

平成29年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第5年次



令和4年3月

香川県立観音寺第一高等学校

〒768-0069 香川県観音寺市茂木町四丁目2番38号 TEL 0875-25-4155

巻頭言

本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業は、平成 23 年度から平成 27 年度までの第Ⅰ期 5 年間、その後の経過措置 1 年間を経て、平成 29 年度から第Ⅱ期の指定を受けています。今年度はその 5 年目、最終年度となり、通算 11 年目を迎えることになります。この第Ⅱ期では、本校生が高度科学技術社会の牽引者として新たな価値を創造できる人物となることを念頭に置き、「高い志と、科学的な問題解決・意思決定力を育成するカリキュラム実践とその普及」を研究開発課題とし、「科学的探究力の育成」、「高い志の育成」、「国際性の育成」の 3 つを取組の柱としています。また、令和元年度より科学技術人材育成重点枠（広域連携）に指定されました。本校は平成 25 年度より「3 本の矢」と称して、「統計検定」、「データ利活用の課題研究」、「統計グラフコンクール」などに取り組み、統計教育の充実を図っており、それらをベースに、「統計・数理分析力」と「価値創造力」を体系的に育成することを目的としています。

今年度の SSH 事業については、一昨年度から続くコロナ禍のため、「できないこと」が多い状況となりましたが、「なにができるか」「どうすればできるか」と考え、さらに、オンラインでの発表にバーチャル空間を導入するなど、ICT 活用をバージョンアップして、当番校であった四国地区 SSH 生徒研究発表会をはじめ多くの事業を実施しました。また、移動できないことをチャンスと捉え、県内外や海外での発表会・研修会などにも積極的に参加しました。

「科学的探究力の育成」のための取組では、全生徒による 3 年間を通じた探究活動を支える教育課程を編成しています。1 年生は「科学教養」に加え、「科学探究基礎」（2 単位）を開設し、データサイエンスや研究の基礎等を学んでいます。2 年生は、理数科の「科学探究Ⅰ」及び 2 年生普通科理系コースの「課題探究」、2 年生普通科文系コースの「文系課題探究」（「総合的な探究の時間」）を実施し、研究を進めています。3 年生は、理数科では「科学探究Ⅱ」において、普通科では「総合的な探究の時間」において、研究のまとめと発表を行っています。これと並行して、問題解決力の育成に向けて主体的・協働的に学びを深める授業や、教科・領域を横断・融合した授業に取り組んでいます。例年 10 月に実施していた公開授業研究会は、今年度も 12 月にウェブ上での実施となりましたが、県内外から多数の参加を得て、成果の普及を図ることができました。こうした取組の大きな成果として、8 月の SSH 生徒研究発表会では、3 年連続の審査委員長賞を受賞することができました。

「高い志の育成」のための取組では、西はりま天文台等での「自然体験合宿」、「地元企業訪問」等が中止となりましたが、大阪大学への「大学研究室体験研修」はオンラインで実施できました。また、1 年生特色コースの「東京方面科学体験研修」は行き先を変更して、西はりま天文台を含む「関西方面科学体験研修」として実施できました。天体観察会などの科学系部活動の地域貢献活動は実施できませんでしたが、生徒 SSH 委員会は、オンラインや対面での講演会や研究開発成果報告会の運営等に主体的に取り組みました。

「国際性の育成」のための取組では、第Ⅰ期から継続して実施しており、本校の事業の特色でもある、NASA ジェット推進研究所（JPL）やシティ・オブ・ホープ（COH）ベックマン研究所等を訪問する「海外科学体験研修」は今年度も実施できませんでしたが、COH ベックマン研究所研究者による講義やデュアルテ高校生との英語での発表交流は、11 月にオンラインで実施できました。英語を母語としない者との英語による交流については、2 月の研究開発成果報告会における香川大学等の留学生とのポスターセッションは今年度も実施できませんでしたが、英語でのポスター発表は実施できました。

科学技術人材育成重点枠（広域連携）事業では、連携協力に基づいて、7 月に一般財団法人みとよ AI 社会推進機構（MAiZM）へ「カマタマーレ讃岐」のデータ分析による研究成果等を報告しました。8 月には統計・データを利活用した探究活動の発表・交流の場である FESTAT を、12 月にはイノベーション教育とデータ利活用を結び付けた TDI（東京データイノベーション）研修をオンライン等で実施しました。特に、FESTAT では、参加者がバーチャル空間会場内を自由に移動し、実際のポスターセッションのように発表を視聴することで、データサイエンスに基づいた課題研究の機運を高めることができました。

以上、第Ⅱ期 5 年目、最終年度の取組の概要を申し上げましたが、まだまだ不十分なところがあるかと思えます。この報告書をご高覧いただき、ご意見等をいただければと考えております。

最後になりましたが、本校 SSH 事業の取組に対して、熱心にご指導、ご協力いただきました運営指導委員の皆様はじめ、多大なるご支援をいただきました多くの関係者の皆様に感謝を申し上げます。

令和 4 年 3 月

香川県立観音寺第一高等学校長 土井 理 裕

目	次
巻頭言	
口絵	
❶ 研究開発実施報告（要約）	5 7
❷ 研究開発の成果と課題	5 8
❸ 実施報告書	6 0
1 研究開発の課題	6 2
（1）研究開発課題	6 3
（2）ねらいと目標	6 7
（3）研究仮説	
（4）実施規模	
（5）研究の概要	
2 研究開発の経緯	6 9
3 研究開発の内容	7 0
（1）全生徒の「科学的探究力」の育成	7 2
①SSH学校設定科目「科学教養」	7 3
②SSH学校設定科目「科学探究基礎」	7 4
③SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」	8 3
④SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」	8 4
⑤SSH学校設定科目「課題探究」	8 7
⑥総合的な学習の時間「文系課題探究」	8 9
⑦公開授業研究会	
（2）「高い志」の育成	9 0
①岡山大学研究室体験研修	9 2
②大阪大学研究室体験研修	9 4
③自然体験合宿	9 4
④香川大学訪問研修	9 5
⑤大阪大学訪問研修	
⑥関西方面科学体験研修	
⑦地元企業との連携	
⑧サイエンス・ジュニアレクチャー	
⑨科学系部活動の地域貢献活動	
⑩生徒による主体的な企画運営	
⑪研究発表見学プログラム	
（3）「国際性」の育成	1 0 1
①オンラインによる海外科学体験研修	1 0 2
②サイエンスダイアログ	1 0 3
③その他、外部実施事業への参加	
（4）生徒研究成果発表の記録	1 0 4
（5）必要となる教育課程の特例等	1 1 5
①必要となる教育課程の特例とその適用範囲	
②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更	
4 実施の効果とその評価	
（1）第1学年における科学的探究力について	5 4
（2）第2学年以降における科学的探究力について	5 5



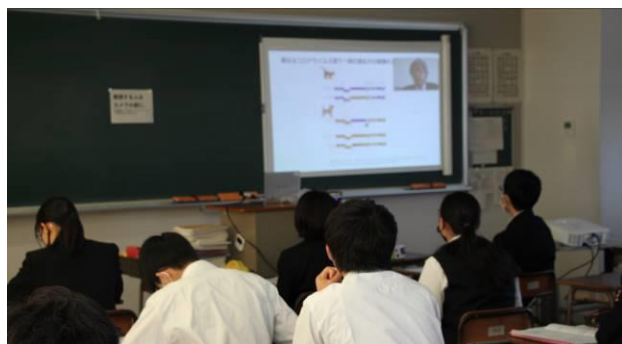
FESTAT（全国統計探究発表会）2021
グループセッション



第1回全国バーチャル課題研究発表会



TDI（東京データイノベーション）研修
ワークショップ



SSH 講演会「感染症と獣医科学
～新興感染症はどこから来るのか？～」
講師：森川 茂 先生（岡山理科大学）



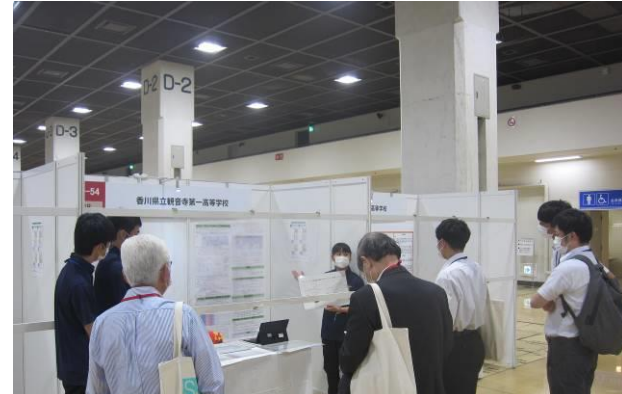
サイエンスレクチャー「可視化と定量を考える」
講師：栗林 太 先生（川崎医科大学）



海外科学体験研修オンライン
Duarte 高校との英語での研究発表交流



香川県高校生科学研究発表会



SSH 生徒研究発表会



四国地区 SSH 生徒研究発表会



サイエンスダイアログ
「Studying Earthquakes」



関西方面科学体験研修
Eーディフェンス訪問



探究発表会（SSH 研究開発成果報告会）
ポスター発表



探究発表会（SSH 研究開発成果報告会）
口頭発表（対面＋オンラインライブ配信）



福島県立福島高校とのオンライン発表交流



SSH 課題研究発表会



SS 健康科学 特別講義
講師：山口 陽子 先生（COH ベックマン研究所）

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

高い志と、科学的な問題解決・意思決定力を育成するカリキュラム実践とその普及

② 研究開発の概要

第Ⅰ期5年間の研究成果をもとに、次のような取組を中心に研究開発を実施する。

1 科学的探究力を育成する取組

- ・全生徒の探究活動を支える教育課程の編成
- ・課題研究の指導方法と評価方法の開発と実践とフィードバック
- ・全教科・科目において、問題解決に向けて主体的、協働的に学ぶ授業や、教科・領域を横断・融合した授業、その教材及び指導方法や評価問題の開発と実践
- ・統計教育の充実
- ・大学や地元企業と連携した高度な課題研究や、連携プログラムを、カリキュラムに関連づけて実施

2 高い志を育成する取組

- ・大学や研究機関、地元企業、卒業生等と連携したプログラムの実践
- ・地元の小中学校と連携した地域貢献活動の実践
- ・生徒が主体的に企画・運営するSSH事業の開発
- ・学びの主体性を育成する指導方法や評価方法の開発と実践

3 国際性を育成する取組

- ・海外の高校生との科学交流や、第一線の研究施設を体感できる海外研修の実施
- ・科学英語の習得や、英語での質疑応答力を向上させるプログラムの実践

4 研究開発成果の普及に関する取組

- ・県内外の高校、近隣中学校、研究機関等に対し、研究開発成果の発表、資料提供等、探究活動の普及

③ 令和3年度実施規模

全日制課程 学科・コース	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・理数科	217	6	—		—		217	6
普通科理系コース	—		88	3	91	3	179	6
普通科文系コース	—		113	3	118	3	231	6
理数科	—		30	1	30	1	60	2

（備考）第1学年全クラス、第2学年・第3学年の理数科、第2学年普通科理系コースを中心に、全校生徒を対象に実施する。このうち、年間を通してSSHの対象となった生徒数は、第1学年217名と第2学年・第3学年の理数科60名、第2学年普通科理系コース88名の合計365名である。

④ 研究開発内容

○ 研究計画

第1年次	1 科学的探究力を育成する取組 ・平成30年度からの「科学探究基礎」の開設に向け、「統計教育の充実」、「ミニ課題研究」を試行 ・第2学年、第3学年理数科において課題研究ルーブリックによる評価を実施 ・第2学年普通科理系コースに「課題探究」を開設し、評価方法、教材について開発 ・第2学年普通科文系コースの「総合的な学習の時間」で「文系課題探究」を実施し、理数科の課題研究で確立した方法を参考にしながら、指導方法や評価方法、教材について実践の中から開発 ・インターネットを活用した遠隔地との連携の在り方を重点的に開発 ・教員に対する研修・研究会・先進校訪問を計画的に実施 ・授業改善のための教材開発及び、「科学的探究力」を測る評価問題の開発と評価テストの試行
------	---

第1年次	2 高い志を育成する取組 ・ポートフォリオを活用し、大学・企業等との連携事業と日頃の授業や課題研究との関連の意識付け ・生徒による主体的な企画・運営の段階的試行 ・大学研究室体験研修や東京方面科学体験研修等における卒業生の積極的活用 3 国際性を育成する取組 ・海外の高校生との科学交流を含め、英語による質疑応答力を高めるための取組の重点的実施 ・台湾の高校との海外科学交流研修とインターネットを用いた連携の試行
第2年次	1 科学的探究力を育成する取組 ・第1学年全員が履修する「科学探究基礎」の開設と効果の検証 ・第3学年普通科「総合的な学習の時間」における探究活動の取組の開始と効果的な手法の開発 ・普通科における課題研究や授業改善等における課題の洗い出しと、運営方法や指導方法の改善 ・「科学的探究力」を測る評価問題を用いた評価テストの実施 2 高い志を育成する取組 ・生徒による主体的な企画・運営の範囲を拡大 ・卒業生の大学卒業後の進路追跡調査の開始 3 国際性を育成する取組 ・地元大学の交換留学生との英語によるポスターセッションの実施 ・海外の高校生との科学交流や、第一線の研究施設を体感できる海外研修の実施 4 研究開発成果の普及に関する取組 ・県内外の高校に研究開発成果を発表・資料提供することによる探究活動の普及
第3年次	・「科学的探究力」の経年変化と暦年変化等による事業効果の検証 ・普通科の課題研究における指導方法と評価方法の確立と普及 ・生徒による主体的な企画・運営における継続的な実施体制の構築 ・「授業改善の成果」として、教材や指導案、評価問題等の普及
第4年次	・中間ヒアリングの評価等を踏まえた研究開発の内容と方法の改善 ・課題研究の指導方法と評価方法、科学的探究力を育成する授業改善についての指導書等の刊行 ・第Ⅲ期SSH申請に向けた成果と課題の検証及び改善方法の検討
第5年次	・第Ⅲ期SSH事業への継続申請の実施

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科・理数科	科学教養	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
普通科・理数科	科学探究基礎	2	社会と情報	2	第1学年
普通科(理系)	課題探究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
理数科	科学探究Ⅰ	2	課題研究	1	第2学年
			保健	1	
理数科	科学探究Ⅱ	1	総合的な学習の時間	1	第3学年

○ 令和3年度の教育課程の内容…教科「理数」に、次の5科目のSSH学校設定科目を開設する。

- ・「科学教養」(履修学年：第1学年，単位数：1単位)
- ・「科学探究基礎」(履修学年：第1学年，単位数：2単位)
第1学年におけるこれらの科目は、第2学年から始まる課題研究に向けて必要な学習を行う。
- ・「科学探究Ⅰ」(履修学年：第2学年(理数科)，単位数：2単位)
- ・「課題探究」(履修学年：第2学年(普通科理系コース)，単位数：1単位)
- ・その他、第2学年普通科文系コースの「総合的な探究の時間」の名称を「文系課題探究」と定める。
第2学年におけるこれらの科目によって、全ての生徒が授業として課題研究に取り組む。
- ・「科学探究Ⅱ」(履修学年：第3学年(理数科)，単位数：1単位)
以上の他、普通科においても「総合的な探究の時間」の一部を用いて課題研究の成果をまとめる。

○ 具体的な研究事項・活動内容

科学的探究力の育成	第1学年全クラス	SSH 学校設定科目「科学教養」	教科横断型講座6講座（各講座3時間）。専門家による「SSH講演会」2回。
	第1学年全クラス	SSH 学校設定科目「科学探究基礎」	1学期は、統計の基礎知識、データ分析の手法を学ぶ。2学期は、探究に必要な情報処理の知識・技能を学び、3学期は「ミニ課題研究」等を実施。
	第2学年理数科	SSH 学校設定科目「科学探究Ⅰ」	課題研究Ⅰ 32時間、SS 英語Ⅰ 11時間、SS 表現 6時間、SS 健康科学 4時間、オンライン海外研修事前事後指導等 11時間。
	第2学年普通科理系コース	SSH 学校設定科目「課題探究」	数学、理科に関する課題研究を行う。グループで課題を設定し、研究計画を立て研究を実施し発表。
	第2学年普通科文系コース	総合的な探究の時間「文系課題探究」	人文科学、社会科学等に関する課題研究を行う。設定したテーマに基づいた研究を実施し発表。
	第3学年理数科	SSH 学校設定科目「科学探究Ⅱ」	課題研究Ⅱ 17時間、SS 英語Ⅱ 4時間、SS 数学 5時間
	職員	ICT 機器の効果的な活用をテーマとした公開授業研究会及び現職教育	公開授業研究会（12月）及び現職教育講演及び指導・助言 ・文部科学省初等中等教育局 視学官 藤枝秀樹 先生 ・武蔵野大学データサイエンス学部 講師 大崎理乃 先生
高い志の育成	第2学年理数科	大学研究室体験研修オンライン（8月）	22名参加。オンラインにより大阪大学大学院工学研究科の研究室と接続し、研究に関するレクチャーを受けるとともに質疑応答を行った。
	第3学年理数科	サイエンス・ジュニアレクチャー（8月）	2グループ6名参加。中学生対象の1日体験入学の際に、理数科、普通科の3年生が課題研究の発表を行った。
国際性の育成	第2学年理数科	サイエンスダイアログ（8月）	30名参加。講師は、国立研究開発法人海洋研究開発機構高知コア研究所の John David Bedford 氏。事前学習及び当日の英語による講義・質疑応答などを実施した。
	第2学年理数科	海外科学体験研修オンライン（11月）	30名参加。アメリカ合衆国の Duarte 高校と接続し、COH ベックマン研究所の研究者による講義、Duarte 高校の高校生と課題研究の相互発表等により交流した。
	全学年希望者	第2回国際オンライン会議（6月）	15名参加。国内8校70名、インド・インドネシア・エジプト・フィリピン約140名の高校生と、1人1台のタブレットで、ブレイクアウトセッションなどを使いながら、オンラインでディスカッションなどを行った。
	第2学年理数科	EJEA Conference in Kagawa 2021におけるポスター発表（10月）	15名参加。英語でのアブストラクト作成やディスカッション、指導助言等、貴重な経験ができた。
	第1・第2学年希望者	グリフィス大学オンライン授業（10月）	9名参加。オーストラリアのグリフィス大学の Dr Francesco Olivieri 先生による、「AI とドローン」というテーマで、オンライン講義。
	第1学年希望者	グローバルシンポジウム 2021（12月）	3名参加。県下の高校生、県内在住の外国人が集う、持続可能な社会づくりに向けたシンポジウム。パネルディスカッションやグループワークを実施。
課題研究等	第3学年理数科	SSH 課題研究発表会（6月）	第3学年10グループがスライド発表し、第1学年特色コース、第2学年理数科が視聴。
	第2学年理数科 第2学年普通科 第1学年全クラス	探究発表会（2月） （SSH 研究開発成果報告会）	1年生、2年生の全生徒が参加し、2年生の理数科と普通科の全生徒 231 名が研究成果について発表。オンラインにより県内・県外の高校や指導・助言者へ配信した。第1学年特色コースの代表生徒 20 名、第2学年理数科の生徒 6 名が、対面でのポスターセッションを実施。
各種成果発表会等	第3学年理数科	第9回四国地区 SSH 生徒研究発表会（4月）	10グループがオンラインで発表。
	第3学年理数科	第65回日本学生科学賞	6グループ18人が応募、1グループが優秀賞を受賞。
	第3学年理数科	第19回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2021）	4グループ12人が応募、1グループが入選。
	第3学年理数科	第9回香川県高校生科学研究発表会（香川県教育委員会主催）（7月）	2グループがライブ配信により口頭発表し、1グループが奨励賞を受賞、7グループがオンデマンドでの発表に参加し、2グループが優良賞を受賞。
	第3学年理数科	日本物理教育学会中国四国支部学術講演会 ジュニアセッション	1グループが口頭発表。
	第3学年理数科	SSH 生徒研究発表会（8月）	3名参加。オンラインで開催。全体発表に選出され、審査委員長賞を受賞。

	第3学年理数科	第23回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会(8月)	1グループがオンラインで口頭発表し、優秀賞を受賞。2グループがポスター発表に応募し紙面で発表。
	第3学年理数科	第7回中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会	オンラインによるライブ配信で開催され、2グループが参加し、奨励賞を受賞。
	第2学年普通科	第5回和歌山県データ活用コンペティション	4グループが応募、1グループが最終審査に出場し、協賛企業賞(NEC賞)を受賞。
	第2学年文理融合	第4回全国高校生社会イノベーション選手権	4グループが応募。1グループが問題分析編で準優勝。
	第1学年普通科	第69回統計グラフ全国コンクール	第1学年の全生徒が応募、1グループ(1人)が入選一席(全国で第2位)を受賞。
各種調査	第1学年全クラス	初期アンケート、各事業アンケート(6月)、年度末アンケート・PISAテスト(1月)	
	第1,2学年全クラス	批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力の調査	
	生徒・教員	科学技術振興機構による生徒・職員アンケート(1月)	
	理数科等	『TOEIC BRIDGE 完全模試』、各種アンケート(6月、12月～1月)	

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

- ・SSH課題研究発表会(6月)や公開授業研究会(12月)、SSH研究開発成果報告会(2月)などを開催し、県内外からの多くの参加者から評価を受け、改善に取り組んだ。また、探究活動で得た成果を授業全般に波及し、その理念や研究方法を広く普及することができた。
- ・学校Webサイトに「SSH通信」等の記事や実施報告書、教材等を掲出し、積極的に情報発信した。
- ・学会、研修会、書籍等においてSSHの成果の普及、情報発信に努めた。
- ・学校訪問を受け入れ、教材や資料等を県内外の各高校に提供した。

○ 実施による効果とその評価

1 科学的探究力を育成する取組

SSH第Ⅰ期において理数科中心に実践した取組を学校全体に広げるため、第Ⅱ期においては、第1学年全体、第2・第3学年理数科、普通科理系コースを中心に、全校生を対象に取組を実施するカリキュラムを編成し実践することができた。その成果として、令和3年度は、令和元年度、2年度に引き続き3年連続でSSH生徒研究発表会において審査委員長賞を受賞するなど質の高い課題研究に取り組む生徒を育成できた。

(1) 第1学年に対する取組(全生徒の探究活動を支える教育課程の実践)

SSH学校設定科目「科学教養」では、教科横断型の講座と講演会を通じて、学際的な科学への興味・関心を高め、知識の統合を進めることができた。SSH学校設定科目「科学探究基礎」は、平成30年度以降、第1学年の全クラスを対象を広げて実施し、統計の基本知識やデータ分析の手法、問題発見とその解決に向けたPPDACサイクルを体験的に学んだ。「ミニ課題研究」を実施し、課題研究への基礎力を養成できた。データの収集や処理、分析、結果の解釈などを、研究の過程で学習するとともに、行き詰まりや失敗への対応等を経験させた。批判的思考力・協働的思考力・創造的思考力の調査、PISAテスト、各種アンケート調査等により、科学リテラシーが伸びていることが確認できた。

(2) 第2学年・第3学年に対する取組(課題研究の評価と指導の動態的マネジメントサイクルの確立)

平成29年度から運用してきた「課題研究ルーブリック」により、生徒の科学的探究力の伸長、及び生徒の自己評価と指導教員による評価のズレを、把握し調整することができた。また、オンラインを活用し、大学や研究機関、企業と連携した課題研究も充実させることができた。「課題研究ルーブリックによる評価」⇒「評価結果の分析」⇒「課題の明確化」⇒「カリキュラム改善と実践」といった課題研究の評価と指導の動態的マネジメントサイクルができるようになった発表時の評価に、生徒個々が持つポートフォリオや研究ノートに関連づけ、探究のプロセスごとのチェックや振り返りが可能となった。

(3) 通常授業における主体的・協働的な学習の実践

各教科で授業改善を継続して実施している。授業評価の質問項目を「授業改善の3つの視点」に沿ったものに変更し、普段の授業から「見通し」、「探究」、「振り返り」を意識している。授業評価の結果は高評価が続いており、「探究」、「振り返り」の各場面で肯定的な評価の増加が認められる

2 高い志を育成する取組

生徒に、広い視野を育成するプログラム及び実施に向けた連携の在り方、学校全体の教育活動の中で

の効果的位置づけを研究・開発し、学びの主体性を引き出す指導方法や評価方法を研究・開発してきた。生徒自身が主体的に学習・実験を繰り返す姿から、科学の楽しさを伝えたいという意識の高まりと、自分たちが地域の科学に対する興味・関心の高揚に寄与しているという誇りを持っていることを感じ取ることができた。

3 国際性を育成する取組

この2年間はコロナ禍により現地での研修は中止となったが、オンラインでの課題研究の発表等やそれに向けての取組により、「話す」こと、「聞く」ことに積極的に対応する力が身につくとともに、英語や外国文化への興味・関心が高揚した。

○ 実施上の課題と今後の取組

1 科学的探究力を育成する取組

すべての生徒が課題研究に取り組むことになったため、研究のテーマも多岐にわたっている。中には指導者の専門性と異なる研究テーマもある。どのように的確な指導をしていけばいいのか、どのように外部と連携していけばいいのか、その体制の確立及び指導書の作成等が課題である。

2 高い志を育成する取組

「高い志」という目標が漠然としていたために、生徒全体としてどのような伸長がみられたかは立証が困難であった。今後は、「チャレンジ精神」や「粘り強く前向きに取り組む姿勢」等に焦点化した、新たな目標を立てて、それに向けた新たな仮説を立てて、立証していく必要がある。

3 国際性を育成する取組

コロナ禍で、海外の連携先を直接訪問する研修事業はすべてオンライン実施または中止となった。オンラインならではの良さ（費用面や時間面の節約、連携のハードルが下がったこと、日程調整の簡易化）等もあり、ニューノーマルな海外連携の在り方を一層、開発していく必要がある。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

科学的探究力の育成	第1学年全員 (6クラス)	SSH 学校設定科目「科学教養」	専門家による「SSH 講演会」 4回の予定であったが、オンラインで2回のみ実施。
	第2学年理数科	SSH 学校設定科目「科学探究Ⅰ」	海外研修事前事後指導等 13時間の予定であったが、11時間
	職員	アクティブ・ラーニング現職教育 及び公開授業研究会講演会	公開授業研究会（12月）をオンラインで実施。
高い志の育成	第2学年理数科 希望者	大学研究室体験研修	岡山大学医学部は中止、大阪大学はオンラインで実施。
	第1・2学年希望者	大学研究室訪問研修	大阪大学基礎工学部、香川大学創造工学部は中止。
	第1学年希望者	自然体験合宿	中止
	第1学年 特色コース (2クラス)	東京方面科学体験研修	行き先を関西方面に変更して、実施した。
	第1学年希望者	地元企業訪問	中止
	第1学年 特色コース (2クラス)	地元企業訪問	中止
	化学部員 天体部員	化学部の地域公開講座	中止
		天体部の公開観測会	中止
		天体部の出前講座	中止
国際性の育成	第2学年理数科 及び普通科希望者	英会話教室	中止
	第2学年理数科	海外科学体験研修	NASA ジェット推進研究所訪問など、現地研修は中止 オンラインによる実施

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

本校は、SSH 第Ⅱ期において、高度科学技術社会の牽引者として新たな価値を創造できる人物となるために必要な、「高い志と、科学的に問題解決や意思決定ができる力」を継続的に育成するカリキュラムや指導方法を研究・開発・実践し、県内県立高校唯一の SSH 指定校として、その成果を広く普及することを目的として活動に取り組んだ。その結果、以下の成果が見られた。

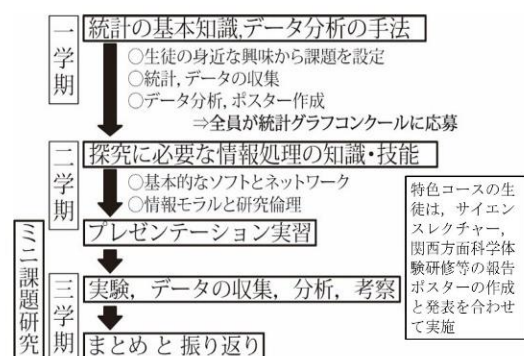
1 科学的探究力を育成する取組

SSH 第Ⅰ期において理数科中心に実践した取組を学校全体に広げるため、第Ⅱ期においては、第1学年全体、第2・第3学年理数科、普通科理系コースを中心に、全校生を対象に取組を実施するカリキュラムを編成し、実践することができた。その成果として、令和3年度は、令和元年度、2年度に引き続き3年連続で SSH 生徒研究発表会において審査委員長賞を受賞するなど質の高い課題研究に取り組む生徒を育成できた。その際の審査員講評では、「探究の手続き」を高く評価するものが多く、「科学の本質に関する質問紙及び調査問題」で得られた知見（平成30年度報告書64頁）や、令和元年度から取り組んでいる「課題研究指導の動態的マネジメントサイクル」（令和元年度報告書56頁、令和2年度報告書50頁）の成果が表れたと考えている。また、課題研究を全校で実施したことで裾野が広がり、普通科、理数科をまたいだ教育課程外でチームを組む生徒も現れるなど、多くの生徒が積極的に課題研究の外部発表を行ったり受賞したりする生徒が第Ⅱ期になって以降増加している（69頁）。令和元年度に科学技術人材育成重点枠に指定された影響から、様々な分析手法を駆使してビッグデータを解析したり、新たな分析手法や新たな指標の提案に至った課題研究を始め、理科の課題研究で生物統計を扱ったり、生徒間で誤差や有意性についての議論をしたり、文系クラスの生徒も相関分析やテキストマイニングなどの統計・データ分析により問題解決策を提案したりするなど、理数系課題研究の取組を広め、高めることができたと考えられる。

(1) 第1学年に対する取組（全生徒の探究活動を支える教育課程の実践）

SSH 学校設定科目「科学教養」（1単位）を全クラスで実施し、教科横断型の講座と講演会を通じて、学際的な科学への興味・関心を高め、知識の統合を進めることができた。令和元年度の改善（令和元年度報告書19頁）以来、研究におけるテーマ設定能力や批判的思考力といった能力の育成に主眼をおいた「批判的思考力講座」を開設し、第2学年以降の課題研究におけるテーマ設定に役立てることができた。令和3年度は、前年度まで実施してきた「要約による論理的読解講座」を改め、科学論文を書く際の基本的なスキルであるパラグラフライティングを書く講座を新たに開設したことによって、どのような内容をどの順で説明するのか、パラグラフで扱う話題は1つであるか、トピックセンテンスがパラグラフの先頭にあるか、トピックセンテンスを補助する文だけがそのパラグラフ内にあるか、先頭に書いたトピックセンテンスだけで内容の説明として成立するか、接続語は適切であるかなど、科学的論文を強く意識させることができた。また、SSH 講演会についても生徒への事後アンケートの結果等より、科学的な内容への興味・関心を概ね高められたと言える（27頁）。

SSH 学校設定科目「科学探究基礎」（2単位）は、平成30年度以降、第1学年の全クラスを対象を広げて実施している。統計分野の取組の一環として応募した統計グラフコンクールでは、本校生徒の2作品が県代表として全国コンクールに出品され、そのうち1作品は全国2位となる入選一席に入賞した（28頁）。その実施の流れは右図に示すとおりである。1学期には、統計の基本知識やデータ分析の手法、問題発見とその解決に向けた PPDAC サイクルを体験的に学んだ。



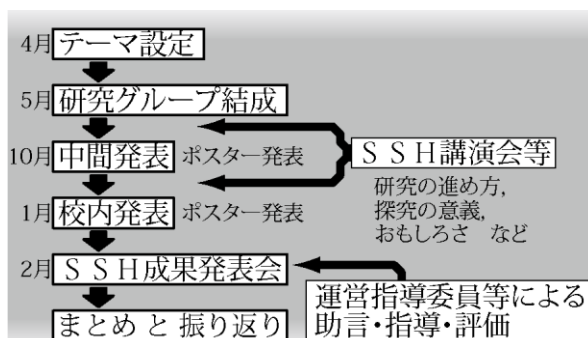
「科学探究基礎」の流れ

すべての生徒がデータ分析の結果をポスターにまとめた。研究テーマ設定やデータの選択等について、生徒が、多様な教科の教員からアドバイスを受けながら取り組むことができた。2 学期には、探究活動に必要な、基本的なソフトウェアとネットワーク、情報モラルや研究倫理等の基礎的な知識や技能を学び、情報モラルに関する発表を行った。3 学期には、学んだことを活用して「ミニ課題研究」を実施し、次年度の課題研究への基礎力を養成できた。データの収集や処理、分析、結果の解釈などを、研究の過程で学習するとともに、行き詰まりや失敗への対応等を経験させた。批判的思考力・協働的思考力・創造的思考力の調査、PISA テスト、各種アンケート調査等により、科学リテラシーが伸びていることが確認できた。(54 頁, 70～72 頁)

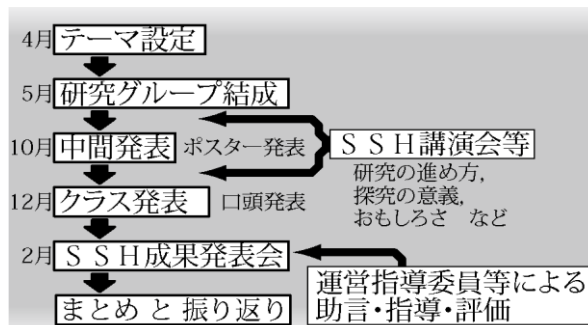
(2) 第2学年・第3学年に対する取組（課題研究の評価と指導の動的マネジメントサイクルの確立）

理数科において、SSH 学校設定科目「科学探究Ⅰ」（2 単位）を実施した。内容は英語による科学論文の読解力や総合的語学力の育成を目標にした「SS 英語Ⅰ」、文書作成能力や科学論文の読解力向上を目指す「SS 表現」、健康、保健、医療について科学の観点から学習する「SS 健康科学」、そして生徒が自ら設定した研究テーマについて年間を通じて研究を行う「課題研究Ⅰ」である。この取組は、生徒の「科学的探究力」を育成する中心であり、課題研究に必要な基本的事項の学習と研究を並行して実施することで、生徒の科学的探究力の育成に大きく貢献した。

本校では、課題研究の指導・評価に用いることのできる「課題研究ルーブリック」を平成 28 年度に開発し、平成 29 年度より運用してきた。「課題研究ルーブリック」により、生徒の科学的探究力の伸長、および生徒の自己評価と指導教員による評価のズレを、把握し調整することができた(55 頁)。また、オンラインを活用し、大学や研究機関、企業と連携した課題研究も充実させることができた。また、「課題研究ルーブリックによる評価」⇒「評価結果の分析」⇒「課題の明確化」⇒「カリキュラム改善と実践」といった課題研究の評価と指導の動的マネジメントサイクルができるようになった(67 頁)。令和元年度から令和 2 年度にかけて行われた課題研究に対する評価結果と同様に(第 4 年次報告書 40 頁)、ルーブリックに定めた評価の観点 5 項目のすべてにおいて、探究に取り組む中でより高い基準へ到達できたことを示している。令和 3 年度は、生徒間、教員間での評価のばらつきが徐々に小さくなる傾向がみられた。また、評価が全体的に高いという傾向も見られた。この理由として、指導教員と指導している生徒たちとのミーティングを密に行えたことが挙げられる。ミーティングの中で目線が揃い、その結果、例年よりもばらつきが少なくなったと考える。また、今年度は評価が全体的に高い傾向にあった。項目や時期に着目すると、「課題・仮説」、および「研究計画・実施の評価」が、第 2 学年の 10 月～2 月にかけて例年に比べて伸びが大きくなっていた。この理由として、今回の調査対象の生徒たちが研究を始めた第 2 学年の初期に新型コロナウイルス感染拡大による休校などがあり、研究の開始が遅れた反面、仮説の設定や実験準備などに時間をかけることができたことが挙げられる。また、第 3 学年の 6 月～10 月にかけては「データの解釈」、「検証」や「まとめ」の評価が例年に比べ非常に高くなった。特に「まとめ」の項目では生徒評価者がすべて 5 の評価となった。今年度は結果を統計的に処理する班も出てきており、データの解釈のレベルが向上した。これにより、客観的な根拠に基づいて検証することが可能となり、研究の総括を高い水準で行えたと考える。また、今回の分析対象の生徒はミニ課題研究を実践して 2 年目の生徒である。昨年に引き続きデータの解釈、検証の能力が向上したのは、ミニ課題研究をはじめとした取組みの成果であると考えられる。これに加え、課題研究ルーブリックの利用も 5 年目となり、指導者の中で目指す姿が具体化す



普通科理系コース「課題探究」概略



普通科文系コース「文系課題探究」概略

るとともに、そこに向かうための指導方法が蓄積した。そういった5年間の取組の成果が今回の結果に表れている。

また、普通科の課題探究においては、教員が指導および評価方法に慣れたこともあり、円滑に指導を進めることができた。令和3年度は、結果の示し方について教員全体で指導の目線合わせをすることができた。具体的には、平均値を示すグラフについては、分散も併記すること、サンプル数を示すことなどが挙げられる。結果の分析の際に統計処理を行う班も出てきており、結果を客観的に示し、分析するという面の指導が充実した。統計的な分析については、近年様々な場面でその必要性が認識されていることから、そういった時代の流れにも対応した有意義な指導の成果であると考えられる。また、最終発表の評価をGoogle Formsで行ったことにより、評価が楽になったという意見が多かった。さらに、動画をYouTube上に公開することで、場所を問わず視聴できたり、聞き逃した個所も見直せたりするなど、評価の負担感の軽減だけでなく、精度を高める上でも有用であった。

これまで示したように、理数科に加え、普通科理系コース、普通科文系コースも含めたすべての生徒に課題研究を実施できる指導・評価体制を整えることができたことは、SSH第Ⅱ期の大きな成果と言える。

(3) 通常授業における主体的・協働的な学習の実践

各教科で授業改善を継続して実施している。具体的な取組として、授業評価の質問項目を「授業改善の3つの視点」に沿ったものに変更し、普段の授業から「見通し」「探究」「振り返り」を意識している。授業評価の結果は、高評価が続いており、探究、振り返りの各場面で肯定的な評価の増加が認められる(36頁)。これは、各教員が授業の工夫を続けている結果であると思われる(87頁)。また、ICT機器を利用した研究授業をオンラインで公開した公開授業研究会を12月に実施した。研究授業の準備段階において、武蔵野大学データサイエンス学部 講師 大崎理乃先生から指導や助言をいただいた。全体会では、基調講演として、文部科学省 初等中等教育局 視学官 藤枝秀樹先生による、「指導と評価の一体化のための学習評価についての講義」をオンラインで実施した。

2 高い志を育成する取組

「高い志」を育成するために、本校生徒に、広い視野を育成するプログラム及び実施に向けた連携の在り方、学校全体の教育活動の中での効果的位置づけを研究・開発し、学びの主体性を引き出す指導方法や評価方法を研究・開発してきた。コロナ禍のため、第Ⅰ期より実施している、「自然体験合宿」や岡山大学等での「大学研究室体験研修」、「地域の企業訪問」等については、計画したが実施直前になって中止を余儀なくされた。大阪大学での「大学研究室体験研修」については、一部のプログラムをオンラインに変更して実施した。「東京方面科学体験研修」については、行き先を貸切バスだけで移動できる関西方面に急遽変更し、「関西方面科学体験研修」として実施し所期の目的を達成することができた(41頁～42頁)。

科学系部活動の地域への公開など地域での貢献活動についても中止が相次いだ。中学生に課題研究の発表をする「サンエンス・ジュニアレクチャー」は実施することができた。重点枠指定をきっかけに、みとよMAiZMとの連携協力、中学生への課題研究指導など、高大や地域との連携も深まり、大学や地元企業等と連携した課題研究を通して、高い志の育成に寄与できた。

これらの活動の準備段階で、生徒自身が主体的に学習・実験を繰り返す姿から、科学の楽しさを伝えたいという意識の高まりと、自分たちが地域の科学に対する興味・関心の高揚に寄与しているという誇りを持っていることを感じ取ることができた。

また、SSH事業の「生徒による主体的な企画・運営」にも取り組み、生徒SSH委員会を組織した。この委員会が中心となってSSHの行事等の運営をしている。SSH事業の講演会や成果報告会等の運営を担当することで、事業への取組意識の高まりが見られた(44頁)。

課題研究ルーブリック(第1年次報告書44頁)やポートフォリオも、振り返って次につなげる主体的な学びにつながっていると考えられる。

3 国際性を育成する取組

第2学年理数科の希望者を対象に実施しているアメリカ方面海外科学体験研修については、この2年

間はコロナ禍により現地での研修は中止となったが、その間も、オンラインで Duarte 高校と課題研究の発表交流等、COH ベックマン研究所の研究者による講義及び質疑応答等の取組を実施し、世界最先端の科学技術に触れる取組を継続的に実施した。また、この研修に先立ち、科学分野について英語で講義を受けそれについて積極的に英語で質問を行ったが、この経験は科学英語への興味関心を高め、英語の運用能力を高めることに寄与した。研修前後のアンケート調査結果を比較すると、実施後に割合が高まった項目は「科学研究はインターナショナルに展開されていると思った」、「最先端の科学に触れること」、「海外の研究者から直接話を聞けること」など、研修内容に関する項目の割合が増加し、科学技術への関心の度合いが高められた。また、将来国際舞台で活躍しようとする意欲を高めることができた（49 頁）。このことから、海外科学体験研修が科学を学ぶことへの意欲を高める有意義な研修であったことが伺える。

理数科の生徒がオンラインで英語交流をしていることに触発され、普通科の生徒も、英語でのオンライン活用に積極的に取り組むようになってきており、様々な国際性育成の取組みへの参加希望者が増えてきているのも成果と言える。また、「科学探究 I α（SS 英語）」では、海外出身の言語学専門の香川大学准教授ピーター・ルーツ 先生を講師に招き、特別講義を実施した。講義の中で効果的な英語によるプレゼンテーションの仕方について学び、ジェスチャーやアイコンタクト、イントネーションなどに注意しながら聞き手に分かりやすいプレゼンテーションの仕方を習得した。

これらの取組の結果、課題である英語 4 技能のうち、「話す」こと、「聞く」ことに積極的に対応する力が身につくとともに、英語や外国文化への興味・関心が高揚した。

4 研究開発成果の普及に関する取組

SSH 課題研究発表会（6 月）や公開授業研究会（12 月）、SSH 研究開発成果報告会（2 月）などを開催し、県内外からの多くの参加者から評価を受け、改善に取り組んだ。また、探究活動で得た成果を授業全般に波及し、その理念や研究方法を広く普及することができた。学校 Web サイトに「SSH 通信」等の記事や実施報告書、教材等を掲出し、積極的に情報発信した。また、県外の SSH 指定校等から、本校の取組に関しての問い合わせが多数あり、そのうち 5 校からは学校訪問の受け入れについての打診もあったが、新型コロナウイルスの感染者が全国的に比較的減少していた時期に実現できた 1 校以外については、訪問を断わりオンラインでの情報交換や教材提供を行った。

また、平成 25 年度より、香川県内の SSH 校と SSH 経験校及び香川県教育委員会により「香川県高校生科学研究発表会実行委員会」を組織し、理数系課題研究の成果等の発表と交流、情報交換の場である「香川県高校生科学研究発表会」の実施を継続している。今年度で第 9 回を迎え、県内の理数系課題研究や理数系部活動の取組は活発化している。

香川県下の高等学校における、探究的な学習活動や統計の指導力向上に向けて、香川県高等学校教育研究会に探究部会を設立し、本校主催で 2 回の探究部会を開催した。

② 研究開発の課題

第Ⅱ期の実践を通して明らかになった課題と今後の方向性について、以下に示す。

1 科学的探究力を育成する取組

今回のルーブリック評価では良好な結果が得られたが、6 段階目の評価基準をあまり活用できていない。6 段階目の評価基準は 5 段階目の基準を凌駕し、主体的に高みを目指すよう、指導者と生徒が共同で、研究の到達状況を書き入れるようになっている。5 段階目まで到達できた生徒も多いことから、こちらが想定している基準を超え、より高みを目指す指導を推進していく必要がある。またこれと並行して、現行のルーブリックの 5 段階目の基準に多くの生徒たちが達したことから、評価基準の内容を再検討し、さらなる高みを目指す課題研究ルーブリックに改定していく。再検討の観点として、研究には新規的な視点や発見が重要であることから新規性の記載を追加する。これに加え、卒業生の振り返りから探究のスキルだけでなく、探究に取り組むためのイノベーションマインドを育成する重要性が示唆されたため、イノベーションマインドの観点も組み込んでいく。

理数科の課題研究については、課題研究の評価と指導の動的マネジメントサイクルを回すことで、質の高い探究の層を厚くしていくことが今後の課題である（67 頁）。また、指導方法をまとめ、教材化し、公開していくことも今後の課題である。普通科理系の「課題探究」をより多いものとするため、研究テ

マの設定をどのように行っていくのかといった課題に対して、平成 30 年度には具体的な研究のテーマ設定の方法を開発し、引き継いで実施している。一方で、今年度の普通科の評価から見えた課題として、「考察」をより一層深めさせる指導が必要である（57 頁）。また、理数科も普通科も、積極的に外部連携を進めていくことが今後の課題である。また、教員がより多くのグループの発表を指導・評価することで新たに発見できた課題の共有を進め、第 1 学年で実施する科目だけではなく、通常の教科へのフィードバック等、カリキュラムで連携を進めていくことも重要である。生徒が第 1 学年から第 3 学年まで各学年で取り組む探究活動の向上につなげる取組を継続していく必要がある。（67 頁）。

第Ⅱ期指定以降、理数科、普通科理系コース、普通科文系コースのすべての生徒が課題研究に取り組む体制が整った。それに伴い、研究のテーマも多岐にわたっている。中には指導者の専門性と異なる研究テーマもある。指導者の専門性と異なる手法が必要となったとき、どのように的確な指導をしていけばよいのか、どのように外部と連携していけばいいのか、その体制の確立及び指導書の作成等が課題である。

2 高い志を育成する取組

第Ⅱ期 5 年間に於いて、質の高い（主体的で独創的な）課題研究に取り組むことができた生徒の特長として、マインドの面に着目すると、チャレンジ精神にあふれ、自らの研究の意義（学問的貢献または社会的貢献）を自分の言葉で十分に説明でき、粘り強く前向きに取り組む姿勢や、課題研究が進むにつれて、「学びたい、伝えたい」が止まらない状態になっていたことがあげられる。

また、第Ⅱ期の仮説 2「高い志の育成」は、これまでの報告のとおり、アンケート調査や生徒記述文章から成果を検証してきた。「高い志」という目標が漠然としていたために、各イベントについての効果の立証にとどまっており、本校 SSH 事業全体、生徒全体としてどのような伸長がみられたかは立証が困難であったと考えられる。「チャレンジ精神」や「粘り強く前向きに取り組む姿勢」等に焦点化した、新たな目標を立てて、それに向けた新たな仮説を立てて、立証していく必要があると考えられる。

3 国際性を育成する取組

英語 4 技能のうち、リスニング、スピーキングの技能の向上のため、海外の高校生との英語による交流の機会を設けてきた。将来、国際舞台で活躍しようとする意欲を高めることができたため、今後も海外の高校生や留学生との課題研究等のポスターセッションの機会を拡充していきたい。また、コロナ禍で、海外の連携先を直接訪問する研修事業はすべてオンライン実施または中止となった。オンラインならではの良さ（費用面や時間面の節約、連携のハードルが下がったこと、日程調整の簡易化）等もあり、ニューノーマルな海外連携の在り方を一層、開発していく必要がある。令和 3 年度は、海外交流においても、英語でのディスカッションや質疑等の交流の時間を増やしたり、個別に会話する時間を設けたりと、改善を加え、充実した取組となった。

4 研究開発成果の普及に関する取組

令和元年度以降、積極的に、研修の成果や探究の成果、探究の基礎を培う教材、指導方法等を積極的に公開し、外部からの問い合わせや教材提供依頼も増え、それに積極的に応えてきた（63～66 頁）。香川県高等学校教育研究会における「探究部会」の設立や、講師派遣等、「香川型教育メソッド」作成への参画により、県内全ての普通科高校における「課題研究担当者」の学びの場とネットワークを形成することができた。探究型学習の全県普及に一歩踏み出したといえる。作成した教材は、令和 3 年度のホームページ全面改変により遅れてしまったが、今後一層 Web 公開できるように整理していく必要がある。また、今後は、課題研究の指導法等を他校の教員も学び、県下の理数教育の振興につながる仕組みの構築をしていく必要がある。また、課題研究に係る教材のコンテンツは揃ってきているものの、1 冊のハンドブックや指導書等の冊子の形に整うまでには至っていない。今後これらのコンテンツを整理して、教材化と普及に努めていきたい。

③実施報告書

序 5年間を通じた取組の概要

(1) 仮説

平成23年度から平成28年度に、本校は第Ⅰ期及び経過措置1年の指定を受け、「地域に根ざし、国際舞台で活躍できる、高い志と使命感をもった科学者の育成」を目指した。指定Ⅰ期目には、理数科において課題研究の充実のためのカリキュラム開発、大学や研究機関、企業等と連携することにより、探究力、国際性、地域貢献の意識を育成すること、そして第1学年の学校設定科目等により全校生の科学リテラシーを育成するという研究開発仮説を立て、カリキュラム、教材、授業の研究開発を進めた。そこでは、理数科のすべてのグループが日本語と英語で発表し、論文にまとめるカリキュラムと評価方法の開発に成功した。これらの取組の結果、科学に対する興味・関心の向上、科学技術に関する興味・関心意欲の向上、科学オリンピック参加者数の増加、科学リテラシー、探究力の向上、課題研究における受賞、英語運用能力の向上、大学進学後の活躍や、卒業生がSSHの取組を有用であると感じるなどの成果がみられた。

一方で、第Ⅰ期及び経過措置の実践を通して、次の課題が明らかになった。

- ①理数科と普通科における批判的思考力の伸び方に有意な差が見られたことから、課題研究の指導方法や評価方法を、普通科にも広げる必要がある。
- ②課題研究の指導方法と評価方法を教員全体に広げ、高めていくためには、専門家との連携をより一層深め、体系的な研修体制の構築や、評価に関する更なる研究・開発が必要である。また、課題研究を中心に取り組んできた主体的で対話的な深い学びの手法を、全教科・科目に普及させ、継続的に授業改善に取り組むしくみづくりや、統計教育の一層の充実が必要である。
- ③第Ⅰ期で全生徒に育成しようとした「科学リテラシー」と理数科生徒に育成しようとした「探究力」は、課題発見と課題解決に必要な能力であるという意味で重なる概念であり、育成対象を全校生に広げていくためには、生徒に身に付けさせたい資質・能力を「科学的探究力」として整理し直す必要がある。
- ④国際性の育成について、自らの研究を英語でより臨機応変に説明し、質疑応答する力を一層高める必要がある。
- ⑤県内県立高校唯一のSSH校として、「先進的な理数教育の地域拠点」として果たすべき取組が不十分であり、特に本校で開発してきた課題研究の手法や授業改善の手法を、県内の高校へ普及していくことが必要である。

以上の第Ⅰ期の成果と課題を踏まえ、第Ⅱ期では、高度科学技術社会の牽引者として新たな価値を創造できる人物となるために必要な、「高い志と、科学的に問題解決や意思決定ができる力」を持続的に育成するカリキュラムや指導方法を研究・開発・実践し、県内県立高校唯一のSSH校として、その成果を広く普及することを目的に掲げ、次の研究仮説を立てた。

- (仮説1) 全生徒の探究活動を支える教育課程の編成や、全教科の授業改善(主体的で協働的な学習や、教科・領域を横断・融合した授業)の実践、統計教育の充実、及びこれらを地元企業、大学、研究機関等と連携して取り組むことは、全生徒の「科学的探究力」の育成に有効である。
- (仮説2) 大学、研究機関、地元企業、卒業生等との連携事業や、地域の小中学生への地域貢献活動、及びこれらを生徒が主体的に企画・運営することや、ポートフォリオを活用した主体的な学びは、「高い志」の育成に有効である。
- (仮説3) 海外の第一線の研究機関での体験研修や、海外の高校生との科学交流、及びそれをサポートする授業やプログラムは、「国際性」の育成に有効である。

また、令和元年度からは、科学技術人材育成重点枠(広域連携)の指定も受けて、「小中高大が連携した、統計・データ利活用分野の課題研究発表大会や、データ分析に基づく新たな価値創造を学ぶプログラムを開発・実践することにより、統計・数理分析力と価値創造力を体系的に育成する」という目標を掲げ、統計・数理分析力と価値創造力に向けたプログラム等の開発・実践を行った。

(2) 実践

上述の仮説の検証に向けて、次の実践を行った。

① 全生徒の「科学的探究力」の育成

a 全生徒の探究活動を支える教育課程の編成

理数科、普通科含め全ての生徒に、3年間を通じて、探究活動を支える教育課程を編成した。

○ 第1学年

・学校設定科目「科学教養」

全クラスに1単位で開設した。1年団の学年団長、正副担任により、「文系教科と数学・理科の教科横断・融合型の講座」「論理的思考スキルの養成」「表現や発表のトレーニング」の3つのジャンルの講座を7講座、令和3年度からは6講座開講した。第Ⅰ期から継続した取組であり、毎年の課題研究から見えた課題を踏まえて、改善を加えながら実施してきた。以下は改善の概略である。

平成30年度(2年次)	各講座において理科・数学科教員による教材作成等の関与。協働作成教材。
令和元年度(3年次)	講座の一部を科学探究基礎に移行。先輩探究実例の教材化を開始。
令和2年度(4年次)	「考察」に主眼を置いた講座及び講座内容の改変。
令和3年度(5年次)	科学論文に用いられる論理的表現方法に関する講座を新設。

・学校設定科目「科学探究基礎」

第Ⅱ期1年次(平成29年度)は、特色コース2クラスのみを対象に、1単位で開設した。また、第1学年で履修する「数学Ⅰ」と「社会と情報」の単元の配列を組み替えて、科目間で連携することにより、統計の基本知識や、問題発見と解決に向けたPPDACサイクルを体験的に学ぶ演習や、課題研究に必要な情報処理の基本技能や科学的な思考力、表現技法を習得するための取組みも行った。第Ⅱ期2年次(平成30年度)からは、第1学年全クラスに、2単位で開設し、第2学年から始まる課題研究に必要な情報処理の基本技能や科学的な思考力、表現技法を習得するための取組を行った。

1学期には、全ての生徒が統計データを活用して、その分析の結果をポスターにまとめ、県の統計グラフコンクールに全員が取り組み、校内選抜されたポスターを応募する取組を5年間継続した。例年のように県での佳作や入選を重ね、全国入賞もできている。3学期には生物分野、化学分野でミニ課題研究を実施した。平成29年度の課題研究の評価から出てきた課題(結果の解釈、考察が弱い)に対応するため、漫然と研究の全てのプロセスを体験するのではなく、「結果の解釈、考察」に主眼を置いた内容にした。なお、特色コースの生徒は、進度を早めて時間を捻出し、サイエンスレクチャー、サイエンスゼミ、企業訪問研修や東京方面科学体験研修等の成果報告ポスターの作成と発表も実施した。外部講師によるサイエンスレクチャーは毎回好評で、そのレクチャーに関連する研究が課題研究となったり、その際の講師が継続的に指導助言をいただく繋がりにもなったりすることもあり、重要な取組となってきた。

○ 第2学年

・学校設定科目「科学探究Ⅰ」(理数科)

理数科を対象に2単位で開設した。大部分の時間は「課題研究Ⅰ」に用いるが、英語での科学論文や科学書籍の購読演習や海外科学体験研修の事前事後指導を行う「SS英語Ⅰ」、文書作成能力や科学論文の読解を行う「SS表現」、保健・健康・医療等について科学的観点から学習する「SS健康科学」からなる科目である。「SS英語Ⅰ」については令和2年度、令和3年度は、コロナ禍により海外科学体験研修の実施形態がオンラインに変わったことから内容や時期を若干変更したが、おおむね5年間継続して実施した。理数科の10グループの課題研究それぞれに対して、理科、数学の教員を1名ずつ配置するとともに、「SS英語Ⅰ」には英語科教員、「SS表現」には国語科教員、「SS健康科学」には保健体育科教員も出講した。

・学校設定科目「課題探究」(普通科理系)

普通科理系コースを対象に1単位で開設し、各クラスの8つの探究グループに対して理科、数学の教員を4名ずつ出講して実施した。第Ⅰ期までの理数科の課題研究の指導方法や評価方法を応用して理科、数学に関する課題研究を実施した。これまで理数科では、生徒たちの知的好奇心や興味からはじめる課題研究を実施しており、普通科でもその手法で実施したところ、平成29年度(第Ⅱ期1年次)に初めて実施した際には、課題研究にかかる時間数が理数科に比べて少ないことから、課題の設定がうまくいかず、最後

まで迷走する探究グループがでてきた。平成 29 年度には、教員が与える課題をさせることも含めて検討、校内で議論を重ねた。有識者の助言も多く仰いだが、その助言も分かれた。教員が与える課題か、自由にテーマを決定させるか、両方のメリットデメリットを検討した結果、平成 30 年度（第Ⅱ期 2 年次）以降も、自由にテーマを設定させる方法を継続することとした。探究の迷走を防ぐために、生徒がテーマを決める際に、「抱いた疑問を研究テーマにするプロセス」を全生徒に体験させ、そこからグループで探究テーマを決めていく方法を開発した。その結果、年々迷走するグループは減り、研究のレベルも上がり、令和元年度（第Ⅱ期 3 年次）より、普通科理系コースからも外部発表に挑戦するグループも現れた。

・総合的な探究の時間「文系課題探究」（普通科文系）

普通科文系コースを対象に、総合的な探究の時間（平成 29、30 年度は総合的な学習の時間）の名称を「文系課題探究」と定め、1 単位で開設し、国語科、地歴科、公民科、芸術科等の教員が主となり、理科、数学科、情報科等の教員の協力も得ながら、人文科学・社会科学・データサイエンスに関する課題研究を実施した。実施初年度から、「調べ学習」とならないよう、統計・データ等を有効に活用し、課題と課題解決及び意見提言との間が、エビデンスに基づく論理的な考察に支えられているかを、重点育成目標としてきた。実施初年度から外部発表をするグループが続出し、実施初年度から最終年度まで、データ利活用分野を中心に外部のコンテスト等で受賞するグループも現れた。

○ 第 3 学年

・学校設定科目「科学探究Ⅱ」（理数科、1 単位）

理数科を対象に 1 単位で開設した。大部分の時間は第 2 学年からの研究を継続する「課題研究Ⅱ」に用いるが、英語科学論文のアブストラクトの書き方について学び、自身の課題研究論文のアブストラクトを作成する「SS 英語Ⅱ」、科学研究と数学の関わる高校の学習範囲を超えた数学の範囲や、高校の学習範囲と日常現象とのかかわり等を学ぶ「SS 数学」を開講した。理数科の 10 グループの課題研究それぞれに対して、理科、数学の教員を 1 名ずつ配置するとともに、「SS 英語Ⅱ」には英語科教員、「SS 数学」には数学科教員が出講した。5 年間継続した。

・総合的な探究の時間「総合」（普通科、理数科、1 単位）

全クラスを対象に、総合的な探究の時間（平成 29、30 年度は総合的な学習の時間）の名称を「総合」と定め、1 単位で開設した。第 2 学年で実施した課題研究について、研究に用いた文献等のサマリーや、研究の成果を論文・レポートにまとめ、発表することにより共有させた。また、探究を軸に教科の学びをつなぎ、自らの進路、キャリアについて考えた。正副担任の教員が出講するが、研究テーマについて関連する教員がアドバイザーとなるなど、必要に応じて各教科の協力を得て取り組んだ。

課題研究の指導と評価においては、第Ⅱ期より「課題研究ルーブリック」を開発実践し、ルーブリックによる評価結果を見える化、分析し、課題を抽出して次の指導に活かす「評価と指導のマネジメントサイクル」を平成 30 年度より回し、少しずつではあるが、着実に学校全体としての指導力を向上させることができた。

b 通常授業における主体的で協働的な学習、教科・領域を横断・融合した授業の実践

通常授業でも、課題発見と課題解決に必要な能力を育成する授業の開発を進めていくために、主体的、協働的に問題解決する授業や、教科・領域を横断する授業の開発に取り組み、その成果を「公開授業研究会」で公開してきた。「公開授業研究会」は、企画段階より香川県教育委員会、香川県教育センターと連携した共同開催事業として実施してきた。また、授業を作成する段階から教育工学の有識者の指導助言を受けながら、かつ多くの方々に公開することで外部の評価を受けながら実施することを通して、すべての教科を巻き込んで、全教科が最新の教育研究状況を学ぶとともに、情報を発信する「研究の文化」を根付かせてきた。開発した授業やプログラムの事例は学校で蓄積されてきたとともに、香川県教育センターのホームページから、広く県内高校に普及することができた。令和 2、3 年度もオンライン形式で継続し、県内外から多数の参加者が参加する研究会を実施できた。また、毎年基調講演を実施し、学び多き機会となってきた。

