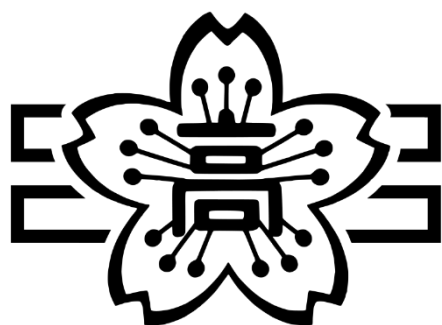


令和元年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第4年次



令和5年3月
千葉県立佐倉高等学校

巻頭言

千葉県立佐倉高等学校長 谷口 哲也

令和4年度は、本校の第2期スーパーサイエンスハイスクール研究開発事業（以下、SSH）基礎枠の4年目となりました。研究開発課題である「新しいアイデアから互いの良さを活かしながら新たな価値を生み出し次の時代を共に創造する科学技術人材の育成」に向けて、生徒の主体的な学びを進めながら、第1期の成果を踏まえ、取り組みを改善しながら進めることとしました。

令和3年度末の中間評価の結果は、「研究開発のねらいを達成するには、助言等を考慮し、一層努力することが必要と判断される。」という大変厳しいものであり、講評では多くの指摘がありました。本校としては、それらを真摯に受け止め、改善方策を検討して参りました。例えば、大学連携講座、企業連携講座等の取組について、「取組が単発的」との指摘がありましたが、「佐倉アクティブ」等の取組みが本校の目標・目的にどのようにつながっているのかを明確に示すことができるように改善を図ったり、「生徒の変容に関するデータの取り上げ方」についての指摘では、アンケートで育成したい資質・能力をよりの確に問うことが出来るように改善策を検討したりするなど、指摘された点についての改善策を具現化して参ります。

さて、今年度も新型コロナウイルス感染症への対応について、実施形態を工夫しながら事業を実施しました。ICTを積極的に活用し、SSH課題研究では、生徒が取り組む実験データ、プレゼンテーション等を教員も共有し指導できる体制としました。また、大学・研究機関等と連携した対面式の講座を計画どおり実施することで実体験の重視、科学的な知識・理解の習得、思考・表現の深まり、関心・意欲の育成に取り組みしました。今年度の主な取り組みの成果等をいくつか掲げます。

○本校は、令和元年度から県立SSH5校と千葉大学による高大接続による重点枠に参画していますが、千葉大学での特別講座を受けた複数の本校生徒が、今年度千葉大学に進学し、現在も特別なプログラムを受講しています。将来、理数系人材として羽ばたくことを期待しています。

○本校は、一昨年度終了したスーパーグローバルハイスクール研究開発事業（以下、SGH）で培った、グローバルリーダー育成のための多様な視点や多様な文化を取り入れて課題に取り組む態度の育成や探究を進める学びの手法を活かし、全ての生徒を対象に全校体制で課題研究の取り組みを進めています。クラスの担任・副担任が課題研究に関わり、専門に応じてアドバイスするなどして取り組んでいます。令和5年2月7日には、SSH生徒課題研究発表会を実施し、1・2年生が166テーマの発表を行い、午後からはオンライン形式を併用して代表4組が発表し、SSH運営指導協議員の先生方から指導・講評を得ることができました。

○令和5年1月には、3年ぶりに生徒をシンガポールに派遣し、現地の高校等と交流し、課題研究を英語でプレゼンテーション・質疑応答を行う等の国際交流事業を再開しました。次年度以降も、海外とのオンライン交流を併用しながら国際性の資質・能力の育成に取り組んでいく計画です。

○課題研究では、理数科3年生の研究が、JSEC2022（第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ）の最終審査まで進みました。今後も、さらに課題研究の取り組みに力を入れて参ります。

○第22回日本情報オリンピックで本選に出場し、また、指定校に認定されました。さらに女性部門本選に2名の女子生徒が出場しました。

次年度は、SSH第3期の申請を目標に、中間評価の結果を踏まえた改善を加え、研究開発目標を達成すべくさらに工夫を重ねて参ります。

最後になりますが、本事業を推進するにあたって文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、千葉県教育委員会、本校SSH運営指導協議会、関係大学及び関係研究機関、関係企業はじめ多くの関係者の皆様に感謝申し上げますと共に、これからも御指導御協力を賜りますようお願い申し上げます。

目 次

❶	令和４年度ＳＳＨ研究開発実施報告（要約）	１
❷	令和４年度ＳＳＨ研究開発の成果と課題	７
❸	実施報告書（本文）	
	第１章 研究開発の課題	１２
	第２章 研究開発の経緯	１２
	第３章 研究開発の内容	１３
	〔Ⅰ〕学校設定教科・科目の目標及び内容	１３
	〔Ⅱ〕科学の芽（興味・関心や意欲）を育てる活動	１５
	❶ 佐倉サイエンスの内容・方法及び検証	１５
	❷ 普通科における探究学習の基礎を身につけるプログラム	２２
	〔Ⅲ〕体験を通じてより深く科学を学ぶ活動・キャリア教育	２３
	❶ 佐倉アクティブの内容及び成果と課題	２３
	❷ ＳＳＨ特別講座の内容及び成果と課題	２９
	〔Ⅳ〕国際的なコミュニケーション能力を高める活動	３２
	〔Ⅴ〕課題研究	３３
	〔Ⅵ〕指導力向上研修	３６
	第４章 実施の効果とその評価	３７
	１ 学校評価アンケート	３７
	２ 佐倉高校ＳＳＨ目標評価アンケート	３９
	３ 千葉県立佐倉高等学校ＳＳＨ理数科卒業生現況アンケート	４２
	４ 令和４年度ＳＳＨ意識調査〈生徒用〉	４５
	第５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	４７
	第６章 校内におけるＳＳＨの組織的推進体制	５０
	第７章 成果の発信・普及	５０
	第８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
❹	関係資料	５３
	資料１ 課題研究テーマ一覧	５３
	資料２ 「ＳＳ課題研究Ⅰ」の主体的な取組を評価するルーブリック	５５
	資料３ 理数科の教育課程	５６
	資料４ 運営指導協議会議の記録	５７

①令和4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		新しいアイデアから互いの良さを活かしながら新たな価値を生み出し、時代を共に創造する人材の育成																																									
② 研究開発の概要		科学的に思考・吟味し活用する力を持ち、文章や情報を正確に理解し論理的思考を行なうための読解力や、他者と協働して思考・判断・表現を深める対話力を備えた人材を育成するプログラムを開発する。 ・探究する態度と能力を育成するため、全校生徒が課題研究や探究活動を行うための基礎知識・基本技能を身に付けるプログラムの開発 ・教育クラウド・プラットフォームの機能を活用した、課題研究の指導や評価方法についての研究																																									
③ 令和4年度実施規模		<table><tr><th rowspan="2">学 科</th><th colspan="2">1学年</th><th colspan="2">2学年</th><th colspan="2">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><tr><td>理数科</td><td>40</td><td>1</td><td>40</td><td>1</td><td>39</td><td>1</td><td>119</td><td>3</td></tr><tr><td>普通科</td><td>280</td><td>7</td><td>281</td><td>7</td><td>277</td><td>7</td><td>838</td><td>21</td></tr></table> <p>(備考)理数科・普通科の生徒全員をSSHの対象生徒とする。</p> <ul style="list-style-type: none">・学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」のSSを付した各科目(理数科全員) ※「SS課題研究Ⅰ、Ⅱ」、「SS探究Ⅰ、Ⅱ」における課題研究を含む・学校設定科目「佐倉サイエンス」(理数科1学年全員)・学校設定科目「佐倉アクティブ」(理数科の希望者、普通科の希望者)・SSH海外研修(代替企画の国内サイエンスツアーを含む)(理数科2学年全員)・SSH 特別講座「気付く・探る・考える」(理数科2学年全員、普通科2学年全員)・「総合的な探究の時間」における課題研究(普通科全員)・課題研究発表会(理数科1, 2学年全員、普通科1, 2学年全員) <p>※本校は単位制高校で学年という区分はないが、それぞれの事業の実施時期を表記するため、本報告書では学年という表記を用いた。</p>							学 科	1学年		2学年		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	理数科	40	1	40	1	39	1	119	3	普通科	280	7	281	7	277	7	838	21
学 科	1学年		2学年		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																																			
理数科	40	1	40	1	39	1	119	3																																			
普通科	280	7	281	7	277	7	838	21																																			
④ 研究開発の内容		○研究開発計画																																									
第1年次	<ul style="list-style-type: none">・理数科の「SS情報探究」と普通科の「総合的な探究の時間」との共通プログラムの具体的な実践・展開方法に関する研究を行った。・課題研究における実験や観察記録、成果、自己評価等に教育クラウド・プラットフォームを利用して新しい研究へ向けての、生徒個々の個別情報の共有や、協働での意見整理等を行う。・次年度のSGHの指定終了を見越して、校内組織の改編を行い、SSH部を発展して探究学習部としてその業務を検討した。																																										
第2年次	<ul style="list-style-type: none">・1年次に作成し運用した教育クラウド・プラットフォームの改善を行う。・SGHの指定終了に伴い、全校的な課題研究の新たな取組をデザインする。・理数科職員対象に、大学等から講師を招き、課題研究指導力の向上を図る研修を実施する。																																										

	<ul style="list-style-type: none"> ・今までの第1期の取組を活かし、開発したルーブリックを生徒に提示し、探究活動における伸ばしたい資質・能力の意識向上を図る。 ・ICTを用いて、生徒の資質能力の向上測定に用いると共に、本事業の評価に活かす。
第3年次	第1年次と第2年次の成果と課題を踏まえ、SSH事業の開発・改善を図り、成果と課題をまとめる。
第4年次	<p>中間評価を受け、各事業の取組の問題点を洗い出し、改善と充実を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「佐倉アクティブ」とSSを付した科目を含めた他の教科・科目とのつながり、あるいは「佐倉アクティブ」同士のつながりを強化し明確にすることで、生徒の科学への興味・関心の高まりが、探究活動につなげていく。 ・ルーブリックに加えて、生徒の活動を多面的に評価する方法の研究を行う。 ・学校ウェブサイトやSSH通信の発行を通して、SSH事業の実践についての発信を強化する。
第5年次	SSH第2期の総括を行い、研究成果を広く公開し、積極的に普及活動を行う。次年度以降も継続可能なシステムとして活用できるよう、各プログラムのさらなる発展を目指す。

○教育課程上の特例

(令和3年度以前の入学生)

学 科	開設する科目名	単位数	代替される科目名	単位数	対 象
理数科	SS 数学Ⅰ	7	理数数学Ⅰ	7	1 学年
	SS 数学Ⅱ	6 3	理数数学Ⅱ	6 3	2 学年 3 学年
	SS 物理	3 5	理数物理	3 5	2 学年 3 学年 (選択者)
	SS 化学	2 2 3	理数化学	2 2 3	1 学年 2 学年 3 学年
	SS 生物	3 5	理数生物	3 5	1 学年 3 学年 (選択者)
	SS 地学	2	理数地学	2	3 学年
	SS 情報探究	2	情報の科学	2	1 学年
	SS 課題研究Ⅰ	1	課題研究	1	2 学年
	SS 課題研究Ⅱ	1	課題研究	1	3 学年

(令和4年度以降の入学生)

学 科	開設する科目名	単位数	代替される科目名	単位数	対 象
理数科	SS 数学Ⅰ	6	理数数学Ⅰ	6	1 学年
	SS 数学Ⅱ	6	理数数学Ⅱ	6	2 学年
	SS 数学Ⅲ	8	理数数学Ⅱ	8	3 学年
	SS 物理Ⅰ	4	理数物理	4	2 学年
	SS 化学Ⅰ	2	理数化学	2	1 学年
	SS 化学Ⅱ	2	理数化学	2	2 学年
	SS 化学Ⅲ	3	理数化学	3	3 学年
	SS 生物Ⅰ	4	理数生物	4	1 学年
	SS 情報Ⅰ	2	情報Ⅰ	2	1 学年
	SS 探究Ⅰ	2	理数探究	2	2 学年
	SS 探究Ⅱ	2	理数探究	2	3 学年

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

(1) 学校設定科目「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」「SS数学A・B」

※令和4年度以降の入学生は「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」「SS数学Ⅲ」

- ① 「理数数学Ⅰ」「理数数学Ⅱ」を代替する科目として実施する。
- ② 指導に当たっては、「理数数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」及び「数学A」、「数学B」の内容等を参照し、内容を発展・拡充させ取り扱う。
- ③ 英語教材や国際数学オリンピックの出題に対応できる内容まで発展して取り扱う。

(2) 学校設定科目「SS物理」「SS化学」「SS生物」「SS地学」

〔令和4年度以降の入学生は「SS物理Ⅰ」「SS物理Ⅱ」「SS化学Ⅰ」「SS化学Ⅱ」「SS化学Ⅲ」「SS生物Ⅰ」「SS生物Ⅱ」「SS地学」〕

- ① 「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」を代替する科目として実施する。
- ② 実験観察については、通常の実験観察とともに、過去の科学者が行った実験観察を再現することを行う。
- ③ 指導に当たっては、「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」の内容等を参照し、発展・拡充させ取り扱う。
- ④ 英語教材や科学系オリンピック国際大会の出題に対応できる内容まで発展して取り扱う。

(3) 学校設定科目「SS情報探究」〔令和4年度以降の入学生は「SS情報Ⅰ、Ⅱ」〕

- ① 必修科目「情報の科学」〔令和4年度以降の入学生は「情報Ⅰ、Ⅱ」〕を代替する科目として実施する。
- ② 指導に当たっては、「情報の科学」〔令和4年度以降の入学生は「情報Ⅰ」〕の内容等を参照し、国際情報オリンピックの出題に対応できる内容まで発展して取り扱う。

(4) 学校設定科目「SS課題研究Ⅰ」、「SS課題研究Ⅱ」

〔※令和4年度以降の入学生は「SS探究Ⅰ」、「SS探究Ⅱ」〕

〔内容〕

次のようなテーマを設定して仮説を立て、実験・考察の上で成果を発表する。

- ① 数学・理科・情報に関するテーマ
- ② 北総地域や佐倉高校に関連づけた理数に関するテーマ
〔例〕佐倉藩校時代より蓄積・継承された「舎密開宗」等の書籍や資料、国立歴史民俗博物館の資料、印旛沼の生態系、発酵食品（味噌など）、成田山の算額

〔内容の取扱い〕

- ① 理数科の必修科目「課題研究」と「総合的な探究の時間」を1単位ずつ代替する科目〔令和4年度以降の入学生は「理数探究」を代替する科目〕として実施する。
- ② 次のような知識及び技能を身に付けることができるよう指導する。
 - ・探究の意義、探究の過程及び研究倫理についての理解
 - ・観察・実験・調査及び分析するための技能
- ③ 次のような思考力・判断力・表現力等を身に付けることができるよう指導する。
 - ・科学的に思考・吟味し、観察・実験・議論の中から課題を見いだす。
 - ・情報を正確に理解して論理的に思考し、データを分析して正しく捉える。
 - ・探究の過程を整理し、成果等を適切に表現する。
- ④ 研究テーマは、個人またはグループで設定する。
- ⑤ ポスターやスライドを作成し、中間及び年度末に探究の過程を振り返る機会を設け、意見交換や議論を通して探究の質の向上を図る。また、学外での発表会にも参加する。
- ⑥ SSH海外研修、英語による科学研究発表会など、成果を英語で表現する機会を設ける。
- ⑦ 課題研究に関する論文集を作成する。

(5) 学校設定科目「佐倉サイエンス」

〔内容〕

理数科1学年の生徒（40名）を10名ずつ4班に分け、物理・化学・生物・地学・数学の5つの分野をローテーションして、各分野の実験・実習を行う。

- ① 物理：力学、電気、波動など
- ② 化学：酸・塩基、酸化還元、無機化学、有機化学など
- ③ 生物：細胞、組織、発生、生物の集団など
- ④ 地学：固体地球、地球の歴史、大気と海洋、宇宙など
- ⑤ 数学：整数問題、論理学、位相（一筆書きの理論等）、フィボナッチ数列、黄金比など

〔内容の取扱い〕

- ① 生物分野、地学分野は実習を中心として観察・調査の方法を学ぶ。
- ② 実施した実験・実習の成果と課題を振り返った上で、次年度の「SS探究Ⅰ」に向けて研究テーマの設定を行う。

③ 研究テーマについて、クラスで発表会を行う。

(6) 学校設定科目「佐倉アクティブ」

〔※令和4年度以降の入学生は、普通科「佐倉アクティブB」、理数科「佐倉アクティブA」〕
〔内容〕

- ① 大学の教員による講義の受講及び研究室訪問
- ② 企業の研究者による講義の受講及び研究施設訪問
- ③ 国内サイエンスツアー

〔内容の取扱い〕

- ① それぞれの講座に参加し、受講報告書を提出することによって、定められた時間分の授業に出席したことになる。出席した授業時間の合計が39時間で、「佐倉アクティブ」1単位として認められる。
- ② 東邦大学などの大学や（株）常磐植物化学研究所などの企業と連携し、各研究室への訪問や、大学や企業の研究者による講義を受講する。

課題研究に関する取組

（令和3年度以前の入学生）

学科	1学年		2学年		3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	佐倉サイエンス	1	S S 課題研究 I	1	S S 課題研究 II	1	理数科全員
			総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	2	理数科全員
普通科	総合的な探究の時間	2	総合的な探究の時間	2	総合的な探究の時間	2	普通科全員

（令和4年度以降の入学生）

学科	1学年		2学年		3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	佐倉サイエンス	1	S S 探究 I	2	S S 探究 II	2	理数科全員
普通科	総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	2	普通科全員

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 科学の芽（興味・関心や意欲）を育てる活動

理数科1学年の「佐倉サイエンス」では、課題研究の基礎・基本となる知識・技術を身につけるため、15の実習を実施した。また、普通科1学年は「総合的な探究の時間」において、探究活動の基礎・基本となる知識・技術を身につけるプログラムを実施した。

(2) 体験を通じてより深く科学を学ぶ活動・キャリア教育

理数科・普通科の希望者を対象とする「佐倉アクティブ」として、12の講座を実施した。また、SSH特別講座「気付く・探る・考える」は、2学年生徒の全員を対象として実施した。

(3) 国際的なコミュニケーション能力を高める活動

日本学術振興会の「サイエンス・ダイアログ」として、日本の大学にいる外国人研究者に、自身の研究や出身国に関する講義を英語で行ってもらった。また、英語による科学研究発表会（茨城県立緑岡高校）や、千葉大学国際研究発表会など、英語での発表会に参加した。

(4) 課題研究

理数科2，3学年は「S S 課題研究 I，II」、普通科1～3学年は「総合的な探究の時間」において、自ら設定したテーマについて課題研究を行った。2月には全校で課題研究発表会を実施し、その成果を発表するとともに、理数科代表生徒の発表をオンラインで配信した。

(5) 指導力向上研修

新着任者対象研修として、Google workspace の使い方に関する研修を実施した。また、校

内授業研修週間を設定し、校内の職員間で授業改善のための意見交換が行われた。多くの教科の授業で探究的な活動が盛り込まれ、11月にはICT活用事例情報交換会が開かれた。こうした教職員の自主的な取組はTeamsを通して全職員に紹介・共有された。

(6) 多面的な評価法の研究

課題研究において「主体的な取組」を評価するルーブリックを用いて、課題を発見する力、計画を立てる力、やり遂げる力について評価した。また、今年度から各活動の終了時点での変容を把握するため、より汎用性の高いアンケートの入力フォームを作成・実施し、データの蓄積・分析ができるようにした。さらに、多面的に生徒の変容を評価し、指導に活用することを目指して、先進的に取り組んでいるSSH指定校を視察し、情報交換を行った。

(7) 成果と課題を把握・分析する方法の研究

SSH理数科卒業生現況アンケートを実施した。在校生、教員、保護者に対しては、例年通り11月に学校評価アンケートを実施した。

(8) 地域を越えた連携

他県のSSH指定校への視察や、対面またはオンラインでの成果発表会への参加を通して連携を深め、共通の課題に対する取組について情報交換を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・SSH通信の発行や本校ウェブページの改善を行い、現在取り組んでいることや活動報告について、校内及び校外に向けて発信することを強化した。また、授業のワークシートなどの成果物を積極的に公開し、広く活用してもらうことによって、本校の研究成果の普及を図った。
- ・課題研究発表会やコンテスト、学会等での成果を発表することによって、本校の研究成果の普及を図った。
- ・県外のSSH指定校、SSH指定校ではない学校の学校訪問を受け入れ、課題研究の様子等を見学してもらうことによって、本校の手法の普及を図った。

○実施による成果とその評価

- ・理数科1学年の「佐倉サイエンス」では、15の実習を実施し、各実習において求める資質・能力を高めることができた。また、普通科1学年は「総合的な探究の時間」の探究活動の基礎・基本となる知識・技術を身につけるプログラムを実施し、その後の課題研究を円滑にすすめることができた。普通科2学年は、さらに課題研究を深化することができた。
- ・理数科・普通科の希望者を対象とする「佐倉アクティブ」として、12の講座を実施した。いずれの講座も、大学や企業等の専門家から科学の最先端の話を聞いたり、体験したりすることを通して、より深く科学を学ぶことができた。
- ・SSHの研究開発事業の取組を評価するため、昨年度までと同様に生徒、保護者、職員対象の「学校評価アンケート」を実施した。今年度、さらに以下の3件のアンケート調査についても集計・分析を行った。「佐倉高校SSH目標評価アンケート」では、本校が設定する6つの生徒に身につけさせたい資質・能力が、SSH事業によってどの程度向上させることができたかを、生徒のアンケートから分析した。「千葉県立佐倉高等学校SSH理数科卒業生現況アンケート」では、理数科卒業生267名に対してアンケートを送付し、41名の回答を得て、本校SSH事業の効果と課題を検証した。「令和4年度SSH意識調査〈生徒用〉」では、JSTで実施している意識調査を校内向けに独自に集計してそのデータを活用した。

○実施上の課題と今後の取組

- ・「佐倉アクティブ」等のSSH事業の系統性、教科の授業との連動性について

「佐倉アクティブ」では、これまで体験を通じてより深く科学を学ぶ講座をいくつも開講してきたが、それぞれが単発的であるとの指摘も受けていた。そこでSSを付した理数の科目や「佐倉アクティブ」との連動性を高め、育てたい資質・能力のどの部分を、どの活動（学年・教科）で、どの程度まで育てるのかという視点を持って、3年間を見越した制度設計を行う。

- ・課題研究の活性化について

普通科の課題研究において、理数系のテーマを選択する例が極めて少ない。普通科における理系生徒の割合は、増加傾向にあり、普通科の生徒も、理数系のテーマを選んで、課題研究ができる体制を整えていく必要がある。具体的な方策として、科学系部活動を充実させ、理数系の研究を進めたい生徒が活動できる場とすることを考えている。

また、理数科・普通科問わず、データサイエンスの観点を取り入れ、客観的な根拠や統計学的に意味のある分析に基づいた課題研究を行うことも重視していきたい。

さらに、個々の課題研究の内容を深めるため、連携協定を結んでいる東邦大学理学部をはじめ、大学の先生や大学院生（TA）に生徒の研究を見てもらい、助言をもらう機会を増やすことも計画している。

- ・女性研究者の育成に向けた取組

DIC株式会社のように女性が活躍している企業との連携を深め、性別にかかわらず研究者として活躍しているロールモデルを生徒に示していきたい。これまでもDIC株式会社の女性研究者の方に運営指導委員を引き受けていただいていたが、今後さらに連携協定を結んでいる大学の女性研究者の方に加わっていただくことを計画している。

- ・資質、能力の向上を図る評価方法のデザインについて

先進校の視察を行い、評価方法についての研究を行った。さらに、第50回全国理数科教育研究大会（和歌山大会）やオンラインでのSSH成果発表会に積極的に参加して他校の手法を積極的に学び、本校職員に報告し共有をはかった。今後、本校が育成する生徒の資質・能力の向上を図るために、適切な評価方法をデザインし、実施可能なものから試行していきたい。

- ・国際的なコミュニケーション能力を高める活動に関して

後述のようにSSH海外研修は中止したが、これまでの海外研修で訪問する学校を固定化していなかったため、オンラインを活用して現地の高校と交流を図ることができなかった。そこで本校国際交流部と協力し、St. Joseph's Institution（シンガポールの高校）の先生に、単年ではなく継続的な連携を申し入れた。今後、定期的にオンラインで研究報告をしあうことを検討していくなど、交流のあり方を検討する。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・1月に理数科2学年生徒全員を対象とした、シンガポールへのSSH海外研修を予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大に加え、円安の進行や燃料代の高騰等によって参加費用が例年よりも大幅に高くなっている状況があり、保護者の意向を踏まえた上で中止とした。代替の事業として、東京及び箱根方面への1泊2日のサイエンスツアーを実施し、それぞれの研究分野の最前線を体験することにより、科学への興味・関心を高めることができた。また、本校の国際交流事業に参加し、シンガポールで課題研究をプレゼンテーションした生徒もいた。
- ・「佐倉アクティブ」における校外行事では、可能な限り公共交通機関を使わずバスを借り上げ、学校から見学場所の間での接触の機会を減らすなどの配慮を行った。

②令和4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

○研究成果の普及について

(1) 外部への発信による普及

本校のSSH活動の見える化を進めた。今年度から学校ウェブページを一新し、SSHの活動を早く、広く伝えるようにした。また、「佐倉サイエンス」のワークシートや、生徒の活動の記録などの成果物を公開し、広く活用してもらうことによって、本校の研究成果の普及を図った。その結果、学校ウェブページを見た研究職にある卒業生から、連携できることはないかと連絡が届くといった効果があった。さらに、SSH通信の発行を今年度から始め、SSH事業の実施ごとに生徒や保護者向けに、活動の内容と成果を伝え、体験を共有できるようにした。

(2) 課題研究発表会やコンテストで、課題研究の成果を発表することによる普及

- ・全国高等学校総合文化祭（とうきょう総文）自然科学（物理部門、地学部門）発表
- ・第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト入賞
- ・第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC）優秀賞（上位30件の最終審査会出場）
- ・今年度から、千葉県東部地区理数教育推進連絡会（SENEC）課題研究発表会に参加することにして、近隣のSSH指定校等との連携を深め、高校生と議論して高め合う機会をつくった。

(3) 科学系部活動が、研究の成果を発表することによる普及

- ・第75回 児童生徒生物研究発表大会（主催：千葉県生物学会）4名の生徒が発表

(4) 学校訪問による普及

県外のSSH指定校（愛知県立明和高等学校、石川県立七尾高等学校）並びにSSH指定校ではない学校（福島県立磐城高等学校、静岡県立富士東高等学校及び新潟市立万代高等学校）の学校訪問を受け入れ、課題研究の様子等を見学してもらい、本校の手法の普及を図った。

(5) 地域の中学校・小学校への普及

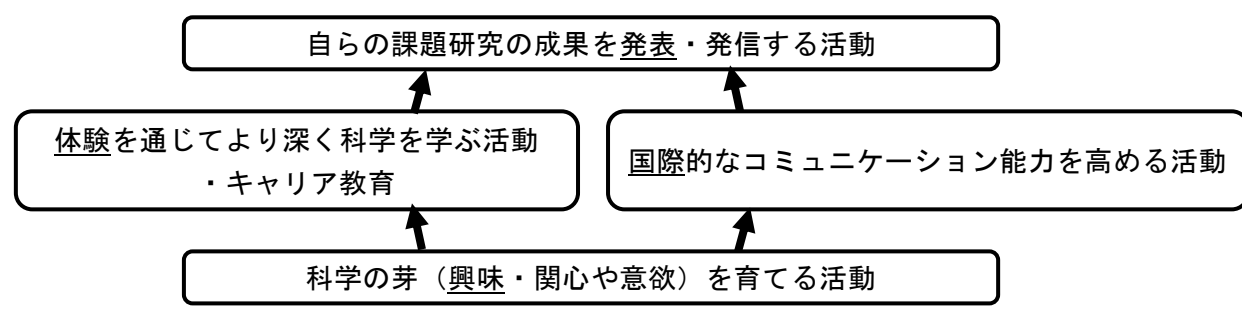
- ・柏市立土小学校が佐倉市への校外学習の一環として来校した際には、生徒が課題研究の成果を小学生に向けてプレゼンテーションを行い、地域への理解を深める活動に貢献した。

