

令和5年度

西宮市立西宮高等学校

スーパーサイエンスハイスクール事業

活動報告書（1期1年目）



探究心を原動力に!

市西から未来へ!!

SSH 指定1期目

令和5年度～令和9年度

目次

はじめに	1
第1章 研究開発実施報告(要約)	2
第2章 研究開発の成果と課題	8
第3章 実施報告書	14
① 研究開発の課題	
② 研究開発の経緯	
③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価	
A. 理数探究	16
B. 研究発表大会	18
C1. 科学英語講座	20
C2. 科学英語発表会	21
C3. サイエンス・カンファレンス	22
D1. 特設科学講座	23
D2. 研究実践講座	27
E1. 大阪大学見学会	29
E2. 日本スペリア社見学会	30
F. 最先端科学技術研修	32
G. 小中高連携事業	34
H. 外部発表	36
I. 教育課程	37
J. 先進校視察	38
④ 校内におけるSSHの組織的推進体制	39
⑤ 成果の発信・普及	41
⑥ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	43
第4章 関係資料	
① 教育課程表	46
② R5 運営指導委員会	48
③ R5 探究テーマ一覧及び校外での活動記録	52
④ 特設科学講座・研究実践講座等 実施日程一覧	54
⑤ グローバル・サイエンス科意識調査	55
⑥ 生徒アンケート評価一覧	57

はじめに

西宮市立西宮高等学校
校長 油井光伸

本校は、1920年に設立された西宮高等女学校を前身とする100年を超える歴史を持つ全日制普通科高等学校です。1950年に現在の西宮市立西宮高等学校と改称されました。「全人教育」を校是とし、教育活動の中で「知・徳・体」をバランス良く育てること目指しています。また、理数科の専門学科である「グローバル・サイエンス科」は、2004年に設置されましたが、設置当初より、自然科学分野における大学レベルの講義を受ける「特設科学講座」や、大学など研究の現場で活躍している研究者の指導のもとで実験・実習を行う「研究実践講座」、3年時には、1, 2年時に「テーマ研究」として取り組んできたことを英語で発表する「科学英語」、宮崎大学と連携した「最先端科学技術研修」、などの活動を実施しています。これは現在の「探究活動」に数十年前から取り組んでいる証拠であり、このような活動に早くから着目し、実際に取り組んでいるところに、当時の教職員の意識の高さがうかがえます。これらの積み重ねが、今年度から、文部科学省の事業である「スーパーサイエンスハイスクール」指定校となったことにつながっていると思います。つまり、「スーパーサイエンスハイスクール」指定を受けるにあたり、これら生徒が体験的に取り組む様々な活動にすでに取り組んできたことが、本校の大きな特徴であるといえます。

課題研究については、現在「理数探究」として、1年次に「自らが不思議に思う事象」をもとに「問い」を立て、個々の研究テーマを設定します。そして2年次で、研究テーマについて、仮説を立て、検証方法を検討し、実験を行い、結果をまとめて考察します。そこでは複数の種類の検証を行うことで、「問い」に対して多面的に捉えられるように工夫しています。これらの過程を経験することにより、生徒の探究スキルの向上が期待できます。

今年度より、スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、研究テーマを、「小中高連携の学び合いによる生徒の探究スキル及び主体性の向上について」としました。本校が取り組む探究活動において、研究に対しては熱心に取り組むものの、研究発表会に参加するなどの主体的な取組に課題があり、そのような活動に参加するための仕掛けとして、本事業を推進しようとしています。現在、少しずつではありますが、積極的に発表に参加しようという生徒も増えてきており、さらに成果をあげてくる者も現れてきました。

小中高連携事業については、西宮市教育委員会のご協力により、西宮市立総合教育センター附属西宮浜義務教育学校の児童生徒を対象に、長期休業中の児童生徒の自由研究について、本校生徒が、指導助言を行う活動を計画しました。初年度ということで、成果については、まだまだこれからというところですが、これから少しずつですが、発展させていきたいと考えております。

最後になりますが、この1年間本校のSSH事業について、ご支援とご協力をいただいた文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、西宮市教育委員会及び本校SSH運営指導委員のみなさまをはじめ、多くの関係大学、企業のみなさまに心から感謝を申し上げます。

今後とも本校SSH事業の取組への、ご指導、ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。

第1章 研究開発実施報告（要約）

別紙様式 1－1

西宮市立西宮高等学校	指定第Ⅰ期目	05～09
------------	--------	-------

令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題											
小中高連携の学び合いによる生徒の探究スキル及び主体性の向上について											
② 研究開発の概要											
高校生が、小中学校（主に義務教育学校）の児童生徒に対して、自由研究や課題研究等への助言を継続的に行うとともに高校生は自分自身の課題研究の実践を振り返る。児童生徒との継続的な交流で学び合い、異年齢の科学的な見方・考え方を持つことにより、各発達段階での課題研究における探究スキルの向上及び主体性の育成を図る。											
③ 令和5年度実施規模											
課程（全日制）											
学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模		
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数			
普通科	281	7	279	7	275	7	835	21	グローバル・サイエンス科の生徒を対象に実施		
(内理系)	—	—	131	3.5	125	3.5	256	7			
(内文系)	—	—	148	3.5	150	3.5	298	7			
グローバル・サイエンス科	40	1	40	1	40	1	120	3			
課程ごとの計	321	8	319	8	315	8	955	24			
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
第1年次	- 主に78回生(令和5年度1年生)を対象の中心とし、3カ年の予定で取組を行う。 - 年度毎にループリックの内容を見直し、より生徒の主体性、探究スキルの向上が期待できるようなものに改善する。 - 運営指導委員の助言等を得つつ、生徒アンケート、ループリックの改善を図る。 - 年度毎に特設科学講座、研究実践講座、施設見学の内容、実施方法を効果的なものに改善を図る。										
第2年次											
第3年次											
第4年次	・3カ年の改善を経て、4年次を新たな1年目とし、5年目以降へつなげる。										
第5年次											
○教育課程上の特例											
令和3年度の入学生											
学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象						
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数							
グローバル・サイエンス科	解析学Ⅰ	4	理数数学Ⅰ	6	第1学年						
	数学各論Ⅰ	2									
	解析学Ⅱ	4	理数数学Ⅱ	10	第2学年、第3学年						
	解析学Ⅲ	4									
	数学各論Ⅱ	2									
	数学各論Ⅲ	4	理数数学特論	4	第3学年						
	探究物理Ⅰ	3	理数物理	8	第2学年、第3学年						
	探究物理Ⅱ	5									
	探究化学Ⅰ	6	理数化学	9	第1学年、第2学年、第3学年						
	探究化学Ⅱ	3									
	地球生物学	2	理数生物	2	第1学年						

令和4年度以降の入学生

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
グローバル・サイエンス科	解析学Ⅰ	4	理数数学Ⅰ	6	第1学年
	数学各論Ⅰ	2			
	解析学Ⅱ	4	理数数学Ⅱ	10	第2学年、第3学年
	解析学Ⅲ	4			
	数学各論Ⅱ	2			
	数学各論Ⅲ	4	理数数学特論	4	第3学年
	探究物理Ⅰ	4	理数物理	8	第2学年、第3学年
	探究物理Ⅱ	4			
	探究化学Ⅰ	5	理数化学	9	第1学年、第2学年、第3学年
	探究化学Ⅱ	4			
	地球生物学	2	理数生物	2	第1学年

各科目における教育課程上の工夫（令和3年度の入学生・令和4年度以降の入学生 共通）

解析学Ⅰ…理数数学Ⅰの内容を主とし、理数数学Ⅱや理数数学特論の内容を含めて体系的に学べるよう、学習の順序を変えている。

解析学Ⅱ…理数数学Ⅱの内容を主とし、理数数学Ⅰや理数数学特論の内容を含めて体系的に学べるよう、学習の順序を変えている。

解析学Ⅲ…理数数学Ⅱの内容を主とし、微分方程式などの物理学との繋がりについても触れる。

数学各論Ⅰ…理数数学Ⅰの内容を主とし、理数数学Ⅱや理数数学特論の内容を含めて体系的に学べるよう、学習の順序を変えている。

数学各論Ⅱ…理数数学Ⅱの内容を主とし、理数数学Ⅰや理数数学特論の内容を含めて体系的に学べるよう、学習の順序を変えている。

数学各論Ⅲ…理数数学特論の内容を主とし、空間における直線や平面の方程式、平面図形の回転などの物理学との繋がりについても触れる。

探究物理Ⅰ…理数物理の内容を主とし、体系的に学べるよう、学習の順序を変えている。

探究物理Ⅱ…理数物理の内容を主とし、体系的に学べるよう、学習の順序を変えている。

探究化学Ⅰ…理数化学の内容を主とし、体系的に学べるよう、学習の順序を変えている。2年次では2コマ連続の授業を毎週実施し、探究的な実験を行う。

探究化学Ⅱ…理数化学の内容を主とし、提示された実験上の課題について、解決策を考え発表するといった内容を含む。

地球生物学…理数生物の内容を主とし、人間自身が地球上の生き物であることを認識した上で、地球環境と生き物の関係や、生命活動の仕組みについて学ぶ。

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

本校では、昭和61年に普通科理数コースを創設以来、理数教育に力を入れ、より自然科学系に特化した学科を創設することを目標にしてきた。平成16年に普通科からグローバル・サイエンス科（理数科）に改編した。この目標を達成するために、以下の2点を実施している。

グローバル・サイエンス科では、平成15年に理数コースからグローバル・サイエンスコースへ改編以来、総合的な探究（学習）の時間内で探究活動を行なってきたが、令和4年度より理数探究を中心に探究活動を行うように変更し、一層の活動促進を図っている。探究活動を大学などでの研究活動へステップアップするために、自身の設定した目標に向けて実験・検証・考察し、まとめる体験を行っている。

SSH指定校となり、数学と理科の科目はすべて理数科の学校設定科目とした。数学科と理科の教員間で情報交換し授業進度等を考えることで、効果的な時期にそれぞれの学習内容を設定し、物理学から派生した数学や、統計学を利用した化学の授業などを実施することができた。このように、科目横断型の授業により、発展的内容にも対応できる思考力を養うことを可能とした。

○具体的な研究事項・活動内容

<理数探究（課題研究）>

① 主体的・多面的に自然現象に目を向け、自らの研究テーマ（問い）に対して、仮説をたて、

実験、検証、考察を行っている。特に、大学や高校の教員が生徒を誘導するのでなく、生徒自身がもつ素朴な疑問や好奇心を優先した活動としている。そのため、科学的問いを立てるまでに非常に時間がかかるが、生徒は途中で投げ出さず、持続的に活動することができている。今年度は、互いの疑問を共有するために話す力を伸ばすことを意識した。特に小中高連携事業を始めとした専門的知識が少ない相手への研究内容を説明させたことで、インターネットなどで調べた情報により分かったつもりになった発表がなくなり、より深い知識の定着につなげることができた。

- ② 学会のジュニアセッションや他の高校主催イベントなどでの発表を推奨し、校外の人からの指導・助言をいただくことで、発表者への敬意の現れが「質問」であり、さらに研究を深める材料となることを実感させた。その結果、生徒の研究を多面的に見る目を養うことができ、2年生から1年生へのアドバイスの的確になり、学年間での指導・助言が活発化した。
- ③ 昨年度まで上限4名としていた探究グループ人数を3名とすることで、2名のグループも増え、一人一人がより積極的に役割を担って活動するようになった。探究テーマ(問い)からたてた仮説を多面的に検証するため、複数の実験を行うこととしているが、検証から考察が一貫していないケースもあり、教員とのディスカッションの頻度が増加した。しかしながら、1年生では、例年に比べて予備実験の実施回数が増え、進捗状況が改善した。
- ④ 従来は、探究に向けた基礎力の育成のため、1年次の6月頃まで、数学・情報・理科(物化生地)の5～6分野の担当教員がチームを編成し、週替わりで講義やミニ研究を実施していたが、これにより生徒のテーマ決定が8月前後となり、長期休暇を有効活用できなかった。今年度は、生徒の疑問や興味関心に即して各分野に分かれ、教員との面談を繰り返す中で生徒自身の好奇心を科学的問いへと導きつつ、同じ興味関心を持つ者でグループづくりを進め、6月頃までにテーマ決定をした。従来は研究内容に十分共通認識を持ったグループが出来にくかったが、テーマ決定を前倒ししたことで、生徒の興味に基づくグループ編成ができた。
- ⑤ 生徒に事前事後アンケートを実施し、探究スキル、主体性の向上について、自己評価させた。活動内容について、教員からの評価、及び他グループからの評価に加え、今年度から指導教員以外の教員の評価を外部評価として取り入れ、必要な客観性を確認した。中間報告(1年次)と最終報告(2年次)を研究発表大会で行うとともに、2学年とも研究要旨の作成を行なっている。さらに、2年次には年度末にかけて、研究報告を論文集の形で作成し、成果の普及をするとともに、表現力の評価を行なった。

＜研究発表大会＞

- ① 生徒が研究を振り返り、主体的に次の課題を見いだす動機付けとして研究発表大会を行った。他者からの質問に答えることで、自己の研究に対する理解度を認識させ、さらに良い研究へつながることを実感させた。質問者には、研究内容の理解が深まり、研究が進むきっかけとなるような質問をするように指導した。1・2年生が同じテーマで交流することを目的とするため、学年毎に実施していた研究発表を同時開催とし、ポスター発表を全ての班に課した。時程や教室レイアウトも含め、当日の運営を2年生にすべて任せることで、1・2年生の交流が進み、ポスター発表での質疑応答もより活発になった。この研究発表大会では、自身の研究を発信する力に加え、主体性・企画力・行動力など将来の研究活動に必要な力を育成することができた。
- ② 研究発表大会では、「1・2年生が互いに学び合い、それぞれの探究スキルの向上を目指すこと」「グローバル・サイエンス科の研究内容を共有し、取組内容を学校全体で進めていく意識を醸成すること」の2つを目的とした。2年生がこれらを理解し、普通科の生徒がその内容を知ることが出来るように要旨集の増刷をしたり、前日から探究ポスターを掲示したりするなど、生徒の自発的な提案や行動で研究成果を発信することができた。これらの生徒の活動により、教員の意識にも変化が生じ、文系の教員も積極的に探究活動を取り入れた活

動を模索するなど、学校全体としての機運の高まりが感じられる。

- ③ SSH の支援により、SSH 事業運営指導委員会を中心とした外部有識者から評価を受ける機会を持つことが出来た。教員による評価だけでなく、第三者からの評価を教員が受けることで、教員同士のスキル向上を図ることができた。
- ④ 今年度の2年生は外部での発表が多くあったことで、ストーリー性が乏しいと評価されたグループが19グループ中2グループ（例年は全体の4割程度）まで減少した。これは、他者評価の重要性を生徒が認識した結果だと考えている。今後は、探究テーマと検証内容に一貫性がないグループの減少に力を入れたい。

<科学英語>

- ① グローバルな視点を持って、科学論文のように難しい文法や専門用語を用いずにプレゼンテーションを行うことを目的としている。この取組は国際的に活躍する人材の育成につながると考える。1年次・2年次に行なった研究内容をALTの指導の下、発表時間10分程度にまとめ、英語で発表を行うこととしている。これは、3年次に、自身の探究活動のまとめとして位置付ける側面がある。
- ② SSH の支援により他校よりALTを招聘するなど、多くの評価者の支援を受けることが出来た。その結果、これまで苦手意識をもつ生徒が多かった校外での英語による研究発表を行った探究グループが3団体出てきた。自らエントリーを行い、主体的に本校ALTの指導を受けるようになるなど意欲の向上を図ることができた。

<研究実践講座>

- ① 大学教員を招聘し、大学で行うような実験や解析方法を学ぶことで、目的、仮説、実験・検証、考察といった研究のプロセスを習得する。また、教育課程上単位数の少ない生物・地学分野の学習を補填し、科学的な見方や考え方を身につけることもねらいとしている。
- ② 今年度より1年次で実施する効果を計る予定であったが、講師等の事情により実施ができなかった。次年度は改めて1年次で生物分野「酵母菌の生育とバイオエタノールの生成」と地学分野「局地気象観測」の2講座の開講を予定している。

<施設見学>

- ① 様々な最先端科学技術に実際に触れることで、思考の基礎となる知識を増やし、新たな価値を創造できる科学技術人材を育成することを目的とする。1年次は、大阪大学工学部(基礎講座を受講後、研究室や放射線系研究施設を見学)、大阪大学基礎工学部(研究発表を聴講後、太陽エネルギー科学研究センターを見学)、京都大学農学部(基礎講座を聴講後、複数の研究室を訪問し、研究設備を実際に利用)、SPRING-8 及びニュースバル(一般の見学コースではなく、兵庫県立大学などの協力による専門的な解説を受けた後、施設の見学)を訪問した。2年次には、本校卒業生が経営する日本スペリア社の本社で研究及び企業経営等について学んだ。日本スペリア社は鉛フリーはんだの世界的シェアをもつ企業である。また、今年度より、世界初の魚群探査機の開発を行い、現在も世界的シェアを誇り、西宮市に本社を構える古野電気株式会社にもご協力いただき、本企業の成長の原点である「固定概念の払拭による発見」などについて、研究員の方々から講義を受けた。
- ② 多方面の大学・企業・施設と連携するとともに、単なる見学に終わらないよう十分な事前学習をし、当日は他校生徒とも協議を図る時間を設ける等の工夫を行った。その結果、生徒からは「研究に関する視点が向上した」と自己評価する生徒が多く見られた。

<最先端科学技術研修>

- ① 最先端の科学技術に触れることで、未知なものに興味関心を抱き、課題に挑戦する態度を身につけることを目的としている。特に、検証のための実験手法や装置の選択等をテーマとし、課題解決能力の向上を図った。

- ② 従来の3日間の行程を1日増やし、宮崎県立宮崎西高等学校(SSH 指定校)との生徒交流、航空大学校での飛行原理の学習など、一層の充実を図った。特に、生徒交流では、生徒の探究テーマに関するディスカッションを行い、探究スキルやコミュニケーションスキルの向上を図った。その結果、「論理の組み立て方の緻密性や探究テーマを大切に考えることなどを意識させられた」「より高みを目指して探究するためには高度な研究発表に触れないといけな」と実感した」などと、意識調査で述べている。自己の探究スキルを見つめ直し、向上させるためには、同年代との交流が最も効果が高いことを再認識できた。
- ③ 宮崎大学の協力で、「身の回りの排熱を有効活用する熱電変換材料の作製と特性評価」、「光触媒の作製と水分解反応の活性評価」の2テーマについて3日間の研究活動を行った。事前学習では、基礎的知識や、実験・解析装置の原理について調査し、2回のレポートを提出した。研修当日は、仮説を立て、作製したサンプルを解析し、データを元に評価・考察を行った。最終日には、大学教員や大学院生も参加して各班がプレゼンテーションを行った。事後に実施した評価シートにおいて、「何気ない言葉に曖昧性を残してはいけないと学んだ」「データが多くあれば良いというわけではなく、考察する力が重要だと実感した」などと記述されており、探究スキル向上に大きく寄与したことがわかる。

＜小中高連携事業＞

- ① 本校生徒の探究スキル、主体性の向上を図り、小中学校との継続的な交流により、知の連続性を確保し、西宮市の理数教育の推進に資することを目的とする。今年度より3年間は本校との連携校である西宮浜義務教育学校を中心として、事業開発を行なう。
- ② 西宮浜義務教育学校の4年生(小学4年)と7年生(中学1年)を対象とし、本校2年生を中心としたチームが企画した内容を3回構成で実施した。1回目は義務教育学校の4年生・7年生全員を対象とし、本校生との交流会を実施した。義務教育学校生には探究の敷居を下げることを目的とし、本校生には自身の探究内容を、専門用語を用いずに伝えることを通し、考察力・表現力の向上を目的とした。2回目は、義務教育学校生の希望者に対して、自身の興味から科学的問いをたてる手助けを実施した。3回目は、まとめる力の育成を図る予定だったが、気象警報のため、オンラインで児童生徒の成果の報告を聞いた。
- ③ 本校生のアンケートからも、「不思議に感じてもらうことが難しかった」「食いつきがなく、どう接すれば良いか困った」など、課題が山積していることが分かった。特に、今回の実践で、好奇心の薄れなど探究心になくてはいけない要素が低下しているように本校生が感じていたので、次年度以降は、この点にも着目をして交流事業を行いたい。
- ④ 本校生が「西宮市中学校理科研究発表会」に参加し、中学生の各研究内容に対しコメントを行った。中学教員より「視野が広がった」という評価をいただき、中学生から「調べたことをまとめる難しさを感じた」というコメントがあり、探究スキル向上を図ることができたと考える。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ① 今年度から実施の研究発表大会を一般公開した。大学・研究機関等から1名、他校から3名、その他一般来場者36名が参加した。今後もより一層の広報、成果の発信を行う。
- ② 11月に中学生を対象とした研究報告会を実施した。生徒のテーマ研究のポスターセッションのほか、ポスター展示を行った。中学生とその保護者、中学校関係者、その他一般来場者合わせて、延べ220名ほどの参加となった。
- ③ 小中高連携事業や、SSH 指定校でもある宮崎県立宮崎西高等学校との生徒交流を行い、成果報告を行なった。
- ④ 県内のSSH校で組織する兵庫「咲いテク」事業推進委員会での活動として、サイエンスフェア in 兵庫やScience Conferenceなどの研究交流を行った。また、五国SSH連携プログラムと

して、「海中プラスチック問題と企業による社会貢献について学ぼう！」というタイトルで、古野電気株式会社の研究員と協力し、企業ブランドや環境問題に関して生徒交流を図った。このプログラムには、県内の高校教員・生徒合わせて、32名の参加となった。

- ⑤ 理数探究の成果発表として、The 25th Indonesia-Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games、第18回高校化学グランドコンテスト、日本動物学会近畿支部 秋の高校生研究発表会、甲南大学リサーチフェスタ 2023、第10回数理工学コンテスト、Q-1、ジュニア農芸化学会 2024、日本水大賞にそれぞれエントリーし、延べ23件の発表を行なった。

○実施による成果とその評価

- ① 理数探究の成果発表の場として研究発表大会を実施した。生徒の評価では、「探究スキルを高めることができた」という項目に97%が肯定的に回答し、「大学の教員や先輩から、自分の発表の内容にも専門的な要素が少しあったのに、それを理解し、自分が考え付かなかったアドバイスをしてもらえた」「今年は一年生も中間発表という形で参加できて本当に良かった。まだ途中の段階を見てもらうことで今後のアドバイスをたくさんもらった。」などの感想があった。探究スキルを見つめ直し、より発展的にするために一役を担ったと考える。
- ② 理数探究の成果発表のうち、甲南大学リサーチフェスタ 2023において、アトラクティブプレゼンテーション賞を受賞した。また、The 25th Indonesia-Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games での発表が啓明学院高校との共同研究につながり、次年度のParabola（国立ニューサウスウェールズ大学（UNSW））に掲載を予定している。
- ③ 西宮浜義務教育学校との連携事業において、「物事を探究したいという意欲が高まった」という項目に89%が肯定的に回答し、「自身の探究の内容が分かっていないと言葉にできないことを実感した」「興味がない相手に興味を持たせるためには、自分に熱量と仕掛けが必要だと理解した」と感想が挙げられている。このように、生徒自身が自ら感じ、考えることによって、より一層の探究スキル向上を図ることができると確信した。
- ④ 今回の五国SSH連携プログラムで実施した研修で、「物事を探究したいという意欲が高まった」という項目に対し、「そう思う」と回答した生徒（他校生を含む）が27名中20名と7割を占め、「ややそう思う」を含めると9割以上となった。理由として「マイクロプラスチックという一つの問題に対しての様々なアプローチ方法を知れた点」「僕たちが探究活動で取り組んでいる問題とちょうど合致していてとても勉強になった」「今まではプラスチックの毒性をなくすことばかりに焦点がいていたが、今回の研修で回収するという選択もあるのだなと改めて感じる事ができた」というものであった。県内生徒へ発信、普及を更に進めていきたい。

