

学校法人ノートルダム清心学園 清心中学校清心女子高等学校

SSH研究開発実施報告書

第3年次



はじめに

学校法人ノートルダム清心学園
清心中学校・清心女子高等学校
校長 松沢克彦

ノートルダム清心学園清心中学校・清心女子高等学校のSSH事業は第4期第3年次を終えました。今年度も、研究開発課題「次世代を担う科学技術系女性人材を育成する教育デザインの開発」および4つの研究テーマに基づき、様々な研究開発を進めてまいりました。ここに、令和5年度の取組を実施報告書としてまとめましたので、御高覧の上、今後の研究開発のための御指導あるいは御助言をいただければ幸いに存じます。

本校が今年度もこのように研究開発に邁進できましたのも、本校の生徒や教職員の地道で弛みない努力によるとともに、大学等連携機関の皆様の御協力、運営指導委員の先生方の御指導と御助言、そして文部科学省及び科学技術振興機構（JST）の御支援によるものと心より感謝申し上げます。

本校のSSH事業は2006年から開始され、今年度末で第4期3年、通算では18年を終えます。本校SSH事業は当初より一貫して「女性の理系進出を支援できる教育システムの開発」をテーマに掲げ、このテーマや研究開発課題に基づく課題研究やその発表会、研究者による講演あるいは大学・研究機関等での講習会等を実施し、本校女子生徒の資質・能力の向上を図ってきました。さらに、「集まれ、理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」等の企画を通じて、全国レベルでの女性科学研究者の育成にも鋭意取り組んできました。

しかし、翻って現在の我が国での女子生徒の科学技術系への進学率、あるいは大学や研究機関での女性研究者の割合を見る時に、未だ科学技術界でのジェンダーギャップは大きく、本校のSSH事業の成果達成にもまだ道半ばの感があります。

本校のSSH事業発足当時、現東海大学名誉教授の佐々木政子先生が対談でこのように述べておられます。「理系に女性は向いていないということはないけれど、いままでの日本の社会の仕組みが、女性が理系を目指すことを阻害していた部分はあると言えます。では理系の女性を増やすメリットはどこにあるかという、男性、女性の視点を平等に扱える国にするということにあると思います。本当の男女共同参画の国、そして、科学技術創造立国を目指すということです。」（日本私立大学連盟『大学時報』No. 310,2006年）このような佐々木先生の御指摘は20年近くを経た現在でも当てはまるのではないかと思います。

本校においても、引き続き女子生徒の資質・能力の向上を図るとともに、「女性が理系を目指すことを阻害していた」日本社会を変革するために何が必要かを検討し、男性中心の体制に女性が参入しなければならないという男女共同参画ではない「本当の男女共同参画の国」を実現するための提言ができればと考えています。

今後とも、本校のSSH事業推進のため、御指導および御助言をよろしく願いいたします。

令和5年度 SSH研究開発実施報告書 目次

はじめに

SSH研究開発実施報告（要約）

SSH研究開発の成果と課題

第1章 研究開発の課題

1-1	研究開発課題	1
1-2	研究開発の仮説及び各研究開発テーマの実施内容	1

第2章 研究開発の経緯

3

第3章 研究開発の内容

I 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

3-1	学校設定科目「SS課題研究基礎」	5
3-2	学校設定科目「データサイエンス入門」	6
3-3	学校設定科目「SS課題研究」	7
3-4	総合的な探究の時間「発展探究」	9
3-5	中学校課題探究	10
3-6	学校設定科目「SSゼミナール」	11
3-7	SSゼミナールJr.	13
3-8	科学系クラブ活動	15

II グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

3-9	学校設定科目「実践英語」	16
3-10	学校設定科目「グローバル自然探究」	16
3-11	オーストラリア研修	17

III 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

3-12	学校設定科目「アートサイエンス」	18
3-13	学校設定科目「SSフィールド探究」	19
3-14	里山を活用した教育活動	20
3-15	グローバルセミナー	21

IV 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

3-16	集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会	22
3-17	SSH授業研究会	24
3-18	地域を対象とした科学教室の開催	25
3-19	令和5年度SD・探究活動発表会	26

第4章 実施の効果とその評価

4-1	生徒の変容	27
4-2	卒業生の変容	32
4-3	保護者の変容	32
4-4	教職員の変容	33
4-5	学校の変容	34

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

35

第6章 成果の発信・普及

37

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

39

第8章 関係資料

41

教育課程の編成、課題研究テーマ一覧、運営指導委員会の記録、リサーチリテラシーテスト
集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会冊子（抜粋）、SSHガイド

①令和 5 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
次世代を担う科学技術系女性人材を育成する教育デザインの開発									
② 研究開発の概要									
<p>本研究では次世代を担う科学技術系女性人材を育成するため、課題研究を核とした主体的に学ぶ科学教育プログラムの実施による科学リテラシーを向上させ、グローバル社会で活躍できる高度な言語運用能力及び、社会における課題をデータの利活用を通して解決に導く力の育成を行う。さらに、広域連携により女子理系進学支援における社会の意識改革を目指す。課題研究をプログラムの核とし、自然体験及び高大連携の実習を取り入れた本校の前期までのSSHプログラムは、とりわけ研究力に秀でた生徒の育成に寄与してきた。そこで第4期は次の4つのテーマで研究開発を行う。</p> <p>I. 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上 II. グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成 III. 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成 IV. 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進</p>									
③ 令和 5 年度実施規模									
全校生徒を対象に実施（併設する清心中学校生徒も含む）。									
清心中学校									
課程		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		81	3	82	3	77	3	240	9
清心女子高等学校 ※()内は、理系の生徒内数。									
課程	学科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	149	5	129(35)	5	111(25)	4	389	14
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
上記 I～IVの研究開発テーマに関連する、年次ごとの実施内容は次の通りである。									
第 1 年次	1 年生には上記 I～IVの研究開発テーマに関連する研究事項を、2・3 年生には前期（3 期目）の教育プログラムを実施した。								
第 2 年次	第 1 年次の内容を充実させるとともに 2 年生「アートサイエンス」を開始した。								
第 3 年次	<p>研究テーマ I. 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上 「SS 課題研究基礎」「SS 課題研究」「中学校課題探究」「SS ゼミナール」「SS ゼミナール Jr.」「科学系クラブ活動」を継続実施。「データサイエンス入門」を開始し、従来の「発展科目」を「発展探究」とした。</p> <p>研究テーマ II. グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成 「実践英語」「言葉のちから」を継続実施し、「グローバル自然探究」「オーストラリア研修」を再開した。</p> <p>研究テーマ III. 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成 「アートサイエンス」「SS フィールド探究」「里山を活用した教育活動」「グローバルセミナー」を継続実施。</p> <p>研究テーマ IV. 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進 「女子生徒による科学研究発表交流会」「SSH 授業研究会」「地域を対象とした科学教室」「令和 5 年度 SD・探究活動発表会」を継続して開催。「ジェンダーギャップを超える STEAM 教育研究会」を立ち上げた。</p>								
第 4 年次	中間評価の結果を踏まえて、各テーマの内容に補充修正を加えて実施。								
第 5 年次	第 4 年次までの実践を踏まえ、研究テーマごとにプログラム全体を完成し、研究開発課題に対する取組みとしての成果と課題を明らかにする。								

○教育課程上の特例

教育課程上の特例により実施した特徴ある事項は下表の通りである。

学科・コース	開設する教科・科目名		代替される教科・科目名		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科 生命科学コース	SS課題研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年 第2学年 第2学年
	SS課題研究	2	総合的な探究の時間	2	
	データサイエンス入門	1	情報 I	1	
普通科 特別進学・NDSU	SS課題研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年 第2学年
	SS課題研究	2	総合的な探究の時間	2	

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項 ※下線は課題研究に関する教科・科目

コース	生命科学コース	特別進学コース・NDSU進学コース
第1学年	「SS課題研究基礎」(1単位) 「グローバル自然探究」(1単位) 「SSゼミナール」(1単位)	「SS課題研究基礎」(1単位) 「グローバル自然探究」(1単位)※選択者
第2学年	「SS課題研究」(2単位) 「データサイエンス入門」(1単位) 「アートサイエンス」(1単位) 「SSフィールド探究」(1単位)	「SS課題研究」(2単位)※選択者 「発展探究」(2単位)※選択者
全学年	「実践英語」(1単位)	

「SS課題研究基礎」は、第1学年で全コースの生徒が履修し3学期からの先取りの取組みで、第2学年での「SS課題研究」につなぐ。「SSゼミナール」は単位化し、大学や研究施設において科学実験を、大学教員や学生の指導の下で体験し、科学分野に対する興味・関心を喚起する。令和5年度に始めた「データサイエンス入門」ではデータ処理とプログラミングを学び課題研究においてより論理的な思考ができるようになることをめざす。「アートサイエンス」では理学と芸術を融合させた分野の授業で、新たな価値を創造する発想力・思考力を育成する。「SSフィールド探究」では、フィールドでの探究活動を実施し、調査方法の取得並びにデータのまとめ方などを学ぶ。「実践英語」では、自身が行った課題研究内容について英語でプレゼンテーションを行う。「発展探究」では社会科学や人文科学などの分野の課題研究をおこなう。

○具体的な研究事項・活動内容

研究テーマⅠ. 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

「SS課題研究基礎」…課題解決のための思考法としてロジカルシンキング、クリティカルシンキング、ラテラルシンキングの3つを位置付け、それらについて協働的に学ぶ演習を含めた指導展開を行うと共に課題研究時に必要となる科学論文の読解、データの読み取り、資料分析などの実習をふまえて論理を構築する訓練を行ない、書く力の育成を図った。独自のテキスト及びワークシートを作成し、今後誰が担当しても同様の学びが出来るようにした。令和5年度は国語、理科、数学に加えHR担任で担当した。これらの活動を通して「SS課題研究」の活動を効率的かつ自主的に取り組み自立的な研究活動に繋げることをめざした。令和5年度は大学の研究者から研究についての講義を受けた。成績評価の観点から定期テストを実施した。2月以降は高2時に選択するSS課題研究や発展探究の各グループに別れてそれぞれの課題研究の事前学習を開始した。

「データサイエンス入門」…課題研究を進めるために必要とされる情報機器や情報通信ネットワークなどの情報技術を適切に活用したデータ処理能力を養うだけでなく、プログラミングの経験により数値の意味を考えて物事を予測する力と手順を論理的に組み立てる力を身につけることによって課題研究において自立的に活動する能力を養う。

「SS課題研究」…対象生徒の興味関心に基づいて積極的な姿勢で探究活動を進めるため、生徒自身が希望する課題設定分野を選ぶ形をとった。この科目は、高等学校学習指導要領における選択科目「理科課題研究」に相当する。また、生命科学コース以外においては、「総合的な探究の時間」をこの科目で代替した。これは、課題研究による活動内容によって総合的な探究の時間の目標を達成できると考えられるためである。研究課題として植物学、行動学、生態学、化学といった計21テーマを展開した。今年度は研究の進捗や生データを記録しておくために実験ノートを配布した。研究テーマによっては、長期休暇中に校外(県外含む)でフィールドワークや研修を実施し、多くのデータを取得する機会を設定した。今年度は対面によるものを中心にオンラインのものも含めてバランス良く、研究発表の機会を確保することができた。また各種発表会で研究成果を発表した後は、ループバックを活用し、研究の振り返りを行った。年度末には令和5年度SD・探究活動発表会でのポスター発表、さらには各自で取り組んだ研究内容をレポートにまとめることを目標とした。個人研究が64%、グループ研究が36%で個人研究の割合が増えており、テーマの多様性を広げていく点において、よい方向性であると考えられる。アンケート調査によると「実験計画やデータ整理の手法をしっかりと習得すること」が、研究の基本的な進め方の習得

や興味・関心、知識欲、研究意欲に対して高い相関が見られ、実験計画やデータ整理といった手法をきちんと身につけさせることが、本科目の目的を達成する上で効果的であると考えられる。

「発展探究」…1999年度から実施していた総合的な学習の時間「発展科目」は教科融合的な講座選択制の科目であるが、令和5年度より「発展探究」と授業名を変更し、内容もより探究的なものへとシフトした。現代社会の諸課題を女性という切り口から学ぶ「女性」、国際社会の諸課題をSDGsの視点から学ぶ「ハイレベル英語」の中で個人あるいは小グループで課題研究に取り組んだ。「女性」では系列大学であるノートルダム清心女子大学と連携して講義を通して「ジェンダー」や「女性」に関する学習をした後それぞれの関心に応じたテーマでポスターセッションを文化祭で実施した。その後リサーチクエスションを立てて課題研究に取り組んだ。「ハイレベル英語」では自身の持つ疑問からテーマを見つけ研究した。テーマは「イベントによる過疎化対策」「未来の異文化理解」「地産地消スイーツの提案」「支援学校授業で目指す差別0」など多様である。イベントでのブースや、特別支援学校での授業実施、地産地消スイーツの製作など実践的な取組みもおこない最終発表は英語でおこなった。今年度は評価としてPROG-H(河合塾提供のアセスメントテスト)を活用した。

「中学校課題探究」…総合的な学習の時間において、複数教科(理科・国語科・数学科・社会科・英語科)の教員が担当者として授業を実施することで生徒の実態に合わせたきめ細かな指導が可能となった。個人の興味・関心に基づいたテーマの設定を行った後、4・5人のグループを作成し、話し合いを行うことで研究テーマを決定した。実験方法の立案に加えて、研究倫理、論理的な文章の作成方法、およびデータの統計的な処理方法を指導した。今年度は他者と協力し合い活動を進めていくことに重きを置き、実験計画の段階で自分の役割を意識しながら、実験および発表のためのポスターの準備に取り組んだ。研究成果は令和5年度SD・探究活動発表会において発表をすると同時に、研究論文を作成した。

「SSゼミナール」…大学または研究施設にて、高校で学習する内容よりも高度な内容の実験を、大学の教員や学生の指導の下で体験することで、科学分野に対する興味・関心を喚起する。また、大学という場所に足を踏み入れることで、進学を意識させ、主体的な進路選択と高校での学習に対する真摯な姿勢を養う。広島大学、徳島大学、岡山大学、大阪公立大学、関西大学、近畿大学、徳島文理大学に加え令和5年度は関西学院大学、愛媛大学と新たに連携し、実習を設定した。生命科学コースの生徒に限らず、特別進学コース及びNDSU進学コースの生徒も希望すれば研修に参加できるようにし、生命科学コースの生徒に対しては単位化し、実習の取り組み状況、実習レポート等から成績評価を行った。実習後のアンケート結果から全ての項目で肯定的な回答が得られ2年次の「SS課題研究」を進める上で有用である。

「SSゼミナールJr.」…中学生を対象に、令和5年度は物理分野、化学分野、地学分野、生物・環境分野、工学分野、医療分野、農学分野、その他の分野計8分野12講座を実施した。連携先は岡山県環境企画課、一般財団法人日本原子力文化財団、徳島文理大学、倉敷芸術科学大学、福島県立恐竜博物館、岡山県農業研究所、慶応義塾大学と多岐にわたり、昨年度までと比べ大いに充実した。また、今年度も岡山県自然保護センターと連携した環境学習を2回、日本福祉大学健康科学研究所と連携した体験講座を行った。探究的な実習を行うことで、科学に対する幅広い興味関心を高め、自然環境に対する問題発見につながる多様な視点等を活用することにより、中学3年生で行う中学校課題探究の内容充実をめざした。

「科学系クラブ活動」…科学系クラブ活動は放課後を利用することによって恒常的に、また中学生から取り組むことで長期的に研究活動を行なうことができる。自然科学部生物グループは、動物・植物・微生物といった様々な生物種を研究対象としている。課題研究を行うための生物材料の飼育・維持を行うために、希少種に指定されている両生類の世話も分担して行った。研究テーマも稲踏みについて、花酵母によるデンプン分解、塩生植物の対塩性など多岐にわたった。主に自宅等で進めている研究に対する助言や研究発表会への参加も自然科学部を通じて行った。自然科学部の科学グループでは、手軽な実験とその手順の最適化の考察、用水路やピオトープの水質調査、二酸化炭素濃度の測定に今年度取り組んだ。二酸化炭素濃度の測定は、平成26年度より特定非営利活動法人co2sosの協力を得て測定装置を設置し継続的な測定を実施しオンラインで記録している。この測定結果はco2sosのWebページにて公開されている。

研究テーマⅡ. グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

「実践英語」…CLIL(内容言語統合学習)を意識した英語学習を行っている。生徒がディスカッションやディベートを通して学習内容を深めるよう授業展開を工夫した。令和3年度から1年時にさまざまな実験を行うなど、科学的な内容を多くしている。令和5年度は、1年生は主に分類学の基礎を学びながら、調査・実験・講義の形態で授業を行った。2年生は、研究における倫理的な問題について討論し、研究レポートを書く上での技術を指導した。3年生は、データを分析したりグラフや統計にまとめたりする手法を学び、自分の課題研究について英語で発表させた。

「グローバル自然探究」…3月下旬にUniversity of the Philippines Los Banos(UPLB)と連携したフィリピンでの研修を実施する。マングローブ林観察・植林体験・UPLBでの講義など大学の研究設備やフィリピン特有の自然環境を活かした教育プログラムに加え国際感覚を育てることを研修の目的としている。事前学習として9月にUPLBの教授からオンラインでフィリピンの動植物の生物多様性について英語で講義を受けた。

「オーストラリア研修」…令和5年7月、4年ぶりに中学3年生を対象に実施した。北半球に位置する島の日本とは環境の異なる南半球のオーストラリア大陸での自然環境・動物・天体等を観察し、グローバルワイドな自然への興味、関心が持てるよう研修内容を工夫した。研修地はブリスベンで一家庭に日本人一人のホームステイであるがホームステイ先はオーストラリア在住のアジア系、イスラエル系など様々で異文化体験と理解ができる。先住民であるアボリジニー文化を学ぶ機会も設けた。帰国後学びのまとめを文化祭でスライド発表やポスター発表でおこなった。この研修を通しての英語を体験するとともに、英語を使う大切さと伝わる楽しさを感じることができた。

「言葉のちから」…「論理」と「情操」を目的とし、「黙想」「読書」「読解」の3つの活動を柱としている。黙想は、一日を落ち着いた気持ちで始め、自身の心と身体に目を向ける時間となっている。読書の活動においては、自分の好きな本を読む自由読書と、目的に沿って選んだ図書を読む課題読書の時間を設定した。特に高校生向けの課題図書として選定した「アート思考」は、ラテラル・クリティカル・ロジカルといった思考法に通ずるものであり、生徒たちの探究活動の場でも活用できる内容であった。読解では、論理的思考力の育成に向け、「与えられた資料や情報と自身の知識を比較して読む力」「自身でテーマや問いを設定し、自身の主張を他者に正しく伝え、説得できるような文章を書く力」という2つの能力を身につけるための活動を意識した。

研究テーマⅢ. 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

「アートサイエンス」…令和4年度より開始した授業である。生命科学コース2年生を対象に、総合的な探究の時間の枠の中で展開した。この授業では「アート」を「有形無形に限らず、創作された事物もしくは創作の行為」と定義した。授業では自分なりの答えを導き出すアート思考の訓練から始めた。自分なりの答えをつくるための教材として自然科学に含まれるアート、例えば、対称性を備えた生物のかたち、均衡の取れた有機化合物の形状、伝統的な木造建築といった造形美や機能美を含むものを扱った。Natureに掲載された論文「The aesthetic brain」を翻訳させ「対称性」というキーワードについて学んだ。アート思考とは、レオナルド・ダ・ヴィンチに学ぶ、美しさとは何か(対称性・規則性)、関数グラフとアート、3Dプリンタによる造形などの内容を扱った。理学と芸術を融合させた分野の授業を行うことで、複数の分野を横断し新たな価値を創造する発想力・思考力を身につけ、自分なりの視点でものごとを捉えて答えをつくるという作業を通し、新たな価値を生み出す力や意味を作り出す力を育てることをめざした。

「SSフィールド探究」…令和3年度より、研修地を鹿児島県の屋久島及び桜島としている。令和5年度は7月に1泊2日での岡山県笠岡諸島白石島での事前研修をおこない専門家の指導の下、花崗岩の節理の調査を体験した。本研修は4泊5日の行程で10月に行った。昨年からはじめた京都大学防災研究所附属火山センターでの講義に加え現地でも専門家(倉敷芸術科学大学教授加藤敬史氏)の指導を加えた。また、研修後も採集した岩石を大学研究室で研磨して観察するなど学習を深めた。実習中、夜間はデータ整理の時間とし、グループごとに話し合いながら、昼間の活動の振り返りを行った。各自chromebookを持参したため、各グループのデータを全員で共有することもできた。事後学習では、グループごとにテーマを決めてスライドを作成し、プレゼン発表会では屋久島研修に参加しなかった理科教員も交えて質疑応答の時間を設けた。発表内容に修正を加え、スライド内容をポスターにまとめて、3月の校内SD・探究活動発表会で発表した他「第6回高校生サイエンス研究発表会」でポスター発表をおこなった。

「里山を活用した教育活動」…本校の南斜面には孟宗竹林が、西斜面には真竹林が広がっている。授業や有志による二子の丘レンジャーによる活動では、校内の下枝刈りや間伐を進め、自然を放置せず手を加えることで自然と共存することを生徒は体験している。令和5年度大幅に回数を増やして実施した竹ワークショップでは、生徒が中心となって準備を行い、週末に保護者や地域の方と一緒に里山の恵みを体験した。タケノコの収穫、竹の加工利用、竹林整備、竹のエネルギー資源化と、竹林との関わりが年間を通して可能になってきた。また、今年度は竹パウダーや竹炭を用いた土壌改良や竹水の利用などをテーマにした課題研究につながった。

「グローバルセミナー」…令和5年度は中学生に「SDGs～2030年 地球との約束～」、高校生には「SDGs4はラオスの子どもに必要なのか?～研究者・実践者の立場から～」と題する専門家による講演を実施した。中学校と高校で講師を変えることは事後の感想からも有効であった。

研究テーマⅣ. 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

「集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」…第15回を迎えた令和5年度はオンサイト大会を2回、オンライン大会を1回実施した。11月のオンサイト東海大会には4校50名、東京でのオンサイト全国大会には20校190名が参加した。それぞれ大学教員をアドバイザーとして招聘したり、研究者の方々による講演を実施したりした。2月のオンライン全国大会には20校111名が参加した。オンライン全国大会では、バーチャル会場(oVice)を使った46件の課題研究口頭発表と女性研究者による講演が行われた。また、11月に第4回両生類サミットをオンラインで開催し29校47名が参加した。令和5年度は教員対象の研究会としてジェンダーギャップを超えるSTEAM教育研究会(プレ大会)を立ち上げ中・高・大15校28名の教員が参加した。

「SSH授業研究会」…授業のテーマは「課題解決に繋げるための、論理的思考(ロジカルシンキング)・批判的思考(クリティカルシンキング)・水平思考(ラテラルシンキング)を意識した授業展開」とした。令和5年度は国語・数学・英語・社会・理科・情報・総合の各教科で中学・高校合わせて11クラスの指導案を準備し実践した。両年度とも対面及びオンラインのハイブリッド形式で実施し、20名の中学・高校・大学等の先生方に参加頂いた。授業後の分科会でディスカッションを重ねる中で授業力改善につなげた。

「地域を対象とした科学教室の開催」…粘菌観察実験教室では本校にある自然環境を利用し、校内敷地で見られる粘菌の観察を中心に粘菌の生態について一般の方々に向けてレクチャーを行った。実際に校内敷地の林で変形菌を探索し、顕微鏡で観察した。生きる力楽習カレッジ理界村では、特別進学コース文理総合系2年の「科学と人間生活」の授業で企画および実験ブースごとにグループに分かれて行う実験の準備を行った。令和5年度企画準備・運営に高校2年生が28名、ボランティアスタッフに中高生徒34名が関わり、当日は小学生104名、保護者・兄弟姉妹115名が参加した。令和5年度は県立岡山操山中学校、県立玉島高等学校からの出展も得て地域連携を深めた。実験集「15分でできる実験広場」を作成し倉敷市内に配布した。

「校内SD・探究活動発表会」…本校では中学1年生～高校3年生に至るまで、学校教育の様々な場面で探究活動を行っている。その中で特に時間をかけて行っているものは、中学3年生対象の中学校課題探究、高校2年生対象のSS課題研究、発展探究、SSフィールド自然探究、科学系クラブ活動、社会探究(NDSU進学コース生徒対象)、中学探究学習(中学1,2年生対象)である。これらの探究活動及び課題研究活動の成果をポスターまたはスライド資料にまとめ、校内で発表会を行っている。令和5年度の発表件数は72件である。令和6年5月ISEFに出場する課題研究を全体発表とし卒業生による大学進学後のキャリア及び「探究活動の重要性」を伝える講演会を設定した。今年度より保護者だけでなく教育関係者への公開を再開し23名の参加が予定されている。(2月末段階)

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 学校内及び保護者に向けての情報発信

本校ではオンラインでの情報共有、コミュニケーションツールとしてClassiを活用している。令和5年度は教職員に65回、生徒に9回、保護者に13回、SSHの情報を配信した。また、第4期SSHの概要をまとめたSSHガイドを生徒全員に配布した。

(2) 公開研究会および公開講座の実施による発信と普及

「SSH授業研究会」で「課題解決に繋げるための、論理的思考・批判的思考・水平思考を意識した授業展開」を公開した。来校及びオンラインのどちらでも参加可能とし、令和5年度は県内外から20名の教育関係者の参加者があった。地域小学生や大人を対象とした化学教室を令和5年度は3回実施した。7月に「粘菌観察実験教室」を開催し、小中学生11名、保護者・一般9名の参加があった。7月には倉敷市の青年会議所と連携した実験体験講座「生きる力楽習カレッジ理界村」を実施し、小学生104名、保護者等115名の参加を得た。実験集「15分でできる実験広場」を作成し倉敷市内に配布した。通年でおかやま森づくりサポーター等と連携して竹ワークショップを令和5年4月から令和6年3月まで計11回実施し参加者数はのべ398名(2月末時点)であった。

(3) 交流会の実施による発信と普及

「集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」は令和5年度で15年目となる。課題研究発表の他、研究者による講演、さらに、交流会の実績をパンフレットの作成と配布を通して成果を発信することに努めた。オンサイトとオンラインのそれぞれの全国大会に加え、地方大会の企画を継続して実施した。

(4) 印刷物およびホームページによる発信と普及

「集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 冊子」と「SSHガイド」を作成し、オープンスクールの参加者など広く地域の小中学生、保護者に配布している。SSH事業について詳細を紹介することに特化したホームページを本格的に稼働させている。SSHに特化したホームページの掲載情報は、新着情報として各種研修の写真、SSHの概要、高大連携事業の実績、課題研究のテーマ一覧、行事&イベント、SSH関連資料(平成18年度第1期指定以降の実施報告書およびSSHガイド、SSH授業研究会指導案、研究紀要)である。

(5) 報道による発信

SSH事業や研究発表会の実施時、また課題研究の各種大会での受賞時に取材および報道を依頼し、新聞やテレビで報道されることを心がけた。新聞には、令和5年度は計9回取り上げられた。

(6) その他

SSHで行っている科学課題研究のうち、先進的な遺伝子研究の実践例が「生物の科学 遺伝(2022年3月発行号)」に紹介された。これは新学習指導要領で新設される教科「理数」を指導する上で参考となる事例である。また、SSHの視点で授業改善も行ってきたが、日本生物教育学会において教材開発とその実践に関する報告を行なった。

○実施による成果とその評価

4つの研究開発テーマごとに仮説を設定して実施し、それぞれの活動が連携することで効果を高めるよう工夫して運営した。また、活動を精選し、効果を高め、生徒が自然科学に対する興味関心を高め主体的に学び続けることができるように育成すること、教員がそれぞれの生徒に寄り添い探究活動や課題研究を指導する教育力を持つことで学校教育改革となることをめざしている。

テーマⅠ. 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

SSゼミナールJr.の実施回数を令和4年度よりも増やし8分野12講座とし分野も広げた、また生命科学コース生徒のみならず高校生全員を対象に科学リテラシーの向上をはかった結果、「校内SD・探究活動発表会」における発表件数は令和5年度72件である。「SS課題研究」の履修者は学年の25%で微増しているがそのうちの23%は文系型の生徒であり、自然科学を理解しようとする姿勢が全体に広まっている。今年度は個人研究が64%、グループ研究が36%となり個人研究が増加し、テーマの多様性が広がった。資質・能力の成長に関するアンケートを分析すると実験計画やデータ整理の手法を修得することが、研究の基本的な進め方の習得や興味・関心、知識欲、研究意欲に対して高い相関が見られた。

テーマⅡ. グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

インプットとしての論文、資料の読解、相互意見の交換による考察力、アウトプットとしての論文作成や発表力などの言語能力を日本語・英語の両言語で伸ばした。「実践英語」ではCLIL（内容言語統合学習）の手法を取り入れ、ディスカッションやディベートで深く学び、全員が所有するICT機器を用いて情報共有やプレゼンテーション、ポートフォリオ作成に活用した。「グローバル自然探究」と「オーストラリア研修」を再開した。とくにフィリピンをフィールドとした「グローバル自然探究」を初めて実施した。

テーマⅢ. 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

学校設定科目「グリーンサイエンス」から「アートサイエンス」へ進化させ、「SSフィールド探究」における事前指導のあり方を確立し、より効果的な事業とした。「アートサイエンス」では、100%の生徒が「興味深い内容だった」「自分の視野が広がった」と回答し、全員が「未知の事柄に関する興味・関心」、8割以上の生徒が「科学的な見方・考え方」「発想力・独創性」が伸長したと回答しており、この新事業の目的とする新たな価値を創造する発想力・思考力の育成について効果的な内容であったと言え、カリキュラムと教材開発の効果が見られる。

テーマⅣ. 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

第15回となる「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」は「オンサイト東海大会」オンサイト全国大会」「オンライン全国大会」「第4回高校生両生類サミット」と初めての東海地域でのオンサイト開催の他、オンラインとオンサイトを組み合わせ合わせた計4回開催し、総計333名の女子生徒（一部大学院生）が研究発表および交流会に参加した。参加してよかったと回答した生徒は9割を超えている。令和5年度は教員対象の研究会としてジェンダーギャップを超えるSTEAM教育研究会（プレ大会）を立ち上げ中・高・大15校28名の教員が参加した。「SSH授業研究会」では本校教員で授業研究に携わる経験を持つ者が増え、より全校体制に近づいている。「地域を対象とした科学教室の開催」では地元青年会議所やNPO法人と連携し、3回の科学教室を合わせて令和5年度には637名（3月中旬実施の参加者は未定）の小中学生保護者一般の参加を得た。

○実施上の課題と今後の取組

SSH事業3期15年の活動を精選し、有機的に連携することにより、一つ一つの事業がより効果を上げるための研究開発に力を入れたい。生徒の自然科学に対する興味関心を高め主体的に学び続けるよう育成すること、教員が生徒に寄り添い指導する教育力を持つことで理数系教育を核とした学校教育改革となることをめざす。

1. 全ての事業の内容が主体的な課題研究の取組みに繋がるようにするために、それぞれの取組みの関連を担当者がより意識し、内容的にも連携をはかる。生物系以外の科学分野への興味関心を広げ課題研究に繋げるために、令和5年度に広げたSSゼミナールやSSゼミナールJrで扱った内容が課題研究に繋がるように工夫する。「発展探究」を令和6年度より課題研究科目としての位置づけをより明確にして「地域課題研究」「女性課題研究」「グローバル課題研究」「医療・福祉課題研究」を設置する。
2. 令和5年度グローバル自然探究の研修地をフィリピンに変更して初めて実施した。効果的な実施をはかるために、従来のマレーシアでの研修内容をふまえ、より効果的なプログラムになるように事前学習を含めて研究開発する。
3. 新学校設定科目「アートサイエンス」の研究開発を進めるために、教員間で情報を共有して教材を収集し、よりよいカリキュラムを開発する。「SSフィールド探究」のより効果的な実施を工夫するために、令和5年度に改善した事前研修や現地での調査の在り方を改良し、プログラム内容を開発する。
4. 一連の「集まれ！理系女子」研究発表交流会の効果的な実施と「校内SD・探究活動発表会」の発信力を高めるために、研究発表交流会のオンサイトとオンラインでの効果的な実施を図り、「校内SD・探究活動発表会」を教育関係者にも公開する。ジェンダーギャップを超えるSTEAM教育研究会を継続して開催するとともに授業改善に繋げる。

