

はじめに

本校は創立149年を迎え、「自律・協同・誠実」を教育の基本方針として掲げ、文武両道の質の高い教育の実現に向けて日々活気ある教育活動を展開しています。県内唯一の理数科設置校として、恵まれた教育環境を活かした理数教育に取り組むとともに、高知県が進める高知県版 Society5.0 を担う次世代の人材の育成を目指した取組を推進しています。平成29年度からの5年間は第Ⅳ期のスーパーサイエンスハイスクール（以下「SSH」という。）支援事業の指定を受け、本年度はその第Ⅳ期後の経過措置としての取組を進めてきました。依然として新型コロナウイルス感染症の影響を受ける中で事業実施となりましたが、関係の皆様のご支援を得て各事業を実施し、経過措置1年間の総括ができたのではないかと考えています。

本校のSSH支援事業の第Ⅳ期のプログラムでは「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」を主題として取り組んできました。新しい学習指導要領でも求められている生徒の主体性や思考力、判断力、表現力、協働する力等の育成を図るために、SSH支援事業の取組を理数科のみならず普通科にまで広げ、学校全体で探究型学習「課題研究」を実施しております。

普通科の課題研究では、高知県の地域課題をSDGsの観点を踏まえて研究し、1年次は「課題の発見」、2年次は「課題の研究」、3年次は「探究のまとめ」として進めております。こうした取組によって、本県が直面する様々な課題がこれから生きる高校生にとっても重要な課題であることを認識させるとともに、これらを自分のこととして解決に取り組むことは、生徒自身の成長はもとより、県や日本全体の課題解決にもつながるものと考えています。

理数科の課題研究では、1年次の「理数探究基礎」の中でのミニ課題研究を通じて基礎的な知識や技能、研究手法を早い段階から習得し、2年次以降の本格的な課題研究につなげるようにしました。そうすることで単に体験することに価値を見出す「体験志向」ではなく、観察・実験に対してより深く考えることに価値を見出す「思考活性志向」を高めることができる運動性のある研究活動に改善できたのではないかと考えています。

また、普通科・理数科ともに研究の過程においては、県内の大学、研究機関、企業など多くの方々の支援を受けることで、「課題解決先進県」を目指す最先端の研究や取組に触れさせることができました。さらには課題解決を目指す人々の熱い思いを知ることにより、主体的に研究に取り組もうとする意欲も醸成されています。こうしたALL高知の体制は、SSH支援事業を通じて構築された本校の最大の特色でもあります。また、事業に対する評価につきましても、大学研究室の協力のもとアンケート調査を実施し、過去の調査結果との比較・検証を行うなど、本校のカリキュラム開発についてのより客観的な評価にも取り組んできております。

経過措置1年目の本年度は第Ⅳ期の課題であったデジタル人材の育成を中心に検証を進めており、具体的には、DS（データサイエンス）の充実やAI、IoT、IOPを絡めた探究活動の推進、全ての教科でのICTを効果的に活用した授業改善等の項目に留意して取り組んできております。生徒一人一台端末整備1年目として全ての項目でのプログラム開発にまでは至っていませんが、取組を通じて今後の方向性が確認できてきております。

本校は今後、自走化を検討していくこととなります。本県における理数教育の拠点校として研究・実践を続け、その成果を普及していくとともに、これからの社会に有為な人材を育成していくという目標は今後も変わることはありません。これまでのSSH支援事業によって開発された本校のプログラムや指導体制を継続し、今後も地域を支えデジタル化をはじめとする社会の急激な変化や新たな課題にも対応できる人材育成に寄与するべく実践・検証・改善を続けていきたいと考えています。

最後になりましたが、本研究の実施に際しましてご支援をいただきました大学・研究機関・企業の方々に心より感謝し、お礼を申し上げます。

令和5年3月

高知県立高知小津高等学校長

濱川 智明

目 次

はじめに	1
①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	3
②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	9
③実施報告書（本文）	
1 研究開発の課題	15
2 事業別研究開発の経緯	16
3 令和4年度の研究開発の内容	
(1) 探究的な学習活動	
ア 理数探究基礎・課題研究・総合的な探究の時間	18
イ サイエンスセミナー	25
ウ OZUサイエンス	26
エ サイエンスフィールドワーク	27
(2) 国際性の育成	28
(3) 短期集中体験ゼミ	30
(4) 各教科における授業改善の取組	36
4 実施の効果とその評価	
(1) 探究的な学習活動に関する評価	36
ア 理数科・普通科（1年生）	37
イ 理数科・普通科（2年生）	38
ウ 理数科・普通科（3年生）	38
エ サイエンスセミナー	39
オ OZUサイエンス	39
カ サイエンスフィールドワーク	39
(2) 国際性の育成に関する評価	39
(3) 短期集中体験ゼミに関する評価	39
5 校内におけるSSHの組織的推進体制	39
6 研究開発成果の発信・普及	40
7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	41
④関係資料	
1 令和4年度教育課程編成表	43
2 課題研究テーマ一覧	45
3 科学英語におけるルーブリック	46
4 研究開発の成果と課題を示す根拠	
(1) 資質・能力アンケートの結果	47
(2) 事業評価アンケートの結果	48
5 運営指導委員会の記録	49

高知県立高知小津高等学校	指定第Ⅳ期目	04~05
--------------	--------	-------

①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
「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。地域の特色や課題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>〇ZUサイエンスや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ぶとともに探究基礎や課題研究に取り組む。フィールドワークなどの活動を通して地域の特色や課題を学び、科学英語及び台湾の高級中学の生徒との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4年度実施規模									
○課程（全日制）									
学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	240	6	239	6	233	6	712	18	全校生徒を対象に実施
理型	二	二	124	3	125	3	249	6	
文型	二	二	115	3	108	3	223	6	
理数科	39	1	35	1	33	1	107	3	
課程ごとの計	279	7	274	7	266	7	819	21	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
経過措置 1年目	<p>第Ⅳ期までの取組において、AI技術を学ぶためのプログラム開発や公的データを取り入れた課題研究に課題が残った。そこで、運営指導委員会での助言等をもとに以下の事業改善を図った。</p> <p>(1) 理数科1年生で〇ZUサイエンス情報を実施することで、データサイエンスに対する理解の向上を図った。</p> <p>(2) 理数科および普通科の1・2年生で、タブレットPCを活用した授業改善に取り組み、ICT教育の推進を図った。</p> <p>(3) 高知大学のIOP共創センターと連携したIOP職場見学会を実施した。</p> <p>(4) 高知大学農林海洋科学部と連携したDS/DXセミナーを実施した。</p> <p>(5) 教員対象の探究学習に対するアンケートを実施し、課題研究の進捗状況と課題について調査を行った。</p>								
経過措置 2年目	<p>運営指導委員会での助言等をもとに事業改善を図りながら、経過措置1年目までの取り組みに加えて、以下の事業を実施する。</p> <p>(1) 主体性及び論理的・批判的思考力、情報収集力の向上を図るため、理数科1年生のミニ課題研究の改善に取り組む。</p> <p>(2) データサイエンスに対する理解の向上を図るため、「AI体験ゼミ」を発展させた新たな高大連携事業を実施する。</p> <p>(3) 公的データを取り入れた課題研究の深化を図るため、行政機関や県内大学とのメンター制度をさらに発展させる。</p>								

- (4) 生徒の知識及び技能・思考力・課題発見力などのさらなる育成を図るため、県内大学とのインターンシップ制度を実施する。
- (5) 自走化に向けたプログラムの見直しや事業精選を行うとともに、新規事業の開発に取り組む。

○教育課程上の特例

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	課題研究	2	総合的な探究の時間	1	第2学年
			情報の科学	1	
理数科	課題研究	2	総合的な探究の時間	1	第3学年
			情報の科学	1	

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項（㊦関係資料，1参照）

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	理数探究基礎	1	課題研究	2	課題研究	2	理数科全員
理数科	なし		科学英語Ⅰ	1	科学英語Ⅱ	1	理数科2・3年生全員
普通科	総合的な探究の時間 (探究基礎)	1	総合的な探究の時間 (課題研究)	1	総合的な探究の時間 (課題研究)	1	普通科全員

理数科では「理数探究基礎」及び「課題研究」の中で、ミニ課題研究Ⅰ・Ⅱ、サイエンスセミナー、OZUサイエンス、サイエンスフィールドワークを実施し、課題研究との往還を図る。また、課題研究を通してデータ処理や論文作成に取り組み、「情報の科学」を代替する内容を扱う。

普通科では、「総合的な探究の時間」を探究基礎、課題研究と位置づけ、地域フィールドワークや課題研究に取り組む。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 探究的な学習活動

ア 理数探究基礎・課題研究・総合的な探究の時間

理数科1年生は、ミニ課題研究Ⅰ・Ⅱとサイエンスフィールドワークを通して、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。ミニ課題研究Ⅰ・Ⅱでは、1・2学期で取り組む分野を変えることで、幅広い実験技能の習得に取り組んだ。また、学期ごとに発表会を実施し、質疑・応答を繰り返すことで、課題発見力や課題解決力、基礎的なプレゼンテーション技能なども身に付けた。2年生では、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、課題発見力、課題解決力、プレゼンテーション技能の向上を図った。理数系教員の指導のもと課題研究テーマ設定に取り組み、6月の課題研究テーマ発表会で得られた助言等をもとに研究テーマをより具体化して課題研究に取り組んだ。3年生は、SSH成果発表会での課題研究発表の他、「科学英語Ⅱ」の授業において、県内大学理学系の留学生及び県内ALTに対して、ポスター発表を行った。

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。行政機関や県内大学等で活躍している方々から、データをもとに高知県の現状と課題について講演していただいた。講演で得た知識をもとに、それぞれの生徒が関心を持った内容について地域フィールドワークを実施した。地域フィールドワークで得た情報については、学年発表会でポスター発表を行った。地域フィールドワークの事前・事後学習及び学年発表会を通して、社会科学分野で必要な情報収集力やプレゼンテーション技能、フィールドワークを通しての現地調査の手法な

どを学んだ。2年生では、研究テーマ決定後に講演を通してSDGsと高知県の地域課題の共通性について学び、SDGsの視点を持って課題研究に取り組んだ。3学期に中間クラス発表会・中間学年発表会を行い、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た。3年生では、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研究論文を完成させた。

イ 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年生を対象に2回、理数科3年生を対象に1回実施した。

ウ 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2年生「課題研究」の授業で3回実施した。

エ サイエンスフィールドワーク

理数科1、2年生全員を対象として、研究手段としてのフィールドワークの意義を学ぶこと、四国や高知県の研究施設や科学技術に対する理解を深めることをねらいとする。1年生は海洋コア総合研究センターを訪問し、2年生は瀬戸大橋記念館及び瀬戸中央自動車道与島PAを訪問した。

(2) 国際性の育成

ア 科学英語Ⅰ・Ⅱ

理数科2年生対象の「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を全て英語で行った。理数科3年生対象の「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)の書き方を学習した後、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及び県内ALTに対して英語のポスター発表会を実施した。

イ 国際交流

台湾の国立科学工業園区実験高級中学とオンラインによる交流を2回実施し、互いの国の感染症対策やエネルギー問題などについて意見交換を行った。

(3) 短期集中体験ゼミ

全校生徒を対象に、大学や研究機関の施設等で行うハイレベルな実験・実習活動である。普段とは異なる環境で生徒の興味・関心を喚起して高い学習効果をもたらすことをねらいとする。1日から数日間、科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、実験データをもとに分析・思考することを体験した。一部の活動については人数制限をしたうえでの感染症対策に留意して8事業を実施した。Googleフォームを利用して、事業評価と生徒へのフィードバックを行った。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

ア 中学生科学実験講座

高知市内の中学校と連携した中学生科学実験講座を実施した。中学校では実施が難しい実験・観察を行うことで、科学への興味・関心の向上を図った。

イ 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から、京都府立桃山高等学校との連携を継続的に行った。

ウ 高高度発光現象の同時観測に関する研究会

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などの高高度発光現象を数多く捉えることに成功している。今年度も研究会を開催し、全国

の共同観測校とともに研究内容について協議を行った。

エ 理数探究基礎に関する実践発表

県の教育委員会主催の令和4年度各教科等研究協議会（理科・理数）において、理数探究基礎の取組について実践発表を行い、県内の教育関係者に広く普及を図った。

オ 課題研究オンラインセミナーにおける実践発表

新興出版社啓林館主催の課題研究オンラインセミナーにおいて実践発表を行い、全国の教育関係者と協議を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) SSH生徒課題研究発表会等への参加

課題研究や自然科学系部活動における研究の成果を、校外の学会などで発表した。保護者等を対象とした課題研究ポスター発表会では、当日参加できなかった保護者等に対して、発表動画をYouTubeの限定公開で視聴できるようにするなど配慮し、研究の成果が広く保護者等にも伝わるよう工夫した。

(2) 中学生科学実験講座

理数教育拠点校としての科学推進事業の取組として中学生科学実験講座を実施した。高知市内の中学校と連携した科学実験講座で、今年度は「香りのある分子の合成」を行い、実験を通して体験的に化学を学ぶ機会を設け、中学生の科学への興味・関心の向上を図った。

(3) 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連携して合同課題研究発表を行うことができた。各校で実施のSSH課題研究発表会に参加し、研究の成果を発表し、意見交換することができた。

(4) 高高度発光現象の同時観測に関する研究会

高高度発光現象の同時観測に関する研究会を開催し、全国の共同観測校とともに研究協議を行うことで研究の方向性等について確認することができた。今後も継続的に研究に取り組み、高校生が世界最先端の研究に参画できる体制を維持していきたい。

(5) 理数探究基礎に関する実践発表

県の教育委員会主催の令和4年度各教科等研究協議会（理科・理数）において、本校で実践している理数探究基礎の取組について、年間計画や実施内容、評価方法などの実践発表を行い、探究学習の普及を行った。

(6) 課題研究オンラインセミナーにおける実践発表

新興出版社啓林館主催の課題研究オンラインセミナーにおいて実践発表を行った。本校の生徒の課題研究をモデルケースとして、課題研究の指導方法等について全国の教育関係者と協議を行った。

(7) 研究開発に関する広報活動

学校新聞「若鳩」やホームページを活用して保護者等や県内関係者に対し研究の普及を図った。中学生科学実験講座や課題研究などのSSH事業については、メディアへの取材依頼を出すなどして、県民に広く認知されるよう広報活動を行った。

○実施による成果とその評価（④関係資料，4－（1），（2）参照）

(1) 探究的な学習活動

理数科では1年次の「理数探究基礎」で実施しているミニ課題研究と2・3年次の「課題研究」が連動したカリキュラムとなるように留意した。第IV期までの成果であるOZUサイエンスの内容をミニ課題研究に取り入れることで、実験技能の向上にも効果が見られた。1，2学期で取組内容を変え、ミニ課題研究発表会を設けることで、質疑・応答を通して新たな気づきを得ることができ、課題研究に必要なスパイラルを十分に経験させることができた。3学期にはテ

ーマ設定に取り組み、2年次から始まる課題研究への意識付けを行った。

普通科では2年次の課題研究において、地域の研究題材や研究テーマの決定後に講演を通してSDGsと高知県の地域課題の共通性について学ぶことで、SDGsの達成に向けたゴールイメージを持って課題研究を推進することができた。また、課題であったデータサイエンスを取り入れた課題研究となるように公的データをもとに問いや仮説を立てて取り組むように改善を図ったことで、課題研究の質が向上した。

(2) 国際性の育成

「科学英語Ⅰ」では、年間3テーマの科学実験活動に取り組んだ。実験に関する基礎知識及びレポート作成や発表のすべてを英語で行うため、コミュニケーションツールとしての英語の重要性を理解させるとともに、実験技能の向上にも効果が見られた。発表資料の作成においては、GIGAスクール構想による一人一台端末を活用することで、協働的に作業を進めることができ、ICTの活用や連携・協働する力の向上を図ることができた。

「科学英語Ⅱ」では、1学期にGoogleスライドを用いたプレゼンテーションに取り組んだ。それぞれのグループが練習を重ねたうえで動画を撮影し、発表の様子について繰り返し確認し、プレゼンテーション技能の向上を図った。2学期には、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、課題研究の英語の要旨(Abstract)を作成した。科学論文の表現や分かりやすいポスターの作り方について学習した後、グループで役割を分担しポスターの作成と発表原稿の作成を行った。英語を用いると少ない語数でも内容の十分な説明が可能になることを理解することができた。また、語数を少なくすることで見やすいポスターを作成できるようになり、文章表現力やコミュニケーション能力を向上させることができた。発表練習と質疑応答の準備を行ったうえで、県内大学の理系学部の留学生及び近隣高校のALTを講師として招待して、ポスター発表会を実施した。

(3) 短期集中体験ゼミ

今年度は、8事業を実施することができた。一部の活動については人数制限をしたうえでの感染対策に留意しながらの実施ではあったが、宿泊を伴う事業についても従来の形態で実施することができた。総参加者数は120名で、制限の多かった昨年度よりも多い参加者数となった。大学や研究機関の施設等で行うハイレベルな実験・実習活動を通して、生徒の興味・関心を喚起するとともに、進学意欲の向上を図ることができた。

生徒へのフィードバックの仕組みの1つとして、Googleフォームでのアンケート及びポートフォリオの作成を義務付け、各事業の取組と生徒に身に付けさせたい資質・能力の関係を検証した。短期集中体験ゼミでは、ハイレベルな実験・実習活動を体験することを目的としているため、文章表現力・情報発信力の育成に課題が見られたが、身に付けさせたい資質・能力の育成には、一定の効果があると確認できた。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

県の教育委員会主催の令和4年度各教科等研究協議会(理科・理数)において、理数探究基礎の取組について実践発表を行い、県内の教育関係者に探究学習の進め方や指導方法等について普及する機会を得ることができた。また、新興出版社啓林館主催の課題研究オンラインセミナーにおいて、本校の生徒の課題研究をモデルケースとして、課題研究の指導方法等について全国の教育関係者と協議を行う機会を得ることができた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 探究的な学習活動

IOTやIOP、AI技術を取り入れたプログラム開発については課題が残っている。AI体験ゼミや人工知能と地域課題に関する講演会、IOP職場見学会、DS/DXセミナーなどを行うことで、生徒の興味・関心を高めることはできているが、IOTやIOP、AI技術に触

