

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4年次

令和6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の指定を受け、「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～」を研究開発課題とし、データサイエンスを基盤とする研究活動を中心に、世界的に活躍できる科学技術系人材の育成に取り組み、今年度 I 期 4 年目を迎えました。これまでの 3 年間で、生徒の SSH 事業に係るカリキュラムが整いましたが、今年も改善を図りながら進めており、データサイエンスを基盤とした学びの深化に取り組んでおります。また新型コロナウイルスが 5 類に移行したことを受け、海外との交流や研修事業を対面で実施することができ、全校体制で取り組んできた SSH 事業の進展にさらに拍車がかかった年となりました。

昨年度実施された中間評価において、評価委員の先生方から頂いたご助言を全教職員で共有し、生徒の「気づき」に活かすよう取り組みました。特に、理数系の実験や観察の機会を増やしたことにより、生徒の知的好奇心がさらに高まり、課題研究において、自然科学分野のテーマが増加しました。また、データについても、これまではオープンデータから生徒自身が欲しいデータを収集することが多かったのですが、自ら実験や観察を通して、地道にデータを収集する生徒が増え、オープンデータと実測データの差異の分析やひとつのデータだけではなく、複数の実験や観察から得たデータを用いて考察するなど、自然科学分野での深い探究力を身につけた生徒が増えてきました。このような取組を通して、「ミミズ団子の核心に迫る」と題した研究発表が、日本動物学会近畿支部主催研究発表会にて最優秀賞を受賞するなど、自然科学分野での評価がさらに高まってきております。

教員の指導力向上については、「全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会」を開催し、「AI の光と闇—AI を用いた様々な研究紹介—」と題して甲南大学知能情報学部長の灘本明代教授の基調講演をはじめとし、広島大学附属高等学校、観音寺第一高等学校、神戸大学附属高等学校の先生方をお招きし、パネルディスカッション形式の探究活動の研修会を開き、その後、全国から集まってきた先生方が自校の持つ課題について議論し、各校で培った探究活動の進展や改善につながる機会を設けることができました。初めての全国規模の研究会を通して、本校のデータサイエンス教育を全国に広く発信することができました。

さらに、私自身が、SSH 情報交換会において、第 I 期を代表して、本校の取組について、事例発表する機会をいただきました。今年度は、事例発表を収録した動画が YouTube でオンデマンド配信されたものを事前に視聴した上で、情報交換会が行われました。幸いにも、このような機会を得て、本校の取組を発信し普及できましたことに感謝申し上げます。

最後になりましたが、今年度も幅広くご支援いただきました文部科学省、科学技術振興機構、兵庫県教育委員会、運営指導委員会の皆様をはじめ、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 6 年 3 月

兵庫県立姫路西高等学校
校長 清瀬 欣之

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5年度SSH研究開発実施報告（要約）	3
令和5年度SSH研究開発の成果と課題	9
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
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	16
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）	21
データサイエンス研究（1年国際理学科）	24
データリサーチ探究（2年普通科）	26
データリサーチ研究（2年国際理学科）	30
グローバル探究・研究（3年普通科・国際理学科）	35
京都大学研修	37
つくば研修	39
データサイエンスコンテスト	40
バーチャルサイエンスフェア	44
自然科学部	45
全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会	46
他校発表会への参加一覧	48
各種コンテスト受賞一覧	49
第3編 関係資料	
教育課程表	50
ルーブリックによる評価基準	51
SSHアンケート結果	53
SSH運営指導委員会議事録	59

第1編 研究開発の要約・成果と課題

兵庫県立姫路西高等学校	指定第I期目	指定期間 02～06
-------------	--------	------------

①令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	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>		
校訓	「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、独自の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。
<p>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。</p>			

【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・研究」、その学びを活かした「データリサーチ探究・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、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 5 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	75	6	86	6	717 内 理系 316	18
	理系			165		151			
国際 理学科	文系	40	1	6	1	5	1	121 内 理系 70	3
	理系			34		36			

④ 研究開発の内容

○ 研究開発計画

研究開発の概要の 3 つのプロジェクトの個々の年次計画を示す。

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「データサイエンス研究・探究」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「データリサーチ研究・探究」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「グローバル研究・探究」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方法の研究
- 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プリット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5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	データサイエンス探究 (略称：DS 探究)	2	情報 I 総合的な探究の時間	1 1	第1学年
	データリサーチ探究 (略称：DR 探究)	2	情報 I 総合的な探究の時間	1 1	第2学年
	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	データサイエンス研究 (略称：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	
	データリサーチ研究 (略称：DR 研究)	3	情報 I	1	第2学年
			理数探究	1	
			総合的な探究の時間	1	
グローバル研究 (略称：GL 研究)	2	課題研究	1	第3学年	

○ 令和5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、令和4年度の実施状況を精査した上で、問題発見を目的とした統計ポスターの作成、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」の実施状況を発展させ、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テーマについて探究活動を行った。

3年「GL 探究」では、「DR 探究」の実施状況を発展させ、研究内容の要旨を英語でまとめ、英語でプレゼンテーションを行った。

【Ⅱ】国際理学科

1年「DS 研究」では、令和4年度までの実施状況を精査した上で、「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、「DS 研究」「DR 探究」の内容に加え、研究活動において全員が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、「DR 研究」「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参加した。

○ 具体的な研究事項・活動内容

【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」「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年度は、外部講師との連携を強化した。

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、「社会と情報」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Ⅱ」の統計的な推測、そして新学習指導要領の「情報Ⅰ」「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」の検証プロジェクトを実施した。令和 4 年度に比べて集中講座を増やし、授業時間数を確保した。
	国際理学科 1 年 (1 クラス)	学校設定科目 「DS 研究」	「知」の検証プロジェクトを実施した。令和 4 年度に比べて外部講師との連携を強化した。
	普通科 2 年 (6 クラス)	学校設定科目 「DR 探究」	DS を基盤とした課題研究を実施した。令和 4 年度に比べて集中講座を増やし、授業時間数を確保した。
	国際理学科 2 年 (1 クラス)	学校設定科目 「DR 研究」	DS を基盤とした課題研究を実施した。令和 4 年度に比べて外部講師との連携・外部発表の機会を増やした。
	普通科 3 年 (6 クラス)	学校設定科目 「GL 探究」	研究内容の要旨を英語でまとめ、英語でプレゼンテーションを行った。
	国際理学科 3 年 (1 クラス)	学校設定科目 「GL 研究」	英語で論文を作成し、英語でプレゼンテーションを行った。

【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。
	指導教員	評価指導基準研究会	DS に関わる教員による評価基準を作成した。研究会は遠隔会議システム「slack」を活用して講義ごとに実施した。
	国際理学科 1 年	メタ認知育成解析レポート	他者評価を用いたデータ解析や課題研究の取組の変遷等をまとめたレポート作成により、生徒のメタ認知力を向上させた。

【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	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 DS 教育の具体的学習内容を作成した。生徒は専門家による講義・演習により、確かな知識・技能を身につけ、発信力を伸ばした。
	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、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、教材開発を行い、確かな知識・技能を身につけ、発信力を育成した。今後はさらに、グローリー・西松屋チェーンと連携し、データ解析の教材を新たに開発する。
	高等学校データサイエンス教員研修会の開催	全国の高校教員対象に、DS の専門家による研修会を開催した。令和 2 年度は 1 回、令和 3 年度は 6 回、令和 4 年度は 5 回、令和 5 年度は 1 回実施した。これにより生まれた全国の教員とのつながりを活用し、今後は合同発表会等を実施して発表機会を増やし、生徒の発信力を養う。

【IV】国内研修に関わる取組

国際理学科1年の研究のスタートアップの役割として重要である京都大学研修を実施した。また、普通科を含めた1年の希望者を対象として、つくば研修を令和4年度に実施した。

【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) バーチャルサイエンスフェア（VSF）の実施
3ヶ国の生徒が参加する oVice によるオンライン発表会を実施した。
- (3) アメリカ研修プログラムの実施
令和4年度は中止したが、令和5年度は台湾研修を実施した。
- (4) オーストラリア研修の実施
令和4年度は中止したが、令和5年度より再開した。

【VI】SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

- (1) 全国バーチャル課題研究発表会
- (2) Science Conference in Hyogo
- (3) SSH 生徒研究発表会
- (4) 全国統計探究発表会（FESTAT）
- (5) 高校生リサーチプラン研修会
- (6) 高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学
- (7) データサイエンスコンテスト
- (8) 数学に関する研究発表会
- (9) 環境人間学フォーラム
- (10) 中学生・高校生データサイエンスコンテスト
- (11) サイエンスフェア in 兵庫
- (12) 集まれ！理系女子生徒による科学研究発表交流会
- (13) Girl's Expo with Science Ethics
- (14) 第九回高校生国際シンポジウム
- (15) 第33回日本数学オリンピック（JMO）
- (16) 公益財団法人姫路青年会議所9月オープン例会（グローバルリーダー育成事業）
- (17) 日本動物学会近畿支部秋の高校生ポスター研究発表会
- (18) 地域課題解決に取り組む高校生サミット
- (19) 兵庫地理学協会12月特別例会
- (20) 高大連携フォーラム in 京都大学
- (21) 関西 SSH 校研究発表会
- (22) 兵庫県立大学環境人間学部主催高校生プレゼンフォーラム
- (23) 高校生ポスター・みんなのジュニア生態学講座
- (24) 日本農芸化学会2024年度ジュニア農芸化学会

【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) 全国高等学校データサイエンス教員研修会の実施
- (3) 学校訪問の受け入れ
- (4) 他校視察の実施

【VIII】運営指導委員会の開催

令和5年度は2回開催した。様々な立場の方々から多くの意見をいただいた。

【IX】成果の公表・普及

国際理学科2年は全員が外部発表会に複数回参加した。地域の小中学生や他校生徒との発表会等を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

【I】研修会：理数探究シンポジウムによる校外教員の指導力向上の取組

令和2年度は外部教員も含めた教員研修会を1回実施し、令和3年度は SSH 交流事業として、6回の全国高等学校データサイエンス教員研修会を実施した。令和4年度も引き続き SSH 交流事業として、5回の研修会を実施した。令和5年度については、規模を拡大して1回実施した。また、事業内容をまとめた冊子を作成して配布し、DS 教育の普及に努めた。全国各地から多数の教員が参加した。

【II】発表会：データサイエンスコンテストの実施

データサイエンスコンテストを実施した。

【III】小中高地域連携：小中高連携事業による地域への還元

- (1) エンパワーメントプログラムの実施
- (2) 中学生対象の課題研究発表会
- (3) 本校生を講師とした小学生対象プログラミング教室
- (4) 本校 SSH 成果発表会の開催

【IV】生徒：コンテストへの参加，学会での論文発表による成果の発信

- (1) ISLP 国際統計ポスターコンペティション 2022-2023 日本予選会高校生部門 **優勝**
- (2) 統計データ分析コンペティション 2023 **統計活用奨励賞，審査員奨励賞，学校表彰**
- (3) 全国統計グラフコンクール **入賞**
- (4) 兵庫県統計グラフコンクール **特選，入賞，佳作，学校表彰**
- (5) 第7回和歌山県データ利活用コンペティション **高校生部門 NTT 日本賞**
- (6) データサイエンスコンテスト **優勝**
- (7) 日本動物学会近畿支部主催高校生ポスター研究発表会 **最優秀賞**
- (8) ひめじ創生 SDGs アワード **表彰**
- (9) 第18回「科学の芽」賞 **奨励賞**
- (10) 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**
- (11) スポーツデータ解析コンペティション **敢闘賞**

【V】教員：DS教育の成果の発信・普及

本校の取組の成果を他校の教員に向けて発信・普及するために，研究発表会や教員研修会での発表，複数の学校訪問の受け入れ等を行った。県立姫路東高等学校にて行われる第3回探究情報交換会において，大前和隆教諭が実践発表を行う予定である。また，令和5年度兵庫県数学教育会総会並びに研究大会において，藏岡慶一郎教諭が実践発表「数学を活用する探究学習の実践—Excel で教える統計的な推測—」を行った。

【VI】発信：ホームページや印刷冊子による情報発信

本校ホームページから情報発信した。トップページに SSH 事業の「活動のお知らせ」欄を設け，SSH のページを閲覧しやすいように工夫し，また開発した教材も掲載した。

○ 実施による成果とその評価

- (1) 令和2年度に「DS 研究・探究」，令和3年度に「DR 研究・探究」を行った2年間の実践を通して，DS 教育のカリキュラムの整備・構築，検証を行った。教科「情報」を軸とした「数学」「総合的な探究の時間」との教科横断型のカリキュラムであるが，令和2年度は「保健体育科」「英語科」，令和3年度は「国語科」と連携した取組へと発展させた。令和5年度は自然科学系の探究活動を重視するため，「理科」との連携を強化した。
- (2) 他校の自然科学系の探究活動の成果を紹介したり，実験講座を行ったりするなど，生徒の自然科学に対する興味を喚起するための取組を強化した。このことにより，実験や観察を中心とした探究活動やデータサイエンスの手法を用いて自然科学に関するテーマに取り組む生徒が増加した。
- (3) 集中講座の担当教員が通常講座の内容や生徒の様子を把握し，学習の流れを理解した指導がしやすくなるように，Teams のチャンネルを有効活用した指導体制を構築した。その結果，集中講座で担当となる教員がより焦点の定まった指導を行うことができるようになった。
- (4) 部活動を題材として探究活動を行うグループが増加した。様々なスポーツをテーマとした探究活動が行われたが，多くの良質な探究内容が生徒への刺激となり，自身の興味を深めていこうとする充実した探究活動へとつながっている。また，大学と連携した探究活動を行うグループが増加し，より深い探究活動を行うことができるようになった。

○ 実施上の課題と今後の取組

- (1) 中間評価の結果を受け，探究的な活動に係る取組について，文系分野のテーマにおいても，SSH の趣旨に沿って自然科学の視点を盛り込んでいく必要がある。データサイエンスを活用して理数系人材を育成していくという視点から研究開発の改善を図る。特に，探究活動の中でプログラミングの手法を活用し，データに新たな価値を見出すことができる生徒の育成を図る。
- (2) アンケート解析に基づいて，データ収集力に関する授業内容を充実させ，課題発見や課題解決に関して討議する時間を増やし，担当教員と綿密な年間の研究計画を立てる。次に，Teams を活用しながら，教員の声掛けを意識的に増やし，生徒の研究遂行力を向上させる。
- (3) 自身の研究を発表したいという生徒の意識向上が重要である。外部発表の機会作りを行うとともに，早い時期に大学等の研究機関と連携した研究を行う。
- (4) 国際理学科の本格的な探究活動は令和4年度まで2年生で実施していたが，令和5年度より，1年生より実施して探究活動の深化を目指した。

②令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

○ 実施による成果とその評価

【Ⅰ】「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成

成果1 自然科学系の課題研究の増加

他校の自然科学系の探究活動の成果を紹介したり、実験講座を行ったりするなど、生徒の自然科学に対する興味を喚起するための取組を強化した。このことにより、実験や観察を中心とした探究活動やデータサイエンスの手法を用いて自然科学に関するテーマに取り組む生徒が増加した。

成果2 PPDAC サイクルにおける「PP」の充実

PPDAC サイクルを共通プロセスとして探究活動に取り組む中で、「問題」と「計画」に力点を置くことが重要であると分かった。この部分が不十分な探究活動は、分析や結論において論理性を欠くものが多かった。そこで、探究活動において「PP」に時間をかけて取り組むように指導したことにより、生徒の探究活動がより充実したものになった。

成果3 3年間におけるDS教育のカリキュラムの完成と教員指導力向上の充実した取組

令和2年度「DS研究・探究」、令和3年度「DR研究・探究」、令和4年度「GL研究・探究」の3年間の実践を通してDS教育のカリキュラムが完成した。教科「情報」を軸とした「数学」「総合的な探究の時間」との教科横断型のカリキュラムである。令和5年度は、このカリキュラムが軌道に乗り、統計的探究プロセスPPDACサイクルの活用の有効性を確認し、本校独自に細分化した形のPPDACサイクルを構築することができた。

成果4 大学等と連携した課題研究の実施

国際理学科の生徒を中心に、兵庫県立大学・姫路獨協大学・京都大学・立正大学と連携して研究者の指導を受けながら探究活動に取り組むグループが増加し、探究活動の内容が深化した。また、本校に隣接する兵庫県立姫路工業高等学校の生徒との共同研究も行った。

成果5 生徒の意識調査を基にした探究力育成につながる要素の整理

SSH アンケートを分析すると、生徒自身が探究力を身につけたと実感するには、「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」（項目26）を向上させることが重要であると分かった。

【Ⅱ】「知」の検証プロジェクトによる「自己分析力」の育成

成果1 「研究を向上させるための20のチェックリスト」の作成

指導助言をより具体的に行うために、「PPDAC サイクル」に対応させた「研究を向上させるための20のチェックリスト」を作成し、生徒と教員で共有した。これまでの探究活動の試行錯誤から開発されたチェックリストであり、本校の探究活動において陥りやすい失敗や探究活動を向上させるために必要な視点を学校全体で共有している。

成果2 ルーブリックのさらなる改良

ルーブリックの評価観点と「知」の育成プロジェクトでの指導内容を一致させることを目的に、令和3年度にルーブリックを改良した。令和4年度は令和2年度のルーブリックに戻した。令和5年度はルーブリックをさらに改良した。このことにより、授業内容と評価が一体化し、生徒が理解した内容と評価がより結びつけることができるようになった。具体的には、「自己評価」と「教員評価」の差が小さくなることを目指し、この差に着目することがメタ認知の育成につながっていく。

【Ⅲ】「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成

成果1 DS教育の専門家と連携するコンソーシアムの構築

本校のSSH事業では様々な分野の専門家と連携し、その専門分野に応じた連携が細分化されて取り組むコンソーシアムが構築されている。

その成果として、令和3年度は国際理学科2年生が全員外部での発表会に参加することができた。令和4年度は、全員が複数回の発表会に参加することができた。令和5年度は、外部発表の数がさらに増加した。また、和歌山県データ利活用コンペティションでは令和2年度はデータ利活用賞であったが、令和3年度と令和4年度は2年連続で大賞を受賞することができた。令和5年度もNTT西日本賞を受賞した。

主な内容としては、第一に、DS教育のカリキュラム開発における連携である。令和2年度から引き続き、笹嶋宗彦教授（兵庫県立大学）と大里隆也氏（帝国データバンク）と共同でカリキュラム開発を行った。令和3年度は、本校教員の指導力向上を念頭に、適宜slackで密に連絡を取りながら、令和2年度に取り組んだ授業内容を本校教員が実践した。令和4年度以降は、前年度までの反省を活かし、内容を改善しながら、本校教員が実践を続けている。

第二に、連携企業とのデータ解析教材の開発による連携である。「DS探究」において、「データ解析演習」に、グローリー（株）のデータ収集機器による西松屋チェーン姫路花田店の顧客データを提供いただいた。そのデータを解析・活用して西松屋チェーン姫路花田店の売上向上を図る施策を提案するという新たな教材開発、授業展開事例を残すことができた。

なお、令和3年度はこの演習を後期に実施したが、令和4年度は前期に実施し、前期で学んだことを後期の探究活動に活かすことができた。さらに、令和5年度は後期に「問いの立て方」に関する指導を充実させた。先輩の発表を見る機会も増やし、テーマ設定の部分に重点を置いた指導を行った。

