

文部科学省指定

令和3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2年次

令和4年3月

兵庫県立姫路西高等学校

## 巻 頭 言

令和3年度は、スーパーサイエンスハイスクール研究開発校として第I期2年目の年でした。第I期の研究開発課題である「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～」を目的に研究開発を進め、今年度には、昨年度の土台作りを経て、第2学年を中心に「生徒一人ひとりの興味関心に応じたデータサイエンスを基盤とした探究の深化」を進める予定としておりました。しかし、世界的規模で猛威を振るう新型コロナウイルスへの感染予防対策として、兵庫県では令和3年度だけでも4度のまん延防止等重点措置及び2度の緊急事態措置が実施され、のべ9ヶ月にわたる教育活動の制限が続きました。この間、校外での発表会や海外交流等の度重なる中止により、生徒の探究活動が思うように進まず、研究開発に少なからず影響が出ることが懸念されました。

しかし、ICT活用の進展等を踏まえ、本校からオンライン形式の課題研究発表会の開催を呼びかけたところ、県内のSSH指定校のみならず全国のSSH指定校の参加を得て交流できたことは、研究内容の深化だけではなく効果的なプレゼンの手法や質疑による指摘を通して本校生徒の大きな成長につながったと思います。また、国際交流においても、今年度から台湾・シンガポール・オーストラリア・タイ・フィリピン・フランスの高等学校に呼びかけ、海外の生徒と英語によるバーチャル空間での研究発表会を開催することができました。様々な国の生徒が一堂に会する交流を通して、本校の研究開発課題として掲げる「グローバルサイエンティスト」としての素養を少しでも高めることができたと思います。

また、今年度は科学技術振興機構のSSH交流支援事業の実施校に採択していただき、「全国高等学校データサイエンス教員研修会」を6回にわたり開催することができました。データサイエンス教育に取り組む全国の教職員等から高い評価を得るとともに、関係者の指導力向上に寄与できたことに感謝申し上げます。

さらに、SSH指定後から2年間にわたるデータサイエンス教育の開発について、他校の参考になるよう教材例も含めた冊子を作成しました。本教育は、全国的に見ても未だ研究開発途上ですが、今後とも、身につけさせたい力である「探究力・自己分析力・発信力」の育成とともに、さらに研究開発の手法を進化させていきたいと考えています。最後になりましたが、今年度も幅広くご支援を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、運営指導委員会の皆様をはじめ、ご指導、ご協力をいただいた全ての皆様に感謝申し上げますとともに、今後ますますのご支援をお願い申し上げます。

令和4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

<b>❶</b>	SSH 研究開発実施報告（要約）	1
<b>❷</b>	SSH 研究開発の成果と課題	
①	研究開発の成果	7
②	研究開発の課題	9
<b>❸</b>	実施報告書	
①	研究開発の課題	10
②	研究開発の経緯	12
③	研究開発の内容	
	（Ⅰ）学校設定科目による「知」の育成プロジェクトの取組	13
	（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	32
	（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	36
	（Ⅳ）国内研修に関わる取組	39
	（Ⅴ）国際性の育成に関わる取組	41
	（Ⅵ）SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加	44
	（Ⅶ）指導力向上のための取組	46
④	実施の効果とその評価	48
⑤	校内における SSH の組織的推進体制	52
⑥	成果の発信・普及	54
⑦	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	58
<b>❹</b>	関係資料	
1	令和 2・3 年度入学生教育課程 普通科・国際理学科	60
2	SSH 運営指導委員会の記録	60
3	令和 3 年度 SSH アンケートデータ	
	（Ⅰ）令和 3 年度 SSH 生徒アンケートの全体集計	61
	（Ⅱ）令和 3 年度 SSH 教員アンケートの全体集計	68
	（Ⅲ）令和 3 年度 SSH 保護者アンケートの全体集計	69
	（Ⅳ）教務部による学習に関する意識・実態調査結果	70
4	姫路西高等学校における研究評価用ルーブリック	71
5	「知」の検証プロジェクト…自己評価，他者評価，教員による評価分析	73
6	生徒の探究活動・研究活動のテーマ一覧	76

## ①令和 3 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」と表記する）を基軸として、確かな科学的知識・技能・判断力等に加え、より創造的な発想力・行動力を備えた人材の育成に取り組む。</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、活用できることは重要な資質・能力である。このような力を育成するには、まず、与えられた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、自身の意見を組み立てていく力が必須となる。この考え方にに基づき、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」と表記する）を展開する。併せて、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る。</p> <p>また、「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、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する。本取組においては、英語を活用した探究活動の発表・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る。</p> <p>以上を踏まえ、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、表現することができる。	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。
<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により系統立てて実施することで、研究開発を達成する。</p> <p>(Ⅰ)「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成</p> <p>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。</p> <p>(Ⅱ)「知」の検証プロジェクトによる「自己分析力」の育成</p> <p>「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。</p> <p>(Ⅲ)「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成</p> <p>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。</p>			

**③ 令和3年度実施規模**

新たな教育課程による取組は、第1学年国際理学科・普通科，第2学年国際理学科・普通科，第3学年国際理学科を主対象とする。下線部分 SSH 対象生徒である。

	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	<u>240</u>	<u>6</u>	<u>238</u>	<u>6</u>	236	6	714	18
国際理学科	<u>41</u>	<u>1</u>	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>38</u>	<u>1</u>	119	3

**④ 研究開発の内容**

○研究開発計画（概要の3つのプロジェクトの個々の年次計画を示す。）

<p>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」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>
<p>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」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>
<p>第3年次（令和4年度） 「国際的な発信力の向上」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>
<p>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」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>
<p>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」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>

○教育課程上の特例

令和3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	社会と情報	1	第1学年
			総合的な探究の時間	1	
	データリサーチ探究 (略称 DR 探究)	2	社会と情報	1	第2学年
			総合的な探究の時間	1	
国際理学科	データサイエンス研究 (略称 DS 研究)	4	社会と情報	1	第1学年
			課題研究	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	社会と情報	1	第2学年
課題研究			1		
総合的な探究の時間			1		

## ○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

### (1) 普通科

1年「DS 探究」では、令和2年度の取組を精査した上で、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・関心のあるテーマについて探究活動を行った。

### (2) 国際理学科

1年「DS 研究」では、令和2年度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・学生との討議時間を増やした。また、メタ認知育成講座の授業時間数も増やし、それによってルーブリックの理解を高め、メタ認知力の向上につなげた。

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。

## ○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」と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、令和2年度作成した DS サイクルを改善して、統計的探究プロセス（以下「PPDAC サイクル」と表記する）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、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。

第三に、DS 教育を実践し探究力を伸長させるためには、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 B」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。40回の講義・実習・発表会を行い、令和2年度より集中講座を増やし、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・英語プレゼンテーション講座を実施した。66回の講義・実習・発表会を行った。
	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。37回の講義・実習・発表会を行った。
	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。66回の講義・実習・発表会を行った。

(講義等は50分を1回としてカウントしている。)

### (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。

の自己分析力	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。講義は9回実施した。
	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・宮田佳緒里准教授（ともに兵庫教育大学）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、3年度は6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イベントとして重要である京都大学研修を実施した。

#### (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) インターナショナルサイエンスカンファレンス with oViceの実施

本校生徒と3か国4校が参加し、延べ100名以上の参加者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（本年度は中止）

##### (4) オーストラリア研修の実施（本年度は中止。オンラインによる交流を実施。）

#### (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) 全国統計探究発表会 (FESTAT) (3) Science Conference in Hyogo

(4) SSH 生徒研究発表会 (5) 高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学 (6) サイエンスフェア in 兵庫

(7) 集まれ！理系女子生徒による科学研究発表交流会 (8) Girl's Expo with Science Ethics

(9) Hyogo×WKC フォーラム「高校生SDGs 探究発表会2021」 (10) 高校生国際シンポジウム

#### (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) 理数探究シンポジウム（理数探究セミナー）の実施

(3) 他校視察の実施

#### (VIII) 運営指導委員会の開催

令和3年度は2回開催し、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、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。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。本校職員・外部教員95名（県外57名・兵庫県内38名）が参加した。

##### (II) 【発表会】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の実施

##### (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】による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) 統計データ分析コンペティション2021 特別賞（統計活用）【全国5位相当】、学校奨励賞

(2) 全国統計グラフコンクール 入選1名、佳作1名

(3) 兵庫県統計グラフコンクール 特選1名、入選2名、佳作3名・学校奨励賞（2年連続）

(4) 第5回和歌山県データ利活用コンペティション 和歌山県賞大賞【全国最優秀】

(5) 高校生国際シンポジウム ポスター部門最優秀賞、スライド部門優秀賞

(6) データサイエンスコンテスト 準優勝 等

## (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、令和3年度は4つの研究発表会や教員研修会での発表、複数の学校視察の受け入れを行った。

## (VI) 【発信】ホームページや印刷冊子による情報発信

- (1) 令和2年度同様、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。
- (2) 生徒の研究成果をまとめた『SSH 課題研究 アブストラクト集・論文集』を作成し、配布した。
- (3) DS 教育に携わる教員が指導する際に活用できる『「データサイエンス教育」の開発』を作成した。
- (4) 「データサイエンティストへの道～全国高等学校データサイエンス教員研修会～」の内容をまとめた教員向け研修用冊子を作成した。

## ○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】 DS 教育カリキュラムの整備と、教員指導力向上に向けた取組

令和2年度に「DS 研究・探究」、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、2年度は「保健体育科」「英語科」、3年度は「国語科」、そして「進路指導」と連携した取組へと発展させた。また、教員の指導力向上と生徒の理解度向上を図り、統計的探究プロセスを本校独自に細分化してまとめた PPDAC サイクルを構築した。

#### 【成果2】 国際理学科と普通科とが連携した課題研究の実施

令和2年度は国際理学科と普通科はそれぞれ別の課題研究を実施していたが、3年度は国際理学科生徒と普通科生徒とがチームを組んだ研究が実施できる体制を整えた。

#### 【成果3】 生徒の意識調査を基にした、探究力伸長につながる要素の整理

SSH アンケートを重回帰分析によって解析し、探究力伸長につながる要素を見出した。令和4年度に今回見出した要素を重視した年間計画を立案し、効果的に探究力を育成できるよう更なる改善を図る。

#### 【成果4】 マイクロソフト Teams を活用した効率化した指導体制の構築

通常講座（毎週の授業）と集中講座（1～2ヶ月で1回実施）で扱う取組内容を整理した。さらに、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を定めた指導を行うことができた。

#### 【成果5】 部活動と連携した研究活動の拡充

部活動を題材として探究活動を行うグループが増加し、令和2年度の4種目から、3年度は7種目へと拡大した。この2年間で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、単に自身が所属する部活動を題材にしたということではなく、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。

### (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】 メタ認知育成講座の改良

令和2年度のルーブリックを教材として、新たな観点・基準を見出して作成するという取組を行うことで、ルーブリックについての本質的理解やメタ認知育成力の向上を図った。また、2年度は大学教員が実施した講義も3年度は本校教員が担当し、本校教員自らが指導できる体制づくりに取り組んだ。

#### 【成果2】 ルーブリックの改良

生徒の理解度の深化や指導法の改善を目的に、令和2年度の3観点×5基準から、3年度は7観点×5基準のルーブリックに改良した。

#### 【成果3】 メタ認知育成解析レポートの目的の追加

令和2年度の「メタ認知育成解析レポート」に加え、研究における気付き・学びを先輩から後輩へ指導する機会を充実させて、他者へ伝達・説明する体験を経たメタ認知力、後輩育成力の伸長を目的とした。

### (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した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ている。そのため、1人の専門家に指導を委ねるのではなく、専門分野に応じた連携が細分化されて行うコンソーシアムが構築されている。



その成果として、探究活動・研究活動が深化し、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。兵庫県統計グラフコンクールでは入選から特選へ、和歌山県データ利活用コンペティションではデータ利活用賞から大賞へと、受賞内容が向上したのも成果の一つの表れといえる。

#### 【成果2】 生徒の成長を数値化する専門家との連携

生徒に備わる力の測定・評価法について、令和2年度から継続して奥村准教授、宮田准教授と共同研究を行った。それに加え3年度は、今井貴史助教(滋賀大学)と連携し、外部模試データとSSHアンケートとの相関分析を行っている。また、イノベーション教育学会高等教育部会と連携し、探究活動による非認知能力の育成について堀井秀之氏(i.school 代表。元東京大学教授)と共同で分析、評価、検証を行っている。以上の取組を、3年度研究計画と照らし合わせて整理する。

#### 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「DR研究・探究」における指導方法や評価基準の研究  
「知」の育成プロジェクトにおいて、2年度の「DS探究・研究」の内容を検証し、PPDACサイクルのD「データ」、A「分析」に関する高度な内容を組み込んだ体系的カリキュラムモデルを構築できた。
- 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  
「知」の検証プロジェクトにおいて、令和2年度に作成したルーブリックをより細分化したものを作成した。このルーブリックを活用して生徒への指導や教員評価を行うことで、データ解析の度合いを測定しながら研究を進めることができるようになった。
- 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  
「知」の連携プロジェクトにおいて、普通科1年におけるデータ解析PBLの実施や、国際理学科2年における全研究班への専門家の指導といった体制を実現できた。  
以上の①～③の実現や、生徒の研究成果、また令和2年度と同じコンテストに出場した成績の向上という観点からも判断し、総合的に「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」が達成されたと考えている。

#### ○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アンケートを解析すると、項目34(探究力)が身につけていると回答した生徒は、約50%にとどまっている。しかしながら、データ収集力、課題発見力、課題解決力、Plan計画、忍耐力の育成によって、探究力が身についた、と実感していることがわかった。

今後の取組として、まず、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「声かけ」を意識的に増やしていくことで、生徒の忍耐力の向上させていく。そして、本校の取組による探究力の育成から、AIが苦手とする新たな価値を生む創造力を養うために、来年度以降は堀井氏(i.school)との連携により、新価値創造によるワークショップを増やしていく計画を立てている。

##### (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」の各取組については、目的を明確化し、授業内容も目的に沿った形式で実施できている。今後は、これらをより連携・活用して、探究活動の質の向上や教員の指導力の向上につなげていくことが課題である。

##### (III)「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成

まずは自身の研究を発表したいという生徒の意欲向上が重要であるので、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い、研究の方向性を確かなものにさせていく。また、既に取り組んでいる外部の専門家による講義に加え、「発信力」に特化した外部講師の講義や研究指導を充実させていく。

滋賀大学やイノベーション教育学会高等教育部会と連携し、生徒の発信力につながる要素を数値化し、外部発信する意欲へとつなげていく。

#### ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- (1)アメリカ研修プログラム … 代替案として東京・つくば研修を計画したが、まん延防止等重点措置の延長により中止した。
- (2)オーストラリア研修プログラム … 代替案として、オンラインで今年度2回交流した。

## ②令和 3 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	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
○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	
<b>成果 1</b> 2 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	
<p>令和 2 年度「DS 研究・探究」、3 年度「DR 研究・探究」の 2 年間の実践を通して DS 教育のカリキュラムの構築、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。なお、2 年度から「保健体育科」「英語科」との連携を行い、さらに 3 年度は「国語科」「進路指導」と、先行研究の論文の読み方、データ読み取り型の文章の読み取り方の指導など、連携する教科を拡大した (p15)。また、年間 11 回の教員研修会 (p46) や全国高等学校データサイエンス研修会 (p54) によって、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 サイクルを構築した。</p>	
<b>成果 2</b> 国際理学科と普通科が連携した課題研究の実施	
<p>令和 2 年度は国際理学科と普通科はそれぞれの課題研究を実施していたが、3 年度は国際理学科・普通科とチームを組んだ研究を実施する体制を作った。梅野健教授(京都大学)の指導のもと、磁場の変化を分析し、地震予測の研究を国際理学科・普通科の生徒で共同研究を行った (p77)。</p>	
<b>成果 3</b> 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	
<p>SSH アンケート (p48) について重回帰分析法を用いて分析すると、生徒自身が探究力を身につけたと実感するには、データ収集力 (項目 4)、課題発見力 (項目 7)、課題解決力 (項目 10)、プログラミング力 (項目 17)、Plan 計画 (項目 22)、忍耐力 (項目 23) の向上と関連するということがわかった。つまり、授業内容を精選する際にはこれらの内容を重点化することが、探究力の育成に有効であることを示唆している。</p>	
<b>成果 4</b> マイクロソフト Teams を活用した効率的な指導体制の構築	
<p>令和 2 年度の年間計画では、毎週の講義の担当教員 (通常講座) と研究指導に特化した教員 (集中講座) との指導内容の分化が明確でなかったため、それぞれの取組内容を明示化した。そして、集中講座の担当教員が通常講座の内容や生徒の様子を理解できるよう、Teams のチャンネルを有効活用し、随時情報共有できるシステムをつくった。これにより教員の負担の軽減をしつつ綿密な情報共有を行える体制が構築できた (p16, p53)。</p>	
<p>結果として、2 年度の課題の 1 つであった集中講座の教員による指導助言の質が向上した。7 月と 12 月の生徒の研究成果を比較すると、相関係数の適切な分析が増えており、指導の効果が表れている。</p>	
<b>成果 5</b> 部活動と連携した課題研究の増加	
<p>DS を基盤としたスポーツ分析を部活動の種目で行う生徒が増えてきた。令和 2 年度は野球部、サッカー部、バスケットボール部、バドミントン部の生徒が各種目に関する探究を行い、3 年度は、それらに加えて、ソフトテニス部、バレーボール部、卓球部が取り組んだ。こうした自らの専門種目をデータ分析することで部活動の競技力向上に活かせる探究活動は、限られた期間の学校生活において非常に有益である。(p31)</p>	
(II) 「知」の検証プロジェクトによる「自己分析力」の育成	
<b>成果 1</b> メタ認知育成講座の改良	
<p>令和 2 年度の取組を検証した結果、生徒自身がルーブリックを作成する取組は効果的な活動ではあるが、非常に多くの時間を要するため、3 つの観点の基準の作成が難しいという課題があった。そこで観点を見出し基準を作成する体験が、ルーブリックの本質的な理解やメタ認知育成につながると考え、そうした体験を主とする方法に改めた。なお、2 年度は奥村准教授、宮田准教授が授業を実施したが、3 年度は本校の DS 教育推進体制の強化を目指し、本校職員が担当した (p 32~p34, p38)。</p>	

## 【成果2】 ルーブリックの改良

令和3年度の「評価指導基準研究会」では、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、ルーブリックを改善した（p32～34, p71, p72）。これは2年度の指導教員から出た意見をもとにしている。2年度は「課題発見力」「課題発見力」「表現力」の観点を設定したが、1つの基準を向上させるためには複数の要素をクリアする必要があったため、評価しにくい面があった。この課題の解決のために、観点を増やし、P「問題」、P「計画」、D「データ」、A「分析」、C「結論」、「表現力」「プレゼンテーション力」の観点で評価する形式に改善した。そうすることで、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いた。

## 【成果3】 メタ認知育成解析レポートの深化

令和2年度での「メタ認知育成解析レポート」では、自らの研究の振り返りによってメタ認知力を向上させる方策として、探究活動を体験した先輩が後輩に助言するという機会を設けた。3年度は、それに加えて、後輩に研究活動で体得したこと、学んだこと、大切なことを伝えることも強く意識させて取組を行った（p34, p35）。

### （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、探究活動・研究活動の内容が深化し、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。また、兵庫県統計グラフコンクールでは2年度入選であったが3年度特選を受賞することができ、和歌山県データ利活用コンペティションでは2年度データ利活用賞であったが3年度は大賞を受賞することができた。

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、笹嶋准教授（兵庫県立大学）と大里氏（帝国データバンク）と共同でカリキュラム開発を行った。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、2年度に取り組んだ授業内容を本校職員が実践した（p36）。

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9～11月の「データ解析演習」に、グローリー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（p36）。

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、特定分野の専門家に指導を依頼することは容易ではない。しかし、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であるが、その体制が構築できつつある。（p37, p38）

#### 【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准教授、宮田准教授（ともに兵庫教育大学）と共同研究を行った（p38, p73～p75）。それらに加え3年度は、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始めた。また、探究活動によって育成される非認知能力（グリッド、チャレンジ精神等）を質問紙調査から見出す研究について、堀井氏（i.school）と共同研究を行っている（p38）。

#### 【生徒】 コンテストへの参加、学会での論文発表での成果

《令和2年度》

- (1) 統計データ分析コンペティション 2020 **優秀賞【全国2位】**、**特別賞【全国5位相当】**、**学校賞**
- (2) 兵庫県統計グラフコンクール **入選3名**、**佳作5名**・**学校奨励賞**
- (3) 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】**
- (4) 中高生スポーツデータ解析コンペティション 2020 **最優秀賞【全国1位】**、**奨励賞**、**敢闘賞**
- (5) データサイエンスコンテスト **優勝** 等

《令和3年度》



- (1) 統計データ分析コンペティション 2021 特別賞（統計活用）【全国 5 位相当】、学校奨励賞
- (2) 全国統計グラフコンクール 入選 1 名、佳作 1 名
- (3) 兵庫県統計グラフコンクール 特選 1 名、入選 2 名、佳作 3 名・学校奨励賞（2 年連続）
- (4) 第 5 回和歌山県データ利活用コンペティション 和歌山県賞大賞【全国最優秀】
- (5) 高校生国際シンポジウム ポスター部門最優秀賞、スライド部門優秀賞
- (6) データサイエンスコンテスト 準優勝 等

## ② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。）

### ○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 アンケート項目 34（探究力）が身につけていると回答した生徒（p66）は、約 50%にとどまっている。また、SSH アンケートを重回帰分析によって解析すると、データ収集力（項目 4）、課題発見力（項目 7）、課題解決力（項目 10）、Plan 計画（項目 22）、忍耐力（項目 23）の育成によって、探究力が身についたと実感することがわかった（p63～p70）。

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。来年度以降は堀井氏(i. school)との連携により、新価値創造によるワークショップや研修を増やし、アナロジー思考や価値創造のメカニズムを学び、演習し、新たな価値づけや異質なデータを組み合わせる力を向上させ、AI やデータを活用して知の生産ができる人材を育成していく。

#### （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」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。「メタ認知育成分析レポート」の活用は、課題研究の内容を充実させるための一つの手法であり、今後さらに有効な活用方法を考えていく必要がある。

また、「評価指導基準研究会」において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

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(項目 33) (p67) 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。研究内容は充実していたがポスター作成など発表に関する講義は 1 回しかできず、作成に費やす時間も短かったことが要因である。また、(項目 33)を「できる」と回答した生徒は、すでに外部で発表をしている生徒である。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、国際理学科は全部の研究グループで高大接続を行うことはできたが、実施時期が多くのグループで 10 月以降と遅くなったことである。研究テーマの設定、問題、計画のプロセスの中で、5・6 月までに指導を受ける専門家を見つけることが必要である。また、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を多く設けることができなかつた。来年度の年間計画では、外部の講師の講義や、研究指導を充実させていく。

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数は昨年度と同程度であった。本年度、ようやく 2 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を意識し、探究活動をより深めていくとするシステムづくりが課題となる。

また、滋賀大学や i. school 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。

### ③ 実施報告書

#### ① 研究開発の課題

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～

##### (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) 生徒自身が作成に関わる独自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による探究力の向上が有効である。
- [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レベルにまで探究力を向上させるためには、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レベルにまで探究力を向上させるためには、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) 校訓と育成する生徒像との関連（再掲。p1）

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、表現することができる。	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。

##### (5) 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] [仮説 2]に関する取組）

- (1) 学校設定科目「DS 探究」の実施（普通科 1 年 2 単位）（p19～p21）
  - ①DS 教育・②「知」の検証プロジェクト（以下の(Ⅱ)を参照）の 2 つの取組を実施した。
- (2) 学校設定科目「DS 研究」の実施（国際理学科 1 年 4 単位）（p21～p26）

①DS教育・②「知」の検証プログラム（以下の(II)を参照）・③英語プレゼンテーション能力の育成の3つの取組を実施した。

(3)学校設定科目「DR探究」の実施（普通科2年2単位）（p28, p29）

(4)学校設定科目「DR研究」の実施（国際理学科2年3単位）（p30）

(5)部活動と連動した課題研究の取組（p31, p32）

(3)(4)(5)ともDSを基盤とした課題研究を実施した。

## (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（〔仮説3〕に関する取組）

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。（p32～p35）

(1)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」の実施

(2)他者評価をデータ解析した「メタ認知育成解析レポート」作成によるメタ認知力の向上

(3)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」の実施（p38）

## (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、DSを基盤とした課題研究の充実を図った。（p36～p39）

(1)「知」の育成プロジェクトに関する連携

(2)「知」の検証プロジェクトに関する連携

(3)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

(4)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

## (IV) 国内研修に関わる取組

国際理学科1年の探究活動初期において重要な「京都大学研修」を実施した。（p39～p41）

## (V) 国際性の育成に関わる取組（p41～p44）

(1)アメリカ研修プログラムの実施（令和2・3年度は中止）

(2)オーストラリア研修の実施（令和2・3年度は中止）

(3)データサイエンスコンテストの実施

日本の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等を活用して共同研究発表を行うコンテストを実施した。

(4)インターナショナルサイエンスカンファレンス with oViceの実施

本年度は、本校生徒と3か国（オーストラリア、台湾、フランス）の4校が参加し、計3回合計約100名の参加者で発表会を実施した。

## (VI) SSH生徒研究発表会・交流会等への参加（p44～p46）

(1)全国バーチャル課題研究発表会 (2)全国統計探究発表会（FESTAT）

(3)Science Conference in Hyogo (4)SSH生徒研究発表会

(5)高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学 (6)サイエンスフェア in 兵庫（オンライン開催）

(7)生まれ！理系女子生徒による科学研究発表交流会 (8)Girl's Expo with Science Ethics

(9)Hyogo×WKCフォーラム「高校生SDGs探究発表会2021」 (10)高校生国際シンポジウム

## (VII) 指導力向上のための取組（授業改善に係る取組）（p46, p47）

(1)DS教育に係る校内体制の構築

①「探究委員会」の設置と校内体制 ②探究委員による情報共有・研修会の実施

③DS教育に関する校内研修の実施 ④通常講座と集中講座の体系化（p16, p53）

⑤発表会におけるルーブリック評価に基づいた採点の改善

(2)理数探究シンポジウム（理数探究セミナー）の実施

令和3年度はSSH交流支援事業で採択された、「データサイエンティストへの道～全国高等学校データサイエンス教員研修会～」により、全国のDS教育に携わる教員対象の研修会を開き、本校の職員も高度なDSに関する知識・技能を習得し、生徒に指導助言できるように取り組んだ。

(3)他校訪問の実施

新型コロナウイルス感染症の影響で直接視察が難しく、本年度は3校の発表会に参加した。

(4)他校との情報交換

他校の学校訪問を受け、課題研究やSSHの進め方、カリキュラム等の情報交換を行った。（p56）

## ② 研究開発の経緯

探究力の育成	「知」の育成プロジェクト	
	<p>DS 教育を実践していく上で、令和2年度に根幹となる DS サイクルを作成したが、教員が指導しやすく、生徒が理解しやすい形を目的とし、3年度に新たに PPDAC サイクルを作成した。</p> <p>第1学年「DS 探究・研究」では、2年度の取組を精査し、前半では各プロセスを段階的に学び、統計グラフの作成により、外部へ発信する経験を行った。後半では、連携企業である西松屋チェーン・グローリーによる子供服に関する販売データをもとに、データ解析から結論を導く課題設定型データ解析演習を行い、スライドによる発表会を行った。</p> <p>第2学年「DR 探究・研究」では各研究プロセスにおける理解を深め、高度な技能を身につける講義と各自の研究を並行に実施し、研究を行った。3年度は特に第2学年のカリキュラムの開発を重点的に行った。</p> <p>3年度の取組として、PPDAC サイクルに対応した各教科の取組事例を増やした。P（問題）におけるプロセスでは、国語科による文献調査の方法や要点の読み取り方を実施した。</p>	
	「知」の検証プロジェクト	
自己分析力の育成	メタ認知育成講座	令和2年度は、奥村准教授、宮田准教授の実施したルーブリック作成講座、ルーブリックを活用した発表評価、振り返りによるルーブリックを改良する取組を実施した。3年度は校内でルーブリックの本質の共通理解を広げ、同様の成果を挙げることを目指し、本校職員が実践した。また、2年度での取組は多大な時間を要したため、生徒がルーブリックの作成を体験的に行う取組に変更し、発表会では2年度のルーブリックに基づいて両准教授と本校職員で作成したルーブリックを使用した。
	評価指導基準研究会	令和3年度は、DS 教育の根幹を DS サイクルから PPDAC サイクルに発展的に改良したため、それに応じたルーブリックを作成する研究会を行った。2年度は、「課題発見力」、「課題解決力」、「表現力」の3観点であったが、これらを細分化し、3年度は PPDAC に基づいた5観点と、ポスターなどの表現力、プレゼンテーション力を加えた7観定のルーブリックに改善した。
	メタ認知育成解析レポート	令和2年度は、教員や生徒の他者評価データを解析し、メタ認知力や自己分析力を向上させるレポートであった。3年度は、課題研究の内容の変遷、取り組む中での気づきや学びを項目として増やし、それを次年度以降に探究活動に取り組む後輩に伝えることを新たな目的の1つとするレポートを作成した。
発信力の育成	「知」の連携プロジェクト	
	DS 教育のカリキュラム開発	令和2年度より笹嶋准教授と大里氏と共同で DS 教育の具体的な授業計画を構築し、3年度は本校職員がその計画に基づいて授業実践をした。電子会議システム slack で密に打ち合わせし、カリキュラム開発を行った。
	評価に関する取組	奥村准教授・宮田准教授と共同で「知」の検証プロジェクトを計画・実施・振り返りを行った。令和2年度に作成したルーブリックを改良し、観点を細分化した3年度版のルーブリックを作成した。
	企業との連携による教材開発	令和3年度グローリーによるデータ収集機器を用いて西松屋チェーンの顧客データを採取し、データ解析 PBL 教材を開発した。なお、2年度の西松屋チェーンの実データを用いたデータ分析教材を PBL の事前講義とし、本校職員が授業を実践することで、2年度からの発展した取組となった。
	生徒の変容を数値化する共同研究	滋賀大学や i.school との連携により、生徒の成長を数値化する取組を体系的に進め、生徒の変容を数値化する分析を開始した。
	全国高等学校 DS 教員研修会の実施	全国の高等学校教員に向けた、DS の専門家による研修会を開催した。令和2年度は1回、3年度は6回実施することができた。