○実施上の課題と今後の取組

- ① 本校の研究発表大会に、さらに多くの大学・研究機関・他校教員を引き入れ、生徒が活発に意見交流できる環境づくりを行いたいと考えている。
- ② 科学英語の研究発表会を一般に公開できるよう、教員の共通理解と協働を図りたい。
- ③ 生徒からも要望のある、理数科と普通科の交流事業について、現在検討中である。
- ④ 小中高連携事業において、今年度の希望者が4年生4名、7年生1名と非常に少なく、追跡調査が難しい状況である。次年度は、5年生・8年生に加え、4年生・7年生も対象とし、参加者を増やしたい。また、指定日時に参加が難しい生徒に対し、オンラインで対応できないか、生徒と検討中である。
- ⑤ 市内の中学生が他校へ入学したとしても、探究スキルの向上が図れるよう、市内の研究発表会を実施することや本校での発表会に参加できるようにすることなど、模索している。
- ⑥ 1年次から生徒が外部で発表を行いたいと思うくらい、主体性の育成を図るために、2年生との交流強化を図りたい。

第2章 研究開発の成果と課題

別紙様式 2 - 1

西宮市立西宮高等学校

指定第 I 期目

05～09

令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

A) 理数探究について

平成15年に総合的な学習の時間内で「テーマ研究」を設置したときは、調べ学習の延長線上の研究も少なくなかった。2年次1単位しかない中でも、教員が生徒の疑問から探究テーマを引き出し、取り組ませてきた。その後、入学してくる生徒の変化により、生徒は自発的に自分の研究活動を進めるようになり、1・2年次の各1単位講座の2単位へと増単させた。しかしながら、大学受験を意識する生徒が多くなると、自分がまとめやすいテーマを設定し、探究に時間を費やさない生徒が多くなった。そこで、平成30年（令和元年）度入学生から、生徒に外部発表を積極的に行うよう働きかけ、外部からの評価が直接得られるようにした。その結果、外部発表を行ったグループに目を見張る成長が見られ、追随するようにいくつかのグループも外部発表を行った。この外部発表を重視した活動が、現在の「理数探究」の原型となった。

次に、令和2年度より年間の授業計画を変更し、探究活動の考え方の育成のため、1年次の6月頃まで、数学・情報・理科（物化生地）の5～6分野の担当教員がチームで、週替わりの講義やミニ研究を実施することとした。その結果、主体性がある生徒とそうでない生徒の差が大きくなった。テーマ決定が8、9月と早い時期の設定のために、行動が遅い生徒は主体的に取り組んだ生徒に依存し、自らテーマを考えない状況が見受けられた。さらに研究グループの上限を4名に制限することで、主体性がないグループが複数できてしまった。

今年度からSSHの人的支援により、過去に理数探究に関わってきた教員を全員動員し、探究活動の活性化を図った。教員主導にならないように、生徒主体の探究活動を理解している教員を担当とした。また、生徒が早い時期にテーマ設定ができるように授業計画を再編し、教員と生徒が対話する時間が多くなるように工夫した。その結果、生徒が自ら考え、行動する主体性が生まれ、すべての班が予備実験のデータを踏まえた中間報告を行うことができ、上級生からのアドバイスを求める姿勢も見受けられた。

B) 研究発表大会について

平成15年に総合的な学習の時間内で「テーマ研究」を設置したときには、2年次に自分の行った研究をまとめて発表する場の必要性を考え、「発表時間5分、質問は教員から1件行う」というルールを定めて始まった。その後、平成22年度より1年次の中間報告会を始めた。平成29年度より2年次のクラス内での発表だけでなく、1年生にも見せる方が良いということで、現在の発表大会の原型である研究発表会が行われるようになった。

中間報告会の課題は、教育課程内で実施するために全ての班の発表を2限内で収めるという制限があった。そのため、2年生の参加は厳しく、各班のスライド発表は5分となり、十分な準備をしていない班が少なくなかった。そこで、昨年度、クラス内で優秀な発表を数件、2年生に聞かせ、コメントを受けることにした。その結果、1年生は教員が質問をしたときよりも反応が良く、2年生も一緒に課題を考えるといった良い影響があった。このような生徒交流により学びの深まりが有効であると考え、今年度より1・2年生の同1日に行う研究発表大会とした。GS科生徒のみの学科行事としたことで、時間の調整もしやすくなった。また、1日実施とすることで、今まで関わりの少なかった教員も授業と授業の合間に参加するなど、これまでよりも多くの教員にGS科の取組を理解してもらうことができた。

今回第1回大会ということもあり、2年生に「自分たちの研究を広く知ってもらうために大会の企画運営をすること」とのみ伝え、シナリオ、司会原稿、会場図やタイムテーブルなど、企画運営のすべてを任せた。後述の小中高連携を実施したこともあり、リーダーを中心に各チームを作り、それぞれで分担して研究発表大会を実施することができた。ここに注力できたのは、自分たちの研究を大切にしていることの表れであり、主体的活動になっている最大の証拠だと考えている。また、2年生は、生徒同士の距離を近くしたいという思いから、メインがポスター発表になるように運営を工夫した。

終了後、1年の総合的な探究の時間の担当教員から、次年度普通科でも理数探究のような探究活動を盛り込みたい、という希望が出て、学校全体で取り組もうとする意欲を感じることができた。

C) 科学英語について

総合的な学習の時間を活用した講座「テーマ研究」を開設したと同時に2年次に「科学英語」を開設した。当初は、科学的内容を英語で発表するのはハードルが高すぎるとの意見もあり、外国語科の授業として生徒の「テーマ研究」を英訳するのみであったが、3年次の講座に移行して、生徒の英語力が高まったことにより、当初の目標であった「研究を英語で発表」へと発展していった。さらに講座内容を更新し、前期で「研究を英語で発表」すること、後期で「世界の研究に触れること」としている。

英語での発表に関しては、クラス内での発表会のスタイルは定着していたものの、見学者を動員したものではなかった。そこで、令和3年度より「科学英語発表会」として2年生が参加することとなり、今年度からは1、2年生が参加し、さらに一般にも公開することとした。

生徒は、入学する生徒の学力の変化に伴い、原稿を読みながら発表するスタイルから、原稿を全て頭に入れ、暗唱に近い発表スタイルへと変化したものの、研究を相手に伝えようとする熱い思いは感じられなかった。しかし、令和3年度より他学年へ公開したことにより、暗唱ではなく研究発表のときのような抑揚やスライドの作り方へと変化している。このように他者から評価され、自身の研究を振り返ることで、生徒は大きく成長すると実感している。

D) 特設科学講座・研究実践講座について

特設科学は、昭和61年度にGS科の前身である普通科理数コースの創設時に特徴的科目として1年次の2単位の科目（理科の学校設定科目）として誕生した。内容は隔週の2コマ連続で実施し、後述の施設見学を長期休業中に実施する形態で行っていた。講師は、主に近畿圏内の国公立大学から招聘し、「より身近で世界最先端を見せる」というのが講座のコンセプトである。理数コース1期生の感想から「2年生でもこの講座を引き続き受講したい」という要望があり、学校行事として「特設物理化学講座」を実施した。その後、授業時間の確保と教員の負担、外部講師の後継者問題の観点から、平成6年度から現在のスタイルになり、1・2年次に各6回の特設科学講座を設置することとなった。また、当初は講師も大学教員に限定していたが、病院の医師や企業人など、主に自然科学分野の専門家を招聘することにした。今回、SSH事業の支援より、東京理科大学や北海道大学といった遠方からの教員を招聘することも実現し、より一層の充実を図ることができると考えている。

入学してくる生徒の学力層の変化から、集中して授業を受けられない生徒が多くみられる時期もあったが、ここ数年は、本講座の講義がきっかけで将来の夢を持つ生徒や進学先を決めた生徒が出てくるようになり、有意義な講座となっている。講座のアンケートからは「将来の進路に影響を与えた」という質問に対して、8割以上の生徒が「そう思う」と回答している。

研究実践講座は、平成15年度の普通科理数コースから普通科グローバル・サイエンスコース（以下、GSコース）への改編時に開設した講座である。大学と同等の実験を高校で体験させるためには、大学・大学教授と連携して実施するしかない、ということで始めた。当初は、GSコースで学ぶ機会がかなり少ない生物講座でスタートした。予想以上に生徒の反応が良く、次年度からは、生物・化学・数学の3本立ての体制で実施した。さらに翌年には、現在では特設科学講座に移行した「森と木と建築と」という実地研修を主とした、地理歴史科の講座が加わり4講座体制となった。全講座に共通しているのは、科学的問いに対して、どのようにアプローチをして、研究としてまとめ、発表するかということを体験するプログラムとなっていることである。入学してくる生徒の変化に伴い、熱心に取り組む生徒が少なくなり、講座の閉講を検討する機会もあった。しかし、卒業生の存続を求める声などから、現在は「酵母菌の生育とバイオエタノールの生成（生物系）」と「局地気象観測（地学系）」の2つの講座を継続している。

今年度は1年生への講座は開講できなかったが、SSH事業の支援により、生物分野ではより高価な試薬が使用でき、担当教員からは実施できる内容の選択肢が広がったと聞いている。また、GS科立ち上げ当時、大学の先生方から、高校の段階では物理と化学に力を入れるべき、と助言を受け、物理と化学に重点をおいたカリキュラム編成となっている。本講座は、生物や地学分野など幅広く興味を持った生徒の育成という観点でもこの講座は意義を成している。

今年度は2年生に対する「局地気象観測（地学系）」のみの開講であったが、「探究に必要な

スキルを高めることができた」「物事を探究したいという意欲が高まった」という質問に、生徒の75%が肯定的な回答をしている。

今後は、2分野の研究実践講座を1年次に実施し、実験スキルを向上させた上で、理数探究と最先端科学技術研修に繋がりたいと考えている。

E) 施設見学について

前述のとおり、特設科学講座から波及した取組である。これまでは生徒全員の受け入れが難しい場合があったが、SSH事業の支援により多くの生徒に体験させることが実現した。今年度は、1年生は京都大学・大阪大学・SPring-8・ニュースバルに伺い、2年生は日本スぺリア社・古野電気株式会社に伺った。

大学を見学するだけでなく、企業において実際に最新機器に触れたり、研究の説明を聞いたり、体験すべてが自分たちの将来につながっているという実感を得るために非常に大きな役割を担っている。今年度参加した生徒のほぼ全員が、探究心の向上や自身のキャリア形成などに生かされたと肯定的な意見を示している。

F) 最先端科学技術研修について

本研修は、平成23年度から希望者のみの学科事業「鹿児島エネルギー研修」として始まった。当初の本研修は2泊3日で5箇所の発電所を巡り、地元の高校との交流事業を行うというかなり日程が詰まった研修であった。そのため、満足感が高かったものの、自身の探究心の高まりやスキルが身についたという実感にはつながりにくかった。

翌年から現地の生徒交流を割愛し、宮崎大学工学部の吉野研究室で2日間の研究に専念する形態に変更した。しかし、本研修と学校における実践(特設科学講座や研究実践講座)とのつながりを意識させることが課題として挙げられた。そこで、今年度より、1年次に研究実践講座を行うことで、研究のまとめや発表のスキルを早期に定着させ、本研修がより効果的で、且つ有意義となることを狙った。

また、SSH校の指定を受け、滞在日数を1日延長し、SSH連携校でもある宮崎県立宮崎西高等学校において、生徒交流を実施した。その結果、生徒は、レベルの高い研究、さらに熟練した発表を、同じ高校生が行っているところを目の当たりにすることで、良い刺激を受け、理数探究だけでなく、特設科学講座などの日々の取組を見直すことができた。

アンケート回答者全員が探究スキルの向上を実感したと回答している。

G) 小中高連携事業について

本校のGS科の取組の中でも中心となる取組である。西宮市教委の支援を得ながら今年初めて、義務教育学校との連携事業に取り組んだ。西宮市は文教都市宣言をしており、市立学校の教員は、以前から、西宮の児童・生徒を西宮で育成したいという思いがある。市立学校の中でも、本校は西宮市立学校の最高学府であり、理数科の専門学科があるため、理数教育の拠点校としての位置付けとなり、生徒を育ててきた。拠点校としてのこの役割を、小中高連携事業という取組により果たすべく計画したのが今回の取組である。

まずは、児童・生徒の実態調査を検討した。これは、本校生の特徴でもあるが、年々指示待ちで主体性に乏しくなっている生徒が増えていることから、現在の小中学生の実態がどのような状況かを知るためである。そこで、本校の連携校である西宮市立総合教育センター附属西宮浜義務教育学校の児童・生徒を対象にアンケートをすることとした。しかし、児童・生徒にアンケートによって調査することは、経験の浅い小中学生にとって回答しにくいのではないかと考え、実際に本校生と児童・生徒と交流する中で、児童生徒たちの実態が図れないかと考えた。

そこで、第1回の交流のメインテーマを2年生による研究発表とした。児童生徒が、この研究発表にどの程度反応し、興味関心を引くことが可能か、本校生に経験させることにした。そのためには、研究内容を、小中学生にも分かりやすく説明するスキルを身につけさせる必要があると考えた。本校生には「研究者として一番苦悩することは、目の肥えた聴衆を作ることと相手が知らない研究に興味を持たせること」と伝えながら、小中学生の発達段階も考慮し、専門用語に頼らない研究発表を行うよう指導した。その結果、2年生はアイスブレイクでクイズや身の回りの自然現象を題材にするなど、児童生徒に興味を持たせる工夫ができるようになった。しかし、第1回の交流後の本校生の感想では、「小中学生に探究スキルを意識させるのは

更に工夫した手立てが必要なのではないか」という意見が出た。

第2回の交流会は希望者のみとしたため、連続参加の制限があるために参加者が少なく、本校生にとっては、残念な状況となった。しかし、交流会後には、本校生の多くが「参加した小中学生の意欲の高さ」を感じ取っており、「今後どのように理科好きの裾野を広げるか考えたい」と考え方を変えていた。

このように、本校生にとっても、小中学生にとっても意欲の高まりが見られ、「学び合い」の基礎が築けたと考える。また、連携校の教員からは、この連携を継続的にやり、更に「学び合い」を深めたいという感想を得ることができた。

本交流事業は生徒主体で活動させた。交流内容、司会進行、シナリオ作成など、限られた時間内で、目的を達成するために効果的な交流ができるように考えさせた。結果、普段は目立たない生徒が、リーダー性を発揮し、チーフを務めてグループを引っ張るなど、数値では測れない生徒の成長が見られた。

また、本校を会場として実施している西宮市立中学校の自然科学系のクラブの発表会「西宮市中学校理科研究発表会」に本校生を参加させた。西宮市教育委員会の協力により、本校生から中学生の発表に対して助言等のコメントの機会を与えていただいた。本校生から参加の希望者を募ったところ7名の生徒が希望し、5名が参加することとなった。本校生は、7件の中学生の発表に対して、一つずつコメントを行った。そのコメントに対して主催団体から、高評価をいただき、発表した指導教員・生徒からも「参考になった」「自身もこのようなコメントができるよう、視野を広くしたい」などの感想が寄せられた。発達段階の異なる中学生の発表に対して、その生徒に合わせたコメントを考えさせることで、本校生自身の研究に対する新たな視点が得られるとともに、中学生も研究のアドバイスが得られ、地域全体の教員や生徒の自然科学に対する意識を向上につながったと考える。

H) 外部発表について

校外での論文コンテスト等の発表へのエントリー件数については、以下の表のとおり。

	探究グループ数	発表グループ数	延べエントリー件数
令和元年度入学生	17	12	20
令和2年度入学生	12	3	5
令和3年度入学生(現3年)	12	9	22(内、海外1、英語3)
令和4年度入学生(現2年)	19	18	23(内、海外2)
令和5年度入学生(現1年)	17	2	2

今年度の発表は、3年生が2件、2年生が22件、1年生が2件であった。3年生は、Science Conference in Hyogoにて英語による研究発表を行った。2年生は、The 25th Indonesia-Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games、第18回高校化学グランドコンテスト、日本動物学会近畿支部 秋の高校生研究発表会、甲南大学リサーチフェスタ2023、第10回数理工学コンテスト、Q-1、ジュニア農芸化学会2024、日本水大賞にて発表を行った。中でも、The 25th Indonesia-Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Gamesでは、英語のオーラル発表を行った。1年生は、甲南大学リサーチフェスタ2023において発表を行った。

エントリー件数は微増であるが、初期の段階は論文コンテストなど当日の発表を含まないものにエントリーする傾向にあったが、最近ではポスター発表やオーラルプレゼンテーションにエントリーする傾向へと変化したことにより、生徒自身が直接コメントをもらえるようにした方が自分たちの学びが大きいことを理解し、外部発表する傾向がさらに強くなった。

また、学力面では入学時の4月の模擬試験の結果には変化がないにも関わらず、2・3年次の成績が伸び悩み、普通科の生徒が上回ることもあった。しかし、学科としてテーマ研究の取組に力を入れ始めると、成績は急激に伸び、常に普通科生徒を上回る状況となっている。

I) 教育課程について

SSH指定校となり、数学と理科の科目はすべて理数科の学校設定科目とした。数学科と理科の教員間で情報交換し授業進度等を考えることで、効果的な時期にそれぞれの学習内容を設定し、物理学から派生した数学や、統計学を利用した化学の授業などを実施することができた。

このように、科目横断型の授業により、発展的内容にも対応できる思考力を養うことを可能とした。

J) 先進校視察について

今年度、教員のみが参加したイベントが2件、生徒と参加したイベントが3件、教員が他校の取組を視察したのが1件となった。近隣高校が参加できるイベントを現在検討している。

② 研究開発の課題

A) 理数探究について

探究活動として、継続研究でない場合には考察や裏付けデータの数が少なく、コンテストなどで受賞することは難しい。昨年度から中学生やその保護者に向けて、研究発表会を実施しているため、先輩の研究を引き継ぐ継続研究が増えればと考えている。

B) 研究発表大会について

今年度の外部からの参加者は、大学・研究機関等から1名、他校から3名、その他一般来場者36名の計40名であった。一般公開は、令和2年度から始めており、令和2年度は大学から4名、令和3年度が大学から1名、市内中学から2名の計3名、令和4年度は大学から2名、他校から2名、その他一般来場者4名の計8名であった。年々関心の高まりはあるものの、近隣企業や大学等からの有識者の来場者は乏しく、生徒が研究をとおして、多くの方と意見交換をさせるという観点では運営指導委員の6名の他に専門家の意見が必要だと考える。成果普及という観点では近隣高校・中学校からの来場者数が少ないことが課題である。次年度は、参加者募集期間を前倒しにし、募集期間を長くすることによって参加人数の増加を見込みたい。

今年度は、来場者に対するアンケートをオンラインで実施したが、アンケートの周知が十分でなく、回答数が少なかった。アンケートの実施方法を生徒に考えさせ、多くの意見を得られるような工夫をさせたいと考える。

本校生のアンケートで、「普通科生徒を研究発表会にどのように巻き込むか検討したい」という意見が複数あった。今大会を運営した2年生は「普通科に見てもらいやすくする」ため、前日には会場設営を完了し、片付けは全ての参加者が退出した後に行うという運営で実施した。最大限に公開時間を確保したこともあり、普通科生徒が前日の放課後や当日の昼休みにポスターを見ている様子が見受けられた。しかし、GS科生徒に対して、ポスター内容を聞いたり、質問をしたりということは少なく、物足りなさを感じたようだ。第2学年の文系の教員が自身の総合的な探究の時間内で探究活動を試行したり、今回のポスター発表を見た第1学年の教員が次年度に普通科でも「理数探究」のような探究活動が学年全体でできないかを検討したりと、探究活動に注目している教員が増えてきた。この動きをGS科生徒が促進できれば学校全体として盛り上がるのではないかと考えている。

C) 科学英語について

今年初めて一般の方を来場者として受け入れた。しかし、平日ということもあり、運営指導委員のみの参加となった。今後は、研究発表大会と同様、さらに広報に力を入れ、生徒の活動を盛り上げたい。

英語での質疑応答を取り入れて実施した。これまでは、質疑応答よりも発表に意識が向いていたが、今回で、本校生に英語による対応ができることが分かった。運営指導委員から英語での質問があったとき、回答が日本語にはなったが、質問内容をよく理解していた様子が伺えた。今後も、少しずつでも英語で回答できるように英語科教員と協力しながら、生徒を指導していきたい。

校外でのオールイングリッシュの発表件数を伸ばすためには、生徒に自信をつけさせ、参加意欲を上げる必要がある。生徒に多くの経験をさせるためにも、2年次より海外の大学や高校との交流を検討したいと考えている。

D) 特設科学講座・研究実践講座について

本講座は、これまで、講師として、様々な分野・所属の方を招聘して実施してきた。現在は特設科学講座の開講当初のメンバーから継続してお世話になっている先生が多いため、新しい世代の講師を招聘することを検討している。近年は、本校の卒業生2名を講師として招いてい

るが、創立 100 年以上となった今、さらにOB・OG人材の発掘ができると考えている。卒業生を招聘することで、GS 科生徒の身近なモデリングとなり、キャリア形成に寄与できるのではないかと期待している。生徒にとって有効な本校独自の人材バンクとしたい。

E) 施設見学について

全て GS 科のオリジナル講座として実施している。日本スペリア社での体験実習は、企業ならではの体験をさせていただいているが、その他の施設見学では座学に近いことが多い。そこで、1・2 年次に、兵庫県立人と自然の博物館での実習など、フィールドワークを伴う活動を行うことを検討している。しかし、GS 科生徒は部活動や委員会活動への加入率がほぼ 100% であり、平日、休日に行事が多く、生徒が消化不良になるのではないかと懸念もある。教員の働き方改革だけでなく、生徒の活動の進行管理にも留意が必要だと感じている。

F) 最先端科学技術研修について

宮崎大学では、レポートの書き方や発表スライドの作成方法などを細かく学ぶことができ、研究者としてのスキルを育成することができている。しかし、全 2 回の事前課題レポートの評価が低い生徒が 3 割程度おり、それらの生徒の意識を上げることが課題である。現地での生徒の活動については、大学教員から高い評価を得ている。事前学習の段階から生徒のモチベーションを高める工夫が必要である。

宮崎県立宮崎西高等学校との生徒交流では、アイスブレイク等 30 分、本校生によるポスター発表 30 分、宮崎西高校生によるオーラルプレゼンテーション 30 分という構成で合計 90 分の交流を行った。本校生が交流内容を計画し、宮崎西高校と直接やりとりを行い、実施したものである。短い時間の中で、最大限の交流が図れたと考えているが、宮崎西高校の生徒・本校生ともに、時間が短く、もう少し交流時間があればという感想が多かった。また、参加した両校の教員が「ここまで白熱し、生徒のディスカッションが活発になるとは思わなかった」という声があった。次年度は、時間を延長し、実施形態や方法を見直させ、更に充実した交流となるように生徒に働きかけたい。

G) 小中高連携事業について

課題であった児童・生徒の実態の把握が、まだまだ不十分だと考えている。連携校教員も本校の目的に賛同をいただいているため、活動内容、実施方法を現在検討している。

連携校との交流を通して、生徒の主体性を伸ばすことはできているが、連携校の児童・生徒の主体性に関してどう評価をするか、今年度だけでは見通しを持つことができなかった。

