

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1年次



令和5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

本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業は、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ました。その後、事業の中心に位置づけていたジェネラルサイエンスコース（理数系コース）を、現在の理数科（理数系学科）へと改編し、研究の対象を学科から自然科学部、普通科へと拡大しながら、探究活動を全校に広めてきました。本年度から第IV期の指定を受け、「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取り組んでいるところです。

この間、校内での課題研究や探究の活動、令和2年度から県の指定を受けてきたSTEAM教育の取組だけでなく、さらなる高みを目指して校外での発表会やコンテストにも積極的にチャレンジしているところです。その結果、本校SSHの取組内容は県内外から高い評価を受けており、年間20～30件も全国からの視察訪問を受け入れるなど、「加古川東」の名前が全国に知れ渡ることにつながっています。これは、これまで生徒たちが常に積極的かつ主体的に研究に取り組んできた成果であり、また、その生徒たちの好奇心を効果的に刺激しながら指導いただいた先生方の姿勢や努力の賜であると、感謝の気持ちしかありません。

実際、長きにわたって本校のSSH事業に携わっている先生方や、運営指導委員としてご指導ご助言いただいている大学の先生方などからも、ここ数年の生徒の研究レベルの高さや、プレゼン能力の成長ぶりについて、しばしば感嘆や驚きの言葉とともに指摘を受けるところです。特に、2月1日に開催された本年度の成果発表会での活気にあふれる質疑応答は記憶に新しいところです。運営指導委員の先生方や他校から参加の先生方が質問する余地がないほど、生徒同士の活発な意見交換が行われ、ここ数年で最も盛り上がった発表会ではなかったかと、多くの先生方から感想を聞くことができました。

課題研究や探究活動においては、班やグループで1年間協力して研究を続けることそのものにも、もちろん大きな意義があります。ただ、自分たちで設定したテーマやその解決策は、大学進学後やその先の生徒たちの生活に直接関係の深い事象ばかりではないかもしれません。だからこそ、人と協力して答えを探す過程や、それをポスターにまとめる手法、人前で発表する度胸やスキル、そして、当事者意識を持ちながら他のグループの発表を聴く姿勢や、質問する力やそれに答える力などを身につけることの方がもっと大事で、そういった取組を高校時代に経験できたことは、生徒たちが将来進む全ての道において、きっと役立ってくれることでしょう。

新型コロナウイルス感染症の影響は依然として大きく、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いますが、本校でSSH事業を経験した生徒たちが、今後それを経験できたことの素晴らしさを実感し、その成果を活かして各方面で活躍するとともに、本校生を始め全ての後輩たちに、そのノウハウを継承してくれることを願ってやみません。我々教職員も、来年度以降もこれまでの成果を元に、運営指導委員の先生方からのご助言も踏まえながら、本校におけるSSH事業をさらに発展させるよう取り組んでいきたいと思います。

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さまを始め、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	4
第1章 研究開発の課題	6
第2章 研究開発の経緯	9
第3章 研究開発の内容	
1. 科学を考える	14
2. イノベーション基礎	16
3. 課題研究基礎	19
4. 理数英語	21
5. サイエンス基礎	22
6. 理数英語プレゼンテーション	24
7. 課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ	25
8. 探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ	29
9. STEAM 教育	32
10. 自然科学部の活動	35
11. 国際性の育成	37
12. 高大連携・官民との連携	39
13. 校外研修・S S H講演会	40
14. S S H校との交流	42
15. 卒業生等を活用した科学技術人材ネットワーク	44
第4章 実施の効果とその評価	46
第5章 校内におけるS S Hの組織的推進体制	48
第6章 成果の発信・普及	49
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	51
《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Ⅰ・Ⅱ」・「課題研究Ⅰ」の研究テーマ一覧	⑥

①令和4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の「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																																										
③ 令和4年度実施規模	教育課程上の取組は理数科 1～3 学年(118 名)と普通科1～3 学年(830 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>281</td> <td>7</td> <td>276</td> <td>7</td> <td>273</td> <td>7</td> <td>830</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>38</td> <td>1</td> <td>118</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	281	7	276	7	273	7	830	21	理数科	40	1	40	1	38	1	118	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	281	7	276	7	273	7	830	21																																			
理数科	40	1	40	1	38	1	118	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の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 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4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。

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。

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。

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の生徒との国際共同研究を実施した。

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）と共に本校生徒の研究指導をした。

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 29 校、県外 25 校、広島県・北海道教育委員会、中央教育審議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. 第Ⅲ期までの取り組みの発展

第Ⅲ期までに開発した学校設定科目等については評価を元に改善して実施した。

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「保健体育」「地理歴史」「公民」「国語」「英語」「理科」の 6 教科で実施できた。「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の内容も合わせて改善したこともあり、昨年度までより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 31 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。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 S T E A M 特別講座では、26 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、201 名(夏休み集中期間に延べ 367 名)であった。

3. 世界や地域などとの協働

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、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、オンラインで研究発表した。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 29 校、県外 25 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。その中でも、県内 3 校、県外 22 校には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。

5. 研究指導ができる教員養成の実施

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 と共に本校生徒に対して研究指導をした。他校卒業生の参加が 2 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、2 班が学会発表をするなど研究成果の向上がみられた。

②令和4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を作成し、生徒にとって分かりやすいように工夫した。今年度は「保健体育」「地理歴史」「公民」「国語」「英語」「理科」の6教科で実施できた。表1はその一部を抜粋したものである。

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」を新たに開設した。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。

表1:今年度実施した探究リンクの例

教科・科目	ベーシックスキル	内容
地歴・地理 B	情報収集・課題発見	地理院地図, 今昔マップ, RESAS の使い方
保健体育・保健	発表と質疑応答	性機能の成熟・思春期の心と健康課題の発表
理科・物理基礎	仮説の形成とその検証	重力加速度を記録タイマーを用いて測定

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31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、26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、201名(夏休み集中期間に延べ367名)である。表2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。

表2:STEAM 特講受講者割合

3 年		2 年		1 年	
48.1%		49.4%		26.8%	
3年理数	3年普通	2年理数	2年普通	1年理数	1年普通
82.1%	43.3%	87.5%	43.8%	62.5%	21.7%

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1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3年連続で出場するなど科学オリンピックへでの成果も向上している。

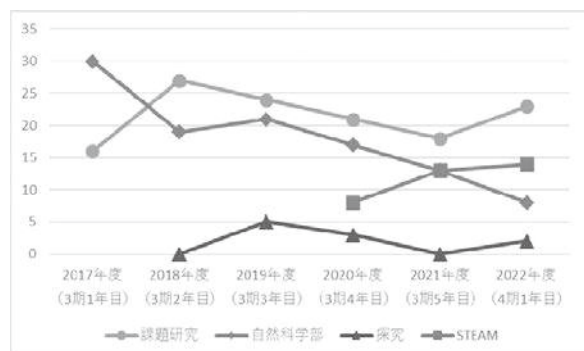


図1: 校外での発表件数

3. 世界や地域などとの協働

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。台湾研修自体はコロナの影響で中止となったが、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、オンラインで研究発表した。

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(NEC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。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29校、県外25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。その中でも、県内3校、県外22校には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、高校だけでなく中央教育審議会での発表や、広島県教育委員会、北海道教育研究所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、愛媛県立八幡浜高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、8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8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2名や、来年度の教育実習生1名が含まれていた。

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

今年度は試行的に実施したため、6教科での実践にとどまった。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。