②令和 5 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

本校は第4期における研究開発課題を「次世代を担う科学技術系女性人材を育成する教育デザインの開発」とし、今年度はその第3年目である。

テーマ I 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

テーマ I における成果は中学1.2年生が課外活動として探究学習を中学3年生が総合的な学習の時間で課題研究をおこない令和5年度は18のテーマの研究を展開した。高校1年生は令和4年度以降全員が理数の科目として「SS課題研究基礎」を履修し高校2年制では「SS課題研究」「発展探究」のいずれかを選択する。令和5年度「SS課題研究」の履修者は31名「発展探究」で課題研究をおこなったのは20名で、学年の24%、「発展探究」の課題研究を加えると40%である。テーマ I は研究開発全体における根幹となるテーマであり、組みである。中高6年間で幅広い分野に関心を持ち、質の高い課題研究を経験できる組み立てとした。中学校では「SSゼミナールJr」で視野を広げて「中学校課題探究」へ、高校では令和4年度から全コース1年生履修となった「SS課題研究基礎」（理科・国語科・数学科・クラス担任で担当）と、生命科学コース生徒については「データサイエンス入門」でリテラシーを高め、「SSゼミナール」や「アートサイエンス」で視野を広げ、質の高い「SS課題研究」へとカリキュラムを組み立てた。「科学系クラブ活動」において研究に恒常的に取り組み6年間のスパンで深める環境を整え、「SS課題研究」の生命科学コース以外からの選択履修を認めることと、「総合的な探究の時間 発展探究」において社会科学系課題研究をふくめることで対象生徒を広げた。「SS課題研究」の履修者は学年の25%で微増しているがそのうちの23%は文系型の生徒であり、自然科学を理解しようとする姿勢が全体に広まっている。今年度は個人研究が64%、グループ研究が36%となり個人研究が増加し、テーマの多様性が広がった。「SSゼミナールJr」では令和5年度は物理分野、化学分野、地学分野、生物・環境分野、工学分野、医療分野、農学分野、その他の分野計8分野12講座を実施した。連携先は岡山県環境企画課、一般財団法人日本原子力文化財団、徳島文理大学、倉敷芸術科学大学、福島県立恐竜博物館、岡山県農業研究所、慶応義塾大学と多岐にわたり、昨年度までと比べ大いに充実した。また、今年度も岡山県自然保護センターと連携した環境学習を2回、日本福祉大学健康科学研究所と連携した体験講座を行った。探究的な実習を行うことで、科学に対する幅広い興味関心を高め、自然環境に対する問題発見につながる多様な視点等を活用することにより、中学3年生で行う中学校課題探究の内容充実をめざした。「SSゼミナール」の連携先は広島大学、徳島大学、岡山大学、大阪公立大学、関西大学、近畿大学、徳島文理大学に加え令和5年度は関西学院大学、愛媛大学と新たに連携するなど28の大学・研究所・企業と連携し実習を設定した。生命科学コースの生徒に限らず、特別進学コース及びNDSU進学コースの生徒も希望すれば研修に参加できるようにし、生命科学コースの生徒に対しては単位化し、実習の取り組み状況、実習レポート等から成績評価を行った。実習後のアンケート結果から全ての項目で肯定的な回答が得られ2年次の「SS課題研究」を進める上で有用である。学会や研究発表会に積極的に参加し以下の受賞をはたした。令和5年度、生物系三学会中国四国支部合同大会優秀賞、令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会ポスター発表賞、第5回高等学校生サイエンス研究発表会審査員賞、第65回日本学生科学賞岡山県審査奨励賞（3件）、第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC2023）最終審査会科学技術振興機構賞（ISEF2024出場予定）、日本植物学会第87回大会大会会長賞、第57回全国野生生物保護活動発表大会日本鳥類保護連盟会長賞、サイエンスキャスル2023関西大会優秀ポスター賞（2件）山陽新聞社賞、他4件。「SS課題研究」履修者のアンケートから資質・能力の成長に関するアンケートを分析すると実験計画やデータ整理の手法を修得することが、研究の基本的な進め方の習得や興味・関心、知識欲、研究意欲に対して高い相関が見られた。「発展探究」に取り組んだ生徒の評価にPROG-Hを導入し情報収集力、情報分析力、課題発見力、構想力のリテラシーにおいて向上していることがわかった。

テーマⅡ グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

学校設定科目「実践英語」ではCLIL（内容言語統合学習）の手法を取り入れ、ディスカッションやディベートで深く学び、全員が所有するICT機器（Chromebook）を用いて情報共有やプレゼンテーション、ポートフォリオ作成に活用した。「グローバル自然探究」「オーストラリア研修」は令和5年度、4年ぶりに実施できた。「グローバル自然探究」に関しては3月下旬にUniversity of the Philippines Los Banos (UPLB)と連携したフィリピンでの研修を実施する。マングローブ林観察・植林体験・UPLBでの講義など大学の研究設備やフィリピン特有の自然環境を活かした教育プログラムに加え国際感覚を育てることを研修の目的としている。事前学習として9月にUPLBの教授からオンラインでフィリピンの動植物の生物多様性について英語で講義を受けた。

テーマⅢ 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

このテーマに関する成果は学校設定科目「アートサイエンス」のカリキュラムおよび教材開発を進めたことと、「SSフィールド探究」における事前指導および現地フィールドでの調査のあり方を確立しより効果的な事業としたこと、また「里山を活用した教育活動」を課題研究へと繋げたことである。「アートサイエンス」は新たな価値を創造する発想力・思考力を育成することを目的に第4期で新設した学校設定科目である。令和5年度はアートとは何かに始まり、英文論文の読解や探究活動を交えた教材およびカリキュラムの研究開発をおこなった。全員が「興味深い内容だった」8割以上が「自分の視野が広がった」と回答しており9割以上の生徒が総合的に満足している。「未知の事柄に関する興味・関心」「科学的な見方・考え方」「発想力・独創性」が伸長したと回答した生徒が多く、この新事業の目的とする新たな価値を創造する発想力・思考力の育成についても効果的な内容であったと言える。今後の課題として教材選定と授業の進め方を研究したい。「SSフィールド探究」に関しては令和5年度参加者の9割が満足しており特に伸びた項目は「観測や観察への興味」だった。今後の課題として事前学習のテーマを森林内での植生調査とし現地での調査をより効果的に実施するとともに行程や調査内容の見直しでより科学的思考や達成感を高めるものにしていくことである。「里山を活用した教育活動」は令和5年度13回実施した竹林整備の中から自然科学部の生徒が「竹の可能性を探る」という課題研究につながり京都大学理学部の女子高生向け理学探究活動推進事業COCOUR-Rに採択され、株式会社テオリ様から助言を受けて研究をすすめた。今後は地域産業との連携においても継続した生徒支援をおこないたい。「グローバルセミナー」は令和5年度も中学生対象と高校生対象に分けて実施した。

テーマⅣ 広域連携による理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

理系女子に対する進学支援が不十分であるという我が国の課題に対して、地域や高等教育機関、大学内に設置されている男女共同参画推進室、企業などと連携した支援システムの構築を目指した取り組みであり、本校SSH事業を大きく全国に発信する取り組みでもある。このテーマにおける第一の成果は、15回目を迎えた「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」を「オンサイト東海大会」「オンサイト全国大会」「オンライン全国大会」「第4回高校生両生類サミット」と、オンラインとオンサイトを組み合わせた計4回開催し、総計333名の女子生徒（一部大学院生）が研究発表および交流会に参加した。参加してよかったと回答した生徒は9割を超えている。令和5年度は教員対象の研究会として奈良女子大学STEAM・融合教育開発機構と連携した「ジェンダーギャップを超えるSTEAM教育研究会」を立ち上げ中・高・大15校28名の教員が参加した。「SSH授業研究会」では本校教員で授業研究に携わる経験を持つ者が増え、より全校体制に近づいている。「地域を対象とした科学教室の開催」では地元青年会議所やNPO法人と連携し、3回の科学教室を合わせて令和5年度には637名（3月中旬実施の参加者は未定）の小中学生保護者一般の参加を得た。科学教室の開催を通して、参加した小中学生の科学に対する学習意欲が向上し、地域に発信できること、中高生の地域貢献意識、課題解決・コミュニケーション力の育成を目指している。「SSH授業研究会」はオンサイトとオンラインのハイブリッド開催とし令和5年度20名の参加者があり、研究協議を設定し満足度の高いものであった。また、本校教職員で授業研究に携わる経験を持つものが増え、より全校体制に近づいている。「校内SD・探究活動発表会」では中学1年生～高校3年生に至るまで、学校教育の様々な場面で探究活動を行っている。中学3年生対象の中学校課題探究、高校2年生対象のSS課題研究、発展探究、SSフィールド自然探究、科学系クラブ活動、中学探究学習（中学1、2年生対象）である。これらの探究活動及び課題研究活動の成果をポスターまたはスライド資料にまとめ、校内で発表会を行っている。令和5年度の発表件数は72件である。令和6年5月ISEFに出場する課題研究を全体発表とし卒業生による大学進学後のキャリア及び「探究活動の重要性」を伝える講演会を設定した。今年度より保護者だけでなく教育関係者への公開を再開し23名の参加が予定されている。（2月末段階）

1. 生徒の変容

科学技術系人材の育成のためにはMI調査の論理・数学的知能（数学的な問題解決、抽象的な議論、仮説検証や因果関係の発見などに必要な能力）の向上が特に重要であるが生命科学コースの生徒の上昇幅は他コースよりも大きい。第3期より継続して生徒の「研究する力の育成」のため、リサーチリテラシーテストの研究開発をおこなっている。高校2年生の生命科学、特別進学、NDSU進学各コースの「SS課題研究」履修者を対象とした。「実験デザインや」「仮説及び実験計画」を問う問題では6割「得られた実験データ（問題では数値データを提供）に対し「結果」と「考察」を記述する問題の正答率は8割であった。令和4年度から開始した数理探究アセスメントでは生命科学コースは他のコースよりも課題設定力、考察力において高スコアが出ている。社会科学系の課題研究に取り組んだ生徒はPROG-Hにおいて情報収集力、情報分析力、課題発見力、構想力において向上がみられたSSH事業についての生徒評価は中学・高校全校生徒うち7割が「SSH活動に参加することは、学校での勉強に役立つ」、8割以上が「女性の科学者や研究者は社会の中で必要である」という問いに肯定的な回答をしている。学会や研究発表会に積極的に参加し以下の受賞をはたした。令和5年度生物系三学会中国四国支部合同大会優秀賞、令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会ポスター発表賞、第5回高等学校生サイエンス研究発表会審査員賞、第65回日本学生科学賞岡山県審査奨励賞（3件）、第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC2023）最終審査会科学技術振興機構賞（ISEF2023出場）、日本植物学会第87回大会大会会長賞、第57回全国野生生物保護活動発表大会日本鳥類保護連盟会長賞、サイエンスキャスル2023関西大会優秀ポスター賞（2件）山陽新聞社賞、他4件であり「発展探究」社会科学系の課題研究の発表実績も積み上げられてきている。

2. 卒業生の変容

卒業生の現在の生活にSSHの経験が影響しているかどうかを問うたところ令和5年度では約80%が影響を受けていると回答した。特に80%以上の卒業生が「未知の事柄への興味・好奇心」「観測や観察への興味」「自主性・協調性」「成果を発表し伝える力」が向上したと答え、自由記述では「問題解決能力や自分で考えて取り組む力が身についた」「論理的に考えられるようになった」「失敗したときに対する粘り強さが向上した」などがあり、SSHプログラムを肯定的に捉えている。本校のSSH事業の中心である「課題研究」「研究発表参加」「大学との連携」の影響力が大きく理系進学および大学での学びに活かされていることがわかる。

3. 保護者の変容

本校のSSH事業を通しての保護者の変容を評価するために令和5年度は中学・高校の全校保護者に対してアンケート調査を実施した。事業に関する認知度は「SSフィールド研修（屋久島研修）」「女子生徒の科学研究発表交流会の主催」「課題研究」が高く70%を超える。また、92%以上の保護者が、SSH活動は本校の特色作りに役立っており、生徒の理科・自然に対する興味関心を高めるのに効果的であると感じていた。本校のSSH活動で、どのような能力が育成できるかという問いに対してはプレゼンテーション能力が78%と最も多く、次いで問題発見力が69%、論理的思考力が63%であった。また保護者の立場で体験させたいと思う活動は「大学での実習」72%「課題研究」70%「フィールドワーク」68%「研究発表会への参加」60%だった。SSH活動の有効性を大多数の保護者が感じているが、その効果を広く全校生徒が実感できるように事業を改善していくことが課題である。

4. 教職員の変容

本校教職員（併設中学校教員も含む）のSSH活動に対する意識調査を令和5年度2月に実施した。90%以上の教職員が「本校の特色作りに役立っている」「理系進学によい影響がある」「新しい教育方法の開発に役立つ」「理数教育の裾野が広がる」「女性研究者を多用することは女子生徒に有効である」などの問いに対して肯定的に捉えている。「教員同士の協力関係の構築に役立っている」という項目に対して「どちらともいえない」という回答が多く課題が残る。どのような能力が育成できるかという問いに対しては、プレゼンテーション能力が91%、論理的思考力が73%であった。具体的な各SSH事業の指導における変容に関しては、中学から高校の文系理系を含めた課題研究を発表する「校内SD・探究活動発表会」を開催した。高校2年では生命科学コース以外にも「SS課題研究」を選択し1年間科学課題研究を行っている。また、総合

的な探究の時間「発展探究」では社会科学系の課題研究を行い、社会科、英語科など文系科目の教員が指導をおこなっている。併設中学校では中学1年及び2年が「探究学習」を行い、担任をはじめ多くの教員が指導に関わっている。中学3年の生徒は総合的な学習の時間の授業内で課題研究に取組み、研究や発表の場で理科、数学以外にも担任など様々な教員が指導にあたっている。全コースの高校1年生が「SS課題研究基礎」を履修し、課題解決につながる論理力や分析力の修得を目標とし、指導は国語科、理科、数学科、担任が関わった。このように、中学から高校1年生までに探究活動及び課題研究の様々なプロセスを指導し高校2年での本格的な課題研究の指導へと繋いでいる。今後もSSH事業に対する全教職員の理解を促し、各過程における指導力を高めていくことが課題である。SSH校指定にともない本校教員は生徒の指導とともに自身も教育研究に取り組んでいる。これらは指導者としての教育力を上げるとともに、指導に関する論文発表や公立大学での教職課程での講義は広くSSH事業の成果を発信することに資している。以下は令和5年度の活動のうち主なものである。

○日本生物教育学会第108回全国大会（神奈川大会） 実施日：2024年1月6日

発表：池田理佐、田中福人（本校教諭） 内容：腎機能を理解するための教材開発とその実践

5. 学校の変容

本校のSSH事業が様々な新聞に取り上げられ、理系を目指す女子生徒の活躍が広く社会に向けて発信されている。2023年2月～2024年2月の間に主なもので5回取り上げられた。本校ホームページは2021年3月に大幅な変更を図り、SSH事業についての詳細を掲載した専用のホームページを作成したことにより情報の発信やイベントの申し込みがより効率的に行え、月平均約1300のPV数が得られた。過去の報告書などがすべて掲載されており、データベースとして本校のSSH事業の変遷や成果を誰でもが知れるようにしている。令和5年度は3種類の地域連携事業、また28の大学・研究所・企業などの機関との連携をおこなった。

② 研究開発の課題

【テーマを超えた課題と改善策】

課題① 全ての教員が本校のSSHの研究開発課題を理解し、取組みに参加することで本校がSSH事業を通じて目指す学校教育改革を推進する主体者となるという意味での全校体制を目指す。

改善策① SSH事業が学校全体に及ぼす効果を理解するための研修とSSH企画委員会からの情報発信を継続的に実施し組織の強化をはかる。また、「発展探究」のプログラムを変更して全校の教員が探究活動や課題研究の指導を経験する体制を構築し実践的に学ぶ機会をもつ。

【テーマごとの課題と改善策】

テーマⅠ 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

課題① SSH事業を通して生徒に身につけさせたい資質・能力を明確化し評価し生徒の変容を分析する。

改善策① 探究活動や課題研究の評価を自己評価だけでなく客観的に評価する指標をもつ。

課題② 生物系以外の科学分野への興味関心を広げ課題研究に繋げる。

改善策② 令和5年度に広げたSSゼミナールやSSゼミナールJrで扱った情報系工学系など幅広い分野の内容が課題研究につながるように工夫する。

テーマⅡ グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

課題① グローバル自然探究についてより効果的な実施をはかる。

改善策① 従来の海外での研修内容を精選し、より効果的なプログラムを研究開発する。

テーマⅢ 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

課題① 新学校設定科目「アートサイエンス」の研究開発を進める。

改善策① 教員間で情報を共有して教材を収集し、よりよいカリキュラムを開発する。

課題② 「SSフィールド探究」のより効果的な実施を工夫する。

改善策② 令和5年度に改善した事前研修を継続し、現地でのフィールド調査内容を開発する。

テーマⅣ 広域連携による理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

課題① 「ジェンダーギャップを越えるSTEAM教育研究大会」の充実をはかる。

改善策① 継続して実施し、具体的な授業改善につながる研究をおこなう。

第1章

研究開発の課題



1-1 研究開発課題

次世代を担う科学技術系女性人材を育成する教育デザインの開発



1-2 研究開発の仮説及び各研究開発テーマの実施内容

本校では平成18年度よりSSHに指定されたことをきっかけに、高等教育以前における女子に特化した科学教育プログラムの開発に過去17年間取り組んできた。今年度はSSH第4期3年目に該当する。

次世代を担う科学技術系女性人材を育成していくためには、理系分野への興味・関心を高め、主体的に学ぶ姿勢を育てる教育プログラムが有用である。また、グローバル社会で活躍できる国際感覚と言語運用能力を高めることで、その人材の活躍の幅がさらに広がると考えられる。さらに、社会における課題を見つけ、データの利活用を通して解決に導く力が必要である。そして、他の高校及び高等教育機関と連携した教育システムをつくることで社会の意識改革が進んでいくと考えられることに加え、先進的な教育内容を紹介する場を設定することや、新聞等のメディアを有効に利用し、社会に強く訴えることは、社会の意識改革を進めるうえで効果的であると考えている。

以上の研究開発における基本構想は、以下の4つの研究テーマを掲げ、教育内容を実施することで達成できると考えられる。

テーマⅠ 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

テーマⅠはSSHの研究開発を行う上で最も根幹となるテーマである。このテーマでは、理系分野への興味・関心を高める事に加え、大学進学後も有用となる科学リテラシーの向上を目指した教育研究を進めることを目的とする。生徒の主体的に学ぶ意識を高め、進学意欲を高めるため、大学等、高等教育機関との連携を構築し、専門的な科学教育を実施する。前期までの課題をふまえ、第4期SSHでは生物系以外の興味関心を高めるため、様々な科学分野の内容を扱ったものとする。

テーマⅡ グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

テーマⅡは、科学技術研究において得られた成果を発信する上で必要となる言語運用能力の育成を目的とした事業内容である。第1期SSHから継続して研究開発を進めてきた、グローバル社会で活躍するために必要な英語運用能力を向上させる授業展開に加え、そこで培った力を実際に活かしながら科学的な探究活動を行う海外研修の充実が、このテーマにおける研究開発の中心となる。一昨年度、昨年度はコロナ禍により現地での海外研修の中止等をせざるを得なかったが、今年度から事業計画の通り実施できた。

テーマⅢ 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

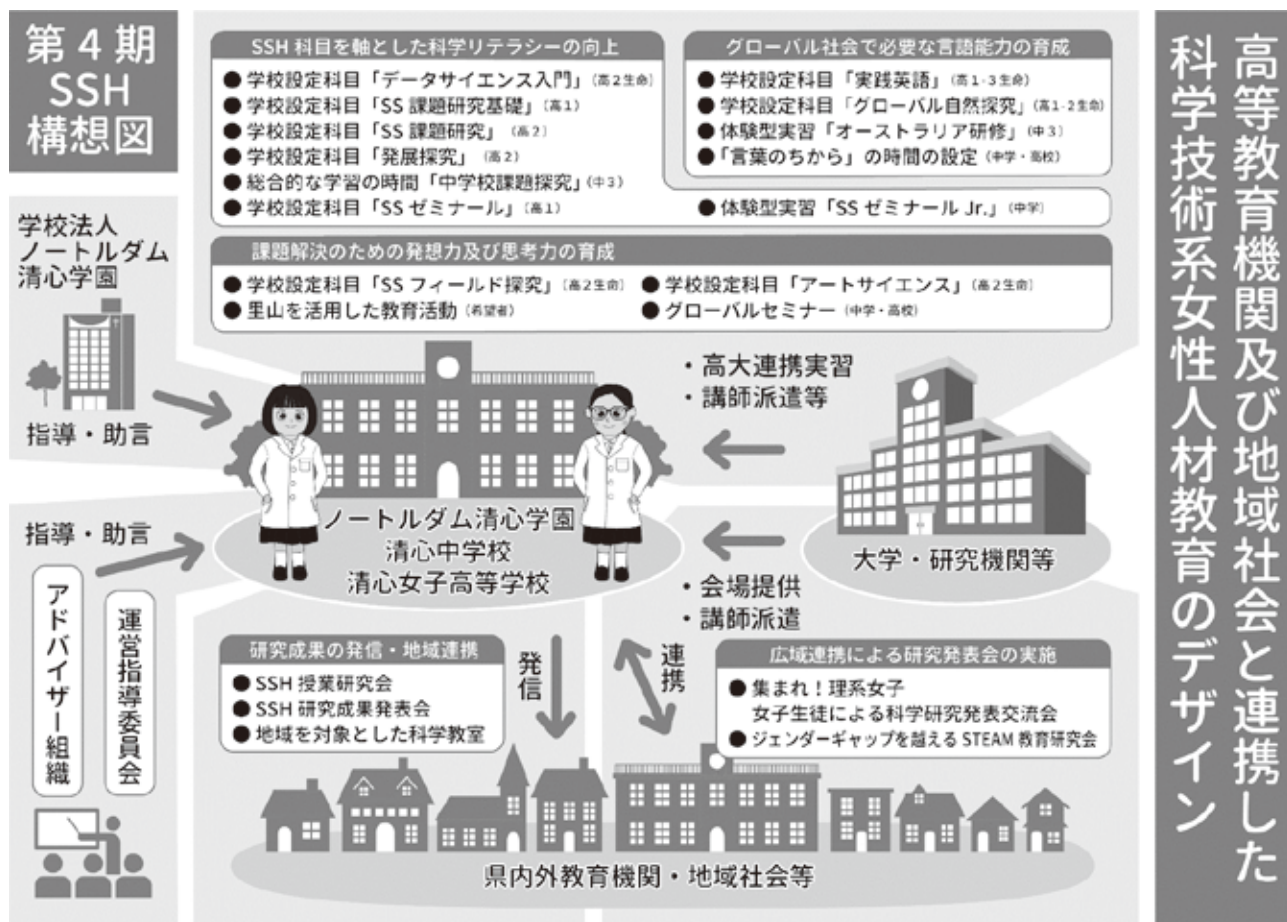
テーマⅢは、社会における課題に目を向け、それを解決するための発想力及び思考力を育成することを目指した内容である。社会における課題については、第3期SSHにおいて、校内に浸透したSDGsの17の目標と、各目標達成に繋がる地域の課題を対象とする。現在生じている課題は、テーマⅠにおける「SS課題研究基礎」やテーマⅡにおける「言葉のちから」の時間において扱う事や、各教科の授業内でも扱う。さらに外部人材による講演会を設定して意識付けを行う。

テーマⅣ 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

テーマⅣは、理系女子の進学支援という国内の課題に対して、地域、高等教育機関、企業等とどのように連携を組んで実施していくかについて注目し、そのためのシステム作りを目指した取り組みである。本校は現在までに「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」を過去14回に渡り企画、運営し、その中で大学内に設置されている男女共同参画推進室などと連携体制を構築してきた。第4期SSHにおいても、上述の機関との連携体制を続け、本校生徒に限らず、他校の女子生徒の理系進学支援が促される取り組みを続けていくことを計画している。また、今年度もSSH授業研究会では5教科及びSSH学校設定科目について研究授業を行った。さらに今年度は奈良女子大学STEAM・融合教育開発機構(RISE)と連携して、「ジェンダーギャップを越えるSTEAM教育研究会」を開催した。

各研究テーマに取り組む方法として、令和5年度に行った実践内容及び第4期SSH研究開発の概念図は次頁の通りである。

実践内容	対象	実施期間
【テーマⅠ】 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上		
学校設定科目「SS 課題研究基礎」	生命科学・特別進学・NDSU 進学コース 1年	1単位
学校設定科目「データサイエンス入門」	生命科学コース 2年	1単位
学校設定科目「SS 課題研究」	生命科学・特別進学・NDSU 進学コース 2年	2単位
総合的な探究の時間「発展探究」	特別進学・NDSU 進学コース 2年	2単位
総合的な学習の時間「中学校課題探究」	清心中学校 3年	1単位
学校設定科目「SS ゼミナール」	生命科学コース 1年	年5回程度
体験型実習「SS ゼミナール Jr.」	清心中学校 1～3年	随時
科学系クラブ活動	生命科学・特別進学・NDSU コース、中学生	放課後
【テーマⅡ】 グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成		
学校設定科目「実践英語」	生命科学コース 1～3年	各学年 1単位
学校設定科目「グローバル自然探究」	生命科学コース（希望者） 1～2年	3月下旬
オーストラリア研修	清心中学校 3年	7月中旬
言葉のちから	全校生徒	年間
【テーマⅢ】 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成		
学校設定科目「アートサイエンス」	生命科学コース 2年	1単位
学校設定科目「SS フィールド探究」	生命科学コース 2年	1単位
里山を活用した教育活動	全校生徒（希望者）	随時
グローバルセミナー	全校生徒	年1回
【テーマⅣ】 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進		
集まれ！理系女子 第15回女子生徒による科学研究発表交流会	生命科学・特別進学・NDSU 進学コース、全国SSH等の女子生徒、教員、一般	11月・2月
ジェンダーギャップを越えるSTEAM教育研究会	教育関係者、一般	12月初旬
SSH 授業研究会	生命科学・特別進学・NDSU 進学コース、中学生、全国SSH等の教員	12月中旬
地域を対象とした科学教室の開催	生命科学・特別進学・NDSU 進学コース2年、一般	随時
令和5年度SD・探究活動発表会	全校生徒、保護者、教育関係者、一般	3月中旬



高等教育機関及び地域社会と連携した
科学技術系女性人材教育のデザイン

第2章

研究開発の経緯

令和5年度の研究開発の経緯を本校SSHの研究テーマ(下)ごとに分け、コース・学年別に示す。
なお、研究テーマⅣに該当する事業には緑色で表した。

- 【研究テーマⅠ】 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上
- 【研究テーマⅡ】 グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成
- 【研究テーマⅢ】 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成
- 【研究テーマⅣ】 広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

	【研究テーマⅠ】				【研究テーマⅡ】		【研究テーマⅢ】				
	通年		随時		通年	随時	通年	随時			
4月	学校設定科目「SS課題研究基礎」(全コース第1学年)	学校設定科目「SS課題研究」(生命科学コース第2)	総合的な探究の時間「発展探究」(特別進学・NDSU)	「中学校課題探究」(併設中学校第3学年・1単位)	科学系クラブ活動(生命科学・特別進学・NDSU)	岡山県自然保護センター「SSゼミナールJr」	学校設定科目「実践英語」(生命科学コース全学年・)	「言葉のちから」(全校生徒)	学校設定科目「アートのサイエンス」(生命科学コース)	里山を活用した教育活動	里山を活用した教育活動
5月										里山を活用した教育活動	里山を活用した教育活動
6月						生物系三学会 中国四国支部合同大会 優秀賞				里山を活用した教育活動	里山を活用した教育活動
【研究テーマⅣ】粘菌観察実験教室(連携:日本変形菌研究会)											
		学年・進学				近畿大学工学部「SSゼミナール」					
2023年度第1回運営指導委員会											
7月	・1単位)	他コース第2学年・2単位および	コース第2学年・2単位および	進学コース、併設中学校全学年	リジェネフォーティー 先端医学セミナー	徳島文理大学 「SSゼミナールJr」	1単位)	オーストラリア研修	第2学年・1単位)	里山を活用した教育活動	
【研究テーマⅣ】生きる力実習カレッジ理界村2022(連携:倉敷市青年会議所)											
8月		随時)	随時)	希望者)	令和5年度スーパーサイエンス ハイスクール 生徒研究発表会 ポスター発表賞	徳島文理大学 「SSゼミナールJr」				里山を活用した教育活動	
【研究テーマⅣ】竹ワークショップを4月、5月、6月、7月に実施(連携:おかやま森づくりサポーター)											
										■ 高校生対象	■ 中学生対象

	【研究テーマⅠ】				【研究テーマⅡ】		【研究テーマⅢ】					
	通年		随時		通年	随時	通年	随時				
9月	学校設定科目「SS課題研究」	学校設定科目「データサイエ」	学校設定科目「SS課題」	総合的な探究の時間「発展」	「中学校課題探究」	科学系クラブ活動	日本理化学会第86回大会 大会会長賞 日本昆虫学会第83回大会 優秀賞 岡山県自然保護センター 岡山県環境学習エコツアー 「SSゼミナール Jr.」 愛媛大学「SSゼミナール」	学校設定科目「実践英語」	「言葉のちから」(全校生徒)	学校設定科目「アートサイエ」	学校設定科目「SSフィールド探究」 対象：生命科学コース2学年 (1単位)	
10月							第67回日本学生 科学賞岡山県審査 奨励賞 × 3 人形峠エネルギーバスツアー 「SSゼミナール Jr.」 岡山県農業研究所「SSゼミナール Jr.」					
【研究テーマⅣ】第4回高校生両生類サミット(講師：日本両生類研究所 篠崎尚史氏、広島大学 三浦郁夫氏、宇都宮大学 飯郷雅之氏)												
11月	基礎	「SS入門」	「研究」	「探究」			第82回 日本昆虫学会・日本鳥類学会・日本 病獣医科学会中国四国支部学術大会 優秀賞 奨励賞	(生命科)			「SS」	
【研究テーマⅣ】集まれ！理系女子 第15回女子生徒による科学研究発表交流会 オンライン東海大会、全国大会(講師：東京都立大学 斎橋文氏、高津飛鳥氏)												
12月	(全コース第1学年・1単位)	「(生命科学コース第1学年・1単位)」	(生命科学コース第2学年・他コース)	(特別進学・NDSU進学コース第2学年)	(併設中学校第3学年・1単位)	(生命科学・特別進学・NDSU進学)	第57回 全国野生生物保護活動発表大会 日本鳥類保護連盟会長賞 動物実験代替チャレンジコンテスト2023 最優秀賞 奨励賞 慶應義塾大学「SSゼミナール Jr.」 高校生探究の集い2023 兵庫県生物学会2023 兵庫県生物学会会長賞 サイエンスコキウム サイエンスショップ優秀賞 全国ユース環境活動発表大会 JSEC 2023 科学技術 振興機構賞	学 コ ー ス 全 学 年 ・ 1 単 位			(生命科学コース第2学年・1単位)	里山を活用した教育活動
【研究テーマⅣ】SSH授業研究会(講師：日本体育大学 稲田結美氏)												
1月		第2学年・2単位および随時)				コース、併設中学校 全学年希望者)	関西学院大学「SSゼミナール」 大阪公立大学「SSゼミナール」 日本原子力文化財団「SSゼミナール Jr.」 サイエンスキャッスル2023 関西大会 優秀ポスター賞 × 2 山陽新聞社賞 プログラミング学習「SSゼミナール Jr.」 日本金属学会若手フォーラム 日本生物教育学会 第108回全国大会 最優秀賞 サイエンスキャッスル2023 中四国大会					
2月												里山を活用した教育活動 × 3
【研究テーマⅣ】集まれ！理系女子 第15回女子生徒による科学研究発表交流会 オンライン全国大会(講師：奈良女子大学 小俣亜紀氏、堀沙耶香氏)												
2023年度第2回運営指導委員会												
3月							第3回 Girl's Expo with Science Ethics 日本福祉大学健康科学研究所 「SSゼミナール Jr.」					
【研究テーマⅣ】校内SD・探究活動発表会(講師：㈱ジャパネットたかた 霜山菜都乃氏、㈱ファーストリテイリング 浅野菜乃佳氏)												
							第65回 日本植物生理学会 第72回 日本生態学会 第6回高校生サイエンス研究発表会2023					グローバル 自然探究
【研究テーマⅣ】竹ワークショップを10月、11月、12月×2、1月、2月、3月に実施(連携：おかやま森づくりサポーター)												
 高校生対象 中学生対象												