夏休み中に継続 3 回の参加という条件があるため、第 2 回・第 3 回の希望者が 4 年生 4 名、7 年生 1 名と少なくなった。追跡調査をするには苦しい状況である。次年度は、5 年生・8 年生に加え、4 年生・7 年生も対象とし、西宮浜義務教育学校と十分に調整を行った上で、参加者を増やしたい。また、参加が難しい生徒に対し、複数日の設定、またはオンラインで対応できないか、生徒に検討させている。市内の中学生が他校へ入学したとしても、探究スキルの向上が図れるよう、市内の研究発表会を実施することや本校での発表会に参加できるようにすることなど、西宮市内の小中学校との交流も模索している。

H) 外部発表について

2 年生でいくつかのグループが外部発表を行うと、他のグループは影響を受けて、続いて複数のグループが外部発表を行っている。良い意味で、グループ同士の競争意識が芽生え、「彼らができるなら自分たちもできる」という自信につながる。1 年次から外部での研究発表が行いたいという意識が出てくるように、2 年生との交流の強化を図りたい。

I) 教育課程について

今年度は、実験的に各学年で科目横断型授業を行った。現在 1 年生がどのように変化したか、追跡調査を続けたいと考えている。

J) 先進校視察

次年度は、様々な教員が参加できるように声かけをしていきたい。

第3章 実施報告書

①研究開発の課題

(1) 研究開発テーマ 小中高連携の学び合いによる生徒の探究スキル及び主体性の向上について

(2) 研究開発の経緯

令和5年度「西宮教育推進の方向」では、「子供の様子や地域の課題に応じた、校種間の具体的なつながりを全市で推進する」取組を重点項目の一つとしている。特に、縦のつながりとして「西宮型小中一貫教育・中高の連携」を推進することとし、本校には、さらに理数教育の推進を積極的に進めることが望まれている。

(3) 研究開発の目的・目標・仮説

主体的な活動が特に必要となる課題研究に着目し、高校に入学してから、課題研究に対する意欲の向上を図るだけではなく、小学校の自由研究、中学校の課題研究等を生徒自身の中で有機的につなげることにより、知の連続性が確保され、高校で取り組む課題研究がより高度で深いものとなる。また、多くの発表の機会を設定し参加させることで、生徒の自己効力感が高まり、口頭発表やポスターセッションへの参加意欲が向上し、さらには、他府県の生徒、海外の生徒と交流したいという主体性が育成されると仮説を立て、本実践を実施し、小中学段階での探究スキルの向上、課題研究に対する専門的知識等の定着や主体的に学ぼうとする意識の変容等を検証する。

具体的には、本校生徒が、小学生の自由研究、中学生の課題研究等への助言を定期的に行うことで、小中学生の探究スキルの向上が期待され、本校生の学び直しと、新たな発見も期待できる。

また、毎年本校で開催される「西宮市中学生理科発表会」に参加し、質問・助言等を行うことによって、コミュニケーション力の育成を図る。

探究活動の先行研究から、発達段階に応じた支援の在り方を検討する。小学生は知識量が少ないために「問い」を立てさせるのは難しいとの指摘もあるため、小学生に助言を行う際には、科学的な疑問を「問い」に変えるための支援に特化し、その効果を図る。中学生には、仮説を立てる際の条件の決め方、検証方法の妥当性についての助言を行う。

これらを行うことにより、小中及び高校の連携した探究スキルの向上が図られ、高校生においては自らの研究に対する意識が高まり、自身のメタ認知も促進され、その結果、学びに向かう主体性や、他者と積極的にコミュニケーションを図ろうとする意欲が育成される。

(4) 研究開発の項目

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| A) 理数探究 | D) 特設科学講座 | G) 小中高連携事業 |
| B) 研究発表大会 | 研究実践講座 | H) 外部発表 |
| C) 科学英語発表会 | E) 施設見学 | I) 教育課程 |
| | F) 最先端科学技術研修 | J) 先進校視察 |

②研究開発の経緯

【1年】

時期		1年生	
		実施内容	評価
4月	中旬	D 特設科学講座	
5月	中旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価1-①
	下旬	D ライフサイエンスセミナー	
6月	中旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価1-②
7月	下旬	G 小中高連携事業(小中学生の相談会①)	生徒アンケート評価1-③
8月	上旬	E 大阪大学見学	生徒アンケート評価1-④
	中旬	E 京都大学見学 G 小中高連携事業(小中学生の相談会②)	生徒アンケート評価1-⑤
	下旬	E SPring-8、ニュースバルなどの見学	生徒アンケート評価1-⑥
9月	上旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価1-⑦
10月	中旬	G 小中高連携事業(小中学生の相談会③)	

10 月	中旬	G 小中高連携事業(小中学生の相談会③)	
	下旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価 1-⑧
11 月	上旬	G 西宮市立中学校理科生徒研究発表会 ※中学生の発表会の助言 ADFG 成果発表会(ポスターセッション含)	
	中旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価 1-⑨
12 月	上旬	D 湯川記念講演会	
	下旬	A 研究発表会用 要旨集完成	
1 月	中旬	B 研究発表大会	生徒アンケート評価 1-⑩

【2年】

時期		2 年生	
		実施内容	評価
4 月	中旬	D 研究実践講座(継続 1 ヶ月)	生徒アンケート評価 2-①
5 月	下旬	D ライフサイエンスセミナー	
6 月	中旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価 2-②
7 月	中旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価 2-③
	下旬	G 小中高連携事業 (小中学生の相談会①)	生徒アンケート評価 2-④
8 月	中旬	G 小中高連携事業 (小中学生の相談会②)	
	下旬	E 日本スぺリア社見学	生徒アンケート評価 2-⑤
9 月	上旬	D 特設科学講座	
	中旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価 2-⑥
10 月	中旬	G 小中高連携事業(小中学生の相談会③)	
	下旬	D 特設科学講座	
	下旬	F 最先端科学技術研修 事前研修	
11 月	上旬	G 西宮市立中学校理科生徒研究発表会 ※中学生の発表会の助言 ADFG 成果発表会(ポスターセッション含)	
	中旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価 2-⑦
12 月	上旬	A 研究発表会用 要旨集完成	
	下旬	F 最先端科学技術研修	生徒アンケート評価 2-⑧
1 月	上旬	D 特設科学講座	生徒アンケート評価 2-⑨
	中旬	B 研究発表大会	生徒アンケート評価 2-⑩
	下旬	A 研究報告書原稿完成 D 特設科学講座	生徒アンケート評価 2-⑪
3 月	上旬	C 科学英語の作成準備	

【3年】

時期		3 年生	
		実施内容	評価
5 月	下旬	D ライフサイエンスセミナー	
6 月	中旬	C 科学英語 要旨集作成	
7 月	中旬	C 科学英語 発表会	生徒アンケート評価 3-②

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

A.理数探究（課題研究）

仮説

本校グローバル・サイエンス科の生徒はこれまでも「テーマ研究」という名称で2年間の課題研究を行ってきた。特に近年は、生徒自らに探究テーマを設定させ、担当教員のアドバイスをもらいながら、探究活動を行うことを一貫して行っている。そのため、探究テーマの設定は、生徒によっては決まるまでに多くの時間を要することもあるが、一度軌道に乗ると、担当教員と調整しながら主体的に活動を行うことができている。また、探究活動で必要な実験器具や装置について自ら考え、工夫することで、探究スキルが向上し、探究テーマへの愛着が高まっている。生徒は自らの探究テーマへの愛着の高まりにより、さらに主体的な活動へと発展していくことが考えられる。

しかし、主体的に探究活動を続けていく中で、研究内容の核心へ向けた考察を行う過程において、探究テーマから外れてしまうケースが見受けられていた。そこでまず、担当教員には、今までと同様に、生徒に対して誘導的な指導を行わず、コーチングの手法により指導するように配慮する。そして、生徒自らで探究テーマを設定させる時に、一人あたりの教員が担当する生徒数を減らすことで、教員と生徒との対話の機会を増やし、生徒が多面的に事象を捉えることができるようにサポートを行うこととした。これらにより生徒が短期間で探究テーマを設定することができ、生徒の探究活動をスムーズにスタートさせやすくする。実際の探究活動の期間を確保することで生徒の探究活動への意欲の向上、探究活動の深まりが期待できる。また、生徒との対話の機会が増えることによって、生徒がテーマと正対した探究活動を続けることを教員がサポートできるようになる。さらに、一定の結論が導き出せたら、生徒に校外での発表の参加を促す。研究の発表までをやり切った達成感で、生徒は自らの探究テーマへの愛着がさらに深まり、次の新たな課題に向けた主体的な活動が期待できる。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 1～2年生 80名

担当教員：各学年につき理科教員6名、数学科教員1名

単位数：1単位（各学年）

教材：理数探究基礎（数研出版）

研究開発内容・方法

1年生は、1年間で探究テーマの設定と、1単位、週1時間の授業内や放課後、長期休業などの休日を利用して探究活動を行った。最初に探究テーマを設定するため、テーマについて考える課題を課し、その後、2回の授業内で、生徒同士で自分のテーマについて発表する時間をとった。生徒は1～3名の班を作り、7名の担当教員のいずれかに配属し、探究活動を行った。夏休みの課題として活動報告書を課し、冬休みの課題として要旨の作成を課した。1月末に1・2年生合同のGS研究発表大会を行い、1年生はポスター発表を行った。また、校外での発表の案内を生徒に発信し、参加を促した。

2年生は、探究活動を行いながら、論文作成の準備を行い、論文の下書きを9月までの課題とした。また、ポスター発表や口頭発表、書類審査など、校外での発表について、最低1回は参加するよう促した。そして、12月にクラス内で口頭発表を行い、そこで選抜された班が1月末のGS研究発表大会で口頭発表を行った。GS研究発表大会では、すべての班がポスター発表を行った。論文の完成も1月末とした。

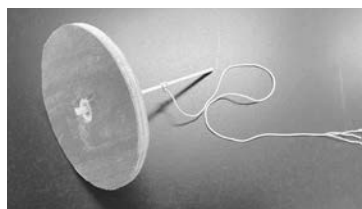


図 実験の様子や創意工夫している実験装置の例

表 1 年生の 1 年間の活動内容

1 年生	回	授業内容等	備考
前期	第 1 回	ガイダンス	1 年間の目標や簡単なスケジュール紹介、GW 課題の配布
	第 2 回	発表（探究テーマについて）	事前に GW 課題回収、4 人 1 班で班内発表（1 人 3 分で 3 回転）
	第 3 回	発表（探究テーマについて）	クラス内発表（1 班 2 分）
	第 4 回	ミーティング	班で計画表提出（最初に生命倫理やテーマ設定について紹介）
	第 5 回	担当教員との面談、探究活動	事前に担当教員の発表
	第 6 回	探究活動の進め方についての説明	
	第 7～11 回	探究活動	
後期	第 12 回	後期ガイダンス	後期の説明
	第 13～17 回	探究活動	
	第 18 回	要旨の書き方の説明	冬休みの課題連絡
	第 19～21 回	探究活動、発表準備	
		GS 研究発表大会	ポスター発表
	第 22～23 回	探究活動	

表 2 年生の 1 年間の活動内容

2 年生	回	授業内容等	備考
前期	第 1 回	ガイダンス	1 年間のスケジュール説明、担当教員の説明、打ち合わせ
	第 2～11 回	探究活動	
後期	第 12 回	後期ガイダンス	要旨集の説明（表紙担当、製本担当）、研究報告クラス発表会の役割分担（司会、タイムキーパー係）
	第 13～16 回	発表準備	要旨の提出、発表スライドの完成
	第 17～18 回	研究報告クラス発表会	1 班 8 分発表 2 分質疑応答
	第 19～20 回	論文修正	
		GS 研究発表大会	ポスター発表
		論文提出	

結果・検証

1 年生では、自分の探究テーマを決めることが大きな関門であった。一度設定したテーマでの探究活動が思うように進まなかったり、検証内容を考え直させたりすることが複数の班で見受けられた。今回、担当教員の人数が 5 名から 7 名と増員したため、個別の班に対するケアが速やかにできたように感じている。また、検証内容を考え直す際にも、担当教員が増えたおかげで、それぞれの担当教員のもつ専門性を生かした指導を生徒に行うことができ、より生徒にとって適切なアドバイスができた。

2 年生は、発表タイトルと探究内容が探究テーマから外れる問題が度々あった。1 月末に行われた GS 研究発表大会でもポスター発表時にその点を指摘された班があり、早い段階での教員との対話や運営指導委員などの有識者からのアドバイスを定期的に行うことなどによって改善したいと考えている。

探究活動に必要な器具や装置を生徒に考えさせることは、1 年生には難しく、2 年生でもやや難易度の高い活動のように思われた。1・2 年生ともに、実験観察の経験が少ないこと、先行論文などを読む機会も少ないことがその原因に思われる。ただし、これにより生徒は、実験をどのようにデザインしたらよいのかなどを考える機会になり、主体性の向上につながったように思う。そのため、特に 2 年生には今後とも継続してこのような機会を作っていきたい。

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

B.研究発表大会

仮説

研究をまとめ発表することは、質疑応答の中で、自らの探究テーマの内容や結果について振り返ることにより、さらに探究テーマの理解を深めさせる。他者からの質問を受けることで、自らの研究を多面的に捉えることができ、新たな課題を発見することにもつながる。質問に答えるという経験は、自らの研究への理解度を知ることにつながり、研究に関係するさまざまな知識を得ようとする意欲の向上が期待できることは、これまでの実践で明らかである。

そこで、今年度より聴衆として、2年生だけではなく、校外での発表を経験した2年生と、これから本格的に研究を行う1年生を参加させ、学年の異なる生徒同士で研究について交流させる。その結果、縦のつながりにより、1年生のモチベーションの引き上げ効果と2年生自身の足りない観点の発見につながり、研究を多面的に捉えようとする意欲につながることが期待できる。また、2年生が養った探究スキルを、1年生に直接伝えることにより、ポスター作成やスライド作成など、発表に関する様々な能力の向上も見込まれる。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 1～2年生 80名

担当教員：各学年につき理科教員6名、数学科教員1名

研究開発内容・方法

従来は、2年生のクラス内発表で評価が高い4班または5班の口頭発表を聞くだけの研究発表会となっていた。そのため、1年生は、その内容に圧倒されるだけで質疑応答でも活発な意見が出ることが少なかった。そこで、今回は1月末に1・2年生合同のGS研究発表大会を行ったことにより、1年生のこれから更に発展させていく研究発表、1年間で成長した2年生の研究発表を確認することとした。

2年生にとっては、この発表大会が自身の研究発表の集大成であるという意識を持たせるために、研究発表大会の企画・運営のすべてを任せ、実施させた。



結果・検証

大会の企画・運営を2年生が行なったことで、2年生の発表に対する思いや考えを知ることができた。例えば、午前中に1年生による簡易のスライド発表にするのか、1・2年生合同のポスター発表するかを企画リーダーがクラスで諮ったところ、全員一致でポスター発表にすべきと回答した。このことから、2年生の意識として、自分たちの経験したことを1年生に伝えたいという強い意思があるということが分かった。また、会場設営のリーダーが各会場のチーフに伝えたことは、1・2年生がより交流しやすいレイアウトにしてほしいということであった。1年生の発表を聞きながらも2年生のポスターが見えるように、各ポスター展示を設置する方法を生徒が考えている。

このような発表会の企画が進む中、1年生はスムーズにポスターデータを提出したが、2年生は、担当教員に提出期限を延ばしてもらうことを交渉し、直前まで修正を重ね、他グループのメンバーにも意見を求め、その意見をポスターに反映させるなど、主体的に発表を良いものにしようと努力している様子がうかがえた。また、数年、探究担当をしているが、一度提出されたポスターについて、1ヶ月以上経過した後に、生徒から修正したいと申出があったのは、今年度が初めてである。提出後も、探究活動を重ね、新しい発見や、考察を見いだしたものと推察される。これら2年生の行動は、自ら主体的に良い研究、良い発表を行いたいという意識の高まりを示すものである。

また、ポスター発表時には2年生はほぼ全員が1年生のパネルセッションに参加し、活発な質疑応答を行っていたのが印象的であった。研究発表大会当日の役割分担についても、口頭発表に選ばれたグループには発表に集中させるため、運営の役割を免除していた。すると、他のグループが口頭発表チームのポスター掲示などを担当し、口頭発表のグループを支えた様子がうかがえた。

1年生のコメントでは「様々な研究を聞き、自分も頑張ろうと思った。」「対照実験を行うのは改めて難しいと感じた。また、質問ができるようになりたい。」などとあり、着実に学年を超えた縦のつながりが強くなり、今後、様々な場面で必要となるコミュニケーション力が身についたと感じている。

2年生のコメントで、「今後「探究」から「研究」へと足を踏み入れていく自分たちにとって自分で決断する力(何を考えたいのかを自分の中で明らかにし、その目的に沿って何を行うのかを決断する力)、適切に相談する力(「分かりません、どうしたらいいですか?」と丸投げするのではなく、「自分はこう思います、どうですか?」と聞ける力)、研究を楽しむ力(答えのない研究に対して未知への好奇心を絶やさずに楽しむマインドを持ち続ける力)の3つはどれも欠かせないもので、そのような意識を持って研究に励めるような人材になっていきたいと考えている」「限られた時間の中で自分たちの伝えたいことを聞いてくださる人たちに伝えるためには、時間配分と伝え方の強弱を意識することが欠かせないと改めて感じた。論文では強弱をつけることは難しいが、人が話す際にはその「強弱」で相手を引き込むことができることが1番のメリットであり、自分たちの最も伝えたい部分に多くの時間を割き、強く語りかけることが研究内容を魅力的に伝える方法だと実感した。」などと、授業で伝えている以上の回答があったように感じた。

生徒はGS研究発表大会のポスター発表をとっても有意義であったと捉えていた。事後アンケートでは、「先輩方のポスター発表や口頭発表を見ることができて、今後の活動にとっても参考になった」という声や「自分の研究を改めて見つめ直すことができた」という感想があった。「新しい知識を得たり理解を深めたりすることができた」と「探究に必要なスキルを高めることができた」という質問にどちらも98%の生徒が肯定的であった。

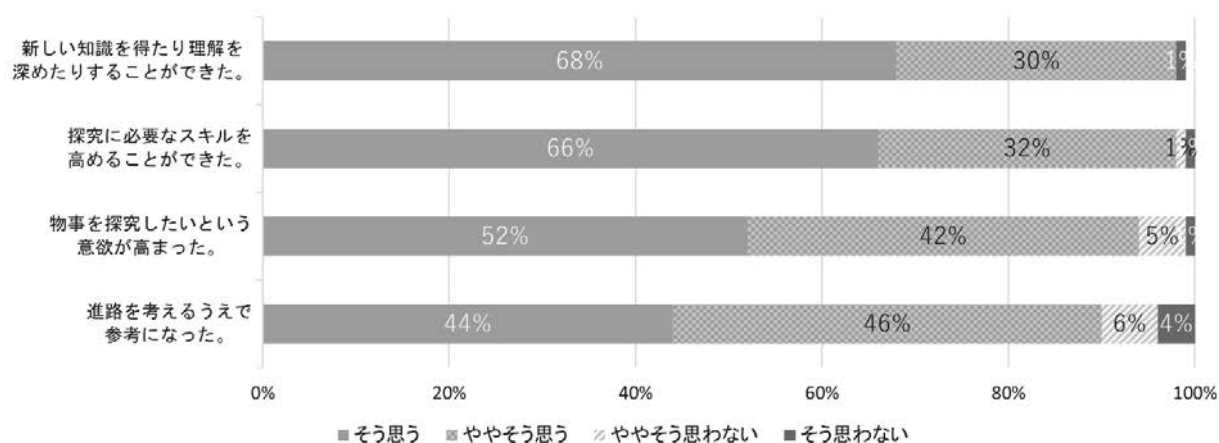


図 GS研究発表大会の事後アンケート結果

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

C.科学英語（総合的な探究の時間）

C1：科学英語講座

仮説

「理数探究Ⅰ・Ⅱ」で取り組んだ課題研究の内容を、各グループで英語プレゼンテーションにまとめ、英語で口頭発表をする活動を行う。この活動を通して、課題研究で扱った内容の理解をさらに深めるとともに、英語を用いて科学的な内容を理解・発信する力を育むことができる。また、様々な科学的トピックについての英文に触れ、自分の考えを英語でまとめることで、幅広く科学への関心を高め、科学分野の語彙力や表現力、科学的思考力を養うことができる。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 3年生 40名

担当：英語科教員2名、ALT1名

単位数：1単位



写真 科学英語発表会

研究開発内容・方法

前期：第1学年、第2学年の2年間を通して取り組んだ課題研究の内容を英語のプレゼンテーションにまとめ、口頭発表のための英文原稿を作成する。授業内で互いの発表を評価し、優秀なグループ4つを代表として選出、科学英語発表会で発表する。

後期：科学のトピックを扱った英文を読み、考えたこと、感じたことを英語で発表する。

結果・検証

事後アンケートでは、4項目ともに肯定的な回答が多く、特に「新しい知識を得たり理解を深めたりすることができた」で97%、「探究に必要なスキルを高めることができた」で94%が肯定的に回答した。

自由記述では、「英語で発表原稿を考えることで研究系の英文が少し読みやすくなった。ジェームズ先生のおかげで英文の読み方のコツも少し掴めた気がする。」「将来の研究発表にも生かせる英語での発表技術やプレゼン力を身につけられたと思う。」「研究の進め方や論文の書き方などを身につけることができた」など、科学的な内容に関する英文の読解力や表現力の向上に関する回答が多かった。

また、「大学で研究するにあたって必要になってくる、科学分野における英語に触れるいい機会だったと思う」「大学の学科選びに役に立ったと感じる」との回答もあり、高校卒業後の学びにつながる学びを得る機会とできたことが伺えた。

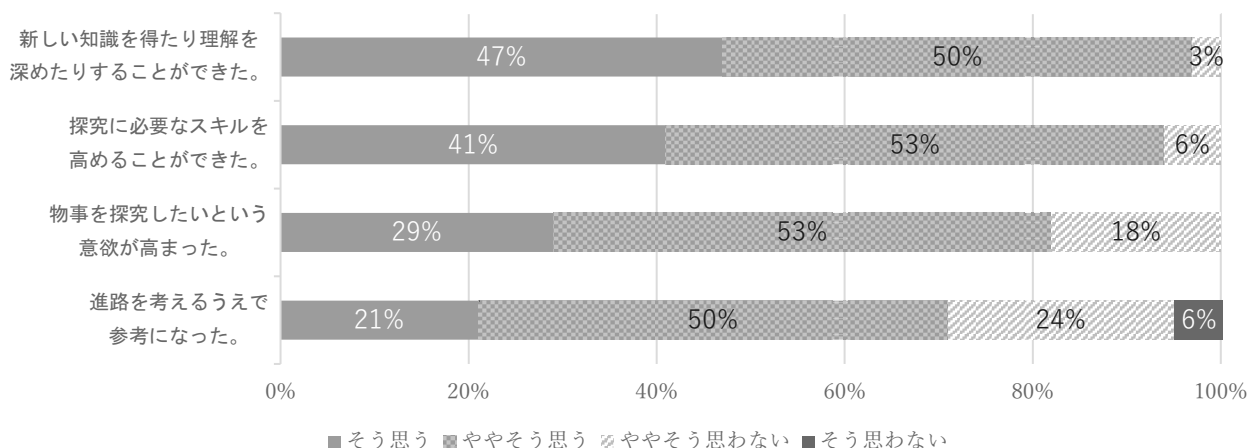


図1 事後アンケートの結果

C2:科学英語発表会

仮説

1・2年生が、3年生の英語での研究発表を見ることで、課題研究や、英語学習への動機づけをすることができる。3年生については、大学教員や企業の経営者・研究者へ向けた発表と、その質疑応答を通して、英語での表現力やコミュニケーション能力を高めるとともに、より多面的な視点から研究内容を評価する力をつけることができる。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 1～3年生 120名