第三に、DSを基盤とした探究活動による専門家との連携である。生徒が興味関心に基づいて設定したテーマごとに、特定分野の専門家を多く探し、指導を依頼する作業は容易ではない。しかしながら、2年間の取組においてそれぞれの分野の軸となる専門家と連携することができるようになった。生徒の発信力を養うためには、大学教員・専門家の指導助言を受けることは重要な要素であるが、その体制が構築できつつある。

成果2 生徒の力の測定、評価に関する連携

令和2年度から引き続き、授業の評価に関する内容について奥村教授、宮田准教授と共同研究を行った。それらに加え令和3年度以降は、外部模試データと生徒意識調査（SSHアンケート）を活用し、本校の取組と学力（国語、数学、英語）の成績データとの相関を分析する研究について、連携協定を結ぶ滋賀大学と共同で研究を継続している。

② 研究開発の課題

○ 実施上の課題と今後の取組

【Ⅰ】「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成

SSHアンケートによって、探究力が身につけていると回答した生徒は、約半数にとどまっている。また、SSHアンケートを解析すると、「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」（項目26）の育成によって、探究力が身についたと実感することが分かった。

今後の取組としては、第一に、集中講座の授業時間を増やし、探究実践の時間を増やしていく。

第二に、自然科学分野を中心としたデータ収集力に関する授業内容を充実させ、課題発見や課題解決に関する討議時間を増やし、担当教員と綿密な研究計画を立てる。

第三に、より一層部活動をテーマとして探究する取組を増やしていき、競技に対して科学的な視点をもったアプローチができる生徒の育成につなげていきたい。

そして第四に、探究力の育成とともに、AIが苦手とする新たな価値を生む創造力を養う。また、探究活動においてプログラミングの手法を活用し、データに新たな価値を見出すことができる生徒の育成を目指している。

【2】「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」では、ルーブリックの本質的な理解が深まる授業内容をより効果的に実施できるようになった。今後は、ルーブリックを基に「評価を向上させるためにはどのような取組をすればよいのか」という、評価を向上させるための分析力を向上させることが課題である。授業内容である PPDAC と評価が一体化し、生徒が理解した内容と評価がより結びつけることができるようになった。具体的には、「自己評価」と「教員評価」の差が小さくなることを目指し、この差に着目することがメタ認知の育成につながっていく。

また、ルーブリックの改善がなされ、探究活動の実施方法と評価が一致したことで指導方法が確立されたが、課題として PPDAC サイクルへの理解を深め、ルーブリック評価での評価の大きなばらつきは是正があり、指導や発表会を重ねる中でさらに改善していく。

【Ⅲ】「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成

令和5年度は、「全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会」を開催することにより、各校のもつ課題について議論し、各校で培った探究活動の進展や改善につなげる機会を設けることができた。以下に課題を述べる。

第一の課題は、生徒が自分の研究を発表したいという意識向上である。SSH 生徒アンケートの「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ですか」（項目 30）が普通科では変化せず、国際理学科は下がるという結果となった。大学との連携による内容の充実を図ってきたが、より多くの外部発表する機会作りを行うことが必要である。

第二の課題は、普通科においては本校職員が講義を行うことが多く、外部の専門家の講義を受ける機会が少なくなったことである。来年度の年間計画では、外部の講師の講義や研究指導をさらに充実させていく。

第三の課題は、外部コンテストへの参加者を増やすことである。統計グラフコンクールはほぼ全員参加することができたが、それ以外のコンテストへの参加者は昨年度と同程度であった。今年度、ようやく3年間のカリキュラムが完成したため、今後は外部コンテスト出場（48 ページ）を意識し、より自身の探究活動を深めていこうとするシステムづくりが課題となる。

また、滋賀大学との連携により、生徒の成長を数値化する取組を進めている。生徒の変容を数値化し、生徒自らが成長を実感することが外部へ発信する意欲へとつながっていくと考えている。具体的には、「自己評価」と「教員評価」の差が小さくなることを目指し、この差に着目することがメタ認知の育成につながっていく。令和5年度は新たに、神戸大学バリュースクール主催の「Empa-see プロジェクト」及び「レジリエンス・プライム・プログラム」に希望生徒が参加し、探究力の向上を図った。また、「Q-1～U-18 が未来を変える～」にエントリーし、2年連続で書類審査を通過した。さらに、香川県立観音寺第一高等学校・滋賀県立膳所高等学校と連携し、データサイエンス教育の普及に努めている。令和4年度から、本年度も引き続き、「西播磨 SSH 3校連携運営指導委員会」が組織され、県立龍野高等学校・県立姫路東高等学校とともに、小中学校も含めて、西播磨の理数教育の推進に向けて全力で取り組んでいる。兵庫県立大学主催の「高校生プレゼンフォーラム」が令和5年度より新たに開催され、県立大学附属高等学校・県立龍野高等学校・姫路市立姫路高等学校とともに研究発表を行った。

さらに、令和5年度より、宮城県仙台第三高等学校との交流行事を実施し、互いに研究成果を発表し合うことで発信力の向上を図った。本行事は、令和6年度以降も継続予定である。

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) 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) 本校独自のルーブリックにより、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 教育に関するルーブリック作成のための「メタ認知育成講座」
- 他者評価をデータ解析した「メタ認知育成解析レポート」の作成
- DS 教育に関する教員評価ルーブリックの作成のための「評価指導基準研究会」

(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。

- 連携企業であるグローリー・西松屋チェーンとの教材開発に関わる連携
- DS 教育に特化した全国の教員・大学教員・公的機関との連携

2 1年間の流れ

月	日	事業内容	主対象生徒	備考
4	11	SSHオリエンテーション	1年	
	20	国際理学科SSH発表会	1・3年国際理学科	1年聴講 3年2グループ発表
	25	メタ認知育成講座①	1年国際理学科	
5	2	メタ認知育成講座②	1年国際理学科	
7		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	
	16	Science Conference in Hyogo	3年国際理学科 代表	1グループ発表
		日本生物学オリンピック	全学年希望者	1名参加 於：本校
		課題研究中間発表会	2年	2年発表 1・3年聴講
		グローバル探究英語発表会	3年普通科	2年普通科聴講 3年普通科発表
	18	第1回SSH運営指導委員会		於：本校
		SSHアンケート	全校生	
		第3回全国バーチャル課題研究発表会	2年国際理学科	8グループ発表（～7/19）
	31	グローバル・スタディーズ・プログラム	1・2年希望者	（～8/4）
	下旬	京都大学研修事前指導	1年国際理学科	
8	1	全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会（主催：本校）	2年国際理学科	4グループ発表
	7	京都大学研修	1年国際理学科	（～8/8）
	9	SSH生徒研究発表会	1・3年国際理学科	1年聴講 3年1グループ発表
	17	オーストラリア研修	1・2年希望者	（～8/29）
	19	FESTAT2023（主催：香川県立観音寺第一高等学校）	2年国際理学科	3グループ発表
	22	オープンハイスクール	1年国際理学科	（～8/23）
	28	京都大学プログラミング講座（主催：滋賀県立膳所高等学校）	1・2年希望者	
	下旬	論文コンテスト応募 第18回「科学の芽」賞 （主催：筑波大学 後援：文部科学省） 第14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：JST）	3年国際理学科	18グループ応募
9	上旬	兵庫県統計グラフコンクール応募	2・3年普通科	
	13	グローバルリーダー育成事業（主催：姫路青年会議所）	2年希望者	
	16	日本情報オリンピック（主催：情報オリンピック日本委員会 共催：JST）	全学年希望者	
	27	西松屋売上向上プロジェクト発表会	1年普通科	
10	16	テーマ設定に関する特別講義（京都大学 久富望助教）	1年国際理学科	
	18	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	8グループ応募
	28	数学・理科甲子園2023（科学の甲子園全国大会兵庫県予選）	希望者	1グループ参加
	29	データサイエンスコンテスト決勝（主催：本校）	予選通過者	
11	3	高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学（主催：加古川東高等学校）	2年国際理学科	1グループ発表
	11	第1回数学トレセン（主催：神戸大学附属高等学校）	1・2年希望者	
	18	高校生ポスター研究発表会（主催：日本動物学会近畿支部）	2年国際理学科	1グループ発表
	19	地域課題解決に取り組む高校生サミット～兵庫から日本を考える～ （主催：尼崎小田高等学校）	1年国際理学科	1グループ発表
	22	SSH講演会（名城大学 竹内哲也教授）	全校生	
	23	神鍋高原周辺の地形・地質および水質に関する研究 （主催：豊岡高等学校）	1年希望者	
	25	第3回 中学生・高校生データサイエンスコンテスト（主催：神戸大学） 海中プラスチック問題と社会貢献について学ぼう！ （主催：西宮高等学校）	1・2年希望者 1年希望者	

月	日	事業内容	主対象生徒	備考
12	6	統計データ分析コンペティション表彰式	全校生	
	7	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	3名受入のみの生徒あり(～12/16)
	13	宮城県仙台第三高等学校 学校交流	2年国際理学科	42名来校
	15	自然科学特別講座	2年理系選択者	(～12/18)
	16	第7回和歌山データ活用コンペティション(主催:和歌山県 協力:総務省)	1・2年希望者	2名選考通過
		小高連携いきいき学習(主催:本校)	1・2年希望者	
	17	第2回数学トレセン(主催:神戸大学附属高等学校)	1年希望者	
		甲南大学リサーチフェスタ	2年希望者	2グループ発表
		兵庫県地理学協会12月特別例会	2年国際理学科	1グループ発表
	20	令和5年度兵庫県統計功労者表彰式	全校生	
	21	課題研究発表会	2年国際理学科	1年国際理学科聴講
	23	地域課題解決に取り組む高校生サミット 高大連携フォーラム in 京都大学 (主催:尼崎小田高等学校)	2年国際理学科	1グループ発表
	26	SSH情報交換会		1期校長代表事例発表
	27	TKG COMSOL Practical Training (主催:東京都立多摩科学技術高等学校)	1年希望者	
1	5	Empa-seeプロジェクト(主催:神戸大学)	1・2年希望者	
	8	日本数学オリンピック	1・2年希望者	
	17	課題研究英語発表会	2年国際理学科	
		課題研究発表会	2年普通科	1年普通科聴講
	20	SSHアンケート	全校生	
		2023年度関西SSH校生徒研究発表会 (主催:大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎)	2年希望者	1グループ発表
	21	サイエンスフェア in 兵庫	2年国際理学科	8グループ発表 1年国際理学科聴講
	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)	2年国際理学科	
	25	台湾彰化女子高級中學 学校交流	2年国際理学科	
	27	これから研究を始める高校生のためのリサーチプラン研修会 (主催:宝塚北高等学校)	1年希望者	
	28	高校生プレゼンフォーラム(主催:兵庫県立大学)	2年希望者	5グループ発表
	31	中高生・スポーツデータ解析コンペティション	2・3年希望者	
	2	3	集まれ!理系女子第15回女子生徒による科学研究発表会 (主催:ノートルダム清心学園 清心女子高等学校)	2年国際理学科
3		兵庫県立龍野高等学校生徒研究発表会	2年希望者	1グループ発表
4		地球外知的生命体を探して(主催:姫路東高等学校)		
9		Virtual Science Fair(主催:本校)	2年希望者	3グループ発表
10		兵庫県高等学校探究活動研究会(主催:兵庫県教育委員会)	2年希望者	1グループ発表
12		第3回 Girl's Expo with Science Ethics(主催:兵庫県立姫路東高等学校)	2年希望者	2グループ発表
17		SSH成果発表会	全校生	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
21	第9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)	選考通過者	3チーム参加(～2/22)	
3	2	第21回統計教育・データサイエンス教育の方法論ワークショップ	3年希望者	(～3/3)
	3	台湾研修	2年国際理学科	(～3/7)

3 研究開発の内容

DS 教育に関するカリキュラムマネジメントとして、DS 教育のカリキュラムに応じた時期に DS に関わる内容を行うことで各教科との連携を図る。

	時期	DS (1年)		DR (2年)		
		通常講義	集中講義	通常講義	集中講義	
A 分析(数学) DS×記述統計						D データ A 分析 (情報科) DS×情報技能
A 分析 (保健体育科) DS×体力測定	4月	D データ	P 問題	A 分析	P 計画	PPDAC(理科) DS×各種実験
	5月	A 分析	P 計画		D データ	
	6月					
	7月	統計グラフの作製 発表 (ポスター)		探究活動 発表会 (ポスター)		A 分析(数学科) DS×推測統計
	8月	特別講座の実施 ・京都大学研修 ・エンパワーメントプログラム ・統計グラフデザイン講座 ・プレゼンテーション講座				
P 問題(国語科) DS×文献調査	9月	A 分析	P 問題	A 分析	C 結論	
発信力(英語科) DS×英語プレゼン	10月	C 結論	P 計画			
	11月	発表会 (スライド)				
	12月	研究発表会の観覧 上級生の研究の継承		研究発表会 (ポスター) 下級生への学びの伝承		
	1月	新価値創造	P 問題	外部発信に向けた 論文作成		
	2月	講座				
	3月					

- ① **【数学科】DS×記述統計 (A 分析)**
数学 I の内容である「データの分析」を 4・5 月に実施することで、探究活動において基礎となる統計量の理解や、ヒストグラム、箱ひげ図に関する知識を身につけさせる。
- ② **【保健体育科】DS×体力測定 (A 分析)**
保健体育科で過去に実施した体力測定の結果を用いて、①で習得した知識を活用し、統計量を求め、ヒストグラム、箱ひげ図を作成し、体力測定の種目の関係性を回帰分析によって見出す。
- ③ **【国語科】DS×文献調査 (P 問題)**
図書館を活用し、文献調査の方法、要点の捉え方や、文献からのデータ収集方法、先行研究の調査方法などを学ぶ。
- ④ **【英語科】DS×英語プレゼン (発信力の育成)**
設定された課題において、興味関心のある事柄を調査し、まとめ、英語プレゼンテーションを行う。英語発表の基礎・基本を習得する。
- ⑤ **【情報科】DS×情報機器 (D データ・A 分析)**
Python の活用による機械学習・AI に関する演習を通して、情報機器の活用方法を習得する。
- ⑥ **【理科】DS×各種実験 (実験の内容による PPDAC の各プロセスの重点化)**
データ収集を主とした実験、データ解析を主とした実験、生徒自ら実験計画から立てる実験など、理科実験の内容に応じて PPDAC の各プロセスを経験する。
- ⑦ **【数学科】DS×推測統計 (A 分析)**
数学 B の「統計的な推測」の内容に基づき、探究活動に活用できる内容を学び、データ比較の際の標準化、信頼区間や信頼度等に関する知識・技能を習得する。

4 実施の効果とその評価

「SSH アンケート結果」(53 ページ) を参照。

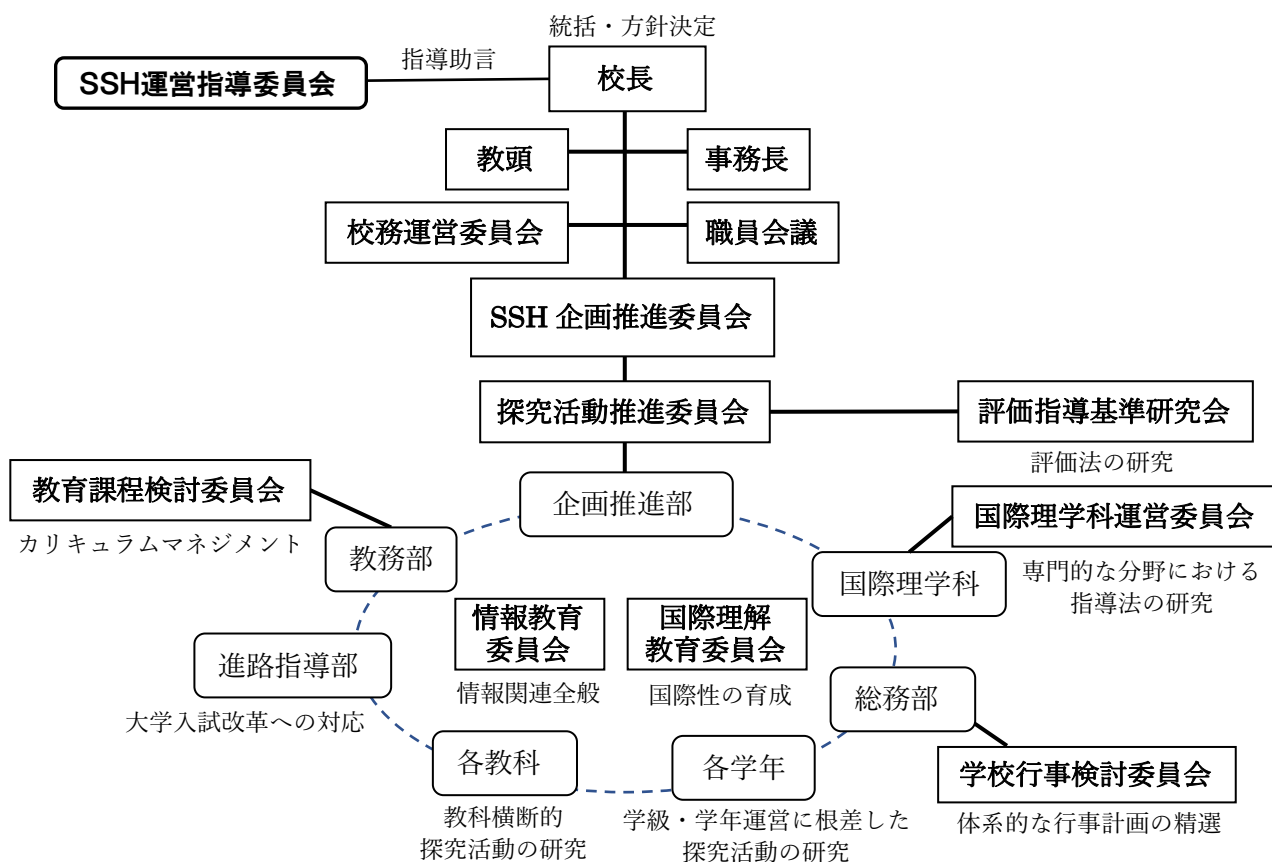
SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

