

文部科学省指定

令和2年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第5年次

令和7年3月

兵庫県立姫路西高等学校

巻 頭 言

本校は、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けて、今年度でI期5年目を終えようとしています。研究課題として「高度な『知』を有するグローバルサイエンティストの育成～AI時代を切り拓く～」を掲げ、教育課程の開発、実施体制の構築、授業改善などを通して、本校の理念とする「人間力」の根本的な力を「探究する力」「自己分析する力」「発信する力」と定義し、創意工夫を生かした教育活動の中でこれらの力の育成を図っています。

本校のSSH I期の特徴は、大きくは次の4つにまとめられます。

- 1 高い「人間力」とデータサイエンスを基盤として、探究活動を、実験・観察により仮説検証を行う「自然科学実践」、オープンデータの解析から現象を読み解く「データ活用実践」、アプリ開発やプログラミング言語を利用した探究活動に取り組む「情報開発実践」の3つに分類し、生徒は興味・関心に応じて自由に研究テーマを設定していること
- 2 全生徒（普通科240名、国際理学科40名）を対象としていること
- 3 理科、数学科教員だけでなく、全教員体制で指導にあたっていること
- 4 英語活用能力を含めた国際性、発信力の育成にも重点を置いていること

にあります。これらの4つの特徴をさらに発展させるとともに、生徒にもっとワクワクしながら探究活動に打ち込んでもらいたいという意図のもと、昨年度のプログラムに加え、今年度から次のような新たな取組を始めました。

具体的には、1年生全員を3班に分けて兵庫県佐用町光都にある大型放射光施設 SPring-8, SACLA を訪問・見学し、研究者による講義を受講しました。訪問当日、運転休止中であったため幸運にも最先端科学施設を間近で触れることができ、多くの生徒がそのスケールの大きさと精密さに感嘆の声を上げたのが印象的でした。また、偶然本校卒業生の研究者が複数名おられ、生徒はお話する機会を得ることができ、将来を考える上でも貴重な体験となりました。

2年生国際理学科を対象に昨年度から実施している台湾研修の内容を発展させました。国立台湾大学と清華大学での講義・実習や大学生との意見交換、TMSC ミュージアム見学を追加しました。また、長年交流を続けている国立彰化女子高級中學校での授業参加などを通して、科学的知識の深化だけでなく、多様な視点を持つ重要性を実感した生徒の姿がありました。この経験は、生徒たちが将来、グローバルで多様性に富む社会で活躍するための貴重な財産となったと思います。さらに2年生国際理学科の生徒は、2班に分かれてそれぞれ、大阪大学大学院工学研究科では情報技術に関する実験・実習を受け、大阪大学レーザー科学研究所では核融合発電に関する施設見学や講義などを受講しました。研修や見学は、受け身になりやすいというデメリットを十分に注意するとともに、生徒たちのもつ好奇心を覚醒する刺激や学びとなるようさらに発展、深化を目指してまいります。

一方、校内においても、教科横断的で探究を意識した授業改善も進め、特に理科の授業においては実験実習の時間を大幅に増加させるなどなど、実体験を重視する方針を明確にしています。このような取組を通して、「太陽活動から予知する地震」と題した研究を日本地震予知学会で発表するなど、データサイエンス分野に加え、自然科学分野での深い探究力と発表力を身につけた生徒が増えていきます。

最後に、5年間にわたり本校SSH事業の推進にご支援いただいた文部科学省、科学技術振興機構、兵庫県教育委員会、SSH運営指導委員、大学・研究機関の先生方、企業の技術者をはじめ、これまでご指導いただきました関係各位に心から感謝申し上げますとともに、引き続きご指導・ご支援を賜りますようお願いして巻頭のご挨拶といたします。

令和7年3月

兵庫県立姫路西高等学校
校長 千家 弘行

目次

巻頭言	1
目次	2
第1編 研究開発の要約・成果と課題	
令和6年度SSH研究開発実施報告（要約）	3
第2編 研究開発の実施報告	
第1章 研究開発の概要	
研究開発の課題・経緯・内容・実施の効果とその評価	12
校内におけるSSHの組織的推進体制	18
成果の発信・普及	19
研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	20
第2章 各プログラムの実施報告	
データサイエンス探究（1年普通科）	22
データサイエンス研究（1年国際理学科）	34
データリサーチ探究（2年普通科）	39
データリサーチ研究（2年国際理学科）	48
グローバル探究（3年普通科）	55
グローバル研究（3年国際理学科）	57
京都大学研修	60
台湾研修（令和5年度）	64
台湾研修（令和6年度）	66
データサイエンスコンテスト	68
自然科学部	71
企業研修	73
他校発表会等への参加一覧	74
各種コンテスト受賞等一覧	75
第3編 関係資料	
教育課程表	76
ルーブリックによる評価基準	77
SSHアンケート結果	79
SSH活動の分析（滋賀大学との連携）	90
SSH運営指導委員会会議録	93
課題研究テーマ一覧	100

第1編 研究開発の要約・成果と課題

兵庫県姫路西高等学校	基礎枠
指定第I期目	指定期間 02～06

①令和6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	高度な「知」を有するグローバルサイエンティストの育成 ～AI 時代を切り拓く～		
② 研究開発の概要	<p>予測不可能な社会が到来し、加えて急速に発展する AI を中心とした時代に突入している。この社会を生き抜くためには、確かな教養や学力とともに、たくましい心身に根ざした「人間力」が必要となる。</p> <p>本校では、これまでも校訓「自主創造」「質実剛健」「友愛協調」のもと、高い「人間力」を備えた人材の育成を目指し、様々な取組、教育活動を行ってきた。その理念に基づき、データサイエンス（以下 DS）を基軸として、確かな科学的知識・技能・判断力等に加えて、より創造的な発想力・行動力を備えた人材の育成を目的に本事業に取り組む。</p> <p>AI 社会において膨大な情報が氾濫する中、情報を正しく理解・分析し、活用することは非常に重要な社会的問題である。こうした社会の中で求められる力は、与えられる情報を鵜呑みにせず、自らが収集した様々な情報を精査・検証しながら、自身の意見を創り上げていく力である。その観点から、本校では現代社会において重要な分野である DS を基軸に据えたデータサイエンス教育（以下 DS 教育）を展開する。</p> <p>以上のことを踏まえて、本校の理念とする「人間力」の根本的な力を「探究力」「自己分析力」「発信力」と定義し、その育成に向けて組織的系統的な取組を進めている。</p> <p>また、本校は「グローバルサイエンティストの育成」を目標に掲げ、将来世界的に活躍する人材を育成するために、英語活用能力の育成に重点を置き、様々な国際交流事業を展開している。本取組においては、さらに探究活動の発表・意見交換の機会を多く設け、外国の高校生や研究者と、単なる交流だけではなく意見を交わせる体験を行わせている。</p> <p>こうした理念を踏まえた段階的な教育目標・評価基準について、以下のように整理する。</p>		
	「自主創造」 ゆたかな個性の伸長	「質実剛健」 たくましい心身の醸成	「友愛協調」 うるおいのある 人間性の涵養
SSH で 養う力	新たな価値を生む 「探究する力」	俯瞰的に 「自己分析する力」	世界へ 「発信する力」
1年	客観的なデータに基づいた分析の手法を理解できる。	協働的探究を通して、自らの興味関心・特性を知ることができる。	探究活動のプロセスを発表会等での確に伝えることができる。
2年	新たなものの見方・考え方を獲得し、表出することができる。	自己と他者を比較し、自己の成長に結びつけることができる。	探究活動の発表に対する助言を受け、修正することができる。
3年	深い探究力によって、独創的な新たな価値を生み出すことができる。	自己を振り返り、自己実現に向けて主体的積極的に行動する意思や意欲を持つことができる。	異文化を理解し、様々な考えを持つ世界の人々に、自らの考え・研究成果を発信することができる。

本取組では、全校生徒を対象としたDSに係るカリキュラムを開発・実践し、DSを基盤とした課題研究を行う下記の3つのプロジェクトを年次進行的に系統立てて実施することで、研究開発を達成する。

【Ⅰ】「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成

全校生徒対象にDS教育を行う。DS教育の基礎基本を学ぶ学校設定科目「データサイエンス探究」、
「データサイエンス研究」、その学びを活かした「データリサーチ探究」・「データリサーチ研究」
において、探究活動・研究活動を実践する。これらを通して、研究に関する力、DSに関する力・
技能を身につけ、「グローバル探究」・「グローバル研究」では、新たな価値を創造する探究力を
育成する。

【Ⅱ】「知」の検証プロジェクトによる「自己分析力」の育成

「メタ認知育成講座」・「評価指導基準研究会」・「メタ認知育成解析レポート」の実施を通
して、メタ認知力を向上し、自己を客観的に評価できる力を伸ばし、探究力の深化へとつなげる。

【Ⅲ】「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成

高大接続・産学連携・高等学校間連携によるDS教育に関する教材作成や専門家の指導助言によ
り、高度な討議力や発信力を身につける。

③ 令和6年度実施規模

全校生徒を主対象とする。

学科		第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
普通科	文系	240	6	84	6	72	6	718	18
	理系			157	(理4)	165	(理4)		
国際 理学科	文系	40	1	6	1	6	1	120	3
	理系			34		34			

④ 研究開発の内容

○ 研究開発計画

研究開発の概要に記した「知」の3つのプロジェクトの年次計画を以下に示す。

第1年次（令和2年度）

「データサイエンティスト育成の基礎作り」

- 1 学校設定科目「データサイエンス探究」・「データサイエンス研究」における指導方法や評価基準の研究
- 2 課題研究・探究活動における課題発見力・データ分析力を可視化する評価指導方法の研究
- 3 高大接続によるデータ活用に関する興味関心の喚起や素養を育む指導連携ネットワークの構築

第2年次（令和3年度）

「生徒一人ひとりの興味関心に応じたDSを基盤とした探究の深化」

- 1 学校設定科目「データリサーチ探究」・「データリサーチ研究」における指導方法や評価基準の研究
- 2 課題研究・探究活動におけるデータ解析力を可視化する評価指導方法の研究
- 3 企業の専門家との連携によるデータ分析・解析の実践的な指導体制の構築

第3年次（令和4年度）

「国際的な発信力の向上」

- 1 学校設定科目「グローバル探究」・「グローバル研究」における指導方法や評価基準の研究
- 2 課題研究・探究活動におけるデータを活用した発信力を可視化する評価指導方法の研究
- 3 国内外の高校との共同研究やサイエンスサミットの実施による研究内容やプレゼンテーション力の指導方法の研究

第4年次（令和5年度）

「文部科学省中間評価や校内検証結果を踏まえた見直し」

- 1 研究を深化させるための卒業生を活用したデータサイエンティスト育成法の研究
- 2 3年間の課題研究・探究活動を通して育んだデータサイエンティスト総合力のルーブリックを活用したメタ認知力育成方法の検証と再構築についての研究
- 3 データ活用・スポーツ科学・情報開発・自然科学に関する地域および海外へ発信する方法と評価方法の研究

第5年次（令和6年度）

「SSH事業の評価検証と新たな課題検討」

- 1 異学年・卒業生を活用したグローバルサイエンティスト育成方法の研究
- 2 持続可能な探究活動を目指したグローバルサイエンティスト育成マニュアルの作成
- 3 卒業生を活用した知の連携ネットワークの強化と構築

○ 教育課程上の特例

令和6年度に実施した特例の教科・科目について、以下に示す。

学科	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	
普通科	知の総合 データサイエンス探究 (略称：DS 探究)	2	情報・情報 I	1	第1学年
			総合的な探究の時間	1	
	知の総合 データリサーチ探究 (略称：DR 探究)	2	情報・情報 I	1	第2学年
			総合的な探究の時間	1	
	知の総合 グローバル探究 (略称：GL 探究)	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
国際理学科	知の総合 データサイエンス研究 (略称：DS 研究)	4	情報・情報 I	1	第1学年
			理数・理数探究	1	
			総合的な探究の時間	2	
	知の総合 データリサーチ研究 (略称：DR 研究)	3	情報・情報 I	1	第2学年
			理数・理数探究	1	
			総合的な探究の時間	1	
	知の総合 グローバル研究 (略称：GL 研究)	2	理数・理数探究	1	第3学年

○ 令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

【I】普通科

1年「DS 探究」では、昨年までの取組を精査した上で、問題解決を目的としたデータ解析 PBL を実施し、体系的な年間計画を再構築することができた。

2年「DR 探究」では、「DS 探究」の取組を発展させ、様々な分析手法について学びながら、生徒は興味関心のある内容について、テーマ設定から主体的に探究活動を行った。

3年「GL 探究」では、「DR 探究」の取組を発展させ、研究内容の要旨を英語でまとめ、英語プレゼンテーション発表を行った。

【Ⅱ】国際理学科

1年「DS研究」では、昨年までの取組を精査した上で、「DS探究」の内容に加え、京都大学研修による外部教員・学生との討議により、探究活動を充実させた。また、実験を通して課題解決力の育成を図った。

2年「DR研究」では、DR探究の内容に加え、研究活動において外部の専門家と連携した研究を行うことができ、外部発表・コンテストで発信する機会を全員に設けることができた。

3年「GL研究」では、GL探究の内容に加え、日本語論文・英語論文を作成し、全員が自然科学系の論文コンテストに応募した。

○ 具体的な研究事項・活動内容

令和6年度について、以下のⅠ～Ⅸに記載する。

【Ⅰ】学校設定科目等による「知」の育成プロジェクトの取組

本校の定める「探究力」とは、研究に関わる「課題発見力」「課題解決力」「研究計画力」「忍耐力」「考察力」と、DSに関わる「課題の定式化」「データ収集力」「データ研磨力」「データ解析力」と、情報技能に関わる「プログラミング力」「情報機器活用力」を総合した力と定義する。

第一に、DSを基盤とした課題研究を充実した内容とするために、DSサイクルを改良して、統計的探究プロセス（以下PPDACサイクル）を構築した。そして全教員が指導しやすいうように細分化した形で定めることができた。

第二に、DS教育と各教科の連携である。令和2年度は、情報科、数学科と連携し、令和3年度は、保健体育科の体力測定データの活用や、国語科による文章の要点のまとめ方、図書館を活用した文献調査方法、データ分析型小論文指導など、DSに関わる内容について連携して体系的に取り組むことができた。令和4年度から外部講師との連携を強化し、令和6年度まで継続して行った。

第三に、DS教育を実践し探究力を伸ばさせるためには、どのようなスキルや探究力が身についたかを生徒自身が自覚できる枠組みが重要である。そのため、SSHアンケートの結果を分析し、より体系化したカリキュラムの開発を行った。

なお、「DS研究」「DS探究」はカリキュラムマネジメントとして、「情報Ⅰ」における情報モラルや情報機器の活用等・「総合的な探究の時間」における探究活動を主とし、「数学Ⅰ」のデータ分析・「数学B」の統計的な推測、そして「情報Ⅱ」の内容に関連した授業を展開している。

探究力の育成	普通科1年 (6クラス)	学校設定科目 「DS探究」	「知」の育成プロジェクトを実施した。令和6年度は新たに1年全員がSPri ng-8研修に参加し、科学的な興味・関心の向上を図った。国際理学科では、外部講師やTAとの連携が強化でき、指導人数、指導回数が増加した。
	国際理学科1年 (1クラス)	学校設定科目 「DS研究」	
	普通科2年 (6クラス)	学校設定科目 「DR探究」	DSを基盤とした探究活動を実施した。探究活動の初期段階に当たる課題発見、研究計画に時間を確保した。また、大学や企業の連携先を新たに開拓した。
	国際理学科2年 (1クラス)	学校設定科目 「DR研究」	
	普通科3年 (6クラス)	学校設定科目 「GL探究」	探究活動の成果を論文等にまとめるとともに、英語プレゼンテーション発表を行った。探究活動の振り返りを行い、探究活動と自身のキャリアの関わりを考えた。
	国際理学科3年 (1クラス)	学校設定科目 「GL研究」	

【Ⅱ】探究活動・課題研究の評価に関わる「知」の検証プロジェクト

本校の定める「自己分析力」とは、「自分を客観的に見つめる力」「討議力」「調整力（グループをまとめる力）」「メタ認知力」を総合した力と定義する。

生徒のメタ認知力を向上させ、自己分析力を身につけるために、以下の取組を実施した。

自己分析力の育成	国際理学科 1 年	メタ認知育成講座	DS に関わるルーブリックの「観点」を見出し、「基準」を作成する講座を実施した。
----------	-----------	----------	--

【Ⅲ】 高大接続・企業との連携に関わる「知」の連携プロジェクト

本校の定める「発信力」とは、「プレゼンテーション力」「文章をまとめる力」「人を指導する育成力」「英語活用力」を総合した力と定義する。

DS 教育に関する分野ごとの専門家のコンソーシアムを構築し、下記の4つの連携体制の構築によってカリキュラム開発・評価基準開発・教材開発を行い、外部との討議・発表を通して、発信力を育成した。

発信力の育成	DS 教育のカリキュラム開発	今年度も、笹嶋宗彦准教授（兵庫県立大学）・大里隆也氏（帝国データバンク）と共同で開発した DS 教育のカリキュラムをもとに、探究活動を進めた。
	評価に関する取組	奥村好美准教授（京都大学）・宮田佳緒里准教授（兵庫教育大学）と共同で計画・実施・検証した「知」の検証プロジェクトにより、ルーブリックやメタ認知講座により、生徒は自己分析力を養った。
	企業連携による教材開発	西松屋チェーンの実データを用いたデータ分析事例をもとに開発した教材を用いて、確かな知識・技能を身につけ、発信力を育成した。
	他校教員との情報交換	SSH 成果発表会を一般公開とし、探究活動の成果を口頭で発表し、他校教員との情報交換を行った。また、近隣 SSH 指定校である兵庫県立龍野高等学校、兵庫県立姫路東高等学校が主催する連携委員会や情報交換会に出席した。

【Ⅳ】 国内研修に関わる取組

1 年国際理学科全員が、探究活動を進めるために重要である京都大学研修を実施した。令和 6 年度は、新たに 1 年全員が SPring-8 研修を行うとともに、希望者を対象にした企業研修や SSH 生徒研究発表会研修を実施した。

【Ⅴ】 国際性の育成に関わる取組

（1）データサイエンスコンテストの実施

兵庫県内 SSH 高校生とロスモイン高校（オーストラリア）、国立彰化女子高級中學（台湾）の高校生がチームを作り、SNS 等を使って共同研究をして発表するコンテストを実施した。

（2）グローバル・スタディーズ・プログラムの実施

外国人留学生とともに、英語によるディスカッションを通して、課題解決型プロジェクトに取り組んだ。令和 6 年度は本校生 54 名と兵庫県立龍野高等学校 (SSHⅢ期) 生徒 6 名が合同参加した。

（3）海外研修プログラムの実施

令和 6 年度は、昨年に引き続き、2 年国際理学科を対象に台湾研修を実施した。互いの学校で行われている探究活動について発表を行った。

（4）オーストラリア研修の実施

1, 2 年希望者 17 名を対象に実施した。

【Ⅵ】SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

令和6年度参加分を示す。

- (1) ひょうご環境未来会議（主催：兵庫県）
- (2) Science Conference in Hyogo（主催：兵庫「咲いテク」運営指導委員会）
- (3) 全国バーチャル課題研究発表会（主催：兵庫県立加古川東高等学校）
- (4) SSH 生徒研究発表会（主催：文部科学省・JST）
- (5) FESTAT2024（主催：香川県立観音寺第一高等学校）
- (6) 高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学（主催：兵庫県教育委員会）
- (7) サイエンスフェア in 兵庫（主催兵庫「咲いテク」運営指導委員会）
- (8) 高大連携フォーラム in 京都大学
- (9) 集まれ！理系女子生徒による科学研究発表交流会（主催：ノートルダム清心女子高等学校）
- (10) 高校生プレゼンフォーラム（主催：兵庫県立大学環境人間学部）
- (11) 兵庫県立龍野高等学校生徒研究発表会
- (12) 兵庫県高等学校探究活動発表会（主催：兵庫県）
- (13) 理系女子と科学倫理を考える日（主催：姫路東高等学校）
- (14) 第十回高校生国際シンポジウム（主催：後援：文部科学省）

【Ⅶ】教員の指導力向上のための取組（授業改善に係る取組）

- (1) DS 教育に係る校内体制の構築
- (2) 公開授業週間（6月、11月）
- (3) 校内職員研修会

【Ⅷ】運営指導委員会の開催

令和6年度は7月と2月の2回開催した。大学、企業等の専門家から多方面にわたり指導助言をいただいた。（第3編 関係資料 参照）

【Ⅸ】成果の公表・普及

本校のSSH事業の取組の公表として、令和6年度は特に、ホームページの内容の充実を図った。新たに「今日の西高」というページを設け、探究活動の授業や実験の様子などをこまめに更新した。

探究活動においては、校内発表会以外に、3年全員が外部コンクールに応募した。普通科は統計グラフコンクールにポスター応募し、国際理学科は日本語論文に応募した。2年国際理学科は、全員が複数回の校外での研究発表を行った。

また、SSH先進校視察や、他校からの学校訪問を通して、本校のSSH事業の取組を紹介するとともに情報交換を行った。その内容は職員会議において、全職員に共有した。また、近隣のSSH校主催行事にも参加している。

西播磨SSH3校連携協議会（Ⅲ期2年目の兵庫県立龍野高等学校が主催）

探究情報交換会（Ⅰ期5年目の兵庫県立姫路東高等学校が主催）

地域に小中学生に対しては、小学生向けのプログラミング講座等や中学生向けの研究発表会を実施した。

⑤ 研究開発の成果

最初に、研究開発計画の第5年次の内容（5ページ）について、簡潔に記載する。

「1 異学年・卒業生を活用したグローバルサイエンティスト育成方法の研究」については、校内発表会において全学年の交流を行った。また、在学時にコンクール等で受賞歴のある卒業生をTAとして招き、生徒へ指導助言を行った。

「2 持続可能な探究活動を目指したグローバルサイエンティスト育成マニュアルの作成」については、前年度の令和5年度に作成した「データサイエンス教育の開発」の冊子の内容をもとに、自然科学とデータサイエンスの融合の観点から、探究活動に取り組んだ。

「3 卒業生を活用した知の連携ネットワークの強化と構築」については、自然科学系の本校卒業生の大学教授等の連携先を増やし、生徒への指導回数も増やした。

次に、実施報告書等の作成要領に基づき、SSH I 期 5 年間について記載する。

I. 「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成について

探究活動を、実験・観察により仮説検証を行う「自然科学実践」、オープンデータの解析から現象を読み解く「データ活用実践」、アプリ開発やプログラミング言語を利用した探究活動に取り組む「情報開発実践」の3つに分類し、生徒は興味・関心に応じて自由に研究テーマを設定した。データサイエンスを基盤とした探究活動を展開していることもあり、「データ活用実践」に取り組む生徒が比較的多く、表1で示すように外部の発表会やコンペティションで優秀な成績を収めてきた。しかし、I 期 3 年目の中間評価を受け、4 年目からはこれまで以上に科学技術系人材の育成という本来の SSH の主旨をさらに重視し、自然現象の気づきを大事にし、実験・観察等を中心に取り組むようの方針を修正した。その結果、表2で示すように自然科学分野の探究に取り組む生徒が大幅に増加した。また、全校生徒が共通の探究プロセス「PPDAC サイクル」に即して探究活動を進めることで、生徒同士だけでなく、教員と生徒、教員同士の議論をスムーズに行う体制が構築されている。こうした校内での探究活動をさらに深化させるために、京都大学や兵庫県立大学などの大学、株式会社西松屋チェーン、グローリー株式会社などの企業と幅広く連携することができた。

表1 外部発表会・コンペティションにおける主な受賞歴（データサイエンス分野）

令和2年度 SSH 指定1年目	<ul style="list-style-type: none"> 統計データ分析コンペティション 2020 優秀賞【全国2位】 兵庫県統計グラフコンクール 入選, 佳作, 学校奨励賞 第4回和歌山県データ利活用コンペティション データ利活用賞【全国2位】
令和3年度 SSH 指定2年目	<ul style="list-style-type: none"> 統計データ分析コンペティション 2021 特別賞【全国5位】 兵庫県統計グラフコンクール 特選, 入選, 佳作, 学校奨励賞 第5回和歌山県データ利活用コンペティション 大賞【全国1位】
令和4年度 SSH 指定3年目	<ul style="list-style-type: none"> 統計データ分析コンペティション 2022 審査員奨励賞【全国5位】 第6回和歌山県データ利活用コンペティション 大賞【全国1位】 第2回中学生・高校生データサイエンスコンテスト 優秀賞
令和5年度 SSH 指定4年目	<ul style="list-style-type: none"> 統計データ分析コンペティション 2023 統計活用奨励賞【全国4位】 第7回和歌山県データ利活用コンペティション NTT 西日本賞 第9回高校生国際シンポジウム 社会科学・社会課題分野最優秀賞
令和6年度 SSH 指定5年目	<ul style="list-style-type: none"> 第5回データサイエンスコンテスト 優勝 第68回学芸サイエンスコンクール 人文社会科学研究 入選 第27回全国中学高校 Web コンテスト セミファイナル進出

表2：自然科学系の探究に取り組む2年生の研究チーム数および割合の推移

	令和3年度 SSH 指定2年目	令和4年度 SSH 指定3年目	令和5年度 SSH 指定4年目	令和6年度 SSH 指定5年目
普通科 研究チーム数 自然科学系/全体	4/90 (4%)	8/68 (12%)	13/60 (22%)	36/59 (61%)
国際理学科 研究チーム数 自然科学系/全体	6/16 (38%)	8/15 (53%)	10/14 (71%)	8/11 (73%)

II. 「知」の検証プロジェクトによる「自己分析力」の育成について

国際理学科では生徒自身がルーブリックを作成することでその構造を学び、その上でルーブリックによる「自己評価」と「他者評価」を行い、「教員評価」とともにフィードバックすることで、

客観的に自身の研究をとらえることができるようになってきた。なお、ループリックの内容については、ループリック評価を行う中で毎年改良を重ねている。

Ⅲ. 「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成について

普通科、国際理学科を問わず、外部発表を重ねることで意欲的に学会やコンペティション等に参加し、データサイエンスの分野に加え、表3で示すように自然科学系の受賞も増加している。特に国際理学科においては、京都大学に在籍する本校卒業生などを課題研究のTAとして活用し、京都大学の先生方の前で研究発表するなど、多くの発表機会を経験することで発信力を育成した。また、自然科学分野を専攻している本校のALTを活用することで、科学系の英語表現等に触れる機会が増えた。さらに、英語による課題研究発表会の事前指導として英語によるプレゼンテーション力の向上を目的としたワークショップを神戸大学と連携して行い、英語による発信力を育成した。海外連携については、令和5年度から台湾研修を新たに計画し、本校と交流のある台湾彰化女子高級中学への訪問を中心に、台湾大学や国立科学技術館等で研修を行った。さらに、オーストラリアの姉妹校であるロスモイン高校への語学研修に、科学技術振興国であるシンガポールでの研修を組み合わせることで、視野を広げ、多様な生き方や先進的な科学技術教育に触れる機会とした。加えて、大和工業㈱と連携し、オーストラリア・台湾・日本の生徒がSGDs関連の課題解決を競うコンテストを主催・実施し、英語活用力や発信力が育成された。

表3：外部発表会・コンペティションにおける主な受賞歴（自然科学分野）

令和4年度 SSH指定3年目	<ul style="list-style-type: none"> 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 ポスター発表賞 第19回環境人間学フォーラム SDGs賞
令和5年度 SSH指定4年目	<ul style="list-style-type: none"> 第18回「科学の芽」賞 奨励賞 第14回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 入賞, 佳作, 奨励賞 日本動物学会近畿支部高校生ポスター研究発表会 最優秀賞
令和6年度 SSH指定5年目	<ul style="list-style-type: none"> 第15回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 入賞, 佳作, 奨励賞

学会発表実績

令和5年度 日本生態学会、日本農芸化学会、日本藻類学会

令和6年度 日本地震予知学会

Ⅳ. SSH事業に関する校内体制について

本校では、7月の課題研究中間発表会および2月のSSH成果発表会と同日に運営指導委員会を開催して指導助言を受け、また、校長と企画推進部が定期的に話し合うことで、SSH事業の運営に反映させてきた。さらに、月に1回のSSH企画推進委員会でSSH事業の方針を決定し、企画推進部が立案した内容を週に1回の探究活動推進委員会で学年と共有している。探究活動の指導には、国際理学科では教員1名あたり1～2グループ、普通科では4グループを担当するように全教員を配置している。また、中間評価を受け、自然科学部の顧問に理科の教員を増やし、その活性化に向けて校内体制を整えた。さらに、全校生徒を対象に科学技術・理数系コンテストや本県主催の数学・理科甲子園等への参加を促進することで、表4で示すように前向きに参加する生徒が増加している。

表4：科学技術・理数系コンテスト等（JST関連の以下参照）への参加者数推移

令和2年度 SSH指定1年目	令和3年度 SSH指定2年目	令和4年度 SSH指定3年目	令和5年度 SSH指定4年目	令和6年度 SSH指定5年目
5	5	13	10	15

日本数学オリンピック、化学グランプリ、日本生物学オリンピック、物理チャレンジ
日本情報オリンピック、日本学生科学賞、JSEC、科学の甲子園兵庫県予選

⑥ 研究開発の課題

以下では、実施報告書等の作成要領に基づき、SSH I 期 5 年間について記載する。

I. データサイエンスと実験・観察等を取り入れた探究活動の関係について

データサイエンスを基盤とし、自然科学系の実験・観察等を中心に行う探究活動の推進に向けて、以下の2つの課題があると考ええる。

1点目は「生徒の好奇心の覚醒」である。生徒の興味・関心に応じた探究活動を実践しているにも関わらず、校内の独自のアンケートから探究活動に積極的に取り組むことができていない生徒もおり、生徒の時間の使い方や自主的に探究活動に取り組むための基本的な力の育成が課題であり、生徒が探究心を持って学びに向かうことができるようにカリキュラムや校内体制を整備する必要があると考ええる。

2点目は、科学的な探究を進める上での実験・観察等をより重視した探究活動の推進である。I 期の前半はデータサイエンス教育を重視する方向性で SSH 事業を展開していたこともあり、データサイエンス分野で多くの生徒が成果を上げてきた。このデータサイエンスと同様に、自然科学系の探究活動の進め方や実験・観察等の基本的なスキルの向上等、探究活動に取り組む上で必要となる基本的な力の強化が求められる。さらに、実験・観察等で得られたデータに対してデータサイエンスを活用すると同時に、その結果を批判的に考察する力が必要となり、その育成も課題として挙げられる。加えて、国際理学科においては、すべての研究グループが外部専門家と接続・連携して探究活動が行えるような安定的な体制が必要である。より先進的で創造性のある探究活動を展開することで、学会等の外部発表に積極的に参加する生徒が増加し、国内外で発信力の育成の場が増え、創造性の高まりとさらなる研究内容の深化を促進することができると考える。

II. SSH 事業の校内体制について

生徒の好奇心の覚醒や探究活動の基本的な力、論理的思考力、批判的思考力等は、探究に関わる授業の中だけでなく、理科や数学科以外の授業においても育成することができる。このような方向性を、各教科・科目の特性を活かした教科横断的な視点のもと全校体制で進めていくことで、あくなき探究心と豊かな人間性を備えた生徒の育成につながると考える。また、日常の学びが探究活動と密接につながるだけでなく、探究活動が進路実現や自己実現につながるような仕組みも必要である。さらに、科学技術・理数系コンテスト等への参加や自然科学部の活動をサポートできる体制を構築する必要がある。こうした取組を効果的に外部と連携させていく仕組みづくりも課題と考える。

III. SSH 事業の成果の普及について

社会全体でデータサイエンスへの注目が増す中、データサイエンス教育を取り入れた本校の取組に関心のある高等学校等から先進校視察の依頼を多く受けた(令和4年度7件、令和5年度6件)。令和3～5年度には、データサイエンスおよびデータサイエンスを活用した探究活動に関する研修会を、SSH 交流支援事業を活用して実施した。特に令和5年度に実施した「全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会」では97.9%の参加者が「非常によかった」「よかった」と回答した。このように、本校の取組や成果をHP等で発信するだけでなく、本校の強みを活かし、探究活動の改善に取り組む学校や教員の指導力向上等を目的とした成果の普及が課題として挙げられる。

第2編 研究開発の実施報告

第1章 研究開発の概要

研究開発の課題・経緯・内容・実施の効果とその評価

1 研究開発の課題

(1) 目的

AI時代を切り拓きたくましく生き抜く「人」として、データサイエンスを基盤としたデータ活用力と新たな価値を創造できる探究力を持ち、俯瞰的な自己分析力を備えた、自らの考えを世界へ発信できる力を有した科学系技術人材を育成するための「知」の高度化モデルを開発する。

(2) 目標

スーパーグローバルハイスクール（以下SGH）事業を通じて培った課題研究・探究活動、大学・企業・地方自治体・海外大学・高等学校との連携、英語力の向上プログラムを発展させ、上記の目的のために、次の目標を設定する。

(I) 課題研究・探究活動を充実させるために、ビッグデータの中から課題発見する創造的な「知」、データ分析する論理的な「知」、データ解析する実践的な「知」を有するデータ活用人材育成カリキュラムを開発する。

(II) 本校独自のループリックにより、高度なメタ認知による自己理解と相互理解を深める「知」の系統的な検証プログラムを開発する。

(III) 姫路西高校を中心とした高校・大学・企業・地域・海外とのコンソーシアムを構築することによる、効果的かつ高度なデータサイエンティスト育成の指導方法を研究開発する。

(3) 研究仮説

AI時代を切り拓く、新しい価値を創出して、社会を牽引できる科学技術系人材に求められる「知」のうち、新たな価値を生む「探究力」、俯瞰的な「自己分析力」、世界への「発信力」の育成に重点を置いて研究開発を行う。

[仮説1] AI時代を切り拓く科学技術系人材を育成するためには、DSを基盤とした探究活動に取り組むことで育成できる探究力が有効である。

[仮説2] 客観的なデータ解析による探究活動をスパイラルに繰り返し実施することにより、新たな価値を生む創造力が育成される。

[仮説3] AI時代に求められる高度な探究力を育成するためには、自らを俯瞰的、客観的に検討できる自己分析力を身につけることが有効である。

[仮説4] AI時代に求められる高度な探究力を育成するためには、国内外を問わず外部との連携による発信力の育成が有効である。

(4) 研究の概要

(I) 学校設定科目等による「知」の育成プロジェクトの取組（仮説1・2に関する取組）

DS探究・研究、DR探究・研究、GL探究・研究の授業において課題研究を実施した。

(II) 探究活動・課題研究の評価に係わる「知」の検証プロジェクト（仮説3に関する取組）

生徒のメタ認知力を向上させ、自己分析力を身につけるために、以下の取組を実施した。

- DS教育に関するループリック作成のための「メタ認知育成講座」
- ループリックを用いた課題研究の「自己評価」と「他者評価」の比較によるメタ認知育成と研究内容の深化

(III) 高大接続・企業との連携に関わる「知」の連携プロジェクト（仮説4に関する取組）

DS教育に関するコンソーシアムをつくり、生徒と外部との討議・発表等の発信する機会を多く作り、以下の連携を実施し、DSを基盤とした課題研究の充実を図った。

- 「知」の育成プロジェクトに関する連携
- 「知」の検証プロジェクトに関する連携
- 自然科学への興味関心を高めるための大学・企業等との連携
- 外部発表等での発信機会を増やすための高校・大学・公的機関との連携