○実施による成果とその評価

(1) 体験を通じてより深く科学を学ぶ活動・キャリア教育

理数科・普通科の希望者を対象とする「佐倉アクティブ」として、12の講座を実施した。いずれの講座も、大学や企業等の専門家から科学の最先端の話を聞いたり、体験したりすることを通して、より深く科学を学ぶことができた。

一方で、様々な活動を行っているものの、それぞれが単発的であるとの指摘も受けており、改善に取り組むことが必要であった。今年度は、下記のような活動の中で、「佐倉アクティブ」を含めた各事業がどんな位置付けなのかを定めた。



学校設定科目・佐倉アクティブ 【対象生徒】：普通科・理数科希望者

期 日	講 座 名	興味	体験	国際	発表
7/4 (月)	高エネルギーで探る宇宙の神秘 (つくば市)		○		
7/19 (火)	マイ簡易分光器を作製して光について考える (本校)		○		
7/28 (木)	(株)常磐植物化学研究所訪問講座 (佐倉市)		○		
8/6 (土)	東大・小石川植物園で樹木と向き合う		○		
8/24 (水)～26 (金)	サイエンスツアー野外実習 (内浦山県民の森)	○			
10/1 (土)～3 (月)	サイエンスツアー野外実習 (内浦山県民の森)	○			
11/5 (土)	チバニアンって何だ! (市原市田淵)	○			
11/19 (土)、26 (土)	多面体の数学的性質とゾムツール実習 (東邦大学)		○		
12/24 (土)～25 (金)	有機化学実験講座 (東邦大学)		○		
2/12 (日)	赤外線天文学講座 (本校)		○		
2/18 (土)	豚頭部を用いた脳の観察 (本校)		○		
3/16 (木)	「月開発会議へようこそ」日本科学未来館 (本校)		○		

S S H事業及び関連する事業

期 日	事 業 名	興味	体験	国際	発表
5/10 (火)	サイエンス・ダイアログ① 量子コンピュータ			○	
6/26 (日)	算額見学 (成田霊光館)	○			
7/12 (月)	理数科口頭発表会 (校内)				○
8/2 (火)～4 (木)	全国高等学校総合文化祭 (とうきょう総文)				○
8/3 (水)～4 (木)	S S H生徒研究発表会 (神戸国際展示場)				○
8/23 (火)、24 (水)	学校説明会・中学生実験体験	○			
8/24 (水)～26 (金)	S S Hコンソーシアム徹底Field work 合宿 (伊豆大島)		○		
9/24 (土)	高校生理学研究発表会 (千葉大学)				○
9/27 (火)	S S H特別講座「気付く・探る・考える」	○			
10/29 (土)	学校説明会・中学生実験体験	○			
11/10 (木)～12 (土)	先進校視察学校訪問 (岡山・京都方面)				
11/12 (土)	千葉県高校生科学研究発表会 (県高文連)				○
11/19 (土)	科学の甲子園千葉県大会 (県総合教育センター)	○			
11/24 (木)	サイエンス・ダイアログ② 植物栄養学・土壌学			○	
12/10 (土)、11 (日)	J S E C 最終審査 (日本科学未来館)	○			
12/13 (火)	算額の世界 天元術 (本校)	○			
12/17 (土)	英語による科学研究発表会 (茨城県立緑岡高校)			○	
12/21 (水)～22 (木)	箱根サイエンスツアー (東京都・神奈川県方面)	○	○		
12/26 (月)	S S H情報交換会 (法政大学市ヶ谷キャンパス)				
1/19 (木)	サイエンス・ダイアログ③ 化学・薬学			○	
2/1 (水)	S E N E C 課題研究発表会 (千葉県立長生高校)				
2/7 (火)	課題研究発表会 (校内)				○
2/12 (日)	千葉大学国際研究発表会 (千葉大学)			○	
3/15 (水)	日本金属学会高校生ポスター発表 (オンライン)				○
3/18 (土)	千葉県課題研究発表会 (千葉工業大学)				○
3/24 (金)～26 (日)	SAKURA Art & Learning 3Days (佐倉市夢咲くら館)				○

また、今年度は、佐倉アクティブ「チバニアンってなんだ！」(今年度の参加者は全員1年生)において、地域の教材であるチバニアンの地層を活かした活動を進めるにあたり、理数科3年SSH地学の授業や、理数科1年全員が参加する内浦山でのサイエンスツアー等とのつながりを工夫した。異学年交流の時間的な制約は、Google classroomを用いることで埋め、1学年生徒の疑問に3学年生徒がいつでもどこでも答えてくれるような仕組みの構築に取り組んだ。

SSH海外研修の代替として実施した箱根サイエンスツアーにおいても、物理や数学との教科横断型の事前学習、理化学研究所や日本科学未来館の見学及び体験を共有させる発表により、科学への興味・関心を高めることができた。今後のモデルとしたい。

(2) 評価法の研究

SSHの研究開発事業の取組を評価するため、昨年度までと同様に生徒、保護者、職員対象の「学校評価アンケート」を実施した。右表のように生徒、保護者とも「ア 課題研究の取り組みを通して、課題を見出して解決する方策を考えたり、

	A ()はR3	B ()はR3	A+B ()はR3
ア 生徒回答	31.6(33.7)	56.3(53.3)	87.9(87.0)
ア 保護者回答	38.7(42.6)	57.3(52.3)	96.0(94.9)
イ 生徒回答	30.8(28.0)	54.8(49.9)	85.6(77.9)
イ 保護者回答	41.9(42.1)	53.2(48.5)	95.1(90.6)

発表する力を身につけたりすることができる。」、「イ 学校は、外部講師による講演会や校外研修等を通して、生徒が幅広い教養を身につけたり、新たな視点を見出したりする取り組みを進めている。」の質問に、「A その通りだと思う」または「B どちらかといえば、その通りだと思う」という肯定的な回答が多かった。

今年度は、さらに以下の3件のアンケート調査についても集計・分析を行った。その概要については以下のとおりである。

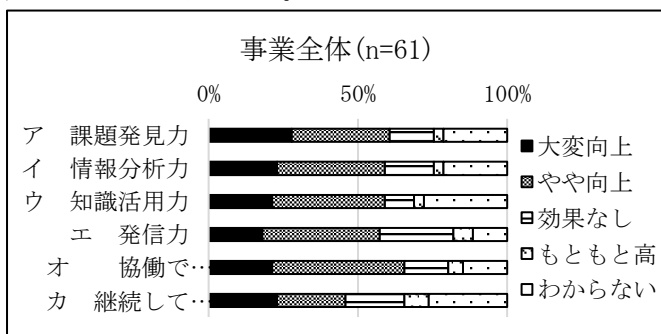
①佐倉高校SSH目標評価アンケート

生徒に身につけさせたい6つの資質・能力が、SSH事業によってどの程度向上させることができたかを、生徒のアンケートから分析した。「佐倉アクティブ」等の各活動の終了時点での変容の把握するため、より汎用性の高いアンケートの入力フォームを作成・実施し、データの蓄積・分析ができるようにした。本校が設定する、生徒に身につけさせたい資質・能力は以下の6点である。

ア 課題発見力	イ 情報分析力	ウ 知識活用力
エ 発信力	オ 協働で学ぶ力	カ 継続してあきらめずに課題に取り組む力

これらの資質・能力が、本校で実施したSSHの事業によってどの程度身につけることができたかを、生徒自身の自己評価に基づくアンケートによって示す。これによって、今年度の本校のSSH事業の評価と課題を明らかにすることが目的である。

6つの資質・能力のうち、ア 課題発見力とオ 協働で学ぶ力については60%を超える生徒が、イ 情報分析力、ウ 知識活用力、エ 発信力については55%を超える生徒が向上したと考えている。一方で、カ 継続してあきらめずに課題に向き合う力については、向上したと考える生徒は45.9%にとどまっている。



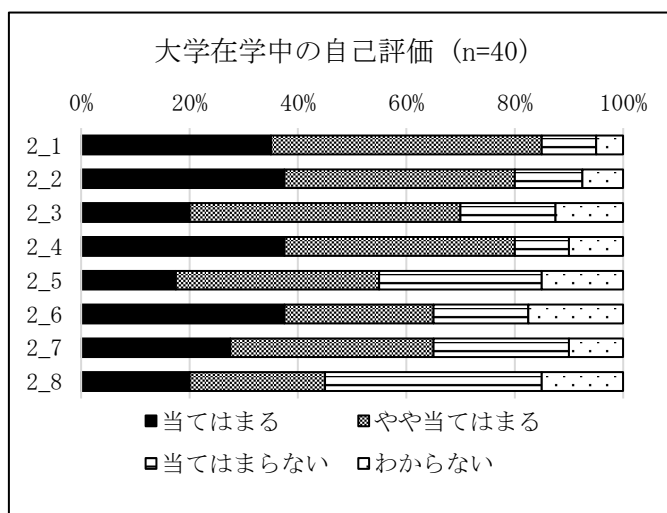
さらに資質・能力別の分析を進めることで、育てたい資質・能力のどの部分が、どの事業で高まったのかを分析を行った。

②千葉県立佐倉高等学校SSH理数科 卒業生現況アンケート

理数科卒業生 267 名にアンケートを送付し、41 名の回答を得て、本校SSH事業の効果と課題を検証した。

理数科卒業生の大学在学中の自己評価について、2-1「自ら学ぶ意欲や姿勢が強い」、2-2「論理的・批判的に考える力がある」、2-4「適切に信頼度の高い情報を収集する力がある」については、80%以上が、2-3「仮説を立てるのが得意」、2-6「ポスターやスライドを作るのが得意」、2-7「論理的な文章を書くのが得意」については60%以上が他の学生に比べて「当てはまる」「やや当てはまる」と回答した。これらの項目については、佐倉高校のSSH事業が一定の効果をもたらしたことが推測される。

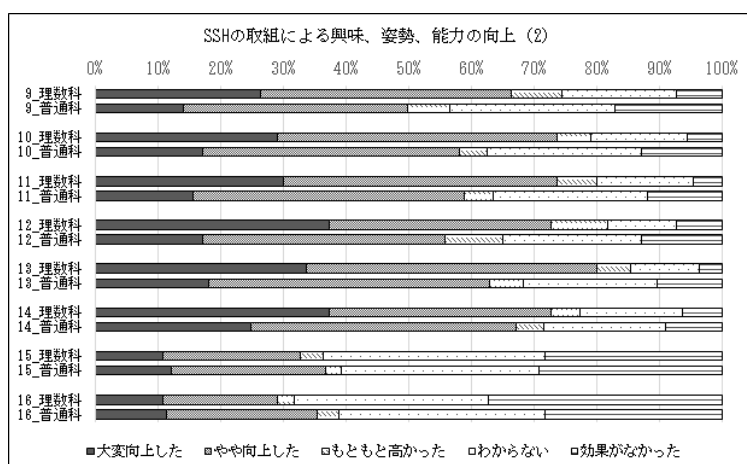
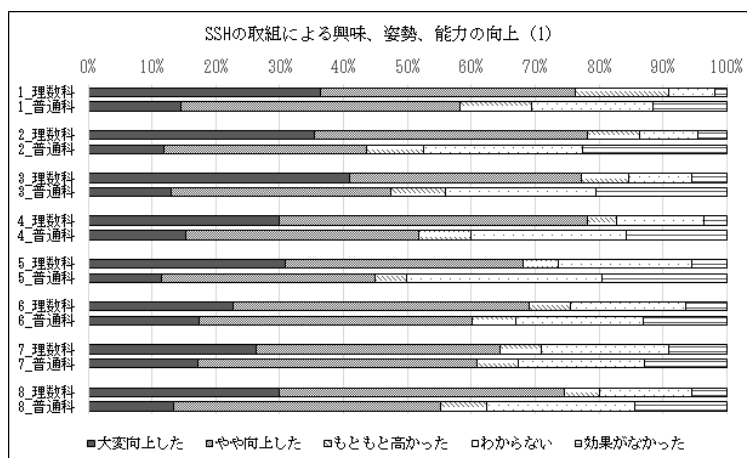
一方、2-5「統計的にデータ処理をするのが得意」は30%、2-8「英語での発表や質疑応答ができる」については40%が「当てはまらない」を選択している。ここから、「統計的なデータ処理」と「英語での発表や質疑応答」に今後の本校SSH事業の改善余地があることが分かる。



③令和4年度SSH意識調査〈生徒用〉

JSTで実施している意識調査を独自に集計して、そのデータを活用した。

(1) 未知の事柄への興味、
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味、(3) 観察・実験への興味、(4) 学んだ事を応用することへの興味、(5) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢、(6) 自分から取り組む姿勢、(7) 周囲と協力して取り組む姿勢、(8) 粘り強く取り組む姿勢の全てにおいて、理数科のSSHの取組によって普通科よりも向上したことがわかる。理数科の取組によって(1)～(4)については70%以上、(5)～(8)については60%以上の生徒が「大変向上した」「向上した」と回答している。一方、普通科では(2)(3)(5)の項目について、約20%の生徒が「効果がなかった」と回答している。



さらに、(9)独自のものを創り出そうとする姿勢、(10)発見する力、(11)問題を解決する力、(12) 真実を探って明らかにしたい気持ち、(13)考える力、(14)成果を発表し伝える力、(15) 英語による表現力、(16)国際性の質問項目のうち、(9)～(14)については、理数科SSHにおいて60%以上の生徒が「大変向上した」「向上した」と回答している。一方で、(15)英語による表現力、(16)国際性については、理数科の方が「大変向上した」「向上した」の回答が普通科よりも少ないとともに、普通科・理数科ともに約30%の生徒が「効果がなかった」と回答している。今後の本校SSH事業に改善の余地がある。

② 研究開発の課題

- ・「佐倉アクティブ」等のSSH事業の系統性、教科の授業との連動性について

「佐倉アクティブ」では、これまで体験を通じてより深く科学を学ぶ講座をいくつも開講してきたが、それぞれが単発的であるとの指摘も受けていた。そこでSSを付した理数の科目や「佐倉アクティブ」との連動性を高め、育てたい資質・能力のどの部分を、どの活動（学年・教科）で、どの程度まで育てるのかという視点を持って、3年間を見越した制度設計を行う。

- ・課題研究の活性化について

普通科の課題研究において、理数系のテーマを選択する例が極めて少ない。普通科における理系生徒の割合は、令和2年度 35.1%、令和3年度 41.9%、令和4年度 44.8%、令和5年度 48.8%と増加傾向にあり、普通科の生徒も、理数系のテーマを選んで、課題研究ができる体制を整えていく必要がある。具体的な方策として、科学系部活動を充実させ、理数系の研究を進めたい生徒が活動できる場とすることを考えている。今ある科学系部活動の連合体をつくり、その下にある班の研究活動をSSH事業としてバックアップしていきたい。

また、理数科・普通科問わず、データサイエンスの観点を取り入れ、客観的な根拠や統計学的に意味のある分析に基づいた課題研究を行うことも重視していきたい。

さらに、個々の課題研究の内容を深めるため、連携協定を結んでいる東邦大学理学部をはじめ、大学の先生や大学院生（TA）に生徒の研究を見てもらい、助言をもらう機会を増やすことも計画している。

- ・女性研究者の育成に向けた取組

DIC株式会社のように女性が活躍している企業との連携を深め、性別にかかわらず研究者として活躍しているロールモデルを生徒に示していきたい。これまでもDIC株式会社の女性研究者の方に運営指導委員を引き受けていただいていたが、今後さらに連携協定を結んでいる大学の女性研究者の方に加わっていただくことを計画している。

- ・資質、能力の向上を図る評価方法のデザインについて

多面的評価における先進校である岡山県立倉敷天城高等学校、多くのSSH校がある兵庫県において特にICTを活用した指導に力を入れている兵庫県立明石北高等学校の視察を行い、評価方法についての研究を行った。さらに、第50回全国理数科教育研究大会（和歌山大会）、京都府立高等学校3校合同SSH成果報告会、その他オンラインでのSSH成果発表会に積極的に参加して他校の手法を積極的に学び、本校職員に報告し共有をはかった。今後、本校が育成する生徒の資質・能力の向上を図るために、適切な評価方法をデザインし、実施可能なものから試行していきたい。

- ・国際的なコミュニケーション能力を高める活動に関して

SSH海外研修は中止したが、これまでの海外研修で訪問する学校を固定化していなかったため、オンラインを活用して現地の高校と交流を図ることができなかった。そこで本校国際交流部と協力し、St. Joseph's Institution（シンガポールの高校）の先生に、単年ではなく継続的な連携を申し入れた。今後、定期的にオンラインで研究報告をしあうことを検討していくなど、交流のあり方を検討する。

③実施報告書（本文）

第1章 研究開発の課題

1 研究主題

新しいアイデアから互いの良さを活かしながら新たな価値を生み出し時代を共に創造する人材の育成

2 研究開発の課題

(1) 目的

科学的に思考・吟味し活用する力を持ち、文章や情報を正確に理解し、論理的思考を行うための読解力や、他者と協働して思考を深める対話力を備えた人材の育成。

(2) 目標

下記の6つの資質・能力の育成及びその定着度を測る形成的評価法の開発

ア	課題発見力：現象や問題について科学的に思考・吟味し、観察や実験・調査・議論の中から課題を見出す力
イ	情報分析力：文献等から得た情報や、定量的に収集したデータを整理して、それぞれの関係性をとらえる力
ウ	知識活用力：各教科等に関するスキルや知識について、クリティカルな思考（「本当にこの論理は正しいのか」という視点を常に持って、多面的に物事を見て判断する思考）のもとで活用する力
エ	発信力：自分の考えを対話などを通じて伝えることができる力
オ	協働で学ぶ力：他者と協働して思考・判断・表現を深める力
カ	継続してあきらめずに課題に取り組む力：過程を振り返り、評価・改善しようとし続ける力

第2章 研究開発の経緯

項 目	状 況
佐倉サイエンス	4/13 オリエンテーション、4～11月 物理・化学・生物・地学・数学の実習 11/30 実習の振り返り、12/14 文献の検索方法、1/13 課題研究テーマ検討 2/1 クラス内テーマ発表会（個人）、2/8, 15 テーマ発表会（個人）
佐倉アクティブ	7/4 高エネルギーで探る宇宙の神秘、7/19 マイ簡易分光器を作製して光について考える 7/28 (株)常磐植物化学研究所訪問講座、8/6 東大・小石川植物園で樹木と向き合う 8/24～26 サイエンスツアー野外実習、10/1～3 サイエンスツアー野外実習 11/5 チバニアンって何だ！、11/19, 26 多面体の数学的性質とゾムツール実習 12/24～25 有機化学実験講座、2/12 赤外線天文学講座 2/18 豚頭部を用いた脳の観察、3/16 「月開発表会ようこそ」日本科学未来館
S S H特別講座	6/26 算額見学（成田霊光館）、9/27 S S H特別授業「気付く・探る・考える」 12/13 算額の世界 天元術、12/21～22 箱根サイエンスツアー
国際的なコミュニケーション能力を高める活動	5/10, 11/24, 1/19 サイエンス・ダイアログ①②③ 12/17 英語による科学研究発表会（水戸） 2/12 千葉大学国際研究発表会（千葉大学）
課題研究	7/12 理数科口頭発表会（校内）、8/3～4 S S H生徒研究発表会（神戸国際展示場） 9/24 高校生理学研究発表会（千葉大学）、11/12 千葉県高校生科学研究発表会 2/1 S E N E C課題研究発表会（長生高校）、2/7 課題研究発表会（校内）、 3/15 日本金属学会高校生ポスター発表、3/18 千葉県課題研究発表会（千葉工業大学）
指導力向上研修	4/4 新着任職員対象の研修（Google workspace の使い方） 6/20～24, 11/7～11 校内授業研修週間、11/14 I C T活用事例情報交換会
アンケート調査	11月 学校評価アンケート、12月 S S H理数科卒業生現況アンケート郵送 1月 S S H意識調査
コンソーシアム千葉	8/24～26 徹底Field work 合宿（伊豆大島）
先進校視察	11/10, 11 先進校視察（岡山県立倉敷天城高校、兵庫県立明石北高校） 11/12 京都府立3校合同SSH成果報告会（京都府立洛北高校・桃山高校・嵯峨野高校）
研修など	10/6, 7 全国理数科教育研究大会（和歌山大会）11/5 福島県立福島高校オンライン公開 12/26 S S H情報交換会（法政大学市ヶ谷キャンパス）
その他	8/23～24、10/29 学校説明会・中学生実験体験 11/19 科学の甲子園千葉県大会（県総合教育センター）

第3章 研究開発の内容

研究の仮説

- 仮説Ⅰ 課題研究や探究活動に必要な基礎的な知識を普通科・理数科個別のプログラムで学習することで、全生徒が円滑に探究学習に取り組むことができる。
- 仮説Ⅱ 探究学習における自己の取組や到達度状況の記録を残し、定期的に状況を確認しながら自己評価をすることで、あきらめずにより一層主体的に探究学習を進めることができる。また、教育クラウド・プラットフォーム等を利用して教員及び生徒同士で共有できるようにすると、協働的な研究や意見交換等が実現でき、自由な発想や新たな価値観を創造する姿勢を身につける。
- 仮説Ⅲ 課題研究担当者対象に生徒の探究学習の指導力向上を図る研修を実施することで、生徒の探究活動をさらに進めさせることができる。
- 仮説Ⅳ 学年を超えた学びの授業で、教え合い、助け合いながら学んでいくことで多様な人と協働し、新たな価値の創造に向かう姿勢を育成することができる。

〔Ⅰ〕学校設定教科・科目の目標及び内容

1 学校設定教科「スーパーサイエンス」の目標

実験実習等の実体験を通して、理科及び数学への興味関心を高め、理科及び数学における基本的な概念や原理・法則等について理解を深めるとともに、理科的、数学的に思考・判断・表現する能力を身に付け、理科及び数学を研究する方法や態度を習得することにより、創造的な能力を高める。

2 「スーパーサイエンス」の各科目の目標及び内容

科目名	SS数学Ⅰ
科目の目標	数学における概念や原理・法則について、発展的な内容まで系統的に理解させ、数学の知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる。
内容	(1)数と式 (2)図形と計量 (3)二次関数 (4)データの分析 (5)場合の数と確率 (6)いろいろな式 (7)指数関数・対数関数
内容の取扱い	「理数数学Ⅰ」を代替する科目として実施
科目名	SS数学Ⅱ
科目の目標	SS数学Ⅰで習得した知識・技能を元に、数学における基本的な概念や原理・法則について、発展的な内容まで系統的に理解させ、数学の知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用し、表現する能力・態度を育てる。
内容	(1)三角関数と複素数平面 (2)図形と方程式 (3)極限 (4)微分法 (5)積分法 (6)統計的な推測 (7)数列 (8)ベクトル
内容の取扱い	「理数数学Ⅱ」を代替する科目として実施
科目名	SS数学A・B
科目の目標	SS数学Ⅰで習得した知識・技能を元に、数学における基本的な概念や原理・法則について、発展的な内容まで系統的に理解させ、数学の知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用し、表現する能力・態度を育てる。
内容	(1)整数の性質 (2)ベクトル (3)行列とその応用 (4)離散グラフ (5)場合の数と確率 (6)確率分布と統計的な推測
内容の取扱い	「理数数学Ⅱ」を代替する科目として実施
科目名	SS物理
科目の目標	物理的な事物・事象について観察、実験を行い、物理学的に探究する能力と態度を育てるとともに、基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な自然観を育成する。
内容	(1)力と運動 (2)エネルギー (3)波 (4)電気と磁気 (5)原子
内容の取扱い	「理数物理」を代替する科目として実施
科目名	SS化学
科目の目標	化学的な事物・現象に対する探究心を高め、観察・実験においては、より科学的に考察する能力と態度を育てる。また、化学の基本的な概念や原理・法則を化学全体を通して、その関連性を理解させ、科学的な自然観を育てる。
内容	(1)化学と人間生活 (2)物質の構成 (3)物質の変化 (4)物質の状態と化学平衡 (5)無機物質の性質と利用 (6)有機化合物の性質と利用 (7)高分子化合物の性質と利用
内容の取扱い	「理数化学」を代替する科目として実施

科目名	S S 生物
科目の目標	日常生活や社会との関連を図りながら、生物学的な事物・現象についての実験、観察や観測などを行い、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物学の概念や原理・法則について理解させ、科学的な自然観を育成する。
内容	(1) 生物と遺伝子 (2) 生命現象と物質 (3) 生殖と発生 (4) 生物の環境応答 (5) 生態と環境 (6) 生物の進化と系統
内容の取扱い	「理数生物」を代替する科目として実施
科目名	S S 地学
科目の目標	日常生活や社会との関連を図りながら、地学的な事物・現象についての実験、観察や観測などを行い、地学的に探究する能力と態度を育てるとともに、地学の概念や原理・法則について理解させ、科学的な自然観を育成する。
内容	(1) 地球の概観と構造 (2) 地球の活動 (3) 地球の歴史 (4) 大気と海洋の構造と運動 (5) 宇宙の構造と進化 (6) 自然環境と人間生活との関わり
内容の取扱い	「理数地学」を代替する科目として実施
科目名	S S 情報探究〔令和4年度以降の入学生は「S S 情報Ⅰ，Ⅱ」〕
科目の目標	情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させると共に、情報と情報技術を科学的な課題の発見及び情報発信に効果的に活用するための考え方や技術を習得させ、主体的に情報を活用し課題を探究し解決する能力と態度を育てる。
内容	(1) 基本的な情報スキルの修得 (2) 情報リテラシーの習得 (3) 課題研究テーマの探究 (4) 科学論文の検索 (5) 情報発信資料の作成 (6) プレゼンテーション技能の習得
内容の取扱い	「情報の科学」〔令和4年度以降の入学生は「情報Ⅰ，Ⅱ」〕を代替する科目として実施
科目名	S S 課題研究Ⅰ〔令和4年度以降の入学生は「S S 探究Ⅰ」〕
科目の目標	知的好奇心や身近な問題への関心をもとに、自ら課題を発見・探究し成果を発表することを通じ、自然を探究する能力や態度を育て、創造的な思考力を高め、次代を担う研究者を育成する
内容	次のようなテーマを設定して仮説を立て、実験・考察の上で成果を発表する。 (1) 数学・理科・情報に関するテーマ (2) 北総地域や佐倉高校に関連づけた理数に関するテーマ 〔例〕佐倉藩校時代より蓄積・継承された「舎密開宗」等の書籍や資料、国立歴史民俗博物館の資料、印旛沼の生態系、発酵食品、成田山の算額
内容の取扱い	(1) 課題は、個人またはグループで設定する。 (2) 発表は、中間発表会及び年度末の研究発表会とする。 (3) S S H海外研修、英語による科学研究発表会など、成果を英語で表現する機会を設ける。
科目名	S S 課題研究Ⅱ〔令和4年度以降の入学生は「S S 探究Ⅱ」〕
科目の目標	2年次に履修した「S S 課題研究Ⅰ」を発展させ、知的好奇心や身近な問題への関心をもとに、自ら課題を発見し、成果を発表することを通じ、自然を探究する能力や態度を育て、創造的な思考力を高め、次代を担う研究者を育成する。
内容	2年次に設定したテーマを継続して、仮説を立て、実験・実証し、成果を発表する。
内容の取扱い	(1) 課題は、個人またはグループで設定する。 (2) 7月に研究発表会を行う。 (3) 課題研究に関する論文集を作成する。
科目名	佐倉サイエンス
科目の目標	物理、化学、生物、地学、数学の5つの分野において、科学的なものの見方や考え方を学ぶ。また、基礎的な実験実習をととして、実験技能の習得や実験機器の使用方法を理解し、発表会を行うことで、表現力を身に付ける。
内容	物理分野：力学、電気、波動など 化学分野：酸・塩基、酸化還元、無機化学、有機化学など 生物分野：細胞、組織、発生、生物の集団など 地学分野：固体地球、地球の歴史、大気と海洋、宇宙など 数学分野：整数問題、論理学、位相（一筆書きの理論等）、フィボナッチ数列、黄金比など
内容の取扱い	(1) 理数科1学年の生徒を10名ずつ4班に分け、物理・化学・生物・地学・数学の5つの分野をローテーションして、各分野の実験・実習を行う。 (2) 生物分野、地学分野は実習を中心として観察・調査の方法を学ぶ。 (3) 実施した実験・実習の成果と課題を振り返った上で、次年度の「S S 探究Ⅰ」に向けて研究テーマの設定を行う。 (4) 研究テーマについて、クラスで発表会を行う。
科目名	佐倉アクティブ
科目の目標	数学や理科の科目の枠にこだわらず、最先端の科学技術や研究、テクノロジーに触れることで、科学的な視野や考え方を身につける。
内容	(1) 大学の教員による講義の受講及び研究室訪問