担当：英語科教員2名、ALT1名

単位数：特別活動1時間



写真1 科学英語発表会

研究開発内容・方法

本校小講堂にて、グローバル・サイエンス科の全員が参加し、3年生から選出された4グループが、英語での研究発表を行う。SSH運営指導委員の先生方や他校ALTを招き、本校の理科・数学科の教員も参加して、一般的な学会での口頭発表を模した形で質疑応答も英語で行う。

結果・検証

下図のように、1・2年生を対象とした事後アンケートでは、4項目ともに肯定的な回答が多かった。特に、「探究したいという意欲が高まった」という問いについては、約6割が「そう思う」と答え、「ややそう思う」も合わせると9割以上が肯定的に回答した。自由記述では、「自分たちが研究したことを、他の人にもわかりやすいように、さらに英語で伝えるということはすごく難しそうでしたが、その分将来大学などで学んでいく際にとっても重要なスキルになると感じた。僕も2年後の発表に向けて、まずは研究からしっかりと準備して探究を深めていきたいと思った。」など、探究活動への意欲の高まりに関する感想が多くみられた。

発表した3年生の振り返りからも、「来賓の先生方も沢山いる中で壇上にたって、英語で発表することが出来たのはとてもいい経験になったし、英語で質問された時に、聞き取れても言葉にできないもどかしさを感じ、英語をもっと将来自分のものにしたいという気持ちが高まった」、「大学の先生からアドバイスを頂けたことが勉強になった」など、英語学習への動機づけや、探究に関する新たな視点を得る機会とできたことが伺えた。

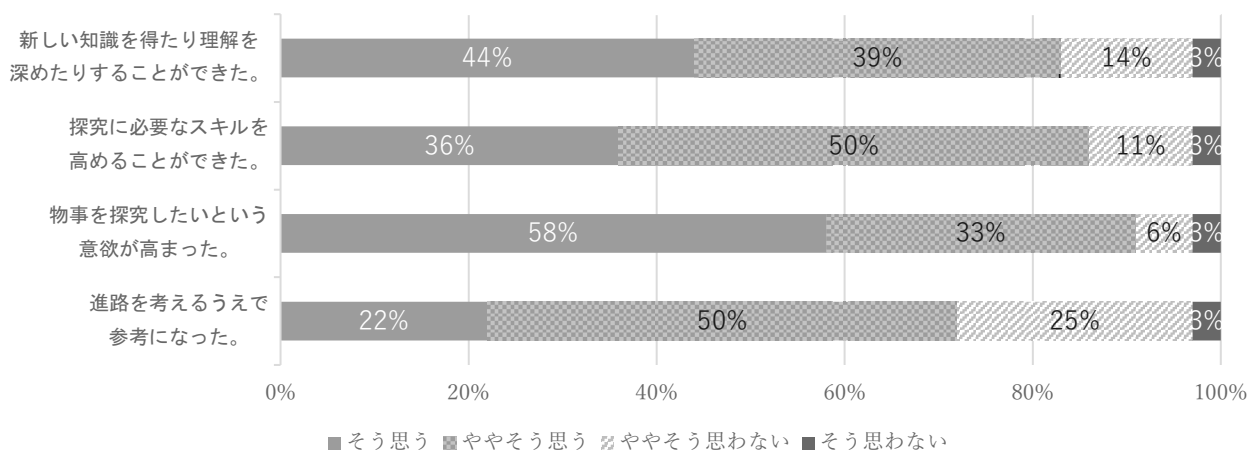


図2 事後アンケートの結果（1・2年生）

C3:サイエンス・カンファレンス

仮説

本校グローバル・サイエンス科の生徒から希望者を募り、「理数探究」で取り組んだ課題研究の内容について英語を用いてポスター形式で発表をする活動を行った。この活動を通して、課題研究で扱った内容の理解をさらに深めるとともに、英語を用いて科学的な内容を理解・発信する力を養うことができる。また、他校の生徒の発表を聴くことで、幅広く科学への関心を高め、科学分野の語彙力や科学的思考力を養うことができる。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 3年生 7名

担当：教員1名



写真 ポスター発表の様子

研究開発内容・方法

午前の部に行われた特別講演では、人間が食事のときに感じる「おいしさ」についての科学的な解説を聴くことができ、講演の内容だけでなく、質疑応答の際には、生徒が一生懸命に英語で質問をする姿も印象的であった。午後の部で行われたポスター発表では15校から計38班が参加し、すべての班が英語で自分たちの研究内容について発表した。質疑応答を含めた15分間の発表を各班が3回ずつ行う機会が設けられた。

結果・検証

生徒からは「他校の生徒や多くのALTの先生方に対して発表したのも、校内の科学英語発表会の時とは違った緊張感があり、その中で自分たちの研究を発表できたことは大きな自信になった」「想定していなかった質問には答えることができなかった時もあったので、もっと深く研究して次は答えられるようにしたい」「英語を勉強することの大切さを改めて実感した」などの声が聞かれた。ただ発表をするだけではなく、活発な質疑応答が行われており、今後の研究や学習活動に対する生徒の意欲が向上する良い経験となったことが伺えた。

事後のアンケート結果については以下の通りで、非常に有意義な機会であったと捉えている。

「英語でプレゼンテーションをする力が向上した」

そう思う⇒5名 ややそう思う⇒2名 あまりそう思わない⇒0名 そう思わない⇒0名

「研究成果を発信する意義を感じた」

そう思う⇒4名 ややそう思う⇒3名 あまりそう思わない⇒0名 そう思わない⇒0名

「今回の経験は、今後の進路でも役に立つ」

そう思う⇒4名 ややそう思う⇒3名 あまりそう思わない⇒0名 そう思わない⇒0名

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

D1.特設科学講座

概要

高大連携事業として近隣大学の教授を招聘し、大学の様子や専門的な研究内容について講義を受ける講座である。1年生で年6回、2年生で年5回実施した。講師は、主に自然科学系の大学教員や企業経営者、第一線で働く研究者や技術者を招聘し、その分野は、工学・化学・農学・物理学・海洋学・建築・スポーツ医療・数学と多岐にわたっている。講師の中には、本校の卒業生も含まれる。2023年度に実施した「特設科学講座」の日程は以下の通りである。

令和5年度 グローバル・サイエンス科 特設科学講座 実施日程一覧

【1年生】

講座番号	実施日	テーマ（内容）	講師
101	R5 4 17 月	理数探究を行っていくうえでの心構え	株式会社 日本スベリア社 社長 西村 哲郎
102	R5 5 19 金	顕微鏡下の化石	大阪教育大学 名誉教授 菅野耕三
103	R5 6 13 火	高分子の構造とはたらき	大阪大学 名誉教授 北山辰樹
104	R5 9 8 金	未来の身体 -拡張現実感(AR)による身体の拡張-	大阪大学大学院基礎工学研究科 教授 佐藤宏介
105	R5 10 20 金	海はウイルスで満ちている	京都大学大学院農学研究科 教授 吉田天士
106	R5 11 14 火	森と木と建築と'23 ～地球環境問題の視点から～	建築家 藤田宣紀

【2年生】

講座番号	実施日	テーマ（内容）	講師
201	R5 6 20 火	再生医療に貢献する工学技術	大阪大学 大学院工学研究科 生物工学専攻 教授 紀ノ岡 正博
202	R5 7 14 金	動く模様の物理学 生命現象の物理的理解	東京理科大学理学部 准教授 住野 豊
203	R5 9 11 月	ブラックホールの世界	大阪教育大学 准教授 松本 桂
204	R5 11 17 金	良い行動選択をするための数理	関西学院大学 理工学部 准教授 昌子 浩登
205	R6 1 31 水	スポーツ整形外科医って、実際何してるの？	星ヶ丘医療センター スポーツ整形外科 部長 米谷 幸一

仮説

最先端の研究内容の話を聞き、科学的リテラシーが向上する。また、高校の授業では扱わない講義を受講し、自身の将来の進路に対するモチベーションとなる。大学との連携講座により学問への内的動機が高まることで、日々の学習意欲の向上を図り、生涯学習能力の育成を行う。

事業の内容

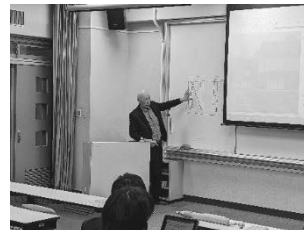
(1) 対象生徒：グローバル・サイエンス科 1～2年生 80名



1年生向け4月特設科学講座
「理数探究を行っていくうえでの心構え」



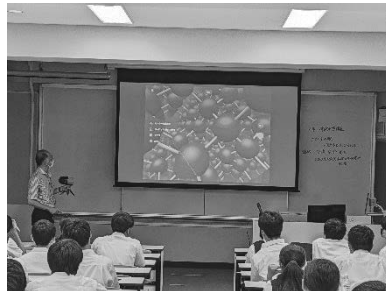
1年生向け5月特設科学講座
「顕微鏡下の化石」



1年生向け11月特設科学講座
「森と木と建築と～地球環境問題の視点から～」



2年生向け7月特設科学講座
「動く模様の物理学 生命現象の物理的理解」



1年生向け9月特設科学講座



2年生向け1月特設科学講座

「未来の身体 -拡張現実感(AR)による身体の拡張-」「スポーツ整形外科医って実際何してるの？」

事業の評価方法・結果・考察

特設科学講座参加生徒に対して、アンケートを実施した。

講座番号[101]

4月17日(月)株式会社日本スペリア社代表取締役の西村 哲郎社長を講師に招聘し、「理数探究を行っていくうえでの心構え」という表題で実施した。錫・銅・ニッケルによる鉛を含まない金属接合技術の研究、言葉の壁や商習慣の違いなど物ともせず、世界を相手にグローバルな事業展開に打って出られた際の体験談や苦勞された話は、自身で研究するテーマを設定して進めていく「理数探究」に生かせる内容であった。科学者として、また企業人として、先人の業績から原理を学び、自分独自の発想を加えて実験や研究を極めていく、世のため人のために役立つことを使命にして社会活動に貢献する大切さを教えていただいた。

[参加生徒の自由記述による検証]

○お話を伺い、どんな発展した内容でも基礎的なことが元になってできていて、基礎をきちんと理解していないと発展した内容に進めないと気付いた。今回、知り得たこと、気付いたことを元にして、理数探究の授業を受けたいと思った。自分のテーマを決めた際に、その研究テーマに関する基礎的な原理や定理について、しっかりと調べ、深く理解をしようと思った。

○研究結果はとても大切だが、それを無駄にしないためにも、相互でコミュニケーションをとり、信用を受け、情報を得ていくことも大切になればいけないと思った。

○「大きな木は根も大きい」という言葉で、将来大きなことを何か成し遂げたいと思ったとき、そのためには基礎がとても大切だと気づかされた。今のうちにしっかりと基礎を築きあげたいと思え、これからは行き詰まった時は一度基礎に立ち返ってみようと思う。

講座番号[102]

5月19日(金)大阪教育大学名誉教授の菅野耕三先生を招聘し「顕微鏡下の化石」というテーマで講義を受けた。様々な鉱石、三葉虫やアンモナイトの化石など、数多くの貴重な資料を見たり、実際に触らせていただいた。また、プレートテクトニクス、地質学、古生物学など様々なテーマに加え、最後は防災に関する話を伺った。阪神大震災の際に本校校舎が被害を受けた当時の様子や、地震や大雨など災害に遭ったときの対応について生徒たちは熱心に聞き入っていた。

[参加生徒の自由記述による検証]

○西宮甲山が1,440万年前にできた海底火山だったことに驚いた。山ができるには、地震による断層やプレートテクトニクスが関わっていることを聞き、改めて長い年月の大地の変化を感じた。

○今回の講義の中で放散虫の化石に最も興味を持った。放散虫は海に存在する小さな微生物で、その化石は岩石を顕微鏡で観察することで確認できる。実際、顕微鏡で放散虫の化石を見せていただいたが、単体でなくまとまった化石が存在しており、研究の興味深さを実感した。

講座番号[103]

6月17日(金)大阪大学名誉教授の北山辰樹先生より、分子のはたらきや性質について講義を受けた。高吸水性ポリマーを使った実験、ゴムを温めると張力が変わる実験などを観察した。以下の記述の通り、自然界に起こる現象を目の当たりにし、科学的知識を得たことで学問への内的動機を高めた。

[参加生徒の自由記述による検証]

○高分子は軽くて強いために、スノーモービルのキャタピラ・人工心臓などの特殊製品から家庭用ゴミ袋・ポリエチレンフィルム・ラップなどの日用品まで幅広く使われていることがわかった。この性質以外にも「成形加工性がよい」「高い透明性」「選択的透過性」「耐熱性」「電気的特性」など様々な性質があることがわかった。これらの性質の違いは(CH₃の配列など)結合の仕方の違いによってできるとわかった。

○印象に残った内容は2つあり、1つ目は、ゴムは温度が高いほど張力が大きくなるという点です。予想は真逆だったので、実験動画を見て驚いた。2つ目「ネガティブなことでも、使い方によっては有効なものになる」ということだ。これは高吸水性ポリマーについての話のときの言葉ですが、様々な場面で重要な考えになってくると思う。何かマイナスイメージをもっていることでも、視点を変えてプラス方向に利用していきたい。

○ポリエチレンの炭素数を増やしていった高分子にすると、分子間の強い相互作用によって結合がどんどん強くなっていくという内容の部分が印象に残った。

講座番号[202]

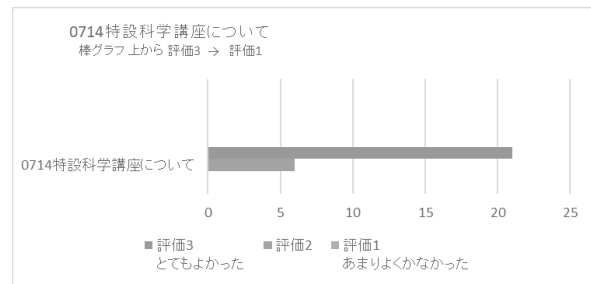
7月14日(金) 本校卒業生である東京理科大学理学部准教授 住野 豊 先生により「動く模様の物理学 生命現象の物理的理解」について講義を受けた。

参加生徒に対してアンケートを実施し、78%の生徒が肯定的に評価している。否定的評価の者がいなかった。自由記述で生徒が述べているが、質問が与えられ、自分なりに回答を考える時間、シャーレに模様が現れる様子を見せる実験、それらに関連する講義という、飽きさせることのない講義の工夫があったところが高い評価を得た理由と考えられる。物理学や数理科学への興味関心がさらに高められ、日々の学習意欲向上へつながっている。

[参加生徒の自由記述による検証]

○物理と生物という一見関係なさそうな学問だけど、物理を研究することが生物らしさを研究することにつながることに驚いた。世の中の温度は放っておくと均一になるという法則を聞いて言われてみれば確かにと納得できた。

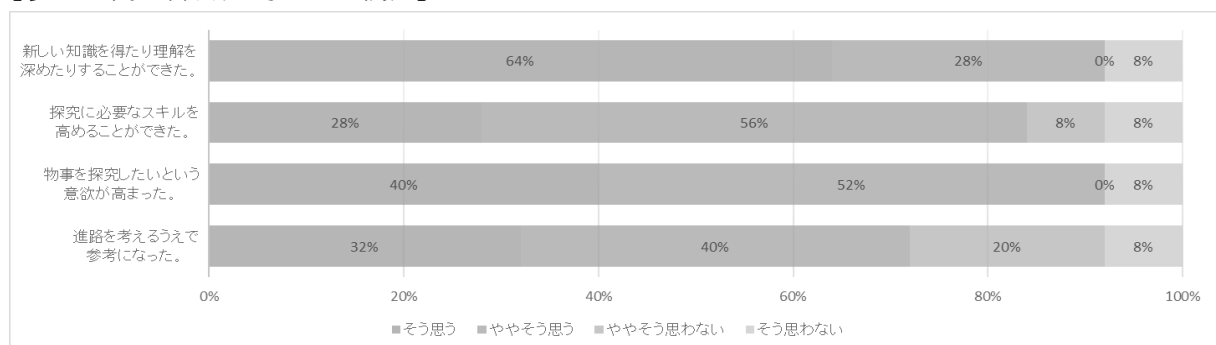
○DNA には実は簡潔に情報が埋め込まれていることが興味深かった。均一という概念を学んだ後は、全ての現象についても均一になろうとすると理解していたが、散逸構造という平衡状態もあるということがとても印象に残った。また、渋滞という身近な問題を物理で扱うことが驚いた。



講座番号[105]

10月20日(金) 京都大学大学院農学研究科 教授 吉田 天士先生を講師として「海はウイルスで満ちている」というテーマで特設科学講座が行われた。超好熱菌は、様々な分野での利用が期待されており、超好熱菌の酵素である DNA ポリメラーゼは、最近よく耳にする PCR 検査に使われている。また、ヒドロゲナーゼという酵素と光触媒を使って水素を発生させることができ、未来の水素エネルギー社会実現のための利用が期待されている。深海の神秘に満ちた世界と、超好熱菌の今後の可能性について、生徒たちの関心が深まった様子だった。

[参加生徒の自由記述による検証]



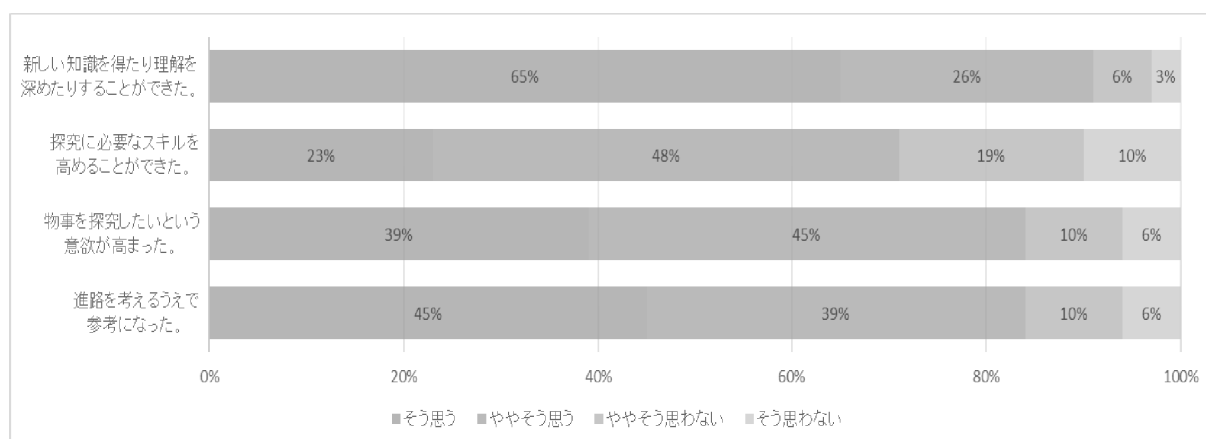
○レーウェンフックが顕微鏡を作り、パストールが無菌操作をすることで増殖を制御し、コッホが1種類の細菌だけを育てる純粋培養法を開発したという「見えないものをどうやって可視化してきたか」の歴史を知った。ちょうど今、テーマ研究の実験で行おうとしていることばかりだったので、200年前につくられた方法が、今も使われていることを実感した。

講座番号[106]

11月14日(火) 藤田宜紀建築事務所 藤田宜紀 先生により、間伐材を有効活用するために開発された「木トラス工法」を利用した大型木造ドーム「学遊館アイビードーム」(2003年 栄栗市)についての話や、木材の持つ可能性について講義を受けた。また、地域の歴史的建造物をいかに保全・活用していくか、地



球環境における森の役割や森を保全するための木の活用法、さらに日本の木造建築について学び、今後の環境問題・社会問題への取り組み方を考えた。



講義を受講することで、新しい知識とその理解、探究への意欲向上、自身の将来の進路を考えるきっかけになったことが窺える。

[参加生徒の自由記述による検証]

○日本人は日常的に木のやさらかさ、あたたかさ、香りを感じ、無垢の木がもつ木肌を好む。これからも木造建築は必要とされ、時代と共に変化し、新しい構法を求めて研究が進むと思う。

○働くにあたって「世のため・人のため」意外にも「地球のため」という意識が大切だという内容が印象に残った。

講座番号[205]

1月31日(水) 星ヶ丘医療センター スポーツ整形外科 部長 米谷 泰一 先生より「スポーツ整形外科医って、実際何してるの？」について講義を受けた。

前半は、「チーム帯同・メディカルチェック・スポーツ大会医事運営など、米谷先生が関わっておられるスポーツ現場での医学的サポート活動について」「指導者・選手・保護者・医療関係者が一体となって得られるスポーツ障害への理解と、それに基づいた安全でかつ早期の競技復帰や、障害予防の実践と研究について」を伺った。

後半は、隣の教室に移動し、障害予防の実践として各部位ごと(腰部・ハムストリングス、腸腰筋、大腿部、肩関節)の点検テストと、それらを改善するための具体的なストレッチ方法を教えていただいた。

生徒たちは部活動の運動部に所属している者も多く、様々なスポーツ医療活動の報告を熱心に聞いていた。事故予防のためのストレッチング方法の体験を通して、日頃の活動に生かすことや、中には進路選択先の1つとして捉える者もいた。

[参加生徒の自由記述より]

○ストレッチの必要性がよくわかった。ただ、がむしゃらにストレッチをすることが良いわけではなく、ストレッチをするタイミングによっては、体に負担をかける場合があることも説明を受けて、参考になった。



D2.研究実践講座

概要

研究実践講座は、大学など研究の現場で活躍している研究者の指導のもとで実験・実習を行い、その研究の一端に触れ、研究の基礎的なスキルを育成することを目的とした講座である。実験・実習の時間を十分確保して、実際の研究現場で活躍中の研究者が、実験・実習を直接指導していくことにより、実験に取り組むに際してのあるべき姿勢や実験結果のまとめ方・考察の仕方などを体験的に学ぶとともに、科学の本質やおもしろさを生徒自身が体感し、科学に対する知的探究心を高めていくことを目指して設定された。

今回は地学分野のみの講座で、実測では、本校近くの広田神社を発着点として約1時間、班ごとに割り当てられた区域を自分たちで決めたルートを歩いて観測ポイントの気温・地面温度の測定や環境を撮影した。気温や日差しに初夏を感じる実施時期で、風が穏やかで気持ちのいいフィールドワークとなった。



研究実践講座の日程説明



予想・仮説を立てている様子



観測キットの説明



地表温度を測定時

仮説

外部講師を招聘して校内で行う講座は主に、講義形式の「特設科学講座」と、体験型の「研究実践講座」がある。この「研究実践講座」は発表形式を伴う取組としては比較的早い学年で行っており、1ヶ月という実施期間で、計画・予測・実測・分析・考察・発表という研究実践の一連の過程を体験することができる。この経験を基に、小中高連携・宮崎最先端科学技術研修・理数探究生徒研究発表会にそのスキルを生かすことができ、自身の研究を体系化して捉えることができる。

事業の内容

(1)実施日時 (計5回実施)

- ① 令和5年4月19日(水) ② 令和5年4月28日(金)
③ 令和5年5月1日(月) ④ 令和5年5月12日(金) ⑤ 令和5年5月24日(水)

(2)参加者 グローバル・サイエンス科 2年生徒 計40名

(3)役割分担

- ・班長 記録をつける。 ・ナビゲータ 地図を見てルートを案内する。
- ・観測機器係 観測機器を持つ ・写真係 貸し出される iPad で写真を撮る
- ・温度観測係 照射温度計で地面などの温度を測定する・・・他と兼任できる

