

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3年次



令和4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3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3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てきました。今年度も、新型コロナウイルス感染症への対応の中で、学習活動に様々な制限がありましたが、実施形態をオンライン形式とする等、工夫しながらSSH事業を進めました。

基礎枠として、これまで整備を進めてきたICT環境を利活用し、SSH課題研究については、Google Workspace for Educationを用いて、生徒が取り組む実験のテーマ、資料、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を整備し、取り組んできました。そして、大学、研究機関等と連携した対面式の講座を、感染対策をしながら実施しました。SSHならではの、実体験をとおした先端科学に関する知識・技能の習得と共に、生徒の科学への関心・意欲の育成を進めました。

また、本校は、令和元年度から県立SSH校5校と千葉大学による高大接続による重点枠にも参画し、SSH校同士で連携しながら、千葉大学での特別講座等に生徒を参加させました。SSH校、大学との連携・協働は、教員同士のスキルアップにもつながり、本県の理数教育の発展に寄与していると考えています。

さらに本校は、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、理数科SSH課題研究とともに、普通科の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。本校の課題研究は、校内体制として「探究学習部」を設置し、継続的に取り組みを進めることができるようにしています。そして、クラスの担任・副担任が課題研究に直接関わり、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。今年度の成果は、令和4年2月2日にSSH生徒課題研究発表会で発表しました。76テーマの中で20テーマが英語での発表になり、午後からはオンライン形式で県内外に向けて代表4組が発表し、SSH運営指導委員の先生方から指導・講評を得ました。

国際交流事業については、今年度も残念ながら、コロナ禍のため、生徒を実際に海外へ派遣し、現地の大学生・高校生へ課題研究をプレゼンテーションする等の取り組みは実施できませんでしたが、国内の留学生とオンライン会議を実施し、生徒が英語でプレゼンテーションをして質疑応答を行う等で、これから求められる大事な資質・能力の一つである国際性の育成を図りました。これからも、グローバル化を見据えた取り組みを進めていきます。

今年度、本校はSSH事業に関する中間評価が実施されましたが、本校の卒業生への追跡調査では、理系大学院への進学率が増えている等、有為な理数系人材育成に効果があがっていることを確認することができました。次年度は、中間評価の結果を踏まえた改善を行い、研究開発目標を達成すべく、更なる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

① 令和３年度ＳＳＨ研究開発実施報告（要約）	・ ・ ・ ・ ・ 1
② 令和３年度ＳＳＨ研究開発の成果と課題	・ ・ ・ ・ ・ 7
③ 実施報告書（本文）	
1 研究開発の課題	・ ・ ・ ・ ・ 9
2 研究開発の経緯	・ ・ ・ ・ ・ 10
3 研究開発の内容	・ ・ ・ ・ ・ 13
4 実施の効果とその評価	・ ・ ・ ・ ・ 39
5 校内におけるＳＳＨの組織的推進体制	・ ・ ・ ・ ・ 41
6 成果の発信・普及	・ ・ ・ ・ ・ 41
7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	・ ・ ・ ・ ・ 42
④ 関係資料	
教育課程表	・ ・ ・ ・ ・ 43
保護者・生徒・教員アンケート結果	・ ・ ・ ・ ・ 46
主体的な取組を評価するループリック	・ ・ ・ ・ ・ 47
特別授業・佐倉アクティブアンケート結果	・ ・ ・ ・ ・ 47
課題研究テーマ一覧	・ ・ ・ ・ ・ 50
運営指導協議会議事録	・ ・ ・ ・ ・ 55

①令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題		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科学技術人材の育成																																									
② 研究開発の概要		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の基礎知識・基本技能を身に付ける共通プログラムを開発。課題研究などの各種データの保全や共有など教育クラウド・プラットフォームの機能を活用した、指導や評価を行う研究。																																									
③ 令和3年度実施規模		<table><tr><th rowspan="2">学 科</th><th colspan="2">1年</th><th colspan="2">2年</th><th colspan="2">3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>278</td><td>7</td><td>278</td><td>7</td><td>836</td><td>21</td></tr></table> (備考)理数科の生徒と普通科の生徒をSSH対象の生徒とする。							学 科	1年		2年		3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	278	7	278	7	836	21
学 科	1年		2年		3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	278	7	278	7	836	21																																			
④ 研究開発の内容		○研究開発計画																																									
第1年次	- 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	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の指定が終了するのに伴い、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。 - 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	- 中間評価講評を受け、各事業の取組の充実を図り研究内容の改善を図る。 - 地域の高等学校との連携																																										
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。指定終了後以降も継続可能なシステムとして活用できるよう、各プログラムの充実を目指す。																																										

○教育課程上の特例

学 科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	S S 数学Ⅰ	7	理数数学Ⅰ	7	第1学年
	S S 数学Ⅱ	6	理数数学Ⅱ	6	第2学年
		3		3	第3学年
	S S 物理	3	理数物理	3	第2学年
		3		3	第3学年（選択）
	S S 化学	7	理数化学	7	第1～3学年
	S S 生物	3	理数生物	3	第1学年
		3		3	第3学年（選択）
	S S 地学	2	理数地学	2	第3学年
	S S 情報探究	2	情報の科学	2	第1学年
	S S 課題研究Ⅰ	1	課題研究	1	第2学年
	S S 課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

○令和3年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

(ア) 学校設定科目「S S 数学Ⅰ」

<内容>

- (1) 数と式 (2) 図形と計量 (3) 二次関数
(4) 指数関数・対数関数 (5) データの分析 (6) いろいろな式
(7) 数列

<内容の取扱い>

- (1) 必修教科「理数数学Ⅰ」を代替する科目として実施する。
(2) 指導に当たっては、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」、「数学A」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・拡充して取り扱う。

(イ) 学校設定科目「S S 物理」

<内容>

- (1) 力と運動 (2) 波 (3) 電気と磁気 (4) 原子

<内容の取扱い>

- (1) 必修教科「理数物理」を代替する科目として実施する。
(2) 実験観察については、通常の実験実習を行うとともに、過去の物理学者が行ったものを再現することも加えて行う。
(3) 指導に当たっては、「理数物理」の内容等を参照し、発展・拡充させ取り扱う。
(4) 英語教材や国際物理オリンピックの出題に対応できる内容まで発展・拡充して取り扱う。

(ウ) 学校設定科目「S S 化学」

<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>

- (1) 必修教科「理数化学」を代替する科目として実施する。
(2) 実験観察については、通常の実験実習を行うとともに、過去の化学者が行ったものを再現することも加える。
(3) 指導に当たっては、「理数化学」の内容等を参照し、発展・拡充させ取り扱う。
(4) 英語教材や国際化学オリンピックの出題に対応できる内容まで発展・拡充して取り扱う。

(エ) 学校設定科目「S S 生物」

<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>

- (1) 必修教科「理数生物」を代替する科目として実施する。
(2) 実験観察については、通常の実験実習を行うとともに、過去の生物学者が行ったものを再現することも加える。
(3) 指導に当たっては、「理数生物」の内容等を参照し、発展・拡充させ取り扱う。
(4) 英語教材や国際生物学オリンピックの出題に対応できる内容まで発展・拡充して取り扱う。

(オ) 学校設定科目「SS地学」

<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

<内容の取扱い>

- (1) 必修修科目「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、通常の実験実習を行うとともに、過去の地球科学者が行ったものを再現することも加える。
(3) 指導に当たっては、「理数地学」の内容等を参照し、英語教材や国際地学オリンピックを参考に国際的にも通用する内容まで発展・拡充させ取り扱う。

(カ) 学校設定科目「SS情報探究」

<内容>

- (1) 基本的な情報スキルの習得 (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>

- (1) 必修修科目「情報の科学」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」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・拡充して取り扱う。
(3) 普通科「総合的な探究の時間」と協働して、「データの収集・分析」、「統計学」、「先行事例研究」、「研究者の倫理」、「論文の読み書き」などの内容を取り扱う。

(キ) 学校設定科目「佐倉サイエンス」

<内容>

- (1) 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
(2) 物理分野：力学、電気、波動など
(3) 化学分野：酸・塩基、酸化還元、無機化学、有機化学など
(4) 生物分野：細胞、組織、発生、生物の集団など
(5) 地学分野：地球を構成する物質、地球の歴史、気象と気候、太陽と恒星など

<内容の取扱い>

- (1) 1クラスの生徒(40名)を8名ずつ5班に分け、数学・物理・化学・生物・地学の5つの分野をローテーションさせ、実験実習を行う。
(2) 生物分野、地学分野は野外実習を中心として観察・調査の方法を学ぶ。
(3) 大学や研究機関、博物館などと積極的に連携を図る。
(4) 実施した実験実習の課題や成果について、プレゼンテーションソフトを利用して内容をまとめ、クラスで発表会を行う。
(5) SS課題研究Ⅰに向けて研究テーマの設定をする。

(ク) 学校設定科目「佐倉アクティブ」

<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
(4) SSH海外研修

<内容の取扱い>

- (1) 各内容に参加した生徒は、参加した成果を報告書として提出することで、評価に加えることができる。
(2) 千葉大学などの大学やDIC総合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。
(3) 海外の高等学校等と連携し、取り組んだ課題研究について、英語でプレゼンテーションを行い、海外生徒とコミュニケーションを図る。

(ケ) 学校設定科目「SS数学Ⅱ」

<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) 整数の性質

<内容の取扱い>

- (1) 指導に当たっては、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」、「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。
(2) 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・拡充して取り扱う。

(コ) 学校設定科目「SS数学A・B」

<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>

(1) 指導に当たっては、「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。

(2) 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・拡充して取り扱う。

(サ) 学校設定科目「SS課題研究Ⅰ」、「SS課題研究Ⅱ」

<内容>

次のようなテーマを設定し、仮説を立て、実験・実証し、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係した理数に関するテーマ

・本校で所蔵している「舎密開宗」を活用した化学実験について

・佐倉順天堂関係の医学書等を活用した医学史について

・印旛沼の自然や干拓について

<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) 理数科クラスの生徒は、千葉大学の国際研究発表会、SSH指定校における生徒研究発表会(戸山高校、緑岡高校)、SSH海外研修において、課題研究の成果を英語で発表する。

課題研究に関する取組

学科・コース	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	(SS情報探究)	2	SS課題研究Ⅰ	1	SS課題研究Ⅱ	1	理数科全員
	佐倉サイエンス	1	総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	1	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	1	総合的な探究の時間	1	普通科全員

○具体的な研究事項・活動内容

1 探究する態度と能力の育成

普通科1年生の「総合的な探究の時間」(前期)において、理数科1年生は「SS情報探究」において課題研究や探究活動の基礎・基本となる知識・技術を身につけるプログラムが新型コロナウイルス感染拡大を受け、一部を除いて実施した。

2 科学的素養の育成

「佐倉サイエンス」での基礎技能、観察方法の習得のために14の実習を実施。「佐倉アクティブ」として6講座を、特別授業を2講座実施した。

3 探究学習

理数科2, 3年生が「SS課題研究Ⅰ, Ⅱ」で、普通科1~3年生が「総合的な探究の時間」で、自ら設定したテーマを研究し、2月には全校で課題研究発表会を実施し、その成果を発表した。また、昨年に引き続き4テーマの発表をオンラインで限定公開した。

4 国際性の育成

新型コロナウイルス感染拡大を行って海外研修は中止となり、代替として日本学術振興会の外国人特別研究員事業「サイエンスダイアログ」を3講座実施した。

5 指導力向上研修

新着任者対象研修、グーグルエジュケーション(Google workspace)研修の実施、ICT活用授業オンライン公開授業視聴・研究協議に参加した。

6 評価法の研究

開発した「主体的な取組み」を評価するルーブリックを用いて、理数科生徒の自己評価による

課題研究における、課題発見力、計画を立てる力、継続してあきらめない力の変容を評価した。

7 事業評価デザインの開発

平成27年度卒普通科SSHコース、平成28年度以降の理数科1～5回生の卒業生を対象に追跡調査を実施した。在校生、教員、保護者に対するアンケートを実施した。

8 地域を超えた連携

今年度は、実施できなかった。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

本校ホームページにおいて、1期目からの研究開発実施報告書の要約・成果と課題、2期目の研究開発実施報告書の全文、千葉県総合教育センターと共同研究に取り組んだ『「理数」の進め方ガイドブック理論編』、『「理数」の進め方実践事例編』を公開している。

学校説明会（8月は2日間で約1300名参加、10月は1日で約300名参加。）において、SSHの取組について、中学生とその保護者に説明している。SSH特別ブースを設営して、課題研究のポスターや論文集を展示し、教員がSSHの活動を紹介している。

○実施による成果とその評価

アンケート結果より

保護者の回答結果（右表）によると、「①課題研究の取組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り組みを進めている。」、また「②外部の講師による講演会や校外研修を通して、生徒が幅広い教養を身につけ新たな視点を見出したりする取り組みを進めている」に「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」のうちほとんどの保護者が肯定的な回答（A、B）をしている。また生徒からの回答結果からも同様の結果が得られている。

質問	A (%)	B (%)	肯定的な回答
①保護者	42.6	52.3	94.9
①生徒	33.7	53.3	87.0
②保護者	42.1	48.5	90.6
②生徒	28.0	49.9	77.9

教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。」「生徒の学力を向上させる効果的な授業ができている。」に「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」のうち肯定的な回答（A、B）をする割合が年々大きくなっている。

卒業生の追跡調査の結果（平成27年度卒普通科SSHコース、平成28～29年度理数科卒）からは、理系大学現役進学数に対して、理系大学院進学率は12.5～27.2%（3～6名）だった。

○実施上の課題と今後の取組

・課題研究の中身

普通科の課題研究のテーマで理数系のテーマを選択する例が極めて少ない。SSHコンソーシアム千葉で選抜された2年生のテーマ以外はデータを取って研究する内容のものがほとんどでない。一案として、普通科の教育課程に理数教員による指導が担保される、選択教科「理数」を将来的に新普通科の教育課程において、設定可能かを検討する必要がある。

理数科の課題研究は現在、2、3年次でそれぞれ、「総合的な探究の時間」1単位と「SS課題研究」1単位で実施している。しかし「総合的な探究の時間」ではキャリア教育での活用場面や指導の担当教諭に多くの理科教諭が当たることができないなど、本校のリソースを十分に生

かせているとはいえない。そこで、令和4年度入学生から、総合的な探究の時間を全て「SS課題研究」改め、「SS探究」にし、2、3年次それぞれ「SS探究」を2単位にすることを決定した。

また、個々の課題研究の中身を深める方策として、大学との連携を深める。具体的には協定を結んでいる東邦大学理学部や千葉大学の先生や大学院生に生徒の研究の途中を見てもらい助言をもらう取り組み等を進めていきたい。

- ・資質、能力の向上を図る評価方法について

ほとんど生徒からのアンケートでその評価を行っているが、実際に生徒の資質が向上したかを、例えばPISAのテストなどを実施して評価を行っている他校の取組等を参考にしていくことでSSHの効果のエビデンスを得ることが可能になると思われる。

- ・国際性の育成に関して

昨年に引き続きコロナ禍で海外研修が中止となった。海外の学生とオンラインを活用しての交流を図ることも可能だが、いつ可能になるかわからない海外渡航よりも国内で国際性を育める研修にシフトしてもいいのではないかとと思われる。

- ・ルーブリック開発について

現在、理数科の2年次そして3年次の最後に自己評価をさせているが、運営指導委員から「どの場面でどの力を問うのかを検討してみることも必要ではないか。」との具体的な指摘があった。口頭発表会では「発信力」、ポスターや論文の考察から、「情報分析力」を問うなどの評価場面を設定していくことの必要性がある。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・海外渡航の見通しが立たないため、1月に予定していたSSHシンガポール海外研修が中止になり、代替として日本学術振興会の外国人特別研究員事業「サイエンスダイアログ」を活用し、海外からの研究者を招聘し、自身の研究内容を英語で講義してもらった。
- ・運営指導委員会を対面ではなくオンラインで実施した。
- ・2月に実施した課題研究発表会で運営指導委員や学校関係者を本校に招くことができず、オンラインで限定公開した4発表のみを視聴してもらい、質疑応答をしてもらった。
- ・内浦山野外実習の内容をコンパクトにして2泊3日を1泊2日にした。公共交通機関を使わずバスを借り上げ、学校から実習場所へと直行した。

②令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

アンケート結果より

保護者の回答結果（右表）によると、「①課題研究の取組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り組みを進めている。」、また「②外部の講師による講演会や校外研修を通して、生徒が幅広い教養を身につけ新たな視点を見出したりする取り組みを進めている」に「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」のうちほとんどの保護者が肯定的な回答（A、B）をしている。このことは全生徒が課題研究に取り組み、その成果を発表していること、佐倉アクティブでの校外研修や特別授業等の実施が保護者からよく認識されていることを示している。また生徒からの回答結果からも同様の結果が得られている。

質問	A (%)	B (%)	肯定的な回答
①保護者	42.6	52.3	94.9
①生徒	33.7	53.3	87.0
②保護者	42.1	48.5	90.6
②生徒	28.0	49.9	77.9

教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。」「生徒の学力を向上させる効果的な授業ができている。」に「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」のうち肯定的な回答（A、B）をする割合が年々大きくなっている。

これは第2期指定後に課題研究等への取組の対応で探究学習部を設置し、組織的に探究活動の支援を行っていること等の効果が大きいと考えられ、SSHの取り組みは、教員の意識に肯定的な変容を与える一つの大きな要素になっている。

(ア) 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。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	5.6	63.4	69.0
令和元	16.9	57.7	74.6
令和2	27.7	50.8	78.5
令和3	27.8	52.8	80.6

(イ) 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。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	8.5	69.0	77.5
令和元	14.1	69.0	83.1
令和2	26.2	60.0	86.2
令和3	33.3	62.5	95.8

(ウ) 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。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	11.3	42.3	53.6
令和元	18.3	66.2	84.5
令和2	26.2	56.9	83.1
令和3	29.2	61.1	90.3

(エ) 生徒の学力を向上させる効果的な授業ができている。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	19.7	76.1	95.8
令和元	25.4	66.2	91.6
令和2	35.4	56.9	92.3
令和3	38.9	58.3	97.2

② 研究開発の課題

・課題研究の中身

普通科の課題研究のテーマで理数系のテーマを選択する例が極めて少ない。SSHコンソーシアム千葉で選抜された2年生のテーマ以外はデータを取って研究する内容のものがほとんどでこない。一案として、普通科の教育課程に理数教員による指導が担保される、選択教科「理数」を設定することで、理数科のように実験をしてデータを収集する課題研究をしたいと思う生徒にとってハードルが下がるのではないかと。しかし、来年度から新学習指導要領に基づいた新しい教育課程の実施が始まる。新しい普通科の教育課程の中で、設定可能かを検討する必要がある。