	(2) 企業の研究者による講義の受講及び研究施設訪問 (3) 国内サイエンスツアー
内容の取扱い	(1) それぞれの講座に参加し、受講報告書を提出することによって、定められた時間分の授業に出席したことになる。出席した授業時間の合計が39時間で、「佐倉アクティブ」1単位として認められる。 (2) 東邦大学などの大学や(株)常磐植物化学研究所などの企業と連携し、各研究室への訪問や、大学や企業の研究者による講義を受講する。

〔Ⅱ〕科学の芽（興味・関心や意欲）を育てる活動

（仮説Ⅰの検証）

SSH第2期の1年次に、普通科1学年「総合的な探究の時間」と理数科1学年「SS情報探究」前期において、教科横断的な共通プログラムを実施した。これは探究する態度や能力を全員に効率的に学ばせようとするものであったが、理数科「SS情報探究」は「社会と情報」の代替としての内容も扱うため、普通科「総合的な探究の時間」と同一時間で同一内容とすることは難しかった。そこで2年次以降は、理数科は「佐倉サイエンス」において課題研究に必要な知識や技能を学び、「SS情報探究」でも課題研究に必要な内容を織り交ぜて学習するようになった。

1 佐倉サイエンスの内容・方法及び検証

理数科1学年の「佐倉サイエンス」では、課題研究の基礎・基本となる知識・技術を身につけるため、15の実習を行った。生徒40名を10名ずつ4班に分け、右表のように物理、化学、生物、地学、数学の5つの分野をローテーションし、各分野の実験・実習を行った。

今年度は、「佐倉サイエンス」の時間は水曜日の7限に設定され、物理、化学、生物、地学、数学の教員6名（数学は2名）で担当した。上の表のように、理数科1学年の生徒（40名）を10名ずつA～Dの4班に分け、物理・化学・生物・地学・数学の各分野をローテーションして、各分野の実験・実習を行った。実習後に、ルーブリックによる自己評価を行った。

期日	A班	B班	C班	D班
4/13	オリエンテーション			
4/20	数学①	物理①	化学①	生物①
5/11	地学①	数学①	物理①	化学①
5/18	生物①	地学①	数学①	物理①
5/25	化学①	生物①	地学①	数学①
6/1	物理①	化学①	生物①	地学①
6/22	課題研究について①			
7/6	数学②	物理②	化学②	生物②
8/31	地学②	数学②	物理②	化学②
9/7	生物②	地学②	数学②	物理②
9/14	化学②	生物②	地学②	数学②
9/28	物理②	化学②	生物②	地学②
10/5	数学③	物理③	化学③	生物③
10/12	地学③	数学③	物理③	化学③
10/26	化学③	生物③	地学③	数学③
11/9	物理③	化学③	生物③	地学③
11/25	生物③	地学③	数学③	物理③
11/30	課題研究について②全国大会映像			
12/14	課題研究について②			
1/13	課題研究テーマ検討			
1/25	課題研究テーマ検討			
2/1	課題研究テーマ発表①			
2/8	課題研究テーマ発表②			
2/15	課題研究テーマ発表③／まとめ			

1 物理分野

(1) 身につけさせたい科学的リテラシー

- ・ 試行回数や有効数字など、測定に関する注意点を理解する。 I 【知識・理解】
- ・ 有効数字に気を付けて、測定値を適切に表現する。 II 【技能・表現】
- ・ 多変数実験の測定方法を理解し、正しく結果を比較する。 III 【理解・表現】
- ・ 計測器具や実験器具を正しく使い、班員と協働して実験を行う。 IV 【技能・協働】
- ・ 実験結果を表やグラフにし、分析する。 V 【技能・表現】
- ・ 実験結果を科学的に考察し、誤差の原因を説明する。 VI 【思考・表現】

(2) 各プログラムテーマとその内容

①「紙の厚さと食塩水濃度の測定」

紙の厚さの測定方法を考えさせ、1枚を定規で測る、ノギスで測る、数十枚を重ねて測るという方法を比較し、試行回数や有効数字の重要性を理解させる。また食塩水濃度を、計測に使用する容器を3種類、測り取る体積を2種類として測定・比較し、誤差の要因を考察させる。

②「振り子の周期の測定」

糸におもりを垂らした振り子の周期が、振り子の振れる角度、振り子の糸の長さ、おもりの質量の何と関係するかを探る実験。変数が複数ある場合の比較方法を検討させ、対照実験とすることに注意を払いながら実験を行う。

③「温度の下限の測定」

空気を油で封じたガラス管を熱湯に浸して放置し、空気の体積と温度の関係をグラフ化、グラフの近似曲線により気体の体積が0となる温度の下限(絶対零度)を求める実験。グラフの変化からの推定や近似曲線を用いた計算を通じ、科学的なデータの処理方法を学ぶ。

(3) ルーブリック

評価基準 評価の観点	a 目的を十分達成できた	b 目的をほぼ達成できた	c 目的を達成できなかった
I【知識・理解】①	試行回数や有効数字など、測定時の注意点について十分に理解できた。	試行回数や有効数字など、測定時の注意点についてほぼ理解できた。	試行回数や有効数字など、測定時の注意点について理解できなかった。
II【技能・表現】①	有効数字に十分に気を付けて測定値を表すことができた。	有効数字に気を付けて測定値を表すことができた。	有効数字に気を付けて測定値を表すことができなかった。
III【理解・表現】②	多変数実験の測定方法を十分に理解し、振り子の周期を式で表すことができた。	多変数実験の測定方法をほぼ理解し、振り子の周期と関係する量を表すことができた。	多変数実験の測定方法を理解できず、振り子の周期と関係する量を表すことができなかった。
IV【技能・協働】①～③	器具を正しく使い、班員と協力して実験操作を行うことができた。	器具を用い、班員とほぼ協力して実験操作を行った。	器具を用い、班員と協力して実験操作をすることができなかった。
V【技能・表現】②、③	実験結果を表やグラフにし、分析することができた。	実験結果を表やグラフにすることができた。	実験結果を表やグラフにすることができなかった。
VI【思考・表現】①～③	誤差の原因について考え、レポートに書くことができた。	誤差の原因について考えることができた。	誤差の原因について考えることができなかった。

(4) ルーブリックによる自己評価の結果

評価の観点	a の割合 [%]	b の割合 [%]	c の割合 [%]
I【知識・理解】①	58	42	0
II【技能・表現】①	58	42	0
III【理解・表現】②	69	31	0
IV【技能・協働】①～③	83	17	0
V【技能・表現】②、③	81	19	0
VI【思考・表現】①～③	67	33	0

(5) 検証・分析

①測定器具を変えることによって、「有効数字」の概念を理解することができた。紙一枚のような少量の物質の測定方法を理解することができた。時間が少なかったので、試行する回数がとれず何度も測定する意味を理解することができなかった。

②①で行った少量の測定方法を応用することや、多変数実験の方法を理解することができた。しかし、振り子の長さが極端に短い状態でおもりの質量を一定にする実験では、極端に小さくしすぎたものもあった。どのように工夫すれば誤差などを少なく正確なデータを得られるかが問題となる。また、作成したグラフから関係を導き出せないものもいた。

③いままでの実験を応用させ、温度と気体の体積の関係を理解することができた。実験結果が理論値と大きくずれてしまい、なぜ大きな誤差を生じさせたのかを判断できないものも多く、今後の課題研究に向け少し不安な面も見える。

2 化学分野

(1) 身につけさせたい科学的リテラシー

・化学実験に対する基本的な知識を身につける。

I【知識・理解】

- ・化学で用いる計算方法を身につける。
 - ・計測器具や実験器具を正しく使い、協働し分析する。
 - ・実験結果を科学的に説明する。
- II【知識・理解】
III【思考・判断・表現】
IV【思考・判断・表現】

(2) 各プログラムテーマとその内容

①「コンブからヨウ素を取り出す」

コンブからヨウ素を取り出し、ヨウ素デンプン反応により、結果を確認する。高校1年生の終盤で学習する酸化還元の内容を含むため、最初に講義を行い、実験を行った。

②「気体の分子量を測定し、未知の気体が何か特定する」

ガスボンベに入っている気体を教えずに、水上置換法と理想気体の状態方程式を用いて分子量を求めた。

③「中和滴定を用いたクエン酸の分子量を測定する」

シュウ酸二水和物を用いて、水酸化ナトリウム水溶液の正確な濃度を求めた後、その水酸化ナトリウム水溶液を用いて、クエン酸の分子量を中和滴定により求めた。

(3) ルーブリック

評価基準 評価の観点	a 目的を十分達成できた	b 目的をほぼ達成できた	c 目的を達成できなかった
I【知識・理解】①	ヨウ素に関する基本的な知識を十分に理解できた。	ヨウ素に関する基本的な知識を理解できた。	ヨウ素に関する基本的な知識を十分に理解できなかった。
II【知識・理解】①	酸化還元に関する基本的な知識を十分に理解できた。	酸化還元に関する基本的な知識を理解できた。	酸化還元に関する基本的な知識を十分に理解できなかった。
III【思考・判断・表現】①	器具を正しく用いて、協働し、実験操作が主体的にできた。	器具を正しく用いて、協働し、実験操作ができた。	器具を正しく用いて、実験操作ができなかった。
IV【思考・判断・表現】①	呈色反応の仕組みを十分に理解できた。	呈色反応の仕組みを理解できた。	呈色反応の仕組みを理解できなかった。
I【知識・理解】②	理想気体の状態方程式の使用法を十分に理解できた。	理想気体の状態方程式の使用法を理解できた。	理想気体の状態方程式の使用法を理解できなかった。
III【思考・判断・表現】②	器具を正しく用いて、協働し、実験操作が主体的にできた。	器具を正しく用いて、協働し、実験操作ができた。	器具を正しく用いて、実験操作ができなかった。
IV【思考・判断・表現】②	気体の分子量を算出し、仕組みを十分に理解できた。	気体の分子量を算出し、仕組みを理解できた。	気体の分子量を算出し、仕組みを理解できなかった。
I【知識・理解】③	シュウ酸のモル濃度の求め方を十分理解できた。	シュウ酸のモル濃度の求め方を理解できた。	シュウ酸のモル濃度の求め方を理解できなかった。
II【知識・理解】③	中和点における量的関係を十分理解できた。	中和点における量的関係を理解できた。	中和点における量的関係を理解できなかった。
III【思考・判断・表現】③	器具を正しく用いて、中和滴定を主体的にできた。	器具を正しく用いて、中和滴定をできた。	器具を正しく用いて、中和滴定ができなかった。
IV【思考・判断・表現】③	クエン酸の分子量の測定法を十分に理解できた。	クエン酸の分子量の測定法を理解できた。	クエン酸の分子量の測定法を理解できなかった。

(4) ルーブリックによる自己評価の結果

評価の観点	a の割合[%]	b の割合[%]	c の割合[%]
I【知識・理解】①	57.5	40	2.5
II【知識・理解】①	27.5	72.5	0
III【思考・判断・表現】①	80	15	5
IV【思考・判断・表現】①	50	47.5	2.5
I【知識・理解】②	74	26	0
III【思考・判断・表現】②	76.3	23.7	0
IV【思考・判断・表現】②	65.8	34.2	0
I【知識・理解】③	70	30	0
II【知識・理解】③	75	22.5	2.5
III【思考・判断・表現】③	60	37.5	2.5
IV【思考・判断・表現】③	67.5	32.5	0

(5) 検証・分析

①の内容は、4月に行われることもあり、計算を含まずS S化学Iの混合物の分離でよく登場するヨウ素を扱った。1学年の終盤にかけて学習する 酸化還元反応を用いる実験なので、自己評価の通り、やや難しい内容だったのかもしれない。

②の内容は、molの学習に入り、標準状態において1mol=22.4Lが成立することを生徒は学習しているが、標準状態というのは0℃の状態なので、私たちの生活からはかけ離れており、2学年で学習する理想気体の状態方程式を用いて、気体の分子量を求めることができることを経験してもらうために行った。2学年で気体の学習を行ったときの今回の経験が活きると考えられる。

③の内容は、S S化学Iで学習した酸と塩基とリンクした内容となっている。今回は水酸化ナトリウム水溶液の濃度を実験で求め、その溶液を用いてクエン酸の分子量を測定させた。S S化学Iと繋がる内容で、酸と塩基に対する生徒の理解度も増したのではないかな。

3 生物分野

(1) 身につけさせたい科学的リテラシー

- ・解剖実習を通して、対象生物の構造、生活を理解する。 I 【知識・理解】
- ・実験器具を正しく用いて解剖実習を行う。 II 【技能】
- ・解剖を通して生物の構造を知り、その構造のもつ意義を考え、班員と共有する。 III 【思考・判断・表現】
- ・各実習に積極的に参加し、班員と協働して実験を行う。 IV 【関心・意欲・態度】

(2) 各プログラムテーマとその内容

①「マアジの解剖」

観察から始め、解剖ばさみと解剖手順の説明を受けた後、2人1組で外側の可食部を切り取り、内臓の観察を行う。その後鰓の観察、心臓の確認を行い、消化管を1本の構造として取り出す。最後に眼と脳の観察を行う。臓器を破壊せずに作業を進めるための力加減等を学ぶ。

②「アフリカツメガエルの解剖」

生きたアフリカツメガエルに対して麻酔処理を行い、名前の由来でもある爪を観察する。腹側から解剖を行い、内部構造全体を観察する。その後各内臓を順番に確認していき、最後に心臓を動いている状態で取り出す。

③「スルメイカの解剖」

スルメイカのろうと、触腕、墨の役割などを確認しながら実習を進める。中学校よりも観察する項目を増やし、高校化学、生物と絡めた内容も取り扱う（過酸化水素によるえらの発色など）。操作自体の難易度も中学校よりも高める（食道と直腸の観察、墨汁のうの観察など）。

(3) ルーブリック

評価基準 評価の観点	a 目的を十分達成できた	b 目的をほぼ達成できた	c 目的を達成できなかった
I 【知識・理解】①～③	解剖実習で扱った生物の構造に関する知識を増やすことができ、各構造の役割も理解することができた。	解剖実習で扱った生物の構造に関する知識を増やすことができた。	解剖実習で扱った生物の構造に関する知識を増やすことができなかった。
II 【技能】①～③	解剖ばさみ、ピペットの正しい使い方を理解し、実習を進めることができた。	解剖ばさみ、ピペットを使用して実習を進めることができた。	解剖ばさみ、ピペットを使用して実習をうまく進めることができなかった。
III 【思考・判断・表現】 ①～③	生物のもつ構造の意味を思考し、班員と共有することができた。	生物のもつ構造の意味を思考することができた。	生物のもつ構造の意味についてあまり思考することができなかった。
IV 【関心・意欲・態度】 ①～③	班員と役割分担しながら実習を進めることができ、積極的に実習に参加する姿勢を示した。	班員と役割分担しながら実習を進めることができた。	班員との協力はあまり行わず、各自が作業を1人で進めた。

(4) ルーブリックによる自己評価の結果

評価の観点	a の割合 [%]	b の割合 [%]	c の割合 [%]
I【知識・理解】①～③	55.0	45.0	0
II【技能】①～③	70.0	30.0	0
III【思考・判断・表現】①～③	62.5	37.5	0
IV【関心・意欲・態度】①～③	82.5	17.5	0

(5) 検証・分析

現状、3つの課題があると分析している。

ア 解剖実習を45分の中で展開する難しさ

45分の授業内に収めようとするとかかなり慌ただしい展開となる。説明、生物教材の配付、外見観察、解剖実習、内部の観察、まとめ、片付けも含めて45分であるので、なかなか説明に時間がとれない。昨年度、「せっかくの解剖実習を、アジ、カエル、イカと三連続で実施しているのであれば、動物の系統性に基づいた授業展開をしてみてはいかがか」という意見も寄せられたが、現状の授業時間では、そのような授業展開は出来ていない。せっかくの解剖実習であるが、教員側が指示した通りに解剖を進めさせ、こちらが指定した内部構造を観察している間にチャイムが鳴ってしまう。生徒が自由に観察を行う時間等も満足にとれていない。

イ この経験がはたして2, 3年次以降の課題研究に有益なのか

今年度までの3年間の課題研究を見ても、大きな動物を扱っているテーマはほとんどなく、テーマ設定やその後の探究活動の中で直接的に解剖のプログラムが役立っているという感触はない。もっと直接的に役に立つプログラムを設定すべきかという迷いもある。

ウ 授業後レポートを意味のあるものにしたい

3つの解剖それぞれの後、1週間以内に事後レポートを提出させた。内容は扱った生物に関する設問（学名の由来、有名な実験、生態）で、書籍等を用いて調査をする経験を積んでほしいというねらいであるが、ほとんどの生徒がインターネットで検索して上位に表示されるサイトの内容の写しや要約であり、書籍等を活用している生徒は少ない。インターネットのみでの情報収集では、断片的な情報しか集められない恐れ、真偽不明の情報をつかむ恐れ等がある。情報源は書籍のみに制限し、参考にした書籍を記入する欄を設けるなどして、書籍からの情報収集を経験させる必要があるかも知れない。また調べればすぐにわかるような設問ではなく、決まった答えのない生物的な機能の考察等を事後レポートの内容とすることを検討したい。

4 地学分野

(1) 身につけさせたい科学的リテラシー

- ・地球科学に関する基本的な知識を身につける。 I【知識・理解】
- ・計測器具や実験器具を正しく用いて、数値を正しく読み取ることができる。 II【技能】
- ・課題を見出し、検証の方法を科学的に考察することができる。 III【思考】
- ・実験結果を科学的に分析し、説明することができる。 IV【思考・表現】
- ・共同観測者と協働し、対話を通じて助け合うことができる。 V【協働】

(2) 各プログラムテーマとその内容

①「地球の大きさを測る」

G P Sによって計測した緯度差が1"である2地点間の距離を歩測することによって、地球の子午線の長さを求め、現在知られている値と比較し、なぜそのようになったのかを考察する。

②「岩石の密度を測定・比較する」

2つの海岸（鴨川市、銚子市）の礫を観察した上で、密度の測定を行う。観察と測定結果を比較し、どのようなことが言えそうか仮説を立て、検証するための実験計画案を立てる。

③「太陽放射エネルギー量を測定する」

2人組で、簡易日射計を用いて地表で受ける日射量を測定し、太陽定数と比較する。日射量をより正確に測定するために、今回の実験をどのように改善するのかを考察する。

(3) ルーブリック

評価基準 評価の観点	a 目的を十分に達成できた	b 目的をほぼ達成できた	c 目的をあまり達成できなかった	d 目的を達成できなかった
I【知識・理解】①	地球の大きさを測定する方法を十分に理解できた	地球の大きさを測定する方法をほぼ理解できた	地球の大きさを測定する方法をあまり理解できなかった	地球の大きさを測定する方法を全く理解できなかった
I【知識・理解】②	岩石の密度の大きさを測定する方法を十分に理解できた	岩石の密度の大きさを測定する方法をほぼ理解できた	岩石の密度の大きさを測定する方法をあまり理解できなかった	地球の大きさを測定する方法を全く理解できなかった
II【知識・理解】③	太陽放射エネルギー量の測定方法を十分に理解できた	太陽放射エネルギー量の測定方法をほぼ理解できた	太陽放射エネルギー量の測定方法をあまり理解できなかった	太陽放射エネルギー量の測定方法を全く理解できなかった
III【技能】①	求める距離を正確に歩測できた	求める距離をほぼ正確に歩測できた	求める距離をあまり正確に歩測できなかった	求める距離を全く歩測できなかった
III【技能】②	求める岩石に働く浮力の大きさを正確に測定できた	求める岩石に働く浮力の大きさをほぼ正確に測定できた	求める岩石に働く浮力の大きさを正確に測定できなかった	求める岩石に働く浮力の大きさを全く測定できなかった
IV【技能】③	簡易日射計を正しく用い、計測数値を正しく読み取ることができた	簡易日射計を用い、計測数値をほぼ正しく読み取ることができた	簡易日射計を用い、計測数値を読み取ることができた	簡易日射計を用いたが、計測数値を読み取ることができなかった
V【思考】①、③	測定した数値を正しく処理するための方法を自ら考察できた	測定した数値を処理するための方法を自ら考察できた	測定した数値を処理するための方法を考察できた	測定した数値を処理するための方法を考察できなかった
VI【思考・表現】②	実験結果を自ら正しく分析し、的確にレポートにまとめることができた	実験結果を正しく分析し、レポートにまとめることができた	実験結果を分析し、レポートにまとめることができた	実験結果を分析し、レポートにまとめることができなかった
VI【思考・表現】②	結果から立てた仮説の根拠を他者にわかりやすく伝えるために工夫して表現できた	結果から立てた仮説の根拠を他者に伝えるために工夫して表現できた	結果から立てた仮説の根拠を他者に伝えるための表現ができなかった	測定結果から仮説を立てることができなかった
VI【思考・表現】②	仮説を検証する実験計画を、的確に立案することができた	仮説を検証する実験計画を、立案することができた	仮説を検証する実験計画を立案しようとしたが、不十分であった	仮説を検証する実験計画を、立案することが全くできなかった
VI【思考・表現】③	実験結果を自ら正しく分析し、的確にレポートにまとめることができた	実験結果を正しく分析し、レポートにまとめることができた	実験結果を分析し、レポートにまとめることができた	実験結果を分析し、レポートにまとめることができなかった
VII【協働】③	共同観測者とよく協力しながら実験し、お互いの考えを尊重しながら、考察することができた	共同観測者と協力しながら実験し、お互いの考えを交えながら、考察することができた	共同観測者とともに実験し、意見を出しながら、考察することができた	共同観測者とともに実験したが、意見を出しながら、考察することができなかった

(4) ルーブリックによる自己評価の結果

評価の観点	a の割合 [%]	b の割合 [%]	c の割合 [%]	d の割合 [%]
I【知識・理解】①	67.6	32.4	0.0	0.0
I【知識・理解】②	56.0	44.0	0.0	0.0
II【知識・理解】③	30.8	65.4	3.8	0.0
III【技能】①	9.1	51.5	33.3	6.1
III【技能】②	32.0	64.0	4.0	0.0
IV【技能】③	36.0	48.0	16.0	0.0
V【思考】①	48.5	30.3	21.2	0.0
V【思考】③	24.0	40.0	36.0	0.0
VI【思考・表現】②	33.3	51.5	15.2	0.0
VI【思考・表現】②	12.0	56.0	32.0	0.0
VI【思考・表現】②	16.0	64.0	20.0	0.0
VI【思考・表現】③	8.0	56.0	36.0	0.0
VII【協働】③	44.0	48.0	8.0	0.0

(5) 検証・分析

①では、学校敷地内で緯度差が 1" である 2 地点をスマートフォンのアプリ「コンパス」で決定させた。この 2 地点を測る方法を歩測にしたところ、III【技能】①で求める距離を正確に歩測

できたとする生徒が少なかった。歩測で正確な距離を測るのは難しいが、何回か測定し、得られた測定値からどう自分の「歩幅」を決めるかという統計的手法を体験させることができた。歩測は、この後で実施したサイエンスツアーで行う、地層観察でも使う技能である。

②の実習は、鴨川市内浦山でのサイエンスツアーの後に実施した。2つの海岸の礫各10個について、色や組織、密度等を比較し、仮説を立て、検証するための実験計画案を立てさせた。課題研究につながる内容で、Ⅵ【思考・表現】②をみると $a + b$ で8割となり、自己評価は高かった。

③の測定そのものは一般的な方法である。ただし、今回の実習の中で最も気象条件によって結果が変わりやすいため、Ⅴ【思考】③で測定した数値を正しく処理するための方法を自ら考察できたとした生徒は多くない。自然を相手とした実験や観測では、天候、風向、気温などの条件による影響を考えなくてはならないことを、実習を通して学習できたのではないかと考えている。

5 数学分野

(1) 身につけさせたい科学的リテラシー

- ・数学に関する基本的な知識を身につける。 I 【知識・理解】
- ・課題解決方法を科学的に考察する。 II 【思考】
- ・数式や値を分析し、計算過程などを思考し、表現する。 III 【思考・表現】
- ・仲間と協働し、対話を通じて助け合うことができる。 IV 【協働】

(2) 各プログラムテーマとその内容

①「4 fours」

4つの4と数学記号を用いて、様々な数をつくることで計算過程を思考する。

②「ゾムツール」

立体幾何学学習教具であるゾムツールを用いて、正多面体や半正多面体等の立体図形をつくることで図形構造を学ぶ。

③「Newton を読んで」

科学雑誌「Newton」の数学分野を読んで自分の知識を深め、考察する。

(3) ルーブリック

評価基準 評価の観点	a 目的を十分達成できた	b 目的をほぼ達成できた	c 目的を達成できなかった
Ⅲ【思考・表現】 ①	値から計算過程を思考し、十分に回答を出すことができた。	値から計算過程を思考し、ほぼ回答を出すことができた。	値から計算過程を思考し、あまり回答を出すことができなかった。
I 【知識・理解】 ②	ゾムツールを通して、正多面体の性質を十分に理解することができた。	ゾムツールを通して、正多面体の性質をほぼ理解することができた。	ゾムツールを通して、正多面体の性質をあまり理解できなかった。
Ⅳ【協働】②	ゾムツールを通して、仲間とよく協働して正多面体をすべて完成することができた。	ゾムツールを通して、仲間と協働して正多面体をほぼ完成することができた。	ゾムツールを通して、仲間と協働することが十分にできず、正多面体をあまり完成することができなかった。
I 【知識・理解】 ③	Newton を読んで数学的な知識を十分に深めることができた。	Newton を読んで数学的な知識を深めることができた。	Newton を読んで数学的な知識を深めることができなかった。
II【思考】③	日頃の数学の学習や日常生活と学んだ数学の内容を結びつけてレポートにわかりやすくまとめることができる。	日頃の数学の学習や日常生活と学んだ数学の内容を結びつけてレポートにまとめることができる。	日頃の数学の学習や日常生活と学んだ数学の内容を結びつけてレポートにまとめることができなかった。

(4) ルーブリックによる自己評価の結果

評価の観点	a の割合[%]	b の割合[%]	c の割合[%]
Ⅲ【思考・表現】①	82.5	15.0	2.5
I 【知識・理解】②	90.0	10.0	0.0
Ⅲ【思考・表現】②	90.0	10.0	0.0
I 【知識・理解】③	92.5	7.5	0.0
Ⅳ【協働】③	92.5	7.5	0.0

(5) 検証・分析

①について、97.5%が概ね良好な結果であり、目的を達成できたと考えられる。活動の様子や提出されたプリントをみると、回答は出せていなくとも思考は十分に行っている様子がみられた。そのため、思考力を身に付ける有効なプログラムであったと考えられる。また、途中から周りの生徒と交流しながら活動させたため、協働する意識も高く見受けられた。

②について、立体図形を試行錯誤しながらつくらせることで図形の性質・構造の理解を深めることができた。また、グループで協働しながら取り組む中で新たな気づきが生まれた生徒も多数見られた。数学の授業で学んだ正多面体の性質を実際に肌で触れて確認することによって改めて学んだ知識を深めることができたように感じる。

③について、多くの資料から自分が気になる資料を選ぶことで、数学の様々な知識や考え方を学ぶことができた。これまで中学校、高校一年生と学んできた数学のつながりを更に深めたり、日常にどう使われているかを知ったり、様々な視点で物を考えられるようになったと感じる。