### ③ 研究開発の内容

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

##### 1 「知」の育成プロジェクトの概要

DS 教育を実践していく上で、文部科学省（2018）『高等学校学習指導要領 解説 理数編』における「データ分析」に書かれている統計的探究プロセスの5つの段階からなる PPDAC サイクル「問題(Problem)－計画(Plan)－データ(Data)－分析(Analysis)－結論(Conclusion)」(以下、PPDAC)に基づき、令和2年度のサイクルを改善して、本校独自のサイクルを作成した。

##### (1) PPDAC サイクルと探究活動

PPDAC サイクルの各プロセスを図1のように具体化し、研究プロセスの段階を、P1 → P2 → P3 → D1 → D2 → A1 → A2 → C と本校独自に設定した。プロセス段階の構築により、下記のような利点がある。

###### 【教員の利点】

- ・年間計画を立てる上で、どのプロセス段階をどの時期にするのか明確になる。
- ・授業実施する教員が毎授業の目的を明確化することができる。
- ・生徒の研究指導において、研究段階を意識して指導することができる。また、複数の研究を比較する際に、段階に応じた比較をすることができ、指導しやすくなる。

###### 【生徒の利点】

- ・自分の研究段階の理解度が高まり、進捗状況が明確化される。
- ・自己の研究と他者の研究を比較する際に、共有概念があるため、討議しやすくなる。
- ・教員と生徒の共有概念があるため、教員の指導内容が生徒に伝わりやすくなる。

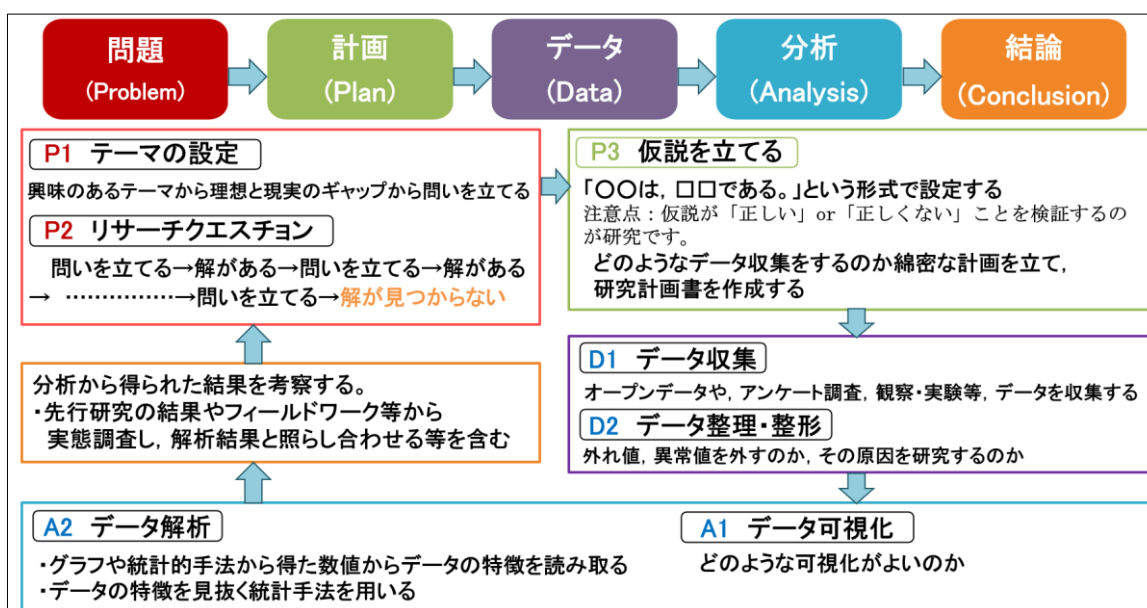


図1 PPDAC サイクルの具体的な内容

##### (2) PPDAC サイクルに即した総合的な探究の時間と各教科の関連

本校では、総合的な探究の時間と DS 教育及び各教科による複合的な取組によって、効果的な探究活動の実現を目指している。その全体像を図2に示す。



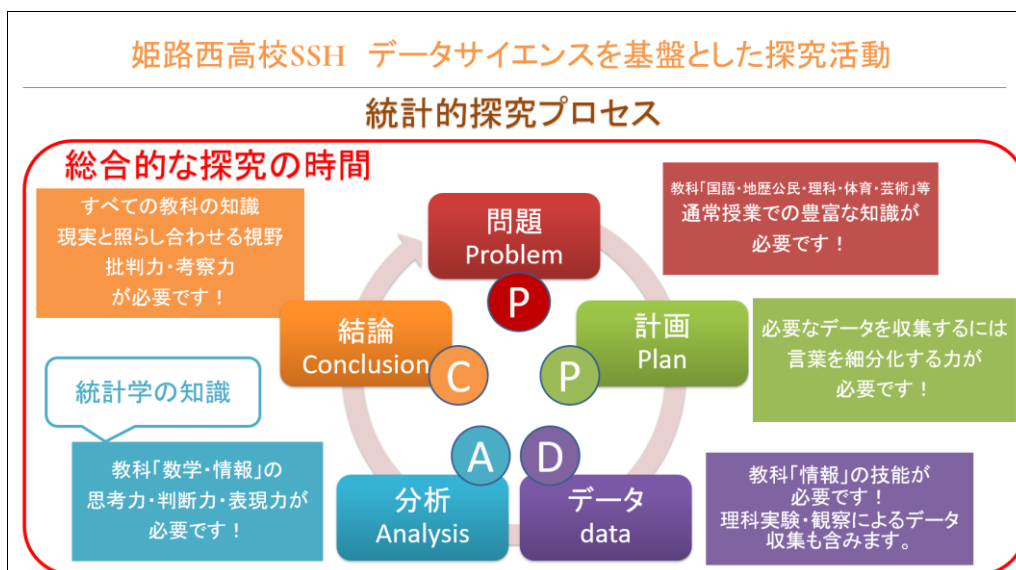


図2 探究活動とDS教育・各教科および総合的な探究の時間の役割

## 2 DS教育に関するカリキュラムマネジメント

### (1) DS教育と従来科目との対応

DS教育として実施している学校設定科目DS探究・DS研究、DR探究・DR研究と、従来の科目との対応を以下に示す。

時期	DS（1年）の授業内容	従来の科目	DR（2年）の授業内容	従来の科目
4月	データの分析	数学Ⅰ	DS研究の振り返り	社会と情報
5月	MS-Excelの知識・技能	社会と情報	回帰分析法の理解	数学B
6月	相関係数・標準偏差の活用 単回帰分析法の理解	数学Ⅰ	標準化の理解 統計的仮説検定の理解 クラスタリングの理解 主成分分析法の理解	
7月	探究活動 ポスター発表会	総合的な探究の時間	探究活動 ポスター発表会	総合的な探究の時間
9月	情報モラル・研究モラル	社会と情報	Pythonを活用したデータ処理	社会と情報
10月	データを活用した問題解決		統計的な推測	総合的な探究の時間
11月	スライド発表会	総合的な探究の時間	データを活用した探究活動	
12月	発表評価アンケート解析	社会と情報	ポスター発表会	総合的な探究の時間
1月	PPDACの振り返り	総合的な探究の時間	発表会アンケート解析	社会と情報
2月	新価値創造講座		DS教育の振り返り	総合的な探究の時間
3月			論文作成講座	

※社会と情報は令和4年度から情報Ⅰとなる。データリサーチ研究は情報Ⅱの内容も含む。

### (2) PPDACサイクルを軸としたDS教育と各教科の連携

下表の通り、第1学年の前半では各プロセスを段階的に学び、統計グラフを作成し、外部発信を経験する。後半では、連携企業である西松屋チェーン・グローリーによる子供服に関する販売データをもとに、データ解析から結論を導く課題設定型データ解析演習を行い、スライドによる発表会を行う。な

お、企業関係者に参加してもらい、そこで内容について外部評価を受ける。次に、これまでの第1学年の取組に基づいて、自分たちの興味・関心のある内容をテーマに、個人研究・グループ研究を実施する。

第2学年では、各研究プロセスにおける理解を深め、高度な技能を身につける講義と各自の研究とを並行して実施し、研究を行う。

また、各教科とは、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連携を図っている。

時期	DS (1年)		DR (2年)	
	通常講義	集中講義	通常講義	集中講義
4月	D データ	P 問題	A 分析	P 計画
5月	A 分析	P 計画		D データ
6月				
7月	統計グラフの作成 発表 (ポスター)		探究活動 発表会 (ポスター)	
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			
9月	A 分析	P 問題	A 分析	C 結論
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	
2月	講座		論文作成	
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、体力測定の種類との関係性を回帰分析によって見出す。また、過去のデータから予測モデルを構築し、自らの測定データを用いて検証する演習を行う。

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)

参考文献の検索方法、データ収集の取得方法、データの整理整形・可視化・解析におけるソフトの活用方法や、python の活用による機械学習・AI に関する理解、演習を通して、効果的な情報機器の活用方法を習得する。

- ⑥ 【理科】DS×各種実験（実験の内容により PPDAC の各プロセスを重点化する。）  
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）  
全数調査ができない場合に，標本調査によって統計的に推測する手法を学ぶ。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。
- ⑧ 【進路指導】DS×進路分析（A 分析）  
機械的に判断された基準に右往左往するのではなく，DS 教育で培った力を活用し，主体的に出力データを現状把握，データ収集，分析を行う主体性を養う。

### 3 DS 教育に関する指導体制

#### (1) 通常講座担当者と集中講座担当者との連携

DS 教育は，通常講座と集中講座を体系化して実践している。週 1 回，通常講座の担当で探究活動推進委員会を開き，それぞれの授業進捗状況の確認，今後の予定，行事，外部発表の確認を行っている。また，通常講座の担当者が，集中講座担当教員に進捗状況の連絡を行い，集中講座と通常講座がつながるように工夫している。

教員研修においては，探究活動推進委員会のメンバーによって，週 1 回の学年会での報告，定期的な学年ごとの研修会，学校全体での教員研修を立案・実施し，綿密な情報共有を行うことで，学校全体の教員指導力向上を行っている。

ICT の活用として，Microsoft の Teams を利用し，SSH 事業の取組に関する資料，教材，年間計画，進捗状況を掲載するチャンネルを作り，常に情報共有できる体制を構築している。

DS 教育全体総括 林(数学科)		通常講座総括 福島(情報科)	
通常講座担当教員			
普通科 1 年	普通科 2 年	国際理学科 1 年	国際理学科 2 年
藪内(英語科)	棟安(地歴公民科)	熊谷(理科)	井上稔(理科)
澤原(国語科) 小口(理科)	萩原(数学科)	牛尾(理科)	飯貝(数学科)
集中講座担当教員（通常講座担当者を含む）		集中講座担当教員(通常講座にも参加)	
西川(国語科)・猪熊(国語科)	日浦(国語科)	西田美(地歴公民科)	井口大(国語科)
宮下(数学科)・井口景(数学科)	加藤(数学科)・高田(数学科)	山本(数学科)	磯合(地歴公民科)
後藤(理科)・井上智(理科)	森本(理科)・三輪(理科)	下村(英語科)	小口(理科)
西本(英語科)	富田(英語科)・平野(英語科)		西田宙(理科)
植村(芸術科)	宇野(地歴公民科)		坂本(英語科)
泉(保健体育科)	内海・大野・柳井		西村(英語科)
秋山(地歴公民科)	(いずれも保健体育科)		

#### (2) ICT を活用した集中講座担当者の指導

通常授業での内容や，年間計画など探究活動に関する情報共有のために Microsoft Teams のチャンネルを活用している。生徒全体連絡，教員への連絡，スケジュールなどの必要な情報を書き込むチャンネル作り，また研究グループごとのチャンネル作りを行い，報告，連絡，相談，提出の簡易化を行っている。

また，集中講座の担当教員は生徒を定期的に指導することがないため，Teams に研究内容を記載したワードを添付し，そのワードにコメントを入れて，生徒に返信するシステムを設けた（図 3，図 4）。

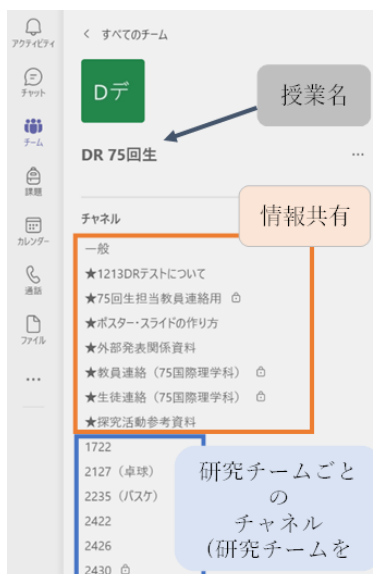


図3 Teams のチャンネルの活用



図4 チャンネル内での生徒と教員の指導事例

#### 4 DS 教育の評価方法

- 知識・技能

筆記試験における評価

下表に DS に関わる従来の科目と筆記試験の内容をまとめた。下表の内容と、「社会と情報」の内容によって筆記試験を構成している。

従来の科目	1 年前半	1 年後半	2 年前半	2 年後半
数学 I	データの分析①	データの分析②	推測統計①	データの分析③
数学 B				推測統計②
情報 I		データの活用①	情報とデータサイエンス	データの活用②
情報 II				

- 思考・判断・表現
  - ・ループリックを活用した研究発表評価
  - ・研究要綱，論文による評価
- 主体的に学習に取り組む態度
  - ・Teams 内の発言，記録による評価

#### 5 学校設定科目の詳細

##### データサイエンス探究・研究 (DS 探究・研究)

##### 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 サイクルの各プロセスを理解し，実践できるようにする。これらの2点を成し遂げる，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・能力を育成することが目的である。

##### (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

#### ① カリキュラムマネジメント・既存の教科・科目との関連

「社会と情報」での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、新学習指導要領における「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の内容と関連した授業展開を実施した。

#### 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、自らが発見した課題を解決するための研究を実践する。そのためには、高校3年間の限られた時間での実施においては、教科の枠を超えた授業計画で取り組むことで効果的に行うことができる。したがって、第1学年普通科・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・科目名		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	DS 探究	2	社会と情報	1	第1学年
			総合的な探究の時間	1	

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	社会と情報	1	第1学年
			課題研究	1	
			総合的な探究の時間	2	

### (3) 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"> <li>DSの基礎、基本的な学び</li> <li>情報・研究モラルの学び</li> <li>情報機器の技能習得</li> <li>統計グラフの作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業と連携したデータ解析演習の実施</li> <li>プレゼンテーションの作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上級生の発表の観覧・質疑応答による学びの継承</li> <li>PPDACサイクルの振り返り</li> <li>創造力育成講座の実施</li> </ul>
集中講座	<ul style="list-style-type: none"> <li>探究活動、DSを知る</li> <li>上級生の探究活動を知る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>統計グラフの深化</li> <li>「問題」「計画」の深化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究テーマの設定</li> </ul>
発表会	データ分析Ⅰ発表会 個人全員（ポスター）	データ解析Ⅰ発表会 グループ発表（スライド）	データ解析Ⅱ発表会（観覧） SSH成果発表会（発表観覧）

目的：P(問題)-P(計画)  
20名のポスター発表  
統計グラフコンクールに応募

目的：A(分析)-C(結論)  
データ解析研究の発表  
スライド発表

来年度の研究テーマの参考に  
する。2年生の研究を引き継  
ぐことも可能である。

※データ分析Ⅰ発表会は、普通科1年は7月、国際理学科1年は8月（京都大学研修）に実施。

### (4) DS 探究と DS 研究との相違点

DS 研究は DS 探究と比べ、授業時間数が多く、主に以下の4点に違いがある。

- ① 京都大学研修(p39～p41)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。このように、外部の専門家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の基礎・基本を学ぶ。

また、Python での分析事例を学び、プログラミング言語の有用性を体験する。

- 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、3年度は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、自分たちの成長や課題研究をどのようにして深めればよいのかという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 (p71, p72)。
- ④ 発信力向上を目的とした「英語プレゼンテーション講座」を実施する (p25, p26)。

(5) 内容・方法

ア「データサイエンス探究」

探究準備期間 (前半)

- ・新入生課題・4月課題考査で数学I「データの分析」を実施する。【数学科】
- ・4月～5月考査まで：PPDAC サイクルに基づいた問題解決演習の導入  
(P (問題) に関する指導, 知的財産権等の理解)
- ・5月考査後～7月考査まで：DS における基礎・基本の学び  
D (データ) に関する指導, 文書作成ソフト (ワークシート作成)・表計算ソフト (データ分析)・プレゼンテーションソフト (ポスター作成)・Teams の使い方  
の技能習得, 統計量の理解, 単回帰分析の理解、滋賀大学 DS 講座の動画の活用)
- ・7月考査後～夏季：データ分析 I 発表会の実施・兵庫県統計グラフコンクールの作品制作

時期	内容	回数 1回 50分	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
4月 ～ 5月 考査	(集中)探究活動, SSHに関するオリエンテーション	1							○
	・PPDAC サイクルの理解 ・課題設定型演習 (地域探究) ・先行研究の見方について ・知的財産権, 産業財産権, 著作権 ・参考文献の引用方法	3	○						
5月 考査後 ～ 7月 考査	(集中)第3学年の研究成果の評価	1							○
	(集中)リサーチクエションの設定, 研究計画の設定	1	○	○					
	・データ収集 (e-stat, RESAS, SSDSE の利用)	1			○				
	・度数分布表, ヒストグラム, 箱ひげ図【数学科】 ・単回帰分析, 散布図, 相関係数, 疑似相関の理解 ・単回帰分析 (問題演習) ・グラフの見方・考え方 (DS 協会資料の活用) ・クロス集計, 時系列データの理解 (滋賀大学の動画視聴) ・ピボットテーブルの技能習得 ・タイピング技能講座 ・パワーポイント, snipping tool の技能習得	2				○			
	探究実践	1							
	DS 技能テスト (単回帰分析)	1				○			

7月 考査後 ～ 夏季 休業	統計グラフの作成	1					○		
	(集中)データ分析Ⅰ発表会	2						○	
	(集中)発表評価に関するデータ解析	2							○
	兵庫県統計グラフコンクール提出のポスター作成	夏季 休業							○

※ 令和3年度兵庫県統計グラフコンクール

パソコン統計グラフの部に1年国際理学科40名、1年普通科232名、2年国際理学科39名、2年普通科214名が参加。特選1作品・入選2作品・佳作3作品・学校奨励賞を受賞した。

研究テーマ：「コースから見る卓球戦術」「成績向上のための生活習慣」「教育費と少子化の関係」  
「女性の社会進出と少子化」「いかなごの漁獲量の回復のために」「睡眠時間も賢く確保!!～兵庫県の高校生の睡眠の実態～」 等

探究準備期間（後半）

- ・9月～10月考査まで：データ解析の学び  
(PPDAC サイクルの復習・A(分析)に関する指導・連携企業からの教材提供によるPBL(問題解決型学習))
- ・12月考査まで：データ解析実践  
(問題解決を目的としたデータ解析演習の実施・発表会の実施・ルーブリックによる評価)

時期	内 容	回数 1回 50分	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
夏季 休業後 ～ 10月 考査	(集中)提出作品からみる問題・仮説設定の講義	1	○	○					
	地元探究ワークシート（夏課題）の振り返り	1	○	○			○		○
	PPDACのプロセス（問題とは？仮説とは？）	1	○	○					
	西松屋チェーンによるデータ分析事例講義 （過去のデータから予測・分析・考察について）	1			○	○			
	連携企業提供のPBL演習① ・売上向上プランの内容説明，データの取り扱い （種類，結果，使用方法，データの守秘義務）	1	○	○	○				
	(集中)文献調査の方法【国語科】	1	○						
10月 考査後 ～ 12月 考査	(集中)認知心理学に基づいた文章の読み方・要点のまとめ方に関する指導【国語科】	1	○						
	・滋賀大学動画視聴 （RESASについて，層別データ，層別クロス集計） ・分析に関する講義（層別分析や有効的な軸の活用）	1			○	○			
	・連携企業提供のPBL学習②	6							
	(集中)担当者による研究指導	1							
	(集中)データ分析Ⅰ発表会	2						○	
	発表評価に関するデータ解析	1							○

探究実践期間

- ・探究実践におけるテーマの設定
- ・新たな価値を生み出すメカニズムの定着を目的とした「新価値創造講座」の実施

時期	内 容	回数 1回 50分	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
12月 ～ 年度末	先輩の研究のアブストラクトを参考にした次年度のテーマ設定	1	○	○					
	データ解析Ⅱ発表会の観覧（次年度のテーマ設定）	1							○
	PPDACのプロセス（問題とは？仮説とは？）	1	○						
	（集中）先行研究に関する文献調査【国語科】	1	○						
	探究活動における「社会と情報」に関連する内容	1							
	「新価値創造講座」の実施	1							

## イ「データサイエンス研究」

### 探究準備期間（前半）

- ・「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」の実施（p32～p35）
- ・京都大学研修の準備（p39～p41）

回数	実施日	内 容	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
1	4月	啓林館「課題研究メソッドスタートブック」による課題研究の進め方の一連の理解							
2	4月13日	SSHオリエンテーション							
3	4月15日	先輩の研究発表の聴講							○
4	4月20日	ループリックの作成①							○
5	4月27日	Excelの技能①			○				
6	5月11日	ループリックの作成②							○
7	5月25日	Excelの技能②			○				
8	6月1日	単回帰分析①，課題研究のテーマ決定				○			
9	6月8日	単回帰分析②，課題研究の進め方				○			
10	6月15日	Excelの技能③				○			
11	6月22日	「問い」の立て方①	○						
12	6月29日	「問い」の立て方②		○					
13	7月13日	「データ」の示し方①			○				
14	7月15日	「データ」の示し方②				○			
15	7月26日	論文の書き方							○
16	7月27日	京都大学研修オリエンテーション							
17	7月28日	ポスターの作成方法							○
18	7月29日	スライドの作成方法							○
19	7月30日 ～8月3日	京都大学研修（TAによる指導）	p39～p41 参照						
20	8月5日	京都大学研修（TAによる直前指導）							
21	8月6日	京都大学研修（データ分析Ⅰ発表会）							
22	8月19日 ～20日	中学校3年生を対象とした研究発表 全国SSH生徒研究発表会の聴講							○



### 探究準備期間（後半）

- ・京都大学研修でのデータ分析 I 発表会を課題研究の中間発表と捉え、PPDAC サイクルを 1 サイクル以上行った。
- ・9 月から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データ解析 I 発表会を目標に課題研究の内容の深化を図る。

回数	実施日	内 容	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
23・24	9月 7日	京都大学研修の振り返り					○		○
25	9月 14日	実践例からデータの分析方法を考える 散布図の活用方法				○	○		
26・27	9月 28日	重回帰分析①				○			
28・29	10月 5日	重回帰分析②				○			
30	10月 19日	重回帰分析③				○			
31・32	10月 26日	研究実践							
33・34	11月 4日	ループリックを活用した課題研究の深め方							○
35・36	11月 9日	研究実践							
37・38	11月 16日	研究実践							
39・40	11月 18日	データ解析 I 発表会						○	
41・42	11月 26日	データ解析 I 発表会の振り返り					○		○
43・44	11月 30日	統計手法（標準化）について			○				

### 探究実践期間

- ・SSH 成果発表会を準備期の最終発表と位置づけて課題研究をさらに深化させる。また、次年度の研究テーマの設定を行う。

回数	実施日	内 容	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
45・46	12月 13日	Python を用いた k-means 法 メタ認知育成レポート				○			○
47・48	1月 11日	デジタル化に関する情報技術① ポスター作成講座①						○	
49・50	1月 18日	デジタル化に関する情報技術② ポスター作成講座②						○	
51・52 53	1月 25日	自然科学に関するデータ収集実験講座			○				
54	2月 1日	ポスター作成講座③						○	
55・56	2月 8日	データの圧縮技術・ポスター作成講座④						○	
57～62	2月 8日	SSH 成果発表会						○	
63・64	2月 22日	データの通信量に関わる情報技術 次年度の課題研究テーマ設定①	○						
65・66	3月	次年度の課題研究テーマ設定②		○					

### 評価・検証

第一に、「DS に興味関心をもつ生徒を増やす」について、アンケート項目 31・32・33・38（p67）で

検証する。項目 33・38 は第 1 学年の 12 月と第 2 学年の 12 月に調査しており、令和 3 年度から 4 件法に変更している。

項目 31・32 から、半数以上の生徒が科学技術もしくは DS に対する興味があると回答しており、この特徴は国際理学科ではより顕著である。項目 33 を見ると、普通科では課題研究の内容をコンテストや発表会で発信したいと考えている生徒が 2 割程度にとどまっているのに対し、国際理学科では 5 割程度となっている。国際理学科の生徒は普通科の生徒よりコンテストや発表会に出場する機会が多かったことが大きな理由ではないかと考える。ただ、発信に気後れする生徒も多く存在しており、コンテストや発表会を通して自身の成長を感じ、探究活動の内容が深まるなどの成功体験を重ねることで、積極的に発表会等に参加する生徒を増やしていきたい。また、項目 38 は DS 探究・研究の成果が大きいと考えられる。普通科で半数以上、国際理学科では 8 割以上の生徒がデータに対する見方が変わったと感じている。課題研究の発表の場においても、データの示し方やそこから導いた結論に対して客観的な見方で質疑応答をする生徒が増えてきた。

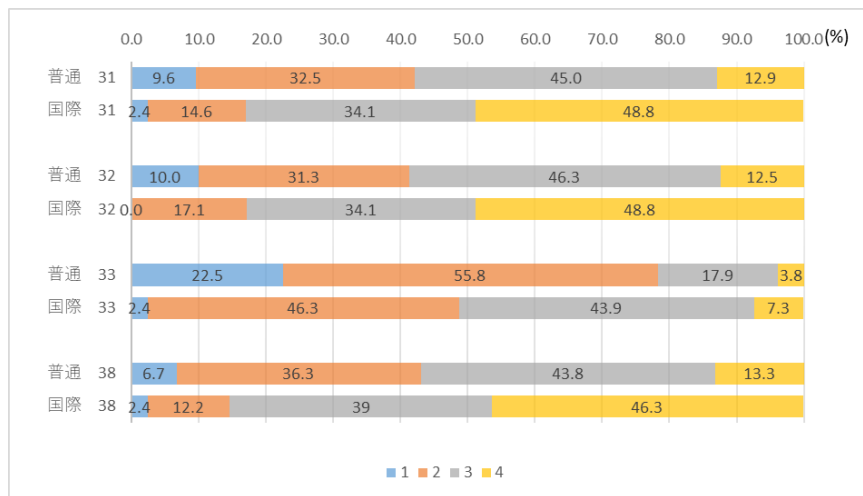


図 5 アンケート項目 31・32・33・38 の結果

第二に、「DS に関する基礎・基本の知識・技能を身につけ、PPDAC サイクルの各プロセスを理解し、実践できるようにする」について考える。

まず、アンケート項目 4・5・8・11・14・15・16・17 (p64, p65) で DS に関する基礎・基本の知識・技能の定着について検証する。図 6 に普通科、図 7 に国際理学科のアンケート項目ごとの変化を示す。ほとんどのアンケート項目において 7 月と比べ 12 月で「できる」と感じている生徒が増えているという結果になった。

また、普通科より国際理学科の生徒の方が情報機器の活用能力が向上したと感じる生徒が多く、データ活用を主とした課題研究に取り組むことで DS に関する基礎・基本の知識・技能は自ずと定着すると考えられる。

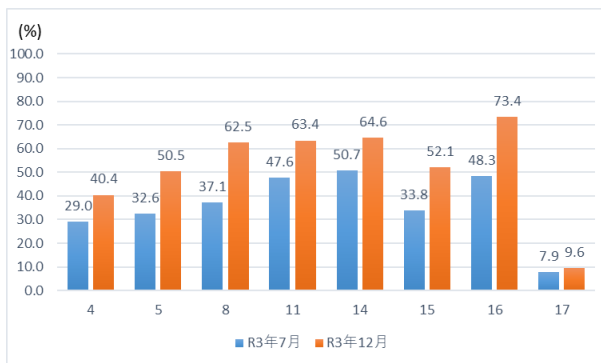


図 6 普通科 1 年のアンケート結果

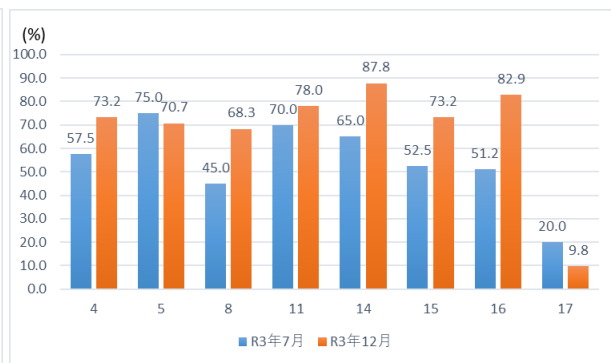


図 7 国際理学科 1 年のアンケート結果

次に、PPDAC サイクルの各プロセスの検証を、以下で示したアンケート項目で行う。ここでも同様に、アンケートで3・4と回答した生徒の割合を比較する（p64～p66）。

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

まず、どのプロセスにおいても普通科より国際理学科の生徒の方が定着していると考えられる。ただ、項目8では大きな差がなく、課題研究に取り組む中でデータの加工・整理をすることができる力が身につけていると考えられる。以下、プロセス毎に検証を述べる。