○ 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。

○ 世界や地域などとの協働についての課題

来年度には台中女子の本校への来校が決定している。過去3年間にオンラインでの交流方法を確立できたため、今後は対面とオンラインを効果的に組み合わせた国際共同研究を実施していく。

○ 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。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2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、神戸大学以外の大学にも参加を呼びかけていく。

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，提携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T A、地域の大学生、民間企業、N P O、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I R (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「保健体育」「地理歴史」「公民」「国語」「英語」「理科」の6教科で実施した。

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31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。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。台湾研修自体はコロナの影響で中止となったが、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、オンラインで研究発表した。

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T A（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 29 校、県外 25 校、広島県・北海道教育委員会、中央教育審議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 SDG 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 SSH 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、クリティカルシンキング入門
		5月31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～10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15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22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13日	「地域×データサイエンス2」 外部講師 加古川市企画部政策企画課スマートシティ推進 多田功 課長・武庫川女子大学 大山正博 助教
		5月27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17日	「国際理解2」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教・千葉経済大学 馬場大樹 講師（オンライン）
		9月9日	「地方自治」 外部講師 加古川市企画部政策企画課スマートシティ推進 多田功 課長・武庫川女子大学 大山正博 助教
		9月16日	「社会倫理」 外部講師 千葉経済大学 馬場大樹 講師・武庫川女子大学 大山正博 助教
		11月4日・18日	「経済・金融1・2」 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25日	「異文化理解・教育学」 外部講師 武庫川女子大学 大山正博 助教
		1月20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
		2月3日	「政治」 外部講師 神戸大学大学院人間発達環境学研究科 吉永潤 教授・武庫川女子大学 大山正博 助教
		2月17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26日	授業ガイダンス
		5月10日	科学の方法1 「科学的思考」 大阪人間科学大学 清水 凌平 助教
		5月17日	科学の方法2 「仮説形成とは」
		6月21日・28日	科学の方法3・4 「仮説検証実習および実験ノート」
		7月5日	科学の方法5 「測定と誤差」
		夏季休業中	レポート 「自由研究」
		9月6日	統計1 「データの分布と分析」／ミニ課題研究1 「テーマ探し」
		9月27日・30日	ミニ課題研究2・3 「テーマ探し・実験計画」／「予備実験」
		10月4日・11日	ミニ課題研究4・5 「実験」
		11月29日	ミニ課題研究6 「ポスター発表」
		12月14日	博物館研修「兵庫県立人と自然の博物館」 （※13. 校外研修へ）
		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のテーマ設定／統計② 「推測統計」
		1月25日	課題研究I 理数科内発表会 参加
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～11月	講義と討論3「Great Inventions」／発表3「A Great Invention」 特別講義「英語スピーチとプレゼンテーションの技法」（甲南大学野村教授）
		12月	講義と討論4「Global Warming and the Ocean」／講義と討論5「Cancers」
		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～6月	発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」 講義と討論1「Heart」
		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 9回13時間
		9月～12月	班毎に課題研究実施 12回20時間
		9月28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6時間
		1月25日	課題研究I 理数科内発表会
		2月1日	SSH 研究発表会 代表班口頭発表およびポスター発表（※成果の発信・普及へ）
		3月17日	英語による課題研究発表会
		3月	日本語論文・英語論文の執筆開始
		校内・校外研修	
		6月8日	「屋外広告から何が見えるか」 オンライン講義 愛知大学 近藤暁夫准教授 空間科学班 5名
		6月15日・7月24日・ 8月21日・10月12日	屋外広告調査フィールドワーク 空間科学班 5名 引率：2名

No	研究テーマ	実施時期	内容
7	「課題研究Ⅰ」 理数科 2 年	外部発表	
		7 月 15 日	第 2 回全国バーチャル課題研究発表会 参加校：6 校
		8 月 27 日	令和 4 年度マifesta 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・物理 C・化学 A 班 15 名 (※12. 高大・官民との連携へ)
		11 月 19 日	SCI-TECH RESEARCH FORUM 2022 (オンライン) 物理 A・生物班
		11 月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2022 物理 B・化学 B・空間科学・数学班 13 名
		1 月 29 日	第 15 回サイエンスフェア in 兵庫 (※14. SSH 校との交流へ) 物理 B・化学 A・化学 B・生物・空間科学班
		1 月 29 日	サイエンスキャッスル 2022 数学班
		3 月 18 日	日本物理学会 第 19 回 J r. セッション (オンライン) 物理 A・物理 B・物理 C 班
		3 月 25 日～26 日	日本地理学会高校生ポスターセッション 空間科学班
	「課題研究Ⅱ」 理数科 3 年	日本語論文・英語要約の作成	
		4 月～7 月	論文添削指導
		10 月	出版
		外部発表	
		8 月 3 日・4 日	令和 4 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 空間科学班 「拍手の伝播」4 名 (※14. SSH 校との交流へ)
		3 月 8 日～9 日	第 97 回人工知能学会 空間科学班 「拍手の伝播」2 名
		7 月 14 日	オリエンテーション 1 / ミニ課題研究のテーマ告知
		7 月 15 日・19 日	ミニ課題研究 1・2 予備調査・予備調査内容発表
8	「探究Ⅰ」 普通科 1 年	夏季休業中	先行研究調査・予備調査
		9 月 5 日・29 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 30 日	中間発表会
		10 月 20 日・11 月 10 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 1 日	ミニ課題研究 7 考察と発表資料作成
		12 月 20 日	探究デー (ミニ課題研究発表会・探究Ⅱ発表会見学・振り返り)
		1 月 26 日	完成版ポスター作製
		3 月 2 日	探究Ⅱに向けて
	「探究Ⅱ」 普通科 2 年	7 月 14 日・15 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・8 日	課題研究 2 リサーチ・クエスチョンの設定・検証法の検討
		9 月 29 日	中間発表会
		9 月 30 日・10 月 20 日	課題研究 4・5 仮説と検証方法の再検討
		11 月 10 日・17 日	課題研究 6・7 検証結果の分析と考察・検証結果の分析
		12 月 20 日	探究デー (探究Ⅱ発表会・振り返り)
		1 月 26 日	完成版ポスター作製
		外部発表	
		2 月 18 日	第 13 回仕掛学研究会 4S2 班 「純ペットボトルの回収率の向上」 5 名
		3 月 25 日～26 日	日本地理学会高校生ポスターセッション 8J2 班 「座標点を用いた富士山における表象機能調査」 3 名
	「探究Ⅲ」 普通科 3 年	7 月 15 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 29 日・30 日	「学びの設計書」発表 1・2
		10 月 6 日・20 日	「学びの設計書」発表 3・4
9	STEAM 教育	特別講座	
		通年	自動運転 Robocar1/10 で開発しよう 5 名
		通年	台湾との国際共同研究 19 名
		6 月 7 日・7 月 20 日	360 度カメラで校内ストリートビューを作ろう！ 3 名 【9h】
		6 月 27 日・7 月 1 日・14 日	Premiere Pro でバズる動画作成！ 29 名 【9h】
		7 月 29 日・8 月 22 日・23 日	電子工作×micro:bit 6 名 【8.5h】
		7 月 19 日・22 日・26 日	暦の復元と年代 3 名 【8h】
		7 月 19 日・20 日・21 日・25 日	町の不思議とマッピング 3 名 【6h】
		7 月 20 日・27 日	ビッグデータから地域へ政策提言しよう 5 名 【4h+継続】
		7 月 27 日・28 日	加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう 6 名 【5h+継続】
		7 月 22 日・29 日・8 月 5 日	かがくえほんを創ろう 7 名 【12h】
		7 月 25 日・28 日	オリジナル LINEbot を作ろう 23 名 【5h】
		7 月 19 日・26 日	R でデータマイニング入門 2 名 【5h】
		8 月 22 日・23 日	人の行動をいざなう仕掛学 6 名 【4h】
		8 月 22 日・23 日	AI チャレンジ 11 名 【4h】
		8 月 2 日・3 日・4 日	SDGs チャレンジ in English 12 名 【12h】
		7 月 16 日～18 日	臨海合宿 12 名 【3 日間】
		8 月 5 日～6 日	天文合宿 20 名 【2 日間】
		7 月 15 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 13 名
		7 月 14 日	科学×演劇 12 名