2 研究開発の経緯～1年間の流れ～

月	日	事業内容	主対象生徒	生徒参加数	備考	「育」	「検」	「連」
4		SSHオリエンテーションおよび1年生SSHアンケート	1年	280			○	
	16	国際理学科SSH発表会	1・3年国際理学科	42	1年聴講 3年1グループ発表	○	○	
	23	メタ認知育成講座①	1年国際理学科	40			○	
	24	講義「1年間の流れ」	2年普通科	240		○		
	30	メタ認知育成講座②	1年国際理学科	40			○	
5	8	卒業生を活用した課題研究指導助言（75回生国際理学科卒業生）	1年国際理学科	5	1グループ	○		○
	23	英語プレゼンワークショップ（神戸大学 石川慎一郎教授）	3年普通科	236		○		○
	23	講義「探究活動とは」	1年普通科	240		○		
	25	講義「探究計画書、実験計画について」	2年普通科	240		○		
6	15	ひょうご環境未来会議（主催：兵庫）	2年国際理学科	3	1グループ発表	○		○
	21	講義「探究活動（西松屋売上向上プラン）の流れについて」（先行研究の探し方、ルーブリック、リサーチアクション、マダラート、探究計画書、フィールドワークについて）	1年普通科	240		○	○	○
7	9	グローバル・スタディーズ・プログラム事前研修	1・2年希望者	54		○		○
	14	データサイエンスコンテスト・キックオフイベント（主催：本校）	1・2年希望者	6		○		○
		Science Conference in Hyogo	2年希望者	1	1グループ発表	○		○
	16	第4回バーチャル課題研究発表会	2年希望者	35	10グループ発表	○		○
	18	特別講義「自然科学とデータサイエンス」（宇都宮大学 田村傑教授）	1年国際理学科	40		○		○
		課題研究中間発表会	2年	280	2年発表 1・3年聴講	○	○	
		西松屋売上向上プランアドバイス会（ワールドカフェ形式）	1・2年普通科	480		○		○
		グローバル探究英語発表会	3年普通科	236	2年普通科聴講 3年普通科発表	○		○
		第1回SSH運営指導委員会			於：本校			○
		SSHアンケート	全校生	836				○
	22	オーストラリア研修	1・2年希望者	17	(～8/6)	○		○
下旬		京都大学研修事前指導	1年国際理学科	40		○		○
8	1	京都大学研修	1年国際理学科	40	(～8/2)	○	○	○
	5	グローバル・スタディーズ・プログラム	1・2年希望者	54	(～8/9)	○		○
	9	SSH生徒研究発表会	3年国際理学科 自然科学部希望者	1	1グループ発表	○		○
	17	FESTAT2024（主催：香川県立観音寺第一高等学校）	2年国際理学科	5	1グループ発表	○		○
	20	オープンハイスクール	1年国際理学科・生徒会	40	(～8/21)			○
	27	川崎重工株式会社西神戸工場 企業研修	1年国際理学科	40		○		○
	下旬	論文コンテスト応募 ① 第19回「科学の芽」賞 （主催：筑波大学 後援：文部科学省） ② 第15回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト高校部門 （主催：東京理科大学 後援：科学技術振興機構） ③ JSEC2024第22回高校生・高専生科学技術チャレンジ （主催：朝日新聞 後援：文部科学省・科学技術振興機構） ④ 第68回全国学芸サイエンスコンクール （主催：旺文社 後援：文部科学省）	3年国際理学科	40	① 7グループ応募 ② 5グループ応募 ③ 1グループ応募 ④ 1グループ応募	○		
	9	統計データ分析コンペティション（主催：総務省等 後援：文部科学省等）	1年国際理学科	40	8グループ応募	○		
	兵庫県統計グラフコンクール応募	3年普通科	237	60チーム応募	○			
10	夏休みの探究活動の進捗報告・情報交換会（ワールドカフェ形式） 卒業生を活用した課題研究指導助言（76回生普通科卒業生）	2年普通科	240	59チーム	○		○	
25	西松屋売上向上プラン成果発表会	1年普通科	240	48チーム	○	○		
30	山陽特殊製鋼株式会社 企業研修	1・2年希望者	8		○		○	
10	中旬	和歌山県データ利活用コンペティション応募（主催：和歌山県 協力：総務省）	2年普通科	4	1グループ応募	○		
20	データサイエンスコンテスト決勝（主催：本校）	予選通過者	2	於：兵庫県立大学工学部	○		○	
23	講義「探究活動とは」	1年全員	280		○			
26	数学・理科甲子園2024（科学の甲子園全国大会兵庫県予選）	1・2年希望者	5		○		○	

月	日	事業内容	主対象生徒	生徒参加数	備考	「育」	「検」	「連」
11	12	講義「批判的思考力について」	1年全員	280		○	○	
	16	物理トレセン（主催：神戸高等学校）	1年希望者	3		○		○
	18	SSH講演会（京都大学 梅野健教授）	全校生	836				○
	19	オーストラリア・ロスモイン高校 留学受入	1・2年研修参加者	20	3名受入のみの生徒あり（～11/28）	○		○
	21	講義「生成AIについて①」	1年全員	280		○		○
12	11	宮城県仙台第三高等学校 学校交流	2年国際理学科	40		○		○
		三木防災公園 研修	1年国際理学科	40		○		○
	15	台湾研修	2年国際理学科	40	（～12/19）	○		○
	20	特別講義「研究倫理審査について」（京都大学 久富望助教）	1年全員	280		○		○
	21	物理トレセン（主催：神戸高等学校）	1年希望者	3		○		○
	22	日本地震予知学会	2年国際理学科	5	1グループ発表	○		○
	22	高大連携フォーラムin京都大学	2年国際理学科	4	1グループ発表	○		○
	23	課題研究発表会	2年全員	280	1年聴講	○	○	
		SSHアンケート	全校生	836			○	
	1	10	SPring-8研修①	1年6・7組	80		○	
15		英語課題研究発表会	2年国際理学科	40		○	○	
		SPring-8研修②	1年3・5組	80		○		
17		全国中高生AI・DS探究コンペティション2025 （主催：JDSSP高等学校データサイエンス教育研究会、兵庫県立大学）	2年希望者	14	3グループ応募	○		○
		SPring-8研修③	1年1・2・4組	120		○		
21		英語プレゼンワークショップ（神戸大学 石川慎一郎教授）	2年国際理学科	40		○		○
24		特別講義「生成AIについて②」 （株式会社エボルブ Chief Assemblage Officer 安松健氏）	1年全員	280		○		○
26		サイエンスフェア in 兵庫	2年希望者 1年国際理学科	61	2年7グループ発表 1年国際理学科聴講	○		○
2	1	兵庫県立龍野高等学校生徒研究発表会	2年普通科	4	於：兵庫県立龍野高等学校	○		○
	2	高校生プレゼンフォーラム（主催：兵庫県立大学）	2年国際理学科	9	3グループ発表	○		○
	4	姫路市長との意見交換	2年普通科	14	4チーム 於：姫路市役所	○		○
	7	SSH成果発表会		836	於：アクリエひめじ	○	○	○
		第2回SSH運営指導委員会			於：アクリエひめじ			○
	8	探究活動研究会（主催：兵庫県教育委員会）	2年国際理学科	1	1グループ発表	○		
	11	理系女子と科学倫理を考える日（主催：姫路東高等学校）	2年国際理学科	6	2グループ発表	○		
	19	第十回高校生国際シンポジウム （主催：一般社団法人Glocal Academy 後援：文部科学省）	2年普通科	4	（～2/20）1グループポスター発表	○		
		3	17	大阪大学基礎実験講座（大阪大学 丸田章博教授・有川安信准教授）	1年国際理学科	40	於：大阪大学吹田キャンパス	○

※ 以下に令和6年度の研究開発の取組を示す。表の「育」「検」「連」は、「知」の育成・検証・連携プロジェクトに対応している。

3 研究開発の内容について

「第2章 各プログラムの実施報告」に詳細を示す。

4 実施の効果とその評価について

「第2章 各プログラムの実施報告」および「第3編 関係資料」の「SSH アンケート結果」に詳細を示す。

5 実施の効果とその評価

(1) SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

1 中間評価の結果

研究開発のねらいを達成するには、助言等を考慮し、一層努力することが必要と判断される

2 中間評価における主な講評

① 研究計画の進捗と管理体制，成果の分析に関する評価 (評価)

研究開発のねらいの実現にあたり，評価項目の内容がおおむね達成されている

(指導を受けた事項)

- 成果の分析に関して，綿密にデータ分析が行われており，評価できる。また，外部評価も適切に取り入れる等，評価を客観的に把握できていることは評価できる。
- 各取組の節目ごとに生徒・保護者・教師にアンケート調査を行い，SSH 事業の成果と課題を分析，検証し，課題の洗い出しもできており，今後の改善に期待できる。
- 運営指導委員会の構成員について，テーマに即した専門家を配置しており，計画に沿った修正意見と改善事項が洗い出されている。
- 全校体制で組織的に SSH 事業を推進していることや，卒業生の TA 支援体制の運用，教師間の情報共有システムの構築・運用，運営指導委員会からの助言対応による事業内容の改善等も進捗しており，今後の成果が期待できる。
- 自然事象の気付きから生徒自ら課題を設定して研究していく流れを大切にデータサイエンスの活用に取り組むことが望まれる。

(改善・対応状況)

中間評価以降，自然事象の気付きから生徒自ら課題を設定して研究していく流れを学校全体の方針として強く推進している。先端科学技術施設や企業への訪問，理科の授業における実験を増やすなど，自然科学への興味関心を高めるような取組を学校全体で推進している。本校は理系の割合がもともと多く，探究活動と進路を結び付けるようなはたらきかけも行い，自然科学系の課題研究に取り組む生徒は増加した。

また，このような生徒の変容を運営指導委員である兵庫教育大学・宮田佳緒里准教授に SSH アンケート等をもとに分析してもらい，運営指導委員会の場などで発表していただいている。運営指導委員会での意見やデータ分析の結果は，企画推進部を中心に SSH 事業に反映させている。

② 教育内容等に関する評価 (評価)

研究開発のねらいの実現にあたり，評価項目の内容がおおむね達成されている

(指導を受けた事項)

- 統計的探究プロセスを系統化した「データサイエンスサイクル」は特色のある取組である。知の育成・知の検証・知の連携といった総合的なカリキュラムを計画して進めていることは評価できるが，課題研究の方向性として，理数系の実験や観察等を中心的に取り組み，理数人材を育成することをメインの目的とし，その上で，データの重要性，分析，処理の仕方等，方法論として研究していくことが必要である。
- 課題研究や探究的な学習において求められるコンピテンシーは多様と思われるが，データサイエンスに特化した場合に，総合的な資質・能力の育成に偏りが無いかが検討が必要である。
- カリキュラムにおいて，他教科との連携についても，複数教科においてデータ活用を中心に上げる工夫がなされており，探究との連動も見られる。探究に関する教材等も作成・公開しており，今後の波及が期待できる。

(改善・対応状況)

「①研究計画の進捗と管理体制，成果の分析に関する評価」の改善・対応状況でも示した通り，自然事象の気付きかた生徒自ら課題を設定して研究していく取組を学校全体で強く推進しており，「データサイエンスは得たデータを客観性や論理性を持たせるための分析手段である」という認識で課題研究に取り組ませている。また，その取組や探

究の手法および実践例は、令和5年度「データサイエンス教育」の開発としてまとめ、校内外で普及に努めている。

③ 指導体制等に関する評価

(評価)

研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている

(指導を受けた事項)

- SSH 企画推進委員会、探究活動推進委員会、企画推進部等が連携を図り、学校全体をどのように動かしていくのかをそれぞれの立場で議論しながら運営を進めていることは評価できる。
- 教師の指導力向上のための校内研修会を積極的に実施していることは評価できるが、データサイエンスに偏っていることに関しては検討する必要がある。
- 各生徒の興味・関心に応じた課題研究に取り組んでおり、データサイエンス教育に専門家としての外部人材の活用が図られているほか、各教科教師も配置されており、様々な分野の課題研究に対応可能な体制を確立していることは評価できるが、理数系人材を育成するという視点での体制の検討が必要である。

(改善・対応状況)

企画推進部会で検討した内容を素案として、SSH 企画推進委員会および探究活動推進委員会で検討することで、学校全体で SSH 事業について考える機会を持つことができ、令和6年度においてはその体制が確立されたといえる。また、教員研修や先進校視察に企画推進部以外の教員が参加することで指導力の向上を図っている。自然事象の気付きから生徒自ら課題を設定して研究してく流れを重視してから、データサイエンスを探究の手段として捉えるように共通認識を持ち、教員の専門性が極力活かせるような形で各研究グループに指導教員を割り振るようにすることで、生徒の興味関心に基づく研究テーマに対応し研究を進めることができるように体制づくりを行っている。また、高度な探究テーマについては、大学や企業との連携を推進し、探究活動の深化を図っている。

④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

(評価)

研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている

(指導を受けた事項)

- 成果と課題の分析において、他の教育機関と連携して、学力や非認知能力との相関を分析していることは評価できる。
- 連携先の企業・大学からのテーマによる探究やデータを用いた分析等、独自の探究が行われている点は評価できる。今後も、継続的に連携先と連携し、探究活動等へ繋げていくことが望まれる。
- 台湾、シンガポール、オーストラリア、タイ、フィリピン、フランスの高校とバーチャル空間において、各自の研究内容を英語で発表するなどの工夫は評価できるので、一部の生徒のみならず、全体的な活動としていくことが求められる。
- 自然科学部の活動を質・量ともに充実させることで、学校全体の自然科学の探究活動を活性化することが望まれる。

(改善・対応状況)

生徒評価や SSH 事業の評価については、兵庫教育大学や滋賀大学と連携して進めることができている。生徒の外部発表においては、他の SSH 校や大学等と連携してその機会を増やすことができ、特に令和5・6年度ともに学会での発表を行うことができた。また、国際理学科だけでなく普通科においても外部発表が増えている。国際性に関

する取組では、今年度で2回目となる台湾研修の内容を充実させ、英語による発信力の育成に努めた。

⑤ 成果の普及等に関する評価

(評価)

研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている

(指導を受けた事項)

- 関連する高校とイベントを実施する等の成果普及を実施している。
- 報告書・開発した教材等を学校のHPで公開し、研究開発の成果の普及・発信に積極的に取り組んでいる。また、SSHの活動記録は学校HPで随時公開している。
- 様々な資料を共有フォルダに保存して、全教職員が閲覧できる状態になっていることは評価できる。

(改善・対応状況)

令和6年度は、SSH事業の取組だけでなく、理科の授業における実験などを「今日の西高」としてHPに掲載し、かなりの頻度で本校の取組の普及に努めた。

⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価

(評価)

研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている

(指導を受けた事項)

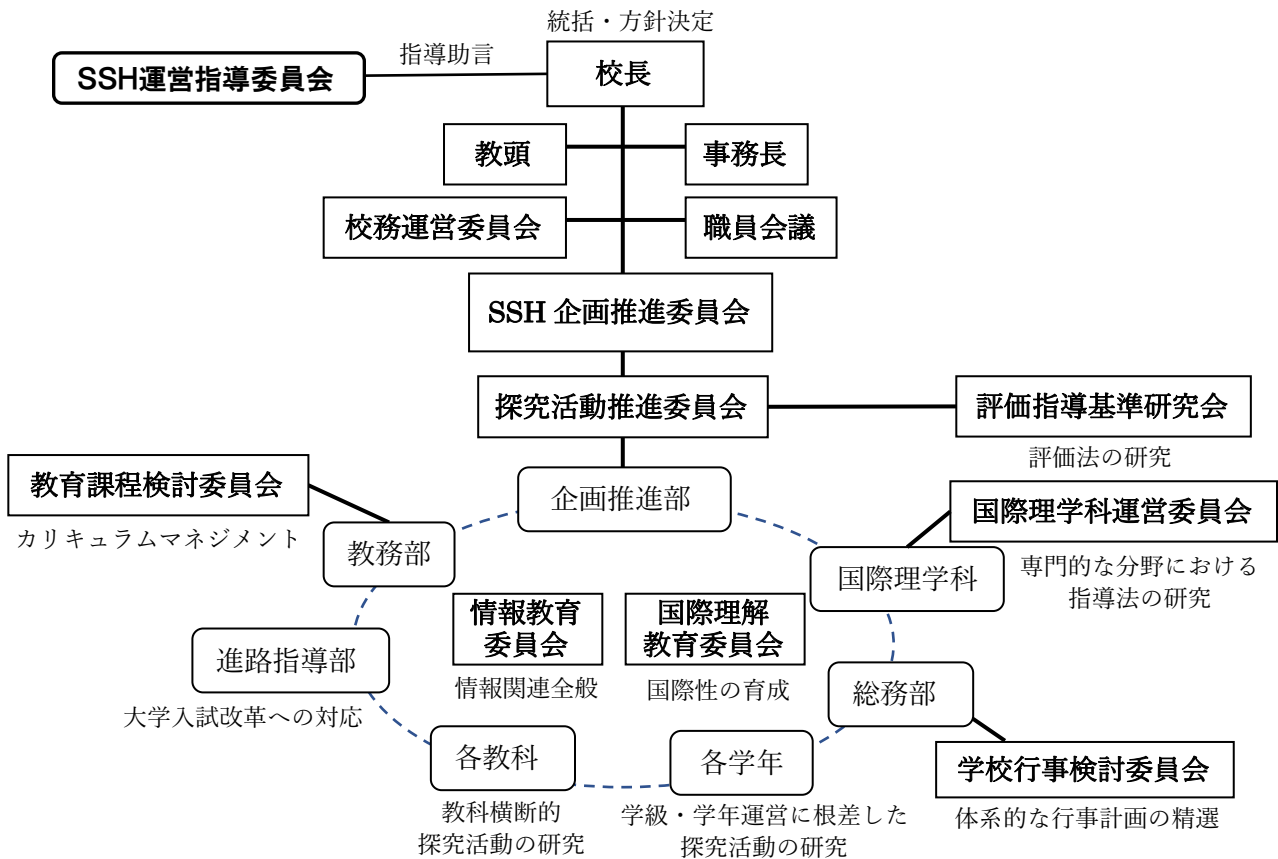
- SSHの活動を充実させるための人員配置等、適切に実施している。また、学校環境面においても、データサイエンスを校内で行えるような配慮している。今後、教員研修など人的能力の向上に向けた取組等の充実が望まれる。
- 研究成果の発信については、他SSH校も交えた「咲いテク」事業や「サイエンスフェア in 兵庫」等により、管理機関の枠を越えたコンソーシアムを組織し、全県をあげて探究活動や理数教育の推進に取り組んでおり評価できる。

(改善・対応状況)

管理機関の協力もあり、校内のWi-Fi環境はかなり向上し、生徒の端末をより活用させた授業展開等が可能になった。また、管理機関と相談しながら、「ふるさと納税」を活用した独自の予算の仕組みを確立することができ、国際性に関する取組を、継続性を持たせて進めることができる体制を確立することができた。

校内におけるSSHの組織的推進体制

校長のリーダーシップのもと、教職員が一致協力し組織的・機動的に運営するため、下の図の組織を構築して研究開発を推進した。なお、「委員会」はすべて校長の主宰である。



SSH運営指導委員会

外部有識者，校長，特任専門官，教頭，事務長，企画推進部長，総務部長，教務部長，進路指導部長，SSH主任，国際理学科長，SSH委員で組織。外部有識者は，工学・教育評価・DS・探究活動の専門家と工学技術系地元企業・データ活用を実践している地元企業。7月と2月の運営指導委員会を中心に研究開発の内容や方法，成果等についての指導・助言や評価を行い，改善や新たな課題の解決に向けての指針を示す。

SSH企画推進委員会

教頭，企画推進部長，SSH主任，国際理学科長，総務部長，教務部長，各学年主任，SSH委員，国際理学科担任，事務経理担当で組織。校長の管理指導のもと，SSH事業全体の統括，調整，研究を行う。毎月1回実施。

探究活動推進委員会

SSH主任，企画推進部長，各学年探究担当者，SSH委員で組織（12名）。校長の管理指導のもと，課題研究を中心とした教育計画の企画・立案・検証を行う。毎週1回実施。

成果の発信・普及

1 サイエンスサミットの実施

- ① データサイエンスコンテスト 7月14日（日）・10月20日（日）
- ② 第3回全国バーチャル課題研究発表会 7月16日（火）

2 小中高連携事業による地域への還元

- ① グローバルスタディーズプログラム 8月5日（月）～9日（金）
本校が主管校となって、他の高校へ呼びかけ、5日間の国内留学を実施した。参加生徒は英語のみを使用し、英語力、コミュニケーション力を磨いた。
- ② 中学生への成果発表会 8月20日（火）・21日（水）・11月9日（土）
生徒の探究活動のポスター展示・プレゼンテーションを行った。
- ③ 地域の小学生へのプログラミング教室の実施 12月14日（土）
本校生徒が講師となり、地域の小学生にプログラミングを指導した。
- ④ 兵庫県立姫路西高等学校 SSH 成果発表会の開催 2月7日（金）
課題研究のスライド発表およびポスター発表を行った。

3 コンテストへの参加、学会での論文発表

- ① ひょうご環境未来会議（主催：兵庫県）
- ② Science Conference in Hyogo（主催：兵庫「咲いテク」運営指導委員会）
- ③ 全国バーチャル課題研究発表会（主催：兵庫県立加古川東高等学校）
- ④ SSH 生徒研究発表会（主催：文部科学省・JST）
- ⑤ FESTAT2024（主催：香川県立観音寺第一高等学校）
- ⑥ 高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学（主催：兵庫県教育委員会）
- ⑦ サイエンスフェア in 兵庫（主催：兵庫「咲いテク」運営指導委員会）
- ⑧ 高大連携フォーラム in 京都大学
- ⑨ 集まれ！理系女子生徒による科学研究発表交流会（主催：ノートルダム清心女子高等学校）
- ⑩ 高校生プレゼンフォーラム（主催：兵庫県立大学環境人間学部）
- ⑪ 兵庫県立龍野高等学校生徒研究発表会
- ⑫ 兵庫県高等学校探究活動発表会（主催：兵庫県）
- ⑬ 理系女子と科学倫理を考える日（主催：姫路東高等学校）
- ⑭ 第十回高校生国際シンポジウム（主催：一般社団法人 Global Academy）
- ⑮ 第15回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 入賞・佳作・奨励賞

4 DS 教育の成果の発信・普及

- ① 学校訪問の受け入れ
 - ・ 4月23日（火）群馬県立前橋女子高等学校
 - ・ 10月23日（水）広島県教育委員会
 - ・ 10月23日（水）長崎県立長崎東高等学校
 - ・ 11月27日（水）東京学芸大学附属中等教育学校
 - ・ 12月17日（火）熊本県教育委員会
 - ・ 12月23日（月）岐阜県立岐阜高等学校
 - ・ 1月31日（金）北海道北見北斗高等学校
- ② 他校視察
 - ・ 3月4日（月）国立お茶の水女子大学附属高等学校
 - ・ 5月16日（木）東京都立立川高等学校
 - ・ 5月17日（金）秋田県立横手高等学校
 - ・ 5月20日（月）鹿児島県立鹿児島中央高等学校
- ③ ホームページや冊子による情報発信
ホームページの更新を行うとともに、論文集の発行を行った。

研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

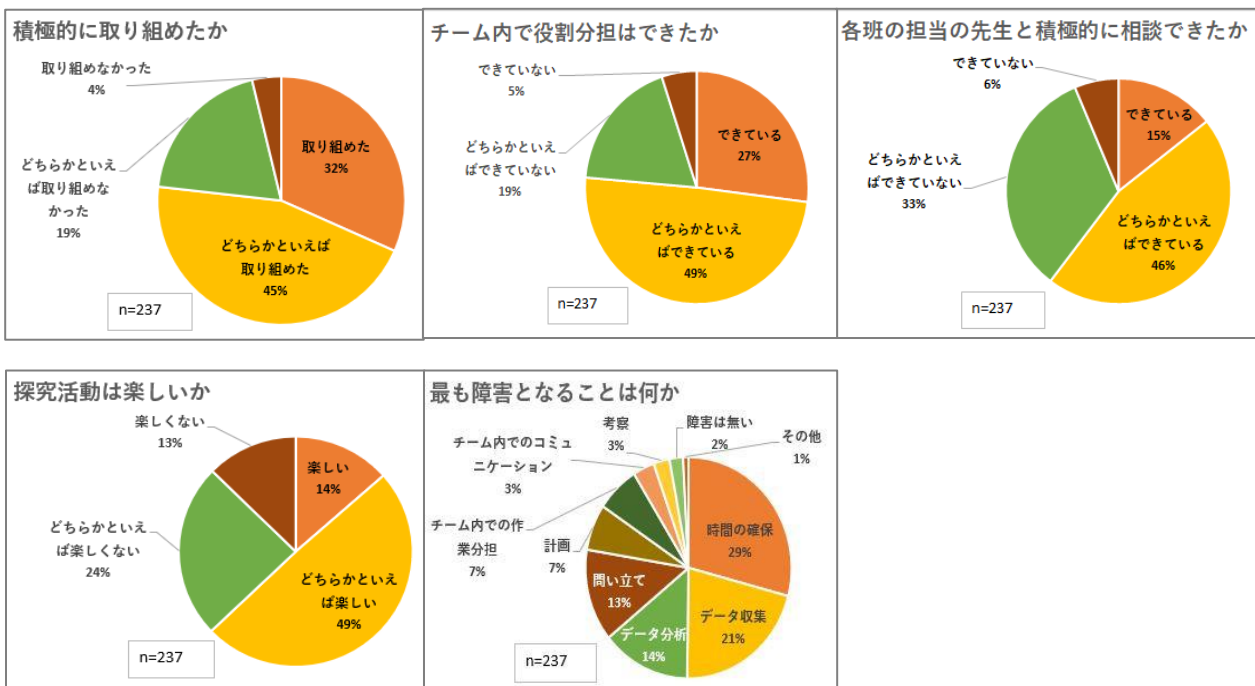
1 データサイエンスと実験・観察等を取り入れた探究活動の関係について

データサイエンスを基盤とし、自然科学系の実験・観察等を中心に行う探究活動の推進に向けて、以下の2つの課題があると考ええる。

1点目は「生徒の好奇心の覚醒」である。生徒の興味・関心に応じた探究活動を実践しているにも関わらず、下の図で示すように、校内の独自のアンケートから探究活動に積極的に取り組むことができていない生徒もおり、生徒の時間の使い方や自主的に探究活動に取り組むための基本的な力の育成が課題であり、生徒が探究心を持って学びに向かうことができるようにカリキュラムや校内体制を整備する必要があると考ええる。

2点目は、科学的な探究を進める上での実験・観察等をより重視した探究活動の推進である。I期の前半はデータサイエンス教育を重視する方向性でSSH事業を展開していたこともあり、データサイエンス分野で多くの生徒が成果を上げてきた。このデータサイエンスと同様に、自然科学系の探究活動の進め方や実験・観察等の基本的なスキルの向上等、探究活動に取り組む上で必要となる基本的な力の強化が求められる。さらに、実験・観察等で得られたデータに対してデータサイエンスを活用すると同時に、その結果を批判的に考察する力が必要となり、その育成も課題として挙げられる。加えて、国際理学科においては、すべての研究グループが外部専門家と接続・連携して探究活動が行えるような安定的な体制が必要である。より先進的で創造性のある探究活動を展開することで、学会等の外部発表に積極的に参加する生徒が増加し、国内外で発信力の育成の場が増え、創造性の高まりとさらなる研究内容の深化を促進することができると考える。

図：探究活動に関するアンケート結果（令和5年度報告書より引用）



2 SSH事業の校内体制について

生徒の好奇心の覚醒や探究活動の基本的な力、論理的思考力、批判的思考力等は、探究に関わる授業の中だけでなく、理科や数学科以外の授業においても育成することができる。このような方向性を、各教科・科目の特性を活かした教科横断的な視点のもと全校体制で進めていくことで、あくなき探究心と豊かな人間性を備えた生徒の育成につながると思う。また、日常の学びが探究活動と密接につながるだけでなく、探究活動が進路実現や自己実現につながるような仕組みも必要である。さらに、科学技術・理数系コンテスト等への参加や自然科学部の活動をサポートできる体制を構築する必要がある。こうした取組を効果的に外部と連携させていく仕組みづくりも課題と考える。

③ SSH 事業の成果の普及について

社会全体でデータサイエンスへの注目が増す中，データサイエンス教育を取り入れた本校の取組に関心のある高等学校等から先進校視察の依頼を多く受けた。令和3～5年度には，データサイエンスおよびデータサイエンスを活用した探究活動に関する研修会を，SSH 交流支援事業を活用して実施した。特に令和5年度に実施した「全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会」では 97.9%の参加者が「非常によかった」「よかった」と回答した。このように，本校の取組や成果を HP 等で発信するだけでなく，本校の強みを活かし，探究活動の改善に取り組む学校や教員の指導力向上等を目的とした成果の普及が課題として挙げられる。

④ 今後の研究開発の方向性

先人の叡智を受け継ぎ，新たな科学技術や課題に自ら向き合い，予測不可能な時代をたくましく生き抜く人材に求められる力を，あくなき探究心と豊かな人間性を基軸として，「困難や失敗を恐れずに自分を試す力」「協働して新しい価値を創造する力」「自身の考えを世界に発信する力」と定義し，探究活動を中心に組織的に学校全体の教育活動でその育成に重点を置いた研究開発を行う。

第2章 各プログラムの実施報告

データサイエンス探究（1年普通科）

目的・仮説

（1）目的

第一に、DSに興味関心をもつ生徒を増やす。第二に、DSに関する基礎・基本の知識・技能を身につけ、PPDACサイクル（問題 — 計画 — データ — 分析 — 結論のサイクル）の各プロセスを理解し、実践できるようにする。DSを基盤とした課題研究を実践する2年次の「DR探究・研究」に必要な資質・能力を育成する。

（2）仮説

仮説① 主観的な見方・考え方や結果を客観的にデータ化することの楽しさ、データを可視化しデータの本質を読み取る楽しさを実感させることで、DSへの興味が喚起される。

仮説② PPDACサイクルを学び、研究のプロセスを一つひとつ経験させ、「西松屋売上向上プラン」により発表までの一連の流れを体験させることで、DSを基盤とする課題研究に必要な資質・能力が育成される。

仮説③ 探究活動の楽しさを伝え、自己の興味関心がどこにあるのかを主体的に探することができるよう促すことで、2年生でより主体的で意欲的に探究活動を経験させることができる。

研究内容・方法

（1）年間指導計画

【集中講座】

5月	講義「探究活動とは」、担当教員の紹介
6月	◇講義「西松屋売上向上プラン」 ・内容・目的の説明 ・9月までのスケジュール確認 ・企業からの提供データを扱う際の注意事項 ・「マダラート」作成、「探究計画書」作成、フィールドワーク、研究倫理（アンケート調査）、ルーブリック評価、先行研究の意味と探し方、引用方法（著作権）、オープンデータの探し方、スライドのテンプレートについての説明
7月	◇探究セッション（「西松屋売上向上プラン」アドバイス会） ①探究計画書の内容について発表し、2年生普通科からアドバイスを受ける ②班同士ワールドカフェ形式での意見交換 ③2年生普通科の中間発表会見学・ルーブリック評価 ④班での情報共有・ふりかえり ◇夏季補習期間中（5日間）の班ごとの探究活動
8月	フィールドワーク、データ収集・分析
9月	◇【活動内容をまとめる際の確認事項】 ・探究のサイクルの回し方 ・データ取得・整理成形・分析の経験 ・引用文献・参考文献の示し方 ・図（グラフ）・表のキャプションの付け方 【つけたい力の確認】

	<ul style="list-style-type: none"> ・課題発見力，課題解決力，表現力，プレゼンテーション力，協働する力，批判的思考力，情報活用力，リーダー経験 など ◇「西松屋売上向上プラン」成果発表会
10月	◇「西松屋売上向上プラン」成果発表会のふりかえり ◇「Q-1 ～U-18 が未来を変える ★ 研究発表 SHOW～」(朝日放送テレビ)を視聴して探究活動を学ぶ
11月	◇講義「批判的思考力とは」 ◇講義「生成 AI とは①」(事前指導：生成 AI の仕組み，使い方，注意事項)
12月	◇課題研究発表会見学・評価(2年生普通科・国際理学科の見学・質問・評価) 発表後に質問ができるよう意識づけをする ◇2年生の探究活動で取り組みたい分野を探す 興味関心がある大学・学部・学科・研究室を探してまとめる 背景を知るために，本や文献を探して読むことを勧める
1月	◇講義「生成 AI とは②」 株式会社エボルブ Chief Assemblage Officer 国立大学法人 大阪教育大学 産官学イノベーション共創センター 理数情報教育系 特任准教授 安松 健 様 ◇2年生での探究活動の分野に関する予備調査 ◇大型放射光施設「Spring-8」の見学(普通科・国際理学科 全クラス)
2月	◇SSH 成果発表会の見学
3月	◇2年生での分野別探究チームのメンバー決定

【通常授業】

4月	<ul style="list-style-type: none"> ・数学 I との連携「データ分析」(基本統計量，ヒストグラム，箱ひげ図) ・表計算ソフト(データ分析) ・DS の初期指導(PPDAC サイクルに基づいた問題解決演習の導入) 西松屋チェーン提供のデータで，グラフの背景を読み取る練習
5月	
6月	
7月	
9月	探究活動 <ul style="list-style-type: none"> ・夏休みに提出したスライド資料を担当教員に添削してもらい，9月初回の授業でフィードバックを受ける。 ・スライド資料の改良 ・発表会に向けてのリハーサル，打ち合わせ
10月	情報デザイン(色，ピクトグラム，HTML) プログラミング
11月	
12月	
1月	

(2) 担当教員 (対象生徒 240名)

授業担当者：福島 (情報), 西田 (地歴), 藤本 (英語), 西本^啓 (英語), 前川 (理科), 津谷 (理科), 大前 (理科), 鳴美 (実習助手)

探究担当者：西田 (地歴), 藤本 (英語), 西本^啓 (英語), 脇本 (国語), 古結 (理科), 棟安 (地歴), 猪熊 (国語), 上垣 (数学), 泉 (保健体育), 植村 (芸術), 鳴美 (実習助手), 尾ノ井 (実習助手)

集中講座担当者は、主担当として5人班を4つ担当し、副担当として同クラスの4班を担当した。指導者というよりもファシリテーターとして、生徒の探究活動を支援した。

(3) 概要

DS 探究は、第2学年に実施する DR 探究・研究で行う探究活動のための準備講座である。

1年普通科生徒 240名に対して、以下の担当教員で授業を実施した。DS 探究2単位のうち、時間割内にある1単位を通常講座として、主に情報分野を扱った。特定期間の実施分である1単位を集中講座として、主に探究的な学習の分野を扱った。長期休業期間などを利用し、普通科6クラスを同一時間帯で、文理問わず教員を配置して、授業を実施した。

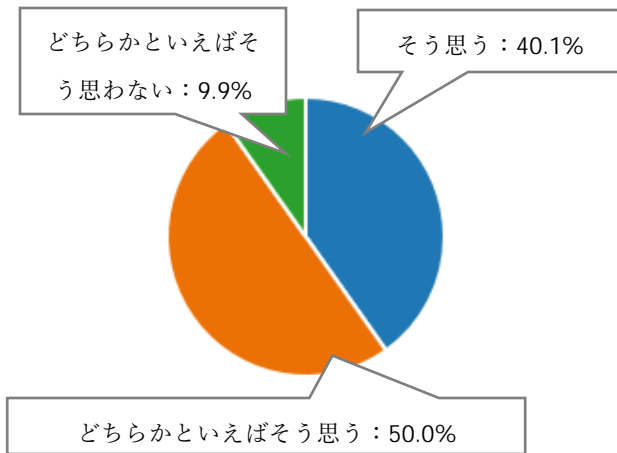
- ・前期は、「西松屋売上向上プラン」を通して、探究サイクルを経験させる。
 - ・PPDAC サイクル
 - ・提供されたデータの分析
 - ・分析をするために必要なオープンデータの探し方、整理・整形の方法、グラフの作成方法
 - ・先行研究の探し方
 - ・研究倫理, 情報倫理 (著作権, 引用方法, 個人情報, 生命倫理)
 - ・探究計画書の作成
 - ・ワールドカフェ形式での情報交換
 - ・スライド作成
 - ・口頭発表と評価 (自己評価と他者評価と教員評価の比較)
- ・後期は、2年生で取り組む、自己の興味関心に基づくテーマでの探究活動の実施に向けて、動機づけを行う講義を実施する。
 - ・「Spring-8」の見学 (1年生全クラス)
 - ・探究活動の実践例の動画を視聴させて具体的に伝える。
 - ・講義「批判的思考力について」
 - ・講義「生成 AI について①・②」
 - ・2年生発表会見学に向けて、当日に興味のある発表を聞き、積極的な質疑ができるよう事前自動を行う。HR 担任を通じて事前指導ができたことが大きな成果である。