指導を受けた事項	改善・対応状況
<p>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。</p> <p>2 中間評価における主な講評</p> <p>① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価 【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】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 	<p>中間評価結果で指摘を受けた各項目について、令和5年度(第4年次)は、以下のように対応、改善を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運営指導委員でもある兵庫教育大学宮田佳緒里准教授による分析等も踏まえながら、次年度の取組を検討している。 ・ SSH事業の改善について、アンケート調査や運営指導委員会からの助言をもとに取り組んだ。 ・ 全校体制でSSH事業を推進していること、教員・生徒間の情報共有システム(Teams)が運用できていることにより、新しく着任した教員も、スムーズに本校の探究活動の指導に対応できている。 ・ 1年のテーマ設定の初期指導において、普通科ではSSHの全国発表会のDVD視聴やデータサイエンスを活用した自然科学系の研究の紹介を行った。国際理学科では仮説設定を伴う実験講座をすることで、自然科学系の探究に取り組む生徒が増えるようにした。
<p>② 教育内容等に関する評価 【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】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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なければ検討が必要である。 ・ 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取り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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ データサイエンスを基盤とした課題研究を進めるに当たり、1年ではデータ処理等の情報スキルの指導に加え、探究活動の進め方に関する指導時間を増やした。テーマ設定、問い立て、文献調査、仮説設定までを個人活動として取り組ませ、2年の活動につながるようにした。また、三角ロジック、対話的論証、批判的思考力に関する講義や演習も盛り込んだ。 ・ 本校では2年から文理別クラスとなり、普通科は6組中4組程度の理系生徒がいるが、課題研究とのつながりが薄かった。2年では、理数系のアプローチを意識させることにより、昨年度まではオープンデータをを用いた探究活動が中心であったが、今年度は、自ら実験や観察を行い、地道にデータを収集する生徒が増加し、探究活動の水準が向上した。 ・ 課題研究を全校的な取組と位置付け、理数系教科だけでなく、他教科においても、探究の要素を授業内容に取り入れた。また、6月と11月公開授業では他校教員の評価や各教科の報告を職員会議で内容を共有し、教員の共通理解が深まった。
<p>③ 指導体制等に関する評価 【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】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間評価の指摘事項をもとに、複数の部署と連携しながら今後の方針の共通理解を図り、SSH事業を推進している。 ・ 今年度は、交流枠事業を利用して、8月に「全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会」を開催した。昨年度までの違いは、生徒発表を実際に見てもらう機会を設けたこと、SSH指定校としての経験年数が長く、データサイエンスも活用している高校教員や、AI研究の第一人者、県内多数の高校の探究活動に関わっている大学教授を招いたこと、参加教員どうしのグループワークを行ったことにより、さまざまな角度からSSH事業をとらえることができた。また、本校教員の課題研究に対する意識や理解が深まった。 ・ 全職員が課題研究のチームを担当しているが、必ずしも教員の専門領域と一致しない。今年度は自然科学分野の課題研究外部指導員の人数と指導回数、大学訪問を増やし、生徒の探究活動の深化につなげた。

指導を受けた事項	改善・対応状況
<p>④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価 【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】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 県内外のSSH指定校等が主催する研修プログラムに参加する生徒が、国際理学科、普通科を問わず、増加した。また、参加生徒が、他の生徒へ内容を紹介することで、探究活動の取組が深まった。 今年度は、国際理学科が中心であった外部機関との連携を、普通科の複数の研究グループにも拡大することができ、外部発表の件数も増加した。 今年度は4年振りに海外現地研修(台湾研修)が再開した。3月には探究活動を通じた交流・研修を行う。また、外国の高校とのバーチャル空間における英語発表会も継続して実施しており、国際関係行事に参加する生徒が増加した。 自然科学部は、DR探究・研究とも関連づけて行った。物理部員は研究論文がコンテストで受賞した。物理部員と化学部員は、校外発表会に参加し、他の高校生と研究に関して討議した。生物部員は、日本動物学会近畿支部の高校生ポスター研究発表会において最優秀賞を受賞した。また、自校生への興味づけとして、文化祭などで活動成果の紹介や普及に努めた。
<p>⑤ 成果の普及等に関する評価 【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】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 県内SSH指定校と県教育委員会からなる兵庫「咲いテク」事業の発表会に、昨年よりも多い8グループが発表した。また、発表者以外にも見学希望者を募り、多種多様な自然科学の発表に触れることで、今後の探究活動を考えるきっかけづくりとなった。県内外のSSH指定校が主催する行事に、教員、生徒が数多く参加することで、本校の取組の成果普及にもつながった。 SSH事業に関して、随時、HPの更新及びSSH通信の発行を行っている。昨年度よりも頻度を増やし、研究開発の成果の普及・発信を推進した。また、SSH指定校8校の学校訪問を受け入れ、本校の取組を紹介・普及できた。 過去の年度の資料も保存しており、前年度からの流れや比較もできるようにしている。
<p>⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価 【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】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 管理機関の援助を受け、校内におけるwi-fi環境が向上した。また、授業時間以外でも生徒が探究を行える「探究ルーム」も整備され、探究活動が活性化するとともに、異なる研究チーム同士の対話の場も増加した。 今後も管理機関の指導助言を受けながら、県内外SSH指定校とも関係を密接にして、SSH事業を推進していく。

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，教頭，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。毎週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 全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会による指導力向上の取組

令和3年度以降、3年連続でSSH交流支援事業に採択され、教員研修会を実施した。令和5年度は、8月1日（火）に「全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会」を実施した。本校のDS教育の根幹であるPPDACサイクルに基づいた研究内容を含んだ実践事例を紹介した。基調講演・パネルディスカッション・討議を行い、教員の指導力の向上を図った。

2 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16日（日）・10月29日（日）
- ② 第3回全国バーチャル課題研究発表会 7月19日（水）
- ③ バーチャルサイエンスフェア 2月9日（金）

3 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 7月31日（月）～8月4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22日（火）・23日（水）・12月16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16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17日（土）
課題研究のスライド発表およびポスター発表を行った。

4 コンテストへの参加、学会での論文発表

- ① 令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（主催：文部科学省）
- ② 統計データ分析コンペティション2023（主催：総務省）統計活用奨励賞・審査員奨励賞・学校表彰
- ③ 全国統計グラフコンクール（主催：公益財団法人統計情報研究開発センター）入賞
- ④ 兵庫県統計グラフコンクール（主催：兵庫県）特選・入賞・佳作・学校表彰
- ⑤ 第7回和歌山県データ利活用コンペティション（主催：総務省・和歌山県）高校生部門 NTT 日本賞
- ⑥ 第九回高校生国際シンポジウム（主催：一般社団法人Glocal Academy）最優秀賞・優良賞
- ⑦ データサイエンスコンテスト（主催：本校）優勝
- ⑧ 第3回中学生・高校生データサイエンスコンテスト（主催：神戸大学）
- ⑨ ISLP 国際統計ポスターコンペティション2022-2023日本予選会高校生部門 優勝
- ⑩ 日本動物学会近畿支部主催高校生ポスター研究発表会 最優秀賞
- ⑪ ひめじSDGsアワード 表彰
- ⑫ 第18回「科学の芽」賞（主催：筑波大学）奨励賞
- ⑬ 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
- ⑭ スポーツデータ解析コンペティション 敢闘賞

5 DS教育の成果の発信・普及

- ① 学校訪問の受け入れ
 - ・ 7月21日（金）熊本県立鹿本高等学校
 - ・ 11月27日（月）広島市立基町高等学校
 - ・ 12月8日（金）栃木県立大田原高等学校
 - ・ 2月9日（金）東京都立小石川中等教育学校
 - ・ 2月9日（金）岐阜県立大垣東高等学校
 - ・ 2月22日（木）市立札幌旭丘高等学校
- ② 他校視察
SSH 東海フェスタ2023、山口県立徳山高等学校、鹿児島県立錦江湾高等学校、横浜市立サイエンスフロンティア高等学校、群馬県立高崎高等学校、福井県立藤島高等学校、石川県立金沢泉丘高等学校、茨木県立水戸第二高等学校、お茶の水女子大学附属高等学校、愛媛県立松山南高等学校を視察した。
- 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、冊子「『データサイエンス教育』の開発」の改訂を行った。

研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

令和4年度に行われた文部科学省による中間評価の結果を受け、今年度は、特に国際理学科をそのフラグシップとして実験・観察等を中心とした自然科学系の探究活動を学校全体で強く推進し、理数系人材の育成に努めると共に9ページにあるような成果を得た。次年度はⅡ期申請も見据え、以下のような方向性で研究開発を進めていきたいと考える。

1 「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成

次年度は、今年度に学校全体で推進してきた自然科学系の探究活動を継続的に学校全体で強く推進する。今年度の取組の中でも、幼少期から興味・関心があった事象をテーマとした研究は内容の深化が顕著で、生徒たちが意欲的に活動している傾向が見られ、外部発表等で一定の成果を得た。本校では生徒の興味・関心に応じた研究テーマで探究活動に取り組ませているが、「やっていて本当に楽しい」と思えるようなテーマをとことん追求して探究活動に取り組ませるマインドセットが必要であると感じる。本校の生徒は幼少期から自然科学に興味を持ち、そこで疑問を抱き、その答えを調べてきた生徒が多くいる。次年度はそのような生徒の興味・関心を引き出し、より自然科学系の探究活動に取り組みたいというマインドセットを計画的に行う必要がある。

また、9ページにもあるように、DS教育の充実により、データサイエンスと自然科学系の探究活動が融合した研究テーマに取り組む生徒も増やしていきたいと考える。本校の特徴的な研究として、電離層の電子数の変化から地震予測を行う研究やため池の有無により周囲の環境がどのように変化するのかをシミュレーションする研究など、ビッグデータやプログラミング、AIを活用した研究が挙げられる。このような研究に取り組む生徒の増加も目指していく。

このような方向性の取組を推進する際の継続的な課題として、教員の指導力向上を目指していく。令和5年度は「全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会」を開催した。教員指導力の質の向上のために、当初のDSサイクルを改良し、PPDACサイクルに基づいた本校独自のサイクルを作成した。教員の指導しやすさを考え、サイクルを細分化し、その具体的な指導方法を示した教員指導用教材を作成できたことは成果の一つである。ただ、まだ改善の余地があり、来年度以降はこの教材に基づいた指導研修を行い、問題点を解決しながら本校教員の指導力向上に努めていきたい。

2 「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」の授業改善によって、効率的にループリックの本質的な理解を深めることができるようになった。「自己評価」と「教員評価」の差が縮まるように、今後も改善を重ねていく必要がある。今後は身につけた自己分析力とループリックの本質的な理解を活用して、課題研究の内容を深めるような研究開発が必要であると考え。過去の先輩が取り組んだ探究活動をアーカイブとして蓄積することで本校全体の探究活動の質の向上につながるカリキュラムを考えている。

3 「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成

研究テーマの設定、問題、計画のプロセスを進め、早期に専門家に指導を受けるカリキュラムの整備が必要である。早い段階で専門家との連携を充実し、研究内容の質を向上させることで、外部発表したいという意欲につながると考えている。来年度の年間計画では、外部講師の講義や研究指導をさらに有効に活用していきたい。

4 校内におけるSSHの組織的推進体制について

校内委員会の役割を明確にし、伝達方法や担当者を明確にするなどの体制づくりを進めていく。SSHの担当部署と学年との連携を図り、全校的な推進体制を確立する必要がある。MicrosoftのTeamsの活用体制を行い、円滑な情報共有、意見交換を行う体制を構築した。しかしながら、まだまだ全教員への情報共有に至っていない場面が見受けられる。今後は、Teamsの活用をさらに充実させ、時間的にも内容的にも有効的な校内体制を構築していきたい。

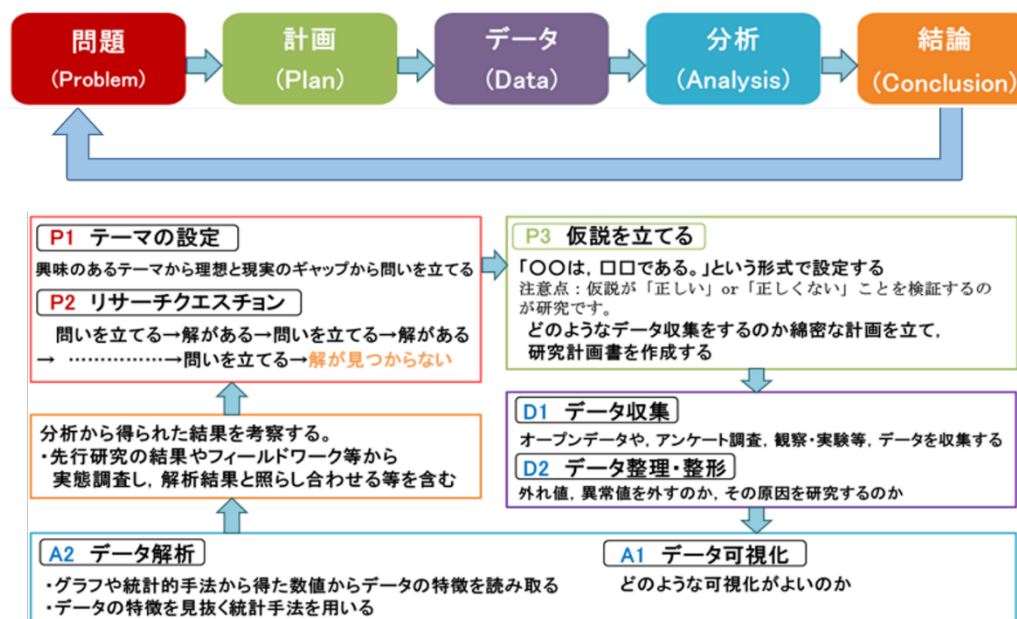
第2章 各プログラムの実施報告

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、データ分析I発表会・データ解析I発表会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。

研究内容・方法

(1) 概要

DS探究・研究は、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。

(2) 教育課程編成上の位置づけ (50ページ)

(3) 担当教員

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。

通常講座担当者：福島 (情報)、藏岡 (数学)、古結 (理科)、前川 (理科)、恋野 (理科)、鳴美 (実習助手)、尾ノ井 (実習助手)

集中講座担当者：大前 (理科)、井口 (国語)、日浦 (国語)、飯貝 (数学)、近藤 (英語)、西村 (英語)、萩原 (数学)、恋野 (理科)、宇野 (地歴公民)、得田 (地歴公民)、上田 (保健体育)、植村 (芸術)

集中講座担当者は、5人からなる研究グループを4つ担当し、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。

(4) 年間指導計画

	4月～9月（探究準備期間 前半）	10月～3月（探究準備期間 後半）
通常講座	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数学 I との連携「データ分析」（統計量，ヒストグラム，箱ひげ図） ・ 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） ・ 情報 I 分野「情報社会の問題解決」（情報の特性，問題解決の考え方，法規安全対策，個人情報への扱い，知的財産権，著作権） ・ 情報 I 分野「問題解決の実践」（データ収集と整理，データ処理，統計量とデータの尺度） ・ データの分布と検定，時系列分析と回帰分析 ・ 保健体育科との連携（本校生徒の体力測定データの利用） ・ 表計算ソフト（データ分析） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ分析 I 発表会の振り返り ・ 情報 I 分野「コミュニケーションと情報デザイン」（メディアの特性，情報のデザイン化，ピクトグラム，html） ・ データ処理の復習と応用 ・ 情報 I 分野「コンピュータとプログラミング」（アルゴリズムとプログラミング，プログラミング Python の基本，配列，関数，探索，整列） ・ 国語科との連携「データの読み取りと文章表現」
集中講座	<ul style="list-style-type: none"> ・ 探究活動のプロセス（PPDAC サイクル）Teams の使い方の技能習得 ・ 動画を活用した DS の概要理解 ・ マンダラートを活用した PPD ワークシートの作成，文献調査 ・ 文書作成ソフトとプレゼンテーションソフトの活用（ワークシートとスライド作成） ・ PBL（問題解決型学習）企業（株式会社西松屋チェーン）と連携したデータ解析と演習の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・ PPDAC サイクルの確認 ・ 探究テーマの設定（自己の進路や興味関心と社会や学術分野，自然科学との関連） ・ リサーチクエスチョン（問い立て，問いの発展，先行研究や事例による現状把握） ・ 仮説設定 ・ 探究計画書の個人制作 ・ 次年度の探究チームの編成
発表会	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ分析 I 発表会「西松屋売上向上プラン」 ・ データ分析 II 発表会（2年生発表の見学，ルーブリックによる評価，質疑応答） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ解析 II 発表会（2年生発表の見学，ルーブリックによる評価，質疑応答） ・ SSH 成果発表会（2年生発表の見学，評価，質疑応答）

探究計画書のテーマの一例

ギンナンによる悪臭を軽減するには	家に入ってくる虫を減らす方法
紫外線硬化樹脂の強度について	匂いと嗅覚と人の関わり方
住みよい建築の向上	防音と吸音を安価な素材で実現する
色が歩行速度と話す速度に及ぼす影響	自転車でも最も効率よく進むには

(5) 内容・方法

通常講座は、主に代替科目である情報Ⅰの内容を扱った。以下は、主に集中講座で取り組んだ内容について述べる。

前期(4月～9月)は、DSの初期指導および探究プロセスであるPPDACサイクルの概要を扱った。その後、株式会社西松屋チェーンとの連携により、さまざまなデータを利用して、PPDACサイクルを実践し、5人グループで売上向上プランを検討し、パワーポイントによる研究発表を行った。7月には2年の発表会を見学し、ループリックによる評価や質疑応答を行い、探究活動の一連の流れを意識づけた。

後期(10月～3月)は、2年からの探究活動を見据え、個人活動として探究計画書の制作に取り組んだ。PPDACの各段階における作業(課題発見、自然科学に関連する研究テーマ設定、リサーチクエスト、仮説)や、文献調査、制作途中の探究計画書をクラス内外の生徒同士の話し合いを行うことにより、探究力等の向上を図った。

評価・検証

評価・検証は、生徒アンケートの結果(53～54ページ)を抜粋して行う。最初に、仮説①「データ化や可視化、データ読み取りの楽しさを実感させることで、DSへの興味が喚起される」について検証する。DSへの興味関心を高める工夫として、グラフを提示して、その特徴や背景を考える生徒同士の協議の場を設けたり、西松屋売上向上プランの探究活動において、さまざまなデータの可視化に取り組みせたりした。その結果、グラフの特徴を見抜いて読み取れる生徒の割合が1月に76%となったが、データに疑問を抱くことができるなどDSに興味関心をもつ生徒の割合は、7月と1月では50%のままで変化がなかった。楽しさを実感できない生徒が多いという結果を踏まえ、2月以降、データ関連の指導時間を増やし、自然科学分野の探究活動への利用を促すため、具体的なデータの活用例の一つとして、気象庁から姫路市の気温や降水量のデータをPythonにより処理する実習を取り入れた。次年度は、興味関心の数値の上昇が見込まれる。

次に、仮説②「PPDACサイクルを学び、研究プロセスを一つひとつ経験させることで、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」について検証する。今年度は、PPDACサイクルの各段階を意識させるため、グループではなく個人活動として探究計画書の制作に取り組んだ。PPDACサイクルの各段階別の到達割合は、P(問題)55%、P(計画)55%、D(データ)58%、A(分析)76%、C(結論)57%である。1年の段階では、PPDACサイクルを回し切れておらず、生徒自身が活動をフィードバックできていないため、数値が6割前後にとどまっておらず、2年で探究活動を進め、探究サイクルを回すことで、各段階の到達度が高くなることが期待できる。また、研究発表では、PPDACサイクルの各プロセスに対する理解はできているものの、各プロセス間のつながりが不十分である事例も見られた。

生徒アンケート結果について、特徴のある項目を下表にまとめた。割合が大きく増加した3項目は、特に力の育成が図れたといえる。プレゼンテーションの活用やデータの可視化については、2年での発信力の強化につながると考えられる。一方、割合が大きく減少した数学、理科の得意さについては、生徒の意識の変化によるものと考えられる。中学時代トップクラスの生徒が、本校入学後の成績において、相対的な指標である順位が下がる生徒が多数派となるためである。教員は、定期考査や外部模試の結果から、高校の学習内容は理解できているととらえている。また、否定的割合が大きい項目については、1年では授業時間内で実践できる機会が少なかったためであり、2年で本格的に探究活動を進めることによって、改善することができる。