No	研究テーマ	実施時期	内容
9	STEAM 教育	8月3日	人権FW①～オールロマンズ事件の舞台を訪ねて～17名
		9月17日	人権FW②～別府村事件を学ぶ～13名
		7月29日	海外へトビタテ！～海外大学へ留学する先輩から～11名
		7月22日	日本語学校で海外留学生と交流しよう24名
		8月23日	VRを活用しよう9名
		7月19日・25日・27日	3Dプリンタ体験教室【3h】55名
		7月20日・26日	レーザー加工機体験教室【3h】41名
		11月26日	TAJIMA STEAM スタディツアー 13名
		3月22日	「分子ガストロノミー～料理を科学する～」
		外部発表	
		7月28日	日経STEAMシンポジウム【学生サミット未来の地球会議】【SDGsポスターセッション】【STEAMゼミ】8名
		12月8日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2022（近畿大会） 近畿経済産業局長賞【ビッグデータから地域へ政策提言しよう】5名
		12月10日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2022（全国大会） 【ビッグデータから地域へ政策提言しよう】5名
		3月5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】2班7名
10	自然科学部の活動	3月9日	第11回サービ学会 口頭発表【VRを活用しよう】1名
		地学班	
		4月5日	オープン・ザ・研究室「液化化現象・表面張力実験」物理班と合同開催
		4月28日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		5月29日	日本地球惑星科学連合大会2022 高校生セッション 「土地利用・池干し・用水系統に着目したため池の水質解析」生徒6名
		8月1日～4日	第46回全国高等学校総合文化祭とうきょう総文2022「中庭内のエアコン排熱が中庭内部の循環に及ぼす影響」生徒4名
		8月23日	地学教育学会第76回全国大会ジュニアセッションポスター発表（島根） 「加古川東高校校舎間の中庭における空気循環にエアコン排熱が及ぼす影響」生徒1名
		11月6日	第46回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 最優秀賞 口頭発表「ため池の底泥からMP（マイクロプラスチック）の変遷を辿る」生徒3名
		2月1日	加古川東高校 SSH 研究発表会 口頭発表
		物理班	
		4月5日	オープン・ザ・研究室「液化化現象・表面張力実験」地学班と合同開催
		4月28日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		8月1日～4日	第46回全国高等学校総合文化祭とうきょう総文2022 優秀賞受賞 「水面形状を用いた物体間に働く吸引の解明」生徒2名
		11月6日	第46回兵庫県高等学校総合文化祭 優秀賞、ポスター優秀賞受賞 ポスター発表「炭酸の泡が形成するフォームの挙動」生徒4名
		2月1日	加古川東高校 SSH 研究発表会 ポスター発表
		3月18日	日本物理学会第19回 Jr. セッション
			第20回 高校生・高専生科学技術チャレンジ 論文投稿 一次審査通過
		化学班	
		4月28日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		11月6日	第46回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 優秀賞受賞 ポスター発表「NH ₄ HCO ₃ を用いたソルベ法の検証」生徒8名
		2月1日	加古川東高校 SSH 研究発表会 口頭発表
		生物班	
		4月28日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		4月29日	加古川生物採集
		数学班	
		4月28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	SSH 台湾海外研修代替行事（台中女子高級中等学校との交流）	
		10月21日	台中女子高級中等学校との顔合わせと自己紹介
		12月23日	両校生徒による相互プレゼンテーション（シンポジウム）
		国際共同研究	
		10月8日・26日	須磨・江井ヶ島海岸において海生プランクトン調査
		8月22日・10月19日・2月8日	加古川河川敷植生調査
		10月7日・24日・28日	加古川市・明石市防災対策課等へのインタビュー
		7月24日・9月10日・10月23日	令和4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（※14. SSH校との交流へ）
		11月20日	地域課題解決に取り組む高校生サミット（※14. SSH校との交流へ）
		12月24日	高大連携フォーラム in 京都大学（※14. SSH校との交流へ）
		台中女子高級中等学校との交流	
		6月24日	オンライン・カンファレンス（課題研究発表会） 本校：3年理数科40名 台中女子：2年理数科30名
12	高大連携・官民連携	授業での取組 課題研究基礎	
		5月10日	講義 大阪人間科学大学 清水凌平 助教
		科学を考える	
		5月31日	講義 神戸大学 林 創 教授

No	研究テーマ	実施時期	内容
12	高大連携・ 官民連携		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13日・9月9日	講義・実習 加古川市企画部政策企画課スマートシティ推進 多田功 課長
		6月17日・9月16日	講義 千葉経済大学 馬場大樹 講師
		11月4日・18日	講義・実習 中国銀行加古川支店行員5名
		1月20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
		2月3日	講義 神戸大学大学院人間発達環境学研究科 吉永潤 教授
			課題研究Ⅰ
		6月8日	オンライン講義 愛知大学 近藤暁夫 准教授 空間科学班 5名
			放課・長期休業中の取組 STEAM 特講 (※9. STEAM 教育へ)
		通年	「自動運転 Robocar1/10 で開発しよう」 株式会社 ZMP 参加者:5名
		7月20日・27日	「ビッグデータから地域へ政策提言しよう」 明石市 参加者:5名
		7月27日・28日	「加古川市とともに、政策アイデアを実現しよう」NEC・加古川市 参加者:6名
		7月22日・29日・8月5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:7名
		8月2日・3日・4日	「SDGs チャレンジ in English」 JTB 参加者:12名
		7月15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:13名
		8月23日	「VRを活用しよう」 NEC 大喜恒甫氏 参加者:9名
			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
		13	校外研修・ SSH 講演会
8月5日～6日	天文合宿 希望者20名 引率:3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26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14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		
7月13日	SSH 講演会 「気象と防災～雲と空の魅力に触れ、防災とは何か考えよう～」 合同会社「てんコロ」代表・気象予報士 佐々木恭子 先生		
14	SSH校との 交流	7月15日	第2回全国バーチャル課題研究発表会 参加校:6校 oViceにて
		7月18日	Science Conference in Hyogo (神戸大学) 3年国際共同研究生態班 計5名 引率:1名
		7月24日	令和4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:3名 引率:1名
		8月3日・4日	令和4年度 SSH 生徒研究発表会(神戸国際展示場) 「集団間における拍手の広がり方とその要因」 3年課題研究空間科学班 4名 引率:1名
		9月10日	令和4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:2名 引率:1名
		10月22日	五国 SSH 連携プログラム「地理トレセン兵庫」第1回 生徒:6名 引率:1名
		10月23日	令和4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:2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・物理C・化学A班 15名 引率:4名
		11月13日	五国 SSH 連携プログラム「数学トレセン兵庫」第1回 生徒:6名 引率:1名
		11月20日	令和4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 19名 引率:2名
		12月6日	愛媛県松山南高校との理数科交流会 1年理数科40名
		12月11日	五国 SSH 連携プログラム「数学トレセン兵庫」第2回 生徒:6名 引率:1名
		12月24日	令和4年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 高大連携フォーラム in 京都大学 国際共同研究 植生・プランクトン・防災班 計12名 引率:1名
		1月29日	第15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:物理B・化学A・化学B・生物・地学班 22名 見学:40名 引率:6名
		12月26日	令和4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29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 椋本暖		
9月5日・8日	2年普通科「探究Ⅱ」TA 18名		
10月12日・26日	2年理数科「課題研究Ⅰ」 8名		
11月3日	高大連携課題研究発表 at 京都大学 TA 14名		
3月17日	2年理数科「英語による課題研究発表会」 他校 ALT14名		
成果の発信・普及		生徒研究発表	
		5月29日	日本地球惑星科学連合大会 2022 高校生セッション 自然科学部地学班 生徒6名
		7月15日	第2回全国バーチャル課題研究発表会 参加校:6校 oViceにて
		7月28日	学校説明会・理数科説明会 中学生400名程度参加 理数科12名
		7月28日	日経 STEAM シンポジウム 【学生サミット未来の地球会議】 【SDGs ポスターセッション】【STEAM ゼミ】 8名
		8月1日～4日	第46回全国高等学校総合文化祭とうきょう総文 2022 物理分野・地学分野 自然科学部 物理班・地学班

