

はじめに

本校は教育方針として「自律・協同・誠実」を掲げ、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おり、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、高知県が進めるデジタル社会に向けた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、その後、2年間は経過措置指定校としての取組を進めてきました。本年度はその経過措置最終年度として、関係の皆様のご支援を得て各事業を実施し、経過措置2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、高知県の地域課題についてSDGsの視点を踏まえて研究し、1年生は「課題の発見」、2年生は「課題の研究」、3年生は「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を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捉え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年生の「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、研究手法を習得し、2年生以降の本格的な課題研究につなげるようにしております。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連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、県内の大学や研究機関、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、本事業に対する評価につきましても、アンケート調査を実施し、大学研究室の協力のもと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つながってきております。

経過措置最終年度となる本年度は、第Ⅳ期の課題であったデジタル人材の育成をさらに深化させて検証を進めてきました。具体的には、DS（データサイエンス）の充実やAI、IoT、IoTを絡めた探究活動の推進、全ての教科でのICT機器を効果的に活用した授業改善等に留意して取り組んできました。

今後はSSH支援事業の「認定枠」の指定を受けながら自走化を目指し、更なる検討をしていく予定としております。本校は本年度創立150年を迎えましたが、本県における理数教育の拠点校として研究・実践を続け、その成果を広く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や研究機関、企業の方々に心より感謝し、お礼を申し上げます。

令和6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5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5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	8
③実施報告書（本文）	
1 研究開発の課題	14
2 事業別研究開発の経緯	14
3 令和5年度の研究開発の内容	
（1）探究的な学習活動	17
ア 理数探究基礎・理数探究・課題研究・総合的な探究の時間	17
イ サイエンスセミナー	23
ウ OZUサイエンス	24
エ サイエンスフィールドワーク（SFW）	25
（2）国際性の育成	26
（3）短期集中体験ゼミ	27
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）	36
イ 理数科・普通科（2年生）	37
ウ 理数科・普通科（3年生）	38
エ サイエンスセミナー	38
オ OZUサイエンス	38
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5年度教育課程表	43
2 課題研究テーマ一覧	45
3 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	46
（2）事業評価アンケートの結果	47
（3）計量テキスト分析の結果	48
4 SSH運営指導委員会の記録	49

① 令和 5 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>ＯＺＵ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 5 年度実施規模									
○課程（全日制）令和 5 年 5 月 1 日現在									
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	228	6	239	6	239	6	706	18	全校生徒を対象に実施
理型	—	—	115	3	124	3	239	6	
文型	—	—	124	3	115	3	239	6	
理数科	25	1	39	1	33	1	97	3	
課程ごとの計	253	7	278	7	272	7	803	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、A I 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 O Z U 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) 理数科及び普通科の 1, 2 年生で、タブレット P C を活用した授業改善に取り組み、I C T 教育の推進を図った。</p> <p>(3) 高知大学の I o P 共創センターと連携した I o P 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 D S / D X 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 年目までの取組に加えて、以下の事業改善を図った。</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んだ。</p> <p>(2) A I 技術に対する理解の向上を図るため、O Z U サイエンス情報において Teachable Machine を利用した「A I 入門」を実施した。</p> <p>(3) 普通科におけるデータサイエンスを推進するため、行政機関と連携した R E</p>								

経過措置 2年目	SAS出前講座を実施するとともに県内大学とのメンター制度を充実させた。 (4) 研究手法等に関する指導・助言を目的に、高知大学農林海洋科学部と連携した大学研究室訪問を実施した。 (5) 自走化に向けたプログラムの見直しや事業精選に取り組んだ。
-------------	---

○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3学年全員
			情報の科学	1	

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項（④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	理数探究	2	課題研究	2	理数科全員
理数科	なし		なし		科学英語Ⅱ	1	理数科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「理数探究」，「課題研究」の中で，ミニ課題研究，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する。また，理数科3年生では，課題研究を通してデータ処理等に取り組み，「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・理数探究・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」の授業との往還を図り，県内大学理系学部の留学生及び県内ALTに対して，英語版ポスター発表会を行った。

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，社会科学分野に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，テーマ設定においてRESAS出前講座を実施し，データサイエンスを取り入れながら進路と関連性のある課題研究に取り組んだ。3学期にクラス中間発表会を行い，そこで得た情報や課題をもとに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，その結果を学年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年生を対象に4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年生では、高知大学海洋コア国際研究所施設見学及び芸西村西分漁港付近の地学巡検を実施した。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と島PAにおけるアンカレイジ（橋台）見学を実施した。

(2) 国際性の育成（科学英語Ⅱ）

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版ポスターにまとめて英語でのポスター発表を行った。

(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。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実験・実習を実施した。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8事業を実施した。

(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

高知市及び土佐市の中学校と連携した中学生科学実験講座を実施した。今年度は、物理と化学分野で講座を開講し、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。夏季休業中に本校の物理・化学実験室で「身近にある物理現象について」と「香りのある分子の合成」を行い、実験を通して体験的に科学を学ぶ機会とした。

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。今年度も本校のSSH課題研究発表会で先進的な研究の成果を発表していただいた。また、夏季休業を利用して、理系部活動の合同合宿を行い、高知県芸西村の芸西天文学習館での天体観測を行うなどした。

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。

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内外で発表した。校内で実施した課題研究発表会では、参加できなかった保護者等や県内関係者に対し、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や県内関係者に伝わるように工夫した。

(2) 中学生科学実験講座

高知市及び土佐市の中学校と連携した中学生科学実験講座を実施した。今年度は、物理と化

学分野で講座を開講し、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。夏季休業中に本校の物理・化学実験室で「身近にある物理現象について」と「香りのある分子の合成」を行い、実験を通して体験的に科学を学ぶ機会とした。

(3) 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。今年度も本校のSSH課題研究発表会で先進的な研究の成果を発表していただいた。また、夏季休業を利用して、理系部活動の合同合宿を行い、高知県芸西村の芸西天文学習館での天体観測を行うなどした。

(4) 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。

(5) 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発表会などのSSH事業については、今後、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ていきたい。

○実施による成果とその評価（④関係資料，3－（1），（2），（3）参照）

(1) 探究的な学習活動

SSH事業で生徒に身に付けさせたい力を、①課題発見力、②文章表現力・情報発信力、③論理的・批判的思考力、④連携・協働する力、⑤情報収集力に分類し、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資質・能力アンケートで評価を行った。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を実施するとともに、生徒のポートフォリオの自由記述についてもKH Coderを用いて計量テキスト分析を行い、文章を読んだだけでは分かりにくい生徒の「主張」や「考え方」等を可視化して、SSH事業での体験をどのように習得・解釈しているのか、共起ネットワークを作成して総合的に評価を行った。

理数科1年生では、ミニ課題研究Iの取組内容を変更したことが影響し、課題発見力と情報収集力での低下が見られた。事業評価アンケートなどの結果を分析すると、生徒へのフィードバックを十分に機能させることができていないという課題が見えてきた。理数科2、3年生では、全ての資質・能力で伸びが見られており、概ね順調に課題研究を進めることができていると考えられる。

普通科では全ての学年で資質・能力の伸びが見られ、プログラムが概ね順調に進められていると考えられる。普通科では2年生の課題研究において、データサイエンスの推進を図り、RE S A S出前講座を実施した。データサイエンスを取り入れながら進路と関連性のある課題研究に取り組むことで論理的・批判的思考力の向上を図った。

(2) 国際性の育成

理数科3年生の科学英語IIでは英語版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・能力全てにおいて成果が見られ、課題研究と英語の往還が図れているものと考えられる。

(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。参加者の総数は延べ140名で、コロナ禍前と同程度の水準となった。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。

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。短期集中体験ゼミの効果が非常に大きいことから、今後も継続的に実施するとともに、他の高校も参加する事業となるよう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

ア 中学生科学実験講座

高知市内及び土佐市内の中学校に案内を出し参加を募集したが、参加校は6校に留まった。今年度は、物理と化学分野で講座を開講し、参加した中学生や引率教員からは好評であったが、さらに参加者を増やすための仕掛けが必要である。

イ 京都府立桃山高等学校との連携

先進的な活動をしている京都府立桃山高等学校と連携した合同課題研究発表会を行うことができた。研究対象となる事象や素材の見つけ方、研究手法など参考となる点が多く、本校生徒の研究意欲の向上を図ることができた。今後も継続的に交流を図っていきたい。

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うことができた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 探究的な学習活動

A I 技術を取り入れたプログラム開発について、I C Tを活用した授業改善と連動する形で改善を図ることができた。授業の中でA I 技術を学ぶプログラムを開発できたことで、今後は、これまで一部の生徒の取組に留まっていた活動を、学校全体での取組となるようにしていきたい。

(2) 国際性の育成

新しい学習指導要領の実施に伴って教育課程の見直しを行い、週当たりの授業時数を35単位から33単位に年次進行で移行したことで、令和4年度入学生から学校設定科目「科学英語Ⅰ・Ⅱ」は廃止となった。そのため、次年度からは、科学英語のエッセンスを取り入れた教科横断型学習の可能性について模索していきたい。

(3) 短期集中体験ゼミ

今年度は、予定の事業を概ね計画通り実施することができた。現在は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る。効果的な事業であるため来年度以降も継続的な実施を検討している。女性研究者育成の観点から、女子生徒の評価が高い「生命科学体験ゼミ」「動物解剖体験ゼミ」については、募集人数を他の体験ゼミよりも増やして実施することを計画している。また、参加者の一部を他の県立高校から募集することで、これまでの研究開発の成果を他校へも普及し、高知県内の理数系進学希望者への学習機会を提供できるようにしたい。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

参加した中学校の引率教員へのアンケートで、実施時期については夏季休業中の実施で問題ないことが確認できているが、参加校及び参加者を増やすために学校説明会等の機会を利用して事業の普及を図るとともに、メディアを利用した普及活動も積極的に行っていきたい。

②令和 5 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探究的な学習活動を実施した。

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・関心をもと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や興味・関心をもと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、①課題発見力、②論理的・批判的思考力、③文章表現力・情報発信力、④連携・協働する力、⑤情報収集力の向上が期待される。

ア 理数探究基礎・理数探究・課題研究・総合的な探究の時間

理数科 1 年生の理数探究基礎では、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。昨年度までの課題として、「情報収集力」の育成がやや弱いこと、また、2 年生の課題研究において「検証計画の立案（研究手法の決定）」に妥当性が見られず、研究が進まないケースが見られていた。これらの改善を図るため、ミニ課題研究 I では、情報収集力の向上を目的に「実験計画の立案（実験書の作成）」に取り組みさせた。

課題の設定については、昨年までと同様に共通の課題を提示し、その後、各グループで仮説の設定及び研究計画の立案（実験書の作成）に取り組みさせた。仮説を明らかにするための「化学反応」や「実験器具等」について、生徒に文献調査及び Web 検索などを行わせ、自分たちで実験書の作成をさせることで、情報収集力の向上を狙ったが、調査期間が短かったこともあり、実験装置の組み立てや反応条件（濃度・温度・触媒）などについて十分に調査されておらず、多くのグループで実験が思うように進まなかった。その後の振り返りやフィードバックが正しく機能していれば、研究のスパイラルを回し、生徒の資質・能力の向上にもつながっていたと考えられるが、生徒へのフィードバックを十分に機能させることができなかったため、情報収集力及び課題発見力の低下につながったと考えている。事業評価アンケートの結果からも情報収集力の育成に課題が見られており、失敗を失敗のまま生徒へフィードバックしてしまっていたことが窺える。このことから、生徒へのフィードバックの方法を見直す必要があることが明らかとなった。

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。また、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やフィードバックを行うことができ、課題研究に必要なスパイラルを経験させることができた。

3 学期には、第 IV 期の課題であった AI 技術に関する取組の改善として、OZUサイエンス情報を実施した。Web 上のソフト Teachable Machine を用いて、画像認識 AI や音声認識 AI の作成を通して、AI に対する理解を深めることができた。

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、事業評価を行った。アンケート調査の結果、課題発見力で 83.3%、文章表現力・情報発信力で 77.8%、論理的・

批判的思考力で83.3%，連携・協働する力で94.4%，情報収集力で44.4%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。目的としていた情報収集力においては、一定の改善が見られたものの、十分な結果ではなく、さらなる改善に取り組む必要がある。