評価・検証

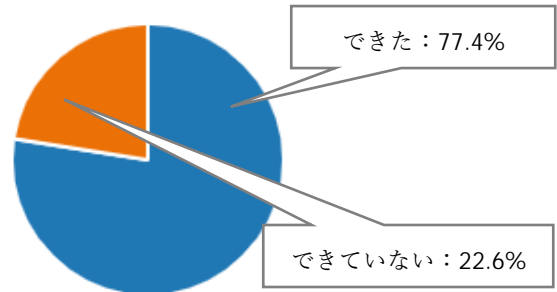
【事後アンケート結果より】

I. 【前期】西松屋売上向上プラン（普通科 240 名）

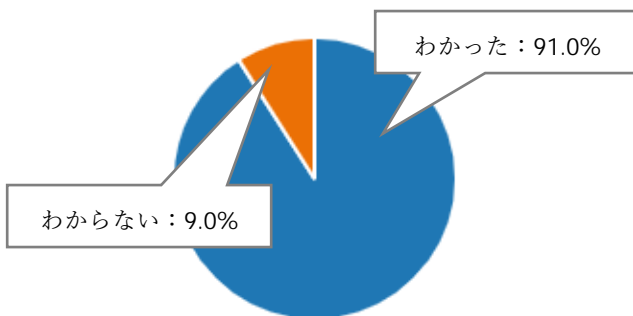
①積極的に取り組めたか



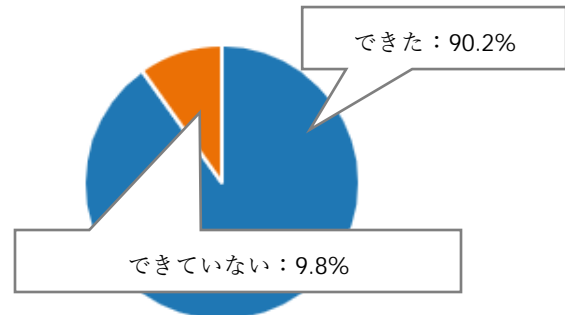
②先行研究を自分で探せたか



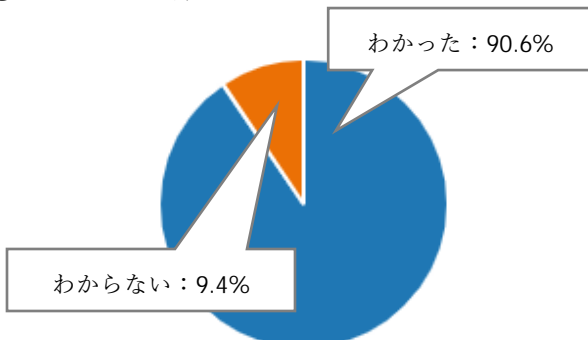
③「リサーチクエスチョン」の意味がわかったか



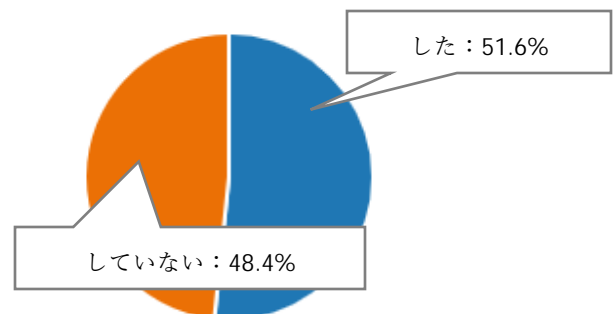
④引用文献・参考文献の表記の仕方



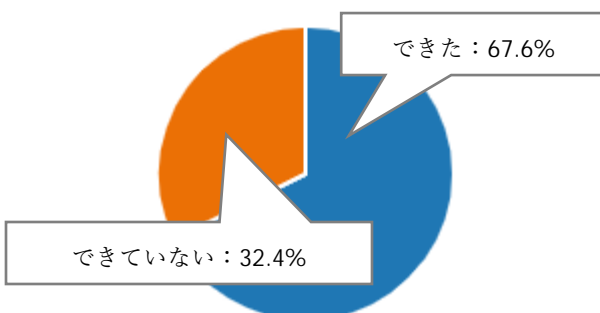
⑤オープンデータの探し方



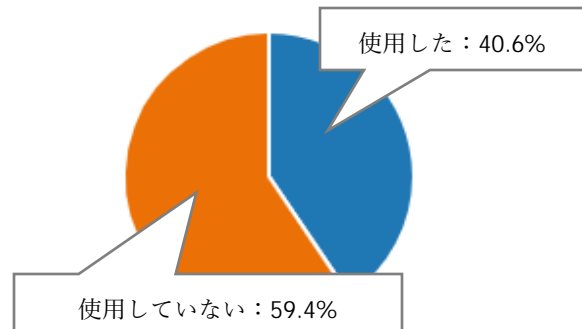
⑥オープンデータを自分でダウンロードしたか



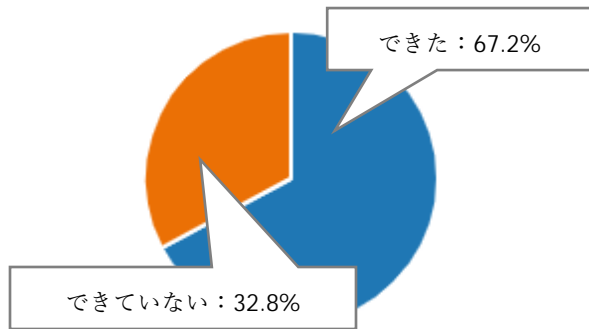
⑦データの整理・整型を経験できたか



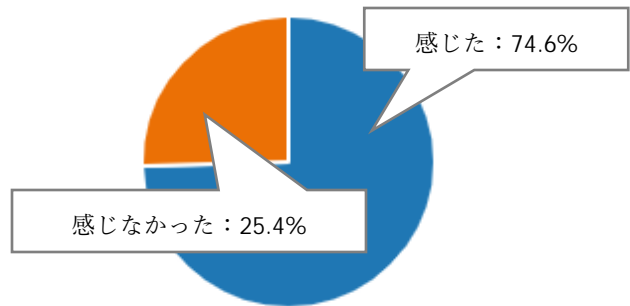
⑧データ分析でExcelの関数を使用したか



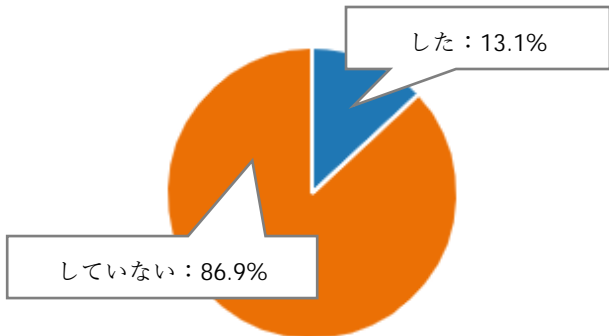
⑨自分でグラフを作成する経験はできたか



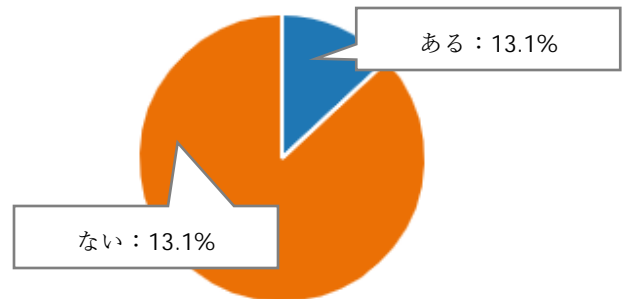
⑩データ分析の過程は楽しい・面白いと感じたか



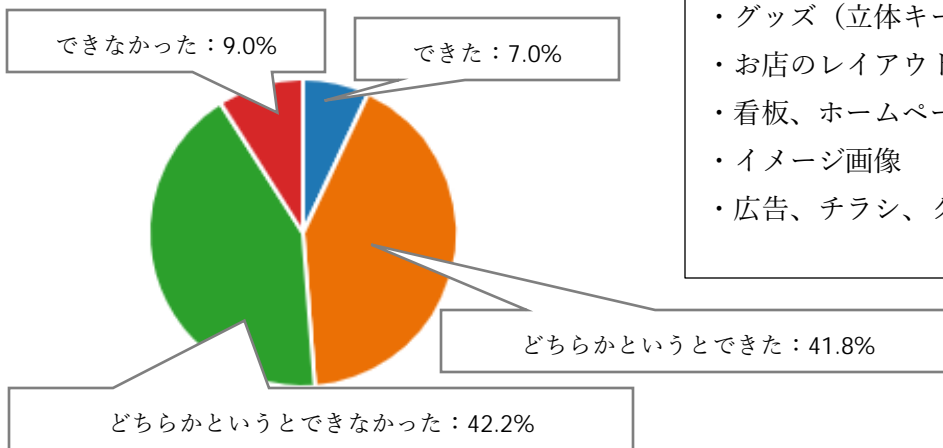
⑪フィールドワークをしたか



⑫自分たちの班で、新たに試作したものはあるか



⑬担当の先生と積極的な関わりができたか



【試作物の内容例】

- ・ガチャガチャのデザイン
- ・公式 LINE の内容
- ・グッズ（立体キーホルダー）のデザイン
- ・お店のレイアウト
- ・看板、ホームページ
- ・イメージ画像
- ・広告、チラシ、クーポン

⑭探究活動を経験してみてよかったこと（Copilot のまとめ 1-3 組）

探究活動を通じて、次のようなスキルや経験が得られたようです。

1. **データ解析力:** データを集めて分析し、課題を解決するための手法を見つけ出す力が身についた。
2. **プレゼンテーションスキル:** 発表力が向上し、質問に答える経験も積んだ。
3. **チーム協力:** 班のメンバーと協力して課題を解決する力が養われた。
4. **批判的思考:** 批判的にデータを解析し、異なる視点を持つことの大切さが学べた。
5. **技術スキル:** Excelを使ってグラフを作成する技術が身についた。
6. **問題発見・解決力:** データから課題を発見し、それに対する解決策を考える力がついた。
7. **コミュニケーション力:** 自分の意見を伝え、他者の意見を理解し、協力して作業を進める力が向上した。

データを用いた探究活動を通して多くのスキルが習得できたことが感じ取れます。協力し合い、新しい発見を楽しんだり、課題解決に向けて努力する過程が特に印象的です。

プレゼンテーションの改善点や楽しさ

1. **理解力と満足感:** グラフ作成で期待していた正の相関関係を発見し、大きな喜びと達成感を感じた。
2. **他者からの評価:** プレゼン力がまだ改善の余地があると感じた。次回のプレゼンでは、聴衆の目を見て話すことを目指したい。
3. **新しい視点の吸収:** 班のメンバーから新しい視点や意見を得ることで、より深い理解が得られた。
4. **データの面白さ:** 多くのデータを集めて分析する過程で、将来的な貢献の可能性に気づき、さらに努力しようと思った。
5. **問いの立て方:** 与えられたデータを分析し、関係性を見つけ出して問いを立てる能力が向上した。
6. **対話の重要性:** 班のみんなと積極的に対話し、考えを共有することで、思いついたことをわかりやすく言語化する訓練になった。

まとめ

探究活動を通じて、データ解析やプレゼンテーション、チームワークなど多くのスキルが向上し、新しい視点や理解が深まったことが伝わってくる。今後のプレゼンテーションやデータ解析に対する自信と意欲も感じられ、とても前向きな経験となったようですね。

⑮探究活動を経験してみて大変だったこと (Copilot のまとめ 1-3 組)

探求活動の中で直面した困難と学びがよく伝わってきた。ここにいくつかのポイントをまとめたよ：

1. **データ収集の難しさ:** 企業データの不足や信ぴょう性のあるデータを見つけることが困難だった。特にオープンデータが少ないため、データの取得が大変。
2. **フィールドワークの課題:** フィールドワークの計画や実施に時間と労力がかかった。アポ取りや訪問先の確保に苦労。
3. **先行研究の不足:** 自分たちのテーマに関連する先行研究を見つけるのが難しく、データや情報の収集に苦労。
4. **チームワークの調整:** 各メンバーのスケジュール調整が難しく、全員が揃う時間が少ないため、意思疎通に苦労した。
5. **分析と仮説立て:** データの分析や信ぴょう性のある仮説を立てることが難しいと感じた。データの分析に時間がかかり、正しい結論にたどり着くのが難しかった。
6. **リサーチクエスションの設定:** リサーチクエスションを具体的に設定することが難しく、探求活動の方向性を見失うことがあった。

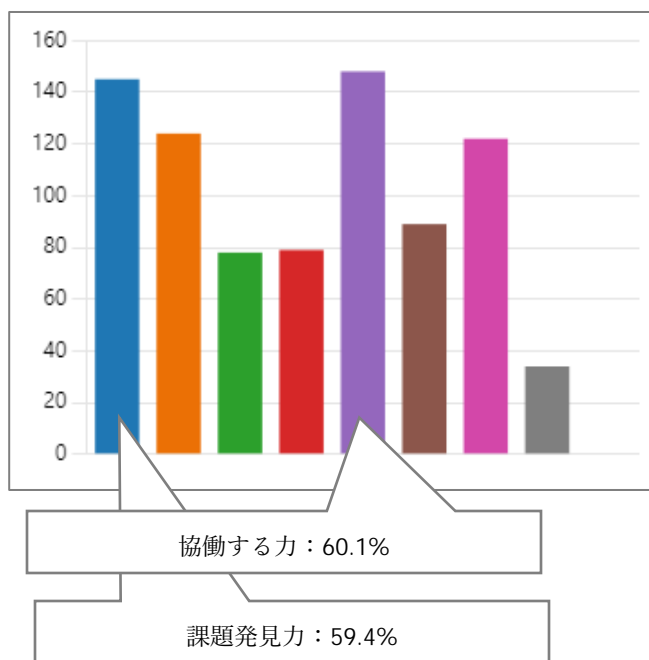
こうした経験を通じて、多くのスキルや知識を身につけたことがわかるよ。次回は今回の学びを活かして、さらに効果的な探求活動ができるようになるはず。素晴らしい努力、お疲れ様！

なるほど、大変だったことがたくさんあったんですね。要約すると：

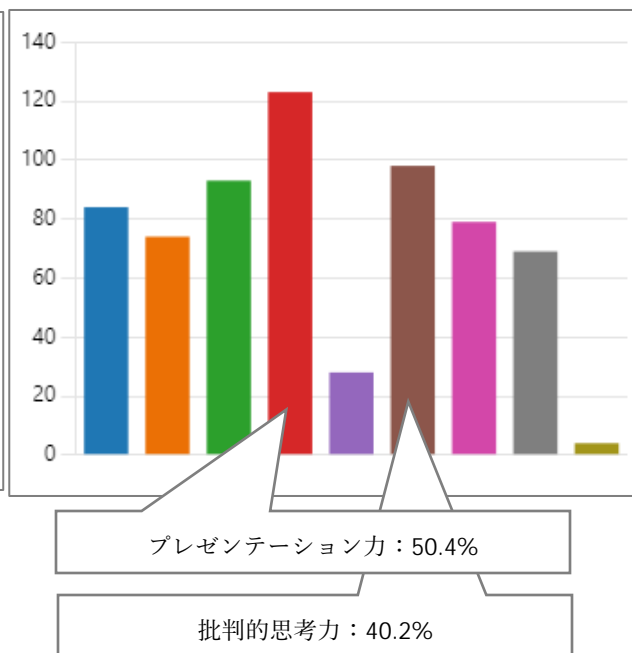
1. 時間の確保: 部活や習い事、課題が多くて時間を確保するのが難しかった。
2. データ収集: オープンデータが少なく、信頼性のあるデータを見つけるのが大変だった。
3. 先行研究: 先行研究を見つけることが難しく、リサーチクエスチョンを設定するのも一苦労。
4. 役割分担とチームワーク: 役割分担がうまくいかず、意見の食い違いや認識の違いがあった。
5. スライド作成: スライドやWordの作成、データの可視化が難しかった。
6. 分析方法: 単回帰分析や相関関係の示し方に悩んだ。
7. 提案の論理性: 提案の論理性や結論を導くことが難しかった。
8. 計画的な取り組み: 計画的に取り組むことができず、締め切りギリギリになってしまった。

これらを乗り越えた経験は、今後のプロジェクトや研究活動に必ず活かせるでしょう。大変な中で得た学びやスキルは、きっと貴重な財産になりますね。

⑩探究活動を経験して身についたと感じる力
(複数選択)



⑪探究活動を経験して苦手であると感じる力
(複数選択)



取り組んだ内容の効果について、項目別にアンケート調査を実施した。身につけてほしい力として、事前（6月，7月，9月）に繰り返し伝えた項目である。画一的なテーマを一方向的に提示し、探究の型を経験させることを目的として実施しているため、内発的動機に基づくテーマ設定ではない。そのためモチベーションが上がらない、楽しいと感じない生徒が一定数存在してしまうことは否めない。ただ、課題発見には大変な時間を要するため、この形式を取ってきた。型の修得については一定の成果があったことがアンケート結果からわかる。今後は、内発的動機に基づいた課題発見をすることにも注力して指導方法を改善したい。

後期は、2年生での探究活動に向けて普通科・国際理学科合同での集中講座を複数回実施しているため、アンケート結果は1年生全体の結果のものを含む。

II. 【後期】2年生の探究活動に向けての動機付け

(1) 10月集中講座：「Q-1 ～U-18 が未来を変える ★ 研究発表 SHOW～」(朝日放送テレビ)を視聴して探究活動を学ぶ(普通科のみ)

大講義室のスクリーンで、TVerの当番組を再生して視聴させた。視聴する際に意識するポイントとして、「どのように問いを見つけているのか」、「なぜ探究活動が重視されていると思うか」、「進路とのつながり」について考えながら視聴するよう事前に伝えた。

【視聴前に生徒に伝えた内容】ワークシートにメモを取らせながら視聴させた

- ・凄いと感じたこと
- ・参考にしたいこと
- ・疑問に感じたこと(自分だったらこれも調べたい)
- ・データの取り方
- ・仮説にたどり着くまでの過程でどのようなことをしているか
先行研究に基づく実験、予備実験、基礎実験、データ収集、何を可視化しているか、そのための工夫
- ・オープンデータをどのように活用しているか
- ・サイクルを回すポイント
- ・各学校のチームが、自分たちの探究内容を批判的・客観的に見ていると感じた点
- ・自分たちの西松屋のスライドの作り方と比較する
- ・主体的であると感じる点
- ・独自モデルの作成
- ・シミュレーションの利点
- ・質疑応答の内容、質問に答えるための準備量

【事後アンケートより、視聴した感想の例】

- ・身近なところからアイデアを出すということの重要性がよくわかった。スライドが見やすく参考にしたいと思った。
- ・仮説を立てて実験のために自分たちでモデルを作っているのがすごいと思った。
- ・探究のサイクルができていると感じた。自分たちの課題も分かって理解し、次につなげようとしているのが凄い。質疑応答の答えも予測していたのが良かった。
- ・一つのデータだけでなく、幾つものデータを客観的に判断している点が素晴らしいと思った。ジオラマを作成していて、これから自分たちも必要に応じて作っていきたい。
- ・何度も全滅してもあきらめずに自分たちでえさの配合を探しだしていたのがすごいと思った。さらに、今回の研究で探求したことがゴールになっているのではなく今後の展望について、研究をいかして調べたいことがたくさん挙げられていることがすごいと思った。初めに先行研究通りに飼育してみた後、飼育できないことに気づいて自分たちで研究を進めていこうとテーマを決めていたことが、すごく先行研究に基づいていていいと思った。
- ・身近な問題を難しい数式におきかえるという発想が面白いなと感じました。
- ・受動的な学習ではなく能動的な学習が大切というのに共感した。企業からの商品紹介の依頼を通じて利用者の負担を減らすという柔軟な発想が素晴らしいと思った。
- ・「やらされない学びを作る」という強い意志を感じた。AIも間違えることがあるということを示す、デイリーミッションを作って広告費を企業から貰って使用者の経済的負担を軽くするなど、質問への返

しが素晴らしかった。

・与えられたものを覚える、理解することは知識をつけるうえでももちろん大切だと思うが、過去の人たちが導き出したものを吸収するだけでは、世界にまだまだ広がる解き明かされていないことや発明されていないことがそのままになってしまうから。私たちが日ごろからしてきた「暗記」「計算」などは AI でもできるようになったが、日常生活の中で身の回りの出来事に「？」を見つけ出すのは人間である私たちにしかできないと思うから。

【まとめ】

テレビ番組を教材としてお借りする形であるが、トップクラスの探究活動内容を効果的に見せてもらうことで、探究活動を経験したことがない 1 年生への動機付けをする際に力を貸していただいている。生徒がメモを取る様子や、感想文からも一定の効果があると感じている。

(2) 11月・1月集中講座：講義「生成 AI とは①・②」(1年生全体)

現在は授業で生成 AI を使用させていない。生成 AI が日ごとに深化し、生活の中に溶け込んでいく中、事前指導だけでも実施したいという思いで準備し、今年度実現できたことは大きな成果である。

まず外部講師から講義をいただき、教員も学びたいという思いで講師を探していたが、なかなか引き受けてくださる方が見つからない状況があった。結果として、立正大学データサイエンス学部の渡辺美智子先生からご紹介いただいた、株式会社エボルブ Chief Assemblage Officer, 国立大学法人 大阪教育大学 産官学イノベーション共創センター 理数情報教育系 特任准教授である安松 健 様と出会うことができ、初回の講義は本校教員が実施することとなった。初回の講義までにオンラインでの複数回の打ち合わせを実施していただいた。

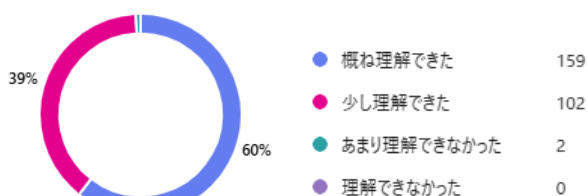
初回(11月)の講義内容は、生成 AI の仕組み、使用方法(実演)、注意事項(ハルシネーション、著作権、エコチェーン、フィルターバブル等)について扱った。「教わる対象」ではなく、「アイデアをもらおう相談相手」として接するよう意識づけを行った。特に「兵庫県立姫路西高等学校のイメージ画像を生成して」というプロンプトで生成された画像を提示したところ、非常に分かりやすい違和感があり、生成 AI は正解のみを答えるわけではないということが分かりやすく伝わった。

2回目(1月)は、安松様に来校いただき 1 年生全体に向けて「生成 AI との対話」について講義をしていただいた。初回の授業で注意点を強調していたため、向き合い方について慎重になりすぎていた部分が、2回目の講義で距離が近づいたような印象があった。この2回の講義をこの順番で実施することに効果があると感じた。

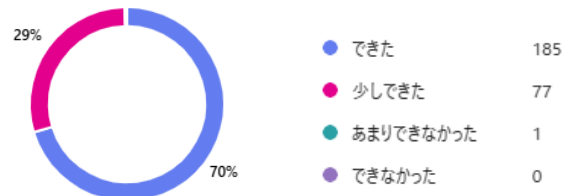
【事後アンケートより】

<241121 DS 研究・探究集中講座 生成 AI とは(n=263)>

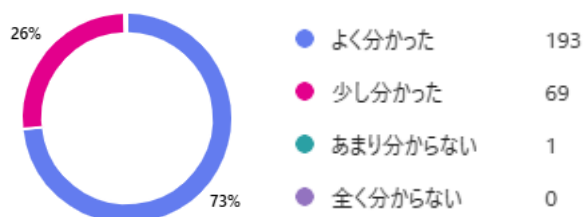
①生成 AI の仕組みについて、理解ができたか。



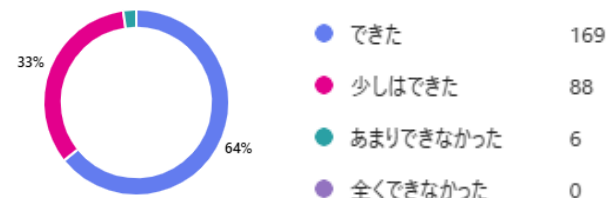
②生成 AI との付き合い方に心づもりができたか。



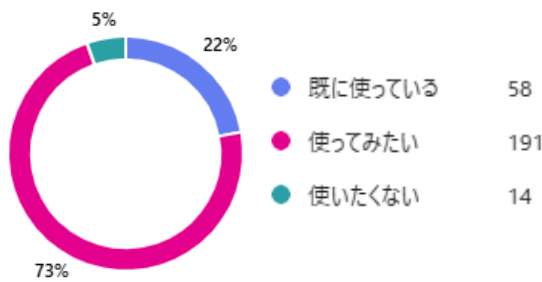
③生成 AI が得意なこと・苦手なことが分かったか



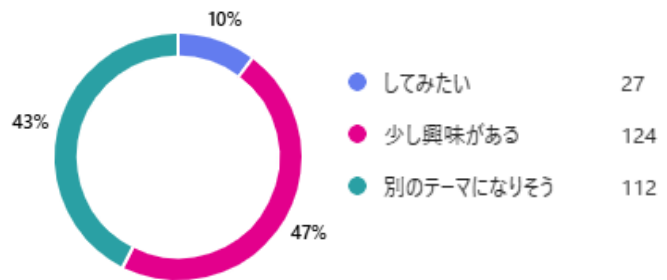
④生成 AI を使用する際の注意事項は理解できたか
(ハルシネーション、個人情報、著作権、保護者承諾など)



⑤生成 AI を使ってみたくと思ったか



⑥ 2年生の探究活動で、「生成 AI」（深層学習・機械学習なども含む）をテーマにした活動をしてみたいか



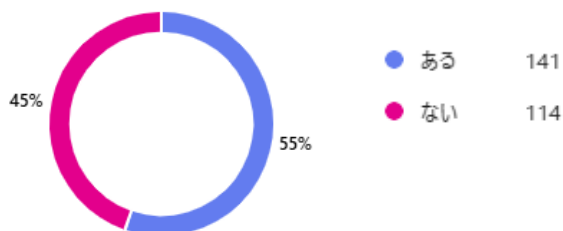
⑦「生成 AI」についての集中講座を受けた感想や振り返り、生成 AI との今後の向き合い方について。

【生徒感想の一例】

- ・非常に便利なものだけれど、とても怖いものであると今回分かったので、今後使っていく場合はしっかりと注意事項を確認してから使いたい。気軽に AI に触れることができるからこそ危険性を把握しておくべきだと思った。
- ・AI はとても複雑な仕組みをしているなと思った これから疑問に思ったことを AI に質問してみたいと思った AI の仕組みを知ってとても驚いた 個人情報を入力してはいいと思ったことはなかったが、入力してはいけないとは思ったことがなかったなので、気を付けようと思った。
- ・生成 AI の苦手なこと（聞いた通りの回答、正確な情報、倫理的な判断）を考慮しながら、また、個人情報を入力しない、信じすぎないなどの注意点をしっかり守ったうえで今後使う際は使っていきたい。正確な情報が必ず帰ってくるとは限らないので、自分の思考プロセスの一環として使いたいと思う。

<250124 DS 研究・探究集中講座 生成 AI についての講義（安松先生）（n=259）>

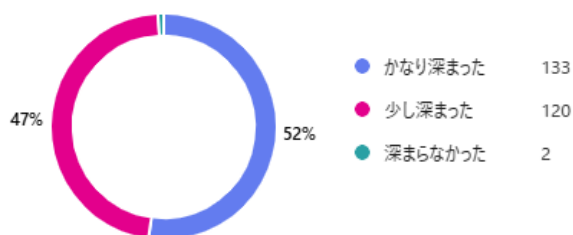
①本日の講義を受けて、生成 AI に対するイメージに変化はあったか。



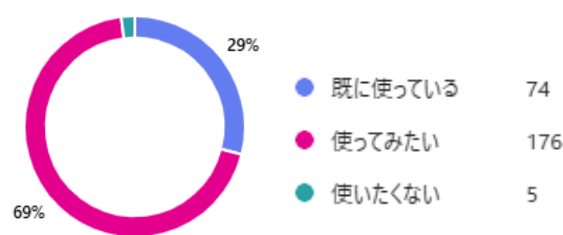
②「ある」と回答した場合は、どのように変化があったか。

- ・生成 AI は情報を聞くのではなく、ともに情報を創造するために使用するべきである。
- ・生成 AI は若い人ほど苦手であるということに気づかされた。AI か人間かといった極端な考え方でなく、AI も私たち人間の発展における道具と位置付ける。生成 AI で答えを調べようとする姿勢は論外だと気付かされた。
- ・こちらの問いかけ方で、AI 側の返答のクオリティが変わることに驚いた。
- ・質問の仕方が肝心だと感じました。
- ・生成 AI は答えではない。探すのではなく作る。
- ・生成 AI は今までは AI にある膨大な知識の中から自分の問に対して適切な答えを探して教えてくれるものと考えていたけど、今回のことより生成 AI を使って会話をするように答えを作っていくものだと変わりました。
- ・AI に答えを聞くのは論外、一緒に創る事が大切とわかった。
- ・ブラウザを変えたら違う答えが返ってくるのを知りました。
- ・生成 AI が自分たちの思考の手助けをするものだという考え方が深く印象に残りました。

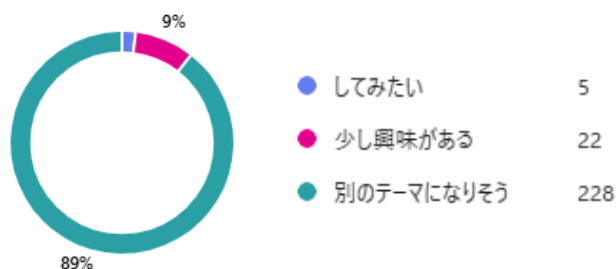
③生成 AI の使い方について、理解が深まったか



④生成 AI を使ってみようと思ったか



⑤ 2年生の探究活動で、「生成 AI」（深層学習・機械学習なども含む）をテーマにした活動をしてみたいか



⑥本日の講義を受けての感想

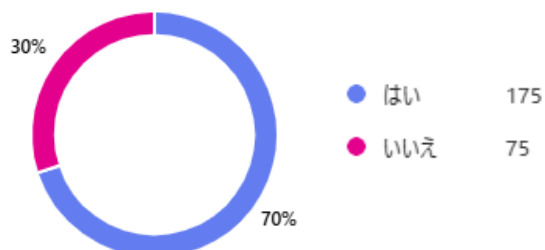
- ・ AI の台頭によって人間の仕事がなくなるのではなく、人間の能力が拡張されるということに納得した。答えは調べるものでなく自分で創造するものだというように認識が改まった。生成 AI をうまく活用し、役立てていきたい。
- ・ 生成 AI はこれまで私たちの使っていたグーグルなどとは全く違っており役割が「創る」ということであるとわかりました。生成 AI は自分が少しでも表現を変えたり web サイトが違ったりするだけで帰ってくる答えに変化があったりして奥が深いと思いました。AI に対してはあまりよくないイメージがあったけれど今回のようにうまく活用することにより自分をもっと知る機会にもなると知ったので将来 AI を上手に利用し活かすことのできる能力を身に着けたいと思いました。
- ・ 生成 AI の使い方によって、生成 AI から得られるものの質が大きく変わると感じました。生成 AI に答えを求めるような使い方はしないように注意したいと思います。
- ・ これからは探すのではなく作る時代である。AI を使う側の言語能力も必要だ。生成 AI の答えをうのみにするのではなくそれを踏まえて自分で考える。

【まとめ】

生成 AI の役割を理解したことで、「これからは探すのではなく作る時代である」という感想が出てきた点について、探究学習の在り方についてとも通じるものがあると実感した。生徒たちにとって人生で最初の生成 AI の講義の内容について、これまでかなり慎重になっていたが安松先生からご指導をいただけたお陰で、生徒が生成 AI と向き合う入り口とし最良の結果になったと実感する。次は生徒が実際に使う段階に入るにあたり、研究を重ねていきたい。

(3) 2年生課題研究の見学・質問・評価（1年生全体）

発表を聞いて（口頭で）質問ができたか(n=250)



発表会（1-3時間目）同日の4時間目に個人で、学部・学科・研究室まで調べさせ、続きとして関連分野に関する書籍や文献を読み、背景知識を深めることを促した。

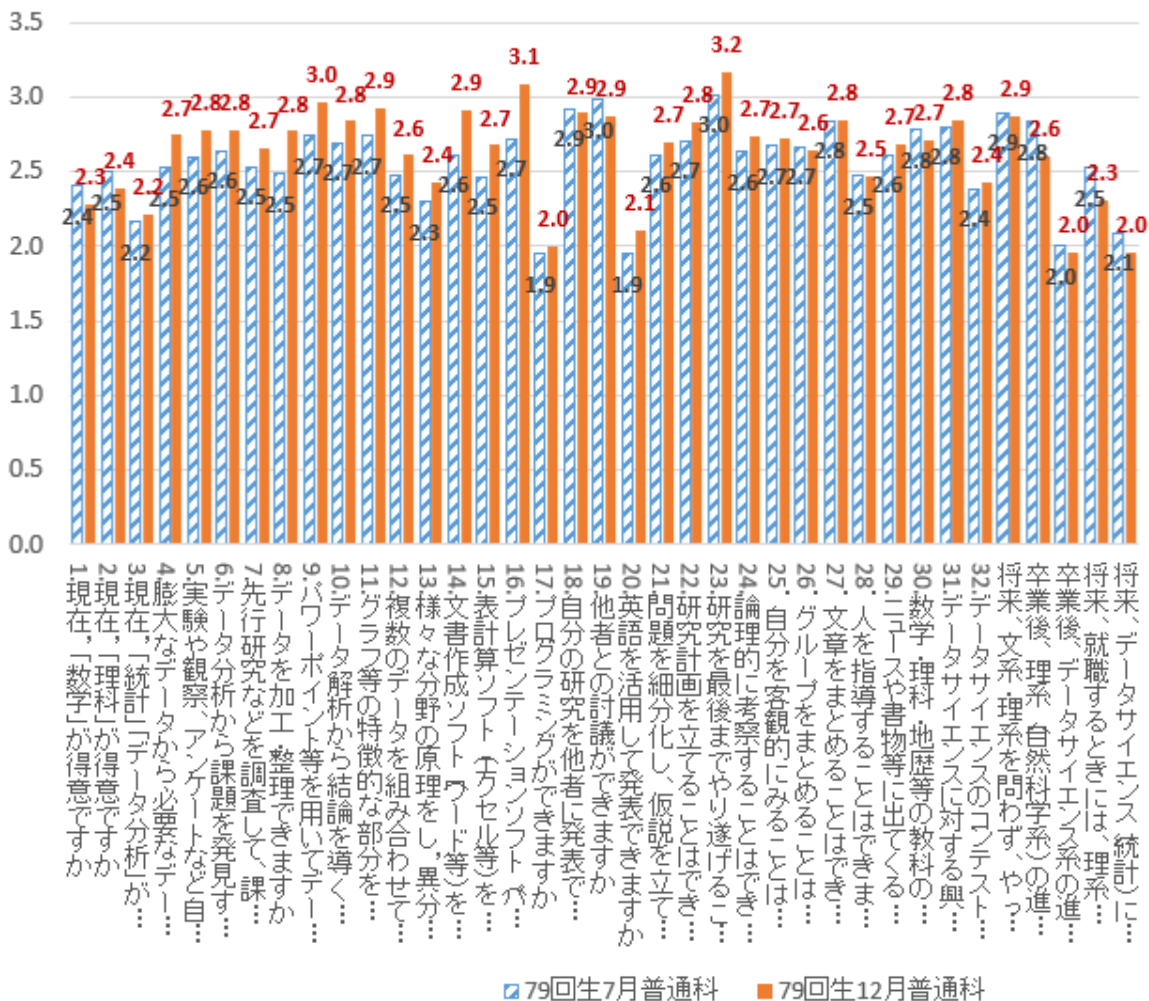
【令和7年2月13日時点の探究活動希望分野】

240名中138名(57.5%)が自然科学分野を希望している。それ以外の分野においても、信頼できるデータを探し、統計的手法を用いてエビデンスをもとにした客観的な分析・考察をした上で自分たちの提案ができるよう指導していきたい。

