

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2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きました。新型コロナウイルス感染症対応のための縮小あるいは改変などもありましたが、ほぼ当初の計画を実施し、開発研究の成果をあげることができました。

これもひとえに、各学校の生徒や教職員の皆様及び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。

ここに、令和4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。

さて、平成30年に告示された高等学校学習指導要領の総則では、資質・能力の育成の柱として次の三点をあげています。

- (1) 知識及び技能が習得されるようにすること。
- (2) 思考力、判断力、表現力等を育成すること。
- (3) 学びに向かう力、人間性等を涵養すること。

この(3) については、高等学校学習指導要領解説・総則編では次のように説明しています。「生徒一人一人がよりよい社会や幸福な人生を切り拓ひらいていくためには、主体的に学習に取り組む態度も含めた学びに向かう力や、自己の感情や行動を統制する力、よりよい生活や人間関係を自主的に形成する態度等が必要となる。(中略) こうした力は、社会や生活の中で生徒が様々な困難に直面する可能性を低くしたり、直面した困難への対処方法を見いだしたりできるようにすることにつながる重要な力である。また、多様性を尊重する態度や互いのよさを生かして協働する力、持続可能な社会づくりに向けた態度、リーダーシップやチームワーク、感性、優しさや思いやりなどの人間性等に関するものも幅広く含まれる。」

このように、SSH 事業において培うべき資質や能力も、生徒が社会や人生で直面する困難に対処する力となり、自己統制力やリーダーシップあるいは感性や優しさなどの人間性の涵養にも繋がることが大切であると思います。

特に、長年にわたって女子教育に携わってきた本校においては、生徒が課題研究や研究発表などで挑戦と成功を積み重ねることにより、人生の様々な課題や困難にも立ち向かう勇気と自信をもった女性に成長することが、本校の SSH 事業の目的の一つであると考えています。

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お願いいたします。

令和 4 年度 SSH研究開発実施報告書 目次

はしめに		
SSH研	F究開発実施報告(要約)	
SSH研	f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	
** o == 1	研究開発の経緯 ·	0
弗 2 早 1	讲 笂開発の栓桿 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
第3章	研究開発の内容	
	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	
_	-1 学校設定科目「SS課題研究基礎」	
	-2 学校設定科目「データサイエンス入門」	_
	- 3 学校設定科目「SS課題研究」	
_	- 4 総合的な採先の時間「発展符百」	
	- 6 SSゼミナール	
	-7 SSゼミナールJr	
	- - 8 科学系クラブ活動	20
Ⅱ グロ	一バル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成	
	-9 学校設定科目「実践英語」	21
3	- 10 外国人教師を担任とした学級運営	21
3	- 11 グローバル自然探究	22
3	- 12 オーストラリア研修	
	- 13 言葉のちから	24
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	
	- 1 4 学校設定科目「グリーンサイエンス」	
	- 15 学校設定科目「アートサイエンス」	
	-16学校設定科目「SSフィールド探究」	28
	- - 1 7 里山を活用した教育活動	
	は連携による、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。 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	91
	(建族による、	33
3	- 20 SSH授業研究会	35
	- 2 1 地域を対象とした科学教室の開催	
	- 2 2 校内SD・探究活動発表会	
第4章	実施の効果とその評価	20
	· - 1 生徒の変容 ·	
	· - 2 平乗生の変容 ·	
		45
	· +	46
第5章	校内における SSH の組織的推進体制	47
第6章	成果の発信・普及	49
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	51
第8章	関係資料 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	53
	教育課程の編成、課題研究アーマー覧、連宮指導委員会の記録、リザーデリアプシーテストルーブリック例、新聞記事、課題研究原著論文(抜粋)、	
	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	

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 | 指定第4期目 | 03~07

●令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

① 研究開発課題

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

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。

- 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

③ 令和4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章	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	77	3	90	3	248	9
清心女	子高等学校	₹ ※()	内は、理系	系の生徒内勢	数。				
課程 学科		第1章	学年	第2	学年	第3	学年	計	

課程	学科	第1章	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	129	4	113 (26)	4	139 (35)	6	381	14	

④ 研究開発の内容

〇研究開発計画

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。

上記I~IV	記1~IVの研究開発アーマに関連する、年次ことの美胞内谷は次の通りである。					
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、新たな教育プログラムも開始した。					
	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					
	「SS 課題研究基礎」 実施対象を高校 1 年生全員に拡大。「SS 課題研究」「発展科目」「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。「SS ゼミナール」は単位化した。					
	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」「グローバル自然探究(代替内容)」「オーストラリア					
	研修(代替内容)」を継続実施。					
	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					
	新規に2年生で「アートサイエンス」を実施。「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。					
	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」「校内 SD・探究活動発表会」を継続して開催。					
第3年次	第2年次に実施した事業内容の更なる充実・改善を行う。中間評価に向けての総括を行う。					
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·	開設する教科・科目名		代替される教科・科目	名	対象
コース	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	刘家
普通科	SS課題研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
生命科学コース	SS課題研究	2	総合的な探究の時間	2	第2学年
普通科	SS課題研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
特別進学・NDSU	SS課題研究	2	総合的な探究の時間	2	第2学年

〇令和4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)	「SS課題研究基礎」(1単位)
	「グローバル自然探究」(1単位)	「グローバル自然探究」(1単位)※選択者
	「SSゼミナール」(1単位)	
第2学年	「SS課題研究」(2単位)	「 <u>SS課題研究</u> 」(2単位)※選択者
	「アートサイエンス」(1単位)	「発展科目」(2単位)※選択者
	「SSフィールド探究」(1単位)	
全学年	「 <u>実践英語</u> 」(1単位)	

「SS課題研究基礎」は、令和4年度から第1学年で全コースの生徒が履修し、第2学年での「SS課題研究」につなげている。「SSゼミナール」は、令和4年度より単位化し、大学または研究施設において科学実験を、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。令和4年度から開始した「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を行い、新たな価値を創造する発想力・思考力を育成することをめざしている。「SSフィールド探究」では、フィールドを対象とした探究活動を実施し、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。「発展科目」では社会科学や人文科学などの分野のテーマを扱う。令和5年度以降は「発展探究」と名称変更を行うことを計画している。

〇具体的な研究事項・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的な文章の書き方や統計処理についても指導した。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3年度は理科教員及び国語科教員が理科のカリキュラム内で担当し、令和4年度は数学教員も加えて理数のカリキュラム内で実施した。令和3年度は生命科学コースの生徒のみの実施であったが、令和4年度以降は全コースの生徒が履修対象となるため、年間の指導内容に修正を加えた。令和4年度はグループワークの回数を増やし、グループで意見を交わし合い発想力を相互に鍛えた。身近な課題に目を向け解決のための企画書を作成するなど、課題解決思考を実践的に鍛える授業展開とした。データの分析については、数学Iの授業内容との重複を避け、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。年間授業計画の最後の方では高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事前学習を行った。

「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。令和4年度入学生から教育課程の変更に伴い、履修学年が1年生から2年生に変更になった。

「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14テーマを展開した。活動の記録を残すため、授業内でワークシートを作成し、各回で行ったことを文章化した。今年度も昨年度に引き続きオンラインを活用することにより、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、ルーブリックを活用し、研究の振り返りを行った。年度末には校内の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。

「発展科目」…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。現代社会の 諸課題を女性という切り口から学ぶ「女性」では、「ジェンダー」や「女性」に関する社会問題につい て学習し、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、ポスターセッションを実施し た。その後、リサーチクエスチョンを立てて課題研究を開始した。ポスターセッションやゼミ形式の中 間報告を行い、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。国際社会の諸課 題をSDGsの視点から学ぶ「ハイレベル英語」では、「古着のリサイクル」「イベント実施による過疎化対策」「男性差別」「プラスチックごみ」「廃食油による水質汚染」など多様なテーマで課題研究を行った。古着のリサイクルイベントの実施、古紙やプラスチックごみの自宅収集、リサイクル製品の作成や、過疎化対策のイベント提案など、実践的な取り組みをしたグループもあった。

「中学校課題探究」…総合的な学習の時間において、複数教科の教員が担当者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、5・6人のグループを作成し、話し合いを行うことで18の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。今年度はグループ内における自分の役割を自覚して、他者と協力し合い活動を進めていくことに重きを置き、グループ内の役割分担を明確にしながら、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。

「SSゼミナール」…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。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。令和3年度から連携する大学の幅を拡げ、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、徳島文理大学と連携した実習を設定した。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た。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。

「SSゼミナールJr.」…中学生を対象に、令和3年度は岡山大学、津山工業高等専門学校と連携した実習を行い、令和4年度は岡山理科大学と連携した実験実習講座、新見・高梁エリアの地学巡検、岡山県水産試験所と連携した体験講座を実施した。また、両年度と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」…自然科学部の生物グループは、動物・植物・菌類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。令和3年度から一般市民を対象とした粘菌観察講座を、生物グループメンバーが、地域の自然環境教育を行っているNPOと連携して実施している。中学生はミミズの生態についての課題研究活動を中心に活動し、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。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、用水路や池の水質調査、天体観察会、二酸化炭素濃度の測定に今年度取り組んだ。PVAとホウ砂からのポリマー作成など、試行錯誤を楽しみながら実施している。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4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発表させた。

「外国人教師を担任とした学級運営」…生命科学の生徒も近年、研究の発表などを英語で行うだけではなく、その後の質疑応答等にも英語で対応できるよう求められている。そのために外国人教師を担任とすることで、日常的に英語に触れる機会を増やし、リスニング力、スピーキング力等を高めている。

「グローバル自然探究」…事業計画ではマレーシアやタイで実施することとしていたが、コロナ禍のため 研修実施は難しい状況であった。その代わり、令和4年度はオンラインで海外の先生から講義をしていた だくこととした。次年度は現地での海外研修ができるように計画を進めている。

「オーストラリア研修」…7月に中学校3年生を対象にオーストラリア研修を実施する計画であったが、コロナ禍のため、令和3・4年度ともに中止するという判断に至り、代替研修を国内で行った。令和3年度はオンライン国際交流プログラムを実施し、希望者が参加した。令和4年度は中学3年生全員を対象に九州研修を行い、北九州のKITAKYUSYU GLOBAL GATEWAY (KGG)、別府グローバル探究プログラム (GEP)、ハウステンボス街頭英語体験では英語を使った活動を行った。KGGでは充実した施設で、海外の雰囲気を体験し、英語を学ぶことができた。GEPでは留学生と生徒がグループとなり、鉄輪の町中を与えられたミッションを協働で解決しながら探索した。英語を使うだけでなく鉄輪の資源活用の工夫について理解を深める活動になった。ハウステンボス街頭英語体験では外国人コーチと様々なテーマで会話をすることで

生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

「グリーンサイエンス」…実施内容は大きく分けて3つあり、①環境改善のための探究活動②校内自然環境の理解とその維持のための整備活動③大学等、専門家による講義である。①捕獲調査及び環境DNA分析についての探究活動は、より専門的な研究手法で得られたデータで考察することができたため、非常に濃い内容となった。②竹林の整備は継続して行うことで里山環境が保たれている。ESDの視点で本校の自然環境を捉えることが出来たと考えられる。③専門家による講義では主に生物学、環境学、生態学を専門分野とする方々を招聘し、年間を通じて6名の方に講義をして頂いた。令和3年度でこの授業は終了したが、ここでの実践は、教科の授業に取り入れるなどを行い、継承していきたいと考えている。

「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。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。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分析し合理的な説明を考察させた。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、雪の結晶・化学構造式に見るアートなどの内容を扱った。外部講師による講義も2回行った。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4年度はさらに事前学習及び事後学習を充実させた。本研修は昨年同様4泊5日の行程で10月に行った。昨年との変更点は、桜島ビジターセンターでの見学時間や各地点での調査活動を長く設定した。屋久島でのガイドを屋久島野外活動総合センターYNACに依頼し、バスでの移動中にも説明を聞くことができた。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。

「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。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。生徒は収穫や加工後のイベントなどを楽しみながら、その恩恵を得るためには整備が必要なことを理解し、その作業を楽しむ様子が見られた。

「グローバルセミナー」…中学グローバルセミナーでは、令和3年度はアート作品の見方を通して多様なものの考え方、アート思考の概念について伝えて頂いた。令和4年度は科学と社会をつなげる役割であるサイエンスコミュニケーターの仕事と社会にもたらす役割について学んだ。高校グローバルセミナーでは令和3年度はシステム思考とデザイン思考からイノベーションが生まれることを伝えて頂いた。令和4年度は起業について紹介して頂き、新しいサービスや商品を創り上げるヒントを学んだ。

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」…令和3年度は全ての大会をオンラインによる発表会とした。9月の九州大会は発表件数8件、参加校8校、10月の四国大会は発表件数16件、参加校9校11月の全国大会は発表件数80件、参加校25校であった。令和4年度はオンサイトでの発表交流会を3年ぶりに再開した。10月のオンサイト東海大会には10校47名、11月の東京でのオンサイト全国大会には19校199名が参加した。オンサイト全国大会では、対面で70件のポスター発表と研究者の方々による講演が行われた。オンラインでも2回開催し、9月のオンラインプレ大会in四国には9校81名、1月のオンライン全国大会には31校188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58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3回両生類サミットをオンラインで開催し28校76名が参加した。

「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。国語・数学・英語・社会・理科・情報・総合の各教科で中学・高校合わせて令和3年度は12クラス、令和4年度は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、令和3年度は県内外合わせて23名、令和4年度は29名の中学・高校・大学等の先生方に参加頂いた。授業後に分科会を設け、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、特別進学コース私大系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。企画準備・運営に高校2年生が令和3年度は53名、令和4年度は38名、ボランティアスタッフに中高生徒が令和3・4年度ともに31名が関わり、当日は両年度とも小学生120名、保護者・兄弟姉妹112名が参加した。

「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、発展科目、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。また、探究活動の魅力をテーマとした講演会も設定した。令和3年度は55件、7回目となる令和4年度は69件の発表が行われ、本校生徒の保護者を対象に公開した。

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3年度は教職員に23回、生徒に22回、保護者に24回、令和4年度は教職員に56回、生徒に8回、保護者に11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3年度は県内外から23名、令和4年度は29名の参加者があった。地域市民を対象として、7月に「粘菌観察実験教室」を開催し、令和3年度は小中学生16名、保護者・一般16名、令和4年度は小中学生18名、保護者・一般14名の参加があった。8月には倉敷市の青年会議所と連携した実験体験講座「理界村」を実施し、令和3・4年度ともに小学生120名、保護者等112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実施した。

(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4年度で14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。全国大会に加え、地方大会の企画を継続して実施した。令和3年度はオンラインでの開催、令和4年度はオンラインとオンサイトでの大会をそれぞれ実施した。

(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。令和3年度からは、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。

(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3年度は計6回、令和4年度は計2回掲載された。本校が主催した高校生両生類サミットは、ラジオ放送で紹介された。

(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、その実践例(特に探究活動を含めた理科及び総合的な探究の時間の授業実践)について、横浜市立大学の教職教養の授業において紹介した。

○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

中学生全員、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3年度66件から4年度87件に増えた。「情報収集・分析の技術の向上」「課題発見・課題に向かう態度」において令和3年度から4年度に伸びが認められる。「SS課題研究」の履修者は生命科学コース全員に対して他コースの履修者割合が令和3年度は37%、令和4年度は43%と増加している。履修者のアンケートから「探究活動は楽しかった」「研究分野の知識が増した」との回答が9割をこえ、「科学への興味・関心が増した」95%、「実験・観察技術が向上した」「研究の基本的な進め方が身についた」各97%、「科学的手法が身についた」100%と回答しており、これらは令和3年度、令和4年度に共通である。

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

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。「SS課題研究」を英語でプレゼンする活動に関しては100%の生徒が有益であると評価し、令和4年度には英語で執筆した論文2本が学術誌に掲載されるという成果に繋がった。

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14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」「オンラインプレ大会in四国」「オンライン全国大会」「第3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た計5回開催し、総計591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。「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。令和3年度は23名、令和4年度は29名の中学・高校・大学の先生方が参加した。「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3年度には289名、令和4年度には264名以上(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4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つながるよ うに工夫する。
- 2. グローバル自然探究の研修地を変更して再開し、効果的な実施をはかるために、従来の海外での研修内容をふまえ、より効果的なプログラムを研究開発する。
- 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4年度に改善した事前宿泊研修を継続して実施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。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

令和3・4年度ともに、研究テーマⅡの「グローバル自然探究」でのマレーシアでの海外研修を中止。オーストラリア研修は令和3年度はオンラインでの代替研修を実施し、令和4年度は国内での代替研修を実施。

令和3年度に限っては、研究テーマIの「SSゼミナール」において5回の高大連携実習のうち2回が中止。研究テーマⅢの「グローバルセミナー」をオンラインで開催。研究テーマⅣの「集まれ!理系女子 第13回女子生徒による科学研究発表交流会」をオンラインで開催、「校内SD・探究活動発表会」の外部への公開を中止。

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 | 指定第4期目 | 03~07

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

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、以下の4つのテーマを設定し実践している。今年度はその第2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 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

それぞれのテーマにおける事業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をめざす。以上の観点から第4期2年目の成果と課題を述べる。

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生全員、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ことである。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、「SS課題研究」は、科学分野への興味関心を高め、主体的に学んで進路意識を持ち、将来にわたる科学リテラシー向上のために最も効果的な取り組みである。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」において研究を深め、「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 発展科目」における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。その結果、3月の「校内SD・探究活動発表会」における発表件数は令和3年度66件から令和4年度87件へと飛躍的に伸びた。(中学生の発表も含む)社会科学系課題研究においても「情報収集・分析の技術の向上」「課題発見・課題に向かう態度」において令和3年度から令和4年度に伸びが認められる。

「SSゼミナールJr」では令和3年度は岡山大学・津山高等専門学校と連携した生物系・情報系講座を開設し、令和4年度は岡山理科大学と連携した生物・化学系、情報系、物理系の講座の他、水産系、薬学系の講座を実施した。野外実習も岡山県自然保護センター2回に新見・高梁エリアの地学巡検を加えた。令和4年度から高校1年生全員履修となった「SS課題研究基礎」は国語科・理科・数学科・クラス担任が関わり課題解決のための思考法、科学論文読解、データ読み取り、資料分析の実習等をおこなった。また、令和4年度は2月から次年度に選択する課題研究の内容を入れて、2年次の研究がより深まるようにした。「SSゼミナール」の連携先は令和3年度は広島大学(臨海実習)徳島大学(バイオ工学)徳島文理大学(薬学・有機化学)の3大学4分野から、令和4年度は広島大学(臨海実習)近畿大学(医療化学)岡山大学(医学)関西大学(化学)大阪公立大学(生物工学)徳島文理大学(薬学・有機化学)6大学7分野へと連携先、分野ともに増やし、生命科学コース以外の生徒の参加も認めた。実施後のアンケートでは「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」「粘り強く取り組む姿勢」「発見する(気づく)力」「考える力」に関する伸長について9割の生徒が肯定的な回答をしている。「SS課題研究」のテーマを考える上で十分な準備ができてきたと言える。「SS課題研究」の履修者は生命科学コース全員に対して他コースの履修者割合が令和3年度は37%、令和4年度は43%と増加している。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、個々の生徒が課題設定分野を

選択し、さらに研究テーマを定めていく方法をとった。課題設定分野は指導者の専門分野を考慮して「植物系」「動物系」「化学系」「物理系」とした。また、研究を深化させるため岡山大学・広島大学・岡山県立大学・就実大学などの専門機関と適宜連携し、テーマによっては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。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3年度、生物系三学会中国四国支部合同大会最優秀賞・優秀賞、令和3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65回日本学生科学賞岡山県審査読売新聞社賞・奨励賞、第19回高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2021)最終審査会JFEスチール賞、令和4年度、生物系三学会中国四国支部合同大会優秀賞・奨励賞(2)、国際科学技術フェア(ISEF2022)文部科学大臣特別賞、日本動物学会優秀賞(2)、第66回日本学生科学賞岡山県審査県教育長賞奨励賞、第20回高校生科学技術チャレンジ(JSEC 2022)一次審査取闘賞、サイエンスキャッスル2022関西大会優秀ポスター賞である。「SS課題研究」履修者のアンケートから「探究活動は楽しかった」「研究分野の知識が増した」と回答したものが9割をこえ、「科学への興味・関心が増した」95%、「実験・観察技術が向上した」「研究の基本的な進め方が身についた」各97%、「科学的手法が身についた」100%と回答しており、これらは令和3年度、4年度に共通である。令和3年度には「プレゼンテーション力が向上した」と回答したものが50%であったが令和4年度には78%となり、各研究発表会においてオンサイトでの発表機会を設けたことの効果が現われている。

テーマIに関しては、生徒が自立して主体的に研究に取り組めるよう、各事業を有機的に関連させ指導教員の数と指導力をあげることが課題である。また物理・工学・化学系の研究テーマを希望する生徒を増加させる工夫が必要である。

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

このテーマにおける成果としては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ことである。 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。高校2年生で取り組んだ「SS課題研究」を3年次に英語でプレゼンする活動に関しては令和3年度4年度とも100%の生徒が有益であると評価している。令和4年度には英語で執筆した論文2本が学術誌に掲載されるという成果に繋がった。※1.2

- ¾₁ Biodiversity of myxomycetes on litter twigs of different trees from forests of western Japan (Biogeography24.70-78, Sep. 20, 2022)
- X₂ The relationship between species diversity of myxomycete on litter twigs and forest vegetation types in Western Japan (Hikobia18:231-243, 2022)

「グローバル自然探究」「オーストラリア研修」は令和3年度、令和4年度ともにコロナ禍のために中止になったが、令和5年度は本格的に海外研修を再開する予定である。代替措置としてカナダ・カルガリー大学のDr. Safaneh Mohaghegh Neyhabouri にイランの女性に関する講義をオンラインで受講しディスカッションする機会を設けた。また、オーストラリア研修の代替として令和3年度は国立シンガポール大学生とのオンライン交流を、令和4年度は九州のグローバル学習施設3カ所を利用した研修をおこなった。

テーマⅡに関する課題はコロナ後の海外での研修の再開を成功させることである。

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

このテーマに関する成果は学校設定科目「グリーンサイエンス」から学校設定科目「アートサイエンス」へ進化させたことと、「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ことである。第3期の事業内容である「グリーンサイエンス」はSDG s を意識したフィールドワークや講義により科学的アプローチによる自然保護や環境保全方法について深く学び理系への進路意識を向上させる目的を持ち、5段階の4.5以上と生徒の満足度が高い事業であった。「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4年度はアートとは何かに始まり、外部講師による講義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。100%の生徒が「興味深い内容だった」「自分の視野が広がった」と回答しており全員が総合的に満足している。また、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も効果的な内容であったと言える。今後の課題として数学や科学の多くの分野の教材を開発していくこと、他の事業との関連性を明確にすることである。

「SSフィールド探究」に関しては令和4年度には生命科学コース以外の生徒の参加が見られた。現地での探究活動を有効なものにするために屋久島と同じ花崗岩の地質をもつ岡山県白石島での1泊2日の事前学習を令和4年度から設定した。本研修では雨天に見舞われながら8割近くの参加者が満足している。今後の課題としては現地での研修をよりテーマをもった生徒の主体的な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3年度4回、令和4年度12回と大きく回数を伸ばし、継続的かつ一般の参加者や団体とも協働する地域と連携した活動となり、放置林だった校地を「里山」化ができた。

「グローバルセミナー」は令和3年度、令和4年度ともに中学生対象と高校生対象に分けて実施した。 テーマⅢにおける課題は、このテーマに属する各事業が生徒の課題研究への取り組みへと影響をあたえるものであると意識して実施し、見える化していくことである。

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

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、「集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」を開催場所、形式、連携先ともに多様化したことである。第13回目の開催を迎えた令和3年度はすべての大会をオンラインとし、zoomとoViceを利用して「九州大会」「四国大会」「全国大会」を開催し、総計400名の女子生徒が研究発表で交流した。また「九州大会」を第2回両生類サミットと位置づけテーマを絞ったことにより北は北海道、南は沖縄まで小学生から社会人までの視聴者があった。また、この回では本校SSH卒業生が女性研究者となり講演した。第14回となる令和4年度は「オンサイト東海大会」「オンサイト全国大会」「オンラインプレ大会in四国」「オンライン全国大会」「第3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た計5回開催し、総計591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。そのうち参加してよかったと回答した生徒は9割を超えている。

「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3年度23名、令和4年度29名の中学・高校・大学の先生方の参加であったが北は北海道から南は宮崎までの参加者があり、研究協議や時宜にかなった講演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。「地域を対象とした科学教室の開催」は地元青年会議所やNPO法人との連携で、広く一般に参加者を募った。3つの事業を合わせて令和3年度には289名、令和4年度には264名以上(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。その中から本校への進学を希望する児童もでてきている。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。

「校内SD・探究活動発表会」は令和3年度発表件数55件、令和4年度87件(中学生も含む)と飛躍的に伸び、学校内に探究活動が幅広く展開されていることを物語っている。令和4年度には本校SSH卒業生が企業人として後輩に講演を行った。研究の成果を多くの人の前で発表し、質疑応答を通じて研究のさらなる発展を目指していくことは、主体的な探究活動のモチベーションを上げるうえで最も大切な活動の一つである。令和3年度から口頭発表だけでなく要旨集を作成し公開することで発信力(話す力・書く力)を伸ばすことを目指している。

テーマIVにおける課題はオンサイトとオンラインのそれぞれの交流会のメリットを見極め、今後も効果的な開催を継続することである。

SSH事業を実施することによる、生徒・卒業生・保護者・教職員・学校の変容をまとめると次頁の通りである。

1. 生徒の変容

(1) MI (=Multiple Intelligence) チェックリストによる生徒の多重知能に関する分析

第4期SSH期間中に育成したい力を多重知能理論の中から次の6項目に定めチェックリストにより評価した。

- ○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
- ○内省的能力: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

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。宗教の授業や校長講話、黙想、グローバルセミナーの効果と考えられる。論理・数学的知能に関し生命科学コースの生徒の伸びが著しいのは、学校設定科目「データサイエンス入門」や高大連携実習、SS課題研究の取組みの効果である。また、博物学的知能は継続して調査した際の上昇幅が大きく、SS課題研究、SSフィールド探究、学校設定科目「アートサイエンス」の効果と考えられる。また令和4年度の高1は全体として対人的知能、論理・数学的知能が高くSS課題研究基礎を全員履修とした影響である。この学年の各知能がどのように変化するかについて注視していく。

(2) SSH事業についての生徒評価

以下の4項目を設定して中学生全体、高校生各学年、学年全体と生命科学コースの比較をおこなった。

- 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

中学生が①に関して令和3年度、令和4年度ともに肯定的な回答をしているのは高校生の活動の様子を見る中で期待を持っていると考えられる。②に関しては令和3年度は8割、令和4年度は9割が肯定的な回答であるが、③に関しては両年度とも低く、さらなるロールモデルの提示をはかる必要がある。④に関しては中学生、高校各学年ともに肯定的な回答が高くはないが、生命科学コースで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る。これは①、②の項目に関しても同様であり生命科学コースに限らずこれまで以上により裾野を広げてSSH事業を展開する必要がある。

(3) リサーチリテラシーテストの実施

第3期より継続して生徒の「研究する力の育成」のため、研究力(リサーチリテラシー)の要素として、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、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。なお、この定義に関し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にした。

毎学期の期末テストで実施し、作問にあたり自然科学の分野に偏りがでないようにするとともに全て記述式のテストとした(問題例は第8章参照)。採点にあたっては各要素に関するルーブリック指標を定めて行った。令和3年度は同じ問題を生命科学コース1~3学年及び、特別進学・NDSU進学コースでSSH課題研究履修者を対象とした。各要素とも高1から高3にかけての伸びがみられ、特に高校2年次の課題研究の経験が正答率の向上に影響を与えている。令和4年度は高校2年生の生命科学コース生徒および特別進学・NDSU進学コースでSS課題研究履修者を対象として実施した。同学年の中で、具体的な実験デザインや独立変数、従属変数、制御変数に関する問題を7月と12月に実施したところ、正答率が7月の約7割から12月の8割5分に上がっており、ここでも2年次に取り組む課題研究の効果が見て取れる。また実験データを数値で示した場合と実験結果の概要を文章で示し、それぞれ文章で考察する問題に関しての正答率は前者が6割で後者が8割であったため数値データから情報を抽出することを苦手とする生徒が一定数いると考えられる。この結果を課題研究の指導方法の改善に繋げた。

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改善に繋げたい。

(4) 数理探究アセスメントの結果分析

令和4年度より、Institution for a Global Society株式会社が作成する「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。以下の4項目がそれぞれLEVEL1~4で評価される。

- 課題設定力:検証可能な仮説をた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
- 想像力:独創的なアイデアを創造できる力

高校1年、高校2年に実施した結果、考察力に関しては他の3項目に比べて低い結果となり、これは他校においても同様である。高校1年(生命)は課題設定力、実験計画力において高校1年(全員)よりスコアが高く、高校2年(生命)は課題設定力、実験計画力、創造性において高校2年(全員)よりスコアが高く、特に創造性においては非常に高いスコアとなっている。SS課題研究の取組みや学校設定科目「アートサイエンス」の影響が考えられるが、今後継続的に受験しスコアの推移を検証したい。

(5) 課題研究の発表実績

本校では積極的に課題研究の成果を外部の学会等で発表するよう促している。令和3年度及び令和4年度 の各種学会および研究発表会への参加状況を43ページに示している。

令和3年度は、コロナ禍のため高校生部門が中止になるなど発表件数は少なく、参加できたものもオンライン発表のケースが多くなってしまった。しかし、令和3年度SSH生徒研究発表会でポスター発表賞を受賞し、第19回高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2021)の最終審査で上位入賞するなど非常に優れた実績が得られた。また、第65回日本学生科学賞岡山県審査では初めて中学生の研究が上位入賞する成果も見られた。校内SD・探究活動発表会では、学校設定科目「SSH課題研究」や「中学校課題研究」以外にも、「発展科目」や「社会探究」での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4年度は、学会や研究発表会もコロナ以前の状況にもどり、多くの発表会に参加するように促した。オンラインでの大会参加が定着するなど、研究発表会参加もふまえた、コロナ以後の課題研究活動のスケジュールが定着してきた。2022年5月には米国で開催されたRegeneron ISEF 2022に参加することができ、さらに第66回日本学生科学賞岡山県審査や第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2022)で受賞するなど、優れた成績が継続して得られている。さらに自然科学部で高校1年生が進めている課題研究について、さまざまな学会で成果報告を行うことができた。

2. 卒業生の意識調査

本校のSSH事業を体験した卒業生に対して12月に実家にアンケート用紙を送付し振り返ってもらっている。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3年度では80%以上、令和4年度には70%近い卒業生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・好奇心が向上した」と答え、90%以上の生徒が「粘り強く取り組めるようになった」と答えるなどSSH事業の体験を肯定的に捉えている。令和4年度のアンケートの結果において、「大学での講義実習」「女性研究者講演講義」「国内外研修旅行」の項目で影響を受けたと回答した卒業生が令和3年度に比べて低くなっているのは、コロナ禍で計画通りの大学での実習ができなくなったことや海外研修そのものが中止となった影響が大きいと考えられる。それでも本校のSSH事業の中心である「課題研究」「研究発表参加」に関する内容が令和3年度、令和4年度とも圧倒的に影響を与えていることがわかる。課題研究とその発表の機会を持てたことが自信に繋がっていると考えられ、教育効果が高いと評価できた。自由記述では「大学や研修で先輩方の研究を聞くとともに、自身も実験、発表をしたことで、憧れと関心から理系へ進学したいとより強く考えるようになった」「卒業論文研究や学会発表などに自分で主体的に考えて取り組むことができた」などの記述が見られ、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. 保護者の意識調査

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3年度は高校1年生の保護者に、令和4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。コロナ禍で大学との連携実習などが計画

通りに実施できなかった令和3年度と比べ、令和4年度にはより肯定的な回答が得られている。特に、第4期のSSH事業における主対象を中学生も含めた全校生徒に拡大した成果とみられるのが、事業の認知度における「課題研究」の高さである。81%の保護者が「課題研究」の活動を「知っている」と回答している。また、令和4年度の調査では95%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。また、90%以上の保護者が、地域や受験生に本校の取組み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い影響を与えていると考えていた。これらの結果から、大多数の保護者が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。本校のSSH活動で、どのような能力が育成できると思う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。

SSH活動の有効性を大多数の保護者が感じでいるが、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。また、変容を継続的に評価するために、全校生徒保護者に対して同じ項 目のアンケート調査を次年度以降も継続して実施することが必要である。

4. 教職員の意識調査

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3年度、令和4年度それぞれ2月に実施した。令和4年度の結果では90%以上の教職員が「本校の特色作りに役立っている」と回答し、この数値は年度を追って上がっている。また、そのほか「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85%以上が肯定的に捉えている。特に「専門家の講演や実験指導は生徒にとって有効である」と全員が考えている。SSH活動の取組みで、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91%、次いで問題発見力が76%、論理的思考力が73%、問題解決力が61%、情報処理能力が58%であった。プレゼンテーション能力以外の数値をあげることが課題である。また、SSH活動を行うことは教員の幅広い協力関係の構築に役立つと肯定的に捉えている教員が半数にとどまり、どちらともいえないと答えた教員が40%だった。今後、SSH活動を通じて、幅広い協力関係の構築に繋がるように工夫していくことが課題である。

具体的な各SSH事業の指導における変容に関しては、令和3年度、令和4年度ともに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「発展科目」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。

さらに令和4年度からは全コースの高校1年生が「SS課題研究基礎」を履修し、課題解決につながる考え 方について指導を行っている。「SS課題研究基礎」の指導は国語科、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3年度および令和4年度の活動のうち主なものである。

- ○Journal of Hard Tissue Biology, 30(3), 291-296(2021) (原著論文掲載) 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).
- ○『「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』 執筆者 田中福人(本校教諭) 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

○横浜市立大学 授業「教職実践演習」(実践報告)

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。

授業者:田中福人(本校教諭) 実施日:2021年12月1,3日

○日本理科教育学会第72回全国大会(旭川大会)

発表者:山田直史、池田理佐、田中福人(3名とも本校教諭)

内容:科学教室を生徒企画にすることでもたらす効果について報告した。

○ 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 centrohelid Raphidocystis contractilis to identify genes involved in microtubule-based motility.