肯定的割合が大きい3項目	(7月→1月)	否定的割合が大きい3項目	(7月→1月)
研究を最後までやりぬく	81%→82%	統計・データ分析が得意である	21%→23%
プレゼンテーションソフトを活用できる	60%→81%	プログラミングができる	21%→26%
グラフの特徴を見抜いて読み取る	70%→76%	英語を活用して発表できる	23%→26%

割合が大きく増加した3項目	(7月→1月)	割合が大きく減少した3項目	(7月→1月)
プレゼンテーションソフトを活用できる	60%→81%	数学が得意である	50%→40%
データを可視化できる	53%→73%	理科が得意である	46%→41%
文章作成ソフトを活用できる	54%→71%	教科の授業で疑問をもつ	59%→58%

データサイエンス研究（1年国際理学科）

目的・仮説

目的・仮説ともに、データサイエンス探究（DS 探究）の記載内容と同じである（21 ページ）。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

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単位である。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準備講座でもある。

（2）教育課程編成上の位置づけ

① カリキュラムマネジメント・既存の教科・科目との関連

データサイエンス探究（DS 探究）の項目の記載内容と同じである（21 ページ）。

② 教育課程上の特例について

DS を基盤とした課題研究は、数理科学分野・情報分野を土台に、自ら発見した課題を解決するための研究を実践する。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ができる。1年国際理学科は下表の通り、教科・科目を代替した学校設定科目を設定した。

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	
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）年間指導計画と内容

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として実施した。

	4月～9月	10月～3月
通常講座 (2 単位)	<ul style="list-style-type: none"> ・ DS の基礎、基本の学習 ・ 情報モラル ・ 情報機器の技能習得 ・ オープンデータの活用 ・ データ解析、演習 ・ プレゼンテーション ・ 英語活用能力講座 ・ 統計データ分析コンペティションに向けた論文制作 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 京都大学研修後における PPDCA サイクルの再検討、研究活動の深化 ・ データ解析 I 発表会の振り返り ・ メタ認知育成レポート ・ 統計グラフコンクールポスターの制作 ・ 次年度の研究チーム編成、テーマ設定 ・ 情報デザイン ・ デジタル、プログラミング ・ 英語活用能力講座
集中講座 (1 単位)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 探究活動オリエンテーション ・ DS 概要、PPDAC サイクル ・ テーマ設定 ・ DS 活用講座 ・ サイエンスフェア（聴講） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ DS 活用に関する講義、演習 ・ データ解析 I 発表会（発表、聴講） ・ 英語スピーチ ・ 校外発表会（聴講） ・ SSH 成果発表会（発表、聴講）
京都大学 研修 (1 単位)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事前指導（TA からの指導助言） ・ 京都大学研修（1泊2日） ・ データ分析 I 発表会 ・ オープンハイスクールでの発表 ・ 事後指導、アンケート 	

(4) 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 京都大学研修 (37 ページ) を実施し、グループでの課題研究において、ティーチングアシスタント(以下「TA」と表記する)の指導助言を受け、研究内容の深化を図る。その成果を「データ分析 I 発表会」において京都大学教員の前で発表し、指導助言を受ける。外部専門家からの指導を受ける機会が普通科よりも多いため、より深い探究活動を行うことができる。
- ② PPDAC サイクルの「D(データ)」において、重回帰分析などの高度な分析手法を学ぶ。また、Python の分析事例を学び、プログラミング言語の有用性を認識する。
- ③ 「知」の検証プロジェクトでは、メタ認知育成講座として、令和2年度は奥村准教授、宮田准教授が構築したモデル授業を受け、令和3年度以降、そのモデルに基づいて本校職員が授業実践を行った。取組の中、生徒自身がルーブリックを作成し、その評価基準によって自己評価、他者評価を行うことで、ルーブリックの必要性を学び、自身の伸長や課題研究の深化について具体的なイメージを持つことができる。また、教員と生徒も共通の評価基準を持つことで、指導と評価の一体化を目指すことができる。
- ④ 2年次に行う英語プレゼンテーション発表に向けて、1年次で「英語プレゼンテーション講座」を実施する。

(5) 内容・方法

4月～9月では「DS 探究」の内容に準じた内容、「知」の検証における「メタ認知育成講座」、京都大学研修を実施する。京都大学研修では、TAによる事前指導、データ分析 I 発表会、事後指導を行う。10月～3月は、京都大学研修で明確になった課題の修正や新たな「問い」を立て、高度な統計技法を学びながら次年度の研究テーマの設定を行う。令和5年度は、理科教員による実験講座を行い、自然科学に対する興味を喚起し、令和4年度より前倒しで研究テーマの設定を行った。

評価・検証

評価・検証は、生徒アンケートの結果により、肯定的な回答の生徒の割合を用いて行う。自然科学に興味関心をもつ生徒の割合が、年度当初の68%から年度末には73%に増加した。ただし、統計やデータ分析が得意である生徒の割合は年度末の時点で33%であり、年度当初のアンケートからあまり変化していない。これは、高校で扱うデータ分析の内容が中学校と比べて格段に難しくなっていることが原因であると考えられる。

次に、「DSに関する基礎・基本の知識・技能を身につけ、PPDAC サイクルの各プロセスを理解し、実践できるようにする」について検証する。到達度は、データ収集・分析53%、情報活用能力70%であり、1年次としては高水準といえるが、プログラミングは23%にとどまっている。令和5年度は、これまで2年次で行っていたプログラミングの学習を1年次で行うように改善したが、12月考査後から開始したため、アンケート結果には反映されていない。2年次では、1年次で学んだプログラミングを用いた探究活動を実践することにより、プログラミングの習熟度が高まることを期待したい。一方、パワーポイントを活用できると答えた生徒は85%となり、プレゼンテーションのスキルが身に付いていることが伺える。また、PPDAC サイクルの各段階別の到達割合は、P(問題)43%、P(計画)55%、D(データ)57%、A(分析)78%、C(結論)55%であり、令和4年度より到達度が下がった。「自分の研究を他者に発表できる」生徒の割合は60%であり、発信力の育成が求められる。国際理学科は普通科よりも外部での発表機会が多いため、2年次での発信力の向上が期待される。

1年次では英語プレゼンテーション講座を実施しているが、「英語を活用して発表できる」生徒は33%であり、令和4年度より向上した。これは3年間通しての最終到達目標でもあり、今後、探究活動の内容の深化、データサイエンス分野の専門科学用語の習得、英語プレゼンテーション能力の向上に取り組ませることにより、達成率をさらに向上させていきたい。また、今後の課題としては、PPDAC 各プロセスに対する教材開発や、年間指導計画の整備、ブラッシュアップ、研修による教員の指導力向上などが挙げられる。2年次においては、自然科学系の探究活動をさらに深化させていきたい。

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 探究プロセスをPPDACサイクルに基づき分解し、PPDACサイクルそれぞれのプロセスを経験させ、中間発表会によってPPを充実させ、データ解析Ⅱ発表会の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・能力を育成できる。
- ② 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。具体的には、昨年度まで10月に扱っていた数学B「統計的な推測」の分野を6月で扱う。
- ③ 昨年度の2年生のアンケート結果をふまえ、原則4人体制のチーム編成とすることで、主体的に活動できるチームが増える。特に4～6月の集中講座でチームメンバー・担当教員と対話できる時間を増やし、9～12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。
- 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

	4月～8月	9月～11月	12月～3月
通常講座	<ul style="list-style-type: none"> ・対話的論証を用いた「問題」「計画」の実践 ・DSの基礎、基本の復習 ・統計手法の理解、習得 標準化・重回帰分析・t検定 ・k-means法 (Python) ・データ収集・分析 ・統計的推測の理解、習得 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究要綱の作成 ・発表会に向けてのポスター作成 ・統計グラフコンクール用ポスター作成 ・ネットワーク ・データベース 	<ul style="list-style-type: none"> ・データ解析Ⅱ発表会のふりかえり ・統計グラフコンクールのポスター作成 ・プログラミング (Python)
集中講座	<ul style="list-style-type: none"> ・マンダラート、PPDワークシート ・対話的論証・三角ロジックについての講義 ・担当教員・チームメンバーとの対話を意識した「問題」「計画」の実践 ・分析方法の復習 経済産業省の動画視聴 ・一次データ（実験等）、二次データ（オープンデータ）の取得 	<ul style="list-style-type: none"> ・「データ収集」「分析」「考察」の実践 ・夏課題の進捗報告発表会 ・各チームでの探究活動 研究要綱、発表会用、統計グラフコンクール用ポスターの作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・各チームでの探究活動 研究要綱の仕上げ 発表会用、統計グラフコンクール用ポスターの仕上げ
発表会	データ分析Ⅱ発表会 （中間発表会） 分野別の班に分かれて、チームごとのPPD部分のスライド発表	希望者による 外部コンテストへの出場	データ解析Ⅱ発表会 SSH成果発表会 希望者による 外部コンテストへの出場

(2) 担当教員（対象生徒 239名）

授業担当者：福島（情報）、内田（理科）、藏岡（数学）、小谷（英語）、平野（英語）、鳴美（実習助手）、尾ノ井（実習助手）

探究担当者：齊藤（地歴）、宮脇（地歴）、棟安（地歴）、石原（家庭）、猪熊（国語）、井上智（理科）、内田（理科）、藪内（英語）、高田（数学）、中山（数学）、柳井（保健体育）、大野（保健体育）、津田（保健体育）、阿部（国語）、脇本（国語）（4チームずつを担当）

(3) 概要

昨年度の2年生普通科から取ったアンケート結果をもとに、今年度は以下のことに気をつけて取

り組んだ。

- ・自然科学分野の探究を推奨する。
- ・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。
- ・対話的論証の講義を実施し、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。
 - 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。
- ・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）。
- ・担当教員に事前説明をする機会を設ける。

4月・5月の時期に、問いを深めるための時間を通常講座で2時間設けた。また、4月の集中講座では、対話的論証についての講義を行い、批判的に思考することを経験させた。探究活動における教員の立ち位置は、正しい情報を教えてくれる対象ではなく、第三者として異質な意見を投げ込んでくれる対象であるということ、生徒にも担当教員にも認識してもらうようにした。5月の集中講座では、各チームでよく対話させ、担当教員とも対話する時間を取るよう計画した。リサーチクエストが甘かったり、先行研究を十分に調べないまま仮説を立ててしまっていたりした内容が複数あったことがこれまでの課題であったため、ここに時間をかけるよう計画をした。9月以降は、チームで活動をする時間の確保するよう計画した。

生徒の興味関心に応じた探究を進め、その際に、探究テーマの内容に応じた専門家の指導を受け、高度で専門的な探究へと深化させた。

7月の中間発表会では、1年生・3年生にも見学させ、3年生からはアドバイスを入力してもらい、当該チームにフィードバックした。また、1月のデータ解析Ⅱ発表会では、1年生からも評価入力をしてもらい、当該チームにフィードバックした。発表会の会場設営・復元を、教員ができる限り指示をせず1・2年生の生徒にさせた。また、1年生全員をローテーションで進行役に充てた。

(a) 「データ活用実践」グループ

オープンデータの活用事例を基に、統計的探究のプロセスを活用し探究活動を実施した。地方創生について探究したグループは、現地でのフィールドワークの結果とオープンデータを分析した考察から、新しい提案を出すことを実施した。また、部活動での技術力向上をテーマにしたグループは自分たちでデータを取り、その分析結果を考察し、今後の練習に活かす内容を提案することを実施した。

(b) 「情報開発実践」グループ

問題解決のために、複数のプログラミングを活用したアプリ開発をしたグループがある。今年度より、1年生でプログラミング(Python)を学習させた。次年度の探究活動において、Pythonを用いてオープンデータの処理や、グラフ作成の道具としてプログラミングを積極的に活用する生徒が増えることや、AI活用・ロボットを使用したデータ取得と解析・アプリ開発などに取り組む生徒が増えるよう授業での取り扱いについての研究開発をしていく。

(c) 「自然科学実践」グループ

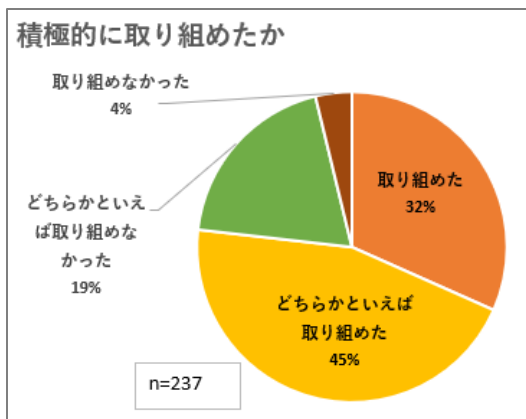
自然科学系の課題について、観察・実験等によるデータ収集をし、得られた数値をデータ解析し、問題解決策を見出す探究活動を実施した。今後、SSHの先行事例を参考にしながら、観察・実験で得られたデータ解析手法等の研究開発をしていく。

評価・検証

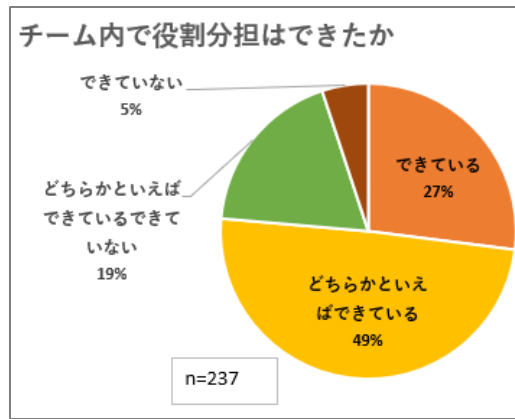
① 7月に「PP」までの中間発表会、9月に夏季休業中に取り組んだ「D」の部分についての報告発表会を実施した。発表会を設定することで、それを目標にチーム内で計画を立てて活動している様子が見受けられる。継続して活動を行うチームよりも、発表会に間に合わせるために準備をするチームの方が多く印象である（それぞれの該当チーム数を数値としては取得できていない）が、探究のスタート時期には、今回のように発表の機会を設定することで、生徒が現在の進捗状況を確認できたり、自分たちの仮説の見直しをしたりする機会にすることができるため、中間発表会は必要であるといえる。また、1年間を通して活動する中で、PPDACのサイクルを経験できているといえるが、成果発表会においてもグラフが1つもないポスターがあった。「DSを基盤とする」という点においては、来年度の授業内容をさらに工夫し、定量的な分析や、第三者に分かりやすく伝えるために可視化することのメリットについても重点をおいて指導していきたい。

② サンプルデータから母集団の推測をするというのはどのようなことなのかというイメージを掴んだり、「大数の法則」や「標準正規分布」について早めに学習したりすることで、ものごとの全体の把握や、データの散らばり方についてイメージが豊かになっていることを期待する。

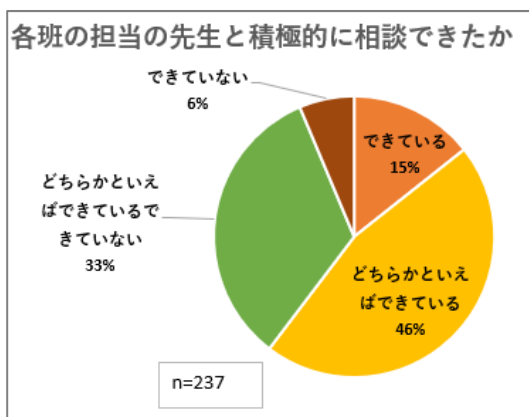
③ 次のグラフは、データ解析Ⅱ発表会の後で取ったアンケート結果である（2年生普通科 237名）。



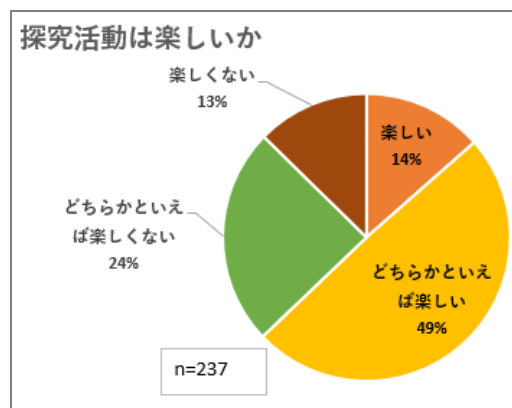
【図 1】



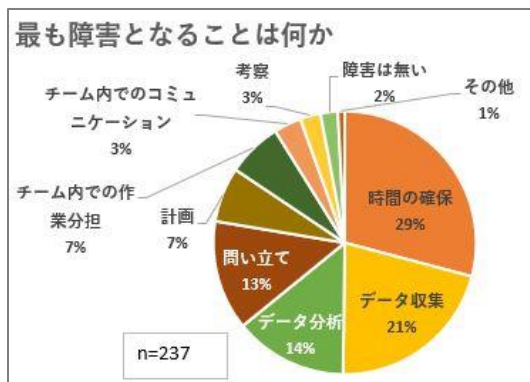
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

【図 1】より探究活動を[積極的に取り組めた]・[どちらかといえば取り組めた]と回答した生徒は合わせて 77%，【図 4】より探究活動を[楽しい]・[どちらかといえば楽しい]と回答した生徒は合わせて 63%であり，楽しくはないが積極的に取り組んでいる生徒がいることが分かった。【図 2】よりチーム内で役割分担ができたかについては，[できている]・[どちらかといえばできている]と回答した生徒は合わせて 76%である。4人チームを推奨したが，全 60 チームのうち[できていない]と回答した生徒のチームは，4人チームが 6 チーム，5人チームが 2 チームであった。全てのチームでこの問題を解決することはできなかったが，昨年度までの状況が数値で把握できていないものの，減った印象である。【図 3】より担当の先生とコミュニケーションが取れたかについて[できている]・[どちらかといえばできている]と回答した生徒は合わせて 61%である。今年度は，問い立ての内容，計画，発表会用資料（スライド・ポスター），研究要綱について，提出日前に添削していただいた。紙ベース，Teams 上，直接の対話など様々な方法で生徒の探究活動に関わっていただく機会を増やした。集中講座の前に，学年会議で時間を頂き，実施計画について事前に教員に説明する機会を意識して増やした。昨年度までは，授業担当者が全チーム分抱えていた内容を 15 名の担当教員の方々にそれぞれ実施していただくことで，授業担当者の負担が軽減され，担当教員の方々に探究内容を深く知っていただけるようになり，これまでより積極的に関わっていただけるようになった。【図 5】より探究活動を進めてい

く上で最も障害となることは、[時間の確保]29%であった。集中講座でのチーム活動では活動意欲が高まるものの、大多数の生徒が放課後は部活動に専念しており、授業時間外に計画的に活動することは難しい状態である。[データ収集]・[データ分析]においても高い数値が出ている。データリサーチ探究の授業では、基本統計量・推測統計・標準化・重回帰分析・t検定・k-mean法などの分析手法について紹介しているが、今年度は実際の探究活動に活用する例は少なかった。オープンデータの取得方法や、データの整理・整形方法についても時間をかけて紹介する必要性を感じている。今年度は1年生の12月以降にプログラミング分野を扱う授業を行った。来年度の1年生が、探究活動の一助としてPythonを活用する生徒が増えることを期待する。

