

文部科学省指定

令和4年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第2年次



令和6年3月

兵庫県立加古川東高等学校

はじめに

兵庫県立加古川東高等学校長 志摩 直樹

平成18年に第1期の指定を受けることによりスタートした本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業も、本年度は第IV期2年目の取組みとなり、トータルでは18年目となりました。研究の中心をジェネラルサイエンスコース（現在の理数科）、自然科学部、普通科へと拡大しながら探究活動を全校に広め、第IV期では、「新しいことにチャレンジするための資質・能力を、“全ての教育活動で”育成する」ことを大きな目標として、全校生・全教職員で取り組んでいるところです。

新型コロナウイルス感染症の影響により、数年間は発表会への参加や生徒同士の活発な交流や意見交換の機会は限られてきましたが、今年度はこれまでオンラインで発表等を続けてきた台湾の台中女子高級中等学校との交流も、5月の台中女子生徒の本校訪問、そして12月の本校生徒の台湾訪問と、久しぶりの対面での交流を実施することができました。また、令和2年度から3年間の指定を受けて取り組んだSTEAM教育についても、引き続き夏休みを中心とした特別講座での実施を継続し、地域政策班などがコンテストで入賞するなどの成果をあげています。そういった生徒たちを見てつくづく感じるのは、交流や発表によって、表現力やコミュニケーション力が高まり、研究内容についての自分自身の中での理解もさらに深まるということです。繰り返しアウトプットすることで、「自分のもの」になっていくのです。

研究を進めるためには、まず始めに様々な情報をインプットし、それらの情報について疑問に思ったり、自分たちが立てた仮説を実験により検証したりしながら、解決策を見つけていきます。最後にポスターにまとめたり、パワーポイントを作成したりしますが、それは単にまとめるということだけでなく、発表するためでもあります。最後には必ずアウトプットの作業がついてきます。自分たちの研究を聞き手にとってよりわかりやすくするためには、どのようなポスターが効果的か、口頭ではどのように説明したらうまく伝わるのか。レイアウトや色使い、文字の大きさは？話すときの声の大きさやイントネーションは？身振りは？そういったひとつひとつのことを工夫するだけで、聞き手への伝わり方や理解度は大きく変わることでしょう。

1月の研究発表会では、参加していた大学教授など本校の運営指導委員の先生方や、県内他校の先生方からは、何より発表がきちんと聞き手に「伝わって」とたと感想をいただくとともに、その後の質疑応答の数の多さや質の高さについても高く評価していただきました。中でも、全校生の前では初めての試みであった英語による発表と質疑応答は、その英語力だけでなく、聞いたことをきちんと踏まえたうえでの質問や、問われていることに正対した回答など、本校生の能力の高さについてあらためて実感させられました。こういったアウトプット経験のひとつひとつが、生徒たちが将来進むフィールドで大いに役立ってくれることを信じています。

最後になりましたが、本年度も丁寧にご指導いただいた文部科学省、科学技術振興機構、兵庫県教育委員会の皆様を始め、本事業にご理解・ご協力をいただいた全ての皆様に感謝申し上げますとともに、益々のご支援をお願い申し上げます。

目 次

S S H研究開発実施報告（要約）	1
S S H研究開発の成果と課題	5
第1章 研究開発の課題	9
第2章 研究開発の経緯	12
第3章 研究開発の内容	
1. 科学を考える	18
2. イノベーション基礎	20
3. 課題研究基礎	24
4. 理数英語	27
5. サイエンス基礎	28
6. 理数英語プレゼンテーション	30
7. 課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ	31
8. 探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ	35
9. S T E A M教育	39
10. 自然科学部の活動	44
11. 国際性の育成	46
12. 高大連携・官民との連携	49
13. 校外研修・S S H講演会	50
14. S S H校との交流	52
15. 卒業生を活用した科学技術人材ネットワーク	54
第4章 実施の効果とその評価	56
第5章 校内におけるS S Hの組織的推進体制	61
第6章 成果の発信・普及	62
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	66
《資料》	
資料1 運営指導委員会の記録	①
資料2 令和4年度教育課程表	⑤
資料3 探究虎の巻	⑥
資料4 「探究Ⅰ・Ⅱ」・「課題研究Ⅰ」の研究テーマ一覧	⑧

①令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	新しいことに挑戦して探究するための資質・能力を，“全ての教育活動”で育成する																																										
② 研究開発の概要	1. カリキュラム・マネジメントに基づいた探究学習 探究学習に必要なベーシックスキルを「情報収集」「課題発見」「仮説の形成とその検証」「発表と質疑応答」の4つに分類して、各スキルを“全ての教科”の中で分担して習得することで探究学習に活用する。 2. イノベーションを起こす人材育成 好奇心を活かして多様な新しいことに挑戦することで、イノベーションを起こす人材を育成する。そのために、学年・学科の枠を越えて希望者が受講できる STEAM 特別講座、実習・研修等を多数設置することで、「挑戦するための種」を生徒に提示する。 3. 世界や地域などとの協働 本校を中心として世界から地域までの多様な関係者と協働しながら探究学習や特別講座を実施する。特に提携校である台中女子高級中学とは日台に共通する課題に関しての国際共同研究を実施する。 4. 本校の研究成果を県内外へ積極的に発信 5. 研究指導ができる教員養成の実施 6. 高校IRの実施																																										
③ 令和5年度実施規模	教育課程上の取組は理数科 1～3 学年(120 名)と普通科1～3 学年(835 名)を主対象とし、課外活動における取組は自然科学部や STEAM 特講を主対象として実施した。 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学 科</th> <th colspan="2">第1学年</th> <th colspan="2">第2学年</th> <th colspan="2">第3学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>280</td> <td>7</td> <td>281</td> <td>7</td> <td>274</td> <td>7</td> <td>835</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>120</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>								学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	280	7	281	7	274	7	835	21	理数科	40	1	40	1	40	1	120	3
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計																																				
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																			
普通科	280	7	281	7	274	7	835	21																																			
理数科	40	1	40	1	40	1	120	3																																			
④ 研究開発内容	○ 研究計画(各年度の重点課題) 1. 第1年次（令和4年度） 理数科で新設の学校設定科目「サイエンス基礎」，「公共」を活用した「イノベーション基礎」の教材開発と実施。探究学習のベーシックスキルを育成する各教科の教材開発。台中女子高級中学との国際共同研究実施。研究指導ができる教員育成のための「かことん研究指導塾」の実施 2. 第2年次（令和5年度） 第1年次の取り組みの評価をもとにした改善。台中女子高級中学との国際共同研究を行い，台湾研修時に共同発表，共同実験・観察を実施。第Ⅳ期の成果を多面的に評価する高校 IR を実施し，第Ⅲ期までと比較分析。 3. 第3年次（令和6年度） 第2年次の取り組みの評価をもとにした改善 4. 第4年次（令和7年度） 文部科学省による中間評価や3年間の校内での検証を受け，研究の見直し・改善を実施 5. 第5年次（令和8年度） 5年間の総括を行い，次期 SSH 申請など今後の科学技術系人材育成に向けた方策を検討																																										

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

1. 理数科第 1 学年 1 クラスを対象として、学校設定科目「サイエンス基礎」(4 単位)を開設する。「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」のそれぞれ1単位を代替する。
2. 理数科第 2 学年 1 クラスを対象として、学校設定科目「課題研究Ⅰ」(1 単位)を開設する。
3. 理数科第 2 学年 1 クラスを対象として、学校設定科目「理数英語プレゼンテーション」(1 単位)を開設する。「情報Ⅰ」(2 単位)のうち 1 単位を「理数英語プレゼンテーション」で代替する。

○ 令和5年度の教育課程の内容

1) 理数科

第Ⅲ期までに成果のあった「課題研究基礎」・「理数英語」および2年次の「理数英語プレゼンテーション」に加えて、1年次に「サイエンス基礎」を開設して理科4科目を学ぶことで2年次の「課題研究Ⅰ」でより科目横断的な研究ができるようにした。また、1年次には「公共」を理数科用に発展させて「科学を考える」と、新たに「イノベーション基礎」を実施し、自然科学の知識・技能を社会で活用するためのスキル・態度を身につけることを目指した。これらの科目は2年「課題研究Ⅰ」の成果に繋がるようカリキュラム設計をしている。3年次の「課題研究Ⅱ」（総合的な探究の時間で実施）では、年度前半は日本語論文と英語サマリーの論文作成、後半は自分の将来や現在の学びについてまとめて発表し、高校での学びを将来の学びに繋げる取組を行った。

2) 普通科

1年「探究Ⅰ」、2年「探究Ⅱ」、3年「探究Ⅲ」を総合的な探究の時間で実施した。前年度までの成果のさらなるレベルアップを図った。探究学習に必要なベーシックスキルを「情報収集」「課題発見」「仮説の形成とその検証」「発表と質疑応答」に分類し、「探究リンク」という形で事前に探究学習においてどのように活用できるかを説明した上で一部の通常授業を行った。「探究Ⅲ」では、自分の将来や現在の学びについてまとめて発表し、高校での学びを将来の学びに繋げる取組を行った。

○ 具体的な研究事項・活動内容（研究テーマ）

1. 全教科の通常授業における探究的学習の実施

探究学習（理数科課題研究、普通科探究）に必要なベーシックスキルを「情報収集」「課題発見」「仮説の形成とその検証」「発表と質疑応答」の4点に分類し、各教科の通常授業において授業前に本時の内容が探究学習のどの点に当たるのかを説明した上で授業実践を行う「探究リンク」を実施した。

2. 「イノベーション基礎」（理数科1年「公共」）の実施

理数科1年で公民科「公共」のうち1単位で「イノベーション基礎」を新たに実施した。「公共」の学習指導要領に沿う内容で、かつ自然科学を専門的に学ぶ理数科生徒に適した発展的な内容になるよう工夫した。研究成果を社会に還元して貢献するために必要な、人文科学・社会科学的な課題と向き合いながら解決策を提案できる資質・能力を身につけることを目的とした。本授業は社会で実際に活躍している社会人を講師として招いて、各年度の最先端の課題について生徒が考察することも目標の一つとしている。今年度は生成AIの社会での活用方法についてデザイン思考を用いて考察する授業や、パレスチナ問題に対して報道機関の編集長となってニュース原稿を作成する授業など、今年度に起こった時事的な課題やトピックに関する授業を新たに開発した。

3. 学校設定科目「サイエンス基礎」の実施

理数科1年で学校設定科目「サイエンス基礎」を新たに実施した。「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」の内容を中心として、1年次で理科4科目全てを学び、課題研究に必要な自然科学の基礎的な考え方や方法を身につけた。8月につくば市で実施する理数科サイエンス研修に

において地学分野のフィールドワークを実施することから、「理数地学」の岩石分野を1学期に学習するプログラムを作成し、フィールドワーク時に基礎知識を用いてより学習効果を高めることができるように工夫した。

4. STEAM特別講座の実施

文理を横断した複眼的視野により創造力や課題解決能力を高めるための特別講座を夏季休暇中を中心に25講座設置した。学科・学年を問わず希望者が受講する多種類の講座を設置することで、挑戦する資質の向上や、課題研究の深化を目指した。STEAM特講の講座は時事的な課題やトピックに対応するために、毎年新たな講座を開設している。今年度はアントレプレナーシップ教育の充実を図るために「起業家セミナー」「起業家ワークショップ」を開設した。また、生成AIの普及に関して「AIイラスト」を開設した。これまで成果をあげている講座に加えて、毎年新たな講座を開設することで、より生徒の興味関心を喚起する教育活動としていく。

5. 国際共同研究の実施

台湾研修で最終的に発表会を実施することを目標に、提携校である台中女子高級中学校の生徒との国際共同研究を実施した。今年度は3年ぶりに台湾研修を実施することができ、「植生」「プランクトン」「防災」という日台で違いが出る項目に関して日台それぞれが研究を行い、台湾研修時に共同発表・質疑応答を行った。また、本校植生班、プランクトン班が実施した実験・観察を台中市梅川において共同で実施した。台中女子高級中学校とはこれまでの相互交流の成果を踏まえて姉妹校提携を締結した。今後、国際共同研究においてより一層の協力と研究の深化を計画していく。

6. 本校の探究学習の指導を通じた研究指導ができる教員養成プログラムの開発

神戸大学、武庫川女子大学等の近隣大学の教員志望者を対象とした「かことん研究指導塾」を開講し、本校教員や研究指導経験のある卒業生TA（スーパーバイザー）と共に本校生徒の研究指導をした。今年度は他校卒業生もTAとして本校普通科「探究Ⅱ」、理数科「課題研究Ⅰ」の指導に当たった。

7. 高校IRを実施してエビデンスベースでの評価・計画の改善

教育成果の評価をエビデンスベースで実施する高校IR（Institutional Research）の手法を開発した。本校の育てるべき生徒像やSSHの到達目標の達成状況を、各種アンケートや入学時調査・卒業時調査・卒業後調査で評価した。

8. 本校でのSSHの成果の県内外の高校や教育機関等への積極的な普及

今年度中に県内12校、県外17校に加え、科学技術振興機構、高砂市教育委員会に対して本校の取り組みの成果の発表・情報交換をした。また、「課題研究論文集（日・英）」・「探究Ⅰ～Ⅲ」の取組をまとめた冊子を作成した。

9. アントレプレナーシップ教育の導入

STEAM特講や理数科イノベーション基礎において、アントレプレナーシップ教育を導入した。

⑤ 研究開発の成果と課題

1. カリキュラム・マネジメントに基づいた探究学習

今年度は地理歴史科、理科において探究学習に結びつく通常授業のフォーマットを作成した。「地理総合」ではRESASを活用して地域の課題発見をする方法を学び、そのことが探究での課題発見や分析スキルに結びついた。理科では生徒実験時の仮説形成とその検証を自己評価するフォーマットを作成した。仮説を

立てて実験し、結果と仮説の違いを考察する探究の基礎スキルを通常授業でも効果的に身に付けることができた。教員向けに、探究虎の巻[探究指導の手引]を作成し、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の内容も改善したこともあり、今年度は特に1年生の「探究Ⅰ」において優れた研究が多数みられた。来年度以降は年度当初に各教科に年間計画を依頼することで、全教科での実施をしていきたい。

2. イノベーションを起こす人材育成

理数科1年の「イノベーション基礎」では、毎回社会で活躍する外部講師を招き、のべ32名の外部講師に参加してもらい、実践的な内容のカリキュラム開発ができた。今年度は(株)SAP ジャパンの協力を得た生成AIの社会での活用方法について協議した授業や、パレスチナ紛争の各国報道の違いから平和とは何かについて考えた授業など、時事的な内容を新たに加えて実践した。事後アンケートで「自然科学の知識・技能を社会で活用するためのスキル・態度を身につけることができたか」の項目で、回答者全員が「あてはまる」「どちらかというにあてはまる」を選択したことから、SSHが目的とする科学技術系人材の育成に効果があった。

学年・学科の枠を越えて希望者が受講できるSTEAM特別講座では、25の特別講座を開講し、本校の「目指すべき生徒像」のうち好奇心・関与力・課題解決力の育成を図った。本年度の特別講座参加者は、274名(延べ419名)であった。

3. 世界や地域などとの協働

3年ぶりに台中女子高級中学校を実際に訪問する台湾研修を行うことができ、正式に姉妹校提携を調印した。第Ⅳ期では、研究テーマを揃えて日台それぞれで研究し、台湾研修時に共同発表・意見交換をする形式の国際共同研究を開発している。今年度は日台で比較可能な「植生」「プランクトン」「防災」の3つのテーマで研究し、研究発表だけでなく台中市内で共同実験観察をした。また、これまで高校との連携が少なかった金融機関(中国銀行)、日本語学校(KIJ 語学院)、NPO(アトリエ Petata)との協働をした。特に、中国銀行には課題研究でのインタビュー相手の民間企業を紹介してもらい、研究成果の向上につながった。

4. 本校の研究成果を県内外へ積極的に発信

県内12校、県外17校の視察を受け入れて、本校の取組の紹介や情報交換を行った。個別に高校関係者等へ本校の実践を説明した。その際には、本校の取り組みをまとめた資料を作成して、本校の成果を普及できるように工夫した。また、高校だけでなく小学校・中学校や、高砂市教育委員会など教育委員会単位での視察も受け入れ情報交換を行った。STEAM教育に関しては、高砂市立高砂小学校、高砂中学校からの依頼を受け、本校教員が現地で説明を行った。

5. 研究指導ができる教員養成の実施

神戸大学、武庫川女子大学等の近隣大学の教員志望者を対象とした「かことん研究指導塾」を開講し、本校教員や研究指導経験のある卒業生TAと共に本校生徒に対して研究指導をした。また、TAの募集方法も新たにLINEオープンチャットも活用し、TAの応募がより簡潔にできるように工夫した。他校卒業生の参加が1名にとどまったことが課題であり、今後神戸大学以外の大学にも「かことん研究指導塾」を通した研究指導の出来る教員養成プログラムへの参加を呼びかけていく。

6. その他(高校IR、第Ⅲ期までの取り組みの発展)

高校IRでは入学時調査・卒業時調査の結果を元に分析した。教員・生徒にとって分かりやすいデータに改善していくことが課題である。第Ⅲ期までの取り組みもこれまでの評価を元に改善して実施した。特に普通科探究は、より優れた研究が増加し、1年のミニ探究の2班が外部発表会で発表したことや、2年探究の成果も昨年に比べ外部コンテストに応募した班が大幅に増加した。

②令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1. カリキュラム・マネジメントに基づいた探究学習

第Ⅲ期で導入した普通科探究学習のレベルアップのため、「情報収集」「課題発見」「仮説の形成とその検証」「発表と質疑応答」の4つを探究学習のベーシックスキルと定め、各教科の通常授業において教科特性に合わせたスキル育成を図った。この取り組みを「探究リンク」と名付け、授業前に本時の内容が探究学習のどのスキルに該当するかを説明した上で授業実践を行った。全教科共通で使用プリントの上部に印刷するバナー(図1)を作成し、生徒にとって分かりやすいように工夫した。また、今年度は地理歴史科、理科において探究学習に結びつく通常授業のフォー

探究リンク (略して「Qリン」)			
☐ 情報収集	☐ 課題発見	☐ 仮説の形成とその検証	☐ 発表と質疑応答

図1:授業プリント等の上部に載せる探究リンクのバナー

マットを作成した。「地理総合」では RESAS を

活用して地域の課題発見をする方法を学び、そのことが探究での課題発見や分析スキルに結びついた。理科では生徒実験時の仮説形成とその検証を自己評価するフォーマットを作成した。仮説を立てて実験し、結果と仮説の違いを考察する探究の基礎スキルを通常授業でも効果的に身に付けることができた。

理数科では、1年次に理科4科目を学ぶ学校設定科目の「サイエンス基礎」を実施した。夏季休業中につくば市で実施する「理数科サイエンス研修」での地学フィールドワークに向けて、前期に地学の岩石分野を集中的に学ぶなど、探究的な資質・能力の向上のためにカリキュラムを工夫して実施した。

第Ⅲ期より実施している普通科の探究学習では、7年間の成果を踏まえた探究虎の巻【探究指導の手引き】(資料③参照)を作成し、教員研修に活用した。教員研修が充実した結果、普通科2年「探究Ⅱ」の研究班で外部コンテストに応募した例が大幅に増加した。また、普通科1年「探究Ⅰ」のミニ探究の研究班も初めて外部発表会に挑戦した。

理数科2年「課題研究Ⅰ」においても、意欲的に活動する生徒が、例年以上に多かった。このことは、年間振り返りで、「ある程度できる」以上の人数の推移が増加したことにも表れている(p.32 参照)。また、研究内容においても、研究テーマに応じたりサーチクエスチョンや仮説を設定し、論理的に課題解決につなげていくスキルの伸びを多くの生徒で確認できた。また、研究自体の評価だけでなく、班員個人の貢献度の評価をするために、生徒間の他己評価を実施した。

2. イノベーションを起こす人材育成

金融・国際関係・政治・科学倫理などの人文科学・社会科学の課題と向き合いながら解決策を提案できる資質・能力を身につけることを目的とした理数科1年の「イノベーション基礎」では、毎回社会で活躍する外部講

師を招いた。のべ32名の外部講師に参加してもらい、実践的な内容のカリキュラム開発ができた。本授業の目的に関しては、事後アンケートで「自然科学の知識・技能を社会で活用するためのスキル・態度を身につけることができたか」の項目で、回答者全員が「あてはまる」「どちらかというあてはまる」を選択したことから、SSHが目的とする科学技術系人材の育成に効果があった。

学年・学科の枠を越えて希望者が受講できるSTEAM特別講座では、25の特別講座を開講し、本校の「目指すべき生徒像」のうち好奇心・関与力・課題解決力の育成を図った。本年度の特別講座参加

表1:STEAM 特講受講者割合

3年		2年		1年	
49.0%		34.1%		38.8%	
3年理数	3年普通	2年理数	2年普通	1年理数	1年普通
87.5%	43.4%	62.5%	30.0%	70.0%	34.3%

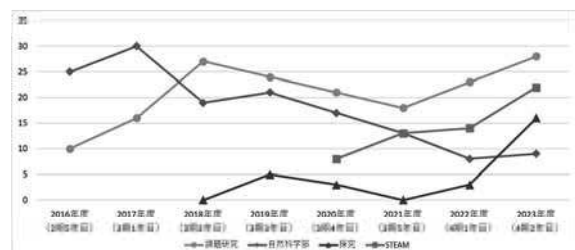


図2:校外での発表件数

者は、274 名(延べ 419 名)である。表1は、一昨年度から1つ以上講座を受講した生徒の割合である。約半数の生徒が自主的に講座を受講し、研究等に取り組んだことが分かる。

第Ⅳ期では、イノベーションを起こす人材育成のために、課題研究等の成果を積極的に外部で発表することも奨励している。校外での発表会等への発表件数は、図2から増加傾向にあることが分かる。また、以前より普通科探究、STEAM の発表件数が増えるなど、多分野の研究に取り組み成果をあげており、「挑戦の種」となる場を生徒に提示することができている。また、日本地学オリンピック本選へ4年連続で出場するなど科学オリンピックでの成果も向上している。

3. 世界や地域などとの協働

3年ぶりに台中女子高級中学校を実際に訪問する台湾研修を行うことができ、正式に姉妹校提携を調印した。第Ⅳ期では、研究テーマを揃えて日台それぞれで研究し、台湾研修時に共同発表・意見交換をする形式の国際共同研究を開発している。今年度は日台で比較可能な「植生」「プランクトン」「防災」の3つのテーマで研究し、研究発表だけでなく台中市内で共同実験観察をした。県立高校であることから、時間と指導する人材に限られている中でより効果的な国際共同研究を模索している。同様の環境の他のSSH校で国際共同研究を進める際に参考にできる形式と考えている。この形式の利点は、基本的には日本語で研究を進めるため生徒の英語力に関わらず研究レベルを深めることができる点にある。実際に今年度の研究班は国内の学会や発表会での発表までしている。授業内の課題研究や探究に並行して別テーマの研究をすることは、生徒の研究力の向上に大きく寄与した。

課題研究やSTEAM特講などで多くの外部機関と協働することができた。第Ⅲ期までに成果をあげてきた大学や研究機関との高大連携に加えて、民間企業(SAPジャパン等)、自治体(加古川市等)や、これまで高校との連携が少なかった金融機関(中国銀行)、日本語学校(KIJ語学院)、NPO(アトリエPetata)との協働をした。特に、中国銀行には課題研究や探究におけるインタビュー相手の民間企業を紹介してもらい、研究成果の向上につながった。金融機関との協働の可能性を実感し、他校の視察時には積極的に紹介している。

さらに、SSH校との交流では、愛媛県立松山南高校理数科生徒が訪問しての共同実験と交流会を実施した。昨年度の成果を踏まえて、今年度はより長い時間で効果のある交流ができた。双方の生徒にとって刺激的な場であり、来年度以降も継続していけるよう計画している。

4. 本校の研究成果を県内外へ積極的に発信

県内12校、県外17校の視察を受け入れて、本校の取組の紹介や情報交換を行った。個別に高校関係者等へ本校の実践を説明した。その際には、本校の取り組みをまとめた資料を作成して、本校の成果を普及できるように工夫した。また、高校だけでなく小学校・中学校や、高砂市教育委員会など教育委員会単位での視察も受け入れ情報交換を行った。STEAM教育に関しては、高砂市立高砂小学校、高砂中学校からの依頼を受け、本校教員が現地で説明を行った。

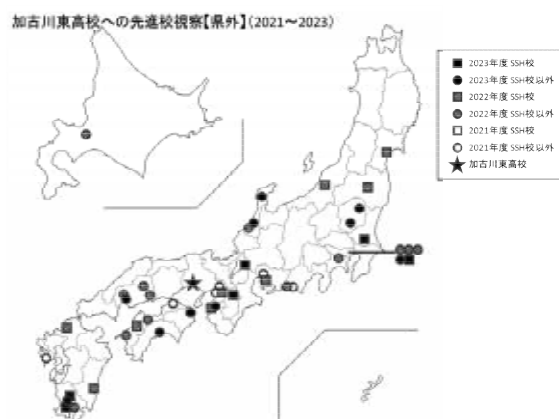


図3: 加古川東高校への過去3年間の先進校視察【県外】

5. 研究指導ができる教員養成の実施

神戸大学、武庫川女子大学等の近隣大学の教員志望者を対象とした「かことん研究指導塾」を開講し、本校教員や研究指導経験のある卒業生TAと共に本校生徒の研究指導をした。9月5日、7日の普通科探究Ⅱにおいて、これまでTA指導経験のある10名(スーパーバイザー)に加え、教員志望者やTAが初めての大学生9名がペアを組んで指導にあたった。教員志望者には本校卒業生以外の1名が含まれていた。

TAの募集にあたっては、メールマガジンに登録した卒業生(TA人材バンク)に対して、日時、内容、条件を記載した募集要項を送信して募集した。今年度からはLINEオープンチャットも併用してより容易に募集で

きるように工夫した。現在メールマガジンには206名、オープンチャットには100名が登録しており、今年度はのべ47名がTAとして指導にあたった。異なる担当者が継続して指導する場合は、指導内容報告書を書いてもらい、指導内容を効果的に引き継げるように工夫した。また、担当教員にこれまでの指導内容と、TAに指導してもらいたい点を事前に聞いてTAに伝えておくことで、担当教員とTAが協力して指導できるように工夫した。

6. 高校IRの実施

第Ⅳ期では高校IRを導入して、様々な観点から多面的にSSHの効果を評価し、教育活動の改善に還元することを目指している。今年度は特に、卒業生が3年前の入学時と今年度末の卒業時に同じ項目で実施した調査結果の推移を分析した。「本校の育てるべき生徒像」の各9項目について、カリキュラム・マネジメントの観点から3段階の達成目標を定めて、入学時と卒業時に生徒が自己評価したところ、特に基礎的知識、情報収集力、関与力、自走力、樂觀力が伸びていることが分かった。また以前から本校SSHに協力をしてもらっている桐蔭学園の森朋子先生と溝上慎一先生の指導のもと、溝上先生の研究成果で高校2年生時のグループと大社会人3年目時の資質能力に相関があることが分かっている「2つのライフ」が本校生徒の入学時と卒業時でどのように変化しているか分析した。また、2つのライフの変化を「ポジティブ群」と「ネガティブ群」に分類し、それぞれの生徒間の差がどのような学習活動によって生じたのかを検証した。

7. アントレプレナーシップ教育の導入

STEAM教育を実践していく中で、企業や地方自治体との連携が深まっている。企業や地方自治体の関係者からは、高校生が社会に関わるのが重要であり、ぜひとも協力していきたいとの言葉をいただいた。そこで、生徒が社会に大きく関わり、新規性のある提言をしていくためのアントレプレナーシップ教育にも重点を置くことを、今年度はSSH事業の中でも取り組んできた。具体的には表2で示すように、STEAM教育や理数科のイノベーション基礎に導入した。校外でのビジネスアイデアコンテストにも挑戦し、成果が得られた。将来の科学技術系人材の育成のためには、研究成果を社会に還元し新たなイノベーションを起こすスキルも必要と考え、今後もアントレプレナーシップ教育に取り組んでいきたい。

表2: 今年度のアントレプレナーシップ教育関連事業

STEAM 特講	起業家セミナー, 起業家ワークショップ(ROX 中川達夫氏)
	加古川市とともに, 政策アイデアを実現しよう(加古川市職員)
	・令和5年度スタートアップチャレンジ甲子園 最優秀賞 受賞 ・高校生「ものづくり・ことづくり」プランコンテスト 優秀賞 受賞 ・環 Meguru Summit-Taste of Sustainability-などで社会人と交流・発表
	イノベーション講座 ～起業をめざす大学生から～(神戸大学起業部)
イノベーション基礎	生成AIと社会に関するワークショップ(SAP ジャパン 浅井一磨氏)
	金融に関するワークショップ(中国銀行職員)

② 研究開発の課題

○ カリキュラム・マネジメントに基づいた探究学習についての課題

今年度は地理歴史科と理科において通常授業での探究リンクのフォーマットを作成して実施したが、他教科には十分に広まっているとは言い難い。来年度以降は年度当初に各教科に年間計画を依頼することで、全教科での実施をしていきたい。

○ イノベーションを起こす人材育成についての課題

STEAM 特別講座を継続的に実施していくための方法を研究する。より多様な生徒の興味関心に応える

講座開設をするとともに、教員や生徒の負担に関しても検証し改善していく。また、今年度始めたアントレプレナーシップ教育に関わる特別講座に関しても、来年度は改善し充実した内容で実施したい。

○ 世界や地域などとの協働についての課題

今年度は台中女子高級中学校との国際共同研究の発表ができたが、研究テーマや実験方法を合わせるまでには至らなかった。しかし、台湾研修時に本校が開発した実験観察方法で実際に共同実験観察を実施し、台中女子の教員にも実験方法を説明することができたため、来年度には研究テーマや実験方法を合わせた研究を双方で行い、より効果的な国際共同研究の開発をしていきたい。

○ 本校の研究成果を県内外へ積極的に発信についての課題

高校等からの個別の視察については、今後も受け入れていきたい。特に地域の小中学校に対して探究活動の実践方法を伝えたり、共同研究にも取り組んでいきたい。また、本校の教育成果をより分かりやすく効果的に発信するための方法を検討していく。

○ 研究指導ができる教員養成の実施についての課題

他校卒業生の参加が1名にとどまったことが課題である。本校が研究指導ができる教員養成の拠点となり、将来の科学技術系人材育成に寄与できるように、神戸大学、武庫川女子大学以外の大学にも参加を呼びかけていく。

○ 高校 I R についての課題

入学時調査と卒業時調査の比較分析ができたことは成果ではあるが、その分析結果の統計的な有意性までは検証できなかった。来年度は一部統計も活用しながら分析していきたい。また、結果を在校生の教育改善に活かすためにも、他教員にも分かりやすい形で成果と課題を示せるように工夫していく。

○ アントレプレナーシップ教育についての課題

STEAM 特講や理数科イノベーション基礎にてアントレプレナーシップ教育を導入した。しかし、現在はアントレプレナーシップ教育の定義が定まっておらず、本校としてどの部分に注力していくべきかが定まっていない。理数科課題研究、普通科探究といった探究学習の軸となる部分にアントレプレナーシップをどのように加えていくかが今後の課題である。

第1章 研究開発の課題

1 研究開発課題名

新しいことに挑戦して探究するための資質・能力を，“全ての教育活動”で育成する

2 研究開発の目的・目標

(1) 目的

第Ⅲ期までに開発した課題研究などのカリキュラムに加え，通常授業や特別講座を含む“全ての教育活動”において，課題発見から研究，発表までを含む探究学習をカリキュラム・マネジメントを通して実践する。それらの成果を地域から世界の幅広い他者と協働しながら，将来イノベーションを起こす人材になるために多様な研究活動に挑戦する生徒を育てることを目指す。

(2) 目標

① カリキュラム・マネジメントに基づいた探究学習

カリキュラム・マネジメントの軸を“問いをたて問いに答える”探究学習（理数科「課題研究基礎」「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」，普通科「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」）と定める。そして，探究学習に必要なベーシックスキルを「情報収集」「課題発見」「仮説の形成とその検証」「発表と質疑応答」の4つに分類して，各スキルを“全ての教科”の中で分担して習得することで探究学習に活用することを目標とする。

② イノベーションを起こす人材育成

好奇心を活かして多様な新しいことに挑戦することで，イノベーションを起こす人材を育成する。そのために，学年・学科の枠を越えて希望者が受講できる STEAM 特別講座，実習・研修等を多数設置することで，「挑戦するための種」を生徒に提示する。これらの特別講座・実習・研修では，学年・学科を越えて興味・関心が同じ生徒が集まり高め合いながら研究活動を進める。生徒全員が履修する探究学習との相乗効果も期待し，教員の想定したレベルを超えた研究成果実現を目標とする。

③ 世界や地域などとの協働

本校を中心として世界から地域までの多様な関係者と協働しながら探究学習や特別講座を実施する。特に，姉妹校である台中女子高級中等学校とは日台に共通する課題に関する国際共同研究を実施する。また，探究学習や特別講座においては高大連携や企業との連携をすることでより実践的な提案に繋げることができる。さらに，本校の探究学習を通じて研究指導ができる教員育成の機会を創出することや，成果を他校へ積極的に普及することで，双方向的な成果になることを目標とする。

3 研究開発の仮説

- ① 全教科の通常授業において，探究学習に必要なベーシックスキルを身につけることで，より質の高い研究を実践することができる。
- ② 希望者が参加する特別講座を多数設置することで，個々の興味・関心に応じた資質・能力を伸ばし，探究学習等に活かすことができる。
- ③ 自然科学的な研究成果を活かしてイノベーションを起こす人材を育成するためには，人文科学・社会科学的な資質・能力を組み合わせることで，より大きな成果にできる。
- ④ 課題研究，特別講座など多様な研究活動の場を提供することで，将来イノベーションを起こす人材育成につなげることができる。

- ⑤ 探究学習の指導には教員を中心として、卒業生TA、地域の大学生、民間企業、NPO、地方自治体などが協働することで、研究指導スキルを高めることができる。
- ⑥ 国際共同研究を実施することで、日常的に英語で海外の連携校と研究に関する意見交換をすることができ、国際的に活躍する資質・能力を育成できる。
- ⑦ 高校IR（Institutional Research）を実施して入学時、卒業時、卒業後の調査をすることで、エビデンスベースで生徒の成長を測ることができ、在校生への教育活動の改善を図ることができる。
- ⑧ 本校でのSSHの成果を、県内外の高校や教育機関等に積極的に普及し、情報交換をすることで、より良い研究計画に改善することができる。