れる機会が十分とは言えない。A I 体験ゼミなどを発展させた中・長期的な高大連携事業など新たなプログラムの研究開発に取り組んでいきたい。

論理的・批判的思考力や連携・協働する力の育成に課題が見られるため、外部の専門家やメンター制度の強化、通常教科との往還を図ることで改善に取り組んでいきたい。

(2) 国際性の育成

英語のポスター発表会やオンライン交流会などを実施することで国際性の育成を図った。英語のポスター発表会では、県内大学理系学部の留学生及び県内A L Tの参加者数も少しずつ増え発表会の質も向上してきた。更なる国際性の育成に向け、県内在住の外国人研究者や起業家による実験講座や交流会など新たなプログラムについて検討したが、新型コロナウイルス感染症の影響で実施には至らなかった。来年度も実験講座や交流会について検討を進めていきたい。

(3) 短期集中体験ゼミ

今年度は、予定の事業を概ね実施することができた。一部の活動については人数制限をしたうえでの感染症対策に留意しながらの実施ではあったが、宿泊を伴う事業についても従来の形態で実施することができた。自走化に向けた実施内容の見直しや事業精選などを進め、効果的なプログラムの継続実施に向けた運営方法を模索していきたい。また、新たな高大連携事業として、中・長期的なプログラムの研究開発に取り組んでいきたい。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

科学実験講座については、昨年度まで小学生を対象とした講座を実施してきたが、今年度から中学生を対象とした講座に変更した。今年度は高知市内の中学校 19 校に案内を出し、広く参加を募集したが参加校は 6 校に留まった。学校説明会等の機会を利用して事業の普及を図りたい。また、メディアを利用した普及活動についても十分に行うことができていないため、取材依頼を出すなど工夫し、県民への普及を進めていきたい。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

- (1) 第 10 回四国地区 S S H 生徒研究発表会は、感染防止の観点からオンライン発表に変更した。
- (2) 普通科 3 年生の課題研究発表会は、感染防止の観点から一部オンライン発表に変更した。
- (3) 第 18 回中国四国九州地区理数科課題研究発表会は、感染防止の観点からスライド発表のみとなり、ポスター発表が誌上発表となった。

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

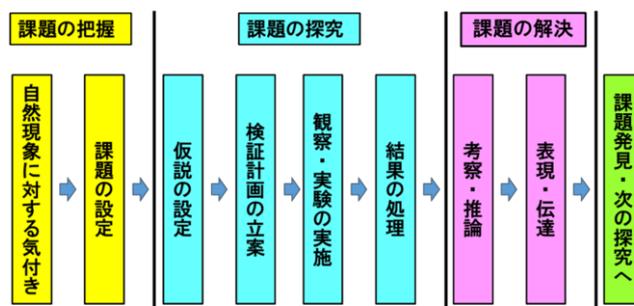
(1) 探究的な学習活動

理数科・普通科ともに、将来、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素養を身に付けることを目的として実施した。

理数科では自然科学分野での研究手法を生かして、自らの興味・関心を基に研究テーマを設定して課題研究に取り組み、普通科では、社会科学分野での研究手法（フィールドワーク、文献調査、アンケート調査、インタビュー調査など）を生かして地域の課題解決をテーマに課題研究に取り組むことで、社会・文化的ツール、技術的ツールを相互作用的に活用して、多角的・複合的に事象を捉え課題を設定する能力や多様な社会グループにおいて、課題を発見し解決していくための人間関係形成能力、課題の解決に向け、自律的に行動する能力を育成する。本事業により、課題発見力、論理的・批判的思考力、文章表現力・情報発信力、連携・協働する力、情報収集力の向上が期待される。

ア 理数探究基礎・課題研究・総合的な探究の時間

理数探究基礎では、1学期に化学分野でミニ課題研究Ⅰに取り組み、研究のスパイラルを疑似体験させた。特に、「観察・実験の実施」から「課題発見・次の探究へ」の流れを意識させるため、実験で得た結果をポスターにまとめて発表会を行い、そこでの助言をもとに実験手法について再検討を行うことで課題発見力の育成を図った。その後、追実験に取り組み、再び発表会を行った。



引用元：高等学校学習指導要領解説（平成30年告示）理科編 理数編
資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ

事業後は Google フォームを用いた事業評価アンケートを実施した。アンケート調査の結果、課題発見力で 71.8%，文章表現力・情報発信力で 46.2%，論理的・批判的思考力で 59.0%，連携・協働する力で 69.2%，情報収集力で 38.5%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。目的としていた課題発見力において一定の成果が見られたものの、情報収集力及び文章表現力・情報発信力の育成に課題が見られた。

2学期は、生徒自身の「自然現象に対する気づき」や「課題の設定」を意識させるため、物理・生物・地学・数学の各分野から、生徒個人が興味を持った分野を選択してミニ課題研究Ⅱに取り組んだ。興味のある分野について情報収集を行い、取り組む内容についての理解を深めながら、課題発見力及び情報収集力の育成を図った。アンケート調査の結果、課題発見力で 80.6%，文章表現力・情報発信力で 72.2%，論理的・批判的思考力で 69.4%，連携・協働する力で 83.3%，情報収集力で 77.8%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。目的としていた課題発見力及び情報収集力以外の能力についても成果が見られた。

各学期にミニ課題研究発表会を設けることで、質疑・応答を通して新たな気づきを得ることができ、課題研究に必要なスパイラルを十分に経験させることができた。

2年生の課題研究では、生徒自らの興味・関心をもとに研究テーマを設定して課題研究に取り組んだ。6月の課題研究テーマ発表会で得た指導・助言をもとに、研究テーマや研究手

法をより具体化して研究に取り組んだ。10月に課題研究中間発表会を実施し、進捗状況の管理を行うとともに、ループリックによるパフォーマンス評価を行った。アンケートの結果、課題発見力で86.2%、文章表現力・情報発信力で72.4%、論理的・批判的思考力で75.9%、連携・協働する力で86.2%、情報収集力で79.3%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。

3年生では、校内外での研究発表会への参加などを通して、研究のブラッシュアップに取り組んだ。7月のSSH理数科課題研究発表会で、ループリックによるパフォーマンス評価を行うとともに、Google フォームを用いた事業評価アンケートを実施した。アンケートの結果、課題発見力については92.3%、文章表現力・情報発信力で96.2%、論理的・批判的思考力で84.6%、連携・協働する力で100%、情報収集力で96.2%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしており、2・3年生の課題研究が生徒の資質・能力の育成に効果的に働いていることが分かった。

アンケート調査では、課題研究への取組を通して、自己の資質・能力が「伸びた」と感じているものの、資質・能力アンケート（5件法）で5段階評価を行うと、自己評価は前回の評価より低下していた。事業ごとに実施したアンケート調査及び生徒のポートフォリオを分析すると、各事業における気づきや生徒自身の資質の伸びについての具体的な記述などが見られており、3年間の探究学習に取り組む中で生徒自身の内省が進み、メタ認知能力が向上したことが資質・能力アンケートの自己評価が低下した一因であると考えている。

普通科1年生では、高知県の地域の特色や課題を知ることがを目的に講演会を実施し、それぞれの講演会で得た知識をもとに、生徒個人が関心を持った内容を7つの分野（①ものづくり系、②地球科学・環境・エネルギー系、③農林・水産系、④流通・経済・マーケット系、⑤医療・衛生・福祉系、⑥まちづくり・観光系、⑦ものしらべ系）に落とし込んで、地域フィールドワークを実施した。地域フィールドワークの事前・事後学習及び学年発表会を通して、社会科学分野に必要な情報収集力やプレゼンテーション力の向上を図った。資質・能力アンケートの結果では、情報収集力において有意差のある変容が見られており、GIGAスクール構想における一人一台端末を利用した調べ学習などの影響が考えられる。

普通科2・3年生の課題研究では、データサイエンスを取り入れた課題研究の深化に課題があった。そこで、公的データをもとに問いや仮説を立てて課題研究に取り組むように改善を図った。テーマ設定において、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、指導・助言をいただきながら研究の深化を図った。テーマ決定後は、講演を通してSDGsについて学び、SDGsのゴールイメージを持って課題研究を進めた。2年生の2月に中間学年発表会を実施し、SSH運営指導委員などから指導・助言を受けた。この指導・助言をもとに、3年生では研究のブラッシュアップと論文の作成に取り組んだ。

資質・能力アンケート（5件法）で5段階評価を行うと、2年生では文章表現力・情報発信力で有意な低下が見られた。3年生では、有意差は無いものの課題発見力や文章表現力、論理的・批判的思考力で低下が見られた。

データサイエンスを取り入れた課題研究に取り組み、データの扱い方や分析方法など、これまでとは研究の進め方が異なったため、生徒だけでなく指導する教員も見通しを立てることが難しかったことが考えられる。そこで、問題点を明らかにし、生徒と教員の感覚的なズレを無くすことを目的に、教員対象のアンケートを実施した。

アンケートを比較すると、生徒は論理的・批判的思考力や連携・協働する力の伸びに課題がある一方で、教員は論理的・批判的思考力に課題はあるものの、連携・協働する力には課題が無いと考えていることが明らかとなった。グループで課題研究に取り組ませることが、単純に連携・協働する力の育成に働くのではなく、生徒が協働的に学びを深めていくためのファシリテートが必要であるが、この点において改善を図っていく必要がある。

イ サイエンスセミナー

理数科2・3年生を対象に、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目的として実施した。先進的な研究に触れることで、生徒の知識及び技能の向上を図る機会とする。本事業により、課題発見力、情報収集力の向上が期待される。

現代的な課題に対する興味・関心を高めるため、サイエンスセミナー化学では「自然に学ぶ有機化学」と題し、自然界の動植物から発見された化学物質や薬の合成についての講演を行った。サイエンスセミナー物理では「地球を救うエレクトロニクス」と題し、脱炭素社会の実現に向けたエネルギー研究についての講演を行った。サイエンスセミナー生物では「寄生虫学入門」と題し、微生物や病原体の研究についての講演を行った。事前・事後の指導を通して教科書の内容とも関連づけ、発展的な活動をタイムリーに実施し、情報収集力や深い思考力を身に付けられるように実施した。

アンケート調査の結果、課題発見力で60.9%、文章表現力・情報発信力で43.5%、論理的・批判的思考力で60.9%、連携・協働する力で32.6%、情報収集力で43.5%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。情報収集力の向上に課題があるため、事前・事後の指導の内容について見直し、より効果的なものとなるよう改善を図りたい。

ウ OZUサイエンス

理数科2年生を対象に、大学で行われるような発展的な実験・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、科学的な思考を養うことを目的として実施した。発展的な実験に取り組むことで実験技能やデータ処理方法を学び、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力を向上させ課題を設定する能力や課題解決能力、人間関係形成能力を向上させる機会とする。本事業により、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力の向上が期待される。

実験・実習で得たデータをもとにグラフを作成し、自然現象や物理現象、化学反応について一般化（数式化）に取り組むなど、データの分析方法についても触れることで、学習内容が課題研究にも生かされるよう留意した。事業後はGoogle フォームを用いた事業評価アンケートを実施した。

アンケート調査の結果、課題発見力で51.7%、文章表現力・情報発信力で31.5%、論理的・批判的思考力で41.6%、連携・協働する力で66.3%、情報収集力で27.0%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。倫理的・批判的思考力の向上に課題があるため、実験で得たデータと観察された事象の間にある因果関係について考察する機会を増やすなど改善を図りたい。

エ サイエンスフィールドワーク

理数科1・2年生を対象に、研究手段としてのフィールドワークの意義を学ぶこと、四国や高知県の研究施設や科学技術に対する理解を深めることを目的として実施した。フィールドワークを通して現地調査の手法などを学ぶことで、生徒の知識や多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自立的に行動する能力を向上させる機会とする。本事業により、課題発見力、論理的・批判的思考力、情報収集力の向上が期待される。

1年生では、高知大学海洋コア総合研究センターの見学及び付加体の作製実習、芸西村西分漁港付近の現地調査を実施した。付加体の形成過程について施設で学習した後に現地調査を行うことで、ダイナミックな地殻変動の様子を感じられるように留意した。

アンケート調査の結果、課題発見力で77.4%、文章表現力・情報発信力で51.6%、論理的・批判的思考力で74.2%、連携・協働する力で71.0%、情報収集力で54.8%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。概ね目的を達成することができているが、事前・事後学習を行うなどして、情報収集力の改善を図りたい。

2年生では瀬戸大橋記念館の見学、瀬戸中央自動車道与島PAにおけるアンカレイジ（橋台）見学を実施した。瀬戸大橋記念館では、瀬戸大橋建設に至るまでの歴史や瀬戸大橋架橋工事の方法、実際の工事に使用された機器やケーブル類の見学を行った。与島PAに移動後、JB本州四国連絡高速道路株式会社協力のもと、通常では入ることのできないアンカレイジ内部の見学や橋の維持管理方法などについて講義を受けた。当初は100年維持することを想定して建設したが、技術の進歩に伴い200年の維持を目指して点検や補修に努めていることなどを学ぶことができた。安心で便利な生活を送っている背景に、それを支えている人々のたゆまぬ努力と高い科学技術力があることを学ぶことができた。

アンケート調査の結果、課題発見力で76.7%、文章表現力・情報発信力で63.3%、論理的・批判的思考力で76.7%、連携・協働する力で76.7%、情報収集力で70.0%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。概ね目的を達成することができた。

(2) 国際性の育成（科学英語Ⅰ・Ⅱ）

科学技術分野におけるコミュニケーションツールとしての英語の必要性を学ぶこと、英語を使っての実験・発表などを通して、科学技術分野に必要な語彙とプレゼンテーション技能、質疑・応答の手法を身に付けること、課題研究の成果をポスターにまとめ、外国人留学生に対してポスター発表できるようになることを目的として実施した。本事業により、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力、文章表現力・情報発信力の向上が期待される。

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。英語の講義を通して実験の基盤となる知識を習得し、実験計画を立てて実験を行った。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及び質疑・応答を英語で行った。英語によるプレゼンテーション能力の向上を図るため英語での表現や質疑・応答の仕方について英語科教員、ALT指導のもとで学習した。

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及び県内ALTを招待してのポスター発表を実施した。

アンケート調査の結果、課題発見力で93.5%、文章表現力・情報発信力で93.5%、論理的・批判的思考力で83.9%、連携・協働する力で90.3%、情報収集力で83.9%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。概ね目的を達成することができた。

(3) 短期集中体験ゼミ

全校生徒を対象に、大学や研究機関で行うハイレベルな実験・実習活動で、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。ALL高知の支援のもとハイレベルな実験・実習を行い、生徒の知識及び実験技能、思考力・判断力・表現力を向上させるとともに、地域課題についての実験・実習を盛り込むことで、グローバルな視点を養う機会にする。本事業により、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力、情報収集力の向上が期待される。

一部の活動については人数制限をするなど感染症対策に留意して、物理実験体験ゼミ、薬学実験体験ゼミ、化学実験体験ゼミ、生命科学体験ゼミ、動物解剖体験ゼミ、科学巡検体験ゼミ、数学体験ゼミ、AI体験ゼミの8事業を実施した。

アンケート調査の結果、課題発見力で71.4%、文章表現力・情報発信力で48.2%、論理的・批判的思考力で75.0%、連携・協働する力で75.0%、情報収集力で62.5%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。概ね目的を達成することができた。

(4) 理数教育拠点校としての科学技術推進事業

ア 中学生科学実験講座

高知市内の中学校と連携した中学生科学実験講座を実施した。中学校では実施が難しい実験・観察を行うことで、科学への興味・関心の向上を図った。

イ 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から、京都府立桃山高等学校との連携を継続的に行った。各校で実施のSSH課題研究発表会に参加し、研究の成果を発表し、意見交換することができた。

ウ 高高度発光現象の同時観測に関する研究会

高高度発光現象の同時観測に関する研究会を開催し、全国の共同観測校とともに研究協議を行った。今年度は、兵庫県立神戸高校で全国の共同観測校とともに研究協議を行い、今後の研究の方向性などについて協議することができた。

エ 理数探究基礎に関する実践発表

県の教育委員会が主催する令和4年度各教科等研究協議会（理科・理数）において、理数探究基礎の取組について実践発表を行い、県内の教育関係者に探究学習の進め方や指導方法等について普及する機会を得ることができた。

オ 課題研究オンラインセミナーにおける実践発表

新興出版社啓林館主催の課題研究オンラインセミナーにおいて、本校の生徒の課題研究をモデルケースとして、課題研究の指導方法等について全国の教育関係者と協議を行う機会を得ることができた。

(5) 運営指導委員会の開催

研究開発に関わる成果を検証し、指導・助言及び評価する機関として、運営指導委員会を年間2回開催し、研究開発計画や実施方法について指導・助言をいただくことができた。外部評価の手法や学校へのフィードバックの在り方に関する事業管理システムを構築し、外部評価委員の一部を運営指導委員に加える体制でSSH事業を実施することができた。

(6) 成果の公表・普及

ア SSH生徒課題研究発表会等への参加

課題研究や自然科学系部活動における研究の成果を、校外の学会などで発表した。保護者等を対象とした課題研究ポスター発表会では、当日参加できなかった保護者等に対して、発表動画をYouTubeの限定公開で視聴できるようにするなど配慮し、研究の成果が広く保護者等にも伝わるよう工夫した。

イ 中学生科学実験講座

高知市内の中学校と連携した科学実験講座を実施した。今年度は「香りのある分子の合成」を行い、実験を通して体験的に化学を学ぶ機会を設け、中学生の科学への興味・関心の向上を図った。

ウ 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連携して合同課題研究発表を行うことができた。各校で実施のSSH課題研究発表会に参加し、研究の成果を発表し、意見交換することができた。

エ 高高度発光現象の同時観測に関する研究会

高高度発光現象の同時観測に関する研究会を開催し、全国の共同観測校とともに研究協議を行うことで研究の方向性等について確認をすることができた。今後も継続的に研究に取り組み、高校生が世界最先端の研究に参画できる体制を維持していきたい。