(4)実習における課題

生徒に観測ルートを作成する。広田神社発、広田神社着とする。

ポイントは、行程を1.5kmから2kmにすること。2kmを超えると速足での移動になる。

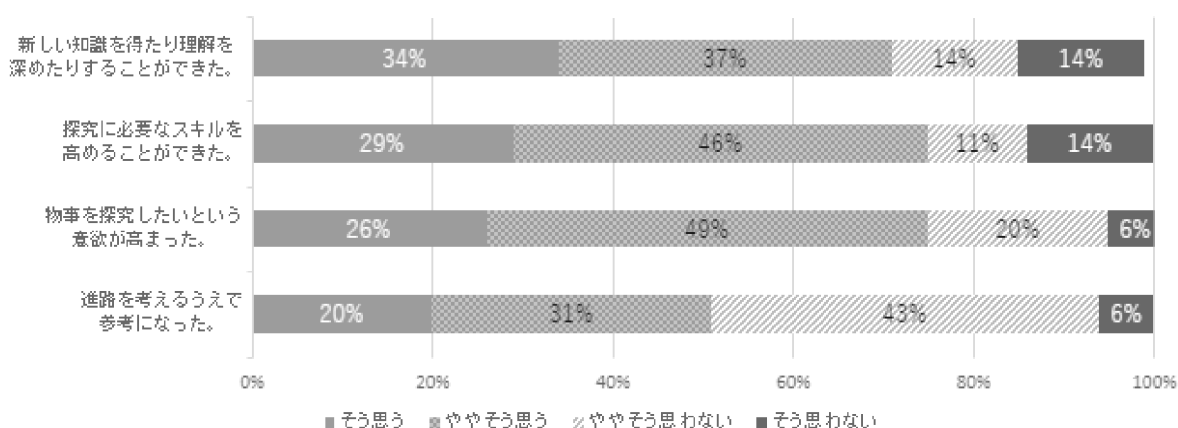
また、観測ポイントを10か所程度設定すること。観測ポイントは、特徴的な環境の場所がよい。なお、観測ポイントはあらかじめ設定した場所以外に、移動しながら観測したい場所で行うことも可。まず、マップのチェックをし、ルート上で特徴的な場所を探して、どのような気温であるかを予測する。

(5)データ処理日の作業内容とプレゼンテーション用資料作成のポイント

1. 気温-時刻のグラフを作成する。
2. 記録用紙と照らし合わせてグラフと観測ルートを結びつける。
3. 気温が高い(低い)場所やその環境を明らかにする。

事実を明らかにすること。気温が高い(低い)場所やその環境を明らかにする。観測事実を基に、気温の時間変化や分布の理由を考察する。

事業の評価方法・結果・考察



各班が「進路を考えるうえで参考になった」の項目において、約半数の生徒が肯定的な評価、残りが否定的評価となっている。自由記述において、否定的意見として「気象について自分たちは地学を習っていないため、知識が少なく、考察するのに確信を持てなかった。」という意見があった。それに対し、「今回の研修は地学に関するものだったので、新鮮だった。気象観測の方法や、実験と観測の違いなど普段は意識しないことについて理解することができ、とても有意義だった。」「グループで協力し、観測の目的や重視する点など、認識のすり合わせを行いながら進めることができた。観測や実験においては個人の能力だけでなく強調性も大切だとわかった。」という、研究をすすめる上で他者と協力して行うことの重要性に気付く者もいた。気温・地温の変化や場所による温度差がなかなか予想通りにならず、気象情報を予測することの難しさを感じたと思われる。一方で多くの生徒が、実際に学校の外に出て観測したことについて新鮮さを感じており、吉本先生手作りの観測装置を使用できたこと、丁寧な事前調査から仮説をしっかりと立てて実測し、分析考察していくことの重要性を実感している。今後の自分たちの探究活動にも非常に生きてくることだと考えられる。

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

E 1.大阪大学見学会

概要

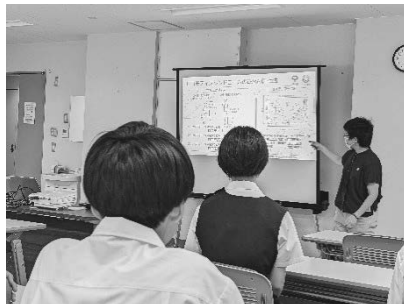
1 年生 GS 科 40 名全員で大阪大学基礎工学部と工学部を見学する行事である。

午前中に豊中キャンパスにある基礎工学部において、太陽光発電について講義を受け、その後太陽エネルギー化学研究センター・研究室を訪問し、大学院生から学生生活の話を聞くなど、大学院生との交流を図った。

午後には吹田キャンパスに移動し、工学部の環境エネルギー学科の研究室を訪問した。続いて大学紹介・模擬講義「放射線って何だろう？」を受講した。10 名ずつの班に分かれ、様々な研究室と 4 つの実験室「放射線生物学室」「放射線化学室」「磁気力制御室」「福祉工学室」を見学した。



基礎工学国際棟校舎



福祉工学室で講義



ロコモティブシンドローム評価法

仮説

大学の研究室で行っていることを体験することで、以下の 3 つの点において生徒の育成につながる。

〈大阪大学との高大連携事業『大阪大学見学会』の目的〉

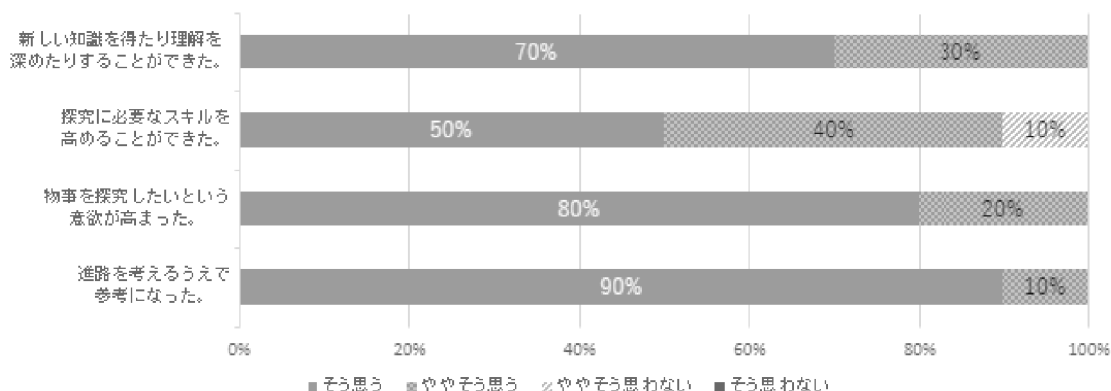
1. 生徒の工学系学科に関する理解を深め、工学分野研究施設が担う社会的役割を認識し、使命感を持って進路選択を行う生徒を育てる。
2. 大学との連携講座により学問への内的動機を高め、日々の学習意欲の向上を図ることで、生涯学習能力の育成を行う。
3. 高校で学習する数学、物理、化学、生物の内容が相互に関連していることを認識する。

事業の内容

- (1) 実施日時：令和 5 年 8 月 7 日（月）
- (2) 実施場所：大阪大学 豊中キャンパス・吹田キャンパス
- (3) 対象生徒：第 1 学年 グローバル・サイエンス科 生徒 40 名
- (4) 内 容： 午前 基礎工学部で講義・太陽エネルギー化学研究センター見学
午後 工学部(吹田キャンパス)で講義「放射線って何だろう？」
研究室、SEEDS 活動の紹介、実験室見学(大学生との交流含む)

事業の評価方法・結果・考察

見学会参加生徒に対して、アンケートを実施した。参加した生徒たちは大学院生の案内や説明に対して積極的に耳を傾け、大学教授による講義を熱心に聞き入った。離れた 2 つのキャンパスを移動することで時間のロスが心配されたが、貸し切り大型バスの利用によって、効率的に施設見学・講義・学生との交流時間を確保することができた。



全ての項目において9割以上の生徒が肯定的に評価している。

自由記述においても「実際に実験施設を訪れて、いろいろな設備を見学でき楽しかった。特に、X線を照射する機械はいろんな筒が組み合わさってとても複雑な構造をしていて面白かった。最初の中西先生の講義では、阪大の説明に加えて中西先生が研究室で行われている人工光合成や次世代の電池の開発といったお話があった。研究はとても興味深いものだった」「研究室見学では体験もしながらお話が聞けたので楽しかった。環境について学びたいと思っていたので、今回環境・エネルギー工学科で色々な説明を聞き、このような学科に行きたいと思った。」「講義について、それぞれの放射線の特性や有用性について理解できた。また、実用的な研究が得意という大阪大学の体制に興味を持った。各研究室を見学し、特に放射線化学グループについて、廃炉の処理に科学的に貢献する姿勢が素晴らしいと感じた。」「現地集合ではなく、バスで学校からの送迎がとても助かった。」などの意見があり、生徒の満足度は高く、興味関心を大いに引き出すことができた取組であった。本校では当大学への入学希望者も多く、教員・生徒満足度が高い行事であるため、引き続き充実した取組にしたい。

E 2.日本スペリア社見学会

概要

はんだ付・ろう付の優れた技術をもち、世界中に製品を販売展開している日本スペリア社を見学する取組である。事業内容や社員の仕事内容を聞き、技術者との対話を通じて生徒達が「未来の自分自身と社会との関わり方」や「働くことの意義」や「よろこび」を考えるきっかけとする。日本スペリア社の会社概要を知るとともに、自身のキャリア形成をデザインし、将来なりたい姿の実現を図るプロセスを体験させることを目的とする。

後半は「試作室・試験室」「実証室」「解析室」「押出・圧延室」を社員に案内してもらい、製品に込めた想いや開発ストーリー、仕事のやりがい、誇り、苦労話、その仕事はどう社会に役立っているかなど説明を受けた。実際の製品や、自動ではんだ付けされる大型機器内部まで見るのは初体験で、真剣なまなざしでじっくり見学した。





活動の様子

仮説

見学会を通して、将来研究者や技術者への道を進むための視点を学ぶ機会となる。

事業の内容

日 時：8月22日(火) 13時00分～17時00分

見学場所：日本スぺリア社(大阪営業所)、R&Dセンター

対象生徒：第2学年 グローバル・サイエンス科 生徒 40名

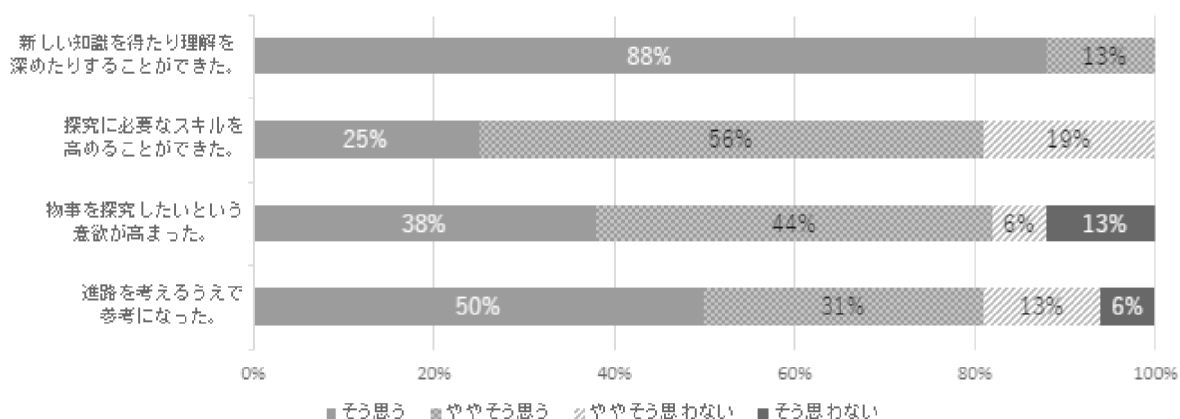
費用：阪急 西宮北口駅⇄曾根駅 の団体券をSSH 予算利用で購入

内 容：

13:00～ オープニング（挨拶・紹介） 15:10～ 鑄造見学

13:30～ 見学ガイダンス、見学スタート 16:00～ 質疑、クロージング

事業の評価方法・結果・考察



見学会参加生徒に対して、アンケートを実施した。参加した生徒たちは社員の方々の案内や説明に対して積極的に耳を傾け、技術者による説明を熱心に聞いた。

生徒アンケートの自由記述においては、「金属が溶けている状態など普段では見ることができないものをたくさん見ることが出来て興味深い体験でした。企業での研究の形を知れて勉強になった。」「これまでは、はんだ付けを上手くしようと思うとはんだ自体の性能よりもはんだごての性能の方を重視してしまいがちで、はんだなんて性能の差はほとんどないだろうと思っていましたが、調べてみるとはんだの歴史は深く長くて驚いた。こういった企業努力の上で暮らしているということを、しみじみと実感した。」などと肯定的な意見が占めた。

今後の様々な探究活動への意識・関心が高まり、多様な知識を得ることができ、視野を広げることができたと感じる。

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

F.最先端科学技術研修

仮説

世界でもトップレベルの成果をあげている最先端の科学研究に触れ、その目的・過程・成果を理解するとともに、自ら作製したサンプルを、大学の研究設備を用いて解析・評価する活動を行う。大学という研究の現場を体験し、科学に関する知見を深め、自己の探究活動をより充実させることにつながる。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 2年生 39名

担当：教員3名

研究開発内容・方法

概要 宮崎大学の協力で、「身の回りの排熱を有効活用する熱電変換材料の作製と特性評価」、「光触媒の作製と水分解反応の活性評価」の2テーマについて3日間の研究活動を行った。より充実した研修となるよう、綿密な事前学習を複数回行うとともに、航空大学校での見学・実習、宮崎県立宮崎西高等学校での研究発表も行った。

内容・日程

統括：工学科電気電子工学プログラム 吉野 賢二 教授

講師/テーマ：環境エネルギー工学研究センター 永岡 章 准教授 /

「身の回りの排熱を有効活用する熱電変換材料の作製と特性評価」

テニユアトラック推進室 東 智弘 助教 /

「光触媒の作製と水分解反応の活性評価」

協力スタッフ：工学科電気電子工学プログラム 今井正人(特別助教) 眞鍋聡子(技術補佐員)

研修会場：宮崎大学工学部

宿泊場所：宮崎観光ホテル

オンライン事前講義：10/6(金)、11/6(月)、12/18(月)

宮崎大学の先生3名によるオンライン講義を受け、基礎的知識や、実験・解析装置の原理について調査、2回のレポートを提出した。

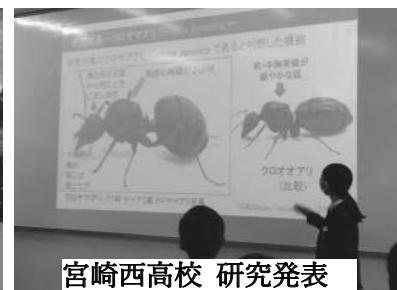
研修旅行： 12/25(月) AM 移動(伊丹空港→宮崎空港)－昼食－航空大学校(飛行原理の学習、訓練機の格納庫や管制塔、フライトシミュレーターなどの見学・実習)－宮崎西高校(生徒交流、研究発表とディスカッション)－夕食－ホテル泊



航空大学校 研修



宮崎西高校 交流会



宮崎西高校 研究発表

12/26(火) 終日 宮崎大学にて研修(サンプル作製・実験・解析)

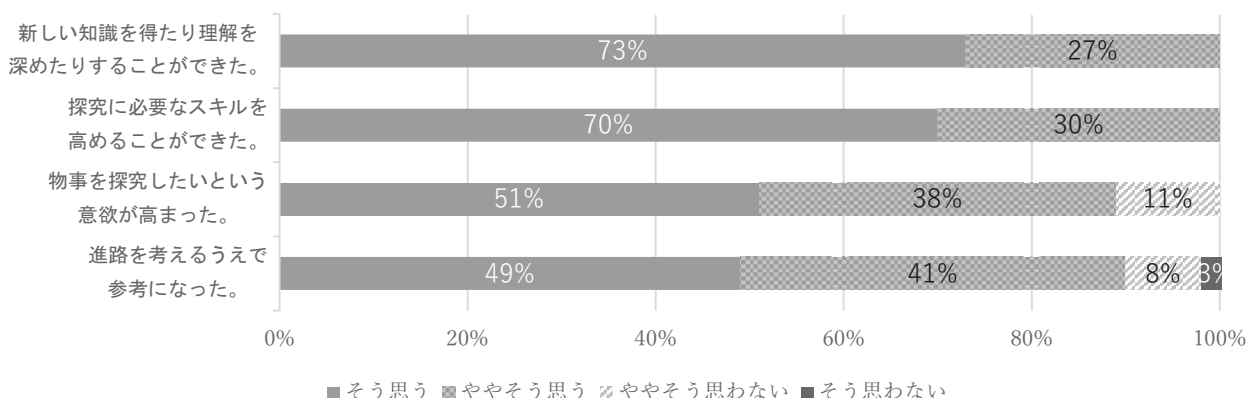
12/27(水) 終日 宮崎大学にて研修(実験・解析・大学内施設見学・発表準備)

12/28(木) AM プレゼンテーション発表会－昼食－宮崎市内見学
－移動(宮崎空港→伊丹空港)



結果・検証

事前講義の課題レポート内容は、高校での学習だけでは考えることに苦戦する内容で、生徒たちは自分で教科書や本校の松柏図書館・近隣の公立図書館の蔵書、インターネットを用いて探し当てた各担当教員の論文などを読み、知識をつけてレポート作成に取り組んだ。宮崎大学では、各班の中で5グループに分かれ、各チームに1人以上の宮崎大学の先生方や大学院生がついてくださり、実験を行ったが、データ上に出てくるノイズの分析など、明確な答えがないものにも1つ1つ真摯に向き合っており、考察を行っていた。夕食後はホテルのご協力で大宴会場を開放していただき、最終発表会に向けた準備を進めたが、駆けつけてくださった大学院生に予定時間を過ぎても質問を続けるなど、大宴会場が閉まる時間ギリギリまで、熱い激論を交わす場面も見られた。最終日の発表は各班や各チームの創意工夫があり、同じ実験をしても切り口が違う発表が聞けたことに大学の先生方からも高い評価を頂いた。



事後アンケートでは、「新しい知識を得たり理解を深めたりすることができた」「探究に必要なスキルを高めることができた」の2項目に全員が肯定的に回答し、「探究したいという意欲が高まった」「進路を考えるうえで参考になった」の2項目に9割が肯定的に回答した。

自由記述においても、「今までにないハードスケジュールで発表に臨んだので、ひたすら研究に没頭する三日間だった。夜更かしもして頑張ったので、発表が大学の先生に認められた時は嬉しかった。これまでは、先生の質問に答える機会もあまりなかったので、いい経験になった。」「最初は、貴重な冬休みが失われてまでどうして宮崎に行かなければならないのかと思っていたが、行くと最後まで楽しくて、行って良かったなと思えた。吉野先生や、他の先生方の親切さに驚いた。話していて楽しかったし、大学の先生ってこんな感じなんだということがわかった。」「他の人に研究の成果を認めてもらうのに欠かせない『誰がやってもその方法に従えば同様の結果が得られるようにする』ことを常々意識していること、研究を行う方々の説得力の裏にある平日頃の努力を知ったことで自分たちもその姿勢を見習おうと感じた。」など、大学での研究のイメージが持てた、研究に向き合う姿勢が刺激になったとする記述が多く、充実した研修となったことが伺えた。

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

G.小中高連携事業

仮説

市内の小中学校と連携し、小中学校段階での理数教育の拡充を図る。具体的には、小学4年生、中学1年生を対象に、自由研究の質問会と報告会を実施する。また、西宮市内の理科研究発表会に本校生と教員が参加し、質疑応答などを行う。これらの取組を通して、本校生徒に多い「研究テーマと考察に一貫性がない研究」が、テーマに正対した探究活動に改善されることが期待される。さらに、発達段階の異なる児童や生徒のニーズに合わせた柔軟な思考力をもった科学者としての資質が育成されることが期待される。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 1～2年生 80名

担当教員：理科教員、数学科教員 各数名



図1 第1回の活動の様子

研究開発内容・方法

西宮市立総合教育センター附属西宮浜義務教育学校（以下、義務教育学校）の4年生（小学4年生段階）と7年生（中学1年生段階）を対象に、自由研究の質問会と報告会を実施した。

まず第1回（7月13日）に、義務教育学校の小中学生と交流をする場を2時間ほど設けた。4年生と7年生とでそれぞれ別々に行うため、事前に本校生徒の1・2年生をそれぞれ20名ずつ含むグループを作り、2年生と1年生からそれぞれリーダーを選出した。リーダーには、2時間でどのようなことをすべきか考えさせ、当日の司会進行も務めた。当日は、前半をバースデーリングなどのゲームをする時間、後半を自分たちが行っている研究を説明する時間とした。第1回の後、小中学生に自由研究の質問会への参加を呼びかけた。その後、申し込みのあった4年生4名と7年生1名を対象に質問会を行った。その第2回（7月27日）では、小中学生1人につき本校生徒2年生1名と1年生2名とで1つの班を作り、30分でメンバーを変えて、計1時間、自由研究についての相談をしてももらった。本校生徒には事前にロールプレイの時間を設け、自分たちの意見を押し付けるのではなく、小中学生のニーズに合う実験の切り取り方をアドバイスするよう指導した。当初は同様の方法で第3回の報告会を行い、小中学生が実際に実験した内容や考えたことを質問会と同じグループで聞き、発表を行うためのまとめ方やテーマの設定の仕方についてアドバイスを行う予定であったが、気象警報のため、日程や内容の変更を余儀なくされた。その結果、第3回（4年生は10月16日、7年生は10月11日）では、Teamsのオンライン会議を利用して、相談会に参加した小中学生と本校生徒とで話し合う形式で行った。4年生は3名、7年生は3名（内1名は質問会に参加した生徒）で実施した。2年生が司会進行役を行い、小中学生が1人ずつ自由研究の内容を発表し、本校生徒が質問をしたり、アドバイスを行ったりした。



図2 第2回の活動の様子

結果・検証

第1回の小中学生との交流は、前半のゲームをする時間を設けたおかげでアイスブレイクができたようだった。後半の研究を説明する時間も、本校生徒自ら考えてタブレットや実物を見せながらの発表を

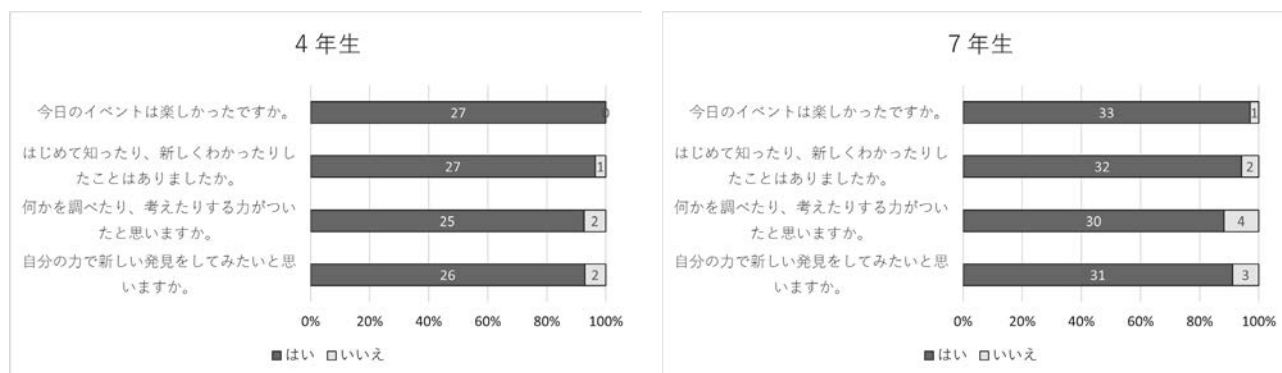


図3 第1回後の小中学生へのアンケート結果

行うなど工夫を凝らした説明を行い、小中学生の興味を引いていた。小中学生への第1回後のアンケートでは、ほぼすべての小中学生が楽しかったと回答し、はじめて知ったり、新しくわかったりしたことがあると回答した。また本校生徒の事後アンケートでは、小中学生に研究内容を分かってもらうことの難しさを知ったという意見や、先輩の2年生の説明を聞くことができ良い刺激になったという意見があった。