以上のことを通してまとめ・表現、新たな課題を発見することが、プログラムの効果を高めると考えられる。そのため、この方法を今後も取り入れていきたい。

6 各科目の実習以外の学習内容

期日	項 目	内 容
4/13	オリエンテーション	
6/22	課題研究について①	先輩の活動 国際学生科学技術フェア（I S E F）の参加報告
11/30	課題研究について②	実習の振り返り、SSH生徒発表会のDVD視聴
12/14	課題研究について②	「物事を探究的に考えるための3つのシート」の使い方、Google scholarを用いた文献の検索方法
1/13	課題研究テーマ検討	個人で課題研究のテーマを検討、研究計画立案 ※発表会までに3分野の教員に相談すること
1/25	課題研究テーマ検討	
2/1	課題研究テーマ発表①	クラス内テーマ発表会（個人）
2/8	課題研究テーマ発表②	理科・数学科の教員の前でのテーマ発表会（個人）
2/15	課題研究テーマ発表③／まとめ	

2 普通科における探究学習の基礎を身につけるプログラム

普通科1学年は「総合的な探究の時間」において、探究活動の基礎・基本となる知識・技術を身につけるプログラムを実施した。

期日	内 容
4/19	探究ガイダンス（オンライン）
4/26	伝える探究文化 3学年代表生徒による模範的なプレゼンテーションを聴く
5/10	40秒間スピーチ（研究分野決定の理由、気になっている課題）
5/17	研究テーマ探究（ブレインストーミング形式・グループワーク）
5/31	班編成・研究計画作成
6/14	研究計画提出&チェック① 担任・副担任
7/12	夏の研究準備・各機関へアポイント、研究計画チェック② 担任・副担任
7/19	夏の研究準備（インタビュー内容・相手方の情報収集）
8/30	夏休み活動報告
9/6	夏の研究チェック③ 担任・副担任
9/20	研究活動・中間発表会に向けてスライド作成&調査
9/27	研究活動・中間発表会に向けてスライド作成&調査

〔Ⅲ〕体験を通じてより深く科学を学ぶ活動・キャリア教育（仮説Ⅳの検証）

佐倉アクティブやSSH特別講座では、大学・企業・公的な研究施設の訪問、講師による講義・実習に参加することで、科学的な考え方を働かせ、科学的に探究する力、態度を養うことを目指す。多くの講座には受講する学年指定がなく、学年を超えて協働する活動も行われる。

1 佐倉アクティブの内容及び成果と課題（仮説Ⅱ、Ⅳの検証）

理数科・普通科の希望者を対象とする「佐倉アクティブ」として、12の講座を実施した。

期 日	講 座 名
7/4（月）	高エネルギーで探る宇宙の神秘（つくば市）
7/19（火）	マイ簡易分光器を作製して光について考える（本校）
7/28（木）	（株）常磐植物化学研究所訪問講座（佐倉市）
8/6（土）	東大・小石川植物園で樹木と向き合う
8/24（水）～26（金）	サイエンスツアー野外実習（内浦山県民の森）
10/1（土）～3（月）	サイエンスツアー野外実習（内浦山県民の森）
11/5（土）	チバニアンって何だ！（市原市田淵）
11/19（土）、26（土）	多面体の数学的性質とゾムツール実習（東邦大学）
12/24（土）～25（金）	有機化学実験講座（東邦大学）
2/12（日）	赤外線天文学講座（本校）
2/18（土）	豚頭部を用いた脳の観察（本校）
3/16（木）	「月開発会議へようこそ」日本科学未来館（本校）

1 高エネルギーで探る宇宙の神秘

(1) 目的

高エネルギー加速器研究機構で先端大型粒子加速器を見学し、宇宙線観測実習によって宇宙の起源、物質や生命の起源について学習する。午後は、物質・材料研究機構で、物質・材料に関わる基礎や基盤を築く研究の現状を学習する。または、理化学研究所でバイオリソースの利活用について学び、JAXA筑波宇宙センターで宇宙開発の歴史や最先端の研究を理解する。

(2) 期日・場所

令和4年7月4日（月）午前 高エネルギー加速器研究機構（KEK）

午後 物質・材料研究機構（NIMS）

理化学研究所、JAXA筑波宇宙センター

(3) 講師

宍戸 寿郎（KEK）、各施設の研究者

(4) 参加生徒

25名（1学年14名、2学年11名）

(5) 内容

事前学習として、KEKの技術者であり、本校卒業生でもある宍戸寿郎氏に來校いただき、「宇宙のはじまり Big Bang と加速器」をテーマで講義をして頂いた。見学の当日、KEKにおいては加速器の見学や、展示室に入って加速器を作っている部品などに直接触れることができた。理化学研究所では、そこでの研究目的や手法を学んだ。生徒が生まれる前から調査し続け、今なお調査中の部屋もあり、多くの生徒が驚いていた。今回JAXAは普段は一般の人が立ち入ることのできないブースまで見学することができ、そこで様々な説明を受けた。質疑応答の中で「宇宙飛行士にも残業手当がある」というのにはみんなの顔がほころんだ。一方、NIMSでは、ここで開発された最先端の技術が生活を支えていることを知り、研究内容に強い興味を示していた。

(6) 成果と課題

百聞は一見にしかず。インターネットや事前講習を通じて、加速器の説明や情報を見聞きして得られるが、実際にその場に行き自分の目で見たときのスケールの大きさには圧倒される。JAXAに展示してあるロケットは想像の遙か上の大きさである。生徒は知識として得られるものと実際にその場に行き得られるものでは大きな差があることを感じたに違いない。そのことを



通じて、分析においては、まず知識を得ることも当然大事だけど、いろいろなチャンスを作って実際に本物に触れることの大切さが生徒の心に残ったことと思う。

(7) 参加生徒の感想

私は物理が苦手でこの講座をうけるか最後まで迷っていたけれど、結果的に受けて良かったと思いました。講師の皆さんが苦手な人にも伝わるように分かりやすいように丁寧に教えてくださったのですんなり入ってきてびっくりしました。やはり研究所の方々などの専門的に研究している方々は教えるのも上手いと思いました。私も苦手な人にもすんなりわかるように説明できるようになりたいと思いました。

2 マイ簡易分光器を作製して光について考える

(1) 目的

分光器を用いて様々な光源のスペクトルを観測することで、光の性質や光源のしくみや性質を学び、スペクトル分析における研究の現状と将来について学ぶ。また、最新の研究分野に触れることにより、科学的思考の芽を刺激するとともに、研究者との交流をキャリア教育としても位置付ける。

(2) 期日・場所

令和4年7月19日（火）6～7限 本校物理実験室

(3) 講師

慶應義塾大学 佐々田博之 名誉教授

(4) 参加生徒

理数科2学年39名

(5) 内容

講座前半は波の性質や波長について学び、分光器の仕組みを理解した後、回折格子シートと厚紙（工作用紙）を用いて分光器（マイ分光器）を作製した。後半は、自作した分光器を使って、白熱電球、LED、スペクトルランプ、炎色反応の炎など様々な光源のスペクトルを観測した。また、太陽光の観測も行いフラウンホーファー線から太陽大気にある物質を考察した。

(6) 成果と課題

配付された資料を参考に厚紙に分光器の設計図を描き、切り出し、回折格子シートの方角を確認しながら組み立てるという生徒の一連の作業では、普段の授業では気付かなかった生徒個々の違った一面を知ることが出来たことは大きな成果であった。課題としては、この講座を継続的に実施するのか、対象生徒はどうするか、実施後にどのように活用するのか、開催時期はこの時期でよいのかなど、SSH事業の中での位置付けを考える必要があると思う。

(7) 参加生徒の感想

分光器を作るとき、きれいに切り抜くのが難しく苦戦したが、完成した分光器を使って蛍光灯や太陽、炎色反応の炎をきちんと観測できた。特に銅の炎色反応では、青・緑・赤の光が見られた。これから物理で波や光について学習するので楽しみだ。また、物理だけではなく化学や地学にも興味が湧いた。



3 (株)常磐植物化学研究所訪問講座

(1) 目的

化学合成を用いないという企業理念に触れるとともに、実際に物理的な分離精製方法の一つを体験し、生徒達が今後取り組むべき課題研究への動機付け、意識付けとする。また、施設見学やハーブ園での研修を通して、研究の最前線で活躍されている研究員の方から直接説明を受けることにより、キャリア教育の一環とする。

(2) 期日・場所

令和4年7月28日（木） 株式会社 常磐植物化学研究所

(3) 講師

(株)常磐植物化学研究所 講師 6 名

(4) 参加生徒

1, 2 学年 17 名 (普通科 6 名、理数科 11 名)

(5) 内容

植物の成分の精製実験、工場見学、ハーブ園見学を実施した。「植物の成分を精製しよう！」をテーマに、ジャムやお菓子、サプリメントなどに使用されているカシス (和名: クロフサスグリ) から、紫色の正体であるアントシアニンを樹脂精製という方法を用いて、分離・精製しました。研究所の方にアドバイスをもらいながら、生徒自身が実験を行い、無事アントシアニンを抽出精製することができた。



(6) 成果と課題

化学基礎の授業で学習した物質の分離操作のうち、カラムクロマトグラフィーを用いて、実際に分離精製方法の一つを体験することができた。

(7) 参加生徒の感想

去年定員オーバーで参加できなかった為今年の講座に参加したが、非常に有意義で刺激的な時間だった。水につけるとアントシアニンが壊れるということを知った時に、普段から思っていた「なぜブルーベリーを食べた後の皿を水に付けると皿に残った水の色が紫から黒になるのだろう」という疑問がこの講座で思いがけなく解決したので驚いた。このことから日常生活での些細な疑問は大切ということを実感できた。(普通科 2 学年)

4 東大・小石川植物園で樹木と向き合う

(1) 目的

平瀬作五郎・池野成一郎が発見したイチョウとソテツ、ニュートンのリンゴやメンデルのブドウなど、教科書にも登場する植物の現物に触れながら、体験的に学ぶ。

(2) 期日・場所

令和 4 年 8 月 6 日 (土) 東京大学大学院理学系研究科附属植物園

(3) 講師

石島 秋彦 (本校教諭・生物)

(4) 参加生徒

19 名 (普通科 1 学年 4 名、普通科 2 学年 4 名、理数科 1 学年 6 名、理数科 2 学年 5 名)

(5) 内容

植物の分類体系やその変遷などの基礎項目、個々の種の特徴や鑑別点、関連する逸話等を解説した。学習は水道橋駅前の街路樹から既に始まり、高校生物で学ぶ種を中心に詳細な解説と実物の観察実習を行った。



(6) 成果と課題

生物教科書の記述をより深く体験的に理解させることができ、生物系進学を志望する動機づけとしても効果的であった。屋外での実習のため、暑さや荒天時の対策が必要となる。

(7) 参加生徒の感想

- ・一見何もない路地で立ち止まったかと思うと、そこには驚くべき生命の神秘が隠されていたことが明かされました。感動的でした。(理数科 2 学年)
- ・ソテツの前で聞いた精子発見の話も印象に残っている。コケ植物とシダ植物に精子がある理由と球果類と被子植物に精子がいない理由、またソテツやイチョウの精子観察が難しい理由を理解することができた。精子発見のイチョウは巨木だった。(普通科 1 学年)
- ・メモを後日見直して見ると、改めて植物の面白さを感じた。(普通科 1 学年)

5 サイエンスツアー野外実習（内浦山県民の森）

(1) 目的

千葉県を自然を体験的に学習し、科学リテラシーを涵養する。

(2) 期日・場所

第1回 令和4年8月24日（水）～26日（金）（2泊3日）

第2回 令和4年10月1日（土）～3日（月）（2泊3日）

内浦山県民の森、千葉大学海洋バイオシステム研究センター

(3) 講師

石島 秋彦（本校教諭・生物）、浅野 裕史（本校主幹教諭・地学）

大和地 伸雄（本校教諭・物理）、大谷 宏（本校教諭・化学）

(4) 参加生徒

第1回 42名（理数科1学年39名、普通科1学年3名）

第2回 40名（理数科2学年35名、普通科2学年3名、普通科1年2名）

(5) 内容

生物分野：森林調査実習と成果発表、動植物の同定・分類、植物同定テスト、海岸生物実習等

地学分野：地層の観察と成因の考察、地質調査実習、岩石の同定、千葉県の地史等

これらに加え、共同生活における数々の学びの要素も盛り込まれた、質・量ともに充実した実習である。SSH国内サイエンスツアーを2泊3日の宿泊野外実習の形にしたのは平成29年度からで、初年度はSS生物・SS地学を野外で体験的に学ぶ場として理数科1学年のみを対象とした。平成30年度からは対象を普通科にも広げ、SSH事業としてより相応しい内容とした。今年度、理数科1学年では、初の夏季休業中の実施を試みた。また、令和3年度は台風の到来で中止となったため、その補填として秋季休業中に2回目を実施した（理数科2学年を中心）。

(6) 成果と課題

いずれも好天に恵まれ、予定した実習をすべて実施した。郷土の自然を題材に、自然科学を仲間と共に体験的に学ぶ機会は、今後の進路選択や科学を志向する動機づけとして効果的であった。何より、科学リテラシーの醸成という目的が十分に果たされたと考える。秋季の実施は植物同定に有用な果実や種子の観察ができるが、夏季においても十分な学習が可能であることがわかった。一方、本実習は雨天案も綿密に計画し準備してはいるものの、学びの質が天候に左右される嫌いは否めない。

(7) 参加生徒の感想

- ・フィールドワークをしながら葉の種類を覚えたり地層について講義を受けたりして、自然と触れ合う貴重な体験だった。また、仲間達との結束も強まった。葉を見たら観察し、名前をあててことを無意識にやるようになった。（理数科2年）
- ・地層の見方や岩石の名前、植物の種類や特徴など、自然を見る視点を学んだ。千葉県にも多くの見どころがあることを知った。この体験は進路を考える際の参考になった。（普通科1年）

6 チバニアンってなんだ！

(1) 目的

チバニアンの地層や地形を実際に観察することによって、地学現象の空間的に広がりや、長大な時間の流れの中での複雑な変化を認識し、地球に関する理解を深める。また、「チバニアン」と命名されるまでに、古地磁気や年代の測定、同位体や微化石の分析など様々な研究データが積み重ねられたことを知るにより、探究的な学習の手法を学ぶ。

(2) 期日・場所

令和4年11月5日（土）

(3) 講師

浅野 裕史、山下 俊之（本校教諭・地学）、NPO法人田淵チバニアンズのガイド

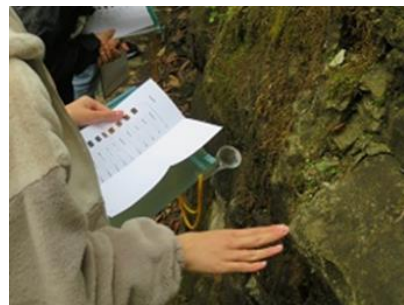


(4) 参加生徒

7名（普通科1学年2名、理数科1学年5名）

(5) 内容

事前学習を10月24日（月）の放課後に行った。まずチバニアンに関する基礎知識を得るため、理数科3学年がSS地学の授業で作成した、チバニアンについての資料と説明動画を視聴した。次に、目の粗さの異なる紙やすりを使って、指先の感覚で砂岩か泥岩かを判別するための粒度表を作成した。最後に、銚子の海岸で採取した岩石に触れ、粒度表と比較して岩石の種類を判別し、その岩石が元々あった地層について考察した。



野外実習当日は、GSSP認定地となった市原市田淵の国本層を中心に、上総層群を下位から上位へ連続的に観察した。栗又の滝ではそこに滝がある理由を、養老溪谷では湿った露頭と乾いた露頭がある理由を考えさせた。生徒達は粒度表を用いて砂岩か泥岩かの判別を行い、地形や地層の特徴とどう関連しているのかを考察していた。午後は田淵チバニアンズのガイドの案内により、チバニアンの模式地の露頭で、白尾火山灰層や生痕化石などを観察した。

(6) 成果と課題

理数科3年SS地学の授業や、内浦山サイエンスツアー等とのつながりを工夫した（第5章参照）。来年度以降、さらに異学年交流が進むよう、形態を工夫したい。

(7) 参加生徒の感想

事前学習を行ったことで予備知識を蓄え、実際に体験する際に思い出しながら見ることができた。学んだ地層の知識を活かして、湿った地層と乾いた地層の違いについて考えることができた

7 多面体の数学的性質とゾムツールを用いた多面体作成実習

(1) 目的

多面体の数学的構造とその展開図について学習し、実際に紙やゾムツールを用いて多面体を作成し、その特性や性質を詳細に理解することにより、図形に関する課題発見力を伸ばすことを目的とする。また、ゾムツールを用いてより複雑な多面体を協力して作成することにより、協働で学ぶ力を深化させることを目的とする。

(2) 期日・場所

第1回 令和4年11月19日（土） 本校本館多目的室

第2回 令和4年11月26日（土） 東邦大学

(3) 講師

東邦大学 並木 誠 教授

(4) 参加生徒

6名（1学年6名）

(5) 内容

第1回は、多面体の数学的な定義から始め、3次元の正多面体や半正多面体を例にオイラーの公式や多面体の存在定理についての説明を受けた。3次元、4次元多面体の展開図を定義し、図やソフトを用いて直感的な理解が促された。3次元多面体の展開図に関する未解決問題を解説し、更に厚紙を用いて「回転する多面体」を展開図から作成した。第2回は、ゾムツールを利用して、3次元及び4次元の多面体の骨格を作成し、多面体の性質や構造を直感的に理解できた。



(6) 成果と課題

第1回では、3次元凸多面体に関するオイラーの公式を説明し、正多面体が5種類しか存在しないことを証明した。これは、1年次で扱う数学Aの内容であり、興味・関心を示す内容で、理解力、知識力が高まった。また、「回転する多面体」を実際に作成することによって展開図に対する視覚的な理解が深まった。

第2回では、ゾムツールを用いて3次元の多面体を作成し、それを解体することで頂点と辺の

数が実際に数えられる。オイラーの多面体定理が成り立つことを確かめられ、図形に対する生徒の理解の一助になった。また、菱形多面体などの様々な3次元の多面体を生徒同士が協力して作成することにより、多面体の規則性や性質を自ら認識し、創造力を高めさせることができた。

講義、実習中心の講座で、例えば正多面体が5種類しか存在しないのはなぜか、生徒に考えさせる時間が足りない。事前指導等で問題提起して生徒に考えさせる時間を作ったうえで講座を行うのも一つの方法であろう。また、ゾムツールを使って多面体を作成することは、生徒にとっては楽しい作業だが、遊びの感覚にならないような問題提示の工夫が必要である。

(7) 参加生徒の感想

今回の講座で、今まで図形に対してなかった感覚を自分に入れられた。展開図一つとっても、様々なルールがあるのが面白い。何気なく展開して展開図が書けていたのは、無意識のうちにそのルールに従い、その図形が単純だったからだ。展開図のルールなんて、普通生活をして授業で箱を分解したことがあるくらいだと、ルールがあることにすら気づかなかっただろう。身の回りにある見落としがちな所にも数学があると思うと、数学は奥が深い。身の回りから超次元立方体という未知の世界まで数学の守備範囲はとても広いことがわかった。

8 有機化学実験講座

(1) 目的

医薬品と知られているアスピリン（アセチルサリチル酸）は、解熱、鎮痛、抗炎症作用をもち、用途が広い薬の一つである。そのアスピリンを化学的視点から迫っていく講座として設定した。また、一人で実験を行うことに重点を置き、他人に任せにせず、自分で合成物に責任をもつこともねらいとしている。また、講師の先生方やティーチングアシスタントとの触れ合いをキャリア教育の一環とした。



(2) 期日・場所

令和4年12月24日（土）、25日（日）東邦大学

(3) 講師

東邦大学理学部化学科 構造有機化学教室 幅田 揚一 教授、 桑原 俊介 准教授
生物有機化学教室 佐々木 要 准教授

(4) 参加生徒

7名（普通科1学年3名、理数科1学年2名、普通科2学年2名）

(5) 内容

世界的にも「アスピリン」として知られているアセチルサリチル酸をサリチル酸から合成し、再結晶法による精製、融点測定、塩化鉄(III)水溶液による呈色試験や赤外線吸収スペクトル分析（IR）・核磁気共鳴スペクトル分析（NMR）・質量分析（MS）などの機器分析を行い、合成物を同定する一連の化学的手法を体験した。また、コンピュータを用いた分子モデリングを行い、合成物の機器分析の結果と既知のスペクトルの比較を行った。

(6) 成果と課題

参加者が少なかったため、ティーチングアシスタントの大学院生と学部4年生が参加者1人に対して1人の割合で配置され、とても安全にスムーズに実験実習を行うことができ、例年以上に全員が成功体験を味わえ、講座の目的を十分達することができた。

課題としては、この講座は、第1期の研究期間の頃から実施しているが、今後も継続的に実施するのか、対象生徒はどうするか、実施後にどのように活用するのか、開催時期はこの時期でよいのかなど、SSH事業の中での位置付けを見直す必要があると思う。

(7) 参加生徒の感想

研究室を見学させていただいたときに、使われている薬品の多さに驚きました。また、大学で普段使っているNMRやMS測定のための機器は大きく、それだけが置いてある部屋があり本格的な研究をするための規模の大きさを感じました。

2 SSH特別講座の内容及び成果と課題

今年度、SSH特別講座「気付く・探る・考える」は、2学年生徒の全員を対象として実施した。また、普通科・理数科の希望者を対象として、算額について学習するSSH特別講座を実施した。

1月に理数科2学年生徒全員を対象とした、シンガポールへのSSH海外研修を予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大に加え、円安の進行や燃料代の高騰等によって参加費用が例年よりも大幅に高くなっている状況があり、保護者の意向を踏まえた上で中止とした。代替の事業として、東京都及び神奈川県方面への1泊2日のサイエンスツアーを実施した。

1 「気付く・探る・考える」有害生物の防除技術開発による環境保全型農業への取り組み

(1) 目的

普段の学校生活ではほとんど意識していない、現在の農業が抱えている問題点とその改善、解決方法を学ぶことで、普通科の探究活動や、理数科の課題研究を行っていく上での「課題発見力」や「情報の分析力」、「情報発信力」のヒントを得る機会とする。また、「継続してあきらめないで取り組む力」を具体的な実践例から考えるキャリア教育としても位置付けた。

(2) 期日・場所

令和4年9月27日（火）本校体育館

(3) 講師

千葉県立農業大学校 清水 敏夫 准教授

(4) 参加生徒

理数科2学年生徒及び普通科2学年生徒 320名

(5) 内容

現在の農業の問題点と改善・解決方法や、環境保全の観点からの具体的な農業実践例を学んだ。

①千葉県立農業大学校で販売されている飛ばないテントウムシによる害虫防除技術について

②絶滅危惧生物アズマヒキガエルを活用した害虫防除技術について

③本年7月6日に特許を出願したジャンボタニシトラップの開発について

④①～③によって生まれた「テントウムシが育んだいちごジャム」、「カエルが育んだおいしいニンジン」、「トウキョウサンショウウオ米」などのブランド商品開発の意義について

(6) 成果と課題

農業に関しては本校生徒には馴染みが薄いかと心配したが、食に結び付く内容で、普通科の探究学習の根底にあるSDGsと関連していたこともあり、生徒からの感想はとても良かった。学年規模での「気付く・探る・考える」のテーマに関連した話をしてもらえる講師の依頼は難しく、早い時期からねらいをもって準備した方がいいと感じた。

(7) 参加生徒の感想

- ・生物の能力を使用するよりも、化学農薬を使用したほうが効率良く、簡単であると思っていたが、ブランドを作ることによって客や企業などの興味を引き、利益に結びつけられるというのは意外だった。また、農薬などの害虫対策を全くしないと、逆に植物が身を守るために害虫を寄せつけないような有害な物質を出すために、味が格段に落ちてしまうという話を聞いて農薬も大事であると思った。（理数科 男子）



2 算額の世界

(1) 目的

和算に関する研究を行っている大学生TAからのアドバイスを受け、和算の天元術による方程式の解法や歴史的背景を学習し、成田山に奉納された算額の問題の解法に利用する。

(2) 期日・場所

第1回 令和4年 6月26日（日）成田山霊光館・成田山新勝寺

第2回 令和4年12月13日（火）本校多目的室2

(3) 講師

第1回 金光 康佑（本校教諭・数学）

第2回 千葉大学教育学部4年 三橋 可奈（T A）

(4) 参加生徒

第1回 1学年8名 第2回 1学年7名

(5) 内容

第1回は成田山を訪れ、新勝寺に展示されていた算額や資料を調査し、霊光館で問題の解説や考察を行った。第2回は和算の研究を行っている大学生をT Aとして招き、和算の歴史や、算木と算盤を用いた方程式の解き方について講演を聴き、実際に方程式を解く演習を行った。

(6) 成果と課題

第1回は事前学習として生徒に資料や文献を渡し、昔の言葉で書かれた算額の文章も読めるよう準備していたため、調査時にはスラスラと解説し、問題の解法の分析に取り組むことができた。また、霊光館で保管されていた算木も特別に観察させてもらうことができた。第2回はT Aによる講義を受け、手作りした算木と算盤を用いて、江戸時代の算術を学ぶことができた。解法の中で1ヶ所、何手も先を予想しなければ進められない所があり、生徒も教員もその理解に苦労したが、その場でコツを掴みすべての問題を解くことができた生徒もいた。後日、追加の難問がT Aから多く出題されたが、その問題もすべて解くことができた。さらに、その生徒は他の生徒向けに、問題を解く課程の動画を撮影し、共有して理解させることができた。

参加生徒は全員総合的な探究の時間を利用して算額の探究活動を行っており、来年度以降も霊光館の方々とT Aと共同で探究を進めていく予定である。千葉県算額の解法に関する研究をしている人が少ないため、講座を実施する際の講師探しが今後の課題となっている。

(7) 参加生徒の感想

- ・昔の日本人が3次以上の計算をしていたことに驚いた。天元術は、今まで全く経験したことのない方法で、とても興味が湧いた。少し難しかったけど、答えが出たときに達成感があった。
- ・問題を解いて商の立て方の予測はできたが、理屈はまだわかっていない。理屈を考えない文化だったようだが気になった。とても楽しいので、もう少し難しい問題も解いてみたいと思った。
- ・一元の方程式は天元術で解けるが、二元以上の方程式も解くことができるのか気になった。

3 SSH箱根サイエンスツアー

(1) 目的

- ・理化学研究所生命機能科学研究センターや日本科学未来館、JAXA宇宙科学探査交流棟において、それぞれの研究分野の最前線を体験することにより、科学への興味・関心を高める。
- ・箱根火山で地形や地質の観察を行い、フィールドワークの楽しさとその意義に触れるとともに防災について考える機会とする。
- ・数学体験館で、様々な現象が数学的に表現できることを知る。
- ・それぞれの見学先で、研究者の仕事に直接触れることにより、生徒が将来像について考えるキャリア教育の一環とする。

(2) 期日・場所

令和4年12月21日（水）～22日（木）（1泊2日）

日本科学未来館、理化学研究所横浜キャンパス・生命機能科学研究センター

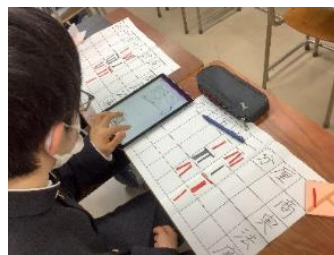
JAXA相模原キャンパス・宇宙科学探査交流棟、箱根ジオミュージアム

東京理科大学神楽坂キャンパス・秋山仁の数学体験館及び近代科学資料館

(3) 講師

各研究施設の研究者、浅野 裕史（本校主幹教諭・地学）

大和地 伸雄（本校教諭・物理）、金光 康佑（本校教諭・数学）



(4) 参加生徒

理数科2学年生徒39名

(5) 内容

1泊2日でサイエンスツアーを実施した。1日目午前は2グループに分かれ、グループAは10班に分かれて日本科学未来館を見学し、グループBは理化学研究所・生命機能科学研究センター（以下、理研）の見学ツアーに参加した。午後は合流して、JAXA相模原の宇宙科学探査交流棟の展示解説ツアーに参加した。さらに日没時には、箱根外輪山の大観山展望台から見えるカルデラや中央火口丘の様子を観察した。夜、宿舎では午前中のグループ別見学の報告会を行った。2日目午前、箱根ジオミュージアムで学芸員による解説を聴き、大涌谷を観察した。午後は東京理科大学を訪れ、近代科学資料館の見学と数学体験館の体験活動を行った。