オ 理数探究基礎に関する実践発表

県の教育委員会が主催する令和4年度各教科等研究協議会（理科・理数）において、本校で実践している理数探究基礎の年間計画や実施内容、評価方法などの実践発表を行い、県内の教育関係者に広く探究学習の普及を行った。

カ 課題研究オンラインセミナーにおける実践発表

新興出版社啓林館主催の課題研究オンラインセミナーにおいて実践発表を行った。本校の生徒の課題研究をモデルケースとして、課題研究の指導方法等について全国の教育関係者と協議を行った。

キ 研究開発に関する広報活動

学校新聞「若鳩」やホームページを活用して保護者等や県内関係者に対し研究の普及を行った。中学生科学実験講座や課題研究などのSSH事業については、メディアへの取材依頼を出すなどして、県民に広く認知されるよう広報活動を行った。

② 研究開発の課題

(1) 探究的な学習活動

I o TやI o P, A I 技術を取り入れたプログラム開発については課題が残っている。A I 体験ゼミや人工知能と地域課題に関する講演会, I o P 職場見学会, D S / D X セミナーなどを行うことで, 生徒の興味・関心を高めることはできているが, I o TやI o P, A I 技術に触れる機会が十分とは言えない。A I 体験ゼミなどを発展させた中・長期的な高大連携事業など新たなプログラムの研究開発に取り組んでいきたい。

普通科の課題研究では, 論理的・批判的思考力及び連携・協働する力の育成において改善に取り組む必要がある。結果やデータの分析方法や客観的に物事を考える機会が十分でないなどの意見もあるため, 高知県産業振興推進部の統計分析課などと連携したデータサイエンスの取組を実施し, 専門家によるデータ分析の方法などを学ぶ機会を設定することで改善を図るとともに, 高知県立大学立志社中のメンター制度を強化し, 研究テーマや研究手法についての助言を得る機会を増やすことで課題研究の深化に取り組む。また, 通常教科の授業において, I C Tの活用や探究的な学習を取り入れた授業改善に取り組む資質・能力の育成を図りたい。

(2) 国際性の育成

英語のポスター発表会やオンライン交流会などを実施することで国際性の育成を図った。英語のポスター発表会では, 県内大学理学系学部の留学生及び近隣高校のA L Tの参加者数も少しずつ増え発表会の質も向上している。ポスターの語数を少なくすることで見やすいポスターを作成することもできるようになり, 文章表現力やコミュニケーション能力を向上させることができた。しかし, ポスターと異なる単語を使って発表したり, オーディエンスとアイコンタクトが取れていないなど課題も多く, さらなる改善に努めたい。

更なる国際性の育成に向け, 県内在住の外国人研究者や起業家による実験講座や交流会など新たなプログラムについて検討したが, 新型コロナウイルス感染症の影響で実施には至らなかった。来年度も実験講座や交流会について検討を進め, 国際性の育成を推進していきたい。

(3) 短期集中体験ゼミ

今年度は, 予定の事業を概ね実施することができた。一部の活動については人数制限をしたうえでの感染症対策に留意しながらの実施ではあったが, 宿泊を伴う事業についても従来の形態で実施することができた。自走化に向けた実施内容の見直しや事業精選などを進め, 効果的なプログラムの継続実施に向けた運営方法を模索していきたい。また, 新たな高大連携事業として, 中・長期的なプログラムの研究開発に取り組んでいきたい。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

科学実験講座については, 昨年度まで小学生を対象とした講座を実施してきたが, 今年度から中学生を対象とした講座に変更した。今年度は高知市内の中学校 19 校に案内を出し, 広く参加を募集したが参加校は6校に留まった。学校説明会等の機会を利用して事業の普及を図りたい。また, メディアを利用した普及活動についても十分に行うことができていないため, 取材依頼を出すなど工夫し, 県民への普及を進めていきたい。

③実施報告書（本文）

1 研究開発の課題

第Ⅳ期SSH研究開発において、IoTやIOP, AI技術を取り入れたプログラム開発及びデータサイエンスを活用した課題研究の深化に課題が残されていた。そこで、令和4年度からの経過措置の指定を受けるにあたり、第Ⅳ期研究開発の成果を継続的に実施し、将来、高知県の問題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしてグローバルに活躍できる人材の育成を推進するため、以下の仮説のもと高大連携・外部連携を柱としたデジタル人材育成のための新たなプログラム開発及び公的データを取り入れた課題研究に取り組むこととした。

仮説1 探究的な学習活動を行うことで、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などのコンピテンシーを育成することができる。

- ① 社会・文化的ツール、技術的ツールを相互作用的に活用して、多角的・複合的に事象を捉え、論理的・客観的に課題を設定する能力
- ② 多様な社会グループにおいて、協働して課題を発見し解決していくための人間関係形成能力
- ③ 課題の解決に向け、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、海外の高校生や研究者との交流を推進することにより、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。

これらの仮説に基づいて、育成する生徒像及び身に付けさせたい資質・能力、年次ごとの取組目標を次のように設定した。

【育成する生徒像】

- ①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
- ②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
- ③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
- ④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

【身に付けさせたい資質・能力】

資質・能力	定義
課題発見力	学習や課題研究において、物事を多面的な視点で捉え、新たな課題を発見する力
文章表現力・情報発信力	学習や課題研究において、集めたデータを集計し、図や表にまとめて表現する力
論理的・批判的思考力	学習や課題研究において、自ら論理的・批判的に考え、答えを導き出すことができる力
連携・協働する力	学習や課題研究において、困難に直面しても、目標の達成に向けてグループで連携して、協働的に学ぶ力
情報収集力	学習や課題研究において、必要な情報を主体的に収集する力

【取組目標】

- 理数科 1年：課題研究の手法を学び、実験に必要な器具の扱いやデータ処理方法を身に付ける。
2年：生徒自身が感じた疑問や事柄に対して、研究テーマを定めて課題研究に取り組む。
3年：課題研究の質の向上に取り組むとともに、成果をまとめて校内外で発表する。
- 普通科 1年：課題研究の手法を学ぶとともに、高知県の地域の特色や課題を知る。
2年：高知県の課題解決に向け、研究テーマを定めて課題研究に取り組む。
3年：課題研究の成果をまとめて論文を作成し、校内外で発表する。

2 事業別研究開発の経緯

(1) 探究的な学習活動

ア 理数探究基礎・課題研究

理数科1年生では、教育課程の中に「理数探究基礎（1単位）」を設置し、1学期に化学分野でのミニ課題研究Ⅰを行い、化学分野の実験技能の向上を図るとともに、研究のスパイラルを疑似体験させた。2学期には、物理・生物・地学・数学の各分野に分かれてミニ課題研究Ⅱを行い、幅広い実験技能の向上を図るとともに、その成果をポスターにまとめて発表することで、プレゼンテーション技能の向上にも取り組んだ。3学期にはOZUサイエンス情報を通して、研究倫理や文献調査の方法などを学習した。

理数科2年生は、1学期に課題研究のテーマ設定に取り組み、先行研究や研究手法についての文献調査を行った。2学期には課題研究テーマ発表会を行い、これから取り組む課題研究の研究テーマやリサーチクエスチョン、仮説、研究手法などについて発表した。その後、具体的な研究活動に取り組んだ。メンターからの指導・助言を得る機会を早め、課題研究の質を向上させることを目的に、課題研究中間発表会を2学期に実施した。この課題研究中間発表会で、ルーブリックを用いたパフォーマンス評価を行うとともに、進捗状況の管理を行った。3学期には、課題研究中間発表会での指導・助言をもとに、研究のブラッシュアップに取り組んだ。

理数科3年生は、研究の成果をポスター発表及びスライド発表することで、成果の普及を図った。また、科学英語Ⅱの授業との往還を図り、英語のポスター作成にも取り組んだ。作成した英語のポスターは、県内大学理系学部の留学生及び近隣高校のALTに対して英語で発表を行うことで、国際性の育成にもつながるよう工夫した。

普通科1年生では「総合的な探究の時間（1単位）」を探究基礎と位置づけ、1学期に講演やその事前・事後学習を通して高知県の地域課題について学んだ。2学期に地域フィールドワークとその事前・事後学習を実施することで、社会科学分野における研究手法等を学び、生徒自身の課題発見力の向上を図った。3学期には、フィールドワークで得た地域課題とその解決方法について発表会を実施することで情報の共有を図った。

普通科2年生では「総合的な探究の時間（1単位）」を課題研究と位置づけ、1学期に課題研究のテーマ設定に取り組んだ。地域の研究題材や研究テーマ及び研究手法の決定において、高知県立大学立志社中のメンターから指導・助言をもらいながら取り組んだ。研究テーマ決定後には、講演を通してSDGsと高知県の地域課題の共通性について学び、2学期からはSDGsの視点を持って課題研究に取り組んだ。3学期に中間クラス発表会と中間学年発表会を実施し、ルーブリックを用いたパフォーマンス評価を行うとともに進捗状況の管理を行った。

普通科3年生は、2年生の中間学年発表会で運営指導委員やメンターからいただいた指導・助言をもとに研究のブラッシュアップを行い、1学期末にその結果を最終発表会で発表するとともに論文作成に取り組んだ。

イ サイエンスセミナー

理数科2・3年生を対象に、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して、化学・生物・物理分野でサイエンスセミナーを実施した。3年生対象のサイエンスセミナー化学「自然に学ぶ有機化学」、2年生対象のサイエンスセミナー生物「寄生虫学入門」を2学期に実施した。3学期には、2年生対象のサイエンスセミナー物理「地球を救うエレクトロニクス」を実施した。

ウ 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とともに、実験技能の習熟と向上をねらいとして、理数科2年生の「課題研究」の中で3事業を実施した。2学期にOZUサイエンス物理「弦を伝わる波の速さ」、OZUサイエンス地学「植物化石の標本づくり」を行い、3学期にOZUサイエンス化学「反応速度」を行った。

エ サイエンスフィールドワーク

理数科1, 2年生全員を対象として, 研究手段としてのフィールドワークの意義を学ぶこと, 四国や高知県の研究施設や科学技術に対する理解を深めることをねらいとして, 理数科1年生は「理数探究基礎」の中で高知大学海洋コア総合研究センター及び芸西村西分漁港にてサイエンスフィールドワークを実施した。理数科2年生は学校行事として, 瀬戸大橋記念館及び瀬戸中央自動車道与島PAでのサイエンスフィールドワークを実施した。

【探究的な学習活動の年間実施計画】

	1年		2年		3年	
	普通科	理数科	普通科	理数科	普通科	理数科
1 学期	探究基礎オリエンテーション	SSHオリエンテーション	課題研究オリエンテーション	理数科合同オリエンテーション	課題研究①～⑥	理数科合同オリエンテーション
	事前学習	理数科合同オリエンテーション	課題研究テーマ設定①～⑤	課題研究オリエンテーション		課題研究①～⑨
	地域課題① 講演 事後学習	ミニ課題研究Ⅰ①～③		課題研究テーマ設定①～⑨		
	事前学習	課題研究発表見学	課題研究テーマ発表会	課題研究テーマ発表会	課題研究クラス発表会	課題研究ポスター発表会
地域課題② 講演 事後学習	ミニ課題研究Ⅰ④～⑥	SDGsオリエンテーション	課題研究発表見学	課題研究学年発表会	課題研究⑩～⑬	
	ミニ課題研究Ⅰ発表会	課題研究①	課題研究①～⑥		理数科課題研究発表会	
2 学期	データの読み取り・研究倫理	ミニ課題研究Ⅱオリエンテーション	課題研究②～⑤	課題研究⑦～⑯	サイエンスセミナー化学 「自然に学ぶ有機化学」	
	事前学習	ミニ課題研究Ⅱ①～⑦		サイエンスフィールドワーク 「瀬戸大橋」		課題研究⑰～⑳
	地域課題③ 講演 事後学習		進捗状況クラス発表会	課題研究中間発表会		
	ものづくり総合技術展		課題研究⑥～⑩	OZUサイエンス物理 「弦を伝える波の速さ」	英語によるポスター発表会	
	フィールドワーク事前調査	サイエンスフィールドワーク 「高知大学海洋コア」		OZUサイエンス地学 「植物化石の標本づくり」		
	地域フィールドワーク フィールドワーク事後学習			サイエンスセミナー生物 「寄生虫学入門」	課題研究㉑～㉒ 論文作成	
ポスター作成①～③	ミニ課題研究Ⅱ発表会					
3 学期	ポスター作成④, ⑤	OZUサイエンス情報 ①～⑤	課題研究クラス発表会	課題研究㉓～㉔		
	クラス発表会	課題研究テーマ設定オリエンテーション 課題研究テーマ設定①, ②	課題研究中間学年発表会	サイエンスセミナー物理 「エレクトロニクス」		
	学年発表会		課題研究⑪～⑬	OZUサイエンス化学 「反応速度」		
	1年間の振り返り					

(2) 国際性の育成

ア 科学英語Ⅰ・Ⅱ

理数科2年生を対象とした学校設定科目「科学英語Ⅰ(1単位)」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の全てを英語で行った。1学期には「糸電話」を題材として, 振動や波についての実験活動を行った。2学期には「酵素」を題材として, アミラーゼやカタラーゼの働きについての実験活動を行った。3学期には「pH」を題材として, 水溶液の濃度や身近な物質の酸性・塩基性について調査する実験活動を行った。

理数科3年生を対象とした学校設定科目「科学英語Ⅱ(1単位)」では, 課題研究の成果を英語でまとめ, 発表する活動を行った。1学期は, Google スライドを用いたプレゼンテーションに取り組み, それぞれのグループが練習を重ねたうえで動画を撮影した。2学期は, 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, 課題研究の英語の要旨(Abstract)を作成した。科学論文の表現や分かりやすいポスターの作り方について学習した後, グループで役割を分担し, ポスターの作成と発表原稿の作成を行った。発表練習と質疑応答の準備を行ったうえで, 県内大学の理系学部の留学生及び近隣高校のALTを講師として招待して, ポスター発表会を実施した。

イ 国際交流

台湾の国立科学工業園区実験高級中学とオンラインによる交流を2回実施し, 互いの国の感染症対策やエネルギー問題などについて意見交換を行った。

(3) 短期集中体験ゼミ

全校生徒を対象に、大学や研究機関で行うハイレベルな実験・実習活動を、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。A L L高知の支援のもとハイレベルな実験・実習を行い、生徒の知識及び実験技能、思考力・判断力・表現力を向上させるとともに、地域課題についての実験・実習を盛り込むことで、グローバルな視点を養う機会とした。一部の活動については人数制限をするなど感染症対策に留意して、物理実験体験ゼミ、薬学実験体験ゼミ、化学実験体験ゼミ、生命科学体験ゼミ、動物解剖体験ゼミ、科学巡検体験ゼミ、数学体験ゼミ、A I体験ゼミの8事業を実施した。課題であったI o TやI o P、A I技術への理解を深める取組として、1学期にはI o P職場見学会を実施した。また、高知大学農林海洋科学部と連携したD S / D Xセミナーを実施し、新たな高大連携事業としてのプログラム開発に取り組んだ。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

ア 中学生科学実験講座

高知市内の中学校と連携した中学生科学実験講座を実施した。中学校では実施が難しい実験・観察を行うことで、科学への興味・関心の向上を図った。

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から、京都府立桃山高等学校との連携を継続的に行った。

ウ 高高度発光現象の同時観測に関する研究会

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などの高高度発光現象を数多く捉えることに成功している。今年度も研究会を開催し、全国の共同観測校とともに研究内容について協議を行った。

エ 理数探究基礎に関する実践発表

県の教育委員会が主催の令和4年度各教科等研究協議会（理科・理数）において、理数探究基礎の取組について実践発表を行い、県内の教育関係者に広く普及を図った。

オ 課題研究オンラインセミナーにおける実践発表

新興出版社啓林館主催の課題研究オンラインセミナーにおいて実践発表を行い、全国の教育関係者と協議を行った。

3 令和4年度の研究開発の内容

(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、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などの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して、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定する能力
- ② 多様な社会グループにおいて、課題を発見し解決していくための人間関係形成能力
- ③ 課題の解決に向け、自律的に行動する能力

ア 理数探究基礎・課題研究・総合的な探究の時間

(ア) 研究開発内容

理数科1年生は、「理数探究基礎（1単位）」の中でミニ課題研究Ⅰ・Ⅱとサイエンスフィールドワーク、O Z Uサイエンス情報を行った。1学期に化学分野でミニ課題研究Ⅰに取り組み、2学期には物理・生物・地学・数学の各分野から1分野を選択してミニ課題研究Ⅱに取り組み。1、2学期で取り進む分野を変えることで、幅広い実験技能の習得に取り組むとともに、学期ごとに発表会を実施し、質疑・応答を繰り返すことで、課題発見力や課題解決力、論理的・批判的思考力、基礎的なプレゼンテーション技能なども身に付けさせるよ

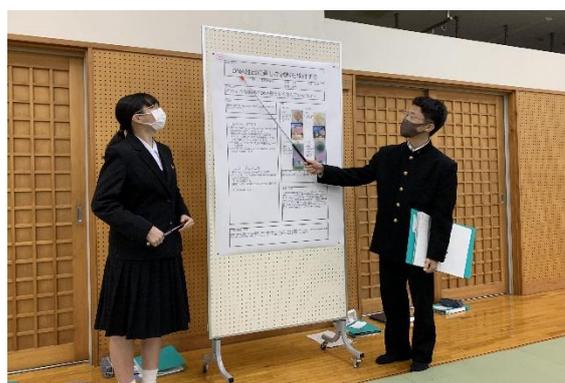
うに取り組んだ。2学期には、研究手段としてのフィールドワークの意義を学ぶこと、四国や高知県の研究施設や科学技術に対する理解を深めることをねらいとしてサイエンスフィールドワークを実施した。3学期には、情報機器の取扱いやデータ処理の方法、研究倫理などについて学習するOZUサイエンス情報を実施した。2年生から始まる課題研究に向け、研究テーマの設定にも取り組むことで「理数探究基礎」と「課題研究」がこれまで以上に連動したカリキュラムとなるように工夫した。

