

はじめに

今年で創立147年を迎える本校は「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。平成29年度には第四期5年間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4年目となります。高知県内唯一の理数科設置校として、恵まれた理数教育の環境を生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ています。

さて、今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、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」に取り組んでいます。

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」として進めています。本県が直面する少子高齢化や人口減少等の多くの課題は、これから生きる高校生等にとっても重要な課題であり、こうした課題に対して、高校生をはじめとする若い世代が、自分のこととして解決に取り組むことは、自身の成長はもちろん、高知県の、ひいては他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。

研究の過程においては、「ALL高知」の掛け声のもと、県内の大学・研究機関・企業など多くの方々の支援を受けています。例えば、1年生普通科の地域フィールドワークでは、全生徒が7つの分野に分かれて大学や研究機関、企業等を訪問し、その体験を持ち帰り、生徒同士で協議し、まとめ、最終的には学年全体でポスター発表を行います。こうした活動を通じて、生徒たちは探究のプロセスを学ぶとともに、「課題解決先進県」を目指す本県の最先端の研究や取組に触れ、さらには課題解決に取り組む人々の熱い思いも知ることで、課題研究に主体的に取り組む意欲も醸成されています。本年度は、これまでの課題でもあった「連携・協働する力」の育成のため、グループによる課題研究を計画していましたが、感染症の影響により実施することができなかつたため、次年度引き続き取り組んでいきます。

理数科課題研究では、昨年度「文章表現力・情報発信力」以外の構成要素に変容が見られなかつたことから、課題研究の取組を見直し、1年生の探究基礎の中でミニ課題研究を年間2サイクルで実施しました。これによりデータの分析やプレゼンテーションに必要な知識や技能を早い段階から習得させ、2年生以降の本格的な課題研究につなげることで、連動性のあるカリキュラムに改善できたと考えています。一方、本年度実施できなかった活動も多く、また、IoTやAI技術を取り入れたプログラム開発なども課題として残っています。次年度、プログラムの更なる改善を進めるとともに、本校の今後の在り方や方向性も含めしっかりと検証・協議を行い、Society5.0を担う次世代の人材を育成していきます。また、次年度は5年間の指定の総括の年であり、本校が開発してきたカリキュラムを実践しつつ、その効果を検証・普及する1年となります。今期のSSH事業の取組として進めてきた普通科全生徒による課題研究のプログラムが、地域の課題を考え、地域の発展を支える人材の育成につながるように、また、継続している理数科の取組が来るべき超スマート社会を支える人材の育成につながるように、関係機関の協力を得ながら県教育委員会とともに取組を進めていきます。

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、ここにお礼を申し上げます。

令和3年3月

高知県立高知小津高等学校長 竹崎 実

目 次

はじめに	1
①令和2年度SSH研究開発実施報告（要約）	3
②令和2年度SSH研究開発の成果と課題	9
③実施報告書（本文）	
1 学校の概要	13
2 研究開発の実施期間	13
3 研究開発課題	13
4 研究開発の実施規模	13
5 研究開発の課題と仮説	13
6 事業別研究開発の経緯	14
7 令和2年度の研究開発の内容	17
（1）探究的な学習活動	
ア 探究基礎・課題研究	17
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	
ア 科学英語入門	28
イ 科学英語	28
ウ SSH台湾海外研修	29
（3）短期集中体験ゼミ	29
（4）理数教育拠点校としての科学技術推進事業	36
8 実施の効果とその評価	
（1）SSHにおける課題研究に関する資質・能力アンケート	38
（2）探究的な学習活動に関するアンケート結果	38
（3）理科の学習に関するアンケート結果	40
（4）学校間比較の結果	41
（5）各SSH事業の評価	42
（6）国際性の育成に関する評価	43
9 SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応状況	44
10 校内におけるSSHの組織的推進体制	44
11 研究開発成果の発信および普及	44
12 実施上の課題と今後の取組	45
④関係資料	
1 令和2年度教育課程表	47
2 課題研究テーマ一覧	51
3 研究開発の成果（ループリック等）	52
4 研究開発の成果と課題を示す根拠	54
5 運営指導委員会の記録	59

①令和 2 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」「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、科学英語およびSSH台湾海外研修の実施を通して、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 2 年度実施規模									
学科・コース		1 年生		2 年生		3 年生		合計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
理数科		34 名	1	39 名	1	24 名	1	97 名	3
普通科	文系	239 名	6	126 名	3	114 名	3	706 名	18
	理系			112 名	3	115 名	3		
④ 研究開発の内容									
○研究計画									
第 1 年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実施内容： 理数科 1 年生は、第三期までの成果である〇ZUサイエンスやサイエンスフィールドワークなどを「探究基礎」に取り入れて実施。取組段階ごとにルーブリックによる評価を行った。普通科 1 年生は「探究基礎」において講演や地域フィールドワークを行い、その事前・事後の学習を通して研究手法や発表などの探究プロセスを学んだ。</p> <p>学校設定科目「科学英語」を理数科 2・3 年生で実施。より発展的なものにするため、SSH台湾海外研修の対象生徒を理数科 1 年生まで広げて実施した。</p>								
第 2 年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実施内容： 理数科 2 年生は 6 月までに研究テーマを設定し、課題研究テーマ発表会を実施した。メンターからの助言を参考にして研究テーマをより焦点化し、具体的な研究を進め、1 月下旬に課題研究中間発表会を実施した。普通科 1 年生の「探究基礎」において、高知工科大学との連携事業として「統計学超入門」を実施した。普通科 2 年生では、県内の諸機関と連携して、情報収集やテーマの絞り方、研究の進め方について助言を得ながら、地域を題材とした研究活動を行った。</p>								
第 3 年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実施内容： 理数科 3 年生では、科学英語Ⅱの授業において、英語によるポスター</p>								

	<p>発表を実施した。SSH台湾海外研修に参加した一部の生徒だけの取組であった英語のプレゼンテーションを全体での取組とした。普通科2年生の課題研究において、地域の研究題材や研究テーマを決定後、研究の進め方を「SDGs」の観点で捉えて課題研究に取り組んだ。生徒だけでなく教員に対してもSDGs研修会を実施し、普通科課題研究の推進を図った。</p> <p>SSH台湾海外研修において、台湾の高級中学との交流だけでなく、大学や企業の研究者との交流を行い、国際性の育成を図った。</p>
第4年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実践内容： 理数科では探究基礎の内容を見直し、ミニ課題研究Ⅰ・Ⅱに取り組んだ。早期に研究のスパイラルを体験させることで、課題発見力や課題解決力を育成し、課題研究の質の向上を図った。普通科では、地域課題の解決に向けた研究テーマを設定し、課題研究に取り組んだ。第3年次から取り組んでいる「SDGs」との関わりについても、メンターの協力を得ながら継続的に取り組み、地域課題と世界が抱える課題の共通性や解決に向けた取組について探究的に学んだ。</p> <p>理科の学習に関するアンケートを実施し、メタ認知能力についての考察を行うとともに、カリキュラム開発について学校間比較に取り組んだ。</p>
第5年次	<p>研究目標： 高知県の課題解決に貢献できるリージョナル・イノベーターとしての人材育成を目指す。</p> <p>実践内容： 第四期のSSH事業を総括し、探究的な学習活動の指導と評価の在り方についてまとめる。</p>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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

※特例に該当しない「科学英語Ⅰ」「科学英語Ⅱ」を学校設定科目として設置。

○令和2年度の教育課程の内容（④関係資料、1－（1）、（2）参照）

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

○具体的な研究事項・活動内容

（1）探究的な学習活動

ア 探究基礎・課題研究

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能力の向上を図った。2年生は、理数系教員の指導のもと、マンダラートやブレインストーミング、KJ法などの手法を用いて、課題研究テーマの決定に取り組んだ。2学期に課題研究テーマ報告会を実施し、そこで得られた情報をもとに研究テーマをより焦点化して具体的な研究に取り組んだ。3年生は、SSH成果報告会での課題研究発表の他、科学英語Ⅱの授業において、県内大学理工系学部の留学生および県内ALTを招へい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。地域の企業や県内大学等において第一線で活躍している方々から、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。講演で得た知識から生徒個人が関心を持った内容を7つの分野に落とし込んで事前学習を行った。その後「地域フィールドワーク」を実施し、得られた情報を学年発表会でポスター発表し、情報の共有を図った。「地域フィールドワーク」の事前・事後学習およ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方法などを学んだ。2年生では、地域の研究題材や研究テーマの決定、研究手法の決定において、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、各クラス年間3回の指導・助言をいただいた。テーマ決定後は、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、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るとともに、研究論文の作成を行った。3年生では、2年生の中間学年発表会における運営指導委員やメンターからの助言等をもとに研究のブラッシュアップを行い、その結果を最終発表会で発表するとともに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。今年度からOZUサイエンスの内容を取り入れたミニ課題研究を実施したことで、本年度の実施は理数科2年生「課題研究」の授業で4回となった。

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する。今年度は、1年生が学校設定科目「探究基礎」の中で海洋コア総合研究センターを訪問した。2年生は「学校行事」として瀬戸大橋記念館およ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 科学英語入門

昨年度実施したSSH台湾海外研修の報告会を実施した。2年生から取り組む科学英語のオリエンテーションと位置付けた県内大学理系学部の留学生との交流は、新型コロナウイルスの影響で、講師および留学生の派遣が中止となったため実施できなかった。

イ 科学英語

理数科2年生を対象とした「科学英語Ⅰ」では、年間2テーマを設定し、実験を行う基盤となる知識の講義、実験データのまとめ、レポート作成、プレゼンテーションに至るまで全てを英語で行った。理数科3年生を対象とした「科学英語Ⅱ」では、英語の科学論文の読解を通して英語による要旨(Abstract)の書き方について学習した後、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および県内ALTを招へいしてのポスター発表を実施した。今年度は、SSH台湾海外研修を実施することができなかったため、英語でのポスター発表会をその代替と位置付けて取り組んだ。

ウ SSH台湾海外研修

今年度は、新型コロナウイルスの影響で実施することができなかった。

(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。今年度は、宿泊を伴う活動については中止とした。また、一部の活動については人数制限のうえで実施するなど感染対策に留意して5事業を実施した。生徒へのフィードバックの仕組みの1つとして、SNS型eポートフォリオ作成ツール Feelnote（以下 Feelnote という。）を使つてのポートフォリオを作成させ、活動内容についての理解度や思考の深まりを見るように取り組んだ。

(4) 理数教育拠点校としての科学推進事業

ア 小津チューター

高知市内の小学校と連携した科学実験講座を小津チューター事業として実施した。本校の生徒が主体となり、小学校ではなかなか実施が難しい実験・観察を行うことで、理科好きの子どもを育成を図った。また、本校に理科実験室が5部屋設けられていることを生かし、中学生一日体験入学においても、生徒がTAを務める実験講座（物理、化学、生物）を実施した。

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ている。今年度は、お互いの学校を訪問しての課題研究成果発表を行うことができなかつたため、本校のSSH課題研究発表会にビデオ発表という形で参加していただき、先進的な研究の成果を披露していただくことができた。今後は、オンライン発表等の体制を整え、新しい形での連携を模索していきたい。

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。今年度はオンラインでの研究会を実施し、全国の共同観測校とともに研究内容についての協議を行った。

エ ICT教育の普及

ICT教育の普及に関する研究発表会において、今年度取り組んだ授業改善の成果として研究授業を実施し、県内の教育関係者に広く普及を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 「小津チューター」事業

理数拠点校としての科学推進事業の取組として「小津チューター」事業を実施した。高知市内の小学校と連携した科学実験講座で、今年度は「水のふしぎな力」と題し、表面張力について様々な実験を通して体験的に学ぶ機会を設けた。

(2) 京都府立桃山高等学校との連携

他のSSH指定校との連携が生徒の意欲向上に大きく影響することから、京都府立桃山高等学校との連携を継続的に行っている。今年度は、本校のSSH課題研究発表会にビデオ発表という形で参加していただき、先進的な研究の成果を披露していただくことができた。今後は、オンライン発表等の体制を整え、新しい形での連携を進めていく。

(3) 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オンラインで開催し、全国の共同観測校とともに研究協議を行った。全国32校との観測ネットワークの運営と、それを活用した継続的な研究を進めていきたい。また、今年度はフランス国立宇宙研究センターとの共同研究を行い、地球観測衛星「TRANIS」と共に、地上と宇宙からの高高度発光現象の同時観測に取り組む予定であったが、新型コロナウイルスの影響で人工衛星の発射が延期され次年度以降の実施となった。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。

(4) ICT教育の普及

ICT教育の普及に関する研究発表会において、今年度取り組んだ授業改善の成果として研究授業を実施し、県内の教育関係者に広く普及を行った。

(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や県内関係者に対し研究の普及を行った。

○実施による成果とその評価

理数科では、「課題発見力」の向上に課題があったため、今年度は1年生の探究基礎の改善に取り組むことで、プログラム開発の推進を図った。具体的には、プログラムの内容を「OZU防災」から「ミニ課題研究」に変更して取り組むことにした。また、ミニ課題研究の中に第三期までの成果であるOZUサイエンスの内容を取り入れることで、実験技能の向上にも効果的に働くように留意した。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、生徒が興味・関心をもとに選択してミニ課題研究Ⅱに取り組んだ。学期ごとに、取り組んだ内容を発表する機会を設けたことで、質疑・応答を通して新たな気付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2年生から始まる課題研究に向けたテーマ設定に取り組むことで「探究基礎」と「課題研究」が連動したカリキュラムとなるように改善が図れた。

普通科2年生では、地域の研究題材や研究テーマの決定、研究手法において、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、各クラス年間3回の指導・助言をいただいた。テーマ決定後は、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ぶことで、SDGsの「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、生徒個人がアンケート調査やインタビュー訪問、現地調査などを行うことで、地域課題に対してより主体的に考えることができた。

生徒へのフィードバックの仕組みの1つとして、短期集中体験ゼミにおいて実施していたポートフォリオの作成をすべての活動で義務付けた他、Google フォームでのアンケートを実施し、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。

(1) 探究的な学習活動に関するアンケートによる評価 (④関係資料, 4-(1)ア, イ, ウ参照)

理数科1年生では、プログラムの改善に取り組んだ結果、「課題発見力」「連携・協働する力」において大きな伸びが見られた。2年生では、具体的な課題研究への取組が始まった時期に「課題発見力」の伸びが見られ、課題研究の取組が「課題発見力」の向上に上手く機能したことが確認できた。理数科3年生においては3年間の取組の変容について分析した結果「情報収集力」で有意差が見られたが、それ以外の構成要素で有意差が見られなかった。他の項目においては、t検定の結果に有意差が見られたものの、多重分析の結果からは有意差が見られなかった。この結果は、5件法によるアンケート調査が天井効果などの影響を受け、有意差を示しにくくなっていることやメタ認知能力が向上したことが影響していると考えている。

普通科1年生では、「文章表現力・情報発信力」において大きな伸びが見られ、地域フィールドワークのまとめとして行った発表会の効果が大きかった。2年生では、理数科と同様に、具体的な課題研究への取組が始まった時期に「課題発見力」の伸びが見られ、課題研究の取組が「課題発見力」の向上に上手く機能したことが確認できた。3年生では、「課題発見力」「文章表現力・情報発信力」「論理的・批判的思考力」において有意差のある変容が見られた。昨年度の課題であった「連携・協働する力」については、感染症の影響でグループ活動が行えなかったため、改善を図ることができなかった。

(2) 理科の学習に関するアンケートによる評価 (④関係資料, 4-(3)ア, イ, ウ参照)

理数科における資質・能力アンケートの結果、伸びはみられるものの分析の結果、有意差が見られるとまでは言えなかった。しかし、5件法によるアンケート調査が天井効果などの影響を受け、有意差を示しにくくなっていること、プログラムの実施に伴いメタ認知能力が向上し、自分自身への要求度が高まったことが結果に影響している可能性が高かったため、理科の学習に関するアンケートを実施し、メタ認知能力について考察を行った。複数のアンケート結果を分析することで、さらに詳細な評価を行うことができ、理数科の生徒の「思考活性志向」「モニタリング方略」「関連付け方略」が非常に高くなっていることが明らかになり、本校の実施プログラムはメタ認知能力の向上に効果的に働いている可能性が高いと考えられた。

(3) 学校間比較についての評価 (④関係資料, 4-(3)エ, オ参照)

理科の学習に関するアンケート調査を行っている他県のSSH指定校との学校間比較を行い、本校のカリキュラム開発についても評価を行った。分析の結果、学校に関係なく、ポジティブ感情や「思考活性志向」は理数科やSSHコースで高く、体験志向は普通科で高くなってい

る。各校が開発実践しているカリキュラムによる効果の差は無く、それぞれに開発したカリキュラムは、地域の実情にあわせた科学系人材育成に有効であることが示唆された。

(4) 各SSH事業の評価 (④関係資料, 4- (4) ア参照)

本校で実施する各SSH事業が、生徒の資質・能力の育成に対して、どのようにつながっているか十分に明らかにできていなかった。そこで、各事業の取組と生徒に身に付けさせたい資質・能力の関係を検証するために、事業ごとに調査を実施した。その結果、全ての事業が相互補完的に働くことで、本校が目指す5つの資質・能力の育成につながっていることが分かった。感染症の影響で、十分に実施できなかった事業もあるため、今後も継続的に調査を行っていききたい。

(5) 国際性の育成に関する評価 (④関係資料, 4- (4) ア, イ参照)

科学英語では、高校2年生5月と高校3年生11月の意識調査を比較すると、すべての項目で伸びが見られた。本校で実施している科学英語の特徴は、科学分野の実験活動を英語で行うところにある。実際に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、連携・協働する力の伸びが大きいことも明らかとなった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 探究的な学習活動

各SSH事業において、実施時期や実施内容について改善を図る。また、課題研究のテーマ設定や研究活動に効果的に働くように十分配慮する。AIそのものをテーマとした課題研究のハードルは高く、高校生が課題研究することは難しいが、高校生がAIの技術に触れる機会を増やしていきたい。普通科では、グループでの課題研究に取り組み、多面的な考察を促すことで「連携・協働する力」の向上に取り組む。

(2) 国際性の育成

SSH台湾海外研修を実施できなかったため、海外の高校生や大学・企業の研究者との交流が十分でなかった。短期集中体験ゼミにおいて県内大学の外国人研究者による実験講座の開催などの可能性についても模索したい。

(3) 短期集中体験ゼミ

予定していた短期集中体験ゼミの多くが実施できなかった。参加者総数は、昨年度の173名から110名に減少してしまった。次年度は、感染対策を行うなどの実施形態を工夫することで出来る限り多くの体験ゼミを実施していきたい。また、将来的な自走化に向けて、自校開催の方法についても検討し、高大接続に関する取組の充実を進めていきたい。

(4) 理数教育人材育成のための探究的な学習の在り方の普及

第四期5年次を迎えるにあたり、これまでの取組を総括するとともに、探究的な学習の取組の普及を図る。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

(1) 普通科2年生における課題研究活動で、グループ研究は感染防止の観点から中止。

(2) 普通科1年生を対象に県内大学を訪問して実施する「統計学超入門①, ②」が中止。

(3) 理数科1年生の「サイエンスフィールドワーク」愛媛県総合科学博物館の訪問が中止。

(4) 理数科1年生対象の鉱物資源講話は、講師の派遣中止に伴い中止。

(5) 理数科1年生対象の「科学英語入門」は講師および留学生の派遣中止に伴い中止。

(6) 理数科2年生対象の科学英語Iは、休校等の影響により、年間2テーマに変更。

(7) 全校生徒対象の短期集中体験ゼミのうち、宿泊や訪問を伴う「科学巡検体験ゼミ」「生命科学体験ゼミ」「薬学実験体験ゼミ」「工学実験体験ゼミ」「プレゼン体験ゼミ」については感染防止の観点から中止。実施した事業についても、参加人数を例年の半数程度に縮小して実施。

(8) 理数科1, 2年生を対象としたSSH台湾海外研修については、渡航制限などにより中止。

(9) 第8回四国地区SSH生徒研究発表会は、感染防止の観点から中止。

(10) 保護者および県内関係者に向けたSSH課題研究ポスター発表会が中止。

(11) 科学部による「科学の甲子園ジュニア高知県大会」での小津チューター事業が中止。

(12) 地学部による「高高度発光現象の同時観測」に関する研究会が、年1回の開催となった。

②令和 2 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

○研究開発の目的

第四期SSH事業の研究目標「地域の活性化に貢献し、活躍できる人材（リージョナルイノベーター）の育成」をもとに、生徒に身に付けさせたい資質・能力を「課題発見力」「論理的思考力」「批判的思考力」「文章表現力」「情報発信力」「連携・協働する力」「情報収集力」の7つと位置づけてプログラム開発を推進した。第四期3年次までのプログラムの一部を改善し、課題発見力・課題解決力の向上に取り組むとともに、評価システムの再構築に向け重点的に取り組んだ。事業の評価を行うにあたり、7つの資質・能力は5つの因子（構成要素）に集約して評価を行った。

【研究開発の仮説】

仮説1 探究的な学習活動を通して、生徒の学力を向上させるとともに「社会・文化的ツール、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」「多様な社会グループにおける人間関係形成能力」「自律的に行動する能力」を育成することができる。

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

【育成する生徒像】

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

【5つの因子（構成要素）】

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、図表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年生：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の方法を身に付ける。

理数科2年生：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、課題研究に取り組む。

理数科3年生：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年生：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。

普通科2年生：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。

普通科3年生：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。

○事業報告

(1) 探究的な学習活動 (④関係資料, 4- (1), (3), (4) 参照)

ア 探究基礎・課題研究

理数科では、「課題発見力」の向上に課題があったため、今年度は1年生の探究基礎の改善に取り組むことで、プログラム開発の推進を図った。具体的には、プログラムの内容を「OZU防災」から「ミニ課題研究」に変更して取り組むことにした。また、ミニ課題研究の中に第三期までの成果であるOZUサイエンスの内容を取り入れることで、実験技能の向上にも効果的に働くように留意した。

普通科では、2年生の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、各クラス年間3回の指導・助言をいただいた。普通科の課題研究の取組状況を管理するために、課題研究チェックシート (④関係資料, 3- (1) 参照) を開発し、定期的に自

己評価を行わせ進捗状況の管理を行った。テーマ決定後は、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ぶことで、SDGsの「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、生徒個人がアンケート調査やインタビュー調査、現地調査などを行うことで、地域課題に対してより主体的に考えることができた。また、研究の過程においては「ALL高知」の掛け声のもと、高知県産学官民連携センターをはじめ、県内研究機関や大学の研究者、県内企業に協力いただき、生徒が直接指導・助言を受けるとともに、指導教員も研究指導の手法についてアドバイスを得るなど、課題研究を円滑に進めるための体制を構築することができた。また、Google フォームを用いたアンケート調査を実施し、自由記述をもとにしたテキストマイニングによる評価も行った。

連携先： 高知県工業技術センター、高知県農業技術センター、(株)技研製作所、(株)南国スタイル 旭食品(株)、高知県地産・外商課、高知大学、高知県立大学、高知工科大学、高知県立文学館 高知県立高知城歴史博物館、高知市自由民権記念館、高知県立美術館、高知県立牧野植物園

イ サイエンスセミナー

理数科2, 3年生を対象に、大学や研究機関から講師を招き講演や実験・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して実施した。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 OZUサイエンス

理数科1, 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のと同時に、実験技能の習熟と向上もねらいとして、5事業を実施した。

