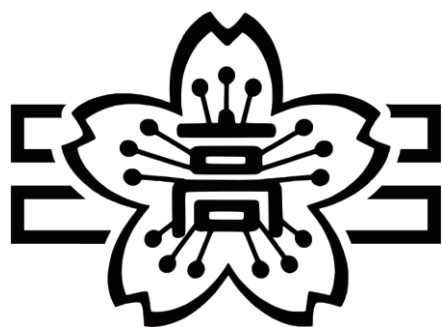


令和元年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第1年次



令和2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 上市善章

今年度より本校にとって第 2 期目となるスーパーサイエンスハイスクール研究開発事業（以下、SSH）の基礎枠での指定を受けることができ、併せて千葉県の SSH 校 5 校と千葉大学による高大接続による重点枠での指定も受けることになりました。本校の第 1 期は理数科が設置される前年度の平成 25 年度から平成 29 年度に指定され 1 年間の経過措置を経て現在に至っています。これにより第 1 期での研究成果や蓄積をもとに研究を更に発展させ次のステップへと進めることが国や県からの支援を引き続きいただきながら実施できるようになりました。この場を借りてあらためて関係する皆様にお礼申し上げます。

さて、第 2 期の SSH では、理数科主体で実施してきた第 1 期の研究開発課題「未来の科学者を育てるリアルサイエンスプログラムの開発」で培った研究開発の成果と普通科主体で実施してき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グローバルな視点の持ち方や多様な文化を受け入れて課題に取り組む姿勢や探究を進める上での学びの手法などそれぞれの持つ良さを校内で共有・融合し普及・発展させるために、理数科と普通科の生徒を対象として実施することとしました。

このために全ての生徒に共通した教育目標として「生徒が研究者やグローバルリーダーとして将来にわたり主体的に学ぶことができる資質・能力を育む」こととして進めることにしました。そして、この実現のために教育内容の見直しや教育環境の構築を全校体制で進めることとしました。具体的には、探究学習や課題研究を行う上で共通して必要な基礎基本となる知識・技能を 1 年次から着実に身に付けさせるために 1 年次での教育課程を一部変更して学びのために必要なスキルや方法などの「学び方を学ぶ」内容に変更しました。また、教科横断的な取組や国際性の育成等を SGH 事業などと連携するなかで多くの教科と連携して講義を進めるなど全校体制で進める取組を実施しました。更に、新学習指導要領の実施に向けて教育課程の見直しや目標となる育てたい力の明確化とそれに対応するルーブリック評価表の検討を進めました。また、教育環境整備の一環として、Google の G- Suite を導入するとともに WiFi 環境の整備などを合わせて行ったことで、学びの成果の再利用などの利活用方法の確立に向けての ICT 環境整備を進めてきたところです。

今回の研究開発課題は、生徒たちの主体的な学びを進めるとともに生徒にわかりやすい目標となるように「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」とし、今後も将来の科学技術系のリーダーとなる人材の育成に向けて研究開発を進めていきたいと考えております。

最後になりますが、本事業を実施するにあたってご指導いただいております文部科学省、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心より感謝申し上げますとともに、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ご挨拶といたします。

目 次

❶	令和元年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
❷	令和元年度SSH研究開発の成果と課題	6
❸	実施報告書（本文）	
	研究開発の課題	8
	研究開発の内容	8
	研究開発の経緯	8
	佐倉サイエンス	10
	佐倉アクティブ	10
	校内におけるSSHの組織的推進体制	32
	成果の発信と普及	
	研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性	
❹	関係資料	
	研究ノートループブック	33
	主体的な取組を評価するループブック	34
	令和元年度課題研究テーマ一覧	
	SS課題研究Ⅰ	34
	SS課題研究Ⅱ	34
	総合的な探究の時間（普通科1年生）	36
	教育課程表	38
	運営指導協議会議事録	
	平成30年度 第2回	43
	令和元年度 第1回	46

千葉県立佐倉高等学校	指定第2期目	01～05
------------	--------	-------

①令和元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									
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 令和元年度実施規模									
	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	40	1	120	3
	普通科	280	7	284	7	285	7	849	21
(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。									
④ 研究開発内容									
○研究計画									
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う。 - 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する。							
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、各プログラムの完完をを目指す。							
○教育課程上の特例等特記すべき事項									
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	SS数学Ⅰ	6	数学Ⅰ	3	第1学年				
	SS物理	4	物理基礎	2	第2学年				
	SS化学	2	化学基礎	2	第1学年				

	S S 生物	4	生物基礎	2	第 1 学年
	S S 地学	2	地学基礎	2	第 3 学年
	S S 情報探究	2	社会と情報	2	第 1 学年 平成 30 年度以降入学生
	S S 情報	2	情報と科学	2	第 3 学年 平成 29 年度入学生
	S S 課題研究Ⅱ	1	総合的な学習の時間	1	第 3 学年

○令和元年度教育課程の内容

(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) 必履修科目「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) 必履修科目「物理基礎」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、「物理基礎」、「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) 必履修科目「化学基礎」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、「化学基礎」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) 必履修科目「生物基礎」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、「生物基礎」、「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「S S 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) 必履修科目「地学基礎」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、「地学基礎」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) 必履修科目「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「GL探究」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。

○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

1年生前期に普通科「総合的な探究の時間」と理数科「SS情報探究」において教科横断型プログラムを実施し、探究活動リテラシーの習得

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15実習を実施。「佐倉アクティブ」として8講座を実施

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、他社と協働して思考・判断・表現できる人材の育成

4 国際性の育成

海外研修において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発表を行う準備として、千葉大学の留学生による英語の資料や説明に対する指導・助言をもらう機会をもった。

5 指導力向上研修

新着任者対象の研修会、グーグルエデュケーション（G-Suite）研修会の実施

6 評価法の研究

探究型学力 高大接続シンポジウムに参加。

講演「資質・能力を育成するパフォーマンス評価 観点別評価をカリキュラムの改善にどうつなげるか？」を聴講

SS課題研究Ⅰにおける「主体的な取組」を評価するルーブリックの開発

7 事業評価デザインの開発

測定対象として、生徒・教員・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準備

8 地域を越えた連携

他県のSSH指定校と共通調査や共同事業の実施

④ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・SSHに関する活動について本校のホームページにて公開した。
- ・SSH指定校や県内の高等学校の教員等を招いて3月に実施する予定だった課題研究発表会は新型コロナウイルス感染拡大の影響で中止となった。
- ・研究開発実施報告書及び課題研究論文集を作成し、全国のSSH指定校、並びに県内高等学校へ配布し、本校の研究成果の普及を図った。

○実施による成果とその評価

- ・1年生普通科「総合的な探究の時間」と1年理数科「SS情報探究」において教科横断的なプログラムを前期に実施し、普通科生徒は後期から始めた課題研究を円滑にすすめることができた。また、理数科生徒は、2年次から始める課題研究の準備をすることができた。
- ・「佐倉サイエンス」では計15実習を実施し、各実習において求めたい資質・能力を設定することができた。「佐倉アクティブ」では8講座が実施され、内浦山県民の森野外実習には普通科にも募集をかけたところ6名の参加があった。
- ・自分の課題研究の内容を英語で説明するために、千葉大学から留学生を招き、英語での表現等についての指導・助言を受けることができた。
- ・「SS課題研究Ⅰ」においては「主体的な取組」を評価するルーブリックを基に、教員が評価をしたところ、標準以上に主体的に取り組んでいると判断されていることがわかった。また研究ノートルーブリックによる自己評価と教員による評価を1月に実施し、研究ノートの記録に必要な事項とそのポイントを示すことができ、今後のノート記録のスキル向上に向かわせることができた。
- ・「主体的な取組」を評価するルーブリックの開発につなげることができた。
- ・山形県立米沢興譲館高等学校と島根県立出雲高等学校に対して、探究活動におけるルーブリックの研究の協力を要請し、米沢興譲館高等学校からは既に開発されたルーブリックの提示を受けることが出来た。

○実施上の課題と今後の取組

合同プログラムの実施にあたり、1年生の「SS情報探究」を「総合的な探究の時間」と全て同一内容で実施すると「SS情報探究」の評価材料不足になる恐れが生じたので、同時実施をとりやめ、独立した科目として探究活動に必要な内容を織り交ぜて実施する。

また、「総合的な探究の時間」の運用は、2時間連続講義方式から講義と実践活動の並行方式に移行する。

海外研修は新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、やむなく中止となった。現地校と研究発表交流が海外研修の主目的とする必然はないので、異なるコンセプトのプログラム開発が急がれる。

研究ノートのルーブリックの評価時期が新型コロナウイルス感染拡大に伴う臨時休校で、3月に実施ができず、1月のみとなってしまった。また、統一規格のノートの準備が遅れてしまい、それまでの記録がきちんと保存されていない生徒が出てしまったため、次年度副教材として探究学習部が申請することにする。評価の機会も年内と年明けてからそれぞれ1度は設ける。

「主体的な取組」についてのルーブリックを作成したが、その能力のレベルの差異を適切に表現できているか丁寧に議論を積み重ねていく必要がある。作成したルーブリックは生徒に提示して、自己評価をさせて運用していく。

千葉県立佐倉高等学校	指定第2期目	01～05
------------	--------	-------

②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	探究する態度と能力の育成 1年生普通科「総合的な探究の時間」と1年理数科「SS情報探究」において教科横断的なプログラムを前期に実施し、教材の工夫をしたことで、探究的な学習に必要な基本的な知識等を効率的に学ぶことができ、普通科生徒は後期から始めた課題研究を円滑にすすめることができた。 また、理数科生徒は、2年次から始める課題研究の準備をすることができた。 科学的素養の育成 「佐倉サイエンス」では物理・化学・生物・地学・数学が各3実習、計15実習を実施し、各実習において求めたい資質・能力を設定することができた。時程外の「佐倉アクティブ」では8講座が実施され、特に昨年は理数科のみを対象にしていた内浦山県民の森野外実習には普通科にも募集をかけたところ6名の参加があった。 国際性の育成 予定していた海外研修先で自分の課題研究の内容を英語で説明するために、千葉大学から留学生を12月と1月の計2回招き、英語での表現等についての指導・助言を受けることができた。 探究学習・評価法の研究・地域を越えた連携 「SS課題研究」において生徒が自ら設定した課題に取り組み、「SS課題研究Ⅰ」においては「主体的な取組」を評価するループリックを基に、教員が評価をしたところ、標準以上に主体的に取り組んでいると判断されていることがわかった。 また研究ノートループリックによる自己評価と教員による評価を1月に実施し、研究ノートの記録に必要な事項とそのポイントを示すことができ、今後のノート記録のスキル向上に向かわせることができた。 探究学習部員が、探究型学力をテーマとしたシンポジウム・講演に参加・聴講し研究を続け、「主体的な取組」を評価するループリックの開発につなげることができた。 山形県立米沢興譲館高等学校と島根県立出雲高等学校に対して、探究活動におけるループリックの研究の協力を要請し、米沢興譲館高等学校からは既に開発されたループリックの提示を受けることが出来た。 指導力向上研修 新着任者に対して、着任時に研修を実施し、本校での生徒の探究活動についての意義・目的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を職員全員対象に行い、「佐倉サイエンス」での研究テーマの検討においてソフトの機能を積極的に活用し、生徒・教員の情報共有をすることができている。
② 研究開発の課題	探究する態度と能力の育成 合同プログラムの実施にあたり、1年生の「SS情報探究」2単位と「総合的な探究の時間」2単位をどちらも火曜の6・7限に設定したが、全て同一内容で「SS情報探究」を実施すると前期授業の評価をする材料不足に陥る恐れが出たため、プログラムの一部内容については「SS情報探究」は実施しなかった。「SS情報探究」は「社会と情報」の代替科目としての内容の担保が必要なため、同時間・同内容の運用は今年限りとし、独立した科目として探究活動に必要な内容を織り交ぜて実施していく。 また多くのプログラムが2時間連続の講義中心だったが、1時間講義＋1時間研究の講義と実践活動の並行型にした方が課題研究にさらに円滑に進めることができると思われる。 科学的素養の育成 今回「佐倉サイエンス」の各実習において身につけて欲しかった資質や能力を後から示してもらったが、実習の狙いとして示し、意識付けをすることで、実習の狙いが明確になる取り組み方になると思われる。 国際性の育成 海外研修の渡航先の諸事情や新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて、やむなく中止にな

ったことは残念であった。学校交流が出来なくなった影響で、研修の内容を再編しなおしたが、海外研修に研究の成果を発表し合うことが必然かどうかを再考するよい機会となった。渡航先も含め、新しい海外研修のプラン作りが必要である。

探究学習・評価法の研究・地域を越えた連携

課題研究の研究ノートの記録のスキル向上を図るために、昨年作成したルーブリックを使い、定期試験の時期に、自己評価と教員評価とコメントをして定期的にフィードバックする計画であったが、実際は研究ノート注文の業務が担任なのか探究学習部なのか明確になっていなかったことが原因で、最初の授業時には間に合わない事態になってしまったので、次年度購入副教材として、探究学習部が申請することにした。

また評価の機会も年内と年明けにそれぞれ各1度はもち、スキル向上が図られているか変容をとらえたい。

「主体的な取組」についてのルーブリックを探究学習部として作成したが、その能力のレベルの差異を適切に表現できているか丁寧に議論を積み重ねていく必要がある。また設定した各観点は独立ではなく、どうしても重複するものがある。作成したルーブリックは生徒に提示して、自己評価をさせて運用していく。

③実施報告書（本文）

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・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。

（２）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・能力ア）～オ）の育成
 - ア）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」
 - イ）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」
 - ウ）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「知識活用能力」
 - エ）自分の考えを対話を通じて伝えることができる「発信力」
 - オ）他者と協働して思考・判断・表現を深める「協働で学ぶ力」
- 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 過程を振り返り、評価・改善しようとする態度を備えた「継続してあきらめずに課題に取り組む力」を備えた人材の育成

（３）研究開発の内容

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

研究開発の経緯

①探究する態度と能力の育成

対象生徒：１年次普通科・理数科

月	日	時限	実施プログラム	担当	普	理
4	16	6	探究活動に必要な基礎・基本的な力	探究	○	○

		7	S G Hのロードマップ	探究	○	○
	23	6	研究テーマの見つけ方、検証可能なテーマとするには	理科	○	○
		7	SDGs の 17 分野で問を立てよう	探究	○	○
5	7	6	ドイツ・イギリス派遣報告会	S G H	○	○
		7	文献調査／先行研究の探し方とその扱い	国語	○	○
	14	6	学びマップ、教育クラウドの利用	校長	○	○
		7	フィールドワークとマナー・アンケートの作り方	理・地歴	○	
	21	6	研究のヒント①スポーツ／健康編	体育	○	○
		7	研究のヒント②社会問題編	地歴	○	
	29	6	研究のヒント③文学・古典・日本語編	国語	○	
		7	KJ 法の演習	担	○	
7	12	3	情報機器活用、教育クラウド Google suites の活用方法	情報	○	○
		4	S G Hのループリック自己評価とアンケート	担・副	○	
9	3	6	テーマ、グループ決定、1 分間スピーチ	担・副	○	
		7	同 上	担・副	○	
	17	6	伝わる・わかり易いポスターのデザイン	美術	○	○
		7	ポスター作成演習	担・副	○	
	24	6	口頭で研究の成果を伝えるには／よく使う表現	英語	○	○
		7	グループテーマ提出	担・副	○	