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。2021年2月~2023年2月の間に主なもので9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自前で作成したことにより情報の発信や各種イベントの申し込みがより効率的に行えるようになった。令和3年度は月間平均約1400のPV数を令和4年度は約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4年度は4種類の地域連携事業、また令和3年度に30、令和4年度には34の大学・研究所・企業などの機関との連携があり、高大連携の充実でより専門的な科学教育研究実践ができている。

② 研究開発の課題

本校のSSH事業では、テーマごとの仮説を設定し、それぞれの活動が連携することで効果を高める運営を目指した。これまでの3期15年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。そのためにそれぞれの事業を有機的に連携することを意識し、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。また、広く社会に発信することで社会の変容を求め、研究開発していこうとしての責務を果たしたい。4期1年目2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を以下にまとめる。

【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を継続的に実施する。また、より多くの 教員がSSH公開授業に参画するとともに校内研究授業を計画し実施する。さらに全校の教員が探 究活動や課題研究の指導を経験することで実践的に学ぶ機会をもつ。
- 課 題② それぞれのSSH事業を評価する方法に関して、各事業の性格を考えてある程度校内で統一してい きたい。
- 改善策② リテラシーを測るテストの研究をすすめ教員間で共有する。また、探究活動、課題研究に関して形成的評価ができるよう中間評価を含めた評価規準をもうける。
- 課 題③ 国内外を通じてオンライン、ICTの活用を広げる。
- 改善策③ オンライン実施のメリット、デメリットの抽出を行い共有する。ICT活用に関しての研修やSSH 公開授業を実施する。
- 課 題④ それぞれの取り組みを評価する方法に関して、各事業の性格を考えてある程度校内で統一して いきたい。
- 改善策④ まずは全校で広く実施される探究活動、課題研究に関して形成的評価が行われるよう評価規準 を統一する。

【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 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。
- 改善策① 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。
- 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4年度に広げたSSゼミナールやSSゼミナールJrであつかった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研修地を変更して再開し、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4年度に改善した事前宿泊研修を継続して実施しプログラム内容を開発する。
- 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」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。
- 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図り、「校内SD・探究活動発表会」を教育関係者にも公開する。

第1章

研究開発の課題



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 16 年間取り組んできた。今年度は SSH 第 4 期 2 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拡がると考えられる。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。さらに第 4 期では、「言葉のちから」の時間において、科学研究の文献資料を読み解くなどを通して、理系論文の文章構造を理解させることなども新たな計画として組み込む。

テーマ皿 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

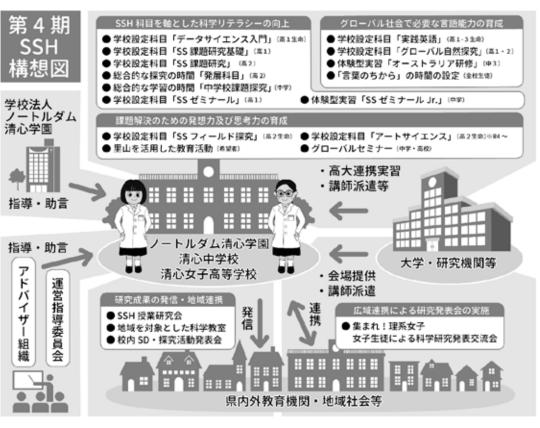
テーマⅢは、社会における課題に目を向け、それを解決するための発想力及び思考力を育成することを目指した内容である。社会における課題については、第3期SSHにおいて、校内に浸透したSDGsの17の目標と、各目標達成に繋がる地域の課題を対象とする。現在生じている課題は、テーマⅢにおいて記載した「言葉のちから」の時間において課題図書や新聞資料などで扱う事や、各教科の授業内でも扱う。さらに外部人材による講演会を設定して意識付けを行う。

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13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組みを続けていくことを計画している。

各研究テーマに取り組む方法として、令和3年度及び4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す	支える人材として必要な科学リテラシーの 向	1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1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「発展科目」	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#	こ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・特別進学・NDSU 進学コース	8月下旬
※コロナ禍のため、中止	(希望者) 1 ~ 2 年	олгы
オーストラリア研修	 清心中学校3年	7月中旬
※コロナ禍のため、代替研修を実施		, , ,
言葉のちから	全校生徒	年間
	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」	生命科学コース2年	2 単位
※令和3年度まで実施	Z 10 17 7 1 7 2 7 1	2+4
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
※令和4年度以降実施	, , , , ,	
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
	を積極的に応援する社会変容に向けた意識は	文革の推進 アンフェ
集まれ!理系女子 第14回女子生徒に	生命科学・特別進学・NDSU 進学コース、中	9月~1月
よる科学研究発表交流会	学生、全国 SSH 等の女子生徒、教員、一般	0 / 1 / 1 / 1
SSH 授業研究会	生命科学・特別進学・NDSU 進学コース、	11 月中旬
	中学生、全国 SSH 等の教員	
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	<u>随時</u>
校内 SD・探究活動発表会	全校生徒、保護者	3月中旬



科学技術系女性人材教育のデザイン高等教育機関及び地域社会と連携した

第2章

研究開発の経緯

令和 3 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 \mathbb{N} に該当する事業には**緑色**で表した。

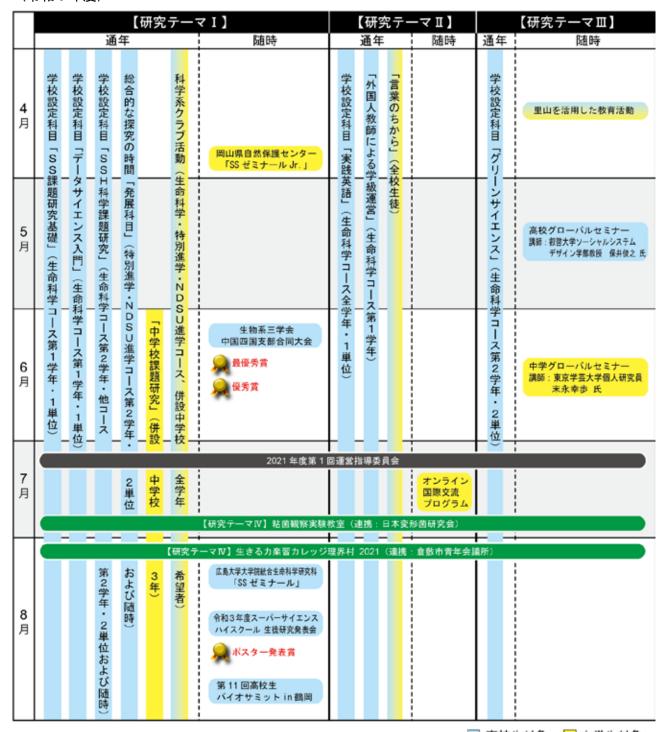
【研究テーマI】 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

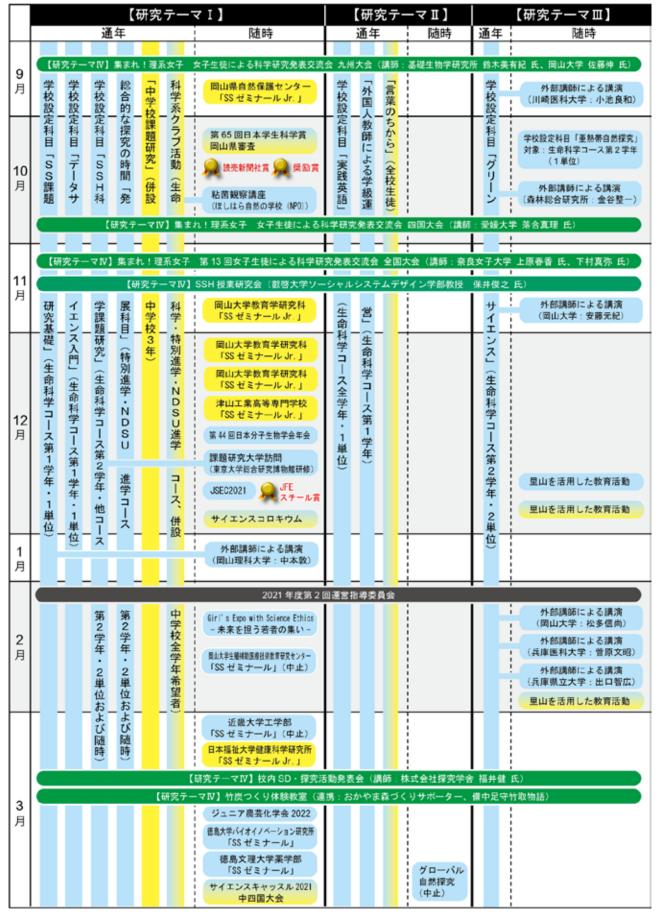
【研究テーマⅡ】 グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

【研究テーマ皿】 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

(令和3年度)





高校生対象 中学生対象

令和 4 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。

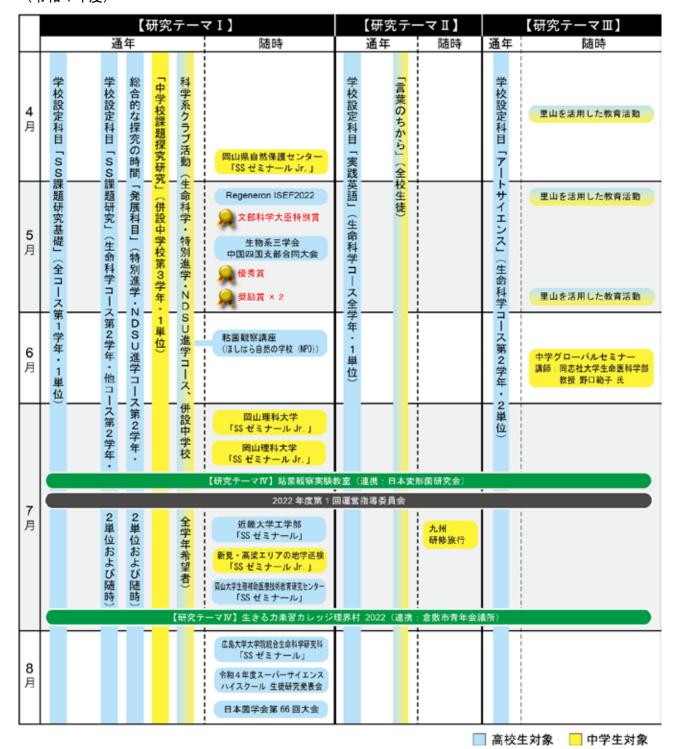
【研究テーマ [】 科学技術イノベーションを支える人材として必要な科学リテラシーの向上

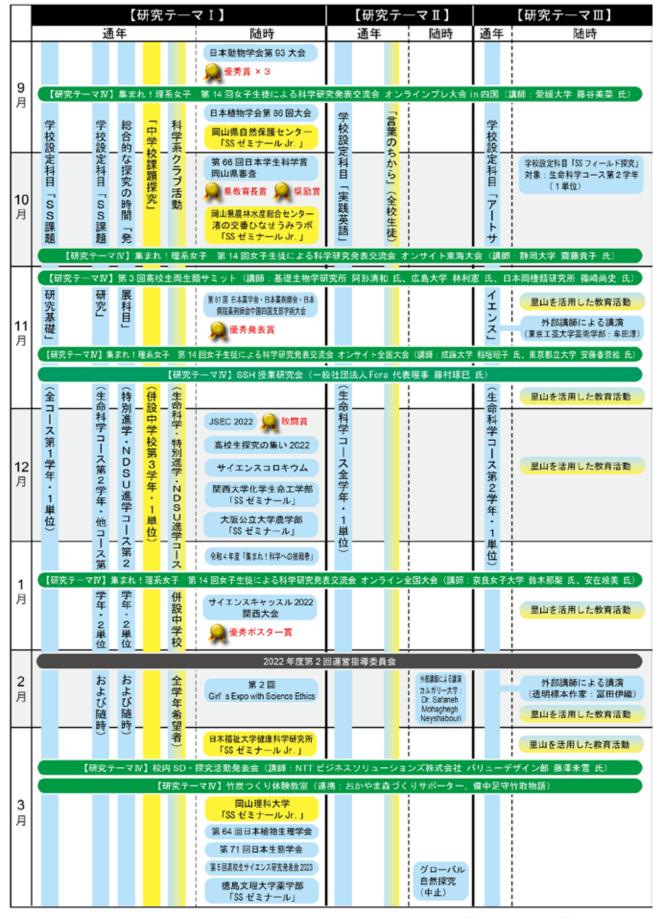
【研究テーマⅡ】 グローバル社会で活躍するために必要となる言語能力の育成

【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

(令和 4 年度)





■ 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3年度は理科教員及び国語科教員が理科のカリキュラム内で

担当し、令和4年 度は数学教員も加 えて理数のカリキ ュラム内で実施し た。令和3年度は 生命科学コースの 生徒のみの実施で あったが、令和4 年度以降は全コー スの生徒が履修対 象となるため、年 間の指導内容に修 正を加えた。令和3 年度及び 4 年度の 具体的な学習内容 は次の通りであ る。

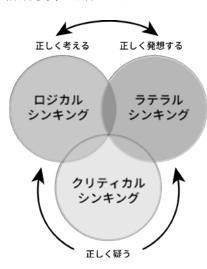


図. 課題解決のための3つの 思考法の相互関係

(令和3年度の年間実施内容)

(11)	和 3 干皮 少 干闹 关旭的 石 /					
口	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					

L)					
3	クリティカルシンキング概要				
4	ラテラルシンキング概要				
5	5 レポート作成に向けて① 先行研究・引用の方				
6	レポート作成に向けて② 事実と意見				
7	SS ゼミナール 探究課題の説明				
	SS ゼミナール(広島大学での臨海実習)				
9	SS ゼミナールレポートの相互批評				
10	科学的な文章を読む① 主張の整理と要約				
11	科学的な文章を読む② ロジカルに主張する				
12	ロジカルシンキング実践 フェルミ推定①				
13	ロジカルシンキング実践 フェルミ推定②				
14	PDCA サイクルと仮説思考				
15	クリティカルシンキング実践 データの考察①				
16	クリティカルシンキング実践 データの考察②				
17	ラテラルシンキング実践 アイデアの創出法				
18	講義メモの取り方及び講義のまとめ方				
19	外部講師による講義(100分)				
	中本敦 氏 (岡山理科大学)				
20	ラテラルシンキング実践(芸術作品の観賞と表現)				
21	思考法を活かした研究論理の構築				

※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。

令和3年度はレポート作成等、情報機器を活用した内容も含まれることから、高等学校学習指導要領における必履修科目である「社会と情報」2単位を減じたうちの1単位を代替した。評価方法は、授業時に用いるワークシートやレポート(評価ルーブリックは第8章関係資料に掲載)の取り組み内容から判断した。外部講師による講義ではアンケートを実施した。

(令和4年度の年間実施内容)

口	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	ラテラルシンキング概要
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	ロジカルシンキング公開授業 フェルミ推定
8	データの分析① データの代表値
9	データの分析② 標準偏差
10	データの分析③ 相関関係
11	データの分析 実技テスト
12	身近な課題について考える①
13	身近な課題について考える②
14	課題解決企画書の作成①

15	課題解決企画書の作成②	
16	SS 課題研究 事前学習① 課題研究活動	
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	

※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。

令和4年度は高等学校学習指導要領における「理数」の中で実施した。令和3年度よりグループワークの回数を増やし、例えばラテラルシンキングの回では「文化祭で外部の人をたくさん集客するには?」「体育祭で優勝するにはどうしたら良いか?」などといった考えやすいテーマについてグループで意見を交わし合い、発想力を相互に鍛えた。さらに身近な課題(例:校則の改正など)について目を向けさせ、解決のための企画書を作成させるなど、課題解決思考を実践的に鍛える授業展開とした。

毎学期末に定期テストを実施し、成績評価材料として用いた。その他、授業時に用いるワークシートや提出レポート類、データの分析についての実技テストの結果も成績評価材料とした。



身近な課題についてのプレゼンテーション

データの分析については、数学Iの授業内容との重複を避け、数値計算に重きを置くのではなく、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。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。SS課題研究では、研究テーマがなかなか決まらないことで、実験や考察等の時間が圧迫されているという課題が生じているため、それを解決するための試みである。

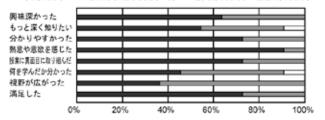
【検証・評価】

本授業で扱った、課題抽出の視点、論理の組み立て方、データの考察などは、第2学年で受講するSS課題研究に直接的に繋がる内容といえる。また、論理的な文章表現の機会を多くとり、課題も多く設定したことは、科学論文の執筆の際に有用であると考えられる。さらに、創造性を高めるためにラテラルシンキングの指導を取り入れたことは、第4期SSHからの新たな試みである。ロジカルシン

キングに代表される垂直思考に加え、水平思考にも慣れさせることで、より幅の広い視点やものの考え方に繋げることが出来たと考えられる。

令和3年度に実施した100分間の研究者講義については、2年次から本格的に取り組むことになる課題研究に向けたモチベーションアップと視野の拡大に繋がるものと期待して実施した。事後のアンケートを下に示す。全ての項目において肯定的な回答が9割以上となり、ねらいが達成されている。

かなりあてはまる □ ややあてはまる □ どちらともいえない □ あまりあてはまらない ■全くあてはまらない



令和4年度からは全コースの生徒を対象とし、成績評価の観点から定期テストを実施した。定期テストの問題例は、 ①古代エジプト数字の表記について論理的に思考し、アラビア数字に直す、

- ②ある部署での企画について、批判的思考を踏まえながら 自らの意見を記載する、
- ③コロナ前の時代にタイムスリップしたとして、コロナ禍 の学校運営について自らの案を述べる

といったものである。採点した結果、各クラスで平均点に 違いがあるものの、教科学力の差ほど点数は離れていなか った。記述式の問いであるため、文章力との相関性がみら れた。作問についても国語科の教員と連携して、精度を高 めていきたい。

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。 令和 4 年度は国語 科、理科、数学科、各クラス担任のチームで授業を展開す る方式をとったが、今後もこの方式を継続し、SSH 事業 に関わる教員を増やしていきたいと考えている。

高校2年時のSS課題研究並びに発展探究の事前学習を高校1年時に終えることができたため、次年度以降は課題研究の立ち上がりが早く、研究がよりスムーズに進むことが予想される。来年度の様子を見て、今後もこのカリキュラムが効果的かどうかを検証していきたい。

【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。 企画書の作成は文章術の内容と親和性が高いため、これら をより近づけた展開の方が望ましい可能性がある。また、 課題解決企画書の内容が毎年同じようなものにならない よう、企画書作成の前段階の学習を変更する必要があると 考えている。令和4年度は研究者による講義を設定できな かったが、アンケート結果を見ると有効であると考えられ るので、今後は設定する方向で調整していきたい。



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1学年(1単位:新学習指導要領の施行に伴う教育課程の変更により、令和4年度は開講なし) 【仮 説】 て散布図を作成。

コンピュータを用いたデータ処理の基礎を身に付けることと、プログラミングについて知り、経験することにより、第2学年に設定された「SS課題研究」における活動に円滑に取りかかり、効率よく進めていくことができ、教員が指導する際のリソースをよく多くの生徒に効率的に割くことができ、生徒自身の自立的な活動を促すことができる。

【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も目標とする。

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)		
	データサイエンス入門(1単位)	情報 I (2 単位)	
2年生	情報 I (1 単位)	用報 1 (2 平位 <i>)</i>	
	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となることから、高等学校学習指導要領における必履修科目である「情報 I 」 2 単位のうちの 1 単位を代替する。但し、今年度から教育課程の変更に伴い、履修学年が 1 年生から 2 年生に変更になったため、今年度は開講されていない。よって、ここでは昨年度の実践内容について改めて報告する。

昨年度から年次移行で生徒一人一台端末の配備が実施され、全員が同じ Chromebook を所持している環境が整ったことから、本科目の授業では Chromebook を使用することとし、アプリケーションも Google Workspace で利用できるもののみを利用することにした。

昨年度の学習の具体的な流れは次の通りである。

[1学期]

1. 情報社会の問題

- ・インターネットの脅威とその対策 脅威の代表としてネット詐欺について取り上げ、実際 の事例と自衛策を知る。
- ・インターネット上の権利とその遵守 インターネット上の人権侵害の事例、知的財産権、著作 権の内容について知る。

2. 表計算の利用(Google スプレッドシート)

・数値の視覚化のためのグラフ作成 目的別にグラフの種類を知る。簡単な関数の値を使っ

- ・関数による自動計算 基礎的な数学関数を知り、関数を使った時間の単位変 換の方法を考える。
- ・論理関数による条件判断 基礎的な論理関数を知り、関数を使って数値を元にし た条件判定の表示方法を考える。

3. データの活用(Google スプレッドシート)

- ・データの種類 量的データと質的データの違いを知る。
- ・量的データの特徴地域のラーメン価格の疑似データを用いて、度数分布表及びヒストグラムを作成。

[2学期]

- ・質的データの全体像ゆるキャラアンケート結果の疑似データを用いて、単純集計表と積み上げ棒グラフを作成。
- 統計量

平均値、分散、標準偏差、基準値、偏差値を知り、テスト得点の疑似データを用いて各統計量を、関数を使って算出。

・質的データの集計 クロス集計について知り、ゆるキャラアンケート結果 の疑似データを用いて、クロス集計表を作成し、その特 徴を考察。

・量的データの相関関係

相関関係と相関係数について知り、店舗の商品と1週間の売上額の疑似データを用いて、散布図を作成し、さらに平均値、標準偏差、共分散、相関係数を計算して、そこからわかることを考察。

クラスター分析

クラスター分析及びウォード法について知り、総務省統計局が公開している 2015 年度政府統計データ (一部都道府県の人口、出生数、面積、所得等を抽出したもの)を用いて、相関のありそうな項目を予測し、分散の値を使ってウォード法によってデンドログラムを作図。

* 1

• 回帰分析

回帰分析及び最小二乗法、決定係数について知り、簡単な疑似データを用いて、散布図及び回帰直線を表示させ、その方程式と決定係数を確認。

さらに、重回帰分析についても知り、提示された政府統計データを用いて、スプレッドシートの関数で単回帰モデルの回帰係数、回帰切片、相関係数、決定係数、予測値、また重回帰モデルの予測値を計算。

[3学期]

4. プログラミングとシミュレーション

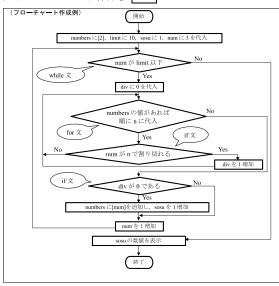
・Python の基本文法

Google Colaboratory を使う準備をし、Python の基本 文法(値の種類、四則演算、変数代入、条件分岐)を知 り、配付された簡単な価格計算のサンプルコードの一 部を書き換えて、その動作を確認。

さらに、繰り返し命令とリストについて知り、紙で配付 された合計と平均を算出するコードを入力してプログ ラムを作成し、それを改変して最大値と最小値を表示 させる方法を考えて実行。

・フローチャート

フローチャートについて知り、ある範囲の数値について 素数の数を調べて表示するプログラムを作成するため のフローチャートを、ヒントを手掛かりに手書きで作成。 さらに、フローチャートを元に Python で素数の数を表 示するプログラムを作成。 |*2|



プログラミングでデータ集計

Python の統計用ライブラリについて知り、配付された 2学期に用いた 2015 年度政府統計データの一部を使 って統計量(合計値)を計算するプログラムの続きに、 中央値、平均値、標準偏差、変動係数を計算して表示す るように書き加えて完成させる。(このとき、先にフロ ーチャートを書いてみて、フローチャートの完成形を 確認してからプログラムを作成。)

さらに、配付されたグラフ化プログラムの一部を書き 換えて、動作を確認。

5. 情報倫理

データ倫理

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それぞれどのような倫理 違反を犯しているかを考察。

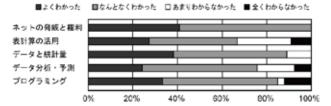
*公開授業…前述の学習の流れにおける*印の部分につ いては、そのうちの1時間を公開授業として実施した。 |*1| ··· SSH 授業研究会にて参観教員に授業を公開

|*2|...SSH 運営指導委員会にて委員に授業を公開 [成績評価]

- ・知識・技能…Google フォームによる小テストによって 用語の理解や知識の定着を確認。基本課題として与えら れた作業を実施した表計算ファイルやプログラムコー ド、用紙に記入したデンドログラム等の提出物を確認す ることで技能の修得具合を確認。
- ・思考・判断・表現…応用課題として与えられた作業を可 能な範囲で実施し提出したファイルを見て、どこまでで きているかを確認。小テストに含まれる表現問題への取 り組み状況も含める。
- ・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 ートでの回答内容によって確認。

【検証・評価】

アンケート結果を主な材料として検証する。

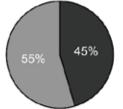


上図は大きなテーマごとの理解度をまとめた結果であ る。いずれのテーマも理解できた生徒が多数を占める。こ の点は、数回ごとに授業中に小テストを実施し、その正答 率は 60%超えていたことからも予測できた結果である。 この結果で面白いのは表計算の活用とプログラミングで、 プログラミングの方が、理解度が高い点である。表計算の 活用では関数の利用の部分が理解度を下げていたので、こ

の傾向が変わらなけれ ば、似たところのあるプ ログラミングも同程度で あろう。しかし、理解度が 上がっているところに生 徒の成長が感じられる。

授業内容全般について は、右図の通り興味をも って参加してくれていた ■ かなり興味をもつことができた ことがわかる結果であ ■だいたい具味をもって取り組めた り、次年度の課題研究で 口あまり興味をひかれなかった の活用も期待できる。

授業の内容全般



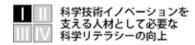
- 全く興味の対象ではなかった

【今後の課題】

実習中心の授業展開であるので、その材料、つまりデー タ処理をするなら何のデータを利用するか、何の作業をさ せるかが生徒のモチベーションにも繋がるので工夫が必 要と感じられた。細かな技術の習得が本科目の目的ではな いので、いかに思考段階に重きを置いて進行できるか、と いう点をよく考えた教材開発を心掛けたい。



3-3 学校設定科目「SS 課題研究」



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】

昨年度同様に、生命科学コースだけではなく、他コースの生徒も選択可能とした。今年度も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。指導者の専門分野を考慮して提示した選択肢は「植物系」「動物系」「化学系」「物理系」の4つとして、希望順を記入させた。ただし、選択肢だけでなく、やりたい研究課題を具体的に書く欄を設けた。さらに、研究のキーワードを中心にそこから派生したマインドマップを作成させた。それらの内容と指導教員の専門分野等を考慮して配分をおこなった。その後、具体的な課題を設定した。このような段階を踏むことにより、生徒のやってみたい分野への需要を満たすことができるようにし、開始時の課題研究へのモチベーションが高まることを期待した。また指導教員の専門性を活かした助言を与えながら、研究を進めることが可能になると考えた。

3年間の課題研究に係るカリキュラムの令和3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	生命科学入門(1 単位)	社会と情報
	データサイエンス入門(1 単位)	(2 単位)
2年生	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)	

この科目は平成 21 年告示高等学校学習指導要領における科目「理科課題研究」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。ただし、令和4年度入学生からは課題研究に係るカリキュラムは次の表のように再編される。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。

	生命科学コース	他コース
1年生	SS 課題研究基礎(1	単位)
	データサイエンス入門(1単位)	情報 I (2 単位)
2年生	情報 I (1 単位)	月取 1 (2 年位 <i>)</i>
	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)	

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・岡山県立大学・就実大学等の専門機関と適宜連携した。また、次の6つのポイントから、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。

- ○少人数グループであれば、グループ内での協力や分担が 可能なために研究が進めやすい上、各自の主体的な活動 もある程度求められる。
- ○個人または少人数グループで研究を進めていくことで、 指導教員とのコミュニケーションを密にとりながら研 究を進めることができる。
- ○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、次年度以降の継続研究内容の選択肢が多くなり、研究内容の多様化を進めることができる。

今年度は 4 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 $1\sim2$ 人程度に分かれて計 14 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。

の流れは以下の通りである。		
一学期	• 研究倫理教育	
	・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	
二学期	・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」に参加	
	研究成果のブラッシュアップ	
三学期	・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)	
	「校内 SD・探究活動発表会」に参加	
1	D. 1	

- ※研究倫理の指導にあたっては、Web 上に公開されている「中等教育における研究倫理:基礎編、実践編(一般財団法人公正研究推進協会(APRIN)提供)」を授業時間内に全員必ず視聴させた。
- ※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。
- ※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、生徒の主体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。

※外部の課題研究発表会(以下)にも積極的に参加を促し、 モチベーションの向上に努めた。

(校外での発表実績)

2022.8 令和 4 年度 SSH 生徒研究発表会

2022.8 日本菌学会第 66 回大会

2022.9 日本動物学会第 93 回早稲田大会・優秀賞×3

2022.10 第 66 回日本学生科学賞岡山県審査・県教育長賞・ 奨励賞

2022.11 第 61 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・優秀発表賞

2022.11 集まれ!理系女子 第 14 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)

2022.12 第 20 回高校生科学技術チャレンジ(JSEC2022) ・敢闘賞

2022.12 サイエンスコロキウム

2023.1 令和4年度「集まれ!科学への挑戦者」

2023.1 サイエンスキャッスル 2022 関西大会・ 優秀ポスター賞

2023.1 集まれ!理系女子 第 14 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)

2023.2 第2回 Girl's Expo with Science Ethics

2023.3 第7回校内 SD·探究活動発表会

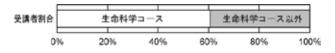
2023.3 第64回日本植物生理学会年会高校生生物研究発表会

2023.3 第 71 回日本生態学会

2023.3 【第5回】高校生サイエンス研究発表会 2023

【検証・評価】

今年度と昨年度を合わせたコース別履修者状況は下図 の通りであった。

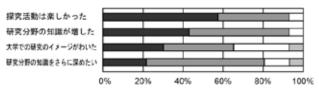


生命科学コースは全員履修であるが、それ以外のコースからの選択者が 43%で、昨年度の 37 %より割合が増し、2年間で見ると 4 割に達している。他コースの生徒は本科目もしくは総合的な探究の時間としての「発展科目」のいずれかを選択しているが、学年の生徒数から割合を見ると、今年度は生命科学コース以外の生徒のうち 10 %が自然科学系の課題研究を自ら選んだことになり、昨年度の 9%とほぼ変わらない割合を維持している。この割合が、第 1 学年での生命科学コース以外への SSH 活動の成果のバロメーターと言えるものとして増加させたいところである。

さらに、今年度と昨年度の履修生徒に対するアンケート 結果によって検証を進める。

課題研究を通して得られた経験

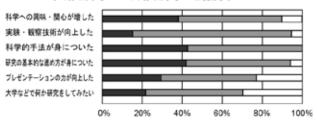
■ とてもあてはまる ■ ややあてはまる □ あまりあてはまらない □ 全くあてはまらない



このグラフから、楽しく知識をつけることができたという生徒が9割を超えており、多くの生徒に対して知識欲への刺激も与えることができているため、目的に即した効果が得られているものと考える。また次のグラフは、目的に合わせ、向上してもらいたい項目についての結果である。

活動を通して変化したもの

■よくあてはまる ■ ややあてはまる □変化なし



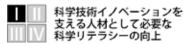
全項目において成長を感じている生徒が多数であり、目 標を達しているものと考える。特に科学的手法(実験の組 み立てやデータ整理の手法) は全員が向上を感じており、 大きく伸びを感じている生徒が多数になっている。特に、 昨年度に比べて、今年度は校外での発表機会も増えたこと でプレゼンテーション能力の伸びを全員が感じたため、昨 年度のおよそ2倍になっていた。コロナ禍以前に回復して きた感がある。加えて今年度は本校主催の「集まれ!理系 女子 女子生徒による科学研究発表交流会 | を東京都立大 学でのオンサイトだけでなく、オンラインでも実施し、こ れらは基本的に履修者全員が参加し、発表機会を増やした 効果もあったものと見込まれる。また、大きく伸びを感じ ている項目としては、研究サイクル (仮説→実験→考察の 複数回サイクル)の身に付き方も同様であり、実際に1年 間取り組んだことによる効果が現れた結果となっている。 対して、変化がなかったと回答した生徒が比較的見られる 研究意欲に関する項目については、研究の苦しさだけが強 く印象に残ってしまったことが想像されるため、この割合 をさらに減少させられるように、指導者である教員が目を 配り、適宜アドバイスを与えられるように心掛けたい。そ のために、テーマ設定に関するガイダンスの強化にも取り 組みたい。

【今後の課題】

分野の選択段階において、物理・工学・化学系を希望する生徒を増加させていくためには、具体的なテーマ設定を考えていく段階で、生物分野以外の分野と生徒の興味・関心を結びつけていけるような教員の支援や取り組みが必要である。今後もオンラインとオンサイトの両方の研究発表会への参加を促していきたい。



3-4 総合的な探究の時間「発展科目」



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、様々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 野を社会科学や地域探究に広げることで SS 課題研究を経 験しない生徒にも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。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。上述の講座において 行った課題研究は以下のとおりである。

A)「女性」(令和3年度10名、令和4年度9名)

発展科目「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の先行研究を読み、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、ポ スターセッションを実施した。その後、リサーチクエスチ ョンを立ててペアまたは単独で課題研究を開始した。ポス ターセッションやゼミ形式の中間報告を行い、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3年度14名、令和4年度7名)

レベルに合わせた教材を活用し、社会で起きている諸問 題を SDGs の観点から学習した。学習内容と学校行事や 自身の経験の中で感じた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、1学期 後半からグループまたは単独で実施した。課題研究のテー マは SDGs の各目標に関連したものである。データの収 集方法は校内アンケートのほか、SNS を使った外国人対 象アンケートを行った。また、古着のリサイクルイベント の実施、古紙やプラスチックごみの自宅収集、リサイクル 製品の作成や、過疎化対策のイベント提案など、実践的な 取り組みをしたグループもあった。収集したデータをもと に考察を行い、最終的には課題研究の内容と今後の展望を 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)

2022.2 高校生トークセッション in Kurashiki

2022.3 WWL·SGH×探究甲子園 2022

2022.12 高校生探究の集い 2022

【検証・評価】

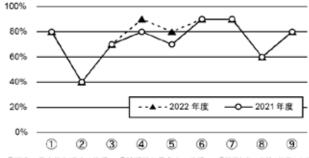
A)「女性」

受講生は当該テーマへの関心が高い集団で講義への参加 態度は大変良好であったが、リサーチクエスチョンの設定に 大変苦労した。本来ならば活発な意見交換を通して課題研究 を深めていくが、討論や意見交換に終始やや消極的な雰囲気 だった。そのため、考察が煮詰まってしまい、身動きがとれ なくなる生徒が多く見受けられた。しかし、調査においては 仮説に基づいたアンケート調査やインタビュー調査ができ ており、有用な情報を収集することができており、中間発表 では活発な議論がおこなわれた。

B)「ハイレベル英語」

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が大半であっ た。ただし、調査のみで完結させず、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が見られた。情 報収集は校内に留まらず、企業や自治体への連絡、SNS の 活用による外国人へのアプローチ、科学的実験、リサイク ル製品作成、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。

以下はA)及びB)の受講生に対して取ったアンケートである。



①研究の基本的な手法の修得 ②論理的な思考力の修得 ④課題発見、課題解決に向かう態度 7大学での学びの進取

⑤研究活動への関心

③情報収集・分析の技術の向上 ⑥多様な研究分野への関心 ⑧社会的分野への探究的な関心 ③研究活動への知的好奇心

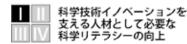
両講座において研究課題に自ら取り組む意欲が感じら れた。昨年と比較して、すべての項目において肯定的な回 答が同率または向上している。昨年度の課題としていた 「論理的な思考力の修得」については、新聞記事の内容を ビジュアル化して要約するなどの取り組みを取り入れて みたが、依然として低い数値を示している。

【今後の課題】

情報の処理・活用能力、科学的思考能力・論理的思考能 力の向上に向けた効果的な指導方法は引き続き検討して いく必要がある。また、一貫性を持って活動・まとめがで きるよう、課題解決に向けた研究計画を練る時間にゆとり を持たせるとともに、中間発表を適切に配置したい。



3-5 中学校課題探究



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、全体の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・社会科および家庭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4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者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、5,6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 10 時間、3 学期に 5 時間、計 15 時間の指導)