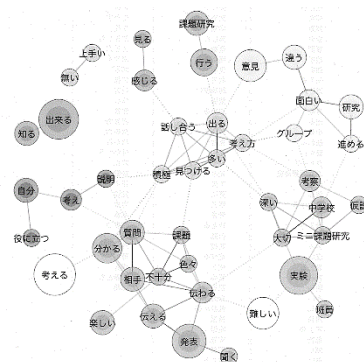
エ サイエンスフィールドワーク

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・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、1年生では「高知大学海洋コア総合研究センター施設見学および付加体の作製」「芸西村住吉漁港付近の現地調査」を実施した。2年生は「瀬戸大橋記念館見学」「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。

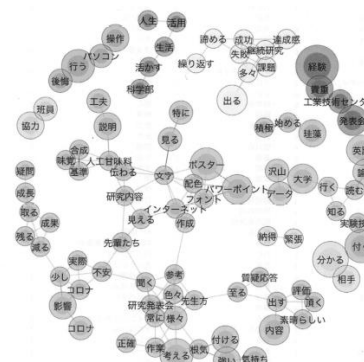
【資質・能力アンケートに関する結果】

これらの取組に対し、5つの構成要素に分類した力が生徒に身に付いたか、資質・能力アンケートを実施した。各構成要素に対する質問項目を8つずつ、計40項目作成し、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43項目からなる資質・能力アンケートを入学時の1年生5月を第1回調査として、1年生1月、2年生1月、3年生8月の計4回(令和2年度3年生は、2年生5月を加えた計5回)継続的に実施した。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、そのまま得点とした。アンケート調査の平均値に有意差があるかt検定を行い、探究活動における資質・能力の伸びについて検証を行った。(④関係資料, 4-(1)ア, イ, ウ参照) また、Google フォームを用いた自由記述をもとに計量テキスト分析を行い、出現頻度と共起の強さを検証した。この分析より、理数科3年生の課題研究発表会では、理数科1年生のミニ課題研究発表会などの取組よりも共起性の強いワードが多く現れていることが明らかになった(資料1, 2)。このことから、本校で実施している理数系人材育成プログラムを受けた3年生では「思考活性志向」が深化していると考えられる。

資料1 ミニ課題研究発表会(理数科1年生)
計量テキスト分析の結果



資料2 課題研究発表会(理数科3年生)
計量テキスト分析の結果



理数科では「情報収集力」、普通科では「課題発見力」「文章表現力・情報発信力」「論理的・批判的思考力」において有意差のある変容が見られた。理数科のt検定における有意確率では「文章表現力・情報発信力」「論理的・批判的思考力」「連携・協働する力」においても有意差が見られたが、多重比較の結果、有意差が見られなかったため有意差なしと判定した。

この結果は、本校で開発したカリキュラムや実施しているプログラムの効果が低い、機能していないというよりも、理数科の生徒の入学時の得点が高いため、5件法によるアンケート調査が天井効果などの影響を受け、有意差を示しにくくなっていること、プログラムの実施に伴いメタ認知能力が向上し、自分自身への要求度が高まったことが影響していると捉えている。

【理科の学習に関するアンケート結果】（④関係資料，4－（3）ア，イ，ウ参照）

さらに詳細な検証・評価を行うため、理科の学習に関するアンケート調査を行いメタ認知能力についての考察や県外のSSH指定校との学校間比較などにも取り組んだ。秋田大学教育文化学部の原田氏が開発した「観察・実験に対する興味測定尺度(5件法)」(④関係資料，4－（2）参照)を使用して、各学年とも年間3回(7月，9月，12月)のアンケート調査を実施して評価を行った。回答は、質問に対して(5.よく当てはまる 4.当てはまる 3.どちらでもない 2.当てはまらない 1.全く当てはまらない)の5件法で求め、評定値をそのまま得点とした。また、同様の調査を行っている他県のSSH指定校との学校間比較を行うことで、本校のカリキュラム開発についての評価にも取り組んだ。

(2) 国際性の育成(④関係資料，4－（4）ア，イ参照)

ア 科学英語入門

理数科1年生を対象に実施した。昨年度のSSH台湾海外研修の報告会を年度当初に実施することができたが、外国人留学生とのディスカッションは、新型コロナウイルスの影響により実施できなかった。

イ 科学英語

理数科2年生を対象とした科学英語Iでは、年間で2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に取り組んだ。その後、実験データのまとめ、レポート作成、プレゼンテーションおよび質疑・応答を英語で行った。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。その後、1・2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。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、塩基性について実験活動を行った。

理数科3年生を対象とした科学英語IIでは、英語の科学論文の読解を通して英語による要旨(Abstract)の書き方を学んだ。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および県内ALTを招へいしてのポスター発表を実施した。今年度は、新型コロナウイルスの影響で、SSH台湾海外研修を実施することができなかったため、英語でのポスター発表会を代替の取組と位置づけて取り組んだ。

ウ SSH台湾海外研修

理数科1，2年生8名(希望者から選考)で、台湾の新竹市にある国立科学工業園区実験高級中学、桃園市の国立中央大学、台北市の関渡自然公園などを訪問する予定であったが、新型コロナウイルスの影響により、今年度は中止となった。

(3) 短期集中体験ゼミ

全校生徒を対象に、週休日や長期休業期間を中心に課外活動として実施した。今年度は10事業を計画していたが、新型コロナウイルスの影響で、宿泊を伴う活動および大学や専門機関を訪問しての活動については中止となった。課題であったAIに関する短期集中体験ゼミを実施することができ、AIの仕組みや活用方法について理解を深めることができた。

(4) 理数教育拠点校としての科学技術推進事業

ア 小津チューター事業

高知市内の小学校と連携した科学実験講座を小津チューター事業として実施した。また、中学生一日体験入学においても、生徒がTAを務める実験講座を開講した。

イ 京都府立桃山高等学校との連携

今年度は、お互いの学校を訪問しての課題研究成果発表を行うことができなかったため、本校のSSH課題研究発表会にビデオ発表という形で参加していただいた。今後は、オンライン発表等の体制を整え、新しい形での連携を模索していきたい。

ウ 高高度発光現象の同時観測に関する研究会

高高度発光現象の同時観測に関する研究会をオンラインで開催し、全国の共同観測校とともに研究協議を行い、次年度以降の活動について検討した。また、今年度は、フランス国立宇宙研究センターとの共同研究に取り組み、地球観測衛星「TRANIS」と共に、地上と宇宙からの高高度発光現象の同時観測に取り組む予定であった。しかし、新型コロナウイルスの影響で人工衛星の発射が延期され、次年度以降の実施となった。

エ ICT教育の普及

ICT教育の普及に関する研究発表会において、今年度取り組んだ授業改善の成果として研究授業を実施し、県内の教育関係者に広く普及を行った。今後も、ICT教育を取り入れた授業改善に取り組んでいきたい。

オ 自然科学系部活動等課外活動の活動状況

自然科学系部活動としては、科学部・生物部・地学部があり、精力的に活動している。全国高等学校総合文化祭や科学の甲子園高知県大会などにも積極的に参加している。

② 研究開発の課題

(1) 探究的な学習活動

ア 各SSH事業と資質・能力のつながりについて調査した結果、今年度は「情報収集力」への効果あまり高くなかった。そのため、講演やサイエンスセミナーなどの事業内容について校内で検討を行い、実施時期や実施内容について改善を図りたい。また、課題研究のテーマ設定や研究活動に効果的に働くように十分配慮する。

イ AIそのものをテーマとした課題研究のハードルは高く、研究のために得られたデータを統計的に処理する手段にとどまっている。体験ゼミなどで高校生がAIに触れる機会を設定するとともに、高知県が推進するAI教育推進事業とも連携し、各教科においてICT教育などの授業改善に取り組むことでSociety5.0を担う次世代の理数系人材の育成を進めていきたい。

ウ 普通科では「連携・協働する力」の育成が課題である。グループでの課題研究に取り組み、多面的な考察を促すことで「連携・協働する力」の育成に取り組む。

(2) 国際性の育成

今年度は、SSH台湾海外研修を実施することができなかったため、海外の高校生や大学・企業の研究者との交流を密に行うことができていない。英語によるポスター発表会を代替の取組と位置づけて取り組んだが、年1回の実施に留まっており、国際性の育成の観点からは十分とは言えない。科学英語と短期集中体験ゼミの往還を図り、県内大学の外国人研究者による実験講座の開催など、海外研修に頼りきったプログラムとならないように取り組んでいきたい。

(3) 短期集中体験ゼミ

宿泊を伴うものや外部機関を訪問しての体験ゼミは実施できなかった。本校で実施できた5事業についても、参加人数を絞っての実施となったため、参加者総数は、昨年度の173名から110名に減少した。次年度は、実施の形態を工夫することで多くの体験ゼミを実施するとともに、将来的な自走化に向けて、高大接続の在り方についても検討を進めていきたい。

(4) 理数系人材育成のための探究的な学習の在り方の普及

第四期5年次を迎えるにあたり、これまでの取組を総括するとともに、評価システムの再構築を行い、探究的な学習の指導と評価の在り方についてまとめ、取組の普及を図る。

③実施報告書（本文）

1 学校の概要

(1) 学校名, 校長

こうちけんりつこうち お づこうとうがっこう たけざき みのる
高知県立高知小津高等学校 竹崎 実

(2) 所在地, 電話番号, F A X 番号

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

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

ア 課程・学科・学年別生徒数, 学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	理数科	34名	1	39名	1	24名	1	97名	3
	普通科	239名	6	238名 (112名)	6 (3)	229名 (115名)	6 (3)	706名	18
計		273名	7	277名	7	253名	7	803名	21

普通科は第2学年, 第3学年において文型・理型の類型を設けている。

また, ()内は理型の生徒数, 学級数の内数である。

イ 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	常勤講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	計
1	2	59	1	1	7	1	1	4	1	78

2 研究開発の実施期間

平成29年4月1日～令和3年3月31日

3 研究開発課題

S S H指定第四期は, これまでの研究開発の成果を普通科に広げ, 地域の特色について身近な事柄から探究的に学ぶことを通して, 生徒に幅広い学力とともに科学的思考力や判断力, 表現力, 課題解決能力を身に付けさせることで, 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目指し「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」に取り組む。

4 研究開発の実施規模

全校生徒（理数科3年生24名, 2年生39名, 1年生34名, 普通科3年生229名, 2年生238名, 1年生239名）を対象として実施した。

普通科は地域課題をテーマに, 1年次に総合的な探究の時間の中で「探究基礎」を実施する。2・3年次には総合的な探究（学習）の時間の中で「課題研究」を実施し, 指導と評価の一体化を研究する。理数科では1年次に「探究基礎」2・3年次に「課題研究」を実施するとともに「科学英語」や「S S H台湾海外研修」等を活用して, 国際性を養うための手法についても研究する。

5 研究開発の課題と仮説

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

- ・課題研究では, テーマ設定や研究活動, 発表会等, 取組段階ごとにルーブリックを作成し, パフ

パフォーマンス評価を実施することで取組状況の管理を行う。

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

そのうえで、研究開発の仮説を以下のようにした。

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

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

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

これらの仮説に基づいて、次のような生徒を育成していく。

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

6 事業別研究開発の経緯

(1) 探究的な学習活動

理数科では、生徒自身が感じた自然科学分野における疑問や事柄について、実験や観察、フィールドワークなどを取り入れた課題研究を行うことで、生徒自身の課題発見力・課題解決力・思考力・自己表現力を高め、地域の活性化に貢献し活躍できる人材（リージョナル・イノベーター）としての資質・能力を身に付けることを目標に探究的な学習活動に取り組んだ。

普通科では、講演等で学んだ地域課題について、フィールドワークや文献調査、アンケート調査などを行うことで、生徒自身の課題発見力・課題解決力・思考力・自己表現力を高め、地域の活性化に貢献し活躍できる人材（リージョナル・イノベーター）としての資質・能力を身に付けることを目標に探究的な学習活動に取り組んだ。

ア 探究基礎

理数科1年生では、教育課程の中に学校設定科目「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、早期に研究のスパイラルを体験させ、2年生から始まる課題研究の質を向上させることができるように取り組んだ。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、課題研究のテーマ設定を行い、先行研究や研究手法などの文献調査に取り組んだ。

普通科1年生では「総合的な探究の時間（1単位）」の一部を「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、課題解決力・思考力・自己表現力を高める取り組みを行った。

イ 課題研究

理数科2年生は、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。2学期にはテーマ報告会を行い、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。3学期には、研究の成果を課題研究中間報告会で発表し、メンターからの指導・助言をもとに、さら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、1学期に課題研究およびポスターの作成に取り組んだ。2学期には研究の成果を課題研究発表会で発表し、その後、英語のポスター作成や論文の作成に取り組んだ。

普通科2年生は「総合的な探究の時間（1単位）」の一部を「課題研究」と位置づけ、1学期には課題研究テーマ設定に取り組んだ。地域の研究題材や研究テーマおよび研究手法の決定において、県内大学の大学生メンターからの指導・助言をいただいた。研究テーマ決定後は、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んだ。2学期にはSDGsの視点を持って課題研究に取り組み、3学期に中間クラス発表会と中間学年発表会を実施した。

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。

ウ 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。

エ OZUサイエンス

理数科1年生は、学校設定科目「探究基礎」の中で1事業、OZUサイエンス生物「薄層クロマトグラフィー」を3学期に実施した。学校設定科目「探究基礎」の内容を見直し、OZUサイエンスの内容を取り入れたミニ課題研究Ⅰ・Ⅱを実施したことにより、1年生での実施回数は少なくなった。

理数科2年生は「課題研究」の中で4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サイエンス生物「薄層クロマトグラフィー」、OZUサイエンス地学「耐震・免震・制震」を行い、3学期にOZUサイエンス化学「反応速度」を行った。

オ サイエンスフィールドワーク

理数科1年生は、2学期に高知大学海洋コア総合研究センターおよ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。1学期に予定していた愛媛県総合科学博物館の訪問は、新型コロナウイルスの影響で、博物館からの要請もあり中止した。

理数科2年生は、2学期に学校行事として、瀬戸大橋記念館および与島PAでのサイエンスフィールドワークを実施した。

(2) 国際性の育成

実験を行う基盤となる知識、実験データのまとめ、プレゼンテーション、ポスター作成をすべて英語で行い、科学技術リテラシーを身に付け国際的に活躍することのできる人材の育成を目標に学校設定科目「科学英語Ⅰ・Ⅱ」に取り組んだ。

ア 科学英語入門

理数科1年生を対象に、2年生から始まる「科学英語」の導入として実施した。1学期には、昨年度のSSH台湾海外研修の報告会を実施したが、2学期に予定していた講演および理系学部留学生との英語での交流会は新型コロナウイルスの影響で、講師および留学生の派遣が中止されたことに伴い中止した。

イ 科学英語Ⅰ・Ⅱ

理数科2年生を対象とした「科学英語Ⅰ」では、各学期に1テーマ、年間3テーマを設定し、実施する計画であったが、新型コロナウイルスの影響で、年間2テーマに変更し、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発表に至る全てを英語で実施した。1、2学期には導入としての「ロウソクの科学」について実験を行い、その後「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。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「科学英語Ⅱ」では、1学期に英語の科学論文の読解を通して英語による要旨（abstract）の書き方を学び、2学期に課題研究の英語版ポスターを作成し、県内大学理数系学部の留学生および県内ALTを招へいしてのポスター発表会を実施した。

ウ SSH台湾海外研修

理数科1，2年生を対象としたSSH台湾海外研修は、渡航制限などの理由により中止した。

(3) 短期集中体験ゼミ

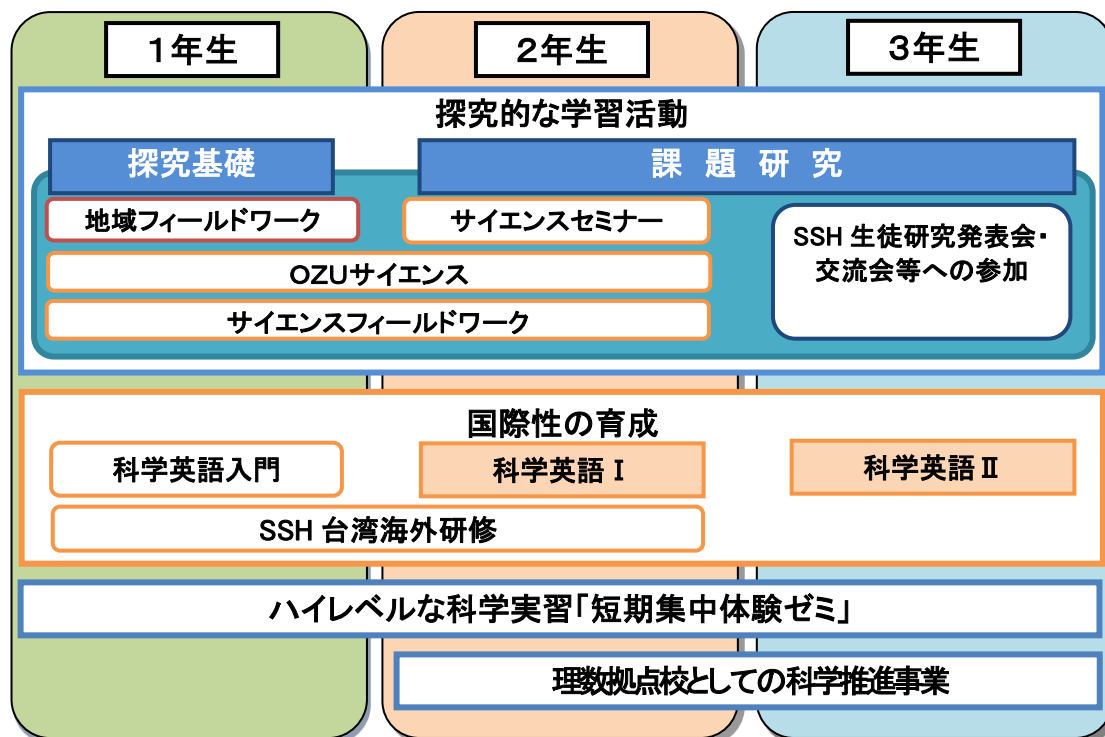
全校生徒対象に、大学や研究機関の施設等で行うハイレベルな実験・実習活動として、年間10事業を計画した。しかし、新型コロナウイルスの影響で、予定していた短期集中体験ゼミのうち、宿泊を伴う「科学巡検体験ゼミ」「生命科学体験ゼミ」は感染防止の観点から中止した。また、専門機関や大学を訪問して行う「薬学実験体験ゼミ」「工学実験体験ゼミ」「プレゼン体験ゼミ」についても関係機関からの要請があり中止した。本校で実施できた5事業についても、参加人数を例年の半数程度に縮小して実施した。

1学期には、「物理実験体験ゼミ」を実施し、超伝導体の磁性と電気抵抗について専門的な内容の実験・実習活動を行った。2学期には、本校の課題でもあったAIに関する短期集中体験ゼミを実施することができ、AIの仕組みや活用方法について学ぶことができ、Society5.0を担う次世代の理数系人材の育成に向けた取組を進めることができた。また、外部講師の指導を受けながら、本校教員による「物質化学体験ゼミ」を実施することができた。将来的な自走化に向けた取組の一つとして継続していきたい。3学期には、「数学体験ゼミ」と「動物解剖体験ゼミ」の2事業を実施した。

令和2年度 研究開発実践の概要

	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	ミニ課題研究オリエンテーション 科学英語入門 SSH台湾海外研修報告会	課題研究オリエンテーション 課題研究テーマ設定①～④	課題研究オリエンテーション 科学英語Ⅰ SSH台湾海外研修報告会	課題研究①～④	科学英語Ⅱ SSH台湾海外研修報告会
	事前学習① 地域課題 講演① 事後学習①	ミニ課題研究Ⅰ①～④ ミニ課題研究Ⅰ発表会	課題研究テーマ報告会 SDGs講演会	課題研究テーマ設定①～⑦ 課題研究テーマ報告会	課題研究 クラス報告会 課題研究 学年報告会	課題研究①～⑧
	事前学習② 地域課題 講演② 事後学習②	ミニ課題研究オリエンテーション インターネット検索、研究倫理 データの読み取り	課題研究①～⑤ 進捗状況クラス報告会	課題研究①～⑪ サイエンスフィールドワーク 「瀬戸大橋」	課題研究 発表会	理数科課題研究発表会 課題研究⑨、⑩
	事前学習③ 地域課題 講演③ 事後学習③	ミニ課題研究Ⅱ①～⑦ サイエンスフィールドワーク 「高知大学海洋コア」		OZUサイエンス物理 「弦を伝える波の速さ」 OZUサイエンス生物 「薄層クロマトグラフィー」		英語のポスター作成
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	ミニ課題研究Ⅱ発表会	課題研究⑥～⑩	OZUサイエンス地学 「耐震・免振・制震」 サイエンスセミナー生物 「寄生虫学入門」	サイエンスセミナー化学 「自然に学ぶ有機化学」 英語によるポスター発表会		
ポスター作成①～④	テーマ設定 オリエンテーション					
2学期	ポスター作成⑤、⑥		課題研究 クラス報告会	課題研究中間発表会		
	クラス報告会	課題研究テーマ設定①～⑦	課題研究 中間学年報告会	サイエンスセミナー物理 「エレクトロニクス」		
	学年報告会	OZUサイエンス生物 「薄層クロマトグラフィー」	課題研究①～⑬	OZUサイエンス化学 「反応速度」		
	1年間の振り返り 高知工科大学講演「統計学超入門」			課題研究⑫、⑬		

7 令和2年度の研究開発の内容



第四期SSH研究開発の構想図

(1) 探究的な学習活動

【仮説】

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

ア 探究基礎・課題研究

(ア) 研究内容

理数科1年生は、第三期までの成果である「OZUサイエンス」を取り入れた「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。また、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2事業計画したが、新型コロナウイルスの影響により1事業の実施となった。

理数科2、3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テーマを設定し、課題研究を行った。仮説を立て、それを科学的に検証するための研究手法を考え、実験を行うことにより、課題発見力や課題解決力を高めるとともに、実験で得られたデータの分析・考察、各種発表会を通して探究のプロセスを学習した。今年度は、生徒の課題研究に対して、SSH運営指導委員から助言を得る機会を増やすため、SSH運営指導委員に対してFeelnoteのアカウントを発行し、オンライン上で生徒が直接助言を受けることができる新体制を構築した。科学英語など課題研究以外の場面でも助言をいただけるようになった。

普通科1年生は「高知県の地域の特色や課題を知る」をテーマに探究活動を行った。年間4回の講演と7分野に分かれての「地域フィールドワーク」を実施した。このフィールドワークの事前・事後学習、クラス発表会と学年発表会（ポスター発表）を通じて、社会科学分野に必要な文献調査やアンケート調査、インタビュー調査などの研究手法およびプレゼンテーション技能を学習した。また、課題研究の手法として統計的手法を学ぶため、高知工科大学との連携事業として「統計学超入門」を年間3回計画した。しかし、新型コロナウイルスの影響により1回のみの実施となった。

普通科2，3年生は「探究基礎」での学習をもとに，社会科学・自然科学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標に取り組んだ。高知県の地域課題をテーマに，自分が興味・関心をもったものについて，個人で課題研究に取り組んだ。「連携・協働する力」を伸ばすため，グループ研究に取り組む予定であったが，新型コロナウイルス感染防止の観点から個人研究とした。文献調査のほか，夏季休業等を利用してのアンケート調査やインタビュー調査，現地調査等を通して情報収集の仕方を学び，得られたデータについての分析・考察，クラス発表会や学年発表会を通して探究のプロセスを学習した。