② 高い志の育成

高い志の育成に向けて、次の取組みを5年間行った。令和2,3年度のコロナ禍で中止になった取組もあるが、その大部分はオンラインで実施や、時期変更による代替プログラムを実施できた。

a 大学、研究機関、地元企業、卒業生等との連携事業

- ・自然体験合宿（第1学年希望者）
- ・大学研究室訪問（第1,2学年希望者）
- ・東京方面科学体験研修（第1学年希望者）
- ・企業訪問研修等（第1,2学年希望者）
- （令和3年度代替：関西方面科学体験研修）
- ・e-ラーニング（全学年希望者）
- ・大学研究室体験研修（第2学年理数科希望者）
- ・個別に有識者や先輩からの指導助言

b 地元の小中学校や市の教育委員会と連携した地域貢献活動

- ・地元の小中学生への出前講座や実験教室等
- ・中学生への課題研究発表

c 生徒による主体的な企画・運営

- ・生徒SSH委員会によるイベント運営
- ・教育課程外の自主的な探究活動、自主的な外部連携

d 学びの主体性を育成する指導方法や評価方法の開発と実践

- ・ポートフォリオ評価、振り返りシート、実験ノートの評価等

③ 国際性の育成

○ 海外科学体験研修（第2学年理数科の希望者、4泊6日、11月）

NASA ジェット推進研究所（以下JPL）、シティ・オブ・ホープ（以下COH）ベックマン研究所等を訪問し、現地の科学者等との連携のもと、研究施設の見学や英語による講義を受ける。また、現地のDuarte高校の生徒と、すべてのグループが英語で課題研究のポスターセッションを行う。研修後の成果報告は、すべて英語で行った。

令和2,3年度はオンラインでCOHベックマン研究所の研究者による英語での講義、Duarte高校の生徒との科学研究発表交流を実施した。

○ 海外科学交流研修

英語を母国語としない外国人との英語による科学交流を実施することにより、将来国際舞台で活躍しようとする意欲を高めることができるとともに、研究が国や人種に関係なくグローバルに展開されていることを実感し、科学英語の習得や英語運用能力やコミュニケーション能力を向上させることを目的に、次の取組を実施した。

- ・台湾科学交流研修（平成29年度）：第2学年希望者が3泊4日の日程で、台湾の高雄市立瑞祥高級中学等を訪問し、課題研究のポスターセッションを英語で行う等の交流研修を実施した。
- ・留学生との研究ポスター発表交流（平成30年度、令和元年度）：毎年2月に実施するSSH研究開発成果報告会の探究発表会に、英語を母国語としない留学生を招聘し、本校生徒と留学生が互いの研究発表ポスターを英語で発表、質疑応答を行った。招聘した留学生の国籍は、セネガル、マレーシア、スリランカ、アメリカ、中国、バングラデシュなど多様であり、国際的かつ科学的な場を校内で実現することができた。
- ・オンライン交流（令和2年度、3年度）：コロナ禍で訪問はおろか、対面での交流も大幅に制限されたなかであるが、オンラインを活用した交流が広がった。WWL（ワールドワイドラーニング）の連携校となっている繋がりや、県外SSH校が主催する国際性育成のイベントに希望者が参加するなど、参加のハードルが下がり、学科や学年問わず参加できるものが増え、積極的に参加している。

○ イングリッシュ・ワークショップ、英会話教室

校内のALTによるプログラムであり、継続して実施した。

○ サイエンスダイアログ

英語による科学者による講義で、理数科第2学年に実施した。令和2,3年度も、オンラインや、感染症拡大が収まっている時期を狙って実施でき、5年間継続して実施した。

④ 科学技術人材育成重点枠（広域連携）の主な取組

○ F E S T A T（全国統計探究発表会）の主催

人間や社会、自然についての統計・データを用いて数理的に分析した課題研究の発表大会「FESTAT」を、令和元年度から3年度まで実施した。統計、統計教育、データサイエンス関係の大学や研究機関の研究者、企業、データサイエンティスト、学生、高校生、中学生、行政官等が一堂に会し、「学びと繋がり」の場をつくることを目指した。参加者同士の交流が進み、校種や教科を超えて、統計・データ利活用教育ができる指導者を増やすことにもつながることが急務であると考えたからである。

令和元年度（重点枠指定1年次）は、観音寺市民会館のホールにて、対面でポスターセッションを行い、全国から中学生、高校生、大学生、専門家、教員が一堂に会し、学びと繋がりを広げる場をつくることができた。令和2、3年度はコロナ禍により対面実施は実施できなかったため、キックオフイベントとグループセッションに日程を分けて実施した。グループセッションは、令和2年度は研究発表をオンデマンド配信し、Zoomで質疑応答を重ねるインタラクティブセッション方式を実施した。令和3年度はバーチャル空間oViceを用いて、個々の参加者はアバターを動かして実際のポスターセッションと同じくバーチャル空間を自由に移動し、個別にセッションを行う形式を用いた。

○ T D I（東京データイノベーション）研修の実施

東大発イノベーション教育プログラム i.school やデータサイエンスが用いられている最先端の企業と連携して、データ分析に基づく新たな価値創造の手法を体系的に学ぶプログラムを実施した。第1、2学年の希望者が参加した。令和元年度は、2泊3日、東京で実施した。令和2、3年度はコロナ禍のためオンラインで実施した。Zoomとバーチャルコラボレーションツール APISNOTE を用いて、対面実施と同様のプログラムを実施することができた。

（3）評価

第Ⅰ期と比べた第Ⅱ期の最大の変化は、課題研究を普通科にも普及し、学校全体で課題研究を推進し、さらに重点枠指定により統計・データサイエンスを拡充し、全国的に展開できたことである。また、課題研究ルーブリックを運用し、評価結果から明らかになった課題を踏まえ、学校設定科目等の改善に活かすマネジメントサイクルを確立できた。これらの5年間の取組の結果、次の成果が明らかになった。

まずは生徒の変容である。令和元年度から3年度までのSSH生徒研究発表会において3年連続で全体発表校に選出されたこと、高校生科学技術チャレンジや日本学生科学賞、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会での受賞など複数の領域において高度な課題研究を実践することができた（83頁）。課題研究を普通科にも広げたことで、普通科、理数科をまたいだ教育課程外でチームを組む生徒も現れるなど、多くの生徒が積極的に課題研究の外部発表を行ったり受賞したりする生徒が顕著に増加した（69頁）。全生徒の変容に関する調査・分析を行った結果、批判的思考力において、A段階以上の生徒の割合が年度を追うごとに増え（69頁）、また、第1学年から第2学年にかけて増えていることが確認できた。平成30年度の調査で、他校と比較して、本校の生徒が比較的高い科学リテラシーを身に付けていることが確認されている（2年次報告書64頁）。本校生徒の課題研究は、高度な実験機材を用いた研究でも、高校生の興味や実態から乖離したような研究でもない。SSH生徒研究発表会での審査員コメントの多くが、「研究の着実さ、科学の手続き」を高く評価したものであった。「科学的探究力」の育成という目標と合致した成果であると考えられる。

次に、教員の変容も成果として挙げられる。授業研究を推進し、全教科で、問題の発見・解決のプロセスを基にした「主体的で対話的な深い学び」に向けた授業改善に取り組むとともに、毎年「公開授業研究会」を開催し、年々アクティブ・ラーニングの実施割合が増加するとともに、実施の意義についての理解も進んでいる（87頁）。また、オンラインを活用した新たな連携事業や生徒・教員の学びと繋がり場の創出できたことも大きい。成果の普及についても、文部科学省の令和3年度高等学校各教科等教育課程研究協議会理数部会で、理数探究の指導についての事例発表をはじめ、第Ⅰ期に比べて教材提供や事例発表等の取組みは飛躍的に増大している（63～66頁）。理数教育、探究の指導や発表会の運営等について、本校に教材や運営資料の提供の依頼が年々増加している。また、県内の高等学校教育研究会探究部会を立ち上げ、企画運営の中心となるなど、域内の拠点としての役割を果たしてきた。

1 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

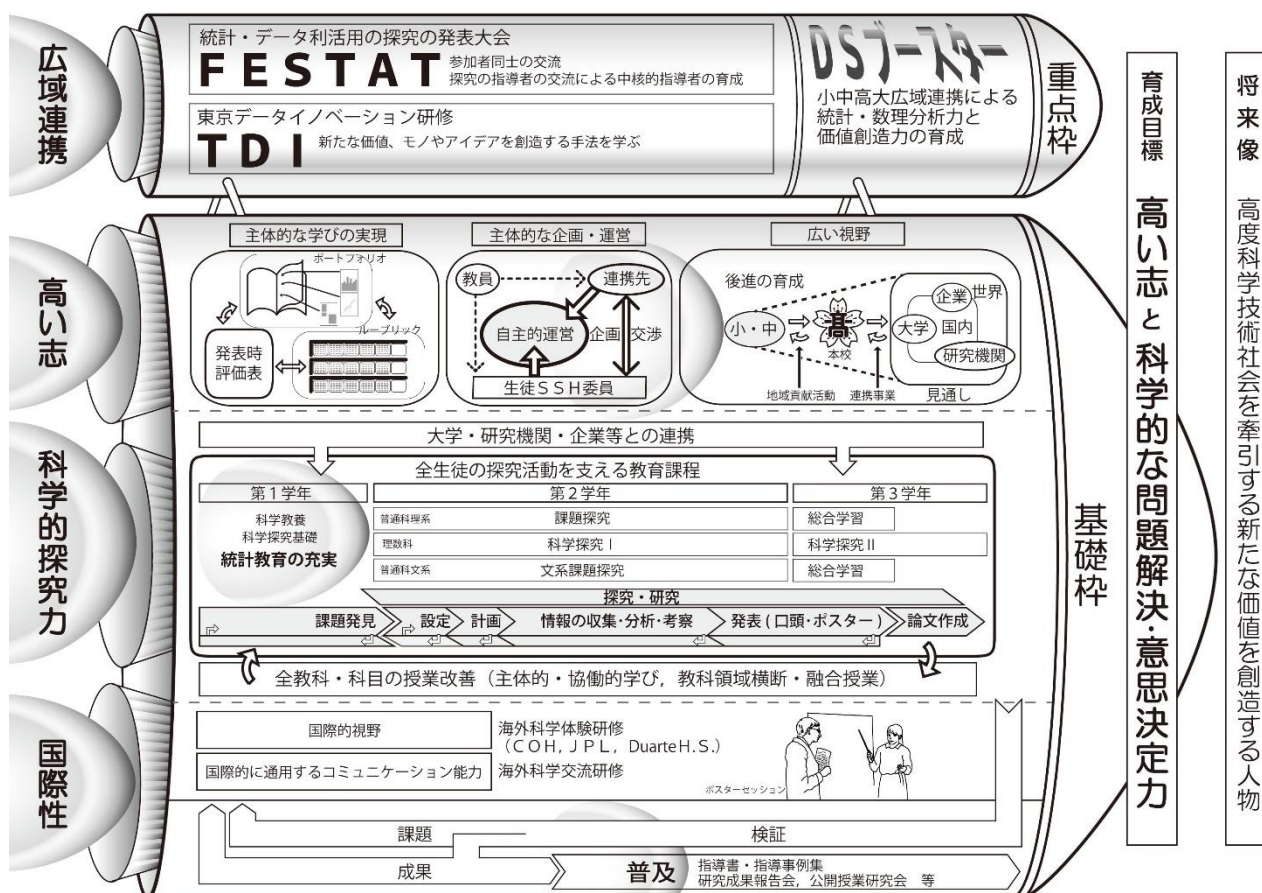
高い志と、科学的な問題解決・意思決定力を育成するカリキュラム実践とその普及

(2) ねらいと目標

高度科学技術社会の牽引者として新たな価値を創造できる人物となるために必要な、「高い志と、科学的に問題解決や意思決定ができる力」を持続的に育成するカリキュラムや指導方法を研究・開発・実践し、県内県立高校唯一のSSH校として、その成果を広く普及することをねらいとしている。

このねらいを指定期間中に達成するために、次のとおり目標を定めた。

- 「科学的に問題解決や意思決定ができる力」を身につけるために必要な、課題の発見とその解決に向けて、エビデンスを基に論理的・科学的に探究する力（以下「科学的探究力」という）を育成するための、課題研究を中心とする学校設定科目やプログラム、大学や地元企業との連携の在り方、評価方法を研究・開発する。
- 全教科・科目を通じて、体系的に「科学的探究力」を育成するための教育課程の在り方、教科・領域を横断・融合した授業、教材、指導方法、評価方法を研究・開発する。
- 「高い志」を育成するために必要な、広い視野を育成するプログラム、及びその実施に向けた連携の在り方、学校全体の教育活動の中での効果的位置づけを研究・開発するとともに、学びの主体性を引き出す指導方法や評価方法を研究・開発する。
- 国際的な視野と国際的に通用するコミュニケーション能力（以下「国際性」という）を育成するプログラムや指導方法、国際的連携の在り方、評価方法を研究・実践する。
- これらの研究・開発の成果を、SSH研究開発成果報告会、公開授業研究会、ウェブサイト、指導書や指導事例集の頒布等で広く普及する。



(3) 研究仮説

前述の目標の達成を目指し、次の仮説を立てた。

(仮説1) 全生徒の探究活動を支える教育課程の編成や、全教科の授業改善(主体的で協働的な学習や、教科・領域を横断・融合した授業)の実践、統計教育の充実、及びこれらを地元企業、大学、研究機関等と連携して取り組むことは、**全生徒の「科学的探究力」の育成**に有効である。

(仮説2) 大学、研究機関、地元企業、卒業生等との連携事業や、地域の小中学生への地域貢献活動、及びこれらを生徒が主体的に企画・運営することや、ポートフォリオを活用した主体的な学びは、**「高い志」の育成**に有効である。

(仮説3) 海外の第一線の研究機関での体験研修や、海外の高校生との科学交流、及びそれをサポートする授業やプログラムは、**「国際性」の育成**に有効である。

(4) 実施規模

第1学年全体、第2、第3学年理数科、普通科理系コースを中心に、全校生を対象に実施する。

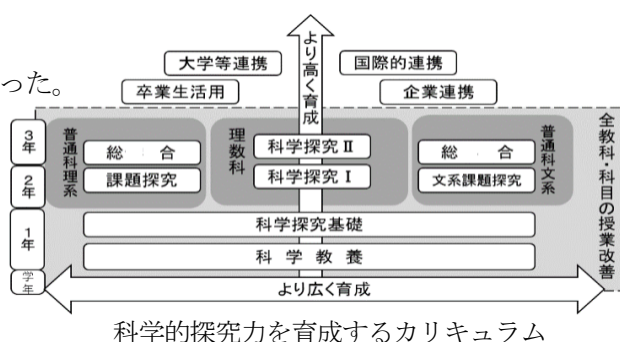
(5) 研究の概要

上述の各研究仮説に向けて次の通り研究実践を行った。

① 全生徒の「科学的探究力」の育成

a 全生徒の探究活動を支える教育課程の編成

右図に示すとおり、全校生に3年間を通して、探究活動を支える教育課程を編成した。



○ 学校設定科目「科学教養」(第1学年全クラス、1単位)

「文系教科と数学・理科の教科横断・融合型の講座」、「論理的思考スキルの養成」、「表現や発表のトレーニング」の3つのジャンルの講座を開講し、各ジャンルにつき2講座、1講座あたり3時間の講座を6講座実施した。全クラス水曜日4校時に同時開講し、各クラスが全ての講座を受講した。また、研究者等による、科学技術や研究の面白さや、研究者としての生き方・在り方等に関する「SSH講演会」をオンラインで2回(6月、10月)実施した。また、12月、2月に思考力アセスメントも実施した。

○ 学校設定科目「科学探究基礎」(第1学年全クラス、2単位)

(i) **統計の基礎**: 1学期に統計の基本知識やデータ分析の手法、問題発見とその解決に向けたPPDACサイクルを体験的に学んだ。すべての生徒がテーマを決めてデータを収集・分析し、データ分析の結果をポスターにまとめ、校内選考の上、統計・グラフコンクールに応募した。

(ii) **情報実習**: 2学期には、探究に必要となる、基本的なソフトとネットワーク、情報モラルや研究倫理、プレゼンテーション等の基本的な知識や技能を学んだ。データの収集や情報の活用、分析、結果の解釈などを行わせ、学んだことを発表させた。

(iii) **ミニ課題研究**: 3学期には、「ミニ課題研究」を実施し、教員が設定した課題について、データの収集や処理、分析、結果の解釈など、研究の過程で学習し、一通り課題研究の過程を経験させた。行き詰まりや失敗への対応等も経験させた。特色コースは、関西方面科学体験研修の成果報告ポスターの作成と発表も実施した。

(iv) **特色コース特別プログラム**: 上の取組みに加えて、特色コースの生徒のみを対象に、課題研究を進める上で必要となる基礎的な知識技能を学ぶことを目的に、次の取組を行った。

- ・ **サイエンスレクチャー**: 自然や科学に対する高い興味・関心、将来への夢や希望を抱かせることを目的に、理科・数学の各分野の研究者等を招聘して特別講義・実験講座を実施した。
- ・ **サイエンスゼミ**: 観察・実験等の基本技能、科学的なものの見方・考え方を養うことを目的に、本校教員による理科や統計の講義、演習、観察、実験等を実施した。
- ・ **企業訪問研修**: 新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、中止した。

○ 学校設定科目「科学探究Ⅰ」（第2学年理数科，2単位）

「科学的探究力」を育成する最も重要な課題研究を中心とした次の取組を実施した。

- (i) 課題研究Ⅰ：生徒が自主的に決定した理科・数学及びその関連分野の研究テーマに基づき、年間を通じて継続的に研究を行った。調査研究に必要となる理科4分野と数学の基礎的な学習を行うとともに、研究テーマの決定に向けての情報収集等を行った。グループで研究テーマに基づいて調査研究を行い、7月に校内テーマ発表会、10月、2月に中間発表会を実施した。2月末には福島県立福島高等学校の発表会にオンラインで参加した。11月には、英語で課題研究の中間発表を、米国の Duarte 高校の生徒とともにオンラインで行った。
- (ii) SS英語Ⅰ：簡単な英文の科学論文や外国の科学書籍の読み方の演習を行った。また、オンラインでの米国の Duarte 高校との発表交流に向けての語学力育成のための学習も実施した。
- (iii) SS表現：科学者に求められる文書作成能力や科学論文の読解力を向上させる取組を行った。
- (iv) SS健康科学：健康、保健、医療等について科学の観点から学習した。オンラインでの海外科学体験研修における COH ベックマン研究所での講義の序章となる内容とした。

○ 学校設定科目「課題探究」（第2学年普通科理系コース，1単位）

数学、理科に関する課題研究を行った。第Ⅱ期より開講した学校設定科目である。第1学年の「科学教養」、「科学探究基礎」や、SSH 講演会等での体験や学びを活かして、課題を設定し研究計画を立てた。7月にテーマ発表、12月にクラス中間発表、2月に外部にも開かれた、SSH 研究開発成果報告会における探究発表会で発表した。理科、数学の教員が複数で指導した。

○ 総合的な探究の時間「文系課題探究」（第2学年普通科文系コース，1単位）

人文科学、社会科学等に関する課題研究を行った。第Ⅱ期より開講した、総合的な探究の時間の講座である。「問い」と、それに対する「主張」と「根拠」を、構造的に整理させるなど、論理的な文章を書くための力を養うことを目的としている。第1学年の「科学教養」、「科学探究基礎」や、SSH 講演会等での体験や学びを活かして、課題研究のテーマを設定し、グループを結成した。また、統計データ等を有効に活用し、課題と課題解決及び意見提言との間が、エビデンスに基づく論理的な考察に支えられているかを、特に重点育成目標として位置づけた。7月にテーマ発表、12月にクラス中間発表を行い、2月には外部にも開かれた、SSH 研究開発成果報告会における探究発表会で発表した。地歴・公民科、国語科、芸術科の教員が複数で指導した。また、統計データの扱いに関しては、数学科、情報科の教員がアドバイザーとなった。WWL・SGH×探究甲子園の「探究活動プレゼンテーション出場校」に2年連続で選出されるなど、研究の成果を外部で発表・受賞するグループも継続的に現れている。

○ 学校設定科目「科学探究Ⅱ」（第3学年理数科，1単位）

第2学年の「科学探究Ⅰ」を発展・深化させ、各自の課題研究の完成を目指した探究活動を実施した。研究成果を発表したり研究論文にまとめたりすることで、プレゼンテーション能力を高めることを目的に、次の取組を実施した。

- (i) 課題研究Ⅱ：第2学年の「課題研究Ⅰ」に引き続き、グループで理科・数学に関する研究を継続し、内容を発展・深化させた。その後、校内外で研究成果の発表を行うとともに、全ての班が成果を論文にまとめてコンテストに応募するとともに、研究論文集を作成した。
- (ii) SS英語Ⅱ：研究論文の抄録作成を英語で行うために必要となる英作文の知識・技能を学んだ。
- (iii) SS数学：科学に対するさらなる学問的関心の高揚を目的として、課題研究を通じて身に付けた数理能力及び自然や科学技術に関する知識・技能を活かして、自然現象や社会現象と数学との関係、高校では学ばない数学の発展的内容について学習した。

○ 総合的な探究の時間「総合」（第3学年普通科，理数科，1単位）

全クラスを対象に、総合的な探究の時間の名称を「総合」と定め、1単位で開設した。第2学年で実施した課題研究について、研究に用いた文献等のサマリーや、研究の成果を論文・レポートにまとめ、発表することにより共有させた。また、探究を軸に教科の学びをつなぎ、自らの進路、キャリアについて考えた。

b 通常授業における主体的で協働的な学習，教科・領域を横断・融合した授業の実践

教科横断的な取組や、いわゆるアクティブ・ラーニングの視点で授業改善を進めていくために、「主体的で対話的な深い学びをめざして～授業を磨く～」をテーマとした公開授業研究会を12月に実施した。平成29年度に香川県の「学びの改革推進モデル校」事業の指定校、平成30・31年度に香川県教育センター協力校（アクティブ・ラーニング）、令和2年度に、「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」の香川県教育センター協力校となり、企画の段階から香川県教育委員会、香川県教育センター、専門家と連携して実施した。公開授業研究会では、地理B、コミュニケーション英語I、化学基礎、国語総合の研究授業を行い、その動画をオンデマンドで限定公開するとともに、授業の振り返りと講評をリアルタイムでオンライン配信を実施した。実施の準備に向けて、相互授業参観や教科横断型授業の検討会、自主的な校外研修、Zoomを用いて大学と連携した研究授業デザインシート検討会を実施した。公開授業には過去最多を更新し、県内外の31高校及び機関等から76名の参加があった。

SSH指定第I期において、理数科を中心に課題研究の成果を、すべてのグループが日本語と英語で発表し、論文にまとめるカリキュラムの開発に成功した。この成果を活かし、第II期指定（平成29年度）より、普通科理系・文系ともに、課題研究を実施できる指導・評価体制を構築するとともに、改善を加えながら実践を進めるしくみをつくることができた。また、これまで同様に、第1学年の全生徒に対しては、科学技術に対する興味・関心・意欲の向上や、PISAテスト（統計的分野、理科的分野、数学的分野）の完全正答率の向上等の成果が見られている（54頁）。実践で得られた探究の指導方法、指導体制等の成果について、積極的な普及を行うことができた（63～66頁）。

② 高い志の育成

a 大学，研究機関，地元企業，卒業生等との連携事業

○ 自然体験宿泊（第1学年希望者，2泊3日，8月）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

○ 東京方面科学体験研修（第1学年特色コース，2泊3日，12月）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、研修先を変更して**関西方面科学体験研修**を実施した。

広い視野や知的好奇心、科学技術への興味関心を高め、研究への憧れを抱かせるとともに、積極的に情報を収集し、まとめ、発表する経験により、第2学年からの課題研究の序章とすることを目的として実施した。兵庫県立大学西はりま天文台、理化学研究所大型放射光施設 SPring-8、野島断層保存館、大阪市立自然史博物館、兵庫耐震工学研究センター E-defense、京都大学総合博物館等で講義、見学、実習等を実施した。研修前に訪問先を調べて選択し、研修後には報告書の作成とポスター発表を行った。

○ 大学研究室体験研修（第2学年理数科希望者，8月，大阪大学大学院工学研究科，岡山大学医学部）

第一線の研究現場で模範的な研究を実体験することにより、予備実験後の実験や分析を始めたばかりの自らの研究と比較し、今後の研究の進め方を学ぶことを目的に、大阪大学大学院工学研究科、岡山大学医学部を訪問して実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。なお、大阪大学大学院工学研究科とは、オンラインで連携プログラムを実施した（40頁）。

○ 大学研究室訪問研修（第1学年希望者，大阪大学，香川大学）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

○ e-ラーニング（全学年希望者，通年）

多様な学問に対する探究心を高め、視野を広げることを目的に、東京大学金曜特別講座を初めとして、大学教授等による最先端の学問や研究の講義を受講し、質疑応答を行うことができた。また、課題研究の指導においても、Zoom等を用いた質疑を行うことができた。大学が近隣にない本校にとって、インターネットを重要なツールとして活用することができた。オンラインを用いた新たな取組が昨年度より大幅に増加した。

○ 企業訪問研修（全学年希望者，8月）

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

b 地元の小中学校や市の教育委員会と連携した地域貢献活動

学んだことをわかりやすくまとめ直し、教えることにより、理解が深まるとともに、生徒が主体的に「後進の育成」という意識をもって地域貢献活動をすることにより、研究の意欲を向上させることを目的として、中学生への課題研究発表等を実施した。今年は理数科かけではなく、統計・データを利活用した文系生徒による課題研究においても実施した。また、この取組によって、科学に興味のある生徒が入学することに繋がり、持続可能な科学技術系人材の育成ができることも目指している。地元の小中学生への出前講座や実験教室については、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止した。

c 生徒による主体的な企画・運営

第Ⅱ期1年次より、生徒 SSH 委員会を組織し、講演会や成果発表会等の司会進行、事前学習資料の作成やまとめ、講師紹介、クラスでの周知などを行った。また、課題研究において、生徒が自ら依頼してインタビュー調査や見学、講義の依頼や指導助言依頼をするなど、主体性を発揮する場面が増えてきた。

d 学びの主体性を育成する指導方法や評価方法の開発と実践

全学年でポートフォリオを作成させ、各種体験に関する資料や成果物等を綴じさせ、これを活用することで、学習活動を振り返ることができるようにした。また、理数科においては、課題研究ループリックを活用し、自らの研究における課題が何であるかを示すことができた。振り返って次につなげることを繰り返すことにより、見通しを立てるなど、主体的な学びの実現を目指した。

③ 国際性の育成

a 海外科学体験研修（第2学年理数科の希望者30名）

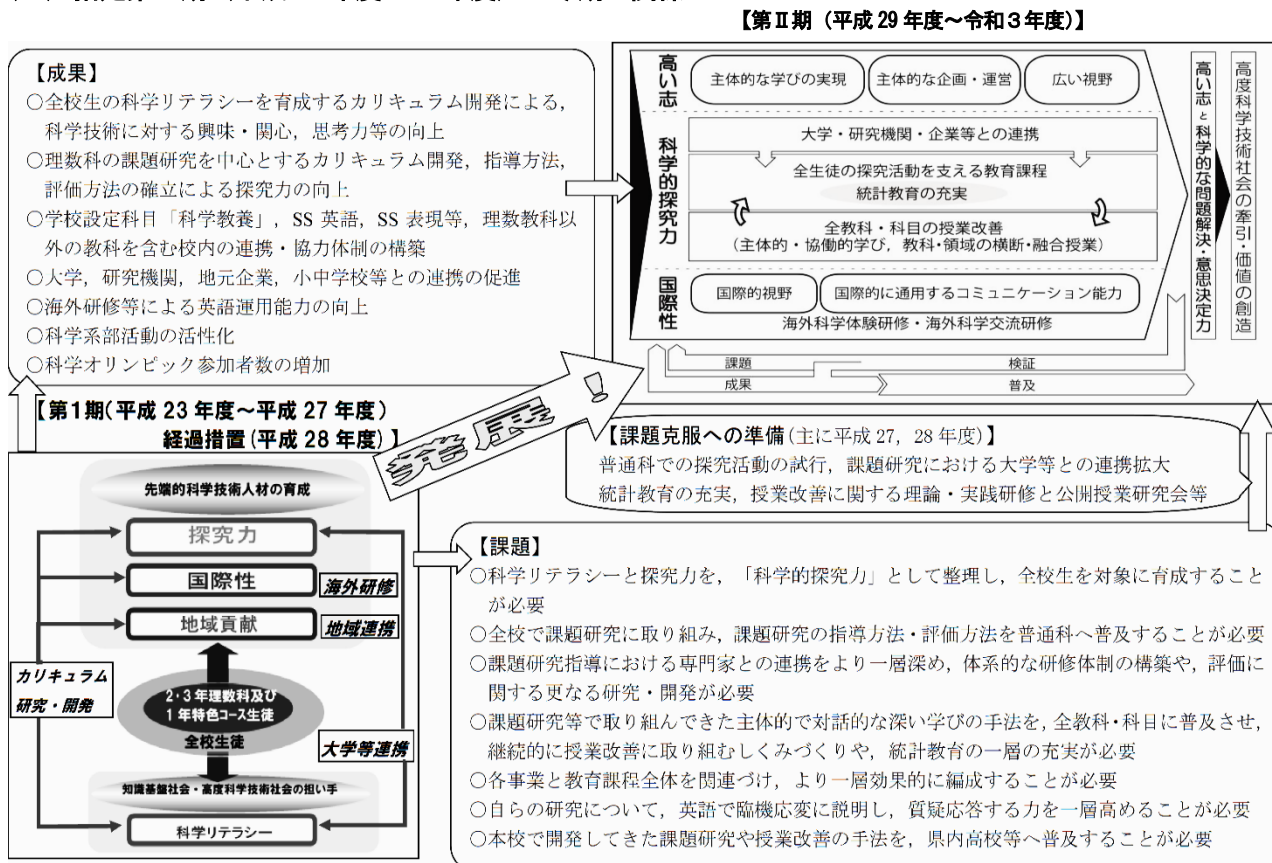
新型コロナウイルス感染拡大防止のため、現地訪問は中止した。代替プログラムとして、オンラインで COH バックマン研究所の研究者による講義、Duarte 高校の生徒と、英語で課題研究の発表交流を行った。英語での発表及びその準備過程において、科学英語の習得と活用、質疑応答力を高めることができた。

b その他

- 学校設定科目「科学探究Ⅰ」における「SS英語Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」における「SS英語Ⅱ」の他、第Ⅰ期から継続して行っているイングリッシュ・ワークショップ、英会話教室、サイエンスダイアログ等を継続して実施した。
- また、英語を母国語としない外国人学生と、英語による科学交流をすることを目的に、平成30年度より実施している、SSH 研究開発成果報告会における探究発表会に留学生を招聘する取組については、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、中止した。
- 理数科生徒の英語科学発表に対して、香川大学農学部 Lutes Peter Gerald 先生を複数回本校に招聘して英語でのプレゼンテーションについて指導助言を仰いだ。
- 香川県で開催された国際学会 EJE Conference 2021 in Kagawa への研究発表参加を行った。
- 東京都立多摩科学技術高校主催の、「オーストラリアのグリフィス大学のオンライン授業」に1,2年生希望者9名が参加した。
- 関西学院大学主催の「INTERNATIONAL ONLINE MEETING “Living with COVID-19 ~High Schoolers' REAL Voices from all over the world~」に1~3年生希望者15名が参加した。

2 研究開発の経緯

(1) 指定第Ⅰ期（平成23年度～28年度）と今期の関係



(2) 今年度の取組

① 科学的探究力を育成する取組

- ・平成30年度から実施している「課題研究ルーブリック」による評価結果の分析により明らかになった研究指導における新たな課題に対して次の取組。
- 「科学探究Ⅰ」において予備実験の励行による、研究の初期段階の強化。
- 「科学探究基礎」と「科学教養」で学習したことを結びつけることによる「ミニ課題研究」の充実化。
- 「科学探究Ⅰ」、「課題探究」において、ミニ課題研究を通して得た結果の分析能力の活用。
- ・平成29年度より第2学年普通科理系コースに開設・実施しているSSH学校設定科目「課題探究」における、指導・評価体制の確立・運用の充実、改善、指導事例の蓄積およびその普及。
- ・平成29年度より第2学年普通科文系コースの「総合的な学習（探究）の時間」で開設・実施している「文系課題探究」における、指導・評価体制の確立、運用、改善、指導事例の蓄積およびその普及。
- ・オンラインを用いることによる、遠隔の学校との合同発表会の開催。
- ・教員に対する研修・研究会・先進校訪問の実施。
- ・授業改善にかかる、教員研修資料の開発。

② 高い志を育成する取組

- ・コロナ禍でも可能な限り大学研究室体験研修の実施、卒業生の積極的な活用の拡大。
- ・生徒活躍の場を増やすために、発表機会を増加。
- ・第3学年の生徒による課題研究の取組を、国公立大学の総合型・学校推薦型選抜の推薦事由へ活用。

③ 国際性を育成する取組

- ・海外科学体験研修をコロナ禍においてもオンラインで実施し、英語での課題研究発表を行った。
- ・国際学会への参加。
- ・「SS英語Ⅰ」等において質疑応答の能力を高め、科学技術英語の習得を効果的に行う取組の実施。
- ・香川大学の教員を招き、英語発表についての指導。

3 研究開発の内容

(1) 全生徒の「科学的探究力」の育成 (仮説1) (19 頁参照)

① SSH学校設定科目「科学教養」

a 研究内容・方法

科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方といった「科学リテラシー」を育成することをねらいとして、主に第1学年を対象に、教科横断型を含む講座と「SSH 講演会」を行った。前者については複数の教科の担当者によりクラス単位で行い、1 講座あたり 3 時間、下表の 6 講座を実施した。講座の目的に対応した項目でアンケート調査を行い評価した。後者では、科学技術に関する内容だけではなく、研究者の人生や生き方に関する内容も取り入れた 4 回の講演会を予定していたが、コロナ禍による休校や年間予定変更等の影響により、オンラインでの講演会を 2 回のみの実施となった。

<講座名と内容の一覧>

講座名（出講した教員，教材作成に関与した教科又は科目）と講座の内容
燃焼の科学（理科・家庭） 燃焼の本質を理解して、身の周りで起こりそうな燃焼の危険な状態を回避し、安全な環境で過ごせるようにすることをねらいとした。アセチレンと空気の比率を変え、その燃焼の様子の違いを実験した。実験を通して酸素の役割や分量を科学的な思考力で捉えることができた。様々な可燃性気体について危険な状態を科学的に予測させ、危険を回避するために必要なことを確認した。
身体の科学（保健体育・理科） 「投げる」という動作が成立する身体的条件や、人間が他の動物に比べ投げる能力が進化してきた過程について学び、日常的な動作の中にある科学的な要素に気づき、知識を深めることで、科学的探究に関する興味関心を高めることをねらいとした。講座の後半では、実際にいくつかの条件下で物体を投げ、投動作の発達の過程を追体験することや、投げる物体の重さの変化が物体の飛距離に影響する要因について考察することで、知識をもとに実験し、課題を発見することを目指した。
パラグラフライティングを用いた論理的表現講座（国語・芸術・理科） パラグラフライティングを意識して文章を書いてみることで、文章の構成や主旨を的確に表現する、論理的文章表現力をつけることをねらいとした。1 時間目はパラグラフライティングの具体的な手順を説明し、それに基づいてアウトラインを書かせた。2 時間目は前時に書いたアウトラインに基づいて実際にパラグラフライティングを意識して文章を書いてみて、構成が重要であることを意識させた。3 時間目では、書いた文章を互いに評価しあうことで、主旨を的確に表現するために何が重要であるかを確認した。
批判的思考力講座（数学・公民） 分析・考察のうえで必要になる批判的思考力を身につけることをねらいとし、具体的・社会的な事例を通じて、代表値（平均値、中央値、最頻値）、分布、分散、データ不足（対照実験の不足等）、疑似相関によって推論の土台が揺らぐことや、新たな変数を加えて分析することで新たな知見を得ることができること、結果から新たな問を立てる方法等に取り組んだ。これまでの課題研究の蓄積から生まれた、「先輩の探究の蹟き」等から教材を作成することで、課題研究で気を付けるべきことが具体的に身に付くように工夫した。
英語によるプレゼンテーション講座（英語） 各自が自分の思い出の品を見せ、クラスの生徒の前で、英語でプレゼンテーションをする。自分で辞書を引いて作文し、原稿を覚える。その後、Show & Tell の基本的な技法を学び、聴衆に伝わる発表になるように発音やイントネーション、ジェスチャー、物の見せ方などを意識しながら、ペアで、あるいはグループで発表し合う。グループ内でプレゼンテーションを行った後、相互評価するとともに、各グループの代表者 1 名がクラス全員の前でプレゼンテーションを行い、内容に関する質疑応答も英語で行った。
伝わる学術発表講座（情報、芸術、理科） 過年度の研究報告書の文面やグラフを加工して、発表ポスターを作成した。これは 2 年次から始まる課題研究に向け、より良くまとめられることを目的とする。講座のねらい・目標は「テーマとは何か」を理解し、「必要な事前準備」や「作成のために留意すべき点」を具体的に知ることである。さらに発表活動では、作成班を解体して検討用の班を作り、自分たちの班の作品について発表を行い、良かった点・改善すべき点について話し合いをした。これはディスカッションの有用性を確認することをねらっている。

<SSH講演会>

回	実施日・講師・対象	演題と内容
1	6月3日	「将来に向けたキャリア形成と『考える基礎』となる課題研究の在り方」
	東北大学大学院生命科学研究科 教授 渡辺 正夫 先生	新型コロナウイルスや、先生自身の経験、アブラナ科の自家不和合成の研究に関する講義を通して、「過去に学ぶ」「自分で考え、協調して行動する」「論理的に考える」「何をしたいか段階的に細かく考える」「『なぜ』を大切に考える」など、『考えることを考える』ことにより将来のキャリア形成にもつながっていくことを生徒は学んだ。
	第1学年 217名	

今年度も、質疑は時間いっぱい続いた。第1学年生徒から出された質問は次の通りである。

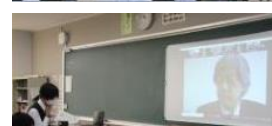
- ・先生が人生の様々な転機において貫いてきた考え、信念はありますか？
- ・変異コロナの呼び方が変わった理由についてもう少し詳しく教えてください。
- ・遺伝学とは、具体的にどのようなことを学ぶのですか？
- ・課題研究で、している最中にそれに興味が薄れてしまったら、テーマを変えてもいいのですか？
- ・将来、得意なことと、好きなこと、どちらに進むべきですか？
- ・ウイルスはどのような条件で新型が発生したり、変異したりするのですか。
- ・大学では、1つのことをずっと研究するのですか？
- ・今までで悔やんだことはありますか？
- ・変異がずっと起きていて、コロナに終わりはあるのですか？
- ・自分は数学が好きなのだが、自分にとってどのような勉強法がベストなのか悩んでいる。どのような勉強をしていたのですか。
- ・先生が、死ぬまでには絶対にやり遂げたいことはありますか？
- ・子どもに対して、何を言い聞かせますか？

生徒にとって、本校に入学してきて、時間をおかずに最初に出会う研究者の講演として、渡辺先生の講演を10年以上実施してきた。課題研究とキャリアとの繋がりについて、考える貴重な機会となっている。

回	実施日・講師・対象	演題と内容
2	10月22日	「感染症と獣医科学 新興感染症はどこから来るのか？」
	岡山理科大学 獣医学部 教授 森川 茂 先生	ウイルスとは何か。人獣共通感染症とは何か。新興感染症とはどのようなものか。SFTF(重症熱性血小板減少症候群)とは何か。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)について、いま分かっていること。他にもヒトにリスクのあるウイルスはあるのか？今後のワクチンとの付き合い方はどのようなものとなるか。ワクチンや抗ウイルス薬開発について。元国立感染症研究所の研究者による、今最も生徒が知りたい内容の講義であった。
	第1学年 217名	

第2回講演会は、講義をいくつかに分け、合間に質疑応答の時間をとる方式をとった。また、体育館に一同に会するのではなく、各教室からZoomでつないで講義をうけるという形式に変更した。第2回講演会も、今、最もみんなが知りたい内容で、生徒は興味深く聴き、メモを走らせ、質問も時間いっぱい質疑が続いた。第1学年生徒から出された質問は次の通りである。

- ・獣からヒトへの感染について
- ・ヒト由来のウイルスが獣に感染することはあるのか
- ・ウイルスに季節性がある理由とメカニズムについて
- ・抗体陽性率を表した地図について、白くなっている地域があるのはなぜか
- ・第6波はどうなるのか
- ・感染力についての説明で出てきた数値は、どのように割り出したのか等々。



なお、第Ⅱ期 1 年次～4 年次において実施した SSH 講演会は次の通りである。

平成 29 年度（指定 1 年次）	
1	東北大学大学院 生命科学研究科 教授 渡辺 正夫 先生 「大学教授からの進路選択アドバイスー進路，就職，人生を戦略的に考えるー」
2	千葉大学大学院 医学研究院 名誉教授 野田 公俊 先生 「ミクロの世界からのメッセージ」
3	Brown University 上席研究員 廣井 孝弘 先生 「はやぶさ・はやぶさ 2 と惑星探査の未来」
平成 30 年度（指定 2 年次）	
1	東北大学大学院 生命科学研究科 教授 渡辺 正夫 先生 「大学教授からの進路選択アドバイスー進路，就職，人生を戦略的に考えるー」
2	香川大学創造工学部 講師 柴田 悠基 先生 「デザイン思考で変わる世界の見方」
3	同志社大学生命医科学部 特別客員教授 石浦 章一 先生 「理数とサイエンスコミュニケーション」
4	特定非営利活動法人 JSBN 日本学生社会人ネットワーク 代表理事 真坂 淳 先生 「世界と日本の今と未来を知り，将来について考えてみよう」
令和元年度（指定 3 年次）	
1	東北大学大学院 生命科学研究科 教授 渡辺 正夫 先生 「将来に向けたキャリア形成のポイントとそれを考える基礎となる課題研究の在り方」
2	関西学院大学 理工学部 教授 已波 弘圭 先生 「最適化とアルゴリズムとネットワークが拓く広大な世界」
3	東京大学公共政策大学院・慶応義塾大学大学院政策・メディア研究科 教授 鈴木 寛先生 「Society5.0 時代を歩む観一生への期待～瀬戸内から，新たな世界史・人類史を創ろう～」
4	同志社大学生命医科学部 特別客員教授 石浦 章一 先生 「新しい学びは楽しい！ー探究，課題研究を始めるに当たってー」
令和 2 年度（指定 4 年次）	
1	東北大学大学院 生命科学研究科 教授 渡辺 正夫 先生 「将来に向けたキャリア形成のポイントとそれを考える基礎となる課題研究の在り方」

b 令和 3 年度の課題の改善と今後の方策

令和元年度の改善（令和元年度報告書 19 頁）以来，研究におけるテーマ設定能力や批判的思考力といった能力の育成を主眼に置いた「批判的思考力講座」を今年も開設した。過去の先輩の探究の蹟きに加え，先輩の研究の Before・After を加えて教材を作るなど，第 2 学年から始まる探究に，どうつながるかを意識した教材作りに取り組んだ。

また，令和 2 年度まで実施してきた「要約による論理的読解講座」を改め，科学論文を書く際の基本的なスキルであるパラグラフライティングを書く講座を新たに開設した。どのような内容をどの順で説明するのか，パラグラフで扱う話題は 1 つであるか，トピックセンテンスがパラグラフの先頭にあるか，トピックセンテンスを補助する文だけがそのパラグラフ内にあるか，先頭に書いたトピックセンテンスだけで内容の説明として成立するか，接続語は適切であるかなど，科学的論文を強く意識した内容に変更した。この 5 年間の講座の変遷は，下表のとおりである。

平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
新聞を分析し科学の問題を考える				
	燃焼の化学	燃焼の化学	燃焼の化学	燃焼の化学
心と体を科学する	身体を科学する	身体を科学する	身体を科学する	身体を科学する
要約による論理的読解講座	要約による論理的読解講座	要約による論理的読解講座	要約による論理的読解講座	パラグラフライティングを用いた論理的表現講座
統計的思考力養成講座	統計的思考力講座			
批判的思考力養成講座		批判的思考力講座	批判的思考力講座	批判的思考力講座
数学的思考力養成講座	数学作問講座	数学作問講座	数学作問講座	
英語でのプレゼンテーション基礎編	英語でのプレゼンテーション講座	英語でのプレゼンテーション講座	英語でのプレゼンテーション講座	英語でのプレゼンテーション講座
	発表ポスター作成講座	発表ポスター作成講座	伝わる学術発表講座	伝わる学術発表講座
第 1 期の取組みを継続して実施。	理科，数学科の教員による教材作成への関与。協働作成教材の作成。	統計的思考力講座の内容は，科学探究基礎へ移行。先輩の探究の蹟きの教材化を開始。	前年の課題を踏まえて内容とタイトルのマイナーチェンジ。	第 1 学年クラス数減。前年度の反省点による。論理的読解から論理的表現に講座を変更。
改善，変更の視点：第 2 学年以降の課題研究に活かせるか，第 2 学年の課題研究から見えた課題を改善できるか。				

指定第Ⅰ期目から継続してきた名称であり、開設当初は「全生徒に必要な科学リテラシーの育成」を目標として掲げ、各教科の見方・考え方を活かしながら、「科学の教養」を身に付けさせるものとして始まった。第Ⅱ期以降は、科学的探究力の育成のために、そして第2学年からの課題研究に活かせるように、講座に毎年改善を加えながら実践してきた。今後は、各教科を横断しながら協働して教材作成をしてきたという良さを生かしながら、より一層、課題研究に必要な「スキルとマインド」を育成するための講座を開講するという趣旨で、科目名の変更を計画している。また、探究のプロセスのどこに向けて、それぞれの講座がどのようなスキルとマインドを育成するかを明確にするよう組みなおす予定である。また、教材作成は、各教科を横断して協働して行うとともに、過去の本校の課題研究の実例（成功事例や失敗事例）や、過去の連携事業を参考に作成した教材を用いる。学んだ教材と振り返りはすべてポートフォリオに綴じることで、生徒が学んだことを第2学年以降の課題研究で活かせるように、また、課題研究の指導者も生徒が何を学んできたのかを把握できるようにしていく。課題研究の評価により明らかになった課題を基に、毎年講座をブラッシュアップしていく。

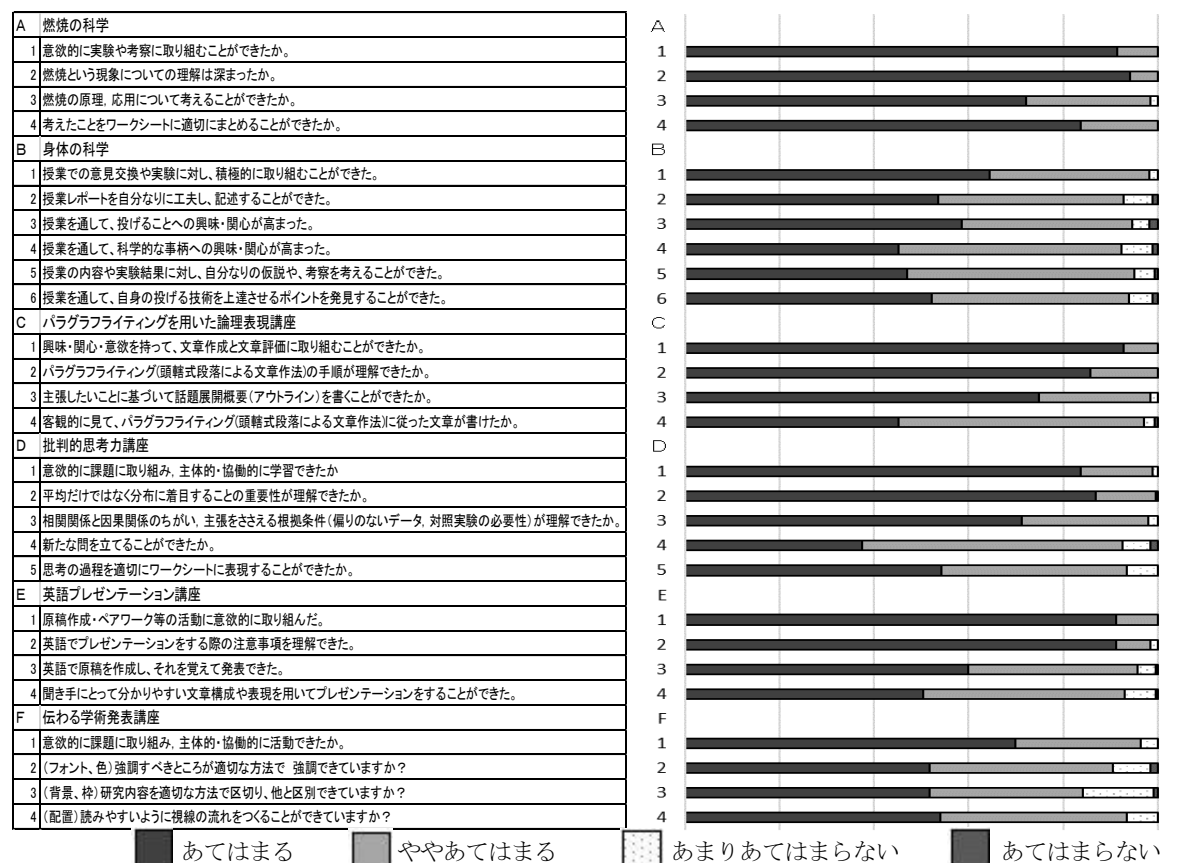
c 検証

SSH 講演会についてのアンケート結果は次の表の通りである。講演会の内容に対して肯定的な回答割合が高く、科学的な内容への興味・関心を概ね高められたと言える。また、質疑応答も非常に盛況で生徒は終始意欲的であった。

講演会についてのアンケート調査の結果 数値は回答数の割合(%) 回答A：当てはまる～D：当てはまらない

回答	実施回	第1回(214名)				第2回(214名)			
観点		A	B	C	D	A	B	C	D
今回の講演の説明や内容を理解できた。		46	50	3	0	45	50	6	0
今回の講演の内容に興味を持てた。		58	34	6	1	67	25	8	0
今後の進路の参考になった。		67	30	2	1	32	50	15	3
今回の講演を聴いて、自然や科学に対する興味・関心が増した。		40	49	11	0	56	36	7	0
自らのキャリア形成について、考えることができた。		60	36	4	0	66	27	7	0

講座について実施した自己評価調査の結果は下表の通りである。概ね、ねらいが達成できていると考えられる。



各講座についての自己評価調査の結果 第1学年 217名による回答の割合(%)

同様の自己評価の調査を指定5年間行ってきた。毎年、おおむね目標はおおむね達成できているものの、これらの講座で得られた知見が、どの実際に程度活用できたのか、または活用を意識してきたのかを今後調査していく必要がある。

② SSH学校設定科目「科学探究基礎」

a ねらい

第1学年全クラスを対象に、課題研究を進める上で必要となる知識技能（情報処理の基本技能や科学的な思考力、表現技法）を学ぶことを目的として実施する。1学期に統計の基本知識やデータ分析の手法を学ぶ。2学期に基本的なソフト、情報モラルや研究倫理等の基本的な知識や技能を学ぶ。3学期に「ミニ課題研究」を実施し、課題研究の標準的な流れを経験する。さらに第1学年特色コースの生徒に対しては、各分野の研究者等を招聘しての特別講義「サイエンスレクチャー」、本校教員による理科や統計の講義や実験等の講座「サイエンスゼミ」等を行い、自然科学や科学技術への興味・関心を育てるとともに研究へのアプローチの方法を知る。

b 対象 第1学年全クラス 217名

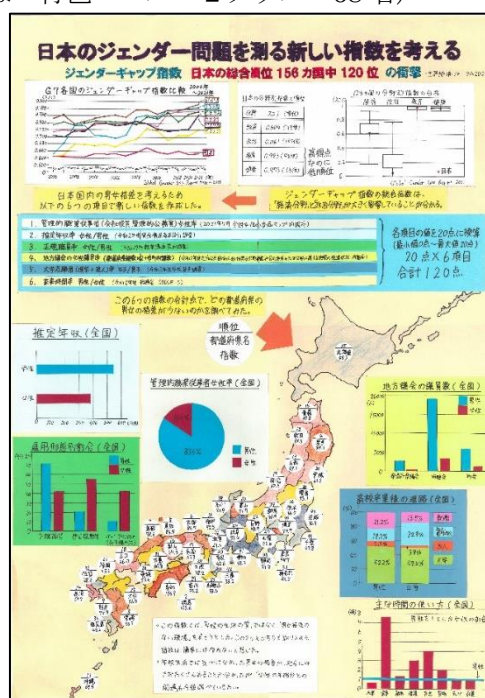
(サイエンスレクチャー、サイエンスゼミについては 特色コース 2クラス 68名)

c 実施内容

(i) 統計分野（4月～9月）

「数学Ⅰ」の「データの分析」について基礎知識とともに、模擬データを使ったExcelによるデータ処理の方法を学ぶ。さらに学んだ知識技能を活用する実践課題として、自らテーマを設定し、データの収集分析を行い、結果をPowerPointによってポスターにまとめる課題に取り組んだ。この課題を通して、問題発見とその解決に向けたPPDACサイクルを体験的に学ばせることができた。

作成したポスターは香川県政策部統計調査課主催の統計グラフコンクールに毎年応募している。このコンクールの優秀作品は全国コンクールに出品することとなっている。今年度は特選2点、入選2点、佳作2点の計6点が香川県コンクールで入賞し、全国コンクールに出品した特選2点のうち1点が入選一席に入賞している。(右 全国コンクール入選一席作品)



(ii) 情報分野（10月～1月）

教科「社会と情報」の「情報安全」についての講義を行い、設定された情報モラルに関する分野について調べ、プレゼンテーションソフトMicrosoft PowerPointを使った発表をさせた。インターネットを使った資料の収集方法、伝えたい事柄（テーマ）をわかりやすくまとめる方法を学ばせた。発表時、視聴者に質問を義務づけることで、テーマが意図したとおりに伝わるか確認させることができた。また、プログラム言語に準ずる構造化言語としてHTML文書を取り上げ、Webページの作成に取り組ませた。

(iii) ミニ課題研究（2月）

化学分野（岩塩の密度及びアボガドロ数の測定）、生物分野（迷路で探究！～ヒトの学習の特徴～）の2つの講座を開講した。データの収集や処理、分析、結果の解釈、考察などを、研究の過程で学習させた。例年、課題研究において、実験方法はしっかりと考え検討を行うが、結果の解釈、考察が不十分であると感じている。そのため、結果の解釈と、考察に多くの時間を割くようにした。より深くデータを分析する能力を育成するために、個人で行った考察内容をもとにグループ内で議論し、その後再度個人で考察を行った。また、この際にはデータを正確に表現することが大切になることから、データ収集や処理の際には実験を繰り返す行うこと、表やグラフの題や軸の書き方といった指導も合わせて行った。以上を通して、研究の一連を体験し、次年度の課題研究への基礎力が育成できた。

d サイエンスレクチャー

(i) 生物分野 (1年1組 34名, 1年2組 34名) : オンラインで実施

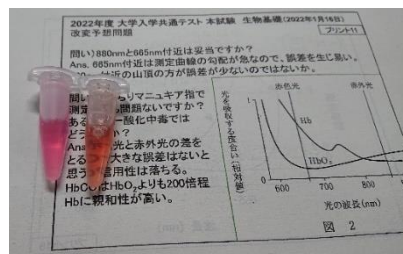
《演題》 「可視化と定量を考える」

《講師》 川崎医科大学生生化学教室 教授 栗林 太 先生

《日時》 令和3年2月3日(木) 1組 13:35~15:35, 2組 9:50~11:50

《内容》

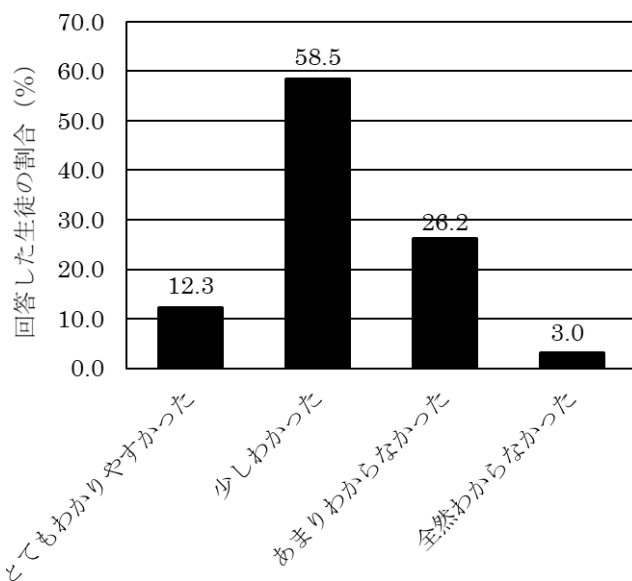
血中酸素や血糖の濃度は身体の健康の維持や確認において重要なものであるが、目には見えず、確認することが難しい。パルスオキシメーターは特定の波長の光の吸収量から血中の酸素濃度を簡易的に可視化する機器であり、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴って広く活用されるようになった。このように現象を可視化し、定量的に比較できるようにすることは現代において非常に観点である。講義では実際にパルスオキシメーターを使って自分の血中酸素濃度を確認したり、実験による色の変化を言語化させたりする活動を行い、生徒たちに可視化と定量化の重要性をご講義いただいた。今年の共通テストの問題や医師国家試験の問題も交えながら、原理を考え理解することで様々なことがわかることを伝えてくださった。また、探究的な学習への活用も視野に入れて講義をしてくださったため、生徒たちの感想の中にはこれからの探究に生かしたいという旨のものも多く見られた。さらに講義の後にも、生徒からの感想や質問についても非常に熱心かつ丁寧にコメントや回答をいただき、生徒たちの学習の意欲が高まったようである。昨年に続きオンラインでのレクチャーではあったが、今年度は実験や実習も行うことができ、より発展したレクチャーを実施することができた。



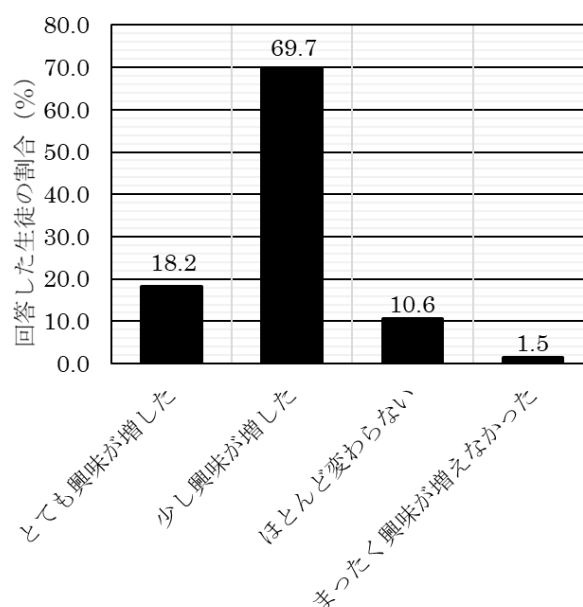
《生徒の感想》

●Spring-8でも可視化することで実験がうまくいくと聞いていて、生物学や医学においてもこれは同様であると知り驚いた。●可視化するという考え方を学べ、これからの課題研究などにつなげていきたい。●可視化の意味をあまり理解していなかったが、「データを数値化・グラフ化することで直接的にはわからないことを間接的に推測することを可能にする」ことだとわかった。●国家試験などの内容を通して、理科的な知識だけでなく読解力や計算力の大切さにも気づいた。●生物の内容は複雑で難しそうという意識があったが、一つずつ着目して丁寧に追っていくと段階や行程が多いだけで案外理解しやすいものなのかもと思った。●ある教科のことだけわかっていてもよいのではなく、いろいろな教科のことを知っておくことが大切だと思ったので頑張りたい。

レクチャーは、わかりやすかったか？



レクチャーを聴いて、医化学への興味が増したか？



(ii) 化学分野：対面で実施

○ 第1回（1年2組 34名）

《演題》 「化学の力できれいな水を作ろう」

《講師》 愛媛大学社会連携推進機構 紙産業イノベーションセンター
准教授 深堀 秀史 先生

《日時》 令和3年10月28日（木） 9:50～12:00

《内容》

COD（化学的酸素要求量）は、高校生にとって自力で学習するのが大変な内容の一つであるが、そのことについて、実際に味噌汁を使って、パックテストの実験をさせていただいた。色の大きな変化を見ることで、少量の汚染でも浄化するには多量の水が必要だということが視覚的に実感できたようであった。水の浄化の実験では、実際に活性炭を用いた実験を行い、水の色素を抜くこと、そして活性炭を除去する方法を「凝集」というワードを用いて、わかりやすく説明していただいた。



○ 第2回（1年1組 34名）

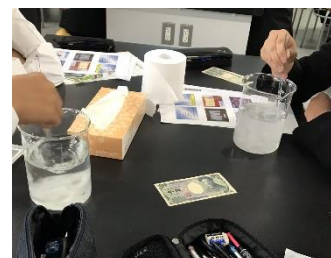
《演題》 「お札の技術と新たな紙製品開発の可能性」

《講師》 愛媛大学社会連携推進機構 紙産業イノベーションセンター
教授 内村 浩美 先生

《日時》 令和3年11月1日（月） 9:50～12:00

《内容》

日常使っているお札に凝らされている偽造防止の仕掛けと製造技術の高さについて、丁寧に説明していただいた。同じように見えても用途によって強度の異なる紙があることは、生徒にとって新たな発見であった。また、自分たちで紙の様々な便利な機能を自由に発案し、発表する機会もあった。空想の世界にしかなさそうなものでも、実はすでに実用化されているものもいくつかあり、生徒は紙の無限大の可能性を感じていた。また、授業後半では実際にお札を使った実験も行い、その強さが目に見えてよく理解できたようであった。



③ SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」

a ねらい

第2学年理数科を対象に、課題研究等を通じて、自然や科学技術についての学びを深め、知識の体系化を促すとともに、主体的に活動に関わる意欲や態度、能力を育成することを目的として実施する。実施に際し、科学技術分野での英語によるコミュニケーションの実習を行う「SS英語Ⅰ」、科学技術分野での論文作成能力を高める講義や実習を行う「SS表現」、人体の仕組みと健康に関する講義や実習を行う「SS健康科学」、「海外科学体験研修事前・事後指導」などを実施する「科学探究Ⅰα」（1単位）を設定した。また、「課題研究Ⅰ」を実施する「科学探究Ⅰβ」（1単位）を設定した。

b 研究内容・方法

(i) 「科学探究Ⅰα」

○ オリエンテーション 1時間（学級担任、英語科教員）

- ・今年度は新型コロナウイルス感染拡大により、2年生理数科生徒の海外科学体験研修が中止された。その代替として一昨年度同様研修先として訪問する予定にしていたロサンゼルス医療研究機関 COH バックマン研究所の研究者に来校していただき、本校理数科2年生を対象に特別講義をしていただいた。オリエンテーションでは世界最先端の治療法について英語で講義を聞く意義や目的を説明した。また、ロサンゼルスDuarte高校の生徒と互いの研究についてオンラインでプレゼンテーションを行うことにしたので、その目的や意義についても説明をした。特別講義やDuarte高校との交流にむけて講師の先生方や関係機関、Duarte高校について調べ学習を行うことにし、班編成や担当について決定した。

○ **SS英語 I** 11 時間（英語科，理科，数学科教員）

- ・ COH ベックマン研究所の研究者の講義の英文資料を教材として英文読解演習を行った。
- ・ Duarte 高校や COH ベックマン研究所に関するホームページの情報をグループで訳してプレゼンテーションすることで情報を共有し，プレゼンテーション力を高めた。併せて講師陣の講義について事前に英文資料を読むことで医学専門用語を学び，オンラインの講義が理解できるようにした。
- ・ オンラインで Duarte 高校と互いの研究をプレゼンテーションするために，英語のポスターを作成し，グループの研究を英語でプレゼンテーションした。ALT にも指導に加わってもらい，表現の添削，発音やプレゼンテーションの指導もしてもらった。
- ・ 『TOEIC BRIDGE 完全模試』（アスク出版）により，リーディング，リスニングの能力の伸長を調べた。
- ・ 香川大学農学部准教授 ピーター・ルーツ 先生を講師に，二週に渡り特別講義を実施し，英語によるポスター作成と効果的なプレゼンテーションの仕方について学んだ。

＜成果と課題＞

- ・ 専門用語の多い医学関係の英文資料を精読することでオンライン講義を理解するのに非常に役立った。
- ・ グループの研究を英語のポスターを作成して発表したり，パワーポイントを作成し発表練習をしたりすることで，プレゼンテーションをする力が向上した。
- ・ ポスターの作成やプレゼンテーションの仕方について知識を深め，実際にアドバイスを受けながらその技術を向上することができた。

○ **SS表現** 6 時間（国語科教員）

- ・ 木下是雄『理科系の作文技術』（中公新書）等をテキストに，論文やレポートの作成について学んだ。
- ・ 各自の興味・関心に応じてテーマを設定し，実際にレポートを作成し，相互評価を行った。

＜成果と課題＞

- ・ レポート作成，相互評価を通して，パラグラフライティングや論証の大切さを確認することができた。テーマ設定の重要性についても気づきがあった。

○ **SS健康科学** 4 時間（保健体育科教員，外部講師）

- ・ COH ベックマン研究所 山口陽子 名誉教授を講師に，本校で特別講義「糖尿病とがんの基礎研究と City of Hope Beckman 研究所」を実施した。
- ・ 心と体の相関について，科学的な知見を交えて学習し，ストレスへの対処や，自ら心理状態を調整するメンタルトレーニングなどの方法を学び，実践した。

＜成果と課題＞

- ・ 糖尿病とがんについて，最先端の研究の内容を知ることができ，高度な研究への関心を高めることができた。今後の各自の研究への心構えも考えることができた。
- ・ 心理状態が変化する原因について科学的な面から学習することで，事故を客観的にとらえることができた。自身のメンタルをコントロールする方法を学び，心と体の密接なつながりについて考えることができた。

○ **オンラインによる海外科学体験研修事前・事後指導** 11 時間（学級担任・副担任）

【事前学習指導】

- ・ オンラインで講義をする COH ベックマン研究所の研究員の英文講義資料を読ませた。ベックマン研究所の組織，施設の概要や歴史，研究の内容等をグループで分担し，インターネットで調査させた。調査したことを事前学習資料としてパワーポイントで作成し，グループごとに「科学探究 I α」の授業で発表することで情報を共有した。

【事後学習指導】

- ・ 11 月 20 日（土）に実施したオンラインによる米国 COH ベックマン研究所の研究員の講義受講，グループで取り組んだ課題研究の英語プレゼンテーションおよび Duarte 高校とのオンラインによる交流会の振り返りを行った。
- ・ 特別講義でお世話になった COH ベックマン研究所 山口陽子名誉教授と交流を行った Duarte 高校の高校生に英語でお礼状とグリーティングカードを作成し送付した。

成果と課題

事前学習を行うことで医学関係の高度な英語の講義を集中して聞くことができた。世界最先端の医療に取り組む専門家の講義を受けられたことは、最新の治療法について学べただけでなく、世界をリードする高い知性と教養を備えた研究者に講義をしていただいたことで、自分も研究の道を目指したいという志を醸成するうえでも貴重な機会となった。一方で、生徒は研究者の講義を正確に理解するだけの語彙力、読解力、そしてリスニング力には到底達しておらず、英語の実力養成は大きな課題である。今回、自分たちの研究を米国の講師陣にプレゼンテーションしたことでいくらか達成感があったものの、想定していなかった質問にうまく返答できない、質問自体が理解できない場面もあった。もう少し臨機応変に英語でやりとりできるようにするために、SS 英語Ⅰやコミュニケーション英語Ⅱの授業で、実践的な英語を指導する必要がある。

(ii)「科学探究Ⅰβ」

○ オリエンテーション 1時間 (数学科教員、理科教員)

「科学探究Ⅰ」に関する説明を行った。

○ 課題研究Ⅰ 32時間 (数学科教員、理科教員)

第2学年理数科の生徒30名で3名のグループ10組を編制し、各グループを1名の担当教員が指導した。問の設定、研究の計画、データ収集、考察、まとめ、発表などの研究の各段階で指導を行い、必要に応じて大学や研究機関との連携体制を整えて生徒と繋いだ。研究結果をまとめるために必要な、測定と誤差、データの統計的扱いの講座を実施した。

<令和3年度のテーマ一覧>

正確かつ安全な投下パラシュートの作成	ハエトリソウの開葉条件の特定
デンプン糊の接着力と水分量の関係	魚の硝子体における結晶構造と鮮度の関係
効率的なエタノール生成条件の模索	かまいたち現象の可能性を探る
海藻を用いたマイクロプラスチックの回収	カマタマーレ讃岐強化に向けたCK戦術の提案
ウォータークローバー・ムチカにおける就眠運動のメカニズムの解明	卓球選手の勝利への影響を表す指標の作成

成果と課題

課題研究Ⅰにおいては、授業内で教員が担当の班だけではなく複数の班にアドバイスおよび指導を行うことにより、全体の課題研究の質の向上につながった。また、課題研究Ⅰにおいては平成29年度よりルーブリックを用いた指導・評価を行っており、担当教員による客観性に基づく評価ができるように、今年度よりルーブリックの評価内容を精選した。今年度の課題研究Ⅰの中間発表も昨年と同様にオンラインにより行ったため、録画したプレゼンテーションを視聴することで全員の教員がすべてのグループを指導・評価できるようにした。これにより、理数科で課題研究の指導・評価を行う教員が、普通科文系コースおよび理系コースのグループの指導・評価を行うことができた。課題研究を行っている一部の班は、外部指導者との定期的なディスカッションにより、研究状況の確認、専門的な指導で発表に対する高い評価を得ている。さらに密な連携を構築し、継続していくことで、全班の課題研究の質の向上を目指す必要がある。

④SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」

a 研究内容・方法

第2学年理数科対象の学校設定科目「科学探究Ⅰ」での取組を発展・深化させ、各自の課題研究を完結させる探究活動を行う。研究成果をスライドなどにまとめて発表し、質疑応答や受けた助言などを次の発表に反映させ、複数回の発表を経て論文を執筆することにより、プレゼンテーション能力の向上や研究成果を深く理解することを目的に、第3学年理数科で学校設定科目「科学研究Ⅱ」を実施する。

なお、実施するにあたり、「課題研究Ⅱ」にあわせて、研究論文の抄録を英語で作成するために必要な科学技術英語の基礎・技能を学ぶため「SS英語Ⅱ」、自然現象や社会現象と数学との関係、高校数学の範囲外の発展的な内容を学習し、数学による現象の記述に対する理解を深めるため「SS数学」を設定した。

SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」の内容【新型コロナウイルスの影響により授業数減のため26時間で実施】

	担当者	内 容
課題研究Ⅱ 17時間	数学科教員 理科教員	第3学年当初より週1回を課題研究Ⅱの時間に設定し、各グループがテーマに沿って研究を行った。6月に「SSH 課題研究発表会」を実施し、Zoomを用いて校外の先生方からの助言・指導を受けることができた。
SS 英語Ⅱ 4時間	英語科教員	英語科学論文のアブストラクト(抄録)の書き方について学び、各グループで生徒課題研究論文のアブストラクトを英文で作成する。
SS 数学 5時間	数学科教員	高校の学習範囲の事項を活用して、日常の現象を解明しようと試みた。自然や身近な現象は、数学という言葉で表現して考察できることを体感できる内容を目指した。

＜課題研究Ⅱの令和3年度のテーマ一覧＞

卓球の試合データの可視化は不可能か？	圧電素子を用いた歩行による発電
カマタマーレ讃岐の強化策の提案	エタノール燃料電池の室温における発電性能に影響を与える因子の検討
ダイラタント流体を応用した衝撃吸収実験	デンプンの効率的な分解法
柱の違いによるシェルターベッドの安全性	気孔開閉運動に基づいたオジギソウにおける調位運動のメカニズムの解明
CNF防曇液の作成～実用化に向けて～	コオロギの鳴き声がメスの行動に与える影響

b 検証

(i) 生徒の主な感想

- SS 英語Ⅱ 授業で学んだ科学技術英語の基本に従って、日本語で書いた抄録を元に英語で書くことができた。科学技術分野で用いられる特徴的な英語について理解を深めることができた。
- SS 数学 自分には分からないと思っていた問題も、数式化して解くことで解明できることに感動した。現実の世界が、数学で解決できることが新鮮で面白いと思った。

(ii) 担当者所見

- 課題研究Ⅱ 「課題研究Ⅱ」の評価・指導においては「課題研究Ⅰ」と同様の評価・指導方法を用い、生徒の変容を捉え、指導に反映することができている。また、指導者による評価と生徒の自己評価を照らし合わせるにより得られる知見を指導に用いる事例が現れている。質問する能力の伸長が昨今の課題ではあったが、学校全体で課題研究を行うことにより、普段の生活から疑問に感じたことは質問する雰囲気が醸成されてきていると考えられる。
- SS 英語Ⅱ 今年度は休校期間があったが、英語で論文の抄録を書き、科学技術英語の書き方の基本を身につけることができた。また、英語で口頭発表・質問をする技能を身につけさせることができた。
- SS 数学 「空間ベクトルの外積や平面と点の距離の公式」、「解の存在からの最大最小」、「多変数関数」の処理など、大学の範囲や高校の教科書を超えているが有効と思われる考えを講義し、それを高校の範囲の問題で活用する演習を行った。そして、多くの生徒がこの内容を理解しようとよく努力し、力をつけた。

⑤ SSH学校設定科目「課題探究」

a 研究内容・方法

平成29年度より第2学年普通科理系コースの生徒を対象に開設している。平成30年度より、研究テーマ設定について、「抱いた疑問を研究テーマに設定するプロセス」を全生徒に体験させ、その中から教員が課題研究で取り組むのに相応しい研究テーマを選ぶ方法を実施している(第2年次報告書27頁)。令和2年度の実施・分析により明らかになった課題は、「研究の独創性」、「対照実験の設定」、「研究の精度を高める」ことであった。今年度は、以下のスケジュールで行った。

4,5月	オリエンテーション・班編成	1月	データ再取得, 分析, 整理, 考察
6,7月	計画・予備実験・探究テーマ発表会	2月	ポスター作成, 修正 9日: 探究発表会
9~11月	データ取得, 分析, 整理, 考察 計画の修正		
11,12月	スライド作成, 探究中間発表(各クラス)	3月	まとめと振り返り

b 検証

成果

今年度は身近な疑問に基づいた独創的な研究テーマが多かった。また、初期段階から実験を盛んに行う班が多く、対照実験だけでなく複数の比較実験を行っていた。さらに、理数科生徒との交流によって研究が深まり、内容の高度化や研究への姿勢の向上がみられた。グラフを作成する際には平均値だけでなく標準偏差や標準誤差も示すようになり、結果の解釈や適切な提示ができるようになってきた。さらに、統計分析に基づいた結果の考察を行う班もでてきた。12月の探究中間発表では全クラスで生徒からの質問が20個以上出た。具体的な質問内容としては、研究目的や定義、結果の解釈などがあり、非常に的確であった。これは研究を進める中で、科学的な視点や研究で押さえておくべき要素などへの理解が深まり、他者の研究を見る際にもその学びが生かされたものだと考える。

課題とその対応

各班での研究は深まった一方で研究班の間やクラス間、担当者間、さらには外部と連携した探究の交流は少なく、互いに連携したり、手法を共有したりすることでより探究が深まったと考える。また、結果を分析する能力は向上したが、先行研究などを引用して考察を深める例は少なく、今後の指導で意識する必要がある。

⑥ 総合的な探究の時間「文系課題探究」

a 研究内容・方法

平成29年度より第2学年普通科文系コース全クラスで始めた。国語科、地歴・公民科、芸術科等の教員が主となり、数学科、情報科、保健体育科等の教員の協力も得ながら、人文科学・社会科学等に関する課題研究を実施した。生徒は1グループ3～5人、指導にあたる出講教員として一クラスあたり4名を配置し、一人あたり2～3グループの指導を行った。令和3年度からは、一クラスあたりの配置を5名に増加し、一人あたり1～2グループの指導を行うようにした。

「調べ学習」に留まらないよう、①「探究課題」を設定し、「主張・結論」をすること、②「主張・結論」が「エビデンス・根拠・証拠」に基づいたものであること、③発見した問題と主張・結論が、論理的につながっていること、④「主張・結論」に新規性があること、⑤「主張・結論」に有用性があること、⑥反証可能性があるもの、という条件を課したうえで、具体的な場面で、探究テーマ・探究課題の設定は適切か、どこからが人の研究でどこからが自分の研究かを峻別できているか、調査の方法は適切か、主張（結論）が論理的に飛躍していないかなど、①～⑥の視点を指導者間で共有して指導した。

コロナ禍のために、令和2年度は4月と5月に休校、令和3年度は9月に夏季休業の延長、2月に半日授業化という困難があったものの、Google Classroom や Zoom meeting, Microsoft Teams や Google スライドの共同編集機能などを活用しながら、次のスケジュールで行った。指導者間で進捗状況を逐次確認し、7月の探究テーマ発表、12月の中間発表では、担当以外のグループにもアドバイスをを行った。

4月	オリエンテーション	10月	情報の分析・整理・考察
5月	グループ編成	11月	
6月	テーマ設定	12月	発表資料作成【クラス中間発表】
7月	研究計画書作成【テーマ発表会】	1月	発表資料のブラッシュアップ
8月	フィールドワーク、情報収集等	2月	探究発表会（第1、第2学年合同）
9月	グループで共有、進捗情報交換	3月	振り返り サマリー作成 評価

評価については、スライドやポスター、研究ノート等の成果物や発表の態様、ポートフォリオ等をもとに、学習状況を年度末に、文章評価の形式で行った。また、令和2年度からは、2月の探究発表会が対面とオンライン（オンデマンド配信及びライブ配信、対面の併用）のハイブリッド開催となったことから、全てのグループの発表内容、質疑応答の様子などを動画記録に残すことができるようになり、生徒自身の振り返りや、教員によるパフォーマンス評価の目線合わせが容易にできるようになった。

b 検証

成果

- 指定第Ⅰ期で蓄積した理数科における課題研究の指導方法や運営体制を応用しつつ実施し、過年度の生徒の躓きをフィードバックしながら教材や指導方法に改善を重ね、第2学年普通科文系コース全クラスを指導するための教員配置や指導体制を継続的に実施することができた。
- 「調べ学習」にとどまっていたり、調査の際の条件制御ができていなかったりするものも散見されたが5年間でその数は減少してきた。「探究活動失敗事例」や「優れた探究事例」として蓄積し、第1学年のSSH学校設定科目「科学教養」の「批判的思考力講座」やSSH学校設定科目「科学探究基礎」の「統計の基礎」の内容に含め、3年間の探究のカリキュラムに組み込むことができた。
- 平成29年度開始当初から、統計・データの利活用や統計分析により根拠づける課題研究グループが徐々に増加し、令和2年度以降は、全てのグループが統計・データの利活用、データ分析の課題研究を実施している。「この統計、データを使いなさい」「このデータを分析しなさい」という課題研究ではなく、自らの主張を根拠づけるために必要なツールとして徐々に広がっていったことや、本校が科学技術人材育成重点枠事業でFESTATを実施したこと等が影響している。
- 第1学年時の「探究発表会」の参加や、先輩発表の記録が残っていることで、先輩たちが行った探究に触れる機会が増え、生徒たちは目指すべきレベルが明確化され、年を追うごとに徐々にではあるが、探究の内容のレベルが上がってきている。外部コンテストに積極的に参加、応募し、令和2年度の第4回和歌山県データ利活用コンペティション大賞受賞、第5回の同大会で協賛企業賞受賞など、成果を挙げる生徒も現れている。
- 令和元年度から毎年、「香川県高等学校探究発表会」に参加し、その発表が他校で教材として用いられている事例も、令和2年度から現れている。
- 令和2年度よりWWL連携校（拠点校：関西学院高等部）となり、「SDGs オンラインミーティング WWL 生徒交流会」（11月21日（土））実施や、「WWL・SGH×探究甲子園」で発表校（全国40校）に選出されるなど、発表や交流の機会も増加している。

課題とその対応

- 教員の課題研究に対する指導力のさらなる向上が必要である。教材の共有や指導方法のスキルや指導場面のノウハウ、生徒の成果物等を蓄積を5年間実施してきたが、今後はそれに加え、生徒の研究にたいして個別最適に外部連携をできる体制を整え、研究の高度化を図ることも重要である。また、目標の共有や指導力の向上に役立ててきたが、書類だけではなく、今後は打ち合わせの時間を確保することも重要である。
- 説得力のある課題研究にするためには、AIの活用や、統計的手法を用いた課題研究を、さらに充実していく必要がある。そのために、次年度より始まる「情報Ⅰ」を基にした新たな「科学探究基礎」の拡充をしていく。

⑦ 公開授業研究会

a 経緯と目的

平成 27 年度、新指導要領をにらみアクティブ・ラーニングを含む授業改善の取り組みを開始した。この取組は、「高い志と、科学的に問題解決や意思決定ができる力」を持続的に育成するカリキュラムや指導方法を研究・開発・実践するとして SSH 校としての本校理念に合致するものである。

令和 3 年度は長引く新型コロナウイルス感染症のため対面での研究会の開催が難しく、2 年連続のオンライン実施となった。また、昨年度に引き続き校内の ICT 環境（タブレット端末など）が整備されたことから、ICT 機器の活用方法についても研究テーマに掲げることとした。

公開授業研究会は得られた成果を広く普及し本校の課題を明らかにすることを目的にしている。

b 授業改善への取り組み

○ 「授業において、どの部分を改善するための工夫か」を授業者と参加者が意識する

研究授業公開授業では、香川県教育センター「AL の 3 つの視点からの授業改善」に基づき、授業者は授業において工夫した箇所を分類し実践する。ふりかえり合評会でも同様の観点で“工夫が適切であったか”、“自分もまねてみたいと思ったか”等を考えることで、授業者や参加者が実践できるような討議をめざした。これにより成果を整理して蓄積することで、他分野の授業であったとしても改善の工夫を取り入れることを容易にすることができる。

授業改善の 3 つの視点

- 見通し：学習者に「面白そうだ」「やってみよう」と思わせる工夫（動機づけの工夫）
- 探究：学習者に「学び続けよう」と思わせる工夫・学習者の学びを促す工夫（授業展開の工夫）
- 振り返り：学習者に「学習してよかった」と思わせる工夫（まとめ方の工夫）

○ 普段の授業から「授業改善の 3 つの視点」を意識する

授業評価の質問項目を「授業改善の 3 つの視点」に沿ったものに変更し、普段の授業から「見通し」「探究」「振り返り」を意識している。授業評価の結果は、高評価が続いているなかで「A 当てはまる」の割合が見通し、探究、振り返りの各場面で昨年度調査に比べて顕著な増加が認められる。各教員が授業の工夫を続けている結果であると思われる。

授業中の教師の働きかけについての質問項目とその結果（抜粋）（生徒 687 名）

視点	質問項目	質問の意図	A+B	Aのみ
見通し	授業中に取り組むべきことを明確に指示されている	課題の設定は適切か	98%	80%
	授業に集中できるように工夫していると感じることが多い	教具や話し合いのルールなど、工夫があるか	96%	70% ↑
	授業内容は「面白そうだ」「やってみよう」と思うことが多い	動機付けはうまくいっているか	95%	64% ↑
探究	授業内容について、「より深く知りたい」と思うことが多い	授業展開によって課題を持ち続けることができたか	94%	67% ↑
	様々な考えを身につける機会が多くある	多様な考えを喚起できているか	98%	78%
振り返り	授業終了前には「何を学習したか」を振り返る時間がある	自己評価や相互評価などで自分の学習を振り返ることができているか	92%	58%
	授業終了後、克服すべき課題や挑戦したい課題を意識できる	「わからなかった箇所」や「発展的な課題」を意識させられているか	96%	65% ↑

※ 生徒は各項目を 4 段階（A: 当てはまる、B: やや当てはまる、C: あまり当てはまらない、D: 当てはまらない）で回答、表は肯定的評価（A+B）、最高評価（Aのみ）の割合を示している。

○ 専門家の助言を受ける

公開授業研究会に向け、Zoom を利用し学習指導案を見ながら武蔵野大学データサイエンス学部 講師大崎理乃 先生にアドバイスをいただき、授業内容を検討した。

○ 学力向上推進委員会で成果を共有する

授業改善を進める教科代表で構成された学力向上推進委員会において、学習指導案の内容を検討した。これにより改善点を委員会メンバーで共有でき、新たな発想を得た。また、得られた成果は教科内で話し合うことにより、学校全体として研究成果を共有できるようにした。

c 12月6日 公開授業研究会概要

昨年同様、新型コロナウイルス感染症の感染拡大のため参加者が来校する形での実施を取りやめ、録画された授業を YouTube で公開、全体会を Zoom で行うことで研究成果を共有することとした。

- ・基調講演 文部科学省 初等中等教育局 視学官 藤枝 秀樹 先生
『指導と評価の一体化』のための学習評価について
- ・指導助言 (全体会) 武蔵野大学 データサイエンス学部 講師 大崎 理乃 先生
- ・参加申込者数 合計 132 名
(内訳) 県教委・教育センター6名 県外高 22名 県内高 49名 企業 5名 本校 50名
- ・YouTube 再生回数 269 回 (公開期間 11/29(月)~12/6(月))
(内訳) コミュニケーション英語 I 73 回 国語総合 60 回 地理 B 56 回 化学基礎 80 回
- ・Zoom 全体会接続数 (最大) 42
- ・内容 研究授業 (3 科目)・全体会・Google Forms によるアンケート



(全体会 会場)

○ 研究授業

地理 B	地理情報システム(GIS)の活用	日本における地域的な工業立地の特徴について把握し、それらが教科書で説明されている工業立地の理論に適合していることを実感させる。
------	------------------	---

■ ICT 機器の活用

- ・(機器) タブレット PC, プロジェクタ
- ・(ソフトなど) Microsoft PowerPoint, Microsoft Teams

■ 見通し

- ・RESAS(地域経済分析システム)を利用し、工業生産額等の地域的な特徴を視覚的に把握できるようにする。

■ 探究

- ・グループごとに工業生産額や産業構造など、異なる指標で調査・比較したものを共有させることで、その特徴に共通点が見いだせることに気づかせる。

■ 振り返り

- ・教科書で説明されている理論が、実際のデータを用いて確認できることを実感させる。



国語総合	画像と言葉を結びつける	古文の言葉を画像と結びつけて、イメージを共有する
------	-------------	--------------------------

■ ICT 機器の活用

- ・ (機器) タブレット PC, プロジェクタ
- ・ (ソフトなど) Microsoft PowerPoint

■ 見通し

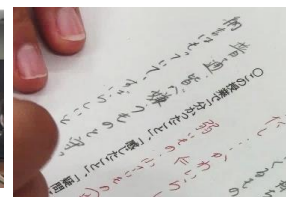
- ・ 自分で調べたことを具体的に画像として共有する。

■ 探究

- ・ PowerPoint を活用し、各人の意見を可視化する。
- ・ 出てきた意見を統合し、作者の感性について考えさせる。

■ 振り返り

- ・ 改めて 語句の 正確な ニュアンスを理解させる。
- ・ 振り返りとして 意見・感想を記入させる。



化学基礎	実験ビデオの活用 ジグソー法	化学反応式から、物質を指定された量をとるために必要な計算を正確に行い、理論値と、実験で得られた値にはずれが生じる。それについて考察することができる。
------	-------------------	--

■ ICT 機器の活用

- ・ (機器) タブレット PC, プロジェクタ
- ・ (ソフトなど) タブレット PC 付属の録画ソフト

■ 見通し

- ・ 実際に実験を行うことで、紙の上で計算して導かれた数字 (質量, 体積など) が本当に正しい値だということが視覚的に理解できる。

■ 探究

- ・ 金属の計測において少しのずれが発生する気体の大きなずれにつながる。どのようにすれば正しい量の気体を発生させることができるか考える。

■ 振り返り

- ・ 他の班と結果を共有し、スケールが違っても理論通りに反応が進むことを実感させる。



コミュニケーション英語 I	話すこと[やりとり]の指導とルーブリックを用いた評価	タブレット端末とルーブリックによる評価を用いることで、インタビューやディスカッション等のパフォーマンステストにおける評価の客観性を高めるとともに、「主体的に学習に取り組む態度」の評価も提案する
---------------	----------------------------	--

■ ICT 機器の活用

- ・ (機器) タブレット PC, プロジェクタ
- ・ (ソフトなど) タブレット PC 付属の録画ソフト

■ 見通し

- ・ インタビュー等, 話すこと [やりとり] の向上のために何をなすべきかが分かる, という目標を明確にする

■ 探究

- ・ タブレットのインカメラを用いて自身の発話の様子を録画し、撮影した自分の発話内容を書き起こし、浮かばなかった表現や単語、発音が不安な単語、入れるべきだったリアクションについて調べ、改善案を書き込み、練習する

- ・ パフォーマンステストに向けて自らの学習を調整・改善する場を設け、主体性の評価に繋げる

■ 振り返り

- ・ インタビューと改善案を披露し、学習内容をまとめる



○ Google Forms による参加者アンケート結果（抜粋）

- ・ RESAS は実際に生徒自身が触ってみないと利用法が分かりにくいので、生徒に積極的に活動させていた点を見習いたい。（地理 B）
- ・ 言葉の受け取ったイメージを、ICT を使用して画像で回答させたことは、古典が苦手な生徒でも他者の意見をイメージしやすい一つの事例であったと思います。（国語総合）
- ・ 先に実験の手順を YouTube で見せて、自分で操作方法をまとめさせたのは、何の実験をどういう風にするか生徒自身が良く理解できるので、とても良いと思った。（化学基礎）
- ・ インタビューを体験してから、自信のなかった点などを、ICT を活用したり、調べたことを互いに共有したりした後、再度インタビューを行う中で生徒の成長が見られた点が良かったと思います。今回の授業の取り組み、またその後のテストに関して、すべて計算しつくされた組み立てで、自分ももっと授業計画を練らねばと思いました。（コミュニケーション英語 I）

(2) 「高い志」の育成 (仮説2) (19 頁参照)

① 岡山大学研究室体験研修

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

② 大阪大学研究室体験研修

a 研究内容・方法

実施日：令和3年8月2日(木) 13:30～16:30

参加者：理数科第2学年 希望者22名(男子12名, 女子10名)

場 所：大阪大学大学院工学研究科・情報科学研究科, 香川県立観音寺第一高等学校

Zoom を用いて実施

○講義「応用物理学とフォトニクスについて」

大阪大学大学院工学研究科教授 高原 淳一 先生

○各研究室の研究紹介動画を通した研究体験

- ・研究についての概要説明
- ・研究紹介動画視聴
- ・質疑応答



紹介して頂いた研究室一覧

講座	研究室
近接場光学顕微鏡「光でナノの世界を見る！」	バルマ研究室(馬越先生)
「光を使って物質の組成を明らかに!」光電子分光法を用いた電子状態観測	坂本研究室
光で情報を撮る・操る・観る	谷田研究室(小倉先生)
細胞をありのままみる光学顕微鏡を作る!!	藤田研究室(熊本先生)
光をつかった3次元造形 髪の毛より小さい文字を描く!	

b 検証・評価

生徒の研修報告書の記述は、次の通りである。

- ・動画やスライドで説明していただき、「難しい」というイメージが少し「おもしろい」というイメージに変わった。自分の視野を広げられるきっかけになった。
- ・物理を生物や天体につなげて考えると面白いと思った。
- ・難しい内容が多かったが、基礎の話から応用の話まで詳しく説明していただき、理解できたことがたくさんあった。普段から不思議だと思う気持ちを大切にしなければならないと感じ、今後の課題研究においてはその不思議だと思う気持ちを原動力としたい。
- ・研究を進めていくうえで、失敗することが多いけれど、その原因を明確にし、今後の研究に活かすことが重要だと思った。内容は難しくても、題材はすごく身近なもので驚いた。
- ・現代の研究における光の重要性が分かった。また、ナノテクノロジーには普通の物質とは違う性質があり、量子の世界に興味を湧いた。

生徒の報告書には、今後の課題研究を行う上で、新しい視点やヒントを得られたり、モチベーションが上がったりしたという記述が多く見られた。また、この研修に参加した生徒の中から大阪大学進学を希望する生徒も増えており、課題研究においても進路決定においても生徒にとって非常に貴重な経験となっている。

大阪大学研究室体験研修は、SSHの指定以来、10年以上継続している取り組みであり、本校の卒業生が大阪大学に入学し、繋がりもできてきている。この繋がりを、今後の課題研究指導や連携事業で活用していくことが重要である。

③ 自然体験合宿

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

④ 香川大学訪問研修

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

⑤ 大阪大学訪問研修

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止した。

⑥ 関西方面科学体験研修

「東京方面科学体験研修」は新型コロナウイルス感染防止のため昨年度に続き中止した。この研修の代替プログラムとして、関西方面への科学体験研修を企画した。感染症対策の徹底のため、少人数となるよう3グループに分け、それぞれバスによる移動で3コース（Aコース、Bコース、Cコース）に分かれて活動・研修した。

a 研修内容・方法

目的：日本を代表する研究機関や大学、博物館などを訪問し、最先端の科学技術やその研究に触れることで、知的好奇心や科学技術への興味や関心を喚起するとともに、幅広い知識を身につける。研修前の調べ学習や研修報告書やポスターの作成を通して、論文作成能力やプレゼンテーション技術を高める。

日時：令和3年12月9日（木）～11日（土） 2泊3日

参加者：第1学年特色コース 67名（男子32名、女子35名）

【第1日目 訪問・研修先】

- A・Bコース：理化学研究所 SPring-8
- A・Bコース：兵庫県広域防災センター
- A・Bコース：E-defense
- Cコース：野島断層保存館
- Cコース：大阪市立自然史博物館

【第2日目 訪問・研修先】

- Aコース：京都大学総合博物館
- Aコース：JT生命誌研究館
- Bコース：大阪大学総合学術博物館
- B・Cコース：兵庫県立人と自然の博物館
- Cコース：理化学研究所 SPring-8
- Cコース：兵庫県立大学西はりま天文台

【第3日目 訪問・研修先】

- A・Bコース：人と防災未来センター
- Aコース：野島断層保存館
- Bコース：神戸海洋博物館
- Cコース：兵庫県立大学西はりま天文台
- Cコース：倉敷科学センター

b 検証

(i) 研修の前後で、何が変わったか（生徒の振り返りブログより）

- ・話を聴くときに疑問を持って話を聴くことができるようになった。
- ・最先端の実験が行われている瞬間を見て、とても感動した。
- ・少しでも被害を少なくするために過去にあった震災から正しい知識を得て、災害に備えていきたい。



SPring-8 での様子



兵庫県広域防災センターでの様子



E-defense での様子



JT 生命誌研究館での様子

- ・阪神淡路大震災について深く知ると、今まで神戸の街は栄えていて綺麗だなとしか思っていなかったが、大きな震災から復興した街なのだと思うと少し見方が変わった。
- ・常に疑問の考え方をもち、様々なことに取り組んでいきたい。
- ・貴重な体験や講義、見学を通して新しい知識や考え方を知ることができた。また、自分の将来の視野を広げる機会にもなった。
- ・ブラックホールについての講義を聞き、「なゆた望遠鏡」という世界レベルの望遠鏡で星団などを観測するといった普段出来ないようなことを体験できた。
- ・阪神淡路大震災はなんとなくは知っていた。しかし、建物などが崩れる様子の映像や震災直後の実際の街の様子を見たのは初めてだったため、強い衝撃を受けた。ここでの体験は防災や減災にとっても役立つと思った。
- ・自分に関係がなさそうなことでも自分と深く関係していると気づくことができた。これからは、いろいろなことに興味を持ち、自分の視野を広げていきたい。
- ・研究者に対して「小さい頃からひとつのものを突き詰めていくもの」というイメージがありました。決して研究者に簡単になれると思っている訳ではありませんが、自分が思っている以上に選択肢は広いんだなということを再確認出来た。
- ・生物と人間の繋がりや、最先端の技術の有能さなども学ぶことが出来た。
- ・新たに考えることが多く、自分の視野が広がりとくさんの知識を得られたと思う。
- ・様々な講義を聞き、今知っていることだけが全てでは無いということを改めて実感することが出来た。
- ・SPRING-8での講義で科学といってもその中に多くの種類がありその方々から道の世界を作るべく研究しているというお話を聞き、新たな発見をすることで視野が広がり将来も広がると感じた。
- ・広すぎて乗り物でないと施設を一周するのがしんどいというSPRING-8とSACLA。実際に施設内に入らせてもらい様々な研究をしているところを近くで見学させてもらったり、あのNatureに論文が掲載されたことのある研究員の犬伏さんにお話をさせていただいたり、普通ではできない貴重な体験ができた。
- ・視野が広がった。興味があることだけでなく、興味を深める意識が大切だと思った。
- ・分からないことは聞く、知っていることは伝えることで理解は深まることを知った。
- ・事前に調べる、実際に見る、考える、というサイクルを通して記憶に残る学び方を身につけられた。
- ・友達が真剣にメモをとったり質問したりしている姿を見て、このまま適当に過ごしてはダメだと感じた。したいこと・楽しいことだけに逃げず、1日を大切に積み重ねていきたい。
- ・研究は根気が必要でとても疲れるものだと思い込んでいたが、実際に研究者の方に会うことで好きな研究することが楽しく、新しいことを知る喜びを感じ、そこに誇りを持っていると知った。自分も追究する力を身につけていきたい。
- ・素晴らしい先生や施設がそこにあるのに、質問しないのはもったいないと思い、積極的に手を挙げるようになった。質問は有意義だ。
- ・質問を考えながら講義を聞くと、以前より集中して話が聞けるようになり、「なぜ?」「どうして?」と考えることができるようになった。



校内でのポスター発表

(ii) 担当者所見

各研修で「事前学習」「研修活動」「質問・記録」「振り返り」「ポスター発表」という一連の活動を通じて、主体的で深い学びができたようである。それに留まらず、学ぶことの楽しさ・好奇心に気づいたり、自分の学習の姿勢を省みたり、進路意識や職業観を改めたりでき、視野を広げられたようである。一流の研究者・技術者と直接コミュニケーションを取れることで大いに刺激を受け、今後の自分の生き方や学習の進め方を考えるうえで良い刺激を受けたことが伺える。

⑦ 地元企業との連携

本校の近隣（三豊市・観音寺市・四国中央市）に高度な研究開発の拠点や高度な技術を駆使した製品製造を行っている企業があることに気付かせるとともに、科学技術や地元産業への関心を高め、将来、地元産業の発展を通じて世界に貢献しようとする意識を育てるため、高い技術や特色ある活動を行う企業等の訪問研修を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため企業側から受け入れが困難であるとの申し出もあり、今年度も昨年度に続き中止することとした。

【連携A】 希望者による企業訪問

- a 方法：第1学年、第2学年希望者を対象に夏季休業中に実施する計画を進めていた。
- b 内容：「BIKEN」と「(株)サムソン」を訪問する計画を進めていた。

【連携B】 科学探究基礎の取組みによる企業訪問

- a 方法：第1学年特色コース68名を対象に、令和4年2月14日(月)午後の実施で計画を進めていた。
- b 内容：近隣の企業で特色のある製品開発や研究を行っている4社から各自の興味・関心に基づき企業を選んで訪問する計画を進めていた。
 A班：東洋炭素(株) 詫間工場 三豊市詫間町
 B班：神島化学(株) 三豊市詫間町
 C班：三木特種製紙(株) 愛媛県四国中央市
 D班：大王製紙(株) 三島工場 愛媛県四国中央市



⑧ サイエンス・ジュニアレクチャー

- a 実施日：令和3年8月2日(月)
- b 参加者：中学3年生 326名、保護者 3名、中学校教員 13名
- c 研究内容・方法

第3学年理数科の1グループが中学3年生に対して課題研究「ダイラタント流体を応用した衝撃吸収実験」の成果を発表した。また、今年度から、統計データを利活用した普通科文系の1グループも、課題研究「コロナ禍で傷ついた地元を救う、ワーケーションの提案」の成果を発表した。中学3年生に合わせた話し方で、興味関心をもたせるような発表を行った。

d 検証

参加者アンケート調査から下の表に示す結果が得られた。参加した中学生は興味深そうに発表を聞き、多くの質問をしてくれ、本校生は分かりやすい言葉で返答した。生徒が自らの体験や研究について生き生きと語る姿が、参加者に好印象を与えていた。

参加者のアンケート調査結果

質問	選択項目及び回答数 / 割合 (%)				
参加してよかったか	たいへんよかった	どちらかといえばよかった	どちらでもない	どちらかといえばよくなかった	とてもよくなかった
	263 / 82.4	55 / 17.2	1 / 0.3	0 / 0.0	0 / 0.0
入学したいと感じたか	とてもそう感じる	どちらかといえばそう感じる	どちらでもない	どちらかといえばそう感じない	まったくそう感じない
	210 / 65.8	98 / 30.7	10 / 3.1	1 / 0.3	0 / 0.0

⑨ 科学系部活動の地域貢献活動

【化学部】

a 研究内容・方法

部員15名で毎週木・金曜日の放課後に化学実験室で、生徒個々が興味をもち、授業では経験できない実験に取り組んでいる。その活動を文化祭や地域の子供たちとの交流の場で集まってきた人たちと一緒に実験することで化学の素晴らしさを共有している。令和3年度は9月に観一祭での活動発表や実験、11月に香川大学を会場に行われる科学体験フェスティバルへの参加、さらには1月に地元の小学生を対象に化学の面白さを伝えるエンジョイ・サイエンスを実施する予定であった。しかしながら、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、観一祭の一般公開をはじめ、科学体験フェスティバ

ルやエンジョイ・サイエンスは中止となったため、昨年度に引き続き地域貢献活動ができなかった。

【天体部】

a 研究内容・方法

部員 30 名で毎週木曜日に、地学教室等で、天体観測会での活動報告を作成したり、次回の天体観測会の予習をしたりしている。本来なら地域の方々や小・中学生を招いた一般公開天体観測会や近隣の小学校へ出向いての天体観測会を実施しているが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止になったため、昨年度に引き続き地域貢献活動ができなかった。

⑩ 生徒による主体的な企画運営

a 生徒SSH委員会の活動

SSH 第Ⅱ期の指定より、第 1 学年において生徒 SSH 委員会を組織し、講演会の事前資料の作成とクラス周知とまとめ、成果報告会における探究発表会の司会進行や講師来賓等案内、公開授業研究会における合評会への参加、地域貢献活動の運営などの SSH 関連行事の企画運営に携わる活動を続けた。

6 月と 10 月に実施した SSH 講演会（25 頁）においては、準備と運営にあたった。特に 10 月は、6 教室と講師を Zoom で繋ぐもので、第 1 学年生徒にとっては初めての取組ではあるが、今後このような機会は増えていくため、準備をさせた。

5 年間継続したこととして、講演会の前に検討会を実施し、司会・進行・講師紹介・代表者謝辞などの役割分担を決めさせるとともに、「いい講演会とは何か」、「いい講演会にするためには何が必要か」について考え、その実現のために「講演会の案内周知ポスターを、自分の言葉で、楽しみになるようにクラスで周知する」、「質問しやすい雰囲気を作る」などの作戦を考え実行した。目的を明示した上で、その目的を達成するために何をすべきかを生徒に考えさせ、行動させるなど、生徒に行事の企画運営に主体的にかかわらせることで、生徒の学びの質も上がることが示唆されてきた（第 1 年次報告書 36 頁、第 2 年次報告書 45 頁、第 3 年次報告書 41 頁）ため、令和 2 年度以降オンラインの取組みとなって以降も、この取組は継続している。

第 1 学年の最初に、「気になったことはどんどん質問をしてもよい」、「変わった質問でも評価される」、「発言しても安心できる」雰囲気を生徒主導で継続して築いてきたことは、本校の財産になっている。また、学年を跨いだ取り組みでは、先輩がどんどんと質問をしていく姿からも影響を受けていると考えられる。今まで本校で講師をしていただいた先生方の言葉の一部を紹介する。

- ・観音寺第一高校の質問は、明らかに、普段から、自分たちの研究について、生徒同士で、あるいは先輩と後輩の間で、ディスカッションをかなりやっているのだろうな、と思わせるものである。
- ・今までいろいろな学校で講演をしてきたが、ここまで手が上がるのは、御校と、帰国子女がとても多い学校しか知らない。
- ・毎年、たくさんの質問がある観音寺第一高校。コロナ禍のなかでも、質問をきちんとするという遺伝子は継承されている。
- ・最初依頼文書をもらったとき、質疑応答の時間の長さが不思議だった。どうせそんなに質問も出ないだろうと思って、補足の講義スライドを用意していたのですが、不要でしたね。
- ・質問がもっとありそうですね。今日は観音寺で宿泊しますので、追加の質問があれば放課後來てください。座談会をしましょう。

また、今年度は、本校の科学技術人材育成重点事業 FESSTAT（全国統計探究発表会）（95 頁）や「TDI（東京データイノベーション）研修」（98 頁）においても、生徒や卒業生が当日運営を行った。今後も、様々な場面に、運営面での生徒の参画を増やしていくことを継続していく。

b 教育課程外の自主的な探究活動

平成 29 年度の第Ⅱ期 2 年次以降、SSH 学校設定科目「科学探究基礎」において統計教育を充実してきたこと、科学技術人材育成重点校の指定を受けて他校との交流が増えたこと、第 2 学年の文系コースを含む普通科においても課題研究をカリキュラムに位置付けたことにより、下表に見る通り、学年や文理の垣根を越えて、教育課程外で自主的に探究活動を行って、外部コンテストに挑戦し、成果を挙げるグループが継続的に現れている。

年度	自主的な探究グループの構成	外部コンテスト
平成 29 年度 (指定 1 年次)	・第 1 学年グループ 5 名	第 1 回和歌山県データ活用コンペティション 協賛企業賞 受賞
平成 30 年度 (指定 2 年次)	・第 2 学年理数科, 普通科文系混成 ・第 2, 3 学年理数科混成	第 1 回全国高校生イノベーション選手権 最終審査進出 1 チーム, 準優勝 1 チーム (第 2 年次報告書 46 頁)
令和元年度 (指定 3 年次)	・第 2, 3 学年理数科混成	第 2 回全国高校生イノベーション選手権 優勝
令和 2 年度 (指定 4 年次)	・第 2 学年理数科, 普通科理系, 普通 科文系混成	第 3 回全国高校生イノベーション選手権 問題分析編 優勝 イノベーション編 審査員特別賞
令和 3 年度 (指定 5 年次)	・第 2 学年理数科, 普通科理系, 普通 科文系混成 ・第 2 学年理数科, 普通科文系混成 ・第 1 学年有志	第 4 回全国高校生イノベーション選手権 問題分析編 準優勝

このような取組は、教育的効果が高いと考えられることから、今後、文理や学年の垣根を越えた探究の取組みをカリキュラムに位置付ける方策を実施していく必要がある。

c 自発的な外部連携

令和 2 年度以降、コロナ禍により学校全体で ICT の活用が進む中で、教員が外部との連携をセッティングしなくても、生徒自ら外部と連携する姿が多く見られた。この 2 年間で特徴的に見られた事例を挙げる。

- ・地域データの分析をしていたグループが、別件で来校した市長 2 人に、エレベーターピッチ (20 秒プレゼンテーション) を試み、分析結果の解釈について市長からアドバイスをもらうことや、市長室を訪問してプレゼンテーションすることの約束を取り付けた。
- ・統計データ活用して政策提言をする課題研究のグループが、提案内容をまとめ、市の商工観光課に自らアポイントメントをとって、プレゼンテーションの機会をとってもらった。
- ・探究の過程で分からないこと等を、大学生の先輩に生徒が連絡し、オンラインで助言を仰いだ。
- ・生徒が講師を招いたり、自分で本を読んだりして、統計分析方法の勉強をした。
- ・「この大学の先生に教えて欲しいことがあるので連絡してください」と、生徒から教師に依頼した。
- ・生徒が教師に、「教えてください」ではなく、「PC を貸してください」「話し合う場所を貸してください」「ここまで出来たので聴いてください」といった内容を依頼するようになった。
- ・公的機関、企業、施設等に自らインタビューの依頼をした。
- ・データの分析結果の解釈がこれでいいのか、外部講師に指導助言を依頼した。
- ・一回本校に指導助言、講演していただいた講師に、メールを送ってさらに質問した。
- ・「学校の発表会以外で、どこかで発表できる場面はないですか」といった積極性がみられた。

令和 2 年度より G Suite for Education, Microsoft Teams を導入し、令和 3 年度よりタブレット PC が校内に 200 台整備され、通信環境も整えられたこと等から、発表資料の作成などを、共同編集機能を使い、授業時間外に自発的に行う生徒が急増した。また、生徒の指導や進捗状況の把握も、ICT の活用により、容易になった。現在までに、外部連携の実績が蓄積されてきたことから、今後は、校内外のコーディネート機能をフル活用するなどして、個別最適な連携を今以上に促進し、研究を高度化していくことが可能であると考えます。

⑪ 研究発表見学プログラム

a 研究内容・方法

目的：理数科へ進むことを希望する第 1 学年の生徒や、第 2 学年理数科の生徒を対象に、理数科の先輩が校外の発表の場で活躍する姿や、他校の研究発表や指導助言、講評等を視察することで、課題研究発表のイメージをつかみ、今後の自らの課題研究の参考にさせる。

内容・方法：SSH 生徒研究発表会、四国地区 S S H 生徒研究発表会、香川県高校生科学研究発表会、本校主催の FESTAT、SSH 研究開発成果報告会における探究発表会に参加することで、これら

の目的を達成できてきた（3 年次報告書 41 頁）。ところが、令和 2 年度と令和 3 年度は、発表会がオンラインや紙面開催、または中止となったことや、感染症対策として一教室あたりの人数を制限する必要があったこと等から、発表者以外を例年通り参加させることが困難となった。そのため、令和 2 年度以降は、新規の代替プログラムを実施した（令和 2 年度については 4 年次報告書 32～33 頁）。下の表は、令和 3 年度の取組みである。

取組と期日	見学者への指導内容
令和 3 年度 SSH 生徒研究発表会 最終審査口頭発表動画視聴(9 月 29 日～)	視聴の案内のみで、特に報告は求めなかった。視聴人数、回数は把握できていない。
令和 3 年度四国地区 SSH 生徒研究発表会 (ライブ配信 4 月 11 日) (オンデマンド配信 4 月 9 日～30 日)	進級したばかりの理数科第 2 学年は、3 年生とともに発表会に参加。四国地区 SSH 校 10 校の発表に対して、ライブでの質問のほか、Google Forms でコメント、質問、感想を入力する交流に参加。
第 1 回全国バーチャル課題研究発表会 バーチャル空間 oVice を用いた インタラクティブセッション (7 月 16 日)	SSH 指定校 6 校（愛媛県立松山南高校、神戸大学附属中等教育学校、広島大学附属高校、兵庫県立姫路西高校、兵庫県立加古川東高校）の発表会に第 2 学年理数科が参加し、各自 1 台のタブレットで一人ひとりアバターを動かして、発表会の質疑応答に参加。
第 9 回香川県高校生科学研究発表会 (ライブ配信 7 月 24 日) (オンデマンド配信 7 月 22～31 日)	本校が幹事校となった当発表会において、第 3 学年の発表会に参加。第 1、2 学年の希望者が参加し、ライブでの質問のほか、Google Forms でコメント、質問、感想を入力する交流に参加。司会、進行、タイムマネジメントを理数科 2 年生が行った。
令和 3 年度 SSH 研究成果報告会 における探究発表会の見学 対象：第 1 学年全クラス	発表会に参加して、気付いたことや考えたことについてレポートを求めた

これらの取組のほか、科学技術人材育成重点事業の TDI 研修や FESTAT2020, FESTAT2021 では、先輩と後輩が交流するとともに、見て学ぶことができる機会を意図的に増やした。

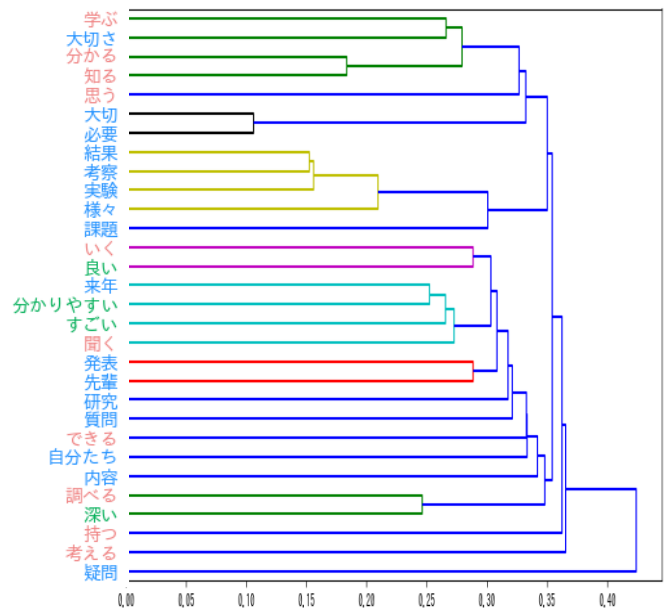
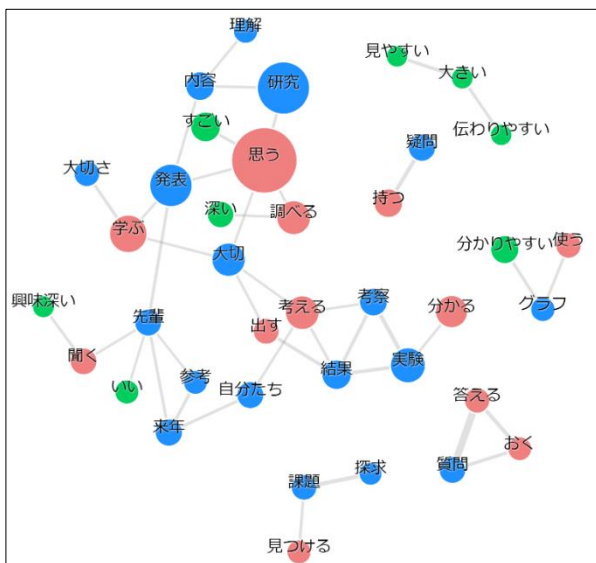
b 検証

令和 3 年度第 1 学年生徒のレポートから、特徴的な記述をいくつか挙げる。

- いろいろな工夫されていて今の社会に役立つことなどや自分達が気になることについて考えまとめられていて、すごいと思った。どのように研究していたかや何を重要視したかなどいろいろ来年自分達がする勉強になった。しっかりと目的を持って研究をすることで、芯のある発表内容になるということを学んだ。
- 今までに思いもしなかった研究が多くて、まだまだわからないことや知らないことがあるなと思いました。深く掘り下げて調べていてそれにはたくさんの時間と資料と実験が必要だと思いました。
- 全国とつながって、意見を言い合っている姿が印象的で、あこがれた。大学の先生の質問にも、堂々と切り替えしていて、しっかり時間をかけて研究したことなので自信をもって発表していたと感じた。
- 発表をきいてすぐに質問できる先輩はすごいと思った。
- 研究のテーマは、身近な物から得ることができ、実用性なども考慮することが必要で、他人と研究内容が被らないように、あらゆる研究を調べなければならないという事を学んだ。実験の条件をしっかりと吟味して、より正確な結果を出すことが求められるということも分かった。
- 来年は自分もあれくらいできるようになりたい。発表のスライド以外に、質問を想定したスライドを用意していて、ここまでする必要がある、ということ学んだ。
- 相手の高校にも、結構ズバズバと質問していた。次は、自分も質問しようと思う。理数科の英語での発表で、先生や生徒の質問にわかりやすくすぐに答えていて、対応力がすごいと思った。

ほとんどの生徒が、「私も先輩のように～～」といった今後探究していくことが自分事になっている記述や、「すごい」「カッコいい」「自分」といった記述が目立った。

また、昨年度より、生徒は感想やコメントを、タブレット等を用いて直接テキスト入力するようになったことから、生徒のデータがテキスト形式で集まり、定量的に感想の分析がしやすくなった。左下図と右下図は、2月に実施した第2学年生徒の発表を見た第1学年生徒212名の感想をテキストマイニングツール（User Local）で分析したものである。左下の図は、共起ネットワーク図で、生徒の感想文中に出現する単語の出現パターンが似たものを線で結んだ図であり、出現数が多い語ほど大きく、共起の程度が強いほど太い線で描画されている。また、右下図は階層的クラスタリング図であり、出現傾向が似た単語を似ているものから順にクラスターとしてまとめたものである。自らのロールモデルとして先輩をとらえていることがわかり、見学発表プログラムの目的が達成できたと考えられる。



(3)「国際性」の育成(仮説3)(19 頁参照)

① オンラインによる海外科学体験研修

a 研究内容・方法

世界屈指の医療研究機関である COH ベックマン研究所の研究者の講義を聴くことで、将来医療・科学分野の研究をしたい、専門職に就きたいという志を醸成するため、次の 4 点を目的として実施した。

- ・世界をリードする研究者の講義を受けたり、米国の高校生と交流したりすることで、視野を広め、国際性を身につけたいという意欲を喚起する。
- ・準備の段階から Web サイト等で関連する英文の資料を読むことで、英語力を強化する。
- ・数学、科学分野の研究を英語で理解してもらえるプレゼンテーション力をつける。
- ・英語での質疑応答に積極的に挑戦する姿勢を身につける。

また、昨年度の反省を踏まえ、個別に質疑やディスカッションをする時間を設けた。「全体」対「全体」の交流にせず、多くの端末と Zoom のブレイクアウトルームの機能を活用して、なるべく個人個人が発言できるような環境づくりに配慮した。

日時：令和 2 年 11 月 20 日（土）8：30～11：30

対象：第 2 学年理数科の生徒 30 名

通信先及び研修内容

(i) COH ベックマン研究所

<研修内容>

- ・Glackin 博士から、乳がんの治療法、電子顕微鏡を使ったがん細胞やウイルスの発見方法についてオンラインで講義を受けた。また、COH ベックマン研究所で働く獣医の方たちの仕事についての紹介プログラムについてのプログラムを見た。その後、グループごとに研究について英語でプレゼンテーションを行い、研究者や米国の高校生の方々からの質問に英語で答えた。

<ねらい>

- ・事前学習を重ねて医学関連の講義を英語で聞くことができる英語力を身につけることを目指す。
- ・英語で質疑応答する力やプレゼンテーションをする力をつける。
- ・医学研究者の講義を聴くことで、将来、医療や科学の分野の研究者になりたいという志を醸成する。



(ii) Duarte 高校

<研修内容>

- ・Duarte 高校と本校の生徒の数学・科学分野に関するグループ研究をオンライン上でプレゼンテーションを行い、互いに質疑応答をする。
- ・ソーシャル・アワーにおいて、自己紹介や学校紹介等などをして、生徒同士で交流する。

<ねらい>

- ・米国の高校生とお互いに研究内容をプレゼンテーションすることで、双方の良いところを参考にし、互いの研究の質を高め合う。
- ・現地の高校生とコミュニケーションをとることで、お互いの理解を深め、実践的な英語力を向上させる。

b 検証

オンライン研修に関する事後アンケートを行った。調査結果を下に表で示す。

○ 調査結果の分析

1. 非常にそう思う 2. そう思う 3. あまりそう思わない 4. 全く思わない (%)

質問項目	1	2	3	4
ア 海外科学体験研修ができなくて残念である	76.6	20.0	3.3	0.0
イ オンラインによる交流会に参加できてよかった	66.7	33.3	0.0	0.0
ウ 海外の研究者から講義を聴けてよかった	43.3	43.4	13.3	0.0
エ 現地の高校生と交流ができてよかった	60.0	40.0	0.0	0.0
オ 医療や科学への興味・関心が高まった	36.6	40.0	23.3	0.0
カ 英語の必要性を強く感じた	80.0	20.0	0.0	0.0
キ 将来、留学する機会があればしたい	40.0	33.3	23.3	3.3
ク 研究内容を英語で発表することはよい体験になった	60.0	36.6	3.3	0.0
ケ 米国の高校生のプレゼンテーションは参考になった	36.6	36.6	3.3	0.0
コ もっと米国の高校生と交流する時間がほしかった	50.0	40.0	10.0	0.0
サ 他の研究機関もオンラインで講義を受けたかった	33.3	46.6	13.3	6.6
シ 交流会に参加して研究や勉学に対する意欲が高まった	60.0	40.0	0.0	0.0

海外科学体験研修が実施できなかったことに対して 96.6%の生徒が「残念だった」と回答するなど、落胆が大変大きかったことを示している。それでも COH ベックマン研究所名誉教授の山口陽子先生のご尽力で、オンラインによる交流会が実現できたことに生徒は感謝している。また「将来はアメリカなどに留学したい」と 73.3%の生徒が回答し、「英語の必要性を強く感じた」と 100%の生徒が回答するなど、さらなる広く深い学びの必要性を認識させた。個別に会話ができる時間を増やしたため、昨年と比べて、ポジティブな変化がみられる。

プログラムは当初の予定より時間が延長し、最後に予定されていた高校生たちのソーシャル・アワーを短縮せざるを得なかった。生徒は楽しみにしていたのだが、十分に時間がとれず、アンケート結果のようにもっと交流を望む声が 90%と強かった。オンラインによる海外交流をただけでも、100%の生徒が「勉学意欲が高まった」、「医療や科学への興味・関心が高まった」と回答している。海外科学体験研修が実施されていれば、生徒の意欲ははるかに高まったと思われる。海外科学体験研修はその後の進路選択や学びの方向性に影響を与えるだけに、新型コロナウイルス感染症が収束したら再び実施されることを願う。

○ 研修のねらいに対応する生徒のアンケートの感想に見られる効果

事前の学習や振り返りについては、これまでと同様、事前学習によって当日の講義に対する理解が深まったことや、事前に調べたことで当日の話に高い興味関心を持って参加できたとの記述があった。

(i) シティ・オブ・ホープ(COH)ベックマン研究所

「現地の人と英語で会話できたことはとてもいい経験になった」、「自分たちの研究を英語で発表し、英語で質問され、自分たちの英語が通じる喜びと練習の成果を感じることができた」、「アメリカの高校生から質問があり、それについてグループで力を出し合って解答した体験は次につながると思う」、「質問をしたかったが自分に十分な英語力がなくてできず悔しい思いをした」、「難しい講義だったが興味深かった」、「研究者の先生によく考えられた研究と言ってもらえてとても励みになった」、「まず何と質問されているのか英語を聞き取る場所から大変でもっと英語をしっかりと勉強しなければと反省した」、「プレゼンテーション力がついた」、「発表の練習はとても大切と気づいた」、「自分が想定していなかった質問やアドバイスがありとてもためになった」などの感想があった。

(ii) Duarte 高校

「とてもハイレベルな研究をしていて驚いた」、「実際の英語に触れることができた交流会は新鮮だった」、「もっと英語を話せるようになりたい、聞き取れるようになりたい」、「同じくらいの年齢とは思えないくらいの印象をうけた」、「もっと交流する時間がほしかった」、「質疑応答の際に相手にわか

りやすく自分たちの研究について伝えることはとても大変だった」,「実際にアメリカにいて現地で交流が持たなかった」などの感想があった。

c 課題とその対応

理数科第2学年となって、一番楽しみにしていたプログラムが実施できないことで、ほぼ全員の生徒が悔しい思いを感想に書いている。やはり現地を訪れることでしか体験できないことや持ちえない感想がたくさんあるので、次年度以降は、できる限り海外科学体験研修を実施したい。一方、新型コロナウイルス感染が収束しない限り、オンライン交流会を次年度も実施せざるを得ない。

