

高知県立高知小津高等学校	指定第 4 期目	29～03
--------------	----------	-------

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									
「地域創生に資するグローバルな視点で活躍できる理数系人材の育成プログラムの開発」									
② 研究開発の概要									
<p>高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指している。地域の特色と特性について探究活動を通して学ぶことで、幅広い学力とともに科学的思考力や判断力、表現力、課題解決能力を身に付けさせることができるという仮説を立てて取り組む。また、探究的な活動の評価方法を開発し、生徒へのフィードバックの仕組みを構築する。</p> <p>フィールドワークやOZUサイエンス、サイエンスセミナー、短期集中体験ゼミなどの活動を通して探究活動のプロセスを学び「探究基礎」、「課題研究」に取り組むとともに、科学英語およびSSH台湾海外研修を実施し、台湾の高級中学の生徒との国際交流を進め、国際性の育成を図ることで、グローバルな視点をもった生徒の育成を図る。</p>									
③ 令和元年度実施規模									
学科・コース		1 年生		2 年生		3 年生		合計	
		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		39 名	1	25 名	1	38 名	1	102 名	3
普通科	文系	241 名	6	119 名	3	125 名	3	714 名	18
	理系			116 名	3	113 名	3		
④ 研究開発内容									
○研究計画									
第 1 年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実施内容： 普通科 1 年生は「探究基礎」において地域フィールドワークを行い、その事前・事後の学習を通して探究のプロセスを学んだ。理数科 1 年生は、第三期までの成果であるOZUサイエンスやサイエンスフィールドワークなどを「探究基礎」に取り入れて実施。取組段階ごとにループリックによる評価を行った。</p> <p>学校設定科目「科学英語」を理数科 2・3 年生で実施。より発展的なものにするため、SSH台湾海外研修の対象生徒を理数科 1 年生まで広げて実施した。</p>								
第 2 年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実施内容： 普通科 1 年生の「探究基礎」において、高知工科大学との連携事業として「統計学超入門」を実施した。普通科 2 年生では、県内の諸機関と連携して、情報収集やテーマの絞り方、研究の進め方について助言を得ながら、地域を題材とした研究活動を行った。理数科 2 年生は 6 月までに研究テーマを設定し、課題研究テーマ報告会を実施した。メンターからの助言を参考にして研究テーマをより焦点化し、具体的な研究を進め、1 月下旬に中間発表会を実施した。</p>								

第3年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実施内容： 普通科2年生の課題研究において、地域の研究題材や研究テーマの絞り方、研究の進め方を「SDGs」の観点で捉えて課題研究に取り組んだ。生徒だけでなく教員に対してもSDGs研修会を実施し、普通科課題研究の推進を図った。理数科3年生では、科学英語Ⅱの授業において、英語によるポスターセッションを実施した。SSH台湾海外研修に参加した一部の生徒だけの取組であった英語のプレゼンテーションを全体での取組とした。また、SSH台湾海外研修において、台湾の高級中学との交流だけでなく、大学や企業との共同研究の推進に取り組み、国際性の育成を図った。</p>
第4年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実践内容： 普通科では「SDGs」の観点を取り入れた課題研究に取り組む。また、グループ研究を中心に課題研究に取り組むことで「連携・協働する力」を伸ばし、育成する生徒像の達成を図る。理数科では、中間評価および運営指導委員会の指摘事項を基に「探究基礎」の取組内容を改善し、科学技術人材の育成を図る。</p>
第5年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実践内容： 第四期のSSH事業を総括し、探究的な学習活動の指導と評価の在り方についてまとめる。</p>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
理数科	課題研究	2	総合的な学習の時間	1	第2学年
			情報の科学	1	
理数科	課題研究	2	総合的な学習の時間	1	第3学年
			情報の科学	1	

※特例に該当しない「科学英語Ⅰ」、「科学英語Ⅱ」を学校設定科目として設置する。

○令和元年度の教育課程の内容

「④関係資料, 1 令和元年度教育課程表」参照

情報の科学と総合的な探究の時間、総合的な学習の時間は、課題研究と探究基礎で代替する。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 探究的な学習活動

ア 探究基礎

普通科1年生は、高知県の地域課題をテーマに探究活動を行った。地域の企業や県内大学等において第一線で活躍している方々に講演いただくとともに「地域フィールドワーク」を実施し、その事前・事後学習および学年報告会を通して探究のプロセスを学んだ。また、課題研究の手法や統計的手法の有効性を学ぶために「統計学超入門」を実施した。

理数科1年生は「サイエンスフィールドワーク」と「OZU防災」で基礎的なプレゼンテーション技能を身に付け、発表までのプロセスを学習した。「OZUサイエンス」では、課題研究に必要な実験技能やデータ処理方法などを学習した。取組段階ごとにルーブリックで評価を行い、達成目標を生徒に明示することで、生徒の学習意欲の向上を図った。

イ 課題研究

普通科2年生では、地域の研究題材や研究テーマの絞り方、研究の進め方を「SDGs」の観点で捉えて課題研究に取り組んだ。テーマ決定および研究手法については、高知県立大学立志社中の協力のもとメンターを招へいし、各クラス年間3回の指導・助言を頂いた。中間クラス報告会・中間学年報告会を行い、そこで得た新たな情報や課題をもとに、課題研究をさらに進めるとともに、研究論文の作成を行った。普通科3年生では、2年生の中間学年発表会における運営指導委員やメンターからの評価を基に研究のブラッシュアップを行い、その結果を最終発表会で発表するとともに論文作成を完成させた。

理数科では、日常生活の中で生徒自身が感じた疑問や事柄について研究することにより、問題解決能力、プレゼンテーション能力の向上を図った。2年生は、数学・理科・その他の教員の指導のもと、BS法やKJ法などの手法を用いて、個人およびグループに分かれて課題研究テーマについて検討を行った。課題研究テーマ報告会を実施し、メンターからの助言をもとに研究テーマをより焦点化し、具体的な研究を進めた。3年生は、年間3回の課題研究発表会の他、科学英語Ⅱの授業において、県内大学理系学部の留学生を招へいしてポスターセッションを実施した。これまではSSH台湾海外研修に参加した一部の生徒だけの取組であった英語のプレゼンテーションを全体での取組とし、国際性の育成を強化した。それぞれの発表会でルーブリックを用いた評価を行い、研究活動の進捗を管理した。

ウ サイエンスセミナー

大学や研究機関の講師による講演や実験・実習を通して、科学技術に対する興味・関心を高め、知識・理解を深めるとともに、科学的な思考力を養うことをねらいとする。理数科2年次を対象に「課題研究」の授業の中で2回実施した。

エ OZUサイエンス

大学で行われるような発展的な実験・実習を実施し、生徒の科学に対する興味・関心を高め、理解をより深いものにするるとともに、実験技能の習熟と向上をねらいとする。

理数科の生徒全員を対象に、1年生は「探究基礎」の授業の中で5回、2年生は「課題研究」の授業の中で7回実施した。

オ サイエンスフィールドワーク

理数科の生徒全員を対象に、1年生は「探究基礎」の授業の中で3回、2年生は「学校行事」として1回実施した。

(2) 国際性の育成

ア 科学英語入門

理数科1年生を対象に「探究基礎」の授業の中で1回実施した。高知大学から講師を迎え、諸外国における理数系研究の事例についての講演を聞き、グローバルな研究課題はローカルな研究課題とも共通すること、英語や現地語など語学の習得が必須であることなどを学習した。また、高知大学理系学部の留学生との交流をもち、コミュニケーションツールとしての英語の必要性を体感した。

イ 科学英語

理数科2年生を対象とした「科学英語Ⅰ」では、年間3テーマを設定し、実験を行う基盤となる知識の講義、実験データのまとめ、レポート作成、プレゼンテーションに至るまで全て英語で行った。理数科3年生を対象とした「科学英語Ⅱ」では、英語の科学論文の読解を通して英語による要旨(abstract)の書き方について学習した。その後、課題研究の英語版ポスターを作成し、県内大学理系学部の留学生を招へいしてのポスターセッションを実施した。これまではSSH台湾海外研修に参加した一部の生徒だけの取組であった英語によるプレゼンテーションを全体での取組とした。

ウ S S H台湾海外研修

台湾を訪問し、その国の科学技術や産業・文化について理解を深め、我が国との違いを体感する活動を通して、グローバルな視点を持つ生徒の育成を目的に実施した。台湾の国立科学工業園区実験高級中学を訪問し、相互に英語で課題研究成果を発表し合い、コミュニケーションを図った。また、国立中央大学やWeatherRisk Explore Inc.などの研究所において、課題研究成果の発表を行い、外国の研究者とのディスカッションを行った。津波に対する防波堤の研究や高高度発光現象についての研究に興味をもってもらうことができ、共同研究に向けた第一歩を踏み出せた。台湾の高級中学との交流だけでなく、大学や企業との共同研究の推進に取り組むことで、これまで以上に国際性の育成を図った。

(3) 短期集中体験ゼミ

1つまたは複数の分野を選び、1日から数日間、理科・数学のみに没頭するという通常の高校生活では得られない環境を設けて「体験する」ことのみならず、仮説を立てて「検証・実験する」こと、実験データを基に「分析・思考する」ことを実体験する。今年度は9事業を実施した。生徒へのフィードバックの仕組みの1つとして、生徒にポートフォリオを作成させ、活動内容についての理解度や思考の深まりを見るように取り組んだ。

(4) 理数拠点校としての科学推進事業

ア 小津チューター

高知市内の小学校と連携した科学実験講座を小津チューター事業として実施した。本校の生徒が主体となり、小学校ではなかなか実施が難しい実験・観察を行うことで、理科好きの子どもたちの育成を図った。また、本校に理科実験室が5部屋設けられていることを生かし、中学生1日体験入学においても、生徒がティーチングアシスタントを務める実験講座（物理、化学、生物）を開講した。

イ 京都府立桃山高等学校との連携

他のS S H指定校との連携が生徒の意欲向上に大きく影響することが判明しているため、京都府立桃山高等学校との連携を強化し、その教育効果の向上を図った。お互いの学校を訪問して相互に課題研究の成果発表を行った。また、生徒・教員の情報交換も活発に行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 保護者を対象とした課題研究ポスター発表会の実施

理数科3年生の課題研究の中間発表会を、本校P T A総会に合わせて実施し、保護者がS S H活動を知る機会とした。すべての研究グループが、研究の現状と今後の計画、課題について、保護者および理数科1・2年生を対象としてポスター発表を行った。

(2) 研究開発に関する広報活動

ア 県内外の研究発表会における研究発表

県内外で行われた研究発表会に参加し、ポスター発表やプレゼンテーション発表を通して研究成果を伝えることができた。特に、高知大学が主催する高大連携科学系研究フォーラム2019において、県内外の大学関係者および県内の高校教員や高校生に対してポスター発表を行い、研究成果を伝えることができたことは、S S H活動を広く普及する機会となった。

イ 学校新聞、ホームページによる普及活動

学校新聞「若鳩」（年4回発行）に研究開発記事を掲載し、研究の普及を図った。また、S S H活動については、活動内容などを学校ホームページに掲載した。

ウ メディアを通じての広報活動

テレビ高知(K U T V)によるテレビ取材「番組名：情報パレットからふる」（2019.11.13放送）、FM高知によるラジオ取材「番組名：FEEL THE REAL」（2020.1.7放送）を通じて、S S H活動の広報活動を行った。

○実施による成果とその評価

「④関係資料，3 研究開発の成果と課題を示す根拠」参照

普通科では地域の研究題材や研究テーマの絞り方，研究の進め方を「SDGs」の観点で捉えて課題研究に取り組んだことで「ゴールイメージ」を明確にして課題研究を推進することができた。また，生徒個人がアンケート調査やインタビュー訪問，現地調査などを行うことで，地域課題に対してより主体的に考えることができ，その結果，提案型および研究型の課題研究を推進することができた。

理数科では，科学英語における英語の学習意欲の向上，リスニング能力の向上に課題があったため，今年度は科学英語の授業改善に取り組むことでプログラム開発の推進を図った。英語でのプレゼンテーションを全体での取組としたことで，課題研究と科学英語の授業の往還を図ることができた。また，科学英語Ⅰと科学英語Ⅱを連携させるため，科学英語Ⅰのプログラムの改善を図り，それに応じたルーブリックを新たに作成して評価を行った。

生徒へのフィードバックの仕組みの1つとして，短期集中体験ゼミにおいて実施していたポートフォリオの作成を，フィールドワーク等においても義務付けた。「SNS型eポートフォリオ作成ツールFeelnote」（以下Feelnoteという。）を用いて探究活動やフィールドワークの振り返り，評価を行うことで，活動内容についての理解度や思考の深まりを見た。

① 普通科の生徒の変容

各学年の取組目標（p.8参照）を立てて第四期のプログラムを実施してきた3年生においては「連携・協働する力」以外の構成要素で有意差が見られ，第三期までの取組を普通科に広げて取り組んだ結果，生徒に身に付けさせたい資質・能力を伸ばすことができた。

② 理数科の生徒の変容

理数科3年生においては「文章表現力・情報発信力」の構成要素で有意差が見られたが，それ以外の構成要素で有意差が見られなかった。Feelnoteによる活動の振り返りを行ったことが「文章表現力・情報発信力」の向上につながったと考えられる。それ以外の構成要素において伸びは見られるが，有意差があるとまでは言えず，事業および評価システムについての改善が十分でないことが示された。

③ 国際性の育成

科学英語では，高校2年生4月と高校3年生12月の意識調査を比較すると，すべての項目で数値の上昇が見られた。特に「英語の理解度」と「科学的思考力」に関する項目では大きな伸びが見られた。また，科学英語の授業においては「課題発見力」，「文章表現力・情報発信力」，「情報収集力」の向上に効果的であったことが分かった。

○実施上の課題と今後の取組

今年度の評価において，普通科では「連携・協働する力」で変容が見られていない。普通科の課題研究は個人で取り組んでいるため，次年度からの課題研究をグループ中心に取り組むように改善を図る。運営指導委員会でも，グループでの協議を行うことで，多角的に物事を捉え「課題発見力」をさらに向上させるとともに「連携・協働する力」を伸ばすことができると助言をいただいた。理数科では「文章表現力・情報発信力」以外の構成要素で変容が見られていない。そのため，課題研究への取組について抜本的な改革が必要であると考えられる。そこで，1年次の探究基礎におけるカリキュラムを「OZU防災」から「ミニ課題研究」に変更して取り組むこととする。また，2学期にはテーマを変えて「ミニ課題研究」に取り組み，課題研究を深化させるためのスパイラルを体験させる。3学期に課題研究のテーマ設定を行い，2年次の早期から研究に取り組めるように改善する。具体的な研究に取り組む期間を増やすことで課題研究を深化させ，理数科における「課題発見力」や「論理的・批判的思考力」を伸ばすことにつなげたい。また，生徒へのフィードバックの仕組みとして行っているポートフォリオを「テキストマイニング」で評価し，メタ認知の変容についても客観的なデータを収集するように取り組む。

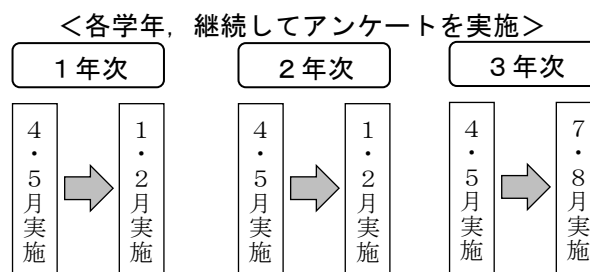
高知県立高知小津高等学校	指定第 4 期目	29～03
--------------	----------	-------

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
<p>(1) 探究的な学習活動「④関係資料, 3 研究開発の成果と課題を示す根拠」参照</p> <p>第四期の研究開発目標を基に、目指す生徒像の実現に向けて、生徒に身に付けさせたい資質・能力を「課題発見力」、「論理的思考力」、「批判的思考力」、「文章表現力」、「情報発信力」、「連携・協働する力」、「情報収集力」の7つと位置づけてプログラム開発を推進するとともに、7つの資質・能力を、5つの構成要素に分類して評価を行った。取組目標は次のように定めた。</p> <p>普通科1年次： 課題研究の手法を学ぶこと。高知県の地域の特色や課題を知ること。</p> <p>普通科2年次： 高知県の地域の特色を生かし、課題を解決するための研究テーマを定め、個人やグループで課題研究を行うこと。</p> <p>普通科3年次： 課題研究を論文にまとめ、その成果を校内外で発表すること。</p> <p>理数科1年次： 課題研究の手法を学ぶこと。実験に必要な器具の扱い方やデータ処理の方法を身に付けること。</p> <p>理数科2年次： 生徒自身が感じた疑問や事柄について、課題を解決するための研究テーマを定め、個人やグループで課題研究を行うこと。</p> <p>理数科3年次： 課題研究を論文にまとめ、その成果を校内外で発表すること。</p> <p>ア 探究基礎</p> <p>普通科1年生では「総合的な探究の時間（1単位）」において、理数科1年生では学校設定科目「探究基礎（1単位）」において実施。「A11高知」のもと、高知県産学官民連携センターをはじめ、県内研究機関や大学の研究者、県内企業に協力いただき、生徒が直接指導・助言を受けるとともに、指導教員も研究指導の手法についてアドバイスを得るなど、課題研究を円滑に進めるための体制を構築することができた。</p> <p>連携先： 高知県工業技術センター、高知県農業技術センター、（株）技研製作所（株）南国スタイル、（株）グラツェミーレ、高知県地産地消・外商課 高知大学、高知県立大学、高知県立高知城歴史博物館、高知みらい科学館 高知市立自由民権記念館、高知県立坂本龍馬記念館、高知県立文学館 高知県立美術館、オーテピア</p> <p>イ 課題研究</p> <p>普通科2・3年生は「総合的な学習の時間（1単位）」において、理数科2・3年生は学校設定科目「課題研究（2単位）」において実施。普通科2年生の課題研究において、課題研究の「ゴールイメージ」が分かりづらいという課題があった。そこで、今年度は地域の研究題材や研究テーマの絞り方、研究の進め方を「SDGs」の観点で捉えて課題研究に取り組むように改善を図った。生徒だけでなく教員に対してもSDGs研修会を実施し、普通科課題研究の推進を図った。このことにより、昨年度の課題を解決し、普通科の課題研究を円滑に進めるための体制を強化することができた。理数科では、課題研究と教科との連携に課題があったため、同じく学習意欲の向上に課題があった科学英語との往還に取り組んだ。課題研究の英語によるポスターセッションを実施することで、授業との連携を進めるとともに、科学英語の学習意欲の向上を図った。また、SSH台湾海外研修に参加した一部の生徒だけの取組であった英語のプレゼンテーションを全体での取組とし、課題研究の内容を英語に訳してポスターを作成することで「文章表現力・情報発信力」、「論理的・批判的思考力」、</p>	

「連携・協働する力」の向上を図った。

これらの取組に対し、5つの構成要素に分類した力が生徒に身に付いたか、また、その意識を問う質問を各構成要素に対して8つずつ、計40項目作成し、平成29年度入学生（現3年生）から調査を実施してきた。この調査データを基に、確認的因子分析を行い、その結果および外部の専門家の指導・助言に基づき、5つの構成要素に対する質問項目を8つずつから4つずつに、全体で40項目から20項目に絞り込み、アンケート項目が確定した「④関係資料、3-（1）SSHにおける課題研究に関する資質・能力アンケート参照」。本アンケートを、1・2年次においては4・5月および1・2月の年2回継続して実施した。3年次には4・5月および7・8月の年2回実施し、生徒の回答を縦断的に追跡した。



【普通科における資質・能力の変容】「④関係資料 3-（2）普通科3年生の変容」参照

普通科3年生では「課題発見力」、「文章表現力・情報発信力」、「論理的思考力・批判的思考力」、「情報収集力」の4つの構成要素において有意差が見られ、探究活動に取り組むことで、本校が目標としていた資質・能力の育成が概ね達成できていると考えられる。第1回調査を基準に第2回～第6回調査の結果を比較したとき、有意差が見られた構成要素は「文章表現力・情報発信力」、「情報収集力」である。これは、1年次から各種講演やグループでの調べ学習等を継続し、2年次で自らテーマを設定して探究活動に取り組んだ結果によるものと思われる。さらに、2年次・3年次では「論理的・批判的思考力」の構成要素において、第5回～第6回の数値が第1回に対して有意差があり「課題発見力」の構成要素において、第6回の数値が第1回に対して有意差あった。これらのことは、継続して3年間、研究的な活動、グループワーク及びクラス発表等に取り組んできた成果と考えられる。一方で「連携・協働する力」では、有意差が見られなかったため、次年度は「連携・協働する力」の育成に向けた取組が必要である。

【理数科における資質・能力の変容】「④関係資料 3-（3）理数科3年生の変容」参照

理数科3年生では「文章表現力・情報発信力」の構成要素で有意差が見られたが、それ以外の構成要素で有意差が見られなかった。1年次からプレゼンテーションの機会を多く設定して探究活動に取り組んできた結果によるものと思われる。「情報収集力」以外の構成要素では普通科の生徒よりも高い数値であったが、入学時の数値も高いため有意差が見られるまで自己評価を高めることができていない。課題研究に対する理数科の生徒の要求度が高いことに加え、研究に必要な資質・能力に対するメタ認知も高いことが要因として挙げられる。第1回調査を基準に第2回～第6回調査の結果を比較したとき、第6回の調査結果で大きな伸びが見られている。この時期の取組は、四国地区SSH課題研究発表会において研究成果を発表し、そこで得た新しい知識や情報を基に、課題研究のスパイラルをさらに進めるとともに、ポスター発表に向けた資料作成を通して自らの研究内容についての振り返りを再度行っている。このポスター作成および振り返りに効果があったかどうかについて検証を行い、次年度の課題研究中間発表会をポスター発表にするなどの改善を図りたい。また、普通科と同じアンケートだけで評価するのではなく「テキストマイニング」による評価も行い、メタ認知の変容について客観的なデータを収集する必要がある。

7月に開かれた本校「SSH課題研究発表会」の後に、発表を終えた理数科3年生38名とその発表を聴講した理数科2年生25名、1年生38名に探究的な学習活動についてアンケートを実施した「④関係資料、3-（4）探究的な学習活動についてのアンケート結果参照」。質問1では、1、2年生の課題研究に対する期待感が感じられる結果であった。3名