理数科の課題研究は現在、2、3年次でそれぞれ、「総合的な探究の時間」1単位と「SS課題研究」1単位で実施している。しかし「総合的な探究の時間」ではキャリア教育での活用場面や指導の担当教諭に多くの理科教諭が当たることができないなど、本校のリソースを十分に生かしているとはいえない。そこで、令和4年入学生から、「総合的な探究の時間」を全て「SS課題研究」改め、「SS探究」に変更し、2、3年次それぞれ「SS探究」を2単位にすることを決定した。

また、個々の課題研究の中身を深める方策として、大学との連携を深める。具体的には協定を結んでいる東邦大学理学部や千葉大学の先生や大学院生に生徒の研究の途中を見てもらい助言をもらう取り組み等を深めていきたい。

・資質、能力の向上を図る評価方法について

ほとんど生徒からのアンケートでその評価を行っているが、実際に生徒の資質が向上したかを、例えばPISAのテストなどを実施して評価を行っている他校の取組等を参考にしていくことでSSHの効果があったのかのエビデンスを得ることが可能になると思われる。

・国際性の育成に関して

昨年に引き続き海外研修が中止となり、その代替として「サイエンスダイアログ」の実施となった。海外の学生とオンラインを活用しての交流を図ることも可能だが、国内に目を向けると沖縄科学技術大学院大学ではいろんな国から集まったスタッフ、学生、研究員が分野の壁を越えたテーマに取り組み、研究や講義等がすべて英語で行われている。いつ可能になるかわからない海外渡航よりも国内で国際性を育める研修にシフトしてもいいのではないかとと思われる。

・ルーブリック開発について

現在、理数科の2年次そして3年次の最後に自己評価をさせているが、運営指導委員から「どの場面でどの力を問うのかを検討してみることも必要ではないか。」との具体的な指摘があった。口頭発表会では「発信力」、ポスターや論文の考察から、「情報分析力」を問うなどの評価場面を設定していくことの必要性がある。

1 研究開発の課題

（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次の時代を共に創造する
科学技術人材の育成

（２）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・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。

（３）目標

- ① 科学や数学を活用し、新たな価値を創造し活躍する人材として必要な資質・能力※の育成
- ② 上記のコンピテンシーの定着度を測る形成的評価法の開発
- ③ 「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・改善しようとする態度を備えた人材の育成

※ 必要な資質・能力を次の５つとする。

- ・科学的に思考・吟味し、観察・実験・議論の中から課題を見出す「課題発見力」
- ・文章や情報を正確に理解し、論理的思考し得られたデータを分析し正しくとらえる「情報分析力」
- ・学んできた科学や数学などの知識を、分析的にクリティカルに思考し活用する「知識活用力」
- ・自分の考えを対話を通じて伝えることができる「発信力」
- ・他者と協働して思考・判断・表現を深める「協働で学ぶ力」

（４）研究開発の概略

①探究する態度と能力の育成

「ＳＳ情報探究」と「総合的な探究の時間」において教科横断型プログラムによって、次の時代を共創する人材に不可欠な探究活動リテラシーを習得することを目指す。

②科学的素養の育成

「佐倉サイエンス」では基礎技能、観察方法の習得、「佐倉アクティブ」各講座では大学・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、ＳＳ科目においては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。

③探究学習

「ＳＳ課題研究Ⅰ、Ⅱ」と「総合的な探究の時間」において、自ら設定した課題の解決方法を、科学的に思考・吟味しデータ等を正確に理解し、他者と協働して思考・判断・表現できる人材の育成を目指す。

④国際性の育成

通常の教科「外国語（英語）」での英語コミュニケーション能力の育成に加えて、理数科２年生を対象とした海外研修は、海外の研究機関や学校との交流や、課題研究の内容を英語でプレゼンテーションを行うことで、科学を通じて生徒の国際的視野を持ち活躍する人材の育成を目指す。

⑤指導力向上研修

先進校の事例を参考に独自の研修を実施し、全職員が共通して指導する体制を整える。

⑥評価法の研究

第１期で実施してきた課題研究でのループリックによる評価を改善していく。新たに教育クラウド・プラットフォームの機能を利用したアンケートを実施する。

⑦事業評価デザインの開発

測定対象として、生徒・教職員・保護者・卒業生を主として選び、育成したい人材に求めら

れる資質・能力等の状況、意識変化をアンケートで把握し事業へ活かす。

⑧地域を越えた連携

他県のSSH指定校と共通調査や協働事業の実施

2 研究開発の経緯

・探究する態度と能力の育成

対象生徒：1年次普通科

	内 容	担 当
4 月	探究・ICT ガイダンス	探究学習部・図書情報部
	SDGs で研究テーマ探究 KJ 法	地歴公民科・家庭科
5 月	3 年生より課題研究アドバイス パネルディスカッション	探究学習部
	自分の興味関心を表現「1 分間スピーチ」 研究班編成	担任・副担任
6 月	クリティカルシンキング「考える会」	探究学習部
	文献インタビュー調査を学ぶ。	国語科
	夏の調査計画を立てよう	担任・副担任
7 月	夏の調査準備・各機関へアポイント	担任・副担任
	夏の調査計画決定	担任・副担任
9 月	アンケート調査を学ぶ&ワーク (変更) →文章で課題を表現しよう！	担任・副担任
	「こんなプレゼンは嫌だ」	英語科
	具体的な action を考えよう！	担任・副担任

・科学的素養の育成

「佐倉サイエンス」

月	日	A 班	B 班	C 班	D 班
4	14	オリエンテーション			
	21	数学①	物理①	化学①	生物①
	28	地学①	数学①	物理①	化学①
5	12	生物①	地学①	数学①	物理①
6	2	課題研究について①			
	9	課題研究について②			
	16	化学①	物理②	地学①	数学①
	30	物理①	化学①	生物①	地学①
7	14	数学②	生物①	化学②	物理②
	19	理数科課題研究口頭発表会			
9	1	化学②	生物②	地学②	数学②
	15	物理②	地学②	数学②	生物②
10	6	SSH 生徒研究発表会口頭発表 DVD 視聴			
	11	地学②	数学②	生物②	化学②
	20	生物②	化学②	物理②	地学②
	27	生物③	地学③	数学③	物理③
11	10	地学③	数学③	物理③	化学③
	24	数学③	物理③	化学③	生物③
12	1	化学③	生物③	地学③	数学③
	8	物理③	化学③	生物③	地学③

1	15	科学アプリで探究①アプリの紹介
	22	科学アプリで探究②何を測定するかを決める。
	12	発表会資料づくり
	26	「科学アプリで探究」発表会
2	9	課題研究テーマ発表会①
	16	課題研究テーマ発表会②

佐倉アクティブ、特別授業

月	日	講座名	会 場	
7	27	(株) 常盤植物化学研究所訪問	(株) 常盤植物化学研究所	
8	6	チバニアンってなんだ？	市原市養老川流域	
	18-19	内浦山県民の森 野外実習	千葉県立内浦山県民の森	
9	3	ガチャのカプセルの転がり方の研究	本校・各家庭(オンライン)	*
	28	ドローンの最新技術	本校 (オンライン)	*
11	13	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	本校	
	23	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②	東邦大学 理学部	
12	17	宇宙のはじまり Big Bang と加速器	本校	
	26-27	有機化学実験講座	東邦大学 理学部	
1	10	高エネルギーで探る宇宙の神秘	物質・材料研究機構、KEK、JAXA	
2	8	宇宙の生命の起源を探る	本校	*

*：特別授業

「その他のSS科目」（数字は履修単位数）

科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年
SS 数学Ⅰ	7			SS 物理		3	3
SS 数学Ⅱ		6	3	SS 化学	2	2	3
SS 数学A・B			3	SS 生物	3		3
SS 情報探究	2			SS 地学			2
SS 課題研究Ⅰ		1		SS 課題研究Ⅱ			1

・探究学習

年間を通して、「総合的な探究の時間」（普通科）、「SS 課題研究Ⅰ」（2 年理数科）、「SS 課題研究Ⅱ」（3 年理数科）の教育プログラムを開発及び実施。

・国際性の育成

月	日	内 容	備 考
7	16	サイエンスダイアログ①	理数科 2 年生対象
9	9	サイエンスダイアログ②	理数科 1 年生対象
12	9	サイエンスダイアログ③	希望者対象
1		SSH海外研修（中止）	コロナ禍で中止

・指導力向上研修

月	日	内 容	備 考
4	2	探究学習新着任者対象研修	
	3	グーグルエデュケーション（G-Suite）研修	
11	5	福島県立福島高校「ICT 活用した授業」 SSH オンライン公開授業 研究協議	研究授業視聴期間 10/29-11/5

・評価法の研究

月	内 容
	SS 課題研究Ⅰ「研究ノートルーブリック」による生徒と教諭による評価
2	佐倉サイエンス「身につけさせたい科学的リテラシー」 を評価するルーブリックでの自己評価
2	SS 課題研究Ⅰ「主体的な取組」を評価するルーブリックでの生徒自己評価
3	SS 課題研究Ⅰ「主体的な取組」を評価するルーブリックでの教員による評価

・事業評価デザインの開発

月	日	内 容
9	2	卒業生へ進学、就職状況調査
11		生徒・教員・保護者にアンケート調査

・地域を超えた連携

実施せず。

3 研究開発の内容

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・理数科共通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。

・探究する態度と能力の育成(仮説Ⅰに対して)

内容

課題研究や探究活動の基礎・基本となる知識・技能を共通に身につけるプログラムを実施する。

対象生徒：全1年生

実施時間：普通科「総合的な探究の時間」2単位（前期）、理数科「SS情報探究」1単位（前期）

普通科は後述（35ページ）のような計画で実施する予定だったが、新型コロナウイルス感染拡大を受けて、分散登校が8月から9月まで行われたため、開発の経緯に示した日程と内容で実施した。

・科学的素養の育成

内容

「佐倉サイエンス」では基礎技能、観察方法の習得、「佐倉アクティブ」各講座では大学・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。

実施時間：1年理数科「佐倉サイエンス」1単位、「佐倉アクティブ」希望生徒

【佐倉サイエンス】

身につけさせたい科学的リテラシーとそのルーブリックを各担当に示してもらった。その分析の結果を次に示す。

物理分野

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。【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。【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。【理解・表現】
- ・ 計測器具や実験器具を正しく用い、班員と協働して実験を行う。【技能・協働】
- ・ 実験結果を表やグラフにし、分析する。【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。【思考・表現】

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・・・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について理解させる実験。

食塩水濃度・・・計測に使用する容器を3種類、測り取る体積を2種類にして食塩水濃度を測定し、結果を比較することで誤差の要因を考察させる実験。

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。

ループリック

評価の観点\評価基準	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。	器具を使い、班員とほぼ協力して実験操作を行った。	器具を使い、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。

自己評価結果

設問	対応テーマ	回答の割合		
I	①	a 58%	b 42%	c 0%
II	①	a 58%	b 42%	c 0%
III	②	a 69%	b 31%	c 0%
IV	①～③	a 83%	b 17%	c 0%
V	②、③	a 81%	b 19%	c 0%
VI	①～③	a 67%	b 33%	c 0%

検証・分析

①「紙の厚さと食塩水濃度の測定」について

設問 I、II の結果のおよそ 6 割が a であることから、試行回数や有効数字の知識・理解・表現が概ね良好と言える。紙 1 枚の厚さをどうやってより正確に測るか考えることが、単純な実験でありながら実験の試行回数を増やす意義や有効数字についての理解に繋がったのだろう。また、応用実験として、容器や測定量を変えて食塩水の密度測定を行うことで、理解が深まったと考えられる。実験を行う上で大切な視点であるため、来年度以降の探求学習に繋がると期待できる。

②「振り子の周期の測定」について

設問Ⅲの結果が $a:b:c \approx 7:3:0$ であった。表やグラフから周期と変数との関係を式化するという応用的な内容も課していたため、 a が少なくなると予想されたが、式化する際に周りと協働して考えるよう促したことで、 a が多くなったと考えられる。この結果より、多変数を含む実験では1つの変数だけが変わるように気を付ける、という点の理解・表現は良好であったと評価できる。こちらも実験時に重要な視点であるため、今後の探究学習への応用を期待したい。

③「温度の下限の測定」について

①、②の応用も含め、これまでの知識を活用できるか、表やグラフにして結果を予測できるかなどの科学的な処理が行えるかを目的とした。Ⅳ、Ⅴ、Ⅵの回答の7～8割が a であることから、本実験も有効であったと考えられる。Ⅵの誤差に関する設問については、 b が3割ほどおり、考えたがレポートに表現しきれなかった生徒も多少いるようである。自分で考えた誤差要因をレポートに書かせた後、各自発表させて共通理解を持たせたが、そのときに他者の意見を聞いて考えたことはレポートに反映していないという意味か、レポート提出後に考えたことを書けなかった、という意味だろうか。または、考えたことの全てを書き切れなかったということも可能性として挙げられる。生徒の状況を見ながらレポートを書く時間に余裕を持たせ、考え得限りの可能性を上げるよう強調する、後から思いついたことも追加しても構わない、など、「考察することとそれを表現すること」が重要であると伝え、改善を図りたい。

全体を通し、 c の「できなかった」という回答を選ぶ生徒が0であり、6～8割が a の高評価を選んでおり、全体的にこちらの意図したことが概ね達成されており、来年度の探究学習に繋がるプログラムになっていたと評価できる。

化学分野

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。【知識・理解】
- ・計測器具や実験器具を正しく用いる。【技能】
- ・計測数値を正しく、読み取り、分析する。【技能・思考】
- ・実験結果を科学的に説明する。【思考・表現】
- ・共同実験者と協働して、助け合うことができる。【協働】

各プログラムテーマとその内容

① 「クスノキからショウノウを取り出す」

クスノキの葉や枝から、簡易水蒸気蒸留装置を用いてショウノウとオイルを取り出す。ショウノウの昇華性と水蒸気蒸留によるオイルの分離を体験する。また、取り出したショウノウをショウノウ船に利用しその原理を考察した。

② 「フルオレセインの合成」

有機化学分野の中から、蛍光物質であるフルオレセインの合成を無水フタル酸とレゾルシノールを用いて行い、塩基性条件下で紫外線ランプを用いて蛍光を確認することで、合成ができているかを定性的に判断した。また、身の回りのもので蛍光物質が利用されているものを紹介し、その効果や目的を考察した。

③ 「金属のイオン化傾向について」

SS 化学の授業の酸化還元で学習するが、実験で確認する機会が少ないことから、金属の酸との反応、金属と金属塩の水溶液の反応、検流計や電圧計を用いて金属間の電子の移動を調べ、金属の陽イオンへのなりやすさの違いを考察した。

〈ループリック〉

評価の観点／評価基準	a 目的を十分達成できた	b 目的をほぼ達成できた	c 目的をあまり達成できなかった	d 目的を達成できなかった
①【知識・理解】	ショウノウを取り出す方法を十分理解できた	ショウノウを取り出す方法をほぼ理解できた	ショウノウを取り出す方法をあまり理解できなかった	ショウノウを取り出す方法を理解できなかった
②【技能】 実験操作	ショウノウやオイルを取り出し、ショウノウ船に応用できた	ショウノウやオイルを取り出すことは出来たが、ショウノウ船には応用できなかった	ショウノウやオイルの一方しか取り出すことができなかった	ショウノウやオイルを取り出すことができなかった
③【知識・理解】	フルオレセインの合成方法および蛍光発色条件を十分に理解できた。	フルオレセインの合成方法および蛍光発色条件をほぼ理解できた。	フルオレセインの合成方法および蛍光発色条件をあまり理解できなかった。	フルオレセインの合成方法および蛍光発色条件を理解できなかった。
④【技能・考察】 実験操作	フルオレセインを合成し、蛍光を確認できた。また、身近な利用例についても考察できた。	フルオレセインを合成し、蛍光を確認できた。	フルオレセインを合成し、蛍光を確認できたが、蛍光は確認できなかった。	フルオレセインを合成することができなかった。
⑤【知識・理解】	結果をもとに金属のイオン化傾向について十分理解できた。	結果をもとに金属のイオン化傾向についてほぼ理解できた。	結果をもとに金属のイオン化傾向についてあまり理解できなかった。	結果をもとに金属のイオン化傾向について理解できなかった。
⑥【技能・協働】 結果記録	共同実験者と協力して、検流計や電流計を正しく用いてデータを正確に測定・記録し、考察できた。	共同実験者と協力して、検流計や電流計を正しく用いてデータを正確に測定・記録できた。	共同実験者と協力したが、検流計や電流計を一部正しく扱えず、データを測定・記録できないところがあった。	共同実験者と協力したが、検流計や電流計を正しく扱えず、有意なデータを測定・記録できなかった。
⑦【思考・表現】	得られた結果から、科学的に考察し、共同実験者と議論できた。	得られた結果から、科学的に考察できた。	得られたデータの一部についてしか考察できなかった。	得られた有意なデータがなく考察ができなかった。

自己評価結果

項目①について【知識・理解】	a 85.0%	b 15.0%	c 0.0%	d 0.0%
項目②について【技能】	a 90.0%	b 10.0%	c 0.0%	d 0.0%
項目③について【知識・理解】	a 50.0%	b 40.0%	c 10.0%	d 0.0%
項目④について【技能・考察】	a 70.0%	b 30.0%	c 0.0%	d 0.0%
項目⑤について【知識・理解】	a 70.0%	b 27.5%	c 2.5%	d 0.0%
項目⑥について【技能・協働】	a 65.0%	b 30.0%	c 5.0%	d 0.0%
項目⑦について【思考・表現】	a 60.0%	b 35.0%	c 5.0%	d 0.0%

検証・分析

第1回目のテーマであるクスノキからショウノウを取り出すという内容は、化学基礎の物質の分離精製の昇華法や蒸留法と関連しており、佐倉サイエンスの初回のテーマとしては取り組みやすいテーマであったと思う。また、生物の授業では、本校敷地内の植物観察なども行われており、それらと知識が結びついていくことで学習効果が上がることが期待される。