理数科2年生の理数探究では、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。課題研究テーマ発表会までの事前調査で、研究の背景や先行研究の調査が一定行われており、課題研究テーマ発表会の際にメンターからリサーチクエスションや研究手法での不備を指摘される割合が少なかった。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。Googleフォームを用いた事業評価アンケートの結果、課題発見力で69.2%，文章表現力・情報発信力で82.1%，論理的・批判的思考力で76.9%，連携・協働する力で87.2%，情報収集力で84.6%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。

理数科3年生の課題研究では、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と研究成果の普及に取り組んだ。4月の四国地区SSH生徒研究発表会や5月の理数科ポスター発表会、7月の理数科課題研究発表会において、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、事業評価を行った。アンケートの結果、課題発見力については100%，文章表現力・情報発信力で86.4%，論理的・批判的思考力で90.9%，連携・協働する力で90.9%，情報収集力で81.8%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。資質・能力アンケート（5件法）で5段階評価を行った結果においても、前回の調査時より評価が伸びており、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。

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、社会科学分野で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。

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、テーマ設定時にRESAS出前講座を実施し、公的データの取り扱いについて学び、公的データから問いや仮説を導いて課題研究を進めるように改善した。テーマ設定や研究手法の決定においては、高知大学・高知県立大学の大学生をTAとして招へいし、指導・助言をいただきながら研究の深化を図った。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中間発表会を実施した。

資質・能力アンケート（5件法）で5段階評価を行うと、5つの資質・能力全てにおいて伸びが見られた。また、ポートフォリオの自由記述を計量テキスト分析すると、身に付けさせたい資質・能力と共起性の高いキーワードが多く出現しており、十分な取組であったことが窺えた。3年生においても、5つの資質・能力全てにおいて伸びが見られた。論理的・批判的思考力の値が過去7年間の普通科で最も高くなっており、メタ認知能力が大きく育成された可能性が示唆されている。課題研究にデータサイエンスを取り入れた学年でもあり、データサイエンスの導入が与えた影響について、次年度以降も注意深く分析・検証していきたいと考えている。

イ サイエンスセミナー

理数科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。

身近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。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。

事業評価アンケートの結果、課題発見力で 60.9%，文章表現力・情報発信力で 39.1%，論理的・批判的思考力で 56.5%，連携・協働する力で 39.1%，情報収集力で 52.2%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。自走化に向けた事業精選の結果、サイエンスセミナーについては今年度で終了し、今後は短期集中体験ゼミとの事業統合を進めていく。

ウ OZUサイエンス

理数科 2 年生を対象に、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。

理数科 2 年生の理数探究において、大学で行われるような発展的な実験・実習として 4 事業を実施した。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、事業評価を行った。

2 年生で実施した事業評価アンケートの結果、課題発見力で 50.4%，文章表現力・情報発信力で 40.3%，論理的・批判的思考力で 48.1%，連携・協働する力で 69.0%，情報収集力で 28.7%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。連携・協働する力の育成で一定の効果があるものの、アンケート結果は非常に低いものであった。課題発見力と論理的・批判的思考力では、約半数の生徒が「伸びなかった」「分からない」と回答している。ポートフォリオの自由記述を分析すると、「実験することができた」「協力することができた」と考えている生徒が多く、事業評価アンケートにおける連携・協働する力の向上と一致する結果が見られている。一方で、「実験することができた」と記述した生徒と同程度で「実験ができない」「実験する理由が分からない」と考えている生徒がいることも分かった。「授業内容の理解」や「良い経験」と考えている生徒が見られていることから、通常授業との往還は図れているため、事前学習や目的の設定について再検討し、生徒の学びを活性化できるように改善に取り組んでいきたい。

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律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、高知大学海洋コア国際研究所の見学及び海洋コアサンプルの観察実習、芸西村西分漁港付近の地学巡検を実施した。海洋探査船「ちきゅう」が採取した海洋コアサンプルに含まれる有孔虫などの観察を通して、海洋科学における掘削の目的や意義等について学習することができた。

事業評価アンケートの結果、課題発見力で 65.2%，文章表現力・情報発信力で 56.5%，論理的・批判的思考力で 69.6%，連携・協働する力で 73.9%，情報収集力で 56.5%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしており、概ね目的を達成することができている。

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 P A 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知ることができた。安心して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知ることができた。

事業評価アンケートの結果、課題発見力で36.1%、文章表現力・情報発信力で38.9%、論理的・批判的思考力で47.2%、連携・協働する力で36.1%、情報収集力で27.8%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。昨年度に比べ、全ての項目で大幅な低下となっている。そこで、ポートフォリオの自由記述を分析すると、「事前学習(のビデオ)が詳しく、ほとんど学ぶことが無かった(少ない)」という意見が多く、丁寧な事前学習が生徒の学習意欲を削ぐ結果につながった可能性があることが分かった。学習意欲が低下しているため「普段と違う体験ができたから楽しい」という体験志向(浅い興味・関心)が強くなり、プログラムの効果を低下させたと考えられる。「いい経験になったと思う」や「すごく貴重な体験」など、活動自体を肯定的に捉えている生徒がいることから、次年度は、事前学習の在り方や目的の設定について再検討し、生徒の学びを活性化できるように改善に取り組む必要がある。

(2) 国際性の育成

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。

理数科3年生の科学英語Ⅱでは英語版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・能力全てにおいて成果が見られ、課題研究と英語の往還が図られているものと考えられる。

(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。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。

宿泊を伴う事業や外部機関を訪問しての体験ゼミを、自走化を見据えて事業精選に取り組みながら、今年度8事業実施した。

事業評価アンケートの結果、課題発見力で76.3%、文章表現力・情報発信力で52.6%、論理的・批判的思考力で66.7%、連携・協働する力で86.0%、情報収集力で71.1%の生徒が「伸びた」と肯定的な回答をしている。短期集中体験ゼミの効果が非常に大きいことから、今後も継続的に実施するとともに、他の高校も参加する事業となるように取り組んでいきたい。

(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

高知市内及び土佐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。今年度は、物理分野と化学分野で講座を開講し、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。今年度も本校のSSH課題研究発表会で先進的な研究成果を発表していただいた。また、夏季休業を利用して、理系部活動の合同合宿を行い、高

高知県芸西村の芸西天文学習館での天体観測を行うなどした。

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、スプライトやエルプ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内容について協議を行った。

(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。

(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外で発表した。校内で実施した課題研究発表会では、参加できなかった保護者等や県内関係者に対し、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や県内関係者に伝わるよう工夫した。

イ 中学生科学実験講座

高知市内及び土佐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。今年度は、物理と化学分野で講座を開講し、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。夏季休業中に本校の物理・化学実験室で「身近にある物理現象について」と「香りのある分子の合成」を行い、実験を通して体験的に科学を学ぶ機会とした。

ウ 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。今年度も本校のSSH課題研究発表会で先進的な研究の成果を発表していただいた。また、夏季休業を利用して、理系部活動の合同合宿を行い、高知県芸西村の芸西天文学習館での天体観測を行うなどした。

エ 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、スプライトやエルプ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。

オ 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、今後、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ていきたい。

② 研究開発の課題

(1) 探究的な学習活動

AI技術を取り入れたプログラム開発について、ICTを活用した授業改善と連動する形で改善を図ることができた。AI体験ゼミやOZUサイエンス情報、「AIについて」の講演などで、生徒の興味・関心を高めるとともに、AI技術について学習する機会を確保するとともに、授業の中でAI技術を学ぶプログラムを開発することができた。今後は、これまで一部の生徒の取組に留まっていた活動を、学校全体や県内の取組としての普及活動に取り組んでいきたい。

理数科の探究的な学習活動では、生徒へのフィードバックの方法を見直す必要があることが明らかとなった。また、人事異動等に伴った事業担当者間での引継ぎ（ノウハウの継承）に課題が見られている。運営指導委員会においても、学校として育てたい生徒像を再度振り返り、学びの目標（生徒に達成させたい目標）の設定を明確にすべきであるとの指摘を受けているため、学校長をリーダーに担当分掌及びSSH事業担当者会において、22年間のSSH事業の

引継ぎについて検討していく必要がある。

今年度で終了する科学英語のエッセンスを取り入れた教科横断型学習についても検討が必要である。文理融合型学習・STEAM教育についての研究に取り組み、課題研究や科学英語で培ってきた学びの往還を他の教科にも広げていきたい。また、授業改善に合わせた学習評価の改善にも取り組む必要がある。観点別学習状況の評価と連動したルーブリックの開発を行うことで、生徒の学習状況の把握と授業改善のPDCAサイクルを回していきたい。

(2) 国際性の育成

理数科3年生の科学英語Ⅱでは、県内大学理系学部の留学生及び県内のALTを招へいし、英語版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英語の重要性についての理解を図った。

新しい学習指導要領の実施に伴って教育課程の見直しを行い、週当たりの授業時数を35単位から33単位に年次進行で移行したことで、令和4年度入学生から学校設定科目「科学英語Ⅰ・Ⅱ」は廃止となった。そのため、科学英語のエッセンスを取り入れた教科横断型学習の可能性について模索していきたい。

(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を、自走化を見据えて事業精選に取り組みながら、今年度8事業実施した。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ため、来年度以降も継続的に実施していきたい。女性研究者育成の観点から、女子生徒の評価が高かった「生命科学体験ゼミ」「動物解剖体験ゼミ」については、募集人数を他の体験ゼミよりも増やして実施するなどの工夫が必要であると考えられる。また、参加者の一部を他の県立高校から募集することで、これまでの研究開発の成果を他校へも普及し、高知県内の理数系進学希望者への学習機会を提供できるように改善を図っていく。

(4) 理数拠点校としての科学推進事業

高知市内及び土佐市内の中学校と連携した中学生科学実験講座については、物理と科学分野で講座を開講し、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23の中学校に案内を出し広く参加を募集したが、参加校は6校に留まっている。学校説明会等の機会を利用して事業の普及を行うなど改善を図りたい。また、メディアを利用した普及活動も積極的に行い、県民への発信を進めていきたい。

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いながら研究の方向性等について議論を行っている。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。

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】

因子（構成要素）	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：地域課題の解決や興味・関心をもとに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、その成果をスライド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、AI技術に対する理解の向上を図るとともに、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、「理数探究(2単位)」の中で、課題研究に取り組んだ。1学期に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。6月に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テーマや問い、仮説、研究手法などについて発表した。課題研究の内容が専門的になると、研究手法の妥当性を判断することが難しくなる。そこで、高知大学農林海洋科学部と連携した大学研究室訪問を実施し、研究手法等に関する指導・助言をいただいて具体的な研究活動に取り組んだ。2学期には課題研究中間発表会を実施し、ループブ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、「課題研究(2単位)」の中で、研究の成果をポスターやスライドにまとめて発表を行った。2学期には研究論文の作成を行い、高知県電子図書館でアーカイブすることで研究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、英語版ポスターの作成にも取り組んだ。作成した英語版ポスターを用いて、県内大学の教授及び理学系の留學生、県内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に実施した。

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、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、高知県立大学及び高知大学の学生メンターからの協力を得ることで、リサーチクエスションの焦点化を図った。また、県の産業振興推進部統計分析課と連携したデータサイエンス推進事業として「RESAS出前講座」を実施し、データサイエンスを取り入れた課題研究に取り組んだ。3学期にはクラス中間発表会を実施し、進捗状況の管理を行った。

普通科3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、2年生のクラス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み、1学期末にその結果を学年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、2学期に化学分野でサイエンスセミナー「自然に学ぶ有機化学」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「理数探究」の中で4事業を実施した。2学期にOZUサイエンス生物・物理・地学を行い、3学期にOZUサイエンス化学を行った。

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、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道与島PAでのサイエンスフィールドワークを実施した。