(4.8%)が意欲は高まらなかったと回答したが、60名(95.2%)の生徒が意欲の高まりを感じたと回答している。3年生の課題研究発表を聴講することが、自らの課題研究への意欲の向上や積極性につながっていると捉えることができる。質問2では、理数科全学年101名のうち2名(2.0%)が積極的に取り組めていないと回答しているが、98名(98.0%)の生徒が積極的に活動したと回答している。取組については、総じて積極的であった。質問3の問いに対しては、1・2年生とも計画性・発想力・思考力・プレゼンテーション力の回答が多かった。1年生では「OZU防災」に取り組んだ直後であるため、計画性やプレゼンテーション力の高まりを強く感じたことが理由と考えられる。2年生では「テーマ報告会」を終えた後で、リサーチクエストや研究手法について考えたことから、計画性・プレゼンテーション力について、発想力が高くなったと考えられる。3年生では「SSH課題研究発表会」の後であったため、プレゼンテーション力の向上、資料作成に向けての協調性、考察や結論における思考力の向上を回答する生徒が多くなったと考えられる。

ウ OZUサイエンス「④関係資料、3-(5)OZUサイエンスについてのアンケート結果」参照

理数科1年生を対象に行ったOZUサイエンス5事業では「主体的に取り組む態度」、「連携・協働する力」、「科学的思考力」の育成に効果があると考えられる。「植物の化石採集」および「アボガドロ定数の測定」において「科学的思考力」の育成がやや弱い。取組の目当てを生徒に対して明確に伝えるとともに、実生活や教科書の内容と関連付けた質問や課題に取り組ませることで改善が図れるものと考えている。理数科2年生を対象に行ったOZUサイエンス7事業ではアンケートの結果より「主体的に取り組む態度」、「連携・協働する力」、「科学的思考力」の育成に十分な効果があったと考えられる。次年度以降も継続的に取り組んでいきたい。

(2) 国際性の育成「④関係資料、3-(6)科学英語のアンケート結果」参照

ア 科学英語入門

理数科の1年生を対象に生徒アンケートを実施し、生徒が気づいたことや、英語によるコミュニケーションがどの程度できたかについて振り返りを行った。アンケート結果では、95%の生徒が英語に対する意欲の向上があったと回答している。また、事業の内容については47%の生徒が「難しかった・やや難しかった」と回答しているが、95%の生徒が「意欲的・積極的に取り組めた」とも回答している。自由記述からは、留学生の出身地の違いによって発音が異なることにも気付くことができるなどの成果が見られ、科学英語入門における取組目標は概ね達成できたと考えられる。

イ 科学英語

理数科2年生を対象とした「科学英語Ⅰ」では、年間で4つのテーマについて実験を行っていたが、発表までの時間が少なく、英語のプレゼン資料の作成や発表時の質疑応答が十分に行えていないなどの課題があった。そこで、本年度は年間で3つのテーマに絞り、英語のプレゼン資料の作成や質疑応答について学習する時間を設定した。一つひとつのテーマについて十分な時間をかけることで、英語のプレゼンテーション力や理解度、表現力、内容理解の向上を図った。また、質疑応答のための「英語による質問の仕方」や「英語による応答の仕方」についても英語科教員とALTの指導のもと学習し、活発な質疑応答となるように改善に取り組んだ。理数科3年生を対象とした「科学英語Ⅱ」では、課題研究の英語版ポスターを作成し、県内大学理系学部の留学生を招へいしてのポスターセッションを実施した。英語での発表は、SSH台湾海外研修に参加した一部の生徒だけの取組であったため、英語での発表を全体での取組となるように改善を図った。

理数科の3年生38名を対象として、12月に2年間取り組んできた科学英語の活動について

て、11の質問項目と自由記述欄から成るアンケートを実施した。質問1～4は科学英語の活動について、5～9は英語の能力について、10・11は科学の能力について問うものである。このアンケート結果を、科学英語が始まる2年次の4月にとったアンケート結果と比較し、特徴的な変化があったものを抽出すると、英語の理解度を聞いた質問5において、肯定的回答の増加が著しい。自由記述からは、専門分野に関する語彙の増加をうかがい知ることができる。科目の難易度についても、適度であるとの回答が多かった。これらの結果から「科学英語」が学校内で英語を活用する場面を作りだすプログラムとして機能していると評価できる。

一方、自由記述からは、プレゼンテーションのための英語能力向上には効果があったものの、質問6のリスニング能力向上についての肯定的回答は、大きな増加がみられず、コミュニケーション能力の育成に課題があると考えられることができる。質問11では、科学的に考える力が身についたと回答した生徒が多い。日本語とは異なる英語の言語構造により、論理的に整理された思考・表現を経験することで、英語力そのものにとどまらず、思考法についても養うことができた結果と考えられる。一方で、仮説2(p.14参照)に挙げた成果については、このアンケートからは直接測ることができていない。

今年度の科学英語では、生徒の発表活動を評価するルーブリック「④関係資料、3-(7)科学英語におけるルーブリック参照」を改善して評価を行ってきた。次年度も、教科「外国語」や課題研究におけるルーブリックを参考に改良し、実験活動や発表の準備も含めて総合的評価ができるよう準備を進めていきたい。

ウ S S H台湾海外研修

理数科1・2年生から8名を選考し、12月に実施した。

連携先： 国立科学工業園区実験高級中学，国立中央大学，GEOSAT，関渡自然公園
WeatherRisk Explore Inc.

今年度のS S H台湾海外研修では、国立科学工業園区実験高級中学においての課題研究発表だけでなく、国立中央大学において「津波に対する防波堤について」のプレゼン発表を行い、WeatherRisk Explore Inc.では「高高度発光現象について」のプレゼン発表を行うなど、海外の研究者との交流を図り指導・助言をいただく機会を得るとともに、共同研究に向けた話し合いを実施することができた。参加した生徒は、これらの体験を通して、英語に限らず様々な言語でコミュニケーションを図ることの重要性や、台湾と日本の共通課題について、グローバルな視点の育成を養うことができた。

(3) 短期集中体験ゼミ

全校生徒を対象に、週休日や長期休業期間を中心に課外活動として実施した。今年度は9事業を実施した。

連携先： 高知大学，徳島文理大学，四国自然史科学研究センター，室戸世界ジオパーク
高知県工業技術センター，高知城歴史博物館

1つまたは複数の分野を選び、1日から数日間、理科・数学のみに没頭するという通常の高校生活では得られない環境を設けて「体験する」ことのみならず、仮説を立てて「検証・実験する」こと、実験データを基に「分析・思考する」ことを実体験した。今年度も生徒へのフィードバックの仕組みの1つとして、Feelnoteを用いたポートフォリオの作成を義務付け、活動内容についての理解度や思考の深まりを見た。

(4) 小津チューター

高知市内の小学校と連携した科学実験講座を小津チューター事業として実施した。本校の生徒が主体となり、小学校ではなかなか実施が難しい実験・観察を行うことで、理科好きの子どもを育成を図った。また、本校に理科実験室が5部屋設けられていることを生かし、中学生1日体験入学においても、生徒がTAを務める実験講座を開講した。

② 研究開発の課題

探究的な活動においては、普通科で「課題発見力」、「文章表現力・情報発信力」、「論理的思考力・批判的思考力」、「情報収集力」の4つの構成要素において有意差が見られ、本校が目標としていた資質・能力の育成が概ね達成できていると考えられる。一方で、「連携・協働する力」では、有意差が見られていない。これは、普通科の生徒が個人研究に取り組んでいることが大きく影響していると考えられるため、次年度については、2年次のテーマ設定の段階で3名程度のグループを中心とした取組とすることで改善を図りたい。このことにより、研究調査の過程において、グループのメンバー間で連携・協働する力が養われるとともに、相互の意見交換により新たな課題を発見する力が養われることが期待できる。また、国や地方公共団体等の公的機関が公開している公式なデータを用い、それらを統計的な手法を活用して分析・解釈することで、エビデンスに基づき地域創生に資するグローバルな視点を養うように取り組みたい。

理数科3年生では、「文章表現力・情報発信力」で有意差が見られたが、それ以外の構成要素では有意差が見られなかった。さらに充実した研究活動の実施に向けては、仮設1の③(p.14参照)に挙げた、探究的活動への取組が自律的に深まることを期して、1年次の「探究基礎」から取組内容を改善し、2・3年次の「課題研究」が、理数系人材の育成に繋がるように新しいカリキュラム開発に取り組む。「OZU防災」にはプレゼンテーション力や計画性などの向上に一定の効果があるものの、研究手法や課題発見力の育成に十分繋がっていない部分があると考えられる。そこで、1・2学期に「ミニ課題研究」に取り組み、具体的に課題研究の手法を学ぶように改善を図る。また、3学期にテーマ設定に取り組むことで、課題研究に取り組み始める時期をさらに早め、理数科の課題研究の充実を図りたい。また、普通科と同じアンケートだけで評価するのではなく「テキストマイニング」による評価も行い、メタ認知の変容について客観的なデータを収集する必要があると考えられる。「テキストマイニング」による評価については、生徒へのフィードバックの仕組みとして取り組んでいるFeelnoteを用いたポートフォリオを活用して評価することで、アンケート調査だけでは測れないメタ認知の変容についても明らかにするよう改善を図りたい。

国際性の育成については、海外での発表を見据えた英語のプレゼンテーション力の向上や英語での発表の機会を設定することで、課題研究やSSH台湾海外研修のプログラムとの往還が図れ、概ね計画通りに進捗したが、英語の学習意欲やリスニング能力の向上に課題が残る。また、プレゼンテーション発表におけるルーブリックについては改善が進んだが、科学論文の読解におけるルーブリックの作成が遅れている。科学英語を担当する教員およびALTと連携して、ルーブリックの開発に取り組む。

短期集中体験ゼミについては、Feelnoteを用いたポートフォリオの提出を義務付け、生徒へのフィードバックの仕組みの1つとするとともに事業の評価にも活用したことで、活動内容の振り返りや理解度について評価することができた。次年度は、ポートフォリオの内容について「テキストマイニング」による評価を行い、客観的なデータによる分析から、事業の再評価を行いたい。また、実施時期や事業の募集人数についても精査し、より効果的な実施を検討したい。

第四期SSH活動では評価システムの再構築を目標に、以下の点に留意して課題研究活動のさらなる充実を図っていく。

- ・課題研究ではテーマ設定や研究活動、発表等、課題研究の取組段階ごとにルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を実施する。
- ・生徒の取組状況を数値化することにより、評価の見える化を進める。
- ・事前に達成目標を生徒に明示することや、生徒が相互評価することにより、生徒の学習意欲の向上を図る。
- ・生徒の内省（振り返り）を促し、教員の評価や生徒間の相互評価のフィードバックを適切に行うことにより、生徒の思考を深め、より良い探究へと発展させる。

③実施報告書（本文）

1 学校の概要

(1) 学校名, 校長

こうちけんりつこうち お づ こうとうがっこう やまかわ ようじ
高知県立高知小津高等学校 山川 陽司

(2) 所在地, 電話番号, F A X 番号

〒780-0916 高知県高知市城北町1-14, TEL 088(822)5270, FAX 088(823)6387

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数, 学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	普通科	241	6	235 (116)	6 (3)	238 (113)	6 (3)	714	18
	理数科	39	1	25	1	38	1	102	3
計		280	7	260	7	276	7	816	21

普通科は第2学年, 第3学年において文型・理型の類型を設けている。

また, ()内は理型の生徒数, 学級数の内数である。

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	常勤講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	計
1	2	58	1	5	5	1	1	4	1	79

2 研究開発の実施期間

平成29年4月1日～令和3年3月31日

3 研究開発課題

「地域創生に資するグローバルな視点で活躍できる理数系人材の育成プログラムの開発」

4 研究開発の実施規模

全校生徒（理数科3年生38名, 2年生25名, 1年生39名, 普通科3年生238名, 2年生235名, 1年生241名）を対象として実施した。

普通科は地域課題をテーマに, 1年次に「探究基礎」, 2・3年次に「課題研究」を実施し, 指導と評価の一体化を研究する。理数科では1年次に「探究基礎」, 2・3年次に「課題研究」を実施するとともに「科学英語」や「SSH台湾海外研修」等を活用し国際性を養うための手法についても研究する。

5 研究開発の課題と仮説

平成14年度から始まったSSH事業の研究により, 生徒の科学に対する興味・関心を引き出し, 将来の進路選択に有用なカリキュラムを編成することには一定の成果をあげることができた。しかし, 第三期SSH事業までの期間では, 評価に関するマネジメントが不十分で, どの取組が生徒のどの能力を伸ばすことができたかを把握することができていなかった。そこで, これまでの成果を活用しながら, 以下の点に留意して評価システムを再構築することとした。

- ・課題研究では, テーマ設定や研究活動, 発表等, 課題研究の取組段階ごとにルーブリックを作成し, パフォーマンス評価を実施する。

- ・生徒の取組状況を数値化することにより、評価の見える化を進める。
- ・達成目標の明示と生徒間の相互評価を行うことで、生徒の学習意欲の向上を図る。
- ・生徒の内省（振り返り）を促し、教員の評価や生徒間の相互評価のフィードバックを適切に行うことにより、生徒の思考を深め、より深い探究へと発展させる。

研究開発の仮説は、

仮説1 探究的な学習活動を通して、生徒の学力を向上させるとともに、次のようなコンピテンシーを育成することができる。

- ① 社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力
- ② 多様な社会グループにおける人間関係形成能力
- ③ 自律的に行動する能力

仮説2 地域課題に取り組むとともに、海外の高校生との交流を密にすることにより、グローバルな視点をもった生徒を育成することができる。

とし、次のような生徒を育成する。

- ・地域の特色や特性を身近な事例から学び、幅広い学力とともに科学的思考力と判断力、表現力を身に付けた生徒
- ・グローバルな視点をもって考え、自ら行動することができる生徒
- ・課題解決のプロセスを身に付け、活用することができる生徒
- ・学びを生かして、自らキャリアプランを考えることができる生徒

6 事業別研究開発の経緯

(1) 探究的な学習活動

ア 探究基礎

対象	実施日	活動内容
普通科1年生	5月31日	講演①「サイエンスによる地方創生」 講師 高知大学理事・副学長 受田 浩之 氏
	6月21日	B S法, K J法を用いたグループ協議, クラス内での共有
	6月24日	講演②「研究テーマを決める際に大切なこと」 講師 一般社団法人Glocal Academy 代表理事 岡本 尚也 氏
	7月 1日	講演③「激動の時代, 自分らしい人生を生きる」 講師 ビスタワークス研究所 結城 貴暁 氏
	8月23日	講義①「統計学超入門1」 講師 京都経済短期大学 田村 輝之 氏
	9月13日	講演④「みんなで描く高知の未来～持続可能な開発目標 (SDGs)～」 講師 高知大学 梶 英樹 氏
	10月11日	講演⑤「人工知能超入門」 講師 株式会社Nextremer 三條 耕太郎 氏
	11月 1日	地域フィールドワークの事前学習
	11月22日	地域フィールドワーク 7分野に分かれて企業等訪問を行い, 帰校後振り返り
	11月30日	地域フィールドワークの振り返り
	12月 6日	ポスター作成①②
	12月13日	講義②「統計学超入門2」 講師 高知工科大学准教授 三船 恒裕 氏
	1月10日 ～17日	ポスター作成③④⑤
	1月24日	クラス報告会
	2月14日	学年発表会 (ポスターセッション)
	3月19日	講義③「統計学超入門3」 講師 愛知大学 新居 理有 氏

対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科1年生	5月10日	OZU防災 概要説明
	5月31日	8分野に分かれての講義・グループワーク (国語, 地歴公民, 数学・情報, 理科, 保健体育, 英語, 家庭)
	6月13日	調べ学習①
	6月21日	調べ学習②
	6月28日	プレゼンテーション準備
	7月 5日	OZU防災発表会
	8月23日	講義①「統計学超入門1」 講師 京都経済短期大学 田村 輝之 氏
	9月 6日	レポートの書き方指導①「インターネット検索, Wordの使い方」
	12月13日	講義②「統計学超入門2」 講師 高知工科大学准教授 三船 恒裕 氏
	1月17日	レポートの書き方指導②「Excelの使い方」
	3月19日	講義③「統計学超入門3」 講師 愛知大学 新居 理有 氏

イ 課題研究

対 象	実 施 日	活 動 内 容
普通科2年生	4月18日	総合オリエンテーション
	4月25日	講演①「研究テーマの決定に向けて」 講師 一般社団法人Glocal Academy 代表理事 岡本 尚也 氏
	5月 9日 ～6月20日	課題研究 テーマ設定①～⑤ 大学生がTAとして助言
	6月27日	課題研究 テーマ報告会
	7月 5日	「SDGs」オリエンテーション期間, テーマ最終決定
	夏季休業中	文献調査・アンケート調査・インタビュー訪問・現地調査
	8月22日	研究テーマ報告, グループで情報共有, 大学生がTAとして助言
	9月 5日	調査, 分析
	11月 1日	グループに分かれ, 進捗状況についてのプレゼンテーション
	11月～1月	発表用のスライド及び論文作成
	1月16日	中間クラス報告会①
	1月23日	中間クラス報告会②
	1月30日	中間学年報告会
	2月 6日 ～20日	論文作成
対 象	実 施 日	活 動 内 容
普通科3年生	4月12日 ～5月17日	論文作成①～④
	5月31日	クラス発表会①
	6月14日	クラス発表会②
	6月21日	クラス発表会③
	7月 4日	学年発表会
	8月30日	若鳩祭での課題研究発表
対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科2年生	4月 6日	四国地区SSH生徒研究発表会
	4月17日	課題研究オリエンテーション 課題研究テーマ設定①「先行研究のテーマおよび内容について学習」 (先行研究について説明を聞き, 研究テーマを話し合う)
	5月 9日	課題研究テーマ設定②「テーマ・リサーチクエスションの設定I」 (物・化・生・地・数に分かれて, テーマ設定に向けての話し合い)
	5月23日	課題研究テーマ設定③「テーマ・リサーチクエスションの設定II」 (テーマごとに分かれて, リサーチクエスションを設定する)

	5月30日	課題研究テーマ設定④「研究手法を計画する」 (リサーチクエストを1つに絞り、研究手法を計画する)
	6月13日	課題研究テーマ設定⑤「研究手法を計画する」 (リサーチクエストを1つに絞り、研究手法を計画する)
	6月20日	課題研究テーマ設定⑥「テーマ報告会に向けて」 (テーマ報告会に向けて発表準備をする)
	6月27日	課題研究テーマ報告会 講師 一般社団法人Glocal Academy 代表理事 岡本 尚也 氏
	7月4日 ～1月9日	課題研究①～⑪
	1月16日	課題研究中間発表会
	1月23日 ～3月13日	課題研究⑫～⑮
対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科3年生	4月6日	四国地区SSH生徒研究発表会
	4月10日 ～5月29日	課題研究①～⑥
	6月1日	理数科3年生課題研究ポスター発表会
	6月12日 ～7月3日	課題研究⑦～⑩
	7月2日	SSH課題研究発表会
	8月30日	若鳩祭での課題研究発表

ウ サイエンスセミナー

対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科2年生	12月5日	サイエンスセミナー生物(選択者のみ)「寄生虫学入門」
	1月30日	サイエンスセミナー物理「地球を救うエレクトロニクス」

エ OZUサイエンス

対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科1年生	9月13日	OZUサイエンス入門「正確な測り方」
	9月27日	OZUサイエンス地学①「植物化石の模擬採集」
	11月1日	OZUサイエンス生物①「DNA抽出量の比較」
	1月10日	OZUサイエンス物理①「モンキーハンティング」
	2月14日	OZUサイエンス化学①「アボガドロ定数の測定」
対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科2年生	4月25日	OZUサイエンス化学②「電解質水溶液の性質とアボガドロ定数の測定」
	5月16日	OZUサイエンス地学②「免震・耐震・制震」
	9月12日	OZUサイエンス生物②「原形質流動について」
	10月17日	OZUサイエンス物理②「弦を伝わる波の速さ」
	11月7日	OZUサイエンス生物③「薄層クロマトグラフィー」
	12月5日	OZUサイエンス物理③「静止摩擦係数」
	2月13日	OZUサイエンス化学③「反応速度」

オ サイエンスフィールドワーク

対 象	実 施 日	活 動 内 容	場 所
理数科1年生	4月17日	館内見学, クイズやプレゼン資料の作成, クイズ大会(プレゼンテーション)	愛媛県 総合科学博物館
	10月11日	高知県立文学館寺田寅彦記念室, 寺田寅彦記念館訪問	高知県立文学館 寺田寅彦記念館
	11月22日	四国の地質帯分布, 実体顕微鏡や走査型電子顕微鏡での観察	高知大学海洋コア 総合研究センター
対 象	実 施 日	活 動 内 容	場 所
理数科2年生	10月18日	巨大建造物の見学実習 (瀬戸大橋アンカレイジ・吊橋ケーブルの仕様・模型を用いた風洞実験)	香川県坂出市「瀬戸大橋記念館」・「与島PA」

(2) 国際性の育成

ア 科学英語入門

対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科1年生	11月15日	講演「東南アジアの農業と私たちの暮らし -科学者としての素養-」 講師 高知大学 田中 壮太 氏

イ 科学英語

対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科2年生	4月23日	科学英語イントロダクション
	5月7日	講義「波の性質について」
	5月14日	S S H台湾海外研修報告会
	5月21日	実験①「糸電話」
	6月11日 ～7月2日	「糸電話」発表準備①～④
	7月9日	プレゼンテーション発表
	8月27日	講義「酵素のはたらきについて」
	9月10日	実験の計画
	9月17日	実験②「酵素」
	9月24日 ～10月29日	「酵素」発表準備①～④
	11月5日	プレゼンテーション発表①
	11月12日	プレゼンテーション発表②
	11月19日	講義「pHについて」
	11月26日	実験の計画①
	12月10日	実験の計画②
	1月14日	実験③「pH」
	1月21日 ～2月4日	「pH」発表準備①～③
	2月18日	プレゼンテーション発表①
2月25日	プレゼンテーション発表②	
対 象	実 施 日	活 動 内 容
理数科3年生	4月23日	科学英語イントロダクション「要旨 (abstract) の書き方」
	5月7日	英語版ポスター原稿作成①
	5月14日	S S H台湾海外研修報告会
	5月21日 ～6月25日	英語版ポスター原稿作成②～⑤
	7月2日	英語によるポスターセッション
	8月27日 ～11月26日	科学論文読解①～⑪

ウ S S H台湾海外研修

対 象	実 施 日	活 動 内 容	場 所
理数科1・2年生 (8名)	12月16日	・英語の授業「物理 (ロボット工学) 」, 「化学」への参加 ・課題研究の成果を相互に英語で発表	国立科学工業園区 実験高級中学
	12月17日	・防災や橋梁の研究について講義 ・防災の課題研究の成果発表, 英語によるディスカッション ・ドローンを用いた防災研究についての受講および施設見学	国立中央大学 GEOSAT
	12月18日	・ネイチャーガイドによる説明を受けながら, フィールドワークおよび施設見学 ・台湾における気象予測や災害予測について受講 ・スプライトの研究成果発表, 英語によるディスカッション	関渡自然公園 WeatherRisk Explore Inc.