第3章

研究開発の内容

科学技術イノベーションを支える人材として 必要な科学リテラシーの向上



3-1 学校設定科目「SS 課題研究基礎」



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

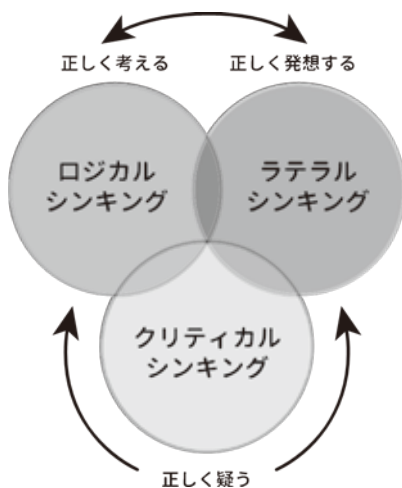
対象：生命科学・特別進学・NDSU 進学コース第1学年（1単位）

【仮 説】

課題解決に向けた思考法の習得、科学論文の読解、データの読み取り、資料分析などの実習を通して、読む力を育てる。また、資料活用などをふまえて論理を構築する訓練を行い、書く力の育成を図る。これらの活動を通して、第2学年に設定された「SS 課題研究」における活動を効率よく進めていくことができ、生徒の主体的及び自立的な研究活動に繋げることができる。また、大学等の研究者から研究についての講義を受けることにより、科学研究の内容や手法に対する興味関心を高め、課題研究に向けたモチベーションを高めることもできる。

【内容・方法】

課題解決のための思考法としてロジカルシンキング、クリティカルシンキング、ラテラルシンキングの3つを位置付け（右図）、それらについて協働的に学ぶ演習を含めた指導展開を行うと共に、課題研究時に必要となる、科学的な文章の書き方や、統計処理についても指導した。指導にあたり、独自のテキスト及びワークシートを作成し、今後誰が担当しても同様の学びが出来るようにした。令和5年度は理科・数学科・国語科教員が理数のカリキュラム内で実施し、クラス担任もTAとして授業に参加した。令和5年度の具体的な学習内容は次の通りである。



（令和5年度の年間実施内容）

回	内 容
1	課題研究の意義、課題解決のための思考法
2	ロジカルシンキング概要
3	クリティカルシンキング概要
4	科学論文の論説について批判的に論じる
5	型で習得！文章術① 順序を守って書く
6	型で習得！文章術② 文と文のつながりを考える

7	型で習得！文章術③ 論理的な文章を作成する
8	データの分析① データの代表値、最頻値、中央値
9	データの分析② データの散らばり 標準偏差
10	データの分析③ データの比較 相関関係
11	データの分析④ データを読みとく
12	グラフの基本およびデータの読み取り①
13	グラフの基本およびデータの読み取り②
14	グラフの基本およびデータの読み取り③
15	外部講師による講演「より良い探究のために」 講師：進藤明彦 氏（鳥取大学教育支援・国際交流推進機構 准教授）
16	SS 課題研究 事前学習① 課題研究活動とは
17	SS 課題研究 事前学習② 研究テーマの探し方
18	SS 課題研究 事前学習③ 研究倫理について
19	SS 課題研究 事前学習④ 仮説設定・研究サイクル

※表中の回については単元としてのまとまりを表すものであり、実際の授業回数を示したものではない。

データの分析については、各統計処理手法の活用場面を理解させることを重視した。年間授業計画の2月以降は、高2時に選択するSS 課題研究（自然科学系の課題研究を実施）or 発展探究（社会科学系の課題研究もしくはその他の探究活動を実施）の各グループに別れてそれぞれの事前学習を行った。なお、事前学習に先立ち、鳥取大学の進藤先生からは研究テーマの設定の仕方などをレクチャーして頂いた。表中にはSS 課題研究の事前学習の例を記載しているが、事前学習をふまえ、研究テーマが高校2年時の最初の方で決まることをねらいとしている。

【検証・評価】

成績評価の観点から定期テストを実施し、各授業における課題等と合わせて評価をつけている。全コースの生徒対象となっているため、様々な学力層の生徒に対応しうる内容が求められる。この授業も3年目も迎え、大分教材のストックもたまってきており、様々な教員が担当できるようまずは校内での波及体制を整えることが求められる。事前学習のおかげで高校2年時のSS 課題研究並びに発展探究の立ち上がりが早く、研究がよりスムーズに進めることができている。

【今後の課題】

年間カリキュラムの順序において、工夫する必要がある。データの読み取りについては扱う教材を増やし、生徒に合わせて適宜選択する状況が望ましい。外部講師による講演は効果的であったので今後も継続していきたい。



3-2 学校設定科目「データサイエンス入門」



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

対象：生命科学コース第2学年（1単位：情報Ⅰ1単位のうち、1単位を代替）

【仮説】

コンピュータを用いたデータの基礎的な統計処理と、プログラミングを経験することにより、数値の意味を考えて物事を予測する力と、物事の手順を論理的に組み立てる力を身につけることによって、学校設定科目「SS 課題研究」における活動の中で、生徒自らが問題を発見し、解決に向けて自立的に活動することにつながる。

【内容・方法】

課題研究を進めるために必要とされる情報機器や情報通信ネットワークなどの情報技術を適切に活用したデータ処理能力を養って問題発見と解決に寄与する力を養うだけでなく、プログラミングの経験によって目的に応じたアルゴリズムを考えることを通して、探究活動における手順を最適化する能力を養うことに寄与することを目標とする。3年間の課題研究に係るカリキュラムにおける本科目の位置は次の表の網掛け部分である。

	生命科学コース	他コース
1年生	SS 課題研究基礎(1単位)	
2年生	データサイエンス入門(1単位)	情報Ⅰ(2単位)
	情報Ⅰ(1単位)	
	SS 課題研究(2単位)	同左 [選択者のみ]
3年生	実践英語(1単位)	

本科目は情報技術に関する内容が中心になることから、高等学校学習指導要領における必修科目である「情報Ⅰ」2単位のうちの1単位を代替する。「情報Ⅰ」の内容の内、「データの活用」と「アルゴリズムとプログラミング」及び「データの倫理」に関する部分について深く扱った。

本科目の授業では生徒各自が所持する Chromebook を使用した。主に使用したツールは Google Classroom、Google フォーム、Google スプレッドシート、Google Colaboratory (Python でのプログラミング用) である。

1年間で取り扱った内容と順序は次の通りである。

1. データの活用

- (1) データの種類と特徴（質的データと量的データ）
- (2) データの取り扱い（オープンデータと調査方法）
- (3) データ分析の仮説と直観（フェルミ推定）
- (4) データの偏り（バイアス）
- (5) データ分析の仮説（仮説の検証と有意差）
- (6) データのグラフ化と統計量（平均値、中央値）
- (7) データの統計量（偏差、分散、標準偏差、四分位範囲）
- (8) データのばらつき（変動係数、外れ値、箱ひげ図）
- (9) 確率分布と統計的仮説検定（ベルヌーイ試行）
- (10) 散布図と相関関係（相関係数）
- (11) 回帰分析（因果関係、決定係数）。

2. アルゴリズムとプログラミング

- (1) Python プログラミングの基礎

- (2) フローチャートとアルゴリズム

- (3) 統計処理プログラミング

3. データの倫理

情報倫理の4つの原則及びデータ倫理、分析の倫理を知り、倫理違反の事件例から倫理違反の内容を考察。

【成績評価】

- ・知識・技能…Google フォームによる小テストで用語の理解や知識の定着を確認。基本課題に取り組んで提出したファイルを確認することで技能の修得状況を評価。
- ・思考・判断・表現…小テストの解答状況と、応用課題に取り組んで提出したファイルの状況を見て評価。
- ・主体的に学習に取り組む態度…授業中の作業に対する取り組み状況や、授業後課題への取り組み状況、アンケートでの回答内容等によって評価。

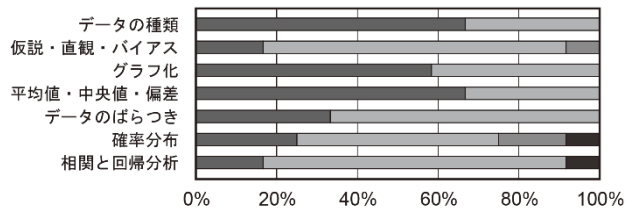
【検証・評価】

ほぼ毎回の授業始めの確認テストを2学期までで集計すると、知識を問う問題については66%、思考力・判断力・表現力を問うような問題については51%の正答率を示し、他教科同様の復習への取り組みが見られた。

スプレッドシートの利用技能の状況は、グラフ作成、関数の利用、条件判断について尋ねたところ、8割以上が「できる」と回答し、高い習得状況を示した。

統計に関する項目は、グラフや平均値などこれまでに接したことのある内容はよく理解し、技能も身に付いている。「わからなかった」という回答は少ないことから、理解しようとしている姿勢が現れている。できるだけ身近もしくはわかりやすい例を挙げたり、実際のオープンデータを利用した実習も組み込んだりしたことが功を奏したと考える。プログラミングに関しても同様の傾向が見られ、自由記述を見ると楽しさを感じている生徒も存在した。また、「課題研究であのときデータサイエンスでやったので、自分たちの理解が早くなった気がする」という記載があったことから、課題研究での活用にもつながっていると考えられる。

統計に関する知識・技能について



【今後の課題】

より課題研究での活用に繋がるように、生徒のモチベーションを維持し、思考を刺激する材料を用いた展開を心掛けて教材準備を進めたい。



3-3 学校設定科目「SS 課題研究」



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

対象：生命科学・特別進学・NDSU 進学コース第2学年（2単位および随時）

【仮 説】

課題研究は、さまざまな教育内容が有機的に作用し、問題発見・解決能力、情報収集・処理能力等を効果的に伸ばすための核となる活動である。探究的な活動を行う中で、自然科学に対する姿勢や科学的な思考力と技能を身に付け、科学技術を利用して日常生活をより良くしていく上での基盤ができる。

【内容・方法】

引き続き、生命科学コースは全員履修であるが、他コースの生徒は総合的な探究の時間としての講座選択型科目「発展探究」と選択可能になっている。今年度の2年生は、1年次の「SS 課題研究基礎」(1単位)の3学期において、2年次からの本科目履修者に対して課題研究に向けた活動を取り入れた。その主な活動としては、研究のテーマ探しを目的としたマインドマップ作成、研究倫理教育、研究情報検索手法を扱った。その後、対象生徒の興味関心に基づいて積極的な姿勢で探究活動を進めるため、生徒各自の希望研究課題を調査し、専門分野を考慮して各指導教員に生徒を配分した上で今年度の活動をスタートした。これにより、開始時の課題研究へのモチベーションが高め、当初のテーマ設定がスムーズに進むことを期待した。

3年間の課題研究に係るカリキュラムの令和4年度入学生における本科目の位置は次の表の網掛け部分である。

	生命科学コース	他コース
1年生	SS 課題研究基礎(1単位)	
2年生	データサイエンス入門(1単位)	情報 I (2単位)
	情報 I (1単位)	
3年生	SS 課題研究(2単位)	同左 [選択者のみ]
	実践英語 (1単位)	

この科目は平成30年告示高等学校学習指導要領における科目「理数課題研究」に相当し、「総合的な探究の時間」(2単位)を代替することになる。

研究をより深化させることを促す目的から、岡山大学・広島大学・就実大学等の専門機関と適宜連携した。また、次のようなポイントから、少人数グループもしくは個人で、上の学年からある程度引き継いだ内容もしくは新たな内容を研究課題として設定し、実施した。

- 少人数であれば、グループ内での協力や分担が可能で、各自の主體的な活動もある程度求められる。
- 個人であれば、各自の興味関心に応じて研究を進めることができ、高いモチベーションと多様性を確保できる。
- 前年度の研究内容を引き継ぐことで、部活動のように学年を超えた生徒のつながりが生まれ、上級生から下級生への指導の場を設けることができる。
- 前年度の研究内容を参照することで、複数年かけて内容を深め、ある程度の研究レベルを維持できる可能性が高くなる。

- 新たな研究内容を生徒の発想から掘り起こして着手することで、研究への関わり方を深化することが期待できる。
- 新たな研究内容を開始することで、研究内容の多様化を進めることができる。

今年度は5人の担当教員によって、それぞれの専門性からグループに分け、その中で人数によってはさらに1~3人程度に分かれて計21テーマを展開した。今年度の活動の流れは以下の通りである。

前年度	三学期
一学期	<ul style="list-style-type: none"> ・マインドマップ作成 (テーマ探し) ・研究倫理教育 ・研究情報検索手法
二学期	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ設定 ・先行研究調査、実験計画立案 ・予備実験後、さらに本実験の計画立案 ・本実験及び得られたデータの考察①
三学期	<ul style="list-style-type: none"> ・本実験及び得られたデータの考察② ・課題研究中間報告 (スライド資料作成) 本校主催「集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 (オンサイト)」に参加 ・研究成果のブラッシュアップ
四学期	<ul style="list-style-type: none"> ・本校主催「集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 (オンライン)」に参加 ・本実験及び得られたデータの考察③ ・課題研究成果報告 (ポスター資料作成) 「SD・探究活動発表会」に参加

※生物を対象とする研究は、日々の飼育も責任感を持ってあたらせ、研究材料を維持した。

※研究の進捗や生データを記録しておくために、実験ノートを配布し、記入させた。

※毎時間、研究ワークシートを作成・提出させる等、担当教諭がそれぞれの研究グループの進捗状況をよく把握することにより、生徒の主體的な活動を促す一方で、適切な段階でアドバイスを与えた。

※研究テーマによっては、長期休暇中に校外(県外含む)でフィールドワークや研修を実施し、多くのデータを取得する機会を設定した。

※校内外の課題研究発表会に積極的に参加を促した。

[校内外での発表実績]

- 2023.6 生物系三学会中国四国地区合同大会・優秀賞
- 2023.7 リジェネフォーティー先端医学セミナー
- 2023.8 第5回高等学校生サイエンス研究発表会・審査員賞
- 2023.8 令和5年度SSH生徒研究発表会・ポスター発表賞
- 2023.9 日本植物学会第87回大会・大会会長賞
- 2023.9 日本昆虫学会第83回大会・優秀賞
- 2023.10 第67回日本学生科学賞岡山県審査・奨励賞×3
- 2023.10 第62回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国支部学術大会・優秀賞・奨励賞
- 2023.11 集まれ!理系女子 第15回女子生徒による科学研究発表交流会(オンサイト全国大会)
- 2023.11 第57回全国野生生物保護活動発表大会・日本鳥

類保護連盟会長賞

- 2023.12 兵庫県生物学会 2023 研究発表会（生物部門）・兵庫県生物学会会長賞
- 2023.12 第 9 回全国ユース環境活動発表大会中国地方大会
- 2023.12 高校生・私の科学研究発表会 2023（生物部門以外）・サイエンスショップ優秀賞
- 2023.12 第 21 回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2023)・科学技術振興機構賞
- 2023.12 サイエンスコロキウム
- 2023.12 サイエンスキャッスル 2023 関西大会・優秀ポスター賞×2, 山陽新聞社賞
- 2024.1 日本生物学会第 108 回全国大会・最優秀賞
- 2024.1 集まれ！理系女子 第 15 回女子生徒による科学研究発表交流会（オンライン全国大会）
- 2024.2 日本金属学会・日本鉄鋼協会 中国四国支部 第 55 回 若手フォーラム
- 2024.2 第 3 回 Girl's Expo with Science Ethics
- 2024.3 第 8 回 SD・探究活動発表会
- 2024.3 第 65 回日本植物生理学会年会高校生生物研究発表会
- 2024.3 第 72 回日本生態学会
- 2024.3 第 6 回高校生サイエンス研究発表会 2023

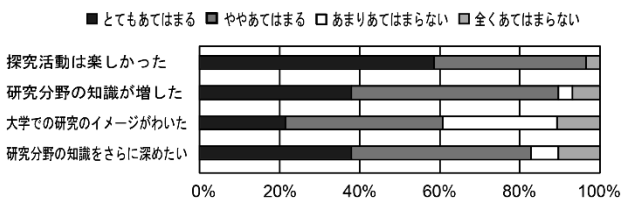
【検証・評価】

近年の学年内における本科目の選択割合の変遷は 2021 年度 21%、2022 年度 21%、2023 年度 24%であり、今年度は少し増えた状況である。SS 課題研究履修者の内、約 23 %は文系型の科目選択をした生徒になっており、生徒自身の考える進路とは別に、自然科学に興味をもって選択する生徒がこれだけ存在している点は、自然科学を理解しようとする姿勢が全体に広まる指標の一つである。

また、今年度の 2 年生から、1 年次の「SS 課題研究基礎」の 3 学期に 2 年次からの課題研究に向けた活動が入ることにより、最初のテーマ設定時に余裕が生まれた。

今年度の履修生徒に対するアンケート結果を以下に示す。

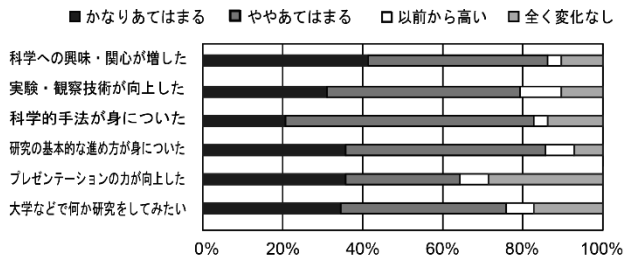
課題研究を通して得られた経験



このグラフから、経験として楽しく取り組んだ生徒がほとんどで、知識が増したと感じている生徒も 9 割に達している。すべての生徒が大学と連携して研究を進めているわけではないため、大学での研究に対するイメージ醸成につながった生徒の割合は 6 割程度に限られるが、自然科学への知識欲を深めた生徒の割合が 8 割を超えていることから、自然科学に対する「知りたい」姿勢を強化することにつながっている点において、この科目の目的を達しているものと考えられる。

次のグラフは、各種資質や能力の成長に関する項目についての結果であるが、全般的に伸びを感じている生徒が多く、以前から高いというものを加えると 7 割を下回る項目は見られない。研究発表会において、コロナ禍以前と異なる点は、オンライン発表会と対面での発表会とが適度なバランスで開催されていることで両方の利点を享受できることから、生徒にとってよりよい環境になっていると感じられる。これらの項目の中では、実験計画やデータ整理に少し苦手意識があるようなので、もう少し自信が持てるような指導が課題である。

課題研究に取り組んで向上したと思うもの



右の表は、比較的相関係数の高かった設問間の相関係数の一覧である。各設問は、

- 1 科学への興味・関心が増した
- 2 実験計画やデータ整理など科学的手法が習得できた
- 3 研究の基本的な進め方が習得できた
- 4 研究分野の知識をさらに深めたい
- 5 大学等で研究することへの意欲が向上した

【設問間の相関係数一覧】

設問	1	2	3	4	5
1	1	0.75	0.75	0.63	0.66
2	0.75	1	0.83	0.77	0.77
3	0.75	0.83	1	0.67	0.69
4	0.63	0.77	0.67	1	0.72
5	0.66	0.77	0.69	0.72	1

の 5 つである。これを見ると、実験計画やデータ整理の手法をしっかりと修得することが、研究の基本的な進め方の習得や興味・関心、知識欲、研究意欲に対して高い相関が見られることを考えると、実験計画やデータ整理といった手法をきちんと身につけさせることが、本科目の目的を達成する上で効果的であると考えられる。

また、今年度の個人研究とグループ研究の割合は、個人が 64 %、グループが 36 %である。これは基本的に生徒の希望に沿ったものであるが、以前はグループ研究が多く、現在はその数が逆転している。これは、発表会において個人の発表を見ることによって、徐々に個人研究への敷居が低い雰囲気醸成されていったのではないかと推測される。これは、テーマの多様性を広げていく点において、よい方向性であると考えられる。

【今後の課題】

実験計画やデータ整理など、科学的手法に習得が研究意欲などの向上に効果が見込まれることから、それを意識した教員のサポートを充実させたい。生徒が多くの発表機会を得られるように、参加人数の制限や実施時期、発表形態を考慮して、教員側で各生徒の現状に合わせて声がけをしていきたい。また、教員同士が連携し、生徒の研究をサポートしていく体制を強化していく必要がある。



3-4 総合的な探究の時間「発展探究」



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

対象：特別進学・NDSU 進学コース第2学年（2単位および随時）

【仮 説】

課題研究は、さまざまな教育内容が関連し、多くの力を実践的に伸ばすことができる核となる活動である。その対象分野を社会科学に広げることで科学課題研究を経験しない生徒にも課題解決型の課題研究を通じて、研究に対する姿勢や科学的な思考力を養成することができる。また、自然科学・社会科学・人文科学に共通の基盤である問題発見・解決能力、情報収集・処理能力を伸ばすことができる。

【内容・方法】

1999（平成 11）年度より実施している本校の総合的な学習「発展科目」は、教科融合的な講座選択制の科目である。今年度より「発展探究」と授業名を変更し、その内容もより探究的なものへのシフトを図っている。現代社会の諸課題を女性という切り口から学ぶ「女性」、国際社会の諸課題を SDGs の視点から学ぶ「ハイレベル英語」の中で課題研究に取り組んだ。

（上述の 2 つの講座の年間の活動）

A) 「女性」（令和 5 年度 14 名）

発展探究「女性」では、高校教員による講義やノートルダム清心女子大学の先生方による講義を通して、「ジェンダー」や「女性」に関する社会問題について学習した。夏休みには各自関心のあるテーマに関する調査を行い、その内容を論理的に視覚化する練習としてポスターを作成し発表した。その後、リサーチクエスションを立ててペアまたは単独で課題研究を開始した。中間報告を適宜行い、各々の研究内容を共有することで多様な研究分野への関心を促した。そして、授業の最終回で課題研究の発表を行った。

B) 「ハイレベル英語」（令和 5 年度 6 名）

自身の持つ疑問をテーマとして定め、課題研究へと発展させた。研究目的を明確化したうえでグループまたは単独で実施した。課題研究のテーマは「イベントによる過疎化対策」「未来の異文化理解」「地産地消スイーツの提案」「支援学校の授業で目指す差別 0」など多様である。校内アンケートや中学生との対談から情報を得た。また、学校行事のブース展開、特別支援学校での授業実施、地産地消スイーツの制作など、実践的な取り組みもした。収集したデータをもとに考察を行い、途中経過を随時互いに発表しつつ、最終的には英語でまとめ発表した。

※A)、B)の各研究テーマは第 8 章関係資料に掲載。

（校外での発表実績）

2023.12 高校生探究の集い 2023

【検証・評価】

A) 「女性」

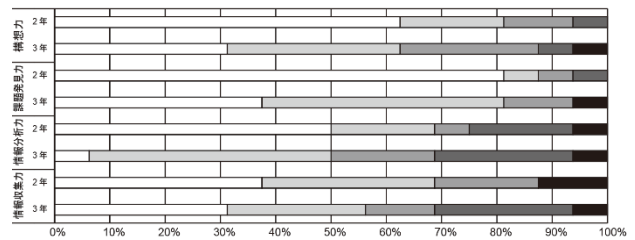
リサーチクエスションの設定には苦労したものの、ポスターセッションや中間報告の回数を増やしたことで科学的な思考力を習得し、良質な質疑応答ができるようになった。安易にアンケート調査にとびつくのではなく丁寧な文献調査を行う生徒もおり、次年度以降の模範となる研究内容まで深められたように思われる。

B) 「ハイレベル英語」

研究テーマを定める際、ニュースや地図・グラフ等を活用し、興味の幅を広げながら研究を進めることで、知識・理解を深めることができた。一方で、多くのアイデアの中からテーマや研究目的を明確化させ、計画を立てることが難しい生徒もいた。ただし、調査のみで完結させず、即座に実践を通して新たな疑問を見つけ、解決に向けて行動する姿勢も見られた。情報収集は校内に留まらず、企業や自治体への連絡、地産地消スイーツなどの制作、イベントの提案・実施など多岐にわたり、研究課題に自ら実践的に取り組む意欲が感じられた。

評価方法として毎年アンケートを実施していたが、生徒が正しく自身の成長について認識できているか疑問であった。そこで本校が毎年 4 月に実施している PROG-H（河合塾が提供するアセスメントテスト）の結果について、昨年度（令和 4 年度）受講生の課題研究実施前後の成績を比較した。

発展探究（社会科学分野の課題研究）2022年度 リテラシー過回比較
□1 □2 □3 □4 ■5 ■6 □7



いずれの項目においてもリテラシーが向上した生徒が増加していることが分かった。よって今年度（令和 5 年度）受講生についても今後実施される PROG-H の成績を過回比較し、成果の評価・検証を行いたい。

【今後の課題】

リサーチクエスションを明確化し、課題解決に向けた研究計画を練る時間をよりゆとりを持って確保したい。また、情報の処理・活用能力や論理的思考能力の向上に向けた効果的な指導方法および評価方法を検討していく。加えて課題研究を通じて自身が成長した点をメタ認知できるような方策の検討も課題である。

第三章 研究開発の内容
三・四 総合的な探究の時間
「発展探究」



3-5 中学校課題探究



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

対象：併設中学校（＝清心中学校）第3学年（1単位および随時）

【仮 説】

清心中学校では1年生から「探究学習」に取り組み、自らテーマを決定し、様々な媒体で調べ、全体場でプレゼンテーションを行うための指導を行ってきた。「探究学習」から「課題研究」へと発展させるためには、生徒が”答えのない問い”を設定し、それに対するプロセスを決めていくこと、その活動を通して主体性を発揮し、他者と対話を重ねて学びを深めることが必要である。理科・国語科・数学科・英語科の教員が協力して授業を展開することによって、教科横断的な視点にたった指導が可能となり、多面的に学び、考える力を育成することができる。

【内容・方法】

(1) 活動の概要

令和5年度は総合的な学習の時間において、複数教科の教員が担当として授業を実施した。個人の興味・関心に基づいたテーマの設定を行った後、4,5人のグループを作成し、話し合いを行うことで研究テーマを決定した。実験方法の立案に加えて、研究倫理、論理的な文章の作成方法、およびデータの統計的な処理方法を指導した。授業時間に加え、休み時間や放課後の時間を利用して研究を継続できるように指導した。

(2) 年間の活動（1学期に9時間、3学期に6時間、計15時間の指導）

回	内 容
1	研究の流れについての説明
2	研究テーマ設定に向けた個人の興味関心の抽出
3	レポートの書き方について
4	データの活用を目的とした統計処理方法の説明①
5	データの活用を目的とした統計処理方法の説明②
6	論理的な文章のまとめ方の説明
7	研究倫理について、先行研究の調べ方・文献引用説明
8	研究テーマの設定およびリサーチプランの作成
9	研究指導教員との研究テーマの共有
10	課題研究活動（実験の実施等）
11	課題研究活動（実験の実施等）
12	課題研究活動（実験の実施等）
13	研究レポートの作成及び発表ポスターの作成
14	課題研究活動（実験の実施等）

個人の実験計画書の作成後、グループ内でのフラッシュトークを行い「実験を伴うこと」「自分たちの力で実施できること」を条件にして研究としてふさわしいテーマを複数選出した。さらに、実験指導教員との話し合を重ね、1つのテーマに絞った。今年度は他者と協力し合い活動を進めていくことに重きを置き、実験計画の段階で自分の役割を意識しながら、実験および発表のためのポスターの準備に取り組んだ。最終的に、各グループが研究内容をまとめ、google スライドを用いてポスター作成した。研究成果は

第8回校内SD・探究活動発表会において発表をすると同時に、研究論文を作成した。今年度の研究テーマは18テーマであった（テーマは第8章 関係資料に掲載）。



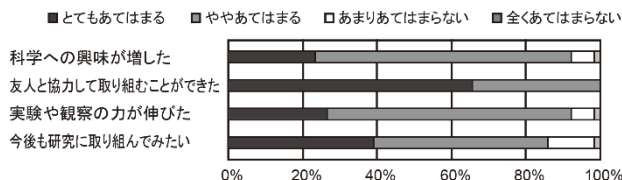
実験の様子①



実験の様子②

【検証・評価】

実施後に行ったアンケート調査結果の概要は以下の通りである。



アンケートの結果から、「友人と協力して取り組むことができた」と答えた生徒がほぼ100%と他の項目よりも高い値となった。生徒の記述アンケートでは、「深いところまで研究しなければいけない大変さを知った」「物事に対して深いところまで考えることは難しいけれど、楽しいと感じた」などの記述が多く、探究のプロセス自体に対する難しさ楽しさに気づき、実験や観察の力が伸びたと実感することに繋がったと思われる。さらに、「課題研究はもっと難しいものだと思っていたけどテーマが身近なこともありとても楽しく、常に結果に興味を持って研究することができた」、「身の回りにある不思議を考えるきっかけとなった」といった意見があったことから、身近な事柄が課題研究のテーマになることに気付くことができた。

【今後の課題】

複数教員が授業を行うことで、生徒の実態に合わせたきめ細かな指導が可能となった。グループ活動とすることで、生徒ひとりひとりが自分の役割を理解し、他者と協働して探究活動に取り組むことができた。今後、年間を通したカリキュラムを確立し、授業時間内で実験ができる機会を十分に確保するために、1学期の早い段階でテーマ設定を行い、中間報告などができるように活動内容を考えていく必要がある。



3-6 学校設定科目「SSゼミナール」



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

対象：生命科学コース第1学年（随時）特別進学・NDSU進学コース第1学年希望者

【仮説】

大学または研究施設において、高校で学習する内容よりも高度な内容の実験を、大学の教員や学生の指導の下で体験することにより、科学分野に対する興味・関心を喚起することに有効である。また、大学という場所に足を踏み入れることで、進学を意識させ、主体的な進路選択と高校での学習に対する真摯な姿勢を養う。

【内容・方法】

第3期SSHまでは、広島大学大学院理学研究科及び甲南大学フロンティアサイエンス学部等と連携した実習を設定してきた。しかし、これまでは生物学中心の内容で設定してきており、より生徒の科学に対する興味関心を広げるためには、他の理系分野の内容も扱う必要があった。ゆえに、第4期SSHから連携する大学の幅を広げ、広島大学（継続）、岡山大学（継続）、近畿大学（R4-5）、徳島大学（R3）、徳島文理大学（R3-5）、関西大学（R4）、大阪公立大学（R4-5）、関西学院大学（R5）、愛媛大学（R5）と連携してきた。また、令和4年度からは生命科学コースの生徒に限らず、特別進学コース及びNDSU進学コースの生徒も希望すれば研修に参加できるようにし、さらに生命科学コースの生徒に対しては理科の授業の一つとして単位化し、実習の取り組み状況、実習レポート等から成績評価を行った。令和5年度に行った実習の概要は以下のとおりである。

（令和5年度）

広島大学：臨海実験所で海の生物の生態について

近畿大学：食品中の塩分濃度の測定

愛媛大学：養殖魚の味の官能評価

関西学院大学：pHの測定と指示薬についての内容

大阪公立大学：バイオマスエネルギーについての内容

実習内容について連携先と相談を密に行い、より効果的な実習の展開を目指した。各大学での取り組みについて順に示す。

(1) 広島大学との連携

平成28年度から継続して実施している連携実習である。今年度も広島大学大学院統合生命科学研究科附属臨海実験所にて1泊2日で臨海実習を実施した。大学教員による講義と実習によって構成され、海岸潮間帯の生物多様性の理解だけでなく、その調査手法から結果の解析に至るまでを体験することで、第2学年にて設定される科目「SS課題研究」に取り組むための基礎的な知識と技術を養うことをねらいとした。実習に使った生物は基本的にすべて生徒自身で採取し、観察しデータとしてまとめた。実習内容は次の通りである。

実施日：2023年7月30-31日（1泊2日）

場所：広島県尾道市向島町 広島大学臨海実験所

講師：広島大学大学院理学研究科准教授 植木龍也氏

内容：実習オリエンテーション

実習① 潮間帯の生物観察と採集（動物）、同定

実習② プランクトンネットでプランクトン採集、採集したプランクトンの観察と同定

実習③ 干潟～砂浜で微小生物の採集、採集生物の観察とスケッチ、観察生物の定量分析

実習④ ウミホタルの採集と観察

実習⑤ ムラサキウニの発生の観察とスケッチ



潮間帯生物調査



プランクトン観察

(2) 近畿大学との連携

近畿大学工学部と連携した実習は、食品中の塩分濃度の測定を行った。インスタントラーメンなど、身近な食品にどれくらいの塩分が含まれるか測定することを目標とし、測定原理の理解も深める内容とした。同大学内で所属する先生及びTAの方々の指導の下で実施した。実習内容は次の通りである。