第2回目のテーマであるフルオレセインは蛍光ペンやYシャツや白衣などにも使用されており身近ではあるが、高等学校の化学の教科書では取り上げられていない。そこで、身近な現象から有機化合物に触れてもらうためにこの化合物の合成を行った。通常、有機化合物の同定は、固体物質であれば融点測定や NMR や IR などの機器分析により行われるが、今回は、生徒たちが日ごろ目にしている蛍光を生じるか否かで確認させた。また、この実験は、スモールスケールで、また、短時間でできるために取り上げた。生徒たちの自己評価アンケートでも知識・理解の項目が他に比べて低くなっているのは、有機化学の基礎がほとんどない生徒たちにとっては、反応式や構造式を見て、考察することが難しかったのではないかと思う。

第3回目のテーマである金属のイオン化傾向についての内容は、測定結果から議論し、考察

しやすいものを選んだ。検流計や電圧計を用いて金属間の電子や電流の流れを確認したり、すべての金属が塩酸に溶けるものではないことを確認したりすることで、金属のイオン化傾向の違いにより、金属が析出する金属塩水溶液と析出しない水溶液との組み合わせの関係を考察させることをねらいとした。

今年度も新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、マスク着用、手指消毒、三密を避けるよう心掛け、実習はほぼ通常通りに行えた。次年度以降もニューノーマルな生活様式の在り方を考え、with コロナを意識し、授業内容を検討していきたい。

生物分野

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。【知識・理解】
- ・実験器具を正しく用いて解剖実習を行う。【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。
【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。【関心・意欲・態度】

各プログラムテーマとその内容

①「マアジの解剖」

比較的馴染みの深い魚類を使って解剖実習を行う。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。お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。始めに解剖教材の取り扱いについての説明を受ける。

③「スルメイカの解剖」

スルメイカは中学校でも解剖実習で使用する生物であるが、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て実習を行う。また、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）。

評価の観点\評価基準	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	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	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	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	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。
-------------	---	--------------------------	-----------------------------

自己評価結果

- I a : 69% b : 31% c : 0%
- II a : 86% b : 14% c : 0%
- III a : 56% b : 44% c : 0%
- IV a : 92% b : 8% c : 0%

検証・分析

食用の魚類ということで、マアジの解剖にはほとんどの生徒が抵抗なく取り組んでいた。まず教員が作業をしているところを生徒が見学し、その後各自のテーブルで同様の作業を行うという順序で行った。生徒は順調に作業を行うことができ、この実習の1つの目的である、消化管を1本の構造として取り出す、という操作にも成功していた。2人で1個体を解剖する実習であったが、協力して実習ができていた。高校生物の内容と絡めた発問もしながら進行することができた。切って中を確認するということしかしていないため、もう少し展開上盛り上がる場面を設定することが課題である。

アフリカツメガエルの解剖は、気持ちの面で実習が出来ない生徒がいることが予想されたが、結果的にどの生徒も順調に実習を行うことができていたようである。マアジの解剖で、動物組織に対する力加減等も学んでおり、また初めて扱う生物試料ということもあり、丁寧に実習を進めようという姿勢が見られた。前回に引き続き、教員の作業をまず見せて、その後生徒が取り組むという順序で行った。ヒト、魚類、両生類と、3グループの比較をしながら進めることができたのは良い点であるが、時間の関係上、ゆっくりプリント等に整理するなどのまとめは行えていない。また電気刺激で神経に命令を行い、筋肉を動かすという実習も考えられたが、時間の関係上行わなかったが、生徒の興味を引く操作に思われるため、優先的に実施しても良いかもしれない。

スルメイカの解剖は、中学校でも実験として設定されてはいるが、実際に解剖したことのある生徒と、解剖をしたことがない生徒が混在していた。外からの観察に多くの時間を割き、形態のその役割について、発問により理解を促進した。消化管を、口から醤油を流し込むことによって確認する操作は、多くの生徒が苦戦していた。また教員側も成功率が安定していない。この操作を安定的に生徒に成功させる方法を確認することが課題である。ピペットの操作については、生徒側の理解が不十分であると考えられたため、どこかの実習で落ち着いて使い方をレクチャーする時間をとる必要があると感じた。また実習の途中でスルメイカの中から多数の寄生虫が発見されたが、この寄生虫についての教員側の勉強が不十分であったため、そこから展開させられなかったことが反省点である。

地学分野

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。【知識・理解】
- ・計測器具や実験器具を正しく使い、計測数値を正しく読み取る。【技能】
- ・課題解決方法を科学的に考察する。【思考】
- ・実験結果を科学的に分析し、説明する。【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。【協働】

各プログラムテーマとその内容

①地球の大きさを測る。

「エラトステネスの方法」を知り、歩測とGPSによって計測した緯度差から地球の全円周を計

算によってもとめる。

②太陽放射エネルギー量を測定する。

簡易日射計を用いることで、太陽の南中時における地表面での日射量を測定する。また、その値が、太陽定数の何%に当たるかを計算する。

③測定結果を分析し考察する。

実験方法や結果の処理方法について、理解を深め、その意味を考察する。各班において、導き出した結果が理論的な値と異なる理由や実験の精度を高めるにはどのような工夫が必要になるのかを、共同観測者とともに考察する。

ルーブリック

評価の観点\評価基準	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】	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
II 【知識・理解】	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】	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
IV 【技能】 実験操作	簡易日射計を正しく使い、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】	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】	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】	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

自己評価結果

I	a	40.0%	b	53.8%	c	2.6%	d	2.6%
II	a	46.2%	b	53.8%	c	0.0%	d	0.0%
III	a	7.7%	b	66.7%	c	23.1%	d	2.6%
IV	a	35.9%	b	56.4%	c	7.7%	d	0.0%
V	a	28.2%	b	48.7%	c	23.1%	d	0.0%
VI	a	28.2%	b	56.4%	c	15.4%	d	0.0%
VII	a	53.8%	b	43.6%	c	2.6%	d	0.0%

検証・分析

①の地球の大きさを測定するについては、知識・理解については概ね良好な結果であるが、これは教科書的な知識であるため、思考・表現という面からは評価しにくい題材である。「歩測」はフィールドワークにおける「古典的な手法」であり、技能として評価することには意味があるのか疑問である。ここでは何回かの試行において、どのように自分の「歩幅」を決めるかという統計的手法に気づかせることを目的とした。そのような側面で考えると、概ね良好な結果であると考えることができ、評価の観点を見直すことと野外調査での実践が伴うことでより有効なプログラムになるであろう。

②③の太陽放射エネルギーの測定実験は、思考・表現といった部分で物足りない生徒も20～25%存在するものの、探究学習につながるプログラムとしては有効であると評価する。これまでの、実験を行い、それについてのレポートを提出することで活動が完結していたものを、昨年度はレポート内容を生徒間で共有し、考察したことを発表し合うことで深めていく形をとった。これにより、考察が深まり最終的に提出されたレポートはうまくいかなかった原因や実験の改善方法まで言及できている生徒も多数見られた。今年もこの方法を踏襲し、理解を深めるように試みた。

今後も、レポート提出のみではなく、その内容を互いに検証し考察を深める時間をとることがプログラムの成功に寄与するものと考えられるので、この方法をさらに検証し、より発展した形にしていきたい。

数学分野

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。【知識・理解】
- ・課題解決方法を科学的に考察する。【思考】
- ・数式や値を分析し、計算過程などを思考し、表現する。【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。【協働】

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「米国の教科書を翻訳する」

米国の小学校や中学校で使用されている算数・数学の教科書を日本語訳し、日本との違いを考察する。

③「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。

ループリック

評価の観点\ 評価基準	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
1【思考・表現】	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。
2【知識・理解】	米国の教科書の翻訳を通して、日本で学ばれていることとの相違を理解することができた。	米国の教科書の翻訳を通して、米国での数学の指導方法を理解することができた。	米国の教科書の翻訳を通して、米国での数学の指導方法をあまり理解することができなかった。
3【表現】	米国の教科書を的確に翻訳し、十分にわかりやすいレポートを作成した。	米国の教科書を翻訳し、わかりやすいレポートを作成した。	米国の教科書を翻訳したが、わかりやすいレポートにまとめることができなかった。

4【知識・理解】	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。
5【協働】	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。

自己評価結果（37名回答）

1	a	50.0%	b	41.7%	c	8.3%
2	a	54.1%	b	43.2%	c	2.7%
3	a	50.0%	b	44.4%	c	5.6%
4	a	57.1%	b	40.0%	c	2.9%
5	a	65.7%	b	34.3%	c	0.0%

検証・分析

- ①「4 fours」について、91.7%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、4～5人の班を編制して行ったため、協働する意識も高く見受けられた。
- ②「米国の教科書を翻訳する」について、実際に米国の教科書を生徒自らが興味のある分野を選び翻訳、日本の教科書と比較させることで、知識・理解を深めることができた。探究学習においても自ら課題を設定し、多面的に物事をみて情報を整理・分析することは重要であるため有効なプログラムであったと考えられる。
- ③「ゾムツール」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。

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。

【佐倉アクティブ、特別講座】

〈実施講座名〉 常磐植物化学研究所講座

〈実施日時・実施場所〉令和3年7月27日(火)13時00分～17時30分 株式会社 常磐植物化学研究所

〈講師〉株式会社 常磐植物化学研究所 講師6名 他に工場とハーブ園から数名

〈参加生徒人数〉 19 名(1年普通科7名、理数科8名、2年普通科1名、理数科3名)

〈実践内容〉

「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・精製を行った。

〈ねらい〉

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樹脂精製を行う。

学校の授業では、カラムクロマトグラフィーを実際に自分たちで体験することが出来ないため、カシスからの色素成分の抽出、カラム管への樹脂の充填、抽出成分の樹脂への吸着、樹脂に吸着させた色素成分からのアントシアニンの抽出・精製を行い。また、抽出した色素液が液性により変化することを確認する。さらに、講師の研究者との触れ合いをキャリア教育の一環とする。

〈成果と課題〉

今年度は、会場を株式会社 常磐植物化学研究所で実施した。少しでも本物に触れさせたいという意図で、今年度は、会社の中心商品の一つであるカシスを使って、その紫色の主成分であるアントシアニン色素の抽出・精製を行った。

例年とは違い、カラムクロマトグラフィーを用いて樹脂精製を行いカシスの抽出液から目的とするアントシアニンの抽出・精製を行った。すべての工程を研究所の方にアドバイスをもらいながら、生徒自身が行え、全4つの実験グループとも無事にアントシアニンを抽出精製でき、成功体験を得ることができた。

コロナ禍が以前終息の兆しが見えない中、この講座が実施できたことは、代表取締役社長 立崎仁様を始めとした企業側の理解が無ければ実現できなかった講座である。あらためて感謝したい。



〈参加生徒の感想〉

学校の授業で、クロマトグラフィーと抽出は別々に習いましたが、講座では、この2つを組み合わせることによって、カシスのアントシアニンを取り出したことが、とても面白かったです。アントシアニンが液性によって色が変わるということで、ムラサキキャベツの汁にも同じような変化が見られることを思い出し、家でもやってみたいと思いました。今回の講座で、「精製」・「洗い」・「洗い液」・「スルー液」・「脱離」・「脱離液」という新単語を知ることができたので、家でしっかり復習し、今後の化学の授業でも生かしたいです。また、「洗い液」・「スルー液」の違いについても調べたいです。ハーブ園で400種ものハーブを育てていることに驚きました。ハーブのそれぞれの効果について詳しく知りたいと思いました。

(1年普通科 女子)

ブルーベリーやカシスなどのいつも見ているものの色素の正体がアントシアニンという物質であったことを初めて知りました。そして、そのアントシアニンの取り出し方として樹脂精製を行いました。精製をあまり実験する機会がありませんので、とても楽しかったです。

アントシアニンと樹脂が付きやすいため精製できると言っていたが、なぜ付きやすいのかが気になりました。そして、スルー液はpHが変化するとともに、赤紫色になったり、青紫色になったりすることにとっても驚きました。分子構造が少し変わることによって、色が変わると言っていたが、なぜ色が変わるのが気になりました。次にハーブ園に行きました。ハーブ園では担当の方がブルーベリーを食べさせてくれとてもおいしかったです。また、色々な葉や花を食べるといったとても貴重な体験ができてとてもうれしかったです。花を食べることが一番衝撃を受けました。今回の講座で一番印象に残っています。

(1年理数科男子)

＜実施講座名＞ 「チバニアンってなんだ！」(事前学習及び現地巡検)

＜実施日時・実施場所＞ 令和3年8月6日(金) 市原市田淵とその周辺

＜講師＞ 石井 清(本校教諭)

＜参加生徒人数＞ 15名(1年生普通科4名、理数科2名, 2年生普通科6名, 理数科3名)

＜実践内容＞

事前学習として3年生理数科の生徒による「チバニアンについて」というプレゼンテーションを受けた。これはSS地学の授業の中で調べ学習をしたものをこの講座のために再編集したもので、GSSPとチバニアンの概要を知るためには大変意味のあるものになった。

現地巡検は国内初のGSSP認定地となった市原市田淵の国本層を中心にその下位、上位の地層を連続的に観察する現地研修会を行った。まず、今回の巡検では最も下位の地層に当たる黄和田層の火山灰層を栗又の滝で観察した。滝の成り立ちなども含めて、千葉県地殻変動について学習した。次に養老溪谷の旧弘文洞跡において「川廻し」による農業用地の確保や河床に見られる地層の傾斜など、地形や地層の立体的な分布のイメージを膨らませることができた。市原市田淵では「チバニアン」認定を機に造られた案内所を見学するとともに、GSSP認定地の地層を見学し、河床に見られる2枚貝の化石などを観察した。月崎駅付近の素掘りトンネルでは化石の観察やその形状が工夫されていることなどを学習した。ダイナミックな堆積構造を観察するため、海底砂堆(サンドウェーブ堆積物)からなる万田野砂礫層の露頭を見学した。厚さ数mの地層が数秒間で堆積することに驚きを感じる生徒が多かった。最後に下総層群最下部の地藏堂層の模式地において氷河性海面変動による浅海堆積物と化石、広域火山灰層を観察した。最下部からはサンゴの化石が産出し上位層に向かって貝化石の種類が変化していくことが見て取れた。

＜成果と課題＞

事前学習は先輩からの話だったため、より身近なものとして捉えることができた。現地巡検は、市原市田淵のGSSP認定地の地層や旧弘文洞跡を単発的に見学した前回より、下位の地層から層序にそって、見学したことで繋がりをもって理解することができた。また、深海底の地層、広域火山灰層(凝灰岩)、堆積構造のはっきりした砂層、様々な化石など多くのものを見学し、普段あまり馴染みのない地層に興味を持つことができた。見学、観察、説明を聞くだけでなく、生徒自身が活動できる場面をもう少し増やしていくような見学地の設定、活動内容にできるよう工夫していきたい。

（参加生徒の感想）

今回の講座を通して、今まであまり触れてこなかった地層やその地質年代などについて、千葉セクションの地磁気逆転地層や化石採掘などを踏まえて多くのことを学ぶことが出来ました。私の住む印西市木下には、説明にもあった木下層の、代表的な貝層である木下貝層が自宅から徒歩5分程の位置にあり、小学校の時からなじみ深いものでした。過去にはとある教育活動の一環で貝層の貝化石を採取したこともありましたが、今回の研修から帰宅後、今一度当時採取した貝化石を観察し、改めてその貴重さと地層の素晴らしさに驚きました。今回はこのような貴重な研修を設けてくださり、ありがとうございました。（2年生理数科男子）

普段何気なくある地層にもその地層ができた歴史や条件があり、また、地層を見ることでその場所の当時の環境がわかるということも勉強になった。更に、一見するとすべて同じように見える地層もそれぞれがそれぞれの特徴や特質をもっていて、それを実際に観察することで、それぞれの違いが浮き彫りになって見えてくる所がとても面白く感じた。なので、地層や地質の勉強をするにはやはりその地に赴き、実際に観察することが大切だと分かった。（1年生理数科男子）



バスや車から露出した地層をあんなに沢山見ることができると思わなかった。化石があんなに身近にあり、見つけることができるということに驚いた。この講座を受けて初めて自分が住んでいる千葉の地層について学んだ。すべて新しく学んだことだった。今まで地層の傾きなど考えたこともなく、新たに地層、地球について考えるきっかけとなった。「チバニアン」という名前は知っていても、それが地質年代の名称だとは知らなかった。GSSPというものも初めて知った。私は地学についてほとんど知らないのだとよく分かった。しかし、地球に住んでいるからもっと地球について知りたいし知らなければならないと思った。今回の講座は、地球の歴史について考える大きなきっかけとなる、私にとってとても価値のあるものだった。

(2年生普通科女子)

初めは地層の名前が「チバニアン」だと思っていたくらい何も知らずに面白そうだったから参加しましたが、事前の講習や現地研修をとおして地層の面白さやチバニアンのすごさを感じました。GSSP認定地になるまでにイタリアの候補地と競り合ったり、いろいろ大変なことを乗り越えたのだから千葉の住民はもっともっとチバニアンを誇りに思っていていいし、高校生だけでなく小中学生にも学ぶ機会があっていいと感じました。今回こんなに詳しいことが学べて、とても良い経験になり、思った以上に楽しい研修になりました。(1年生普通科女子)



＜実施講座名＞ SSH 国内サイエンスツアー(野外実習)

＜実施日時・実施場所＞ 令和2年8月18日(水)～19日(木)・内浦山県民の森とその周辺

＜講師＞ 石島秋彦(本校教諭)

＜参加生徒人数＞ 34名(理数科1年:30名, 普通科1年:3名, 2年:1名)

＜実践内容＞

SSH 国内サイエンスツアーを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、1年理数科のみを対象に2泊3日の実習を10月に実施していた。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なった。ところが令和元年度は新型コロナウイルス感染症対策により実施を見送ることとなった。その補填として本年度夏期休業中に2年理数科を中心に1泊2日で実施することとなった。今回は生物学習のみに絞り、森林調査実習、動植物の同定・分類実習、植物同定テスト等を中心に、共同生活における種々の学びに加えて感染症対策にも配慮したコンパクトなプログラムとした。宿舎での夜の学習時間には、引率教員3名(生物・化学)の専門性を活かした実地ならではの実験実習(森林の生態系の話、クロロフィルの蛍光実験)を実施した。

＜成果と課題＞

好天に恵まれ、種名・分類・生態の学習と詳細な観察ができた動植物は50種を超え、植物同定テストにおける学習到達度も例年と変わらず高い定着率が認められた。夜の学習時間での特別講義もたいへん有意義で、教科書では学べない特別な講義に理系を志向する思いがより醸成されたものと思われる。また寝食を共にする経験は単なる理科学習の範囲を超えた大きな学びにつながったことは生徒の感想文を見ても明らかである。一方、本実習は雨天案も綿密に計画を立ててはいるものの、学びの質が天候に左右される嫌いは否めない。事実、本年度理数科1年生と普通科生徒を対象とした令和3年度実施予定の野外実習は、10月1日に千葉県に接近した台風16号の影響により実施を見送ることとなった。理科の中でも生物と地学は野外に出て実物に触れる学習が大切なため致し方ない面はあるが、工夫と研究が必要な部分である。また、例年10月の秋休みに実施してきた本実習であるが、動植物の種類や生態観察の機会は夏季の方が豊かであることから、夏季実施についても検討したい。