(3) 短期集中体験ゼミ

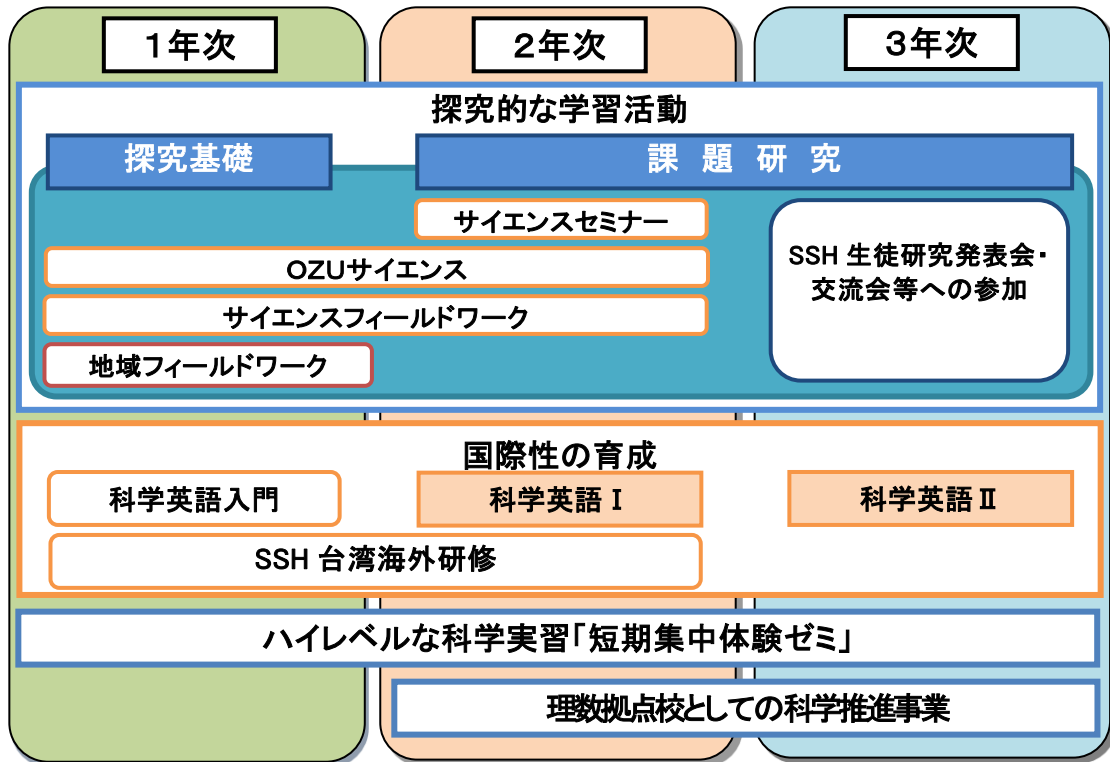
実施日	活動名	活動内容	場所・関係機関
6月30日	物質化学	無機化学実験「錯体の合成」 有機化学実験「炭素-炭素結合形成反応」	高知大学理工学部
7月26日 ・29日	物理実験	超伝導体の試料作成 超伝導体の磁性と電気抵抗	高知大学理工学部
9月22日	薬学実験	講義・実験実習「エステル合成」	高知小津高等学校
10月19日 20日	地学巡検	室戸岬ジオパークを中心としたフィールドワーク	室戸ジオパーク推進協議会
10月20日	プレゼン	館内資料等の見学・調査・発表	高知城歴史博物館
12月17日 ～19日	生命科学	学校で採取・培養した菌の観察・菌種の同定 大腸菌のGFP遺伝子による形質転換実験	高知大学遺伝子実験施設
12月19日	工業技術	清涼飲料水の分析と試作 組み込みマイコン 重合反応	高知県工業技術センター
1月7日	数学	鳩ノ巣原理の威力、トポロジー入門、現象と数学 ルーク盤の数学、なぜ0で割ってはいけないのかを考える 数あてゲームの秘密～P進法の活用～	高知大学教育学部
2月2日	動物解剖	野生動物を用いての、体格測定、外部形態や内臓の観察、 筋肉・内臓からの組織標本の採取ならびに骨格標本の作製	四国自然史科学研究センター

(4) 理数拠点校としての科学技術推進事業

実施日	活動名	活動内容	場所・関係機関
8月3日	小津チューター	科学実験講座「物のすがたが変わる～物質の不思議～」 ドライアイスを用いて、状態変化の不思議を学ぶ。	高知小津高校 化学実験室
9月25日 26日	小津チューター	中学生1日体験入学 「電池チェッカーの作成」、「サリチル酸メチルの合成」 「炎色反応」、「ピーナッツに含まれる熱量の計算」	高知小津高校 各実験室

7 令和元年度の研究開発の内容

第四期SSH研究開発の構想図



(1) 探究的な学習活動

【仮説】

探究的な学習活動を行うことで、生徒の学力が向上するとともに、社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力や、多様な社会グループにおける人間関係形成能力、自律的に行動する能力を育成することができる。

① 探究基礎

ア 研究内容

普通科1年生は、高知県の地域課題を題材としたテーマを設定し、探究活動を行った。年間5回の講演と7分野に分かれての「地域フィールドワーク」を実施した。このフィールドワークの事前学習と事後学習、クラス報告会と学年報告会（ポスターセッション）を通じて、探究のプロセスを学習した。また、高知工科大学との連携事業として「統計学超入門」を年間3回実施し、統計データの活用方法についても学習した。

理数科1年生は「OZU防災」において基礎的なプレゼンテーション技能を身に付け、発表までのプロセスを学習した。また、第三期までの成果である「OZUサイエンス」や「サイエンスフィールドワーク」を探究基礎に取り入れたカリキュラムを実施した。

イ 実施方法

普通科は「総合的な探究の時間（1単位）」において実施し、理数科は教育課程の中に学校設定科目「探究基礎（1単位）」として位置づけて実施した。

ウ 検証・評価

テーマ設定や研究活動、発表などの取組段階ごとにルーブリックを用いて、パフォーマンス評価を実施した。生徒の取組状況を数値化することにより評価の見える化を進めた。達成目標の明示と生徒間の相互評価を行うことで、生徒の学習意欲の向上を図った。また、生徒の内省（振り返り）を促し、評価のフィードバックを適切に行うことにより生徒の思考を高め、より深い探究へと発展させた。

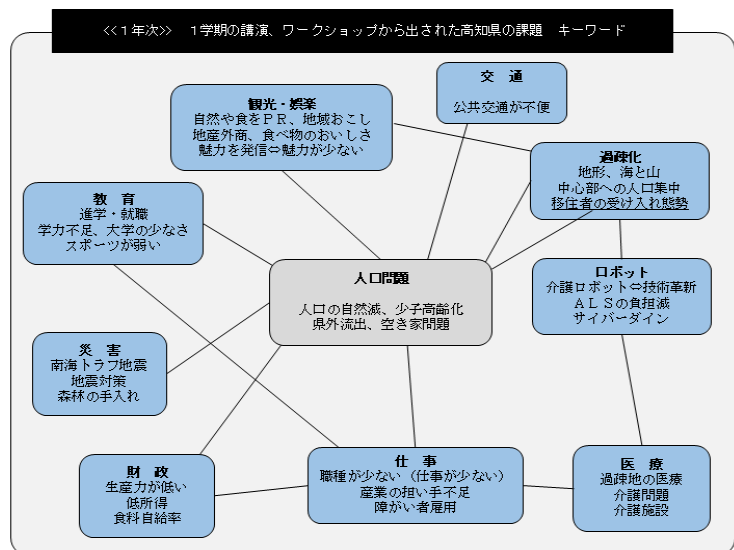
【普通科の探究基礎】

1年普通科の生徒は「高知県の地域課題」をテーマとして、様々な探究的な活動に取り組んだ。高知県の地域の特色や課題を知るために、地域の企業や県内大学等において、第一線で活躍している方々に講演をいただくとともに、フィールドワーク等で学ぶ機会を設定した。また、課題研究の手法を学ぶために、探究活動の意義や統計的手法の有効性、自らの思考を整理するためのワークショップなどを体験させるように、プログラム化を図った。

課題の発見については、高知大学副学長受田浩之氏の「サイエンスによる地方創生」を受講した後、各クラスでKJ法を用いたワークショップを行った。グループごとに高知県の課題をキーワードで挙げ、それらを集約し、図のようにまとめた。

その結果、高知県の強みや地域課題についてより具体的に理解することができ、

地域への関心が高まるとともに、これからの社会で求められる力や課題を探究していくことの大切さについても学ぶことができ、将来自分に何ができるのか、今、何をすべきかなど



深く考えるきっかけを得た。さらに、グループやクラス、学年全体において、個人の経験や考えを発表し共有する活動を通して、コミュニケーション力、協働力、情報発信力や表現力を伸ばすことができた。これらの1年次に得た知識や力を生かし、2年次の「課題研究」活動が主体的で活発な取組となることを期待したい。



普通科1年生「サイエンスによる地方創生」
高知大学・副学長 受田 浩之 氏 (R1 5/31)



普通科1年生
KJ法を用いたグループ協議 (R1 6/15)

■地域フィールドワーク事前学習

下記表にある7分野でフィールドワークを行うため、生徒の希望を反映させながら、各クラス7つのグループを作成し、1グループ1分野を担当することとした。訪問前に各事業所について、その事業所の「特色や強み、取組」、「現場が抱えている高知県の地域課題（予想）」、「興味を持った内容や取組」、「質問したいと思うこと」の4項目について調べ学習を行った。訪問先の事業内容をあらかじめ知り、質問を考えておくことで、訪問へのモチベーションが高まり、また、現地での学習をより深めることができた。

■地域フィールドワーク

各事業所において、施設等を見学させていただきながら、それぞれの特色や強み、高知県の地域課題解決に向けた取組について説明いただいた。各分野の第一線で働いている方から具体的なお話を伺うことで、生徒たちは地域への関心や問題意識を高めることができた。帰校後はグループごとに意見交換やまとめをして振り返りを行い、情報共有を図るとともに、クラス報告会や学年報告会に向けて、調査した内容をポスターにまとめる準備等を行った。

【フィールドワーク訪問先】

分 野	訪問先、関係機関など
ものづくり系	高知県工業技術センター、(株)技研製作所
地球科学系、環境・エネルギー系	高知大学理工学部地球環境防災学科
農林・水産系	高知県農業技術センター、(株)南国スタイル
流通・経済・マーケット系	(株)グラツェミール、高知県地産地消・外商課
医療・衛生・福祉系	高知県立大学看護学部、立志社中
まちづくり・観光系	高知県立大学地域教育研究センター、立志社中
ものしらべ系	高知県立高知城歴史博物館、高知みらい科学館、高知市立自由民権記念館、高知県立坂本龍馬記念館、高知県立文学館、高知県立美術館、オーテピア



普通科1年生「地域フィールドワーク①」
流通・経済・マーケット系 (R1 11/22)



普通科1年生「地域フィールドワーク②」
農林・水産系 (R1 11/22)

■地域フィールドワーク クラス報告会

11月に実施した地域フィールドワークについて、各グループが「事業所の特色や強み、取組」, 「興味を持った内容や取組, 新しく知ったこと」, 「現場が感じている高知県の地域課題」, 「仮説(高知県ができること, 事業所ができること, 高校生ができること)」, 「グループ内のまとめ」の5つの視点からポスターを作成し、それを使ってクラス内で報告会をした。司会担当の生徒が進行役を務め、各班5分程度の発表と質疑応答を行った。報告に対する質問に答えることで、自分たちの訪問した施設・企業について理解を深めるとともに、訪問先の異なる他班の発表を聞くことで、視野を広げることができた。発表内容やポスターの見やすさ等について相互に評価し、その結果を各班にフィードバックすることで、翌月に実施予定の学年報告会に向けて、各班がそれぞれの改善ポイントを確認することができた。



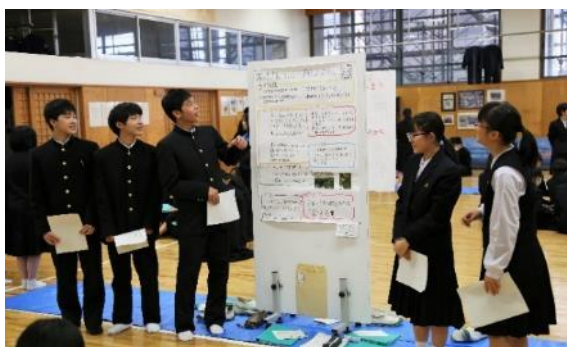
普通科1年生
ポスター制作 (R2 1/10)



普通科1年生「医療・衛生・福祉系の発表」
クラス報告会 (R2 1/24)

■地域フィールドワーク 学年報告会

本校格技場において、各クラス7グループ、合計6クラス 42グループ全てのポスターを掲示し、ローテーションを組んで、10分間のポスターセッション形式の発表を各グループが2回ずつ行った。生徒は「発表の内容」, 「ポスターの見やすさ」, 「発表時の声・態度」, 「仮説の適切さ」, 「質問への応答のわかりやすさ」という5つの観点に基づいて相互評価した。また、訪問させていただいた事業所の方々にも参観いただき「仮説は検証するために、もっと小さく具体的にすべき」, 「データは数値やグラフで具体的に表した方が良い」「使用した写真に簡単な説明が書かれてあると分かりやすい」など、次年度の参考となる助言をいただいた。全ての生徒が、人前で発表する体験をするとともにそれに対する評価を受けることができ、今後さらに活動を広げていくうえで貴重な学びとなった。



普通科1年生「ポスター発表の様子①」
学年報告会（R2 2/14）



普通科1年生「ポスター発表の様子②」
学年報告会（R2 2/14）

【理数科の探究基礎】

高校に入学して最初の事業として「サイエンスフィールドワーク」を実施した。プレゼンテーションの初歩的な技法の習得を目的としたもので、愛媛県総合科学博物館を訪問して実施した。さらに、7教科の教員が担当して、様々な観点から学際的に防災について探究する「OZU防災」を実施した。「OZU防災」では、防災意識の向上とともに、情報収集および発表の手法を中心に学習し、探究活動の基礎の習得を図った。2学期からは、これからの研究活動の基本となる技術を身に付けるため「OZUサイエンス入門」と題し、器具を用いた定量的なものの測り方を学習した後、物理・化学・生物・地学分野の実験・実習である「OZUサイエンス」を1事業ずつ実施した。また、寺田寅彦記念館と高知大学海洋コア総合研究センターで「サイエンスフィールドワーク」を2事業実施し、文書作成ソフトを使用した「レポートの書き方指導」を行ったほか、県内大学の海外留学生を本校に招き「科学英語入門」を実施した。



理数科1年生 OZU防災
各分野に分かれて調べ学習（R1 6/21）



理数科1年生 OZU防災発表「日本の水害の主な原因
とその対策」（R1 7/5）

② 課題研究

ア 研究内容

普通科では、高知県の地域課題をテーマとし、自分が興味・関心をもったものについて、個人で課題研究を行った。研究することにより、課題発見力や情報収集力を高め、様々な研究手法で自分の考え方を整理し、クラスでグループ発表や学年で発表した。

理数科は、日常生活の中で生徒自身が感じた疑問や事柄について課題テーマを設定し、課題研究を行った。仮説を立て、それを科学的に検証するための方法を考え、実験を行うことにより、問題解決能力を高めるとともに、研究手法やデータのとりまとめ、発表方法などを学習した。

イ 実施方法

普通科2・3年生では「総合的な学習の時間（1単位）」において実施し、理数科2・3年生は教育課程の中に学校設定科目「課題研究（2単位）」として位置づけて実施した。

ウ 検証・評価

普通科では、テーマ設定や研究活動においては、ワークシートを活用した自己評価を、発表時には、相互評価を実施している。生徒の取組状況を数値化して、生徒が互いに評価しあうことで、生徒が個々に課題研究活動を振り返り、今後の活動に意欲的に取り組んでいくことが期待できる。

理数科では、テーマ設定や研究活動、発表などの取組段階ごとにルーブリックを用いてパフォーマンス評価を実施している。生徒の取組状況を数値化することにより、評価の見える化を進めるとともに、事前に達成目標や評価規準を生徒に明示することや、生徒が相互評価することにより、生徒の研究意欲の向上を図っている。また、生徒の内省（振り返り）を促し、評価のフィードバックを適切に行うことにより、生徒の思考力を高め、より深い探究へと発展させるようにした。

【普通科2年生の取組】

課題研究の方向性を「提案型」と「研究型」の大きく2種類に分けて、生徒自身に選択させて実施。提案型は、文献調査やアンケート調査、インタビュー訪問などを行いながら課題研究を進め、論文の作成に取り組んだ。研究型は実験やフィールドワークなどを実施し、得た結果やデータを分析した後、論文を作成し始めた。

1学期に研究テーマと研究手法を決め、テーマ報告会を行った。テーマ設定及びテーマ報告会では、TAを務めた高知県立大学の学生から助言を受け、テーマや研究手法について修正を行った。また、SDGsオリエンテーションを受講し、研究テーマと「SDGs」との関連についても考えた。夏季休業中にアンケート調査等を実施し、2学期には、得た結果やデータを分析し、必要に応じて追加調査やリサーチクエスチョンの再設定を行った。2学期末からは、中間クラス報告会に向けて、パワーポイントを用いて発表用スライドを作成した。その後、各クラスにおいて、作成したスライドを使いながら全員が中間発表を行い、クラスの代表者1名を選ぶとともに、クラス内で情報を共有しながら、今後の活動を意識して互いにアドバイスを行った。各クラスの代表者は、中間学年報告会で発表し、SSH運営指導委員やメンターから指導・助言を受けた。中間報告会で得た新たな情報や課題をもとに、追加の調査・研究を進めながら、論文の完成を目指して研究に取り組んだ。



普通科2年生 テーマ報告会
テーマ報告会の様子 (R1 6/27)



普通科2年生 課題研究「クラス報告会」
高知小津高等学校 各ホーム教室 (R2 1/16)

■課題研究テーマ報告会について

各クラス内で4人×10チームに分かれて、研究計画書に基づいて「研究テーマ」、「研究背景」、「仮説」、「研究の進め方」について発表した。TAとして、日頃から地域のボランティア活動等に積極的に取り組んでいる高知県立大学の学生を招へいして指導・助言を受け、夏季休業中に実施する調査・研究について検討し、準備を進めることができた。

■中間クラス報告会について

中間クラス報告会では、6班に分かれて、各生徒が事前に作成したスライドを、タブレットを用いて発表し、各班の代表者を決定した。班の代表者は、スクリーンを使ってクラス全体に対して発表した。

■学年中間報告会について

学年中間報告会では、各クラスの代表生徒6名が、ステージ発表形式による発表を行った。質疑応答では、SSH運営指導委員やメンターから、研究内容の矛盾点や新たな視点、研究をさらに深めるための具体的なアドバイスを頂くことができ、代表生徒や発表を聞いた生徒にとっても、これから課題研究活動を発展させていくための方向性が示された。

■普通科2年生学年発表会

学年・クラス	研究テーマ
2年1H	LGBTの人にとって住みやすい環境とは
2年2H	地歴公民科を効率よく勉強する方法
2年3H	輸送の新形態“貨客混載”の可能性
2年4H	日曜市の歴史の活用
2年5H	森で元気モリモリ！！～豊かな自然で人を癒す～
2年6H	ヤギの可能性



普通科2年生 学年中間報告会
クラスの代表生徒の発表の様子(R2 1/30)



普通科2年生 学年中間報告会
クラスの代表生徒の発表の様子(R2 1/30)

【普通科3年生の取組】

3年生は、2年次の中間報告会で得た新たな情報をもとに研究をブラッシュアップし、論文作成を行った。クラス報告会や学年報告会を行い、互いの研究の手法や成果などについて情報共有するとともに研究論文を完成させることができた。

■普通科課題研究クラス報告会

5月31日(金)に普通科課題研究のクラス発表会を行った。昨年度の2年次より、自分の興味や関心のあることと高知県の地域課題からテーマ設定を行い、調査や研究を重ねて論文作成を行ってきた。その論文をもとに、5～6人の班に分かれて発表し、相互評価を行った。班内の発表者には「特に良かった点」や「改善できる点」について、付箋に書いてその場で提示することで、発表者へのフィードバックを行った。発表会の結果により、10名程度が学年報告会のクラス代表候補となった。6月14日(金)・21日(金)にはクラス代表候補の生徒がクラス内で発表を行い、クラスの代表者を決定した。クラスの代表者は、7月4日(木)の学年報告会の発表原稿となるスライドを作成する作業に入った。

■普通科課題研究学年発表会

7月4日(木)に普通科課題研究の学年発表会を行った。クラス発表会で選出された、各クラスの代表者6名が「研究背景、研究目的・意義、研究手法」、「結果」、「考察」などについて、

スライドなども活用して発表がなされた。クラスの代表生徒の発表後には、生徒から多くの質問も出て、十分な情報共有がなされたことと思われる。また、ご出席いただいた本校のSSH運営指導委員の皆様から、クラス代表生徒に対して直接、多くのアドバイスをいただいた。この貴重な経験を高校卒業後、大学生や社会人になってから、さらに研究を続けていく機会があればと期待するところである。

■普通科3年生学年発表会

学年・クラス	研究テーマ
3年1H	南海地震による夜須町の人口減少対策について
3年2H	プラスチックごみ問題に対して学校と社会ができることを考える
3年3H	日高村を盛り上げたい
3年4H	野菜食べてますか？
3年5H	いの町の土佐手漉き和紙 生産戸数の減少について
3年6H	高知県が抱える医療費問題とその解決策について



普通科3年生 クラス発表会
ポスター発表の様子 (R1 6/21)



普通科3年生 学年発表会
ステージ発表の様子 (R1 7/4)

【理数科2年生の取組】

理数科では、1名から数名のグループで研究テーマを設定し、仮説の設定、検証方法の立案、材料の調達、結果のまとめ、考察に至るまで試行錯誤を繰り返し、課題研究を行った。生徒のテーマに応じて数学や理科、その他の教科の教員も加わって、指導・助言にあたった。2年次の1学期に課題研究テーマの設定に取り組み、興味・関心のある分野・領域に基づいてテーマを決定し、3学期には課題研究中間発表会で研究の進捗状況を発表した。