【P（問題）】

課題研究においては、このプロセスが最も重要と考える。ここでのリサーチクエスチョンやどのような仮説を立てるかで、その後の計画や収集するデータが大きく変わるからである。7月のアンケートを受けて、授業の中でも集中的に指導したプロセスである。普通科では項目7、国際理学科では6が大きく伸びた。また、項目21は12月の方が下がる結果となった。これは、7月段階の生徒たちの自己評価は、「なんとなく」「問題を細分化できている」であり、発表の評価をフィードバックし、さらに課題研究を進めていく中でその難しさや重要性に気づき、自己評価の認識が変化した生徒が増えたことが原因ではないかと考える。

【P（計画）】

普通科、国際理学科とも伸びている。生徒たちが「データをどのようにすれば収集できるか」「どのように研究内容を示せばよいか」ということをつかめてきたことが要因と考える。

【D（データ）】

4・5・8については、「DSの基礎・基本の知識・技能の定着」の観点において先述する。

【A（分析）】

項目11の結果を見ると、普通科の伸びは大きく、国際理学科でも高い水準で伸びる結果となっている。普通科では、西松屋チェーン・グローリーの提供によるデータを分析する課題研究を実施したことが大きな原因だと考える。国際理学科では、9月以降、データ分析に重点を置いた授業が多かったため、高い水準で分析ができるようになったと感じる生徒が増えたと考えられる。

【C（結論）】

A（分析）ができるようになったと感じる生徒が増える一方で、普通科の生徒はその分析結果を論理的に考察し、結論に導くことができている生徒が少ないことが分かる。データ解析Ⅰ発表会で、C（結論）に対する教員評価を見てみると、普通科では評価1、つまり「分析結果をそのまま結論として示し、考察をしていない」という班が多く見られた。国際理学科では、京都大学研修や普段の授業の中で、分析結果を論理的に考察し、結論に導く機会やグループ内で討議している場面が多いため、このような違いが見られたと考えられる。

これらの検証から、PPDAC サイクルの各プロセスの理解は概ね達成できているものの、各プロセスに対する教材開発や年間を通しての授業計画の整備が今後の課題として挙げられる。また、普通科におけるC（結論）についての教材開発や、担当教員や生徒同士の研究内容についての討議の機会を促すような働きかけが重要な課題として浮かび上がった。

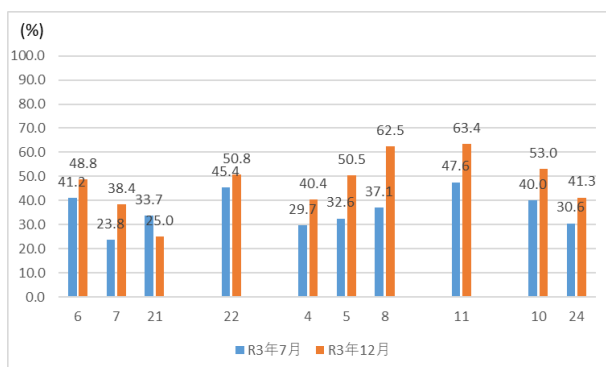


図8 普通科1年のアンケート結果

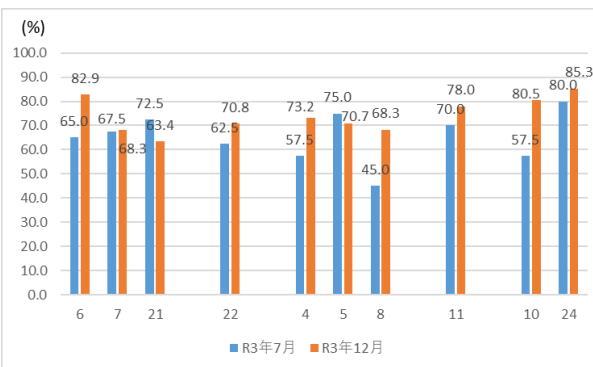


図9 国際理学科1年のアンケート結果

## 「DS 研究」英語プレゼンテーション能力育成講座

### 目的・仮説

#### (1) 目的

- ①英語でプレゼンテーションをする基本的なスキルや聞き取る力を身につける。
- ②自分の考えを、英語で順序立ててわかりやすく書いたり、話したりする力を身につける。
- ③チームで協働してプロジェクトに取り組み、成果を効果的に発表できるようになる。

#### (2) 仮説

上記の3点を目的として授業を行うことで、生徒の英語で積極的にコミュニケーションを図ろうとする姿勢を育み、英語の表現力を高めさせることができる。

### 研究内容・方法

#### (1) 概要

国際理学科1年生を対象とし、研究成果を英語発表するための知識・技能を身につけ、英語発表を実践することで英語活用能力や英語プレゼンテーション力を育成した。英語科教員1名、ALT2名で指導した。

#### (2) 指導計画

4月	Project①：Self-Introduction
5月	Project②：Conversation Techniques
6月	Project③：Show & Tell
7月	Project④：Introducing Cultures
9・10月	Project⑤：Advertisement Project



#### (3) 内容・方法

##### Project①：Self-Introduction

ALTによる例示を基にTwo Truths and A Lieを行った。自分について、二つの真実と一つの嘘を相手に伝え、どの情報が嘘であるのかを考えてもらう活動である。自己紹介をする側は創造性やユーモアを持って英語を使用すること、話を聞く側は集中して相手の話に耳を傾け、英語で聴き取った情報を精査することを、それぞれ楽しみながら経験した。

##### Project②：Conversation Techniques

会話を円滑に進める方法として質問の仕方を学んだ。ペアでオープンクエスチョンと応答を交互に繰り返したり、相手の発言内容を聴き取った上で推測を立てて質問をしたりする活動を数種類のゲームを通して行うことで、英会話能力の向上に励んだ。

##### Project③：Show & Tell

Show & Tellでは各自が思い入れのある持ち物や写真を持参し、それについて英語で説明を行う。今回は4人グループの中で順に発表を行い、さらにグループを2回変えることで、各自3回の発表機会を確保した。発表者は回数を重ねるごとに原稿などの支援ツールを段階的に減らすことで、3回目の発表では聞き手に対して自分の言葉で語りかける経験ができた。また、質疑応答の時間を設け、即応的な英会話も経験することができた。

##### Project④：Introducing Cultures

日本の文化について3文の英語で説明し、聞き手は話し手が何について話しているのかを推察する活動を行った。話し手は身近な物事を英語で表現する力を、聞き手は推測しながら英語を聞き取り理解する力を養った。また、日本の有名人になりきってインタビューに答える活動も行い、英会話能力のさらなる向上を図った。

##### Project⑤：Advertisement Project

架空の「製品」や「サービス」を考案し、その宣伝を行うというグループ・プレゼンテーションに取り組んだ。グループごとに、クラスメートへのアンケート調査から各自の抱える課題やニーズを的確に紐解き、メンバー同士で協議しながらそれに対する解決策を模索していく活動となった。また、自分たちのアイデアがいかに魅力的であるかを伝えるプレゼンテーションでは、見た目や声を自在に変え

ることのできる抱き枕 A Stress Reducing Pillow やマスクに取り付けるウェアラブルスピーカーなど、各班・各自の独創性やユーモアが存分に発揮された。質疑応答の場面でも積極的なやり取りが行われ、これまでの実践に根差した発信力が見てとれた。

## 評価・検証

Essay & Presentation 自己評価 [41名] よくできた/そう思う 4-3-2-1 できなかった/思わない

項目		平均値	
		事前	事後
準備	①	2.80	2.85
	②	2.93	3.05
	③	2.83	2.93
	④	2.51	2.88
	⑤	2.29	2.95
発表	⑥	2.66	2.27
	⑦	3.12	3.34
	⑧	2.63	2.80
	⑨	2.51	3.00
	⑩	3.05	3.37
質疑	⑪	2.68	2.24
	⑫	2.34	2.51
全体	⑬	2.17	2.54
	⑭	2.37	2.70
	⑮	3.17	3.46

授業の実施前と実施後に行った自己評価を比較すると、⑤・⑩・⑮の項目において特に顕著な伸びが見られ、他者と協働して物事に取り組む力や、その楽しさを実感した生徒が多数に上った。また、プレゼンテーションソフトの扱いに自信を持てるようになったことは、今後の研究活動において大いに資するものになると期待できる。一方、⑥の項目では自信のなさがより表れており、内容の複雑化に伴って原稿に頼らず内容を理解し発表することにつまずいた生徒が多かった。ただ、この指数の低下はより高度な発信力につながっているものと捉えている。

一連の活動を通して、自信を付けたり、自身の力を適切に把握したりすることができ、今後の研究・発表活動に向けての良い土台作りとなった。

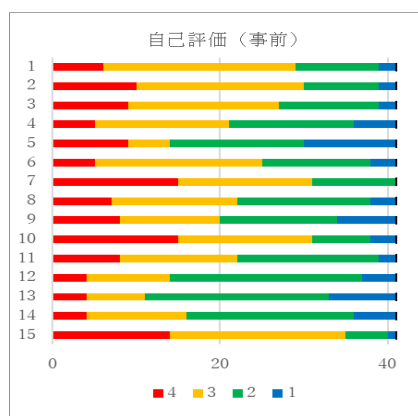


図 10 自己評価 (事前)

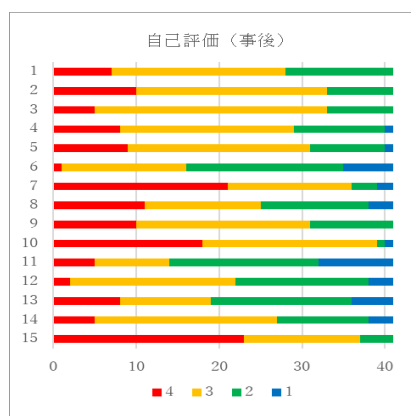


図 11 自己評価 (事後)



## データリサーチ探究・研究（DR 探究・研究）

### 目的・仮説

#### (1) 目的

- ・第1学年の「DS 探究・研究」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。
- ・第1学年で培ったメタ認知力を生かして、深化した探究活動を実践していく。また、メタ認知力育成講座により、教員は評価の観点や項目を改良することで、評価基準を作成する。そして、それらの相互作用により、教員が探究活動での助言指導において、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

研究プロセスを 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、データ分析Ⅱ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。

### 研究内容・方法

#### (1) 概要

生徒の興味関心に応じた研究を進め、その際に、研究テーマの内容に応じた専門家の指導を受け、高度で専門的な研究・探究へと深化させた。研究テーマのグループとしては「(a)データ活用実践」「(b)情報開発実践」「(c)自然科学実践」に分類し、各専門家の指導を受け、研究を実践した。

##### (a) 「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、統計的探究のプロセスを活用し研究活動を実施した。また、部活動等におけるデータ分析・解析を実践し、スポーツ科学に関する仮説検証の研究も実施した。今後、統計的探究プロセスによる研究指導法を研究開発していく。

##### (b) 「情報開発実践」グループ

問題解決のために、プログラミングを活用したアプリなどの研究開発を行った。今後、プログラミング実践人材の育成手法に関する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研究活動を実施した。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。

#### (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

第1学年での学びを深化させるために、「社会と情報」での問題解決・「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・新学習指導要領における「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の内容に関連した授業展開を実施した。

##### 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、自らが発見した課題を解決するための研究を実践する。そのためには、高校3年間の限られた時間での実施は、教科の枠を超えた授業計画で取り組むことで効果的に行える。したがって、第2学年普通科・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・科目名		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	DR 探究	2	社会と情報	1	第2学年
			総合的な探究の時間	1	



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	DR 研究	3	社会と情報	1	第2学年
			課題研究	1	
			総合的な探究の時間	1	

### (3) 年間指導計画

	4月～7月	9月～11月	12月～3月
通常講座	<ul style="list-style-type: none"> <li>DSの基礎, 基本の復習</li> <li>統計手法の理解, 習得</li> <li>統計グラフの作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>統計的推測の理解, 習得</li> <li>プレゼンテーションの作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>下級生への学びの伝承</li> <li>PPDAC サイクルの振り返り</li> <li>論文作成</li> </ul>
集中講座	<ul style="list-style-type: none"> <li>「問題」「計画」の実践</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>統計グラフの作成</li> <li>「分析」「考察」の実践</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究を伝える力の育成</li> </ul>
発表会	データ分析Ⅱ発表会 個人全員(ポスター)	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

目的：P(問題)-P(計画)  
20名のポスター発表  
統計グラフコンクールに応募

目的：A(分析)-C(結論)  
データ解析研究の発表  
スライド発表

ポスター・スライド発表や  
ブストラクト・論文の作成に  
よる様々な発信

### (4) DR 探究（普通科2年）と DR 研究（国際理学科2年）との違い

DR 研究は DR 探究と比べ、授業時間数が多く、以下の5点の違いがある。

- ① 研究における指導教員1人あたりの担当生徒数が少なく、普通科に比べ、より緻密な研究指導を受けることができる。
- ② 国際理学科の全生徒が外部の専門家による指導を受ける環境にあり、対面指導、オンライン指導による定期的な指導助言を受けることができる。
- ③ 国際理学科の全生徒は外部のコンテストに参加し、発信力育成に関する経験の機会が多い。
- ④ 国際理学科の縦のつながりを活かして、先輩(3年生)から研究指導を受け、そして自身も研究発表等を通じて後輩(1年生)へ研究指導するという体系化ができています。
- ⑤ 外部講師の指導を受け、英語プレゼンテーション(1月)を実施する。

### (5) 内容・方法

#### ウ「データリサーチ探究」

##### 探究実践期間

##### 【通常講座(前半)】

- ・4月～5月考査：PPDAC サイクルを基準としたDSの復習と、新たな技法の習得
- ・5月考査後～7月考査：新たな技法の習得
- ・7月考査後～夏季：データ分析Ⅱ発表会の実施、兵庫県統計グラフコンクールへ向けた作品制作

時期	内容	回数 1回 50分	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
4月 ～ 5月 考査	Excelの復習(関数, ヒストグラム・箱ひげ図)	1			○				
	単回帰分析(説明・目的変数, 疑似相関・潜在変数)	1			○				
	標準化(偏差値, 標準正規分布, t検定, P値など)	1				○			

5月 考查後 ～	重回帰分析 (Excel の活用, モデル構築)	1				○			
	技能テストの実施, 探究活動についての説明	1				○			
7月 考查	Python を活用したデータ処理, クラスタリング	2				○			
	探究実践 (データ分析, ポスター作成)	2							
7月 考查後 ～ 夏季	データサイエンス技能テスト (単回帰分析)	1				○			
	データ分析Ⅱ発表会	2						○	
	発表評価に関するデータ解析	2							○
	兵庫県統計グラフコンクール提出用のポスター作成	夏季 休業							○

【通常講座 (後半)】

- ・統計的な推測についての技法の習得, 統計手法を活用した探究活動の実施
- ・データ解析Ⅱ発表会

時期	内 容	回数 1回 50分	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
夏季 休業後 ～ 10月 考查	PPDAC のプロセス (問題とは? 仮説とは?)	1	○	○					
	統計的な推測①【数学科】	1				○			
	統計的な推測②, 統計グラフ (ポスター) の振り返り	1	○	○		○	○		○
	統計的な推測③ (確認テスト)	1				○			

【集中講座】

時期	内 容	回数 1回 50分	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
4月21日	テーマの相互発表, 研究チーム編成	1	○	○					
5月20日	研究計画書に関する講義 個人・グループによる研究計画書実習	2		○					
5月27日	研究計画書作成・提出	1		○					
5月31日	研究計画書の締切								
6月25日	データ分析Ⅱ発表会のポスター締切								
7月13日	データ分析Ⅱ発表会	3					○	○	
7月16日	データ分析Ⅱ発表会の振り返り	2							○
8月23日	統計グラフコンクール提出						○		
9月6日	課題解決力に関する講義	1	○	○					
10月27日	A (分析) ・発信力に関する指導	2				○		○	
11月1日	探究実践	1							
11月8日	探究実践	1							
11月15日	探究実践	1							
11月22日	探究実践	1							
12月13日	データ解析Ⅱ発表会のポスター締切								
12月23日	データ解析Ⅱ発表会	3					○	○	



## エ「データリサーチ研究」

### 探究実践期間

- ・ 4～6月：PPDAC サイクルを基準とした新たな統計手法の習得, python の活用
- ・ 7月：ポスター作成・データ分析Ⅱ発表会の実施
- ・ 8月：兵庫県統計グラフコンクールの作品制作（夏季休業課題）
- ・ 9月～11月：外部の専門家との研究討議

回数	実施日	内 容	主に重点的に学んだ内容						
			問題	計画	データ	分析	結論	発信	検証
1・2	4月12日	ループリック解析講座							○
3・4	4月28日	Excel の復習（関数、ヒストグラム・箱ひげ図） 回帰分析法（重回帰分析によるモデル構築） 標準化（偏差値、標準正規分布、t 検定、P 値など）			○				
5・6	5月12日	Python を活用したデータ処理、クラスタリング				○			
7	5月20日	研究倫理について、論文検索について						○	
8・9	5月26日	技能テストの実施、探究活動についての説明				○			
10・11	6月2日	主成分分析法×重回帰分析実践演習、研究実践			○				
12・13	6月9日	主成分分析法×重回帰分析実践演習、研究実践				○			
14・15	6月16日	特別講義（グループごとに分かれた講義） （データ・情報）自然言語処理に関する演習 （自然）理科実験に活用する python 講座				○			
16・17	6月23日	主成分分析法×重回帰分析実践演習、研究実践				○			
18・19	6月30日	主成分分析法×重回帰分析実践演習、研究実践					○		
20	7月5日	DS 技能テスト（単回帰分析）				○			
21・22	7月13日	データ分析Ⅱ発表会						○	
23・24	7月16日	発表評価に関するデータ解析							○
25	9月6日	PPDAC サイクルのプロセス（問題とは？仮説とは？）	○						
26・27	9月8日	統計的な推測①				○			
28・29	9月15日	統計的な推測②				○			
30・31	9月22日	統計的な推測③（確認テスト）				○			
32・33	9月29日	研究実践							
34	9月30日	推測的な統計確認テストの実施				○			
35	10月6日	研究実践						○	
36・37	10月20日	研究実践							
38・39	10月27日	A（分析）・発信力に関する指導				○		○	
40・41	11月10日	研究実践							
42・43	11月17日	研究実践							
44・45	11月24日	研究実践							
46・47	12月1日	研究実践							
48	12月22日	英語プレゼンテーション講義							
49～51	12月23日	データ解析Ⅱ発表会					○		
52・53	1月19日	英語プレゼンテーション発表会						○	
54・55	1月26日	外部講師による英語プレゼンテーション講座						○	
56・57	2月2日	英語発表実践						○	
58～60	2月7日	英語発表実践						○	
61～66	2月9日	SSH 成果発表会						○	

## 評価・検証

SSH アンケートをもとに、課題研究に取り組む上での資質・能力を問うた結果を示し、仮説の検証を行った。DR 研究・探究の仮説を項目 6～12 によって検証した (p64)。

第一に、特徴的にデータが表れたのは項目 6, 9, 12 で、国際理学科の生徒は割合が減少し、普通科の生徒は増加した。項目 12 においては国際理学科の生徒は 68% から 58% に大きく減少している。これは国際理学科の生徒が、探究に積極的に取り組むほど、研究内容が専門的に深化する傾向があることが理由の 1 つに挙げられる。また、国際理学科が、普通科に比べ、授業単位数が多いことや専門家の指導助言を受ける機会が多いことも起因している。国際理学科の生徒は普通科に比べて探究活動に対する資質や能力が向上し、メタ認知的にも達成レベルが高まっている。したがって、PPDAC サイクルを活用した研究する中で、求める結果・考察の示し方に差が出たものと考えられる。

第二に、項目 6, 9, 12 の分析を踏まえて考えると、項目 11 で国際理学科の生徒は微増であったことに対し、普通科の生徒は減少した。普通科の生徒にも様々なデータに触れる機会を与えることが今後の課題である。

第三に、項目 7, 8, 10 については国際理学科、普通科ともに増加の傾向にあり、特に普通科生徒では、項目 10 は過半数を超える結果となった。これは、PPDAC サイクルを意識して教員側が指導できるようになった結果である。

全体を通して、国際理学科と普通科が研究を深めるために要する時間に差があることがアンケート結果に影響していると捉えられる。カリキュラムに関係する問題ではあるが、限られた時間の中で普通科の取組をどのようにさらに向上させていくかということが課題となる。まずは取り組んだ研究内容を発信する機会を増やし、探究への取組をより積極的なものにするところから始めていく。

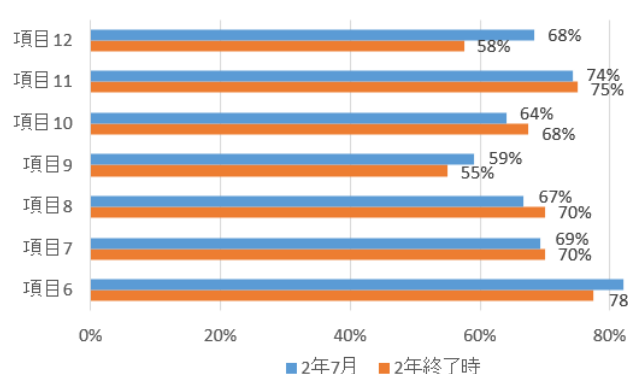


図 12 国際理学科 2 年のアンケート結果

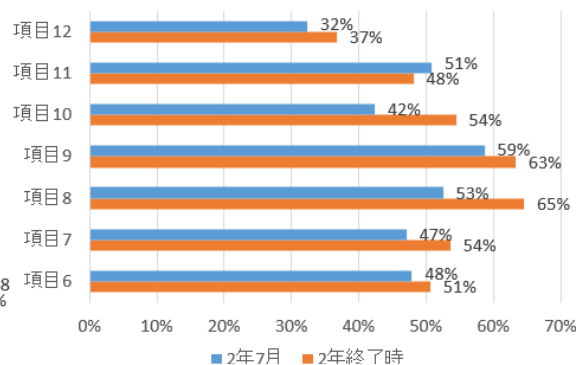


図 13 普通科 2 年のアンケート結果

〈清水久史氏（東京大学）による指導助言を受けた生徒の感想（一部）〉

- ・十分時間をとって講義してくれたのでエクセルの復習もできたし、Python の基本的なことも少し理解できたと思うので良かったです。
- ・python を研究に用いる予定があったので、とても参考になりました。教わったコードや Python, エクセルの扱い方を研究時に活用したいと思います。
- ・実際にデータを扱いながらするのでわかりやすかったです。パソコンの接続上の問題でスムーズにいけなかったのが残念でした。すごく興味深い講義だったので、もう一度環境を整えて受けてみたいです。

## 部活動と連動した探究活動の取組

### 研究内容・方法

#### (1) 自然科学系部活動に関する取組

令和 2 年度までは別にあった物理部・化学部・生物部を、3 年度に自然科学部として統合し、幅広い視点・分野によって自然科学をテーマにした研究が推進しやすいよう体制を整備した。

現状としては、化学系の研究に関して、

令和 2 年度の研究テーマ「金属と錆」

令和3年度の研究テーマ「錆を防ぐ表面加工の解明」と継続した研究を行っている。

また、部活動で取り組んでいる内容を、第2学年のDR探究・研究においても研究することを可能とし、研究内容がより充実するように工夫している。

## (2) その他の部活動と連動した探究活動

所属する部活動に関するテーマを設定して、データを活用した探究活動を行うことができるようにした。また、運動系の部活動の探究活動は、「中高生スポーツデータ解析コンペティション（主催：日本統計学会統計教育分科会）」への参加を目標としている。

令和2年度では、野球部・サッカー部・バスケットボール部・バドミントン部が実施し、3年度ではそれらに加え、バレーボール部・ソフトテニス部・卓球部の部員がそれぞれの種目のデータ解析を行った。

《令和2年度》 【野球】「無死一塁時における犠打の有効性」 「勝利を寄与するバッターへ～打者を評価する新たな指標～」 【サッカー】「Jリーグにおける年棒を決める要素」 「サッカーにおけるクロスからの得点量産の秘訣」 【バスケットボール】「バスケットボールにおける3Pシュートの重要性」 「リバウンドと勝利は無縁」 「リバウンドによって試合に勝てるのか？」 【バドミントン】「世界一の桃田選手をデータ解析！高校バドミントンに活かせるか」
《令和3年度》 【野球】「四死球の観点からみた失点を減らすための要因分析」 【サッカー】「サッカーにおける企業利益につながる相関の分析」 「得点量産できるコーナーキックのパターン分析」 【バスケットボール】「バスケットボールにおける大逆転を導く『試合の流れ』の定量化」 【バドミントン】「データ分析によるバドミントンダブルス前衛の有効性の検証」 【バレーボール】「バレーにおける効果的なサーブのデータ分析」 【ソフトテニス】「ソフトテニスのサーブ率8割と勝率のデータ解析」 【卓球】「コースから見る卓球戦術モデルの構築」

## 評価・検証

先輩が部活動に関係する内容を研究し、その研究を継続・発展させて後輩が研究を行う流れが出来つつある。限られた学校生活の時間の中で、SSHの取組と部活動が連動するのは効果的な取組である。部活動を題材とした研究を行った生徒は選手としての目線だけでなく、全体を俯瞰する視点が加わったという部活動顧問の実感も報告されている。

## (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（[仮説3]に関する取組）

### 目的・仮説

#### (1) 目的

生徒自身が自らの探究活動の達成度を客観的に認識することができるように、取り組んでいる課題研究に対する他者（生徒・教員）からの評価や自己評価を解析する力を身につける。また、そのような力を身につけることで、生徒一人ひとりのメタ認知力が向上し、自己分析力を育成することを目的としている。

#### (2) 仮説

生徒自身がルーブリックの作成に取り組むことで、ルーブリックへの理解が深まり、自己分析力が向上し、「生徒自身の自己評価」と「他者（生徒・教員）評価」の差が小さくなる。

### 研究内容・方法

#### (1) 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」の実施

##### ① 概要

評価の「観点」を生徒間の討議から導き出し、その「観点」の5段階の「基準」を生徒に考えさせる取組である。また、生徒が作成に関わったルーブリックに基づいて評価基準を作成することで、生徒と教員の共通認識が高まり、より効果的な指導と評価の一体化を図ることができる。

② 令和2年度から3年度での取組の改善

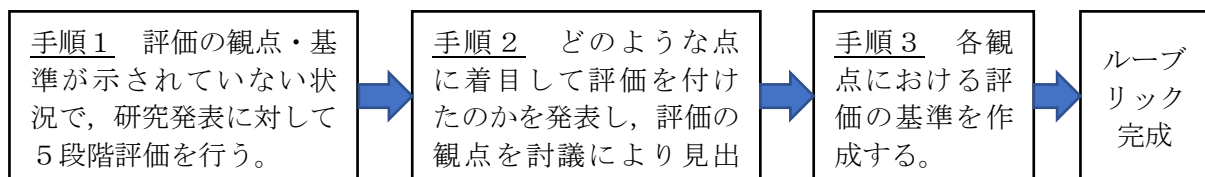
第一学年では、ルーブリックの観点を見出し、基準を作成するという過程を体験することで、ルーブリックの本質的な理解や必要性について考えさせる授業を行っている。

令和2年度入学生は、4月に3年生の課題研究発表を聞き、評価の観点を見出し、「課題発見力」「課題解決力」「表現力」の3観点到分類した。そして、「課題発見力」についてはデータ分析Ⅰ発表会（7月）に、「課題解決力」についてはデータ解析Ⅰ発表会（11月）に5段階評価の基準となる文章を生徒たちの討議によって考え、ルーブリックを作成した（p71）。

そして、第二学年になりデータ分析Ⅱ発表会（7月）、データ解析Ⅱ発表会（12月）において、このルーブリックを用いて評価した。

ただ、2年度の取組では、多くの授業時間を費やして毎年新たなルーブリックを作成することになり、学年ごとの経年比較が難しいという課題が挙がっていた。そのため、3年度では、2年度の取組の「生徒に評価の「観点」を見出させ、「基準」を作成する過程」を体験させることは継続しながら、2年度に作成したルーブリックを大学教員と本校教員で改良したものをデータ分析Ⅰ発表会で使用した。こうした改善によって、ルーブリックの基準に関する理解を深めるルーブリックの理解が深まることを目的とした。また、この改善は、2年度のDSサイクルから3年度のPPDACサイクルを基盤とした指導へと発展させたことと軌を一にしている。

③ ルーブリックの作成手順



④ 内容

回数	実施日時	内容
1	4月15日	3年生の代表発表に対して、1年生が手順1の要領で評価を行った。
2	4月20日	ルーブリックの基本的な考え方や必要性について学んだ。また、前回行った評価結果から、手順2の要領で評価の観点を見出し、「創造的発想力」「実践的分析力」「客観的発信力」の観点到まとめた。
3	5月11日	ルーブリックの基本的な考え方を確認し、手順3として「プレゼンテーション力」についての「基準」を生徒たちの討議によって作成した。
4	8月6日	京都大学研修2日目に課題研究発表を行い、本校のルーブリックを用いて自己評価と他者評価を行った。
5	9月7日	京都大学研修の自己評価と他者評価（生徒・TA・京大教員・本校教員）の結果を示し、ルーブリックを基に課題研究の内容を深化させるための討議をグループごとに行った。
6	11月4日	PPDACサイクルを基にした新たなルーブリックに基づき、2年生の研究発表ポスターを活用してその理解を深めた。
7	11月18日	データ解析Ⅰ発表会において、新しいルーブリックを用いて自己評価と他者評価を行った。
8	11月26日	データ解析Ⅰ発表会の自己評価と他者評価（生徒・本校教員）の結果を分析し、グループごとに討議を行った。
9	12月14日	発表会の評価を用いて、データによって1年間の振り返りをするともに、後輩に向けて課題研究の学びを伝えるレポートを作成した。