4 実践及び実践の結果の概要

（１）第Ⅳ期での新たな実践

① 全教科の通常授業における探究的学習の実施

探究学習（理数科課題研究、普通科探究）に必要なベーシックスキルを「情報収集」「課題発見」「仮説の形成とその検証」「発表と質疑応答」の４点に分類し、各教科の通常授業において授業前に本時の内容が探究学習のどの点に当たるのかを説明した上で授業実践を行う「探究リンク」を実施した。今年度は特に「理科」において生徒実験を探究学習に関連させるフォーマットを作成した。

② 「イノベーション基礎」（理数科１年「公共」）の実施

理数科１年で公民科「公共」のうち１単位で「イノベーション基礎」を実施した。「公共」の学習指導要領に沿う内容で、かつ自然科学を専門的に学ぶ理数科生徒に適した発展的な内容になるよう工夫した。研究成果を社会に還元して貢献するための、金融・国際関係・政治・科学倫理などの人文科学・社会科学的な課題と向き合いながら解決策を提案できる資質・能力を身につけることを目的とした。毎回社会で活躍する外部講師を招き、のべ32名の外部講師に参加してもらった。

③ 学校設定科目「サイエンス基礎」の実施

理数科１年で学校設定科目「サイエンス基礎」を実施した。「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」の内容を中心として、１年次で理科４科目全てを学び、課題研究に必要な自然科学の基礎的な考え方や方法を身につけた。また、夏期につくば市で実施する「理数科サイエンス研修」での地学フィールドワークと関連付けたプログラムを実施した。

④ STEAM 特別講座の実施

文理を横断した複眼的視野により創造力や課題解決能力を高めるための特別講座を夏季休暇中を中心に26講座設置した。学科・学年を問わず希望者が受講する多種類の講座を設置することで、挑戦する資質の向上や、課題研究の深化を目指した。講座によっては夏期休業後も生徒の意欲に応じて継続的に研究活動を続け、構想の実現化や学会等での発表に結び付けた。

⑤ 国際共同研究の実施

台湾研修で最終的に発表会を実施することを目標に、提携校である台中女子高級中等学校の生徒との国際共同研究を実施した。日台で比較可能な「植生」「プランクトン」「防災」の３つのテーマで研究し、台湾研修時に研究発表・質疑応答による意見交換をした。

⑥ 本校の探究学習の指導を通じた研究指導ができる教員養成プログラムの開発

神戸大学等の近隣大学の教員志望者を対象とした「かことん研究指導塾」を開講し、本校教員や研究指導経験のある卒業生TA（スーパーバイザー）と共に研究指導をした。教員志望の大学生が探究学習を指導するスキルを実践的に習得することで将来の科学技術系人材育成に寄与した。

⑦ 高校 I R を実施してエビデンスベースでの評価・計画の改善

教育成果の評価をエビデンスベースで実施する高校 I R (Institutional Research) の手法を開発した。本校の育てるべき生徒像や S S H の到達目標の達成状況を、各種アンケートや 2016 年度から部分的に実施している入学時調査・卒業時調査・卒業後調査で評価した。

⑧ 本校での S S H の成果の県内外の高校や教育機関等への積極的な普及

今年度中に県内外合わせて 63 校、国立研究開発法人科学技術振興機構、高砂市教育委員会に対して本校の取り組みの成果の発表・情報交換をした。また、「課題研究論文集（日・英）」・「探究Ⅰ～Ⅲ」の取組をまとめた冊子を作成した。

（２）第Ⅲ期までの成果を元に改善した取り組み

① 「科学を考える」（理数科 1 年「公共」）の実施

科学・技術が抱える問題を意識し、情報を整理して多角的な角度から客観的に判断する力、他者と合議して意見をまとめたり、考えを分かりやすく伝えたりする力を育成した。

② 学校設定科目「課題研究基礎」（理数科 1 年）の実施

研究プロセスを分解しての実践や、ミニ課題研究により一連のプロセスを経験することで、課題研究に必要な資質・能力を体験的に育成した。

③ 学校設定科目「理数英語」（理数科 1 年）、「理数英語プレゼンテーション」（理数科 2 年）の実施

科学的なトピックについて、英語で論理的に説明し、議論し、情報機器を活用して発表し、質疑応答する力を育成した。3 月には 2 年次の最後に課題研究の成果を、情報機器を活用してまとめ、英語による課題研究発表会を実施した。

④ 「課題研究Ⅰ」（理数科 2 年）・「課題研究Ⅱ」（理数科 3 年）の実施

1) 「課題研究Ⅰ」：テーマ設定から発表までの一連の研究プロセスに必要な力を、能動的・体験的・協働的な探究活動を通して育成した。オンラインも活用しながら外部発表に数多く挑戦させ、評価を元に研究の改善を続けて質の高い研究となることを目指して取り組んだ。

2) 「課題研究Ⅱ」：「課題研究Ⅰ」での研究を日本語論文と英語サマリーにまとめた。生徒が自身の進路に関する“学びの設計書”をまとめて、教員にプレゼンした。

⑤ 普通科での「探究Ⅰ」（1 年）・「探究Ⅱ」（2 年）・「探究Ⅲ」（3 年）の実施

1) 「探究Ⅰ」：「自ら課題を発見し、仮説立て、問題点を検証して、解決方法を発信する」力を育成した。年度前半には、実習を通してデータ収集スキルやデータ分析スキルを育成し、後半にミニ課題研究（大テーマは S D G s から選定）を行って一連の研究過程を経験させた。

2) 「探究Ⅱ」：1 年次で身につけたスキルや態度を活かし、テーマ設定から研究・発表までを、生徒自らが考えて行う活動に取り組んだ。卒業生等の T A を活用し、研究レベルの向上に導いた。

3) 「探究Ⅲ」：生徒が自身の進路に関する“学びの設計書”をまとめて、教員にプレゼンした。

⑥ 自然科学部の活動、課外での理数教育活動の実施

大学の研究者等と連携して、質の高い研究を行った。国内外の学会等で研究発表を行い、専門家の指導助言や評価を受けて、研究手法や発表方法にフィードバックし、研究の質をさらに高めた。また、中学生を対象とした実験教室等を実施し、地域の理数教育に寄与した。

⑦ 運営指導委員会の開催

研究を円滑に進め成果を高めるため、専門的見地から S S H 事業全体についての指導、助言、評価を受けた。また、運営指導委員には学校設定科目等で講師として授業等に参加してもらった。

第2章 研究開発の経緯

No	研究テーマ	実施時期	内容
1	学校設定科目 「科学を考える」 理数科1年	4月	オリエンテーション1 科目の目標と内容
		5月30日	特別講義 神戸大学 林創 教授 「研究を進める上でのクリティカルシンキングの重要性と認知バイアスへの注意」
		6月	討議ユニット1 「遺伝子組み換え作物」
		9月	討議ユニット2 「宇宙開発への公的投資の是非」
		11月	討議ユニット3 「動物実験の是非」
		12月	オリエンテーション2 論文執筆の基本と課題の概要
		1月～2月	論文作成
2	学校設定科目 「イノベーション基礎」 理数科1年	4月14日	「オリエンテーション」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
		4月28日	「地域×データサイエンス1」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
		5月12日	「地域×データサイエンス2」 外部講師 加古川市職員7名・武庫川女子大学 大山正博 助教
		6月2日	「国際理解1」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
		6月16日	「国際理解2」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
		9月8日	「多文化社会」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
		9月22日	「社会と科学倫理」 外部講師 千葉経済大学 馬場大樹 准教授・武庫川女子大学 大山正博 助教
		10月20日	「経済・金融」 外部講師 中国銀行加古川支店行員5名・武庫川女子大学 大山正博 助教
		11月17日・20日	「生成AIと社会1・2」 外部講師 (株)SAPジャパン 浅井一磨・(株)TIS 多田功・武庫川女子大学 大山正博 助教
		12月15日	「開発教育」 外部講師 株式会社コーエイリサーチ&コンサルティング 杉野吉治・武庫川女子大学 大山正博 助教
		1月19日	「政治」 外部講師 神戸大学大学院人間発達環境学研究科 羽瀬綾乃・武庫川女子大学 大山正博 助教
		2月9日	「報道と国際関係」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
		2月16日	「振り返り」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
3	学校設定科目 「課題研究基礎」 理数科1年	4月25日	授業ガイダンス
		5月9日	科学の方法1 「仮説形成とは」 / 統計① 「データの視覚化」
		5月16日	科学の方法2 「科学的思考」 京都教育大学 村上忠幸 名誉教授
		6月27日・7月4日	科学の方法3・4 「仮説検証実習および実験ノート」 / 統計②
		夏季休業中	レポート 「自由研究」
		9月12日・19日	ミニ課題研究1「テーマ検討」 / 科学の方法5・6 「測定と誤差」
		10月10日・31日	ミニ課題研究2・3 「予備実験」 / 「実験」
		11月7日	ミニ課題研究4 「実験」
		11月28日	ミニ課題研究5 「ポスター発表」
		12月13日	博物館研修「兵庫県立人と自然の博物館」 (※13. 校外研修活動へ)
		12月19日	統計③ 「推理統計」
		冬季休業中	レポート 「課題研究Iで実施する研究テーマ」
		1月24日	課題研究I 理数科内発表会 参加
		1月30日	課題研究I のテーマ検討1
		2月6日	課題研究I のテーマ検討2
		3月5日	課題研究I のテーマ検討3
4	学校設定科目 「理数英語」 理数科1年	4月～5月	英語自己紹介/発表1「インタビューに基づいた4人の先生紹介」
		6月～7月	発表2「科学的トピックを題材にしたレシテーション」/講義と討論1「Heart」/講義と討論2「Invasive Species」
		9月～12月	講義と討論3「Great Inventions」/発表3「A Great Invention」
		10月26日	特別講義『高校生のための「理系英語プレゼン」入門』(神戸大学石川慎一郎教授)
		1月～3月	発表4「Our World in Data」
5	学校設定科目 「サイエンス基礎」 理数科1年	4月～9月	地学分野：地球の構造・プレートテクトニクス・岩石
		10月～3月	化学分野：元素・結合の種類・化学反応式・酸と塩基・金属の酸化還元
		4月～3月	物理分野：運動の表し方・運動の法則・仕事と力学的エネルギー
		4月～3月	生物分野：生物の特徴・遺伝子のはたらき・遺伝情報の発言
6	学校設定科目 「理数英語 プレゼンテーション」 理数科2年	4月～7月	発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」/ 講義と討論1「History of Agriculture」
		9月～11月	発表2「Endangered Species」
		12月～3月	発表3「英語による課題研究発表会」
7	「課題研究I」 理数科2年	4月～7月	班毎に課題研究実施 10回16時間
		9月～12月	班毎に課題研究実施 10回16時間
		9月27日	課題研究中間発表会
		1月～3月	班毎に課題研究実施 3回5時間
		1月24日	課題研究I 理数科内発表会
		1月31日	SSH研究発表会代表班口頭発表およびポスター発表
		3月19日	英語による課題研究発表会
		校内・校外研修	
		6月14日・12月20日	東京理科大学 桑名一徳 教授 物理A班 5名
		11月1日	消防研究センター 篠原雅彦 主幹研究官(オンライン) 物理A班 5名
		6月14日・6月28日・8月29日	竹加工の問題点に関する調査 Bamboo Fam. 稲岡玄大氏, 谷口直樹氏 化学A班 5名

No	研究テーマ	実施時期	内容
7	「課題研究Ⅰ」 理数科2年	7月12日	放置竹林に関する調査 加古川市役所農林水産課振興係 金丸誠生氏, 川田英明氏 化学A班 5名
		外部発表	
		7月19日	第3回全国バーチャル課題研究発表会 参加校: 6校
		8月26日	令和5年度マスフェスタ 数学班
		11月3日	高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学 物理A・化学A・化学B・生物班 (※12. 高大・官民との連携へ)
		11月23日	高校生・私の科学研究発表 2023 物理A・物理B・物理C・物理D・化学A・生物・数学班
		1月21日	第16回サイエンスフェア in 兵庫 (※14. SSH校との交流へ) 物理A・物理B・物理C・物理D・化学A・化学B・生物・数学班
		2月11日	第24回国際研究発表会・SDGs ワークショップ 物理A班
		3月16日	日本物理学会 第20回Jr. セッション (オンライン) 物理A・物理B・物理C・物理D班
		3月28日～29日	つくば ScienceEdge2024・つくばサイエンスアイデアコンテスト 物理C班
	「課題研究Ⅱ」 理数科3年	日本語論文・英語要約の作成	
		4月～10月	論文添削指導
		12月	出版
		外部発表	
		8月26日	令和5年度マスフェスタ 3年課題研究 数学班 5名
		8月9日・10日	令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 物理班 「液面に浮かぶ液滴のメカニズム解明」5名 (※13. SSH校との交流へ)
8	「探究Ⅰ」 普通科1年	5月25日・6月22日	オリエンテーション1・2 テーマ告知
		7月13日・19日	ミニ課題研究1・2 予備調査・予備調査内容発表
		夏季休業中	先行研究調査・予備調査
		9月5日・28日	ミニ課題研究3・4 テーマ決定・リサーチ・クエスチョン検討
		9月29日	中間発表会
		10月5日・11月2日	ミニ課題研究5・6 仮説と検証の検討・仮説検証と分析
		12月14日	ミニ課題研究7 考察と発表資料作成
		12月20日・21日	ミニ課題研究8・9 ポスター作成・発表準備
		冬季休業中	発表原稿作成
		1月11日	発表練習
		1月18日	探究デー (探究Ⅱ見学)
		1月25日	完成版ポスター作成
		3月	探究Ⅱに向けて
		コンテスト・外部発表	
		12月16日	中・高生探究の集い2023 オープン部門ポスター発表 探究Ⅰ2組4班, 7組4班
	「探究Ⅱ」 普通科2年	5月25日	テーマ検討
		6月22日・29日・7月13日	テーマ設定1・2 先行研究調査
		7月19日	課題研究1 リサーチ・クエスチョンの設定
		夏季休業中	先行研究調査・予備調査
		9月5日・7日	課題研究2・3 リサーチ・クエスチョンの設定・検証法の検討 (TA 来校)
		9月28日	中間発表会
		9月29日・10月5日・11月2日	課題研究4・5・6 仮説と検証方法の再検討
		12月14日	課題研究7 検証結果の分析と考察
		12月20日・21日	課題研究8・9 ポスター作成
		冬季休業中	発表原稿作成
		1月11日	発表練習
		1月18日	探究デー (探究Ⅱ発表会・振り返り)
		1月25日	完成版ポスター作成
		コンテスト・外部発表	
			SDGs 探究AWARDS2023 探究Ⅱ4J2, 8J4, 3R4, 8R1, 4S1, 7S1班
			社会共創コンテスト2024 探究Ⅱ8J4, 4S1, 8R1班
		3月9日	令和5年度WWL 課題研究発表会 7S1, 8R1班 大阪教育大学附属高等学校平野校舎
	「探究Ⅲ」 普通科3年	7月13日	ポートフォリオの整理・「学びの設計書」作製
		夏季休業中	「学びの設計書」完成
		9月7日・28日・29日	「学びの設計書」発表1・2・3
		10月5日	「学びの設計書」発表4
9	STEAM 教育	特別講座	
		通年	台湾との国際共同研究 16名
		1回受講	
		7月14日	画像認識で世の中はこう変わる！ ～画像認識研究の最前線～【2h】
		7月25日	日本語学校で海外留学生と交流しよう【4h】

No	研究テーマ	実施時期	内容
9	STEAM 教育	7月21日・25日	3Dプリンタ体験教室【3h】
		7月25日	レーザー加工機体験教室【3h】
		7月31日	AI イラスト入門【2h】
		7月31日	海外ヘトビタテ！～海外大学へ留学した先輩から～【2h】
		8月4日	人権フィールドワーク～全国水平社を訪ねて～【8.5h】
		8月23日	動物骨の構造を見てみよう！【3h】
		12月19日	イノベーション講座 ～起業をめざす大学生から～【3h】
		3月5日	大学体験講座～大学の研究を体験しよう～【1.5h】
		複数回受講	
		7月20日・25日・28日	360度カメラでVR動画を作ろう！！【9h】
		7月19日・24日・26日	Premiere Pro で動画作成！【9h】
		7月14日・27日・31日	データベースで政策提言しよう（地域デザイン）【4h+継続】
		7月21日・27日・31日	加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう【4h+継続】
		7月25日・31日・8月4日	かがくえほんを創ろう【12.5h】
		7月21日・25日・27日	起業家セミナー～未来のステイブ・ジョブズは君だ！【7h】
		7月20日・ 28日 or 8月1日	人を引き付けるトーク力【4h】
		7月19日・27日 8月1日 or 3日	ふれあい育児体験【12.5h】
		7月24日・25日 or 7月26日・27日	ドローンで空撮にチャレンジ【3h】
		7月24日・26日	東ヨーロッパ史から見るウクライナ侵攻【4h】
		7月24日・26日	LINEbot をつくろう【4h】
		7月16日～17日	臨海合宿【2日間】9人
		7月23日～30日	シンガポールSDGs 研修【8日間】
		8月23日・24日・25日	電子工作×microbit【9h】
		コンテスト・外部発表	
		7月19日	日経 STEAM シンポジウム【AI イラスト】3名
		10月22日	SDGs フォーラム@みとろフルーツパーク【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
		11月12日	令和5年度スタートアップチャレンジ甲子園 最優秀賞 受賞 【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
		11月30日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2023（近畿大会） 近畿経済産業局長賞【データベースで政策提言しよう】
		12月9日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2023（全国大会） 第2位【データベースで政策提言しよう】
		12月17日	現代ビジネスプラン・コンペ2023【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
		12月20日	チャレンジオープンガバナンス【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
		12月26日	高校生ビジネスプラン・グランプリ【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
		2月3日	環 Meguru Summit-Taste of Sustainability- 【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
		2月13日	高砂市立米田小学校でプレゼン【データベースで政策提言しよう】
		2月17日	高校生「ものづくり・ことづくり」プランコンテスト 優秀賞 受賞 【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
		3月10日	START LINE OSAKA 交流会【加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう】
			手作り絵本コンクール こどもの館優秀賞 受賞【かがくえほんを創ろう】
10	自然科学部の活動	地学班	
		3月28日	オープン・ザ・研究室「験して実る」物理班と合同開催
		5月2日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		5月21日	日本地球惑星科学連合大会2023 高校生セッション 「ため池の底泥からマイクロプラスチック（MP）の変遷を辿る」生徒2名
		7月28日～31日	第47回全国高等学校総合文化祭かごしま総文2023「ため池の底泥からマイクロプラスチック（MP）の変遷を辿る」生徒3名
		11月11日	第47回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 「打ち水研究に向けた風除け装置の開発」生徒5名
		物理班	
		3月28日	オープン・ザ・研究室「験して実る」地学班と合同開催
		5月2日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		11月11日	第47回兵庫県高等学校総合文化祭 最優秀賞 「ダイラタンシー流体に砂鉄が与える影響」生徒5名
		12月17日	令和5年度近畿地区自然科学部合同発表会 「炭酸の泡が形成するフォームの挙動」生徒5名
		1月31日	加古川東高校 SSH 研究発表会 口頭発表
		3月16日	日本物理学会第20回 Jr. セッション
		化学班	
		5月2日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		8月19日	かこてらすキッズチャレンジ「サイエンスショー」小学生30名参加
		11月12日	第47回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 優秀賞受賞 口頭・ポスター発表「植物由来の物質を用いたプラスチックの作成」

No	研究テーマ	実施時期	内容
10	自然科学部の活動	12月17日	令和5年度近畿地区高等学校 自然科学部合同発表会 口頭発表 「NH ₄ HCO ₃ を用いたソルベー法の検証」
		1月31日	加古川東高校 SSH 研究発表会 口頭発表・ポスター発表
		生物班	
		4月29日	加古川生物採集
		5月2日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		8月19日	かこてらすキッズチャレンジ「しょくぶつのすきないろ？きらいないろ？」 小学生 30名参加
		数学班	
		5月2日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
11	国際性の育成	第1回シンガポール SDGs 研修	
		7月23日～30日	SDGs 先進国シンガポールで現地視察や講義を受講
		台中女子高級中学校との交流	
		5月15日	台湾・台中女子高級中等学校来校 共同実験・相互の研究発表会 台中2年理数科30名・本校3年理数科40名
		SSH 台湾海外研修・国際共同研究	
		3月～12月 月1回	大蔵海岸において海生プランクトン調査
		2月～11月 2か月に1回	加古川河川敷植生調査
		10月12日	震災・学校支援チーム「EARTH」浅堀裕氏へのインタビュー
		7月22日・9月3日・10月22日	令和5年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 地域課題ワークショップ
		11月3日	高校生海洋環境保全研究会指導会 プランクトン班
		11月12日	瀬戸内海環境保全特別措置法制定50周年記念式典 植生班
		11月19日	地域課題解決に取り組む高校生サミット
		11月26日	人と防災未来センター研修 防災班
		1月27日	高校生海洋環境保全研究会発表会 プランクトン班
		12月20日～23日	SSH 台湾海外研修実施 台中女子高級中等学校1年理数科30名と共に 国立自然科学博物館・921地震教育園区合同研修 台中女子2年理数科30名と共に 共同研究発表 など実施
12	高大連携・官民連携	授業での取組	科学を考える
		5月30日	講義 神戸大学 林 創 教授
			イノベーション基礎 (※2.イノベーション基礎へ)
		通年	講義・実習 武庫川女子大学 大山正博 助教
		5月12日	講義・実習 加古川市職員7名
		9月22日	講義 千葉経済大学 馬場大樹 准教授
		10月20日	講義・実習 中国銀行加古川支店行員5名
		11月17日・20日	講義・実習 (株)SAP ジャパン 浅井一磨氏, (株)TIS 多田功氏
		12月15日	講義 株式会社コーエイリサーチ&コンサルティング 杉野吉治氏
		1月16日	講義 神戸大学大学院人間発達環境学研究科 羽瀬彩乃氏
			課題研究基礎
		5月16日	講義 京都教育大学 村上忠幸 名誉教授
			理数英語
		10月26日	講義 神戸大学 石川慎一郎 教授
			理数英語プレゼンテーション
		3月19日	英語による課題研究発表会 助言 神戸大学 石川慎一郎 教授
			課題研究Ⅰ
		6月14日・12月20日	東京理科大学 桑名一徳 教授 物理A班 5名
		6月14日・6月28日・8月29日	Bamboo Fam. 稲岡玄大氏, 谷口直樹氏 化学A班 5名
		7月12日	加古川市役所農林水産課振興係 金丸誠生氏, 川田英明氏 化学A班 5名
		11月1日	消防研究センター 篠原雅彦 主幹研究官(オンライン) 物理A班 5名
		放課・長期休業中の取組	STEAM 特講 (※9. STEAM 特講へ)
		7月14日	「画像認識で世の中はこう変わる！～画像認識研究の最前線～」 兵庫県立大学日浦慎作教授 参加者：8名
		7月16日～17日	「臨海合宿」岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所 参加者：9名
		7月20日・28日 or 8月1日	「人を引き付けるトーク力」 プレゼンジャパン 梶田香織氏 参加者：36名
		7月21日・25日・27日	「起業家セミナー～未来のステイブ・ジョブズは君だ！」 株式会社 ROX 中川達夫氏 参加者：19名
		7月21日・27日・31日	「加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう」 加古川市 参加者：3名
		7月25日	「日本語学校で海外留学生と交流しよう」 KIJ 語学院 参加者：34名
		7月25日・31日・8月4日	「かがくえほんを創ろう」 NPO 法人アトリエ Petata 石橋幸子 氏 参加者：3名
		8月4日	「人権フィールドワーク～全国水平社を訪ねて～」 水平社博物館 参加者：20名
		3月5日	「大学体験講座～大学の研究を体験しよう～」 大阪公立大学大学院工学研究科 野村俊之 教授
		合同発表会	
		11月3日	高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

No	研究テーマ	実施時期	内容
13	校外研修・SSH 講演会	7月16日～17日	岡山大学理学部附属牛窓臨海実験実習 希望者9名 引率：2名
		8月8日～10日	理数科サイエンス研修 1年理数科40名 引率：3名
		8月25日	大型放射光施設「SPring-8」研修（佐用町） 2年理数科40名 引率：2名
		12月13日	兵庫県立人と自然の博物館研修（三田市） 1年理数科40名 引率：3名
14	SSH校との交流	7月16日	Science Conference in Hyogo（神戸大学） 国際共同研究プランクトン班 3名 引率：1名
		7月18日・19日	第3回全国バーチャル課題研究発表会 参加校：9校
		7月22日	令和5年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 第1回地域課題ワークショップ（須磨海岸） 生徒：2名 引率：1名
		8月9日・10日	令和5年度SSH生徒研究発表会（神戸国際展示場） 「波面に浮かぶ液滴の長寿命化する条件」 3年課題研究液滴班 5名 引率：2名
		9月3日	令和5年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 第2回地域課題ワークショップ（須磨海岸） 生徒：3名 引率：1名
		10月22日	令和5年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 第3回地域課題ワークショップ（県立人と自然の博物館） 生徒：3名 引率：1名
		11月3日	高大連携課題研究合同発表会（京都大学） 2年課題研究 物理A・化学A・化学B・生物班 15名 引率：4名
		11月11日	五国SSH連携プログラム「数学トレセン兵庫」第1回 生徒：3名 引率：1名
		11月19日	令和5年度地域課題解決に取り組む高校生サミット（研究発表会） 国際共同研究 植生・プランクトン・防災班 16名 引率：2名
		12月5日	愛媛県松山南高校との理数科交流会 松山南高校1年理数科・本校1年理数科
		12月16日	五国SSH連携プログラム「数学トレセン兵庫」第2回 生徒：3名 引率：1名
		1月21日	第16回サイエンスフェア in 兵庫（兵庫県立大学情報科学キャンパス） 発表：2年理数科 40名 見学：1年理数科 40名 引率：6名
		12月26日	令和5年度SSH情報交換会（法政大学） 参加者：志摩直樹校長・新友一郎
		15	卒業生等人材ネットワーク
7月19日・24日・26日・8月7日	STEAM特講「Premiere Proで動画作成！」 令和四年度卒業 栗山美綾		
7月31日	STEAM特講「海外へトビタテ！～海外大学へ留学する先輩から～」 令和元年度卒業 御船渚紗・石岡晃大・諸富理乃		
8月23日	STEAM特講「動物骨の構造を見てみよう！」 令和元年度卒業 米山玲緒		
12月19日	STEAM特講「イノベーション講座 ～起業をめざす大学生から～」 令和4年度卒業 大西拓斗 その他神戸大学企業部2名		
9月5日・7日	2年普通科「探究Ⅱ」 TA 19名		
10月11日	2年理数科「課題研究Ⅰ」 TA 3名		
11月3日	高大連携課題研究発表 at 京都大学 TA 16名		
3月19日	2年理数科「英語による課題研究発表会」 TA9名		
成果の発信・普及	生徒研究発表	5月20日～21日	日本地球惑星科学連合大会2023 高校生によるポスター発表 自然科学部地学班 生徒2名 引率：1名
		7月16日	Science Conference in Hyogo 国際共同研究 3名 引率1名
		7月18日・19日	第3回全国バーチャル課題研究発表会 参加校：9校
		7月19日	日経STEAMシンポジウム 【STEAM：デジタルアート】 4名 引率：1名
		7月28日～31日	第47回全国高等学校総合文化祭かごしま総文2023 地学分野 自然科学部 地学班
		8月7日	学校説明会・理数科説明会・STEAMDAY 中学生500名程度参加 理数科・STEAM特講受講者
		8月9日・10日	令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 3年課題研究 液滴班 「波面に浮かぶ液滴の長寿命化する条件」 5名 （※14. SSH校との交流へ）
		8月26日	令和5年度マifesta 3年課題研究 数学班5名、2年課題研究 数学班5名 引率：2名
		10月22日	SDGs フォーラム@みとろフルーツパーク 【STEAM:加古川市とともに、政策アイディアを実現しよう】
		11月3日	高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学（※12. 高大・官民との連携へ） 2年課題研究 物理A・化学A・化学B・生物班 15名 引率：4名
		11月3日	令和5年度「高校生海洋環境保全研究発表会」指導会 国際共同研究プランクトンチーム
		11月11日・12日	第47回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 自然科学部物理班・地学班・化学班
		11月12日	瀬戸内海環境保全特別措置法制定50周年式典ポスター発表 国際共同研究植生チーム
		11月12日	令和5年度スタートアップチャレンジ甲子園 最優秀賞 受賞 【STEAM:加古川市とともに、政策アイディアを実現しよう】
		11月19日	地域課題解決に取り組む高校生サミット～兵庫から日本を考える～ 国際共同研究3グループ（※14. SSH校との交流へ）

No	研究テーマ	実施時期	内容
成果の発信・普及		11月23日	高校生・私の科学研究発表2023(神戸大学) 2年課題研究 物理A・物理B・物理C・物理D・数学・化学A・生物班 33名 引率:2名
		11月30日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2023(近畿大会) 近畿経済産業局長賞【高砂や この観光に 帆を上げて】 4名
		12月9日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2023(全国大会) 【高砂や この観光に 帆を上げて】 4名
		12月16日	中・高生探究の集い2023 オープン部門ポスター発表 探究I2組4班, 7組4班
		12月17日	令和5年度近畿地区自然科学部合同発表会 自然科学部物理班
		12月17日	現代ビジネスプラン・コンペ2023【STEAM:加古川市とともに, 政策アイデアを実現しよう】
		12月20日	チャレンジオープンガバナンス【STEAM:加古川市とともに, 政策アイデアを実現しよう】
		12月26日	高校生ビジネスプラン・グランプリ【STEAM:加古川市とともに, 政策アイデアを実現しよう】
		1月21日	第16回サイエンスフェア in 兵庫 (※14. SSH校との交流へ)
		1月27日	令和5年度「高校生海洋環境保全研究発表会」発表会 国際共同研究プラントチーム
		1月31日	SSH研究発表会 参加者:全校生徒・他校教員 「課題研究I」・「探究II」・STEAM特講・国際共同研究・自然科学部
		2月3日	環 Meguru Summit-Taste of Sustainability- 【STEAM:加古川市とともに, 政策アイデアを実現しよう】
		2月11日	第24回国際研究発表会・SDGs ワークショップ 課題研究物理A班
		2月13日	高砂市立米田小学校でプレゼン 【STEAM:データベースで政策提言しよう】
		2月17日	高校生「ものづくり・ことづくり」プランコンテスト 【STEAM:加古川市とともに, 政策アイデアを実現しよう】
		3月10日	START LINE OSAKA 交流会【STEAM:加古川市とともに, 政策アイデアを実現しよう】
		3月16日	日本物理学会 第20回Jr. セッション(オンライン) 課題研究4グループ・自然科学部物理班1グループ
		3月19日	英語による課題研究発表会 発表:2年理数科 参加者:1年理数科・他校ALT16名・TA9名・神戸大学石川教授
		3月28日~29日	つくばScienceEdge2024・つくばサイエンスアイデアコンテスト 課題研究物理C班
		学校訪問等受入状況	
		6月2日	【来校】お茶の水女子大学附属高校 (SSH)
		6月2日	【来校】兵庫県立千種高校 (ICT活用)
		6月5日	【来校】高知県立高知国際高校 (高校IR, 学びみらいPASS)
		6月22日	【来校】兵庫県立姫路西高校 (探究)
		7月14日	【来校】JST (STEAM教育)
		7月25日	【来校】滋賀県立虎姫高校 (STEAM教育)
		7月27日	【来校】兵庫教育大学附属中学校 (STEAM教育)
		8月7日	【来校】広島修道大学ひろしま協創, 近大付属和歌山, 明石, 淡路三原など8校 (STEAMデー)
		8月30日	【来校】兵庫県立姫路南高校, 家島高校 (探究, SSH, STEAM教育)
		9月12日	【来校】兵庫県立大学附属高等学校 (アントレプレナーシップ教育)
		9月19日	【来校】茨城県立竜ヶ崎第一高校 (SSH, STEAM教育)
		9月20日	【来校】親和女子高校 (SSH, STEAM教育)
		9月22日	【来校】兵庫県立宝塚北高校 (STEAM教育)
		9月28日	【来校】鹿児島県立鹿児島中央高校 (探究, STEAM教育)
		10月11日	【来校】石川県立金沢二水高校, 穴水高校 (STEAM教育, 地域・企業連携)
		10月18日	【来校】鳴門教育大学附属中学校 (STEAM教育)
		10月26日	【来校】千代田区立九段中等教育学校 (探究, STEAM教育)
		10月26日	【来校】栃木県立栃木女子高校 (STEAM教育)
		11月28日	【来校】広島市立基町高校 (探究)
		11月29日	【来校】鹿児島県立鶴丸高校 (探究, STEAM)
		12月7日	【来校】栃木県立大田原高校 (SSH)
		1月18日	【来校】兵庫県立西脇, 西脇北, 北条, 三木北, 明石南高校 (探究デー)
		2月5日	【来校】高砂市立米田小学校 (STEAM)
		2月21日	【訪問】滋賀県立彦根東高校 (教科横断授業)
		3月4日	【教員研修】高砂市立高砂小学校, 中学校 探究の進め方講師
		科学系コンテスト等	
		10月28日	数学・理科甲子園2023
		12月9日	科学地理オリンピック 一次選抜 (2年6名受験)
		1月21日	日本地学オリンピック 二次予選 (2年4名受験) 2名本選へ
運営指導委員会		8月1日	第1回運営指導委員会
		1月31日	第2回運営指導委員会

第3章 研究開発の内容

1. 科学を考える (理数科1年)

担当者 谷口正明・横山嘉之・内橋伸幸

1 目的・仮説

科目の目標

「科学を考える」の目標を、「公共」の学習指導要領にも基づきながら、以下の通り定めた。

- (1) 人間と社会の在り方についての見方・考え方を働かせ、現代の諸課題を追究したり解決したりする活動を通して、広い視野に立ち、グローバル化する国際社会に主体的に生きる平和で民主的な国家及び社会の有為な形成者に必要な公民としての資質・能力を育成する。
- (2) 相互に関連し合う社会的事象（特に科学技術の発展がもたらす事象）を、多様な角度から客観的かつ公正に判断しようとする姿勢を育成する。
- (3) 精緻に秩序立てて考えるためのメタ認知力・論理的思考力・批判的思考力を育成する。
- (4) 多角的にデータを収集し、立場の違いや複雑な状況を理解して、総合的に判断する力を育成する。
- (5) 他者と合議して意見をまとめたり、分かり易く意見を伝えたりするために、論証の技法を学び、説得力のある表現力を身につける。