探究：探究学習部 地歴：地歴公民 担：クラス担任 副：副担任

②科学的素養の育成

「佐倉サイエンス」

	月	日	A	B	C	D
1	4	17	オリエンテーション			
2		24	地学①	数学①	生物①	物理①
3	5	8	化学①	地学①	数学①	生物①
4		15	物理①	化学①	地学①	数学①
5	6	5	生物①	物理①	化学①	地学①
6		12	数学①	生物①	物理①	化学①
7		26	地学②	数学②	生物②	物理②
8	7	17	化学②	地学②	数学②	生物②
9	9	4	物理②	化学②	地学②	数学②
10		18	生物②	物理②	化学②	地学②
11		25	数学②	生物②	物理②	化学②
12	10	9	地学③	数学③	生物③	物理③
13		23	化学③	地学③	数学③	生物③
14	11	6	物理③	化学③	地学③	数学③
15		20	生物③	物理③	化学③	地学③
16		27	数学③	生物③	物理③	化学③
17	12	11	課題研究テーマ設定ブレインストーミング マインドマップ 視点・切り口を考える			
18		18	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会全体発表校の発表 DVD の視聴			
19	1	8	Crome book の校内 Wi-Fi 環境の利用の仕方 CiNii・Google Scholar・J-stage の紹介			
20		15	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会全体発表校の発表 DVD の視聴			
21		29	テーマ発表資料のスライドの様式提示と校内 Wi-Fi 環境の使い方・テーマ検討			
22	2	5	テーマ発表資料スライド作成と提出			
23		19	課題研究テーマ発表会①			
24		26	課題研究テーマ発表会②			

「佐倉アクティブ」

	月	日	講座名	会 場
1	7	9	常磐植物化学研究所講座	常磐植物化学研究所(佐倉市)
2		27	東大・小石川植物園へ行こう！	東京大学大学院理学系研究科附属植物園東大本郷・弥生キャンパス
3	8	8	チバニアンってなんだ？	田淵付近の古地磁気逆転層と上総層群(市原市)
4	8	31	ヒトの脳がブタの脳を見て考える	本校生物実験室
	9	28	高校生理学研究発表会	千葉大学西千葉キャンパス
5	10	1-3	内浦山県民の森 野外実習	千葉県立内浦山県民の森など
6	11	16-23	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	本校本館多目的室 東邦大学理学部
7	12	21-22	クリスマスレクチャー 有機化学実験講座	東邦大学 理学部
8	2	15	海外研修事前学習	盤洲干潟(木更津市)、 千葉県立中央博物館(千葉市)

「その他のSS科目」 (理数科数字は履修単位数)

科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年
SS数学Ⅰ	6			SS物理		4	3
SS数学Ⅱ		7	3	SS化学	2	2	3
SS数学A・B			3	SS生物	4		3
SS情報探究	2			SS地学			2
SS課題研究Ⅰ		1		SS情報			2
SS課題研究Ⅱ			1				

③ 探究学習

「SS課題研究Ⅰ」 1単位 理数科2年次履修

「SS課題研究Ⅱ」 1単位 理数科3年次履修

④ 国際性の育成

月	日	内 容	備 考
12	10	千葉大学の留学生による事前指導①	
1	10	千葉大学の留学生による事前指導②	
2	19-22	SSH韓国海外研修	新型コロナウイルス感染拡大の恐れにより中止

⑤ 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	
3	23	理数科教員対象研修	新型コロナウイルス感染拡大の恐れにより中止

⑥ 評価法の研究

月	日	内 容	備 考
7	28	探究型学力 高大接続シンポジウム参加 (教諭1名)	会場：京都市立堀川高等学校
1		「研究ノートループリック」による生徒と教諭による評価	SS 課題研究Ⅰ
2	22	講演「資質・能力を育成するパフォーマンス評価 観点別評価をカリキュラムの改善にどうつなげるか？」を拝聴 (教諭3名)	講師：西岡加名恵氏 (京都大学大学院教育学研究科教授) 会場：京都教育大学附属高等学校
3	12	SS 課題研究Ⅰにおける「主体的な取組」を評価するループリックの開発	

⑦ 事業評価デザインの開発

月	日	内 容	備 考
3		生徒・教員・保護者にアンケート	新型コロナウイルス感染拡大の影響による臨時休業のため実施できず

⑧ 地域を越えた連携

月	日	内 容	
12	27	探究的な学習のルーブリックの提示や共同研究を依頼。	山形県立米沢興譲館高等学校 島根県立出雲高等学校
1	13	米沢興譲館高等学校よりルーブリックの提示	

⑨ 研究開発の内容

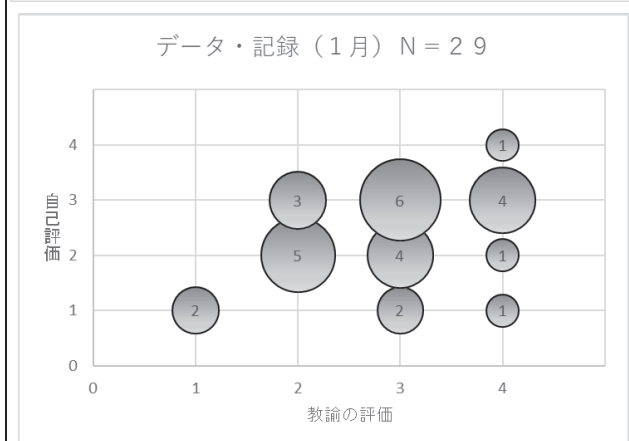
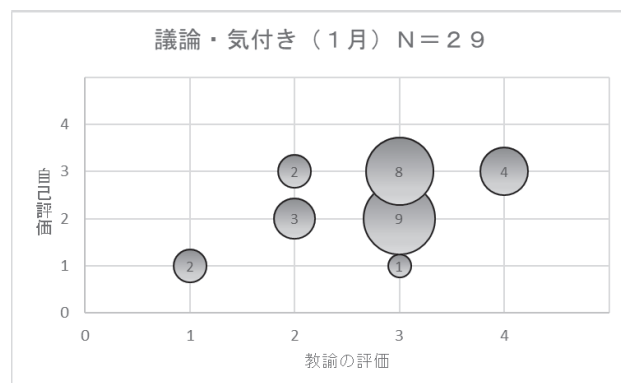
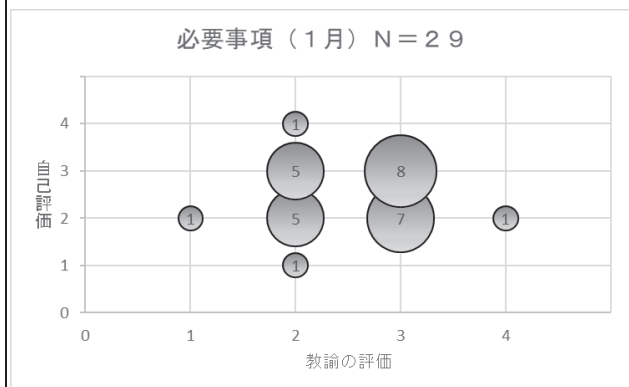
研究テーマ	探究する態度と能力の育成
仮 説	課題研究や探究活動に必要な基礎的な知識を普通科・理数科共通のプログラムで学習することで、全生徒が円滑に探究学習に取り組むことができる。
内 容	課題研究や探究活動の基礎・基本となる知識・技能を共通に身につけるプログラムを実施する。
方 法	対象生徒：全1年生、 実施時間：普通科「総合的な探究の時間」1単位（前期） 理数科「SS情報探究」1単位（前期）
検 証	1年普通科生徒対象に実施したアンケート結果によると「課題を自ら見付け主体的に課題について研究を深めているか」の問いにA：とてもよくあてはまる・B：あてはまると答えた割合（％）は、6月の調査ではそれぞれA：5.5％、B：12.6％、合計18.1％だったのが、1月の調査ではそれぞれA：7.4％、B：27.2％、合計34.4％となり16.3％増加した。このことからこのプログラムを実施した効果があったのではと推察できる。【資料1】
研究テーマ	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。
方 法	「佐倉サイエンス」、「佐倉アクティブ」の実施
検 証	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・能力として設定した「課題発見力」・「情報分析力」・「知識活用力」・「発信力」・「協働で学ぶ力」を「佐倉サイエンス」での各実習や「佐倉アクティブ」各講座のねらいのなかで何をどの程度求めているのかを明確にしてもらった。
研究テーマ	国際性の育成
内 容	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。
方 法	SSH韓国海外研修と千葉大学の留学生による英語発表の事前指導
検 証	交流予定だった漢城科学高校でアスベストが見つかったことによる除去工事の関係で、学校訪問を抜きにした研修プログラムを練り直した。当初1月実施予定だったが、この事態を受け、空いた日程を埋めるプログラムの開発に時間が必要だったので2月に変更した。しかし、新型コロナウイルス感染の拡大の影響で当初の研修目的を達成することが難しい状況になったため中止にせざるをえなかった。 予定では交流プログラムとして課題研究の内容を英語で説明することになっていた。全テーマが英語の資料作成に取り組み、千葉大学から留学生を招いて、資料や発表を指導・助言を受けた。この取組によって漢城科学高校の生徒との交流が実施できていたら、実施後のアンケートの生徒の回答に大いに国際性の育成が図られたとの答えが多かっただろうと推察される。
研究テーマ	指導力向上研修
仮 説	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出来る。

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）
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、グーグル研修では、教員に公式のアカウントが割り振られ、使い方やその利便性を体感する内容であった。 理数科1年生の「佐倉サイエンス」での課題研究のテーマ設定中の期間が、新型コロナウイルスの感染拡大による臨時休校時には、このデジタルプラットフォームを活用し、生徒への質問や、教科担当者以外の教員に対する情報提供に活用している。アンケートによる意識調査は今後行う予定である。

研究テーマ	探究学習・評価法の研究・地域を越えた連携
仮 説	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出来る。
内 容	・「SS課題研究Ⅰ」における生徒の「主体的な取組」を評価する観点の設定とループブリックの作成 ・研究ノートループブリック【資料2】の評価項目を下記に設定。 ① 活動日時の記入 活動日時（年・月・日）がいつも定まった場所に記入できているか ② 必要事項の記録 実験再現のための必要な事項（操作・手順・装置等）がわかりやすく記載されているか ③ 議論コメント・気づき 議論したことや気づいたことが理解できる内容で記載しており、また誰の見解かが示してあるか ④ データの取り方・記録 実験を十分な回数設定し、データに信頼性を持たせているか・正確に記録を残しているか ・他校と探究学習に関するループブリックについて定期的に協力して取り組む。
方 法	・理数科「SS課題研究Ⅰ、Ⅱ」、普通科「総合的な探究の時間（GL探究）」の実施 ・研究ノートループブリックに基づいて12月、3月に「SS課題研究Ⅰ」、「SS課題研究Ⅱ」の自己評価と教員による評価を実施する。 ・「探究型学力 高大接続シンポジウム」に参加 ・「主体的な取組」に対する評価研究および教員による評価 ・講演「資質・能力を育成するパフォーマンス評価 観点別評価をカリキュラムの改善にどうつなげるか？」の聴講 ・山形県立米沢興譲館高等学校と島根県立出雲高等学校に探究活動（課題研究）のループブリックの提示を依頼
検 証	理数科3年生は実質的に研究を進めて、研究ノートの記録が継続された生徒があまりいなくなってしまったため、対象を理数科2年生に限定した。最初の実施は1月に行った。3月は新型コロナウイルスの感染拡大に伴う臨時休校のため実施できず、1月と3月での比較が不可能になってしまった。 1月の調査で教諭の評価と自己評価を比較すると、必要事項については、まだ十分な記載がなされていない者、議論したことや気付いたことの記載がほとんどない者や、記載があってもその記述が意味していることの理解が難しい者や実験をある程度複数回行い、記録はしているが正確性に欠けたり、十分な実験回数を行っていなかったりする者も少数ながらいることがわかった。

その一方で議論・気付きに関して、「求めているレベルにおおむね達している」とする「議論したことや気付いたことが理解できる内容で記載してあると教員が評価しているのに生徒自身は「記載しているが、その記載が何を意味しているのか分からない」と自己評価しているものが9名もいるのはどう解釈したらよいのかわからない。

本来このルーブリックは、教諭が評価してコメントを添えてフィードバックされるものであるが、今回は1回のみの実施となってしまったため、1月のフィードバックを受けて生徒のノートに記載の仕方がどのように変容していったかを



検証することがかなわなかった。

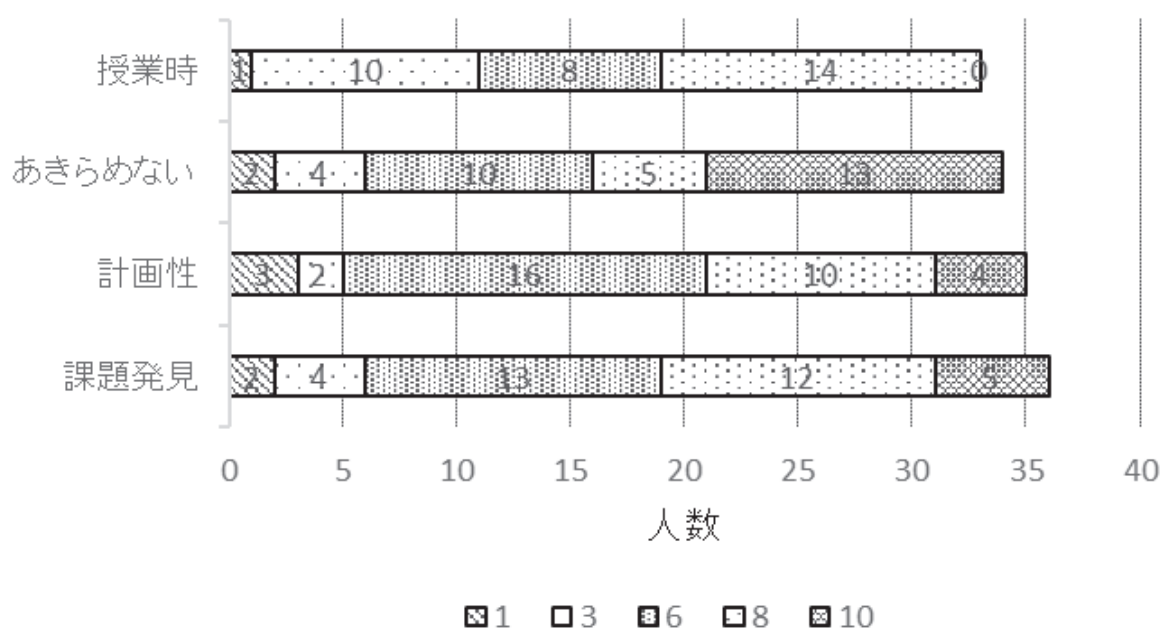
主体的な取組に関して、課題を発見する力・計画を立てる力・継続してあきらめない力・授業時の取り組み状況の4観点を設定したルーブリック【資料3】を探究学習部で研究し、開発した。