研究テーマ	実施時期	内容
成果の発信・普及	8月3日・4日	令和4年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 3年課題研究 空間科学班「拍手の伝播」4名 (※14. SSH校との交流へ)
	8月23日	地学教育学会第76回全国大会ジュニアセッションポスター発表 (島根) 自然科学部地学班 1名
	8月27日	令和4年度マスフェスタ 2年課題研究 数学班 引率:1名
	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・物理C・化学A班 15名 引率:4名
	11月6日	第46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19日	SCI-TECH RESEARCH FORUM 2022 (オンライン) 2年課題研究 物理A・生物班
	11月20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)
	11月23日	高校生・私の科学研究発表 2022 (神戸大学) 2年課題研究 物理B・化学A・化学B・生物・空間科学班 13名 引率:2名
	12月8日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2022 (近畿大会) 近畿経済産業局長賞【ビッグデータから地域へ政策提言しよう】 5名
	12月10日	地域創生☆政策アイデアコンテスト2022 (全国大会) 【ビッグデータから地域へ政策提言しよう】 5名
	12月24日	令和4年度地域課題解決に取り組む高校生サミット (※14. SSH校との交流へ) 高大連携フォーラム in 京都大学 国際共同研究3グループ
	1月29日	第15回サイエンスフェア in 兵庫 (※14. SSH校との交流へ)
	1月29日	サイエンスキャッスル 2022 2年課題研究 数学班
	2月1日	SSH研究発表会 参加者: 全校生徒・他校教員 18名 「課題研究Ⅰ」・「探究Ⅱ」・STEAM特講・自然科学部の研究発表
	2月18日	第13回仕掛学研究会 探究Ⅱ4S2班「純ペットボトルの回収率の向上」 5名
	3月5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】 2班7名
	3月9日	第11回サービス学会 口頭発表 【VRを活用しよう】 1名
	3月8日～9日	第97回人工知能学会 3年課題研究 空間科学班 「拍手の伝播」2名
	3月18日	日本物理学会 第19回Jr. セッション (オンライン) 課題研究3グループ・自然科学部物理班1グループ
	3月17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ALT14名
	3月25日～26日	日本地理学会高校生ポスターセッション 2年課題研究 空間科学班・探究Ⅱ8J2班
	学校訪問等受入状況	
	6月16日	【来校】兵庫県立姫路飾西高校 (STEAM教育・探究)
	6月20日	【来校】宮城県仙台第三高校 (STEAM教育・探究・SSH)
	6月29日	【来校】大阪府立高津高校 (SSH)
	6月29日	【来校】兵庫県立明石高校 (STEAM教育)
	7月8日	【来校】新潟県立長岡高校 (SSH)
	7月12日	【来校】神奈川県立相模原弥栄高校 (STEAM教育)
	8月1日	【来校】同志社中・奈良高校、日本大学、芝浦工大附属、東京学芸大附属等 (STEAMデー)
	8月23日	【来校】愛媛県立八幡浜高校、三島高校、松山南高校 (STEAM教育)
	9月9日	【来校】福岡県立香住丘高校 (理数科、SSH)
	9月29日	【来校】鹿児島県立垂水高校 (STEAM教育、アイデアコンテスト)
	9月30日	【来校】広島県教育委員会、庄原格致高校、戸手高校、安古市高校 (STEAM教育)
	10月5日	【来校】宮崎県立宮崎北高校 (SSH、STEAM教育)
	10月19日	【来校】兵庫県立川西緑台高校 (理数科、探究)
	11月2日	【来校】東京都立向丘高校 (理数科)
	11月14日	【来校】和歌山県立向陽高校 (SSH、STEAM、ICT)
	11月25日	【来校】東京学芸大学附属高校 (イノベーション基礎、SSH、STEAM)
	12月2日	愛媛県立八幡浜高校 職員研修講師 STEAM教育
	12月8日	【来校】愛知県立明和高校 (探究)
	1月12日	中央教育審議会分科会
	1月25日	【来校】北海道立教育研修所附属理科教育センター (課題研究発表会、STEAM)
	1月27日	【来校】石川県立加賀高校 (STEAM、地域デザイン)
	1月30日	【訪問】桐蔭学園高校 (高校IR)
	2月1日	【来校】姫路東高校、神戸工業高校、東播磨高校等 (SSH研究発表会)
	2月9日	【来校】福島県立安積高校 (SSH)
	3月22日	【来校】静岡県立浜松湖南高校 (地域デザイン・生徒交流)
	科学系コンテスト等	
	5月31日	全国物理コンテスト「物理チャレンジ」 1次チャレンジ (3年1名受験)
	10月29日	数学・理科甲子園 2022
	12月10日	科学地理オリンピック 一次選抜 (2年6名受験) 1名二次選抜へ
	1月22日	日本地学オリンピック 二次予選 (2年3名受験) 1名本選へ
	1月9日	日本数学オリンピック 予選 (1年4名・2年3名受験)
運営指導委員会	8月1日	第1回運営指導委員会
	2月1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 新友一郎・恋野善樹・和田尚也

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」

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

神戸大学 林創 教授 5月31日実施

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50分，各100点満点で実施した。

3 効果・評価・検証

1月17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95%以上と第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97.5%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。	72.5	27.5	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。	80.0	20.0	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。	47.5	52.5	0.0	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	50.0	0.0	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。	52.5	47.5	0.0	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。	45.0	50.0	5.0	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。	72.5	25.0	2.5	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。	57.5	37.5	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。	42.5	45.0	12.5	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。	67.5	27.5	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。	60.0	40.0	0.0	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。	35.0	62.5	2.5	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。	40.0	55.0	5.0	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。	57.5	42.5	0.0	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。	50.0	50.0	0.0	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。	42.5	55.0	2.5	0.0