科目の目的・仮説

a 批判的思考力とリテラシーの育成

「科学を考える」では「批判的思考」を、論理的かつ客観的で偏りのない思考であり、自分の推論のプロセスを自覚的に吟味する反省的思考と捉えている。そこで、「トランスサイエンス問題」を素材として、具体的に調査し、討議し、レポートを書くといった課題に取り組ませることができれば、この批判的思考を汎用的なものとして修得させることができるという仮説を立てた。また討議においては、質問や説明に関わる「批判的思考」の技術を磨くことに加え、他者の異なる考え方に耳を傾け、その考えを取り入れながら問題解決をはかるといった主体的・対話的で深い学びに向かえるよう意識した。

b アクティブ・ラーニングの深化に向けての方法的探究

アクティブ・ラーニングによって、真に「認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る」ために必要となるのは、1. 生徒の側の学びへの動機付け、2. 課題に対する深い知識、3. その知識をもたらし授業時間外の学習活動、4. 思考や表現のための技術（批判的思考に支えられたリテラシー）であるとの仮説のもとに授業実践に取り組んだ。

2 実施内容・方法

- (1) 理数科1年生を対象として公民科「公共」のうち1単位で実施した。
- (2) 討議用テキストとして、討議ごとに、「資料1・背景説明」、「資料2・二つの議論」、「資料3・討議を深めるための知識」の3種類のプリントを配布した。これは、戸田山和久他『科学技術をよく考える』（名古屋大学出版会）を再構成・簡略化したものを元としている。また、批判的思考力育成用副教材として、野矢茂樹『新版論理トレーニング』他をもとに作成した「Let's Think Critically 批判的思考のレッスン 0-49」を使用した。
- (3) 以下の内容で授業を進める中で、「現代の国語」や「イノベーション基礎」の授業と連動させて、理解の深化を図った。
 - I オリエンテーション1 科目の目標と内容、年間の計画、評価の方法等
 - II 特別授業「研究を進める上でのクリティカルシンキングの重要性と認知バイアスへの注意」 神戸大学 林創 教授 5月30日実施
 - III 討議 「遺伝子組み換え作物」「宇宙開発への公的投資の是非」「動物実験の是非」



資料・ワークシート

Ⅳ オリエンテーション 2 論文執筆の基本と課題の概要

Ⅴ 論文作成 各自の論文構成についての意見交換，執筆

(4) 評価方法

評価素材は①レポート，②論文，③考査（前後期各1回）により総合的に評価した。①レポートは，3回の討議の予備調査ワークシート，討議後の課題レポート（指定のA4用紙1～2枚分）からなる。②年度末の論文は4000～5000字である。①②については，それぞれのループリックに基づき，担当で合議しながら採点した。③2回の考査は，批判的思考のための知識・技術に関する問題で，時間は30分，各50点満点で実施した。

3 効果・評価・検証

1月25日におこなったアンケート調査の結果（有効回答数：40）を抜粋して，以下に示す。

科目の目標の達成度に関しは，Q4～Q9において，「とてもそう思う」「そう思う」と回答した生徒がいずれも昨年と同様に第Ⅲ期での成果を上回るものであった。第Ⅳ期では教育課程内外全ての教育活動をSSHの対象としたことで，「科学を考える」の成果を活かせる場面が多かった成果と考えられる。批判的思考力とリテラシーの育成に関しては，授業前後での変化に関する問いのうち，Q10，Q11の「とてもそう思う」と「そう思う」の合計が，それぞれ87.5%と95.0%であり，対話的で深い学びへの志向ができつつあると推定できる。次にQ13～19は，主に批判的思考やメタ認知に関する質問である。これらの質問に対しても「とてもそう思う」「そう思う」と回答した生徒がいずれも9割以上あり，自らの思考プロセスに自覚的になり，これをモニターしようという意識が高まったものと考えられる。

アンケート調査抜粋（％）

回答は，4:とてもそう思う，3:そう思う，2:あまり思わない，1:まったく思わない

A 3つの討論に関する質問

		4	3	2	1
Q4	今日の科学・技術と社会や人間との関係にかかわる様々な問題について，多角的にデータを収集し，立場の違いや複雑な状況を理解して，総合的に判断することの重要性を感じ取ることはできたか。	62.5	37.5	0.0	0.0
Q5	今日の科学・技術と社会や人間との関係にかかわる様々な問題を広い視野に立って客観的かつ公正に判断することの難しさを感じることはできたか。	75.0	25.0	0.0	0.0
Q6	現代社会における人間としてのあり方，生き方についてじっくりと考えることができたか。	40.0	57.5	2.5	0.0
Q7	現代社会における科学者・技術者としてのあり方，倫理についてじっくりと考えることができたか。	50.0	45.0	5.0	0.0
Q8	新たな資料によって知識が加わるたびに，自身の考察が深まったり，思考の内容に変化が生じたりしたか。	55.0	45.0	5.0	0.0
Q9	3つの討議の際，前半の2時間と後半の2時間で班を組み換えたことで，自身の考察が深まり，思考の内容に変化が生じたか。	42.5	55.0	2.5	0.0

B 「科学を考える」を学ぶ前との比較に関する質問

Q10	異なる考え方の人の意見にも耳を傾けるようになりましたか。	55.0	32.5	12.5	0.0
Q11	いろいろな考え方の人に接して学びたいと思うようになりましたか。	52.5	42.5	5.0	0.0
Q12	文章を読みながら，書き手の主題や主張を丁寧に読み取ろうとする態度は深まりましたか。	37.5	57.5	5.0	0.0
Q13	偏った考え方に陥っていないか振り返ることが多くなりましたか。	52.5	42.5	5.0	0.0
Q14	物事を考えるとき，多角的な視点から吟味する態度は深まりましたか。	47.5	50.0	2.5	0.0
Q15	判断を下す際に，できるだけ多くの事実・証拠を調べようとするようになりましたか。	55.0	37.5	7.5	0.0
Q16	自分の考えを主張するときに，緻密に推論を積み重ねていこうとするようになりましたか。	42.5	55.0	2.5	0.0
Q17	自己の思考や表現における論理的な誤りに対してより注意深くなりましたか。	45.0	55.0	5.0	0.0
Q18	自分の考えを主張するとき，根拠を丁寧に説明しようとするようになりましたか。	35.0	62.5	2.5	0.0
Q19	自分の表現に厳密さを求めるようになりましたか。	52.5	40.0	7.5	0.0

2. イノベーション基礎（理数科1年）

担当者 新友一郎・岩本剛志

1 目的・仮説

- (1) 理数科生徒のキャリア形成過程に必要な人文科学・社会科学の素養を身につける
- (2) 自然科学の知識・技能を社会で活用するためのスキル・態度を身につける
- (3) 各分野で活躍する社会人と共に議論し協働しながら、人間と社会の在り方についての見方・考え方を考察する

2 実施内容・方法

(1) 概要

理数科1年生を対象として公民科「公共」のうち1単位で実施した。「公共」の学習指導要領に沿う内容で、かつ自然科学を専門的に学ぶ理数科生徒に適した発展的な内容になるよう工夫した。また、時事的に注目を集めている事柄を積極的に取り上げるよう心掛けた。昨年度開発し成果のあった授業に加えて、今年度は生成AIやパレスチナ紛争に関する授業を新たに実施した。来年度も時勢に合わせて授業内容を改善していく予定である。地理歴史・公民科教員2名で担当し、武庫川女子大学学校教育センター助教の大山正博先生の指導を受けながら、共同研究する形でカリキュラム作成を行った。毎回社会で活躍する外部講師を招き、1年間でのべ32名の外部講師に参加してもらった。

(2) 各回の実施内容

①【オリエンテーション】4月14日（1時間）
外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博 （株）NECの開発した「HiNT for 2050」を用いて、2050年までに実現される社会を想像し、その社会を実現するためにどのような技術が必要で、そのための課題は何であるかを協議して発表する。その上で、イノベーション基礎の目的を説明する。
②【地域×データサイエンス1】4月28日（2時間）
外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博 地方自治体ごとのビッグデータツールのRESASを用いて、人口規模の似ている加古川市、明石市、宝塚市を比較して、加古川市の課題発見をする。加古川市の課題や改善案に関してRESASのデータやグラフをスライドにまとめて発表する。
③【地域×データサイエンス2】5月12日（2時間）
外部講師：加古川市職員7名 武庫川女子大学助教 大山正博 加古川市のまちづくりについて協議する。「20年後に戻りたいまち」になるための加古川駅周辺地域の課題やその解決策を考えて地図上に書き出す。その上で、市の指向するウォークアブルなまちと合わせた解決策に内容に改善していく。各班の結果はワールドカフェ方式で発表するとともに、加古川市版Decidimに投稿し、市民と意見交換する。
④【国際理解1】6月2日（2時間）
外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博 先進国、発展途上国、資源国など異なる条件下での国際社会の貿易を体験する「貿易ゲーム」を実施する。貿易ゲーム実施後には、「自分のチームがより良い結果になりながら全体として不満が少ないルールや設定」を考える国際会議を実施する。国際協調の大切さと共に、理想論だけでは不十分なことを認識し、その上で実現するために必要な資質や態度を身につける。

⑤【国際理解 2】6 月 16 日（2 時間）
外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博 前回の貿易ゲームの経験を元に、日本がこれからの国際社会で生きていくために必要なことを考える。国際政治におけるパワーの概念とユネスコ型国際理解教育についての講義の後にグループワークで協議し、国際社会における日本の今後の戦略をクラス全体で考える。
⑥【多文化社会】9 月 8 日（2 時間）
外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博 異文化理解ゲームを実施する。班ごとに微妙に異なるルールでゲームを複数回実施し、各班の優勝者は隣の班へ移動する。前班での優勝者は移動先では異なるルールのために戸惑う状況になる（異文化体験）。それぞれの状況で、異文化に適応するためのスキルを養う。
⑦【社会と科学倫理】9 月 22 日（2 時間）
外部講師：千葉経済大学准教授 馬場大樹、武庫川女子大学助教 大山正博 「陰謀論」から科学の意義を考えることを目的とする。科学の重要性を逆説的に説明するために、あえてエセ科学とされる陰謀論を生徒が考えて「陰謀論ナンバーワン選手権」を実施する。科学の形成的意志を説明した後に、「陰謀論学級会」を開き形成的意志が満たされない状態の不確かさを実感することで、科学を学ぶことの重要性を理解させる。
⑧【経済・金融】10 月 20 日（2 時間）
外部講師：中国銀行加古川支店行員 5 名、武庫川女子大学助教 大山正博 中国銀行行員に融資における信用と銀行の役割に関する講義で銀行の融資審査のポイントを説明もらった上で、生徒が融資を受けるためのプレゼンテーションを行う。中国銀行員が融資係として生徒の提案を厳しく審査して、融資できる提案にできるための質疑応答を行う。
⑨【生成 AI と社会 1】11 月 17 日（2 時間）
外部講師：(株) SAP ジャパン 浅井一磨、(株) T I S 多田功 武庫川女子大学助教 大山正博 SAP 浅井様、T I S 多田様よりグローバルカンパニーや自治体が ICT や AI をどのように社会で活用しているかについて講義を受け、実際に生成 AI を動かしてみる。また、AI をどのように活用できるかを書き出し、次回の課題解決に向けてペルソナを設定する。
⑩【生成 AI と社会 2】11 月 20 日（2 時間）
外部講師：(株) SAP ジャパン 浅井一磨、(株) T I S 多田功 武庫川女子大学助教 大山正博 実践的な AI の社会での活かし方についてデザインシンキングを用いて協議・発表を行う。高齢者、障害者、外国人、ペット愛好者、子育て世代のいずれかでペルソナを定めて、そのニーズやインサイトを共感と共にする。グループで意見やアドバイスを交わしながら、より良いアイデアにブラッシュアップして発表する。
⑪【開発教育】12 月 15 日（2 時間）
外部講師：株式会社コーエイリサーチ&コンサルティング 杉野吉治 武庫川女子大学助教 大山正博 獣医師で青年海外協力隊に参加した後に海外大学院で公衆衛生学を学び、現在は開発コンサルタントとして途上国支援を行っている杉野様に途上国支援の現状や理数系キャリアを社会貢献に活かすためにについて講義してもらう。また、「ガーナ・ケテクラチ郡栄養改善プロジェクトー栄養改善のための支援を考えてみようー」というテーマで生徒たちが支援案を考えて発表し、その有効性について講評を受ける。
⑫【政治】1 月 19 日（2 時間）
外部講師：神戸大学大学院人間発達環境学研究科 羽瀬綾乃

政治に対して、身近なものでも自身の行動で影響を与えることができることを理解してもらうために、「10代、20代の支持を得て参議院選挙で1議席確保」を目的とするニッチな政党の政策案を考えて発表する。実際に政見放送を作成して、その有効性について協議する。

⑬【報道と国際関係】2月9日（2時間）

外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博

パレスチナ紛争の歴史的経緯と国連総会の緊急特別会合における決議に対する各国メディアの報道姿勢の違いを学んだ上で、各自が報道機関の編集長となり「大衆にうける」ニュース記事を作成し発表する。事実とは何か、報道とは何かを考えて平和の在り方や国際社会の中での日本の立ち位置について考えてレポートにまとめる。

⑭【振り返り】2月16日（1時間）

外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博

これまでのイノベーション基礎の実践を振り返り、ライフヒストリーデザイン曼荼羅を作成する。4月の最初に作成したライフヒストリーデザイン曼荼羅と比較し、どのような変化があったかを各自で分析・評価し、グループで共有して発表する。

(3) 評価方法

毎回のレポート・アンケートを元に総合的に評価する

3 効果・評価・検証

他の理数科学学校設定科目は課題研究の発展・深化を目的としているのに対して、本授業は次年度の課題研究の発展・深化を必ずしも目的とはしていない。理数科生徒が大学進学後に必要となる哲学・法学・経済学・金融学・国際関係学などの人文科学・社会科学の素養をつけることを目的としているため、従来のルーブリック評価やアンケート調査だけでなく、キャリア形成に寄与するかどうかを評価する方法を開発する。具体的には、ライフヒストリーデザイン曼荼羅という幼少期から将来の自分をデザインする手法を用いる。このライフヒストリーデザイン曼荼羅をイノベーション基礎受講前と受講後で比較することで、どのような効果があったかを検証する。

【事後アンケート結果】

4. 当てはまる 3. どちらかという当てはまる 2. どちらかという当てはまらない 1. 当てはまらない

質問項目	4	3	2	1
Q1. イノベーション基礎の授業はおもしろかったですか？	35 (97.0%)	1 (3.0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2. イノベーション基礎の授業を通して好奇心が高まりましたか？	33 (92.0%)	3 (8.0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3. イノベーション基礎の授業を通して、自然科学の知識・技能を社会で活用するためのスキル・態度を身につけることができましたか？	20 (56.0%)	15 (42.0%)	1 (3%)	0 (0%)
Q4. イノベーション基礎の授業を通して、各分野で活躍する社会人と共に協働しながら、人間と社会の在り方についての見方・考え方を考察することができましたか？	28 (78.0%)	8 (22.0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q5. イノベーション基礎の授業によって、クラスの生徒の意見や考えをよく理解することができましたか？	28 (78.0%)	8 (22.0%)	0 (0%)	0 (0%)

イノベーション基礎で学んだことが将来どのように役に立ちそうかを記述してください
研究の際などに協力し意見をまとめたり、研究発表やプレゼンをしたりする際に役に立つと思う。また、世界情勢や社会問題に対する意識が向上したことで、身についた知ることに対する意欲、問題発見能力などが何においても積極的な姿勢の土台となると思う。
1回受け入れる、という姿勢です。イノベーション基礎は色々な立場に別れて、それぞれをプレゼンテーションするという機会がよくありました。そのような時、やはり対立する立場を貶してしまいがちだと思うのですが、ここでは絶対にそういうことはなく、必ず1回受け入れる。自分が一番いいと自分を尊重し続けるのではなく、必ず他人も尊重する、という姿勢が役に立つと思います。

企業内で、何か新しい斬新なアイデアを出さないといけなくなった際に、様々な視点や切り口から発想をふくらませることに役立つ。また、海外で働く際、イノベーション基礎で学んだ日本だけに捉われず、世界でも活躍できる知識と考え方を活かすことができる。

ふるさとの街の開発案や困っている人の住みやすいシステムを提案するなど、現実に近い形での活動が多かったことで、仕事場での意見が通すにあたって何度か経験しているので、やりやすくなると思います。

色々な職業の人の話を聞く機会があったので大人になっても多角的に物事を捉えられるのではないかと思います。また、時間に制限があることも多々あったので自分の役割を考えたり臨機応変に対応したりする姿勢が得られたと思う。

将来研究するなら、自分が好きな分野を極めたいと思っていましたが、それだけでは研究時に特に金銭面で支援を受けられない可能性が高くなるので、社会に役に立つ部分が少しでもある研究をしなければならなかったと思いました。

イノベーション基礎が他の授業や活動に与えた影響（他の授業において活かしたこと）を記述してください

人文社会学の視点から、物事を見るということ。例えば、科学を考えるの授業ではトランスサイエンス問題について考察する機会があったが、その時に科学だけの視点で見のではなく、人文社会学の視点で見ること活かした。

他の教科とか、学校以外でも物事を考える時に順序をたてながら考える癖がついてより自分の中の考えを言語化しやすくなったと思う。

どんなことも1回客観視出来るような力が着いたように思います。これは科学を考えるの授業で自分の意見を述べる時やただ論文を読む時にも役立ちました。もし、著者と逆の立場の人だったらどう考えるだろう、と読む度に考えるようになった気がします。あとは私生活なのですが、ニュースを見る時に、これイノ基でやったやつだ...と他人事に思っていたようなことも身近に感じられるようになり、その立場の人の考えもニュースだけで捉えずに自分で少し考えるようになりました。

自由な発想をすること。ニュースとかでイノベーション基礎で学んだことが出てくると、前までは他人事のようにしか思っていなかったけど、身近に考えるようになったこと。

物事を多角的に見られるようになったこと。今までは自分の意見がふつうであると勝手に信じ込んでしまっていたけど、イノベーション基礎の活動を通じて多方面からの見方の大切さを学んだ。

考え伝える能力や話し合う力、アイデアを沢山挙げる力などが、特に課題研究基礎や科学を考えるといった他の特別カリキュラムにおいて活かされた。

【ライフヒストリーデザイン曼荼羅】

4月、2月に描いたものを生徒個人が見比べ、①：変化、気づいたこと等、②：高校1年間における経験の自身にとっての意味、について気づいたこと等を記述した。

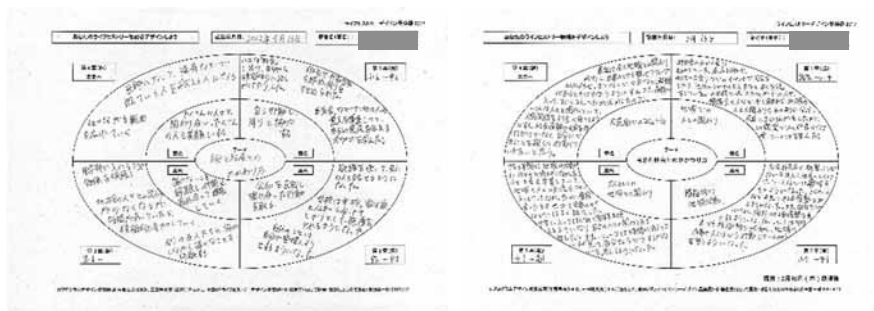
○生徒記述例

4月の頃は、経験や記憶のままに書いているが、今は今までの自分を解析し、自分の成長の記録を主に書いている。4月は無難に生きたいと思っていたが、今はやりたいことをやりたいと思っている。勝手に自分をメタ認知している。

自分の気持ちを正直に書けるようになった。4月も正直だけれど、今はもっと現実的。将来の夢も思い出に影響されている感じが強い4月だけれど、今は自分の性格とか得意・不得意も理解して将来に向き合っている気がする。

未来のストーリーがより具体的になった。どんなふうに頑張るか、どんな能力が身についているか。4月は勉強面でのことしか考えていなかったけど、今回は生活面や将来の楽しみ（やりたいこと）について書いている。

「未来へ」の捉え方が「高校卒業後」が「高校生活から」になり、高校生は大人と同様に重要で社会参画する意義があると捉えるようになった。書くのがボールペンからシャーペンになった（自分の意見が正しいとは思えないと思えるようになった）。



左図は2023年4月の記述
右図は2024年2月の記述

1 目的・仮説

2年次実施の課題研究Ⅰに必要な資質・能力を育成することを、主たる目的とする。この目的を達成するために、次の仮説を立て、年間計画（**2 概要・課題・新たな取組み**、**3 実施内容**）を組み立てている。なお、育成を目指す個々の資質・能力については、図2（26ページ）の質問項目に示している。

仮説： 課題研究に必要な資質・能力を育成するには、「研究のプロセスを分解して経験」させたり、ミニ課題研究で「課題設定から研究・発表までの一連の流れを経験」させたりすることが有効である。

2 概要・課題・新たな取組み

本校理数科では、課題研究を通して“仮説-検証型（仮説演繹法）の研究手法”を生徒に獲得させることとしている。そのため、課題研究基礎においては、まず年度前半に行う各実習で、研究プロセスの一部（“仮説を立てる”，“実験ノートをとる”など）をトピックとして生徒に提示しつつ、「仮説-検証型の実習」（**3 実施内容**：④, ⑤, ⑩）を繰り返して経験させた。そして、年度後半には「ミニ課題研究」（**3 実施内容**：⑪～⑬）を通して、生徒自身が“課題設定から研究・発表”までの一連の研究過程を、短期間で経験できるように計画した。

現在、2年次「課題研究Ⅰ」において、次の3つの課題（獲得させたい資質・能力）がある。

課題： ① 文献調査などで新規性を確認して、研究を組み立てられる

② 実験ノートを活用して、見通しを持ち研究を進められる

③ 推測統計を使って、データの信頼性をチェックできる

1年次「課題研究基礎」においても、これらの力の育成が目下の課題である。このため、今年度から、“統計学の考査”（**3 実施内容**：⑧, ⑨）と“高校生論文や学術論文を読んで発表する演習”（**3 実施内容**：⑭, ⑯～⑰）を、新たな取組みとして加えた。

3 実施内容

担当者 宇野・東郷・志水・三谷・和田・白井

1単位の科目であるが、時間割変更によって2時間連続を基本として授業を実施した。

4月～9月： 科学の方法（仮説演繹法）やグループで協働していく力などの育成を目的に、“生徒自身が仮説や検証実験を考え、課題解決を図る”実習を繰り返し行った。そして、夏季休業中に自由研究の課題を課し、学習の成果を確認した。

また、統計学（データの分布とグラフ化、誤差と正規分布）について演習を行った。本年度からの新たな試みとして、夏季休業明けに記述統計のテストを実施した。

① ガイダンス（4/25）

② 演習「推論と仮説形成」（5/9）

③ 実習「間欠泉の噴出間隔」～ データの分布とグラフ ～（5/9）

④ 実習「紙コップ底の湯気」～仮説-検証型の研究で課題に挑む～

〔京都教育大学 村上 忠幸 名誉教授〕（5/16）

⑤ 実習「水糊による紙のシワ」～実験ノートで実験や研究を振り返る～（6/27・7/4）

⑥ 演習「記述統計」（7/4）

⑦ 夏季課題「自由研究」

⑧ 統計学のテスト（20分）「記述統計」（9/4）

⑨ 演習「誤差と正規分布」（9/12）

⑩ 実習「溶解に伴う体積変化」～ 測定と誤差について ～（9/12, 19）



図1 グループで行う実習の様子：

(左)④「紙コップ底の湯気」

(中)⑤「水糊による紙のシワ」

(右)⑩「溶解に伴う体積変化」

9月～12月：研究テーマ設定から発表までの一連の研究過程を経験させるため、ミニ課題研究を実施した(表1)。研究は、教員が割り振った4人グループ(10班)で行った。

- ⑪「テーマ探し」 ⑫「テーマ設定・仮説形成」 ⑬「予備実験を通して実験計画を立てる」
⑭「実験」 ⑮「ポスター作成・発表準備」 ⑯「ポスター発表」(11/28)

※ 授業時間以外にも、LHRや放課後の時間を使い実験やポスター作成を行った。

表1 ミニ課題研究のテーマ：比較可能なデータを得られるように、実験方法を工夫するように指導した。

輪ゴムをねじって重ねる数と伸びる長さの関連性	溶けにくい“最強の水”を作る
ペーパーハニカムの使う紙の量による強度比較	テープの劣化と粘着力の変化
不快感から見る♪連絡の合図にふさわしい音♪	布と水
避難所での段ボール壁による防音効果の向上	湿度による粉末の広がり方の違い
プロペラの枚数と発電効率の関係性	割り箸鉄砲の威力強化

- ⑰ 演習「推測統計」(12/20LHR)

1月～3月：新たな試みとして、“推測統計のテスト”と“高校生の論文や学術論文を読んでまとめ、他の生徒に発表する演習”を行った。後者の取組みは、課題研究の研究テーマ設定に際して、先行研究調査を行い、新規性を確認したり、検証可能なりサーチクエスションや仮説を立てたりすることに役立つと考えている。また、来年度の課題研究の研究班を編成し、各班で課題研究のテーマ検討を開始した。

- ⑱ 冬季課題「高校生の研究論文を読み、まとめる」

- ⑲ 統計学のテスト(20分)「推測統計」(1/10)

- ⑳ 演習「高校生論文の報告会」

～生徒各自が選んだ高校生の論文についてグループ内で説明～(1/23)

- ㉑ 演習「学術論文を読み、まとめる」(1/30)

- ㉒ 演習「学術論文の報告会」

～生徒各自が選んだ学術論文についてグループ内で説明～(2/6)

- ㉓ 研究班単位で研究テーマの検討(3/5)

その他の研修・講義

8月8日～10日 研修：理数科サイエンス研修(つくば市)

9月27日 課題研究中間発表会 見学(発表は理数科2年)

12月13日 研修：人と自然の博物館研修 (※13. 校外研修・SSH講演会へ)

1月24日 理数科内発表会 見学(発表は理数科2年)



統計学のプリント

4 効果・評価・検証

“仮説-検証型の研究手法を実践的に習得するための科目”としてSSH第Ⅲ期から開発を続ける学校設定科目である。今年度からは、統計スキルの向上をねらい、統計学のテスト(3実

施内容：⑧, ⑨)を実施した。1月末に実施した生徒による振り返りでは、推測統計学が「ある程度できる」「十分できる」の割合（図2 Q11）が少なかったものの、自由記述（表2）で10人が統計学についてコメントを書いている，“統計を使う”ことの意識づけにはなったと思われる。

研究テーマの設定に難しさを感じる生徒（図2 Q4）の割合が多いのは、例年通りである。やはり、ミニ課題研究を1回経験するだけで、良いテーマを見極められるようになることは難しい。テーマ設定には研究を見通す力が必要であり、今年度から始めた「論文を読んでまとめ、発表する演習」（3 実施内容：⑬, ⑳～㉔）が、テーマ設定のスキル向上に効果をもたらすか、来年度の課題研究（理数科2年）でのテーマ設定の段階で確認していきたい。

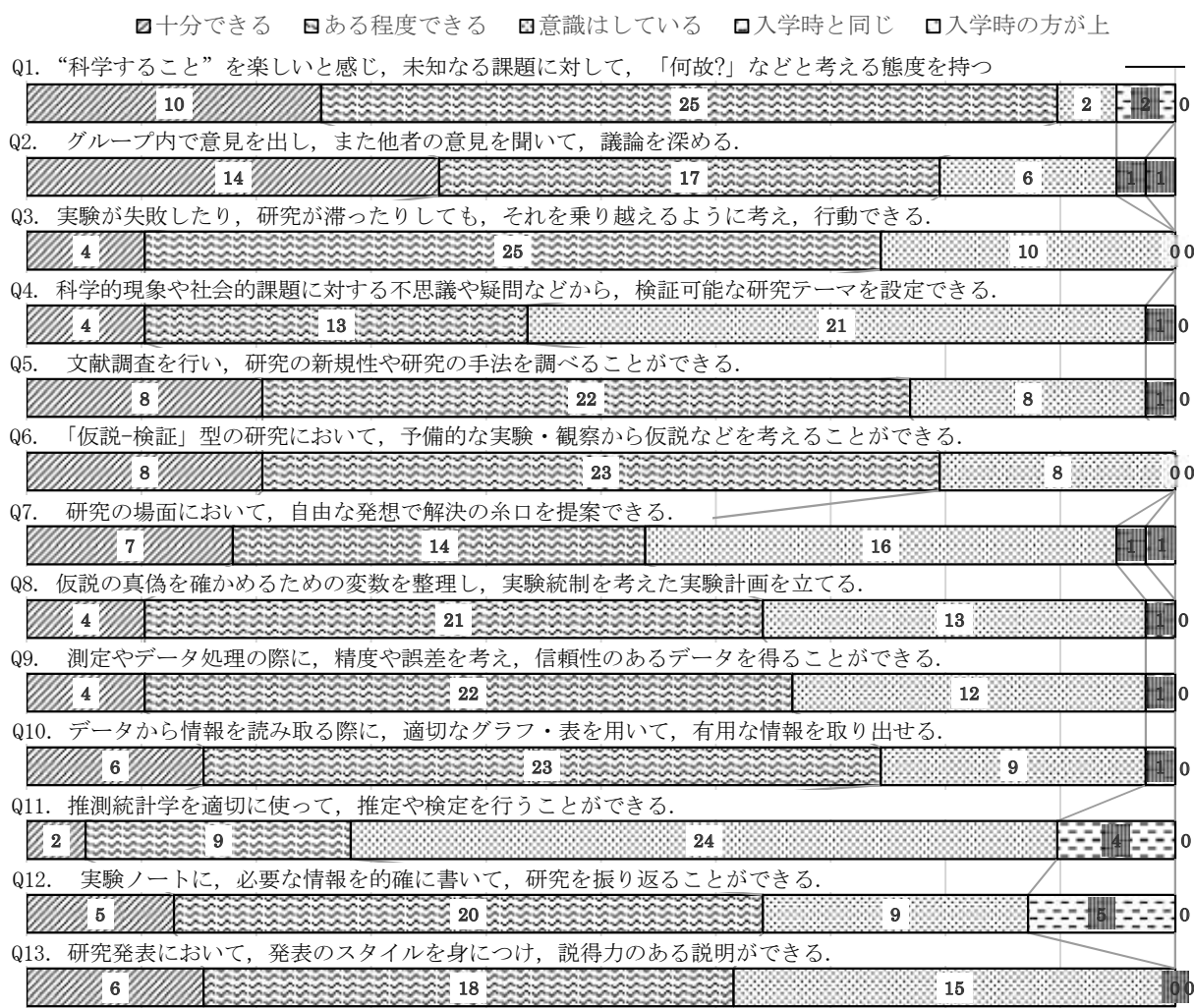


図2 78回生理数科1年「課題研究基礎の振り返り」（2024年1月25日）：グラフ中の数字は人数（39名中）。

昨年度までの質問項目に 文献調査に関する質問（Q5）と推測統計学に関する質問（Q11）を追加した。

表2 78回生理数科1年「課題研究基礎の振り返り」自由記述（抜粋）（2024年1月25日）

課題研究基礎の授業を通して、問題発見能力や探求心が向上したと感じている。身近にあるが意識しないと気付かないような問題が数多くあることを認識することができたので、日頃から問題がどこにあるかや興味のある分野は何かを考えながら過ごせるようになった。また実験や研究といった活動、統計学などの座学の双方を経験することができたことで、研究の基礎となる知識や姿勢を身につけることができたと感じる。

研究を行う上で大切なプロセスやデータの取り扱い方を多く学べました。統計学についてはまだ習熟度や理解度が足りていないと思うので今後は統計についての理解を深めていけたらと思います。

難しいことが多かったけれどミニ課題研究などのみんなで協力することが出来たと思った。中学の頃より意見交換をたくさんしながら、間違いや分からないことについてみんなで認め合って考えられたように思う。

4. 理数英語（理数科1年）

担当者 西本圭子

1 目的・仮説

- (1) 英語による発表のスキルを身につける。
- (2) 科学的な英語表現を学び、自分の考えを英語で論理的に伝える力を身につける。
- (3) チームで協働しながら、プロジェクトに取り組み、英語で伝えることができるようになる。

2 実施内容・方法

(1) 概要

理数科1年生を対象として1単位で実施した。英語科教員3名、ALT2名でプレゼンテーションやディスカッションの活動を中心に指導した。人前で英語を話すことに慣れさせる点に主眼を置き、情報機器の効果的な使用やデータ・サイエンスの基本表現までを学ばせた。

(2) 年間指導計画

4月～5月	・英語による生徒各自の1分間自己紹介 ・発表1「インタビューに基づいた4人の先生の紹介」 （グループ・プレゼンテーション） ・定期考査1「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』」第1～2章
6月～7月	・発表2「科学的トピックを題材にしたレシテーション」 （パワーポイントを用いたグループ・プレゼンテーション） ・英語による講義と討論1「Heart」（生物分野） ・英語による講義と討論2「Invasive Species」（生物分野）
9月～12月	・英語による講義と討論3「Great Inventions」（物理分野） ・特別講義『高校生のための「理系英語プレゼン」入門』（神戸大学石川教授） ・発表3「A Great Invention」 （パワーポイントを用いたグループ・プレゼンテーション） ・定期考査2「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』」第3～4章
1月～3月	・発表4「Our World in Data」（データ・サイエンス入門） （パワーポイントを用いた個人プレゼンテーション） ・定期考査3「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』」第5～6章



特別講義「英語スピーチとプレゼンテーションの技法」



発表（「A Great Invention」）

3 効果・評価・検証

39名の生徒を対象に、レシテーション(6月実施)とプレゼンテーション(11月実施)に関して自己評価アンケートを行った。比較すると、共通の質問(アイコンタクト、暗記、発音、協力度)すべてにおいて、11月で数値が上回っていた。特に「暗記」や「英語発音」といった準備段階での改良が見られた生徒が、それぞれ15人(38%)、13人(33%)増加しているのが顕著な点であった。