このルーブリックに基づいて「SS課題研究I」の指導教諭に評価をつけてもらったところ、対象である理数科2年生36名は、課題発見に関しては、25名（67%）の生徒が「科学的に思考ができ、結果を吟味して観察ができる」、「・・・それを基に実験ができる」とみられ、計画性に関しては、30名（約83%）が「実現可能な計画を立てている。」以上とみられている。データの収集をあきらめないことに関しては、28名（約78%）が「データを地道に集め続けている。」以上とみなされた。これらのことから、この集団は指導教諭から主体的に取り組んでいると3点以上（標準）に判断されている生徒が多いといえることがわかった。

このルーブリックは3月の年度末に示して判断してもらったものである。指導する側に生徒の取組の様子を振り返ってもらい判断していただいた。

なお、データ総数が授業時：33個、あきらめない：34個、計画性：35個、課題発見：36個とそろっていない理由は、設定された点数ではない点をつけたデータがあったため、集計データからは除外した。その内訳は計画性：5点の評価が1個、あきらめない：5点の評価が2個、授業時：2点の評価が1個、4点の評価が2個。

教諭による主体的な取り組みの評価の内訳



- 米沢興譲館高等学校からはルーブリックの提示を受けることができた。また出雲高等学校とは定期的に協力して取組む合意ができた。

佐倉サイエンス(理科 物理)

☆☆☆：それほど求めなかった ★★☆：まあ求めた ★★★：とても求めた

実習1	重力加速度の実験
ねらい	「課題発見力」☆☆☆「情報分析力」★★★「知識活用力」★★★「発信力」☆☆☆ 「協働で学ぶ力」☆☆☆「継続してあきらめない力」☆☆☆ 測定の方法を学習する。物体が自由落下する際の重力加速度が 9.8m/s^2 であることを確かめる。
内 容	記録タイマーに記録テープを通し、おもりに記録テープをつけ自由落下させる。 記録テープより $v-t$ グラフを書き、重力加速度の大きさを求める。級友は違う質量で同じ実験を行っているので、重力加速度が質量によらないことも確認する。
成 果 と 課 題	上手にできた生徒は $9.7\bullet$ の値をだすことができ、物体の加速の様子もよくわかったと思う。 課題としては提出物であるレポートが、殴り書きのようにかけられ、「人に読んでもらう物」という意識にかけている生徒が多く、実験はただするだけでなく、それをもとに発信するものであるという意識を持たせることが課題となった。
実習2	空気の浮力
ねらい	「課題発見力」☆☆☆「情報分析力」★★★「知識活用力」★★★「発信力」☆☆☆ 「協働で学ぶ力」☆☆☆「継続してあきらめない力」☆☆☆ 大気圧を体感し、空気の浮力を測定する。また空気の浮力より空気の密度を計算し、化学基礎で学習した分子量から得られる値と比較する。
内 容	「机においたトランプがなぜ取りにくいのか」から始まる。次に簡易シリンダー(Daiso商品おもしろ注射器)を使って擬似真空を50cc作り、0.01g単位ではかれる電子天秤を使って空気の浮力を測る。その得られた値から空気の密度を計算するという実験。
成 果 と 課 題	多くの生徒は空気の圧力の大きさを実感できたようである。50ccの真空に対して0.06g重の値が得られると一様に驚いていたが、この実験有効数字が1桁でしかできず、実験結果がみな一様になってしまうのが課題と言え、課題だが実験道具の関係上仕方ない。
実習3	電流計と電圧計
ねらい	「課題発見力」☆☆☆「情報分析力」★★★「知識活用力」★★★「発信力」☆☆☆ 「協働で学ぶ力」☆☆☆「継続してあきらめない力」☆☆☆ 電圧計も中に大きな抵抗の入っている電流計であることを確認する。
内 容	電池と電流計と電圧計を全部直列につなぐと、「電流は流れるだろうか」という実験から始まる。電流は流れていないのに、電圧は生じていることが確認できたら、AメーターをmAメーターに取り替える。そうすると少量の電流が流れていることがわかり、電圧計内部の抵抗をもとめることができる。
成 果 と 課 題	電圧計も電流を使って電圧を測っていることを理解してもらえた。さらに電圧計にかかっている電圧をもう1つの電圧計で測ると、大きな抵抗が並列になりうまく測れないのだが、上手に説明できなかった。

【設定した身につけさせたい資質・能力】

「課題発見力」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。

「情報分析力」文章や情報を正確に理解し、論理的に思考し、得られたデータを分析し正しく伝える

「知識活用力」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。

「発信力」自分の考えを対話を通じて伝えることができる。

「協働で学ぶ力」人と助け合い、教え合いながら学んでいく。

「継続してあきらめない力」過程を振り返り、評価・改善しようとする。

佐倉サイエンス(化学)

★☆☆：それほど求めなかった ★★☆☆：まあ求めた ★★★：とても求めた

実習1	クスノキからショウノウを
ねらい	「課題発見力」★★★「情報分析力」★★★「知識活用力」★★★「発信力」★★★ 「協働で学ぶ力」★★★★「継続してあきらめない力」★★★ 物質の分離・精製の発展として、自然界から“香料”を取り出す。化学は分離の技術でもあり、さらには、“ものづくり”を担うことを紹介。
内 容	身近なクスノキより、水蒸気蒸留を利用しショウノウを取り出す。取り出したショウノウを利用し“芳香剤づくり”、さらには、昔のおもちゃ“樟脳舟”を作る。船の動く原理等考察し、ショウノウの性質をとらえる。
成 果 と 課題	普段の授業と違う化学に大きな興味を示していた。 まだ実験に慣れていないので、安全性に対する指導を徹底する必要がある。
実習2	空気の分子量を測定する
ねらい	「課題発見力」★★★★「情報分析力」★★★★「知識活用力」★★★「発信力」★★★★ 「協働で学ぶ力」★★★★「継続してあきらめない力」★★★ 基本的な実験操作と物質質量(mol)の基本について学習させるとともに、気体の圧力について考えさせる。
内 容	一定量の空気の質量から空気の分子量を測定させる。実験結果と理論値との誤差から実験の問題点を考察させる。
成 果 と 課題	授業ではまだしっかりと扱っていない化学における数値的な計算について熱心に取り組んでいた。物質質量について授業で全く取り扱っていなかったグループは説明に時間がかかり、授業全体の時間が大きく超過してしまった。実験における有効数字の考え方を丁寧に説明するべきであった。
実習3	墨流しで分子をとらえよ
ねらい	「課題発見力」★★★「情報分析力」★★★★「知識活用力」★★★★「発信力」★★★★ 「協働で学ぶ力」★★★「継続してあきらめない力」★★★★ 伝統技法の墨流しを利用し、化学学習に欠かせない“アボガドロ定数”にせまる。
内 容	伝統技法の墨流しの技法・原理を学ぶ。 墨汁水面に、自作スポイトを利用し“単分子膜”を形成し、アボガドロ定数を測定する。
成 果 と 課題	分子構造と溶解性との関連性、墨流しの芸術性に大きな興味を示していた。有効数字など実験後の数値の扱い、計算方法等丁寧な指導が必要であった。

佐倉サイエンス（生物）

★☆☆：それほど求めなかった ★★☆☆：まあ求めた ★★★★★：とても求めた

実習1	フィールドに出よう！
ねらい	「課題発見力」★☆☆「情報分析力」★☆☆「知識活用力」★☆☆「発信力」★☆☆ 「協働で学ぶ力」★★★「継続してあきらめない力」★☆☆ 生き物に対する無知からくる無関心を打破する。生き物が種の維持のためにどんな戦略で生き抜いているのかを理解してもらい、次に出会った時に思い出せるようになる。
内 容	敷地内を案内しながら、見付けた昆虫・鳥・地衣類・着生シダ・樹木・野草・の名前・特徴を説明しながら歩き回り、最後に見付けた生物名を思い出させて書き出させた。また漢字の表記なども交えて解説した。ザクロ、クスノキ、クリ、サクラなど、ヒトの暮らしと密接に関わる樹種などを特に教えた。
成 果 と 課題	天候の影響をまともに受けた。雨の中、傘をさしながら歩いたときもあり、出会える生き物、特に動物との出会える機会数の差が大きい。日中午後の時間帯のため、出会える鳥類はごくわずかである。 中には直接地面に触れることのできない者もいたので、命の営みの不思議さ・素晴らしさに感動する喜びを伝えることができるかが問われる。
実習2	シシヤモの抱卵数を推定するー標識再捕法ー
ねらい	「課題発見力」★☆☆「情報分析力」★★★「知識活用力」★★★「発信力」★☆☆ 「協働で学ぶ力」★★★「継続してあきらめない力」★★★★
内 容	見落としや重複のない正確なデータを収集することの大切さ、得られたデータの扱い方を知る。また発展として産卵数が多い魚種と少ない魚種がいることの生物学的意義、つまり個体数維持のしくみ種を存続させる戦略の違いの理解。
成 果 と 課題	市販の「子持ちシシヤモ」(カラフトシシヤモ)の腹腔から摘出した卵から、各班員100粒を取りだし、染色する。→ 100×班員数粒の卵(染色した全卵数①) 染色した卵(標識卵)を残りの染色されていない卵(無標識卵)と均一に混合した後、各班員がこの中から適当量(500粒ほど)を取りだし、標識卵と無標識卵をそれぞれ計数する。 計数後に卵をもどした後、再び適当量の卵を取りだし標識卵と無標識卵を計数する。この操作を3回繰り返す。データ集計後、標識卵数と無標識卵数の各平均値をそれぞれ標識卵数②、無標識卵数③とし、抱卵数＝染色した全卵数①×(標識卵数②＋無標識卵数③)／標識卵数②で推定する。
成 果 と 課題	小さな卵を計数するという行為は初めての者が大半で、3回もデータをとれないケースが相次いだ。中には卵を広げて撮った画像を拡大して計数する工夫もみられた。ただ、魚が苦手の生徒は生臭さが取組む気持ちを維持するのが難しかったようである。また、レポートにはこの方法以外の推定法を考えさせたり、様々な魚種の産卵(子)数と産卵の状態のデータから種の個体数維持との関連を推測させたりしたところ、記述には理解の差がみられた。
実習3	簡易無菌操作ー 粘菌を寒天培地に植え継ぐ
ねらい	「課題発見力」☆☆☆「情報分析力」★★★☆☆「知識活用力」★★★★「発信力」★☆☆ 「協働で学ぶ力」★★★「継続してあきらめない力」★☆☆ 無菌操作がなぜ必要かを理解し、ガスバーナーの燃焼時に発生する上昇気流を利用した無菌操作ができるようになる。
内 容	無菌操作の目的を説明後、ガスバーナー燃焼時に発生する上昇気流を利用して開放空間での簡易無菌操作の手順を演示しながら注意するポイントを説明した。寒天培地に粘菌を植え継ぐ操作を体験した。翌日コンタミネーションが発生しているか否かの確認をし、自分の操作の善し悪しを判断させ、何が原因かを推理する。その他高温高圧滅菌器の使用の仕方も説明した。
成 果 と 課題	全員が粘菌を植え継ぐことができたが、実施回数が足りなくて修得したというよりは体験に等しかったことが課題である。

佐倉サイエンス(地学)

★☆☆：それほど求めなかった ★★☆☆：まあ求めた ★★★★★：とても求めた

実習1	地球の大きさを測る
ねらい	「エラトステネスの方法」を理解し、自分の持っているもので地球の大きさが測れることを知る。 より正確なデータを得るために方法を考えることができる。 「課題発見力」★☆☆「情報分析力」★★★「知識活用力」★★★「発信力」★☆☆ 「協働で学ぶ力」★☆☆「継続してあきらめない力」★☆☆
内 容	100mのメジャーとスマートフォンのアプリケーションであるGPS機能を用いることで「エラトステネスの方法」により、地球の周囲の大きさを測る。このときの側線が南北方向でなければならないことにも気づかせる。測定の方法や結果について各自がレポートする。(実験は2人組で)

成 果 と 課 題	スマートフォンのGPS機能が秒単位までしか計測できないため正確な値にはならない。今回はハンディGPSによって位置測定をさせ、距離については歩測によって求めさせた。歩測の精度によって、求める地球の大きさの数値が決まってしまうので、事前指導の方法として、「エラステネスの方法」を紹介してしまうことの是非から考え直したい。歩測の精度が高い班の値はかなり正確に地球の大きさを求めることに成功した。
実習2	日射量の測定
ねらい	データの取り方とまとめ方。太陽放射という自然現象を対象とするため誤差や条件による値の違いなどが十分に考えられるが、その要素を考察する。温度計の目盛りを目分量で読むことや、グラフにまとめるなど理科実験の基本を学ぶ。 「課題発見力」★★☆「情報分析力」★★★「知識活用力」★☆☆「発信力」★☆☆ 「協働で学ぶ力」★★☆「継続してあきらめない力」★☆☆
内 容	太陽放射エネルギー測定装置(市販)を用いて、地表面における太陽放射エネルギーを測定する。それが太陽定数とどのくらい異なるのかを測定し、その理由を考察する。15分間のデータを取り、それをグラフにまとめるが、どの部分のデータを放射エネルギーのデータとするべきか、またそれはなぜか等を考察する。
成 果 と 課 題	データを処理する際に折れ線グラフにしまったり、初めの点と終わりの点を結んでしまったりと、データ整理の仕方が理解できていない生徒もいた。この実験については、実施日時を決めず、条件のよい昼休みにデータだけを取り、データ処理の時間とは別に実験を行った。この実習にもう少し多くの時間をかけ、事前学習と事後のグループ討論などを加えるなどもっと時間をかけても良いと感じている。
実習3	火山灰から鉱物を採集し観察する
ねらい	鉱物を取り出す「椀がけ法」を身につけるとともに、双眼顕微鏡の操作と観察技術を身につける。 「課題発見力」★☆☆「情報分析力」★☆☆「知識活用力」★☆☆「発信力」★★★ 「協働で学ぶ力」★☆☆「継続してあきらめない力」★★★
内 容	以前の「国内サイエンスツアー」において採集した赤城山の火山灰と佐倉高校付近の露頭から採集した火山灰資料から鉱物を取り出して双眼顕微鏡下で観察・スケッチし、鉱物を同定した。2つの火山灰の共通点と相違点を整理し、その形成過程や火山の性質などを推定した。
成 果 と 課 題	双眼顕微鏡下での観察が難しいことに加え、スケッチをするということになれていないため、レポートの完成度が低い。スマートフォンの利用や CCD カメラによる撮影などといった方法も考えていく必要性を感じている。時間がかかる割には、狙いが明確にならず、また、その成果も評価しにくい実習であると感じている。授業の中での観察実験で十分だと感じた。

佐倉サイエンス(数学)

★☆☆：それほど求めなかった ★★☆：まあ求めた ★★★：とても求めた

実習1	サムクロスの解法
ねらい	「課題発見力」★★☆「情報分析力」★★★「知識活用力」★★★「発信力」★☆☆ 「協働で学ぶ力」★★☆「継続してあきらめない力」★★★ 数学的なパズルを解くことにより、論理的に解を定めていく。
内 容	サムクロス問題をそれぞれに与え、解を定めていく。 解いていく過程において、論理的に進めていくことの重要性を理解する。
成 果 と 課 題	論理的に進めることの重要性を理解することができた。 50分という時間ではやや難しい問題を与えた感じがする。もっと簡単なものからスタートするべきであったかもしれない。
実習2	ゾムツール
ねらい	「課題発見力」★★★「情報分析力」★★☆「知識活用力」★★★「発信力」★★★ 「協働で学ぶ力」★★★「継続してあきらめない力」★★☆