実施日：2023年6月24日

場所：近畿大学工学部

講師：近畿大学工学部化学生命工学科教授 白石浩平氏

内容：大学説明とキャンパス見学

実習 食品中の塩分濃度の測定について

(3) 愛媛大学との連携

愛媛大学社会連携推進機構南予水産研究センターと連携した実習は、地域と連携した水産学の研究についての理解を深める内容とし、施設見学並びに研究所で進めている研究の紹介、養殖魚の味の官能評価を実施した。同大学内で所属する先生及びTAの方々の指導の下で実施した。実習内容は次の通りである。

実施日：2023年9月16-17日（1泊2日）

場所：愛媛大学南予水産研究センター西浦ステーション・船越ステーション

講師：愛媛大学南予水産研究センター教授 後藤理恵氏

愛媛大学南予水産研究センター准教授 斎藤大樹氏

内容：講義 センターについての紹介と研究内容の説明

見学 研究施設・生簀見学、養殖魚の活け締め

実習 マダイの味成分のサンプリングと官能評価試験

(4) 関西学院大学との連携

関西学院大学と連携した実習は、学部が再編された神戸三田キャンパスを訪問場所とし、普段生徒がなかなか見ることのない、工学部や建築学部の見学を取り入れ、キャリア意識を拡げることがをねらいとした。実習に関しては簡単な化学実験であったが、pHの測定手法に関わるものであり、今後「SS 課題研究」等でも必要になるものであった。

実習内容は次の通りである。

実施日：2023年12月19日

場所：関西学院大学神戸三田キャンパス

講師：関西学院大学教育技術職員 須貝祐子 氏

内容：実習 pHの変化と指示薬

見学 関西学院大学神戸三田キャンパス内の理系学部
(工学部・建築学部を中心に)

(5) 大阪公立大学との連携

大阪公立大学農学部と連携した実習は、微細藻類を活用したバイオマスエネルギーの産生をテーマとしたものである。バイオマスエネルギー研究の歴史についての理解を深めるとともに、ミドリムシに含まれる油脂の抽出について、同大学内で所属する先生及びTAの方々の指導の下で実施した。また、同学部に所属する女性の大学生・大学院生と交流を持つことで、身近な理系ロールモデルを提供した。実習内容は次の通りである。

実施日：2023年12月20日

場所：大阪公立大学農学部

講師：大阪公立大学農学部生命機能化学科講師 中澤昌美氏

内容：講義 ミドリムシを利用したバイオマスエネルギーの研究や微細藻類が持つ力について

実習 ユーグレナからのワックスエステル抽出と薄層クロマトグラフィーによる可視化

交流 理系女子大学院生チームである IRIS のメンバーとの交流会



IRIS との交流



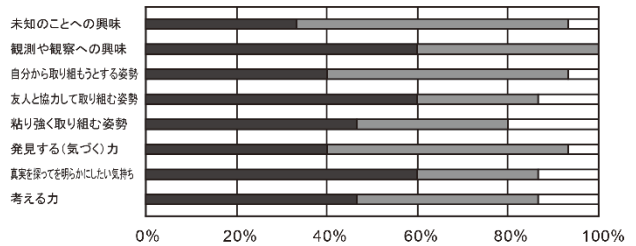
ワックスエステルの抽出

【検証・評価】

令和5年度に新たに始まった、愛媛大学南予水産研究センターでの実習終了後に取ったアンケート結果を示す。このアンケート結果は、実習を通してどのような力が伸びたかを問うたものである。全ての項目で肯定的な回答をする生徒が8割を越えていた。実習を通して得られたこのような力は、高2時に行う課題研究を進めるうえで有用であるので、SSゼミナールと課題研究とのつながりが期待される結果であった。

愛媛大学の研修で得られたもの、興味や姿勢の変化

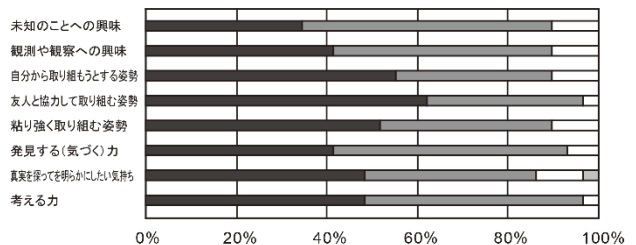
■ 非常に変化した ■ やや変化した □ どちらともいえない ■ あまり変化がなかった ■ 全く変化がなかった



次に示すのは関西学院大学との連携講座のアンケート結果である。ほぼ全ての項目で肯定的な回答が9割程度を越えている。グループでの実習だったため、友人と協力して取り組む姿勢に対する肯定的な回答率が高かった。

関西学院大学の研修で得られたもの、興味や姿勢の変化

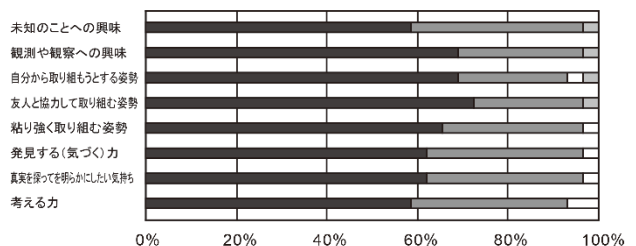
■ 非常に変化した ■ やや変化した □ どちらともいえない ■ あまり変化がなかった ■ 全く変化がなかった



次に示すのは大阪公立大学との連携講座のアンケート結果である。ほぼ全ての項目で肯定的な回答が9割を越えており、さらに非常に変化したと回答する生徒の割合も全項目でほぼ6割を越えている。生徒にとって非常に有意義な実習であったことが分かる。

大阪公立大学の研修で得られたもの、興味や姿勢の変化

■ 非常に変化した ■ やや変化した □ どちらともいえない ■ あまり変化がなかった ■ 全く変化がなかった



大阪公立大学での実習では、女子理系大学院生チーム(IRIS)との交流会を行ったが、参加した生徒の9割が「非常に満足」、残りの1割も「やや満足」と回答しており、参加した全ての生徒が肯定的な回答を行った。普段なかなか得ることが出来ない理系での大学生活などの生の情報も得ることができ、貴重な機会だったと考えられる。

【今後の課題】

次年度以降も、今年度培った連携体制を継続し、生徒にとってより魅力的な内容にしていきたいと考えている。可能であれば、講義内容等も事前に把握し、生徒にとって理解しやすいものが得られるかなど調整していきたい。



3-7 SSゼミナール Jr.



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

対象：併設中学校（＝清心中学校）1～3年生（随時）

【仮説】

大学や県の研究所、自然保護センター等と連携し、様々な分野の実習を行うことで、科学に対する幅広い興味関心を高めることができる。また、ここで学んだ知識や、自然環境に対する問題発見につながる多様な視点等を活用することで、中学3年生で行う中学校課題探究の内容を充実させることができる。

【内容・方法】

(1) 物理分野

①「人形峠エネルギーバスツアー」

（希望者：中学22名＋高校1・2年11名）

岡山県環境企画課と連携し、日本最初のウラン開発の地である人形峠を訪れて原子力や放射線の正しい知識を学んだ。

実施日：2023年10月23日

場所：人形峠環境技術センター

内容：ウラン坑道見学、原子力基礎講座・放射線測定体験、霧箱による放射線観察実験、アトムサイエンス館見学。

②「放射線のお話」（希望者：中学28名）

一般財団法人日本原子力文化財団と連携し、放射線の基礎知識について学び、実際に校内の様々な場所で自然放射線の測定を行った。

実施日：2023年12月21日（45分×2コマ）

場所：本校化学教室

内容：講義、実習①霧箱の観察・②自然放射線の測定

講師：岡山画像診断センター副所長 清哲朗 氏

(2) 化学分野「物質の変化を色、光、香りの変化で楽しもう」

（希望者：中学29名）

徳島文理大学徳島キャンパスと連携し、実験を通じて、化学変化による物質の変化を色や光、香りの変化として体験した。

実施日：2023年7月19日（45分×2コマ）

場所：本校化学教室

内容：講義、実習①医薬品の確認・②酢酸エチルの合成・③化学発光

講師：徳島文理大学薬学部教授 加来裕人 氏

(3) 地学分野「新見・高梁エリアの地学巡検」

（希望者：中学14名＋高校10名）

昨年度から引き続き、専門家と一緒に巡検し、現地で岩石、地層、化石などの説明を聞き、地学の面白さを知る機会とした。

実施日：2023年7月25日・26日

場所：井倉洞・ベンガラ館・成羽美術館

内容：7月25日は事前学習として、各講師から岡山県の

化石や地層、研究内容の講義を受け、26日は新見市の井倉洞の中を歩き、午後は高梁市のベンガラ館で人々の生活との関わり、成羽美術館で植物化石について学習した。

講師：倉敷芸術科学大学教授 加藤敬史 氏

福井県立恐竜博物館研究員 湯川弘一 氏

(4) 生物・環境分野

①「岡山県自然保護センターでの環境学習」

（中学3年生77名、中学3年生希望者11名）

岡山県自然保護センターの施設を利用し、春と秋の2回の実習を行った。野外における自然体験を含む環境学習を実施することで、日常において不足しがちな野外での自然体験を補い、また、多様な視点から身近な環境について考える姿勢を育むことをねらいとした。

実施日：4月22日

内容：植物の多様性について、植物探索とスケッチ、水辺の小動物の採取、採取した小動物の同定とその生態

実施日：9月23日

内容：「落葉樹 VS 常緑樹」同じ量の葉っぱで、どちらがより光合成をする能力があるか？水生生物の生き残り戦略

講師：岡山県自然保護センター 藤田拓矢 氏、

岡山県自然保護センター 阪田睦子 氏

②「岡山県環境学習エコツアー・瀬戸内海の魅力発見コース」

（希望者：中学1・2年生27名＋高校2年生8名）

瀬戸内海の環境問題や生物多様性について理解を深めることを目的に、清掃活動や海のゆりかごと呼ばれるアマモの再生活動を体験した。

実施日：2023年9月23日

場所：牛窓海水浴場、海遊文化館、牛窓オリーブ園、渚の交番ひなせうみらぼ

内容：砂浜での海ごみ拾いの体験、スナメリの生態や瀬戸内海の環境について学習。アマモの種を選別し、漁船から種まき。

(5) 情報分野「プログラミングでロボットを動かそう！」

（希望者：中学19名）

超音波などのセンサーを搭載し、モーターで2つの車輪を回転させて移動できる mBot というロボットを、Scratch 型のブロックプログラミングによる命令で動かすことを通して、プログラミングによる機械制御を体験し、プログラミングや機械制御を身近な事象と結びつけて考えるきっかけを与える。そして、この体験により、プログラミングや工学分野への興味関心の喚起を促す。

実施日：2024年2月10日（60分）

場所：本校化学教室

内容：ブロックプログラミングによるロボット制御実習
講師：本校理科教員 2 名

(6) 医療分野「ヒトが生きていくためには!？」

(希望者：中学 22 名)

徳島文理大学香川キャンパスと連携し、生命活動を維持するために必要な心臓、腎臓、肺の機能を知り、実際に肺の模型を工作して、普段の呼吸と人工呼吸の違いを理解した。

実施日：2023 年 8 月 25 日 (45 分×2 コマ)

場所：本校理科室

内容：講義、人工肺模型の作成、臨床工学技士の仕事内容。

講師：徳島文理大学保健福祉学部准教授 榎野真 氏

(7) 農学分野「岡山県の農業について学ぼう」

(希望者：中学 21 名、高校 1・2 年 8 名)

岡山県の農業の特色、現代の農業が抱える課題を知り、田んぼで取り組むダルマガエルの保護活動から、問題解決のプロセスを学んだ。

実施日：2023 年 11 月 1 日

場所：岡山県農業研究所

内容：研究所の紹介、施設内見学(イチゴの育種ハウス・農業ロボット・土壌分析室)。講義「ダルマガエル保護から里山の保全活動について」

講師：おかやま大野ダルマガエル保全プロジェクト河本智宏氏

(8) その他の分野

①「味覚修飾」(中学 2・3 年生全員)

日本福祉大学健康科学研究所と連携し、味覚修飾植物であるミラクルフルーツとギムネマを教材とし、ヒトの味覚情報処理についての体験講座を行った。

実施日：2023 年 3 月 11 日

場所：本校記念館

内容：ミラクルフルーツとギムネマを用いた味覚修飾

講師：日本福祉大学健康科学研究所客員研究所員 島村光治 氏

②「食育活動」(希望者：中学 21 名・高校 1・2 年 14 名)

慶應義塾大学と連携し、食事を科学的に知ることで、食と向き合う。心と体の健康や食品ロス、循環型社会、SDGs などに関心を持ち自身の問題として探究するきっかけとした。

実施日：2023 年 11 月 18 日 (90 分)

場所：本校料理教室

内容：講義「シェフと一緒に地産地消について考えよう」・一流シェフによる料理の実演と試食

講師：慶應義塾大学医学部 井上浩義 氏

ホテル鷗風亭 落合料理長

汀亭遠音近音 菅料理長

【検証・評価】

実習後の生徒のアンケート結果の概要は以下の通り。

中学 3 年生全員を対象とした自然保護センターでの環境学習では、もともと小動物(昆虫・両生類・魚類)は好きな生徒は約 3 割しかおらず、実習前は全体の約 5 割が水辺の小動物に直接触れることに抵抗を感じており、約 6 割が自分の手でつかまえたことがなかった。しかし実習後では抵抗が減ったと答えた生徒が約 7 割になり、約 8 割がこんなにたくさんの動物をつかまえられると思っておらず、初めて実物を見たものが多かった。植物はもともと好きな生徒が約 6 割、抵抗がない生徒も同程度で、実習後は小さな花を咲かせる食納が足元に多くあることに気づいたと約 9 割の生徒が回答しており、植物に対する理解を深めたいと思うようになった生徒が 7 割以上いた。このことから、実際に野外での体験が興味を増やすきっかけとなった。9 割以上が全体的に楽しかったと回答していた。

新見高粱エリアでの地学巡検では、参加者全員が研修に満足と回答しており、この研修を通して生徒の興味や姿勢が変化したものは、「未知のことへの興味」「観測や観察への興味」「真実を探って明らかにしたい気持ち」「発見する力」が高かった。昨年度よりも事前学習を充実させたことで、現地での実習がよりわかりやすく、面白く感じたと答えていた。また「今までに興味のなかったものに目を向けられた」という感想もあり、現地で専門家から体験的に学ぶことにより、地学や理科に興味関心を高めるきっかけとなることうかがえる。

岡山県環境学習エコツアー・瀬戸内海の魅力発見コースでは、参加者全員が研修に満足と回答しており、研修を通して「未知のことへの興味」「観測や観察への興味」「自分から取り組もうとする姿勢」「友人と協力して取り組む姿勢」が全員変化したという結果が得られた。午前中の砂浜での清掃活動の感想では、「思っていた以上にプラスチックゴミがあり、驚いた。あるということは知っていたけれどここまでとは思っておらず、自分の目で確かめることのできる良い機会だった」「環境問題が深刻になっていることを実感できた」とあり、午後のアマモの種選別と種まきの活動の感想では、「アマモの存在について文字のみで勉強するだけでなく、実際に植えたりすることを通して、より理解が深まったと思う。アマモは今後海を豊かにするための大切なものになってくると思うからもっと色々な人に知ってもらいたいと思う」と、実際に体験したことを広げていきたいという意識も芽生えたようだ。

【今後の課題】

今年度は希望者対象の実習の数を増やし、また科学分野の様々な体験ができるようにした。来年度の中学 1 年生から「探究コース」が始まるため、このコースのプログラムの中に、実習を組み込みたい。そして総合的な学習の時間と連携させ、単発の経験で終わるのではなく、より深い学びが出来るように計画していきたいと考えている。



3-8 科学系クラブ活動



科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

対象：生命科学・特別進学・NDSU 進学コース、併設中学校全学年希望者

【仮 説】

放課後の時間帯を利用して恒常的に研究活動に携わることで、より深い内容の研究活動を行うことができる。中高一貫校という特色を活かし、中学生から課題研究に取り組むことで長期的な研究活動に携わることができる。また、学年の枠を超えて活動がすることにより、お互いの科学研究の成果を共有することができる。

【内容・方法】

本校には科学系クラブとして自然科学部があり、生物グループと科学グループで活動している。活動内容はグループ別に記す。

(1) 自然科学部（生物グループ）

令和5年度、本校の自然科学部の生物グループで活動した生徒の学年別構成は、高校生44名、中学生15名である。今年度には旧生物部時代から数えて創部26年を迎える。高校生はSS課題研究で進めている生物系の研究テーマを進めることが主な活動内容であるが、そのためには、課題研究を行うための生物材料の飼育、維持を行うことが基本となる。ゆえに、希少種に指定されている両生類（イモリやサンショウウオ類）の世話も分担して行った。

他に、稲踏みについての研究や、花酵母によるデンプンの分解、塩生植物の対塩性についてなど、研究テーマは非常に多岐に渡る。動物・植物・微生物といった様々な生物種を研究対象としている。SS課題研究の時間内で終わらなかった実験やデータのまとめなどを、放課後を利用して自然科学部として活動することで、より深い研究につなげることができている。

まだSS課題研究を履修していない高校1年生も、生物の飼育だけでなく、課題研究活動を行ってきた。具体的には、竹の資材としての活用や岡山県西部におけるニホンリスの生息調査といった研究活動を行った。

中学生はアリの行動や飼育水槽の大きさと金魚の成長についての課題研究活動を行い、さらには主に自宅等で進めている研究に対する助言や研究発表会への参加も、自然科学部を通じて行った。特にヒメギスを用いた研究はサイ

エンスキャスル 2023 中四国大会や集まれ！理系女子女子生徒による科学研究発表交流会（オンライン）といった研究発表会に参加した。

(2) 自然科学部（科学グループ）

科学グループで活動した生徒の学年別構成は、令和5年度に主に活動したのは中学3年生3名、高校3年生4名の計7名であった。今年度取り組んだ活動は次の通りである。

- 手軽な実験と、その手順の最適化を考える
- 用水路や池の水質調査（パックテスト）
- 二酸化炭素濃度の測定

手軽な実験としては、生徒提案の実験に取り組む活動であり、試行錯誤を楽しみながら実施した。

水質調査については、水田がひろがる学校近辺の用水路の水と、校内のビオトープの池の水を、定期的にパックテストを用いて調査した。

二酸化炭素濃度の測定は、平成26年度より特定非営利活動法人 co2sos の協力を得て測定装置を設置し、継続的な学校敷地内（屋外）の二酸化炭素濃度測定を実施し、オンラインで記録している。この測定結果は co2sos の Web ページにて公開されている。また、屋内の教室にも設置してあるが、現在のところ、これらデータの分析まではできていない状況である。



【検証・評価】

科学系クラブの活動については、高校生は、課題研究のための活動が中心となり、中学生も課題研究活動を行うことができつつある。校内では中学生が高校棟の生物教室で活動する場面が多く見られ、お互いの活動の様子を見る機会が増えたことは良い傾向である。生徒の自主的な活動を支援し、さらにしっかり活動できるようにサポートしていきたい。

【今後の課題】

高校での課題研究のテーマの拡がりを持たせるため、特に化学・物理・工学分野の内容についても扱うよう働きかけ、活動内容の幅を広げたいと考えている。また、年度を超えて継続する活動について再検討し、外部との連携も含めて、さらなる校外への拡がりをもたせることも課題の一つと捉えている。



女子生徒による科学研究発表交流会（オンライン）

II グローバル社会で活躍するために必要となる 言語能力の育成



3-9 学校設定科目「実践英語」



グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

対象：生命科学コース第1～3学年（1単位）

【仮 説】

生命科学分野に関する専門教材を基盤として、科学英語を学びながら、実験及びプレゼンテーションを含めたより実践的な学びを行うことで、英語による表現力、思考力、主体性、実践的なスキルを身に付けることができる。

【内容・方法】

CLIL（内容言語統合学習）を意識した英語学習を行っている。生徒がディスカッションやディベートを通して学習内容を深めるよう授業展開を工夫した。ICTを活用して情報共有やプレゼンテーションを促進するため多くの場面（ポートフォリオ作成等）でPCを使用している。

学年	学習内容	身につけさせたい表現力
高1	生物多様性 分類学、研究の基礎、自然についての考え方	過程・理由を説明する表現 定義をする表現 観察・描写する表現
高2	自然保護と保全 女性研究者 実験レポートの書き方	要約及び要点の表現 論理的な表現 反論する表現 応答する表現
高3	統計 各自の課題研究	発表の形式 質疑応答

令和5年度は、1年生は主に分類学の基礎を学びながら、

調査、実験、講義の形態で授業を行った。2年生は、研究における倫理的な問題について討論し、研究レポートを書く上での技術を指導した。3年生には、データを分析したりグラフや統計にまとめたりする手法を学び、自分の課題研究について発表させた。

【検証・評価】

言語中心の学習と内容中心の学習のバランスをとることは重要である。そのためには、教員が主導となって調査や実験活動を効率化することはやむを得ない。生徒の様子をよく観察した上でバランスよく学ぶことができるようにする必要がある。授業時間は限られているため、授業時間外に観察や実験を行う方法を探る必要がある。

【今後の課題】

実験を重視することにより、生徒が実践的で論理的な表現を行う機会を多く与えることができたが、他のコミュニケーションの機会が減少した。よって今後は、言葉によるコミュニケーションの機会を増やしたい。授業での実験時間は限られてはいるが、生徒たちが自由に実験を実施できるように調整したい。



3-10 学校設定科目「グローバル自然探究」



グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

対象：生命科学コース第1学年・第2学年（1単位、第2学年は希望者）

【仮 説】

アジア諸国は多民族・多宗教国家も多く、英語も広く使われている。さらに、生物多様性を実感するのに特に適した地域も有している。このような地域の現地の大学と連携して環境教育と異文化理解・国際理解をテーマとした研修を実施することで、国際的な視点をもった環境意識を養うとともに、英語運用能力の向上と、異文化への理解を深めることができる。

【内容・方法】

コロナ禍で現地での研修をしばらく実施できなかったが、今年度は3月下旬に現地での海外研修ができるように計画を進めている。連携先の大学は University of the Philippines Los Baños (UPLB)を計画しており、内容は、マングローブ林観察・植林体験・キナバル山麓散策・University of the Philippines Los Baños 大学での講義な

ど、大学の研究設備、フィリピン特有の自然環境を活かした教育プログラムを組んでいくことに加え、国立公園・珊瑚礁・洞窟などの見学などの体験も組み込み、国際感覚を育てる予定である。

生徒たちは9月から数多くの事前学習を行った。その目的は、旅行の目的を紹介し、動植物への興味を育み、生徒の疑問や悩みに応えることである。まず、UPLBの教授からフィリピンの動植物の生物多様性についてオンラインで講義を受けた。その後、フィリピンの言語や地理、旅行の基礎など、いくつかのトピックに関するセッションに参加した。質疑応答の時間も設けられ、フィリピン料理を試食する機会もあった。

【今後の課題】

今年度の実施をふまえ、プログラムの検討などをすすめていき、より充実したものにしていきたい。



3-11 オーストラリア研修



グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

対象：併設中学校（＝清心中学校）3年生

【仮 説】

1人1家庭にホームステイすることで、英語のコミュニケーション力を高めることができるとともに、オーストラリアでの生活習慣に従って、その環境を受け入れ、異文化の中にあって自ら生きる力とグローバルな視野を身に付けることができる。また、日本では見られない、オーストラリア大陸での自然・動物・天体等を実際に見ることで、本国以外の環境にも興味関心を持つことができる。

【内容・方法】

令和5年7月2日～7月15日に清心中学校3年生66名を対象に実施した。研修に向けての事前学習から研修中及び事後学習における一連の活動の概要を以下の通りである。

○事前学習

- 2年生の春期休暇に、オーストラリアについて13のテーマを設定し、1人1テーマを選びレポートにまとめた。テーマはアボリジニーについて、食生活、環境、国の習慣などを設定した。
- 3年生の1学期に①のレポートを基にグループを作り、研修へ持参するしおりを作成した。しおりは1グループ1ページ、googleドキュメントで作成した。グループ数は16である。
- グローバルの授業や英語の授業で、シチュエーションに合わせた日常会話の練習をした。
- 3年生の理科の授業で、南半球と北半球の天体の動きの違いについて学習した。

○研修内容

- 生徒はブリスベン到着後すぐ、1家庭に日本人は1名という条件のもとホームステイを始めた。ホームステイ先はオーストラリア人家庭とは限らず、アジア系・イスラエル系など様々であった。また他国からの留学生を合字に受け入れている家庭も多かった。」様々な母国語をもつ人々と英語というツールでコミュニケーションをとり共に生活することで、密度の濃い異文化体験をすることができた。生徒によっては、留学生と母国語を教え合い、帰国後も交流を続けている。
- 平日の活動は以下の通りである。

午前中は「シャフストン・インターナショナルカレッジ」において、習熟度別のグループで英語の授業を受けた。授業内容はアボリジニー文化、買い物の仕方、オーストラリアの伝統菓子、動物など滞在中に体験できるものが中心であった。

午後はサイエンスセンター、博物館、世界遺産らミントン国立公園、ローンパイン（コアラ保護区）、ボタニカルガーデンなどを訪問したり、オーストラリアの伝

統菓子を作ったり、アボリジニー文化を体験した。

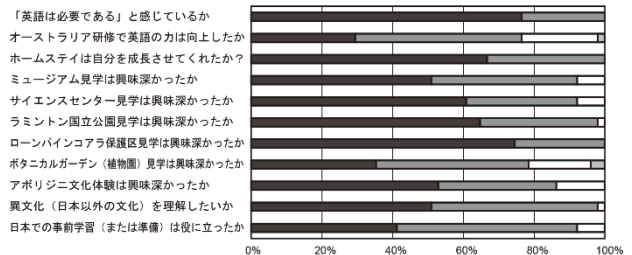
○事後学習

- 文化祭で、グループごとに研修中に調べた内容（道路標識、ホストファミリーの家事分担、ステイ先で観察できた動物など）をプレゼンテーションまたはポスター展示をした。
- シャフストン・インターナショナルカレッジへ学校生活の紹介をするビデオレターを作成した。
- 研修中に南半球では太陽が北の空を通ることを観察した。

【検証・評価】

令和5年度の研修後にとったアンケートの回答内容の抜粋は以下のとおりである。

■とてもそう思う ■まあそう思う □あまり思わない □全く思わない



- 英語に関しては、100%の生徒がその必要性を感じ、80%近い生徒が研修での英語力向上を実感している。
- 一人1家庭のホームステイを経験することで、自分の成長を実感できた。
- 事前学習が役に立ったと80%以上の生徒が解答していることから、その必要性は高い。逆に言うと事前学習・準備をしていない状態で参加すると研修の成果を十分得られないとも考えられる。
- サイエンスセンター、博物館、ローンパインコアラ保護区など、科学や自然と触れ合う体験に多くの生徒が満足し刺激を受けている。
- 95%以上の生徒が異文化に興味をもち理解したいと回答している。これはホームステイ先で他国の留学生と交流をしたり、ホストファミリーのルーツによる生活の違いを実感したり、オーストラリアの国民性に触れた経験も大きく関わっていると考えられる。

【今後の課題】

サイエンスセンターや博物館などの展示物について事前学習で扱っておくことより現地での学習が深まると思われる。特にサイエンスセンターのほとんどの体験型の展示は中学校までに扱う理科の内容がほとんどのため、展示物の原理がわかるようなワークシートを準備しておきたい。

III 課題を見出し、科学を通して向き合うための 発想力及び思考力の育成



3-12 学校設定科目「アートサイエンス」



課題を見出し、科学を通して
向き合うための発想力及び
思考力の育成

対象：生命科学コース第2学年（1単位）

【仮 説】

複合的な課題を解決するための手法は一つに限らず、自分なりの発想を携えて問題の解決方法に導く姿勢が重要となる。そのため、理学と芸術を融合させた分野の授業を行うことで、複数の分野を横断し、新たな価値を創造する発想力・思考力を身につけることができるとともに、自分なりの視点でものごとを捉えて、自分なりの答えをつくるという作業を通して、新たな価値を生み出す力や意味を作り出す力を育てることができる。

【内容・方法】

令和4年度より始まった授業である。生命科学コース第2学年の生徒を対象に、「総合的な探究の時間」の枠の中で展開した。授業ではまず、自分なりの答えを導き出すアート思考の訓練から始めた。また、自分なりの答えをつくるための教材として、自然科学に含まれるアート、例えば、対称性を備えた生物のかたち、美しさについて書かれた科学論文、伝統的な木造建築といった造形美や機能美を含むもの等を扱った。それらの美しさについて、数式や力学的な理由など、サイエンスの手法を用いてさまざまな角度から見て、分析し、合理的な説明を考察させた。年間のカリキュラム概要及び各学期の指導内容の詳細については以下の通りである。

回	内 容
1	アートとは何か
2	アート思考とは
3	レオナルド・ダ・ヴィンチに学ぶ
4	探究活動：動物の正確なスケッチ
5	「美しさ」とは何か① 対称性
6	探究活動：美しい橋をデザインする
7	「美しさ」とは何か② 規則性
8	探究活動：身近なものから黄金比を探す
9	自然の中に見る機能美
10	ケミカルガーデンの作製
11	関数グラフとアート①
12	関数グラフとアート②
13	関数グラフとアート③
14	探究活動：「岡山」をテーマとした関数アートの作製
15	3Dプリンタによる造形①
16	3Dプリンタによる造形②
17	3Dプリンタによる造形③

※表中の回については単元としてのまとまりを表すものであり、実際の授業回数を示したものではない。
上記の中でいくつかをピックアップして概要を記す。

・アートとは何か、アート思考とは

「アート」という言葉は広義に使われているが、この授業では「有形無形に限らず、創作された事物または創作の行為」と定義した。そして、自由に発想することの大切さについて、協働学習形式で指導した。

・「美しさ」とは何か① 対称性

古代エジプト王妃ネフェルティティの胸像を例に、ヒトが美しいと感じる顔について扱った。綺麗や可愛いといった主観ではなく、ヒトが美しいと客観的に感じる理由として、Natureに掲載された論文「The aesthetic brain」を翻訳させ、そこに書かれている「対称性」というキーワードについて学ばせた。

・関数グラフとアート

グラフ作成ソフト(desmos)を使い、関数の数式を入力することで、その数式に対応した形状のグラフを作成した。そして、グラフを複数組み合わせ合わせてイラストを描く探究活動を行った。今年度は関数グラフを用いて3D描画を行う活動も行い、だるま落としや日の出をテーマに描画を行った。

・3Dプリンタによる造形

Blender ver.3.0を使用し、3Dモデリングを実施した。思い描く3Dオブジェクトを作成するため、どのような操作を行えばよいかを思考する必要があり、生徒らは集中して作業に取り組んでいた。

【成績評価】

授業の出席状況並びにワークシートの記入状況、探究活動に関する提出物等を材料に、総合的にABC評価を行った。

【検証・評価】

授業後に取ったアンケートの概要は以下の通りである。「授業は興味深い内容だった」と全員が回答しており、「自分の視野が広がった」と回答する生徒は8割を超えていた。また、「総合的にこの授業に満足した」についても9割以上の生徒が肯定的に回答した。また、「この授業により、特に伸びた、培われたと思うこと」についての回答は、「発想力・独創性」と答えた生徒が大半であり、他にも「表現力」と回答する生徒も多かった。この授業の目的である、新たな価値を創造する発想力・思考力の育成について、効果的な授業内容だったと考えられる。

【今後の課題】

教材選定について引き続き進めるとともに、限られた時間の中で多くの題材を扱えるよう、授業の進め方についてもスリム化をはかっている。



3-13 学校設定科目「SSフィールド探究」



課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

対象：生命科学コース第2学年（1単位）

【仮説】

自分たちのすむ場所と気候帯の異なる地域を比較しながら専門家の指導による自然体験を行うことで、自然に対する思いを新たにしつつ、その科学的理解を深めることができる。さらにその研修をフィールド活動から結果のまとめ及び考察のように流れのある探究的なものとするにより、科学的思考力も育むことができる。