今年度は昨年に比べて、個々の交流機会を拡充させたが、まだ工夫の余地はある。今年度も COH ベックマン研究所の講義の際や、Duarte 高校の発表の際に質問をしたかった生徒が何名かいたが、質疑応答をする時間が十分に足りなかったり、講師の方々も時間を超えないように気をつかって全グループに質問をすることを控えたりする場面も見られた。もっとスムーズにグループ発表の入れ替わりが行われれば時間を捻出できたかもしれない。Duarte 高校の生徒との交流はさらに時間が足りなかったもので、次年度以降は時間配分を見直したい。また、Duarte 高校やベックマン研究所は、オンラインならばこのような機会を複数回取ることも可能であるとの話もあり、複数回の実施も検討できる。

英語については論理的な内容のスピードのある生の英語に触れる貴重な機会になったが、正確に理解するには普段からリスニングを鍛えたり医療分野の語彙力をつけたり、長めの英文を読ませるなど、日頃から実践力をつける指導をする必要がある。

② サイエンスダイアログ

a 研究内容・方法

イギリス出身の地層研究者 Dr. John David BEDFORD 氏（国立研究開発法人 海洋研究開発機構 高知コア研究所）に「Studying Earthquakes」という題で、オンラインで講義をしていただいた。イギリスの文化についての異文化理解の講義が1時間、地震のメカニズムや地層の研究に関する講義が1時間の計2時間の実施で、それぞれの講義の後に質疑応答の時間が設けられ、生徒は積極的に質問を英語で行った。サイエンスダイアログに先立ち、講義を行って下さった研究者の方から推薦していただいた関係論文を英語で精読したり、地球深部探査船の「ちきゅう」に関する動画を視聴したりして講義に臨んだ。そのおかげで地学分野に精通していない生徒たちにとっても理解しやすく、好評だった。

日時：実施日時：令和3年8月24日

対象：第2学年理数科30名

b 検証

○ プログラムに参加した生徒の振り返り

質問項目	100%	75%	50%	その他
1. 講義における英語はどの程度理解できたか？	11.6%	84.6%	3.8%	
2. 講義における研究関連についての説明はどの程度理解できたか？	7.7%	76.9%	15.4%	
3. 講義を聴き、科学や研究に対する関心は高まったか？	61.5%	38.5%		
4. 全体として、講義の満足度は？	76.9%	23.1%		
5. 再度外国人研究者の講義を聴きたい。	76.9%	23.1%		

○ 生徒の感想の一部

「地震のメカニズムについて詳しく知ることができてとてもためになった」,「パワーポイントがとても分かりやすかったし、英語も聞き取りやすくてスピードも理解しやすかった」,「英語で質問するのはとても緊張したが、分かりやすい英語で答えてくれたのでよい経験になった」,「自分がどのくらいの英語の聞き取り力があるのか分かってよかった」,「これからの学習を頑張るきっかけになった」,「地震の多い日本にはるばるイギリスから研究をしに来てくれていることや、日本文化について好意的に思っていることを聞いてうれしかった」,「英語の学習に対する意欲が湧いた」等、大変好評であった。



c 結論

「国際性の育成」の観点から、サイエンスダイアログは生徒の異文化に対する興味・関心を高め、人前で失敗を恐れずコミュニケーションをとろうとする意欲をかきたてるのに効果があった。このような態度をさらに育てるために、普段の授業でも、ALT とのティームティーチングを随所で行ったり、主体的に英語を話す場面や機会を増やしたりするようにしたい。今年度は、次の③に見るように、外部との連携でオンラインを活用した取組を増やした。今年度は新型コロナウイルスの流行のために、留学生との交流がなかったが、オンラインを活用した取組に積極的につなげていきたい。

③ その他、外部実施事業への参加

本校の取組以外に、これまでの連携を活かし、他校等が実施する英語や国際性育成の取組に積極的につないだ。オンラインの普及により、手軽に参加できるようになった。ここではその一部を紹介する。

○ 第2回国際オンライン会議

主催：関西学院高等部（WWLC 事業プログラム）

日時：令和3年6月24日（木）

参加者：第1学年～第3学年希望者15名

内容：「コロナと共に生きる私たち～ここでしか聞けない生の声～」“Living with COVID-19 ～High Schoolers' REAL Voices from all over the world～」をテーマに、国内8校70名、インド・インドネシア・エジプト・フィリピン約140名の高校生と、1人1台のタブレットで、ブレイクアウトセッションなどを使いながら、オンラインでディスカッションなどを行った。



○ EJE Conference in Kagawa 2021 へのポスター発表参加

主催：the European Japan Experts Association (EJE), 香川大学

日時、場所：令和3年10月23日（土）、香川大学幸町キャンパス

参加者：理数科第2学年2グループ6名

内容：次の2題の課題研究のポスター発表を実施した。

“Investigating the Mechanism of the Marsilea Mutica's Nyctinastic Movements”

“The Relationship Between the Crystalline Lens and Vitreous Humor's Quality in Fish Freshness”

英語でのアブストラクト作成やディスカッション、指導助言等、貴重な経験ができた。発表したうち1題が、ポスターアワード（審査員特別賞）を受賞した。



○ オーストラリアのグリフィス大学のオンライン授業

主催：東京都立多摩科学技術高等学校

日時：令和3年10月30日（土）

参加者：第1、2学年希望者9名

内容：グリフィス大学の Dr Francesco Olivieri 先生による、「AI とドローン」というテーマで、自然言語の表現と理解、AI による環境認識、問題解決の仕組みの科学的理解、AI 構築の方法等に関する英語によるオンライン講義であった。生徒の反応は、講義が面白かったことはもちろん、多くの他校の高校生が参加していることに、大きな刺激を受けたようであった。



○ 魅力あふれる県立高校推進事業 グローバルシンポジウム2021

主催：香川県教育委員会事務局 高校教育課

日時、場所：令和3年12月24日（金）サンポートホール第2小ホール

参加者：第1学年希望者3名

内容：県下の高校生、県内在住の外国人が集う、持続可能な社会づくりに向けたシンポジウム。パネルディスカッションやグループワークを通して、グローバル課題に主体的に取り組む姿勢を涵養するとともに、グローバル人材としての資質を高める。

(4) 生徒研究成果発表の記録

- ・「SSH 生徒研究発表会」(オンライン)において、第3学年1グループが発表し、全体発表校に選ばれ、審査委員長賞を受賞した。
- ・「第65回日本学生科学賞」(読売新聞社主催)に第3学年6グループが応募し、県審査において1グループが優秀賞を受賞した。
- ・「第19回 高校生科学技術チャレンジ (JSEC 2021)」(朝日新聞社主催)に第3学年4グループが応募し、1グループが入選を受賞した。
- ・「第23回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会」(福岡県・オンライン)において、第3学年1グループがステージ発表の部で発表し、優秀賞を受賞した。また、第3学年2グループが誌上発表の部で発表した。
- ・「第9回香川県高校生科学研究発表会」(オンライン)において、第3学年3グループがライブ発表し、1グループが奨励賞を受賞した。また、第3学年6グループがオンデマンド発表し、3グループが優良賞を受賞した。
- ・「日本物理教育学会中国四国支部学術講演会におけるジュニアセッション」(山口大学・オンライン)において、第3学年1グループが口頭発表した。
- ・「生物系三学会中四国地区合同大会 2021 (香川大会)」(オンライン)において、第3学年3グループがポスター発表を行った。
- ・「第7回中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会」(愛媛県総合科学博物館主催、オンライン)において、第3学年2グループが応募し、奨励賞を受賞した。
- ・「社会協創コンテスト 2021」(愛媛大学社会協創学部主催)において、第3学年2グループが応募した。
- ・「観音寺第一高等学校による一般社団法人みとよ AI 社会推進機構 (MAiZM) への SSH 課題研究報告会」において、第3学年2グループが発表した。
- ・「第9回四国地区 SSH 生徒研究発表会」(本校・オンライン)において、第3学年1グループがライブ発表し、9グループがオンデマンドで発表した。
- ・「第1回全国バーチャル課題研究発表会」(兵庫県立加古川東高等学校主催、オンライン)において、第3学年9グループが発表した。
- ・「EJEA Conference in Kagawa 2021」(ヨーロッパ日本有識者協会、香川大学主催)において、第2学年2グループが英語でポスター発表を行い、1グループがポスターアワード(審査員特別賞)を受賞した。
- ・「中高生スポーツデータ解析コンペティション-2021-」(日本統計学会スポーツ統計分科会・統計教育委員会主催)に第2学年2グループが応募した。
- ・「第5回和歌山県データ利活用コンペティション」(和歌山県主催、オンライン)に第2学年4グループが応募し、1グループが書類審査を経て最終審査に出場し、協賛企業賞(NEC 賞)を受賞した。
- ・「FESTAT (全国統計探究発表会) 2021」(本校主催、オンライン)において、第2学年2グループ、第3学年1グループが口頭発表をおこなった。
- ・「2021年度 統計データ分析コンペティション 高校生の部」(総務省統計局、統計センター、統計数理研究所、般財団法人日本統計協会主催)において、第2学年1グループが応募した。
- ・「第1回中学生・高校生データサイエンスコンテスト」(神戸大学 数理・データサイエンスセンター主催)において、第2学年2グループが応募し、1グループが優秀賞を受賞した。
- ・「第4回 全国高校生社会イノベーション選手権」(東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻主催、オンライン)に第1学年1グループ、第2学年3グループが応募し、1グループが問題分析編で準優勝し、イノベーション編に参加した。
- ・「福知山公立大学 2021 地域活性化策コンテスト 田舎力甲子園」(福知山公立大学主催)において、第2学年1グループが応募した。
- ・「令和3年度鳥居龍蔵記念全国高校生歴史文化フォーラム」(徳島県立鳥居龍蔵記念博物館主催)、「高校生ビジネスプラン・グランプリ」(日本政策金融公庫主催)、「香川ビジネス&パブリックコンペ 2021」(地域事業構想サポートプロジェクト実行委員会主催)において、それぞれ第2学年1グループが応募した。
- ・「WWL・SGH×探究甲子園」(関西学院大学、大阪大学、大阪教育大学主催)に第2学年1グループが応募し、探究活動プレゼンテーション出場校に選出され、口頭発表を行った(オンライン)。

- ・「第3回香川県高校生探究発表会」（香川県主催，オンライン）において，第2学年7グループが発表した。
- ・「第69回香川県統計グラフコンクール」において，第1学年で校内選考を通過した17本応募し，2本が特選，2本が入選，2本が佳作を受賞した。特選2本が「第69回統計グラフ全国コンクール」に出品され，1本が入選一席を受賞した。

（５）必要となる教育課程の特例等

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

令和元年度，令和2年度及び令和3年度入学生の普通科と理数科に対し，以下のように教育課程の特例を適用する。

a 「社会と情報」（2単位減）

第1学年に「科学探究基礎」（2単位）を開設するため。「科学探究基礎」には，課題研究に必要なとなる情報技術や問題解決の手法を含む。適用範囲：入学生全員

b 「総合的な探究の時間」（1単位減）

第1学年に「科学教養」（1単位）を開設するため。科学的な見方，考え方や表現力の育成など「総合的な探究の時間」の主旨にあった内容とする。適用範囲：普通科文系コース

c 「総合的な学習（探究）の時間」（2単位減）

第1学年に「科学教養」（1単位），第2学年に「課題探究」（1単位）を開設するため。「総合的な学習探究の時間」の主旨にあった内容とする。適用範囲：普通科理系コース

d 「保健」（1単位減），「課題研究」（1単位減），「総合的な探究の時間」（2単位減）

第1学年に「科学教養」（1単位），第2学年に「科学探究Ⅰ」（2単位），第3学年に「科学探究Ⅱ」（1単位）を開設するため。「科学探究Ⅰ」，「科学探究Ⅱ」では課題研究を中心に行う。また，保健・医学に関する学習も含む。適用範囲：理数科

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

教科「理数」に次の5種類のSSH学校設定科目を開設する。開設する理由，内容と指導方法は3（1）

①～⑤に記載した（24頁～34頁）。目標と既存教科・科目との関連は以下のとおりである。

a 「科学教養」（履修学年：第1学年，単位数：1単位）

科学的探究力の育成に向けて，理科・数学とそれ以外の教科との関わりを学ぶことにより，科学への興味・関心の高揚を図る。全教科の学習と関連がある。

b 「科学探究基礎」（履修学年：第1学年，単位数：2単位）

課題研究に必要なとなる統計の基本知識やデータ分析の手法，情報の基礎知識・技能を身につける。主に情報，数学，理科等の学習と関連がある。

c 「科学探究Ⅰ」（履修学年：第2学年（理数科），単位数：2単位）

課題研究を通して，自然科学や科学技術に対する理解を深めるとともに，主体的に調べ，考察し，結論を得ようとする態度や能力を身につける。また，研究に必要なとなる語学力，表現力を身につける。理数の課題研究，国語，外国語，保健の学習と関連がある。

d 「科学探究Ⅱ」（履修学年：第3学年（理数科），単位数：1単位）

課題研究を通して，科学技術に関する知識や原理・法則に関する理解をいっそう深めるとともに，科学的に探究する態度や創造力，思考力を養う。研究成果を研究論文にまとめ，発表することによりプレゼンテーション能力を養う。さらに課題研究で身に付けた力を活かして，自然現象や社会現象と数学の関係や高校の教育課程で学ばない数学の発展的内容について理解する。理数の課題研究，外国語の学習と関連がある。

e 「課題探究」（履修学年：第2学年（普通科理系コース），単位数：1単位）

自然現象や科学技術の概念，原理，法則などを深く学ぶことにより，理解をいっそう深めるとともに，主体的に調べ，考察し，結論を得ようとする意欲や態度，能力を身につける。理科，数学の学習と関連がある。

f その他

平成29年度より，第2学年普通科文系コースの「総合的な学習（探究）の時間」の名称を「文系課題探究」と定める。

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
普通科・理数科	科学教養	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
普通科・理数科	科学探究基礎	2	社会と情報	2	第1学年
理数科	科学探究Ⅰ	2	保健	1	第2学年
			課題研究	1	
理数科	科学探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年
普通科理系コース	課題探究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年

4 実施の効果とその評価

(1) 第1学年における科学的探究力について

上記の力の育成の評価指標の一つとして、第1学年を対象に PISA テストを実施し、初期(4月)、後期(1月)の平均得点の変化を調べた。また、それに加えて、科学的な知識等を問うアンケート調査等を実施した。

PISA テスト(10 点満点)のコース別平均点

コース	人数 (人)	平均得点(点)		得点変化の割合(%)		
		初期	後期	上がった	変化なし	下がった
全体	217	8.33	8.54	41.4	28.1	30.5
特色	68	9.09	9.01	30.9	35.3	33.8
普通	149	7.99	8.32	46.5	24.6	28.9

○ PISA テストの得点と科学的な教養の向上

コース別の得点の変化及び出題分野ごとの得点は上表、及び下表(左)の通りである。本校生徒の平均得点は入学当初から日本平均、OECD 平均をとともに上回り、後期の平均得点がさらに向上するという、例年と同様の傾向を示している。第1学年を対象に科学的な知識を問うた問題でも、PISA テスト同様、本校生徒の正答率は入学当初から「一般」を上回り、さらに正答率の向上が見られる。

各コースの分野別正答率(%) R3 年度

出題分野		統計		数学		理科	
コース	人数	初期	後期	初期	後期	初期	後期
全体	217	94.5	95.2	79.9	83.3	83.6	85.8
特色	68	98.5	100.0	89.2	87.7	90.4	90.1
普通	149	92.6	93.0	75.6	81.2	80.5	83.8
日本平均		55.0		74.7		65.8	
OECD 平均		48.0		59.3		59.0	

各コースの分野別正答率(%) R2 年度

出題分野		統計		数学		理科	
コース	人数	初期	後期	初期	後期	初期	後期
全体	229	85.3	93.0	80.6	86.6	83.7	84.8
特色	64	95.3	100.0	85.9	91.1	89.5	89.5
普通	165	81.5	90.3	78.6	84.8	81.5	83.0
日本平均		55.0		74.7		65.8	
OECD 平均		48.0		59.3		59.0	

科学的な知識を問う問題の正答率における1年生の変化と理数科等との比較

以下の質問に対して正しく回答した割合(%) そう思う、そう思わない で回答	第1学年 普通科・理数科				第2学年 理数科	第3学年 理数科	比較参考		
	特色コース		普通コース				昨年度 第2学年 理数科	昨年度 第3学年 理数科	一般※
	初期	後期	初期	後期					
地球の中心は非常に高温である	91.0	88.0	90.0	91.0	100.0	97.0	97.0	97.0	77.0
電子の大きさは原子の大きさよりも小さい	74.0	93.0	66.0	74.0	93.0	93.0	93.0	93.0	30.0
ごく初期の人類は恐竜と同世代に生きていた	90.0	90.0	87.0	87.0	90.0	93.0	87.0	83.0	40.0
抗生物質はバクテリア同様ウイルスも殺す	49.0	59.0	46.0	47.0	52.0	38.0	37.0	43.0	23.0
すべての放射能は人工的に作られたものである	91.0	93.0	86.0	92.0	90.0	100.0	100.0	100.0	56.0

※表中の「一般」は科学技術政策研究所の公表した数値による

次年度以降、現在の SSH 学校設定科目「科学教養」を改善し、新たな学校設定科目を準備している。その科目では、第2学年以降に行う探究活動の基礎となる科学的探究力をより明確化して、育成していく。

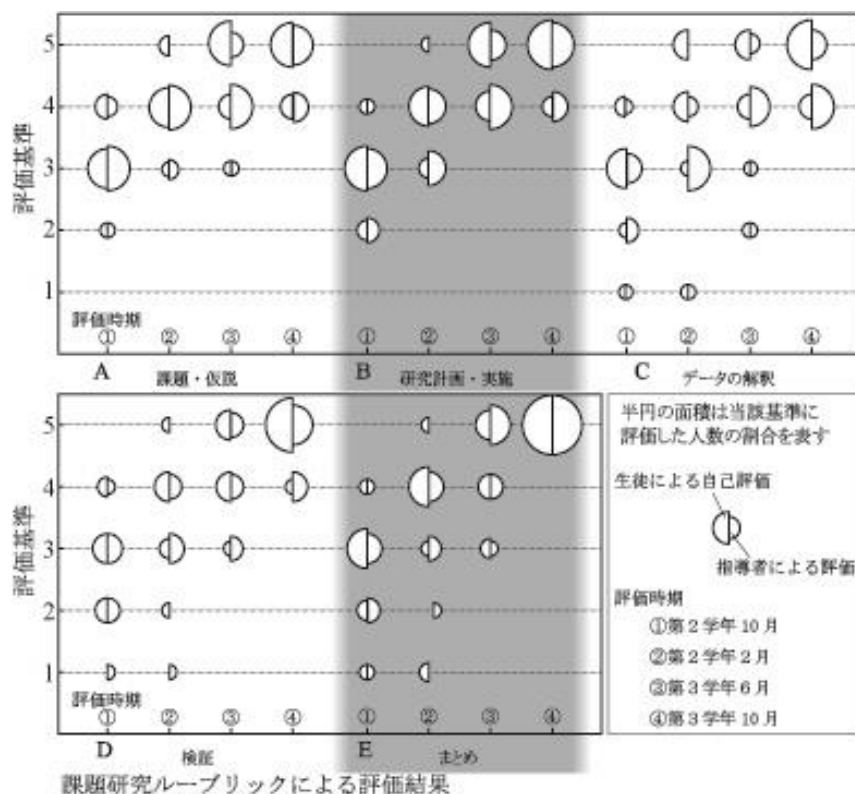
(2) 第2学年以降における科学的探究力について

平成29年度より、第2学年普通科理系コースの生徒を対象にSSH学校設定科目「課題探究」を開設し、普通科文系コースの「総合的な学習（探究）の時間」を「文系課題探究」として実施することにより、全生徒が探究を行うカリキュラムを構築してきた。令和3年度を分析し、次のような成果と課題を見出した。

○ 理数科の課題研究における評価結果、成果と課題

＜評価結果＞

本校では、課題研究の指導・評価に用いることのできる「課題研究ルーブリック」を平成28年度に開発し、平成29年度より運用してきた。令和2年度から令和3年度にかけて課題研究を行った理数科の生徒の評価結果を右図に示す。令和元年度から令和2年度にかけて行われた課題研究に対する評価結果と同様に(第4年次報告書40頁)、ルーブリックに定めた評価の観点A～Eのすべてにおいて、探究に取り組む中でより高い基準へ到達できたことを示している。今年は生徒間、教員間での評価のばらつきが徐々になる傾向がみられた。また、評価が全体的に高いという傾向も見られた。



＜成果＞

今年は生徒間、教員間での評価のばらつきが徐々になる傾向がみられた。この理由として、班員全体および指導教員との打ち合わせが密に行えたことが挙げられる。打ち合わせの中で目線が揃い、その結果、例年よりもばらつきが少なくなったと考える。また、今年度は評価が全体的に高い傾向にあった。項目や時期に着目すると、Aの課題・仮説、およびB研究計画・実施の評価が①、②の時期で例年に比べて高くなっていた。この理由として、今回の調査対象の生徒たちが研究を始めた第2学年の初期にコロナウイルス感染症の拡大のために休校などがあり、研究の開始が遅かった反面、仮説の設定や実験準備などに時間をかけることができたことが挙げられる。また、③と④の評価時期にはCデータの解釈、D検証やEまとめの評価が例年に比べ非常に高くなった。特にEの項目では生徒評価者ともに5の評価となった。今年度は結果を統計的に処理する班も出てきており、データの解釈のレベルが向上した。これにより、客観的な根拠に基づいて検証することが可能となり、研究の総括を高い水準で行えたと考える。また、今回の分析対象の生徒はミニ課題研究を実践して2年目の生徒である。昨年に引き続きデータの解釈、検証の能力が向上したのは、ミニ課題研究をはじめとした取組みの成果であると考えられる。これに加え、課題研究ルーブリックの利用も5年目となり、指導者の中で目指す姿が具体化するとともに、そこに向かうための指導方法が蓄積した。そういった5年間の取組みの成果が今回の結果に表れているのではないだろうか。

＜課題＞

今回のルーブリック評価では良好な結果が得られたが、6段階目の評価基準をあまり活用できていない。6段階目の評価基準は5段階目の基準を凌駕し、主体的に高みを目指すよう、指導者と生徒が共同

で、研究の到達状況を書き入れるようになっていく。5 段階目まで到達できた生徒も多いことから、こちらが想定している基準を超え、より高みを目指す指導を推進していく必要がある。またこれと並行して、現行のルーブリックの 5 段階目の基準に多くの生徒たちが達したことから、評価基準の内容を再検討し、さらなる高みを目指す課題研究ルーブリックに改定していく。再検討の観点として、研究には新規的な視点や発見が重要であることから新規性の記載を追加する。これに加え、卒業生の振り返りから探究のスキルだけでなく、探究に取り組むためのイノベーションマインドを育成する重要性が示唆されたため、イノベーションマインドの観点も組み込んでいく。

○ 普通科の課題探究における評価方法の改良，成果と課題

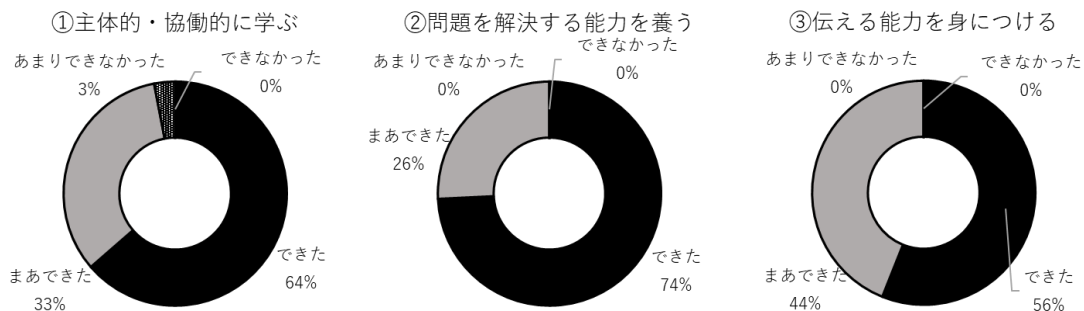
＜評価方法の改良＞

4 年目に開発した評価方法を活用して評価を行った。(第 4 年次報告書 41 頁)。今年はその評価方法をさらに改善した。昨年までは、評価項目を時期によって変更していたが、先進的な班の評価や時期による生徒の変化を調べるために、通年で同じ評価表(右図)を用いることとした。また、評価項目の中に外部の専門家との連携を追加し、普通科でも意識できるように改変した。最終発表の評価および生徒の振り返りについては Google Forms で入力フォームを作成し、評価の簡易化、ペーパーレス化、さらには集計の簡易化を試みた。さらに、発表の様子を録画し、YouTube 上で視聴できるようにした。

＜成果＞

教員が昨年からの指導および評価方法に慣れたこともあり、円滑に指導を進めることができた。また、今年は結果の示し方について教員全体で指導の目線合わせをすることができた。具体的には、平均値を示すグラフについては、分散も併記すること、サンプル数を示すことなどが挙げられる。また、結果の分析の際に統計処理を行う班も出てきており、結果を客観的に示し、分析するという面の指導が充実した。統計的な分析については、近年様々な場面でその必要性が認識されていることから、そういった時代の流れにも対応した有意義な指導の成果であると考えられる。また、最終発表の評価を Google Forms で行ったことにより、評価が楽になったという意見が多かった。さらに、動画を YouTube 上に公開することで、場所を問わず視聴できたり、聞き逃した箇所も見直せたりするなど、評価の負担感の軽減だけでなく、精度を高める上でも有用であった。

生徒への指導効果の確認として、SSH 研究開発成果報告会での発表後に振り返りを実施し、3 つの目的の達成度を確認した(回答数 66 名)。下図の通り、すべての目的について非常に前向きな回答を得られた。今年度で 5 年目を迎えた「課題探究」が実りのある取組みへと成熟してきたことが示唆された。



発表番号		評価者氏名		月	日
0 点		1 点		小計	
動機・目的	研究目的が「興味があった」「面白そうだから」などであったり、先行研究の調査・理解がなかったりしている。	☐	価値	☐	研究の動機や意義を十分に説明できている。
	すでに分かっていることを確認することだけが目的であったり、課題が簡単すぎたり、難しすぎたりしている。	☐	難易	☐	少しの背伸びを要する適切な難易度設定である。
	何を明らかにしたいのかわからない、もしくは分かりにくい。	☐	明確	☐	研究目的が明確に表現されている。
0 点		1 点		小計	
方法	方法が研究目的に対応していなかったり、実験の必要性が不透明である。	☐	目的通り	☐	目的にあった、適切な方法が計画されている。
	実験材料や器具、薬品、温度条件や具体的方法など、説明すべき基本的な実験の情報が説明されていない。	☐	再現	☐	誰でも同じ研究を再現できるよう説明している。
0 点		1 点		小計	
結果	データをそのまま載せているだけで、表やグラフで表現していない、または、表やグラフで表現しているが、適切な表やグラフの種類を選べていない。	☐	図表	☐	表やグラフなど適切な方法で見やすくまとめられている。
	データに関する基本的情報(単位やデータ数、キャプションなど)が欠けている。	☐	情報	☐	必要な情報とともに見やすくまとめられている。
	結果に、データから読み取れる以上の情報や考察や感想が混同されている。	☐	混同	☐	データから読み取れる情報を示している。
0 点		1 点		小計	
考察・結論	考察がない、または、根拠のない思い込みが考察とされているなど、論理的な考察・根拠がある。	☐	論理	☐	結果に照らし合わせて過不足なく論理的に正しい考察を行っている。
	論文などの文書やWebページなどからの引用が一切ない浅い考察であったり、自分たちの研究と他者の成果を明確に区別せず論が展開されている。	☐	引用	☐	適切な引用により、考察が深められている。
	結論がなかったり、あったも分かりにくかったり、目的に対応していない内容になったりしている。	☐	結論	☐	目的に対応した結論がある。
0 点		1 点		小計	
連携	研究分野にかかわる専門家の意見や助言が全くない。	☐	連携	☐	専門家の意見や助言をもらっている。
0 点		1 点		小計	
発表	声が小さかったり、うわめいていたり、原稿の棒読みだったりすることがある。	☐	声量	☐	声量、視線、姿勢などに問題がない。
	話の展開が唐突であったり、説明の過不足があったり、日本語の誤りが多かったりする。	☐	説明	☐	文意が流暢されており、わかりやすい。
	視にいい文字サイズや色、背景、また内容と関係のない装飾などがある。	☐	発表資料	☐	簡潔あるいはうまく工夫がされており、整理されている。
表	研究内容をよく理解できていないメンバーがいたり、質問になかなか答えなかったり、質問と関係のない応答をしている。	☐	理解	☐	発表・質疑から、班全員の熟意と誠意を感じる。
	研究タイトルと、研究内容の関係が不透明である。「メタ知について」や「攻撃行動の研究」などの類は 0 点。	☐	タイトル	☐	研究内容を的確・具体的に表現したタイトルである。
コメント					

<課題>

結果の分析能力が向上したが、そこからの考察については課題が残る。特に考察の際に様々な文献や先行研究と比較して考えを深めることができていないため、次年度以降は意識して指導していく。探究テーマの偏りも気になりな部分である。今年度も数学の教員が指導に当たっていたが、統計・数学に関する探究テーマは無かった。生徒の興味関心が理科に偏っていた可能性もあるが、統計・数学的な探究テーマのイメージがなかった可能性もある。理数科では統計・数学分野の研究をしているため、そういった理数科での探究の内容を生徒たちのテーマ設定の際に提示していく必要があるのかもしれない。また、班員や指導担当者以外の意見を取り入れる取り組みの活性化は必要である。研究班の間はもちろんだが、クラス間や教員間、さらには外部の専門家との連携によって様々な視点から研究を深めることができる。そのため、研究の進捗状況を共有する環境の整備や、指導者間での打ち合わせ会の実施に力を入れていく。これに加えて、今年度は普通科理系コースで専門家と連携できていた班は全24班中1班だけであったこともあり、専門家への接続強化を行っていく。その際には運営指導委員やサイエンスレクチャーの継続などのSSHの取り組みの中で構築した外部の専門家との繋がりを活用していければと考えている。

(3) 高い志の育成について

高い志の育成に向けた、個別のプログラムの効果については、40頁～47頁に記載した。ここでは、そこに記載されていない点について述べる。

○ 東京大学「高校生のための金曜特別講座」

令和3年度に実施された講座の参加人数を右の表に示す。ただし、令和2年度より自宅から受講できるようになったため、完全には把握できていない。したがって、右の数字は、「学校から参加した生徒」と、「参加した」と申し出て感想を述べてくれた人数のみを示している。下表は過去年度の延べ人数である。受講者数も第Ⅱ期指定以来最高人数となった。

H29	H30	R01	R02
239人	159人	106人	57人

自宅で参加できるようになったこと、オンラインでの学びに慣れてきたこと、コロナ禍により部活動の制限がかかる時期があったことが影響していると考えられる。

受講の感想からは、楽しかった、視野が広がった等のほか、自分の学習や、特に第2、3学年の生徒は、自分の課題研究と関連付けて考察するなどの感想がみられた。

令和3年度		参加者の延べ人数 261名	
月	日	「高校生のための金曜特別講座」の内容	参加人数
4	16	「はやぶさ2」と太陽系の科学	8
4	23	カーストとは何かーインドの歴史人類学から再考する	32
4	30	分子から生命をつくる合成生物学	11
5	7	民主主義とは何かー歴史から考える	10
5	14	海中はロボットの世界ー海中プラットフォーム技術の最前線ー	5
5	21	戦時下日本芸能界の朝鮮ブーム	14
5	28	生き物の群れと微生物の泳ぎを物理の目線で見てみたら	11
6	4	ナノメートルの孔(あな)を作って観て活用する化学	6
6	11	大江健三郎のデビュー作「奇妙な仕事」を読む	13
6	18	デジタルゲームの感性学	9
6	25	「良い定義」の発見が世界を変える	9
7	9	サメを科学する	10
7	16	不平等の社会学:データから社会を考える	7
9	24	動物に心があるか	12
10	1	第二の地球探しの現在と未来	10
10	8	法学入門	20
10	15	データで見る日本の森林の実態と未来可能性	2
10	22	汚染を可視化し環境を守るー環境化学の世界へようこそー	3
10	29	生物細胞の形は何が決める? 物理学からの答え	5
11	5	世界史を中央ユーラシアから見る	8
11	12	美しい数学入門ー特異点の謎に迫る	15
11	19	AIDS 危機からコロナ・パンデミックを見る	17
11	26	気候変動の自然科学的理解ーIPCCによる最新の報告書を読み解くー	2
12	3	社会調査の歴史から現代社会を考える	1
1	21	時間にはなぜ向きがあるのか?ー理論物理学の挑戦ー	6
1	28	あなたはふだん文章の「声」を読んでいますか?	15

○ 講演会や発表会後の質疑に見られた積極性

SSH講演会での質疑(25頁)、サイエンスレクチャー(29頁)、研究発表見学プログラムにおける生徒の積極性や学びの高い意欲(45～47頁)がみられた。この傾向は、第Ⅱ期指定以降一貫して見られ、積極的に学ぼうとする姿勢は継続できていると考えられる。一流の講義、講演、異学年との交流や同学年他校との交流、大学生との交流は強い刺激を生み、広い視野の獲得や主体的な学びの実現といった高い志の育成に効果的であったと考えられる。

○ 地域貢献活動の今後

令和元年度まで行ってきた天体観測会（天体部）や、エンジョイ・サイエンス（化学部）、科学体験フェスティバルでの出展（生物部）等が、新型コロナウイルス感染防止のため、中止となった。令和2年度には、科学系部活動はオンラインを活用した文化部等の発表の場である「Web 観一祭」で活動の紹介ができたが、校内生徒や保護者など関係者への限定公開にとどまった。令和3年度も校内限定の文化祭となってしまった。今年度は準備のみにとどまったが、今後はオンラインならではの地域貢献活動を実践していく。

中学生に対する課題研究発表（サイエンス・ジュニアレクチャー）は実施できた。研究した内容を分かりやすくまとめ直し、プレゼンテーションすることで理解がさらに深まるとともに、生徒が「後進の育成」という意識をもって活動することができた。例年は理数科生徒のみが実施していたが、今年度初めて、普通科の生徒も実施した。また、令和2年度に続いて、今年度も、オンラインを活用し、大学に進学した理数科卒業生による、「観一での学び・課題研究で何を実現するか」という発表を中学生に対して行うことができた。今後の地域貢献活動の新たな可能性を示唆しているので、積極的にICTを活用して、中、高、大の接続に資する取組にしていけると考える。

○ ふりかえり、活動報告書とポートフォリオ

各行事において「考えたこと、気づいたこと」「このイベントの前後で、あなたの何が変わったか」、「なにがそう変えたか」を記録させて、その記録をポートフォリオにストックしていく取組を、継続的に実施している。振り返って次につながることで主体性の育成に役に立たせるため、今後も続けていく。

○ 生徒による主体的な事業運営

平成29年度より、生徒が主体的にSSH行事を運営し、平成30年度からは出てきた改善点を次のイベントに変更を加える、という取組が続いてきた。しかし令和2年度、令和3年度については、司会や進行は生徒が実施したものの、ICTの整備状況や刻々と変わる感染症拡大の状況による適宜の判断が要求され、生徒の意見をSSH行事に十分に反映させることはできなかった。ニューノーマルな取組が定着して、次年度以降に生徒による意見を反映させる運営を実施していきたいと考える。

○ 課題研究における自発的な外部連携

令和2年度以降、教員がつないで外部連携を行うだけにとどまらず、生徒自らが交渉し、外部に指導助言を仰いだり、発表の機会を作ったりする姿が見られ、昨年に比べてのその数は増えている。外部連携の学びの機会がオンライン実施になったのを見て、ICT活用に長けた生徒が自分でも可能であると見通しを立てたことや、新型コロナウイルス感染防止の措置での行動制限が多い中で「知りたい」という気持ちが高まったこと、ICTの活用で連携のハードルが下がったことが影響していると考えられる。この取り組みは広がっていく見通しと手ごたえを得ており、今後は各課題研究グループが普通科も含めて、個別最適に外部連携をしていき、研究の質を高め、深めていけると考えられる。

ただし、自発的に外とかわらうとする姿は好ましいことである一方、指導者も生徒の研究の動向を十分に把握する必要がある。また、昨年あらわれた、理数科を希望する第1学年生徒が、放課後に理数科の研究を手伝ったり、見学したりする生徒が出てきた。次のカリキュラムでは、意図的にカリキュラムに組み込んでいくことが必要である。

（４）国際性の育成について

今年度も、米国の医療研究機関の研究者に講師を依頼し、実際に来校していただき特別講義をしていただいた。併せて米国の高校生とグループの研究を双方がオンラインで発表することで海外交流を継続させた。昨年度、英語の運用能力が伸びていないことの反省を踏まえ、端末を多く用意し、Zoomのブレイクアウトセッションを活用するなどして、可能な限りディスカッションや質疑の時間を増やし、集団ではなく個別で外国人と向き合う環境を作った。

例年のことではあるが、講師陣も米国の高校生も英語を話すスピードが速く、語彙のレベルもとても高い。多くの生徒が理解することが困難だったとの感想を述べている。一方で、この交流会に向けて生徒は理数科学分野の研究について英語で発表資料や原稿を作成したり、想定される質問についても準備したりするなどして対応した。その過程で英語の語彙が増え、英作文力やプレゼンテーション力も身につけることができている。準備の段階で習得した英語力があつたからこそ、当日の交流において講義を

最後まで集中して聞いたり、講師陣に質問を主体的に行ったりすることができた。

講師陣や米国の高校生から沢山の質問があったが、グループで協力ながらも、各自努力して応答した。また、研究について専門家からヒントをいただけた経験は、生徒にとってはかけがえのないものとなった。また世界第一線の研究に触れ、自分たちとは異なる研究分野に興味関心をもって研究に取り組んでいる米国の高校生に触発され、さらに研究意欲を掻き立てられたことがアンケート結果からも見て取れる。このように、オンラインでも英語で交流する場を設定することは国際性の育成につながった。

また、理数科第2学年は、この研修に先立ち、サイエンスダイアログを実施した。科学分野について英語で講義を受けそれについて積極的に英語で質問を行った。この経験は科学英語への興味関心を高め、英語の運用能力を高めることに寄与したと考えられる。

理数科がオンラインで英語交流をしていることに触発され、普通科生徒や第1学年生徒も、英語でのオンライン活用に積極的になっており、様々な国際性育成の取組みへの希望者が出てくるようになっていくのも今年度の特長である。

○ 科学英語力の育成

第2学年理数科生徒対象のサイエンスダイアログの講義内容に関連する動画を見せたり、Webサイトの記事を読ませたりして、語彙力を強化した。講師として講義をしてくださった国立研究開発法人海洋研究開発機構高知コア研究所の John Bedford 氏より事前に薦めていただいた地震に関する科学英語教材を精読したり、動画を活用したりした。実際の講義では、オンラインでの開催にはなかったが、意欲的に講演を聴き、積極的に質疑応答をする態度を養うことができた。「科学探究Ⅰα」においては、課題研究の発表原稿作成やポスター作成をするために、理数科教員、ALT、英語科教員との連携を強くし、英語の観点からもレベルの高いものに仕上げる努力をした。

第2学年理数科の生徒対象に「TOEIC BRIDGE 完全模試」を実施した。結果はリスニング力とリーディング力ともに向上し、特にリーディング力の伸長が大きかった。医療・科学関係の英語の読み物を読む機会や、ポスター作成や英語によるプレゼンテーションの練習などで英語運用能力が向上したことが要因と考えられる。例年、米国への海外科学体験研修の経験後に二回目の試験を受けるとリスニング力が向上する傾向があるので、もし研修が可能で渡米できていたら更にリスニング力が伸びていたと考えられる。

「TOEIC BRIDGE 完全模試」の結果（令和3年度）

試験実施時期	第2学年理数科（30名）の平均点		
	リスニング	リーディング	合計
5月	67.3	70.7	138.0
12月	70.5	75.4	145.9
伸長度	3.2	4.7	7.9

○ 英語のプレゼンテーション力の向上

第2学年理数科対象の「科学探究Ⅰα（SS英語）」では、海外出身の言語学専門の香川大学准教授ピーター・ルーツ先生を講師に招き、1月に隔週で2時間ずつ特別講義を実施した。講義の中で効果的な英語によるプレゼンテーションの仕方について学び、ジェスチャーやアイコンタクト、イントネーションなどに注意しながら聞き手に分かりやすいプレゼンテーションの仕方を習得した。講義の中で生徒はリスニング力、スピーキング力を鍛え、講師の先生であるネイティブスピーカーとの会話を楽しんでいった。学んだことを生かしたプレゼンテーションを二回目の講義の最後に実施し、フィードバックできるようにしたことで、自らの課題を意識して参加できていた。

○ 英語の授業改善

全ての生徒に向けて、年2回インタビューテストを実施し、ALTと1対1で対話する機会を与えている。4技能のうち、「話す」と「聞く」訓練を増やし、バランスのとれた英語学習ができるようにしたい。また、年3回ライティングテストを実施しており、いろいろなテーマに基づき、自由に書く訓練を行っている。採点、添削等はALTが行っており、正しい英文を書くことができるよう指導を行っている。

5 「SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況」について

本校の第Ⅱ期 3 年目の中間評価は、「これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成が可能と判断される」というものであった。以下、「中間評価における主な講評」に沿って、これまでの改善、対応状況を記す。

講評	① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】 ・校長のリーダーシップの下、「SSH 企画委員会」を核に各種委員会や WG が組織的に機能・運営され、学校全体が一体となって事業に取り組んでおり評価できる。 ・生徒や教員の変容に関する調査・分析・評価を様々な角度から行い、明らかになった課題をもとに改善の取組を進めており、評価できる。
改善・対応	・令和 3 年度も組織的な機能・運営で、学校全体で一体となって事業に取り組んでおり、コロナ禍における、各種研究や発表会についても柔軟に対応でき、ICT を活用したさらなる個別の連携の拡大に取り組むことができた。また、新しい教育課程、次期申請に向けて、通常の教科・科目、新たな学校設定科目、課題研究との連携とマネジメントについて、次期申請にまとめた。 ・これまでの成果と課題を踏まえて、新たな目標と仮説を立て、次期の申請にまとめた。
講評	② 教育内容等に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されている】 ・1 学年全員が「科学探究基礎」を履修し、統計・情報の基礎に関する学習やミニ課題研究を実施して 2 年次以降の課題研究につなげる等、理数系教育に重点を置いた系統的な教科・科目編成となっており評価できる。 ・課題研究の目標や評価の観点・基準を示した「課題研究ルーブリック」を開発し運用している。ルーブリックを用いた評価結果から明らかになった課題を踏まえ、授業改善にも繋げており評価できる。 ・「全教科で育成する科学的探究力＝科学的問題解決・意思決定に必要な力」と位置付け、専門家や県の教育センターと連携して授業研究を推進し、全教科で問題の発見・解決のプロセスを基にした授業改善に積極的に取り組んでおり、評価できる。
改善・対応	・1 学年全員が履修する「科学探究基礎」は、文系・理系双方の課題研究におけるベースとなっている。令和 2 年度、3 年度ともに、課題研究ルーブリックで明らかになった課題を踏まえて、改善につなげる取組を実施することができている。また、令和 4 年度以降の新しい学習指導要領に基づくカリキュラムも確定できた。 ・今年度も複数教科で「問題の発見、解決のプロセス」をもとにしつつ、さらに「ICT の活用」をテーマとした公開授業研究会を、オンラインで行った（36 頁～39 頁）。
講評	③ 指導体制等に関する評価 【評価項目の内容の達成がやや不十分であり、一部改善を要する】 ・課題研究の指導における教員配置の工夫や外部人材の活用等、研究のねらいに即した指導体制となっており評価できる。今後は課題研究と通常の教科・科目、通常の教科・科目間など、更に様々な連携が図られるよう、全校的な指導体制のより一層の強化が望まれる。 ・公開授業研究会では、県の教育センターや大学教員からの指導助言も受けながら研究授業に取り組み、振り返り合評会では生徒も参加して授業を振り返るなど特徴的な取組を実践しており、評価できる。
改善・対応	・一部の理数教科だけの指導体制とならないよう、これまで以上に連携を図る。例えば「地理」における「統計GIS」を課題研究におけるデータ可視化やデータ分析に活かしたり、「英語」と「論理国語」における「パラグラフライティング」を論文作成に活かしたりするなど、教科間のマネジメントを行い、全教員で共有する体制を整えることができた。複数教科で構成する学校設定科目「科学教養」においても、改善を加えるとともに、課題研究のプロセスのどこに関連するかを意識づけることができた。また、すべての教科・科目の単元の配列を 1 枚にまとめた「単元配列表」を全教員、全生徒に配布するとともに、次の新しいカリキュラムに向けた観点別評価やシラバスを策定し、マネジメントの充実に向けた取組を進めている。 ・令和 4 年度以降に実施予定の、企業と連携した統計・データサイエンス、AI 利活用の授業づくりの準備を進めた。 ・公開授業研究会では、「学習科学に基づく授業デザイン」の考え方や、「ICT の効果的活用」について全職員で共に学ぶ機会とすることができた。

講評	④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価 【評価項目の内容の達成がやや不十分であり、一部改善を要する】 ・明確な目的をもって様々な大学と連携し、先進的な理数系教育に取り組んでおり評価できる。データサイエンス学部を設置した滋賀大学と連携協力協定を締結し、人的交流や知的資源等の相互活用を進めようとしている点も意欲的である。今後は高大接続の改善に資する研究について更なる深化が望まれる。 ・「香川県高校生科学研究発表会」の幹事校を担当し、科学に関する中高連携の企画を立案し実施したことは評価できる。また、科学系部活動が中心となり、地域の小学生に科学の魅力や面白さを伝える活動を実施するなど、地域や他の SSH 指定校等と積極的に連携しており評価できる。
改善・対応	・滋賀大学とは、「データサイエンティスト育成に向けたカリキュラム・教材に関する研究」の協力団体となっている。科学技術人材育成重点事業「FESTAT2020, 2021」では、連携協力協定を締結した滋賀大学をはじめ、本校の卒業生を中心とする多くの学生が、ファシリテートなどの運営に協力いただいた。また、令和 2 年度より、大学教授等の専門家だけではなく、大学生が課題研究に関する指導助言をオンラインで行うなどの取組が現れ、令和 3 年度にはその取組を拡充することができた。今後はこの取組を広げ、個別最適な連携に繋げていく。また、地元の大学との繋がりをさらに広げ、深めるため、コーディネート機能を充実させる取組の準備を進めた。オンラインで、様々な大学との距離が縮まったことを実感している。 ・令和 2 年度より、科学系部活動のオンラインによる取組を試行した。次年度より中高連携の企画をさらに推進していく。
講評	⑤ 成果の普及等に関する評価 【評価項目の内容の達成がやや不十分であり、一部改善を要する】 ・理数科で培ってきた指導方法や評価方法の成果を普通科にも広げ、探究的な学びの手法を学校全体で共有し成果を出していることは、評価できる。 ・下級生が上級生の研究発表会等に参加することで、研究方法や技能の継承・発展を図っており評価できる。 ・学校ホームページで研究開発実施報告書や SSH 通信、開発した教材や授業実践事例等を積極的に公開しており、評価できる。今後も県内外に積極的な情報発信を行い、外部からの意見等も踏まえながら、取組や教材等の改良を重ねていくことが望まれる。
改善・対応	・理数科で培ってきた指導方法や評価方法の成果を普通科にも広げ、探究的な学びの手法を、他教科の授業にも拡大するなど、学校全体で共有する取組は、今後も進めていく。 ・下級生が上級生の研究発表会等に参加するだけではなく、研究方法や技能の継承・発展につなげるため、令和 2 年度より一部の理数科の課題研究で、1 年生の希望者が放課後に上級生の課題研究を手伝ったり、見学したりする取組を試行し、令和 3 年度はその取組を拡大した。今後はこの取組を広げ、さらに令和 4 年度からは、カリキュラムに位置付ける予定である。 ・学校ホームページの記事数、SSH 通信の発行回数は年々増加している。開発教材や授業実践事例の問い合わせも増えた。事例や教材をアップロードしていたものの、令和 3 年 12 月に、ホームページの改定があり、過去の教材のリンクが全て切れた状態となってしまった。年度末に復旧作業をしている。 ・令和 2 年度に発足した香川県高等学校教育研究会探究部会や、理科の部会において、探究の指導や評価の手法、組織体制、データサイエンスに関する教材などを積極的に発表、公開、資料提供をしてきた。また、有識者による講評や指導助言を受けた改良にも取り組んだ。問い合わせのあった学校には、パッケージで教材や発表会運営要領等の資料を提供してきた。 ・令和 3 年度には、滋賀県立膳所高等学校で、データサイエンスの課題研究について本校の卒業生が講師となり、発表する取組を行った。また、県内外の高校において、現職教育の講師を派遣するなど、積極的に普及した。
講評	⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価 【評価項目の内容の達成がやや不十分であり、一部改善を要する】 ・教員 1 名の加配、ICT 環境の整備、統計教育に関する指導力向上のためのサポート等、積極的に支援しており評価できる。また、県教育センターや義務教育課の指導主事とも連携して指定校への指導助言を行っている。 ・「香川県高校生科学研究発表会」や「香川県高校生探究発表会」の開催、「さぬき教育ネット」や県教委のホームページを通じて、SSH 指定校の取組や活動に関する成果普及を図っており、評価できる。 ・香川県内における課題研究や探究的な学習活動のより一層の充実に向け、観音寺第一高校での取組とその成果をどのように県全体に広げていくのか、戦略の更なる具体化が望まれる。

- ・教員加配，ICT 環境の整備，統計教育に関する指導力向上のためのサポート，県教育センターや義務教育課と連携した指導助言については，今後とも計画的に推進していく。
- ・「香川県高校生科学研究発表会」の開催に加えて，令和元年度より「香川県高校生探究発表会」を開催し，探究的な学習活動の拡大に向けた取組を推進している。また，県の主催事業やホームページ等で，今後とも SSH 指定校の取組や活動に関する成果普及を推進していく。報道提供や中学校との連携により周知の効果を高めている。
- ・令和3年度から実施している「魅力あふれる県立高校推進事業」の中で，香川型教育メソッド研究会を立ち上げ，観音寺第一高校の知見を活用し，「香川型教育メソッド」の開発・作成を行っている。
- ・香川県教育センターと協力し，観音寺第一高校作成の研修プログラムを，教育センターのオンライン研修講座に加え，オンライン発表会の事前学習教材として利用している。
- ・県内の各種研修会で観音寺第一高校の教員を講師とし，探究活動やカリキュラムマネジメント，授業改善など，教員研修において先進的な内容を普及している。
- ・新たに香川県高等学校文化連盟の自然科学部会を設立した。観音寺第一高校から異動した教員等が，転勤先で自然科学系の部活動を活性化させており，自然科学系の部活動の研究活動も盛んになっている。
- ・冊子，Web サイト等での情報発信を行っている。また，すべての SSH に関する行事を報道提供しており，今後も県内に幅広く周知する。県内で実施された課題研究のデータベースの作成
- ・SSH の取組は香川県教育委員会の Web サイトで全国に発信し，「香川の高等学校」の高校案内冊子や全国からの生徒募集用の「せとうち留学」の高校案内冊子でも発信している。

6 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」はすべて校長の主催である。各委員会等の役割は次の通りである。

SSH 企画委員会 教頭，教務主任，SSH 推進部主任，SSH 推進部副主任，理数科主任，各ワーキンググループ（以下，WG という）代表で組織（10 名）。校長の管理のもと，SSH 事業全体の統括，調整，研究を行う。必要に応じて適宜校長室にて実施。

SSH 推進委員会 SSH 企画委員，事務部長，学年主任，教科主任，各分掌の長等で組織（24 名）。校長の管理のもと，課題研究を中心とした教育計画の企画・立案・検証を行う。毎月実施。

学力向上推進委員会 教頭，教務主任，教育研究部主任，進路指導主事，SSH 推進部主任，各教科授業研究担当者。授業改善の推進計画と進捗状況の管理を行う。毎月実施。

各 WG 評価の開発，データ整理収集や，校外との連携の交渉や連絡調整，委員会に提案する原案作成や企画運営にあたる。WG は「研究評価」，「高大連携・接続」，「国際性育成」，「地域連携」を組織している。

SSH 運営指導委員会 外部有識者で組織（11 名）。6 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 6 運営指導委員会の記録（74～82 頁）。

7 成果の発信・普及

第Ⅱ期指定以来5年間、下のa, b, cについて、毎年継続して実施してきた。令和2, 3年度のコロナ禍の中でもオンライン等を活用して、継続的に実施することができた。a～cについては、令和3年度のもののみ記載する。

a SSH課題研究発表会（対面・オンラインのハイブリッド方式）

(i) 日 時 令和2年6月17日（木） 12:30～15:30

(ii) 場 所 本校第一体育館 及び 本校が開設する Zoom ミーティングルーム

(iii) 参加者

〈運営指導委員〉11名（東北大学 渡辺正夫、東京理科大学 松田良一、立正大学 渡辺美智子、東洋大学 後藤顕一、横浜市立大学 山田剛史、大阪大学 河田聡、香川大学 長谷川修一・平田英之・高野啓児、国立教育政策研究所 松原憲治、阪大微生物病研究会 五味康行）、〈香川県教育委員会〉2名（高校教育課長 金子達雄、主任指導主事 綾英則）〈本校生徒〉理数科第3学年30名、理数科第2学年30名、第1学年特色コース68名

b SSH研究開発成果報告会（対面・オンラインのハイブリッド方式）

(i) 日 時 ライブ配信：令和4年2月9日（水） 12:15～15:50

オンデマンド配信：令和4年2月10日（木）～18日（金）

(ii) 場 所 本校第一体育館 及び 本校が開設する Zoom ミーティングルーム

(iii) 校外参加者...66名

大学・研究機関17名（運営指導委員含む）、香川県教育委員会2名、県外高校13名（10高校）、県内高校24名（12校）、県内中学校2名（1校）、その他（評議員、企業等）8名

動画再生回数 1607回

(iv) 校内参加者...第1学年第2学年全生徒、全教員

(v) 内 容

- ・課題研究口頭発表：対面、オンライン...第2学年理数科・普通科生徒による口頭発表59本
- ・ポスター発表：対面のみ...第2学年理数科による英語による課題研究発表、第1学年関西方面科学体験研修活動報告、第1学年統計グラフ秀作発表16本
- ・SSH第Ⅱ期5年間の取組報告と質疑応答：オンラインのみ

c 公開授業研究会（オンライン実施）

(i) 日 時 授業公開（オンデマンド配信）：令和3年11月29日（火）～12月6日（月）

全体会（ライブ配信）：令和3年12月6日（月）13:45～16:00

(ii) 校外参加者 県内外より132名（内訳は37頁）、再生回数269回

(iii) 内 容

- ・化学基礎、地理B、国語総合、コミュニケーション英語Ⅰについて、アクティブ・ラーニングの視点からの授業改善とICT活用をテーマとした研究授業を公開した。
- ・授業者が作成する「授業デザインシート」には、授業の各場面を、問題発見・解決のプロセス「見通し」「探究」「振り返り」に整理して配布した。
- ・「授業のデザイン」について、武蔵野大学 データサイエンス学部 講師 大崎 理乃 先生から、指導・助言をいただいた。
- ・文部科学省 初等中等教育局 視学官 藤枝秀樹 先生に、「『指導と評価の一体化』のための学習評価について」と題して基調講演をいただいた。

d 本校ウェブサイト等による発信・普及

第Ⅱ期以降、上の取組や報道提供のほか、積極的に成果の公表及び普及に努めてきた。

○本校のSSHの取組をまとめた「SSH通信」を、毎年6～10回発行し、令和2年度以降は近隣（香川県内3市3町、愛媛県四国中央市、徳島県三好市等）の中学校3年生の各クラスで掲示してもらうよう依頼するとともに、学校Webサイトにも掲出した。

○学校WebサイトにSSH事業の実施予告、内容報告等（SSHブログ）を掲出した。

SSHニュース掲出数（月毎）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
平成29年度	2	1	0	1	0	1	3	2	0	1	1	4	16
平成30年度	2	3	4	4	2	3	1	4	1	2	2	1	29
令和元年度	1	4	3	6	7	5	4	1	5	3	2	1	42
令和2年度	1	0	2	7	11	3	4	3	6	2	1	5	45
令和3年度	3	1	7	7	10	2	4	2	4	1	5	未集計	46

○学校 Web サイトに、生徒による研修報告ブログを掲出した。

東京方面科学体験研修（平成 29 年度～令和元年度）

関西方面科学体験研修（令和 3 年度）

海外科学体験研修（平成 29 年度～令和元年度）

○学校 Web サイトに、以下の教材を掲出した。

ワークシート：「科学技術分野での発表に適した表・グラフの書式」「発表要旨の書き方」

「統計の基礎」「海外科学体験研修事前学習」「測定と誤差」

教材：「ミニ課題研究（化学分野，生物分野）」「課題研究ルーブリックと分析方法」

「問い立て（課題設定）の指導方法」「課題研究年間計画」「活動報告書，振り返りシート」

「スライド発表を動画にする方法」

ウェブサイトの他，課題研究に係る教材一式を，香川県教育委員会主催『総合的な探究の時間』に係る説明会」で県内の全県立高等学校に配布（平成 30 年度）。また，香川県高等学校教育研究会探究部会，理化部会，生地部会においても，教材提供等を積極的に行っている（令和元年度～3 年度）。

e 香川県高校生科学研究発表会，四国地区 SSH 生徒研究発表会の幹事校・運営

平成 25 年度より，香川県内の SSH 校と SSH 経験校，及び香川県教育委員会により，「香川県高校生科学研究発表会実行委員会」を組織し，理数系課題研究の成果等の発表と交流，情報交換の場である「香川県高校生科学研究発表会」の実施を継続している。本校は第 5 回（平成 29 年度），第 7 回（令和元年度），第 9 回（令和 3 年度）に幹事校となり，運営を行った。徐々に県内の参加校も増えており，香川県内の，理数系課題研究や理数系部活動の取組の活性化に寄与している取り組みである。

また，「例年通り」の運用とならぬよう，幹事校となるたびに，新たな取組を導入した。

- ・第 5 回：台湾の高校との交流をプログラムに組み込んだ
- ・第 7 回：初めて，「中学生」の研究発表をプログラムに組み込んだ。中学生は，発表に向けて，本校の生徒が指導を行った。
- ・第 9 回：コロナ禍の中，「代替としてのオンライン開催」ではなく，「オンラインならではの交流を」をスローガンに運営し，ライブ配信とオンデマンド配信を組み合わせた運営を行い，多くの学校が参加しやすくなる工夫に努め，地域のオンラインを活用した科学交流の在り方をリードすることができた。ライブ発表部門で，4 高校 10 グループ，口頭発表オンデマンド発表部門で 9 高校 19 グループが発表を行った。審査の結果を待つ時間を利用して，「ディスカッション」の時間を設けて質疑応答の続き等を行う時間を設け，深い議論に導く工夫もできた。さらに，香川県内の理科・数学教員が，課題研究発表のオンデマンド配信を視聴し，ルーブリックを用いて評価する現職教育の機会を設けた。この取組は，県内の理数教育の指導力向上の一助になったと考えられる。

令和 3 年度，四国 SSH 校 10 校が参加する第 9 回四国地区 SSH 生徒研究発表会の幹事校となり，この発表会において，初めてオンラインを活用した発表会を実施・運営した。各学校の代表グループは Zoom をつかって発表と質疑応答をし，有識者から指導助言も受けた。各学校の代表以外のグループは YouTube オンデマンド配信と google Forms を使ったコメント入力を行い，発表本数 127 本。参加生徒 895 名のイベントとなった。限定公開の配信であったが，再生回数 5304 回，有識者，教育関係者，参加生徒によるコメント 745 件と，活発な交流が行えるイベントの運営をすることができた。

f 書籍，冊子等での掲載

- ・『高校からの統計・データサイエンス活用～上級編～』（総務省政策統括官発行）に，本校の課題研究が教材例として紹介された。（平成 29 年度）

- ・『化学と教育 第67巻第7号2019年』（日本化学会）に「観音寺第一高等学校の理数系課題研究実践の報告」が掲載された。（令和元年度）
- ・『平成30年改訂版学習指導要領 高等学校数学科の新教材&授業プラン』（明治図書2019年）に、本校教員が開発した授業教材、授業プラン、数学B「数学と社会生活・相関係数と回帰分析：プロ野球の勝利の要因を探り、強化策を提案しよう!」、数学Ⅱ「図形と方程式・軌跡と領域：この写真を撮ったのはどこ？ 場所を特定しよう!」が掲載された。（令和元年度）
- ・『月刊高校教育 2020年5月号』の特集「特集：「探究」「深い学び」につながる授業改善」に、『学び』っておもしろい！がスローガンー香川県立観音寺第一高校の取り組みからーが掲載された。（令和2年度）
- ・『月刊統計 2021年7月号』の「高校における統計・データサイエンスの最前線(1)」において本校の取組について掲載（令和3年度）
- ・「内外教育」令和3年2月9日号において「授業を創る：「学び」っておもしろい！」に本校の課題研究の取組が掲載された。（令和2年度）
- ・「Data Science View」（滋賀大学データサイエンス教育研究センター発行）のVol.4（令和2年度）、Vol.5（令和3年度）に、本校との連携協定、FESTATについて掲載された。
- ・「さめき教育ネット」（香川県教育委員会発行）に本校SSHの取組が紹介された。（令和元年度）
- ・香川県教育センター研究成果報告書『学びの質を高める授業づくり』（平成30年度）、『個別最適化された新たな学びの実現に向けた授業改善』（令和元年度）、『個別最適化された新たな学びに関する調査研究～教師の形成的評価＋児童生徒の振り返りで授業を変える～』（令和2年度）に、本校が公開授業研究会で公開した授業について多数紹介された。
- ・『120周年記念誌 樟柳』（本校同窓会発行）で「特集：SSH10年の歩み」を掲載。（令和2年度）

g 本校教員の高校への現職教育、指導助言等講師派遣

- ・香川県立丸亀高等学校に探究に係る指導、助言講師として派遣（令和元年度）
- ・香川県立善通寺第一高等学校における「総合的な探究の時間」に係る現職教育の講師派遣（令和3年度）
- ・穴吹学園高等学校における「課題研究の指導」に係る現職教育の講師派遣（令和3年度）
- ・東京都立多摩科学技術高等学校における「先進校オンライン訪問」における講師派遣（令和3年度）

h 外部における事例発表

- ・「令和3年度高等学校各教科等教育課程研究協議会理数部会」（文部科学省）において、理数探究の指導について事例発表（令和3年度）
- ・統計教育の方法論ワークショップ・理数系教員授業力向上研修会（主催：日本統計学会統計教育分科会、日本統計学会統計教育委員会、情報・システム研究機構統計数理研究所）で事例発表
第14回「高等学校における社会に開かれた統計課題研究の指導～RESAS データを活用した地域の課題発見と解決を目指して～」を発表（平成29年度）
第15回「データサイエンスを課題研究にどのように取り入れてきたのか～スポーツデータ活用およびRESASによる地域課題探究～」を発表（平成30年度）
第17回「課題研究における数理・データサイエンス教育の実践とSSH重点枠の記録～スポーツデータ解析コンペティションからSSH生徒研究発表会まで～」を発表。（令和元年度）
第18回「統計データを利活用して地域の課題発見と解決を目指す、文系課題研究の取組」、
「コロナ禍でのチャレンジ、オンライン全国統計探究発表会（FESTAT）」を発表（令和2年度）
第19回「題目未定」で発表予定（令和3年度）
- ・理数系教育統計・データサイエンス授業力向上研修会（愛媛）（主催：愛媛大学データサイエンスセンター、情報・システム研究機構統計数理研究所）で、「SSH全国生徒研究発表会審査委員長賞（数学・情報部門）受賞生徒研究指導のポイント」を発表（令和3年度）
- ・イノベーション教育学会第9回年次大会においてパネルディスカッション「どうすれば探究学習の教育効果が見える化できるか」に登壇、発表（令和3年度）
- ・香川県教育委員会主催「香川県高等学校新教育課程説明会」で、本校の課題研究について県下の公立高校に事例発表（平成30年度）
- ・第32回四国高等学校教頭・副校長会研究協議会において、SSHの取組を発表（平成30年度）
- ・第35回物理教育研究大会で『課題研究』における課題設定の指導に関する実践の報告ー限られた単位数の中で全生徒に課題設定指導を行う方法ーを発表（平成30年度）