口	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	研究テーマについての話し合い
4	研究倫理について、先行研究の調べ方・文献引用説明
5	論理的な文章のまとめ方の説明①
6	論理的な文章のまとめ方の説明②
7	研究テーマの設定およびリサーチプランの作成
8	データの活用を目的とした統計処理方法の説明①
9	データの活用を目的とした統計処理方法の説明②
10	研究指導教員との研究テーマの共有
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	課題研究活動(実験の実施等)
14	研究レポートの作成及び発表ポスターの作成
15	課題研究活動 (実験の実施等)

個人のエントリーシートの作成後、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。今年度はグループ内における自分の役割を自覚して、他者と協力し合い活動を進めていくことに重きを置き、グループ内の役割分担を明確にしながら、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7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。

■かなりあてはまる ■ややあてはまる □あまりあてはまらない ■全くあてはまらない

科学への興味が増した 太人と協力して取り組むことができた 実験や観察の力が伸びた 今後も研究に取り組んでみたい 0% 20% 40% 60% 80% 100%

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9割以上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、「グループで話し合って活動することで一人ではたどり着かなかった答えにたどり着ことができた」「友達と進めることで違う視点から見ることでこういう考え方もあると知ることもできた」といったグループ活動に充実感を感じている意見が多数あったことから、仲間と協働して自分たちが設定した課題に取り組むことができたと考えられる。さらに、「結論として出したいことに至るまでの工程が難しかった」

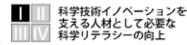
「自分が何を知りたくて、そのためにはどんな情報が必要なのかを考えられるようになった」といった意見があったことから、探究のプロセス自体に対する難しさ楽しさに気づき、生徒の内面にある科学的なものの見方が変容していった可能性がある。

【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。クラス全体ではなく、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と同時に、ルーブリックを用いた生徒の活動評価方法を検討する。



3-6 SS ゼミナール



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。また、宿泊を伴う集団 生活を通じた体験によって、協調性とリーダーシップを育 てることができる。

【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拡げ 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、今年度から連携する大学の幅を拡げ、広島大学(継 続)、岡山大学(継続)、近畿大学(新規)、徳島大学(新 規)、徳島文理大学(新規)、関西大学(新規)、大阪公立 大学 (新規) と連携し、以下のような計画でより幅広い分 野の実習を設定した。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た。また、令 和 4 年度からは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3年度及び令和4年 度に行った実習の概要は以下のとおりである。

(令和3年度)

広島大学: 臨海実験所で海の生物についての内容

徳島大学:バイオ工学についての内容

徳島文理大学:薬学及び有機化学についての内容 (合和4年度)

広島大学: 臨海実験所で海の生物についての内容

近畿大学:医療化学についての内容 岡山大学:生殖補助医療についての内容

関西大学:次世代太陽電池についての内容

大阪公立大学:バイオマスエネルギーについての内容 徳島文理大学:薬学及び有機化学についての内容

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 ※令和3・4年度に実施

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 の理解だけではなく、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、観察した。実習中にプレゼンテーションを作成して実習内容を口頭で表現する力を養い、実習後には、実習レポートをまとめることで文章表現力の向上も目指した。実習内容は次の通りである。

実施日:2021年8月5-7日(2泊3日)

2022 年 7 月 27-28 日 or 28-29 日 (1 泊 2 日でど ちらかの日程に生徒は参加)

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 ※令和4年度は同内容を学校内で実施

実習⑥ まとめとプレゼンテーション作成 ※令和4年度は同内容を学校内で実施



潮間帯生物調査



プランクトン観察

(2) 徳島大学との連携 ※令和3年度に実施

徳島大学バイオイノベーション研究所と連携した実習は、バイオ工学の研究内容について講義を受け、科学技術の応用について理解を深めた。また、同研究所で進めている産学連携のバイオベンチャー事業についても理解を深め、キャリア教育としての内容も含める内容とした。また、同研究所への道中に四国水族館及びうずしお科学館に立ち寄り、海の生態系についての理解や海底地形についての理解も促した。実習内容は以下の通りである。

実施日: 2022年3月16-17日

場所:徳島大学バイオイノベーション研究所 (BIRC)

四国水族館、うずしお科学館

講師:徳島大学バイオイノベーション研究所

教授 森松文毅、三戸太郎 氏、准教授 宮脇克行 氏内容:実習① 四国水族館館内見学、探究ワークシート作成

講義① BIRC 概要紹介

講義② BIRC 研究紹介(昆虫・家畜の研究)

講義③ 植物培養の基礎と応用

実習② うずしお科学館館内見学及び船上からうず しお観察、探究ワークシート作成

(3) 近畿大学との連携 ※令和4年度に実施

近畿大学工学部と連携した実習は、医療用ポリマー合成 実験を行い、医療現場で用いられる合成素材について理解 を深める内容とし、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: 2022 年 7 月 16 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

近畿大学医学部医学科 教授 岡田清孝 氏

内容:講義 医療用ポリマーについて

実習 2種類の高分子ポリマーの合成とその温度 応答性について

(4) 岡山大学との連携 ※令和4年度に実施

岡山大学生殖補助医療技術教育研究センター(岡山大学ART センター)と連携した実習は、生殖補助医療についての理解を深める内容とし、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: 2022 年 7 月 20 日

場所:岡山大学農学部

講師: 岡山大学大学院環境生命科学研究科准教授 大月純子 氏岡山大学大学院環境生命科学研究科助教 田崎秀尚 氏

内容:講義 生殖補助医療の実際、研究内容について 実習① 模擬卵を用いた卵子凍結技術の体験 実習② 動物胚を用いた顕微授精操作の体験

(5) 関西大学との連携 ※令和4年度に実施

関西大学化学生命工学部と連携した実習は、化学・生命・マテリアルをキーワードに、有機化合物を活用した次世代太陽電池についての理解を深める内容とし、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、同研究所への道中に劇場型アクアリウムアトアに立ち寄り、海の生態系についての理解を深めるだけでなく、アートとアクアリウムの融合について新たな視点を得ることを促した。実習内容は次の通りである。

実施日: 2022年12月22日

場所:関西大学化学生命工学部化学・物質工学科講師:関西大学化学生命工学部化学・物質工学科

助教 郭昊軒 氏

内容:講義 次世代太陽電池について

実習 ブルーベリージュースを用いた色素増感型太 陽電池の試作

見学 関西大学化学生命工学部の研究室案内

(6) 大阪公立大学との連携 ※令和4年度に実施

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: 2022年12月23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の抽出と 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

(7) 徳島文理大学との連携 ※令和3・4年度に実施

徳島文理大学薬学部と連携した実習は、薬学及び化学について焦点をあてた内容を設定した。この実習では、来年度に本校の生命科学コースに入学予定の生徒を対象とし、科学に対する興味関心を早い段階で喚起することを目的とした。実習内容は以下の通りである。

実施日: 2022 年 3 月 23 日 2023 年 3 月 22 日

場所:徳島文理大学徳島キャンパス

講師:徳島文理大学薬学部 教授 深田俊幸 氏 徳島文理大学薬学部 教授 張功幸 氏 徳島文理大学薬学部 教授 山本博文 氏

内容:講義 医療人に必要な「倫理観」と「使命感」:

"新しい病気の発見から学んだこと"

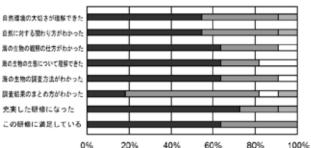
実習① 蛍光物質の合成と発光現象の観察

実習② 将来、海苔は食べられなくなるの? 地球温暖化と海藻の不思議な関係

【検証・評価】

令和4年度の実習終了後(2023年2月迄)に取ったアンケート結果から考察する。まずは広島大学との連携講座の実施後に生徒からとったアンケート結果を以下に示す。

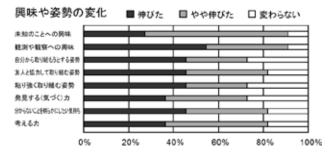
■ あてはまる ■ ややあてはまる □ どちらともいえない ■ あまりあてはまらない ■ 全くあてはまらない



上のアンケート結果により、大部分の項目について肯定

的な回答が 90%以上を占めている。実習内容についての 理解はほぼ問題なく、充実した研修であった事が分かる。

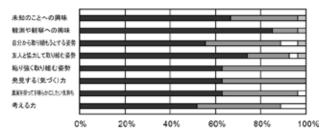
また、次のアンケート結果は、実習を通してどのような力が伸びたかを問うたものである。興味関心、協働性、探究心、考える力が伸びたと回答する生徒が8割を越えていた。実習を通して得られたこのような力は、高2時に行う課題研究を進めるうえで有用であるので、SSゼミナールと課題研究とのつながりが期待される結果であった。



次に示すのは岡山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割を越えている。その中でも特に観測や観察に対しての興味に対する肯定的な回答率が高かった。

岡山大学の研修で得られたもの、興味や姿勢の変化

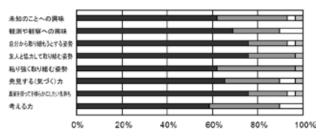
■ 非常に変化した ■ やや変化した ■ どちらとむいえない ■ あまり変化がなかった ■ 全(変化がなかった



次に示すのは近畿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割を越えている。グループでの実験であったため、協働性についての肯定的な回答率が高かった。

近畿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 ■ ざちらともいえない ■ あまり変化がなかった ■ 全く変化がなかった

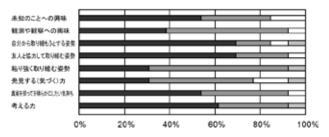


次に示すのは関西大学と大阪公立大学の連携講座のアンケート結果である。ほぼ全ての項目で肯定的な回答が8~9割得られている。関西大学での実習は時間が限られていたため、粘り強く取り組む姿勢について、他の研修より値が低く出ている。グループでの実験であったため、協働性についての肯定的な回答率が高くなっていた。

大阪公立大学での実習は、未知のことへの興味や観測や 観察への興味の肯定的な回答率が特に高い結果がでている。

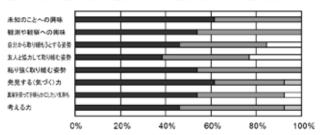
関西大学の研修で得られたもの、興味や姿勢の変化

■ 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

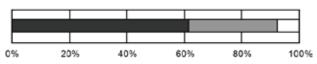
■ 非常に変化した ■ やや変化した □ どちらともいえない ■ あまり変化がなかった ■ 全く変化がなかった



大阪公立大学での実習では、女性大学院生チーム(IRIS) との交流会を行った。交流会に関してのアンケート結果は 以下のとおりであり、9割の生徒が満足している。

IRISとの交流の満足度

■とても満足 ■やや満足 □どちらともいえない ■やや不満 ■ 不満



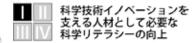
令和 4 年度はコロナ禍による大学での実習制限が解かれ、計画通りに実施することができた。様々な大学との連携・実習内容を展開することができたとともに、様々な実験技術を習得することができた。さらに、関西大学と大阪公立大学での実習では、生命科学コース以外の生徒も参加し、より裾野を拡げることができた(参加者生徒数のおおよその比は生命:他コース=2:1であった)。また、現地で実習を受けることでキャリア教育としても有効に働いていると考えられる。IRIS との交流会では、なかなか得ることが出来ない理系での大学生活などの生の情報も得ることができた。次年度以降も、今年度培った連携体制を継続し、生徒にとってより魅力的な内容にしていきたいと考えている。

【今後の課題】

今年度新たに連携を始めた大学での実習については、事前学習が不十分な面もあったため、今後は実習内容に即した事前学習を充実させ、実習中、生徒の内容理解がより深まるようにしていきたいと考えている。



3-7 SS ゼミナール Jr.



対象:併設中学校(=清心中学校)1~3年生(随時) 【仮 説】

大学や自然保護センター等と連携し、探究的な実習内容について各学年で異なるテーマで実習を行うことで、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】

令和3年度と4年度の実施概要は以下のとおりである。 (令和3年度)

(1) 岡山大学との連携(中学1年生希望者:第1回21名、 第2回10名、第3回16名)

瀬戸内海にしか生息しない希少生物であるナイカイム チョウウズムシを対象に、生き物の「生きるしくみ」について観察実験を中心に計3回実施した。

実施日: 2021年11月20日、12月9日、12月16日

場所:本校化学教室

内容:第1回 11月20日 謎の生物の「動き」を見る

第2回 12月9日 謎の生物の「形」を見る

第3回 12月16日 謎の生物の「誕生」を見る

講師:岡山大学大学院教育学研究科大学院生4名 (博士後期課程1年1名、修士課程2年3名)

(2) 津山工業高等専門学校との連携(中学2年生希望者:10名)

Raspberry Pi コンピュータをパソコンからリモート接続しての実習を行った。scratch やより高度な言語で簡単なプログラムを入力し、コンピュータに搭載されたセンサーの信号に応じて LED ディスプレイへ色々な表示を行った。

実施日:2021年12月16日 場所:本校コンピュータ教室

内容: Raspberry Pi を用いたプログラミング学習

講師:津山工業高等専門学校電気電子システム系 准教授 前原健二 氏

(3) 岡山県自然保護センターとの連携(中学3年生: 春は 全員参加で82名、秋は希望者参加で17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24日 場所:岡山県自然保護センター

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21日 場所:岡山県自然保護センター

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?あつまれ昆虫の森

~ゲームとおなじことをやってみた~

講師:岡山県自然保護センター 藤田拓矢 氏、阪田睦子 氏

(4) 日本福祉大学健康科学研究所との連携(中学3年生全員) 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: 2022 年 3 月 10 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

(令和4年度)

(1) 岡山理科大学との連携(中学 2・3 年生希望者 18 名) 私たちの身の回りにある石鹸・香水・化粧品・食品等に含まれる香料をテーマとし、その成分、性質などを解説し、人が香りを感じるメカニズムについても説明していただいた。 実施日: 2022 年 7 月 5 日 場所: 本校化学教室

内容: 香りの成分と香りを感じるメカニズムについて

講師:岡山理科大学生命科学部教授 林謙一郎 氏

(2) 岡山理科大学との連携(中学 2・3 年生希望者 14 名) Scratch を利用して、プログラミングでできることの基礎、簡単な考え方を学び、簡単な指令をコンピュータに与えて課題をクリアしていく実習を行った。

実施日:2022年7月8日 場所:本校レリジオ教室

内容:コンピュータプログラミングの基礎

講師:岡山理科大学フロンティア理工学研究所准教授 畠山唯達 氏

(3) 岡山理科大学との連携 (実施前のため人数未確定)

磁石の特徴(温度を変えると磁性が変化すること、電磁石と永久磁石の違い、鉄鉱石とは何かなど)について、100円ショップで揃うような材料を用いた簡単な実験を交えながら理解する。

実施日: 2023 年 3 月 13 日 場所: 本校理科室

内容:磁石の不思議

講師:岡山理科大学フロンティア理工学研究所准教授 畠山唯達 氏

(4) 新見・高梁エリアの地学巡検(中学 2・3 年生希望者 17 名・高校 1 年生特別進学コース 10 名)

岡山県新見市は、石灰岩のカルスト台地が広がっているが、近隣の高梁市には堆積岩の地層がある。高梁市成羽町は、新種の植物化石が数多く発見されている。今回の巡検では、専門家の先生から岩石、地層、化石などについて説明を聞き、地学の面白さを知る機会とする。

実施日: 2022 年 7 月 20 日

場所:井倉洞・笹畝坑道・ベンガラ館・吹屋ふるさと村・ 成羽美術館

内容:7月19日、湯川氏から岡山県の化石や地層について説明を受ける事前学習を行った。20日は新見市の 井倉洞の中を歩き、昼食時に加藤氏から古生物学研 究について講義を受けた。午後は高梁市の笹畝坑道 の中を歩き、ベンガラ館・吹屋ふるさと村で人々の 生活との関わりを学び、最後に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

(5) 岡山県の海を学ぼう(中学 1・2 年生希望者: 10 名、 高校1年生希望者: 5 名)

岡山県農林水産総合センターの研究成果出前講座の一貫で、瀬戸内市牛窓町にある水産研究所を訪問、その後備前市日生町にある渚の交番ひなせうみラボにおいてアマモの学習を行い、岡山県の海の取り組みや課題について体験的に学ぶことをねらいとした。

実施日: 2022年10月31日

場所:岡山県農林水産総合センター水産研究所、渚の交番 ひなせうみラボ

内容:水産研究所では、施設見学、研究の紹介、ちりめん モンスターの体験を行った。ひなせうみラボでは、 アマモの座学とアマモポット作りを行った。

講師:岡山県水産試験所副所長 林浩志 氏、 渚の交番ひなせうみラボ事務局 杉本宗一 氏

(6) 岡山県自然保護センターとの連携 (中学3年生: 春は 全員参加で91名、秋は希望者参加で17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:2022年4月23日 場所:岡山県自然保護センター 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:2022年9月24日 場所:岡山県自然保護センター内容:「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?水田の流水域と止水域での生き物の違いについて学ぶ。

講師: 岡山県自然保護センター 藤田拓矢 氏、阪田睦子 氏 山田勝 氏

(7) 日本福祉大学健康科学研究所との連携(中学3年生全員) 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8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

【検証・評価】

実習後の生徒のアンケート結果によると、令和3年度の中学1年生の実習においては、「実習内容を理解できた」「積極的に取り組めた」という項目で100%肯定的な回答が得られた。また、「大学での実習に興味がわいた」でも全員が肯定的な回答を行っており、キャリア教育としての

成果も大きかったことがうかがえる。中学2年生も実習内容が興味深く感じた生徒が多数であった。中学3年生の実習で、実習前は全体の約6割が小動物に直接触れることに抵抗を感じていたが、実習後では抵抗が減ったと答えた生徒が半数になった。動物ほどではないが、植物でも同様の傾向が見られた。また、約7割弱の生徒が植物リストの写真を参考にしながら植物を探すという経験を今までしたことがなかったと答えており、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6割以上いた。このことから、実際に野外での体験が興味を広げるきっかけとなった。

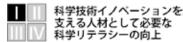
令和4年度は希望者を対象に、岡山理科大学と内容を変 えた実習を計3回行った。「興味深い内容だった」「もっと 深く知りたい」「この実習に満足した」という項目で9割 以上の肯定的な回答が得られた。化学系やプログラミング など、前期の SSH では実施していなかったテーマを扱っ たが、生徒の反応は良いことがうかがえる。参加者数を増 やす工夫は必要であると考えている。また、新見高梁エリ アでの地学巡検も令和 4 年度に初めて行ったが 9 割以上 が研修に満足と回答しており、研修を通して「未知のこと への興味」「観測や観察への興味」が全員変化したという 結果が得られた。現地で専門家から体験的に学ぶことによ り、地学や理科に興味関心を高めるきっかけとなることが うかがえる。同じく、令和4年度に初めて実施した岡山県 の海を学ぼうでは、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」が全員変化した という結果が得られた。また、中学3年生対象の自然保護 センターでの研修は、春は昨年同様、実習前に小動物(昆 虫・両生類・魚類)に直接触れることに半数の生徒が抵抗 を感じており、抵抗があると回答した生徒のうち、約4割 が実習後には抵抗が減ったことがわかった。抵抗がある生 徒のうち、約6割が水辺の小動物を自分の手で捕まえた経 験がなかったことから、専門家の指導のもと体験をするこ とで抵抗がなくなり、興味関心を持つことに繋がったとい える。秋の実習では参加者全員が自然に関する興味が高ま ったと回答しており、自由記述ではもっと研究をしてみた いなどの感想が多かった。より専門的に植物・動物分野に ついて学ぶことで科学研究に対する関心を高めることに 有効である。また、ヒトの味覚修飾に関する実習は、実際 に体験することがベースの内容であるため、生徒の内容理 解度も大きい。この2年間でさまざまな連携先を拡げるこ とができているので、今後も継続し、より幅の広い実習内 容を生徒らに体験させていきたいと考えている。

【今後の課題】

現在は連携先を拡げ、どのような実習がより生徒にとって相応しいかを模索している段階である。今後は実習内容をより洗練させ、内容の充実を図るとともに、研修計画を確立させていきたいと考えている。実習が多岐にわたることにより、実習計画に関わる教員が増えてきているが、今後も関わる教員を増やし、より全校体制で進めていきたいと考えている。



3-8 科学系クラブ活動



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生物部と科学部がある。令和 4年度より 2 つの部を統合して自然科学部とした。活動内容は 2 つのグループごとに記す。

(1) 自然科学部(生物グループ)

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、令和3年度は36人の高校生、5名の中学生、令和4年度は40人の高校生、7人の中学生が活動している。令和4年度には旧生物部時代から数えて創部25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、植物の癌化についての研究や、変形菌とバイオームの関係性、海産酵母の分離と活用、豆苗の肥料化についてなど、研究テーマは非常に多岐に渡る。動物・植物・菌類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、放課後を利用して生物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、岡山県西部におけるニホンリスの生息調査、セミの抜け殻調査、稲踏み作業における個体への影響といった研究テーマに着手し、各種学会・研究発表会等で発表した。

さらに今年度も昨年度と同様に、一般市民を対象とした 粘菌観察講座を、生物グループメンバー(高校3年生4名) が地域の自然環境教育を行っているほしはら自然の学校 (NPO)と連携して6月19日に実施した。参加した部員 は粘菌の野外調査や観察のスキルを習得している状況に あり、こうした学びを地域の小中学生や一般市民に対して 普及伝達することで、学びを深める機会となった。

中学生はミミズの生態についての課題研究活動を中心に活動し、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。 (2) 自然科学部(科学グループ)

本校の自然科学部の科学グループで活動した生徒の学

年別構成は、令和3年度は中学3年生1名、高校1年生6名の計7名、令和4年度は中学1年生3名、中学2年生2名、高校2年生5名の計10名である。令和4年度は高校生のうち、生命科学コースの生徒が2名在籍し、他コースは3名の生徒が活動した。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)
- 天体観察会
- 二酸化炭素濃度の測定

手軽な実験としては、PVAとホウ砂からのポリマー作成に一番多くの回数取り組んだ。この取り組みは生徒提案の自発的活動であり、試行錯誤を楽しみながら実施している。

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およそ月1 回ペースでパックテストを用いて調査している。

天体観測会は今年度1月に数年振りに実施した。寒い時期ではあったが、天候に恵まれ、無事に開催できた。星座の確認だけではなく、月と火星を天体望遠鏡で見ることができた。

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。今年度、この屋外の老朽化した

測定装置一式を更新し、設置場所を中学校教室棟 1 階から 2 階の外壁に変更した(右上写真)。この測定結果はco2sosのWebページにて公開されている。また、屋内の教室内にも設置してあるが、これらデータの分析まではできていないので、今後はこのデータを使った分析にも挑戦してもらいたいと考えている。



【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。科学グループにおいては、特に co2sos との連携では、世界の中での ESD 活動に触れることができた。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、活動内容の幅を拡げたいと考えている。

П

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4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】

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。実験の振り返りについては1・2年生ともに肯定的な意見が大半である。また、CLIL学習は難しいが、扱うテーマは興味深かったと感じた生徒がいた。3年間の実践英語の授業を履修した生徒を対象に実施したアンケートでは、各自の課題研究の英語でのプレゼンが最も有益な活動であったと感じた生徒が多かった。

【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 外国人教師を担任とした学級運営



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(人事の関係から、令和4年度は実施できなかった)

【仮 説】

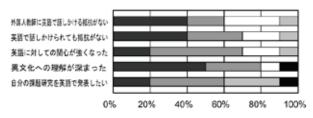
生命科学の生徒も近年、研究の発表などを英語で行うだけではなく、その後の質疑応答等にも英語で対応できるよう求められている。そのために外国人教師を担任とすることで、まずは日常的に英語に触れる機会を増やし、リスニング力、スピーキング力等を高めることができる。

【内容・方法】

令和3年度、生命科学コース1年の担任として、本校の英語ネイティブ教師を配置し、毎日のS.H.R.や清掃活動、教室内掲示物、個人面談等において英語に触れる機会を多くすることで、英語に対する意識がどのように変容するかについて分析した。

【検証・評価】

日常英語について、1年生に対して入学時からの変化を 尋ねたアンケート結果が次のグラフである。今年は人数が ■ かなりあてはまる ■ ややあてはまる ■ どちらともいえない ■ あまりあてはまらない ■全くあてはまらない



少ないが、生徒はリスニング力が向上し、英語に対する抵抗感が減ったと感じている。また、放課後などに担任との時間の機会を増やした結果、生徒は英語の学習やスピーチコンテスト、英検などへの関心が高まった。英検準2級以上の合格者は増え、自信がついている生徒もいる。

【今後の課題】

SHR の時間に英語の活用について生徒の意見を聞きながら実施することやoutput 中心の時間を増やしたい。



3-11 グローバル自然探究(中止)



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、特別進学・NDSU進学コース第1・2学年希望者

【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。

【実施中止の判断に至った経緯】

事業計画では、2021年8月(マレーシア)、2022年3月(タイ)に実施することとしていたが、コロナ禍のため、研修実施は難しい状況であった。そのため、令和3,4年度ともに現地での研修の実施は中止するという判断に至っ

た。その代わり、今年度はオンラインで海外の先生から講義をしていただくこととした。概要は以下のとおりである。 実施日:2023年2月17日

講師: Dr. Safaneh Mohaghegh Neyshabouri (カルガリー大学) 内容: 社会分野でのイランの女性の研究・イランでの現在のデモ 次年度は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込み、国際感覚を育てる予定である。



3-12 オーストラリア研修(中止)



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】

オンラインで現地の大学生と交流することにより、海外に行くことができない環境においても、「世界と繋がっている」ことを実感でき、生徒の英語に対するモチベーションを持続・向上させることができる。また、英語での対話に慣れるとともに、実際に現地を訪問した際に役立つような情報を得ることにより、 将来現地に行くための準備に繋げることができる。さらに、単なるオンライン上の交流ではなく、設定したテーマにのっとったプレゼンテーションや Q&A セッションを行うことで、より深い国際交流ができ、グローバル教育を促進できる。

【内容・方法】

コロナ禍のため、令和 3,4 年度とともにオーストラリア 現地での研修は中止するという判断に至った。その代わり の代替研修を国内で行った。内容は以下のとおりである。

(令和3年度)

令和3年7月21日に「オンライン国際交流プログラム」を実施し、希望者21名(学年の25%)が参加した。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は以下の通りである。

- ○事前学習
- ①中2の春期休暇に、希望者対象で校内の英会話研修を実施した。学年の6割の生徒が参加した。
- ②グローバルの授業や英語の授業で、役に立つ英語表現を 継続的に学習した。
- ③直前に設定テーマに基づいた原稿作成やプレゼンの模

擬セッションなどの事前準備を5回に分けて行った。特に、ネイティブの教師がシンガポールの学生役となって行った、本番通り1グループ25分の模擬セッションは、各々のモチベーションを高め、大変効果的であった。

- ○研修内容
- ①1 グループ $4\sim5$ 名の生徒が、シンガポールの大学生 $1\sim2$ 名と、学校や自宅から約 1 時間半 zoom を通して交流した。
- ②プログラムの内容は以下の通り。
 - 1. アイスブレイク (自己紹介)
 - 2. シンガポールの大学生のプレゼン「シンガポールの 歴史や文化について知ろう」
 - ・質問を事前に用意しておき、中学生全員が英語で 質問した。
 - 3. 中学生のプレゼン「日本の文化を紹介しよう」
 - ・紹介する内容を分担してスライドで説明し、質問に 答えた。
 - 4. 中学生のプレゼン「SDG s に基づいた視点で交流 しよう」
 - ・聖ジュリーの日の活動(校内行事)で作成した環境 に関するプレゼンを英語で行い、質問に答えた。
 - 5. まとめ
 - ・フリートークの後、zoom 上で記念撮影を行って、 交流を終えた。

○事後学習

- ①全員が、担当してくださった大学生に英文レターを書いて送信した。
- ②担当学生からの英文レターの返信が届き、それを読んだ。

③夏休み明けの学年集会、そして中学校の校内文化祭で代表者が研修内容のプレゼンテーションを日本語・英語を 交えて行った。

(令和 4 年度)

令和4年7月11日~7月15日に清心中学校3年生91名を対象に九州での研修を実施した。九州方面の研修旅行では3つの施設での英語研修を通して、実践的体験的に英語学習を深めることをねらいとした。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は以下の通りである。

○事前学習

- ①中3ロングホームルームを利用し、グループごとに長崎について6つのテーマを決めてスライドにまとめた。クラス内で発表会を行い、長崎の文化や戦争、キリスト教について学習した。また、研修で訪れる場所を調べ、作成したレポートを研修のしおりにまとめた。
- ②中3ロングホームルームを利用し、長崎市内とハウステンボスの班別自主研修の計画を立てた。
- ③中3英語の授業でプレワークブックを使い、鉄輪温泉について調べ、現地の活動中に留学生に尋ねたいことなどを英語で表現した。
- ④社会の授業で長崎の原爆や潜伏キリシタンについて学習。

○研修内容

- ①北九州の KITAKYUSYU GLOBAL GATEWAY (KGG)、別府グローバル探究プログラム (GEP)、ハウステンボス街頭英語体験では英語を使った活動を行った。KGGでは充実した施設で、海外の雰囲気を体験し、英語を学ぶことができた。GEPでは留学生と生徒がグループとなり、鉄輪の町中を与えられたミッションを協働で解決しながら探索した。英語を使うだけでなく、鉄輪の資源活用の工夫について理解を深める活動になった。ハウステンボス街頭英語体験では外国人コーチと様々なテーマで会話をすることで、生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。
- ②3日目は長崎の原爆中心地や原爆資料館を訪れ、長崎への原爆投下の背景や被爆の惨状を知ることができた。平和公園では平和集会を行い、平和と命の尊さについて考えることができた。
- ②4日目は長崎の教会や博物館を訪れ、長崎のキリスト教の歴史について知識を深めることができた。浦上天主堂では平和の祈りのつどいを行い、長崎の平和、世界の平和について思いを馳せながら祈ることができた。
- ④研修中は長崎市内やハウステンボスでの班別自主研修 をはじめ、様々な施設への訪問やホテルでの共同生活を 通して、仲間と協力しながら主体的に行動することの大 切さを学ぶことができた。

○事後学習

- ①夏期休暇中に研修旅行の振り返りシートを作成した。
- ②校内文化祭では「研修の概要」「英語研修 KGG」「英語 研修 GEP」「長崎の平和」「キリスト教」「長崎市内自主

研修」のテーマで代表グループがプレゼンを行った。

③技術・家庭科ではパワーポイントの学習で、研修旅行に ついてのスライドを個人で作成した。

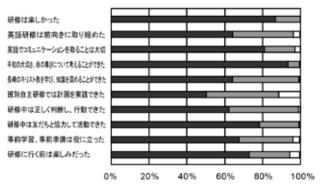
【検証・評価】

令和 3 年度の研修後にとったアンケート(10 項目)の回答内容の抜粋は以下のとおりである。

- ・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。
- ・研修そのものについても95%が楽しかったと回答し、90% がオンライン国際交流を通して自分の成長を実感している。
- ・海外に行けない状況ではあるが、90%が海外に対する興味が増したと解答しており、異文化を理解したいが95%、自然環境への興味が深まったが95%と、いずれも高い数値を示している。
- ・事前学習が役に立ったと100%が解答していることから も、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。

令和 4 年度の研修後に取ったアンケート結果及び考察 は以下の通りである。

■とてもそう思う ■まあそう思う □あまりそう思わない ■全くそう思わない



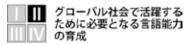
- ・研修に行く前から 90%以上の生徒が楽しみにしており、 研修後は全員の生徒が研修は楽しかったと感じていた。
- ・英語研修に対して前向きに活動できた生徒が多く、ほとんどの生徒が英語でコミュニケーションをとることは大切であると感じている。
- ・長崎での原爆資料館の見学や平和公園での平和集会、浦 上天主堂での平和の祈りの集いを通して、平和の大切さ や命の尊さについてより深く考えることができた。
- ・長崎の潜伏キリシタンについて学べる施設を訪れることで、学校生活で触れるキリスト教とは異なる長崎のキリスト教の歴史について知識を深めることができた。
- ・ほとんどの生徒が研修中は友達と協力しながらスケジュール管理や体調管理を行い、適切な判断や行動をする ことができた。

【今後の課題】

来年度は現地での海外研修を実施する方向で計画しているので、グローバルの授業での活動とも連携し、従来の海外研修の形をより充実させていきたい。



3-13 言葉のちから



対象:全校生徒 【仮 説】

本校の教育理念のひとつである「冴えた理性と豊かな情操を兼ね備え、あわせて確固たる人生観、道義に満ちた社会観を持つ人間を育成する」を大きな目的とし、確かな論理的思考力と豊かな情操を育むための言語活動を「言葉のちから」という名称で行う。それにより、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等をバランスよく伸ばすことができる。また、全校生徒を対象とした毎朝20分間のモジュール活動にすることで、生徒の集中力を保ちながら、言語活動への取り組みを習慣化することができる。

【内容・方法】

2019 年度から設定されたこの「言葉のちから」は、月曜日から金曜日(水曜日を除く)、毎朝8時45分から9時5分の20分間で生徒の言語能力を育成するための活動を実施している。

(1) 活動目的

「言葉のちから」の目的と、活動によって身につけたい力は、中学1年生から高校3年生までの6年間をかけて育成するものとしている。

仮説にあるように、本校の教育理念に基づいた目的を設定し、それに沿った活動を行っている。「論理」と「情操」という2つを目的の柱とし、活動内容の設定や教材開発において「論理」と「情操」、どちらの力を主に育成したいのかという目的意識を明確に設定するよう心がけている。(2)活動内容

主に「黙想」「読書」「読解」の3つの活動を柱としている。以下、それぞれの活動の様子を以下に記す。

- ①黙想:毎朝8時45分のチャイムとともに、全校生徒が 一斉に1分間の黙想を行う。一日を落ち着いた気持ちで 始めるため、そして、自身の心と身体に目を向ける時間 となっている。
- ②読書: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、目的に沿って選定された図書を読む「課題読書」の時間をそれぞれ設定した。

「課題読書」では、学年ごとに課題図書を設定している。基本的には学年始めの4月から1学期間に読む本を各学年1冊設定し、他にもそれぞれの学校行事に関わるような内容の本を設定することがある。特に今年度は高校生向けの課題図書として、末永幸歩著『13歳からのアート思考―「自分だけの答え」が見つかる』(ダイヤモンド社、2020年2月)を選定し、芸術鑑賞を通して様々なものの見方について知る機会とした。この「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。

③読解:3つの柱の中でも特に注力しているのが、この「読解」である。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ている。

特に、新聞記事を活用することが多く、複数の記事を 読み比べたり、グラフと併せて内容読解を行うような ワークシートに取り組んだ。

【検証・評価】

(読書活動について)

令和3年度に全校生徒へのアンケートを行い、「言葉のちから」実施前後での一か月の読書量を比較した。実施前、一か月間全く本を読まなかった中学生は32%、高校生は43%だった。しかし、「言葉のちから」実施後の同じアンケートでは、中学生で0冊が9%と大きく減少し、1冊が40%、2~3冊が35%と読書量が大幅に増加していることが分かる。また、高校生でも0冊が6%、1冊が48%、2~3冊が37%と同様の結果が出ている。そのため、この「言葉のちから」の時間を設定することで、一定時間の読書時間を確保できていると言える。

また、課題図書を設定することで、特に高校生においては新書などを活用し、自身の学びを振り返ったり、進路について考えたりできる文章を読む機会ができていると考える。論理的な文章に触れ、それを読んでいく中で、生徒自身も自然と論理的な思考を体験できると考えられる。