(2) 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」の実施

令和2年度は、3観点「課題発見力」「課題解決力」「表現力」×5段階基準によるルーブリックを作成した(p72)。その実践後、本校教員の意見として、研究を3観点で評価するのは非常に困難であり、1段階評価を上げるためには様々な項目をクリアする必要があるという指摘があった。また、PPDACサイクルに基づいた研究プロセスを定着させることも踏まえ、3年度は、7観点×5段階基準のルーブリックに改良した(p71)。

**令和2年度のルーブリックから3年度のルーブリックの改良**

本校では、令和2年度「課題発見力」「課題解決力」「表現力」の3観点を評価するルーブリックを作成したが、3観点をPPDACサイクルに複合的に混在し評価しづらい部分があった。そのため、3年度のルーブリックはPPDACサイクルのプロセスごとに基準を作成した。

特に、評価が難しかったのは、「課題発見」のための「データ分析」と、「課題解決」における「データ解析」との違いである。データを取り扱う際に、研究初期段階では、データを示せば良い研究をしたと勘違いする生徒が多く、実際、「課題発見」のためにデータのみを示した内容が多かった。そのため、ルーブリックの段階で、P(問題)においては、研究内容が客観的に問題とする点をデータで示すことで、初めて研究の「問題」として成立することを指導した。そして、ルーブリックのP(問題)の基準2に基づいて、「理想」と「現実」のギャップから問題を見出し、「現実」をデータで示すことが必要であると指導している。そのため、3年度作成のルーブリックでは、P(問題)の評価基準2に従って、課題発見のためのデータであることを理解させ、データ提示だけではまだ解決に至っていないことを生徒に意識させることで、研究内容が充実していった。

このように、授業の指導プロセスと連動し、生徒・教員ともに共通した評価が実現した。3年度に作成したルーブリックは、研究プロセスと一致し、授業内容との整合性もあるため、教員、生徒にPPDACサイクルの定着を促進させることにもつながった。

2年度のルーブリックでは、「課題発見力」「課題解決力」「表現力」を評価したが、3年度のルーブリックでは、「問題」「計画」「データ」「分析」「結論」を評価し、「問題」「計画」を総合して「課題発見力」、「データ」「分析」「結論」を総合して「課題解決力」と位置付けた。

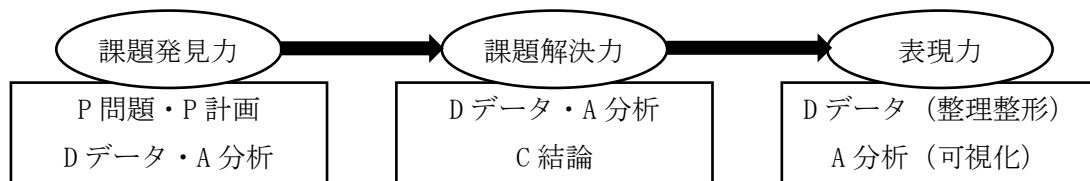


図14 令和2年度ルーブリックにおけるPPDACとの関連性の概念図

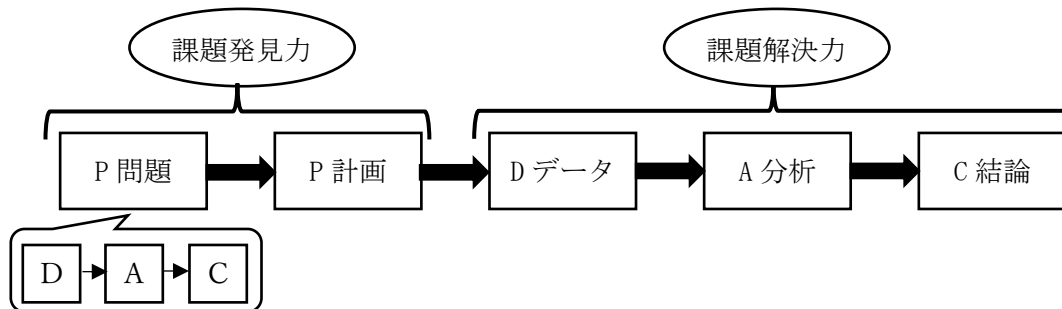


図15 令和3年度ルーブリックにおけるPPDACサイクルとの関連性の概念図

(3) 他者評価をデータ解析した「メタ認知育成解析レポート」作成によるメタ認知力の向上

令和2年度には、国際理学科1年生を対象に「メタ認知育成解析レポート」を作成したが、3年度は以下のように形式を改め、生徒が自己分析を行うことでメタ認知力を向上させることに加え、次年度以降の生徒に向けてオープンデータを活用したDSに取り組む上での方法や留意点、思いなどを引き継いでいけるようなレポートにした。

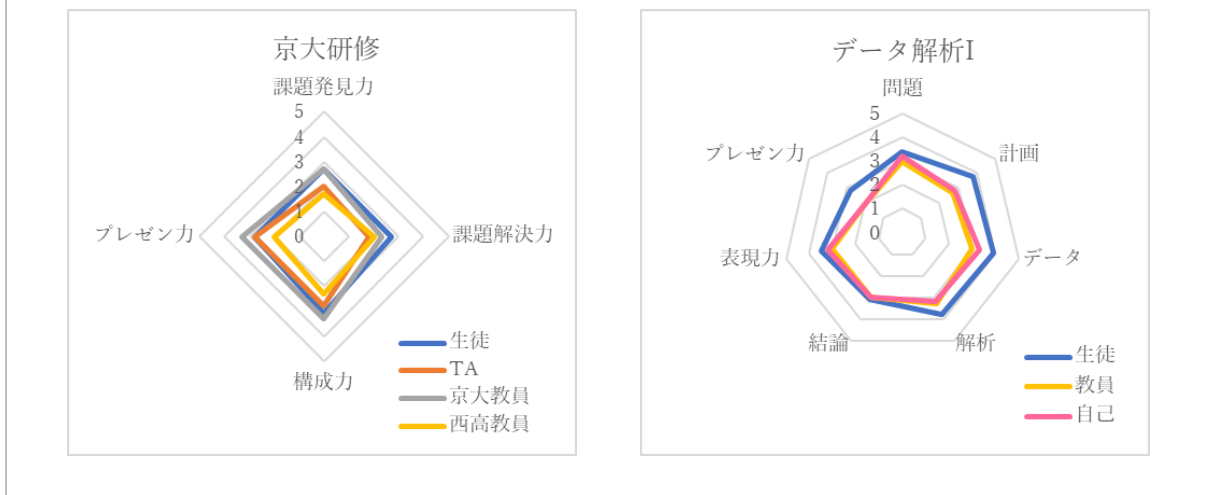
1. 研究概要	取り組んできた課題研究の概要をまとめる。
2. 研究の変遷	PPDAC サイクルの各プロセスで、グループ内でどのような議論や結論を出してきたのかをまとめる。
3. 評価の分析	課題研究発表会での評価や DS 研究の中で行ったアンケート結果を基に、それらの評価から分かったことや今後の課題等をまとめる。
4. 感想	これまでの探究活動を通しての感想や次年度以降に探究活動に取り組む後輩へのアドバイス等をまとめる。

以下に、実際のレポートから抜粋したものを掲載する。

### 【事例】生徒のレポート抜粋

8月の京大研修の時点では、西高の先生の評価と生徒の評価は大きくずれていたが、11月のデータ解析I発表会では先生の評価と自己評価がほぼ一致していたことより、自分たちの研究や発表を客観的に見ることができるようになったと言える。

Plan(計画)とプレゼンテーション力の観点において、評価点がルーブリックの合格点である3.0を達していないため、その点数を上げることが今後の課題点である。



### 評価・検証

国際理学科においては、「表現力」では生徒間や生徒-教員間で評価基準の共有を図ることによるメタ認知の育成という、「知」の検証プロジェクトの成果が確認された。生徒がルーブリック作成に参加した令和2年度の取組に加え、3年度は、ルーブリックに基づく発表の振り返りや、ルーブリックにアンカー作品を付与する取組を行った。これらの取組により、「表現力」の観点においては、生徒間や、生徒と教員間でルーブリックの記述語の共通理解が図られたと考えられる。その一方で、「課題発見力」と「課題解決力」は、評価者間で評価のズレが期待したほど縮まらなかった。それでも、この2観点では、7月から12月へかけて全体的に評価得点が伸びていた。つまり、教員による評価や相互評価と同様に、自己評価も伸びていたのである。この結果は、ルーブリックによる評価方法が持つ課題の一つである、評価を重ねるごとに自己評価の基準が不当に厳しくなり得点が伸び悩む、という現象が生じなかったことを表している。したがって、「課題発見力」と「課題解決力」の観点でも、生徒のメタ認知力はある程度、育成されていたのではないかと推察される。

普通科においては、生徒間では評価基準の共通理解がなされたものの、生徒と教員の間では十分でなく、共通理解へ向けたさらなる取組が必要であったといえる。それでも、国際理学科と同様に、3観点とも7月から12月にかけて、自己評価が相互評価や教員評価と同様に伸びており、自己評価の不当な厳格化が生じていなかった。したがって、普通科の生徒においても、3観点におけるメタ認知の育成はある程度できていたのではないかと考えられる。



〔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）

目的・仮説

(1) 目的

DS を基盤とした課題研究の充実のために、DS 教育に関わる大学・企業や DS 教育を先行して実施している高等学校教員との連携を図り、コンソーシアムを構築する。

(2) 仮説

高大接続・企業との連携によるコンソーシアムの構築により、DS を基盤とした課題研究が深化され、発信力が育成される。

研究内容・方法・成果物

(1) DS 教育に関する連携

① カリキュラム開発における連携

DS 教育の1年目「DS 探究・研究」(第1学年)の内容は、令和2年度に笹嶋准教授と大里氏との共同でカリキュラム開発を行った。3年度は、2年度に取り組んだ授業内容を本校教員が実践した。

DS 教育の2年目「DR 探究・研究」(第2学年)の内容は、引き続き、笹嶋准教授、大里氏と電子会議システム slack を活用して密に連絡を取って教材を作成し、授業は本校教員で実施した。

② 連携企業とのデータ解析教材の開発による連携

9～11月における「データ解析演習」において、グローリーのデータ収集機器を利用した西松屋チェーンにおける顧客データを採取し、そのデータに基づき西松屋チェーンの売り上げを伸ばすことを目的としたプランを提案するという授業づくりを行った。

ア 事前授業 (西松屋チェーンによるデータ分析事例講義)

令和2年度、連携企業である西松屋チェーンから提供されたデータ分析事例をもとに、本校教員がデータの可視化や時系列データの活用、季節要因分析の見方・考え方を学ぶ教材を作成し、授業を行った。3年度は、2年度と異なる教員がこの教材で事前学習を行い、本教材の指導における素地を確立した(『令和2年度SSH研究開発報告書』p29, p30 参照)。

イ 連携企業提供のPBL演習

アの実施後、「西松屋売上向上プラン」と題した演習を行った。まず、AdInteの荒川邦雄氏により、目的やマーケティング、マーチャライジング、提供されるデータ、グラフの読み取り方、分析方法に関するオンライン講義を普通科1クラスで実施した。その講義を受け、残りの普通科5クラスは本校教員が同様の内容を講義した。以下、講義で使用したスライドを掲載する。

問題解決に向けたデータ解析実践 → スライド発表

グローリー(株)提供による機器で顧客データを収集し、(株)西松屋チェーンの売り上げ向上の施策を提案する

子ども販売員の社員になるう!

課題の主旨

背景: あなたは、子ども服を販売するお店の店舗で子ども服を販売している社員です。

ミッション: 社員として働いている店舗の売り上げを向上させるよう社員から報告がありました。

ゴール: 与えられたデータに基づいて、店舗の売上を向上させる施策を提案してください。

調査方法

与えられたデータに基づき、様々な観点から1つ提案してください。

来店者の地域情報・性別・来店人数・来店頻度などのデータを元に、ターゲットを絞った施策に応じた提案もよいです。

また、施策に応じたSNSの利用による宣伝方法の提案など、幅広い視点での提案をお願いします。

ただし、どのジャンルにおいても、客観的なデータに基づいたプランにしてください。

問題解決に向けたデータ解析実践 → スライド発表

データ分析の視点をレクチャー

子ども販売員の社員になるう!

データ分析のプロセス

データ分析のプロセスには、大きく分けて以下の2つがあります。

1. データ分析をして課題を探し施策を検討する(帰納的データ活用)

例えば、「休日比に平日の来店数が少なかった。子ども服売上向上のためは、休日来店者のクチコミを広げて平日来店につなげていけばどうだろうか?」など

2. 仮説を立て「仮説の証明」をデータ分析で明らかにし施策の実施判断をする(演繹的データ活用)

例えば、「子ども服の売上向上にはファミリーの来店を促す必要があるのでは?データ分析の結果、休日比に平日の来店数が少なく、「休日来店ファミリーのクチコミを広げて平日来店に繋げたい。」など

実際のデータサイエンス・統計の仕事では、1,2を行き来して仮説の検証性と予測性・精度を上げていきます。はじめは、2から始めるのが負担が軽くなりやすいです。

PPDACサイクルの繰り返し

問題(Problem) ... 課題の細分化

計画(Plan) ... 仮説の設定

データ(Data) ... 与えられたデータ + オープンデータの活用

分析(Analysis) ... 可視化、解析

結論(Conclusion) ... 解決策の提示

売り上げにつながるデータや特徴

- お店の商品・サービスを知る (商品開発・マーチャライジング)
  - ・どんな商品(サービス)を提供しているか
  - ・特徴のある商品(サービス)は何か
  - ホームページなどで調査する
- お店の状態を知る (店舗開発・店内設計)
  - ・どのような立地条件か
  - ・お客様は何人来店しているか
  - ・お客様は何回来店しているか
  - ・お客様のお店の通し方
- 顧客の状態を知る (顧客開拓・商圏開拓)
  - ・お客様はどんな人が来店しているか
  - ・お客様はどんな場所から来店しているか
- 購買状況を知る
  - ・どんなもの(サービス)が、
    - a どれくらい
    - b どんな組み合わせで
    - c 何をきっかけに
 購買されているか

問題解決に向けたデータ解析実践 → スライド発表

提案内容サンプル(シナリオ)

1. PR・広告などの観点(即効性のある集客方法を検討)

最も集客効果の高い「層」「エリア」「動機」を明らかにし、集客手段・方法を検討してみる。

① 週末に行うファミリー向けイベントを立案 ② 週末の来店傾向が少ない「地域・エリア」で面白い企画を企画してみる

③ SNSなどで広告を配信してみる ④ 地域放送局の番組を企画・制作してみる ⑤ これらの組み合わせ など

2. 社会貢献性の観点(持続性のある集客方法を検討)

お店が地域生活や地域創生に貢献することで、持続性のある売上向上に結びつけたい。

⑥ お店の一部を「家族で学ぶおうち時間教室」など、「家族の話題づくりとコミュニケーション」に適した環境にしてみる

⑦ お店と連携して「衣・食・住」地域SNSアプリやゲームを企画してみる など

3. 社会的関心が高いテーマと連動する(外部とも連携した集客方法を検討)

⑧ 地域のSNSアンバサダー(TikTokやYouTube、Instagramなどの)をお店特選員にしてみる

⑨ 行政(兵庫県や姫路市)とも連携し、新型コロナウイルスの「抗原検査キット 地域住民無料クーポン」を作ってみる など

事例1 「西松屋売上向上プラン」の実践第1回の授業で使用した資料(提供: AdInte)



事例2「西松屋売上向上プラン」の実践で使用したデータ（提供：AdInte）

③ 探究活動による専門家との連携

DR 研究においては、DS を基盤とした課題研究を深化させるため、全生徒が大学教員・分野の専門家の指導助言を受ける体制を構築した。（①本校担当者 ②講師 ③成果発表）

A データ活用実践

研究「コロナ関連記事が株価に与える影響力の定量化」 ①林（数学科）②大里隆也氏（帝国データバンク）③第7回高校生国際シンポジウム
研究「データ分析を基にした流行る音楽の特徴」 ①西村（英語科）②深山覚氏（国立産業技術総合研究所）③全国バーチャル課題研究発表会
研究「コミュニティバスの利便性の都市間比較検証」 ①磯合（地歴公民科）②川向肇氏（兵庫県立大学）③NPO 情報化連携推進機構研究会
研究「ロジスティック分析を用いた祭りと地域力の関係の可視化」 ①熊谷（理科）②笹嶋宗彦氏（兵庫県立大学） ③2021年度全国統計探究発表会（FESTAT），第14回サイエンスフェア in 兵庫
研究「空き地利用における農業の有効性の検証」 ①井上稔（理科）②笹嶋宗彦氏（兵庫県立大学）③統計データ分析コンペティション 2021
研究「万引き誘因要素のデータ解析」 ①坂本（英語）②笹嶋宗彦氏（兵庫県立大学）③統計データコンペティション 2021
研究「地価の上昇データと人口比較分析」 ①飯貝（数学科）②笹嶋宗彦氏（兵庫県立大学）③第1回中学生・高校生データサイエンスコンテスト
研究「ロジスティック分析を用いた祭りと地域力の関係の可視化」 ①井口大（国語科）②宮田佳緒里氏（兵庫教育大学） ③WKC フォーラム 2021，日本心理学会若手の会企画 学部生・高校生プレゼンバトル

B 情報開発実践

研究「地域データ解析からみたオンライン診療普及戦略」 ①福島（情報科）②菅由紀子氏（Rejou） ③情報処理学会第4回中高生情報学研究コンテスト，第5回和歌山県データ利活用コンペティション， 第7回高校生国際シンポジウム
研究「Vtuber による ASMR 配信の有効性の検証」 ①福島（情報科）②笹嶋宗彦氏（兵庫県立大学）③2021年度全国統計探究発表会（FESTAT）

C 自然科学実践

研究「特徴量による不快音の解析」 ①熊谷（理科）②深山覚氏（国立産業技術総合研究所）③第14回サイエンスフェア in 兵庫
研究「ミルワーム活用とプラスチックゴミ減少の有効性の検証」 ①小口（理科）②市田正夫氏（甲南大学）③第14回サイエンスフェア in 兵庫
研究「昆虫を用いた肥滴改善方法の提案」 ①井上稔（理科）②市田正夫氏（甲南大学） ③第14回サイエンスフェア in 兵庫，Girl's Expo with Science Ethics-未来を担う若者の集い-
研究「匂いの保存方法～視覚以上に思い出を残す方法」 ①西田宙（実習助手）②市田正夫氏（甲南大学） ③集まれ理系女子！第13回女子生徒による科学研究発表交流会， Girl's Expo with Science Ethics-未来を担う若者の集い-



研究「コク味の客観的データによる定量化」 ①小口（理科）②市田正夫氏（甲南大学） ③高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学, Girl's Expo with Science Ethics-未来を担う若者の集い-
研究「バイオエタノール利用でカーボンニュートラル実現」 ①西田宙（実習助手）②市田正夫氏（甲南大学）③第14回サイエンスフェア in 兵庫
研究「「大気に聞く」GNSSデータに基づく地震予測」 ①林（数学科）②梅野健氏（京都大学）③第66回日本学生科学賞（予定）

## (2) 評価に関する連携

### ① ルーブリック評価に関する連携

評価に関する内容は、奥村准教授と宮田准教授との共同研究を行った。ルーブリックの作成や発表の記述評価等の定性的な評価は奥村准教授、発表会の数値的評価やSSHアンケートなど定量的な評価は宮田准教授と、評価の項目等により役割を分担し、「評価指導基準研究会」によって教員評価基準を作成した。

令和3年度は、2年度に奥村准教授、宮田准教授が実施した「生徒によるルーブリック作成講義」を本校職員が実施した。電子会議システム Slack を活用し、事前打ち合わせ、協議、授業スライドの確認、授業の振り返り、来年度への修正点の洗い出しを行った。4年度は新たに異なる教員が実施することで「生徒によるルーブリック作成講義」の内容を本校教員に広く浸透させていく。

#### 成果

ルーブリックの評価・検証で前述した通り、「表現力」の観点においては、国際理学科では、生徒間や生徒と教員間でルーブリックの記述語の共通理解が図られたものの、普通科においては、生徒間では評価基準の共通理解がなされたが、生徒と教員の間では十分でなく、共通理解へ向けたさらなる取組が求められるところとなった。また、いずれの学科においても、3観点におけるメタ認知力の育成はある程度達成できた。

### ② 外部模試データと生徒意識調査（SSHアンケート）の分析による連携

外部模試による国語・数学・英語の成績データと課題研究に対する生徒の充実度との関係を見出すことを目的として、滋賀大学データサイエンス学部の今井助教と共同研究を行っている。生徒意識調査に加えた質問紙調査と外部模試の成績データにより、SSHの取組と教科との関連性を見出し、SSH事業の評価の有効性を測定する。

令和3年度においては、本校のSSHアンケートの背後にある因子を抽出するために、因子分析を行った。すると、SSHアンケートの項目を「DS研究遂行力」「情報機器活用力」「発信力」「理数系学力」「能動的学習姿勢」の5つの因子に分類することができた。これらの因子得点の傾向を解析し、模試成績との相関分析を行い、生徒の国語・数学・英語の学習成果とアンケートの因子との関係性を見出すこととした。3年度の結果としては、第2学年において、能動的学習姿勢と英語の成績に有意な相関がみられた。今後、継続して分析を行い、これらの分析から相関を見出して、本校の取組の有意性をより客観的、多角的に明らかにしていく。

### ③ 探究活動による非認知能力の育成に関するデータ分析による連携

ビッグデータに溢れた社会を生き抜いていかなければならない生徒にとって、無機質なデータから価値を見出す創造性は、AI時代を切り拓くために必要な能力である。本校のSSH事業の取組により、どのように創造力が育まれていくのかについて、分析、評価、検証、改善を行う。

そのために堀井氏（i.school）と共同研究を行い、質問紙調査によって、グリッド等の非認知能力、チャレンジ精神の育成を計測した。令和3年度は年度途中から実施したため、プロトタイプ的な結果となるが、12月のSSHアンケートの心理的資本に関わる12の質問における分析より、心理的資本の分布においては国際理学科、普通科に大差はなく、2年生>1年生、国際理学科>普通科という、一般的な成長や環境に基づいた結果を確認するにとどまった。また、模試成績と心理的資本の分布においては相関性が見られず、自分の研究の発信希望度合いと心理的資本には相関性があることがわかった。今後は、さらに具体的に探究活動、成績データ、心理的資本との相関性を見出していく予定である。

## 評価・検証

(1)(2)のそれぞれの活動において、令和2年度の取組を継続しつつ、本校SSH事業の取組の目的に応じた大学、企業の専門家と連携するコンソーシアムが構築できつつある。1人の専門家だけに頼るのではなく、業務を分担し、適材適所に専門家と連携することで、複眼的な視点から生徒の変容を評価していく体制を構築することができた。

生徒の発信力の育成に関しては、様々な専門家との交流により、項目33「外部に自分の研究を発信したい」の向上を目指しているが、本年度は全体で2.01と非常に低い結果となった。（なお、アンケート手法を令和2年度の5件法から4件法に変更したため、過年度比較は今回は行わない。）項目33で「できる」と回答した生徒は普通科1年20%、普通科2年19%、国際理学科1年55%、国際理学科2年48%であった（p67）。このことから、国際理学科と普通科を比較すると、大学院生や専門家と連携して研究をした経験の差が、外部発信への意欲につながっていることがわかる。また、国際理学科1年生と2年生を比較すると、若干2年生が低くなっている。これは2年生の研究活動における専門家との連携が10月頃と遅い時期になってしまった研究グループが多かったことが原因だと推測される。研究内容が深化すればするほど、見通しがたらず、自信をなくす時期があるが、その時期がアンケートを実施した12月と重なったことによると考えている。実際には1月に入ってから精力的に研究を続けているグループばかりであり、数字が現状を正しく反映していないと考えている。来年度は、研究計画の綿密な指導を促し、専門家との連携を早めることで、生徒が主体的に外部発表していく体制を構築していく。

## （Ⅳ）国内研修に関わる取組

### 1. 京都大学研修の実施

#### 目的・仮説

##### (1) 目的

DS研究の授業において学んだ知識・技能を活用し、オープンデータを活用した課題研究にグループで取り組むことで、PPDACサイクルを1周実践し、DSの基礎や意見交換を集約する力、協働的に探究活動に取り組む力を育成する。また、初めての研究となるため、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つつ、大学教員に向けて研究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。

##### (2) 仮説

データ分析による課題発見を目的とした研究を実践し、データ分析発表会を実施することで、DSを基盤とする探究活動に必要な資質・能力を育成できる。また、TAや専門家に指導助言を受け、質疑応答を重ねることで、リサーチクエスチョンや仮説の立て方、客観的なデータの示し方等の探究活動に取り組む上での視野を広げ、今後の課題を発見することができる。

#### 研究内容・方法

##### (1) 概要

既習したDS教育の知識・技能を活用し、オープンデータを活用した課題研究にグループで取り組む中でTAを交えて研究内容を議論し、指導助言を受けることで課題研究の内容を深化させる。また、3名の京都大学の教員に向けたデータ分析発表を行い、質疑応答を重ね指導助言を受ける。一連の流れにより、PPDACサイクルを1周は実践し、課題研究の進め方や意見交換の集約、客観的なデータの示し方などの探究活動に取り組む上での視野が広がる研修となる。

##### (2) 内容

国際理学科1年40名の生徒が8つの研究グループに分かれてオープンデータを活用した課題研究に取り組む。PPDACサイクルを探究活動のフレームワークとして、課題設定、仮説構築、相関分析等による仮説検証を行い、研修の最後にデータ分析発表会で発信する。また、発表における生徒相互評価の結果を活用し、「知」の検証プロジェクトにおけるルーブリックを用いた課題研究の深化、メタ認知力の育成も図る。

日程	内容
----	----

7月27日～8月3日	各研究グループは、対面やZoomを用いて1回2時間の研究指導を2回受ける。次回の指導までの課題を設定し、深化していく。
8月5日	前回出された課題を含め、研究内容の確認を行う。 スライド、プレゼンテーションの確認・指導を受ける。
8月6日	データ分析発表会（京都大学構内） 事後指導

## 評価・検証

まず、ExcelやPowerPoint、Microsoft Teams、Zoomなどを用いて課題研究に取り組んだことで情報機器活用能力が向上した。そして、その情報機器を用いてデータ収集力やデータ整理整形力が向上したと感じる生徒が半数近くおり、DSに取り組む上での基本的な技能が習得できた。ビッグデータの活用では、各市町村や都道府県で平均化されたデータを扱うため、仮説によっては立証することが難しい場合があり、主に単回帰分析を用いて解析を試みた結果、仮説設定の甘さが指摘された。「課題設定力」「課題計画力」「課題発見力」が身に付いたと感じる生徒が少ない理由である。しかし、TAの指導によって研究内容が深まったと感じた生徒が全体の95%、データ分析発表会によって研究内容が深まったと感じた生徒が73%いることから、ビッグデータを扱った課題研究の難しさは感じたものの、課題研究の進め方や新たなPPDACサイクルにおける問題発見や仮説設定につながる経験ができた。また、グループ研究によって、討議力、プレゼンテーション力、表現力が身に付いたと回答した生徒が半数近くおり、研修を通して探究活動に取り組む力が育成された。

DS研究の授業で学んだ知識・技能を用いてオープンデータを活用した課題研究に取り組んだが、仮説設定を丁寧に行わないとその立証が難しくなるという課題が明示された。その点について、今回指導助言いただいた小林潔司特任教授（京都大学）のコメントを掲載する。

「データの制約がある中で、ますます課題設定が重要になりますが、それが難しいこともよくわかります。つっこんだ分析をしようと思うと個別的なデータが必要となります。その場合でも集計的なデータが必要であることも事実ですので、このあたりの組み合わせが重要であると考えます。たとえば、ある特定の場所の高齢化の課題を分析しようとするれば少数サンプルでもいいから個別データをとってこることが必要です。とはいえ、その地域の特徴づけをしようと思えば官庁統計を用いて平均的な特性と比較して、有意な違いがあるかどうかを検討するという具合です。」

小林特任教授の指摘のように、1PPDACサイクルにおける「問題」「計画」の部分で丁寧な指導・実践し、オープンデータを活用した課題研究に取り組んでいく必要がある。

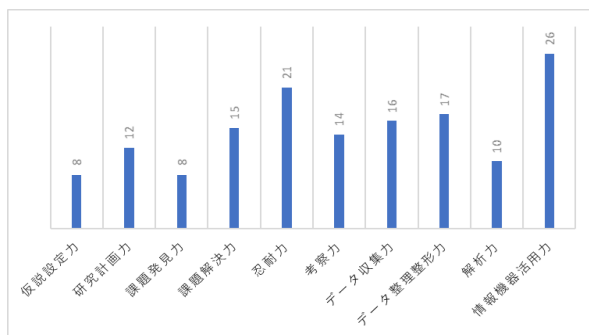


図18 「探究力」に関する育成する力

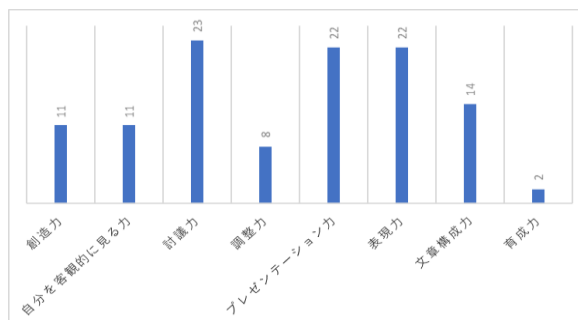


図19 「創造力」「自己分析力」「発信力」に関する育成する力

### 〈生徒の感想〉

- ・研究内容の課題設定や、そこから導く仮説のつながりや具体性に欠けている部分があるので、今からできるだけわかりやすくしたい。データの収集、分析を徹底的に行ったとは言いがたく、それに伴って考察も十分でないように思うので、できる限りの具体的な考察が必要だと感じた。
- ・私たちの班はあまり先行研究を読んでいなかったのもっと詳しく調べていきたい。また、先行研究の内容を踏まえ、新たな視点から調査し、他のものとの相関も調べていきたい。
- ・研究内容は、課題の絞り込みを行い、より具体的な仮説を立てるようにする。プレゼンテーションについては、ループリックの観点について練習を重ねることが大切だと思った。