行ラベル	人数
⊕その他(スポーツ科学)	20
⊕その他(芸術)	8
⊕自然科学(医学)	21
⊕自然科学(栄養学)	17
⊕自然科学(化学)	24
⊕自然科学(工学)	28
⊕自然科学(情報)	5
⊕自然科学(数学)	3
⊕自然科学(生物)	15
⊕自然科学(地質学)	4
⊕自然科学(天文学)	4
⊕自然科学(農学)	1
⊕自然科学(物理)	16
⊕社会科学(教育学)	4
⊕社会科学(経済学)	13
⊕社会科学(社会学)	18
⊕人文科学(心理学)	19
⊕人文科学(文学)	8
⊕人文科学(歴史学)	5
⊕地学(気象学)	6
⊕(空白)	1
総計	240

23.研究を最後までやり遂げる(12月 3.2), 16.プレゼンテーションソフトの活用(12月 3.1), 9.パワーポイント等を用いてデータを人に伝わりやすいスタイルに可視化できるか(12月 3.0)については高い数値が出ている。概ねの項目でポイントが上昇している。項目1, 2, 3の値が下降しているのは、授業内容の難易度が上がってきたことが影響していると考えられる。ポイントが低い項目を意識して、2年生での指導を工夫したい。

79回生普通科 7月12月 SSHアンケート結果



データサイエンス研究（1年国際理学科）

目的・仮説

目的・仮説とともに、データサイエンス探究（以後、DS 探究）の記載内容と同じである（22 ページ参照）。なお、DS 探究との相違点については、下記の研究内容・方法の（4）で述べる。

研究内容・方法

(1) 概要

データサイエンス研究（以後、DS 研究）は、1年国際理学科の生徒全員が履修する科目であり、4単位で実施する。データサイエンスの基礎・基本を学び、2年に実施する探究活動のための準備講座である。また、1期の中間評価を受け、実験・観察等の基本的な知識や技術の習得や実験・観察等を通してデータを取り分析する力の育成、自然科学への興味関心の向上にも努めた。

(2) 教育課程上の位置づけ

DS を基盤とした課題研究を通して、数理科学分野および情報分野を土台として、自ら発見した課題を解決するための研究に取り組む。教科の枠を超えた授業計画で取り組むことにより、学習活動を効果的に行うことを可能にすると考え。1年国際理学科では、以下に示す教科・科目を代替した学校設定科目を設定する。

学科	開設する教科・科目等		代替する教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
国際理学科	DS 研究	4	情報 I	1	第 1 学年
			理数探究	1	
			総合的な探究の時間	2	

(3) DS 探究との相違点

DS 研究は、DS 探究と比べ単位数が多く、以下の4点に違いがある。

- ① 普通科よりも外部の専門家や大学企業等との連携を強化する。今年度の取組の詳細については、「(5)内容・方法」に示した通り。
- ② 普通科よりも高度な分析手法（重回帰分析など）を学習させる。
- ③ メタ認知育成講座として、生徒自身がルーブリックを作成する過程を経験し議論させることで、ルーブリックの必要性やその構造を理解させる。また、その学びを経て、課題研究の内容やスライドの表現力、プレゼンテーションに対して自己評価および他者評価をさせ、フィードバックされた結果について議論させることで、研究内容の深化やメタ認知力の育成を図る。
- ④ 2年次に行う英語による課題研究発表に向けて、1年次で「英語プレゼンテーション講座」を実施する。

(4) 担当教員

授業担当者	福島（情報）、熊谷（理科）、西本啓（英語）、鳴美（実習助手）、尾ノ井（実習助手）
探究担当者	澤原（国語）、藏岡（数学）、平野（英語）、津谷（理科）

(5) 内容・方法

4 単位のうち、2 単位を通常講座として実施し、残り 2 単位は特定期間を実施した。うち 1 単位は京都大学研修として夏季休業中に実施し、残り 1 単位は、毎月の集中講座や発表会、企業見学等として実施した。

<p>通常講座 (2 単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・メタ認知育成講座 ・情報モラル ・オープンデータの活用方法 ・プレゼンテーション ・基礎実験講座 I ～ III ・プログラミング ・回帰分析 (単回帰分析・重回帰分析) ・DS の基礎基本の学習 ・情報機器の技能習得 ・データ解析および演習 ・情報デザイン ・標準化 ・次年度の研究グループ編成 ・英語活用能力講座 <p style="text-align: right;">など</p>
<p>京都大学研修 (1 単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・特別講義「自然科学とデータサイエンス」(宇都宮大学・田村傑教授) ・事前指導 (京都大学の学生を TA とした研究助言指導) ・研究発表会 ・オープンハイスクールでの発表 ・統計データ分析コンペティションに向けた論文作成 ・事後指導およびアンケート <p style="text-align: right;">など</p>
<p>集中講座 (1 単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・川崎重工業株式会社西神戸工場研修 ・特別講義「生成 AI を活用する」(大阪教育大学・安松健特任教授) ・特別講義「研究倫理審査について」(京都大学・久富望助教) ・2 年課題研究発表会 (聴講) ・英語プレゼンテーション発表会 ・サイエンスフェア in 兵庫 (聴講) ・SSH 成果発表会 (聴講) ・三木防災公園研修 ・SPring-8 実習 ・大阪大学基礎実験講座および先端技術施設研修 (大阪大学・丸太章博教授, 有川安信准教授) <p style="text-align: right;">など</p>

京都大学研修については 60 ページに詳細を示す。また、今年度からの新たな取組を以下に示す。

川崎重工業株式会社西神戸工場研修

川崎重工業株式会社西神戸工場において、最先端のロボット技術に触れ、自然科学への興味関心を深めるとともに、ロボットの作業効率についてのワークショップを通して論理的思考力や創造的な発想力の育成を図った。

大阪大学基礎実験講座および先端技術施設研修 (3 月実施予定)

大阪大学において、光ファイバー等を用いた実験講座および核融合実験施設の見学を行う。高校では行えない実験や先端施設に触れることで、自然科学の興味関心を深め、高校での学びがどのような学問や研究に接続されるのかを考える。

評価・検証

(1) SSH 生徒アンケートを用いた評価・検証

令和4～6年度に実施したSSHアンケート（12月実施）において、肯定的な回答を示した割合を年度比較することで、中間評価以降のDS研究の評価・検証を行う。以下に特徴的な結果が見られた質問項目およびその結果を示す。

（質問項目6）データ分析から課題を発見できますか？

（質問項目10）データ解析から結論を導くことができますか？

（質問項目13）様々な分野の原理を理解し、異分野を統合して新しいものを生み出すことはできますか？

（質問事項23）研究を最後までやり遂げることはできますか？

（質問事項25）自分を客観的に見ることはできますか？

（質問事項29）ニュースや書物等に出てくる統計データの数値に疑問を抱くことができるようになりませんか？

（質問事項30）数学・理科・地歴等の教科の授業で、疑問を持つことができるようになりませんか？

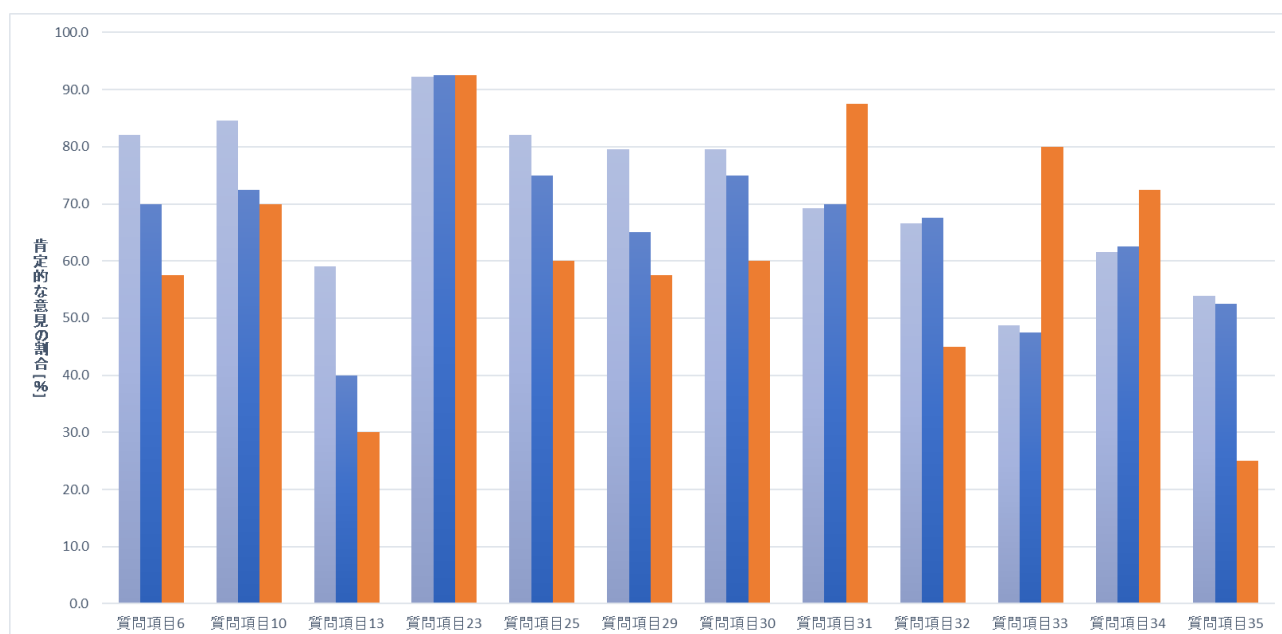
（質問事項31）データサイエンスに対する興味・関心が高まりましたか？

（質問事項32）データサイエンスのコンテストや発表会に積極的に参加し、外部に自分の研究を発信したいと思うようになりませんか？

（質問事項33）将来、文系・理系を問わず、やってみたい勉強や研究分野がありますか？

（質問事項34）卒業後、理系（自然科学系）の進路を希望しますか？

（質問事項35）卒業後、データサイエンス系の進路を希望しますか？



まず、（質問項目23）から分かるように、年度によらず高い水準で研究に取り組む姿勢があると考えられる。

次に、（質問項目31）、（質問項目33）、（質問項目34）で79回生の値が大きく上昇していることから、今年度の取組により生徒たちの自然科学分野への興味関心や進路選択への意識は大きく向上

したと考えられる。一方で、(質問項目 30) で 79 回生の値が減少していることから、興味関心はあるものの「なぜ」「どうして」という探究活動の基本となる意識を伸ばす仕掛けが必要であると考察する。これらの背景には、令和 5 年度から行っている自然科学分野に重点を置いた取組針が効果を表していると考えられる。その一方で、(質問項目 6)、(質問項目 10)、(質問項目 13)、(質問項目 29) のように、データ活用やオープンデータに触れる機会の減少を背景に、78 回生以降の値が低下していると考えられる。また、(質問項目 25) の値も減少しており、探究活動の基礎となる力の育成を行う一方で、よりよい探究活動に必要なメタ認知の育成も同時に行う必要があると考える。

(2) 新規プログラムの評価・検証

川崎重工業株式会社西神戸工場研修

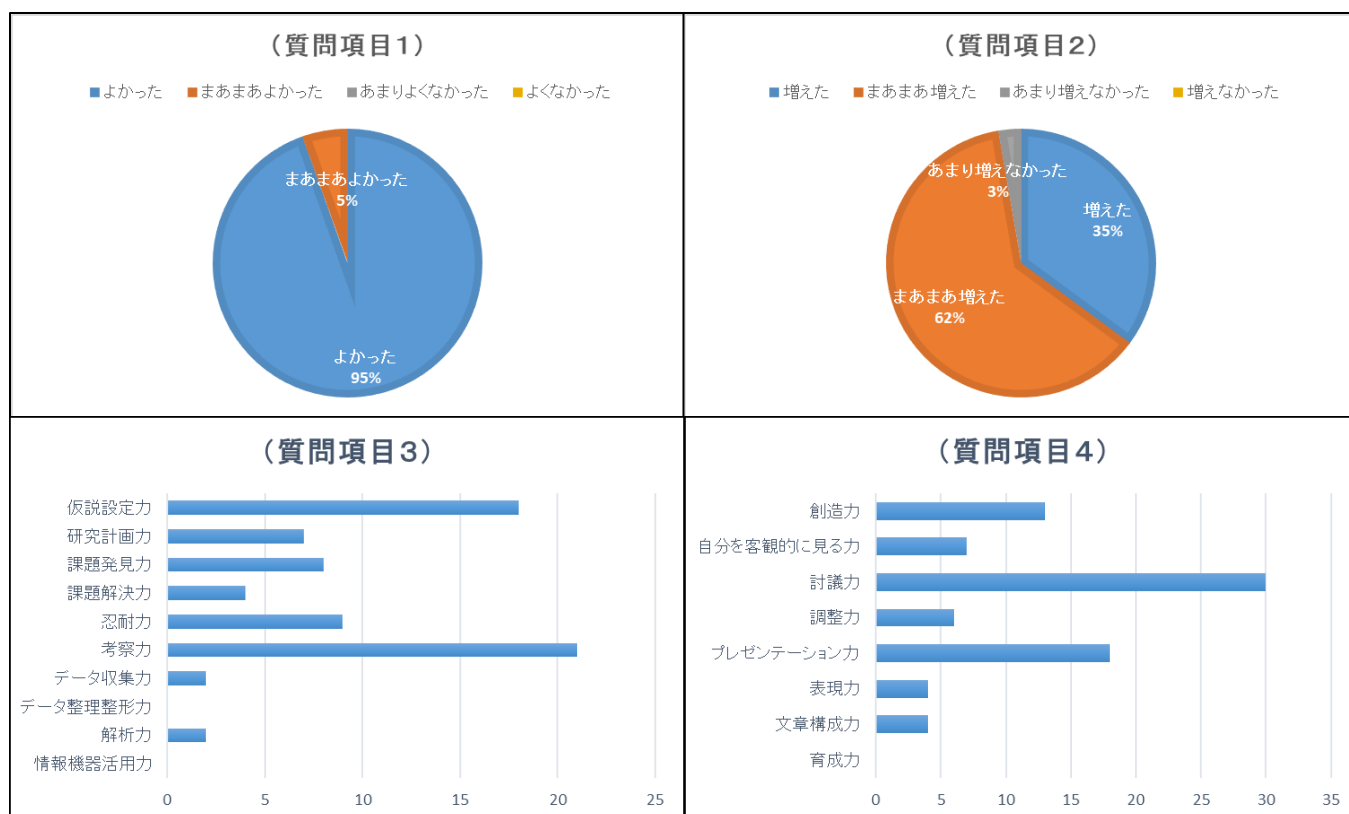
実施後に行ったアンケート結果を以下に示す。

(質問項目 1) 今回の企業研修に参加してどうでしたか？

(質問項目 2) 今回の企業研修を通して、自然科学への興味関心は増えましたか？

(質問項目 3) 「探究力」について質問します。今回の企業見学を通して、成長して身についたと感じる力をすべて選んで下さい。

(質問項目 4) 「創造力」「自己分析力」「発信力」について質問します。今回の企業見学を通して、成長して身についたと感じる力をすべて選んで下さい。



アンケート結果を検証すると、(質問項目 1) および (質問項目 2) から分かるように、生徒たちにとって充実したプログラムになったと考える。また、(質問項目 3) (質問項目 4) から分かるように、ワークショップを通して仮説設定力や考察力、創造力、討議力が育成できたと考える。

最後に、企業研修を通しての主だった生徒の感想を以下に示す。

- 日本の先端技術について触れることができ、今の先端技術に感動するとともに、機械の構造が気になりました。ロボットを実際に見れて面白かったです。
- 用途に応じたロボットに施された工夫は多くの知恵を感じるものでした。社会に貢献するために絞られた知恵の結晶であるロボットが輝いて見えました。
- たくさんの種類のロボットを見ることができてすごくおもしろかったです。また、ワークショップでも班の人と話し合い、最後に意見をまとめるのが難しかったです。満足度のいく提案ができてよかったです。
- 普段はあまり機械やロボット、AI の広告や動画を見ても興味がわきませんでした。実際に見てみて、そのすごさに驚き、いろいろな人の知恵が詰まっているものを見ることに関心を覚えました。

大阪大学基礎実験講座および先端技術施設研修

令和7年3月17日（月）に実施を計画している。評価・検証については次年度に記載する予定である。

データリサーチ探究（2年普通科）

目的・仮説

（1）目的

第1学年の「DS探究」で培った科学的素養を生かし、それぞれが設定した課題に基づいて主体的・協働的に探究を実践していく。チームメンバー全員が主体的に活動できるようにする。チーム内での対話・担当教員との対話を増やす。その際に、批判的な思考にも意識を向け、客観的な視点から問いを立て、一年間かけて取り組むべき適切な仮説を立てさせる。それらの相互作用により、教員が探究活動での指導助言において、生徒と共通認識を有して指導実践し、生徒の自己分析力を育成する。

（2）仮説

① 1年生での「西松屋売上向上プラン」の探究活動経験した上で、2年生では自分たちの興味関心に基づく分野でチーム編成を行うことで、主体的に活動させる。

課題解決に向かう上で、実験やフィールドワークを行い、自らデータを取得しそれをもとに分析することを促すことで、信頼できるデータを取得する過程を試行錯誤させ、その過程で得たデータに基づいた定量的な分析ができるようにする。

ワールドカフェ形式で、定期的に他チームとの情報交換をする機会を設けることで、多角的・客観的・批判的な視野からの意見を交換し合い、探究活動内容の深化に活かす。

9月～1月の集中講座ではチームメンバーが揃って活動できる時間を設けることで、探究の内容をより深めることができる。

② 探究活動を始める上で、テーマの背景や先行研究について調査するよう事前指導を行うことで意識付けができる。

③ 統計的データ分析手法の講座を6月までに済ませることで、実際に分析を行う際の知識・選択肢を増やすことができる。

④ 1年生に発表を見学・評価させることで、さらに意欲的に取り組む生徒が増える。

研究内容・方法

（1）年間指導計画

【集中講座】

4月	マダラートの作成，先行研究の調査，リサーチクエスチョン，テーマ決定 探究計画書の作成（1回目）
5月	探究計画書の作成（2回目），実験計画
6月	実験，観察，データ収集
7月	中間発表会（探究計画について）（ワールドカフェ形式，1年生普通科も見学・質問） 「西松屋売上向上プラン」アドバイス会（1年生普通科にアドバイスをする）
8月	フィールドワーク，実験，観察，データ収集
9月	夏季休業中の活動報告（ワールドカフェ形式） TA（神戸大学1年生）のアドバイス（地方創生分野8チーム）
10月	実験，分析，考察
11月	考察，まとめ 研究要綱・課題研究用ポスターの制作

12月	課題研究発表会 ポスター発表 59 チーム（1年生普通科が見学・質問・評価）
1月	課題研究発表会のふりかえり 課題研究のまとめ ・ポスターの修正（成果発表会 代表チーム） ・研究要綱の仕上げ ・外部コンクールに出品する作品の制作（統計グラフコンクールまたは論文）
2月	SSH 成果発表会（ステージ発表 2 チーム，ポスター発表 30 チーム）

【通常授業】

4月	標準化，t 検定，重回帰分析，クラスタリング（k-means 法），推測統計， 探究活動
5月	
6月	
7月	探究活動，Python でのグラフ作成
9月	
10月	ネットワーク，データベース，セキュリティ
11月	
12月	課題研究発表会に向けて ・発表会当日の流れの確認 ・チーム内の打ち合わせ，仕上げ
1月	デジタル
2月	

(2) 担当教員（対象生徒 239 名）

授業担当者：福島（情報），篠原（英語），大前（理科），前田（英語），宇野（地歴），得田（地歴），牛尾（理科），尾ノ井（実習助手）

探究担当者：萩原（数学），内田（理科），中山（数学），津田（保健体育），井口（国語），上田（保健体育），恋野（理科），飯貝（数学），高田（数学），篠原（英語），宇野（地歴），日浦（国語），中山（数学），石原（家庭），大野（保健体育）

（主担当として4チームずつを担当し，副担当してさらに4チームずつを担当する。）

(3) 概要

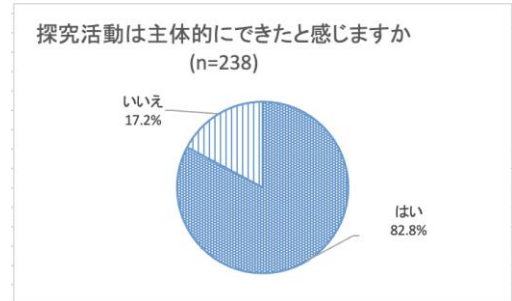
- ・自然科学分野の探究を推奨するが，可能な限り進路に結びつく自分たちの興味関心に基づいて，自由にテーマ設定をすることとする。
- ・チームを原則4人で編成する（役割分担し，フリーライダーを極力減らすため）。
- ・探究計画書を2回書かせる
（令和6年10月発行啓林館「よりよい探究活動のために 課題研究通信 Vol.3 兵庫県版」に掲載）
- ・ワールドカフェ形式で他チームとの情報交換を行う。
（令和6年10月発行啓林館「よりよい探究活動のために 課題研究通信 Vol.3 兵庫県版」に掲載）
 - 探究活動における担当の先生は，教わる対象ではなく，第三者としての意見を投げ込んでくれる対象である。
 - 批判的な意見も一旦受け止めて考える。
- ・自分たちで実験やフィールドワークをして，一次データを取得することを推奨する。
- ・チームメンバーや担当の先生とたくさん対話することを推奨する。

- ・企画推進部2年生普通科担当教員から、各担当教員に集中講座に関する事前説明をする機会を設ける。
- ・校内の課題研究発表会でポスター発表をする。校内の成果物は、ポスターと研究要綱(A4/2頁)の2点とする。外部コンクールへの出品を全チームにさせる。

評価・検証

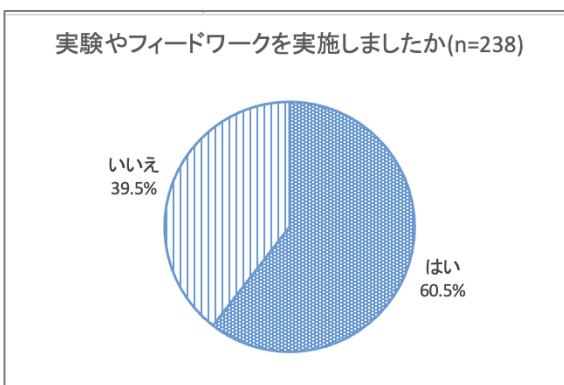
【事後アンケート結果より】

① 8割以上の生徒が、主体的に活動できたと回答している。今年度は集中講座での講義時間をできる限り減らし、班担当の教員から各教室で説明してもらい、授業時間内にチームで活動する時間を極力増やした。探究計画については、生徒が作成した「探究計画書①」を担当教員が添削し、フィードバックを行い、それをもとに「探究計画書②」を作成させた。この段階で、先行研究の絞り込み、仮説の設定、

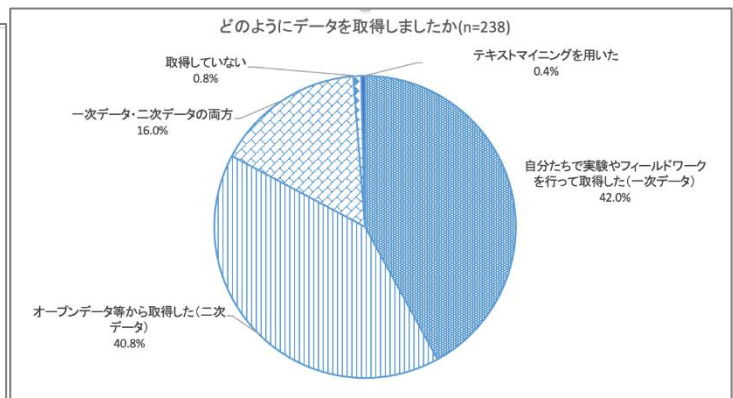


【図1】

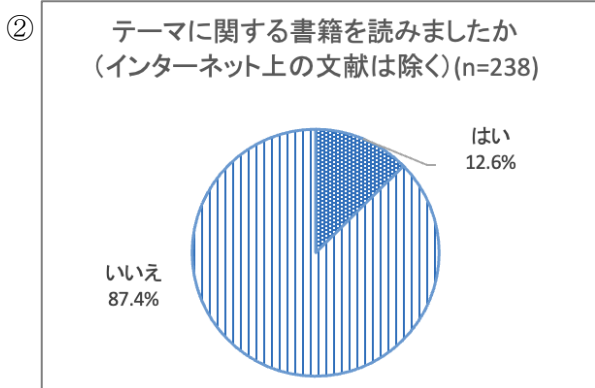
リサーチクエスションの設定、実験方法がある程度固まる。特に6月は実験内容についての計画を事前に立てさせたことで化学室・生物室・屋外・静かな部屋での音の実験等、幅広い内容で活動ができた。校内でできない実験やフィールドワークについては、夏休み等に自主的に活動していたチームがある。また、7月・9月にワールドカフェ形式で他チームとの意見交換をする機会を設けた。建設的かつ批判的な意見交換をするよう促し、各チームに持ち帰ってまとめさせフィードバックを行った。地方創生分野の班については、9月の集中講座で本校OB(大学1年生)をTAとして呼び、8つのチームにアドバイスをしてもらった。生徒たちはアドバイスを参考にして内容を深化させていっていることが、その後の集中講座や通常講座での対話から伝わった。



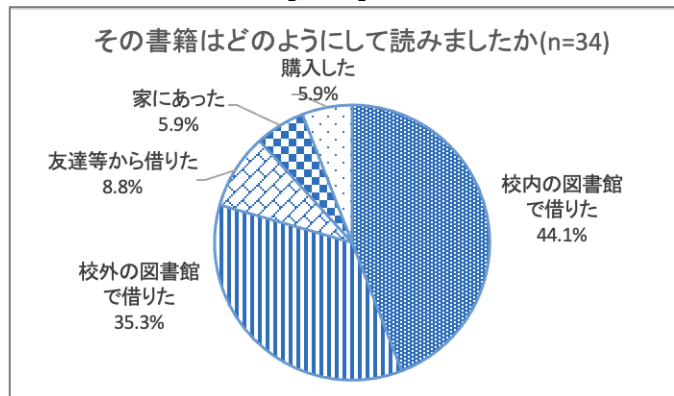
【図2】



【図3】

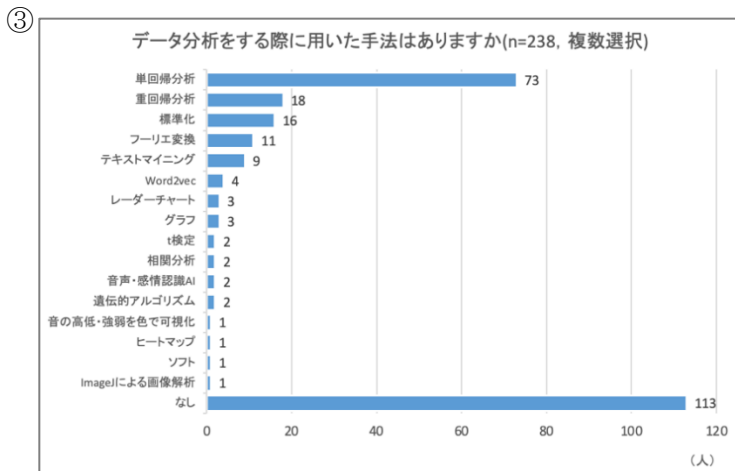


【図4】

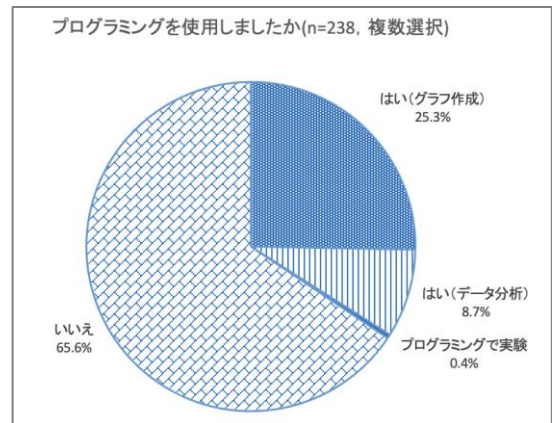


【図5】

インターネットからの情報収集がほぼ全てではないかという懸念があったが、1割強の生徒は書籍に触れていることが分かった。文献の取り寄せ方の質問が個別にあったが、自費負担となることが分かり実際には取り寄せることはなかった。



【図6】



【図7】

授業で紹介した分析手法を予想以上に使用していることが分かった。単回帰分析を用いた例が多いことについては、1年生の6月に紹介した後で「西松屋売上向上プラン」を実施してその時にも単回帰分析を活用した経験がある生徒が多いためと考えられる。ただし、相関関係・因果関係・擬似相関の分析まで考察を深めていない例が多いことについては、次年度以降の課題である。

プログラミングについては、探究活動を通して使えるようになったという割合が昨年度まで大変少なかったため、今年度は探究活動の分析のフェーズに入る時期に合わせて、9月の通常講座で「Pythonでグラフを描こう!」という内容で2時間の実習を行った。完成例と穴埋め式のPythonファイルを配布し、自力で完成させて達成感を得させる目的で実施した。結果として25.3%の生徒が探究活動でのグラフ描画を実施し、データ分析等も含めると34.4%実践で使用する結果となり、活用率は増加した。

④

【表1】令和6年度 課題研究発表会でのルーブリック評価の平均

	課題発見力	課題解決力	表現力	プレゼンテーション力
2年生他者評価の平均 (n=518)	3.6	3.5	3.5	3.3
1年生の平均 (n=846)	3.2	3.1	3.1	2.9

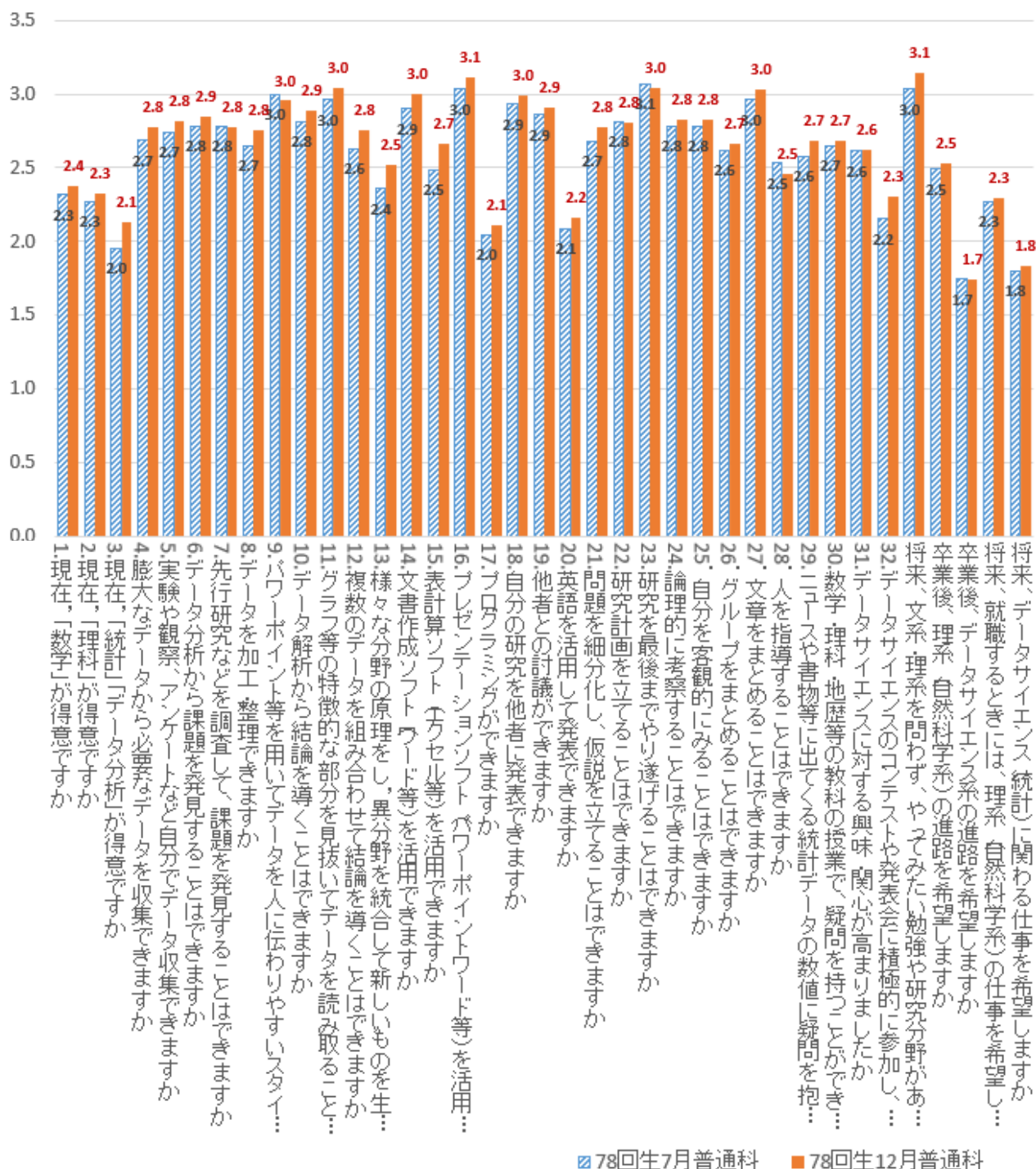
【表2】令和5年度 データ解析II発表会でのルーブリック評価の平均

	課題発見力	課題解決力	表現力	プレゼンテーション力
2年生他者評価の平均 (n=624)	3.6	3.5	3.5	3.4
1年生の平均 (n=797)	3.5	3.4	3.4	3.3

12月の課題研究発表会(ポスター発表)でのルーブリック評価の平均値である。【表1】・【表2】内の太字の行が同生徒(78回生普通科)である。いずれの項目も、1年生の方が厳しく評価していることがわ

かる。昨年度の評価も同様である。今年度の1年生の結果がより厳しいのは、事前指導の方法に違いがあったことが影響している可能性があると考えられる。また、令和6年7月の中間発表会までは、発表後の時間にMicrosoftのFormsから評価とコメントを入力させており、後日生徒にフィードバックをしていたが、発表直後の質疑応答の時間に口頭質問がほとんど出ないことが課題であった。同年12月の課題研究発表会からは「Good job!シート」を用いて、発表後に聞き手にコメントを書かせ、発表者に手渡しするようにした。これによって口頭質問をするきっかけを作った。また、同日中に発表チームがふりかえりを行うことが可能となった。今年度より、7月・12月ともに発表会行事として4時間ずつ確保し、余裕を持って準備を行い、当日中に各チームでふりかえりが実施できるようにした。

78回生普通科 7月12月 SSHアンケート結果



7月と12月のSSHアンケート結果を比較すると、上昇率が大きかった項目は、「3. 現在、「統計」「データ分析」が得意ですか (0.18 ポイント上昇)」、「15. 表計算ソフト (エクセル等) を活用できますか (0.18 ポイント上昇)」、「13. 様々な分野の原理をし、異分野を統合して新しいものを生み出すことはできますか(0.16 ポイント上昇)」が挙げられる。また、7月と12月の平均値が2.9ポイント以上である項目は、「将来、文系・理系を問わず、やってみたい勉強や研究分野がありますか(3.09 ポイント)」、「16. プレゼンテーションソフト (パワーポイントワード等) を活用できますか(3.08 ポイント)」、「23. 研究を最後までやり遂げることはできますか(3.06 ポイント)」、「11. グラフ等の特徴的な部分を見抜いてデータを読み取ることはできますか(3.0 ポイント)」、「27. 文章をまとめることはできますか(3.0 ポイント)」、「9. パワーポイント等を用いてデータを人に伝わりやすいスタイルに可視化できますか (2.97 ポイント)」、「18. 自分の研究を他者に発表できますか(2.96 ポイント)」が挙げられる。概ねの項目で約0.1ポイントの上昇がある。「20. 英語を活用して発表できますか」の項目の点数が低いことに関しては、3年生での英語発表を経験することで自信をつけてもらいたい。データサイエンス系の学部進学や就職希望者は多くないが、どの学術分野においても高校での探究活動の経験が活かせることを期待する。

【探究活動内容の事例】

(a) 「自然科学実践」グループ

テーマ「沈殿を用いたダニエル電池のイオンの動きの可視化」

中学校の教科書で示されている「ダニエル電池の電気分解」について、中学生がより主体的に理解を深められることを目的とし、沈殿を用いてイオンの動きを可視化させることに成功した。SSH 成果発表会では普通科代表チームとして、ステージ発表を行った。また、第17回サイエンスフェア in 兵庫、兵庫県立龍野高等学校「SSH 生徒研究発表会」、第十回高校生国際シンポジウムでの外部発表を行った。