2. イノベーション基礎（理数科1年）

担当者 新友一郎・吉川祐司

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・社会科学的素養を身につける
- (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。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31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15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22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Powerpointにまとめて発表する。
③【地域×データサイエンス2】5月13日（2時間）
外部講師：加古川市企画部政策企画課スマートシティ推進課長 多田功 武庫川女子大学助教 大山正博 加古川市の推進するスマートシティ構想についての多田様の講演を元に、データ駆動型脱炭素まちづくりについて考察する。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し、その解決策をエコ・ゼロカーボンで実施できる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】5月27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17日（2時間）
外部講師：武庫川女子大学助教 大山正博、千葉経済大学講師 馬場大樹（オンライン） 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。大山先生の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【地方自治】9月9日（2時間）
外部講師：加古川市企画部政策企画課スマートシティ推進課長 多田功 武庫川女子大学助教 大山正博 地域の魅力向上と Well-being の実現にむけたワークショップを行う。加古川市のスマートシティ構想の改善案を考えることを通して、イノベーションを起こすためのアイデアの必須条件を考察し、加古川市職員と共に協議した内容をワールドカフェ方式で発表する。
⑦【社会と科学倫理】9月16日（2時間）
外部講師：千葉経済大学講師 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1】11月4日（2時間）
外部講師：中国銀行加古川支店行員6名、武庫川女子大学助教 大山正博 中国銀行行員が金融知識と金融経済事情を講義した上で、「マネープランゲーム」を実施し、ライフプランの中での資産の運用方法などを学ぶ。各班には中国銀行の行員が付いて、専門家の立場から資産運用の方法をアドバイスする。
⑨【経済・金融2】11月18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。
⑩【異文化理解・教育学】11月25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。
⑪【開発教育】1月20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】2月3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教授 吉永潤、武庫川女子大学助教 大山正博 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、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【振り返り】2月17日（2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、ライフヒストリー曼荼羅を作成する。

(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？	34 (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？	27 (77.1)	8 (22.9%)	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？	21 (60.0%)	14 (40.0%)	0 (0%)	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？	23 (65.7%)	12 (34.3%)	0 (0%)	0 (0%)

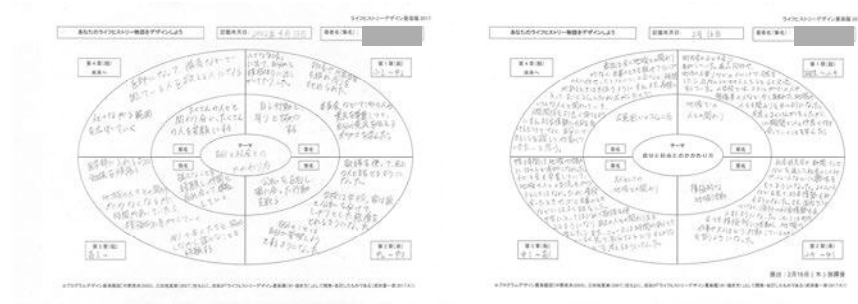
イノベーション基礎で学んだことが将来どのように役に立ちそうかを記述してください
柔軟な発想や、総合的に（分野を複数またいで）考える力も育ったと思います。フラットにものを考えられるようになったところは発想力に生かせると思います。
まずは自分たちにも積極的に社会参画が出来るんだと気づいたのが、私には大きかったです。だから、まずは社会問題に対して自分なりに知り、考えてみることで、そして自分の意見を物怖じせず述べる事に繋がるのではないかと思います。
実際選挙に参加した時や、職業を選んだり、選んだ道の中の選択肢で迷った時にもでもイノベーション基礎で学んだことは活かそう。例えば、開発協力の授業を活かして、医師という道の中でも、海外の協力隊に入ってみたりしようかなと考えられるようになった。

【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（社会の中における自分を意識するようになった）

書かれている内容が、4月は自分のことばかりだったのに対して、今回は地域や社会でどう行動したいかまで書かれていたので、イノ基などを通して周りにも目を向けることができるようになったのだと思い、嬉しかった。



左図は2022年4月の記述
右図は2023年2月の記述

3. 課題研究基礎 (理数科1年)

担当者 嶋百合子

1 目的・仮説

(1) 目的

2年次に実施する「課題研究Ⅰ」に必要な資質・能力を育成する。

生徒自身が達成度を確認できる仕組みとして、ルーブリックによる評価などで生徒自己評価・生徒間評価・教員による評価を行い、それらを生徒にフィードバックする。

(2) 仮説

研究のプロセスを分解して経験させたり、ミニ課題研究で実験計画から発表までの一連の流れを体験させたりすることで、課題研究に必要な資質・能力を育成できる。

2 実施方法・内容

担当者 岸本・志水・岡・三谷・和田・藤原

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。

6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。また、統計学（データの分布とグラフ化）について実習を行った。

① ガイダンス (4/26)

② 実習「紙コップ底の湯気」～科学的な思考と方法～

〔大阪人間科学大学 清水 凌平 助教〕 (5/10)

③ 実習「産褥熱流行の理由」～推論（仮説形成）について～ (5/17)

④ 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～ (6/21・6/28)

⑤ 実習「溶解に伴う体積変化」～測定と誤差について～ (7/5)

⑥ 実習「間欠泉の噴出間隔」～データの分布とグラフ～ (9/6)

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。

⑦「テーマ探し」 ⑧「テーマ設定・仮説形成」 ⑨「予備実験を通して実験計画を立てる」

⑩「実験」 ⑪「ポスター作成・発表準備」 ⑫「ポスター発表」 (11/29)

※ 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。

赤色塗料を黒色背景にぬると塗料が緑色に見えるのはなぜ	紙の保温効果に関する種類別比較
チョークの粉から丈夫なチョークを作る	チョコレートの分離の原因
液体の性質と広がりやすさ	聴覚刺激による感情変化と瞳孔径変動の関係
キューティクルの状態と髪の毛のうねりの関係	氷の性質と溶け方を探る
水の電気分解の効率	反射速度と視覚・聴覚との関係

1月～3月：冬休みに各自が考えた研究テーマ案に対して、先行研究調査を行い、検証可能なリサーチクエスションや仮説を立てる実習を行った。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。

⑬⑭ グループで研究テーマの検討 (1/24・31)

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

12月14日 研修：人と自然の博物館研修

(※14. 校外研修・SSH講演会へ)



統計学事前プリント

3 効果・評価・検証

“仮説検証型の研究手法を実践的に習得できる科目”として研究開発を始めて7年目の学校設定科目である。生徒による年間振り返りには、「テーマ決めの難しさや、誤差の少ないデータをとる工夫をする大切さなど、実際にしないとわからないことを体験できた。」「実験内容を知らない他者が理解できるのかという観点で発表内容を確認すべきだと感じた。」といった意見があり、授業での経験が生徒の意識を変え、資質・能力の育成に繋がっていると考えられる。