■理数科課題研究テーマ報告会

6月27日(木)に理数科課題研究テーマ報告会を行った。一般社団法人Glocal Academy代表理事の岡本尚也氏を招へいし、研究テーマやリサーチクエスチョン、研究手法などを報告した。岡本氏からは、それぞれの研究チームに対して具体的な助言を頂くことができた。

■理数科課題研究中間発表会

1月16日(木)に理数科課題研究中間発表会を行った。1学期にテーマ報告会を終え、本格的に課題研究に取り組んできた7グループが、これまでの研究成果および今後の展望について発表を行い、進捗状況の確認を行った。

■学会および発表会等への参加状況

実施日	活動名	発表形式 (発表数)	場所
11月17日	高知県高等学校総合文化祭 第3回自然科学部門 発表会 「甘味について」【優秀賞】	ポスター(1)	オーテピア
12月15日	高大連携科学系研究フォーラム2019 「甘味について」「高知の河川の水質と珪藻」	ポスター(2)	高知大学
2月16日	第5回高校生国際シンポジウムポスター部門 環境・防災・防疫分野「高知の河川の水質と珪藻」 【優秀賞】	ポスター(1)	鹿児島市宝山ホール

■理数科2年生課題研究

番号	分野	研究テーマ	人数	
1	物理	小型水力発電機	4	
2		水切り大会で優勝を狙え!	3	
3	化学	甘味について	4	継続
4	生物	ミルワームの体内細菌と発泡スチロール	4	
5	地学	津波に対する防波堤について	4	継続
6	環境	高知の河川の水質と珪藻	4	継続
7	数学	新しいニムゲームとその必勝法を調べる	1	



理数科2年生
テーマ・リサーチクエスチョンの設定 (R1 5/23)



理数科2年生「高知の河川の水質と珪藻」
課題研究中間発表会 (R2 1/16)

【理数科3年生の取組】

3年次には、校内外における発表会で課題研究の成果発表を行い、メンターやその他の研究者の方々からの評価、助言に基づいて追加の研究を行うことで、さらに課題研究のブラッシュアップを行った。今年度は、科学英語Ⅱの授業との往還を図り、課題研究の英語版のポスターを作成し、県内大学の海外留学生を招へいしてのポスターセッションを実施した。

メンターについては、高知県産学官民連携センターをはじめ、県内研究機関や大学の研究者にお願いし、生徒が直接助言を受けるだけでなく、教員も研究の指導方法についてアドバイスを得る等、課題研究を円滑に進めることができる体制の構築を進めている。

■学会および発表会等への参加状況

実施日	活動名	発表形式 (発表数)	場所
4月6日	第7回四国地区SSH生徒研究発表会	ポスター(11)	高知小津高等学校
6月1日	課題研究ポスター発表会	ポスター(11)	高知小津高等学校

7月 2日	課題研究ポスター発表会（英語発表）	ポスター(11)	高知小津高等学校
7月 21日	高知小津高校課題研究発表会	ステージ(11)	高知大学
7月 28日	第5回中高生のためのかはく科学研究 プレゼンテーション大会	ステージ(1) ポスター(1)	愛媛県総合科学博 物館
8月 7日 8日	SSH生徒研究発表会	ポスター(1)	神戸国際展示場
8月 16日 17日	第21回中国・四国・九州地区理数科 高等学校課題研究発表大会	ステージ(1) ポスター(3)	山口県健康づくり センター
8月 30日	ミニ文化祭での課題研究発表	ステージ(1)	高知小津高等学校

■理数科3年生課題研究

番号	分野	研究テーマ	人数	
1	物理	音力発電	4	継続
2		微分音って不快なの？	4	
3	化学	ムペンバ効果	4	
4		糖が他の物質の溶解度に与える影響について	3	
5	生物	蟻と糖の種類	4	
6		音響が植物に与える影響	3	
7		アリは色を見ているのか	4	
8		髪ダメージの数値化	3	
9	地学	人々を津波の脅威から守るために	4	
10	環境	河川における細菌の分布～菌は水質の指標になるのか～	4	
11	数学	高校で習う関数で疑似乱数は創れるのか？	2	



理数科3年生 SSH課題研究発表会
「微分音って不快なの？」(R1 7/21)



理数科3年生 SSH生徒研究発表会ポスター発表
「糖が他の物質の溶解度に与える影響について」
(R1 8/7)

③ サイエンスセミナー

ア 研究目標

大学や研究機関から講師を招いて行う講演や実験・実習を通して、科学技術に対する興味・関心を高め、知識・理解を深めるとともに、科学的な思考力を養った。

イ 実施方法

理数科2年生の学校設定科目「課題研究（2単位）」において実施した。通常の授業の中で、事前・事後の指導を十分に行い、教科書の内容と関連した発展的な活動をタイムリーに実施することにより、深い思考力を身につけられるよう配慮した。

ウ 検証・評価

振り返りシートを作成し、セミナーの内容についての理解度や思考の深まりを見た。



理数科2年生「寄生虫学入門」
サイエンスセミナー生物 (R1 12/5)



理数科2年生「地球を救うエレクトロニクス」
サイエンスセミナー物理 (R2 1/30)

④ OZUサイエンス

ア 研究目標

大学で行われるような発展的な実験・実習を実施し、生徒の科学に対する興味・関心を高め、理解をより深いものにするとともに、実験技能の習熟と向上もねらいとした。

イ 実施方法

理数科1年生は、学校設定科目「探究基礎(1単位)」の一部で5事業、理数科2年生は、学校設定科目「課題研究(2単位)」の一部で7事業を実施した。

ウ 検証・評価

生徒アンケートおよび振り返りシートを作成し評価を行った。また、Feelnoteによる振り返りを行い、生徒の思考を深めるとともに、より深い探究力が身に付く活動へと発展させた。



理数科1年生 OZUサイエンス物理①
「モンキーハンティング」(R2 1/10)



理数科2年生 OZUサイエンス化学②
「電解質溶液の性質とアボガドロ定数の測定」
(H31 4/25)

⑤ サイエンスフィールドワーク

ア 研究内容

理数科1年生は、3年間にわたって取り組む課題研究のオリエンテーションと位置づけて、愛媛県総合科学博物館で「博物館におけるプレゼンテーション実習」を行った。その後「寺田寅彦記念館実習」、「高知大学海洋コア総合研究センター実習」の計3事業を実施した。理数科2年生は、瀬戸大橋において「巨大建築構造物の見学」を実施した。

イ 実施方法

1年生は学校設定科目「探究基礎」、2年生は学校行事として実施した。

ウ 検証・評価

振り返りシートを作成し、活動内容についての理解度や思考の深まりを見た。



理数科1年生 サイエンスフィールドワーク①
「愛媛県総合科学博物館にて」(H31 4/18)



理数科2年生 サイエンスフィールドワーク④
「巨大建築構造物の見学」(R1 10/18)

(2) 国際性の育成

【仮説】

海外の高校生や大学、企業の研究者との交流を密にすることにより、グローバルな視点をもった生徒を育成することができる。

① 科学英語入門

ア 研究内容

県内大学から講師を迎え、諸外国における理数系研究の事例に関する講演を行い、グローバルな研究課題はローカルな研究課題とも共通する部分があることを学習した。また、県内大学理系学部の留学生との交流を通して、コミュニケーションツールとしての英語の必要性を体感した。

イ 実施方法

11月15日に高知大学から田中壮太氏を講師として招き、科学分野における英語の必要性についてのセミナーを開催した。併せて、理系学部の留学生を招へいし、講演の内容や文化の違いについて、英語でディスカッションを行った。

ウ 検証・評価

生徒アンケートを基に、生徒が気づいたことや、英語によるコミュニケーションがどの程度できたかについて振り返り、次年度の改善につなげるようにした。「留学生の出身地の違いによる発音の違いに気付くことができた」などの成果が見られ、科学英語入門における取組目標は概ね達成できた。



理数科1年生 講演「東南アジアの農業と私たちのくらし—科学者としての素養—」(R1 11/15)



理数科1年生 「留学生との交流」
科学英語入門 (R1 11/15)

② 科学英語

ア 研究内容

理数科2年生を対象とした「科学英語Ⅰ」では、年間で3つのテーマに取り組んだ。まず、ネイティブスピーカーによる英語の講義を通して実験の基盤となる知識を習得し、実験計画を立て、実験を実施した。その後、実験データのまとめ、レポート作成、プレゼンテーションおよび質疑応答を英語で行った。今年度は、英語によるプレゼンテーション能力の向上を図るため、質疑応答のための「英語による質問の仕方」や「応答の仕方」についても英語科教員とALTの指導のもとで学習し、活発な質疑応答となるようにプログラムの一部を改善した。理数科3年生を対象とした「科学英語Ⅱ」では、英語の科学論文の読解を通して英語による要旨（abstract）の書き方を学んだ。その後、課題研究の英語版ポスターを作成し、県内大学理系学部の留学生を招へいしてのポスターセッションを実施した。SSH台湾海外研修に参加した生徒は、国立科学工業園区実験高級中学を訪問し、課題研究の成果を英語で発表する機会があるが、一部の生徒だけの取組であった。そのため、英語による発表を全体での取組とするようにプログラムの一部を改善した。

イ 実施方法

理数科2・3年生全員を対象として、2年次には「科学英語Ⅰ（1単位）」を、3年次には「科学英語Ⅱ（1単位）」を学校設定科目として実施した。

理科教員、英語教員、ALTが協議して、年間プラン、実験内容とねらい等の指導計画を立て、授業はすべて英語で行った。

ウ 検証・評価

評価は、実験計画や実験、プレゼンテーションへの取り組みを中心に行った。プレゼンテーションについては、発表内容や態度についてのルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を実施した。また、振り返りシートを作成し、生徒自身が到達度を把握し、次の活動に向けての目標を明確にし、意欲的に取り組めるようにした。

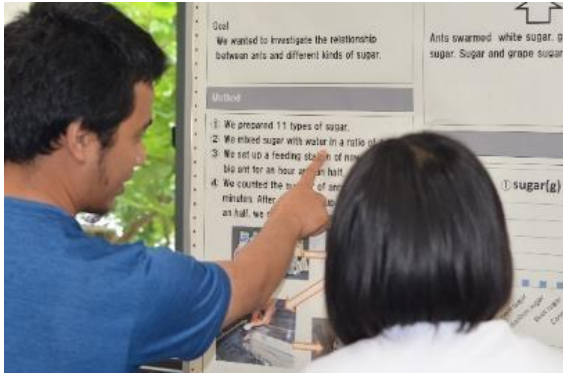
3年生の科学英語Ⅱでは、3年次の12月に生徒アンケートを実施し、2年次の4月のアンケート結果と比較を行うことで、活動内容についての理解度や思考の深まりを見た。アンケート結果では、質問したすべての項目において数値の上昇が見られた。英語によるポスターセッションを実施し、留学生から指導・助言を頂いたことと、課題研究を英語のポスターにまとめて全ての生徒に発表させた成果が表れていると考えられる。



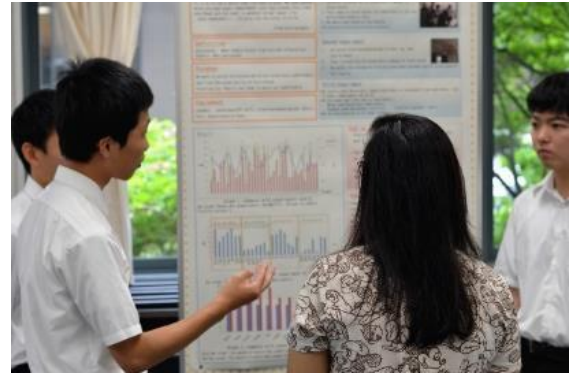
理数科2年生 科学英語Ⅰ
発表「酵素カタラーゼ」(R1 11/5)



理数科2年生 科学英語Ⅰ
ALTによる講義「pH」(R1 11/19)



理数科3年生 科学英語Ⅱ
英語による発表「蟻と糖」(R1 7/2)



理数科3年生 科学英語Ⅱ
英語による発表「微分音の実用性」(R1 7/2)

③ SSH台湾海外研修

ア 研究内容

台湾の国立科学工業園区実験高級中学を訪問し、英語による理数系授業への参加や、相互に英語で課題研究成果を発表し合うこと、質疑応答・意見交換を行うこと等を通して現地の生徒や教員とコミュニケーションを図り、英語による思考を深めた。また、国立中央大学や WeatherRisk Explore Inc. などの研究所を訪問し「津波に対する防波堤の研究」や「高高度発光現象」の課題研究成果の発表を行い、海外の研究者とのディスカッションを行った。

台湾の科学技術や文化に触れ、他国の文化を理解し尊重する姿勢を養うとともに、自分たちとの考え方の違いについて理解を深めた。

イ 実施方法

理数科1・2年生8名(希望者から選考)が、12月15日(日)～19日(木)まで台湾を訪問し、国立科学工業園区実験高級中学や国立中央大学および WeatherRisk Explore Inc. などの企業を訪問してのプレゼンテーション発表・施設見学、関渡自然公園でのフィールドワークなどを行った。

ウ 検証・評価

現地での英語によるプレゼンテーション、研修中に日々記録する Feelnote、帰国後の研修の振り返りをまとめたプレゼンテーションで評価を行った。今年度は、国立科学工業園区実験高級中学だけでなく、国立中央大学および WeatherRisk Explore Inc. などの企業を訪問して、共同研究に向けた話し合いを行うことができた。



理数科1・2年生 国立科学工業園区実験高級中学
「ロボット工学の授業へ参加」(R1 12/16)



理数科1・2年生 国立中央大学
「津波に対する防波堤の研究発表」(R1 12/17)

(3) 短期集中体験ゼミ

【仮説】

探究的な学習活動を行うことで、生徒の学力が向上するとともに、高度な活動内容を体験することで、実験技能を相互作用的に活用する能力を高めることができる。また、学校内外におけるグループ活動により人間関係形成能力を育成できる。

ア 研究内容

大学や研究機関の施設等で実習・体験を行い、生徒の興味・関心を喚起することによって高い学習効果をもたらす体験的なプログラムとして実施。1日から数日間、数学・理科に没頭するという通常の高校生活では得られない環境を設けて「体験する」ことのみならず、仮説を立てての「検証・実験」、実験データをもとにした「分析・思考」を実体験した。地域の特徴的な気候・地形等を教材として、それらが人々の生活スタイル、産業・文化に及ぼす影響を考察させる等、自然科学にとどまらず地歴公民科をはじめとする社会科学分野とも連携してプログラムを実施した。また、今年度は、昨年度の反省として挙げられていた、普通科の生徒がプレゼンテーションについて学ぶ機会として、新たに「プレゼンテーション体験ゼミ」を実施した。

イ 実施方法

年間を通してプログラムを計画し、週休日や長期休業期間を中心に課外活動として実施した。全校生徒から広く参加希望者を募って事業を実施した。

ウ 検証・評価

Feelnote を用いて、活動についての理解度や思考の深まりを見て評価を行った。

■ 【Feelnote を活用したポートフォリオ】

①事業実施日 2019年6月30日(日)

②事業名 物質化学体験ゼミ

③実施場所 高知大学朝倉キャンパス

④申し込んだ理由
私は将来理工学部か、農学部の方に進みたいと考えており、そのためにも実験を沢山経験しておきたいと考えたから。また、科学部での部活動で有機化学の魅力に気づき、課題研究も有機化学ということで、新しい知識を得ることが出来ると思ったから。

⑤体験ゼミに参加する前の気持ち
楽しみです。実験の操作スキルが向上すること、新しい知識を得ることを期待しています。また、大学が実施場所ということで大学見学にもなり、将来の進路決めの手助けになればと思っています。わからないことはその場で聞き、理解していけるように積極的に頑張りたいです。

⑥体験ゼミで行ったこと
無機化学 色素(フルオレセイン)の合成
フルオレセインとは...入浴剤に入っており、粉末は赤色、溶かすと黄色になる。黄色の色の秘密はベンゼン環が多いほど光を吸収し、フルオレセインは特に青色の光を吸収するため黄色になる。

濃硫酸触媒(酸触媒 均一系)
無水フタル酸「50mg」、レゾルシノール「75mg」、濃硫酸2滴加えて加熱。白っぽい粉末が暗赤褐色になった。
エタノールを加えて、上澄みをとり、さらにエタノールで希釈。微黄色溶液になった。

ゼオライト触媒(酸触媒 不均一系)
ゼオライト...沸騰石と同じ
上の濃硫酸をゼオライトに変えて加熱。白色の粉末は暗赤褐色になり、エタノールの作業で微黄色溶液となった。

それらをUVライトに当てると光っていた。
メカニズム...強い光を当てると、原子のK殻からL殻に電子が飛ぶ。ほっておくと熱がでて元にもどる。紫外線の光を当てるとフルオレセインの電子も一段階上の殻に移るのだが、すぐに元に戻ろうとする。つまり、光エネルギーを使い、一回り上がった電子は光エネルギーを放出して元に戻るため光ってみえる。

色素(フェノールフタレイン)の合成
ゼオライトを加熱し、水分を飛ばし、無水フタル酸「0.2g」、フェノール「5滴」加えて加熱する。暗赤色になったら冷まし、水でビーカーに洗い流す。水酸化ナトリウム水溶液を滴下、塩酸を滴下して色調の変化を確認した。


フェノールは60度に湯欲で温める必要がある...フェノールの融点は40度で、高めに設定しておくことでビベット内で結晶になるのを防ぐため。




有機化学 グルニャール試薬とアルデヒドの反応による第二級アルコールの合成
実験方法
1、グルニャール試薬を空素で満たしたシュレンク管の中に入れて、プロピオンアルデヒドを滴下。発熱していた。(反応)
グルニャール試薬...プロモベンゼンとマグネシウムを反応させた化合物。空気中の水分や酸素と反応してしまうため、作業は早急に。
シュレンク管...試験管にコックがついていて、二つに分かれたもの。
2、十分後、塩酸を加える。発熱していて、TEF層と水層が上と下に分離していた。(後処理)
3、TLCを上げる。展開溶媒はヘキサン/酢酸エチル「4対1」


4、スポットを確認したあと、エーテルで洗いながら分液ロートに移し、水層を分離する。
5、残った有機層をに硫酸マグネシウムを混ぜ、ろ過した後、エバポレーターでエーテルを除去する。硫酸マグネシウムは残った水ごと塊になっていた。
6、分取TLCを上げ、UVランプで確認。展開溶媒は前と同じ。
7、シリカゲルごとスパーテルを使って削り取り、ジエーテルを加えてひたす。
8、ろ過し、エバポレーターをすることによって第二級アルコールが得られる。

反応の仕組み
カルボニル化合物(アルデヒドやケトンのような炭素二重結合酸素を持つもの)のカルボニル基は炭素がプラス性、酸素がマイナス性を帯びている。今回はマグネシウムが結合している炭素であり、攻撃する。カルボニル基の二重結合が外れ、酸素に移動。これらを酸で後処理することで第二級アルコールができる。
(大学では巻き矢印で、どこどこが結合するのか表示)

⑦体験ゼミを終えての感想
シリカゲルに上手く線が引けなかったり、ガスバーナーを使う際、試験管を立てにかけたり試験管バサミの持ち方を指摘されたりと、自分の実験における作業スキルは低いことを思い知らされた。分液ロートやシュレンク管などの実験器具を初めて知り、使うことができ、学校では出来ない実験をすることが出来た。大学生の方は優しく教えてくれ、ゼミの中で困ったことは無かった。積極的に質問したつもりだったが、もっと集中出来たのではないかと反省している。

実施事業名	物質化学体験ゼミ
実施日時・場所	令和元年6月30日(日) 高知大学理工学部 化学実験室
対象生徒・人数	全校生徒希望者 20名
講師	(無機化学分野) 高知大学理工学部 化学生命理工学科 講師 今村 和也 氏 (有機化学分野) 高知大学理工学部 化学生命理工学科 講師 永野 高志 氏
仮説・目的	<p>探究的な学習活動を行うことで、生徒の学力が向上するとともに、高度な活動内容を体験することで実験技能を相互作用的に活用する能力を高めることができる。また、学校内外におけるグループ活動により人間関係形成能力を育成できる。</p> <p>大学で学ぶ化学を体験することで、高校化学とのつながりを意識するきっかけとする。また、化学物質を合成する作業を通して、化学の有用性も意識させる。</p>
事業概要	<p>8:30~12:30 無機化学分野「触媒による色素の合成」「光触媒による色素の分解」 光触媒についての簡単な講義の後、まずはTA主導で濃硫酸触媒の合成を行い、手順を確認してから、安全で扱いやすいゼオライト触媒の合成を行った。試薬と溶媒を混ぜ合わせるという単純な操作ではあるが、合成物に紫外線を当て発光したときの生徒の反応からは、化学反応によって新しい物質を合成したという達成感が得られているように見受けられた。秤量やろ過、燃焼、フェノールフタレイン溶液の色の変化など化学実験の基本操作を学びながら教科書以上の知識と経験を得ることができた。</p> <p>13:30~18:30 有機化学分野「Grignard 試薬を用いた炭素-炭素結合形成反応」 2~3名のグループで Grignard 試薬とプロピオンアルデヒドを反応させ、炭素-炭素の新しい結合を作るといふ、高校の実験では行うことのできない有機合成化学を体験した。</p> <p>反応容器内を窒素で置換した後、シリンジを用いて試薬を注入し反応が十分に進んだところで塩酸を加え後処理を行った。目的物を分液ロートで抽出し、薄層クロマトグラフィーを使って精製し、ロータリーエバポレーターで濃縮し目的物の質量を測定した。測定後は、化学反応式や分子量などから収率を求めることも行った。</p>
	
成果・課題	<p>2年生、3年生の普通科では、無機化学や有機化学の分野を未学習のままの開催となったが、既習の授業とのつながりを感じられる内容であり、化学への関心が高まったという感想が多く見られた。特に教科書で見る実験器具を実際に使ったことで、実験がより身近なものとなり、加えて、実験に必要な心構えや姿勢、実験の難しさや面白さを知ることができた。グループで長時間多くの活動・実験を行ったため協調性も身に付いたと感じられる。</p>