(イ) 実施方法

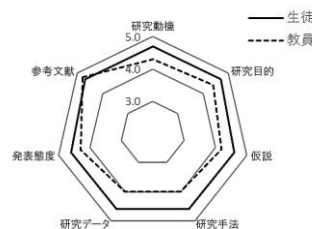
理数科1年生は教育課程の中に学校設定科目「探究基礎（1単位）」として位置づけて実施し，普通科1年生は「総合的な探究の時間（1単位）」において実施した。理数科2，3年生は教育課程の中に「課題研究（2単位）」として位置づけて実施し，普通科2・3年生では「総合的な探究（学習）の時間（1単位）」において実施した。

(ウ) 検証・評価

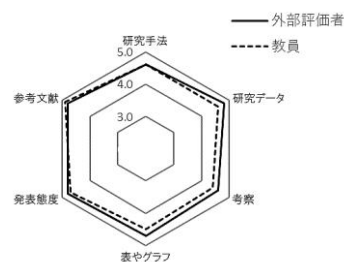
理数科1年生の探究基礎では，ミニ課題研究Ⅰ・Ⅱへの取組や作成したポスターで評価を行うとともに，発表においてはルーブリックを用いてのパフォーマンス評価を行った。また，テーマ設定時における研究ノートの提出を通して，担当教員からのフィードバックを行うことで生徒の意欲や思考力を高め，より深い探究へと発展させるようにした。理数科2，3年生の課題研究では，テーマ設定や研究活動，発表などの取組段階ごとにルーブリック（④関係資料，3－（2）参照）を用いてパフォーマンス評価を実施した。生徒の取組状況を数値化することにより，評価の見える化を進めるとともに，事前に達成目標や評価規準を生徒に明示することや，生徒が相互評価することにより，生徒の研究意欲の向上を図った。理数科2年生の課題研究中間発表会におけるパフォーマンス評価では，それぞれの観点（①研究動機，②研究の目的（明らかにしたい事象），③仮説，④研究手法，⑤研究データの表し方，⑥発表態度，⑦参考文献の示し方）における到達度をA，B，Cの3段階で評価し，Aを5点，Bを4点，Cを3点として生徒と教員の平均値を比較した（資料3）。生徒と教員では，それぞれの観点において生徒が評価を甘くする傾向があり，まだまだ教員が求める到達目標を生徒に示し切れていない。評価のフィードバックを適切に行うことで生徒の内省（振り返り）を促し，生徒の自己効力感や思考力を高め，より深い探究へと発展させるようにした。また，理数科3年生の課題研究発表会では，それぞれの観点（①研究手法，②研究データの表し方，③考察，④表やグラフの示し方，⑤発表態度，⑥参考文献の示し方）における到達度をA，B，Cの3段階で評価し，Aを5点，Bを4点，Cを3点として外部評価者と教員の平均値を比較した（資料4）。外部評価者と教員では，ほぼ同程度の評価であった。普段課題研究を指導している教員であっても，専門分野ではない発表の評価は難しいものである。そのため，達成目標や評価規準をできるだけシンプルに示すことで，評価を行いやすいルーブリックとなるよう考慮した結果と言える。生徒や外部評価者との比較を行うことで，評価の妥当性やルーブリックの改善に向けた検証とした。

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・事後学習におけるワークシートを用いて取組の評価を行った。また，発表時には，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，課題研究チェックシートを開発し，定期的に自己評価を行うことで進捗状況の管理を行った。発表時には，ルーブリックによる相互評価を実施した。

資料3 課題研究中間発表（理数科2年生）
パフォーマンス評価の比較



資料4 課題研究発表（理数科3年生）
パフォーマンス評価の比較



(エ) 理数科の探究基礎

理数科1年生では、探究活動における「課題発見力」に十分な伸びが見られていなかったため、これまでの取組の一部を見直しミニ課題研究Ⅰ・Ⅱを取り入れたプログラムに改善した。1学期に化学分野でミニ課題研究Ⅰを行い、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。SSH指定第三期までの成果である「OZUサイエンス」を取り入れたミニ課題研究とすることで、効果的なカリキュラムの構築を図った。

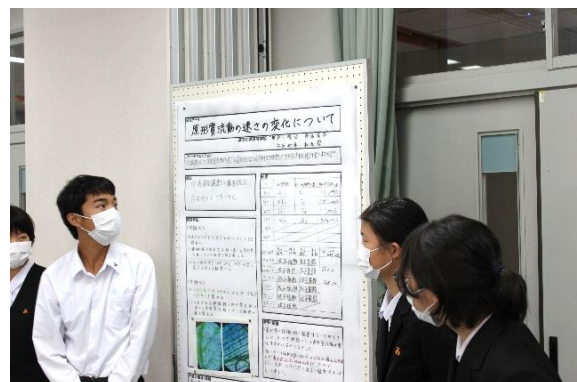
1, 2学期で取り組む分野を変えることで、幅広い実験技能の習得に取り組むとともに、学期ごとに発表会を実施し、質疑応答を繰り返すことで、課題発見力や課題解決力、論理的・批判的思考力、基礎的なプレゼンテーション技能なども身に付けさせるように取り組んだ。3学期には、2年生から始まる課題研究に向け、研究テーマの設定に取り組んだことで「探究基礎」と「課題研究」がこれまで以上に連動したカリキュラムとなった。これにより、早期の研究活動が実施できるため、具体的な研究に取り組む期間を増やすことが可能となった。この時間を有効に活用し、課題研究を深化させるためのスパイラルを繰り返し経験させることで、理数系人材の育成をさらに進めていきたい。

【理数科の探究基礎（1年生）】

実施日	活動内容
5月28日	SSH台湾海外研修報告会
6月5日 ～6月26日	ミニ課題研究①～④
7月3日	ミニ課題研究Ⅰ発表会（ポスター発表）
8月21日	ミニ課題研究Ⅱオリエンテーション
8月28日 9月4日	レポートの書き方指導①, ② 「インターネット検索, 研究倫理, Word, Excelの使い方」
9月11日 ～11月20日	ミニ課題研究Ⅱ①～⑦
11月27日	ミニ課題研究Ⅱ発表会（ポスター発表）
12月11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①～⑦



理数科1年生 ミニ課題研究Ⅰ
「質量保存の法則について」 (R2 6/5)



理数科1年生 ミニ課題研究Ⅱ発表会
「原形質流動の速さの変化について」 (R2 11/27)

(オ) 理数科の課題研究

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

【理数科の課題研究（2年生）】

実施日	活 動 内 容
4月16日	課題研究オリエンテーション
5月28日	S S H台湾海外研修報告会
5月26日 ～7月2日	課題研究テーマ設定①～⑭
7月16日	課題研究テーマ報告会
8月20日 ～1月14日	課題研究①～⑳（仮説・検証方法の検討，実験計画，実験）
1月21日	課題研究中間発表会
1月28日 ～3月13日	課題研究㉑～㉒（検証方法および実験計画の再検討，実験）

■課題研究テーマ報告会

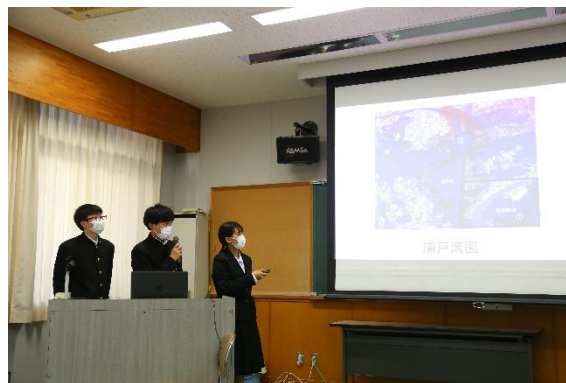
7月16日（木）に理数科課題研究テーマ報告会を行い、研究テーマやリサーチクエスチョン、仮説、研究手法などを報告した。理数科では、取組段階ごとにルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を実施して生徒の取組状況を数値化することにより、評価の見える化を進めている。課題研究への取組の初期段階であるテーマ報告会では、研究の背景としての先行研究調べや、情報の表し方などを重点的に評価した。

■課題研究中間発表会

1月21日（木）に理数科課題研究中間発表会を行った。1学期にテーマ報告会を終え、本格的に課題研究に取り組んできた11グループが、これまでの研究成果および今後の展望について発表を行い、進捗状況の確認を行った。中間発表会では、実験データの示し方や質疑応答などを加えてパフォーマンス評価を行った。



理数科2年生 課題研究の様子
「糖と溶解度の関係」 (R2 9/25)



理数科2年生 課題研究「課題研究中間発表会」
課題研究中間発表会の様子 (R3 1/21)

理数科3年生は、新型コロナウイルスの影響で、2年生の3月から3年生の5月末までの約3ヶ月間、課題研究に取り組むことができなかった。そのため、年間の実施スケジュールを見直し、理数科課題研究発表会および英語によるポスター発表会を2学期に変更して実施した。英語によるポスター発表会では、FeelnoteでS S H運営指導委員から助言をいただくなど、新しい取組を取り入れ、課題研究を推進することができた。

【理数科の課題研究（3年生）】

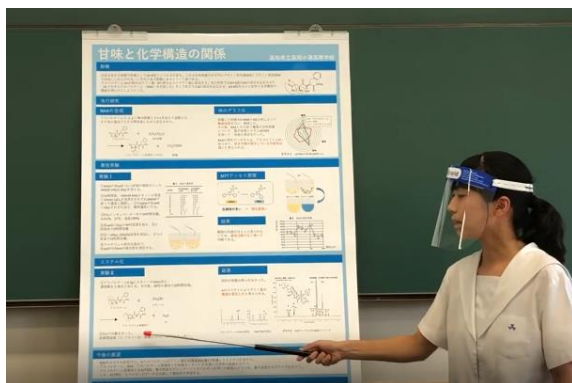
実施日	活 動 内 容
5月26日 ～7月1日	課題研究①～⑮
8月26日	理数科課題研究発表会 ポスター発表(7)
8月30日	課題研究⑯, ⑰
10月14日	サイエンスセミナー化学「自然に学ぶ有機化学」 講師 高知大学 金野 大助 氏
11月18日	課題研究ポスター発表会（英語発表） ポスター発表(7)

■理数科課題研究発表会

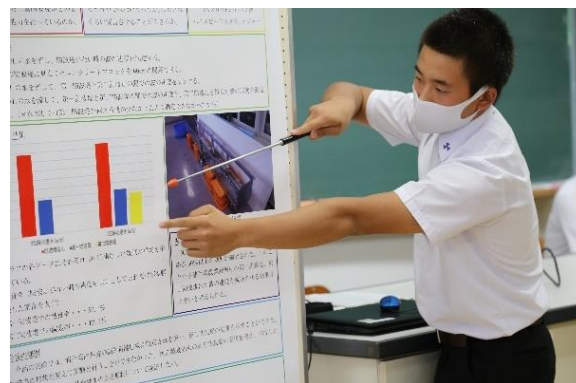
24名の生徒が7グループに分かれ、5領域（物理・化学・生物・地学・数学）の研究に取り組んだ。8月26日（水）に理数科課題研究発表会を行い、これまでの課題研究への取組の成果をポスター形式で発表した。京都府立桃山高等学校との連携事業として行っている合同課題研究発表会であったが、新型コロナウイルスの影響で通常開催はできなかった。そのため、桃山高等学校には事前に撮影した発表動画のデータを送っていただき、それを会場で上映するようにした。今年度は、オンライン発表などの新しい形での発表会が多く実施されたため、より伝わりやすいポスターやスライド資料の作成についても指導を行ってきたい。

■英語によるポスター発表会

1月21日（木）に英語によるポスター発表会を実施した。1学期の科学英語Ⅱにおいて、科学的な専門用語やAbstractの書き方について学習を行い、2学期にAbstractの作成を行った。SSH台湾海外研修に参加した生徒は、英語での研究発表の機会があるが、一部の生徒だけの取組であったため、英語による発表が全体での取組となるようにした。今年度は、県内大学の外国人留学生の他、県内ALTにも参加いただき、本校の活動の普及と発表会の質の向上を図った。また、ポスター発表の様子をYouTubeで限定公開し、Feelnoteにリンクを張ることでSSH運営指導委員にも自由に視聴していただけるようにした。SSH運営指導委員からは「ポスター発表においても聴衆とのコミュニケーションが大切である。そのため、最初のインプレッションをもっと大切に」などの助言をいただいた。



理数科3年 SSH生徒研究発表会 Web発表
「甘味と化学構造の関係性」 (R2 8/7)



理数科3年 高知小津高校課題研究発表会
「瀬戸湾における津波防波堤について」 (R2 8/26)

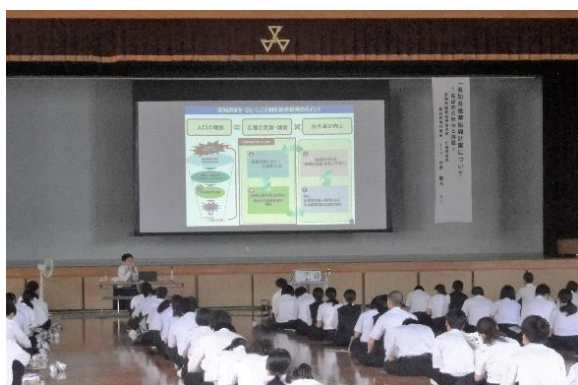
(カ) 普通科の探究基礎

普通科1年生は、「高知県の地域の特徴や課題を知る」をテーマに探究活動を行った。地域の企業や県内大学等において第一線で活躍している方々から、様々なデータをもとに講演していただいた。地域の課題については、高知県産業振興推進部計画推進課の永倉慶太氏から、高知県産業振興計画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。また、地域の特徴（強み）については、高知工科大学の吉田真一氏から、AI（人工知能）の発展と地域課題への応用について講演していただき、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・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、得られた情報を学年発表会で発表することで情報の共有を図った。「地域フィールドワーク」の事前・事後学習およ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方法などを学んだ。また、課題研究の手法としての統計的手法や自らの思考を整理するためのワークショップなどを体験させた。

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た。地域課題への関心も高まり、これからの社会で求められる力や課題を探究していくことの大切さについても学ぶとともに、将来自分に何ができるのか、今、何をすべきかなど深く考えるきっかけを得ることができた。

【普通科の探究基礎（1年生）】

実施日	活 動 内 容
6月5日	総合オリエンテーション
6月12日	高知県の地域課題について（事前学習）
6月26日	講演「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 永倉 慶太 氏
8月28日	SDGs についての事前学習
9月4日	講演「持続可能な開発目標(SDGs)って何？ ～ SDGs から考える地球の未来 ～」 講師 高知大学 梶 英樹 氏
10月2日	講演「A I（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30日	地域フィールドワークの事前学習
11月12日	地域フィールドワーク
11月20日 ～12月18日	ポスター制作①～⑤
1月8日	発表原稿作成
1月15日	発表練習
1月29日	クラス報告会
2月5日	発表内容振り返り
2月12日	学年発表会（ポスター発表）
3月18日	講演「統計学超入門」 講師 愛知大学 新居 理有 氏



普通科1年生 「高知県産業振興計画について」
高知県産業振興推進部計画推進課 永倉慶太氏 (R2 6/26)



普通科1年生 「講演の振り返り」
高知県産業振興推進部計画推進課 永倉慶太氏 (R2 6/26)

■地域フィールドワーク事前学習

下記表にある7分野でフィールドワークを行うため、生徒の希望を反映させながら、各クラス7つのグループを作成し、各分野を訪問するようにした。事前学習として、訪問先の「特色や取組」「現場が抱えている課題」「興味を持った内容や取組」「質問したいこと」の4項目について調べ学習を行った。訪問先の事業内容をあらかじめ知り、インタビュー調査の準備をしておくことで、訪問へのモチベーションが高まり、現地調査をより深めることができた。

■地域フィールドワーク

各事業所において、施設等を見学させていただきながら、それぞれの特色や強み、高知県の地域課題解決に向けた取組やSDGsへの取組について説明していただいた。各分野の第一線で働いている方から具体的な話を伺うことで、生徒たちは地域への関心や問題意識を高めることができた。また、高知県の企業が抱えている課題と世界の国々が抱えている問題の共通性についても理解を深め、グローバルな視点の育成を図ることができた。帰校後はグループごとに意見交換やまとめをして振り返りを行い、情報共有するとともに、クラス発表会や学年発表会に向けて、調査した内容についてポスターの作成を行った。

■地域フィールドワーク 学年発表会

本校体育館において各クラス7グループ、計42グループのポスターを掲示し、10分間のポスタ

一発表を各グループが2回ずつ行った。生徒は「発表の内容」「ポスターの見やすさ」「発表時の声・態度」「仮説の適切さ」「質問への応答のわかりやすさ」という5つの観点に基づいて相互評価を行った。また、訪問させていただいた事業所の方々にも参観いただき助言をいただいた。全ての生徒が、人前で発表する体験をするとともにそれに対する評価を受けることができ、2年生から始まる課題研究を進めていくうえで貴重な学びとなった。

【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	旭食品(株), 高知県地産地消・外商課
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, 高知市立自由民権記念館 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 「地域フィールドワーク」
①ものづくり系 (株)技研製作所訪問 (R2 11/12)



普通科1年生 「地域フィールドワーク学年発表会」
⑤医療・衛生・福祉系発表 (R3 2/12)

(キ) 普通科の課題研究

普通科2年生では、地域の研究題材や研究テーマの決定、研究手法の決定において、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、各クラス年間3回の指導・助言をいただいた。テーマ決定後は、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ぶことで、SDGsの視点を持って課題研究に取り組んだ。夏季休業等を利用してアンケート調査やインタビュー調査、フィールドワークを実施し、2学期には得た結果やデータの分析を行い、必要に応じて追加調査やリサーチクエスションの再設定を行った。2学期末からは、中間クラス発表会に向けて、パワーポイントを用いて発表用スライドの作成を行った。その後、各クラスで中間発表会を行い、クラスの代表者1名を選ぶとともに、クラス内で情報共有を行った。各クラスの代表者は、中間学年発表会で発表し、SSH運営指導委員やメンターから指導・助言を受けた。中間発表会で得た新たな情報や課題をもとに、追加の調査・研究を進めながら、論文の完成を目指して研究に取り組んだ。

【普通科の課題研究(2年生)】

実施日	活動内容
5月28日	課題研究オリエンテーション 3年生の研究発表を聞く
6月4日 ～6月25日	課題研究テーマ設定①～④
7月2日	課題研究テーマ報告会
夏季休業中	文献調査・アンケート調査・インタビュー調査・フィールドワーク
8月20日 ～10月15日	調査結果等の分析 進捗状況クラス報告会
10～12月	発表用のスライド作成

1月14日	中間クラス発表会①
1月15日	中間クラス発表会②
1月28日	中間学年発表会
2月4日 ～2月18日	追加の調査・論文作成



普通科2年生 課題研究「テーマ報告会」
テーマ報告会の様子 (R2 7/2)



普通科2年生 課題研究「調査結果等の分析」
大学生がメンターとして助言 (R2 10/15)

■ 中間クラス発表会について

中間クラス発表会では、6班に分かれて、タブレットPCを用いて各生徒が事前に作成したスライドによるプレゼン発表を行った。班内の発表者には「特に良かった点」や「改善できる点」について、付箋に書いてその場で提示することで、発表者へのフィードバックを行った。その後、各班の代表者を決めクラス全体での発表を行った。

■ 学年中間発表会について

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



普通科2年生 課題研究「クラス発表会」
クラス発表会の様子 (R3 1/14)



普通科2年生 課題研究「中間学年発表会」
学年発表会の様子 (R3 1/28)

普通科3年生は、新型コロナウイルスの影響で、課題研究への取組が困難であった。そのため、データの分析や考察においてやや不十分なところも見られたが、インターネットを利用した文献調査など、限られた時間と環境の中で課題研究のブラッシュアップに取り組み、その結果をクラス発表会や学年発表会で発表するとともに研究論文の作成を行った。

【普通科の課題研究（3年生）】

実施日	活動内容
5月26日 ～6月19日	課題研究①～④
6月26日	クラス発表会
7月3日	学年発表会 スライド発表

■普通科課題研究クラス発表会

6月26日（金）に普通科課題研究のクラス発表会を行った。自分の興味や関心のあることと高知県の地域課題からテーマ設定を行い、調査や分析を重ねて課題研究に取り組み、論文の作成を行ってきた。その論文をもとに、5～6人の班に分かれて発表し、相互評価を行った。班内の発表者には「特に良かった点」や「改善できる点」について、付箋に書いてその場で提示することで、発表者へのフィードバックを行った。

■普通科課題研究学年発表会

7月3日（金）に普通科課題研究の学年発表会を行った。クラス発表会で選出された、各クラスの代表者6名が「研究背景」「研究目的・意義」「研究手法」「結果」「考察」などについて、プレゼン発表を行った。クラスの代表生徒の発表後には、生徒から多くの質問も出て、十分な情報共有がなされた。また、出席いただいたSSH運営指導委員からは、クラス代表生徒に対して多くのアドバイスをいただいた。この貴重な経験を高校卒業後、大学生や社会人になってから、さらに研究を続けていく機会があればと期待している。



普通科3年生 課題研究「クラス発表会」
クラス発表会の様子 (R2 6/26)



普通科3年生 課題研究「学年発表会」
学年発表会の様子 (R2 7/3)

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

(イ) 実施方法

理数科2, 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 フォームを用いたアンケート調査を実施し、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。Feelnoteによる振り返りを行い、生徒の思考を深めるとともに、より深い探究力が身に付く活動へと発展させた。

【サイエンスセミナー実施状況】

実施日	活動内容
10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26日	理数科2年生(生物選択者のみ) 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
2月4日	理数科2年生(物理選択者のみ) 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 「寄生虫学入門」
サイエンスセミナー生物 (R2 11/26)



理数科2年生 「地球を救うエレクトロニクス」
サイエンスセミナー物理 (R3 2/4)

ウ OZUサイエンス

(ア) 研究内容

理数科1, 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, 実験技能の習熟と向上もねらいとした。

(イ) 実施方法

理数科1年生は, 学校設定科目「探究基礎(1単位)」の一部で1事業, 理数科2年生は, 「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 フォームを用いたアンケート調査を実施し, 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。Feelnoteによる振り返りを行い, 生徒の思考を深めるとともに, より深い探究力が身に付く活動へと発展させた。

【理数科1年生のOZUサイエンス実施状況】

実施日	活動内容
2月12日	OZUサイエンス生物「薄層クロマトグラフィー」

【理数科2年生のOZUサイエンス実施状況】

実施日	活動内容
10月29日	OZUサイエンス物理「弦を伝わる波の速さ」
11月13日	OZUサイエンス生物「薄層クロマトグラフィー」
11月26日	OZUサイエンス地学「耐震・免震・制震」
2月4日	※物理・生物の選択生徒に分かれて実施
2月18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」 (R2 10/29)



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」 (R2 11/13)

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・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、1年生では「高知大学海洋コア総合研究センター施設見学および付加体の作製」「芸西村住吉漁港付近の現地調査」を実施した。2年生は「瀬戸大橋記念館見学」「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。