5. サイエンス基礎（理数科1年）

担当者 谷口正明

1 目的・仮説

理数科第1学年1クラスを対象として、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」のそれぞれ1単位を代替する学校設定科目「サイエンス基礎」（4単位）を開設した。化学・物理・地学・生物の各分野について、科学的な知識と技能を習得することを目的とする。1年のうちに多くの分野の内容に触れたり習得したりすることが、課題研究基礎や課題研究におけるテーマの設定や検証方法の検討に有効であると考えた。

2 実施内容・方法

- (1) 指導計画 理数科1年生を対象として4単位で行い、教員4名で指導した。各分野を並行して1単位分ずつおこなうことを基本としたが、実験などに合わせて実施時期を工夫した。例えば、8月実施の理数科サイエンス研修の地学フィールドワークに参加するにあたり、地学基礎の内容を事前に修得することが効果的だと考え、地学基礎の実施時期を前期に固めたことなどが挙げられる。

- (2) 実施内容

○地学分野 担当：大澤 哲

実施時期	4月～9月
実施内容（単位）	地球の構造、プレートテクトニクス、岩石、地層、大気と海洋
実施上の工夫や他科目との関連等	毎年夏に実施されるサイエンス研修のフィールドワークにおいて、授業で基礎知識を学んだことで、例年以上に主体的に取り組む姿勢が見られた。また、実際に露頭や岩石サンプルを観察した際、簡易偏光顕微鏡について学んだ知識が役に立ったという声が多く、その地域や岩石の形成過程を考察していく課題についても、質の高いレポートを作成する生徒が多かった。

○化学分野 担当：谷口 正明

実施時期	10月～3月
実施内容（単位）	・純物質と混合物 ・粒子の熱運動と物質の三態 ・原子の構造と電子配置 ・元素の周期表 ・イオン結合、共有結合、金属結合 ・物質の分類 ・物質質量、原子量、分子量 ・化学反応式と化学変化の量的関係 ・酸と塩基・水の電離とpH ・酸・塩基の中和と塩
実施上の工夫や他科目との関連等	・時間数は限られていたが、実験は多く取り入れた。（分離、成分元素の検出、酢酸の電離、中和滴定） ・課題研究基礎や課題研究のなかで実験をデザインするために必要な、測定や観察をおこなう際の注意点などを学んだ。



○物理分野 担当：五ノ井 幹也

実施時期	4月～3月
実施内容（単元）	運動の表し方，運動の法則，仕事と力学的エネルギー，熱とエネルギー
実施上の工夫や他科目との関連等	・時間数は限られていたが，進度を優先して積極的に授業を進めた。普通校2単位分に匹敵する範囲を学習した。 ・少ない時間ながら理解したことを説明しあうバディーシステムを導入し，学習理解の定着を図った。これにより座学でありながら積極的に授業に参加する態度を育成できた。

○生物分野 担当：志水 正人

実施時期	4月～3月
実施内容（単元）	生物の特徴，遺伝子のはたらき，体内環境の維持，生態系
実施上の工夫や他科目との関連等	物質レベルから生態系レベルまでのスケールで生物学の知識を幅広く扱い，課題研究（2年）のテーマ設定のための視野を広く持てるようにした。また，単に知識の獲得だけではなく，科学的に推論する力を身につけるため，授業にペアワークを取り入れて，生物学的な事象が起こるしくみや生物学的意味を考えさせた。

3 効果・評価・検証

1年のうちに多くの分野の内容に触れたり習得したりすることが，課題研究におけるテーマの設定や検証方法の検討に有効であると考えた。課題研究基礎の授業では，1月より次年度の研究テーマ検討を実施している。そこで，課題研究のテーマ設定にサイエンス基礎で4科目学んだことがどのように影響しているか調査した。

表のアンケート結果から分かるように，サイエンス基礎は課題研究のテーマ設定や研究の見通しに一定の成果があったと考察できる。今後はさらに，課題研究等と連携したカリキュラムとしていきたい。

4. 当てはまる 3. どちらかという当てはまる 2. どちらかという当てはまらない 1. 当てはまらない

質問項目	4	3	2	1
Q1. 課題研究のテーマを考えるにあたり，サイエンス基礎（物理・化学・生物・地学）で学んだことは活かしましたか？	12 (30.8%)	14 (35.9%)	11 (28.2%)	2 (5.1%)
Q2. サイエンス基礎で学んだ知識・技能は，課題研究で行う探究的な研究に活かせると思いますか？	28 (71.8%)	11 (28.2%)	0 (0%)	0 (0%)

6. 理数英語プレゼンテーション（理数科2年）

担当者 鵜飼義人

1 目的・仮説

- (1) 科学に関するトピックについて、パワーポイントを用いて英語でプレゼンテーションができるようになる。
- (2) 発表された内容に関して、英語で質疑応答ができるようになる。
- (3) 情報機器を効果的に用いて必要な情報を集め、適切に処理できるようになる。

2 実施内容・方法

(1) 概要

理数科2年生を対象とし、「社会と情報」の代替科目（1単位）として実施した。英語科教員3名，理科教員2名，ALT2名の計7名で情報機器を用いた英語プレゼンテーションとその質疑応答の活動を中心に指導した。

(2) 年間指導計画

4月～7月	・発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」 （パワーポイントによる個人プレゼンテーション） ・定期考査1「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』第7～9章 ・英語による講義と討論「History of Agriculture」
9月～11月	・発表2「Endangered Species」 （パワーポイントによる個人プレゼンテーションと質疑応答） ・定期考査2「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』第10～12章
12月～3月	・発表3「英語による課題研究発表会」 （パワーポイントによるグループ・プレゼンテーションと質疑応答）

(3) 内容・方法

①発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」

生徒各自が松森靖夫・古家貴雄『英語対訳で読む科学の疑問』（実業之日本社）から興味あるトピックを選び、発表した。

②英語による講義と討論「History of Agriculture」

品種改良，放射線利用，遺伝子組み換えの3つの方法による農業の歴史についての英語教員の講義をもとに討論を行った。

③発表2「Endangered Species」

指定された5種類の絶滅危惧種（Iriomote Mountain Cats, Snow Leopards, Hawksbill Turtles, Mountain Gorillas, Antigua Racers）から1つを選び、発表した。質疑応答の指導と練習に重点を置いた。

④発表3「英語による課題研究発表会」（兼「理数英語プレゼンテーション」発表会）

県下各高校のALT18名，TA9名，神戸大学大学院国際文化学術研究科石川慎一郎教授を招き，課題研究の内容を英語発表し，その後質疑応答を行う。



3 効果・評価・検証

理数科生徒39名の生徒を対象に「科学の疑問」プレゼン（7月実施）と「絶滅危惧種」プレゼン（11月実施）に関して自己評価アンケートを行った結果，ほとんどの項目で11月のプレゼンの方が「よくできた」と回答した数値が上がっていた。特に，「発表の際，分かりやすい英語で言うように努力したか」，「他の発表をきちんと聞けたか」はそれぞれ「よくできた」が61.5%→87.2%，69.2%→92.3%と変化し，英語を話し，聞くスキルが着実に高まっている。

1 仮説・目的・概要

（1）課題研究Ⅰ（2年次，課題研究(1単位)と総合的な探究の時間(1単位)の計2単位で実施）

課題研究Ⅰによって獲得できる資質や能力について，下記の仮説（目的）を設定している。

仮説① 課題研究を通して，科学的に探究する能力と態度が身につけられるようになる。また，研究成果の発表や論文作成を通して論理的な思考力や表現力を身につけることができる。

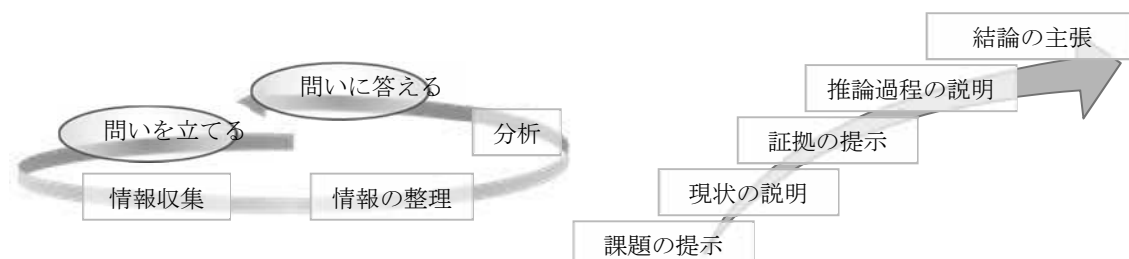


図1 探究活動で獲得する課題解決のプロセス(左)と科学的発表のスタイル(右)

仮説② 英語による研究発表を行い，質疑応答に答える能力を身につけることで，国際的な発信力を習得することができる。また，成果を英語でまとめることで国際的に通用する論理的かつ説得力のある表現力を身につけることができる。

研究は，5名前後の班単位で行う。その際，研究内容に応じた研究者等を「地域アドバイザー」として迎えることが可能である。また，授業の翌日に実験ノートを提出させ，仮説に示した“課題解決プロセス”や“発表スタイル”などの力を確認するようにしている。日本語発表会(2回)と英語での発表会を実施するとともに，校外での発表を多く経験するよう指導している。

（2）課題研究Ⅱ（3年次，総合的な探究の時間(1単位)で実施）

目的は，“生徒一人一人が，高校(理数科)での活動を振り返り，自身の活動と進路を結び付けて考える機会をつくる”ことである。実施内容の1つは，課題研究Ⅰでの研究を日本語論文と英語サマリーとして完成させること。もう一つは，“高校での学び”を「大学や社会での活動」へとつなぐ“学びの設計書”を書き，これを用いて各生徒が教員に対してプレゼンテーションを行うことである。なお，後者の内容は，普通科「探究Ⅲ」と共通の取り組みである。

2 実施内容・方法

（1）課題研究Ⅰ（理数科2年） 担当者 谷口・宇野・西岡・五ノ井・朝長・松下・三谷・和田・志水

① 実施時期・内容 ※班分けは，1年次に「課題研究基礎」の時間内で行った。

実施時期	内 容
4月～7月	班毎に実施 10回 16時間
9月～12月	班毎に実施 10回 16時間
9月27日	課題研究中間発表会
10月4日，11日	TAによる研究内容への助言
1月～3月	班毎に実施 3回 5時間
1月24日	課題研究Ⅰ理数科内発表会
1月31日	SSH研究発表会
3月19日	英語による課題研究発表会



課題研究のテーマとポスター(H27～)



図2 化学A班の実験(左)，中間発表会(中)，TAによる研究への助言(右)

② 研究テーマと地域アドバイザー

班	研究テーマ	人数	地域アドバイザー（担当者）
物理 A	火災旋風～炎の配置と風の条件に注目して～	5 名	東京理科大学 桑名一徳 教授 消防研究センター 篠原雅彦 主幹研究官 (谷口 正明)
物理 B	食紅等の赤色塗料が発する緑黄光のメカニズム	5 名	(宇野 祥平)
物理 C	水車を用いたジャイロ発電	5 名	(西岡 亮平)
物理 D	圧電素子を用いた微細力学的エネルギーの電氣的回収と効率的利用について	4 名	(五ノ井 幹也)
数 学	大縄跳びの数学的考察	5 名	(朝長 耕平)
化学 A	竹の割れを防ぐ方法	5 名	(松下 博昭)
化学 B	メイラード反応の分析	5 名	(三谷 恵里加)
生 物	土壌成分が微生物燃料電池 MFC の起電力に及ぼす影響について	6 名	(和田 尚也)

③ 校内研修

地域アドバイザーの方に、研究内容についての講義や助言をいただいた。

- ・ 物理 A 班：6 月 14 日（水） 東京理科大学 桑名一徳 教授（来校）
11 月 1 日（水） 消防研究センター 篠原雅彦 主幹研究官（オンライン）
12 月 20 日（水） 東京理科大学 桑名一徳 教授（来校）

④ 校外での活動

聞き取り調査や現地調査のため、校外で活動を行った。

- ・ 化学 A 班：6 月 14 日（水） 「竹加工の問題点」に関する聞き取り調査 … A
6 月 28 日（水） 竹林の現状調査 … A
7 月 12 日（水） 「放置竹林」に関する聞き取り調査 … B
8 月 29 日（火） 「竹加工の方法」に関する指導 … A
A: Bamboo Fam. 稲岡玄大 様、谷口直樹 様
B: 加古川市役所農林水産課振興係 金丸誠生 主事 川田英明 係長

⑤ 校外での発表

研究に関わる学会で発表し専門的な助言を受けた。また、高校生同士が発表する大会で互いに研究についての協議と交流をおこなった。

- ・ **第 3 回全国バーチャル課題研究発表会**（オンライン開催（Skype 利用））
令和 5 年 7 月 19 日（水） 課題研究全班
内容 全国の高校生による課題研究（探究的な活動）の中間研究報告会を実施し、質疑応答や討議により研究の深化を目指す。
参加校 兵庫県立姫路西高等学校、愛媛県立松山南高等学校、愛媛県立宇和島東高等学校、広島大学附属中学校・高等学校、兵庫県立加古川東高等学校
(7 月 18 日実施の発表会：香川県立観音寺第一高等学校、神戸大学附属中等教育学校、福島県立安積高等学校、宮城県仙台第三高等学校、雲雀丘学園高等学校)
- ・ **令和 5 年度マスフェスタ**（大阪府立大手前高等学校）
令和 5 年 8 月 26 日（土） 数学班
- ・ **令和 5 年度高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学**（京都大学国際科学イノベーション棟）
令和 5 年 11 月 3 日（金・祝） 物理 A, 化学 A, 化学 B, 生物班
(※12. 高大連携・官民との連携へ)
- ・ **高校生・私の科学研究発表会 2023**（神戸大学百年記念館六甲ホール）
令和 5 年 11 月 23 日（木・祝）
口頭発表：物理 D, 化学 A, 生物班 ポスター発表：物理 A, B, C, 数学班

- ・第16回サイエンスフェア in 兵庫（神戸大学総合研究拠点，甲南大学 FIRST，兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス）（※14. SSH 校との交流へ）
令和6年1月21日（日）
口頭発表：物理 B，化学 A，化学 B 班 ポスター発表：物理 A，C，D，数学，生物班
- ・第24回国際研究発表会・SDGs ワークショップ（千葉大学西千葉キャンパス）
令和6年2月11日（日） 物理 A 班（英語での発表）
- ・日本物理学会 第20回 Jr. セッション（オンライン開催）
令和6年3月16日（土） 物理 A，物理 B，物理 C，物理 D 班
- ・つくば ScienceEdge2024・つくばサイエンスアイデアコンテスト（つくば国際会議場）
令和6年3月28日（木）・29日（金） 物理 C 班

⑥ 生徒による振り返り

「生徒による振り返り」を，月1回程度，図3（次ページ）に示す5項目で実施するとともに，理数科内発表会後に，図4（次ページ）に示す13項目で実施した。

（2）課題研究Ⅱ（理数科3年）

担当者 宇田川・白井・志水

① 実施時期・内容

実施時期	内 容
4月～7月	班毎に日本語の論文と英語のサマリーを作成（放課後や長期休業の時間を利用）
6月～10月	論文提出後，担当教諭・ALTからの指導を受けて訂正作業
9月～10月	“学びの設計書” [*] の作成。“学びの設計書”を用いて教員にプレゼン（※8. 探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲへ）
12月	論文集を印刷・製本，研究協力者等に配布

研究班と研究テーマ

	分野	研究テーマ	生徒数
1	物理 A	熱音響現象～流動抵抗に注目して～	5名
2	物理 B	液面に浮かぶ液滴のメカニズム解明	5名
3	物理 C	糸電話における糸の状態と音の伝達	5名
4	化学 A	砂漠の砂を使用したコンクリートの強度に関する考察	5名
5	化学 B	自然蒸発による再結晶	5名
6	生物	音刺激が植物の初期生長に及ぼす影響とメカニズムの解明	5名
7	空間科学	道路特性による屋外広告の空間的分布特徴の解明	5名
8	数学	多人数における新たなじゃんけんの考察	5名

② 校外での発表・論文応募

高校生同士が発表する大会で互いに研究についての協議と交流をおこなった。

・令和5年度マスフェスタ

令和5年8月26日（土） 数学班 担当者 宇田川 敦司
大阪府立大手前高等学校

・令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

担当者 白井 陽

令和5年8月9日（水）・10日（木） 物理 B 班（ポスター賞受賞）
神戸国際展示場（※14. SSH 校との交流へ）

3 効果・評価・検証

(1) 課題研究Ⅰでは，意欲的に活動する生徒が，例年以上に多かった。このことは，年間振り返り（図4）で，「ある程度できる」以上の人数の推移（1年次^{*}→2年次）が，Q1（31人→38人），Q2（33→38），Q3（24→36）であったことにも表れている。また，研究内容においても，研究テーマに応じたリサーチクエストや仮説を設定し，論理的に課題解決につなげていくスキルの伸びを多くの生徒で確認できた〔Q6（14人→38人），Q8（21→35），Q13（25→37）〕。

※ 1年次の振り返りは，前年度の報告書 p20 の図1に記載している。（前年度と質問番号の変更あり）

- (2) 来年度以降の課題研究Ⅰの課題として、実験ノートの活用(Q12)や推測統計学のスキルの向上(Q11)がある。さらに、数字に表れていないが、先行研究調査をネット情報に頼る場面が多く、学术论文(英語論文も含む)を活用する力(Q5)を伸ばすことが必要である。
- (3) 課題研究Ⅱにおいて、“学びの設計書”を書いて、自分の将来をプレゼンする活動では、「高校までの学びと結び付けて、大学での学びや将来設計について考える機会となった」との感想があった。

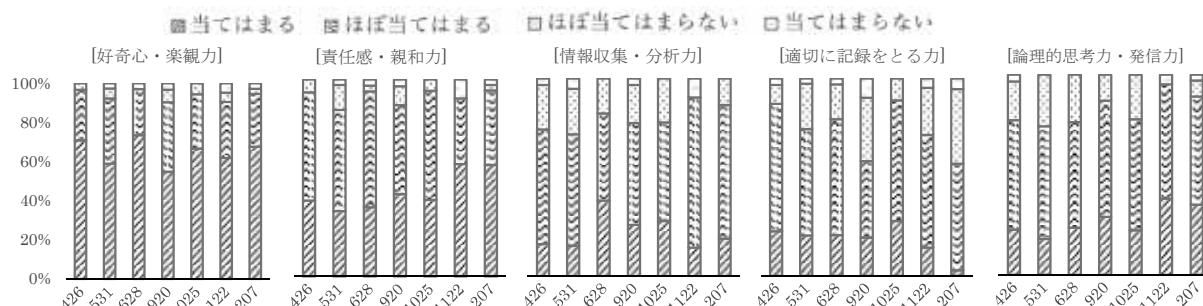


図3 77回生理数科生2年「課題研究Ⅰ」の振り返り 横軸の数字は実施月日。質問項目は下記の5項目。

- 【好奇心・楽観力】好奇心や興味・関心を持ち、楽しみながら、積極的に課題研究に取り組むことができる。
- 【責任感・親和力】自らの役割に責任を持ち、班員や指導教員と協働してチームの活動を高めることができる。
- 【情報収集・分析力】情報を収集・整理・分析して、研究を前に進めることができる。
- 【適切に記録をとる力】実験ノートに、(活動内容・アイデア・わかったことなど)を残すことができる。
- 【論理的思考力・発信力】課題を提示し、現状の分析や根拠に基づいて、推論過程を示した意見発信ができる。

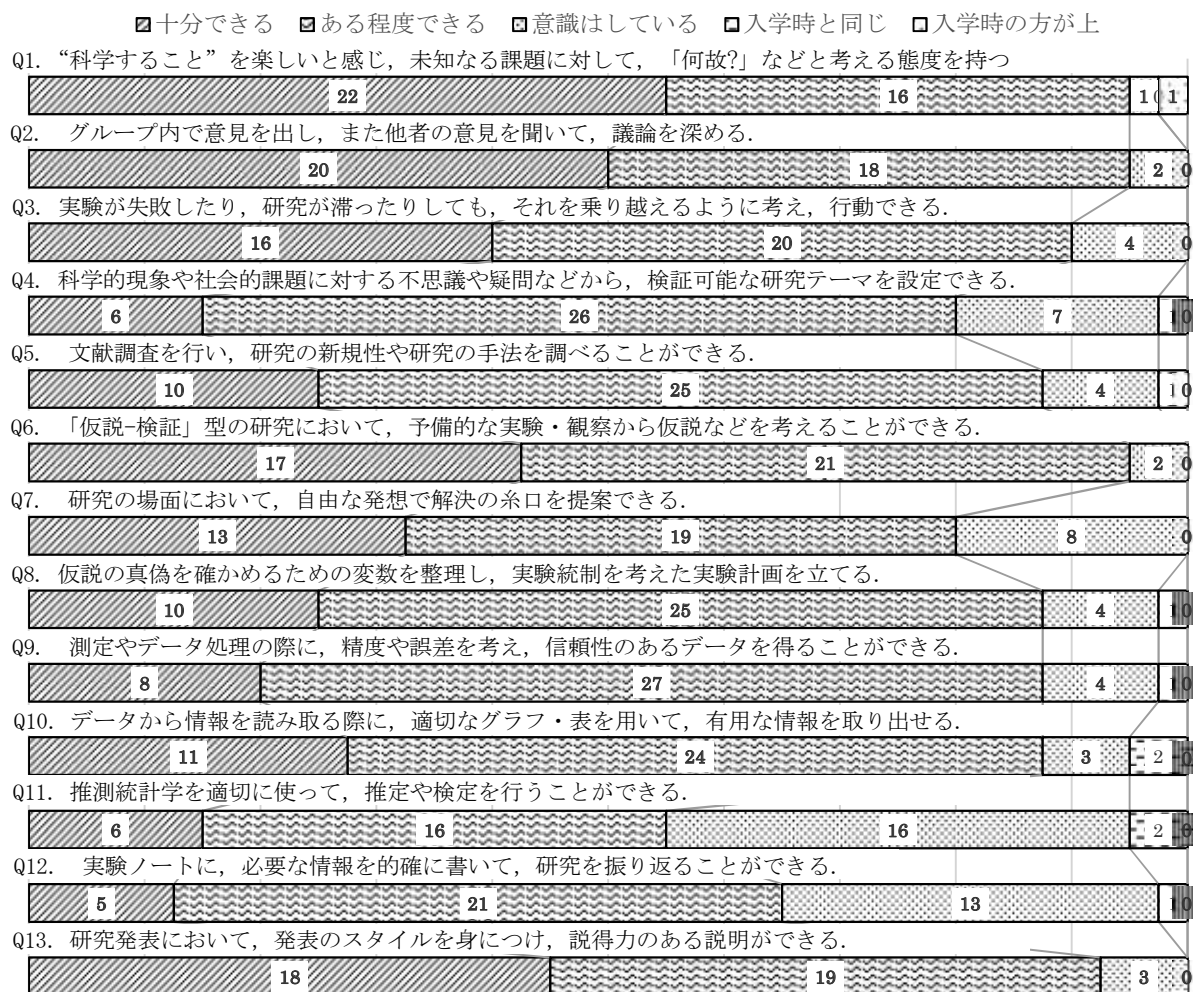


図4 77回生理数科2年「課題研究Ⅰ」の年間振り返り(2024年1月25日) グラフ中の数字は人数。
昨年度までの質問項目に 文献調査に関する質問(Q5)と推測統計学に関する質問(Q11)を追加した。
(77回生理数科1年「課題研究基礎」の年間振り返りは、前年度の報告書20ページ 図1に記載)

1 目的・仮説

普通科の生徒を対象に、1学年で「探究Ⅰ」、2学年で「探究Ⅱ」、3学年で「探究Ⅲ」を実施した。

今年度の「探究Ⅰ」、「探究Ⅱ」では、例年通り、課題発見から実験・検証の方法を考えるまでのプロセス（図1参照）をより充実したものにするよう取り組んだ。

具体的には、仮説形成の方法とその評価ポイント（代替仮説の検討・消去条件）を意識させることを重視した。こうした汎用性のある思考のツールとスキルを身につけ、それを自覚しながら活用することで、メタ認知、すなわち自らの思考プロセスをモニターできるようになる。こうした思考は、他の教科・科目の学習においても活用しているものであり、今後、探究活動を教科・科目と有機的に結びつけて、カリキュラム・マネジメントを行うことをポイントとした。

1学年では、図2に示した探究活動の一連の過程を理解させる取り組みをおこなったが、仮説形成と、その仮説の蓋然性を高めるための代替仮説の検討と消去条件の設定について基本的な事柄を学んだうえで、SDGsに関するテーマに基づき、ミニ課題研究を実施した。

2学年では、1学年で学習したことをベースに図1の流れに沿って課題研究を実施した。グループごとに生徒たちの興味・関心に基づくテーマを考え、何らかの仮説を含むリサーチ・クエスチョンを設定し、その仮説の検証をしながら、リサーチ・クエスチョンへの答えを考えさせた。また、こうした活動の中で中間発表会や探究デーなど、研究成果を発表する場を提供した。

こうした取り組みを通じて、これらの活動を通じて生徒たちに本校の図3に示した4つの力を身につけさせるとともに、本校の「育てるべき生徒像」に示された次の3つの中目標、

- ・課題を解決するための「構想力」
- ・新しいことに「挑戦する勇氣」
- ・集団を動かす「人間的魅力」

を総合的に育むためのプログラムとしようとして計画を進めた。

3学年では、2年間の探究活動で培った

- ・広く社会に関心を持ち、情報を多角的な視点から収集し、客観的に分析することができる情報収集・分析力
- ・課題を見つけ出し、その課題に対して適切な問いを立てることができる課題発見力
- ・課題の解決に向けて、適切かつ実現可能な解決策を構想することができる計画立案力

という3つの力をもとに自己の進路に関して「学びの設計書」を作成することで、探究をキャリア形成と結びつけるとともに、3年間の自己の学びを内省させることを目指した。

2 実施内容・方法

◆「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」

担当者 傍士知哉・富田優子・横山嘉之・和田尚也

（1）「探究Ⅰ」の具体的な取り組み実施内容・方法

7年目となった「探究Ⅰ」の取り組みは、従来通りミニ課題研究のテーマとしてSDGsの17の開発目標のうち、10のテーマから生徒に選ばせた。この8つの大テーマについて、生徒たちが身近なレベルでリサーチ・クエスチョンを考え、探究活動に取り組むものとし、次年度の「探究Ⅱ」とのつながりを意識した。調査・検証時のアンケート調査の作成方法・検証方法についても、探究委員を通じて全体に周知させたりした。



図1 探究活動の流れ

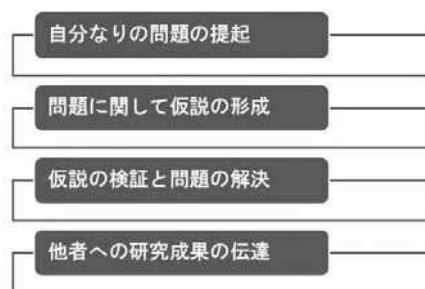


図2 探究活動の大まかな内容

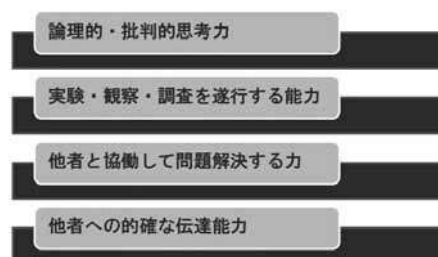


図3 探究活動で身につけるもの

(2) 「探究Ⅱ」の具体的取り組み

6年目となった「探究Ⅱ」の取り組みは、2学年の教員と専門部の教員のほぼ全員が担当者となり、昨年度同様、人文科学・自然科学・社会科学の3分野に分かれた普通科7クラス・56班を、28人の教員が受け持ち、それぞれの教員は2つの班を担当した。

実施にあたって、1教室には原則2、ないし3人の教員が入り、そこに4つ、ないし6つの班を配当し、教員は進め方や生徒からの問いについて互いに相談したり、不在のときに他の教員で補完したりできるようにした。また、探究活動のスキルに詳しい教員をフリー・アドバイザーとして配し、毎時間、各教室を巡回しながらアドバイスする体制を取った。リサーチ・クエスチョンの設定、仮説・検証方法の再検討の局面では、アドバイザーを強化するため卒業生を含む大学生・大学院生19名をTAとして活用したほか、今年度は、各班の班長に直接ワークショップを施した。また、過去5年間の探究Ⅱの指導を踏まえた指導の手引き（「探究虎の巻」資料3参照）を作成した。



TAによるアドバイス

(3) 探究デーについて 令和6年1月18日（木）

昨年度までの探究デーは、コロナウィルス感染予防の観点から会場を分散し、各会場の人数を制限して行い、外部へは非公開で実施していたが、今年度からは公開することにした。生徒には、発表の評価用のルーブリックに手を加えたものを配布し、それに基づいて評価させた。このように評価の観点と規準を生徒に示すことは、単なる面白さだけで評価するのではなく、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」が目指すところの目標に鑑みて他班の発表を評価させようとするということになると同時に、自分たちの研究内容について振り返るときの評価規準ともなる。



探究デーでの発表の様子

◆「探究Ⅲ」

担当者 傍士知哉・富田優子・白井陽

(1) 実施内容・方法

今年度も、まずポートフォリオを整理しながら、大学卒業後、大学で学んだことをどのように生かしたいか、大学で、何を目標にし、どのように学びたいか、そのために高校で学んだことは何かという内容で7月以降、夏季休業を使って「学びの設計書」を作成させた。

その後、9月上旬から10月中旬にかけて、「学びの設計書」をもとに、担任以外の教員（校長、教頭、学年）に1人4分ずつの時間でプレゼンテーションを行い、その内容に対する質疑応答の時間をさらに4分設けた。



3 効果・評価・検証

授業終了後、生徒所有のsurfaceやスマートフォンを使用し、Googleフォームによる振り返りを実施した。授業の感想（学んだことなど）や、授業の改善点等も文章入力させた。また、職員による評価も行い、さまざまな意見を確認した。

(1) 「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の職員のアンケート結果

職員のアンケートの評価は、昨年同様、生徒の「自走力」、「関与力」、「責任感」の伸長を感じており、「課題解決力」についても同様の評価をするなど、概ねポジティブなものであり、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の取り組みが定着してきていることが読み取れる。

表：各項目における平均ポイントの推移と経年変化

※ そう思う（4pt.）、どちらかといえばそう思う（3pt.）、どちらかといえばそう思わない（2pt.）、そう思わない（1pt.）として計算

1年生	9月						12月
探究Ⅰ	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	質問	探究Ⅰ
73回生	3.47	3.01	3.64	3.42			3.77
74回生	3.41	3.04	3.54	3.48			3.78
75回生	3.60	3.28	3.53	3.53	3.80	2.39	3.67
76回生	3.42	3.16	3.34	3.40	3.57	2.63	3.70
77回生	3.35	3.23	3.46	3.16	3.68	2.43	3.47

(2) 「探究Ⅰ」 1年生徒の振り返り結果

生徒の振り返りの結果は、例年と同じく、年度後半に自己評価は次第に高まる傾向にあった。記述回答を見ると、例年より自分たちの取り組みの反省点をより詳しく厳格に述べる傾向があり、生徒たちの評価基準がより厳格になってきていると感じられる。

表：各項目における平均ポイントの推移と経年変化

※ そう思う（4pt.）、どちらかといえばそう思う（3pt.）、どちらかといえばそう思わない（2pt.）、そう思わない（1pt.）として計算

2年生	9月						12月
探究Ⅱ	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	質問	探究Ⅱ
72回生	3.51	3.19	3.51				3.80
73回生	3.49	3.31	3.47	3.44			3.84
74回生	3.47	3.26	3.44	3.55	3.70	3.19	3.72
75回生	3.53	3.39	3.48	3.53	3.75	3.13	3.79
76回生	3.54	3.44	3.51	3.31	3.75	3.17	3.59

(3) 「探究Ⅱ」 2年生徒の振り返り結果

1年と同様の傾向が見られた。記述回答を見る限り、例年より自分たちの取り組みの反省点をより詳しく厳格に述べる傾向が見られるが、探究活動は「難しかったが、楽しかった」という感想が昨年同様多く見られた。また、ここ3年程、生徒による発表の評価と教員による発表の評価のギャップがあまり見られないようになってきている。自分たちの取り組みへの自己評価の厳格さが、上の評価にも反映しているものと考えてよいだろう。

(4) 「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」効果・評価・検証

過去3年間の「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」に取り組んだ生徒たちの1年の振り返りの中の記述回答をグラウンディッド・セオリー・アプローチ（GTA）の手法を援用しながら分析した結果、生徒たちが今後の探究活動に向けて、各段階での課題と考えていることを以下のようにまとめた。

「課題発見」段階

- ＊ 普段の生活の中で様々な事象に興味を持つことの重要性
- ＊ 批判的思考を駆使して身近なところから問題を捉える力の必要性
- ＊ 幅広い視野で様々な事象を好奇心の対象とすることの大切さ
- ＊ 既存の研究に対して新規性を打ち出すための視点の重要性
- ＊ 事象に関する基本的知識や幅広い教養の重要性

「情報収集」「分析・評価」

- ＊ 先行研究の探索やメディア・リテラシーの重要性
- ＊ 仮説を形成する上で正確なデータを得ることの重要性

「仮説形成」「実験・検証」

- ＊ 仮説や検証方法の妥当性を吟味するための批判的思考力の必要性
- ＊ 代替仮説の検討の重要性
- ＊ バイアスを排した客観性
- ＊ 実験における条件設定（対照性・他の要因の排除）の重要性
- ＊ 仮説通りでない検証結果が生じた場合の柔軟な思考の必要性
- ※ 上記までの段階での「多角的視点を持つことの重要性」

「考察」「発表」

- * 実験・調査データを的確に分析する能力の重要性
- * 論理的な思考力の必要性
- * 批判的思考の必要性
- * 調査の手順や調査結果の的確な言語化能力の必要性

ここに挙げた課題を、次年度の「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の指導に反映させていきたい。

(5)「探究Ⅲ」の効果・評価・検証

「学びの設計書」の作成では、自分の将来について考えるために、現在に至る学びを振り返り、現状を将来にいかにつなげていくのか、課題を整理し、その解決策を考えさせた。こうした思考を文章で表現し、さらにプレゼンテーションさせている。事後のアンケートでは、97.2%の生徒が「学びの設計書の作成することで、これからのキャリアについて、深く考えることができた」と答えており、「理想の自分と今の自分を比較してどうすれば近づくことができるか具体的に分析できたので良かった。」「自分の過去を振り返る機会があまりなかったので、自分の成長や変化を実感することが出来てよかった。」などといった感想が多く、狙い通りの活動となっていたと考えられる。