(参加生徒の感想)

私は今回の実習に参加する事ができて本当によかったと思います。一つ目の理由としては、植物について深く学べたからです。種名を知り、鑑別の方法を学ぶのはとても楽しかったです。1日目の実習のとき、行きは何の変哲もないただの道路を歩いていただけだったのが、帰り道になると教わった植物をたくさん見つけることができ、少し見える景色が変わっていて感動しました。2つ目の理由は、仲間との助け合いです。私が最も印象的だったのは、1日目の斜面の登り降りです。私は前の方にいたので登り切った後、他の登り切った人たちと一緒に、まだ登り切れていない人たちのサポートとして、クリップボードを受け取ったり、登りやすい道を教えたりして協力しました。また、助けるだけでなく、助けられる場面もありました。葉っぱテストも班の仲間と一緒に何度も何度も問題を出してもらったおかげで無事合格することができました。コロナ下において、このような活動は貴重だと思うので、この思い出を大切にしたいと思います。

(1年生理数科男子)



植物や虫などの自然に多く触れることで、新たな学びや発見をすることができました。また周りにいる人と協力し、助け合いながら活動したことで、人間性の面においてもたくさんのことを学ぶことができました。1日目は長い時間歩いたため、大変ではありましたが、歩く途中で、先生から植物の名前やその特徴など細かいことま

で聞くことができ楽しく学ぶことができました。この時に、どんな植物でも説明ができる先生の知識のすごさにとても驚いたことを覚えています。ほとんど知らない植物でしたが、葉の色や葉脈、茎の特徴など、同じように見えて少しずつ異なる部分があることが不思議で面白かったです。植物同定テストでも、友達との絆が深まった気がしました。その他にも崖のような坂を登ったり、川を跨いだり、周りにいる友達に助けられながら歩いたことも思い出に残っています。たくさん木に囲まれた自然の中で歩く機会が今まであまり無かったので、とても貴重な経験ができて良かったです。コロナもあり、野外実習の実施に不安もありましたが、無事実施することができて本当に良かったです。普段では経験できないことを多く経験することができて良い機会になりました。

(1 年理数科女子)

一番楽しかったことは、植物同定実習です。先生のお話を聞きながら、普段目にしないような植物についての知識を沢山得られたのはとてもいい経験になりました。下山して講義を終えた後、会議室に残り採集してきた葉っぱでカルタのようにして遊んだのはとても楽しく、頭に入ってきてやすかったです。いざテストの時間になると、試験部屋の前は緊張した雰囲気にもまれていて、せっかく覚えた植物の名前が頭から抜け落ちそうでした。そして案の定、目の前に葉っぱを出されると頭が真っ白になり、自分でもなんと答えたかよく覚えていません。しかし、なんとか一発で合格出来たようで良かったです。実習前はどの植物もただの草木にしか見えませんでした、実習後は植物を見るとどんな特徴や生態をもっているのだろう、と興味を持つようになりました。中学校の修学旅行も無くなり、久しぶりの学校行事としての宿泊体験でしたが、内浦山県民の森で素晴らしい経験が出来ました。

(1 年普通科男子)



〈実施講座名〉 有機化学実験講座:アスピリンを合成しよう！

〈実施日時・実施場所〉 令和3年12月26日(日)、27日(月)9時30分～17時30分

東邦大学 理学部 習志野キャンパス

〈講師〉 東邦大学理学部化学科 構造有機化学教室 教授 幅田 揚一先生、准教授 桑原 俊介 先生
生物有機化学教室 准教授 佐々木 要先生

〈参加生徒人数〉 7名(1年普通科3名、理数科2名、2年普通科2名)

〈実践内容〉

「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、再結晶法により精製、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)を行って合成物を同定するという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。

〈ねらい〉

医薬品として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、1人で実験を行うことに重点を置き、他人任せにせず、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、講師として3人の大学の先生方、加えて9名の大学院生や大学4年生にティーチングアシスタントとしてサポートしてもらい、安全に実験を行え、成功体験が得られるようにした。同時に、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。

〈成果と課題〉

今回は、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人の割合で配置してもらえたので、とても安全にスムーズに実験実習を行うことができ、例年になく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、新型コロナウイルス感染症拡大防止を心がけながら、実験実習を盛り込んだ講座を実施することに関して、ガイドラインが必要と思われる。理科は、観察や実験が伴う教科であり、本物に触れる、実際に体験することが必要であると思う。スーパーサイエンスハイスクール採択校として、外部に情報発信できるような実践型の事業を企画検討していく必要があると思う。

今回も新型コロナウイルス感染者(陽性者)が県内でも増加している中での2日間の講座が実施できたことは大きな成果である。これは、幅田先生を始め、講座に直接かかわっていただいた講師の先生方やTAの皆さん、そして東邦大学側の理解が無ければ実現できなかったことである。あらためて感謝したい。

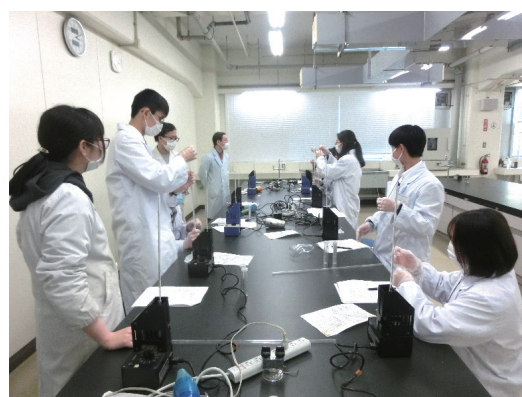
〈参加生徒の感想〉

私は化学や薬に興味があり、将来は薬剤師を目指したいと思っている。今回、大学で高校の教科書にもでてくるような物質をTAの方に手伝っていただいたが、一人で合成できたことはうれしかった。また、塩化鉄(Ⅲ)水溶液との反応や機器を用いて合成したものを調べた結果、アスピリンがきちんとできていることが分かったときは感動した。薬と有機化合物が、全く別のものと思っていたので、有機化合物の中で薬として利用できるものがあるのだということを知り、自分の中の思い違いが解決できたので、この講座に参加してよかった。

(1年普通科女子)

有機化学と理論化学と分析化学があるが、それぞれの違いについてよくわからなかったが、今回、有機化学について学び、有機化学がどのようなものか、また、学ぶことのおもしろさを知ることができた。1日目は、アスピリンを合成することが中心だったが、再結晶する溶液の違いにより結晶の様子が違ったのには驚いた。また、2日目は機器による分析とコンピュータ上でのモデリングだったが、白い結晶が本当にアスピリンであるのか機器分析の結果で確認ができるまでは、とてもドキドキしていた。きちんとアスピリンができていることが分かったときはうれしかった。また、機会があったら他の講座にも参加したいと思う。

(1年生理数科女子)



融点測定実習風景

〈実施講座名〉 「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」

〈実施日時・実施場所〉 第1回 令和3年11月13日(土) 本校本館多目的室

第2回 令和3年11月23日(火) 東邦大学

〈講師〉 東邦大学教授 並木 誠

〈参加生徒人数〉 22名(1年22名)

〈実践内容〉

第1回 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した。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を促した。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 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した。

〈ねらい〉

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。

〈成果と課題〉

第1回講座では、3次元凸多面体に関するオイラーの公式を説明し、それを用いて正多面体が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、参加生徒にとっては興味・関心を示す内容でそのことに対する理解力、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回講座では、ゾムツールを用いて3次元の多面体を実際に自分達で作成し、それを解体することによって頂点と辺の数が実際に数えられる。それによってオイラーの多面体定理が成り立つことを確かめることができるので、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って、多面体の規則性や性質を生徒自ら認識し、創造力を高めさせることができた。

講義、実習中心の講座のため、例えば正多面体が5種類しか存在しないのはなぜか。それについて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なのだが、遊びの感覚になるのでそうならないような問題提示の工夫が必要である。



〈参加生徒の感想〉

・ 幼い頃から、手を動かして何かを考えたり、作り出したりすることが大好きな人間なので、本当に今回の講座が楽しくて、楽しくて仕方がなかったです。「二次元でしか見たことのなかった図形が、自分の手によって三次元化される」楽しさ、あるいは、「見たことも聞いたこともないような図形を考え、組み立てる」楽しさなど、実際に触れてみないとわからないことがたくさん知れた二日間でした。

・ 自分が特に面白いなぁと感じたのが、四次元に関するところで、三次元の世界に住む自分達がどのように四次元を表すのか、というのを考えることが楽しかった。今回は、投影したものをゾムツールで作った。自分の中の数学のイメージは、数式を使って計算したり、図形を使っていろいろ考えたりするものだったが、今回の講座で新しい数学に触れることができたと思う。

＜実施講座名＞ 高エネルギーで探る宇宙の神秘（講座・訪問見学）

＜実施日時・実施場所＞ 令和3年12月17日（金）KEKキャラバンによる講座・本校

令和4年 1月 6日（木）茨城県つくば市内研究施設3か所

1. 国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）
2. 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（KEK）
3. 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター（JAXA）

＜講師＞ 宍戸寿郎（高エネルギー加速器研究機構）

森 弘之（本校教諭）

＜参加生徒人数＞ 20名（理数科1年：1名、普通科1年：9名、理数科2年：1名、普通科2年9名）

＜実践内容＞「物質・材料研究機構・高エネルギー加速器研究機構（以下、KEK）・JAXA筑波宇宙センター訪問研修」の講座を開講した。コロナ禍になるまでのこれまでは夏休みKEKを訪れ、大学院生が参加しているサマーチャレンジの見学を行ってきた企画であるが、この度は、午前には物質・材料研究機構を訪問し、物質・材料に関わる基礎や基盤を築く研究の現状を学習した。午後は、高エネルギー加速器研究機構にて最先端の大型粒子加速器を見学することで、宇宙の起源、物質や生命の根源について学習した。また、JAXA筑波宇宙センターも訪問し、宇宙開発の歴史や最先端の研究について理解を深めた。

＜成果と課題＞

12月17日（金）にSSH講座の一環として、高エネルギー加速器研究機構（KEK）の技術者であり、本校卒業生でもある宍戸寿郎氏に「宇宙のはじまり Big Bang と加速器」をテーマに講義をして頂いた。

宇宙は未知のエネルギーと物質が実に95%を占め、既存の物質はわずか5%しか存在しないこと、加速器は将来その謎を解き明かし未知のエネルギーの発見にも繋がるかもしれないなど好奇心を駆り立てる内容に、生徒達は目を輝かせながら聞き入っていた。

また、在学中の思い出話を交えながら、未来の科学者がここから育って欲しいという思いを語ってくださり、生徒達も探究心をもって学ぶ気持ちをより強められたと感じた。1月6日（木）には、つくば市内にある研究施設を訪問する予定で、実際の加速器を見学できることに生徒達の期待も高まっていた。

翌月にはつくば市内訪問見学では、「物質・材料研究機構・高エネルギー加速器研究機構・JAXA筑波宇宙センター訪問研修」訪問見学した。日程は、午前には物質・材料研究機構を訪問し、物質・材料に関わる基礎や基盤を築く研究の現状を学習した。午後は、高エネルギー加速器研究機構にて最先端の大型粒子加速器を見学することで、宇宙の起源、物質や生命の根源について学ぶ事ができた。また、JAXA筑波宇宙センターも訪問し、宇宙開発の歴史や最先端の研究について理解した。

物質・材料研究機構では、ここで開発された世界最先端の技術が私達の生活を支えていることを初めて知り、その驚きから生徒達は研究・事業内容に強い興味を示していた。

高エネルギー加速器研究機構では、まず大規模な施設に圧倒された。現役研究者に案内をしてもらいながら設備や研究内容について説明を受け、見えないものを探る熱意をはじめ、そのための創意工夫や研究者としての気概に大いに感銘を受けた様子だった。

最後に訪れたJAXAでは、「きぼう」「はやぶさ2」の実物大モデルに心躍らせ、宇宙開発に夢や期待を膨らませる生徒の様子が見られた。

当日は思わぬ雪模様となったが、研究施設の職員の皆さんのお陰で生徒達もとても充実した時間を過ごせた。見学を担当した職員の方々の未来の科学者を育てようという気持ちをなお一層温かく感じ、生徒達も科学技術に対してより意欲を高められた講座となった。

最後に1日をふり返って盛りだくさんだった企画ではあるが、いろいろな最先端の実物に触れる機会が持てたという点においても生徒には有意義な講座となった。

（参加生徒の感想）

NIMS では研究員 800 人という少なめの人数ながら、白色 LED 電球に使われる粉蛍光体の開発や、飛行機のタービンに使われている超耐熱合金、電気自動車のモーターなど様々な場面で私たちの生活を豊かにしてくださっていると分かり、まさに少数精鋭だなと思いました。蛍光体も実際に見てみたかったです。クリープ試験では約 40 年もの間、引っ張り続けギネス記録にもなっていることに驚きました。NIMS の研究は、身近な安全につながるものが多く、やりがいがある仕事だと感心しました。

KEK は事前講座もあったため、研究員のかたの説明がより理解しやすかったです。目で見ることができたフォトンファクトリーと Belle II 測定器は予想よりも大きくここで最先端の研究を行っていることがすごいと思いました。粒子レベルのとても小さなものの研究にこれだけの大きさの施設が必要で、とても奥が深い研究だと思いました。これからより研究が進んでいき、暗黒物質の正体や宇宙の実態などが明らかになっていって欲しいなと思いました。

JAXA はロケット、衛星の変遷を通して一步步づつ着実に進んでいく宇宙開発への関心と期待を持ちました。電波やインターネットも衛星が無ければ使えないと思うので、研究者の方々の努力があつての今の生活だと思うと本当にすごいなと思います。実態の分からない宇宙へ命がけで行っている宇宙飛行士や技術者の方々のたくさんの努力、熱量をかけて開発をしていること尊敬します。

今回の講座で、特に材料・物質により興味が湧きました。難しいことも多かったですが、とてもことになる貴重な機会に参加できて良かったです。

（2 年生普通科女子）

初めに見学に行った物質・材料研究機構では職員の荒木さんが細かく解説してくださり、質問にも分かりやすく回答してくださり、色々な事を学ぶ事ができました。個人的に 1 番印象に残ったのは、クリープ実験において 40 年間も引っ張り続けている機械をメンテナンスなどなしで維持し続けていたことです。耐久力もそうですが、長期機関使用可能な機械を作ることのできる日本の技術に驚きました。また、そんな長い期間大きな変形を見せることのない金属を研究し、作り上げている日本の企業・研究所があるからこそ、私たちの生活が安全に保たれているのだと感じました。実際に物質の置いてある元素周期表や、レーザー機能で 3 次元の形で物質の濃淡を確認できる電子顕微鏡などまだまだ時間をかけて見てみたい物がたくさんだったので、何かの機会に見学できたらいいなと思いました。施設の至る所に液体窒素約 500 L 分のタンクなど普段見ることのできないものがあり、とても興奮しました。

次に見学へ行った高エネルギー加速器研究機構（KEK）は規模が大きく全ての物が新鮮でした。コミュニティールームでは、 α 波の可視化できる装置や金属粒子を含むガラスなどナノ単位で新しい目線で物質を見ており、新鮮で楽しかったです。また KEK といえば何と言っても Belle II 実験です。電子、陽電子ビームの衝突点から出る粒子を検出できる Belle II 測定器が想像以上に大きく、種類だけでなくエネルギーや運動量まで情報収集を行えることに驚きました。また、このために半導体であったり電磁石を開発したり改良したりしたことで様々な謎に向き合っているのだと熱意を感じました。

最後に訪れた JAXA は模型であつたり、宇宙服、宇宙食など実際に研究において使われているものに触れ合うことができて、とても感動しました。

（2 年生普通科女子）

特別授業

〈実施講座名〉ドローンの最新技術

〈実施日時・実施場所〉令和3年9月28日(火)13時35分～15時35分 本校2年生各教室

〈講師〉FPV Robotics 株式会社 CEO・技術スタッフ講師4名

〈対象生徒〉2学年全生徒

〈実践内容〉講義：ドローンの歴史、その可能性・ドローンを制御する技術・実機の構造・操縦の仕方
生徒からの質問への回答

〈ねらい〉

ドローンの最新技術を知り、都市や地方の抱える課題に気付き、ヒトや貨物の移動手段として実用化に向けて動き出しているドローンの可能性を探り、未来の暮らしを考える機会とする。

〈成果と課題〉

希望者に対しての実施ではないので関心があるか心配したが、受講後のアンケート結果から97.5%が「内容に興味・関心が増した。」と回答した。オンライン実施であることから質疑が活発になるか心配したが、各クラスから質問が相次いで出された。この講演がきっかけとなって、課題研究にドローンを活用したいテーマが出てくることを期待したが、出てこなかった。今後は実際のドローン操縦や製作などが経験できる機会を提供したい。



・国際性の育成

方法

シンガポール海外研修は世界的な感染拡大を受けて、中止となった。代替として、日本学術振興会（JSPS）の外国人特別研究員事業「サイエンスダイアログ」を活用し、来日している外国人研究者を講師として招聘し、自身の研究内容を英語で講義を行なってもらった。

①日時：令和3年7月16日（金）

講師：東京大学 大学院薬学系研究科 Dr.Sascha G KELLAR

内容：酵素と蛍光についての簡単な紹介と蛍光物質を用いた癌の発見方法について

対象：理数科2年生全員

②日時：9月9日（木）

講師：東京大学 大学院工学系研究科 Dr.Canh Duc VU

内容：非意図的下水再利用における腸管系ウイルスの移動及び消長

対象：理数科1年生全員

③日時：令和4年12月9日（木）

講師：東京大学 物性研究所 Dr.Mariadel Carmen Marin Perez

内容：光遺伝学の時代における光受容タンパク質の理論と実験のモデル化

対象：1年生13名 2年生11名

検証

①の講座実施後の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), 75%(9), 50%(20), 25%(8), 0%(1)

- ・講義における研究関連についての説は、どの程度理解できましたか。

100%(1), 75%(16), 50%(18), 25%(4), 0%(0)

- ・講義を聞き、科学や研究に対する関心は高まりましたか。

100%(20), 75%(14), 50%(4), 25%(1), 0%(0)