(イ) 実施方法

1年生は学校設定科目「探究基礎」、2年生は学校行事として実施した。

(ウ) 検証・評価

Google フォームを用いたアンケート調査を実施し、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。Feelnoteによる振り返りを行い、生徒の思考を深めるとともに、より深い探究力が身に付く活動へと発展させた。

【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16日	<ul style="list-style-type: none"> サイエンスフィールドワーク 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12日	<ul style="list-style-type: none"> サイエンスフィールドワーク 活動1「センター施設見学，付加体の作製」 活動2「住吉漁港付近の現地調査」 	海洋コア総合研究センター， 住吉漁港付近



理数科1年生 サイエンスフィールドワーク
「住吉漁港付近の現地調査」 (R2 11/12)



理数科2年生 サイエンスフィールドワーク
「瀬戸大橋記念館の見学」 (R2 10/16)

(2) 国際性の育成

【仮説】

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

ア 科学英語入門

理数科1年生を対象に、学校設定科目「探究基礎（1単位）」の一部で実施した。昨年度実施したSSH台湾海外研修の報告会を年度当初に実施することができたが、外国人留学生とのディスカッションは、新型コロナウイルスの影響により実施できなかった。

イ 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2つのテーマに取り組んだ。まず、ネイティブスピーカーによる英語の講義を通して実験の基盤となる知識を習得し、実験計画を立てて実験に取り組んだ。その後、実験データのまとめ、レポート作成、プレゼンテーションおよび質疑・応答を英語で行った。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後、「ロウソクの科学」を取り入れた実験を英語を使いながら実施した。その後、1・2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。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、塩基性について実験活動を行った。

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、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および県内ALTを招へいしてのポスター発表を実施した。SSH台湾海外研修に参加した生徒は、海外での英語の発表を経験する機会があるが、一部の生徒だけの取組であったため、英語による研究発表を全体での取組とするために、昨年度からプログラムの一部を改善して取り組んでいる。今年度は、新型コロナウイルスの影響で、SSH台湾海外研修を実施することができなかったため、科学英語Ⅱにおける英語でのポスター発表会を代替の取組と位置づけて取り組んだ。

(イ) 実施方法

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

理科教員、英語教員、ALTが協議して、年間プラン、実験内容とねらい等の指導計画を立て、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-(3)参照）し、パフォーマンス評価を実施した。また、Google フォームを用いたアンケート調査を実施し、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。

【科学英語Ⅰの実施状況】

実施日	活 動 内 容
5月28日	SSH台湾海外研修報告会
5月29日	科学英語Ⅰ イン트로ダクション
6月5日	英語での表現、質問とは？
6月12日	ロウソクの科学
6月19日	糸電話 イン트로ダクション
6月26日 ～10月30日	糸電話 実験計画の立案、計画書の作成、実験、発表スライド作成
11月6日	糸電話 スライド発表

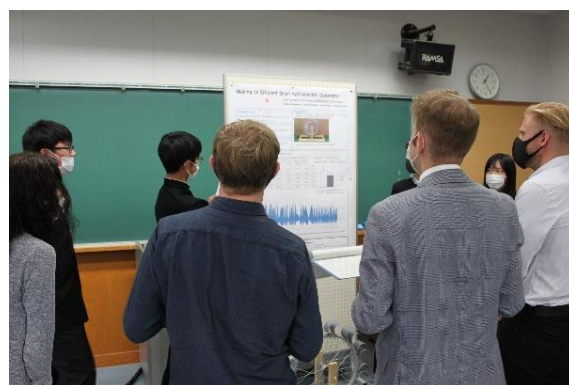
11月12日	糸電話 振り返り
11月18日	3年生のポスター発表の視聴
11月27日	pH イントロダクション
12月11日 ～2月12日	pH 実験計画の立案, 計画書の作成, 実験, 発表スライド作成
2月19日	pH スライド発表
2月26日	pH 振り返り, 1年間の振り返り

【科学英語Ⅱの実施状況】

実施日	活 動 内 容
5月28日	S S H台湾海外研修報告会
6月5日	科学英語Ⅱ オリエンテーション
6月11日 ～7月16日	Abstract について, Abstract の翻訳, 100語に集約
8月20日 ～10月29日	英語のポスター作成①～⑨
11月13日	プレゼン練習
11月18日	英語のポスター発表
11月26日	1年間の振り返り



理数科2年生 科学英語Ⅰ
実験①「糸電話イントロダクション」 (R2 6/19)



理数科3年生 科学英語Ⅱ
「英語でのポスター発表」 (R2 11/18)

ウ S S H台湾海外研修

理数科1, 2年生8名(希望者から選考)で, 台湾の新竹市にある国立科学工業園区実験高級中学, 桃園市の国立中央大学, 台北市の関渡自然公園などを訪問する予定であったが, 新型コロナウイルスの影響により, 今年度は中止となった。

(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目標とする。1日～数日間科学のみに没頭する期間を設けて「体験する」ことのみならず「仮説を立てる」「検証・実験する」こと, 実験データをもとに「分析・思考する」ことを通常の高校生活では得られない環境下で体験し, 科学的思考力の向上を図る。

今年度は、宿泊を伴う活動および大学や専門機関を訪問しての活動については中止や人数制限を行って実施した。また、課題であったA Iに関する短期集中体験ゼミを実施することができ、A Iの仕組みや活用方法について理解を深めることができた。

イ 実施方法


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


ウ 検証・評価




Google フォームを用いたアンケート調査を実施し、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。また、Feelnoteによる振り返りを行い、生徒の思考を深めるとともに、より深い探究力が身に付く活動へと発展させた。

【短期集中体験ゼミ 実施状況】


実施日	活動名	活 動 内 容	場所・関係機関
7月22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19日	A I	・機械学習 ・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
11月21日	物質化学	・香りのある分子（エステル）の合成と分離	・高知小津高校 ・高知大学
1月7日	数学	・シミュレーション予想と確率的予想 ・デザルグの目 ・日常生活からの解析学 ・無限同士の大きさ比べ など	・高知小津高校 ・高知大学
1月11日	動物解剖	・野生動物を用いて、体格測定、外部形態や内臓の観察、筋肉・内臓からの組織標本の採取ならびに骨格標本の作製	・高知小津高校 ・四国自然史科学研究センター

実施事業名	S S H物理実験体験ゼミ
実施日時・場所	令和2年7月22日(水), 27日(月)・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	高知大学 理工学部 加藤 治一 准教授 他TA3名
仮説・目的	<p>探究的な学習活動を通して、生徒の学力を向上させるとともに、技術的ツールを活用する能力を育成することができる。</p> <p>大学で学ぶ物理実験(物質評価・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>7月22日(水) (7月27日(月)も同様)</p> <p>13:00~13:40 超伝導体に関する講義</p> <p>13:40~14:00 超伝導体の実験① 完全反磁性の確認</p> <p>14:10~15:20 超伝導体の実験② 完全導電性の確認</p> <p>15:30~16:00 超伝導の背景</p> <p>16:10~17:00 振り返り・まとめ</p> <p>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、および超伝導相の内容について40分程度講義を受けた。次に3グループに分かれ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 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ 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。2つ目の実験は完全導電性を確認する実験である。熱電対で温度を求め、一定の電流の大きさ(10mA)で電圧を測定し、温度を下げると銅酸化物の電気抵抗が $0\ \Omega$ になることを、グラフを描きながら確かめる実験を行った。実験後には、超伝導発見までの背景を学習した。</p> <p>最後のまとめでは、各班が行ったことの結果を考察し、その概要をそれぞれの班の代表者が全体へ発表した。</p> 
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ていた。メカニズムが解明されていない高温超伝導の現象では最先端の分野に触れる機会となり、興味や知識が深まっていくとともに、自分の手によって実証できたり、話し合ったことをほかの班員に教えたりすることでさらに理解が深まっているように感じた。</p> <p>生徒のほとんどが初めて使用する機器の扱いに手間取りながらも、超伝導体の上に磁石が浮く現象や、低温で電気抵抗が0になる現象に興味深く観察した。また、実験で使用する液体窒素の性質を目に見える形で分かりやすく説明していただき、実際に自由に取り扱う機会を与えられ、生徒は大変関心を持ち、積極的に取り組んでいた。今回の体験を通して、実験の難しさを感じるとともにデータをとる方法、発表の仕方など、検証と理論だて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>今年度はコロナウィ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。そのため例年は2日日程の1日目に行う酸化物の合成の実験をすることができなかった。コロナ収束の際には、例年のように物質の合成も生徒ができることを期待する。</p> <p>加藤准教授をはじめ、3名のTAの方が生徒に丁寧に指導してくださったお陰で高校では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。</p>

実施事業名	S S H A I 体験ゼミ
実施日時・場所	令和2年9月19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・30名
講師	高知工科大学 情報工学群 吉田 真一 准教授
仮説・目的	機械学習の基礎を通して、A I に対する興味・関心を高め、将来的なA I 人材育成につなげる。また、A I についての正しい知識を身に付け、A I の奥深さや将来性について学ぶ。
事業概要	<p>日 程 9月19日(土) 13:30～「A I について学ぶ」</p> <p>そもそも「A I 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A I 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、A I も発展途上であることからA I の奥深さを感じた。また、少量の個数のデータについて、実際手作業で分析し、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。</p> <p>14:30～データサイエンスについて</p> <p>現在、多くの人に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。就業者比率や、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。</p> <p>15:30～ニューラルネットワークとディープラーニング</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、A I の正確さを実感した。角度や写り方を変化させることで、予測される情報が変化し、A I の不確かさも実感することができた。また世界での応用事例を知ることで、A I の将来性を感じることもできた。</p> 
成果・課題	近年話題にされることの多い、A I という題材で生徒の興味・関心も高く、A I に出来ることと出来ないことを知ることで、より関心が高まった。A I が発展途上であることを知ることでA I 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。また、値の予測にあたっては、複雑な高次関数を用いるよりも、1次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、A I による予測技術を身近に感じることもできた。また、A I の使用事例から、A I の将来性に希望を感じ、これから先A I 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	S S H物質化学体験ゼミ
実施日時・場所	令和2年11月21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・12名
講師	高知大学 農林海洋科学部 金野 大助 教授 他TA1名
仮説・目的	<p>大学等で行われている基礎化学実験を体験することで、高校化学とのつながりを意識するきっかけとしたい。また、日常生活の中にあふれている化学物質を生徒自らが合成することで、化学技術の有用性も意識させたい。</p> <p>本校の生徒は、実験活動を比較的多く経験しており、実験に対する関心・意欲は十分に備わっている。しかし、高度な操作が必要な実験についての経験は浅い。そこで、有機合成(果物様の香りの主成分の一つであるエステル合成および分離)を実施し、容器内の空気をアルゴンガスに置換することや、ロータリーエバポレーターなどの大学でなければ使用することができない高度な実験器具を使用させることで、実験技能の向上と生徒の実験活動に対する意欲の向上を図り、分子の構造がその分子の持つ機能や性質に深く関わることを学ぶ機会とする。</p>
事業概要	<p>11月16日(月) 放課後 16:30~17:30 事前学習 実験室での基本的な注意事項および器具や薬品の取り扱い方を学ぶ。</p> <p>11月21日(土) 13:20 高知小津高校実験室集合 13:20~13:30 準備・説明 香りのある物質の合成について、器具や薬品の扱い方について確認した後、実験で使用するカルボン酸とアルコールの組み合わせによって「香り」が変わることを説明した。</p> <p>13:30~14:30 実験実習「香りのある分子の合成」 3種類の組み合わせの中から1つ選んで合成実験に取り組んだ。容器内の空気を不活性ガスであるアルゴンガスに置換するために、シリンジを用いて気体の置換を行い、80℃の恒温槽に浸して1時間反応させた。</p> <p>14:30~15:30 大学の有機化学について講義 大学で学ぶ有機化学について講義を受けた。</p> <p>15:30~17:00 実験実習「香りのある分子の分離」 合成したエステルは、分液漏斗やエバポレーターを用いて分離し、香りの確認を行った。</p> <p>17:10 終了</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>
成果・課題	<p>有機化学を学んでいない1, 2年生の参加であったが、意欲的に実験に取り組む様子が伺えた。教科書で学習した実験器具や見たこともない複雑な器具・機器を扱うことで幅広い知識が身に付き、内容の理解とともに自ら考え学ぶ意欲が高められた。嗅覚を使っての実験は、結果が生徒にも分かりやすいため感動が大きかった。本事業が分子の合成だけでなく分離まで行ったことで、化学反応における副反応にも気付くことができた。また、本校実験室で実施できたことも、今後の自走化を検討するうえでも有意義であった。</p>

実施事業名	S S H数学体験ゼミ
実施日時・場所	令和3年1月7日(木)・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・24名
講師	高知大学 教育学部 佐藤 淳郎 教授 高知大学 教育学部 中野 俊幸 教授 高知大学 教育学部 山口 俊博 教授 高知大学 教育学部 袴田 綾斗 助教 高知大学 教育学部 加納 理成 講師 高知大学 教育学部 服部 裕一郎 講師
仮説・目的	探究活動を通してものごとを多角的に捉え、より深く考える力や課題解決能力を養うとともに、数学に対する知的好奇心を育む。また、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。
事業概要	日 程 1月7日(木) 8:20～オリエンテーション 8:25～9:25 「Neverending Fractions ～終わりなき分数の世界～」 無理数を連分数展開した後、それを利用して無理数を分数で近似し、漸化式で一般化した。 9:35～10:35 「自然数と整数はどちらが多い?—無限同士の大きさ比べ—」 大きさ比べの判断基準として1対1対応の原理を理解し、集合の知識を用いて無限集合の要素の個数を比較した。 10:45～11:45 「どちらが勝つか?—シミュレーション予想と確率的予想—」 平均や分散といった統計的手法では勝敗の予想がつかない題材を用意し、確率論によるシミュレーションの有効性について学んだ。 12:45～13:45 「デザルグの目」 ユークリッド幾何学では説明のつかない射影平面の世界に触れ、図形を射影変換することにより証明が容易になることを学んだ。 13:55～14:55 「日常生活からの解析学」 先延ばしのメカニズムを解析学の立場から考え、シミュレーションをしながら準双曲型割引による分析方法について学んだ。 15:05～16:05 「あらためまして、円周率って何ですか?—小中高それぞれの知識で円周率を近似しよう—」 円に内接・外接する多角形の周の長さで円周の長さを近似し、円周率がある範囲に収まることを確認した。 16:05～16:25 まとめ
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。質問や意見交換も活発に行い、内容の理解に努めた。講義後は「難しかったが、楽しく取り組めた」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がる内容であった。

実施事業名	SSH動物解剖体験ゼミ	
実施日時・場所	令和3年1月11日(月)・高知県立高知小津高等学校	
対象生徒・人数	理数科, 普通科1～2年生希望者・30名	
講師	横倉山自然の森博物館 学芸員 谷地森 秀二 氏 他TA1名	
仮説・目的	<p>探究的な学習活動を通して、生徒の学力を向上させるとともに、自律的に行動する能力を育成することができる。</p> <p>事故死した野生動物を用いて、体格測定、外部形態や内臓の観察、筋肉・内臓からの組織標本の採取ならびに骨格標本の作製を行い、その目的と手順を理解するとともに、個体の死因やその生息環境の推定方法を学び、私たち人間と動物のかかわり、人間も含めた生態系の在り方について考える。また、その過程で高等動物(哺乳類)のからだのつくりを観察することによって、授業で得た知識を体験的に裏付けるとともに、生命に対する興味・関心と畏敬の念を育てる。</p>	
事業概要	<p>事前指導：1月8日(金)放課後 解剖実習：1月11日(月)9:00～17:00</p> <p>最初に四国の野生動物の種類や生態、この動物解剖により得られた情報がどのような研究に活用されるかについて説明があり、その後6人の班5つに分かれ、交通事故死などで四国自然史科学研究センターに持ちこまれたテン、タヌキ、ハクビシン、キツネ、ムササビを各班につき一体解剖した。</p> <p>実習I：野生動物の外表面観察と身体計測 体表面の寄生虫採取</p> <p>実習II：解剖による内臓諸器官の観察 サンプル採取 骨格標本の作製・徐肉 後片付け、まとめ</p>	
成果・課題	<p>はじめに外部寄生虫も含め、どの組織を何の目的で採取しどこで活用するのかなど、解剖の目的や意義についてしっかり学んだ。計測、解剖では根気のいる地道な作業が多かったが、長時間集中力を途切れさずことなく積極的に取り組み、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・TAに質問したりしている様子が多くみられた。多くの生徒にとって内臓を実際に観察するのは初めてであり、授業で学習した動物のからだを構成する様々な器官の組織を観察し実際に触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協議し、からだの構造や機能について理解を深めていた。また、TAの助言を受けながら、哺乳動物としてヒトとの共通点・相違点について、他班の個体との比較観察から種による違いについても考えることができていた。</p> <p>参加希望者多数であったため参加希望理由に基づき事前に選考を行った。前回とは違う動物を解剖するため2回目の参加を希望する生徒や、野生生物の生態について学ぶため参加した生徒など、目的意識の高い生徒が多かった。生態系に関する分野は教科書での扱いが少ない分野なので、体験を通して多角的に物事を捉え思考する機会となるこのような事業は生徒にとって大変貴重であると考えている。</p>	

(4) 理数教育拠点校としての科学技術推進事業

ア 小津チューター事業

理科好きの子どもを増やすことをねらいに、本校の充実した実験設備を活用した小学生への実験講座を開催し、本校生徒を実験補助員（チューター）として参加させた。生徒のコミュニケーション能力の向上を図ることも目的としている。また、中学生一日体験入学では、中学生とその保護者及び中学校教員を対象に、本校の生徒がTAを務める実験講座（物理、化学、生物）を実施した。

【小津チューター 実施状況】

実施日	活動名	活動内容	場所・関係機関
8月2日	科学実験講座	・水の表面張力や光の屈折について、実験を通して調べる。 ・科学部によるサイエンスショー	高知小津高校 生物実験室
9月24日 ・25日	中学生一日体験入学	・電池チェッカーの作製 ・サリチル酸メチルの合成 ・炎色反応 ・マイクロメーターの使用法	高知小津高校 各実験室

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ている。今年度は、お互いの学校を訪問しての課題研究成果発表を行うことができなかったため、本校のSSH課題研究発表会にビデオ発表という形で参加していただき、先進的な研究の成果を披露していただくことができた。今後は、オンライン発表等の体制を整え、新しい形での連携を模索していきたい。

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。高高度発光現象の同時観測に関する研究会をオンラインで開催し、全国の共同観測校とともに研究協議を行った。今年度は、フランス国立宇宙研究センターとの共同研究に取り組み、地球観測衛星「TRANIS」と共に、地上と宇宙からの高高度発光現象の同時観測に取り組む予定であった。しかし、新型コロナウイルスの影響で人工衛星の発射が延期され、次年度以降の実施となった。未だ未解明な高層大気の高エネルギー発光現象の発生メカニズム解明に向け、全国32校との観測ネットワークの運営と、それを活用した継続的な研究を進めるとともに、高校生が世界最先端の研究に参画できる体制をさらに整えていきたい。

エ ICT教育の普及

ICT教育の普及に関する研究発表会において、今年度取り組んだ授業改善の成果として研究授業を実施した。数学Ⅱ、政治・経済、情報の科学で研究授業を行い、県内の教育関係者に広く普及を行った。GIGAスクール構想を効果的に取り入れ、授業改善に取り組んでいきたい。

オ 自然科学系部活動等課外活動の活動状況

(ア) 科学部

甘味と化学構造に関する研究をスタートさせ、その成果をいくつかの発表会で報告してきた。第44回全国高等学校総合文化祭自然科学部門ではオンラインでの発表を行い、その研究の成果を報告することができた。「科学の甲子園ジュニア高知県大会決勝」において科学パフォーマンスを実施する予定であったが、新型コロナウイルスの影響で大会が中止となり、パフォーマンスを行うことができなかった。高知みらい科学館で開催される「高校生の日」においてサイエンスショーを実施するなど今後も校内外の活動に積極的に取り組む。

(イ) 生物部

日本海洋学会・日本植物学会・土佐生物学会に所属し、精力的に活動を続けている。本年度は新型コロナウイルスの影響で活動の場面が制限され、校外へ出での現地調査などを行うことができなかったため、これまでに捕獲した動物や採集した植物の生態調査などに取り組んだ。

(ウ) 地学部

世界最大・最高密度の「高高度発光現象の観測チーム」の一員として、スプライトやエルプスなどの高高度発光現象の撮影に取り組んでいる。今年度は、フランス国立宇宙研究センターとの共同研究を行い、地球観測衛星「TRANIS」と共に、地上と宇宙からの高高度発光現象の同時観測に取り組む予定であったが、新型コロナウイルスの影響で人工衛星の発射が延期され、次年度以降の実施となった。

毎年2回開催していた、高高度発光現象の共同観測校との研究会は、今年度は新型コロナウイルスの影響で5月の研究会を実施することができなかった。1月にはオンライン開催の体制を整え、高高度発光現象の同時観測に関する研究会をオンラインで開催することができ、来年度以降の研究の指針を得ることができた。今後も、全国規模の観測ネットワークの運営と、それを活用した継続的な研究を進めていく予定である。

(エ) 高大連携事業（高校生のためのおもしろ科学講座）

高知大学理工学部の3分野（情報科学分野・地球環境防災分野・化学分野）の教員・大学院生・大学生が、高校生を対象に講義・実験・実習を行うもので、大学院生や大学生との交流を通して大学への興味・関心を高め、学ぶことの意義や目的意識を養う取組である。基礎的な実験・実習を行い「体験・発見・洞察」する楽しさを実感させ、数学や理科の各科目を結び付け総合的に考える力を育てるため、全校生徒を対象に希望者を募り、2事業へ参加した。

【自然科学系部活動など課外活動の活動状況】

実施日	対象	活動名	場所・関係機関
7月31日 ～10月31日	科学部	第44回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表【オンライン】	高知小津高校
11月1日	希望生徒	地球環境防災系実習 「土で壊れにくい構造物を作ってみよう」	高知大学 理工学部
11月8日	地学部	令和2年度全国高知県高等学校総合文化祭 高知県高等学校総合文化祭 第4回自然科学部門発表会 ポスター発表 優秀賞【全国大会出場】	オーテピア
11月15日	希望生徒	地球環境防災系実習 「活動的な地球を手にする」	芸西村 西分漁港
12月13日 ～1月17日	科学部	第10回科学の甲子園高知県大会 チームワーク賞	高知小津高校 オーテピア
12月26日	地学部	令和2年度 第1回「高高度発光現象の同時観測」 に関する研究会主催【オンライン】	高知小津高校

【理数科生徒による学会および発表会等への参加状況】

実施日	発表形式	活動名	場所・関係機関
6月30日	誌上発表(7)	第8回四国地区SSH生徒研究発表会	
7月24日	ステージ(1)	第6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	愛媛県総合 科学博物館
8月7日	Web発表	SSH生徒研究発表会	
8月18日	誌上発表(4)	第22回中国・四国・九州地区理数科 高等学校課題研究発表大会	
3月24日 ・25日	Web発表 スライド(1) ポスター(4)	第6回高校生国際シンポジウム 【スライド部門】 「フリーズドライ牛乳の実用性に向けた溶解特性 に関する研究」 【ポスター部門】 「モンティ・ホール問題の一般化」 「清涼飲料水と脱灰作用 ～唾液の保護効果～」 「糖と溶解度の関係」 「Aiの可能性 ～医療分野と防災分野の融合～」	