④ 7月の中間発表会と1月のデータ解析Ⅱ発表会を1年生普通科に見学させ、1月の同発表会では1年生普通科にも評価入力をさせた。1年生が聞いているため、堂々とした発表を意識した生徒が多かった印象であるが、アンケートとしてはデータを取得できていない。ループリック評価の平均点については、以下の【表1】のとおりである。全ての項目において、1年生の評価が0.1低い結果となった。2年生の発表を2年生よりも厳しく評価した1年生の次年度の意欲的な探究活動に期待したい。

【表1】データ解析Ⅱ発表会でのループリック（51ページ）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

【表2】探究テーマの一例

探究テーマ	指導助言をいただいた専門家または探究内容
オフラインでも使える姫路市向け防災アプリの提案 ～複数のプログラミング言語を用いた開発～	Rejoui 代表取締役 菅由紀子様（スライド作成指導）
関西弁を全国へ	兵庫県立大学環境人間学部 木本幸憲 准教授 音声感情認識AIを用いたデータ分析
地震発生時における高齢者の避難方法	k-means法を用いたデータ分析
酵母を用いた団粒構造の形成手法について	兵庫県立大学環境人間学部 有満秀幸 教授
発電における自転車発電の有用性の検証	兵庫県立姫路工業高等学校 山本大介 教諭 兵庫県立姫路工業高等学校3年生の生徒の皆さん
姫路セントラルパーク活性化プロジェクト	姫路セントラルパーク 株式会社ジャパンパーク&リゾート 営業部CS・マーケティング課 課長 水田 政晴様 総合企画部・営業部 部長 飯星 隆様
坊勢島を活性化させよう	姫路青年会議所主催 グローバルリーダー育成事業に参加（漁業体験・プレゼンテーション）
坊勢島活性化計画	

<外部イベントへの参加の一例>

- ・兵庫県統計グラフコンクール 全60チームが応募
- ・第九回高校生国際シンポジウム
オフラインでも使える姫路市向け防災アプリの提案 ～複数のプログラミング言語を用いた開発～
- 鹿児島讀賣テレビの取材を受け、テレビ・インターネットで紹介された
- 2024年3月に「FMゲンキ」の取材を受け、ラジオで放送予定（2024年4月マンスリー企画）
- ・人工知能学会・日本統計学会公式全国中高生AI・DS探究コンペティション2023
関西弁を全国へ 日本統計学会特別賞 受賞
- ・中高生・スポーツデータ解析コンペティション
バスケットボールにおけるシュート率向上計画

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（51 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。

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

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。また、校内での発表会だけでなく外部の発表会や学会に積極的に参加することで、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、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 Virtual Science Fair（44 ページ）、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2月のVirtual Science Fair, 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（50ページ）

（3）年間指導計画

時 期	計 画
4～7月	<p>「P（問題）」「P（計画）」の実践</p> <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 <p>研究中間発表会（「PP」についてのスライド発表）</p>
8～12月	<p>PPの見直し および 「D（データ）」「A（分析）」「C（結論）」の実践</p> <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） <p>研究発表会</p>
1～3月	<p>英語による研究発表の実践</p> <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 ・ Virtual Science Fair ・ SSH成果発表会 ・ 台湾研修（今年度より海外研修を再開）

（4）担当教員（対象生徒40名）

授業担当者	福島（情報）、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）、小谷（英語）、野中（英語）、井上稔（理科）、大前（理科）、古結（理科）、前川（理科）

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

図6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」「プレゼンテーション力」「表現力」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。いずれの観点においても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る。また、課題発見力の教員評価も大きく向上しており、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る。

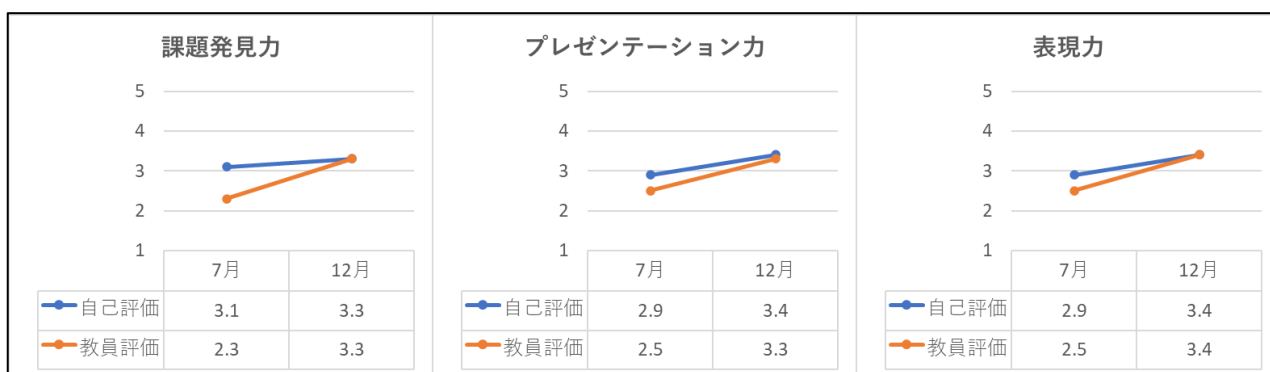


図6 各観点における自己評価と教員評価の平均値の推移

また、研究発表会においては「課題解決力」の自己評価と教員評価を行っている。本校では各観点で「標準的なレベルをおおむね達成できた」とする評価を3としている。今年度は評価が3に満たなかったグループが3グループ（全体14グループ）あり、傾向としては、

- ・ 「課題発見力」の自己評価と教員評価がともに低かった。
- ・ 立てた「問い」が大きく細分化できず実験等が進まなかった。
- ・ 実験結果の分析・考察が難しかった。

ということが考察できる。ただ、昨年度はそのようなグループが6グループ（全体17グループ）あったが今年度は割合的にも減少しており、「P（問題）」「P（計画）」の指導に重点を置いた探究活動の指導の改善と継続が必要だと考える。

(2) SSH 生徒アンケートを用いた検証

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（年間7月と12月の2回実施）の質問項目を表1のように対応させる（アンケートの質問内容は53ページ）。

表1 PPDAC サイクルに対応した SSH アンケート項目

	P（問題）	P（計画）	D（データ）	A（分析）	C（結論）
アンケート項目	6・7・21	22	4・5・8	11	10・24

これらの項目の SSH アンケート結果のうち、肯定的な回答（4よくできる、3できる）の全体に占める割合が2年間でどのように推移してきたかを図7に示す。特徴的な結果について考察すると、質問項目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」の結果から分かるように探究活動を経て重視してきた「問い」を立てる力は育成できたと考える。しかし、質問項目22「研究計画を立てることはできますか」の結果から分かるように、生徒が立てた「問い」を具体的に実験・観察等からデータを収集するための計画につなげることが難しかった生徒がいると考えられる。また、質問項目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」の結果が他の質問項目の結果と比較するとやや低いことからこの考察には妥当性があると考えられる。運営指導委員会等からの指摘を受け、「問い」を立てることの重要性に力点を置いて学校全体として探究活動を進めてきたが、その「問い」から生じた仮説を検証するための計画につなげることが難しかったと感じている生徒がいると考える。PP は一体的なものであり、データを得るための計画を含めて「問い」を立てることができるような指導につなげていきたい。



図7 PPDAC サイクルに対応したSSH アンケート項目別の推移 (77 回生国際理学科)

データリサーチ研究での特色ある取組

(1) 専門家と連携した継続的取組

今年度は4つの研究グループが専門家の継続的な助言指導を受けながら研究に取り組んだ。表2は研究グループとその専門家の方々を示したものである。

表2 専門家と連携した継続的な研究事例

研究テーマ	指導助言をしていただいた専門家
地震予測精度向上を目的とした 電離圏電子最大密度高度の推測およびSIPによるTECの補正	梅野 健 教授 (京都大学)
気温と地震の関係性	
ため池が周辺地域の温度とWBGTに及ぼす影響	奥 勇一郎 准教授 (兵庫県立大学)
シマトネリコとヤマモモに含まれる抗菌物質の特定	通山 由美 教授 (姫路獨協大学)
家島・夢前における地域活性化	太田 尚孝 教授 (兵庫県立大学)

継続的な研究に取り組んでいる生徒に話を聞いてみると、先輩の研究と比較したときに「新規性もしくは独自性を創出することが難しい」という意見を得た。継続研究ならではの難しさも見え、今後の課題として考えていく必要がある。

(2) 外部発表において評価を受けた取組

11月18日(土)に大阪大学吹田キャンパスにて行われた「日本動物学会近畿支部主催高校生ポスター研究発表会」において、研究テーマ「ミミズ団子の核心に迫る」のグループが最優秀賞に選ばれた。ミミズどうしが絡み合う「ミミズ団子」と水分の関係について研究を行い、ミミズが生き残るための水分を補う方法としてミミズ団子を形成するという結



論を得た。

この研究グループの特徴として、小学生の頃から 10 年以上興味を持ち続けてきたミミズの生態について熱心に研究に取り組んだ点が挙げられる。本校では生徒の興味関心に応じた研究テーマを選択させるようにしているが、自分のやりたいことに対して熱心に取り組んだことで評価を受けた好例といえる。実際に研究グループの生徒に話を聞いてみると、「やりたいことに取り組むことができ、研究が楽しい」「楽しいからこそ研究の過程での失敗にも向き合うことができ、結果的に論理的思考力が身についたと感じている」「大きなテーマを掲げるのではなく、対象を絞り自分たちができることをコツコツと積み重ねることが重要」という意見を得た。このようなマインドセットは今後の指導にも役立てていきたいと考える。

(3) 他校との交流

今年度の初めて外部の発表会以外で宮城県仙台第三高等学校と学校交流を行った。12月13日(水)に本校に来校する形で研究発表を行い、意見交換を行った。

(4) 海外研修

コロナ禍以前はアメリカ研修を行っていたが、今年度は3月3日(日)から3月7日(木)の4泊5日で台湾研修を行う。本校と古くから交流のある台湾彰化女子高級中學との交流や先進的な科学技術等に触れることを中心とした研修プログラムを計画している。

令和5年度に参加した外部での発表会

発表会・学会名	日時	参加グループ数
全国バーチャル課題研究発表会	7月19日(水)	7
全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会	8月1日(火)	3
FESTAT 2023	8月19日(土)	3
高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学	11月3日(金)	1
日本動物学会 高校生ポスター研究発表会	11月18日(土)	1
第7回和歌山統計利活用コンペティション	12月16日(土)	1
Research Festa 2023	12月17日(日)	1
全国高校生 MY PROJECT AWARD 2023	1月20日(土)	1
第16回サイエンスフェア in 兵庫	1月21日(日)	8
高校生プレゼンフォーラム	1月28日(日)	5
集まれ理系女子! 第15回理系女子生徒による科学研究発表会	2月3日(土)	2
第3回 Girl's Expo with Science Ethics	2月12日(月)	2
全国中高生 AI・DS 探究コンペティション 2023	2月18日(日)	2
第9回高校生国際シンポジウム	2月21日(水)	1
第71回日本生態学会大会	3月20日(水)	1
日本農芸化学会 2024 ジュニア農芸化学会	3月26日(火)	1

グローバル探究・研究（3年普通科・国際理学科）

目的・仮説

（1）目的

DS 探究・研究，DR 探究・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・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

- ・ GL 研究 対象生徒：3年国際理学科（41名） 単位数：2単位

論文作成を通して，国際社会に対応する表現力や発信力を身につけさせた。

月	指導内容
4～5月	日本語による論文作成・兵庫県統計グラフコンクールに向けた研究ポスター作成
6～7月	英語による論文作成・データ分析Ⅱ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」作成
10～1月	振り返り

- ・ GL 探究 対象生徒：3年普通科（237名） 単位数：1単位

英語による研究発表を通して，国際社会に対応する表現力や発信力を身につけさせた。

月	指導内容
4～5月	研究要綱作成・英語アブストラクト作成・英語スクリプト作成
6～7月	英語発表準備・グローバル探究発表会・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

（2）担当教員

GL 研究担当者：井上^総（理科），熊谷（理科），牛尾（理科），西本（英語），西田（地歴）

GL 探究担当者：井上^総（理科）平野（英語），下村（英語），西本（英語），西川（国語），澤原（国語），井口^景（数学），加藤（数学），宮下（数学），西田（地歴），泉（保健体育）

検証

GL 研究では，論文作成を通して，研究成果の表現方法を体系的に学び，また英語を活用することで国際的な発信力を身に付けた。GL 探究では，英語による研究スライド作成において，培ったデータサイエンス力を発揮し，多彩な手法で成果を可視化することができた。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，社会にどのような貢献ができるかを将来設計するためのメタ認知力が向上した。SSH アンケート結果を検証すると，項目2「実験や観察，アンケートなど自分でデータ収集できるようになりましたか。」において，できると回答した生徒は普通科のほうが高い割合であった。探究に対する授業時間数の大小から生

じるメタ認知力の差と捉えられる。研究内容や結果としては学科による大差は見られないものの、ループリックを活用した評価基準についての認識度合いを教員も含め揃えていかなければならない。項目 18「問題を細分化し、仮説を立てることができるようになりましたか。」において、できると回答した生徒は昨年度から比較すると全体の 1 割ほど増加した。これまでの生徒は具体的な仮説設定に苦勞していたので、生徒と担当教員との面談数増加を試みた結果がデータとして示されたものと捉える。項目 30「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したか。」において、できると回答した生徒は昨年度から比較すると全体の 1 割ほど増加し約半数を占めた。学科を問わず自分の研究を外部発信した生徒が例年より多く、他者からの評価を受けてさらによりよい研究を進める生徒が周囲の生徒に刺激を与えたと考えられる。項目 33「情報発信能力、プレゼンテーション能力は総合的に高まったと思いますか。」において、できると回答した生徒は昨年度から比較すると全体の 1 割ほど増加し約 80%を占めた。項目 18, 30 の結果を踏まえると、自身の研究に自信を持つ生徒の割合が増加したと思われる。

GL 研究における成果

- ・ 第 18 回 「科学の芽」賞（主催：筑波大学）
 - 奨励賞 「電離層総電子数（TEC）データを用いた オープンソースモデリングアルゴリズムの地震予知への有効性に関する考察」
- ・ 第 14 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）
 - 入賞 「ジビエの利用量を増やすために」
 - 佳作 「姫路観光活性化」, 「はちみつを用いた風邪薬の作成」
 - 奨励賞 「色彩とアスペクト比から見る企業のロゴデザインの有効性の考察」
 - 「同一系外惑星系内に存在する惑星の種類とその傾向について」

「私のラーニングプランニング」記入例（抜粋）

設問	記入例
高校入学後から取り組んだ探究活動について、課題研究の内容や身についた力を書いてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・物事を多角的に捉えることができるようになった。一年生では主にデータ分析をしたが、目の前にあるデータが示していることは何か、他の研究が示しているデータに穴がないかなどを考えた。 ・発表活動を通して、聴衆に向けて自身の研究をかみ砕き、理解される発表を行う力も向上したと言える。 ・研究班のリーダーになったことで、他者を指導する能力をはぐくむことができた。 ・自分の興味に基づいて学びを深めていくことによって、テストで点数を取るためなどではない、学問の本当の面白さを体感できた。
あなたが取り組んだ課題研究の内容や身についた力をもとに、大学やその後の社会でどのような学びをしていくつもりですか。研究テーマに関わらず、研究に取り組んだという経験を通してまとめてもかまいません。学部名を含めてまとめてください。	<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの果たすべき役割は何かを考えその役割をこなして、頼るところは頼って進めていくといったチーム活動の経験をしたことによって協力する大切さを知ることができたため、これからも人との関わり合い、協力といったことを意識しながら物事に取り組もうと思う。 ・何かを学習する際に最も重要なのは意欲である。そして、好奇心はその原動力である。私はその旺盛な好奇心を元に、化学/理系分野にとどまらず幅広い分野を学習したいと考えている。 ・何度も失敗して改善して、と繰り返すのは大変でしたが、過去に調べられた研究はどれも、私たちの何十倍もの失敗を繰り返し、時間をかけられていると思うとそれぞれの研究の見方が変わった気がしました。

京都大学研修

目的・仮説

(1) 目的

本研修は1年国際理学科の生徒を対象とした研修である。入学時から取り組んできたビッグデータを活用した課題研究の内容について、本校の卒業生を含めた京都大学の学生である TA から指導助言を受け、京都大学の教員に向けてその内容を発表し質疑応答を重ねることで、研究内容の深化やプレゼンテーション力を育成する。その過程で研究内容について討議する力や協働的に探究活動に取り組む力を育成する。また、ルーブリックを用いて発表内容を相互に評価し、ルーブリックを活用した課題研究の深化、メタ認知力の育成を図る。

(2) 仮説

TA の指導助言を交えながら課題研究を行うことで研究内容を深化させることができ、本校が定義する「自己分析力」(3ページ)の中でも特に「討議力」「調整力」を育成することができる。さらに、本校の研究プロセスである「PPDAC サイクル」に即して課題研究を実践し、TA や大学教員と意見交換や質疑応答を重ねることで、本校が定義する「探究力」(3ページ)を全体的に育成することができる。また、ルーブリックを用いた課題研究発表の自己評価と他者評価を比較することでメタ認知力を育成し、今後の課題研究の深化につなげることができる。

研究内容・方法

研修時の生徒の状況は、「DS 研究」の授業を通して学んできた知識・技能を活用し、総務省が公開している「SSDSE (教育用標準データセット)」を中心としたビッグデータを用いた課題研究にグループで取り組んでおり、本研修の最終日の課題研究発表会を目標として研究を進めている。以下に研修の日程とその内容を示す。

日程	内容
7月24日(月) ～8月3日(木)	TA から期間中に Zoom を用いて1回2時間の研究指導を2回受ける。その際、次回の指導までの課題を設定し、研究内容を深化させる。
8月7日(月)	前回の指導以降の改善点を含め、研究内容を確認し、スライド構成、プレゼンテーションの確認・指導を受ける。
8月8日(火)	課題研究発表会を実施。 発表会終了後に改善点を確認し、TA や本校教員から事後指導を受ける。

また、生徒たちは課題研究発表会において本校のルーブリックに基づいて「自己評価」と「他者評価」を行う。本校教員、TA、京都大学の教員も同じルーブリックに基づいて評価を行う。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、自己評価と他者評価、教員等による評価を比較することで自身の研究を客観的にとらえ、ルーブリックを用いて研究内容を深化させる。

評価・検証

研修後のアンケートでは、TA の事前指導および課題研究発表会を通して、参加生徒全員が課題研究の内容が深まったと回答しており、仮説通りの結果となった。

同様に、本校が定義する「探究力」・「創造力」・「自己分析力」・「発信力」に関する育成したい力について複数回答を許す形でアンケートをとったところ、次のような結果となった。

「探究力」については、「情報機器活用力 (Word・Excel・Power Point 等を活用する力)」・「忍耐力 (研究を最後までやり遂げる力)」・「課題解決力 (データ分析から課題を発見する力)」・「データ整理整形力 (データを加工・整理する力)」・「考察力 (論理的に考察する力)」が上位となった。