【第十回高校生国際シンポジウム ポスター発表の部 (分野5: 化学・生物学・環境分野)】

(b) 「情報開発実践」グループ

テーマ「遺伝的アルゴリズムを用いたメロディ生成」

「遺伝的アルゴリズム」の考え方を取り入れ、Pythonを用いて、AIにCメジャーコードから成るメロディ生成をさせるプログラムの開発に取り組んだチームがある。チームメンバー内で作曲に興味がある生徒2名が中心となり、探究テーマの決定に至った。メンバーの特技を活かして役割分担し、SSH 成果発表会では普通科代表チームとして、ステージ発表を行った。



(c) 「データ活用実践」グループ

テーマ「播磨灘におけるいかなご減少の原因を探る」

「色の心理的効果を利用して市民・観光客が姫路を楽しめる地図作り」

「姫路市の人口減少を抑える緩和策と人口減少に対する適応策」

「豪雨災害から姫路市を守る」

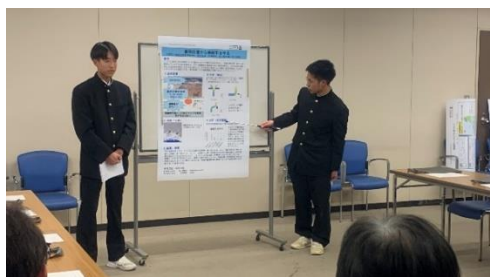
【学校 HP に掲載した内容】

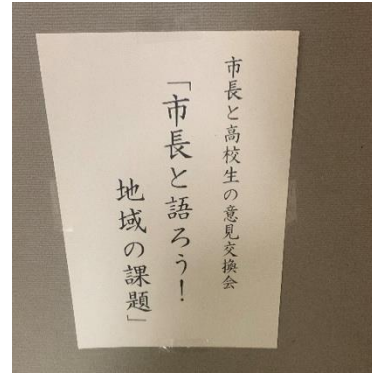
日 程：令和7年2月4日（火）

場 所：姫路市役所本庁10階 第2会議室

出席者：2年生普通科4チーム14名，姫路市長，総合教育監，政策局長，危機管理担当理事，観光経済局長，水産漁港課長 他

内 容：姫路市長をはじめとした市政に携わられている方々に，これまでの探究活動で地域の課題について取り組んできた内容を聞いていただく機会をいただきました。4チームのテーマは，「播磨灘におけるいかなご減少の原因を探る」，「色の心理的効果を利用して市民・観光客が姫路を楽しめる地図作り」，「姫路市の人口減少を抑える緩和策と人口減少に対する適応策」，「豪雨災害から姫路市を守る」です。各発表について，現在の市政の取り組み，地域の現状・課題，データ分析をする際の分析手法の選択・データの読み取り方等，多岐にわたる視点からご意見や詳細なアドバイスをいただき，たくさんのお話を学ばせていただきました。貴重な機会をいただき，ありがとうございました。





[令和7年2月11日(火) 神戸新聞朝刊に記事掲載]

(d) 地元との連携テーマの例

- ・「シワのない砂糖漬け梅の処理方法」

たつの市御津町黒崎にある「綾部山梅林」の廃棄梅を譲っていただき、地元産の梅で商品開発ができたらというテーマで探究活動を行った。

〈実験②〉

ほとんどの梅のシワがなくなった

浸透圧...濃度を一定に保つための移動の力のこと

浸透圧の作用によるものであると考えられる
→梅が水分を取り込んだため、梅がふっくらとしてシワが無くなった

【実験内容の一部】

- ・「姫路の特産物を使い地産地消を促す」

姫路市豊富町にあるジェラート屋「たね匙」さんと、姫路市大津区勘兵衛町のレンコン農家さんに協力依頼し、「れんこんサンド」を開発していただいた。生徒は SNS への投稿や、本校や市立豊富中学校の教室にチラシを掲示して周知を促した。また、購入者を対象にアンケートを実施し分析した。

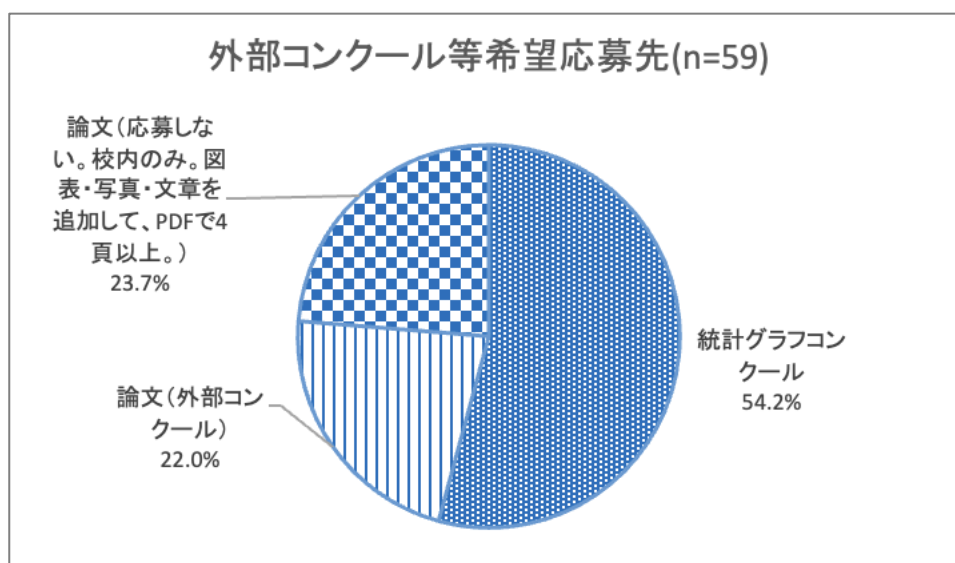


【生徒制作チラシ

【れんこんサンド】

下部店舗名・住所・SNS アカウント部分カット】

【外部コンクール等希望応募先】



【図8】

全 59 チームのうち、76.2%のチームが外部コンクールに応募する予定である。令和5年度までは、普通科の全チームを統計グラフコンクールに応募していたが、自然科学分野の内容に取り組む生徒が増加したことで、それぞれの探究活動テーマに相応しいところに応募すべきであるため、令和6年度からの新たな試みである。

データリサーチ研究（2年国際理学科）

目的・仮説

（1）目的

1年時に「DS研究」で培った探究活動の取り組み方やDSに関する知識・技能を活かし、それぞれが設定した探究活動を実践する。また、探究活動を進める際や年間計3回行われる研究発表会において研究評価用ルーブリック（77ページ）を用いて研究内容を深化させるとともに、メタ認知力や自己分析力の育成を図る。

特に今年度は、第Ⅱ期申請を見据え、大学や企業との連携を強化し、データサイエンス分野の探究活動を深化させることはもとより、自然科学分野の探究活動の充実を図る。

また、外部の発表会や学会等に積極的に参加し発表を重ねることで、研究内容を深化させるだけでなく批判的思考力や発信力の育成を図る。さらに、1月に行われる英語研究発表会や2月に行われるSSH成果発表会で研究内容を英語で発表し、英語で意見交換することで、英語活用力や英語での発信力の育成を図る。

（2）仮説

大学や企業との連携を強化することにより、探究活動に対するモチベーションを向上させることができる。本校の研究プロセスである「PPDACサイクル」を生徒と指導教員が共通認識し探究活動を進めることで、効果的に研究内容を深化させることができる。また、7月の研究中間発表会において研究発表に対する「自己評価」と「他者評価」をフィードバックし、それらの比較や研究評価用ルーブリックの記述語との比較を行うことで、批判的かつ客観的な視点で研究内容を深化させることができる。

生徒と担当教員とのコミュニケーションの機会を増やすことにより、「自己評価」と「教員評価」の差を小さくすることができる。また、校内での発表会にとどまらず、外部の発表会や学会にも積極的に参加していくことにより、専門家から研究内容について指導助言を受け質疑応答を重ね、より研究内容を深化させることができる。その結果として、12月の研究発表会では7月の研究中間発表会よりも「自己評価」と「他者評価」は向上し、数値としても研究の内容の深化を測ることができる。

また、英語研究発表会やSSH成果発表会で英語による研究発表を行い、英語で他者に研究内容を的確に伝えるための準備や計画、英語での意見交換を通して自身の研究内容の理解をより深め、メタ認知力を育成するとともに英語活用能力や発信力を育成することができる。

研究内容・方法

（1）概要

対象生徒は2年国際理学科の生徒である。生徒の興味関心に応じた研究テーマを設定させ、個人もしくはグループで研究に取り組みせる。指導教員は1人あたり平均して2つのグループを担当し、普通科を対象とした「DR探究」よりも緻密な研究指導を受けることができる。本校では生徒の研究テーマを以下の（a）～（c）の3つのグループに分類し、指導教員の特性に応じて配置を行う。

（a）「自然科学実践」グループ

自然科学系の課題について、実験・観察等によるデータを収集し、得られた数値をデータ解析し、問題解決策を見出す研究活動を実施する。

(b) 「データ活用実践」グループ

ビッグデータやAIの活用事例を基に、統計的探究プロセスを活用し研究活動を実施する。
また、部活動におけるデータ分析を実践し、スポーツ科学に関する仮説検証の研究も実施する。

(c) 「情報開発実践」グループ

プログラミングを活用した問題解決やアプリなどの研究開発を実践する。

このような課題研究の取り組みを(3)で示す年間指導計画に基づいて実践させる。また、1月の英語研究発表会やSSH成果発表会では英語を用いた研究発表を行う。特にSSH成果発表会では本校や他校のALTと英語での質疑応答、意見交換を行う。

(2) 教育課程編成上の位置づけ (76 ページ)

(3) 年間指導計画

時 期	計 画
4～7月	「P (問題)」「P (計画)」の実践 <ul style="list-style-type: none">・ マンダラートの活用・ 先輩の研究事例から先行研究の重要性やリサーチクエスションの立て方を確認・ 「問い」の種類や立て方の確認 研究中間発表会 (「PP」についてのスライド発表)
8～12月	PPの見直し および 「D (データ)」「A (分析)」「C (結論)」の実践 <ul style="list-style-type: none">・ 研究中間発表会での「自己評価」と「他者評価」の分析・ 外部の発表会や学会等への参加 (各研究グループともに最低2回は参加)・ 台湾研修 研究発表会
1～3月	英語による研究発表の実践 <ul style="list-style-type: none">・ 英語研究発表会・ 英語プレゼンテーション講座・ SSH成果発表会

(4) 担当教員 (対象生徒 40 名)

授業担当者	福島 (情報), 大前 (理科), 熊谷 (理科), 鳴美 (実習助手), 尾ノ井 (実習助手)
探究担当者	蔵岡 (数学), 牛尾 (理科), 蔭木 (数学), 西村 (英語), 藤久 (理科), 前川 (理科), 前田 (英語)

文理融合型の国際理学科ではあるが、文部科学省のSSH中間評価を受け、より自然科学系人材の育成に力を入れるため理科の指導教員を増員し、自然科学実践の探究活動の活性化を図った。

評価・検証

(1) 研究評価用ルーブリックを用いた評価・検証

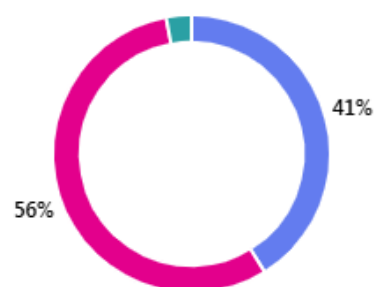
下の表は7月の研究中間発表会と12月の研究発表会における「課題発見力」「課題解決力」「表現力」「プレゼンテーション力」の自己評価と教員評価の平均値の推移を表したものである。7月に比

べると、12月では自己評価と教員評価の平均値が非常に近い値になっており、研究評価用ルーブリックを用いて自身の研究を客観的に分析できる力が育成されていると考えられる。また、いずれの項目においても、全体として数値が向上しており、自身の研究の分析に加え外部発表等を経て研究内容の深化が図られたと考えられる。

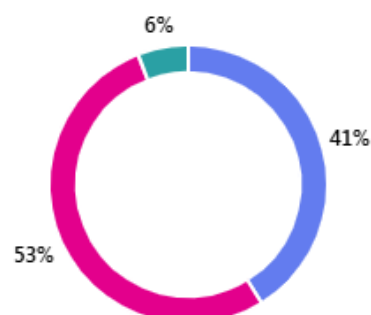
【課題発見力】	7月	12月
自己評価	3.0	3.4
教員評価	2.7	3.2
【課題解決力】	7月	12月
自己評価	2.8	3.1
教員評価	2.4	3.0
【表現力】	7月	12月
自己評価	3.1	3.5
教員評価	2.7	3.1
【プレゼンテーション力】	7月	12月
自己評価	3.3	3.4
教員評価	2.7	3.1

(2) アンケートを用いた検証

1年間の探究活動を通して「課題発見力」を向上させることができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)



1年間の探究活動を通して「課題解決力」を向上させることができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)



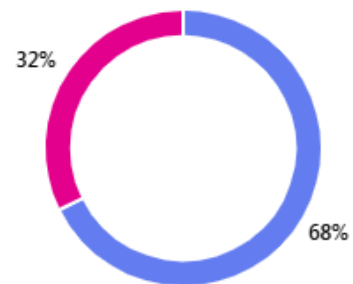
1年間の探究活動を通して「表現力」を向上させることができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	17
● 3	17
● 2	0
● 1	0



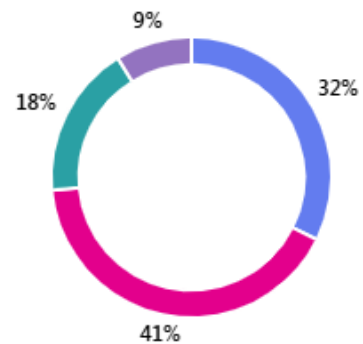
1年間の探究活動を通して「プレゼンテーション力」を向上させることができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	23
● 3	11
● 2	0
● 1	0



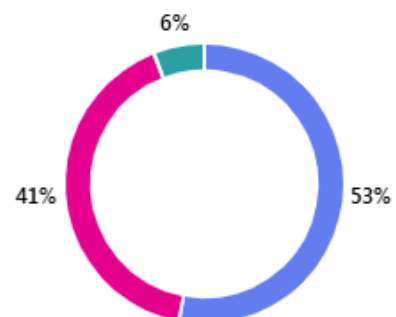
1年間の探究活動を通して「英語プレゼンテーション力」を向上させることができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	11
● 3	14
● 2	6
● 1	3



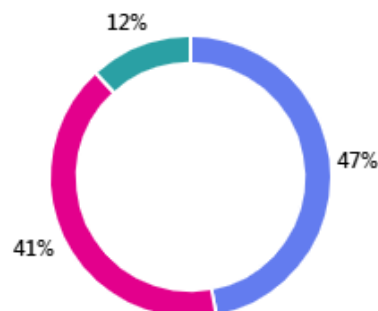
1年間の探究活動を通してデータサイエンスに関する能力を向上させることができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	18
● 3	14
● 2	2
● 1	0



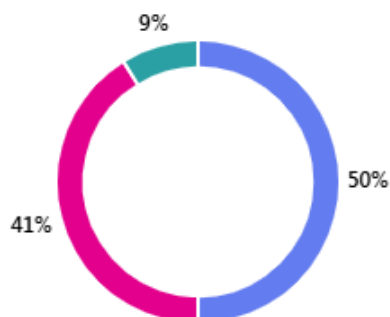
. 1年間の探究活動を通して自然科学に対する興味・関心を向上させることができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	16
● 3	14
● 2	4
● 1	0



. 1年間の探究活動は楽しかったですか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	17
● 3	14
● 2	3
● 1	0



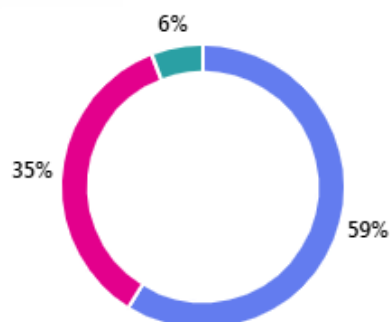
. 1年間の探究活動に積極的に取り組むことができましたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	18
● 3	15
● 2	1
● 1	0



. 1年間の探究活動は有意義でしたか。(4 そう思う, 3 どちらかといえばそう思う, 2 どちらかといえばそう思わない, 1 そう思わない)

● 4	20
● 3	12
● 2	2
● 1	0



【分析】

「課題発見力」「課題解決力」「表現力」「プレゼンテーション力」については、ほぼ全ての生徒が「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した。一方、「英語プレゼンテーション力」については、27%の生徒が「どちらかといえばそう思わない」「思わない」と回答しており、生徒は自身の英語でのプレゼンテーション力に満足していないことが分かった。また、「1年間の探究活動は楽しかったですか」に対して、9%の生徒が「どちらかといえばそう思わない」と回答していたため、今後、生徒の好奇心を覚醒させ、自然科学に対する興味・関心を向上させる取組を充実させていきたい。

専門家と連携した継続的取組

大学教員から直接指導を受けることにより、探究内容が飛躍的に深化するのみならず、生徒のモチベーション向上にもつながった。

研究テーマ	指導助言をしていただいた専門家
太陽活動から考察する地震	梅野 健 教授 (京都大学)
海面水温と降水量の関係性	奥 勇一郎 准教授 (兵庫県立大学)
地域と共生する商業施設	太田 尚孝 教授 (兵庫県立大学)

【太陽活動から考察する地震】

東日本大震災発生前に震源付近の上空に電離圏総電子数 (TEC) の異常が発生していたという先行研究から、TEC の異常を調べることによって地震予測は可能であり、更に TEC の異常を引き起こす太陽フレアやコロナ質量放出 (CME) といった太陽活動が地震発生の一因となっているという仮説を立てた。太陽活動により放出された粒子やエネルギーが地球に到達する一週間以内に、TEC 異常が観測可能な規模であるマグニチュード6以上の地震の発生が確認されたケースが十分な割合あれば統計的に太陽活動は地震発生の一因となっていると言え、結果として太陽フレアも CME も一週間以内に地震が発生した割合が全体の約90%あったため太陽活動が地震発生の一因であると考えた。また、太陽活動発生と地震発生の時間差との関係を統計的に調べたが、統計上の関係は見いだせなかった。CME の運動エネルギーや加速度からの CME の到達時間の予測や、海溝と断層における地震発生の差の発見を今後の展望とする。

【海面水温と降水量の関係性】

近年、気象予報の精度は上がっているが地球温暖化などの影響もあり完璧に予測ができていない。降水の約8割は海からの蒸発によるもののため、海面水温の変化と降水量には関係性があると考えた。本研究は、海面水温の変化による降水量の変化の傾向を導き、地球温暖化等の海面水温の変動が降水量に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。主な分析方法として、相関分析、重回帰分析を使用しており気象庁の日本各地の月合計降水量・日本近海の海面水温のデータを用いた。あるひと月の月合計降水量とあるひとつの海域における相関分析、あるひとつの海域と日本61地点における相関分析、ある1地点と複数の海域における重回帰分析を行った。分析結果を考察したところ、冬の太平洋側の地域で正の相関、冬北陸周辺夏の太平洋側で負の相関が見られ、海域ごとの分析においても興味深い結果が得られた。

【地域と共生する商業施設】

インターネットショッピングが普及してきている今、これからの商業施設の実店舗の在り方に疑問を感じた。そこで私たちは、これからできる商業施設が生き残っていくには、ただ商品を販売するだけでなく、地域と共生することが必要だと考え、研究することにした。研究内容は、姫路市で地域共生して

いけるような建てるべき店舗やその場所の考察だ。商業施設にとっての地域共生とは、商業施設も地域社会も市民にもいい働きかけがあるということだ。研究の方法としては、GIS（位置情報を視覚的に地図に表示する技術）を使用して、商業施設の立地状況や年齢別人口などの情報を地図化した。また、フィールドワークで兵庫県庁と姫路市役所へ行き、店舗立地が可能な区域、店舗立地の際にどんな法律を守ることになるのかを伺った。そして、ピオレ姫路やゴダイ株式会社開発統括本部へ行き、出店計画や地域調整についての話伺った。

他校との交流

昨年度に引き続き、宮城県仙台第三高等学校と学校交流を行った。12月11日（水）に本校に来校する形で研究発表を行い、意見交換等を行った。

英語プレゼンテーション講座

1月21日（火）に神戸大学の石川慎一郎教授をお招きし、英語プレゼンテーション講座を実施した。効果的な英語プレゼンテーションを行うためのポイントについて、非常に分かりやすい講義をしていただき、事後アンケートでは、94%の生徒が「非常に満足」「満足」したと回答した。

【生徒の感想】

- 研究発表の改善点を山ほど挙げてもらい、有効なプレゼン方法まで提示していただけて、「伝わる」発表のポイントや方法が非常に詳しく具体化されました。感謝できません。
- 私は正直これまで、プレゼンにおいて自分の伝えたいことをそのまま伝え、相手がなんとなく概要くらいはわかってくればいかなと思いましたが、しかし今回気づかされました。発表は自分の満足感のためではない、どんな年齢でも理解できるようなわかりやすさではないとでないといけなく、多くのことに気づかされました。これまで、発表やプレゼンに対しての考えが甘かったと思います。だからこそ、外部発表やほかの大人に発表を聞いてもらうべきだったんだなと感じました。

探究活動全体を通しての生徒の感想

- 最初のテーマ決めがとても時間がかかって大変だったのを覚えている。何をやっても何かしらの壁にぶつかってしまう中で、自分たちにできること、やりたいことを見つけて、研究に取り組むことができよかったです。研究方法を一から考えたり、先行研究が見つからなくて悩んだり、うまくいかないときにみんなで何度も話し合ったり、苦労したけど、その分自分たちで考え計画する力や、ネットや本で簡単に結果を検索するよりずっと深くて絶対に忘れることのない発見を得ることができた。
- 初めはどうやって探求を進めていくのかもよくわからないまま取り組んでいましたが、目標を決め、計画をたてて準備を進めることが1年前よりもできるようになったかなと思っています。また、問題に対して粘り強く、論理的に解決しようとする姿勢も学べたように感じます。外部発表に行くことで新しい視点に立つことができたり、ほかの班の研究発表を聞いて学びを得たりできたこともよかったです。1年という短くない時間をかけて1つのことを続ける経験はそれほどないので、今回探究活動を通して貴重な体験ができたと感じています。
- 研究にはたくさんの考えを持った人数が関わることが重要だとわかりました。多くの人とともに一つのことで議論を繰り返すことの大変さも実感できました。一度自分たちで考え、他者に評価してもらうことで、より内容の深い研究、実験をすることができるのではないかと感じました。これからの自分のキャリアにも生かすことができるため、課題研究という機会をよく活用できてよかったです。

グローバル探究（3年普通科）

目的・仮説

（1）目的

DS 探究，DR 探究で培った科学的素養を生かし，深い探究力によって新たな価値を生み出す能力や，異文化を理解した研究成果を発信する力を育成する。

（2）仮説

2年次（DR 探究）で取り組んだ探究活動を振り返り，研究における一連の PPDAC サイクルを再確認することで，新たな価値を認識できる。また，その探究活動を英語により表現することで，国外へ発信する力を育成できる。

研究内容・方法

（1）概要

対象生徒：3年普通科（236名） 単位数：1単位

自身の行ってきた研究内容を英語に直し，発表することによって，大学における研究発表や，将来国際社会で活躍するための表現力や発信力の基礎を身につけさせた。

月	指導内容
4～5月	英語アブストラクト作成・英語スクリプト作成・神戸大学石川教授の講義
6～7月	3年生のみのプレ発表会・SSH 校内発表会・後輩指導
8～9月	「私のラーニングプランニング」作成
10～1月	振り返り・各自の進路に応じた学習

（2）担当教員

前田（英語）平野（英語），野中（英語），西本圭（英語），西川（国語），宮脇（地歴）

小谷（英語），宮下（数学），齊藤（地歴），内田（理科），柳井（保健体育），阿部（国語）

（3）指導の詳細

2年次まで行ってきた探究内容を各グループで英語に直す時間を設け，その英文を本校 A L T や A I 等を使って仕上げさせた。しかし，その英文そのままでは良いプレゼンテーションにならないことを認識させるために，神戸大学の石川教授に講義をお願いした。その概要は以下の通り。

① A I 等の台頭によって人間を取り巻く環境は変化していること

② 英語を母語として話す人間よりも第二言語として話す人数のほうが多いので，その人達に理解してもらうことが大切

③ きちんと伝えるために子音とアクセントが大切

④ 研究とプレゼンは別物であり，伝えるための「ストーリー」が大切

上記の内容を講義していただき，生徒たちはプレゼンのやり方について真摯に考えるようになり，英語発表に向けてスライドの作成や原稿の訂正など，様々な工夫を行うようになった。

その後，7月の発表会に向けて6月には3学年のみでプレゼンテーションの発表会リハーサルを実施した。その際に発表を聞いた生徒や教員からフィードバックをもらうことで，自分自身のプレゼンテーションに不足している要素を把握し，7月の本番に向けて調整することができた。また，英語での発表機会が乏しい生徒たちにとっては，大勢の前で英語を話すという経験ができ，本番では堂々と発表することができるようになった。特に，昨年度は原稿を見ながら発表する生徒が多かったが，リハーサルを含めて発表機会を増やすことで，原稿を覚えて聴衆のほうを見ながらプレゼンテーションできる生徒が増えたことも印象的だった。

(4) 検証

GI 探究では、パワーポイントを使用し課題研究発表することで、3年次までに培ったデータサイエンス力を活かしながら、多彩な手法で成果を可視化することができた。さらに、その内容を英語で表現することで、英語の力を錬磨し、発信力を育むことができた。また、共通テーマとして「私のラーニングプランニング」の作成において、これまでに取り組んできた探究活動を振り返り、身についた能力や考え方を表現させることで、自分自身のキャリアについて考え、社会にどのような貢献ができるかを見つめ直すことができた。

1年次の4月に行ったSSHアンケートと課題研究が終了した3年次の12月に実施したアンケートの結果を比較・分析すると以下のことが分かった。

ポイント①

データの収集や分析、先行研究の調査などの「手法」に関しては「できる」「どちらかと言えばできる」と回答した生徒が増加した。

- ・「実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集できますか」上記の回答が15%増加
- ・「先行研究などを調査して、課題を発見することはできますか」上記の回答が31%増加
- ・「データを加工・整理できますか」上記の回答が16%増加

ポイント②

パワーポイントの作成など、発表に関わる「手法」に関しては「できる」「どちらかと言えばできる」と回答した生徒が増加した。

- ・「パワーポイント等を用いてデータを人に伝わりやすいスタイルに可視化できますか」上記の回答が22%増加
- ・「自分の研究を他者に発表できますか」上記の回答が16%増加
- ・「英語を活用して発表できますか」上記の回答が29%増加

ポイント③

一方で、研究を粘り強く継続する力や自分自身を客観的にメタ認知するといった項目ではほぼ変化が見られなかった。

- ・「研究を最後までやり遂げることはできますか」という質問に関して「できる」「どちらかと言えばできる」と回答した生徒は14%減少した。
→探究的な活動をほぼ経験していない生徒が3年間の探究活動を通して、探究の難しさを体感することでこのような結果になったと推測される。
- ・「自分を客観的にみるのはできますか」上記の回答は5%のみの微増
- ・「数学・理科・地歴等の教科の授業で、疑問を持つことができるようになりましたか」上記の回答は7%減少

【考察】

ポイント①②にあるように、データを扱うための知識や技術は確実に身につけ、それを基に英語で発表する力も3年間を通して大いに育成することができた。特に、自己の研究内容を他者に効果的に発表するために必要な能力が顕著に成長したことは、大きな成果と言える。その一方で、人間性や知的好奇心の喚起といった点では、依然として課題が残る結果となった。このことは、ポイント③にあるように、探究活動を本格的に行うことでその難しさを実感できたこと、また人間性の涵養には時間を要することなどが要因と考えられる。しかし、生徒自身が「自ら課題を見つけ、仲間と協力しながら研究を進めること」の難しさに気づけたこと自体が、生徒にとって重要な学びであるとも考えられる。また、自己を客観的に見る力は本校生徒が苦手とするところであり、今後とも「メタ認知講座」などを通じて、しっかりと育成していく必要がある。

グローバル研究（3年国際理学科）

目的・仮説

（1）目的

1年次 DS 研究と2年次 DR 研究で培った科学的素養を生かし、深い探究力によって新たな価値を生み出す能力や、異文化を理解した研究成果を発信する力を育成する。

（2）仮説

2年次 DR 研究で取り組んだ探究活動を振り返り、研究における一連の PPDAC サイクルを再確認することで、新たな価値を認識できる。また、その探究活動を英語により表現することで、国外へ発信する力を育成できる。

研究内容・方法

（1）概要

対象生徒：3年国際理学科（40名）

単位数：2単位 ただし、グローバル研究1単位は理数探究を代替している。

前期は、論文制作を通して、国際社会に対応する表現力や発信力の向上を図った。後期は、探究活動を振り返り、自分自身のキャリアについて考え、それに向けて必要な活動を、個人単位で行った。

月	指導内容
4～5月	日本語論文制作
6～7月	英語論文制作 発表会における後輩指導
8～9月	「私のラーニングプランニング」制作
10～1月	探究活動の振り返り 自ら課題を見つけ、その解決に向けて取り組む個人活動

（2）担当教員

大前（理科）、小谷（英語）、宮脇（地歴）

（3）指導の詳細

日本語論文では全14チームが制作し、以下の4つの外部コンクールに応募した。昨年と比べて、後半の2つが新たな応募先である。

- 第15回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト 5チーム応募
入賞 「ため池が周辺地域の気温と WBGT に及ぼす影響」
「アフターコロナに向けた兵庫県観光振興のための施策の提案」
佳作 「スクラブの代用品についての研究」
「海洋酸性化とヒラメの成長度合い」
奨励賞 「カタツムリの殻における防汚効果について」
- 第19回朝永振一郎記念「科学の芽」賞 7チーム応募

- ・ JSEC2024 1チーム応募
- ・ 第68回全国学芸サイエンスコンクール 1チーム応募

入選 「単語の分散表現を用いた日本語形容詞の通時的な意味変化傾向の研究」

英語論文制作についても全14チームが制作し、その一部を令和6年度発行の論文集に掲載した。また、「ミミズ団子の核心に迫る」のチームが学校代表として、SSH生徒研究発表会（全国大会）に出場した。

夏には「私のラーニングプランニング」制作において、これまでに取り組んできた探究活動を振り返り、身についた能力や考え方を表現させることで、自分自身のキャリアについて考え、社会にどのような貢献ができるかを見つめ直すことができた。後期は、前期までの活動をもとに自ら課題を見つけ、その解決に向けて個人活動に取り組んだ。

検証

仮説にある内容を、次の3つに分けて検証を行う。

(1) PPDAC サイクルの再確認について

PPDAC サイクルの各段階において育成したい力と SSH アンケートの質問項目を表1のように対応させる。

表1 PPDAC サイクルに対応した SSH アンケート質問項目番号と内容

P (問題)	6 データ分析から課題を発見することはできますか 7 先行研究などを調査して、課題を発見することはできますか 21 問題を細分化し、仮説を立てるのはできますか
P (計画)	22 研究計画を立てることはできますか
D (データ)	4 膨大なデータから必要なデータを収集できますか 5 実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集できますか 8 データを加工・整理できますか
A (分析)	11 グラフ等の特徴的な部分を見抜いてデータを読み取ることはできますか
C (結論)	10 データ解析から結論を導くことはできますか 24 論理的に考察することはできますか

これらの項目の SSH アンケート結果のうち、肯定的な回答（よくできる、できる）の全体に占める割合について、昨年との値との比較を表2に示す。

表2 肯定的な回答の割合の変化 [%]

探究活動の振り返りを通して、PPDAC サイクルのすべての項目について、肯定的な割合が、昨年と同じか増加している。PPDAC サイクルの再確認によって生徒の到達度が上がり、改めて再確認の重要性が認識できた。

特に、D (データ) については全項目10%以上増加している。これは論文制作にあたり、改めて実験データと向き合ったためと考えられる。

		2年12月	3年12月
P (問題)	6	77.5	82.5
	7	85.0	85.0
	21	82.5	82.5
P (計画)	22	72.5	80.0
D (データ)	4	77.5	90.0
	5	62.5	85.0
	8	67.5	77.5
A (分析)	11	82.5	87.5
C (結論)	10	85.0	85.0
	24	90.0	90.0

(2) 新たな価値の認識について

新たな価値の認識について育成したい力と SSH アンケートの質問項目および肯定的な回答の割合を表3に示す。

表3 新たな価値の認識に対応した SSH アンケート質問項目番号と内容

	2年12月	3年12月
12 複数のデータを組み合わせて結論を導くことはできますか	70.0	85.0
13 様々な分野の原理をし、異分野を統合して新しいものを生み出すことはできますか	47.5	82.5

どちらの項目も、肯定的な割合が大幅に増加している。2年では探究活動を進めることで精一杯だったが、探究活動の振り返りや他チーム、教員との対話、論文制作等を通して、探究活動をさまざまな角度からとらえられるようになったためだと考えられる。

(3) 英語による発信について

英語による発信において育成したい力と SSH アンケートの質問項目および肯定的な回答の割合を表4に示した。

表4 英語による発信について対応した SSH アンケート質問項目番号と内容

	2年12月	3年12月
20 英語を活用して発表できますか	42.5	55.0

英語発表については、肯定的な割合が昨年と比べて10%以上増加したものの、55.0%にとどまっており、上記に記載した他の SSH アンケートの質問項目と比較しても割合が低い。しかし、チームとしての英語発表の教員評価は決して低いわけではない。これは、英語発表では、生徒がチーム内の役割分担をよく考え、個人の長所が発揮できるように計画したものと考えられる。生徒が個人で自己評価すると、1つの発表に対して、プレゼンテーションから質疑応答までをすべて1人でやり遂げるレベルには達していないと判断したと考えられる。

(4) その他

総合型選抜、学校推薦型選抜などの推薦型の入試において、令和6年度は、東京大学、京都大学、医学部等に合格者が出た。合格者の研究テーマを以下に示す。

- ・ 日本語形容詞の通時的な意味変化における傾向の解明
- ・ 地震予測精度向上を目的とした SIP による TEC の補正及びそれに伴う MEA の推測
- ・ ミミズ団子の核心に迫る
- ・ 手指の柔軟性と背中の柔軟性

コンクール等に受賞した研究も含まれるが、受賞に至らなくても、探究活動に意欲的に取り組んだ生徒が、自己の進路実現にもつながっている。探究活動が、自身の生き方あり方にもつながっており、今後も探究の意義が重要になっていくものと考えられる。

京都大学研修

目的・仮説

(1) 目的

本研修は、国際理学科1年生を対象とし、オープンデータを活用した探究活動に取り組むことで、課題研究の進め方およびデータサイエンスに関わる技能を実践的に学び、京都大学の学生からなるTAとの協議や京都大学の教員および学生に向けての研究発表を行うプログラムである。以下に本研修の目的を示す。

- ① 本校の探究プロセスである「PPDAC サイクル」による探究活動を実践することで、探究活動の進め方について学ぶ。
- ② 探究活動を実践することで「課題発見力」および「課題解決力」の育成を図る。
- ③ 京都大学の学生と研究内容について議論し、京都大学の教員および学生に向けて研究発表を行うことで「発信力」の育成を図る。
- ④ チームで研究を行うことで、研究内容について討議し、協働的に探究活動に取り組む力の育成を図る。
- ⑤ ルーブリックを活用して探究活動に取り組み、自己評価と他者評価を行うことで、研究内容の深化およびメタ認知力の育成を図る。

(2) 仮説

3ページにあるように、本校ではSSH事業を通して「探究する力」「自己分析する力」「発信する力」の3つの力を育成し、5・6ページにあるように、本校では、この3つの力を以下に示す力に細分化している。