表 1 探究的な学習活動の実施計画

	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	理数科合同オリエンテーション
	事前学習 地域課題① 講演 事後学習	理数科合同オリエンテーション ミニ課題研究 I	課題研究テーマ設定	課題研究オリエンテーション 課題研究テーマ設定		課題研究
	事前学習 地域課題② 講演 事後学習	課題研究発表見学 ミニ課題研究 I ミニ課題研究 I 発表会	課題研究テーマ発表会 SDGsオリエンテーション 課題研究	課題研究テーマ発表会 課題研究発表見学 課題研究	課題研究クラス発表会 課題研究学年発表会	課題研究ポスター発表会 課題研究 理数科課題研究発表会
	1年間の振り返り					
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	課題研究	課題研究 英語版ポスター作成 英語版ポスター発表会 論文作成	サイエンスセミナー化学 「自然に学ぶ有機化学」
	事前学習 地域課題③ 講演 事後学習	ミニ課題研究 II		OZUサイエンス生物 「薄層クロマトグラフィー」		
	ものづくり総合技術展		進捗状況クラス発表会	サイエンスフィールドワーク 「瀬戸大橋」 課題研究中間発表会		
	フィールドワーク事前調査 地域フィールドワーク フィールドワーク事後学習 ポスター作成	サイエンスフィールドワーク 「高知大学海洋コア」 ミニ課題研究 II 発表会	課題研究	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」		
3 学期	ポスター作成	OZUサイエンス情報	課題研究	課題研究		
	クラス発表会		課題研究クラス発表会			
	学年発表会	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	課題研究	OZUサイエンス化学 「反応速度」		

(2) 国際性の育成 (科学英語 II)

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、英語による要旨 (Abstract) の書き方等を学習した後、課題研究の英語版ポスターの作成に取り組み、2学期には県内大学の教授及び理学部留學生、県内ALTに対して、英語でのポスター発表会を実施した。

(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とした。今年度は、物理実験体験ゼミ、AI体験ゼミ、化学実験体験ゼミ、科学巡検体験ゼミ、工業技術体験ゼミ、生命科学体験ゼミ、動物解剖体験ゼミ、数学体験ゼミの8事業を実施した。

表 2 科学英語 II の実施計画

	科学英語 II
1 学期	科学英語 II オリエンテーション
	英語版ポスター作成
	中間発表会
2 学期	課題研究の要旨 (Abstract) 作成
	発表練習および質疑・応答
	英語版ポスター発表会 科学英語の振り返り
3 学期	

表 3 短期集中体験ゼミなどの実施計画

	短期集中体験ゼミなど	
1 学期	物理実験体験ゼミ	高知大学理工学部
2 学期	AI体験ゼミ	高知工科大学情報学群
	科学巡検体験ゼミ	四国自然史科学研究センター
	化学実験体験ゼミ 工業技術体験ゼミ	高知大学理工学部 高知県工業技術センター
3 学期	生命科学体験ゼミ	高知大学農林海洋科学部
	数学体験ゼミ 動物解剖体験ゼミ	高知大学教育学部 四国自然史科学研究センター

(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

高知市内及び土佐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。

3 令和5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・理数探究・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、OZU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に取り組んだ。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OZUサイエンス情報を実施し、Teachable Machineなどを活用してAI技術についての理解を深めるとともに、情報機器の取扱いやデータ処理の方法や研究倫理について学習した。課題研究のテーマ設定にも取り組むことで、理数探究基礎と理数探究が連動したカリキュラムとなるように工夫した。

【理数科の探究基礎（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21日 ～6月23日	ミニ課題研究Ⅰ①～⑤
6月30日	ミニ課題研究Ⅰ発表会 ポスター発表
7月14日	ミニ課題研究オリエンテーション
9月8日 ～10月27日	ミニ課題研究Ⅱ①～⑤
11月24日	ミニ課題研究Ⅱ発表会 スライド発表
12月8日 ～2月16日	OZUサイエンス情報①～⑥ AI技術について、データ処理の方法、研究倫理
2月16日 ・3月8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



理数科 1 年生 理数探究基礎
「ミニ課題研究Ⅰ」(R5 5/26)



理数科 1 年生 理数探究基礎
「ミニ課題研究Ⅱ発表会」(R5 11/24)

理数科 2 年生では、「理数探究(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柄について課題研究に取り組んだ。3~4 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。課題研究の内容が専門的になると、研究手法の妥当性を判断することが難しくなる。そこで、夏季休業中に高知大学農林海洋科学部と連携した大学研究室訪問(インターン)を実施し、研究手法等に関する指導・助言をいただいて具体的な研究活動に取り組んだ。2 学期には課題研究中間発表会を実施し、ループ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 19 日 ~ 6 月 7 日	課題研究テーマ設定①~⑥
6 月 14 日	課題研究テーマ発表会
6 月 21 日 ~ 10 月 25 日	課題研究①~⑨
11 月 1 日	課題研究中間発表会
11 月 8 日 ~ 3 月 13 日	課題研究⑩~⑰



理数科 2 年生 課題研究
「課題研究テーマ発表会」(R5 6/14)



理数科 2 年生 課題研究
「高知県土木部河川課訪問」(R5 9/7)

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を行った。発表の様子は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、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て実施した。2学期には研究論文の作成を行い、高知県電子図書館でアーカイブすることで研究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、英語版ポスターの作成にも取り組んだ。作成した英語版ポスターは、県内大学の教授及び理系学部の留学生、県内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に実施した。

【理数科の課題研究（3年生）】

実施日	活 動 内 容
4月14日	課題研究①
4月18日	理数科合同オリエンテーション
5月2日 ～5月16日	課題研究②～④
5月27日	理数科課題研究ポスター発表会
6月6日 ～7月18日	課題研究⑤～⑩
7月22日	理数科課題研究発表会
9月12日 ～10月24日	課題研究⑪～⑮
10月31日	課題研究ポスター発表会 英語発表
11月7日 ～12月12日	課題研究⑯～⑳



理数科3年生 課題研究
「理数科課題研究ポスター発表会」(R5 5/27)



理数科3年生 課題研究
「理数科課題研究発表会」(R5 7/22)

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。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～」の講演を行い、高知県の課題に対して取り組んだ成果やこれから解決すべき課題について学んだ。また、高知大学地域協働学部の松本明氏による「SDGs (Sustainable Development Goals) 持続可能な開発目標とは～その経緯と私たちができること～」の講演を通して、SDGsが採択されるまでの経緯を学び、高知県の課題との共通点についても学習した。2学期には、高知工科大学情報学群の吉田真一氏による「AI人工知能の発展と地域課題への応用」の講演を行い、AIの基本的な知識と高知県の課題解決に向けてAIがどのように利用されているかを学んだ。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から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）に分かれ、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などで共有した。

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じた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21日	探究基礎オリエンテーション
5月12日	高知県の地域課題についての事前学習
5月26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
6月16日	高知県の地域課題に向けたワークショップ
6月23日	講演②「SDGs (Sustainable Development Goals) 持続可能な開発目標とは～その経緯と私たちができること～」 講師 高知大学 松本 明 氏
7月20日	AIについての事前学習
9月8日	講演③「AI人工知能の発展と地域課題への応用」 講師：高知工科大学 吉田 真一 氏
10月27日	地域フィールドワークの事前学習
11月10日	地域フィールドワーク周知会
11月17日	地域フィールドワーク
11月24日 ～1月19日	ポスター作成①～⑤
2月9日	クラス発表会
2月16日	学年発表会



普通科1年生 探究基礎 講演②
「SDGs 持続可能な開発目標とは」 (R5 6/23)



普通科1年生 探究基礎 講演③
「AI人工知能の発展と地域課題への応用」 (R5 9/8)

【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	高知県立高知城歴史博物館, 高知県立文学館, 高知県立美術館, 高知県立牧野植物園



普通科1年生 探究基礎
「地域フィールドワーク 地球科学系」(R5 11/17)



普通科1年生 探究基礎
「地域フィールドワーク 医療系」(R5 11/17)

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習得するとともに、大学における研究活動や実社会において役立つ様々な資質・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、自分自身の興味・関心のある分野をメインテーマに、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、高知大学・高知県立大学の大学生をTAとして招へいして助言をいただいた。テーマの設定については、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。RESAS出前講座を通して公的データの見方について学び、そのデータから仮説を導い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、情報収集の手法を学んだ。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など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中間発表会を行った。

【普通科の課題研究（2年生）】

実施日	活動内容
4月18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20日	課題研究①グループ分け, テーマ設定
5月11日 ～5月18日	課題研究テーマ設定②～③ 研究計画書の作成
5月25日	課題研究④ RESAS 出前講座
6月8日 ～6月15日	課題研究⑤～⑥ 研究計画書の作成
6月22日	課題研究⑦ テーマ発表会
6月29日	課題研究⑧ 夏休みの取り組みオリエンテーション
7月13日 ～9月28日	課題研究⑨～⑬ 各種調査, 研究手法の決定
10月5日	課題研究⑭ 進捗状況クラス発表会
11月2日 ～1月18日	課題研究⑮～⑳ 各種調査・分析, 発表用スライド作成
1月25日	課題研究㉑ 発表練習
2月1日	課題研究㉒ クラス中間発表会
2月8日 ～3月13日	課題研究㉓～㉖ 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」(R5 10/5)



普通科2年生 課題研究
「クラス中間発表会」(R6 2/1)

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するとともに、論文を作成して課題研究のまとめを行った。グループの中で役割分担をして、協力しながら論文を完成させた。参考文献や資料等の引用元の確認やプライバシー保護の観点といった項目については、チェックシートを利用して生徒同士が相互に確認した。

課題研究クラス発表会では、タブレット端末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グループの生徒が研究背景、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。

【普通科の課題研究（3年生）】

実施日	活動内容
4月21日 ～5月26日	課題研究①～③ 論文作成，発表用スライド作成
6月9日 6月16日	課題研究クラス発表会①，②
6月23日	課題研究④ 論文仕上げ
6月30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
「課題研究クラス発表会」(R5 6/9)



普通科3年生 課題研究
「課題研究学年発表会」(R5 6/30)

(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、理数科2年生は「理数探究（2単位）」を、理数科3年生は「課題研究（2単位）」を設置して実施した。普通科で

は「総合的な探究の時間（1単位）」を探究基礎及び課題研究と位置づけて実施した。

（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及びOZUサイエンス情報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った。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・事後学習や地域フィ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いため，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。クラス中間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。

生徒の興味・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講演を行った。

【サイエンスセミナー実施状況】

実施日	活動内容
9月5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



理数科3年生 課題研究
「自然に学ぶ有機化学」 (R5 9/5)



理数科3年生 課題研究
「自然に学ぶ有機化学」 (R5 9/5)

（イ）実施方法

理数科3年生の「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，本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。ポータル

オ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・関心を高めるとともに、実験技能の向上も目的として4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サイエンス生物では「薄層クロマトグラフィー」において、クロロフィルやカロテンの他にも多くの色素が存在し植物の種類によって含まれる色素が異なることなどを学習した。OZUサイエンス物理では「弦を伝わる波の速さ」において、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」において、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」において、過酸化水素の分解反応の反応条件を変えることで、反応速度定数がどのように変化するかを実験した。

【OZUサイエンス実施状況】

実施日	活動内容
9月13日	OZUサイエンス生物「薄層クロマトグラフィー」
11月15日	OZUサイエンス物理「弦を伝わる波の速さ」
12月14日	OZUサイエンス地学「植物化石の標本づくり」
1月31日	OZUサイエンス化学「反応速度」



理数科2年生 OZUサイエンス生物
「薄層クロマトグラフィー」(R5 9/13)



理数科2年生 OZUサイエンス地学
「植物化石の標本づくり」(R5 12/14)

(イ) 実施方法

理数科2年生の「課題研究(2単位)」の一部で4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、本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（SFW）

（ア）研究内容

理数科1，2年生を対象として，研究手段としてのフィールドワークの意義を学ぶこと，四国や高知県内の研究施設，先端科学技術に対する理解を深めることを目的として，1年生では，高知大学海洋コア国際研究所の施設見学及び芸西村西分漁港付近の地学巡検を実施した。

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19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17日	活動1「海洋コア国際研究所施設見学等」 活動2「芸西村西分漁港付近の地学巡検」	海洋コア総合研究センター， 芸西村西分漁港付近



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」（R5 10/19）



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学巡検」（R5 11/17）

（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，本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 研究内容

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版ポスターにまとめて英語でのポスター発表を行った。

1学期は、英語版ポスターと発表原稿の作成に取り組んだ。日本語で作成したポスターをもとに英語のタイトルを作成し、研究発表で使用する表現についてまとめた例文集をもとに発表原稿を作成した。ALTによる中間評価を受け、分かりやすいポスターになるようブラッシュアップに取り組んだ。2学期には英語による要旨（Abstract）の書き方について学習し、研究内容を記したポスターを完成させ、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、県内のALTを講師として招待して、英語版ポスター発表会を実施した。