「創造力」・「自己分析力」・「発信力」については、「プレゼンテーション力 (自分の研究を他者に発表する力)」・「表現力 (Power Point 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する力)」・「文章構成力 (文章をまとめる力)」・「自分を客観的に見る力」・「討議力 (他者と討議する力)」が上位となった。

また、「自分を客観的にみる力」に関しては、課題研究発表会での自己評価と他者評価を比較したときに、自己評価と研究指導を行っている本校教員の評価との差が大きく、ループリックの各観点の到達度に対する認識のずれを感じたことによるものと考えられる。次の表は課題研究発表会における自己評価の平均値と本校教員の評価の平均値を示したものである。

評価	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	2.8	2.8	3.0	2.7
他者評価 (生徒)	3.2	3.1	3.1	2.9
他者評価 (TA)	3.1	2.7	2.9	3.2
他者評価 (教員)	3.0	2.9	3.0	3.2

課題研究発表会の中で京都大学の精製型から多く指摘があったのは生徒たちの仮説の立て方についてであった。「PPDAC サイクル」の「P (Problem)」の部分については重点的に指導してきたが、指導方法を次年度以降も継続して考えていく必要性を感じた。また、本研修で課題研究を深化させ、全研究グループが研究論文を作成し、総務省主催の統計データ分析コンペティションに参加した。その結果、「海水温からの降水量予測を目指して」・「兵庫県の宝『いかなご』を守る」の2グループが「審査員奨励賞」を受賞した。また、「学校表彰」を受賞している。

本研修に参加した生徒の感想は以下の通りである。

- 京大の教授方は自分たちの内容以前の根本的なところで指摘をしてくださったことが本当に納得できました。帰納的、演繹的に物事を考えられないから疑似相関という壁を超えることができないということを参考にこれからの研究をしていこうと思います。
- 京大の教授やOB・OGの京大生に様々な観点から助言をもらい、研究を客観的・批判的にみる重要性や必要性を感じることができた。単にアドバイスをしてくださるだけでなく、ヒントから自ら解決策を導き出せるようにしていただき、自分の力で成長することができたように思う。
- 京大生の方や教授のご指摘では私たちが全く考えていないことだったり、一つの結果が実はそういえないなかったりするなど、さまざまな角度から考えることができました。また、ほかのグループの発表を聞いて、新しい刺激を感じることができました。このたくさん学んだことから、研究を深化させ、今後の研究でもあらゆる角度から物事を考えられるようになりたいと考えました。
- 研究発表後の質疑応答を通して、自分の研究の考察が浅薄であることが分かった。また、自分の質疑応答に対応する力が少ないことが分かった。チーム全体では、互いに意見を共有して研究を進めることができた。

つくば研修

目的・仮説

(1) 目的

本研修は1年生（77回生）全員を対象とし、その中から希望者40名（40名を超える場合は選抜する）による研修である。研修を実施した令和5年3月は1年生が次年度に取り組む課題研究のテーマを検討する時期であり、自然科学に対する興味関心やデータサイエンスの専門家の実践例や講義・演習を通して、研究テーマに対する視野を広げより深い課題研究に取り組む生徒や「自然科学実践」に取り組む生徒を増やす。

(2) 仮説

国立科学博物館の見学では、自然科学に対する興味関心を強く促すことができる。また、本校で研究テーマとして多く選ばれる「音」や地理データを用いた研究の専門家から講演を受け、関連した研究テーマの施設見学を行うことで、視野を広げ、先行研究に裏付けられた実践可能な仮説設定につながる。さらに、「DS研究」「DS探究」で学んだ知識や技能を用いた講義・演習を受けることで、習得した知識や技能を応用する力を身につけ、今後の研究に活かすことができるようになる。

研究内容・方法

以下に研修の日程とその内容を示す。

日時		行程・研修内容
3月8日（水）	午前	移動（姫路ー東京）
	午後	国立科学博物館 施設見学
3月9日（木）	午前	産業技術総合研究所つくばセンター 講演「音楽自動生成入門」 佃 洗撰 主任研究員 サイエンス・スクエアつくば・地質標本館 施設見学
	午後	国土交通省国土地理院 講演「地理情報空間って何だろう？」 芹澤 由尚 地理空間情報企画室室長 地理と測量の科学館 施設見学
3月10日（金）	午前	慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス 講義・演習「ビッグデータの活用」 宮本 佳明 准教授
	午後	移動（横浜ー姫路）

評価・検証

まず、各研修プログラムの満足度を4段階でアンケートしたところ、3月10日（金）に実施した演習「ビッグデータの活用」以外のすべての研修プログラムで肯定的な回答が95%以上という結果となった。演習「ビッグデータの活用」が他よりも低い結果となった原因については、研修時にあった生徒のデバイスのネットワークトラブルにあると考えられるが、それでも肯定的な回答が87.9%という結果であり、全体的に非常に満足度の高い研修となった。目的としていた「自然科学実践」に取り組む生徒を増やすことへの効果も図8に示す事前・事後のアンケートの結果からも効果があったと考える。

また、「探究力」「自己分析力」「発信力」を定義するそれぞれの力（3ページ）について、本研修で身についたと感じる力についてアンケートしたところ、半数以上が「課題発見力」が身についたと回答し、プロの研究者から受けた講義等に刺激を受けた結果と考える。

今年度、本研修を受けた生徒から「音」に関する研究に取り組む生徒やSSH成果発表会でステージ発表する生徒、外部発表に積極的に参加する生徒が現れ、探究活動に前向きな生徒を育成する一助になったと考える。

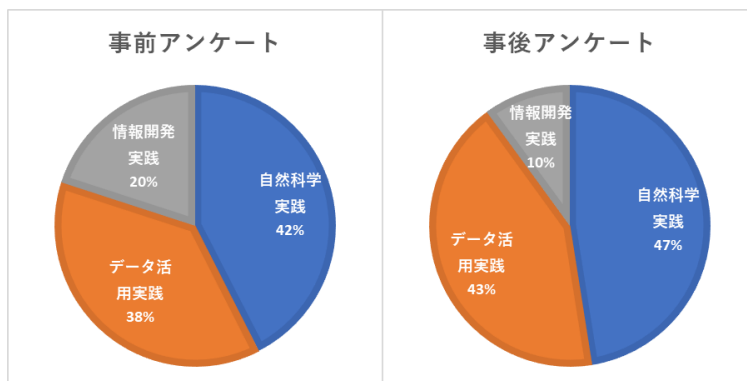


図8 今後取り組みたい研究テーマの変容

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・問題解決能力を伸長させるとともに、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）

データ分析に基づいた旅行プランを作成し、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 SSH 指定校を中心に参加希望者を募り、日本、台湾、オーストラリアの高校生 2 名ずつからなるチームを作り、データを活用しながら日本国内の旅行プランを共同で作成するコンテストである。今年度は、日本の高校生 40 名、オーストラリアから 40 名、彰化女子高級中學（台湾）から 40 名が参加した。キックオフイベントではチーム紹介、コンテストの概要説明、研究報告書の審査基準等を伝え、共同研究をスタートさせた。各チームは、メールや SNS 等を活用し、コミュニケーションをとりながら研究を進めた。報告書を提出後、書類審査により決勝に進出する 4 チームを選考し、決勝では WEB 会議システムで 3 か国をつなぎ、4 チームが英語によるプレゼンテーションを行った。

(2) コンテスト日程

- 6月16日（金）各校から 2 人 1 チーム単位で申込み
- 7月16日（日）キックオフイベント（グループを抽選で決定）
- 9月22日（金）研究報告書提出（10月6日（金）結果発表）
- 10月29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

兵庫県立明石北高等学校、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、神戸大学附属中等教育学校、兵庫県立宝塚北高等学校、兵庫県立姫路飾西高等学校、兵庫県立三木高等学校、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	山下幸代氏（（株）JTB）
	③視覚資料	野村和宏教授（甲南大学） キャメロン・ボディ，ジョディ・ドイル（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】

- ・データの利活用の仕方が重要になる。データの引用元を明らかにし、fact（事実）なのか opinion（意見）なのかをしっかりと把握し、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は、研究報告書にきちんと明記すべきである。
- ・旅先の混雑状況などをGPSを使って可視化することが出来るので、そのようなデータを使用することも今後考えていけばよい。マーケティングの分野で使用される actual data（消費者の行動や反応を計測して得られる数値化されたデータ）を使用することも出来る。
- ・ターゲットとなる顧客に関する分析をしっかりと行い、使用するデータは本当にそのターゲット層を分析したものか精査し、適正なデータかどうか判断すべきである。
- ・トラベルプランの内容に一貫性があるか、実現可能かどうか精査すべきである。

【英語活用力などに関する意見】

- ・プランを練る段階においても、特定のメンバーだけに負担がかからないように、情報共有と負担共有が必要。そのためにはチーム内のコミュニケーション，チームワークが重要である。
- ・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。
- ・日本人生徒が率先して質問に英語で答えようとする姿勢が見られたチームもあった。
- ・英語のプレゼンテーションにおいて、プランを魅力的なものとしてアピールしなければならないが、目の前の観客に対してプレゼンをするのではなく、オンラインで見ている観客にきちんと伝えることを意識しないとイケない。パワーポイントのスライド作成の際、文字の大きさ、写真の数、わかりやすさなど、オンラインの観客を意識して作成すべきである。

【ツーリズムの観点から】

- ・現在円安であり、外国人観光客にとって魅力的要素なので、為替状況を踏まえてアピールするのも良い。
- ・ターゲット層を定めた後、その旅行者の立場に立ってプランを練ること。例えば、3日間違うホテルに滞在するよりも、同じホテルに宿泊する方が荷物の移動をさせなくて良い、福島で雪道に慣れていない外国人観光客がレンタカーを借りるのは危険なので、ドライバーを雇うなどのプランに変えるなど。

【海外の生徒の意見】

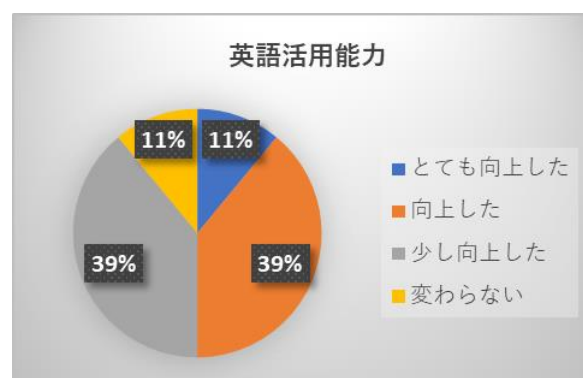
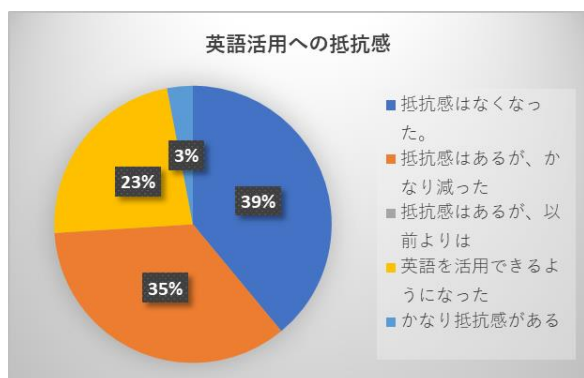
- I think we should have more 'checkpoints' to remind us of the due date, and make sure everyone is on track.
- An emphasis on equal work distribution. It was not particularly relevant to our team, however, I heard some other teams have struggled with this issue. It is particularly so with some groups that had members state that they were unavailable for long periods of time due to school work.
- I think this contest was greatly well-thought out and thoroughly planned out. However, perhaps a more enticing prize could be offered or more time to get to know team members would be efficient. Some language barriers and shy members made it difficult to get started on tasks.
- I think the diversity of the travel destinations were excellent features, but it made it difficult to choose one since the theme was quite broad as well. I believe a clearer judging criteria would help participants understand the expectations a bit better, leading to more focused submissions.



検証

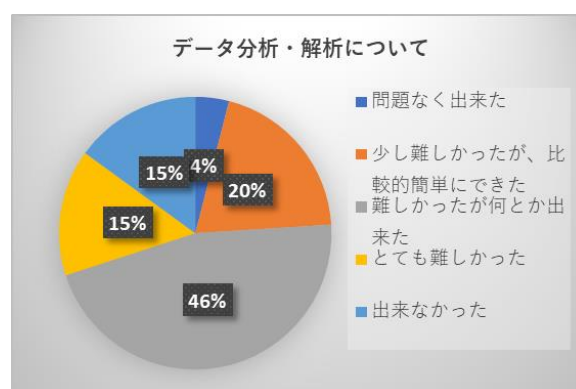
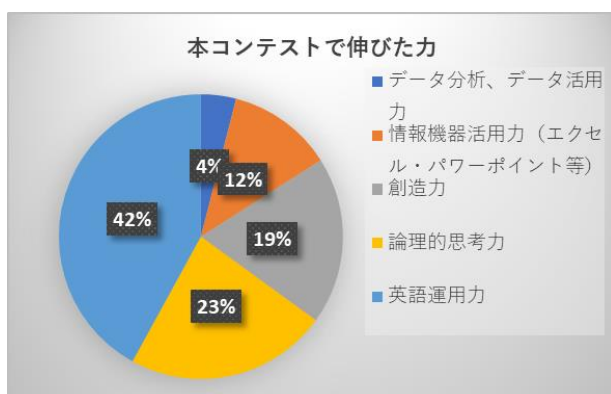
仮説①に関する効果・評価・検証（国際性の育成に係わる取組）

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、74%の生徒が英語を活用することへの抵抗感が減ったと答え、23%の生徒は「抵抗感はあるが、英語を活用できるようになった」と回答している。また英語活用能力が向上したと感じている生徒の割合が、程度は様々だが89%に上ったことは成果と言える。



仮説②に関する効果・評価・検証（成果の普及）

「複数のデータを組み合わせると結論を導くことはできますか」という問いに対し、70%が出来たと答えた。また「本コンテストによって伸ばしたと感じる力を選んでください」の問いに対しては、日本の生徒は英語運用力42%、論理的思考力23%の順に高かった。こちらが伸ばしたいと思っているデータ分析力、データ活用能力については4%という結果になった。ここに本コンテストの今後の課題があると思われる。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。



バーチャルサイエンスフェア

目的・仮説

(1) 目的

課題研究の内容を他校の生徒に発表し、質疑を行うことで研究内容を深める。また、日本の高校生と海外数か国の高校生が、オンライン上のバーチャル空間（oVice）で各自の研究成果を発表し、異なる文化背景を持つ海外の高校生と科学分野での意見交換を行い、問題発見・解決力における知見を広げる。さらに、最終的には英語でのプレゼンテーションと質疑応答を実施することで、英語活用力の向上を図る。

(2) 仮説

日本の高校生と海外数か国の高校生がバーチャル空間において研究内容を英語で発表し、質疑応答や識者のアドバイスを受けることで、英語を活用することへの抵抗感をなくし、英語活用力を向上させ、グローバルな視点を持ったサイエンティストとしての礎を築く。

研究内容・方法

(1) 概要

台湾、オーストラリア、フランスの高校に呼びかけて、日本や海外の高校生がバーチャル空間で各自の研究内容について発表・討議する。各校のSSH発表会の前に英語で発表する機会を増やす目的で、今年度は2月に実施した。

(2) 研究内容・方法

① 日程と内容

2月9日（金）16:00～18:00（JST）

日本国内からの参加校だけでなく、海外からの参加校を招いて英語でのプレゼンテーションを行い、質疑応答も含めすべて英語で行う。

② 参加校

富山県立富山中部高等学校、兵庫県立明石北高等学校、彰化女子高級中學（台湾）、フランソワ一世国際高校（フランス）、本校

評価・検証

普段交流できない高校の生徒と課題研究の発表を行うことで、多くの生徒が新たな知見を獲得した。ただ機器のトラブルにより、しばらくの間中断せざるを得なかった。機器トラブルの回避策、トラブル時の対応などについて今後検証していくべきである。

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、成果について高校 HP で公開する。

研究内容・方法

令和 5 年度の自然科学部の部員数は 38 名（物理部 18 名，化学部 8 名，生物部 12 名）である。令和 4 年度は 38 名（物理部 8 名，化学部 24 名，生物部 6 名）であり，総数に変化はないが，特に，物理部と生物部の部員数が増加した。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。各分野における活動は以下の通りである。

(1) 物理部

3 年部員は「電離層総電子数 (TEC) データを用いたオープンソースモデリングアルゴリズムの地震予知への有効性に関する考察」のテーマに，京都大学教授から指導助言を受けて探究活動を進め，科学論文が，第 18 回「科学の芽」賞（主催：筑波大学，後援：文部科学省）において，奨励賞を受賞した。1 年部員は，SSH 指定校である東京都立多摩技術高等学校の協力を受け，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）を活用した課題研究の計画づくりに取り組んだ。また，神戸大学において VR を活用した探究活動研修会に参加した。天文グループでは，次年度，日本国内最大の望遠鏡である「なゆた望遠鏡」を有している西はりま天文台での宿泊研修を計画中である。

(2) 化学部

身のまわりの現象のうち，化学実験が関係するものについて，内容を深める活動を行った。ルミノール反応，金属粉末の反応，金属めっきなどのテーマに取り組んだ。また，兵庫県教育委員会と県内 SSH 指定校からなる兵庫「咲いテク」委員会が主催する課題研究発表会のサイエンスフェア in 兵庫に参加し，他の高校生と探究活動について討議した。



部員による実験の説明

(3) 生物部

2 年部員が「ミミズ団子の核心に迫る」という研究テーマで，高校生ポスター研究発表会（主催：日本動物学会近畿支部）において，最優秀賞を受賞した。昨年に引き続き，ウーパールーパーとアリの飼育，イチゴの栽培に関しては，継続して研究活動を進めている。

全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会

目的

情報通信技術の進化した現代社会では、医療・教育・行政等のあらゆる分野において、高度なデータ処理能力・分析能力が求められている。その能力を育むためのデータサイエンス教育は、昨年度から実施されている新学習指導要領においても重要視されている。一方、データサイエンスに不慣れな教員も多く、その教育手法は未だ教育現場に浸透しているとは言い難い。そのため、データサイエンス教育を基軸に据える本校が中心となって授業づくり研究会を実施し、全国の高等学校教員のデータサイエンスに関する指導力の向上に貢献することを目的とする。

日時・会場

令和5年8月1日（火） 9：45～15：30（受付9：30～）

アクリエひめじ会議室407・408 〒670-0836 兵庫県姫路市神屋町143-2

内容

- 9：30～9：45 受付
- 9：45～10：00 開会行事
- 10：00～10：45 本校国際理学科2年の生徒による研究発表
- ・「人口減少後も安心して暮らせる社会」に向けて
 - ・ミミズのコミュカ
 - ・ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響
 - ・TECを活用した地震前兆の分析について
- 10：45～12：00 灘本 明代 氏（甲南大学知能情報学部教授）による基調講演
「AIの光と闇 ― AIを用いた様々な研究紹介 ―」
- 12：00～13：00 休憩（昼食）
- 13：00～14：00 パネルディスカッション「高校教育における探究学習の現状と課題」
ファシリテータ：林 兵馬 教諭（神戸大学附属中等教育学校）
パネリスト：灘本 明代 教授（甲南大学知能情報学部）
甲元 一也 教授（甲南大学フロンティアサイエンス学部）
橋本 三嗣 教諭（広島大学附属中・高等学校）
床田 太郎 教諭（香川県立観音寺第一高等学校）
福島 香 教諭（兵庫県立姫路西高等学校）
熊谷 洋介 教諭（兵庫県立姫路西高等学校）
- 14：15～15：15 各パネリストによる分科会
- A：数学科で取り組むデータサイエンス教育
 - B：情報科で取り組むデータサイエンス教育
 - C：データサイエンスの探究学習への活用
 - D：課題研究・探究学習の指導法
- 15：15～15：30 閉会行事