〈データ分析発表会 研究テーマ〉

研究班	研究テーマ	研究班	研究テーマ
A 班	カルシウムの摂取量とけがの関係	E 班	睡眠と学力と運動と食事の関係
B 班	ビタミンがヒトに与える影響	F 班	平均寿命に関係する要因
C 班	日本の学力と環境の関係	G 班	今後の教育の理想像に向けた効果的なプログラム
D 班	出生率に関係する要因	H 班	環境モデル都市と比較した姫路市の現状

※研究成果 D 班：兵庫県統計グラフコンクールパソコン・統計グラフの部 入選  
統計データ分析コンペティション・高校生の部 特別賞（統計活用）

## （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

本取組は SSH 事業における（V）国際性の育成に係わる取組と、（6）成果の普及に関する事業として実施している。

#### 目的・仮説

##### （1）目的

- ① 日本の高校生と海外数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による英語活用力の向上を図る。（国際性の育成に関わる取組）
- ② ビッグデータを活用し、客観的なデータに基づく旅行プランの作成を通して、データ分析を経験し、データ分析力・問題解決能力を伸ばさせるとともに、DS の普及につなげる。（成果の普及）

##### （2）仮説

#### 仮説①（国際性の育成に関わる取組）

日本の高校生と海外の高校生がテレビ会議システム等を活用し、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、英語活用力の向上につながる。

#### 仮説②（成果の普及）

募集要項に「旅行プランはビッグデータを活用した独自のデータ分析に基づくもの」と明記したコンテストを実施することで、データの読み取りや分析等の DS を参加者が経験し、その結果 DS の普及へとつながる。

#### 研究内容・方法

##### （1）概要

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 指定校から参加希望者を募り、日本の高校生の参加人数に合わせた本校の姉妹校であるロスモイン高校（オーストラリア）・親善校である彰化女子高級中學（台湾）に参加者を募った。

ロスモイン高校・彰化女子高級中學・兵庫県内 SSH 指定校の高校生各 2 名計 6 名によって構成されたチームを作り、まずチームの決定、コンテストの概要説明を行った後、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。それぞれのチームは、授業時間外でテレビ会議システムや SNS 等を活用し、日本への旅行プランに関して共同研究を行った。

次に、研究報告書を提出し、書類審査によって 5 チームを選考した。そして、書類審査によって選ばれた 5 チームがテレビ会議システムで 3 か国をつなぎ、英語によるプレゼンテーションを行った。

##### （2）研究内容・方法

#### ① コンテスト日程

- 6 月 25 日（金） 各校から 2 人 1 チーム単位で申込み
- 7 月 11 日（日） グループの決定、説明
- 9 月 24 日（金） 研究報告書提出、アンケート回収（10 月 1 日結果発表）
- 10 月 24 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）

#### ② コンテスト参加校

兵庫県立姫路西高等学校、兵庫県立宝塚北高等学校、兵庫県立尼崎小田高等学校、武庫川女子大学附属中学・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

日本の高校生 28 名・ロスモイン高校（オーストラリア）28 名・彰化女子高級中學（台湾）29 名、合計 85 名の高校生が参加した。

③ 審査について

書類審査は①データ分析・活用，②構成・内容，③視覚資料の項目で研究報告書を審査し，決勝の英語プレゼンテーションは④発表能力，⑤視覚資料，⑥データ利活用によって審査した。

	審査基準	審査員
書類審査	①データ分析・活用	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）
	②構成・内容	山下公代氏（（株）JTB）・谷口啓明氏（大和工業（株））
	③視覚資料	野村和宏教授（甲南大学）・マイケル・スミス氏（本校 ALT）
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

④ 審査における審査委員からの意見，参加生徒の感想

〈審査委員の講評より〉

- ・どの参加チームも旅行プランがよく練られていて，大変審査が難しかった。データ活用についても，単に引用するだけでなく，そこからターゲット消費者を導き出したり，利益を算出したり参加生徒は大変忙しいながらも充実した期間を過ごしていたようだ。
- ・予選参加の 14 チームから書類審査で選考されて本選に進んだ 5 チームの生徒たちは，様々な困難を克服し，本番を経験したことで，また他校や他チームの発表をじっくりと聞いたことで，今後につながる有意義な学びを得たはずである。

〈決勝参加生徒の感想より〉

- ・今までは海外の方と話す機会があると前から準備したりして，咄嗟に返答するのが苦手で間違えることを恥じていました。その苦手意識を変えたい気持ちで今回の取組に参加させて頂きました。学べたことは沢山あって，その中でも 1 番学びになったのは電話などで会話をする時，間違えることを恐れる前に Try することです。海外の高校生との交流からその場で思ったことを他言語で伝えられる楽しさや嬉しさを知りました。恐れずに Try した先に楽しさ嬉しさがあることに気づいた今，私にはもう恐れはありません。そんな大切なことを学ばせて頂きました。
- ・海外の高校生とのコミュニケーションが難しいと思っていましたが，自身が積極的であれば英語力が多少不足していても，コミュニケーションを取ることができることがわかりました。今以上に質問などにすぐに英語で聞き返せるようになるために，自身の英語力を上達させたいと思いました。
- ・完璧な英語でなくても，積極的に話したほうが良いと思いました。

〈台湾国立彰化女子高級中学の担当教員のコメントより〉

We really appreciate your thought and effort to hold such meaningful events. Our students love DS contests and learn a lot through them!

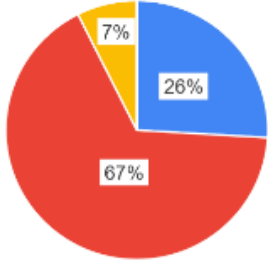
## 評価・検証

本コンテストは，データ分析を用いた共同研究，英語の実践的活用を行う中で，データ分析・活用，構成内容，視覚資料，発表能力が伸長されることを目指した。下記のグラフの通り，データ解析を経験したことのない日本の生徒が昨年は 67%いたが，今年度は 39%となっている。データ利活用が高校生レベルで各学校において進んでいることがわかる。また，本コンテストによって参加者全員がデータ解析を経験している。また，単一的なデータから結論を導くのではなく，複数データから結論を導くプロセスを難しかったが何とかできたと答えた生徒が，昨年の 56%から 73%に伸びたことは DS 教育の観点から考えると，非常に有意な成果である。そして，SNS を活用した 3 か国の共同研究により，実践的に英語を活用したことにより，英語活用能力の向上を 90%以上の生徒が自覚したことは，コンテストの大きな成果であった。

【参加した日本人生徒のアンケートより】

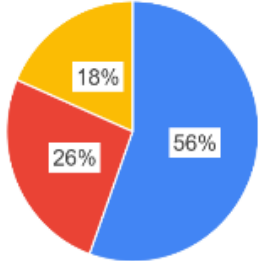
令和2年度

今までデータ解析により結論を導いた経験はありますか？



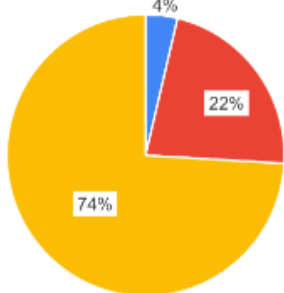
■ はい。 ■ いいえ ■ 無回答

複数のデータを組み合わせたデータ分析・解析はできましたか？



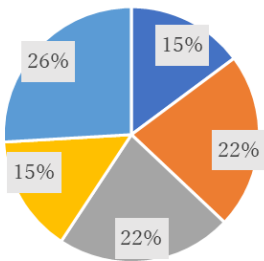
■ 難しかったがなんとかできた。 ■ とても難しかった ■ できなかった

海外の生徒との共同研究により英語活用能力は向上しましたか？



■ とても上達した ■ 上達した ■ 少し上達した

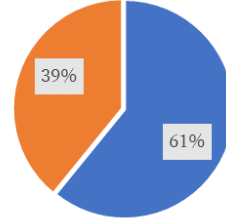
本コンテストにおいて SNS などを使った海外の生徒とのやり取りを何回行いましたか？



■ とても頻繁に行った。  
■ しばしば行った。  
■ ときどき行った。  
■ 少し行った。  
■ ほとんど行わなかった。

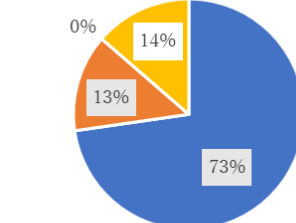
令和3年度

今までデータ解析により結論を導いた経験はありますか？



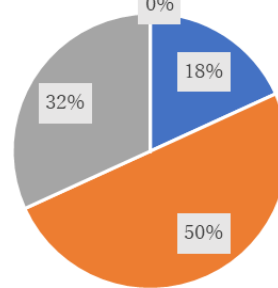
■ はい。 ■ いいえ

複数のデータを組み合わせたデータ分析・解析はできましたか？



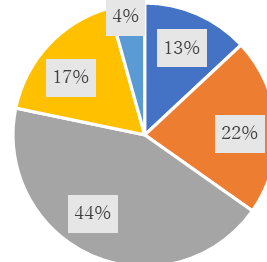
■ 難しかったがなんとかできた。  
■ とても難しかった  
■ 少し難しかった

海外の生徒との共同研究により、英語活用能力は向上しましたか？ 1つだけマークしてください。



■ とても上達した ■ 上達した ■ 少し上達した ■ 上達しなかった

8. 本コンテストにおいて、英語での共同研究を行いました。SNS などを使った海外の生徒とのやり取りを何回行いましたか？



■ とても頻繁に行った。  
■ しばしば行った。  
■ ときどき行った。  
■ 少し行った。  
■ ほとんど行わなかった。



## 2. インターナショナルサイエンスカンファレンス with oVice の実施

本取組は、SSH 事業における(V)国際性の育成に関わる取組と(6)成果の普及に関する事業として実施している。

### 目的・仮説

#### (1) 目的

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、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。また、英語での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、シンガポール、オーストラリア、タイ、フィリピン、フランスの高校に呼びかけて、日本や外国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。令和3年度に初めて実施した。

#### (2) 研究内容・方法

① 本校 30 名、ロスモイン高校 (オーストラリア) 20 名・彰化女子高級中學 (台湾) 20 名、フランス I 世国際高校 (フランス) 10 名、マパンドン国立高校 (フィリピン) 10 名、ラ・ユニオン国立高校 (フィリピン) 10 名の合計 100 名 (いずれも概数・予定)

#### ② 日程

第 1 回：2022 年 1 月 26 日 (水) 16:00 ~ 17:30 pm (JST)

第 2 回：2022 年 2 月 10 日 (木) 16:30 ~ 18:00 pm (JST)

第 3 回：2022 年 3 月 4 日 (金) 16:00 ~ 17:30 pm (JST)

#### ③ 内容

第 1 回：台湾の高校生 20 名、本校生徒 9 名参加。

相互発表を行い、英語による質疑応答を実施し、グローバルな視点を身に付けた。

第 2 回：台湾の高校生 25 名、本校生徒 8 名参加。

バーチャルルーム内での研究発表を相互に行い、質疑応答を行った。

第 3 回：今回初めてフランスの高校生が参加予定である。

### 評価・検証

令和 4 年度報告書において詳細を報告する。

## 3. アメリカ研修プログラム

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により中止し、東京・つくば研修を計画したが、これもまん延防止等重点措置の延長により、現地での研修は中止せざるをえなかった。だが、イノベーションを生み出す能力を身につけることを目的とした i. school によるワークショップ研修を 3 月 16 日・23 日にオンラインで行う予定である。

## 4. オーストラリア研修プログラム

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により 2 年連続で中止となったが、姉妹校のロスモイン高校と連携をして、令和 3 年度はオンラインによる交流会を開催した。

## (VI) SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

### 目的・仮説

全国の SSH 校での様々な活動に直接関わることは、生徒にとって、同世代の仲間からの刺激を受けて一層意欲を喚起し向上心を抱く契機となるとともに、本校での活動や成果を客観的に確認する機会になる。また、教員の情報交換・研修会に参加することで、教員の資質を向上させる機会となる。

## 研究内容・方法

【生徒交流】(①日程 ②本校参加生徒・担当教員 ③テーマ等)

- (1) 全国バーチャル課題研究発表会
  - ① 7月16日(金)(オンライン 「oVice」を活用した発表会)
  - ② 10チーム参加
  - ③ 参加校は、兵庫県立姫路西高等学校, 神戸大学附属中等教育学校, 愛媛県立松山南高等学校, 香川県立観音寺第一高等学校, 広島大学附属中・高等学校, 兵庫県立加古川東高等学校 (59チーム参加)
- (2) Science Conference in Hyogo (主催:兵庫県咲いテク委員会)
  - ① 7月17日(土) 会場:本校
  - ② 1チーム参加
  - ③ 「How to Cure Smartphone Addiction」  
参加校は、兵庫県立姫路西高等学校, 兵庫県立加古川東高等学校, 兵庫県立明石北高等学校, 兵庫県立小野高等学校, 兵庫県立龍野高等学校, 兵庫県立姫路東高等学校, (10チーム参加)
- (3) 全国統計探究発表会 (FESTAT) (主管:香川県立観音寺第一高等学校)
  - ① 7月18日(日), 8月21日(日)(オンライン開催)
  - ② 2チーム参加 担当:熊谷
  - ③ 「祭り魂が地域に貢献!」「Vtuber×経済」
- (4) SSH 生徒研究発表会
  - ① 8月4日(水)
  - ② 1チーム参加 担当:林
  - ③ 「機械学習を用いたヒット曲予測AIの構築」
- (5) 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, 共催:京都大学)
  - ① 11月3日(水) 会場:京都大学
  - ② 1チーム参加 担当:西田宙
  - ③ 「コク味を増幅させる原因因子の解明」
- (6) 第13回集まれ!理系女子生徒による科学研究発表交流会(全国大会)(主催:ノートルダム清心学園中学校・高等学校)
  - ① 11月6日(土)(オンライン 「oVice」を活用した発表会)
  - ② 1チーム参加 担当:井上稔
  - ③ 「匂いの保存方法について」
- (7) 第14回サイエンスフェア in 兵庫 (主催:兵庫県教育委員会)
  - ① 1月30日(日)(現地開催は中止)
  - ② 5チーム参加 担当:井上稔, 熊谷
  - ③ 「祭り魂が地域に貢献!」「昆虫を利用した肥満改善」「特徴量による不快音の解析」  
「プラスチック問題の救世主!」「ガソリン自動車の新たな道」
- (8) Girl's Expo with Science Ethics (主管:兵庫県立姫路東高等学校)
  - ① 2月7日(日) 会場:アクリエひめじ
  - ② 3チーム参加 担当:井上稔
  - ③ 「温度変化によるコク味の感じ方に関する研究」「昆虫を利用した肥満改善」  
「匂いの保存方法~視覚以上に思い出を残す方法~」
- (9) Hyogo×WKC フォーラム「高校生SDGs 探究発表会2021」(主催:兵庫県教育委員会)
  - ① 2月11日(土)
  - ② 4チーム参加 担当:井上稔
  - ③ 「万引きの解析」「プラスチック問題の救世主!」「コミュニティバスの利用率を考える」  
「空き地の利用で農業PR」



## 【教員交流】

- (1) 「全国高等学校データサイエンス教員研修会」の実施(p54)
- (2) 令和3年度 SSH 情報交換会
  - ① 12月27日(月)
  - ② 林(数学科)・熊谷(理科)
  - ③ 教諭等分科会発表では、2名とも代表に選ばれた。

## (Ⅶ) 指導力向上のための取組(授業改善に係る取組)

### 目的・仮説

#### (1) 目的

全校生対象のDS教育を実践するために、カリキュラムマネジメントと教員の指導力向上は必須である。そのため、特定の教員だけが実施するのではなく、様々な教科の教員が参加する校内体制の構築と、教員の指導力向上を図る。

#### (2) 仮説

DSに係る組織体制との構築と綿密な校内研修を実施することで、DSを基盤とする課題研究の教員の指導力が向上する。

#### (3) 研究内容・方法

##### (1) DS教育に係る校内体制の構築

右の組織図によって、校内のSSH事業に関する全教職員への普及・指導力向上を行っている。

##### ・企画推進委員会

SSH事業全体の学校運営・方針を決定する委員会。

##### ・探究活動推進委員会

SSH事業に関する各プロジェクトの具体的な取組内容を協議・開発する委員会。また、各プロジェクトの連携の調整等も行い、週1回実施した。

##### ・評価指導基準研究会

SSH事業の評価に関する運営・方針や各授業での評価基準を研究した。

##### ・学年会・部会

探究活動推進委員会のメンバーにより、週1回SSH事業に関する情報共有・研修を実施した。

- ① 異なる教科の教員で組織した「探究活動推進委員会」により、週1回、DS研究・DS探究の授業内容の協議・検討・教材作成を実施した。

※探究活動推進委員会メンバー ◎委員長 ○副委員長

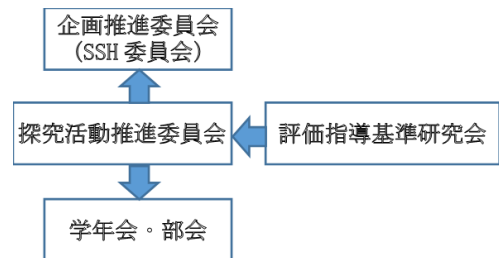
◎藪内(英語科), ○熊谷(理科), 井上稔(理科), 林(数学科), 福島(情報科), 棟安(地歴公民科), 小口(理科), 萩原(数学科), 澤原(国語科), 飯貝(数学科), 牛尾(理科), 西田宙(実習助手), 木藤(実習助手)

- ② 委員会の内容を探究委員が週1回の学年会・科会で情報共有・研修した。

- ③ DS教育に関する校内研修会を、下記の通り11回実施した。

- |      |        |                          |
|------|--------|--------------------------|
| 第1回  | 4月13日  | 探究活動とデータサイエンスについて        |
| 第2回  | 5月19日  | DS教育の年間カリキュラムについて        |
| 第3回  | 5月31日  | DS教育の指導方法(Teamsの使用法)について |
| 第4回  | 7月8日   | DSを基盤とした課題研究の指導方法について    |
| 第5回  | 7月13日  | 発表会に関する評価方法について①         |
| 第6回  | 7月16日  | 評価の振り返りに関する指導について        |
| 第7回  | 9月3日   | DS教育の「問題」の指導について         |
| 第8回  | 9月6日   | DS教育の「計画」の指導について         |
| 第9回  | 10月27日 | DS教育の「分析」の指導について         |
| 第10回 | 12月14日 | 発表会に関する評価方法について②         |
| 第11回 | 1月14日  | 発表会における表現力に関する指導について     |

- ④ 進捗状況や講座内容を共有することを目的に、10月・11月に集中講座の担当者が通常講座に2回参加した。



### ⑤ 発表会におけるルーブリック評価に基づいた採点の改善

データ解析Ⅱ発表会（12月）は普通科2年の全体最終発表会である。研究担当ではない教員が評価を行うが、普通科1年の担当教員も評価者として参加し、次年度の指導のための学校全体で取り組む研修として位置づけている。そのため、探究活動の指導経験が豊富な教員と経験に乏しい教員がペアを組むようにし、教員同士の情報交換、評価の検討・調整などを行った。

### (2) 理数探究シンポジウム（理数探究セミナー）の実施 【成果の発信・普及】（p54）

令和3年度はSSH交流支援事業で採択された、「データサイエンティストへの道～全国高等学校データサイエンス教員研修会～」によって、本校や他校教員の指導力向上を目的とした研修会を実施した。

### (3) 他校訪問の実施

#### ① 武庫川女子大学附属中高等学校

「ラプソード」というボールの速さや回転等を計測できる機器を用いて自分たちでデータを創り、収集、分析するという課題研究に取り組んでいた。本校では、この「データを創る」という点が課題となっており、大いに参考になる取組であった。また、中高一貫教育のメリットを活かし、早い段階からPythonの授業を行っており、高校での課題研究の内容充実につながると感じた。

#### ② 島根県立松江南高等学校

参考になった一点目が、図書室の活用方法と司書教諭の活用事例である。図書室と探究活動の教室が隣接しており、すぐに文献調査ができる環境であった。図書室内が機能的なレイアウトになっており、探究の分野がすぐにわかるレイアウトとなっていた。また、探究に必要な文献をすぐに提供できる知識豊富な司書を配置し、図書室と探究の効果的な環境が整っていた。

二点目が、近隣の島根大学やたたら製鉄の地場産業と連携し、研究テーマに直接結びつく大学教授の指導が受けられる体制をとっていた。今後、本校とルーブリックを共同で研究していく予定である。

#### ③ 宮城県立仙台第三高等学校

12月16日（木）に開催されたSSH中間報告会・授業づくりプロジェクトフォーラムの課題研究発表、研究授業および講演に参加した。研究発表に関しては、生徒がアンケートを実施する際に細心の注意を払うことを確認した。また研究授業では、生徒が考えるプログラムを組んだ実技指導が非常に参考になった。さらに、松下佳代氏（京都大学）の講演からはコンピテンシーを育成するための三角ロジックの活用を学び、本校のSSH活動を充実させる手がかりを多々つかんだ。

## 評価・検証

令和2年度では生徒の指導助言に関して、「研究指導簿」を作成していたが、3年度はマイクロソフトのTeamsを活用した指導体制を構築した。生徒は非常に頻繁に活用しており、通常授業ごとに書き込みを行い、教員への質問をTeamsで行うなど積極的な活用が見られた。

Teamsのやり取りからは、「データの可視化」に関する軸の取り方や単位の記入など、基本的であるが重要な指導や、抽象的なデータの取り扱いをしている生徒へのアドバイスとして、細分化したデータ収集の指導などが見受けられた。P「問題」やD「分析」に関する指導助言において、「細分化」という用語が定着しつつあり、よりきめ細やかな分析へとつながる実践が展開されている。

令和3年度の反省としては、生徒の研究成果において、PPDACサイクルにおけるC「結論」における相関関係と因果関係との違いが理解できていない生徒が多かった点が挙げられる。来年度はその理解と、結論への導き方に関する指導力が向上する研修を実施していく。

全国高等学校データサイエンス教員研修会では105名の申し込みがあり、外部からは毎回約35名の参加があった。すべての研修会において、参加者からは「本研修会によって新しい学びはあったか」というアンケートに対して「はい」という回答が100%となり、充実した研修会となった。研修事後のアンケートでは、「PPDACサイクルを初めて知った。」「生徒の指導に使える内容であった。」など、生徒の指導に還元できる内容であったという感想が多くあり、効果的な成果の普及となった。

#### ④ 実施の効果とその評価 (p63～p67)

##### (1) 生徒アンケートによる事業の評価

本校の研究開発課題は、

- ①「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成
- ②「知」の検証プロジェクトによる「自己分析力」の育成
- ③「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成

である。SSH 事業における生徒に育成する力に関しては、SSH 生徒アンケートにおける自己評価によって評価する。SSH 事業 1 期目 2 年が経過し、令和 2 年度の取組や運営指導委員の指導助言により、生徒が身につく力をより明確に評価することを目指し、下表の通り、育成する力を細分化した。そして、それらに対応したアンケートを設定し、「〇〇が得意である」という質問から「〇〇ができる」という質問に、選択肢は 5 件法から 4 件法に変更した。そのため、令和 2 年度と 3 年度の数値は厳密な形で比較できないため、2 年度の数値は参考資料として掲載する。

生徒に育成する力と SSH アンケート内容の対応一覧

育成する力		SSH アンケート内容	
探究力	研究力	課題発見力	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
		研究計画力	22 研究計画を立てることはできますか
		課題解決力	10 データ解析から結論を導くことはできますか
		忍耐力	23 研究を最後までやり遂げるのはできますか
		考察力	24 論理的に考察することはできますか
	DS力	データ収集力	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
		データ整理整形力	8 データを加工・整理できますか
		解析力	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
	技能	情報機器活用力	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（パワーポイント等）を活用できますか
		プログラミング力	17 プログラミングできますか
創造力		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	
自己分析力	俯瞰力	25 自分を客観的にみるのはできますか	
	討議力	19 他者との討議できますか	
	調整力	26 グループをまとめるのはできますか	
	メタ認知力	「知」の検証により評価する	
発信力	プレゼンテーション力	18 自分の研究を他者に発表できますか	
	英語活用力	20 英語を活用して発表できますか	
	表現力	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	
	文章構成力	27 文章をまとめるのはできますか	
	育成力	28 人を指導することはできますか	

データ解析発表会後の 12 月終了時に次のアンケートを実施した。上に示したアンケート項目との関連性を見出し、どのような項目を強化することでアンケート項目 31～39 が向上するのかについて測定した。

## 質問項目

- 31 科学技術に対する興味・関心が高まりましたか  
 32 データサイエンスに対する興味・関心が高まりましたか  
 33 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  
 34 自分の決めた研究テーマを徹底して探究する力は身につきましたか  
 35 自分の研究を振り返り、自分の成長を感じることはありますか  
 36 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  
 37 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  
 38 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したか  
 39 AI 時代を生き抜くことのできる力を身につけることができていると実感していますか。

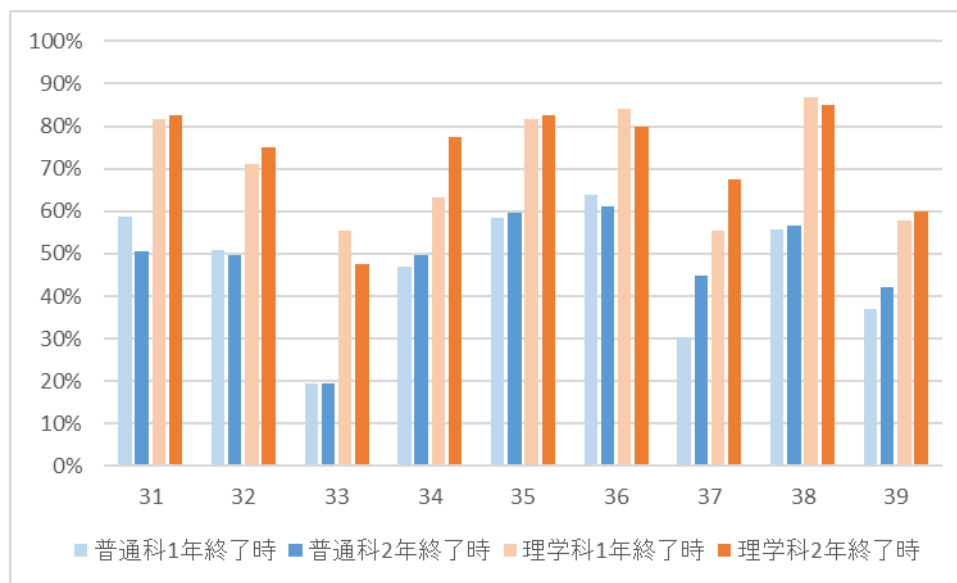


図 18 2年間DS教育を受けた75回生のアンケート結果

### 【研究仮説1】分析：「探究力」の育成について

項目 31, 32, 34 に関して、普通科が項目 31 が減少している以外は、概ね良好な結果である。国際理学科に関しては、項目 34 が大幅に増加している。

前表の項目を説明変数、項目 34 を目的変数として重回帰分析を行い、有意水準 5% として P 値の観点から、項目 34 には、項目 4, 7, 10, 17, 22, 23 が影響を与えていると解析できた。

### 考察1：今後の改善

全体として若干増加していることが見られ、及第点であると考えている。唯一減少した普通科での項目 31 に関しては、普通科 2 年に対する外部講師の講義機会を充分確保できなかったことが原因の 1 つと考えている。令和 3 本年度で 2 年間のカリキュラムを実践したので、今後、内容を精査し、来年度以降は普通科への外部講師の指導時間をより保障することで、項目 31 の改善を目指す。

項目 34 で国際理学科生徒にできる生徒の割合が多いのは、非常に多くの研究時間が取れたからであろう。また、全員が外部の専門家との協議を行う場を作ることができたことも大きな要因であると考えている。来年度以降も継続して充実したカリキュラムを実践していく。

授業内容においては、生徒の意識として、課題発見力（項目 7）、課題解決力（項目 10）Plan 計画（項目 22）、データ収集力（項目 4）の豊富な体験によって、探究力が身についたと実感していると分析できるため、この視点の授業内容の充実を努める。また、忍耐力（項目 23）も探究力に影響を与えるため、研究指導教員の「声かけ」が生徒の探究力の育成につながるということがわかり、来年度以降、教員による「声かけ」を Teams によって充実させていく。

### 【研究仮説2】分析：「創造力」の育成について

項目 37, 38, 39 に関しては、全体的に概ね良好な結果である。特に、項目 37 が普通科、国際理学科ともに大幅に向上している。

研究仮説 1 と同様に、項目 38 を目的変数として重回帰分析を行い、項目 38 には、項目 12, 13 ともに影響を与えていると解析できた。

### 考察2：今後の改善

全体として若干の増加は見られるため、概ね目標は達成できていると考えている。項目 12, 13 に関しては、まだまだこれらの概念が理解・共有できているとは言いがたい。実際、2年7月と2年12月の生徒アンケートを比較すると、項目 12 は普通科2年が32%→37%と微小な増加でとどまり、理学科2年では68%→58%と減少している。今後は、項目 12, 13 に関する指導を重点的に行うことで、生徒の見方・考え方をより複眼的、俯瞰的なものにして、創造力を生み出すものとなっていくようにしたいと考えている。

### 【研究仮説3】分析：「自己分析力」の育成について

項目 35 に関して、結果は良好であったが、大きな変化はなかった。

研究仮説 1 と同様に、項目 35 を目的変数として重回帰分析を行い、項目 35 には、項目 19, 25 が影響を与えていると解析できた。

### 考察3：今後の改善

第2学年において、統計手法に時間を割いたこともあり、「知」の検証に時間を割けなかったことが反省点である。教員アンケートにおいても、「自己分析力」の項目が課題となっている。今後は、授業時間数の確保、他の職員との連携も含めて改善を図っていく。