イ 実施方法

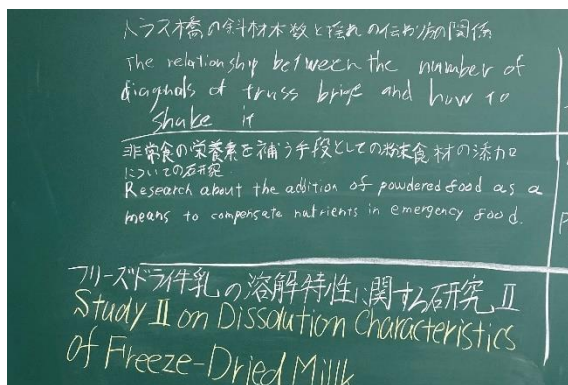
理数科3年生を対象として、学校設定科目「科学英語Ⅱ（1単位）」を実施した。理科・英語科教員及びALTが協議して指導計画を立て、英語で授業を行った。

ウ 検証・評価

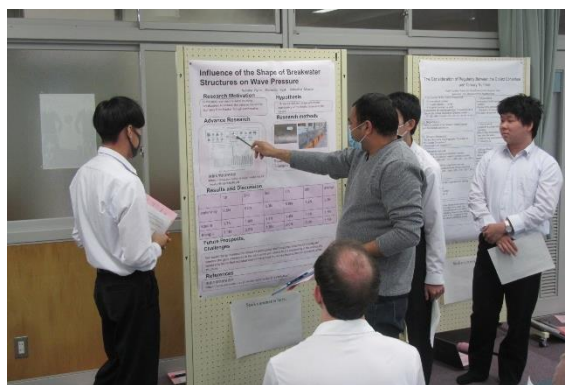
評価は、英語版ポスター及びAbstract、英語版ポスター発表会でのプレゼンテーションで行った。英語版ポスター発表会において講師からのフィードバックでは、「質問に答えようとする姿勢は良いが、考えすぎて沈黙してしまうのは良くない」「オーディエンスとのコミュニケーションをさらに意識して取り組んでほしい」などのアドバイスをいただいた。

【科学英語Ⅱの実施状況】

実施日	活動内容
4月13日	科学英語Ⅱオリエンテーション
4月25日 ～6月20日	研究テーマの英訳、英語版ポスター及び発表原稿の作成
6月27日 ・7月4日	中間発表、動画撮影、活動の振り返り
7月18日 ～9月12日	Abstractの書き方及び作成、英語版ポスターと発表原稿の修正
10月3日 ～10月24日	発表練習
10月31日	英語版ポスター発表会
11月7日 ～11月28日	科学英語の振り返り、論文作成



理数科3年生 科学英語Ⅱ
「英語版ポスターの作成」 (R5 5/16)



理数科3年生 科学英語Ⅱ
「英語版ポスター発表会」 (R5 10/31)

(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。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、物理実験体験ゼミ、A I 体験ゼミ、化学実験体験ゼミ、科学巡検体験ゼミ、工業技術体験ゼミ、生命科学体験ゼミ、動物解剖体験ゼミ、数学体験ゼミの8事業を実施した。

【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
7月26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2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21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28日 ・29日	科学巡検	・南海地震津波の碑見学 ・海食洞、海食崖、海食台の見学 ・枕状溶岩の観察	・黒潮町役場 ・土佐清水市 ジオパーク
11月13日	工業技術	・清涼飲料水の分析と試作 ・A I (人工知能) を作ってみよう ・重合反応を使ってレジックラフトを作ろう	・高知県工業技術センター
12月6日 12月19日 ～21日	生命科学	・固定培地作成、サンプル採取、培養 ・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8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 ・高知大学 ・横倉山自然の森博物館
1月21日	数学	・ペンローズ・タイル ・トポロジー入門 ・数理モデルを用いた将来予測について ・数え上げ数学の話題から ・なんで0で割ってはいけないの？ ・3つの連続する自然数の和からシルベスターの定理まで	・高知小津高校 ・高知大学

イ 実施方法

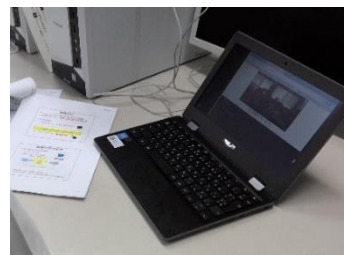
年間を通してプログラムを計画し、週休日や長期休業期間を中心に課外活動として実施した。全校生徒から広く参加希望者を募って事業を実施した。

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、本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	S S H 物理実験体験ゼミ
実施日時・場所	令和5年7月26日(水) 高知小津高等学校
対象生徒・人数	全校生徒希望者・16名
講師	高知大学 理工学部 加藤 治一 教授 他T A 3名
仮説・目的	<p>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。</p> <p>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。</p>
事業概要	<p>日 程</p> <p>13:00~13:50 超伝導体に関する講義 13:50~15:50 超伝導体の実験 完全反磁性の確認 15:50~16:10 各グループでの実験結果を発表 16:10~16:30 超伝導の背景 16:30~17:00 振り返り・まとめ</p> <p>はじめに講師の加藤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後、次に超伝導の実験を行った。</p> <p>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 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ を液体窒素で冷やして超伝導とし磁石と反発し浮く様子を観察した。</p> <p>2つ目の実験は、完全導電性を確認する実験である。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。</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、楽しみ理解しながら聞くことができた。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、話し合ったことをほかの班員に教えたりすることでさらに理解が深まった。</p> <p>初めて使用する機器の扱いに手間取りながらも、TAの指導のもと、超伝導体の上に磁石が浮く様子や、低温で電気抵抗がほぼ0になる現象を観察できた。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くとともに、実際に扱う機会が与えられ、液体窒素の冷却効果に強い関心を示していた。今回の体験を通して、実験の難しさやデータの扱い方、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>日常生活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。今後は、高知大学での実施を目指し、大学という研究機関ならではの装置や環境にも親しんでもらいたいと考えている。また、参加者からは「-200℃の世界で起きる現象に大変興味を持った」「知識だけでなく実験を通して学ぶことができ、物性物理をさらに深く学びたいと感じた」といった感想が多かったことから生徒たちにとって有意義な実験講座であったことが窺えた。</p>

実施事業名	SSH AI体験ゼミ
実施日時・場所	令和5年9月2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・10名
講師	高知工科大学 情報学群 吉田 真一 教授
仮説・目的	<p>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。</p> <p>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。</p>
事業概要	<p>日 程</p> <p>13:30～ 「ニューラルネットワーク」</p> <p>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事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。また、高知県では農業の分野においてもAI技術が使われており、身近にAIを感じることができた。世界での応用事例を知ることでAIの将来性を感じることもできた。</p> <p>14:30～ 「AIについて」</p> <p>ディープラーニングの応用の実践をもとに「AIとは何か」について講義を受け、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。</p> <p>15:00～ 「生成系AIについて」</p> <p>ディープラーニングの応用事例としてChatGPTと画像認識ソフトを利用したDeepfakeのソフトを体験した。ChatGPTでは全く違う情報が表され、AIの不確かさを実感することができた。Deepfakeでは自分の顔を著名人の顔として画面に映し出しているのを見て、最新のAI技術を体感することができた。どのような角度であっても、動いても、変わらず著名人の顔を表示させることができ、ディープラーニングの性能の良さも実感することができた。進化し続けるAI技術を目の当たりにし、AIを活用していく中で情報を見極める力や知識が必要であると考えさせられた。</p>
成果・課題	<p>AIの研究は、1960年代に開始されて約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る効率化が図られている。実際に顔画像を生成し、画面上の顔を別人に変えることができる技術を目の当たりにすることで、AI技術を身近に感じるとともに、私たちの生活に深く関わる部分で、AI技術が急速に進化していることを感じることもできた。また、AIは万能ではなく、出来ることと出来ないことがあり、AIが発展途上であることを知り、生徒の関心はさらに高まった。</p> <p>AIの可能性について興味・関心を持つとともに、今後、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。</p>



実施事業名	S S H 化学実験体験ゼミ
実施日時・場所	令和5年10月21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・20名
講師	(無機化学分野) 高知大学 理工学部 今村 和也 助教 他T A 4名 (有機化学分野) 高知大学 理工学部 永野 高志 講師 他T A 3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。 大学で学ぶ化学合成を体験することで、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。
事業概要	<p>日 程</p> <p>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 「Grignard 試薬を用いた炭素-炭素結合形成反応」</p> <p><無機化学分野></p> <p>光触媒を塗布して親水加工した鏡と何もしていない鏡に、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、フルオレセインの合成を行った。 異なる酸触媒を用いることで目的物であるフルオレセインの合成にどのような影響が出るのかを体験的に学ぶことができた。また、反応の待ち時間で光触媒や蛍光色素についての講義を受け、実験終了後は、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。</p> <p><有機化学分野></p> <p>「Grignard 試薬を用いた炭素-炭素結合形成反応」の反応機構についての講義を聞き、窒素置換に使用するガラスコック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後、シリンジを用いて Grignard 試薬とプロピオンアルデヒドを注入し、目的物である第二級アルコールの合成を行った。分液漏斗を用いて抽出し、薄層クロマトグラフィー(TLC)で目的物の生成を確認した後、単離精製した粗精製物を再度 TLC にかけて、エバポレーターを用いて濃縮し純粋な目的物を得た。質量を測定した後は、化学反応式と分子量を用いて収率を求めた。</p>
成果・課題	<p>午前・午後とも、T A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い、難しい内容ながらも実験を楽しみ、研究の楽しさを実感することができていた。</p> <p>事業後のアンケートにおいて、参加生徒の80%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、科学的な興味・関心が高まったかという質問に対しては「高まった」が60%、「やや高まった」が40%と全員が肯定的な回答であった。また、他者と連携・協働する力については全員が伸びたと回答した。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。</p>






実施事業名	S S H 科学巡検体験ゼミ
実施日時・場所	令和5年10月28日(土)・29日(日) 黒潮町, 四万十市, 土佐清水市
対象生徒・人数	全校生徒希望者・15名
講師	土佐植物研究会 副会長 細川 公子 氏 高知県立高知小津高等学校 教諭 竹島 洋文
仮説・目的	土佐清水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及び地域の人々との関わりを考えるフィールドワークを実施する。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・関心の向上も図る。
事業概要	<p>[1日目]</p> <p>黒潮町では主に地震災害への備えや地域の自然環境を生かした住み方を学んだ。佐賀避難タワーでは地域の地形の様子や津波発生時の避難経路等を見学し、地域住民の方から地域の防災訓練の取組について話を伺った。入野地域では南海地震津波の碑を通して、先人達の津波災害への思いを知り、黒潮町役場の方から黒潮町全体の防災の取組について話を伺った。土佐清水市の竜串では、地震津波の様子がわかる堆積岩や生痕化石の観察を行った。高知県立足摺海洋館では、この地域の海域の様子や海洋生物の生態及び行動について、標本や実物を通して理解を深めた。夜は、宿泊先のホテルで学習したことについてグループごとに発表し、質疑・応答を行うとともに、2日目の内容についての事前学習を行った。</p> <p>[2日目]</p> <p>足摺岬周辺において、地震の痕跡や海食洞・海食崖・海食台の観察を通して、この地域の隆起や火成岩のでき方について学んだ。また、白山洞門周辺では、乾燥や潮風に強い海岸性の植物を観察し、この地域の生態系についても学習した。足摺岬の展望台では、この地域の植生や地形を見ながら、山と海の恵みや生物多様性について考察した。四万十市間崎では、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・粒子の大きさを確認し、枕状溶岩のでき方を考察した。</p>
成果・課題	<p>土佐清水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、高知県西南地域の人々が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していることを学ぶことができた。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。</p> <p>高知県は、室戸ジオパーク、土佐清水ジオパークなどがあり、自然と文化に恵まれた地である。今回の学習を生かし、今後、各地域でどのような自然及び文化の特色について再認識し、一人ひとりができることについて模索してほしい。そして、理解できたことを情報発信して、高知県の活性化にもつなげてほしい。</p>