(6) 成果と課題

2日間の見学や体験活動は有意義なものであったが、その要因は事前・事後学習を多く取り入れたことである。数学の授業では地学の教員も参加し、2次曲線の内容を、宇宙科学にも関連している「ケプラーの法則」や「地球スイングバイ」も絡め、教科横断型で事前学習をした。物理の授業では液体窒素を使った実験や超伝導体の観察を行い、理研のNMR研究に生かされていることを事前に学習した。事後学習としては、数学体験館で体験した「パチンコ玉と二項分布」、「自転車とサイクロイド曲線」などを数学的に考察した。単なる行事として実施するのではなく、日頃の授業との延長線上にある行事として実施することで、行事にも授業にも相乗的な効果が得られたと実感おり、生徒アンケートからも読み取ることができる。

また、今回のツアーではGoogle workspaceを多く活用した。見学後、予め配信していたGoogleドキュメントのレポートをバスや宿舎で入力させ、Google classroomでプレゼン用の写真とともに提出させた。1日目の夜、宿舎での見学内容の報告会は、スクリーンやプロジェクターを持参して行った。班ごとにこれらの資料を投影し、プレゼンさせた。提出方法を効率化させることで、レポートの作成や回収、分析がスムーズになり、内容にこだわる生徒が多くなった。自主的にGoogleスライドでプレゼン資料を作成する班や、英語で発表する班もあった。この方法では、Wi-Fi環境を確保することが課題となった。

(7) 参加生徒の感想

- ・マクロな視点で考えるだけでなくミクロな視点で考えたときに発見が生まれるかもしれないということをクライオ電子顕微鏡のことから学んだ。小惑星探査機はやぶさからは、諦めずに機転を効かせることの尊さを教えられた。太陽エネルギーを宇宙空間で利用して推進力を得るなど、普段の生活の知識の延長線上で知識を活用することへの意識が高まった。
- ・クロマチン繊維を通過する際に、シャペロンが関与してヒストンを着脱させている、というのは初めて知って驚いた。タンパク質の構造解析が思ったよりも力技で驚いた。
- ・日本科学未来館でのレポート作成や報告に向けて、展示物を理解してまとめる力が身についたと思う。1日目の夜の報告会の際に、自分では気づけない視点を学ぶことができた。
- ・数学体験館でサイクロイド曲線の滑り台をみて、考えた予想と違うときになぜこうなるのかと思考できた。他にも事前に学習していた内容の教具が多くあり、体験を通じて定理などを深く理解することができた。
- ・箱根ジオミュージアムでは、地形や噴火警戒レベルから状況を判断する分析力が身についた。



〔Ⅳ〕国際的なコミュニケーション能力を高める活動（仮説Ⅲの検証）

日本学術振興会の「サイエンス・ダイアログ」として、日本の大学にいる外国人研究者を招き、自身の研究や出身国に関する英語での講義を、年3回実施した。また、英語による科学研究発表会や、千葉大学国際研究発表会など、英語での研究発表会に参加した。

1 日本学術振興会「サイエンス・ダイアログ」

「サイエンス・ダイアログ」を、5月、11月、1月の3回実施した。日本の大学に滞在している若手外国人研究者を講師として派遣いただき、自身の研究や出身国に関する講義を英語で行ってもらった。

(1) 内容

① 量子コンピュータについて

期日 令和4年5月10日（金）

講師 東京大学・先端科学技術研究センター Dr. Chung Wai Sandbo CHANG

対象 理数科1～3学年全員（1、3学年は、別室で同時に講義を視聴）

② 水田土壌における鉄還元細菌による肥沃度の維持

期日 令和4年11月24日（木）

講師 東京大学・農学生命科学研究科 Dr. Zhenxing XU

対象 普通科・理数科希望者18名（1学年17名、2学年1名）

③ 科学とともに旅をし、生命のコードをリプログラミングする

期日 令和5年1月19日（木）

講師 東京大学・大学院理学系研究科 Dr. Kilian M. COLAS

対象 普通科・理数科希望者12名（1学年5名、2学年7名）



(2) 成果と課題

②、③の講義実施後における、受講者のアンケート調査の結果を示す。（ ）内は人数。

- ・講義における英語は、どの程度理解できたか。
100%（1名）、75%（5名）、50%（19名）、25%（4名）、0%（1名）
- ・研究関連についての説明は、どの程度理解できたか。
100%（1名）、75%（6名）、50%（16名）、25%（7名）、0%（0名）
- ・講義を聞き、科学や研究に対する関心は高まったか。
100%（9名）、75%（19名）、50%（2名）、25%（0名）、0%（0名）
- ・再度、外国人研究者からの講義を聞きたいと思うか。
是非聞きたい（14名）、機会があれば聞きたい（14名）、考えてない（2名）

科学や研究に対する関心は高まったと回答した生徒が多く、「サイエンス・ダイアログ」を通じて国際的なコミュニケーション能力を高めることにつながったものと考えられる。

2 英語による課題研究発表会（主催：茨城県立緑岡高校）への参加

理数科2学年の生徒3名が、1月に実施した本校の国際交流事業に参加し、シンガポールにある St. Joseph's Institution で課題研究の成果について英語でプレゼンテーションを行った。その準備として、この3名は12月17日（土）に「第8回英語による課題研究発表会」に参加し、口頭発表またはポスター発表をそれぞれ行った。

英語での発表にあたっては、SSHコンソーシアム千葉の事業として本校で週2日勤務している、GCSサイエンスアシスタントに添削・指導を受け、プレゼンテーションの練習を行った。

3 第2回千葉大学国際研究発表会への参加

理数科2学年の生徒1名及び普通科2学年の3名の生徒が、課題研究の成果について2月12日（日）に英語で口頭発表を行った。

〔Ⅴ〕課題研究（仮説Ⅱの検証）

理数科2，3学年は「SS課題研究Ⅰ，Ⅱ」、普通科1～3学年は「総合的な探究の時間」において、自ら設定したテーマについての課題研究を行った。研究に際してはGoogle workspaceをデータの収集・分析等に用いることで、生徒同士のデータ共有や意見交換が活発になり、課題研究の深化につながるものと考えられる。

また、理数科2学年全員が参加する、高校生課題研究発表会（9月千葉大学）、千葉県課題研究発表会（3月千葉工業大学）以外の校外での発表会への参加を奨励し、他校の生徒や教員との議論を通して研究の改善点を見出し、研究内容を高めていけるようにした。

1 課題研究に関する取組

（令和3年度以前の入学生）

学科	1学年		2学年		3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	佐倉サイエンス	1	SS課題研究Ⅰ	1	SS課題研究Ⅱ	1	理数科全員
			総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	2	理数科全員
普通科	総合的な探究の時間	2	総合的な探究の時間	2	総合的な探究の時間	2	普通科全員

（令和4年度以降の入学生）

学科	1学年		2学年		3学年		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	佐倉サイエンス	1	SS探究Ⅰ	2	SS探究Ⅱ	2	理数科全員
普通科	総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	2	普通科全員

2 年間学習計画

(1) 理数科2学年「SS課題研究Ⅰ」年間学習計画

月	学習項目	学習内容や学習活動
4 5	研究テーマの設定 研究計画を立てる	・研究しようとしている内容を発表し意見を聞く。 ・主体的に設定した課題を理科的、数学的な研究の方法により探究できるか担当教員と議論する。 ・設定した課題に対して先行研究や文献にあたる。
6	実験・観察を通じてデータ収集	・設定した課題に対して実験・観察等を通じて数値化可能な因子のデータ等を収集する。 ・得られたデータを分析して考察する。
7 8 9	得られたデータを分析して考察 研究の成果をまとめて発表する	・中間発表（高校生課題研究発表会）の発表要旨を作成する。 ・発表のためのポスターを作成する。 ・高校生理科研究発表会（千葉大学）で研究成果を発表し、有識者からの助言等をもらう。また他の発表者との交流を深める。
10 11 12	仲間の研究に関心をもつ 研究を進める 成果をまとめて発表する	・中間発表への助言を活かし、研究を継続し、発展させる。 ・SSH海外研修での研究発表準備 ・英語の発表要旨、ポスター等を作成する。
1 2 3	成果をまとめて発表する	・SSH海外研修で英語での研究成果の発表 ・課題研究発表会（校内）において研究の成果を口頭発表する。 ・「主体的な取組」を評価するルーブリックを用いて、課題を発見する力、計画を立てる力、やり遂げる力について評価する。 ・千葉県高等学校課題研究発表会において研究の成果を発表し、有識者からの助言等を得る。

(2) 理数科3学年「SS課題研究Ⅱ」年間学習計画

月	学習項目	学習内容や学習活動
4	研究を進める	・今後の方針を共同研究者、担当教員と協議をし、研究を進める。 ・データ処理
5	成果をまとめる	・口頭発表者用スライド作成

6	成果を発表する	・発表の練習
7		・理数科口頭発表会で発表
8		・SSH生徒発表会で発表（代表者）
9	成果をまとめる	・論文原稿作成・外部コンテスト応募の用意
10	成果をまとめる	・共同研究者、担当教員と協議しながら論文原稿校正
11		・振り返り面談（SSH課題研究Ⅱの振り返り）
12		・実験室環境整備
1		

(3) 普通科「探究的な学習の時間」年間学習計画

1 学年			2 学年			3 学年		
期日	時間	内容	時間	内容	時間	内容		
4/19	1	探究ガイダンス(オンライン)	2	探究対話	2	自己の進路に関する探究活動		
4/26	1	伝える、探究文化(3学年生徒の模範プレゼン4組・体育館)	2	班編成ワーク	2	報告書作成①		
5/10	1	40 秒間スピーチ(研究分野決定の理由、気になっている課題)	2	テーマ検討(研究計画書配付)	2	報告書作成②		
5/17	1	研究テーマ探究(ブレインストーミング形式・分野ごと)	2	テーマ決定(研究計画検討)教員は巡回助言	2	報告書作成③完成		
5/24	1		2	研究計画書提出	2	自己の進路に関する探究活動		
5/31	1	班編成・研究計画作成	2	研究計画書提出 文献調査	2			
6/14	1	研究計画提出&チェック①(担任・副担任 担当)	2	教員-各班進捗報告&助言①(研究計画についてコメント)小さな発表会	2			
7/12	1	夏の研究準備・各機関へアポイント、研究計画チェック②(担任・副担任)	2	夏の研究準備・各機関へアポイント教員-各班 進捗報告&助言②	2	個人研究		
7/19	1	夏の研究準備(インタビュー内容・相手方の情報収集)	2	夏の研究準備(インタビュー内容・相手方の情報収集)	2	個人研究		
夏季	市役所職員とワークショップ THE FARM 研修 東京ジャーミィ研修 エンパワーメント研修 歴博ツアー							
8/30	1	夏の研究のまとめ	2	夏の研究のまとめ	2	自己の進路に関する探究活動		
9/6	1	夏の研究チェック③(担任・副担任)	2	教員-各班進捗報告&助言③(夏の調査報告)	2			
9/20	1	研究活動・スライド作成&調査	2	自己の進路に関する探究活動	2			
9/27	1	研究活動・スライド作成&調査	2	SSH 特別講座「気付く・探る・考える」	2	特別講義		
10/4	1	研究活動・スライド作成&調査	1	研究活動・スライド作成	1	自己の進路に関する探究活動		
10/11	2	「気付く・探る・考える」LHRと連動	2	教員-各班 進捗報告&助言④ゴール・アクションに向け最終面談	2			
10/18	1	研究活動・スライド作成	2	自己の進路に関する探究活動	2			
10/25	1	自己の進路に関する探究活動	2	研究活動	2			
11/1	2	各クラス中間発表会(テーマ設定理由・調査結果・今後の展望)	2	自己の進路に関する探究活動	2			
11/8	1	中間発表のレスポンスを受けて今後の活動を決定	2	各クラス中間発表会(テーマ設定理由・研究結果・今後の展望)	2	個人研究		
11/22	1	研究活動 追加調査・アクション(担当教員チェック)	2	自己の進路に関する探究活動	2	自己の進路に関する探究活動		
11/29	1	研究活動 追加調査・アクション(担当教員チェック)	2	研究活動 アクションの実現	2	個人研究		
12/13	1	研究活動 スライド作成	1	⑥研究活動		自己の進路に関する探究活動		
12/20	1	研究活動 スライド作成等発表会用のテーマと要旨 作成	2	研究活動 教員の最終助言発表会用のテーマと要旨 作成				
1/12	1	研究活動 スライド完成発表会用のテーマと要旨提出	2	発表準備(リハーサル)発表会用のテーマと要旨 提出				
1/17	1	発表準備タブレットでペアリハーサル	1	自己の進路に関する探究活動				
1/24	2	クラス発表会 LHRも使用	2	クラス発表会				
1/31	学びの発表会							
2/7	課題研究発表会(校内)							
2/14	1	1 年総括 反省と課題グループワーク	2	自己の進路に関する探究活動				

3 課題研究発表会（校内）

(1) 目的

全生徒が研究発表を行い、成果を広く共有するとともに、発表・質疑に主体的に参加することにより、思考力・判断力・表現力を養う機会とする。

(2) 日時

令和5年2月7日（火）

(3) 参加生徒

1, 2 学年全生徒 総数 166 班 普通科 1 学年 73 班、普通科 73 班（英語 6 班）
理数科 2 学年 20 班 ※理数科 1 学年は見学

(4) 内容

午前は、理数科及び普通科の 1, 2 学年の全発表班が、校内の 22 の会場に分かれ、Google workspace を用いたスライド発表を行った。全ての会場に 1, 2 学年、理数科普通科が混在するよう配置し、互いの研究成果を聴いて質疑応答ができるようにした。

午後は、理数科代表生徒 4 班が口頭発表し、その様子はオンラインで公開した。

(5) 成果と課題

異なる学年や異なる学科の生徒の発表を見たり、質疑応答に参加したりすることによって、自分達とは異なる視点からのものの見方を知り、次年度のまとめに向けた改善点を見出すことができる機会となった。午後からはオンラインで公開し、運営指導委員の方々からも助言をいただいた。今後、より研究が進んだ段階である 3 学年の研究を公開することも考え、公開発表会の時期について検討したい。



4 校外での研究発表

期 日	発 表 会 名	参加学年	発表件数	備 考
8/2～4	全国高等学校総合文化祭（とうきょう総文）	3 学年	2	
8/3～4	S S H 生徒研究発表会（神戸国際展示場）	3 学年	1	
9/24	高校生理科学研究発表会（千葉大学）	2 学年	20	中間発表
11/12	千葉県高校生科学研究発表会（県高文連）	2 学年	1	
12/10～11	J S E C 最終審査（日本科学未来館）	3 学年	1	
12/17	英語による科学研究発表会（茨城県立緑岡高校）	2 学年	3	
2/1	S E N E C 課題研究発表会（千葉県立長生高校）	2 学年	14	
2/12	千葉大学国際研究発表会（千葉大学）	2 学年	1	
3/15	日本金属学会高校生ポスター発表（オンライン）	2 学年	6	
3/18	千葉県課題研究発表会（千葉工業大学）	2 学年	20	
3/24～26	SAKURA Art & Learning 3Days（佐倉市夢咲くら館）	2 学年	20	一般公開

〔Ⅵ〕指導力向上研修（仮説Ⅲの検証）

1 職員研修の内容

(1) 探究的な学習の指導に関する研修

4月4日、新着任職員対象の研修として、探究学習部職員から本校の課題研究について、図書情報部長から Google workspace 等の使い方についての説明が行われた。

特に普通科の課題研究では、探究的な学習の指導経験が少ない職員が指導に行き詰まることがないように、探究学習部の学年担当から詳細な活動内容が示され、これに沿って指導が行われている。また、学級担任・副担任のどちらかは課題研究の指導経験者であるように職員の配置がなされているため、指導のノウハウが受け継がれていくようになっている。

(2) 校内授業研修週間

年2回（第1回 6/20～24、第2回 11/7～11）の研修週間内に、授業の自由参観が行われた。参観者は「授業改善のための研修シート」を記入し、授業者に手渡すとともに、可能な範囲で意見交換を行った。また、研修週間終了後、各教科内で教科会議などを利用して、教科内のお互いの授業に関する意見交換や、他教科の授業に関する情報交換を行った。

(3) Microsoft Teams を用いた職員間の情報共有

先進校への視察や研究発表会などの手段によって他校の取組を積極的に学び、その内容は Teams を用いて、参加した職員から本校の職員へとすぐに共有がはかるようにした。また、多くの教科で探究的な活動が盛り込まれ、11月にはICT活用事例情報交換会が開かれた。12月の箱根サイエンスツアーの際には、数学・物理・地学の教科横断型の事前学習が行われた。こうした職員の自発的な取組についても、Teams を通して全職員に紹介・共有された。

2 職員研修の検証

学校評価アンケートにおける職員の回答結果からは、「校内の研修組織が確立し、計画的に研修が実施されている」、「教育活動に必要な情報の収集周知が適切に行われている」、「学校の教育課題について日頃から教員間でよく話しあう」及び「生徒の学力を向上させる効果的な授業ができている。」のいずれも、「A」または「B」という回答が多いとはいえ、昨年度よりも減少している。これは、今年度1学年からの教育課程の変更、一人一台端末に対応した授業への不安、大学入学共通テストへの「情報」の導入などの要因が考えられる。本校のSSH事業の指導力向上のための方法も、さらなる研修の向上が必要と考えている。

【教員】回答数:R4年度 57、R3年度 65、R2年度 71

「A その通りだと思う」「B どちらかといえば、その通りだと思う」「C 違うと思う」「D 全く違うと思う」

質問項目	年度	評価(%)				
		A	B	C	D	無答
校内研修組織が確立し、計画的に研修が実施されている。	R4年度	26.3	52.6	12.3	3.5	5.3
	R3年度	27.8	52.8	16.7	1.4	1.4
	R2年度	27.7	50.8	20.0	0.0	1.5
教育活動に必要な情報の収集、周知が、適切に行われている。	R4年度	29.8	54.4	8.8	1.8	5.3
	R3年度	33.3	62.5	4.2	0.0	0.0
	R2年度	26.2	60.0	13.8	0.0	0.0
私は、学校の教育課題について、日ごろから教職員間でよく話し合っている。	R4年度	26.3	47.4	12.3	1.8	12.3
	R3年度	29.2	61.1	9.7	0.0	0.0
	R2年度	26.2	56.9	15.4	1.5	0.0
職員間に、互いの授業を参考にして授業を改善する雰囲気がある。	R4年度	36.8	47.4	5.3	3.5	7.0
	R3年度	38.9	55.6	2.8	2.8	0.0
	R2年度	40.0	50.8	7.7	1.5	0.0

第4章 実施の効果とその評価

本校SSHの研究開発事業の取組を評価するため、例年実施している生徒、保護者、職員対象の学校評価アンケートを実施した。さらに、以下の3件のアンケート調査についても分析を行った。

・佐倉高校SSH目標評価アンケート

生徒に身につけさせたい6つの資質・能力が、SSH事業によってどの程度向上させることができたかを生徒のアンケートから分析した。

・千葉県立佐倉高等学校SSH理数科卒業生現況アンケート

2015年度卒業の普通科理数コースから2021年度卒業の理数科6期生までの267名に対してアンケートを送付し、41名（回収率約14%）の回答を得て、本校SSH事業の効果と課題を検証した。

・令和4年度SSH意識調査（生徒用）

JSTが実施している意識調査を校内で独自に分析した。特にSSHの取組に参加したことによって、どのような興味、姿勢、能力が向上したかについて、理数科と普通科を比較した。

1 学校評価アンケートについて（令和4年11月実施）

生徒、保護者とも「課題研究の取組を通して、課題を見出して解決する方策を考えたり、発表する力を身につけたりすることができる。」、「学校は、外部講師による講演会や校外研修等を通して、生徒が幅広い教養を身につけたり、新たな視点を見出したりする取組を進めている。」の質問に、「A その通りだと思う」または「B どちらかといえば、その通りだと思う」という肯定的な回答が多かった。特に、外部講師による講演会や校外研修等について、今年度は新型コロナウイルス感染症による制限がかなりなくなったので、昨年度よりも「A」または「B」という回答が増加したと考えられる。

【生徒】回答数：R4年度 721、R3年度 910

「A その通りだと思う」「B どちらかといえば、その通りだと思う」「C 違うと思う」「D 全く違うと思う」

質問項目	年度	評価(%)				
		A	B	C	D	無答
私は、課題研究の取組を通して、課題を見出して解決する方策を考えたり、発表する力を身につけたりすることができる。	R4年度	31.6	56.3	8.3	3.6	0.1
	R3年度	33.7	53.3	10.7	2.2	0.1
私は、外部講師による講演会や校外研修等を通して、幅広い教養や新たな視点を見出すことができる。	R4年度	30.8	54.8	9.8	4.2	0.4
	R3年度	28.0	49.9	17.9	4.2	0.0

【保護者】回答数：R4年度 372、R3年度 641

質問項目	年度	評価(%)				
		A	B	C	D	無答
学校は、課題研究の実施で、これからの社会で求められる課題を見出す力や発表する力を身につける取組を進めている。	R4年度	38.7	57.3	3.2	0.3	0.5
	R3年度	42.6	52.3	4.1	0.2	0.9
学校は、外部講師による講演会や校外研修等を通して、生徒が幅広い教養を身につけたり、新たな視点を見出したりする取組を進めている。	R4年度	41.9	53.2	4.0	0.5	0.3
	R3年度	42.1	48.5	8.7	0.2	0.5

2 佐倉高校SSH目標評価アンケート

(1) 調査の目的

本校が設定する、生徒に身につけさせたい資質・能力は以下の6点である。

ア 課題発見力	イ 情報分析力	ウ 知識活用力
エ 発信力	オ 協働で学ぶ力	カ 継続してあきらめずに課題に取り組む力

これらの資質・能力が、本校で実施したSSHの事業によってどの程度身につけることができたかを、生徒自身の自己評価に基づく「目標評価アンケート」によって示す。これによって、今年度の本校のSSH事業の評価と課題を明らかにすることが目的である。

(2) 調査の時期と対象

佐倉高校SSH目標評価アンケートの立案と実施については、令和4年9月9日に実施された第1回運営指導協議会を受けて開催された10月14日の探究学習部会議において決定した。したがって、令和4年度については、11月以降に実施した事業について、それぞれ実施の直後にGoogle formsを利用して参加生徒を対象に調査を行った。

佐倉高校SSH目標評価アンケート調査対象事業と標本数

分類	期日	事業内容	参加生徒数	有効回答数	回答率
佐倉アクティブ	11/5	チバニアンって何だ！	7	5	71.4%
佐倉アクティブ	11/19, 26	ゾムツール（立体図形）	6	4	66.7%
佐倉アクティブ	12/24, 25	有機化学実験講座	9	7	77.8%
SSH特別講座	12/12	算額の世界	7	6	85.7%
SSH特別講座	12/21～22	箱根サイエンスツアー	39	39	100.0%
合 計			68	61	89.7%

(3) 調査の内容

調査の具体的な項目は以下の通りである。

佐倉高校SSH目標評価アンケート 調査項目

今回実施した事業によって、ア～カの資質・能力を育成することができたかについて、下の問いに答えてください。なお、選択式の問いについては、次の枠内の選択肢①～⑤のうちから一つ選んでください。

【選択肢】①大変向上した ②やや向上した ③効果がなかった ④もともと高かった ⑤わからない

ア 課題発見力について

〔1〕「課題発見力」とは、現象や問題について科学的に思考・吟味し、観察や実験・調査・議論の中から課題を見出す力とします。この事業に参加して、「課題発見力」が向上しましたか。選択肢①～⑤のうちから一つ選んでください。

〔2〕〔1〕に①、②を選んだ人は、どのような点がこの力の向上に役立ったかについて記述してください。

イ 情報分析力について

〔3〕「情報分析力」とは、文献等から得た情報や、定量的に収集したデータを整理して、それぞれの関係性をとらえる力とします。この事業に参加して、「情報分析力」が向上しましたか。選択肢①～⑤のうちから一つ選んでください。

〔4〕〔3〕に①、②を選んだ人は、どのような点がこの力の向上に役立ったかについて記述してください。

ウ 知識活用力について

〔5〕「知識活用力」とは、各教科等に関するスキルや知識について、クリティカルな思考のもとで活用する力とします。クリティカルな思考とは、「本当にこの論理は正しいのか」という視点を常に持って、多面的に物事を見て判断する思考のことです。この事業に参加して、「知識活用力」が向上しましたか。選択肢①～⑤のうちから一つ選んでください。

〔6〕〔5〕に①、②を選んだ人は、どのような点がこの力の向上に役立ったかについて記述してください。

エ 発信力について

〔7〕「発信力」とは、自分の考えを対話などを通じて伝えることができる力とします。この事業に参加して、「発信力」が向上しましたか。選択肢①～⑤のうちから一つ選んでください。

〔8〕〔7〕に①、②を選んだ人は、どのような点がこの力の向上に役立ったかについて記述してください。

オ 協働で学ぶ力について

〔9〕「協働で学ぶ力」とは、他者と協働して思考・判断・表現を深める力とします。この事業に参加して、「協働で学ぶ力」が向上しましたか。選択肢①～⑤のうちから一つ選んでください。

〔10〕〔9〕に①、②を選んだ人は、どのような点がこの力の向上に役立ったかについて記述してください。

カ 継続してあきらめずに課題に取り組む力について

〔11〕「継続してあきらめずに課題に取り組む力」とは、過程を振り返り、評価・改善しようとし続ける力とします。この事業に参加して、「継続してあきらめずに課題に取り組む力」が向上しましたか。選択肢①～⑤のうちから一つ選んでください。

〔12〕〔11〕に①、②を選んだ人は、どのような点がこの力の向上に役立ったかについて記述してください。

(4) 調査結果

①SSH事業全体

6つの資質・能力のうち、ア 課題発見力、オ 協働で学ぶ力については60%を超える生徒が、イ 情報分析力、ウ 知識活用力、エ 発信力については55%を超える生徒が向上したと考えている。一方で、カ 継続してあきらめずに課題に向き合う力については、向上したと考える生徒は45.9%にとどまっている。