実施事業名	物理実験体験ゼミ
実施日時・場所	令和元年7月26日(金), 29日(月) 高知大学 物理実験室
対象生徒・人数	全校生徒希望者 14名
講師	高知大学工学部数学物理学科 准教授 加藤 治一 氏
仮説・目的	<p>探究的な学習活動を通して、生徒の学力を向上させるとともに、技術的ツールを活用する能力を育成することができる。</p> <p>大学で学ぶ物理実験(物質合成・物質評価・物性測定)を体験することで、高校物理とのつながりを意識し、興味や関心をもつ。</p>
事業概要	<p>7月26日(金) 13:00~17:00 講義のあと、グループに分かれて体験実習</p> <p>初めに、本事業で実施する内容について講義があり、実験のねらいや概要、理論などを確認した。その後、4つの班に分かれてTAの指導のもと体験実習に臨んだ。各班とも超伝導体の試料作成を行い、生徒が算出した必要量をもとに小数点4桁まで正確に試料を測定し、その資料を合成、焼成まで体験した。</p> <p>7月29日(月) 13:00~14:30 超伝導体を用いた体験実習 14:30~16:30 超伝導体の分析と考察 16:30~17:00 まとめ</p> <p>各グループで初日から電子炉に入れて焼成していた資料を液体窒素で冷却し、超伝導体の性質を観察した。続いて【1班】は、X線回折の機器で超伝導体の特定をし、【3班】はTA-TGAという機器で酸素含有量を測定・算出した。【2班・4班】は、超伝導体の温度を下げると電気抵抗が0になることをグラフの作図をしながら確かめる実験を行った。最後のまとめでは、各班が行ったことの結果を考察し、その概要をそれぞれの班の代表者が発表、全体へのフィードバックとした。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>
成果・課題	<p>高校生向きに丁寧に計画されており、非常に分かりやすく楽しみながら聞くことができていた。化学式からモル比を計算し、分子量から必要量を算出する過程もあり、生徒は高校の授業で学んだ化学と物理の両方の内容が大学でも必要となることを実感できた。メカニズムが解明されていない高温超伝導の現象では、最先端の分野に触れる機会となり興味や知識が深まっていくとともに、自分の手によって実証できたり話し合ったことを他の班員に教えたりすることで、さらに理解が深めることができた。生徒のほとんどが初めて使用する機器の扱いに手間取りながらも、自作した超伝導体の上に磁石が浮く現象が再現でき、興味深く観察した。また、実験で使用する液体窒素の性質を目に見える形で分かりやすく説明していただき、実際に自由に取り扱う機会を与えられ、生徒は大変関心を持って積極的に取り組んでいた。今回の体験を通して、実験の難しさやデータをとる方法、発表の仕方など、検証と理論を繰り返しながら物理の法則について考えていくことの大切さを学ぶことができた。</p> <p>加藤先生をはじめ、4名のTAの方が生徒に丁寧に指導してくださったお陰で高校では得ることのできない体験ができ、知的好奇心や科学に関する興味・関心を向上させるよい体験となった。加えて、実験の待ち時間には年齢の近いTAの学生と進路相談や大学の研究生活について話ができて、充実した時間が過ごせた。</p>

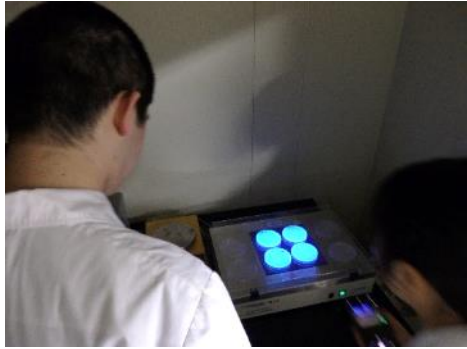
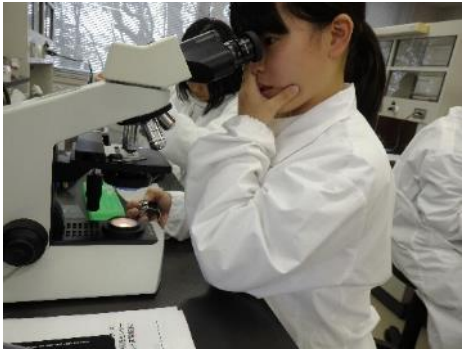
実施事業名	薬学実験体験ゼミ		
実施日時・場所	令和元年9月22日(日)高知小津高等学校 化学講義室Ⅰ, 化学実験室Ⅰ・Ⅱ		
対象生徒・人数	全校生徒希望者 16名		
講師	徳島文理大学薬学部 薬品製造学教室 教授 今川 洋 氏 薬品化学教室 准教授 山本 博文 氏 他4名		
仮説・目的	<p>探究的な学習活動を行うことで、生徒の学力が向上するとともに、高度な活動内容の体験を通して実験技能を相互作用的に活用する能力を高めることができる。また、学校内外におけるグループ活動により人間関係形成能力を育成できる。</p> <p>S S H校ならではの取組を期待して入学する生徒には、理系大学への進学を希望する生徒が圧倒的に多く、薬学部で学ぶことを希望する生徒の数も目立つようになってきた。そこで、次の5点を目的として実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高校生が通常知り得ないような薬学という研究分野、研究内容の一端を知る。 ・医薬品は天然物を抽出したり化学合成したりして作られていることを知る。 ・実際に、抽出や化学合成の手法を体験することで、医薬品に対する関心を高める。 ・機器を用いた分析により、物質の性質等の確認方法を体験する。 ・医薬品以外でも、化学合成による恩恵を享受していることを知り、薬学に限らず理系学部における化学・生物の学びに対する意欲と関心を高める。 <p>効果的にこれらの目的を達成するために、薬学部および理学部、理工学部、工学部、農学部の化学系、生物系学科を志望する生徒を対象に参加者を募り、大学で学ぶ化学系実験を体験することで、高校化学や生物とのつながりを意識し、大学での学び、さらには将来の研究者への道をめざすきっかけとする。</p>		
事業概要	<p>9:50～ 講義 「化学合成とは何か」 実習説明 働く分子の世界 有機合成化学</p> <p>10:50～ 香りのある分子の合成1 「香りのある分子を化学合成しよう」</p> <p>11:45～ 昼食休憩</p> <p>12:30～ 香りのある分子の合成2 「香りの確認」</p> <p>15:00～ 講義 「受容体と阻害剤」および「阻害剤の実験」</p> <p>16:00 終了</p>		
成果・課題	 <p>講義で学んだ知識を基に化学合成を実際に行ったことで、学習した内容をより身近に感じる事ができた。知識だけでなく、実験器具の扱い方など技術・技能についても身につけることができ、自ら考え学ぶ意欲を高める事ができた。合成実験は、グループごとに脂肪酸とアルコールの組み合わせを自由に選択して行ったため、どのような香りの物質が出来上がるのか非常に興味・関心を引き立てられた。嗅覚を使っての実験は、生徒達の心により深く残る経験となった。「自分たち以外のグループの香りはどのような香りなのか」、「組み合わせを変えると、どんな香りになるのか」など、実験の振り返りでは次々に質問が飛び出し、生徒たちの興味・関心が尽きることはなかった。本校の専門的な実験器具や設備を普通科の生徒が使用できたことも良い成果であった。</p>		

実施事業名	地学巡検体験ゼミ
実施日時・場所	令和元年10月19日(土)、20日(日) 室戸世界ジオパーク 他
対象生徒・人数	全校生徒希望者 11名
講師	室戸ジオパーク推進協議会 地質専門員 高橋 唯 氏 地理専門員 中村 有吾 氏
仮説・目的	<p>探究的な学習活動を行うことで、生徒の学力が向上するとともに、室戸世界ジオパークにおいて高知県東部の現在までの地殻変動の変遷を特異な地質構造などと比較しながらフィールドワークを実施することで、過去からの変遷を推定する。また、高知県および西日本が付加体構造で形成されており、日本特有の地質構造となっており、地層構造の広がりや相互作用的に考える力を高めることができる。</p> <p>野外フィールドワークの基礎基本を学ぶとともに、高知県の地質構造がフィリピン海プレート、ユーラシアプレートの境界付近に位置し、南海トラフ地震の影響を受けた地層構造からその手がかりを考える意識を高める。</p>
事業概要	<p>10月19日(土)</p> <p>1日目：室戸岬周辺では砂泥互層のタービダイト、ジオパークを構成する岩石について講義を受けた。ポットール、塩類風化の痕の成因が海岸や室戸の隆起と関係していることを考察した。また、ヤッコカンザシの生痕化石、褶曲したタービダイト層などを観察し、その成因について考えた。次に室戸ジオパークセンターの展示物から課題について考え、まとめの作業を行った。</p> <p>10月20日(日)</p> <p>2日目：室戸ジオパークセンターで地形と付加体生成の実験、津波の実験を行い、前日に観察したヤッコカンザシの化石、褶曲した地層の成因について学習した。また、津波の実験では4mの実験水槽を用いて、参加者全員で試行錯誤して、さまざまな地形や条件での津波の様子を調べた。次に伊尾木洞を訪れ、300万年前の砂岩、礫岩の地層構造、40種ものシダ植物が群生している様子などを観察した。室戸ジオパークでの隆起の痕跡と関連付けた学習で、県東部の地形地質についてより理解を深めることができた。</p>
成果・課題	<p>高知県は白亜紀後半から古第三紀の四万十帯、中生代の丹波帯付加体で構成されている。今回は県東部の室戸世界ジオパークで露頭、地質を観察し、西南日本が付加体構造で形成されていることを、ジオパークの露頭および地質構造についての講義と現地観察で理解を深めた。これらについて学ぶことは、地学を受講していない生徒にとって基礎的なことから学ぶとともに、列島形成のダイナミックな変動を現在のある過去の痕跡から地形の形成を科学的な根拠をもとに推察することで興味・関心を引き出し、形成過程を実感するうえで大変効果的であった。</p> <p>今回の巡検では県東部について実施したが、これまでの県西部での巡検を踏まえて四国全体の地質構造、西南日本の形成過程について関心を示し、地学の基礎から列島形成という応用的なことを理解でき、身近な四国の地質構造形成について理解を深めることができた。</p>

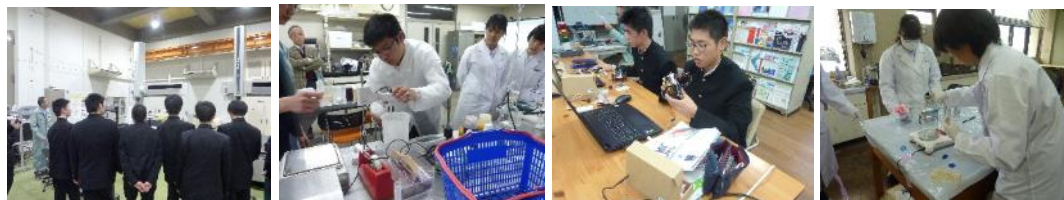



実施事業名	プレゼンテーション体験ゼミ
実施日時・場所	令和元年 10 月 20 日（日）高知城歴史博物館
対象生徒・人数	全校生徒希望者 17 名
講師	なし（協力者：高知城歴史博物館 学芸員 中屋 真理 氏）
仮説・目的	高知城歴史博物館内の情報を、自ら決めた切り口で収集し、まとめて発表することを通し、「伝えたいことを自分で決めて情報を集め、焦点を絞った資料を作る力を身につけること」をねらいの 1 点目とした。また、本校では普通科の生徒をいかにSSHのゼミ活動に参加させるかが課題であったが、本ゼミ活動は理数科・普通科の区別のない活動であり、どちらの科の生徒にも必要な力をつける活動であるため、「普通科の生徒を多く参加させること」を第 2 のねらいとして企画した。
事業概要	<p>9：30 現地集合・点呼・諸注意 10：00 活動開始</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見学 ・情報収集 ・プレゼン発表資料作成 <p>16：00 発表・評価・アンケート回答 17：00 現地解散</p>
成果・課題	<p>前日に事前指導をしたうえで研修に臨んだ。2名1グループとなり高知城歴史博物館の中を見学し、切り口を決めて取材をし、得た情報を模造紙にまとめて発表できた。「館のキャラクター」「建築のこだわり」「企画展について」「小津高校と山内家の関係」「土佐の名産品について」などのテーマがあり、ゼミの開始から終了まで全グループとも制限時間をすべて使って真剣に取り組んでいたことは高く評価できる。ねらいの 1 点目である「伝えたいことを自分で決めて情報を集め、焦点を絞った資料を作る力を身につけること」については、概ね達成できたと考えている。また、第 2 のねらいとして設定した「普通科の生徒を多く参加させること」については、17 名中 15 名が普通科の生徒であったことに加え、すべての学年から参加者がいたことを鑑み、成果は得られたと考えている。</p> <p>資料作成に時間をかけすぎて、プレゼン発表の練習まで手の回らない生徒が多く、伝え方や見せ方、パフォーマンスの工夫についてはやや不十分だった。具体的な改善案としては、事前指導の一環として予め館内を一度見学に行かせることを考えている。</p>




実施事業名	生命科学体験ゼミ
実施日時・場所	令和元年12月4日(水) 高知小津高等学校 生物実験室 令和元年12月17日(火)～19日(木) 高知大学 総合研究センター
対象生徒・人数	1・2年生希望者 20名
講師	高知大学農林海洋科学部 教授 大西 浩平 氏 教授 加藤 伸一郎 氏 TA6人
仮説・目的	高等学校における生物の学習活動では実施することが困難な遺伝子実習を体験し、自ら思考・判断することで、自然科学に対する興味・関心・向上心を高めることができる。
事業概要	<p>○事前学習 12月4日(水) 固定培地作成, サンプル採取, 培養, 固定</p> <p>○本実習 12月17日(火)～12月19日</p> <p>1日目 講義「遺伝子とは」, 「PCRの原理」 実習 (PCRによる rRNA 遺伝子の増幅)</p> <p>2日目 講義「電動泳動の原理」, 「GFPとは」, 「遺伝子導入とは」 実習 (DNAの電動泳動, 蛍光顕微鏡による菌数の測定, 染色したゲルの観察, DNA分子の回収・塩基配列決定 GFP 遺伝子の大腸菌への導入・培養)</p> <p>3日目 講義「グラム染色とは」 実習「微生物の顕微鏡観察」, 「顕微鏡観察用の培養」, 「BLAST による相同性解析」, 「GFP 遺伝子発現観察」</p>
	 
成果・課題	<p>「微生物の培養と観察, 種の同定」および「蛍光タンパク質遺伝子の大腸菌での発現」について, 講義・実習が実施された。事前に小津高校構内とその周辺において, 生徒一人ひとりが採取した土や水から抽出・培養した細菌をDNAから同定することや, ノーベル賞を受賞した蛍光タンパク質遺伝子を使った実験など, 高校では実施が困難な実習を通して, 身近な世界にある細菌について興味・関心を深めた。</p> <p>理数科及び普通科(理型・文型)の生徒が参加しており, 生徒個々の実験を行うスキルや理科科目に関する既習内容に差があったようであるが, 大学の先生方から丁寧な講義を受けるとともに複数のTAからサポートされ, 取り残される生徒もなく実習を進めることができた。特に, 一つひとつの実習の前に, 次に行う実習内容・目的等について複数回に分けて説明がなされたことで生徒の理解が深まり, 円滑に実習を行うことができた。</p> <p>受講を希望した生徒による取組であり, 三日間にわたって意欲的に取り組むことができた。また, 高校の授業で学んだ内容を生かした実習内容であり, 生徒は日々の授業の延長線上に, 大学や世界レベルの研究をイメージすることができた。</p>

実施事業名	工業技術体験ゼミ
実施日時・場所	令和元年12月19日(木) 高知県工業技術センター
対象生徒・人数	1・2年生希望者 14名
講師	工業技術センター 所長：篠原 速都 氏 チーフ：鶴田 望 氏(資源環境課) 主任研究員：今西 孝成 氏(生産技術課)，堀川 晃玄 氏(資源環境課) 土方 堅志郎 氏(研究企画課) 研究員：秋田 もなみ 氏(食品開発課)，甫木 嘉朗 氏(食品開発課) 島内 良章 氏(生産技術課)，瀧石 朋大 氏(資源環境課)
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の学力を向上させるとともに、技術的ツールを活用する能力を育成することができる。研究施設や現実的な活動を知り、体験活動を行うことで、技術開発に関わる面白さを気づかせる。
事業概要	<ol style="list-style-type: none"> 高知県工業技術センター概要説明 高知県の状況や企業の取組についての講義を聞く。 OBからの応援メッセージ 高知小津高校卒業生の資源環境課 瀧石研究員からの話を聞く。 工業技術センター所内見学 所内を見学する。工業技術センターで制作できる製品の紹介や、どのように分析していくか等の説明を受けながら最新機器等の見学を行った。 コースに分かれて体験学習 <ol style="list-style-type: none"> コース「清涼飲料水の分析と試作」(食品開発課) 「食品の成分と味覚」をテーマとして、甘味・塩味・酸味・苦味・うま味などの呈味成分に関する試験や分析を行い、試験結果をもとに清涼飲料水を試作する。この体験を通じて成分と味覚の関係について学ぶ。 コース「組み込みマイコンでモノを動かしてみよう」(生産技術課) 小さなコンピュータである“マイコン”のプログラムを作り、センサやモータなどを動かして実習を行う。この体験を通じて、マイコンやプログラミングについての基礎を学ぶ。 コース「重合反応を使ってレジンクラフトを作ろう」(資源環境課) プラスチックの製造や接着剤に使われている重要な化学反応の一つ「重合反応」を利用して、オリジナルのレジンクラフトを作る。この体験を通じて、重合反応を学ぶ。 体験ゼミまとめ 質疑応答等
成果・課題	<p>高知県内にこのような最先端で充実した施設があり、それを様々な企業が、商品開発や研究等に活用していることを知ることができ、生徒達の視野が広がった。また、様々な思考を凝らした3コースの体験学習は、生徒達が楽しみながら学ぶことができ、化学やプログラミングの面白さを実感することができた。</p> <p>この体験から、勉学の延長に労働はあるが、学問と働くことは一体化していて、常に学び続けなければならないということが感じられたのではないだろうか。また、勉強する大切さにも気付けたのではないだろうか。もっと多くの生徒がこのような事業に参加し充実した体験ができるよう、SSH事業の面白さを伝えていきたい。</p>



実施事業名	数学体験ゼミ
実施日時・場所	令和2年1月7日(火) 高知大学 教育学部
対象生徒・人数	1・2年生希望者 31名
講師	高知大学教育学部 教授 佐藤 淳郎 氏 教授 中野 俊幸 氏 教授 山口 俊博 氏 助教 袴田 綾斗 氏 講師 加納 理成 氏 講師 服部 裕一郎 氏
仮説・目的	探究活動を通して物事を多角的に捉えることで、より深く考える力や課題解決能力を養うことができ、数学に対する知的好奇心を育むことができる。また、大学分野の数学を学習することで、数学の世界の広がりを感じさせる。
事業概要	<p>8:20～オリエンテーション</p> <p>8:25～9:25「鳩ノ巣原理の威力」 鳩ノ巣原理を用いて簡単な例題の証明をするにあたり、何が「巣」で何が「箱」であれば説明がつくのかを理解させたあと、「分数が有限小数または循環小数であること」を証明した。</p> <p>9:35～10:35「トポロジー入門」 ミニゲームを通して幾何学に触れ、トポロジー(やわらかい幾何)の世界での知恵の輪を、絵をかきながらほどいていった。一見外れそうにない知恵の輪も伸ばしたり、縮めたりすることでほどくことができ、柔軟な発想が求められた。</p> <p>10:45～11:45「『なぜ0で割ってはいけないの?』を考える」 小学校・中学校にさかのぼり、言葉や方程式を利用して0で割ってはいけない理由を探った。また小・中学校の話で終わらず、高校数学の極限の概念を利用したり、大学で扱う「体の公理」を用いたりして証明を行うことで、1つの事柄に対して多角的にアプローチできることを学んだ。</p> <p>12:45～13:45「現象と数学」 実際のギターの音階と弦の長さのデータから、法則性を導きだした。またその導き出した法則性から、ストローの長さを調節して楽器の作成を行った。</p> <p>13:55～14:55「整数の世界」 「ルーク盤の数学」という題材で、チェスの駒のルークの動き方に着目し、さまざまな盤においてそれぞれ駒の置き方の総数、それを用いた関数について学習した。</p> <p>15:05～16:05「数あてゲームのひみつ～p進法の活用～」 2進法を活用した数あてゲームから生徒の興味・関心を引き出し、2進数の学習と3進法や4進法を用いた場合の数あてゲームの発想を引き出させた。</p> <p>16:05～16:25 まとめ</p>
成果・課題	 <p>生徒は非常に活発に取り組んでいた。「ここまで考えさせられたのは初めてだった」と述べる生徒もおり、高校数学のような型にはまった数学ではなく、個々人の考え方や発想力が問われ、高校では味わえないような数学を体験することができた。まさに、高校数学と大学数学のかけ橋のような体験ゼミであり、数学の面白さや広がりを感じることができた。また、大学を訪問しての体験ゼミであったため、生徒の進路決定にも結びつく貴重な機会となった。高校教員にとっても刺激を感じる講義であり、授業力向上にもつなげることができる内容であった。</p>

実施事業名	動物解剖体験ゼミ	
実施日時・場所	令和2年2月2日（日）高知小津高等学校 地学実験室	
対象生徒・人数	1・2年生希望者 30名	
講師	四国自然史科学研究センター 谷地森 秀二 氏，谷岡 仁 氏	
仮説・目的	<p>探究的な学習活動を通して、生徒の学力を向上させるとともに、自律的に行動する能力を育成することができる。</p> <p>事故死した野生動物を用いて、体格測定、外部形態や内臓の観察、筋肉・内臓からの組織標本の採取ならびに骨格標本の作製を行い、その目的と手順を理解するとともに、個体の死因やその生息環境の推定方法を学び、私たち人間と動物のかかわり、人間も含めた生態系の在り方について考える。また、その過程で高等動物（哺乳類）のからだのつくりを観察することによって、授業で得た知識を体験的に裏付けるとともに、生命に対する興味・関心と畏敬の念を育てる。</p>	
事業概要	<p>事前指導：令和2年1月31日（金）放課後 解剖実習：令和2年2月2日（日）9：00～17：00</p> <p>最初に四国の野生動物の種類や生態、この動物解剖により得られた情報がどのような研究に活用されるかについて説明があり、その後6人の班5つに分かれ、交通事故死などで四国自然史科学研究センターに持ちこまれたアナグマ、ニホンノウサギ、タヌキ、ハクビシンを各班につき一体解剖した。</p> <p>実習Ⅰ：野生動物の外表面観察と身体計測 体表面の寄生虫採取</p> <p>実習Ⅱ：解剖による内臓諸器官の観察 サンプル採取 骨格標本の作製・徐肉 内臓諸器官の配置図作成 後片付け、まとめ</p>	
成果・課題	<p>はじめに外部寄生虫も含め、どの組織を何の目的で採取しどこで活用するのかなど、解剖の目的や意義についてしっかり学んだ後、計測、解剖実習に入った。根気のいる地道な作業が多かったが、長時間集中力を途切れさすことなく積極的に取り組み、観察して気付いたことを互いに共有したり、講師・TAに質問したりしている様子が多くみられた。多くの生徒にとって内臓を実際に観察するのは初めてであり、授業で学習した動物のからだを構成する様々な器官や組織を観察することによって知識の体験的裏付けを行うことができた。また、実物を観察することで新たに気付いた事柄について互いに協議し、からだの構造や機能について理解を深めていた。また、TAの助言を受けながら、哺乳動物としてヒトとの共通点・相違点について、他班の個体との比較観察から種による違いについても考えることができていた。</p> <p>本事業は、参加希望者多数のため事前に希望理由に基づき選考を行った。前回とは違う動物を解剖するため2回目の参加を希望する生徒や、野生生物の生態について学ぶため参加した生徒など、目的意識の高い生徒が多くみられた。生態系に関する分野は教科書での扱いが少ない分野ではあるが、だからこそこのような事業を通して、多角的に物事を捉え思考する機会が必要であると考えた。</p>	