	体幾何学構造を学ぶ教具であるゾムツールにふれる。
内 容	ゾムツールを用いて、正多面体を作成し、その構造を理解する。 ゾムツールが4次元空間の視覚的理解にも役立つことを学ぶ。 自分の好きな立体図形の作成をする。
成 果 と 課 題	数学Aで多面体について扱うが、紙の上ではイメージすることが難しいものもある。空間図形を実際に作り触れることにより、より正確なイメージを作り上げることができた。 味を持った生徒は、佐倉アクティブの特別講座に参加しさらに深く学ぶことができた。
実習3	英語で書かれた数学の教科書を読む
ねらい	「課題発見力」★☆☆「情報分析力」★★☆「知識活用力」★★☆「発信力」★★★ 「協働で学ぶ力」★☆☆「継続してあきらめない力」★★☆ 英語で書かれた小学生用の教科書を翻訳することにより、算数・数学で使われる用語や表現等に慣れる。
内 容	教科書2ページ程度を翻訳したものをレポートにまとめる。必要に応じて意識するなどし、読みやすい訳を作成する。図なども書くことにより、より理解を深める。
成 果 と 課 題	レポートのフォーマット(文字数、内容)を指示することにより、定められた様式で文書を作成するための練習になったと思われる。たいへん美しいレポートを作成した者もあり、成果は十分得られた。

〈実施講座名〉常磐植物化学研究所講座

〈実施日時・実施場所〉 7月9日 株式会社 常磐植物化学研究所

〈講師〉 常磐植物化学研究所

〈参加生徒人数〉24名(1年17名、2年7名)

〈実践内容〉

「植物の成分を精製してみよう！」をテーマに実験実習、ハーブ園研修、施設見学を実施した。実習材料が、昨年度までとは変わり、ブルーベリーからのアントシアニンの精製を固相抽出法にて行った。施設見学では、原料から製品として出荷されるまでの一連の工程を工程ごとに説明を受けながら行った。ハーブ園研修では、新設された薔薇コーナーで薔薇の中でも最も香りが良いとされ「薔薇の女王」ともいわれるダマローズの香り体験、天然甘味料として知られ砂糖よりも低カロリーであるステビアの葉の甘さ体験に加え、カレブプランツ、ビロードモーズイカ、ニッコウキスゲなど特徴的なハーブについて体験学習的な研修を行った。

〈ねらい〉

佐倉アクティブの最初の講座であり、内容がわかりやすく、取り組みやすいものとして企画した。1年生が参加した際、SS化学や化学基礎の授業において、すでに学習済みの「物質の分離」の応用・実践例を企業レベルで実体験することで、「知識活用力」、ハーブ園研修後の確認テストによる「情報分析力」などの能力を刺激することをねらいとした。また、安全にスムーズに実験実習を終えられ、成功体験を味わえたことを次回へのモチベーションにつなげることもねらいとした。

〈成果と課題〉

例年、生徒5～6人を1グループとし、研修中は各グループに1～2人の講師がついての研修であるため、安全で、スムーズに成功体験を参加者一人一人が味わえたと思う。ここ数年、6月後半は雨天、7月は猛暑、酷暑の日が多くなってきているため、屋外で予定している施設見学やハーブ園研修はハードではある。しかし、ハーブ園研修は、時期的には色合いが豊富で、印象に残るハーブも多く、本物に触れるという点では、安全面に留意しながら今後も実施したいと考える。

（参加生徒の感想）

授業で蒸留やクロマトグラフィーなどは習っていたが、施設見学で見た大きな蒸留塔は、教科書のガラス器具で組み立てたものとは違っており、びっくりした。また、注射器の先に分離機をつけての分離方法にも感動した。基本的な原理や仕組みが応用されていることは大変勉強になった。施設見学での厳しい検査基準についても知らなかったのでこの研修に参加してよかった。ハーブ園では、実物に触れながら、楽しく解説をしてもらえたので今回知ったことを友達や家の人に話したいと思った。

（1年 理数科 男子）

とても楽しい講座でした。実験は楽しみでしたが、上手にできるのか不安もありましたが、会社の方が優しく丁寧に指導して下さったので楽しく過ごせました。ブルーベリーからアントシアンを取り出すシリンジは、小さいのにとっても小さい中に技術が詰まっているのだなと思い感動しました。ハーブ園で味を見たステビアやニッコウキスゲの花びらも、この講座に参加しなければずっと知らないままで、この後生活していたかもしれないと思うと、参加してよかったです。ハーブティもごちそうさまでした。

（1年 普通科 女子）

〈実施講座名〉 チバニアンってなんだ？

〈実施日時・実施場所〉 8月8日 千葉縣市原市田淵付近の古地磁気逆転層と上総層群

〈講師〉千葉県立中央博物館 高橋 直樹 氏

〈参加生徒人数〉 8名（1年 7名、2年 1名）

〈実践内容〉

市原市田淵の露頭には堆積残留磁気の逆転層が分布していることが知られており、ここを国際標準模式地として登録することで、「第四紀上部更新統」に「チバニアン」の名称が付与されることで有名になっている露頭である。今回は、この田淵の模式地を中心に、上総層群の「国本層」～「大田代層」の堆積構造や化石の産状などを観察することで、地質学への興味・関心を高揚させることを目的とした。まず、集合場所である月崎駅東方にある「素掘りトンネル」内では大陸棚堆積物中の化石の観察を行った。国際標準模式地となる養老川沿いの露頭では、堆積残留磁気の逆転についての説明を聞き、「白尾火山灰層」直上が、その層準に当たることを確認した（写真は中央博物館の高橋先生からの説明を受ける生徒たち）。午後は養老川の河川敷において、海底扇状地堆積物（タービダイト堆積物）である砂泥互層の堆積構造の観察とクリノメーターの使い方を実習した。最後の栗又の滝で火山灰層を観察した。

〈ねらい〉

化石の産状や種類を観察することで「水深200mを超える海底には殻の薄い貝が多い」ことに気づくことができるか。また、それはなぜかなど「課題発見力」、「情報分析力」、「知識活用力」を伸ばすようなテーマを設定した。河川敷でのクリノメーターの使い方では2人組で互いに考えを述べ合いながら「協働で学ぶ力」を伸ばしていくことを目的とした。国際標準模式地はまさに、今、世界的に注目されている実物を体感するという地球科学の醍醐味を味わってみたいと考えた。

〈成果と課題〉

地層の観察は普段の授業や取組では、簡単にはできないことなので、巡検ができたことは大きな意義を持つことであった。実物を見たり、現地に行ったりすることの成果は下記の生徒感想がそれを物語っている。一方で課題としては、時間的にも費用の面でも、この講座が単発に終わってしまうことである。事前学習の時間をしっかりととれるか、今回の巡検を他地域でもくり返し行えるかなどが今後の課題となる。

（参加生徒の感想）

・同じに見える砂の地層でも様子が違って来る理由を、地層の傾きや生物が住んでいた後や化石から判断できることが勉強になった。地層を観察することで、そこに残された手がかりと既知の知識からその地層がどのように形成されたものなのかを推定していくという手法を現地で学べた。（理数科1年生）

・千葉に住んでいながら「チバニアン」について無知であったり、房総半島の成り立ちを知らなかつ

たりであったが、大きな地殻変動のもとで形成され、世界的にも珍しい世界に誇れる地層だと言うことが、現地研修によってよくわかった。（理数科1年生）

・講師の先生から「この地層は百万年くらい前のもので、今の川の高さまで地面を削ったためにこのように観察できる」という話を聞き、これまではテレビのドキュメンタリーの中の話だと思っていたものを、とても身近に感じる事ができた。この地層が世界的にも珍しく世界に誇れる、意義深い地層だと言うことが、講師の先生のお話と現地研修によってよくわかった。（普通科2年生）

国内サイエンスツアー（内浦山県民の森 野外実習）

〈実施日時・実施場所〉 10月1日～10月3日 千葉県立内浦山県民の森など

〈講師〉 石島（本校職員・生物）、石井（本校職員・地学）

〈参加生徒人数〉 46名（1年理数科40名、1年普通科6名）

〈実践内容〉

生物および地学分野について、実物を見ながら実地研修を行った。初日は内浦山周辺の森林にて房総半島に特徴的な植生を調査、2日目は林道沿いに露頭を観察しながら房総半島の地史を体験的に学んだ。また房総半島を代表する樹種を30種程度選び、分類と鑑別点を講義した後、同定テストを行った。3日目は千葉大学海洋バイオシステム研究センターを見学、許可を得て大学が管理している海岸にて海岸生物の観察と実験を2題講義、実習した。

〈ねらい〉

本研修では、宿泊を伴う実地研修がもつ効果が最大限に期待できる。まず、学習内容を実物を見て確認し、様々な現象を理解する知識活用力が最大限に求められる。また班ごとに行う森林調査実習や植物同定実習は協働で学ぶ力を育て、海岸実習など各自が課題をもって臨む研修では情報の分析力や課題の発見力を養う。長距離の林道を徒歩移動しながらの精密なデータ収集や、植物同定テストに向けた各自の学習努力は、継続してあきらめない力を伸ばすことにつながる。実習成果を宿舍の廊下に掲示発表することで、情報の発信力の養成も期待できる。

〈成果と課題〉

台風の影響により森林調査実習の行程が一部変更を余儀なくされるなど、野外実習が天候に左右される面は致し方ない。しかし工夫をしながら予定の実習をすべて実施し、極めて高い成果を挙げることができた。特に郷土である千葉県の自然史を、実際に本物を見ながら学習することには大きな意義があり、その後の学習意欲にもつながった。

（参加生徒の感想）

- ・（理数科生徒） 植物同定テストが難しかったが合格できてよかった。本物を見ながらの説明はとてもよくわかり、勉強になった。地層の見方がわかり、千葉県の成り立ちに興味をもった。
- ・（普通科生徒） 教科書で見たりどこかで聞いたりしていたことを実際に見る機会となり、よい経験でした。海岸実習では、イボニシ中腸腺の6-6ジブロモインジゴの実験や、肉食性貝類のステロイドサポニンに対する忌避行動を示すカサガイ類の実験はとても興味深かった。

シリーズ生物観察（1）東大・小石川植物園へ行こう！

〈実施日時・実施場所〉 7月27日 東京大学大学院理学系研究科附属植物園

東大本郷・弥生キャンパス

〈講師〉 石島（本校職員）、植物学教室職員（柴田記念館解説）

〈参加生徒人数〉 21名（1年普通科5名、1年理数科9名、2年普通科4名、2年理数科3名）

〈実践内容〉

東京大学大学院理学系研究科附属植物園（通称：小石川植物園）にて、標本樹木の解説を行いながら、植物分類学の基礎を講義した。科学史に残る貴重な標本樹等をあらかじめ計画した順路に沿って

解説し、また柴田記念館内では展示物とその歴史について解説を受けるなど、たいへん内容の濃い研修となった。午後は東京大学弥生キャンパスに移動し、獣医学関連の研究室や、本郷キャンパス案内を行った。

〈ねらい〉

本研修では、新エングレー体系からクロンキスト体系、そして最新の APG 体系へと変遷する植物分類学の基礎を、実物を手に取りながら体験的に学ぶ。中学以来学んできた植物分類の知識をフル活用しながら、新たな体系への情報を分析し柔軟に受け入れ、その先を見据える態度を涵養する。また、歴史ある植物園に展示される科学史に残る標本樹に触れ、精子の発見や遺伝研究、万有引力の発見など幅広い分野に知識が敷衍する理科の特性を理解させる。研究室訪問は進路選択の補助ともなる。

〈成果と課題〉

屋外での観察実習だが雨天でも実施可能であり、事前に計画した順路に従って植物学の面白さを伝えることができたと思う。昼食を兼ねたキャンパス案内も効果的であった。

（参加生徒の感想）

- ・平瀬作五郎が精子を発見したイチョウや、池野成一郎が精子を発見したソテツ、メンデルのブドウやニュートンのリンゴなど、教科書でしか知らなかったものの本物が見られて感動した。
- ・見ている最中にリンゴが落ちたので、ニュートンはこれを見たのだなと思った。
- ・全国のスズカケノキ並木の原木はたいへんな巨木になっていて驚いた。
- ・大学の雰囲気を知ることができて楽しかった。
- ・先生の知識が膨大すぎてついていくのに苦労した。

シリーズ生物観察（2）ヒトの脳がブタの脳を見て考える

〈実施日時・実施場所〉 8月31日 本校生物実験室

〈講師〉 石島（本校職員）

〈参加生徒人数〉 28名（1年普通科8名、1年理数科12名、2年普通科4名、2年理数科4名）

〈実践内容〉

豚頭を班にひとつ用意し（6班分、石島が独自に用意）、豚という家畜の成り立ちや豚とはどのような動物かという講義の後、脳と脳神経・聴覚器・視覚器等について6時間をかけて詳細に解剖した。最初の1時間は私が演示し、観察ポイントや注意点を解説し、その後、班ごとに協力しながら解剖を進めた。解剖器具の扱い方、衛生についての知識、解剖学とは何を考える学問か、命とは何かといった知識や哲学も十分に織り交ぜて実施した。

〈ねらい〉

生物学の知識偏重型の学習で忘れがちな生命体の感触を体験的に得るのに、まさに解剖学は適している。特に生物学や医療を志す生徒においては、自らの興味関心や特性を知る上でも貴重な体験となる。班毎に協働しながら各自の知識を活用して解剖を進め、目の前で展開される初めての出来事に対処する情報分析力を高いレベルで涵養する。また、解剖しながら泉のように吹き出す「これは何か、なぜこうなっているのか」といった疑問や課題を自らの言葉でまとめ解決しようとする力が養成され

る。

〈成果と課題〉

教材の準備に多くの時間を要するが、受講生徒の満足度を見ると報われる。事前に講座内容を知った上で応募した生徒が対象であるため、知識・解剖手技ともに高度な内容を教授でき、高い知識と体験が得られた。また人間理解にも通じる生命への慈しみを実感し、健康や食へと思考を広げさせることができた。さらに、生物学や医療系への進路を考える生徒には、進路選択を決定づける体験となった。

（参加生徒の感想）

- ・とても有意義で貴重な体験をした。私は医学を志しているので、たいへん興味を持ってこの講座に臨んだ。
- ・人間の体の中もこうなっているのかと思うと、生き物はよくできているなと思った。また命の平等についても考えることができた。
- ・命の大切さや、食べ物大切さをあらためて感じた。
- ・先生のおっしゃった人間の平等についてのお話が実感としてよくわかった。

SSH韓国海外研修事前学習（盤洲干潟・県立中央博物館）

〈実施日時・実施場所〉 2月15日 盤洲干潟（木更津市）、千葉県立中央博物館（千葉市）

〈講師〉 石島（本校職員）

〈参加生徒人数〉 35名（2年理数科）

〈実践内容〉

韓国海外研修における生物学・生態学分野のメインとして企画した、生態学の世界的権威による干潟と生物多様性保護の講義・実習をより充実させるため、日本国内最大級の東京湾・盤洲干潟にて事前の基礎的学習を行った。干潟の機能や生物調査法、カニやスナモグリの棲管がもたらす干潟の浄化効果等を体験的に学習した。続いて、千葉県立中央博物館に移動し博物館学についての事前学習を行った。博物館の機能や位置づけ、普段は立ち入れないバックヤードの見学と学芸員の仕事を目の当たりにしながら、科学の根底を支える博物館の機能について学んだ。