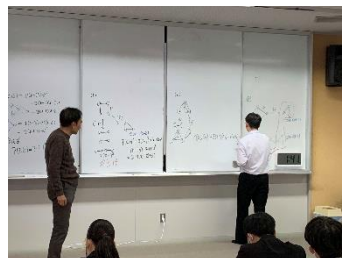
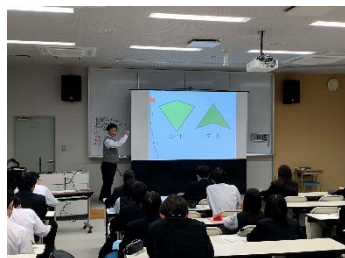
実施事業名	S S H工業技術体験ゼミ
実施日時・場所	令和5年11月13日(月) 高知県工業技術センター
対象生徒・人数	全校生徒希望者・10名
講師	高知県工業技術センター 食品開発課主任研究員：下藤 悟 氏 資源環境課主任研究員：竹吉 優樹 氏，堀川 晃玄 氏 生産技術課研究員：中澤 亮太 氏，島内 良章 氏
仮説・目的	探究的な学習活動を通して，生徒の知識及び技能，思考力・判断力・表現力が向上するとともに，多角的・複合的に事象を捉えて課題を設定し，その課題の解決に向けて自律的に行動する能力などのコンピテンシーを育成することができる。 地域の施設や多くの素材を活かした研究活動を体験し，将来技術開発に関わる人材を育成するための意識づけの機会とする。
事業概要	<p>9：30～9：45 高知県産業の現状と取組について 9：45～10：45 卒業生からの激励，センター内見学 10：45～12：00 コースに分かれて体験学習 12：00～13：00 昼食・休憩 13：00～15：30 コースに分かれて体験学習</p> <p>コース①「清涼飲料水の分析と試作」(食品開発課) 味覚についての説明を受けた後，清涼飲料水の Brix, pH, 酸度の測定を行い，糖酸度を計算することで味覚を数値で表せることを学んだ。また，実際に試飲することで，味の感じ方は状態(液状・ゲル状)や他の要因(温度や苦み・酸味の有無)で変化することなどを学習した。</p> <p>コース②「A I (人工知能) を作ってみよう」(生産技術課) 機械学習やプログラミングについて講義を受けた後，画像，音声，ポーズ認識の機械学習について実習を行った。画像をもとに撮影したモノの種類を判別させるなど，A I や機械学習についての基礎や活用事例を具体的に学習した。</p> <p>コース③「重合反応を使ってレジクラフトを作ろう」(資源環境課) 身近にあふれるプラスチックの種類や性質について学び，重合反応を利用したオリジナルのレジクラフトの作成に取り組んだ。2種類の溶液を混ぜ合わせることで発熱しながら固まる様子などを観察し，重合反応に関する理解を深めた。</p> <p>15：30～16：00 アンケート・振り返り</p>
成果・課題	<p>高知県の現状，高知県の企業に取り組んでいる研究，制作している商品について知る機会となり，ものづくりに対する興味・関心が高まった。</p> <p>コース①において，味覚を具体的な数値で表すことを学び，数値と実際に自分が感じる感覚との整合性を確認することができた。コース②では，機械学習を実体験するとともに，A I 開発の流れについて学ぶことができた。コース③では身近にあるプラスチックの性質を知ることで，日常生活に隠れている化学を感じるすることができた。</p>



実施事業名	SSH 生命科学体験ゼミ	
実施日時・場所	令和5年12月6日(水) 高知小津高等学校生物実験室 令和5年12月19日(火)～21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	1, 2年生希望者・17名	
講師	高知大学 農林海洋科学部 大西 浩平 教授 加藤 伸一郎 准教授 他TA6人	
仮説・目的	<p>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。</p> <p>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。</p>	
事業概要	<p>事前指導：12月6日(水) 固定培地作成，サンプル採取，培養</p> <p>本実験：12月19日(火)～12月21日(木)</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：「電気泳動の原理」，「GFPとは」，「遺伝子導入とは」 実習：DNAの電気泳動，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遺伝子は大腸菌に導入し，蛍光で導入確認する実験など，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。</p> <p>理数科及び普通科の1，2年生徒が参加したため，生徒個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TAの大学生からのサポート，引率教員との勉強会によって，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3日間，食事・宿泊を行い，大学生活を疑似体験することができた。また，待ち時間に研究室の施設見学を行い，研究室での研究生活について知り，進学意欲を高めることができた。</p> <p>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・関心を高める有意義な機会となった。</p>	

実施事業名	S S H 動物解剖体験ゼミ
実施日時・場所	令和6年1月8日(月) 高知小津高等学校
対象生徒・人数	1, 2年生希望者・30名
講師	高知大学教育研究部総合科学系 短期研究員 寺山 佳奈 氏 横倉山自然の森博物館 学芸員 宮地 萌 氏 他T A 5名
仮説・目的	<p>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。</p> <p>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ぶ。また、私たち人間と動物のかかわりや、人間も含めた生態系の在り方について考え、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>日程 9:00~17:00</p> <p><オリエンテーション> 四国の野生動物の種類や生態、本事業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の説明を受けた。</p> <p><解剖実習> 5班に分かれて、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ノウサギ、ハクビシン、ニホンイタチ、シベリアイタチを各班一体ずつ解剖した。 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</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>
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。計測、解剖では根気のいる地道な作業が多く、解剖の際に発生する臭いに苦しんだ生徒も多かったが、次第に慣れてきて積極的に観察する様子が見られた。気付いたことを互いに共有したり、講師やT Aに質問している姿が多く見られた。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の組織を観察し、実際に触れることによって体験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T Aの助言を受けながら、哺乳動物としてヒトとの共通点・相違点についてや、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た。</p> <p>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ため、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。</p>

実施事業名	SSH 数学体験ゼミ	
実施日時・場所	令和6年1月21日(日) 高知小津高等学校	
対象生徒・人数	1, 2年生希望者・20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, 矢田 敦之 講師, 袴田 綾斗 講師	
仮説・目的	<p>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。</p> <p>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。</p>	
事業概要	<p>8:20~8:25 オリエンテーション</p> <p>8:25~9:25 「ペンローズ・タイル」 五角形の中にある黄金比の辺をもつ、カイトとダートの図形を用いて非周期なタイルリングを行った。黄金比を含んだ図形であれば、タイルリングできることを学んだ。</p> <p>9:35~10:35 「トポロジー入門」 オイラー数から始まり、群や同型についてトーラスを例に説明を受けた。大学で学ぶ内容だったため、生徒にはかなり高度な内容であったが、高校では学ばない内容に生徒は興味をもって聞いていた。生徒からも面白かったなどの感想もあった。</p> <p>10:45~11:45 「数理モデルを用いた将来予測について」 インフルエンザの感染者数の推移について、過去のデータをもとに今後の推移を予測した。これまで習った1次関数や微分積分を用いて考えることで近い将来の予測を考えることができることを学んだ。</p> <p>12:45~13:45 「数え上げ数学の話題から」 グラフの彩色について考え、彩色多項式を導いた。除去や縮約を行うことで、閉路グラフと車輪グラフの彩色多項式を導き、その関係性を学んだ。</p> <p>13:55~14:55 「なんで0で割ってはいけないの？」を考える 数学的に公理を用いて0で割ってはいけない理由を自分たちで証明した。これまで割ってはいけないと言われて覚えてきたことを実際に証明できたことでスッキリしたとの感想があった。</p> <p>15:05~16:05 「3つの連続する自然数の和からシルベスターの定理まで」 連続する自然数の和を、具体的に並べて法則を見つけた。問いと答えを入れ替え表せない数にも法則があると考え、答えからさらに次の課題を考え深めていく講義であった。</p> <p>16:05~16:25 まとめ</p>	
成果・課題	<p>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。講義後は「楽しく取り組めた」「多面的な視点でとらえ、数学化することで数学に対する興味が増した」「数学楽しい」などの意見が聞かれ、普段の授業では味わうことのできない大学での数学の面白さに感激した様子が見られた。身近にある題材を取り上げて数学化し、問題を解くことで、多角的なものの見方や数学的な思考力が大いに成長したと思われる。</p>	



4 実施の効果とその評価 (④関係資料, 3-(1), (2), (3) 参照)

(1) 探究的な学習活動に関する評価

SSH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、得点化した。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、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ため、生徒のポートフォリオの自由記述についてもKH Coderを用いて計量テキスト分析を行い、文章を読んだだけでは分かりにくい生徒の「主張」や「考え方」等を可視化して、SSH事業での体験をどのように習得・解釈しているのか、共起ネットワークを作成して総合的に評価を行った。

【5つの因子(構成要素) 資質・能力アンケート20項目】

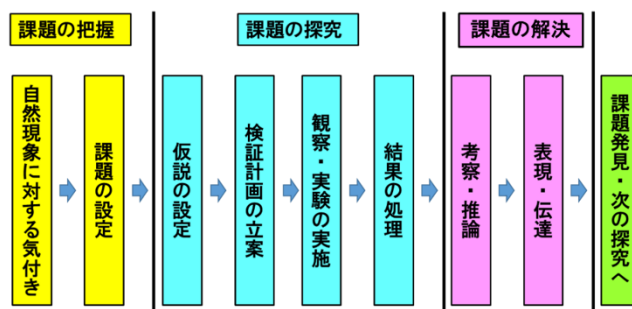
因子(構成要素)	アンケート項目
課題発見力	私は、いつも、物事を多面的な視点で捉えようと、心掛けている。 私は、学習活動がうまくいかなかったときに、その理由を考えるようにしている。 私は、授業や学習活動のあとで、何ができて、何ができなかったのか、振り返るようにしている。 私は、日頃から疑問や問題意識を持って生活している。
文章表現力・情報発信力	私は、集めたデータを集計して、図や表にまとめることができる。 私は、まとめた提案を適切にプレゼンテーションすることができる。 私は、作成した図表や分析結果を用いて、有効な問題解決策を提案することができる。 私は、学習した内容について、5WH(いつ、どこで、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、なぜそのようなものなのか、背景にある様々な知識を関連づ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、今話題になっているニュースをテレビや新聞、書籍、スマホ等で見ないようにしている。 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、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、情報収集力での低下が見られた。特に、情報収集力(3.11→2.93)では、5件法の平均値である3.00を下回る結果となり、過去7年間で最も低い値となった。課題発見力(3.78→3.61)でも低下が見られている。一方で、浅い方略(暗記などの学習方法)と深い方略(意味・内容理解などの学習方法)の調整をする際に強く働き、調整変数と考えられている論理的・批判的思考力(3.64→3.84)は、大きく伸びている。調整変数はメタ認知能力に近いものと考えられているため、4月から12月に実施したミニ課題研究I・IIでの体験が生徒に大きな影響を与えている

と考えられる。

この期間の取組の中で、昨年度と内容を変更したのはミニ課題研究Ⅰである。今年度のミニ課題研究Ⅰでは、情報収集力の向上を目的に、「実験計画の立案(実験書の作成)」に取り組ませた。課題の設定については、昨年までと同様に共通の課題を提示し、その後、仮説の設定及び研究計画の立案(実験書の作成)に取り組ませた。仮説を明らかにするための「化学反



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

応」や「実験器具等」について、生徒に文献調査及びWeb検索などを行わせ、自分たちで実験書の作成をさせることで、情報収集力の向上を狙ったが、調査期間が短かったこともあり、実験装置の組み立てや反応条件（濃度・温度・触媒）などについて十分に調査されておらず、多くのグループで実験が思うように進まなかった。

その後の振り返りやフィードバックが上手く機能していれば、研究のスパイラルを回し、生徒の資質・能力の向上にもつながっていたと考えられるが、生徒へのフィードバックを十分に機能させることができなかったため、情報収集力及び課題発見力の低下につながったと考えている。事業評価アンケートの結果からも情報収集力の育成に課題が見られており、失敗を失敗のまま生徒へフィードバックしてしまっていたことが窺える。このことから、生徒へのフィードバックの方法を見直す必要があることが明らかとなった。

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、全ての項目で伸びが見られた。事業評価アンケートの結果からも同様の結果が窺える。ポートフォリオの自由記述を分析すると、「分かりやすい文章」「新たな発見」「高知の課題解決」「情報をポスターにまとめる」「仲間と協力」など、生徒に身に付けさせたい資質・能力と共起性の高いキーワードが多く出現しており、十分な取組であったことが窺える。