- ・2018 年度数学教育学会秋季例会で「高等学校数学科における探究活動の取り組みーデータ解析コンペや RESAS を活用してー」を発表（平成 30 年度）
- ・第 46 回全国理数科教育研究大会で「SSH における本校数学科の統計探究活動の取組」を発表（平成 30 年度）
- ・香川県教育委員会主催『『総合的な探究の時間』に係る説明会』で普通科の課題研究について事例発表し、県下全ての県立高校に、探究の指導に用いた教材や資料等を配布（平成 30 年度）
- ・日本化学会主催「第 26 回化学教育フォーラム」において「探究活動をととした主体性の育成」のテーマで本校の取組を発表（平成 30 年度）
- ・第 2 回高等学校データサイエンス教育研究会において、「データサイエンス指導実践」を発表。（令和 2 年度）
- ・東京理科大学主催の研究会「心に残る理数教育ー卒業後にも色あせないものー」において、事例発表とパネルディスカッションに登壇（令和 2 年度）。
- ・「香川型教育メソッド研究会」（香川県教育委員会主催）において、学校全体の科学的探究の指導方法や評価方法について発表（令和 3 年度）
- ・「統計関連学会連合大会」で事例発表（令和 3 年度）
- ・「WWL コンソーシアム構築支援事業 事業連携校教員交流会」（関西学院高等部主催）において、普通科課題研究について事例発表（令和 3 年度）
- ・毎年実施される四国地区 SSH 担当者交流会で取組方法や特徴的取組について発表した。

i 香川県高等学校教育研究会探究部会の設立と運営

令和 2 年度に、香川県下の高等学校における、探究的な学習活動や課題研究の指導力向上に向けて、本校が中心となって香川県高等学校教育研究会に探究部会を設立し、会長、事務局を本校が担当し、全ての県内普通科・総合学科の高校（通信制、特別支援学校含む）が会員となっている。毎年、総会、春季研究会、秋季研究会を行い、設立基調講演（文部科学省 主任視学官 長尾篤志 氏）、課題研究の指導や評価についての研究協議や情報交換、事例発表、生徒発表会視察等を 2 年間実施してきた。県内の課題研究の指導力向上に貢献する取組となっている。

j その他成果の発信、普及の取組

- ・滋賀県立膳所高等学校における「第 1 回サイエンスプロジェクト特別講義」において、本校卒業生が高校時代の課題研究について事例発表と、高校生へのアドバイスをを行った（令和 3 年度）。
- ・神奈川県教育委員会主催「かながわ探究フォーラム」において、本校卒業生が高校時代の課題研究について事例発表（令和 3 年度、3/27 予定）。
- ・香川県高等学校教育研究会秋季生地部会、理化部会、探究部会において、事例発表や研究授業、教材提供等を積極的に行っている。
- ・上記の他、県内外から、多くの問い合わせがあり、個別の学校訪問の受け入れや、教材の提供等を行ってきた。

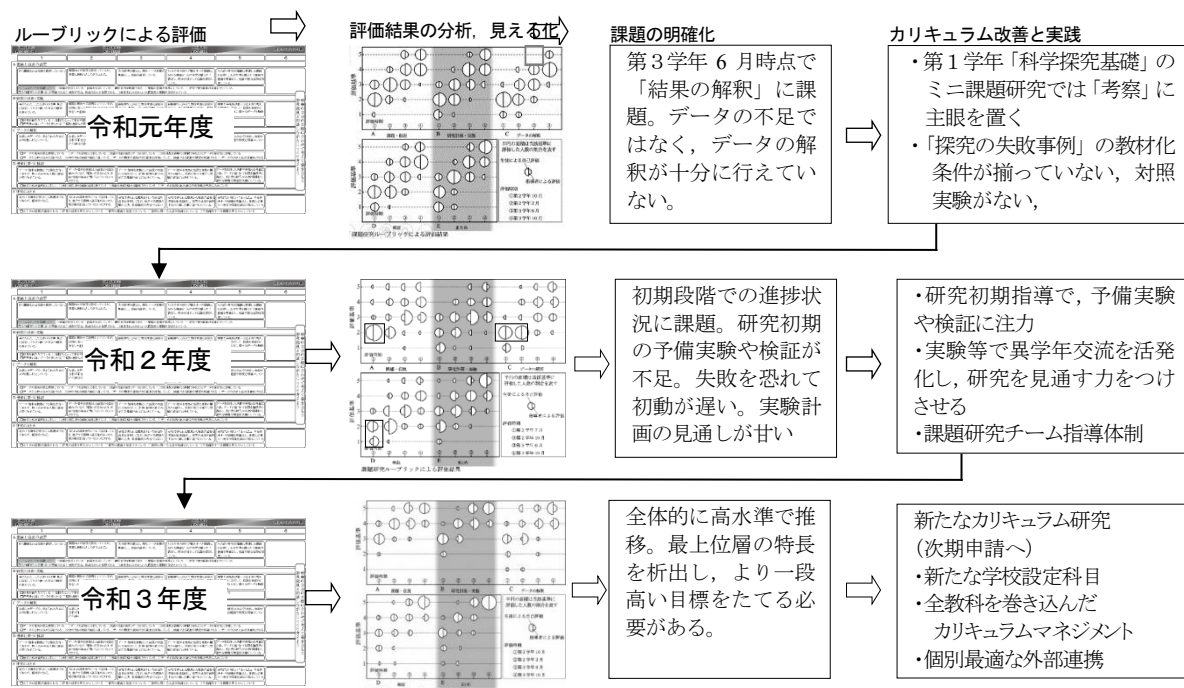
8 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

① 科学的探究力の育成について

令和3年度は、令和元年度、2年度に引き続き3年連続でSSH生徒研究発表会での審査委員長賞を受賞するなど質の高い課題研究グループを育成できた。また、その際の審査員講評では、「探究の手続き」を高く評価するものが多く、「科学の本質に関する質問紙および調査問題」で得られた知見（平成30年度報告書64頁）や、令和元年度から取り組んでいる「課題研究指導の動的マネジメントサイクル」（令和元年度報告書56頁、令和2年度報告書50頁）の成果が表れたと考えている。また、課題研究を全校で実施したことで裾野が広がり、普通科、理数科をまたいだ教育課程外でチームを組む生徒も現れるなど、多くの生徒が積極的に課題研究の外部発表を行ったり受賞したりする生徒が第Ⅱ期になって以降増加している（69頁）。令和元年度に科学技術人材育成重点枠に指定された影響から、様々な分析手法を駆使してビッグデータを解析したり、新たな分析手法や新たな指標の提案に至った課題研究を始め、理科の課題研究で生物統計を扱ったり、生徒間で誤差や有意性についての議論をしたり、文系クラスの生徒も相関分析やテキストマイニングなどの統計・データ分析により問題解決策を提案したりするなど、理数系課題研究の取組を広め、高めることができたと考えられる。全生徒の変容に関する調査・分析を行った結果、批判的思考力において、A段階以上の生徒の割合が年度を追うごとに増え、また、第1学年から第2学年に進んでA段階以上の生徒の割合が増えていることも確認（69頁）でき、科学的探究力のベースアップもできたと考えられる。

今年度のループリックによる評価は、どの項目についても例年より高水準で推移しており、これまでの「マネジメントサイクル」が活かされていると考える。一方で、高い水準になったということは、目標をより一層高めることができることを意味している。最上位層の特長を析出し、より一段高い目標をたてる必要がある。

なお、令和元年度から令和3年度に施したサイクルをまとめて簡略化したものは、下図の通りである。



② 最上位層の特長の析出とより一段高い目標を設定

第Ⅱ期5年間に於いて、質の高い（主体的で独創的な）課題研究に取り組むことができた生徒の特長は、身近な問題意識と丁寧な観察による適切な仮説設定、先行研究調査や実験手法に関する文献の意欲的な調査、アナロジー思考等を用いた適切な仮説推論を行うことができていたということである。この意味での、高度な（主体的で独創的）課題研究を行う生徒層は、普通科も含めて考えた時、現状として厚いとは言いがたい。そこで、これらの項目を、次年度以降のループリックに含め、「科学的探究力の育成」から、さらに一步高い目標を達成し、全体の課題研究の質を高めていくことが必要である。

主体的で独創的な課題研究を実施できた生徒の取組みとして、「研究が行き詰ったときに専門家等へ

の積極的な指導助言依頼」や、「同学年，異学年，校内外との活発な交流体験」があった。これらの取り組みを広げていくことや、全教科、科目で新しい目標に向けて、カリキュラムマネジメントを推進することが必要である。

③ 教材化とその普及

令和元年度以降、積極的に、研修の成果や探究の成果、探究の基礎を培う教材、指導方法等を積極的に公開し、外部からの問い合わせや教材提供依頼も増え、それに積極的に応えてきた（63～66 頁）。香川県高等学校教育研究会における「探究部会」の設立や、講師派遣等、「香川型教育メソッド」作成への参画により、県内全ての普通科高校における「課題研究担当者」の学びの場とネットワークを形成することができた。探究型学習の全県普及に一步踏み出したといえる。作成した教材は、令和 3 年度のホームページ全面改変により遅れてしまったが、今後一層 Web 公開できるように整理していく必要がある。また、今後は、課題研究の指導法等を他校の教員も学び、県下の理数教育の振興につながる仕組みの構築をしていく必要性がある。

④ 海外連携の拡充の必要性

令和 2、3 年度のコロナ禍で、海外の連携先を直接訪問する研修事業はすべてオンライン実施または中止となった。オンラインならではの良さ（費用面や時間面の節約、連携のハードルが下がったこと、日程調整の簡易化）等もあり、ニューノーマルな海外連携の在り方を一層、開発していく必要がある。令和 3 年度は、海外交流においても、英語でのディスカッションや質疑等の交流の時間を増やしたり、個別に会話する時間を設けたりと、改善を加え、充実した取組となった。また、WWL の連携や他校の SSH 企画に参加する等、海外との交流行事を令和 3 年度に増やし、参加した生徒の様子から、意欲の高さがうかがえたので、今後増やしていく必要がある。その際、従来のような、「イベントの準備と事前学習」「イベント」「イベントの振り返りと事後学習」といったスキームではなく、「共通の目標に対して国境を越えて継続的に連携していく」といった在り方を構築する必要がある。

⑤ 「高い志」の育成について

第Ⅱ期 5 年間に於いて、質の高い（主体的で独創的な）課題研究に取り組むことができた生徒の特長として、マインドの面に着目すると、チャレンジ精神にあふれ、自らの研究の意義（学問的貢献または社会的貢献）を自分の言葉で十分に説明でき、粘り強く前向きに取り組む姿勢や、課題研究が進むにつれて、「学びたい、伝えたい」が止まらない状態になっていたことがあげられる。

また、第Ⅱ期の仮説 2 「高い志の育成」は、これまでの報告のとおり、アンケート調査や生徒記述文章から成果を検証してきた。「高い志」という目標が漠然としていたために、各イベントについての効果の立証にとどまっており、本校 SSH 事業全体、生徒全体としてどのような伸長がみられたかは立証が困難であったと考えられる。

「チャレンジ精神」や「粘り強く前向きに取り組む姿勢」等に焦点化した、新たな目標を立てて、それに向けた新たな仮説を立てて、立証していく必要があると考えられる。

⑥ オンライン連携のより一層の拡充

令和 2 年度以降、様々なイベントでオンラインを活用し、福島県立福島高校、福井県立若狭高校、兵庫・愛媛・広島等 5 高校と、新たな連携事業も生まれた。実践の中で、目的に応じた活用法が明らかになってきたため、有効に使っていきたいと考える。

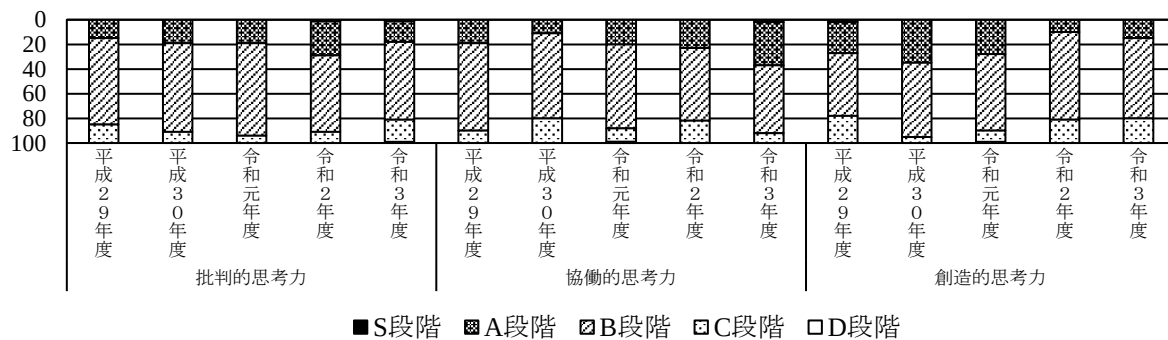
場の一体感を出させたい、講演や実験講座	・ Zoom ミーティングルームを用いて、リアルタイムの発表と質疑をし、大画面で共有。
議論や指導助言にたっぷり時間を使いたい（インターアクション・セッション）	・ YouTube で事前視聴⇒Zoom で議論&助言 ・ Zoom ブレイクアウトルームで領域別の発表交流
発表の場数をふませたい	・ バーチャル空間 oVice⇒アバターでポスターセッション ・ Zoom ブレイクアウトルームを細分して発表を増やす
じっくり考えさせたい（ワークショップ）	・ 一人 1 台 PC で、APISNOTE を用いて協働的に思考 ・ 講師が Zoom で各グループに指導

④ 関係資料

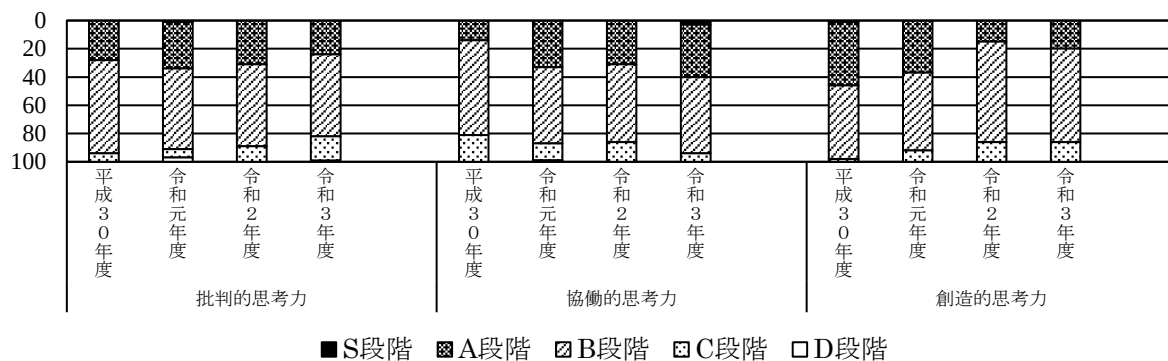
1 批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力の調査

思考力の変化を見るため、ベネッセ・コーポレーションのGPS-Academicを12月に実施した。その結果を下に示す。批判的思考力は「情報を抽出し吟味する」、「論理的に組み立てて表現する」、協働的思考力は「他者との共通点・違いを理解する」、「社会に参画し人と関わりあう」、創造的思考力は「情報を関連づける・類推する」、「問題をみいだし解決策を生み出す」力と定義されている。

第1学年の思考力テスト結果
(調査人数H29:231人, H30:245人, R01:237人, R02:228人, R03:215名)



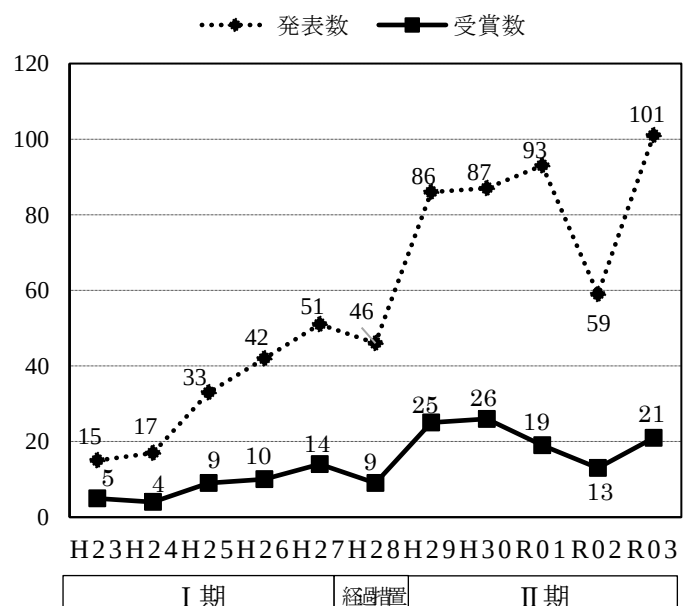
第2学年思考力テスト結果
(調査人数H30:231人, R01:239人, R02:236人, R03:229人)



2 外部発表数と受賞数の推移

課題研究を普通科にも広げたことで、普通科、理数科をまたいだ教育課程外でチームを組む生徒も現れた。その結果、多くの生徒が積極的に課題研究の外部発表を行ったり受賞したりする生徒が第Ⅱ期より増加している。なお、右図の数字には、課題研究以外の論文、作文、スピーチ等のコンクールは含まれていない。

令和2年度は、新型コロナウイルスの影響で、発表の機会そのものが中止になったものがあったことや、延期や次期変更の結果本校のスケジュールで参加できなくなったものがあったためである。



3 各種アンケート調査結果

SSH 事業に関するアンケート調査を、第1学年、第2学年普通科理系コース、第2、第3学年理数科の生徒（計365名）を対象として、令和4年1月に行った。全体の集計結果及び取組ごとの対象に応じてコース別に集計した結果を①～⑤に示す。同様の調査を、本校がSSH第I期の指定を受けた平成23年度より1月または2月に行ってきたおり、その結果の一部を併せて示す。また⑥には、同調査において、6つの能力等について、本校がSSHであることを入学前に知っていて、本校を選んだ理由の1つだと答えた群・選んだ理由ではないと答えた群・知らなかったと答えた群で、能力等が向上したと答えた割合を比較した結果を示した。また、⑦、⑧には、第1学年の生徒を対象として4月及び1月に、第2、第3学年理数科の生徒を対象として1月に行った意識調査及び科学的な知識の調査結果を示す。コースごとの集計においては、第1学年普通コース（表中では「1年普通」、在籍149名）、第1学年特色コース（同「1年特色」、在籍68名）、第2学年普通科理系コース（同「2年理系」、在籍88名）、第2学年理数科（同「2年理数」、在籍30名）、第3学年理数科（同「3年理数」、在籍30名）の5つに分けた。なお、表中の人数は回答人数を示しており、欠席等により在籍人数と異なることがある。また、無回答により、表中の該当する回答を行った生徒の割合の合計が100%にならない場合がある。

① SSHの取組に参加したことによって科学技術に対する興味・関心・意欲が増したか

ア 令和3年度の回答状況

調査対象生徒		科学技術に対する興味・関心・意欲が増したかという問に対する回答の割合(%)							本校がSSH指定校であることについて		
コース	人数(人)	増した		効果がなかった		わからない		増したと答えた生徒の割合(%)	入学前に知っていた割合(%)	本校を選んだ理由の一つである割合(%)	
		大変	やや	もともと高かった							
全体集計	352	16.2	65.3	4.8	5.4	8.4	81.4		98.3	51.4	
1年普通	142	9.2	68.3	4.9	5.6	7.7	77.5		97.9	43.7	
1年特色	68	27.9	54.4	4.4	7.4	2.9	82.4		100.0	80.9	
2年理系	85	10.6	62.4	7.1	4.7	11.8	72.9		97.6	24.7	
2年理数	29	13.8	48.3	0.0	3.4	13.8	62.1		93.1	65.5	
3年理数	28	32.1	60.7	0.0	0.0	3.6	92.9		96.4	82.1	

イ 質問に対する暦年比較

年度	調査対象生徒				科学技術に対する興味・関心・意欲				科学技術に関する学習に対する意欲			
	学年			合計(人)	大変増した	やや増した	増したと答えた割合(%)	0 25 50 75 100	大変増した	やや増した	増したと答えた割合(%)	0 25 50 75 100
	1	2	3									
H23	全員	理数科	理数科	305	10.5	49.0	59.5		8.7	40.9	49.6	
H24	全員	理数科	理数科	296	18.2	60.5	78.7		12.5	51.4	63.9	
H25	全員	理数科	理数科	304	19.7	54.9	74.6		13.5	50.7	64.2	
H26	全員	理数科	理数科	320	16.6	61.3	77.8		9.1	53.8	62.8	
H27	全員	理数科	理数科(一部)	286	22.7	65.0	87.8		11.9	66.8	78.7	
H28	全員	理数科	理数科(一部)	231	20.8	58.4	79.2		13.4	58.9	72.3	
H29	全員	理系, 理数科	理数科	373	19.6	60.3	79.9		17.3	57.4	74.7	
H30	全員	理系, 理数科	理数科	387	21.3	54.8	76.2		17.8	52.5	70.3	
H31	全員	理系, 理数科	理数科	393	25.2	57.1	82.3		17.0	57.1	74.1	
R2	全員	理系, 理数科	理数科	397	18.1	63.0	81.1		13.6	58.8	72.3	
R3	全員	理系, 理数科	理数科	352	16.2	65.3	81.4		13.5	57.8	71.3	

② SSHの取組への参加によってどのような効果があったか

調査対象生徒			質問項目に対して効果があつたと回答した割合(%)									
学年	コース・学科	人数 (人)	面白い取組に 参加できた	能力やセンス向上に 役立った	理系への進学に 役立った	将来の志望職種 探しに役立った	国際性の向上に 役立った					
			0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100					
1	普通	142	70.4		71.8		41.5		49.3		47.2	
1	特色	68	92.6		76.5		61.8		63.2		54.4	
2	普通科理系	85	83.5		68.2		62.4		31.8		30.6	
2	理数科	29	86.2		82.8		69.0		51.7		72.4	
3	理数科	28	92.9		89.3		57.1		53.6		82.1	

③ SSHの取組への参加によってどのような能力が向上したか

取組			未知の事柄への 興味や好奇心	理科、数学の 理論への興味	考える力、 論理的に考える力	プレゼンテーション 能力	英語による表現力	国際性 (国際感覚)
調査対象生徒			上記の各能力に対して、最も向上したと回答した割合(%)					
			21.9	14.2	18.2	22.4	6.0	5.1
学 年	コース・学科	人数 (人)	上記の各能力に対して、向上したと回答した割合(%)					
			0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100
1	普通	142	78.9	70.4	79.6	66.2	47.9	61.3
1	特色	68	75.0	73.5	82.4	75.0	45.6	52.9
2	普通科理系	85	82.4	67.1	81.2	74.1	16.5	14.1
2	理数科	29	86.2	79.3	69.0	82.8	82.8	72.4
3	理数科	28	85.7	92.9	92.9	92.9	67.9	82.1

④ 参加したいまたはもっと深めたいSSHの取組

取組			理科、数学等が多い 時間割	科学者や大学教授の 講演会	企業、大学等の 見学、体験	個人や班で行う 課題研究	プレゼンテーション能力を 高める学習					
調査対象生徒			上記の各取組に対して、参加してみても良かったと回答した割合(%)									
			69.6	88.1	94.8	77.5	91.0					
学年	コース・学科	人数 (人)	上記の各取組に対して、参加したいまたはもっと深めたいと回答した割合(%)									
			0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	0 25 50 75 100					
1	普通	142	41.5		62.7		76.8		68.3		79.6	
1	特色	68	63.2		80.9		97.1		73.5		83.8	
2	普通科理系	85	50.6		54.1		77.6		62.4		76.5	
2	理数科	29	75.9		72.4		93.1		79.3		96.6	
3	理数科	28	82.1		89.3		96.4		78.6		96.4	

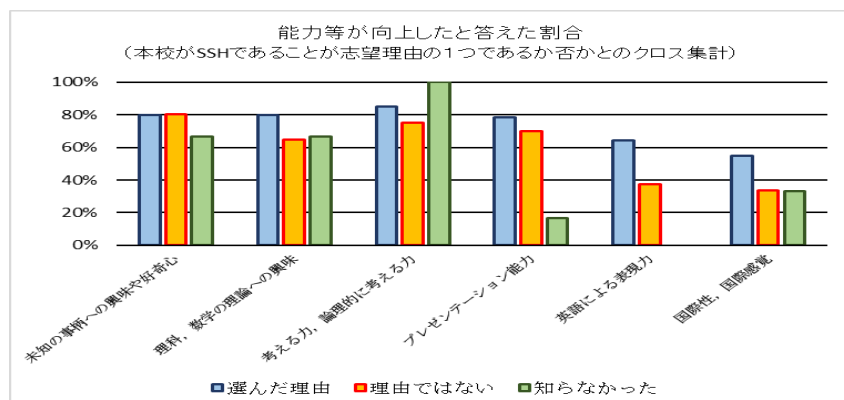
⑤ SSHの取組による生徒の進路への影響

- ア 大学で専攻したい分野の割合とその希望が変化した割合（右表）
- イ 将来就きたい職業の割合とその希望の度合いの変化（下表）

志望する職種		志望生徒		希望の度合いの変化			
				強くなった		弱くなった	
		人数（人）	割合（％）	人数（人）	割合（％）	人数（人）	割合（％）
研究者	大学	12	3.4	11	91.7	0	0.0
	企業	52	14.8	27	51.9	1	1.9
技術公務員		9	2.6	5	55.6	0	0.0
理数系教員		25	7.1	13	52.0	1	4.0
医師等		16	4.6	12	75.0	0	0.0
薬剤師		26	7.4	11	42.3	3	11.5
看護師		27	7.7	5	18.5	0	0.0
その他	理系職	48	13.7	12	25.0	1	2.1
	文系職	65	18.5	14	21.5	1	1.5
	未定	71	20.2	7	9.9	0	0.0

志望している専攻分野	高校入学後				入学前	
	人数（人）	割合（％）	他分野からの増加した人数（人）と志望総数に占める割合（％）		人数（人）	割合（％）
			人数	割合		
理学部	27	7.8	11	35.5	31	8.9
数学科	11	3.2	6	40.0	15	4.3
工学部	30	8.6	7	25.9	27	7.8
情報工学部	24	6.9	1	6.7	15	4.3
医・歯	24	6.9	10	33.3	30	8.6
薬学部	27	7.8	10	31.3	32	9.2
看護	29	8.3	7	22.6	31	8.9
農学部	15	4.3	2	15.4	13	3.7
生活科学	8	2.3	0	0.0	6	1.7
理数系教育学部	18	5.2	4	21.1	19	5.5
理系学部	13	3.7	2	20.0	10	2.9
文系学部	83	23.9	8	10.5	76	21.8
その他	8	2.3	0	0.0	6	1.7
未定	31	8.9	14	37.8	37	10.6

⑥ 本校がSSHであることが志望理由の1つであるか否かと能力の伸びのクロス集計



向上したと答えた割合	選んだ理由	理由ではない	知らなかった
未知の事柄への興味や好奇心	80.0%	80.5%	66.7%
理科、数学の理論への興味	80.0%	64.6%	66.7%
考える力、論理的に考える力	85.0%	75.0%	100.0%
プレゼンテーション能力	78.3%	70.1%	16.7%
英語による表現力	64.4%	37.2%	0.0%
国際性、国際感覚	55.0%	33.5%	33.3%

⑦ 意識調査の結果

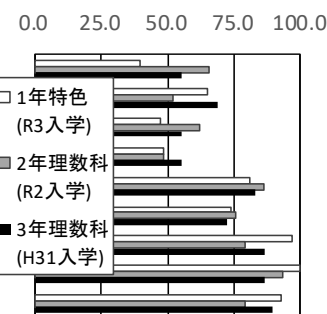
質問項目 (当てはまる、 やや当てはまる、 あまり当てはまらない、 当てはまらない、の4択で回答)	対象生徒									
	当てはまる、または、やや当てはまる、と回答した割合(%)									
	今年度						昨年度			
	理数科・普通科1年				理数科		理数科・普通科		理数科	
	特色 クラス		普通 クラス		2年	3年	1年全体		2年	3年
	4月	1月	4月	1月			4月	1月		
数学は好きな教科である。	76.5	79.4	49.0	54.2	79.3	86.2	59.9	56.3	90.0	80.0
理科は好きな科目である。	85.3	73.1	76.5	65.5	72.4	89.7	63.8	61.1	90.0	86.7
科学雑誌を比較的好く読む方である。	13.2	10.3	7.4	4.2	10.3	10.3	6.9	7.9	16.7	6.7
将来は理系の大学に進学しようと思っている。	69.1	63.2	48.0	47.2	93.1	82.8	49.8	51.1	100.0	83.3
科学者や研究者という職業、進路に興味がある。	39.7	39.7	26.8	23.2	65.5	55.2	31.5	30.3	53.3	60.0
将来、地元で貢献したいと思っている。	73.5	64.7	64.4	66.9	51.7	69.0	66.4	65.9	70.0	53.3
今日の高度科学技術社会において、すべての人にとって、科学技術に関する基礎知識が必要であると思う。	97.1	89.7	92.6	85.9	89.7	89.7	90.5	83.0	83.3	86.7
理科、数学以外の教科(国語、英語、社会、芸術、家庭科など)を深く学ぶためには、理科や数学の力も必要だと思う。	94.1	94.1	81.9	82.4	89.7	86.2	87.5	89.1	90.0	86.7

⑧ 第1学年特色コース及び第2学年、第3学年理数科に対する意識調査

ア 令和3年度における結果

質問に肯定的に答えた生徒の割合(%)

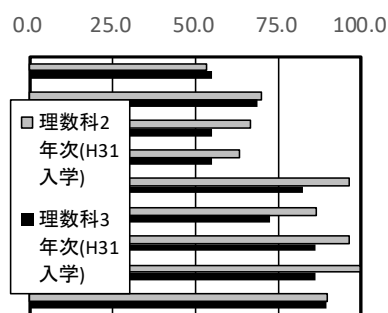
質問	1年 特色	2年 理数科	3年 理数科
科学者や研究者という職業、進路に興味がある	39.7	65.5	55.2
将来、地元で貢献したいと思っている	64.7	51.7	69.0
テレビで科学や自然に関する番組を見ることが多くなったと思う	47.1	62.1	55.2
科学的な内容の雑誌や本、新聞の記事などにふれる機会が増えた	48.5	48.3	55.2
理科の実験・実習や観察が好きである	80.9	86.2	82.8
数学の問題にじっくり取り組むことが好きである	73.5	75.9	72.4
SSHは、自分のためになっていると思う	97.1	79.3	86.2
SSHでもっとたくさんの経験をしたいと思う	100.0	93.1	86.2
将来のことを、以前よりよく考えるようになった	92.6	79.3	89.7



イ 平成31年度入学の理数科生徒の質問に肯定的な回答の割合の変化(第2、第3学年における調査)

質問に肯定的に答えた生徒の割合(%)

質問	理数科 2年次	理数科 3年次
科学者や研究者という職業、進路に興味がある	53.3	55.2
将来、地元で貢献したいと思っている	70.0	69.0
テレビで科学や自然に関する番組を見ることが多くなったと思う	66.7	55.2
科学的な内容の雑誌や本、新聞の記事などにふれる機会が増えた	63.3	55.2
理科の実験・実習や観察が好きである	96.7	82.8
数学の問題にじっくり取り組むことが好きである	86.7	72.4
SSHは、自分のためになっていると思う	96.7	86.2
SSHでもっとたくさんの経験をしたいと思う	100.0	86.2
将来のことを、以前よりよく考えるようになった	90.0	89.7



4 科学オリンピック予選出場者数

分野	実施年度別出場者数						
	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
数学	6	9	6	9	0	0	0
物理	0	0	3	3	0	0	0
化学	3	10	7	11	9	0	2
生物	11	11	16	16	14	7	11
地学	58	45	50	55	45	0	0
合計	78	75	82	94	68	7	13

5 生徒が取り組んだ研究テーマ一覧

	研究テーマ	分野
理「科学探究Ⅱ」 数 科 第3学年	1 卓球の試合データの可視化は不可能か？	数学
	2 カマタマーレ讃岐の強化策の提案	統計
	3 ダイラタント流体を応用した衝撃吸収実験	物理
	4 CNF防曇液の作成～実用化に向けて～	化学
	5 圧電素子を用いた歩行による発電	
	6 エタノール燃料電池の室温における発電性能に影響を与える因子の解明	
	7 デンプンの効率的な分解法	生物
	8 コオロギの鳴き声がメスの行動に与える影響	
	9 気孔開閉運動に基づいたオジギソウにおける調位運動のメカニズムの解明	
	10 柱の違いによるシェルターベッドの安全性	地学
理「科学探究Ⅰ」 数 科 第3学年	1 卓球選手の勝利への影響を表す指標の作成	数学
	2 カマタマーレ讃岐強化に向けたCK戦術の提案	統計
	3 正確かつ安全な投下パラシュートの作成	物理
	4 デンプン糊の接着力と水分量の関係	化学
	5 効率的なエタノール生成条件の模索	
	6 海藻を用いたマイクロプラスチックの回収	
	7 魚の硝子体における結晶構造と鮮度の関係	生物
	8 ハエトリソウの閉葉条件の特定	
	9 ウォータークローバー・ムチカにおける就眠運動のメカニズムの解明	
	10 かまいたち現象の可能性を探る	地学
普通科理系第2学年「課題探究」	1 記憶を上げる五感の使い方	心理 健康科学
	2 音が人体に及ぼす影響	
	3 心拍数を効率よく上げる方法	
	4 さつまいもを甘くする方法	生物
	5 プロテアーゼを用いた天然酵母パンのつくり方	
	6 身近な食材における殺菌効果の違い	
	7 お酒で殺菌はできるのか～コロニーカウントと統計処理に基づく殺菌効果の検証～	
	8 りんごのエチレン排出を抑える方法	
	9 糖を用いた乳酸菌の活性化～乳酸菌を腸まで届けるために～	
	10 納豆菌による乳酸菌の増殖作用の検証	
	11 有明浜とその他の土壌の分解者における分解作用の関係	
	12 果物電池における果物の成分と電流・電圧の関係	化学
	13 炭酸を抜けにくくする方法	
	14 チョコレートの油での石けん製造の方法	
	15 環境に優しく有効に汚れを落とす方法	
	16 湿気たポテチをもう一度乾燥させる方法	
	17 果物内のビタミンCの変化についての考察	
	18 線香花火を長く保つ方法	物理
	19 泡立たなくなった生クリームを再び泡立たせる方法	
	20 カレーうどんの汁はね防止策	
	21 すりガラスの透明度を上げる方法	
	22 プラスチックダンボールを用いた衝撃吸収構造の研究	
	23 耐久力の高い構造～未来の津波に備える～	地学
	24 土砂災害発生と降水量の関係	
普通科文系第2学年「文系課題探究」	1 密を避けて外国人観光客と新しい観光地をつなぐ提案～アフターコロナにおける香川県の観光～	人文・社会系 統計・データ活用等
	2 観音寺市におけるアニメと迷路を掛け合わせたツーリズム	
	3 10分間で行うババ抜きにおいての人数の提案	
	4 スマホによるネット利用のデメリットの解決策の提案	
	5 丸亀城を中心とした観光による地域活性化	
	6 自動販売機活用による地域活性化策の提案	
	7 非常食保有率を高めるための提案	
	8 日韓親友化計画～若者に韓国を～	
	9 地域産品の売り上げ向上を目指すパッケージデザイン	
	10 高齢者や障がい者にとって安全なまちづくりに向けたマップの作成～livable map～	
	11 香川県の交通事故死亡者数と香川県民の性格との関係	
	12 地域活性化に向けたサイクルトレインの提案	
	13 救える命～身近な機器を使った遠隔医療～	
	14 修学旅行で香川県の経済を活性化させる提案	
	15 香川県における糖尿病予防の方策	
	16 かまぼこの栄養素の効果とその宣伝法	
	17 香川県内の健康問題から考えるうどんメニューの提案	
	18 歴史と地理の観点から提案する庄内半島の活性化	
	19 地域をつなぐウェルネスツーリズム ～新たな観光形態に着目した広報戦略～	
	20 寛永通宝のポテンシャルを活かしたうどん屋の提案	
	21 神社を後世に継承するための提案	
	22 コロナ禍における飲食店売上回復に向けての提案	
	23 講座型授業におけるアクティブラーニングの提案	
	24 地域コミュニティを守るために、廃校の校舎を無理なく残す方法の提案	
	25 野菜摂取量を増やすための提案	
	26 アフターコロナにおける観光需要回復に向けた政策提言	
	27 たくさんの人に手に取ってもらえる本の秘密を探ろう！	

6 運営指導委員会の記録

＜運営指導委員＞

東北大学大学院生命科学研究科 教授	渡辺正夫
東京理科大学 教授	松田良一
立正大学データサイエンス学部 教授	渡辺美智子
大阪大学 名誉教授	河田 聡
横浜市立大学学術院 国際教養学部 教授	山田剛史
香川大学創造工学部 教授	平田英之
香川大学 特任教授	長谷川修一
香川大学教育学部 教授	高野啓児
東洋大学食環境科学部 教授	後藤顕一
国立教育政策研究所教育課程研究センター基礎研究部 総括研究官	松原憲治
一般財団法人阪大微生物病研究会 ワクチン推進部門 部門長	五味康行

第1回運営指導委員会

- ① 日 時 令和3年6月17日（木） 15:45～17:00
- ② 場 所 香川県立観音寺第一高等学校が開設する Zoom ミーティングルーム及び書面
- ③ 進 行 香川県教育委員会事務局 高校教育課 綾 英則 主任指導主事
- ④ 出席者

＜運営指導委員＞			
東北大学大学院 教授	渡辺正夫	東京理科大学 教授	松田良一
立正大学 教授	渡辺美智子	横浜市立大学 教授	山田剛史
東洋大学 教授（書面参加）	後藤顕一	大阪大学 名誉教授	河田 聡
香川大学 教授	平田英之	香川大学 特任教授	長谷川修一
国立教育政策研究所 総括研究官	松原憲治	香川大学 教授	高野啓児
一般財団法人阪大微生物病研究会	五味康行		
＜科学技術振興機構＞		主任調査員	鈴木清史
＜香川県教育委員会＞			
高校教育課長	金子達雄	高校教育課 主任指導主事	綾 英則
＜本校＞			
校長	土井理裕	第3学年主任（理科）	関 直樹
教頭（国語）	建部真二	第1学年主任（国語）	大塚仁史
教頭（理科）	猪熊眞次	課題研究指導者（理科）	萱原宏昭
教務主任（数学）	安岐道明	課題研究指導者（理科）	野口佑太
SSH推進部主任（公民）	床田太郎	課題研究指導者（理科）	渡邊大悟
SSH重点枠担当（数学）	石井裕基	課題研究指導者（理科）	土井淳史
SSH推進部副主任（理科）	舩津貴成	課題研究指導者（理科）	高橋竜平
進路指導主事（数学）	三宅正洋	課題研究指導者（英語）	貞廣敦夫

⑤ 内 容

- ・今年度の事業計画について
- ・第Ⅲ期の申請について
- ・課題研究指導について

⑥ 研究協議の指導助言

金子高校教育課長：先ほど行われた課題研究発表会では、多数のご助言をいただき、深く感謝申し上げます。観音寺第一高校は今年第Ⅱ期の5年目という節目の年に当たる。これまでの研究の成果と課題を総括した上で、次期申請に向けて、力強く発信に取り組んでいきたいと考えている。どうぞ引き続き、ご支援、忌憚のないご指導ご助言をいただきたい。

綾主任指導主事：本来であれば、自己紹介の時間をとるところであるが、今回から新しく運営指導委員に

なられた阪大微研の五味様にのみ、一言お願いします。

五味委員：阪大微研という観音寺市地元のワクチンメーカーで勤めており、自身が観音寺第一高校の OB である。主に生物領域において、支援させていただければと思っている。

(**床田：**事前送付資料「今年度の計画」「第Ⅲ期申請に向けての準備」について、資料の補足説明。)

渡辺正夫委員：もう少し次にやりたいことをはっきりと整理してはどうか。Ⅰ期、Ⅱ期目で得られた強みを、熟成させて、次のⅢ期目でどこに着陸しようとしているのかが分かりにくい。各課題研究が企業と繋がる、と書いていたが、高校生が課題研究で企業の御用聞きをするわけにはいかない。高校生らしさとしての SSH とは何なかを整理すべきである。Ⅱ期目と何が違って、何が変わらないのかを見えるようにするべきである。

河田委員：観音寺第一高校の生徒の課題が、私の関心事ではない。今の世界の課題はコロナのパンデミックであり、それと関連する科学が、現代的な関心事で、「時代感」がないのがもったいないと思う。たとえば今日の IT のつながりの悪さも、時代的な関心事ではないか。テーマ設定やアイデアを出すときに、高校生がなぜ CNF なのか、撥水性と疎水性なのか。なぜサッカーの統計なのか。今現実に困っていることこそを、課題ではないか。その課題を物理や化学で解決する。生徒が真に困っている、何とかしたい、というものをテーマにした方が、やっている方も、聴いているほうも、なるほど、と思う。

床田：補足説明と重ねて質問です。本校は、生徒が「知りたい」「興味がある」からテーマを設定する、ということにこだわってきた。Ⅰ期目とⅡ期目を簡単に言うと、Ⅰ期目は理数科にコアとなる課題研究のカリキュラムを作り、Ⅱ期目では文系を含む普通科にそれを広げた。この実践を経て、「知りたい」「興味がある」から研究を初め、生徒たちが、「知りたい・学びたいが止まらなくなる」「楽しく学ぶ」ようになったのが到達点である。その生徒の中から、生徒研究発表会を初め、いろいろなコンテスト等で表彰されるグループが表れてきた。次では、「その知りたい、学びたい、伝えたいこと」が、実社会とどう関係して、どう役に立つのか、研究の意義まで関連付けて考えさせたい、そこを目標にしたいということです。例えば今日の生徒のテーマでいうと、うどんのゆで汁の浄化に取り組んでいる企業とコラボしたり、圧力素子の発電を採用している JR などとコラボしたり、といったことをイメージしている。

河田委員：テーマを決めるのにどの程度の時間をかけているのか

(**船津：**1年生から研究したいことは個々に考えてはいるが、2年生でクラスが変わってグループを組み、理数科は、1か月程度かけて、研究分野やテーマを決める。生徒がまず興味があることから決めて、グループを組む。だんだんと研究したいことを生徒同士で議論したり教員と相談したりしながら「問い」にブラッシュアップしていく。そして、研究が進む中で、テーマや問いは変遷していく。)

長谷川委員：Ⅲ期目は、もっと大風呂敷を広げたらいいと思う。Ⅰ、Ⅱ、Ⅲと着実に積み上げるのもいいのだが、例えばⅢ期目では、飛びぬけてみてはどうか。例えば香川県は、自然科学への教育は弱いし、関心が低い。例えば歴史民俗関係の博物館は2つあるにもかかわらず、自然史や自然科学の県立の博物館がない。市立の自然史博物館もほとんどない。自然科学のリテラシーが低いのが香川県である、という現状がある。香川県民も、上層部も含めて、自然科学の関心が低い。それを救うのが観音寺第一高校であると。SSH であると。ここまで大風呂敷を広げる。例えば、人口減少・人口流出で香川県も持続が不可能である。観音寺第一高校が工学・医学・農学・理学などの地域の自然科学を新興し、香川の人口減少や流出を解決するという、のを大きなテーマとして掲げてはどうか。

河田委員：それは、香川県の大人の問題で、高校生の責任ではない。高校生は高校生の興味で研究を進めるべきではないか。今日の新聞記事でいうと、超音速の旅客機、半導体不足などの記事を見て興味をもつ子供もいるかもしれない。あまり、「香川県」と限定するべきではない。高校生が東京に出たい、アメリカに出たいと考えるならば、そのように進めばよい。

平田委員：Ⅲ期目の目標に疑問がある。Ⅰ期目は思考力や科学的なマインドを身に付けさせる、第Ⅱ期目はそれを広げた、プログラム自体を高度化してきた、という今までの流れはスッキリしている。しかし、次の「達成をゴールにする」、「イノベティブな問題解決」まで目標を引き上げてしまうと、高校3年間では無理なのではないか。研究の高度化、というのは可能なのか、大変ではないか。テーマ設定をもっと深く考えさせてやらせる、というプログラムの高度化なら、可能だと思う。だが、ゴールの部分の目標を引き上げるのは疑問である。

松原委員：Ⅰ期では課題研究のしくみを確立し、Ⅱ期ではそれを普通科に広げた。Ⅲ期ではこれを中四国

レベルにまで広げていくことが大切である。具体的には、外部と学校の連携するプラットフォームを作成するということではないか。他校や、企業、地域のリソースを、観一がまとめてプラットフォームを作る。その強みとしては、重点枠で取り組んできた FESTAT（全国統計探究発表会）ですでに連携の基盤や強みもあるのだと思う。観一の1年生の「科学探究基礎」は、「理数探究基礎」につながるものとして、他校に発信できるものとして、すでにあるリソースとして価値があるものである。ただ輸出をするというよりは、他校の取組みに対するコンサルティング機能を持たせるようなプラットフォームを中四国の SSH 校でつくり、地域全体の理数教育を向上させることが重要だと思う。これが広げるという方向性。一方で探究を深めるという方向性では、今まで科学的な探究、数学的な問題解決をやってきたが、次は工学的な探究、エンジニアリングの考え方をいれていく。もうすでに生徒たちの課題研究の中では、実験器具を作るなど、試行錯誤しながら最適化していくエンジニアリングデザインの取組は行われてきている。これを、科学的探究、数学的問題解決に続く、3つ目の探究的手法としてエンジニアリングデザインの考え方を足していくことで、探究を多面的にやっていく。実際には、もうすでに生徒たちの活動の中で、ものづくりをしていたり、実験器具を作ったりしているので、やっていることなのだが、見せ方として多面的に実行している、という書き方はあると思う。

渡辺美智子委員：経済産業省の「未来の教室」実証事業報告に「STEAM×Sports Projects」が大きく取り上げられている。数理・データサイエンス・AI 教育のなかで、「STEAM×Sports」を先導してきたのは間違いなく、観音寺第一高校である。あとの方々が後追いされ、今、ここまでオーソライズされていると考えている。第Ⅲ期は、観音寺第一高校が立ち上げた探究部会などで、STEAM 型の思考力や学習スタイルを基盤とした方法で、各教科の探究を支えるという出し方をすればどうか。そこで、これまでの SSH 生徒研究発表会の入賞などの蓄積を、ぜひ教材化をしていただきたい。ワークブックとか、データとか、重回帰分析とは何なのか、とかを高校生にわかる視点で。あと、経済同友会との連携や、国内外の高校との地域を越えた交流などは、すべて、時代にあっていて素晴らしいと思う。資料にある Education2030 のエージェンシーのことだが、解決、とか研究者として、というのは「言い過ぎ」で、社会課題への共感力と、解決、改善の提案思考をもつ人材といういい方がいいのではないかな。大学でも、医療系なのだが、AI 技術を何に使うかを、自由な発想で、これまでの固定観念を外れた、自主的にテーマを決めている。そのときに、「自分が好きだからそのテーマを研究する」、ではなく、最初に、「それを研究することが、なぜ社会に価値を生み出すのか」を、大人だったら書けるように、言えるようにしなさい、と指導している。知りたいテーマだけに注目するのではなく、その上に、社会の課題や SDGs とどうつながるかを考えさせること、ということかと思う。

(**床田：**来年からの学習指導要領やその解説を読むと、理想的なことがたくさん書かれていて、これを実際にやっていくと、すごいことが起きていくように感じている。カリキュラムマネジメントをして思考力や科学的リテラシーも高めていく。SSH というからには、それをさらに超えていく必要があると感じて、名一杯背伸びをしたような目標を掲げてしまった。この学習指導要領で抜けていると感じるのが、斬新なアイデアを出すとか、問題の解決までもっていくことかと思った。また、現在の高校生の問題は、「自分が社会を変えていける」と考える割合が国際比較でも低いことだと考えている。自分の学びが、社会課題と結びついているという実感が課題研究や教科の学習で実感できれば、と考えて、次の目標を書いたのだが、今までの先生方のお話ですと、次の学習指導要領以上の目標は掲げる必要はないということか。)

平田委員：私は、2 か月前の四国地区 SSH 生徒研究発表会に参加したが、そこで感じたのは、観音寺第一高校の生徒は、非常に科学的な探究をするマインドが他校の生徒に比べて非常に、十分にうまく身についているように感じた。というのは、他校の発表に対する質問の仕方や質問の内容は、明らかに、普段から、自分たちの研究について、生徒同士で、あるいは先輩と後輩の間で、「なぜ、どうして」とディスカッションをかなりやっているのだろうな、と思わせるものだった。SSH の事業が、今、うまくいっているのだろうな、というのを非常に実感した。観一に築かれているマインドは、確実に引き継がれていくものではないかと思う。マインドの高さを引き継がせるのに一番いいのは、ゴールを高めることではなくて、テーマ設定の場面で、社会が今何に困っていて、どこまでわかっていて、どこがわかっていないか、そして自分たちがどこの研究をするのか、というテーマ設定を明確にするところにしっかりと時間をかけて、そこに創造性を働かせて、発揮させ、身に付けさせるのかということ、やるべきだと思

う。

松原委員：学習指導要領で書かれていることより高い内容をやるべきか、ということだが、必要はないと思う。新しくはじまる「理数探究」がしっかりできるだけでもすごいことである。観音寺第一高校ではできているわけだが、それを、他の地域も含めて広げていく、ということが、価値があることがあると思う。付け加えるとすれば、「理数探究」には、「科学的手法、数学的手法などを用いて」とある。この「など」の部分が、STEAM や工学的な手法を含めることが良いと思う。「理数探究」で書かれていることを実装化し、それを広めていくことが、価値がある。

松田委員：河田委員と長谷川委員の意見は両方正しいと思う。ただ、「香川の理数教育」というユニークさを出すことは戦略として重要。そして、生物オリンピックをやっている立場から見えるのは、今日の香川は明日の日本である。トップグループはみんなアメリカやイギリスの大学に行く。社会課題とサイエンスをつなげるというのは、各国はやっている。それが学生たちにとっては非常に分かりやすいから、優秀な人材は国外に出ていく。科学と、自分たちの実社会はつながる、という視点は理科教育のあるべき姿だ。国のお金を使うのだから、理数教育で日本を元気にしないといけな。ローカルなテーマで生徒が燃える研究を出して、これが香川県の課題研究だ、と打ち出していくことが大切。中国やインドの学生は、自分たちの国を良くしようという気概を持って、研究している。一番そこが弱いのは日本。そういう意味では、今日の発表のように、うどんのゆで汁からバイオエタノールを作る研究も、CNFの研究、昔は柿渋の研究もあったが、それは重要である。香川は香川のやり方で、香川の地域の理科教育を作っていくべきである。これは日本全体でもそうで、優秀な人はどんどん日本からいなくなる。東京大学でも、優秀な学生は、中国企業にどんどん就職していく。香川の人材流出の問題と、日本の人材流出の問題は同じである。香川がだめになれば日本もだめになる。だから、学校と企業がつながっていくことは、重要である。香川のローカルな問題を理数の力で解決する、というセンスは、きわめて香川らしくていい。その取組が、明日の日本に向けて、「社会課題から理数に関心を持ち、研究者を育てる一つの戦略である」と打ち出せばよい。

河田委員：私は、大人の都合を子供に押し付けるべきではなく、子供たちがやりたいと思ったことをやらせるべきだ、といっただけで、子供たちがうどんのことに興味を持ったなら、それをテーマに研究することはいいことだと思うし、研究も良かったと思っている。世界に目を向ける子供がいたら、それはそれでいい。また、先ほど出ていた、「自分が社会を変えていける」と考える割合が低いのは日本だけではなく、アメリカでも他の国でもそう。これは情報が流通しすぎていることが原因である。少し調べればすぐに答えが出てくるこの世界で、課題を見つける、というのは実は大変なこと。周りを見過ぎず、自分をしっかりみないと課題は見つからない。そして、実際の経験がないと、課題は見つからない。自分が本当に困ったり、助けたいと思ったりする経験から、課題が生まれる。最後に、数学の課題研究についてだが、多変量解析や主成分分析はいいツールだが、統計学の帰納的な考え方のあとは演繹もしてほしい。今のコロナのパンデミックも、地方の人口減少、世界の人口爆発もそうだが、非線形の複雑系で予測ができない事態が現実が生じている。そういうことにも興味を持ってもらえれば、数学の研究も、次の段階に行けるのではないかな。

渡辺正夫委員：情報があふれているのもそうだし、しっかり観察するなどの経験が不足しているのも問題。今の子供たちには制限や、してはいけないことが多すぎる。このように育って、自然に興味を持つのだろうか。高校ではもう遅いのかもしれないが、経験不足を埋めるような経験も必要。だから、Ⅲ期目、Ⅳ期目をやったSSH校でも、「失敗から学ばせる」ということをする学校もある。失敗をしないように実験をする、ではなく、実験がうまくいかなかったらそれはなぜか、を考え、もう一度やる方が重要である。

山田委員：第Ⅲ期をねらうとき、どんどんと取組みが積み上がっていくが、減らすことも同時に考えないと限界が来ると思う。あれもしたい、これもしたい、と盛り込みすぎると、一番何がしたいのかが、伝わりにくくなってしまう。やらないことも決めていくことが大切。今日の発表で気になったのは、重回帰分析とかクラスター分析などを非常に便利に使っていたが、それだけではなく、もっと素朴に、統計リテラシー（相関と因果を混同しない）など、基礎基本に立ち返ることも大切である。もうすこし、個々の分析手法の限界（どこまで言えて、どこから言えないのか）を慎重に考えることができるような統計教育が必要であると思う。統計・データサイエンスをみんなが使うようになったからこそ、基礎基本が

大切だと思う。GPS-Academic で思考力のデータをとっていたが、個人に紐づけて、個人を丁寧に追いかけていくような分析や、そういうデータの取り方も必要かと思う。例えば、卒業生を一人ひとり追いかけて行って、どう伸びていったのかといった記録をとられたら良いと思う。

五味委員：観音寺第一高校自体に、課題研究の風土がもうすでに作られているということは、私自身実感がある。先輩から後輩に受け継がれた、自分自身で考えるという風土は、もっと評価されるべきではないかと思う。第Ⅲ期の「達成する」の目標は難しいかもしれないが、頭の隅に置きながら研究を進める、というマインドの持ち方をさらに一步上げていくことを目標にされたら良いと思う。テーマ設定では、社会的問題、地場産業、現代の流行につながることは大切だが、私自身は高校生の研究に社会的意義を求める必要はないと思っている。例えばマニアックな意義が分からない研究も、後になってその研究の意義が出てくる、といった事例も実際にある。社会的意義は後からついてきても良いと思う。ただ、自由にテーマを決めたうえで、ゴールをどこまで達成するか見据えて研究を進めていくことは重要だと思う。

高野委員：第Ⅲ期に向けた資料を見て、真摯に取り組もうとしていることが分かった。次期申請の柱について、「問題を達成させる」という一段上げた目標を掲げていることが分かったが、表現に具体性を持たせたほうが良いと思う。本気の「達成」に向けたプロセスの素養をもった生徒を育成する、ということに新規の科目設定などのアイデアは持っているか。

(**床田：**次の指導要領では、探究のスキル、練習みたいなのは、各教科に降りていく構造になると思う。逆に、探究の基礎の中に、実社会を見るとか、社会で何が起きていて、現実の社会がどのように解決しようとしているか、またそれは理科的、数学的な解決は可能かを考えさせる時間が早期にあってもよいと思う。そしてテーマ設定は課題を解決させる、というものというより、自分がやっている研究の意義というものを、自分で社会の課題との関連を説明できる、ということだと思う。)

渡辺美智子委員：分析して結果を言ってそれで終わりではなく、ちゃんと「提案」まで言えるようにすることが重要である。それを可能とするのがロジックモデルで、初期アウトカム、中期アウトカムときて、最終アウトプットで、社会にどういうインパクトを与えるかというところまで、ロジックモデルで書く。SSH の申請書も、先生方がどういうことをして、どのようなインパクトまで結びつけるか、というロジックモデルをしっかりと書くことが重要である。

鈴木 JST 主任調査員：観音寺一高の研究は、他校と比べても、すばらしく、深みもあり、生徒が自分のものとしてやっているということは間違いのないことだと思う。ぜひ、次の期も残ってほしいとは思っている。どう見せるか、どう申請書を書くか、というアドバイスはできないのだが。

松田委員：ALT の先生が非常に良かった。英語で話していく場面は作っていくことが大事。今日の経験は、生徒にとってとてもよいものとなったと思う。

校長：今日は生徒の研究発表に引き続き、遅い時間までご指導ご助言いただき、感謝申し上げます。特にこの運営指導委員会は有意義な時間になった。昨年 2 月の運営指導委員会では、次のⅢ期目の申請はハードルが上がる、という話題から、SSH からの離脱や自走も考えては、というアドバイスもいただき、それも真剣に考えてみた。私は 20 年前の観一を知っているが、やはり、SSH の取組で生徒は大きく変わったと思う。変化の起爆剤として、そして文化として根付いていると思う。SSH を失うことは学校にとって大きな損失となる。次の申請に向けて準備を進めていく。

後藤委員（書面）：観音寺第一高校の先生方の「課題」意識の根底は共通していて、「課題発見解決能力をどのように付けるのか」ということである。これは全国的な「課題」である。観音寺第一高校の良さは、誠実さにある。地味でもお感じになられている「生徒の課題」に是非、正対していただきたい。「全国の生徒の課題」をしっかり主張して、課題発見の困難さをエビデンスベース（データ、エピソード）で主張していただきたい。第Ⅲ期を継続すれば、「全国の生徒の課題」の解決に向けて、観音寺第一高校の生徒の取組や成果を通じて、大きく前進（解決）が図れる見通しがあること、全国規模でそれを検証する計画があることを主張するのが良い。観音寺第一高校の SSH が輝き続ける上でも学校の地道さから考えても本質に迫っていただきたい。今の問題点は、「課題」の発見が出来ていない。「課題」と「問題」とは何かがわかっていない。「課題」を見つけるために焦って、焦らせてしまっている。「課題」は課題として捉え、解決はそこからスタートといった感じでそれぞれが別途で、トータルで捉えていない。まずは、「問題」と「課題」の区別、意義や定義を明確にして、それを理解するところからスタートすべき