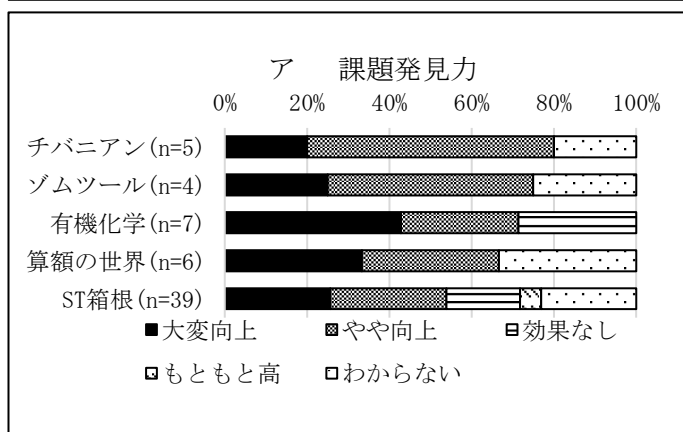
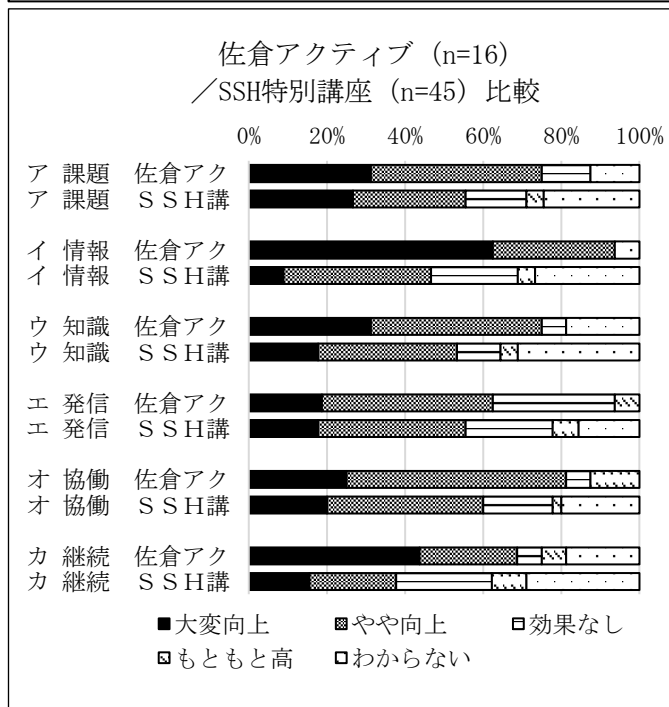
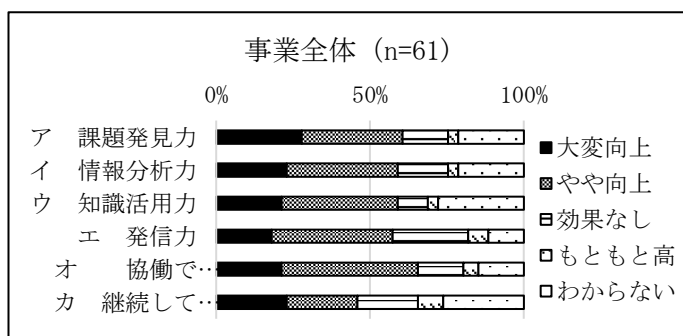
②佐倉アクティブ／SSH特別講座比較

クラス担任の人数で基礎技能や観察方法の習得を目指して行われる「SSH特別講座」に対して、少人数の受講希望者を対象に開催される「佐倉アクティブ」の方が、本校が目指す資質・能力の育成に効果を上げていることが分かる。

③資質・能力別の分析

ア 課題発見力

佐倉アクティブの「チバニアン」「ゾムツール」「有機化学」について、70%以上の生徒が課題発見力に向上があったと考えている。特に「有機化学」については30%弱の生徒が、課題発見力の効果がなかったと回答する一方で、40%以上の生徒は大変向上したと考えており、記述回答からもその積極的な効果を読み取ることができる。

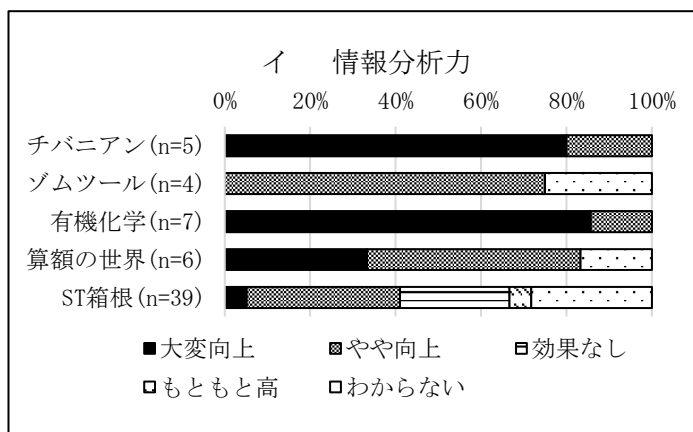


記述回答 ア「どのような点が課題発見力の向上に役立ったか」(一部抜粋)

- ・ 天元術をやってみて、正確な答えが出ることがわかった。答えの仮定が難しいとわかった (算額の世界)
- ・ 図形を作るときどのくらいの角度で作るか、どのような形になるか考えながらできたこと (ゾムツール)
- ・ 「なぜ地層が乾燥しているのか」という疑問から、「乾燥しているということはどういうことか」、「乾燥している場所と湿っている場所の違いは何か」など他の疑問も見出すことができた点 (チバニアン)
- ・ 自分がある操作を行うことで行わない時と明確な変化が起こったことが、それはなぜなのかを考えさせられ、力の向上につながった (有機化学)
- ・ 実験で、理論値と異なる値 (誤差) が出たときどうすれば理論値に近づくかを考えられた点 (有機化学)
- ・ マクロな視点で考えるだけでなくミクロな視点で考えたときに発見が生まれるかもしれないということをクライオ電子顕微鏡のことから学んだ (箱根)

イ 情報分析力

佐倉アクティブの「チバニアン」「有機化学」については100%が、「算額の世界」でも80%以上の生徒が情報分析力に向上があったと回答している。「有機化学」については80%以上の生徒が大変向上したと考え、記述回答についてもアスピリンの合成と合成物の機器分析の体験が情報分析能力の向上に効果があったことが分かる。他の事業においても、問いに対する解答を考えるプロセスで情報を分析する能力が高まったことが示されている。

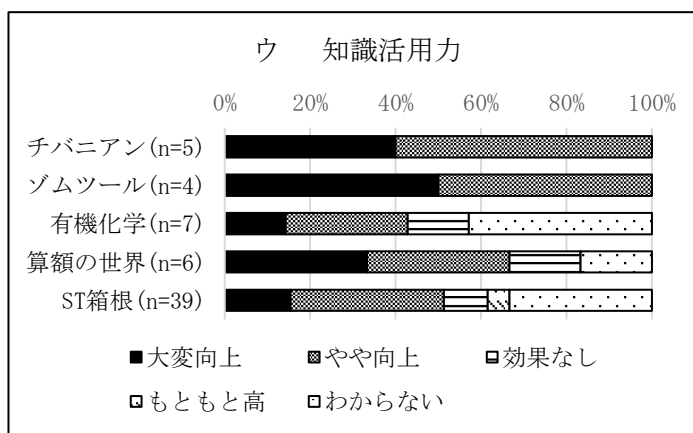


記述回答 イ「どのような点が情報分析力の向上に役立ったか」(一部抜粋)

- ・やり方を教わった上で、ここはこう考えているからこういう解の立て方をしたのかななど、情報をもとに考えることができた点 (算額の世界)
- ・もらった資料を見ながら、展開図について考えることができたこと (ゴムツール)
- ・ある場所で得た地層の情報を他の地層の分析に利用した点 (チバニアン)
- ・弘文洞跡での地層の考察で各自理由を考えるなど、自分なりの答えを出すということが多かった (チバニアン)
- ・作った物質が本当にアスピリンかどうかを調べるために、様々な確認を行い、証拠を積み重ねていき、考察することが力の向上につながった (有機化学)
- ・融点測定の実験や IR 法の測定で、自分のデータを文献や反応物の資料などと見比べて考察できた (有機化学)
- ・1 日目の発表に向けて情報を集め、要約する点 (箱根)
- ・未来館で学んだことから、協力して考察したりできた点 (箱根) 【箱根発表関連計 6 件】

ウ 知識活用力

佐倉アクティブの「チバニアン」「ゴムツール」については、100%の生徒が知識活用力に向上があったと回答している。特に「チバニアン」の記述回答では事前学習の知識を実習で十分に活用することができたことが示されている。

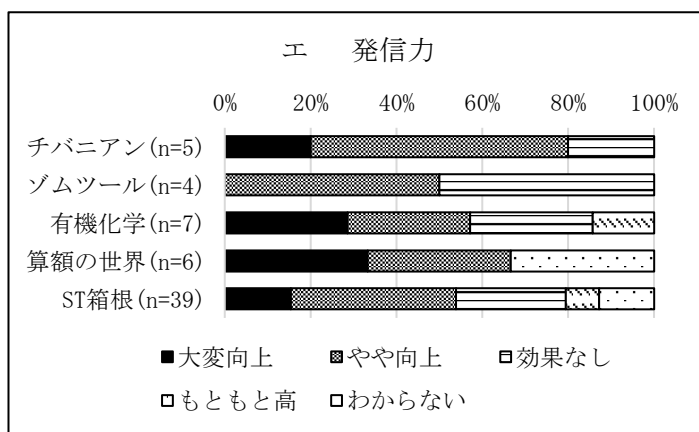


記述回答 ウ「どのような点が知識活用力の向上に役立ったか」(一部抜粋)

- ・天元術を進めていくときに、過程ごとにあっているか考えながらできた。また、わかるところは、どうしてそうなるのか理論を考えられた (算額の世界)
- ・多面体を組み立てている時、ここにストラットをつけるべきなのか、こっちの方が目的としている図形に近づくのではないかと考えながら多面体を組み立てた点 (ゴムツール)
- ・砂より泥の方が海の深い場所に堆積するという知識を用いると、泥の層と砂の層が重なって堆積するというのは考えづらいので知識が正しいのか、その知識がその場所でも当てはまるものなのか考えた点 (チバニアン)
- ・アスピリンを作ることができる手順で作成したが、完成した白い粉が本当にアスピリンなのかどうか、サリチル酸との差異はどのような点なのかを考えたことが力の向上につながった (有機化学)
- ・JAXA ではやぶさをイトカワに到達させるために試行錯誤考えて、すごいアイデアを思いついていた点 (箱根)
- ・数学館でサイクロイド曲線の滑り台をみて、考えた予想と違うときになぜこうなるのかと思考できた (箱根) 【箱根数学体験館関連計 10 件】
- ・太陽エネルギーを宇宙空間で利用して推進力を得るなど、普段の生活の知識の延長線上で知識を活用することへの意識が高まった (箱根)

エ 発信力

佐倉アクティブの「チバニアン」について、80%の生徒が発信力に向上があったと回答している。記述回答では意見や考察の交換が発信力の向上に役立ったことが示されている。「算額の世界」では60%超の生徒が発信力の向上があったと回答し、記述回答では解法の共有や大学生講師のプレゼン方法が参考になったとの回答があった。「サイエンスツアー箱根」では過半数の生徒が発信力に向上があったと回答した。記述回答によると、夜に実施した見学報告会で発信力が向上したことが示されている。

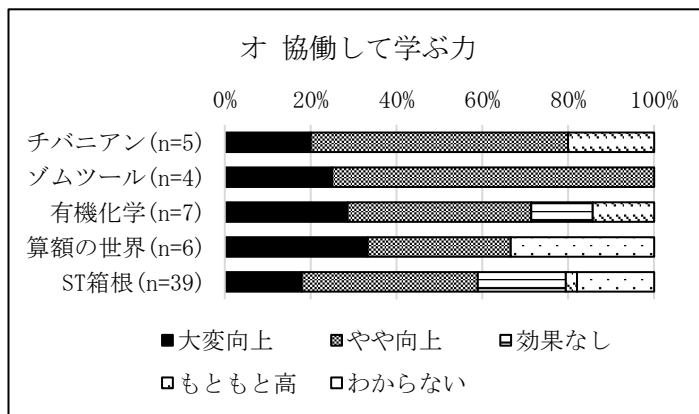


記述回答 エ「どのような点が発信力の向上に役立ったか」(一部抜粋)

- ・今まで以上に惹き付けられるプレゼンを見せていただけて参考になった (算額の世界)
- ・他の参加者に図形の組み立て方についてアドバイスした点 (ゾムツール)
- ・砂岩か泥岩かや、旧弘文洞跡で湿っているところと乾いているところの違いの考察等を話せた (チバニアン)
- ・大学院生の方達と測定結果のグラフを見ながら話す場面があった点 (有機化学)
- ・レポート発表、一日目の見学報告会 (箱根) 【ST箱根見学報告会関連計 19 件】
- ・解説員の方々の知識の深さと、どこを伝えれば分かりやすいかを熟知しているのが凄いと思った (箱根)
- ・数学体験館で結果を予想する時に友達と話し合う時 (箱根)
- ・日本科学未来館でのレポート作成や報告に向けて、展示物を理解してまとめる力が身についたと思う (箱根)

オ 協働して学ぶ力

この資質・能力は事業全体の中で向上があったとする回答が一番多い項目である (65.6%)。「ゾムツール」については全員が協働して学ぶ力を向上させることができたと回答し、記述回答では「協力して活動するタイミングがあった」こと等が向上に役立ったと示されている。また、「チバニアン」については80%が向上させることができたと回答し、記述回答では情報共有や話し合いの機会があったことが向上に役立ったことが示されている。「箱根サイエンスツアー」でもこの資質・能力の向上があったとする回答が一番高かった。宿泊を伴うグループワークの効果があったことが記述回答から推測される。

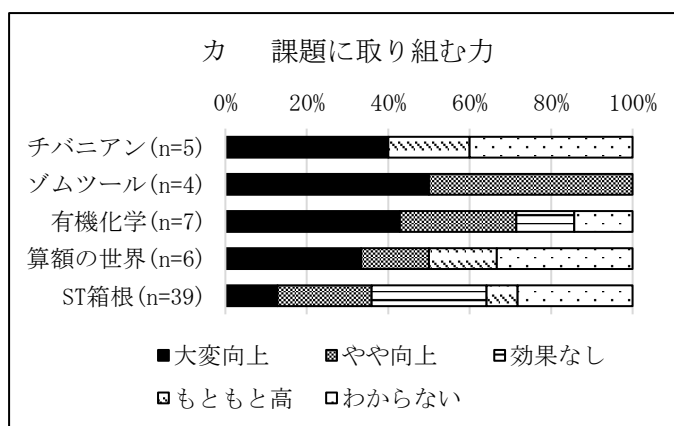


記述回答 オ「どのような点が協働して学ぶ力の向上に役立ったか」(一部抜粋)

- ・ひとつの問題を班メンバーで解くために協力した (算額の世界)
- ・数学のよさをみんなで語り合って、探究をもっと頑張ろうと思えた (算額の世界)
- ・ゾムツールを貸し借りしながらできた点。ジオマグなど話ながらできて、より考えを深めることができた (ゾムツール)
- ・人によって地層について気づいたことが違って色々な考えを聞いたから (チバニアン)
- ・友達と教えあって実験を進めたり、測定結果を見比べて話し合ったりした点 (有機化学)
- ・1日目の夜の共有の際に自分では気づけない視点を学ぶことができた (箱根)
- ・NMRについて他者との話し合いで考えをまとめたこと (箱根)
- ・発表する前に見学ペアと内容について吟味する過程で向上したと思う (箱根)

カ 継続してあきらめずに課題に取り組む力

この資質・能力は事業全体の中で向上があったとする回答が一番少ない項目である（45.9%）。「ゾムツール」については全員が継続してあきらめずに課題に取り組む力を向上させることができた」と回答した。記述回答全体から、課題がある程度難問であること、よく考える時間が取られていること、適切なヒントが与えられること、あきらめないことによる成功例（JAXAのはやぶさ等）を学ぶことなどがこの資質・能力の向上に役立つことが推測できる。



記述回答 カ「どのような点が継続してあきらめずに課題に取り組む力向上に役立ったか」（一部抜粋）

- ・ 天元術は仕組みが難しかったけど、説明を聞いて、ひと通りの流れを最後までできた（算額の世界）
- ・ あきらめないでゾムツールを使って図形を作ることができた点（ゾムツール）
- ・ 個人で考察を行う際、たつぷりと時間をとった上で、ヒントを貰いながら考えることがあった点（チバニアン）
- ・ 先生からの地層に関する問いかけが多かったので、事前講習の内容を利用したり、地層から学んだことを次の地層にも当てはめたりした点（チバニアン）
- ・ 一つ一つの実験が長い時間がかかり、本当にこれで正しいのか分からない状態での実験だった点（有機化学）
- ・ 実験と実験の間で今行った実験はなにを目的としていたのか、それでわかったことはどんなことか、他の操作と何が違うのかということ考えたことが力の向上につながった（有機化学）
- ・ JAXAの方の話を聞いて諦めないことの大切さを感じた。はやぶさの話がすごかった（箱根）

3 千葉県立佐倉高等学校SSH理数科卒業生現況アンケート

(1) 調査の目的

佐倉高等学校SSHの活動を経験した卒業生に対して、本校SSH事業の効果を明らかにするとともに、理系技術者・研究者となった卒業生と連携をとることによりSSH事業の更なる改善に資することを目的とする。なお、アンケート項目の作成にあたっては、兵庫県立明石北高等学校SSHの事例を参照した。

- ①高校卒業後の経歴
- ②大学在学中の自己評価
- ③大学等への入学から現在までの業績
- ④佐倉高校へのアドバイス

(2) 調査の時期と対象

本アンケートは、令和4年12月に「令和4年度SSH意識調査」とともに発送し、Google formsから回答を回収した。標本数については次の表の通りである。

千葉県立佐倉高等学校SSH理数科卒業生現況アンケート標本数（令和5年1月31日まで）

卒業年度	コース・課程	送付数	有効回答数	回答率
2021年度	理数科6期生	40	6	15.0%
2020年度	理数科5期生	40	5	12.6%
2019年度	理数科4期生	39	3	7.7%
2018年度	理数科3期生	37	6	16.2%
2017年度	理数科2期生	37	5	13.6%
2016年度	理数科1期生	37	7	19.0%
2015年度	普通科理数コース	37	9	24.3%
合 計			41	15.4%

(3) 調査の内容

調査の具体的な項目は次の通りである。

千葉県立佐倉高等学校SSH理数科卒業生現況アンケート 調査項目

①高校卒業後の経歴について

- 1-1 お名前をお答えください 1-2 可能でしたらメールアドレスを記入してください(任意です)
- 1-3 在学中の期生をお答えください 1-4 現在の所属(大学・大学院・学部・学科・学年／会社・部署など)をお答えください
- 1-5 大学の進学先をお答えください(大学・学部・学科・専攻)
- 1-6 大学院(修士課程)の進学先をお答えください(大学院・学部・学科・専攻・研究室)
- 1-7 大学院(博士課程)の進学先をお答えください(大学院・学部・学科・専攻・研究室)
- 1-8 博士課程を修了された方は、取得した学位を記述してください(例:博士(工学))
- 1-9 就職先をお答えください(社名・部署名など【研究職の場合は必ず明記してください】【来年度の就職が決まっている場合も明記の上記述してください】)

②大学在学中の自己評価について

回答は、大学在学中(現在在学中の場合は現在)のご自身を、他の学生(特に SSH 指定校ではない高校の卒業生)と比較して、以下の選択肢で回答してください。【当てはまる、やや当てはまる、当てはまらない、わからない】

- 2-1 大学在学中には他の学生に比べて自ら学ぶ意欲や姿勢が強い方でしたか？
- 2-2 大学在学中には他の学生に比べて論理的・批判的に考える力がある方でしたか？
- 2-3 大学在学中には他の学生に比べて仮説を立てるのが得意な方でしたか？
- 2-4 大学在学中には他の学生に比べて適切に信頼度の高い情報を収集する力がある方でしたか？
- 2-5 大学在学中には他の学生に比べて統計的にデータ処理をするのが得意な方でしたか？
- 2-6 大学在学中には他の学生に比べてポスターやスライドを作るのが得意な方でしたか？
- 2-7 大学在学中には他の学生に比べて論理的な文章を書くのが得意な方でしたか？
- 2-8 大学在学中には他の学生に比べて英語での発表や質疑応答ができる方でしたか？

③大学等への入学から現在までの実績

分野は問いません。理数系以外での実績も書いてください。以下の選択肢から選んでください。【ある、ない】

- 3-1-a これまで学会等で発表(口頭発表・ポスター発表)されたことはありますか？
- 3-1-b 3-1-a で「ある」と回答された方は、その学会等の名称を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。国際学会での発表があれば必ず明記の上記載してください
- 3-2-a これまで筆頭著者として掲載された学術論文はありますか？
- 3-2-b 3-2-a で「ある」と回答された方は、その学術論文を記載してください。(例 Author names, Title, Journal name, Vol., No., pp., year)。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください
- 3-3-a これまで筆頭著者以外で掲載された学術論文はありますか？
- 3-3-b 3-3-a で「ある」と回答された方は、その学術論文を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。
- 3-4-a これまで筆頭著者として学会等の Proceeding(査読あり)に掲載されたものがありますか？
- 3-4-b 3-4-a で「ある」と回答された方はその学術論文を記載してください。国際会議での記載があれば必ず明記の上記載してください。
- 3-5-a これまで筆頭著者以外で学会等の Proceeding(査読あり)に掲載されたものがありますか？
- 3-5-b 3-5-a で「ある」と回答された方は、その学術論文を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。国際学会での記載があれば必ず明記の上記載してください。
- 3-6-a これまで学術会議等での受賞はありますか？
- 3-6-b 3-6-a で「ある」と回答された方は、その学術会議等での受賞名を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。国際学会での受賞があれば必ず明記の上記載してください。
- 3-7-a これまで財団等からの研究資金取得(本人が得たものに限り)がありますか？
- 3-7-b 3-7-a で「ある」と回答された方は、その項目を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。
- 3-8-a これまで著作物(単著)がありますか？
- 3-8-b 3-8-a で「ある」と回答された方は、その著作名を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。
- 3-9-a これまで著作物(共著)がありますか？
- 3-9-b 3-9-a で「ある」と回答された方は、その著作名を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。
- 3-10-a これまで取得された特許はありますか？
- 3-10-b 3-10-a で「ある」と回答された方は、その特許名を記載してください。多数ある場合は代表的なものの点数を記載してください。
- 3-11-a これまで海外の大学への留学や進学をされたことはありますか？来年度以降に決まっている場合も「ある」を選んでください。短期間の留学でも「ある」を選択してください
- 3-11-b 3-11-a で「ある」と回答された方は、留学/進学、国名、大学/大学院等、期間を記述してください

④本調査結果の扱いについて

- 4-1-a 本調査で答えていただいた内容を、本校 SSH 活動の成果として SSH 研究開発報告書に記載することを許可されますか？個人情報情報が漏れることはありません。許可する 許可しない 条件付きで許可する
- 4-1-b 4-1-a で「条件付きで許可する」と回答された方は、その条件を記述してください。
- 4-2-a 今後、講演会の依頼、在校生が行っている課題研究へのアドバイスの依頼などについてメールでお知らせすることを許可していただけますか？ 許可する 許可しない 条件付きで許可する
- 4-2-b 4-2-a で「条件付きで許可する」と回答された方は、その条件を記述してください。

⑤佐倉高等学校へのアドバイス

- 5-1 本校の SSH 事業に対するアドバイスや提言等があればお願いします。
- 5-2 本校の後輩に向けてアドバイス、知ってもらいたい情報等があれば書いてください。(例:高校時代の取り組みで今に役立っていること、今だからこそ感じる高校時代に取り組んでおくべきこと、高校生も発表可能な学術会議、高校生を呼んで行う大学でのイベントなど)

(4) 調査結果

①高校卒業後の経歴について

理数科卒業生の現在の所属と就職

現在の所属	人数
予備校在学中	1
大学学部在学中	22
大学院修士在学中	3
大学院博士在学中	1
就職、就職内定者	14
計	41

就職内定者の最終学歴

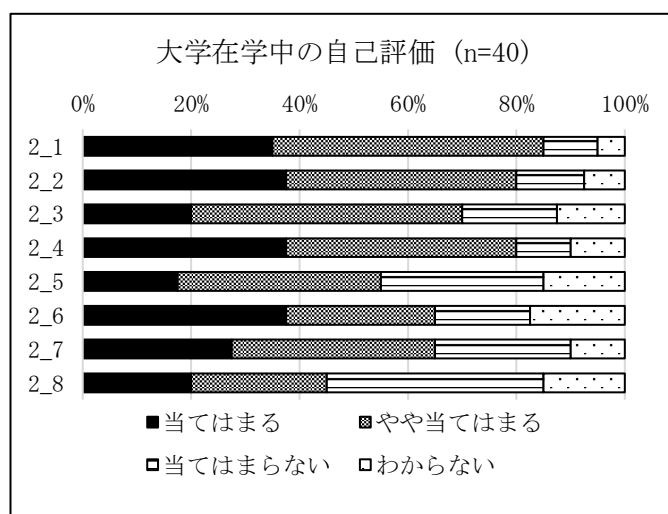
就職、就職内定者の最終学歴	人数
専門学校	1
大学学部	8
大学院修士	5
大学院博士	0

卒業生進学大学の学部学科系統詳細

進学大学 学部学科系統	人数	進学大学 学部学科系統	人数
人文科学_文学関係	1	農学_農学関係	1
人文科学_史学関係	1	農学_獣医学畜産学関係	1
理学_数学関係	1	農学_その他	1
理学_物理学関係	2	保健_医学	3
理学_その他	1	保健_歯学	2
工学_機械工学関係	4	保健_薬学関係	2
工学_電気通信工学関係	8	保健_看護学関係	2
工学_土木建築工学関係	1	保健_その他	1
工学_応用化学関係	1	その他_教養学関係	1
工学_その他	1	その他_その他	3
計	39		

②大学在学中の自己評価について

大学在学中の自己評価について、2-1「自ら学ぶ意欲や姿勢が強い」、2-2「論理的・批判的に考える力がある」、2-4「適切に信頼度の高い情報を収集する力がある」については80%以上が、2-3「仮説を立てるのが得意」、2-6「ポスターやスライドを作るのが得意」、2-7「論理的な文章を書くのが得意」については60%以上が他の学生に比べて「当てはまる」「やや当てはまる」と回答した。これらの項目については、佐倉高校のSSH事業が一定の効果をもたらしたと推測される。一方、2-5「統計的にデータ処理をするのが得意」は30%、2-8「英語での発表や質疑応答ができる」は40%が「当てはまらない」を選択している。ここから「統計的なデータ処理」と「英語での発表や質疑応答」に今後の本校SSH事業の改善余地があることが分かる。



③大学等への入学から現在までの業績について (n=40)

質問項目	ある	ない
3-1-a これまで学会等で発表（口頭発表・ポスター発表）されたことはありますか？	11	29
3-2-a これまで筆頭著者として掲載された学術論文はありますか？	1	39
3-3-a これまで筆頭著者以外で掲載された学術論文はありますか？	3	37
3-4-a これまで筆頭著者として学会等のProceeding（査読あり）に掲載されたものがありますか？	2	38
3-5-a これまで筆頭著者以外で学会等のProceeding（査読あり）に掲載されたものがありますか？	1	39
3-6-a これまで学術会議等での受賞はありますか？	0	40
3-7-a これまで財団等からの研究資金取得（本人が得たものに限る）がありますか？	0	40
3-8-a これまで著作物（単著）がありますか？	0	39
3-9-a これまで著作物（共著）がありますか？	0	40
3-10-a これまで取得された特許はありますか？	0	40
3-11-a これまで海外の大学への留学や進学をされたことはありますか？ 来年度以降に決まっている場合も「ある」を選んでください。短期間の留学でも「ある」を選択してください	3	37

④佐倉高等学校へのアドバイスについて

回答「本校のSSH事業に対するアドバイスや提言等があればお願いします」(n=5)

- ・SSHとして理系に特化した学習をできたこと、大変ありがたく思います。
- ・海外の学生との交流や大学の研究の内容に触れることは貴重な体験であり、そもそも外国の雰囲気を感じることで自分の知見を広めることができているので、コロナ禍で厳しいが海外研修は続けて欲しいです。
- ・大学や研究所での研究を見られる機会を増やす。触れ合うジャンルを増やす。(工学から理学まで幅広く)実際に学会などを見る
- ・生徒が自ら判断して選択して行動をしなければならないようなイベントがあったらよいかと。
- ・理数のみの能力に特化させるのではなく、外部での発表などを進めたり、理数系のコンクールへの応募を進めたりなど外部からのフィードバックを獲得して、常に事業全体の見直しができる体制を整えることが必要だと考えられる。また、専門的な知識に関しては、専門家へ積極的に依頼を実施して、教師の事業に対する負担を低減させることも同様に持続的に事業を向上させながら進める上で必要な要素であると考えられる。

回答「本校の後輩に向けてアドバイス、知ってもらいたい情報等があれば書いてください」(n=7)