- ・再度、外国人研究者からの講義を聞きたいと思いませんか。

是非聞きたい(22)、機会があれば聞きたい(16)、考えてない(1)

受講後のアンケート結果から、科学を通じて生徒の国際的視野を持ち活躍する人材の育成を目指す。という目的は、海外研修で自分の研究成果を現地校で発表はできなくても、このプログラムを通じて果たせている。

・指導力向上研修（仮説Ⅲに対して）

内容

先進校の指定校で実践している研修等を参考に本校の生徒実態に合わせて全職員が協働し、教科横断的な内容を実施し、実践・評価・改善を行う。

方法

探究研修（新着任者対象）、グーグルエデュケーション研修（全職員）、
「ICT活用した授業」オンライン公開授業 研究協議参加

検証

全生徒が課題研究を行う本校に赴任した教員に対し、本校での実施状況やその目的等を説明することで、生徒の探究活動の推進を促す役割を理解していただいた。また、グーグルエデュケーション研修では、全教員に公式のアカウントが割り振られ、基本的な機能と使用方法を学び、その利便性を体感する内容であった。

福島県立福島高等学校の公開授業（YouTubeで参加者に限定公開）を視聴期間に視聴し、研究協議に臨んだ。「アドバンス探究」では生徒の科学的思考力の醸成と地域の理科教育の振興を目的としたエッグドロップコンテストを実践するにあたり、1年生がYouTubeを用いて、コンテストに参加する小学生向けのガイダンスを実施したものを視聴して、研究協議に臨んだ。世界史Bでは来年度から始まる歴史総合に実践を見据えながらの授業公開となり、意見交換が行われた。国語総合では読解力・記述力を養成するためのGoogleフォームを利用した意見を集約する授業などのICT機器の活用例が紹介された。

職員向けの学校評価アンケート結果からは、計画的に研修が実施されている。と回答する割合が80.6%、教育活動に必要な情報の収集、周知が、適正に行われている。と回答する割合が、95.8%になりここ3年間で最も高くなった。（④関係資料参照）

・探究学習、評価法の研究（仮説Ⅱに対して）

内容

- ・SS課題研究Ⅰ、Ⅱ、総合的な探究の時間において、自ら設定した課題の解決方法を、科学的に思考・吟味しデータ等を正確に理解し、他者と協働して思考・判断・表現できる人材の育成を目指す。
- ・第1期で実施してきたSS課題研究でのルーブリックによる評価を改善していく。

方法

- ・理数科「SS課題研究Ⅰ、Ⅱ」、普通科「総合的な探究の時間」の実施
- ・「主体的な取組」に対する評価研究と生徒による評価

検証

全生徒が課題研究に取り組んだが、今年度も新型コロナウイルス感染症への対応で、探究活動に制限があったが、実施形式をオンラインにするなどして、可能な限り探究活動を進め、2月には生徒課題研究発表会を実施し、その成果を発表した。また限定公開で今年度も一部の発表をオンライン中継して質疑応答を受けることができた。

「主体的な取組」に対する自己評価について

課題発見力・計画を立てる力・継続してあきらめない力について設定したルーブリック（④関係資料参照）を用いて、同じ理数科生徒が自己評価を１月にした結果と昨年の結果を比較してみた。

（左図）

①疑問から課題を設定する力					%
	Lev.1	Lev.2	Lev.3	Lev.4	Lev.5
今年度	0	11	34	29	26
昨年度	6	9	44	12	29

②課題解決の為に計画を立てる力					%
	Lev.1	Lev.2	Lev.3	Lev.4	Lev.5
今年度	0	13	47	26	13
昨年度	0	13	40	37	10

「疑問から課題を発見する力（課題発見力）」についてレベル１の自己評価が全体の６％から０％と減少し、レベル４が１２％から２９％に増えた。

「課題解決のために計画を立てる力」については、レベル４，５の合計よりレベル３の回答が多くなった。

③地道に必要なデータを収集し続けることができたか					
	Lev.1	Lev.2	Lev.3	Lev.4	Lev.5
今年度	0	8	61	11	21
昨年度	15	26	32	18	9

「地道にデータを収集し続けることができたか（継続してあきらめない力）」については、レベル１の回答が１５％から０％、レベル２の回答が２６％から８％と大きく減少し、レベル３の回答が３２

％から６１％、レベル５の回答が９％から２１％に大きく増加した。

これらの結果から理数科の生徒が２年間の課題研究を通じて、自己の取り組みを定期的に自己評価することで、あきらめずに一層主体的に探究活動を進めることができているといえる。また、理論立てて科学的に思考・吟味し、観察・実験・議論の中から課題を見出す「課題発見力」も伸長していると自覚していることがわかった。

・学年を超えた学び（仮説Ⅳに対して）

内容

新たな価値の創造に向かう人材が備えているべき「多様な人と交流し、みらいづくりに向け、さらに学びを成長しようとする姿勢」を育成するのを目的に、異学年集団の協働学習の機会をもうける。

①「物質と化学反応式」の単元で物質の概念を理解し、アボガドロ数、質量、気体の体積などの量的関係を学習した１年生に対し、３年生が個別に補足的に教える。１年生に対して今後の学習に影響が大なる単元である旨を伝え、理解不足のまま放置してはいけないことを自覚させる。一方３年生は下級生が理解できるように説明ができるか、自分が理解していたつもりだったのでないかどうかの確認が出来る。

②佐倉アクティブ「チバニアンって何だ」講座の前半に地学基礎（SS 地学）選択者が地学未学習者の受講者に対し、チバニアンについてプレゼンテーションを行い、後半の講師の講義内容についての理解を深める。

対象生徒：理数科１年生と３年生

方法

①SS 化学（１，３年の合同授業）

実施時期：１年生が物質を学習後の時期（９～１０月頃）または佐倉サイエンスの実習が終了後、（１１月～１２月）

②佐倉アクティブ：研究者等の外部講師からの講義テーマについて、上級生の生徒が自分たちで事前に調査したものを、下級生に向けてプレゼンテーションを行う。

検証

①今年度も新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け学習活動に制限を受け、実施に至らなかった。

②佐倉アクティブ「チバニアンってなんだ！」受講希望者に対して、３年理数科の生徒による「チバニアンについて」のプレゼンテーションを現地巡検前に実施した。概要を知るために大変意味

のあるものになったといえる。このことは以下の参加生徒の感想からもうかがえる。

学年を超えた学びの中で、教えあいながら助けあいながら学んでいくことで多様な人と協同し、新たな価値の創造に向かう姿勢を育成することができた貴重な機会となった。

(参加生徒の感想より)

- ・初めは地層の名前が「チバニアン」だと思っていたくらい何も知らずに面白そうだったから参加しましたが、事前の講習や現地研修をとおして地層の面白さやチバニアンのすごさを感じました。
- ・「チバニアン」という名前は知っていても、それが地質年代の名称だとは知らなかった。GSSP というものも初めて知った。私は地学についてほとんど知らないのだとよく分かった。しかし、地球に住んでいるからもっと地球について知りたいし知らなければならないと思った。今回の講座は、地球の歴史について考える大きなきっかけとなる、私にとってとても価値のあるものだった。

・課題研究に関する取組

学科・コース	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	(SS情報探究)	2	SS課題研究Ⅰ	1	SS課題研究Ⅱ	1	理数科全員
	佐倉サイエンス	1	総合的な探究の時間	1	総合的な探究の時間	1	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	1	総合的な探究の時間	1	普通科全員

教科「スーパーサイエンス」

科目「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	研究テーマの設定	・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科学的、数学的な研究の方法により探究できるか指導教諭と議論する。 ・設定した課題に対して先行研究や文献にあたる。
5	研究計画をたてる	
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	得られたデータを分析して考察	・高校生課題研究発表会にエントリーするための発表要旨を作成する。 ・ポスター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（千葉大学主催）で自分の研究成果を発表し、有識者からの助言等をもらう。また他の研究の発表者との交流を深める。
9	研究の成果をまとめて発表する。	
10	仲間の研究に関心をもつ。	クラス課題研究発表会を開催し、生徒同士でお互いの研究成果を確認し、意見をもらい、よりよいものへと改善する。
11	成果をまとめて発表する。	・英語の発表要旨を作成し、添削を受ける。 ・ポスターの英語化に取り組む。 ・留学生や大学院生にプレゼンテーションの指導をしてもらう。
12		

1		・海外研修での研究発表準備
2	成果をまとめて発表する。	・海外研修で英語での研究成果の発表
3		・校内課題研究発表会、千葉県高等学校課題研究発表会の発表 ・有識者からの助言等を得る。

科目「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	・課題研究Ⅱのオリエンテーション ・「ＳＳ課題研究Ⅰ」の自己評価 ・今後の方針を共同研究者、指導教諭と協議をし、研究を進める。
5		・論文原稿作成 ・スライド作成 ・実験を進めてデータをとる。
6	成果をまとめる	・共同研究者、指導教諭と協議しながら論文原稿作成
7	研究を進める 成果を発表する	・データ処理 ・共同研究者、指導教諭と協議しながら口頭発表用スライド作成 ・ＳＳ課題研究Ⅱ口頭発表会
8	成果をまとめる	・共同研究者、指導教諭と協議しながら論文原稿校正
9		
10		
11	振り返り	・共同研究者、指導教諭と協議しながら論文原稿校正
12		
1	振り返り	・共同研究者、指導教諭と協議しながら論文原稿校正
2		・ＳＳ課題研究Ⅱの振り返り
3		・実験室環境整備

「総合的な探究の時間」 年間計画

1 学年普通科

4 月	● 探究ガイダンス 「なぜ探究が求められるのか？」 ● SDGs の理解を深め、それを切り口に社会の諸課題を考える。 動画資料、SDG s 紹介ゲーム、KJ 法など活用 ● 身近な地域の課題をグループで討議し考える。 グループワーク & 発表活動
5 月	● 自分の興味・関心を表現する「1 分間スピーチ」 4 人標準の研究班作成 ● 各班の研究テーマを考える。 ①数多くのアイデアを出す。 ②研究テーマとして成り立つか可能性を考え、精選する。 ③テーマ決定（ただし研究途中の変更は随時可能） ④担当教員との相談 ● クリティカルシンキング活動「考える会」 1・2 学年共通行事 【探究学習部】
6 月	● 「調査方法を学ぶ」 文献調査 インタビュー調査 アンケート調査 先行研究の重要性 独自のフィールドワークが必要性を学ぶ。
7 月	● 夏休みを使ったフィールドワークを計画する。
8 月	● フィールドワーク
9 月	● 研究目標の再確認 夏のフィールドワークの整理

	「担当教員への報告」と「担当教員からの助言」 ● 「小さな発表会」 6人グループで中間報告 全員が発表し、意見を述べ、全員が主体的に研究活動に取り組むのが目的 ● 講演会「気付く・知る・考える」 外部講師
10月	● プレゼンテーション学習「こんなプレゼンは嫌だ」 スライド作成 アウトプットの留意点を学習する。 ● 研究活動
11月	● 研究活動 スライド作成
12月	● 研究活動 スライド作成 ● クラス発表会 初めての本格的プレゼンテーション 体験を通して学ぶ
1月	● 発表内容のブラッシュアップ ● 「学びの発表会」学年単位の発表会
2月	● 「佐倉高校課題研究発表会」全校発表会 ● 発表スライド&動画の提出 アンケート ● 「世の中の違和感を拾いあげる活動」新聞投書活用
3月	● 次年度プログラムの紹介

2 学年普通科

4月	● 探究ガイダンス ● 1年次の研究経歴と自分の興味・関心を表現する「1分間スピーチ」 4人標準の研究班作成 ● 各班の研究テーマを考える。 ①数多くのアイデアを出す。 ②研究テーマとして成り立つか可能性を考え、精選する。 ③テーマ決定（ただし研究途中の変更は随時可能） ④担当教員との相談
5月	● クリティカルシンキング活動「考える会」1～2学年共通行事 ● 先行研究調査
6月	● 調査計画の策定 夏のフィールドワークを必須とします。
7月 8月	● フィールドワーク 現地調査&インタビュー調査奨励 『足で稼ぐ』
9月	● 研究目標の再確認 夏のフィールドワークの整理 「担当教員への報告」と「担当教員からの助言」 ● 「小さな発表会」 6人グループで中間報告 全員が発表し、意見を述べ、全員が主体的に研究活動に取り組むのが目的 ● 講演会「気付く・知る・考える」 外部講師
10月	● 研究活動 スライド作成
11月	● 研究活動 スライド作成
12月	● 研究活動 スライド作成 ● クラス発表会
1月	● 発表内容のブラッシュアップ ● 「学びの発表会」学年単位の発表会
2月	● 「佐倉高校課題研究発表会」全校発表会 ● 発表スライド&動画の提出 アンケート

	● 論文作成の手法を学ぶ。 「課題研究報告書」作成
3月	● 次年度プログラムの紹介

3 学年普通科

4月	● 「課題研究報告書」作成 ● 新入生へ模範プレゼン
5月	● 「課題研究報告書」完成
6月 以降	● 個人研究 ● リベラルアーツ学習

学校設定教科・科目「スーパーサイエンス」について

教科の目標	実験実習などの実体験を通して、科学及び数学への興味関心を高め、科学及び数学における基本的な概念や原理・法則などについて理解を深めるとともに、科学的、数学的に思考し、判断し、表現する能力を身に付け、科学及び数学を研究する方法や態度を習得することなどにより、創造的な能力を高める。
科目名	佐倉サイエンス
科目の目標	数学、物理、化学、生物、地学の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。さらに、英語によるプレゼンテーションや科学論文作成のための英語力を身に付ける。
内容	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 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：地球を構成する物質、地球の歴史、気象と気候、太陽と恒星など 科学英語：科学・数学用語の確認
内容の取扱い	（１）１クラスの生徒（４０名）を８名ずつ５班に分け、数学・物理・化学・生物・地学の５つの分野をローテーションさせ、実験実習を行う。 （２）生物分野、地学分野は野外実習を中心として観察・調査の方法を学ぶ。 （３）大学や研究機関、博物館などと積極的に連携を図る。 （４）実施した実験実習の課題や成果について、プレゼンテーションソフトを利用して内容をまとめ、クラスで発表会を行う。 （５）ＳＳ課題研究Ⅰに向けて研究テーマの設定をする。
科目名	ＳＳ課題研究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	次の例のようなテーマを設定し、仮説を立て、実験・実証し、成果を発表する。 ＜例＞ （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係した理数に関するテーマ ・本校で所蔵している「舎密開宗」を活用した化学実験について ・佐倉順天堂関係の医学書等を活用した医学史について ・印旛沼の自然や干拓について
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）海外ＳＳＨ研修において、課題研究の成果を英語で発表する。
科目名	ＳＳ課題研究Ⅱ
科目の目標	２年次に履修した「ＳＳ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	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）海外ＳＳＨ研修において、課題研究の成果を英語で発表する。

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。また、海外の生徒と交流することで、グローバルな視点や態度を育成する。
内容	(1) 大学の研究室訪問及び出張講義の受講 (2) 企業の研究室訪問及び出張講義の受講 (3) 海外連携校との連携
内容の取扱い	(1) 千葉大学や東邦大学等の大学と連携し、各研究室へ訪問や、大学の先生による出張講義を受講する。 (2) フジクラ佐倉事業所やD I C総合研究所等の企業と連携し、企業の研究室を訪問や、企業の研究者による出張講義を受講する。 (3) 海外の高等学校等と連携し、理数をはじめとする様々な内容について、英語でコミュニケーションをとる。
科目名	S S 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) 場合の数と確率 (5) データの分析 (6) 式と証明
内容の取扱い	必修科目「理数数学 I」を代替する科目として実施。
科目名	S S 数学 II
科目の目標	S S 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) 整数の性質
内容の取扱い	必修科目「理数数学 II」を代替する科目として実施
科目名	S S 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	必修科目「理数物理」を代替する科目として実施
科目名	S S 化学
科目の目標	1. 化学的な事物・現象に対する探求心を高め、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。 2. 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	必修科目「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	必修科目「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
内容の取扱い	必修科目「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
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	必修科目「情報の科学」を代替する科目として実施する。

学 科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
理数科	S S 数学Ⅰ	7	理数数学Ⅰ	7	第1学年
	S S 数学Ⅱ	6	理数数学Ⅱ	6	第2学年
		3		3	第3学年
	S S 物理	3	理数物理	4	第2学年
		3		3	第3学年 (選択者)
	S S 化学	7	理数化学	7	第1～3学年
	S S 生物	3	理数生物	3	第1学年
		3		3	第3学年 (選択者)
	S S 地学	2	理数地学	2	第3学年
	S S 情報探究	2	情報の科学	2	第1学年
	S S 課題研究Ⅰ	1	課題研究	1	第2学年
	S S 課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年

学習指導要領の教育課程の基準の変更事項	理 由
「総合的な探究の時間」単位数を1単位減じた	1 学校設定科目「佐倉アクティブ」、「S S 課題研究Ⅰ」、「S S 課題研究Ⅱ」において横断的・総合的な学習や探究的・体験的な学習を充分におこなうことができると考えるため。 2 「総合的な探究の時間」の3年間の目標を2・3年次の2年間で達成することができるため。 3 教育課程の編成において「総合的な探究の時間」の単位数を3単位とすることが極めて困難であるため。

4 実施の効果とその評価

・アンケート結果より (④関係資料参照)

保護者の回答結果 (右表) によると、「①課題研究の取組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り組みを進めている。」、また「②外部の講師による講演会や校外研修を通して、生徒が幅広い教養を身につけ新たな視点を見出したりする取り組みを進めている」に「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」のうちほとんどの保護者が肯定的な回答 (A、B) をしている。このことは全生徒が課題研究に取り組み、その成果を発表していること、佐倉アクティブでの校外研修や特別授業等の実施が保護者からよく認識されていることを示している。また生徒からの回答結果からも同様の結果が得られている。

質問	A (%)	B (%)	肯定的な回答
①保護者	42.6	52.3	94.9
①生徒	33.7	53.3	87.0
②保護者	42.1	48.5	90.6
②生徒	28.0	49.9	77.9

教員の回答からは、「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。」「生徒の学力を向上させる効果的な授業ができている。」に「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」のうち肯定的な回答（A、B）をする割合とこの4年間の変化を下表に示した。回答者数は平成30年度71名、令和元年度71名、令和2年度65名、令和3年度72名である。特にAと回答する割合が年々大きくなっている。これは第2期指定後に課題研究等への取組の対応で探究学習部を設置し、組織的に探究活動の支援を行っていること等の効果が大きいと考えられ、SSHの取り組みは、教員の意識に肯定的な変容を与える一つの大きな要素になっている。