研究過程を分解し必要なスキルや心構えなど取り出し、それらを生徒に意識させるよう年間計画を立てた。今後の課題は、テーマ設定力や発想力の育成である（図1，図2）。

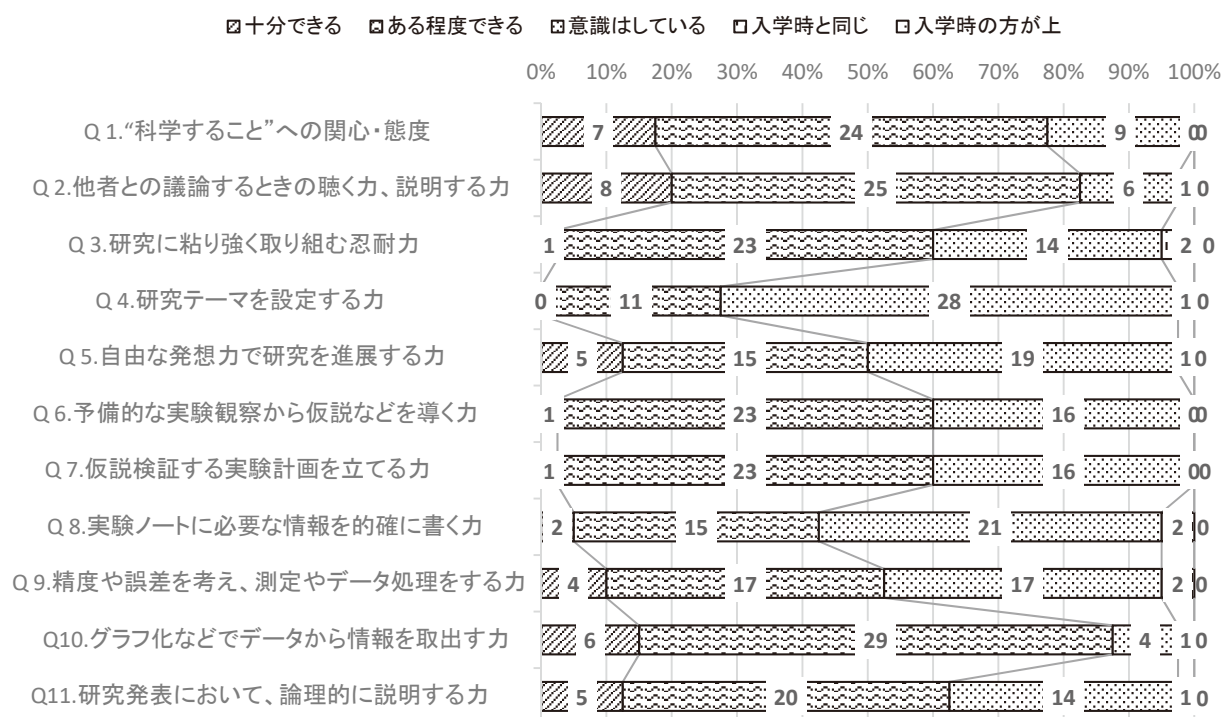


図1 77回生理数科「課題研究基礎の振り返り」（2023年1月24日）：グラフ中の数字は人数（40名中）。

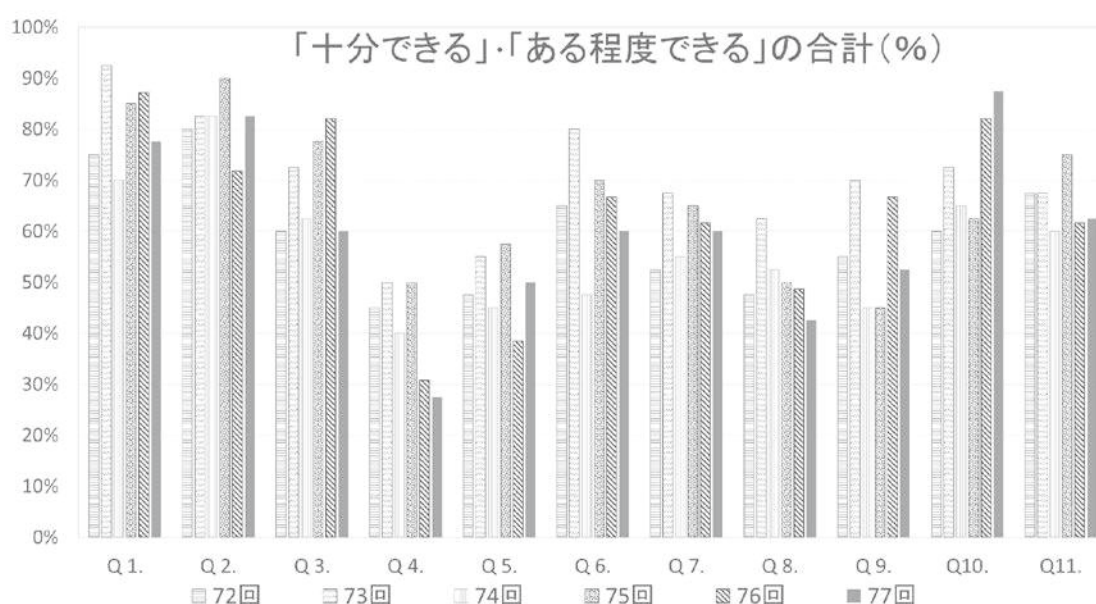


図2 「課題研究基礎の振り返り」の回生間比較：グラフの数値（％）は、図1の各質問の回答のうちで「十分できる」と「ある程度できる」の割合の合計である。集団が違うため、回生間で単純な数値比較は難しい。どの回生においても、Q4とQ5で肯定的回答が低いことがわかる。

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

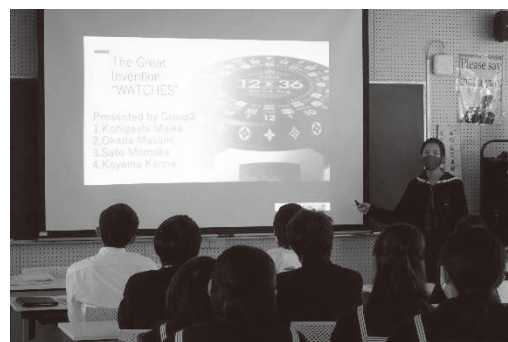
理数科1年生を対象として1単位で実施した。英語科教員3名、ALT1名でプレゼンテーションやディスカッションの活動を中心に指導した。人前で英語を話すことに慣れさせる点に主眼を置き、情報機器の効果的な使用やデータ・サイエンスの基本表現までを学ばせた。

(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プレゼンテーション」 (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～11月	・英語による講義と討論3「Great Inventions」(物理分野) ・特別講義「英語スピーチとプレゼンテーションの技法」(甲南大学野村教授) ・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
12月	・英語による講義と討論4「Global Warming and the Ocean」(地学分野) ・英語による講義と討論5「Cancers」(生物分野)
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

38名の生徒を対象に、プレゼンテーション(6月実施)と発表(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。特に発表を楽しむことが「よくできた」と回答した生徒が5人(13.2%)→21人(55.3%)と大幅な伸びを見せ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 大澤 哲

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（単元）	地球の構造、プレートテクトニクス、岩石
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：松下 博昭

実施時期	10月～3月
実施内容（単元）	・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・酸化と還元、酸化剤と還元剤 ・金属の酸化還元反応
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、Mgの酸化、イオン化傾向） ・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：藤原 聡

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
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。（自由落下の加速度測定，運動方程式の検証，力学的エネルギー保存則の検証，その他演示実験多数） ・実験において，データ処理やグラフ作成の方法を学んだ。また，人為的な誤差が多く生じるため，正しく計測値を得ること自体が難しいことを学んだ。このことは，ミニ課題研究において，誤差の影響を少なくするため，実験データの数を増やそうとする班がいくつか見られた点に表れていたように思う。

○生物分野 担当：和田 尚也

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，遺伝情報の発現
実施上の工夫や他科目との関連等	生物基礎，生物の枠組みにとらわれず，リアルタイム PCR 法や電気泳動，遺伝子操作，クロマトグラフィ(GC, LC)などを用いた研究について多く取り扱った。課題研究(2 年)の早い時期に，先行研究の調査や実験をデザインする場面で役立つことをねらいとした。