また、分析結果より、他者との討議（項目 19）の時間を多くとることが自己分析力の向上につながるということがわかったので、その観点をより取り入れた年間計画を立てていく。

### 【研究仮説4】分析：「発信力」の育成について

項目 33, 36 に関して、どちらの項目も減少している。

研究仮説 1 と同様に、項目 36 を目的変数として重回帰分析を行い、項目 36 には、項目 9, 18, 27, 28 が影響を与えていると解析できた。

### 考察4：今後の改善

この結果は来年度以降の課題である。12月の最終発表会の直前に、コロナウイルス感染症拡大の影響によって修学旅行が延期して実施されたことで、発表のための準備が十分にできなかったことが1つの要因でもある。しかし、研究の内容は充実していたが、最終ポスターの構成を考える時間や発表練習の時間が足りなかった点も全体的な反省として挙げられる。来年度は、年間計画を見直し、発表練習の時間を充実させ、生徒が自信をもって発表できる体制をとっていく。

## (2) 教員アンケートによる事業の評価 (p68)

令和2年度は「3 どちらともいえない」の選択肢がある5件法でアンケートを実施したが、3年度は「そう思う・どちらかといえばそう思う・どちらかといえばそう思わない・そう思わない」の4件法とすることで、より生徒の実態を明確に分析することにした。昨年度との比較は参考程度に参照いただきたい。

全体として、項目 3, 9 以外は概ね良好な結果が得られている。「どちらかといえばそう思う・そう思う」があまり選択されていない項目3「自己分析力」は、2年度が82%に対して3年度は78%と若干下がっているが、有意な差があるわけではない。それに対して、項目9「大学入試に役立っている」は、2年度が48%に対して3年度が55%と、14%増加している。これは本年度の大学入試において探究活動の成果を活用した入試方法を選択し、合格へつなげた生徒が多く現れてきたからである。

次に、2年度の課題の一つであった項目4の「創造力」は、2年度と比べ3年度は増加している。

生徒の研究成果の中に、創造力を活かした研究成果が増えてきたからである。

また、2年度の課題であった「自己分析力」に対する教員評価を上げることができなかった。これは、2年間を通して整備したDS教育のカリキュラムについて、年度当初に全体像を職員に伝えられなかったからである。今後は、全体像のプロトタイプをより進化させ、「自己分析力」に関する実践研修を実施しながら、共有概念の構築を行っていく。

### (3) 保護者アンケートによる事業の評価 (p69)

教員アンケートと同様、5件法から4件法に変更して実施した。そのため、単純に昨年度との比較はできないが、全般的に令和2年度とグラフの形状が同じである。特に、選択肢5のエクセルやパワーポイントの技能に関しては、明確に保護者が実感するほどに向上していることがわかる。データ処理や発表において、エクセルやパワーポイントの使用が多く、ほとんど生徒が情報機器を活用することができるようになってきている。また、項目9も他の項目と比べて、「どちらかといえばそう思う・そう思う」の回答者が多いのは、1年・2年ともに発表会があり、ポスター発表・スライド発表を行っていることの表れである。

ただ、2年度、3年度ともに保護者が観覧できる発表会を実施できていない。来年度以降は社会情勢が好転すれば、保護者が研究成果を観覧できる機会を設け、SSH事業の取組による生徒の成長を感じてもらいながら、より確かな評価を行ってもらう必要がある。

### (4) 運営指導委員による事業の評価 (p61, p62)

第1回運営指導委員会において、令和2年度の事業説明と本年度の取組の説明を行った。第2回運営指導委員会で生徒の発表や取組の報告をもとに、評価・助言をいただいた。

主な指導助言は以下の通りである。

- ① 生徒の研究テーマに対する学問分野の方向付けがされていない。
- ② PPDACサイクルの中のPPのプロセスの到達度が低い。
- ③ グローバルサイエンティストが何を指しているのかわかりづらい。
- ④ SSHの取組を実施し卒業した後の生徒像がイメージできない。

こうした助言を受けて次のように改善を図った、

①については、1年生が1・2月にテーマ設定をする際に、『課題研究メソッド』（啓林館）を活用し、先行研究の指導を国語科と連携して行うことで、指導の充実を図った。図書館の文献を用いて、文献の読み取り方、データの引用元の抽出方法・記述方法など、根拠に基づいた文献からの研究計画の立て方の指導を行った。そして、その取組を通して、様々な学問分野についての理解を深め、自身の研究が自然科学的分野、社会学的分野、人文科学的分野、あるいは新たな視点から対象にどのようにアプローチしていきたいのかについて考える意識を明確に持つように指導した。

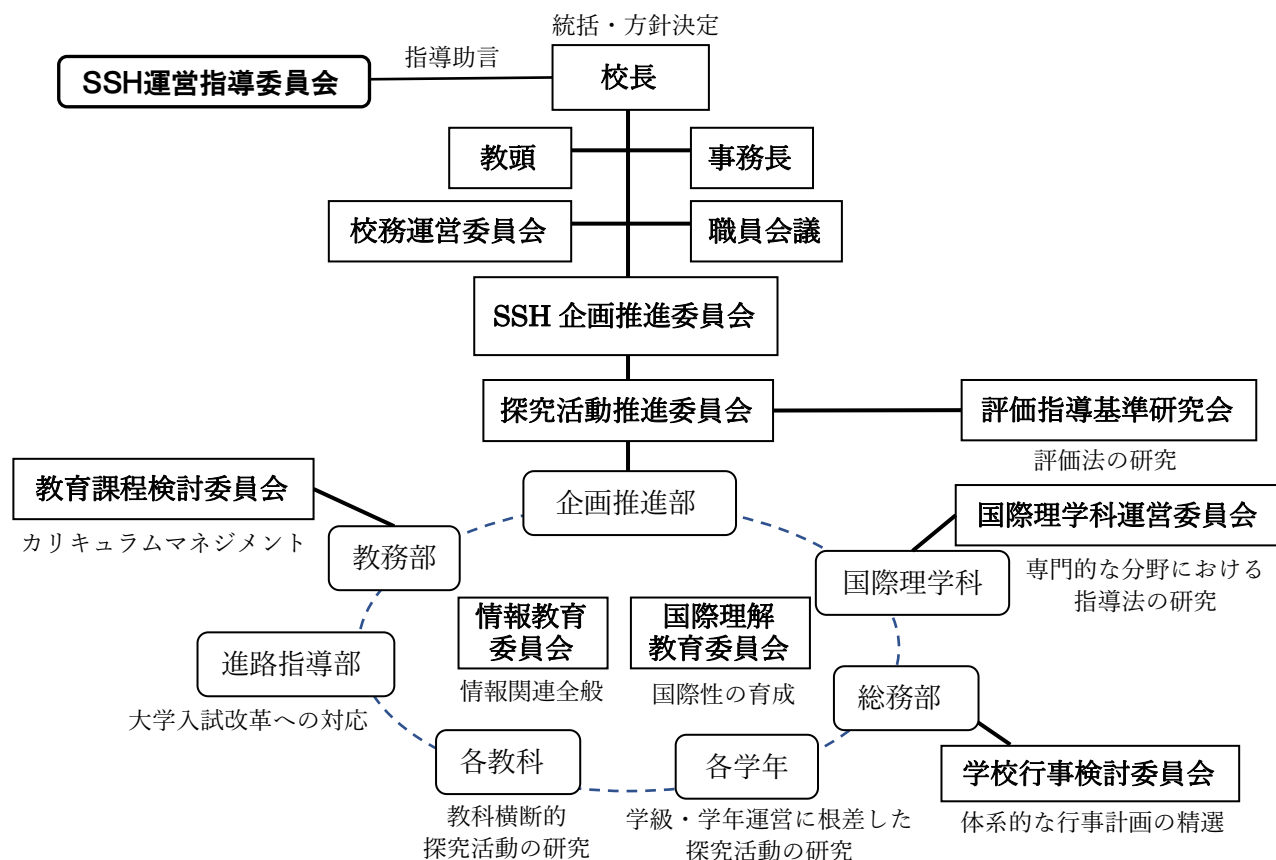
②については、2年生に対しては、課題発見の内容を充実させるために、9月6日に集中講座を新たに実施し、課題発見の手法、先行研究からの引用方法など、課題発見、研究デザインの作成方法に対する指導時間を増やした。

③については、グローバルサイエンティストの定義について、次のような観点を教員で共有した。

生徒が将来活躍する場が世界であることを想定した時、彼らは未知の価値観や情報と対する機会も多く生じる。そうした時には客観的俯瞰的判断力が重要となるが、そのためには情報等を正しく分析する知識と技能が必要となる。自身の既知の知識では対処できない場面に遭遇したとき、幅広い視野で論理的思考力や創造力によって切り拓いていかねばならない。グローバルという観点において、本校では英語汎用力を伸ばすとともに、確かな科学に基づいた高度な判断力や創造力等を培うことで、国際社会で活躍できる人物、グローバルサイエンティストの育成を目指していく。

④については、本校のスクールポリシーとSSHの取組で養う力を関連させた生徒像をより明確化し、まとめ直した(p1)。これは③とも関連する本取組における極めて重要な理念である。DS教育においては、単にデータ分析力の向上を目的とするのではなく、DSは「手段」であり、この取組がデータ分析力を駆使して社会のため自分のために活躍する人間力の伸長を目指していることを再認識した。

## ⑤ 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、上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。各委員会等の役割は次の通りである。

### SSH運営指導委員会

外部有識者、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（14名）。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名）。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。令和3年度運営指導委員は、④関係資料 2運営指導委員会の記録に記載。

### 企画推進委員会（SSH委員会）

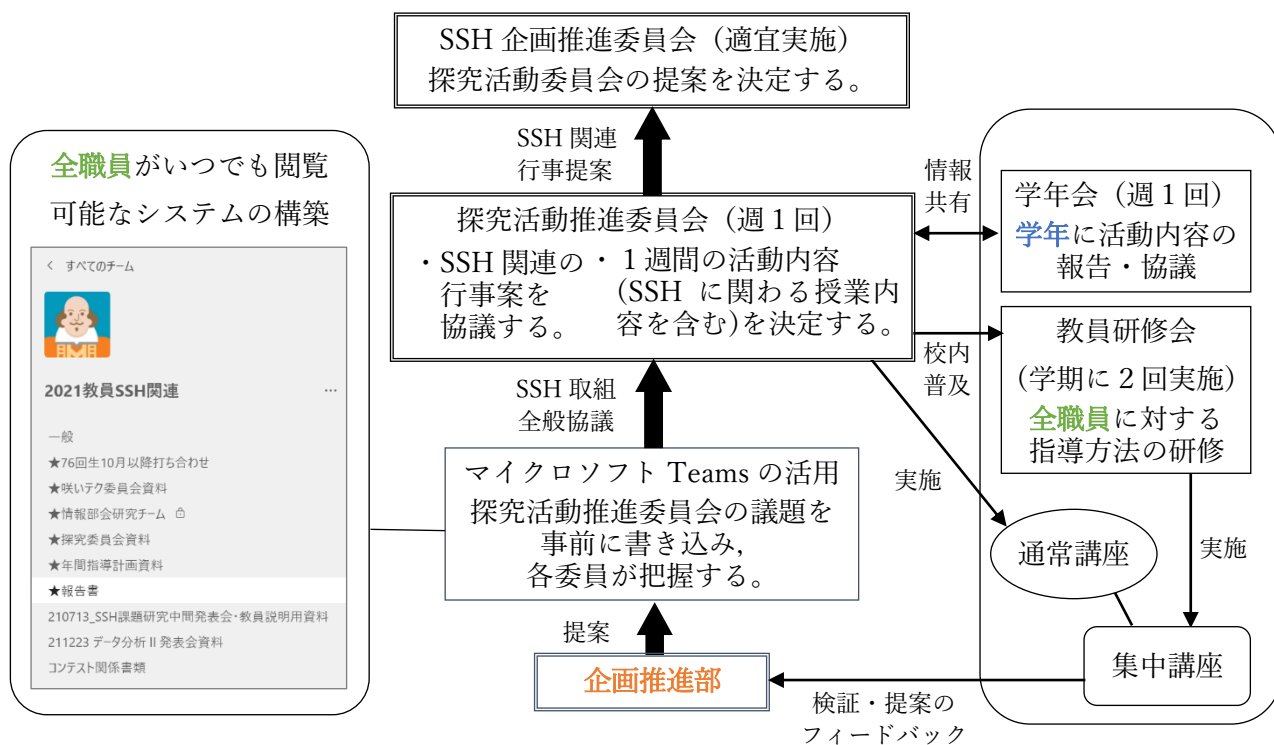
教頭、企画推進部長、SSH主任、国際理学科長、総務部長、教務部長、各学年主任、SSH委員、国際理学科担任、事務経理担当で組織（20名）。校長の管理指導のもと、SSH事業全体の統括、調整、研究を行う。

### 探究活動推進委員会

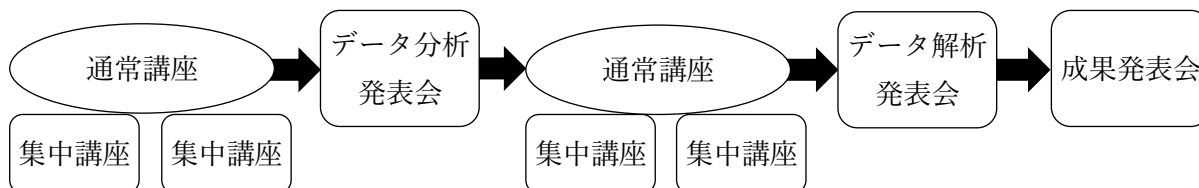
SSH主任、企画推進部長、各学年探究担当者、SSH委員で組織（12名）。校長の管理指導のもと、課題研究を中心とした教育計画の企画・立案・検証を行う。毎週1回実施。



(1) SSH 事業に関わる授業実施のフロー



(2) SSH に関わる DS 教育の指導体制



姫路西高校における DS 教育の指導体制一覧 (再掲 p16)

DS 教育全体総括 <b>林</b> (数学科)		通常講座総括 <b>福島</b> (情報科)	
通常講座担当教員			
普通科 1 年	普通科 2 年	国際理学科 1 年	国際理学科 2 年
<b>藪内</b> (英語科)	<b>棟安</b> (地歴公民科)	<b>熊谷</b> (理科)	<b>井上稔</b> (理科)
<b>澤原</b> (国語科) 小口(理科)	<b>萩原</b> (数学科)	<b>牛尾</b> (理科)	<b>飯貝</b> (数学科)
集中講座担当教員 (通常講座担当者を含む)		集中講座担当教員 (通常講座にも参加)	
<b>西川</b> (国語科)・猪熊(国語科)	<b>日浦</b> (国語科)	<b>西田美</b> (地歴公民科)	<b>井口大</b> (国語科)
<b>宮下</b> (数学科)・ <b>井口景</b> (数学科)	<b>加藤</b> (数学科)・高田(数学科)	山本(数学科)	磯合(地歴公民科)
<b>後藤</b> (理科)・井上智(理科)	<b>森本</b> (理科)・三輪(理科)	<b>下村</b> (英語科)	小口(理科)
<b>西本</b> (英語科)	富田(英語科)・平野(英語科)		西田宙(理科)
植村(芸術科)	<b>宇野</b> (地歴公民科)		<b>坂本</b> (英語科)
<b>泉</b> (保健体育科)	<b>内海</b> ・大野・柳井		<b>西村</b> (英語科)
秋山(地歴公民科)	(いずれも保健体育科)		

※探究活動推進委員を太字, 企画推進部員をオレンジ, 学年を青で示した。



## ⑥ 成果の発信・普及

SSH の取組の成果を普及・還元する方法には、【研修会】【発表会】【小中高・地域】【生徒】【教員】【発信】による情報発信など、以下のように様々な機会を捉えて普及・還元を行った。

### (1) 【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3年度はSSH 交流支援事業に採択され、DS の専門家の講義・演習により、全国の高等学校教員へのDS の普及を目的に、「データサイエンティストへの道」という全国高等学校データサイエンス教員研修会を実施した。研修会では、それぞれの専門家から本校の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の講義を受けた。全ての講義の終了後、事業内容をまとめた冊子を作成し、内容を共有し、普及に努めた。

参加者：本校職員、外部教員95名（県外57名・兵庫県内38名の教員が参加）

実施方法：遠隔会議システム Zoom による開催

- 第1回 9月10日（金）  
研修タイトル「コロナ×データサイエンス」  
講師：鈴木和幸（国立大学法人電気通信大学名誉教授・特任教授）
- 第2回 9月24日（金）  
研修タイトル「医療×音声×データサイエンス」  
講師：菅由紀子（株式会社 Rejou 代表取締役）
- 第3回 10月15日（金）  
研修タイトル「広告×データサイエンス」  
講師：原野朱加（株式会社野村総合研究所主任コンサルタント）
- 第4回 10月29日（金）  
研修タイトル「音楽×AI×データサイエンス」  
講師：深山覚（国立研究開発法人産業技術総合研究所主任研究員）
- 第5回 11月17日（水）  
研修タイトル「スポーツ×データサイエンス」  
講師：廣澤聖士（日本スポーツ振興センタースポーツ科学部）
- 第6回 12月17日（金）  
研修タイトル「情報教育×データサイエンス」  
講師：鹿野利春（京都精華大学メディア表現学部教授）

### (2) 【発表会】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（p41～p43）
- ② 全国バーチャル課題研究発表会（p45）
- ③ インターナショナルサイエンスカンファレンス with oVice（p44）



### (3) 【小中高・地域】小中高・地域と連携した取組

- ① エンパワーメントプログラムの実施  
8月2日～8月6日  
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。参加生徒は期間中英語だけを使用し、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19日、20日、12月11日  
SSH の概要説明、生徒の探究活動の成果ポスター展示等によって、発信した。
- ③ 地域の小学生へのプログラミング教室の実施



8月10日(火), 12月11日(土)

本校生徒が講師となって地域の小学生にプログラミングを教える教室を開催した。

④ 兵庫県立姫路西高等学校 SSH 成果発表会の開催

2月9日(水)

本校生徒572名(うち発表生徒170名), 外部専門家14名, 他校中学・高等学校教員27名, ALT10名, 保護者・一般観覧者55名が参加した。

前半は英語による研究発表を行い, 昼間には多くの班がポスター発表やスライド発表を行った。

⑤ STEAM 教育の推進

隣接する兵庫県立姫路工業高等学校と連携し, 共同で研究を行っている。令和2年度より, 「ローラーによる自己発電システム構築でエネルギーへの持続可能な意識改革!」というテーマで, 本校生徒が発案したローラーを用いた発電システムを姫路工業高等学校電気科と共同で製作している。

⑥ 全国の高等学校との DS 教育に特化した連携

令和4年度から, 滋賀県立膳所高等学校, 香川県立観音寺第一高等学校と連携し, DS 教育に関する意見交換や共同研究を行っていくことにしている。そして2校だけでなくさらに多くの学校とともに研究を進め, DS 教育の普及に努めていきたいと考えている。



(4) 【生徒】コンテストへの参加, 学会での論文発表

① 統計データ分析コンペティション 2021 (主催: 総務省)

**特別賞(統計活用)【全国5位相当】「少子化問題に向き合う」学校表彰**の受賞。

URL: <https://www.nstac.go.jp/statcompe/award.html>

その他の参加論文:

「栄養素と自殺率の関係性」「男子の草食化とタンパク質」  
「医療格差を軽減するための条件」「日本全国に平等な医療を提供するために」「万引きの解析」  
「カルシウムの摂取量とけがの関係」「ビタミンがヒトに与える影響」「日本の学力と環境の関係」  
「出生率に関する要因」「睡眠と学力と運動と食事の関係」「平均寿命に関する要因」  
「環境モデル都市と比較した姫路市の現状」「今後の教育の理想像に向けた効果的なプログラム」

② 全国統計グラフコンクール

**入選1名, 佳作1名**

入選「コースから見る卓球戦術」, 佳作「成績向上のための生活習慣」

③ 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1名, 入選2名, 佳作3名・学校奨励賞(2年連続)**

普通科1年(232名), 国際理学科1年(40名), 普通科2年(214名) 国際理学科2年(39名)が応募。

URL: <https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk11/oshirase-sougoude-ta/documents/nyusyosakuhinmeibo-r3.pdf>

入賞研究: 「コースから見る卓球戦術」「成績向上のための生活習慣」「教育費と少子化の関係」

「女性の社会進出と少子化」「いかなごの漁獲量の回復のために」

「睡眠時間も賢く確保!!～兵庫県の高校生の睡眠の実態～」等

④ 第5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)

**和歌山県賞大賞【全国優勝】**

URL: <https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/020100/d00203427.html>

参加論文: 「公民館でオンライン診療を選択肢の一つに～アフターコロナ時代に向けて～」

〈研究概要〉

高血圧患者や高齢者の多い地域ではオンライン診療を普及させようとしているが, そのような患者はオンライン診療を利用していないことが分かった。このことから, なぜ, オンライン診療は普及しな



いのかということについて明らかにするために、現役の医師の方にインタビューしたり、どんな人が公民館でオンライン診療を受けたいのかのアンケート調査をしたりした。アンケートからは、公民館でのオンライン診療と年代、病院での待ち時間、病院と比べた公民館までの距離に有意差があった。また、どの公民館でオンライン診療をすれば有効であるのかを地図に可視化した。

⑤ 中高生スポーツデータ解析コンペティション 2021 (主催：日本統計学会統計教育分科会)

参加論文：

【野球】「四死球の観点から見た失点を減らすための要因分析」

【サッカー】「バスケットボールにおける大逆転を導く「試合の流れ」の定量化」

【卓球】「コースから見る卓球戦術」

【バドミントン】「バドミントンのダブルスにおけるストレートスマッシュに対する前衛の動きから勝利をつかみ取れ！」

⑥ 情報処理学会第 84 回全国大会 中高生情報学コンテスト

参加研究：「公民館でオンライン診療を選択肢の 1 つに」「教師なし学習で日本一安全な市町村を突き詰める」

⑦ 第 7 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・経済産業省等)

参加論文：「公民館×オンライン診療による新たな医療体制の構築」 **ポスター部門最優秀賞**  
「COVID-19 関連記事が株価に与える影響力の定量化」 **スライド部門優秀賞**  
「万引きの地域的要因の解析」

⑧ 中高生生物多様性発見応援プロジェクト (主催：姫路市)

発表タイトル：「海洋の CO<sub>2</sub>濃度から見る環境問題」

⑨ データサイエンスコンテスト (主催：本校) (p41~p43)

参加者 85 名・参加チーム 14 チームのコンテストで**準優勝**

(5) 【教員】DS 教育の成果の発信・普及

本校の取組の成果を全国の教員へ普及することを目的に、発信を行った。

① 第 68 回近畿算数・数学教育研究奈良大会

11 月 19 日 (金) 発表者：林宏樹 (数学科)

タイトル：「データサイエンスを基盤とした探究活動における数学の役割」

② 令和 3 年度高等学校教員向け統計研修会 主催：神戸大学

11 月 26 日 (金) 発表者：林宏樹 (数学科)

タイトル：「探究活動と PPDAC サイクルの指導実践」

③ 島根県立松江南高等学校教職員研修

12 月 1 日 (水) 発表者：井上稔雄 (理科) 福島香 (情報科) 林宏樹 (数学科)

タイトル：「データサイエンスを活用した課題研究の指導とは」

④ 兵庫県高等学校教育研究会 (情報部会) での成果の普及

12 月 9 日 (木) 発表者：福島香 (情報科) 林宏樹 (数学科)

タイトル：「『情報 I』データの活用における指導実践事例～情報×数学×総合的な学習の時間の連携～」

⑤ 学校訪問による視察の受け入れ

県内外の高校からの視察を受け入れ、本校の取組の紹介や情報交換を実施した。

・ 10 月 14 日 滋賀県立膳所高等学校

・ 11 月 18 日 宮城県立宮城第三高等学校

・ 12 月 14 日 島根県立松江南高等学校

・ 2 月 8 日 名古屋大学教育学部附属中高等学校

⑥ 教材・指導用冊子の作成

令和 2 年度からの取組内容をまとめた指導用冊子『「データサイエンス教育」の開発』を新たに作成し、DS 教育に携わる全国の教員に向けて発信した。

また、研修用冊子として、全国の教員を対象とした研修会の内容をまとめた『データサイエンティストへの道～全国高等学校データサイエンス教員研修会～』を作成した。

(6) 【発信】ホームページや印刷冊子による情報発信

- ① SSH 事業の活動を本校ホームページにより積極的に発信した。  
URL : [https://www2.hyogo-c.ed.jp/weblog2/himenisi-hs/?page\\_id=10485](https://www2.hyogo-c.ed.jp/weblog2/himenisi-hs/?page_id=10485)  
活動記録は合計 65 回の記事を更新している。下記が内容の内訳である。  
・「知」の育成プロジェクト 30 回, 「知」の検証プロジェクト 2 回, 「知」の連携プロジェクト 2 回, 成果の発信・普及 13 回, SSH 通信 7 回, 発表会・交流会 8 回, 研修・国際関係 3 回
- ② 研究の成果をまとめた『SSH 課題研究 アブストラクト集・論文集』を作成した。
- ③ 開発した教材をホームページに掲載している。  
URL: [https://www2.hyogo-c.ed.jp/weblog2/himenisi-hs/?page\\_id=10499](https://www2.hyogo-c.ed.jp/weblog2/himenisi-hs/?page_id=10499)
- ④ DS 教育に携わる教員が指導する際に活用できる教材として, 令和 2 年度からの取組をまとめた冊子『「データサイエンス教育」の開発』を作成した。
- ⑤ 「データサイエンティストへの道～全国高等学校データサイエンス教員研修会～」の内容をまとめた教員研修用冊子を作成した。

## ⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### 1. 「知」の育成プロジェクトによる「探究力」の育成

まず、令和2年度の課題を念頭に改善し、効果的な年間計画について、「DS 探究・研究」（1年生のDS教育）では、課題設定型のデータ分析演習や、連携企業とのデータ解析 PBL と内容の精選を行うことができた。一方で、「DR 探究・研究」（2年生のDS教育）では、初めて取り組んだ中で、成果は生みつつも、その指導法にはまだ改良する箇所が残った。今後は、生徒の定着度合いを測りながら効果的な指導内容を模索し、さらなる改善を行う必要がある。

次に、DS教育と各教科の連携である。2年度は、情報、数学、総合的な探究の時間と連携し、3年度は、保健体育科の体力測定データの活用や、国語科による文章からの要点のまとめ方、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体系的に取り組むことができた。今後の方向性として、他教科との連携を模索し、教科横断的な取組を増やしていく。

また、2年度から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。教員指導力の質の向上のために、2年度に作成したDSサイクルを改善し、3年度は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く。

さらには、部活動と探究活動の連携である。探究活動は、生徒が興味をもったテーマを実践することがより充実した内容につながることは自明である。そのため、本校では、各部活動にデータ分析班をつくり、科学的な視点をもった戦略や競技のパフォーマンス向上を取り入れた活動へと発展させていくことを目指している。2年度は4つの部、3年度は7つの部が自分の部活動の内容を題材とした探究活動を実施している。今後、先輩・後輩の縦のつながりによって、深化した探究活動になり、それが競技結果につながることを期待している。

そして、AI時代を生き抜くことができる生徒の育成については、DSテストの終了後のアンケートで、「AI時代が到来するみなさんの将来にむけて、DSに関する「テスト」について」では、90%の生徒が「必要なテストである」と回答した。その理由として、「AIに使われる側ではなく、AIをうまく活用し、利用していく側であるために必要だと感じたから」などAIの役割と人間の役割を意識する記述が多く見られた。SSHで養う力とスクールポリシーを関連させ、育成する生徒像を明確にしていく。

### 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、効率的にルーブ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。今後は身につけた自己分析力とルーブ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。また、課題研究の内容を深めるために「メタ認知育成解析レポート」を作成しているが、そのレポートが課題研究に取り組んできた中での気づきや学びが後輩に伝わっていくような仕組みをつくり、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検討している。

また、「評価指導基準研究会」において検討されたルーブリック評価方法の概念が、指導する教員に理解され、教員の評価や指導の大きなばらつきを少なくすることが重要である。探究活動の指導や発表会を重ねる中で改善していく。

### 3. 「知」の連携プロジェクトによる「発信力」の育成

昨年度に引き続き、生徒が自分の研究を発表したいという意識向上が課題となっている。SSH生徒アンケートの項目33(p67)が、普通科は変わらず、国際理学科は下がるという結果となった。研究内容は充実していたものの、ポスター作成など発表に関する講義は1回しかできず、作成時間も非常に短かったことが要因であろう。項目33を「できる」と回答した生徒は、すでに外部で発表を経験した生徒である。国際理学科の状況を分析すると、全部の研究グループで専門家との連携を行うことはできたが、時期が10月以降スタートとなる研究グループが多くなった。

そのため、研究テーマの設定、問題、計画のプロセスを進め、5・6月まで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。早期に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について、有効な計画となるよう考えていく。

#### 4. 校内における SSH の組織的推進体制について

昨年度の課題によって、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と、マイクロソフトの 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 (p16, p52, p53)。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く。

#### 5. 教育課程の再編成

令和4年度入学生の教育課程について、一部の探究活動の時間 (DS 探究・研究, DR 探究・研究) を、年間を通して特定の時期に集中して設定するよう編成した。それにより、他の行事や学習とのバランスをとり、探究活動をより時間をかけて深めていけるようにした。また、国際理学科生徒と普通科生徒がグループを編成し共同で探究活動を行いやすくなるように工夫している (p77)。

#### 6. 高大連携の発展

これまでの取組を通じて様々な専門家の方から指導助言を受けており、それにより人的ネットワークがかなり充実してきた。

また、令和3年度は、滋賀大学や i. school と新たに共同研究を始めた。さらに京都大学と連携し、地震計を本校に設置した上で共同研究を行う予定となっている。今後も大学や企業との連携を広げ、特に自然科学分野探究活動を充実させる環境づくりを進めていく。