探究する力	自己分析する力	発信する力
(課題研究に関わる力) ■ 課題発見力 ■ 課題解決力 ■ 研究計画力 ■ 忍耐力 ■ 考察力	■ 討議力 ■ 調整力 (グループをまとめる力) ■ メタ認知力	■ プレゼンテーション力 ■ 文章をまとめる力 ■ 人を指導する育成力 ■ 英語活用力
(DSに関わる力) ■ 課題の定式化 ■ データ収集力 ■ データ研磨力 ■ データ解析力		
(情報技能に関わる力) ■ プログラミング力 ■ 情報機器活用力		

(1)目的にあるように、本研修では上記の細分化した力のうち、「探究する力」の全体的な育成と「自己分析する力」の「討議力」および「調整力」が育成できると考える。加えて、「発信する力」の「プレゼンテーション力」や「文章をまとめる力」が育成できると考える。

また、ルーブリックを用いて課題研究の自己評価および他者評価（教員・生徒）を比較することで「メタ認知力」を育成し、ルーブリックを活用して課題研究の深化につなげることができると考える。

研究内容・方法

本研修では、総務省が公開している地域別統計データをまとめた「SSDSE（教育用標準データセット）」を中心としたオープンデータを用いて課題研究に取り組む。また、以下の日程・内容で京都大学の学生からなる TA と研究についての協議や助言指導を重ね、最終的には京都大学の教員や学生の前で研究発表を行う。

日 程	内 容
7月19日（金）～31日（水）	TA から Skype を用いて 1 回 2 時間の研究指導を 2 回受ける。研究指導の最後には、次回の指導までの課題を設定してもらい、研究内容を深化させる。
8月1日（木）	これまでの研究指導の改善点を含め、研究内容を確認し、スライド構成やプレゼンテーションの確認および指導を受ける。
8月2日（金）	課題研究発表会を行う。発表会終了後には、発表時の質疑応答の内容も踏まえながら TA や本校教員と研究内容について協議する。

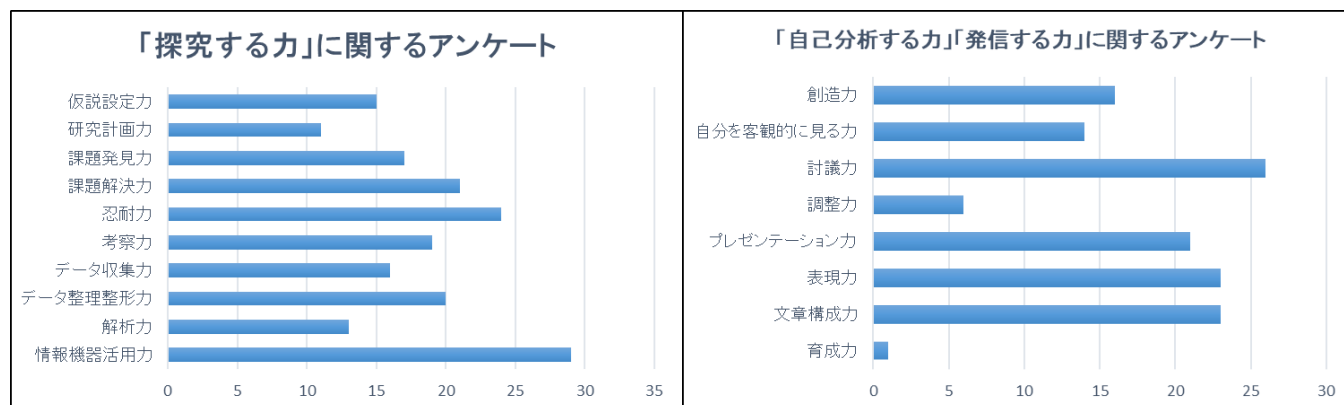
また、課題研究発表会の際に、生徒はルーブリックを用いて「自己評価」および「他者評価」を行う。同時に、本校教員、TA、京都大学の教員も同じルーブリックを用いて評価を行い、研修後、その結果をまとめたものを生徒にフィードバックし、「自己評価」と教員等も含めた「他者評価」を比較し、自身の研究を客観的に振り返る。メタ認知育成講座において、ルーブリックは質的評価を行うためのものだけでなく、自身の研究の深化にも活用できると指導しているため、「自己評価」と「教員評価」の差異からメタ認知力を養うだけでなく、研究の評価をより向上させるにはどのような点を改善すればよいかということを経験から考察し、研究内容に反映させる。



評価・検証

まず、TAの事前指導および課題研究発表会を通して、自身の研究が深まったかどうかをアンケートで回答させたところ、前者では95%、後者では89%の生徒が「深まった」と回答し、概ね仮説通りの結果となった。

また、「探究する力」「自己分析する力」「発信する力」の細分化したそれぞれの力（一部追加あり）について、成長して身についたと感じる力についてアンケートで回答させた結果を以下に示す。



グラフからも分かるように、「探究する力」については、「情報機器活用力」が課題研究への取組を通して飛躍的に向上したといえる。また、「PPDAC サイクル」における「PP」に関わる力、具体的には「仮説設定力」「研究計画力」「課題発見力」が身についたと感じる生徒は半数に満たない。この理由については、初めて本格的な課題研究に取り組み、京都大学の教員や TA からの質疑応答を通して、研究をまだまだ深める余地があると感じたと考察する。ただ、この経験があることで今後の探究活動に関する授業においてこれらの力を深めることができると考える。

「自己分析する力」については、仮説で示した「討議力」は育成できたと考えるが、「調整力」については身についたと答えた生徒が6人と少なかった。例年より本研修の実施が早く、グループ内で話し合う時間を確保できなかったことも理由の1つと考えるが、今後もグループで研究に取り組む機会があるので、今後の課題として指導計画に反映する必要がある。また、「発信する力」については半数以上の生徒が身についたと感じており、今後も様々な発表会の機会を経験し、力を育成したいと考える。

次に、観点別の（自己評価）－（他者評価）の全グループの平均値を以下に示す。

評価者3	課題発見力	課題解決力	表現力	プレゼンテーション力
自己評価－他者評価（生徒）	-0.79	-0.78	-0.45	-0.30
自己評価－他者評価（京大教員・TA）	-0.60	-0.25	-0.38	-0.35
自己評価－他者評価（本校教員）	+0.16	+0.04	+0.74	+0.56

表では±0.50ポイント以上の値を太字で示した。表から分かるように、課題発見力や課題解決力においては、自己評価と他者評価（本校教員）がほぼ同じであったのに対し、表現力とプレゼンテーション力においては、他者評価（本校教員）より自己評価が大きく高かった。一方で、自己評価と他者評価（生徒）は概ね他者評価（生徒）の方が高かった。生徒にとっては初めての本格的な課題研究であり、自身

の研究内容については厳しく評価している一方で、経験したことがあるプレゼンテーションに関してはこれまでの経験も踏まえて肯定的な評価をしていると考えられる。ルーブリックの記述語と自己評価および他者評価を比較することで、自身の探究活動を客観的に分析し、メタ認知力の向上につなげたい。

最後に、本研修に参加した生徒の感想を紹介する。

- 事前準備に相当苦勞しましたが、努力を重ねた分 TA や教授の方々からの印象も悪くはなかったため、やりがいを感じました。自分は研究には向いていないのかもしれないけれども、頭をひねってやり遂げようと努めることに意味を見出せました。
- 研究をほとんどやり直さなければならなくなるような厳しい意見ももらったけれど、あらためて考えてみるととても納得できる内容で、研究を自分たちで進めていくなかで客観視してみたり、ほかの人からアドバイスをもらうことも大事だとわかった。
- 日本トップクラスの大学である京都大学での緊張感を味わいながら、TA さんを交えて、深い協議ができた。初めてとなる研究発表では、自分たちでは満足いく研究ができたとしても、京大生の方々からはこちらがハッとするような疑問、質問をされて、もっと深く広く考えなければならないと思えました。また、夜通し研究練習をしたことで、研究班の中の絆が深まり、ルームメイトが頑張っている姿も見ることができて、すごく良い刺激になった。
- TA さんや教授からの質疑応答やコメントで今まで自分たちが主観的に研究してしまっていたことや考えられていなかったことに気づくことができました。研究が行き詰ってしまったり、うまく考察に導けなかったですが自分たちとは全く違う方向からの意見をいただけたのが、すごくよかったですと思いました。

台湾研修（令和5年度）

目的・仮説

(1) 目的

本研修は2年生の国際理学科の生徒全員を対象とし、①海外の高校生、大学生との交流などを通して、世界に向けて意見を発信できる「国際性」の育成を図ること ②海外の大学や博物館などにおいて自然科学に触れ、最新の科学・技術に関する知見を広げることが目的としている。

(2) 仮説

台湾におけるトップ大学である台湾大学の学生との交流、国立自然科学博物館見学、国立彰化女子高級中学における生徒との交流を通じ、海外での科学・技術に関する知見を広げ、探究内容、自分の意見を海外に向けて発信する重要性の認識、意欲を高めることができる。

研究内容・方法

- 3月3日（日） 姫路駅出発、桃園国際空港到着
- 3月4日（月） 国立台湾大学訪問、台北市内班別研修
- 3月5日（火） 国立自然科学博物館見学、高美湿地見学
- 3月6日（水） 国立彰化女子高級中学校訪問
- 3月7日（木） 故宮博物院見学 帰国

評価・検証

国立台湾大学では、半導体に関する授業を英語だけで履修出来るコースなどの説明を受け、実際に台湾大学の学生と交流することにより、海外大学の高等教育に触れる貴重な機会となった。国立自然科学博物館見学では、「漢方」「台湾原住民」について英語で説明を受け、「動物の歯」に関する講義を英語で受講し、科学分野の視野を広げることが出来た。また高美湿地見学では固有種の観察を行い、環境問題について考える機会を持つことが出来た。国立彰化女子高級中学においては、授業やクラブへの参加、生徒同士の交流を通じて、同世代の海外生徒の学校生活に触れ、英語でのコミュニケーションの重要性の認識、意欲を高めることが出来た。



彰化女子高級中学にて歓迎式



彰化女子高級中学にて授業参加



台湾大学



高美湿地



彰化女子高級中学での交流（昼食時間）



彰化女子高級中学でのクラブ活動（テコンドー）



故宮博物院



国立自然科学博物館

台湾研修（令和6年度）

目的・仮説

(1) 目的

本研修は2年生の国際理学科の生徒全員を対象とし、①「海外の高校生、大学生との交流などを通して、世界に向けて自身の意見を発信できる「国際性」の育成を図ること」②「海外の大学や企業などで最先端の自然科学に触れ、最新の科学・技術に関する知見を広げること」を目的としている。

(2) 仮説

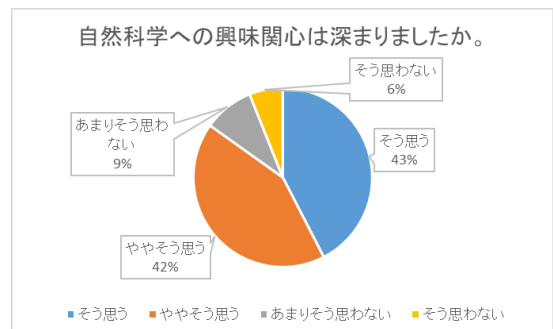
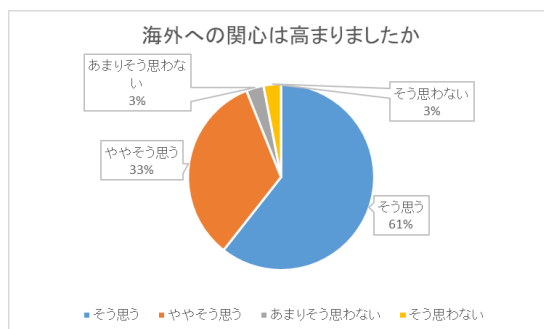
台湾におけるトップ大学である台湾大学や精華大学の学生との交流、世界有数の半導体企業である TSMC のミュージアムの見学、国立彰化女子高級中学における生徒との交流などを通じ、海外での科学・技術に関する知見を広げ、自分の意見を海外に向けて発信する重要性の認識、意欲を高めることができる。

研究内容・方法

- 12月15日（日） 姫路駅出発、桃園国際空港到着
- 12月16日（月） 国立台湾大学訪問、台北市内班別研修
- 12月17日（火） TSMC ミュージアム見学、国立清華大学訪問
- 12月18日（水） 国立彰化女子高級中学校訪問
- 12月19日（木） 故宮博物院見学 帰国

評価・検証

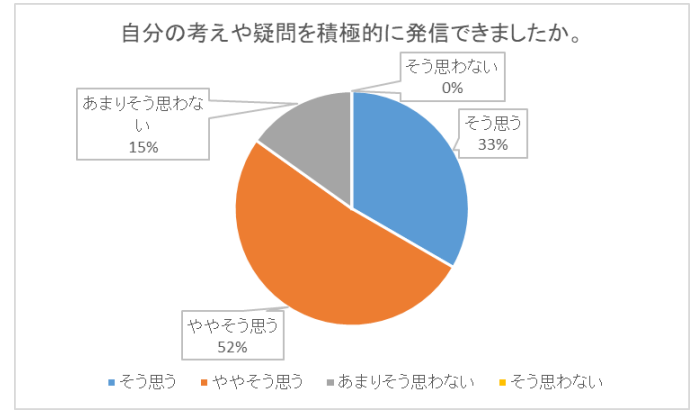
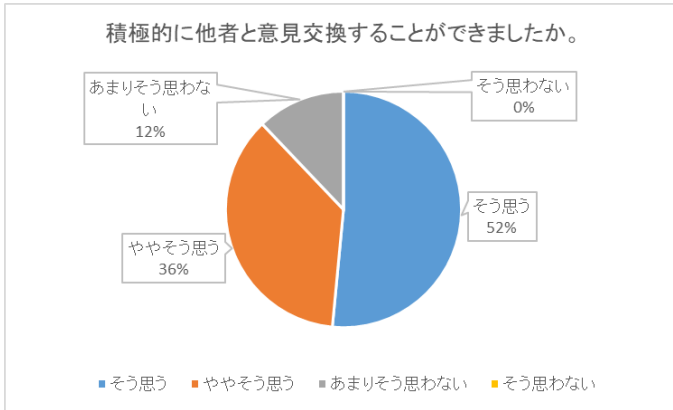
国立台湾大学では、バイオテクノロジーに関する授業を英語だけで受け、さらに台湾大学における海外留学生の実態などについて説明を受けた。その後、台湾大学の学生と交流することによって、海外大学で学ぶ生徒から様々な刺激を受けることができた。TSMC のミュージアムでは2グループに分かれ、「イノベーションの世界」、「イノベーションを紐解く」、「TSMC 創設者のモリス・チャン博士」の3つの展示ギャラリーを見学したのちに、VR ゴグルを使った体験も行った。清華大学では TSMC など最先端の企業との産学共同について学んだ後に、物理研究室にて実際に大学生と実験を行った。国立彰化女子高級中学においては、多種多様な授業への参加やクラブ活動に参加し、生徒同士の交流を通じて、英語でのコミュニケーションに対する意欲を高めることが出来た。目的の①である「国際性」の伸長に関しては、下記のグラフに示す通り 94%の生徒が「海外への関心が高まった」もしくは「やや高まった」と回答したことは大きな成果だった。また、目的の②にある「知見を広げる」に関しては、85%の生徒が「自然科学への興味関心が深まった」「やや深まった」と回答している。



また、本年度の研修では大学生との交流機会を多く設けた。その成果もあり、以下の項目で前向きな回答を多くの生徒から得ることができた。

- ・積極的に他者と意見交換することができましたか → 88%が「できた」「ややできた」と回答
- ・自分の考えや疑問を積極的に発信できましたか → 85%が「できた」「ややできた」と回答

今回の反省を踏まえ、次年度以降もプログラムの充実を図っていきたい。



国立台湾大学



国立彰化女子高級中学での本校生徒の発表



清華大学での実験講座



TSMC 見学

データサイエンスコンテスト

目的・仮説

(1) 目的

- ① 日本の高校生と海外2か国（オーストラリア，台湾）の高校生がデータ分析を共同で行い，英語プレゼンテーションを実施することで，英語活用力の向上を目的としている（国際性の育成に係わる取組）。
- ② データを活用し，客観的なデータに基づく旅行プランの作成することで，データ分析の経験を通して，データ分析力・問題解決能力を伸ばさせるとともに，データサイエンスの普及につなげることを目的としている（成果の普及）。

(2) 仮説

仮説①（国際性の育成に係わる取組）

日本の高校生と海外の高校生がメールや SNS 等を活用し，主体的に研究計画を立て実践的に英語を用いて共同研究を行うことで，英語を活用することへの抵抗感がなくなり，英語活用力が向上する。

仮説②（成果の普及）

各種オープンデータに基づき，日本への調査プランを作成し，データを活用してマーケティングなどを行うことにより，データの読み取り，分析，活用などのデータサイエンスを参加者が経験することによって，データ分析力，活用力を向上させる。

研究内容・方法

(1) コンテストのテーマ「育てよう！ 未来のデータサイエンティスト」

兵庫県内の高校生，ロスモイン高校（オーストラリア），彰化女子高級中學（台湾），各2名，計6名で1チームを構成し，13チームが出場した。それぞれのチームは，SNS 等を活用して，課題を設定し日本での現地調査プランを企画し書類審査に応募した。調査プランでは，オープンデータを活用した独自のデータ分析に基づく課題解決を目的とし，顧客ターゲットや調査先，その目的地を選んだ理由，魅力，想定所要金額等を含めた視覚資料を根拠となるデータを明示しながら英語で作成した。書類審査によって選ばれた3チームでの決勝戦は，ウェブ会議システムで3か国をつなぎ，英語でのプレゼンテーション，質疑応答を実施した。

(2) コンテスト日程

- 6月13日（木）各校から2人1チーム単位で申込み
- 7月14日（日）キックオフイベント（グループを抽選で決定）
- 9月9日（月）調査プラン提出（10月1日（火）結果発表）
- 10月20日（日）データサイエンスコンテスト英語プレゼンテーション（決勝）

(3) コンテスト参加校

兵庫県立尼崎小田高等学校，兵庫県立姫路東高等学校，兵庫県立龍野高等学校，兵庫県立長田高等学校，兵庫県立明石北高校，育英高校，本校（下線は決勝進出校）

ロスモイン高校（オーストラリア），ウィレトン高校（オーストラリア），彰化女子高級中學（台湾）

(4) 審査について

	審査基準	審査員
書類審査	①データ分析・活用	笹嶋宗彦教授（兵庫県立大学） 大里隆也氏（（株）帝国データバンク）
	②構成・内容	藤城美幸氏（（株）JTB）
	③視覚資料	石川慎一郎教授（神戸大学） マイカ・メイビン（姫路西高等学校）
決勝審査	④発表能力	全員で審査
	⑤視覚資料	全員で審査
	⑥データ利活用	全員で審査

(5) 審査員からの意見

【データサイエンスの見地から】

- ・調査プランの作成に関してはデータの引用元を明らかにし、fact（事実）と opinion（意見）をしっかりと区別し、fact をデータとして利用することが重要である。引用したデータについても、きちんと明記すべきである。
- ・インターネット上から見つけてきたデータを自己の主張のために、歪曲して使用することは許されない。今回の調査プランでは見受けられなかったが、データを扱う際には必ず意識してほしい。
- ・調査プランの中でその時期の天候を意識していないものがみられた。気象データは広く利用可能なので大いに活用してほしい。
- ・調査プランを組み立てる際に、ターゲットの分析、そのターゲットの志向や動向を深く分析した上で、実際の計画を作成していったチームが上位に残った。つまり、初期の分析を十分に行うことが肝要である。

【英語活用力などに関する意見】

- ・日本企業でも上位の会社は他社との協働を積極的に行っている。高校生の時代から国や人種を超えてコラボレーションしていくことは非常に大切である。そのために、まずは自分から積極的にコミュニケーションを取ろうとする姿勢をもつこと。
- ・質疑応答の際に、特定の生徒だけが答えるのではなく、チームの中で協力していろいろな人が答えるべき。オーストラリアの生徒に頼りすぎているチームもあった。
- ・決勝戦のプレゼンテーションは審査員を含め、「オンラインでつながっている」ことをもっとしっかりと意識してプレゼンテーションを行う必要がある。プレゼンテーションは他者に対する「プレゼント」であり、英語においては表情やジェスチャーなどの非言語の要素も必要となる場合があるのでよく研究すること。

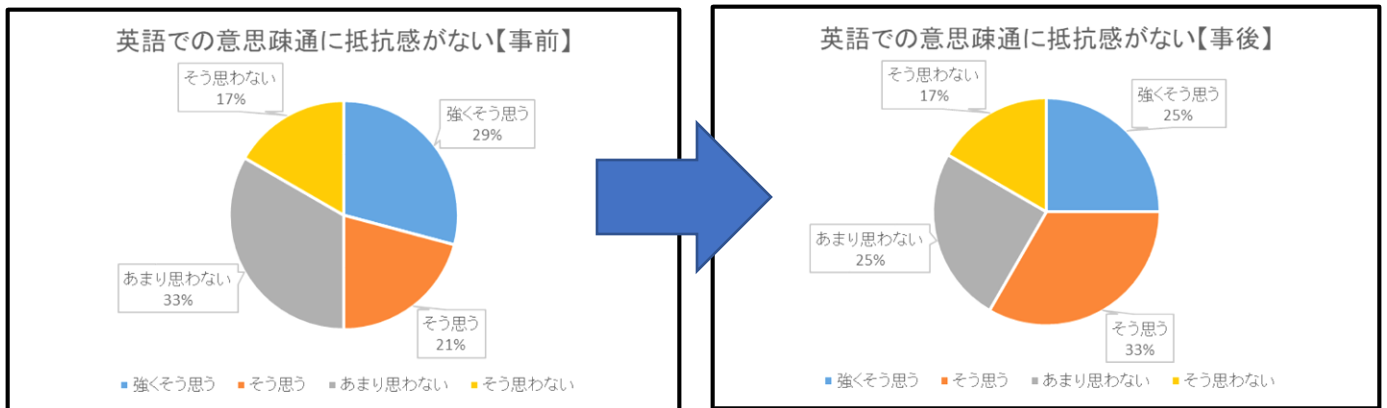
【ツーリズムの観点から】

- ・ホテル間の異動の際の荷物のことなど、実際の旅行の際に問題となる物理的な制約をしっかりと考えるべき。
- ・日本を世界から眺めたときに見られる視点が欲しかった。具体的には円安や治安の安定など、外国人観光客にとって魅力的な要素があるので、為替状況などを踏まえて計画を立ててもよかった。

検証

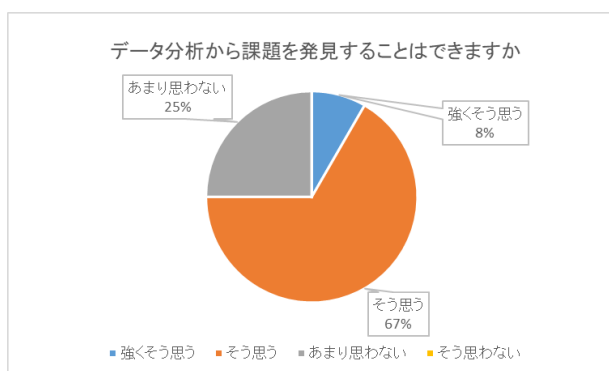
仮説①に関する効果・評価・検証（国際性の育成に係わる取組）

本コンテスト後アンケートを実施した。本コンテストを通じて、英語を使ったコミュニケーションに対する抵抗感がないと感じる高校生の割合が8%増加した。一定の抵抗感を感じる生徒はいるものの、本コンテストを通して、英語を活用することへの抵抗感が減った生徒がいたことは成果といえる。また、コンテスト後に行ったアンケートでは「SNS等で海外の人とやり取りすることは楽しい」という質問に対して84%の生徒が「強くそう思う」「そう思う」と答えた。



仮説②に関する効果・評価・検証（成果の普及）

AI を活用してデータの収集を行う場面も増えている現在、データを集めるだけではなく、そこから課題を発見する力が求められると考え、「データ分析から課題を発見することはできますか」という問いをアンケートに入れた結果、75%の生徒が「強くそう思う」「そう思う」と回答した。データの分析、活用についてキックオフイベントで、専門家の先生に説明をしていただいたが、その説明の効果的なタイミングなどについて、今後さらに検証をしていかなければならない。また、大和工業（株）、（株）JTB 姫路支店との協議を経て、次年度以降にこの企画の反省点を活かし、さらにブラッシュアップした企画を検討中である。



自然科学部

目的・仮説

実験や観察を通じて、実験方法を考案し、データの収集方法を工夫する。研究発表に向けてデータ処理、各種のプレゼンテーション用ポスターやスライドの制作をおこなう。そして研究発表を通じて、科学的な思考力・判断力・技能だけでなく、質疑応答によりコミュニケーション力を養う。また、成果についてホームページで公開する。

研究内容・方法

令和6年度の自然科学部の部員数は50名（物理部23名、化学部12名、生物部15名）である。令和5年度は38名（物理部18名、化学部8名、生物部12名）から全体的に増加した。自然科学をテーマとした課題研究を進めるにあたり、お互いの専門分野が連携しやすいように体制を整備し、学校設定科目であるDR探究・研究、GL探究・研究とも関連づけて研究活動に取り組んだ。さらに、研究成果を、さまざまな校外行事に参加して発表した。各分野における活動は以下の通りである。

(1) 物理部

主として個人または少人数によるグループ活動を行った。2年部員は、昨年参加したSSH指定校の東京都立多摩技術高等学校の協力を受けたCOMSOL（科学技術や工学分野で使用されるマルチフィジックスシミュレーションソフトウェア）の研修を生かし、2年生ながらScience Conference（兵庫「咲いテク」推進委員会が主催する課題研究英語発表会）で、「物理エンジンと遺伝的アルゴリズムを用いた制震振り子の普及と最適化」Dissemination and optimization of vibration control pendulums using physics engines and genetic algorithms について発表した（右の写真）。その他の部内の研究では、情報分野も取り込み、CG製作、プログラミング等を行った。



(2) 化学部

少人数のグループによる探究活動を行うとともに、企業研修などの希望者対象の校外行事にも積極的に参加した。SSH生徒研究発表会（主催：文部科学省、JST）研修に参加し、全国レベルの研究発表を直接聞いたり、対面で質疑応答したりすることで、探究活動の進め方やポスターの表現法、発表技法などについて学んだ。

企業研修では、特殊鋼の中の軸受鋼において世界最高品質で国内トップシェアを誇る山陽特殊製鋼株式会社を訪問した。特殊鋼の製法、工場および研究所見学、技術者との対話、探究活動の進め方への指導助言を通して、事後面接では、参加した部員全員が、社会生活において科学技術の果たす役割や意義を感じ、科学技術への興味、関心が高まったと回答した。

探究活動では「沈殿を用いたダニエル電池のイオンの動きの可視化」に関する研究で、以下の行事でポスター発表を行った。

- ・ サイエンスフェア in 兵庫（主催：兵庫「咲いテク」運営指導委員会）
- ・ 兵庫県立龍野高等学校 生徒研究発表会
- ・ 第十回高校生国際シンポジウム（主催：一般社団法人 Global Academy，後援：文部科学省等）

また、校内では、特に文化祭で、化学の世界の不思議さや奥深さについて、全校生徒の希望者を対象に演示実験と説明を行い、化学への興味・関心の向上を図った。



ポスター発表の様子



部員による実験の説明

(3) 生物部

入学して間もない1年部員が生物学オリンピックに参加するなど、意欲的な部員が複数いた。3年部員は、SSH 生徒研究発表会（主催：文部科学省）に学校代表として、「ミミズ団子の核心に迫る」について発表を行った。部内の研究としては、昨年から継続してウーパールーパーを飼育している。今年は、ウーパールーパーの前肢が事故で欠損したが、治療も兼ねて、再生実験の経過観察を行った。また、ヨシノボリやメダカ、ヌマエビの飼育を、植物では、イチゴとチューリップの栽培を行った。



飼育しているウーパールーパー



生物部による展示発表

企業研修

目的・仮説

地域の企業において、最先端の科学技術の研究を疑似的に体験することや研究者との対話を通して、将来有能な科学技術者として活躍するために必要な探究力や論理的思考力を向上させ、探究活動の一助とする。

背景

今回訪問した山陽特殊製鋼株式会社は、強い、さびない、硬い、熱に強いなどの性質をもつスペシャルな鉄「特殊鋼」を生産する会社である。「特殊鋼」の中でも、機械の回転部分を支える部品「軸受鋼」の生産では、世界最高レベルの品質を誇り、国内シェアはトップである。地元にある日本一の企業で研修することで、科学技術のレベルの高さを認識するとともに、科学的な探究心を深めた。また、現在取り組んでいる探究活動の進め方についても指導助言をいただいた。

研究内容・方法・検証

令和6年9月30日（月）希望者8名を対象に、企業研修を実施した。工場見学，研究所見学，研究者・技術者との対話を行い，現在取り組んでいる探究活動の進め方に関する質疑応答なども行った。事後面談では，探究力の向上が図れたと回答する割合が100%であった。



企業からの概要説明



工場見学における技術者との質疑応答

他校発表会等への参加一覧

6月15日（土） ひょうご環境未来会議

「海面水温と降水量の関係性」

7月14日（日） Science Conference in Hyogo

「Dissemination and optimization of vibration control pendulums using physics engines and genetic algorithms」

8月7日（水） SSH生徒研究発表会

「ミミズ団子の核心に迫る」

8月17日（土） FESTAT2024

「海面水温と降水量の関係性」

11月2日（土） 高大連携課題研究合同発表会at京都大学

「革命児『垂直型風車』で日本の未来の発電について考える」

12月22日（日） 高大連携フォーラムin京都大学

「海面水温と降水量の関係性」

1月26日（日） サイエンスフェアin兵庫

「魚の鮮度と酸性度の関係」 「安全かつ遊戯性の高い滑り台の提案」

「太陽活動から予測する地震」 「アブラムシに対する色を用いた忌避方法」

「音力発電の性質とその効率化」 「打ち水による気温低下の効果」

「沈殿を用いたダニエル電池のイオンの動きの可視化」

2月1日（土） ひめじ創生SDGsアワード

「地域と共生する商業施設」

2月1日（土） 兵庫県立龍野高等学校生徒研究発表会

「沈殿を用いたダニエル電池のイオンの動きの可視化」

2月2日（日） 高校生プレゼンフォーラム

「海面水温と降水量の関係性」 「地域と共生する商業施設」

「地震発生前後における単語の意味変化」

2月4日（火） 市長と語ろう！地域の課題

「播磨灘におけるいかなご減少の原因を探る」

「色の心理的効果を利用して市民・観光客が姫路を楽しめる地図作り」

「姫路市の人口減少を抑える緩和策と人口減少に対する適応策」

「豪雨災害から姫路市を守る」

2月8日（土） 兵庫県高等学校探究活動研究会

「地域と共生する商業施設」

2月8日（土） 集まれ！理系女子生徒による科学研究発表交流会

「特定技能在留外国人受け入れと地方創生について」

2月11日（火・祝） 理系女子と科学倫理を考える日

「特定技能在留外国人受け入れと地方創生について」 「イチョウの撥水性に係る考察」

2月19日（水） 第十回高校生国際シンポジウム

「沈殿を用いたダニエル電池のイオンの動きの可視化」

各種コンテスト受賞等一覧

- ① 第68回全国学芸サイエンスコンクール人文社会科学部 高校生の部
(主催：旺文社 後援：文部科学省等)
入選
「単語の分散表現を用いた日本語形容詞の通時的な意味変化傾向の研究」
- ② 第15回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト (高校部門)
(主催：東京理科大学 後援：JST)
入賞
「ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響」
「アフターコロナに向けた兵庫県観光振興のための施策の提案」
佳作
「スクラブの代用品についての研究」
「海洋酸性化とヒラメの成長度合い」
奨励賞
「カタツムリの殻における防汚効果について」
- ③ 第35回日本数学オリンピック
地区別表彰
- ④ 数学・理科甲子園2024 (第14回科学の甲子園全国大会兵庫県予選)
予選通過、本戦出場
- ⑤ 第27回全国中学高校Webコンテスト
(主催：特定非営利活動法人学校インターネット教育推進協会 後援：文部科学省等)
セミファイナリスト
「事業継承で経済の循環」
- ⑥ 第5回データサイエンスコンテスト (主催：本校)
優勝
- ⑦ ひめじ創成SDGsアワード (主催：姫路市)
感謝状

第3編 関係資料

教育課程表

兵庫県立姫路西高等学校 令和6年度 教育課程表 [3年(77回生) / 2年(78回生) / 1年(79回生)]																																				
※ $\bar{\bar{r}}$ - $\bar{\bar{r}}$ が $\bar{\bar{r}}$ 探究1単位分, $\bar{\bar{r}}$ - $\bar{\bar{r}}$ が $\bar{\bar{r}}$ 研究1単位分は特定時期に実施																																				
79回生	普通科	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	国際理学科	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
78回生	普通科 (文系)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	普通科 (理系)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	国際理学科 (α系列)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	国際理学科 (β系列)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
77回生	普通科 (文系1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	普通科 (文系2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	普通科 (理系)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	国際理学科 (α系列1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
	国際理学科 (α系列2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
国際理学科 (β系列)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			

ルーブリックによる評価基準

(1) 令和6年度 研究評価用ルーブリック

評価点	1	2	3	4	5
観点		標準レベルを達成できたとはいえない	標準的なレベルを概ね達成できた	標準レベルを越えて達成できた	
課題発見力	データを集めているが、仮説を立てるために必要なデータを集めることができず、主観的な読み取りをしている。1つ1つのデータにつながりがなく適切に整理がなされていない。データと課題、仮説が対応していない。	必要なデータを集め、データから課題発見し、仮説を立てている。しかし、主観的な読み取りをしている。1つ1つのデータにつながりがなく適切に整理がなされていない。データと課題、仮説が対応していない。	必要なデータを集め、データから課題発見し、仮説を立てている。また、数値を求めたり、グラフの特徴をきちんと示す等、データを客観的に読み取っている。整理したデータをもとに課題を発見し、仮説を設定している。	信頼できるところから、必要なデータを（必要に応じて自分たちでも）集めており、仮説に合う適切なデータを抽出している。データを客観的に読み取っており、整理したデータをもとに、独自性のある課題を発見し、仮説を設定している。	信頼できるところから、必要なデータを（必要に応じて自分たちでも）集めるだけでなく、自分たちで数式を作り、データを作成したり、仮説に合う適切なデータを抽出するなどの工夫が見られる。データを客観的に読み取り、高度な手法を用いて分析し分かりやすく整理し、独自性のある課題を発見し、仮説を設定している。
課題解決力	インターネットや先行研究等、他者によるデータ解析された解決策を加工した内容である、もしくは、解決策が提示されていない。	データ解析を実践しているが、利用しているデータが課題解決につながりにくく、不十分、もしくは、食い違っている。	課題に適したデータによって、データ解析されており、客観的な判断による課題の解決策が提示されている。	複数のデータ解析されており、複数の結果から客観的な判断による課題の解決策が提示されている。	現実に実現可能な解決策を提示し、その解決策に対して自らが解決に向けて実行している。
表現力	データの可視化が不十分である。	データを可視化しているが、適した可視化でなく、グラフ等の特徴が伝わりにくい。	データに適した可視化ができおり、グラフの特徴的な部分を示し、データ分析の内容が伝わった。	複数のデータの可視化が論理的に順序立てた構成になっている。	課題発見・解決の全体の構成が聞き手に伝わりやすい可視化ができている。
プレゼン力	必要以上に資料等を見ながら発表し、聞き手に向かって発表できていない。	聞き手に向かって発表できているが、声の大きさ・速さなどが不十分である。	聞き手に伝わるように発表できている。	ジェスチャー・抑揚・間の取り方など、聞き手に伝わりやすい発表ができている。	聞き手の反応を見て臨機応変な発表ができている。