【内容・方法】

令和5年度も昨年度と同様、事前学習及び事後学習を充実させる方針を立て、以下に示す内容で実施した。

(1) 事前学習

1泊2日の事前学習を岡山県笠岡諸島白石島で、昨年より1か月早めて7月20日～21日に実施。今年岡山大学理学部地球科学科 特命教授・名誉教授の鈴木茂之氏に講師を依頼し、花崗岩の節理を調査するなどより専門的な学びになるようにし、事前にグループごとに研究テーマを大まかに決めることで、より明確な目的をもって調査が実施できるように変更した。

(2) 本研修

昨年同様、4泊5日の行程で、10月10日～14日に生徒21名と教員2名で鹿児島島の桜島と屋久島で研修を行った。京都大学防災研究所附属火山活動研究センターでの講義と見学を加え、加藤敬史氏(倉敷芸術科学大学教授)に講師を依頼し、現地での地学分野の専門的な説明を依頼した。大雨の影響で通行止めがあり、西部林道へのルート変更、淀川登山道でのフィールドワークをヤクスギランド内で実施した。

研修の行程は以下の通りである。

1 日 目	(岡山→新幹線→鹿児島) ・京都大学防災研究所附属火山活動研究センターで講義・見学 ・桜島溶岩地帯植生調査(桜島ビジターセンター・有村溶岩展望所など数か所) (鹿児島→飛行機→屋久島)
2 日 目	・西部林道でのフィールドワーク(ヤクシカ・ヤクザル観察・亜熱帯雨林の観察) ・屋久杉自然館の見学と人工杉の調査 ・講演「屋久島の自然について」 (岡山理科大学非常勤講師 松本毅氏)
3 日 目	・ヤクスギランドでのトレッキング、フィールドワーク(垂直分布の植生調査・屋久杉の調査) ・紀元杉の観察
4 日 目	・安房川でカヤック体験 ・大川の滝・千尋の滝の見学 ・春田浜海水浴場での離水サンゴ礁調査 ・講演「屋久島の地質」 (倉敷芸術科学大学教授 加藤敬史氏)

5 日 目	(屋久島→飛行機→鹿児島) ・かごしま水族館の見学 (鹿児島→新幹線→岡山)
-------------	--

研修期間中は天気恵まれ、予定通り実施できた。



安房川カヤック



屋久島の地形(しゅう曲)

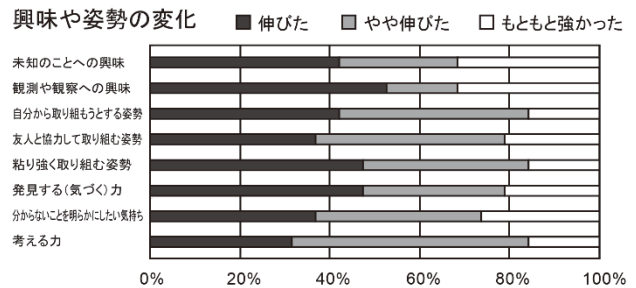
(3) 事後学習

昨年同様、全体での振り返りを10月21日(土)に行い、加藤氏の研究室で採取してきた岩石を研磨するなどより専門的な学習を取り入れた。12月に班ごとにスライド発表を行い、1月末にポスターにまとめて提出。3月の校内SD探究活動発表会や「第6回 高校生サイエンス研究発表会」でポスター発表を行った。

【検証・評価】

生徒への事後アンケートによると、研修旅行全体の満足度は約9割がよかったと答えており、特に「フィールドワークを通して自然に親しむ」ことへの満足度が高く、「将来の進路を考えるきっかけを見つける」に関しては低かった。その他、各活動の満足度については「安房川カヤック」と「ヤクスギランドでのフィールドワーク」が高かった。

生徒自身の興味や姿勢の変化については、以下のグラフに示す。どの項目も2割以上がもともと強く、特に研修を通じて伸びた項目としては「観測や観察への興味」だった。



【今後の課題】

事前学習を日帰りに変更し、森林内での植生調査を事前に学習することで、屋久島での調査をスムーズに実施ができるようにしたい。また全体の行程や調査内容も見直し、より生徒の科学的思考や達成感を高めることのできる研修にしたい。

第三章 研究開発の内容
三十三 学校設定科目
「SSフィールド探究」



3-14 里山を活用した教育活動



課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

対象：併設中学校（＝清心中学校）、全校生徒、保護者、地域参加者（希望者）

【仮 説】

本校は木々に囲まれた才公山の上に建てられているが、校内の木に触れたり、森に入ったことの無い生徒がほとんどである。本校の南斜面には孟宗竹林が、西斜面には真竹林が広がっている。生徒の手で整備を行い、人が入れる環境を整え、タケノコの収穫や門松作りなどの恩恵が受けられる体験を通して、自然との共生について理解を深めることができる。

【内容・方法】

大きな活動としては本校生徒を対象とした「二子の丘レンジャー」と授業や自然科学部での活動である。授業では、高校1年生の生物基礎の授業で、自然に対する働きかけの縮小・変化による問題が教科書にあり、実際に放棄竹林の実態を知るために整備を行った。また、竹ワークショップで作った竹炭を用いて、課題研究に取り組む生徒の指導を行った。令和5年度のそれぞれの概要は以下の通りである。

（二子の丘レンジャー）

授業や有志による二子の丘レンジャーによる活動で校内の下枝刈りや間伐を進め、生徒に自然を放置せず手を加えることで、自然との共存を体験させてきた。

12月及び3月には里山の間伐を行った。校内の車道脇が常緑樹を中心とした二次林となっており、視界や日差しを遮っているため間伐を行った。

（課題研究）

二子の丘レンジャーや竹ワークショップで作成した竹パウダーおよび竹炭の活用をテーマとして、土壌改良効果を研究した。

（自然科学部）

京都大学理学部の女子高生向け理学探究活動推進事業COCOUS-Rに採択され「竹の可能性を探る」と題して、竹林密度と筍算出の違いや竹水の成分をテーマにグループ研究を行う生徒の研究指導をした。12月には、倉敷市内で間伐竹の加工を行っている株式会社テオリを訪問し、間伐竹の利用の可能性について助言を受けた。

実施日	対象(人数)	形態	活動内容
R5.4.8	高2 (3)	部活動	竹林内の区画整備
R5.4.12	高1 (20)	LHR	竹箸作り・火起こし
R5.5.8	高1 (56)	授業	タケノコ掘り
R5.5.11	高1 (25)	授業	タケノコ掘り
R5.5.26	高2 (3)	部活動	竹水採取の準備・炭材の枯竹整備
R5.6.9	中1・高2 (15)	部活動	タケノコ掘り・竹水採取準備
R5.6.10	高2 (5)	部活動	竹水採取・試飲アンケート
R5.7.24	高1 (20)	LHR	流しそうめん
R5.8.8	中2～3・高1 (7)	部活動	岡山環境教育ミーティングでの発表

R5.12.21	中1-3 (30)	希望者	竹炭での火起こし体験
R6.2.6	中1 (20)	授業	竹の太さ調査
R6.2.14	高1 (56)	授業	竹林整備
R6.2.17	中1 (80)	授業	竹林整備



下枝刈りと間伐



COCOUS-R 中間発表会「竹の可能性を探る」

【検証・評価】

タケノコの収穫、竹の加工利用や竹林整備など、里山の活用を中心にこれまで取り組みを進めてきたが、今年度は、里山の調査が生徒主導で進んだ。里山を利用する体験を通して、生徒の中で探究テーマが生じた瞬間であった。生徒は体験を通して、自然との共生について理解するだけでなく、その機能性や持続性などへの科学的な好奇心が育成された。

また、校内の里山をきっかけとして地域産業との連携へと発展させることができた。

【今後の課題】

継続した取り組みにより、放置林だった場所を里山化することができてきた。活動が生徒の探究活動へとつながり、さらには地域産業との連携へと生徒主体の発展が見られた。地域産業との連携においても継続した生徒支援を行い、生徒が自ら学ぶ環境を整えていきたい。



3-15 グローバルセミナー



課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

対象：全校生徒

【仮 説】

グローバルな課題解決に向けて尽力している科学者や起業家等を招聘し、全校生徒を対象に講演会を設定することで、社会における課題について深く理解するとともに、その解決に向けてのアプローチの方法の一端を学ぶことが出来る。

【内容・方法】

社会問題に注目して事業を行っている起業家の方や研究者などを招聘し、グローバル社会で課題解決を行う上で必要な力について講演をして頂くことを方針としている。講演の中でもものの考え方・見方を紹介して頂くことで、生徒らは多様な視点を得ることが出来ると期待して実施した。中学生と高校生で発達段階が異なることから、それぞれ異なる講師を招聘し、対象年齢を狭めてより効率良く実施することとした。令和 5 年度の詳細は以下の通りである。

(1) 中学グローバルセミナー（中学 1～3 年生全員対象）

実施日：2023 年 11 月 2 日

演題：SDGs ～2030 年 地球との約束～

講師：環境学習プラザ「アスエコ」所長 山田哲弘 氏

概要：中学生対象に、環境学習の中で SDGs について考える機会を提供していることを紹介して頂いた。環境問題を解決する 3 つの手法として「規制」「技術革新」「教育」があることを教えて頂き、私たち一人一人の意識と行動が必要であり、その積み重ねが大きな課題解決につながっていくことを教えて頂いた。

(2) 高校グローバルセミナー（高校 1～3 年生全員対象）

実施日：2023 年 12 月 8 日

演題：SDGs4 はラオスの子どもに必要なのか？～研究者・実践者の立場から～

講師：兵庫県立大学環境人間学部教授 乾美紀 氏

概要：講演では、ラオスでの教育支援の例を中心に、途上国での教育事情を紹介して頂いた。日本の学校に通う生徒が恵まれた状況であることを再認識することができた。また、ラオスは内戦を経験した国であるため、地雷撤去という独特の SDGs ゴールがある。そのような歴史や国内事情も教えて頂いた。



中学グローバルセミナー



高校グローバルセミナー

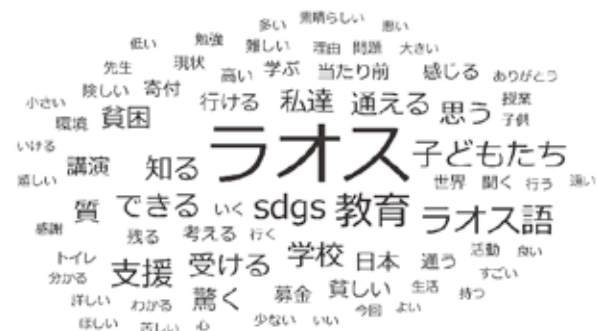
【検証・評価】

中学グローバルセミナーの終了後に、「講義の中で心に残ったことなどを書きましょう」という質問をし、その記述文書をテキストマイニングにかけて、頻出単語が大きく表示したワードクラウドが以下の図である。これを見る限り、「sdgs」や「地球」といった単語がよく見られ、地球環境について意識を高く持った生徒が多いことが分かる。



山田先生の講義後の感想についてのテキストマイニング

高校グローバルセミナーの終了後にも同様の質問をし、その記述文書をテキストマイニングにかけた。「ラオス」をはじめ、「支援」「貧困」といった途上国についての単語が多く、講演内容がきちんと伝わっていることが分かる。言語の壁や教師不足が教育を普及する上でハードルとなっていることや、支援は一方的なものではなく、現地の人々が自立できるような支援を行うことが重要であると記述する生徒も多く、私たちが途上国に行く支援のあり方についても考えるきっかけとなったことがうかがえる。



野口先生の講義後の感想についてのテキストマイニング

【今後の課題】

来年度もこれからの社会の変化を捉え、時代にマッチした講師を今後も招聘していきたい。中学と高校で講師を変えるという試みは有効だったので今後も継続したい。

IV 広域連携による、理系女子を積極的に応援する 社会変容に向けた意識改革の推進



3-16 集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会

【仮 説】

女子生徒による科学研究発表交流会の実施は、理系女子生徒間の友好・仲間意識を深めること、活躍する理系女性をロールモデルとして生徒が将来をイメージできること、そして理系女性を受け入れる社会の意識改革や啓発活動という点で有効である。また継続的に実施していくことで、社会への浸透が進んでいく。

【内容・方法】

2009年より開始したこの交流会は、令和5年度で第15回を迎える。令和5年度は昨年度再開したオンサイト大会を継続し、オンサイト大会を2回、オンライン大会を1回実施した。さらには第4回両生類サミットをオンラインで開催した。さらに今年度は教員対象の研究会としてジェンダーギャップを越えるSTEAM教育研究会(プレ大会)を新たに立ち上げた。実施要要は以下の通りである。

○オンサイト東海大会

実施日：2023年11月11日

場所：静岡県コンベンションアーツセンター(グランシップ)

協力：学校法人静岡理工科大学静岡北中学校・高等学校

後援：岡山県、岡山県教育委員会

参加者：生徒50名 教育関係者・その他10名

参加学校数：4校(高校・大学含む)

内容：対面でのポスター発表。4人の大学の先生を研究アドバイザーとして招聘。 *発表件数29件

14名の研究者の方々との交流会

○オンサイト全国大会

実施日：2023年11月12日

場所：東京都立大学南大沢キャンパス

共催：東京都立大学アドミッション・センター高大連携室

協力：大阪公立大学女性研究者支援室

文京学院大学女子中学校高等学校

後援：岡山県、岡山県教育委員会

参加者：生徒190名 教育関係者・その他62名

参加学校数：20校(中学・高校・大学含む)

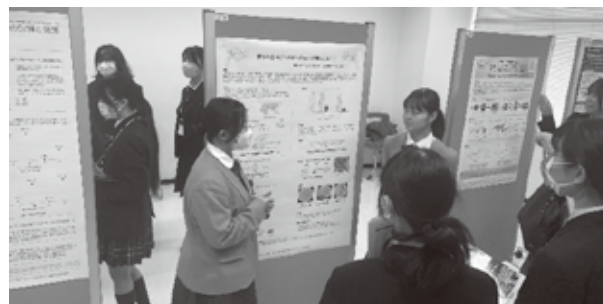
内容：対面でのポスター発表。 *発表件数89件

研究者の方々による講演

(講師) 東京都立大学理学部生命科学科教授 高橋文氏

東京都立大学理学部数理学科准教授

高津飛鳥氏



オンサイト全国大会(東京都立大学)

○オンライン 全国大会

実施日：2024年2月3日

共催：奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構(RISE)
愛媛大学ダイバーシティ推進本部ジェンダー協働
推進センター

協力：大阪公立大学女性研究者支援室

後援：岡山県、岡山県教育委員会

参加者：生徒111名 教育関係者・保護者36名

参加学校数：20校(中学・高校・大学含む)

内容：バーチャル会場(oVice)を使った課題研究口頭発表を実施。1名の大学院生も中学生に交ざって発表。4人の大学の先生等を研究アドバイザーとして招聘。

*発表件数46件(中学・高校・大学含む)

女性研究者による講演

(講師) 奈良女子大学人間文化総合科学研究科数物科学
専攻物理学コース 小俣亜紀氏

奈良女子大学大学院自然科学系生物科学領域
准教授 堀沙耶香氏

○第4回高校生両棲類サミット

実施日：2023年11月3日

協力：山脇有尾類研究所

自然科学研究機構基礎生物学研究所

広島大学両生類研究センター

日本両棲類研究所

参加者：47名

参加学校数：29校(中学・高校・大学等含む)

内容：zoomを使った課題研究口頭発表を実施。

*発表件数6件

研究者の方々による講演

(講師) 日本両棲類研究所所長 篠崎尚史氏

広島大学両生類研究センター センター長
三浦郁夫 氏
宇都宮大学農学部教授 飯郷雅之 氏

○ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会(プレ大会)

実施日：2023 年 12 月 3 日

主催：奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構(RISE)

参加者：28 名

参加学校数：15 校（中学・高校・大学等含む）

内容：

① 高校・大学・海外の教育現場からの事例発表(4 件)

- ・清心中学校清心女子高等学校
- ・お茶の水女子大学附属高等学校
- ・奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構
- ・The Australian National University

② 参加者による意見交換

参加者主体の研究会にすべく、「議論したいテーマ」、「研究会を通して知りたい情報」、「研究会への期待」の 3 点について、オンラインのホワイトボード機能を使って可視化・共有された形で事前の記入を参加者に依頼した。その記入内容から、「STEAM」「性差」「進路指導」「STEM の壁」などのキーワードを抽出し、これらのキーワードについて、参加者で自由にグループディスカッションを行い、模造紙に付箋でアイデアを貼り付けていった。グループディスカッションを 2 回に分け、途中で全体への発表時間を入れ参加者全体で意見を共有しながら、議論を深める作業を行った。



ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会(プレ大会)

全ての交流会が終了した後、各会の実績をまとめたパンフレットを作成し、参加者に対して配布した。また、オンライン全国大会の際、過去の理系女子の実績についてまとめたパンフレットを会場に置き、参加者が自由に持ち帰りできるようにした。

【検証・評価】

昨年度と同様、オンライン(対面形式)での発表交流会を実施することができ、東海地方での地方大会も継続でき、連携機関の拡大につながっている。さらに東京都立大学と連携した全国大会では、参加者をグループに分け、女子中高生の交流会を実施するなど、“交流”を意識したプログラムの様相を深めることができた。同じく理系進学を目指しているといえども、初対面の生徒同士が打ち解けて話す

場としては、オンラインではやや難しいため、対面での交流会を開催する意義はやはり大きい。

オンライン全国大会に参加した生徒の感想として、「他校の発表を聞いて刺激を受けた」「課題研究を続けていく参考になった」の項目について肯定的な回答が 9 割を超えている。また、「理系で頑張る気持ちが強まった」も肯定的な回答が 8 割程度であり、キャリア教育としての意義も大きな交流会となった。また、「今回参加して良かった」と答える生徒は 9 割を超えており、満足度の高い交流会となった。

オンライン大会では、バーチャル会場(oVice)を用いた発表交流会を継続した。oVice の利用も 3 年目を迎えるが、だんだん仕様に慣れてきたものの、初めて参加する学校にとっては操作に慣れないこともしばしばあった。ただ、バーチャル会場では自分の聞きたい研究の発表者に近づいていけば、その発表だけを聞くことが出来るので、対面で実施される交流会により近い流れをつくる事が出来、その意義は大きい。

オンライン全国大会に参加した生徒の感想として、「他校の発表を聞いて刺激を受けた」「課題研究を続けていく参考になった」の項目について肯定的な回答が 9 割を超えている。また、「理系で頑張る気持ちが強まった」については肯定的な回答が 7 割程度であった。オンライン全国大会と比べると全体的にアンケート結果は少し低いものの、それでも好評だったと捉えて問題ないと考えられる。研究アドバイザーを招聘することで、生徒も今後の課題研究活動のブラッシュアップにつながった。単に交流で終わるだけでなく、課題研究活動の全体的な底上げにもつながることが出来ていると考えられる。

第 4 回両生類サミットでは今年度も「両生類」に関するテーマに絞って課題研究発表および講義を実施した。テーマを絞ったことで、当日はより深いディスカッションを実施することができている。

ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会(プレ大会)の実施後のアンケートは「有意義な時間だったか」という問いに対して、全員肯定的な回答をしている。複数校の管理職の参加もみられ、今後、それぞれの学校において学校全体として女子の理系支援が進むことを期待するとともに、単発ではなく継続して開催することが重要だと考えている。

【今後の課題】

今までの開催実績から、オンラインとオンラインのどちらにも需要があると判断されるので、次年度以降も両方の形式で開催していきたいと考えている。

ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会はまだ立ち上げたばかりであるが、非常にニーズのある研究会であるため、今後も継続して実施するとともに、この研究会で報告するべく、校内の理科の授業における教材開発等を進めていきたいと考えている。



3-17 SSH 授業研究会



広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

第三章 研究開発の内容
三一七 SSH 授業研究会

対象：全校生徒

【仮 説】

生徒自らが主体的に課題に取り組むためには、基礎的な知識及び技能を活用する場を設定し、課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力を育成する必要がある。このような場を授業で設定することで、生徒の学習意欲の向上や能動的な姿勢の育成につながる。また、その授業を校外に公開し、さまざまな意見を頂くことは教材開発および授業改善・授業力向上に繋げることができる。

【内容・方法】

SSH 第 3 期から継続して公開授業を実施している。第 4 期 SSH における SSH 研究授業のテーマは「課題解決に繋げるための、論理的思考（ロジカルシンキング）・批判的思考（クリティカルシンキング）・水平思考（ラテラルシンキング）を意識した授業展開」とした。これら 3 つの思考法を授業の中で組み合わせ、多様な発想の下で多面的な見方ができる力の育成を目指した授業研究を教育関係者に対して公開した。

国語・数学・英語・社会・理科・情報・総合の各教科で中学・高校合わせて 11 クラスの指導案を準備し、以下の日程で実践した。授業後に研究協議の機会を設け、ディスカッションを重ねる中で授業力改善に繋げた。また、外部有識者による教育講演会も研究協議後に設定した。なお、昨年同様、対面及びオンラインの両方のハイブリッド形式で実施した。

1. 実施日：令和 5 年 12 月 18 日
2. 会 場：清心中学校・清心女子高等学校
3. 日 程：

- 9:40～10:00 全体会（SSH 事業説明）
- 10:15～11:05 研究授業①
- 11:15～12:05 研究授業②
- 12:40～13:10 研究協議
- 13:20～14:20 講演会

講師：日本体育大学児童スポーツ教育学部教授
稲田結美 氏

演題：学校理科教育におけるジェンダーの問題と課題
14:30～ 閉会行事

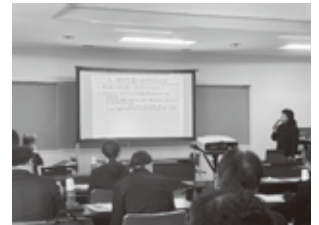
県内外合わせて 20 名の中学・高校・大学等の先生方に参加頂いた。稲田先生による講演では、理科教育におけるジェンダーをテーマに、理科学習における男女差、男女差の要因、女子校の意義と可能性、女子の理工系進路選択支援に向けてなど、本校の SSH 事業におけるキーワードと合致した内容についてデータを根拠に教えて頂いた。

各教科が実施した授業タイトルは次の通り。

国語	高 3：和歌を通して登場人物の心情を考える
社会	中 3：地域の持続可能な発展を考える 高 2：世界システム論の探究学習
数学	中 2：くじを引く順番と当たりやすさ 高 1：GeoGebra 教材を用いて、平面図形の問題に取り組む
英語	中 1：映像資料を活用した領域統合的な活動 高 1：Mapping the trees of Seishin (SSH 学校設定科目「実践英語」)
理科	中 3：モデル化を意識したアウトプット型授業 高 1：光合成色素で白い紙を彩ろう
情報	高 2：データの相関から因果関係を探る (SSH 学校設定科目「データサイエンス入門」)
総合	高 2：関数グラフとアートⅡ (SSH 学校設定科目「アートサイエンス」)



データサイエンス入門



稲田先生による講演

※各教科の指導案は当日に配布する他、本校の SSH ホームページに公開している。

【検証・評価】

授業研究会終了後に、参加した先生方にアンケートを行った。その結果の概要は以下の通りである。

「何に期待して参加したか（複数回答可）」の問いに関しては、“本校の授業内容について”が最も多く（11名）、次に“授業の教材について（6名）”、“生徒の様子を知る（5名）”が続いた。参加した学校は SSH 校でない学校の方が多かったため、SSH について期待して参加したというより、各校での授業改善のための情報収集という参加理由が強い印象がある。自由記述欄には SSH 学校設定科目についての助言も見られ、今後の授業改善に役立つと考えられる。また、生徒が積極的だったと回答している人が多く、学びに対する主体的な姿勢について肯定的な声が多かった。しかし、参加者が昨年より減っているため、参加者を集める工夫を行う必要がある。

【今後の課題】

今までの参加者の推移をふまえ、研究授業の設定の仕方（例年、高校の所属の方が多いため当日の研究授業は高校のみとするなど）を検討したい。また管理機関と連携して広報の仕方などを工夫していきたいと考えている。



3-18 地域を対象とした科学教室の開催



広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

対象：全校生徒（希望者）及び一般

【仮 説】

SSH 事業を長く続けていく中で、地域への貢献は SSH 校に求められる使命の一つである。本校がある倉敷市二子の近隣には小学校があるため、地域の子どもの科学に対する興味関心を高める教育活動を行うことで、科学教育の拠点の 1 つとして地域社会に根付くことが出来る。また、本校生徒がスタッフとして運営等を担う事により、生徒の科学リテラシーを向上させることが出来る。

【内容・方法】

今年度とも休日に本校を会場として、地域小学生や大人を対象とした科学教室を 3 回実施した。

(1) 粘菌観察実験教室

開催日：令和 5 年 6 月 18 日

参加対象：全年齢対象

協力：日本変形菌研究会

内容：本校のある自然環境を利用し、校内敷地で見られる粘菌の観察を中心に、粘菌の生態について一般の方々に向けてレクチャーを行った。実際に本校の敷地内の林で変形菌の探索と、それらを化学教室に持ち帰ってきて、顕微鏡で観察した。

当日の参加者：小中学生 11 名、保護者・一般 9 名

(2) 生きる力楽習カレッジ理界村

開催日：令和 5 年 7 月 30 日

参加対象：小学 4 年生～6 年生

協力：倉敷市青年会議所 後援：倉敷市教育委員会

内容：特別進学コース文理総合系第 2 学年の「科学と人間生活」の授業で企画および準備を行った。一人ずつ実験ブースの企画プレゼンを行い、プレゼン後に 6 つの実験ブースを選考した。実験ブースごとにグループに分かれ、20 分で行う実験の進行や解説について、準備を行った。さらに当日スタッフとして、校内で希望者を募った。令和 5 年度は、他校からの出展も依頼し、2 校の協力を得られた。

実験ブース内容：

「シャボン玉まつり」「天気をあやつるの術」「レインボーボム」「カラフルな層できそう」「プログラミングを体験しよう（岡山操山中）」「玉島サイエンスフェア（県立玉島高）」

企画準備および当日運営：高校 2 年生 29 名

当日ボランティア生徒：中高生 34 名(内 8 名他校)

当日の参加者：小学生 104 名、保護者・兄弟姉妹 115 名

(3) 清心・竹ワークショップ

週末に保護者や地域の方と一緒に里山の恵みを受ける体験した。より専門的な内容にするため、外部講師も招聘した。実施概要は以下の通りである。

実施日	参加者	講師	活動内容
R5.4.30	41	1	タケノコ掘り
R5.5.27	28	1	竹水採取とメンマ作り
R5.6.25	38	1	流しそうめん
R5.7.23	24	なし	流しそうめん
R5.10.29	41	なし	竹林整備と竹ランタン
R5.11.19	52	1	竹炭作りと竹ぼうき
R5.12.24	68	なし	門松作りとお餅つき
R5.12.26	7	なし	門松作りと竹バームクーヘン
R6.1.28	45	1	竹炭作りとハーブエキス
R6.2.10	54	なし	竹林整備と竹弓作り
R6.3.10	未定	1	竹炭作りとシイタケ植菌体験

講師：石井哲氏（おかやま森づくりサポーター）

参加者の多くは、小学生親子で本校生徒・保護者も参加し、竹の活用をテーマに、季節に合わせた自然の恵みを体験するプログラムとした。イベント時は基本的に野外炊事を行い、竹のお箸やコップ、お皿を作るようにした。

(4) 科学リテラシーの検証

令和 4 年度に「科学と人間生活」受講した生徒 61 名のうち、理界村運営に関わった 34 名と、関わっていない 27 名について、「学びみらい PASS」（河合塾）のリテラシーの変化を追跡した。リテラシーは 1～7 の 7 段階で評価された。

【検証・評価】

新たな取り組みとして、実験内容が書かれた資料を参加者に渡すことで家でも繰り返し実験できるように工夫したことが、高評価であった。「参加できる学年になることをずっと楽しみにしており、今年初めて参加できたことに喜び楽しむことができた。」という参加者の感想が示すように、地域に定着した期待される科学教室へと成長した。また、他校からのブース参加を実現したことで、主体者の広がりを実現できた。

竹ワークショップは、小学生が家族と一緒に参加することで、子どもが保護者と一緒に体験学習できる企画となった。

本校の里山環境を用いた科学教室は、多くの科学教室とは差別化された企画となっている。

生徒のリテラシーの成長は令和 5 年 4 月と令和 4 年 4 月の調査結果の差で評価した。理界村に関わった生徒と関わっていない生徒ではそれぞれ平均値で 0.82、0.26 の成長がみられたが、 $p=0.08$ であり有意差は認められなかった。しかし、ブース運営により主体的に科学と向き合い、科学リテラシーの育成につながる傾向にあるとはいえる。

【今後の課題】

他校との協力や数値的評価にも着手することができた。引き続き、数値的評価の幅を拡大したい。



3-19 令和5年度SD・探究活動発表会



広域連携による、理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

対象：全校生徒

【仮 説】

校内の様々な学年で進められている探究活動及び課題研究活動の成果を一堂に集め、お互いに発表し合うことにより、それぞれの研究成果についての理解が深まるだけでなく、プレゼンテーションの向上につながる。また、同会に外部講師による講演の時間を設定することで、科学についての興味関心を高めることが出来る。

さらに同会を SSH 校や地域の学校教員や教育関係者、保護者に公開することで研究成果の普及が進み、自然科学・社会科学を合わせた探究活動の理解に繋がる。

【内容・方法】

本校では中学1年生～高校3年生に至るまで、学校教育の様々な場面で探究活動を行っている。その中で特に、時間をかけて行っているものは、中学3年生対象の中学校課題探究(3-5に記載)、高校2年生対象のSS課題研究、発展探究、SSフィールド自然探究(3-3、3-4、3-13に記載)、科学系クラブ活動(3-8に記載)、中学探究学習(中学1,2年生対象)である。これらの探究活動及び課題研究活動の成果をポスターまたはスライド資料にまとめ、校内で発表会を行った。また、本校卒業生を招聘し、大学進学後のキャリア及び「探究活動の重要性」について伝えてもらう講演会も設定した。

1. 実施日：令和6年3月13日
2. 会 場：清心中学校・清心女子高等学校
3. 日 程：
 - 9:30～ 9:35 開会行事
 - 9:35～10:05 スライド・ポスター発表(第1ターム)
 - 10:05～10:35 スライド・ポスター発表(第2ターム)
 - 10:35～11:05 スライド・ポスター発表(第3ターム)
 - 11:05～11:20 休憩及び会場設定変更
 - 11:20～11:35 課題研究全体発表
 - 11:35～12:05 卒業生による講演①
講師：霜山菜都乃(お茶の水女子大学理学部卒、
㈱ジャパネットたかた)
 - 12:05～12:35 卒業生による講演②
講師：浅野菜乃佳(東京大学大学院理学系研究科卒、
㈱ファーストリテイリング)
 - 12:35～ 閉会行事
4. 発表件数：72件
※研究テーマ一覧は第8章 関係資料に掲載
5. 外部からの参加者：23名
(教育関係者・保護者含む ※2月末の段階)



ポスター発表の様子(令和4年度SD・探究活動発表会)

【検証・評価】

中高一貫校のさまざまな場面で進めている探究活動や課題研究活動の成果が一堂に集まるので、学校内の探究的な取り組みを同時に知ることが出来る機会となった。特に中学1～2年生にとっては、中学3年から総合的な学習の時間で課題研究活動が始まるので、今後自ら進めていく活動の参考となっている。そして、中学生や高校1年生にとっては、高校2年生が行っている本格的な課題研究の成果について知る機会でもあり、上級生が下級生に科学の面白さを伝える機会となっている。また高校2年生にとっても、自身の研究テーマ以外の発表を聞く貴重な機会である。

発表者は、この発表会の参加に向けて、説明資料の作成やプレゼンテーションの中身を吟味することで、自分たちの研究について再考し、より深く理解する機会となった。また、高校2年生はこの発表会に向けて要旨を作成することで、自身の研究内容を文章と図で記載する経験もなっている。対面での発表会はコロナ禍になってからは貴重な機会となっており、発表態度や質疑応答のやり取りなど、上級生が下級生の良い手本となっている。

昨年度も卒業生を招聘したが、今回招聘したのも SSH 主対象の生命科学コースに在籍していた生徒たちであり、在校生にとっては身近なロールモデルとなったと考えられる。

【今後の課題】

今後もこの発表会を到達目標の一つとし、生徒らの探究活動、課題研究活動を高めていきたい。外部への公開も継続し、本校のSSH事業や課題研究活動の様子を広く知ってもらうように働きかけていきたいと考えている。