〈ねらい〉

韓国海外研修では、次のような学習計画を立てている。すなわち①生物学・環境学分野：江華干潟実地研修と大学教授による講義、②生物多様性・環境保全分野：始華湖潮力発電所フィールドワーク、③化学分野：東国製鋼唐津工場・溶鋼から製品化までの実地研修と講義、④物理学・情報学・先端科学分野：サムソンイノベーションミュージアム体験講座、⑤博物館学：国立生物資源館バックヤードツアー・国立果川科学館フィールドワークの5本柱である。千葉県内で事前学習ができるもののうち①と⑤について、今回実施した。いずれも充実した韓国海外研修を行うためのものである。

〈成果と課題〉

本研修を実施するにあたり、十分な事前学習を済ませて臨んだ。韓国海外研修に対する大きな期待に加え、県内に稀有な自然環境が存在することに驚き、我が県がハイレベルの博物館を保有することや本校OBが学芸員として活躍していることなどに感激している様子だった。通常は体験出来ないバックヤードツアーの企画には相当の準備が必要で、また石島が所属する学会の関係者を通じて特別に実現した部分も多いため、実施の手法として一般化することが難しいところは課題である。

〈実施講座名〉クリスマスレクチャー 有機化学実験講座

〈実施日時・実施場所〉12月21日、22日

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 幅田揚一教授、斎藤良太教授、桑原俊介准教授、佐々木要准教授

〈参加生徒人数〉15名名（1年12名、2年3名）

〈実践内容〉

解熱鎮痛剤として使用されている「アスピリン（アセチルサリチル酸）」をサリチル酸を出発物質として合成・精製し、融点測定や塩化鉄(III)による定性試験、三種類の機器分析（MS・IR・NMR）により同定するという一連の化学的手法を体験した。また、コンピューター上での分子モデリングを行い、合成物と機器分析の結果の比較も行った。

〈ねらい〉

高校の化学では未修分野である有機化学分野をアスピリン（アセチルサリチル酸）を通して、大学と連携し、有その合成から精製、収量・収率計算、融点測定、呈色反応、IR スペクトル、NMR スペクトル、MS スペクトルによる機器分析、及び、コンピューターによる分子モデリングまでの一連の流れを体験する。また、合成物に関して、機器分析の結果から同定するという分析力を刺激する。そのために、参加者2～3人に一人の割合でTAを配置し、参加者に安全で成功体験が得られるようにして、実験に対する恐怖心や苦手意識の解消を図る。

さらに、参加者が今後取り組むべき課題研究への動機付け、意識付けとするとともに、2日間の研究者やTAとふれあいを、キャリア教育としても位置づける。

〈成果と課題〉

例年、ティーチングアシスタントを多く配属してもらっているので、参加者に成功体験を味わってもらえている。

自分一人で合成から同定までを行うので、緊張感と期待感があり、合成物を同定できた時の喜びが大きい。

日々、最先端の研究をしている大学教授、准教授、大学院生などと触れ合う時間が多く、キャリア教育としても有効である。開催の時期が年末のために、開催時期に検討が必要とも思われる。＊

（参加生徒の感想）

- ・物質をつくり、それを確認するという方法が、沢山あることが分かった。また、分析機器の種類によって、物質のどのような特徴を調べるのかが決まっていることがわかった。さらに、コンピューターの画面上で今回合成した物質の特徴を確認することができることにもすごさを感じた。

（1年 理数科）

- ・再結晶も水溶液からしたものとベンゼンからしたものでは、結晶の輝き方が違っていたのには驚いた。また、実際に融点を測定すると幅があることも分かった。その理由も講師の先生や大学院生に説明していただき理解できた。原料も合成したものも白い粉なのだが、機械を用いて調べてみるとその違いが明らかになり、私が作ったものがアセチルサリチル酸になっていることが確認できて嬉しかった。

（2年 普通科）

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	総合的な学習の時間	1	総合的な学習の時間	1	理数科全員
普通科	総合的な探究の時間 (GL探究)	2	総合的な学習の時間 (GL探究)	1	総合的な学習の時間 (GL探究)	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。
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先行研究や文献にあたる。 - 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	成果をまとめて発表する。	- 海外研修での研究発表準備 - 海外研修で英語での研究成果の発表 - 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。
2		
3		

科目「S S 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 ・「S S 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。 ・論文原稿作成 ・スライド作成 ・実験を進めてデータをとる。
5	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
6	研究を進める	・データ処理
7	成果を発表する	・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 ・S S 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 ・S S 課題研究Ⅱの振り返り ・実験室環境整備
2		
3		

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おして、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) S S 課題研究Ⅰに向けて研究テーマの設定をする。
科目名	S S 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) 9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DIC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	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) 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「数学Ⅰ」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	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) 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	必修科目「数学A・B」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	必修科目「物理基礎」を代替する科目として実施
科目名	SS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「化学基礎」を代替する科目として実施
科目名	SS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「生物基礎」を代替する科目として実施
科目名	SS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「地学基礎」を代替する科目として実施
科目名	SS情報
科目の目標	情報伝達の工夫として、思考の視覚化からコンピューターを活用する能力を育てる。また他教科（主に数学）への活用を行う。
内容	(1) 実験地のデータ処理 (2) コンピューターによる実験 (3) コンピューターを利用したグラフ作成 (4) プレゼンテーションソフトの利用方法 (5) 科学論文の検索 (6) 発表用ポスターの作成
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。
科目名	SS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「社会と情報」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	SS数学Ⅰ	6	数学Ⅰ	3	第1学年
	SS物理	4	物理基礎	2	第2学年
	SS化学	2	化学基礎	2	第1学年
	SS生物	4	生物基礎	2	第1学年
	SS地学	2	地学基礎	2	第3学年
	SS情報探究	2	社会と情報	2	第1学年 平成30年度以降入学生
	SS情報	2	情報と科学	2	第3学年 平成29年度入学生
	SS課題研究Ⅱ	1	総合的な学習の時間	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
「総合的な学習の時間」単位数を1単位減じた	1 学校設定科目「佐倉アクティブ」、「SS課題研究Ⅰ」、「SS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られるので。

	2 「総合的な学習の時間」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と考えるため。 3 教育課程の編成において「総合的な学習の時間」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

③ 研究開発の内容に記載

⑤ SSH中間報告において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

該当年度に当たらず、記載不要。

⑥ 校内におけるSSHの組織推進体制

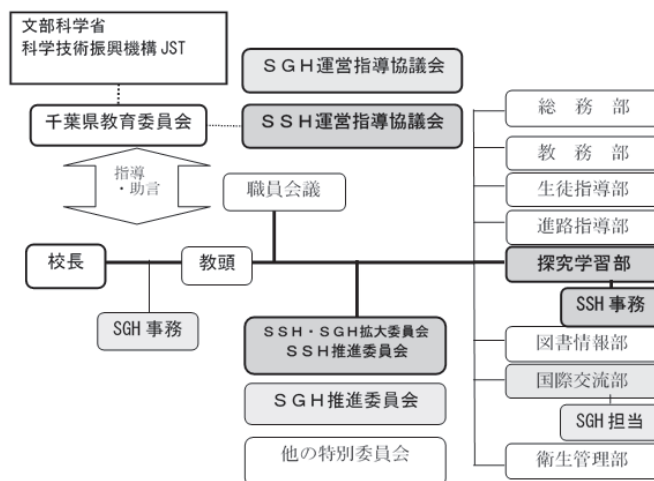
今年度よりSSH部は発展して探究学習部として7名に増員された。教育クラウド・プラットフォームの利用環境の整備もあり1名は情報管理部と兼務した。

1学年の共通プログラムの実施にはSSH・SGH推進委員会において普通科1年次の「総合的な探究の時間」を1単位から2単位に増加することと、各教科がプログラムを分担して担当することが提案されたものが職員会議で審議され、決着された。

これを受けて探究学習部が各教科にプログラムの実施のための教材作成と、講義担当を依頼し実施した。

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2名、北海道大学1名、東邦大学1名）、民間企業1名（DIC株式会社）、佐倉市教育委員会1名、公的研究機関1名（歴史民俗博物館）



⑦ 成果の発信・普及について

本校のホームページにSSHに関する活動について記事を掲載し公開している。

生徒の探究活動の成果を発信する機会として年度末に課題研究発表会を予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、臨時休校になり中止となってしまった。

理数科の課題研究論文集を作成し、全国のSSH指定校、県内高等学校へ配布し、本校の研究活動の普及を図った。

合同プログラムのために作成した教材は教材化して、これから総合的な探究の時間で探究的な活動を実施する近隣の学校等へ発信できるように準備する。

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

合同プログラムの実施にあたり、1年生の「SS情報探究」を「総合的な探究の時間」と全て同一内容で実施すると「SS情報探究」の評価材料不足になる恐れが生じたので、同時実施をとりやめ、独立した科目として探究活動に必要な内容を織り交ぜて実施する。

また、「総合的な探究の時間」の運用は、2時間連続講義方式から講義と実践活動の並行方式に移行する。

海外研修は新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、やむなく中止となった。現地校と研究発表交流が海外研修の主目的とする必然はないので、異なるコンセプトのプログラム開発が急がれる。

研究ノートのループリックの評価時期が新型コロナウイルス感染拡大に伴う臨時休校で、3月に実施ができず、1月のみとなってしまった。また、統一規格のノートの準備が遅れてしまったため、それまでの記録がきちんと保存されていない生徒が出てしまったため、次年度副教材として探究学習部が申請することにする。評価の機会も年内と年明けてからそれぞれ1度は設ける。

「主体的な取組」についてのループリックを作成したが、その能力のレベルの差異を適切に表現しきれているか丁寧に議論を積み重ねていく必要がある。作成したループリックは生徒に提示して、自己評価をさせて運用していく。

教育クラウド・プラットフォームの活用の状況について一例を示す。

理数科1年生「佐倉サイエンス」の授業で研究テーマの設定をしようとしている時期に、準備したプラットフォームに「招待」し、そこに各々が研究テーマにしようと考えていることを記入したファイルやその内容を発表している動画を掲載した。このプラットフォームに登録すればこれらの内容を教科担当以外の教員も閲覧できるようにし、相談ができる環境を設定した。そこに新型コロナウイルスの感染拡大による臨時休校が決まり、現在このプラットフォームが貴重な相談の場所となっている。このプラットフォームを他教科の教員にも登録を促し、理数科生徒の課題研究を理数教科以外の教員にも関わっていただく方向に向けていく。

④ 関係資料

第1学年普通科対象アンケート結果 【資料1】

上段令和2年1月調査 下段令和元年6月調査

(%)

項 目	A	B	C	D	E	F
課題を自ら見付け主体的に課題について研究を深めている	7. 4	27. 2	43. 2	15. 4	4. 9	1. 9
	5. 5	12. 6	46. 2	24. 1	8. 5	3. 0

A：とてもよくあてはまる B：あてはまる C：どちらかといえばあてはまる

D：どちらかというにあてはまらない E：あてはまらない F：まったくあてはまらない

研究ノートルーブリック 【資料2】

観 点	項 目	(4) 求めているレベルに十分に達している	(3) 求めているレベルにおおむね達している。	(2) 求めているレベルにもう少しで達する。	(1) 求めているレベルに達するにはかなりの努力が必要である。
ノートの書き方	活動日時の記入 (年・月・日)	活動日時(年・月・日)がいつも定まった場所に記入できている。	活動日時(年・月・日)を記入はできている。	活動日時(年・月・日)が不十分だが記入できている。	いつ行われた活動かどこにも明記されていない。
	必要事項の記録	実験再現のための必要な事項(操作・手順・装置等)がわかりやすく記載されている。	実験再現のための必要な事項(操作・手順・装置等)が記載されている。	実験再現のための必要な事項(操作・手順・装置等)の一部が記載されている。	実験再現のための必要な事項(操作・手順・装置等)がほとんど記載されていない。
	議論 コメント ・気づき	議論したことや気づいたことが理解できる内容で記載しており、また誰の見解かが示してある。	議論したことや気づいたことが理解できる内容で記載してある。	議論したことや気づいたことの記載があるが、その記述が何を意味しているのか理解が難しい。	議論したことや気づいたことの記載がほとんどない。
研究の進行状況	データの取り方・記録	実験を十分な回数設定し、データに信頼性を持たせている。正確に記録を残している。	実験をある程度複数回行って、得られたデータを正確に記録している。	実験をある程度複数回行い、得られたデータを記録している。	十分な実験回数を行っておらず、得られたデータが正確に記録されていない。

主体的な取組(38点)を評価するルーブリック【資料3】

①課題を発見する力②計画を立てる力③やり遂げる力④授業時の取組の4項目

評価項目	定義	1点	3点	6点	8点	10点
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を指します。	疑問から課題を設定する力	科学的に思考が <u>できない</u> 。	科学的に思考が <u>できる</u> 。	科学的に思考ができ、 <u>結果を吟味して観察ができる</u> 。	科学的に思考ができ、結果を吟味して観察ができ、 <u>それを基にして実験ができる</u> 。	科学的に思考ができ、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	計画を立てず、場当りのである。	計画を <u>立てて</u> いる。	実現可能な計画を立てている。	自分で見通しを立て、実現可能な計画を立てている。	自分で見通しを立て、実現可能な計画を立てている。 <u>加えて、柔軟に修正できる</u> 。
③ 継続してあきらめない力	地道にデータを収集し続けられること。	ほとんどデータを集めることをしない。	データを集めているが、 <u>もっと集めることが可能なのに集めようとしない</u> 。	データを地道に <u>集め続けている</u> 。	データを地道に集め続けているが、 <u>日本語版ポスターに反映されていない</u> 。	様々な工夫をしながらデータをとり、日本語版ポスターに反映されている。
④ 放課後や休日の活動ではなく、 授業時 の取組状況	授業時間を無駄にせず、有効に活動に向かう。	<u>全く取り組んでおらず課題研究以外のことをしている</u> 。	取り組んでいるが、 <u>課題研究以外のことをしていることもある</u> 。	取組はおおむね良好である。	取組は、 <u>大変</u> 優れている。	

令和元年度課題研究テーマ一覧

S S 課題研究 I (理数科 2 年生)

	分野	研究テーマ
1	物理	集音レンズを用いた新たな通信機器の開発
2		素材に頼らない防音
3		泥はね減らし隊
4	化学	染色能力における硬骨染色剤の使用
5		ビスマス極板を用いた電気分解における色の変化と条件
6		濃硝酸と銅を用いた二酸化窒素の発生実験での液色について
7		溶けないアイスをつくる
8		米におけるメイラード反応の防止方法
9	生物	藍抜染における糖類の効果
10		植物の分枝部分における 2 タイプの道管分配構造について
11		キュウリの果肉による発芽抑制物質を突き止める
12		ウズラ卵の模様についての考察
13		アナタカラダニ類の行動と食性について
14	地学	アサリの光反応の条件
15		震から学ぶエコな雨合羽

S S 課題研究 II (理数科 3 年生)