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・能力全てにおいて伸びが見られた。特に、論理的・批判的思考力（3.49→3.84），連携・協働する力（3.56→3.81）の伸びが大きかった。

今年度の2年生では、課題研究テーマ発表会までの事前調査で、研究の背景や先行研究の調査が一定行われており、課題研究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少なかった。メンターからの助言を受けたグループも再調査を行い、研究テーマや研究手法を具体化させて研究に取り組んでいる様子が見られ、概ね順調に進められていると評価できる。事業評価アンケートの結果からも同様の結果が窺える。

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、5つの資質・能力全てにおいて伸びが見られた。特に、論理的・批判的思考力（3.54→3.65），連携・協働する力（3.66→3.80）の伸びが大きかった。

昨年度からグループでの課題研究に取り組んでいるが、新型コロナウイルスの影響を受けながら活動した昨年度とは異なり、グループでの活動に制限が無くなり、従来の活動が実施できるようになったことで、連携・協働する力の育成が図られている。また、データサイエンスを取り入れた課題研究において、高知県産業推進部計画推進課と連携したRESAS出前講座を実施したことで、昨年度よりも客観的なデータをもとに研究テーマを設定するグループが増えてきた。計量テキスト分析の結果を見ると、「自分たちの」「グループや人との協力」「課題

の発見」「課題解決」「意見を言う」「意見に流されない」など、生徒に身に付けさせたい資質・能力と共起性の高いキーワードが多く出現しており、十分な取組であったと考えられる。

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・能力全てにおいて伸びが見られた。特に、文章表現力・情報発信力（3.45→3.76）、情報収集力（3.27→3.61）の伸びが大きかった。過去7年間を振り返ると、理数科の生徒の特徴としては、1年生12月の時点で自己評価が下がり、その後、自己評価が増加していくという傾向が見られている。過去の事業評価アンケート（理数科3年生に令和3年度及び令和4年度に実施した事業評価アンケート）の結果では、各事業後に資質・能力が伸びたという回答が多く見られており、事業が効果的に働いていることが確認できている。理数科の生徒は入学時の論理的・批判的思考力が高いため、入学後のミニ課題研究を通してメタ認知能力が育成され、生徒自身の内省が進み自己への要求度が高まることでアンケートの回答に一時的な低下が見られている可能性が高い。その後の課題研究において自己肯定感が高まり、アンケートの回答が伸びるのが本校の理数科の生徒の特長であることが分かった。この伸びをさらに大きくするためのフィードバックにおいて改善の余地があると考えている。

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、5つの資質・能力全てにおいて大きな伸びが見られた。課題発見力（3.54→3.81）、文章表現力・情報発信力（3.36→3.72）、論理的・批判的思考力（3.44→3.74）、連携・協働する力（3.67→3.95）、情報発信力（3.49→3.78）と大きな伸びが見られた。過去7年間を振り返ると、普通科の生徒の特徴としては、調査時点ごとに微増し、3年間で資質・能力が少しずつ育成されていくという傾向が見られていた。ところが、今年度の3年生は、2年生12月の時点で自己評価が下がり、その後、自己評価が上がっていくという理数科のような変容を見せている。各資質・能力について分析すると、論理的・批判的思考力の値が過去7年間で最も高くなっていることが分かった。このことから、メタ認知能力が育成され、生徒自身の内省が進み自己への要求度が高まることでアンケートの回答に一時的な低下が見られたものと考えられる。課題研究にデータサイエンスを取り入れた学年でもあり、データサイエンスの導入が資質・能力の変容に影響を及ぼした可能性があるため、次年度以降も調査を継続し、データサイエンスが普通科の生徒に及ぼす影響について検証していきたい。

エ サイエンスセミナー（理数科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、情報収集力の育成で一定の効果が見られた。事業精選のため、本年度の事業をもって終了する。

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、連携・協働する力の育成で一定の効果があるものの、今年度のアンケート結果は非常に低いものであった。課題発見力と論理的・批判的思考力では、約半数の生徒が「伸びなかった」「分からない」と回答している。ポートフォリオの自由記述を分析すると、「実験することができた」「協力することができた」と考えている生徒が多く、

事業評価アンケートにおける連携・協働する力の向上と一致する結果が見られている。一方で、「実験することができた」と記述した生徒と同程度で「実験ができない」「実験する理由が分からない」と考えている生徒がいることも分かった。

「授業内容の理解」や「良い経験」と考えている生徒が見られていることから、通常授業との往還は図れているため、事前学習や目的の設定について再検討し、生徒の学びを活性化できるように改善に取り組んでいきたい。

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、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、1年生で実施したサイエンスフィールドワークでは一定の成果が見られる。しかし、2年生で実施したサイエンスフィールドワークでは非常に低い結果になっている。ポートフォリオの自由記述を分析すると、「事前学習（のビデオ）が詳しくすぎて、ほとんど学ぶことが無かった（少ない）」という意見が多く、丁寧な事前学習が生徒の学習意欲を削ぐ結果につながった可能性があることが分かった。

学習意欲が低下しているため「普段と違う体験ができたから楽しい」という体験志向（浅い興味・関心）が強くなり、プログラムの効果を低下させたと考えられる。「いい経験になったと思う」や「すごく貴重な体験」など、活動自体を肯定的に捉えている生徒がいることから、次年度は、事前学習の在り方や目的の設定について再検討し、生徒の学びを活性化できるように改善に取り組んでいきたい。

（2）国際性の育成に関する評価

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。

理数科 3 年生の科学英語Ⅱでは英語版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・能力全てにおいて成果が見られ、課題研究と英語の往還が図れているものと考えられる。新しい学習指導要領の実施に伴って教育課程の見直しを行い、週当たりの授業時数を 35 単位から 33 単位に年次進行で移行したことにより、令和 4 年度入学生から学校設定科目「科学英語Ⅰ・Ⅱ」は廃止となる。そのため、次年度からは、科学英語のエッセンスを取り入れた教科横断型学習の可能性について模索していきたい。

（3）短期集中体験ゼミに関する評価

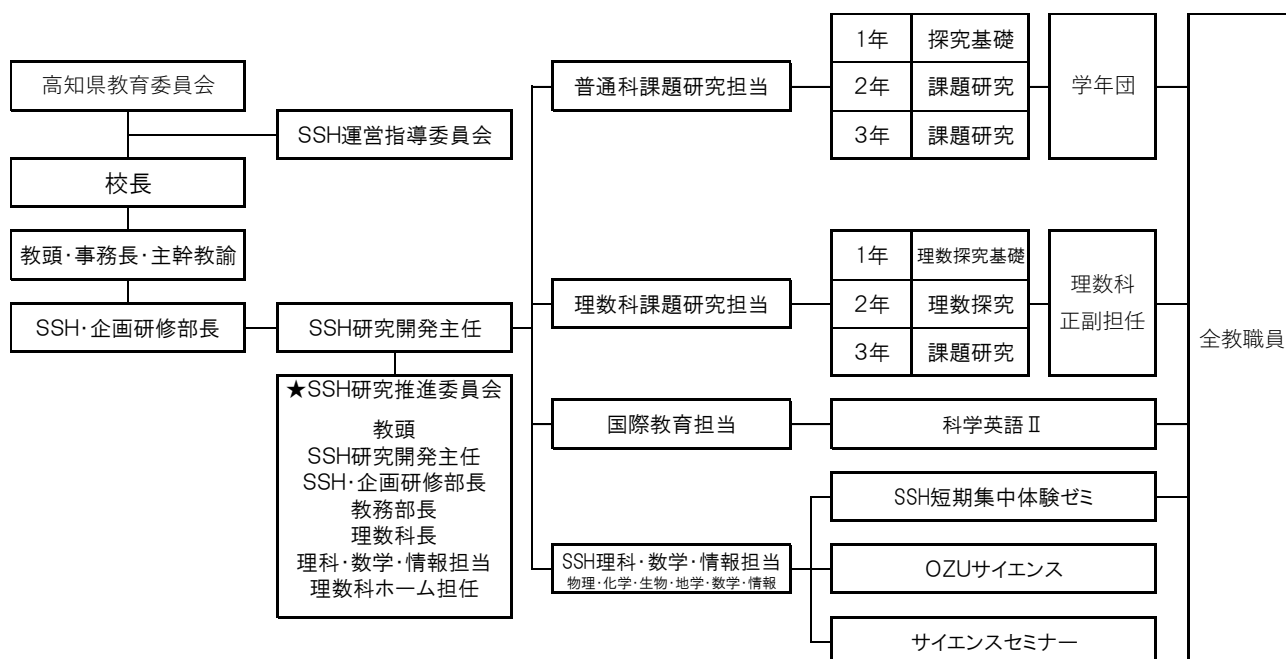
短期集中体験ゼミは、大学や研究機関の施設等で行うハイレベルな実験・実習活動で、普段とは異なる環境で生徒の興味・関心を喚起して、高い学習効果をもたらすことを目的としている。このことから本事業の目的は、課題発見力、論理的・批判的思考力、連携・協働する力、情報収集力の向上である。

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。短期集中体験ゼミの効果が非常に大きいことから、今後も継続的に実施するとともに、他の高校も参加する事業となるように取り組んでいきたい。

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

学校長をトップに、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。担当分掌の中には、普通科の課題研究担当、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。

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で発表した。校内で実施した課題研究発表会では、参加できなかった保護者等や県内関係者に対し、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や県内関係者に伝わるよう工夫した。

【SSH生徒研究発表会等への参加状況】 ()内は発表グループの数

実施日	発表形式	活動名
4月9日	ポスター(9)	第11回四国地区SSH生徒研究発表会
5月27日	ポスター(9)	高知小津高等学校 令和5年度 理数科ポスター発表会
6月30日	スライド(6)	高知小津高等学校 令和5年度 普通科SSH課題研究学年発表会
7月22日	スライド(9)	高知小津高等学校 令和5年度 理数科SSH課題研究発表会
8月6日	スライド(1) ポスター(1)	第9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
8月9日 ・10日	ポスター(1)	令和5年度 SSH生徒研究発表会
8月17日 ・18日	スライド(1) ポスター(1)	第25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31日	ポスター(9)	SSH課題研究英語版ポスター発表会
2月10日	スライド(1)	第1回こじゃんと探究Fes
3月9日 ・10日	スライド(1)	令和5年度「高高度発光現象の同時観測」に関する研究会
3月17日	スライド(1)	高知みらい科学館「高校生と科学を楽しもう」
3月25日	ポスター(4)	第4回四国高校生探究活動発表会

(2) 中学生科学実験講座

高知市内及び土佐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。今年度は、物理と化学分野で講座を開講し、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。夏季休業中に本校の物理・化学実験室で「身近にある物理現象について」と「香りのある分子の合成」を行い、実験を通して体験的に科学を学ぶ機会とした。

(3) 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。今年度も本校のSSH課題研究発表会で先進的な研究の成果を発表していただいた。また、夏季休業を利用して、理系部活動の合同合宿を行い、高知県芸西村の芸西天文学習館での天体観測を行うなどした。

(4) 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) 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発表会などのSSH事業については、今後、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ていきたい。

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SSHにおいて、IoTやIOP、AI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。AI体験ゼミや人工知能と地域課題に関する講演会、OZUサイエンス情報などを通して、AI技術に対する理解を深める機会を確保することができた。特に、OZUサイエンス情報で行ったWeb上のソフトTeachable Machineを用いた取組は、普通科の探究基礎でも実施することが可能で、一部の生徒の取組に留まっていた活動を改善することができた。

資質・能力アンケートや事業評価アンケート、計量テキスト分析等の結果から、これまでに開発してきたプログラム自体は有用なものであるが、生徒へのフィードバックや人事異動等に伴った事業担当者間での引継ぎ（ノウハウの継承）に課題が見られている。運営指導委員会においても、学校として育てたい生徒像を再度振り返り、学びの目標（生徒に達成させたい目標）の設定を明確にすべきであるとの指摘を受けた。また、今年度で終了する科学英語のエッセンスを取り入れた教科横断型学習についても検討が必要である。

次年度は、学校長をリーダーに担当分掌及びSSH事業担当者会において、学びの目標の再設定に取り組む。また、文理融合型学習・STEAM教育についての研究にも取り組む。各教科で数名の授業改善チームを編成し、授業改善に向けた課題の洗い出しや個人スキルの向上を図る。