令和 4 年度は思考法について学ぶ場としての課題図書を設定し、論理的な思考だけでなく水平思考や批判的な思考といった複数の思考法について知る機会となっている。 (読解活動について)

新聞記事の読み比べや、グラフから読み取れる数値と併せて文章の内容読解をする活動は、どの教科においても活用できる「教科通底的な力」の育成につながる。この読解活動の中で、「input(読む)」と「output(書く)」を1つの活動の中で双方向的に行っていくことで、思考力・判断力・表現力をバランスよく身につけることを期待している。

【今後の課題】

「input (読む)」と「output (書く)」の活動は、有意義なものである一方で、読解の目的の一つである「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」が身についているかどうか評価する機会を設定できていないため、「interact」という機会をもち、他者と考えを共有し、評価や批評をする活動を行いたい。また、全校生徒を対象とした思考法の実践の場となるよう、カリキュラム化された活動を立案・実践し、確立させていきたい。

Ш

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



3-14 学校設定科目「グリーンサイエンス」



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(2単位: SSH 研究開発計画において令和3年度まで実施し、令和4年度以降は実施なし)

【仮 説】

持続可能な開発を意識した上で、フィールドワークや専門家による講義を展開することで、将来、科学者として必要となる倫理観を体験的に身につけることが出来る。また、生物学、生態学、環境学、地理学等における専門家から直接学ぶ事により、科学的なアプローチによる自然保護や環境保全方法について深く学ぶ事ができると共に、理系への進路意識の向上を促す事ができる。

【内容・方法】

令和3年度に生命科学コース第2学年の生徒を対象に、「総合的な学習の時間」の枠の中で展開した。実施内容は大きく分けて3つあり、(1)環境改善のための探究活動、(2)校内自然環境の理解とその維持のための整備活動、(3)大学等、専門家による講義である。各内容は以下の通りである。(1)環境改善のための探究活動

外来種問題についての考察するために、科学的な分析手法として捕獲調査と環境 DNA 分析を行った。捕獲調査では学校周辺の水路に生息するカメを網を使って捕獲し、種類・雌雄・甲長・重量を細かく記録した。また、生徒らが自分の家の近くから採水してきた水サンプルをろ過した後、そこに含まれる DNA を抽出した。その後、ミシシッピアカミミガメのシトクロム b 領域を PCR で増幅してから電気泳動でバンドの有無を確認し、採水してきた池にミシシッピアカミミガメが生息していたかどうかを考察すると共に、外来種の生息域がどこまで拡がっているかについて考察した。



カメ捕獲調査



捕獲したカメの計測



水サンプルのろ過



電気泳動

(2) 校内自然環境の理解及び維持のための整備活動

本校の校舎は才公山の上に建っており、周りは竹林が生い茂っている。春先にタケノコ掘りと竹林の整備を行い、 里山環境維持に努めた。

(3) 大学等、専門家による講義

主に生物学、環境学、生態学を専門分野とする方々を招聘し、講義を行って頂いた。年間を通じて6名の方に講義をして頂いた。招聘した講師は次の通りである。

9/16 川崎医科大学 小池良和氏(医学)

10/21 森林総合研究所 金谷整一氏 (森林生態学)

11/18 岡山大学 安藤元紀氏 (動物生理学)

2/3 岡山大学 松多信尚氏 (防災・地理学)

2/10 兵庫医科大学 菅原文昭氏 (系統進化学)

2/24 兵庫県立大学 出口智広氏(鳥類学)



屋久島の森林の講義

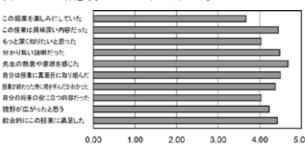


系統進化学の講義

【検証・評価】

捕獲調査及び環境 DNA 分析についての探究活動は、より専門的な研究手法で得られたデータで考察することができたため、非常に濃い内容となった。竹林の整備は継続して行うことで里山環境が保たれている。 ESD の視点で本校の自然環境を捉えることが出来たと考えられる。

専門家による講義を受けた後に取ったアンケート結果では5段階の評価のうち多くの項目で高得点が得られ、生徒にとって有意義であった事が伺える。



【今後の課題】

令和 3 年度でこの授業は終了したが、ここでの実践例 (探究活動等) は、教科の授業に取り入れるなどを行い、 継承していきたいと考えている。



3-15 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:令和4年度から実施)

【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、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。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。

通り、	である。
口	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	探究活動:パスタブリッジコンテスト
9	「美しさ」とは何か② 規則性
10	自然の中に見る機能美
11	探究活動:サボテンの刺座の規則性
12	外部講師による講義①
	牟田淳 氏(東京工芸大学芸術学部)
13	関数グラフとアート①
14	関数グラフとアート②
15	関数グラフとアート③
16	探究活動:「岡山」をテーマとした関数アートの作製
17	雪の結晶に見るアート
18	探究活動:さまざまな形状の雪の結晶の作製
19	化学構造式とアート
20	外部講師による講義②
	冨田伊織 氏(透明標本作家)

※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。

〔1学期〕

・アートとは何か、アート思考とは

本授業の導入にあたる内容である。「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もしくは創作の行為」と定義した。そして、枠にはまった答えに拘らず、自由に発想することの大切さについて、ワークシートを用いながら協働学習形式で指導した。

レオナルド・ダ・ヴィンチに学ぶ

レオナルド・ダ・ヴィンチは博学者として知られ、さまざまな科学分野に精通した人物である。この授業では生理学・組織学・解剖学としての功績に注目し、彼が残した詳細な解剖図を教材としながら、卓越した観察眼について扱った。そして、本校で飼育している動物の詳細なスケッチを行う探究活動を行った。

・「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」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。対称性の様々な種類についても触れ、この内容のまとめの探究活動として、美しい橋をデザインすることと、その強度を確かめるパスタブリッジコンテストを行った。

[2学期]

・「美しさ」とは何か② 規則性

美しいと称される規則性として、黄金比や黄金螺旋が良く知られている。それらを紹介しつつ、オウムガイの断面、ピラミッド、凱旋門、グローバル企業のロゴ等から実際に黄金比を見つけながら黄金比や黄金螺旋について理解させた。また、放射相称の形状をしている棘皮動物を例に、その規則性について標本をもとに測定を交えて考察させた。 *1

その後、ミツバチの巣の形状(=ハニカム構造)やヒマワリの種子の配置(=フィボナッチ数列)について扱い、機能性を持ち合わせた自然界の規則性について紹介した。この内容のまとめとして、サボテンの鉢を各グループに配布し、刺座の配置について規則性を見つける探究活動を行った。

・外部講師による講義①

東京工芸大学芸術学部教授の牟田淳先生を講師として、オンラインで講義を行って頂いた。講義では自己相似性とフラクタルをテーマとし、フラクタル図形の例について紹介して頂くとともに、各図形が何次元に該当するのかについて数学的に説明して頂いた。2次元や3次元の図形は数学の授業で扱うが、講義では1.26次元や1.58次元の図形

がでてくるので、次元についての見方・考え方が変化する 良い機会となった。

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てイラストを描く探究活動を行った。どのような関数のグラフを用いることで目的のイラストを描けるか、試行錯誤を繰り返しながら思考力を鍛えた。数学の授業で既習した関数グラフの他にも、極座標グラフやカージオイド、リサージュ曲線、正葉曲線なども取り扱い、図形描写の材料を幅広く提供した。 *2

「家」や「花」といった簡単なお題についての関数アート作品の作製から始まり、長期休みにおいては「岡山」をテーマとした、発想力が求められる、より自由なお題についても関数アート作品を作製する探究活動を行った。

[3学期]

・雪の結晶、化学構造式に見るアート

化学的な視点の教材を扱いたいと考え、雪の結晶と有機 化合物の構造式に注目した。雪の結晶は中谷ダイヤグラム によると、周りの水蒸気量と温度によってどのような形状 を取るかが明らかになっている。これらについて紹介し、 実際に雪の結晶を作製する探究活動を行った。また、有機 化合物の表記の仕方である骨格構造式について紹介し、美 しい形状をしている骨格構造式について紹介した。

外部講師に講義②

透明標本作家の冨田伊織先生を講師として、対面で講義を行って頂いた。講義では透明標本を実物を前に紹介して頂き、硬骨や軟骨がきれいに染め分けられ、動物の体の構造を深く理解する機会となった。また、標本ではあるが、その中には生命を強く感じ取ることが出来、生命科学コース生徒として意識してほしい、「生命」についてのさまざまな視点を養う良い機会となった。

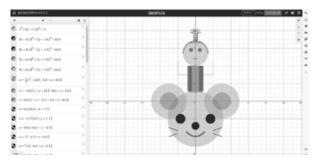
*1 …SSH 運営指導委員会にて委員に授業を公開 *2 …SSH 授業研究会にて参観教員に授業を公開





外部講師による講義①

外部講師による講義②



「岡山」をテーマとした関数アート作品の一例

「成績評価

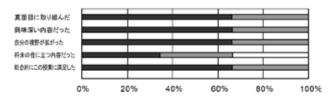
授業の出席状況並びにワークシートの記入状況、探究活動に関する提出物等を材料として、総合的に ABC 評価を行った。

【検証・評価】

授業最終日に取ったアンケートの結果は以下の通りで ある。

授業評価アンケート

■ かなりあてはまる ■ ややあてはまる □ どちらともいえない ■ あまりあてはまらない ■ 全くあてはまらない



「興味深い内容だった」、「自分の視野が拡がった」と全員回答しており、「総合的にこの授業に満足した」についても全員が肯定的に回答した。「将来の役に立つ内容だった」についてはどちらともいえないと回答した生徒が一定割合いたが、授業の性質上、直接的に進路に繋がる内容ではないため、このような結果になったと考えられる。他の教科学習と異なり、受験学力をつけるものではないため、受け入れられるかどうか不安があったが、好意的な授業評価であったことに、手ごたえを感じた。

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、「未知の事柄に対する興味・関心」と回答する生徒が全員であり、その他、8割以上の生徒が「科学的な見方・考え方」「発想力・独創性」とも回答した。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も、生徒のアンケート結果から効果的な授業内容だったと考えられる。さらに、生徒が提出した探究活動の課題についても、非常に時間をかけて凝った作品を提出している生徒もおり、非常にハマる生徒も多く見られたようである。

今年度は教材選定及び年間カリキュラムの確立が最優先であり、それについては一定の結果が得られたが、3学期の探究活動内容が時間数的に圧迫されるなど、時間数の割り振りについてはまだ課題が残った。来年度以降、教材を充実させるとともに、探究活動については十分な時間を確保したいと考えている。

【今後の課題】

教材選定については、数学及び科学の様々な分野を扱ってきたが、未開拓の分野もある。より多くの教材を集め、 集団の性質に応じて選定するなどの余裕を持たせたい。さらに、他の SSH 事業との関連性・接続性を見える化したいと考えている。



3-16 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

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で専門家の 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 とうように流れのある探究的なものとすることにより、科 学的思考力も育むことができる。また、フィールドワーク や宿泊を伴う共同生活を通して、リーダーシップや協調性 の伸長を促すこともできる。

【内容・方法】

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 3 年度は 10 月 5 日 (火) から 9 日 (土) の 4 泊 5 日、生徒 18 人と教員 3 名で実施した。事前学習 計6時間を行い、校内において実際に現地で行う調査活動 を行い、機材の扱い方やデータの取り方を確認した。各班 での役割分担もよく話し合うように指示をした。

令和 4 年度はさらに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

令和 4 年度は生命科学コースの生徒以外に特別進学コ ースからの希望者がおり、授業時間を用いた事前学習では 時間数が不足するため、1泊2日の事前学習を岡山県笠岡 諸島白石島で行うことにした。白石島は、屋久島と同じ花 崗岩のため、屋久島の自然を地元岡山と比較できることを ねらいとした。

6月に最初の事前学習を行い、グループ決めを行い、事 前学習や現地研修の全体的な流れを説明。8月22日~23 日に白石島にて、屋久島の自然について説明をし、トレッ キングをしながら調査活動を行った。その後、9月に2回 の授業時間を設け、白石島での研修の振り返り、現地研修 の詳しい内容を確認した。





花崗岩の観察

白石島での植生調査

(2) 本研修

昨年同様、4 泊 5 日の行程で、10 月 11 日~15 日に生 徒16名と教員2名で鹿児島の桜島と屋久島で研修を行っ た。昨年との変更点は、京都大学防災研究所付属火山活動 研究センターでの講義と見学ができなかったため、桜島ビ ジターセンターでの見学時間や各地点での調査活動を長 く設定した。その他、屋久島でのガイドを屋久島野外活動 総合センターYNAC に依頼し、今年は中型バスでの移動 に変更になったため、道中にも説明を聞くことができた。 屋久島での初日、安房川でのカヤック体験は自然のポケッ トに依頼して実施した。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。

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) ・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)
2日目	(鹿児島→飛行機→屋久島) ・屋久杉自然館の見学と人工杉の調査 ・安房川でカヤック体験
3 日 目	・ヤクスギランドでのトレッキング・紀元杉の観察・淀川登山道でのフィールドワーク(天然杉の調査・倒木更新調査)
4 日 目	・西部林道でのフィールドワーク (ヤクシカの生息調査・亜熱帯雨林の観察) ・大川の滝の見学 ・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)
5 日 目	・春田浜でサンゴ礁・海岸植生調査 (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)



安房川でのカヤック



ヤクスギ調査







アコウ(亜熱帯性)の木

研修期間中、雨が降ることが多く、特に3日目のヤクス ギランド、淀川道登山道ではカッパを着て傘を差しながら の調査だったため、予定していたデータがすべて取れなか

(3) 事後学習

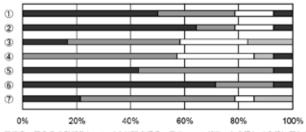
昨年度は12月にポスターを作成し、プレゼン発表をグ ループごとに行った。令和4年度は、全体での振り返りを 10月22日(土)の午後に行い、グループごとにテーマを決 めて、スライドの作成を行うことにした。12月の発表の 前に進捗状況を確認し、プレゼン発表会では屋久島研修に 参加しなかった理科教員も交えて質疑応答の時間を設け た。色々な助言をもらい、発表内容に修正を加え、スライ ド内容をポスターにまとめて 1 月末に提出、3 月の校内 SD 探究活動発表会でポスター発表をすることとした。

【検証・評価】

昨年度よりも事前学習、事後学習ともに時間数を確保す ることで、研修での学びを深めることに努めた。特に白石 島での事前学習については、知識を得ることに加えて実際 に山歩きを行ったので、本研修のトレッキングの予行とい う位置づけにもなった。ここ数年コロナ禍が続いてきてお り、生徒らは外出する機会も減っており、体力づくりとい う面で有効であった。

本研修の終了後に取った生徒へのアンケートによると、 研修旅行全体の満足度は約8割がよかったと答えており、 特に「桜島・屋久島の動植物についての知識を得る」「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 高かった。野外活動主体の研修としている効果が良く表れ

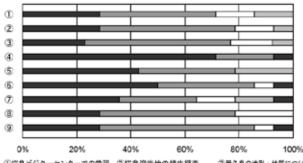
研修の満足度(5が強い) ■ 5 ■ 4 □ 3 ■ 2 ■ 1



(1)宿島・屋久島の動植物についての知識を得る ③大学や実験書の実験・実習を体験する ⑤友達との思い出をつくる ⑦研修全体の満足度

②フィールドワークを通して自然に親しむ 6桜島・屋久島の景色や黒物を楽しむ

各活動の満足度(5が強い) ■5 ■4 □3 □2 ■1



①桜島ビジターセンターでの学習 ②桜島溶岩地の植生調査 ⑦淀川登山道フィールドワーク ⑧春田浜海浜調査

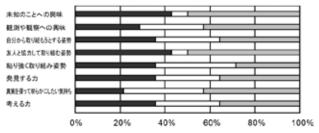
③屋久島の地形・地質について ⑤かごしま水鉄線

ている。ただ、生態系の理解という、学習内容の焦点を絞 った研修であったため、「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」が1番高く、雨天の中で 調査を実施した「淀川登山道フィールドワーク」が低くな った。昨年度は雨がほとんど降らなかったが、今年度は雨 が多く、全体的に満足度が低くなった。雨天時のプログラ ムを再度検討していく必要性がある。

生徒自身の興味や姿勢の変化については、下のグラフの 通りであり、どの項目も3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、「未知のことへの興味」

「友人と協力して取り組む姿勢」だった。雨天時の調査活 動は困難であるため、互いに協力し合わないと終わらない ので、その影響があったと考えられる。昨年度、1番変化 が見られた項目は「観測や観察への興味」であり、回答の 傾向にやや変化が見られた。

興味や姿勢の変化 ■以前より伸びた □変わらない □もともと高かった



以下は生徒の感想の抜粋である。

・計測の機会が多く、悪天候の中でも班で協力する必要が ありましたが、コンドや樹木の直径から分かる樹齢など、 固有の自然環境がもたらす、驚くような計測結果でした。 班で共有することは、とても楽しく、充実したものにな りました。また、方法や考察をよりよくしていくために、 自分の意見も含め、互いの意見の良さを尊重しあいなが ら考えをまとめる為の、意見交換のスキルも身につける 事が出来たと感じています。

【今後の課題】

事前学習について、白石島での実施は1日半かけてフィ ールドワークを取り入れながら行うことができ、非常に良 かった。しかし、8月は熱中症の危険性が高くなるため、 来年度以降は5月に変更した方が良さそうである。

研修内容は来年度も継続していきたいが、現地での調査 内容を生徒たちがより自発的に取り組めるものに変更し ていきたい。白石島での事前学習を終えた時点で、各グル ープで取り組むテーマや課題を明確化し、必要な調査を桜 島・屋久島で行うようにしていきたい。各グループのテー マを全員で共有することで、データ数を増やすことができ、 お互いのテーマに助言することもできる。もちろん、限ら れた場所や時間内での調査になるため、制限はあるが、そ の中で生徒の興味関心に合わせた調査を実施できるよう 工夫をしていきたい。



3-17 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】

大きなくくりとしては本校生徒を対象とした「二子の丘レンジャー」と、保護者及び地域の方々まで巻き込んで実施している「竹ワークショップ」の2つである。令和4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。4月はタケノコの収穫を行ったが、1日に1クラスになるように予定を調整し、授業時間に中高各クラスが里山に入り収穫を行った。前日から真竹を伐採した株に袋をかぶせ、一晩竹水を採集した。採集した竹水を用いて、化粧水作りや炊飯を行った。

12 月及び3月には里山の間伐を行った。孟宗竹に覆われ弱ったサクラの木に陽が差すように間伐作業を行う有志を中高から募集した。また、孟宗竹林に続く斜面が急勾配であるため、斜面に2箇所通路となる階段の整備を行った。竹林以外にも、校内には二次林が多くあり、人を寄せ付けない状況にあった。希望者を募り、伐採や下枝刈りを進めることで、人が入れる空間を作り、林の中の日当たりを良くした。

(竹ワークショップ)

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	対象	参加 人数	講師	活動内容
R4.4.30	生徒	12	1	竹水採取の準備
R4.5.1	生徒,一般	39	2	竹水の採取、昼食作り、 竹水の化粧水作り
R4.5.6	生徒	10	なし	竹水採取の準備
R4.5.7	生徒	20	なし	竹水の採取、昼食作り
R4.5.29	生徒,一般	47	1	メンマ作り、昼食作り
R4.11.4	生徒	81	2	竹炭材の準備、竹林整備
R4.11.20	生徒 一般	32	1	竹炭作り、昼食作り、 竹ぼうき作り
R4.12.17	生徒,一般	26	なし	門松作り、餅焼き
R5.1.29	生徒 一般	39	なし	竹林整備、竹のバーム クーヘン作り

R5.2.11	生徒,一般	25	なし	竹林整備、昼食作り
R5.3.8	生徒	未定	1	竹炭材の準備、竹林整備
R5.3.12	生徒,一般	未定	1	竹炭作り、昼食作り、 しいたけ植菌体験

講師:石井哲氏(おかやま森づくりサポーター) 杉原康子氏(備中足守竹取物語)





孟宗竹の間伐

古竹の撤去





竹林整備



竹水の採取

竹炭作り

【検証・評価】

タケノコの収穫, 竹の加工利用, 竹林整備, そして, 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。生徒は収穫や加工後のイベントなどを楽しみながら, その恩恵を得るためには整備が必要なことを理解し, かつ, その作業を楽しむ様子が見られた。このような様子から, 生徒は体験を通して, 自然との共生について理解を進めているといえる。

里山の活動をした生徒の様子で共通することは、どの生徒も達成感のあふれた笑顔で帰ってくることだ。自然に触れることが、非日常にある生徒たちにとって、環境整備という目的とともにからだを動かす活動は、大変な充実感を得られるとともに、自己肯定感の育成にもつながっていると言える。

【今後の課題】

継続した取り組みより、放置林だった場所を「里山」化することができてきた。現在、活用方法といてタケノコ収穫、竹材利用および竹炭づくりがすすんでいる。これらの活用を、地域とのつながるきっかけとして深めたい。



3-18 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】

第3期 SSH では、食品ロス、山間部の過疎化といった 社会問題に注目して事業を行っている起業家の方や、ジェトロのスウェーデン事務所長として働いた経験のある方などを招聘し、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いた。このような稀有な経験を持った方を講師として招聘し、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3年度及び令和4年度の詳細は以下の通りである。

(令和3年度)

(1) 中学グローバルセミナー (中学 $1\sim3$ 年生全員対象)

実施日:2021年6月24日(オンライン開催)

演題:ものの見方が変わるアートの授業!

講師:東京学芸大学個人研究員 末永幸歩 氏

概要:中学生対象に、アート作品の見方を通して、多様なものの考え方について教えて頂いた。アートが見るものだけではなく、考えることも含めてアートであるというメッセージから、アート思考の概念について教えて頂いた。そして常識とは特定の社会の共通認識であり、正しいとは限らない、常識に疑問を持ち、自分だけの問いをつくることが重要であることを教えて頂いた。





講演スライド①

講演スライド②

(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:2021年5月14日 (オンライン開催) 演題:ともに解く「正解」のない課題解決演習:自分の夢

を SDGs から論理的に説明する」

講師: 叡啓大学ソーシャルシステムデザイン学部教授

保井俊之 氏

概要: 高校生を対象に、システム思考とデザイン思考から

イノベーションが生まれることを教えて頂いた。また、チームでの協働により、集団の知的パフォーマンスが向上するが、それはチーム内に女性がいることで正の相関があること、さらにダイバーシティが高いほど、ブレークスルーを生む可能性が高いことを、科学誌に掲載されている研究データを例に教えて頂いた。また、自分の夢について実践型クリティカル・シンキングやバリューグラフの作成についての演習を行った。



講義の様子(zoomにて実施)

(令和 4 年度)

(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: 2022年6月23日

演題:めざせサイエンスコミュニケーター! ~科学と社会 の架け橋になろう~

講師:同志社大学生命医科学部教授 野口範子 氏

概要:中学生対象に、科学と社会をつなげる役割であるサイエンスコミュニケーターの仕事について紹介して頂いた。科学・技術に関連する問題は社会のすべての人々に関わる問題であり、科学的根拠に基づいて判断する科学リテラシーはすべての人々に必要なので、サイエンスコミュニケーターが社会にもたらす役割は大きく、研究機関はもちろんのこと、マスメディア、行政、教育、医療など、様々な業種で重要な活躍していることを教えて頂いた。



講演の様子

(2) 高校グローバルセミナー

(高校 1~2 年生全員、高校 3 年生希望者対象)

実施日: 2022年12月19日

演題: "あったらいいな" をカタチにする 創発のヒント 講師: 株式会社ソアラサービス代表取締役社長 牛来千鶴 氏 概要:高校生対象に、株式会社ソアラサービスの立ち上げについて紹介して頂き、新しいサービスや商品を創り上げるヒントについて教えて頂いた。発想を壊し(=思い込みを外し)、情報を集め、対象をきちんと絞ることが重要で、アイデアが固まったら、小さなことからでもできることから実際に動き始めることが大切だということを教えて頂いた。また、大きな夢を実現させるためには、みんなのwin-winを叶えるように、様々な人を巻き込んで行動していくことが必要だと教えて頂いた。



講演の様子

【検証・評価】

令和 3 年度に末永先生を講師として招聘した中学グローバルセミナーの終了後に、「講義の中で実際にやった活動 (ワークシートなど)を通して考えたこと、感じたことを書きましょう。」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、頻出単語が大きくなるように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、「当たり前」や「常識」という単語が最も多く、講義の中で常識にとらわれることについて考えた生徒が多いことが分かる。課題解決においては、より自由な発想が事態を好転させる場合も多く、生徒の課題解決思考の育成にもつながる内容であったことが分かる。

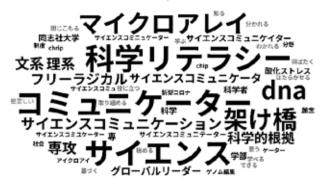
大切学校 (本語) 大可) (本語) 大动学校 (本語)

末永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については、より社会を意識した内容であり、実践型クリティカル・シンキングやバリューグラフの作成については、今後行う探究活動や進路を考える上で実際に用いることが期待される。その他、大学での実践例も紹介して下さったので、興味関心を高く持った生徒も多いと考えられる。

令和 4 年度に野口先生を講師として招聘した中学グロ

ーバルセミナーの終了後に、「講義の中で初めて知ったことを書きましょう。」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、スコア順に表示したワードクラウドが以下の図である。科学リテラシー、サイエンス、コミュニケーターといった単語が大きく、講演内容がきちんと伝わっていることが分かる。また、マイクロアレイ、フリーラジカルといった、理系の専門用語についても学べたことが分かる。講演全体を通した感想では、文系・理系・科学リテラシーといった単語も多く記述されており、文理に関係なく科学リテラシーが必要であるといったメッセージがきちんと伝わっていた。



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

牛来先生を講師として招聘した高校グローバルセミナーの終了後に、「講演を聞いて特に心に残ったことを書きましょう。」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、スコア順に表示したワードクラウドが以下の図である。高校生にもなると、大学進学やその後の社会生活のことについて生徒のイメージも固まりつつある。夢、実現、情報、大切といった講義の中心となるキーワードの他に、信じる、考える、描く、できるといった、目標(課題)達成に向けて必要なアクションを示す言葉が多く見られている。自身の進路に向けて前向きになる印象を与えることができた講演だったことが分かる。

牛来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】

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



3-19 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3年度で第13回、令和4年度で第14回を迎える。2年間の実施概要は以下の通りである。

(令和3年度)

令和2年度に続き、新型コロナ感染拡大防止といった社会情勢を顧みて、全ての大会をオンラインによる発表会とし、「四国大会」「九州大会」「全国大会」を実施した。

○九州大会(地方大会)※第2回高校生両棲類サミット

実施日: 2021 年 9 月 20 日

後援:日本両棲類研究所、都北の科学教育を考える会、

岡山県、岡山県教育委員会

参加者:114名

参加学校数:32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 8 件

研究者の方々による講演

(講師) 基礎生物学研究所生物機能解析センター日本 学術振興会特別研究員 (PD) 鈴木美有紀 氏 岡山大学異分野融合先端研究コア研究教授 佐藤伸 氏

○四国大会(地方大会)

実施日: 2021 年 10 月 16 日

共催:愛媛大学ダイバーシティ推進本部女性未来育成センター

後援:岡山県、岡山県教育委員会

参加者:83名

参加学校数:9校(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。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 16 件

女性研究者による講演

(講師) 愛媛大学先端研究・学術推進機構沿岸環境科学 研究センター 落合真理 氏 ○全国大会

実施日: 2021 年 11 月 6 日

共催: 奈良女子大学理系女性教育開発共同機構

協力:大阪府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:203名

参加学校数:32校(中学・高校・大学等含む)

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。6名の大学生・大学院生も中高生に 交ざって発表(そのうち2名は本校卒業生)。7 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80件(中学・高校・大学含む)

女性研究者による講演

(講師) 奈良女子大学研究員自然科学系生物科学領域 上原春香 氏

> 奈良女子大学研究院自然科学系物理学領域助教 下村真弥 氏

(令和4年度)

令和 3 年度に続き、オンライン大会を継続するとともに、オンサイトでの発表交流会を3年ぶりに再会した。オンライン大会を2回、オンサイト大会を2回、さらには第3回両生類サミットをオンラインで開催した。

○オンサイト東海大会

実施日: 2022 年 10 月 30 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:47名

参加学校数:10校(高校・大学含む)

内容:対面でのポスター発表。5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16件 女性研究者による講演

(講師) 静岡大学農学部応用生命科学科助教 齋藤貴子 氏

○オンサイト全国大会

実施日:2022 年 11 月 13 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

協力: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:199名

参加学校数:19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 70 件 研究者の方々による講演

(講師) 成蹊大学理工学部教授 稲垣昭子 氏 東京都立大学理学部生命科学科准教授 安藤香奈絵 氏

○オンライン プレ大会 in 四国

実施日: 2022 年 9 月 17 日

共催:愛媛大学ダイバーシティ推進本部女性未来育成センター

後援:岡山県、岡山県教育委員会

参加者:81名

参加学校数:9校(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。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 20 件

女性研究者による講演

(講師) 愛媛大学農学研究科生命機能学専攻応用生命 化学コース栄養科学特任講師 藤谷美菜 氏

○オンライン 全国大会

実施日: 2023 年 1 月 28 日

共催::奈良女子大学 STEAM·融合教育開発機構(RISE)

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:188名

参加学校数:31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。2名の大学院生も中高生に交ざって 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 58 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研究院 自然科学系物理学領域物理コース 鈴木那梨 氏 奈良女子大学研究院工学系(工学部)専任講師 安在絵美 氏

○第3回高校生両棲類サミット

実施日:2022 年 11 月 3 日

主催:日本両棲類研究所

後援: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

参加者:76名

参加学校数:28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) 基礎生物学研究所所長 阿形清和 氏 広島大学両生類研究センター 副センター長 林利憲 氏

日本両棲類研究所所長 篠崎尚史 氏

【検証・評価】

令和3年度はオンライン大会のみであったが、「地方大会」では SSH 校、SGH 校や科学部で課題研究を行っている学校の参加が得られた。研究アドバイザーの先生方の助言や指導をいただくこと機会もあり、アンケートではこの発表会を肯定的に捉えていた。

「第2回両生類サミット」では「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。その結果、北は北海道、南は沖縄の小学生から社会人まで幅広い層の視聴申込みをいただいた。テーマを絞ったことで興味のある方たちが申し込んだことと、物理的な距離がなくなり、移動費などのコストも必要なくなったことが、このような参加状況となった要因であると思われる。

全国大会ではバーチャル会場(oVice)を用いた発表交流会を実施した。zoomは、発表者に対して多数の聴講者がいる、講演会のようなスタイルには優れているが、多くの発表を同時並行で行うことは困難である。それに対し、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ことが出来た。実施後のアンケートにおいても、研究内容についてのディスカッションがしやすかったとの感想を頂いた。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げることが出来ていると考えられる。

令和4年度はオンサイト(対面形式)での発表交流会を 再開させることができ、今までの開催実績の中で初となる、 東海地方での地方大会を開催することができた。さらに東 京都立大学と連携した全国大会を開催することができ、新 たな連携先の開拓にも成功している。交流という面ではや はり対面形式の方が有用であった。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。

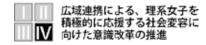
参加した生徒の感想として、「他校の発表を聞いて刺激を受けた」「課題研究を続けていく参考になった」の項目について肯定的な回答が8割を超えている。また、「理系で頑張る気持ちが強まった」も肯定的な回答が7割を超えており、キャリア教育としての意義も大きな交流会となった。また、今回参加して良かったと答える生徒は9割を超えており、満足度の高い交流会となった(アンケートデータが記載してある、集まれ!理系女子の終了後に各校に配布した資料は第8章関係資料の欄に掲載)。

【今後の課題】

オンサイトでの交流会とオンサイトでの交流会の双方 の各メリットを深く理解することができた。今までの開催 実績から、オンサイト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。



3-20 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。このような場面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・高校合わせて令和3年度は計12クラス、令和4年度は計11クラスの指導案を準備し、以下の日程で実践した。また、外部有識者による教育講演会も同日に設定した。最後に分科会を設け、ディスカッションを重ねる中で授業力改善に繋げた。なお、令和3,4年度は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。

(令和3年度)

1. 実施日: 令和3年11月12日

2. 会 場:清心中学校・清心女子高等学校

3. 日 程:

13:30~13:45 全体会(SSH事業説明)

13:50~14:40 研究授業①

14:50~15:40 研究授業②

15:50~16:40 講演会

講師: 叡啓大学ソーシャルシステムデザイン学部教授 保井俊之 氏

演題:ウェルビーイング中心デザインによる論理的思考、批判的思考及び水平思考による能動型学習の設計と有効性検証: 22 世紀型大学の叡啓大学での取り組み

16:40~17:10 研究協議

17:10~17:20 閉会行事

令和3年度は県内外合わせて23名の中学・高校・大学の先生方に参加頂いた。保井先生による講演では、授業研究会のテーマである3つの思考法の有用性や、高等教育現場でもこれらを意識した指導を行っていることを、実践例から紹介して頂いた。大学での教育のあり方も変化が起き

ており、より学生が主体的に、より社会と繋がった教育に シフトしていくことを教えていただいた。

各教科が実施した授業タイトルは以下の通り

行教件が美施した1文表グイドルは以下の通り。 			
国語	中3: 観察・分析をとおして評価する 高2: 杜牧「題烏江亭」から考える~「もしも 項王が江東に戻っていたら」~		
社会	中2:絵画から探るルネサンス		
仕五	高 2: 清朝の異民族支配から考える多文化共生社会		
数学	中 3:山頂から見える距離について		
数于	高 2:正五角形の作図		
	中 1:場面に合わせた道案内を考える		
英語	中1: Quenched Fire Found in Greenland Ice		
) CDD	高 1:Leaf Chromatography		
	(SSH 学校設定科目「実践英語」)		
	中2:魚は餌をどのように感じているのか		
理科	高 1: 一人一台 Chromebook を使った実験結果		
	の考察		
情報	高 1:非調査データを使ったクラスター分析		
IHTK	(SSH 学校設定科目「データサイエンス入門」)		





中学理科の授業

研究協議

(令和4年度)

1. 実施日:令和4年11月18日

2. 会 場:清心中学校·清心女子高等学校

3. 目 程:

13:30~13:45 全体会(SSH 事業説明)

13:50~14:40 研究授業①

14:50~15:40 研究授業②

16:00~16:50 講演会

講師:一般社団法人 Fora 代表理事 藤村琢巳 氏 演題:総合的な探究の時間における探究学習の展開と その評価方法

16:50~17:20 研究協議

17:20~17:30 閉会行事

令和4年度は県内外合わせて29名の中学・高校・大学等の先生方に参加頂いた。藤村先生による講演では、高校現場での探究学習の実践例を紹介して頂いたが、大きく分けて、SSH校を中心に、学校のスクール・ポリシーを意識した教育内容を展開しているケースと、大学進学に向けたキャリア形成を意識した教育内容を展開しているケースに分けられ、どちらのケースをとるかによって評価方法等も変わってくることを教えていただいた。

各教科が実施した授業タイトルは次頁の通り。

国語	中3:『伊勢物語』第60段
四四	高 1:女性の視点で読む『伊勢物語』「筒井筒」
11 △	中 1:世界のさまざまな地域
社会	高 1:少女は「はた」を「らく」にできるのか?
数学	中 1:1 次方程式の利用
数子	高 1:長方形の 4 つの頂点に対する最短連結
	中学異学年クラス:SDG 11 - 住み続けられる
英語	まちづくりを(グループプレゼンテーション)
火市	高 1:分類学にならった独自の分類ルール作成
	(SSH 学校設定科目「実践英語」)
TIII 1 N	中 2:階段の照明の回路
理科	高 1: 免疫細胞の働き~もし〇〇が働かなかったら~
松公	高 2:関数グラフとアート
総合	(SSH 学校設定科目「アートサイエンス」)