- ・英語は研究室の留学生と話すのにも、論文読にも役立ちます。プログラミングの勉強をしておけばよかった。
- ・高校時代の取り組みで今に役立っていること：課題研究の発表のポスター、スライド、論文作成などのためにwordやPowerPointなど習得した技術は、大学・大学院でかなりアドバンテージになりました。
- ・今だからこそ感じる高校時代に取り組んでおくべきこと：大学で学ぶ初歩の数学・物理は、高校での勉強の延長になり、高校生でも十分理解できるものが多いです。しかも、あえて学んでおくことで、高校数学・物理の理解が深まると思います。大学での教科書は、高校での教科書と違って書店やネットで簡単に購入できますし、ネットであれば大学での講義資料などが簡単に手に入ります(大学の講義資料は、本のような完成度の高いものを無料で公開していることが多い)。興味があったら高校の先生方におすすめの本などがいいか質問してみると良いと思います。
- ・大学の先生のもとと研究を進める機会があると、より深い理解・興味を持ち研究を行うことができるように感じる
- ・大学以降は思った以上に自分で判断して自分で動かなければ何もできません。思った以上に世話してくれないし、こうしてれば大体うまくいくみたいな安牌もないです。だからいろんなことにチャレンジしておけばよかったと思っています。自分は勉強して成績とつければいいとだけ思っていたのですが、今はそれを後悔しています。学業以外にも、生徒会とか、ボランティア活動とか、本を死ぬほど読んでみるとか、10代のうちにやっておくとうるいように思われるものはたくさんあります。時間は有限です。楽しんでください。
- ・理系関係の留学を進めるなどの多面的な知識を培うことができる取り組みを積極的に進めることが必要である。また、国際的な高校生のコミュニティに学校単位で所属して、全額奨学金のある短期でのインターンや留学などの活動を進められるようにすることが学校全体で求められる。
- ・論理的な、批判的な考えができるようになっていると、大学に入った際の授業や研究において力を発揮できます。さらにネットで知った情報に対して一回考えて正しいか否か判断できるようになるといいと思いますので、身につけているといい力だと思います。

4 令和4年度SSH意識調査〈生徒用〉

(1) 調査の目的

JSTが実施している「SSH意識調査〈生徒用〉」を、校内でも活用することにより本校SSHの現状と課題を明らかにする。特に、理数科と普通科の回答を比較することによって、今後の改善のための方向性を得ることを目的とする。

学年	課程	在籍生徒数	有効回答数	回答率
1 学年	理数科	40	40	100%
	普通科	280	212	80%
2 学年	理数科	40	38	100%
	普通科	278	242	90%
3 学年	理数科	39	32	80%
	普通科	278	199	70%

(2) 調査の時期と対象

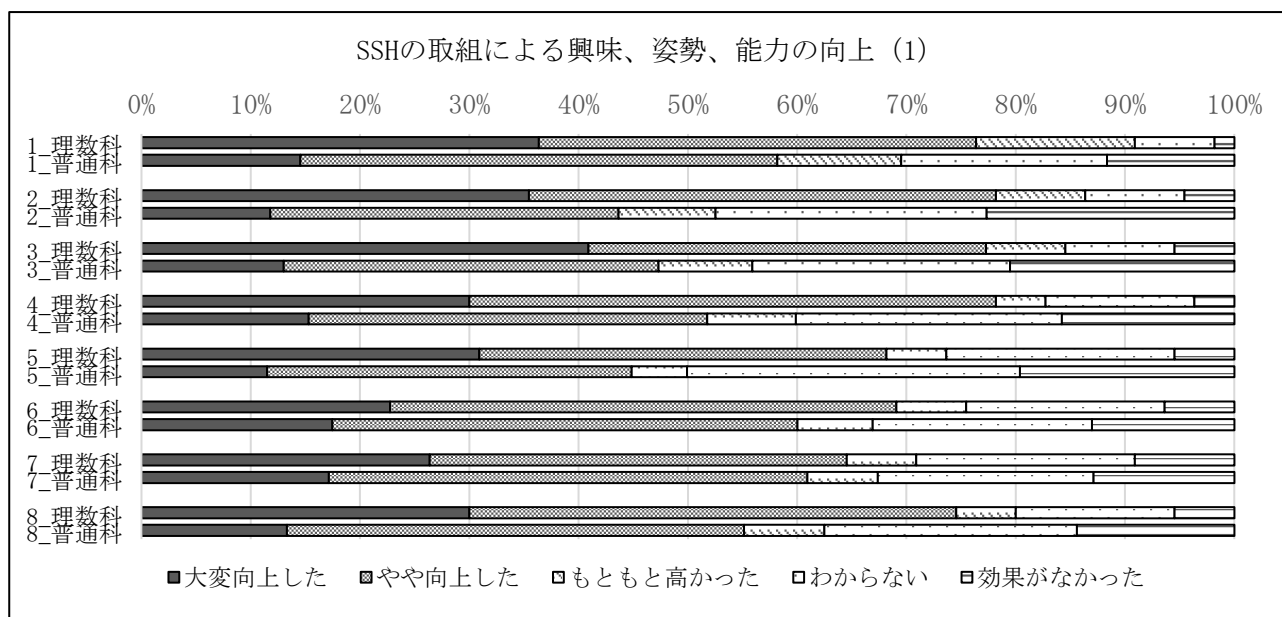
令和5年1月中旬に、本校全生徒を対象に実施した「令和4年度 SSH意識調査〈生徒用〉」の回答をマークシートに記入させる際に、Google formsにも同じ回答記入させて調査を行った。

(3) 調査結果

下の(1)～(8)の質問項目全てにおいて、理数科のSSHの取組によって「学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力」が普通科よりも向上したことがわかる。理数科の取組によって(1)～(4)については70%以上、(5)～(8)については60%以上の生徒が「大変向上した」「向上した」と回答している。一方、普通科SSHでは(2)(3)(5)の項目について、約20%の生徒が「効果がなかった」と回答している。

質問項目「SSHの取組による興味、姿勢、能力の向上(1)」

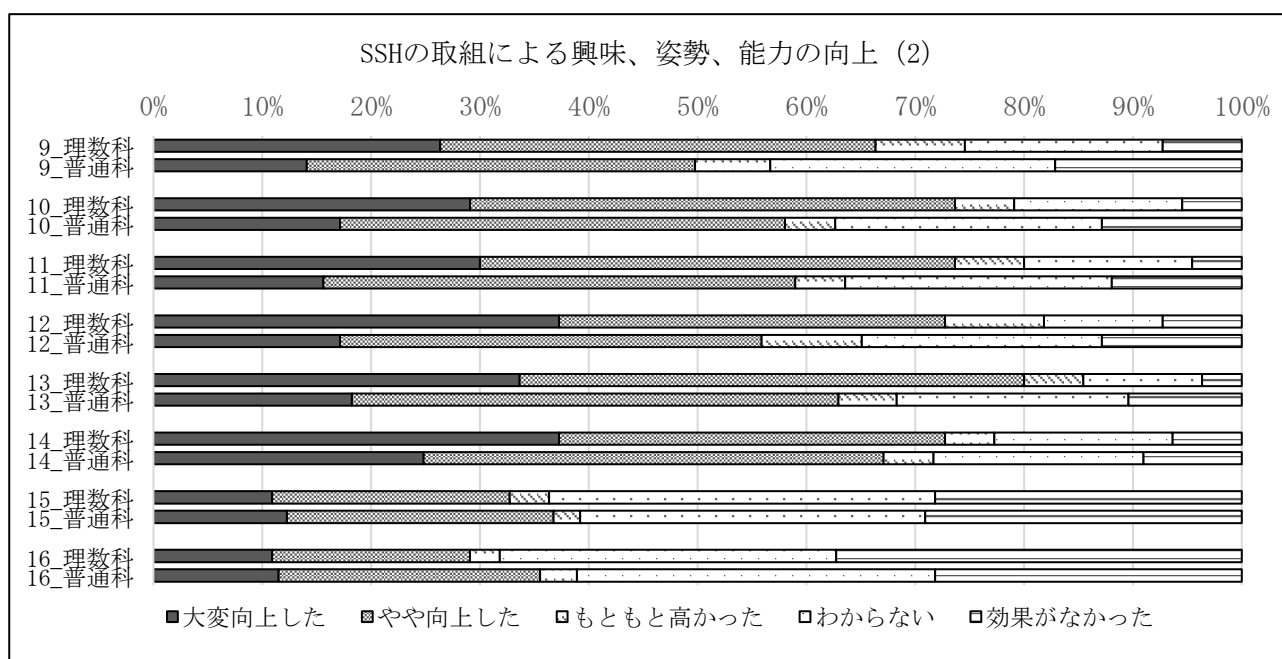
SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したか
 (1) 未知の事柄への興味（好奇心） (2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
 (3) 観察・実験への興味 (4) 学んだ事を応用することへの興味
 (5) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢 (6) 自分から取り組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）
 (7) 周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ） (8) 粘り強く取り組む姿勢



さらに、下の(9)～(16)の質問項目で、(9)～(14)については理数科SSHにおいて60%以上の生徒が「大変向上した」「向上した」と回答している。一方で、(15)、(16)については、理数科の方が「大変向上した」「向上した」の回答が普通科よりも少ないとともに、普通科・理数科ともに約30%の生徒が「効果がなかった」と回答している。今後の本校SSH事業に改善の余地がある。

質問項目「SSHの取組による興味、姿勢、能力の向上 (2)」

SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したか
 (9) 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性） (10) 発見する力（問題発見力、気づく力）
 (11) 問題を解決する力 (12) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）
 (13) 考える力（洞察力、発想力、論理力） (14) 成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）
 (15) 英語による表現力 (16) 国際性（国際感覚）



第5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

SSH第2期の中間評価と、それに対する改善点（枠内）を記す。

1 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価3【おおむね達成されている】

○生徒の変容や卒業生の活躍状況に関するデータの取り上げ方は、都合のよいデータだけを拾っていると思われたいよう、改善が求められる。

- ・11月の学校評価アンケートに加えて、各活動の終了時点での変容を把握するため、より汎用性の高いアンケートの入力フォームを作成・実施し、データの蓄積・分析ができるようにした。

○普通科は、理系生徒が毎年50%未満だが、課題がないか、吟味が求められる。

- ・普通科における理系生徒の割合は、増加傾向にある。普通科の生徒も、理数系のテーマを選んで、課題研究ができる体制を整えていく必要がある。その方策として、科学系部活動を充実させ、部活動を理系生徒の力を伸ばす場とする。そのために、今ある科学系部活動の連合体（佐倉サイエンスユナイテッド（仮称））をつくり、部活動の研究活動をSSHの予算でバックアップする。現在の生物部のよう、普通科で理数系の研究を進めたい生徒が活動できる場とする。また、数学を授業時間以外に研究したい生徒が活動できる場とする。

佐倉サイエンスユナイテッドー物理班（電気部）	化学班（化学部）	生物班（生物部）
地学班（天文気象部）	数学班	情報班（電気部）
国際共同研究班		

2 教育内容等に関する評価3【おおむね達成されている】

○SSを付した理数の科目については、SSHとして特色ある工夫が望まれる。「佐倉サイエンス」との連携等を考えることも望まれる。

- ・SSを付した理数の科目や「佐倉アクティブ」について、育てたい資質・能力のどの部分を、どの活動（学年・教科）で、どの程度まで育てるのかという視点を持って、3年間を見越した制度設計を行う。
- ・理数科が設置された学校の中には、ある曜日に課題研究、理科、数学、情報の授業を集めた日課とし、講演会や地元企業の見学などについて、授業交換することなくできるようにしてあるところがあった。このような授業の組み方の工夫が本校でも可能か、検討していく。

○生徒の行き詰まりの事象への対応の工夫を整理し、カテゴリー化してはどうか。

- ・行き詰まりの事案の対応として、大学院生をティーチングアシスタント（TA）として配置するのはどうか。今年度は、「算額」についての課題研究を行うにあたり、大学生に来校してもらい、TAとして話をしてもらった。院生は卒業生だけではなく、連携協定を結んだ大学や、運営指導委員の大学所属の院生に依頼するのはどうか。

○研究ノートของループリックによる生徒の自己評価、教師による評価法を開発して、探究力育成を検証している。多面的な評価方法の導入の検討も期待される。

- ・多面的評価における先進校である岡山県立倉敷天城高等学校、特にICTを活用した指導に力を入れている兵庫県立明石北高等学校の視察を行い、評価方法についての情報交換を行った。今後も情報交換をしながら、どのような資質・能力をどの場面で育成し、どのように評価していくのかというデザインしていく。

3 指導体制等に関する評価3【おおむね達成されている】

○外部人材の活用については、学校としての指導の主体性をどう担保していくのか。

- ・「佐倉アクティブ」などで外部人材を活用する場合は、その「佐倉アクティブ」の位置付けを事前に講師に十分に伝え、ミスマッチが生じないようにする。
- ・D I C株式会社のように女性が活躍している企業との連携を深め、性別にかかわらず研究者として活躍しているロールモデルを生徒に示していく。

○教師の指導力向上のための研修については、働き方改革の視点も入れつつ見直すことが望まれる。例えば、6月と11月の2度の校内授業研修期間では、いずれかだけでも研究協議を取り入れてはどうか。

- ・先進校の視察や研究発表会に積極的に参加して他校の手法を積極的に学び、その内容はTeamsを用いて職員間ですぐに共有をはかるようにした。
- ・探究学習部員に各教科主任を加えた場で、指導力向上のため方法を検討・議論した。
- ・教科横断型の授業を実施することで、教科間の交流を活性化し、本校の教育力を高めることを目指す。このような授業を実施した際には、その内容をTeamsにより職員間で共有をはかった。

4 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価3【おおむね達成されている】

○新型コロナウイルスの感染拡大の影響下にありながら、大学連携講座、企業連携講座の実施、博物館オンライン講座が実施されていたことは、評価できる。ただし、取組が単発的であり、他の高等学校の参考になり得る取組が望まれる。

- ・研究や学習が何につながるのかを意識させるため、「佐倉アクティブ」等、本校がこれまで実施してきたことがどのように位置づけられ、本校の目標・目的にどうつながっているのかを明確にする。その試みとして、佐倉アクティブ「チバニアンってなんだ!」において、地域の教材であるチバニアンの地層を活かした学習を進めるにあたり、理数科3学年SS地学の授業や、理数科1年全員が参加する内浦山サイエンスツアー等とのつながりを工夫した（次ページ：令和4年度SSH情報交換会レポートを参照）。今後は、他の「佐倉アクティブ」の講座を含めたSSH事業について、育てたい資質・能力のうち、どの部分を、どの活動（学年次・教科）によって、どのくらいまで育てるのかという観点で整理し、系統立てていきたい。

○佐倉市と協力して行っている取組は、評価できる。

- ・コロナ禍で長らく中断していた連携を再開させるべく、佐倉市教育委員会との話し合いを行った。今後、来年夏の科学の甲子園ジュニアの前に実験教室の開催することを検討していく。
- ・地元佐倉市にある国立歴史民俗博物館との連携について、相談を開始した。環境や災害、歴史資料を自然科学的に分析する方法、年代測定、材料や発酵食品などの技術の歴史などの分野で、課題研究ができるのではないかと考えている。

5 成果の普及等に関する評価3【おおむね達成されている】

○中学校からの教員研修の受入れは、近隣の中学校の意識の醸成、探究的な学びの充実に貢献すると思われ、積極的に取り組むことが期待される。教員研修や交流が定期的で、恒常的なものであれば、その効果と公開も期待したい。

- ・コロナ禍で長らく中断していた近隣中学校との連携を再開させるべく、佐倉市教育委員会との話し合いを行った。今後、実験教室の開催することを検討していく。
- ・中学生に対しては、8月及び10月の学校説明会の際に、理数科の生徒及び教員が体験授業（実験教室）を行った。

令和4年度SSH情報交換会レポート

科学的な探究活動の深化 ―チバニアンに係る活動の実践例―

1 はじめに

本校では、学校設定科目「佐倉アクティブ」として、科学への興味・関心や意欲を育て、体験を通じてより深く科学を学ぶ講座を、大学や企業と連携していくつも開講してきたが、それぞれが単発的であるとの指摘も受けていた。そこで今年度、主として1年次の生徒が希望によって参加する「チバニアンってなんだ！」という講座において、地域の教材であるチバニアン(新生代第四紀更新世中期)の地層を活かした活動を進めるにあたり、理数科3年 SS 地学の授業や、理数科1年全員が参加する内浦山サイエンスツアー等とのつながりを工夫した。異学年交流の時間的な制約は、Google classroom を用いることで埋め、1年次生徒の疑問に3年次生徒がいつでもどこでも答えてくれるような仕組みの構築を目指した。

2 学習のつながり

	理数科1年(普通科も可) 「佐倉アクティブ」	理数科3年「SS 地学」(2単位) 前年度までにチバニアンの講座を受講した生徒を含む	理数科2年
8月～10月	内浦山サイエンスツアー(鴨川市) ※上総層群よりも古い三浦層群の地層を観察、房総半島の成り立ちや自然について学習。	チバニアンの地層や地磁気、化石に関する 20 のテーマについて、それぞれ2人で調べ学習を行い、解説書及び説明動画を作成。	課題研究 9月 高校生理科研究発表会(千葉大学)で中間発表
10月24日 野外実習事前学習 (この日以降いつでもどこでも視聴可能)	3年次生徒が作成したチバニアンに関する解説書や、Google classroom 内の説明動画を視聴。 粗さが異なる紙やすりを用いて、指先の感覚で砂岩・泥岩が判別できる粒度表を作成。	↓ ・授業内でミニ発表会を実施。 ・Google classroom 内で解説書及び説明動画を共有。 ↓ ミニ発表会や野外実習において、同年・異学年から出てきた質問に答える Q & A を作成し、Google classroom 内で共有。	(昨年度、台風で中止したため、内浦山サイエンスツアーを今年度 10 月に実施。)
11月5日 野外実習	NPO 法人田淵チバニアンズのガイドと連携して実習を実施。		
12月以降	興味・関心、野外実習で気付いた疑問点を2年次の課題研究のテーマ設定へとつなげていく。	チバニアンに関する解説書、説明動画、Q & A を学校ウェブページで一般に公開(準備中)。	箱根サイエンスツアー(火山についての学習)

3 成果(野外実習の様子、参加生徒の声)

- ・野外実習当日、栗又の滝ではそこに滝がある理由を、養老溪谷では湿った露頭と乾いた露頭がある理由を考えさせた。生徒達は粒度表を用いて砂岩か泥岩かの判別を行い、地形や地層の特徴とどう関連しているのかを考察していた。午後にはチバニアンの模式地の露頭で、白尾火山灰層や生痕化石などを観察した。
- ・野外実習後のアンケートでは、「事前学習を行ったことで予備知識を蓄え、実際に体験する際に思い出しながら見ることができた。」「学んだ地層の知識を活かして、湿った地層と乾いた地層の違いについて考えることができた。」との感想があった。

4 今後の課題

- ・3年次「SS 地学」では、上総層群の地層に含まれる天然ガスやヨウ素、地域の偉人・伊能忠敬の測量と地磁気変化などもテーマとした。これらの地域の教材を活かし深めていく活動についても、地域と連携して進めていきたい。
- ・今後は、他の「佐倉アクティブ」の講座を含めた SSH 事業について、育てたい資質・能力のうち、どの部分を、どの活動(学年次・教科)によって、どのくらいまで育てるのかという観点で整理し、系統立てていきたい。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) SSH運営指導協議会

現在、7名の協議員で構成されている。その内訳は以下の通りである。

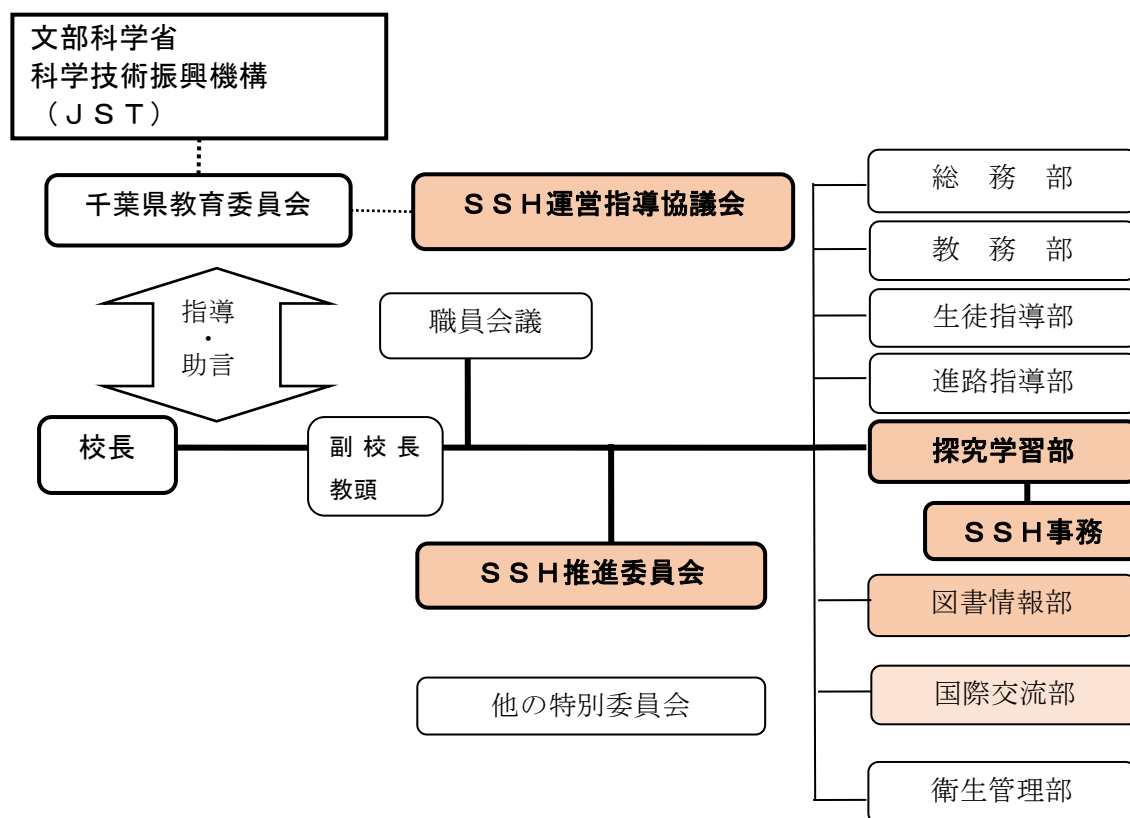
大学4名（千葉大学2名、北海道大学1名、神奈川大学1名）、民間企業1名（D I C株式会社）、公的研究機関1名（国立歴史民俗博物館）、佐倉市教育委員会1名

(2) 探究学習部

校務分掌として探究学習部が設置され、事業の運営、外部機関との調整等、SSHの研究開発全般のマネジメントを行っている。今年度の探究学習部員の構成内訳は、理科3名、数学1名、地歴・公民科2名の6名で、必要に応じて、情報科1名、国語科1名、英語科1名、保健体育科1名、芸術・家庭科1名が加わる。

(3) SSH推進委員会

副校長を委員長とする。今年度の構成内訳は、教頭、探究学習部員、国際交流部長、教務部長、教科主任（理科・数学）、事務長（事務主管）。また、必要に応じて他の職員が加わる。



第7章 成果の発信・普及

1 SSH通信の発行や本校ウェブページの改善

本校のSSH活動の見える化を進めた。今年度から学校ウェブページを一新し、SSHの活動を早く、広く伝えるようにした。また、「佐倉サイエンス」のワークシートや、生徒の活動の記録などの成果物を公開し、広く活用してもらうことによって、本校の研究成果の普及を図った。その結果、ウェブページを見た研究職にある卒業生（国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC））から、連携できることはないかと連絡が 届くといった効果があった。さらに、SSH通信の発行を今年度から始め、SSH事業の実施ごとに生徒や保護者向けに、活動の内容と成果を伝え、体験を共有できるようにした。

また、本校ウェブページに掲載している「「理数」の進め方ガイドブック 理論編」及び「実践事例編」は、千葉県総合教育センターカリキュラム開発部が、「理数科」の授業に活用できるよう

作成したものである。本校をはじめSSH指定校の実践を基に、事例を交えた指導内容の解説や指導のポイント、主体的に取り組ませるために必要な教員の関わり方など、具体的な指導例が掲載されている。本校ウェブページからもダウンロードすることができるようにし、課題研究の取組、SSHを経験した生徒からの感想や体験談、学校設定教科「スーパーサイエンス」の内容を公開することで、本校の研究成果の普及に取り組んでいる。

2 課題研究発表会やコンテスト、学会等での成果を発表することによる研究成果の普及

(1) コンテストや科学系オリンピックへの参加・受賞

- ・全国高等学校総合文化祭 自然科学（物理部門、地学部門）県代表として出場
「直流電圧をかけたときの流体の変化」
「南海トラフ地震の液状化に備えて 地盤を構成する粒子の粒径を考える」
- ・第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト 入賞
「銅を用いた赤色ガラスの作製 ー見えてきたスズの可能性ー」 入賞
- ・千葉県高校生科学研究発表会（主催：千葉県高文連自然科学専門部会）
「もし私たちの教室でオーロラができたなら？」 奨励賞
- ・第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC）
「鉛直下向きの流水の衝突時に見られる縞模様の研究」 優秀賞（最終審査会出場）
「金赤だけじゃない!!銅赤ガラスの世界 ー金の代用と新しい着色方法の提案ー」 入選
- ・第22回日本情報オリンピック（JOI 2022/2023）予選にて優秀賞2名受賞、敢闘賞2名受賞
本選出場1名（本選は2/12(日)）
- ・日本情報オリンピック第3回女性部門（JOIG 2022/2023）本選出場2名
本選にて敢闘賞1名受賞
- ・第25回数理科学コンクール 金樺賞1名、銀樺賞2名受賞
- ・第28回スーパーコンピューティングコンテスト 3名参加
- ・第15回日本地学オリンピック 25名参加

(2) 科学系部活動の発表

- ・第75回 児童生徒生物研究発表大会（主催：千葉県生物学会）で、4名の生徒が発表
「ニイニイゼミがまとう泥について」 普通科1学年
「サザンプラティフィッシュの攻撃性と食餌の関係」 普通科2学年
「ジョロウグモの観察から得られた脚の使い方に関する考察」 普通科2学年
「有機溶媒を用いたトンボ標本の変色を抑える方法」 理数科3学年

3 学校訪問による普及

県外のSSH指定校（愛知県立明和高等学校、石川県立七尾高等学校）並びにSSH指定校ではない学校（福島県立磐城高等学校、静岡県立富士東高等学校及び新潟市立万代高等学校）の学校訪問を受け入れ、課題研究の様子等を見学してもらい、本校の手法の普及を図った。

4 地域の中学校・小学校への普及

- ・柏市立土小学校が佐倉市への校外学習の一環として来校した際には、生徒が課題研究の成果を小学生に向けてプレゼンテーションを行い、地域への理解を深める活動に貢献した。
- ・中学生対象の学校説明会（8月23日～24日、10月29日）において、SSHの取組について説明するとともに、SSH体験授業コーナーを設置して、理数科2学年生徒とともに実験教室を行った。中学生も参加できる実験を行い、3日間で400人を超える中学生及びその保護者の参加があった。

第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1 「佐倉アクティブ」等のSSH事業の系統性、教科の授業との連動性について

「佐倉アクティブ」では、これまで体験を通じてより深く科学を学ぶ講座をいくつも開講してきたが、それぞれが単発的であるとの指摘も受けていた。そこでSSを付した理数の科目や「佐倉アクティブ」との連動性を高め、育てたい資質・能力のどの部分を、どの活動（学年・教科）で、どの程度まで育てるのかという視点を持って、3年間を見越した制度設計を行う。

2 課題研究の活性化について

普通科の課題研究において、理数系のテーマを選択する例が極めて少ない。普通科における理系生徒の割合は、令和2年度35.1%、令和3年度41.9%、令和4年度44.8%、令和5年度48.8%と増加傾向にあり、普通科の生徒も、理数系のテーマを選んで、課題研究ができる体制を整えていく必要がある。具体的な方策として、科学系部活動を充実させ、理数系の研究を進めたい生徒が活動できる場とすることを考えている。今ある科学系部活動の連合体をつくり、その下にある班の研究活動をSSH事業としてバックアップしていきたい。