【理数科の理数探究基礎（1年生）】

実施日	活 動 内 容
4月12日	SSHオリエンテーション
4月18日	OZUサイエンス入門，理数科合同オリエンテーション
4月22日 ～6月24日	ミニ課題研究Ⅰ①～⑥
7月1日	ミニ課題研究Ⅰ発表会 ポスター発表
7月15日 ～11月4日	ミニ課題研究Ⅱ①～⑦
11月25日	サイエンスフィールドワーク 「高知大学海洋コアセンター施設見学，芸西村西分漁港付近の地質調査」
12月9日	ミニ課題研究Ⅱ発表会 ポスター発表
12月20日 ～1月27日	OZUサイエンス情報①～⑤ インターネット検索，Word，Excelの使い方，データ処理の方法，研究倫理
2月17日 ・3月13日	課題研究テーマ設定オリエンテーション 課題研究テーマ設定①，②



理数科1年生 ミニ課題研究Ⅰ
「化学変化と質量の関係について」 (R4 4/22)



理数科1年生 ミニ課題研究Ⅱ発表会
「DNAの抽出に適した材料を検討する」 (R4 12/9)

理数科2年生では、「課題研究（2単位）」の中で、日常生活の中で生徒自身が感じた疑問や事象について課題研究に取り組んだ。3～5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，実験，結果のまとめ，考察に至るまで試行錯誤を繰り返し，課題発見力や課題解決力，論理的・批判的思考力，文章表現力・情報発信力，連携協働する力，情報収集力などの向上を図った。

1学期に課題研究のテーマ設定に取り組み，6月の課題研究テーマ発表会で研究動機，リサーチクエスチョン，仮説，研究手法について発表した。外部有識者からの指導・助言をもとに研究テーマをより具体化して，仮説の見直しなどに取り組んだ。2学期には具体的な研究に取り組むとともに，課題研究中間発表会で研究の進捗状況を発表した。3学期は，課題研究中間発表会での助言をもとに研究のブラッシュアップに取り組んだ。

【理数科の課題研究（2年生）】

実施日	活動内容
4月18日	課題研究オリエンテーション，理数科合同オリエンテーション
4月21日 ～5月26日	課題研究テーマ設定①～⑨
6月16日	課題研究テーマ発表会
6月23日 ～10月20日	課題研究①～⑱
10月21日	サイエンスフィールドワーク 「瀬戸大橋記念館見学，瀬戸中央自動車道与島PAアンカレイジ(橋台)見学」
10月27日	課題研究中間発表会
11月10日	OZUサイエンス物理「弦を伝わる波の速さ」
11月17日	OZUサイエンス地学「植物化石の標本づくり」※物理・地学選択生徒 サイエンスセミナー生物「寄生虫学入門」※生物選択生徒 講師 NPO法人こうちフィールドミュージアム協会 熊沢 秀雄 氏
11月24日 ～12月15日	課題研究⑲～㉓
1月12日	OZUサイエンス地学「植物化石の標本づくり」※生物選択生徒 サイエンスセミナー物理「地球を救うエレクトロニクス」※物理・地学選択生徒 講師 高知工科大学 八田 章光 氏
1月19日	OZUサイエンス化学「反応速度」
1月26日 ～3月13日	課題研究㉔～㉗



理数科2年生 課題研究テーマ発表会
「ノンエンベロープウイルスへの有効性が改善されたアルコール消毒液の研究」 (R4 6/16)



理数科2年生 課題研究
「DNAから見る高知県のタヌキ分布」 (R4 6/23)

理数科3年生は，2年生から取り組んできた課題研究の成果をポスターやスライドにまとめて発表した。新型コロナウイルスの影響で，参加者の制限を行うなど成果発表としては十分な条件を整えることができなかつたが，発表の様子をYouTubeで限定公開し，本校の保護者等や県内の中学生が視聴できるように案内をしたほか，大学や企業の研究者や県内の有識者にオンラインで参加していただくなど工夫した。課題研究の内容は，論文にまとめるほか，英語でのポスター発表会に向けて英訳に取り組み，科学英語などの他教科との往還を図った。

【理数科の課題研究（3年生）】

実施日	活動内容
4月15日	課題研究①
4月18日	理数科合同オリエンテーション
4月20日 ～5月25日	課題研究②～⑨
5月28日	理数科課題研究ポスター発表会

6月8日 ～7月6日	課題研究⑩～⑱
7月23日	理数科課題研究発表会
8月31日 ・9月7日	課題研究⑲～㉑
9月14日	サイエンスセミナー化学「自然に学ぶ有機化学」 講師 高知大学 金野 大助 氏
9月28日 ～10月19日	課題研究㉒～㉗
10月26日	課題研究ポスター発表会 英語発表
11月2日 ～11月30日	課題研究㉘～㉜



理数科3年生 理数科課題研究ポスター発表会
「新規人工甘味料の研究開発」 (R4 5/28)



理数科3年生 理数科課題研究発表会
「コンポストの消臭」 (R4 7/23)

普通科1年生では、高知県の地域の特色や課題を知ることがを目的に、年間3回の講演会を実施した。1学期には、地域の課題について高知県産業振興推進部計画推進課の町晃氏による、「高知県産業振興計画について～高知県の現状と課題～」の講演を行った。また、高知大学次世代地域創造センターの梶英樹氏による、「持続可能な開発目標(SDGs)から考える高知の未来」の講演を通して、SDGsと高知県の課題の共通点についても学習した。2学期には、地域の特色(強み)について高知工科大学の吉田真一氏による、「人工知能AIの最先端と高知県や地域での活用」の講演を行い、それぞれの講演で得た知識をもとに生徒個人が関心を持った内容を7つの分野(①ものづくり系, ②地球科学系/環境・エネルギー系, ③農林・水産系, ④流通・経済・マーケット系, ⑤医療・衛生・福祉系, ⑥まちづくり・観光系, ⑦ものしらべ系)に落とし込んで、事前学習に取り組んだ。その後、地域フィールドワークを実施し、得られた情報をクラス発表会や学年発表会を通して情報の共有を図った。

講演で得た知識や興味・関心をもとに地域フィールドワークを実施したことで、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、地域課題への関心を高めるとともに、社会科学分野で必要な情報収集力やプレゼンテーション力、フィールドワークを通しての現地調査の方法などを身に付けることができた。これからの社会で求められる様々な力や課題を探究していくことの大切さについても学び、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となった。

【普通科の探究基礎(1年生)】

実施日	活動内容
4月22日	探究基礎オリエンテーション
5月6日	高知県の地域課題についての事前学習
5月13日	講演①「高知県産業振興計画について～高知県の現状と課題～」 講師 高知県産業振興推進部計画推進課 町晃氏

5月27日	高知県の地域課題に向けたワークショップ
6月10日	SDGs についての事前学習
6月24日	講演②「持続可能な開発目標から考える高知の未来」 講師 高知大学 梶 英樹 氏
9月16日	AI についての事前学習
9月30日	講演③「人工知能AIの最先端と高知県や地域での活用」 講師：高知工科大学 吉田 真一 氏
11月4日	地域フィールドワークの事前学習
11月25日	地域フィールドワーク
12月9日 ～1月20日	ポスター作成①～⑤
1月27日	クラス発表会
2月17日	学年発表会



普通科1年生 講演 高知大学 梶 英樹 氏
「持続可能な開発目標から考える高知の未来」
(R4 6/24)



普通科1年生 講演 高知工科大学 吉田 真一 氏
「人工知能AIの最先端と高知県や地域での活用」
(R4 9/30)

【地域フィールドワーク訪問先】

分野	訪問先、関係機関など
① ものづくり系	高知県工業技術センター, (株)技研製作所
② 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
③ 農林・水産系	高知県農業技術センター, (株)南国スタイル
④ 流通・経済・マーケット系	(一社)夢産地とさやま開発公社
⑤ 医療・衛生・福祉系	高知県立大学看護学部, 立志社中
⑥ 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
⑦ ものしらべ系	高知県立文学館, 高知県立坂本龍馬記念館 高知県立牧野植物園, 絵金蔵, 高知城歴史博物館



普通科1年生 探究基礎
「地域フィールドワーク事前学習」 (R4 11/4)



普通科1年生 探究基礎
「地域フィールドワーク 農林・水産系」 (R4 11/25)

普通科2年生は探究基礎での学習をもとに、社会科学分野・自然科学分野において必要不可欠な科学的検証プロセスを実践的に学ぶとともに、大学における研究活動や社会に出てからの生涯学習で役立つ様々な資質・能力を養うことを目的に課題研究に取り組んだ。

1学期は、高知県の地域課題の解決をメインテーマに、個人やグループに分かれて課題研究のテーマ設定や研究手法の決定、研究計画書の作成などを行った。テーマ設定や研究手法の決定においては、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、助言をいただいた。テーマの設定においては、公的データをもとに問いや仮説を立てて課題研究に取り組めるように改善を図った。テーマ決定後は、講演を通してSDGsについて学び、SDGsのゴールイメージを持って課題研究を進めた。2学期からは、文献調査やアンケート調査、インタビュー調査、現地調査等を行い、情報収集の仕方を学んだ。Google フォームを活用してアンケートを実施することで、調査数を増やすことができた。また、アンケート項目の設定の仕方や区切り方によって、集計の手間や値がもつ意味も変わってくるといった具体的な経験をすることができた。3学期には、得られたデータの分析・考察を行い、研究の成果をスライドにまとめてクラス発表会や学年発表会を行った。

【普通科の課題研究（2年生）】

実施日	活 動 内 容
4月6日	課題研究オリエンテーション 3年生の研究発表の視聴
4月21日	課題研究グループ分け、テーマ設定
5月12日 ～6月16日	課題研究テーマ設定①～⑤ 研究計画書の作成
6月23日	課題研究テーマ発表会
6月30日	課題研究テーマ最終決定、SDGsオリエンテーション
7月14日 ～9月21日	課題研究①～⑤ 各種調査、研究手法の決定
9月29日	課題研究進捗状況クラス発表会
10月27日 ～12月15日	課題研究⑥～⑩ 各種調査・分析、発表用スライド作成
1月12日 ・19日	課題研究中間クラス発表会①、②
2月9日	課題研究中間学年発表会
2月16日 ～3月13日	課題研究⑪～⑬ 追加の調査 論文作成



普通科2年生 課題研究
「進捗状況クラス発表会」 (R4 9/29)



普通科2年生 課題研究
「中間学年発表会」 (R5 2/9)

普通科3年生は課題研究の総まとめとして、2年生までに進めていた研究の内容をブラッシュアップし、論文を作成して探究のまとめを行った。個人研究が中心であった昨年度と異なり、一定数のグループ活動もあったため、役割分担をする中で互いに協力して作業を進める姿が見られた。参考文献や資料等の引用元の確認、プライバシー保護の観点といった項目

は、チェックシートを利用して、生徒同士が相互に確認するようにした。

課題研究クラス発表会では、生徒個人用のタブレット端末が用意されていることから、それを活用してスライド発表を行った。クラス代表の選出には、生徒の相互評価による評価シートも活用した。課題研究学年発表会はリモート形式での実施となった。クラス代表に選出された6名の生徒が研究背景、目的と意義、研究手法、結果、考察などの項目に従ってプレゼンテーションを行った。発表に向けて最後まで練習を行ったことで、プレゼンテーション能力の向上が図られ、発表時の質疑・応答でも落ち着いた態度で臨むことができた。また、オーディエンス側の生徒たちも来賓の講評や質疑を聞くことで、視聴のポイントや問題意識の持ち方など大いに刺激をうけ、発表生徒とともに大きく成長することができた。

新型コロナウイルス感染拡大の影響で日程変更が行われ、学年発表会直前に修学旅行が実施されるなど、日程的に厳しかったが、昨年度から取り組んでいる課題研究を一定の形に仕上げることができた。この経験は生徒たちにとって自信にもつながり、得難いものになったと思われる。

【普通科の課題研究（3年生）】

実施日	活動内容
4月12日 ～5月27日	課題研究①～⑥ 論文作成，発表用スライド作成
6月10日 ・6月17日	課題研究クラス発表会①，②
7月1日	課題研究学年発表会 スライド発表



普通科3年生 課題研究
「学年発表会」 (R4 7/1)



普通科3年生 課題研究
「学年発表会」 (R4 7/1)

(イ) 実施方法

理数科1年生は教育課程の中に「理数探究基礎（1単位）」を設置し、理数科2・3年生は教育課程の中に「課題研究（2単位）」を設置して実施した。普通科1年生では「総合的な探究の時間（1単位）」を探究基礎と位置づけ、普通科2・3年生は「総合的な探究の時間（1単位）」を課題研究と位置づけ実施した。

(ウ) 検証・評価

理数科1年生の理数探究基礎では、ミニ課題研究Ⅰ・Ⅱへの取組や作成したポスターで評価を行うとともに、発表においてはルーブリックを用いてのパフォーマンス評価を行い、担当教員からのフィードバックを行うことで生徒の意欲や思考力を高め、より深い探究へと発展させるようにした。理数科2・3年生の課題研究では、テーマ設定や研究活動、発表などの取組段階ごとの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、評価の見える化を行うとともに、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た。

普通科1年生の探究基礎では、高知県の地域課題に関する講演の事前・事後学習や地域フ

ワールドワークの事前・事後学習においてワークシートを用いて取組の評価を行った。また、3学期のクラス発表会では、ルーブリックによる生徒の相互評価を実施した。

普通科2・3年生の課題研究では、テーマ数が多く取組状況についての管理が難しかった。そこで、生徒自身が取組状況を自己評価することができるように、課題研究チェックシートを用いて定期的に自己評価を行わせながら進捗状況の管理を行った。中間クラス発表会や学年発表会においては、ルーブリックによる生徒の相互評価を実施した。

イ サイエンスセミナー

(ア) 研究内容

理数科2・3年生を対象に、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目的として実施した。先進的な研究に触れることで、生徒の知識及び技能の向上を図る機会としている。本事業により、課題発見力、情報収集力の向上が期待される。

現代的な課題に対する興味・関心を高めるため、サイエンスセミナー化学では「自然に学ぶ有機化学」と題し、自然界の動植物から発見された化学物質や薬の合成についての講演を行った。サイエンスセミナー物理では「地球を救うエレクトロニクス」と題し、脱炭素社会の実現に向けたエネルギー研究についての講演を行った。サイエンスセミナー生物では「寄生虫学入門」と題し、微生物や病原体の研究について講演を行った。事前・事後の指導を通して教科書の内容とも関連づけ、発展的な活動をタイムリーに実施し、情報収集力や深い思考力を身に付けられるようにした。

【サイエンスセミナー実施状況】

実施日	活動内容
9月14日	理数科3年生 サイエンスセミナー化学「自然に学ぶ有機化学」 講師 高知大学 金野 大助 氏
11月17日	理数科2年生（生物選択者） サイエンスセミナー生物「寄生虫学入門」 講師 NPO法人こうちフィールドミュージアム協会 熊沢 秀雄 氏
1月12日	理数科2年生（物理・地学選択者） サイエンスセミナー物理「地球を救うエレクトロニクス」 講師 高知工科大学 八田 章光 氏



理数科2年生 サイエンスセミナー化学
「自然に学ぶ有機化学」 (R4 9/14)



理数科2年生 サイエンスセミナー物理
「地球を救うエレクトロニクス」 (R4 1/12)

(イ) 実施方法

理数科2・3年生の「課題研究（2単位）」において3事業実施した。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、深い思考力を身に付けられるよう配慮した。

(ウ) 検証・評価

Google フォームを用いた事業評価アンケートを実施し、質問項目への回答で評価を行うとともに、各SSH事業が生徒のどの資質・能力の育成につながっているか検証を行った。ポートフォリオの作成を義務付け、生徒の内省を促すことで、より深い探究力が身に付く活動となるように留意した。

ウ OZUサイエンス

(ア) 研究内容

理数科2年生を対象に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、実験技能の向上も目的として3事業を実施した。発展的な実験に取り組むことで実験技能やデータ処理方法を学び、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力を向上させ課題を設定する能力や課題解決能力、人間関係形成能力を向上させる機会とする。本事業により、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力の向上が期待される。OZUサイエンス物理では「弦を伝わる波の速さ」を実施した。速さと張力の関係を調べる班と、速さと線密度の関係を調べる班に分かれて実験を行い、その情報を共有することで速さと張力・線密度の関係性を明らかにした。OZUサイエンス地学では「植物化石の標本づくり」を実施した。栃木県北部塩原の堆積岩を使用して、植物化石の採集を行った。採集後はクリーニングすることで化石の同定を行い、当時の気候についての推定まで行った。OZUサイエンス化学では、「反応速度」を実施した。過酸化水素の分解反応について、触媒の種類や反応温度を変えることで、反応速度定数がどのように変化するか実験した。実験で得られたデータをもとに反応速度式の一般化に取り組み、データの分析方法についても触れることで、学習内容が課題研究にも生かされるようにした。

【OZUサイエンス実施状況】

実施日	活 動 内 容
11月10日	OZUサイエンス物理「弦を伝わる波の速さ」
11月17日 1月12日	OZUサイエンス地学「植物化石の標本づくり」 ※物理・地学、生物の選択生徒に分かれて実施
1月19日	OZUサイエンス化学「反応速度」



理数科2年生 OZUサイエンス物理
「弦を伝わる波の速さ」 (R4 11/10)



理数科2年生 OZUサイエンス化学
「反応速度」 (R5 1/19)

(イ) 実施方法

理数科2年生の「課題研究(2単位)」の一部で3事業を実施した。

(ウ) 検証・評価

Google フォームを用いた事業評価アンケートを実施し、質問項目への回答で評価を行うとともに、各SSH事業が生徒のどの資質・能力の育成につながっているか検証を行った。ポートフォリオの作成を義務付け、生徒の内省を促すことで、より深い探究力が身に付く活動となるように留意した。

エ サイエンスフィールドワーク

(ア) 研究内容

理数科1, 2年生全員を対象に, 研究手段としてのフィールドワークの意義を学ぶこと, 四国や高知県内の研究施設や先端科学技術に対する理解を深めることを目的として実施した。1年生では, 高知大学海洋コア総合研究センター施設の見学及び付加体の作製実習及び芸西村西分漁港付近の現地調査を行った。付加体の形成過程について施設で学習した後に現地調査を行うことで, ダイナミックな地殻変動の様子を感じられるように計画を立てて実施した。