第2回の質問会は、小中学生の参加が少なかったため、本校生徒の数を絞って実施した。本校生徒が司会進行を務め、タブレットなども用いながら自由研究の方針についてアドバイスをを行った。小中学生の中には、本校生徒でも知らないことを説明してくれたりしたため、本校生徒にとって良い刺激になったようだった。

第3回の報告会は、気象警報による延期を経て、オンラインにて行った。当初は、発表のためのまとめ方などをアドバイスする予定であったが、発表した内容について紹介してもらい、今後の研究の進め方のアドバイスをを行った。オンラインで行ったため、音の聞き取りづらさや独特の緊張感があったが、本校生徒は積極的に質問やアドバイスをを行い、円滑なコミュニケーションをとる様子が見られた。

第1回（回答数 77 名）、第2回（回答数 14 名）事後の本校生徒へのアンケートでは、4項目ともに肯定的な回答が多く、特に「物事を探究したいという意欲が高まった」は、第1回後に 89%、第2回後に 85%とどちらも高い数字となった。また、「新しい知識を得たり理解を深めたりすることができた」で第1回後に 91%が肯定的に回答した。他の項目も肯定的な回答が多くを占めており、この取組が探究への意欲を高め、小中学生にもわかるように説明することなどを通して新たな視点で物事を捉える機会になったと考えられる。

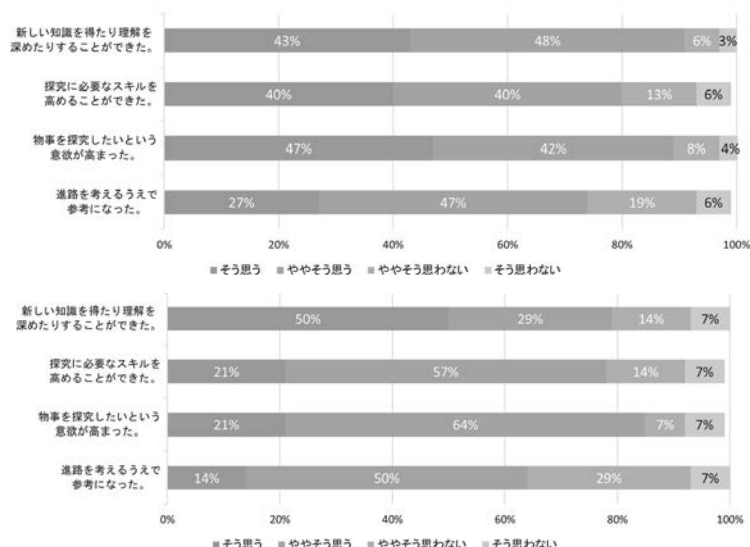


図4 事後アンケート（上が第1回、下が第2回）の結果

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

H.外部発表

仮説

学校外での発表は、準備の過程で自らの研究の進捗を整理することができ、質疑応答をすることにより研究への新たな視点を発見したり、研究への理解を深めたりすることができる。これにより、仮説や検証方法と研究内容とのずれを修正することも見込まれる。

また、他校生の研究発表を聞くことで、新たな知識を獲得し、様々な研究者との交流を深めることができる。このような経験は、自らの進路を検討する材料にもなる。

研究開発内容・方法

グローバル・サイエンス科の生徒に対し、各種外部での発表イベントを案内し、参加者を募る。発表要旨、原稿、ポスター等の作成における支援を行い、消極的な生徒へ参加を促す。

結果・検証

今年度、生徒が参加したイベントは以下のとおりである。

表1 令和5年度に生徒が参加したイベント

令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	The 25 th Indonesia-Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games
第18回高校化学グランドコンテスト	日本動物学会近畿支部 秋の高校生オンライン研究発表会
甲南大学リサーチフェスタ 2023	第16回サイエンスフェア in 兵庫
第10回数理工学コンテスト	Q-1
ジュニア農芸化学会 2024	第26回日本水大賞

令和5年度のスーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会に参加した生徒からは、「探究活動を行う上でのコツやアプローチの仕方を学べた」や、「もっと研究を進めていかなければならない」といった声があった。甲南大学リサーチフェスタに参加した生徒からは、「大学生や大学院生、他校の高校生の発表を聞いたことが大きな収穫でした」や、「人の数だけ視点があると感じた」といった声があった。

進路を検討する材料になったかどうかの判断はできなかったが、新たな視点を発見し、研究への意欲が向上したと考えている。外部発表は、参加するイベントによって発表方法などが異なり、それぞれ参加する生徒が少ないため、一律に評価をすることはできないが、今後も個別にアンケートを実施し、その効果を検証していきたい。



発表の様子

③ 研究開発の内容及び実施の効果とその評価

Ⅰ.教育課程

仮説

本校グローバル・サイエンス科は昭和 61 年度に創設された普通科理数コースを前身としている。その後、平成 15 年度に普通科グローバル・サイエンスコースに改編し、翌年度に理数科であるグローバル・サイエンス科へと改編した。普通科グローバル・サイエンスコースに改編する際に、自然科学に特化した専門学科としたいという目標があり、グローバル・サイエンス科を立ち上げた。

今回、スーパーサイエンスハイスクールの教育課程上の特例により、理数科の専門科目を学校設定科目とした。この結果、より科目横断型の授業が可能となるのではないかと考えている。

対象生徒：グローバル・サイエンス科 1～3 年生 120 名

研究開発内容・方法

理数科の科目をすべて学校設定科目とし、各授業の進度により授業内容を再編成し、授業を実施した。

令和 3 年度の入学生					
学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
グローバル・サイエンス科	解析学Ⅰ	4	理数数学Ⅰ	6	第 1 学年
	数学各論Ⅰ	2			
	解析学Ⅱ	4	理数数学Ⅱ	10	第 2 学年、第 3 学年
	解析学Ⅲ	4			
	数学各論Ⅱ	2			
	数学各論Ⅲ	4	理数数学特論	4	第 3 学年
	探究物理Ⅰ	3	理数物理	8	第 2 学年、第 3 学年
	探究物理Ⅱ	5			
	探究化学Ⅰ	6	理数化学	9	第 1 学年、第 2 学年、第 3 学年
	探究化学Ⅱ	3			
	地球生物学	2	理数生物	2	第 1 学年

令和 4 年度以降の入学生					
学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
グローバル・サイエンス科	解析学Ⅰ	4	理数数学Ⅰ	6	第 1 学年
	数学各論Ⅰ	2			
	解析学Ⅱ	4	理数数学Ⅱ	10	第 2 学年、第 3 学年
	解析学Ⅲ	4			
	数学各論Ⅱ	2			
	数学各論Ⅲ	4	理数数学特論	4	第 3 学年
	探究物理Ⅰ	4	理数物理	8	第 2 学年、第 3 学年
	探究物理Ⅱ	4			
	探究化学Ⅰ	5	理数化学	9	第 1 学年、第 2 学年、第 3 学年
	探究化学Ⅱ	4			
	地球生物学	2	理数生物	2	第 1 学年

学習順序を再編成することで、探究物理で力のつり合いを扱うまでに、数学各論でベクトルの要素を扱ったり、解析学で微積分を扱った後に、探究化学で発展学習として有機化合物の構造分析で行う NMR のデータ解析について取り扱ったりした。学習内容の順序を精選することで、効果的に学習するとともに、大学等の研究室でどのようにその知識を活用するかを、発展的内容を含めて触れることで、より自然科学を身近に感じることができるようになった。

効果と評価

今年度は、試験的に各学年で科目横断型授業を行った。現在の 1 年生の「知識の定着度」「教科の学びの捉え方」が科目横断型授業によってどのように変容したかについて、追跡調査を考えている。

③ 研究開発の内容

J.先進校視察

仮説

他校の教育プログラムの研究開発の取組や、高大連携事業の方法、生徒の実践の様子、評価方法などを調査し、本校における取組の参考とする。

研究開発内容・方法

様々な案内が届き、その内容を Teams を使って、共有を図った。その他、参加生徒の募集もあった場合、同じく Teams で募集を募った。

結果・検証

今年度、教員が参加したイベントや内容は以下の通りである。

岡山大学 工学部の実施している高大接続事業視察	全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会
令和5年度 県立龍野高校「課題研究中間発表会」	

今年度、生徒が参加したイベントは以下のとおりである。

第15回科学交流研修会 2023 サイエンス・コラボレーション in 武庫川	五国 SSH 連携プログラム「六甲アイランド SSH 特別講義」
五国 SSH 連携プログラム「分子生物学基礎実験 電気泳動と遺伝子組換え」	

次年度以降の計画に取り入れたいと考えている。

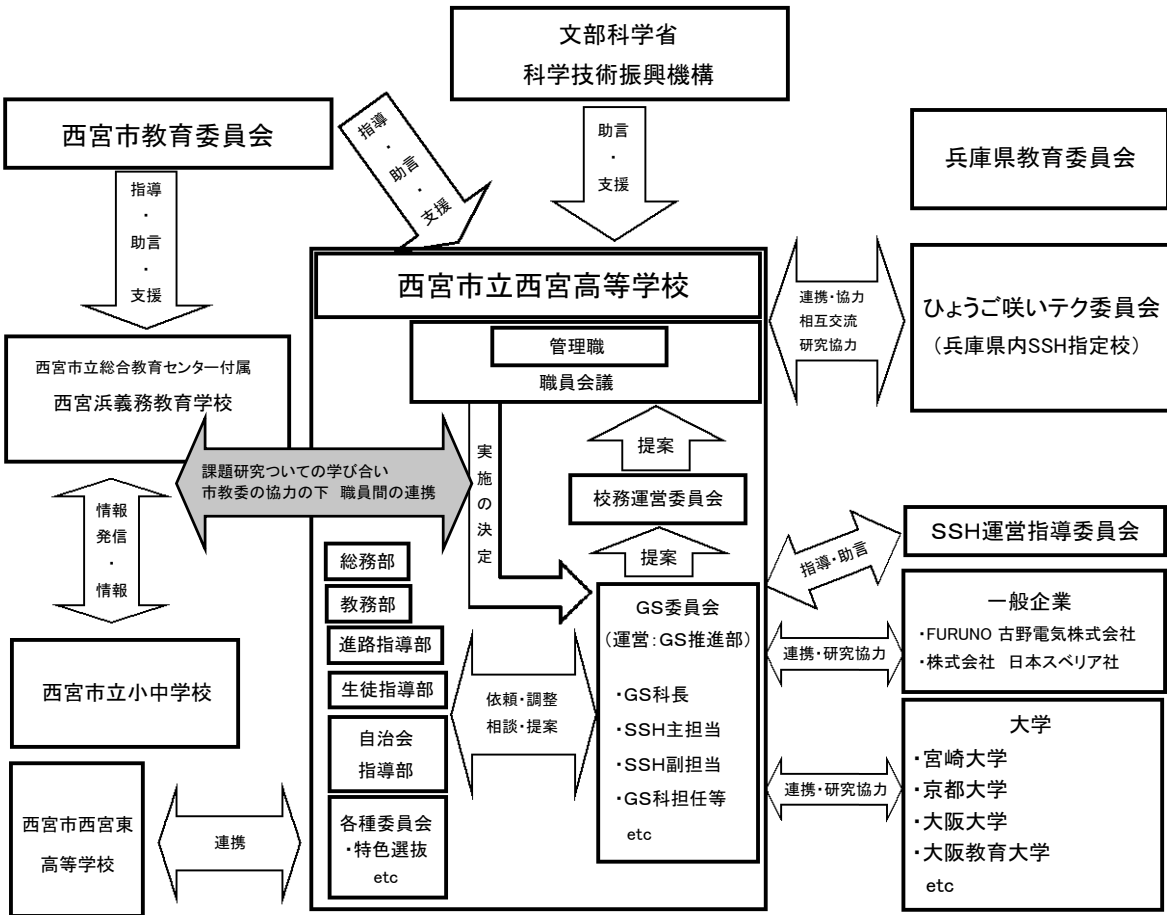


④ 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH 事業を組織的に運営するために、令和 5 年度から GS 推進部を新たに設置し、GS 科主任、SSH 推進担当、SSH 推進副担当の 3 名を配置した（右表）。さらに、分掌発表後に 2 名の教員が自ら SSH 事業の補佐を申し出てきたため、追加で 2 名の GS 推進部への委嘱を行った。教頭 1 名、SSH 事務担当の 1 名を合わせて、7 名が中心となり令和 5 年度の SSH 事業を実施した。

管理職		校長(1名)	教頭(2名)	事務長(1名)	係長(1名)
校務運営委員会		総務主任、教務主任、進路主任、生徒指導主任、自治会主任、図書主任、 人権主任、保健主任、GS推進部主任、1年主任、2年主任、3年主任、 教頭(2名)、事務長(1名)			
各部	総務部	主任：1名	7名(専任4名、学年兼任3名)		
	教務部	主任：1名	11名(専任4名、学年兼任7名)		
	進路指導部	主任：1名	10名(専任3名、学年兼任7名)		
	生徒指導部	主任：1名	7名(専任1名、学年兼任6名)		
	自治会指導部	主任：1名	8名(専任2名、学年兼任6名)		
	図書館教育部	主任：1名	6名(専任3名、学年兼任3名)		
	人権教育部	主任：1名	3名(学年兼任3名)		
	保健部	主任：1名	2名(専任2名【養護教諭】)		
	GS推進部	主任：1名	6名(教頭1名、専任2名、学年兼任3名)		

GS推進部会を週1回(年間約40回)開催し、各事業の進捗状況の確認と実施後の報告と課題の共有、取組の改善策などを協議した。下図のように、西宮市教育委員会、及び、運営指導委員会から指導・



※GS推進部・・・GS科長、SSH主担当、SSH副主任の3名を中心として編成。

助言を受け、理数探究、科学英語(英語による発表及び質疑応答)、そしてメインの事業となる小中高連携事業を実施した。

GS 推進部は、校務分掌上、総務部等と同等の専門部としての位置づけとしている。GS 推進部会議で協議した内容については、他部署と同様、校務運営委員会に諮った後、職員会議の議題に挙げて、全職員で共通理解を行った。特に学年との連携を密にし、3 年生で実施する英語による研究発表会(科学英語)や1・2 年合同の生徒研究発表大会など、学年、学校単位で実施する取組が円滑に行えるように配慮した。また、GS 科の生徒が外部の発表会に参加する際には、GS 科の担任、GS 推進部の教員だけでなく、普段、生徒の課題研究に関わらない職員にも生徒引率を依頼し、実施した。

次年度については、更に校外での生徒の活動が増えることが予想されることから、引率教員が一部に偏らず、全職員で活動が支援できる体制を整えたい。

GS 推進部内の分掌については、各事業で主担当を決めるとともに、会計処理担当、アンケート・報告書担当、広報担当などを割振り、組織的に事業を進めるように工夫した。

本年度の運営指導委員会は、運営指導委員(大学教員・公的機関研究員・民間企業の役員)並びに、管理機関と本校教員とで組織して、以下のとおり年間3 回実施した。

- ・第1 回 令和5 年6 月 9 日(金) 10:00～ 本校記念室
- ・第2 回 令和5 年7 月 5 日(金) 14:00～ 本校記念室
- ・第3 回 令和6 年1 月26 日(金) 15:30～ 本校記念室

1 回目においては、本校 GS 科の概要、及び SSH 事業のテーマについて本校担当から説明を行い、意見を聴取した。2 回目においては、小中高連携事業の取組を中心に行い、3 回目には、年間の総括と課題、評価方法について協議を行った。本校の運営指導委員はどの委員も、本校の取組に理解を頂いており、適切な助言を得た。また、何より生徒を最大限サポート頂いているため、次年度以降もさらに運営指導委員会を意義のあるものにしていきたい。



⑤ 成果の発信・普及

(1) 研究発表大会

本校グローバル・サイエンス科で実施している理数探究の成果について、学科説明会等で一般公開している。特に、兵庫県下の高等学校ならびに西宮市内中学校への広報を強化している。説明会等では生徒が企画・運営の全てを行った。今年度は初年度ということで、SSH 事業で行なっている小中高連携事業や最先端科学技術研修の内容等をポスターにまとめ、掲示して発信を行った。次年度以降は、これらの内容について、どのように発表に盛り込むかを検討したい。



(2) 科学英語発表会

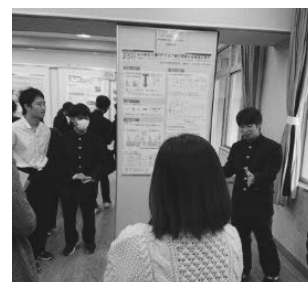
本校のグローバル・サイエンス科で実施している総合的な探究の時間の成果について、市内中学校の教員を対象に公開している。生徒が運営全般を担っている。

科学英語の成果について英語でプレゼン発表を行うとともに、前年度の最先端科学技術研修の内容やテーマ研究の内容などをポスターにまとめ、掲示をして発信を行った。今年度の参加者は外部からは0名であったため、今後は広報について工夫したいと考えている。



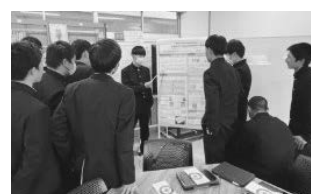
(3) 成果発表会

本校のグローバル・サイエンス科が実施しているすべての事業を報告するイベントである。対象は、兵庫県下の中学生とその保護者、中学校教員を主な対象としている。生徒が企画・運営の全てを担っている。探究スキルを向上させる方法や、日々の疑問の熟成の仕方などを伝えることを目的としている。報告方法は、ポスター発表だけでなく、動画上映やオーラル発表を行なった。このイベントは毎年大盛況であるが、市内の方々が大半を占めている。今後は、市外からも来場しやすいよう、広報に力を入れたと考えている。



(4) 最先端科学技術研修

SSH 連携校である宮崎県立宮崎西高等学校と生徒交流を通じて SSH 事業の普及を行った。本校生が運営を担い、各地域での探究に対する考え方の違いを実感するとともに、お互いの探究スキルを高め合う機会として捉えている。



(5) 小中高連携事業

西宮市内の小中学生を対象に成果普及を行うとともに、探究スキルや主体性の向上を図っている。

連携校である西宮市立総合教育センター附属西宮浜義務教育学校との交流事業では、生徒が企画・運営のすべてを担っている。今年度は、本校の理数探究の内容を紹介するとともに、問いの立て方や成果物に対してコメントを行い、科学的な視野を広げる手助けをさせていただいた。

西宮市中学校理科研究発表会では、本校生がコメントを行うことで、本校生が培った経験値を基に中学生の探究スキルが向上する手助けを行なった。また、SSH 事業で行なっている小中高連携事業や最先端科学技術研修、理数探究の内容などをポスターにまとめ、廊下に掲示をして発信を行った。



⑥ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

A) 理数探究

探究活動として、継続研究ではなく、新規のテーマを扱う場合は考察や裏付けデータの数が少なく、コンテストなどで受賞することが難しい。継続研究の数を確保するために、中学生やその保護者に向けた研究発表会において、先輩の研究の魅力をアピールし、後輩がそれを引き継ぐ研究が増えるように働きかけを行いたい。

また、本校の理数探究は、「ものづくりの心」を育むことにも力を入れている。そのため、多くの実験装置や環境は生徒が考案している。新規の研究のデメリットでもあるが、生徒が試作した実験装置を用いて、安定した結果が出るまでには非常に時間がかかっている。今後は、スモールスケールでの予備実験を行うなど、多くの経験により、実験スキルを高めるための働きかけを行いたいと考えている。

2年生で複数のグループが外部発表を行った結果、他のグループが良い影響を受け、続けて複数のグループが外部発表を行う現象が起きている。グループ同士の健全な競争意識が芽生え、「彼らができるなら自分たちもできる」という自信につながっているようである。1年生の段階で、外部での研究発表を行いたいというグループが出てくるように、1、2年生との交流を更に進めたい。

B) 研究発表大会

今年度の外部からの参加者は、大学・研究機関等から1名、他校から3名、その他一般来場者36名の計40名であった。一般公開は、令和2年度から始めており、令和2年度は大学から4名、令和3年度が大学から1名、市内中学から2名の計3名、令和4年度は大学から2名、他校から2名、その他一般来場者4名の計8名であった。年々関心の高まりはあるものの、近隣企業や大学等からの有識者の来場者は乏しく、生徒が研究をとおして多くの方と意見交換をさせるという観点では運営指導委員の6名の他に専門家の意見が必要だと考える。成果普及という観点では近隣高校・中学校からの来場者数が少ないことが課題である。次年度は、参加者募集期間を前倒しにし、募集期間を長くすることによって参加人数の増加を見込みたい。

今年度は、来場者に対するアンケートをオンラインで実施したが、アンケートの周知が十分でなく、回答数が少なかった。アンケートの実施方法を生徒に考えさせ、多くの意見が得られるような工夫をしたい。

本校生のアンケートで、「普通科生徒を研究発表会にどのように巻き込むか検討したい」という項目が複数あった。今大会を運営した2年生は「普通科に見てもらいやすくする」ため、前日には会場設営を完了し、片付けは全ての参加者が退出した後に行うという運営で実施した。最大限に公開時間を確保したこともあり、普通科生徒が前日の放課後や当日の昼休みにポスターを見ている様子は見受けられた。しかし、GS科生徒に対して、ポスター内容を聞いたり、質問をしたりということは少なく、物足りなさを感じたようだ。第2学年の文系の教員が自身の総合的な探究の時間内で探究活動を試行したり、今回のポスター発表を見た第1学年の教員が次年度に普通科でも「理数探究」のような探究活動が学年全体でできないかを検討したりと、探究活動に注目している教員が増えてきた。この動きをGS科生徒が促進できれば学校全体として盛り上がるのではないかと考えている。

C) 科学英語発表会

今年初めて一般の方を来場者として受け入れた。しかし、平日ということもあり、運営指導委員のみの参加となった。今後は、研究発表大会と同様、さらに広報に力を入れ、生徒の活動を盛り上げたい。

英語での質疑応答を取り入れて実施した。これまでは、質疑応答よりも発表に意識が向いていたが、今回で、本校生に英語による対応ができることが分かった。運営指導委員から英語での質問があったとき、回答が日本語にはなかったが、質問内容をよく理解していた様子が伺えた。今後も、少しずつでも英語で回答ができるように英語科教員と協力しながら、生徒を指導していきたい。

校外でのオールイングリッシュの発表件数を伸ばすためには、生徒に自信をつけさせ、参加意欲を上げる必要がある。生徒に多くの経験をさせるためにも、2年次より海外の大学や高校との交流を検討したいと考えている。

D) 特設科学講座・研究実践講座

本講座は、これまで、講師として、様々な分野・所属の方を招聘して実施してきた。現在は特設科学講座の開講当初のメンバーから継続してお世話になっている先生が多いため、閉講となってしまう講座も少なくない。より一層、新しい世代の講師を招聘し、本講座を継続することを検討している。

また、近年は、本校の卒業生2名を講師として招いているが、創立100年以上となった今、さらにOB・OG人材の発掘ができると考えている。卒業生を招聘することで、GS科生徒の身近なモデリングとなり、キャリア形成に寄与できるのではないかと期待している。生徒にとって有効な本校独自の人材バンクとしたい。