また、理数科・普通科問わず、データサイエンスの観点を取り入れ、客観的な根拠や統計学的に意味のある分析に基づいた課題研究を行うことも重視していきたい。

さらに、個々の課題研究の内容を深めるため、連携協定を結んでいる東邦大学理学部をはじめ、大学の先生や大学院生（TA）に生徒の研究を見てもらい、助言をもらう機会を増やすことも計画している。

3 女性研究者の育成に向けた取組

DIC株式会社のように女性が活躍している企業との連携を深め、性別にかかわらず研究者として活躍しているロールモデルを生徒に示していきたい。これまでもDIC株式会社の女性研究者の方に運営指導委員を引き受けていただいていたが、今後さらに連携協定を結んでいる大学の女性研究者の方に加わっていただくことを計画している。

4 資質、能力の向上を図る評価方法のデザインについて

多面的評価における先進校である岡山県立倉敷天城高等学校、ICTを活用した指導に力を入れている兵庫県立明石北高等学校の視察を行い、評価方法についての研究を行った。さらに、第50回全国理数科教育研究大会（和歌山大会）、京都府立高等学校3校合同SSH成果報告会、その他オンラインでのSSH成果発表会に積極的に参加して他校の手法を積極的に学び、本校職員に報告し共有をはかった。今後、本校が育成する生徒の資質・能力の向上を図るために、適切な評価方法をデザインし、実施可能なものから試行していきたい。

5 国際的なコミュニケーション能力を高める活動に関して

SSH海外研修は中止したが、これまでの海外研修で訪問する学校を固定化していなかったため、オンラインを活用して現地の高校と交流を図ることができなかった。そこで本校国際交流部と協力し、St. Joseph's Institution（シンガポールの高校）の先生に、単年ではなく継続的な連携を申し入れた。今後、定期的にオンラインで研究報告をしあうなど、交流のあり方を検討する。

④ 関係資料

資料 1 課題研究テーマ一覧

(1) 理数科課題研究のテーマ

3 学年

物理	直流電圧をかけた時の流体の変化
物理	雑巾の繊維のからまりによる柔軟性の変化について
物理	室内における効果的気流の発見
物理	熱伝導のしくみ ～効率の良い調理方法をみつけよう～
物理	固いパイクリートの作り方
物理	ダイラタンシー現象の衝撃吸収能力の測定
物理	熱源と測定対象の間に対象物と異なる金属を経由した時の温度変化について
物理	鉛直下向きの流水の衝突時に見られる渦模様の研究
化学	海洋中のマイクロプラスチックの回収方法
化学	絵の具の汚れと水の温度に関する研究
化学	アントシアニンによる紫外線の防止効果
化学	ルミノール反応について
化学	アルコール類がスライムに与える影響
化学	表面張力の容易な求め方
化学	銅を用いた赤色ガラスの作製 ～見えてきたスズの可能性～
生物	簡易濾過装置の濾材に関する研究
生物	ミスジマイマイのカルシウムに対する嗜好性について
生物	有機溶媒を用いたトンボ標本の変色を抑える方法
生物	最近の繁殖の抑制による生ごみの防臭について
地学	南海トラフ地震の液状化に備えて
数学	数取りゲームの必勝法はあるのか
数学	ノーアウトランナー一塁時の作戦別得点期待値
数学	ルートの近似値を求めやすくする

2 学年

物理	流固体の流れる量と角度の関係
物理	イルカスピーカーを作る
物理	竹とんぼとその羽の関係性
物理	紙飛行機の形と速さ
物理	改良型パイクリートの考案と作製
物理	中心に集まるお茶の葉
物理	サッカーのスリッピーな芝におけるボールの変化とその応用
物理	もし私たちの教室でオーロラができたなら？
物理	断熱材の構造による防音効果の変化
物理	平面充填の耐久力
化学	酒の井伝説を証明する
化学	紙から作る箸
化学	酸性の溶液による消臭効果
化学	CO ₂ の活用法
化学	ダニエル電池の固体化
生物	ヤブガラシの反旋点の生成過程について
生物	ナスがおりなす滑り止め
生物	血管はなぜ青く見えるのか
数学	点と曲線の最小距離についての考察
数学	バラ曲線の弧長

(2) 普通科課題研究のテーマ

3年	住みやすい部屋を作る秘訣
3年	人間の心理
3年	防災グッズ～避難生活を乗り切るために～
3年	スイーツで佐倉を笑顔に！
3年	草木染～君と染める未来～
3年	世界と日本の教育
3年	記憶と睡眠の関係
3年	よい広告デザインとは
3年	食品ロスを抑える～期限切れ食品を救おう～
3年	日本と海外の教育の違い
3年	佐倉から世界へ SAKURA スイーツ ～すべての野菜を食卓へ～
3年	理解しよう 現代語
3年	千葉県の過疎地域について
3年	ストレスを解消する方法
3年	佐倉市の特産品とブランド化について
3年	利き手と脳
3年	フードバンクは単にフードをバンクするだけ？
3年	私たちの目が危ない！
3年	ヤングケアラーについて
3年	佐倉を活性化する ～佐倉市の観光とダークツーリズムについて～
3年	富裕層を低所得のためにお金を使うべきか
3年	日本のエネルギー事情
3年	現代人の生活習慣病と食習慣
3年	世界と日本の教育格差
3年	良いポスターとは
3年	流行～世界の最先端を歩こう～
3年	エンタメが私たちに与える影響

3年	校則について
3年	文学
3年	2.4GHz 帯における電波干渉の回避・改善について
3年	World Heritage in Danger
3年	食品ロスを減らすために
3年	言語発達の過程 ～第二言語の習得～
3年	私たちが日本をエネルギー先進国に導くために
3年	ポリコレ
3年	大豆ミート
3年	行動経済学～私たちに与える影響～
3年	佐倉スイーツプロジェクト ～佐倉の未来につながるスイーツ開発～
3年	ごみ問題
3年	消滅危機言語
3年	The effect of music
3年	アフリカ支援の有効性とわたしたちができること
3年	原子力発電について
3年	老後を楽しむ
3年	フェイクニュースについて
3年	海洋汚染
3年	発展途上国問題について ～途上国の医療と衛生環境～
3年	Food waste in Convenience store
3年	ジェンダーレスな制服デザイン 自分らしさを大切に
3年	Caring for Young Careers
3年	How do you use “democracy”?!
3年	日本といえば何ですか？～文化から世界へ～
3年	災害に備えよう～防災訓練について考える～
3年	貧困ゼロを目指す

3年	Mass disposal × fashion
3年	ベーシックオブアイサイト
3年	恋愛心理学
3年	効率的な記憶方法について
3年	仕草から感情は読めるか
3年	Tattoos!! Good or bad? Let's understand each other's cultures!～
3年	貧困について考える
3年	痩せればいってもんじやない！！ ～ダイエットに潜む危険～
3年	Education Future
3年	教育におけるIT化のこれから
3年	Tea Ceremony
3年	Secre
3年	服の大量廃棄について～Mass disposal × Fashion～
3年	マーケティング～お菓子は見た目が100%？～
3年	ボランティアのすすめ
3年	古傘利用で一石二鳥！！ ～リサイクルでプラスチック削減～
3年	紫外線から自分たちを守るためにできることは何か
3年	あなたもこれで料理人
3年	海外旅行に行こう
3年	副業の可能性
3年	災害から暮らしを守ろう
3年	Show Yourself ～to Get a Gender Free World～
2年	佐倉スイーツプロジェクト
2年	マイクロエコツーリズムのすすめ
2年	マーケティングと心理
2年	日本語
2年	〇〇〇を救え！！！！
2年	介護職の魅力
2年	みんな違って、みんないい
2年	佐倉高校の改革
2年	その〇〇であなたの印象が変わる！
2年	視力を下げないために
2年	工芸品の魅力を広めよう
2年	ぶらりさくら旅
2年	佐倉市のごみ問題－拾うから捨てないへー
2年	ジェンダー平等を目指そう
2年	子どもたちを笑顔にしよう
2年	そうだ、献血いこう
2年	千産千消～地球にやさしく、皆でおいしく～
2年	How to 起業
2年	SDGs ウォッシュの視点から企業のSDGsを考える
2年	サザンプラティフィッシュの攻撃性と食餌の関係
2年	高校生の献血について
2年	分かってもらいたい！地産地消～佐倉の未来のために～
2年	第一印象を磨き倒そう
2年	ストレス発散、マストです。
2年	新時代の「メンズメイク」事情
2年	匝瑳市 PR
2年	消費者問題抑止啓発
2年	房総半島観光プラン
2年	校則を見直そう
2年	知らなかった！若者言葉
2年	日本と外国の文化

2年	地産地消で地域社会を活性化
2年	子どもへの防災
2年	大規模イベントを開きたい！！ in 佐倉市
2年	未来を担う僕たち私たち
2年	下総の観光
2年	障害者に関するマーク～正しい理解と行動を～
2年	1日を快適に過ごすために
2年	未来(あす)へつなぐ SAKURA スイーツ ～佐倉の味を未来まで～
2年	佐倉市の観光客を増やそう！
2年	外来植物の有効活用法
2年	スマホが親子に与える影響
2年	空き家の現状と対策
2年	地産地消で日本偉業？！
2年	Point Of Purchase
2年	目指せ栄市
2年	SNS における個人間のトラブル
2年	佐倉市ツーリズム
2年	コロナ禍でも楽しい学校生活を！
2年	賞味期限と規格外食材
2年	募金を広めよう
2年	千産千消から千産全消へ
2年	散歩革命 ～Revolution of Walking～
2年	体毛は絶対もう許さない
2年	染め物を通して廃棄植物を有効利用しよう
2年	色って色々～人間ってすごい～
2年	日本の企業はブラックすぎる
2年	ジョロウグモの研究とバイオミミクリー
2年	なんだろう、制服に限定するのやめてもらっていいですか？
2年	太陽光発電を活用して快適な生活を送るためには
2年	動物が幸せに暮らせる社会に
2年	インターネットから子供たちを守れ！
2年	山武市の活性化
2年	子育ての町佐倉～子どもと過ごすサクラライフ～
2年	避難しやすい佐高へ
2年	つなぐ book
2年	No Music, No Life～学校生活と音楽♪～
2年	Peace Education
2年	Historical Heritage of Yotsukaido
2年	Wifi for Children's Hospital
2年	Children's' Cafeteria
2年	Accessibility of Halal Food in Narita
2年	Easy Japanese
1年	佐倉スイーツ
1年	算額
1年	成田山の算額～日本の算額を世界へ～
1年	鹿島川～納豆菌を添えて～
1年	食品ロスから考えるSDGs
1年	米粉研究～コメパンマンを添えて～
1年	身近に存在する多様性
1年	自宅介護に役立つ資料制作
1年	地域のごみを減らすために…
1年	野菜のハンドクリーム
1年	食品ロスの削減方法

1年	身近な水の活用方法
1年	身近にできるエコ活動
1年	学生とアドラー心理学
1年	効率の良い勉強法
1年	健康ふード
1年	究極に健康な1日
1年	道路環境の改善
1年	知らないうちにしている犯罪
1年	雑草の活用方法
1年	佐倉の伝統工芸品～下総組紐～
1年	少数民族について
1年	ジェンダーレスファッションの概要と活用
1年	Let's Go 佐倉
1年	フェアトレードについて
1年	身近なジェンダー問題
1年	和紙について
1年	佐倉に適した発電方法
1年	視力回復訓練
1年	栄養の揃った食事とは
1年	テレワークの将来性
1年	プラスチック
1年	深層学習と business
1年	フェアトレードについて
1年	with 異常気象
1年	節電対策について
1年	ペルチェ素子による発電
1年	教員不足について
1年	日本のお米を助けよう
1年	食生活 ～自分の食生活に自信はありますか?～
1年	オンライン学習について
1年	房州うちわと伝統的工芸品

1年	ジェンダー～LGBTQ について～
1年	割り箸が環境に与える影響について
1年	鹿島川クリーンプロジェクト
1年	青ペン書きなぐり法～効率のよい暗記方法とは～
1年	津田仙を知ろう！
1年	一年を乗り切る節電術～寒暖に抗う者たち～
1年	教員不足
1年	待機児童について
1年	佐倉スイーツ
1年	Let's love me!
1年	体型
1年	佐倉市を盛り上げるために
1年	スマホ脳
1年	CD の行き着く先
1年	過疎地域の魅力を探して発信してみた
1年	幸せの追求
1年	佐倉市の魅力を伝えるには
1年	睡眠の質をあげる曲作り
1年	文化祭で使える集客方法
1年	LGBTQ について
1年	世界の課題を知ってもらうために
1年	米粉を世に広めよう
1年	佐倉市の観光
1年	入学前に佐倉高校のことを知ってもらおう
1年	献血を広めよう
1年	制服の自由化について ～LGBT-Q の観点から考える～
1年	良い1日は良い睡眠から
1年	1人1アクションで守れる私たちの未来～隠されたゴミの実態～
1年	佐倉を知る～特産物のレシピを広める～
1年	不審者被害を減らそう！
1年	食品ロスを減らすために

資料2 「SS課題研究Ⅰ」の主体的な取組を評価するルーブリック

評価項目	定義	1	2	3	4	5
① 課題を発見する力 ※ここでの課題とは随時出てくる課題のこと	疑問から課題を設定する力	理論立てて考えることができない。	理論立てて考えることができる。	理論立てて考えることができ、結果を吟味して観察ができる。	理論立てて考えることができ、結果を吟味して観察ができ、それを基にして実験ができる。	理論立てて考えることができ、結果を吟味して観察ができ、それを基にして実験ができ、それに基づいて議論ができる。
② 計画を立てる力	課題解決のために計画を立てる力	計画を立てているが、場当りである。	計画を立てているが実現可能性が低い。	実現可能な計画を立てているが、自分での見通しが足りない。	自分で見通しをもって、実現可能な計画を立てているが想定外の事態に対して対応ができない。	自分で見通しをもって、実現可能な計画を立てている。加えて、想定外の事態に対しても柔軟に修正できる。
③ 継続してあきらめない力	地道に必要なデータを収集し続けられること	集めるデータが足りない。	データを集めているが、必要性の吟味が足りない。	データを地道に集め続け、必要性の吟味はできているが、統計的処理がされていない。	データを地道に集め続け、必要性の吟味はできている、統計的処理がされている。	様々な工夫をしながらデータを取り、必要性の吟味はできていて、統計的に処理され適切な図やグラフに表現している。
④ 放課後や休日の活動ではなく、 授業時 の取組状況	授業時間を有効に活用し活動する。	活動のための授業時間の活用度が足りない。	活動しているが、活発な活動をする場面がみられない。	活発に活動しているが集中が足りない。	集中して活発に活動を仲間や先生と共に行なっている。	

令和2年度入学者
毎次34単位(45分)]

教科	科目 科目名	1年次		2年次		3年次		単位数合計	備考
		共通	選択	共通	選択	共通	選択		
基礎・基本	現代の国語	2						2	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	芸術文化	2						2	
	芸術文化研究Ⅰ	2		4				12	
	芸術文化研究Ⅱ				4			4	
	地理総合	2				3		2	
	地理探究	2						0-3	
	歴史総合	2						2	
	歴史探究	2						2	
	公民	2				3		0-3	
	公民・政治・経済	2						2-5	
基礎・基本	数学Ⅰ	3						3	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	数学Ⅱ	3						3	
	数学Ⅲ	3						3	
	数学Ⅳ	3						3	
	数学Ⅴ	3						3	
	数学Ⅵ	3						3	
	数学Ⅶ	3						3	
	数学Ⅷ	3						3	
	数学Ⅸ	3						3	
	数学Ⅹ	3						3	
基礎・基本	英語Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	英語Ⅱ	2		1				2	
	英語Ⅲ	2						0-2	
	英語Ⅳ	2						0-2	
	英語Ⅴ	2						0-2	
	英語Ⅵ	2						0-2	
	英語Ⅶ	2						0-2	
	英語Ⅷ	2						0-2	
	英語Ⅸ	2						0-2	
	英語Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	理科Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	理科Ⅱ	2		1				2	
	理科Ⅲ	2						0-2	
	理科Ⅳ	2						0-2	
	理科Ⅴ	2						0-2	
	理科Ⅵ	2						0-2	
	理科Ⅶ	2						0-2	
	理科Ⅷ	2						0-2	
	理科Ⅸ	2						0-2	
	理科Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	体育Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	体育Ⅱ	2		1				2	
	体育Ⅲ	2						0-2	
	体育Ⅳ	2						0-2	
	体育Ⅴ	2						0-2	
	体育Ⅵ	2						0-2	
	体育Ⅶ	2						0-2	
	体育Ⅷ	2						0-2	
	体育Ⅸ	2						0-2	
	体育Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	音楽Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	音楽Ⅱ	2		1				2	
	音楽Ⅲ	2						0-2	
	音楽Ⅳ	2						0-2	
	音楽Ⅴ	2						0-2	
	音楽Ⅵ	2						0-2	
	音楽Ⅶ	2						0-2	
	音楽Ⅷ	2						0-2	
	音楽Ⅸ	2						0-2	
	音楽Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	家庭基礎	2		2				2	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	家庭総合	2						2	
	情報Ⅰ	2							
	情報Ⅱ	2							
	情報Ⅲ	2							
	情報Ⅳ	2							
	情報Ⅴ	2							
	情報Ⅵ	2							
	情報Ⅶ	2							
	情報Ⅷ	2							
基礎・基本	情報テクノロジーⅠ	2							1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	情報テクノロジーⅡ	2							
	情報テクノロジーⅢ	2							
	情報テクノロジーⅣ	2							
	情報テクノロジーⅤ	2							
	情報テクノロジーⅥ	2							
	情報テクノロジーⅦ	2							
	情報テクノロジーⅧ	2							
	情報テクノロジーⅧ	2							
	情報テクノロジーⅧ	2							
基礎・基本	英語Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	英語Ⅱ	2		1				2	
	英語Ⅲ	2						0-2	
	英語Ⅳ	2						0-2	
	英語Ⅴ	2						0-2	
	英語Ⅵ	2						0-2	
	英語Ⅶ	2						0-2	
	英語Ⅷ	2						0-2	
	英語Ⅸ	2						0-2	
	英語Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	理科Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	理科Ⅱ	2		1				2	
	理科Ⅲ	2						0-2	
	理科Ⅳ	2						0-2	
	理科Ⅴ	2						0-2	
	理科Ⅵ	2						0-2	
	理科Ⅶ	2						0-2	
	理科Ⅷ	2						0-2	
	理科Ⅸ	2						0-2	
	理科Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	体育Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	体育Ⅱ	2		1				2	
	体育Ⅲ	2						0-2	
	体育Ⅳ	2						0-2	
	体育Ⅴ	2						0-2	
	体育Ⅵ	2						0-2	
	体育Ⅶ	2						0-2	
	体育Ⅷ	2						0-2	
	体育Ⅸ	2						0-2	
	体育Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	音楽Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	音楽Ⅱ	2		1				2	
	音楽Ⅲ	2						0-2	
	音楽Ⅳ	2						0-2	
	音楽Ⅴ	2						0-2	
	音楽Ⅵ	2						0-2	
	音楽Ⅶ	2						0-2	
	音楽Ⅷ	2						0-2	
	音楽Ⅸ	2						0-2	
	音楽Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	家庭基礎	2		2				2	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	家庭総合	2						2	
	情報Ⅰ	2							
	情報Ⅱ	2							
	情報Ⅲ	2							
	情報Ⅳ	2							
	情報Ⅴ	2							
	情報Ⅵ	2							
	情報Ⅶ	2							
	情報Ⅷ	2							
基礎・基本	情報テクノロジーⅠ	2							1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	情報テクノロジーⅡ	2							
	情報テクノロジーⅢ	2							
	情報テクノロジーⅣ	2							
	情報テクノロジーⅤ	2							
	情報テクノロジーⅥ	2							
	情報テクノロジーⅦ	2							
	情報テクノロジーⅧ	2							
	情報テクノロジーⅧ	2							
	基礎・基本	英語Ⅰ	2		2		3		
英語Ⅱ		2		1				2	
英語Ⅲ		2						0-2	
英語Ⅳ		2						0-2	
英語Ⅴ		2						0-2	
英語Ⅵ		2						0-2	
英語Ⅶ		2						0-2	
英語Ⅷ		2						0-2	
英語Ⅸ		2						0-2	
英語Ⅹ		2						0-2	
基礎・基本	理科Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	理科Ⅱ	2		1				2	
	理科Ⅲ	2						0-2	
	理科Ⅳ	2						0-2	
	理科Ⅴ	2						0-2	
	理科Ⅵ	2						0-2	
	理科Ⅶ	2						0-2	
	理科Ⅷ	2						0-2	
	理科Ⅸ	2						0-2	
	理科Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	体育Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	体育Ⅱ	2		1				2	
	体育Ⅲ	2						0-2	
	体育Ⅳ	2						0-2	
	体育Ⅴ	2						0-2	
	体育Ⅵ	2						0-2	
	体育Ⅶ	2						0-2	
	体育Ⅷ	2						0-2	
	体育Ⅸ	2						0-2	
	体育Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	音楽Ⅰ	2		2		3		7	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	音楽Ⅱ	2		1				2	
	音楽Ⅲ	2						0-2	
	音楽Ⅳ	2						0-2	
	音楽Ⅴ	2						0-2	
	音楽Ⅵ	2						0-2	
	音楽Ⅶ	2						0-2	
	音楽Ⅷ	2						0-2	
	音楽Ⅸ	2						0-2	
	音楽Ⅹ	2						0-2	
基礎・基本	家庭基礎	2		2				2	1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない。)
	家庭総合	2						2	
	情報Ⅰ	2							
	情報Ⅱ	2							
	情報Ⅲ	2							
	情報Ⅳ	2							
	情報Ⅴ	2							
	情報Ⅵ	2							
	情報Ⅶ	2							
	情報Ⅷ	2							
基礎・基本	情報テクノロジーⅠ	2							1年次: 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工業基礎」「普通Ⅰ」から1科目(2単位)を選択必修する。 3年次: (1) 地理歴史・地理歴史・公民・政治・経済・保健・総合から1科目(3単位)を選択必修する。 (2) スーパーサイエンスⅠ(SS基礎)・「SS生動Ⅰ」「SS進歩」から1科目(4単位)を選択必修する。 1～3年次: (1) 39週で実施する。 (2) 「佐賀アクティブ」については、すべて海外に実施する。 (週時表には入らない

資料4 運営指導協議会の記録

1 運営指導協議委員（敬称略）

氏 名	所 属	職
中山 隆史	千葉大学大学院理学研究院	教 授
鈴木 誠	北海道大学高等教育推進機構/理学院自然史科学専攻	名誉教授
渋谷 寛	神奈川大学工学部	特任教授
高橋 徹	千葉大学大学院工学研究院	教 授
桜井 宏子	D I C株式会社R & D統括本部 アドバンストリサーチセンター 分析1グループ	グループ マネジャー
松丸 晴久	佐倉市教育委員会指導課	課 長
西谷 大	国立歴史民俗博物館	館 長

2 第1回運営指導協議会（令和4年9月9日（水））

(1) 概要

- ① 開会
- ② 千葉県教育委員会挨拶 金子 聖（教育振興部学習指導課高等学校指導室 指導主事）
- ③ 学校長挨拶 校長 谷口 哲也
- ④ 運営指導協議員紹介
- ⑤ 協議
 - ア 令和3年度SSH事業報告・会計報告について
 - イ 令和4年度SSH事業計画・予算案について
 - ウ 第3期に向けて
 - エ 質疑応答及び指導助言
 - オ その他
- ⑥ 諸連絡
- ⑦ 閉会

(2) 指導助言等要旨

- ・評価とは何かということを考えるべきではないか。評価とは評定は違う。例えば、意欲を評価する場合の多面的な評価に1つは面接があり、ポートフォリオがある。それから実際のレポートでの技術量、普段の発言、こういうのが多面的評価になる。一概に多面的評価と言っても、ねらうターゲットが異なり、なかなかそれは単純にはいかない。
- ・例えば、メタ認知をどういう風に捉えているか。メタ認知は既にブレイクダウンされており、色んな構成概念でできていることが明らかになっている。例えば目標の設定も、メタ認知の大事な構成の1つ。かなりブレイクダウンした状態にしないと、生徒がメタ認知能力を高めたというのは測定できない。先行研究を見て、こういう概念は佐倉アクティブのここで、メタ認知能力のこの部分を見るとか、その部分は面接やポートフォリオで見るとか、全体のデザインが絶対必要。メタ認知を4つ5つに分けて、そこを測定していくというのを出したら科学的。ぜひ他の高校がやっていない視点で、切りこんで欲しい。
- ・総花的であり、本当に全部できるのかという印象を受けた。メタ認知でいくならメタ認知でいくというように持っていくためには、どうすればいいかっていう風に考えた方がいい。
- ・佐倉高校らしさ、どこにポイントを置くか。OBや地域の方々のデータベース化といった話もあった。地域の皆さんと交わり、それから発信といったところにも直結していくのではないかな。
- ・色々総花的というような批判もあるが、色々なアイデアが出されていて、とりあえず色々やってみられたらいいかなと思う。教育力を高めるというところで、全職員に自分の専門のこの部分が他科目のどこにつながっている、そんなのをまとめて出し合うというのは今までにあまり

なく、面白いなと思った。試行錯誤されていることも生徒に広めて、生徒からアイデアをもらう。割と自由にこう議論ができるっていうことが、大事なかなと思っている。

- ・佐倉の強みが何か一言で言えるのかが1番気になる。佐倉らしさみたいなものも、財産は持っているけど、さらにユニークさはどこで出していくか。佐倉の強み、佐倉のオンリーワンというようなところは、何か作らないとまずいのではないか。
- ・何をを目指すかという目的をしっかりと捉えた上で、見てスパッと何が言いたいかわかるというような書き方に修正すべき。
- ・中間評価に対してきちんと分析をして、分析に対してどういう対応策を取ったかということを中心にすることがスタートラインだと思う。いろんな指摘がある中間評価に対して、学校としてきちんと分析をする。

3 第2回運営指導協議会（令和5年2月7日（火））

(1) 概要

① 開会

② 千葉県教育委員会挨拶 金子 聖（教育振興部学習指導課高等学校指導室 指導主事）

③ 学校長挨拶 校長 谷口 哲也

④ 運営指導協議員紹介

⑤ 協議

ア 令和4年度SSH事業報告・会計報告について

イ 令和5年度SSH事業計画・予算案について

ウ 質疑応答及び指導助言

エ その他

⑥ 諸連絡

⑦ 閉会

(2) 指導助言等要旨

- ・自己評価は、テストみたいなのところもあって良いと思うが、振り返りシートみたいなのところでのこの研究の中で自分が貢献したところはどこか、書いてもらうのはどうか。みんなが対等に意見を出し合うとか、積極性や自発性を発揮できるように、私ここが変わったというアピールポイントを入れて評価されると、生徒もやりがいがあるのではないかな。
- ・SSHの一番目的である、自分で課題を発見し解決することは達成されているように見える。評価については、書き方がすごく大事。形なんかもポイントになる。
- ・問題解決能力をどういう構成要素にブレイクダウンするか。問題解決能力は認知科学でははっきり定義されていて、情報収集、情報処理、メタ認知、事後評価。例えば佐倉アクティブでは情報収集だけに特化して評価する。レポートの書いたときにどういう文献にアクセスしたかで、ある程度量的なものは取れる。大変なのは情報処理で、ここはかなりのスペックが問われる。
- ・情報分析力について、データを整理し、きれいに分けようとしているが、それぞれうまく聞いていかないと情報は得られない。得た情報の正確性や得た情報の処理はどうなのか。
- ・佐倉サイエンスと佐倉アクティブは目指すこと違うので、あまり汎用的なものよりはかなり特化してレンジを絞って評価した方が良いのではないかな。アンケートの知識活用力、発信力と何か。英語を喋るスキルなのか。ブレイクダウンすると先生が評価しやすいのではないかな。情報収集だけで十分。もっと絞って評価した方が良い。
- ・事業評価のグラウンドデザインはしっかり持つこと。ロングスパンでどういうツールで評価するのか。また、評価は合わせ技で用いること。計画に沿ったきちんとしたアンケートを作って、1つのインジケータとして用いる。