2年生では, 瀬戸大橋記念館の見学及び瀬戸中央自動車道与島PAにおけるアンカレイジ(橋台)見学を実施した。瀬戸大橋記念館では, 瀬戸大橋建設に至るまでの歴史や瀬戸大橋架橋工事の方法, 実際の工事に使用された機器やケーブル類の見学を行った。与島PAに移動後, JB本州四国連絡高速道路株式会社協力のもと, 通常では入ることのできないアンカレイジ内部の見学や橋の維持管理方法などについて講義を受けた。当初は100年維持することを想定して建設したが, 技術の進歩に伴い, 200年の維持を目指して点検や補修に努めていることなどを学ぶことができた。安心で便利な生活を送っている背景に, それを支えている人々のたゆまぬ努力や高い科学技術力があることを学ぶことができた。

【サイエンスフィールドワーク実施状況】

実施日	活動内容	場所・関係機関
10月21日	活動1「瀬戸大橋記念館見学」 活動2「アンカレイジ(橋台)見学」	瀬戸大橋記念館, 瀬戸中央自動車道与島PA
11月25日	活動1「センター施設見学, 付加体の作製」 活動2「芸西村西分漁港付近の地質調査」	海洋コア総合研究センター, 芸西村西分漁港付近



理数科1年生 サイエンスフィールドワーク
「芸西村西分漁港付近の地質調査」 (R4 11/25)



理数科2年生 サイエンスフィールドワーク
「アンカレイジ(橋台)見学」 (R4 10/21)

(イ) 実施方法

1年生は「理数探究基礎」の中で, 2年生は学校行事として実施した。

(ウ) 検証・評価

Google フォームを用いた事業評価アンケートを実施し, 質問項目への回答で評価を行うとともに, 各SSH事業が生徒のどの資質・能力の育成につながっているか検証を行った。ポートフォリオの作成を義務付け, 生徒の内省を促すことで, より深い探究力が身に付く活動となるように留意した。

(2) 国際性の育成

【仮説】

地域課題に取り組むとともに、海外の高校生や研究者との交流を推進することにより、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。

ア 科学英語

(ア) 研究内容

理数科2年生を対象とした学校設定科目「科学英語Ⅰ（1単位）」では、年間で3つのテーマに取り組んだ。ALTによる英語での講義を通して実験の基盤となる知識を習得し、実験計画を立てて実験を行った。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及び質疑・応答を英語で行った。英語によるプレゼンテーション能力の向上を図るため英語での表現や質疑・応答の仕方について英語科教員、ALT指導のもとで学習した。

1学期には「糸電話」を題材に、振動や波についての実験活動を行った。2学期には「酵素」を題材に、アミラーゼやカタラーゼなどの働きについて実験活動を行った。3学期には「pH」を題材に、水溶液の濃度や身近な物質の酸性、塩基性を調べる実験活動を行った。

【科学英語Ⅰの実施状況】

実施日	活 動 内 容
4月22日	科学英語Ⅰ イン트로ダクション
5月7日	ALTによる講義「波の性質について」
5月13日	「糸電話」の実験計画
5月20日	ALTによる講義「プレゼン資料の作り方」
6月10日	実験①「糸電話」
6月24日	発表スライド作成①, ②
7月1日	「糸電話」プレゼンテーション
7月15日	「糸電話」の振り返り
9月2日	ALTによる講義「酵素の働きについて」
9月9日	「酵素」の実験計画
9月16日 ～10月28日	実験②, ③「酵素」 「酵素」発表スライド作成①～③
11月4日 ・11日	「酵素」プレゼンテーション①, ②
11月18日	ALTによる講義「pHについて」
11月25日 ～12月16日	「pH」の実験計画①～③
1月13日 ～2月10日	実験④「pH」 「pH」発表スライド作成①～③
2月17日 ・24日	「pH」プレゼンテーション①, ②

理数科3年生を対象とした学校設定科目「科学英語Ⅱ（1単位）」では、課題研究の成果を英語でまとめて発表を行った。1学期は、Google スライドを用いたプレゼンテーションに取り組み、それぞれのグループが練習を重ねたうえで動画を撮影した。2学期には、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、課題研究の英語の要旨（Abstract）を作成した。科学論文の表現や分かりやすいポスターの作り方について学習した後、グループで役割を分担し、ポスターの作成と発表原稿の作成を行った。高知工科大学と高知大学の教授及び高知大学理系学部の留学生、近隣高校のALTを講師として招待して、ポスター発表会を実施した。

(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，英語科教員，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，英語で授業を行った。

(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組を中心に行った。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（④関係資料，3参照）し，パフォーマンス評価を実施した。

3年生の英語によるポスター発表会では，講師からのフィードバックのコメントに「興味深い研究内容だった」「ポスターが分かりやすかった」などの肯定的な意見や，「グラフが小さすぎる」「原稿を見ないで話すとよい」「シンプルで簡単な表現を使う方がよい」などのアドバイスがあった。また，生徒自身による「科学英語Ⅰ・Ⅱ」の振り返りでは，「理系の語彙の知識が増えた」「相手に伝わるよう発音に気をつけるようになった」「発表を聞いたり質疑応答したりすることでリスニング力が上がった」「コミュニケーション力が向上した」などの肯定的な自己評価が多く見られた。

【科学英語Ⅱの実施状況】

実施日	活 動 内 容
4月19日	科学英語Ⅱ オリエンテーション
4月26日 ～6月21日	課題研究スライドおよび原稿の作成
7月19日	発表，動画撮影
9月6日 ・13日	Abstractの書き方について学ぶ，課題研究のAbstract作成
9月20日 ～10月18日	英語版ポスターおよび原稿作成，質疑応答準備
10月25日	発表練習
10月26日	英語によるポスター発表会
11月30日	科学英語Ⅰ，Ⅱの振り返り
11月15日 ～11月29日	論文作成



理数科2年生 科学英語Ⅰ
実験④「pH」 (R5 1/13)



理数科3年生 科学英語Ⅱ
「英語によるポスター発表会」 (R4 10/26)

イ 国際交流

全校生徒から希望者を募り，台湾の新竹市にある国立科学工業園区実験高級中学とのオンライン交流を実施した。予算や新型コロナウイルス感染症の影響で中止となったSSH台湾海外研修の代替プログラムとして2回実施した。

1回目の交流会では，学校生活や自国の文化についての紹介の後，新型コロナウイルスによる生活への影響や予防策などについて意見交換を行った。グローバルな課題とローカルな課題の共通性や相違点について考えさせられる交流会となった。2回目の交流会では，取り組んで

いる課題研究についての相互発表を行った。本校からは、ソーラーパネルの形状に関する研究発表を行い、その後エネルギー問題についての意見交換を行った。



理数科全学年 国際交流
「オンライン交流会①」 (R4 9/30)



理数科全学年 国際交流
「オンライン交流会②」 (R4 11/22)

(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

全校生徒を対象に、大学や研究機関で行うハイレベルな実験・実習活動を、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。普段とは異なる環境で生徒の興味・関心を喚起して、高い学習効果をもたらすことを目的に、A L L高知の支援のもとハイレベルな実験・実習を行い、生徒の知識及び実験技能、思考力・判断力・表現力を向上させるとともに、地域課題についての実験・実習を盛り込むことで、グローバルな視点を養う機会として実施した。

一部の活動については人数制限をするなど感染症対策に留意して、物理実験体験ゼミ、薬学実験体験ゼミ、化学実験体験ゼミ、生命科学体験ゼミ、動物解剖体験ゼミ、科学巡検体験ゼミ、数学体験ゼミ、A I 体験ゼミの8事業を実施した。課題であったI o TやI o P, A I 技術への理解を深める取組として、1学期にはI o P 職場見学会を実施した。また、高知大学農林海洋科学部と連携したD S / D X セミナーを実施し、新たな高大連携事業としてのプログラム開発に取り組んだ。

【短期集中体験ゼミ等 実施状況】

実施日	活動名	活動内容	場所・関係機関
5月13日	D S / D X	・ヒグマの奇妙な食性	・高知小津高校 ・高知大学
5月29日	I o P 職場見学会	・スマート農業の見学 「A I ・ I o T ・ ロボット技術の活用」	・A itosa (株) ・西島園芸団地
6月10日	D S / D X	・デジタルアートから始める地理空間データ活用	・高知小津高校 ・高知大学
6月18日	薬学実験	・一般毒性試験と特殊毒性試験 ・変異原性試験	・徳島文理大学
6月24日	D S / D X	・最新顕微鏡とA I 画像解析	・高知小津高校 ・高知大学 ・(株)ニコンソリューションズ
7月15日	D S / D X	・D X による畜産の変革	・高知小津高校 ・高知大学
7月24日 ・27日	物理実験	・超伝導体の磁性と電気抵抗	・高知小津高校 ・高知大学
9月9日	D S / D X	・次世代シーケンサを利用した遺伝子解析	・高知小津高校 ・高知大学 ・(株)生物技研

9月17日	A I	・機械学習, データサイエンス ・ニューラルネットワーク ・ディープラーニング	・高知小津高校 ・高知工科大学
10月15日	化学実験	・光触媒の超親水化 ・触媒による色素の合成 ・Grignard 試薬を用いた炭素-炭素結合形成実験	・高知小津高校 ・高知大学
10月15日 ・16日	科学巡検	・タービダイトの砂泥互層の観察 ・室戸岬の海成段丘の成り立ち ・津波発生実験	・室戸世界ジオ パークセンター
10月18日	D S / D X	・Developmental potential of dry spermatozoa following ICSI	・高知小津高校 ・高知大学 ・University of Teramo (ITALY)
11月8日	D S / D X	・農学で食べていく生き方	・高知小津高校 ・高知大学 ・東京大学大学院
12月9日	D S / D X	・環境ホルモンや医薬品が魚類へ及ぼす影響について	・高知小津高校 ・高知大学
12月7日 12月20日 ～22日	生命科学	・微生物の培養, 観察 ・微生物の同定 (P C R, D N Aシーケンス) ・G F P 遺伝子の大腸菌への導入	・高知小津高校 ・高知大学
1月9日	動物解剖	・野生動物を用いた体格測定, 外部形態測定 ・野生動物の内臓の観察, 各組織標本の採取 ・骨格標本の作製	・高知小津高校 ・四国自然史科学 研究センター
1月21日	数学	・ロジスティック写像と複雑系 ・アリスモゴンの数学的探究 ・色付き三角形, グラフの彩色数	・高知小津高校 ・高知大学

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

Google フォームを用いた事業評価アンケートを実施し、質問項目への回答で評価を行うとともに、各 S S H 事業が生徒のどの資質・能力の育成につながっているか検証を行った。ポートフォリオの作成を義務付け、生徒の内省を促すことで、より深い探究力が身に付く活動となるように留意した。

実施事業名	SSH 薬学実験体験ゼミ
実施日時・場所	令和4年6月18日(土) 徳島文理大学薬学部
対象生徒・人数	理数科3年生(化学班)・2名
講師	徳島文理大学 薬学部 角 大悟 教授
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などのコンピテンシーを育成することができる。 高校生が通常知りえないような薬学という研究分野・研究内容について探究活動を行うことで、医薬品や食品添加物などに対する関心を高める。また、高校で学ぶ化学や生物とのつながりを意識するきっかけとする。
日程	6月18日(土) (1) 講義「一般毒性試験と特殊毒性試験について」 講師 角 大悟 教授 食品添加物や医薬品などが生体に及ぼす影響を評価する試験として、一般毒性試験と特殊毒性試験があることについて説明を受けた。 一般毒性試験は、ラットやマウスなどの小型哺乳類に試薬を一定期間投与し、生じる毒性を調査する。一般毒性試験が比較的短い期間の調査であるのに対し、特殊毒性試験は生殖機能への影響や胎児の発生・発育に及ぼす影響、発がん性のあるなどを、生体の一生を通じて調査したり、二世代にわたって調査したりするもので、長い時間をかけて調査する場合が多いことを学んだ。 (2) 実習「変異原性試験①」 3Well スライドにそれぞれアガロースを添加する。その後、各 Well にヒト急性骨髄球性白血病 HL-60 細胞と(1)DMSO (Control), (2)NAA, (3)Etoposide を重層し、スライドの作成を行った。 (3) 実習「変異原性試験②」 作成したスライドを Lysis 処理、アルカリ処理した後、電気泳動を行った。脱イオン水で洗浄後、エタノール処理を行い室温で乾燥させた。 (4) 実習「変異原性試験③」 各 Well に Vista Green DNA Dye を添加し、Keyence BZ-X810 で細胞内の核の様子を観察した。
事業概要	
成果・課題	マイクロピペットを用いたの実験に苦労する場面も見られたが、課題研究で扱っている化学物質の毒性試験ということもあり生徒の意欲は非常に高かった。通常の授業では体験することのできない変異原性試験を実施することができ、大変貴重な機会となった。日常生活で目にする食品添加物や医薬品についても同様の毒性試験等を経て認可されていることを知り驚きがあった。また、罹患時のみ採取する医薬品よりも日常的に摂取する食品添加物の毒性試験の方が厳しいことなどを知ることができ、日常生活と科学技術の密接なかわりを学ぶ貴重な機会となった。

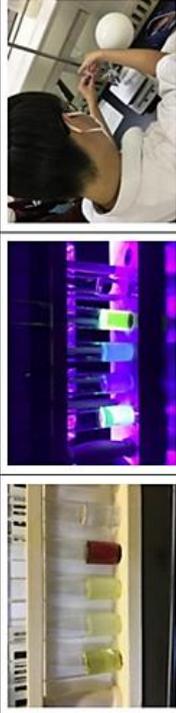


実施事業名	SSH 物理実験体験ゼミ
実施日時・場所	令和4年7月24日(日) 27日(水) 高知小津高等学校
対象生徒・人数	全校生徒希望者・9名
講師	高知大学 理工学部 加藤 治一 准教授 他TA4名
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などを育成することができる。 大学で学ぶ物理実験(物質評価・物性測定)を体験することで、高校物理とのつながりを意識し、興味や関心をもつ。
日程	7月24日(日) (7月27日(水)も同様) 13:00~13:50 超伝導体に関する講義 13:50~14:10 超伝導体の実験① 完全反磁性の確認 14:25~15:50 超伝導体の実験② 完全超伝導性の確認 16:05~16:25 超伝導の背景 16:25~17:00 振り返り・まとめ はじめに講師の加藤准教授から金属中の自由電子、電気抵抗、及び超伝導相の内容について40分程度講義を受けた。次に超伝導の実験を行った。 1つ目の実験は、完全反磁性を確認する実験である。銅酸化物 YBa ₂ Cu ₃ O _{7-x} を液体窒素で冷やして超伝導し、完全超伝導性を確認する実験を観察した。 2つ目の実験は、完全超伝導性を確認する実験を行った。銅酸化物を液体窒素で冷やしながら、熱電対の電圧及び一定の電流の大きさ(10mA)での電圧を測定した。温度を下げると銅酸化物の電気抵抗が0Ωになることを、グラフを描きながら確かめた。実験後には、超伝導発見までの背景を学習した。最後のまとめでは、各班が行った実験の結果を考察し、その概要を各班が発表した。
事業概要	
成果・課題	高校生向きに丁寧に計画されており、非常に分かりやすい内容であった。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くるとともに、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ことでさらに理解が深まっているように感じた。 初めて使用する機器の扱いに手慣れながらも、TAの手助けのもと、超伝導体の上で使用する液体窒素の性質を目に見えぬ形で分かりやすく説明していただき、生徒は大変関心を持ち、積極的に取り組んだ。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ることの大切さを学ぶことができた。 今年度も昨年度同様に新型コロナウイルスの影響で高知大学において実験を行うことが難しく高知小津高校を会場としての開催となったため、酸化物の合成の実験をすることができなかった。また今年度は参加希望生徒が少ないことが課題であった。しかし加藤准教授をはじめ4名のTAの方が、大学の機器を高校に運んでくださり、生徒に丁寧に指導して下さったお陰で、大学は日常で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。



実施事業名	SSH AI体験ゼミ
実施日時・場所	令和4年9月17日(土)・高知県立高知小津高等学校
対象生徒・人数	全校生徒希望者・14名
講師	高知工科大学 情報学群 吉田 真一 教授
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などを育成することができる。 機械学習の基礎を通して、AIに対する興味・関心を高め、将来的なAI人材育成につなげる。また、AIについての正しい知識を身に付け、AIの奥深さや将来性について学び、情報と社会のつながりについて理解を深める。
日程	9月17日(土) 13:30～ AIについて AIとは何かについて講義を行い、基本的な知識を身に付けた。現在注目されているAIにも時代的なブームが存在し、近年の画像認識の技術が進んだことで第3次ブームとして再度注目されていることを知り、AIも発展途上であることからAIの奥深さを感じた。また、少量の個数のデータについて、手作業で分析し、関数を探し出し機械学習の基礎にふれ、複雑な関数では値の予測が不可能であることを実感した。 14:30～ データサイエンスについて 現在、多くの人が関心を寄せる新型コロナウイルス(COVID-19)の実際のデータから、四国4県のデータを抜き取り、他県のデータから四国のデータを予測する活動を行った。就業比率や、外国人宿泊者比率などの様々なデータと、人口10万人当たりの感染者数のデータから、トレンドラインを求め、四国のデータを予測し、実際のデータと比較して予測の当たり具合を確認した。 15:00～ ニューラルネットワークとディープラーニング ニューラルネットワークについて基本知識を身に付け、ディープラーニングの応用例として画像認識ソフトを利用して、AIの正確さを実感した。角度や写り方を変化させると、予測される情報が変化し、AIの不確かさも実感することができた。また、世界での応用例を知ることによって、AIの将来性を感じることができた。
事業概要	
成果・課題	1960年代にAIの研究が開始されて約60年、ブームと冬の時代を繰り返しながら著しい発展を遂げてきた。研究当初は、単純なゲームの戦略や勝敗のためであったが、現在ではビッグデータを活用し、工業分野では自動車や電車の自動運転、農業分野では生産管理を自動化することにより効率化を図ること、芸術分野ではイラストを自動生成することなど、私たちの生活に深く関わってきている。AIに出来ることと出来ないことを知ることによって、生徒の関心が高まった。また、AIが発展途上であることと、AIの持つ今後の可能性について強い興味を持つ機会となった。値の予測にあたっては、複雑な高次元関数を用いるよりも、1次元関数を用いたほうがより正確であることに驚くとともに、AIによる予測技術を身近に感じることができた。AIの将来性に希望を感じ、これから先AIが発達していく中で、自分自身がどのような力を身に付けていく必要があるかを考える良い機会となった。