だと感じております。理論的根拠は、NGSSの整理です。「問題」と「課題」を混濁すると研究は、大学生の卒論でもそうですから、進まないと確信している。「問題解決」と「課題解決」を整理せずに使っているのは、きっと整理もつかず、先生方も生徒さんも共通理解は進まない。「問題」というのは、根源的な問い、子どもが感じる素朴な疑問、すぐには、解決できないような複合的な「問い」、あるいは解決不可能かもしれない本質的な「問い」と言っていると思う。ただ、このレベルでは、すぐには研究には繋がられない。具体的な解決なども単純には見つからない。複合的な「課題」に向き合うことで少し「問題」の解決に近づく可能性がでてくる。「問題」を感じたら、次に行うべきは、一段、二段落として、「課題」にしなければならない。「課題」は、遂行（方法）も、答えも（達成状況）見通しのたつ「問い」で、実現可能な見通しのあるもので、私は「課題」は、むしろ「解決」ではなく、「達成」だと最近を考えている。「問題」と「課題」を混在させるとろくなことはなく、しっかりと階層を持たせて理解を進め、高校生には、「課題」－「達成」を何度となく、体験させることが重要。「問題」が見いだせた生徒は、それをどんな小さなステップでも良いから「課題」に落とし込む力を育成していくことが肝だと思う。目指すは、おおきな「問題」を「解決」することだが、そのための下位要素といえる「課題」を「達成」する成功体験を幾度も重ねることで、徐々に「問題」－「解決」に近づいてくるのではないかというモデルである。「課題」に置き換えることができれば、数理モデルでも、科学的な追究でも、あるいは人文社会的な研究でも、解釈論でも見通しを持った「達成」がデザインできる。逆を言えば、「達成」がデザインできていないものは、「課題」と言うてはいけない。「達成」や「達成でのプロセス」をセットで、トータルで考えるのが「課題」であると捉えている。いきなり「課題」を見いだそうとしても見つからず、また、「問題」を解決しようとしても解決の見通しは立たない、その構造（ジレンマ）をしっかりと理解していき、「問題」を見つけたら「課題」に落とし込むための、観音寺第一高校モデルを作ることが重要である。その上で、おおきな「問題」を掲げ、それを解決するための要素である「課題」をいくつも挙げ、見通しも達成も同時に議論させ、現状を考え、何が今できるかを考えあわせた後に、優先順位や実現（達成）可能性等を踏まえてその中の一つ「課題」を達成していくような地道な取組をデザインすることが良いのではないか。これを研究の中に入れることが、理論的には、NGSSでいう「工学的アプローチ」の「1. 課題を特定する」⇒「6. 解決方法をデザインする」の具体的な取り組みにつながると考えている。

第2回運営指導委員会

- ① 日時 令和4年2月9日（水） 16:00～16:50
 ② 場所 香川県立観音寺第一高等学校が開設する Zoom ミーティングルーム及び書面
 ③ 進行 香川県教育委員会事務局 高校教育課 綾 英則 主任指導主事
 ④ 出席者

＜運営指導委員＞			
東北大学大学院 教授	渡辺正夫	国立教育政策研究所 総括研究官	松原憲治
東京理科大学 教授	松田良一	香川大学 特任教授（書面参加）	長谷川修一
立正大学 教授	渡辺美智子	香川大学 教授	平田英之
横浜市立大学 教授	山田剛史	香川大学 教授	高野啓児
一般財団法人阪大微生物病研究会	五味康行		
＜香川県教育委員会＞			
高校教育課 課長補佐	渡邊 謙	高校教育課 主任指導主事	綾 英則
＜本校＞			
校長	土井理裕	進路指導主事（数学）	三宅正洋
教頭（国語）	建部真二	3年理数科担任（理科）	土井淳史
教頭（理科）	猪熊真次	2年理数科担任（理科）	高橋竜平
教務主任（数学）	安岐道明	理数科課題研究指導者（理科）	萱原宏昭
SSH推進部主任（公民）	床田太郎	理数科課題研究指導者（理科）	野口佑太
SSH推進部副主任（理科）	船津貴成	理数科課題研究指導者（理科）	渡邊大悟
SSH重点枠担当（数学）	石井裕基	国際性育成担当	貞廣敦夫
理数科主任	小西敏雄	国際性育成担当	白川絵美
第3学年主任（理科）	関 直樹		

⑤ 内 容

- ・SSH 第Ⅱ期 5 年間の成果のまとめ
- ・第Ⅲ期申請内容について

⑥ 研究協議の指導助言

(床田：事前に送付した説明資料についての追加の補足，説明)

渡辺正夫委員：この申請が、採択されるか否か、まだ未確定なので、コメントしにくい。ポジティブなことをコメントすることは可能だが、想像の世界になってしまう。一つ質問だが、現在、申請書を提出してから1か月半くらいたっていると思うが、今思うと、申請書に穴があった、と思うところはあるか。

(床田：項目が抜けている、ということはないと思うが、ヒアリングでは、具体的に、端的に述べるのが重要だと考えているので、現在その準備をしている。また、図もできるだけわかりやすくシンプルなものにしていく。また、目標を定めてそこに突き進んでいくのだが、それには、どんな困難が伴うか、その困難にどのように対処していこうと思っているか、ということまで考え抜いてシンプルに答える必要があると考えている。)

渡辺正夫委員：想定外の質問があったら、どうするかも考えておいた方がよい。

渡辺美智子委員：第Ⅱ期の成果は、わかりやすくまとめていて、誰が見てもよくやった、と言われる内容だと思う。ただ、次の申請は、ただ継続するだけではなく、次の申請で何にチャレンジするのか、ということをよく見ている。そして、成果のまとめでは、「生徒が実績を上げた」「生徒の能力が伸びた」だけではなく、「教員がどう変化したか」という視点が大切。大学でも FD、教員の意識改革、教育のマネジメント等を求められている。これは難しいことではあるが、取り組む姿勢があるかどうかは、審査で見ていると思う。どのように教員の意識改革をして、カリキュラムマネジメントをしていくのか、理想像を示したり、そこに向かっていくエビデンスを示したりしていく必要がある。もう一点は、教育のデジタル化。マネジメントサイクルで、成果と課題を見える化し、次の指導に活かすというのを紙でやるのではなく、何をどれだけデジタル化できるか、という視点が大切。生徒も課題研究でやっているように、データを解析的にして、評価の指標があって、いかにデジタルで自動化できるか、という視点を盛り込んでいくことが大切である。予算があるなら、Chat BOTなどを導入して、生徒とのやり取りや生徒同士のやりとりのデータ収集を省力化できて、負担の軽減になるのではないかな。負担をいかにデジタルで軽減するかという視点も大切。ジョージア工科大学では、AI の TA が Chat BOT で学生を指導して、本当に難しい相談にだけ教授が指導する、という取組もある。こういうことが日本では全く進んでいないので、目立つと思う。また、域内の高校に対して、科学技術人材育成に貢献する、とあったが、域内の大人たちの科学技術リテラシーの向上にもチャレンジして、香川県の構造改革や経済復興につながるような取組みもインパクトがある。今の高校生は、科学的リテラシーも高いので、地域の人たちにも講演できる力はある。

(床田：今日示した資料には載せていなかったが、教員の意識変容についても、第Ⅱ期の取組の成果としての時系列変化のエビデンスはある。)

渡辺美智子委員：数の変化だけではなく、教員の意識改革に向けて、話し合ったり研修したりする場が、例えば定期的にある、ということが大切である。生徒の能力の伸長は、先生の指導力の賜物なのだが、その指導力向上に向けて、どう取り組むか、を明示していくことが大切である。そしてその取組の結果、何が、どう変わったかを示していくことも大切である。もう1点。大学では現在 IR がキーポイントになっている。高校にも降りてくる。そこにもチャレンジが必要である。

平田委員：Ⅲ期にむけた「一段高い研究開発」というのは、生徒の課題研究のレベルが高くしていく、という意味ではなく、教員の教育カリキュラム・プログラムの研究開発という意味でよいか。

(床田：SSH はカリキュラムの研究開発であるから、教育の研究開発、という意味である。)

平田委員：そういう意味であつたら、特に説明の資料については問題ないと思う。

松原委員：Ⅲ期のキーポイントとなるのは、域内における科学系人材の育成にどう貢献するか、ということだと思う。観一だけではなく、他の高校にどのように展開していくかが魅力的だと思う。4月からの理数探究基礎は、普通の高校でも始まるので、そこに観音寺第一高校の先生方が支援をする、ということも大切である。具体的には、今実施している公開授業研究会で科学探究基礎が扱うようなテーマの授

業を公開したり、他校の授業公開に、観一で探究の指導に慣れた教員が参加したりしていくとなどが考えられる。また、教科間連携は、一気に全部やろうとすると難しい。少しずつ進めることが良い。困難なことは2点ある。1つは、各教科には「見方・考え方」があり、それは教科に扱いがずいぶん違う。教科間連携の際に、各教科の見方・考え方をいかに活かしていくことができるか、現場の実践のなかから抽出していくことが必要である。2つ目は、連携した部分の評価をどうするか、ということである。もともと教科間で連携した部分の評価の枠組みというのはない。各教科の評価の項目の、細かいところでもいいので、数学と理科、理科と地歴、などの連携した部分の評価の枠を作ってみる、ということ。この2つから教科間連携を進めていくのがよい。質問。個別最適な外部連携とはいかなる意味か。

(床田：課題研究を進めるなかで、行き詰ったときや、先行研究でもう少し詳しく知りたいとき、また実際に研究で分析結果がでて、解釈をしたとき、その解釈で正しいのか、関連する企業等の現場の意見を聴く、など、啐啄の機で、外部につないでいく、という意味である。今までの実践のなかでも、それが生徒を伸ばしたと考えられるので、こういった機会を、今日のような一斉の場だけではなく、個別に増やしていく、という意味である。)

松原委員：よくわかったその説明でいいと思う。その場合、教員の負担が増えないような工夫も、同時に考えていく必要がある。

(床田：そこは、今までのすでに培ってきた連携先や、研究者とつなぐコーディネート機能をもつ外部団体との連携を、今準備しているところである。)

高野委員：課題研究の指導メソッドは、この11年間の蓄積である程度「かたち」はできたのか。それを他校に広げていく、ということは考えているか。

(床田：はい。本校が開発した教材なども、すでに、一部ではあるが、ホームページ等に掲出している。また、相談のあった県内学校にパッケージで渡すなどして、活用されていると聞いている。今後、Ⅲ期の申請が通れば、管理機関と連携して普及推進の準備をしている。)

高野委員：その公開したり渡したりしたメソッドというのは、個々の取組みの教材なのか、それとも、一学期分とかいった、まとまりのあるものか。

(床田：まとまりのあるものも、個別の細かいものも、両方ある。)

山田委員：資料を見ていて、この5年間で振り返って、Ⅱ期の始まりから比べて、ここまでできたのか、と感銘を受けている。指導のプロセス、メソッドをまとめるのは価値がある。探究指導のノウハウで悩んでいる学校はとても多い。具体的な事例をもとに1年間なり長い時間をかけて、どうまとめていくかを追えるような教材は、とても価値がある。観音寺第一高校は、統計教育・データサイエンスが強みなので、そちらの事例を、どのようなプロセスで研究を遂行してきたかが終えるものが有益である。また、卒業生の追跡調査もよい。数はあまりないとあったが、高校の取組みが、学部生のとき、大学院生のとき、研究者となったとき、どのように役だったかを追っているのは価値がある。これからも蓄積をしてほしい。また、そういうOB・OGを課題研究の指導や講演等で活用したりすると良い。例えば運営指導委員になってもらうのもよい。ネットワークの有効活用はとてもいい財産になると思う。また、そのつながりで、外部を巻き込んでいくことが、教員の負担軽減にもつながると思う。

松田委員：もし不採択となったら、ここまで積み上げてきたことを、どうするか。どう考えているか。

(床田：以前一度、不採択になって経過措置を経験した。そのときは、何としてでも次とるのだ、という学校全体のうねりのようなものができて、一丸となって取りにいったのを覚えている。逆に、一度あるとき落ちていなければ、今の体制はできていなかったかもしれない。また、SSHをやめた学校でも、優れた課題研究指導を続けている学校はあり、そういった姿になるのかもしれない。可能な限り、積み上げてきたものは残していく。)

五味委員：今日の発表会では、文系の生徒の発表も見た。文系の課題研究も、文系も、数学や統計学に基づいて随分しっかりした発表をしているという印象を持った。学校全体として、全ての生徒のレベルアップが測れているという根拠になっていると思う。

松原委員：Ⅱ期までが、生徒の探究のレベルが上がる段階で、Ⅲ期からは、それができていて、いかに域内に普及していくかが大切になる。また、持続的なシステムにしていくかを中心にアピールしていけばよい。最近「探究疲れ」という言葉もある。SSH校では、生徒が「楽しい」と思えるレベルまで引き上げているのだが、普通の学校では、課題ばかりが与えられて、まったく自分のものになっていないとい

った例や、高いレベルまで引き上げていけない、時間的な余裕がない、といった事例が全国で散見されている。そういった意味でも、「持続性」という観点は重要である。

渡辺美智子委員：国の支援がなければ終わり、というような研究開発ではなく、いずれは「自立」していくような計画になっていれば良いと思う。

土井校長：本日は生徒の発表会から、報告会、運営指導委員会まで、長時間にわたりご指導いただき、また、先生方には、長年にわたり運営指導委員をしていただき、感謝申し上げます。第Ⅱ期の5年間で、随分発展できたと思う。以前、初めて SSH 生徒研究発表会の他校の研究を見て、そのレベルの高さに驚き、圧倒されたが、ここ3年間、その発表会で統計、そして生物分野で、最終審査に残ったことから、レベルアップを感じることができた。先生方のご指導ご助言のおかげである。これからも、教員は生徒に研究の向き合い方を指導し、生徒の自走を促す、そういった本校の指導の在り方を広めていきたいと思う。ヒアリングには、今日いただいたご助言を活かして臨み、良い報告ができるように努める。

長谷川委員（書面）：この5年間で、大きな成果を上げることができたのが、教職員、生徒さんをはじめ関係者のベクトルが一致し、大きな努力を続けてこられたからだ、と高く評価しています。SSH 第Ⅲ期に向けてですが、観音寺第一高等学校だけ頭抜けるのではなく、この10年の成果をまず県内の高校に波及することではないでしょうか。将来像に掲げた「高度科学技術社会を牽引する新たな価値を創造する人物」の育成は一高校でできるものではないので、将来像の達成のために、まず成果を県内の高校へ波及して、香川県内の高校の科学&情報教育のリテラシーの向上を図ることが重要だと考えます。もう一つは、普遍的な価値の追求だけでなく、ローカルな価値の追求が必要だと考えます。地域の課題は主に文系の生徒が発見して、解決策を探究する作業と思いますが、分析するには統計、データサイエンスなどが必要になります。ここに観音寺第一高等学校の強みを活かすのがいいのではと考えます。第Ⅲ期には、文系、理系を問わず積極的に地域の課題にチャレンジしてもらえたらと願っています。令和4年度から地理総合が必修になりますが、SSH に地理総合を連携させ、持続可能な地方分散型社会を目指すのも重要な課題だと考えています。観音寺第一高等学校から優秀な人材を東京圏に、更に世界へ送り出して、観音寺市が廃れたのでは、本末転倒だと考えるからです。

7 主な受賞歴

大会・コンクールなどの名称		平成 29 年度 (第 1 年次)	平成 30 年度 (第 2 年次)	平成 31 年度 (第 3 年次)	令和 2 年度 (第 4 年次)	令和 3 年度 (第 5 年次)
SSH 生徒研究発表会				審査委員長賞 (数学)	審査委員長賞 (生物)	審査委員長賞 (数学)
高校生科学技術チャレンジ (JSEC) 最終審査			入選 (物理)			入選 (数学)
日本学生科学賞 中央審査		中央審査進出 (化学)	中央審査進出 (地学)			
日本学生科学賞 県審査		最優秀賞 (化学) 優秀賞 (生物)	最優秀賞 (地学) 優秀賞 (化学)			優秀賞 (生物)
中国・四国・九州地区 理数科高等学校 課題研究発表大会	ステージ発表 部門	優良賞 (数学)	優良賞 (生物)	優良賞 (生物)	紙面発表 (数学)	優秀賞 (数学)
	ポスター発表 部門	優良賞 2 (化学, 生物)	優秀賞 (化学) 優良賞 (数学)	優秀賞 (物理) 優良賞 (地学)	紙面発表 (化学, 生物)	紙面発表 (物理, 生物)
香川県高校生 科学研究発表会	口頭発表の部	最優秀賞 (数学) 優秀賞 (化学) 奨励賞 (数学)	最優秀賞 (数学) 優秀賞 (地学)	奨励賞 (数学)	優秀賞 (生物) 奨励賞 (数学)	奨励賞 (生物) 優良賞 (数学, 化学, 生物)
	ポスター発表の 部	最優秀賞 (化学) 優秀賞 (化学)	最優秀賞 (化学) 優秀賞 (数学) 奨励賞 (化学)	優秀賞 (化学) 奨励賞 (化学) 奨励賞 (生物)	審査なし	実施せず
かはく科学研究 プレゼンテーション大会	ステージ部門	奨励賞 (生物)	奨励賞 (化学, 地学)	奨励賞 (生物)	奨励賞 (生物)	奨励賞 (化学, 生物)
	ポスター部門	奨励賞 (地学)				
統計グラフ全国コンクール		入選 (数学)			開催なし	入選一席 (数学)
香川県統計グラフコンクール		特選 (数学) 入選 (数学)	入選 (数学)	佳作 (数学)	開催なし	特選 2 (数学) 入選 2 (数学) 佳作 2 (数学)
日本統計学会スポーツデータ解析 コンペティション中等教育部門		最優秀賞 (数学) 優秀賞 (数学)	最優秀賞 (数学) 優秀賞 (数学)	優秀賞 (数学) 奨励賞 (数学)		
統計データ分析コンペティション 高校生の部				特別賞 (数学)	統計数理賞 (数学)	
中学生・高校生データサイエンスコンテスト						優秀賞 (数学)
日本生理学会高校生ポスター発表		未来の科学者優秀賞 (物理)				
日本植物生理学会年会「高校生生物研究発表会」		優秀賞 (生物)				
愛媛大学社会共創学部 「社会共創コンテスト」		研究・探究部門 グランプリ (物理)	研究・探究部門 準グランプリ (物理)	研究・探究部門 奨励賞 (物理)		
全国高校生社会イノベーション選手権 (東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻主催)			準優勝 (物理) 本選出場 (文理融合)	優勝 (物理)	優勝 (文理融合) 審査員特別賞 (文理融合)	問題分析編準優勝 (文理融合)
EJEA Conference in Kagawa 2021						審査員特別賞 (生物)
「和歌山県データ利活用コンペティション」 (和歌山県主催)		最終審査進出 楽天賞	最終審査進出 楽天賞 データ利活用賞	政策アイデア賞	大賞	最終審査進出 協賛企業賞 (NEC 賞)
データビジネス創造コンテスト (慶應義塾大学主催)		高校生部門賞受賞				

8 教育課程表

① 令和元年度入学生

教科	科目	普通科文系				普通科理系				理数科			
		1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	国語総合	5			5	5			5	5			5
	現代文B		3	3	6		2	2	4		2	2	4
	古典B		3	3	6		2	2	4		2	2	4
地理歴史	世界史A							2				2	
	世界史B		3	2	5		3	2			3	2	
	日本史A												
	日本史B		3	2	0,5								
	地理A												
公民	現代社会	2			2	2			2	2			2
	倫理			2	2								
	政治・経済			2	2								
数学	数学Ⅰ	3			3	3			3	(3)			
	数学Ⅱ	1	3	3	7,8	1	3		4	(1)			
	数学Ⅲ						2	5	7				
	数学A	2			2	2			2	(2)			
	数学B		2	★	2,3		2	1	3				
理科	物理基礎						2		2				
	物理						2	4	0,6				
	化学基礎	2			2	2			2	(2)			
	化学						3	3	6				
	生物基礎	2	1		3	2			2	(2)			
	生物								0,6				
	地学基礎		3		3								
保健体育	総合科学			3	3								
	体育	2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7
芸術	音楽Ⅰ	2			0,2	2			0,2	2			0,2
	音楽Ⅱ			1	0,1			1	0,1				
	美術Ⅰ				0,2								0,2
	美術Ⅱ				0,1				0,1				
	書道Ⅰ				0,2				0,2				0,2
	書道Ⅱ				0,1				0,1				
	演奏法研究			★	0,2								
	造形表現				0,2								
	書法研究				0,2								
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3			3	3			3	3			3
	コミュニケーション英語Ⅱ		4		4		4		4		4		4
	コミュニケーション英語Ⅲ			4	4			4	4			4	4
	英語表現Ⅰ	2			2	2			2	2			2
	英語表現Ⅱ		2	2	4		2	3	5		2	2	4
家庭情報	家庭基礎	2			2	2			2	2			2
理数	社会と情報												
	理数数学Ⅰ									5			5
	理数数学Ⅱ										4	4	8
	理数数学特論									1	3	2	6
	理数物理										4	4	0,4,8
	理数化学									2	2	3	7
	理数生物									2	2		4,8
	理数地学												0,4,8
	課題研究												
	科学探究基礎	2			2	2			2	2			2
	科学探究Ⅰ										2		2
	科学探究Ⅱ											1	1
英語	科学教養	1			1	1			1	1			1
	課題探究						1		1				
	時事英語			★	0,2								
	学校外学修				0～6				0～6				0～6
文化活動	ボランティア活動				0～2				0～2				0～2
	スポーツ活動				0～2				0～2				0～2
総合的な探究の時間			1	1	2			1	1			1	1
合計		32	32	32	96	32	32	32	96	32	32	32	96
特別活動(週当たり単位時間)		1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3

備考

- ・表の★(2単位)は同一記号から1科目を選択することを表す。
- ・地理歴史のうち、「世界史A」または「世界史B」は必修である。
- ・理系・理数科の地理歴史は、「世界史B」+「日本史A」、「世界史B」+「地理A」、「日本史B」+「世界史A」、「地理B」+「世界史A」の中から1つの組合せを選択させる。
- ・1年の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」が終了した後に行う。2年の「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」が終了した後に行う。
- ・2年の「物理」は「物理基礎」が終了した後に行う。
- ・2年の芸術Ⅱは同じ科目のⅠの継続履修である。(「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」に引き続き、「音楽Ⅱ」・「美術Ⅱ」・「書道Ⅱ」から1科目選択させる。)
- ・3年の選択群★の数学は「数学Ⅱ」が1単位、「数学B」が1単位の計2単位である。
- ・理数科の()内の単位は、2年進級時に「数学Ⅰ」、「数学A」、「数学Ⅱ」を「理数数学Ⅰ」および「理数数学特論」に読み替え、「化学基礎」、「生物基礎」はそれぞれ「理数化学」、「理数生物」に読み替える。
- ・SSHの特例により、学校設定科目「科学教養」(1年次)および「課題探究」(2年次)は、「総合的な探究の時間」に代えて行う。
- ・SSHの特例により、学校設定科目「科学探究基礎」(1年次)は教科「情報」の「社会と情報」に代えて行う。「科学探究基礎」では、「社会と情報」の内容も扱う。
- ・SSHの特例により、学校設定科目「科学探究Ⅰ」(2年次)は、教科「理数」の「課題研究」と「保健」に代えて行い、「保健」の内容も扱いながら、課題研究を中心に行う。
- ・SSHの特例により、学校設定科目「科学探究Ⅱ」(3年次)は、「総合的な探究の時間」の一部に代えて行い、課題研究を中心に行う。

② 令和2年度入学生

教科	科目	学年	普通科文系				普通科理系				理数科			
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	国語総合		5			5	5			5	5			5
	現代文B			3	3	6		2	2	4		2	2	4
	古典B			3	3	6		2	2	4		2	2	4
地理歴史	世界史A								2				2	
	世界史B			3	2	5		3	2			3	2	
	日本史A													
	日本史B			3	2	0,5								
	地理A													
公民	現代社会		2			2	2			2	2			2
	倫理				2	2								
	政治・経済				2	2								
数学	数学Ⅰ		3			3	3			3	(3)			
	数学Ⅱ		1	3	3	7,8	1	3		4	(1)			
	数学Ⅲ							2	5	7				
	数学A		2			2	2			2	(2)			
	数学B			2	★	2,3		2	1	3				
理科	物理基礎							2		2				
	物理							2	4	0,6				
	化学基礎		2			2	2			2	(2)			
	化学							3	3	6				
	生物基礎		2	1		3	2			2	(2)			
	生物									0,6				
	地学基礎			3		3								
保健体育	総合科学				3	3								
	体育		2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7
	保健		1	1		2	1	1		2	1			1
芸術	音楽Ⅰ		2			0,2	2			0,2	2			0,2
	音楽Ⅱ			1		0,1		1		0,1				
	美術Ⅰ					0,2				0,2				0,2
	美術Ⅱ					0,1				0,1				
	書道Ⅰ					0,2				0,2				0,2
	書道Ⅱ					0,1				0,1				
	演奏法研究				★	0,2								
	造形表現					0,2								
外国語	書法研究					0,2								
	コミュニケーション英語Ⅰ		3			3	3			3	3			3
	コミュニケーション英語Ⅱ			4		4		4		4		4		4
	コミュニケーション英語Ⅲ				4	4			4	4			4	4
	英語表現Ⅰ		2			2	2			2	2			2
家庭情報	英語表現Ⅱ			2	2	4		2	3	5		2	2	4
	家庭基礎		2			2	2			2	2			2
理数	社会と情報													
	理数数学Ⅰ										5			5
	理数数学Ⅱ											4	4	8
	理数数学特論										1	3	2	6
	理数物理											4	4	0,4,8
	理数化学										2	2	3	7
	理数生物										2	2		4,8
	理数地学													0,4,8
	課題研究													
	科学探究基礎		2			2	2			2	2			2
	科学探究Ⅰ											2		2
	科学探究Ⅱ												1	1
英語	科学教養		1			1	1			1	1			1
	課題探究							1		1				
学校外学修	時事英語				★	0,2								
	ボランティア活動					0～6				0～6				0～6
	スポーツ活動					0～2				0～2				0～2
総合的な探究の時間	文化活動					0～2				0～2				0～2
	総合的な探究の時間			1	1	2			1	1			1	1
合計			32	32	32	96	32	32	32	96	32	32	32	96
特別活動(週当たり単位時間)			1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3
備考														
・表の★(2単位)は同一記号から1科目を選択することを表す。 ・地理歴史のうち、「世界史A」または「世界史B」は必修である。 ・理系・理数科の地理歴史は、「世界史B」+「日本史A」、「世界史B」+「地理A」、「日本史B」+「世界史A」、「地理B」+「世界史A」の中から1つの組合せを選択させる。 ・1年の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」が終了した後に行う。2年の「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」が終了した後に行う。 ・2年の「物理」は「物理基礎」が終了した後に行う。 ・2年の芸術Ⅱは同じ科目のⅠの継続履修である。(「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」に引き続き、「音楽Ⅱ」・「美術Ⅱ」・「書道Ⅱ」から1科目選択させる。) ・3年の選択群★の数学は「数学Ⅱ」が1単位、「数学B」が1単位の計2単位である。 ・理数科の()内の単位は、2年進級時に「数学Ⅰ」、「数学A」、「数学Ⅱ」を「理数数学Ⅰ」および「理数数学特論」に読み替え、「化学基礎」、「生物基礎」はそれぞれ「理数化学」、「理数生物」に読み替える。 ・SSHの特例により、学校設定科目「科学教養」(1年次)および「課題探究」(2年次)は、「総合的な探究の時間」に代えて行う。 ・SSHの特例により、学校設定科目「科学探究基礎」(1年次)は教科「情報」の「社会と情報」に代えて行う。「科学探究基礎」では、「社会と情報」の内容も扱う。 ・SSHの特例により、学校設定科目「科学探究Ⅰ」(2年次)は、教科「理数」の「課題研究」と「保健」に代えて行い、「保健」の内容も扱いながら、課題研究を中心に行う。 ・SSHの特例により、学校設定科目「科学探究Ⅱ」(3年次)は、「総合的な探究の時間」の一部に代えて行い、課題研究を中心に行う。														

③ 令和3年度入学生

教科	科目	学科名 学年	普通科文系				普通科理系				理数科			
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	国語総合	A	5			5	5			5	5			5
	現代文B	B		3	3	6		2	2	4		2	2	4
	古典	B		3	3	6		2	2	4		2	2	4
地理歴史	世界史A	A							2				2	
	世界史B	B		3	2	5		3	2			3	2	
	日本史A	A												
	日本史B	B			3	2	0,5							
	地理A	A												
公民	現代社会	B				0,5								
	倫理	B	2			2	2			2	2			2
	政治・経済	B			2	2								
数学	数学Ⅰ	I	3			3	3			3	(3)			
	数学Ⅱ	Ⅱ	1	3	3	7,8	1	3		4	(1)			
	数学Ⅲ	Ⅲ						2	5	7				
	数学A	A	2			2	2			2	(2)			
	数学B	B		2	★	2,3		2	1	3				
理科	物理基礎							2		2				
	物理							2	4	0,6				
	化学基礎		2			2	2			2	(2)			
	化学							3	3	6				
	生物基礎		2	1		3	2			2	(2)			
	生物									0,6				
	地学基礎			3		3								
保健体育	総合科学				3	3								
	体育		2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7
芸術	音楽Ⅰ	I	2			0,2	2			0,2	2			0,2
	音楽Ⅱ	Ⅱ			1	0,1			1	0,1				
	美術Ⅰ	I				0,2				0,2				0,2
	美術Ⅱ	Ⅱ				0,1				0,1				
	書道Ⅰ	I				0,2				0,2				0,2
	書道Ⅱ	Ⅱ				0,1				0,1				
	演奏法研究				★	0,2								
	造形表現					0,2								
	書法研究					0,2								
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	I	3			3	3			3	3			3
	コミュニケーション英語Ⅱ	Ⅱ		4		4		4		4		4		4
	コミュニケーション英語Ⅲ	Ⅲ			4	4			4	4			4	4
	英語表現Ⅰ	I	2			2	2			2	2			2
	英語表現Ⅱ	Ⅱ		2	2	4		2	3	5		2	2	4
家庭情報	家庭基礎		2			2	2			2	2			2
理数	社会と情報													
	理数数学Ⅰ										5			5
	理数数学Ⅱ											4	4	8
	理数数学特論										1	3	2	6
	理数物理											4	4	0,4,8
	理数化学										2	2	3	7
	理数生物										2	2		4,8
	理数地学													0,4,8
	課題研究													
	科学探究基礎		2			2	2			2	2			2
	科学探究Ⅰ											2		2
英語	科学探究Ⅱ												1	1
	科学教養		1			1	1			1	1			1
	課題探究							1		1				
学校外学修	時事英語				★	0,2								
	ボランティア活動					0～6				0～6				0～6
	スポーツ活動					0～2				0～2				0～2
総合的な探究の時間	文化活動					0～2				0～2				0～2
				1	1	2			1	1			1	1
合計			32	32	32	96	32	32	32	96	32	32	32	96
特別活動(週当たり単位時間)			1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3

備考

- 表の★(2単位)は同一記号から1科目を選択することを表す。
- 地理歴史のうち、「世界史A」または「世界史B」は必修である。
- 理系・理数科の地理歴史は、「世界史B」+「日本史A」、「世界史B」+「地理A」、「日本史B」+「世界史A」、「地理B」+「世界史A」の中から1つの組合せを選択させる。
- 1年の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」が終了した後に行う。2年の「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」が終了した後に行う。
- 2年の「物理」は「物理基礎」が終了した後に行う。
- 2年の芸術Ⅱは同じ科目のⅠの継続履修である。(「音楽Ⅰ」・「美術Ⅰ」・「書道Ⅰ」に引き続き、「音楽Ⅱ」・「美術Ⅱ」・「書道Ⅱ」から1科目選択させる。)
- 3年の選択群★の数学は「数学Ⅱ」が1単位、「数学B」が1単位の計2単位である。
- 理数科の()内の単位は、2年進級時に「数学Ⅰ」、「数学A」、「数学Ⅱ」を「理数数学Ⅰ」および「理数数学特論」に読み替え、「化学基礎」、「生物基礎」はそれぞれ「理数化学」、「理数生物」に読み替える。
- SSHの特例により、学校設定科目「科学教養」(1年次)および「課題探究」(2年次)は、「総合的な探究の時間」に代えて行う。
- SSHの特例により、学校設定科目「科学探究基礎」(1年次)は教科「情報」の「社会と情報」に代えて行う。「科学探究基礎」では、「社会と情報」の内容も扱う。
- SSHの特例により、学校設定科目「科学探究Ⅰ」(2年次)は、教科「理数」の「課題研究」と「保健」に代えて行い、「保健」の内容も扱いながら、課題研究を中心に行う。
- SSHの特例により、学校設定科目「科学探究Ⅱ」(3年次)は、「総合的な探究の時間」の一部に代えて行い、課題研究を中心に行う。

9 本校教員の意識調査

① 授業改善に関する意識調査

本校は、平成 27 年度より「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善の取組を始め、平成 28 年度より公開授業研究会を始め、平成 29 年度より香川県教育センターと連携して公開授業研究会に取り組んでいる。平成 28 年度より、年度末に本校教員を対象に意識調査を実施している。令和 3 年 3 月調査では、「減った」という回答が多くなっているが、これは感染症拡大防止の観点で活動の制限があったためである。むしろこの時期に「増えた」教員を中心として、ICT を活用した教材開発を熱心に進められた。

(回答数 H29:48 人, H30:52 人, H31:51 人, R02:50 人, R03:48 人)

(1)アクティブ・ラーニング型授業の実施状況について	H29	H30	H31	R02	R03
① 今後取り組む見込みはない	0	1	3	0	3
② ここ数年間で取り組む予定はない	0	1	3	2	2
③ ここ数年間で取り組むことを検討している	11	4	3	5	3
④ ここ数年間で取り組む具体的な計画が進行中である	2	2	0	1	0
⑤ すでに取り組んでいるが、今後は縮小していく予定である	1	3	1	1	1
⑥ すでに取り組んでおり、今後も維持していく予定である	12	29	26	28	28
⑦ すでに取り組んでおり、今後はより充実させていく予定である	22	11	14	13	11
回答無し	0	1	1	0	0

以下、(2)、(3)は、(1)に⑤⑥⑦と回答した教員の回答。(4)は、(1)に③④⑤⑥⑦と回答した教員の回答。

(2)どのような形態で実施していますか。(複数回答)

① 参加型授業(クリッカーの利用, コメント・質問を書かせる, ミニレポート等)	15	15	15	20	19
② プレゼンテーション	14	12	10	13	11
③ 課題を設定し、解決する学習 (PBL, 問題発見学習等)	10	16	16	17	10
④ 生徒同士で話し合い、教え合いをさせる(グループワーク, ディスカッション)	32	40	39	41	35
⑤ 反転授業	1	2	1	3	3
⑥ フィールドワーク, 体験学習	2	4	2	2	4
⑦ ジグソー法	5	6	7	8	4
⑧ その他	1	2	2	3	2

(3)1 クラスにつき、どれくらいの割合で実施していますか。

① 毎回	0	2	0	3	2
② ほぼ毎回	7	9	9	15	14
③ 週 1 回程度	6	6	6	9	6
④ 月 1 回程度	7	14	13	6	6
⑤ 学期に 1 回程度	10	7	6	6	2
⑥ その他	3	3	2	3	5
回答なし	2	2	5	0	0

(4)なぜアクティブ・ラーニング型授業を導入し、または導入しようとしているのか。(複数回答)

① 文科省で推奨されているから	3	3	1	2	2
② 学校で推奨されているから	13	9	1	4	2
③ 周囲も行っているから	3	3	1	3	1
④ 授業の組み立てが楽になるから	2	5	7	8	10
⑤ 生徒が知識を活用できるから	11	19	21	21	18
⑥ 生徒の理解促進, 知識定着のため	29	30	30	33	34
⑦ 生徒の思考力の成長・育成	31	25	30	28	27
⑧ その他	5	7	3	5	3

(5)昨年度より、「アクティブ・ラーニング型授業」の実施回数は (本校勤務 2 年以上のみ回答)

① 増えた	—	18	15	12	5
② 減った	—	2	2	1	14
③ 変わらない	—	19	26	25	20

② SSH事業に関する教員意識調査

SSHの事業及びその成果について、「学校評価（職員自己評価）」に組み入れ、全教員に提出を求めた。回答数は平成29年度51人、平成30年度52人、令和元年度53人、令和2年度は53人、令和3年度45人であり、数値は割合（％）を示す。図の■は「当てはまる」、■は「おおむね当てはまる」、▨は「あまり当てはまらない」、□は「当てはまらない」、▤は「評価できない」を示している。

平成29年度調査

■全生徒の探究活動を支える教育課程の編成、授業改善の実践や統計教育の充実、及びこれらを地元企業、大学、研究機関と連携して取り組み「科学リテラシー」の育成ができています。



■大学、研究機関、地元企業、卒業生等との連携事業や、地域の小中学生への地域貢献活動、及びこれらを生徒が主体的に企画・運営することや、ポートフォリオを活用した主体的な学びにより、「高い志」を育成することができています。

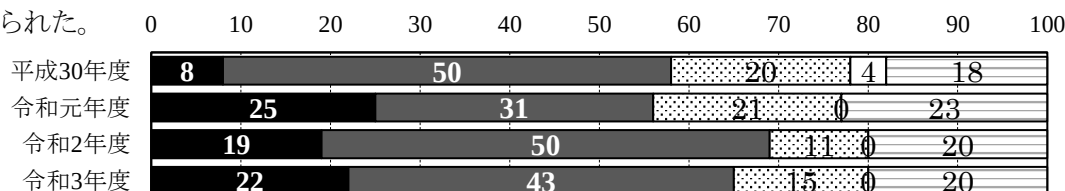


■海外の第一線の研究機関での体験研修や海外の高校生との科学交流、及びそれをサポートする授業やプログラムにより「国際性」を育成することができています。

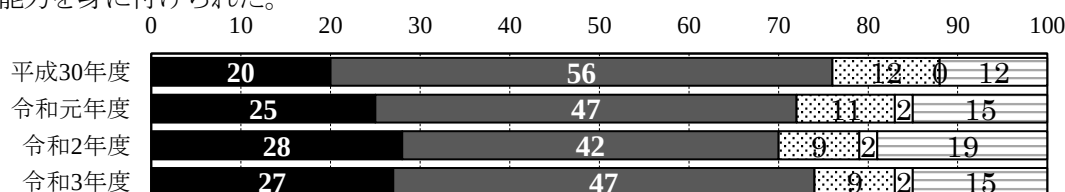


平成30年度、令和元年度、2年度、3年度調査（質問項目の変更、▤は「わからない」を示す）

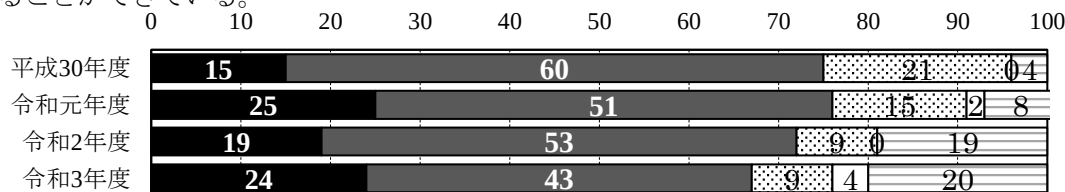
■第1学年の「科学教養」等で、科学リテラシー（科学の基礎知識、科学的なものの見方・考え方等）を身に付けられた。



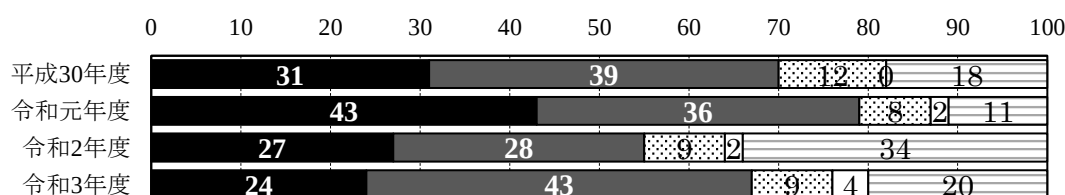
■第2学年以降の「課題探究学習」で、探究力（課題発見・問題解決力、情報活用力など）やコミュニケーション能力を身に付けられた。



■大学、研究機関、地元企業、卒業生等との連携事業や、地域の小中学生への地域貢献活動、及びこれらを生徒が主体的に企画・運営することや、ポートフォリオを活用した主体的な学びにより、「高い志」を育成することができています。



■理数科の生徒は、海外の第一線の研究機関での体験研修や海外の高校生との科学交流、及びそれをサポートする授業やプログラムにより「国際性」を育成することができています。



⑤ 令和3年度科学技術人材育成重点枠実施報告（要約）

① 研究開発のテーマ	小中高大広域連携による統計・数理分析力と価値創造力の育成
② 研究開発の概要	○ 小・中・高・大が連携し、人間や社会、自然についての統計・データを用いて数理的に分析する課題研究の発表・交流大会「FESTAT(フェスタット)」を実施する。FESTAT 実施の連携とネットワークを活用し、社会で必要とされる統計・数理分析力をもつ人材の育成に向けて、小学校から大学までを見通した、高校における統計・数理分析力育成の指導方法や指導体制を研究し、指導力を向上させる。また、小中高の統計教育の機運を高めるとともに、統計教育の中核的指導者を育成するための「香川県高校統計教育研究会(仮称)」の組織化に繋げる。 ○ 東大発イノベーション教育プログラム i.school や企業と連携した「東京データイノベーション (TDI) 研修」を実施する。この実践をととして、データ分析に基づく新たな価値創造の手法およびその指導方法を研究し、指導力を向上させる。 ○ これらの取組の成果を、香川県教育委員会や香川県教育センターと連携して「香川モデル」を構築し、全国に普及する。
③ 令和3年度実施規模	コロナ禍の中、オンラインを活用し、本校及び県内外の高等学校の参加希望者を対象として実施する。
④ 研究開発内容	○ 統計・データ利活用の探究の発表大会「FESTAT」の実施・運営 オンラインを活用し、統計、データ利活用の探究における、発表や質疑応答等により参加者同士が交流できる場づくりとして、また、さらに探究学習の指導者の交流による中核的指導者育成の場づくりとして、高・大が連携し、人間や社会、自然についての統計・データを用いて数理的に分析した課題研究の発表大会を実施した。また、教職員等の探究指導者と指導助言者との意見交換の場面も設けることができ、学びの場を創出することができた。 ・実施日時 7月18日(日) 9:00～12:00, 8月21日(土) 13:00～18:00 ・発表参加 高等学校 18校 ・実施方法 オンライン (Zoom 及び oVice) ・指導助言 高校教員・大学教員・データサイエンティスト等 20名 ・講演 「AI・データサイエンスの可能性と未来」 東京大学大学院工学研究科 教授 松尾 豊 先生 「データ分析実践入門ーその統計知識, 正しく使えていますか?ー」 株式会社日立システムズ データサイエンティスト 板井光輝 氏 ○ 東京データイノベーション (TDI) 研修の実施 平成 30 年度までに、基礎枠の取組で、i.school と連携して実施してきたイノベーション教育プログラムを、データサイエンスに基づくプログラムとして拡充する。新たな価値、モノやアイデアを創造する手法を学ぶことは、データ利活用や数理的分析を初めとして、問題解決に向けた課題発見や課題設定において重要である。東大発イノベーション教育プログラム i.school やデータサイエンスが用いられている最先端の企業と連携して、データ分析に基づく新たな価値創造の手法を体系的に学ぶプログラムとして、事前研修と、2 日間の東京データイノベーション (TDI) 研修を実施した。 ・テーマ 香川県に移住者を増やすための、データの根拠に基づく提案 ・事前学習 移住者に関する現状分析と提案の根拠となるデータを収集し、アイデアの原案を考える。 バーチャル空間で付箋紙を使ったワークショップを行うための、コラボレーションツール「APISNOTE」の使い方に習熟する、等。 ・実施日 12月11日(土) グループリーダー事前研修会

12月18日(土) アナロジー思考を学び班ごとにアイデアを創出

12月19日(日) アイデア発表および評価

データサイエンティストによる講演

- ・実施方法 オンライン (Zoom)
- ・講師 i.school 堀井秀之先生、宮越浩子先生、
株式会社 Rejou 代表取締役 菅由紀子 氏
- ・T A 東京大学大学院人文社会系研究科 学生 平岩 渉 氏
東京大学教養学部教養学科 学生 豊嶋駿介 氏
- ・参加者 希望生徒 27 名 (第 1 学年 18 名, 第 2 学年 9 名)

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 研究成果の普及について

- ・本校ウェブサイトへの掲出
- ・本校の研究開発成果報告会で発表
- ・第 19 回統計教育の方法論ワークショップ・理数系教員授業力向上研修会で発表
- ・四国新聞 (2021 年 7 月 19 日)
- ・月刊「統計」2021 年 7 月号

○ 実施による成果とその評価

- ・統計・データ利活用の探究の発表大会「FESTAT」について

昨年度に続いて今年度も、コロナ禍にもかかわらず全国 18 の高校から 40 チームの参加があった。参加した生徒にとって、どのような学びがあったのか、アンケート調査を実施し、目的とする学びと交流の場を提供できたこと、統計探究の裾野を広げることができたこと、ICT (オンライン) 活用の新しい試みができた。

これらのことから、コロナ禍の中であっても、校種や立場の違いを超え、テレビ会議アプリ Zoom やバーチャル空間 oVice を用いて、対面でなくても「互いに学び」「互いに繋がる」場を創出することができたことは、大きな成果である。コロナ禍において新たな連携の在り方を探る上で、大きな成果であると同時にアフターコロナをも見据えた試みであったと考えられる。また、昨年度の FESTAT 参加校が中心となり、データサイエンスの成果・普及を目的に「高等学校データサイエンス教育研究会」が立ち上がったが、この組織とも連携することでさらに広がりや深まりが増している。この事業、およびその準備、事後過程でつながったネットワークを今後の探究に活かしていくことが重要である。

- ・東京データイノベーション (TDI) 研修について

参加した生徒にとって、どのような学びがあったのかをアンケート調査した。その記述の中に、「イノベーションというのは、天才のひらめきというようなイメージを持っていたのですが、新しい発想をする体験ができたことで、自分にもイノベーションが起こせるかもしれないという可能性を感じる事が出来ました」、「物事を考える上でそのことに関係することだけでなく関係ないものと組み合わせることで新しいことを思い付くということが分かりました」、「教科ごとに考えるのではなく様々な教科を関連させて考えると新しいことが分かってくる気がした」、「暗記するのではなく、なぜそうなるのか、ということに意識しながら学習していきたい」という回答があった。この研修だけにとどまるのではなく、教科の学びにまでその研修効果が広がっていることが見て取れる。研修のねらいが達成できたといえる。

- ・これら 2 事業の波及効果について

重点枠の指定をきっかけに、一昨年度から滋賀大学や、みとよ MAiZM との連携協定を結ぶことができた。また、多くの専門家の協力や指導助言を受けることができ、生徒へのデータサイエンス・AI 教育の充実を図ることができた。その結果、一昨年度に続き、今年度のスーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会において、データサイエンスを利活用した研究内容が審査委員長賞を受賞することができたことは重点枠事業の成果であると考えられる。FESTAT も全国的な認知度が少しずつ上がり、他校からの問い合わせも増えている。TDI も、学年を超えて協働して新しいアイデアを発想することが生徒同士の刺激となり新たな気づきが生まれている。更に、これらの行事だけにとどまらず、ここで得た学び

方を教科の学びに応用しようという生徒も出てきている。

⑥ 令和3年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題

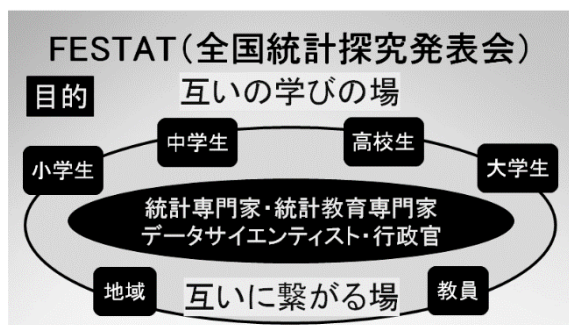
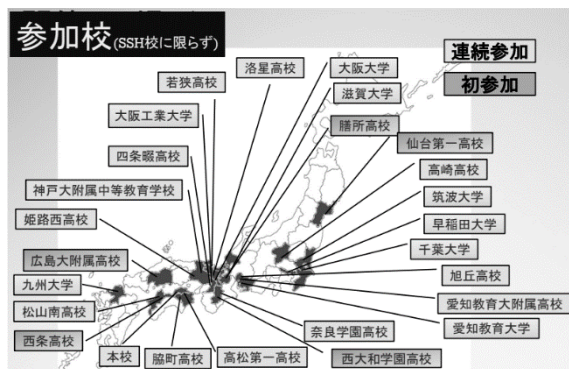
① 研究開発の成果

○ 統計・データ利活用の探究の発表大会「FESTAT」について

- ・昨年度に続き、コロナ禍ということもあり、ICTの利活用を図りバーチャル空間「oVice」を活用し、オンライン開催とした。昨年度はYouTubeとZoomを使用した。昨年度の事後アンケートの回答の中で「参加者同士の交流があまりできなかった」というものがあつたためoViceを使用することにした。oViceは、学会などのイベントや大学の講義などでも利用されているバーチャル空間のコミュニティスペースである。その場を使い、コロナ禍のため対面ではできないポスターセッションに近い形で生徒が研究した内容を発表し、参加者同士の交流ができないかの試みである。

発表したのは高等学校18校40チームである。運営には、参加校や本校卒業生の協力を得ることができた。開催日程は、7月にキックオフイベント、8月に研究発表と2回に分けて実施した。高校生、大学生、統計専門家、統計教育専門家、データサイエンティストがオンライン上に一同に会し、「互いに学び」「互いに繋がる」場を創出することができたこと、加えて、コロナ禍の中オンラインによる大会の新たな形を提示することができたことは大きな成果であると考えられる。

- ・参加した生徒の満足度も高く、自由記述からは様々なことを学んだことが読み取れた。
- ・また、発表会開催後、昨年度にFESTATをきっかけとして発足した高等学校データサイエンス教育研究会(JDSSP)主催による情報交換会を開催することができた。その場には、高校教員、統計専門家、統計教育専門家、データサイエンティストが参加し、探究の指導、データサイエンス教育について意見交換を持つことができ、探究・データサイエンス教育の機運を高めることに貢献した。



○ 東京データイノベーション(TDI)研修について

- ・昨年度に続いて、コロナ禍の中、Zoomを使用した2日間にわたる研修となった。初日と2日目の午前中には、i.schoolのアナロジー思考を利用したアイデア創出のプログラムと、本校が取組んできたデータ分析の課題研究の手法を組み合わせるという新たな研修プログラム・手法を開発・実現できた。また、昨年度のTDIに参加した2年生を中心にグループリーダーを指名し、ファシリテーターとしての役割も体験させることで、生徒の成長につながっている。2日目の午後は、第一線で活躍しているデータサイエンティストである菅由紀子先生を招いて講演会を実施した。実際にお話し伺うことでデータ分析が身近になり、その重要性を感じることができたようである。
- ・参加した生徒に「参加しての成果があつたか」、「アイデア発想の方法(アナロジー思考)は理解できたか」、「今回学んだアイデア発想(アナロジー思考)を実際に使ってみようと思うか」、「この研修をする前とする後で、自分の何が変わったか」、「データサイエンティストの仕事について理解できたか」、「データサイエンティストという職業に、興味関心を持ち、将来の職業選択の一つとして考えるようになりましたか」、「講演を聴いて学んだこと」をアンケートで聞いた。結果については115頁以降に記載している。



○ これら2事業の波及効果について

- ・昨年度のFESTAT参加校が中心となって、高校、大学の教員、企業人がつながる全国的な組織である「高等学校データサイエンス教育研究会」が立ち上がったが、今年度のFESTATはその組織との共催により開催することができた。
- ・FESTATにおいてoViceというバーチャル空間を活用して、Zoomとは違う形でオンラインによる探究発表会を開催することができた。オンラインでも対面に近い発表会が開催できる可能性を示すことができた。
- ・FESTATやTDIに刺激を受け、理数科だけでなく普通科においてもデータ分析に基づく課題研究が増えている。昨年度に続いて、第5回和歌山県データ利活用コンペティションでは、普通科の生徒が入賞を果たし、本選に参加することができた。
- ・他校からFESTATに関する問い合わせも多くいただいております。令和4年度以降の開催も期待されており今後も多くの参加校が見込まれる。

② 研究開発の課題

- ・FESTAT は、競う場ではなく、参加者同士が互いに学び・交流する場であるという趣旨を今後も保ち、完成した研究の成果報告を持ち寄るのだけではなく、中間報告でも、研究初期のものでも、困りごとがあるままでも幅広く参加を認め、参加生徒や引率の教員にとっても学びと交流の場となるよう留意していくことが重要である。
- ・TDI は、2日間の研修を通して探究の手法、新しいアイデア出しの方法を学ぶ場となっている。また、学年を超えたチーム編成をすることで、生徒同士が刺激しあい、互いの成長の場にもなっている。次年度は、本校生の参加だけでなく他校生も参加し、ともにアイデアを創出する企画に発展させたい。
- ・コロナ禍により、対面での開催が難しい中、オンライン活用により新たな発表会や研修の機会を設けることができた。今年の失敗を活かし、次年度もさらに良い企画としたい

⑦ 科学技術人材育成重点枠実施報告書（本文）

1 研究開発のテーマ

小中高大広域連携による統計・数理分析力と価値創造力の育成

目的

これからの不透明な社会において必要となる、新たな価値を創造する次世代イノベーション人材を育成するためには、文理の垣を越えて、統計・数理分析力と価値創造力を育成することが必要である。小中高大が連携した、統計・データ利活用分野の課題研究発表大会や、データ分析に基づく新たな価値創造を学ぶプログラムを開発・実践することにより、統計・数理分析力と価値創造力を体系的に育成する。また、この取組を通して、全国的な統計・データサイエンス人材育成の一助となることを目指す。

目標

前述の目的を指定期間中に達成するために、次の通り目標を定める。

- 小・中・高・大が連携し、人間や社会、自然についての統計・データを用いて数理的に分析する課題研究の発表・交流大会「FESTAT（フェスタット）」（festa + statistics）を実施する。FESTAT実施の連携とネットワークを活用し、社会で必要とされる統計・数理分析力をもつ人材の育成に向けて、小学校から大学までを見通した、高校における統計・数理分析力育成の指導方法や指導体制を研究し、指導力を向上させる。また、小中高の統計教育の機運を高めるとともに、統計教育の中核的指導者を育成するための「香川県高校統計教育研究会（仮称）」の組織化に繋げる。
- 東大発イノベーション教育プログラム i.schoolや企業と連携した「TDI（東京データイノベーション）研修」を実施する。この実践をとおして、データ分析に基づく新たな価値創造の手法およびその指導方法を研究し、指導力を向上させる。
- これらの取組の成果を、香川県教育委員会や香川県教育センターと連携して「香川モデル」を構築し、全国に普及する。

令和3年度の実践及び実践の結果の概要

- 令和2年度と同様、対面での実施は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため見送り、オンラインでの実施とした。
- Zoomミーティングルーム等を活用し、統計、データ利活用の探究における、発表や質疑応答等により参加者同士が交流できる場づくりとして、また、さらに探究学習の指導者の交流による中核的指導者育成の場づくりとして、高等学校18校が連携し、人間や社会、自然についての統計・データを用いて数理的に分析した課題研究の発表大会「FESTAT 2021」を実施することができた。運営には、令和2年度と同様、ファシリテーターとして連携協定を結んでいる滋賀大学の学生や本校の卒業生にお願いし、大学生と高校生との交流の場も設定できた。また、教職員等の探究指導者と指導助言者との意見交換の場面も設けることができ、学びの場を創出することができた。
- 東大発イノベーション教育プログラムをベースに、データ分析に基づいて新たな価値創造の手法を体系的に学ぶプログラムと、データサイエンティスト（株式会社Rejoui 代表取締役 菅由紀子 氏）と連携し、企業の中でデータサイエンスがどのように活かされているかについて学ぶTDI（東京データイノベーション）研修を実施した。
- 令和2年度より、香川県高等学校教育研究会に探究部会が発足させ、普及・発信に努め、統計データ利活用の探究活動を充実させることができた。

2 研究開発の経緯

本校は、平成29年度より第Ⅱ期SSHの指定を受け、学校全体としての課題研究の推進に関するカリキュラムを体系的に構築し、普通科理系・文系を含む全校生に探究活動を実施する体制を整えてきた。第1学年の学校設定科目「科学探究基礎」や「科学教養」等における統計教育の充実を図っている。現在、普通科に探究活動を広げる中で、課題設定の在り方や評価について、問題点を洗い出し、改善しながら、着実に研究実践を進めてきた。

一方で、全校的に課題研究を広げていくなかで、統計教育のさらなる充実の必要性という課題が浮かび上がってきた。理系・文系を含むどの分野における課題研究においても、深い考察や高い論理性をもった主張を形成させるためには、数理的思考力や、データ収集（比較対照群をおくこと、無作為化を行

うこと、繰り返し測定があること、局所管理された実験や調査であること)、データ分析・活用能力を体系的に育成することが重要である。また、これからの超スマート社会に向けて、地域においても、データサイエンスに精通した人材が広汎に必要とされつつある。さらに、統計・データ利活用の素養を持つ指導者の育成も急務である。人材育成と指導者育成のためには、交流や発表の実践が重要であるが、統計・データ利活用の課題研究の発表の場面は、まだ少ないのが現状である。そこで、従前よりSSHで培ってきたノウハウやネットワークをさらに広げ、重点枠事業により、新たに、統計・データサイエンス分野の課題研究の広域的な拠点を創ることで、交流や発表を行うことが必要である。

また、平成29年度より、基礎枠の取組において、東大発イノベーション教育プログラムi.schoolと連携して、アイデア創出のワークショップを行ってきた。このワークショップを経験した生徒は、課題研究や外部コンテストへの参加に対する積極性や、優れたアイデアを創出し、課題研究の班内でリーダーシップをとる傾向が見られている。さらに連携プログラムを拡充し、データ分析に基づく新たな価値創造を体系的に学ぶプログラムを開発し、その手法を広域的に普及することが必要である。

以上の理由から、本校は科学技術人材育成重点枠（広域連携）を申請した。令和元年度に重点枠の指定を受け、コロナ禍の中、今年度は昨年度に続き、ICT機器を活用した第3回FESTATと、TDI研修を実施した。

3 研究開発の内容

仮説 新たな価値を創造する次世代イノベーション人材を育成するためには、文理の垣を越えて統計・数理分析力と価値創造力を育成することが必要である。下の手段を実践することにより、これらの能力を体系的に育成することができる。

① FESTAT

a 研究内容・方法

次の通り、統計・データを用いて数理的に分析する課題研究の発表・交流オンライン大会を実施した。

- 実施方法 オンライン (Zoom, oVice)
- 発表参加校…チーム数 40

高等学校 18校	宮城県仙台第一高等学校、群馬県立高崎高等学校、愛知教育大学附属高等学校、愛知県立旭丘高等学校、福井県立若狭高等学校、滋賀県立膳所高等学校、洛星高等学校、大阪府立四条畷高等学校、奈良学園高等学校、西大和学園高等学校、神戸大学附属中等教育学校、兵庫県立姫路西高等学校、広島大学附属高等学校、徳島県立脇町高等学校、高松第一高等学校、愛媛県立西城高等学校、愛媛県立松山南高等学校、香川県立観音寺第一高等学校
----------	---

(1) キックオフイベント

- 開催日時 7月18日(日) 9:00~12:00
- 日程等

9:00 開会行事 司会進行：大学生、開催校校長挨拶

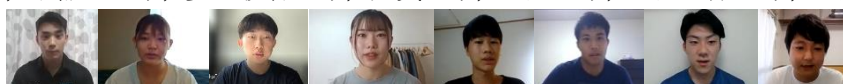
応援メッセージ

文部科学省初等中等教育局主任視学官 長尾 篤志 先生

立正大学データサイエンス学部教授 渡辺美智子 先生

9:20 大学生8名からの応援メッセージ

(筑波大学、早稲田大学、愛知教育大学、滋賀大学、大阪大学、大阪工業大学、九州大学)



10:00 記念講演 「AI・データサイエンスの可能性と未来」

講師 東京大学大学院工学研究科 教授 松尾 豊 先生

まとめ

- ・ データサイエンスの発展、期待される役割
- ・ 未来におけるその必要性
- ・ 人材育成、スタートアップ
- ・ 教育現場での活用、期待される役割

・ ぜひ、AI・データサイエンスを勉強して、将来、社会をより良くするために活用してほしい。

11:10 交流行事 (oVice に移動)

- ・大学生による課題研究発表 (大学生が高校時代に取り組んだ課題研究を発表)

①「アシスト力が香川ファイブアローズの勝利の鍵」

大塚功太郎さん 筑波大学理工学群数学類

(第8回スポーツデータ解析コンペティション中等教育部門 最優秀賞を受賞した研究)

②「無難に外角一辺倒を統計的に検証する ～勝てる配球の提案～」

三宅 純矢さん 九州大学理学部数学科

(令和元年度 SSH 生徒研究発表会 審査委員長賞 受賞)