#### ④ 関係資料 1 教育課程表

令和2・3年度入学生教育課程

教科・科目等	科 目	学年 位 数	1年				2年				3年														
			普通科		国際理学科		普通科文系		普通科理系		国際理学科α		国際理学科β		普通科文系I		普通科文系II		普通科理系		国際理学科α		国際理学科β		
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	
国語	国語総合	4	4		4																				
	現代文B	4						2		2					3		3				2		2		2
	古典B	4						3		2			3		2		3			2		3		2	
地理歴史	世界史A	2	2		2																				
	世界史B	4							#3			2				#6		#4				4			
	日本史A	2						3				#3													
	日本史B	4										#2			#6	4			#3		#4			#3	
	地理B	4							#3		#2		#3	#2	#6		#4		#3		#4		#3		
公民	現代社会	2	2		2																				
	倫理	2													#2										
	政治・経済	2													#2										
数学	数学I	3	3																						
	数学II	4	1			3		2						3		3									
	数学III	5						1		1									6						
	数学A	2	2					1																	
	数学B	2				2		3						2		2		1							
理科	物理基礎	2	2																						
	物理	4								#3									#4						
	化学基礎	2	1			1		1																	
	化学	4								3									4						
	生物基礎	2	2																						
	生物	4								#3									#4						
	物理探究	2						#1							#2		#2								
	化学探究	2												2		2									
生物探究	2						#1							#2		#2									
保健体育	体育	7~8	2		2		2		2		2		2	3		3		3		3		3		3	
	保健	2	1		1		1		1		1		1												
芸術	音楽I	2		2		2																			
	美術I	2		2		2																			
	書道I	2		2		2																			
外国語	コミュニケーション英語I	3	3		2																				
	コミュニケーション英語II	4	1		1		2		2		2		2												
	コミュニケーション英語III	4					1		1		1		1		4		4		4		3		3		
	英語表現I	2	2		2																				
	英語表現II	4					2		2		2		2		2		2		2						
家庭	家庭基礎	2					2		2		2		2		2		2								
情報	社会と情報	2																							
知の総合	創造科学	1																	1						
	国際人文科学	1			*1																				
	国際社会科学	1			*1																				
	アカデミックライティング	2																				2		2	
	データサイエンス探究	2	2																						
	データサイエンス研究	4			4																				
	データリサーチ探究	2					2		2																
	データリサーチ研究	3									3		3												
	グローバル探究	1												1		1		1							
グローバル研究	2																				2		2		
理数	理数数学I	4~8			4																				
	理数数学II	6~12								4		4									2		4		
	理数数学特論	2~8			2					2		2													
	理数物理	3~9			2					1		1										#2		#4	
	理数化学	3~9			1					1		3									2		4		
	理数生物	3~9			2					1		1										#2		#4	
	課題研究	1~6																							
	理数数学研究	3																			3		3		
理数理科研究	1~2											2													
総合的な探究の時間	3~6																								
各教科・科目の単位数計		30	2	31	2	27	4	26	5	29	3	30	2	23	10	27	6	26	7	26	6	25	7		
単位数計		32		33		31		31		32		32		33		33		33		33		32		32	
ホームルーム活動週当たり時数			1						1									1							
週当たり授業単位数		33		34		32		32		33		33		34		34		34		33		33		33	

## 関係資料2 SSH 運営指導委員会の記録

〈運営指導委員会のメンバー（敬称略）〉

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  
管理機関：兵庫県教育委員会指導主事 野間良重）

本校職員：清瀬欣之校長，福井裕貴事務長，松浦弘幹教頭，大塚幹典教頭，藪内章彦，林宏樹，  
熊谷洋介，福島香，三輪幸祐，井上稔雄，宮城理奈

### 第1回 SSH 運営指導委員会

日 時：令和3年7月13日（火） 15:20～16:20

場 所：兵庫県立姫路西高等学校 小会議室

内 容：

1. 委員長選出 小林潔司

2. 協議

(1) SSH の計画について

姫路西高校の取組の説明

1 令和2年度事業報告（昨年度の実施上の課題）

① 内容の検証，カリキュラム・教材の開発

② 生徒と教員，自己と他者の評価の差異を小さくするためのさらなる充実が必要

③ コンクールの参加，企業との連携の形をさらに充実させることが必要

2 データ分析 I 発表会について……令和3年度の進捗状況・発表の趣旨説明

(2) 意見交換・協議

運営指導委員からの主な意見
<p>岡本 本日の発表には問題点が2点ある。一つ目に，学問分野への関連性が希薄である。例えば1つの課題に対してどの分野の視点でみるかによって理解度が変わる。それがないままデータを駆使している。その学問分野の筋がないとデータがあったところで理解できない。自分がやっているテーマは「何学」にベースがあるのかを理解させていく。そして，進路学習に繋がるようにしていく。二つ目に，引用がきちんとできていない。データは出しているが全員その引用元にさかのぼれていない。また，参考ではなく引用をしっかりと載せるようにする必要がある。グローバルサイエンティストを具体的に示す必要がある。大中小に概念を分けてそれに関連する将来面は何かというのを考えさせる。自己評価等，前と後で比較をこまめにつけ，将来面と結びつく取組は何なのかということまで考えていく。そういう点で，学校の取組が具体的に何を目指した取組なのかもっと明確にして個人の想いと結びつくようにする。いま現在の実践に基づいて中概念の設定を行えばよい。</p>
<p>奥村 学術的に高度なことをやっても，何のためにそれをやっているのかわからない生徒が見受けられた。要素に分けて理解していくことも必要であるが，要素一つ一つができるようになった先に，どのような生徒が育つのかわかりにくい。</p>
<p>宮田 今回の取組を見て，PPDCA サイクルが含まれ，非常に整理されていると感じた。授業スライドに今どこをやっているか見せるというのはすごく大事である。指導と教科がだいぶ揃ってきて一体化してきているので，継続的な指導をしてほしい。</p>
<p>三和 発表の内容にばらつきがあった。自分でテーマを決めて発表しているが，どこにプライオリティをおいているのかわからない。やることが目的になってしまい，その先をどのように進めるのか無視してしまっている。そういうことがあるので先輩や先生方のサポートが重要となる。</p>
<p>加藤 「高度な知を有するグローバルサイエンティスト」とはどのような人物なのか。企業との連携ということで，顧客・商品・店舗の分析になると思うが，軸を決めて，そういうことを通してグローバルサイエンティストの育成に繋がるということが示せばよい。自分の興味を持ったことを調べているが，忘れてはいけないのが姫路西高の目指す研究開発とどう関連しているのかということである。SSH で目指すところは何なのか，生徒自身が理解し進めていければすごく良い。</p>

小林

全般的に1期目の2年としてはよくできた流れとなっている。ただ、生徒の研究の質において、ばらつきがあるというのは如何ともしがたいが、放っておく訳にもいかない。底上げする、先に行ける人は先に行かず、そのバランスが難しいが、それを仕組みとしてやっていくかどうか。毎年新しいテーマというのもしんどいものの、引き継いでも、継続性を大事にしまい自分で課題を出していくところがおろそかになってくる。そのためバランス良くやっていく仕組みが必要になってくる。

## 第2回 SSH 運営指導委員会

日 時：令和4年2月9日（水） 14:45～16:30

場 所：アクリエひめじ

内 容：意見交換，協議

小林

コロナによって、オンラインの活用の世界が広がった。しかしながら、もっと海外では考え方が変わっている。会議を行うにしても、対面をオンラインに代替したらよいという発想ではなく、対面の会議に加えてオンラインでも行い、オンデマンドでも行えば、参加者が増えるという発想がある。自分の当たり前でとどまるのではなく、もっと広く世界を見る幅広い視野を養っていかないと世界で活躍できる人にならない。

三和

いかに課題を見つけていくのかという点は企業でも悩んでいることである。データ収集し、属性に結び付け、広告につながる事業を行っている。その際に必要な力は自頭力、突破力である。そのような力を高校生に身に付けてほしい。

高橋

データを見つけること自体が難しい分野であり、答えがわかっていないまま動く必要がある時代となっている。その際には、一人一人の引き出しを増やしておくことである。また、考える習慣、多数の仮説を立てる訓練をしていると、将来に何かにつながるようになることが多い。今回、売り上げを伸ばすためのプランを考えてもらったが、お客それぞれの願いや思いを汲み取り、その思いに応じて多くの人が幸せになった結果が売り上げ向上につながるという発想を大切にしてほしい。

奥村（オンライン参加）

SGH から見ているが、年々発信する力のレベルが向上している。生徒の興味関心に応じた課題研究は難しい反面、研究意欲につながって質の高い内容へとなることを示していると感じた。

宮田（オンライン参加）

私の SSH アンケートの分析結果では発信力が向上しているが、生徒の意識調査では発信力が低いという結果となっている。今後は、生徒自身が「発信力が向上した」と自信をもっていえるような教員の「声かけ」が必要である。

岡本（欠席。メールによる指導助言）

DS は目的を達成するための一つ的手段にすぎず、他の手段が検討されていない。人材育成に関わる包括的な議論を行う必要がある。

内容の深化に関しては、学校全体の教員の役割、各教科の学習との関連付けを明確にしていくとよい。DS に対してだけでなく、課題研究全般に関わる教員の指導力向上を行う必要もある。

最後に、育成する人物像に対して、AI ができる部分を理解し、人間ができる価値創造、AI が苦手な分野や AI に依存できない部分について議論を重ねていきたい。

## 関係資料3 令和3年度 SSH アンケートデータ

### (I) 令和3年度 SSH 生徒アンケートの全体集計

数学・理科・自然科学・DS への理解や興味，研究・DS・情報技能，SSH 事業について質問した。

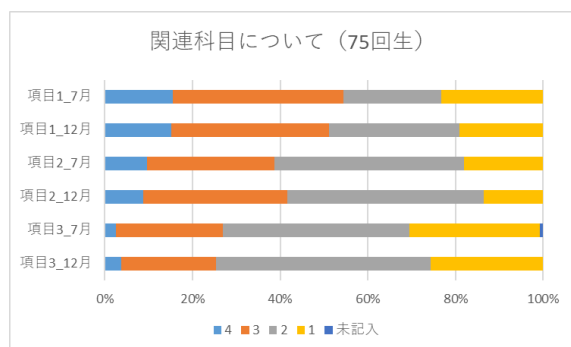
項目 1～3，31～39 は「4. そう思う」「3. どちらかといえばそう思う」「2. どちらかといえばそう思わない」「1. そう思わない」，項目 4～30 は「4. よくできる」「3. できる」「2. あまりできない」「1. できない」の 4 件法で回答を求めた。

#### 1. SSH 関連の科目について

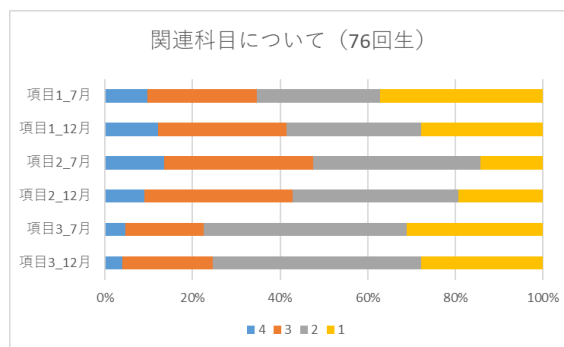
質問項目

- |                        |
|------------------------|
| 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 |

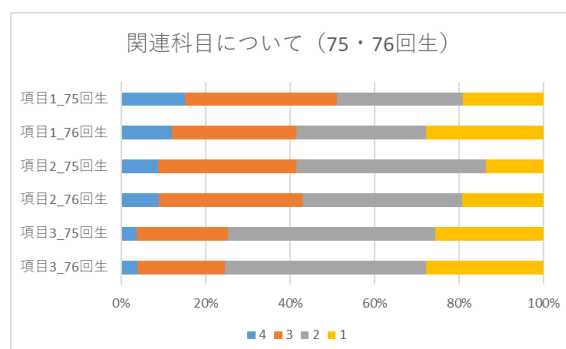
##### 1.1 75 回生(2年生)の7月と12月の比較



##### 1.2 76 回生(1年生)の7月と12月の比較



##### 1.3 12月の75回生(2年生)と76回生(1年生)との比較

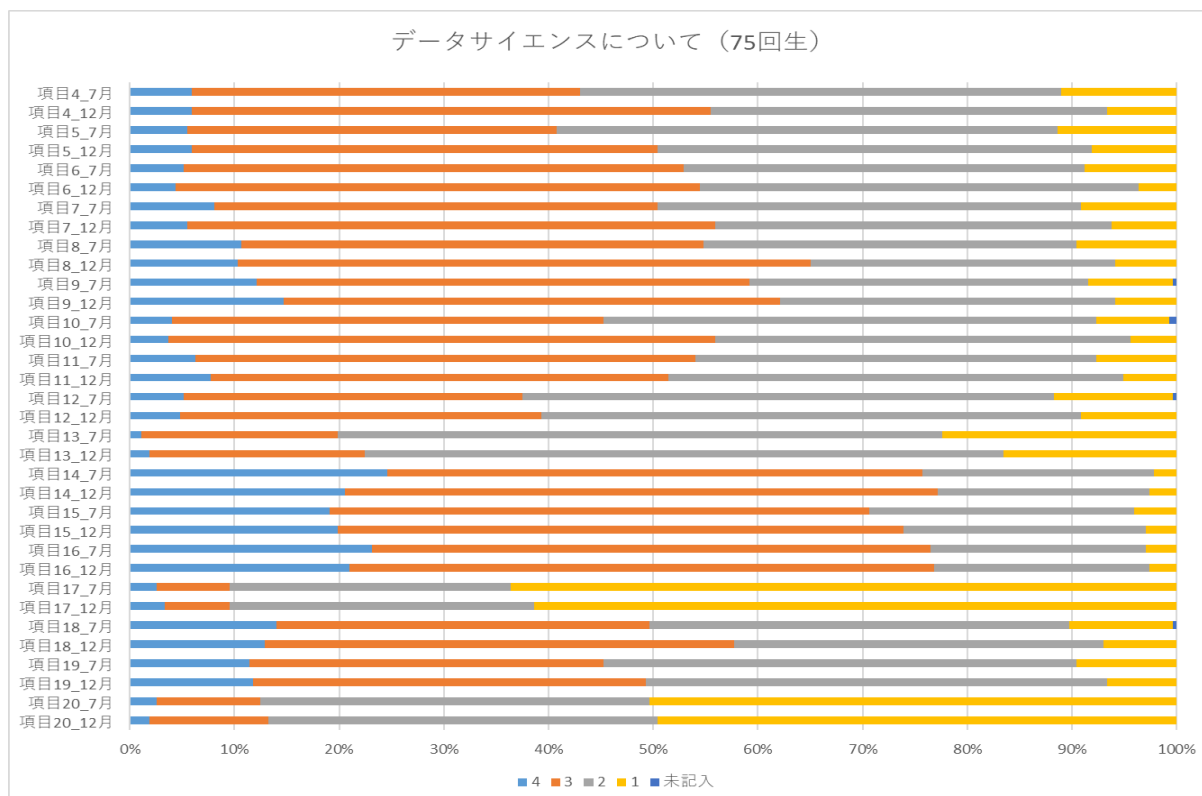


## 2. DSについて

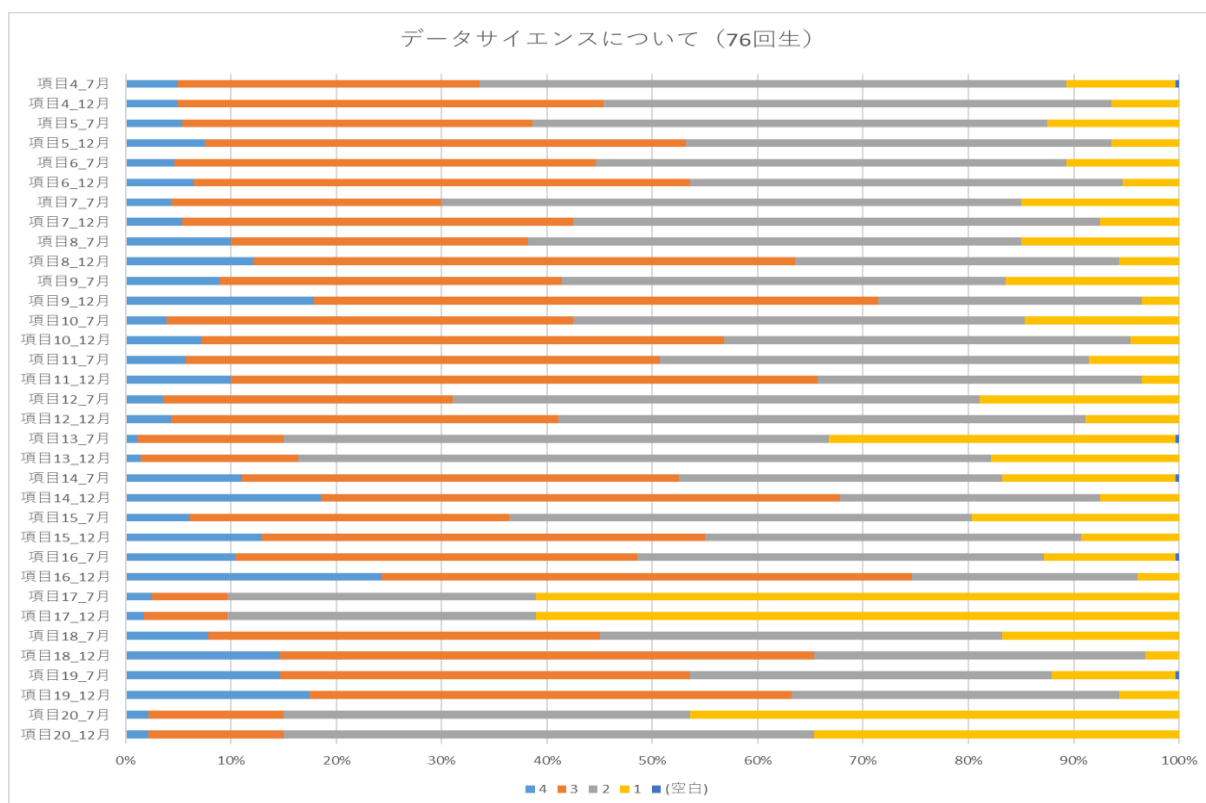
### 質問項目

- 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

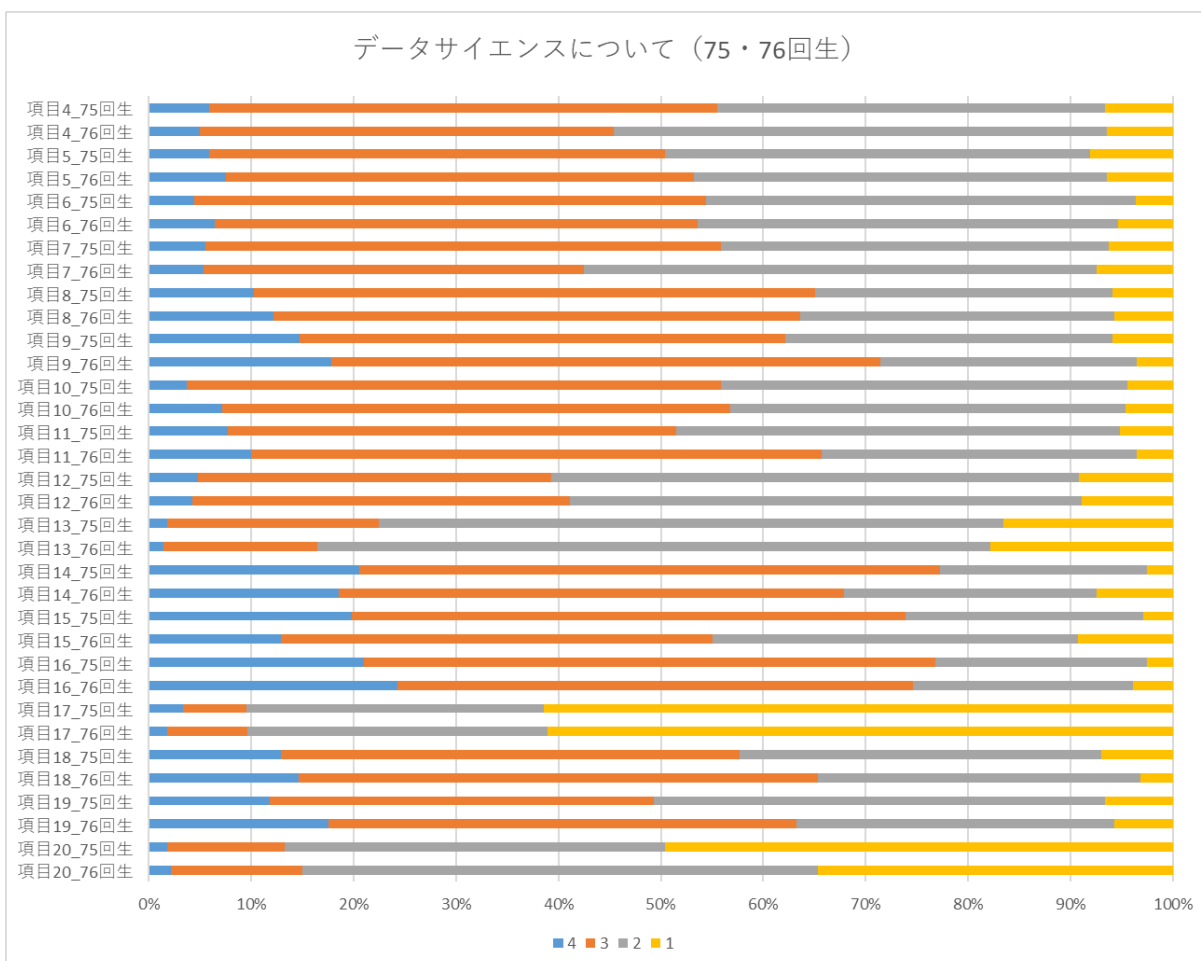
### 2.1 75回生（2年生）7月と12月の比較



## 2.2 76 回生（1 年生）7 月と 12 月の比較



## 2.3 12月の75回生（2年生）と76回生（1年生）との比較



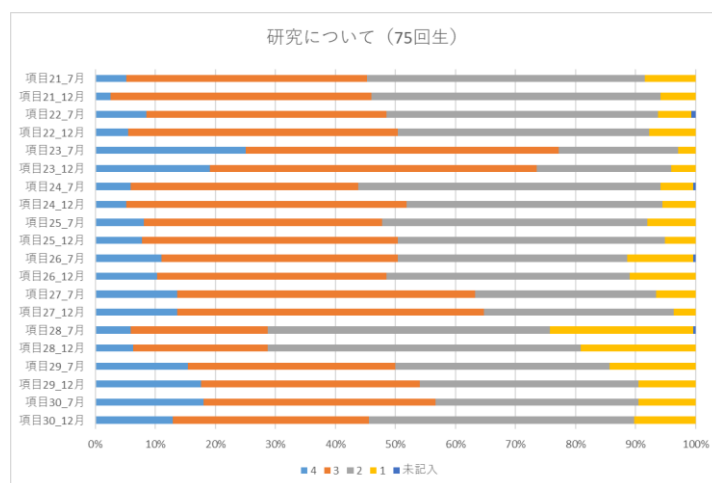


### 3. 研究について

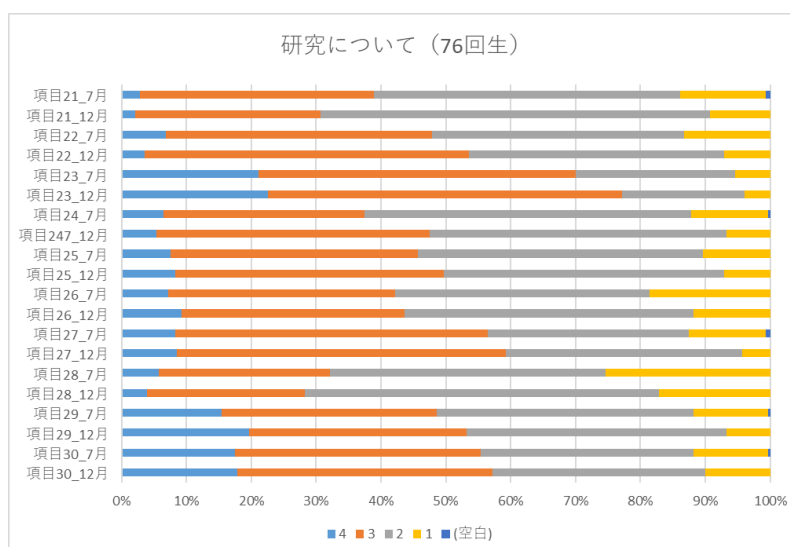
#### 質問項目

- 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

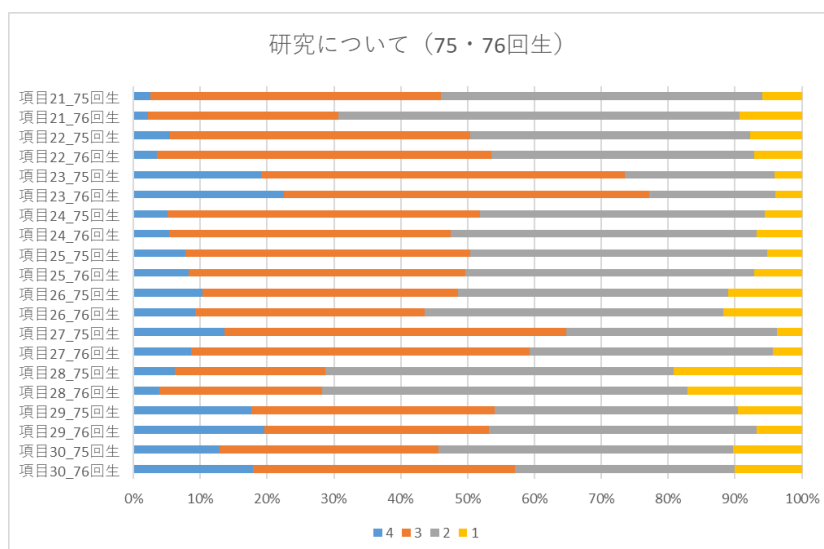
#### 3.1 75回生（2年生）の7月と12月の比較



#### 3.2 76回生（1年生）の7月と12月の比較



### 3.3 12月の75回生（2年生）と76回生（1年生）の比較



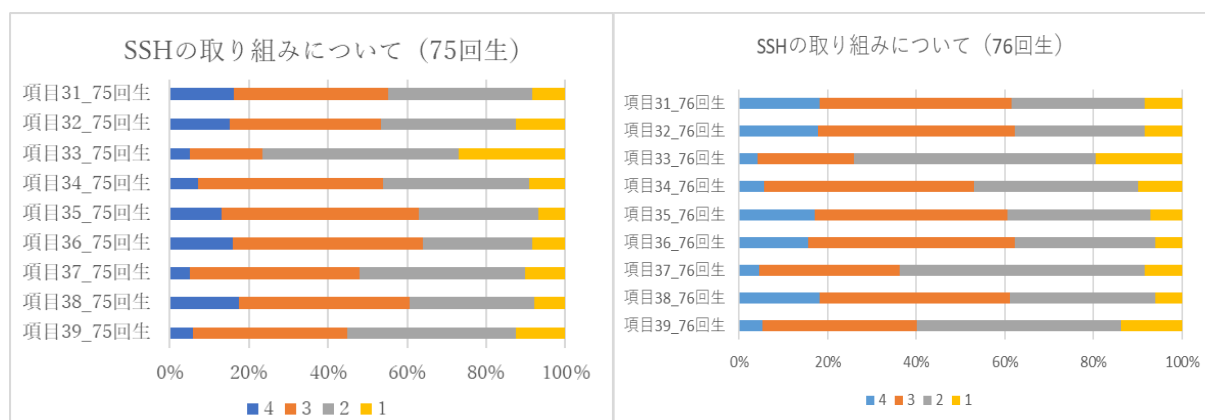
## 4. SSHの取組について

### 質問項目

- 31 科学技術に対する興味・関心が高まりましたか
- 32 データサイエンスに対する興味・関心が高まりましたか
- 33 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
- 34 自分の決めた研究テーマを徹底して探究する力は身につきましたか
- 35 自分の研究を振り返り、自分の成長を感じることはありますか
- 36 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
- 37 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
- 38 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したか
- 39 AI時代を生き抜くことのできる力を身につけることができていると実感していますか