(4) 理数拠点校としての科学技術推進事業

① 小津チューター事業

理科好きの子どもを増やすことをねらいに、本校の充実した実験設備を活用した小中学生への実験講座を開催し、本校生徒を実験補助員（チューター）として参加させた。生徒のコミュニケーション能力の向上を図ることも目的としている。高知市内の小学生・中学生を対象とした実験講座を実施した。また、中学生1日体験入学では、中学生とその保護者及び中学校教員を対象に、本校の生徒がTAを務める実験講座（物理、化学、生物）を実施した。



普通科・理数科 小中学生のための科学実験講座
「物の姿が変わる ～物質の不思議～」 (R1 8/3)



理数科3年生 中学生一日体験入学TA
「アセチルサリチル酸の合成」 (R1 9/24・25)

② 京都府立桃山高等学校との連携

他のSSH指定校との連携が生徒の意欲向上に大きく影響することが判明しているため、京都府立桃山高等学校との連携を強化し、その教育効果の向上を図った。お互いの学校を訪問して相互に課題研究の成果発表を行った。また、生徒・教員の情報交換も活発に行った。

③ 自然科学系部活動等課外活動の活動状況

ア 科学部

甘味に関する研究をスタートさせ、その成果をいくつかの発表会で報告してきた。「高知県高等学校総合文化祭第3回自然科学部門発表会」では優秀賞を受賞し、「第44回全国高等学校総合文化祭自然科学部門」への出場が決定した。また、「科学の甲子園ジュニア高知県大会決勝」において科学パフォーマンスの依頼を受け、最終審査に残った中学生と引率教員の前でSSH活動の紹介とパフォーマンスを行い、好評を得た。今後も校内外の活動に積極的に取り組む予定である。今年度は、テレビ高知（KUTV）によるテレビ取材「番組名：情報パレットからふる」、FM高知によるラジオ取材「番組名：FEEL THE REAL」を通じて、科学部の活動およびSSH活動の広報活動を行った。

イ 生物部

日本海洋学会・日本植物学会・土佐生物学会で発表をするなど、精力的に活動を続けている。本年度は活動の場を学校内から校外に移し、近くを流れる鏡川（二級河川）にて月一回のペースで生き物調査を実施した。

ウ 地学部

世界最大・最高密度の「高高度発光現象の観測チーム」の一員として、スプライトやエルブス等の高高度発光現象を数多く捉えることに成功し、一昨年度はNHKの番組で取り上げられるなど、専門研究者からも注目されている。共同観測校とともに毎年研究会を開催しており、今年度は5月と1月に実施した。5月の研究会では高知工科大学東京教室に県外校や県外の大学の研究者を招き、各校の研究内容を発表した。翌日は「日本地球惑星科学連合2019年大会高校生セッション」にて発表を行った。1月の研究会では共同観測校と専門家を静岡県立大学に

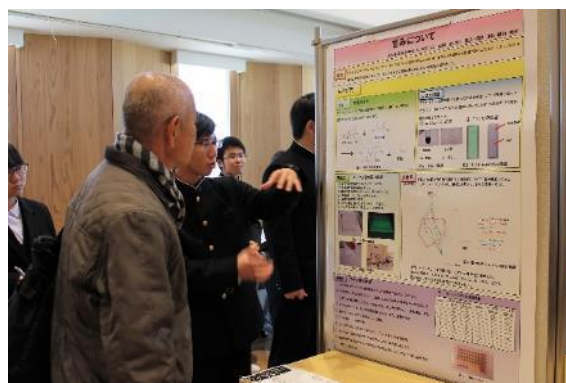
招き、雷の電荷モーメントの分析と各校の活動報告をし、高高度発光現象の研究の深まりを感じる機会となるとともに、来年度以降の研究の指針を得る会となった。今後も、全国規模の観測ネットワークの運営と、それを活用した継続的な研究を進めていく予定である。

【自然科学系部活動など課外活動の活動状況】

実施日	分野	活動名	場所・関係機関
5月25日	地学	令和元年度第1回「高高度発光現象の同時観測」に関する研究会 ステージ発表	高知工科大学 東京教室
5月26日	地学	日本地球惑星科学連合 2019 年大会高校生セッション ポスター発表	幕張メッセ
7月27日 ～29日	地学	第43回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表	佐賀大学
11月17日	地学 科学	令和元年度高知県高等学校総合文化祭 第3回自然科学部門発表会 ポスター発表 ※科学部優秀賞受賞【全国大会出場】	オーテピア
12月15日	科学	高大連携科学系研究フォーラム 2019 ポスター発表	高知大学
1月25日 26日	地学	令和元年度第2回「高高度発光現象の同時観測」に関する研究会 ステージ発表	静岡県立大学



地学部 日本地球惑星科学連合 2019 年大会
「スプライトとエルプスの謎に迫る」 (R1 5/26)



科学部 高知県高等学校総合文化祭自然科学部門
「甘味について」 (R1 11/17)

(5) S S H事業推進に向けた校内体制

校長をトップに、担当分掌をS S H・企画研修部として、各教科にS S H担当を配置した。また、全教職員を普通科課題研究の推進に向けたメンターとして、SDG sにおける17のテーマに振り分け、指導・助言を行う窓口とした。

担当分掌の中には、普通科の課題研究、理数科の課題研究担当をそれぞれおき、S S H事業担当者を週1回程度開催する。また、普通科の課題研究については、担当分掌が主導して、クラスの担任・副担任との打ち合わせ会を週1回程度行った。理数科の課題研究については、S S H研究主任と物理、化学、生物、地学、数学の主担当との打ち合わせ会を週1回行った。

各教科のS S H担当は、理数科1年生「O Z U防災」の指導や「短期集中体験ゼミ」の引率を行った。また、S S H課題研究発表会では、理数科3年生の発表をルーブリックを用いて評価し、課題研究において生徒がどのような力を身に付けたかを測り、そこで得た情報を各教科や所属している学年団全体に広げ、全校教員が課題研究のプロセスや課題研究で身に付けさせるべき力を理解したうえで、協力して課題研究の指導にあたることのできる体制を強化した。

(6) 研究開発成果の発信および普及

ア 「小津チューター」事業

理数拠点校としての科学推進事業の取組の一環として「小津チューター」事業を実施した。高

知市内の小学校と連携した科学実験講座で、小学校ではなかなか実施が難しい実験・観察を行うことで、理科好きの子どもたちの育成を図った。また、中学生1日体験入学においても、生徒がT Aを務める実験講座を開講した。

イ 京都府立桃山高等学校との連携

京都府立桃山高等学校との連携を強化し、その教育効果の向上を図った。お互いの学校を訪問して相互に課題研究の成果発表を行った。また、生徒・教員の情報交換も活発に行った。

ウ 保護者を対象としたSSH活動の広報活動

理数科3年生の課題研究の中間発表会を、本校PTA総会に合わせて実施し、保護者がSSH活動を知る機会とした。また、SSH台湾海外研修報告会への保護者の参加を促すことで、国際性の育成について知る機会とした。

エ 研究開発に関する広報活動

県内外で行われた研究発表会に参加し、ポスター発表やプレゼンテーション発表を通して研究成果を伝えることができた。特に、高知大学が主催する高大連携科学系研究フォーラム2019において、県内外の大学関係者および大学生、県内の高校教員および高校生に対してポスター発表を行い、広く研究成果を伝えることができた。

オ 学校新聞、ホームページによる普及活動

学校新聞「若鳩」（年4回発行）に研究開発記事を掲載し、研究の普及を図った。また、SSH活動については、活動内容などを学校ホームページに掲載した。

カ メディアを通じての広報活動

テレビ高知（KUTV）によるテレビ取材「番組名：情報パレットからふる」（2019.11.13放送）、FM高知によるラジオ取材「番組名：FEEL THE REAL」（2020.1.7放送）を通じて、SSH活動の広報活動を行った。

(7) 実施上の課題と今後の取組

今年度の評価において、普通科では「連携・協働する力」で変容が見られていない。普通科の課題研究は個人で取り組んでいるため、次年度からの課題研究をグループ中心に取り組むように改善を図る。運営指導委員会でも同様の意見があり、グループでの協議を行うことで、多角的に物事を捉え「課題発見力」をさらに向上させるとともに、「連携・協働する力」を伸ばすことができると助言をいただいた。理数科では「文章表現力・情報発信力」以外の構成要素で変容が見られていない。そのため、課題研究への取組について抜本的な改革が必要であると考えられる。そこで、1年次の探究基礎におけるカリキュラムを変更し「ミニ課題研究Ⅰ」に取り組むこととする。また、2学期にはテーマを変えて「ミニ課題研究Ⅱ」に取り組み、課題研究を深化させるためのスパイラルを体験させる。3学期に課題研究のテーマ設定を行い、2年次の早期から研究に取り組めるように改善する。具体的な研究に取り組む期間を増やすことで課題研究を深化させ、理数科における「課題発見力」や「論理的・批判的思考力」を伸ばすことにつなげたい。また、生徒へのフィードバックの仕組みとして行っているポートフォリオを「テキストマイニング」で評価し、メタ認知の変容についても客観的なデータを収集するように取り組む。

④ 関係資料

1 令和元年度教育課程表

学 年	1 年		2 年			3 年					
	科	普通科	普通科	理数科	理数科	普通科	理数科	理数科			
類 型			文型	理型		文型	理型				
1	国語総合 (5)	国語総合 (4)	現代文B (3)	現代文B (2)	現代文B (2)	現代文B (4)	現代文B (3)	現代文B (3)			
2				古典B (3)	古典B (3)				古典B (2)☆	古典B (2)	古典B (2)
3			倫理 (2)			倫理 (2)	日本史A 地理A (2)*	日本史A 地理A (2)*			
4											
5			政治経済 (2)	倫理 (2)	倫理 (2)	世界史B 日本史B 地理B 《ア》 (4)*	公民演習 (3)	地理B (5)	体育 (2)		
6	政治経済 (2)	体育 (3)	世界史B 日本史B 地理B 《ア》 (3)*	数学II (4)	体育 (2)	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
7										保健 (1)	保健 (1)
8	数学I (4)	保健 (1)	数学II (4)	数学II (4)	体育 (2)	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
9										音美書I (2)*	数学B (3)
10	数学A (2)	コミュニケーション 英語I (4)	数学II (4)	数学B (3)	保健 (1)	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
11										数学B (2)	化学基礎 (3)
12	物理基礎 (2)	コミュニケーション 英語I (4)	数学II (4)	数学B (3)	保健 (1)	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
13										化学基礎 地学基礎 (2)*	化学基礎 (3)
14	生物基礎 (2)	英語表現I (2)	数学II (4)	数学B (3)	保健 (1)	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
15										家庭基礎 (2)	化学基礎 地学基礎 (2)*
16	体育 (3)	家庭基礎 (2)	生物基礎演習 (2)	物理 生物 (4)*	理科数学II (5)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
17										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
18	保健 (1)	音美書I (2)*	体育 (3)	物理 生物 (4)*	理科数学II (5)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
19										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
20	音美書I (2)*	理科数学I (7)	体育 (3)	物理 生物 (4)*	理科数学II (5)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
21										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
22	コミュニケーション 英語I (4)	理科数学I (7)	保健 (1)	体育 (3)	理科数学特論 (2)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
23										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
24	英語表現I (2)	理科数学物理 (2)	コミュニケーション 英語II (4)	保健 (1)	理科数学特論 (2)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
25										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
26	家庭基礎 (2)	理科数学化学 (2)	コミュニケーション 英語II (4)	保健 (1)	理科数学特論 (2)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
27										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
28	英語表現I (2)	理科数学物理 (2)	コミュニケーション 英語II (4)	保健 (1)	理科数学特論 (2)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
29										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
30	家庭基礎 (2)	理科数学化学 (2)	英語表現II (2)	保健 (1)	理科数学特論 (2)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
31										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
32	情報の科学 (2)	理科数学生物 (2)	英語表現II (2)	保健 (1)	理科数学特論 (2)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
33										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
34	総合 (探究基礎) (1)	探究基礎 (1)	英語表現II (2)	保健 (1)	理科数学特論 (2)☆	世界史B 日本史B 地理B 《イ》 (3)*	公民演習 (3)	地理B (5)	コミュニケーション 英語III (4)☆		
35										理科数学I (7)	物理 生物 (4)*
35	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)		

- *は選択科目です。
- ☆は習熟度別の授業です。
- 今後変更することもあります。

注1 《ア》は継続履修、2年次で選択した科目を3年次も選択

注2 《イ》は地歴のB科目を2科目選択する者（6単位）

注3 《ア》で世界史Bを選択した者は、日本史A・地理A・日本史B・地理Bのいずれかを選択
《ア》で日本史B、地理Bを選択した者は、世界史A・世界史Bのいずれかを選択

注4 理数科2年次で、理数地学を選択した者は、3年次でも理数地学を選択

2 課題研究発表テーマ一覧

学年 学科	2 年生		3 年生	
	科目名 (単位数)	テーマ数	科目名 (単位数)	テーマ数
理数科	課題研究 (2)	7	課題研究 (2)	11
普通科	総合的な学習の時間 (1)	235	総合的な学習の時間 (1)	238

■普通科 2 年生中間学年発表会 (代表テーマ)

学年・クラス	研究テーマ
2 年 1 H	L G B Tの人にとって住みやすい環境とは
2 年 2 H	地歴公民科を効率よく勉強する方法
2 年 3 H	輸送の新形態“貨客混載”の可能性
2 年 4 H	日曜市の歴史の活用
2 年 5 H	森で元気モリモリ！！～豊かな自然で人を癒す～
2 年 6 H	ヤギの可能性

■普通科 3 年生学年発表会 (代表テーマ)

学年・クラス	研究テーマ
3 年 1 H	南海地震による夜須町の人口減少対策について
3 年 2 H	プラスチックごみ問題に対して学校と社会ができることを考える
3 年 3 H	日高村を盛り上げたい
3 年 4 H	野菜食べてますか？
3 年 5 H	いの町の土佐手漉き和紙 生産戸数の減少について
3 年 6 H	高知県が抱える医療費問題とその解決策について

■理数科 2 年生課題研究

番号	分野	研究テーマ	人数	
1	物理	小型水力発電機	4	
2		水切り大会で優勝を狙え！	3	
3	化学	甘味について	4	継続
4	生物	ミルワームの体内細菌と発砲スチロール	4	
5	地学	津波に対する防波堤について	4	継続
6	環境	高知の河川の水質と珪藻	4	継続
7	数学	新しいニムゲームとその必勝法を調べる	1	

■理数科 3 年生課題研究

番号	分野	研究テーマ	人数	
1	物理	音力発電	4	継続
2		微分音って不快なの？	4	
3	化学	ムペンバ効果	4	
4		糖が他の物質の溶解度に与える影響について	3	
5	生物	蟻と糖の種類	4	
6		音響が植物に与える影響	3	
7		アリは色を見ているのか	4	
8		髪の毛のダメージの数値化	3	
9	地学	人々を津波の脅威から守るために	4	
1 0	環境	河川における細菌の分布～菌は水質の指標になるのか～	4	
1 1	数学	高校で習う関数で疑似乱数は創れるのか？	2	

3 研究開発の成果と課題を示す根拠

(1) SSHにおける課題研究に関する資質・能力アンケート（5つの構成要素 20項目）

因子(構成要素)	項目
課題発見力	Q4 私は、いつも、物事を多面的な視点で捉えようと、心掛けている。
	Q28 私は、学習活動がうまくいかなかったときに、その理由を考えるようにしている。
	Q37 私は、授業や学習活動のあとで、何ができて、何ができなかったのか、振り返るようにしている。
	Q38 私は、日頃から疑問や問題意識を持って生活している。
文章表現力・情報発信力	Q2 私は、集めたデータを集計して、図や表にまとめることができる。
	Q5 私は、まとめた提案を適切にプレゼンテーションすることができる。
	Q17 私は、作成した図表や分析結果を用いて、有効な問題解決策を提案することができる。
	Q36 私は、学習した内容について、5W1H(いつ、どこで、だれが、なにを、なぜ、どのように)を使って、まとめることができる。
論理的・批判的思考力	Q3 私は、自ら論理的に考え、答えを導き出すことができる。
	Q8 私は、整理・分析した結果をもとに、自分の考えを持つことができる。
	Q13 私は、相手の発言や意見に対して、疑問に感じたことは、納得するまで質問するようにしている。
	Q29 私は、学習した内容について、なぜそのようになるのか、背景にある様々な知識を関連付けて説明することができる。
連携・協働する力	Q7 私は、相手を納得させるために、論点を整理して説明することができる。
	Q25 私は、周りの雰囲気や感情にとらわれることなく、公正な態度で、相手の意見を聞くことができる。
	Q30 私は、チームで取り組むとき、目標を達成するために積極的にアイデアを提案することができる。
	Q40 私は、困難に直面しても、目標に向かってチームで追及することができる。
情報収集力	Q15 私は、世界の経済や環境、資源・エネルギー、食糧、人口、民族・宗教、領土など、世界の様々な問題に関心がある。
	Q20 私は、国内外を問わず、今話題となっているニュースをテレビや新聞、書籍、スマホ等で見るようにしている。
	Q23 私は、高知県の歴史・文化、工業・産業、における良さを理解している。
	Q26 私は、高知県が抱えている課題(人口減少や少子高齢化、財政、環境等)に関心がある。

(2) 普通科3年生の変容

因子	①1回目 (N=218)		②2回目 (N=207)		③3回目 (N=221)		④4回目 (N=203)		⑤5回目 (N=215)		⑥6回目 (N=218)		F値 (5,1276)	有意確率
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
課題発見力	3.43	0.74	3.41	0.80	3.44	0.74	3.49	0.72	3.56	0.74	3.68	0.71	4.11	0.00
文章表現力・情報発信力	2.97	0.76	3.34	0.78	3.20	0.73	3.33	0.71	3.31	0.75	3.45	0.73	10.55	0.00
論理的・批判的思考力	3.22	0.73	3.29	0.76	3.27	0.72	3.41	0.69	3.45	0.69	3.55	0.71	6.54	0.00
連携・協働する力	3.51	0.71	3.52	0.80	3.58	0.77	3.55	0.72	3.60	0.73	3.72	0.66	2.27	0.05
情報収集力	3.21	0.87	3.47	0.81	3.56	0.81	3.43	0.83	3.50	0.80	3.66	0.78	7.56	0.00

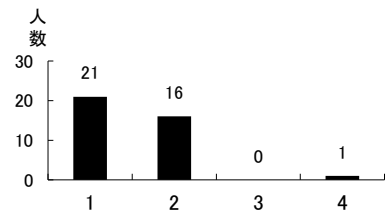
(3) 理数科3年生の変容

因子	①1回目 (N=39)		②2回目 (N=36)		③3回目 (N=34)		④4回目 (N=33)		⑤5回目 (N=32)		⑥6回目 (N=33)		F値 (5,201)	有意確率
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
課題発見力	3.58	0.79	3.43	0.90	3.58	0.85	3.60	0.80	3.58	0.86	3.74	0.82	0.48	0.79
文章表現力・情報発信力	3.29	0.80	3.24	0.78	3.15	0.88	3.58	0.79	3.57	0.79	3.86	0.85	3.68	0.00
論理的・批判的思考力	3.46	0.81	3.40	0.84	3.39	0.85	3.43	0.85	3.45	0.87	3.75	0.81	0.86	0.51
連携・協働する力	3.58	0.79	3.37	0.80	3.48	0.82	3.52	0.85	3.50	0.84	3.86	0.88	1.39	0.23
情報収集力	3.33	0.87	3.28	0.81	3.14	0.95	3.33	1.01	3.20	0.88	3.61	1.05	1.03	0.40

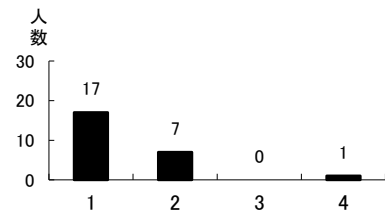
(4) 探究的な学習活動についてのアンケート結果

質問1 (3年生) あなたは課題研究活動に取り組んで良かったと思いますか？
 (1・2年生) 課題研究発表を聞いて、あなた自身の課題研究に対する意欲は高まりましたか？
 1 思う 2 どちらかといえば思う 3 あまり思わない 4 思わない

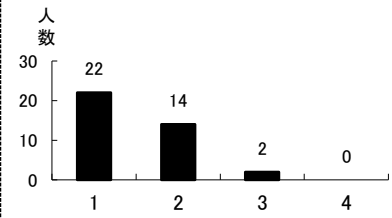
理数科3年生



理数科2年生

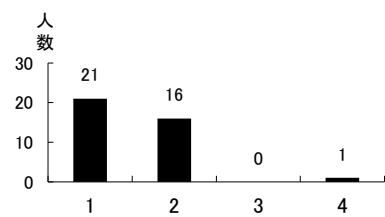


理数科1年生

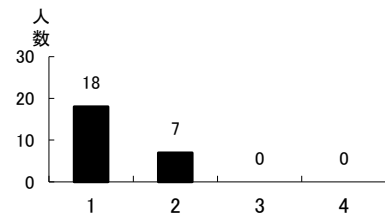


質問2 あなたは課題研究活動に積極的に取り組むことができましたと思いますか？(できそうですか?)
 1 思う 2 どちらかといえば思う 3 あまり思わない 4 思わない