高校数学の授業

高校理科の授業

※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。

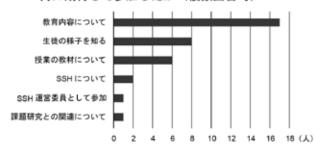
【検証・評価】

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。

令和3年度のアンケート結果によれば、どの先生も本校の授業内容を期待して参加して下さっており、また、研究協議では約8割の先生方が必要な情報が得られたと回答していた。また、保井先生による講演については、約9割が興味深かったと回答しており、非常に有益な教育講演会であったことが分かる。授業の感想についての自由記述欄には、内容についての記載はもちろんの事、コロナ禍であっても授業研究会を開催したことへの感謝や、chromebookやタブレットを活用した指導例が参考になったなど、ICT教育についての記載も見られた。本授業研究会の軸である、課題解決のための3つの思考法について、学校として取り組もうとする姿勢が見られたという記載も見られた。

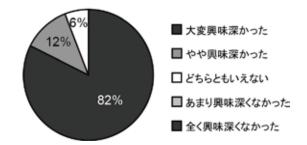
令和4年度のアンケートで「何に期待して参加したか」 という問いに対しての回答は以下の通りである。

何に期待して参加したか (複数回答可)



授業研究会であるので、授業内容に期待して参加したとの意見が多い。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。藤村先生の講演内容についてのアンケート結果は以下の通りであり、9割以上の参加者が肯定的な回答を行っている。

講演内容について



オンラインでの配信ツールは zoom を活用し、各授業教室にタブレットをセットし、会議用マイクスピーカーで音を拾いながら教室の様子を配信した。直接参観することには及ばないが、配信担当が各机を歩いて回り、生徒の様子を映してまわるなどの工夫でできるだけ、授業の様子を分かりやすく届けた。これに関しては、アンケートの自由記述で生徒の様子がよく分かったとの声も頂いた。その他の自由記述(抜粋)は以下の通りである。

- ・生徒がコンピューターを活用する姿を興味深く拝見しました。講演会でも触れられていましたが、先生が問いを設定する探究から生徒自身が問いを立てる探究活動へと、発展段階があると思いました。
- ・今回参観させていただいた授業のほとんどがアトラクティブで生徒が楽しそうに授業に参加していた様子が印象的でした。生徒に興味を持たせるような教材を準備されて、授業をされており、工夫されているのがよく分かりました。
- ・総合の授業を拝見させていただきました中で、【関数を 使う】取組が大変興味深く印象に残りました。未履修の 関数を使う中で生徒が肌で感じ取っていく様や、実際に 使われている例など勉強になりました。

コロナ禍の影響もあり、多数の参加者は得られなかったが、本校の授業研究の成果を発表する場として有用であることが実感でき、また、研究協議で相互にディスカッションを行うことで互いの授業力の向上に寄与できたと考えられる。複数教科で研究授業を行うことにより、校内のより多くの先生方に SSH 教育開発に関わっていると実感してもらえる機会となっている。

【今後の課題】

遠方の方でも参加しやすいように、オンラインでの参加 形態を今後も検討していきたい。本校のSSHの研究成果 を公表する場として、大事にしていきたいと考えている。



3-21 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】

令和3年度及び令和4年度の内容について順に記す。 両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3年7月17日、令和4年7月10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。

当日ボランティア生徒:

(令和3年度)高校生8名 (令和4年度)高校生2名 当日の参加者:

(令和3年度)小中学生16名、保護者・一般16名(令和4年度)小中学生18名、保護者・一般14名(2)生きる力楽習カレッジ理界村

開催日: 令和 3 年 8 月 1 日、令和 4 年 7 月 31 日 参加対象: 小学 4 年生 \sim 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:特別進学コース有名私大系第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。

実験ブース内容:

(令和3年度)「ペンのひみつ」「とろとろ液体」「光お 絵かき」「変わったシャボン玉づくり」「さかさま世界」 「いろいろな空気砲」

(令和 4 年度)「いろいろ不思議なシャボン玉」「繰り返し色が変わる水」「スーパーボールづくり」「入浴剤を作ろう」「泳ぐ絵」「科学捜査体験」「濡れない魔法の砂」

企画準備および当日運営:

(令和3年度)高校2年生 53名 (令和4年度)高校2年生 38名

当日ボランティア生徒:

(令和3年度)中高生31名

(令和4年度)中高生31名

当日の参加者:

(令和3年度) 小学生120名、保護者・兄弟姉妹112名 (令和4年度) 小学生120名, 保護者・兄弟姉妹112名

(3) 竹炭つくり体験教室 2021

開催日:令和3年3月13日、令和4年3月12日 参加対象:本校生徒・一般(中学生以下は保護者同伴)

講師:石井哲氏(おかやま森づくりサポーター)

杉原康子氏 (備中足守竹取物語)

内容:中学3年生の授業で搬出した竹を「炭ヤケール」に 詰め込み、着火する。炭化するために5時間ほど要 するため、その間に竹炭を用いたご飯炊きなどの昼 食作りを行う。竹箸や竹コップ、竹皿も参加者で作 る。昼食後は、石井氏の講義を聞き、竹の利活用に ついて学ぶ。最後に出炭をし、希望者は持ち帰る。

当日の参加者:

(令和3年度) 小中学生18名、保護者・一般7名 *令和4年度は実施前のため未定

【検証・評価】

参加はオンラインで募集したが、早期に申し込み定員に 到達したため、地域からのニーズは高いと考えられる。ま た、生徒にとっても、説明や実験の企画を通して、科学に 親しめる機会となっている。

「身近なものを利用した実験で、家で再チャレンジしたい」というアンケートの回答もあり、参加した小学生に対して、楽しかったという当日限りで終わらせるにとどまらず、科学への探究心を引き続き持たせることができた。

企画を通して生徒には科学に対する主体的に学習する 姿を求めた。顕著な成果としては、生徒が実験や観察に対 して受け身ではなく、指導者の立場で臨んだことで、曖昧 な情報に対して理解できるまで調べる姿や、安全への配慮 を自ら確認する姿が見られた。

本校からの一方的な発信ではなく、地域企業や地域団体 との連携を行うことで、双方向の協力関係につなげること ができた。

【今後の課題】

地域に向けた発信は、十分な成果や経験を重ねることができてきた。将来的には、他校の生徒と協力した地域向けの科学教室の運営にも取り組みたい。また、本実践の数値的評価方法の開発にも取り組みたい。



3-22 校内 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・SGH 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、発展科目、SSフィールド自然探究(3-3、3-4、3-16に記載)、科学系クラブ活動(3-8に記載)、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た。また、「探究活動の魅力」をテーマとした講演会も設定した。令和3年度(=第6回)、令和4年度(=第7回)の実施概要は以下のとおりである。

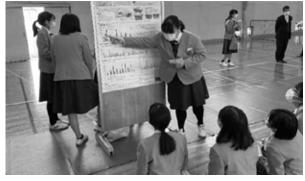
○第6回 校内 SD·探究活動発表会

開催日:令和4年3月11日

参加対象:全校生徒

※本来は外部からの参加者も募ることを計画していたが、新型コロナ感染拡大予防の観点から今回は当日の公開を見送り、本校の SSH ホームページに生徒の研究要旨を掲載することで、成果の普及に努めることとした。

発表件数:55件(テーマ一覧は第8章関係資料に掲載) 講演:株式会社探究学舎 福井健 氏



ポスター発表の様子





課題研究代表発表

福井健氏による講演

○第7回 校内 SD·探究活動発表会

開催日:令和5年3月10日

参加対象:全校生徒

※令和 4 年度は外部への公開も一部行うこととし、まずは本校生徒の保護者を対象に公開することとした。発表件数:87 件(テーマ一覧は第8章関係資料に掲載) 講演:NTT ビジネスソリューションズ株式会社 バリューデザイン部 藤澤未雪 氏

【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年生は発表に参加する生徒もいるが、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。

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、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。

コロナ禍で外部からの校外の方たちが参加できないこととなったので、生徒の活動や SSH 事業の研究成果の普及といった点ではマイナスであった。令和 4 年度は保護者を対象に公開を行ったが、来年度以降は外部の教育関係者等、公開の幅を拡げていくことも考えていきたい。

【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。また、外部に向けて公開し、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。

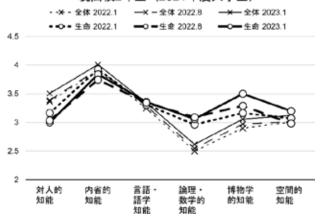
- ○論理・数学的知能:数学的な問題解決、抽象的な議論、 仮説検証や因果関係の発見などに必要な能力
- ○言語・語学知能:言語を操ることに関する能力
- ○空間的知能:大きさや距離の測定などの空間把握に関す る能力
- ○対人的知能:他者とのコミュニケーションに関する能力
- ○博物学的知能:自然環境をはじめとする多様な物事を分類し、関連付けて図示する能力
- ○内省的知能:自分自身の分析・理解、それに伴う正確な 判断に関する能力

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。

(1) MI チェックリストによる分析

2022 年 1 月、2022 年 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。下は、現高校 2 年生(2021 年度入学生)についての調査結果である。

現高校2年生(2021年度入学生)



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全校生徒対象の言葉のちからや、生命科学コース生徒については「実践英語」の授業が関係して

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の機会があった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。2022 年度に入ってからは SS 課題研究も始まっているので、それにより値が上昇していることも考えられる。さらに、博物的知能は継続して調査した際の上昇幅が大きい。SS 課題研究におけるテーマ決めの際に、様々な自然現象について調べた機会、SS フィールド探究で屋久島特有の自然環境について学んだ機会、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が値の向上に寄与したと考えられる。

次に示すのは、現高校1年生(2022年度入学生)についての調査結果である。

現高校1年生(2022年度入学生)

-X-全体 2023.1

× - 全体 2022.8

- - 生命 2022.8 - - 生命 2023.1 4.5 3.5 3 2.5

 2
 対人的
 内省的
 言語・論理・ 博物学 空間的 知能 知能 知能 知能 知能 知能 知能

高校1年生については、全体として対人的知能が高校2年生より高い傾向がある。また、論理・数学的知能も同様である。今年度からSS課題研究基礎を全員履修とし、思考法について学んだりグループ活動を多く取り入れたことが影響していると考えられる。さらに生命科学コースの生徒については、論理・数学的知能、博物学的知能が高くなっている。コロナ禍が明け、大学現地での実習の機会を増やしたことが影響していると考えられる。今後、2年時にはSS課題研究やSSフィールド探究、データサイエンス入門、アートサイエンスを履修するため、これらのSSH事業の効果により、各知能がどのように変容するかについて注視していきたい。

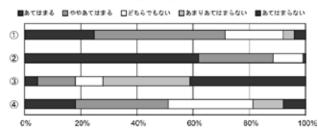
現高校3年生(2020年度入学生)については、2022年1月及び8月に同様の調査を行ったが、各知能の値に主だった変化は見られなかった。本校の場合、高校3年生でのSSH学校設定科目は実践英語のみであり、経験するプログラムが少ないことが一因だと考えられる。

(2) 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。2023 年 1月に以下の項目についてアンケートを取った。

- 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

中学生全体



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9割弱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い。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と考えている。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、肯定的な回答は約5割でそこまで高くなく、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。

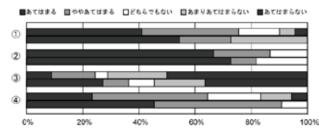
高校1年生(上段:学年全体、下段:生命科学コース)

コースの生徒を抽出してまとめた。

高校生は学年別、そして学年全体とその中から生命科学

● まてはまる ● やねてはまる □ どもらでもない ■ あてはまらない ■ あてはまらない ■ のではまる □ どもらでもない ■ のではまらない ■ のではまらな

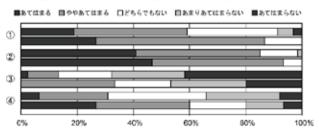
高校2年生(上段: 学年全体、下段: 生命科学コース)



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と学習との関連や、女性がもっと科学技術分野で活躍することを強く望む生徒の割合が高い。また、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ると考えられるため、生命科学コースの生徒に限らず、これまで以上に、より裾野を拡げてSSH事業を展開する必要がある。

下のグラフは昨年の1月に高校2年生(現高校3年生)を対象として取ったアンケートの結果である。これを見ると、①~④において"あてはまる"と回答した生徒の割合は、現高校2年生と比べて低くなっている。現高校3年生は、コロナ禍により高 $1\sim2$ のSSH事業が当初の計画から一部制限された(具体的には高大連携実習の頻度が少な

高校2年生(上段:学年全体、下段:生命科学コース)



くなった、課題研究の発表会や外部講師による講演がオンライン主体となった等の制限があった)。この背景がアンケート結果に表れていると考えられる。よって、SSH事業による教育的効果をより大きく得るためには、現地での経験をきちんと確保することが重要であると考えられる。これは、生徒の様子を実際に見て感じる肌感と通じるところがある。

(3) 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)を定義している。なお、研究力(リサーチリ テラシー)の定義にあたっては、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にした。

② 作問及び実施方法

毎学期の期末テストでの実施(7月、11月、3月)するよう作問を行った。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、それに従って採点を行った。

③ 評価

(令和3年度)

生命科学コース生徒 $(1\sim3$ 学年) 及び、特別進学・NDSU 進学コースで SSH 科学課題研究履修者を対象として実施した。第 $1\sim3$ 回テストの主な評価概要は以下の通りである。

64 頁上段に示す問題例は、具体的な実験デザインを頭の中で組み立てることが出来るかについて主眼を置き、1 学期末 (7 月) に出題したものである。変数については、中学校課題研究を指導する際、「独立変数」及び「従属変数」の概念について指導している。

高2段階の7月はSSH科学課題研究がスタートして約3か月経過している段階であるが、問1(目的把握)及び問2(仮設設定)において満足な回答が得られた生徒は半数にとどまった。それに対し、高1の正答率は約6割となり、実験の目的や仮説設定に対してきちんと捉えている生徒が多い。高3は、1年間の課題研究の経験を終えているため、約7割の生徒の回答により具体的に記載に見られ、正答を記載できるようになっていた。

また、問 3 及び問 4 の正答率は高 1 と高 2 は 6 割強でほぼ等しく、高 3 では約 8 割弱であった。問 5 のグラフ表記については、高 1 高 2 では正答は 3 割強にとどまり、高 3 では 6 割弱が正答となっていた。今回の問題では、

「重量の大きさ」と「摩擦の有無」の2つの独立変数が関わっており、それらをきちんと捉えて分かりやすく示すグラフの提案が困難だったと思われる。問6は、高3時の解答では、より現実的に制御可能な項目の記載が増えていた。これも実際に課題研究を行った経験が影響していると考えられる。

次頁に記載した以外の問題についての主な評価概要は 以下の通りである。

- ・データ分析力を見る問題(11月実施、45頁下段)については、グラフの考察はどの学年でもほぼすべての生徒ができていたが、例えば米国と日本との違い、理系と文系との違いなど、複数の視点からの考察が出来ている生徒の割合は、学年が上がるにつれて高くなっている。高校3年生では特に、それらのデータから日本と米国の大学生活の違い等にまで考察を深める生徒が半数を超えるなど、より深い考察が出来ていた。しかし、日本と米国の大学進学する学生層の違いから、これらのデータを一概に比較することができないなど、批判的思考に基づいた記載は見られなかった。課題研究の経験により、データの考察の力は上がっていると考えられるが、批判的思考をもってデータを見る経験を積ませる必要がある。
- ・情報整理の方法として、課題文からキーワードを抽出し、 コンセプトマップを作成する問いについては、全体的に 高2段階から良く出来ている解答が多かった。また、読 む力と書く力を測るために、課題文(科学分野の新聞記

事) についての要約も同様の傾向であった。

- ・新しい科学技術について紹介した新聞記事を資料として提示し、現状の課題をふまえてどのように応用するかについて問うたところ、高1段階では約3割、高2、3段階では約7割の生徒が解答できていた。これは様々なプログラムの中で、科学技術と社会とのつながりについて考える機会が設定されていたことや、自ら課題研究を行い、その成果の意義や応用例について考える機会を持つようになったことが関係していると考えられる。
- ・課題研究を熱心に取り組んだ生徒は、このテストの正答 率が特に高い傾向がある。これは例年同様の結果である。
- ・第3回(3月実施)においては、本校の卒業生が過去に行った課題研究の内容を資料として提示し、それを用いて発表スライドの案を作成させるという、情報整理力とプレゼンテーション作成における論理的思考を見る問題を課した。高校1年生においては、背景→仮説→検証方法→結果→考察→まとめという流れで解答できている生徒が7割いた。実際に課題研究を行っている高校2年生・3年生においては、上記の流れで解答できている生徒の割合は高校1年生と同様であったが、その中身を見ると、表とグラフがきちんと配置され、より整ったプレゼンシートができていた生徒が半数を占めていた。

(令和4年度)

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 課題研究履修者を対象として実施した。

具体的な実験デザインを問うた問題については、約7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。令和4年度は12月実施の第2回においても同様の問題を出題したが、その際は8割5分の生徒が正答を出しており、SS課題研究の経験により、どのようなデータを得るかを見据えて実験計画を立てる力がついていることが伺える。

第2回(12月実施)においては、茶カテキンの腐敗防 止作用について研究した実験データを提示し、「結果」と 「考察」をきちんと分けて記述することができるかを問う た。正答率は6割であった。さらに、ミミズにより植物が 育ちやすくなるか、土壌の pH が変化するかについての実 験結果を提示し、考察文章を記載する問題では、約8割の 生徒が十分な記載が出来ていた。前者の問題はデータを表 (数値)で示し、後者は結果の概要を文章で示した。後者 の方が正答率が高かったため、数値データ(生データ)か ら情報を抽出することが苦手な生徒が一定数いると考え られる。その一方で、明瞭な結果が文章で与えられていれ ば、そのデータが示す意味をきちんと理解できていると考 えられる。実際、自分たちが行う課題研究においては、生 データから文章で考察を記す作業が必須となるため、課題 研究成果をまとめていく際に、考察文の作成指導を充実さ せる必要がある。実際の課題研究においては、問題に提示 したような分かりやすいデータが常に得られるわけでは

く、考察の幅も拡がる傾向にあるので、実験結果について ディスカッションを行う機会を増やして丁寧に指導して 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。

(4) 数理探究アセスメントの結果分析

令和 4 年度、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。これは数理科学的ものの見方や考え方ができているかどうかを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

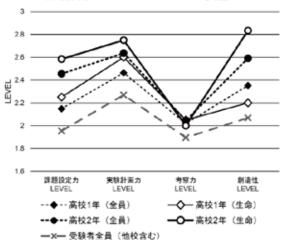
○創造力:独創的なアイデアを創造できる力

【問題例:課題設定力(記述式)】

下図はプラスチックごみに関することをツイートした Twitter1000 件をテキストマイニングで分析をおこなった結果です。多くの人は「プラスチックごみ」に関して、どのようなことに関心をもっているかをふまえ、検証可能な仮説を立てましょう。※問題で使用された図は掲載不可。

2022 年 12 月に高校 1 年生 54 名、高校 2 年生 22 名を対象に実施した。高校 1 年生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り、高校 2 年生は全員 SS 課題研究を履修している生徒である。下図は各力の LEVEL について平均値をとったものである $(1.0\sim4.0)$ 。

数理探究アセスメント(2022.12実施)



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、グラフの傾向は同様であり、他の3つと比べて考察力のスコアが出にくいアセスメントとなっている。本校の生徒で比較すると、高校1年(全員)より高校2年(全員)の方が全体的にスコアが高くなっている。高校2年生は課題研究を履修して、それぞれの研究課題に従って実験を行っていることが大きく影響していると考えられる。

高校1年(生命)は課題設定力、実験計画力において高 校1年(全員)よりスコアが高くなっており、高校2年 (生命) は課題設定力、実験計画力、創造性において高校 2年(全員)よりスコアが高くなっている。特に創造性に おいては、非常に高いスコアとなっていた。創造性の問題 の概要は、社会のためのバイオミメティクス(生物模倣技 術)の考案や、紙の書籍の利点とそれを電子書籍に組み込 むための方法について記述式で解答するものであった。柔 軟な発想や多様な視点がないと高 LEVEL にはならない が、日頃から、社会の課題等を意識していることがスコア に影響していると考えられる。また、令和4年度より始ま った学校設定科目「アートサイエンス」(詳細は3-15 参照)によって培った能力も影響していることが推察され る。この数理探究アセスメントは年に2回実施され、令和 4年度は1回しか受験していないが、今後、継続的に受験 をし、スコアの推移を追っていきたいと考えている。

(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3年度及び令和4年度の各種学会及 び研究発表会の参加状況を表 1 に示す。特に令和 3 年度 は、コロナ禍のため、以前は参加していた各種学会におけ る高校生発表部門が中止となるなど、発表件数は少なくな ってしまった。また、発表もオンライン発表のケースが多 く、生徒の発表会参加についてのモチベーションも例年ほ どは見られなかった。しかし、第19回高校生・高専生科 学技術チャレンジ (JSEC2021) の最終審査で上位入賞し、 令和3年度SSH生徒研究発表会でポスター発表賞を受賞 するなど、非常に優れた実績が複数得られた。また、第65 回日本学生科学賞岡山県審査では初めて中学生の研究が 上位入賞するなどの成果も見られた。校内の SD・探究活 動発表会等では、学校設定科目「SSH 科学課題研究」や 「中学校課題研究」以外にも、「発展科目」や「社会探究」 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 (詳細は3-22参照)。

令和 4 年度はコロナ以前のように様々な学会や研究発表会に参加するように促した。オンラインでの大会参加が

定着するなど、研究発表会参加もふまえた、コロナ以後の 課題研究活動のスケジュールが定着してきた。 2022 年 5 月には米国で開かれた Regeneron ISEF 2022 に参加する ことができ、さらに第 66 回日本学生科学賞岡山県審査や 第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2022) で受賞するなど、優れた成績が継続して得られている。さらに自然科学部で高校1年生が進めている課題研究について、さまざまな学会で成果報告を行うことが出来た。

表 1 令和 3 年度、令和 4 年度課題研究発表実績(於:校外)

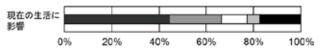
	7110 +120 1111 + +120 120 1110 1120 21 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11		
	発 表 会 名 称	受 賞 結 果	年・月
	令和3年度生物系三学会中国支部合同大会	最優秀賞・優秀賞	2021年6月
	第44回日本分子生物学会年会		2021年12月
	ジュニア農芸化学会2022		2021年3月
	令和4年度生物系三学会中国支部合同大会	優秀賞・奨励賞×2	2022年6月
学	日本菌学会第66回大会		2022年8月
会	日本動物学会第93回早稲田大会	優秀賞×3	2022年9月
	日本植物学会第86回大会		2022年9月
	第61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	優秀発表賞	2022年11月
	第64回日本植物生理学会年会高校生生物研究発表会		2023年3月
	第71回日本生態学会		2023年3月
	令和3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	2021年8月
	第11回高校生バイオサミットin鶴岡		2021年8月
	第65回日本学生科学賞岡山県審査	読売新聞社賞・奨励賞	2021年10月
	集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会(九州大会)		2021年9月
	集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会(四国大会)		2021年10月
	集まれ!理系女子 第14回女子生徒による科学研究発表交流会		2021年11月
	第19回高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2021)最終審査会	JFEスチール賞	2021年12月
	サイエンスコロキウム		2021年12月
	Girl's Expo with Science Ethics -未来を担う若者の集い-		2022年2月
	高校生トークセッションin Kurashiki		2022年2月
研	第6回校内SD・探究活動発表会		2022年3月
究	サイエンスキャッスル2021中四国大会	優秀賞	2022年3月
発	WWL・SGH×探究甲子園2022		2022年3月
表	Regeneron ISEF 2022	文部科学大臣特別賞	2022年5月
会	令和4年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会		2022年8月
-	第66回日本学生科学賞岡山県審査	県教育長賞・奨励賞	2022年10月
	集まれ!理系女子 第14回女子生徒による科学研究発表交流会 (オンサイト東海大会)		2022年10月
	集まれ!理系女子 第14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)		2022年10月
	第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2022)一次審査	敢鬪賞	2022年12月
	サイエンスコロキウム		2022年12月
	高校生探究の集い2022		2022年12月
	サイエンスキャッスル2022関西大会	優秀ポスター賞	2023年1月
	集まれ!理系女子 第14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)		2023年1月
	第2回 Girl's Expo with Science Ethics		2023年2月
	第7回校内SD・探究活動発表会		2023年3月
	【第5回】高校生サイエンス研究発表会2023		2023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。

■全くその通り □ ややその通り □どちらでもない □ やや異なる ■全く異なる



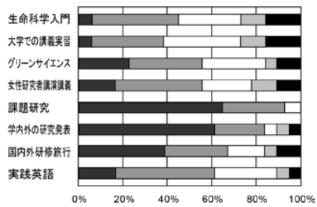
70%近い生徒が SSH の経験が影響していると返答している。自由記述欄には

- ・理系分野への興味関心が増した
- ・国内外での研究発表、大学や研究施設の訪問、国内外の フィールドワークにより、高校生活がより充実したもの となり、多くのスキルを得た
- ・発表の機会が多く、プレゼンテーション能力や質疑応答 などの力が自然と身につき、就職活動の面接などで大き く役立ったと感じた
- ・プレゼンの能力や実験・実習の授業に対する取り組みが 他の人よりスムーズにできた
- ・自分の考えや考察を相手に伝えたり、文章にする力が身 に付いた

などと書かれており、SSH プログラムの経験が活かされていることが分かる。また、全体の80%以上の生徒が「未知の事柄への興味・好奇心が向上した」と答え、90%以上の生徒が「粘り強く取り組めるようになった」と答えるなど SSH 事業の経験を肯定的に捉えている。

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。

■とても影響 ■ある程度影響 □ どちらでもない □ あまり影響せず ■影響せず



本校の SSH 事業の中心である「課題研究」「研究発表参加」に関する内容が圧倒的に影響していることが分かる。これは学んだことを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「自分の進学先を決める上でとても役に立った」「大学や研修で先輩方の研

究を聞くとともに、自身も実験、発表をしたことで、憧れと関心から理系へ進学したいとより強く考えるようになった」と大学での実習やロールモデルを提供したことが自身の進路選択によい影響を与えたことが分かる。さらに文系学部に進学した生徒からも「プレゼンテーション能力、英語力の向上と豊富な機会をいただいたことがよかった」「卒業論文研究や学会発表などに自分で主体的に考えて取り組むことができた」など肯定的に受け取っており、大学での学びに活かされていることが分かる。



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。 149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、課題研究は 81%、女子生徒の科学研究発表交流会の主催が 73%、大学での実習が 66%、中学生を対象としたフィールドワーク実習が 60%、地域の方を対象とした科学教室の開催が 52%、SSH 授業研究会の開催が 39%だった。SSH活動といえば課題研究という認識が強いことがわかった。

95%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であると感じていた。また、90%以上の保護者が、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い影響を与えていると考えていた。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 78%と最も多く、次いで問題発見力が 69%、論理的思考力が 63%だった。

SSH 活動の有効性を大多数の保護者が感じている反面、その効果を広く全校生徒が実感できるように改善していく必要がある。第4期 SSH から、小中学生及び一般を対象とした「科学教室」を実施しているが(詳細は3-21参照)、そこに在校生の保護者が参加したり、卒業生の保護者が下の子どもを連れて参加するケースも見られた。本校で進めている SSH 事業に理解が得られ、肯定的に受け止められているケースだと考えられる。



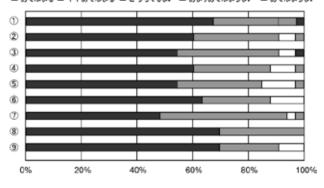
4-4 教職員の変容

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 2 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 理系進学によい影響を与えている
- ③ 新しい教育方法の開発に役立っている
- ④ 理数教育の裾野が広がっている
- ⑤ 学校の活性化に有効である
- ⑥ 校外の機関・組織と連携関係を築く上で有効である
- ⑦ 本校の取り組みを理解してもらう上で有効である
- ⑧ 専門家の講演・指導は生徒にとって有効である
- ⑨ 女性研究者を多用することは女子生徒に有効である

■ あてはまる ■ ややあてはまる □ どちらでもない ■ あまりあてはまらない ■ あてはまらない



90%以上の教員が本校の特色作りに役に立っていると肯定的に捉えている。その他の回答についても85%以上が肯定的に考えており、特に専門家の講演や実験指導は生徒にとって有効であると全員が考えている。

SSH 活動の取り組みで、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%、次いで問題発見力が76%、論理的思考力が73%、問題解決力が61%、情報処理能力が58%だった。

SSH 活動を行うことは教員の幅広い協力関係の構築に役立つと肯定的に考えている教員は半数で、どちらともいえないと答えた教員が40%だった。今後、SSH活動を通じて、幅広い協力関係の構築に繋がるように工夫が必要である。

(2) 各 SSH 事業における指導における変容

今年度も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。高校第2学年では生命科学コースの生徒以外も「SS 課題研究」を選択し1年間課題研究を行っている。また、総合的な探究の時間の「発展科目」でも理系だけでなく文系志望の生徒も課題研究を行い、社会科、英語科など文系科目の教員が指導を行っている。併設中学校では、中学1年及び2年の生徒を対象に、LHRで探究学習を行っており、担任をはじめとした多くの教員が関わっている。さらに、中学3年の生徒は総合的な学習の時間の授業内でグループでの課

題研究を行っており、研究や発表の場で様々な教員が指導にあたっている。さらに令和 4 年度からは全コースの生徒が「SS 課題研究基礎」を履修するようにし、課題解決につながる考え方について指導を行っている。このように、中学~高校 1 年までに探究活動及び課題研究の様々なプロセスを学ぶ中で、高校 2 年生で行う課題研究に必要な知識の取得を目指している。今後もさらに SSH 事業に対する教職員への理解を促し、各過程における指導をブラッシュアップしながら探究活動を指導継続できる環境を築いていきたい。

(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 年度及び令和 4 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 執筆者: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 執筆者: 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

理数探究と生物遺伝実験-高校における RT-PCI 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 centrohelid Raphidocystis contractilis to identify genes involved in microtubule-based motility.