また、3年間の探究活動全体について、「ただ座って何かを教わる授業だけでは得られないような、計画を立てる力や、それを実践させる力、臨機応変に対応する力、協力して一つの目標に向かって行く力などを習得できました。」「グループ活動で自分にはなかった意見を聞けたり、逆に発信することでより理解が深まりました。自分以外の班のプレゼンも沢山聞く事ができて、色々な事に興味を持てるようになりました。」といった感想が書かれていた。探究活動全体についても、生徒の主観的な次元では、概ねその目標を達成できていたと考えられる。

(6) 次年度への課題

例年、「探究Ⅱ」の仮説形成から実験・検証の過程で、単なる思いつきレベルのものを仮説とし、その思いつきを検証するために校内でアンケートをとって終わりとする班がいくつかある。こういった班については、まず確固たる事実に基づく仮説を立て、それをより多くのデータを駆使して検証するものとなるように促していく必要がある。

そこで次年度から、校内アンケートをとることを検証としてきた従来からの「探究Ⅰ」の内容を変更し、RESASを活用することを義務付け、大量のデータを用いた検証と考察を行うとともに、統計学の基礎知識を取り入れることを検討している。

また、生徒のアンケートを見ると、グループワークに積極的に関わろうとしていない生徒は探究活動が面白くないと感じる傾向があり、また安易な内容に流れていった班に所属していた生徒の中には、他の班の活動や発表と自分たちの活動や発表を比較してもどかしい思いを抱えていたことが明らかになった。後者の生徒からは、教員からの一層の働きかけを要望する声もいくつか上がっている。フリー・ライダーが生まれることをできるだけ抑止しながら、各班がより充実した活動に取り組めるように、より教員側からの働きかけを促すような仕組みを構築することが課題となる。



職員研修会の様子



SSH研究発表会での発表

9. STEAM教育

担当者 谷口正明

1 目的・仮説

2022 年度までの 3 年間、「STEAM教育実践モデル校」の指定を兵庫県から受け、STEAM 教育の開発・実践を行った。この成果を継続させ、日本国内だけでなく、世界で活躍できる人材を育成するべく、STEAM 特別講座という形で STEAM 教育を実践している。本校の STEAM 特別講座とは、「探究的な学びを通して主体的に学び挑戦し続ける」を教育目的とする複数の講座を立て、希望する生徒が主体的に参加するものである。理数科など、一部の限られた生徒のみを対象にするのではなく、全生徒に等しく受講する機会を与えていることを特徴とする。なお、本校の「目指すべき生徒像」のうち好奇心・関与力・計画立案力の育成を主要 3 目標にしている。

2 実施内容・方法

(1) 「特別講座」実施内容

本校で希望者対象に実施するプログラムを全て「STEAM 特別講座」と称し募集した。

講座名参加者数【時間】	内 容（講師，外部協力機関等）
[1]画像認識で世の中はこう変わる！～画像認識研究の最前線～ <u>8名</u> 【2h】	ただの撮影する機械だったカメラが、役に立てるための機械の目へどのように変貌したのか、画像認識の最新研究も交えながら説明頂いた。（兵庫県立大学日浦慎作教授）
[2]日本語学校で海外留学生と交流しよう <u>34名</u>	ベトナム，中国，バングラディシュなどから来日し，神戸で日本語を学んでいる留学生と交流した。（新友一郎教諭，富田優子教諭）
[3]360 度カメラで VR 動画を作ろう！ <u>8名</u> 【9h】	360 度カメラを用いて，360 度映像ならではのシチュエーションを設定して撮影・編集し，VR ゴグルを着けて臨場感あふれる映像を体験した。（志水正人教諭，宇野祥平教諭）
[4]3D プリンタ体験教室【3h】 <u>41名</u>	Fusion360 を用いて，ペンケースのデザインをおこなった後，各自でネームタグを制作し印刷した。（野口勝義教諭，野崎智都世実習助手，阿野寛子臨時実習助手）
[5]レーザー加工機体験教室 <u>17名</u> 【3h】	Adobe が提供している Illustrator を用いて，チュートリアルで基本をマスターした後，各自でキーホルダーをデザインし加工した。（五ノ井幹也教諭，野崎智都世実習助手，阿野寛子臨時実習助手）
[6]Premiere Pro で動画作成！ <u>21名</u> 【9h】	映画編集にも使われる Premiere Pro を使って自分だけのオリジナル動画を作った。初日は，簡単な動画作成を行った後，オリジナル動画の構成を考えた。2 日目までに素材を集め，2・3 日目に動画編集を行った。そして，8 月 7 日の STEAM デーで発表を行った。（本校卒業生神戸大学 1 回生栗山美綾氏，志水正人教諭，傍士知哉教諭）
[7]データベースで政策提言しよう（地域デザイン） <u>7名</u> 【4h+継続】	RESAS を使って多可町や高砂市など近隣市町村の課題を見つけ，解決策を提案した。ビッグデータの分析だけでなく，実際に市役所等でインタビュー調査を行った。特講終了後も継続して調査，FW をおこなった。（新友一郎教諭，岩本剛志教諭）
[8]加古川市とともに，政策アイディアを実現しよう <u>3名</u> 【4h+継続】	加古川市とともに，「加古川靴下の普及」「農業の振興」等の地域デザインで先輩が提案したアイディアをさらに練り上げて，イベント出展などを行った。（加古川市，新友一郎教諭）
[9]かがくえほんを創ろう <u>3名</u> 【12.5h】	お絵描きアプリを駆使し，かがくのともを手本に，幼児向けの自然科学を内容とした啓発的な絵本を創った。（アトリエ Petata 石橋幸子氏，坂田充範教諭，野崎智都世実習助手）
[10]起業家セミナー～未来のステイブ・ジョブズは君だ！ <u>19名</u> 【7h】	高度な AI ではなくとも，身近な困りごとの解決から，起業が出来るということ，会社をゼロから立ち上げた起業家から教えていただいた。（株式会社 ROX 中川達夫氏）

[11]起業家ワークショップ～稼ぐ力が身に付く起業～ 11名 【4h+継続】	起業家が実際の起業の手順を解説し、実際にお客さんに提案するなどの起業の体験を行った。また、STEAMデーでの発表を行った。(株式会社 ROX 中川達夫氏)
[12]人を引き付けるトーク力を身につけよう！！ 36名 【4h】	話し方・話す内容などトークに関する様々を講師の先生を招いて学習し、その後、演習を行った。(プレゼンジャパン梶田香織氏，津國聡一郎教諭)
[13]ふれあい育児体験 22名 【12.5h】	保育園を訪問し、園児の観察・生活補助(排泄・食事・工作・音楽活動・プール・お昼寝など)・交流・保育士の観察を行い、将来の自分の生き方や社会の在り方について考えた。(川本恭子教諭，鈴木田信子実習助手)
[14]ドローンで空撮にチャレンジ 22名 【3h】	ドローンに関する知識や法律を学ぶとともにドローンの操縦を体験し、空撮にもチャレンジした。(東郷好彦教諭，朝長耕平教諭)
[15]東ヨーロッパ史から見るウクライナ侵攻 15名 【4h】	ロシアとウクライナだけでなく、ポーランドやリトアニアといった周辺諸国の歴史を知ることによって、より多角的かつ俯瞰的な視点を獲得し、歴史的な事象と現代に生じている事象を読み解く力を身に着けた。(近田淳志常勤講師)
[16]AI イラスト入門 13名 【2h】	AI を用いてイラストをつくるツールを用いて、独自の AI イラストを作成した。また、STEAMデーでの発表を行った。(南越家雨教諭)
[17]LINEbot を作ろう 7名 【4h】	天気情報サイトやニュースサイトから情報を自動収集し自分のLINE に通知する bot を作成した。(南越家雨教諭)
[18]人権フィールドワーク～全国水平社を訪ねて～ 20名 【8.5h】	水平社博物館を見学し、近隣のフィールドワークを行った。また、誓願寺のご住職から直接話を伺った。(今井豊氏，岸本章教諭)
[19]海外へトビタテ！～海外大学へ留学した先輩から～ 15名 【2h】	カナダやオーストリアやアメリカに留学していた卒業生から、海外大学に留学するための方法やそのメリットについて講演をしていただき、座談会を行った。(本校卒業生関西学院大学4回生御船渚紗氏，本校卒業生神戸大学4回生石岡晃大氏，本校卒業生神戸市外国語大学3回生諸富理乃氏)
[20]台湾との国際共同研究 16名 【研究，英語発表】	台中女子高級中学と同じテーマで、研究方法、データの比較・考察、発表資料作成などをオンラインで交流(月1回程度)しながら、研究を行った。台湾研修の台中女子高級中学訪問時にそれぞれのデータを比較・考察した資料を作成し英語発表を行った。(鵜飼義人教諭，野崎智都世実習助手)
[21]臨海合宿 9名 【2日間】	岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所で実施した。ウニの発生やタコの解剖、様々な海生生物の採集を行い観察を行った。(志水正人教諭，野崎智都世実習助手)
[22]シンガポール SDGs 研修 37名 【8日間】	SDGs 教育先進国のシンガポールでの研修を通して、SDGs に関する知見を深めた。また、多様な異文化に接し、グローバルな視野を広げ英語力の向上を図った。(鵜飼義人教諭，池田泰子教諭)
[23]電子工作×micro:bit 5名 【9h】	日常で使える便利グッズをテーマに、micro:bit でプログラミングを行い、電子工作でセンサーやモーターを組み合わせた作品を作った。(本校卒業生京都大学4回生椋本暖氏)
[24]動物骨の構造を見てみよう！！ 10名 【3h】	骨クイズ、骨格の概要の説明を聞き、骨格模型を見ながら動物骨と人骨の骨格の違いについての意見発表を行った。(本校卒業生九州大学4回生米山玲緒氏)
[25]イノベーション講座～起業をめざす大学生から～ 13名 【3h】	神戸大学起業部のメンバーを招いて、起業に対する考え方や研究成果を活かした起業について講演をしていただき、その後、座談会形式で交流会をおこなった。(神戸大学起業部 HIM 篠原大輝氏，神戸大学起業部 HIM 高橋英眞氏，本校卒業生神戸大学起業部大西拓斗氏)

(2) 「特別講座」参加生徒

本年度の特別講座参加者は、274 名(延べ 419 名)である。下記表は、一昨年度から 1 つでも受講した生徒である。特に現 3 年では、約半数の生徒の参加実績がある。また、1 年生では特別講座の参加者が増えており、昨年までの STEAM 教育の周知の結果が出てきている。

3年		2年		1年	
49.0%		34.1%		38.8%	
3年理数	3年普通	2年理数	2年普通	1年理数	1年普通
87.5%	43.4%	62.5%	30.0%	70.0%	34.3%

(3) 「特別講座」校外発表一覧

[7]データベースで政策提言しよう(地域デザイン)

- ・地方創生☆政策アイデアコンテスト 2023 優秀賞(全国 2 位) 受賞
- ・高砂市立米田小学校で発表

[8]加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう

- ・令和 5 年度スタートアップチャレンジ甲子園 最優秀賞 受賞
- ・チャレンジオープンガバナンス
- ・現代ビジネスプラン・コンペ 2023
- ・SDGs フォーラム@みとろフルーツパーク
- ・環 Meguru Summit-Taste of Sustainability-
- ・高校生「ものづくり・ことづくり」プランコンテスト 優秀賞 受賞
- ・START LINE OSAKA 交流会
- ・高校生ビジネスプラン・グランプリ

[9]かがくえほんを創ろう

- ・手づくり絵本コンクール こどもの館優秀賞 受賞

3 効果・評価・検証

(1) 特色ある取組及び成果発表会等

PBL 型の講座は、1, 2 学年／普通科、理数科混合の班編成にした。卒業生を講師として受け入れた。[8]「加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう」は、スマートシティ構想を進める加古川市との連携が進んでいる。

8 月 7 日(月)に STEAM デーを加古川市民会館で実施し、以下の 6 講座の参加者 24 名が中学生及び保護者・学校関係者へ発表を行い、本校 STEAM 事業の周知をおこなった。

[3]360 度カメラで VR 動画を作ろう！

[6]Premiere Pro で動画作成！

[7]データベースで政策提言しよう(地域デザイン)

[9]かがくえほんを創ろう 3 名【12. 5h】

[11]起業家ワークショップ～稼ぐ力が身に付く起業～

[14]ドローンで空撮にチャレンジ

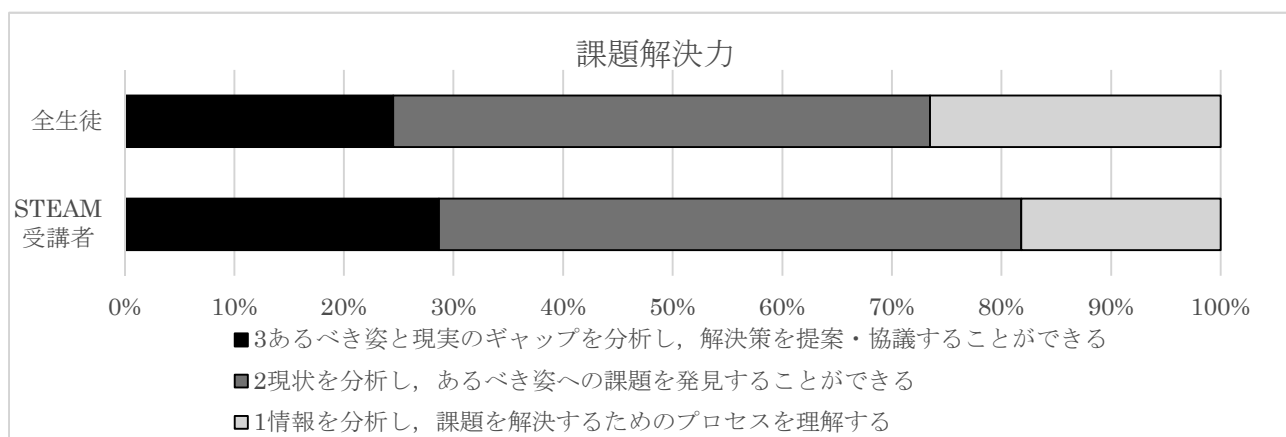
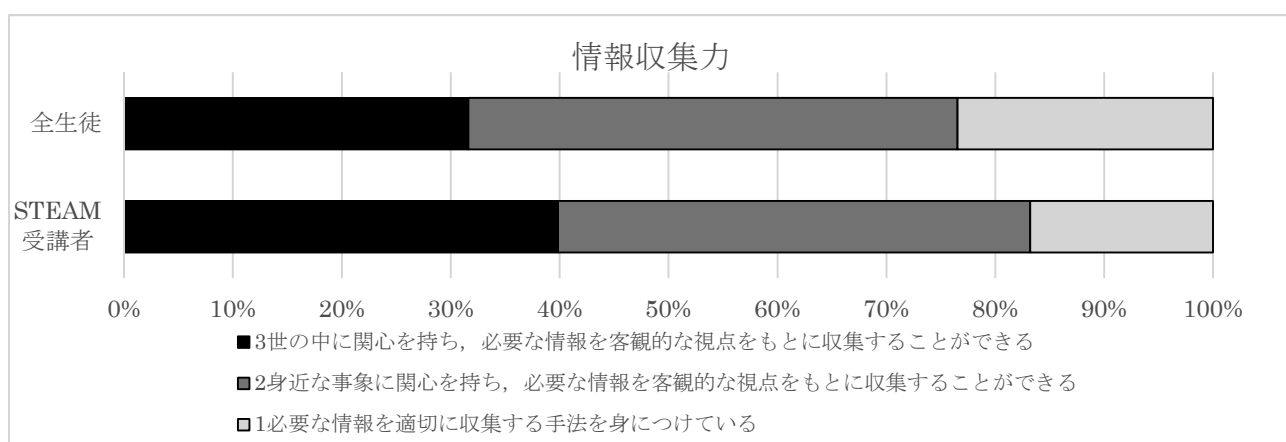
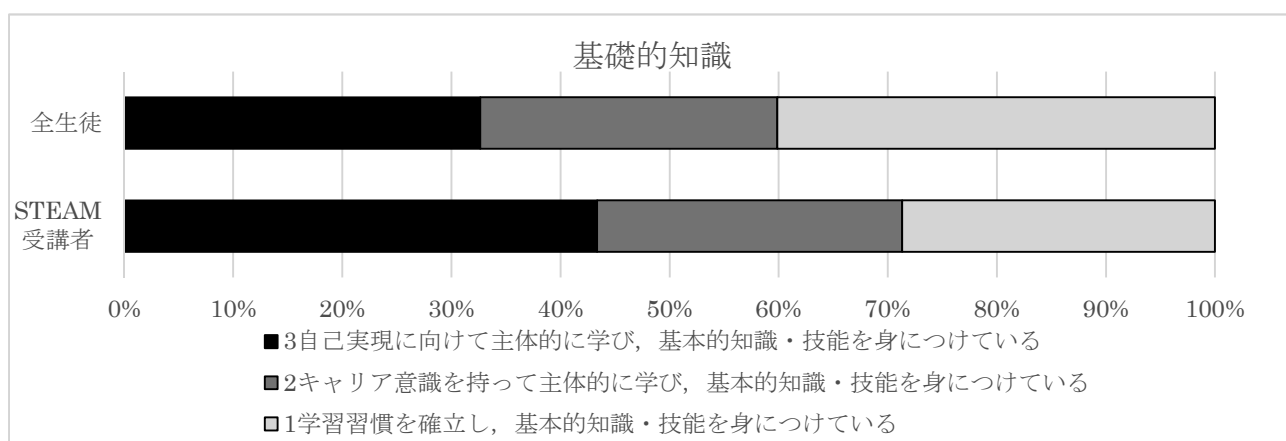
[16]AI イラスト入門

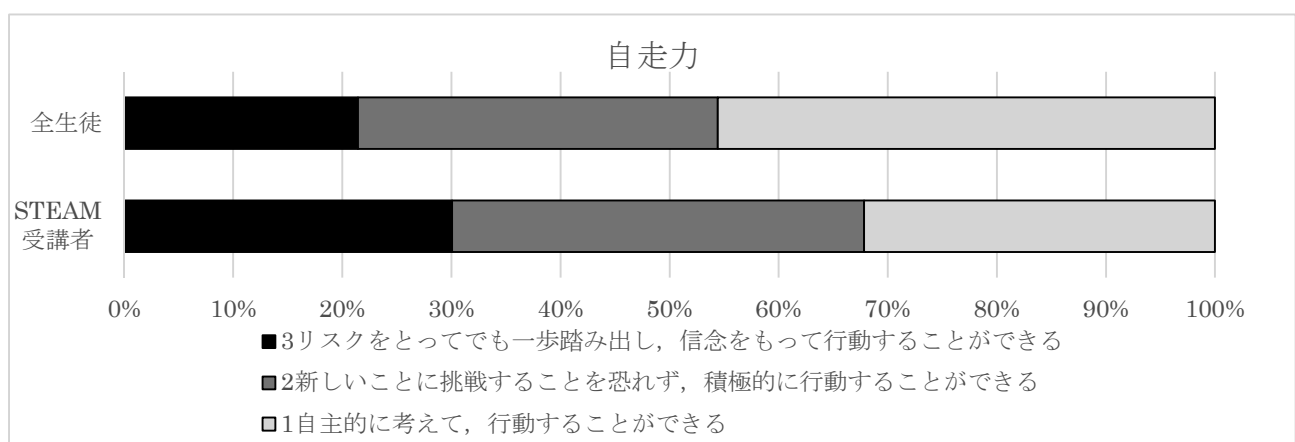
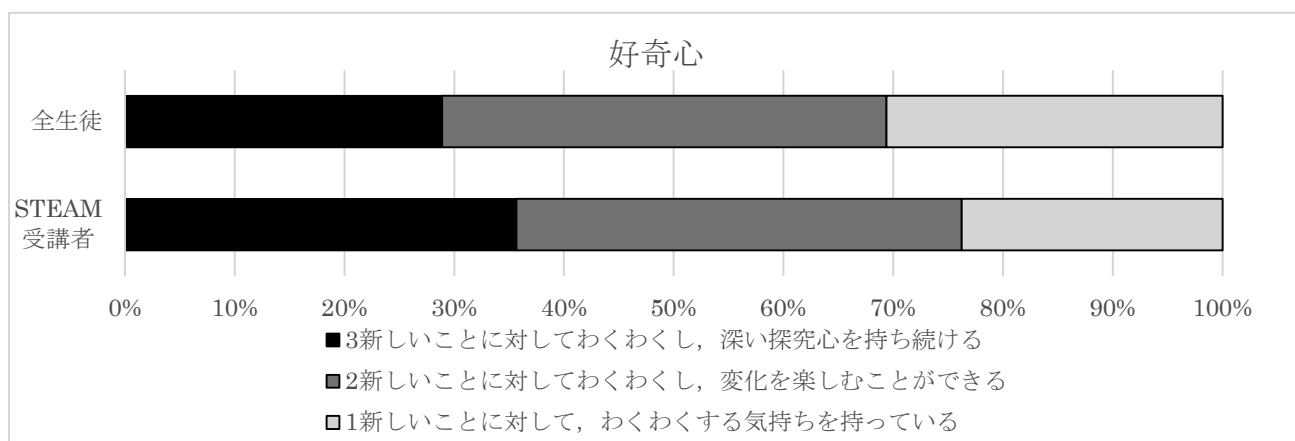
8 月 18 日(金)に STEAM オープンデーと題し、中学生に STEAM 教育を体験してもらう場を設けた。特別講座参加の生徒がボランティアで講師役となり、中学生 41 名に対して 2 時間のワークショップをおこなった。募集開始から 2 日間で定員が埋まるなど人気が高く、講座の満足度も非常に高かった。3D プリンタ、レーザー加工体験者には後日作品を印刷し発送した。

上記の取組内容について HP で周知しているため、STEAM 教育の認知が中学生にも進んでいる。オープンハイスクールでの、中学生へのアンケートでは、50%の中学生が本校の魅力の1つとして挙げている。

(2) 生徒の卒業時の資質能力

本校では 2019 年度卒業生から卒業時調査を実施している（本年度卒業生は 1 年時から STEAM 特別講座を経験）。上のグラフは学校全体の傾向である。下のグラフは 23 年度卒業生の STEAM 特別講座受講生の傾向である。全項目で、STEAM 特別講座受講者の数値が上回っていたが、特に、「基礎的知識」「情報収集力」「課題解決力」「好奇心」「自走力」についてその差が非常に顕著であった。





(3) まとめ及び今後について

本校は希望生徒が主体的に参加する特別講座を中心に STEAM 教育をおこなってきた。一部の限られた生徒のみを対象にするのではなく、全生徒に等しく受講する機会を与えた。当初想定した以上に受講者は多く、受講者の生徒の満足度が高いだけでなく見えにくい学力である「コンピテンシー」の伸びも確認できた。また、3D プリンターやレーザー加工機を使って実験器具を組み立てるなど、特別講座での学びを、課題研究や探究で活用する事例が多くみられた。

特別講座だけでなく、外部機関が募集するコンテストにも積極的に参加するようになった。内閣府主催の「地方創生☆政策アイデアコンテスト 2023」での優秀賞（全国 2 位）受賞や「令和 5 年度スタートアップチャレンジ甲子園」での最優秀賞受賞など、特別講座で学んだことを組み合わせた成果を発揮することで、その取り組みが評価されることが増えてきた。STEAM 特別講座は、本校教育の特色の 1 つになったと言える。



10. 自然科学部の活動

担当者 野崎智都世

1 目的・仮説

科学の知識を修得し、技術のありかたを日常生活と関連づけながら考察する力を養うために、身近な自然現象の原因を科学的に解明する力を身につける。研究内容は、国内外の学会等で発表し、専門家の指導助言や評価を受けて、研究手法や発表方法にフィードバックして、研究の質をさらに高める。また、中学生を対象とした実験教室等を実施し、身近な自然現象や研究成果を伝え、地域の理数教育に寄与する。

2 実施内容・方法

(1) 地学班

担当者 白井陽・Cain Gibbs・大澤哲

校内活動

- ・オープン・ザ・研究室 令和5年3月28日
地元の中学2,3年生を対象に「験して実る」と題して実験と研究紹介をおこなった。(物理班と合同開催)
①液状化現象、火山の火砕流の再現演示実験
②表面張力実験(アメンボ作り, 様々な形のシャボン玉作り)
- ・文化部発表会 令和5年5月2日
サイエンスショーやプラネタリウム、鉱物等の展示及び研究説明(物理班と合同開催)



校外活動

- ・日本地球惑星科学連合2023 高校生によるポスター発表
令和5年5月21日 生徒:2名 「ため池の底泥からマイクロプラスチック(MP)の変遷を辿る」
- ・第47回全国高等学校総合文化祭かごしま総文2023
令和5年7月28日~7月31日 生徒3名 「ため池の底泥からマイクロプラスチック(MP)の変遷を辿る」
- ・第47回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 地学分野
令和5年11月11日 生徒5名 「打ち水研究に向けた風除け装置の開発」



(2) 物理班

担当者 岡亮太・五ノ井幹也・宇野祥平

校内活動

- ・オープン・ザ・研究室 令和5年3月28日
(地学班との共催)
- ・文化部発表会 令和5年5月2日(地学班との共催)
- ・加古川東高校SSH研究発表会 令和6年1月31日 口頭発表



校外活動

- ・第47回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 物理分野 令和5年11月11日 生徒5名
「ダイラタンシー流体に砂鉄が与える影響」口頭発表 最優秀賞
(第48回全国高等学校総合文化祭ぎふ総文2024に推薦)
- ・令和5年度近畿地区自然科学部合同発表会 令和5年12月17日
「炭酸の泡が形成するフォームの挙動」ポスター発表
- ・日本物理学会第20回Jr.セッション 令和6年3月16日(オンライン)
「ダイラタンシー流体に砂鉄が与える影響」

(3) 化学班

担当者 三谷恵里加・谷口正明
・松下博昭・和田尚也

校内活動

- ・文化部発表会 令和5年5月2日 サイエンスショー実施
- ・加古川東高校SSH研究発表会 令和6年1月31日
口頭発表・ポスター発表



校外活動

- ・かこてらすキッズチャレンジ（サイエンスショー）令和5年8月19日 生徒6名
- ・第47回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 令和5年11月12日 生徒5名
「植物由来の物質を用いたプラスチックの作成」優良賞受賞
- ・令和5年度近畿地区高等学校 自然科学部合同発表会 令和5年12月17日 生徒2名
「 NH_4HCO_3 を用いたソルベ法の検証」

(4) 生物班 担当者 志水正人・野崎智都世・西畑俊哉

校内活動

- ・文化部発表会 令和5年5月2日 校外活動の加古川生物採集にて採集した魚類等の展示や鶏頭解剖等を実施
- ・JT 生命誌研究館オンラインワークショップ「生きものらしさをコンピュータで再現しよう」令和5年6月17日 生徒3名



校外活動

- ・加古川生物採集 令和5年4月29日（土） 生徒7名
加古川の用水路において、生物採集を行った。オイカワやギギ、ミナミヌマエビなどが見られ、文化部発表会用に学校へ持ち帰り展示した。
- ・かこてらすキッズチャレンジ
令和5年8月19日（土）生徒7名
「しょくぶつの すきないろ？きらいないろ？」と題し、小学生30名を対象に分光器を作成し、種類の違う光の分光やクロロフィルの光の吸収を体験するワークショップを行った。



(5) 数学班 担当者 植木雄介・東郷好彦 ・宇田川敦司・松田利樹

校内活動

- ・文化部発表会 令和6年5月2日 自作ゲーム等を紹介



3 効果・評価・検証

知識の習得については、興味関心を持った身近な科学現象に焦点を当て、研究を行っている。研究手法は、文献や資料が少ない研究においても工夫して、実験系の確立を行えている。さらに学会や研究発表の場で助言や評価を受け、考え調査し工夫を行えている。その結果、総合文化祭での全国大会出場や学会発表に繋がっていると考えられる。

地域の理数教育への寄与に関しては、地学班・物理班が中学生を対象とした実験教室を実施した。現在行っている研究内容のリーフレットを作成し、中学生にもわかりやすく説明、体験できる実験を考案している。この講座を中学生で受講した子供たちが本校へ入学、自然科学部へ入部している事例もある。また、本年度から新たな取り組みとして、小学校低学年向けの科学ワークショップを化学班と生物班が実施した。化学反応をマジックショーのように実演・体験したり、色の不思議を自ら作成した分光器を用いて体験する内容であった。96%がよかったというアンケート結果だった。これらの体験が科学に関心をよせる契機となっており、十分に地域の理数教育に寄与出来ている。

今後も身近な現象を題材とした研究を実施するとともに、それらを小中学生に分かりやすく普及することで、地域で自然科学の興味関心の高い人材育成を進めていく。

1 1. 国際性の育成

担当者 鵜飼義人

1 目的・仮説

海外の研究施設を訪れて最先端の科学技術に触れたり、海外の同年代の高校生や研究者に研究成果を発表したり議論したりすることにより、視野を広げ、未来の科学者としての素養を身につける。

2 実施内容・方法

(1) 台湾・台中女子高級中等学校来校時の交流

日時：令和5年5月15日（月）9:00～17:00（本校 体育館、大講義室、南館、他）

台中女子生徒29名、台中女子教員2名、本校3年理数科生徒及びホスト・スチューデント

コロナ禍以後、3年ぶりの本校来校となった。体育館での歓迎レセプション（2校時）後、理数科3年生徒との英語による共同実験“Building the Best Bubble Box”を実施した（3～4校時）。ホスト・スチューデントとの昼食・交流後、英語による相互の課題研究発表会を行った（5～6校時）。放課後は、ホスト・スチューデントの案内による剣道や茶道などの部活動を体験した。

＜加古川東高校プレゼンテーション・タイトル（8グループ、40名）＞

Gr	Subject	Title
1	Physics	Termoacoustics
2	Physics	Droplets
3	Physics	String Telephones
4	Chemistry	Strength Improvement of Concrete Using Desert Sand
5	Chemistry	Crystal Growth and Climbing Phenomenon
6	Biology	The Mechanism behind Sound Affecting Plant Growth
7	Spatial Information Science	Sign and Billboard Distribution
8	Mathematics	Consideration of New Rock-Paper-Scissors in a Multiplayer Environment



共同実験(“Building the Best Bubble Box”)



課題研究相互プレゼンテーション風景

(2) STEAM 特別講座「第1回シンガポール SDGs 研修」

①日時：令和5年7月23日（日）～7月30日（日）

②参加者：生徒36名（1年20名、2年16名）、引率教員：鵜飼義人、池田泰子

③研修概要：

- 7月23日（日） 加古川駅出発、チャンギ国際空港到着、ダンマン HS ホステル到着
- 7月24日（月） 英語講義（導入）、ハイテク農場視察、シンガポール文化ワークショップ
- 7月25日（火） 英語講義（食と未来）、サイエンスセンター見学、チャイナタウン訪問
- 7月26日（水） 英語講義（再生可能エネルギー）、市内観光、ナイトショー見学
- 7月27日（木） 英語講義（水）、水に関するワークショップ、フィナーレナイト準備
- 7月28日（金） 英語講義（未来の都市）、マリーナバレー見学、フィナーレナイト

7月29日（土） ダンマン HS ホステル出発, USS 観光
 7月30日（日） チャンギ空港出発, 加古川駅到着
 本年度より STEAM 特別講座の一環として, SDGs 先進国シンガポールにて, SDGs に関する知見を深めるとともに国際性の育成を目指して「シンガポール SDGs 研修」を実施した。午前中はシンガポールマネジメント大学（SMU）にて SDGs に関するワークショップ, 午後は SDGs 関連施設を訪問した。



SDGs に関するワークショップ風景

（3）SSH 台湾海外研修・国際共同研究

参加生徒：16名（1年4名, 2年12名／理数科5名, 普通科11名）

STEAM 特講の講座の一つとして6月に募集し, レポートの内容を元に選抜

（i）国際共同研究の概要

「植生」「プランクトン」「防災」という日台で違いがある研究テーマを定め, それぞれが研究をして研修時に発表・質疑応答と合同フィールドワークを実施

（ii）日本での研究発表・研修

プランクトン班

6月から1ヵ月ごとに大蔵海岸で海洋調査

7月22日 第1回地域課題ワークショップ参加（須磨海岸）

9月3日 第2回地域課題ワークショップ参加（須磨海岸）

10月22日 第3回地域課題ワークショップ参加（人と自然の博物館）

11月3日 高校生海洋環境保全研究会指導会口頭発表

11月19日 地域課題解決に取り組む高校生サミットポスター発表

1月27日 高校生海洋環境保全研究会発表会口頭発表

植生班

6月から2ヵ月ごとに加古川河川敷にて植生調査

11月12日 瀬戸内海環境保全特別措置法制定50周年記念式典ポスター発表

11月19日 地域課題解決に取り組む高校生サミットポスター発表

防災班

10月12日 震災・学校支援チーム（EARTH）浅堀裕氏インタビュー調査

11月19日 地域課題解決に取り組む高校生サミットポスター発表

11月26日 人と防災未来センター研修

（iii）SSH 台湾海外研修

①日時：令和5年12月20日（水）～12月23日（土）

②参加者：生徒16名, 引率教員：志摩直樹校長, 新友一郎, 野崎智都世

③研修概要：コロナ禍後, 台湾での台中女子との3年ぶりの対面交流を実施した。

12月20日（水） 加古川駅出発, 桃園国際空港到着, 台中市到着

12月21日（木） 国立自然科学博物館合同研修, 921地震教育園区合同研修

12月22日（金） 台中女子高級中等学校訪問（国際共同研究発表, 合同フィールドワーク）

12月23日（土） 高美湿地風景区研修, 台中市出発, 桃園国際空港出発, 加古川駅到着

◆ 同一の研究テーマでの国際共同研究プレゼンテーション・質疑応答を実施

<加古川東高校プレゼンテーション・タイトル（3グループ）>

Gr	Topic	Title
1	Plants	Vegetation Research around the Kakogawa River
2	Plankton	The Transition of Environment in Ohkura Coast
3	Emergency Management	Change of Shelter Management through the Lens of Gender

< 台中女子高中プレゼンテーション・タイトル (3 グループ) >

Gr	Topic	Title
1	Plants	Common Grasses Found on Campus
2	Creature	Purple Crow Butterfly
3	Emergency Management	The Earthquake Early Warning System