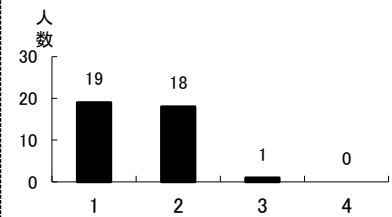
理数科3年生



理数科2年生



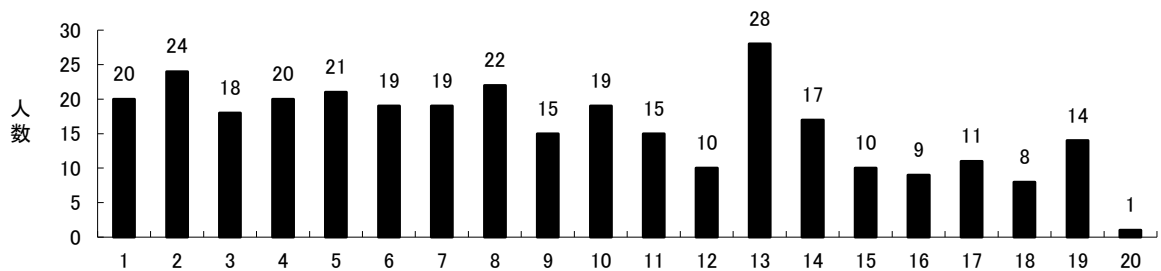
理数科1年生



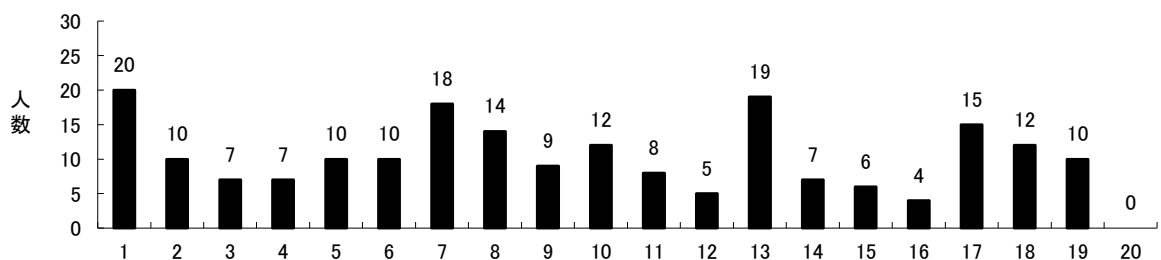
質問3 課題研究に取り組むことで、どの資質・能力を伸ばすことができましたと思いますか。(できると期待しますか)

- | | | | | | |
|------------------|----------------|-----------|--------|--------|--------|
| 1 計画性 | 2 協調性 | 3 客観性 | 4 積極性 | 5 忍耐力 | 6 向上心 |
| 7 発想力 | 8 思考力 | 9 観察力 | 10 分析力 | 11 判断力 | 12 応用力 |
| 13 プレゼンテーション力 | 14 文章表現力 | 15 情報活用能力 | | | |
| 16 リーダーシップ | 17 科学に対する興味・関心 | | | | |
| 18 研究の基盤となる科学的知識 | 19 科学に対する学習意欲 | 20 特になし | | | |