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

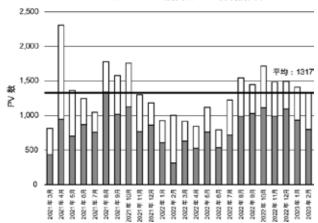
本校の SSH 事業が様々な新聞に取り上げられ、理系を 目指す女子生徒の活躍が広く社会に向けて伝えられてい る。2021 年 3 月~2023 年 2 月の期間に、主なもので 9 回 取り上げられた(詳細は下記。誌面一部は第 8 章に示す)。

- ○2021.5.9 山陽新聞「4 期連続 SSH 指定」
- ○2021.8.24 朝日新聞「イネとオオムギを観察 植物の 吸水リズムに迫る」
- ○2021.8.30 朝日新聞「さらなる挑戦心を引き出した企業研究員との交流」
- ○2021.10.12 読売新聞「高松農高の資料研究 知事賞 学生科学賞 県審査」
- ○2021.12.14 朝日新聞「文部大臣賞に高校生2人」
- ○2021.12.22 朝日新聞「第 19 回高校生科学技術チャレンジ JFE スチール賞」
- ○2022.2 月 朝日新聞社発行 JSEC 通信「JSEC2021 受賞研究作品・受賞者紹介」
- ○2022.10.18 読売新聞「高松農高の資料研究 知事賞 学生科学賞 県審査」
- ○2022.11.16 山陽新聞「リケジョ 研究成果披露」

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





SSH ブログでは日常的な SSH 事業の様子を広く伝え、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 授業研究会指導案等、各種資料のデータも掲載している。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3、4年度は地域を対象とした科学教室、自然科学部が地域対象に行った科学講座により、連携が見られた。 概要は以下のとおりである(詳細は3-21に掲載)。

○2021.7.17、2022.7.10 粘菌観察実験教室

協力:日本変形菌研究会

○2021.8.1、2022.7.31 生きる力学習カレッジ

協力: 倉敷市青年会議所

○2021.10.31、2022.6.19 粘菌観察講座

協力:NPO法人 ほしはら自然の学校

○2022.3.13、2022.3.12 竹炭つくり体験教室

協力:おかやま森づくりサポーター、備中足守竹取物語

(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3年度は30、令和4年度は34の機関と連携できている。令和4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、鶴岡市立加茂 水族館、ベニクラゲ再生生物学体験研究所、広島大学、 森林総合研究所、高知県立のいち動物公園、筑波大学
- ○総合的な探究の時間「発展科目」: 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、岡山大学、近畿大学、関西 大学、大阪公立大学、徳島文理大学
- ○SS ゼミナール Jr.: 岡山県自然保護センター、岡山理科大学、倉敷芸術科学大学、福井県立恐竜博物館、岡山県農林水産総合センター水産研究所、日本福祉大学健康科学研究所
- ○学校設定科目「グローバル自然探究」: カルガリー大学
- ○学校設定科目「アートサイエンス」: 東京工芸大学
- ○学校設定科目「SSフィールド探究」: 岡山理科大学
- ○グローバルセミナー:同志社大学、㈱ソアラサービス
- ○集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」 静岡大学、静岡理工科大学、東京都立大学、成蹊大学、 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、広島大学
- ○SSH 授業研究会:一般社団法人 Fora

第5章

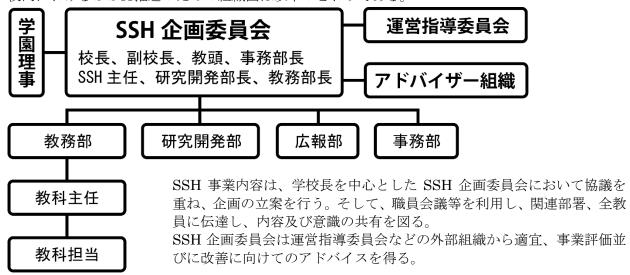
校内における SSH の組織的推進体制



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。



(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3年度及び令和4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

○ BBII (株員物)		
項目	実 施 日	内容
令和3年度 第1回 SSH 職員研修	2021年 4月1日(木) 14:30-15:30	2020年度(第3期5年目)の実施内容、本校第4期SSHの全体像について全教員で共有した。特に第4期SSHではカリキュラムの変更に伴い、今までより多くの教員がSSH学校設定科目や課題研究を担当することになることにも言及し、今後の指導体制について改めて確認を行った。
令和3年度 第2回SSH 職員研修	2021年 7月1日(金) 14:00-16:00	① 新学習指導要領における"探究"科目の紹介 ② 講演「リサーチプランの作成を通した研究(探究)指導」 講師:進藤明彦氏(神戸大学アドミッションセンター 特命准教授) 探究活動の進め方、特にリサーチプランの作成を通した研究(探究)指導例に ついて紹介して頂いた。具体的な実験や調査に入る前段階、研究計画を入念に練 ることの重要性について確認した。
令和3年度 第3回 SSH 職員研修	2022年 1月6日(木) 10:00-11:00	① "探究"導入の背景 ② 本校における「探究」の体系化 令和 4 年度から開始予定のSSH学校設定科目「SS課題研究基礎」及び中学 校の総合的な学習の時間で行う「課題研究」について、その目的及び年間指導計 画の共有を行った。さらに他の探究を含んだ教育内容について体系化し、より効果的 に指導することについて共有を行った。
令和 4 年度 第 1 回 SSH 職員研修	2022年 4月1日(金) 14:30-15:30	2021 年度(第4期1年目)の実施内容の報告並びに、2022 年度の実施計画について全教員で共有した。特に SS ゼミナールの単位化や、中学校における課題研究を「総合的な学習の時間」の中で実施すること、学校設定科目「アートサイエンス」が新たに始まることなどについて確認を行った。
令和4年度 第2回SSH 職員研修	2022 年 7月1日(金) 14:00-16:00	講演「女子教育の将来 及び 大学受験改革と進路指導」 講師:安田理氏(安田教育研究所 所長) 全国の伸びている女子校の教育内容を中心に、大学入試改革の内容も踏まえ、 理系教育の取り組み強化の例を紹介して頂いた。女子校においては「自立した個 として生きていく人間」を育てることが大いなる目標であることを確認した。
令和 4 年度 第 3 回 SSH 職員研修	2023 年 1月6日(金) 10:00-11:00	資質・能力ベース(コンピテンシーベース)の教育の転換に向けて、東京学芸大学の研究成果を共有した。また、SSH情報交換会で得られた先進校の事例(大分県立日田高等学校)も紹介し、SSH事業で育てたい資質・能力について、全教科において協力し、育てている例について確認した。さらに中学校で検討している新コース制におけるサイエンスコースの取り組み案についても共有した。

○ 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
植木龍也	広島大学大学院統合生命科学研究科	准教授	(SS ゼミナール Jr.) 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
森山恵子	沖縄科学技術大学院大学	准教授	課題研究及び SSH 研究授業助言
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3年度及び令和4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 3 年度は教職員向けに 23 回、生徒向けに 22 回、保護者向けに 24 回、SSH についての情報を配信した。令和 4 年度は教職員向けに 56 回、生徒向けに 8 回、保護者向けに 11 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 3年度は県内外から 23名、令和 4年度は 29名の参加者があった。

· 地域市民(小学生~成人)

7 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3年度は小中学生16名、保護者・一般16名、令和4年度は小中学生18名、保護者・一般14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「理界村」を実施し、令和3年度、4年度ともに小学生120名、保護者等112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実施し、令和3年度は小中学生18名、保護者・一般7名の参加があった。さらに自然科学部では、一般市民を対象とした粘菌観察実験講座を、地域の自然環境教育を行っているほしはら自然の学校(NPO)と連携して令和3年10月及び令和4年6月に実施した。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14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。全国大会に加え、地方大会の企画を継続して実施した。令和3年度はオンラインでの開催、令和4年度はオンラインとオンサイトでの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





本校 SSH ホームページ(HOME 画面)

- ・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の実績
- ・SSH 関連資料…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2年次~第5年次、スーパーサイエンスハイスクールガイド 2021~2006、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14回)、SSH 授業研究会指導案(令和3年度及び令和4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。

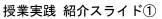
(5) 報道による発信

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3年度は計6回、令和4年度計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)。本校が主催した第3回高校生両生類サミットについては、ラジオ放送(FMくらしき)において2022年11月に取り扱って頂いた。

(6) その他

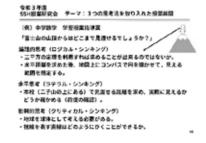
SSH で行っている科学課題研究のうち、先進的な遺伝子研究の実践例が「生物の科学 遺伝(2022年3月発行号 Vol.77 No.2)」に紹介された。ここでは、令和4年度から開始される新学習指導要領に新しく設定される教科「理数」を指導する上で、参考となる事例である。また、SSHの視点で授業改善も行ってきたが、その実践例(特に探究活動を含めた理科及び総合的な探究の時間の授業実践)について、横浜市立大学の大学3~4年生向けの教職教養の授業(令和3年12月)において紹介した。







授業実践 紹介スライド②



授業実践 紹介スライド③

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 4 年度はお茶の水女子大学附属高等学校(東京都)、学校法人湯梨浜学園中学校・高等学校(鳥取県)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2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しての取組みを自走化でき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に貢献し、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2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。

【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 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を継続的に実施する。また、より多くの 教員が SSH 授業研究会に参加するとともに校内研究授業を計画し実施する。さらに全校の教員が 探究活動や課題研究の指導を経験することで実践的に学ぶ機会をもつ。
- 課 **題②** それぞれの SSH 事業を評価する方法に関して、各事業の性格を考え、ある程度統一していきたい。 **改善策②** リサーチリテラシーテストの開発をすすめ教員間で共有する。また、探究活動、課題研究に関して形成的評価ができるよう、年間のカリキュラムの中で中間評価を含めた評価規準をもうける。

【テーマごとの課題と改善策】

- 〇テーマ 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 全ての事業内容が主体的な課題研究の取組みに繋がるようにする。
 - 改善策② 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。
 - 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 4 年度には SS ゼミナールや SS ゼミナール Jr の高大連携先を広げた。これらの実習であった内容が課題研究に繋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関して研修地を変更して再開し、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ふまえ、より効果的なプログラムを再開する。

- ○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にする。
 - 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4年度に改善した事前宿泊研修を継続して実施しプログラム内容を開発する。
- ○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「校内 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、「校内 SD・探究活動発表会」を教育関係者にも公開する。

第8章

関係資料

【2022(令和4)年度高校入学生】

教科・科目 難関系・国公立系 文系 文理総合 理系 2年 3年 3年 1年 文理総合系 2年 3年 2年 3年 3年 2年 3年 3年 2年 3年	1年 * 1	コース 2年	
「字 2年 3年 2年 3年 1年 2年 3年 2年 3年 1年 1年 2年 3年 1年	* 1	- 2年	0.4-
現代の国語・2 ・2 ・2		2	3年
	• 2		* 1
	· 3		
論 理 国 語 2 2 2 2 2 3 2 3 2 3 2 3 3 2 3 3 3 3 3		2	2
国語 文 学 国 語 2<			
古典探究 2 3 2 3 2 2 2 2 2 3		2	3
文学演習 2 地理総合・2 ・2	1	• 2	
地 理 総 合 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2		·····	- 3
	• 2		
世 界 史 探 究		***************************************	
世界史演習 「3 「4 「4 「4			
	0	A (1)	
	• 2	☆· ①	-3
公民 <u>政 治 · 経 済 </u>			L ₃
公民演習 社会探究			
社会探究	• 3		
数 学 1 1 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	1	4	
<u>数 学 皿 ー ー - 3 ー ー ー 2 ー </u>	2		F 3
		2	
数			3
数 学 演 習 A			L 3
科学と人間生活 ・2つ ・2つ			
物 理 基 礎・2	• 2	27	47
		• 2	4
化 学 2 74 1 1 1 1 1 1 4		2	F 4
理科 生物 基礎・2 生物 基礎・2 生物 2 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	• 2		4
地 学 甚 礎			
理 科 演 習	# 1		L ₄
SS フィールド 探 究	***************************************	# 1	
グローバル自然探究 # ① # ① # ① # ① # ① # ① # ① # ① # ①	# ① · 2	# ① • 3	• 2
保健 体 育 ・ 2 ・ 3 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 2 ・ 3 ・ 3 ・ 2 ・ 3	• 1	• 1	- 4
音 楽 I ・1¬ ・1¬ ・1¬ ・1¬ ・1¬ ・1¬ ・1¬ ・1¬ ・1¬ ・1¬	• 17	• 17	
音 楽 II 27 27 27 27 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17	· 1-	· 1-	
美 術 II			
書道 I ・1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -	· 1	. ₁ J	
英語コミュニケーション I ・3 ・3	• 3		
英語コミュニケーション II *3 *3 *3 *3		* 3	ļ,
英語コミュニケーションⅢ 4 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	* 2		4
外国語 <u>論 理 ・表 現 Ⅱ 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3</u>	•	2	
論理・表現皿 4 4 4 4 4 4 4 4 4	* 1	1	3
	~ <u>1</u>	1	1
異 文 化 理 解 4 4 4			
家庭 家庭 基 世 · 2 · 2 · 2 (a) (a) (b) (b) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	• 2	★ · 1	
^{情報} データサイエンス入門	-	↑ · 1	
理数 SS 課 題 研 究 基 礎 ★・1	★ · 1	★ · 2	
SS 課題 研究 ★・2¬ ★◆-2¬		≭ . 7	
な探究 アートサイエンス		* 1	<u> </u>
の時間 N E L P ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ① ①	Ĭ	1	1
小 計 33+〇 34+〇 33+〇 34+〇 33+〇 30+〇 29+〇 30+〇 29+〇 30+〇 33+〇 29+〇			33+
ホームルーム1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	1	1
計 34+ 35+ 34+ 35+ 34+ 35+ 34+ 31+ 30+ 31+ 30+ 31+ 30+ 31+ 30+ 31+ 30+ 31+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 31+ 30+ 30+ 30+ 30+ 30+ 30+ 30+ 30+ 30+ 30	35+	36+〇	34+

注1

注2 注3

[・]印は文部科学省指定必履修科目もしくはその代替科目、・印及び**印は本校村臣必修利日、#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履修科目の特別措置である。
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。
☆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。
各コースにおける文部科学省指定必履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 I 1単位をデータサイエンス入門にて代替する。

						【系略称】	私大=有	名私大系	・国際=国	際系						
					特別進学	コース					N	DSU進 ²	学	生命科学		
ā	教 科・科 目	難関国立	Z系·国公立系	難関国立系	国公立系	私大·国際	有名和	弘大系	国際	祭系		コース			コース	
		1年	2年 文系: 理系	3年 文系: 理系	3年 文系: 理系	1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	人形! 生形	人 形! 生 形	* 1	*1		*1		* 1	*1		* 1	* 1	
73.37	国 語 総 合	• 5				• 4					• 4			• 4		
国語	国							2		2			2			
	<u>現 代 文 B</u> 古 典 B		3	3 2 4 3	3 2		3	4	4 2	4		3 2	4		2	2
	世界史A	• 2		1; 0	1; 0	• 2		-		-	• 2			• 2		
	世 界 史 B		2	-3or4	$-\frac{1}{4}$		<u></u>	<u> </u>	_ _ 2	<u> </u>		□ 2	Г 4			
地理	日本史B		• 3	4-1	L ₄		• 4	<u> </u>	• 4	<u> </u>		• 4	-4			
歷史	<u>地 理 A</u> 地 理 B		. 2	г4	г4										• 2	г 4
	世界史演習							F ₂		F ₂						
	日 本 史 演 習							-2		-2						
	現代社会	• 2		c 2	9	• 2					• 2		 	• 2		ļ
公民	<u>倫</u> 理 現代社会演習			$\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix}$	2 4	**********										<u> </u>
	社会探究A											2				
	社 会 探 究 B							Ш					2			
	数 学 I 数 学 I	* 1	4			• 3				₩	• 3		 	* 1	4	
	<u>数</u> 学 Ⅱ 数 学 Ⅲ	* 1	- 1	77	7 7			H		 - - - - 			 	· · · ·	T	г ⁷
数学	数 学 A	* 2					\perp_2		L_2			L_2		* 2		
	数 学 B		2					$+$ L $_2$		1 2					2	
	数学演習A 数学演習B			6 7	6 7			H		H			 			
	科学と人間生活			<u> </u>	0 ! !		• 2		• 2			• 2				
	物 理 基 礎		• 2												• 2	
	<u>物 理</u> 化 学 基 礎	• 2	F 3	- [-3-		• 2					• 2			• 2	F-3	F ³
	化 学		2	47	47						····			····	2	47
	生物 基礎	• 2				• 2					• 2			• 2		
理科	生物		L 3	L ₃	L 3										L3	L 3
	地 学 基 礎 化 学 演 習		• 2					 		 - 						
	理科演習		2	3 4	3 4			4		<u> 4</u>			***********			4-
	SS課題研究基礎													★ · 1		
	SS 課 題 研 究 SSフィールド 探究		★ · 2¬				★· 2¬		★ ・2¬			★ ・2¬			★· 2	
	<u>33 / 1 - ルト 休 九</u> グローバル 自然 探究	(1)	(Ī)			(Ī)	(1)		1		(1)	(Ī)		(1)	<u>-</u>	
保健	体育	• 2	• 3	• 2	• 2	• 2	• 3	• 2	• 3	• 2	• 2	• 3	• 2	• 2	• 3	• 2
体育	保健	• 1	• 1			• 1	• 1		• 1		• 1	• 1		• 1	• 1	
	<u>音楽</u> I 音楽 I	F:1	F: 1			F · 1	F:1	Г2	<u> </u>	Г2	F:1	$f^{\cdot 1}$	Γ2	<u> </u>	F:1	
芸術	<u></u> 美術 I	F • 1	F · 1			-·1	F · 1		- · 1		- · 1	-·1		- · 1	- · 1	
7X MJ	美 街 Ⅱ						1	-2		- 2			-2		I	
	<u>書道 I</u> 書 道 Ⅱ	L. ₁	L. 1			L. ₁	L. ₁	<u></u> -	L.1	<u> </u>	L. ₁	L. ₁	<u></u> -	L · 1	L. ₁	
	<u>善道 Ⅱ</u> コミュニケーション英語 I	• 3				• 3					• 3			• 3		
	コミュニケーション英語Ⅱ		* 3				*3		*3			*3			*3	
外国語	コミュニケーション英語Ⅲ	ъ O		3	3	*2		3			*2			*2		3
ア国語	英 語 表 現 I 英 語 表 現 Ⅱ	*2	2	4	4	* 4	2	4	2	2	* 4	2	4	* 4	2	4
	英 語 会 話	*1	1	1	1	*1	1	1		1	*1	1	1	*1		
	実 践 英 語	-				-			igsquare					*1	1	1
家庭	家庭基礎 社会と情報	• 2 • 2				• 2 • 2	\vdash		\vdash		• 2	\vdash		• 2 ★ 0		
情報	<u>社 会 と 情 報</u> データサイエンス入門	4									4			<u>★</u> · 1		
英語	異 文 化 理 解									3			3			
	時 事 英 語		• 2				. 2		2	2		• 2				
総合的	<u>発 展 科 目</u> アートサイエンス			***************************************	***************************************										• 1	
な探究の時間	総合宗教			• 1	• 1			• 1		• 1			• 1			• 1
の時間	N E L P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	小 計	34+0	34+○	34+○	34+○	30+○	29+0	29+0	29+0	29+0	30+○	29+0	29+0	34+○	35+○	34+0
	ホームルーム	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	計	35+0	35+○	35+○	35+0			30+○						35+○	36+○	35+○
注1	・印は文部科学省指定必続 ・印は文部科学省指定必続							1		10	0			0	0	

[・]印は文部科学省指定必履修科目、・印及び*印は本校必修科目である。
★印はスーパーサイエンスハイスケール指定による特別措置である。
【特別進学コース】 ・2年次・・総合的な探究の時間発展科目)2単位に換えてSS課題研究を行うことができる。
【NDSU進学コース】 ・2年次・・総合的な探究の時間(発展科目)2単位に換えてSS課題研究を行うことができる。
・1年次・・社会と情報2単位に換えてSS課題研究基礎1単位とデータサイエンス入門1単位を行う。・2年次・・総合的な探究の時間2単位に換えてSS課題研究を行う。

注3 ①は希望者のみ選択する。

【2020(令和2)年度高校入学生】

【系略称】私大=有名私大系·国際=国際系

数別・利用 1			【系略称】私大=有名私大系・国際-国際系 特別進学コース						NDSU進学		生命科学						
1	##- 11 TI TI		難関国立	· 系· 国公立系	難関国立系			有名系	/大系	国国	祭系	1,		-			•
京都 1 次 2 次 2 x x x x x x x x x	Ž	数料・科目			3年							1年		9年	1年	9年	9年
日本語 日本				2 4211	文系 理系	文系 理系		'	3十		3十	- '		34-	- '	·	3+
田高 編 来 東	宗教			* 1				*1		*1			*1			*1	
現代 文 日	1=13∓						T		2		2			2			
世界 東	国部	現代文 B		2		3 2		4					3	4		2	
歴 原 東 月 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5			0	3	4 3	4 3		3	4	2	4		2	4	0	2	3
世代 地 周 ら 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			····	2.	-3or4-	-4 I	• 4	<u> </u>	<u> </u>	– 2	<u> </u>	· 4	– 2	<u>-4</u>	·		
世代 地 周 ら 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	批加期			• 3	4-	<u> - 4</u>		• 4	********	• 4		***************************************	• 4	-4	***************************************		
日本学 東京 日本 1 1 1 1 1 1 1 1 1		地 理 A		• 2												• 2	
日本東部 日本和 日本和 日本和 日本和 日本和 日本和 日本和 日本和 日本和 日本 日本	AE X	地 理 B			4	F4.											<u></u> 4
現代社会議型 1 1 1 1 1 1 1 1 1		日本中演習				 		···	H-2		1 + 2 ···		l 	 			
日本の			• 2				• 2					• 2			• 2		
比金接張入門		<u>倫</u> 理			[2]												
 社会課金A 技会課金A 技会課金A 大のでのでは、またいのでは	公民	現代社会演習			<u> </u>	1 : -4											-4
数学 日本の			***********	***************************************		***************************************	***************************************				 	***************************************	2			*********	
数字		社会探究B												2			
数学 数学		数 学 <u>I</u>	<u>* 0</u>				3	<u></u>	₩		 	3		 			
数字 減 習 A 6 7 6 7 6 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7		<u>数 子 H</u> 数 学 A	* 0					<u> </u>					<u> </u>				
探究数学 II 6 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1 7 1	数学:	数学演習A							L_2		L_2						
接究 数学 II	纵 于	数学演習B			6 77	6 77											
数単 基 機		深 光 数 学 I 探 宏 数 学 II	★・ 6	6		 			 		 			 -	★ ・6	6	
野学と人間生活 1 1 1 1 1 1 1 1 1		探 究 数 学 Ⅲ			7-	7 -											<u>L-7</u>
## 理解		科学と人間生活						• 2		• 2			• 2				
### PA					; – 3	i = 3											_3
世経 性 学 は 2 1 4 7 4 7 3 4 7		72 化	• 2				• 2					• 2			• 2		
### ### ### ### ### ### ### ### #### ####		化 学		2	47	47								L_4		2	47
担 学 基 礎			• 2				• 2					• 2			• 2	2	
世報 日本 演 習 2 1 3 4 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	理科	地 学 基 礎															
生命科学入門 SSH科学課題研究 **・2 **・2 **・2 **・2 **・2 **・2 **・2 **・		化 学 演 習															
SSH 科学課題研究				2	3 4 4 -	3 4 4			<u> </u>		<u> </u>						4-
無数帯自然探究				★ ・ 2¬				★ ・2¬		★ ・2¬			★ ・2¬		★ ・∠	2	
グローバル自然接究		更 熱 帯 自 然 探 究						·^									
株育 保 健 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1	/m 64	グローバル自然探究			_	_			_		_		~			_	_
芸術 接		体 育 促 健			• 2	• 2			• 2		• 2			• 2	***********		• 2
芸術 第 川 -1 <td< td=""><td>平月</td><td></td><td></td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></td<>	平月			-													
業 術 I		<u> </u>							<u>F2</u>		Γ2			Γ2			
書 道 I I I I I I I I I I I I I I I I I I	芸術		<u> </u>	-·-1			<u>- · · 1</u>	F · 1		<u> </u>	- 9	<u>- · · 1</u>	<u> </u>		F · 1	<u>- · · 1</u>	
書 道 Ⅱ コミュニケーション英語Ⅱ ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3 ・3			L. 1	L. 1			+	L. 1		L.,		$\pm \cdot \cdot_1$	L.1		$\pm \cdot \cdot_1$	L. 1	
外国語 Tan Description Tan		書 道 Ⅱ							L ₂		L ₂			L ₂			
N 国語			• 3	4 9			• 3	<u>"</u> ,		4.9		• 3	4.9		• 3	4.9	
英語表現II *2 *2 *2 *2 *2 4 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 4 2 2 2 4 2	ыы⇒	ニヽユーソニンヨノ 央 頑 ↓ コミュニケーション 英 語 Ⅲ			3	3		* 3	3	* 3			* 3		***************************************	* 3	3
英語表現用 2 4 4 2 4 2 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 2 4 2 4 2 2 4 2 4 2 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4 1<	外国語	英 語 表 現 [*2				* 2					*2			*2		
実践 英語		英 語 表 現 Ⅱ		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~				~~~~~		2			~~~~~	4		2	4
家庭 家庭 基礎 ・2 ・2 ・2 情報 社会と情報・2 ・2 ・2 ★0 英語 異文化理解 ・2 ・2 ・2 総合的発展科目・・2 ・2 ・2 ・2 総合的発展科目・・2 ・2 ・2 ・2 がまた グリーンサイエンスの総合宗教・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		央	*1	1	1	<u> </u>	*1	1	I		<u>_</u>	*1		<u> </u>	~~~~~~~~	1	1
英語 異文化理解 3 3 時時事英語 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・		家 庭 基 礎													• 2		
時事 英語 2 2 2 総合的 発展 科目 ・2 3 な探究 グリーンサイエンス の 総合 宗 教	情報		• 2				• 2				0	• 2			★ 0		
総合的 発 展 科 目 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・2 ・3 ・3 ・4 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1	英語	<u> </u>		 				 		9			 	3			
な探究 グリーンサイエンス 0 歳 合 宗 教 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1 ・1		発 展 科 目		. 2				• 2-					. 2				
小 計 34+○ 34+○ 34+○ 34+○ 30+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 35+○ 36+○ 34+○ ホームルーム 1		グリーンサイエンス														• 2	
小 計 34+○ 34+○ 34+○ 34+○ 30+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 29+○ 35+○ 36+○ 34+○ ホームルーム 1			<u> </u>	<u> </u>	<u> 1</u>		<u> </u>	<u> </u>	· 1	<u> </u>		····	<u> </u>		<u> </u>	<u> </u>	· 1
ホームルーム 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	바다[日]								Ŭ					<u> </u>			
		* "															
$\exists t \qquad \qquad $																	
33+0 35+0 35+0 35+0 35+0 35+0 30+0 30+0 30+0 31+0 30+0		計	35+○		35+○	35+○	31+0	30+○	30+○	30+○	30+○	31+0	30+0	30+○	36+○	37+○	35+0

注1 ・印は文部科学省必履修科目である。 ・印及び*印は本校必修科目である。
注2 ★印はスーパーサイエンスハイスクール指定による特別措置である。
【特別 進 学 コース】 ・1年次…数学(I・II・A)6単位に換えて探究数学 I 6単位を行う。
・2年次…総合的な探究の時間(発展科目)2単位に換えてSSH科学課題研究を行うことができる。
【NDSU進学コース】 ・2年次…総合的な探究の時間(発展科目)2単位に換えてSSH科学課題研究を行うことができる。
【生 命 科 学 コース】 ・1年次…数学(I・II・A)6単位に換えて探究数学 I 6単位を、社会と情報2単位に換えて生命科学入門2単位を行う。
注3 ①は希望者のみ選択する。

令和3年度課題研究テーマー覧

77 YU 3 ++	及誄越妍先了	一又一見	
学科	学年	教育課程 (科目名)	テーマ名
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	アントシアニンの変化
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	「飲む点滴」甘酒の原料の米麴は植物の成長に役立つのか
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	豆苗と葉大根の気温ストレスによるジベレリンの生成量の変化
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	タマネギのもつ抗菌作用は植物のがんにも効果があるのか
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	高い抗酸化活性を保有した宇宙食の提案
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	乳香および没薬の抗酸化活性と活用の歴史
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	アカハライモリにおける異性の個体に対する認識について
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	ミミズにおける酸性土壌に対する嗜好性
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	アカマツ枯死木に発生する変形菌の腐朽環境への選好性
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	変異誘発物質EMSの種子への影響を見る
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	花酵母によるゴムの分解
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	森の宝石ブッポウソウ~巣立ちまでの記録~
普通科	高校2年	SSH科学課題研究	プラナリアの光走性は本当なのか
普通科	高校2年	発展科目	子どもの読書量の増加方法に関する研究
普通科	高校2年	発展科目	日本がワークライフバランスを実現するには
普通科	高校2年	発展科目	男性の化粧行動が受け入れられるために
普通科	高校2年	発展科目	選択的夫婦別姓と私たちの未来
普通科	高校2年	発展科目	デートDVの被害者男女別割合と男性の救世主
普通科	高校2年	発展科目	職場における男女の不平等~女性の容姿意識とその要因~
普通科	高校2年	発展科目	女性がより高いパフォーマンスを発揮できる容姿とは
普通科	高校2年	発展科目	女性と台所の関係について
普通科	高校2年	発展科目	老人ホームへのプレゼント作成の実施
普通科	高校2年	発展科目	あしなが学生募金の活動を通じて
普通科	高校2年	発展科目	清掃プロジェクトについて
普通科	高校2年	発展科目	Clue to the Plastic Waste Problem
普通科	高校2年	発展科目	Eco activities with paper bags
普通科	高校2年	発展科目	Paper less
普通科	高校2年	発展科目	To protect the water and environment of generations ~Be aware of reuse and recycling~
普通科	高校2年	発展科目	Shall we look back on our life style for environment?
普通科	高校2年	発展科目	5 G and electromagnetic waves
普通科	高校2年	発展科目	Discrimination caused by COVID19
普通科	高校2年	発展科目	Realizing Gender Equalities from the Perspective of Male
普通科	高校2年	発展科目	心身の健康とスポーツの関わり
普通科	高校2年	発展科目	発達障がいを持った子どもが2次障がいに繋がらないために
普通科	高校2年	発展科目	青年期である私達が抱える心の問題
普通科	高校2年	発展科目	働き方改革と医療現場
普通科	高校2年	発展科目	岡山県でのホスピタルデザインと重要性
普通科	高校2年	発展科目	外国人患者が快適に過ごせる日本の病院の理想像
普通科	高校2年	亜熱帯自然探究	ヤクスギの炭素固定量
普通科	高校2年	亜熱帯自然探究	屋久島の哺乳類について
普通科	高校2年	亜熱帯自然探究	西部林道の階層構造と優占植物
普通科	高校2年	亜熱帯自然探究	育て!ヤクスギくん!
普通科	高校2年	社会探究	童話『星の王子さま』はなぜ世界中で愛されているのか
普通科	高校2年	社会探究	差別が消えない理由とは
普通科	高校2年	社会探究	イギリスと日本の住宅の違い
普通科	高校2年	社会探究	非行少年と向き合う大人たち
普通科	高校2年	社会探究	健康寿命を延ばして平均寿命との差を縮めるには
	中学3年	中学課題研究	ミニトマト通信~ベストパートナー編~
	中学3年	中学課題研究	廃棄される植物で草木染め
	中学3年	中学課題研究	カットリンゴから発生するエチレンの効果を抑制する方法
	中学3年	中学課題研究	わさびの辛みを消す方法
	中学3年	中学課題研究	"味は見た目が全て"と言った少年は正しかったのか
	中学3年	中学課題研究	環境に優しい日焼け止めクリームを作る
	中学3年	中学課題研究	痩せる音の周波数528Hzの効果は本当なのか?~ハムスターたちによる研究結果~
	中学3年	中学課題研究	ユスリカの生態と防虫効果を調べる

令和]4年度	課題研究	アテーマー覧				
学科	学年	教育課程 (科目名)	テーマ名	学科	学年	教育課程 (科目名)	テーマ名
通科	高校2年	SS課題研究	海産酵母の効能とその利用	普通科	高校1年	自然科学部	三角形および長方形の頂点に対する最短連結について
通科	高校2年	SS課題研究	豆苗とオーキシンの関係性と肥料について	普通科	高校1年	自然科学部	ニホンリスが好む松ぼっくりの大きさは?
通科	高校2年	SS課題研究	カフェインが与えるミミズへの影響	普通科	高校1年	自然科学部	セミの抜け殻調査
通科	高校2年	SS課題研究	人間活動と腐食生態系で生活する変形菌群集との関係	普通科	高校1年	自然科学部	稲踏み効果の科学的検証
通科	高校2年	SS課題研究	オオパコの不思議にせまる		中学2年	自然科学部	ミミズと土づくり
普通科	高校2年	SS課題研究	ニホンスッポンの味蕾・味覚の存在について		中学2年	自然科学部	ヒメギスのグルーミングについて
通科	高校2年	SS課題研究	身近な食べ物を使って人エイクラをつくってみよう!!	普通科	高校2年	社会探究	程よくねようプロジェクト
普通科	高校2年	SS課題研究	ボンド草の止血作用について	普通科	高校2年	社会探究	口内炎を薬を使わずに早く治したい!
普通科	高校2年	SS課題研究	Wifi が与える植物への影響	普通科	高校2年	社会探究	誰もが住みやすいまちづくりにしていくために
普通科	高校2年	SS課題研究	アカハライモリの噛みつき	普通科	高校2年	社会探究	みんなの居場所プロジェクト
普通科	高校2年	SS課題研究	イネ科ヨシを用いた植物発電における根の発電量への影響	普通科	高校2年	社会探究	健康増進プロジェクト
普通科	高校2年	SS課題研究	糖類によるぬか床内の乳酸菌の活性効果	普通科	高校2年	社会探究	食物アレルギーがあっても外食できる環境をつくる!!
普通科	高校2年	SS課題研究	ダンゴムシの触覚と交替性転向反応との関係について	普通科	高校2年	社会探究	人との交流の場づくり
普通科	高校2年	SS課題研究	クマムシの生態と出現率	普通科	高校2年	社会探究	チェアスキーのサポートをする
普通科	高校2年	発展科目	結婚の自由をすべての人に	普通科	高校2年	社会探究	今と昔がつながる岡山
普通科	高校2年	発展科目	家庭内の性別役割分業から見る女性の幸福度	普通科	高校2年	社会探究	日本の伝統文化を後世に残す
普通科	高校2年	発展科目	化粧は女性がするモノ〜化粧からジェンダーフリーを見てみる〜	普通科	高校2年	社会探究	Z世代とX世代におけるアーティストのバズり方の違い
通科	高校2年	発展科目	Do you know Queen Bee Syndrome?~理想の女性上司とは~	普通科	高校2年	社会探究	家庭内の性別役割分業による男女の幸福度
普通科	高校2年	発展科目	制服の多様性が注目されている中、多様性は認められているのか	普通科	高校2年	社会探究	学校のインスタグラムの活性化
普通科	高校2年	発展科目	孤独な女性と子どもを救うためには	普通科	高校2年	社会探究	夏休み宿題大作戦!!
普通科	高校2年	発展科目	女子校において性別意識が与える影響	普通科	通科 高校2年 社会探究		公園を盛り上げたい!
普通科	高校2年	発展科目	ルッキズムの観点から見る広告とジェンダー	普通科	高校2年	社会探究	本のポップと帯を作ろう!
普通科	高校2年	発展科目	SUSTAINABLE FASHION	普通科	高校2年	社会探究	冬ならではの料理をしよう
普通科	高校2年	発展科目	アイヌ文化の理解	普通科	高校2年	社会探究	睡眠は大切か?
普通科	高校2年	発展科目	産後におこるメンタルヘルス	普通科	高校2年	社会探究	楽しく食事をしよう
普通科	高校2年	発展科目	食品添加物が人体に与える害	普通科	高校2年	社会探究	歌詞から読み解く恋愛観
普通科	高校2年	発展科目	健康寿命をのばすためには?	普通科	高校2年	社会探究	一人で着やすい服を考える
普通科	高校2年	発展科目	岡山のミライ	普通科	高校2年	社会探究	地域のゴミの現状を知ろう
普通科	高校2年	発展科目	少子高齢化による介護と保育への影響	普通科	高校2年	社会探究	給食の食品ロス問題@倉敷
普通科	高校2年	発展科目	Save Inujima 〜犬島の過疎化解決に向けて〜	普通科	高校2年	社会探究	ハザードマップを見よう!!
普通科	高校2年	SSフィールド探究	桜島と屋久島の植生の遷移について	普通科	高校2年	社会探究	Z世代の音楽の流行はTIK TOKから
普通科	高校2年	SSフィールド探究	屋久島の地質と滝との因果関係	普通科	高校2年	社会探究	英語とスポーツを通した子どもキャンプを開催する
普通科	高校2年	SSフィールド探究	西部林道と鹿と猿	普通科	高校2年	社会探究	地域の異文化交流の場を作る
普通科	高校2年	SSフィールド探究	屋久島の苔と実生	普通科	高校2年	社会探究	地域で交流する場を増やす
	中学3年	中学課題探究	信号反応は安全にできるのか	普通科	高校2年	社会探究	地域の交流の場を作る
	中学3年	中学課題探究	植物は水以外の飲み物でも育つのか			※社会探究	RはNDSU進学コース第2学年(2単位)が履修する公民の科目である。
	中学3年	中学課題探究	燃えにくい紙を作ろう				
/	中学3年	中学課題探究	丈夫な歯をつくるには				
	中学3年	中学課題探究	苦味の原因(コーヒーと緑茶)から分かる苦味を和らげるもの				
/	中学3年	中学課題探究	最初から浮く入浴剤づくり				
/	中学3年	中学課題探究	食品廃棄物でつくるバスボム				
	中学3年	中学課題探究	シャポン玉を割れにくくするには				
$\overline{}$				1			

中学3年

中学課題探究

中学課題探究

中学課題探究

中学課題探究 色による温まり方の違い

中学課題探究 バタフライピーの効果

中学課題探究 ハエトリソウの食事

中学課題探究 歯と飲み物の関係

人間と香水の友好関係

中学課題探究 バナナで分かる!日焼け止めの効果

中学課題探究 ダンゴムシの生態について

中学課題探究 芋の加熱時間と糖度の関係

液体の種類でカイワレ大根の成長と糖度は変わるのか

バイキンマンに突撃訪問~硬貨に生息する菌~

第八章 関係資料

令和3年度 第1回SSH運営指導委員会

令和3年7月12日(月)13:40~15:50

(zoom を使ったオンライン会議を実施)

会に先立ち、学校設定科目「SS 課題研究基礎」の授業公開と、生徒課題研究発表(2件)を実施した。

- 1. 校長挨拶
- 2. 委員長挨拶
- 3. 公開授業内容についての説明と今年度の事業計画説明
- 4. 運営指導委員の先生方から指導および助言

安藤委員

これから SSH だけでなく文理コースや中学校にも広げていってほしい。今までと同じようにしていくのは難しいので、生命科学コース以外の生徒にもこういうところが使えるのではないかということを、これまでの経験を活かして利用したらいいのではないか。岡山大学の学生でも、将来理科の教員になりたい人がほとんど実験をしていない場合がある。高校までに次の世代を教えていく世代を作っていくために、SSH の試みが重要で、一般のコースにも広げてほしい。

川嶋委員

大学でも思考力、論理的に書くということを教えていくうえで、今回の公開授業に刺激を受けた。全校生徒に向けて 重要なのは、それぞれの生徒に寄り添った指導が出来るかどうかという教員の指導力である。生命科学コースは人数が 少なく、今まで成果もあげているが、SSHに関わっていない先生をどのように育成していくのかが重要である。

河野委員

全校生徒を対象とする際に、文系は理系、理系は文系のことがそれぞれ分からないということの対策のために、文系も理系も変な自然主義に惑わされないような、不変の事実を述べる、ファクトベースの表現を伝えていくような講義でやっていくべきだ。得意なものを伸ばすために、優れた学生が少数でもいた場合、早い段階でどんどんレベルの高い研究をさせて育てていくべきだと思う。

後藤委員

プログラムが良く練られていて内容が充実していると思った。専門性の高い分野で研究をする際、社会実装という出口を見据えた研究をすることが求められている。文理融合で研究を進めていかなければならない時代が到来し、専門性を持ちつつマルチに物事を考えられる人材が必要になっているので、生命科学だけでなく一般の生徒にも SSH での取り組みを広げていくことが重要である。文系理系の固定概念をもう少し外して、もっと広く捉えられるような生徒を育成してほしい。

中澤委員

国語科の公開授業を見て、理系文系関係なく国語科を巻き込んで、大学や社会で学んでいく際に人間として根本的に必要な力を高校生からアプローチできる内容が素晴らしいと思った。連携授業で女子大学院生チームとの交流をする場合、生命系だけでなく物理工学や情報系の分野も含めた状態で一緒に話をしてこういった研究もあるんだなと気づける機会を持っていきたい。

森委員

今日の授業が生徒たちにとって、課題研究のノウハウのステップアップが出来るようにどの教科でもやっていけたらいい。生徒の発表については、発表のゴールが見えるようにすればより良いものが出来る。他教科との絡み、他人との繋がりがあってもいいと思った。自分たちの勉強していることが世の中に役に立っているという実感を中学生に持たせると高校から取り組みやすいと思う。

山田委員

今期の目標である、0を1にするのではなく1を10にする発想がいいと思った。他の学校にない清心のオリジナリティを見つめ直して、どういったことが評価されるかを深めていくことが大事である。データサイエンス、アートサイエンス等新しいことに挑戦しつつ、どのような点が強みなのかを伸ばしていくことに意味がある。

植木委員長

第4期は、生命科学とキリスト教に基づいた考えの特色が薄れてきたことが危険かなと感じた。社会の変化に対応しながら、3期までの本校のSSHの根本的な流れを活かして貫いてほしい。

今年の生命科学コースの入学者数が少なかったことに何か理由はありますか?