アクティブ・ラーニングの要素を取り入れることで生徒の主体性を向上させるとともに、課題研究や科学英語で培ってきた学びの往還を他の教科にも広げ、教科・科目間の連携に留まらず社会とのつながりについても意識させることで、文理融合型学習・STEAM教育を推進し、文理融合型アクティブ・ラーニングIHS (Active Learning: Integration of Humanities and Sciences) の研究開発・実践・検証を進めていく。

研究の成果は研究授業などを通して校内外で共有し、ブラッシュアップを図ることで全教員のスキル向上を目指す。授業改善に合わせた学習評価の改善にも取り組みたい。アクティブ・ラーニングに取り組むにあたり、授業改善チームではパフォーマンス課題を評価するためのルーブリックを作成する。ルーブリック評価を観点別学習状況の評価と対応させることで生徒の学習状況の把握を行い、さらなる授業改善のPDCAサイクルを回していきたい。

(2) 国際性の育成

新しい学習指導要領の実施に伴い、教育課程の見直しを行い、週当たりの授業時数を35単位から33単位に年次進行で移行したことにより、令和4年度入学生から学校設定科目「科学英語Ⅰ・

Ⅱ」は廃止となった。そのため、次年度からは、科学英語のエッセンスを取り入れた教科横断型学習の可能性について模索していきたい。

(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を、自走化を見据えて事業精選に取り組みながら、今年度8事業実施した。

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以降も継続的に実施していきたい。

女性研究者育成の観点から、女子生徒の評価が高かった「生命科学体験ゼミ」「動物解剖体験ゼミ」については、募集人数を他の体験ゼミよりも増やして実施するなどの工夫をしていく。また、参加者の一部を他の県立高校から募集することで、これまでの研究開発の成果を他校へも普及し、高知県内の理数系進学希望者への学習機会を提供できるようにする。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

高知市内及び土佐市内の中学校と連携した中学生科学実験講座については、物理と化学分野で講座を開講し、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。夏季休業中に本校の物理・化学実験室で実施したが、参加校は6校に留まっている。今後は、学校説明会等の機会を利用して事業の普及を図るとともに、メディアを利用した普及活動も積極的に行い、県民への発信を進めていきたい。

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、課題研究発表会での相互発表やオンライン発表、科学系部活動の夏期合宿など様々な形での連携を模索していきたい。

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発信を行っているが、高知県電子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、県民への発信を進めている。公的施設での情報発信に向け、校内における研究倫理や情報モラルの徹底を図り、課題研究への理解を深めるとともに全校体制のさらなる推進に取り組んでいきたい。

令和5年度教育課程編成表

Table with columns for subject, course type, and years. Includes sections for General Education, Specialized Education, and Physical Education. Total credit hours are 86.

令和5年度教育課程編成表

Table with columns for subject, course type, and years. Includes sections for General Education, Specialized Education, and Physical Education. Total credit hours are 99.

関係資料

1 令和5年度教育課程表

令和5年度教育課程編成表

Table with columns for subject (教科), unit (単位数), and year (1年, 2年, 3年, 計). Rows include National Language, Literature, History, Geography, Civics, Mathematics, Science, Physical Education, Music, Art, Home Economics, Foreign Language, and Family Information.

(専門教科・科目等)

Table with columns for subject (専門教科), unit (単位数), and year (1年, 2年, 3年, 計). Rows include Specialized Mathematics, Specialized Science, Specialized English, and Specialized Music.

(高知小津) 高等学校

Table with columns for subject (普通科), unit (単位数), and year (1年, 2年, 3年, 計). Rows include General Education, Specialized Education, and Elective Education.

令和5年度教育課程編成表

2 課題研究テーマ一覧

【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	ジャイロ式波力発電を用いたラジコン船	4	
2		堤防の側壁に設置された突起物と流速の関係について	3	
3		水切り大会で優勝するために	4	継続
4	化学	廃棄野菜の色素を活かした絵の具の作成方法	3	
5		緊張と音楽の関係性について	3	
6		水質をきれいにするには	4	
7		老化の抑制について	4	
8	生物	セイタカアワダチソウの除草効果について	3	
9		植物と周波数の関係について	3	
10		堆肥化を早めるミミズコンポスト	4	継続
11	数学	軽量の音楽ゲームの作成	4	

【理数科3年生の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	トラス橋の斜材本数と揺れの伝わり方の関係	4	
2	化学	被災時におけるビタミン不足解消法について	4	
3		有機酸・亜鉛化合物の添加によるエタノール効果の変化について	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	落ち葉を肥料に ～身近な発酵食品を用いて、栽培用土壌の改良を目指す～	4	
6		映像酔いの研究	4	
7		高知県におけるホンダタヌキのDNA解析による地理的隔離	4	継続
8	地学	堆積物が波に与える影響の研究	3	継続
9	数学	コラッツ予想と3進数の関係	5	

【普通科2年生クラス代表テーマ一覧】

学年・クラス	研究テーマ	人数	備考
2年1H	表現の力による課題解決	4	
2年2H	アントシアニンを活用した日焼け止めクリームของ考案	2	
2年3H	海外のフェアトレード商品とわたしたちの関わり	3	
2年4H	学校の避難所について	1	
2年5H	未来に残す絶滅危惧種	2	
2年6H	食品廃棄物と私たちの生活との関わり	3	

【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	ミルワームのプラスチック生分解	2	
3年2H	子どもたちと、変化する社会	1	
3年3H	医療とAI	3	
3年4H	高知県の医療推進において私たちにできること	3	
3年5H	スポーツと音楽の関係性	4	
3年6H	スポーツテストで満点とります	4	

3 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	25	3.78 (0.66)	23	3.61 (0.85)					226	3.61 (0.72)	223	3.63 (0.86)				
文章表現力・情報発信力	25	3.44 (0.74)	23	3.66 (0.72)					226	3.37 (0.75)	223	3.47 (0.86)				
論理的・批判的思考力	25	3.64 (0.68)	23	3.84 (0.69)					226	3.56 (0.75)	223	3.58 (0.83)				
連携・協働する力	25	3.68 (0.63)	23	3.82 (0.76)					226	3.69 (0.78)	223	3.76 (0.84)				
情報収集力	25	3.11 (0.76)	23	2.93 (0.99)					226	3.42 (0.90)	223	3.50 (0.97)				

※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	39	3.83 (0.68)	39	3.73 (0.92)	35	3.86 (0.76)			239	3.63 (0.69)	239	3.62 (0.69)	225	3.71 (0.75)		
文章表現力・情報発信力	39	3.37 (0.74)	39	3.38 (0.85)	35	3.58 (0.90)			239	3.34 (0.72)	239	3.43 (0.72)	225	3.45 (0.83)		
論理的・批判的思考力	39	3.83 (0.61)	39	3.49 (0.89)	35	3.84 (0.78)			239	3.54 (0.70)	239	3.54 (0.75)	225	3.65 (0.77)		
連携・協働する力	39	3.74 (0.64)	39	3.56 (0.87)	35	3.81 (0.82)			239	3.72 (0.73)	239	3.66 (0.74)	225	3.80 (0.77)		
情報収集力	39	3.28 (0.94)	39	3.12 (0.89)	35	3.25 (0.92)			239	3.45 (0.86)	239	3.62 (0.83)	225	3.64 (0.88)		

※平均値のとりうる範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

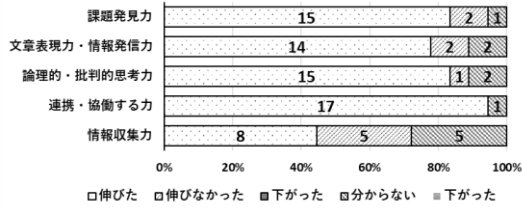
ウ 理数科・普通科（3年生）における記述統計量

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)	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)	33	3.83 (1.06)	235	3.56 (0.72)	227	3.57 (0.73)	225	3.54 (0.73)	220	3.81 (0.66)
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)	33	3.76 (1.13)	235	3.38 (0.76)	227	3.54 (0.76)	225	3.36 (0.75)	220	3.72 (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)	33	3.80 (1.07)	235	3.50 (0.69)	227	3.52 (0.76)	225	3.44 (0.75)	220	3.74 (0.69)
連携・協働する力	33	3.96 (0.72)	36	3.83 (0.87)	33	3.70 (0.82)	33	3.82 (1.14)	235	3.72 (0.67)	227	3.80 (0.71)	225	3.67 (0.77)	220	3.95 (0.68)
情報収集力	33	3.66 (1.02)	36	3.60 (0.89)	33	3.27 (0.92)	33	3.61 (1.13)	235	3.44 (0.82)	227	3.56 (0.81)	225	3.49 (0.86)	220	3.78 (0.80)

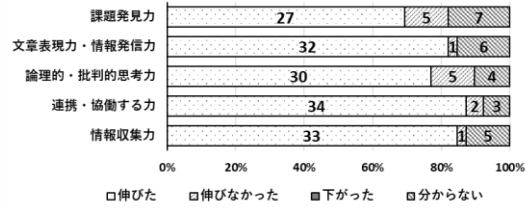
※平均値のとりうる範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

(2) 事業評価アンケートの結果

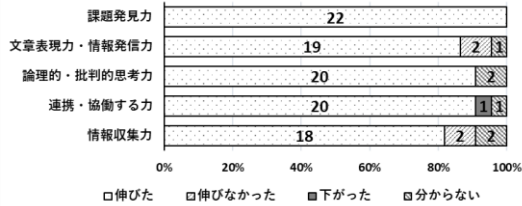
理数科1年生 ミニ課題研究における
アンケート結果 (N=18)



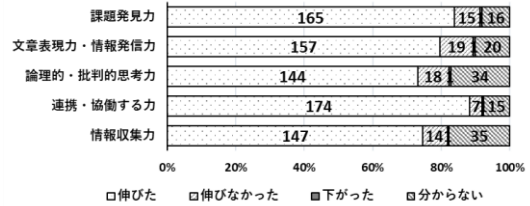
理数科2年生 課題研究テーマ発表における
アンケート結果 (N=39)



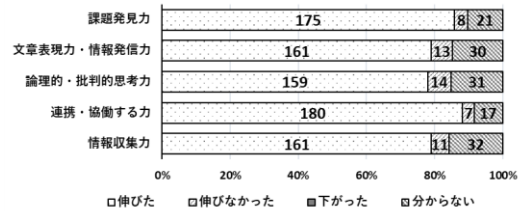
理数科3年生 課題研究発表会における
アンケート結果 (N=22)



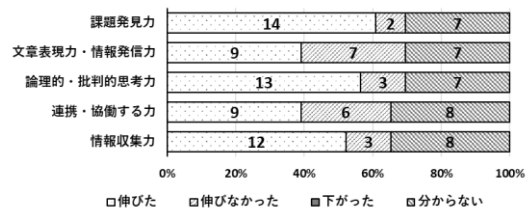
普通科1年生 クラス発表会における
アンケート結果 (N=197)



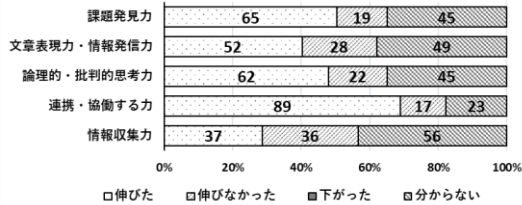
普通科2年生 クラス中間発表会における
アンケート結果 (N=204)



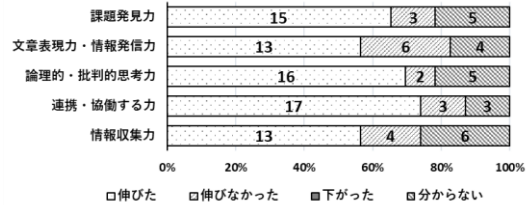
理数科 サイエンスセミナーにおける
アンケート結果 (N=23)



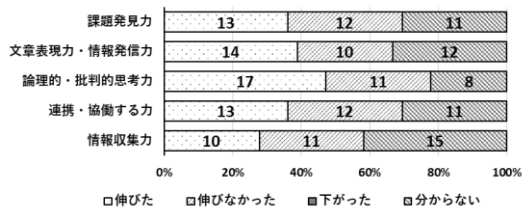
理数科2年生 OZUサイエンスにおける
アンケート結果 (N=129)