8 実施の効果とその評価

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

第四期SSHに取り組むにあたり、本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」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40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43項目からなるアンケート調査を入学時の1年生5月を第1回調査として、1年生1月、2年生1月、3年生8月の計4回（令和2年度3年生は、2年生5月を加えた計5回）継続的に実施した。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、評定値をそのまま得点とした。

アンケート調査の結果は、高知大学草場研究室協力のもと、43の質問項目のうち5つの因子（構成要素）と関係性のある質問項目20項目を確認的因子分析によって決定し、それらの得点の

平均値の差で資質・能力の伸長について分析し評価を行った。

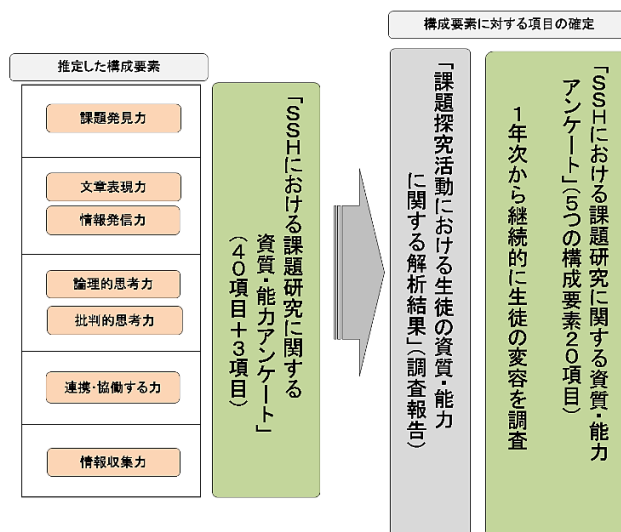


表1 5つの因子（構成要素）資質・能力アンケート20項目

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

(2) 探究的な学習活動に関するアンケート結果

ア 普通科・理数科（1年生）(4)関係資料，4-(1)ア参照

理数系人材育成プログラムの開発に向け、プログラムの改善に取り組むことができた。理数科1年生のミニ課題研究は、これまでのOZUサイエンスの内容やサイエンスフィールドワークの一部をハイブリッドした形態で行えているため、効果的なプログラムとなっている。また、ミニ課題研究に取り組んだ後にポスター発表まで行っているため、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ている。

資質・能力アンケートの結果をもとに、2群（1年生5月、1年生1月）の平均値を比較し、探究活動における資質・能力の伸びについて検証を行った。

理数科と普通科を比較すると、5月の段階での平均値は理数科の方が高く、自己効力感が高い

ことが示された。1月の平均値と比較すると理数科の伸びが大きくなっている。プログラムの見直しを行いミニ課題研究に取り組んだことで、「課題発見力」(3.55→3.83) / 「連携・協働する力」(3.55→3.87) で大きな伸びが見られ、プログラムの改善が上手く機能したことが示された。普通科においては、地域フィールドワークのポスター作成に取り組んだことから「文章表現力・情報発信力」において(3.25→3.49) と大きな伸びが見られた。課題としては、理数科における「情報収集力」(3.49→3.40) があげられる。今年度は、新型コロナウイルスの影響でサイエンスフィールドワークや科学英語入門、SSH台湾海外研修、短期集中体験ゼミ(一部)など多くのプログラムが実施できなかった。そのため、十分な情報収集の場を提供できずこのような結果になったものと考えられる。今後は、インターネットによる文献調査なども活用しながら改善に取り組みたい。

イ 普通科・理数科(2年生) (㊦関係資料, 4-(1)イ参照)

資質・能力アンケートの結果について、3群(1年生5月, 1年生1月, 2年生1月)の平均値を比較し、探究活動における資質・能力の伸びについて検証を行った。

理数科と普通科を比較すると、1年生5月の段階で「課題発見力」は概ね同程度の値であったが、2年生1月時点で理数科に大きな伸びが見られている。理数科の「課題発見力」は1年生5月から1月の時点で大きな伸びがみられている(3.68→3.91)のに対し、普通科では、文系・理系ともに1年生1月から2年生1月の時点で、文系(3.35→3.62), 理系(3.49→3.80)と伸びが見られている。それぞれの平均値が大きく上昇した時期は、課題研究に向けての具体的な活動を始めた時期と一致しており、課題研究への取組が「課題発見力」の向上に寄与していることが確認でき、2年生に対するプログラムは概ね順調に進んでいると考えられる。

ウ 普通科・理数科(3年生) (㊦関係資料, 4-(1)ウ参照)

資質・能力アンケートの結果をもとに、5群(1年生5月, 1年生1月, 2年生5月, 2年生1月, 3年生8月)の平均値に統計的な有意差があるかt検定を行い、探究活動における資質・能力の伸びについて検証を行った。

アンケートの結果からは、理数科では「情報収集力」、普通科では「課題発見力」「文章表現力・情報発信力」「論理的・批判的思考力」において有意差のある変容が見られた(表2, 3)。理数科のt検定における有意確率を見ると、「文章表現力・情報発信力」「論理的・批判的思考力」「連携・協働する力」においても有意差があるように見られるが、多重比較の結果、有意差が見られなかった。この結果は、5件法によるアンケート調査が天井効果などの影響を受け、有意差を示しにくくなっていること、プログラムの実施に伴いメタ認知能力が向上し、自分自身への要求度が高まったことが影響していると捉えている。

その根拠として、理数科・普通科ともに1年生5月に実施した第1回目のアンケートにおける平均値からは確実に伸びが見られており、プログラムには十分効果が見られる。両科の資質・能力の変容の推移は、理数科において「課題発見力」(3.56→3.46→3.76→3.78→3.92) / 「文章表現力・情報発信力」(3.48→3.26→3.35→3.58→3.95) / 「論理的・批判的思考力」(3.48→3.42→3.39→3.72→3.97) / 「連携・協働する力」(3.69→3.51→3.47→3.68→4.12)となっている。普通科においては「連携・協働する力」(3.54→3.61→3.62→3.62→3.70) / 「情報収集力」(3.48→3.52→3.53→3.59→3.69)となっている。

表2 理数科3年生の変容

因子	①1回目			②2回目			③3回目			④4回目			⑤5回目			F値	有意確率	多重比較
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差			
課題発見力	24	3.56	0.72	24	3.46	0.62	25	3.76	0.60	18	3.78	0.75	23	3.92	0.92	F(4,56) =0.98	0.41	
文章表現力 情報発信力	25	3.48	0.82	24	3.26	0.75	25	3.35	0.77	19	3.58	0.89	23	3.95	0.89	F(4,64) =4.44	0.01	
論理的思考力 批判的思考力	25	3.48	0.67	25	3.42	0.71	25	3.39	0.68	19	3.72	0.77	23	3.97	0.90	F(4,64) =3.59	0.02	
連携 協働する力	26	3.69	0.80	24	3.51	0.79	25	3.47	0.65	19	3.68	0.73	23	4.12	0.89	F(4,64) =2.82	0.05	
情報収集力	26	3.09	1.02	25	3.20	0.84	25	3.33	0.72	19	3.24	0.76	23	3.82	0.82	F(4,68) =4.18	0.00	①<⑤, ④<⑤

表3 普通科3年生の変容

因子	①1回目			②2回目			③3回目			④4回目			⑤5回目			F値	有意確率	多重比較
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差			
課題発見力	234	3.51	0.79	230	3.48	0.82	230	3.49	0.79	227	3.57	0.81	225	3.69	0.77	F(4,816) =2.69	0.04	①<⑤, ②<⑤, ③<⑤
文章表現力 情報発信力	231	3.03	0.86	229	3.31	0.80	232	3.30	0.78	228	3.39	0.78	224	3.53	0.80	F(4,808) =14.73	0.00	①<②, ①<③, ①<④, ①<⑤, ②<⑤, ③<⑤
論理的思考力 批判的思考力	234	3.31	0.80	232	3.34	0.75	231	3.33	0.72	228	3.46	0.74	224	3.57	0.81	F(4,824) =5.59	0.00	①<⑤, ②<⑤, ③<⑤
連携 協働する力	231	3.54	0.79	229	3.61	0.78	229	3.62	0.77	227	3.62	0.80	223	3.70	0.80	F(4,796) =0.93	0.43	
情報収集力	231	3.48	0.87	231	3.52	0.84	231	3.53	0.82	228	3.59	0.90	225	3.69	0.89	F(4,812) =2.02	0.11	

(3) 理科の学習に関するアンケート結果 (④関係資料, 4-(3)ア, イ, ウ参照)

さらに詳細な検証・評価を行うため、今年度は、理科の学習に関するアンケート調査を行いメタ認知能力についての考察や県外のSSH指定校との学校間比較などにも取り組んだ。平成30年告示の高等学校学習指導要領では、「観察・実験などを行い、科学的に探究する力を養う」ことが目的とされている。このことから、秋田大学教育文化学部の原田氏が開発した「観察・実験に対する興味測定尺度(5件法)」(④関係資料, 4-(2)参照)を使用して、各学年とも年間3回(7月, 9月, 12月)のアンケート調査を実施して評価を行った。回答は、質問に対して(5. よく当てはまる 4. 当てはまる 3. どちらでもない 2. 当てはまらない 1. 全く当てはまらない)の5件法で求め、評定値をそのまま得点とした。また、同様の調査を行っている他県のSSH指定校との学校間比較を行うことで、本校のカリキュラム開発についての評価にも取り組んだ。

アンケート結果については「思考活性志向」「モニタリング方略」「関連付け方略」に注目して分析・評価を行った。「思考活性志向」は、観察・実験に対して深く考えることに価値を見出していく深い興味の中で、科学的に探究する力に最も必要な項目である。また「モニタリング方略」は、学習内容や実験手法などについて自分がどこまで理解できていて、何が理解できていないのかを振り返りながら取り組む学習方法のことで、メタ認知能力に非常に近い意味を持っている。「関連付け方略」は、未知の学習内容や実験手法に対して、既習事項と関連付けて課題解決に取り組む方法のことで、観察・実験における方略としては最も深い方法である。

ア 思考活性志向

「思考活性志向」においては、理数科1年生が(-0.19→-0.23→-0.24)であるのに対し、理数科2年生が(-0.01→-0.06→-0.06)、理数科3年生が(-0.13→-0.09→-0.09)となっている。後述の各要素の得点算出方法より「思考活性志向」の得点は回答した項目の平均得点からポジティブ感情の得点を引いて算出し、-3.00から+3.00の範囲で値を示す。理数科2, 3年生では理数科1年生よりも高い得点を示し「思考活性志向」が高いことが分かった。このことから、理数科2, 3年生では科学的に探究する力が身に付いていると考えられる。普通科ではこの傾向が見られず、普通科1年生が(-0.27→-0.28→-0.22)、普通科2年生の文系で(-0.34→-0.31→

-0.28), 理系で(-0.25→-0.19→-0.31), 普通科3年生の文系で(-0.28→-0.21→-0.18), 理系で(-0.27→-0.16→-0.19)となっている。学年の進行とともに向上は見られるものの, 理数科ほどの向上は見られていないことから, 単位数の違いや取組内容の違いによる差が出たものと考えられる。よって, 理数科における課題研究やOZUサイエンス, サイエンスセミナーなどの取組は, 理数系人材の育成において効果的であると考えられる。

イ モニタリング方略

「モニタリング方略」においては, 理数科1年生が(4.20→4.17→4.02), 理数科2年生が(4.04→3.79→3.97), 理数科3年生が(4.01→4.17→4.13)となっている。1年生で得点が低下した後, 2年生でも低い得点のまま推移し, 3年生で得点が上昇するという結果であった。1年生における得点の低下については, 中学校段階までの経験から観察・実験について自信があったものの, 入学後の探究活動で高度な実験技能やプレゼンテーション能力を要求され始めた結果, まだ不十分であったと感じるようになったためではないかと考えている。その後, 2年生から課題研究に取り組むことで, 実験技能やプレゼンテーション能力などが向上し, 3年生での上昇につながったと考えられる。この結果は, 1, 2年生での取組がメタ認知能力の向上に対し, 重要であると考えられる。また, 資質・能力アンケートの結果においても, 理数科3年生の結果が同様の変容を示しており, 2つのアンケート結果から, 本校の実施プログラムはメタ認知能力の向上に効果的に働いている可能性が高いと考えられる。

普通科では, 1年生が(3.72→3.69→3.80), 普通科2年生の文系で(3.49→3.62→3.69), 理系で(3.55→3.67→3.70), 普通科3年生の文系で(3.70→3.55→3.67), 理系で(3.68→3.92→3.89)となっている。どの学年でも概ね学年得点の上昇が見られている。地域課題の解決をテーマに探究活動を行ったことが, 学習内容を普段の生活場面に生かそうとする態度として醸成され, それがメタ認知能力の向上につながったと考えられる。

ウ 関連付け方略

「関連付け方略」においては, 理数科1年生が(4.35→4.35→4.21), 理数科2年生が(4.14→3.94→4.12), 理数科3年生が(4.13→4.40→4.29)となっている。1年生では, 3回目の調査で得点が低下している。探究基礎におけるミニ課題研究で, 少ない時間の中で高度な実験技能やプレゼンテーション能力を求められたことで, 既習事項と目の前の課題をうまく関連付けることができなかつたためではないかと考えられる。3年生では, 課題研究やOZUサイエンス, サイエンスセミナーなどの取組を通して探究的な能力が身に付いてきたことが示唆される結果であった。「関連付け方略」の結果も資質・能力アンケートおよび「モニタリング方略」の結果と同様の変容を示しており, メタ認知能力と課題発見力・課題解決力の間には, 強い関係性があることが示される結果となった。

普通科では, 1年生が(3.85→3.83→3.94), 普通科2年生の文系で(3.61→3.69→3.76), 理系で(3.66→3.78→3.87), 普通科3年生の文系で(3.73→3.65→3.71), 理系で(3.87→3.98→4.02)となっている。どの学年でも概ね得点の上昇が見られ, 探究活動に深い方略を使用しながら取り組んでいたことが示された。

(4) 学校間比較の結果 (④関係資料, 4-(3)エ, オ参照)

分析は, 本校(A高校)と他県のSSH指定校2校(B高校, C高校)において, 2年生普通科理系クラスとSSH指定クラス(本校は理数科)における理科の学習に関するアンケートの平均得点の差を比較することで行った。その結果, ポジティブ感情は学校に関係なく, SSH指定クラスの生徒が普通科理系クラスの生徒より高い結果を示した。体験志向は学校に関係なく, 普通科理系クラスの生徒がSSH指定クラスの生徒より高く「思考活性志向」は学校に関係なく, SSH指定クラスの生徒が普通科理系クラスの生徒より高い結果を示した。このことからSSH指定クラスは学校に関係なく, 観察・実験を通して深く考えることに価値を見出す傾向が強いことが示唆された。

ポジティブ感情がSSH指定クラスで高くなっている要因としては, 1年生に行う探究活動の違いが影響している可能性が高いと考えられる。本校(A高校)とC高校ではSSH指定クラスで, 実験を伴う探究活動を多く取り入れたカリキュラムを実施している(B高校では1年生全員が実験を取り入れたカリキュラムを実施しており, 普通科理系クラスでのポジティブ思考が他校より高

い) ため、入学時から実験に対するポジティブ感情が上昇し、その効果が「思考活性志向」の上昇に働くことで生徒が自らの力で科学的に探究する力を育成できていると考えられる。そのため、1年生で実験活動を多く取り入れたカリキュラム開発の成果は一定の評価ができると考えられる。

普通科理系とSSH指定クラスのコース間における主効果(ポジティブ感情・体験志向・思考活性志向)の結果に有意差が見られることから、コース間における観察・実験における興味・関心には明らかな差があり、1年生でのカリキュラムの違いが、2年生以降に影響していることがここでも示唆された。また、学校間比較(交互作用)の結果からは、各学校間における主効果に有意差が見られていないため、各校が開発実践しているカリキュラムによる効果の差は無く、3校が開発したカリキュラムは、地域の実情にあわせた科学系人材育成プログラムの開発にそれぞれ有効であることが示唆された。

(5) 各SSH事業の評価 (④関係資料, 4-(4)ア参照)

昨年度までの課題として、本校で実施する各SSH事業の一つ一つが、生徒のどの資質・能力の育成に対して、どのようにつながっているか十分に明らかにできていないことが課題であった。そこで、各事業の取組と生徒に身に付けさせたい資質・能力の関係を検証するために、事業ごとにGoogleフォームを用いたアンケート調査(4件法)(表4)を実施した。回答は、以下の質問項目に対して(1. 伸びた 2. 伸びなかった 3. 下がった 4. 分からない)で回答を求め、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検証を行った。

事業ごとの調査結果より、各SSH事業は目的としていた資質・能力の育成に概ね効果があることが分かった。また、全ての事業が相互補完的に働くことで、本校が目指す5つの資質・能力の育成につながっていることが分かった。資質・能力アンケートでは確認しきれなかった生徒の資質・能力の伸長を確かめることができた。「情報収集力」に対する働きかけがやや弱いことも分かったため、事前・事後指導の在り方やフィードバックの手法についても検討し、さらに効果的に作用するように事業改善に取り組んでいきたい。

表4 Googleフォームによるアンケート調査(4件法)

因子(構成要素)	質問項目
情報収集力	事業への取組を通して、情報収集力【コンピューターを使つての検索の仕方・有識者からアドバイスをもらう方法・積極的に質疑応答する力など】が伸びましたか。
連携・協働する力	事業への取組を通して、他者と連携・協働する力【互いの考えを伝え合う力・役割を分担するなど】が伸びましたか。
論理的思考力 批判的思考力	事業への取組を通して、論理的・批判的思考力【客観的な根拠をもとに考察する力・情報を鵜呑みにせず自ら論理的に考える力など】が伸びましたか。
文章表現力 情報発信力	事業への取組を通して、文章表現力・情報発信力【論理的・具体的に説得力のある文章を作成する力、自分の言葉で人に考えや思いを伝える力など】が伸びましたか。
課題発見力	事業への取組を通して、課題発見力【得られた結果や情報を整理して、自ら改善点や新たな問いを見つける力など】が伸びましたか。

ア ミニ課題研究Ⅰ・Ⅱ(理数科1年生)

アンケートの結果よりミニ課題研究では、「課題発見力」での大きな伸びが見られた。また、得られた結果を分析・考察しスライド資料やポスターにまとめる過程で、「連携・協働する力」においても大きな伸びが見られた。2学期に実施したミニ課題研究Ⅱにおいては、ポスター作成に十分な時間を取ったことで、情報提示の仕方についても検討がされており「文章表現力・情報発信力」で、ミニ課題研究Ⅰ以上の伸びが見られた。「論理的・批判的思考力」において、やや伸びが少なかったため、ポスター発表の質疑・応答の時間を多くとるなどの工夫をして次年度も実施していきたい。

イ 理数科課題研究発表会(理数科3年生)

理数科3年生は、理数科課題研究発表会への取組を通して全ての資質・能力で伸びを実感しているという結果が得られた。理数科課題研究発表会は、外部から多くの専門家を迎えて実施しているため生徒に係る負荷も大きいですが、その効果も大きく、本校で実施している全ての事業の中で、最も効果的であることが分かった。

ウ 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「情報収集力」と「課題発見力」の向上である。アンケートの結果からは「情報収集力」と「課題発見力」の育成で一定の効果があるものの、「伸びなかった」や「分からない」と答えた生徒の割合も多く、事業後の生徒へのフィードバックを充実させることで改善を図りたい。

エ 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「連携・協働する力」「論理的・批判的思考力」「課題発見力」の向上である。アンケートの結果からは「連携・協働する力」「論理的・批判的思考力」「課題発見力」の育成で概ね効果があるものの、「分からない」と答えた生徒の割合も多く、実験指導の手法を見直し、さらに改善を図りたい。

オ サイエンスフィールドワーク（理数科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「情報収集力」「課題発見力」の向上である。アンケートの結果からは、「課題発見力」で概ね効果があったものの「情報収集力」については、最も効果が低いという結果であった。フィールドワークに向けた事前学習を行ったことで、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のではないかと考えている。また、フィールドワークにあまり関連が無い「文章表現力・情報発信力」において伸びが見られた理由としては、Feelnoteでポートフォリオの課題を課したことが影響していると考えられる。

カ 短期集中体験ゼミ（普通科・理数科全学年）

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、「情報収集力」「連携・協働する力」「論理的・批判的思考力」「課題発見力」の向上である。アンケートの結果からは「連携・協働する力」「論理的・批判的思考力」「課題発見力」の育成で大きな効果があるとの結果であった。

(6) 国際性の育成に関する評価 (④関係資料, 4-(4)ア, イ参照)

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。今年度は、新型コロナウイルスの影響で、SSH台湾海外研修を実施することができなかった。そこで、科学英語Ⅱにおける英語でのポスター発表会を代替の取組と位置づけ、県内大学の理系学部留学生の他、管理機関の協力のもと県内ALTを招へいして発表会を実施した。ALTの参加協力を得たことで、国際色豊かな発表会となり、昨年以上に有意義な発表会となった。海外の理系大学出身者の質問は鋭く、はじめは生徒も緊張した様子であったが、発表を繰り返すうちに、身振り手振りを交えながら堂々と発表する姿が伺えた。

発表会后、Google フォームを用いたアンケート調査（4件法）を実施した。1つ目は、科学英語が生徒のどの資質・能力の育成につながっているかについてで、回答は、表4の質問項目に対して（1. 伸びた 2. 伸びなかった 3. 下がった 4. 分からない）で求めた。

2つ目は、英語に対する興味・関心と4技能についてで、回答は、表5の質問項目に対して（4. 高い 3. やや高い 2. やや低い 1. 低い）の4件法で求め、評定値をそのまま得点とし、2年生5月時点と3年11月時点での経年比較を行った。

表5 Google フォームによるアンケート調査（4件法）

英語の4技能	質問項目
リスニング力	科学英語の活動は、英語のリスニング能力の向上につながる（つながった）と思いますか？現在の自分の能力を4段階で選んでください。
スピーキング力	科学英語の活動は、英語のスピーキング能力の向上につながる（つながった）と思いますか？現在の自分の能力を4段階で選んでください。
リーディング力	科学英語の活動は、英語のリーディング能力の向上につながる（つながった）と思いますか？現在の自分の能力を4段階で選んでください。
ライティング力	科学英語の活動は、英語のライティング能力の向上につながる（つながった）と思いますか？現在の自分の能力を4段階で選んでください。

理数科に入学する生徒の多くが、英語に対する苦手意識を持っていることは、2年生で科学英語に取り組み始めた5月の興味・関心、4技能に対する自己評価からも明らかである。しかし、科学英語への取組を通して、これらの自己評価は大きく改善された。これは科学英語が生徒の学習姿勢や自己効力感に良い影響を与えていることを示している。また、本校で実施している科学英語の特徴は、科学分野の実験活動を英語で行うところにある。実際に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、連携・協働する力の伸びが大きいことも明らかとなった。今後は、扱う内容やテーマ数について再度検討を行い、さらに効果的なものにしたい。課題としては、英語による質疑・応答がやや不十分であることがあげられる。英語によるプレゼンテーション能力の向上を図り「英語での表現」や「質疑・応答の仕方」について取り組んでいるが、指導内容や時間配分など難しい面もある。英語や理科の授業との往還を図り、教科横断の取組で改善を図りたい。

9 SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応状況

(1) 研究成果の普及

これまでに研究開発した教材等の公開については、著作権等の確認作業が難航し、学校ホームページへの掲載ができていない。「OZUサイエンス実験書」や「ルーブリック」「課題研究チェックシート」「探究ガイドブック」「課題研究サポートブック」などを中心に確認作業を行い、早急に対応していきたい。