◆ 合同フィールドワークを実施（台中市梅川流域）

フィールドワーク内容

- ・植生班が実施していた Google Lens を活用した植生調査
- ・プランクトン班が実施していたプランクトンを採集し同定する調査



「植生班」のプレゼンテーション



合同フィールドワーク



作成した植生マップ

(iv) 国際共同研究の成果と課題

本校と台中女子の国際共同研究は、「テーマ設定から研究の過程までをオンラインで意見交流しながら一つの研究を共同で行う」という一般的にイメージされる形式ではなく、研究テーマを揃えて日台それぞれで研究し、台湾研修時に共同発表・意見交換をする形式を開発している。県立高校であることから、時間と指導する人材が限られている中でより効果的な国際共同研究を模索している。同様の環境の他の SSH 校で国際共同研究を進める際に参考にできる形式と考えている。この形式の利点は、基本的には日本語で研究を進めるため生徒の英語力に関わらず研究レベルを深めることができる点にある。実際に今年度の研究班は国内の学会や発表会での発表までしている。授業内の課題研究や探究に並行して別テーマの研究をすることは、生徒の研究力の向上に大きく寄与している。一方で課題としては、日本と台湾の研究テーマが細部で一致しなかったことにより、発表後の日台の差の分析・考察までは十分にできなかったことがあげられる。今年度の台湾研修時に本校で実施した植生とプランクトンの研究方法のフィールドワークを台中市で合同実施したことから、台中女子の教員に実際に伝えることができた。来年度以降台中女子にこの方法で研究を進めてもらうことで、研究テーマと調査方法を合わせた国際共同研究ができると考えている。台中女子高級中学校と本校は姉妹校提携をしたことも含め、SSH 第Ⅳ期の 5 年間をかけて、本校ならではの国際共同研究の在り方を台中女子高級中学校と密に連携しながら開発していきたい。

3 効果・評価・検証

項目	協働力	好奇心	関与力	行動創出力	情報収集・分析力
数値	9.40→9.60	9.47→9.60	8.73→8.93	9.07→8.83	8.60→8.93
項目	コミュニケーション力	リーダーシップ	セルフマネジメント	アイデンティティ	異文化適応力
数値	8.47→9.00	8.67→9.67	8.20→8.80	8.80→8.87	9.40→9.53

「SSH 台湾研修」における研修前（募集時）と研修後での研修生の資質の変容を調査した。上の表がその平均値の結果である（数値は最大 12 ポイントで、研修前→研修後を表す）。10 項目中 9 項目（上段は伸ばすべき力、下段は国際性の資質）で数値が上がっていることが分かる。「シンガポール SDGs 研修」でも同様の傾向であり、海外研修での教育的効果は高いものがあるといえる。

1 2. 高大連携・官民との連携

担当者 野崎智都世

1 目的・仮説

大学等の研究機関や行政・企業と連携し、高度な科学技術に触れることにより、生徒の科学に対する興味関心が高まり、自主的に科学に取り組む姿勢を養う。また、専門家から直接研究指導・アドバイスを受けることで、研究者の素養を身につけ学ぶことができる。これらのことが、将来の進路選択において研究者・技術者への指向を高めることになる。

2 実施内容

(1) 1年理数科 科学を考える

①講師	②日時	③内容
神戸大学 林 創 教授	5 月 30 日 2 時間	特別講義 「研究を進める上でのクリティカルシンキングの重要性と認知バイアスへの注意」

(2) 1年理数科 イノベーション基礎 (※2. イノベーション基礎へ)

大学3校・役所1軒・銀行1行・企業3社と連携し、特別講座・実習により授業を展開した。

(3) 1年理数科 課題研究基礎

①講師	②日時	③内容
京都教育大学 村上忠幸 名誉教授	5 月 16 日 2 時間	特別講義・実習 身近な事柄の「紙コップ」と「湯気」を題材に探究を行い、仮説検証考察の手法を学ぶ

(4) 1年理数科 理数英語

①講師	②日時	③内容
神戸大学 石川慎一郎 教授	10 月 26 日 2 時間	特別講義・実習 「高校生のための『理系英語プレゼン』入門」

(5) 2年理数科 理数英語プレゼンテーション

①講師	②日時	③内容
神戸大学 石川慎一郎 教授	3 月 19 日 2 時間	助 言 英語による課題研究発表会の助言

(6) 2年理数科 課題研究 I

①講師	②対象	③内容	④実施回数
東京理科大学 桑名一徳 教授	物理 A 班 (5 名)	火災旋風～炎の配置と風の条件に注目して～	2 回 4 時間
消防研究センター 篠原雅彦 主幹研究官			1 回 2 時間 オンライン
Bamboo Fam. 稲岡玄大 氏、谷口直樹 氏	化学 A 班 (5 名)	竹の割れを防ぐ方法	3 回 6 時間
加古川市役所農林水産課振興係 金丸誠生 主事、川田英明 係長			1 回 2 時間

(7) STEAM 特講 (※9. STEAM 教育へ)

企業等5社・大学3校・役所1軒と連携し、多くの講座を実施した。

(8) 高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

令和5年11月3日(金・祝) 大学教員: 6名

高校生: 107名(15校) 京都大学TA: 16名

記念講演「熱帯林の生物多様性とフィールド科学の魅力」

農学研究科 北島 薫 教授

高校生課題研究ポスター発表・大学教員やTAとのグループ討議



3 効果・評価・検証

イノベーション基礎、STEAM 特講においての外部との連携が積極的に行われている。内容も自然科学だけでなく、IT 技術や国際理解に繋がるものまでと幅広く、通常の高校教育では実施できない専門性の高い内容となっている。科学を考えるや課題研究基礎は、理数科2年で実施する課題研究 I における科学的な思考方法の基礎を学ぶ機会となっており、課題研究 I で実際に活かしていると生徒も実感しているようだ。

高大連携課題研究発表会では、京大教員だけでなく、現在研究を行っている大学生や大学院生から研究手法や助言をもらえる良い機会となっている。また、グループ討議は高校生だけでなく大学生等にとっても自身のスキルアップに繋がると好評である。

1 目的・仮説

- (1) 自然科学全般の幅広い知識を身につけ、科学への関心を高め、探究心を育成するために、さまざまな研究機関や博物館で体験、研究者との対話を通じて学ぶ。
- (2) 研究施設訪問で、将来の進路や研究のテーマを考える契機とする。
- (3) 研究者から直接研究内容や成果を聞くことにより、研究者としての資質を養う。

2 実施内容・方法

理数科対象研修

(1) 理数科サイエンス研修 引率：西本圭子・五ノ井幹也・野崎智都世

・令和5年8月8日(火)～10日(木) 理数科1年生

	8月8日	8月9日	8月10日
午前	出発	久田先生と共に	JAXA 見学
午後	筑波研究施設 (3か所) 見学	筑波山フィールドワーク	筑波大学落合研究室にて研修
夜間	久田先生の講義	振り返り	帰着

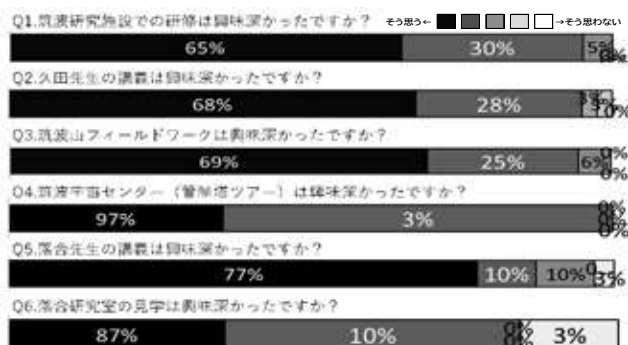
【筑波研究施設：森林総合研究所での講義の感想】

・車の屋根がカンカンに熱くなったりするのに、緑陰がそんな感じにならないのは、葉が蒸散を行っているからだを知って、生物の勉強ともつながり面白いなと思いました。また、緑色の葉を見るという視覚的な効果もあるのかどうか調べてみたいです。

【地学フィールドワークの感想】

・NHKの高校講座でもお馴染みの久田先生に、直接興味深い話を聞ける機会をいただけて良かった。また、この地学フィールドワークに参加するまでは、地学自体にあまり興味を抱いていなかったが、今回の久田先生の話を聞いて、自分の関心のある分野との繋がりを感じ、“地学”という科目の面白さに浸透できて、良い経験ができた。

・今まで机上でしか学んでこなかった地学を実際に体



験できてとても興味深く、楽しい時間でした。泥岩と泥岩の堆積岩の間に火成岩である花崗岩が貫入していたのを実際に見たことが1番印象に残っています。また、地図を書いたのも初めてで楽しかったです。

【落合先生の講義・研究室見学の感想】

・人生で最も濃密な1時間だった。この話が聞けたのと聞けなかったのでは、今後の人生に大きく影響すると感じた。GPT-4などの台頭により、我々人間はさらなる進化が求められているが、今後の社会においてどういう人生を歩めばいいのか、その良いヒントをもらえた。大学に行く意味として、確かに知識はGPT-4が持っているが、それを使いこなすためにはやはり自分にも知識が必要で、それを学ぶことにあると考えた。

・初めて、大学の研究室に足を踏み入れてみて、想像と違ったけど皆さんすごく楽しそうに自分の研究をされているなという印象でした。自分の行きたい学部やしたい研究を決める手がかりに少しなったような気がします！自分の知らない科学の現象や原理はまだ多くて、もっと知りたいなと思いました。

【3日間の研修を通じて】

・この3日間で自分の進路に関係しそうなものを見つけることが出来ました！！科学のわくわくが沢山詰まったこの筑波で、普段入れないようなところへ見学に行くことが出来たり、設備が充実した東高でも出来ないような体験が沢山できて、とても楽しかった3日間でした。

・歴史のような過去のことから、現在から未来につながる最新技術を学ぶことができました。地質標本館やフィールドワークからは、過去のものや過去に起こった出来事、それらの調査の仕方を学べました。サイエンス・スクエアでは最新技術を学べたので、これからの研究などに活かしていきたいなと思います。JAXAでは、今使われている発明品の凄さを学べたので、今は自分もこのように新しいことを発見作成できたらいいなと思っています。また、チームワークがやはり重要だと改めてわかった。

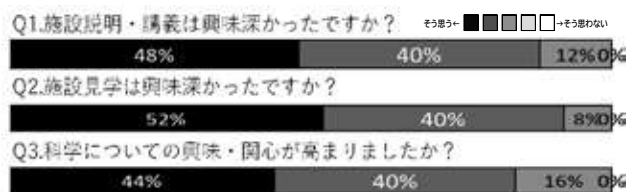
・サイエンスだけに限らず、さまざまな分野に繋がる、最新の技術や逆にあらゆるものごとの始まりを目にして、とても良い刺激となった。いろいろな分野での研究があるが、それらは繋がりを持った一つのテーマとして、確立しているのでは？と、この研修で気付けた。今回、今後の課題研究に活かせるようなことを学び、この研修の意義や目的を達成できたことが、自分にとって良い経験となった。

・身近なことや当たり前のことの真理にたくさん興味を持ち続けること。それを自分で研究するなどして調べたり、確かめたりしようとする。わからなければすぐに質問して教えてもらったり、討論することが大切。



(2) 大型放射光施設「SPring-8」研修 引率：池田泰子・三谷恵里加

・令和5年8月25日（金）理数科2年生



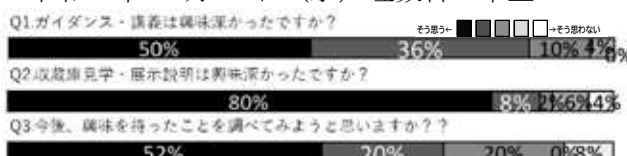
・従来の方法を組み合わせ、さらに高性能な新技術を生み出したというお話を聞きました。

課題研究では、全く新しい発見ばかりにとらわれていましたが、従来の発見を組み合わせ、新しい発見を目指してみるのもアリかもしれないと学びました。課題研究に生かせたらいいと思います。

・研究者の方の講義で、様々な分野の方が自分の得意な領域で協力しあっていることを知りました。自分の研究がどんな形で役に立つかわからない、というのはとても面白いと思いました。

(3) 兵庫県立「人と自然の博物館」研修 引率：西本圭子・五ノ井幹也・宇野祥平

・令和5年12月13日（水）理数科1年生



・博物館は、人に見せるための展示だけをやっているのだと思っていたが、研究試料の保存や、種の証明などにもなりうる重要な役割を果たしているということ。後世に研究を引き継ぐために、博物館での研究の取り組みはなくてはならないということ。

・加藤先生の話で、現地で襲撃されそうになったと

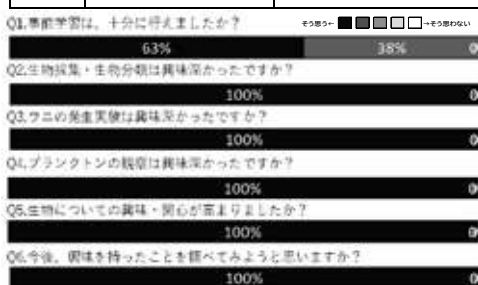
あり、研究はそこまでしないとできなくて、大変なんだと思いました。また、研究は失敗が付き物で、その失敗を失敗のままにして置くのではなく、それを活かしていくことが大切で、勉強と同じだと思いました。

希望者対象研修

(1) 臨海実習合宿 引率：志水正人・野崎智都世

・令和5年7月16日（日）～17日（月・祝）希望生徒 9名（普通科5名・理数科4名）

	7月16日	7月17日
午前	出発	プランクトン採集
午後	磯採集・生物分類	実験所内見学・帰校
夜間	ウニの発生（講義）	



想外でした。それと、UVライトをあてると、赤や緑に見える生物がいる事、ヒトデの足の数は意外と大雑把なことにとっても驚きました。

・いろいろなことに驚き、興味関心が絶えない2日間でした。以前までは考えていなかった大学での研究にも興味湧いてきました。生き物一つとっても生きるために進化した体の仕組みや不思議な生き方にあふれていて、もっと勉強したいと思いました。

全校生対象研修

(1) SSH 講演会 令和5年7月18日（火）千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 古田貴之先生をお招きして講演していただく予定だったが、講師都合により開催できなかった。

3 効果・評価・検証

本年度は、全校生徒対象のSSH講演会が実施できなかったことが大変残念だった。希望者対象の臨海実習合宿は、例年2泊3日で実施しているが、学校行事の日程により1泊2日に縮小しての実施となった。しかし、アンケートや感想からも内容の充実度は例年と変わらず高いものが実施できている。理数科1年生の研修は、幅広い理系領域に触れることに重点を置き実施している。新しい分野に触れる、知らなかったことを知るという知的好奇心を刺激出来ているとアンケートの結果からも読み取れる。理数科2年のSPring-8研修は、物理や工学がメインだが、今年は社会への応用について生物分野でお話いただいた。感想にもあるが、様々な分野の方が自分の得意な領域で協力しあっているという話を直接研究員の方から聞いたことは、グループ研究を推奨している本校としては、個を伸ばし、チームに還元することの必要性を再確認する良い機会となった。



1 4. SSH校との交流

担当者 新友一郎

1 目的・仮説

全国の SSH 校と直接交流することは、生徒にとって同世代の仲間からの刺激を受け意欲を喚起し向上心を抱く契機となるとともに、本校での活動や成果を客観的に確認する機会になると考えられる。また、教員の情報交換・研修会に参加することで、教員の資質を向上させる機会となる。

2 実施内容・方法

【生徒交流】

(1) Science Conference in Hyogo (兵庫「咲いテク」委員会主催)

- ・令和 5 年 7 月 16 日 (日) 神戸大学
- ・国際共同研究プランクトン班 3 名／引率 新友一郎
- ・県内高校の生徒や教員・ALT に対して英語による研究発表・質疑応答を行った。

(2) 第 3 回全国バーチャル課題研究発表会

- ・令和 5 年 7 月 18 日 (火), 19 日 (水) skype にてオンライン開催
- ・参加校: 10 校 (広島大学附属, 松山南, 宇和島東, 観音寺第一, 安積, 仙台第三, 雲雀丘, 姫路西, 加古川東)
- ・2 年理数科課題研究 I について中間発表段階の発表会・質疑応答を実施した。

(3) 令和 5 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

- ・令和 5 年 8 月 9 日 (水) ~ 8 月 10 日 (木) 神戸国際展示場
- ・3 年理数科課題研究液滴班 5 名／引率 白井陽, 志水正人
- ・「波面に浮かぶ液滴の長寿命化する条件」について発表を行った。

(4) 令和 5 年度地域課題解決に取り組む高校生サミット (県立尼崎小田高等学校主催)

第 1 回地域課題ワークショップおよび生徒実行委員会

- ・令和 5 年 7 月 22 日 (土) 須磨海岸 生徒 2 名／引率 野崎智都世

第 2 回地域課題ワークショップおよび生徒実行委員会

- ・令和 5 年 9 月 3 日 (日) 須磨海岸 生徒 3 名／引率 鵜飼義人

第 3 回地域課題ワークショップおよび生徒実行委員会

- ・令和 5 年 10 月 22 日 (日) 県立人と自然の博物館 生徒 3 名／引率 野崎智都世

地域課題に取り組む高校生サミット～兵庫から日本を考える～

(第 13 回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム)

- ・令和 5 年 11 月 19 日 (日) 尼崎小田高校 生徒 16 名／引率 野崎智都世, 志水正人
- ・国際共同研究植生班, プランクトン班, 防災班がポスター発表を行った。

(5) 高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学 (兵庫県教育委員会主催・加古川東高校幹事校)

- ・令和 5 年 11 月 3 日 (木・祝) 京都大学
- ・2 年理数科課題研究 物理 A 班, 化学 A 班, 化学 B 班, 生物班
- ・県立高校 15 校から生徒 104 名, 教員 21 名が参加してポスター発表・質疑応答を行った。
京都大学の先生に加え, 本校卒業生 T A が助言・指導にあたった。

(6) 五国 SSH 連携プログラム「数学トレセン兵庫」(神戸大学附属中等教育学校主催)

- ・第 1 回 令和 4 年 11 月 11 日 (土) 生徒 3 名／引率 朝長耕平
- ・第 2 回 令和 4 年 12 月 16 日 (土) 生徒 3 名／引率 野崎智都世

(7) 愛媛県立松山南高等学校との生徒交流会

- ・令和 5 年 12 月 5 日 (火) 加古川東高校
- ・松山南高校 1 年理数科, 加古川東高校 1 年理数科
- ・本校と松山南高校は, 令和 2 年度に本校教員が訪問しての視察・交流を実施, 令和 3 年度に松山南高校教員が来校しての視察・交流を実施, 令和 2 年度から両校を含む 6 校でのオンライン課題研究中間発表を実施するなど交流を深めてきた。その上で, 昨年度から松山南高校

の理数科関西研修のプログラムに本校を訪問しての生徒交流を組み入れてもらっている。昨年度の交流が好評だったことから今年度は時間を拡大した。昼前に本校に来校してもらい昼食を共に食べ、アイスブレイク活動をして仲を深めた上で共同実験を実施した。

- ・両校ともに県のSTEAM教育の指定校になっている共通点から、LEGOを用いたロボットプログラミングについての共同実験を行った。各校生徒3名ずつの6人班で活動することで、実験を通して生徒同士の交流ができるよう工夫した。



Q1 本日の交流会は楽しかった

	松山南	加古川東
4. そう思う	33	31
3. まあまあそう思う	4	4
2. あまりそう思わない	0	0
1. そう思わない	0	0

Q2 本日の交流会で相手校の生徒とよく交流できた

	松山南	加古川東
4. そう思う	26	26
3. まあまあそう思う	10	5
2. あまりそう思わない	1	4
1. そう思わない	0	0

Q3 本日の交流会で新たな学びがあった

	松山南	加古川東
4. そう思う	32	28
3. まあまあそう思う	5	6
2. あまりそう思わない	0	1
1. そう思わない	0	0

Q4 今後もっと交流する機会があればよい

	松山南	加古川東
4. そう思う	34	32
3. まあまあそう思う	3	2
2. あまりそう思わない	0	0
1. そう思わない	0	1

自由記述

離れていて普段出会うことはない相手に出会い、課題を一緒にこなしたり改良したり意見を出し合ったり、ときにふざけたりととても有意義で思い出に残りました。

先生から「同じような子達が来るよ...」と聞いていましたが、まさにその通りでした。会ったことも話したこともないのに、まるでずっと昔から知っているように仲良くしてくれて、ちょっとした訛りをお互いに感じたり、愛媛と兵庫の文化の違いを沢山教えあったりしてとても楽しかったです。普段触れられないプログラミングに小さい頃よく遊んでいたレゴで関わって、とても面白かったです。最初は何が何だかよく分かりませんでしたが、少しずつ教えて貰って解説していくうちに、じゃあこの形にすれば良いのか、と解決策が見つけれられるようになって、とても勉強になりました。

(8) 第16回サイエンスフェア in 兵庫(兵庫「咲いテク」運営指導委員会主催)

- ・令和6年1月21日(日) 神戸大学, 兵庫県立大学, 甲南大学
- ・口頭発表: 2年理数科課題研究 物理B班, 化学A班, 化学B班
ポスター発表: 2年理数科課題研究 物理A班, 物理C班, 物理D班, 数学班, 生物班
見学: 1年理数科
- ・県内各校の課題研究の発表会で発表した。特に類似テーマの研究発表を聞くことで、さらなる研究の改善に努めた。

【教員交流】

令和5年度SSH情報交換会

令和5年12月26日(火) 校長 志摩直樹・教育企画部SSH主任 新友一郎

SSH事業のSDGsに関するグループ協議があり、各校の取組を踏まえた協議をおこなった。

3 効果・評価・検証

プログラムを通じて、他校生との交流を深めることができた。特に松山南高校との生徒交流はアンケート結果からも両校の生徒にとって効果が大きかった。教員同士の交流ができたことも有意義であった。来年度以降も内容をさらに充実した形で継続できるよう計画している。

15. 卒業生等を活用した科学技術人材ネットワーク

担当者 新友一郎

1 目的・仮説

SSHの第Ⅲ期4年目から、これまで科学技術系人材を育成するカリキュラムを経て大学、大学院等で活躍する卒業生が母校の在校生に対して指導できるTA（ティーチングアシスタント）制度を始めた。第Ⅳ期からは、教員希望の大学生に呼びかけて本校普通科の探究学習の指導を経験することで、将来研究指導ができる教員養成を目指す「かことん研究指導塾」の取り組みを始めた。探究活動等において専門知識を持つTAが指導することで、研究のレベルアップを図る。また、卒業生のTA人材バンクを作ること、他の教育活動への効果もあると考える。

2 実施内容・方法

(1) TA人材バンク

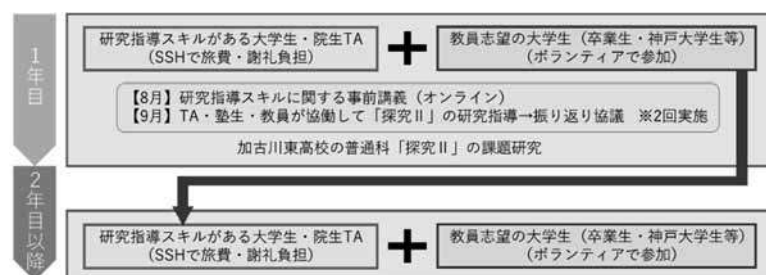
TA募集のメールマガジンに登録した卒業生（TA人材バンク）に対して、日時、内容、条件を記載した募集要項を送信して募集した。今年度からはLINEオープンチャットも併用してより容易に募集できるように工夫した。現在メールマガジンには206名、オープンチャットには100名が登録しており、今年度はのべ47名がTAとして指導にあたった。異なる担当者が継続して指導する場合は、指導内容報告書を書いてもらい、指導内容を効果的に引き継げるように工夫した。また、担当教員にこれまでの指導内容と、TAに指導してもらいたい点を事前に聞いてTAに伝えておくことで、担当教員とTAが協力して指導できるように工夫した。

	日程	TA人数	内容
普通科探究Ⅱ (かことん研究指導塾)	9/5, 7	19名	研究の初期指導として、問いの設定や研究の方向性を指導・助言 事前事後の情報交換を実施
理数科課題研究Ⅰ	10/11	3名	課題研究の各研究班に対して、専門的な指導・助言
高大連携合同研究発表会	11/3	16名	発表を聞いた上で、質疑応答して研究内容の指導・助言
英語による課題研究発表会	3/19	9名	英語での応答能力を高めるために、発表に対して英語で質疑応答

(2) 研究指導のできる教員養成（かことん研究指導塾）

9月5日、7日の普通科探究Ⅱにおいて、これまでTA指導経験のある10名（スーパーバイザー）に加え、教員志望者やTAが初めての大学生9名がペアを組んで指導にあたった。教員志望者には本校卒業生以外の1名が含まれた。スーパーバイザーと共に研究指導をすることで、教員志望者等にとっては研究指導のOJTができる効果があった。卒業生以外の1名は、後日の理数科課題研究のTAにも参加し、より高度な研究指導に取り組んだ。

8月22日にはオンラインで本校教員による事前研修を行い、探究の目的・課題やTAに指導してもらいたい項目等を共有した。8月段階での生徒の研究計画は事前にPDFで配布しておき、当日までにTA各自が先行研究を調べるなどの準備ができるようにした。指導した後は事後協議を実施し、指導した班を越えて各班の課題や改善案について積極的な議論が行われた。この事後協議には担当教員にも参加を募り、以後の指導への継続性を図った。



(3) 卒業生による STEAM 特講講師

今年度は TA 人材バンクに所属している卒業生には、大学での専門分野を活かして STEAM 特講の講師をする例もあった。講座の立ち上げから運営までを主体的にする点で TA よりも高度な協力を求めたものである。教員ではカバーできない経験とスキルを活用することで、より多様な学習機会を提供すると共に、身近な先輩の経験を聞けることで生徒のキャリア意識向上にも役立った。

◆卒業生が講師をした STEAM 特講 (※9. STEAM教育へ)

- ・Premiere Pro で動画作成！
- ・海外へトビタテ！～海外大学へ留学した先輩から～
- ・電子工作×micro:bit
- ・イノベーション講座 ～起業をめざす大学生から～
- ・動物骨の構造を見てみよう！

3 効果・評価・検証

TA への事後アンケート

各回の活動後に TA に事後アンケートを取り、18 名が回答した。

4. 当てはまる 3. どちらかという当てはまる 2. どちらかという当てはまらない 1. 当てはまらない

質問項目	4	3	2	1
Q1. TA としての経験は有意義でしたか？	18 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2. 高校での経験や学びを活かしましたか？	15 (83.3%)	3 (16.7%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3. 大学等での経験や学びを活かしましたか？	10 (55.6%)	7 (38.9%)	1 (5.6%)	0 (0%)
Q4. 自身の成長や新たな気付きはありましたか？	13 (72.2%)	5 (27.8%)	0 (0%)	0 (0%)
Q5. また TA をしたいと思いますか？	13 (72.2%)	4 (22.2%)	1 (5.6%)	0 (0%)

自由記述 (スーパーバイザー)
研究したいテーマがふわっとしているところが多いなあと思いました。論文を読むのは面倒臭いと思いますが、参考文献がないと研究が信用されないの、論文などを頑張って読んで下さい。ありがとうございました。
探究で、興味が自然科学寄りだったが最初に人文科学に分類され、テーマを考えている際に先生に「それは人文科学ではない」と言われたと言っており、少し不服そうな班がありました。話し合いの中で「引き返せないところまで自然科学で進めてしまおう」と冗談で言っているのも聴こえました。はじめに人文、自然、社会に分けても変更を認めてもいいのではないかと思います。

自由記述 (教員志望者)
大学の授業でロジカルシンキングに関して学んだため、上手くアドバイス出来たか不安は大きいですが、今回の TA の際に活用できたと感じた。教職課程を取っているため、これから活かして行けるのではないかと思います。
生徒の豊かな発想を受けて、今後の発表までの流れをイメージし、アドバイスすることが想像以上に難しく思いました。不安を感じるテーマや進捗をみて、一年で発表に繋げるためにどうすべきかを経験者として上手く伝えることの重要性を感じました。TA は初めての経験でしたが、考えさせられる大変貴重なものになりました。ありがとうございました。自身の成長のためにも来年も参加させていただきたいです。
生徒の考えを尊重しつつも、実現可能な範囲の研究を作り上げることの難しさに改めて気づかされました。課題研究における最適な指導方法についてはまだまだ自分の中で不明瞭な点が多くありますが、TA を通して一つ一つ学べているような実感があります。大変貴重な体験となりました。

スーパーバイザーの自由記述からは感想だけでなく課題の共有や改善案の提案の内容があった。複数年度指導にあたったことで、より俯瞰的な視点でのアドバイスをしてもらえるようになり、SSH 事業自体の改善にも大いに寄与している。教員希望者の自由記述でも、担当した班の研究改善案や教員になるために今後身につけたいことへの気づきが書かれており、研究指導をするためのスキル習得に一定の効果があつたと考えられる。

第4章 実施の効果とその評価

第Ⅳ期では高校 IR を導入して、様々な観点から多面的に SSH の効果の評価し、教育活動の改善に還元することを目指している。第Ⅳ期で取り組んでいる通常授業での探究的学習の導入、理数科での新たな学校設定科目等の設定、希望者が挑戦する STEAM 特講や国際共同研究の成果がどのような効果があったのか検証する。

1 校外での発表会・コンテスト応募件数の推移

図1は、第Ⅱ期5年目から今年度までの8年間の校外での発表会・コンテスト応募件数の推移を表したものである。第Ⅲ期からは理数科課題研究のレベルが上がり、研究成果を校外でも発表することが増えている。また、第Ⅲ期から始めた普通科探究でも今年度は多くの研究班が校外での発表会やコンテスト応募に挑戦するようになった。学科・学年混合の研究班の STEAM 特講も発表会での受賞など数だけでなく成果も大きくでている。第Ⅳ期で「新しいことに挑戦してイノベーションを起こす人材育成」を目標に掲げている成果が出ている。

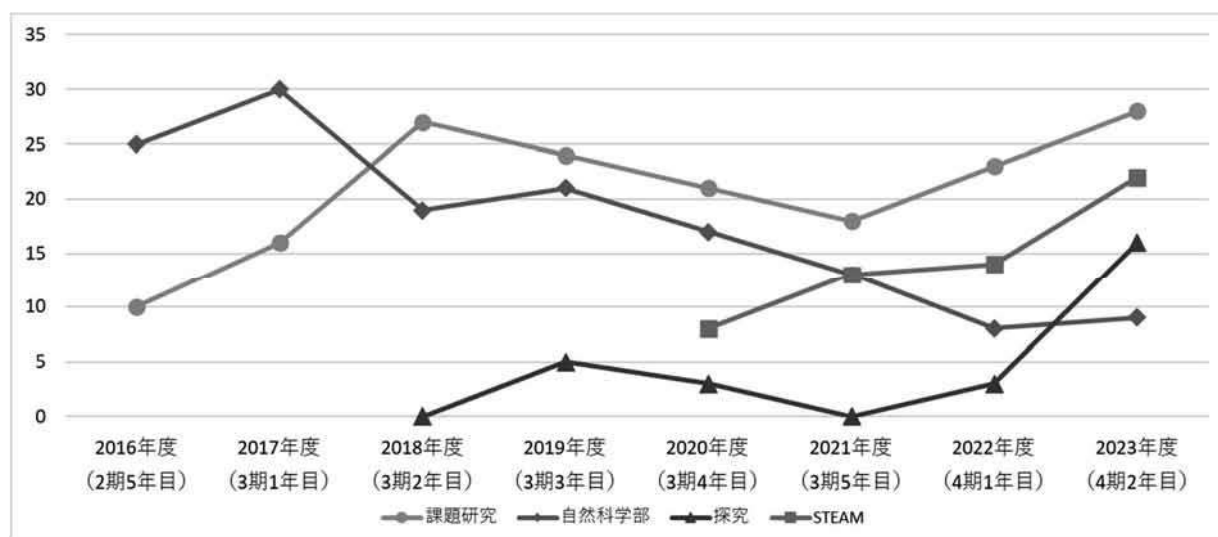


図1：2016年度(第Ⅱ期5年目)から2023年度(第Ⅳ期2年目)までの校外発表会・コンテスト応募件数推移

2 大学等が実施するセミナー等への生徒の自主的参加数

「新しいことに挑戦してイノベーションを起こす人材育成」のためには、高校が紹介し、主にグループで挑戦する発表会への参加だけでなく、大学や研究機関の実施するセミナー等へ各自の興味関心や進路希望に応じて参加することも重要と考えている。下の表1は今年度と第Ⅲ期5年目の2021年度の結果を示したもののだが、大きな差はなく、第Ⅳ期の成果はまだ顕著ではない。今後も経年比較することで、効果を検証していきたい。

表1：2021年度(第Ⅲ期5年目)と2023年度(第Ⅳ期2年目)のセミナー等参加のべ件数

	ROOT, SEEDS など長期セミナー等	1日単位のセミナー等
2021年度(第Ⅲ期5年目)	3(3年3)	30(3年11, 2年10, 1年9)
2023年度(第Ⅳ期2年目)	4(3年1, 2年2, 1年1)	28(3年11, 2年7, 1年10)

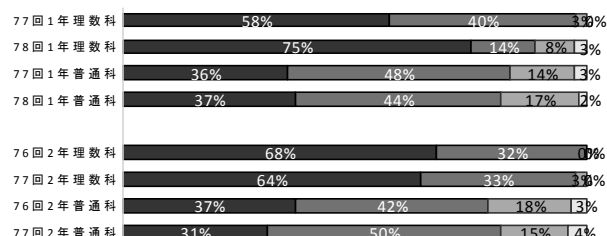
3 校内で実施した年度末調査の学年比較（1 年時，2 年時の前年比較）

図2は，年度末に実施したアンケート調査の1,2年段階の比較である。理数科1年のQ1，Q5で前年度よりも良い結果が見られたが，大方は有意な差はみられなかった。第Ⅳ期で重視しているQ2，Q3，Q5，Q8などの項目が伸びるよう計画を改善していきたい。