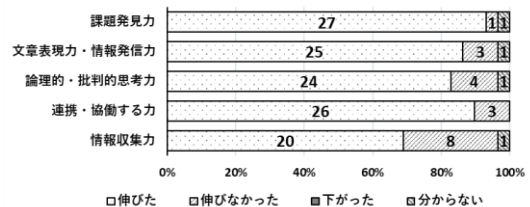
理数科1年生 SFW (海洋コア) における
アンケート結果 (N=23)



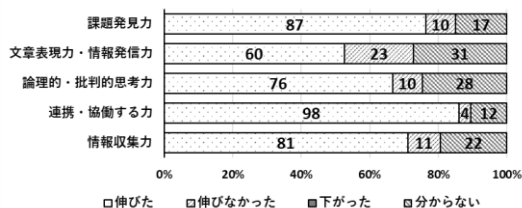
理数科2年生 SFW (瀬戸大橋) における
アンケート結果 (N=36)



理数科3年生 科学英語II における
アンケート結果 (N=29)

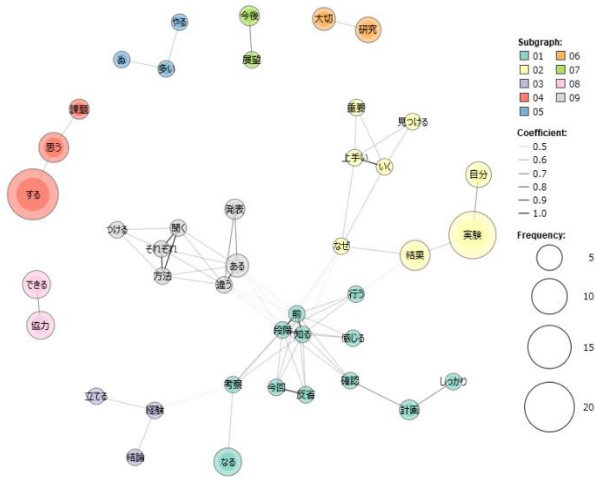


短期集中体験ゼミにおける
アンケート結果 (N=114)

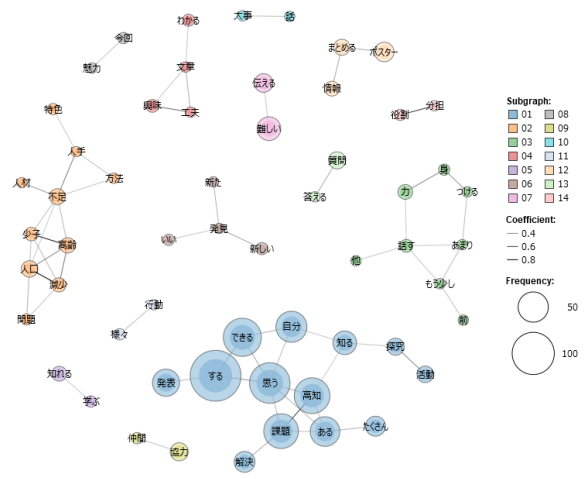


(3) 計量テキスト分析の結果

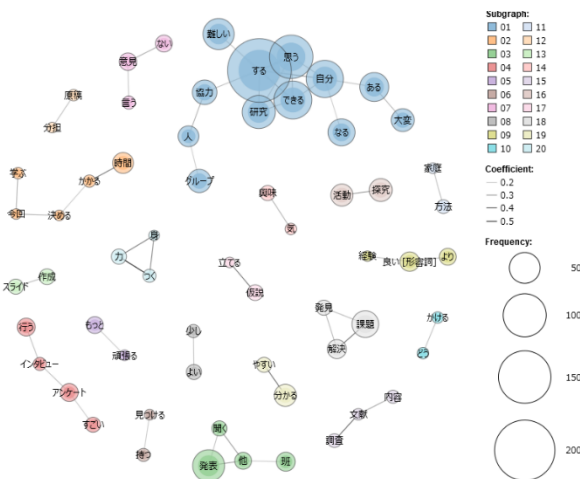
【理数科1年生 ミニ課題研究 I】



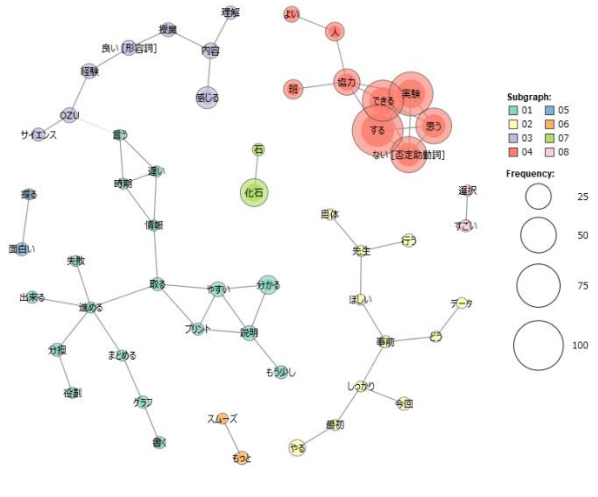
【普通科1年生 学年発表会】



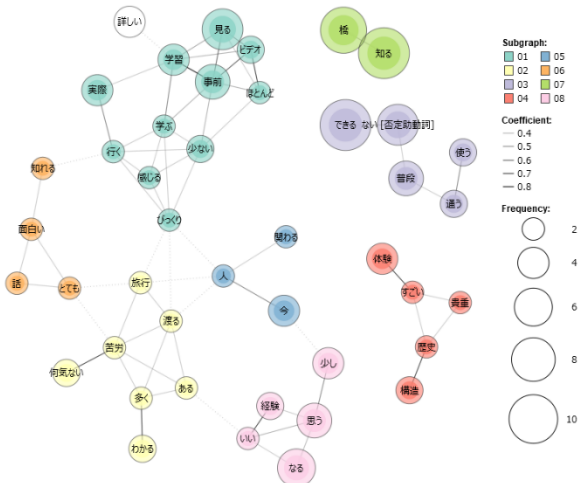
【普通科2年生 クラス中間発表会】



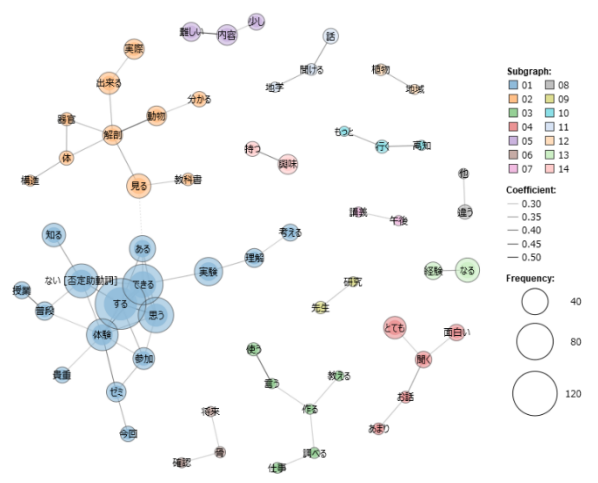
【理数科2年生 OZUサイエンス】



【理数科2年生 サイエンスフィールドワーク】



【短期集中体験ゼミ】



4 SSH運営指導委員会の記録

【令和5年度高知小津高等学校SSH第1回運営指導委員会】

1. 日時 令和5年7月22日(土) 14時45分から16時15分まで
2. 会場 高知小津高等学校 研修室
3. 参加者 SSH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, 秋谷委員 以上6名
(森澤委員, 清原委員, 吉用委員欠席)

高知小津高等学校

濱川校長, 森岡教頭, 杉山教頭, チャンド主幹教諭, 諫本SSH・企画研修部長,
野並研究主任・理数科長, 廣田教諭(物理), 上田教諭(化学), 山中教諭(生物),
竹島教諭(地学), 大崎教諭(数学), 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, 廣瀬企画監, 戎井チーフ, 北村指導主事, 磯井佐指導主事

4. 内容

ア(会長 副会長の選出)

- ・高知小津高校SSHの取組は, 理数科, 普通科問わず探究活動が充実しており, 次世代のグローバルな活動にするため, 前年度に引き続き会長に長崎委員, 副会長に小松委員が推薦され承認された。

イ(事業報告)

- ・令和5年度の事業計画の説明

昨年度からの変更点, 今年度が最後になる事業(科学英語等の閉講)について説明。三菱みらい育成財団「助成事業」への応募検討と短期集中体験ゼミプログラムへの助成について説明。

- ・令和6年度以降の取組について

資質・能力アンケートと事業評価アンケートの結果から, 分析説明を踏まえた取組について説明。

ウ(意見内容)

課題研究発表, 成果報告会を踏まえ, 令和6年度以降の事業計画の説明について質疑を行う。

SSH活動の取組は一定の成果をもたらしている。現状はうまくいっている。

生徒主体の要望に応える形の情報の与え方に課題があるのではないか。

生徒の資質や能力は向上しているのだから, 先生方にはそのプロセスをフィードバックし, やり方, ノウハウを整理して, まとめてもらいたい。

成果報告会では, 生徒は自分の言葉できちんと発表できており, 一つの成果であると思う。質問に対しても, ポジティブに回答している様子は, これは一つ一つの成功の積み重ねがあつてのものとの印象を受けた。

サイエンスセミナー, 体験ゼミの体験事業については, 複数あるものからの選択式になっている。生徒がやりたいことを自ら企画し, 予算獲得も含めてプランニングするのはどうか。生徒主体の活動を考え始めていいかもしれない。

生徒が企画し, やってみたいことに取り組むことは, 課題研究を体現するものと思っている。現在の取組は順調で, 課題研究の質も高い。令和6年度以降の予算の状況もあるが, 生徒たちの主体性をより引き出せる取組であれば, それを実施し, これまでにない方法で事業を再編していくとよい。取組のさらなる進展を望む。

【令和5年度高知小津高等学校SSH第2回運営指導委員会】

1. 日 時 令和6年2月1日(木) 15時10分から16時40分まで

2. 会 場 高知小津高等学校 研修室

3. 参加者 SSH運営指導委員会委員

長崎会長, 小松副会長, 永田委員, 吉用委員, 吉用委員, 秋谷委員 以上6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, 杉山教頭, チャンド主幹教諭, 諫本SSH・企画研修部長, 野並研究主任,
廣田教諭(物理), 上田教諭(化学), 山中教諭(生物), 竹島教諭(地学), 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, 岩河課長補佐, 北村指導主事, 磯井佐指導主事

4. 内 容

ア (事業報告)

- ・第Ⅳ期指定期間から経過措置2年目までの主な取組の概要について説明。
- ・SSH事業評価として, アンケート結果から卒業生等の資質・能力の変容を分析・報告。
- ・担当教員の視点から見た生徒の取組方法等の分析・報告。

イ (意見内容)

- ・事前学習について

「事前学習が詳しくて学ぶことがない」という感想に対しては, 単に事前学習を貧弱にしていくことではいけない。十分な知識を持って, さらに深く, 新しい発見があるようなものにしないといけない。事前学習を踏まえて, 現地に行き行って学ぶと, 得た知識をさらに深めることができる。

事前学習の学びと現地での学びの目的は同じものである。

先輩の失敗作からの学びがあるかもしれない。特に先輩のつまずきの段階が自分の学びの参考になる。

- ・評価の結果について

評価の変化を見ると, コロナの影響で十分活性化できなかった部分もある。

明確な学習指標があったのか。観点別評価が生徒の成長につながっているか。数値評価で結果も出るが, 大事なところを見逃さないようにしたい。

- ・報告を受け, 次年度に向けた助言等

事前学習の設定によって, 生徒の学習に対する主体性が大きく影響される。事前学習をどのように設定するのが課題。

高大連携やオール高知支援体制で実施する取組とは, 具体的に何をするのか。令和6年度での目標、ゴールを明確に示したほうがよい。

新しいことに注力できるようにこれまでの取組を取捨選択して, 持続可能な取組にすることも大事である。生徒たちが決めて取り組める主体的な活動も必要だと思う。

- ・その他

来年度SSH指定を認定枠で申請している。認定枠では, 運営指導委員会の設置は必要ない。

今後については, 学校運営協議会の設置を考えている。具体的な委員メンバーは, 決まっていない。