→内部進学生の中で国立コースや難関コースを希望する生徒が多かったためである。校内的には生命科学コースを選択 する生徒が増えるような環境作りをしていきたい。

令和3年度 第2回SSH運営指導委員会

令和4年2月7日(月)13:10~16:00

(zoom を使ったオンライン会議を実施)

- 1. 校長挨拶 2. 委員長挨拶 3. 令和3年度事業の報告 4. 授業配信及び生徒課題研究発表
- 5. 運営指導委員の先生方から指導および助言

安藤委員

プログラミングや数学と日常生活を結びつけることが、面白いと思う。リアルな世界と結びついた形で授業の展開が されると、生徒たちがやってみたいということが増えるのではないか。また、他の教科でも可能ではないか。

後半の研究発表について、高校3年生の生徒の受験を控えた大変な時期での研究は、研究指導した教員側からどれだけ生徒に働きかけをしていたか、工夫を教えてほしい。

→今回発表した生徒は高2の終わりから研究を始めていた。別の研究もしていたので、生徒が研究で探し切らないようなメソッドをレクチャーしていた。その後得られた結果をどうするか、考察などは生徒自身が行っていた。

池田委員

課題研究に関して、中学生の発表は自分の興味があることをやっていくという姿勢が好ましいと思った。高校生の発表は先行研究をかなり調べていて独創的なアイディアが素晴らしいと思った。実験結果では、過去の研究結果との間に矛盾があったので、室内ではなく外で麦踏をしてみるのもいいのではないか。

植木委員長

中学校・高校各学年に適した内容の指導をしっかりしているので、引き続き行ってほしい。SSH 事業全体としては、コロナ禍の中で、オンラインで出来たからよい、人と会わなくても出来ると思ってしまっては逆効果なので、人との繋がりを大事にするような指導をしてほしい。

川嶋委員

ただ講義を受けるのではなく、行った先できちんと探究活動をしているのは受け身ではく良いと思った。集まれ理! 系女子に関しては、オンラインでも昨年度と違うやり方をして色々なことにトライしているのがよい。探究授業をどのようにしたら良いか分からないという他の学校もあるので、清心の活動が SSH の報告書や公開授業以外でも一般の人に広まると勉強になると思った。

河野委員

中学生が高校生の研究発表を聞いて憧れてサイエンスをする、高校生は清心を卒業した研究者に憧れる、また地域の子供に清心生が教える、といったサイクルが素晴らしいと思った。

後藤委員

集まれ!理系女子で使用した oVice での発表形式は最初心配していたが、発表している生徒と近い距離でディスカッションすること出来た。こういった研究会に参加して、学校によって研究の取り組み方や発表の仕方はかなり違うが、清心の生徒はそれぞれの発想でいい研究をしていると思った。SSH の研究は必ずしも最先端の研究をするのではなく、研究のロジックを教えていくのが重要で、それが出来ていると思った。指導者の育成のために、授業研究会などをもっと開催していくのも大切だと思う。

中澤委員

理科が一番好きという生徒が多いことに感動した。研究授業では、ただ式を覚えるだけでなくイメージから式を導いていく指導は、自ら考える力が身につくと思った。研究発表では、2件とも全くアプローチが異なるものの、それぞれが試行錯誤して自ら考えて行動していた。考える力と行動する力両方をもつ人材を育てていることに感銘を受けた。

森委員

集まれ!理系女子では、大学院生や講師の先生方の「女性」であることを強調しつつ、しっかり科学者として話をしていたことが参考になった。理数系の取り組みだけでなく、中学生や国語科にも取り組みをしているのは、これからの世の中にも大切になっていく。数学は世の中の動きや問題につながりにくいが、身の回りの日常の中での問題を数学に当てはめていたので、どの授業にも取り組んだらいいと思った。中学生、高校生を対象としたデータ解析などのコンペティションに参加するのもありだと思った。

山田委員

オンラインで公開授業を見ているので、教室全体の画面だと聞きにくかった。生徒が考えた実際のデータ分析に関連するような課題と、課題に取り組むことの意義を明確にすることが大切である。大学の先生より身近、学校の先輩よりは遠い存在の 0G が研究者になっているのは素晴らしいと思った。海外研修が実現するのが難しいが、早く研修に行けるような環境に戻ればいいと思う。SSH の活動の中で、SSH の予算をずっと獲得できるわけではないので、これから自立していくという考えが素晴らしいと思った。

令和4年度 第1回SSH運営指導委員会

令和4年7月11日(月)13:10~16:00

(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(物理基礎、アートサイエンス) 4. 今年度の事業計画説明
- 5. 運営指導委員の先生方から指導および助言

池田委員

業務量が増えていないか、中学校の担任の負担に感じたりストレスが溜まったりなどの実態があるか。

→確かに業務量は増えているが、長くやっていれば全体の流れが見えて、作業効率が上がっているので楽になっている。 中学校の課題研究をした際に、今までそういったことをしていないので、中学校の先生に負担があったと見て取れた。

川嶋委員

物理の授業では、生徒の動きが早く実験に慣れていることに感心した。授業現場で生徒が積極的に連続した授業を受けるということが、他の学校にも広がっていくとよい。アートサイエンスの授業では、授業中に声を出して驚いていた生徒、自分から学んでいる生徒がいることがよかった。探究の授業が始まって、困っている他校もいる中、清心はこれまでの経験で何とかなるのではないかと期待している。

安藤委員

一般的に公立の高校だと物理・化学・数学・地学の課題研究が多い。全校生徒に広げていくとなると色々な分野に興味を持った生徒が出てくる。その際に、生命科学研究をコアにして今後どう広げていくか。また、中学校がポイントとはどういう意味か。

→物理化学等に課題研究を広げる際のキーが中学生の段階である。高校では生命科学の印象が強い構成となっているため、それ以外となると個別対応になってしまう。全体に向けて生命科学以外の生徒が自然に出てくる体制を整えるために、中学校段階から物理化学等の実習を取り入れることが必要であると考えている。

河野委員

公開授業では、ウニを実際に生徒に渡したのは成功だったのではないかと感じた。高3の研究発表では、発表の仕方のスキルセットについて生徒に指導をしてもよいと感じた。その実験をするための前提や背景を発表の中に取り入れればもっとよい発表となる。生徒の能力を客観的指標で表しているグラフがよかった。

後藤委員

アートサイエンスの授業を見て、こういった授業を受けた生徒はいいものを学んでいけると感じた。身近な所から科学を考えるきっかけとなればよいと考えており、南予水産研究センターを高大連携実習の実習先として計画している。 水産学は社会学的に捉えられることはあっても、科学的に根拠を持って捉えられることがなかった分野だが、水産物の旬や味を主観的でなくデータで扱うといったような、社会科学と生命科学を融合させたものを生徒に経験させたいと考えている。

中澤委員

アートサイエンスの授業では、数理的な学びを、実際に手を動かして感じるということは生徒達にもいい経験となるのではないかと感じた。研究発表では、自分たちで仮説を立ててその仮説を検証していき、そこから予想とは違った結果が得られたときにさらに次の仮説を立てていくという流れが、科学者としてのパターンをしっかり踏襲していると感じた。生命科学だけでなく全体の生徒を対象としていく中で、先生の負担が増えるのではないかと感じた。中学の理系でない子はこのカリキュラムをどう感じているのかが気になった。

森委員

アートサイエンスの授業は臨場感があって分かりやすくて良かった。4期目となるとマンネリ化してしまうが、総合的に物事を考えて今までに挑戦していなかった分野を融合させて、今までになかったことに取り組んでいることに感心した。すでに理論的に分かっているものを自然界で探していくというアプローチが、ゆくゆくはどうして自然界にあるのだろうかと理論として結びつけられ、どうしてそうなるのか、何がそうさせるのかを見つけさせることが大事である。そこに探究力・探究心が芽生える。芸術を科学するという方法として、科学的に結びつかなさそうなものからデータを取るというアプローチの方法がある。

山田委員

特定の人に負荷があるように見えるので、組織的にプログラムを考え、数学や美術の先生などのチームでカリキュラムを組んでいくことが大事である。単独で見ると面白いプログラムだが、それぞれのプログラムの相互関係はどうなのかが分かりにくい。アートサイエンスの授業が、課題研究基礎やグリーンサイエンスの授業と何が違って何が共通しているかという見通しがつくと、授業を受けている生徒の理解が進むのではないか。

植木委員長

中学と高校の連携接続が今期の胆である。3期では高校から生命科学コースを選んで入ってきた生徒を伸ばすことが大事だったが、4期ではそれ以外の中高生に目を向かせるようなカリキュラムを組むと今期は成功し、5期に繋がるのではないか。

令和4年度 第2回SSH運営指導委員会

令和5年2月7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4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

生徒の課題研究での指導であまり教員の指導が入らないようにした方がよいが、どれぐらい手が入っているのか?

→基本的には教員はバックアップする側で、教員がこういった実験をしなさいという指導をするよりは、生徒が調べてきた実験やテーマ対して学校 で出来るかなどの相談を受けた上での指導がほとんどである。生徒の設定するテーマが壮大なものになりがちで、それを高校現場で現実可能なも のに修正していく指導に苦労している。

地域社会や県内外とのつながりをどのようにして広げていっているか。

→岡山県内で理系女子支援を地域で活動している団体はないので、地域の子供たちを集めて化学教室をして地域とのつながりを広げている。

公開授業を見て、生徒たちの受け答えもよく、自主的に選んだ内容が多かった印象である。以前は教員が決めたテーマで研究をしていたが、今は 生徒が自主的に決めたテーマで研究をして教員がそれをサポートするという形式が発展していてよい。SSH の活動として、地域社会の活動をもう少し 広げていくとよい。

課題研究の授業では、生徒自身が考えていることを自分の言葉で説明していることが分かった。生命科学コースの生徒以外の生徒が課題研究の授 業を選択出来るチャンスがあるのはよいと感じた。高校1年生の後半から課題を意識して調べ始め、充分な時間をとれているのはよい。地域連携に ついては何を指しているか?

- →大学以外との連携は、女子の理系支援をするために行政というよりは会社で頑張っている女性科学者を選出している。
 - 社会科学系の研究に取り組んでいる生徒もいるので、地域の課題を学びながら研究テーマにして取り組んでいる方向性はあるのか。
- →英語で発表するようなグループが、フードロスや離島をどう活性化するというような地域を対象とした研究をすることが多い。女性が少ない分野 に化学を学んだ生徒が今後入っていけるとよい。

自主的にテーマを選んでいることは感心した。短い期間で成果発表まで持っていくというのは大変だが、テーマ設定から発表まで期間が短いと感 じた。清心が掲げている科学技術系女性人材を育成する教育デザインの開発という課題が他校でも実施できるような形に普及していくことが文科省に 求められている。現在の実施していることを SSH ではない学校が見た際に、ハードルが高いと思う。今後、SSH の指定が終わった後も続けていける ものや、他校でも継続して出来るものはあるか。

→授業ベースの活動は金銭面に関してはそこまでかからないので継続出来る。

河野委員

課題研究では、生徒が楽しそうに活動しているにもかかわらず、受け答えもしっかりしていることに感心した。大学院では学生同士がお互いの研 究についてディスカッションするようなラボミーティングというものがあるが、中間発表の機会以外にも生徒同士で発表する機会があるか。なけれ ば、今週はこの班のミーティング、その次の週は次の班と決めて、5分10分の生徒同士の話し合いの場があるとよい。

少ない人数ごとにテーマを分けていることで生徒が主体的に動いている。進捗などを中間発表以外に教員や同級生と共有するタイミングがあるか。 →現在は全体でそういう場は設定できていない。各課題研究指導者が受け持つグループのミーティングで行う場合はある。

4期の中間評価を考えていく際に、取組を精選するという項目がカリキュラムのどこに意識されているのかが分かりづらかった。このキーワード をどこで意識して見せようとしているのかを気にして書き物をするとより成果が分かりやすくなるのではないか。今年度、大阪公立大学で実習を行 ったが、今回の講義や実験がどうだったかということが訪問直後に共有出来ていれば、次年度に活かせるのではないか。

森委員

前回の公開授業時の国語の授業の際に、意見を出し合って相手のことを認めながらどうしてそうなったかということ、理科や数学でやっていくこ とをいわゆる文系といわれるところでやっていることが素晴らしいと思った。課題研究に生物と化学があったが、数学に関しての課題研究はあるか。 課題研究の授業内で進めている数学のテーマはない(数学の授業で扱った教材をもとに課外で行っているケースはある)。

アートサイエンスの授業では、関数でお絵描きしている取組は面白いが、それが何かの問題解決につながるかまで行くとアートとサイエンスが合 体することがうまくいくのではないか。高校ではデータサイエンスが身近なものだと思っていたが、他校で講義をした際にそうではなかった。アン ケートを取ったり調査をしたりして、数学のカテゴリの中でどういうデータの処理をすればよいかを手伝うことが出来る。

公開授業について感じたのは、生徒たちが実験慣れしていなくて手元がおぼつかないケースがあったので、細かいところを指導してほしい。上級 生から下級生に学年を超えて実験の指導をする機会がないのではないか、ということが気になった。第3期までに年間を通した行事等の大きな方向 付けが確立出来ていると思うが、それをベースに第4期の発展期での強みを伸ばしていけば評価されると思う。中学生を含めて6年間サイエンス教 育をしていくために、小学生の段階で学校の事を知って入ってもらわなければならないので、地域へのアピールをして進学率が数字で表れていけば、 中身の伴った評価になる。

山田委員(後日、会の様子の動画をご覧頂き、書面での回答)

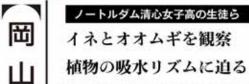
他校でも、インタビューやアンケート調査を実施した社会科学的なテーマの課題研究がいくつも取り組まれている印象があった。カリキュラムの -部に、統計の学習を組み入れているので、そうしたテーマの課題研究をやる生徒が増えてきたら、文系の生徒ももっとこの SSH、課題研究の活動に 積極的に関わってくる子が増えてくるかもしれない。理大の森先生がいらっしゃるので、データサイエンスを活用した課題研究が増えてくると良い。 理科・国語科・数学科の連携はあるが、社会や英語の連携はあるか。一部の教員に負担が集中するのは、持続可能性・SDGs 的観点からも望ましい こととは言えない。

今回の運営指導委員会も、資料の作成やら発表やら、特定の先生ばかりが出てきて、他の清心の先生の顔があまり見えない。他の先生にも SSH の 指導にもっと踏み込んでもらう方が良いのでは。

アートサイエンスはとても面白いと思うけど、とりあえず「やってみた」を越えていかないといけない。学習成果をきちんと検証し、きちんと教 育目標と評価の方法と学習コンテンツと,課題研究とのつながりと、それらを熟成させて行く必要がある。この科目を清心の特色と言えるくらいの ものに育てて行くことが大切であると思う。



2021年8月24日 朝日新聞



2021年 中部3年 8月24日(火)

| 在王| 機動が水を吸う識力には何が 動物しているのか、そんな観り 動物したノートルダム情心学識 南心水子高校(倉敷布)の七姓 たちが研究を始め、一種的の吸水 リズムが生まれる部別院に治っ 大・科学表現とない場合、大・デロ 用低メーカー「花王」に高く野 を持た。この後です月、野社 のが収着らどオンラインで交換 した。 生物を正常様する8年の行覧 生物のに関する。この後では 生物のに関する8年の行覧 生物のに関する8年の行覧 生物のに関する8年の行覧

服用美さんと、この春に阿校か ら慶応大学に進んだ利田奉花さ 人はイネとオオムギの観察を練

二高く評価し入賞日由研究コンで発表 SOPHIE!

0120-39-9843 (7:50)--21-080

全道語食品部売業・業務用販売

株アラシゲ

サンクロを取りめつ

け、四年ごとの収水量を記述。 ・開催ごとの収水量を計画を加水の 水の向れに重要な投資を果たす たんはく質「アクアボリン」 が、投水リズムに需要に関わっ でいることを突き止めた。この 研加につながる解析が存てる という。

在王の得党者もとオンライン で交流する石原業商業さん (位)と前辺利式さん(報報 前のみマスクをおしています) ロノートルダム港の学習 第0女子単型情

2021年8月30日 朝日新聞



研究成果被買 東京で銀内中高生 、 けたい」と話した。
カ プリがスと 跡を襲
利 ろ寄作さがした。
カ か 中の松井似々さんして城
か 中の松井似々さんして城
か 他のを埋めた。
・ 越の、極致の底壁から
・ 現を住り返回。
・ 表を担け返回。
・ えなんはようライフ。

山陽新聞 2022年11月16日

2022年10月18日 読売新聞



計3点中央審査へ

1000 E

マー・マットの発展 マー・ボットの発展 は 様がに加上して、 のので、 のので、

新華 (1868) (

「情報・技術」「必用者学」 「情報・技術」「必用者学」 を発表に進むる点はいずれ も高校からの作品となっ も高校からの作品となっ

・ 中国度、国量との関係を属 ・ 「有」を経び高いことを持って、土の合文書が高いことを持つ。 ・ 一方である事が高いことを持った。 ・ 一方である事が高いことを持った。 ・1回発展等) で「気器が高い」としたけで、気器が高い」としたけで、

の大幅的の部分はだく のの、研究の中の扱い!

前にテー

マ定めて語言

単 す。 単 す。

78

松 農 0 研 知 県 賞 查

■調売新聞社賞 別由一宮高・生分解性裏材・地 関由一宮高・生分解性裏材・地 で

Naturalistae 26: 33-40 (Feb. 2022)

Naturalisatae 26: 33-40 (Feb. 2022) 6 2021 to Oceania University of Science, PDF Acceleration Control of Science, PDF Acce

旅客独文

アカマツ林死木に発生する変形薬の草朽環境への選好性

高橋和成^T·福島实奈³·荒山李美²·木立楠里²·松田实桜²·田中福人¹

Preferences of myrcomycete species for different microenvironments of Prout describes coarse woody debeis

KAPARON TAKAHASHI", Must FUKUSHIMA², Yokom ARAYAMA², Yan KIDACHI¹, Mio MATSUDA² & Falsan TANAKA

Abstract: Mystomycvies are protestes success, and many grow on course woody debts. However, opecars preferences for specific characteristics of the decayed wood enhancements are poorly undeshood. In this study, we character without offerly characteristics of wood path, such is wood lands, and is not concluded to the study of the study of the study of the second path and is wood lands, and is not concluded to the study of the second path and the study of the second path and the seco

LISTANCE

免形別 (54)mongreetes) は、アメーボ・アノに属する基 生生物である。その生活更の中には、甲硼酸のアメー バ銀数または幾千単数である時期、全形体とよばれる 多核のアメーバ体になる時間、既示なキノコ社の子実 体を形成して粒子を散布する時期がある。変形傷の主 な生育業所は、食朽れや改業及び新野遊休などの食 利小森植した環境である。野外では、変形能の存在を 変形体や子病体の出現によって観察することができ、 子実体の外観や内部構造などの影響に基づいて様が 判定されている。

食形酵のアメーバ 細胞や変形体は、原水化物を分 解する機能を体外に分泌し(Fakasawa et al. 2018)、生 世系の分配者として機能する認識などを検査している (Madeian 1984) それにより、原植中の多様な栄養圏 を利用しながら増殖正たは成長する、変形器は、植物 遺体の有機物が無機物に分解されるプロ て、物質循環の速度を調整していると考えられている (長野 2001): また、東非体や子家体は、森崎の合物 連続において、土壌動物や苗種の栄養が応もなってい 名(0世間与 2020) .

森林の資本には多くの種の変形質が生育しており その種の何宏や優賞さは、野林賞者において、東部 画了実体のコロニーを探索し記録することで定義的に 評価されている(Takahasis & Hada 2009)、1970年代 17時、マツ払わが進行している中国地方では(藤原ら 1992)、アカマツ朝死本におって、真朽材の横水が変形 器の生育に影響を与えていることや(Tacabab) & Hada 2000)。材のpHも数様の生育に影響するという報告があ 6 (Pulcostrus et al. 2015) しかし、杯の様移環境に対す る実形菌の応答や詳細な生態は毛だよく分かっていた ·(Xasier de Limp & Cavalram 2015) . 本研究では、前 株生館業における拡充木の森布状態と変形態との関係 を明らかにすることが重要であると考え、結死术の責何 が強人だ貢献での材の作者と愛希側の発生との関係を くることをわらいとし、私定なの異何環境に対する種 の選挙性を明らかにした。

|横天 大子 高 明 学校、 〒703 1010 | 横江 (株本 東京 下 F 1200 Seinn Cunt | Migh School, 1200 Februs Kunnfalls ch. Chrystan 703 0195, Japan.

* 南 G 大子 高 数 明 年 中 6 1970 - 元、 〒211 0101 | 株は 田 | 野田 市 - 7 4 1905. Life School Course, Serian Cult[®] Eigh School, 1200 Februs Kunning Life School, 1200 Februs Kunning Li

Biogeography 24: 70-78. Sep. 20, 2022

Biodiversity of myxomycetes on litter twigs of different trees from forests of western Japan

Karuassi Takahathi ¹²⁷, Mina Fukushima^a, Yukimi Arayama^a, Mio Matenda^a, Yuri Kidachi^a & Fukuto Tanaka^a

Korpolisko City College, 160 Hieda-cho, Koursa, Kurashiko-shi, Okavanu, 711-0917 Japan ² Notre Dame Seichin Galmen Seichin Girls, High School, 120 Tutago, Kunshiku-ski, Okayama, 701-0155 Japan Students in Biology Clob of Notre Dume Seishin Gaicsen Seishin Gulis' High School, 120 Fumpo. Kurashki shi, Okayama, 701-0115 Japan

Moreous Mysicoprims from an loss traigs and from a distanciar habitat in therein. However, lettle a horse above male impromptorio founders founders from the traigs from the distance of the companed for from continuous electrons. Therefore, this made unamates the clearativates of asymmycotic communitative realization estimates estimate estimate estimate estimate estimate estimates of the major from defent another a manner of Nor unase this major continuous estimates estimate estimates of the major trained and found opposing in 17% of the culture. Among the trained of founded of founding colonies, of contracts activately as to the 20 quantity of the culture. Among the trained of founding colonies, of contracts activate agency to the great training was to be included to the colonies of the microscope was fram to specifically according to confirm to the first knowledge, that is the first study on it.

Jupos that mobilish established for anyways one quest, which were fraud to be addressed by very plic and two types.

Key wards: automoby flatomoby specific species, teachine species, time types, seyons;

nyories, as signe excito, are experient protect (but margin ractions decaying plant remains such as occurs woody definit, accumulated and after trugs, doug of Servicerous manuls, irong the tack flock of knass, and soil in herestical ecosystems (Stephenson, 1989, Stephenson et et., 1911) Myxomycetes feed on organisms such as hacteria, flamp. and organic marties throug the process of detries degradators (Unch et al. 2006, Hephenson et al. 2011). Thus they kindy give a substantial sole in autoest cycling within the fixed web by participating in the detains cycle of forest ecosystems. Mysemperes can ignese, be broadly destributed and pure in Deverable terretical mirrochabitats on a global scale and such communities have several evaluated differences associated with solution types in a local scale (Sephenson et al., 2008). Letter on the forcet floor is generally diverse and preserves microceptamen, including environments that analist destina-(Wildam et al., 2019) due to the fillipsed beneators processes associated with substrates, period of decomposition, and availability of nationals (Matamaro and Nigems, 1993)

*Consequenting author: K. Takakasia, humakasud Libyshan pag

Youeda, 2000). Falles trough have been recognized as an ecologically distinct lability for accommender (Sepheruso, 1992 Sepheruso et al. 2008), bouvers visites forcing or alphomyones trong on faller reign are tambed. The effect of false, twigs derived from fallering tree species on the mylomycete community's species nichanso and absorbance sensions unknown. Therefore, understanding the important ecological aspects associated with psychiarcetes requires the

sessionals of tree species in forests. The present istudy focused on the affect of mys adobination on different species and types of trees in Chaptha and Shikoku, western Japan. This study region was referred as at communed appropriate hospeographical characteristics of Sires! vegetation, including three types of natural vegetation broad-leaved decidaria bench firence, comprous fronts and bissel-learest energeen foreign and according foreign in the floobility where distinctive dominating their species gives (Myseuks, 1982, 1983). Myzonyczes kare selstreky small oranges and occur sportshoolly which makes them defined a detect on field. However, the main't change culture (AK) technique enables investigation of myxon/yestes attributing bark. I/fter, doing, and dead woods (Stephenica, 1583). Stephenson et al., 2008). Fraking botter vary sessing species

Hikobia 18: 231-243, 2022

The relationship between species diversity of myxomycetes on litter twigs and forest vegetation types in western Japan

KAZUMARI TAKARARI⁴, MIMA FURURIMA, YUKBI ADARMA, MIO MATUDA, YUKI KIDACIII. FURUTO-TAMAKA, KODANO MIMAMI, ARIBA TOMINAGA, KYOKO TATPIIRI, AND YUKUH HARMON

TARARDONI, R., FORDMENIA, M., ARANDON, Y., MOTRETO, M., KEDACHE, Y., EAGARA, F., MISOOM, R., TORRICON, A., TOTRILL, K., & Manageme, Y., 2022. The inflationability between species distensivy of mysomogeness on little twigs and florest segetation types in western fagure. Eticoba 31: 231–243.

Mémorayeres mandy inhabit determ environments of foreis in terrestral ecosystem. However, differences in any converse communicies among virons vegetation types of local foreits have been lettle known. We enumened the mycongrente communities on local forces have been fattle known. We causemed the engrangent communities on lines range as we types of foreits there types of natural and three types of country-side foreits) due to clarify characteristics of the anysomycent deversity in revotern hypes. Fallow range were collected from the forest floor mader trees dominaring the caucity in all six forests, and union chamber cultures were exactly-lated in 640 Periodics. In read, 47 toos belonging to 39 genera were recorded, of which only thus species were common to all six forests. The metical broad leaved evergence farest (21 saxs) and the country-side pine forest (7 tans), respectively, showed the highest and lawsest administration for asynomycete constrainties. The species diversity in country-side functs was lower than that in natural forests. Non-metics traditionamously achieves two districts of the species of constrainties for asynomycete constrainties. scaling revealed that the representative communities an autorial forcest distractively had characteristic community structures and those in country-side forcests resembled those in the adjacent natural forcest, except in the country-side place forces. To our knowledge, this is the first congretensive study on the relationships between forced types and suprecepted communities histog in little resign in Japan, three fleeling andicate the potential effects of geographical location and forest types, including biodicentry decreasing influenced by anthropogenic activity.

Kazunari Tekahushi*, Kurashiki City College, 160 /Eesie-cho, Kajima, Kurashiki

City, Ghayama, 711–0907 Japan. Kazanari Takshindi, Mina Paksahima, Yaksmi Jingsana, 16o Misipala, Tari Kidacir and Faksan Tanaka, Nara Dama Saiskia Gaksan Saishin Girls' High School, 120 Funga, Keralokiseki, Oktyaner, 101–0.13 Apen Katuro Minami, Graduate School of Integrated drts and Sciences, Kachi University, 2-3-1 Akthore-che, Kochi ahi, Kocist, 780–8520 Japan.

Abra Tommego, Fukus Tashima, Kira-hu, Okiyama chi, Okayama, 190-0005 Jepon, Kjeka Bawkik and Tsicki Marshan, Japanus Socrey of Mysemycenslego *kumshusi Diligahna co, ja fasihar far carruspandencei

K. Takanashi, M. Poroshika, Y. Aronana, M. Markupa, et al.

現機物成・指導実等・室川辛美・松川米等・本文県里・ 日中個人・歯野太郎・百点 男・文石章子・取取場ー: 高日本に加ける居住先変形書の概多様性と森林タイプ

報道語の多くは森林の枯杷木や海電・衛柱などの間 様で作品するが、森林タイプの違いがどのように変形意 製集に影響を与えているのかは十分に分かっていない。 施技は変形度にとって生態的なニッチになっているため、森林の後古数の落状でに含する変形度(塔技生変形態)の分布を集なる森林ケイブ間で比較した。 源春 株は、作日本の中国・四国地方に立地するもつの異な それぞれの条件な変石前野集の製包件、および天然

株と単山林との比較をした。 森林ごとに移取した部内 樹類の高校を全体で640枚のペトリ目で簡単場番し、 発生した変形面子実体コロニーの数と出現様を定算し た、出版種は全体で 砂属 位 種であったが、6つの機 科タイプに共通して担保したのは4種のみであった。天 然林の言縁広葉樹林では 笛が出稿し、 種多様性が着 も高くなった。一方、提出のアカマツ株では7種しか選 限しないなど、提出杯では簡多様性が低すした。本質 董多次元尺度構成法で素影響群集を序列化すると、地 型的に近接する森林園では類似性が高いが、森林タイ アにより物別の得英権进を形成した。本研究では、西 付本の森林テイプの違いによる路柱生産影響の分布ド ナーンが明らかになる。人間活動の影響を受けた単山 林で変影響の多様性が低すしていることが分かった。

※ページ数の上限があったため、論文の一部のみを掲載。

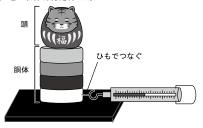
2021年度 リサーチリテラシー (第1回及び第2回問題から一部抜粋)

1. 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

「だるま落とし」は慣性の法則により成り立っている遊びである。 慣性の法則とは、物体に力が働かない時は、物体が静止している時は静止を続け、動いているものは等速運動を続ける、というものである。だるま落としの場合、打たれた胴体は飛んでいっても、他の部分は静止しようとする。しかし、下の支えがないためにそのまま落ちてくる、というところにこの法則が表れている。

実際に友達何人かでだるま落としを行ってみると、全て胴体を落として成功する場合 もあれば、途中で倒れて失敗する場合もあった。これは、遊ぶ人によってだるまに与え る力の大きさや、胴体との間の摩擦が関係していると考えられる。

そこでおもちゃとして市販されているだるま落としを購入し、下図のような実験装置をつくり、①~④の手順で実験を行った。



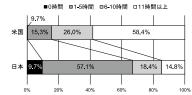
- ① はかりでだるまの頭と胴体の重量を量る。
- ② だるまを台の上に乗せて、バネ秤で引き、だるまが動き出す瞬間の目盛りを測る。 だるまの数を $1\sim5$ 個に変えて、それぞれの数で 10 回測定し、平均値を出す。
- ③ 台の上に摩擦 (滑り止めシートを円形に切ったもの) を付けて、②と同様の実験を行う。
- ④ だるまの胴体の下に摩擦を付けて、③と同様の実験を行う。

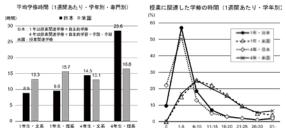
問1 この実験の目的を記しなさい。 問2 この実験における仮説を根拠をもとに立てなさい。

-

問2 以下のデータは、日本の大学生と海外の大学生の勉強時間について比較したものである。上のグラフは、大学生の1週間あたりの勉強時間(授業に関連するもの)について、日本と米国を比較したものである。左下のグラフは、大学1年生と4年生における平均学修時間(学年別・専門別)について比較したもの、右下のグラフは授業に関連した学修の時間の割合を、日本と米国を比較したものである。

授業に関連する学修の時間(1週間あたり) 日米の大学一年生の比較





出典:文部科学省「学生の学修時間の現状」、日本の大学生のサンプル数 44,905 人 左下の平均学修時間は、「0時間」と回答した人を0、「1・5時間を3、「6・10時間」を8、以下13, 18, 23, 28, 33として計算した。右下のグラフは「文系」「理系」以外を含む全分野の学生が対象。 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い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

これらのデータをもとに、日本の大学生の学修時間について考察しなさい。

5

6

レポート評価ルーブリック

SS課題研究基礎

お互いのレポート批評し合う

- ●2~3人の人に、自分のレポートを批評してもらう。
- <批評の方法>
- ①レポートを読み、ルーブリックをもとに評価する。(あてはまるところにOをつける)
- ②ふせんを用いて、具体的に改善点を指摘する。(ふせん2枚以上は指摘する)
- ●お互いの批評や指摘、そして太田の批評をもとに、レポートを書き直す(改善する)。
- ●書き直したレポートを再提出する。授業中に!