第4章

実施の効果とその評価



4-1 生徒の変容

第4期SSH期間中、SSH事業において育てたい力は以下のように定める。

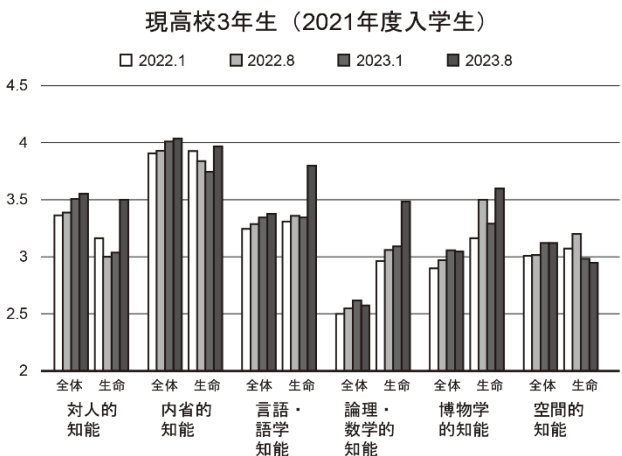
- 論理・数学的知能：数学的な問題解決、抽象的な議論、仮説検証や因果関係の発見などに必要な能力
- 言語・語学知能：言語を操ることに関する能力
- 空間的知能：大きさや距離の測定などの空間把握に関する能力
- 対人的知能：他者とのコミュニケーションに関する能力
- 博物学的知能：自然環境をはじめとする多様な物事を分類し、関連付けて図示する能力
- 内省的知能：自分自身の分析・理解、それに伴う正確な判断に関する能力

これらは米国ハーバード大学の Howard Gardner 元教授が提唱した、多重知能理論 (Multiple Intelligence (= MI)) の中から6項目を選定した。そして第4期からはMIチェックリストを事業評価材料の1つとして導入した。

また、本校のSSH研究開発では、科学技術系女性人材の育成を目指している。女性研究者・技術者として活躍するためには、研究力の育成が重要である。したがって、前述の6つの基礎能力と比べてより複合的な力である研究力については、リサーチリテラシーテスト並びに数理探究アセスメントの結果から、その育成状況を検討する。

(1) MI チェックリストによる分析

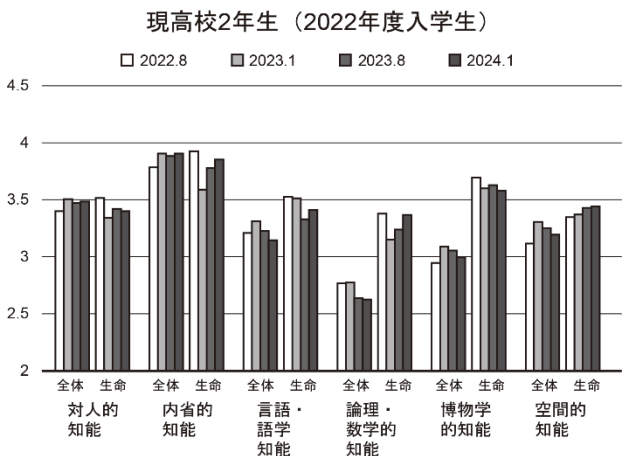
今年度は8月及び1月に生徒にチェックリストを回答してもらい、上述の知能に関しての分析を行った。MIチェックリスト(松村暢隆 2011 及び岡山理科大学附属高等学校SSH研究開発実施報告書を参考に作成)の回答内容を数値化(1.0~5.0)し、学年全体と生命科学コース生徒の結果の比較を行った。2022年度のデータも合わせて経年比較する。下は、現高校3年生(2021年度入学生)についての調査結果である。



グラフの値は学年全体及び生命科学コース生徒のみの平均値を示している。本校の生徒は内省的知能のスコアは高く出る傾向にある。この理由として、宗教の授業や授業前の黙想、校長による週1回の講話など、心の教育に力を入れていることが関係していると考えられる。また、SSH事業の中では高校生のそれぞれを対象に行ったグローバルセミナーにおいて、自身の将来について見つめ直す機会もあった。言語・語学知能については、特に生命科学コースの生徒の2023.8の値が高くなっている。高3時の「実践英語」では、高2時に自身が進めていた課題研究の内容を英語でプレゼンテーションする学習を行っているので、この経験が影響していると考えられる。

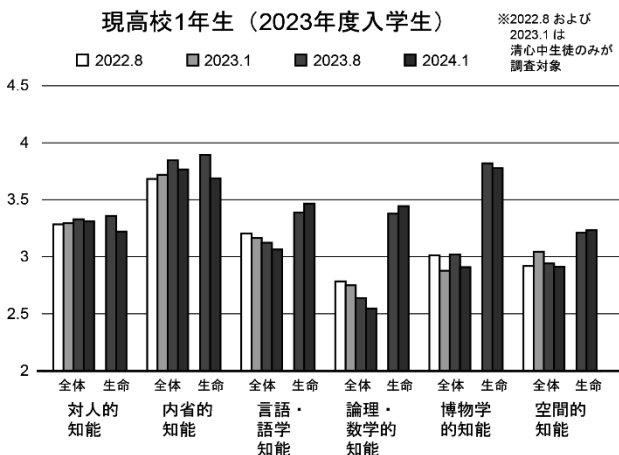
SSH事業として、科学技術系人材の育成を念頭に置く場合、論理・数学的知能の向上が特に重要となるが、多くの高大連携実習の機会やデータサイエンス入門などのSSH学校設定科目の履修している生命科学コース生徒において、この知能の向上が見られている。高3時は高2時のSS課題研究をやり切った後であり、その経験が数値の上昇に影響していると考えられる。さらに、博物学的知能は継続して調査した際の上昇幅が大きい。SSフィールド探究やアートサイエンスの授業で科目横断的な教材を多数用いたことなど、様々な経験が値の向上につながったと考えられる。

次に示すのは、現高校2年生(2022年度入学生)についての調査結果である。



高校2年生については、学年全体の状況は高校3年生とよく似ているが、生命科学コース生徒については、論理・数学的知能や博物学的知能が高い結果となっている。特に論理・数学的知能は2023.1に一度減少したが、その後、調査結果を追うごとに回復してきた。「SS課題研究」や「データサイエンス入門」などの学校設定科目が値の向上に寄与したと考えられる。博物学的知能については値の向上は見られないものの、高い数値で推移していた。

最後に示すのは、現高校1年生（2023年度入学生）についての調査結果である。なお、2022.8及び2023.1の結果は、生徒が中学生3年生だったときのものである。なお、本校は公立中学校を卒業した生徒も受け入れているため、2023.8および2024.1の学年全体の結果は、同じ集団のものではない。



高校入学後、学年全体では言語・語学知能や論理・数学的知能が減少傾向にあるものの、生命科学コース生徒はこれらが上昇している。生命科学コースは「実践英語」や「SSゼミナール」といったSSH学校設定科目を経験していることが影響していると考えられる。また、現高校1年生の生命科学コース生徒は博物学的知能が高い集団であるため、このポテンシャルを活かして、来年度はより充実した課題研究活動につなげていきたい。

(2) リサーチリテラシーテストの実施

① リサーチリテラシー（研究力）の定義

第3期SSHから継続し、本校のSSH事業においては生徒の「研究する力の育成」を重視したいと考えている。そのため、研究力（リサーチリテラシー）を測る方法の一つとして、リサーチリテラシーテストの開発を継続して取り組んでいる。

本校では、研究力（リサーチリテラシー）の要素として具体的には8つの力（聞く力、読む力、書く力、課題発見力、データ分析力、情報収集力、情報整理力、プレゼンテーション力）を定義しており（定義にあたっては、横浜市立大学都市社会文化研究科の山田剛史氏、神戸大学大学院人間発達環境学研究科の林創氏の書籍を参考とした）、このテストでは特に読む力、書く力、課題発見力、データ分析力を評価することを目的とした。

② 作問及び実施方法

毎学期の期末テスト期間での実施（7月、12月、3月）するよう作問を行った。受験対象者は高校2年生の生命科学コース生徒及び、特別進学・NDSU進学コースでSS課題研究履修者とした。問題作成にあたり、自然科学の中でも特定の分野に偏りが出ないように気をつけると共に、全て記述式のテストとした。第8章 関係資料には出題した問題の一例を示す。各要素についてのルーブリック指標を

定め、それによって採点を行った。

③ 評価

7月実施の2023年度第1回のテストでは、静電気の発生についての研究を題材とし、具体的な実験デザインを問うた。約6割の生徒が独立変数や従属変数、制御変数について正しく捉えることができていた。12月実施の第2回においては果物電池を題材とした同様の問題を出題したが、その際は6割5分の生徒が正答を出しており、やや増加していた。

さらに12月のテストでは参考データを掲載し、これらを根拠に仮説及び実験計画を問う問題を設定した。この問題については約6割の生徒が正答しており、仮説設定および実験計画の力もついてきていることが分かる。さらに実験データを提示し、結果と考察を分けて記述する問題については、8割以上の生徒が結果と考察の違いについて正しく捉えていた。SS課題研究の経験により、研究に直接関連する力がついてきていることが伺える。ただ、課題研究といっても、扱っている研究テーマの進め方として、実験を主体とするものとフィールド調査を主体とするものに大きく分けられる。このテストでは、実験を主体とする課題研究に取り組んでいる生徒の方がより高い正答率となる傾向も見られた。

また、あえてサンプル数の少ないデータを提示し、批判的思考を試す問題も出題したが、これに関しては半分程度の生徒しか正答を書くことができず、残りの生徒は与えられたデータをそのまま受け止めて結論付けていた。「提示されている実験データは正しい」と考える傾向については危険性をはらんでいる。そのため、SS課題研究の指導の中で、自身が取得した実験データについても客観的な目で見よう促していきたいと考えている。

第1回も第2回も、テストの最後には新たな科学技術について記載された新聞記事を掲載し、この技術をどのように用いればよいかを問うた。これに関して、第1回は食品ロス軽減、第2回はバイオマスプラスチックの解決のための方策を解答させたが、約6～7割の生徒が新たなアイデアを記載できていた。創造性を磨くためには、日頃から新たなアイデアについて考える機会を提供することが大切であると考えている。そのため、学校設定科目であるSS課題研究基礎やアートサイエンスの授業内容を考える際により意識していきたいと考えている。

今後もこのリサーチリテラシーテストを継続して行い、本校で進めているSSH事業の評価方法として確立し、浮かび上がった課題を研究開発の内容改善につなげていきたいと考えている。

(3) 数理探究アセスメントの結果分析

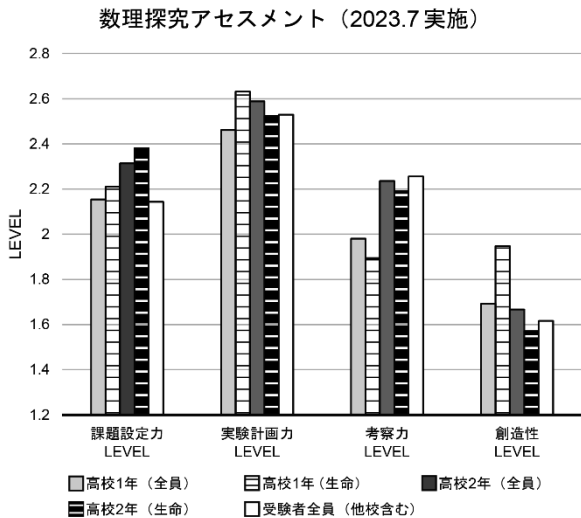
昨年度に引き続き、Institution for a Global Society 株式会社が作成している「数理探究アセスメント」を、SSH研究開発の評価指標として用いることとした。これは課題解決のために必要な数理科学的なものの見方や考え方・ス

キルについて、シミュレータによるテストで評価（絶対評価）するものである。設問は全部で12問あり、「課題設定力」、「実験計画力」、「考察力」、「創造力」がそれぞれLEVEL1～4で評価される。各力の説明及び問題例は以下の通りである。

- 課題設定力：検証可能な仮説を立てることができる力
- 実験計画力：実験を計画する際に変数を抽出、制御できる力
- 考察力：結論や提案、データ等を批判的に他視点から考察できる力
- 創造力：独創的なアイデアを創造できる力

【問題例：課題設定力（記述式）】
 写真のように、「さび」は色々な場所や物に見られます。「さび」に関して、どのようなことを調べたいと思いますか？実験することによって検証可能な仮説を立てましょう。※問題で使用された写真は掲載不可だが、さびたネジやギヤなどが写っている。

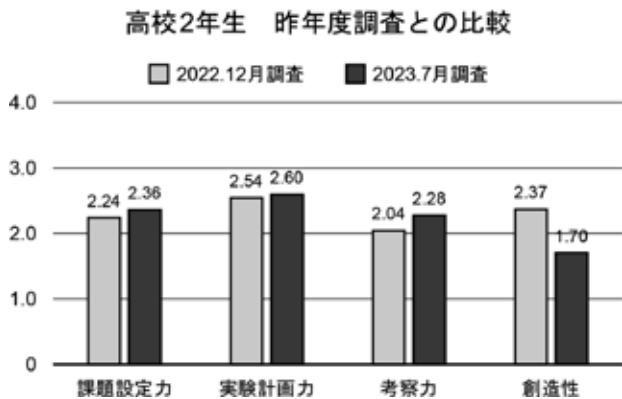
2023年7月及び2024年3月に高校1年生52名、高校2年生51名を対象に実施した。対象としたのは全員国公立対応のカリキュラムを選択している生徒である（生命科学コース生徒は全員該当する）。下図は各力のLEVELについて平均値をとったものである（1.0～4.0）。他校も含め、全受験者は中学生・高校生合わせて2,277名であった。



なお、SSH 学校設定科目をすべて履修している生命科学コースの生徒を取り出して比較した。また、他校も含めて受験した全生徒のスコアも比較対象として掲載した。

本校も含め、グラフの全体傾向は同様であり、他の3つと比べて創造性のスコアが出にくいアセスメントとなっていた。本校の生徒（全員）で比較すると、創造性以外のスコアは高校1年生より高校2年の方が高くなっていた。また、生命科学コースは課題設定力が全体と比べて高い傾向にある。そして高校1年は実験計画力並びに創造性のスコアが高くなっている。考察力は高校1年と2年とで大きな差があり、2年は課題研究の経験等でデータを見る機会が多いことから、違いが生まれていると推察できる。

このアセスメントは昨年度も実施したが、現在高校2年生の生徒で昨年度受験した生徒（47名）をピックアップし、今回のデータと比較したものは下のグラフである。

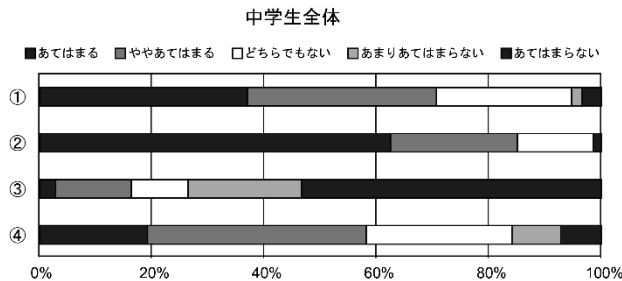


課題設定力、実験計画力、考察力は、高校1年より高校2年の方がスコアが高くなっており、数理科学的なものの見方や考え方・スキルは学年が上がるにつれて育っているといえる。創造性に関しては高校2年で値が大きく減少しており、課題ともいえるが、受験者全体（他校含む）の創造性のスコア平均は、2022年12月実施の時は2.07、2023年7月実施の時は1.62であり、今回の問題自体が難しかったことも影響していると考えられる。令和5年度は3月中旬にも受験する予定であるので、今後、この結果も合わせて分析したいと考えている。

(4) SSH 事業についての生徒評価

各事業の実施後に生徒に取ったアンケートに関しては第3章に個別に乗せているが、ここでは、本校のSSH事業全体についての生徒のアンケート結果を示す。2024年1月に以下の項目についてアンケートを取った（現高校3年生のみ2023年8月の調査結果）。

- ① SSH活動に参加することは、学校での勉強に役立つ
- ② 女性の科学者や研究者は社会の中で必要である
- ③ 女性の科学者や研究者について、具体的に何人か名前をあげることができる
- ④ 科学技術に関する詳しい知識は、一般教養として必要だと思う

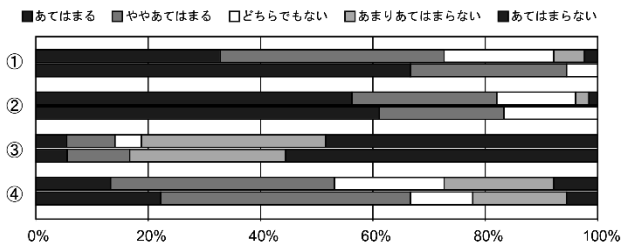


①は7割の生徒が肯定的な回答をしている。中学段階ではまだSSH関連の行事も少ないため、自分の経験としては浅いが、高校生の様子等を見る中で期待を持っている生徒も多いと考えられる。②は8割強が肯定的な回答を示

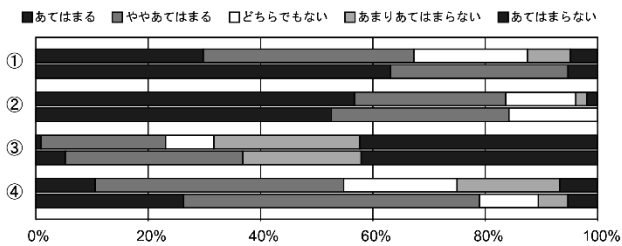
し、女性が科学技術分野で活躍することを好意的に受け止めているが、具体的に女性の科学者や研究者の名前についてあげられるかについてはそうではないと回答する生徒の方が多。今後も、ロールモデルの提示などを積極的に行う必要がある。一般教養として科学技術の詳しい内容が必要だという事に対して、肯定的な回答は6割弱にとどまった。理科の授業等で科学技術が日常を支えていることを意識するような働きかけが必要であると考えられる。

高校生は学年別、そして学年全体とその中から生命科学コースの生徒を抽出してまとめた。

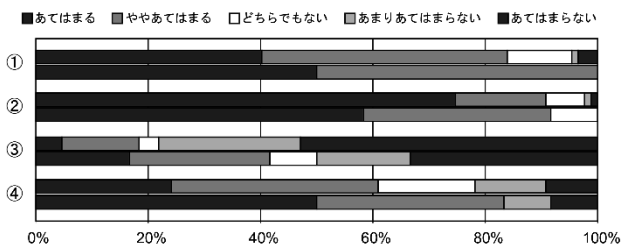
高校1年生（上段：学年全体、下段：生命科学コース）



高校2年生（上段：学年全体、下段：生命科学コース）



高校3年生（上段：学年全体、下段：生命科学コース）



①～④の全体的な傾向については中学生と同様である。しかし、さまざまな科学技術についての経験を積んできた生命科学コースの生徒の方が、SSH と学習との関連の値が高く、経験が大きく影響している。②に対しては、学年

全体も生命科学コースの生徒も肯定的な回答の割合に大きな差はなかった。③については、高校1年生では学年全体も生命科学コースの生徒も大きな違いはない。しかし、高校2年生や3年生の生命科学コース生徒に対しては、集まれ！理系女子といった研究発表交流会等で多くのロールモデルを提示しており、その影響で③の肯定的な回答の割合は、学年全体より生命科学コース生徒の方が高くなっている。SSH 事業を通して自然科学について深く学ぶほど、一般教養として重要だと実感する生徒が多くなり、④について肯定的な回答の割合が高まっている。第4期SSH で生命科学コース以外の生徒にも、高大連携実習に参加できるようにするなど、SSH 事業の裾野拡大に努めてきたが、今後もこの方向性は維持していきたい。

(5) 課題研究の発表実績

取り組んできた研究成果を発表することによって、プレゼンテーション能力が養われることは間違いない。また、発表に向けてデータの整理や、それに関する考察を行うなかで、研究内容に関する知識を深めることができる。そのような理由から、積極的に課題研究の成果を発表するように促している。令和5年度の参加状況を次頁の表1に示す。令和3年度は16、令和4年度は20の学会・研究発表会に参加したが、令和5年度は27であり、参加する数が増えている。生徒の発表会参加へのモチベーションが高くなったことと、対面及びオンライン発表の両方があり、参加しやすくなったことが原因であると考えられる。また、SS 課題研究以外に自然科学部等で進めている課題研究についても外部への発表会への参加を促している。

令和5年度SSH 生徒研究発表会や第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ (JSEC2023) の最終審査で上位入賞するなど、優れた成績を残すことも出来た。令和5年度SD・探究活動発表会等では、学校設定科目「SS 課題研究」や「中学校課題探究」以外にも、「発展探究」で行っている社会科学系の課題研究の発表実績も積み上げられてきている。

令和6年度以降、「発展探究」における社会科学系の課題研究活動もより充実させるべく、現在、校内体制を整えている。それらも外部の研究発表会に積極的に参加し、文理問わず生徒が活躍できるようにしていきたい。

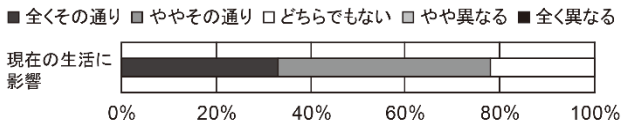
表 1 令和5年度課題研究発表実績（於：校外）

	発表会名称	受賞結果	年・月
学会	令和5年度生物系三学会中国支部合同大会	優秀賞	2023年6月
	日本植物学会第87回大会	大会会長賞	2023年9月
	日本昆虫学会第83回大会	優秀賞	2023年9月
	第62回 日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国支部学術大会	優秀賞・奨励賞	2023年11月
	兵庫県生物学会2023研究発表会（生物部門）	兵庫県生物学会会長賞	2023年12月
	兵庫県生物学会2023研究発表会（生物部門以外）	サイエンスショップ優秀賞	2023年12月
	日本金属学会・日本鉄鋼協会 中国四国支部 第55回 若手フォーラム		2024年1月
	日本生物学会第108回全国大会	最優秀賞	2024年1月
	第65回日本植物生理学会年会高校生生物研究発表会		2024年3月
第72回日本生態学会		2024年3月	
研究発表会	リジェネフォーティィー先端医学セミナー		2023年7月
	令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	ポスター発表賞	2023年8月
	第5回高等学校生サイエンス研究発表会	審査員賞	2023年8月
	第67回日本学生科学賞岡山県審査	奨励賞×3	2023年10月
	集まれ！理系女子 第15回女子生徒による科学研究発表交流会（オンサイト大会）		2023年11月
	第57回全国野生生物保護活動発表大会	日本鳥類保護連盟会長賞	2023年11月
	動物実験代替法チャレンジコンテスト2023	最優秀賞・奨励賞	2023年11月
	第9回全国ユース環境活動発表大会中国地方大会	高校生が選ぶ特別賞	2023年12月
	第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC2023）最終審査会	科学技術振興機構賞	2023年12月
	高校生探究の集い2023		2023年12月
	サイエンスコロキウム		2023年12月
	サイエンスキャッスル2023関西大会	優秀ポスター賞×2、山陽新聞社賞	2023年12月
	サイエンスキャッスル2023中四国大会		2023年1月
	集まれ！理系女子 第15回女子生徒による科学研究発表交流会（オンライン大会）		2024年2月
	第3回 Girl's Expo with Science Ethics		2024年2月
	令和5年度SD・探究発表会		2024年3月
	第6回高校生サイエンス研究発表会2023		2024年3月



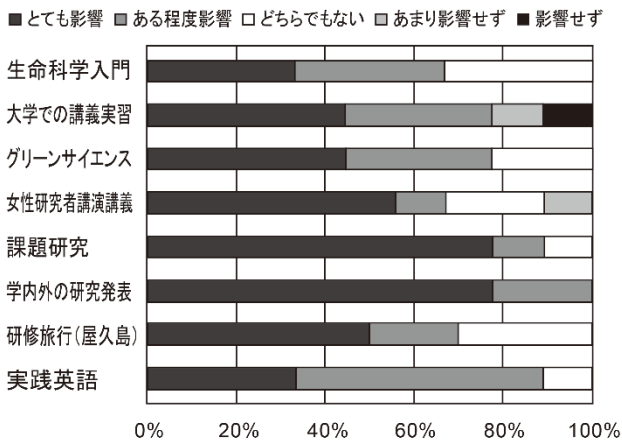
4-2 卒業生の変容

本校のSSH事業を体験した卒業生に対しては、12月中に各実家にアンケート用紙を送付し、SSH事業について振り返ってもらった。次のグラフは卒業生の現在の生活に、SSHの経験が影響しているかどうかを問うたものである。



80%近い生徒がSSHの経験が影響していると返答している。さらに項目別の質問に対して「未知の事柄への興味・好奇心」「観測や観察への興味」「自主性・協調性」「成果を発表し伝える力」が向上したという回答が80%を超えていた。自由記述欄には「問題解決能力や自分で考えて取り組む力が身についた」「論理的に考えられるようになった」「失敗した時に対する粘り強さが向上した」などと書かれており、SSHプログラムを肯定的に捉えているだけでなく、大学生活を送るにあたって経験が活かされていることが分かる。

また、具体的に本校のどのようなSSH事業が影響しているかを示したグラフが以下のものである。



本校のSSH事業の中心である「課題研究」「研究発表参加」「大学との連携」に関する内容が影響していることが分かる。これは大学での実習や講義が興味・関心を喚起し、さらに学んだことを自ら深化させ、他者に伝える機会を設けていることが自信につながっていると考えられる。また、これらの事業に関して自由に感想を書いてもらうと「自分で研究をして最後まで発表するなど、貴重な経験ができて良かった」「深い研究が出来たり、研究発表したりできて良い経験になった」「大学で必要となるプレゼンテーション能力や自分で考え、自分で物事を進めていく力をSSHで、身につけられた」「実験や考察といった課題研究を行うことで身につけた能力がSSHを経験していない他の学生と差をつけられた」と大学での実習や課題研究がよい影響を与えたことが分かる。



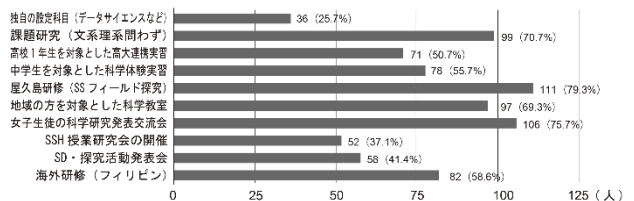
4-3 保護者の変容

本年度のSSH事業について、「保護者の変容」についてまとめ、評価を行う。

SSH活動の効果・影響について調査するために、中学高校の全校保護者を対象にアンケート調査を実施した。140名の保護者から回答を得られた結果を評価した。

まず、本校の様々なSSH活動について知っているものを尋ねたところ、屋久島研修(SSフィールド探究)が79%、女子生徒の科学研究発表交流会の主催が76%、課題研究(文系理系を問わず)は71%、地域の方を対象とした科学教室の開催(理界村・竹ワークショップ)が69%、海外研修(フィリピン)が59%、中学生を対象とした科学体験実習(SSゼミナール Jr.)が56%、高校1年生を対象とした大学での実習(SSゼミナール)が51%、SD探究活動発表会が41%、SSH授業研究会の開催が37%、独自の設定科目(データサイエンス・アートサイエンス・実践英語)が26%だった。ClassiやSNS等での配信も増え、屋久島研修や科学教室の開催の認識が昨年度よりも高まった一方、校内SD・探究活動発表会やSSH授業研究会、独自の設定科目などは認知度が低いことがわかった。

本校のSSH活動でご存じのものをすべて選んで下さい(複数選択可)



また、92%以上の保護者が、SSH活動は本校の特色作りに役に立っており、生徒の理科・自然に対する興味関心を高めるのに効果的と感じており、地域や受験生の方々に本校の取組を理解してもらう上でSSH活動は有効であり、生徒の理系進学により影響を与えていると答えた。これらの結果から、大多数の保護者の方がSSH活動を肯定的に捉えており、本校の特色であると認識していることがわかる。本校SSHの取り組みで、どのような能力が育成できると思うかという質問については、プレゼンテーション力が85%と最も多く、次いで問題解決力が65%、コミュニケーション力が64%だった。また、保護者の立場から体験させたいと思う活動を尋ねると、大学での実習が72%、課題研究が70%、フィールドワークが68%、研究発表会への参加が60%だった。自由記述では、「体験活動が体系的に積みあがっていくこと」「もっとアピールが必要である」「理系に進む女子は少ないままなので、積極的に活動を取り入れ、理系の場で活躍できるよう指導して欲しい」などといった要望、高校生保護者からは「生命科学コースではないので、全く関係がないので残念」という声もあり、全校生徒へ活動の機会を増やすよう改善する必要がある。

第四章 実施の効果とその評価
四二 卒業生の変容
四三 保護者の変容

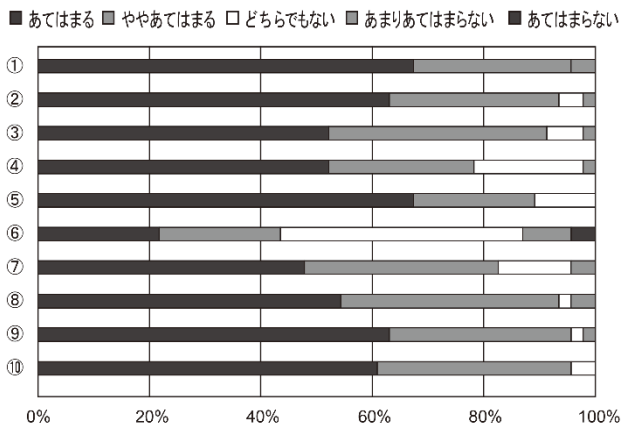


4-4 教職員の変容

本校教職員（併設中学校教員も含む）のSSH活動に対する意識調査を1月に実施し、結果は以下の通りである。

(1) SSH活動を行うことの効果・影響について

- ① 本校の特色作りに役立つ
- ② 校外の人々に本校の取組を理解してもらう上で有効である
- ③ 学校の活性化に有効である
- ④ 新しい教育方法の開発に役立っている
- ⑤ 校外の機関・組織と連携関係を築く上で有効である
- ⑥ 教員同士の協力関係の構築に役立っている
- ⑦ 理数教育の裾野が広がっている
- ⑧ 生徒の理系進学により影響を与えている
- ⑨ 専門家による講演や実験指導は生徒の科学分野に対する興味・関心を高める上で有効である
- ⑩ 大学の施設や研究室で女性研究者による講義・実習等を行う機会を多く作ることは、女子生徒の理系分野への進路選択を促すことに有効である



⑥を除いた全ての質問項目において、「あてはまる」「ややあてはまる」と答えた教職員が90%以上であったことから、SSH事業を肯定的に捉えていることが分かった。⑥については、「どちらともいえない」と回答した教職員が多かったことから、SSH事業について教員間で共通意識を持つ必要がある。SSH事業を通して、生徒のどのような能力が育成できるかという質問については、プレゼンテーション力が91%、次いで、論理的思考力が73%だった。

(2) 各SSH事業における指導における変容

高校1年生で「SS課題研究基礎」、高校2年では選択科目「SS課題研究」がある。総合的な探究の時間の「発展科目」では文系志望の生徒も課題研究を行い、社会科、英語科などの教職員が指導している。併設中学校では、中学1・2年生は、LHRで探究学習、中学3年は総合的な学習の時間で課題研究がある。それらの成果は「校内SD・探究活動発表会」で発表する。中高通した探究活動及び課題研究のプロセスを学び、生徒の課題解決能力の育成を目指している。今後も、教職員が一丸となり探究活動に取り

組みたい。

(3) 本校教員の教育研究・実践報告

SSH指定に伴い、本校教員の教育研究もさかんになっている。以下は令和3～5年度に本校教員が外部で報告した教育研究及び校外での実践報告である。

○ Journal of Hard Tissue Biology, 30(3), 291-296(2021)
発行日：2021年6月

著者：Yamada Naofumi（本校教諭）、Yamawaki Kana、Nakagiri Minami（本校卒業生）他

題名：Functional Evaluation of the Ethanol Extracts from *Rosmarinus officinalis* L. (Rosemary).