	分野	研究テーマ
1	物理	混雑
2		紙飛行機のギネスに挑戦！！

3		効率の良い冷却のための仕切り板
4		立体映像
5		ヨットをまっすぐ進めるための条件
6		効率の良い換気をするには
7		エコな風力発電
8		泥はね軽減靴底の開発
9	化学	Water Clean Project!!
10		働く糖分～藍染の新還元剤発見！？～
11		蟻がとう～ギ酸で防カビに挑む～
12		プラナリアに「慣れ」はあるのか
13	生物	植物の成長と音量の関係
14		巻きひげの反旋点について
15		ダンゴムシは美食家？ ～ダンゴムシの好物に関する実験～
16		ヒトの眼の解像度について
17	地学	海水浴場に潜む危険～消波ブロックによる砂浜への影響～
18	数学	n 色問題

総合的な探究の時間（普通科 1 年生）

	研究テーマ
1	あなたに捧げるこの 1 枚～Hazard Map For You～
2	学生にとって一番良い席はどこか
3	もう通訳はいらない？～ピクトグラムで言語の壁を超える～
4	20 年後の AI 社会とは…？
5	恐怖！運動不足の禍い
6	占いはなぜ朽ちないのか
7	ハナシを止めるな！
8	あなたの番です 疲れ編 ～疲れたなんて言わせない～
9	風呂敷の魅力を世界へ ～コマさんの背中から学ぶこと～
10	食品ロスを減らす、取り組み
11	人間の思考と活かし方
12	脱・コミュ障 ～非言語コミュニケーションの活用～
13	一工夫で和食を世界へ
14	異文化理解 ～外国人の性格～
15	たかが防災 そう思ってませんか？
16	心は音楽でコントロールできる！？
17	AI に負けない人間の仕事
18	世界へ届け、この思い．．．！ ～日本の真の魅力発見～
19	幸せな動物を増やすために
20	僕たちと AI
21	正しい「やばい」
22	年々増加しているマイクロプラスチックの削減方法を考える
23	最高の睡眠の仕方
24	なぜ人は占いを信じるのか？-あなたは占いを信じますか？-
25	いろいろなにいろ？
26	Are you glad that you visited Japan? ～誰もが来たいと思う日本にするために～
27	暗記について
28	心に影響を及ぼすもの
29	次の台風に備えよう
30	外来種を減らすためにどんなことができるか
31	在日外国人について広めよう
32	防災グッズを作ろう
33	スマホって使っちゃダメなの？
34	みんなちがってみんないい！～LGBT について知ろう～
35	Mottainai
36	印旛沼から東京湾、そして世界へ
37	災い転じて福となせ～災害の力を利用して万が一の事態に対応する～
38	若菓子（わがし）プロジェクト
39	TOKYO2020～心は熱く、体は涼しく、招く日本は爽やかに～
40	私とあなたと神様と
41	起きる
42	50 分授業は廃止すべき！？
43	スマホ依存の改善
44	異文化理解のきっかけをつくる
45	出汁をとらないなんてもったいない！
46	日本のユニバーサルデザイン化～外国人にもわかりやすい標識づくり～
47	君たちはどう捨てるか～PET～

4 8	Welcome to Sakura ～佐倉市の魅力を発信・創造する
4 9	千葉県の特産品で和洋折衷のスイーツを作ろう
5 0	For 2020 for Tomorrow
5 1	Oh My God、 Insects!!
5 2	Eating Is Now No Longer a Worry
5 3	The Way to Clean Rivers ～What High School Students Can Do～
5 4	What is THE Japanese "Culture"～日本の"文化"ってなんだろう～
5 5	AMA～Ask Me Anything～
5 6	和 Vegan
5 7	www.kimono.com
5 8	人類とミツバチ
5 9	世界のよいものを日本に輸入しよう
6 0	イートイン脱税をふせごう
6 1	「もったいない」を広めよう
6 2	空き家を開き家へ
6 3	ヘルプマーク～援助が必要な人に優しい配慮を～
6 4	人類 VS プラゴミ～プラスチックゴミを減らそう～
6 5	東京オリンピックに向けて、民泊を知ろう
6 6	なぜ日本で同性婚が認められないのか～全ての人に自由を～
6 7	現代の公園の現状と課題
6 8	献血を高校生に多く知ってもらおう

教 育 課 程 (普 通 科) 【平成29、30年度入学生】											
学校名：		千葉県立佐倉高等学校				課程：		全日制			
学科：		普通科				類型・コース					
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
							共通	選択	科目	教科	
国語	国語総合	4	5						5		1 年次； 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工芸Ⅰ」「書道Ⅰ」から1科目（2単位）を選択履修する。
	現代文B	4			2		2	* 1	4～5		
	古 典 B	4			3				3		
	古典研究A							2	0～2		
	古典研究B							2	0～2		
地理歴史	総合古典							* 3	0～3		2 年次； （１）GL「GL日本史」「GL地理」から1科目（4単位）を選択履修する。 （２）理科「物理基礎」，「地学基礎」から1科目（2単位）を選択履修する。
	世界史A	2						2	0～2		
	世界史B	4							0		
	日本史A	2						2	0～2		
	日本史B	4							0		
	地 理 A	2						2	0～2		
	地理B	4							0		
	世界史研究							2	0～2		
	日本史研究							2	0～2		
公民	地理研究							2	0～2		
	倫理	2							0		（３）理科「化学」「生物」から1科目（3単位）を選択履修する。
	政治・経済	2							0		
	倫理研究							2	0～2		
数学	政治・経済研究							2	0～2		
	数 学 Ⅰ	3	3						3		（４）家庭「家庭基礎研究」，芸術「音楽Ⅱ」「美術Ⅱ」「工芸Ⅱ」「書道Ⅱ」から1科目（2単位）を選択履修する。 （５）「音楽Ⅱ」「美術Ⅱ」「工芸Ⅱ」「書道Ⅱ」を選択する場合は，1年次にそれぞれ「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工芸Ⅰ」「書道Ⅰ」を履修した科目を選択履修する。
	数 学 Ⅱ	4		4					4		
	数 学 Ⅲ	5						* 6	0～6		
	数 学 A	2	2						2		
	数 学 B	2		2					2		
	総合数学α							2	0～2		
	総合数学β							2	0～2		
	総合数学γ							* 2	0～2		
理科	物理基礎	2			2				0～2		9～19 選択科目を14単位を履修する。但し、文系（*），理系（*）により選択科目に制約あり。 a 文系は「現代文B」（1単位）、「総合古典」（3単位）を履修する。 b 地理歴史「日本史研究」「地理研究」を履修する場合は，2年次にそれぞれ「GL日本史」「GL地理」を履修していること。 c 理系は「数学Ⅲ」（6単位）、理科「物理」「化学」「生物」「地学」から1科目（4単位）を選択履修する。 但し、理科「物理」「地学」「先端化学」「先端生物」を履修する場合は，2年次にそれぞれ「物理基礎」「地学基礎」「化学」「生物」を履修した場合に限る。2年次に「地学基礎」を選択している場合、3年次には選択できない。「総合数学γ」は理系生徒のみ選択できる。
	物理	4						4	0～4		
	化学基礎	2	2						2		
	化学	4		3				4	3～4		
	生物基礎	2	2						2		
	生物	4		3				4	3～4		
	地学基礎	2		2				2	0～2		
	地学	4						4	0～4		
	理科基礎研究							2	0～2		
	先端化学							2	0～2		
保健体育	先端生物							2	0～2		
	体 育	7～8	3		2		3		8		10～12
	保 健	2	1		1				2		
芸術	生涯スポーツ							2	0～2		
	音 楽 Ⅰ	2	2						0～2		2～6 d 芸術「音楽Ⅲ」「美術Ⅲ」「工芸Ⅲ」「書道Ⅲ」を履修する場合は，2年次にそれぞれに対応するⅡを付した科目を履修していること。 ※「佐倉アクティブ」「GL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。）
	音 楽 Ⅱ	2		2					0～2		
	音 楽 Ⅲ	2						2	0～2		
	美 術 Ⅰ	2	2						0～2		
	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		
	書 道 Ⅱ	2		2					0～2		
	書 道 Ⅲ	2						2	0～2		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3							0		0～2
	英語研究α							2	0～2		
	英語研究β							2	0～2		
家庭	家庭基礎	2	2						2		2～4
	家庭基礎研究				2				0～2		
情報	社会と情報	2					2		2		2
家庭	フードデザイン	2～6						2	0～2		0～2
スーパーマナ	スーパーマルチⅠ							1	0～1		0～2
	スーパーマルチⅡ							1	0～1		
S S	佐倉アクティブ		* 0～1		* 0～1		* 0～1		* 0～3	* 0～3	
グローバル	GL世界史		4						4		24～27 世界史B(4単位)の代替 日本史B(4単位)の代替 地理B(4単位)の代替 倫理(2単位)の代替 政治・経済(2単位)の代替 コミュニケーション英語Ⅰ(3単位)の代替
	GL日本史				4				0～4		
	GL地理				4				0～4		
	GL倫理						2		2		
	GL政治・経済						2		2		
	GLコミュニケーション英語		3		4			4	11		
	GL英語表現		2		2		2		6		
GL	GLアクティブ		* 0～1		* 0～1		* 0～1		* 0～3		
教 科 単 位 数 計			31～33		31～33		31～33		93～99		
総合的な学習の時間			1		1		1		3		
特別活動	ホームルーム活動		1		1		1		3		
合 計			33～35		33～35		33～35		99～105		平成28年度よりスーパーグローバルハイスクールの指定を受け、教育課程の研究を行うため、特例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

教 育 課 程 (理数 科) 【平成 2 9 年度入学生】

学校番号 : 7 8

学校名 : 千葉県立佐倉高等学校

課程 : 全日制

学科 :

理数科

類型・コース

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				
共通教科・科目	国語	国語総合	4	5			5	12				
		国語総合研究Ⅰ			4		4					
		国語総合研究Ⅱ				3	3					
	地理 歴史	世界史A	2	2			2	4				
		日本史A	2		2		0～2					
		地 理 A	2		2		0～2					
	公民	倫 理	2		2		2	4				
		政治・経済	2			2	2					
	数学	数 学 Ⅰ	3							S S 数学Ⅰで3単位の代替		
	理科	物理基礎	2							S S 物理で2単位の代替		
		化学基礎	2							S S 化学で2単位の代替		
		生物基礎	2							S S 生物で2単位の代替		
		地学基礎	2							S S 地学で2単位の代替		
	保健 体育	体 育	7～8	3	2	2	7	9				
		保 健	2	1	1		2					
	芸術	音 楽 Ⅰ	2	2			0～2	2				
		美 術 Ⅰ	2	2			0～2					
		工 芸 Ⅰ	2	2			0～2					
		書 道 Ⅰ	2	2			0～2					
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3			3	17				
		コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		4					
		コミュニケーション英語Ⅲ	4			4	4					
		英語表現Ⅰ	2	2			2					
		英語表現Ⅱ	4		2	2	4					
	家庭	家庭基礎	2			2	2	2				
情報	情報の科学	2							S S 情報で2単位の代替			
学校設定教科・科目	スー パー サイ エ ン ス	S S 数学Ⅰ		6			6	47～50				
		S S 数学Ⅱ			7	3	10					
		S S 数学A・B				3	3					
		S S 物理			4	3	4～7					
		S S 化学		2	2	3	7					
		S S 生物		4		3	4～7					
		S S 地学				2	2					
		S S 情報				2	2					
		S S 課題研究Ⅰ			1		1					
		S S 課題研究Ⅱ				1	1					
		佐倉サイエンス		1			1					
		佐倉アクティブ		*1～2	*1～2	*1～2	*3～6					
教 科 単 位 数 計			32～33	32～33	33～34	97～100						
総 合 的 な 学 習 の 時 間			1	1	0	2						
特別活動	ホ ー ム ル ー ム 活 動		1	1	1	3						
合 計			34～35	34～35	34～35	102～105						

※「佐倉アクティブ」については、すべて時間外に実施する。（週時程には入れない。）

3年次の総合的な学習の時間は、3学年の「S S 課題研究Ⅱ」で代替

その他
平成25年度よりスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、教育課程の研究を行うため特例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。

様式 4 - 1										
教 育 課 程 （理数科） 【3 0 年度入学生】										
学校番号： 7 8			学校名：千葉県立佐倉高等学校				課程：全日制			
			学科：		理数科		類型・コース			
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		
共通教科・科目	国語	国語総合	4	5			5	12		
		国語総合研究Ⅰ			4		4			
		国語総合研究Ⅱ				3	3			
	地理歴史	世界史A	2	2			2	6		
		地 理B	4		4		4			
	公民	現代社会	2			2	2	2		
	数学	数 学Ⅰ	3						S S 数学Ⅰで3単位の代替	
	理科	物理基礎	2						S S 物理で2単位の代替	
		化学基礎	2						S S 化学で2単位の代替	
		生物基礎	2						S S 生物で2単位の代替	
		地学基礎	2						S S 地学で2単位の代替	
	保健体育	体 育	7～8	3	2	2	7	9		
		保 健	2	1	1		2			
	芸術	音 楽Ⅰ	2	2			0～2	2		
		美 術Ⅰ	2	2			0～2			
		工 芸Ⅰ	2	2			0～2			
		書 道Ⅰ	2	2			0～2			
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3			3	17		
		コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		4			
		コミュニケーション英語Ⅲ	4			4	4			
		英語表現Ⅰ	2	2			2			
		英語表現Ⅱ	4		2	2	4			
	家庭	家庭基礎	2			2	2	2		
	情報	社会と情報	2						S S 情報探究で2単位の代替	
学校設定教科・科目	スーパーサイエンス	S S 数学Ⅰ		6			6	47～50		
		S S 数学Ⅱ			7	3	10			
		S S 数学A・B				3	3			
		S S 物理			4	4	4～8			
		S S 化学		2	2	3	7			
		S S 生物		3		4	3～7			
		S S 地学				2	2			
		S S 情報探究		2			2			
		S S 課題研究Ⅰ			1		1			
		S S 課題研究Ⅱ				1	1			
		佐倉サイエンス		1			1			
		佐倉アクティブ		*1～2	*1～2	*1～2	*3～6			
教 科 単 位 数 計			33～34	32～33	32～33	97～100				
総 合 的 な 学 習 の 時 間			0	1	1	2				
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3				
合 計			34～35	34～35	34～35	102～105				