E) 施設見学

全てGS科のオリジナル講座として実施している。株式会社 日本スペリア社での体験実習は、はんだ実習を含む体験をさせていただいているが、その他の施設見学では座学に近いことが多い。そこで、1・2年次に、兵庫県立人と自然の博物館での実習など、フィールドワークを伴う活動を行うことを検討している。しかし、GS科生徒は部活動や委員会活動への加入率がほぼ100%であり、平日、休日に行事が多く、生徒が消化不良になるのではないかと懸念もある。教員の働き方改革だけでなく、生徒の活動の進行管理にも留意が必要だと感じている。

F) 最先端科学技術研修

宮崎大学では、レポートの書き方や発表スライドの作成方法などを細かく学ぶことができ、研究者としてのスキルを育成することができている。しかし、全2回の事前課題レポートの評価の低い生徒が3割程度おり、それらの生徒の意識を上げることが課題である。現地での生徒の活動については、大学教員から高い評価を得ている。事前学習の段階から生徒のモチベーションを高める工夫が必要である。

宮崎県立宮崎西高等学校との生徒交流では、アイスブレイク等30分、本校生によるポスター発表30分、宮崎西高校生によるオーラルプレゼンテーション30分という構成で合計90分の交流を行った。本校生が交流内容を計画し、宮崎西高校と直接やりとりを行い、実施したものである。短い時間の中で、最大限の交流が図れたと考えているが、宮崎西高校の生徒・本校生ともに、「時間が短く、もう少し交流時間があれば」という感想が多かった。また、参加した両校の教員が「ここまで白熱し、生徒のディスカッションが活発になるとは思わなかった」という声があった。次年度は、時間を延長し、実施形

態や方法を見直させ、更に充実した交流となるように生徒に働きかけたい。

G) 小中高連携事業

課題であった児童・生徒の実態の把握が、まだまだ不十分だと考えている。連携校教員も本校の目的に賛同をいただいているため、活動内容、実施方法を現在検討している。

連携校との交流を通して、生徒の主体性を伸ばすことはできているが、連携校の児童・生徒の主体性に関してどう評価をするか、今年度だけでは見通しを持つことができなかった。この点に関しては、継続的に考えていきたい。

夏休み中に継続3回の参加という条件があるため、第2回・第3回の希望者が4年生4名、7年生1名と少なくなった。追跡調査をするには苦しい状況である。次年度は、5年生・8年生に加え、4年生・7年生も対象とし、西宮浜義務教育学校と十分に調整を行った上で、参加者を増やしたい。また、参加が難しい生徒に対し、複数日の設定、またはオンラインで対応できないか、生徒に検討させている。

市内の中学生が他校へ入学したとしても、探究スキルの向上が図れるよう、市内の研究発表会を実施することや本校での発表会に参加できるようにすることなど、西宮市内の小中学校との交流も模索している。

H) 外部発表

全研究グループが3年間で1回は外部での発表を行うように促しているが、現在、実現できていない。様々な研究発表に参加させることで、研究に対する振り返りだけでなく、新たな視点を得たり、次の手立てに対するヒントを得たりして、さらに研究を深めさせたい。

外部の先生からは、数年前に比べて、生徒の研究の質が上がっているとご意見をいただいている。その一方で、複数回にわたって外部で発表するグループは減少している。これは、一度の発表で満足を得てしまい、次の課題を見いだせないのではないかと推測される。今後は、生徒に「発表は、ゴールではなく、次の課題を発見出来る場」として捉えさせるように指導を行いたい。

また、外部発表出来ないグループは、完成された研究でなければ発表できないと考えている様子がうかがえる。これらの生徒には、研究プランコンテストなどの比較的参加しやすい発表会などに1年生からエントリーさせるように指導したい。

I) 教育課程

今年度は、試験的に各学年で科目横断型授業を行った。現在1年生が科目横断型授業によって、「知識の定着度」「教科の学びの捉え方」がどのように変容したかについて、追跡調査を考えている。

J) 先進校視察

今年度は、推進部の各教員が生徒の活動や発表会などの引率を行った。加えて、研修会や先進校視察などの出張も予定していたが、授業や部活動等の校務の都合により、その機会が少なかった。今年度の実績を基に、来年度は、他の校務と調整しながら、計画的に先進校視察を進めていきたい。

第4章 関係資料

① 教育課程表

77・78回生 教育課程表（教科・科目の単位数）

全日制の課程 グローバル・サイエンス科

学年・類型				1 年次		2 年次	3 年次（暫定）		
教科・科目等				必修	選択	必修	必修	選択	
	教科	科目		単位	単位	単位	単位	単位	
各 学 科 に 共 通 す る 教 科 ・ 科 目	国 語	現 代 の 国 語	2	2					
		言 語 文 化	2	2					
		論 理 国 語	4			2	2		
		文 学 国 語	4						
		国 語 表 現	4						
	地 理	古 典 探 究	4			3	2		
		地 理 総 合	2			2			
		地 理 探 究	3					*3	
		歴 史 総 合	2	2					
		日 本 史 探 究	3					*3	
	公 民	世 界 史 探 究	3					*3	
		公 倫 共 理	2	2					
		政 治 ・ 経 済	2						
		保 健 体 育	保 健 体 育	7～8	3		2	2	
			保 健 体 育	2	1		1		
	芸 術	音 楽 I	2		*2				
		音 楽 II	2						
		音 楽 III	2						
		美 術 I	2		*2				
		美 術 II	2						
		美 術 III	2						
		書 道 I	2		*2				
		書 道 II	2						
		書 道 III	2						
	外 国 語	英 語 コミュニケーション I	3	3					
		英 語 コミュニケーション II	4			4			
		英 語 コミュニケーション III	4				3		
		論 理 ・ 表 現 I	2	2					
		論 理 ・ 表 現 II	2			2			
	家 庭 情 報 理	論 理 ・ 表 現 III	2				2		
		家 庭 基 礎	2	2					
		家 庭 総 合	4						
		情 報 I	2			2			
		情 報 II	2						
	専 門 教 育 に 関 す る 各 教 科 ・ 科 目	理 数	※ 情 報 特 講	1～2				1	
理 数 探 究			2～5	1		1			
※ 解 析 学 I			4～5	4					
※ 解 析 学 II			4～5			4			
※ 解 析 学 III			4～5				4		
※ 数 学 各 論 I			2～3	2					
※ 数 学 各 論 II			2～3			2			
※ 数 学 各 論 III			2～3				4		
※ 探 究 物 理 I			3～4			4			
※ 探 究 物 理 II			3～4				4		
※ 探 究 化 学 I			3～5	2		3			
※ 探 究 化 学 II			3～4				4		
※ 地 球 生 物 学	2～3	2							
必修科目の計（単位数）				30		32	28		
選択必修科目の計（単位数）					2			3	
教科・科目の計（単位数）				32		32	31		
ホームルーム週あたり時数				1		1	1		
総合的な探究の時間の週あたり時数							1		
週あたりの授業時数（単位数）				33		33	33		

※印は学校設定科目

選択は列ごとに同じ印の科目から1科目をそれぞれ選択履修

76回生 教育課程表（教科・科目の単位数）

全日制の課程 グローバル・サイエンス科

学年				1 年次		2 年次		3 年次			
教科・科目等											
	教科	科 目		標準 単位数	必修	選択	必修	選択	必修	選択	
					単位	単位	単位	単位	単位	単位	
普通 教育 に 関 する 各 教 科 ・ 科 目	国 語	国 語 総 合	4	4							
		国 語 表 現	3								
		現 代 文 A	2								
		現 代 文 B	4			2		2			
		古 典 A	2								
		古 典 B	4			3		3			
	地 理	世 界 史 A	2	2							
		世 界 史 B	4								
		日 本 史 A	2								
		日 本 史 B	4					+2		+3	
		地 理 A	2								
		地 理 B	4					+2		+3	
	公 民	現 代 社 会	2	2							
		倫 理	2								
		政 治 ・ 経 済	2								
	保 健 体 育	体 育	7～8	3		2		2			
		保 健	2	1		1					
	芸 術	音 楽 I	2		*2						
		音 楽 II	2								
		音 楽 III	2								
		美 術 I	2		*2						
		美 術 II	2								
		美 術 III	2								
		書 道 I	2		*2						
		書 道 II	2								
		書 道 III	2								
	外 国 語	コミュニケーション英語基礎	2								
		コミュニケーション英語Ⅰ	3	3							
		コミュニケーション英語Ⅱ	4			4					
		コミュニケーション英語Ⅲ	4						3		
		英 語 表 現Ⅰ	2	2							
		英 語 表 現Ⅱ	4			2		2			
	英 会 話	英 会 話	2								
		家 庭 基 礎	2	2							
		家 庭 総 合	4								
		生 活 デ ザ イ ン	4								
	情 報	社 会 と 情 報	2								
		情 報 の 科 学	2					2			
専 門 教 育 に 関 する 各 教 科 ・ 科 目	理 数	※ 解 析 学Ⅰ	4～5	4							
		※ 解 析 学Ⅱ	4～5			4					
		※ 解 析 学Ⅲ	4～5						4		
		※ 数 学 各 論Ⅰ	2～3	2							
		※ 数 学 各 論Ⅱ	2～3			2					
		※ 数 学 各 論Ⅲ	2～3						4		
		※ 探 究 物 理Ⅰ	3～4			3					
		※ 探 究 物 理Ⅱ	3～4						5		
		※ 探 究 化 学Ⅰ	3～5	2		4					
		※ 探 究 化 学Ⅱ	3～4						3		
		※ 地 球 生 物 学	2～3	2							
必修科目の計（単位数）				29		29		28			
選択必修科目の計（単位数）					2		2		3		
教科・科目の計（単位数）				31		31		31			
ホームルーム週当たり時数				1		1		1			
総合的な探究（学習）の時間の週あたり時数				1		1		1			
週あたりの授業時数（単位数）				33		33		33			

※印は学校設定科目

* 1 科目を選択

+ 1 科目を選択（2, 3 年継続）

② R5 運営指導委員会

<第1回 SSH 事業運営指導委員会レジュメ>

第1回 SSH 事業運営指導委員会

日 時 令和5年6月9日（金）10：00～
場 所 市立西宮高等学校 記念室

1. 開会挨拶

西宮市立西宮高等学校 校長 油井 光伸

2. 出席者【敬称略】

宮崎大学 工学部 教授	吉野 賢二
甲南大学 理工学部 教授	池田 茂
京都大学大学院 工学研究科 准教授	野瀬 嘉太郎
株式会社 日本スペリア社 代表取締役社長	西村 哲郎
古野電気株式会社 取締役 技術研究所所長	岡田 勉
兵庫県立人と自然の博物館 特任研究員	竹中 敏浩
西宮市教育委員会 学校教育課 課長	木田 重果
西宮市教育委員会 学校教育課 係長	山村 裕二
西宮市教育委員会 学校教育課 指導主事	松永 紘明

西宮市立西宮高等学校

校 長 油井 光伸

教 頭 小川 智弘、竹原 一典

職 員 川口 彰範、越谷 祐貴、酒井 一、森山 博臣、三野 幸代、岩田 諒

3. 議事（司会：竹原 教頭）

- (1) 学校概要説明
- (2) グローバル・サイエンス科の取組について
- (3) スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業について
- (4) 管理機関からの支援について
- (5) その他
- (6) 質疑応答

4. 閉会挨拶

西宮市教育委員会 学校教育課 課長 木田 重果

<議事内容>

(1) 学校概要説明

- ・本校の沿革や学校規模、スクールポリシーなど、これまで本校が取り組んできた事業等を踏まえて説明を行った。
- ・現在、西宮市の小中高校の理数教育の拠点校として、どのように連携し、どのような取組を行っているか、また SSH 事業を踏まえて、これまでの取組をどのように発展させていくかについて説明を行った。

(2) グローバル・サイエンス科の取組について

本校グローバル・サイエンス科の取組の説明の後、運営指導委員からは以下の質問等があった。
○グローバル・サイエンス科理数探究の外部発表に向けて、生徒に対しては、どのような指導の工夫を行っているか。

→探究活動の基本、その手法等については、入学後直ぐにオリエンテーション等で指導を行っている。生徒が自ら考える力を育成するために、実際の実験などは教員が生徒を誘導することなく行っている。また、外部発表する前に、校内発表をするとともに、校外の発表会等に参加させ、自身の発表に生かすように指導している。

○77 回生以降、どのような方向で理数探究を考えているか。

→理数探究の検証実験には、生徒に実験器具を自作させるなど、創造的な活動を重視している。
今後、SSH 事業の支援により、生徒に研究費として計画的に実験器具、試薬等を購入させる

- など、実際の研究に近い体験を積ませたい。
- 実験装置を自作ということだが、条件設定はどのように指導しているか。
→条件設定は複数の要因、パラメーターを意識するように指導している。
- (3) スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業について
- 現在の小学生が、「なぜ」を考えなくなったのはどうしてか。
→身の回りの家電など、全て便利すぎるのが起因しているのではと考えている。
大学生もネットの情報で直ぐに答えが分かる環境にあり、疑問をもつ意欲に薄い。
- 今後の調査結果を報告してほしい。講演会なども協力を行う準備がある。
→結果は、随時お知らせしたい。講演、講義など、是非協力をお願いしたい。
- 校外での研修は、今後、どのようなイメージを持っているか。
→手探りの部分はあるが、体験に終わらない研修、知識だけではなく、思考力がつくような研修に参加させたい。
- (4) 管理機関からの支援について
- ・管理機関から、西宮市立高校におけるスクールミッションについて説明を行った。
 - ・県立神戸高校が事務局であるひょうご咲いテク事業推進委員会について説明を行った。
- (5) その他
- 意識調査の結果より、ポジティブ回答が多い状況で、どのように評価を行うか。
→他校のものを参考にしながら、ループリックの作成を検討している。
- 生徒が内向的のように感じるが、どのように外向的にシフトさせるか。
→可能な限り、外部発表、コンテストへの参加を呼びかけたい。
- (6) 質疑応答（助言等）
- 「問いを繰り返すことができる」「問いを深めることができる」ことが、高校生の力として文科省が強調していることであるので、この度の取組と合致している。
- 小学生の「なぜ」と考える力を、高校では「興味を深めていける力」として意識するのは効果があるのではないか。
- 各発表会の様子や従来の取組の様子から、日本の高校生が1番苦手なことは表現であり、逆に伸びる可能性があるのが表現力ではないかと考える。本校生は他の学校の生徒よりも表現力においてアドバンテージがあるように感じたので、職業連携や発表会で大きな成果につながると考える。

<第2回 SSH 事業運営指導委員会レジュメ（抜粋）>

第2回 SSH 事業運営指導委員会

日 時 令和5年7月5日（水）14:00～

1. 開会挨拶
2. 出席者
3. 議事
 - (1) 科学英語発表会について
 - (2) 課題研究（理数探究＋科学英語（総合的な探究の時間））の取組について
 - (3) 五国プログラム（咲いテク委員会主催）について
 - (4) その他
 - (5) 質疑応答
4. 閉会挨拶

<議事内容>

- (1) 科学英語発表会について
- 目的をどう設定するか、今後検討する必要がある。英語科の主催事業としての位置付けであれば、自身で英訳することに意義があると考え。理数科の主催授業としての位置付けであれば、web ツールの導入を行い、発表の仕方にこだわることも必要ではないかと考え

る。内容のレベルは高いが、もう少しエビデンスなども取り入れられると良い。

→前年度の2月の発表会では力を入れているが、科学英語発表会では重視できておらず、今後の課題と考えている。

○帰国子女と並ぶレベルであるが、研究発表では訴えかけるような姿勢も大切である。

(2) 課題研究（理数探究＋科学英語（総合的な探究の時間））の取組について

○理数探究基礎の教科書選定の理由は何か。

→従来型のテキストは生徒の実態に合わず、有効に活用できなかったが、現在使用している教科用図書は、探究の過程を基礎から学ぶことが出来る構成となっており、生徒の実態に合っている。

○発表のストーリーをどのように指導しているか。

→テーマ設定までの思考の過程を丁寧に説明すること、仮説に対する検証方法を複数考えることなど、いくつかのポイントを示しながら指導している。

○成果をどう見るか。最先端の研究も偶然の発見みたいな、むしろ世の中それが多い。実は発見ってというのは、多分これが発見だとは思わず、あとから発見と意識する。失敗だと思ってることが失敗じゃないことはいくつもあり、これをどう伝えるか、共に考えたい。

→本委員会等で、ご意見を頂きながら理解を深めたい。

○できないことが当たり前と、最初に植え付けることが重要である。

○生徒が大学の教員、関係機関などにコンタクトするときのアドバイス。

→外部との連絡は、メールなどでアポイントをとる方が良い。特に博物館のような社会教育機関は、直接アポイント取られる方が断然良い。

→大学の中のハブになる先生に連絡をすると、良い。

→企業は、企業秘密などに関わることから、連携がとりにくい部分があるが、関西の企業だと社会貢献の一環という考えの企業が多く、支援が得られる。

(3) 五国プログラム（咲いテク委員会主催）について

○今年度は、古野電気株式会社で担当できるよう担当部署に働きかける。

(4) その他

○Teams、メールなどで、情報の共有をお願いしたい。

(5) 質疑応答

○実験ノートの書き方など、どのように指導しているか。

→授業における実験の前に説明している。また、研究実践講座で更に詳しく解説している。

○小中高連携事業を広げるのにはどのような方法を考えているか。

→市民講座などと抱き合わせにする方法も考えられる。

○宮崎大学の中学生とのコラボイベントがあったが、近隣の大学とかでもできないか。

<第3回 SSH 事業運営指導委員会レジュメ（抜粋）>

第3回 SSH 事業運営指導委員会

日 時 令和6年1月26日（金）15:30～

1. 開会挨拶

2. 出席者

3. 議事

<報告事項>

(1) 小中高連携事業について

(2) 最先端科学技術研修について

(3) 五国プログラム（咲いテク委員会主催事業）について

(4) テーマ研究（理数探究＋科学英語（総合的な探究の時間））の取組について

(5) アンケート結果（中間報告）について

(6) 次年度行事予定(案)について

(7) 質疑応答

<協議事項>

(8) 今後の課題について

①事業評価の在り方

②生徒の課題研究につながる大学や企業との有機的な連携

4. 閉会挨拶

<議事内容>

(1) 小中高連携事業について

○今年度、人数が限られてしまったことに対する対策は、どのように考えているか。

→今回は2回目、3回目の両日に参加できる児童生徒を募集対象とした結果、都合が悪い児童生徒が多く、少ない参加者になった。次年度は、参加形態を変更し、柔軟に対応したい。

○4・7年生の2学年に限定した理由は何か。

→3カ年の追加調査を行うためである。次年度は5年、8年を想定していた。

○人数が少なくなったことで、継続性が担保できないのではないか。

→次年度は、追加で7年生との連携を検討する。

○この事業を通して、市西生にどのような効果があったのか。

→発達段階の異なる児童生徒へ説明することの難しさを感じ取ったと思う。さらに、児童生徒の純粋に「疑問に思うこと」について、改めて考える生徒が多かった。

○小中学校の教員は、段取りは教員が行うものと思っているため、生徒が運営する今回の交流に小中学校の教員は驚いたと思う。しかし、この生徒のイベント力が、小中の総合的な学習の時間の活用の視点につながらないか。

○学習指導要領にあるような一貫したコンセプトが伝わらなければ、効果的な連携は難しいと考える。そのためにも、小中の総合的な学習の時間が今日のような発表会（研究発表大会）に繋がったと思えるように、多くの小中学校の教員に周知したい。

(2) 最先端科学技術研修について

○最先端科学技術研修は修学旅行と日程が近いため、対策が必要だと思う。

○九州がシリコンアイランドとしてホットだが、何か活用の手立てはないか。

(3) 五国プログラム（咲いテク委員会主催事業）について

○参加校4校とあるが、どこが来たのか。

(4) テーマ研究（理数探究＋科学英語（総合的な探究の時間））の取組について

○次年度の科学英語の取組がより一層、楽しみである。

(5) アンケート結果（中間報告）について

○研究実践講座の生徒の評価が思っているより伸びていないが、何かあるのか。

→実習や発表の様子を見て、最先端科学技術研修の後にやっていたときに比べて、やらされている感覚があった。これをどう改善するかが課題だと考えている。

(6) 次年度行事予定(案)について

(7) 質疑応答

○今年度、苦勞したことは何か。

→タブレットだけで報告書をまとめさせるのは無理であった。また、クラウド上の電子データのやり取りが可能になったため、連絡せずにクラウド上に置いたり、深夜など提出時間もまちまちであったりしたことが課題と捉えている。

(8) 今後の課題について

①事業評価の在り方については共通課題として考えたい。

②生徒の課題研究につながる大学や企業との有機的な連携

「理数探究など、もっと大学を頼って欲しい」と複数の運営指導委員からの申出があった。

③その他

○なぜ、探究活動が広がらないと考えているか。大学の受験勉強と探究・研究活動の両立は難しいのではないか。

→大学入試のための受験勉強が忙しく、時間のかかる探究活動に注力出来ない現状があるのは事実である。GS科の生徒は、最先端科学技術研修等で、自分の能力と体力を最大限使い、やり切る達成経験を積んでいるため、受験勉強と探究活動、更には部活動、学校行事など、精力的に活動できるところが強みと考えている。

③ R5 探究テーマ一覧及び校外での活動記録

◇76 回生（3年生）探究テーマ一覧（12テーマ）

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 円周率の新しい求め方 | 天然酵母の違いによるパンの仕上がりの差 |
| ダイラタント流体の衝撃吸収の評価 | 納豆菌の培養環境について |
| ドミノ倒しの研究 | 微生物とプラスチックの分解について |
| 表面構造における撥水性の変化 | マルチエージェントA Iの開発 |
| 紫外線の殺菌効果 | |
| 音波消火器において火を消す能力が高い音を見つけ出す | |
| 時間経過によるシャボン玉の色と膜の厚さの変化 | |
| ノイズキャンセリングの効果が高い条件を調べる | |

◇77 回生（2年生）探究テーマ一覧（19テーマ）

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ジャイロ効果の活用 | 変則4目並べの必勝法 |
| 物体の落下時の衝撃について | 新しい立体パズルの開発 |
| 自転車の最も楽な漕ぎ方 | ジェンガを最も長く続ける方法 |
| 市立西宮高等学校の植生調査 | 食品が菌に及ぼす活性作用 |
| 簡単に分かりやすいアリの判別 | 米のとぎ汁で乳酸発酵 |
| 教えて！粘菌さんたちの好きな味を... | 池の藻を凝析して学校の池を綺麗にする |
| 日常の中にある消臭剤の代用品 | エタノールの殺菌力の測定 |
| 様々な液におけるゾウリムシの短期間の増減 | |
| 水の硬度の違いによる二酸化炭素の溶解度の変化 | |
| 川の硬度は山の地形にどのように関係するのか | |
| 新しい石取りゲーム | |
| ゴミステーションを効率的に循環する方法を考える | |

◇78 回生（1年生）探究テーマ一覧（18テーマ）

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| 羽の枚数による風車の回転数の差 | 綿の繊維の性質の研究 |
| 成長に適した液肥の希釈や回収期間 | 水切り |
| 紙飛行機の発射台の開発と評価 | ガラスの割れ方に規則はないのか |
| 温度差発電 | ポリエステルのケミカルリサイクルについて |
| 撥水性の変化について | コケの種類とクマムシの関係について |
| 読み合いをするAIの作成 | 半素数の逆数における二分割和の規則性 |
| 滑り台を速く滑るテクニック | 物体の落下による水面の変化 |
| 乳酸菌の種類と培地による増殖速度の違いについて | |
| 避難シミュレーションのためのセルオートマトンモデルの開発 | |
| ドコサヘキサエン酸がプラナリアの記憶に及ぼす影響 | |
| 作ってみたいか、世界一飛ぶ紙飛行機を | |