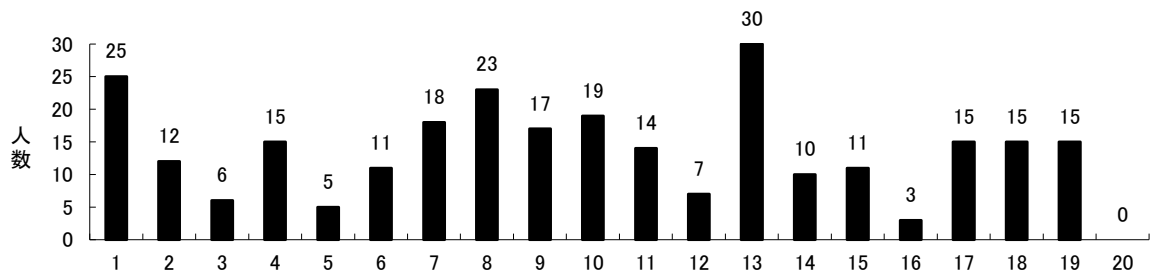
理数科3年生



理数科2年生

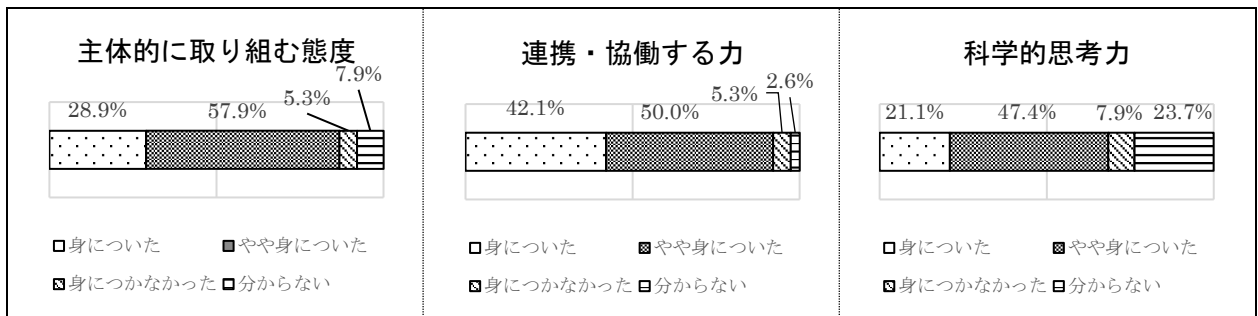


理数科1年生

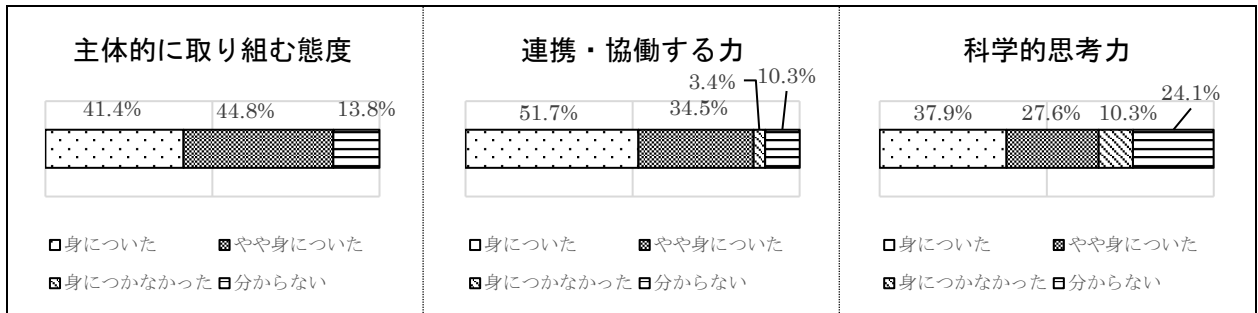


(5) OZUサイエンスについてのアンケート結果

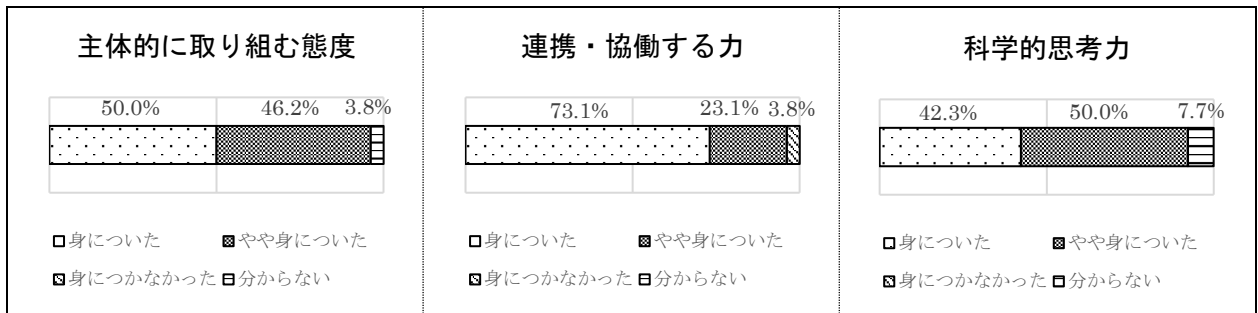
① OZUサイエンス入門「正確な測り方」



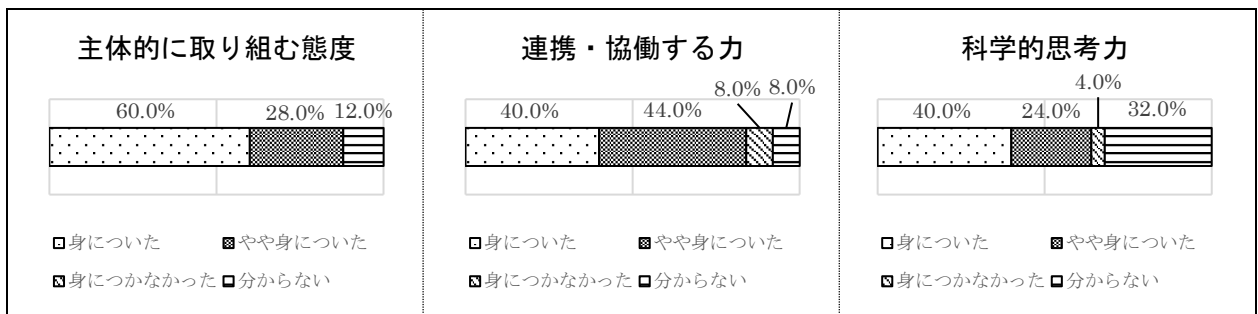
② OZUサイエンス地学 I 「植物の化石採集」



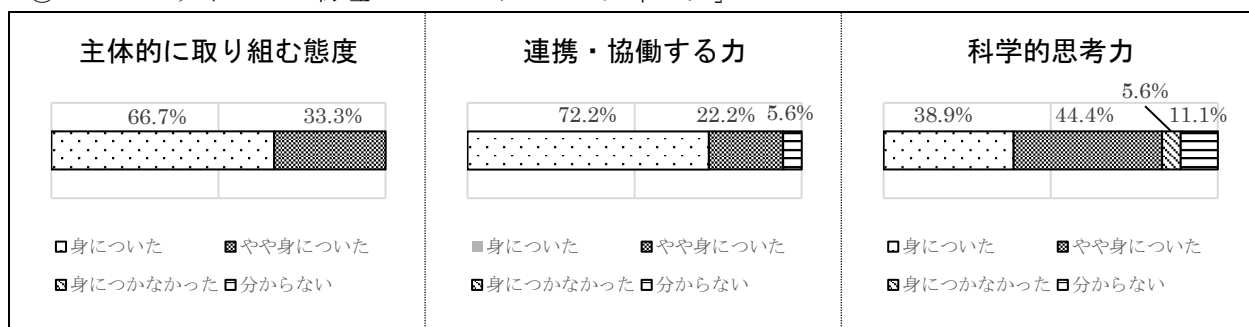
③ OZUサイエンス生物 I 「DNA抽出量の比較」



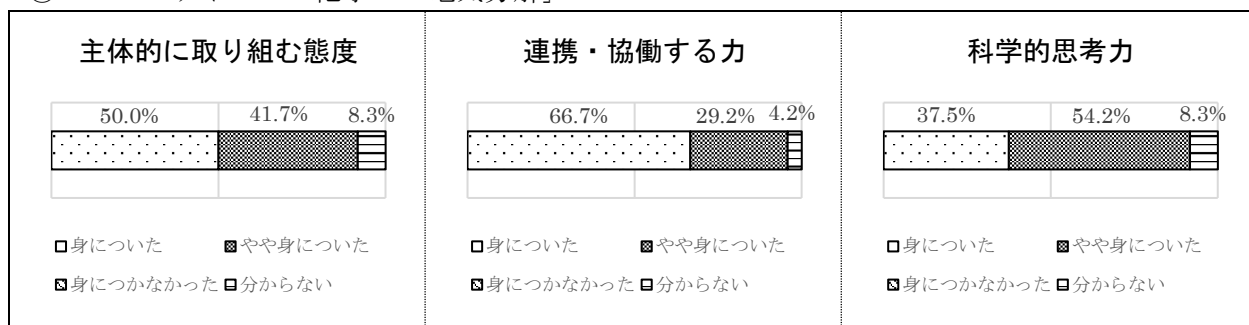
④ OZUサイエンス化学 I 「アボガドロ定数の測定」



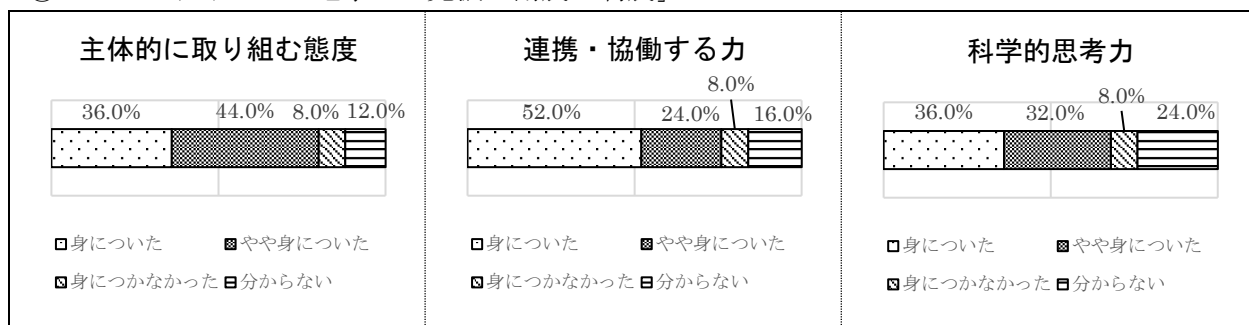
⑤ O Z Uサイエンス物理 I 「モンキーハンティング」



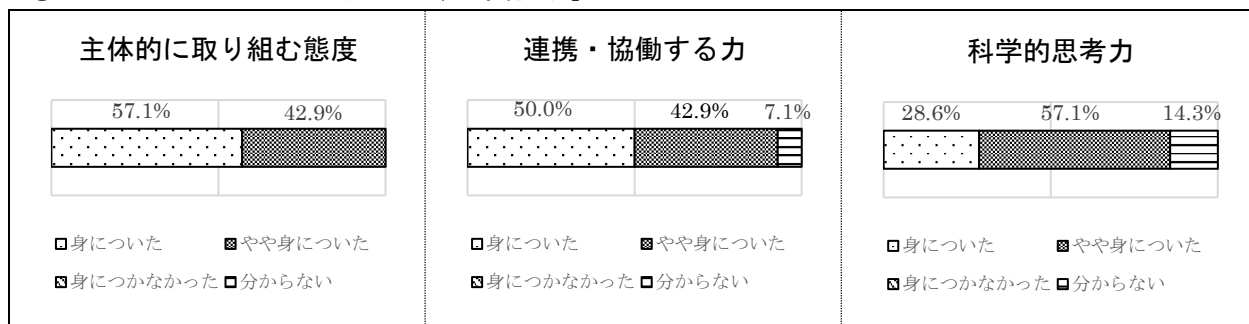
⑥ O Z Uサイエンス化学 II 「電気分解」



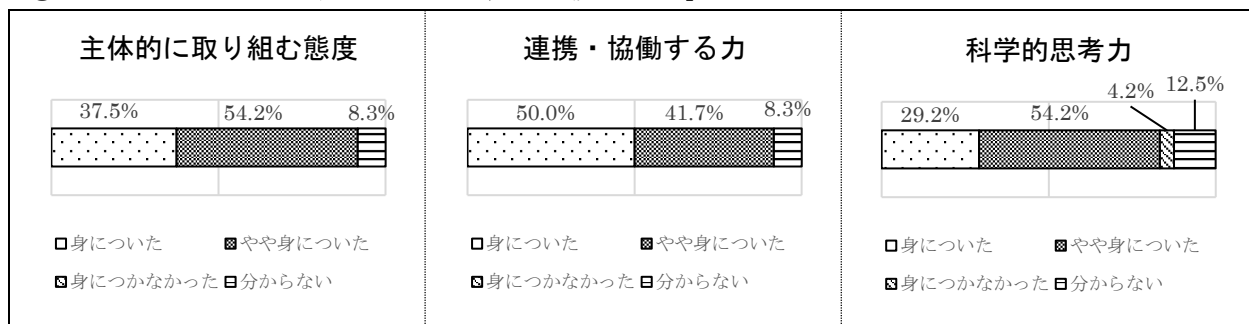
⑦ O Z Uサイエンス地学 II 「免振・耐震・制震」



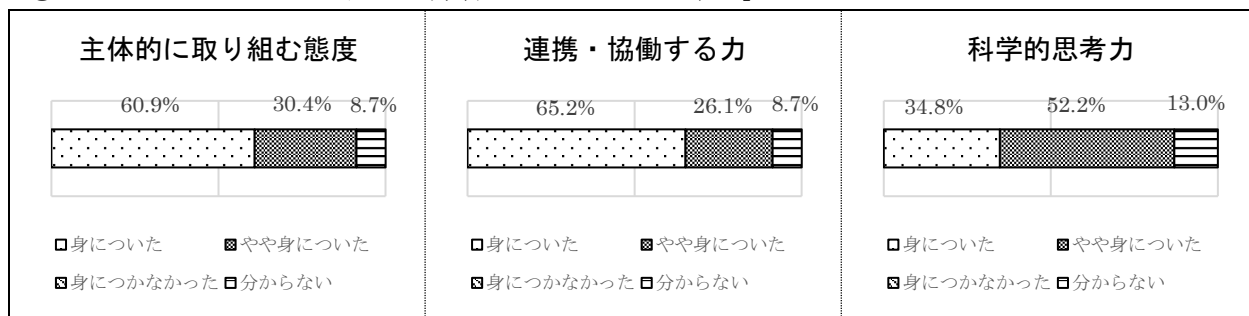
⑧ O Z Uサイエンス生物 II 「原形質流動」



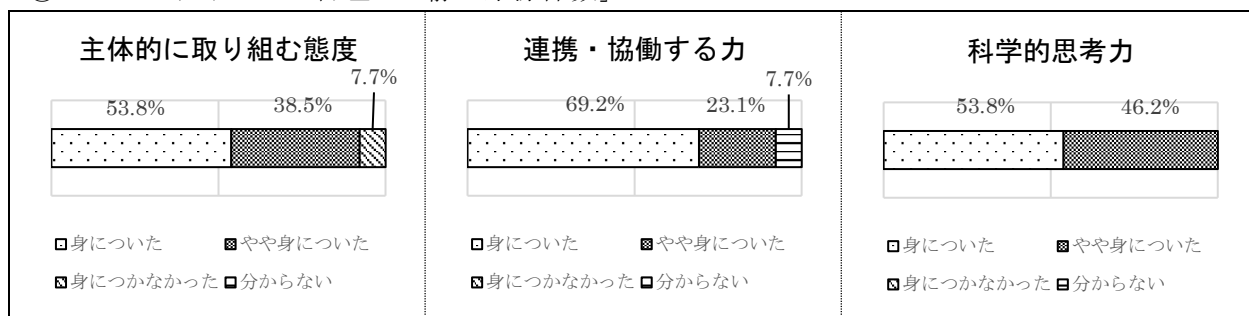
⑨ O Z Uサイエンス物理 II 「弦を伝わる波の速さ」



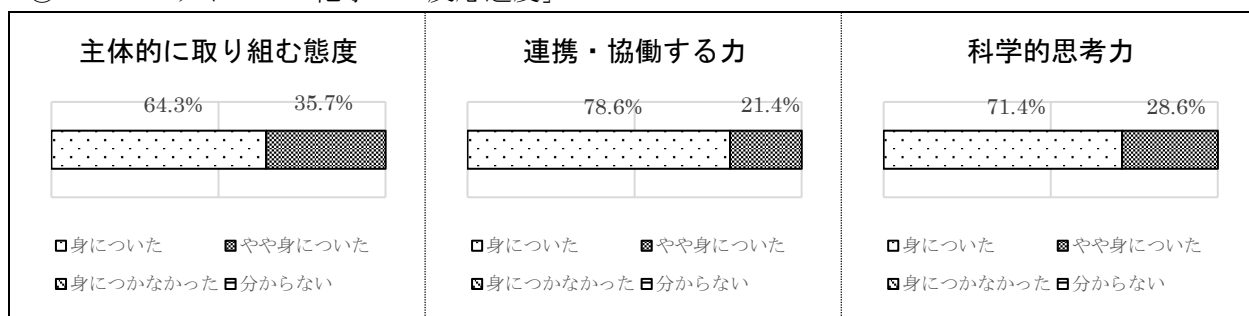
⑩ O Z Uサイエンス生物Ⅲ「薄層クロマトグラフィー」



⑪ O Z Uサイエンス物理Ⅲ「静止摩擦係数」

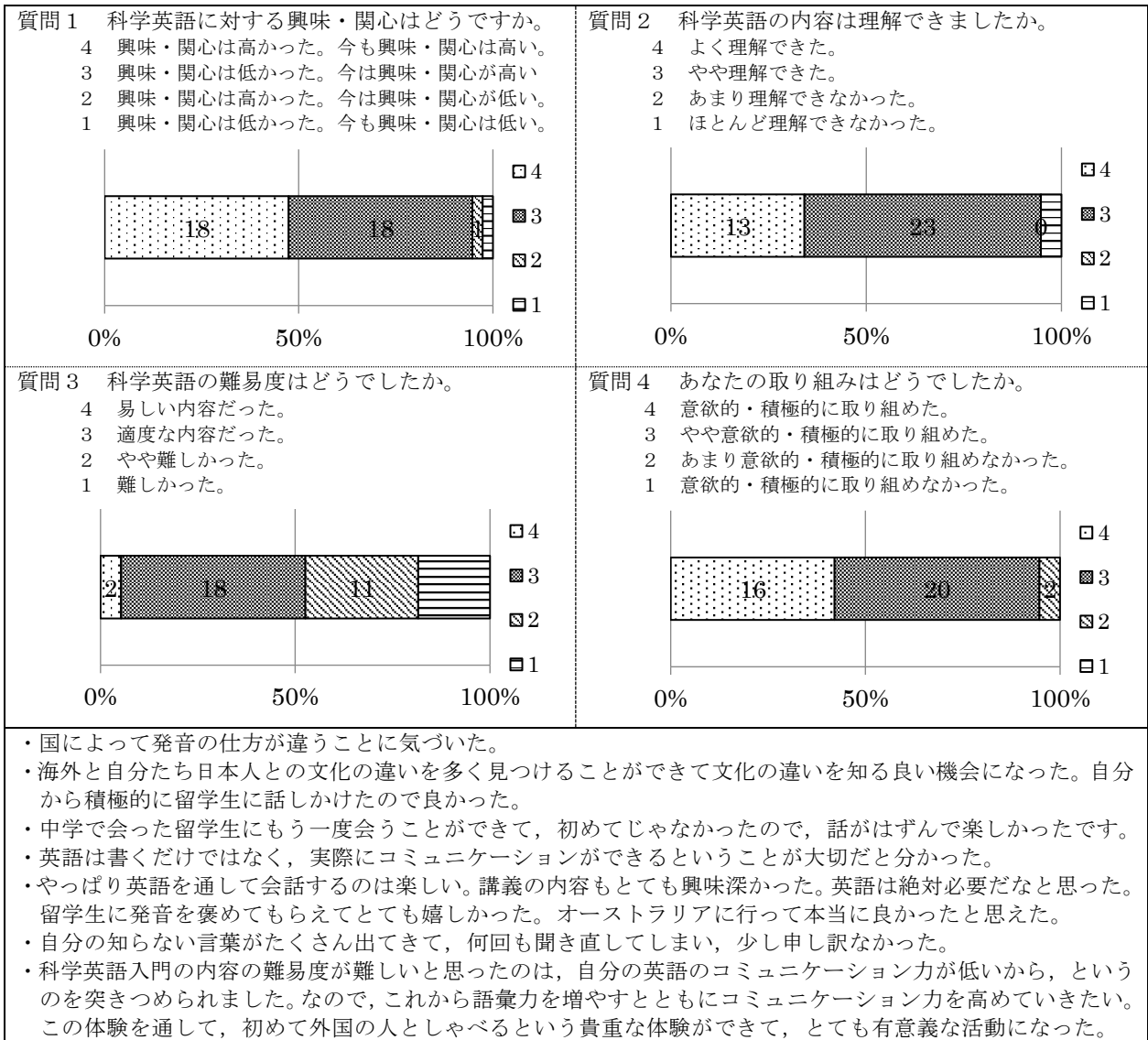


⑫ O Z Uサイエンス化学Ⅲ「反応速度」

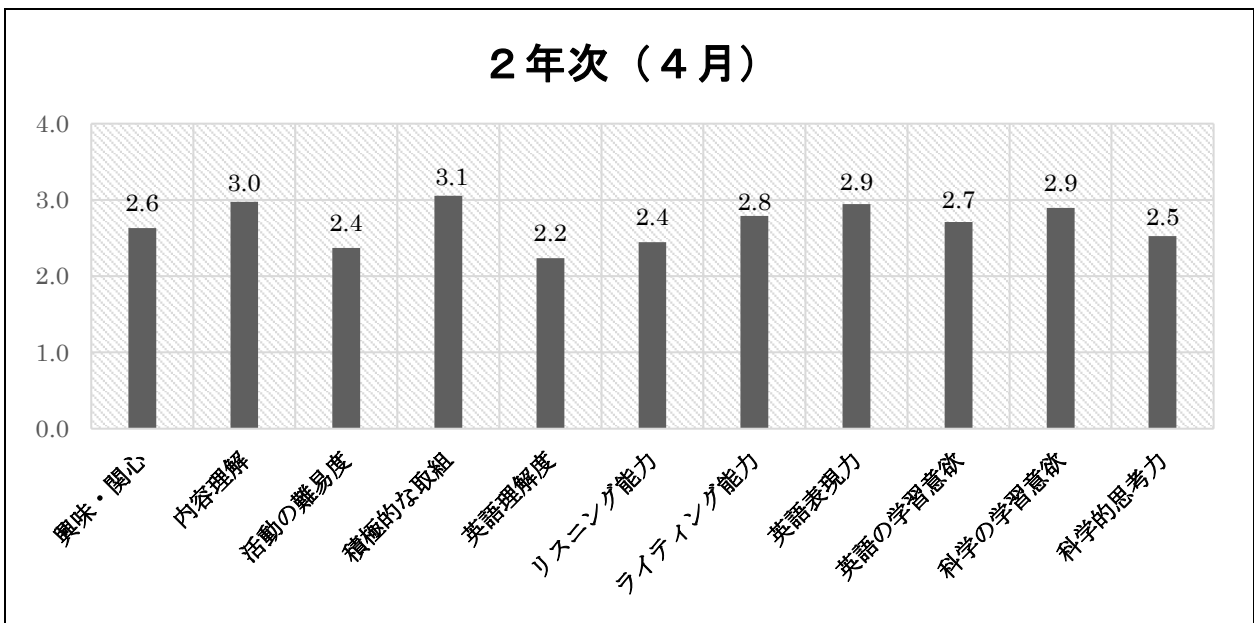


(6) 国際性の育成についてのアンケート結果

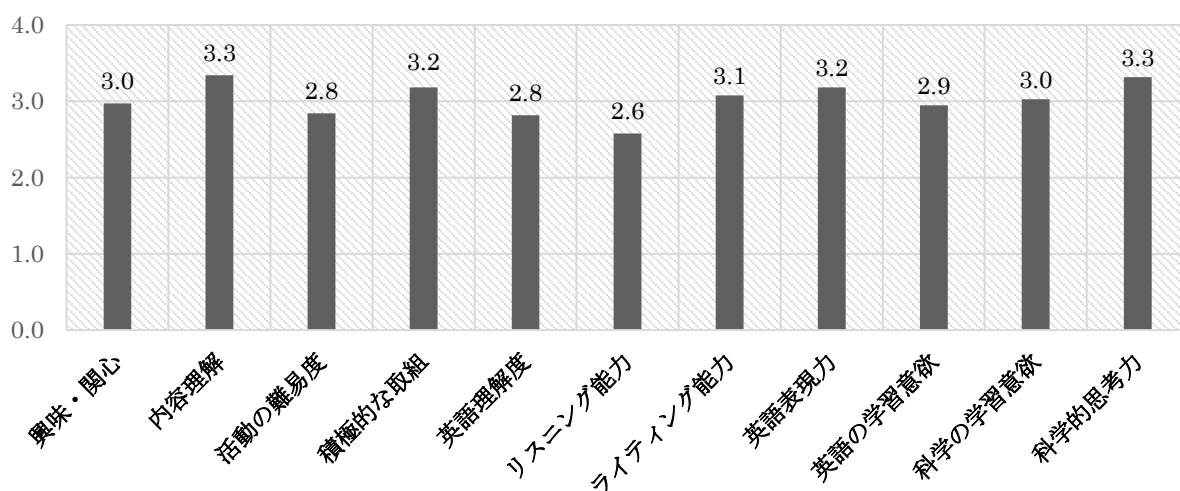
① 科学英語入門



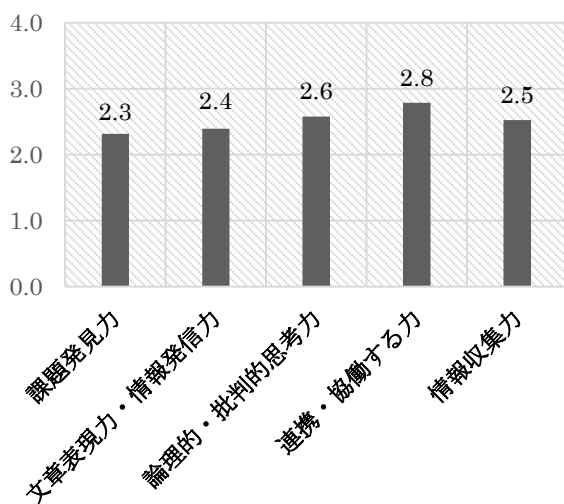
②科学英語Ⅱ（理数科3年生の経年比較）



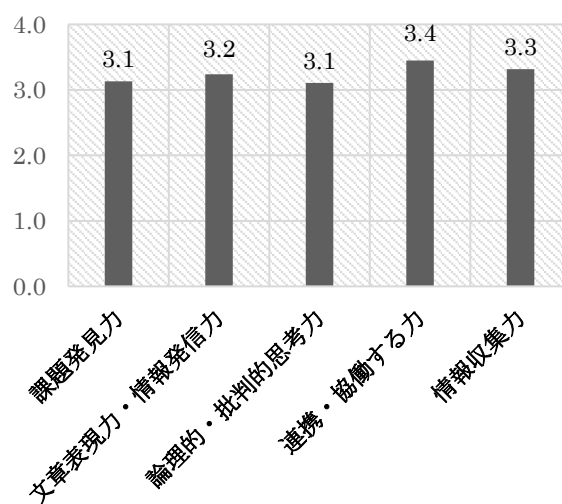
3年次（12月）



2年次（4月）



3年次（12月）



（科学英語の授業について）

- ・英語関係の力は大きく向上したんじゃないかなと思った。科学については英語が強すぎてまたよく実感できなかった。
- ・2年間の科学英語を通して、英語で話す力やプレゼンテーション力が全くなかったけど、その力を向上させることができたから良かった。特に人前で英語を話す機会はなかなかないから、貴重な体験ができて良かった。
- ・全体を通して、将来役立つような力を身につけることができたと思う。放課後を使って仕上げるものが多くあったが、チームの他の人が放課後にこれなかったから、部活を休んでやらなければならない、仕方ないことかもしれないが量が不平等だと感じることもあった。特に課題研究の時期と重なっていたので、部活に行けないことを不安に思うこともあった。しかし、活動によって成長した部分も多くあるので、やって良かったと思う。
- ・正直、苦手分野でしんどかったけど、プレゼンの表現方法が学べたりしたのは課題研究にもつながって良かったと思います。
- ・日常会話の英語の言い回しではなく、プレゼンテーションをするうえでの形式的な英語表現を科学英語では学ぶことができ、プレゼンテーション自体も自分に意味のあるものだった。将来、プレゼンする時の能力を少しでも上げられて良かった。

（SSH台湾海外研修に参加した生徒より）

- ・客観的に日本の良さを見つめ直せた。グローバルな視点。チームでの協力。
- ・英語で話すことの大切さが分かったから、英語により積極的に取り組めるようになった。
- ・自分の目で見て体験したいという好奇心が大きくなったから、大学やその先のことについてもっと向き合って考えられた。
- ・英語に限らず、他の言語でもコミュニケーション能力を大事にしていきたいと思うようになった。
- ・検索対象が日本語だけでなく、英語を含むようになり、情報を獲得しやすくなった。

(7) 科学英語におけるルーブリック

Science in English

Presentation Rubric

	4	3	2	1
Aim/Hypothesis	The aim and hypothesis have been introduced logically from the background research. The aim has meaning and it is possible to test the hypothesis.	The aim and hypothesis have been introduced from the background research. The aim is reasonable and it is possible to test the hypothesis.	The aim and hypothesis have been introduced. The aim is unclear. There is unclear link between the aim and the hypothesis	The aim and hypothesis have been introduced. There is no meaning for the aim and no link between the aim and the hypothesis.
Scientific Method	Uses scientific method in a skillful manner; uses controls and can make use of comparison data; applies information to previous knowledge and can make predictions	Uses scientific method adequately; uses controls and can make use of comparison data	Uses scientific method; exhibits a weakness with controls and making use of comparison data	Uses scientific method minimally; may leave out a step
Data/Results	Data is clearly presented and directly relates to hypothesis/question	Data is reasonably presented and shows good relationship to hypothesis/question	Data is minimally presented and shows some relationship to hypothesis/question	Data is not presented and no relationship to hypothesis/question is evident
Analysis/ Conclusion	A logical conclusion has been drawn from the data collected, and answers the hypothesis/question	A logical conclusion has been drawn from the data collected	A fairly reasonable conclusion has been drawn from the data collected	The conclusion drawn is not shown to relate t the data collected
PowerPoint	Presentation has no misspellings or grammatical errors Student's slides explain and reinforce screen text and presentation	Presentation has a few misspellings but no grammatical errors Student's slides explain the text and presentation	Presentation has some grammatical errors but no misspellings Student's slides cotain some information about the text and presentation	Presentation has many grammatical and/or spelling errors Student's slides contain little text and presentation.

科学英語

プレゼンテーション ルーブリック

	4	3	2	1
目的/仮説	目的と仮説が先行研究から論理的に導かれおり、目的に意義があり、仮説を検証することが可能である。	目的と仮説が先行研究から導かれおり、目的は妥当で、仮説を検証することが可能である。	目的と仮説が示されているが、目的および、目的と仮説の関連が不明確である。	目的と仮説が示されているが、目的に意義がなく、目的と仮説の関連が見られない。
科学的手法	科学的手法をうまく用いている。対照実験を実施し、比較データを用いており、既習の知識に情報を照らし合わせ、予想を立てている。	科学的手法を適切に用いている。対照実験を実施し、比較データを用いている。	科学的手法を使っているが、対照実験と比較データの使用に不十分なところがある。	科学的手法は最小限度しか用いられておらず、手順が抜けている。
データ/結果	データが明確に示されており、仮説や疑問に直結している。	データは妥当に示されており、仮説や疑問との関連が十分にある。	データは最小限度に示されおり、仮説や疑問にいくらか関連している。	データが示されていない。または、データが仮説や疑問に関連していない。
分析/結論	論理的な結論がデータによって導き出されており、仮説や疑問の答えになっている。	論理的な結論がデータから導き出されている。	妥当な結論がデータから導き出されている。	結論がデータと関係ない。
パワーポイント	つづり間違いや文法的間違いがないスライドが発表内容を分かりやすくしている。	つづり間違いや文法的間違いがごく少しあるスライドが発表内容を説明している。	つづり間違いや文法的間違いがいくつかあるスライドが発表内容に関する情報がある程度示している。	つづり間違いや文法的間違いが多いスライドが発表内容に関する情報をほとんど示していない。

4 運営指導委員会の記録

【令和元年度高知小津高等学校SSH第1回運営指導委員会】

日時 令和元年7月21日(日) 午後3時半から午後5時まで

会場 高知大学朝倉キャンパス 教育研究棟 108 講義室

参加者 運営指導委員会委員

篠原会長, 小松副会長, 長崎委員, 永田委員, 細川委員, 前田委員, 清原委員
鈴木委員, 吉用委員 以上9名 (森澤委員は欠席)

高知小津高等学校

山川校長, 問可教頭, 安藤教頭, 前田SSH・企画研修部長, 野並研究主任兼理数科長,
和田教諭(物理), 諫本教諭(化学), 湯田平教諭(生物), 磯井佐教諭(地学)

高知県教育委員会事務局高等学校課

長岡企画監, 寺尾指導主事(学校教育支援担当)

(会長 副会長の選出)

高知小津高等学校第4期の取組は地域との関係性を重視しており, 高知県工業技術センターを中心に県内施設を介して行われている。地域との結びつきを考えて, 会長に篠原委員, 副会長に小松委員が推薦され承認された。

(報告)

課題研究における生徒の資質・能力に関する分析結果について, 普通科1年生は文章表現力, 情報発信力の点について大きな成果がみられた。グループワーク, ワークショップ, ポスター発表等の活動によるものと考えられる。2年生については論理的思考力, 批判的思考力, そして情報収集力の点において大きな成果がみられた。このことによりグローバルな視点を持った生徒を育成するプログラムとしては成果が出ている。グローバルの視点では不十分な面もあり, 「SDGs」の指標を関連づけることにより世界を意識させる。理数科では特に変容が見られなかった。研究に必要なメタ認知の部分が, 初期段階から非常に高く, 大きな変容を示すような有意差はなかった。理数科には記述式のアンケートを導入し変容をみる。普通科SSH課題研究3年間の取組について, 1年生では講演やフィールドワーク等で高知県の課題を考え, 課題研究の手法を学ぶ等の活動を行った。初年度はポスターセッションはできなかったが, 昨年度は行うことができた。2年生の課題研究ではテーマ設定が遅かったという反省から, 6月中のテーマ設定とした。本年度はゴール目標にSDGsを意識してテーマを設定した。

(意見内容)

第4期に向けては「地域課題に資するグローバルな視点」で取組が行われた。第5期に向かつての中間評価や申請に対し今後具体例を積み重ねる必要がある。普通科の課題研究をソーシャルサイエンスの概念で提案したが, AIやIoTの部分が足りない。今後AIを導入することで新しい切り口の課題研究が進むと考えられる。AIの専門家に相談し, 第5期に向かつての指針とした方がよい。SSH台湾海外研修を防災の視点から, AI等を利用したロボット防災救助やドローンの自動飛行等を考えている。アンケートで向上がみられなかった課題発見力や連携協働する力については, グローバルな視点を持った生徒の育成について, SDGsを含めた取組に併せて力をつけていきたい。グローバルとは, 地域と世界に同様の課題が存在するため, ローカルな課題解決に取り組むことでグローバル課題解決につなげるという認識である。ローカルSDGsという概念があり, 10の概念で地域の課題を認識, 解決することでグローバル人材を育てることにつながっていると考えられるが, 地域へのこだわりとともに常に世界的な視点を意識しないと判断を誤る。

科学英語に関しては, 事業的には順調であるといえる。英語版ポスターセッションはPresentational talkだけでなくExploratory talkが入ることで完成された形になり, 良い試みであるといえる。グローバルを単に外国語と, 言語コミュニケーションのように捉えず, 考え方や価値観も含めた学校独自の定義を持っておくことが重要である。卒業生の中にグローバルに活躍している人のデータがあると情報収集など具体的な行動が起こしやすい。グローバルの視点がSDGsの17の目標であるというのは良い。SDGsの17の目標は人類の共通の課題によるもので, 各々の目標のバックグラウンドを知ることによって, より具体的に自分の課題研究につなげていけるのではないかと。

課題研究は格段に質が上がっていると感じる。自分自身の関心に基づいて, 努力する姿勢が見られ非常に深い内容の課題研究であると感じた。しかし, 情報不足, 調査不足を感じる部分もあり, 方向修正のための助言ができる機会があると良い。最終発表会での助言では修正ができないため, 課題研究の途中経過の情報を提供いただくことで助言が可能となる。今後は課題研究の進捗状況が示され, 助言できるシステムが構築される必要がある。課題設定時にできるだけ外部の人に関わってもらい, 意見をもらうことも重要であるが, 高校の先生がその役割を担えるようになることが理想である。教員が対応できないことについては, 運営指導委員の助言も可能である。また, 自分の専門分野でなくても, 指導助言は可能である。

先行研究への理解と自分たちの考え、新たに発生する疑問と研究の積み重ねで課題研究は発展する。理数科の発表では理論熱と情熱を一致させ自分の感動を前面に出した発表になると良い。

【令和元年度高知小津高等学校SSH第2回運営指導委員会】

日時 令和2年1月30日(木) 午後4時10分から午後5時45分まで

会場 高知小津高等学校 応接室

参加者 運営指導委員会委員

篠原会長、長崎委員、永田委員、前田委員、清原委員、鈴木委員、吉用委員
以上7名 (小松副会長、細川委員、森澤委員は欠席)

高知小津高等学校

山川校長、安藤教頭、前田SSH・企画研修部長、野並研究開発主任兼理数科長、
和田教諭(物理)、諫本教諭(化学)、湯田平教諭(生物)

高知県教育委員会事務局高等学校課

長岡企画監、山中チーフ、寺尾指導主事(学校教育支援担当)

(報告)

普通科の取組：1年生では高知県の現状や課題を知る目的として講演や地域フィールドワークを行った。フィールドワーク後はポスター作成、発表を行った。また分析力向上のための統計学超入門を実施した。2年生は高知県の地域課題をテーマとした個人での課題研究を実施した。研究結果をスライドにまとめ、発表を行った。今後は論文作成を行う。3年生は7月の学年発表を終えて終了。理数科の取組：1年生では探究活動の基礎を固める活動を行った。2年生では1年生の活動で得られた知識や情報発信力等を具体的に生かしながら課題研究に取り組んだ。4月の四国地区SSH課題研究発表会に向け研究を継続中である。3年生は7月末の課題研究発表会後、代表グループ等が、全国のSSH生徒研究発表会等で発表した。SSH台湾海外研修では、校内での課題研究を国外の方にも広げ、また、国外での様々な取組を持って帰ってくるという、グローバルな視点による取組を一部取り入れた。短期集中体験ゼミの一つである生物系の生命科学体験ゼミでは、女子の参加が多く、女性の科学技術者の育成という視点からも重視している。小津チューターでは、小中学生対象の実験講座等を通しSSHの普及活動に努めている。中間ヒアリング報告：令和元年10月31日に、校長を含む担当者3人が文部科学省で中間ヒアリングを受けてきた。理数科の課題研究の取組、手法を普通科に広げ、グローバルな視点で課題研究等に取り組むことなどを話した。さらに、理数科の取組強化と課題発見力等の変容、課題研究の教科との往還等についてご意見頂いた。令和2年度計画：課題研究に取り組む期間を長く設定できるように、探究基礎の指導計画を変更することを考えている。ミニ課題研究を行い、課題の発見や探究のプロセスを経験させ、スパイラル状に発展させていきたい。理数科の課題研究にはAIやIoTの内容を組み込んでいく。

(意見内容)

課題発見力とは研究テーマを見つける力だけでなく、研究の中で新たに課題を見つけ研究を進展させていく力でもある。研究の中で新たに課題を見つけるためには時間の確保だけでなく、探究の手法を様々な授業の中で学ぶことが必要である。早期に課題発見、探究のテーマに取り組み、追加実験を繰り返して、思考、考察を掘り下げる時間を確保するための指導計画の変更は、課題発見力を向上させる良い方向性である。

課題研究は既存の知識を集めプレゼンするだけではなく、自分独自の切り口、アイデアを1つでも含む新たな発見が必要。実験を行い新たな発見をするだけでなく、収集した情報からある種の理論や新しい概念を立ち上げ、一般化できればサイエンスとして成立する。高校生には正しい答えを出そうとするより、新しいことを生み出そうとする感覚を大事にしてもらいたい。課題研究のタイトルを見たときに中身が読めないテーマの表現は、研究対象や内容が絞られていないことが多い。テーマ設定は「なぜ？」から展開していくことでメタ認知能力の向上につながる。普通科の課題研究はグループで取り組むと、一つの課題に対して多角的に物事が見えるようになり、深みが増し新たな課題発見につながる。グループ内での相互評価やプレゼンテーションの機会を増やすこと、また時々外部評価を入れることで、研究が成熟したものになっていくと考えられる。グループ内での話し合いはクリティカルシンキングを養うチャンスであり、視野も広がる。課題に対してアウフヘーベンさせるためには、1グループ3人が一番適している人数だといえる。

数値データは年度末でないと出ないかもしれないが、運営指導委員会では、先生方の感じた成果や課題、生徒の変容に関する総括があると、委員として意見を出しやすい。

評価方法は今後、わかりやすく成果が見えるような形を色々考えていただきたい。また、成果がわかりやすい統計の仕方も工夫をしていただきたい。メタ認知能力の変容に関する評価も今後の課題である。

(その他)

生徒の課題研究に対して、運営指導委員から助言の機会を得るために、次年度は運営指導委員にSNS型eポートフォリオFeelnoteのアカウントを発行する。協力をお願いしたい。