○ アロマトピア, 167, 28-33, (2021) (総説掲載)

発行日：2021年7月 執筆：山田直史（本校教諭）

題名：ローズマリーと美容 ハンガリアンウォータールの若返り効果を検証する

○ 第62回日本生化学会中国・四国支部例会（口頭発表）
実施日：2021年9月10日 発表：山田直史（本校教諭）他

内容：ローズマリー葉抽出物の美容効果への評価

○ 生物の科学 遺伝 Vol.77 2022 No.7 (実践報告)

発行日：2022年1月25日 執筆：田中福人（本校教諭）

題名：「高校新教科 理数」の学び方 [第2回]

理数探究と生物遺伝実験—高校におけるRT-PCR法を用いた分子生物学実験

○ 横浜市立大学 授業「教職実践演習」(実践報告)

実施日：2021年12月1、3日 授業者：田中福人（本校教諭）

題名：高校における探究活動の実践について

内容：教員免許取得を目指している大学3・4年生を対象に探究活動・課題研究活動について授業を行った。

○ 日本理科教育学会第72回全国大会（旭川大会）

実施日：2022年9月24日

発表：山田直史、池田理佐、田中福人（本校教諭）

内容：科学教室を生徒企画にすることでもたらす効果

○ Journal of Eukaryotic Microbiology (Willy)

掲載日：2022年11月21日 著者：池田理佐（本校教諭）

題名：De novo transcriptome analysis of the centroheliid *Raphidocystis contractilis* to identify genes involved in microtubule-based motility.

○ 日本生物教育学会第108回全国大会（神奈川大会）

実施日：2024年1月6日

発表：池田理佐、田中福人（本校教諭）

内容：腎機能を理解するための教材開発とその実践



4-5 学校の変容

SSH 事業を進めることにより、学校に起きた変化の顕著な例について記述する。

(1) 情報発信の変容

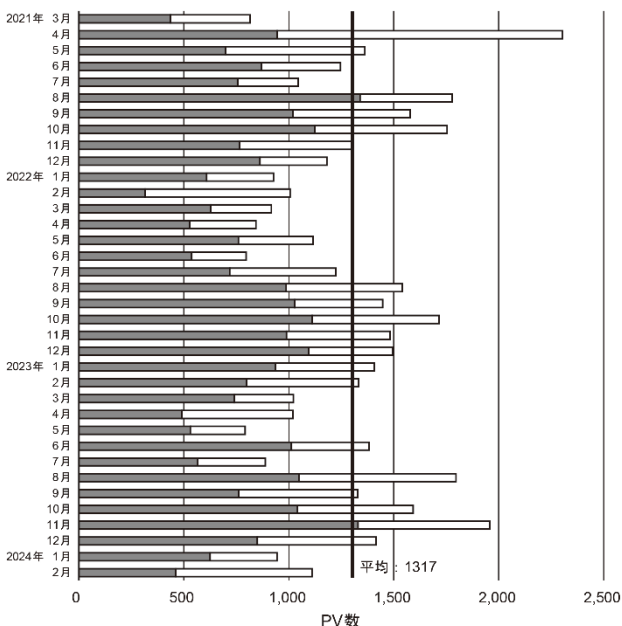
本校の SSH 事業が様々な新聞に取り上げられ、理系を目指す女子生徒の活躍が広く社会に向けて伝えられている。2023 年 3 月～2024 年 2 月の期間に、主なもので 5 回取り上げられた（詳細は下記）。

- 2023.10.9 読売新聞「学生科学賞 県審査 岡山工業高知事賞輝く」
- 2023.12.12 朝日新聞「JSEC2023 受賞者決まる」
- 2023.12.24 朝日新聞「丈夫な稲作り 食糧問題の力に」
- 2023.12.29 朝日新聞「丈夫に育つ「稲踏み」の効果、高校生が着目 遺伝子レベルで分析」
- 2024.2 月 朝日新聞社発行 JSEC 通信「JSEC2023 受賞研究作品・受賞者紹介」

本校ホームページは 2021 年 3 月に大幅な変更を図り、SSH 事業についての詳細を掲載した専用のホームページを自前で作製した。自前で製作することにより、新たな情報の追加やブログの更新等がよりスピーディに行え、各種イベントの申し込みフォームもこのホームページ上に作成し、web からの申込を主流とすることで、業務の軽減を図ることができている。以下は新しく構築した SSH ホームページの運用実績であり、月平均で約 1300 の PV 数が得られている。

月ごとのPV分析

■常連のサイト訪問者 □新規訪問者



SSH ブログでは日常的な SSH 事業の様子を広く伝え、各種資料のページでは、SSH 研究開発実施報告書、SEISHIN SSH ガイド、集まれ！理系女子 女子生徒による課題研究発表交流会冊子、SSH 授業研究会指導致、SSH 学校設定科目ワークシート、学術誌において生徒の課題研究が掲載されたページ等、様々な資料を掲載している。これらはデータベースとして過去のものも閲覧できるようになっており、本校の SSH 事業の変遷や成果を知ることが出来る。今後も定期的にホームページを更新するとともに、充実を図りたい。

(2) 地域との連携

令和 5 年度は地域を対象とした科学教室により、外部との連携が見られた。概要は以下のとおりである（詳細は 3-18 に掲載）。

- 2023.6.18 粘菌観察実験教室
協力：日本変形菌研究会
- 2023.7.30 生きる力学習カレッジ
協力：倉敷市青年会議所 後援：倉敷市教育委員会
- 2023.4.30、5.27、6.25、7.23、10.29、11.19、12.24、12.26、2024.1.28、2.10、3.10 竹ワークショップ
協力：おかやま森づくりサポーター

(3) 大学・研究所・企業等との連携状況

主題講演、課題研究の指導、大学での実習など様々なケースがあるが、令和 5 年度は 30 の機関と連携した。令和 5 年度に連携した主な大学・研究所・企業は以下の通りである。

- 学校設定科目「SS 課題研究」：岡山大学、就実大学、広島大学、森林総合研究所多摩森林科学園
- 総合的な探究の時間「発展探究」：ノートルダム清心女子大学、川崎医療福祉大学
- SS ゼミナール：広島大学、近畿大学、関西学院大学、愛媛大学、大阪公立大学
- SS ゼミナール Jr：岡山県自然保護センター、日本原子力文化財団、徳島文理大学、倉敷芸術科学大学、福井県立恐竜博物館、渚の交番ひなせうみラボ、日本福祉大学健康科学研究所、慶應義塾大学
- 学校設定科目「グローバル自然探究」：University of the Philippines Los Baños (UPLB)
- 学校設定科目「SS フィールド探究」：岡山理科大学、京都大学
- グローバルセミナー：環境学習プラザ「アスエコ」、兵庫県立大学
- 集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会：静岡理工科大学、東京都立大学、愛媛大学、奈良女子大学、広島大学、大阪公立大学、基礎生物学研究所、日本両棲類研究所、山脇有尾類研究所
- SSH 授業研究会：日本体育大学

第5章

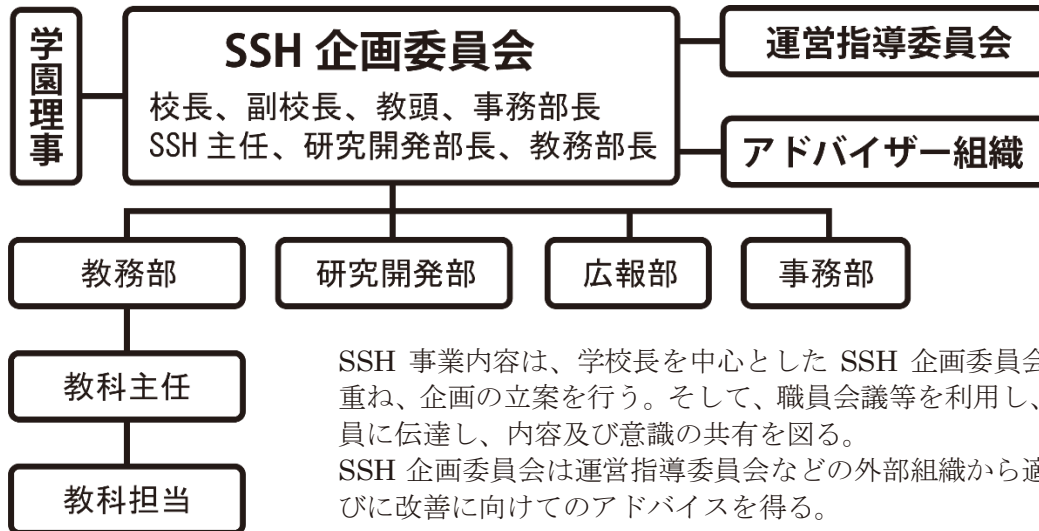
校内における SSH の組織的推進体制



校内における SSH の組織的推進体制

1. 校内における SSH 推進

校内における SSH 推進のための組織図は以下のとおりである。



SSH 事業内容は、学校長を中心とした SSH 企画委員会において協議を重ね、企画の立案を行う。そして、職員会議等を利用し、関連部署、全教員に伝達し、内容及び意識の共有を図る。

SSH 企画委員会は運営指導委員会などの外部組織から適宜、事業評価並びに改善に向けてのアドバイスを得る。

(各部署・機関の具体的な担当)

SSH 企画委員会：SSH 事業全体の構想企画、予算計画立案、大学及び研究機関との連絡調整、他校との連絡調整、事業改善に向けた取組みの提案。

教務部：教育課程案の作成及び、各教科への指示及び SSH 関連授業の内容等の改善要求。SSH に関連した行事予定表の作成。

教科主任：SSH 関連授業の内容について、各教科で協議を行う際の取りまとめ。改善内容の指針の作成。SSH 授業研究会における授業担当者の選定。

教科担当：SSH 関連授業の実施者。これは学校設定科目に限らず、通常の授業改善含む。

研究開発部：事業評価における評価材料（ルーブリックや MI チェックリストなど）の開発及び実施。開発の際には教科担当と連携を取る。SSH 関連行事の要項作成。職員研修の実施。研究紀要、SSH 報告者などの刊行物作成の取りまとめ。

広報部：ホームページ、SNS の充実など、SSH 事業の校内及び校外への普及。

事務部：SSH 関連書類の集約、校内回覧、発送作業。SSH 関連事業での資料印刷、SSH 関連の経理等の事務処理。

学園理事：学園の理数系教育、科学技術人材育成に関する計画の立案。SSH 企画委員会への伝達。学園内の連携校（ノートルダム清心女子大学など）との調整。

運営組織委員会：SSH 事業の運営に対する指導及び評価、事業充実に向けた改善要求。

アドバイザー組織：校内の事業担当者と連絡を密に取り、事業内容の充実を図る。課題研究や各種の実習で交流のある大学の先生などが対象。

学校長のリーダーシップの下、SSH 企画委員会の中で、SSH 事業の充実に向けた新たな企画及び改善策などの協議を重ねた。そうして十分に協議を重ねた内容について、職員会議等で教職員に伝え、事業推進の意識向上に努めた。各年次において、年度の初めなどに、事業内容の確認及び振り返りの機会を職員研修として実施した。

各部署の業務担当等は上述した通りであるが、縦割りで終わらないように、適宜教員間でコミュニケーションを取り、意識の共有を図った。研究開発部が発案し、SSH に関連する職員研修を行うことで、教育開発に対する意識の高揚を図った。令和 5 年度に行った SSH 職員研修および校内での SSH 事業の共有については次頁の通りである。

○ SSH 職員研修の実績

項目	実施日	内 容
令和5年度 第1回 SSH 職員研修	2023年 4月3日(月) 14:30-15:30	2022年度(第4期2年目)の実施内容の報告並びに、2023年度の実施計画について全教員で共有した。さらにSSHで育てたい資質・能力について触れ、コンピテンシーベースの教育への転換について共有した。2022年度に実施した数理探究アセスメントの結果をもとに、課題設定力・実験計画力・考察力・創造性といった資質・能力がSSHによって伸びていることを確認した。
令和5年度 第2回 SSH 職員研修	2023年 7月7日(金) 14:00-16:00	① 令和6年度より開始の中学新コース制の説明 等 ② 講演「コンピテンシーベースの授業づくりと評価」 講師：石井英真氏(京都大学教育学研究科 教育学環専攻教育・人間科学講座 准教授) コンピテンシーベースの教育を目指す上で、新しい学力・能力が強調される背景について説明していただき、そのような授業を創るとはどういうことか、授業づくりの深め方について教えて頂いた。

※SSHに関する内容だけではないが、広く「探究活動」「課題研究活動」に関わる研修としては、2024年1月5日に、学園の精神と探究活動の関係性について改めて共有し、さらに他校の例として兵庫県立長田高等学校、兵庫県立兵庫高等学校の取り組みについて共有を行った。

○ 定例職員会議での報告等

月ごとの定例職員会議において、次に実施するSSH事業の実施計画を示し、実施後はその成果について同様に報告し、事業内容の共有を図った。また、ホームページには随時、学期ごとに作成する「学園だより」等にも成果を載せて、教員も含め、保護者や一般にも成果の普及を図った。

2. 運営指導委員

1. において記載した運営指導委員会のメンバーは以下のとおりである。本校のSSH事業全体に関わる指導及び助言は全委員が行うが、個別の事業に関して特に連携して下さった場合は備考欄に記載する。

氏名	所 属	職 名	備考(主な担当)
安藤元紀	岡山大学大学院教育学研究科	教授	課題研究及びSSH研究授業助言、高大連携実習(SSゼミナール Jr.)
植木龍也	広島大学大学院統合生命科学研究科	准教授	課題研究及びSSH研究授業助言、高大連携実習(SSゼミナール)
池田博	東京大学総合研究博物館	准教授	課題研究助言
川嶋芳枝	横浜薬科大学健康薬学科	教授	課題研究助言
中澤昌美	大阪公立大学大学院農学研究科	講師	課題研究及び高大連携実習(SSゼミナール)
後藤理恵	愛媛大学社会共創学部	准教授	課題研究及びSSH研究授業助言、集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会連携
山田剛史	横浜市立大学国際教養学部	教授	課題研究及び教育評価の助言
森 裕一	岡山理科大学経営学部	教授	課題研究及びSSH研究授業助言

第6章

成果の発信・普及



成果の発信・普及

令和 5 年度の本校の研究成果の発信および普及にする取り組みを、次の点からまとめたい。

- (1) 学校内及び保護者に向けての情報発信
 - (2) 公開研究会および公開講座の実施による発信と普及
 - (3) 交流会の実施による発信と普及
 - (4) 印刷物およびホームページによる発信と普及
 - (5) 報道による発信
 - (6) その他
- (1) 学校内及び保護者に向けての情報発信

本校ではオンラインでの情報共有、コミュニケーションツールとして Classi を活用しており、教職員、生徒、保護者全員が閲覧できるようになっている。SSH 事業において行われた行事、SSH 学校設定科目での授業の様子等の情報（後述する SSH ホームページにおける新着情報など）が定期的に Classi で連絡が入るようになっている。過去「SSH ニュース」といった紙媒体を作成し、SSH 事業について校内で伝えていた時期もあったが、オンラインでの情報共有に変えたことで、より早く手軽に情報伝達を行うことが出来るようになった。令和 5 年度は教職員向けに 65 回、生徒向けに 9 回、保護者向けに 13 回、SSH についての情報を配信した。また、第 4 期 SSH の概要をまとめた SSH ガイドを生徒全員に配布した。
- (2) 公開研究会および公開講座の実施による発信と普及
 - ・教育関係者対象

11 月に実施した「SSH 授業研究会」において、本校で進めている「課題解決に繋げるための、論理的思考（ロジカルシンキング）・批判的思考（クリティカルシンキング）・水平思考（ラテラルシンキング）を意識した授業展開」を公開した。また、公開授業に先立ち、SSH 事業の概要についてプレゼンテーションを行った。当日は来校及びオンラインのどちらでも参加可能とし、令和 5 年度は 20 名の参加者があった。
 - ・地域市民（小学生～成人）

6 月に本校の敷地内の自然環境を活かし、また日本変形菌研究会と連携した科学教室である「粘菌観察実験教室」を開催した。令和 5 年度は小中学生 11 名、保護者・一般 9 名の参加があった。また 8 月には、学校所在地である倉敷市の青年会議所と連携して、夏休みに実験体験講座「限界村」を実施し、令和 5 年度は小学生 104 名、保護者等 115 名の参加を得た。また、通年でおかやま森づくりサポーター等と連携して竹ワークショップを 11 回実施し、令和 5 年度の参加者は合計 398 名の参加があった。このような科学教室を通して、本校の SSH 事業について発信する機会を得た。
- (3) 交流会の実施による発信と普及

第 1 期 SSH 指定期間より始まった「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」は今年で 15 年目となる。毎年継続して実施し、全国から広く女子生徒の課題研究を募り、研究者や大学院生の研究を加えて発表と交流の機会を提供している。課題研究発表の他、研究者による講演、さらに、交流会の実績パンフレットの作成と配布を通して、成果を発信することに努めた。令和 5 年度もオンラインとオンサイトで大会をそれぞれ実施したが、後日パンフレットを送付し、成果の発信・普及を行った（集まれ！理系女子パンフレットの一部は第 8 章関係資料に掲載）。
- (4) 印刷物およびホームページによる発信と普及

「SSH 研究開発実施報告書」を SSH 指定校や連携先の大学等教育機関に配布している。また本校主催の各種研究会で配布する他、「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 冊子」を「SSH ガイド」を作成し、オープンスクールの参加者など広く地域の小中学生、保護者に配布している。

令和3年度から本校のホームページとは別に、SSH事業の詳細を記載することに特化した新たなホームページを本格的に稼働させた。ホームページ内の各種タブで掲載している情報は以下の通りである。

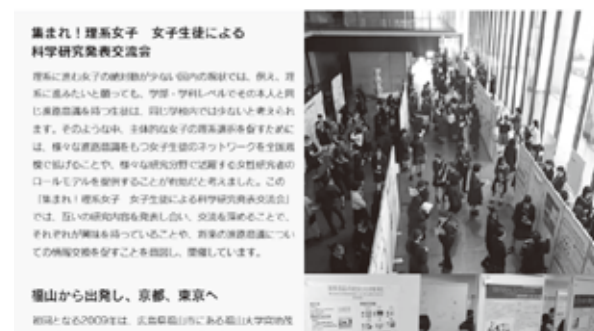
- ・HOME：新着情報、各種研修の写真等
- ・SSHの概要：第4期SSH研究開発課題、研究開発の概念図、これまでのSSH指定歴、各研究開発テーマ及び実施内容の概要
- ・高大連携：高大連携事業の実績、過去に連携した大学・研究所の一覧
- ・課題研究：課題研究活動及び探究活動の体系図、課題研究のテーマ一覧、学校内での研究活動の様子、研究設備、各種学会や研究成果発表会での実績、生徒の課題研究の原著論文
- ・行事&イベント：
集まれ！理系女子 女子学生による科学研究発表交流会、SSH授業研究会、地域を対象とした科学教室、ジェンダーギャップを越えるSTEAM教育研究会の実績
- ・SSH関連資料：
令和3年度指定SSH研究開発実施報告書第1年次～3年次、平成28年度指定SSH研究開発実施報告書 第1年次～第5年次、平成23年度指定SSH研究開発実施報告書 第1年次～第5年次、平成18年度指定SSH研究開発実施報告書 第1年次～第5年次、スーパーサイエンスハイスクールガイド2023～2006、集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会（第1回～第15回）、SSH授業研究会指導案（令和3～5年度実施分）、研究紀要（第1期及び第2期SSHにおける教育研究の内容を記載）
※これらの資料はダウンロード可能。



本校 SSH ホームページ（HOME 画面）



全国を対象とした女子生徒の科学研究発表交流会を主催



本校 SSH ホームページ（行事・イベント画面）

(5) 報道による発信

SSH事業や研究発表会の実施時、また課題研究の各種大会での受賞時に取材および報道の依頼を地方紙や地方局に依頼し、新聞やテレビで報道されることを心がけた。新聞には、令和5年度は2回掲載された（新聞記事の一部は第8章 関係資料に掲載）。

(6) その他

本校で進めている、「女子理系進学支援」を軸としたSSHの内容について、授業見学や情報交換を目的とした視察を行いたいという要望には積極的に応えた。令和5年度は鹿児島県立錦江湾高等学校からの視察を受け入れた。

第7章

研究開発実施上の課題及び 今後の研究開発の方向性



研究開発実施上の課題 及び 今後の研究開発の方向性

本校は第3期SSHまでの15年間の経験をもとに、第4期は研究開発課題を「次世代を担う科学技術系女性人材を育成する教育デザインの開発」とし、以下の仮説をもとに4つのテーマを設定して実践しており、今年はその第3年目である。

課題を達成するための全体を通しての仮説としては、

- ① 理系分野への興味関心を高め、主体的に学ぶ姿勢を育てる教育プログラムが有用である。
- ② グローバル社会で活躍できる国際感覚と言語運用能力を育成することで将来の活躍の場が広がる。
- ③ データの利活用を通して解決に導く力が特に必要である。
- ④ 他機関と連携した教育システムを構築しメディアを有効活用していくことで社会の意識改革ができる。

の4点である。そのもとに次の4つのテーマを設定した。

テーマⅠ 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

テーマⅡ グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

テーマⅢ 課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成

テーマⅣ 広域連携による理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進

それぞれのテーマごとにさらに仮説を設定して臨み、それぞれの活動が連携することで効果を高めるような運営をこころがける。また、これまでの活動を精選し、一つ一つの効果を高めることに注力し、生徒の自然科学に対する興味関心を高め主体的に学び続けることができるように育成すること、個々の教員がそれぞれの生徒に寄り添い指導する教育力を持つことで学校教育改革をおこなうことをめざす。今後の大きな方向性としては、第4期の指定期間が終了したときに理数系教育に関する取り組みを自走化でき全員が課題研究にとりくめるようにしていくことである。そのためにそれぞれのSSH事業を有機的に連携させることを意識し、一つ一つがより効果をあげるための研究開発に力を入れたい。また、研究開発の成果を広く社会に発信することで日本における理系女子教育の広がり貢献し、社会の変容を求め、研究開発指定校としての責務を果たしたい。4期3年目を実施して、総合的な課題と改善策、テーマごとの重点課題と改善策は以下の通りである。

研究開発実施上の課題

【テーマを超えた課題と改善策】

課題① 全ての教員が本校のSSHの研究開発課題を理解し、取り組みに参加することで本校がSSH事業を通じて目指す学校教育改革を推進する主体者となるという意味での全校体制を目指す。

改善策① SSH事業が学校全体に及ぼす効果を理解するための研修とSSH企画委員会からの情報発信を継続的に実施し組織体制の強化をはかる。また、「発展探究」のプログラムを変更して社会科学系の課題研究（地域課題研究・グローバル課題研究・女性課題研究・医療福祉課題研究）とし学年団体体制で指導する。また、併設の中学校においては「探究コース」を設け、探究活動を理科、地歴公民科と学年団体体制で指導する。全校の教員が探究活動や課題研究の指導を経験する体制を構築し実践的に学ぶ機会をもつ。

【テーマごとの課題と改善策】

○テーマⅠ 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

課題① SSH事業を通して生徒に身につけさせたい資質・能力を明確化し評価し生徒の変容を分析する。

改善策② 探究活動や課題研究の評価を自己評価だけでなく客観的に評価する指標をもつ。全員履修となっている「SS課題研究基礎」における定期テストを継続実施し、生徒の変容を分析する。「SS課題研究」に関しては引き続き「MIチェックリストによる分析」「リサーチリテラシーテスト」「理数探究アセスメント」を実施し分析して校内でのリテラシーの向上だけでなく他校との比較ができるようにする。課題研究化する「発展探究」の各講座において自己評価のみではなくリテラシーの変化が測れる方法を探る。また、分析の結果が課題研究の実践の改善に活かせるように循環させる。

課題② 生物系以外の科学分野への興味関心を広げ課題研究に繋げる。

改善策② 令和5年度はSSゼミナールやSSゼミナールJrで扱う分野の幅を広げた。とくにSSゼミナールJrでは物理分野2講座、化学・地学分野各1講座、生物環境分野2講座、情報分野、医療

分野、農学分野各 1 講座、その他の分野 2 講座を実施した。これらが体験に終わらずに深い学びにつながり課題研究のテーマの多様な展開が見られるよう工夫する。

○テーマⅡ **グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成**

課題① グローバル自然探究についてより効果的な実施をはかる。

改善策① 従来マレーシアでの海外研修を実施していたがコロナ禍で中断されていた。第 3 期までのマレーシア研修開発の経験を踏まえて令和 5 年度末に新たにフィリピン研修を実施した。第 1 回目となるこの研修の結果をもとに、研修内容を精選し、オンラインによる事前学習や現地での講義・調査内容など、より効果的なプログラムを研究開発する。

○テーマⅢ **課題を見出し、科学を通して向き合うための発想力及び思考力の育成**

課題① 新学校設定科目「アートサイエンス」の研究開発を進める。

改善策① 教員間で情報を共有して教材を収集し、よりよいカリキュラムを開発する。発想力や創造力を伸ばすために授業のみならず恒に物事を見る目を豊かにできるよう工夫する。

課題② 「SS フィールド探究」のより効果的な実施を工夫する。

改善策② 令和 5 年度に改善した事前研修を継続し、現地でのフィールド調査内容を開発する。

○テーマⅣ **広域連携による理系女子を積極的に応援する社会変容に向けた意識改革の推進**

課題① 一連の「集まれ！ 理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」の効果的な実施と「SD・探究活動発表会」の発信力を高める。

改善策① 研究発表交流会のオンサイトとオンラインでの効果的な実施をはかり、「SD・探究活動発表会」を教育関係者、小中学生およびその保護者にも公開する。

課題② 「ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究大会」の充実をはかる。

改善策② 連携大学等と密に連絡を取りながら継続して実施し、具体的な授業改善につながる研究をおこなう。

第8章

關係資料

【2023(令和5)年度高校入学生】

2023/8/16作成

教科・科目	特別進学コース	特別進学コース									NDSU進学コース			生命科学コース			
		難関系・国公立系					文理総合・国際系 1年	文理総合系		国際系		1年	2年	3年	1年	2年	3年
		文系			理系			2年	3年	2年	3年						
		1年	2年	3年	2年	3年	2年	3年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	
宗教	キリスト教倫理	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1	*1
国語	現代の国語	・2					・2					・2			・2		
	理論語文	・3					・2					・2			・3		
	文学国語		2	2	2	2		2	3	2	3		2	3		2	2
	古文語表							2	2	2	3		2	2			2
地理歴史	地理総探		・2		・2			・2		・2			・2			・2	
	歴史総探	・2				3	・2					・2			・2		3
	世界史探		[4					[3		[3		[3					
	日本史演		[4					[3		[3		[3					
公民	公倫共	・2	☆・①		☆・①		・1	・1		・1		・1	・1		・2	☆・①	
	政治・経			[3		[3											[3
	社会演習								2		2			2			3
	探究演習																
数学	数学Ⅰ	・3					・3					・3			・3		
	数学Ⅱ	1	4		4										1	4	
	数学Ⅲ					[3		2				2			2		[3
	数学A	2			2											2	
理科	科学基礎	・2					・2	・2		・2		・2		・2			
	物理基礎				2	4		・2		・2				・3	2	2	4
	化学基礎				2	4		・2		・2					2	2	4
	生物基礎	・2			2	4		・2				・2			・2	2	4
保健体育	体育	・2	・3	・2	・3	・2	・2	・3	・2	・3	・2	・2	・3	・2	・2	・3	・2
	保健	・1	・1		・1		・1	・1		・1		・1	・1		・1	・1	
	音楽Ⅰ	・1	・1		・1		・1	・1		・1		・1	・1		・1	・1	
	美術Ⅰ	・1	・1		・1		・1	・1	2	・1	2	・1	・1		・1	・1	
外国語	英語Ⅰ	・3					・3					・3			・3		
	英語Ⅱ		*3		*3			*3		*3			*3			*3	
	英語Ⅲ			4		4			4								4
	論理Ⅰ	*3					*3				*3			*2			
家庭情報	家庭	・2					・2					・2			・2		
	情報Ⅰ		・2		・2			・2		・2			・2			★・1	
	データサイ															★・1	
	サイエンス	★・1					★・1				★・1			★・1		★・1	
総合的な探究の時間	SS課題研究		★・2		★・2			★・2		★・2			★・2		★・2		
	SS課題研究		・2		・2			・2		・2			・2		・2		
	発展探究																
	アートサイ																
小計	33+○	34+○	33+○	34+○	33+○	30+○	30+○	29+○	30+○	29+○	30+○	33+○	29+○	34+○	36+○	33+○	
ホーム	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
計	34+○	35+○	34+○	35+○	34+○	31+○	31+○	30+○	31+○	30+○	31+○	34+○	30+○	35+○	37+○	34+○	

注1 ・印は文部科学省指定必修科目もしくはその代替科目、・印及び*印は本校指定必修科目、#印は短期集中履修科目であり、★印はスーパーサイエンスハイスクール指定による文部科学省指定必修科目の特別措置である。
 注2 丸数字①は希望者のみ選択する科目の単位数である。よって計は選択によって変動する。
 注3 ☆印は1年次に公共を1単位しか履修していない場合に限り、2年次に選択する科目である。
 注4 各コースにおける文部科学省指定必修科目の代替は次の通り。
 【全コース共通】・総合的な探究の時間を1年次のSS課題研究基礎1単位及び2年次のSS課題研究2単位にて代替する。
 【生命科学コース】・上記に加えて、情報Ⅰ1単位をデータサイエンス入門にて代替する。

令和5年度課題研究テーマ一覧

学科	学年	教育課程(科目名)	テーマ名
普通科	高2	SS課題研究	妖怪海坊主を物理で甦らせてみた！
普通科	高2	SS課題研究	日焼け肌を救え！！アロエパワー
普通科	高2	SS課題研究	ジャスミンの魔法で気孔を操る
普通科	高2	SS課題研究	廃棄寸前の竹を土に混ぜると実は野菜の栄養ヒーロー！？
普通科	高2	SS課題研究	森のエビフライ専門店閉店の危機の訪れ！？岡山県の絶滅危惧種ニホンリスが生き続ける環境を作るために
普通科	高2	SS課題研究	岡山県高梁市の季節や時間帯での哺乳類の変化
普通科	高2	SS課題研究	セミの抜け殻調査 セミの羽化と温暖化の関係性を探る
普通科	高2	SS課題研究	アカハライモリの食べ物の好みと学習について
普通科	高2	SS課題研究	ブッポウソウの抱卵期～雌雄の違いに着目して～
普通科	高2	SS課題研究	植物の止血効果と土壌の関係
普通科	高2	SS課題研究	ヨーグルトは本当に体にいいのか
普通科	高2	SS課題研究	身近な植物が持つ止血効果について
普通科	高2	SS課題研究	アオムキミジンコの生態調査
普通科	高2	SS課題研究	華麗なるアマモの変身！～浜辺のゴミから肥料へ～
普通科	高2	SS課題研究	塩性植物の耐塩性の限界について
普通科	高2	SS課題研究	監視カメラ制作についての研究
普通科	高2	SS課題研究	稲踏み効果の科学的検証
普通科	高2	SS課題研究	花酵母のデンプン分解能を用いた新たな可能性
普通科	高2	SS課題研究	ヒドラの睡眠
普通科	高2	SS課題研究	もやしを早く育てるには
普通科	高2	SS課題研究	ゴキブリに対するアロマオイルの忌避効果
普通科	高2	SS課題研究	ミミズにおけるコーヒーかすが体重増加に与える影響
普通科	高2	SSフィールド探究	サンゴを使ってタイムスリップ！？～春田浜海岸の生き物たち～
普通科	高2	SSフィールド探究	岩石調査隊！白石島と屋久島の実態に挑む！
普通科	高2	SSフィールド探究	ヤクスギと地スギの二酸化炭素吸収量の比較
普通科	高2	SSフィールド探究	環境の変化によるウバメガシの違いについて
普通科	高2	SSフィールド探究	標高によって植生が違う？屋久島の樹木の謎
普通科	高2	発展探究	次世代につなげる異文化交流
普通科	高2	発展探究	自分に合う英語勉強法を知る
普通科	高2	発展探究	スイーツで地産地消促進
普通科	高2	発展探究	韓国から得る英語教育
普通科	高2	発展探究	栄養価の高い食品とは
普通科	高2	発展探究	差別をやめよう！
普通科	高2	発展探究	災害時の食中毒予防法
普通科	高2	発展探究	食育と生活習慣病の関係
普通科	高2	発展探究	臓器提供の現状と意思表示のあり方
普通科	高2	発展探究	入院者の孤独感を軽減するには
普通科	高2	発展探究	粘れ！！アフリカへの医療支援
普通科	高2	発展探究	医療的ケア児支援法の現状と課題
普通科	高2	発展探究	女性のリクルートスーツと職種との関係性
普通科	高2	発展探究	男性でも好きなメイクができる社会へ
普通科	高2	発展探究	中学生とジェンダーバイアスの関係について
普通科	高2	発展探究	ガラスの天井を打ち破れ！～アメリカ女性大統領誕生への道～
普通科	高2	発展探究	児童婚の問題や影響～女子の児童婚の地域差と男子の児童婚について～
普通科	高2	発展探究	ブリキアとジェンダー
普通科	高2	発展探究	職業のジェンダーギャップと女性の活躍
普通科	高2	発展探究	歴史上の女性～本名が伝えられるようになった時代～
普通科	高2	発展探究	イギリスの女性の権利の変遷から見る音楽界での女性の立場
普通科	高2	発展探究	人魚はいつから女性になったのか
普通科	高1	自然科学部	オオカナダモの原形質流動を利用して
普通科	高1	自然科学部	マボヤを代替動物に
普通科	高2	自然科学部	竹の可能性を探る
普通科	中2	自然科学部	金魚を大きく育てるには？
普通科	中3	自然科学部	働きアリの集団における役割
普通科	中3	中学課題探究	水で沸騰！？液体の不思議！！
普通科	中3	中学課題探究	幸せなパンケーキ大作戦
普通科	中3	中学課題探究	糖で果物の糖度の違いを調べよう！
普通科	中3	中学課題探究	校内ほこりマップ-埃の冒険-
普通科	中3	中学課題探究	高性能な糸電話はなーんだ？
普通科	中3	中学課題探究	科学で作る人工クラゲ
普通科	中3	中学課題探究	色がもたらす記憶力の向上
普通科	中3	中学課題探究	植物の成長と言葉の関係
普通科	中3	中学課題探究	アルベドと糖度の関係
普通科	中3	中学課題探究	オーガニック野菜と有機野菜の違い
普通科	中3	中学課題探究	スイートバジルの育ち方
普通科	中3	中学課題探究	かき氷の七不思議を再現してみた
普通科	中3	中学課題探究	豆苗の成長日記～豆苗の性質とともに～
普通科	中3	中学課題探究	家にあるものでみかんの薄皮は溶ける！
普通科	中3	中学課題探究	フードロスで草木染め
普通科	中3	中学課題探究	氷ができるだけ溶けない保存方法について
普通科	中3	中学課題探究	人工宝石を作ろう！
普通科	中3	中学課題探究	～脳裏に貼り付け！のりの作り方～