評価・検証

参加者に対するアンケートの結果は以下の通りである。

【研究発表はいかがでしたか？】

非常に良かった (11) 良かった (29) 普通 (2) 悪かった (0) 非常に悪かった (0)
参加していない (6)

【基調講演はいかがでしたか？】

非常に良かった (20) 良かった (16) 普通 (5) 悪かった (0) 非常に悪かった (0)
参加していない (7)

【パネルディスカッションはいかがでしたか？】

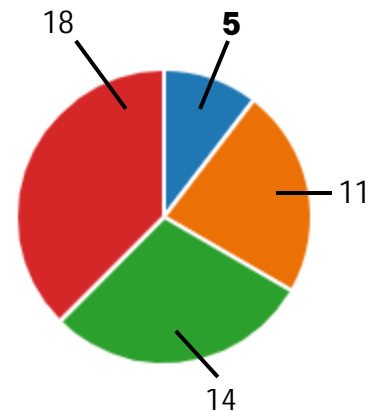
非常に良かった (21) 良かった (20) 普通 (3) 悪かった (0) 非常に悪かった (0)
参加していない (4)

【分科会はいかがでしたか？】

非常に良かった (16) 良かった (26) 普通 (3) 悪かった (0) 非常に悪かった (0)
参加していない (3)

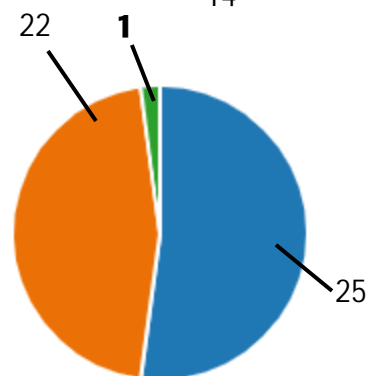
【研究会で一番良かったものはどれですか？】

● 研究発表	5
● 基調講演	11
● パネルディスカッション	14
● 分科会	18



【研究会全体を通していかがでしたか？】

● 非常に良かった	25
● 良かった	22
● 普通	1
● 悪かった	0
● 非常に悪かった	0



また、参加者の感想は以下の通りである。

- 今後、データサイエンスはより活用すべき方法になってくると思うので、その先頭を走る高校の実践や大学の先生のお話を聞いて非常に有意義な会であったと思います。
- 数学科でも情報科でもない立場で参加し、内容についていけるか不安でしたが、予想以上に大きな学びを得ることができました。ご準備いただいた先生方に感謝申し上げます。
- 初めての機会でしたが、様々な学校のSSHの取り組み方や問題点、対策などを共有できたことで指導の際の糸口になる意見があり非常に有意義な時間でした。

他校発表会への参加一覧

- 7月16日（日） 9th Science Conference in Hyogo
「The effects of reservoirs on the temperature and WBGT」
- 7月19日（水） 第3回全国バーチャル課題研究発表会
「プラスチックスクラブの代用品についての研究」 「海洋酸性化による生物への影響」
- 8月1日（火） 全国高等学校データサイエンス授業づくり研究会
「ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響」 「ミミズのコミュカ」
『人口減少後も安心して暮らせる社会』に向けて 「TECを活用した地震前兆の分析について」
- 8月9日（水）・10日（木） 令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
「ため池が周辺地域の暑熱環境に及ぼす効果」
- 11月3日（金） 令和5年度高大連携課題研究合同発表会at京都大学
「電離圏全電子数観測における電離圏全電子最大密度の観測」
- 11月18日（土） 日本動物学会近畿支部秋の高校生ポスター研究発表会
「ミミズ団子の核心に迫る」
- 12月16日（土） 第7回和歌山県データ利活用コンペティション
「兵庫の観光業再生のための独自指標を用いた施策の提案」
- 12月17日（日） 兵庫地理学協会12月特別例会
「家島・夢前における地方活性化」
- 12月17日（日） リサーチフェスタ
「プラスチックスクラブの代用品についての研究」
- 1月20日（土） 関西SSH校研究発表会
「ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響」
- 1月20日（土） 全国高校生マイプロジェクトアワード
「事業承継で経済の循環」
- 1月21日（日） 第16回サイエンスフェアin兵庫
「海洋酸性化による魚への影響」 「ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響」
「音程を用いた年代別流行曲の特徴の分析」 「シマトネリコとヤマモモに含まれる抗菌物質の性質」
- 1月27日（土） これから研究を始める高校生のためのリサーチプラン研修会
「制震振り子を普及させるには」
- 1月28日（日） 高校生プレゼンフォーラム
「スクラブの代用品についての研究」 「日本語形容詞の通時的変化の傾向」
「ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響」 「家島・夢前における地方活性化」
- 2月3日（土） 第15回女子生徒による科学研究発表会
「ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響」 「手指柔軟性と身体柔軟性の関係」
- 2月3日（土） ひめじSDGsアワード
「My Hometown Project」
- 2月12日（月） 第3回Girl's Expo with Science Ethics
「ため池が周辺地域の気温とWBGTに及ぼす影響」
「シマトネリコとヤマモモに含まれる抗菌物質の性質」

各種コンテスト受賞一覧

- ① ISLP 国際統計ポスターコンペティション 2022-2023 日本予選会 高校生部門 優勝
「Hyogo Reconstruction Project」 (3年生普通科)
- ② 統計データ分析コンペティション 2023 (主催：総務省)
統計活用奨励賞【全国4位相当】
「独自指標作成による地方創生の方法論と兵庫県活性化の提案」 (3年生普通科)
審査員奨励賞
「海水温からの降水量予測を目指して」 (1年生国際理学科)
「兵庫県の宝『いかなご』を守る」 (1年生国際理学科)
学校表彰の受賞
- ③ 全国統計グラフコンクール 入賞「3球目攻撃の極意」 (3年生普通科)
- ④ 兵庫県統計グラフコンクール (主催：兵庫県) パソコン統計グラフの部
特選「3球目攻撃の極意」 (3年生普通科)
入賞「学級人数から見る中学校不登校率の考察」 (3年生普通科)
佳作「パッケージの視覚的影響と商品売り上げの関係性」 (3年生普通科)
学校表彰
国際理学科 3年生 (1チーム)・2年生 (全チーム)
普通科 3年生 (ほぼ全チーム)・2年生 (ほぼ全チーム) が応募
- ⑤ 第7回和歌山県データ利活用コンペティション (主催：総務省・和歌山県)
高校生部門 NTT 西日本賞 (2年生国際理学科)
参加研究：「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」
- ⑥ 第九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・経済産業省等)
社会科学・社会課題分野 (スライド発表) 最優秀賞 (3年生普通科)
「打倒東京一極集中！ 京阪神大都市圏活性化プロジェクト」
人文科学分野 (スライド発表) 優良賞 (2年生国際理学科)
「単語の分散表現と主成分分析を用いた日本語形容詞の意味変化の傾向の解明」
- ⑦ データサイエンスコンテスト (主催：本校) **優勝** (2年生普通科)
- ⑧ 第18回「科学の芽」賞 (主催：筑波大学)
奨励賞「電離層総電子数 (TEC) データを用いた オープンソースモデリングアルゴリズムの地震
予知への有効性に関する考察」 (3年生国際理学科)
- ⑨ 第14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)
入賞「ジビエの利用量を増やすために」 (3年生国際理学科)
佳作「姫路観光活性化」 (3年生国際理学科)
「はちみつを用いた風邪薬の作成」 (3年生国際理学科)
奨励賞「色彩とアスペクト比から見る企業のロゴデザインの有効性の考察」 (3年生国際理学科)
「同一系外惑星系内に存在する惑星の種類とその傾向について」 (3年生国際理学科)
- ⑩ 高校生ポスター研究発表会 (主催：日本動物学会近畿支部)
最優秀賞「ミミズ団子の核心に迫る」 (2年生国際理学科)

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5年度 教育課程表 [3年(76回生) / 2年(77回生) / 1年(78回生)]

※行・科目は探究1単位分、行・科目は探究2単位分は特定時期に実施																																						
1年	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	現代の国語	言語文化	地理総合	歴史総合	数学I	数学II	数学A	物理基礎	化学基礎	生物基礎	体育	保健	音楽I	美術I	書道I	英語コミュニケーションI	英語コミュニケーションII	論理・表現I	理数数学I	理数数学特論	理数物理	理数化学	理数生物	論理・表現I	データサイエンス探究	L	H	R									
	国際理学科	現代の国語	言語文化	地理総合	歴史総合	体育	保健	音楽I	美術I	書道I	英語コミュニケーションI	英語コミュニケーションII	論理・表現I	理数数学I	理数数学特論	理数物理	理数化学	理数生物	データサイエンス探究	L	H	R																
※行・科目は探究1単位分、行・科目は探究2単位分は特定時期に実施																																						
2年	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)	論国語	古典探究	世界史探究①	世界史探究②	日本史探究①	日本史探究②	地理探究①	地理探究②	公共	数学II	数学B	数学C	化学基礎	生物探究	物理探究	体育	保健	英語コミュニケーションII	論理・表現II	家庭基礎	データサイエンス探究	L	H	R													
	普通科(理系)	論国語	古典探究	地理探究	公共	数学II	数学III	数学B	数学C	化学基礎	物理学	体育	保健	英語コミュニケーションII	論理・表現II	家庭基礎	データサイエンス探究	L	H	R																		
	国際理学科(a系列)	論国語	古典探究	世界史探究①	世界史探究②	日本史探究①	日本史探究②	地理探究①	地理探究②	公共	体育	保健	英語コミュニケーションII	論理・表現II	家庭基礎	理数数学II	理数数学特論	理数物理	理数化学	理数生物	データサイエンス探究	L	H	R														
	国際理学科(β系列)	論国語	古典探究	地理探究	公共	体育	保健	英語コミュニケーションII	論理・表現II	家庭基礎	理数数学II	理数数学特論	理数化学	理数物理	理数生物	データサイエンス探究	L	H	R																			
※行・科目は探究1単位分、行・科目は探究2単位分は特定時期に実施																																						
3年	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				
76回生	普通科(文系1)	現代文B	古典B	世界史B	日本史B	地理B	倫理	政治・経済	数学II	数学B	化学探究	物理探究	生物探究	体育	英語表現II	グローバル探究	L	H	R																			
	普通科(文系2)	現代文B	古典B	世界史B	日本史B	地理B	歴史B	数学II	数学B	化学探究	物理探究	生物探究	体育	英語表現II	グローバル探究	L	H	R																				
	普通科(理系)	現代文B	古典B	日本史B	地理B	数学III	数学B	化学	物理学	物理	生物	体育	英語表現II	創造科学	グローバル探究	L	H	R																				
	国際理学科(a系列)	現代文B	古典B	日本史B	地理B	世界史B	体育	英語表現III	理数数学II	理数数学	理数化学	理数物理	理数生物	アカデミック	グローバル探究	L	H	R																				
国際理学科(β系列)	現代文B	古典B	日本史B	地理B	体育	英語表現III	理数数学II	理数数学	理数化学	理数物理	理数生物	アカデミック	グローバル探究	L	H	R																						

ループリックによる評価基準

(1) 令和5年度 研究評価用ループリック

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ており、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ます。
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ます。	聞き手の反応を見て臨機応変な発表ができています。

(2) 令和5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、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

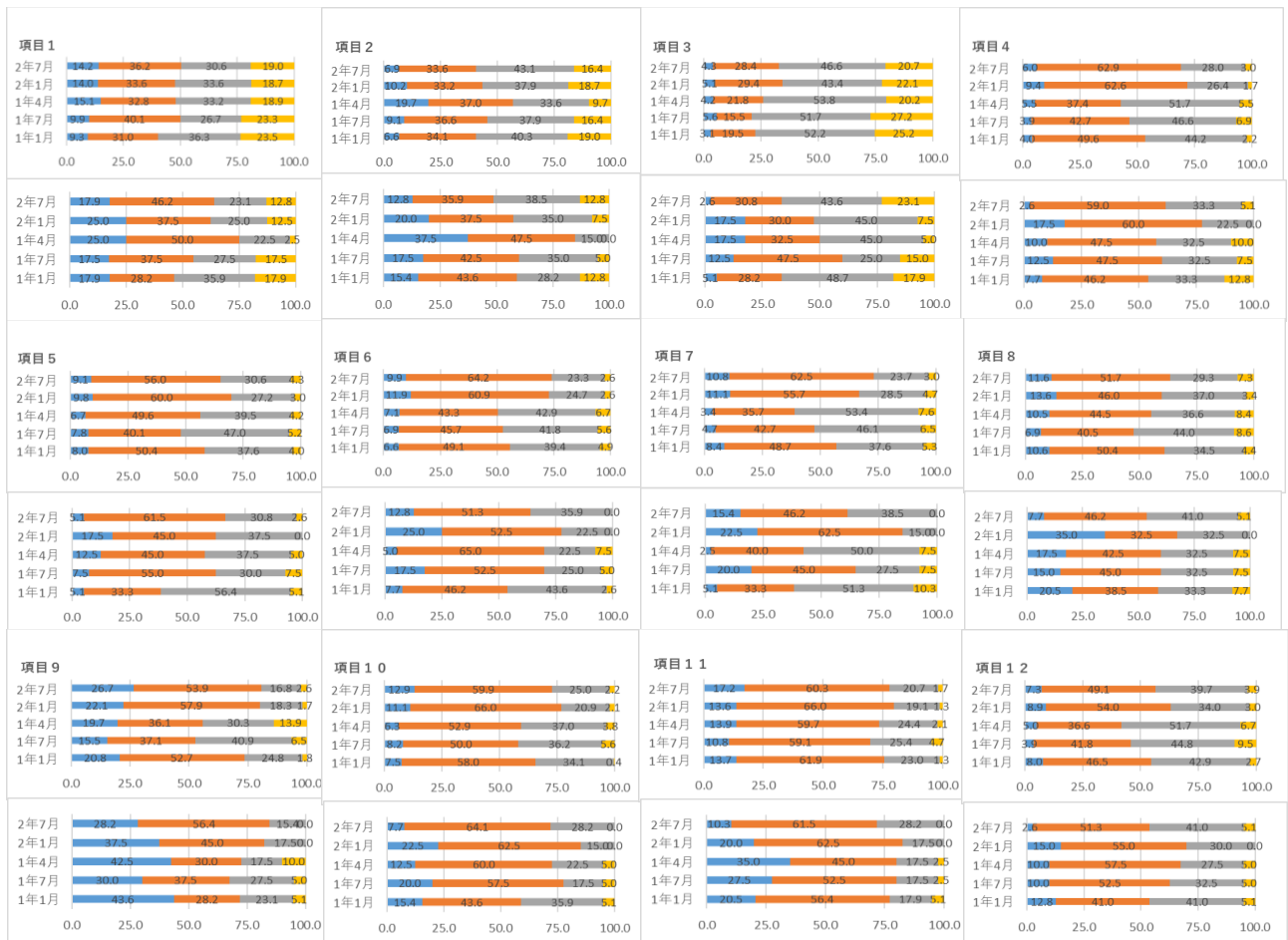
以下の質問項目はそれぞれ「4よくできる」「3できる」「2あまりできない」「1できない」の4件法で回答を求め、結果は学科ごと（上段：普通科，下段：国際理学科）にその割合を[%]で示した。

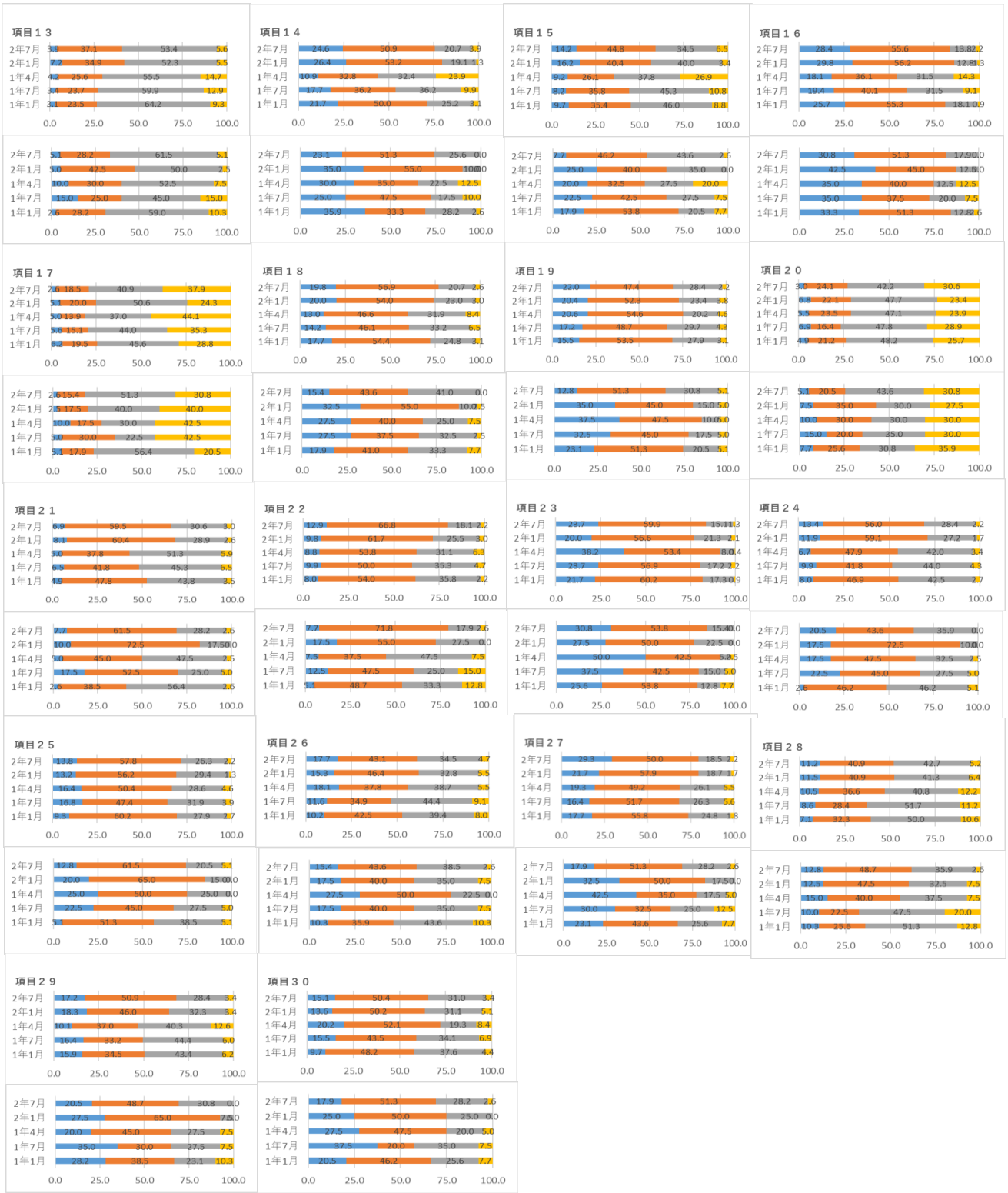
1 1, 2年生

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て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るようになりましたか。	