【ふせんの書き方例】

どれくらいの時間なのかが分からないので、詳しく書いた方が良い。

文章のつながりが分かりにくいの で、接続詞などを入れた方が良い。

【ルーブリック】

	S	A	В	С
必要事	事前に示された必要事項を漏れ	事前に示された必要事項を漏れ	事前に示された必要事項をほと	事前に示された必要事項をほと
項の	なく記入できており、一目でど	なく記入できている。	んど記入できているが、いくつ	んど記入できていない。
記入	こに何が書いてあるか分かる。		か漏れがある。	
再現性	道具名や手順が詳細に書かれて	道具名や手順が書かれており、	道具名や手順が書かれている	道具名や手順が書かれていな
	おり、実習に参加していない人	実習に参加した人なら、もうー	が、もう一度同じ実験や観察を	<i>(</i>).
	が読んでも、同じように実験や	度同じように実験や観察を再現	再現するのは難しい。	
	観察を再現できる。	できる。		
書く	語句の誤りがなく、読み手に伝	語句の誤りがほとんどなく、読	語句の誤りはあるが、読み手に	語句の誤りが多く、読み手に伝
技能	わりやすい簡潔な文章である。	み手に伝わりやすい文章であ	伝わる文章である。	わりにくい文章である。
		る。		

課題発表評価ルーブリック

「課題研究」ルーブリック評価(課題発表評価)・指導者用

この評価基準は、課題研究を行ったあとのポスター発表・プレゼンテーション・論文などの成果発表の評価を行うためのものです。

		評価尺度							
		5(S)	4(A)	3(B)	2(C)	1(D)	0(N/A)		
領域	評価観点	求めているレベルを越えて 達成している。	求めているレベルを十分に 達成している。	求めているレベルをおおむね達 成している。	求めているレベルを達成できていな いが、幾分の努力が認められる。	求めているレベルを達成するに は大きな課題がある。	基準が該当しない。		
	目的と仮説	豊富な先行研究等から研究目的 や仮説が論理的に導き出されて いる。また,目的を探究する意義 が高く,具体的な検証が可能であ る。	研究目的や仮説が、先行研究等 を踏まえながら述べられており、そ れらの設定理由や目的を検証する 意義についてよく分かる。		研究目的や仮説は述べられている が、それらを設定した理由が分から ない。または、目的を検証をする意 義が分からない。	研究目的や仮説が述べられていないか, 研究目的として不適切である。	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
発表	方法	研究目的に即した,労を惜しまない 研究方法が採用されている。 また,実行した方法を再現可能な表 現がなされている。	目的に沿った研究方法が採用さ れ,適切に表現されている。	研究方法は初歩的なものであるが, 研究目的におおむね沿った 方法が述べられている。	研究方法は研究目的を達成するために十分とは言えない。	研究方法が述べられていない か, 研究方法として不適切であ る。	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
衣(ポスター	分析と結果	豊富な資料やデータをもとに優れた分析がなされている。 また、必要な場合には手の込んだ 図、表、グラフ等が作成・配置され ている。	て, 適切な分析がなされている。ま た, 図, 表, グラフ等が用いられて	資料やデータの分析は、おおむ ね適切と言える。また、図、表、 グラフ等が用いられている場合、 初歩的ながらもおおむね適切に 作成されている。	資料やデータが不足していたり、分析が適切さを欠いたりしているところがある。または、図、表、グラフ等が用いられている場合、適切に作成されていない。	資料やデータの調べ方が不適 切である。または、必要と思われ る図、表、グラフ等が作成されて いない。	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
発表・プレ	考察	目的で述べた課題意識に対する 考察が、研究結果に基づき発展 的に考えられており、今後の研究 の展望も示されている。	考察は研究結果に基づいて考えられている。また、目的で述べた課題意識との整合性もある。	研究結果を踏まえた考察として おおむね妥当ではあるが、目的 で述べた課題意識との関連はあ まり明確ではない。	研究結果に対する考察として飛躍し すぎているか、単なる結果の要約で ある。または、目的で述べた課題意 識との関連がない。	考察が述べられていないか,考 察として不適切である。	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
レゼンテーシ	表示方法と文体	統一された表示と文体で、専門的 用語もふんだんに用いられてい る。また、文章構成が論理的で説 得力に富んでいる。	専門的用語が用いられている。	表示と文体の統一感はあり、文章 の構成もおおむね論理的である が、専門的用語を用いるなど、より 専門的な表現が望まれる。	表示と文体に統一感がなかったり, 文章構成に論理的でないところが ある。	文章表現に著しい難があったり, 誤字脱字等が多数見られたりする。	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
ンヨン・論文	発表の内容	レベルの高い情報が明快な論理 に基づいて構成されており、読み 手/聞き手が内容を的確に理解 することができる。	調査した内容が論理的な構成で 述べられており、読み手/関き 手が理解しやすい表現となって いる。	定型的な構成でおおむね論理 的に述べられているが,若干情 報不足の箇所がある。	形式的には定型的な構成をなぞって いるが、論理性に難があったり、情報 が不足していたりして、読み手/聞き 手が内容を理解しにくい。	ない。または、提供される情報が	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
C	発表態度	原稿に頼らず自分の言葉で研究 内容を説明している。また、自信 に満ちあふれた説得力のあるプレ ゼンテーションで、聞き手を魅了し ている。	一部原稿を参照する場面も見られつつも自分の言葉で発表している。また、言葉遣い、声の大きさ、話す速度は適切であり、分かりやすい。	しているが、言葉遣い、声の大き	言葉遣い、声の大きさ、話す速度 が適切ではなく聞き取りにくい。ま たは、終始原稿を見ながら発表し、 自分の言葉で発表できていない。	声が小さく, 発表内容が聞き取 れない。	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
	質疑応答	質問者の質問意図を的確に把握 し,専門的な質問にも簡潔かつ的 確に答えられている。	質問者の質問に対して, 研究した内容に基づいた的確な応答ができている。	質問内容を把握して応答できて いるが、余分な内容が多くなった り情報が不足したりしているとこ ろもある。	質問内容を把握できないまま応答 しているため,質問と答えとが対応 していない。	無言やあいまいな答えに終始 し、質問に答えられていない。	この項目の評価は, 本課題研究には適し ていない。		
チェ	(論文)文字数等	□ 指定文字数等が守られている。	□ 指定文字数等が守られていない。	(ポスター発表)紙面の活用	□ 紙面を最大限に活用している。	□ 紙面を最大限に活用していない。			
ック	提出期限	□ 提出期限と提出方法を守って いる。	□ 提出期限と提出方法を守っ ていない。	引用文献	□ 引用文献が正しく表記されてい る。	□ 引用文献が正しく表記されて いない。			
項目	提出物	□ 提出すべきものが全て揃っている。	□ 提出すべきものに不足がある。		I we y				
	./sl			•					

コメント

▶2022 集まれ! 理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 東海大会

実施日:2022年10月30日(日) 参加者:生徒32名 教育関係者・その他15名 計47名

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

参加学校数:10校(高校・大学含む) 発表件数:16件

■ 発表タイトル

② 空気の微幅な気泡と海水の鉄電解を用いたアンモニア製造法 字校法人静岡理工科大学 静岡北馬等学校 安藤電花、石庫美月、相談規約屋、日島華郡(高木裕司)

③ ルビーの結晶の生成 単校法人静岡理工科大学 静岡北高等学校 鈴木湊勝(内野和紀)

トレイルカメラで里山の馬類種構成を明らかにできるのか? ※終業等中後が、高端業が、米公業内(申請権一)

⑤ ハッチョウトンボを中心とした種間相互作用 〜湿地生懸系の保全に向けた取り組み〜 第33事告申書を、鳴事学を、表準法宗伊藤亀一)

(3) なぜ揖斐川にオオサンショウウオかいないのか、~オオサンショウウオの生息条件の解明T~ 仮年県立大垣北高等学校 金森製子、成強い道、木村仁美(南木維持)

(4) 飼育ジェフロイクモザルの尾の使い方について 参利電が用剤需等が、関軸で、核幸な、様井一等(人配きを)

(4) オオサンショウウオの交雑問題を解剖実習をとおして考える 動品開立毎週中央高等学校 小長谷遠田、第20章制、岩監修在海(矢田峰)

○ 運田にいるカモ? ~ドローンを用いた野島個体数調査~ 京松学芸中学校・高等学校 古橋選生、二島級章(伊藤高一)

○ さすらいのニホンジカ ~季節によって撮影類度は変わる? ※松学芸中学校・高等学校 古川图菓(伊藤信一) (8) アオミドロの4億種の4切制 静岡県立清水東海等学校 小野田あた、波遊結次(漆畑信之)

■女性研究者による講演

齋藤 貴子氏 (静岡大学農学部応用生命科学科助教)

■ 年究アドバイザー

(静岡理工科大学理工学部物質生命科学科教授) 鹿内 佳人氏 (静岡理工科大学理工学部機械工学科准教授) **齋藤 貴子氏** (静岡大学農学部応用生命科学科助教) 齋藤 明広氏

山岸 祐己氏 (静岡理工科大学情報学部コンピュータシステム学科講師) 谷口 ジョイ氏 (静岡理工科大学情報学部情報デザイン学科准教授)



齋藤貴子氏による講演

▶2022 集まれ! 理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 全国大会

参加者:生徒149名 教育関係者・その他50名 計199名 実施日:2022年11月13日(日)

所:東京都立大学 南大沢キャンパス

催:東京都立大学アドミッション・センター 高大連携室

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

参加学校数:19校(中学・高校・大学含む) 発表件数:70件

- ② 光のWakka 岡山県立倉敷天城高等学校 岡本美雨、渡邊日茉莉(山本拓) (1) 複素数平面上に広がるガウス素数の分布の予測 専国市立高等学校 池谷路、塩島路竜(井出悠半)
- 3 天空の域から類い降りるパラシュート 国山県立倉敷天城高等学校 福田成美、神崎さくら(山本拓)
 - 4 コーンが残らない缶の形状 市川学園市川高等学校 川島米羽、白谷ちはる(高橋横)
- (5) 太陽電池に異なる波長の光を当てた時に生じる音の振動数変化 市川学園市川高端学校 小部平業乳 佐藤県町岡橋第 6) 強く扇ぐと警告音が発生する扇子の開発に向けて 文京学院大学女子高等学校 安藤橋窓、齋藤珠美
 - (1) クラドニ図形ができるにはQ値が関係するのか (1) 本川学園工川高等学芸 は市間日本(開表等)
- (B) 保育圏へのロボット導入に対して保育士が感じる抵抗 山脈学園高等学校 大川総等、吉野選集、乗アルム
 - 野校の文化祭で教室の混雑緩和のためのアプリ開発 文景学院大学女子高等学校、表野愛美
 - ① AIを用いた手書き文字認識
- (I) HMペクチンと植化カルシウムの配保 国山副立権数大共和衛争数 除株株々米(原田権績)
- (2) ライデンフロスト現象の継続時間 国山県立会教天城高等学校 山岡に乙(原田香港)

◎数学 ◎物理 ◎情報工学 ◎化学 ◎生物 ◎地学 ◎社会科学 ◎女性研究者

- ① キフート舗体の形を利用したもやしの鉄イオン吸収率の変化 立合を置きますが、必需器(等原型) (4) 果物の種類による卵白の治立ちの違い 立命館原体資料が、形質高(大沢重樹)
- (6) 家庭内のマイクロファイバー除去について 事点部立多摩科学技術義等学校 警野花総(田中義績)

用、安原油廠(板部南平)

(1) アリオン駅ナトリウムにおけるゲルイの条件 ノートリダト書の計画がサールの

- (1) 世界を救う日本の甘満 ~飢餓ゼロを目指して~ 東京都正科学技術高等学校 金子美佐(徐木豪征)
- (1) 数分解によるタンタルコンデンサからのタンタル焼結体の回収における添加物の影響と効果果所部に対学技術高等学校、選水県銀(採田国之) (9) サンプスギ葉の化学成分がチャアナタケモドキに与える影響に関する研究 東京部立科学技術産業学校 非共ら後、古路路校(薬田庫之)
 - (2) ボリエチレンの熱分解処理における添加物の影響と効果 東京都立科学技術高等学校、指導干治(発用量之) 合成ハイドロタルサイトを用いた脱塩効果の検証 東京部立科学技術高等学校 - 韓田縣(保坂勝広) 8
- (3) バナナの基と衣服機構を使った除菌ティッシュ用シートの作製 市川学園市川高等学校 衛干尋(木均様太郎) 2 落花生の酸による包装紙の作製とその堆肥化 市川学器市川等等学数 日本7.6. 新籍書条 田中田約(木
 - ② サリチル酸メチルの収略の向上 市川学園市川高等学校 川崎彩美咲(小芝一臣)

○数学 ○物理 ○情報工学 ○化学 ○生物 ○地学 ○社会科学 ○女性研究者

環境に良い染色方法の確立 市川学園市川高等学校 五十萬裕朝、小林真瑚(宮澤建宇基)

(2) 伝統的な染色方法「緑染め」の化学的な解明 文京学院大学女子高等学校、標準直絡

- (4) フラクトオリゴ橋は短鎖脂肪酸を生産する腸内細菌の割合を増加させる ・ は対砂管に対面筋管が終めた。 ペンセンフィーロック
 - 50 ブラナリアの記憶はどこにあるのか東京都立科学技術高等学校 無井田百子(保
- (国) 局所的環境が補物の概日リズムに与える影響 事事者がお学校者高等学校、野中美感(藤森晶子、巻木大輔) 極限耐性をもつ不思議なヒル 東京都立科学技術高等学校 安盤優査、高木和乃吾(指業勝)

熱性による鉄粉の広がり方の違い な音や除土型な子系等学校 類弱や香、河村優希、坂本里彩 30 カゼインブラスチックの分解速度と強度について 自即電力電影高等等数 発田禁子 井上田市(も本別県) 3) リモートセンシングを活用した伝統職法の検証 徳島県立昭町高等学校 小川講菜、森西真麻(大久保封障

○数学 ○化学 ○生物 ○地学 ○環境

・ エドリプウリムシ内に共生するクロレラの吸収スペクトルの変化 学校法人静岡理工科大学 静岡北高等学校 秋澤来株、川嶋ひひる、橋葉英咲(像越汐里)

(B) 四山県西部におけるニホンリスの生息調査 ノートルダム海心学園 海っ女子高等学校 石井仁宗、藤川京善、松田莉里(黒田聖子)

|圏 浦心女子高等学校 三谷道華(黒田聖子)

① セミの抜け殻調査

② 油の種類によるアクロレイン譲収 文京学院大学女子底等学校 医患粒腫

- シルガムを用いたエリンギの培養 東京都立科学技術高等学校 橋本歩美、稲田陽香(鈴木養征)
- 高フンの調査結果から見えるもの 東京都立科学技術高等学校 大石望結、平田干惠、中野愛心(鈴木憲征)
 - ・シノマタを用いたキノコ塔地の作製 東京都立科学技術高等学校 山田深稿、版館由貴(藤森晶子) (56) 大勝菌の走化性 電点組立科学技術高等学校 田口杏樹(巻木大輔)

30 いつ・どこで野生動物は毒故に遭うか? ~毒故原因と命を守る方法~ 部対果市中投充・高音学が お谷幸美 電音校介 1111年度(母級金一)

- (事) 人間活動と関植生態系で生活する変形菌群集との関係 ノートルタム語心学回過心女子高等学校、松本英深(馬鹿和成)
- (6) 花醇母のアルコール発生能力の比較 高調学館商等学校・中学校、遠藤美月、磯山炭来、前田陽由、岩本真弥、永井心菜(十文字秀行)
 - ⑤ イモリの再生能力とコラーゲンについて 浦東学園商等学校・中学校 雑波真由、石毛夢、留ヶ端柏奈(十文字秀行)

(36) 油産酵母の効能とその利用 メートルダム消心学園消心女子高等学校 西原妃職、田口真囃子(田中橋人)

3 オオバコの生物について ノートレダム湯心学園湯心女子商等学校 図曲沙美、淺野眞田(田中橋人)

3 コニシキソウの止血作用について ノートルダム湯心学園湯の女子高等学校 岡本姫依(板部萬平)

りさびや野菜を使って抗菌薬(除菌薬)を作る 立合酸素は整理学校 音野方里(素質型薬)

(明日前の成長を促進させるには?)ノートルダム湯心学園浦心女子高等学校 市原亜美 佐藤結女(田中福人)

38 クエン酸水の濃度とアリの負の走化性の関係国山県立自教天体中学校 松井奈々(武下県庫)

パナナの長期保存方法について 岡山県立倉敷天城中学校 青菜名(貮下晃慎)

- ・過度によるカエルの体色変化 消算学園高等学校・中学校 安井万央(十文学秀行)
- (3) ニホンスッポンの生態 ~水深と意様ぎの関係性~(1) ノートラダム海心学園港心女子高等学校 大阪万等、三名香港(集田聖子)
- (風) アカハライモリの値みつき ノートルダム消心学園消心女子直等学校 海田磐乃、水上ごなつ(黒田聖子)
 - めか漬けの捨て漬けによる乳酸菌量の変化
- ダンゴムシの触覚と交替制転向反応の関係について ノートルグト書に参加書される事務等が フートルグト書に参加書される事務等が
- のイネ科コンを用いた植物発電における発電量に根葉が与える影響 ノートリダハ語に製画器でも子真無製装、選等番類(地田市た)
 - 本類の取り出しやすさを高める片付け方法 関係を表する。

バイナップルのタンパク質分解酵素の酵素量と部位の関係について 周山県立倉敷天県中学校 林宗なみ(国下県債)

・園清心女子高等学校 藤本りさ(坂部高平) ・ カフェインが与えるミミズの影響 ノートル・ダハ、通心学展通心女子高等学校 貝原真祭(治田理佐)

48 クマムシの生態

(動) 別数額(クレモリス酸FC株)を最も増殖させる食品は向か 国山県立會教天城中学校 音野心弘華(武下彫貫)

平下風信

4) ゼニゴケを駆除しやすい酸性度 岡山県立舎敷天坂中学校 加上榛子(武

・ 約豆園による乳酸菌の増殖 部川電な食素を実施中学校 末金分奈(武下晃慎)

(4) 権物の気孔開閉の様子を観察する実験方法について 高いほな金銭を持ちを表験が明されていて

(f) イモリ属の繁殖製器 ~毎西諸島のシリケンイモリに着目して~ 1889 国総等学校 大久衆田美、中島万様(炎12巻治)

安藤 香奈給氏 (東京都立大学理学部生命科学科准教授)

稲垣 昭子氏 (成蹊大学理工学部教授)

■女性研究者による講演

- (8) 洋上風沢観測のためのドップラーライダー用低動掘ブラットフォームの間発送を表示なた文字工学研究科 航空半田海洋系書及 海洋システム工学分野 禁田万葉(片山像)
- ③ AG-NHOM構造を用いたプラズモニック比色センサ 大阪公立大学工学研究科電子・数物系専攻電子物理工学専攻 前田早郁子(岡本男一)





稲垣昭子氏による講演

ポスター発表

■ 発表者の方に伺います。 理系で頑張る気持ちが強まった。 発表者の方に伺います。 課題研究を続けていく参考になった。 発表者の方に伺います。 他校の発表を聞いて刺激を受けた。

アンケート結果 (回答者36名) 全国大会に参加された皆さんに、大会終了後アンケートをとりました。

とてもそう思うそう思う どちらでもないあまり思わない思わない

とてもそう思うそう思う どちらでもないあまり思わない思わない

とてもそう思うそう思うどちらでもないあまり思わない思わない

■ 中学・高校・大学の教員・研究者および一般の方に伺います。 ■ 全員の方に伺います。 他の学校の生徒との交流はよい刺激になる。 今回参加してよかった。 そう思うとちらでもないあまり思わない●思わない ●とてもそう思う

■中学・高校・大学の教員・研究者および 一般の方に伺います。生徒は意欲的に発表していた。

●とてもそう思う

そう思うとちらでもないあまり思わないほわない

12022 集まれ! 理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 プレ大会in四国

参加者:生徒66名 教育関係者・その他15名 計81名 システム:バーチャル会場(oVice) 実 施 日:2022年9月17日(土)

催:愛媛大学ダイバーシティ推進本部女性未来育成センター

参加学校数:9校(高校・大学含む) 発表件数:20件

・ より強くに張ぶ発表が兼とは、今年降免に権口して、 は無罪なるに関いを発展を決め、 田田県 オンタボー はのません

発表タイトル

② 柱の形状による流水と推積の関係 ~瓦礫除去の効率化を目指して~ ※※※※・立ては、または、中部体験、武田時代、大野等、第4時次(中村後側)

(3) に襲刺|数マットで働き世代のむくみのお悩みを解消に 数属県立西条高等学校 う合泌薬・超音影響・塩島場香・森曽かりあ、瀬部映(東陸雄)

(1) 三拍子の遠さと心拍数の数化について 兵庫県立姫路東高等学校 長谷川仁逸、田中菜南、小田井友里(衛生習文)

(3) 固有種トキワバイカツツジの保全のために 要領県立宇和島東高等学校、和田美徳、嘉平こころ、河水遥、近平まるこ(林広島) (4) 神田川の水幅と生物皿 ~きれいな川にカワムツを追え ~ 数極限立手出島東高等学校 対野沙皮、兵器艦、宮本陽楽、張昭ひとみ(中馬力広)

- フライホイールを用いた属力発電の利便性の向上に関する研究 整備県立松山商高等学校 橋原来田、神野絢香、村上崎文、森里七須
 - ⑤ ジュースの凍り方 岐阜県立悲影高等学校 太田夏芬、伊藤静香、熊澤咲季(中島館一部) サビと合金 ・ 原果工意那高等学校 高井天、古山雅恵、陽児春音(中島韓一部)

(3) 宇和島海(こおける鉄板団子使用の検討 整備県立宇治島東高等学校 石崎杏香、瀬田布託、松井豊花、山口昭里、橋木杉花(浦川泉)

● モクズガニはどうやって大明神川に遡上する?● 愛媛県立今治西高等学校 二宮里緒(玉井洋介) (1) コマダラウスパカゲロウとレブリゴケの関係 製機県立今治西高等学校 製房銀月(玉井洋八)

> (B) はだか麦灰を用いた地産地消ガラスの製法 整婚県立西条高等学校 金子侑姫、佐々木紅彫、石丸心像、佐山実成(高光久美子) (予) 食品ロスから考える数外線発光 前島電車市東語高等学校 昌我美俊(伊藤由樹野、西尾鑾那(桑原勇介)

の子ョウの軟生物が割物質の働きについて 整備集立松山衛務等学校 護護艦子、稲田鉄生、河野和眞、弓立城區(兵頭英樹)

- 9 キウイフルーツを用いての消臭スプレーの開発 整個県立芋和農業高等学校 過藤たより、消象業、田中美給、山本菜央(山本賃給)
- ダンゴムシの交替性転向反応を起こす確率の向上 整機県立松山南高等学校 春日井田珍、吉村県、藤岡弘規(佐々木謙一)

瀬戸内海沿岸における海洋マイクロブラスチック問題の対策 要核大学的属毒等学校 『田未来、歳野美術、熊江美栄(中川利倍) 13 セミの抜け殻調査 ノートルダム浦心学園浦心女子獲等学校 三谷盗箪(黒田聖子)

(B) 岡山県西部におけるニホンリスの生意調査 ノートルダム港心学園港の女子商等学校 石井仁菜、籐川京香、松田泉里(黒田屋子)

■女性研究者による講演

藤谷 美菜氏 (愛媛大学農学研究科生命機能学専攻応用生命化学コース栄養科学特任講師)

■研究アドバイザー

藤谷 美菜氏 (愛媛大学農学研究科生命機能学專玖応用生命化学コース栄養科学特任講師) (愛媛大学理工学研究科数理物質科学専攻数理科学教授)

山内 實光氏 (愛媛大学理工学研究科数理物質 得能 真思氏 (愛媛大学農学研究科修士1年) 西原 一仁氏 (愛媛大学農学研究科修士1年)

. .

▶2022 集まれ!理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会 オンライン全国大会

参加者:生徒146名 教育関係者・その他42名 計188名 システム: バーチャル会場(oVice) 実施日:2023年1月28日(土)

催: 奈良女子大学STEAM, 融合教育開発機構(RISE)

力:大阪公立大学女性研究者支援室

参加学校数:31校(中学・高校・大学含む) 発表件数:58件

発表タイトル

(1) ベルトランの分割の拡張 国山県立倉敷天城高等学校 山下已乃、多田咲穏(淺野晃蛸)

○数学 ○物理 ○情報・工学 ○七学 ○生物 ○地学 ○環境 ○女性研究者

(13) 人工的な真珠の合成 兵庫県立協路西高等学校 井上まどか、明石亀、中川真菜、霧岡実礼(大部和隆)

(3) 過酸化水素以外の酸化剤を使用したとき、ルミノール反応は超こるのか。 島根県立位田高等学校 同居華奈・大岡苺香(松川地) (4) グレーブフルーツにタンパク質分解酵素は含まれているか 図川県下倉敷下部出当び ギロコエジャニョン

③ 引力と斥力が同時にはたらくネオジム磁石の原理の解明とその利用 図 阿山県立倉敷天城中学校 三七米線(総野県町)

後、湯辺特(村田一類)

② THCを利用した木材の内部診断 礼幌日本大学高等学校 富本紗瑛、正村8

- 「シムスデン現象における謎の生成量を増加させるには 石川県立七尾高等学校 長田夕苺 杉浦拓頂、松本紗像、輪瀬一馬(橋台広司、中村晃規) (B) 込む込むなケーキを作る方法 学校法人玉川学園 玉川学園高等部・中学部 遠藤ひかる(木内美紀子・遠辺康孝)
 - (1) コーヒー豆が焙煎過程で黒くなる理由 学校法人玉川学園 玉川学園高等部・中学部 富谷栗呂(木内美紀子・遠辺康孝) (18 ペジプロスにおける効率的な野菜成分抽出法の検討 学校法人玉川学園 玉川学園高等島・中学部 小民里県(木内美紀子・渡辺康孝)

・ 電治学の本数を減むした植種光パニーブパウスの電影 参鳴は十世島製造等が、存み木業が、米川市子、コロ製造(釜)技事)

(g) 呼吸器官の空気の流れについて (g) 学校法人玉川学園 玉川学園商等部・中学部 奥真美(矢崎貴紀)

(a) 迷路内を自動走行するレスキューロボット (b) 学校法人玉川学園 玉川学園高等部・中学部 齊膝ゆい(田原曽二郎)

・教育の場におけるスライム電池の使用について 大阪命が自由業業が、海野路が(御屋参中)

(1) 米粉のとろみ剤としての効果の検証 奈良女子大学附属中等教育学校 豊澤真白(松浦紀之)

家庭でのマイクロ水力発電は可能なのか 兵庫県立施路東高等学校 標本干紗姫、藤田詩桜(管生智文)

5 人が音の前後を区別できる理由 多校法人玉川学園 玉川学園高等郡・中学郎 高野澤杏奈(小林慎一)

(4) 紫外線を用いた太陽光発電 宮崎県立宮崎北海等学校 藤本梨花(河野蟹太、瀬池高弘)

- ② 唐辛子に抗菌効果はあるのか 学校法人玉川学園 玉川学園高等部・中学部 高橋優俐(木内美紀子・遠辺康孝)
- 總兼の化学成分名有量の分析 学校法人玉川学園 玉川学園高等部・中学部 久保田干恵子(木内美紀子・渡辺原孝) ② ドライフルーツに存在する酵母菌に関する研究 学校法人玉川学園 玉川学園高等部・中学部 岩崎真奈(木内美紀子・遠辺康孝)

発表タイトル

○ 数学 ○ 物理 ○ 情報・工学 ○ 化学 ○ 生物 ○ 地学 ○ 環境 ○ 女性研究者

おオゴマダラは色覚を用いて赤系統のカランコエに訪れまる 下川県立上尾菖葉学校、村井温祭、佐々末葛夢、紫野泰艦、橋本鑑汰(台野留了、中村晃規)

(3) ミドリゾウリムシに共生するクロレラの吸収スペクトルの変化の可能性等を法人静回電工科大学専用北高等学校、川県ひかる、秋澤末株、福建東米(金銭グ里)

(3) サクラの関花の法則 ~池田モデルの振唱~ 池田学器 池田高等学校 中原表織、米森美彩、網屋路(中編字太郎)

・ オナバコの不思議にせまる ・ ノートルダム海心学国派の女子高等学校 図亜沙美、漢野賈田(田中福人)

(3) 口苗とオーキシンの関係体と肥地について ノートルダム浦心学園浦心女子高等学校 市原亜美、佐藤結故(田中雄人)

- (6) 水溶液の種類による錆の発生量の違い 山参鳴が亜崎高等学校 落合橋 秋山県乃、相吉優人 久末悠月(久保田)

● を開 ● でかり 単数 ● 職権

- (3) 試験権に付着したゴム状硫酸の除去方法の確立 多意能は子出態薬局等学校 品別心般、田中国吹、送田美藤、井上日和(海は規事)
- 自然を利用した農業排水による四万十川海水の改善 多極県立平伯島県高等学校、薬師寺古美、村田寺株、水野陽の、中井干屋(高橋鷹) 2000 力学台車を用いた整着力選定法の開発 条長女子大学附属中等教育学校、奥田禁止、小西美紗希(松浦記之)
 - プレボン製ナトリウムにおけるゲリイとの条件 / トトバクバ単の非関連が女子信事学校 日南南市、安原治療(表際稿中)
- 創入が終しよる食用野菜と果実の糖食窓(た ~ネギとバナナを材料にして 石川県立七尾高等学校 固本貫楽、日村有達、松本さなみ、宮腰光里(今田石舎、中村男規)

(B) なぜ指髪川にオオサンショウウオがいないのか、~オオサンショウオの生息条件の解明II~ (B) 仮早県立大垣岩高等学校 成巻心選、金森数子、木材仁美(高木雅紙)

イモリ属の繁殖戦略 ~南西諸島のシリケンイモリに着目して~ 山路学園高等学校 大久保田美、中島万葉(秋山繁治)

(48) 化粉管の誘引 山梨県立韮崎高等学校 望月美優(岡田)

(B) 人間活動と腐植生態系で生活する変形菌群集との関係 ノートルダム消心学園連む女子高等学校、松本芸楽、竹種語後(最盛刊版)

50 イネ科コンを用いた植物発電における発電量に根葉が与える影響 ノードルダム道の学園達し女子総等学校、微雅美祖(池田部店)

/ ニングルボンの味噌・味噌の存在について 例 / トトレダム海心学園海心女子高等学校 大阪万寿、三宅香寿(集田聖子)

アカハライモリの噛みつき /-トル・ダン溝心学園港の女子高等学校 海田離乃、水上ごなつ(黒田聖子)

の アメ蘇のお代替の符か ーアメポスのグリーニングについてージノードラグム等で学園等の中学を 様尾条単(治田協府)

- オジギソウ(Minnosa pudica)の個体内の部位間での概日リズムの独立性 石川県立七尾高等学校 同本員条(中科県規)
- 3 インドジョウの生態について 血粘電や粘田高等学校、近原希歩、蔚田真依(毛利裕子)

 - 3 スニレ属、ニヤマスニレ部の路承に迫る! 兵庫県立小野高等学校 田魚心者(藤原正人)
 - ③ クロモジとオオパクロモジの分類再検討 兵庫県立小野高等学校 上野谷(藤原正人)
- (3) 兵庫県北播藤地方のシバイスニアの遺伝的多様性 耳鳴車小野高等学校 平島荘奈(藤原正人) 36 クロモジのホルムアルデヒドに対する有効性 真麻県立小野高等学校 植田彩花(藤原正人)

毎日の天体勧測における植毛紙を用いたフード延長の効果 石川調かた屋葺養学校 総合権施、協勝株子、中野谷書水 山下未来は原点。

● 電磁波が植物に与える影響 ノートルダム浦心学回浦の女子高等学校 森安吉(坂郎萬平)

(1) 瀬戸内海沿岸における海洋マイクロブラスチック問題の対策 原温大学的魔禽等学校 門田未来、魔江美米、魔野美祐(中川名像)

(五) 次世代放射線治療法に用いるホウ素薬剤の薬物法連技術 大阪府立大学大学院理学系研究科生物科学等及 平満部織(中盤生彦)

- (3) 海産酵母の効能とその利用ノートルダム浦心学園浦心女子高等学校 田口真理子、西原公園(田中福人)
 - のフェインが与えるニスくの影響 ノートルダム連心学園達心女子指等学校 貝原貫祭、JD部票(治田華佐)
- ① コニッキングの上旬作用について ノートリダム語の学器語の女子商等学数 国本格依(板部商中)
- (4) インクジェットシステムを用いた薬物法連技術 大阪公立大学大学原理学研究科生物化学専攻、大村美香(中瀬生彦)

■女性研究者による講演

鈴木 那梨氏 (奈良女子大学人間文化総合科学研究科研究院自然科学系物理学領域物理コース) (奈良女子大学研究院工学系(工学部)専任講師) 安在 給美氏

甲部アドバイザー

小路田 俊子氏 (奈良女子大学 STEAM·融合教育開発機構 特任助教) 上村 尚平氏 (奈良女子大学 STEAM·融合教育開発機構 特任助教) 鈴木 那梨氏 (奈良女子大学 人間文化総合科学研究科 研究院自然科学系物理学領域物理コース 博士課程1年) (広島大学 大学院統合生命科学研究科基礎生物学プログラム准教授) 植木 龍也氏



女性研究者による講演

アンケート結果 (回答者71名) オンライン全国大会に参加された皆さんに、大会終了後アンケートをとりました。

■ 発表者の方に伺います。 課題研究を続けていく参考になった。

■ 発表者の方に伺います。 他校の発表を聞いて刺激を受けた。

とてもそう思うそう思うとちらでもないあまり思わない場わない

とてもそう思うそう思うとちらでもないあまり思わない思わない 申学・高校・大学の教員・研究者および 一般の方に伺います。生徒は意欲的に発表していた。

とてもそう思うそう思うとちらでもないあまり思わない場をおりない

■ 発表者の方に伺います。理系で頑張る気持ちが強まった。

■ 中学・高校・大学の教員・研究者および一般の方に伺います。■ 全員の方に何います。 他の学校の生徒との交流はよい刺激になる。今回参加してよかった。

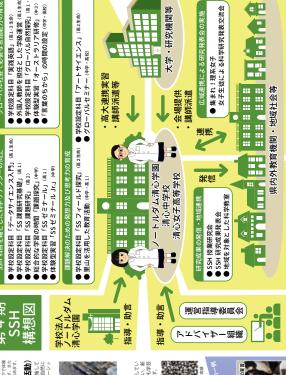
とてもそう思うそう思うどちらでもないあまり思わない思わない

とてもそう思うそう思うどちらでもないあまり思わない思わない

そう思うどちらでもないあまり思わない思わない とてもそう思う

第八章 関係資料









この各は交換を中心と「七分」、関係研究において で開発な成果かせていない、途中投降でもエント リーの目底で、異数することでフレゼン力が配 えられることはちゃらんのこと、発発中にもらっ た即台が中のフランシュアンドにつなかります。 毎年数日してくれる学のも今、日を振ちること この交換をも関係があるい。 年度にの交換をも関係があるい。 年度にあります。 年度には、 を表現しています。 本度には、 本度には、 を表現しています。 本度には、 本度には、 本度には、 を表現しています。 本度には、 本をには、 を、 本をには、 本をには、 本をには、 を、 本をには、 を、 を、 を、 を、 を、 を、 を、 を

編集九・理案女子 女子生態による科学研究 発表交換会・1、200年 解記には原稿組由で 第 1回を行いました。その後、終れに参問者が 増表、2015年 経理以降は展課的の大学を会議 に業施しています。議警面では体性や大学と通 前し、理案女子維学支援のネットワークコスリ

金数青年金額所との地域機構 や回として、生能が参索した 薬しが多学数を、上端のか 学生に体験してもう。整金を 動けています。参加権に同様 の業したを実施してもらい、 科学好すな子どもの語野 拡大の目的。

本校的版ではTVである公山は 動か多く、自然環境や動かり ところです。特価環境を動か をでは、日本宮町部研究会 大に、日本宮町部研究会 大に、日本宮町部研究会 大に、日本宮町部研究会 大に、日本宮町部研究会 大のかりをしての解表です 下でのがするのがあります。本校主体を 下でっています。本校主体と 大のかりとして参加し、 大のかりとして参加し、 スタックと「一多加し、編集 の使用が海や表えています。

課題研究発表の場として

全国から女子中高生を招集

| 1/15 全流と高級を設備ですともの科学に対する関係場のを高級を設備で発展である。 本述の上部機関を開催しています。 本述の自然地域を指し、国際自分をデラーマとした科学学室、学校の教師の中本社経路、「国家として、西洋タイワーションス、倉倉青年会議所と出版した「生きるが楽習カレッジ、現所村」の選挙を行っています。

竹ワークショップ

粘菌観察実験教室







































令和5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