◇SEEDSプログラム

2023年度 体感コース 1st step 2名

◇Parabola(The University of New South Wales 発刊 研究雑誌)

2023年4月号 (Parabola Volume59, Issue1 (2023))

- An elementary proof that the regular polygon is the largest
among polygons that are inscribed in a circle

◇9th Science Conference in Hyogo (神戸大学) (2023年7月16日)

- Evaluation of Shock Absorption in Dilatant Fluids
○Domino Effect Experiment

◇令和5年度 スーパーサイエンスハイスクール 生徒研究発表会

(神戸国際展示場) (2023年8月9日, 10日)

□ポスター発表

○教えて！粘菌さんたちの好きな味を... ～粘菌の味覚を調べる～

**◇The 25th Indonesia-Japan Conference on Discrete and
Computational Geometry, Graphs, and Games**
(バリ島・オンライン 同時開催) (2023 年 9 月 22 日～9 月 24 日)

□スライド発表

○A Variant of Restricted Nim

◇数学理科甲子園 2023 (甲南大学) (2023 年 10 月 28 日) 第 5 位

◇第 18 回高校化学グランドコンテスト

(芝浦工業大学 豊洲キャンパス) (2023 年 10 月 28 日, 29 日)

□本選出場

○水の硬度の違いによる二酸化炭素の溶解度の変化

◇日本動物学会近畿支部 秋の高校生研究発表会

(大阪大学 吹田キャンパス) (2023 年 11 月 18 日)

□ポスター発表

○簡単でわかりやすいアリの判別

○様々な液におけるゾウリムシの短期間の増減

◇甲南大学リサーチフェスタ (オンライン開催) (2023 年 12 月 17 日)

□アトラクティブプレゼンテーション賞 受賞

○食品が菌に及ぼす活性作用

□スライド発表

○市立西宮高等学校の植生調査 ○エタノールの殺菌力の測定 ○綿の繊維の性質の研究

○乳酸菌の種類と培地による増殖スピードの違いについて

◇第 16 回サイエンスフェア in 兵庫 (甲南大学 FIRST 他) (2024 年 1 月 21 日)

□スライド発表

○簡単で分かりやすいアリの判別

◇第 10 回数理工学コンテスト (書類審査) (2024 年 1 月 31 日)

□エントリー中

○ジャイロ効果の活用 ○物体の落下時の衝撃について ○自転車の最も楽な漕ぎ方

○ジェンガを最も長く続ける方法 ○新しい立体パズルの開発

○ゴミステーションを効率的に循環する方法を考える

◇Q-1 (朝日放送 他) (2024 年 2 月 28 日)

□エントリー中

○新しい立体パズルの開発 ○日常の中にある消臭剤の代用品 ○ジャイロ効果の活用

◇ジュニア農芸化学会 2024 (東京農業大学 世田谷キャンパス) (2024 年 3 月 26 日)

□本選出場

○米のとぎ汁で乳酸発酵

◇第 26 回日本水大賞 (書類審査) (2024 年 4 月上旬)

□エントリー中

○池の藻を凝析して学校の池を綺麗にする

④ 特設科学講座・研究実践講座等 実施日程一覧

令和5年度 グローバル・サイエンス科 特設科学講座・研究実践講座等 実施日程一覧 3月5日現在
【1年生】 グローバル・サイエンス委員会

名称	実施日	テーマ（内容）	講師（敬称略）	担当
特設科学 講座	R5 4月17日	理数探究を行っていくうえでの心構え	株式会社 日本スベリア社 社長 西村 哲郎	G・S科長
	R5 5月19日	顕微鏡下の化石	大阪教育大学 名誉教授 菅野耕三	G・S科長
	R5 6月13日	高分子の構造とはたらき	大阪大学 名誉教授 北山辰樹	G・S科長
	R5 9月8日	未来の身体 -拡張現実感(AR)による身体の拡張-	大阪大学大学院基礎工学研究科 教授 佐藤宏介	G・S科長
	R5 10月20日	海はウイルスで満ちている	京都大学大学院農学研究科 教授 吉田天士	G・S科長
	R5 11月14日	森と木と建築と'23 ～地球環境問題の視点から～	建築家 藤田宣紀	G・S科長
研究施設 訪問	R5 8月7日	大阪大学見学会「基礎工学部・工学部見学」	基礎工学部 太陽エネルギー化学研究センター 中西 周次 工学部 環境・エネルギー専攻 教授 佐藤文信	G・S科長
	R5 8月18日	京都大学見学会「農学系研究室の見学 + キャンパス見学」	京都大学大学院農学研究科 教授 阪井康能	G・S科長
研究実践 講座	R5 8月21日	ニューズバブル、Spring-8 見学会	兵庫県立大学理学部	G・S科長
	※	酵母菌の生育とバイオエタノールの生成 (6回シリーズ、校内担当実習含む)	京都大学大学院農学研究科 教授 植田充美	井上・越谷・理科
		局地気象観測 (6回シリーズ、校内担当実習含む)	大阪教育大学教育学部 教授 吉本直弘	川中・理科

【2年生】

名称	実施日	テーマ（内容）	講師（敬称略）	依頼担当
特設科学 講座	R5 ※	野生動物・動物園動物の保全繁殖学	京都大学 野生動物研究センター 木下 こづえ	G・S科長
	R5 6月20日	再生医療に貢献する工学技術	大阪大学 大学院工学研究科 生物工学専攻 教授 紀ノ岡 正博	G・S科長
	R5 7月14日	動く模様の物理学 生命現象の物理的理解	東京理科大学理学部 准教授 住野 豊	G・S科長
	R5 9月11日	ブラックホールの世界	大阪教育大学 准教授 松本 桂	G・S科長
	R5 11月17日	良い行動選択をするための数理	関西学院大学 理工学部 准教授 昌子 浩登	G・S科長
	R6 1月31日	スポーツ整形外科医って、実際何してるの？	星ヶ丘医療センター スポーツ整形外科 部長 米谷 泰一	G・S科長
企業施設訪問	R5 8月22日	日本スベリア社見学	株式会社 日本スベリア社 社長 西村 哲郎	G・S科長
研究実践講座	R5 4月・5月 下記の表参照	局地気象観測 (5回シリーズ、校内担当実習含む)	大阪教育大学教育学部 教授 吉本直弘	川中・理科

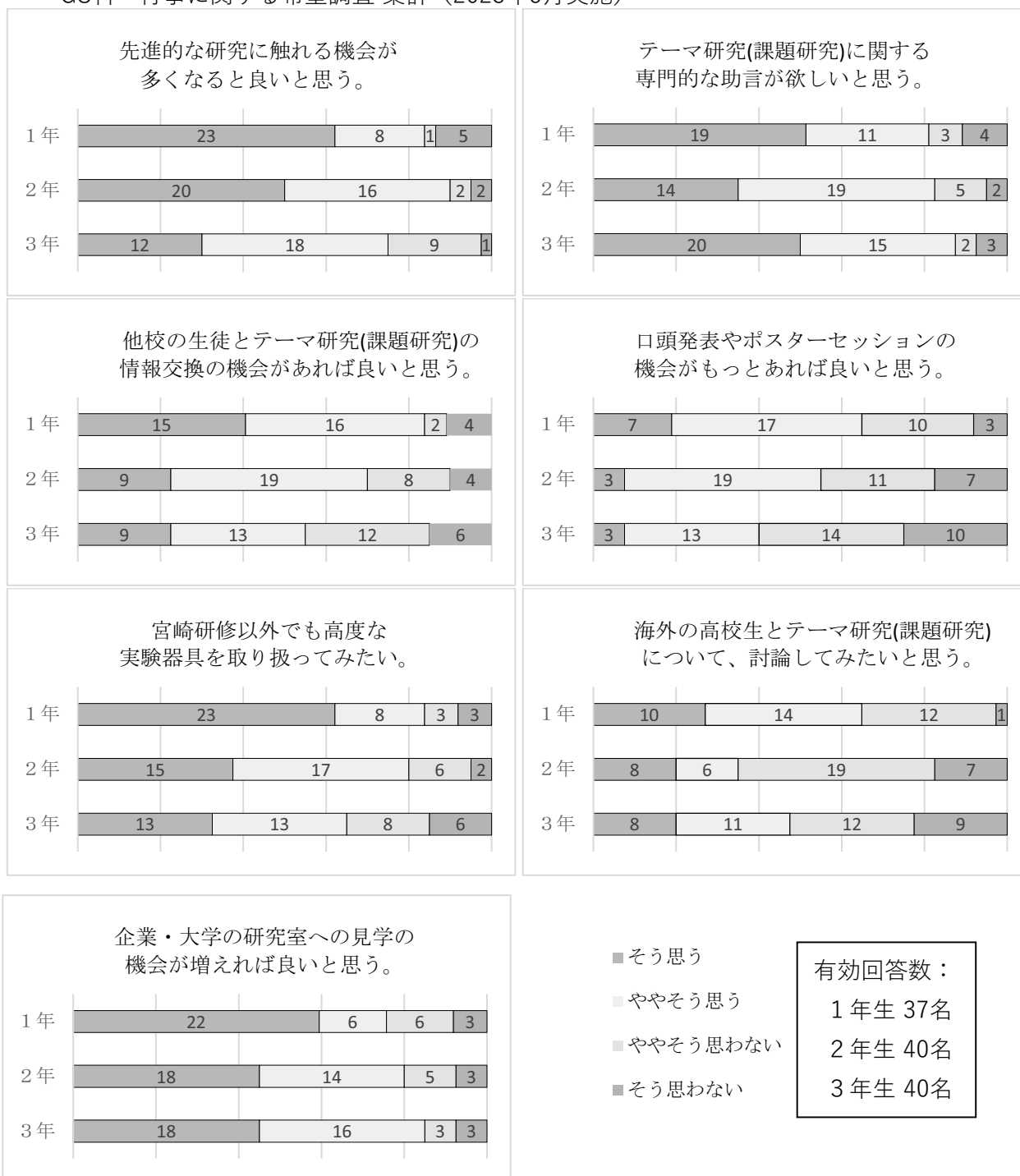
77回生2年生 局地気象観測(R5のみ実施)

※講師の都合等により、中止になった講座

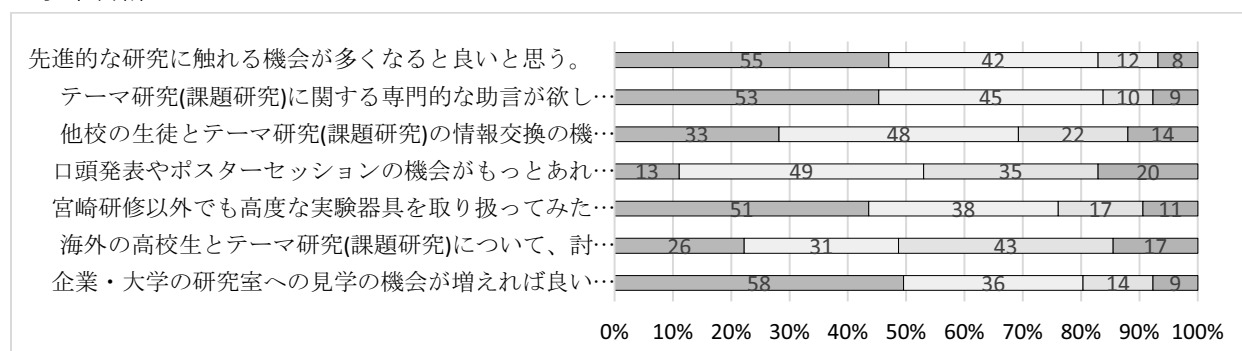
1回目	4月19日	水	5, 6限	大阪教育大学 吉本
2回目	4月27日	木	5, 6限	川中
3回目	5月1日	月	3, 4, 6, 7限	大阪教育大学 吉本
4回目	5月12日	金	5, 6限	川中
5回目	5月24日	水	5, 6限	大阪教育大学 吉本

⑤ グローバル・サイエンス科意識調査（年度当初）

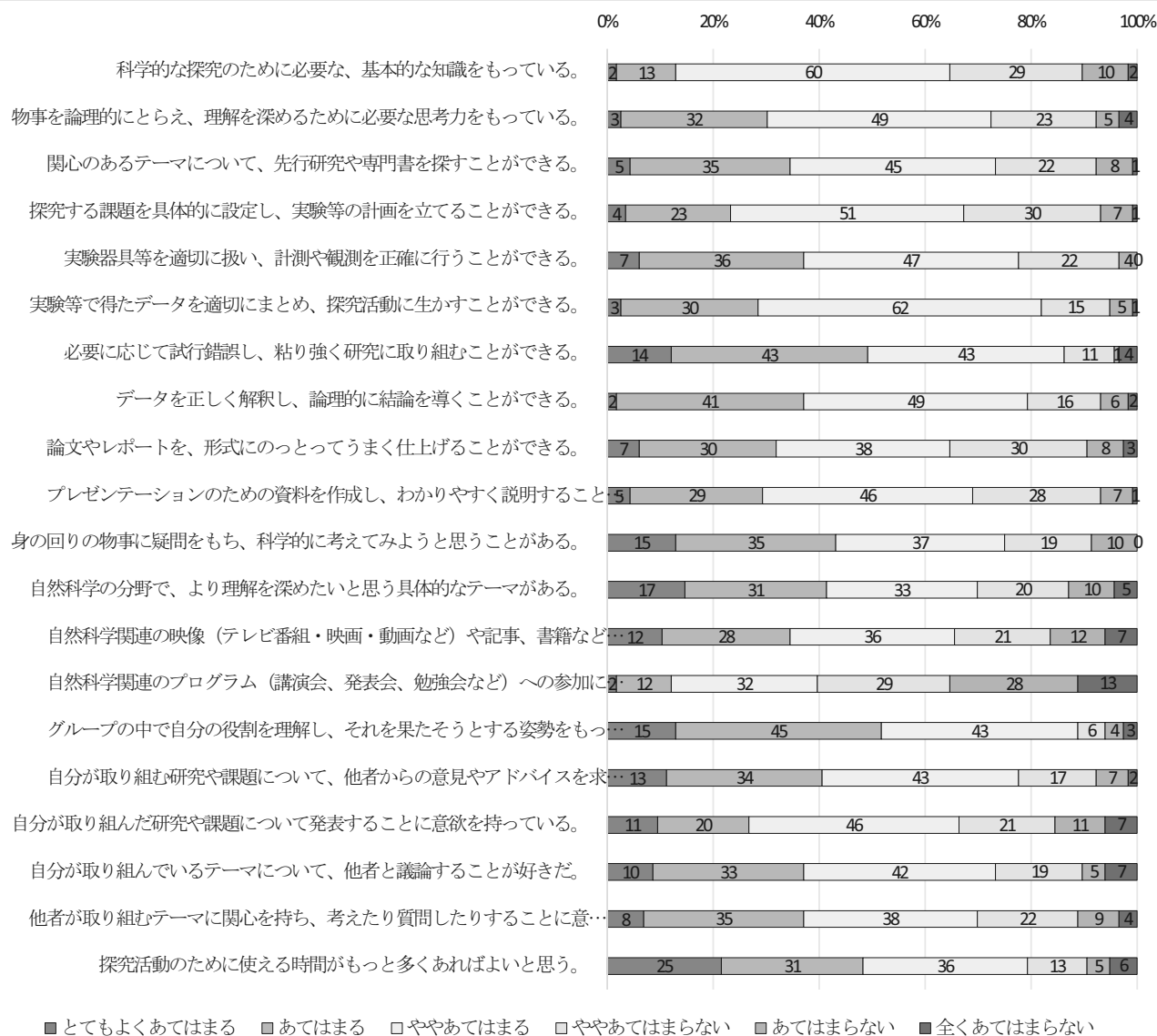
GS科 行事に関する希望調査 集計（2023年5月実施）



3 学年合計：



GS 科 探究活動に関する意識調査 集計（2023 年 5 月実施，n=116）



なお、年度末のアンケートは 2 月現在、集計中である。

⑥ 生徒アンケート評価一覧

※前述のものを除く。

SSH に関連する主な取組の生徒アンケート結果を抽出し、以下にまとめた。

<質問項目>

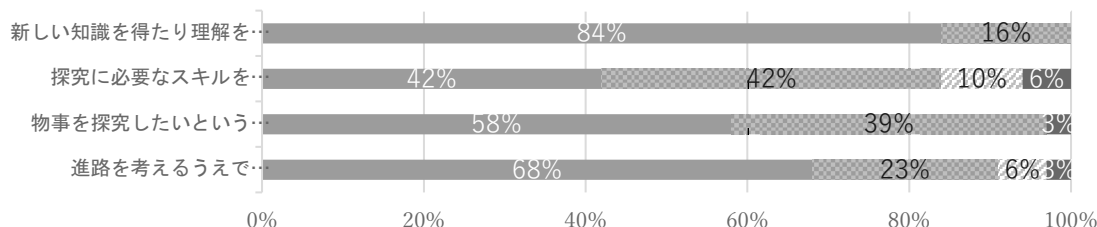
1. 新しい知識を得たり理解を深めたりすることができた。
2. 探究に必要なスキルを高めることができた。
3. 物事を探究したいという意欲が高まった。
4. 進路を考えるうえで参考になった。

※アンケートの各項目については、「そう思う」「ややそう思う」「ややそう思わない」「そう思わない」の4択とし、その他の感想などを自由記述とした。

特設科学（1年）

生徒アンケート評価 1－⑦

2023.9.8 未来の身体―拡張現実感(AR)による身体の拡張―

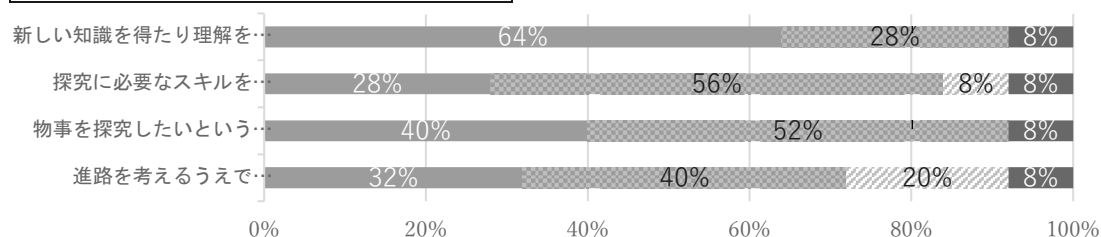


○元々、あまり工学系のことには興味がなかったが、お話を聞いて工学にも興味が出たこと。VR を福祉に役立つことを知れたこと。

○身近なことについての話題が多く、もし腕が 4 本あったら、火星人に脳を移植したらどうなるかなど、面白いかつ考えさせられる内容の講義でとても興味深かったです。

生徒アンケート評価 1－⑧

2023.10.20 海はウイルスで満ちている



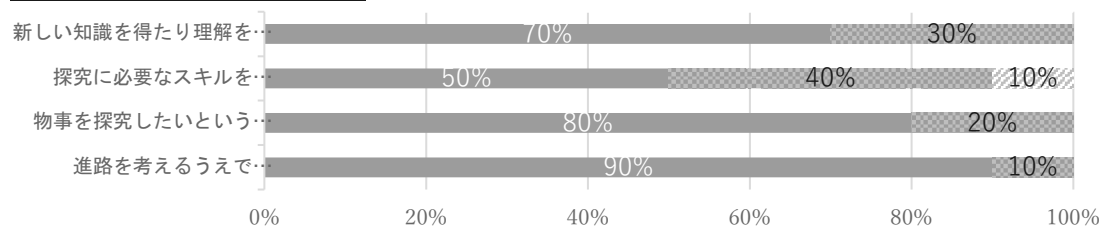
○微生物は海洋の第一種であるということを聞いて改めて世界は微生物ほどの小さな生物から構成されているのだなと地球の偉大さを感じました。

○人間が生きていく上で微生物の存在は切っても切り離せない物だと思いました。人間にとって有益な微生物の存在がさらに発見されれば良いなと思いました。

施設等見学

生徒アンケート評価 1 - ④

2023.8.7 大阪大学 (1 年)

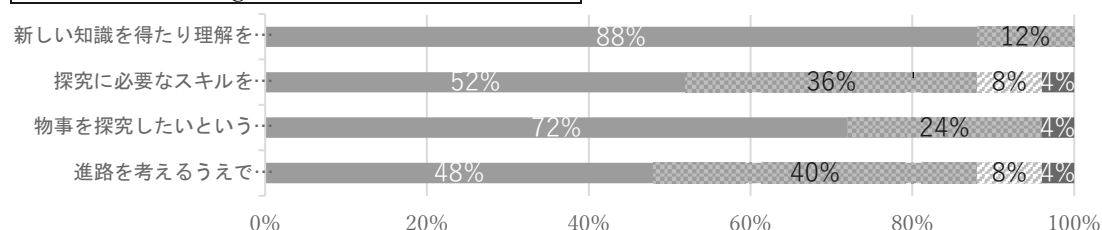


○もし化学系の大学に行ったときに何をやるのかのイメージを持ってました。また、後半の放射線の研究の説明は聞いていてとてもおもしろかったです。

○進路を考える上ですごく参考になりました。大阪大学の学部や仕組みの理解が深まりました。実際に阪大を歩いて、雰囲気を感じて阪大に少しだけ行きたいなと感じました。

生徒アンケート評価 1 - ⑥

2023.8.21 SPring-8・ニュースバル (1 年)



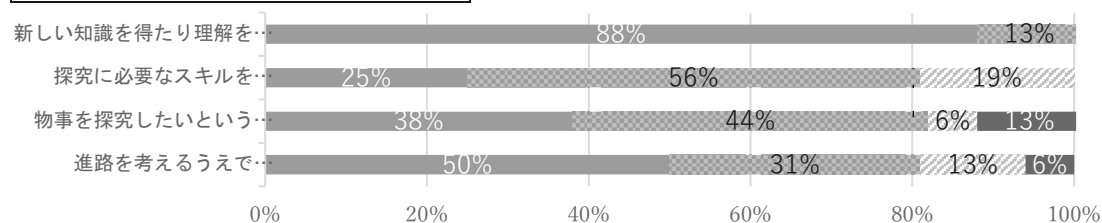
○最先端の施設を間近で見られて本当におもしろかったです。施設の人の説明も聞きごたえがあって良かったです。

○今回ほどの巨大な施設を見学するのは初めてで、とても良い体験になりました。実物を見ながら説明を聞くと非常にわかりやすかったので、これから自分が説明する機会があれば実物を用意することを心がけたいです。

○研究者の大変さがよくわかりました。オリジナリティのある実験をする必要があるんだな思いました。理数探究を進めるにあたって、考え方なども参考になりました。

生徒アンケート評価 2 - ⑤

2023.8.22 日本スペリア社 (2 年)



○金属が溶けている状態など、普段では見ることができないものをたくさん見ることが出来て興味深い体験でした。企業での研究の形を知ることが出来、勉強になりました。

○これまでは、はんだ付けを上手くしようと思うとはんだ自体の性能よりかはんだごての性能の方を重視してしまいがちで、はんだなんて性能の差はほとんどないだろうと思っていましたが、調べてみるとはんだの歴史は深く長くて驚きました。こういった企業努力の上で暮らしているということ、しみじみと実感しました。

編集・発行 西宮市立西宮高等学校 GS 推進部

〒662-0872 西宮市高座町 14 番 117 号
TEL 0798-74-6711 FAX 0798-74-0938

令和 6 年(2024 年) 3 月吉日第 1 刷