12:00 終了



(2) 研究発表

- 実施方法 オンライン (Zoom, oVice)
- 開催日時 8月21日(土) 13:00~18:00
- 日程等

13:00 開会行事 司会進行: 大学生, 教育長挨拶, 開催校校長挨拶

13:15 記念講演

演題「データ分析実践入門ーその統計知識, 正しく使えていますかー」

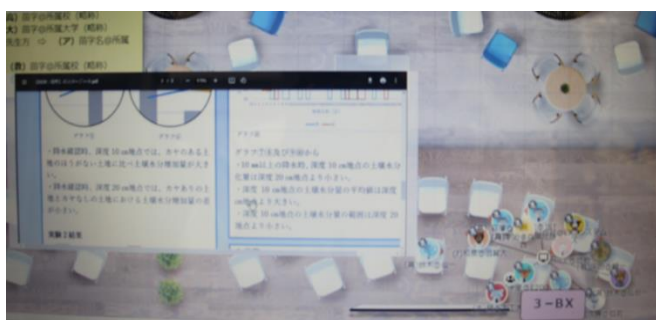
講師 板井光輝 氏, 株式会社日立システムズ データサイエンティスト

14:20~17:00 研究発表・全体講評

発表タイトル一覧



研究 初期発表の部	研究 中間・最終発表の部
上毛新聞記事は群馬県内の飲食店や小売店の売上にどのように関係するか	四つ葉のクローバの出現率を高めるための条件
統計に基づいたゴミ箱の最適位置と形状に関する研究	電車の運行の解析～特急列車を走らせるには～
ヒト感染症の新たな出現について, 動物との接し方から考える	アイドルが行う商品宣伝において最も有効な方法及び商品ジャンルはなにか
スポーツチームの人気と都市人口との関係	洗濯方法を自動選択 ～AI があなたの洗濯をお手伝い～
投票率の変化の原因を探る	風鈴文化の保存
黒板の効率の良い消し方	膳所高校陸上競技班 400mハードルで跳び越える全国の壁
プロ野球の疑問をデータで解き明かそう	高校生によるスクールカウンセラーの認識及びニーズについて
新型コロナウイルスによる経済状況の分析	COVID-19～過去から学ぶ, コロナウイルスの収束～
感じる痛みと電気信号の分析	ロケットの羽根の角度と飛翔距離
実験計画法によるメダカの行動解析	サッカーのシュートは本当にペナルティエリア外からでも積極的に打つべきなのか?
VTuber からみる新しい経済の形	高校の定期テストに対する勉強法, 及び点数はどのようにして決まるのかの研究
待機児童問題解決のために	砥部焼づくりに来てみんげん!
SNS や新聞記事等のメディアの特性に応じた分析を通して現代の情報伝達の特徴を探る	ハシブトガラスとハシボソガラスの生息分布
食用色素で着色したスクロース水溶液に対するアリの反応	CNN を用いた線画の作者同定
祭りの必要性和地域力の関係について	アンケートの正確性について
『新しい葬儀方式』	攻撃的→超攻撃的サッカーへ! ディフェンダーが握る進化の鍵
絶滅危惧種の実態 in AICHI	名で体を表せ! 一人名における音象徴ー
ことわざの確率	リモートセンシング技術を用いた伝統農法の効果の検証
奈良県の観光形態の解明と改善方法	高校生からの課金額を増やすためにはどのようなガチャの仕様にすればいいのか
標識再捕獲法の精度を検証しよう	鳴く虫及び音の干渉がもたらす虫の行動への影響の評価



17:15 教員交流会

高校教員と外部アドバイザーとの統計教育に関する意見交換会行った。

18:00 終了

○ 指導助言者

所属・職 等	氏 名
立正大学 データサイエンス学部 教授	渡辺美智子 氏
横浜市立大学 国際教養学部 教授	山田 剛史 氏
茨城大学 農学部 特任教授 統計数理研究所 特任教授 (名誉教授) (全国統計教育研究協議会 会長)	田村 義保 氏
実践女子大学大学院 人間社会研究科 教授 (日本統計学会統計教育委員会 委員長)	竹内 光悦 氏
滋賀大学 データサイエンス学部 教授	和泉志津恵 氏
滋賀大学 データサイエンス学部 助教	西尾 治幾 氏
大阪大学大学院 基礎工学研究科 教授 大阪大学 数理・データ科学教育研究センター 副センター長	狩野 裕 氏
神戸大学 大学院工学研究科 教授 神戸大学 数理・データサイエンスセンター 副センター長	小澤 誠一 氏
香川大学 創造工学部 教授	梶谷 義雄 氏
兵庫県立大学大学院 情報科学研究科 准教授	笹嶋 宗彦 氏
兵庫県立大学大学院 情報科学研究科 助教	石橋 健 氏
尚美学園大学 芸術情報学部 教授	華山 宣胤 氏
徳島文理大学 理工学部 教授	山本 由和 氏
E2D3.org 代表 (パーソルキャリア株式会社データソリューション部 エキスパート)	五十嵐康伸 氏
株式会社日立システムズ IT 本部	板井 光輝 氏
株式会社日立システムズ IT 本部	森田 素 氏
株式会社 Rejou 代表取締役	菅 由紀子 氏
株式会社 野村総合研究所 マーケティングサイエンスコンサルティング部	原野 未加 氏
神戸大学附属中等教育学校 教諭	林 兵馬 氏
広島大学附属高等学校 教諭	橋本 三嗣 氏

b 検証

昨年度の反省を踏まえ、コロナ禍の中 ICT 機器を活用することで対面に近いオンラインによる「互いの学びの場」「互いに繋がる場」を創出することを第一のねらいとした。コロナ化で探究活動に十分取り組めず参加を断念した学校もあるようで、参加校数は昨年度とほぼ同数であった。しかし、そのような

中、新しく5校が加わるようになった。昨年度と同じく、大学生に運営の協力と高校生へのメッセージをお願いし、地方にある高校でオンラインだからこそできる方法を模索できた。

○このプログラムは、全国の高校生を対象とした多くの学びを含むものであるため、アンケート形式でその効果を検証した。参加生徒へのアンケート調査結果では、次の項目の満足度が高かった。

- ・大学生からの応援メッセージについて、どのように感じましたか。
- ・松尾豊先生の講演「AI・データサイエンスの可能性と未来」について
- ・大学生による課題研究のプレゼンについて
- ・板井光輝氏による講演「データ分析実践入門ーその統計知識、正しく使えていますか？」について
- ・研究発表について

記述部分も含め、アンケートの詳細な結果については、104～114 頁に記載している。

② TDI（東京データイノベーション）研修

a 研究内容・方法

次の通り、インターネットテレビ会議システム Zoom を利用して、データ分析に基づく新たな価値創造の手法を体系的に学ぶ研修を実施した。

○ 日 程

10 月下旬 参加希望者募集

11 月上旬 参加者を書類選考（志望理由）により決定

11 月下旬 参加者 27 名を決定 5 つのグループに分ける 事前周知会で事前課題等を周知

12 月 11 日 グループリーダー研修会

12 月 18 日 19 日 TDI 研修

2 月 9 日 SSH 研究開発成果報告会の探究発表会にて成果を発表

○ 参加者 希望生徒 27 名（第 1 学年 18 名，第 2 学年 9 名）

○ テーマ 香川県に移住者を増やすための、データの根拠に基づく地域イノベーション提案

○ 講 師 i.school エグゼクティブ・ディレクター 堀井秀之 氏
（（一社）日本社会イノベーションセンター 代表理事，東京大学名誉教授）

i.school プロジェクト・マネージャー 宮越浩子 氏
（立教大学 経済学部 特任教授）

株式会社 Rejoui 代表取締役 菅由紀子 氏

○ T A 東京大学大学院人文社会系研究科 学生 平岩 渉 氏
東京大学教養学部教養学科 学生 豊嶋駿介 氏

○ 事前学習

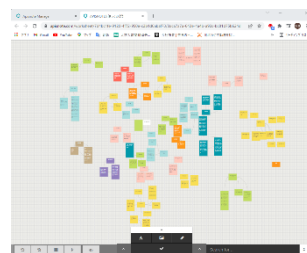
次の 3 点を実施した。ここは、参加者の個人での作業とした。

- ・移住者に関する現状分析と、提案の根拠となるデータを収集し、アイデアの原案を考えること

ここでは、テーマのみを与え、収集するデータについてはこちらから指示することはなく、それぞれ個々人で収集させた。生徒が収集したデータは、国土交通白書，香川移住推進サイト「かがわ暮（ぐ）らし」，「四国への移住に関するアンケート調査結果」（四国経済連合会），「若者の移住調査結果レポート」（一般社団法人 移住・交流推進機構）などである。

- ・地域イノベーションの 5 事例，地域を活性化するイベントの 5 事例，地域を活性化する移住者の 5 事例の記事を読み込んでくこと
- ・バーチャル空間で付箋紙を使ったワークショップを行うための，コラボレーションツール「APISNOTE」の使い方に習熟すること

タブレット PC や PC，スマートフォン等で、各々、APISNOTE にログインし、グループのメンバーに「自己紹介（学年，好きな科目，部活，趣味などについて）」と、「香川県でリソースとなりそうなモノやコトや人：リソースは作物，天然資源や人材，強みなどが挙げられるが、一見すると弱みなども視点を変えればリソースになり得る」を提示し合った。これらの指示は、ペーパーレス化を図り、Google Classroom を使い、資料も配布した。



○ 研修当日

12月11日（土）14：00～16：00

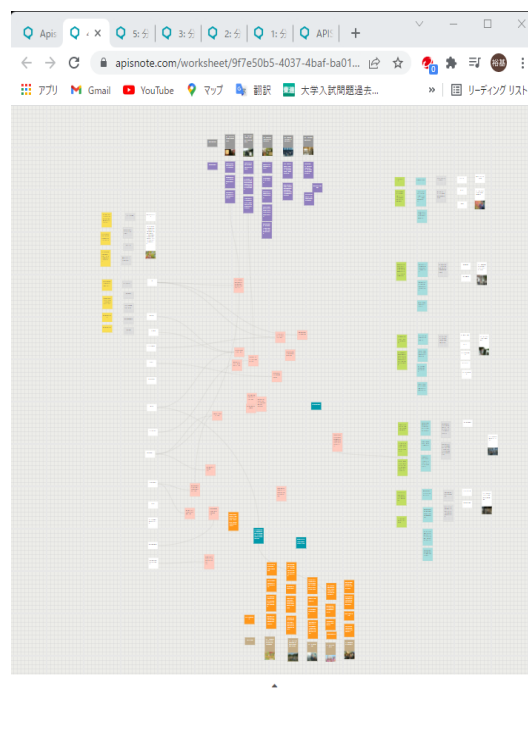
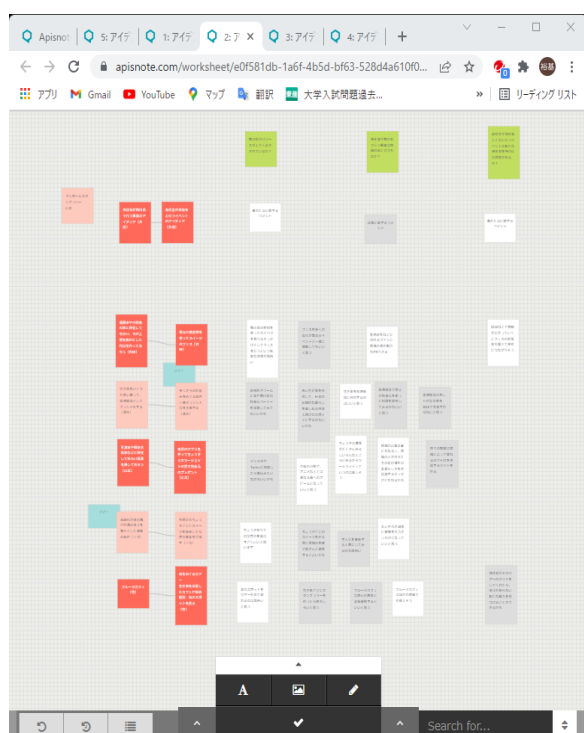
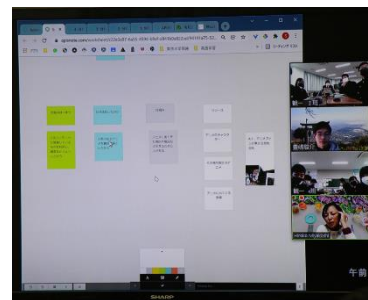
各班のリーダーを集め、研修の流れを実体験することで、班のメンバーからどのようにうまくアイデアを発想させるのか、何を準備すればよいのかについてのポイントを学んだ。

12月18日（土）10：00～17：30

班ごとに教室に分かれ、一人ひとりにタブレットを用意した。Zoomに入るコンピューターは班に1台タブレットを準備し、講師の先生とのやり取りや、班の活動の様子をモニターするために使用した。

研修では、イノベーションとは何かを知り、イノベーションを生み出す思考方法の一つであるアナロジー思考を学び、APISNOTEを用いて、グループで話し合った。

まず、アナロジー思考を学ぶために、スーパーマーケットの新しいサービスを考えた。続いて、事前資料として渡された事例集について、成功の理由、何がリソースになって、どのような仕組みで、なぜ成功したのかを分析した。次に、自分たちで準備してきた地域のリソースを分析し、どのような仕組みで、どう活用すれば、どのような成功に結び付けることができるかを念頭に、各自が案を出し合い、グループで検討した。その際には、成功事例の分析を踏まえて考えるようにした。分析や話し合いは全て APISNOTE 上で行うことで、右図のように、思考の過程や変遷、組合せやつながり等を可視化することができた。



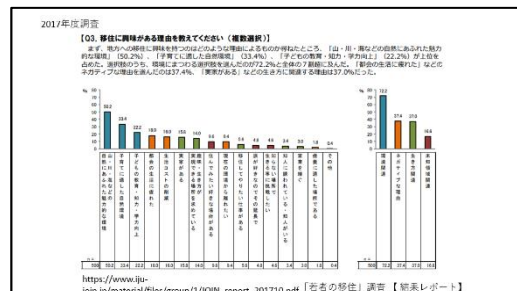
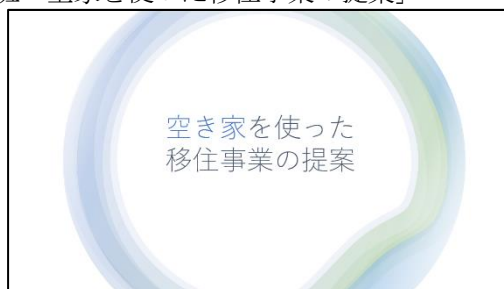
次に、創出したアイデアを共有し、リソースを上手く活かされているか、地域の役に立つものか、効果があるのか、という観点で、優れた点、改善点について評価し、アイデアをグループで一つにまとめた。

生徒は家に帰り、Google スライドの共同編集を活用し、oVice や LINE を利用し話し合いを続け、グループごとにアイデアをまとめていった。その際に最も留意させたのは、主張したいことのエビデンスとして、データによる裏付けをきちんと示すことである。その上で、自分たちのアイデアをスライドの発表資料としてまとめさせた。

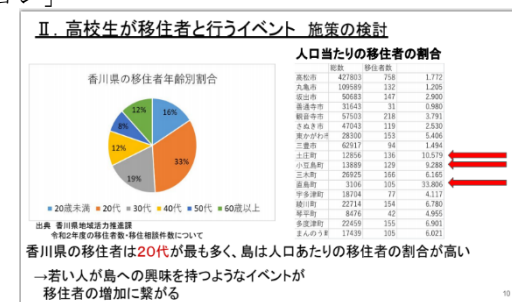
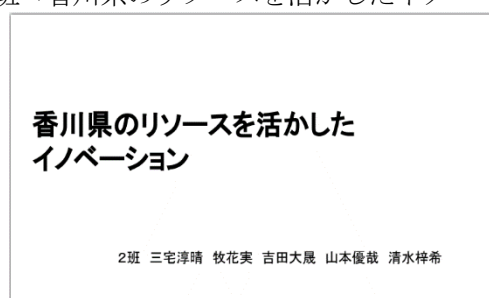
12月19日（日）8：30～12：00

Google スライドでまとめたアイデアを Zoom の共有画面を活用し発表し、講評をうけるとともに、お互いに評価し合うワークショップを実施した。この時の各グループの発表タイトル等は次の通りである。

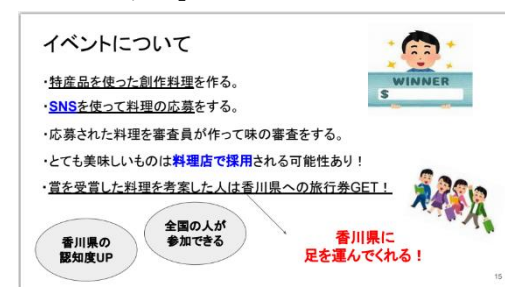
1 班「空家を使った移住事業の提案」



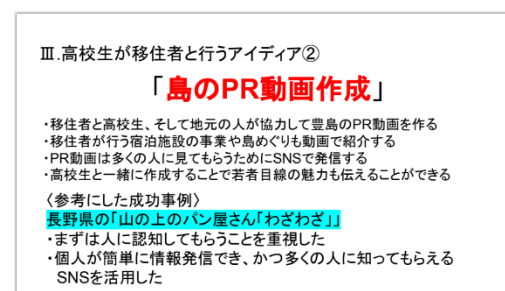
2 班「香川県のリソースを活かしたイノベーション」



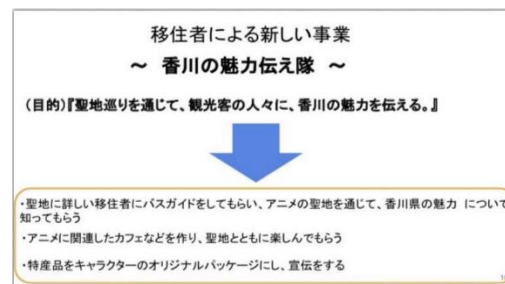
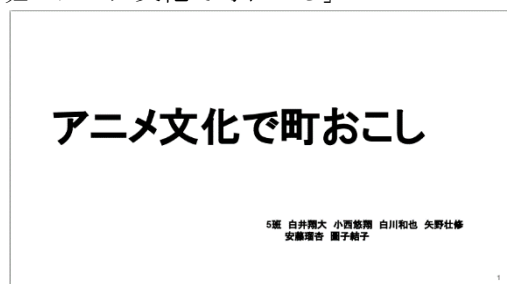
3 班「特産品で地域活性化～香川の特産品を知ってもらおう～」



4 班「Innovation on the Island」



5 班「アニメ文化で町おこし」



12月19日（日）13:00～15:00

「社会におけるデータサイエンス×AI の活用 ～ビジネスの現場から～」というタイトルで、株式会社 Rejoui (リジョウイ)の代表取締役であるデータサイエンティストの菅由紀子氏による講演を受けた。データサイエンスとは何か、データサイエンティストに求められる資質・能力とは何か、データサイエンスの仕事はどのようなものなのか、高校時代にどのような学びをすることがこれからの社会では求められているのか、具体的な事例などを学んだ。講演後の質疑応答でも、生徒から絶え間なく質問が出た。



12月19日（日）15:10～16:30

理数科2年生で、統計分析の探究を行っている生徒が、特別指導を受けた。分析の仕方、まとめ方など、具体的な方法を学んだ。

b 検証

このプログラムは、2日間という短い期間で、異学年混成チームにより、アイデア創出のワークショップ、データ分析とその活用、グループ協議、プレゼンテーション、2年生がグループリーダーとしての役割など、多くの学びを含む取組みであるため、アンケート形式でその効果を検証した。

これらのアンケート結果から次の5点の成果が読み取ることができた。

- ・データ分析に基づいたアイデアの発想法の面白さを学ぶことができ満足度が高かったこと
- ・学んだアイデア発想の方法を実際に使ってみたいと考えようになったこと。
- ・データ分析の実用例を知り、その重要性和有効性を知ったこと。
- ・データ分析の面白さを知り、データサイエンティストが職業センターの一つとなったこと
- ・文理や学年をまたいだグループで、ともに一つのアイデアを作り上げる経験から、発想の豊かさや先輩の探究力へのあこがれ、見習おうとする意欲が1年生に沸いたこと

また、今回の研修で用いたAPISNOTEによる思考プロセスの可視化や、アナロジー思考によるアイデア発想は、課題探究のテーマ設定や探究プロセスで活用できると考えられる。TDI研修に参加した生徒からは学んだことを探究活動で活かしていこうという生徒も出てきており、ここでの手法や学びを、他の生徒にもいかに広げていくか、教科の学びにどのように活かして行くかが課題である。

記述部分も含め、アンケートの詳細な結果については、115頁以降に記載している。

4 実施の効果とその評価

(1) FESTAT

- 3年連続で開催したことにより、「FESTAT」の知名度も上がり、AI・データサイエンス教育への機運の高まりも相まって、過去に参加したことのない高校からも参加の問い合わせが多く出てきている。参加を目標に研究を進めている高校生も出てきているようである。
- 昨年度のFESTAT参加校を母体とし兵庫県立姫路西高等学校が中心となって教員と統計専門家が集う全国的な組織として「高等学校データサイエンス教育研究会（JDSSP）」が立ち上がり、毎月のように会を開催し、様々なことについて話し合い互いに研修を重ねている。
- FESTATへの参加がきっかけとなり、滋賀県立膳所高等学校が滋賀県で行っている科学技術人材育成重点枠「Innovative Science Project」のサイエンスプロジェクト2021の第1回講師として、本校の卒業生である大塚 功太郎さん(現 筑波大学 学生)が講師として招かれ、自らが高校時代に取り組んだ課題研究を発表し、探究の進め方や統計分析について、参加した高校生にアドバイスを送った。
- ZoomとoViceのそれぞれの良さを生かした新しいオンライン研究発表会の形を示すことができた。
- FESTAT参加者に対するアンケート結果の詳細については、104～114頁に記載している。

(2) TDI

i. schoolワークショップ編

- 満足度は、昨年に続いてとても高い結果を示している。その理由は、アイデア出しの手法を学び、短期間とはいえ、学年を超えたチームで一つのアイデアを発想し、それを人に伝え、評価されたことに

対し、喜びと楽しみを感じているためであると思われる。また、始点を変えて考えることの楽しさを知ることができたようである。

○生徒は、このワークショップで学んだアナロジー思考という方法を、課題研究はもとより、教科の学びや部活動でも応用しようと意欲的に考えている。

○アイデアを発想するために、統計分析が重要であると感じている生徒が多く、データサイエンスやAIへの興味関心が広がっている。

講演編

○講演を通して、データサイエンスの面白さや重要性を知る機会となり、興味をもち将来の職業の一つと考える生徒が増えた。また、そこまでは至らなくても、どのような職業においてもデータサイエンスが重要視されていることを知り、学びへの意欲が高まっている。

○論理的思考力を身に着けるための方法として、読む、話す、聞く、本を読むことの大切さを学び、これからの学びの方法を知る機会となった。

○TDI研修は、単に2日間のプログラムで終わらず、高校生活全般に良い影響を及ぼしている。これは、心理的資本（※）を参加前と参加後、参加した生徒しなかった生徒の比較でも如実に表れている。この研修を今後も続け、多くの生徒が参加できる機会を設けることで、本校がSSHのテーマとして掲げている未来を担う貴重な人材の育成につながるものと確信している。

※「心理的資本」とは、一人ひとりが持つポジティブな心のエネルギーであり、事象に対する積極的な反応や目標を達成しようとする自律的な行動を促すエンジンとなるものである。次の12項目について、6段階で自己評価し、自己効力感、希望、レジリエンス、楽観性を測る。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・自己効力感<ol style="list-style-type: none">1. 先生や運営責任者とのミーティングにおいて、自信を持って自分のチームを代表して発言できる。2. 取り組みやチームの戦略について、議論に貢献する自信がある。3. クラスや仲間のグループに自信を持って情報を提供できる。・希望<ol style="list-style-type: none">4. 関わっている取り組みで窮地に陥った場合、打開する方法が多数思い浮かぶ。5. 現在のところ、関わっている取り組みでかなり成功している方だと思う。6. 現在の取り組みで、ゴールを達成するための方法を多数思い浮かべることができる。7. 現時点では、自分が設定したゴールを達成している。・レジリエンス<ol style="list-style-type: none">8. 必要な場合は、関わっている取り組みにおいて「単独で」行動できる。9. ストレスがかかる取り組みでも普通は簡単に乗り越えることができる。10. 過去に困難なことを経験したことがあるので、今後も厳しい状況を乗り越えられる。・楽観性<ol style="list-style-type: none">11. 取り組みに関して常にポジティブに考えている。12. 取り組みに関して、将来何が起こるかについては楽観的に考えている。 |
|--|

○TDI参加者に対するアンケート結果の詳細については、115頁以降に記載している。

5 成果の発信・普及について

校内での情報共有や、成果報告、本校ウェブサイトへの掲出のほか、次の取組を行った。

○本校のSSH 研究開発成果報告会で科学技術人材育成重点枠事業の取組について発表（令和元～3年度）

○令和元年度四国地区SSH 担当者交流会において発表（令和元年度）

○統計教育の方法論ワークショップ・理数系教員授業力向上研修会で発表

第19回（令和4年3月予定）

第18回「コロナ禍でのチャレンジ、オンライン全国統計探究発表会（FESTAT）」（令和2年度）

第17回「課題研究における数理・データサイエンス教育の実践とSSH 重点枠の記録～スポーツデータ解析コンペティションからSSH 生徒研究発表会まで～」を発表。（令和元年度）

○報道…四国新聞（2021年7月19日）、教育新聞電子版（2020年7月28日）

四国新聞（2020年8月5日）、教育新聞電子版（2019年7月29日）

○雑誌掲載等…月刊『統計』2021年7月号

「Data Science View」（滋賀大学データサイエンス教育研究センター発行）Vol.4, Vol.5

- イノベーション教育学会第9回年次大会においてパネルディスカッション登壇及び発表（令和3年度）
- 香川県教育委員会より「令和3年度魅力あふれる県立高校推進事業（イノベーション創出力）」協力校に指定され、「香川型教育メソッド研究会」（香川県教育委員会主催）において、「香川型探究メソッド」創出に向けた研究会で発表および情報交換（令和3年度）
- 「WWL コンソーシアム構築支援事業 連携校教員交流会 これからの探究教育のあり方」に参加し、FESTATの取組について紹介。（令和2年度）
- 香川県高等学校教育研究会 探究部会 秋季研究会研究協議の部において、「統計データを利活用する文系課題探究」について発表。（令和2年度）
- 統計、データサイエンスの課題研究について、多数の問い合わせや、数校の学校訪問を受け、統計データ利活用の課題研究の指導方法について情報提供を行った。
- 統計数理研究所・共同研究利用「データサイエンティスト育成に向けたカリキュラム・教材に関する研究」（2019-ISMCRP-2050, 2020-ISMCRP-2060, 代表者 滋賀大学 和泉志津恵）で共同研究を行った。
- 「高等学校データサイエンス教育研究会」第2回（10/23）において「データサイエンス指導実践発表」を行い、生徒の研究の裏側である研究当初からの変化やどのような指導助言をしたのかについて発表。（令和2年度）

6 研究開発上の課題及び、今後の方向性について

コロナ禍による全国各地の休校や夏季休業の延長、オンライン授業化などの影響で、参加数を想定通り増やしていくことは困難であった。また、科学技術人材育成重点校の取組みは3年間の指定であることから、このようなつながりや学べる取組を、現在のスキーム（重点校指定校が中心となり、その学校が予算面も運営面も全面的に実施主体となる方法）で恒常化していくことは困難である。そこで、重点校指定が終了した次年度以降の今後の方向性は次の通りである。

（1）オンライン開催と、その恒常化

科学技術人材育成重点校指定を受けてFESTATを開催してきたが、今年度もコロナ禍の中、オンラインでの開催となったZoomのブレイクアウトセッションや、バーチャル空間oViceを使用して実施するなど、昨年と同じではなく、「代替としてのオンライン」ではなく「オンラインならではの、学びと繋がり場の創出」を行うことができた。今後も、このような低予算で多くの方々が参画できる取組は、オンラインであれば、重点校指定校でなくとも実施できるとの実感を得ている。重点校指定が終わった次年度以降も、オンラインを活用してこのような取組はつなげていけると考える。

（2）全国的連携体制と普及

FESTATの取組を契機に、全国においても、令和2年度に「高等学校データサイエンス教育研究会」が立ち上がり、本校も参画している。今後は研究会と連携しながら、いかに統計、データを活用し、数理的に分析する課題研究を広め高めていく取組を、このような研究会と連携しながら実施していく。いずれは、FESTATは自走して、多くの高校との連携協力により継続していけると考える。

また、重点校のプログラムおよびその準備、事後の過程でつながったネットワークを、今後の課題研究の推進にさらに活用していくことが重要である。次年度以降の重点校レガシーを活かした新たなネットワーク構築の準備も進めており、多くの生徒たちが課題研究を深めることができるような体制構築を一層推進する。FESTATは、コンテストやコンペティションではなく、学びと交流の場を創出したいという趣旨を前面に出し、完成した研究の成果報告を持ち寄るのではなく、中間報告でも、研究計画でも、困りごとがあるままでも幅広く参加を認め、参加生徒や引率の教員にとっても学びと交流の場となるよう留意していくことが必要である。

また、TDI研修で得た知見を普及する場として、次年度以降の新しいカリキュラムの中に導入していく、他校にも普及していくことが重要である。

（3）県内普及

香川県内での香川県高等学校教育研究会探究部会の発足、香川県教育委員会主催で現在進めている香川型探究メソッドに、本校の重点校で培った知見を盛り込み、普及させ、統計教育やイノベーション創出に向けた課題研究及びその指導方法と評価方法を、全県普及させていく予定である。

⑧ 科学技術人材育成重点枠関係資料

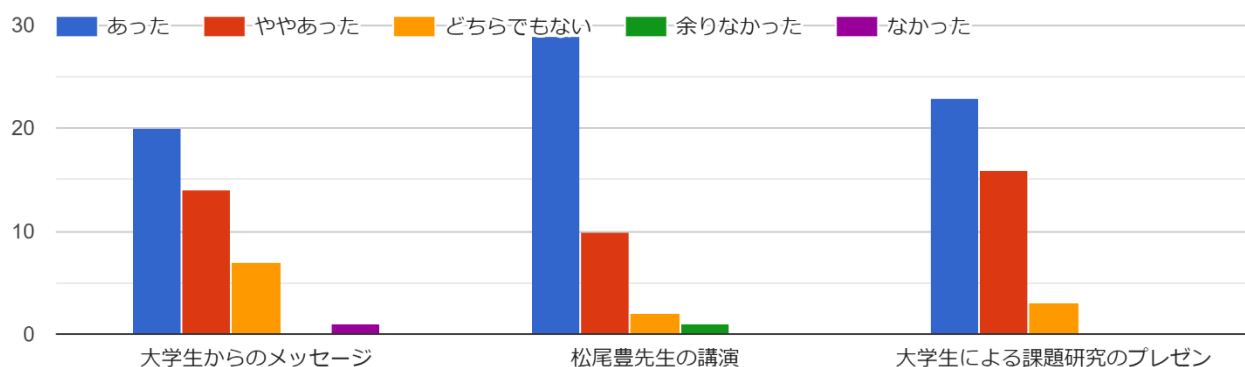
1 FESTAT参加者アンケート結果

(1) キックオフイベントの参加高校生へのアンケート結果

回答数 42 件

学年 1 年生 6 名, 2 年生 25 名, 3 年生 11 名

新たに学ぶことはありましたか。



○大学生のメッセージから学んだこと

- ・プログラミングが重要だということが分かった？
- ・人それぞれきっかけが沢山あって、新たに自分の興味のあった薬学に関してデータサイエンスを活かしていないかなと思いました。
- ・大学生の皆様は伝えたい事を分かりやすく丁寧にお話ししてくださいました。自分も今年受験を控えているので論理的に伝えたい内容を話す能力を身につけていかなければならないと感じました。
- ・統計によって自分の知らないことや新しい考え方を得られる。将来に役立つ。友達との関係性を大切に。
- ・今私たちが行っている研究は将来役に立つということ。
- ・統計分析はやはり数学的能力が必要になることがわかった。
また自分たちが今このような経験ができてることがとても貴重だということがわかった。
- ・数学と理科はいろいろ関わりがあって役に立つんだということが分かりました。
- ・色んな研究をそれぞれしていらしてそれぞれがやりたいことをしていいということ。
- ・データサイエンスは教育の場にも活用されるほど、活用性が高い。
- ・課題研究に取り組む姿勢。
- ・研究活動がのちに自分の役に立つこと。
- ・この活動は貴重な体験になるということ。
- ・統計には数学やプログラミングなどの能力が必要。
- ・大学生方の研究では大規模なものでなく、近なものであり、素朴な疑問が役立つことが多いのだと思った。
- ・統計はとても難しいことを知りました。
- ・今学んでいる統計、データサイエンスについて、大学でもっと詳しく学べるとともに、それをさらに活かせる研究対象などについても学び、活用できることを知りました。
- ・数学の教員になりたいと思っていますが、統計学が大切だということは今日はじめて知りました。
- ・この課題研究の経験が今の社会で必要とされていることであり、この経験が自分を豊かにしてくれるものであることを経験者の先輩方から聞いて実感が湧いてきた。
- ・将来教員になりたいと考えているので、教育に関するお話がとても興味深いと思いました。
- ・大学生が高校生の時にやっていたことは僕はとてもすごいと思ったけど大学生にとって未熟だったと言っていて、大学ではそんなに凄いことをするんだと思いました。
- ・行き詰まった時にどうするか、研究を進めていく上で大切にすべきことがわかった。
- ・DSを学ぶことには意義があるということ。
- ・実際に数学班だった先輩方のお話が聞けてこのような機会の貴重さを実感した。
- ・進路の選択肢を広く持つこと。
- ・制度の高い検証には必ずそれに応じた回数が必要であること。
- ・調べの段階でどんなことに気をつけた方が良いのか分かった。
- ・データは日々の中に無数にあるので、それを上手く利用する力をつけることが必要だと思いました。またこのイベントは、自分の将来に役立つと仰っている方もいらっしゃったので、この貴重な機会を大切にしたいと思います。

- ・大学生が現役時代に行っていた研究姿勢などを聞くことができて、今後自分がどう研究に向かえばいいのか、その在り方が分かった。
- ・お時間があれば、具体的な大学での研究の苦労している部分と未来へのビジョンをじっくりとおうかがいしたかったです。コロナ禍での大学生活はたいへんだっただろうと思います。それでも先輩方の明るく前向きな姿勢に、心から感銘を受けました。私も頑張ろうと決意することが出来ました。ありがとうございました。
- ・私が学びたいと思っている教育学でもデータサイエンスが様々な方法で活用されていることを知り、また、実際にやっている先輩方の感想や状況を直接聞くことが出来てさらに興味が湧きました。
- ・データ分析の面白さや重要性についてわかりました。また、大学でどのようなことを学べるのかわかりました。
- ・データ分析の面白さや、重要性、また、大学でどのようなことを学ぶのかわかった。
- ・高校時代にしていた探究活動が大学でアドバンテージになったと皆さん仰っていて、今頑張ることが直接将来に繋がっていくことを学んだ。
- ・高校で学んだ事や行った探究活動が大学生になってから必要になるという言葉が印象に残りました。受験のためだけではなく、将来を見据えた勉強や探究活動を行わなければならないということが学べました。
- ・FESTAT が高校卒業後どう役に立つのか。
- ・統計は大切なことで、それをするためには数学を頑張らなければならないこと。
- ・自分の知らない学部学科のこと知れた。
- ・様々な学部学科についてのことを詳しく知ることができた。

○松尾豊先生の講演から学んだこと

- ・脳の仕組みと AI が大きく関係していることが分かった。
- ・これからの AI の時代に置いていかれないためにも新しいことを学び、探究する力と、積極的な姿勢が必要ということを学びました。
- ・本講演で人工知能技術などが急速に発展することで産業構造が変化していく社会でこれから活躍する人材となるために、最新の AI の知識等を身につけることの重要性を学べました。
- ・データサイエンスが今後の社会で大きくなっていく。若者に有利な分野。様々な業界で利用されていく。専門分野の知識が必要。
- ・今後の AI の発達により、脳の起源や機能を大まかに説明できるようになるかもしれないということや、早くピークが来る能力で勝負した後に遅くピークが来る能力にシフトしていく必要があるということ。
- ・ひとつの事にしてもいろんなことが組み合わさっているということがわかった。
- ・ディープラーニングが今後世界に進歩を広げていきこれから発展していく。
- ・様々な分野に応用できる。
- ・ただ AI がどうこうとかじゃなくて、それらが私たちにどう影響を及ぼして、私たちは何をすべきなのかということ。
- ・データサイエンスは若者が輝ける分野である。
- ・データサイエンスの将来性と観点。
- ・これから必要とされる人材について。
- ・先生の講演を聞く前までは、AI や DX と聞くと、何かと難しいものだとかばかり考えていたが、先生の講演を聞いて、AI の分野は移り変わりが速く、高校生といった若者が有利だと聞いて、驚き、また、専門分野も磨くことも大切だと思った。
- ・研究は理系科目も使用して結果を出すことを知りました。
- ・データサイエンスを用いる研究では、データサイエンスの知識はもちろん、医療であれば医療のようにもっとたくさんの分野について見聞を深める、もしくはその分野の専門家と議論を交わす必要があることがわかりました。議論ができる程度の基礎知識と誰とでも建設的な議論を交わせる論理力、コミュニケーション能力が欠かせないな、と感じました。
- ・人工知能がいつか人間の脳で考えていることと同じことを考えるようになるけれど、感情は入らないということ。
- ・今までの勘や経験に頼る予測ではなくディープラーニングを用いた過去からの予測の方が効率性が高いことを身に染みて感じました。ディープラーニングという過去から学ぶ過去を組み合わせる考え方は今までの自分には無くとても新鮮に感じました。
- ・この考え方と AI との調和が新たな時代を生きる私たちの課題であることを真摯に受け止めてこれからの課題研究始め新たなことにチャレンジしていきたいと思いました。
- ・AI ができることがここまで進んでいるんだなと知りました。何回も繰り返し操作を行い、学習させてよりよくしていつているのが興味深かったです。
- ・新しい事を学んでいるから若い人はとても有利だとゆうことが分かって、学んだ事をこれからのにつなげていこうと思いました。
- ・AI やデータサイエンスの発達が急速に進んでいて、様々な可能性が秘められていることがわかった。
- ・DS や、AI の発展について知れた。人間レベルの人工知能はまだできていないことに驚いた。

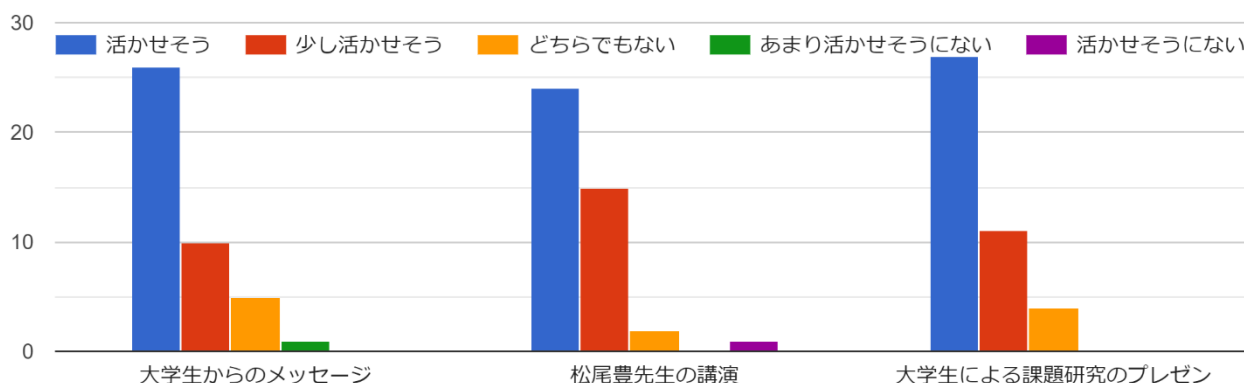
- ・近い未来を視るためにも統計は必要であること。
- ・AIの発達に驚くと同時に、このような使われ方をしていると知ることが出来た。
- ・そもそも、「人工知能」の定義が人により様々ではっきりしていないことに驚きました。また、人の知能が解明されていないということもあり、現在のAIは真の意味理解が出来ているわけではないことを知りました。
- ・ディープラーニングとはどういうもので、なにに利用価値があるのかがわかった。これを自分の研究にも還元していきたい。
- ・松尾豊先生の講演において、今この瞬間の社会が必要としていることを掴み取り実行する力が必要であり、若者は一瞬たりとも時間を浪費してはならないのだという事を学びました。
- ・誰よりも時代のトップバッターとして、社会を牽引されている松尾先生から、今、本当に面白い時代を生きているのだから、早くそれに気付いて動かなくちゃもったいない、後に続いて！という熱いメッセージが衝撃を持って心に伝わりました。情報の世界は複雑で難解ですが、可能性に満ち溢れ社会にパラダイムシフトを起こしています。過去の既成概念は意味をなさず、1年前の情報は新鮮味がなくなります。このスピードについていくためには、変化を読み取り柔軟に対応する力と、普遍の真理を忘れない力という、一見相反する両方の力を兼ね備え、象牙の塔に閉じこもるのではなく、松尾先生のように情熱を持って社会に出て実際に行動することが必要なのだと思いました。そして、この力こそが、社会を変えることが可能なのだと、先生の講演を拝聴し気づくことが出来ました。研究を社会に還元するというのは、私の夢です。皆に笑われますが、世界を変えたいと本気で思っています。今日、先生の講演から、松尾先生のように本気で行動すれば夢ではないかもしれないと、未来に希望を持つことができました。実際に私の夢を具現化され、社会にイノベーションを起こし、その最先端を走る松尾先生のエネルギーを、大切な高校生という瞬間に触れることができた幸運に心から感謝します。本当にありがとうございました。
- ・若い人こそが活躍できる分野。5年も経てばもう古い分野。まだまだ新しいことが発見できる分野。データサイエンスのことをそうおっしゃっていてすごく魅力を感じることが出来ました。まだ誰もやってないことをできる可能性がある分野なのでこれからも関わりながら生きていきたいと思ったし、AIをしっかりと活用出来る人間でありたいと思いました。10年後にはまた違った新しいこと当たり前ができていだろうということにすごく驚いたけど案外本当に有り得るのだろうなと思いました。
- ・以前本で読んだことあるのですが、広がっている統計の世界を見られました。
- ・AIとともにこれからどのようにして生きていくべきか、またAIの仕組みやAIの弱点等AIのことについて、さまざまなことがわかりました。
- ・AIというのがどのようなものなのかということや、AIを実生活にどのように活用されているのかということがわかった。また、AIについてのことについてより詳しく知ることができた。
- ・統計分野は未開拓な部分が多く、それぞれの探究が経験価値として生きていくことを学んだ。今現在ではスポーツで統計が使われることが多く、スポーツを見たりする時に興味を持って考えながら見てみようと思った。
- ・AI分野のお話では、難しい内容が多かったのですが、今後10年ほどで、AIが産業に与える影響がより大きくなるという内容が印象に残りました。10年後というと、私たちはちょうど仕事をする年代に当たります。そのため、進路を決める判断材料を得られたのではないかなと感じました。また、ディープラーニングのお話も料理の分かりやすい例で理解でき、面白い学習の手法だと感じました。

○大学生による課題研究のプレゼンから学んだこと

- ・様々な分析方法があり、それらを適切に使用することが重要である。
- ・分析・研究の流れや、重回帰分析などの分析方法が少しわかった。詳しい分析方法を調べてできるようにしたい。また、新しい指標の式を作っていたので私も新しい発見ができたらいいなと思った。
- ・PowerPointなどのスライドを上手く使っていて、とてもわかりやすかったです。質疑応答にしっかり答えられるように、事前の準備は万全にしようと思いました。
- ・自分の研究を発表する際、グラフや表について、わかりやすく簡潔に説明することがとても重要であるとわかった。
- ・重回帰分析は面白そうだった。
- ・自分もバスケ部なのですが、バスケの試合において重要なことはいくつもありますが、その中でも特に重要なものは何かについて、客観的データを用いて数理的に考察することが可能だと知り、スポーツと統計はとても深い関係にあるんだと気付かされました。わかりやすく、素晴らしい研究だと思いました。
- ・プレゼンのスライドがどの発表も工夫されていて見やすかった。発表する時はシンプルで見やすいものを作ろうと思った。また実験で取ったデータの結果から考察を深く考えていて、そこがまだ自分たちに足りていないところだと感じた。
- ・データの状況や、自分たちの能力によってしっかりの分析方法やデータの選別をしているのがすごいと感じた。
- ・自分の研究が進んでから聞くと今まで以上にすごいと感じた。身近なところから着想を得ているのが素晴らしいかった。
- ・きっかけはなんでもよくて、どこまで徹底してやるかが大事ということ。
- ・統計学と言われると、あまり身近に感じる事が出来なかったりしますが、身近に感じられる内容だったのでよかったです。

- ・身近なことに疑問を抱き、突き詰めて調べているのがとてもよく伝わってきた。
- ・自分の興味のあるものを研究するのが一番だと分かりました。
- ・スライドの作り方から、プレゼンの仕方まで、知らない人達に分かりやすく伝えられるような工夫が沢山あって参考にしていこうと思いました。
- ・高校一年生の時に聞いた時には分からないことが多かったけれど実際自分がデータ分析をやってみて色々な分析方法を知って、解釈の仕方を知って、物事の筋道の立て方を学んだ上で今回改めて先輩の発表を聞くと本当に面白かったです。意味が今更しっかり分かって改めてすごさを実感しました。一つ一つの質問にも意図をくみ取った上でしっかり対応していて憧れを感じました。
- ・考察や結果をはじめとして研究全体の流れもスムーズで聞き手に非常に伝わりやすいプレゼンであったのでプレゼンの正しい発表方法などが学べました。
- ・ひとつの解明したいことをあらゆる方向から見て、仮説などを立てないといけないということ。
- ・自分で新しい分析方法などを考えていて、こういうことが思いつけるようになりたいと思いました。
- ・どこに重きを置いて取捨選択するかが課題研究の鍵になるのではないかと思い注意していきたいと思った。
- ・分析方法を軸にして研究を行うのではなく、あくまで自分たちが示したいものの表現方法として使えば良いということ。
- ・私は、バスケットボールチームのお話を聞かせてもらいました。統計とはどんなものなのか、そして、どのように活用するのが学べました。私は、探究活動に統計を用いようと考えているので、良い経験になったと思います。
- ・これからの課題研究において、どの分析を使うのが重要でなく、何が自分のやりたいことで分析はそのためのツールに過ぎないのだと思った。
- ・データ分析と現実のギャップをどうやって埋めていくかということが最大の課題になるのだと思いました。社会に実際に貢献することのできる研究の実現の難しさを学ぶことが出来ました。

学んだことを、今後 活かそうですか？

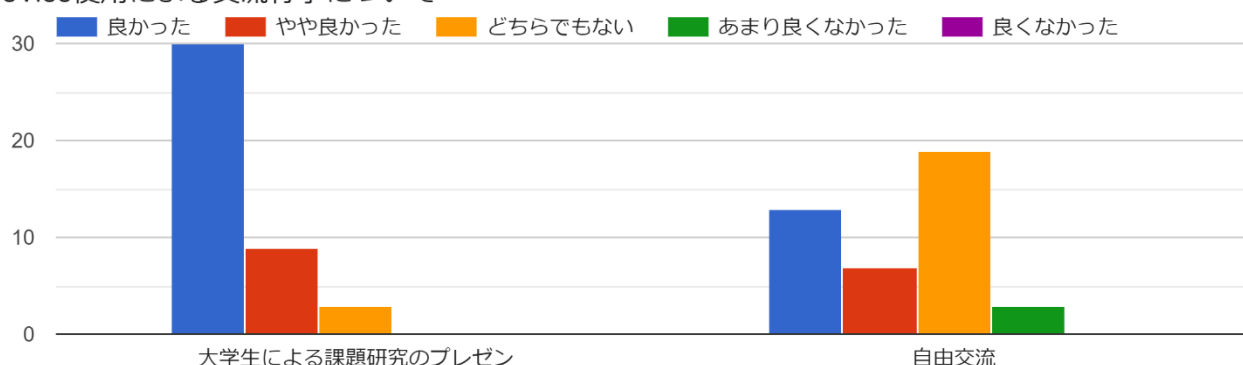


○具体的に、どのように活かすか。

- ・自らの課題研究において、研究の方向性や方針を定めること。
- ・ものの見方が難しいなと思っていたので、色々な見方があることを知れた。
- ・実際に自分達が発表をする番になった時に、今回見た先輩方の発表を参考にすることが出来る。
- ・これから、データ分析やAIと何らかの形で関わるかもしれないので、その時に、今回の行事で学んだことが活かせそうだった。
- ・重回帰分析をやってみよう。
- ・自分も統計を扱っているのですが、自分が詳しく知らなかった統計手法についても触れられていたし、それが、社会でどう活かされる研究に使われているかについても知れたので、見聞が広がり、今後の研究活動での統計処理に幅が出そうです。
- ・探究で取ったデータを結果で終わらせるのではなく、考察をしてデータを繋ぎ合わせる作業に活かしていこうと思う。
- ・先輩方の研究への姿勢やデータの向かい合い方、アドバイスを自分の数学統計の研究に活かせる。
- ・これから行う探究について自信を持つことや、将来の職業選択の際に未来を見据えて行動することに活かすこと。
- ・以前私は、統計学は将来あまり自分に関係ないと思っていましたが、色々使うこともあり、また、教育でも使うため、今後ずっと使えると思いました。
- ・調べ学習から発表までの作業がスムーズに行えると思う。
- ・今日の講義等で、統計手法についても学ぶことができたため、今後の研究に活かせると思う。
- ・薬学分野に進みたいと考えているので、医療ミスなどにAIやコンピューターをより活用できるようなプログラムを作っていきたいと考えました。
- ・統計をしたいと思っているので大学生のプレゼンから学んだ、全体的な流れや随所での研究方法を活かしたい。

- ・これからの人生において、データを見たり、また AI に関わったりすることがあると思うので、その際、どのようなことが大切なのかということが知れ、そのようなことが生かせると思いました。
- ・これからは文系理系関係なくデータサイエンスの時代なので乗り遅れることなくしっかりデータを分析し、正しく解釈しながら、データと関わっていききたいと思いました。教育の分野で生かせることを知ったのすごくそれに興味があります。
- ・これから課題研究の発表をする際にどのような形式で進めていくかなどのいい参考になりました。
- ・自分たちも発表する機会が今後たくさんあると思うので、本日の発表を参考にしてわかりやすくかつ論理的な発表ができるように生かしていきたいと思います。
- ・自分のスタートアップに繋がりたいです。
- ・課題研究時に客観的な見方など。
- ・教師になるためにどのようなことを大切にすればいいか考えることが出来る。
- ・まだはっきりと行きたい学部学科が決まっていないので、決めるときに活かすことができると思う。
- ・これからの課題研究で分析をする時に新しい見方を見つけること。
- ・自分達が研究を進めていく上での注意点や流れなど曖昧で掴み切れていなかった事が掴めてより想像がしやすくなった。
- ・ディープラーニングまでとはいかないが自分達も過去から学ぶことによって新たな視点や気づきがまた得られる事だと思いました。
- ・今後の研究の方向性決定や大学で何を学ぶかを決定すること。
- ・様々な活動に活かせそうだと感じましたが、特に、探究活動に活かせると思います。統計について学べたことは、私の探究そのものに直接活かします。また、大学生のお話から学んだことは、探究活動を行う上で意識しなければならないことだと思っています。
- ・研究の進め方やモチベーションの up にいかせると思う。
- ・大学生の発表では CCF 法、ロジスティック回帰分析などがあり、試してより良い分析にできるのではないかなと思った。
- ・私が現在行っている研究に対する姿勢が大きく変わりました。また今後の進路の決定にも大きく参考にさせていただきたいと思います。

oVice使用による交流行事について

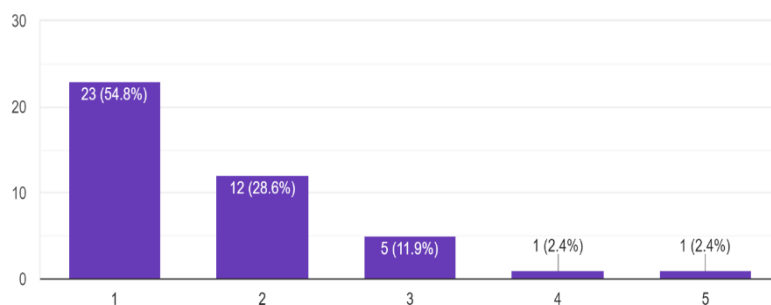


○キックオフイベントの感想や意見、質問など

- ・大変興味深い講義、発表でした。ありがとうございました。
- ・時間の関係で自由交流ができなかったのは残念だけれどプレゼンなどはとても良かった。
- ・oVice は使いにくかったです。誰に向かって声を出したり、メッセージを送っているのかわかりませんでした。
- ・oVice の自由交流自体はものすごくよい取り組みですが、ミュートにしている方が多すぎて話しかけてよいものなのか躊躇してしまいました。次回以降交流時には特別な場合を除きミュートを解除した状態で交流できるようになればより有意義な時間になると思いました。

キックオフイベント全体について、良い行事でしたか？

42 件の回答



- ・松尾豊先生を講演に呼んでいただき本当にありがとうございます。
- ・データ分析について、実際に大学生のお話を伺うことができたので、データ分析の面白さや重要性について、知ることができたので、とても良かった。また、AI について、あまり知らなかったことも多かったので、今

回の講演でさまざまなことを知れた。個人的には、2年前の数学班の研究を聞いてとても嬉しかった。

- ・oVice の使用が慣れてなく手間取ってしまった。
- ・オンライン開催ではありましたが、ネットワークトラブルもなくお話を聞くことができて良かったです。お忙しい中、運営の皆様ありがとうございました。
- ・統計分野の専門家の方にお話を聞ける貴重な機会だったのでどんどん吸収して、自分たちの探究に活かしたい。
- ・非常に詳しく説明していただけて、わかりやすかったです。
- ・貴重な交流が出来て良かった。
- ・大学生との交流楽しかったです。データ分析をしていてどんなところにやりがいを感じるかという質問に真剣に答えてくれて嬉しかったです。
- ・oVice の活動には参加できなかったが、十分に自分の研究やこれから還元できそうな貴重な情報や考え方を得ることができた。
- ・オンラインという形であったが、逆にオンラインだったからこそたくさんの学校が参加でき、午後から予定があった私も途中までではあるが、参加することができた。
- ・機械系に不慣れな故に最初こそよく分かりませんでした。使っていくうちになんとなく慣れてきたのでその点については特にありません。が、時々通信が悪いのか聞き取れないことがありましたので、そこは少し気になりました。
- ・今まで私は自分たちで研究したり仮説を立てたりということはしてきませんでしたが、FESTAT で研究を始め、今日のキックオフイベントでより積極的に研究していこうという気持ちが強まりました。
- ・また、高校生のうちにやっておけるのは良いということを色々な方が今日おっしゃっており、とてもいい機会を頂けたのだと改めて実感しました。
- ・少し内容が難しかった。研究発表だけでなく、統計を行なう方法をもっと教えて欲しい。
- ・oVice のシステムが面白かった。もう少し、機能を教えてほしい、と思う。
- ・自分の知らない、まだ踏み込んだことのない分野や、これからの研究に生かせそうなものもあってすごく楽しかった。
- ・Zoom や oVice を使った新たな講演を体験できたので良かった。
- ・大学生のプレゼンは自分がバスケットボールをしていたので聞きやすくておもしろかった。
- ・自由交流というのがよくわからなかった。
- ・統計についてあまり知識がなかったのですが、具体的に統計についてどんなことが行われているのかがしれたので良かったです。
- ・いきなり交流しろと言われても少し難しかった。
- ・データ分析について、大学ではどのようなことを学ぶのかということや、データ分析の重要性を学べたので、良かったです。また、AI について、あまり知らなかったので、この機会に知れて良かったです。
- ・実際データサイエンスに関わっている教授や先輩方とお話を直接うかがえたり、もう一度聞いてみたいと思っていた先輩方の発表を聞いてものすごく充実したイベントになりました。
- ・ちゃんと Zoom が繋がられているのか不安なこともありましたがちゃんと参加出来て良かったです。他校にもこんなに課題研究に取り組んでいる人がいるんだなとやる気が出ました。
- ・キックオフイベントに参加し技術発展に伴い様々な変化を遂げる社会で活躍するためにはやはりそれらに関する知識が必要不可欠なものであるというふうに感じました。
- ・凄く良い機会でした。
- ・貴重なお話を聞けて、とてもいい経験になりました。
- ・あまり自由交流ができなかったことが残念だったが、良い話を聞けて良かった。
- ・それぞれの発表がとても煮詰まっていてすごいなと思いました。
- ・将来、データサイエンス技術を育てていく立場ではなく、データサイエンスを利用、管理していく立場の人間になる場合、データサイエンスの教養はどれくらい必要だとお考えでしょうか？
- ・同じデータサイエンスを行う人達のお話を聞くことができ、大変有意義な時間を過ごすことが出来ました。ありがとうございました。
- ・良い経験になったと思います。oVice を使ったイベントには初めて参加しましたが、自由に動くことができ、自分の聞きたい発表を聞くことができるなど、良い点がとても多かったです。
- ・こんなにも多くの高校生がデータを使った研究をしていると知り、自分たちも研究を頑張ろうと思えました。特に大学生の皆さんの研究発表が参考になりました。ありがとうございました。
- ・対面ではなく、オンラインということであまり慣れていなかったが、上手く使えばより効果的で対面と同じような効果になるのではないかと思った。
- ・oVice による交流は画面が重くなることもなく非常に使いやすかった。
- ・心に残る感動的な一日でした。松尾豊先生をはじめ、講演された皆様、今回のイベントに携われた全ての方に感謝申し上げたいと思います。素晴らしい経験をありがとうございました。
- ・すばらしいご講義ありがとうございました。

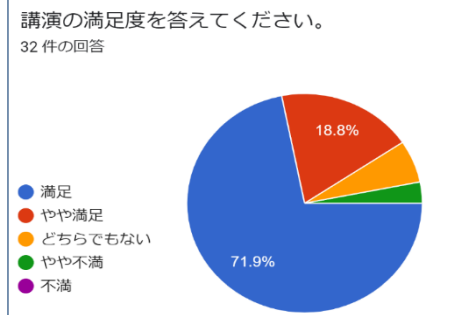
(2) 8/21 記念講演会への参加者アンケート結果

回答数 32 件

所 属 1年生 3名, 2年生 12名, 3年生 3名, 高校教員 10名, 大学教員 4名

○講演の感想

- ・データ分析の成否要因はデータの前処理が 9 割を占めていることがわかった。これからも研究を続けていく上で、5 つプロセスを意識してデータ分析を行おうと思う。
- ・面白くためになりました。本校のもっと多くの生徒に聴かせたい内容でした。
- ・ご講演いただいた内容は限られた分野だけではなく、普段にも活かせる内容でとても参考になりました。また、機会があればお話を伺ってみたいです。
- ・統計学の基本や注意事項をまとめていただき、大変勉強になりました。
- ・データ分析について詳しくしれてとても面白かったです。
- ・私たちの学校は普段からデータサイエンスを勉強しているわけではないので、専門用語を大量に並べられても、理解できなかったです.....あと、スライドを進めるのが速すぎてメモも取れず.....でも、これからもっと勉強がんばろうと思えました。
- ・最後に入門書籍も紹介してくださって凄くためになる講演でした。
- ・得られたデータをそのまま信用するのではなく、外れ値やデータの歪みなどを検討することが大切だとわかりました。
- ・かなり専門性の高い話であったが、研究を進めていく上で、参考にしたいプロセスを学ぶことができた。また、データの扱い方（特に、外れ値）についての説明は忘れないようにしたい。
- ・非常に面白かったです。
- ・データ分析のプロセスや危険性などを高校生にわかるように説明されてて有意義でした。
- ・データを扱う際の注意事項がわかった。
- ・ご講演、ありがとうございました。同内容で理論を授業していてもなかなか定着が悪く、どのようにアウトプットさせるかのヒントをいただきました。引き続き、どうぞよろしくお願いいたします。
- ・高校生にとっては難解な講演のように感じましたが、その後の研究会等につながったので参考になりました。
- ・統計処理が想像以上に様々な分野で使われているんだなと思いました。
- ・高校生に指導する際のポイントが明確に示されてよかった。
- ・研究の際に統計分析を行った場面があり、その際に複数の問題に直面した。
- ・講演ではそのような問題の解決方法などをお聞きすることができたので、今後統計分析をする際にスムーズに進めることができると思う。
- ・数学に対してもっと興味を持ちました。
- ・大変分かりやすい解説だったと思います。ありがとうございました。
- ・データサイエンスについての様々な統計手法や有用性について学べる貴重な経験になった。
- ・データの正確性を重視しなければならないと思いました。
- ・よく陥りそうな部分について丁寧にお話ししていただきました。内容がやや高度な部分もありましたが、大変参考になりました。ありがとうございました。
- ・教員側が統計に関して生徒に適切に指導助言ができているか。という投げかけに対して考えさせられる部分がありました。本日御紹介いただいた書籍のいくつかを手に取り、自己研鑽しなければと改めて考える機会となりました。
- ・統計のとり方が自分の思っていたのと違ったことを学べたので気をつけてみたいと思いました。
- ・これから統計を具体的にしていこうと思っていたのでとても役に立ったと思いました。また、自分が全然分かってないことを聞く事ができたのでこれから活用していきたいと思いました。
- ・分かりやすく大変面白かったです。
- ・データ分析について分かりやすく説明していただいたので、今後の参考にしようと思いました。
- ・データの分析は研究活動に不可欠な要素である一方、正しい分析の手法に関しては学ぶ機会が非常に少なく感じていた。そのきっかけを得ることができ非常に有意義であった。
- ・数学は重要だが、高校数学を理解していれば、かなりのデータ解析はできる。講師は数学科ですか？