(2) 令和6年度 英語プレゼンテーション用ルーブリック

評価点	1	2	3	4	5
観点		標準レベルを達成できたとはいえない	標準的なレベルを概ね達成できた	標準レベルを越えて達成できた	
プレゼンテーション力	アイコンタクトやジェスチャーが全くなく、聴衆を無視している。声が小さく英語を聞き取ることができない。伝えている内容はほとんど理解することができない。	アイコンタクトやジェスチャーがほとんどなく、聴衆との間に距離感がある。声がところどころ聞き取れない。伝えている内容は理解が難しい。話の展開も難解である。	アイコンタクトやジェスチャーはあまりないが、聴衆にアピールすることはできる。声は聞き取ることができる。伝えている内容は理解することができるが、話の展開に無理がある。	アイコンタクトやジェスチャーを使いながら、聴衆とのつながりを大切にしている。声は大きい。英語には間違いがあるが、伝えている内容は理解することができ、話の展開は分かりやすい。	自信があり、アイコンタクトやジェスチャーを使って聴衆とのつながりを生み出した。声は大きく、伝えている内容は理解することができ、話の展開が論理的で聴衆の意識に残りやすい。

SSH アンケート結果

「4よくできる」、「3できる」、「2あまりできない」、「1できない」の4件法で回答を求めた。

【質問項目】

- 1 現在、「数学」が得意ですか。
- 2 現在、「理科」が得意ですか。
- 3 現在、「統計」「データ分析」が得意ですか。
- 4 膨大なデータから必要なデータを収集できますか。
- 5 実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集できますか。
- 6 データ分析から課題を発見することはできますか。
- 7 先行研究などを調査して、課題を発見することはできますか。
- 8 データを加工・整理できますか。
- 9 パワーポイント等を用いてデータを人に伝わりやすいスタイルに可視化できますか。
- 10 データ解析から結論を導くことはできますか。
- 11 グラフ等の特徴的な部分を見抜いてデータを読み取ることはできますか。
- 12 複数のデータを組み合わせることで結論を導くことはできますか。
- 13 様々な分野の原理をし、異分野を統合して新しいものを生み出すことはできますか。
- 14 文書作成ソフト（ワード等）を活用できますか。
- 15 表計算ソフト（エクセル等）を活用できますか。
- 16 プレゼンテーションソフト（パワーポイントワード等）を活用できますか。
- 17 プログラミングできますか。
- 18 自分の研究を他者に発表できますか。
- 19 他者との討議できますか。
- 20 英語を活用して発表できますか。
- 21 問題を細分化し、仮説を立てるのはできますか。
- 22 研究計画を立てることはできますか。
- 23 研究を最後までやり遂げるのはできますか。
- 24 論理的に考察することはできますか。
- 25 自分を客観的にみるのはできますか。
- 26 グループをまとめるのはできますか。
- 27 文章をまとめるのはできますか。
- 28 人を指導することはできますか。
- 29 ニュースや書物に出てくるデータの数値に疑問を抱くことができるようになりましたか。
- 30 数学・理科・地歴等の教科の授業で、疑問を持つことができましたか。

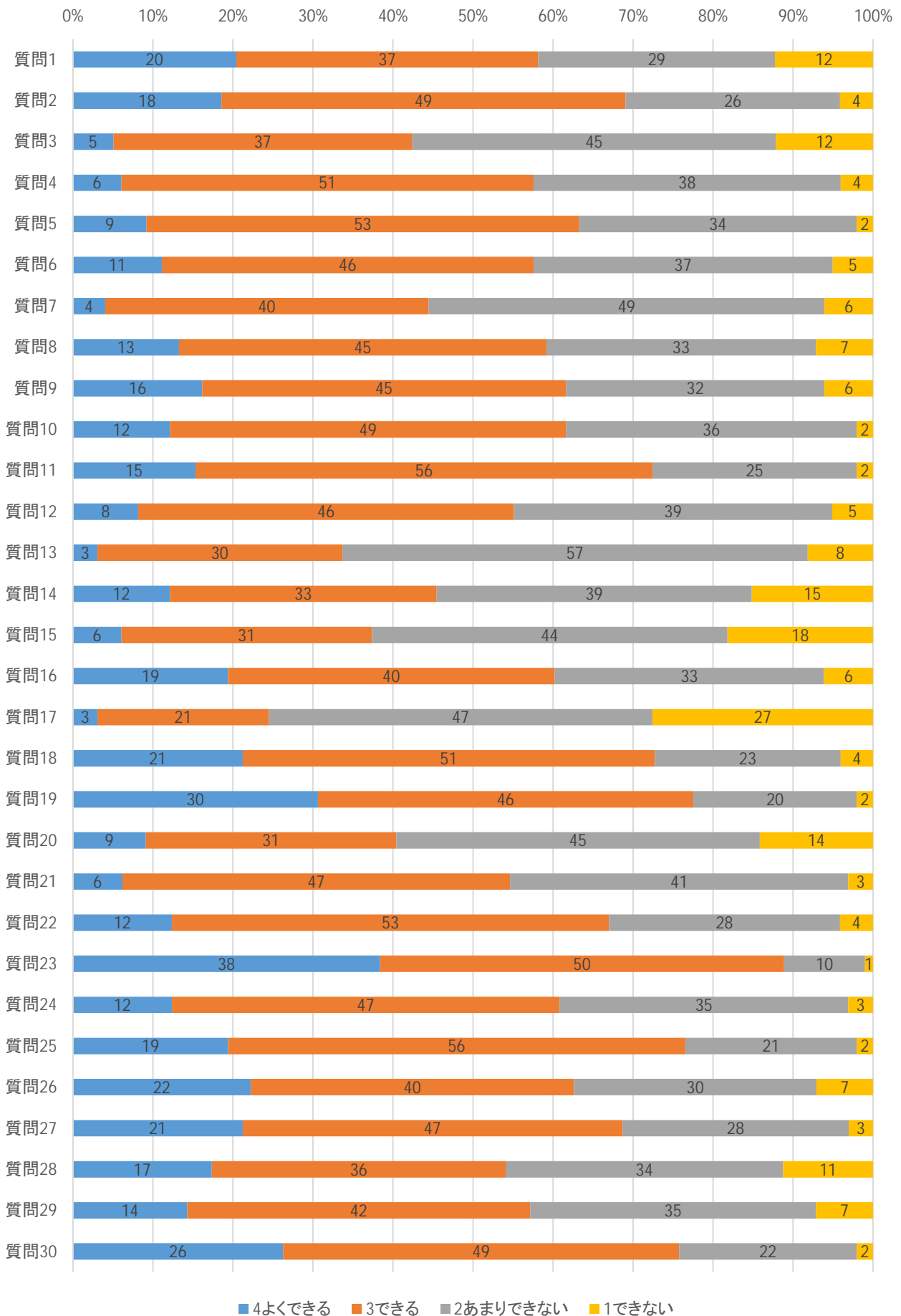
【分析】

「9 パワーポイント等を用いてデータを人に伝わりやすいスタイルに可視化できますか」「16 プレゼンテーションソフト（パワーポイントワード等）を活用できますか」「23 研究を最後までやり遂げるのはできますか」の各項目については、学年が進行するにつれ、他の項目よりも高い数値が出ており、探究活動の成果が現れていると考えられる。一方、「1 現在、『数学』が得意ですか」「2 現在、『理科』が得意ですか」「3 現在、『統計』『データ分析』が得意ですか」の各項目については、学年により差が見られるが、授業内容の難易度の差が影響していると考えられる。

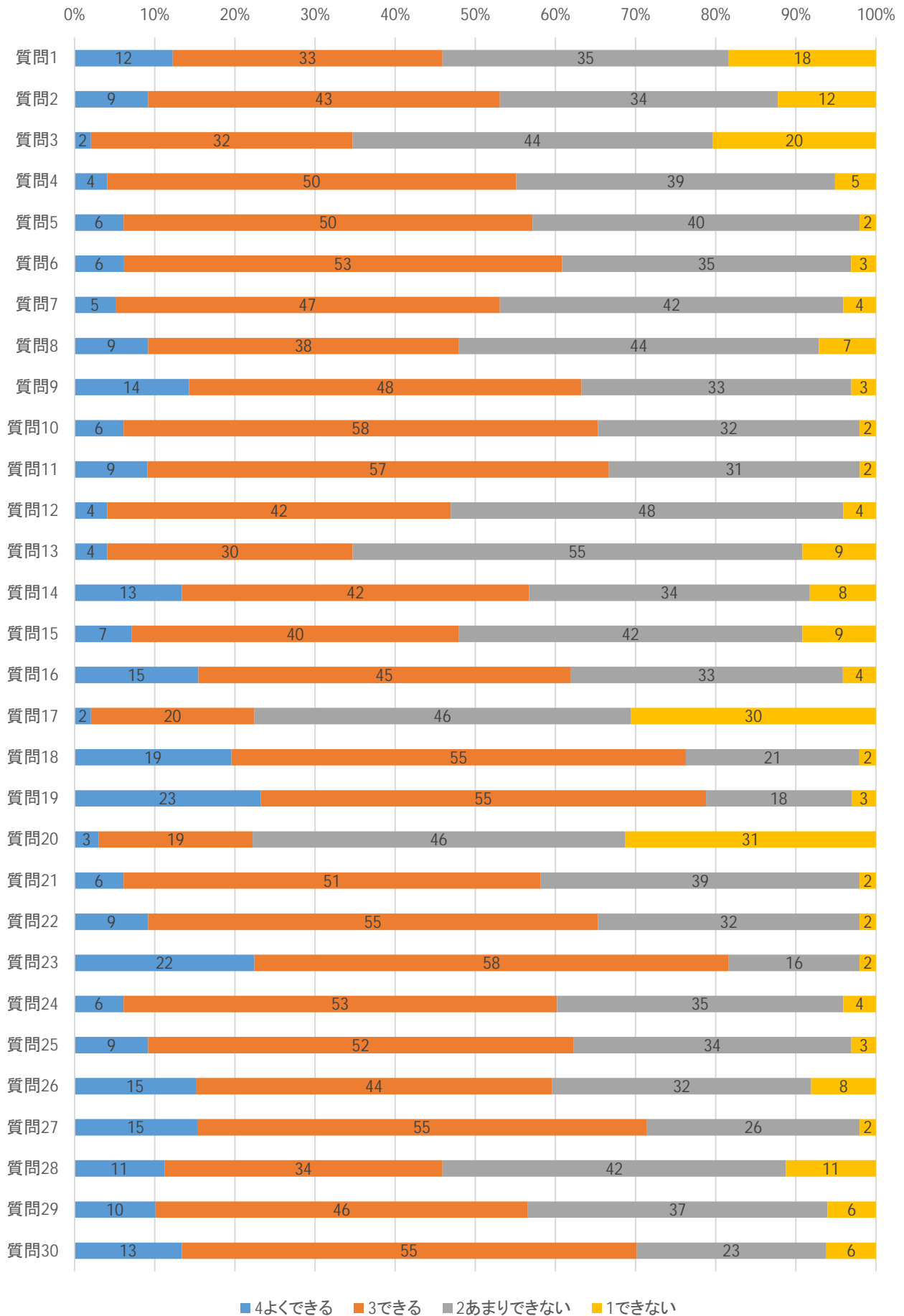
また、「10 データ解析から結論を導くことはできますか」「11 グラフ等の特徴的な部分を見抜いてデータを読み取ることはできますか」「12 複数のデータを組み合わせることで結論を導くことはできますか」の各項目で高い数値が出ており、本校のデータサイエンス教育の成果が現れ、生徒がオープンデータ等を利活用する能力が確実に付いていることが分かる。さらに、「14 文書作成ソフト（ワード等）を活用できますか」「15 表計算ソフト（エクセル等）を活用できますか」の各項目で高い数値が出ており、探究活動を通して、生徒が各種ソフトウェアを活用する能力を身に付けたことが分かる。

全体を通して、学年が進行するにつれ、データ分析力やプレゼンテーション力が確実に身に付いていることが読み取れる。一方、どの学年においても、「17 プログラミングできますか」「20 英語を活用して発表できますか」に対しては、「できない」と回答する割合が高い。プログラミングや英語でのプレゼンテーションについては、さらに指導する必要性が感じられる。今後、「情報」や「英語」の授業はもちろん、教科横断的な学習を通して、プログラミング力及び英語でのプレゼンテーション力を身に付けさせる取組が必要である。また、各プログラムの実施報告においても、より詳細な分析を掲載している。

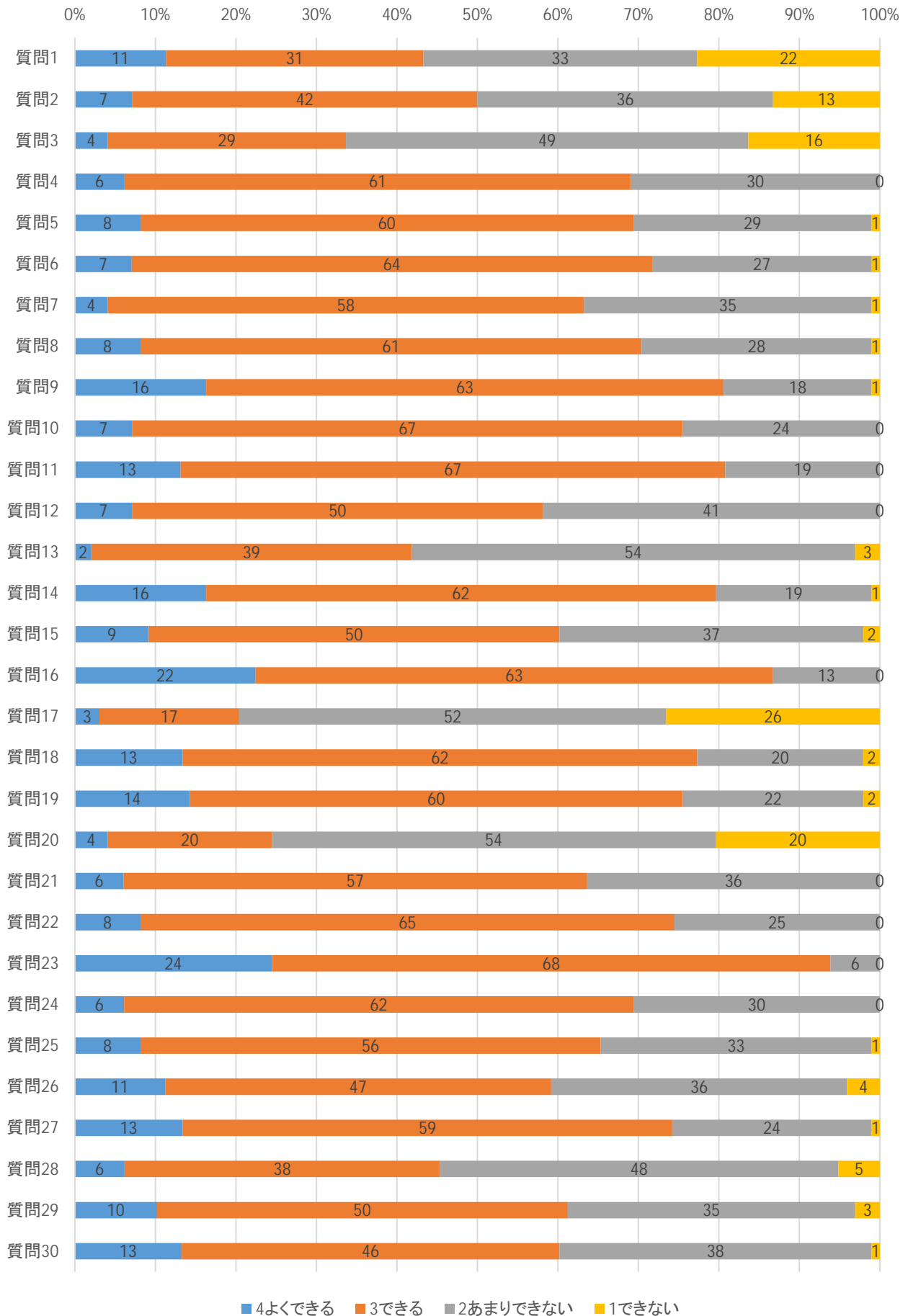
79回生1年4月



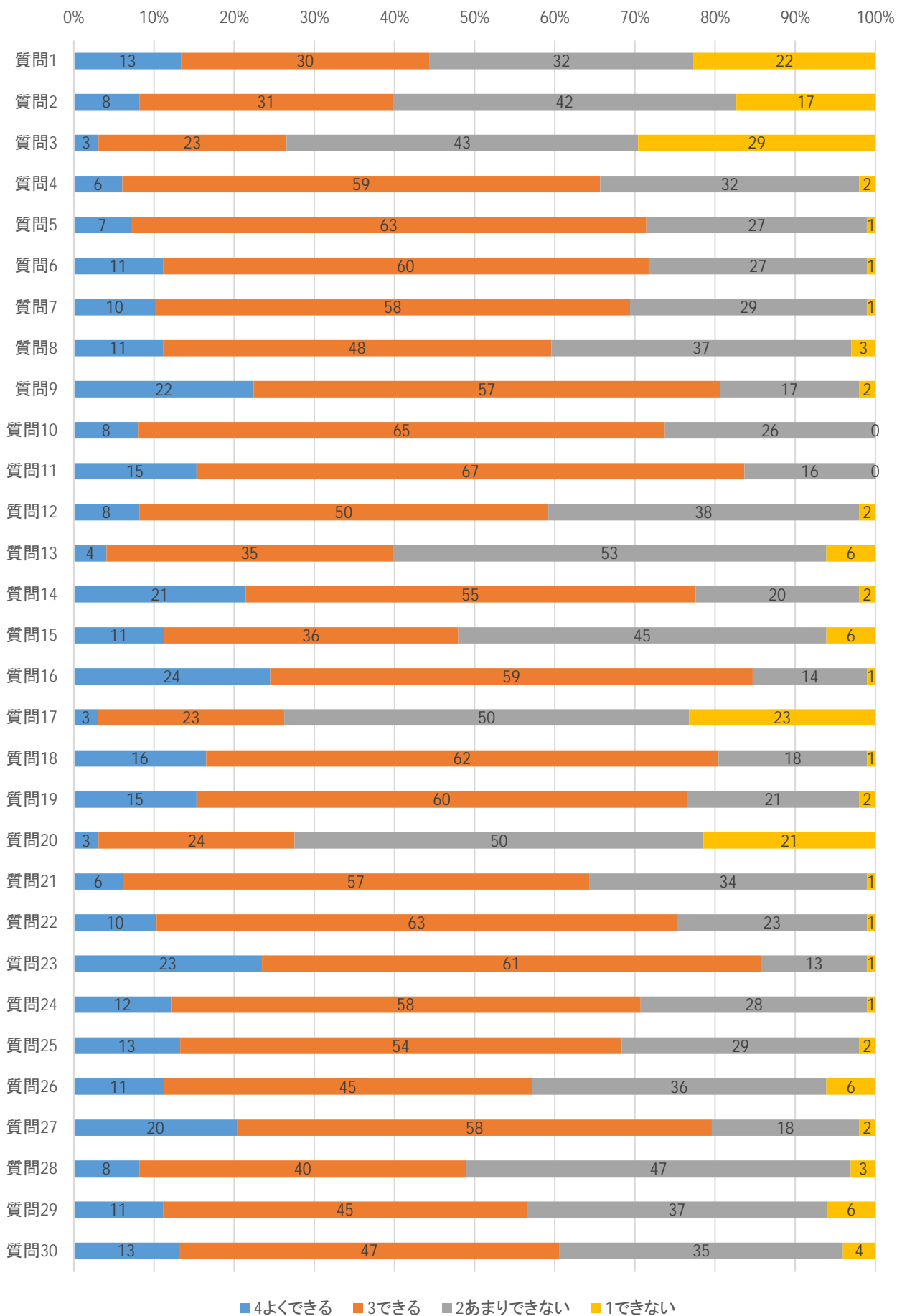
79回生1年7月



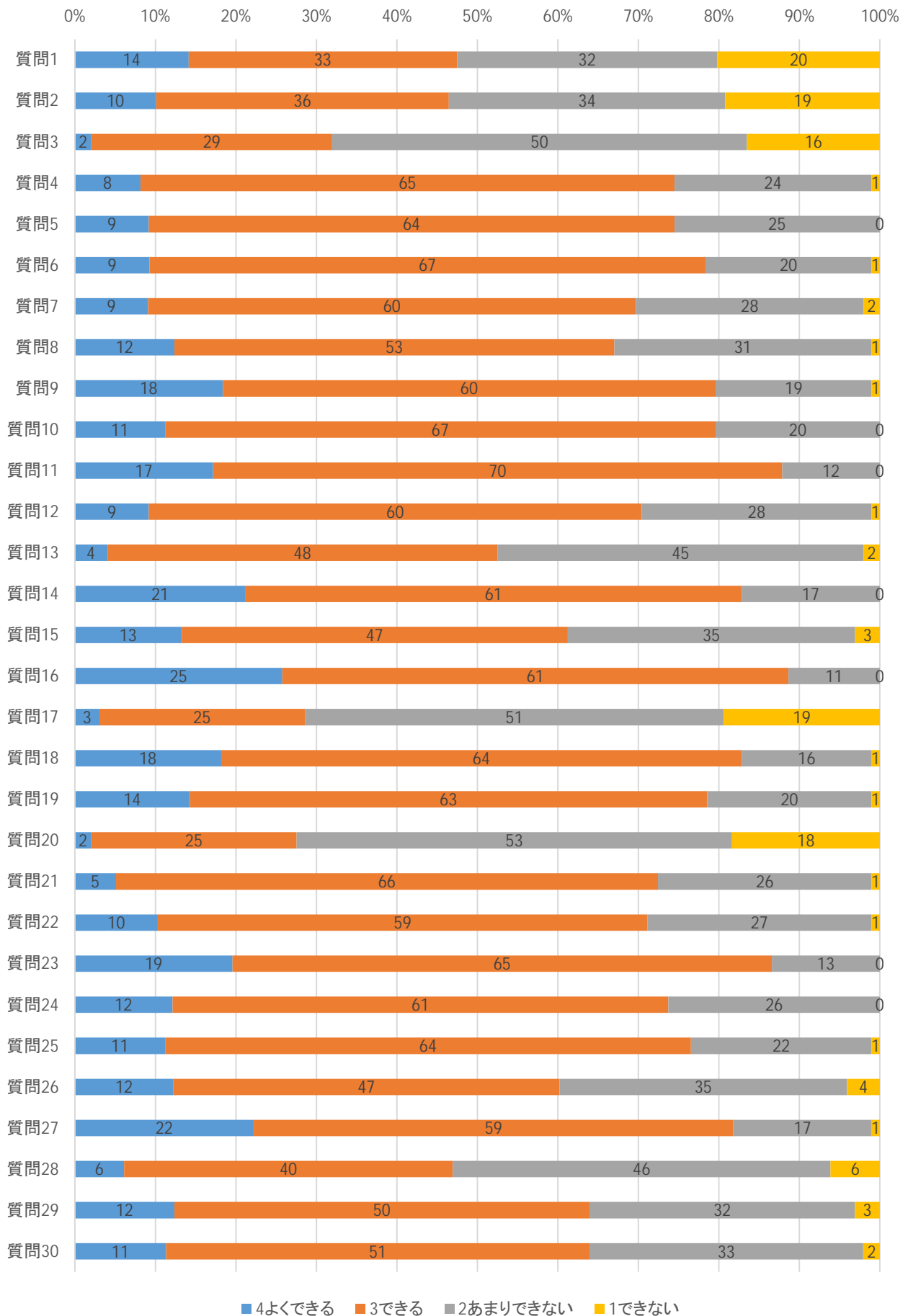
79回生1年12月



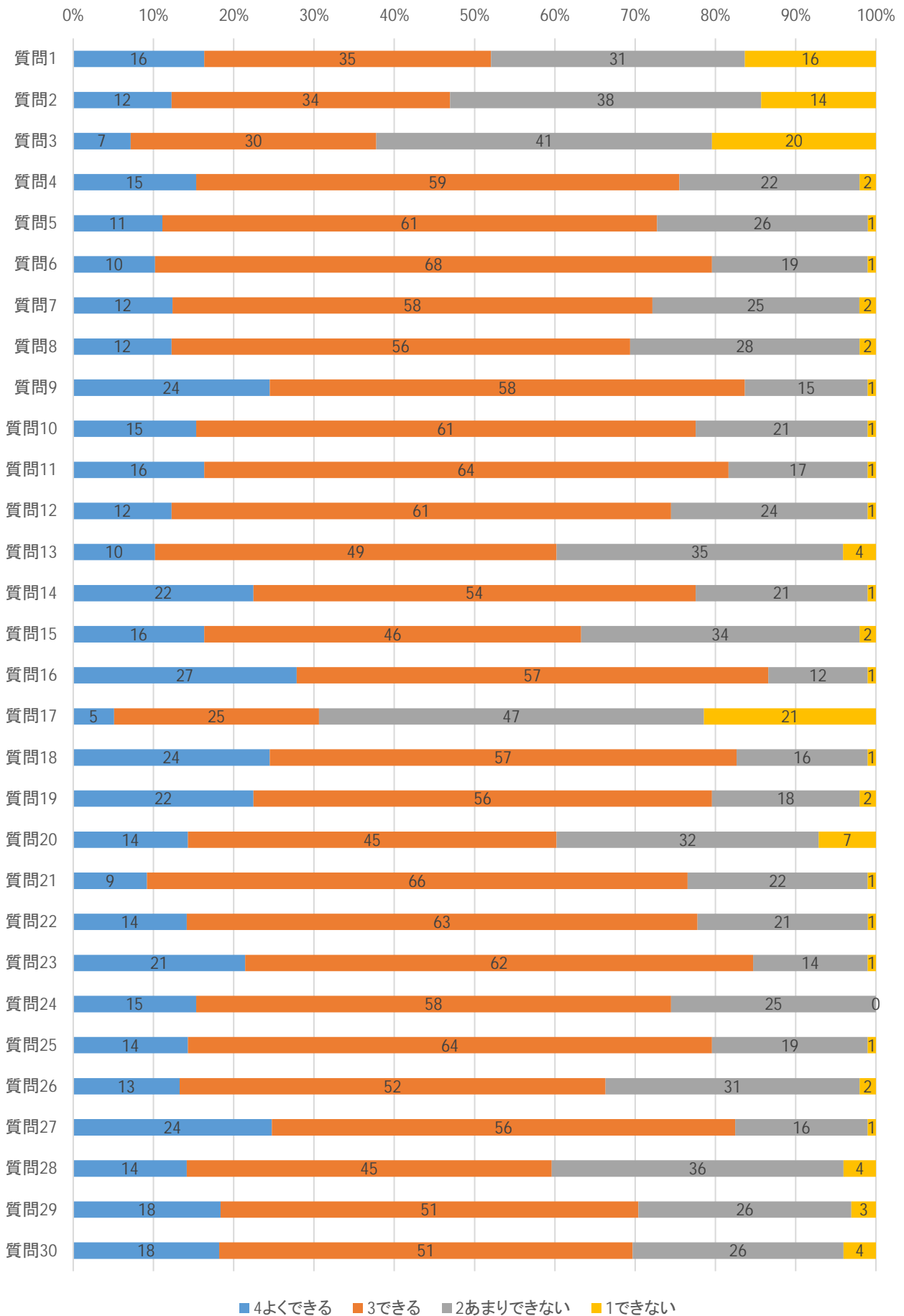
78回生2年7月



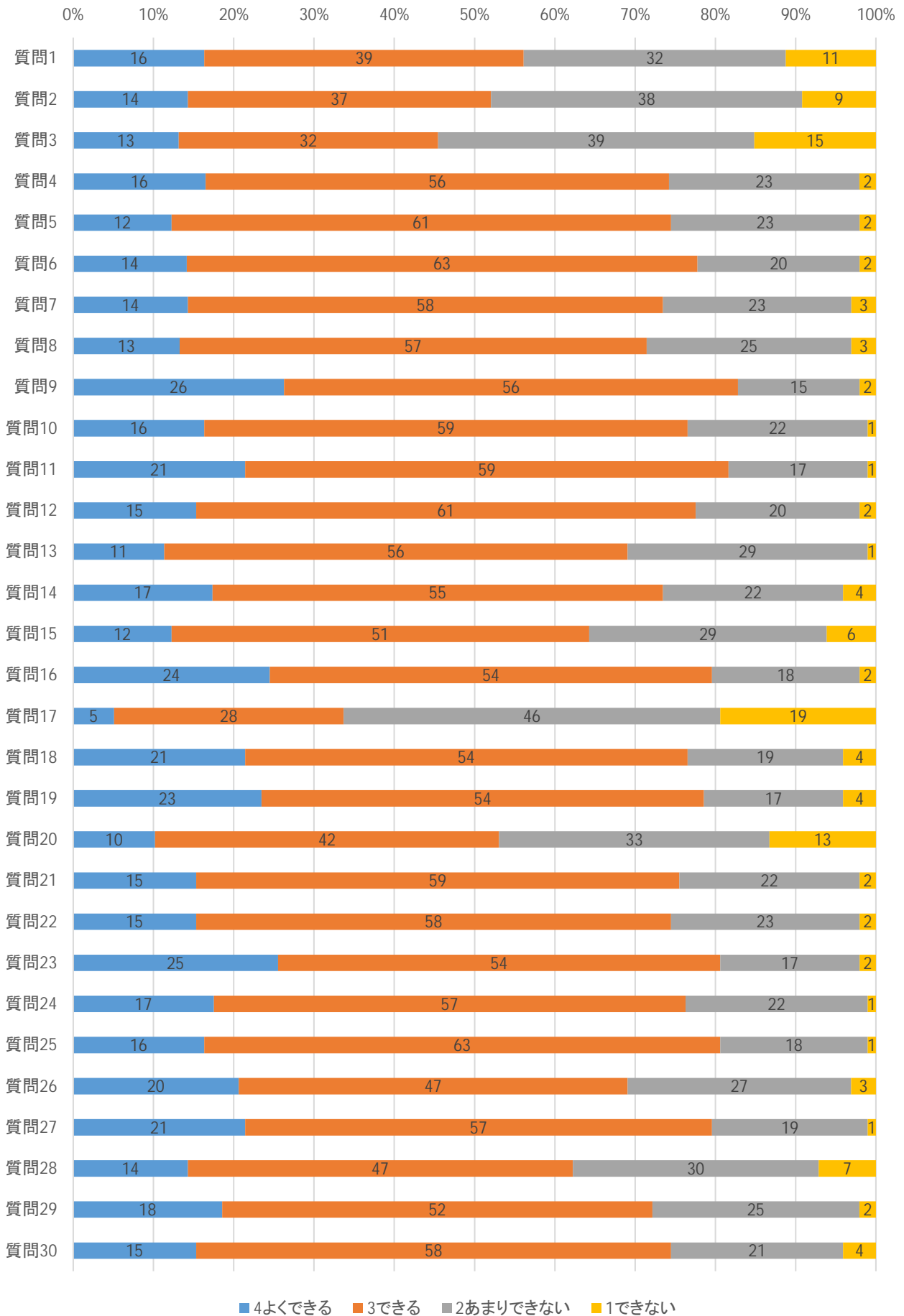
78回生2年12月



77回生3年7月



77回生3年12月



「自然科学系の探究活動の充実」に関して

分析：宮田 佳緒里（兵庫教育大学）

令和4年度の間接評価の指摘を受け、令和5・6年度の指導では「自然科学系の探究活動の充実を図る」ことに重点を置いて指導を進めてきた。その成果がSSHアンケートに現れているかを検討した。

【分析対象者】

	自然科学系重点指導あり			重点指導なし (比較対象)
2年次		78回生 (R5年度入学)	77回生 (R4年度入学)	75回生 (R2年度入学)
1年次	79回生 (R6年度入学)	78回生		76回生 (R3年度入学)

【分析対象項目】

SSHアンケートの中から、「自然科学系の探究活動の充実」として、特に力を入れた指導に関わる項目を分析する。企画推進部SSH主任の蔵岡慶一郎教諭にアンケート項目の選定を依頼したところ、次のような理由から3つの項目が挙げられた。以下の分析では、これら3項目において、指導改善の効果がみられるかを検討していく。

SSHアンケート項目	選定理由
5.実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集できますか	データサイエンス一辺倒を脱却し、自然科学系を重視する観点から、実験や観察に力を入れたため。
13.様々な分野の原理を（理解）し、異分野を統合して新しいものを生み出すことはできますか	探究活動のみならず、通常の教科学習においても、教科横断型の学習に力を入れたため。
24.論理的に考察することはできますか	SSH事業全体を通して、生徒が探究活動を進める過程において論理的に考察する力の育成に力を入れたため。

1. 2年次の比較

2年次では7月時点ですでに、3項目とも、77・78回生の方が、75回生よりも0.4pt程度高かった(0.36~0.42pt)。12月の「13. 異分野を統合」では、78回生と75回生の差は7月時点よりもさらに広がり0.47ptとなった(図1, 表1)。今年度、教科横断型の学習に力を入れた成果が見て取れる。その他の項目では、77・78回生と75回生差が7月よりは縮まるものの、77・78回生の方が依然として0.3pt程度高かった(0.29~0.47pt)。このことから、2年生においては、実験や観察、教科横断的な学習、論理的に考察する力の育成において、指導改善の効果が認められるといえる。

なお、78回生は1年次から「自然科学系の探究活動の充実」に関する指導を継続的に受けてきているのに対し、77回生は2年次のみ指導という違いがある。しかし、図1を見る限り、2年次の12月、1月時点では78回生と77回生の違いはほとんど見られなかった。

図1 2年次のSSHアンケートの評定平均

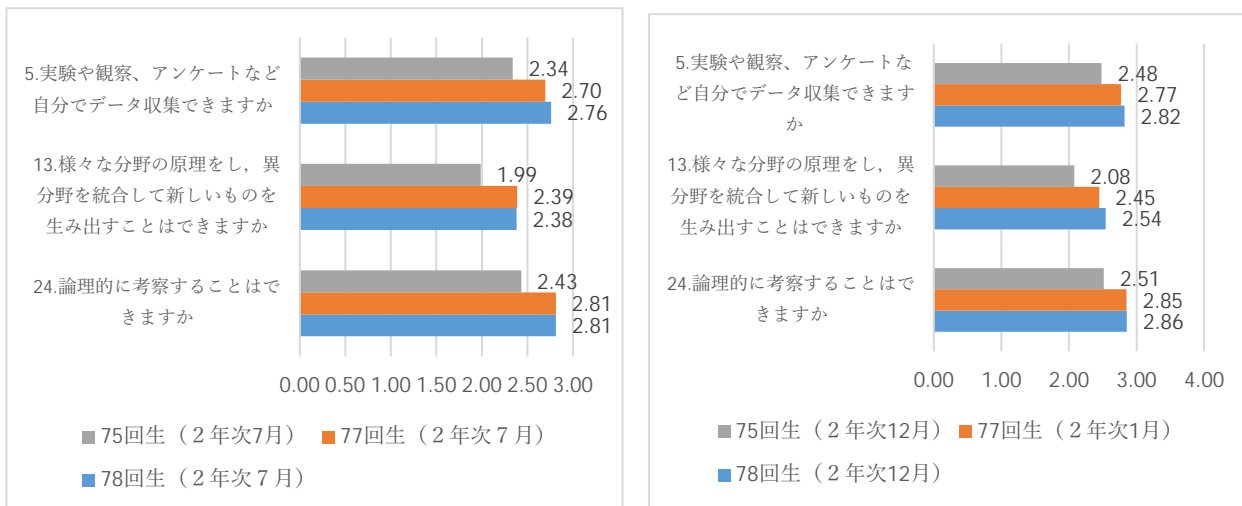


表1 2年次のSSHアンケート評定値の平均と標準偏差

		n	5.実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集できますか		13.様々な分野の原理を（理解）し、異分野を統合して新しいものを生み出すことはできますか		24.論理的に考察することはできますか	
			M	SD	M	SD	M	SD
2年次 7月	75回生	278	2.34	0.76	1.99	0.67	2.43	0.70
	77回生	273	2.70	0.72	2.39	0.66	2.81	0.69
	78回生	280	2.76	0.60	2.38	0.67	2.81	0.65
2年次 12・1 月	75回生	272	2.48	0.73	2.08	0.66	2.51	0.68
	77回生	275	2.77	0.67	2.45	0.70	2.85	0.64
	78回生	281	2.82	0.59	2.54	0.61	2.86	0.60

2. 1年次の比較

78・79回生とも、7月時点ですでに3項目とも76回生よりも評定値が高かった(0.21~0.47pt)。12月時点では、76回生との差が縮まるものの、78・79回生の評定値の方が上回っていた(0.05~0.41pt)。とりわけ「13. 異分野を統合」においては76回生よりも、78回生が0.21pt、79回生が0.41pt上回っており(図2、表2)、昨年度と今年度における教科横断的な学習の効果が見て取れた。