#### 4.1 75回生（2年生）の結果

#### 4.2 76回生（1年生）の結果

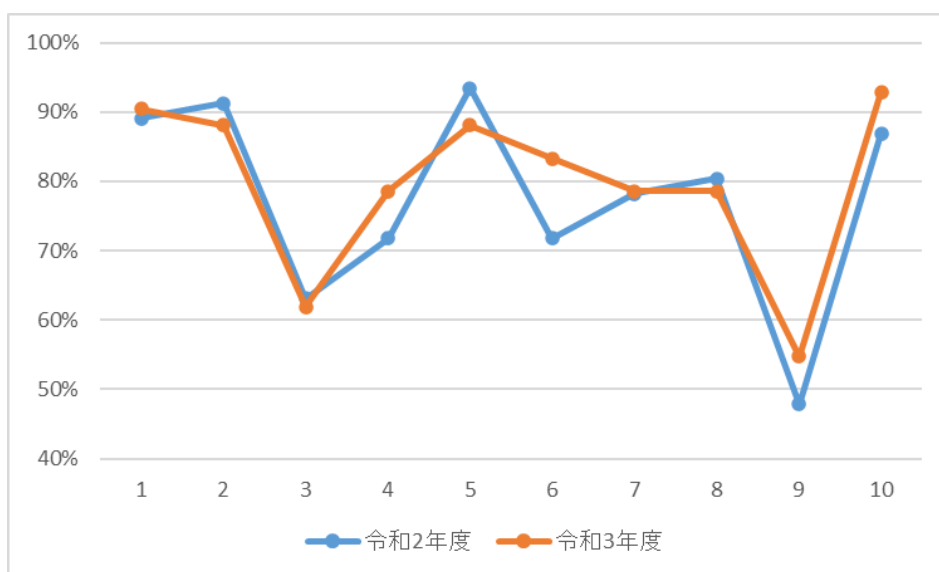
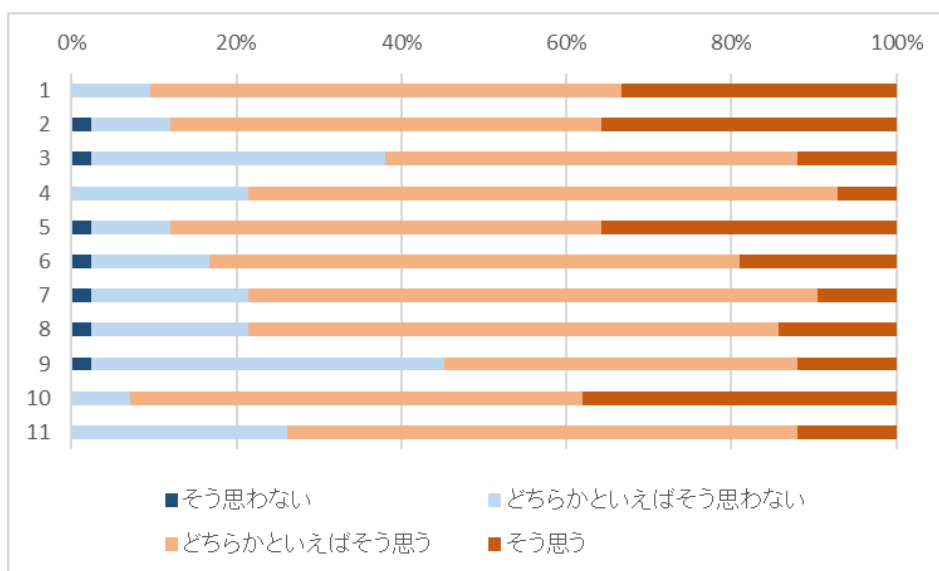


## (Ⅱ) 令和3年度 SSH 教員アンケートの全体集計

項目1～10は「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」の4件法で回答を求めた。

### 質問項目

1. 【探究力】物事を深く考える探究力の育成につながっている
2. 【データサイエンス力】物事に対して、主観的な考えでなく、客観的データや資料に基づいて判断する力の育成につながっている
3. 【自己分析力】自らを客観的に理解し、自己評価するメタ認知力が向上している
4. 【創造力】新たな価値を生む創造性などの科学的能力の育成につながっている
5. 【発信力】人に伝える力の育成につながっている
6. 学校教育全般にプラスになっている
7. 将来の科学技術系人材を育成する上で役立っている
8. AI時代を生き抜くことのできる力を身につけることにつながっている
9. 大学入試に役立っている
10. 本校の特色づくりにプラスになっている
11. グローバルに活躍できる人材育成につながっている

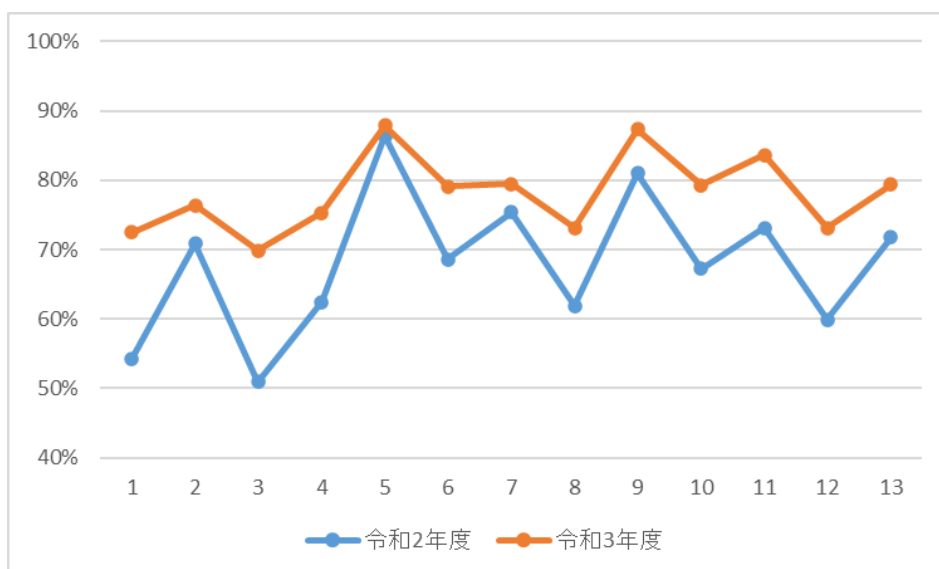
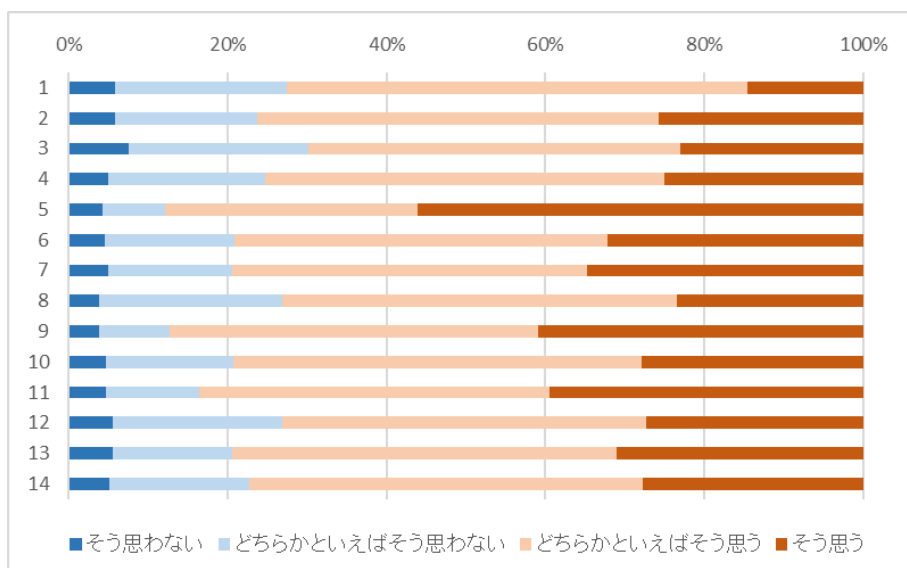


### (Ⅲ) 令和3年度 SSH 保護者アンケートの全体集計

項目1～10は「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」の4件法で回答を求めた。

#### 質問項目

1. SSH指定に伴う取組については、年度を取組について伝わっていますか
2. 興味関心にある事柄に対して探究するための基礎・基本の知識・技能が身につけている
3. 数学や理科の学習に対する意欲の向上や動機付けになっている
4. 科学的な思考力や創造性・独創性などの科学的能力の育成につながっている
5. エクセルやパワーポイント等の情報機器活用能力の向上につながっている
6. 与えられた数値を鵜呑みにするのではなく、的確にデータを読み取って判断する力の向上につながっている
7. 研究を実践することで探究心の育成につながっている
8. 自分は何ができて、何ができないかという自己分析力の育成につながっている
9. 発表会等を通じて、発信力の育成につながっている
10. 研究を通じて、新たな価値を生む創造力の育成につながっている
11. AI時代を生き抜くためにデータサイエンスの重要性を理解している
12. データサイエンスの重要性を理解し、進路に対する意識向上につながっている
13. AI時代を生き抜くことのできる力を身につけることにつながっている
14. グローバルに活躍できる人材育成につながっている



#### (IV) 教務部による学習に関する意識・実態調査結果

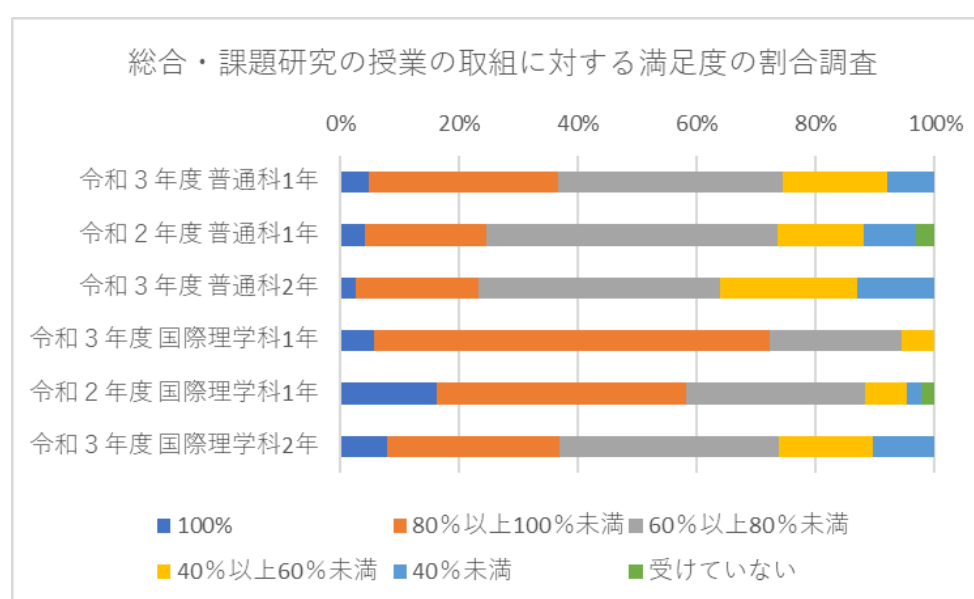
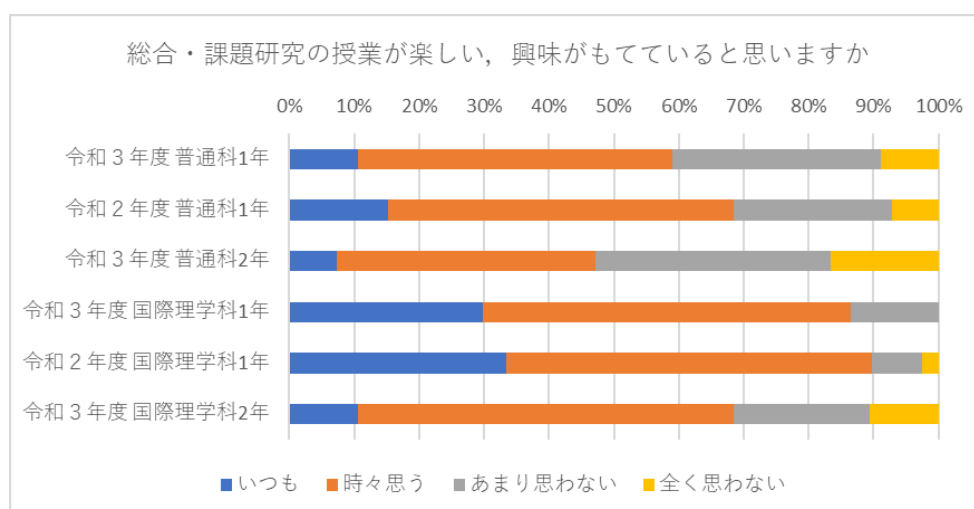
本校では毎年、設問 45 からなる「学習に関する意識・実態調査」を実施している。本調査において、「総合・課題研究の授業が楽しい、興味を持てていると思いますか」「総合・課題研究の授業の取組に対する満足度」について調査している。

どちらの調査結果においても、令和3年度2年生が、普通科・国際理学科とも、割合が減少している。

楽しさが減少した一つの要因として、長引く新型コロナウイルス感染症の影響で、様々な研修がほとんどオンライン講義に変わったことが挙げられる。実際に研究機関を訪れて研修をする体験は、やはり重要なことである。

また、満足度の減少は、SSH アンケートでの検証でも挙げたが、研究の内容が深化するほど研究の目標に対する達成度が低くなることが関係している。

ただ、割合の減少の要因は他にも考えられると思われるので、探究活動の内容等の精査も引き続き行っていきたい。



関係資料4 姫路西高等学校における研究評価用ルーブリック

令和3年度作成の研究評価用ルーブリック

観点/ 評価点	1	2	3	4	5
問題 Problem	理想だけ、もしくは、現実だけに着目しており、問いも立てておらず、抽象的な問題設定である。	理想と現実のギャップを見出しているが、立てた問いはすぐに解が見つかり、やや抽象的な問題設定である。	研究の目的が明確であり、適切な問い立てができており、具体的な問題設定である。	複数の問い立てから、具体的な問題設定である。	先行研究を根拠して独自性のある具体的な問題設定である。
計画 Plan	仮説が立てられていない。 (まだ問いであり、仮説になっていない。)	仮説を立てているが、研究による見通しを欠いている。(期限内で終わる見込みがない。)	適切な仮説を立てており、期限までに完成の見込みがある計画を立てている。	問題解決につながるデータ収集の方法までの計画を立てることができている。	問題解決につながるデータ収集・可視化・分析手法の計画を立てることができている。
データ Data	データ収集ができていない。	データ収集ができているが、整理・整形ができていない。	データ収集ができ、整理・整形ができています。	問題解決につながるデータ収集ができ、整理・整形ができています。	創造的な問題解決につながる複数の分野のデータ収集を行い、整理整形ができています。
分析 Analysis	インターネットや先行研究等、他者による可視化のままである。	データ可視化をしているが、作法として不十分な点が見受けられる。	データの可視化がなされ、適切な数値を扱い、データ解析ができています。	問題解決につながるデータの可視化、数値の扱い、データ解析ができています。	データの可視化、適切な統計手法を用いた客観的なデータ解析ができています。
結論 Conclusion	分析結果と結論が繋がっていない。もしくは、分析結果をそのまま示しただけで考察していない。	おおむね結論をまとめることができているが、不十分な点がある。	考察を行い、適切に結論をまとめることができている。	データを適切に分析し、問題解決にむけた説得力のある結論である。	問題の意味を広く認識し、分析結果をもとにさらに広い視野で結論を導いている。



令和2年度作成の研究評価用ルーブリック

観点/ 評価点	1	2	3	4	5
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ておらず、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。

## 関係資料5 「知」の検証プロジェクト…自己評価, 他者評価, 教員による評価分析

分析者 宮田佳緒里准教授 (兵庫教育大学)

75 回生の 7 月発表会と 12 月発表会における自己評価, 相互評価, 教員による評価がどの程度一致したかを検討した。欠損値のあるグループを除外した結果, 分析対象は, 国際理学科 17 グループと, 普通科 87 グループとなった。

### 1. 国際理学科における自己評価・相互評価・教員による評価について

国際理学科における自己評価, 相互評価, 教員による評価の平均を表 1 および図 1 に示す。

表 1 国際理学科における自己評価, 相互評価, 教員による評価

		自己評価		相互評価		教員による評価	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD
課題発見力	7月	2.53	0.78	3.00	0.59	2.24	0.64
	12月	3.00	0.69	3.24	0.55	2.59	0.69
課題解決力	7月	2.53	0.78	2.76	0.55	2.00	0.59
	12月	2.71	0.57	3.06	0.54	2.59	0.69
表現力	7月	2.65	0.76	2.82	0.62	1.88	0.68
	12月	2.71	0.67	2.94	0.80	2.71	0.89

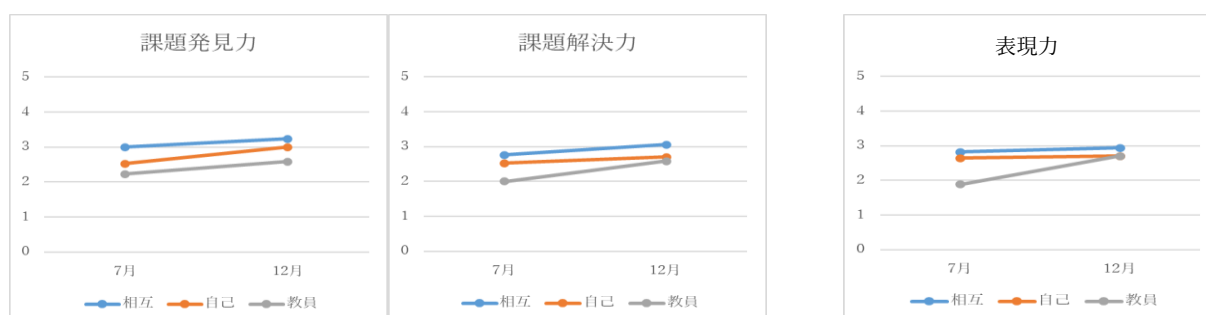


図 1 国際理学科における観点ごとの評価の変化

評価者 (自己・相互・教員) × 評価時期 (7 月・12 月) による 2 要因分散分析の結果は次の通りである。

**課題発見力** 交互作用が有意でなく ( $F(2, 48)=0.45, ns.$ ), 評価者の主効果 ( $F(2, 48)=6.38, p<.01$ ) と, 評価時期の主効果 ( $F(1, 48)=12.11, p<.01$ ) が有意であった。評価時期の主効果が有意であったことから, 全体として, 7 月から 12 月へと評価得点が伸びたといえる。一方で, 評価者の主効果が有意であり, 多重比較 (Holm 法) の結果, 相互評価 > 自己評価 ( $p<.05$ ), 相互評価 > 教員による評価 ( $p<.05$ ), 自己評価 > 教員による評価 ( $p<.05$ ) となったことから, 自己評価, 相互評価, 教員による評価の差は期待したほど縮まらなかったといえる。

**課題解決力** 課題発見力と同様の結果であった。すなわち, 交互作用が有意でなく ( $F(2, 48)=1.41, ns.$ ), 評価者の主効果 ( $F(2, 48)=5.81, p<.01$ ) と, 評価時期の主効果 ( $F(1, 48)=11.68, p<.01$ ) が有

意であった。評価者について多重比較（Holm 法）を行ったところ、相互評価＞自己評価（ $p<.05$ ）、相互評価＞教員による評価（ $p<.05$ ）、自己評価＞教員による評価（ $p<.05$ ）となった。

**表現力** 表現力は、交互作用が有意であった（ $F(2, 48)=4.20, p<.05$ ）。単純主効果検定の結果、7月には評価者間で評価の平均に有意差が見られ（ $F(2, 48)=8.47, p<.01$ ）、多重比較（Holm 法）の結果、自己評価と相互評価の間に有意差がなく、教員による評価が他 2 つに比べて有意に低かった（いずれにおいても  $p<.05$ ）。それに対し、12月では三者間の差が有意でなかった（ $F(2, 48)=0.48, ns.$ ）。7月から12月への評価の変化をみると、自己評価と相互評価は得点の有意な伸びが見られなかったのに対し、教員評価は7月から12月へかけて有意に得点が伸びていた（ $p<.01$ ）。このことから、7月から12月にかけて、教員による評価が、自己評価や相互評価に近づいていくかたちで、評価者間のズレが解消されていったことがわかる。

以上より、表現力においては、生徒間や生徒-教員間で評価基準の共有を図ることによるメタ認知の育成という、本プロジェクトの成果が確認された。生徒がルーブリック作成に参加した2020年度を取組に加え、2021年度は、ルーブリックに基づく発表の振り返りや、ルーブリックにアンカー作品を付与する取り組みを行った。これらの取組により、表現力の観点においては、生徒間や、生徒と教員間でルーブリックの記述語の共通理解が図られたと考えられる。そうした共通理解が成立していれば、教員からの指導を生徒がより理解しやすくなる。また、自身の課題研究の目標をルーブリックの記述語に照らして、より具体的にイメージし、目標へ向けて効果的に努力することができる。表現力においては、こうしたプロセスの結果、生徒のメタ認知力が伸びたのではないかと考えられる。

その一方で、課題発見力と課題解決力については、評価者間で評価のズレが期待したほど縮まらなかった。それでも、この2観点では、7月から12月へかけて全体的に評価得点が伸びていた。つまり、教員による評価や相互評価と同様に、自己評価も伸びていたのである。この結果は、ルーブリックによる評価方法が持つ課題の一つである、評価を重ねるごとに自己評価の基準が不当に厳しくなり得点が伸び悩む、という現象が生じなかったことを表している。したがって、課題発見力と課題解決力の観点においても、生徒のメタ認知力はある程度、育成されていたと推察される。

## 2. 普通科における自己・相互・教員による評価について

普通科における自己評価、相互評価、教員による評価の平均を表2および図2に示す。

表2 普通科における自己評価、相互評価、教員による評価

		自己評価		相互評価		教員による評価	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD
課題発見力	7月	2.40	0.99	2.94	0.73	1.53	0.58
	12月	2.99	0.67	3.15	0.49	2.46	0.71
課題解決力	7月	1.91	0.87	2.55	0.80	1.25	0.53
	12月	2.79	0.68	2.98	0.57	2.32	0.63
表現力	7月	2.08	0.94	2.56	0.78	1.45	0.64
	12月	2.92	0.70	3.08	0.59	2.43	0.67

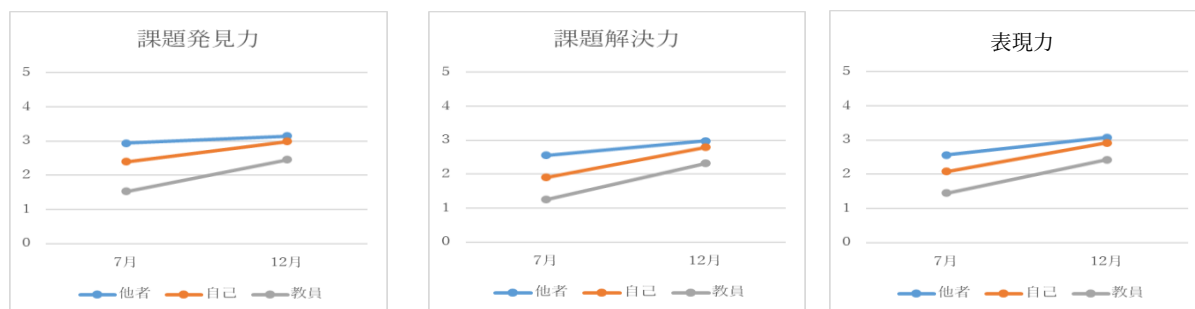


図2 普通科における観点ごとの評価の変化

評価者（自己・相互・教員）×評価時期（7月・12月）による2要因分散分析の結果、3観点とも同様の結果となった。すなわち、3観点とも交互作用が有意であった（課題発見力  $F(2, 258)=12.32$ ,  $p<.01$ ；課題解決力  $F(2, 258)=10.38$ ,  $p<.01$ ；表現力  $F(2, 258)=5.18$ ,  $p<.01$ ）。単純主効果検定の結果、7月時点では相互評価>自己評価（3観点とも  $p<.05$ ）、相互評価>教員による評価（3観点とも  $p<.05$ ）、自己評価>教員による評価（3観点とも  $p<.05$ ）であった。一方、12月では、教員による評価は依然として自己評価と相互評価よりも有意に低かったが（3観点とも  $p<.05$ ）、自己評価と相互評価は有意差が見られなかった（3観点とも ns.）。また、3観点いずれにおいても、自己評価、相互評価、教員による評価は、7月から12月にかけて有意に伸びていた（課題発見力の自己評価は  $p<.05$ 、相互評価と教員によるはいずれも  $p<.01$ 、；課題解決力と表現力では自己、相互、教員による評価とも  $p<.01$ ）。

このことから、普通科においては、生徒間では評価基準の共通理解がなされたものの、生徒と教員の間では十分でなく、共通理解へ向けたさらなる取組が必要であったといえる。それでも、国際理学科と同様に、3観点とも7月から12月にかけて、自己評価が相互評価や教員評価と同様に伸びており、自己評価の不当な厳格化が生じていなかった。したがって、普通科の生徒においても、3観点におけるメタ認知の育成はある程度できていたと考えられる。

## 関係資料6 生徒の探究活動・研究活動のテーマ一覧

### 令和3年度第2学年研究テーマ一覧

#### ○ 国際理学科

##### 【データ活用実践】

「コロナ関連記事が株価に与える影響力の定量化」「データ解析を基にした流行る音楽の特徴」「不快感」「ロジスティック分析を用いた祭りと地域力の関係の可視化」「祭り魂が地域に貢献!」「空き地利用における農業の有効性の検証」「万引き誘因要素のデータ解析」「コミュニティバスの利便性の都市間比較検証」

##### 【情報開発実践】

「地域データ解析からみたオンライン診療普及戦略」「VtuberによるASMR配信の有効性の検証」

##### 【自然科学実践】

「特徴量による不快感の解析」「ミルワーム活用とプラスチックゴミ減少の有効性の検証」「昆虫を用いた肥満改善方法の提案」「匂いの保存方法～視覚以上に思い出を残す方法」「コク味の客観的データによる定量化」「ガソリン自動車の新たな道」

#### ○ 普通科

「飲み物と平均寿命の関係の検証」「マイワシの漁獲量の変化に関する要因を探る」「佐藤姓からアプローチする人口増減の考察」「世界に見る食生活と身長の関係」「アイスクリームの商品名と売上げの関係性」「映画館の衰退の要因と映画館指数の改善方法を探る」「日本における幸福度と労働時間の関係の検証」「観光地における観光客満足度と再訪問率の向上のための施策」「じゃんけんの勝率を上げるための方法」「兵庫県の観光活性化による日韓関係改善のための方法」「生活習慣からみる学力向上のためのデータ解析」「重回帰分析を用いた日本国内の企業開業率に影響を及ぼす要因の検証」「ショッピングカルチャーを通じて新たな日本の魅力を発見する旅行プランの設計」「乳酸菌免疫効果の検証」「データからみる小説家・小川糸の比喻表現の魅力」「たばこ消費データ分析からみる日本の未来」「帰宅部に対する印象の改善メソッド」「店舗データ比較による人気カフェの要因分析」「データからみるいかなご漁獲量減少の要因」「スマブラ SP: 優先ルールが優先されない要因」「ジェンダー問題を解決するトイレ設置数の分析」「地価上昇データと人口比較分析」「地域データ分析による特産品の特徴」

「経済的要因からみる窃盗犯罪解析」「地域データ解析からみる青森県」「若者人口から見る財政力指数分析」「AI×医療による有効性の検証」「災害データ解析による安全な市町村の新定義」「畜産データ解析からみる姫路」「観光データ解析に基づく姫路市立水族館の入館者数増加予測」「男性育休取得率からみる産後うつ改善策提案」「イメージ調査のデータ分析に基づいた献血の促進」「音楽と英語の相関分析」「医療事故件数の原因解明分析」「USJにおける来場者数増加の要因分析」「地域データからみる医療格差解析」「労働環境からみるニート削減分析事例研究」「姫路市に活用できる交通利便性のデータ解析」「食品添加物と無添加食品の傾向分析」「幸福度を上げるオタク分野の現状分析」「データから見る糖質制限ダイエットの提案」「インターネット依存症と精神的疾患の相関関係」「ブルーライトが睡眠に与える影響のデータ解析」「運動と学力の相関分析」「食品ロス率と環境問題の相関分析」「ストレス解消と健康の相関分析」「姫路城の日本人観光客数を増やすためのデータ分析」「インフルエンザ感染の減少と新型コロナの関連性」「車内熱中症の危険性のデータ解析」「姫路在住者のリモートワークの有効性の解明」「BGMと作業効率の傾向分析」「肥満とコロナの決定要因分析」「データ分析からみたスペースデブリ除去方法の安全性」「訪日外国人のリピーター数増加の決定要因の分析」「ヒット曲の傾向分析」「睡眠とストレスの関連性のデータ分析」「子供の体力低下と生活習慣との相関分析」「飼料用コメ生産量増加のためのデータ解析」「アパレル企業の業績向上のデータ分析」「データ解析による新駅設置のメリット検証」「熱中症指数の新たなモデル構築」「ビッグデータ分析から見た自治体のフードロス対策」「人口移動分析を基にした地方創生戦略」「経済理論に基づいたサッカーチーム経営分析」「オープンデータを活用した漁獲量減少についての分析」「博学連携から見る博物館の小中学生の利用促進手法」「出生率と夫の家事・育児時間との相関分析」「モスバーガーと比較したマクドナルドの人気の要因分析」

「G7 加盟国と比較した日本の労働環境との相関分析」「都道府県別平均寿命データから見る長寿の条件」「日本のジェンダーギャップを減少させる提案」「経済指標分析による音楽の売上向上施策の提案」「日本の相対的貧困と学力の相関分析」「若者の和服売上データの向上策」「地域データ解析から見出した新たな避難場所の発見」「K-POP と J-POP の日韓における普及率の違いの要因分析」

**【データ活用実践（スポーツ解析）】**

「コースから見る卓球戦術モデルの構築」「サッカーにおける企業利益につながる相関の分析」「バスケットボールにおける大逆転を導く『試合の流れ』の定量化」「オリンピック記録向上の具体的な要因解析」「得点量産できるコーナーキックのパターン分析」「バレーにおける効果的なサーブのデータ分析」「データからみる『スポーツ離れ』の傾向分析」「データ分析によるバドミントンダブルス前衛の有効性の検証」「ソフトテニスのサーブ率8割と勝率のデータ解析」「四死球の観点からみた失点を減らすための要因分析」

**【自然科学実践】**

「データからみる太陽光発電に有利な条件」「洋上風力発電が日本で普及しない要因解析」「海洋 CO2 濃度から見る環境問題へのアプローチ」「錆を防ぐ表面加工の解明」

**○ 国際理学科・普通科の共同研究**

「地価の上昇データと人口比較分析」「地形データによる災害拠点の現状分析」「『大気に聞く』GNSS データに基づく地震予測」「磁気が雲に与える影響の解明」



発行日 令和4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丁目1番33号

電話 (079) 281-6621(代)

FAX (079) 281-6623

URL <https://www.hyogo-c.ed.jp/~himenisi-hs>

Mail himenisi-hs-ssh1@hyogo-c.ed.jp