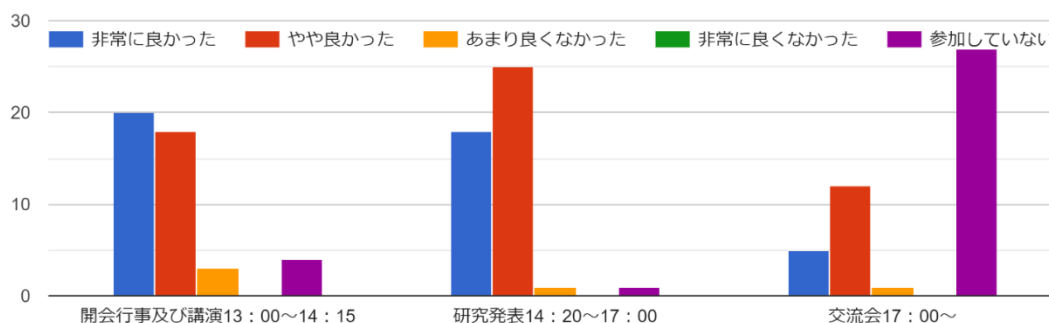
(3) 8/21 研究発表会 参加 生徒アンケート結果

回答数 45 件

学 年 1 年生 4 名, 2 年生 27 名, 3 年生 14 名

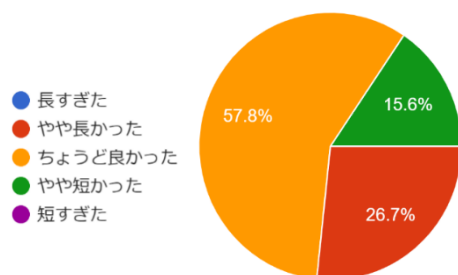
C. 8 月 21 日の研究発表会についてお聞きします。

C-1. 運営形式はいかがでしたか。



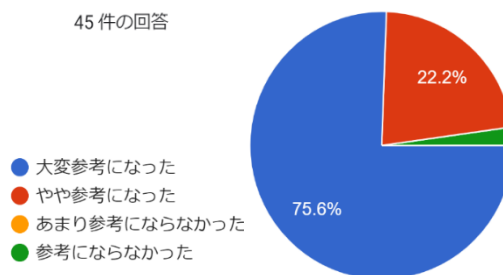
C-2. 研究発表時間は十分でしたか。

45 件の回答



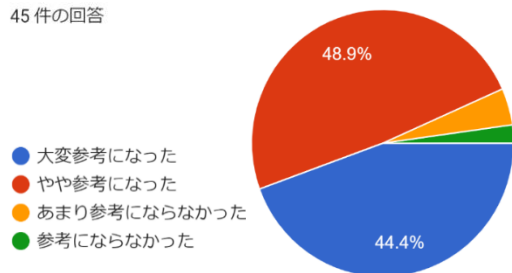
C-3. 自分のチームの研究発表に対する当日のコメントは研究の参考になりましたか。

45 件の回答



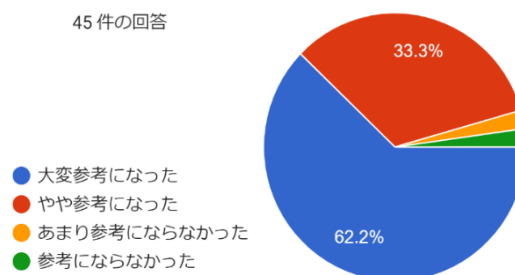
C-4. 他校の発表は、研究の参考になりましたか。

45 件の回答



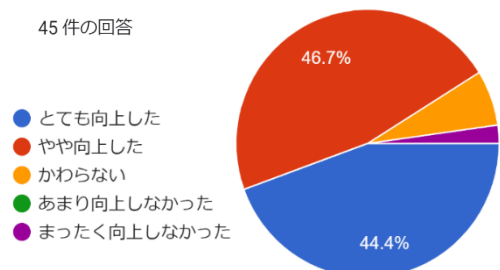
C-5. 自分のチームの研究発表に対する「コメントシート」の内容は、研究の参考になりましたか。

45 件の回答



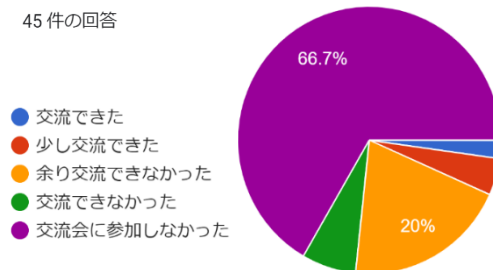
C-6. FESTATに参加して、研究に対する興味・関心・意欲が今まで以上に向上しましたか。

45 件の回答



C-7. 17時からの交流会では、他校の生徒や大学生、アドバイザーと交流できましたか。

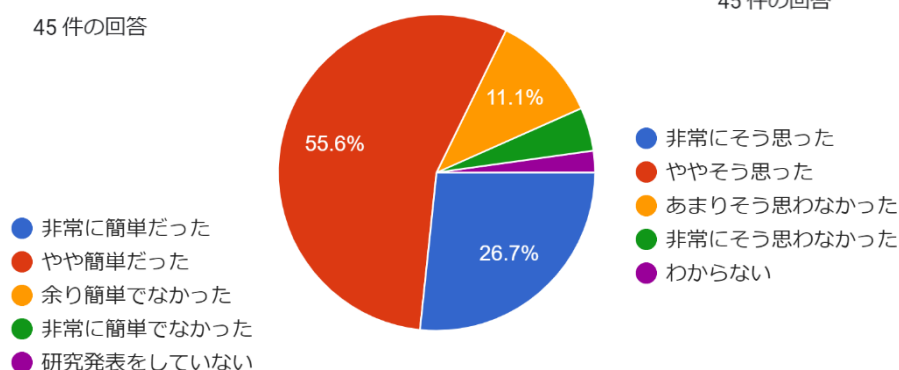
45 件の回答



D. 8月21日の研究発表会では、oViceを使用しました。このことについてお聞きます。

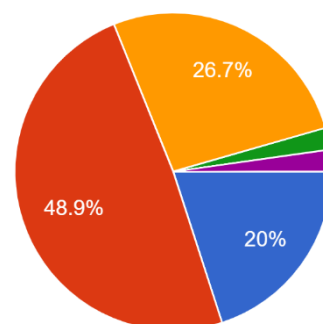
D-1. (oViceで研究発表をした人、のみに聞きます) 操作は、簡単でしたか。

45件の回答



D-2. oViceを利用することで、対面に近い発表会になったと思いますか。

45件の回答



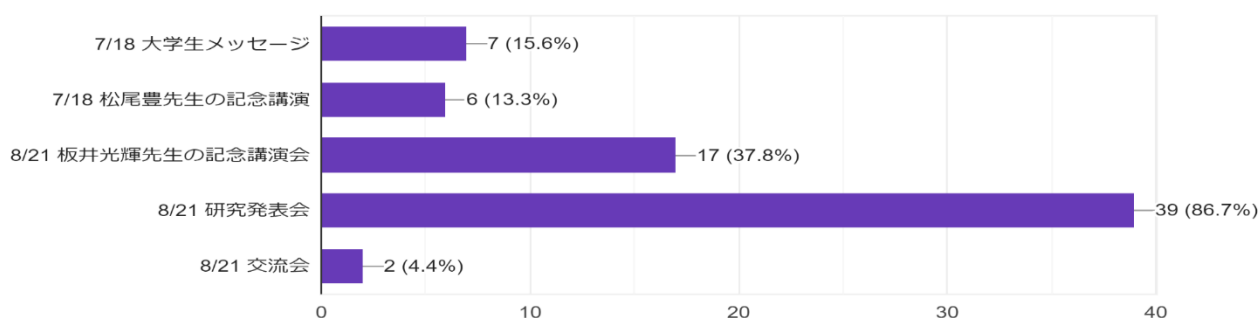
D-3. oViceを利用した研究発表会についてご意見

- ・バーチャル空間での取組というのが面白いと思った、画期的だと感じた。
- ・聴衆の反応が見られなかったのが、発表する側として少し不安でした。チャットを使ったアクションがもっと盛んになれば良いと感じます。
- ・もっと操作について説明して欲しいです。
- ・oViceに当日前にいつでも入れるようになっていたのは、練習がいつでもできてありがたかった。
- ・特定の個人に対してチャットするような機能があればよかった。
- ・声が聞こえずに、発表が聞こえないことがあった。
- ・やはり、相手の顔がしっかり見えている環境よりも、質問が生まれにくく、発言を萎縮してしまうことがあった。回線的な問題があるものの、顔を見れることで相手の様子を認識できるとやりやすい。(私の性格上このような意見という部分もあります。すいません)
- ・とても便利でしたが、質疑応答は相手の質問内容や質問の理由が分かりづらく戸惑いました。もう少し経験を積む必要がありました。

E. FESTAT2021 全体についてお聞きます。

E-1. 全体を通して印象に残っているものは何ですか。(複数選択可)

45件の回答



E-2. 今後のFESTATに期待すること

- ・同じデータサイエンスという分野の研究を研究するもの同士の交流の場となってより多くの高校、大学、先生方が参加すること。
- ・自分自身、最初は研究をすることにあまり興味がなかったけれど、いざやってみるととても楽しくまたやりたかったから、これからFESTATに参加する人が増えたら、研究をすることに興味を持ってくれる人が増えていくんじゃないかなと思いました。
- ・大学生の発表が多く聞けると嬉しいです。
- ・もっと気軽に交流できるような形態になることを期待しています。
- ・ただ、その発表して意見をもらう(すなわち、過去のことについて議論する)のみならず、8/21のような専門家の話から自分たちの今後の進め方について考えられるものになると私たちの意欲が掻き立てられるかと感じました。
- ・参加チームがもっと増えれば良い。
- ・後輩たちのためにもこれからも継続してほしいです。
- ・色々な高校と交流することで自分たちにはなかったアイデアがたくさん眠っていてとても感動しました。

E-3. その他, FESTAT に対するご意見等がありましたら記載してください。

- ・貴重なイベントをありがとうございました。
- ・研究を発表する機会が少ない中、貴重な経験をさせて頂きありがとうございました。データサイエンスの最前線で活躍されていらっしゃる方々のご講演や、大学で学んでいる学生さんの話を聞くこともでき、将来データサイエンスが重要な鍵になっていくということが理解出来ました。有意義なイベントを準備、開催していただき本当にありがとうございました。
- ・質疑応答の時間は、発表とは別でとっていただけるとありがたいと思いました。
- ・発表と発表の間をのばしてほしい。
- ・大阪府立四條畷高校 75 期 110 班です。研究タイトルは「食用色素で着色した砂糖水に対するアリの反応」です。質疑応答時に私たちの実験では、T 検定を用いるべきではないのではないか、というアドバイスを頂きました。もし機会がありましたら、より適切な検定法をご教授頂ければと思います。よろしくお願い致します。

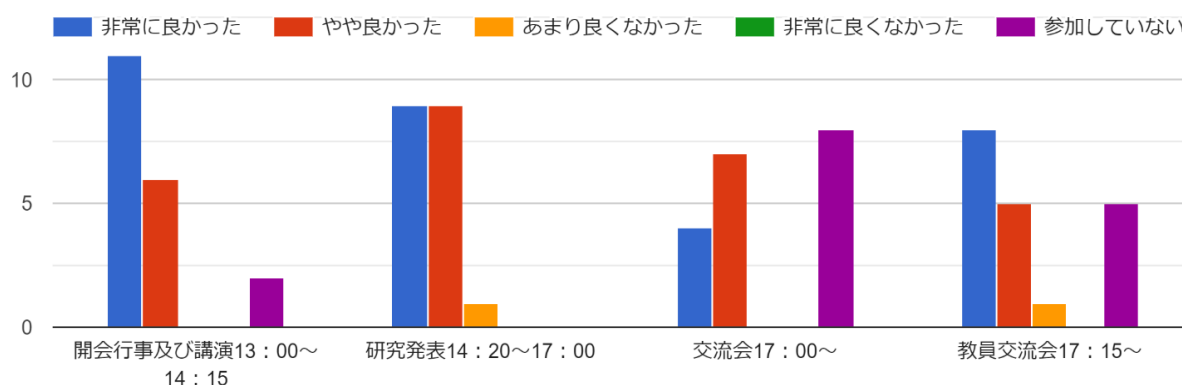
(4) 8/21 研究発表会 参加 教職員アンケート結果

回答数 19 件

参加回数 初回 8 名, 2 回目 4 名, 3 回目 7 名

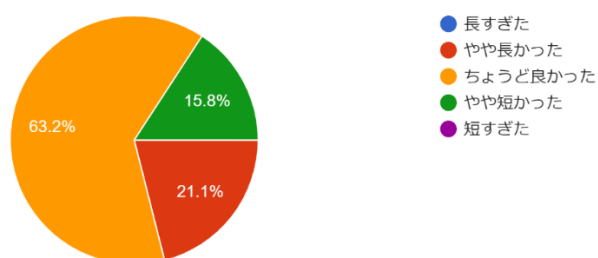
C. 8 月 21 日の研究発表会についてお聞きします。

C-1. 運営形式はいかがでしたか。

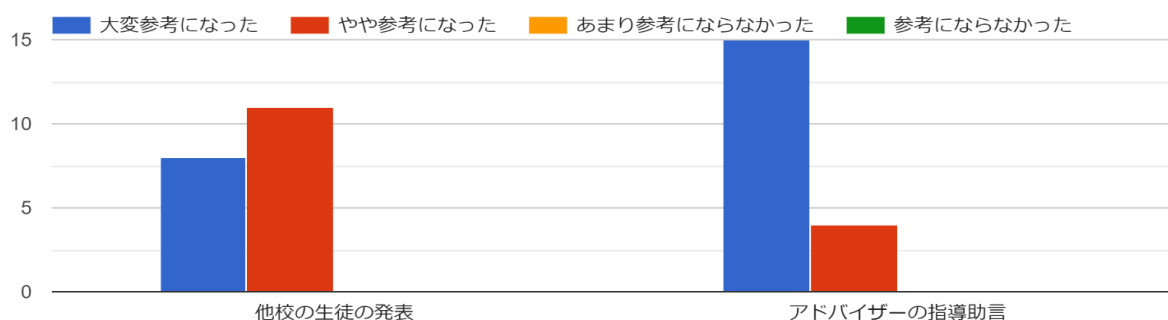


C-2. 研究発表時間は十分でしたか。(15分発表、3分コメントシート記入)

19 件の回答



C-3. 今後、ご自身が生徒の指導助言をする際の参考になりましたか。

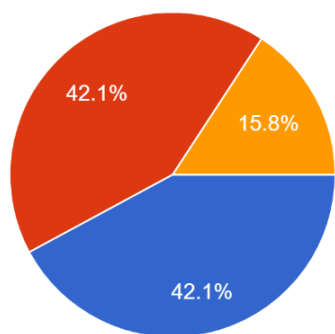


D. 8月21日の研究発表会では、oViceを使用しました。このことについてお聞きします。

D-1. oViceの操作は、簡単でしたか。

19件の回答

- 非常に簡単だった
- やや簡単だった
- 余り簡単でなかった
- 非常に簡単でなかった



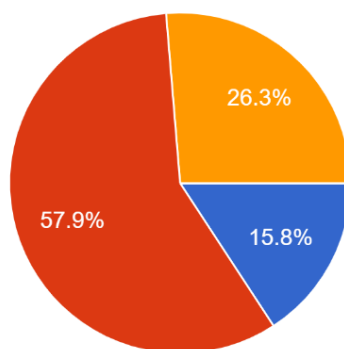
○「あまり簡単でなかった」または「非常に簡単でなかった」を選択した理由

- ・たくさんアバターがあるなかで発表場所にアクセスするのが難しかった。
- ・移動があまりスムーズにできない。スクロールバーを動かさないと画面外区域に移動できなかった。
- ・1,2Fのミーティングアイコンには案内どおりすぐに接続できましたが、3Fのミーティングアイコンには接続できませんでした。前の発表の終わり前にブースに行き、見様見真似でやったもののうまくできませんでした。2回目は何とか様子が分かり、できました。因みに練習時は1,2Fで行いました。お知らせすればよかったですね。

D-2. oViceを利用することで、対面に近い発表会になったと思いますか。

19件の回答

- 非常にそう思った
- ややそう思った
- あまりそう思わなかった
- 非常にそう思わなかった
- わからない



D-3. oViceを利用した研究発表会についてご意見

- ・多くの発表がスライドを使って発表していたが、視聴者が資料を見返すことができないのが少し不便に感じました。スライドを見返せたら質問などもしやすかったです。
- ・生徒の音声が出なくて、本人も焦り、聴講者にもストレスを与えたと思われるのが残念だったが、オンラインではよくある事象だろうと思う。参加者皆の寛容な姿勢が大切だと感じている。
- ・好きなところに参加できるのがよいが、機器トラブルは残念であった。
- ・ZoomやYouTubeより目が疲れない。操作するので参加している感があり、もっと長時間でもできそう。楽しかった。
- ・今回は顔が見えなかったのが、対面と意識しづらいところもあったが、カメラをオンにすれば本当に対面に近い形という認識だったと思う。
- ・カメラをオフじゃなくオンの状態で交流できるとよいと思います。
- ・パソコンに内蔵されているマイクでは集音に難ありだったので参加者はヘッドセット必須にした方がスムーズだったように感じた。
- ・新しいコミュニケーションツールですね。
- (1) 実質、発表者の顔が写っているわけではないので、対面発表会という形ではあまり感じられなかった。一般的な画面共有でのプレゼンという感じがした。一方で、途中でいろいろな発表を見て回ることができる点では、Zoomなどよりも使い勝手はよかったように思う。(2) アドバイザーが全く入っていない発表会があり、その場合、他校教員がコメントをしても良いものかどうかがわからなかった。話し始めるタイミングも難しいと感じた。各会でのローテーションや司会者の配置が必要だったのではないかと思います。
- ・ブースに専属の担当者をおき、トラブルに備えると安心して発表できる。
- ・直感的に使用することができ、非常に簡単に操作することができました。高校生の方がすぐに対応できていたように思います。
- ・まだ不慣れな部分が多かったのですが、可能性を感じる発表会でした。生徒が顔を出して発表できる形にできると、なお近くなるかなと感じております。

2 TDI参加者アンケート結果

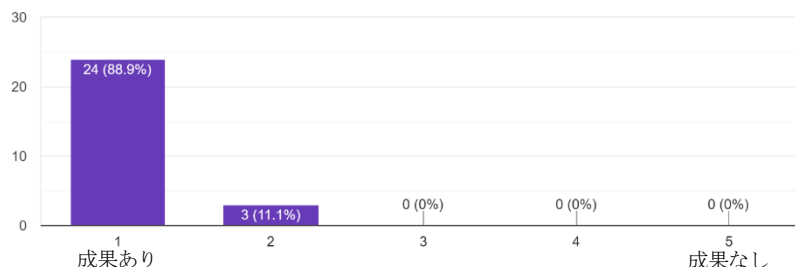
(1) i. schoolワークショップの参加高校生へのアンケート結果

回答数 27 件

ア i. school 編

質問 1-1】 TDIに参加しての成果について教えてください。

27 件の回答



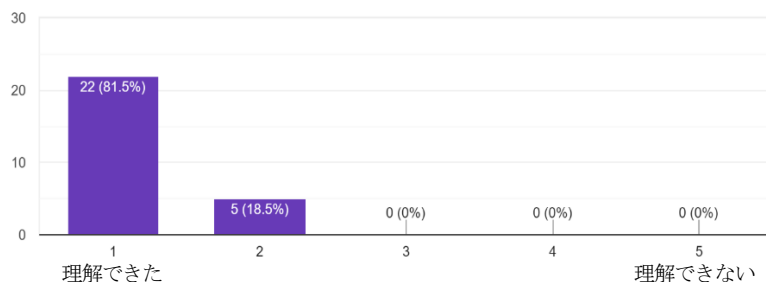
【質問 1-2】 【質問 1-1】で そう答えた理由を記入してください。

- ・アイデアを出すプロセスを学べたから。
- ・アイデアの出し方やデータ分析の仕方、発表時のスライドの作成など、普段授業を受けているだけでは中々分からないことを知れたからです。
- ・よりアナロジー思考について深く理解することができた。
- ・新しい見方を学べたから。プラスのリソースとマイナスのリソースからイノベーションができることを知ったから。
- ・一から作るのではなくもともとあったものを組み合わせることを目的としてできたから
- ・今まで難しいというマイナスなイメージしかなかったデータ分析を実際にしながら、自分なりにアイデアを考えていくうちにデータ分析の面白さを学ぶことができたから。
- ・他の人の様々な考え方を知ることによって自分の考えを深めることができました。また、自分の考えと他の人の考えの良いところを組み合わせるさらに良い案を提案できたことに達成感を得ました。
- ・普段体験できないが、これから必ず必要になるオンライン会議を 2 日に渡って体験できただけでもとても良い経験になったし、自分たちが住む香川県を主題に置いて、有名な先生方や各班で知恵を出し合ってより良いものを見つけて発表していくということは社会でプレゼンするときでもとても重要なことだと思うので、高校生の頃からこのような体験を通して、いろいろなことが学べてよかったと思ったから。
- ・普段あまり考えない地元のリソースから実現したいことを考えることで非常に探究心が湧いたが、もう少し発言をする事が出来ていればさらに深まると思ったから。
- ・普段当たり前だと思っている事にも新しいものを生み出すヒントが隠れているのだと気づくことが出来たから
- ・とても楽しかった。また来年も参加したいと思ったから。
- ・行く前はほとんど思いつかなかったが、考え方がわかって思いつくようになったから。
- ・いくつかのアイデアを組み合わせる新しいものを生み出すことを学べたから。
- ・もとのリソースを調べて、それから論理を組み立て、案を提案して発表するという流れが、2 年生になって課題研究で役立つと思ったから。
- ・積極的に考えることが出来たがスライドの作成にあまり貢献出来なかったから。
- ・アイデアの出し方、データの使い方に対する考えが深まったから。発言を遠慮したことが度々あったのでそこが悔いに残った。
- ・イノベーションについて、アナロジー思考を用いた、アイデアの創出を身をもって体験でき、実際にアイデアをまとめて発表するという貴重な経験ができたから。
- ・イノベーションを起こすための考え方（アナロジー思考など）を学んだから。
- ・将来の視野を広げるのに活用できそうと思った。
- ・さまざまな情報から、どれとどれを組み合わせるとどんな利点があるのか、1 日目の 1 番最初にしたスーパーマーケットの新しい取り組みを考えるとよりスムーズに考えが思いついたから。
- ・まず、問題を解決するために、既存のデータから分析し、アナロジー思考を使いイノベーションの案を考えるといった、今まで経験したことのなかったような経験ができたこと。また、先輩と共に作業することで、これからの人生に必要なスキルを身につけられた。特に、新しい発見をする際にどのような点に着目するのか、そして、それを見てどのように解決するのか、先輩を見ることで新しいヒントになった。
- ・成功事例の分析の仕方やリソース同士を組み合わせるイノベーションを起こす事が分かった、
- ・アイデア発想の仕方やグループでのスライドを作成したりして普段できない経験ができたのと短時間だったけどまあまあなクオリティのものができたから。
- ・質問の仕方がわかった。

- ・学校の授業だけではどうしても答えのない問題への問いに答えるということが少なくなってしまうがこの二日間はじっくりと考えることができたから。
- ・二年生になって課題研究を行うとき、こういう経験をしているか、していないかで大きな差が生まれそうだから。
- ・1人では絶対に思いつかなかったことを6人だと考えることが出来て、自分が考えていたこととみんながそれぞれ考えていたことを組み合わせることで更に発展させることが出来るという面白さを知ることが出来たからです。
- ・後輩と組んだけど、年齢関係なく面白いアイデアが溢れていてすごく楽しかったです。
- ・まず、色々な成功事例を分析し、香川県の特徴を伸ばしたり、欠点を克服したり、する発想の仕方を学ぶことが出来ました。
- ・また、ほかの班の発表や堀井先生、宮越先生の話聞き、これからの課題研究にいかせそうなものを、メモを取ることが出来ました。

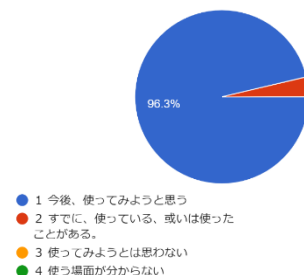
質問2-1】アイデア発想の方法（アナロジー思考）は理解できましたか。

27件の回答



質問2-2】今回学んだアイデア発想（アナロジー思考）を実際に使ってみようと思いますか。

27件の回答



【質問2-3】【質問2-2】で選んだ回答の理由を記入してください。

- ・今回の発表の中にも普通に実用化できそうなものもあったから、自分もその通りに考えるといい考えが思いつくかもしれないと思ったから。
- ・アナロジー思考は汎用性がとても高いのに加えて、とても考え易いものだからです。また、ある分野と離れた分野を掛け合わせることはとても楽しかったからです。
- ・ものごとを抽象化して本質を見抜く力はどんなことにも応用ができると思うから。
- ・課題研究に応用できるのではないかと考えたから。
- ・今後使えるところが多いと考えられたから。
- ・自分の今までの体験と新しい情報をもとに、一見全く違うものでもいろいろな視点から見ることで繋がっていくことに面白さを感じたから。
- ・物事を表面だけで見るのではなく、反例などを探し、自分の考えと共有して、より深い新しい考え方を導きたいと思ったからです。現代のインターネット社会において、間違った情報はありふれているので、その情報ひとつひとつを注意深く見て、分析しながら取り入れていけたらと思います。
- ・今回のアナロジー思考では、既存のもの同士を結びつけて、より良いものを生み出していくというのは難しいことではあるが、考えれば奇想天外な面白い案が出てくることは間違いなしである思考法だと思うので、これからの高校生活でも将来でもこの思考法を生かすことで、その考えに対してプラスに働くと思うので、いろいろなところでチャレンジして使ってみたいと思ったから。
- ・このような機会はなかなかないので、今回の考えを活かしていきたいと思ったから。
- ・古いものも大切だが、人と同じことをしていても偉業を成し遂げることは不可能だと思うので、沢山のアイデアを出して自分独自の事をしたいと思ったから。
- ・今まで分からなかったから。
- ・何かアイデアを出す時に使いたいから。
- ・課題研究で使ったから。
- ・この研修をするまで、アナロジー思考という言葉も考え方も実行していなかった。だからこの研修でアナロジー思考が今回の発表や課題研究だけでなく、日常生活にも役立つと思ったから
- ・考えたことをどのように行動に移せるかが分からないから。
- ・課題探究で去年のTDIの内容を参考にしたから。
- ・昨年のTDIにおいて実際にアナロジー思考を学び、アイデアの創出をしたから。アイデアを創出する時に、アナロジー思考を用いるとイノベーションがしやすいことを知り、これからも、使ってみようと思ったから。
- ・しくみに着目することで、たくさんの例を参考にすることが出来て、可能性が広がるというのは、地域活性化以外の沢山の問題などにも活用できると思ったから。
- ・今後課題研究をしていく上で、アナロジー思考で多方面から考える力でより深く探究していけると思ったから
- ・既に科学教養の時間に、批判的思考力や、擬似関連の可能性を考えることなど、普段の物の味方に新しい方向性を見つける方法などを学び、普段から実践するようにしていたが、新しくアナロジー思考を使い、

この TDI の活動で実際につかうことで身につけられたのでこれからも使っていきたい。

- ・より良い解決策の提案をするために既存物やアイデアを引っ張ってくるのは今までしてこなかったのに、この先起業する時に使っていきたい。
- ・2年生になったら課題研究があるのでその時にこの経験を生かせるようにしたいと思ったから。
- ・生活でも使えそうだから。
- ・課題研究でテーマを考えると、その問題へのアプローチのしかたを考えるのに必ず必要になりそうだから。
- ・観音寺市の観光業の低迷を救うべく解決策の思案のアイデア発想を行いました。その時と今回は少し似ていたのに似たようなアイデアになるかなと思っていたけどメンバーが違うと全く違った発想が生まれ、違うリソースを活かしてアイデアを創造できたので、アナロジー思考の面白さを再発見出来ました。仲間とアイデアを発想するのは気付かされることが多く、とても楽しいのでこれからも様々なことでやっていきたいと思います。
- ・色んな成功事例を組み合わせることで、もっと良い成功に繋がると思いました。

【質問 3】 この研修をする前とする後で、自分の何が変わったか（意識、視野、態度、知識、わかったこと、気づいたことなど）、些細なことでもいいので、具体的に書いてください。

- ・アイデアを出せるのは才能だと思っていたけど、今回のようなプロセスを踏むことで自分でもアイデアを出せるかもしれないと思えた。
- ・このイベントや方法はどのように成功したのかを、その過程や方法を分析することで探っていくと他の問題にも適用できる事が分かりました。ミクロの目で物事を分析してマクロの目で活用していきたいです。そういった面で、とても視野が広がりました。
- ・成功者の特徴に共通しているところが多くあるように、成功するためにはものの本質を見極めて、そしてそれを真似ることから始まるのかなと思いました。
- ・視点が変わった。
- ・アイデアの出し方やデータの注目するところや質疑応答の内容や受け答えの仕方を学ぶことができた。
- ・香川県の実態や課題を改めて見つめ直すことができたのはもちろん、同じ「香川県の課題について」というテーマで各班ごとにアイデアを出していくと、全く違う意見が出たり似たような意見でも各班でまた違った味が出ていたりしてすごく良い体験になったと思う。データ分析に対するマイナスのイメージが面白いというプラスのイメージになったのは自分の中でとても大きな変化だと思う。
- ・ネット上の情報をそのまま信じ込まないことを改めて学びました。例えば、香川県の公園数が全国 41 位というランキングなのは、香川県の面積が狭いから、子供が少ないからそもそも建設していない、などの理由があげられるため、相対的に見るとランキングがもっと上である可能性も考えられるとわかりました。ひとつひとつの情報を深く分析することの大切さや、分析することで新たな発見ができる楽しさを知れました。
- ・この研修をする前までは、物と物とを結びつけて新たなアイデアを生み出すということはあまりしたことがなく、アイデアを考えてと言われたら、自分で調べてその資料から自分で考えたことなどを発表していたが、今回の研修を受けて、アイデアを生み出すには結びつけたり、考えた資料をさらに見返して新たなアイデアを生み出したりと沢山の方法があると改めて感じたので、これからは一つの方法に固執するのではなく、いろいろな人といろいろな方法でアイデアを出していきたいと思った。
- ・身近なところを周りの事例を取り入れながら良いものにする力がついた。
- ・事前に考えておくことが大事だと思うようになった。
- ・視点を変えることが出来たと感じます。今までは偏ったものの見方をしていたのでアイデアが出てきそうなどころで行き詰まっていたんですが、多くの視点から捉えることで色々なパターンを思い浮かぶようになりました。
- ・ものごとに対する意識。
- ・一見関係無さそうなことでも、仕組みや考え方を利用することができて、思いつくことができることが分かった。
- ・既存のものを詳しく分析してそれを用いて新しいものを生み出すことができるようになった。また、完璧に見える事業やアイデアも見方によっては不完全となる時もあることも学べた。同じリソースを使っているのに全く違うアイデアが出るのはとても面白かった。
- ・1つのものに対する見方や課題研究に対する興味や意識が変わった。
- ・身近な香川県という話題でも自分の知らないことや自分とは違う意見があることに気付かされた。
- ・多数の人の意見のまとめ方が知れた、新しいアイデアの発想の仕方を知れた、アイデアを出す時に日常で聞いたことがあって～を調べました。の様な事があって生活でアンテナを張り巡らせようと思った。
- ・パソコンでの編集に関する知識が増えた。今まであまりコンピューターに親しむ機会がなく苦手意識があるが、この研修のような場で強制的にコンピューターに関わり知識が得られていくのは良かったと思う。もっと積極的に他人に発言していかなければならないこと。他班の発表の内容を自身の班の資料と照らし合わせながら理解していくこと。自分一人で考えると発想が何かに固執していることに気づけなかったりするが他者と関わることで自分の足りないところが明確になる。その時には劣等感を感じるが、自分を過信しないことで冷静に事にあたれると思った。
- ・香川県のことについて、普段はあまり意識していなかったが、この機会を通して、香川県のさまざまな

ソースや魅力を再発見することができた。アイデア創出について、事例を参考に新しいアイデアを創出することの大切さや、身の回りの何気ないものやことについてしっかりと考えることが大切であると言うことに気づくことができた。自分自身がこれまで知らなかったリソースや魅力も発見できたので、香川県のことについてこれまで以上に知ることができた。

- ・発展した社会の中で生まれる問題を解決したり、大きなビジネスチャンスに繋がったり、イノベーションの凄さを理解した。
- ・質問1で述べた通り、1日目の初めにスーパーマーケットの新しい取り組みを自分で考えるときに、なかなか考えが思いつかなかった。しかしその後他県や海外の取り組みを知ってその上で再度考えると、よりいい考えがでてきた。移住者やイベントを分析し、実際に香川県でできることを自分で考えたとき、事例をうまく活用してスムーズに考えがでてきた。
- ・特にこの研修では、アナロジー思考を学び、気づいたこととして、確かに身の回りにある大きな企業は、既存の物をかけ合わせて、新たに生みだし成功しているという事例が多い。
- ・アナロジー思考などの考えるときの技術に加えて、リソースを集めるときに地元の魅力や課題、世界から需要のあるものを発見出来た。
- ・一つのことに執着するのではなくあらゆる分野のものを組み合わせて考える大切さを理解して視野が広がった。自分の意見を発言するのが苦手だけど、先輩が中心となって進めてくれて自分も班の役に立つためになにかできることはないかと思うようになったので発言する回数が増えた。
- ・知識が増えた。
- ・今までは成功事例を見せられても漠然としたものしか読み取れなかったがそれを分析するという手法を知れたのはいい経験だと思う。どういうリソースからそれをどう活かすか、なぜ成功したのか、そしてそれを分析してどう応用できるかなど。
- ・自分が考えていたことも、他の人から見たら違ったように見えたり、思いがけない他のものと組み合わせることができたりしたのすごく驚いたし、感動しました。私は視野が狭いなど改めて実感しました。後輩が沢山いたので上手くアイデアをまとめることが出来るのか、遠慮されてしまうことはないだろうか、と様々な不安がありましたがそんなことは一切なく、寧ろ学ばされることが沢山あり、年齢を壁を越えてこういったアイデア発想を行うのも新たな面白さがあるなど感じました。初対面の人が多い中でしたが、アイデアを共有することで何度も話し合い、距離を縮めることもできたのすごく素晴らしい経験になりました。
- ・ある課題を見つけ、それに関するデータを集め分析し、アナロジー思考を使って、自分の経験と新しい情報を組み合わせて、考えていくことを学びました。
また、ほかの班の発表を聞き、こんな考え方があるんだとかあの意見とこの意見を結びつけたら、さらに良い意見になると思いました。

【質問4】何が自分をそう変えたのか、なぜそのような変化が自分に起きたのか、書いてください。

- ・アイデアを出すための正しい方法を知れたから。
- ・i.schoolの講師の先生方や先輩方のデータに対する着眼点がとても鋭く、また色々な見方が出来るのだなと分かったからです。
- ・アナロジー思考によるアイデアの発想。
- ・班の人と意見を共有すること。
- ・はじめから興味をもって取り組み、班の先輩たちや講師の先生からのアドバイスをもとに真剣に向き合うことができたから。
- ・あまり深く考えたことのなかったテーマについて他の人の意見を真剣に聞いたことで、自分には全くなかった新たな視点からの物事の見方を身につけることができたから。
- ・発表の時の質疑応答で指摘されたから。自分では情報を集めたつもりでも、質問されたら欠けているところがあったと知れたから。
- ・1日目の香川県のこと以外に成功している事業やイベントのリソースを調べて、なぜ成功したのかなどを学んでいくことで、一見何も関連がなさそうな物でも、他人と話し合って考えを深めるにつれて、新たなアイデアが生みでていくという仕組みが私を変化させた。
- ・考えを深めることでいろいろな考えが生まれ、探究することが出来たこと。
- ・最初に変革を起こそうと考えている物事の特徴などを書き出したので、その物事の利点や欠点がより見つけやすくなったからだと思います。
- ・アナロジー思考。
- ・今までアナロジー思考を知らなかったが、今回で知れたから。
- ・成功事例を分析したり、アナロジー思考を実践したりできたから。
- ・研修で論理の組み立て方や知識の広げ方を知ったから。また他の班の発表を聞いて、同じようなリソースからでも全然違うアイデアや案が出てくることを体験できたから。
- ・色んな人が教えてくれたから。

- ・自分が考えてたのと違う内容・視点の質問を聞いたこと。コンピューターで自分が知らなかった機能に出会えたこと。
- ・この研修を通して、香川県のことについて、調べたり考えたりしたことで香川県のことを新たに知ることができた。たくさんの事例をじっくりとグループで協力して分析し、香川県に应用できるかなどを考えたことによって、成功事例を分析して、それを応用させることが大切だと言うことに気づくことができた。
- ・実際に香川県の地域活性化を例に、イノベーション事業について考えることで、香川県にも大きな可能性があることを感じたから。
- ・すぐに香川県でできることを考えるのではなく、他の事例などで同じようにすることで考え方の基盤が分かったこと。
- ・先輩や同級生の思考が自分とは違う考えで刺激をもらえたこと。
- ・私は、先輩の姿(必要なデータを短時間かつ正確に見つけ出す、スライドを作る際のスキル、特に 何に目を向けるか)を見て、新しい自分の創造のきっかけになった。
- ・新しい事を学べましたがそれ以外は、僕は何も変わっていません、この研修を受ける前からイノベーションを起こしたいという意欲はありましたし、それは今も変わっていません。
- ・班でお互いに意見を出し合うことで、『こういう考えもあったんだ』と思うことがあった。視点を変えれば新たな発見ができたということを体験できたから。
- ・いっぱい調べたから。
- ・分析の手法という知識が新しい知識が見方を変えた。
- ・1人では考えつかないことでみんな考えればもっと面白いことになっていくということに気づけたからです。自分が考えていることだけではここまで面白いアイデアにはならなかったし、6人みんながいたからだな、遠慮することなく意見を言いあえたからだだと思います。全員に意見を聞いたり、参考にしたりする大切さを改めて実感しました。年齢関係なく、アイデアを共有し、遠慮することなく自分の意見を言い、相手の意見を聞くことで変わっていくものだなと感じました。視野を広く保つためには、たくさんの人の意見に素直に耳を傾けることが重要だと感じました。
- ・先輩や友達が、色んなことに視点を置き、考えていた環境だと思います。
- ・そのような環境がないと、ここまで考えることが出来ませんでした。

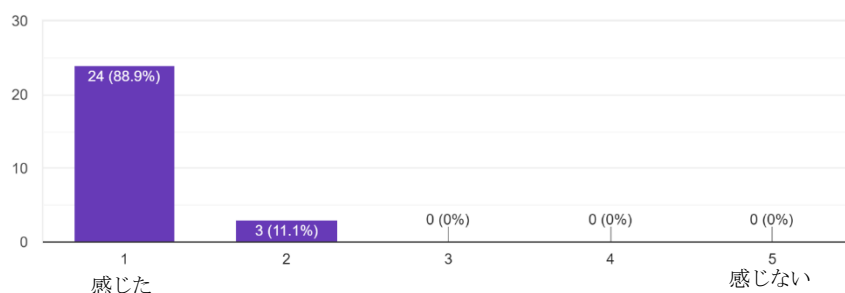
【質問5】 【質問3】の変化を、今後の自分の学習（通常の教科の学習や課題研究を含む）や、進路の実現に向けて、どのように活かしますか。

- ・他に成功している人がいる方法を自分なりにアレンジして新しく自分に合った勉強方を編み出したいと思った。
- ・物事を小さい視野で捉えたり、大きな視野で捉えたりするのは、進路を考える上でとても役に立つと思いました。また2年生の課題研究でも生かしていきたいです。
- ・数学の問題を解くとき。
- ・課題研究の際にひとつの視点ではなく他の視点からも見れるようにしたいと思う。
- ・アイデア創作やデータについてよく見て調べることアイデアの提案、質問など積極的に自分から行っていきたい
- ・普段の生活の中でニュース等の情報を得たときにそのデータについて興味を持って調べていきたいと思った。また、順を追ってデータを分析する能力は数学や国語等の教科でも大いに活用したい。
- ・教科の学習では、なぜその答えになるのかという証明や分析をもっと詳しく細かくできたらいいなと思いました。また、課題研究では、間違っただけで騙されないこと、できるだけ多くの情報を集めて正しい情報を導くことを大切に研究を進めたいと思いました。
- ・通常の高校の授業でもアナロジー思考を生かして、班活動などでアイデアを生み出すことは多くあると思うし、もうすぐそこまできている大学入試に対しても、将来の夢でも自分が好きなことや得意なことを一度書き出して関連を見ていくことで、今まで思いつかなかった新たな趣味や仕事などが発見されるかもしれないので、これからもこれらを積極的に生かしたい。
- ・自分から発言をしていく。
- ・事前に調べておくと、より良い考えにたどり着けると思った。(事前に学習しておく)一つ一つ丁寧に考えていく。
- ・一つのものの見方では到達できる場所が限られているということが分かったので、他人からの意見も取り入れて偏ったものの見方をしないようにすれば課題研究や数学の問題などでも気づきというものが増えると思いました。
- ・ものごとに対して深く考えて慎重に行動できるようにしたい。
- ・今知っていることだけでなく、たくさんの情報を知ることで自分にとってより良い選択が出来るようにする。
- ・課題研究で先行研究を真に受けるだけではなく、本当に正しいのかという視点を持って望んで行きたいとおもう。
- ・学習中に一つ課題ができたことに対して、同じように調べ、議論をして、意見を深めていきたい
- ・課題研究でも複数人ですると思うから誰の意見も尊重する。
- ・課題研究、普段の勉強、ischoolのワークショップには興味があるし、将来は異分野の人たちと事業を起こすのも良いと思う。
- ・これまで考えていなかった視点から、物事を見たり、さまざまな視点から見て、方法を模索したりすること

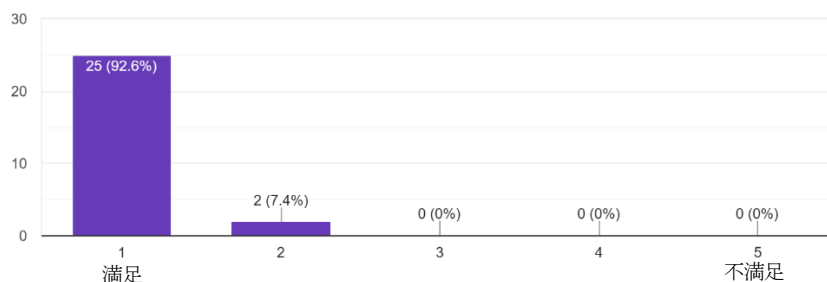
とによって、問題を解く上でさまざまな考え方を身につけられたり、思案できたりできると思った。進路についても、さまざまな視点から、その大学、または学部学科について調べて考えることができると思った。

- ・課題研究で社会的な問題などを扱う時、アナロジー思考などを用いて、斬新なアイデアを生み出したい。
- ・物事を多方面から考える力が身についたと思う。だから普段の授業で、自分で考えるときに、一点から見定めるのではなく客観的に考えたりすることで新たな発見ができると思う。
- ・課題研究も同様に いろいろな人の意見を聞いて、組み合わせることでよりいい考えが生まれる。
- ・これまでに、批判的思考力、アナロジー思考を学んだので、これからは課題研究などがあり、これらを使う機会が多くあるので有効に使っていききたい。
- ・課題研究にかなり活かそうだった、既存の実験方法をいくつか組み合わせて効率よく研究を進めていけそう
- ・グループで活動する時は積極的に発言していききたいと思った。アイデア発想の仕組みを利用して2年時の課題研究に生かしていききたいと思った。
- ・知識を増やすことで問題を解けるようにしたい。
- ・まず、必要な情報を抜き出すといういい練習になったと思う。これは問題の読み方などにいかせそうです。課題研究でも中心となって考えていけるようにしたい。
- ・私は将来教師になりたいと思っています。教師は生徒に教える立場ですが、生徒の意見にも耳を傾け、様々な意見を取り入れることは更によりよいクラス、教育を行うために重要になるのではないかなと感じました。自分より年下でも対等な立場であるということを忘れずにいたいとおもいます。これから課題研究を行っていく中でも3人がお互いに耳を傾けあい、遠慮することなく意見を言い合い、素晴らしい作品を作ることが出来たらいいなと思います。
- ・課題研究で、研究するテーマとなるものに関するデータを集め、その研究に似た成功事例を沢山読んで、必要なアイデアを分別して、分析していき、より良いアイデアをもう一個上のアイデアにしていきたいです。
- ・アナロジー思考は、課題研究だけでなく、数学の融合問題でも使えると思いました。この公式とあの公式を組みあわせて、解くなどのように、様々な場面で有効に利用出来ると思いました。

質問8】統計分析に基づいたアイデア発想の重要...じていた人は、「感じた」を選択してください
27件の回答



質問9】今回の研修は、満足しましたか。
27件の回答



○リーダーの人のみ対象

【質問6】リーダーとして参加し、気を付けたことを具体的に記入してください

- ・スライドの作り方やアイデア発想の時全体をまとめてさまざまなアイデアをチームとして生み出すことができた。
- ・やる事がわかるように進行をするようにした。
- ・話し合いが円滑に進むような声かけ、去年の研修についての情報提供。
- ・1年生にアドバイスをしたり、考えられるようにアドバイスしたりする時に、一年生にわかりやすく説明することを意識した。また、一年生が積極的にアイデアを出したり分析したりできるようにすることを意識した。議論が行き詰まった時には、自分から意見を出すなどして話し合いが少しでも進むように気をつけた。
- ・みんなが遠慮することなく意見を言い合って去年は無かったような新しく面白いアイデアを創造出来るよ

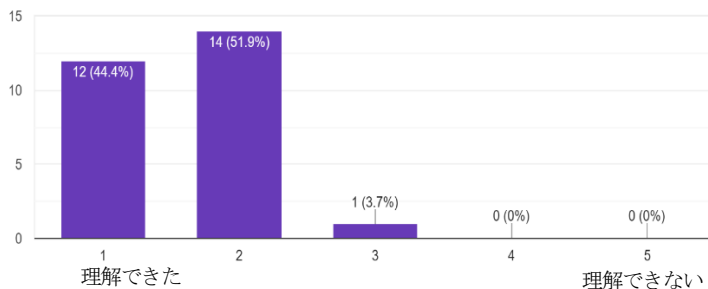
うにしたい、それができる環境を作りたいと思って参加しました。スムーズにアイデアを共有したり、発想出来るようにリソースをたくさん書き込んだり、成功事例を集めたりしました。

【質問7】リーダーとして、こまったことがあれば、具体的に記入してください。無ければ「特になし」と記入してください。

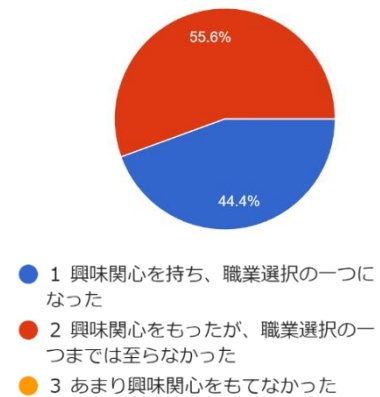
- ・自分のコミュニケーション力の無さに困った。
- ・生徒のやる気に差があったのでどうまとめていくか、自分のコンピューター編集についての知識が周りよりもずっと少なかったこと、自分が優柔不断なところが多々あった。
- ・一年生にアイデア創出について、わかりやすく説明したり、うまく分析できるようにアドバイスしたりするのが難しかった。

イ 講演編

質問1-1】データサイエンティストの仕事について、理解できましたか。
27件の回答



質問2-1】データサイエンティストという職業に...か。
27件の回答 (すでに、考えていた人は、「1」を選択)



【質問2-2】【質問2-1】で、それを選択した理由を教えてください。

- ・講義を聞くうちにやりがいがあり、面白そうと思ったから。
- ・これから重要になって行くと思われるデータサイエンティストの魅力に気づけたから。
- ・広島大学の工学部数理データサイエンスコースをもともと志望していたため。
- ・元々数学が好きだったので、そういう方向も考えていたから。
- ・面白いが仕事にしたいとは思わないから。
- ・データサイエンスはこれからの社会でさまざまな場面で役に立つようになって考えたから。
- ・とても面白そうな仕事だと思ったから。
- ・すごくやっていて達成感を味わえる職業だとは思っていたけれどあまり細かい数字を見るのは疲れる
- ・今考えている職業のほうがいいと思うから。
- ・もともと関心があったが、データサイエンティストの実際の仕事内容などを知れてますます興味が湧いた
- ・色んなデータを分析したことから物事を発展させるのは面白そうと思ったから。
- ・データサイエンスは面白いと思うが、やはり今やりたいと思っているものが強い。
- ・今考えている進路に進みたい気持ちが強いから。
- ・菅さんの会社が行っている事業にとっても興味が湧いた。企業のデータを解析してそれをもとに新たな提案をするというのは、私が将来作りたい会社と似ていた。
- ・非常に興味深い講義であったが、自分には他にしたいことがあるので、職業選択にはいたらなかった
- ・データサイエンスはこれから大切だと思ったから。
- ・統計学やデータ分析は調べたことがあったのですが、文系だから使わないだろうという考えだったので職業選択の1つには至りませんでした。
- ・ニガテを作るのは良くないと聞きますが、国語などに比べたら私は化学や数学にあまり興味を持っていないので、職業の一つにするまでにはいきませんでした。
- ・とても面白い職業だと思ったし、やってみたいなあと思ったけど他にやりたいことがあるので職業選択の選択肢には至らなかった。
- ・この講演の前からプログラミングに興味を持っていてやってみようと思っていたから
- ・自分が将来したいことをすでに決めているから。
- ・既に将来したい職業が決まっている。
- ・興味は出たので、見習い程度にはなりたと思いました。でも元々頭が文系寄りなので数字とずっと付き合うのはさすがにキツイかなと思いました。
- ・技術の変化が凄まじく、AIが人間の仕事を代替していくということを聞いたことがあります。そんな中で、

データサイエンティストは、むしろ引っ張っていく側だと思いました。現代社会の授業中に「振り回される側より、振り回す側の方が絶対楽しい」と先生が仰っていましたが、私も同感でせっかくなら引っ張る側になりたいと思ったからです。

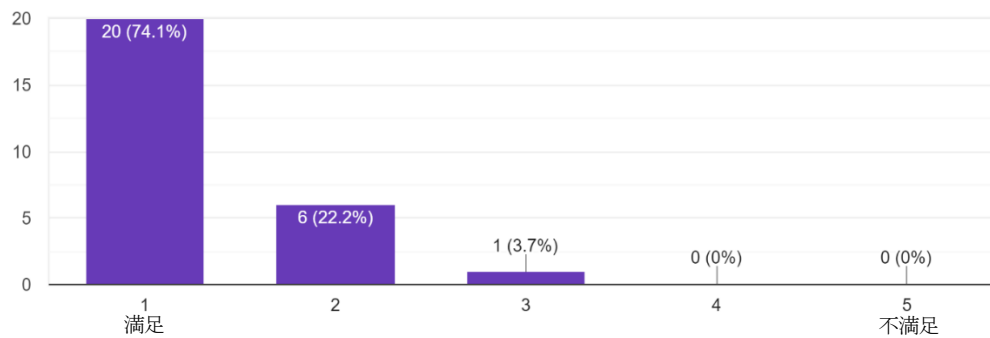
- ・データを扱える人がこれから必要な人材になると分かったから。
- ・今回のデータのおかしいところの分析も解説があったがそれを理解するのが難しかったし、数学の確率やデータの分析は1番の苦手分野だから。
- ・興味は持ったが将来の職業はやりたいことが決まっているので変わらなかった。

【質問3】講演を聴いて学んだことを具体的に記入してください。

- ・データを見て分析するのも良いが、仮説を立ててから分析するのもよいということがわかった。
- ・データサイエンスで解決出来ることや利用方法。
- ・日常の中で論理的思考力批判的思考力を鍛えられることが出来、それがAIに頼れば全てできる訳じゃないことがわかった。
- ・データサイエンスを活用するには3つの力が必要で、論理的思考力も大切ということ
- ・データを分析することは大切。
- ・私は将来医療関係の仕事に就きたいと考えているので、医療にもデータサイエンスが用いられているということを知ることができました。
- ・データはこれからの社会で非常に重要な役割を果たすものになる。
- ・今回の公演で1番心に残ったのは思考力を高めるには論理的な人と議論するという方法や文を書くなど色々な方法があるということを知りました。そしてそのためには本をよく読むという事がとても心に残りました。これからは様々な本にチャレンジしようと思います。
- ・これからの時代、データサイエンスが大事。
- ・課題研究のデータ分析一例を学べた。
- ・現代のAIやデータの占める大きさがわかった。
- ・これからの世の中を変えていくためにはデータ×AIが必要になっていく。論理的思考力を高めるためには適切な言語力を身につけることが大切である。
- ・これからの世界はデータとAIで、成り立っていくのだと学んだ。
- ・データサイエンティストには様々な力が必要だということ。
- ・AIとデータがこれからの社会で重要視されること、データサイエンスについて大学生のうちから学ぶことの重要性を学んだ。
- ・普通はデータ化することができないデータをデータ化することで新たなデータを得ることができる。
- ・データサイエンスの重要性。
- ・論理的思考力は読むことや1日1フェルミで身につけることが出来る。
- ・データサイエンティストと聞くと、数字ばかりを連想していましたが、読書が大事とおっしゃっていたのはとても驚きました。極性辞書も気になりました。
- ・データサイエンティストのやることがわかった。
- ・論理的思考力を身につけるためには読む、話す、聞く、本を読むことが大切であること。
- ・データサイエンスは、とても新しい職業であり、これからの時代に必要になっていくこと。
- ・データサイエンティストについての仕事、データの読み取りについて学びました。
- ・データを正しく取らなければ今のところはAIはしっかりと機能を果たさないことを知った。
- ・論理的思考力の鍛え方として本を読むといいというのは初耳でとても記憶に残りました。
- ・論理的思考力を身につけることは、思考体力を身につけることでもあるということ。その倫理的思考を身につけるために、日常の中でフェルミ推定のトレーニングを行うことで、倫理的思考の向上が期待されるということ。
- ・データサイエンスは、正確なデータを分析し活用することで価値創造ができるものだということがわかった。データサイエンティストは、データから価値を創造する仕事で、ビジネス力やデータエンジニアリング能力も必要であることが分かった。データから考える力を磨き、来年からの課題探究に繋げていきたい。
- ・身近なことで1番気づきをいただいたことは数学の確率やデータの分析、順列や組み合わせなどの利用が基礎となることです。私は今までこの分野がなんの役に立つのかがいまいちよくわかっていなかった部分があり、しなくてもいいかっていう気持ちでした。ですが、今回のデータサイエンスの基礎となっていると知って、頑張らないとなってしまう気持ちになることが出来ました。また、心に残ったのはAmazonの倫理的問題でAIに入れるデータでそんなにも変わってしまうのかという驚きがありました。本を読むことの大切さや、それに加えて聞く、話す、書くための適切な言語化力が論理的思考を鍛えるキーワードなんだと実感しました。
- ・データサイエンスについてぼんやりとしか知らなかったが、身の回りの様々なところで利用されていることがわかった。また多くの情報が行き交う中でパーセントを見るときには分母が何なのか対象は何なのかに着目しなければ誤った認識をしてしまうので気をつける。データサイエンスが武器となる世の中で、高校で学んでいるありがたさを感じてスキルを身につけていきたい。

質問4】今日の講演の満足度を教えてください。

27 件の回答

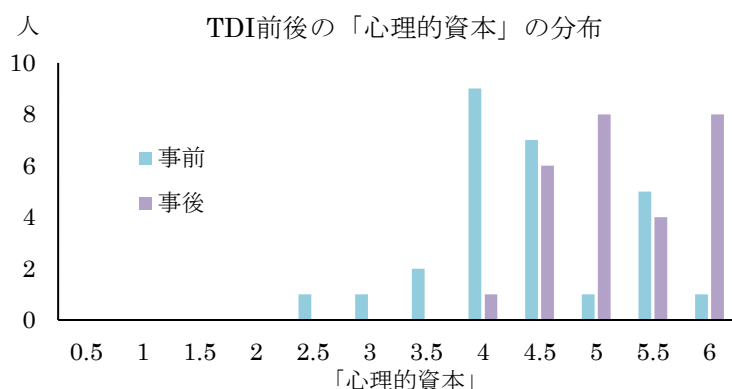


【質問5】全体を通しての感想、気づき等があれば記入してください。

- ・データサイエンスは面白い。
- ・いろいろな分析を試し、考えるとやりたい事ができるという事。
- ・細かいところに疑問を持っていこうと思った。
- ・難しいことをしなけりゃそういうのは鍛えられないのかと思ったけど、本を読むことで鍛えられることがわかりました。
- ・AIの次にくるものが何かワクワクしてきた。・データについて分かった。
- ・データサイエンスはこれからの社会で本当に重要になってくるものだと思うので、私もしっかりと調べて自分なりに活用していきたいです。
- ・これからの社会で主になっていく職業には思考力が必須だということがわかった。
- ・休憩を途中で入れた方が集中して聴けると思う。
- ・データサイエンスの会社の話や仕事内容を具体的に聞けて、興味が引き立てられた。
- ・データを分析し、上手く活用していくことで次世代を創っていくことができることに気づいた。
- ・先生の話しは分かりやすく聞き取りやすかったので、楽しく講義を受けることができた。将来、先生のような人と一緒に働いて新たな価値を創出してみたいとおもった。
- ・データサイエンスやAI技術を駆使すればこれからいろんなものが発展するだろうと思った。
- ・統計学に限らず、特定の学問を先行している方は、同じ物事でも見る視点が違うことがわかりました。
- ・菅さんはすごく若いのに代表取締役という名前を背負っていてすごかった。自分はデータサイエンティストという職業になろうとは思っていないんですが、今回の講座でたくさんのことを学んだのでそれは色々なところにかせると思います。
- ・データサイエンティストの価値は非常に大きくなり、国内においてとても重要な職業になっていることもわかった。
- ・知らないことを知ることは、面白いと思った。
- ・人と関わることの大切さが少しわかった。
- ・来年、課題研究をする際に、データの読み取り方など今日学んだことを活用したいです。
- ・講演ありがとうございました。次からはパーセントがあれば分子と分母には気をつけて見たいと思います。
- ・必要な情報を選出していくことにおいて、今の時代はあまりにも情報が氾濫しすぎていると思っていました。だから、多量の情報処理はAIに任せれば良いと思っていたので、医療×AIで約2000件×3という人間がこなすには莫大な数のデータをAIと人間が協力して処理できたということに驚きました。そもそもAIのエネルギーとなるデータ自体、人間が打ち込むのでデータサイエンティストは必要な人材だと思いました。ですが、データサイエンティストの数が少ないということも知り、その背景には環境の整備が十分に整っていないことがあることを知ったと同時に、自分の置かれている環境が恵まれているということも再確認出来ました。文理のどちらに進むにせよ、数学は必要なのでつべこべ言わず頑張っちゃおうと思いました。
- ・データサイエンスは素晴らしい技術である一方、倫理的な問題もあるため、活用できるように正しい知識を身につけたい。
- ・まずは、たくさん本を読んでいきたいです。また、高校生でできる数学や、プログラミングの勉強も頑張って将来役に立て酔うと思いました！
- ・これからの課題研究だけでなく大学にいても社会にでも生かせるし役に立つことが学べてよかった。

ウ 心理的資本

○心理的資本の実施前と実施後の変化



左図の横軸「心理的資本」とは、各調査対象者の「12項目の質問（102頁）」への回答の平均値を示している。

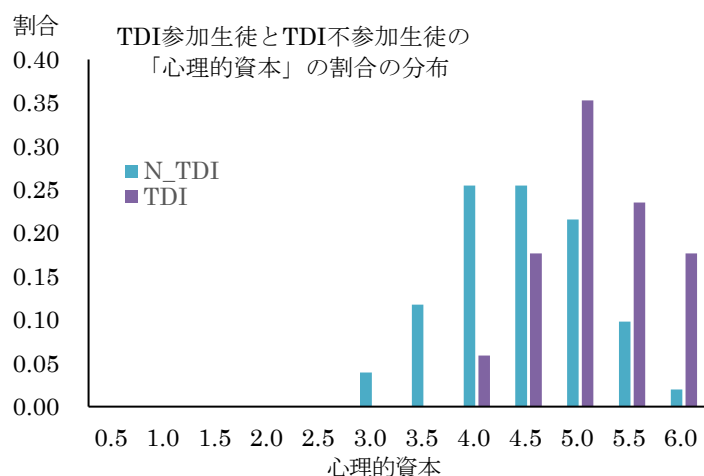
	事前	事後
平均	4.17	5.05
標準偏差	0.74	0.59
最大値	5.58	6.00
最小値	2.50	3.92

○項目ごとの変化量平均一覧表（変化量の多い項目順）

心理的資本 項目	変化量平均	事前
7. 現時点では、自分が設定したゴールを達成している。	1.26	3.52
6. 現在の取り組みで、ゴールを達成するための方法を多数思い浮かべることができる。	1.15	3.93
12. 取り組みに関して、将来何が起きるかについては楽観的に考えている。	1.11	3.89
5. 現在のところ、関わっている取り組みでかなり成功している方だと思う。	1.07	3.70
8. 必要な場合は、関わっている取り組みにおいて「単独で」行動できる。	0.93	4.33
1. 先生や運営責任者とのミーティングにおいて、自信を持って自分のチームを代表して発言できる。	0.89	4.33
4. 関わっている取り組みで窮地に陥った場合、打開する方法が多数思い浮かぶ。	0.85	3.96
9. ストレスがかかる取り組みでも普通は簡単に乗り越えることができる。	0.85	4.11
2. 取り組みやチームの戦略について、議論に貢献する自信がある。	0.67	4.41
10. 過去に困難なことを経験したことがあるので、今後も厳しい状況乗り越えられる。	0.67	4.48
3. クラスや仲間のグループに自信を持って情報を提供できる。	0.59	4.67
11. 取り組みに関して常にポジティブに考えている。	0.52	4.70

○TDIに参加した生徒と TDIに参加しなかった生徒との比較

調査日：2021年12月24日、対象：1年生で参加生徒が多かった2クラス68名



	N_TDI (不参加)	TDI (参加後)
人数	51人	17人
平均	4.24	4.95
標準偏差	0.66	0.54
最大値	5.67	5.75
最小値	2.83	3.75