教 育 課 程 (普 通 科) 【平成 3 1 年度入学生】

学校番号： 7 8

学校名： 千 葉 県 立 佐 倉 高 等 学 校

課程： 全 日 制

学科： 普 通 科

類型・コース

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
							共通	選択	科目	教科	
共通教科・科目	国語	国語総合	4	5					5		1 年次； 芸術「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工芸Ⅰ」「書道Ⅰ」から 1 科目（2 単位）を選択履修する。
		現代文 B	4		2		2	* 1	4～5		
		古 典 B	4		3				3		
		古典研究 A						2	0～2		
		古典研究 B						2	0～2		
	地理歴史	総合古典						* 3	0～3		2 年次； （1）GL「GL 日本史」「GL 地理」から 1 科目（4 単位）を選択履修する。 （2）理科「物理基礎」「地学基礎」から 1 科目（2 単位）を選択履修する。
		世界史 A	2					2	0～2		
		世界史 B	4						0		
		日本史 A	2					2	0～2		
		日本史 B	4						0		
		地 理 A	2					2	0～2		
		地 理 B	4						0		
		世界史研究						2	0～2		
		日本史研究						2	0～2		
	公民	倫 理	2						0		（3）理科「化学」「生物」から 1 科目（3 単位）を選択履修する。
		政治・経済	2						0		
		倫理研究						2	0～2		
		政治・経済研究						2	0～2		
	数学	数 学 I	3	3					0		（4）家庭「家庭基礎研究」芸術「音楽Ⅱ」「美術Ⅱ」「工芸Ⅱ」「書道Ⅱ」から 1 科目（2 単位）を選択履修する。 （5）芸術「音楽Ⅱ」「美術Ⅱ」「工芸Ⅱ」「書道Ⅱ」を選択する場合は、1 年次にそれぞれ「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」「工芸Ⅰ」「書道Ⅰ」を履修している場合に限る。
		数 学 II	4		4				4		
		数 学 III	5					* 6	0～6		
		数 学 A	2	2					2		
		数 学 B	2		2				2		
		総合数学 α						2	0～2		
		総合数学 β						2	0～2		
		総合数学 γ						* 2	0～2		
	理科	物理基礎	2		2				0～2		3 年次； 選択科目 1 4 単位を履修する。但し、文系（*），理系（*）により選択科目に制約あり。 a 文系は「現代文 B」（1 単位）、「総合古典」（3 単位）は履修する。 b 地理歴史「日本史研究」「地理研究」を履修する場合は、2 年次にそれぞれ「GL 日本史」「GL 地理」を履修している場合に限る。 c 理系は「数学Ⅲ」（6 単位）と理科「物理」「化学」「生物」「地学」から 1 科目（4 単位）を選択履修する。 但し、理科「物理」「地学」「先端化学」「先端生物」を履修する場合は、2 年次にそれぞれ「物理基礎」「地学基礎」「化学」「生物」を履修した場合に限る。2 年次に選択した理科科目を 3 年次に選択することはできない。「総合数学 γ」は理系生徒のみ選択できる
		物 理	4					4	0～4		
		化学基礎	2	2					2		
		化 学	4		3			4	0～4		
		生物基礎	2	2					2		
		生 物	4		3			4	0～4		
		地学基礎	2		2			2	0～2		
		地 学	4					4	0～4		
		理科基礎研究						2	0～2		
		先端化学						2	0～2		
	保健体育	先端生物						2	0～2		
		体 育	7～8	2	2		3		7		9～11
		保 健	2	1	1				2		
	芸術	生涯スポーツ						2	0～2		
		音 楽 I	2	2					0～2		2～6
		音 楽 II	2		2				0～2		
		音 楽 III	2					2	0～2		
		美 術 I	2	2					0～2		
		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		
	外国語	書 道 II	2		2				0～2		
		書 道 III	2					2	0～2		
		コミュニケーション英語 I	3						0		0～2
	家庭	英語研究 α						2	0～2		
		英語研究 β						2	0～2		
	情報	家庭基礎	2	2					2		2～4
		家庭基礎研究			2				0～2		
	学校設定教科・科目	社会と情報	2				2		2	2	※「佐倉アクティブ」「GL アクティブ」については、すべて時間外に実施する。（週時程には入れない。）
		フードデザイン	2～6					2	0～2	0～2	
		スーパーマルチ I						1	0～1		0～2
		スーパーマルチ II						1	0～1		
		佐倉アクティブ		* 0～1	* 0～1		* 0～1		* 0～3		* 0～3
		インソ S S									
		グローバルラニング									29～32
		GL 世界史		4					4		
		GL 日本史			4				0～4		
		GL 地理			4				0～4		
		GL 倫理					2		2		
		GL 政治・経済					2		2		
		GL コミュニケーション英語		3	4		4		11		
		GL 英語表現		2	2		2		6		
		GL GL アクティブ		* 0～1	* 0～1		* 0～1		* 0～3		その他 平成 2 8 年度よりスーパーグローバルハイスクールの指定を受け、教育課程の研究を行うため、特例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。
		教科単位数計		30～32	31～33		31～33		92～98		
		総合的な学習の時間単位数		2	1		1		4		合計
		ホームルーム活動		1	1		1		3		
		合 計		33～35	33～35		33～35		99～105		

様式 4 - 1										
教 育 課 程 （ 理 数 科 ） 【平成 3 1 年度入学生】										
学校番号： 7 8			学校名： 千 葉 県 立 佐 倉 高 等 学 校				課程： 全 日 制			
			学科： 理 数 科			類型・コース				
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		
共通教科・科目	国語	国語総合	4	5		5	12			
		国語総合研究Ⅰ		4		4				
		国語総合研究Ⅱ			3	3				
	地理歴史	世界史 A	2	2		2	6			
		地 理 B	4	4		4				
	公民	現代社会	2		2	2	2			
	数学	数 学 I	3							
	理科	物理基礎	2							
		化学基礎	2							
		生物基礎	2							
		地学基礎	2							
	保健体育	体 育	7～8	2	2	3	7	9		
		保 健	2	1	1		2			
	芸術	音 楽 I	2	2			0～2	2		
		美 術 I	2	2			0～2			
		工 芸 I	2	2			0～2			
		書 道 I	2	2			0～2			
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3			3	17		
		コミュニケーション英語Ⅱ	4	4			4			
		コミュニケーション英語Ⅲ	4		4		4			
英語表現Ⅰ		2	2			2				
英語表現Ⅱ		4	2	2		4				
家庭	家庭基礎	2		2	2	2				
情報	社会と情報	2								
学校設定教科・科目	スーパーサイエンス	S S 数学Ⅰ		6		6	47～50	数学Ⅰ(3単位)の代替		
		S S 数学Ⅱ			7	10				
		S S 数学A・B				3		3		
		S S 物理			4	3		4～7	物理基礎(2単位)の代替	
		S S 化学		2	2	3		7	化学基礎(2単位)の代替	
		S S 生物		4		3		4～7	生物基礎(2単位)の代替	
		S S 地学				2		2	地学基礎(2単位)の代替	
		S S 情報探究		2				2	社会と情報(2単位)の代替	
		S S 課題研究Ⅰ			1			1	総合的な学習の時間(1単位)は、S S 課題研究Ⅱで代替	
		S S 課題研究Ⅱ				1		1		
		佐倉サイエンス		1				1	※「佐倉アクティブ」については、すべて時間外に実施する。(週時程には入れない。)	
		佐倉アクティブ		*1～2	*1～2	*1～2		*3～6		
	S S									
教 科 単 位 数 計			33～34	32～33	32～33	97～100	その他			
総合的な学習の時間単位数			0	1	1	2	平成 2 5 年度よりスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、教育課程の研究を行うため特例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。			
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3				
合 計			34～35	34～35	34～35	102～105				

平成 30 年度事業報告・会計報告について（村瀬教諭）

概要報告ということで、事業完了報告書をもとに説明。佐倉サイエンスのアンケート結果報告
2 年生の課題研究の結果、研究ノートの評価ルーブリック報告、カリキュラム開発、大判プリンターの
修繕費に 11 万 8 千円の支出が大きかった。また、昨年度 2 号機を購入したのでそれに対応した。

＜ルーブリックに対する評価担当者からの意見＞

大和地教諭：もう少し別の評価項目があつてよかったと思う。実験器具を作るような観点での項目

中山先生：その他の項目はありませんか

村瀬教諭：その他というのは、どういうことですか？

村瀬教諭：議論したことの内容が深まっていくという観点も必要

西村先生：バブルチャートを見て、あつた方がいいと思った。どのような観点で記録を取らなければい
けないか年度を通して書いた方がよかった。最終的に 1 月から 3 月の期間で記録させた。

＜指導助言＞

中山先生：ルーブリックは今までやってこなかったのか？これは、効果がありそうですね。生徒への
フィードバックが大切。

渋谷先生：ルーブリックの内容は、項目は変化するのか？ルーブリック自体も進化していくのか？

村瀬教諭：初めてなので、先生方のアドバイスをいただきながらより良いものにしたい。

中山先生：見えやすくなったことあるが、逆に見にくくなったことは？

森先生：生徒は意外に自分を厳しく評価している面がある。

中山先生：生徒が甘くしている部分もありますね。ルーブリックの意味が十分理解されていない。

村瀬教諭：佐倉サイエンスのアンケート結果について、担当教諭から

篠原教諭：一年間を通して、実験で起こった現象からどういうことが考えられるかということをテーマ
に 3 項目の実験を行いました。その結果ですが思考を深めるような学習活動については生徒
は満足しているように感じました。知識が身につくという項目は、評価が低くなっていますが、
今回のテーマは現象から何が考えられるかに重点を置いていたので低くなっていると思
います。

加藤教諭：自分の中では化学はモノづくりと思っているので、それをベースに一年間やってきました。
子供たちがモノづくりにつながることを積極的に体験してくれたのではないかと思います。
ただ、レポートを毎回出してもらった中で、生徒のもっと知りたい、もっとやりたい
という気持ちを引き出すことができなかったことは残念だと思っています。

石島教諭：データを見ても狙い通りだなと思う。私は、徹底的に基礎をやろうと思いました。私自身が
学生時代、口が酸っぱくなるように言われたことをたった 3 回ですが、面白おかしいことで
はなく、これから課題研究をやるにあたっての基礎を叩き込もうと思った。それで、1 回
目は、生物学で大きな問題である計測法とデータ処理、統計の数学の授業をやりました。2
回目は、野外実習をにらんで屋外での計測の仕方、記録の仕方、そして、3 回目は、標本の
作製法です。実際、生物を見てそこからいろいろ考え方と標本採取のモラルとかを周知させ
る。むしろ生徒にとってはつらい授業だったと思います。私は、それで良かったと思います。

石井教諭：地学は、実験室で 1 時間でやるものではないので、はっきり言って手詰まり感一杯です。石
島先生、西村先生と行った国内サイエンスツアーで清澄山の地層を見ながら歩いたあの時の
生徒の顔が地学の本質なのです。なので、この佐倉サイエンスは、非常に私にとって厳しい
企画です。一番評価が高いのは、実際にグラウンドで地球の大きさを測るということや歩測
することです、なぜそういうことになるのかということの説明すると生徒は喜ぶのですが、実
験室で行うことについては限界があります。

海老原教諭：数学だと実習というのは厳しいところがあります。ですので、思考を高めるようなものを
ということで「フォーフォーズ」という 4 つの 4 を使って 1~100 までの数をつくるというも
のなのですが、思考を高められたと思います。ただ、理科と比べると考えさせる時間が短か
ったのかと思います。

50 分間から 60 分間程度で区切った。とくに虫食い算というのは、最初のところで生徒の学
力も無いところで、また緊張していることもあつて、相談する姿勢が見られなかったが、家
でやってきてもいいですかという生徒もあり、翌日正解を紹介してずいぶん盛り上がったこ

ともあった。しかし、題材につきましては、今後考えていかなければいけないことかと思う。

＜佐倉サイエンスに対してのご意見＞

中山先生：いろいろなことを試行錯誤されていて、各分野1つか2つは大変食いつきがよいようなものがある。1年生で、食いつきがよいテーマのものもみられる。このアンケートを普通の授業でとったらどのような違いがあるのかあるのか相関が大きいのか小さいのか調べてみてもよいのではないか。

＜第2期申請について＞

村瀬先生：配布資料のクリップ止めの資料2枚を用いて概要説明。

いろいろな学校設定科目、課題研究、佐倉アクティブ等を実施して、書いたのですけれども、先ほどのループブック等もありますが、指導することで何が必要なのかとか、身に付けたほうがいいのか、できるようになった方がいいのかを意識させる必要がやっぱりあるというのが他校の試みとかからも出てきております。身に付けさせたい資質・能力というのを次期学習指導要領もかなり強烈に意識をさせて学習活動を実施させてほしいということもありますので、ここに挙げました課題発見力から始まりまして、情報分析力、知識活用力、発信力というものを設定し、尚且つ、一人だけでなく共有ということを考えて共働で学ぶ力というものを設定した。

それから、躓きがありますのでその躓きを何とかしてもう一度立ち向かって、もう一度転んだのを起き上がってもらいたいという思いも込めまして、継続して諦めない力というものを設定しまして、先ほど挙げました課題研究等の活動を生徒も指導担当者も意識してやってもらい、またそれが達成できたかどうかをアンケートが一つはあるのですが、あるいは、また別の形でとらえていければと思っております。そのことによって、今まで行ってきたプログラムがどの程度認知として、これをやるととてもよかったとかということを認識できるのかなということを測りたいということです。

それ以外に、学年を超えた学びというものを今回考えております。これは、イノベーションということ意識した時に、同じ学年のメンバーだけで学習活動をするのではなくて、もっと先を超えた先輩とかと教育活動があっていいのではないかとということで、実施希望調査の方には具体例が載っているのですが、たとえば、ここではSS化学の物質質量、モル濃度ということについて載せてあります。

すでにモルを勉強した人とモルを勉強仕立てでちょっと躓いている生徒と一緒に授業等で一緒にの時間にもう一度やってみて、底上げを図ろうと、躓いちゃった生徒をもう一度引っ張り上げようという試みを考えております。これは、SS化学が最初ではありますが、それ以外の科目でも何かできることがあれば一つでもそういった試みができればと思っております。

あと、課外活動の佐倉アクティブ等で今年度チバニアンの話をしたときにそういったことができたのでこういったことが、他のことでもできればと考えております。また、課題研究の指導というのはやはり、担当者からすればとても悩み多いところで先日の土曜日に千葉県課題研究発表会の意見交換会でも本校の志賀先生がプロジェクトのリーダーとして発表されました。

どう悩ましいかというと、なかなか上手くいかない。ということであるが調べてみたら、指導の経験年数を重ねていくと面白くなっていくと感じている人が多いという発表があった。非常に興味深かった。面白いと感じるためには、できればうまくいかない時間が短ければいいわけであって、そういったことができるように、共有できる研修会を開いた方がいいんじゃないか、また、その資料となるために、先ほども言いましたが教育クラウド等を設定して、そこでの指導の構築化、蓄積化をはかってそれを見た上で、話をするともっとわかりやすいんじゃないかと考えております。

また、学校の中だけでなく保護者の方にも活動について自分の子供がどのようであったかを保護者の立場から見ただいた評価に関するデータというものも作ってみたいなど思っている。本当は、ここにもう一つ卒業生の動向というものが入ってくるべきものなのですから、卒業生に対してどのようにして情報をとるかという取り方を、諸問題をクリアした形で実施したいと思っている。他校の取組を参考させていただいて、県船さんなどは、ホームページを通じて呼びかけていると聞きましたけれども、そういった形で個人情報等の関係もありますから、向かうから（卒業生から）提供してもらえよう、本人から提供し

てもらえるような形でうまく取れたらなと考えています。

浅田氏：今のご説明で非常に納得できることばかりで、まさにこれからの如何に解決をするために協力を得られるところを自力で広げていけるかというあたりは、社会に出てからも非常に大事なところだと思いますので、そういうところを強調されているところは非常にいいなと感じました。

村上氏：今、中学校の方でも新しい学習指導要領の方が始まりまして、将来的に自分の力で問題を解決していくということが大きな目標として挙げられておりますが、非常にその先、佐倉高校さんの取組が、繋がっていくなと理解できたことがよかったと思います。