実施事業名	SSH 化学実験体験ゼミ
実施日時・場所	令和4年10月15日(土) 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・11名
講師	(無機化学分野) 高知大学 理工学部 今村 和也 助教 他TA3名 (有機化学分野) 高知大学 理工学部 永野 高志 講師 他TA3名
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などを育成することができ、高校化学とのつながりを意識するきっかけとするとともに、人間生活と化学のつながりについても意識させる。
日程	10月15日(土) 8:30～12:30 無機分野 「触媒による色素の合成」 「光触媒の超親水化」 13:30～18:30 有機分野 「frignard 試薬を用いた炭素-炭素結合形成反応」
事業概要	無機化学分野 光触媒を散布して親水加工した鏡と何もしない鏡に、霧吹きで水を吹きかける実験を通して光触媒への理解を深めた後、フルオロセインの合成を行った。TAの大学生に実験器具の操作方法を教わりながら、高校の実験では扱わない薬品や装置を用いて実験を行った。実験終了後は、発光をテーマに考察を行い、実験結果を深く掘り下げて考えることの意義についても説明していただいた。 有機化学分野 窒素置換に使用するガラスコシットの構造を理解してから実験を始めた。フラスコ内を窒素で置換した後は、そのフラスコにシリジンを置いて Grignard 試薬とプロピオンアルデヒドを注入し、反応が十分に進んだところで塩酸を加えた。目的物を分液漏斗で抽出し、薄層クロマトグラフィーで精製、ロータリーエバポレーターで濃縮した。目的物の質量を測定した後は、化学反応式と分子量をを用いて収率を求めた。
成果・課題	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、合成時に紫外線に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感じた。また、目的物質だけを単離するという時間と労力を要する活動から、大学で実際に行う研究活動の一部を実験することができ、進学意欲の向上も図られたと思われる。 参加者の約半数の45.5%が難しい内容であったと回答したが、大学の研究に触れる貴重な経験ができたことで、化学に対する興味・関心が高まったかという質問に対しては、高まった81.8%、やや高まった18.2%と全員が肯定的な回答であった。ハイレベルな実験・実習を通して、生徒の意欲を向上させることができた。



実施事業名	SSH 科学巡検体験ゼミ
実施日時・場所	令和4年10月15日(土)・16日(日) 安芸市, 室戸世界ジオパーク, 芸西村
対象生徒・人数	全校生徒希望者・4名
講師	室戸ジオパーク推進協議会 地質専門員 柿崎 喜宏 氏 地理専門員 中村 昭史 氏
仮説・目的	室戸世界ジオパークを中心に、四国太平洋側の自然環境やその地質の形成過程および地域の人々との関わりを考察する。現地調査の手法を学ぶとともに、生徒の知識や多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力を向上させる機会とする。また、人に災害や恩恵をもたらす四国の自然環境についても学習することで、自然環境に対する興味・関心の向上を図る。
事前指導	[1日目] 安芸市大山岬では、海食台、海食棚、海食高、ポットホールの観察とともに、遠方からの海成段丘の地形の様子を確認した。室戸岬周辺では、室戸ジオパーク推進協議会地質専門員柿崎氏、地理専門員中村氏の指導のもと、地質を中心としたフィールドワークを行った。ここでは、隆起したタービダイトの砂泥互層と貫入した斑れい岩については磁石を用いて磁鉄鉱が含まれる部分を確認するとともに、輝石・斜長石などの大きい結晶を肉眼で観察できた。また、ポットホール、塩類風化の痕を見つけ、そ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。室戸海洋深層水アクアファームでは、深層水取水の方法や深層水の活用状況についての話を伺うとともに、取水のとき採取された生きた生物(ゴンクムシ、フエカラムシ、ピンクナマコなど)の観察を行った。室戸世界ジオパークセンターでは、展示物の説明の後、室戸の自然と人との関わりを考察する講義を受けた。室戸市日神では枕状溶岩を観察し、上下判定を行うとともに、急冷部分の構造・粒子の大きさから枕状溶岩のでき方を考察した。
事業概要	[2日目] 室戸岬のタイトードブルで、魚・エビ・カニ・海藻・貝などの比較的小さな生物を観察し、その環境の中で有利に生きるために、より安全に行動していることや棲み分けしていることを理解した。むろと廃校水族館では、高知県東部地域でみられる生物を中心に、特有な動きの様子や生物が学習し行動する様子を見学した。芸西村では、海洋プレートの特産物である、枕状溶岩、チャート、凝灰岩、多色頁岩がメランジュとしてみられる様子を観察した。またここから、大山岬、羽根岬、行当岬、室戸岬の海成段丘を見て、高知県東部地域が隆起していることを確認した。
成果・課題	室戸世界ジオパークを中心に、四国太平洋側の自然環境や日本列島の地質の形成過程について学習した。また、この地域の人々が地域の自然の恩恵を生かすとともに、台風や地震などの自然災害に備えた生活をされていることを知った。フィールドワークを通して、四国の自然環境や人々の暮らしについて興味・関心を持ち、高知県の自然や文化を総合的に考えることができるようになった。 今回の学習を生かし、今後、各地域でどのような自然や文化の特色があるかを再認識し、各自や地域でできることを模索してほしい。



実施事業名	SSH 生命科学体験ゼミ
実施日時・場所	令和4年12月7日(水) 高知小津高等学校生物実験室 令和4年12月20日(火)~22日(木) 高知大学総合研究センター生命・機能物質部門遺伝子実験施設
対象生徒・人数	全校生徒希望者・18名
講師	高知大学 農林海洋学部 大西 浩平 教授 加藤 伸一郎 准教授 他TA6人
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などのコンピテンシーを育成することができる。 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。
事前指導	事前指導：12月7日(水) 固定培地作成、サンプリング採取、培養、固定 本実験：12月20日(火)~22日(木) 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 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 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
事業概要	
成果・課題	微生物の培養と観察、種の同定及び蛍光タンパク質GFP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において生徒が採取した土や水から細菌を抽出・培養し、その後PCRでrRNAの塩基配列を増幅し、DNAシーケンサーで塩基配列を読み取り、その配列を既知の塩基配列との相同性を検索して菌の種を同定した。また、蛍光タンパク質GFP遺伝子を大腸菌に導入し、蛍光で導入菌を認する実験など、高等学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。 理数科及び普通科の1・2年生徒が参加したため、生徒同々の実験スキルや遺伝子分野に関する既習内容に差があったが、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の大学生からのサポート、引継教員による食後の勉強会により、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、一つ一つの実習の前に、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。 参加生徒はキャンパス内での3日間、食事・宿泊を行い、大学生生活を疑似体験することができた。また、大学レベルの実験を通してバイオテクノロジーについて興味・関心がさらに高まり、生徒の進路実現につながる有意義な機会となった。

実施事業名	SSH 動物解剖体験ゼミ
実施日時・場所	令和5年1月9日(月) 高知小津高等学校
対象生徒・人数	全校生徒希望者・35名
講師	横倉山自然の森博物館 学芸員 谷地森 秀二 氏 他TA7名
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などのコンピテンシーを育成することができる。 野生動物の遺体を用いて、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。
事業概要	解剖実習：1月9日(月) 9:00～17:00 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な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5班に分かれ、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タヌキ、テン、アナグマ、ノウサギを各クラスずつ解剖した。 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 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 後片付け、まとめ
成果・課題	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。計測、解剖では根気のいる地道な作業が多く、解剖の際発生する臭いに苦しんだ生徒も多かったが、積極的に取り組み観察することができた。気付いたことを互いに共有したり、講師や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を観察し実際に触ることによって体系的に知識の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共有し、からだの構造や機能について理解を深めていた。 講師や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。 生態系に関する分野は教科書での扱いが少ない分野であるので、野生動物を取り扱う際の注意点について実体験を通して学び、多角的に物事を捉え思考する大変貴重な機会となった。

実施事業名	SSH 数学体験ゼミ
実施日時・場所	令和5年1月21日(土) 高知小津高等学校
対象生徒・人数	1・2年生希望者・22名
講師	高知大学 教職大学院 中野 俊幸 教授 教育学部 佐藤 淳郎 教授 山口 俊博 教授 加納 理成 准教授
仮説・目的	探究的な学習活動を通して、生徒の知識及び技能、思考力・判断力・表現力が向上するとともに、多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し、その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などのコンピテンシーを育成することができる。 数学に対する知的好奇心を育むとともに、大学数学の多分野にわたって学習することで、数学の世界の広がりを感じさせる。
日程	1月21日(土) 13:00 オリエンテーション 13:05～13:55 「アリスモゴンの数学的探究」 アリスモゴンについて簡単な説明を受けた後、方程式を用いて考える方法や図形的な意味について学習した。 14:05～14:55 「色付き三角形の話」 ルールに基づいているかを検証する学習を行った。 15:05～15:55 「グラフの彩色数」 4色問題についてグラフの考えかたを用いて考え、日常の問題もグラフを用いて抽象化して考える学習を行った。 16:05～16:55 「ロジスティック写像と複雑系」 身の回りの事象を関数や数列を用いて考えることで、未来予想につながっていることを学習した。 16:55～17:00 まとめ
事業概要	  
成果・課題	長時間の講義であったが、生徒は興味を持って終始意欲的に取り組んでいた。質問も活発に行い、内容の理解に努めた。講義後は「楽しく取り組み、多面的な視点でとらえ、数学化することによって数学に対する興味が増した。」と感じた生徒が多数おり、普段の授業では味わうことのできない大学数学の面白さに感激した様子が見て取れた。講義では日常の身近にある題材を取り上げることが多くあり、それらを数学化し、問題を解くことで、多角的なものを見方や数学的な思考力が大いに成長したと思われる。また、大学の理系分野、教育分野への興味を高めるきっかけとなり、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授業力向上につなげることができた内容であった。

(4) 各教科における授業改善の取組

ア 国語科

I C Tを用いた授業改善として、現代文では長文の記述問題に取り組み、生徒の解答の中から良い記述をスクリーンに映写して情報共有することで、クラス全体に対して効果的に「書くこと」の指導を行えた。古典の授業では、現代語訳や古典文化に関連した資料を映写し、視覚的な説明を加えることで内容の理解を深めた。また、説明時間の短縮にもつながった。小テストもタブレットP Cを使用することで、解答時間の短縮や採点の効率化を実現できた。今後は、I C Tを用いて生徒同士の意見の共有を取り入れた授業づくりなどを実践したい。

イ 数学科

様々な場面で、関数グラフ作成ソフト GRAPES を活用した授業を実践した。板書で説明が難しいグラフの動きをタブレットP Cで確認させ、イメージすることが難しい立体、条件によって変形していく図形などを視覚化することで、生徒に学習内容のイメージを持たせることができた。また、Jamboard を利用して生徒間での意見の共有を行わせることで理解度の向上を図った。

ウ 英語科

パワーポイントを使用した授業スライドを作成し、視覚的に理解を促した。特に、単元の導入時に動画を用いることで、学習内容のイメージを膨らませることができた。板書の時間を削減できたことで、ペアワークやグループワーク、ディベート、プレゼンテーションなど、生徒の活動の時間を増やすことができた。Google Workspace を使用して、生徒の意見をクラス全体で共有するなど、グループ単位でのプレゼンテーションを行う際にI C Tを取り入れた。

エ 理科

様々な自然現象を映像で視覚的に捉えさせることで、生徒の理解度が増すように授業を実践した。板書が難しいグラフや図をI C T機器で映写することで、グラフの読み取りや実験装置の組み方など細かく指導した。また、オンライン構造式エディタ MolView を用いて分子の立体構造についての学習を行うなど、発展的な内容にも踏み込んで指導を行った。

オ 地歴・公民科

多面的・多角的思考の育成と協働的な学びを目的にI C Tを取り入れた授業改善に取り組んだ。各国の気候や歴史・文化・特徴を調べ、世界の地誌を網羅させる。その情報をもとに、2泊3日以上以上の日程で各地域別の旅行プランの作成に取り組ませた。グループでの協議をもとに最適なプランを構成し、スライド発表させた。進捗状況等は、Google Workspace の Classroom で管理した。授業で学習した気候の知識を生かしながら、不足する知識についてはインターネット検索を使って補完し発表までさせることで、根拠となる事実の調査方法や情報の提示の仕方などを学ぶことができ、思考力や表現力、コミュニケーション力を向上させることができた。

カ 芸術

今年度から一人一台のタブレットP Cを使うことで、作品鑑賞では作者及び時代の背景、作品解説などを個別に調べることができるようになり、主体的な学びによって意欲の向上につながった。動画の視聴も簡単にできるようになり、技術の習得に役立った。音楽では、演奏者の息遣いや指使いを個々のペースで視聴することができた。美術では、高度な技術を持った陶芸家の手元を動画で視聴することができた。書道では、書体ごとの筆遣いや筆致のリズムなどをタブレットで繰り返し確認でき、創作の幅が広がった。今後の課題としては、指導者の情報機器の操作技術の向上のほかに、情報の信憑性や著作権をはじめとするメディアリテラシーの教育にも努めていきたい。

4 実施の効果とその評価

(1) 探究的な学習活動に関する評価 (④関係資料, 4 - (1), (2) 参照)

S S H事業で生徒に身に付けさせたい力を、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、連携・協働する力、情報収集力の7つとした。この7つの資質・能力を5

つの因子（構成要素）に分類し、生徒がそれらを身に付けている状態やその時の意識を問う質問項目を20項目作成した。さらに中学校時代の探究活動経験（調べ学習など）の有無を問う質問3項目を加えた23項目からなるアンケート調査を入学時の1年生4月を第1回調査として、1年生12月、2年生12月、3年生7月の計4回実施した。回答は、質問に対して（5. 当てはまる 4. やや当てはまる 3. どちらでもない 2. あまり当てはまらない 1. 当てはまらない）の5件法で求め、回答を得点とした。また、各SSH事業が生徒の資質・能力の育成にどのように影響しているかを検証・評価するために、事業ごとにGoogleフォームを用いた事業評価アンケート（4件法）を実施した。回答は、事業を体験して、自己の資質・能力が（1. 伸びた 2. 伸びなかった 3. 下がった 4. 分からない）で求め、どの事業が生徒のどの資質・能力の育成に機能しているかを検証・評価を行った。

資質・能力アンケートの結果は、高知大学草場研究室協力のもと、得点の平均値で資質・能力の伸長について評価を行った。また、運営指導委員会において「生徒の変容を数値的・統計的に処理して判断するだけでなく、SSHで求められている主体的に探究活動に取り組む態度などの部分を総合的に評価する必要がある」との指摘も受けたため、事業評価アンケートや生徒のポートフォリオを用いて総合的な評価を行った。

【5つの因子（構成要素）資質・能力アンケート20項目】

因子(構成要素)	アンケート項目
課題発見力	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。 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。 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。 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	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。 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。 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。 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	私は、自ら論理的に考え、答えを導き出すことができる。 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。 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。 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	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。 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。 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。 私は、困難に直面しても、目標に向かってチームで追求することができる。
情報収集力	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。 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。 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。 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。

ア 理数科・普通科（1年生）

資質・能力アンケートの結果をもとに、理数科において2群（1年生4月、1年生12月）の平均値を比較し、「理数探究基礎」における資質・能力の伸びについて検証すると、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力、情報収集力での低下が見られた。特に、論理的・批判的思考力（3.83→3.49）の低下が大きかった。論理的・批判的思考力は、浅い方略と深い方略の調整をする際に強く働く力で調整変数と考えられており、調整変数はメタ認知能力に非常に近いものである。今年度の1年生をモニタリングすると、発表会での質疑・応答等に対して強いこだわりを持っている様子が見られた。各学期に行ったミニ課題研究発表会やサイエンスフィールドワークでの体験から論理的・批判的思考力が向上しメタ認知能力が育成された結果、生徒自身の内省が進み、自己への要求度が増したため資質・能力アンケートでの得点が低下したのではないかと考えられる。1年生の間に、資質・能力アンケートの結果が低下することはこれまでのアンケート結果では見られたことがなかったため、今後の経過を注意深く見取っていきたい。事業評価アンケートの結果、ミニ課題研究Iでは、目的としている資質・能力の育成のうち、文章表現力・情報発信力と情報収集力での伸びが小さい。このことから、次年度は取組内容の一部を見直し改善を図る必要がある。

普通科において2群（1年生4月，1年生12月）の平均値を比較し，探究基礎における資質・能力の伸びについて検証すると，情報収集力（3.45→3.62）での伸びが見られ，講演会や地域フィールドワークでの事前学習等の効果が見られた。一方，連携・協働する力（3.72→3.66）では低下が見られ，調べ学習を中心とした活動の影響が見られた。しかし，12月以降にポスター発表会に向けた協働的な活動が実施されることから，資質・能力の育成については，概ね順調に進められていると評価できる。

イ 理数科・普通科（2年生）

資質・能力アンケートの結果をもとに，理数科において3群（1年生4月，1年生12月，2年生12月）の平均値を比較し，「課題研究」における資質・能力の伸びについて検証すると，1年生12月から2年生12月の比較で，5つの資質・能力すべてにおいて低下が見られた。特に，課題発見力（3.93→3.62），文章表現力・情報発信力（3.78→3.45），情報収集力（3.60→3.27）の低下が大きかった。今年度の2年生では，テーマ設定時における事前調査で，研究の背景や先行研究の調査が不十分で，テーマ発表会の際にメンターからリサーチクエスチョンや研究手法での不備を指摘される割合が多かったため，メンターからの指導・助言をもとに研究テーマや研究手法を具体化させて研究に取り組んだ。先行研究の調査など基本的な内容から再スタートしたことで，研究の進捗状況は思わしくなかったが，課題研究中間発表会後の事業評価アンケートの結果では，多くの生徒が資質・能力の伸びを実感しているという結果が出ている。これらの失敗経験が生徒自身の内省を促し，資質・能力アンケートでの得点の低下に繋がったのではないかと考えられる。課題研究の質を深めることはできていないが，この経験を生かし，資質・能力の向上はもとより，今後の課題研究の深化に繋がられるように指導を行っていきたい。