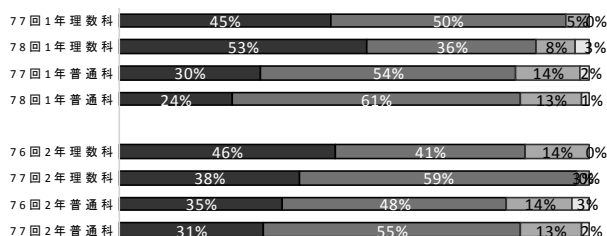
質問:各問に、4段階で回答してください。

当てはまる ← ■■■■ → 当てはまらない

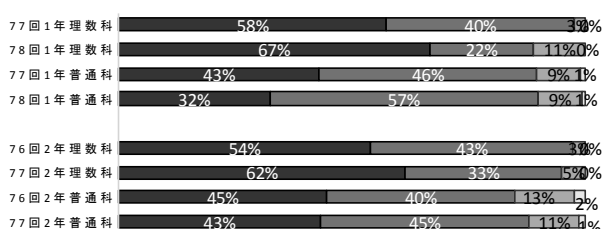
Q1.科学的課題に対し、最適な答えを求めたい



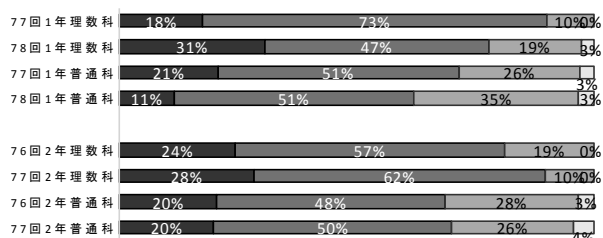
Q2.自ら学ぶ意欲、姿勢がある



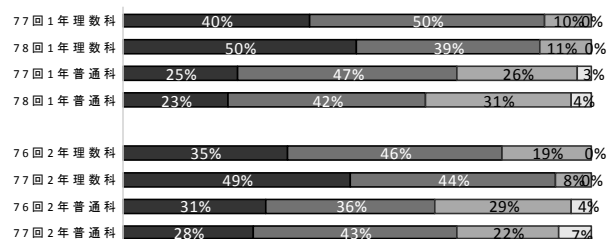
Q3.好奇心を持ち、考えたり行動する姿勢がある



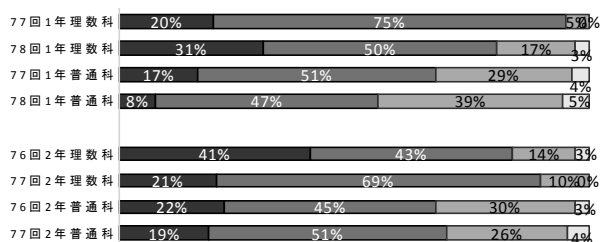
Q4.課題を見つけ、主体的に問いを立てることができる



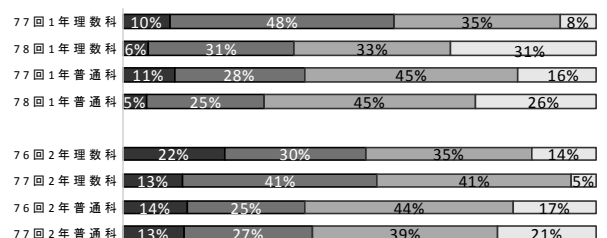
Q5.独自のもの(考え)を創り出そうとする姿勢がある



Q6.根拠や推論過程を示した意見発信ができる



Q7.国際性(英語による表現力・国際感覚)がある



Q8.各教科の学習が、実社会の課題解決に役立つと感じる

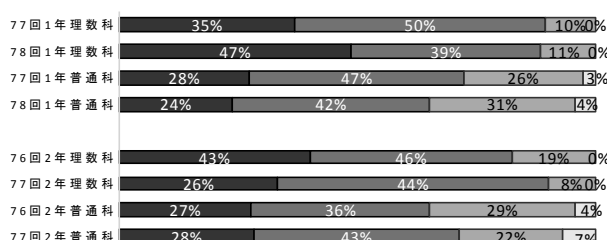


図2：76回生(2021年度入学生), 77回生(2022年度入学生), 78回生(2023年度入学生)に実施した年度末調査の比較
(1年時, 2年時) (調査日: 2023年2月10日, 2024年1月31日)

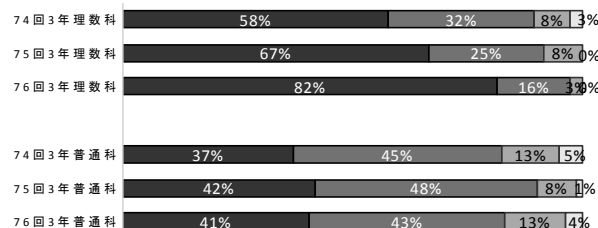
4 校内で実施した年度末調査の学年比較（3年時の3年間比較）

図3は、年度末に実施したアンケート調査の3年時段階の過去3年間の比較である。第Ⅲ期5年目に卒業した74回生に比べ、第Ⅳ期2年目に卒業する76回生は理数科、普通科共に3年時の各項目のスキルは向上傾向にある。特に理数科のQ1、Q2、Q3など、第Ⅳ期で重視している項目の向上が明らかである。

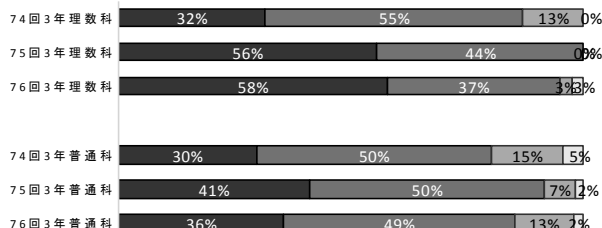
1. 各問に、4段階で回答してください。

当てはまる ← ■ ■ ■ ■ → 当てはまらない □ 無回答等

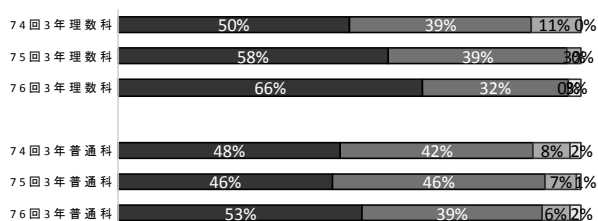
Q1. 科学的課題に対し、最適な答えを求めたいと思う



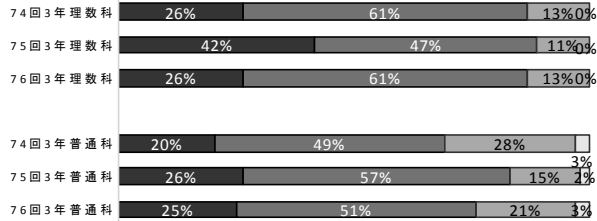
Q2. 自ら学ぶ意欲、姿勢がある



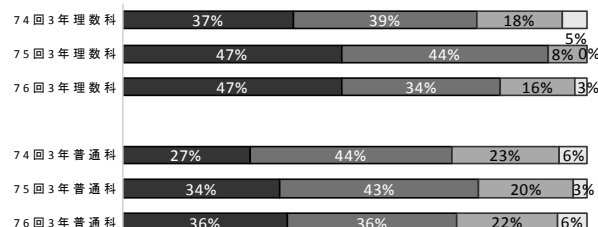
Q3. 好奇心を持ち、考えたり行動する姿勢がある



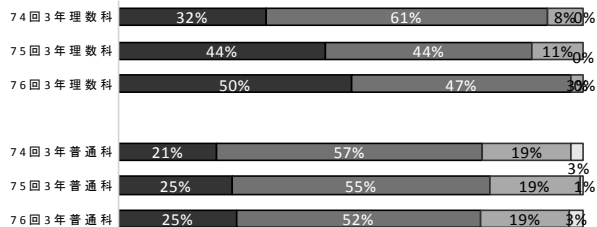
Q4. 課題を見つけ、主体的に問いを立てることができる



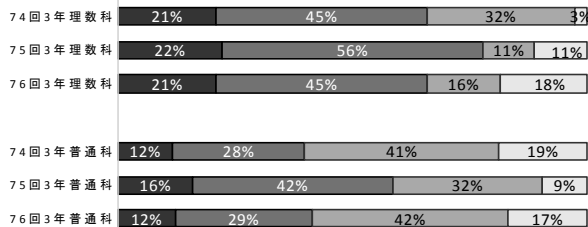
Q5. 独自なもの（考え）を創り出そうとする姿勢がある



Q6. 根拠や推論過程を示した意見発信ができる



Q7. 国際性（英語による表現力・国際感覚）がある



Q8. 自分の思考や行動を客観的に見ることができる

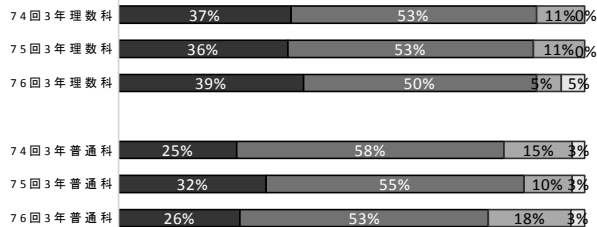


図3：74回生(2021年度卒業生), 75回生(2022年度卒業生), 76回生(2023年度卒業生)に実施した年度末調査の比較（3年時）（調査日：2022年1月25日, 2023年1月26日, 2024年1月26日）

5 入学時調査と卒業時調査の比較（育てるべき生徒像）

図4は、今年度卒業生が3年前の入学時と今年度末の卒業時に同じ項目で実施した調査の変化である。「本校の育てるべき生徒像」の各9項目について、カリキュラムマネジメントの観点から3段階の達成目標を定めて、入学時と卒業時に生徒が自己評価した。特に、基礎的知識、情報収集力、関与力、自走力が伸びていることが分かる。

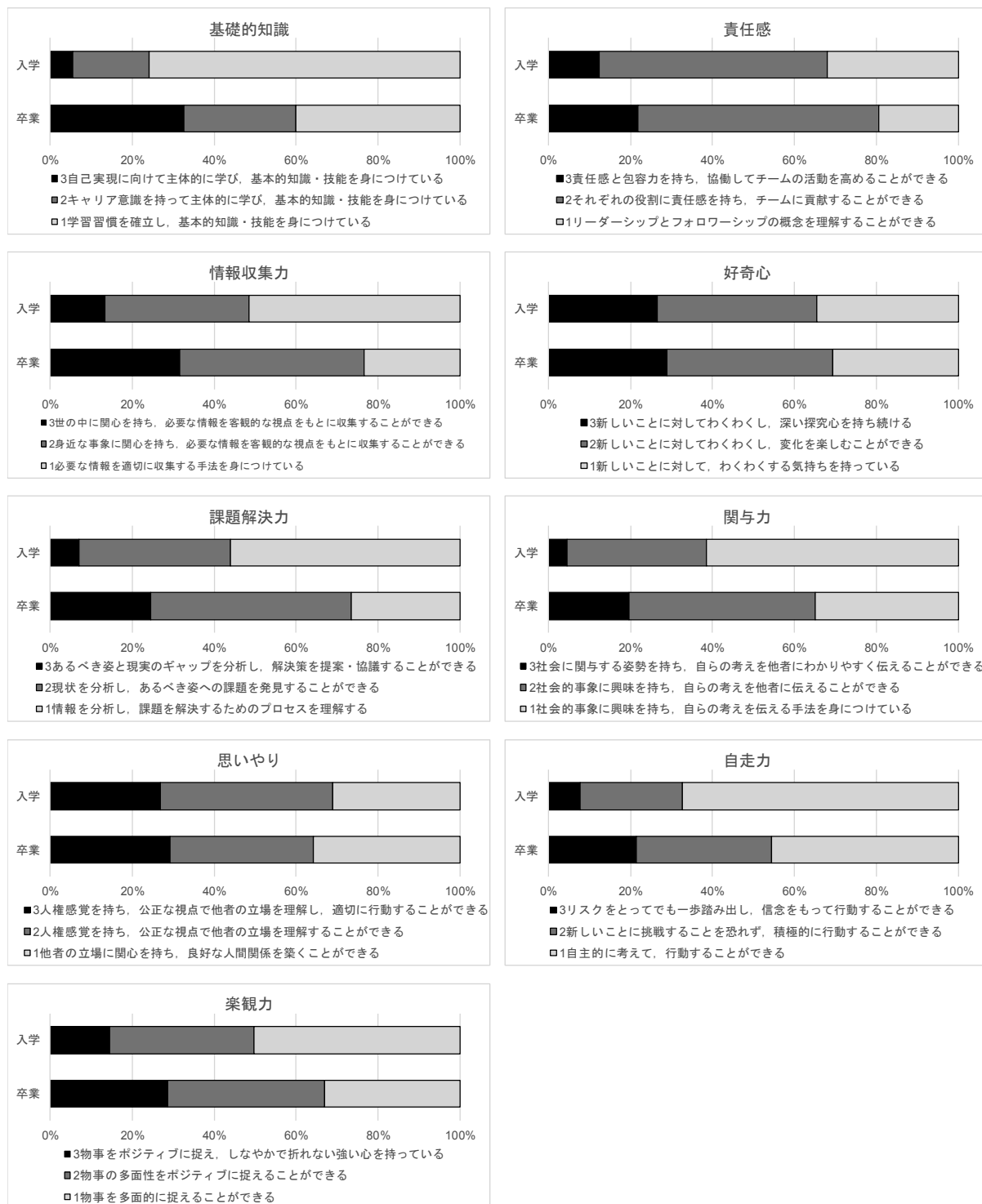


図4：76回生(2023年度卒業生)の、入学時(2021年4月)と卒業時(2024年1月)の比較

6 入学時調査と卒業時調査の比較（２つのライフ）

SSH などの教育成果をエビデンスベースで検証し改善につなげる高校 IR を実施している。桐蔭学園の森朋子先生（元本校 SSH 運営指導委員）や溝上慎一先生の指導を受けながら、2016 年から入学時調査・卒業時調査・卒業後調査を実施してきた。溝上慎一先生と河合塾が 2013 年度から 2022 年度まで実施した、「学校と社会をつなぐ調査（10 年トランジション調査）」の結果から、二つのライフ（A 自分の将来についての見通しを持っているか、B その見通しの実現に向かって、すべきことを理解しているか、それを実行しているか）に関して、高校 2 年生時のグループと大社会人 3 年目時の資質能力に相関があることが分かっている。そこで、卒業時まで「自分の将来について見通しがあり」「何をすべきか分かっているし、実行もしている」生徒を増やすことが将来の科学技術人材の育成につながると考えられる。その観点で本校 2023 年度卒業生の入学時と卒業時の 2 つのライフに関する質問項目の結果を分析した。

表 2 では、2 つのライフの項目を 4 ～ 1 の項目で評価し、入学時と卒業時の変化をみた。望ましい 4 の生徒数が増加し、1 の生徒数が減少していることから、卒業後も主体的に学び続ける生徒を育成できていることが分かる。

表 2：入学時調査と卒業時調査の 2 つのライフの変化

	2 つのライフ	入学時	卒業時
	自分の将来について見通し（将来こういう風でありたい）を持っている	199	245
4	・何をすべきか分かっているし、実行もしている	40	115
3	・何をすべきかは分かっているが、実行はできていない	93	71
2	・何をすべきかはまだ分からない	66	59
1	自分の将来について見通し（将来こういう風でありたい）を持っていない	92	46

また、入学時から卒業時に「4 → 4（29 人）」「3 → 4（43 人）」「2 → 4（20 人）」「1 → 4（23 人）」と変化した生徒群を「ポジティブ群」、「4 → 2（5 人）」「4 → 1（2 人）」「3 → 1（7 人）」「2 → 1（8 人）」「1 → 2（20 人）」「1 → 1（29 人）」と変化した生徒群を「ネガティブ群」とくくり、卒業生調査時に高校でどのように過ごしたかを聞いた質問項目の「ポジティブ群」と「ネガティブ群」の平均ポイントを比較した。

表 3：ポジティブ群とネガティブ群の高校で取り組んだことの自己評価の平均ポイント比較

質問項目 （4 件法）	議論や発表の中で自分の考えをはっきりと示す	根拠を持ってクラスメイトに自分の意見を言う	クラスメイトに自分の考えをうまく伝えられる方法を考える	授業内容に限らず幅広い知識や教養を身につける	友人をつくる・人間関係を広げる	課外活動（部活動等授業外での活動）に力を入れる
ポジティブ群	2.84	2.97	3.23	3.37	3.37	3.32
ネガティブ群	2.30	2.35	2.59	2.99	3.08	3.06
ポジーネガ	0.55	0.62	0.64	0.56	0.22	0.27

表 3 の結果から、授業などにおいて自身の意見をアウトプットすることに注力や工夫をしてきた項目で、ポジティブ群とネガティブ群の差が大きいことが分かった。このことから、授業や課題研究においてアウトプットをする機会を多く設定し、アウトプットの方法を説明したり工夫をする仕掛けを作ることが 2 つのライフを向上させるのではないかと考察できる。しかし、実際にどこまでの差があるのか統計的な評価はできていないため、今後さらに検証を進める必要がある。

SSH関連の校内組織

指導助言・評価

SSH運営指導委員会

校長

教頭

事務長

職員会議

SSH推進委員会

教育課程委員会

行事検討委員会

将来構想委員会

事務室

探究学習の指導法・評価法の研究

「課題研究」担当者会 (理数科長・担当者)

「探究」担当者会 (学年探究係・担当者)

カリキュラム・マネジメント

教務部

総務広報部

企画・調整・渉外

教育企画部

卒業生への調査・連絡

進路指導部

各学年団

各教科

国際理解教育推進委員会

海外研修

自然科学部顧問

協力

県内SSH校 (咲いテク委員会)

兵庫県教育委員会

連携協定3大学
京都大学
大阪大学
神戸大学

TA・講座開設
卒業生

連携(教員研修・生徒発表)
高校

連携(サイエンスショー)
小・中学校

講師派遣・講座開設
企業・NPO・地方自治体

評価法研究・講師派遣・実習・講座開設
大学・研究機関等

SSH 事業を始めとする学校の教育改革を推進する「教育企画部」には、「SSH 係」，「探究係」，「人権図書係」の 3 つのセクションを設置し、それぞれが教育企画部長の指揮のもとに横断的に連携・協力し合う体制とした。また、校長、教頭、事務長、若手・中堅の職員からなる「将来構想委員会」は、学校全体の将来像を議論し、組織の在り方や学校全体で取り組むべき課題についての方針を提案している。本委員会では、校長が任命した委員会員だけでなく、各回の議題に合わせて希望する教職員が自由に参加し議論できる点、各回で議論した内容をまとめて全教職員に提示し意見を集約している点が効果をあげている。平成 28 年度に当委員会が設置されて以降、主体的・対話的な学び（アクティブラーニング）の推進、カリキュラム・マネジメントに基づく「学校の育てるべき生徒像」の設定、STEAM 教育の実践などで、全校的な教育活動を進めることができている。

また、年2回「SSH運営指導委員会」を開催し、研究開発情報の報告を行って、今後の改善などについての指導・助言を頂いて、研究開発を推進している。運営指導委員には、自然科学系の大学・企業からだけでなく、地域の課題解決に取り組む企業担当者にも参加してもらうなど、文理融合型の課題解決にも寄与できる体制づくりを目指している。

第6章 成果の発信・普及

1 実施内容・方法

(1) 学校訪問等による視察の受け入れ・情報交換

SSH校だけでなく、地域のSSH以外の高校を含む高校等からの視察を積極的に受け入れて、本校の取組の紹介や情報交換を行った。「SSH実践モデル」「理数科教育モデル」「STEAM教育実践モデル」「地域との協働モデル」「探究学習の導入モデル」「探究学習の発展モデル」などの資料を作成し、高校関係者等（県内12校、県外17校）へ効果的に本校の実践を説明した。近隣高校にも探究学習の導入やSTEAM教育の実践に関する情報提供をしており、教育改革における地域の拠点校としての役割を果たしている。STEAM教育に関しては、高砂市立高砂小学校、米田小学校、高砂中学校や高砂市教育委員会からの依頼を受け、本校教員・生徒が現地で説明を行うなど、小・中学校を含めた地域の探究学習の拠点校としての役割を果たした。

日程	学校名	内容
6月2日	お茶の水女子大学附属高校	SSH
6月2日	兵庫県立千種高校	ICT活用
6月5日	高知県立高知国際高校	高校IR, 学びみらいPASS
6月22日	兵庫県立姫路西高校	探究学習の発展
7月14日	国立研究開発法人科学技術振興機構	STEAM教育
7月25日	滋賀県立虎姫高校	STEAM教育
7月27日	兵庫教育大学附属中学校	STEAM教育
8月30日	兵庫県立姫路南高校, 家島高校	探究学習の導入, SSH, STEAM教育
9月19日	茨城県立竜ヶ崎第一高校	SSH, STEAM教育
9月20日	親和女子高校	SSH, STEAM教育
9月22日	兵庫県立宝塚北高校	STEAM教育
9月28日	鹿児島県立鹿児島中央高校	探究学習の発展, STEAM教育
10月11日	石川県立金沢二水高校, 穴水高校	STEAM教育, 地域・企業連携
10月18日	鳴門教育大学附属中学校	STEAM教育
10月23日	兵庫県立八鹿高校	SSH
10月26日	千代田区立九段中等教育学校	探究学習の発展, STEAM教育
10月26日	栃木県立栃木女子高校	STEAM教育
11月8日	近畿大学附属和歌山高校	STEAM教育, 理数英語
11月9日	高砂市立高砂小学校, 高砂中学校	STEAM教育
11月24日	奈良県立奈良高校	探究学習の発展, ICTの活用
11月28日	広島市立基町高校	探究学習の導入
11月29日	鹿児島県立鶴丸高校	探究学習の導入, STEAM教育
12月7日	栃木県立大田原高校	SSH
1月25日	鹿児島県立甲南高校	SSH, 探究学習の発展, STEAM教育
2月5日	高砂市立米田小学校	STEAM教育
3月4日	高砂市立高砂小学校, 高砂中学校	STEAM教育, 探究学習の導入（教員研修）
3月予定	高砂市教育委員会	STEAM教育, 探究学習の導入（教員研修）

(2) 成果発表会の公開

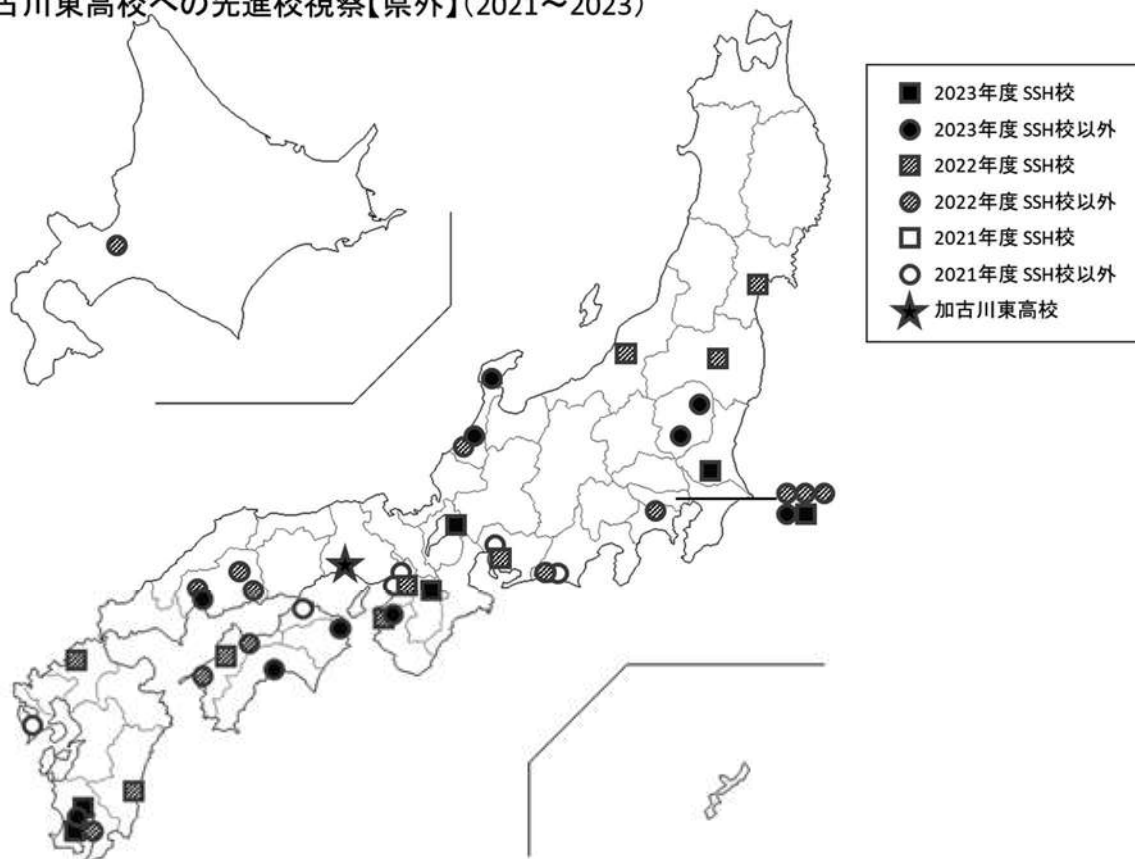
「STEAM デー」は地域の中学生・保護者も招いて対面で成果を発表した。「探究デー」(普通科「探究Ⅰ・Ⅱ」の発表会)、「SSH 研究発表会」は県内の科学技術系人材の育成を目的とするため、県内高校の教員等に参加を募集し、合わせて 35 校の教員が参加した。3 月 19 日の「英語による課題研究発表会」は英語発表だけでなく英語による質疑応答を目指す先進的な取り組みのため、県内外の教員の視察を募集する。

STEAM デー (8 月 7 日) 参加者
広島修道大学ひろしま協創高校、近畿大学附属和歌山高校、兵庫県立明石高校、淡路三原高校、松陽高校、豊岡高校、尼崎小田高校、明石南高校
探究デー (1 月 18 日) 参加者
神戸大学、兵庫県立人と自然の博物館、兵庫県立西脇高校、西脇北高校、北条高校、三木北高校、明石南高校
SSH 研究発表会 (1 月 31 日) 参加者
兵庫県立佐用高校、長田高校、青雲高校、芦屋高校、須磨東高校、篠山鳳鳴高校、北条高校、加古川西高校、姫路南高校、御影高校、豊岡高校、明石北高校、龍野高校、小野高校、姫路飾西高校、相生高校、淡路三原高校、兵庫県立大学附属高校、西宮市立西宮高校、神戸市立六甲アイランド高校

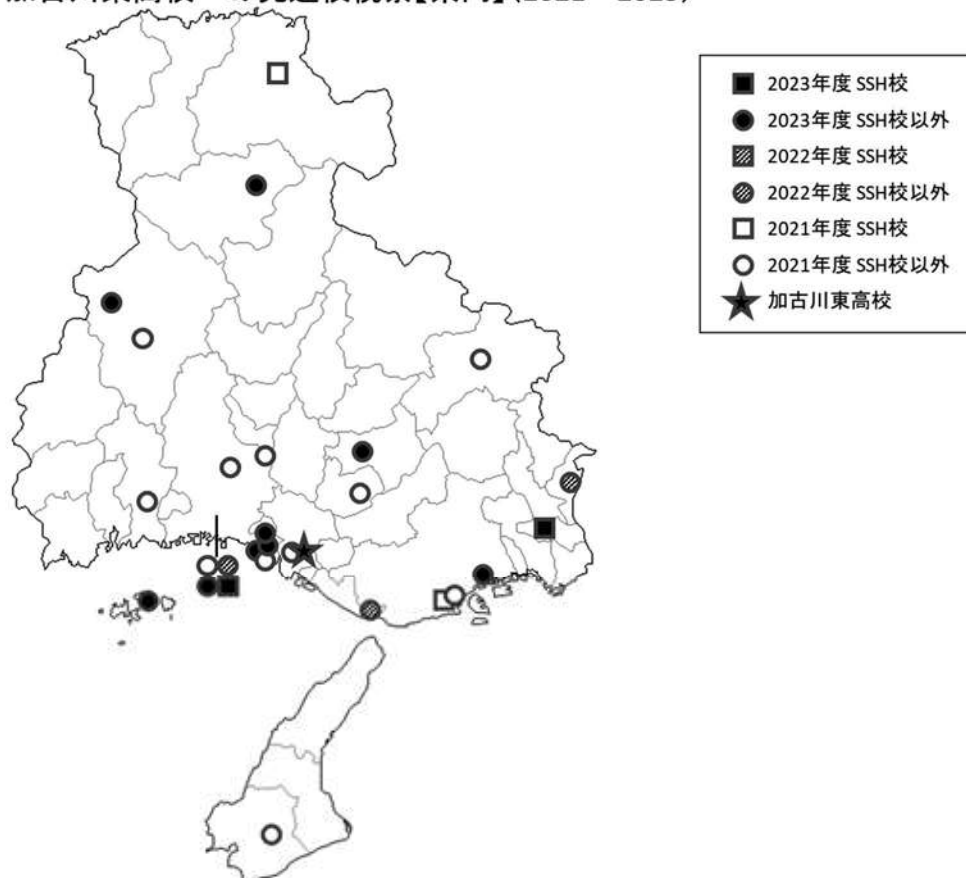
上記以外にも、「STEAM オープンデー」(8 月 19 日)では STEAM 特講で学んだ生徒が講師となって、中学生向けのワークショップを行い、20 校の 45 名の中学生が参加した。「STEAM デー」と合わせて、地域の中学生・保護者に本校の取り組みを体験してもらうことで、科学技術を元に将来を担う人材育成に努めている。

(3) 過去 3 年間の視察高校の分布 (発表会のみ参加は除く)

加古川東高校への先進校視察【県外】(2021~2023)



加古川東高校への先進校視察【県内】(2021～2023)



上記は過去3年間の本校に先進校視察で来られた学校や本校教員が教員研修を行った学校を地図化したものである。3年間で北海道から鹿児島県までの87校（令和3年度20校、令和4年度27校、令和5年度31校）に、本校のSSHの取り組み等について説明した。本校発表会の参加だけの学校は表示しておらず、直接話をして説明した学校等のみを表示している。3年間では特に西日本地域と関東地方から多くの学校に来校いただいている。兵庫県内においては、一昨年度は探究学習の導入やICTの活用に関する視察が多く、今年度はSTEAM教育や地域との協働に関する視察が多い。時代に求められる最先端の教育活動を県内外に普及することに貢献できていると考えている。

(4) 兵庫「咲いテク」委員会での情報交換

兵庫県内SSH14校と兵庫県教育委員会で組織する「咲いテク」委員会で情報交換を行った。情報交換会（10月15日）では、SSH校以外も含む県内の教員とも情報交換を行った。

(5) 取組をまとめた冊子の作成

課題研究Ⅰおよび自然科学部の研究を日本語論文、英語サマリーでまとめた「生徒研究論文集」、「探究Ⅰ」・「探究Ⅱ」の内容をまとめた冊子を作成して、成果の普及に活用した。

(6) ホームページ掲載による情報発信

SSH第Ⅲ期と第Ⅳ期の7年間の成果で開発したマニュアル、ワークシート、ルーブリックなどを本校ホームページに掲載した。また、他校視察時に「STEAM教育実践モデル」「探究学習の導入モデル」「探究学習の発展モデル」として渡していた資料についても、ホームページで公開することでより多くの高校等での実践に貢献できると考える。

2 効果・評価・検証

SSH 第Ⅳ期では域内外への成果の波及を求められている。その点においては今年度だけでも県内外の 31 校の視察受け入れ・情報交換ができたことで一定の成果があったと考える。視察受け入れ時には、事前に相手方の要望をしっかりと聞いて、情報交換時に要望に適した担当者に対応するよう工夫した。また、授業参観、生徒交流などの要望にも積極的に対応した。今年度の先進校視察の特徴は以下の通りである。

県外・SSH の中間評価や次期申請に向けたアドバイスをを行った。

- ・SSH 校以外の高校の視察も増加し、探究学習の充実と進学実績の向上の両立をどのように図ってきたのか説明した。
- ・各県の STEAM 教育指定校になった高校に対して、本校の STEAM 教育の実践方法を説明した。

県内・小学校、中学校、市教育委員会の視察や教員研修も実施し、地域の小中高が連携した探究学習の実践について意見交換をした。

- ・県内の新たに SSH を目指す高校に対して、SSH の仕組みや利点について説明した。

視察受け入れ回数は令和元年度 7 回、令和 2 年度 9 回に対して、令和 3 年度は 20 回、令和 4 年度は 27 回、令和 5 年度 31 回と年度を重ねるごとに増加しており、本校 SSH の取り組みが県内外で注目されており、その成果を十分に他校へ普及することができている。その結果、鹿児島県、石川県、栃木県からは 1 年間に複数の高校が視察に来ており、各県内で本校の取り組みへの興味関心が高まっていることが分かる。

今後は、第Ⅳ期 2 年間の成果である「国際共同研究の実施方法」、「理系生徒向けの人文科学・社会科学の実践（イノベーション基礎）」、「卒業生 TA を活用した探究学習指導方法」などを冊子等にまとめて HP 等で積極的に発信することで、成果のさらなる普及を目指していく。また、普通科成果発表会の「探究デー」を、地域の高校・中学校に門戸を開き生徒研究発表を募集することで、地域の探究学習の発表・質疑応答・生徒交流・教員の情報交換の場とすることを計画している。

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1 研究開発実施上の課題

(1) 通常授業での探究的学習の実践

S S H第Ⅳ期ではカリキュラム・マネジメントに基づいた普通科探究のレベルアップを目標にしている。そのために、探究学習に関連するスキルを4つに分類し各教科の通常授業で実践する取り組みをした。それらは「探究リンク」と名付けて実施し、授業前に本時の内容が探究学習のどの点に当たるのかを説明した上で授業実践を行った。昨年度は、教員が使いやすいフォーマットを作成していなかったため、一部の授業にしか広まらなかった課題があった。そこで今年度は理科において、生徒実験で活用できる探究リンクのフォーマットを作成し、実施した。今後は各教科において、フォーマットとなる探究リンクを作成することが課題となる。

(2) 高校I Rの継続的な実施

S S Hなどの教育成果をエビデンスベースで検証し改善につなげる高校I Rの実施を第Ⅳ期の目標にしている。様々なアンケート等の結果から多角的に評価し、教育活動の改善に還元していく。今年度は、校外での活動の経年比較、第Ⅲ期から継続しているS S Hアンケート、第Ⅲ期途中から実施している入学時調査・卒業時調査の結果を分析した。今後の課題としては、伸びた生徒が高校在学中にどのような活動に取り組んだかをデータベースで実証し、改善につなげることにある。また、これらの結果を全教員に分かりやすく成果と課題を提示できること、また各生徒に前年度と今年度の違いを分かりやすく提示できることで、教員・生徒双方が取り組みを改善することにつなげるようにすることが今後の課題である。

(3) 地域の教育改革の拠点校としての役割

今年度はS S H校だけでなくS S H校以外の高校も含め、数多くの視察・情報交換を受け入れた。第Ⅲ期から特に普通科探究学習やS T E A M教育の方法を積極的に発信している。今後は地域の他校の研究発表や生徒交流ができる場作りをすることで、さらなる拠点校としての役割を果たしていきたい。