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せましたか？	10 (25.0%)	21 (52.5%)	9 (22.5%)	0 (0%)
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？	26 (65.0%)	13 (32.5%)	1 (2.5%)	0 (0%)

1 Purposes & Hypotheses

- (1) To become able to make presentations about scientific topics in English using Power Point slides
- (2) To become able to ask and answer questions about presentations in English
- (3) To become able to collect necessary information and process it properly using IT devices effectively

2 Contents & Methods

(1) Overview

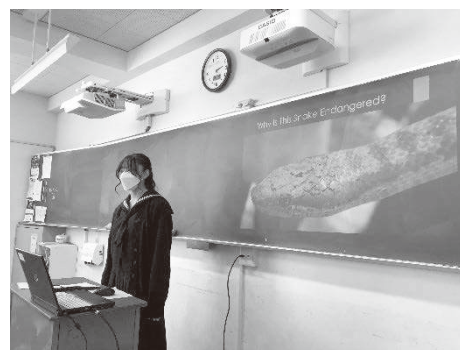
“Science English Presentation” has been conducted for the second graders of the advanced science and math course as a substitute for “Society and Information” (1 credit). Three teachers of English, one ALT and two teachers of science have taught mainly how to make an effective presentation in English using IT devices.

(2) Annual Syllabus Sketch

April to June	• Presentation #1 “Questions and Answers about Science in Simple English” (Individual Presentation using Power Point Slides) • Term Examination #1 Chapters 7-9 from “Basic English for Science” • Lecture & Discussion “Heart” (Biology)
September to November	• Brief Lecture “When Someone Asks You a Question” • Presentation #2 “Endangered Species” (Individual Presentation using Power Point Slides & Asking and Answering Questions) <Target Species: Iriomote Mountain Cats, Snow Leopards, Hawksbill Turtles, Mountain Gorillas, Antiguan Racers> • Term Examination #2 Chapters 10-12 from “Basic English for Science”
December to March	• Presentation #3 “Presentations on Scientific Research in English” (Group Presentations using Power Point Slides & Asking and Answering Questions)



Presentation “Questions and Answers about Science”



Presentation “Endangered Species”

3 Evaluation & Verification

According to a questionnaire, the number of students who agree that they have come to listen to other students’ presentations has increased from 24 persons (61.5%) to 37 (94.9%). Also, the number of students who say that they have learned to ask and answer questions properly has reached 24 persons (64.0%) in November. From these, it could be said that our original purposes have been achieved to some extent.

7. 課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ（理数科2・3年）

担当者 嶋百合子

1 目的・仮説

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）を開設した。「総合的な探究の時間」1単位と合わせて課題研究を実施し、少人数の班単位による共同研究を行う。その際、地域の科学に精通した方々（研究者、技術者等）を「地域アドバイザー」として迎える。課題研究Ⅱは、理数科3年生を対象とし、「総合的な探究の時間」（1単位）で実施した。前年度に課題研究Ⅰで取り組んだ研究を日本語論文と英語サマリーとして完成させる。

- 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、研究成果の発表を通して自己表現力が身につけられる。また、科学論文を書くことで論理的表現力を身につけることができる。
- 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表現力を身につけることができる。

2 実施内容・方法

（1）課題研究Ⅰ（理数科2年）

担当者 嶋 百合子

① 実施時期・内容

※班分けは、1年時に課題研究基礎の時間内で行った。

実施時期	内 容
4月～9月	班毎に実施 9回 13時間
9月～12月	班毎に実施 12回 20時間
9月28日	課題研究中間発表会
10月12日、26日	TAの研究内容への助言
1月～3月	班毎に実施 3回 6時間
1月25日	課題研究Ⅰ理数科内発表会
2月1日	SSH研究発表会 (※第6章 成果の発信・普及へ)
3月17日	英語による課題研究発表会

② 研究テーマと地域アドバイザー

班	研究テーマ	生徒数	地域アドバイザー（担当者）
物理A	熱音響現象～流動抵抗に注目して～	5名	（藤原 聡）
物理B	液面に浮かぶ液滴のメカニズム解明	5名	（白井 陽）
物理C	糸電話における糸の状態と音の伝達	5名	（福迫 徳人）
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	（大澤 哲）
化学B	自然蒸発による再結晶	5名	（松下 博昭）
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	（和田 尚也）
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	愛知大学 近藤暁夫 准教授 （小橋 拓司・三谷 恵里加）
数学	多人数における新たなじゃんけんの考察	5名	（宇田川 敦司）



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。

空間科学	オンライン講義「屋外広告から何が見えるか」	担当者 小橋 拓司
	令和4年6月8日（水）愛知大学 近藤暁夫 准教授	

④ 校外での活動

コロナウィルス感染対策で企業や大学との交流が難しい場面も多かったが、暑い中積極的に校外での活動に取り組んだ班もあった。

空間科学	屋外広告調査フィールドワーク	担当者 小橋 拓司・三谷 恵里加
	令和4年6月15日（水）・7月24日（日）・8月21日（日）・10月12日（水）計4回	
	自転車や徒歩で3班に分けて、2人ずつ3グループで活動	

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2回全国バーチャル課題研究発表会

令和4年7月15日（金） オンライン開催（oViceを活用） 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 愛媛県立松山南高等学校、香川県立観音寺第一高等学校

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

兵庫県立姫路西高等学校、兵庫県立加古川東高等学校

・令和4年度マスフェスタ（大阪府立大手前高等学校）

令和4年8月27日（水） 数学班

・令和4年度高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

令和4年11月3日（木） 物理A、物理C、化学A班

（※12. 高大連携・官民との連携へ）

・SCI-TECH RESEARCH FORUM 2022（関西学院大学）

令和4年11月19日（土）オンライン開催

物理A、生物班

・高校生・私の科学研究発表会 2022（神戸大学百年記念館六甲ホール）

令和4年11月23日（水・祝）口頭発表：物理B、化学B班

ポスター発表：空間科学、数学班

・第15回サイエンスフェア in 兵庫

令和5年1月29日（日）（※14. SSH校との交流へ）

口頭発表：化学A、化学B、空間科学班

ポスター発表：物理B、生物班

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

・サイエンスキャッスル 2022（大阪明星中学校・高等学校）

令和5年1月29日（日） 数学班

・日本物理学会 第19回 Jr. セッション（オンライン開催）

令和5年3月18日（土） 物理A、物理B、物理C班

・日本地理学会「2023年春季学術大会高校生ポスターセッション」

令和5年3月25日（土）・26日（日） 空間科学班

東京都立大学南大沢キャンパス



⑥ 振り返り・他己評価について

●振り返り

昨年度に引き続き、毎回の授業後に Google Form を用いた振り返りを行った。

質問項目は以下の通りである。

好奇心や興味・関心を持って、積極的に課題研究に取り組むことができる【好奇心】	選択式 ①当てはまらない ②ほぼ当てはまらない ③ほぼ当てはまる ④当てはまる
自らの役割に責任を持ち、協働してチームの活動を高めることができる【責任感】	
論理的に考えた分析・判断を元に、根拠や推論過程を示した意見発信ができる【課題解決力】	
本日できたこと・次週への課題	記述式
本時の感想	