普通科において3群（1年生4月，1年生12月，2年生12月）の平均値を比較し，課題研究における資質・能力の伸びについて検証すると，1年生12月から2年生12月の比較で5つの資質・能力すべてにおいて低下が見られた。特に，文章表現力・情報発信力（3.54→3.36），連携・協働する力（3.80→3.67），論理的・批判的思考力（3.52→3.44）の低下が大きかった。新型コロナウイルス感染拡大の影響で課題研究クラス発表会直前に修学旅行が実施されるなど日程変更が行われ，アンケート実施までに発表会を実施することができなかった。そのため，情報発信力や連携・協働する力での回答に影響が出たと考えられる。今年度の普通科では，データサイエンスを取り入れた課題研究に取り組んでおり，課題研究中間発表会を視聴すると，多くの発表において客観的な視点からの問題提起がなされており評価できる。代表生徒の取組を，クラス内にどのように普及させていくかが課題である。

ウ 理数科・普通科（3年生）

資質・能力アンケートの結果をもとに，理数科において4群（1年生4月，1年生12月，2年生12月，3年生7月）の平均値を比較し，「課題研究」における資質・能力の伸びについて検証すると，5つの資質・能力すべてにおいて低下が見られた。特に，課題発見力（3.95→3.64），文章表現力・情報発信力（3.92→3.64）の低下が大きかった。

普通科において4群（1年生4月，1年生12月，2年生12月，3年生7月）の平均値を比較し，「課題研究」における資質・能力の伸びについて検証すると，課題発見力，文章表現力・情報発信力，論理的・批判的思考力での低下が見られた。特に，文章表現力・情報発信力（3.61→3.46）の低下が大きかった。

今年度は，理数科・普通科ともに新型コロナウイルス感染拡大の影響で課題研究発表会前に3年生の修学旅行が実施された。そのため，研究の考察やまとめを行う時期に十分な時間を設定することができなかったことが影響した可能性がある。考察が深まらなければ新たな課題を発見することもできないため，発表会の日程調整や準備期間などタイムスケジュールの管理が徹底できなかった点については改善を図りたい。課題研究発表会は3年間の探究学習の集大成であり，学校としてどのように位置づけるのか再検討していきたい。

エ サイエンスセミナー（理数科2・3年生）

サイエンスセミナーでは、大学や研究機関から講師を招いての講演や実験・実習活動を通して、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目的としている。このことから本事業の目的は、課題発見力と情報収集力の向上である。

事業評価アンケートの結果からは、課題発見力と論理的・批判的思考力の育成で一定の効果が見られた。情報収集力では半数以上の生徒が伸びなかったや分からないと回答しており、講演内容に興味を持ってなかった生徒が一定数いた。事前指導を強化し、より効果的に働くよう改善を図りたい。

オ OZUサイエンス（理数科2年生）

OZUサイエンスは、本校の教員が校内で実施する実験・実習で、発展的な実験・実習を通して科学に対する興味・関心、理解をより深めるとともに、実験手法の習得や習熟を目的としている。このことから本事業の目的は、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力の向上である。

事業評価アンケートの結果からは、課題発見力、連携・協働する力の育成で一定の効果があるものの、論理的・批判的思考力の回答で半数以上の生徒が伸びなかったや分からないと回答しており、実施時期や内容の見直しを含めた改善を図りたい。

カ サイエンスフィールドワーク（理数科1・2年生）

サイエンスフィールドワークでは、研究手段としてのフィールドワークの意義を学ぶことや四国・高知県の研究施設や科学技術に対する理解を深めることを目的としている。このことから本事業の目的は、課題発見力と情報収集力の向上である。

事業評価アンケートの結果からは、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力で効果が見られた。情報収集力については、分からないとの回答が一定数あった。フィールドワークに向けた事前学習を丁寧に行ったことで、新しい情報の入手が少なくなりアンケート結果に影響した可能性がある。

(2) 国際性の育成に関する評価（④関係資料，4－（2）参照）

将来、国際的に活躍することのできる科学技術系人材の育成に向け、グローバルな視点をもった生徒を育成することを目標に国際性の育成事業に取り組んだ。

科学英語Ⅰでは、英語によるプレゼンテーションの基礎を習得させたのち、科学英語Ⅱでは英語でのポスター発表会を実施し、外国人留学生やALTとのコミュニケーションを通じてグローバルな視点やコミュニケーションツールとしての英語の重要性についての理解を図った。

事業評価アンケートの結果からは、5つの資質・能力すべてにおいて向上が見られ、課題研究と英語の往還が図れているものと考えられる。本校で実施している科学英語の特徴は、科学実験活動を英語で行うところにある。ALTから講義を受けた後、実験計画を自分たちで立案し、その後実験活動を行うため、実験技能の向上や資質・能力の伸長にも効果的であることが示された。今後は、扱う内容やテーマ数について検討を行い、さらに効果的なものになりたい。到達目標が英語でのプレゼンテーションであることを明示し、英語による質疑・応答の向上に向け取り組んでいきたい。指導内容や時間配分など難しい面もあるが、教科横断的な取組を進めていきたい。

(3) 短期集中体験ゼミに関する評価（④関係資料，4－（2）参照）

短期集中体験ゼミは、大学や研究機関の施設等で行うハイレベルな実験・実習活動で、普段とは異なる環境で生徒の興味・関心を喚起して、高い学習効果をもたらすことを目的としている。このことから本事業の目的は、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力、情報収集力の向上である。

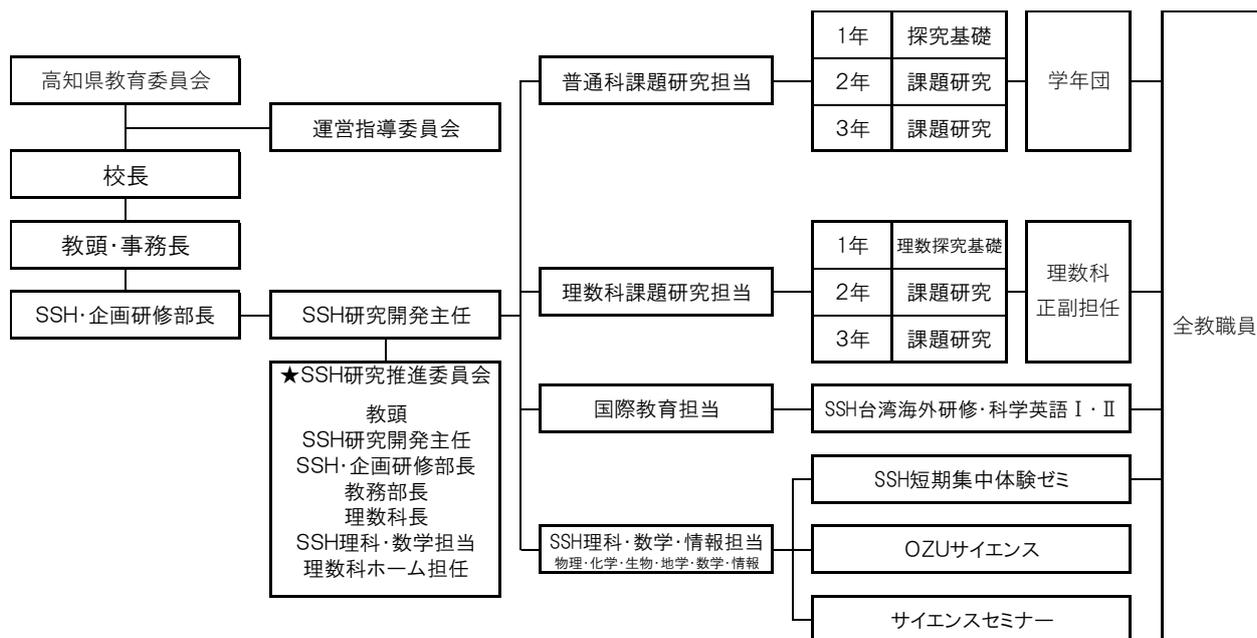
事業評価アンケートの結果からは、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力、情報収集力の育成で効果が見られた。短期集中体験ゼミは育成效果が非常に大きいことから、SSH事業の自走化後も継続的に実施できるように連携の強化や事業の精選に取り組む。

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

校長をトップに、担当分掌をSSH・企画研修部として、各教科にSSH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、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、SSH事業担当者会を週1回程度開催した。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、SSH研究主任と物理、化学、生物、地学、数学、情報の担当との打ち合わせ会を週1回行った。また、SSH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で評価し、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拡げ、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さらに強化した。

SSHの組織的推進体制



6 研究開発成果の発信・普及

(1) SSH生徒課題研究発表会等への参加

課題研究や自然科学系部活動における研究の成果を、校外の学会などで発表した。保護者等を対象とした課題研究ポスター発表会では、当日参加できなかった保護者等に対して、発表動画をYouTubeの限定公開で視聴できるようにするなど配慮し、研究の成果が広く保護者等にも伝わるよう工夫した。

【SSH生徒研究発表会等への参加状況】 ※()内は発表テーマ数

実施日	発表形式	活動名
4月10日	オンライン (1) 動画発表(9)	第10回四国地区SSH生徒研究発表会
5月22日	ポスター(1)	日本地球惑星科学連合2022年大会
5月28日	ポスター(1)	高知小津高等学校 令和4年度 理数科ポスター発表会
7月1日	スライド(6)	高知小津高等学校 令和4年度 普通科SSH課題研究学年発表会
7月23日	スライド(9)	高知小津高等学校 令和4年度 理数科SSH課題研究発表会
8月3日 ・4日	ポスター(1)	令和4年度 SSH生徒研究発表会
8月18日	スライド(1) 誌上発表(3)	第24回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会
10月23日	スライド(1)	第72回高知県高等学校生徒理科研究発表会 第66回日本学生科学賞高知県予選

10月26日	ポスター(9)	S S H課題研究英語版ポスター発表会
11月13日	ポスター(1)	高知県高等学校総合文化祭 第6回自然科学部門発表会
1月28日	オンライン (1)	京都府立桃山高等学校 令和4年度 自然科学科S S H課題研究発表会
3月4日 ・5日	スライド(1)	令和4年度「高高度発光現象の同時観測」に関する研究会

(2) 中学生科学実験講座

高知市内の中学校と連携した科学実験講座を実施した。中学校では実施が難しい実験・観察を行うことで、科学への興味・関心の向上を図った。今年度は、高知市内の中学校19校に案内を出し、広く参加を募集した。夏季休業中に本校の化学実験室で「香りのある分子の合成」を行い、実験を通して体験的に化学を学ぶ機会とした。

(3) 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連携して合同課題研究発表を行うことができた。各校で実施のS S H課題研究発表会に参加し、研究の成果を発表し、意見交換することができた。

(4) 高高度発光現象の同時観測に関する研究会

高高度発光現象の同時観測に関する研究会を開催し、全国の共同観測校とともに研究協議を行うことで研究の方向性等について確認をすることができた。今後も継続的に研究に取り組み、高校生が世界最先端の研究に参画できる体制を維持していきたい。

(5) 理数探究基礎に関する実践発表

県の教育委員会が主催する令和4年度各教科等研究協議会（理科・理数）において、本校で実践している理数探究基礎の年間計画や実施内容、評価方法などの実践発表を行い、県内の教育関係者に広く探究学習の普及を行った。

(6) 課題研究オンラインセミナーにおける実践発表

新興出版社啓林館主催の課題研究オンラインセミナーにおいて、課題研究の実践発表を行った。本校の生徒の課題研究をモデルケースとして、課題研究の指導方法等について全国の教育関係者と協議を行った。

(7) 研究開発に関する広報活動

学校新聞「若鳩」やホームページを活用して保護者等や県内関係者に対し研究の普及を行った。中学生科学実験講座や課題研究などのS S H事業については、メディアへの取材依頼を出すなどして、県民に広く認知されるよう広報活動を行った。

7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) 探究的な学習活動

第IV期S S Hにおいて、I o TやI o P, A I技術を取り入れたプログラム開発や公的データを取り入れた課題研究に課題が残った。A I体験ゼミや人工知能と地域課題に関する講演会などを開催し、I o TやA I技術に触れる機会を作ったが十分とは言えない。そこで、経過措置1年目の今年度は、高知大学農林海洋科学部と連携し、I o P職場見学会やD S / D Xセミナーなどを行うように改善を図った。生徒の興味・関心を高めることはできているが、一部の生徒の取組に留まっており、まだまだ十分とは言えない。経過措置2年目の来年度は、A I体験ゼミなどを発展させた中・長期的な高大連携事業など新たなプログラムの研究開発に取り組んでいきたい。

資質・能力アンケートの結果から、論理的・批判的思考力や連携・協働する力の育成に課題が見られるため、外部の専門家などによるメンター制度の強化、通常教科との往還を図ることで改善に取り組んでいきたい。特に、普通科の課題研究では、運営指導委員からの指摘の中に、結果やデータの分析方法や客観的に物事を考える能力の育成について十分でないなどの意見もあるため、高知県産業振興推進部の統計分析課などと連携したデータサイエンスの取組を実施し、専門

家によるデータ分析の方法などを学ぶ機会を設定することで改善を図るとともに、高知県立大学立志社中のメンター制度を強化し、研究テーマや研究手法についての助言を得る機会を増やすことで課題研究の深化に取り組みたい。また、通常教科の授業において、ICTの活用や探究的な学習を取り入れた授業改善に取り組み、資質・能力の育成を図りたい。

運営指導委員会において「生徒の変容を数値的・統計的に処理して判断するだけでなく、SSHで求められている主体的に探究活動に取り組む態度などを総合的に評価する必要がある」との指摘も受けたため、普通科の課題研究においても、事業評価アンケートや自由記述などのポートフォリオの作成に取り組み、生徒の変容を数値的・統計的に処理して判断するだけでなく、主体的に探究活動に取り組む態度などの部分を評価できるようにする必要があると考えられる。

(2) 国際性の育成

英語のポスター発表会やオンライン交流会などを実施することで国際性の育成を図った。英語のポスター発表会では、県内大学理系学部の留学生及び県内ALTの参加者数も少しずつ増え発表会の質も向上してきた。更なる国際性の育成に向け、県内在住の外国人研究者や起業家による実験講座や交流会など新たなプログラムについて検討したが、新型コロナウイルス感染症の影響で実施には至らなかった。来年度も実験講座や交流会について検討を進めていきたい。

国際交流については、全校生徒から希望者を募り、台湾の新竹市にある国立科学工業園区実験高級中学とのオンライン交流を実施した。昨年度は実施できなかった課題研究の相互発表等も行うことができ、コミュニケーションツールとしての英語の重要性を理解させることができた。来年度についても継続的に実施していきたい。

(3) 短期集中体験ゼミ

宿泊を伴う事業や外部機関を訪問しての体験ゼミは、自走化を見据えて事業の精選に取り組みながら、今年度は8事業を実施した。短期集中体験ゼミに参加した生徒に対して、事業評価アンケートを実施した結果、ハイレベルな体験実習への参加が生徒の資質・能力の向上に有効であることが示された。効果的な事業であるため来年度も継続的に実施していきたい。課題としては、自走化後の継続実施に向けた事業費の確保である。本校独自の取組から、県内高校全体の取組となるよう管理機関等と連携を図り、予算化についても検討を進めていきたい。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

科学実験講座については、昨年度まで小学生を対象とした講座を実施してきたが、今年度から中学生を対象とした講座に変更した。今年度は高知市内の中学校19校に案内を出し、広く参加を募集したが参加校は6校に留まった。学校説明会等の機会を利用して事業の普及を図りたい。また、メディアを利用した普及活動についても十分に行うことができていないため、取材依頼を出すなど工夫し、県民への普及を進めていきたい。

京都府立桃山高等学校との連携については継続的に実施し、オンラインなどを活用しながら合同課題研究発表を実施していきたい。

高高度発光現象の同時観測に関する研究会については、全国の共同観測校とともに研究協議を行うことで研究の方向性等について確認を行っている。今後も、高校生が世界最先端の研究に参画できる体制を維持していくため、継続的に研究に取り組んでいく。

研究の成果については、学校ホームページを通じて公開するなどの普及を行っているが、県立図書館などの公的施設との連携を図り、研究論文集などのアーカイブ化にも取り組み、県民への普及を進めていきたい。そのため、校内における研究倫理の徹底を図り、課題研究への理解を深め、全校体制のさらなる推進に取り組んでいきたい。

2 課題研究テーマ一覧

(1) 理数科 2 年生課題研究テーマ一覧

番号	分野	研究テーマ	人数	備考
1	物理	斜材本数と耐久性	4	
2	化学	被災時の食に関する研究	4	
3		エタノール消毒液の効果の上昇	4	
4		フリーズドライ牛乳の溶解特性に関する研究Ⅱ	3	継続
5	生物	土壌環境の改善	4	
6		映像酔い	4	
7		DNAから見る高知県のタヌキ分布	4	継続
8	地学	堆積物が波に与える影響Ⅱ	3	継続
9	数学	コラッツ予想	5	

(2) 理数科 3 年生課題研究テーマ一覧

番号	分野	研究テーマ	人数	備考
1	物理	水力発電 ～発電効率の最適条件～	3	継続
2		標準変色表のデジタル化	3	
3		反射光を抑制できるソーラーパネルの形状に関する研究	4	
4	化学	新規人工甘味料の研究開発	5	継続
5		高知県産植物の成分分析	4	
6	生物	植物の老化抑制に関する研究	3	
7		高知県におけるタヌキの遺伝的多様性	4	
8		コンポストの消臭 ～最も消臭効果がある消臭方法について～	4	
9	地学	堆積物が波に与える影響	3	継続

(3) 普通科 2 年生中間学年発表会テーマ一覧

学年・クラス	研究テーマ	人数	備考
2年1H	ミルワームのプラスチック生分解	2	
2年2H	子どもたちと、変化する社会	1	
2年3H	医療とAI	3	
2年4H	高知県の医療体制について	3	
2年5H	音楽とスポーツの関係	4	
2年6H	スポーツテストで満点とります	4	

(4) 普通科 3 年生学年発表会テーマ一覧

学年・クラス	研究テーマ	人数	備考
3年1H	英語が話せるようになるには	1	
3年2H	ニューノーマル時代における高知県の旅行・観光について ～アウトドア需要を活かした集客は可能か～	1	
3年3H	多文化共生における減災社会について	4	
3年4H	理想の学校	2	
3年5H	食堂混雑解消宣言	3	
3年6H	時代の変化に伴うヒットソングで使われる楽器の変化	1	

3 科学英語におけるルーブリック

Science in English

Presentation Rubric

	4: Excellent	3: Good	2: Fair	1: Unsatisfactory
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.
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 the data collected.
Poster/ slide	No misspellings or grammatical errors. Student's poster explains and reinforce presentation.	A few misspellings and/or grammatical errors. Student's poster explains presentation.	Some grammatical errors and/or misspellings. Student's poster contains some information about presentation.	A lot of grammatical and/or spelling errors. Student's poster contains little information about presentation.
Delivery Posture, Body language, Eye-contact, Volume, Clarity, Pronunciation, Fluency	Most members are good.	Some members are good.	A few members are good.	No members are good.