（ア）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。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	5.6	63.4	69.0
令和元	16.9	57.7	74.6
令和2	27.7	50.8	78.5
令和3	27.8	52.8	80.6

（イ）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。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	8.5	69.0	77.5
令和元	14.1	69.0	83.1
令和2	26.2	60.0	86.2
令和3	33.3	62.5	95.8

（ウ）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。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	11.3	42.3	53.6
令和元	18.3	66.2	84.5
令和2	26.2	56.9	83.1
令和3	29.2	61.1	90.3

（エ）生徒の学力を向上させる効果的な授業ができています。

年度	A (%)	B (%)	肯定的な回答
平成30	19.7	76.1	95.8
令和元	25.4	66.2	91.6
令和2	35.4	56.9	92.3
令和3	38.9	58.3	97.2

・卒業生の追跡調査

8月に、第1期の平成27年度普通科SSHコース卒業生、平成28年度以降の理数科1回生から5回生卒業生の計234名を対象に卒業生の追跡調査を行った結果を記す。

92名（回収率39.3%）から回答があり、82名（89.1%）が医師薬理工系に進学した。内訳は医学部（6名）歯学部（1名）、薬学部（7名）、理工学部（44名）情報、看護系等（24名）で、現在理系の大学院には13名（15.9%）が在籍中であった。また、就職先では理工系卒業者は製造業がもっとも多く、経済産業省資源エネルギー庁のキャリア官僚になっている例もあった。

SSHコース・理数科の理系大学院進学者数は、調査回答結果は以下の通り。

卒業年度	平成27	平成28	平成29
理系大学院進学者数 （大学院進学率）	6 （27.2%）	3 （12.5%）	4 （15.4%）
理系大学現役進学者数	22	24	26

・科学系コンテストでの成果

課題研究の成果を校外で発表し、表彰や県代表になったものは以下の通り。

千葉大学主催高校生理科学研究発表会奨励賞（2件）

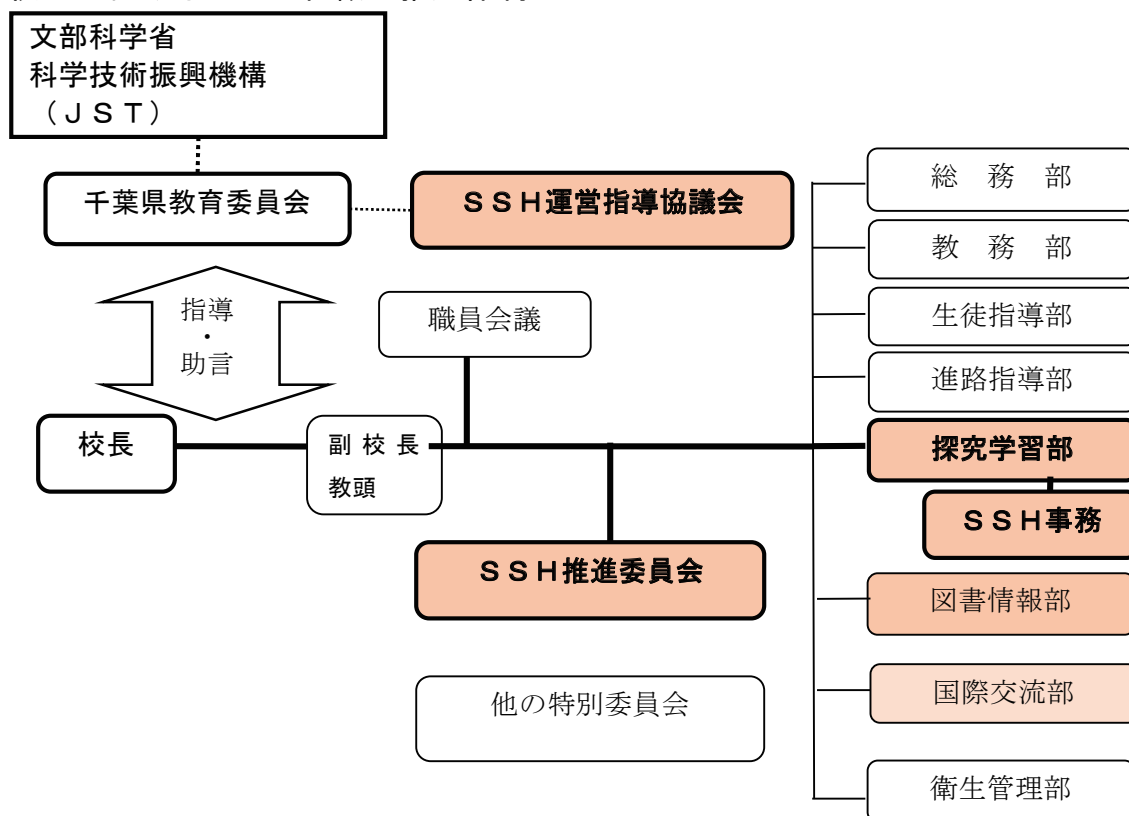
- ・鉛直下向きの流水の水面衝突時に見られる層状連結率についての研究（物理部門）
- ・海洋中のプラスチックの回収方法（化学部門）

高等学校全国総合文化祭自然科学部門県代表候補（2件）

- ・直流電圧をかけた時の流体変化（物理部門）
- ・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～（地学部門）

第21回日本情報オリンピック予選敢闘賞（理数科1年1名、普通科2年1名）

5 校内におけるSSHの組織的推進体制



探究学習部の構成内訳は以下の通り。

理科4名、数学1名、地歴・公民科2名、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

また、2月に実施したSSH課題研究発表会の口頭発表オンライン限定公開の実施に際して、図書情報部の協力のもと、準備、会場設営、リハーサル、進行、発表者の保護者向けのYouTubeライブ配信を行うことができた。

SSH運営指導協議会の体制は7名の協議員で構成される。その内訳は以下の通り。

大学教授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）、佐倉市教育委員会1名、公的研究機関1名（国立歴史民俗博物館）

6 成果の発信・普及

・本校のホームページにSSHのコーナーを設け、発信に取り組んでいる。

1期目からの研究開発実施報告書の要約・成果と課題、2期目の報告書全文を公開している。課題研究の取組、SSHを経験した生徒からの感想、体験談、学校設定教科「スーパーサイエンス」の内容、千葉県総合教育センターと共同研究に取り組んだ『「理数」の進め方ガイドブック理論編』、『「理数」の進め方実践事例編』を公開することで研究成果の普及発信に取り組んでいる。

・学校説明会（8月は2日間で約1300名参加、10月は1日で約300名参加。）において、SSHの取組について、中学生とその保護者に説明している。SSH特別ブースを設営して、課題研究のポスターや論文集を展示し、教員がSSHの活動を紹介している。毎回大変多くの生徒・保護者が訪れており、生徒募集につなげている。

・中学校からの教員研修の受け入れでは、SSH校における課題研究の取組みを研修したい旨の理科教員がおり、取組のノウハウを提供した。

・生徒の探究活動の成果を発信する機会として、2月にSSH課題研究発表会を実施した。事前申し込み制の来場公開する計画であったが、「まん延防止重点措置」の発出に伴い、外部からの来校は遠慮する形となったので、午後から発表4組を学校関係者に対してオンラインで限定公開し、運営指導委員より、発表者に対して質問やコメントをもらうことができた。また発表者の保護者にもYouTubeでライブ配信をすることができた。

7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

・課題研究の中身

普通科の課題研究のテーマで理数系のテーマを選択する例が極めて少ない。SSHコンソーシアム千葉で選抜された2年生のテーマ以外はデータを取って研究する内容のものがほとんどでてこない。一案として、普通科の教育課程に理数教員による指導が担保される、選択教科「理数」を設定することで、理数科のように実験をしてデータを収集する課題研究をしたいと思う生徒にとってハードルが下がるのではないかと。しかし、来年度から新学習指導要領に基づいた新しい教育課程の実施が始まる。新しい普通科の教育課程の中で、設定可能かを検討する必要がある。

理数科の課題研究は現在、2、3年次でそれぞれ、「総合的な探究の時間」1単位と「SS課題研究」1単位で実施している。しかし「総合的な探究の時間」ではキャリア教育での活用の場面や指導の担当教諭に多くの理科教諭が当たることができないなど、本校のリソースを十分に生かせているとはいえない。そこで、令和4年度入学生から、総合的な探究の時間を全て「SS課題研究」改め、「SS探究」にし、2、3年次それぞれ「SS探究」を2単位にすることを決定した。

また、個々の課題研究の中身を深める方策として、大学との連携を深める。具体的には協定を結んでいる東邦大学理学部や千葉大学の先生や大学院生に生徒の研究の途中を見てもらい助言をもらう取り組み等を深めていきたい。

・資質、能力の向上を図る評価方法について

ほとんど生徒からのアンケートでその評価を行っているが、実際に生徒の資質が向上したかを、例えばPIISAのテストなどを実施して評価を行っている他校の取組等を参考にしていくことでSSHの効果があったのかのエビデンスを得ることが可能になると思われる。

・国際性の育成に関して

昨年に引き続き海外研修が中止となり、その代替として「サイエンスダイアログ」の実施となった。海外の学生とオンラインを活用しての交流を図ることも可能だが、国内に目を向けると沖縄科学技術大学院大学ではいろんな国から集まったスタッフ、学生、研究員が分野の壁を越えたテーマに取り組み、研究や講義等がすべて英語で行われている。いつ可能になるかわからない海外渡航よりも国内で国際性を育める研修にシフトしてもいいのではないかと思われる。

・ルーブリック開発について

現在、理数科の2年次そして3年次の最後に自己評価をさせているが、運営指導委員から「どの面でどの力を問うのかを検討してみることも必要ではないか。」との具体的な指摘があった。口頭発表会では「発信力」、ポスターや論文の考察から、「情報分析力」を問うなどの評価場面を設定していくことの必要性がある。

④関係資料

令和3年度入学者用						
教 育 課 程 (普通科)						
教科	科目	標準 単位数	1年次	2年次	3年次	単位数合計
国語	現代文B	4	5			5
	古典B	4	2	3	2	4・5
	古典研究A				2	12～18
	古典研究B				2	0～2
	総合古典				2	0～2
	総合現代文				2	0～2
	世界史A	2			2	0～2
	世界史B	2			2	0～2
	日本史A	4			2	0～4
	日本史B	4			2	0～2
	地理A	4			2	0～2
	地理B	4			2	0～2
	世界史研究				2	0～2
	日本史研究				2	0～2
	倫理研究	2			2	0～2
	政治・経済研究	2			2	0～2
数学	数学Ⅰ	3	3			3
	数学Ⅱ	4		4		4
	数学Ⅲ	5			2	6
	数学A	2	2			2
	数学B	2		2		2
	総合数学α				2	2
	総合数学β				2	2
	総合数学γ				2	2
	物理基礎	2		2		2
	物理	4			4	0～4
	化学基礎	2	2			2
	化学	4			4	0～4
	生物基礎	2	2			2
	生物	4			4	0～4
	地学基礎	2	2			2
	地学	4			4	0～4
理科	理科基礎研究					2
	先端化学					2
	先端生物					2
	先端地学					2
	体育	2	2			2
	保健	2	2			2
	音楽Ⅰ	2		2		2
	音楽Ⅱ	2			2	0～2
	音楽Ⅲ	2			2	0～2
	美術Ⅰ	2		2		2
	美術Ⅱ	2			2	0～2
	美術Ⅲ	2			2	0～2
	工芸Ⅰ	2			2	0～2
	工芸Ⅱ	2			2	0～2
	工芸Ⅲ	2			2	0～2
	書道Ⅰ	2			2	0～2
芸術	書道Ⅱ	2			2	0～2
	書道Ⅲ	2			2	0～2
	造形Ⅰ	2			2	0～2
	造形Ⅱ	2			2	0～2
	造形Ⅲ	2			2	0～2
	デザイン基礎Ⅰ	2			2	0～2
	デザイン基礎Ⅱ	2			2	0～2
	デザイン基礎Ⅲ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅰ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅱ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅲ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅳ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅴ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅵ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅶ	2			2	0～2
	デザイン表現Ⅷ	2			2	0～2
外国語	英語基礎Ⅰ	3	3			3
	英語基礎Ⅱ	4		4		4
	英語基礎Ⅲ	4			4	4
	英語表現Ⅰ	2	2			2
	英語表現Ⅱ	4		2		2
	英語表現Ⅲ	4			2	2
	英語表現Ⅳ	4			2	2
	英語表現Ⅴ	4			2	2
	英語表現Ⅵ	4			2	2
	英語表現Ⅶ	4			2	2
	英語表現Ⅷ	4			2	2
	英語表現Ⅸ	4			2	2
	英語表現Ⅹ	4			2	2
	英語表現Ⅺ	4			2	2
	英語表現Ⅻ	4			2	2
	英語表現Ⅼ	4			2	2
総合科目	総合基礎Ⅰ	2	2			2
	総合基礎Ⅱ	2		2		2
	総合基礎Ⅲ	2			2	2
	総合基礎Ⅳ	2			2	2
	総合基礎Ⅴ	2			2	2
	総合基礎Ⅵ	2			2	2
	総合基礎Ⅶ	2			2	2
	総合基礎Ⅷ	2			2	2
	総合基礎Ⅸ	2			2	2
	総合基礎Ⅹ	2			2	2
	総合基礎Ⅺ	2			2	2
	総合基礎Ⅻ	2			2	2
	総合基礎Ⅼ	2			2	2
	総合基礎Ⅽ	2			2	2
	総合基礎Ⅾ	2			2	2
	総合基礎Ⅿ	2			2	2
総合科目	総合基礎ⅰ	2				2
	総合基礎ⅱ	2				2
	総合基礎ⅲ	2				2
	総合基礎ⅴ	2				2
	総合基礎ⅵ	2				2
	総合基礎ⅶ	2				2
	総合基礎ⅷ	2				2
	総合基礎ⅸ	2				2
	総合基礎ⅹ	2				2
	総合基礎ⅺ	2				2
	総合基礎ⅽ	2				2
	総合基礎ⅾ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
	総合基礎ⅿ	2				2
総合科目	総合基礎ⅿ	2				

令和3・2年度入学者用									
教育課程(理数科)									
教科	科目	標準 単位数	1年次	2年次	3年次	単位数合計		備考	
						科目	教科		
国語	国語総合	4	5			5			
	国語総合研究Ⅰ			4		4	12		
	国語総合研究Ⅱ				3	3			
	世界史A	2	2			2	6		
	地理B	4		4		4			
	現代社会	2			2	2	2		
	数学Ⅰ	3							
	物理基礎	2							
	化学基礎	2							
	生物基礎	2							
共通教 育科 ・科目	地学基礎	2	7~8	2	3	7	9		
	体育	2	2	1		2			
	保健	2	2						
	音楽Ⅰ	2	2			0~2			
	美術Ⅰ	2	2			0~2			
	芸術Ⅰ	2	2			0~2	2		
	音楽Ⅱ	2	2			0~2			
	美術Ⅱ	2	2			0~2			
	芸術Ⅱ	2	2			0~2			
	英語表現Ⅰ	3	3			3			
外国語	英語表現Ⅱ	4		4		4	17		
	英語表現Ⅲ	4			4				
	英語表現Ⅳ	2	2			2			
	英語表現Ⅴ	4		2		4			
	家庭基礎	2	2	2		2	2		
	理科の科学	2							
	理数Ⅰ	5~6							
	理数Ⅱ	8~12							
	理数Ⅲ	3~6							
	理数Ⅳ	4~8							
理数	理数Ⅴ	4~8							
	理数Ⅵ	4~8							
	理数Ⅶ	4~8							
	理数Ⅷ	4~8							
	理数Ⅸ	1~3							
	SSⅠ	7				7			
	SSⅡ			6	3	9			
	SSⅢ				3	3			
	SSⅣ			3	5	3~8			
	SSⅤ		2	2	3	7			
ス ク ー ー 学 校 定 教 育 科 目	SSⅥ		3	5	3~8				
	SSⅦ		3	5	3~8				
	SSⅧ				2	2			
	SSⅨ				1	1			
	SSⅩ								
	SSⅪ								
	SSⅫ								
	SSⅬ								
	SSⅭ								
	SSⅮ								
教 育 科 目	SSⅯ								
	SSⅰ								
	SSⅱ								
	SSⅲ								
	SSⅴ								
	SSⅵ								
	SSⅶ								
	SSⅷ								
	SSⅸ								
	SSⅹ								
教 育 科 目	SSⅺ								
	SSⅻ								
	SSⅼ								
	SSⅽ								
	SSⅾ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
教 育 科 目	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								
	SSⅿ								

			教 育 課 程 (理数科)				平成31年度入学希望	
教科	科 目	標準 単位数	1 年次	2 年次	3 年次	単位数合計 科目	備考	
共通 数 科 ・ 科 目	国語総合	4	5			5		
	国語総合研究Ⅰ			4		4	12	
	国語総合研究Ⅱ							
	世界史A	2	2		3	3		
	地理B	4		4		2	6	
	公民現代社会	2			2	4		
	数学Ⅰ	3				2	2	
	物理基礎	2						
	化学基礎	2						
	生物基礎	2						
共通 数 科 ・ 科 目	地学基礎	2						
	体育	7～8	2	2	3	7	9	
	保健	2	1	1		2		
	音楽Ⅰ	2	2			0～2		
	美術Ⅰ	2	2			0～2	2	
	工芸Ⅰ	2	2			0～2		
	書道Ⅰ	2	2			0～2		
	ビジネス・英語Ⅰ	3	3			3		
	ビジネス・英語Ⅱ	4		4		4	17	
	ビジネス・英語Ⅲ	4			4	4		
専門 数 科 ・ 科 目	英語表現Ⅰ	2	2			2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2	4		
	英語基礎	2			2	2	2	
	情報・情報の科学	2						
	理数学Ⅰ	5～6						
	理数学Ⅱ	8～12						
	理数学・物理	3～6						
	理数学物理	4～8						
	理数学化学	4～8						
	理数学生物	4～8						
学校 設 定 教 科 ・ 科 目	理数学地学	4～8						
	課題研究	1～3						
	SS数学Ⅰ		6			6		理数学Ⅰ(6単位)の代替
	SS数学Ⅱ			7	3	10		理数学Ⅱ(10単位)の代替
	SS数学A・B				3	3		理数学Ⅲ(3単位)の代替
	SS物理			4	3	4～7		理数学物理(4～7単位)の代替
	SS化学		2			2		理数学化学(2単位)の代替
	SS生物		4	2	3	7		理数学生物(4～7単位)の代替
	SS地学				2	2		理数学地学(2単位)の代替
	SS情報探究		2			2		情報の科学(2単位)の代替
学 校 設 定 教 科 ・ 科 目	SS課題研究Ⅰ			1		1	47～50	課題研究Ⅰ(1単位)の代替
	SS課題研究Ⅱ				1	1		課題研究Ⅱ(1単位)の代替
	総合サイエンス		1			1		総合的な探究の時間(1単位)は、SS課題研究Ⅱで代替
	佐倉アクティブ		*1～2	*1～2	*1～2	*3～6		※「佐倉アクティブ」については、すべて時間外に実施する。(週時間には入れない。)
SS 教 科 単 位 数 計			33～34	32～33	32～33	97～100		その他 平成25年度よりスーパース イェンスタイスコースの指定 を受け、教育課程の研究を行 うため特別として学習指導要 領によらない教育課程の編成 となっている。
	総合的な探究の時間		0	1	1	2		
	特別活動 ホームルーム活動		34～35	34～35	34～35	102～105		
合 計			34～35	34～35	34～35	102～105		