(2) 生徒が自ら課題を発見し主体的にテーマ設定していくための取組

理数科における「課題発見力」の伸びに課題があったため、探究基礎の取組の一部を見直し、ミニ課題研究に取り組むようにプログラムを改善した。SSH指定第三期までの成果である「OZUサイエンス」を取り入れたミニ課題研究を実施し、幅広い実験技能の習得に取り組むとともに、具体的な研究のスパイラルを早期に体験させるようにした。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、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られるように工夫した。今後のさらなる改善点としては、研究の背景についてよく調査させることで、研究の新規性を理解させ、自分事として研究に取り組めるようにルーブリックの改善等に取り組みたい。

10 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、SDGsにおける17のテーマに振り分け、指導・助言を行う窓口とした。担当分掌の中には、普通科の課題研究、理数科の課題研究担当をそれぞれおき、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、数学の主担当との打ち合わせ会を週1回行った。各教科のSSH担当は、理数科1年生「ミニ課題研究」の指導や「短期集中体験ゼミ」の引率を行った。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広げ、全校教員が課題研究のプロセスや課題研究で身に付けさせるべき力を理解したうえで、協力して課題研究の指導にあたることのできる体制を強化した。

11 研究開発成果の発信および普及

(1) 「小津チューター」事業

理数教育拠点校としての科学推進事業の取組の一環として「小津チューター」事業を実施した。高知市内の小学校と連携した科学実験講座で、小学校ではなかなか実施が難しい実験・観察を行うことで、理科好きの子どもの育成を図った。また、中学生一日体験入学においても、生徒がTAを務める実験講座を開講した。

(2) 京都府立桃山高等学校との連携

京都府立桃山高等学校との連携を通して、課題研究への取組の強化を図った。お互いの学校を訪

問して相互に課題研究の成果を発表することはできなかったが、ビデオ発表やオンライン発表などの工夫をすることで今後も連携を継続していきたい。

(3) 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の同時観測に関する研究会を年2回主催している。今年度は、フランス国立宇宙研究センターとの共同研究を行い、地球観測衛星「TRANSIS」と共に、地上と宇宙からの高高度発光現象の同時観測に取り組む予定であったが、新型コロナウイルスの影響で人工衛星の発射が延期され、次年度以降の実施となった。いまだ未解明な高層大気の高エネルギー発光現象の発生メカニズム解明に向け、全国32校との観測ネットワークの運営と、それを活用した継続的な研究を進めるとともに、高校生が世界最先端の研究に参画できる体制をさらに整えていきたい。

(4) 保護者を対象としたSSH活動の広報活動

理数科3年生の課題研究の中間発表会を、本校PTA総会に合わせて実施する予定であったが、PTA総会が中止となったため、今年度は実施できなかった。SSH台湾海外研修報告会については、保護者参加のもと開催することができ、科学英語や課題研究を通しての国際性の育成について保護者へも広く周知することができた。

(5) 学校新聞、ホームページ等による普及活動

学校新聞「若鳩」（年4回発行）に研究開発記事を掲載し、研究の普及を図った。また、SSH活動については、活動内容などを学校ホームページに掲載した。研究開発した成果物を学校ホームページへ掲載することができていないため、年度内に著作権などの調査を行い整理して載せていきたい。現段階では、県内の非指定校（主に探究科）に対して実験プリントの配布や実験器具等の貸し出しを行い、SSH事業で得られた成果の普及を行っている。

12 実施上の課題と今後の取組

(1) 探究的な学習活動

理数科1年生の探究基礎では、「情報収集力」に課題があるため、インターネットでの文献調査などに取り組む時間を設定し、改善を図りたい。また、各SSH事業において、今年度は「情報収集力」への効果があまり高くなかった。事業内容について校内で検討を行い、実施時期や実施内容について改善を図りたい。また、課題研究のテーマ設定や研究活動に効果的に働くように十分配慮する。

理数科2, 3年生の課題研究において、AIそのものをテーマとした課題研究のハードルは高く、研究のために得られたデータを統計的に処理する手段にとどまっている。高知県が推進するAI教育推進事業とも連携し、各教科においてICTを効果的に用いた授業改善に取り組むことでSociety5.0を担う次世代の理数系人材の育成を進めていきたい。普通科では、昨年度からの計画であった個人での課題研究から、グループでの課題研究に取り組むようにする。今年度は新型コロナウイルスの影響で実施できなかったが、グループで協議や検討を繰り返すことで、新たな課題への気づきを得るとともに、多面的な考察を促し、普通科の課題であった「連携・協働する力」の育成に取り組む。

(2) 国際性の育成

今年度は、SSH台湾海外研修を実施することができなかったため、海外の高校生や大学・企業の研究者との交流を密に行うことができなかった。そのため、昨年度から始めた、英語によるポスター発表会を代替の取組と位置づけて取り組んだ。県内大学の理系学部留学生の他、県内ALTにも参加いただき、充実した取組になったが、年1回の実施に留まっており、国際性の育成の観点からは十分ではなかった。短期集中体験ゼミにおいて県内大学の外国人研究者による実験講座の開催や科学英語などの授業科目との往還をさらに図るなど改善に取り組んでいきたい。

(3) 短期集中体験ゼミ

予定していた短期集中体験ゼミのうち、宿泊を伴う「科学巡検体験ゼミ」「生命科学体験ゼミ」は感染防止の観点から中止した。また、専門機関や大学を訪問して行う「薬学実験体験ゼミ」「工学実験体験ゼミ」「プレゼン体験ゼミ」についても関係機関からの要請があり中止した。本校で実

施できた5事業についても、参加人数を例年の半数程度に縮小しての実施となったため、参加者総数は、昨年度の173名から110名に減少した。次年度は、実施の形態を工夫することで出来る限り多くの体験ゼミを実施していきたい。また、将来的な自走化に向けて、自校開催の方法についても検討し、高大接続に関する取組の充実を進めていきたい。

(4) 理数教育人材育成のための探究的な学習の在り方の普及

第四期5年次を迎えるにあたり、これまでの取組を総括するため、理科の学習に関するアンケートをもとに、県内のSSH非指定校との学校間比較を行い、研究開発課題である「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」および「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」が達成できたか検証を行う。また、SSH指定期間中に積み重ねた経験をもとに、探究的な学習の指導と評価の在り方をまとめ、学校ホームページで一般公開するとともに、各種発表会に参加するなど、管理機関と協力し普及を図る。将来的な自走化に向けてレガシーとして引き継ぐ事業の精選についても検討を行い、高知県における理数教育拠点校として継続的に理数系人材の育成に取り組んでいきたい。

④関係資料

1 令和2年度教育課程表

(1) 普通科・理数科(1・2年生)

教科	科目	標準 単位数	普通科 文型				普通科 理型				理数科			
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国 語	国語総合	4	5				5				4			
	国語表現	3												
	現代文A	2												
	現代文B	4		3	4			2	3			2	3	
	古典A	2												
	古典B	4		3	②	3			3	2			3	2
地 理 歴 史	世界史A	2												
	世界史B	4		ア	ウ②									
	日本史A	2												
	日本史B	4		3										
	地理A	2												
地理B	4													
公 民	現代社会	2												
	倫理	2		2				2				2		
数 学	政治・経済	2	2				2				2			
	数学Ⅰ	3	4				4							
	数学Ⅱ	4		4				4						
	数学Ⅲ	5												
	数学A	2	2				2							
	数学B	2		2				3						
理 科	数学活用	2												
	科学と人間生活	2												
	物理基礎	2	2				2							
	物理	4						3	4	2				
	化学基礎	2												
	化学	4		2										
	生物基礎	2	2				2		5					
	生物	4												
	地学基礎	2												
地学	4													
保 健 体 育	理科課題研究	1												
	体育	7~8	3	3	2	10	3	3	2	10	3	2	2	9
保 健	保健	2	1	1			1	1			1	1		
	芸 術	音楽Ⅰ	2											
音楽Ⅱ		2												
音楽Ⅲ		2												
美術Ⅰ		2												
美術Ⅱ		2	2				2				2			
美術Ⅲ		2												
工芸Ⅰ		2												
工芸Ⅱ		2												
工芸Ⅲ		2												
書道Ⅰ		2												
外 国 語	書道Ⅱ	2												
	書道Ⅲ	2												
外 国 語	コミュニケーション英語基礎	2												
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4				4				4			
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4				4				4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4				4				4	
	英語表現Ⅰ	2	2				2				2			
	英語表現Ⅱ	4		2	3			2	3			2	2	
家 庭	英語会話	2												
	家庭基礎	2	2				2				2			
	家庭総合	4												
情 報	生活デザイン	4												
	社会と情報	2												
小 計	情報の科学	2	2				2				2			
	総合的な探究の時間 (探究基礎) (課題研究)	3~6	1				1				1			
小計			34	30~32	23~29	87~95	34	34	31~34	99~102	20	18	15	53

専門 学校設定	教科	科目	標準 単位数	普通科 文型				普通科 理型				理数科				
				1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	
専門	理数	理数数学Ⅰ	5～8										7			46
		理数数学Ⅱ	6～12											5	5	
		理数数学特論	2～8											2	3	
		理数物理	3～8										2	2	4	
		理数化学	3～8										2	2	4	
		理数生物	3～8										2	2		
		理数地学	3～8											2		
学校設定	理数	探究基礎	1										1		1	
学校設定	国語	国語演習Ⅰ				b③	0～5									
		国語演習Ⅱ				a②										
学校設定	地歴	地歴演習Ⅰ				①	0～1									
学校設定	公民	公民演習				b③	0～3			③	0～3					
学校設定	数学	数学演習Ⅰ				2	2～4									
		数学演習Ⅱ				a②										
学校設定	理科	化学基礎演習				2	5									
		生物基礎演習			2	1										
		地学基礎演習														
学校設定	外国語	英語演習Ⅰ				②	0～5									
		英語演習Ⅱ				b③										
		科学英語Ⅰ												1		2
		科学英語Ⅱ													1	
専門	体育	スポーツⅡ	2～12			②	a②	0～4								
専門	家庭	フードデザイン	2～10			②		0～5								
専門	家庭	子どもの発達と保育	2～8				b③	0～5								
学校設定	芸術	総合音楽					a②	0～2								
		総合美術					a②									
		総合書道					a②									
小計						2～4	5～11	7～15			0～3	0～3	14	16	19	49
ホームルーム活動						1	1	1	3			1	1	1	1	3
合計						35	35	35	105			35	35	35	105	
備考				<ul style="list-style-type: none"> ・2年次で選択した地歴の科目は、3年次も継続履修する。 ・アまたはイ・ウで世界史を選択。 ・2年の選択は○の中から2単位 ・3年の選択は○の中から8単位 ・イを選択したものは、aから2単位選択 ・ウを選択したものは、地歴演習、aから2単位、bから3単位選択 				<ul style="list-style-type: none"> ・3年地歴は、1科目を選択する。 ・日本史A、地理Aを選択したものは公民演習を選択する。 ・2年次で選択した理科の基礎を付さない科目は、3年次も継続履修する。 				<ul style="list-style-type: none"> ・3年地歴は、1科目を選択する。 ・2年理数は、1科目を選択する。 ・3年理数は、1科目を選択する。 ただし、2年次で理数地学を履修した場合は、3年次も継続履修する。 ・情報の科学と総合的な探究の時間は、課題研究と探究基礎および科学英語Ⅰと科学英語Ⅱで代替する。 				

(2) 普通科・理数科 (3年生)

教科	科目	標準 単位数	普通科 文型				普通科 理型				理数科			
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	国語総合	4	5				5				4			
	国語表現	3												
	現代文A	2												
	現代文B	4		3	4			2	3			2	3	
	古典A	2												
地理歴史	古典B	4		3	②	3		3	2			3	2	
	世界史A	2						2				2		
	世界史B	4												
	日本史A	2												
	日本史B	4												
	地理A	2												
公民	地理B	4												
	現代社会	2												
	倫理	2		2				2			2			
数学	政治・経済	2	2				2				2			
	数学Ⅰ	3	4				4							
	数学Ⅱ	4		4				4						
	数学Ⅲ	5							7					
	数学A	2	2				2							
	数学B	2		2				3						
理科	数学活用	2												
	科学と人間生活	2												
	物理基礎	2	2				2							
	物理	4						4	2					
	化学基礎	2					3							
	化学	4		2					5					
	生物基礎	2	2				2							
	生物	4												
保健体育	地学基礎	2												
	地学	4												
芸術	理科課題研究	1												
	体育	7~8	3	3	2	10	3	3	2	10	3	2	2	
	保健	2	1	1			1	1			1	1		
	芸	音楽Ⅰ	2											
		音楽Ⅱ	2											
		音楽Ⅲ	2											
	術	美術Ⅰ	2											
		美術Ⅱ	2	2				2			2			
		美術Ⅲ	2			②								
		工芸Ⅰ	2											
		工芸Ⅱ	2											
		工芸Ⅲ	2											
		書道Ⅰ	2											
外国語	書道Ⅱ	2												
	書道Ⅲ	2												
	コミュニケーション英語基礎	2												
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4				4			4				
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		19		4		19		4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4				4			4		
	英語表現Ⅰ	2	2				2				2			
家庭	英語表現Ⅱ	4		2	3			2	3		2	2		
	英語会話	2												
	家庭基礎	2	2				2			2				
情報	家庭総合	4				2								
	生活デザイン	4												
総合的な学習の時間	社会と情報	2												
	情報の科学	2	2			2	2			2				
小計	総合的な学習の時間(探究基礎)	3~6	1			3	1			3				
	総合的な学習の時間(課題研究)	3~6		1	1			1	1					
小計			34	30~32	23~29	87~95	34	34	31~34	99~102	20	18	15	53

専門 学校設定	教科	科目	標準 単位数	普通科 文型				普通科 理型				理数科				
				1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	
専門	理数	理数数学Ⅰ	5～8										7			46
		理数数学Ⅱ	6～12											5	5	
		理数数学特論	2～8											2	3	
		理数物理	3～8										2	2	4	
		理数化学	3～8										2	2	4	
		理数生物	3～8										2	2		
		理数地学	3～8											2		
学校設定	理数	課題研究	2～6											2	2	
学校設定	理数	探究基礎	1										1		1	
学校設定	国語	国語演習Ⅰ				b③	0～5									
学校設定		国語演習Ⅱ				a②										
学校設定	地歴	地歴演習Ⅰ				①	0～1									
学校設定	公民	公民演習				b③	0～3			③	0～3					
学校設定	数学	数学演習Ⅰ				2	2～4									
学校設定		数学演習Ⅱ				a②										
学校設定	理科	化学基礎演習				2	5									
		生物基礎演習			2	1										
		地学基礎演習														
学校設定	外国語	英語演習Ⅰ				②	0～5									
		英語演習Ⅱ				b③										
		科学英語Ⅰ												1		2
		科学英語Ⅱ													1	
専門	体育	スポーツⅡ	2～12			②	a②	0～4								
専門	家庭	フードデザイン	2～10			②		0～5								
専門	家庭	子どもの発達と保育	2～8				b③	0～5								
学校設定	芸術	総合音楽					a②	0～2								
学校設定		総合美術				a②										
学校設定		総合書道					a②									
小計						2～4	5～11	7～15			0～3	0～3	14	16	19	49
ホームルーム活動						1	1	1	3			1	1	1	1	3
合計						35	35	35	105			35	35	35	105	
備考				<ul style="list-style-type: none"> ・2年次で選択した地歴の科目は、3年次も継続履修する。 ・アまたはイ・ウで世界史を選択。 ・2年の選択は○の中から2単位 ・3年の選択は○の中から8単位 ・イを選択したものは、aから2単位選択 ・ウを選択したものは、地歴演習、aから2単位、bから3単位選択 				<ul style="list-style-type: none"> ・3年地歴は、1科目を選択する。 ・日本史A、地理Aを選択したものは公民演習を選択する。 ・2年次で選択した理科の基礎を付さない科目は、3年次も継続履修する。 				<ul style="list-style-type: none"> ・3年地歴は、1科目を選択する。 ・2年理数は、1科目を選択する。 ・3年理数は、1科目を選択する。 ただし、2年次で理数地学を履修した場合は、3年次も継続履修する。 ・情報の科学と総合的な学習の時間は、課題研究と探究基礎および科学英語Ⅰと科学英語Ⅱで代替する。 				

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	異常粘性現象（ダイラタンシー）	3	
2		ムペンバ効果	3	継続
3	化学	糖と溶解度の関係	4	継続
4		清涼飲料水と脱灰作用 ～唾液の保護効果～	4	
5		カルシウムが健康長寿へ果たす役割	3	
6	生物	プラナリアの記憶継承 ～光の強さは記憶継承に影響を及ぼすのか～	4	
7		オオクチバスの稚魚の捕獲トラップの作成	3	
8		アブラムシ捕食性てんとう虫の比較	3	
9		天然酵母 ～地元のものを使って酵母を育て比較する～	4	
10	地学	津波の水質による波力の違い	4	継続
11	数学	モンティ・ホール的一般化	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	水切りの跳ね回数と回転数および発射角の関係	3	
2		発電効率の良い水力発電機とは	4	
3	化学	甘味と化学構造の関係性	4	継続
4	生物	高知の河川の水質と珪藻	4	継続
5		発泡スチロールを分解可能な ミルワーム消化管内の細菌は培養可能であるのか	4	
6	地学	浦戸湾における津波防波堤について	4	継続
7	数学	ニムゲームとその必勝法について	1	

【普通科2年生中間学年発表会 研究テーマ】

学年・クラス	研究テーマ
2年1H	教員の働き方改革
2年2H	高知県の児童・生徒の学力を更に向上させるには？
2年3H	日本で同性婚が認められるにはどうすれば良いか
2年4H	サイクルトレイン
2年5H	ペットボトル削減計画
2年6H	高知の木を知ってもらうには？

【普通科3年生学年発表会 研究テーマ】

学年・クラス	研究テーマ
3年1H	LGBTの人にとって住みやすい環境とは
3年2H	高知県の外国人誘致策
3年3H	眠い！寝たい！そうだ寝よう！ ～午睡について～
3年4H	高知のいきいき大作戦 ～65歳までの運動～
3年5H	地震による建物被害を少なく ～南海トラフ大地震が来る前に私たちにできること!!～
3年6H	高知県の観光客・移住者を増やすために ～地元の企業と旅行会社・航空会社がコラボすることによっておこる効果とは～

3 研究開発の成果（ルーブリック等）

(1) 普通科課題研究におけるチェックシート

研究を進めていく中で、時々、このチェックリストと自分たちの作業内容を照らし合わせて確認しよう

B: 全員が満たすべき項目 A: 全員が満たすことが望ましい項目 S: 目指してほしい項目

○ or × で答える

評価する項目	レベル (難易度)	チェック項目	自己チェック			他者チェック		チェック時期				
			1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	2年7月 研究計画 書	2年10月 進捗状況 クラス報 告会	2年1月 中間クラ ス報告会	3年5月 クラス報 告会(結 末完成)	
提案型or 実験・観察型	B	①提案型は研究のまとめとして、自分の研究から得たことをどこか(だれか)に提案することを想定できているか										
	B	②実験・観察型は実験や観察を通して、自分で問いの答えを見つける探究となっているか										
研究テーマ (タイトル)	B	①本当に興味のある領域の研究テーマとなっているか										
	B	②大きすぎず、自分が研究可能な領域となっているか(例: 少子高齢化や環境問題などは大きすぎる。さらに細分化した領域に落とし込むこと)										
	B	③高度すぎず、自分が研究可能な領域となっているか(例: 相対性理論などは高度すぎる)										
	B	④個人の差による影響が大きすぎず、一般的な結論が出せそうな領域となっているか										
研究背景	B	①自分がこれまでに調べた内容をもとに、客観的にその領域の説明ができていますか										
	B	②自分の研究を理解するうえで必要な知識を記載できていますか										
	B	③何を明らかにしたいのかを明確に記載できていますか										
	A	④研究背景に先行研究が記載できていますか										
	A	⑤自分の研究に関連する内容で、現段階ですでにわかっていることを記載できていますか										
	A	⑥自分の研究に関連する内容で、現段階で明らかになっていないことや課題を記載できていますか										
	A	⑦上の項目で、自分が調べられていないのか、現在だれも分かっていない未知のことなのかについて明確に記載ができていますか										
	A	⑧研究背景に記載された内容で、文献調査から分かった内容について文中に引用元を明確に記載できていますか										
仮説	B	①明らかにしたいことと、その問いに対する予想される答えを使って仮説を書けているか										
	B	②仮説は「○○ならば、△△なのではないか?」という形で書けているか										
	B	③定義があいまいな言葉・マジックワード(例: 平和、安全、オタク、美人など)を使用せずに書けているか										
	B	④文献を調べたらずくわかるような内容ではなく、自分で研究する余地がある内容となっているか										
	B	⑤具体的で明確であるか										
	B	⑥自分で、この1年間で検証可能な仮説となっているか										
	A	⑦すでに説明されている内容ではなく、自分の研究を通して説明する内容となっているか										
研究の進め方 研究方法	B	①具体的な手法を記載できていますか										
	B	②それぞれの研究方法について日程の計画(いつまでに何をやるのか)を記載できていますか										
	B	③自分で、この1年間で実現可能な研究方法となっているか										
	B	④仮説を検証するために適切な研究方法となっているか										
	B	⑤研究方法に文献調査が含まれているか										
	B	⑥研究方法にアンケートやフィールドワーク(インタビューや現地調査)などの文献調査以外の手法が含まれているか										
	B	⑦実験・観察型の場合、研究方法に実験や観察が含まれているか										
	B	⑧アンケートやインタビューの内容を明確に記載できていますか										
	B	⑨研究方法に先行研究調査が含まれているか(研究背景で記載があればこの項目は省く)										
	B	⑩アンケートやインタビューなどに関しては決められた手順(配布冊子参照)を踏んだか										
	A	⑪研究方法に、文献調査以外で客観的な数値データを得られる手法が含まれているか										
	A	⑫文献調査はどこで、何を調べるのかを明確に記載できていますか										
	A	⑬実験・観察型の場合、条件を一つだけ変えた実験や観察を計画できていますか										
	A	⑭調査や実験、観察の分析方法を記載できているか(例: アンケートを集計し、平均値を比較する。t検定を行うことで有意差を判断する など)										
	A	⑮アンケートやインタビューを誰に対して行うのかを明確に記載しているか										
	A	⑯フィールドワークを行う際に、どこで、どのような形で行うかを明確に記載しているか										
	A	⑰アンケート調査は十分な対象人数に行っているか										
	A	⑱調査や実験、観察の分析方法を記載できているか(例: アンケートを集計し、平均値を比較する。t検定を行うことで有意差を判断する など)										
結果	B	①結果に記載された内容で、文献調査から分かった内容について文中に引用元を記載できていますか										
	B	②客観的な数値データを示せていますか										
	B	③アンケートの回収枚数や有効回答数についての記載があるか										
	B	④実験・観察型は、行った実験や調査について、実験回数や日時、内容、対象者等の明確な記載があるか										
	A	⑤数値の羅列ではなく、わかりやすく図や表を活用できているか										
考察	S	⑥自分で得られた数値データを統計的に分析できているか(相関分析、回帰分析、t検定等)										
	B	①自分で得られた客観的なデータから、何が言えるのかを考察できているか										
	B	②仮説が正しかったかどうかについて、結果をもとに考察できているか										
提案	B	③実験・観察型は、実験や観察の結果から科学的に考察できているか										
	B	①提案型は、得られた客観的なデータに基づく考察から、提案ができていますか										
成果物 (スライド、論文) 全体に関して	A	②提案型は、だれに対する提案なのかを明確に記載できていますか										
	B	①写真や図、表などで自分が作成したもの以外について、写真・図・表のすぐ下に引用元を明確に記載できているか										
	B	②自分がとった写真で、個人が特定されるような写真を使用する場合、本人に掲載許可をとっているか										
	B	③自分がとった写真を使用する場合、施設等の撮影許可をとっているか										
	B	④スライド1枚目に自分たちの研究に関連するSDGsの目標アイコンを掲載できていますか										
	B	⑤引用文献を正しく成果物の最後に記載できていますか										
	B	⑥参考文献を正しく成果物の最後に記載できていますか										
	A	⑦自分がやったことの紹介だけで終わらず、自分の研究成果が社会にどのように貢献できるかを記載できているか										
	A	⑧自分がアンケート等で得た情報と、他者から得た情報(文献調査など)を明確に区別できているか										
	A	⑨アンケートやフィールドワークでお世話になった方への謝辞があるか										
	A	⑩考察に至るまでの論に飛躍がなく、根拠に基づき論理的に構成されているか										
発表に 関して	A	⑪この研究がどのように社会に貢献できるかについての記載があるか										
	S	⑫実験・観察型は、仮説・実験・結果・考察のプロセスを複数回行っているか										
	B	①大きな声で発表できているか										
	B	②指定された時間を守って発表できているか										
	A	③原稿を見ずに発表できているか										
※パフォーマンス評価	A	④聴衆の方を見ながら発表できているか										
	A	⑤質問された内容を的確に理解し、適切な回答ができていますか										