令和5年度 第1回SSH運営指導委員会

令和5年7月2日(月) 13:10～15:50

(参集及び zoom を使ったオンラインの併用で会議を実施)

1. 校長挨拶
2. 委員長挨拶
3. 今年度の事業計画説明
4. 授業公開(物理基礎、データサイエンス入門)
5. 授業担当者からの報告
6. 運営指導委員の先生方から指導および助言

安藤委員

データサイエンス入門の授業では、貯蓄額を使って具体的に平均値や中央値を出すという題材が良かった。物理基礎の授業では、実験を生徒全員でやれたらよかったですのではないかと思います。今年のSSHでは、生命科学コースだけでなく全体の生徒が課題研究に取り組むことになるが、他の教科の新しく加わる先生の取り組みは、どのように連携をとっていくのか。

→理系については今まで通り理科の教員が対応する。文系の生徒は理科以外の教員が対応することになるが、現状では課題研究をしている生徒は多くない。しかし、今年度の高1が全員対象となり、高2に上がった時に学年全体で取り組む流れにしている。高校2年生の学年団には指導をお願いすることになる。その為、課題研究の指導を今までしていない教員に、ノウハウの提供をすることを組織としてやっていかないといけない。

池田委員

データサイエンスの授業は、生徒たちが理解してスムーズに楽しく授業をしているようだった。コロナも収まってきて、やりたい活動が存分に出来ると思うので頑張りたい。岡山県のSSH指定が終わっている学校の一つに岡山理科大学附属高校があり、その申請に携わっていた。生徒をヒマラヤに連れていき高山帯で生物の多様性や植物の調査を見ていく申請をした。しかし、生徒を連れていく段階で文科から許可が下りず低い山に設定したら教育効果が薄いとされ、結局別の研修になり1期が終わってしまったことがある。清心は学生主体にテーマを変え時代や期に合わせてやっているの、このまま残りの期を頑張りたい。

川嶋委員

高校で、データサイエンスの授業をどのようにやっているか関心があった。生徒が入り込んで熱心に聞いていたのが印象的だった。題材が面白かったので、生徒が積極的に取り組んだのではないかと。女子生徒に対する物理・化学・数学の授業改善について、清心は他の学校に比べ、女子の理系志向があるほうではあるが、その中でも難しい面があるのか。

→SSHにおいて、トップ層を育てることや興味がある子を育てるというのは、少数精鋭で伸ばしていきやすい。SSHの指定があることで、ベースの部分の底上げが出来ている感覚はないので、そこを意識していかないといけない。

今後の世の中の流れとして情報・数学などの基礎が出来ないと将来難しい状況だが、そういった教育は中学校・高校で出来ているのか。

→SSH課題研究基礎の授業では、論理的考え方や批判的考え方をこの先社会に出ていく上で必要だと、導入部分で説明している。もう少し先のキャリアにつなげた話は、学校全体で整理できているわけではない。

これからの女性のキャリア形成を生徒に早い段階で伝わり、自分で考えられるように継続的に教えていくことが大事である。

後藤委員

今日の授業はトピックの選び方や生徒に教えていくやり方が魅力的であった。理系に苦手意識がある生徒達も興味を持って取り組んでいけるのかなと思った。そのような授業の組み立てが、理系に苦手意識がある生徒や、途中で理系を勉強していたが難しい面がある生徒でもなんとかやっていけるような環境作りをしていると感じた。SSHの取り組みの中で、どれだけ生徒が理系に興味を持って進んでいくかの動機付けや継続したモチベーションを先生が意識していく中で、どうしても苦手な子を丁寧にサポートしていくことが必要である。文理融合の水産学を大学で教えているが、文系の学生はプレゼンテーション、文献調査やまとめあげることが理系に比べて上手である。最初から文系、理系と分けた教育を受けると苦手意識を持ってしまうので、理系教育をしていく中で、文系的な素地を持っている生徒は実はアドバンテージがあるんだというような教育を導いてほしい。

中澤委員

物理の研究授業では、力という目に見えにくいものを綱引きの映像を用いて具体的に感じさせてあげる工夫が印象的だった。生徒がどのような結果を求められているのか戸惑っていたので、壁や机と戦わせて後ろに動くなど、それを見てから進んでも良かったのではないかと。さらに生徒に興味を持たせた後、どのように展開していくのか興味があった。今回、中学生の波及を意識していく中で、中学生の取り組みを単発であると田中先生が述べられていたが、直接的な能力向上やSSHの効果を測定することは難しいかもしれないが、本人たちの後に役立つ出会いの可能性を広げることでは、単発であるという事が必ずしも悪いことではないと感じた。科学技術系人材の排出というキーワードを使用していたが、その中には理系に限らない人数を増やすという意味が含まれていると感じた。SSHが本来、深めるべきか広げるべきかどちらの形を目指すかという本質に関わってくるのではないかと。理工系の進路が増える取組では、大学が理工系の実験題材を提供するようなイベントを紹介したり、大阪公立大学に訪問して学生との交流会でどのような研究をしているかなど質問したりして、少し遠い教員ではなく、近い学生から話を聞くことによって、進路を考えていくきっかけになるのではないかと。

森委員

データサイエンスの授業では、クロームブックを生徒がそれぞれ持っていて、実データをすぐに見られるのはいいことである。今後は分布的なことも触れていくと、データを触る際の布石になると思う。平均がどういう概念かを協調しておくことをしっかり確認してはどうか。4期の活動については、全六学年の指導を先生たちがよくやれていると感じた。受賞が多いのも指導の成果の賜物だと思う。3年目に入って、次を見据えられている。文系の課題研究を考えすぎると、数式を使つてはいけない、データを触つてはいけないのではなく、気にせず理系のツールをどんどん使えばよいと思う。これまでの取り組みで感じたのは、研究授業の時だけやSSH関係の科目だけなど、単発ではいけないという事を改善しようとしていることが良いことだと思う。問題の解決に役に立っていくという事をちりばめて、単発の事がゆくゆくは解決できるという事を全教員が心に持って授業に取り組むことがこれからの課題になっていくと思う。

山田委員

データサイエンスの授業では、雰囲気がよく少人数のクラスの中で生徒が安心した形で授業を受けていた様子が良いと思った。SSH校は色々な取り組みをしている中で何が一番目玉なのか、この学校は何がしたいのかというのが分からなくなっていく学校がある。私立の女子校という貴重な学校の中で、清心の特徴はこれだと言えるとよいと思う。今の折り返し時期を迎えて、田中先生が今の課題を上げられているが、女子生徒に対する物理・化学・数学の授業で本格的な授業改善が出来ないかとあるが、なぜこの3科目なのか。

→田中先生 本校は生物系をずっと強みとしてやってきて、ヒアリングの際にも生物系以外を強めるよう文科省からも言われていた。地学は受験ではやっていないので、それを除く物理・化学・数学の3教科となった。今までSSHの中でもあまり成果として出してこれなかった教科でもある。

植木委員長

SSHの高校から理系の大学に進学し、理系の職に就くためのような理数系の人材を育成するために、高校では全般的な課題研究を生命科学と中心に頑張ってきた。4期目からは生命科学コース以外の生徒と、中学生にも広げるように具体化した。中学生のアンケート結果が期待より伸びなかったことが気になった。そこで自分が働くというイメージを持っている、生命科学の生徒とそうではない生徒には、先生の熱意の伝わり方が違うのではないかと。先端の理系の事を教えるのではなく、一歩引いた身近な話題を踏まえた授業内容に理系の知識や技術が活かされているという事を教えるという意味があるのではないかと。生徒が持っている理系のイメージとは違うが、理系の知識や技術を持ってやれることという意外性を加えていき、大人になると理系文系はあまり関係ないという事を一度インプットして、そのうえで理系の事をする人になることを誘導するのが一つの手ではないか。また、実用とは関係ない基礎的なサイエンスを植え付けるのも一つの手ではないか。理系文系は大学受験の科目選択の為にさせて通れないが、大学で学びたいことがあってそこへ行くために必要な科目として学ばせる、しかしその先はまた違う、何を学んだとしても足りなければまた学び直せばよい。早い段階から理系理系とならずに、一歩引いてみた方がよい。

令和5年度 第2回SSH運営指導委員会

令和6年2月6日(火) 13:30～16:00

(参集及びzoomを使ったオンラインの併用で会議を実施)

1. 校長挨拶
2. 委員長挨拶
3. 授業公開(SS課題研究)
4. 令和5年度事業の報告
5. 運営指導委員の先生方から指導および助言

安藤委員

文科省の評価について田中先生から説明があり、難しいところがあるんだというのが率直な感想である。評価が良かった高校はどのようなところが評価されていたのか気になった。

→先進的で誰も見たことがないような研究開発ではなく、あらかじめ立てた研究計画の枠の中できちんと進めていることが高評価に繋がっていた。

大きな差がつくことが不思議である。高評価の学校が中心となり、他の県立高校に情報や教材などのシェアをするなどの試みがあったのか。

→公立高校は県教委が主体となってサポートしていることが組み合わせり、結果として県下に広がっている。清心は私立なので、その構造が難しい。

池田委員

授業を見た感想は、色々な課題に取り組んでいる姿を見て感心した。指導もきちんと出来ていると感じた。中間評価については、次を見据えて何かをやっている形を見せていくことが得策であれば、すぐにカリキュラムを変えたり、全体の構成を変えたりすることは難しいので出来ることから少しずつやっていくべきだ。5年が終わった時点で大きな変更をしてもよいのではないかと。作文では筋立てはシンプルにして、いくつか特徴的なキーワードを作り、それが様々なイベントとどう結びつくかを提出出来るようにすればよいのではないかと。

植木委員長

評価が相対評価ではなく絶対評価だとすると、4期の柱とした人材の育成や教育デザインの開発を着実にやっているというアピールをしていれば、評価が上がっていたのではないかと。人材育成というところで、大学との連携は多いが企業との連携が少ない。企業で研究者になっている卒業生からのフィードバックなどの繋がりを持っているということアピールポイントとすれば、評価が上がったのではないかと。県立高校では県教委が主導で近隣の県立高校と連携をしているので、それに比べると弱い部分があると見られたのではないかと。それでも倉敷市や岡山県の中を対象とした研究会を企画出来れば、中間評価に対して対応したと報告出来るのではないかと。

川嶋委員

4期3年目が終わろうとしている中で、1番初めに立てた目標の中学校を含めた文系理系を含めた全学的な取り組みや、データサイエンス・アートサイエンス等の領域を広げること、より多くの大学との連携等、初めの目標をかなり達成されていることが非常に頑張っていると思う。今回の中間評価に対しては、多方面からの評価方法を組み合わせることで、評価方法が充実するのではないかと。具体的に評価できる仕組みを作って下さいということ書かれているので、他校からのアイデアを学んで取り込んでいくと、実際にやったことの成果が現れるのではないかと。

後藤委員

オンラインで参加したので、現地の高校生を質問したかった。清心の取り組んでいるSSHの活動を何年か運営指導委員として見ていたが、素晴らしいと思っていた。集まれ！理系女子の全国大会に参加して、高校生の発表を見たり、質疑応答をしたりしたが、非常にいい指導をしていると感じた。南予水産研究センターでの研修の取り組みも、自分から興味を持って取り組んでいる姿が見えたので、特に問題があるようには思えなかった。ただ、科学が生活に密着した実学的な学問であるという事を気づいてもらうようなカリキュラムを取り入れてもいいと感じた。今回の実学の部分を高校で取り組むという事が難しければ、高大連携の実習先として選んでもらいたい。さらに漁港や養殖企業に実際に行って企業との連携をとる事も出来るので、最終評価に向けて協力できることがあればいいと思う。

中澤委員

公開授業については、生徒が自由にそれぞれの研究をしており、真剣な中にも楽しんでいる姿が見られたり、日常会話のようにプレゼンの話をしている姿が見られたりすることが、科学的思考に繋がっているように見えた。現地で参加している先生の質問に対する応答している姿が、生徒皆が質問され慣れているように感じた。これは普段からの課題研究の理解度の高さやアウトプットの訓練がしっかりされているからである。中間評価の件は、生徒たちが自分で積極的に取り組んでいる姿を見ているので、意外だった。評価手法、評価指標がキーワードだと感じた。教員研修は周囲との連携に組み込みやすいような仕組みになりうる、SS課題研究選択者を増やすために、実験系だけが考える力を伸ばすわけではないので、社会的なカリキュラムを取り組んで、学内で様々な考える力が上がる取り組みをすれば連携が取れやすいと思った。12月の訪問での清心の学生からのフィードバックがあれば交換して、評価手法の1つとして使っていければと思う。

森委員

自分自身でなにか足りてないか考えた際に、どのように成長したかが伝わってなかったのではないかと。課題研究やポスター発表を通して子供たちがどのように変わったか、アンケート以外にディスカッションを見てどうなっているか、他校と一緒に何かをして比較する、課題研究選択者以外との比較を見るなどが伝わっていない。外部との連携では、このようにしている他校でも出来るというところが欲しい。いいことが出来るのではなく、生徒がつかないといけな力をワンランク上がっていくような観点はこの学校でも出来なくてはならない。日本学術会議が大学における数理データサイエンス・AI教育の統計科学的教育について見解が出されている。その中に、初等・中等教育における教材ソフトウェア、デジタル環境の整備と統計教育の充実が挙げられている。SSHの中でしっかりデータサイエンスをやっていくことよりも、理科や社会科の中でこのようなデータのとり方でいいのか、そのデータで結論出せるかなど、常に問いかけて行くことからスタートしていくべきだ。

山田委員

公開授業では、自然な様子で生徒が楽しそうにやっており、自分たちがやっていることを自分なりに分かりやすく説明してくれようとしていたことが印象的だった。公開授業を見て、生徒たちがいかに楽しそうに取り組んでおり、濃密な時間を過ごしているかが分かるが、評価の為の資料ではなかなか伝わりにくいと感じた。文科省が求めていることが本当に清のSSHで求められているのか疑問に思った。そうであれば、もっと汎用性の高い学校ばかり選ばれているはずだが、なぜ清心がSSHに選ばれているのか、他とは違うところが期待されているのではないかと。評価の結果に沿うようなフィードバックも大切だが、せっかく色々なことを取り組んできたので、期待されていることもある。中高・高大連携だけでなく、オープンスクールなどで課題研究を小学生が興味を持ってくれるか、清心の学生がどのようなことをやっているかを地域の小学生に伝えていく小中連携の取り組みが出来るのではないかと。ものすごく大きなことをやるのではなく、少しでも出来ることを増やしていくという視点が大事であり、全ての授業の中で、課題研究で培われるような力を入れこんでいくことが必要である。全ての先生が学校全体として、清心に来た生徒はクリティカルシンキングが出来て卒業出来るように授業に取り組むことで、先生の負担を増やしたり、カリキュラムを変更したりすることなく、学校として取り組むことが出来る。

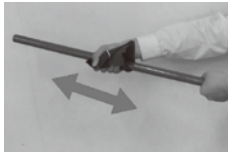
2023年度 リサーチリテラシー（第1回及び第2回問題から一部抜粋）

1. 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

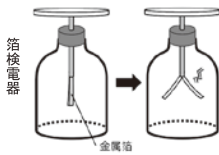
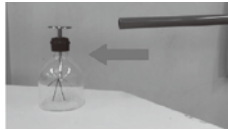
静電気とは、物がこすれたり触れ合ったりすることで電気がたまる現象を指します。例えば、セーターを着たり脱いだりするときや、バルーンを髪の毛にこすりつけるときに起こります。物がこすれると、一方からもう一方へ電気（電子）が移動します。その結果、電気が移動した方はプラスの電気（正電荷）が、電気を受け取った方はマイナスの電気（負電荷）がたまります。この電気が放出される時に、「パチッ」という小さな音や光が発生することがあります。

Aさんは静電気の発生要因について興味を持ち、「I」を目的として課題研究を行うこととした。実験手順は以下の通りである。

- ① 塩化ビニル管に実験する物質を巻き付け、摩擦する。この実験では、95%ポリエステル、5%綿、100%綿、100%ウール、100%ナイロン、100%絹、100%PPC用紙の6つの物質を使用した。各物質は20センチ四方の正方形にカットし、塩化ビニル管に巻き付けて使用した。



- ② 箔検電器に帯電した塩化ビニル管を近づける。箔検電器は下イラストのような構造をしており、電気を検出すると、金属棒の下の2枚の金属箔が浮き上がる装置である。



- ③ 箔検電器が反応した時の、塩化ビニル管と箔検電器との距離を測る。

（出典：第63回日本学生科学賞研究論文（岩手大学教育学部附属中学校生徒より））

問1 「I」に入れるべき、この研究の目的を記しなさい。

1

問2 この実験における仮説を根拠をもとに立てなさい。

調査や実験では、ある変数の変化が他の変数に及ぼす影響をみることが多い。調査や実験で特に意識する必要があるのは、「独立変数」「従属変数」「制御変数」であり、これらの説明は以下のようである。

「独立変数」：調査者や実験者が設定するもの。グラフのx軸に記録する。

「従属変数」：調査や実験で測定するもの。グラフのy軸に記録する。

「制御変数」：実験の間、一定に保つまたは制御することのできる要因のこと。

なお、実験ではこれらの変数を可能な限り特定することが重要である。とはいえ、調査者が気づかない、かく乱要因（=実験結果に影響を与える原因）が存在する可能性もある。なお、実験では、ただ1つの変数のみを変化させるのが鉄則である。

問3 この実験において、独立変数は何か答えなさい。

問4 この実験において、従属変数は何か答えなさい。

問5 この実験でデータを取り、グラフとしてまとめる際に、どのようなまとめ方をすれば見やすと考えられるグラフについて、説明しなさい。必要に応じて、グラフの概観を書いて説明してもよいが、文章による説明は省かない事。

問6 この実験において制御しなければならないと考えられる変数（=制御変数）を3つ挙げなさい。

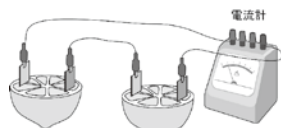
2

1. 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

さまざまな電池は化学反応を利用して電気を取り出している。電池は2つの電極（正極・負極）と電解液で構成され、この正極・負極の物質と電解液の組み合わせで起電力（電圧を発生させて電流を流す力）や容量などの違う電池になる。

電解液については、例えば市販の乾電池では種類によって異なる。具体的には、アルカリ乾電池やオキシライド乾電池の場合は水酸化カリウム水溶液であり、マンガン乾電池の場合は塩化亜鉛の水溶液である場合が多い。しかし、果物の果汁も電解質となることが知られている。そこで、Aさんはいくつかの果物を用いて亜鉛と銅を電極とした場合の電池の電流特性について調べる実験を行った。実験ではレモン、キウイ、みかん、すだちの4種類の果物を用いた。

それぞれの果物の果実をそのまま用いて電池を作った（右図）。すべての果物電池を直列に2つ接続して測定を行った。電極には正極として銅板を、負極として亜鉛板を用いた（銅板：縦7cm、横2cm、亜鉛板：縦7cm、横2cm）。準備した果物に作成した電極板を差し込み、各種の測定器を用いて、それぞれの果物電池の電流値、電圧値、内部抵抗を測定した。しかし、図のような計測の仕方では測定結果が安定しなかったため、安定した測定ができるように、以下のように工夫した。



電流の測定（レモン、電流測定の例）

①

また、各果物の果汁におけるpHも測定した。その数値は右に示す。

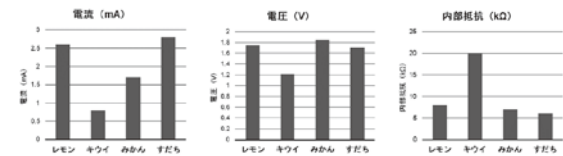
	レモン	キウイ	みかん	すだち
pH	2.64	3.55	3.43	2.83

実験後、得られたデータから以下の3つのグラフを作成した。

- ・果物の種類と計測された電流の値の関係
- ・果物の種類と計測された電圧の値の関係
- ・果物の種類と計測された内部抵抗の値の関係

作成したグラフは次ページの通りである。

1



実験結果から

- ・レモンやすだちは電流および電圧の値が高い。
 - ・キウイは他の果物と比べて電流や電圧の値が低い。
- ことが確認できた。そこでAさんは果物によって計測値が違うことに疑問を持ち、その理由を調べようとして文献から各果物の栄養成分を調べた。この4種類の果物の成分表は以下のとおりである。

果物の種類	果物の栄養成分（食べられる部分 100g 中）							
	水分	タンパク質	脂質	炭水化物(糖)	ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム
レモン	90.5	0.4	0.2	8.6	2	100	7	8
キウイ	84.7	1.0	0.1	13.5	2	290	33	13
みかん	87.2	0.8	0.1	10.0	1	190	16	10
すだち	92.5	0.5	0.1	6.6	1	140	16	15

実験結果および文献の値から次の2つの仮説を立てて、それを検証する実験を行った。

【仮説A】「レモンやすだちの電流や電圧の値が高いのは（②）である」

【仮説B】「キウイの電流や電圧の値が低いのは（③）である」

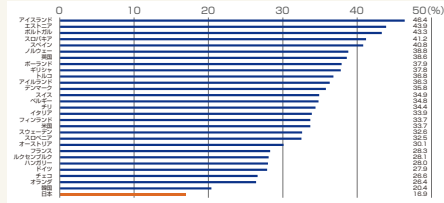
（出典：嶋門教育大学 2006年度教育課題探究（理科）研究集録「果物電池」より）

問1 ①について、この実験を進める上で工夫を要する点（=制御変数：実験の間、一定に保つまたは制御することのできる要因のこと）について、考えられるものを3つ書きなさい。

2

2023テーマ 研究者に占める女性の割合 および 日本・米国・EUの女性研究者支援事業

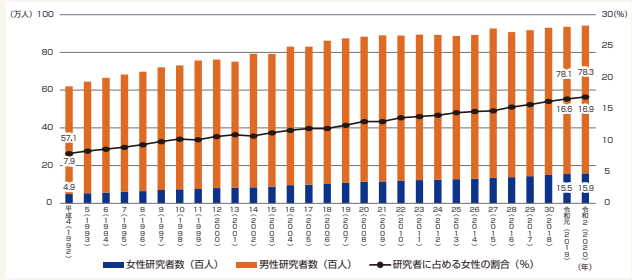
① 研究者に占める女性の割合の国際比較



(備考)
1. 総務省「科学技術調査」(令和2年)・OECD「Main Science and Technology Indicators」・米国立科学財団(National Science Foundation: NSF)「Science and Engineering Indicators」より作成。
2. 日本の数値は、令和2(2020)年3月31日現在の値。アイスランド、ギリシャ、アイルランド、デンマーク、スイス、ベルギー、米国、スウェーデン、オーストリア、フランス、ルクセンブルク、ドイツ及びオランダは平成29(2017)年値、その他の国は、平成30(2018)年値。測定期及び測定値を含む。
3. 米国の数値は、算用されている科学者(Scientists)における女性の割合(人文科学の一部及び社会科学を含む)、技術者(Engineers)を含んだ場合、全体に占める女性科学者・技術者の割合は29.0%。

出典: 内閣府男女共同参画局「男女共同参画白書(令和3年版)」
日本の研究者に占める女性割合は16.9%で、英国(38.6%)や米国(33.7%)、ドイツ(27.9%)や韓国(20.4%)等より低い。

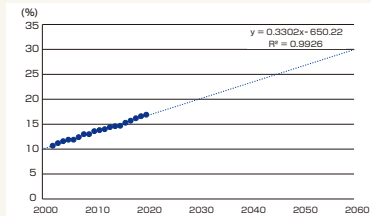
② 日本の女性研究者の実態



(備考)
1. 総務省「科学技術調査」より作成。
2. 平成13年までは毎年4月1日、平成14年以降は毎年3月31日現在。
3. 平成7年、9年及び14年に調査対象や標本設計等が変更されている。
4. 平成13年までの研究者数は、企業及び非営利団体・公的機関については実際に研究開発業務に従事した割合で按分して算出した人数とし、大学等は実数に基づき、平成14年以降は全機関について実数で計上されていることから、時系列比較には留意を要する。
5. 研究者数は、自然科学系の研究者だけでなく、人文・社会科学系の研究者も含まれている。

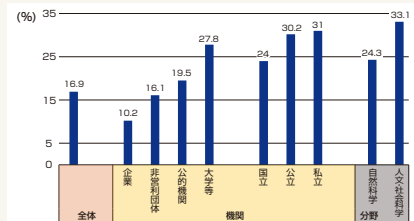
1992年の女性割合は7.9%であったので、倍増するのに20年以上を要している。女性研究者は確かに増加しているが、そのスピードは遅い。

③ 女性研究者割合の将来推計



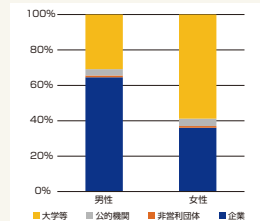
出典: 内閣府男女共同参画局「男女共同参画白書(令和3年版)」の2002年以降の数値を用いて推計
2020年までの成果目標とされていた30%に到達するのは2060年になる。これは現状の女性研究者政策事業だけで女性研究者割合を高めることはかなり難しいことが伺える。

④ 女性研究者割合(機関別、分野別)



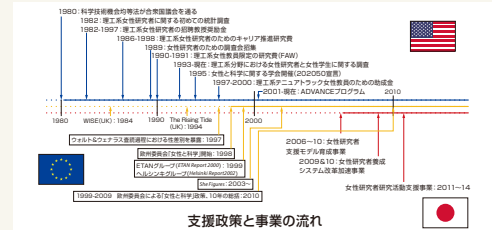
出典: 総務省「科学技術調査」(2020)より作成
女性割合には機関ごとに大きな差がみられ、大学では27.8%と3割に近いが、企業では10.2%にすぎない。また、大学の中では国立大学の低さが目立つ。分野別にも、自然科学より人文・社会科学の女性割合の方が高い。

⑤ 研究者の所属機関(男女別)



出典: 総務省「科学技術調査」(2020)より作成
男性研究者の3分の2以上が企業所属であるのに対し、女性は6割近くが大学所属である。

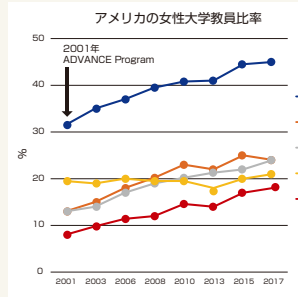
⑥ NSF(米国)、欧州委員会(EU)、文部科学省(日本)の支援政策と事業



出典: 河野銀子/小川眞里子/横山美和/大坪久子/大瀧慶子/財部香枝 著
「女性研究者支援政策の国際比較 日本の現状と課題」明石書店 2021.11

EUの支援政策と事業について、米国および日本と比較したものの。米国の先行が顕著であり、日本は遅れている。

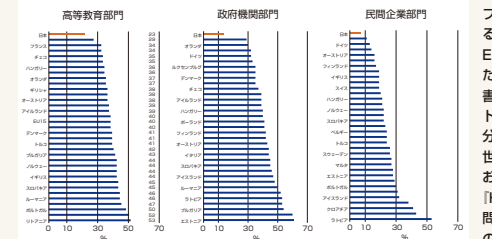
⑦ STEM分野における女性大学教員割合の推移(全米大学)



出典: Table S3-14 from Science & Engineering Indicators, NSB-2019-8, 河野銀子/小川眞里子/横山美和/大坪久子/大瀧慶子/財部香枝 著
「女性研究者支援政策の国際比較 日本の現状と課題」明石書店 2021.11 より

2001年に始まったADVANCE(米国立科学財団(NSF)による女性研究者支援事業)の目的は、女性研究者やマイノリティ研究者を可視化し、公正な雇用を可能にするための大学・研究機関の組織改革推進であった。2001年以降2016年までの状況をまとめると、コロンビア特別区とブルックリンを含む全米47州の160以上の高等教育機関やNPOに、延べ300件近い、総額270億円相当の資金を出してきている。ADVANCEの努力は、左図に示されるように、米国の理工系分野における女性研究者の数を押し上げた。

⑧ 日本及びEU諸国における部門別女性研究者比率



出典: She Figure 2012, 河野銀子/小川眞里子/横山美和/大坪久子/大瀧慶子/財部香枝 著
「女性研究者支援政策の国際比較 日本の現状と課題」明石書店 2021.11 より

EUはさまざまなジェンダー統計を冊子にした「She Figure」を公表しており、上図は日本の数値がグラフ上部に書き込まれている2012年版を使用したものである。どの部門においても日本が最小比率であることを示している。
EUにおける女性研究者支援政策は、2000年に向けて2つの重要なプログラムが開始されることになったことと連動している。1つはETANグループの結成である。通称「ETANレポート」と呼ばれている報告書の正式名は、上記ワーキング・グループによって欧州委員会のために用意された報告書である。レポートはイントロダクションに続いて8章構成となっており大まかに言えば、①科学分野における女性の現状分析、②理系研究職の質と公正さ、③公正な査読システムと公正な助成金配分、④科学政策の形成、⑤次世代科学者の育成と科学の脱ステレオタイプ化、⑥研究機関や企業で平等を主流化する、⑦科学分野における性別統計(不平等の測定)、⑧変化を起こそう、という構成になっている。
「Helsinkiレポート」はFP5(1998-2002)のEU 15の加盟国と15の関係国の公務員からジェンダー問題の専門家を選抜して基礎的な統計資料の作成を開始したものである。EUでは「Helsinkiレポート」の数値上の比較を精力的に推し進め、2003年にさまざまな男女別の統計数値を冊子にして公表することになった。それが前述の「She Figure」であり、その後は3年ごとにデータが更新されている。表に数値を並べただけのデータであっても、それが性別統計として明示されるだけで随分と多くのことを教えてくれ、各国の女性研究者支援策に大きな影響を与えている。



令和6年3月3日発行
学校法人ノートルダム清心学園
清心中学校清心女子高等学校
〒701-0195 岡山県倉敷市二子1200
TEL 086-462-1661 FAX 086-463-0223
<http://www.nd-seishin.ac.jp>



本校SSH ホームページ
<https://www.nd-seishin-ssh.com>