アンケート結果

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 違うのではないかと思います D まったく違うと思う

【保護者】回答数：641

質問項目		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り組みを進めている。	今年度	42.6	52.3	4.1	0.2	0.9
	昨年度					
	一昨年度					
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。	今年度	42.1	48.5	8.7	0.2	0.5
	昨年度					
	一昨年度					

【生徒】回答数：910

質問項目		評価 (%)				
		A	B	C	D	無答
私は、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、発表する力を身につけたりすることができる。	今年度	33.7	53.3	10.7	2.2	0.1
	昨年度					
	一昨年度					
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。	今年度	28.0	49.9	17.9	4.2	0.0
	昨年度					
	一昨年度					

【教員】回答数：今年度 72、昨年度 65、一昨年度 71

質問項目		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。	今年度	27.8	52.8	16.7	1.4	1.4
	昨年度	27.7	50.8	20.0	0.0	1.5
	一昨年度	16.9	57.7	22.5	2.8	0.0
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。	今年度	33.3	62.5	4.2	0.0	0.0
	昨年度	26.2	60.0	13.8	0.0	0.0
	一昨年度	14.1	69.0	15.5	1.4	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。	今年度	29.2	61.1	9.7	0.0	0.0
	昨年度	26.2	56.9	15.4	1.5	0.0
	一昨年度	18.3	66.2	14.1	0.0	1.4
生徒の学力を向上させる効果的な授業ができている。	今年度	38.9	58.3	0.0	1.4	1.4
	昨年度	35.4	56.9	6.2	1.5	0.0
	一昨年度	25.4	66.2	7.0	1.4	0.0

「SS 課題研究」の主体的な取り組みのルーブリック Ver.3 対象：理数科

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 <u>できない</u> 。	理論立てて考えることが <u>できる</u> 。	理論立てて考えることができ、結果を吟味して観察が <u>できる</u> 。	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 <u>できる</u> 。	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、 <u>それに基づいて議論ができる</u> 。
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、場当たり的である。	計画を立てているが <u>実現可能性が低い</u> 。	実現可能な計画を立てているが、 <u>自分での見通しが足りない</u> 。	自分で見通しをもって、実現可能な計画を立てているが <u>想定外の事態に対して対応ができない</u> 。	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、 <u>想定外の事態に対しても柔軟に修正できる</u> 。
③ 継続してあきらめない力	地道に <u>必要なデータを収集し続けられる</u> こと。	集めるデータが <u>足りない</u> 。	データを集めているが、 <u>必要性の吟味が足りない</u> 。	データを地道に集め続け、必要性の吟味はできているが、 <u>統計的処理がされていない</u> 。	データを地道に集め続け、必要性の吟味はできているが、 <u>統計的処理がされていない</u> 。	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るが、 <u>統計的に処理され適切な図やグラフに表現していない</u> 。
④ 放課後や休日の活動ではなく、 授業時 の取り組み状況	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 <u>活用度が足りない</u> 。	活動しているが、 <u>活発な活動をする場面がみられない</u> 。	活発に活動しているが、 <u>集中が足りない</u> 。	集中して活発に活動を仲間や先生と <u>共に行なっている</u> 。	

佐倉アクティブ・特別授業 アンケート結果（※数値は%）

問1 今回の講座の内容に関して、講座を受ける前には関心がありましたか？（興味・関心）

ア 強い関心があった イ まあまあ関心があった ウ あまり関心がなかった
エ 全く関心がなかった オ 今まで全く聞いたことがなかった。

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	26.3	68.4	0.0	5.3	0.0
チバニアンって何だ	6.7	66.7	26.7	0.0	0.0
アスピリンの合成	71.4	28.6	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	29.4	52.9	11.8	0.0	5.9
高エネルギーで探る宇宙	30.0	65.0	5.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	4.4	47.5	41.3	6.9	0.0

問2 講座の受講後、講座の内容に関して、興味・関心の変化が見られましたか？（興味・関心）

ア とても高くなった イ 少し高まった ウ 変化がなかった
エ 関心がやや薄らいだ オ 関心が全くなくなった

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	73.7	26.3	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	13.3	73.3	13.3	0.0	0.0
アスピリンの合成	85.7	14.3	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	70.6	29.4	0.0	0.0	0.0

高エネルギーで探る宇宙	60.0	35.0	5.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	16.3	81.3	0.0	4.4	0.6

問3 今回の講座はどうでしたか？

ア とても良かった イ 良かった ウ 普通
エ あまり良くなかった オ 良くなかった

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	89.5	10.5	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	80.0	20.0	0.0	0.0	0.0
アスピリンの合成	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	88.2	11.8	0.0	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	85.0	10.0	5.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	34.4	60.6	0.0	4.4	0.6

問4 あなたは今回の講座に意欲的に参加できましたか？（意欲・態度）

ア とてもよく参加できた イ よく参加出来た ウ 普通
エ あまり参加しなかった オ まったく参加しなかった

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	68.4	31.6	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	33.3	60.0	6.7	0.0	0.0
アスピリンの合成	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	94.1	5.9	0.0	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	40.0	60.0	0.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	17.7	64.6	0.0	17.7	0.0

問5 他の人は今回の講座に意欲的に参加していたと思いますか？

ア とても意欲的だった イ 意欲的だった ウ 普通
エ あまり意欲的でなかった オ まったく意欲的でなかった

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	52.6	47.4	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	60.0	33.3	6.7	0.0	0.0
アスピリンの合成	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	88.2	11.8	0.0	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	90.0	5.0	5.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	10.0	65.6	0.0	23.8	0.6

問6 今回の講座内容を、どのくらい理解できましたか？（思考・判断）

ア とてもよく理解できた イ だいたい理解出来た ウ 半分くらい理解できた
エ 理解できないことが多かった オ まったく理解できなかった

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	52.6	47.4	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	6.7	86.7	6.7	0.0	0.0
アスピリンの合成	0.0	57.1	42.9	0.0	0.0
ゾムツール	35.3	64.7	0.0	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	15.0	70.0	15.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	22.5	66.3	0.0	11.3	0.0

問7① 今回の実験・実習を通して、講座内容について、興味・関心の変化はありましたか？

（興味・関心）

ア とても高くなった イ 少し高くなった ウ 変化がなかった
エ 関心がやや薄らいだ オ 関心がまったくなくなった

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	63.2	36.8	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	13.3	80.0	6.7	0.0	0.0
アスピリンの合成	57.1	42.9	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	76.5	23.5	0.0	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	35.0	65.0	0.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	21.3	75.6	0.0	1.9	1.3

問7② 今回の実験・実習で、あなたは、うまく実験・実習ができましたか？（技能）

ア うまくできた イ まあまあうまくできた ウ どちらともいえない

エ あまりうまくできなかった オ まったくうまくできなかった

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	57.9	42.1	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	60.0	33.3	6.7	0.0	0.0
アスピリンの合成	71.4	28.6	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	41.2	52.9	5.9	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	25.0	65.0	10.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	—	—	—	—	—

問8 今回の講座を通して、特に興味・関心や学習意欲が高まった教科がありますか？

（複数選択可能）（意欲）

講 座	物理	化学	生物	地学	数学	情報	その他	特になし
常磐植物化学研究所講座	2.9	48.6	45.7	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0
チバニアンって何だ	5.9	0.0	5.9	88.2	0.0	0.0	0.0	0.0
アスピリンの合成	0.0	77.8	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ゾムツール	20.0	15.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	66.7	25.9	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	72.8	0.0	0.0	7.0	20.2	0.0	0.0	0.0

問9 今回の講座のことを話題にして、家族や友人に話をしたいと思いますか？（表現）

講 座	はい	いいえ
常磐植物化学研究所講座	100.0	0.0
チバニアンって何だ	86.7	13.3
アスピリンの合成	71.4	28.6
ゾムツール	100.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	95.0	5.0
ドローンの最新技術	57.5	42.5

問10 問11で「はい」を選んだ人だけ答えて下さい。では、どれくらい話をしたいと思いますか？

（表現）

ア かなり詳しく話をしたい イ ある程度話をしたい ウ 少しだけ話をしたい

講 座	ア	イ	ウ
常磐植物化学研究所講座	0.0	73.7	26.3
チバニアンって何だ	0.0	100.0	0.0
アスピリンの合成	0.0	80.0	20.0
ゾムツール	5.9	76.5	17.6
高エネルギーで探る宇宙	10.5	57.9	31.6
ドローンの最新技術	27.2	67.4	5.4

問11 今回の講座内容を、今、説明することができますか？（知識・理解）

ア 詳しく説明できる イ 大体説明できる

ウ 少しは説明できる エ あまりできない オ まったくできない

講 座	ア	イ	ウ	エ	オ
常磐植物化学研究所講座	0.0	68.4	31.6	0.0	0.0
チバニアンって何だ	0.0	33.3	46.7	20.0	0.0
アスピリンの合成	0.0	42.9	42.9	14.3	0.0
ゾムツール	5.9	70.6	23.5	0.0	0.0
高エネルギーで探る宇宙	0.0	60.0	40.0	0.0	0.0
ドローンの最新技術	2.5	29.4	46.3	20.0	1.9

令和3年度課題研究テーマ一覧

3年生理数科（SS課題研究Ⅱ）

物理①	群衆雪崩
物理②	垂直軸水車を用いた潮流発電の効率化
物理③	指向性スピーカーを用いた消音～Active Noise Control～
物理④	泥はねの防止
物理⑤	ダイラタンシーの活用
化学①	鉛蓄電池の発電効率
化学②	長期保存に耐えうる紙の条件についての考察
化学③	凍る速度を速めるには？
化学④	しずくが試験管内の水面で跳ねる現象について
生物①	単位パイプモデル説の実証に向けた染色方法の確立
生物②	マイクロプラスチックの植物への影響
生物③	ミミズを用いた土壌中のマイクロプラスチック回収方法の検討
数学①	$(n \times n)$ の一筆書きに関する研究
数学②	数列の一般化
情報①	人の中身を知りたい LINE 編

3年普通科（総合的な探究の時間）

A組①	感染症を撃退せよ！ ～We are virus basters～
A組②	ジェンダー差別について
A組③	時代が変わる？ ～オンライン社会との繋がり方～
A組④	SDGsについて ～目指せ理想の世界
A組⑤	オンライン授業の有効活用
A組⑥	ノーコロナ・ニューライフ
A組⑦	混雑
A組⑧	動物の殺処分問題について
B組①	風呂敷の魅力の世界へ
B組②	考えようフードロス
B組③	ポイ捨て削減 ～protect the environment～
B組④	Universal gesture
B組⑤	ハラールについて
B組⑥	アニメで伝える伝統工芸品
B組⑦	駄菓子～駄菓子と駄菓子屋を守る～
B組⑧	ペットボトルのない世界へ～未来と環境とそれから私たち～
B組⑨	牛乳離れを防げ！
B組⑩	高校生がやりやすいダイエットとは…
C組①	偏差値と音感の関係性について
C組②	僕たちとAI～僕たちに求められている力～
C組③	正しいやばい～言葉の誤用と変化～
C組④	商店街は要るか？要らないか？～これからの時代に合わせた商業施設～
C組⑤	メタンハイドレート 地下に眠る夢
C組⑥	日本の木材自給率を高めよう！
C組⑦	CMの効果について
C組⑧	オンライン授業の可能性を探る
C組⑨	日本の福祉、世界の福祉
C組⑩	思い悩まずハッピーに ～鬱を乗り越える～
D組①	健康的な食生活を考えよーぜ
D組②	若者の読書離れについて
D組③	9月入学について ～若者の立場から考えよう～
D組④	9月入学について
D組⑤	電子書籍の増加による紙媒体への影響
D組⑥	上手に痩せたい！
D組⑦	最高の睡眠への一歩
D組⑧	優先席の必要性
D組⑨	小型風力発電のすゝめ
E組①	コンビニ大手3社比較
E組②	空き家へようこそ

E 組③	『理解る』デザイン
E 組④	高齢車を守る
E 組⑤	古着＝捨てるもの？
E 組⑥	色の効果
E 組⑦	音楽の効果～リラックスするために～
E 組⑧	そうだ 佐倉、行こう
E 組⑨	皿洗いでの節水～家庭でもできる水不足対策～
F 組①	Welcome to Sakura ～Perfect Day Trip Plan～
F 組②	Oh My God Insects
F 組③	Re: start living healthy from zero
F 組④	Traditional Culture Needs Young Power
F 組⑤	Let's use less salt! Let's use vinegar!
F 組⑥	Wearing Traditional Clothing
F 組⑦	Can't let it bee ～蜜です。～
G 組①	Equal Online Education
G 組②	Support Of the Affected Areas
G 組③	Increase youth turnout
G 組④	Revival of the shopping street
G 組⑤	The Help Mark
G 組⑥	感染症と気候変動
G 組⑦	Promoting of Sakura
G 組⑧	Love is priceless
G 組⑨	Chisanchisho
G 組⑩	Spread Blood Donation

2 年普通科（総合的な探究の時間）

A 組①	住みやすい部屋を作る秘訣
A 組②	人間の心理
A 組③	防災グッズ～避難生活を乗り切るために～
A 組④	スイーツで佐倉を笑顔に！
A 組⑤	草木染～君と染める未来～
A 組⑥	世界と日本の教育
A 組⑦	記憶と睡眠の関係
A 組⑧	よい広告デザインとは
A 組⑨	食品ロスを抑える～期限切れ食品を救おう～
A 組⑩	日本と海外の教育の違い
B 組①	佐倉から世界へ SAKURA スイーツ～すべての野菜を食卓へ～
B 組②	理解しよう 現代語
B 組③	千葉県の過疎地域について
B 組④	ストレスを解消する方法
B 組⑤	佐倉市の特産品とブランド化について
B 組⑥	利き手と脳
B 組⑦	フードバンクは単にフードをバンクするだけ？
B 組⑧	私たちの目が危ない！
B 組⑨	ヤングケアラーについて
C 組①	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～
C 組②	富裕層を低所得のためにお金を使うべきか
C 組③	日本のエネルギー事情
C 組④	現代人の生活習慣病と食習慣
C 組⑤	世界と日本の教育格差
C 組⑥	良いポスターとは
C 組⑦	流行～世界の最先端を歩こう～
C 組⑧	エンタメが私たちに与える影響
C 組⑨	校則について
C 組⑩	文学
C 組⑪	2.4GHz 帯における電波干渉の回避・改善について
D 組①	World Heritage in Danger
D 組②	食品ロスを減らすために
D 組③	言語発達の過程 ～第二言語の習得～

D組④	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～
D組⑤	ポリコレ
D組⑥	大豆ミート
D組⑦	行動経済学～私たちにあたえる影響～
D組⑧	私たちが日本をエネルギー先進国に導くために
D組⑨	ごみ問題
D組⑩	発展途上国問題について～途上国の医療と衛生環境～
E組①	The effect of music
E組②	アフリカ支援の有効性とわたしたちができること
E組③	原子力発電について
E組④	老後を楽しむ
E組⑤	フェイクニュースについて
E組⑥	海洋汚染
E組⑦	消滅危機言語
E組⑧	Food waste in Convenience store
E組⑨	ジェンダーレスな制服デザイン 自分らしさを大切に
E組⑩	Caring for Young Careers
E組⑪	How do you use “democracy” ?!
E組⑫	日本といえど何ですか？～文化から世界へ～
E組⑬	災害に備えよう～防災訓練について考える～
E組⑭	貧困ゼロを目指そう
F組①	Mass disposal × fashion
F組②	ベーシックオブアイサイト
F組③	恋愛心理学
F組④	効率的な記憶方法について
F組⑤	仕草から感情は読めるか
F組⑥	Tattoos!! Good or bad? Let's understand each other's cultures!～
F組⑦	貧困について考える
F組⑧	痩せればいいってもんじゃない！！～ダイエットに潜む危険～
F組⑨	Education Future
F組⑩	教育における IT 化のこれから
F組⑪	Tea Ceremony
G組①	Secre
G組②	服の大量廃棄について～Mass disposal × Fashion～
G組③	マーケティング～お菓子は見た目が 100%？～
G組④	ボランティアのすすめ
G組⑤	古傘利用で一石二鳥！！～リサイクルでプラスチック削減～
G組⑥	紫外線から自分たちを守るためにできることは何か
G組⑦	あなたもこれで料理人
G組⑧	海外旅行に行こう
G組⑨	副業の可能性
G組⑩	災害から暮らしを守ろう
G組⑪	Show Yourself ～to Get a Gender Free World～

2 年理数科（S S 課題研究 I）

物理①	雑巾の繊維のほつれや汚れによる柔軟性の違い
物理②	熱伝導時の金属間の温度変化について
物理③	熱伝導の仕組み
物理④	スライムへの添加物の量の違いにおける衝撃吸収性の変化
物理⑤	室内における効果的気流の発見
物理⑥	鉛直下向きの流水の水面衝突時に見られる層状連結率についての研究
物理⑦	ダイラタンシー現象の衝撃吸収能力の測定について
化学①	固いパイクリートの作り方
化学②	アントシアニンによる紫外線の防止効果
化学③	ルミノール反応について
化学④	直流電圧をかけた時の流体の変化
化学⑤	アクリル絵具と水の温度の関係
化学⑥	海洋中のプラスチックの回収方法
化学⑦	銅を用いた赤色ガラスの作製～銅赤に適した還元雰囲気を作るには～