(2) 理数科課題研究における取組段階ごとのルーブリック

理数科【課題研究】 パフォーマンス評価 (ルーブリック)

評価項目		評価基準			評価時期と評価する事業						
		A	B	C	2年		3年				
					6月 スライド	1月 スライド	4月 ポスター	6月 ポスター	7月 スライド	8月 論文	
1	研究の目的	①研究動機が明確か。	研究動機が明確であり、分かりやすい。	研究動機の記載や説明はあるが、分かりにくい。	研究動機の記載や説明がない。	●	●	●	●	○	●
		②明らかにしたい事象が明確か。	明らかにしたい事象が明確であり、分かりやすい。	明らかにしたい事象の記載や説明はあるが、分かりにくい。	明らかにしたい事象の記載や説明がない。	●	●			○	
2	情報収集	既知と未知の事項について調査し、明らかにできているか。	先行研究や背景となる事象について調査し、既知と未知の事項を明らかにしている。	先行研究や背景となる事象について調査しているが、既知と未知の事項に不透明な点がある。	先行研究や背景となる事象について調査しておらず、既知と未知の事項が明らかにできてない。	●	○	○	○	○	●
3	仮説の検証	検証可能で適切な仮説を立てているか。	検証可能で適切な仮説を立てている。	検証可能な仮説であるが、適切でないか不透明である。	検証可能な仮説ではない。または、仮説の設定がない。	●	●	○	○	○	●
4	研究手法	①研究手法は妥当か。	課題を解決するための妥当な研究手法である。	課題を解決するための研究手法として疑問が残る。	課題を解決するための研究手法として明らかに不適である。	●	●	●	○	●	●
		②実験データを記載できているか。 ※数学チームは除く	実験データが記載されており、実験回数や日時、内容、対象者等の明確な記載がある。	実験データを記載しているが、実験回数や日時、内容、対象者等の明確な記載がない。	実験データの記載がない。		●	●	●	●	●
		③データに基づき、論理的に考察できているか。	得られた結果から論理的な考察を行っている。	考察はしているが、結論に至る過程で論理性に無理がある。	考察がない。			●	●	●	
5	研究の進展	研究のプロセスを複数回行えているか。 ※数学チームは除く	「実験・観察・考察・今回の実験計画」のプロセスにもとづき、2回以上行っている。	「実験・観察・考察・今回の実験計画」のプロセスにもとづき、1回以上行っている。	「実験・観察・考察・今回の実験計画」のプロセスにもとづいて行っていない。					○	●
6	情報の表し方	①表やグラフ、図を活用し分かりやすく表現しているか。	表やグラフ、図を活用し、分かりやすく表現している。	表やグラフ、図は記載されているが、分かりにくい。	表やグラフ、図が活用されていない。			●	●	●	●
		②発表時の声の大きさや態度はどうか。	原稿を見ず、大きな声で、聴衆の方を見て発表できている。	左記3観点のうち1つ物足りないものがある。	2つ以上物足りない点がある。	○	●	●	●	●	
		③質問に対する応答は適切で分かりやすいか。	質問された内容を理解し、適切な回答ができていく。	回答がやや的外れである。または、回答するまでにしばらく時間がかかっている。	回答することができなかった。		○	○	●	○	
		④参考文献・引用文献を正しく記載しているか。	参考文献・引用文献を正しく記載している。	参考文献・引用文献の記載はあるが、記載の仕方が不十分である。	参考文献・引用文献の記載がない。	●	●	○	○	●	●

※取組段階に応じて●の項目を評価する

(3) 科学英語におけるルーブリック

科学英語

プレゼンテーション ルーブリック

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

4 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 普通科・理数科（1年生）における記述統計量

資質・能力	普通科						理数科					
	第1回			第2回			第1回			第2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
課題発見力 Q4,28,37,38	237	3.49	(0.75)	231	3.54	(0.76)	34	3.55	(0.85)	33	3.83	(0.65)
文書表現力・情報発信力 Q2,5,17,36	233	3.25	(0.79)	231	3.49	(0.81)	34	3.57	(0.74)	34	3.70	(0.61)
論理的・批判的思考力 Q3,8,13,29	237	3.36	(0.77)	230	3.44	(0.73)	34	3.58	(0.79)	34	3.73	(0.59)
連携・協働する力 Q7,25,30,40	236	3.53	(0.79)	231	3.61	(0.81)	34	3.55	(0.74)	34	3.87	(0.52)
情報収集力 Q15,20,23,26	235	3.39	(0.89)	230	3.49	(0.81)	34	3.49	(0.86)	34	3.40	(0.69)

※とりうる値の範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

イ 普通科・理数科（2年生）における記述統計量

資質・能力	文系						理系						理数科					
	1回目		2回目		3回目		1回目		2回目		3回目		1回目		2回目		3回目	
	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	人数	平均値 標準偏差
課題発見力 Q4,28,37,38	124	3.60 (0.84)	121	3.35 (0.76)	122	3.62 (0.74)	109	3.67 (0.78)	105	3.49 (0.77)	110	3.80 (0.74)	39	3.68 (0.70)	38	3.91 (0.74)	38	3.89 (0.71)
文書表現力・情報発信力 Q2,5,17,36	124	3.13 (0.79)	121	3.31 (0.75)	122	3.46 (0.70)	109	3.19 (0.77)	105	3.43 (0.68)	110	3.77 (0.66)	39	3.35 (0.87)	37	3.80 (0.91)	38	3.80 (0.71)
論理的・批判的思考力 Q3,8,13,29	125	3.30 (0.73)	121	3.20 (0.74)	123	3.47 (0.68)	109	3.46 (0.75)	105	3.42 (0.68)	110	3.68 (0.69)	39	3.71 (0.72)	38	3.80 (0.80)	38	3.93 (0.74)
連携・協働する力 Q7,25,30,40	124	3.62 (0.79)	121	3.55 (0.75)	122	3.70 (0.66)	109	3.58 (0.72)	105	3.59 (0.74)	109	3.85 (0.73)	39	3.71 (0.77)	38	3.84 (0.86)	38	4.01 (0.68)
情報収集力 Q15,20,23,26	125	3.51 (0.90)	121	3.50 (0.82)	123	3.72 (0.72)	110	3.48 (0.81)	105	3.38 (0.85)	110	3.70 (0.77)	39	3.27 (1.05)	38	3.63 (1.03)	38	3.63 (1.03)

※とりうる値の範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

ウ 普通科・理数科（3年生）における記述統計量

資質・能力	1回目			2回目			3回目			4回目			5回目		
	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 Q4,28,37,38	258	3.51	(0.79)	254	3.48	(0.80)	255	3.52	(0.78)	245	3.58	(0.81)	248	3.71	(0.79)
文書表現力・情報発信力 Q2,5,17,36	256	3.07	(0.87)	253	3.31	(0.79)	257	3.31	(0.78)	247	3.41	(0.79)	247	3.57	(0.82)
論理的・批判的思考力 Q3,8,13,29	259	3.33	(0.79)	257	3.35	(0.75)	256	3.34	(0.72)	247	3.48	(0.74)	247	3.61	(0.82)
連携・協働する力 Q7,25,30,40	257	3.55	(0.79)	253	3.60	(0.78)	254	3.61	(0.76)	246	3.63	(0.79)	246	3.74	(0.81)
情報収集力 Q15,20,23,26	257	3.44	(0.89)	256	3.49	(0.85)	256	3.51	(0.81)	247	3.57	(0.89)	248	3.70	(0.89)

※とりうる値の範囲は最小値 1.00～最大値 5.00 である。

(2) 観察実験に対する興味観測尺度（5件法）¹⁾

1. 理科に対する価値	
興味価値	
1.1	理科の勉強の内容は、面白いと思います。
1.2	理科の勉強は、楽しいと思います。
1.3	理科で勉強する内容は、つまらないと思います。
1.4	理科で勉強する内容に、興味があると思います。
利用価値	
1.5	理科の内容は、私の身の回りで役に立っていると思います。
1.6	理科を勉強することで、身の回りの出来事や現象のしくみを理解する事ができると思います。
1.7	理科の内容をよく知っていると、ふだんの生活の中で役に立つことがあると思います。
1.8	理科を勉強することは、希望の進路を実現するために特に大事だと思います。
1.9	理科の勉強ができることは、就職するときに役に立つと思います。
1.10	理科の勉強は、大学入試で合格するために特に重要だと思います。

2. 観察・実験に対する興味			
ポシティブ感情	2. 2	私は、理科の観察・実験では、やりがいがあるからおもしろいと思う。	
	2. 3	私は、理科の観察・実験では、新しい知識や実験の技能が身につくからおもしろいと思う。	
	2. 6	私は、理科の観察・実験では、自分たちでやり遂げられるからおもしろいと思う。	
	2. 7	私は、理科の観察・実験では、自分の知っている知識が増えるからおもしろいと思う。	
	2. 10	私は、理科の観察・実験では、自分たちで課題を解決できるからおもしろいと思う。	
	2. 11	私は、理科の観察・実験では、新しいことを考える力が身につくからおもしろいと思う。	
	2. 14	私は、理科の観察・実験では、実験が成功したときにおもしろいと思う。	
	2. 15	私は、理科の観察・実験では、新しい発見があるからおもしろいと思う。	
	体験志向		
	2. 1	私は、理科の観察・実験では、普段の授業とは違う体験ができるからおもしろいと思う。	
	2. 5	私は、理科の観察・実験では、反応の様子を実際に見られるからおもしろいと思う。	
	2. 9	私は、理科の観察・実験では、普段見られない現象を見られるからおもしろいと思う。	
	2. 13	私は、理科の観察・実験では、今までに使ったことがない実験器具を扱えるからおもしろいと思う。	
	思考活性志向		
	2. 4	私は、理科の観察・実験では、自分の予想と違った結果になったとき、その理由を考えるからおもしろいと思う。	
2. 8	私は、理科の観察・実験では、現象の規則性や法則の理解が深まるからおもしろいと思う。		
2. 12	私は、理科の観察・実験では、予想と結果を照らし合わせて考えるからおもしろいと思う。		
2. 16	私は、理科の観察・実験では、疑問に思ったことを深く考えていくからおもしろいと思う。		
3. 観察・実験に関する方略			
手順遵守方略			
3. 1	私は、理科の観察・実験では、先生の指示通りに行うようになっている。		
3. 5	私は、理科の観察・実験では、注意事項を守って行うようになっている。		
3. 9	私は、理科の観察・実験では、指示されていない操作は行わないようになっている。		
3. 13	私は、理科の観察・実験では、先生が指示したルールを守って行うようになっている。		
協働的方略			
3. 2	私は、理科の観察・実験では、班員で協力して行うようになっている。		
3. 6	私は、理科の観察・実験では、分からないことがあれば班員の意見を聞いて行うようになっている。		
3. 10	私は、理科の観察・実験では、班でお互いの意見を取り入れながら行うようになっている。		
3. 14	私は、理科の観察・実験では、班員と話し合いながら行うようになっている。		
モニタリング方略			
3. 3	私は、理科の観察・実験では、新しい発見は何かを振り返るようになっている。		
3. 7	私は、理科の観察・実験では、どのような知識や技能が身についたのかを振り返るようになっている。		
3. 11	私は、理科の観察・実験では、調べたいことが確かめられていたのかを振り返るようになっている。		
3. 15	私は、理科の観察・実験では、新しい課題は何かを振り返るようになっている。		
関連付け方略			
3. 4	私は、理科の観察・実験では、これまで学習した内容と照らし合わせながら行うようになっている。		
3. 8	私は、理科の観察・実験では、これまで学習してきた知識と関連付けながら行うようになっている。		
3. 12	私は、理科の観察・実験では、予想と照らし合わせながら実験結果の考察を行うようになっている。		
3. 16	私は、理科の観察・実験では、これまで身につけた知識や技能を生かしながら行うようになっている。		
4. 観察実験に対する自己効力感			
4. 1	私は、理科の観察・実験では、集中して取り組むことができる。		
4. 2	私は、理科の観察・実験では、するときに、すぐかんぱることができる。		
4. 3	私は、理科の観察・実験では、難しく感じる中でも進んで取り組むことができる。		
4. 4	私は、理科の観察・実験では、失敗してもあきらめずに取り組むことができる。		
4. 5	私は、理科の観察・実験では、難しく感じる中でも間違えずに取り組むことができる。		
4. 6	私は、理科の観察・実験では、実験がうまくいってまでやりとげることができる。		
5. 理科の活用志向性			
職業活用志向			
5. 1	将来は、理科で学んだ内容を使う仕事に就きたい。		
5. 2	実験や観察によって、まだわかっていないことを調べる仕事に就きたい。		
5. 3	理系の大学に進んで、将来は、そこで研究したことを生かした仕事に就きたい。		
5. 4	自分は、理系分野の“科学者”になりたい。		
5. 5	理科の知識を使って、何か新しいことを発見するような職業に就きたい。		
5. 6	理科で学んだ考え方を生かして、何かを開発するような仕事に就きたい。		
日常生活志向			
5. 7	学校を卒業した後も、理科で学んだ内容を日常生活で生かしたい。		
5. 8	科学に関するニュースを見たとき、理科で学んだ知識と関連づけたい。		
5. 9	もし、将来、子どもの教育に関わることがあれば、理科の知識や考え方を教えたい。		
5. 10	理系の職業でなくても、理科で学んだことを仕事の場面で生かしたい。		
5. 11	理科で学んだ学習内容を、積極的に生活に役立てたい。		
5. 12	商品の広告を見て買うか買わないかを決めるとき、理科の知識を判断材料にしたい。		
臨床医学志向			
5. 13	理科の知識を使って人や動物の病気やけがを癒す職業に就きたい。		
5. 14	将来は、人や動物が健康に生きられるように科学の知識を使う職業に就きたい。		
5. 15	理科で学習するような科学的な知識に基づいて、患者さんや動物の病気や怪我に寄り添う仕事に就きたい。		
5. 16	大学などへの進学では、人や動物の健康について学ぶ理系の学部へ行きたい。		
5. 17	私は、医師になりたいと考えている。		
5. 18	人や動物の命を守るために、科学の知識を用いるような仕事に就きたい。		

- ※1 興味価値……………「理科の勉強は楽しい」などのように、理科に対する楽しさや面白さ
- ※2 利用価値……………「生活の中で役立つ、進路実現に役立つ」などのように日常生活における理科の役立ち
- ※3 ポジティブ感情…………… 観察・実験に対する面白さや楽しさの強度
- ※4 体験志向…………… 観察・実験における体験に関する価値の志向性
- ※5 思考活性志向…………… 観察・実験における思考活性に関する価値の志向性（とりうる値の範囲は-3.00 から+3.00 である）
- ※6 手順遵守方略…………… 観察・実験において教師の指示やルールに従う方略
- ※7 協働的方略…………… 観察・実験において他者と協力する方略
- ※8 モニタリング方略…………… 観察・実験において課題解決の方法を振り返る方略（メタ認知に近い）
- ※9 関連付け方略…………… 観察・実験において既習事項と関連付ける方略
- ※10 自己効力感…………… 観察・実験を行うことができる自信や信念
- ※11 職業活用志向…………… 理科で学んだことを将来の職業選択に生かそうとする志向性
- ※12 日常活用志向…………… 理科で学んだことを日常の生活に生かそうとする志向性
- ※13 臨床医学志向…………… 理科で学んだことを医学系の職業に生かそうとする志向性（第3回調査のみ）

(3) 理科の学習に関するアンケート結果

ア 普通科・理数科（1年生）における記述統計量²⁾

変数名	普通科						理数科					
	第1回(7月)		第2回(9月)		第3回(12月)		第1回(7月)		第2回(9月)		第3回(12月)	
	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
理科に対する価値												
興味価値	233	3.69 (0.86)	236	3.69 (0.87)	225	3.68 (0.86)	34	4.27 (0.55)	33	4.32 (0.64)	32	4.23 (0.63)
利用価値	232	3.81 (0.65)	231	3.80 (0.64)	223	3.83 (0.64)	34	4.24 (0.58)	32	4.25 (0.47)	32	4.28 (0.49)
観察・実験に対する興味												
ポジティブ感情	229	3.85 (0.71)	231	3.77 (0.77)	222	3.80 (0.77)	34	4.28 (0.50)	33	4.38 (0.51)	32	4.25 (0.56)
体験志向	229	0.26 (0.35)	231	0.25 (0.35)	222	0.23 (0.32)	34	0.18 (0.27)	33	0.21 (0.26)	32	0.23 (0.28)
思考活性志向	229	-0.27 (0.34)	231	-0.28 (0.41)	222	-0.22 (0.32)	34	-0.19 (0.32)	33	-0.23 (0.36)	32	-0.24 (0.36)
観察・実験における方略												
手順遵守方略	232	4.51 (0.49)	234	4.53 (0.53)	225	4.49 (0.62)	34	4.65 (0.48)	33	4.60 (0.54)	32	4.66 (0.46)
協働的方略	229	4.39 (0.55)	236	4.35 (0.58)	226	4.32 (0.64)	34	4.60 (0.44)	33	4.48 (0.55)	32	4.51 (0.46)
モニタリング方略	228	3.72 (0.77)	232	3.69 (0.73)	222	3.80 (0.74)	33	4.20 (0.68)	33	4.17 (0.58)	32	4.02 (0.67)
関連付け方略	232	3.85 (0.73)	233	3.83 (0.71)	226	3.94 (0.72)	34	4.35 (0.56)	33	4.35 (0.57)	32	4.21 (0.64)
理科に対する自己効力感			232	3.88 (0.72)	226	3.92 (0.75)			32	4.18 (0.71)	32	4.18 (0.55)
理科の活用志向性												
職業活用志向	231	2.49 (0.98)	236	2.47 (0.97)	224	2.53 (0.97)	34	3.36 (0.95)	33	3.31 (0.96)	32	3.28 (0.89)
日常活用志向	232	3.24 (0.90)	236	3.23 (0.93)	225	3.37 (0.86)	34	3.84 (0.80)	33	3.86 (0.75)	32	3.91 (0.61)
臨床医学志向					224	2.62 (1.06)					32	3.18 (0.73)

イ 普通科・理数科（2年生）における記述統計量²⁾

変数名	文系			理系			理数科											
	第1回(7月)	第2回(9月)	第3回(12月)	第1回(7月)	第2回(9月)	第3回(12月)	第1回(7月)	第2回(9月)	第3回(12月)									
	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	人数 平均値 標準偏差									
理科に対する価値																		
興味価値	122	3.16 (0.82)	125	3.22 (0.76)	122	3.28 (0.84)	112	3.73 (0.75)	110	3.70 (0.72)	108	3.67 (0.75)	39	3.99 (0.81)	38	3.84 (0.71)	37	3.73 (0.74)
利用価値	124	3.48 (0.61)	124	3.46 (0.64)	123	3.51 (0.66)	111	3.95 (0.58)	108	3.92 (0.65)	108	4.02 (0.60)	39	4.17 (0.59)	37	4.00 (0.78)	38	4.07 (0.78)
観察・実験に対する興味																		
ポジティブ感情	124	3.51 (0.73)	125	3.64 (0.74)	123	3.63 (0.75)	112	3.77 (0.70)	109	3.75 (0.69)	107	3.89 (0.71)	39	4.11 (0.78)	38	4.08 (0.77)	37	4.12 (0.93)
体験志向	124	0.29 (0.36)	125	0.29 (0.36)	123	0.27 (0.34)	112	0.22 (0.35)	109	0.21 (0.39)	107	0.29 (0.40)	39	0.04 (0.19)	38	0.18 (0.24)	37	0.06 (0.16)
思考活性志向	124	-0.34 (0.41)	125	-0.31 (0.38)	123	-0.28 (0.37)	112	-0.25 (0.37)	109	-0.19 (0.32)	107	-0.31 (0.42)	39	-0.01 (0.16)	38	-0.06 (0.20)	37	-0.06 (0.17)
観察・実験における方略																		
手順遵守方略	124	4.52 (0.54)	124	4.46 (0.57)	123	4.38 (0.77)	112	4.45 (0.57)	110	4.46 (0.64)	108	4.65 (0.46)	39	4.50 (0.47)	38	4.47 (0.59)	38	4.34 (0.74)
協働的方略	125	4.37 (0.59)	124	4.36 (0.59)	122	4.27 (0.76)	112	4.29 (0.60)	110	4.31 (0.63)	107	4.52 (0.47)	39	4.40 (0.55)	38	4.35 (0.64)	38	4.32 (0.74)
モニタリング方略	124	3.49 (0.76)	124	3.62 (0.77)	123	3.69 (0.76)	112	3.55 (0.77)	110	3.67 (0.68)	107	3.70 (0.71)	38	4.04 (0.71)	38	3.79 (0.82)	38	3.97 (0.95)
関連付け方略	125	3.61 (0.75)	124	3.69 (0.82)	123	3.76 (0.79)	110	3.66 (0.78)	110	3.78 (0.72)	106	3.87 (0.73)	38	4.14 (0.71)	38	3.94 (0.83)	38	4.12 (0.83)
観察・実験に対する自己効力感			121	3.87 (0.76)	123	3.72 (0.78)			110	3.92 (0.65)	107	4.07 (0.64)			38	4.07 (0.66)	38	4.02 (0.88)
理科の活用志向性																		
職業活用志向	125	1.60 (0.72)	124	1.74 (0.71)	121	1.66 (0.70)	111	2.76 (0.91)	109	2.72 (0.83)	107	2.75 (0.94)	38	3.47 (0.95)	38	3.14 (0.97)	38	3.46 (1.10)
日常活用志向	125	2.89 (1.00)	123	3.02 (1.05)	122	3.03 (1.00)	112	3.38 (0.85)	110	3.40 (0.87)	105	3.44 (0.85)	39	3.72 (0.91)	38	3.59 (0.79)	38	3.71 (0.99)
臨床医学志向					122	1.72 (0.88)					108	2.65 (1.17)					38	2.96 (1.29)