科学英語

研究発表 <ルーブリック>

	4 :優	3 :良	2 :可	1 :不可
目的/仮説	目的と仮説が先行研究から論理的に導かれており、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ており、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どところがある。	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ており、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。
ポスター/スライド	つづり間違いや文法的間違いがない。ポスター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くある。ポスター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。ポスター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。ポスターが発表内容に関する情報をほとんど示していない。
発表態度 姿勢、ボディランゲージ、アイコンタクト、声の大きさ、明瞭さ、発音、流暢さ	ほとんどの生徒がよい。	何人かはよい。	少数の生徒はよい。	どの生徒もよくない。

4 研究開発の成果と課題を示す根拠

(1) 資質・能力アンケートの結果

ア 理数科・普通科（1年生）における記述統計量

資質・能力	理数科								普通科							
	第1回		第2回		第3回		第4回		第1回		第2回		第3回		第4回	
	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)
課題発見力	39	3.83 (0.68)	39	3.73 (0.80)					239	3.63 (0.69)	239	3.62 (0.69)				
文章表現力・情報発信力	39	3.37 (0.74)	39	3.38 (0.96)					239	3.34 (0.72)	239	3.43 (0.72)				
論理的・批判的思考力	39	3.83 (0.61)	39	3.49 (0.85)					239	3.54 (0.70)	239	3.54 (0.75)				
連携・協働する力	39	3.74 (0.64)	39	3.56 (0.81)					239	3.72 (0.73)	239	3.66 (0.74)				
情報収集力	39	3.28 (0.94)	39	3.12 (0.99)					239	3.45 (0.86)	239	3.62 (0.83)				

※平均値のとりうる範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

イ 理数科・普通科（2年生）における記述統計量

資質・能力	理数科								普通科							
	第1回		第2回		第3回		第4回		第1回		第2回		第3回		第4回	
	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)	人数	平均値 (標準偏差)
課題発見力	33	3.96 (0.84)	36	3.93 (0.92)	33	3.62 (0.76)			235	3.56 (0.72)	227	3.57 (0.73)	225	3.54 (0.73)		
文章表現力・情報発信力	33	3.58 (0.86)	36	3.78 (0.85)	33	3.45 (0.90)			235	3.38 (0.76)	227	3.54 (0.76)	225	3.36 (0.75)		
論理的・批判的思考力	33	3.83 (0.83)	36	3.76 (0.89)	33	3.62 (0.78)			235	3.50 (0.69)	227	3.52 (0.76)	225	3.44 (0.75)		
連携・協働する力	33	3.96 (0.72)	36	3.83 (0.87)	33	3.70 (0.82)			235	3.72 (0.67)	227	3.80 (0.71)	225	3.67 (0.77)		
情報収集力	33	3.66 (1.02)	36	3.60 (0.89)	33	3.27 (0.92)			235	3.44 (0.82)	227	3.56 (0.81)	225	3.49 (0.86)		

※平均値のとりうる範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

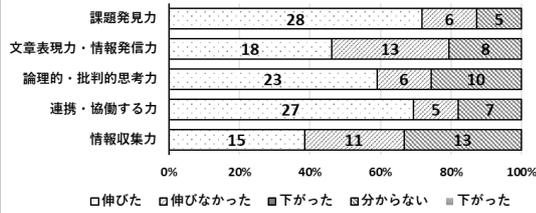
ウ 理数科・普通科（3年生）における記述統計量

資質・能力	理数科								普通科							
	第1回		第2回		第3回		第4回		第1回		第2回		第3回		第4回	
	人数	平均値 (標準偏差)														
課題発見力	33	3.56 (0.86)	32	3.81 (0.65)	33	3.95 (0.63)	33	3.64 (0.93)	226	3.49 (0.74)	228	3.55 (0.75)	228	3.64 (0.74)	233	3.56 (0.76)
文章表現力・情報発信力	33	3.57 (0.76)	32	3.73 (0.60)	33	3.92 (0.58)	33	3.64 (1.00)	226	3.25 (0.78)	228	3.49 (0.81)	228	3.61 (0.71)	233	3.46 (0.77)
論理的・批判的思考力	33	3.58 (0.80)	32	3.76 (0.59)	33	3.83 (0.62)	33	3.72 (0.91)	226	3.37 (0.76)	228	3.44 (0.72)	228	3.60 (0.73)	233	3.51 (0.72)
連携・協働する力	33	3.54 (0.75)	32	3.88 (0.54)	33	3.92 (0.62)	33	3.75 (0.92)	226	3.52 (0.79)	228	3.62 (0.81)	228	3.72 (0.73)	233	3.72 (0.72)
情報収集力	33	3.48 (0.88)	32	3.42 (0.67)	33	3.55 (0.79)	33	3.41 (1.13)	226	3.39 (0.89)	228	3.50 (0.81)	228	3.59 (0.75)	233	3.60 (0.82)

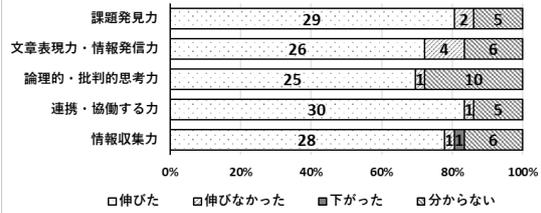
※平均値のとりうる範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

(2) 事業評価アンケートの結果

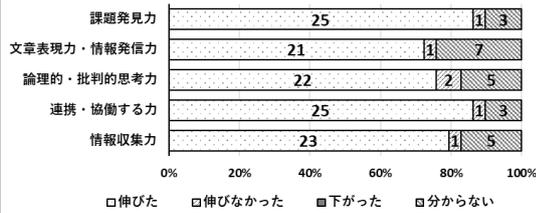
理数科1年生 ミニ課題研究 I における
アンケート結果 (N=39)



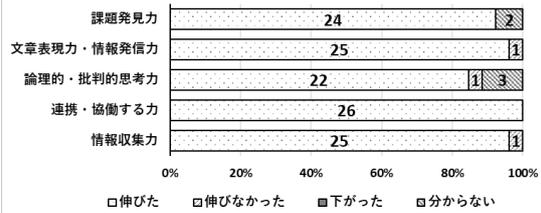
理数科1年生 ミニ課題研究 II における
アンケート結果 (N=36)



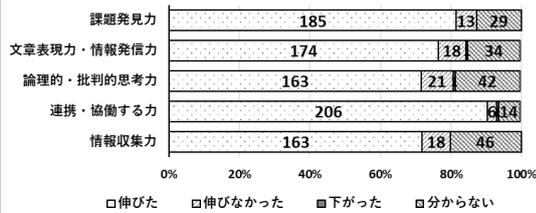
理数科2年生 課題研究中間発表会における
アンケート結果 (N=29)



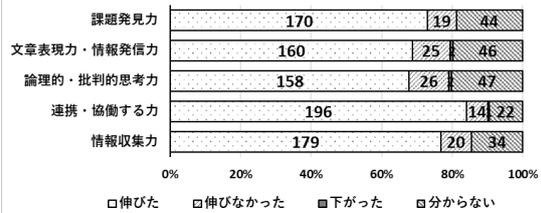
理数科3年生 課題研究発表会における
アンケート結果 (N=26)



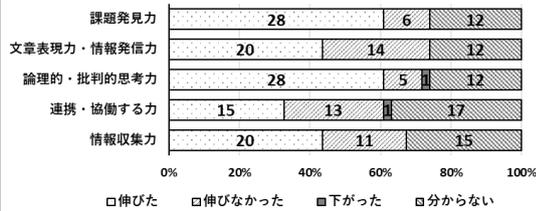
普通科1年生 LFW発表会における
アンケート結果 (N=227)



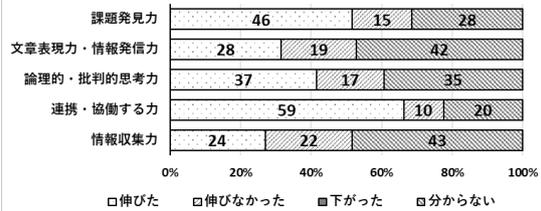
普通科2年生 課題研究中間発表会における
アンケート結果 (N=233)



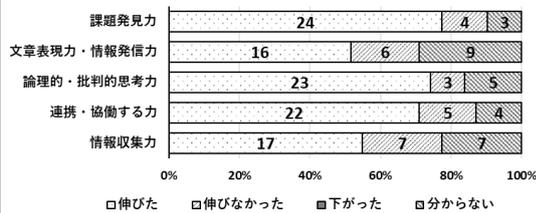
理数科 サイエンスセミナーにおける
アンケート結果 (N=46)



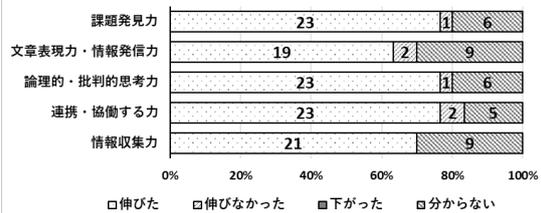
理数科 OZUサイエンスにおける
アンケート結果 (N=89)



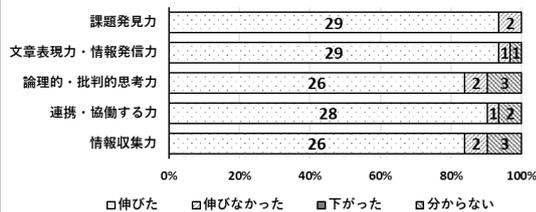
理数科1年生 SFW (海洋コア) における
アンケート結果 (N=31)



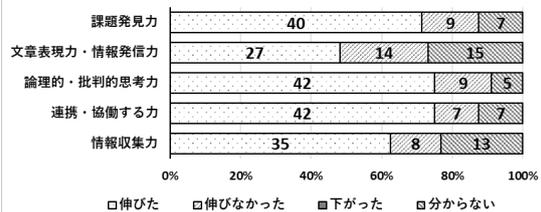
理数科2年生 SFW (瀬戸大橋) における
アンケート結果 (N=30)



国際性の育成 (科学英語 II) における
アンケート結果 (N=31)



短期集中体験ゼミにおける
アンケート結果 (N=56)



5 運営指導委員会の記録

【令和4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4年7月23日(土) 14時45分から16時15分まで

会場 高知小津高等学校 研修室

参加者 運営指導委員会委員

長崎会長，小松副会長，川北委員，永田委員，吉田委員，吉用委員

以上6名（森澤委員、清原委員は欠席）

高知小津高等学校

濱川校長，森岡教頭，杉山教頭，諫本SSH・企画研修部長，野並研究主任（化学）

湯田平理数科長（生物），廣瀬教諭（物理），山中教諭（生物），竹島教諭（地学），

大崎教諭（数学・1年理数科主任），廣田教諭（物理・2年理数科主任），

山崎教諭（英語・3年理数科主任），松井実習助手

高知県教育委員会事務局高等学校課

並村課長，竹村企画監，麻植課長補佐，岩河チーフ，東岡指導主事，磯井佐指導主事

（会長 副会長の選出）

高知小津高校SSHの第IV期は，ALL高知で取り組み、理数科，普通科問わず探究活動が着実に進展している。次世代のグローバルなSSHの活動にするため，会長に長崎委員，副会長に小松委員が推薦され承認された。

（報告）

第IV期の指定を受けるにあたり，第IV期の課題として，人材育成を目的とした評価システムの再構築をあげている。カリキュラム開発の取組として有効ではあるが，デジタル人材の育成プログラムにやや遅れがみられる。

そこで経過措置1年目の取組として，データサイエンスの充実，ルーブリック評価についての見直し，Google フォームの授業評価アンケートの継続実施による，生徒の資質・能力を伸ばすための有効なプログラムの見極め・精選を行う。AI，IoT，IOPを絡めた探究活動を推進していく。デジタル教育の推進とともに，すべての教科においてICTを効果的に用いた授業改善を行う。

（意見内容）

データサイエンス的要素を取り入れた課題研究を深めることができる。すべての生徒に一人一台端末がいきわたり，データ，資料等の共有が可能になり，授業で活用できるようになっている。

研究指定と授業を分け隔てることなく，これからの学校教育を変えていくという危機感をもって進める必要がある。学校内の授業がどう変わったのか，そしてこれからどう変わっていくのかという点をしっかりと見直し，これまでの外部との連携も焦点化して，今後の持続可能な取組としていくことが重要になる。

評価をつけるときに客観的に評定をつけようとするが，今後は生徒を育てる観点からの評価が重要になってくる。主体的な学びになると，生徒本人が何を考え，どこを伸ばそうとしたか，何ができて何ができなかったかを，生徒本人が考えない限り，たとえ他から指摘されても，成長していくことはないと思う。広く学ぶことを評価の役割の中心にとらえて，生徒の成長につながる評価方法を研究してほしい。自走化にあたって，運営委員からも提案ができればよい。柔軟に考えて，出てきた意見をブレインストーミングさせ，この2年間で結論を出す。特に課題研究はここ数年で大きな改善がみられたもの，そこをさらに充実させるためにどうするか，そしてSSH活動と授業を隔てることなく探究活動にもっていくために，これからどうするかということを検討してほしい。

【令和4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5年1月27日(金) 15時10分から16時40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

長崎会長, 小松副会長, 永田委員, 吉田委員, 吉用委員

以上5名(森澤委員、清原委員、川北委員は欠席)

高知小津高等学校

濱川校長, 森岡教頭, 杉山教頭, 諫本SSH・企画研修部長, 野並研究主任(化学)

湯田平理数科長(生物), 廣瀬教諭(物理), 竹島教諭(地学), 山中教諭(生物)

山崎教諭(英語・3年理数科主任), 松井実習助手

高知県教育委員会事務局高等学校課

並村課長, 竹村企画監, 麻植課長補佐, 岩河チーフ, 下司指導主事, 磯井佐指導主事

(報告)

第Ⅳ期の課題の一つであった情報分野に重点を置くため、OZUサイエンス情報を、理数科1年生を対象に実施し、データサイエンスに対する理解の向上を図っている。また、活発なICT活用という指摘から、1・2年生を中心にタブレット端末を使った授業改善に取り組んでいる。

新たな教育プログラムとして、高知大学のIOP共創センター、農林海洋科学部との連携、IOP職場見学会やDS/DXセミナーを実施し、生徒の興味・関心を高めることができた。

理数科2,3年生は、令和3年度と同様に課題研究に取り組みながら、高校生の素朴な疑問をもとにした研究活動に取り組んだ。普通科では、特に公的データをもとにグループでの研究活動に取り組んだ。第Ⅳ期の課題であったデータの扱い方や見方については、教員も十分に理解できていない部分があることが分かり、生徒とともに勉強しながら探究学習を進めるという1年であった。

サイエンスセミナー、OZUサイエンス、サイエンスフィールドワークについても、令和3年度と同様に実施し、概ね目的を達成できた。

国際性の育成については、令和4年度も台湾への訪問はかなわなかったが、オンライン交流を続けている。短期集中体験ゼミについては、従前と同じような形で実施することができた。

資質・能力の変容をみる2回のアンケート結果から、今年度の特徴として、課題発見力、文章表現力・情報発信力は1回目と2回目であまり変わらないことが分かった。一方、論理的・批判的思考力、連携協働する力、情報収集力の項目での低下がみられ、能力値の減少傾向が非常に強い結果となった。生徒の資質・能力の低下がみられるのは、一つ一つのプログラムが熟成され、それを指導する教員の問いかけなどが、生徒の内省向上をより強く刺激したのではないかと、と外部機関から報告を受けている。統計的な結果だけで分析をするのではなく、生徒の意見なども照らし合わせながら分析をしていくと、メタ認知能力が向上している様子が見て取れる。

共通意識の高まりの評価はできないので、生徒たちから声が出ていた場面やその場面で起きていたことなども報告してもいいと思う。

(意見内容)

経過措置となり、予算が削減された中ではあったが、県からの支援もあり、これまでの事業を継続し達成できた。教育プログラム実践の進捗状況は概ね順調であった。

課題であったIoT、IOP等に係るデータサイエンスを活用した分野での課題は改善された面もあるが、探究的活動において、教員が研究手法をどのように指導するかという点で課題が残った。解決策として、定期的に指導員の派遣を受け、向上できる体制を整えている。それでも、機器の操作が苦手な者が一定数いる。研究手法の指導方法をどうするか困っているのも同じようなことだと思う。教員も探究的な生き方をすることが重要だ。

大学生に助言方法等の事前説明を行い、メンターとして生徒の研究グループへ参加させ、テーマ設定について支援をしてもらった。大学生の助言によって、生徒に小さな気づきが生まれ、それをきっかけとして主体的に研究に取り組む姿勢が見られるようになった。このような人的資源の活用は有用であり、令和5年度も継続したい。ICT活用においても、生徒へ即時にフィードバックできる方法やコンテンツ等についての提案があった。無駄を省いて大きな効果を出せるのがICTの活用である。様々な工夫をして有効利用の幅を広げて取り組んでほしい。