2 今後の研究開発の方向性

(1) に関しては、来年度以降は年度当初に各教科に使いやすいフォーマット作成を依頼することで、全教科での実施をし、探究学習のさらなるレベルアップを図っていく。第Ⅳ期S S Hの開発課題の主題である“全ての教育活動”が互いに繋がっていて、相互に作用しながらスキルが伸びていくことを、生徒自身が意識しながら活動できるシステム作りをしていく。

(2) に関しては、今年度までに開発した評価項目や評価方法を精選していくことで、教員の指導方法や生徒の学び方の改善に役立つようなデータの提示ができるようにしていきたい。また、他校との比較ができるような方法も探していきたい。

(3) に関しては、普通科探究学習の発表会である「探究デー」に地域の他校の発表も招待し、校内だけでなく、校外の生徒とも研究成果を発表・質疑応答し合える場にしていく。また、S T E A M特講も他校生徒も参加し、共に研究できるような体制も確立していきたい。

《 資 料 》

【資料 1】 令和 5 年度 第 1 回 SSH 運営指導委員会 議事録（抜粋）

日時：令和 5 年 8 月 1 日(月) 14:00~15:30

場所：加古川東高等学校 英語教室

出席者（敬称略）

運営指導委員：蛭名邦禎，福田知弘，久田健一郎，杉田歩，中西 研介，多田功，大山正博，林創
管理機関（指導主事）：西川賢一

加古川東高等学校：志摩直樹，内藤仁視，吉田利徳，上村晃代，鵜飼義人，志水正人，新友一郎，
傍士知哉，谷口正明，富田優子，Cain Gibbs，野崎智都世

1 開会

2 あいさつ 兵庫県立加古川東高校 校長 志摩 直樹

ご承知の通り，昨年度Ⅳ期の指定をいただきました。今年は 2 年目です。さらに高いところを目指していかなければならないと考えています。大きな目標を掲げているが，達成するのが難しい面もあります。まだまだ足りない箇所について，ご意見をいただければ幸いです。

兵庫県教育委員会 主任指導主事 西川 賢一

本県の SSH の取り組みについては，SSH 校が県立 12 校，市立・国立・私立を加えれば計 16 校になる。加古川東高校においては，平成 18 年に SSH の指定を受けて以来，STEAM 特別講座などの取り組みをしていただいている。地域内外での取り組みを伸ばすとともに，さらに充実し，本県の理数教育の推進に貢献をしてほしい。

3 委員並びに出席者紹介

4 協議

（1）第Ⅳ期 SSH の本年度の実施事業について

蛭名 いつも通り辛口でのコメントを期待します。まず，新先生から説明をお願いします。

新 5 ページをご覧ください。「新しいことに挑戦して探究するための資質・能力を，“全ての教育活動”で育成する」というのが第Ⅳ期の研究開発課題です。これには 3 つの柱があります。「カリキュラム・マネジメントに基づいた教育活動」「イノベーションを起こす人材育成」「世界や地域などとの協働」です。Ⅳ期では第Ⅰ期～第Ⅲ期の成果をすべての教育活動で展開することに広げようとして取り組んでいます。理数科年間計画の中で，Ⅳ期に特徴的なものを説明します。7 月は全国バーチャル課題研究発表会があります。オンラインで実施するもので，今年は 9 校に増えています。9 月には普通科の探究に TA が加わります。12 月には，SSHⅤ期の学校である松山南高校が来校して交流します。SSH 校同士のつながりを目指すもので，昨年度非常に好評だったものです。12 月 20 日からは台湾研修および国際共同研究の発表会があります。「STEAM 特講」は希望者のみの課外活動で，「この指とまれ方式」と呼んでいます。昨年度までは県の指定校の枠の中で実施していましたが，今年は SSH 事業の一環として取り組んでいます。STEAM については，目標は変えずに，ワクワクしたら全部 STEAM と定義しています。夏休みの時期に課外で希望者を対象にしたもので，基本的に本校教員ができる範囲で開講しています。

蛭名 ご質問は？

杉田 さらに上を目指すにはどうしたらよいのかは難しい。既に加古川東は相当高いレベルになっている。台湾との違いは？

新 印象としては英語力の違い。本校的にはかなり頑張ってきた。日本の高校の中ではかなりのものという自負があったが。台湾の生徒は，他者とのかかわりの多さの違いがあるのかもしれない。研究内容も十分に高いものであった。

久田 学会の場で新たな刺激を受けることが基本的なこと。「つくばサイエンス・エッジ」では台

湾チームでポスターの3分の2を占めている。自然科学とは違う分野でも相当頑張っている。刺激を受け合っていることを強く感じている。そういう場での訓練、生徒たちの気づきが次のステップのきっかけになる。

蛭名 生徒自身が気づくのがポイントでは。

福田 同感。先生がセットアップするのではなく、行きたい人に行かせる。

中西 発表の準備も大事だが、発表の機会です期せぬ質問に対して自分たちがどう答えられたのか、持ち帰ったのか、そこが本人を含めて育つところ。発表の後の振り返りが大事。そこは訓練、場数。

杉田 あとで考えるのが学びになる。

新 探究に関して言うと、教員にも事後アンケートをとっている。これである程度可視化できる。人文・社会・自然の分野だけは区別しているが、ほとんどの場合、先生も専門外。ファシリテーターのやり方をだんだん身につけてきているのではないだろうか。

傍士 教員でも何かの知識について答えようとして答えられないことはよくある。何かを調べるようなスキルがつけば、探究の時間は怖いものでなくなる。そこで職員の研修会を実施している。また、今年は探究の最初の時間に班長を集めてミニ研修会を開いている。

蛭名 ティーチングからコーチングへという視点が大切。

中西 何か新しいことを出しておられますか？

新 今年から課題研究の担当については理科と数学だけで持ってもらう。以前からいる先生は化学専門や数学専門が物理を教えたりしている。

ケイン 英語の先生は本校に来ると、英語による課題研究発表会があり、英語科の先生は勉強になる。私も勉強になる。探究もそうだが、課題研究はもっと深い。

多田 生徒が楽しむには、先生が楽しまないと。完璧である必要はない。

傍士 先生が楽しかったかは、おおむね90パーセント。楽しくなかったという担当者をどうするか。

大山 ここをどうクリアするかが、加古川東モデル、他校に普及していく鍵になっている。

新 本校の普通科探究は集団指導態勢。6班を3人で支える。これが本校探究の一番のポイント。あとはスーパーバイザーとTA。教員が孤独感や不安感がないような集団指導態勢をとっている。

傍士 担当者向けのTeamsを作っている。相談事を投げかけると応えるような形にしている。

福田 さらに上について。国際水準にするには、英語のペーパーの参考文献を読む習慣をつけるのがよい。オープンアクセスになっているもので。

多田 OBの子が活躍されているのを在校生が知ることになるとよい。

新 TAの募集に20人以上希望してくれた。理想としては、研究会の企画などに卒業生と学校をつなぐシステムができれば。

杉田 探究での地域の課題、社会問題の発表は「気持ち」先行、地元愛からきているが、定量性や客観性が少ない。

多田 課題があることがわかることもひとつの成果。結果がある程度出てくればよい。

福田 高校生にはあるべき論、正論を語ってもらうのがよい。

4 閉会

あいさつ 兵庫県立加古川東高校 校長 志摩 直樹

色々と助言、アドバイスをいただきました。改めて感じたのは、生徒がやっている研究は我々だけで完結するのではないということです。大学の先生、他校のSSH校も巻き込むことです。台中女子高中とは姉妹校提携を考えています。もう1つは我々がワクワクすることが必要だということです。自分たち自身が楽しむことが大切です。引き続き今年度もよろしくお願いします。

令和 5 年度 第 2 回 SSH 運営指導委員会 議事録（抜粋）

日時：令和 6 年 1 月 31 日(水) 10:00~11:30

場所：加古川市民会館 会議室 3

出席者（敬称略）

国立研究開発法人科学技術振興機構：三ツ井良文

運営指導委員：蛭名邦禎，福田知弘，久田健一郎，杉田歩，中西研介，太田英利，
多田功，大山正博

管理機関（指導主事）：柳原 慎太郎

加古川東高等学校：志摩直樹，内藤仁視，吉田利徳，上村晃代，鵜飼義人，志水正人，
新友一郎，傍士知哉，谷口正明，富田優子，野崎智都世

1 開会

2 あいさつ 兵庫県立加古川東高校 校長 志摩 直樹

ご承知の通り本校は SSHIV 期の 2 年目になる。運営指導委員会では、お気づきの点をご指摘ください。午後の発表会では STEAM 教育，台湾研修（国際共同研究）の取り組みも披露させていただきます。限られた時間ですが、忌憚ないご意見をお願いします。

兵庫県教育委員会 主任指導主事 柳原 慎太郎

加古川東においては、中間評価に向けての取り組みが必要になってくる。V 期目は県の中核として、役割を担ってほしいと考えている。先生方におかれましても、県としても大変評価している。生徒が楽しんで深い学びを県に普及していったほしいと思う。県としても加古川東を先導していくつもりである。生徒の発表もすごく楽しみにしている。

国立研究開発法人科学技術振興機構 主任専門員 三ツ井良文

来年度から文理融合基礎枠という新たなフレームを作る予定。これは、文理融合の開発を目指している高校に適応することになっていて、総合知を活用する探究的な学びである。卓越した理系人材育成が根幹だが、学校設定科目などで文系と理系を融合させた内容を取り組んでほしい。加古川東はすでに STEAM 教育に取り組んでいて、全国 SSH 校のトップを走っていると認識している。

3 委員並びに出席者紹介

4 協議

（1）第Ⅳ期 SSH の本年度の実施事業について

蛭名 この委員会が一番ズバズバと本音が出る委員会。いつも通りよろしくお願いします。

新 第 4 期の概要です。「新しいことに挑戦して探究するための資質・能力を、“全ての教育活動”で育成する」がテーマです。イメージ的には「ワクワクする」「新しいことに挑戦する」を前面に出している。学校案内のパンフレットにある「学校で育てるべき生徒像」のうち、新しいことに挑戦する勇気が足りていないと感じている。ドキドキ・ワクワク・挑戦を伸ばしたい。17 年間の取り組みで広く探究的な活動を広げてきた。イノベーションを起こす人材育成として、様々な学校設定科目を設定している。また STEAM 特別講座などが効果を上げている。また国際共同研究を今年本格実施した。かことん研究指導塾は TA を育てる手段である。卒業生以外も参加してくれている。他校への普及については、先進校視察として過去 3 年間に本校を訪問した高校を地図化した。理数科の育てるべき生徒像とアドミッションポリシーでは、新しいことに対してワクワクする好奇心を育てることに特に主眼を置いている。

久田 どうして同一テーマにするだけで国際共同研究となりうるのか？

新 5 年計画でやっている。最終的には測定方法まで合わせてデータ蓄積の比較をして、ディスカッションすることを目指している。

- 太田 わざわざ台湾と組む理由は？台湾と日本の自然環境の違いに着目して研究すればよいと思う。学術的に言えば、SSH のレベルでやるならバックグラウンドとしてかなりの知見が蓄積されているので、新規性の探究が必要で、これにはかなりの文献調査が必要。
- 福田 新規性については、今はネットで総説論文をとれる。英語のトップジャーナルを読む必要。DeepL で翻訳し、チャット GPT で読める。ただうのみにするのではなくチェックは必要。
- 太田 まじめな生徒ほど教科書に書いている現象を報告する。そうでないことを見つけてまとめるのが研究。そのあたりを修正することを考える方がよい。
- 福田 探究の研究タイトルについては、「～関する考察」という名前はやめた方がよい。「関する」は自信がない証拠。新規性や内容がわかるタイトルを 40 字以内で書くようにするとよい。
- 蛭名 ほかの点については？
- 多田 研究が社会課題を解決するものになってほしい。地域ともう少しかかわりを持ってほしい。加古川東と加古川市がつながっている理由をよく聞かれる。国際共同研究はすごくいいこと。個人同士の継続性をずっと持続・継続することが重要。
- 校長 自治体は高校との関係を持ちたがっている？
- 多田 自治体は課題を見つけるのに苦労している。人口減のときに若い人の意見を聞いていない。東京・大阪へ行って帰ってこないで、早く接点を持ちたいと考えている。
- 校長 地域デザインがどれくらい受け入れていただいているのかを知りたい。
- 多田 2～3 年前授業をズームで発表した。部下に見せた。優秀で採用したいと思った。どうやったら高校生を呼べるのかがセミナーのトピックになっている。

(2) 今後の課題について

- 新 来年度は中間評価がある。どこの部分を押し出してアピールしていけばよいのか？その部分を含めて、今後に向けてどうしていったらよいのかを教えていただければ。
- 福田 台湾に限らないが、現場対応力が必要。現地に行ったときに何ができるのかということが必要。現地に行って、うまくいくかテストする。
- 蛭名 ALT の人が変な英語を許容する傾向にある？もう少し厳しくする必要がある。
- 杉田 語学、コミュニケーション能力の大切さを強調すると個性を壊すおそれ。共同でやってもよい。
- 大山 私は文献調査がきらいで、どんどん思考したい。文献を読む人と研究する人を役割分担して振り分けてもよい。
- 多田 新しいことに挑戦する、ワクワクするモチベーションを早いうちに作ってやるのも必要。視野を広げる機会があってもいいのかなと思う。
- 久田 ようやくまた文理融合が出てきた感じ。そういう見方がこれからの社会に必要なようになってくる気がしてならない。解決は最後には人間の能力。変に文系、理系と分けると危うい。

(3) その他

- 中西 SSH の中で突出した人材、スターを育てるのはわかる。企業は多様化を重要視している。加古川東はいろいろなものを生徒に選んでもらう用意ができています。
- 傍士 1 年の探究 I は、アンケートで答えを出すところから始めた。今年は膨大な公的なデータを駆使するような班がでてきた。今後 RESAS を使って全体を底上げして、レベルアップしたい。ワークシートで、その課題は本当にあるのかを客観的に調べさせ、具体的なデータを集めさせ、仮説を作らせたい。

5 閉会

あいさつ 兵庫県立加古川東高校 校長 志摩 直樹

1 時間半では足りない内容である。課題研究、探究はもっと外へ向ける必要がある。コミュニケーション能力も必要。かなりレベルの高いことを要求されているような気がするが、皆様のご期待、激励ととらえている。

【資料 2】令和 5 年度教育課程表

教科			第1学年				第2学年										第3学年											
							普通科		理数科		普通科				理数科		普通科						理数科					
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択						
教科	科	目	標準 単位数	31	0	31	0	26	2	3	27	2	2	27	2	2	18	2	4	4	3	17	3	3	4	4	27	4
国語	現代の国語		2	2		2																						
	言語文化		2	2		2																						
	論理国語		4				2				2			2														
	文学国語		4				2																					
	国語表現		4																									
	古典探究		4				2				3			2														
	国語総合		4																									
	現代文B		4														2					2					2	
	古典A		2																	2								
	古典B		4														4				2						2	
地理歴史	地理総合		2					2				2		2														
	地理探究		3																									
	歴史総合		2	2		2																						
	日本史探究		3							3																		
	世界史探究		3							3																		
	世界史A		2																									
	世界史B		4																4	4			3					
	日本史A		2																									
	日本史B		4																4	4			3					
	地理A		2																									
	地理B		4																4	4			3				3	
公民	公民		2	2		2																						
	倫理		2																	2								
	政治・経済		2																	2								
数学	数学Ⅰ		3	3																								
	数学Ⅱ		4					3			3						3											
	数学Ⅲ										1														4			
	数学A		2	2																								
	数学B		2				2			2																		
	数学C		2																									
	数学概論																					3						
	数学応用A																							4				
数学応用B																					3							
理科	数学総合																2											
	物理基礎		2								2																	
	物理		4									2														4		
	化学基礎		2	2																								
	化学		4								2											4						
	生物基礎		2	2																								
	生物		4									2														4		
	地学基礎		2				2																					
外国語	アト・ハ・ンストキイェンスA		3																			3						
	アト・ハ・ンストキイェンスB		3																			3						
	アト・ハ・ンストキイェンスC		3																			3						
	保健体育		7～8	3		3		2			2			2			2			2		2					2	
芸術	音楽Ⅰ		2						2				2			2												
	音楽Ⅱ		2														2											
	美術Ⅰ		2						2				2			2				2								
	美術Ⅱ		2																		2							
	書道Ⅰ		2						2				2			2				2								
	書道Ⅱ		2														2											
外国語	英語コミュニケーションⅠ		3	3		3																						
	英語コミュニケーションⅡ		4					5			4			3														
	コミュニケーション英語Ⅲ		4														4				4						4	
	論理・表現Ⅰ		2	2		2																						
	論理・表現Ⅱ		2					2			2			2														
	英語表現Ⅱ		2														2				2						2	
	学校設定科目		2																									
	カレントイングリッシュ																2											
家庭情報	英語総合		2																									
	家庭基礎		2	2		2																						
家庭理数	情報Ⅰ		2	2		1																						
	保育基礎		2～6																									
理数	理数探究		2～5																									
	理数数学Ⅰ		4～8				5																					
	理数数学Ⅱ		6～12											3													4	
	理数数学特論		2～8											3													3	
	理数物理		3～9											2														4
	理数化学		3～9											2													4	
	理数生物		3～9												2												4	
	理数地学		3～9												2												4	
探究	サイエンス基礎		4			4																						
	課題研究基礎		1			1																						
	課題研究Ⅰ		2										2															
	理数英語プレゼンテーション		1											1														
理数英語	理数英語		1			1																						
	総合的な探究の時間		3～6	1				1			1						1				1						1	
各学科に共通する各教科・科目の単位数計				30	0	20		25		5	26		4	14	2	17		11～13		16		14				15	0	
主として専門学科において開設される各教科・科目の単位数計				0	0	11		0		0	0	0	13	2	0			0～2		0		0				11	4	
単位数				31		31		31			31		31		31		31			31					31			
ホームルーム活動週あたり時数				1		1		1			1		1				1			1				1		1		
週当たり授業単位数				32		32		32			32		32		32		32			32				32		32		

【資料3】探究虎の巻〔探究学習の手引き〕 加古川東高等学校版 作成：小橋拓司

全体を通しての考え方

探究的な学習過程の「型」を重視している。「型」とはここでは形式陶冶（方法知）と考える。スキル（技能）と考えるスキルにはスコープ（分野）とシークエンス（学習過程）があるが、ここでは学習過程を重視するスキルには問を立てるスキル、問に答えるスキルとがある。両者の間に情報の処理過程が存在する。情報の処理過程は、情報の入手するスキル、情報を整理するスキル、情報を分析するスキルがある。すなわち、以下のⅠ～Ⅴのスキルに分けられる

問を立てると問に答えるは、階層構造になっている。すなわち主発問（MQ）の下に副次的な発問（SQ 1, SQ 2, SQ 3, SSQ 1－1・・・）が存在する。そしてSQ 1－1, SQ 1, SQ 2, SQ 3・・・の答え（AQ 1－1, AQ 1, AQ 2, SQ 3・・・）から主な答え（MA）がえられる。

つまり、問を分解して探究することが重要。加古川東高校の時間数からいって、2～3程度のSQが適切（実験1, 実験2ぐらい）

以下のチェック項目を確認すれば、一定程度の探究が出来るように並べた。更なるレベルアップは教員の専門性や知識量によるだろう

各過程	Ⅰ 問を立てる	Ⅱ 情報を入手する
時期	7月から9月（中間発表）	9月以降（場合によっては8月）
全体的な留意点	問は立てられているか 答の出る（出そうな）問になっているか →答えの出ない問を答えの出る問に改善させる 立てた問がよい問か、よい問に改善できるか 答を予想しているか 探究の時間数、人的リソース（班員数）と問が整合しているか どうすべき、こうあるべき、というような問については、まず事実認識が先ではないかを質問する オリジナリティのある問か（先行研究を調べさせる） 調べ学習ではないか（すでに答の分かっている問ではないか） 仕掛学的なテーマに目を向けさせるのも一案 When, Where, What, Whyの問でいいか考えさせる（変えると上手くいくことも） 人文系では、仮説・検証型がそぐわないこともあり得る	問を明らかにするのに適した情報を集めようとしているか 入手したい情報が、質的か量的（計量的か非計量的か）を認識しているか
各チェック点	●アイデア生産 KJ法、オズボーン、ピラミッド法などさまざまな手法を用いる 他の生徒の意見を否定しない 多数決で決めない ●テーマの変更 情報処理過程の途中でもテーマ変更はありうる。決断をおそれない。 そのテーマが何故ダメなのかを考えさせ、改善策を練らせる	●人文社会系・質的データの場合 インタビューなどでは、同じ集団からに偏っていないか。多方面から選んでいるか テーマに沿った適切な人選か（まずインタビューしてみると、次の人を紹介され、芋づる式にいくこどももある） 話者の性別、大まかな年齢、所属など記録する準備をしているか（調査法による） 写真・録音などの準備はできているか ●人文社会系・量的データの場合 データは公的機関のものが良い（国勢調査・農林業センサス・兵庫県統計など） RESASやJ-stat、地理院地図の活用はおすすめである 個人的サイトのデータは使ってはいけない 悉皆調査かサンプリング調査かの認識はあるか サンプリング数は十分か（社会学では目安がある） サンプリングはランダムか。想定する母集団を反映しているか 階層サンプリングなど適切か ・「アンケートについて」 同級の高校生にネットで解答してもらうようなアンケートはおすすめできない。サンプル数の限界、特定層への偏り、回答への信頼性に疑問があるため 新聞記事やツイッター、ユーチューブなど様々なデータがネット上にあるので、上手く活用して検証できないか検討させる 質問紙法（紙媒体）については、どこでいつ、項目を必ず担当がチェックする。アンケートに謝辞を入れさせる ●自然科学系・量的データ 実験手法は、仮説を検証するに相応しいか 危険ではない正しい方法で実験計画を立てているか、器具の扱いは正しいか 対照実験をおこなっているか 誤差はどの程度発生するのか予測し、小さくする方法を検討させる パラメータは適切か。対象とする条件以外は同条件か その実験についての実験仮説を述べさせる 実験時の気温・水温・気圧などその分野の作法に従い記録させる 実験の記録は無論のこと、作業風景などを写真記録させる
加古川東における留意点	教員は明らかに無理なテーマのときはそうアドバイスする 誰か1人がアイデアを出し、他の生徒がそれに被せてアイデアが膨らむケースが多い あるテーマが出てきたら、担当教員は様々なアイデアのきっかけを提示し、テーマの深掘りをさせるイメージ 教員は途中経過を共有フォルダ等に記録するよう指示 アイデア出しの初期に、教室内で班ごとにアイデアを発表させ、他班から意見や複数の教員からコメントをもらうのも一案 9月中にははっきり決めたいところ。 TAやSA、専門と思われる教員を活用する。担当者は積極的に頼れそうな教員を紹介する 本校ではこれまでの探究実績がある。類似テーマの時は、先輩たちの冊子を活用する。類似テーマで決めても良いが、その場合は「今後の展望」を読ませ、何が分からないのか調べさせる これまでの探究報告書を手元に置いておく	●人文社会系 インタビュー調査の場合、学校から紹介状を出すので、担当者は係へ。残念ながら交通費は出ない 公的機関へのインタビューは事前アポ必要 電話対応、挨拶などの基本を事前指導する 地域の人々との交流の意味もあり、積極的に地域に人々の話をきく機会を与えたい。 生徒はアンケートを取りたがるが、その問題点を十分指導する。アンケートを止められない（突っ走る班）については、アンケート結果から明らかになった問題点を別の方法で検証する方向で修正を入れる 紙媒体のアンケートについては事前チェック後、校内で印刷する ●自然科学系 器具の活用は所定の教員の許可が必要なので、生徒に連絡依頼させる 本校には結構さまざまな実験器具があるので、相談してみる（オートクレープ、恒温器、超音波洗浄機、ドラフター、レーザー加工機、3Dプリンター、ドローン、起震装置…） 生物系では植物の成長などで、成果のまとめまでに間に合わないことがある 生物系では気候条件が変わり、繰り返しにくい場合もある

各過程	Ⅲ 情報を整理する	Ⅳ 情報を分析する	Ⅴ 問に答える
時期	9月以降	10～12月	12月～1月
全体的な留意点	情報は不足なく得られているか 次のⅣ情報を分析する、に適した情報か	基本的には色々作業させながら関係を考えさせる（トライ&エラー） よい分析ができないときはGIGOを疑う 分析の方向が仮説と合っているか確認。場合によっては仮説の再検討も視野に	問（仮説）と答は対応しているか 「答え」になっているか、答として相応しいか 人権の配慮、個人情報などの配慮はなされているか 情報の分析から得られた結論か。分析と答の間に論理の飛躍がないか 問に対して、説明されたことと未説明の部分とが切り分けられているか 仮説がすべて正しいとはならないし、すべて誤りとは限らないことは多い 結論はできるだけ概念図（図解）で示すようにさせる 既存の研究と比較し、説明されたことを位置づける 展望（今後の課題）は結論と関係しているか
各チェック点	●質的データ インタビュー写真、民俗資料など著作権があるかで。扱いがかわる 歴史史料においては史料批判（真偽）を行う 歴史史料では、一次史料か二次史料（同時代か伝聞かなど）を吟味させる 得られた情報が1次資料と2次資料を意識しているか フィールドワーク系では、情報を整理するだけで研究として成立する場合もある（地質図の作成、○○山の蘚苔類相など）	●質的データ インタビューデータなどは、当事者よりもより大きな文脈で捉えさせる 逆に聞き取ったデータが加古川市を代表させていいのか、あるいはもっと特殊な事例なのか吟味させる 分析する概念（都市化、ジェンダーなど）の定義は適切か 仮説検証全体を通して概念のブレがないか（例えば、都市化と市街地化など） 概念図や概観図に落とし込めそうか 専門分野の作法に則っているか（例えば、歴史系ではステージはローマ数字の大字ⅠⅡⅢ） 言語データ（アンケートの自由記述など）ではテキストマイニングの活用を考えさせる 分析できないときは、その理由は何か考えさせる	●参考文献 参考文献は研究に必要であった文献、先行研究である ネット上のものは、著者名・タイトル・もとの雑誌名などをいれ、その葉とURLをはる。取得日も入れる 参考文献の書き方は、本校の要項にしたがう Wikiを活用するのは構わないが、参考文献にしてはならない
	●量的データ データに単位はついているか、データのケタは間違いないか データの出所は明確か 外れ値を入れていないか、逆に外れ値としてカットしてるデータはないか 外れ値のある場合、除去する理由は明確か 実験データの誤差はどの程度か、またその理由 仮説に対して、XデータとYデータは分けられているか 社会的なデータからは相関関係しかいえないが、地域や世代を工夫するなどすれば、因果的な説明ができることもある（その手の書籍参照）	●量的データ 定量データでは相関関係が無いか検討させる XYの分散図をかかせる 分散図から得られる結果が相関関係か因果関係かに留意（対照実験をしていなければ因果関係とはいえない、社会的データではほとんどが相関関係） 場合によっては、T検定やカイ二乗検定などの検定も提案する 相関関係があっても擬似相関のこともあるので注意させる 関係があれば、相関係数、回帰式などを求めさせる 一方、U字型や逆U字型の関係もあり得るので注意（液体濃度と細胞分裂の速度、一人あたりGDPと第二次産業人口率など） ・「グラフ・地図表現」 積極的にグラフや地図を活用させる グラフ表現は適切か。さまざまなグラフ表現を検討させる 3つ以上の要素がある場合、主軸を異なる要素に入れ替えると良い場合が多い グラフの色彩・明度は感覚と合っているか（例えば、数値の大きい順に赤から青へ） 階級区分の区切り型は、サンプルの総数に応じた適切な数がある（社会学の本参照） 地図の背景図を懸想させる（地理院地図の白地図などがおすすめ） 方位やスケールを忘れない（入れなければ通常は上が北） 自班の研究が演繹的な手法か帰納法的な手法か、判断させる（どちらがよいとかいう問題ではないが、例えば物理分野では実験データと、既存の公式変形から得られたデータとを一致するか検討など考えられる）	
加古川東における留意点	本校生徒の写真は入学時の許可を取っている ので、授業として公開は可 所定のフォルダにデータを置き、共有させる バックアップを忘れない（関係ない生徒が触れるとこに置かない） 社会系ではデータベースの完成が大きな山になることが多い。ここをしのげばさまざまな図が作成可能となるので、手抜きさせない	テキストマイニングではKH-Coderはフリーソフトで活用しやすい 生徒は量的データを時間変化などで描きがちなので、XYの分散図にできないかアドバイスする Googleで処理すると、初期設定は円グラフであるが、比較には帯グラフが適切	要因の説明において、これまでの検証の流れと全く異なる場合がしばしばみられる。つまり論証されていない結論が出てきた場合は削除させる。内容を展望にまわさせる。 答（結果）を図解させたり、概念図にまとめさせると、東高生徒の理解度が高まる。表現する力が高まる 展望（今後の課題）は、後輩にこの研究を引き継いで欲しい、という気持ちで書かせる（後輩が読むことを念頭に） 指導教官などへの謝辞は不要 インタビュー相手等への謝辞は必須

【資料4】

令和5年度 理数科2年「課題研究Ⅰ」 研究テーマ一覧

	班番号	テーマ
1	物理 A	火災旋風～炎の配置と風の条件に注目して～
2	物理 B	食紅等の赤色塗料が発する緑黄光のメカニズム
3	物理 C	水車を用いたジャイロ発電
4	物理 D	圧電素子を用いた微細力学的エネルギーの電氣的回収と効率的利用について
5	数 学	大縄跳びの数学的考察
6	化学 A	竹の割れを防ぐ方法
7	化学 B	メイラード反応の分析
8	生 物	土壌成分が微生物燃料電池 MFC の起電力に及ぼす影響について

学会発表

物理 A・B・C・D 班 第 20 回日本物理学会 Jr. セッション オンライン発表

令和5年度 普通科2年「探究Ⅱ」 テーマ一覧

【班番号の記号】先頭の数字:クラス番号, J:人文科学分野/R:自然・応用科学分野/S:社会科学分野

	班番号	テーマ		班番号	テーマ
1	2J1	MBTI 診断を用いた性格認識の差異	29	8J4	ジェンダーにおける応援団の変遷
2	2J2	猫の殺処分数を減らす方法の考察	30	8J5	チーム分けジャンケンの掛け声の分布に関する調査
3	3J1	アラーム音に最適な音に関する研究	31	2R1	糸電話の受信数による音質の変化
4	3J2	歌詞における二重表記について	32	2R2	紙と消しゴムの消しやすさとの関係
5	3J3	「リア充」の現在の意味解釈と原義との乖離について	33	2R3	線香花火の持ち方と持続時間に関する研究
6	4J1	わかりやすい道路標識を求めて	34	2R4	調味料による断熱性の違い
7	4J2	加古川下流域の地名から考察する過去の原像	35	3R1	みんなが楽しめる体育祭競技の提案 ～集団競技の分析を踏まえて～
8	4J3	女子の名前における「子」の減少の理由	36	3R2	フライトミルを用いたキリギリスの飛翔速度の測定
9	4J4	年代別の恋愛観の違い	37	3R3	部屋模型を用いた室温上昇の抑制調査
10	5J1	周期型信号機の分析による登校の最適化	38	3R4	段差ブロックと自転車への進入角の研究
11	5J2	家族構成が及ぼす購買意欲との関係	39	4R1	コマが長時間回り続けるための条件
12	5J3	加古川市にあるべきランドマークとは	40	4R2	ヒカキンじゃんけんの勝率を上げる方法の研究
13	5J4	ダイラタンシー現象の溶質による強度の変化	41	4R3	教壇に立つ教師からの視界についての考察
14	5J5	効果的な ASMR	42	5R1	多人数における糸電話の音の大きさの考察
15	6J1	間違い探しについての考察	43	5R2	ドミノとブロックを用いた自転車の転倒防止のモデルの効率化
16	6J2	購買意欲を掻き立てる販売方法	44	6R1	即席麺の調理方法と吸水率の関係
17	6J3	0 から始めるカタカナでひも解く現代文 ～Gendaibun's Solution～	45	7R1	洗髪の際の水の硬度と髪へのダメージの関係について
18	6J4	東高のイメージ・カラーに関する提案	46	8R1	パンケーキの膨らみについての考察
19	6J5	名探偵コナンの映画主題歌についての考察	47	2S1	若者の投票率向上に向けた考察
20	6J6	コロナ禍前後での RADWIMPS の曲における歌詞の変化	48	2S2	眉毛の変遷と社会情勢の関係
21	7J1	伝統色名の由来から見る国の特性についての考察	49	3S1	物の見た目から感じる高級感の違いについて
22	7J2	恋愛ドラマの流行と人々の恋愛観の変化	50	4S1	視覚障がい者の立場から考える加古川駅周辺の 環境の課題
23	7J3	文学作品における恋愛観の考察	51	5S1	かことんのオープンハイスクールポスターの提案
24	7J4	テキストマイニングを用いたアイドルソングの歌詞 の変遷と傾向に関する分析	52	6S1	クラウドファンディングにおける東高生の興味につ いての調査
25	7J5	同調圧力と気の強さの相関	53	7S1	独自指標「有効活用度」を用いたふるさと納税の分析と考察
26	8J1	犬に関することわざと文化の関係	54	7S2	歯科医院の立地と高齢者の利用の現状
27	8J2	ディズニーヒロインの多様化と女性像の認識の変化の関係性	55	8S1	体操服の”未来”について
28	8J3	キャッチコピーでマッチマニー～人の印象に残る言葉の法則～	56	8S2	棋士のまち加古川の知名度向上

4J2, 8J4, 3R4, 8R1, 4S1, 7S1班 : SDGs探究AWARDS2023 応募

4J2, 6J4, 8J4, 4S1, 7S1, 8R1班 : 社会共創コンテスト 2024 応募

普通科1年「探究Ⅰ」(SDGsの項目をテーマに実施)

2 組 4 班	飢餓を減らすためにできること	7 組 4 班	いかなごの漁獲量を回復させるための提言
---------	----------------	---------	---------------------

中・高生探究の集い 2023 オープン部門ポスター発表

兵庫県立加古川東高等学校

〒675-0039 兵庫県加古川市加古川町栗津232の2

T E L (079) 424-2726(代) F A X (079) 424-5777

U R L <http://www.hyogo-c.ed.jp/~kakohigashi-hs/>