ウ 普通科・理数科（3年生）における記述統計量²⁾

変数名	文系						理系						理数科					
	第1回(7月)		第2回(9月)		第3回(12月)		第1回(7月)		第2回(9月)		第3回(12月)		第1回(7月)		第2回(9月)		第3回(12月)	
	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	人数	平均値 標準偏差
理科に対する価値																		
興味価値	108	3.50 (0.86)	111	3.49 (0.80)	111	3.52 (0.85)	114	3.86 (0.74)	110	3.78 (0.79)	109	3.81 (0.77)	24	4.16 (0.77)	23	4.18 (0.91)	24	4.21 (0.69)
利用価値	109	3.52 (0.69)	110	3.56 (0.60)	111	3.48 (0.69)	113	4.04 (0.57)	111	4.12 (0.61)	109	4.04 (0.66)	24	4.38 (0.60)	23	4.33 (0.53)	24	4.33 (0.57)
観察・実験に対する興味																		
ポジティブ感情	109	3.70 (0.69)	111	3.67 (0.64)	110	3.76 (0.67)	114	4.03 (0.66)	110	3.96 (0.78)	108	3.89 (0.79)	24	4.32 (0.59)	23	4.39 (0.71)	24	4.41 (0.54)
体験志向	109	0.22 (0.32)	111	0.17 (0.35)	110	0.18 (0.31)	114	0.26 (0.34)	110	0.17 (0.28)	108	0.19 (0.30)	24	0.16 (0.30)	23	0.05 (0.23)	24	0.06 (0.14)
思考活性志向	109	-0.28 (0.35)	111	-0.21 (0.38)	110	-0.18 (0.33)	114	-0.27 (0.39)	110	-0.16 (0.28)	108	-0.19 (0.34)	24	-0.13 (0.25)	23	-0.09 (0.26)	24	-0.09 (0.23)
観察・実験における方略																		
手順遵守方略	109	4.41 (0.70)	111	4.26 (0.72)	108	4.29 (0.77)	115	4.59 (0.50)	111	4.52 (0.60)	109	4.59 (0.51)	24	4.53 (0.51)	23	4.62 (0.48)	24	4.49 (0.54)
協働的方略	109	4.33 (0.67)	111	4.11 (0.68)	109	4.14 (0.72)	114	4.48 (0.56)	111	4.42 (0.62)	109	4.43 (0.55)	24	4.40 (0.50)	23	4.61 (0.48)	24	4.45 (0.57)
モニタリング方略	109	3.70 (0.66)	110	3.55 (0.72)	107	3.67 (0.70)	114	3.88 (0.70)	112	3.92 (0.71)	109	3.89 (0.70)	24	4.01 (0.58)	23	4.17 (0.52)	24	4.13 (0.57)
関連付け方略	108	3.73 (0.67)	110	3.65 (0.69)	106	3.71 (0.69)	115	3.87 (0.69)	112	3.98 (0.77)	108	4.02 (0.69)	24	4.13 (0.55)	23	4.40 (0.50)	24	4.29 (0.55)
観察・実験に対する自己効力感			107	3.83 (0.68)	109	3.80 (0.71)			105	4.11 (0.69)	109	4.15 (0.62)			22	0.81	24	4.31 (0.57)
理科の活用志向性																		
職業活用志向	109	1.75 (0.73)	110	1.91 (0.73)	111	1.91 (0.84)	114	2.73 (0.96)	111	2.89 (1.03)	106	2.88 (1.04)	24	3.47 (1.08)	23	3.62 (1.02)	24	3.65 (1.09)
日常活用志向	109	2.93 (1.02)	109	3.11 (0.98)	111	3.03 (1.06)	115	3.57 (0.77)	110	3.60 (0.86)	108	3.71 (0.94)	24	3.99 (0.71)	23	4.02 (0.92)	24	4.19 (0.68)
臨床医学志向					111	1.92 (0.97)					108	2.73 (1.17)					24	3.12 (1.00)

※1 「体験志向」「知識獲得志向」「思考活性志向」の得点は正の値の場合その傾向が相対的に強く、負の値は弱いことを示す。

※2 各要素の得点の算出の仕方は以下のとおり

- 「興味価値」得点 = (項目 1.1~1.4 の回答の平均値)
- 「利用価値」得点 = (項目 1.5~1.10 の回答の平均値)
- 「ポジティブ感情」得点 = (項目 2.1~2.16 の回答の平均値)
- 「体験志向」得点 = (項目 2.1, 2.5, 2.9, 2.13 の回答の平均値) - (「ポジティブ感情」得点)
- 「思考活性志向」得点 = (項目 2.4, 2.8, 2.12, 2.16 の回答の平均値) - (「ポジティブ感情」得点)
- 「手順遵守方略」得点 = (項目 3.1, 3.5, 3.9, 3.13 の回答の平均値)
- 「協働的方略」得点 = (項目 3.2, 3.6, 3.10, 3.14 の回答の平均値)
- 「モニタリング方略」得点 = (項目 3.3, 3.7, 3.11, 3.15 の回答の平均値)
- 「関連付け方略」得点 = (項目 3.4, 3.8, 3.12, 3.16 の回答の平均値)
- 「観察・実験に対する自己効力感」得点 = (項目 4.1~4.6 の回答の平均値)
- 「職業活用志向」得点 = (項目 5.1~5.6 の回答の平均値)
- 「日常活用志向」得点 = (項目 5.7~5.12 の回答の平均値)
- 「臨床医学志向」得点 = (項目 5.13~5.18 の回答の平均値)

エ 学校間比較におけるコース別の記述統計量³⁾

変数名	A高校 (n = 151)		B高校 (n = 74)		C高校 (n = 144)							
	理系		SSH指定クラス		理系		SSH指定クラス					
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)				
観察・実験に対する興味												
ポジティブ感情	3.77	(0.70)	4.11	(0.78)	3.85	(0.65)	4.35	(0.54)	3.83	(0.65)	4.10	(0.76)
体験志向	0.22	(0.35)	0.04	(0.19)	0.17	(0.37)	0.12	(0.23)	0.30	(0.38)	0.10	(0.32)
思考活性志向	-0.25	(0.37)	-0.01	(0.16)	-0.26	(0.44)	-0.16	(0.29)	-0.16	(0.45)	-0.03	(0.37)

オ 学校間比較における2要因分散分析の結果³⁾

変数名	学校				コース				交互作用			
	F値	df1	df2	(η_p^2)	F値	df1	df2	(η_p^2)	F値	df1	df2	(η_p^2)
観察・実験に対する興味												
ポジティブ感情	1.37	2	353	(.01)	20.68***	1	353	(.06)	0.62	2	353	(.00)
体験志向	1.43	2	353	(.01)	12.68***	1	353	(.03)	1.15	2	353	(.01)
思考活性志向	2.09	2	353	(.01)	11.76***	1	353	(.03)	1.04	2	353	(.01)

***p < .001

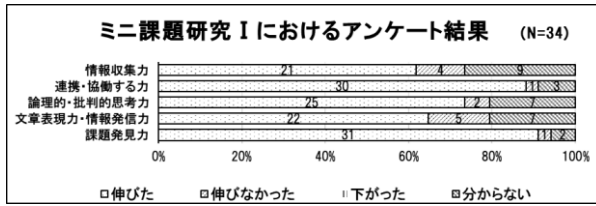
【引用文献】

- 1) 原田勇希・中尾友紀・鈴木達也・草場実 (2019) 「観察・実験に対する興味と学習方略との関連の検討—因子分析による興味の特徴分析を基礎として—」『理科教育学研究』 第60巻, 第2号, 409-424.
- 2) 齋藤恵介・原田勇希・宮崎亮介・亀山晃和・畠中俊暉・草場実 (2020) 「短期横断データを用いた観察・実験に対する興味の変容—スーパーサイエンスハイスクール指定校の取組を例に—」『日本理科教育学会四国支部会報』 第39号, 19-20
- 3) 宮崎亮介・原田勇希・齋藤恵介・亀山晃和・畠中俊暉・草場実 (2020) 「高校生の観察・実験に対する興味の学校間比較」『日本理科教育学会四国支部会報』 第39号, 17-18.

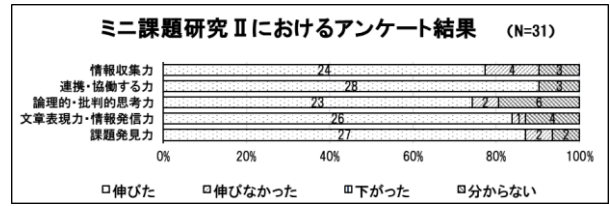
(4) 各SSH事業の評価

ア SSH事業と資質・能力の育成

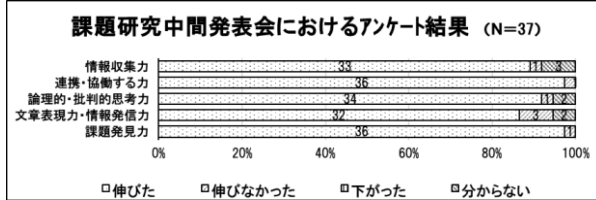
ミニ課題研究Ⅰ(理数科1年生)



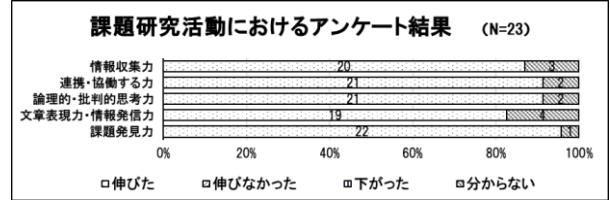
ミニ課題研究Ⅱ(理数科1年生)



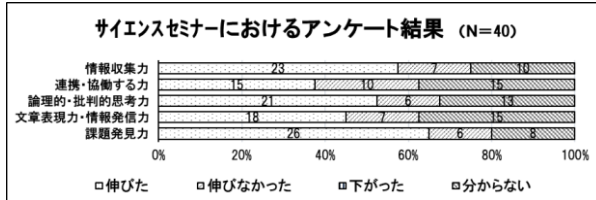
課題研究中間発表会(2年生)



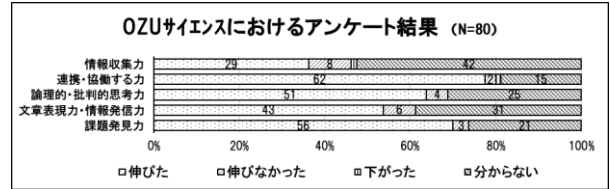
理数科課題研究発表会(理数科3年生)



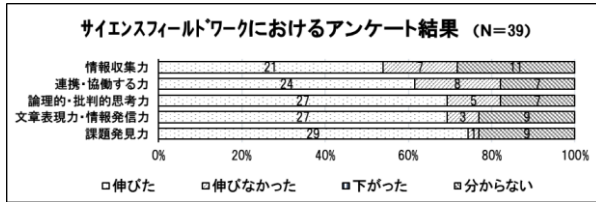
サイエンスセミナー(理数科2, 3年生)



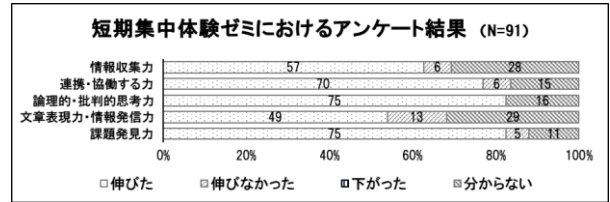
OZUサイエンス(理数科1, 2年生)



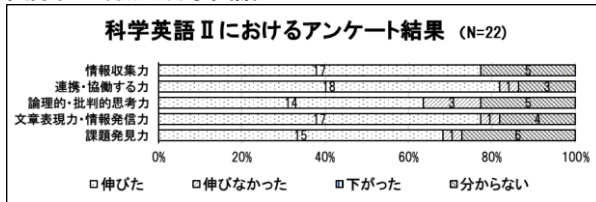
サイエンスフィールドワーク(理数科2年生)



短期集中体験ゼミ(普通科・理数科全学年)

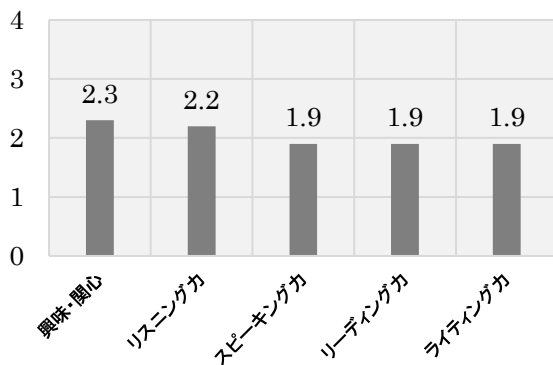


国際性の育成(科学英語)

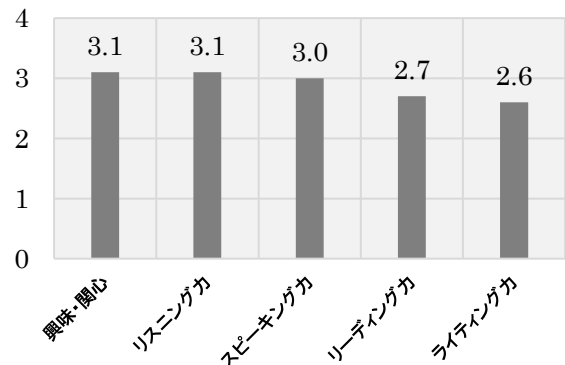


イ 科学英語における興味・関心, 4技能の変容

2年生(5月)



3年生(11月)



5 運営指導委員会の記録

【令和2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2年7月23日(木) 午前10時50分から午後12時20分まで

会場 高知小津高等学校 応接室

参加者 運営指導委員会委員

篠原会長, 小松副会長, 森澤委員, 長崎委員, 永田委員, 吉田委員, 前田委員, 清原委員
鈴木委員, 吉用委員 以上10名

高知小津高等学校

竹崎校長, 問可教頭, 安藤教頭, 前田SSH・企画研修部長兼理数科長, 野並研究主任

廣瀬教諭(物理), 諫本教諭(化学), 湯田平教諭(生物), 磯井佐教諭(地学), 大崎教諭(数学)

山崎教諭(英語), 松井実習助手

高知県教育委員会事務局高等学校課

濱川課長, 長岡企画監, 山岡課長補佐, 山中チーフ, 寺尾指導主事(学校教育支援担当)

(会長 副会長の選出)

高知小津高校 SSH の取組は地域創生グローバルをテーマに理数科だけでなく普通科にも及ぶ。教育現場ではなく地域での活動の関わりから前年度に引き続き会長に篠原委員, 副会長に小松委員が推薦され承認された。

(報告)

普通科は連携協働する力の伸長を目的として課題研究をグループ活動に変更予定であったが, 今年度は個人での活動とする。理数科では特に重視している課題発見力の改善に取り組むため課題研究をスパイラルの形で繰り返すミニ課題研究に取り組んでいる。SSH の取組と資質能力の関連を明確にするため Google フォーム等で各事業ごとにアンケートを実施する。中間評価を受け①ミニ課題研究②Feelnote を使った運営指導委員の助言指導の計画③理数科2年生の課題研究における AI や IoT の活用④事業と資質能力の向上についての関係の明確化を重点的な取組とする。また, メタ認知能力の客観的な評価判断のための他校間比較を考えている。評価の高い学校の取組も参考にしている。評価の高い高校は成果発表等が非常に優秀であり, 研究の質が非常に高い。また, 台湾海外研修を中止し, 代替プログラムとして理系 ALT 等による英語での実験指導へ事業内容の変更を考えている。英語ポスター発表は ALT や留学生等を評価者として時期を変更した開催を予定している。

(意見内容)

中間評価で指摘があった部分の改善と良い部分をさらに伸ばすことを考える。大学との関係研究等で実績を積み重ねていく手法や戦略を持っていないといけない。SSH を自校のメリットとすることが最優先である。高校生本人の評価では自分の成長の評価が難しく, 教員を含め外部からの評価の積み重ねで自覚でき改善できる。成果物の公開は HP 上で行い, 生徒の現在の取組状況を報告できるようにしたほうがよい。課題研究の進捗を表に出すことで意見を集めやすい環境が整う。課題研究を早期に進めるために Web 上の大学オープンキャンパスの講義等を参考にすると短時間で研究の情報源や本質の確認ができる。次世代地域創造センターには AI と IoP の素材があり活用できる。高知県と県内高等教育機関が一つになった IoP の取組は, 課題研究を進める上で参考となり, 課題研究への落とし込みについては, 関わりや援助まで考えず知るきっかけになれば高校生の手法で乗り越えることもできる。情報過多になると高校生が混乱する。カリキュラムの中に課題研究に関わる情報提供の活動はあるが, Society5.0 に向けた課題研究への活用方法が見えてこなかった。先導する側の戦略が必要であり今年度の AI 体験ゼミはそのきっかけとなる。短期集中体験ゼミは本校の SSH の柱としてあり, 大学や企業と連携することで生徒の自主的・自発的な研究につながっている。外部機関との連携が苦手な生徒は研究の質や資質能力の伸長にも差が出るため補完する目的で運営指導委員に助言をいただきたい。

SSH では自身で研究を進める自主性が求められる。研究を進める中で発見する課題に対しアドバイスをする先生は非常に高いレベルの知識と指導力が求められる。自主性を身に付けさせるとともに高い能力を持つ生徒をチームリーダーに変容させていただきたい。教員の専門分野を越えた場面では指導が難しいため, 運営指導委員の助言は可能か。研究内容の助言については対応できる件数も限られてくる。

自己評価について生徒の変容は数値的・統計的な処理だけでは評価は難しく質的な部分も重要である。「インプットだけでなくアウトプットすることで知識につながった」等の気づきが活動の中で生まれている。生徒の成長を見取り質的な部分の記録を残し, 質的な評価と生徒の成長を見逃すことないようにしていただきたい。傾向として生徒の能力は伸びていないことはなく数値化できていないだけである。見えない能力の成長については評価規準を教員と生徒が確認したうえでルーブリックを使って総合的に評価する。

【令和2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3月1月28日(木) 午後4時10分から午後5時40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

篠原会長, 小松副会長, 森澤委員, 長崎委員, 永田委員, 吉田委員, 前田委員, 清原委員
以上8名 (鈴木委員, 吉用委員は欠席)

高知小津高等学校

竹崎校長, 問可教頭, 安藤教頭, 前田SSH・企画研修部長兼理数科長, 野並研究主任,

廣瀬教諭(物理), 諫本教諭(化学), 湯田平教諭(生物), 磯井佐教諭(地学), 大崎教諭(数学)

山崎教諭(英語), 松井実習助手

高知県教育委員会事務局高等学校課

長岡企画監, 山岡課長補佐, 山中チーフ, 寺尾指導主事(学校教育支援担当)

(報告)

普通科はSDGsとAIをテーマとした講演会及び課題研究に取り組んだ。全員がスライド作成とクラス発表を行った。今後は3年生の7月までに論文を仕上げていく。課題研究の3年間の活動を社会に出ても役立ててもらいたい。

理数科の1年生はミニ課題研究に取り組み、複数の研究を体験した後、課題研究に向けテーマ設定を行った。2年次にテーマ報告会を設定し早期の研究開始に向け改善した。2年生は中間発表会の様子をYouTubeで限定公開しFeelnoteに紐付けして運営指導委員が視聴できるように設定した。11月に実施した英語でのポスター発表はSSHのプログラム開発の成果として今後も継続する。科学英語Ⅱでは発表に向けたAbstractの作成と質疑応答の充実に向け取り組んだ。短期集中体験ゼミは一部中止としたが、募集人員を制限し実施した事業もある。AI体験ゼミでは課題研究への利用の可能性について知ることができた。事業と資質能力の育成との関係性を明らかにするため、全ての事業においてGoogleフォームを用いたアンケート調査を行い情報収集力、連携・協働する力、論理的・批判的思考力、文章表現力・情報発信力、課題発見力の5つの項目について考察できた。学校間比較では理数科の探究活動は科学的人材の育成ができており効果のあるプログラムを実施できているとの結論を得た。次年度は県内の非指定校との差を比較することを考えている。

理数科の課題研究では取組の改善を図っており次年度も課題研究の繰り返しによる課題発見力等を伸ばすことを継続する。普通科は公的なビッグデータをもとに分析考察する課題研究を考えている。SSH指定終了後も取組成果を生かし、外部機関や県教委の協力も得て課題研究を継続したい。教科「理数」新設の背景も踏まえSSH校としての指導方法や評価方法を他校に発信していく。Ⅳ期の活動の総括として普及活動の機会を多く設けたい。

(意見内容)

Ⅳ期のSSHでは課題研究を理数科から普通科に広げて始まった。ゴールイメージとしてSDGsを掲げ生徒の学習等に関連付けられており、学校全体としてのまとまりがある。Ⅲ期では課題研究の質的な向上が課題として残ったがⅣ期では改善され濃い内容となった。Ⅳ期最終年は外国語教諭がCLILを用いて実験し、効果がどうだったかを見極める1年間にしたい。課題研究の質の向上についてはⅣ期はALL高知の形で取り組み、外部機関の協力が得やすかったことが大きく、また教員間の情報共有が進んだことによる指導力の向上があげられる。課題研究の進捗状況管理ではテーマ報告会を設定し「先行研究が示されているか」等のルーブリックを用意することで主体的に取り組み、研究の質の向上につながった。国際性の育成では英語でしかコミュニケーションがとれない環境を設定することができた。次年度もシステム化されており質疑応答の質も上がると考える。Society5.0に向けたデータサイエンスに関連し、定量的な研究は誰にでもできるものではなく難しいうえ、相関が全く出ないこともあるが次の調査につながる。現実には相関を乱すものが多く、それを実際に体験し、社会に出ても失敗は役に立つことを経験してもらいたい。

改善された事業の評価としてGoogleフォームで実施できたのは成果である。活動の内容とアンケート結果を結びつけ活動内容を補正するには良いデータである。今までの評価方法から一歩前進できた。

先進的な小津高校の探究型学習こそ他校へ普及する内容そのものである。それを意識することで次にやるべき課題も見えてくる。最終年には効果的な取組を見極め分析することが大事である。

SSH指定終了後、今までの状態を継続するためにはこれまで以上に地域の組織との連携が必要となりSSHの枠を超えた高大連携についてこの1年でまとめなくてはいけない。SSHの指定を外れたとき、10年先でも小津のSSHの取組土台が消えることが無いシステムを構築していただきたい。IoPも含め外部機関が関わり企業から研究費を得てそれを成果につなげていければよい。県との関わりでは「ものづくり展」があり地元企業と関わることもできる。研究発表の場も県教委と考えていただき提供することで生徒たちの励みになる。教員集団が一つの方向を向いておりSSHがチームで取り組んでいることが伝わった。課題研究を含めSSHは大きな事業であり教員負担が大きいことは想像できる。そのため自走化に向けたプログラムの精選は重要なポイントである。前向きに継続する部分を固めていけばよい。自走化にはある程度予算が必要である。県で予算を付けていただくことも検討していただきたい。我々も協力し培ってきた人脈も活用しなくてはならない。次年度に1年でSSHの事業を精査する必要もある。精査した上で自走するとともにこれまでの成果を他校に広げる活動もお願いしたい。