澁谷氏：学力の三要素の三番目の項目で、主体性をもって協働して学ぶということは大事だと思う。ただ、言わせていただきますが、一番大切なことはアンケートにもありましたが、さらに強い関心をもったとか、さらに学習意欲をなくしたということが、本当には一番大事なことだと思います。当然授業ですから、実験実習や思考を考えると目標を達成するとかあると思うのですが、やはり、若い時に興味、関心、意欲というのは後になってすごく大事なものでそれは大事にしてもらいたいと思います。

以上

令和元年度 第1回運営指導協議会 協議議事録 令和元年7月8日（月）14時30分～16時30分
進行・全体司会：泉水教頭
議長：澁谷先生（東邦大学）

ア 平成30年度SSH事業報告・会計報告について…村瀬教諭より

会議資料に経過措置1年間の事業報告と・会計報告があった。

平成31年3月18日（月）の運営指導協議会での事業報告と会計報告と同じ内容。

＜協議内容＞

澁谷氏：経過措置ということで少し金額、予算が抑えられているわけですね。そうしますと例えば、校外に研修に出かけるときの交通費は自己負担ということになるわけですが、そのことによって、生徒さんの参加の状況というのは変わりましたでしょうか。だいたひ、参加者が減ったとか？

村瀬教諭：佐倉アクティブとして開く講座もなるべく本校でやる講座を多く設定した。外に出ていく講座については、なるべく遠方は避けた。

高橋氏：優秀賞を受賞されたということでしたが、どのようなテーマだったのですか。

古賀教諭：緑青の研究で、どのような条件で緑青をつくるか。芸術でも行っていることを感覚ではなく量的な数値化を目指して研究を行ったものです。

イ 平成元年度SSH事業計画・予算案について…村瀬教諭より

資料7・9・10を用いて、村瀬教諭から2期目の計画を説明。

＜協議内容＞

古賀教諭：2期目を迎え、何か新しいことは無いかと考えていた時に、理数科の3年生の授業にSS化学、1年生の授業にSS化学があり、1年生が化学を学習する中で理解度に差が出そうな量的関係、モルの概念の分野を秋口に授業で行うので、授業時間を調整して3年生が1年生の面倒をみるという形式の授業を展開したいと考えた。3年生は、受験間近なので、受験でも大事な量的関係の自分自身の理解度の確認にもつながる。また、3年生は、量的関係やモルの概念を理解した際に、躓いた箇所がそれぞれ違うと思うし、克服法も個々人にオリジナルなものがあるのではないかと思い、教える場の設定により、3年、1年生にもメリットがあると考えた。

澁谷氏：大変面白い取組だと思う。大学でもやはり、3年生や4年生が2年生に教えるということがあり、お互いにとても有益であると思うのですが、大学と違い高校の場合は、時間的に相当タイトなので本当にどのように実施するのかは工夫だと思う。実験をするのか、問題演習をするのか、具体的にテーマをどのようにして上級生が下級生の面倒をみる予定なのか。

古賀教諭：今年の場合は、実験ではなく問題演習的なものを考えている。1年生で理解の早い生徒については3年からどんどん進んだ問題を提示させたい。最初は、共通の問題を指示するが、グループによっては3年生がオリジナルの問題を出題しながら進めるようにしたい。

澁谷氏：部活動の中では、結構あるが、正課の中では難しいと思うが、面白いと思う。

・・・休憩後・・・

澁谷氏：仮説1の課題研究、探究学習をするにあたって必要な基礎知識を、共通のプログラムで学習しようとするのは、いいことだと思うが、これは、どのくらいの時間をかけて行うのでしょうか。

村瀬教諭：資料10に、今年度いまやっているものが載せてあります。前期に総合の時間を2単位、1単位増単した（普通科）。理数科の情報探究2時間を合わせ、一緒にやれるところは、一緒にやるという形でやっています。最初の一回目、4月の16日は、私が1コマ、それこそ課題発見力から継続して諦めない力というのを説明したわけです。4月23日には、研究テーマの見つけ方を、森先生の方からやっていただきまして、そのあとのSDGsの17分野の問いを立てようというのは高柳先生の方からやっていただきました。

高柳教諭：そうですね

村瀬教諭：先生方が役割を分担をして指導しているわけです。

上市校長：他の先生方も生徒への支援をしてもらっているのです。

澁谷氏：きっちり基礎を身につけて課題研究、活動に入っていこうというわけですね。

村瀬教諭：身につくかどうかというのは、使わないことには身につかないので、こういうことに留意しなさいという。あるいは、こういうのがあるのだよ、というような啓蒙的な意味合いがかなり強い講座進行になっています。

澁谷氏：最初にこういうことをやっていると、違うような気がしますね。それが、本当にそうかどうか

かは、検証しないといけないでしょうけど。

質問が、途絶えたので、サイエンスツアーと海外研修の件について、本校の担当者から説明。

石島教諭：まず、サイエンスツアーですが、昨年、経過措置になりましてお金がないので、提案させていただいたのが、本県の内浦山県民の森の研修です。これは、私が県立柏高校にいたころに練り上げた石島メソッドとよばれる研修です。安くできますし、完全に山の中で、自然の中で生徒たちを引っ張りまわして、本物をみせる研修です。尾瀬に行くよりもとても安く、昨年の1年生は、私のクラスでできまして、生徒の学習も深まりましたし、植物同定や出合う動植物を同定しながら、山道を歩きながら地学や生物の学習をしていくというものです。今年度、予算が付きましかつたけれど内容は、いいと思いますので継続させていただきたいなと思っています。予算はついているが、現地集合で実施したいと考えている。

県民の森貸し切りで、会議室をかりて夜は学習時間、覚えた葉っぱを20問テストします。合格しないと寝かせない。ずっとやってきたことです。内浦山の森、木々の場所は全部頭に入っていますので研修はやりやすい。

それから、海外研修ですが、これも村瀬先生が説明しました通り、シンガポールの特別な科学に対する事情がありまして、エネルギーとかそういったもの以外にはあまり関心もたれないコガネムシの研究などの意義を全く感じてくれないわけです。研修場所のこともありますし、お金が高い。飛行機に乗っている時間が長く、交流時間が非常に短いということなどの事情で、近場の台湾や韓国などで探したのが今回の行先です。

私は、たまたま韓国から話を始めました。大使館に電話をして、直接、現地と電話とメールでやり取りをして進めました。今もずっと連絡を取り続けている。私の今思っている中では、研修へ行く前にスカイプなどで、時差はありませんから連絡を取り合い、一度か二度画面を通して、顔を合わせたいなと考えています。共通言語は英語なので。向こうのお子さんものすごく英語ができる、ソウル大学へ三桁入るという学校であります。一生懸命英語で語るもちろん向こうは日本語も勉強しているので、こちら少し韓国語を勉強していきながら、コミュニケーションをとる、文化交流もする。また、一生懸命英語で語るというのも、英語が堪能な国へ行くのとは違うと思う。

<質疑応答>

澁谷氏：仮説2のところ、教育クラウドプラットフォーム、G-Suiteを使って取組の記録を残したりして自己確認するということなのですからけれども、その辺のところをもう少し説明してもらえませんか。

佐藤教諭：SSHのみで使用するという形ではなくて、現在本校がGoogleと契約いたしましてG-Suiteを全校で導入しております。全生徒に対しまして、Googleのアカウントを発行しております。

こちらを利用して、もちろんSSHの授業もそうなのですからけれども、各授業を行うためのプラットフォームとして整備しているところです。主な機能の一つとして、グーグルクラスルームという機能が存在をしております。授業ごとにクラスルームを作成しまして、各教員がそのクラスルームに向けて課題を出したりですとか、資料を提示したり、という形で活用しています。今のところは、そのあたりで留まっているのですが、さらに、各課題研究においては、各生徒同士でのグループを作りましてそれに必要な資料を学校にいらなくても、家庭にあるパソコン、スマートフォン、タブレット、そういった機器を使って、いつでもどこでも思ったときにクラウド上にあげることができる。それを授業の中でさらにまとめていく、また、GoogleのG-Suiteですけれども、卒業時、高校在学中の3年間で蓄積をした学習データ、これらは卒業時に生徒固有のアカウントとして渡すことができる。今、アカウントは学校の管理下にありますがけれども、そのアカウントを生徒個人のものとしてデータをそっくりそのまま渡すことができる。上級学校等に進学した際に、高校在学時の学習内容をデータとしてもらったまま上級学校に進学することできる。高校時の自分の学習がしっかり蓄積された状態のものとなる。そういったことを狙いとして使っています。

澁谷氏：課題研究の中でお互いに試行錯誤した記録が残り、その段階で活用することも可能ですし、それから、その次の学年、過去の先輩が残してくれていたものを参考にしながら、さらにその次に行くということも可能なのかなと思うのですけれども。そういうことですか。

佐藤教諭：そういうことです。

上市校長：仲間で同時に作業することもできます。埼玉、茨城でも県で導入の動きあり。千葉県でも県下で導入されるかもしれません。

泉水教頭：今、1年生でいろんなテーマを決めることをやっているところかと思うのですが、SDGsの17分野でそれを決めるとなると生徒は一番どういう分野に興味を持っているのですか。

高柳教諭：私は、SGH担当で普通科7クラスを担当していますが、環境問題、ゴミ問題、プラスチック問題が多いです。

浅田氏：マイクロプラスチックというのは、化学分野では本当に大きな問題なのですが、生徒さんたちはそのような問題に対してどんな受け止め方をされているのですか。

高柳教諭：報道を批判的にはとらえずに、放送されている通りだ。ですから、量的に減らそうプラスチックの代替のものを開発は出来ないが、違う形、例えば使い捨てでない容器の使用を広めようというようなことを考えている。現状の知識を広めて、環境を少しでも改善させようということで行っている。

浅田氏：かなり現実的なところで考えられているのですね。

高柳教諭：大きな身の回りのことで一步一步というのが、高校生にとっては大きなことだと思っているので。

佐倉市などにいろいろお願いしている。産業まつりなどで使い捨て容器を、それではなくて代替りのものを提案したいと考えたりしている。

高橋氏：資料10の課題の決め方について講師の方とは昨年度末に決めているという流れだと考えてよろしいですか。この設定の仕方がとても大事というか。課題研究のテーマを選ぶ際に影響をしてくると思うのですが。

村瀬教諭：、講座をお願いするにあたって、各教科でやれるものやってもらいたいという依頼の仕方を取っている。今後、各教科の担当者側から内容が変わることもある。

高橋氏：課題研究のテーマを一から生徒さんが見つけていくのは難しいなと感じているのだが。

村瀬教諭：先輩の研究を引き継いでいるものも一部あります。

石島教諭：私のクラスは、昨年一年間、HRを通じて課題研究のテーマ設定をにらみながらいろいろなネタを振りまいてきた。その中から選んでスタートした感があるが、2チームだけは上級生の研究を引き継いでいる。日ごろの付き合いの中で情報をばらまいてきた。ホームルーム通信などでも。

高橋氏：教科書の中に答えがあるわけではないし、本当に社会のどっかにちょっと転がっていることがヒントになっている、そういう風にして指導するのは大変だなと思う。

泉水教頭：都市計画にも興味を持ってくれる生徒がいるといいと思う。

鈴木氏：2つ心配しています。一つは、今出ている仮説設定の話なのですがそれだけでも、それは後回しにします。資料に6項目の伸ばしたい力というのが設定されているが、この6つの力をいかに調整するか。例えば、上から3つ目の「知識活用力」という言葉のところを、分析的にクリティカルに思考し活用するとするならば、どのような状態のときに分析的と判断できるのか。クリティカル、クリティカルシンキングができていると判断するときにはどのような状況なのか、どのような状態なのかというのをブレイクダウンしていかないと評価にならないというのを私はすごく心配しています。同じように、その下の「発信力」、どのようにそれを測定するのか。自分の考えを対話を通じて伝えるというのはどのようなときに、それを出すのか。それを測定するのか。先生方が議論をしながら行かないと子供たちの評価ができないと思う。その下の「協働で学ぶ力」も教えあいながら学ぶ。これも観察だけでよいのかという問題がある。評価というのは合わせ技をしなければいけない。その下の「継続してあきらめない力」これは、どのようにしてみるのか。また、評価の一番難しいのが「課題発見力」だと思う。この6つの力を観点として、現在生徒の指導に入っているので先生方の中で如何にわかりやすくかみ砕いていくかが問題となる。それができると評価がやりやすくなると思う。

同じことで、先ほど課題の決め方だが、先行研究を調べさせる。調べ方も教える。多くの先行研究の調査に取り組める生徒は、動機がしっかりしているので大丈夫だと思う。高校生に1から決めさせるのは難しいと思う。

村瀬教諭：まさにその点です。どのように測り取るか。アンケートならどのような質問にするか。困っているといっても過言ではありません。こういった話を校内でした時に、じゃあこうしたほうがいいという意見がなかなか出てこないというのが現状・現実です。こういった力や資質をこれから求められるというのは情報としては、入ってきているのですが、それを先立ってSSH校としてやっていくときに、情報をもっているかたは持ってらっしゃると思うのですが、それがわからない。校外へ出かけて事例を見てくる、それが上手くいっているのかを判断するという繰り返しになってしまうと思うが、2期目として設定したのでじっくりやって行かなければ

いけないのだが、まさにそこは肝だと思っています。

上市校長：ルーブリックとかも今まで、学ぶ側の言葉になっていなかったもので、学ぶ側の言葉になっているのが重要だと思う。「課題発見力」、「情報分析力」「知識活用力」など、子供たちが自分の言葉でどうやって表現できるのか。できるようにしたいと思う。そこが一番重要かと思う。

村瀬教諭：県の研修会で「資質・能力」というのを測るときに、人間性みたいなものを測るというのはすごく難しいのではないかと。評価するのは難しいのではないのかという話が出たのですけれども、これについて何か知見とはありますか。

ルーブリック等で設定する「資質・能力」というときに、ちょっとそういう面に関わってくるくらいが無きにしもあらずという気がするのですけれども。

鈴木氏：答えになるかわかりませんが、「資質・能力」という言葉をもうちょっと、「認知」、「スキル」とらえてみる。「人間性」の構成の一つを「思いやり」、「粘り強さ」、「正確にものをとらえる力」かもしれないというように「人間性」をブレイクダウンする。ブレイクダウンするときには、当然佐倉高校としての人間性と当然つくわけですから、佐倉高校が醸成したい人間性というような文脈でブレイクダウンすることが極めて重要であると思う。そうすれば、おそらく測定は可能ですね。大事なことは、抽象概念をしっかり押さえることです。構成概念に落とし込むということです。

村瀬教諭：落とし込む具体的な指標を設定して、これが共通に持てるかどうかには不安があります。人によって指標が違うときに、共有できる指標がもてるかネックなのかなと思う。

鈴木氏：米沢興譲館高校では、学校全体で研修会を多く行い、意見をまとめていくといい。そうすると、佐倉高校独自の指標ができ、そのあとはやりやすくなると思う。

澁谷氏：研究の現場で「人間性だとか」、「意欲」だとか。抽象的事象を評価することは難しいと思う。

ウ 令和2年度以降の2期目のSSH事業について…村瀬教諭より

資料8により村瀬教諭が説明。教育プラットフォーム、SGHの終了の件に伴うSSHの運営の在り方など。

資料11、12について、SSHに関する成果検証の結果について泉水教頭より説明。

資料13について、SSH重点枠（高大接続枠）について村瀬教諭より説明。

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1年次

発行 令和2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