加えて、12月では、79回生が3項目とも最も評定平均値が高く、標準偏差が他より小さかったため、全体的な向上が見て取れる。したがって、1年生においては、今年度の方が、実験や観察、教科横断的な学習、論理的に考察する力の育成に関する指導改善の効果がより明確に表れているといえる。

図2 1年次のSSHアンケートの平均評定値

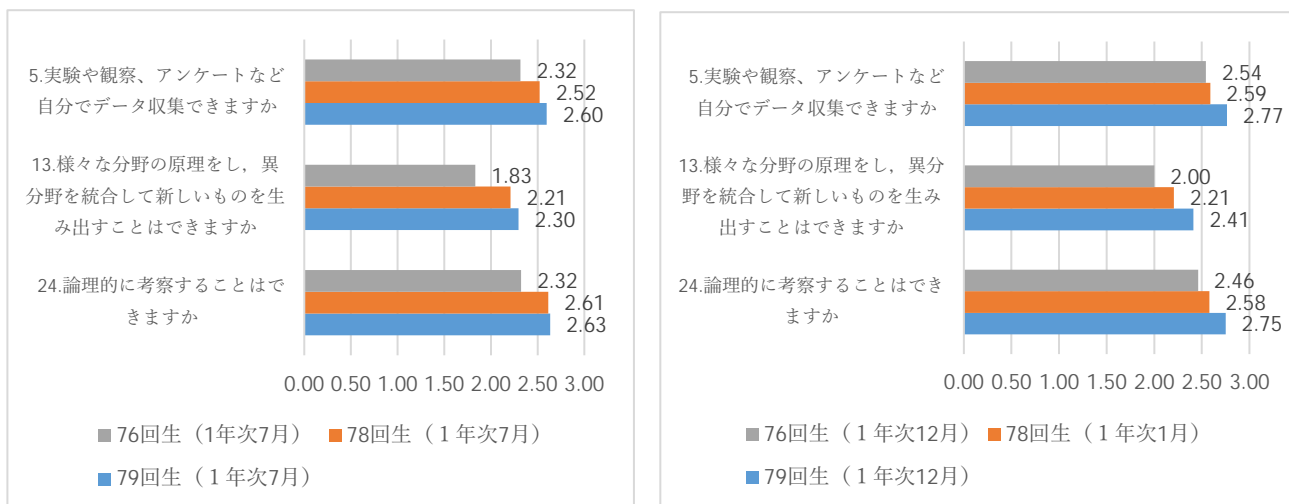


表2 1年次の評定値の平均と標準偏差

		n	5. 実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集できますか		13. 様々な分野の原理を（理解）し、異分野を統合して新しいものを生み出すことはできますか		24. 論理的に考察することはできますか	
			M	SD	M	SD	M	SD
1年次 7月	76回生	279	2.32	0.76	1.83	0.70	2.32	0.76
	78回生	272	2.52	0.72	2.21	0.73	2.61	0.75
	79回生	243	2.60	0.65	2.30	0.69	2.63	0.77
1年次 12月	76回生	280	2.54	0.73	2.00	0.62	2.46	0.70
	78回生	265	2.59	0.69	2.21	0.64	2.58	0.67
	79回生	281	2.77	0.61	2.41	0.60	2.75	0.58

SSH活動の分析（滋賀大学との連携）

2024/11/22

姫路西高等学校SSH活動に関する データ分析

今井貴史
滋賀大学 DS学部

分析の目標

姫路西高校では、データサイエンスを基盤とした課題研究によって探究力・自己分析力・発信力を育成する取り組みを実施（令和2年度～）

令和2年度
土台作り

令和3年度
探究の深化

令和4年度
発信力の向上

初年度の成果として、データ分析技能の向上やデータサイエンスへの興味・関心の増加などをうかがわせるアンケート結果が得られている

今回の目標 SSHでの取り組みにより筆記試験（国・英・数）の成績にどのような影響が出ているかを分析

使用データの概要と分析目標の具体化

以下のデータを使用：

- SSHアンケート結果（令和4年度7, 12月）
 - 2回の調査に共通する35項目に限定して分析
 - 回答は選択式（4件法）
- 外部模試成績（令和4年度7, 11月）
 - 国語・数学・英語の素点を使用（相関係数の定義上、偏差値を使用しても同じ）

前処理

- 生徒番号がアンケート対象の学年から始まっていないデータは削除
 - 1年次のアンケートにおいて0, 2, 7から始まる生徒番号
 - 2年次の " 0, 1, 7 "
- 生徒番号が4桁でないデータは削除
- 重複データ（同じ生徒番号のデータ）は最新のデータのみを残して削除

有効回答数

SSHアンケート結果			外部模試成績		
1年次	7月実施	271件	1年次	7月実施	268件
	12月実施	270件		11月実施	253件
2年次	7月実施	274件	2年次	7月実施	268件
	12月実施	275件		11月実施	219件

因子の抽出

まずはアンケート回答の背後にある因子を把握したい

→ 因子分析を実施

… 各アンケート項目への回答を生成している潜在的共通因子を発見するための分析手法

→ DS研究遂行力、発信力、理数系学力、情報機器活用力、DS進路志望度と解釈される5因子を特定

因子得点の変化分析 (1)

次に、各生徒の因子得点の経時変化について調べよう

SSH活動の進展とともに上昇？

■ DS研究遂行力

(1年) 7月

(2年) 7月

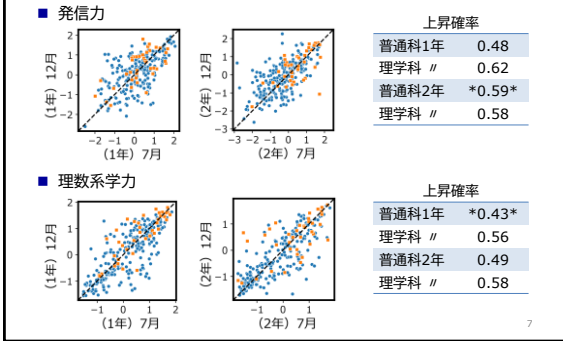
得点が上昇した生徒数
全生徒数

上昇確率

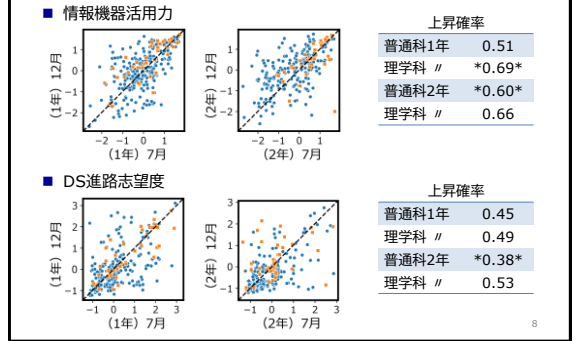
普通科1年	0.48
理学科 //	0.59
普通科2年	*0.62*
理学科 //	*0.68*

[添字 * は有意水準5%の符号検定で確率0.5でないことを確認できたことを表す]

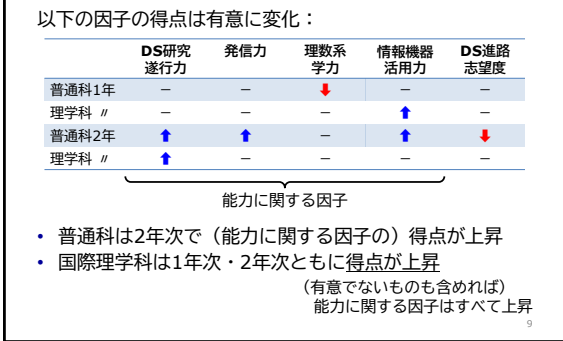
因子得点の変化分析 (2)



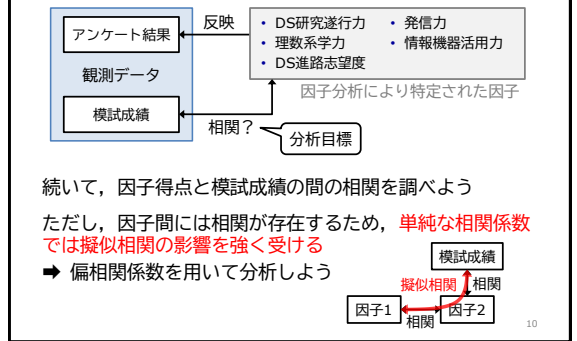
因子得点の変化分析 (3)



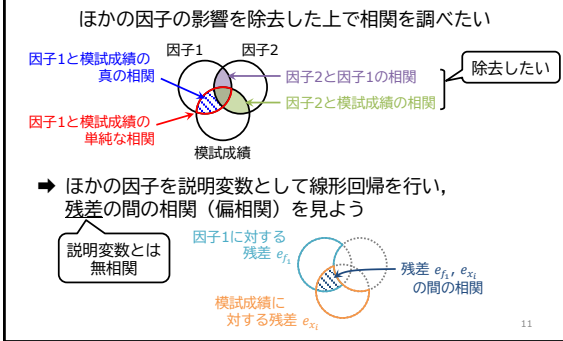
得点変化のまとめ



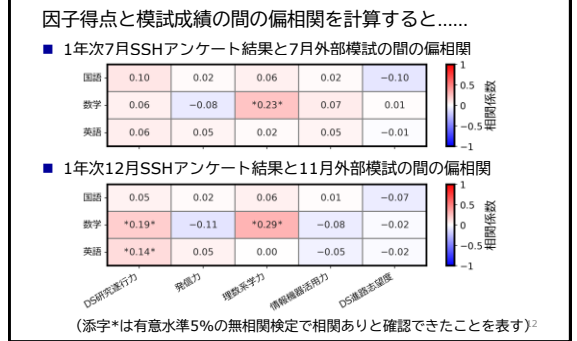
次のステップに向けて



偏相関係数



因子得点と模試成績の偏相関 (1)

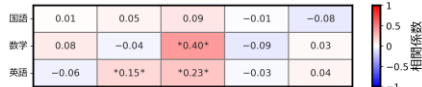


因子得点と模試成績の偏相関 (2)

- 2年次7月SSHアンケート結果と7月外部模試の間の偏相関



- 2年次12月SSHアンケート結果と11月外部模試の間の偏相関



自明な相関しか見られない
(安定的に見られるのは数学と理数系学力の相関のみ)

13

詳細な依存構造の推定に向けて

- 理数系学力を通じた間接的な効果はないか？

➔ 模試成績をシンク（他変数の原因とならない変数）と仮定して因果探索手法を適用しよう

今回は特にLiNGAMを使用

- 因果関係は非巡回（ループは存在しない）
 - 各変数の値は、因果順序において前の変数群（原因の変数）の線形結合にノイズが加わった形で表される
 - 各変数に関するノイズは互いに独立であり、正規分布でなく、分散は非零
- という仮定の下で変数間の因果関係を推定する手法

14

詳細な依存構造の推定に向けて

- 理数系学力を通じた間接的な効果はないか？



➔ 模試成績をシンク（他変数の原因とならない変数）と仮定して因果探索手法を適用しよう

今回は特にLiNGAMを使用

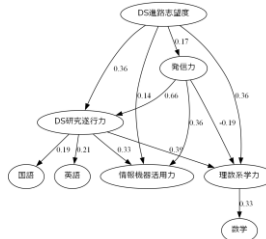
- 因果関係は非巡回（ループは存在しない）
 - 各変数の値は、因果順序において前の変数群（原因の変数）の線形結合にノイズが加わった形で表される
 - 各変数に関するノイズは互いに独立であり、正規分布でなく、分散は非零
- という仮定の下で変数間の因果関係を推定する手法

15

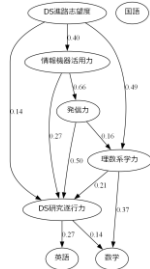
依存構造の推定 (1)

LiNGAMを用いて変数間の依存関係を推定すると.....

- 1年次7月



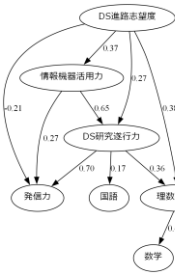
- 1年次12月



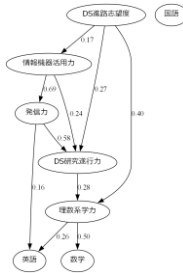
16

依存構造の推定 (2)

- 2年次7月



- 2年次12月



DS進路志望度→理数系学力→数学のパスが安定的に存在

まとめ

- SSHアンケート結果に対して因子分析を実施
- ➔ DS研究遂行力、発信力、理数系学力、情報機器活用力、DS進路志望度と解釈される5因子を特定
- 7月から12月の間での因子得点の変化を調査
- ➔ 普通科は2年次で（能力に関する因子の）得点が上昇、国際理学科は1年次・2年次ともに得点が上昇
- 因子得点と模試成績の間の偏相関係数を計算
- ➔ 自明な相関（数学と理数系学力の相関）のみが安定的に見られた
- 模試成績をシンクと仮定してLiNGAMで因果探索
- ➔ DS進路志望度→理数系学力→数学のパスが見られた

18

SSH 運営指導委員会議事録

第 1 回 SSH 運営指導委員会

令和 6 年 7 月 18 日 (木) 11:00～12:20

兵庫県立姫路西高等学校 小会議室

出席者

【運営指導委員】小林 潔司 様 加藤 直樹 様 奥村 好美 様 宮田 佳緒里 様 岡本 尚也 様
高橋 宗隆 様

【管理機関】山田 尚史 主任指導主事

【本校職員】千家 弘行 校長 浅井 英樹 特任専門官 竹内 賢政 教頭 上村 泰之 事務長
大前 和隆 藏岡 慶一郎 熊谷 洋介 前田 幸也 福島 香 平野 菜穂子
尾ノ井 美以菜 吉富 昌子

協議 1 本日の発表会について

大前 本校では大きく分けて 3 回の発表会がある。1 回目が本日のような 7 月に行う発表会、2 回目が優秀な発表を選考するために 12 月または 1 月に行う発表会、3 回目がアクリエひめじで行う最終の成果発表会である。本日、1 年生普通科は「探究セッション」と題して、西松屋売上向上プランについて発表した。1・2 年生に対して発表し、質疑応答を行った。本校の探究活動のプロセスである PPDAC サイクルを体験するとともに、データ分析手法について学んだ。2 年生は、普通科・国際理学科ともに中間発表会である。2 年生国際理学科の 11 チームは全チームが自然科学系もしくは分析手法に自然科学的手法を含んでいる研究であった。PPDAC サイクルの PP の部分を中心に、研究の進捗状況を発表した。3 年生国際理学科の生徒による助言もあった。2 年生普通科では、59 チームが口頭発表を行い、全学年が発表見学を行った。質疑応答も活発に行われた。3 年生普通科は、60 チームが昨年度までの探究活動の成果を英語で発表した。本校は、2 年前の中間評価において、データサイエンスには特化しているが、自然科学系が弱いという評価を受けた。その反省を活かし指導を改善したところ、2 年生では自然科学系に取り組む発表が増え、特に国際理学科では全ての発表が自然科学系の内容となった。

奥村 今日はありがとうございました。毎年参加している中で、初期の頃と比べるとかなり成長を感じる。質疑応答では 3 年生が自分たちの経験を活かして質問をしていた。学校全体としての成長を感じた。その中でより良くするためには、もう少し現状認識をしっかりとすることと、大事なキーワードをはっきりさせることが大切だと思う。例えば滑り台の発表では、現状の滑り台はそもそもどういう基準で設置されているのかなど、現状認識をしっかりとさせてほしい。サービスの格差をなくすためのショッピングセンターの研究では、そもそもショッピングセンターがどういうものなのかということをはっきりさせる必要がある。公共的な視点に立って説明していたが、企業としての利潤追求についても気になった。

岡本 昨年までに比べてすごく良くなったと思う。別の学校かと思ったぐらいである。良くなった理由は、先行研究を使っているからだと思う。ただ、引用と参考の違いが分かっていないと思った。それをスライドに書くべきである。また、言葉の定義がはっきりせず、感覚のまま進めている研究があった。鮮度についての研究は非常に面白かった。ただ、鮮度の定義がはっきりしなかった。時間

で変化するパラメータとして捉えてほしい。また、イチョウの撥水性についての研究では、撥水という現象は高校の力学で説明できるのに説明していなかった。議論の最初となることをごまかさなようにしてほしい。国際理学科の質疑応答は非常に良かった。普通科の方では、質疑応答をもっと充実させた方がよい。発表会全体の形式としては、例えば体育館などで全員がポスターセッションをして、全グループが同時にコミュニケーション出来るような状況を作る方が準備の負担も少ないと思う。

高橋 発表内容はとても良くなったと思う。滑り台の発表では、徒歩圏内で行ける滑り台を対象を絞っていた。企業としては、コストのことを常に考えている。安全性と遊戯性の最低条件は何なのかということに触れられていなかった。公園の遊戯性とテーマパークの遊戯性は異なるはずである。ショッピングセンターの研究も面白かった。ショッピングセンターの中にどのような店が入っているかによって商圏人口が異なるが、商圏人口については触れられていなかった。今後は商圏人口にも着目してほしい。イチョウの撥水性についての研究では、仮説と実験を繰り返しているのがとても良かった。トライアンドエラーを繰り返しているのがとても良いと思った。

小林 最初のSGHから10年ぐらい経つが、今日の発表会は全校揃ってやるようになったというのが素晴らしいと思う。これはものすごく大きな財産であると改めて思った。発表会のやり方については、今後工夫していけばよい。3Dプリンタが学校に入っていることに驚いた。それをどの程度使いこなしているかということはまた別の問題である。データサイエンスとはつながりにくい部分もある。計測をしないとデータが出てこないが、計測をするとなるとお金がかかるというジレンマがある。

協議2 中間評価を受けての改善点等と2期目採択に向けての今年度の取組について

大前 2年前の中間評価を受け、過去のSSH生徒研究発表会のDVDを視聴したり、他のSSH指定校が主催する発表会に参加したりするなどしたが、それだけではなく、実験講座を開いたことも効果的であった。特に、2年生国際理学科では、全てのグループが自然科学系のテーマや研究のアプローチに数学的・理科学的な見方や考え方を含み探究活動に取り組むようになった。また、以前から実験はしていたが、理科の授業で実験や観察の機会を増やし、ホームページに掲載した。また、「今日の西高」というブログも立ち上げた。中間評価では、データサイエンスに偏っているという指摘があったので、先進校視察によって得られた知見や自然科学の取組に関する内容も職員研修に加えた。外部指導委員の指導回数も増加させ、生徒の探究活動の深化を図っている。これまでは主に大学と連携してきたが、企業との連携も強化している。海外研修については、コロナ禍でもオンライン研修を行ってきたが、昨年度から現地研修を復活させて、今年度も行う予定である。データサイエンスコンテストについては、普通科も参加している。自然科学部についても毎年話題に上がるが、「探究活動を深化できる場」としての自然科学部を目指していきたい。自然科学部単独としての活動実績は校内発表会に留まるが、部員の活躍はいろいろとある。2期目に向けて、これまでのデータサイエンスの取組に加えて、自然科学系の要素をさらに強くしていきたいと考えている。データサイエンスについてはある程度成果を残しているが、データサイエンスと自然科学の融合を考えていきたい。

岡本 今日の発表はとても良かった。2期目の申請については、私も様々な申請に関わっているが、申請書が良くて中身がダメ、あるいはその逆もある。申請においては、提出書類は大量にあるが、最初のポンチ絵の作成が全てである。ポンチ絵の作成にはかなり時間をかけた方がよいと思う。私は、

データサイエンスにこだわる意味が分からない。データは必ずついてくるものである。今日の発表では、みんな自分が好きなことを研究して、その中でデータを使っているのが良かった。やめた方がいいという意味ではないが、データサイエンスはサブテーマぐらいでも良いのではないか。SGHをやっていたことは、1つの強みである。SGHの要素はあってもよいと思う。

奥村 次の期を申請されるときは姫路西高校の特色がぼやっとしていてはっきりしていないので、そこを伺いたいと思った。AI時代においてデータリテラシーは確かに重要である。今年度、大学で1年生の探究の授業を担当しているが、アンケートやインタビューをすぐにやりたがる傾向があり、データリテラシーの必要性を感じている。

高橋 私は申請についてはよく分からないが、データサイエンスを表に出さないようにすれば、中間評価で指摘されたようなことは言われなくなるのではないかなと思う。

加藤 生徒たちが自分の身の回りにあることを題材としてテーマを決めているのはとても良いことだと思った。私の所属する社会情報科学部には物理や気象の分野出身の先生も多いが、最近は物理の分野でもデータサイエンスを基盤にしたものが多く、ブームになっている。物理も天文も、もともとデータを基盤として進展してきた。自分が興味のあることを題材として、データサイエンスをテーマにしてやっていくのがよいのではないかな。生徒たちの根源的な興味からテーマを設定することが出来れば、かなり成功と言えると思う。良い方向に向けて、もうひと頑張りしてほしいと思う。

宮田 中間評価についての反省を見て、よく作られており、この方向でよいと思った。姫路西高校の売り・特色をどうしていくのかということが大切だと思う。自然科学に力を入れたことで研究の流れは良くなったが、他校と同じになってしまったのではないかな。今まではデータサイエンスを売りにしてきたが、これからはデータサイエンスだけではダメである。今日はAIという言葉がどこにも出てきていなかった。AIをテーマにする研究が出てきてもいいのではないかなと思う。企業研修でもAIをテーマにしたものを入れていった方がよいと思う。

小林 私はいつもAIを使っている人間である。ただ、AIの危険性もあり、特に学校教育の中で使うためには、もう少し注意が必要である。AIの危険性も認識する必要がある。AIについて日本の置かれている状況は、かなり致命的なところまで来ている。姫路西高校の独自性とは何なのか。白城会とSSHとの絡みが希薄であるという感じがある。個人的な話になるが、私は今はなき「地学部」の部員であり、今でも集まっている。そういうつながりを大切にしてもよいのではないかなと思う。白城会をもっと前面に出してもよいのではないかなと思っている。

熊谷 実は今日、1年生国際理学科向けに「自然科学とデータサイエンス」というテーマで、卒業生に講義をしてもらったところである。今後、さらに増やしていきたいと考えている。

奥村 確かに申請ではキャッチーなテーマが重要であるが、そもそも生徒の成長が第一である。時代の流れもあるが、生徒の成長という視点を忘れないようにしてほしいと思う。

岡本 申請においては、独自性についての配点はあまりない。実際に出来るか、実績はあるかということがポイントになる。外部発表が少ないことは問題であると思う。AIは問いを作ることはまだ苦手である。国際理学科は1つの独自性だと思う。探究の単位数が多いなど、本気でやるということアピールしてほしい。

小林 今の時代、ありとあらゆる物がデータベースになっていると考えてよい。気象庁にも今年2月に新しいスーパーコンピュータが入った。そういう躍動感のようなものを子どもたちに伝えてやりたいという強い思いがある。例えば、Spring-8に連れて行くというのも大きな経験になると思う。そういうフロンティアに接する機会を是非作ってほしい。白城会のネットワークを活用すべ

きである。

指導助言

山田 第2期の申請については、SSH校の目指すべき姿が公開されている。第1期は「開発と安定」、第2期は「安定と特色」である。「特色」をどうしていくのか。それは、どういう生徒を育成していきたいかということである。データサイエンスは前に出るものではなく、今の時代、全員が身に付けるべきものである。その素地を第1期で培ってきたのだと思う。今日の発表の中には、ツールに振り回されてしまっている発表があった。どういう根拠・アルゴリズムで行われているのかということを質問したが、止まってしまった。そういうところを突き詰めようという姿勢が必要である。SSHのテーマの1つはカリキュラム開発である。教科横断をどうしていくか、「情報」をどのように位置づけるのか。データを考えるとき、情報活用能力が重要である。3年間のカリキュラムをイメージしてほしい。また、先日の教務部長会では、AIの活用についての講義があったので、資料を見せてもらって参考にしてほしい。SSHは先生方の能力を高めることも目的の1つである。これを計画するのもよいのではないか。これからも申請に向けてよろしくお願ひしたい。

第2回 SSH運営指導委員会

令和7年2月7日（金）15：00～16：10

アクリエひめじ 特別会議室

出席者

【運営指導委員】小林 潔司 様 加藤 直樹 様 奥村 好美 様 宮田 佳緒里 様 岡本 尚也 様
尾上 英雄 様 高橋 宗隆 様 栞原 爾 様

【管理機関】長坂 賢司 主任指導主事

【本校職員】千家 弘行 校長 浅井 英樹 特任専門官 竹内 賢政 教頭 上村 泰之 事務長
大前 和隆 藏岡 慶一郎 熊谷 洋介 前田 幸也 福島 香 平野 菜穂子
尾ノ井 美以菜

協議1 本日の発表会について

大前 本日の発表会は主に2年生が対象の発表会であった。2年生の国際理学科では、全11チームが発表を行った。そのうち3チームは午後に大ホールでステージ発表を行った。2年生の普通科では、代表として選出された2チームがステージ発表を行った。テーマ設定から生徒が主体的に取り組んだ成果を発表することが出来たと考えている。本校はこれまでデータサイエンスを基盤とした探究活動を行ってきたが、自然科学系の探究活動も徐々に増えてきている。オープンデータを活用するだけではなく、自分たちでとったデータを使うようになってきている。2年生の国際理学科では、複数のチームが大学と連携して探究活動を行っている。また、国際理学科のみならず、普通科でも校外発表が増えてきており、国際理学科の進んだ取組が普通科にも徐々に波及してきているように感じている。2年生の国際理学科では、代表として選出された3チームがステージで英語発表を行った。英語での質疑応答では、少し間があいてしまったところもあったが、しっかり出来たと思っている。さらに、普通科の発表では、特定の分野に限らず、多種多様なテーマが増えてきている。

本校では、探究活動において、教師は指導するのではなく、ファシリテーターあるいは伴走者として関わっている。

奥村 朝から発表会を見せていただいて、ありがとうございました。5年前のスタートと比べると、本当に良くなっていると思う。国際理学科のみならず、普通科の生徒もレベルが高くなったと感じた。生徒同士の質問も多くてよかった。発表を聴いていて、データを大切にしていると感じた。データをしっかり活用している発表もあったが、その一方で、例えば、「生徒目線で教室を改善」の発表では、何故その観点を選んだのかと質問すると、「実験がしやすかったから」という答えが返ってきて少し残念だった。何故その観点を選んだのかということをもう少し大切にしてほしいと感じた。今日は発表会を見せていただき、本当にありがとうございました。

尾上 自分の学生時代と比べて考えると、とてもレベルが高く、立派な研究だった。データサイエンスの技術はどんどん変化していくが、筋道を立てて考えるというプロセスは普遍的なものとしてこれからも役に立つと思う。我々の製造業でも必要なものである。将来の日本の技術にもつながっていくと思う。これからもこの取組を続けていきたいと思う。

高橋 姫路西高校をこれまで5年間見てきて、この取組を楽しみながらやっている生徒が増えたと感じる。1年目は「やらされている」発表が多かったが、最近は「聴きたいな」と思う発表がすごく増えたように思う。昔は、先生方からの評価のことを気にしてやっている感じがあったが、今日は楽しんでやっているという印象があった。先生方のアプローチが良かったのかなと思う。「今そういう取組をしている」という気持ちやきっかけ作りが大切である。

協議2 II期に向けて

熊谷 データで客観的な事実を示そうという姿勢は、生徒だけではなく、教員にも出てきている。今日見ていただいたのは代表の生徒の発表であり、もう少し取り組んでほしいと思う生徒もいるのが現状である。II期は「未踏の『知』をあくなき探究心で切り拓く科学技術系人材の育成—姫路西築城メソッドの開発—」をテーマとしている。本校の生徒は、もともとは好奇心をもっていたはずだが、受験勉強の中で、好奇心の部分が少し薄れてしまっているのではないかと感じている。I期ではデータサイエンスを基盤としてきたため、自然科学系に関しては課題も感じている。II期では4つの力の育成を目指している。国際理学科では、普通科に比べて単位数が多いということもあり、大学や企業等の外部の機関にお世話になることも増えていくと思う。また、国際性については、SGH時代のものをSSHにアレンジして取り組んでいる。さらに、通常の授業でも探究の要素を入れるようにしている。姫路城が建てられるように、型をつなげていくことが大切であると考えている。一方、本校の弱点は評価であると考えている。運営指導委員の立場から、どのように「評価」するのかということについて、助言を頂きたい。生徒のアンケートでは、客観性が乏しいのではないかと考えている。

宮田 別紙の資料をご覧いただきたい。令和4年度の間接評価の指摘を受け、令和5・6年度の指導では「自然科学系の探究活動の充実を図る」ことに重点を置いて指導を進めてきたと伺った。その成果がSSHアンケートに表れているかをまとめた。SSH主任の藏岡先生にアンケートの分析対象項目の選定を依頼したところ、表にある3つの項目を挙げられた。1つ目は「実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集出来ますか」、2つ目は「様々な分野の原理を理解し、異分野を統合して新しいものを生み出すことは出来ますか」、3つ目は「論理的に考察することは出来ますか」であった。まず、2年生については、7月時点で既に、3項目とも、77・78回生の方が、75回生よ

りも高いという結果になった。12月になると、さらに差が広がった。今年度、教科横断型の学習に力を入れた成果がよく現れている。2年生においては、実験や観察、教科横断的な学習、論理的に考察する力の育成において、指導改善の効果があつたと言える。なお、78回生については、1年生からその指導を継続的に受けているが、違いはほとんど見られなかった。次に、1年生については、7月時点で既に、3項目とも、78・79回生の方が、76回生よりも評定値が高かった。とりわけ、「異分野を統合」の項目においては、昨年度と今年度の教科横断的な学習の効果がよく出ている。加えて、12月では、79回生が3項目とも最も評定平均値が高く、標準偏差が他より小さかった。したがって、1年生においては、昨年度に比べて今年度の方が、実験や観察、教科横断的な学習、論理的に考察する力の育成に関する指導改善の効果がより明確に現れているようである。全体を通して、1年生の評定値が全体的に高いという印象をもった。

加藤 今日は現地に参加することは出来なかったが、PDFのイラストを見て、進化していると感じた。それを宮田先生がデータで示してくださった。機械学習の技術は、工学系でも普通に用いられているものである。自発的にデータサイエンスを使うことが当たり前になってきている。データサイエンスが普通の技術になっている。姫路西のSSHの方向性は、すごく的を射ている。現代の潮流に上手く乗っかっている。3～4年前の取組が今、実を結びつつあるという印象をもった。

岡本 I期・II期の学校とIII期・IV期の学校はやり方が違う。III期・IV期の学校は大学の研究室のようなことをやっている。I期・II期の学校は自分の進路を絡めてやっている。姫路西は、この2つの間にあるという印象である。探究では、問いを発展させることが最も重要である。どのようにリサーチクエスチョンにつなげていくかということが大切である。どのような先行研究を読んでいるかということは、評価の指標の1つになると思う。ちゃんと理解出来ていない探究が蔓延している。そもそもデータの説明が甘い。本当にこれがバイアス無くとれているデータなのかということの説明していく必要がある。そのあたりに気を付けていただきたいと思う。

栗原 毎年私が感じていたのは、データを探すところから始まってしまっていて、生徒がデータを作るという姿勢が無いという点である。生徒の頭の中で終わっている感じである。SGHを早く脱却してほしいと思っていた。今日はタイトルしか見ていないが、タイトルだけ見てもかなり改善されたと思う。サブタイトルを付ける指導があってもよいのではないかと思う。兵庫県庁や姫路市役所に実際にフィールドワークに行っている班があり、とても良かったと思う。先生方の指導が行き届いているのを感じる。II期のポイントは、校内の体制、そして全校的にどう進んでいくのかということである。アンケートを分析すると、2年生だけ下がるということがよくある。また、型とはどのようなものなのか教えていただきたい。

熊谷 配布した資料にもあるように、あくなき探究心と豊かな人間性の育成には、探究活動を中心に学校全体の教育活動において生徒自身が本来もっている好奇心を覚醒することが必要である。教科の学びやデータサイエンス、正確な実験技術、論理的思考力、批判的思考力、研究倫理等、探究活動を進める上で礎となる力を確かなものにするのが有効である。本校では、それらの力を自在に使える状態のことを探究の型と定義している。

奥村 自然科学系への重点指導の成果がアンケートの結果にも表れている。メタ認知力が上がり、自分に厳しくなって評価が下がることもよくある。このような場合は、自由記述欄を活用するとよいと思う。アンケートが主観的でよくないということはない。やはりこういう力を育てたい、そのためにこういう取組をしたということが大切である。魅力的な取組が多いと思うが、それぞれがどのように評価されているか検証することも大切である。

尾上 高校3年生でどのくらいの力があるかということも重要であるが、卒業後にどのような企業に就職したのかということも調べてほしい。

高橋 この3年間だけで調べることは出来ない。3年生がどんな進路を選んだのか、例えば学部などもポイントの1つになると言える。

宮田 II期では、SSHアンケートはもちろん、ルーブリックも変更した方がよい。II期の取組の内容をSSHアンケートにも反映させてほしい。ルーブリックをもっと活用すべきだと思う。

小林 データサイエンスという言葉の意味が変化してきていると思う。コロナのときにも変化したが、最近また変化してきている。これからも変化していくと思う。文系・理系の区別をするのは日本ぐらいである。ヨーロッパではまず区別しない。そして、生徒の気質も随分変わってきている。高校時代にコロナ全盛期だった人が大学に入学してきて、様々な問題が起こってきていると思う。

指導助言

長坂 私も現場ではSSH校で長く勤めた。他校も含めていろいろと見ている立場から言うと、普通科のポスターにも必ずグラフが入っているということが印象に残った。また、国際理学科は倍率が2倍を超えるような状況である。新規事項を付け加えるというよりは、体制作りの仕掛けがII期のポイントである。また、宮田先生に分析をしていただいて本当にありがたいことだと感じている。運営指導委員の皆様には、これからもご助言をお願いしたい。

課題研究テーマ一覧

【2年生国際理学科】

①	革命児「垂直型風車」で日本の未来の発電について考える
②	太陽活動から考察する地震
③	アブラムシに対する色を用いた忌避方法
④	近現代語における単語の意味の変化
⑤	音力発電の性質とその効率化
⑥	イチョウの撥水性に係る考察
⑦	魚の鮮度と酸性度の関係
⑧	兵庫県における特定技能在留外国人について
⑨	地域と共生する商業施設
⑩	海面水温と降水量の関係性
⑪	安全かつ遊戯性の高い滑り台の提案

【2年生普通科（抜粋）】

①	生徒目線で学校の教室の改善
②	兵庫の水産業の向上
③	身近な素材で防音
④	タイピング音による付加価値
⑤	都市環境と鳥類
⑥	播磨灘のいかなごを増やそう！
⑦	WBGT 値を用いた作物の生育状況の予測方法
⑧	家庭菜園における酵母での耕起栽培のすゝめ
⑨	人工クモの糸を用いた自然分解性漁網の提案
⑩	打ち水による気温低下の効果
⑪	学食の予約管理の効率化
⑫	避難所生活での睡眠の質を向上させるための施策
⑬	アウトソールでの靴の補高についての提案
⑭	医療逼迫の原因を探り、防止策を提案する
⑮	サッカーのポジション別ケガの傾向と対策
⑯	子どもの偏食の原因とその対策法の提示
⑰	タブレット導入による教育方法の提案
⑱	フーリエ変換によるアメリカ英語と日本語英語の解析
⑲	傾向分析を用いた播州弁のイメージ向上のための提案
⑳	色の心理的効果を利用して市民・観光客が姫路を楽しめる地図作り
㉑	日本の発展と移民 ～移民が日本に与える影響を明らかにする～
㉒	高齢者犯罪を福祉で予防する！in 2040
㉓	視界不良を改善する雨がっぱの着用についての提案
㉔	豪雨災害から姫路市を守る
㉕	新たな炭酸飲料のラベルの提案
㉖	ご当地キャラクターの経済効果
㉗	スポーツと音楽の関係の検証
㉘	歌詞から読み解く流行歌
㉙	シワのない砂糖漬け梅の処理方法
㉚	姫路の特産物を使い地産地消を促す

発行日：令和7年3月

発行者：兵庫県立姫路西高等学校

〒670-0877 兵庫県姫路市北八代2-1-33

TEL：079-281-6621

FAX：079-281-6623

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~hi men i si -hs/>