化学⑧	簡易ろ過装置のろ材に関する研究
生物①	細菌の繁殖の抑制による生ゴミの防臭実験
生物②	ミスジマイマイ（ <i>Euhadra peliomphala</i> ）のカルシウム探知について
地学①	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～
数学①	数取りゲームにおいて先行と後攻のどちらの方が有利なのか
数学②	ルートの近似値を求めやすくする
情報①	ノーアウトランナー一塁時の作戦別得点期待値

1 年普通科（総合的な探究の時間）

A 組①	Let's Role Play Gender Equality
A 組②	そうだ、一宮町行こう。
A 組③	バイアスでヤバイ毎日～アンコンシャスバイアスの危険性～
A 組④	自然を守る認証マーク
A 組⑤	プラスチックごみクイズ
A 組⑦	CO2削減の取組
A 組⑧	交じりアイ
A 組⑨	商店街を発展させよう！
A 組⑩	あれ？どうして？アレルギー
A 組⑪	外来種を捨てないでー！！
A 組⑫	Sakura sweets project
B 組①	食品ロスの現状と解決策
B 組②	生活の中での水質汚染対策
B 組③	食品ロスの対策と食への意識について
B 組④	心の健康のための精神障害の解決へのアプローチ
B 組⑤	いつからスマートフォンを持てばいいの？
B 組⑥	簡単に温暖化対策
B 組⑦	Collecting PET from Sakura High School
B 組⑧	異常気象の発生と頻度増加と地球温暖化との関係性について
B 組⑨	市町村合併のメリット&デメリット
B 組⑩	殺処分の対策でできること
B 組⑪	Let's go to Edo in Chiba!
B 組⑫	佐倉高校生の読書の促進
C 組①	廃れ行く祭りの現状～諸行無常の響～
C 組②	Live with foreigner～外国人と共存する未来へ～
C 組③	校内の男女差の改善～私たちにできること～
C 組④	木使い！木遣い！気遣い！
C 組⑤	外来植物の「有効活用法」を探し、実行する！
C 組⑥	カラスによるゴミ被害を減らそう！
C 組⑦	あなたも私もマイノリティ～ほんとは身近な少数派～
C 組⑧	How dare you waste food！
C 組⑨	ウイルスバスターズ
C 組⑩	Look at 商店街 in 中志津アイアイモール～商店街活性化への取り組み～
C 組⑪	未来（あす）へ繋ぐ SAKURA スイーツ
D 組①	Narita ～A city full of charm～
D 組②	あなたは校則に拘束されていませんか？
D 組③	食品ロス～現状と私たちにできること～
D 組④	海洋ごみが減りますように～私たちにできることは？～
D 組⑤	佐倉市に賑わいを！！～地域の特色から考える地域活性化の方法～
D 組⑥	香取市の魅力発見！！
D 組⑦	インターネットを通したさまざまな人権侵害
D 組⑧	心と食の貧困
D 組⑨	ごみを減らす方法
E 組①	Let's think gender!!
E 組②	補助券と住みよい社会を目指して
E 組③	外国人との良き交流のために
E 組④	将来の夢が決まるまで
E 組⑤	佐倉市の農業を活性化させよう！
E 組⑥	My Best Sakura
E 組⑦	Sakura sweets project

E 組⑧	衣服のリサイクル
E 組⑨	佐倉市のご当地グルメ
E 組⑩	食品ロスを無くそう！～家庭内食品ロスの削減に向けて～
F 組①	中小飲食品を活性化しよう
F 組②	外来種と生態系～外来種を減らし、在来種を守ろう！～
F 組③	Food Additive～Rethink your diet～
F 組④	佐倉高校のすゝめ
F 組⑤	千葉県の観光業
F 組⑥	佐倉高校のデジタル化・ICT 化
F 組⑦	佐倉美食散歩
F 組⑧	地球にやさしく、みんなでおいしく～食べよう千葉のうまいもん～
F 組⑨	逃げられない！外国人労働者の労働環境に社会の目を！
F 組⑩	身近な行動と環境のつながり
G 組①	逃げキッドで逃げ切っど？！～私たちの身を守るのは私たち～
G 組②	戦争と平和について
G 組③	より良い授業を作るために
G 組④	みんなで知ろう！少年法
G 組⑤	自然のすゝめ with ツアー
G 組⑦	睡眠があなたを救います
G 組⑧	非常時にも栄養のあるおいしいごはんを！
G 組⑨	15年後のこどもたちのために
G 組⑩	不法投棄によるゴミ問題
G 組⑪	私たちの未来の危機～え、まさか〇〇がないなんて～

令和3年度 第1回運営指導協議会 協議議事録 令和3年9月15日（水）

協議内容

1 令和2年度SSH事業報告・会計報告

【質疑応答】

村瀬教諭：普通科の課題研究について

・課題研究で重視すべき目標は何かとの回答に「課題研究の手法を学び、研究サイクルを体験すること」を選んだ回答が全回答の中で最も低く、「違和感や疑問を拾いあげ、学びにつながる好奇心」と選択した回答が最も高い結果が出た。

・2月の課題研究発表会では1年生が相当意欲をもって取り組んでいた。

中山委員：2月の発表会では普通科の生徒が例年より意欲的に取り組んだと説明があったが何故だったのか。

村瀬教諭：以前は普通科の課題研究のテーマ設定は、「日本の文化や歴史を外に向けて発信しよう」という縛りがあったが、それを外して自分でテーマを設定させたことでテーマに対する思い入れが大きいからと考えられる。

2 令和3年度SSH事業計画・予算案について説明

【質疑応答】

桜井委員：学年を超えた学びで3年生と1年生と一緒に授業をとあるが、レクチャーなのか、一緒に実演的なことをするのか。またこういった取り組みは、逐時行うのか。

村瀬教諭：実験ではない。随時できるところで行っていきたいと考えている。

鈴木委員：ループリックを定めて走らせるということだが、佐倉高校の考える科学リテラシーをしっかりと定義し、その要素を抽出しておくとその測定精度があがる。そしてループリックやアンケートだけでなくあえてペーパーテストをすることを勧める。科学リテラシーをしっかりと定義できればペーパーテストの得点でも測ることができる。テストの成績とアンケートの結果と合わせ技で資質が伸びているのだということがもしも出せれば、そして探究の過程のすべてを測るのではなく、例えば情報収集という点でテストを試してみるなどを考えたほうがいい。

渋谷委員：コロナ禍において昨年と比べて今年はできるというのはどんなことか。特に課題研究ではどんな場面か？

村瀬教諭：生徒が資料作成をクラウド上での資料共有を使って共同で作成することができるようになった。

西谷委員：文系の学生や大学院生をみていて、最近の学生は自分で問題を見つけて解決する力が衰えている気がする。何を研究したらいいのか教えてくれと聞いてくる。普通科の課題研究のテーマ決めは自分の好きなテーマを選ばせるようにしたら盛り上がってきたということを知り、佐倉高校がうまく動いているのだったら素晴らしい高校生なんだと思う。

鈴木委員：立命館慶翔高校を紹介する。1年生の課題研究はテーマを自由に選ばせている。自由なので最初はしっちゃんかめっちゃんかで、自分も呼ばれてコメントするのだが、生徒が生き生きしている。回数を重ねていくと最終回にはきれいにそろってくる。内容は稚拙だが、いろんな試行錯誤を経て探究の何が大事かということが少しずつわかってくる。JSTにいた関根先生がいらっしゃるの、是非コンタクトされるといような知見が得られると思う。

桜井委員：テーマ決めが重要だと思うのだが、その課題を具体的にどこまで探究していくのか、どこをゴールにしたいのかを、定性的な部分もあるが、定量的な意味でとってもらった方がいいと思う。

もう一つは、プレゼンテーションでは自分で考えたことを残せない。具体的にどんな道筋でどう考えたのかを文章、レポートとして、残されたほうが矛盾なく論理的に考えることができるのではないかな。

中山委員：成果の発信ということであればSSH校にいた人が他校に異動したときに、取組の一つでも広めていけば、県全体の底上げになるのではないかな。

令和3年度 第2回運営指導協議会 協議議事録 令和4年2月2日（水）

中山委員長：大学院への進学について、高校時代から大学院へ行くことが予想された生徒が実際に大学院へ進学しているのか？卒業生の理系大学への進学率は？理数科の生徒の理系への大学進学率は？

村瀬教諭：在学時に誰が大学院に行くかまでは予想できない。理数科が一番多いときで7割が理系大学へ進学している。

櫻井委員：理数系学生の大学院への進学率は、SSHの取り組み前と比較して、5年経過した現在ではどのように変わったのか？サイエンスダイアログプログラムで海外から日本に来ている研究者を呼んだ講座は話題をどのように選んだのか？

西村教諭：ジャンルを農業、工業、医療などのように3候補選び、日程を調整してもらい割り当てられたものをうけさせていただいている。ただ医療系は人気が高い。希望者を募った回は、東京大学の物性研究所の方に講演していただいた。スペイン出身で女性の方でした。

櫻井委員：いろんな選択肢があること、女性の研究者が来ることで男女関係なくできるのだというスタイルを生徒が感じ取れたのではないかな。医療系の人気が高いのは、やはり時代だなと感じる。

西谷委員：SSHの取り組みは最終的に、成果は何を求められているのか？生徒が生きていく中で問題を自分で発見し、解決する能力、それを他の人に伝える能力ができれば、成功だと思っている。しかし、文科省から求められているものは何なのか？大学院進学率のような数値目標といったことが一つの指標なのか？一体指標として何を求められているのか？

谷口校長：どちらかというか、どちらも本校として取り組んでいる。現役での大学理系進学者数はSSHを始めてからパーセンテージとして増えている。H27年度79.8%から令和2年度では+10%の89%になっている。これは1つの成果である。そして先生がおっしゃるように課題研究に取り組むことによって「探究する」という活動をこども達が高校時代にきちんと体験していると、大学へ進学した際に体験が生きてくることがアンケートでも大分出てきている。数値も見つつ、経験も大事にしていきたい。その経験を踏まえて課題に取り組むことが面白いのだなと感じ、大学の方でもその経験を踏まえてのさらなる研究の進化、取り組みを深めてほしい。

高橋委員：今日、一般教養科目のレポートの採点をしていて、調べ学習のようなインターネットサイトを1ヶ所見て感想を書いたようなものがある。自分で課題を見つけて、仮説を立て、探究をして、まとめて発表するということができれば、そんなレポートにはならない。ぜひこういう取り組みを生徒ひとりひとりできるようになっていくと、より日本の将来のためになるのではないかな。

鈴木委員：2つお話しします。評価というのはショートスパンとロングスパンがあって、接点での評価と、探究は種まきですから、5年後10年後の評価、この両面から見なければならぬ。接点での評価で何を焦点化するかというと、やっぱり探究ですね。それを次の学習指導要領でもたくさん出てきて、従来の探究よりももっと具体的な資質能力が重大プロセスとして問われるわけです。何が言いたいのかというと、今日村瀬先生のプレゼンを聞いていて、凄く良い方向に行っているのだという印象をもちました。で、佐倉として今後どういう風に進むのかを勝手に考えると、探究のプロセスをしっかりと定義する。定義してピンポイントで目をうっていく。例えば情報収集、情報処理、メタ認知、とかいろいろなプロセスがある。ピンポイントでねらってそこに教材をかませっていく、あるいは通常の授業でみる、テストで見る、いろんな合わせ技でその接点での精度を上げていくということが大事だと

思う。それがおそらく5年後10年後の種まきにつながっていく、そういうイメージをもっている。そういうデザインに今、向かっている最中なのだなという印象を感じている。いい感じでいっているなというのが私の印象です。このコロナが次々とやってくる変異株の合間の谷間でよくここまでやられたなというのが正直なところです。この努力には頭の下がる思いです。この間隙を縫っていろいろとやられていくわけで、ここは合理的に進めていった方が良くように思います。なぜかという、今日の佐倉サイエンスの解剖のテーマで、私は解剖が専門なので、ああもったいないなという印象をもった。今度の新学習指導要領のポイントは、「進化」です。3つの比較解剖をすればいいんですよ。焦点を絞ってしまう。例えば骨格の比較解剖とか。三半規管とか。焦点を絞って比較解剖するともっと深みが出たと思う。要するに、時間がない、状況が悪いわけですから、より贅肉を落として焦点化してしまっただけで子ども達の探究を育てていくと、もっともっとすごいSSHになっていくのだなという印象をもって聞いていた。今日の子供達の4つのプレゼンもそうでした。

渋谷委員：4つのプレゼンを聞いて、非常に今日的なというか、日本と言うより世界のグローバルな問題を扱って自分たちで何か探究をしているというのが、とても良い印象をもった。しかもテーマは自分たちで考えて見つけて具体的に何をやるかということも考えているということで非常に良い印象をもった。一方で、私自身は、専門は物理学、それもニュートリノという高校でやっているテーマとは違うので、どんなものなのかなとおもっていたのですが、「佐倉アクティブ」で高エネルギー研究所に行ったり物材研にいたりJAXAに行ったりもやっておられる。非常に多面的に活動されている点がすごく良い印象をもっています。以上です。

中山委員長：私のいる千葉大学の物理学科では、1年生の入学時のうちにJAXAとかKEKとか物材機構へ行ったりするのですが、それよりも前に行けるというのはうらやましいことだと思う。今日、私は残念ながら時間の関係で発表会を聞くことができなかったのですが、最後だけちょっと聞いて自分でちゃんと自分で考えてちゃんとやっているということが非常に素晴らしいことだと思うのですが、高橋先生から出たように、そうはいっても最近ではスマホもありますし、ネットを調べれば出てくるという、そういうものは全く逆の方向に強い力がいっぱいあるものですが、何か教育の質を変えてしまうようなことは起こっていませんか？

佐藤教諭：まさにご指摘の通り、少し調べてしまえば自分が求めているものが見つかるというようなところに「おぼれてしまう。」このような表現が正しいのかはともかく、1つのサイトを見て、それが正しいのだと思いこんで信じてしまっていて、それ以上先に進もうとしない、意欲、意識がほとんどなくなってしまう、というのが情報の授業を受けさせながら思っているところ。だからこそ教科・情報のみならず探究ではもちろんだが、「調べる」ということはどういうことなのか、まずは重点的に教える。情報の信憑性、ネット以外のデータ、書籍といったところを複合的にとらえなければいけないところを教えていかなければならないとますます感じる。

中山委員長：情報も理系のSSHに凄く関係すると思いますので、そういった面からの教育、情報リテラシーも大切だと思いますので、ぜひ御協力をいただけたらと思います。

西村教諭：先程の解剖の話とつながってくるところだと思うのですが、子供達は授業でもインターネットを使って調べることを行っているが、いざ自分が実物を扱ったことがあるかというところと全く別の話になっている。理数科の1年生が最初に解剖の講座を3回行うのは、解剖を経験したことがない人を対象にして、解剖の注目すべきポイントややり方をステップアップして身につけていくという意味の講座になっているように見受けられる。実体験とインターネットで調べた情報、書籍などを使って調べた情報を総合的に判断していく経験を佐倉高校で積んでもらえたらと思っている。

村瀬教諭：先日行われた共通テストの問題ですら、単にブロッコリーからDNAを抽出する実験では終わらず、ブロッコリーの花芽と茎の細胞の大きさを顕微鏡で観察させて、なぜ花芽の方が茎よりもDNA抽出量が多くなるのかを考えさせる問題が出題されていた。これを見たときに、授業の段階でDNAを初めて見る子達にもこういう実験を先まで考えさせないといけない、という気持ちになった。やはり入試の問題の作り方でもそういうのが当たり前になってくるので、これからの子達にはそういうマインドをもたせながら育てていくというのが、今までの「実験やりました」「実物を見ました」だけではいけないなという感想を個人的には感じたところです。

鈴木委員：今のご指摘の延長線上ですが、会社名は申し上げられないが、新学習指導要領下の生物基礎と選択生物の問題を全て担当した。それに対し、文科省でも1つだけ指摘があったが、それ以外は通ったのでたぶん文科省は今後そういう方針で進むだろうと思います。それから、先程解剖の話がありました。ドライラボというものがあり、蛙学用のそれを直接体験の事前に観察体験としてつかうと非常に効果があるので試されては。最後に余談ですが、コロナが収まったらいつでもよんでください。解剖の指導だったらいつでも飛んでいきます。

村瀬教諭：今日は解剖を担当した本人が別の会議中で出られなかったので伝えておきます。

中山委員長：来年度中間評価が戻ってきたら、どのように評価されているのか気になるのですが。例年ですと次回7月頃開催の予定ですね。その頃には方向が決まって2期目の後半がどのようになっているかある程度方向性が見えているということですね。今まで佐倉サイエンスとか佐倉アクティブのように、基本はしっかりしているので。地道な部分が。その部分がしっかり動くということを考えていけば、来年度も計画もそんな変に変わっていくことはないと思う。ただ、さらに先を考えると佐倉サイエンス、佐倉アクティブ自身が本当にエフェクティブな、有効なものだったのか考え直す時期にも、もうなっている。2期目も終わるとそういう時期になってくると思うので、そこまで含めてもう一度計画を考えるとよいかという気がしている。

村瀬教諭：1年生の佐倉サイエンスの科目で、皆さんにお送りしたのは3つの実習をやったものなのですが、理数科は2年生からの課題研究のテーマ探しを今、行っている。例年だと自分たちでテーマ探しをして先生達のヒアリングをして、最後に発表会をして終わっている所なのだが、今年度は、課題研究をはやく経験させたいという思いが強くなってきている。この夏に鈴木誠先生から立命館慶祥高校が面白い取り組みをしていると紹介していただいた。担当者が顔見知りだったので問い合わせたところ、授業をみていいということになり、1年生の課題研究の授業の様子をZOOMで見せていただいた。そこで初めて、スマホの科学系アプリを紹介された。スマホのセンサーを利用して、一体どのようなものを計測できるか自分で考えなさい、測ったものを発表させた。

彼らに冬休み任せてみた。思ったよりも壮大なものをもって来るわけではなかった。もっている武器で何ができるか知った上で、加速度、明るさ、音の大きさなど8種類ほどできるものを使ってというのをやった。本日、これを体験した彼らが、1・2年生の発表会を見て自分たちがやったこととの差がわかったと思われる。普通科の発表と理数科の発表との違いがわかったと思われる。で、自分たちがどんなテーマを決めて進めていくのが楽しみである。

中山委員長：スマホは有用。高文連の千葉県代表の方を発表した方の指導をしたが、その方はスマホで気体の音速を測っていた。ほぼ全てをスマホでやるといった感じ。かなり安い測定装置になる。

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3年次

発行 令和4年3月

千葉県立佐倉高等学校
千葉県佐倉市鍋山18番地
電話 043-484-1021