※青、橙、灰、黄の順に4～1を表す。

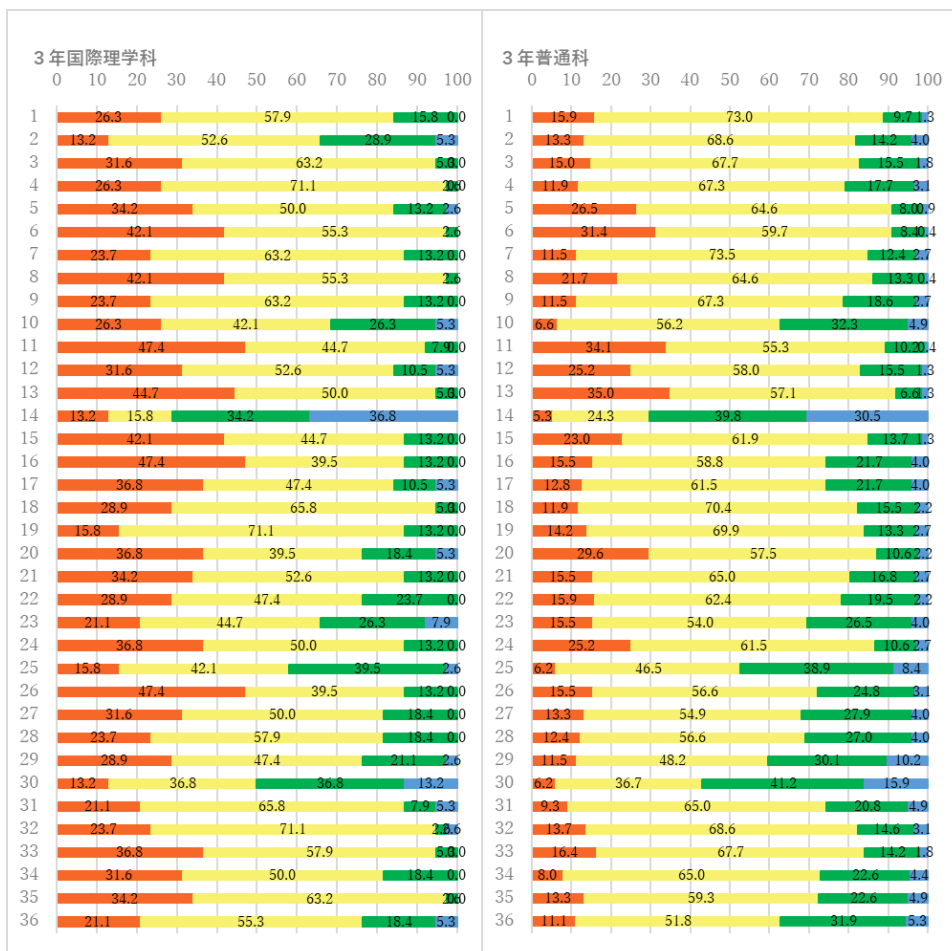




2 3年生

質問項目

- 1 膨大なデータから必要なデータを収集できるようになりましたか。
- 2 実験や観察、アンケートなど自分でデータ収集できるようになりましたか。
- 3 データ分析から課題を発見することができるようになりましたか。
- 4 先行研究などを調査して、課題を発見することができるようになりましたか。
- 5 データを加工・整理できるようになりましたか。
- 6 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ようになりましたか。
- 7 データ解析から結論を導くことができるようになりましたか。
- 8 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ができるようになりましたか。
- 9 複数のデータを組み合わせて結論を導くことができるようになりましたか。
- 10 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ができるようになりましたか。
- 11 文書作成ソフト（ワード等）を活用できるようになりましたか。
- 12 表計算ソフト（エクセル等）を活用できるようになりましたか。
- 13 プレゼンテーションソフト（パワーポイント等）を活用できるようになりましたか。
- 14 プログラミングできるようになりましたか。
- 15 自分の研究を他者に発表できるようになりましたか。 16 他者との討議ができるようになりましたか。
- 17 英語を活用して発表できるようになりましたか。
- 18 問題を細分化し、仮説を立てることができるようになりましたか。
- 19 研究計画を立てられるようになりましたか。 20 研究を最後までやり遂げることができましたか。
- 21 論理的に考察することができるようになりましたか。 22 自分を客観的にみることができるようになりましたか。
- 23 グループをまとめることができるようになりましたか。
- 24 文章をまとめることができるようになりましたか。 25 人を指導することができるようになりましたか。
- 26 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。
- 27 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。
- 28 科学技術に対する興味・関心が高まりましたか。
- 29 データサイエンスに対する興味・関心が高まりましたか。
- 30 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したか。
- 31 自分の決めた研究テーマを徹底して探究する力が身につきましたか。
- 32 自分の研究を振り返り、自分の成長を感じますか。
- 33 情報発信能力、プレゼンテーション能力は総合的に高まったと思いますか。
- 34 これまでの知識体系・思考方法を崩して、新たな体系づけ・論理的思考を始めることができましたか。
- 35 世の中に出回っているデータ（数値）に対する見方・考え方に変化はありますか。
- 36 AI 時代を生き抜くことのできる力を身につけていると実感していますか。



※赤，黄，緑，青の順に4～1を表す。

1年生と2年生の比較について

分析者：宮田 佳緒里（兵庫教育大学）

2023年度は、1年生の授業プランを従来のものから変更して、本校が身につけさせたい「課題発見力」、「課題解決力」、「表現力」、「プレゼンテーション力」の身につけ方に違いが出るのかを検証している。1年生のメインは「課題発見力」をしっかり身につけられるように定期的な講座を設けて授業を実施した。それに対し、2年生は各学年でバランスよく各力が身につくように年間計画を組んだ。各学年の特に1年次において力の身に付き方にどのような違いが出るかを分析した。

1. 普通科

ルーブリックに基づく教員評価の平均値は表3のとおりである。2023年度1年生の第1回目（9月時点）の「課題発見力」の平均値は、現2年生の1年次1回目（7月時点）よりも0.37ポイント低かった。評価の度数分布（図9）を見ると、現1年生は2点と、合格ラインの3点の割合が同程度であるのに対し、現2年生の1年次1回目は3点の割合が高かった。ルーブリックの記述語から、2点の発表は「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」ものの、「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」等の課題がある。

現2年生の「課題発見力」の推移をみると、1年次2回目（12月で評価の平均値が高まり、2年次1回目（7月）でやや低下するものの、2年次2回目（1月）には平均3.23と合格ラインを超えている。授業で学んだ事柄を課題研究で活かす経験を重ねることで、「課題発見力」が伸長していくことが期待できる。したがって、現1年生で2点以下の評価だったグループの生徒も、今後、ルーブリックの記述語に示された課題に留意しながら、授業で学んだ内容を課題研究で活かす経験を重ねていただきたい。

「課題発見力」以外の観点においても、全般的に現1年生1回目の平均値の方が、現2年生の1年次1回目よりも0.33～0.45ポイント低かった。現1年生は「課題発見力」に重点を置いた年間計画であったため、想定しうる結果である。今後、2年次で「課題発見力」以外の力を念頭においた授業が展開されることから、授業での学びを課題研究に活かす経験や、ルーブリックの記述語に基づく振り返りを定期的に行うことで、それぞれの力が伸びていくことを期待したい。

2. 国際理学科

ルーブリックに基づく教員評価の平均値は表4のとおりである。国際理学科は、現2年生の1年次1回目（7月）のデータがなく、現1年生の1回目（8月）と単純に比較することができない。ただし、現1年生の「課題発見力」は平均値が2.96とすでに合格ラインの3点に迫っている。評価の度数分布（図10）では、平均2.5～2.9（およそ2～3点で3点優勢）と、3.0～3.4（およそ3～4点で3点優勢）の割合が同程度であった。3点が優勢であるものの、一部で2点以下の評価もついていることが推定される。

国際理学科2年生の「課題発見力」の推移を見ると、2年次1回目（7月）では1年次2回目より

やや評価が低下するものの、2年次2回目（1月）には平均3.17と合格ラインを超えている。国際理学科においても、授業での学びを課題研究で活かす経験を重ねることで、「課題発見力」が伸長していくことが期待できる。現1年生で2点以下だったグループの生徒も、「主観的な読み取り」「データ間のつながり、適切な整理」「データと課題、仮説の対応」に留意しつつ、授業で学んだ内容を課題研究で活かしていただきたい。

現1年生の「課題解決力」以外の力は平均2.91～3.18であり、「表現力」と「プレゼンテーション力」はすでに合格ラインの3点を超えている。今後、2年次にこれらの力に関する授業での学びを課題研究で活かすとともに、ルーブリックの4点や5点の記述語をもとに、それぞれの力をさらに伸展させることを期待したい。

表3 普通科における観点ごとの教員評価

	1年次1回目	1年次2回目	2年次1回目	2年次2回目
2年生課題発見力	2.97	2.90	2.70	3.23
2年生課題解決力	2.81	2.70	-	3.00
2年生表現力	2.90	2.67	-	3.02
2年生プレゼンテーション力	2.70	3.00	2.82	3.15
1年生課題発見力	2.60 (-0.37)	-	-	-
1年生課題解決力	2.48 (-0.33)	-	-	-
1年生表現力	2.56 (-0.34)	-	-	-
1年生プレゼンテーション力	2.25 (-0.45)	-	-	-

※（）内は現2年生の1年時1回目との比較による。

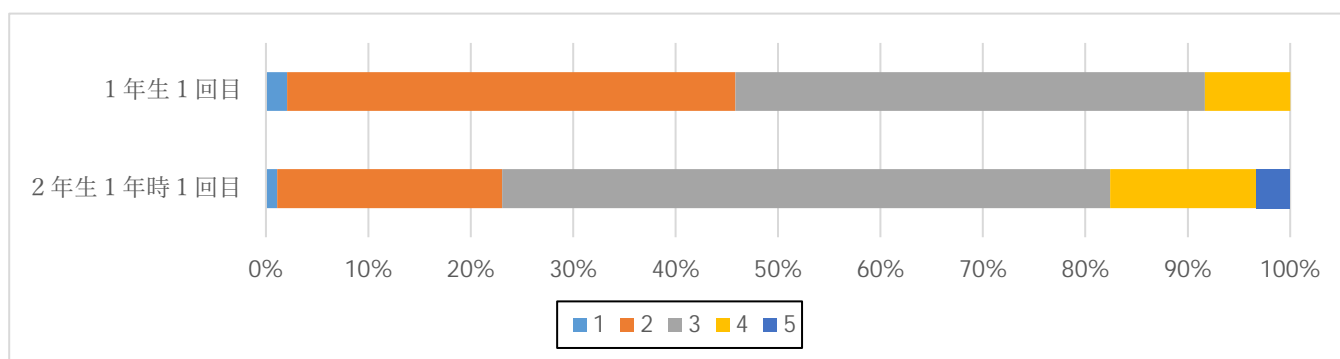


図9 普通科における「課題発見力」の評価の度数分布

表4 国際理学科における観点ごとの教員評価

	1年次1回目	1年次2回目	2年次1回目	2年次2回目
2年生課題発見力	-	3.13	2.30	3.17
2年生課題解決力	-	2.88	-	2.98
2年生表現力	-	3.38	2.50	2.90
2年生プレゼンテーション力	-	2.88	2.50	2.83
1年生課題発見力	2.96	-	-	-
1年生課題解決力	2.91	-	-	-
1年生表現力	3.00	-	-	-
1年生プレゼンテーション力	3.18	-	-	-

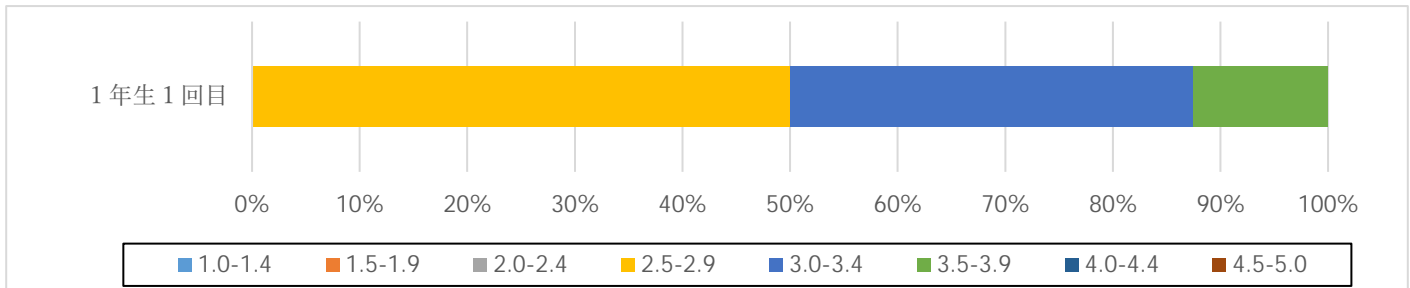


図10 国際理学科における「課題発見力」の評価の度数分布

SSH 運営指導委員会議事録

運営指導委員

小林潔司，加藤直樹，奥村好美，宮田佳緒里，岡本尚也，三和元純，高橋宗隆，菅由紀子，栞原爾

管理機関

兵庫県教育委員会主任指導主事 野間良重

本校職員

清瀬欣之校長，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，井上稔雄，
藏岡慶一郎，熊谷洋介，平野菜穂子，福島香，鳴美百絵，尾ノ井美以菜

第 1 回 SSH 運営指導委員会

日時：令和 4 年 7 月 18 日（火） 11：00～12：20

場所：本校小会議室

協議：（1）本日のデータ分析発表会について

（2）中間評価を受けての改善点等と今年度の取組について

（3）第Ⅱ期申請を見据えた今年度後半から来年度の取組について

運営指導委員からの主なご意見：

- 国際理学科は先輩の研究を継続する流れが出来ていてよいと思う。先行研究の扱い方が課題である。先行研究で何が分かっているのか，その中での課題は何なのか，今から何をするのかということを確認に説明すべきである。将来の大学進学を意識したテーマ設定になってきているのはいい流れだと思うが，国際理学科は内容的に高度だが，難しすぎて理解できなかった。友達に分かるように説明することに力を入れてほしい。
- ポスターを見たが，データの扱い方が雑である，貼り付けているだけ，もしくは関係のないデータも含まれていた。典型的な疑似相関に引っかかっている例が多かった。先行研究を読み込まないまま仮説を立ててしまっているのではないか。仮説を複数立てないと，偏ったデータ処理になってしまう。国際理学科のプレゼンテーションを見たが，2つの発表とも定義が曖昧で分からなかった。抗菌作用とは何なのか。化学式の提示も一切なかった。目的に向かってどういう実験をするかというところが一番楽しいはずなのに，「理科の授業の実験」のようになっているのが残念である。先輩の研究を引き継ぐのはあまりよくないのではないかと思う。今の時代の探究は，自分の進路と関連付けることが大切である。先輩の研究を鵜呑みにしているのはまずい。権威のある研究でも疑ってかかるべき。発表の順番がおかしい。研究の意義は後でよい。何をやるのかが分かってから言えばよい。
- 今日の発表を見て，「データサイエンス」ということを全く感じなかった。データサイエンスを活用するとはどういうことなのか。データサイエンスが先にあるのではなくて，目的が先にある。PPDAC サイクルはやらない方がよい。PPDAC にただ当てはめていくだけになってしまっている。実際のところは，PP のところを何度も回すことになる。「手段の目的化」になってしまっているのではないか。枠にはめ過ぎないようにした方がよい。
- 豊かな探究力とは何か。その探究自体が上手いかなかったとしても，探究を通して何を学んだのかということが大切である。大学の先生の指導を受けて，ただ大学のことを先取りするのではなく，高校だからこそ出来ることをやっていくのがよいと思う。

第2回 SSH 運営指導委員会

日時：令和6年2月17日（土） 15：00～16：20

場所：アクリエひめじ特別会議室

協議：（1）本日のSSH成果発表会について

（2）中間評価を受けての改善点と今年度の成果について

（3）第Ⅱ期申請を見据えた来年度の取組について

運営指導委員からの主なご意見：

- 午後のステージ発表のみ参加したが、大変楽しかった。自然環境や災害など、ホットな話題が多かった。ただ、質疑応答の回答のときにメンバー同士で譲り合っていて、それで時間が取られている部分があった。誰がリーダーシップを発揮するのか、自分が前に出て行くんだというぐらいであってほしい。SSHの趣旨とは違うのかもしれないが、英語は日本人にとって必須の道具である。日本の市場は特異であると感じることが多い。海外では、みんな自分が上だと思っていて、ぶつかることが多い。これからの時代を担う高校生には、授業の中でバイタリティを身に付けてほしいと思う。
- 午前中のポスター発表で、生徒が「仮説を立てる授業を受けていて、それを実践している」と言っていた。素晴らしいと思う。午前中のポスター発表を見ていて、気になったことが2つある。1つ目は、提案をゴールにしている発表が多かった。その提案の根拠が見えない発表があった。2つ目は、学校内で収まってしまっている探究が多かった。校外にインタビューに行ってもよいのではないかと思った。例えば、限界集落など。午後のステージ発表では、自然科学系のものが多く、昨年度とは変わったなという印象をもった。最後の防災アプリの発表もよかったが、そのアプリを作ることが目的にならないようにしないといけない。そのアプリを活用することが大切である。
- プログラミングと下級生の指導についてだが、課題研究のテーマを持ち寄って、チーム間で困り事を相談し合う時間をとればよいのではないか。生成AIを使い倒してほしいが、その仕組みをしっかりと教えてほしい。AIの変遷と数学的な理論も伝えてほしい。姫路西高校の生徒であれば、理解できると思う。AIは嘘を言うこともある。AIの嘘を見つけさせる指導をするとよい。一次情報の重要性を理解させてほしい。
- プレゼンテーションについて、先生の評価と生徒の評価にギャップがあったとのこと、外国では、十分に褒めた上で、改善させている。生成AIについては、MicrosoftのCopilotを徐々に活用していると考えているが、生徒の情報セキュリティや情報の管理には気を付けてほしい。
- プログラミングはあくまでも手段である。プログラミングを使って、生徒が何をしたいのかということが明らかになっているのか。会社でも、プログラミングが全く出来なかった人が、業務上の必要に迫られると出来るようになる。目的がはっきりすればとつきやすくなると思う。プレゼンテーションについては、相手の反応を想定しているからこそ、質疑応答用のスライドを準備できているのだろう。相手を見て、表現の仕方を変えることも大切である。
- 中間評価で指摘されたことを全部改善しようとするは大変である。今年の発表を見ると、自然科学に力を入れていることはよく分かり、その点については心配していない。今、海外との共同研究がキーワードになっている。あと、管理機関がどのようなサポートをしてくれるのかということも大切である。全体として、姫路西高校はすごく改善が進んでいると思う。
- 日本がやらないといけないのは、アメーバ方式である。知り合いと知り合いをつなげていくことが大切である。日本は本当に特殊である。姫路西高校の生徒が海外に出て行ったときに何をやって欲しいかということを考えることが大切である。

発行日：令和6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/>