有効回答数は毎回異なるが、4月20日（初回授業時）・9月21日（課題研究中間発表会直前の授業日）・12月21日（令和4年最後の授業日）の3日を抽出し、選択式回答の3問について、結果の比較をおこなった。

【好奇心】の項目においては、「当てはまる」「ほぼ当てはまる」の合計が、どの回も95%近くになっている。これは今回抽出した3日間だけではなく、すべての日で90%を超える結果となっている。いかに生徒が毎回の活動を興味・関心を持って取り組んでいるかがわかる。

一方、【責任感】については、「当てはまる」「ほぼ当てはまる」の合計が回を重ねるごとに減っている。活動する機会が増えると、班内での役割や負担の割合が班員によって異なってくる班も出てくるため、このような結果になったのではないかと考えられる。

【課題解決力】については、初回の授業時は80%を上回る結果となっていたが、テーマが決まり、実験や調査などを行っていくうちに新たな課題の発見や仮説の再検証などが行われたにも関わらず、こちらは80%を下回る結果となってしまっている。

今後の課題としては、①回答回収率が日によって異なるため、振り返りの徹底を行うこと。②年間を通して生徒個人の意識がどのように変化するのか。以上の2点を来年度以降も実施できるよう努めていきたい。

Google Form による調査抜粋(%)

回答は、4: 当てはまる, 3: ほぼ当てはまる, 2: ほぼ当てはまらない, 1: 当てはまらない

4月20日	4	3	2	1
好奇心や興味・関心を持って、積極的に課題研究に取り組むことができる【好奇心】	71.9	28.1	0.0	0.0
自らの役割に責任を持ち、協働してチームの活動を高めることができる【責任感】	50.0	43.8	0.6	0.0
論理的に考えた分析・判断を元に、根拠や推論過程を示した意見発信ができる【課題解決力】	34.4	50.0	1.6	0.0
9月21日	4	3	2	1
好奇心や興味・関心を持って、積極的に課題研究に取り組むことができる【好奇心】	57.1	37.1	0.3	0.3
自らの役割に責任を持ち、協働してチームの活動を高めることができる【責任感】	40.0	51.4	0.8	0.0
論理的に考えた分析・判断を元に、根拠や推論過程を示した意見発信ができる【課題解決力】	37.1	48.6	1.1	0.3
12月21日	4	3	2	1
好奇心や興味・関心を持って、積極的に課題研究に取り組むことができる【好奇心】	57.1	37.1	0.3	0.3
自らの役割に責任を持ち、協働してチームの活動を高めることができる【責任感】	40.0	37.1	8.6	0.0
論理的に考えた分析・判断を元に、根拠や推論過程を示した意見発信ができる【課題解決力】	37.1	48.6	1.1	0.3

●他己評価

今年度、8月22日と2月3日の振り返り内で班員全員に対する他己評価を実施した。

方法は、「各班の人数×5点」を、これまでの課題研究の授業内外における班の貢献度に合わせて、自分も含めた班員全員に割り振るという形で実施した（例：5人班の場合は、25点を自分も含めた班員5人に割り振る）。また、その点数にした理由も併せて記入してもらった。

今年度は評価を算出する際の参考に用いた。課題研究中間発表会、理数科内発表会後に実施し、個人の班内の貢献度がどのように変化するか比較・検討できるようにもした。

(2) 課題研究Ⅱ (理数科 3 年)

担当者 嶋 百合子

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
12 月	論文集を印刷・製本, 研究協力者等に配布

※ “学びの設計書” : 将来のキャリアについて考えて, 大学での学びを設計した。
これを用いて, 自分の将来を教員にプレゼンする活動を行った。

② 研究テーマ

	分野	研究テーマ	生徒数
1 班	物理	ブレース構造に代替し得る壁面構造の提案	4 名
2 班	物理	直線翼垂直軸型風車の全方位対応風レンズについて	5 名
3 班	物理	影の伸縮のメカニズム解明	4 名
4 班	化学	紙ごみから生成される灰を用いた資源の有効活用	5 名
5A 班	化学	ガルバニック腐食の進行速度に影響を与える因子	3 名
5B 班	化学	酸化チタンの光触媒作用を用いたプラスチックごみ削減への取り組み	4 名
6 班	生物	トビイロシワアリの砂かけ行動におけるアリ間のコミュニケーション	3 名
7 班	生物	微弱な電気刺激がキノコの菌糸の成長に及ぼす影響	5 名
8 班	空間科学	集団の拍手にはどのような特徴があるのか	6 名

③ 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 4 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 担当者 小橋 拓司
令和 4 年 8 月 3 日 (水)・4 日 (木) 空間科学班 (ポスター賞受賞)
神戸国際展示場 (※14. SSH 校との交流へ)
- ・ 第 97 回人工知能学会 担当者 小橋 拓司
令和 5 年 3 月 8 日 (水)・9 日 (木) 空間科学班
東海大学湘南キャンパス

3 効果・評価・検証

- (1) 課題研究Ⅰではメンバーや教員, 地域アドバイザー, TA とディスカッションをしながら一年間研究することが貴重な経験となり, 科学的に探究する能力と態度が向上した。
- (2) 課題研究Ⅰでの校外での研修を通じて, 校内で行う実験だけでは得られない地域との関わりを深めることができた。
- (3) 課題研究Ⅰ・Ⅱともに多くの発表の機会を持つことで, 発信力や助言を聞く力が身に付いた。そして助言を受け研究をより深められた。また, 英語による発表では「理数英語」「理数英語コミュニケーション」と連携し, 国際的な発信力を身につける良い機会となった。
- (4) 課題研究Ⅱで研究を論文にまとめることにより, 文章で研究内容を伝える技術を身に付けた。また, 英語のサマリー作成では英語を用いた論理的な表現を学ぶ良い経験となった。
- (5) 課題研究Ⅱで“学びの設計書”を書いて, 教員に自分の将来をプレゼンする活動では, 「高校での活動の振り返りと将来を深く考えることができた」との意見が多かった。

8. 探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ（普通科）

担当者 傍士知哉・富田優子

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、昨年度同様、課題発見から実験・検証の方法を考えるまでのプロセス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とともに、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、右図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右上図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「育てるべき生徒像」に示された次の3つの力が身につくことを期待していた。

- ・人任せにすることなく、自ら積極的に取り組む。【自走力】
- ・事象に興味を持ち、自らの考えを他の人にわかりやすく説明する。【関与力】
- ・メンバーと協力して取り組み、チームに貢献する。【責任感】

このほか、自ら課題を設定し、その解決に向けて仮説を立て、グループのメンバーと協働しながら検証し、成果等を表現するために必要な思考力・判断力・表現力等の能力を育むことを「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」独自の目標として掲げた。

3 学年では、探究活動で育成した批判的思考力とそれに裏打ちされた表現力の育成や、自己の進路に関して「学びの設計書」を作成することで3年間の自己の学びを内省させることを目指した。

こうした活動により、生徒たちに次の3つの力が身につくことを期待した。

- ・世の中に関心を持ち、必要な情報を客観的な視点をもとに収集することができる。【情報収集力】
- ・あるべき姿と現実のギャップを分析し、解決策を提案・協議することができる。【課題解決力】
- ・社会に関与する姿勢を持ち、自分の考えを他者にわかりやすく伝えることができる。【関与力】



2 実施内容・方法

◆「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」

担当者 傍士知哉・富田優子・和田尚也・白井陽

(1) 「探究Ⅰ」の具体的取り組み実施内容・方法

6 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。

さらに昨年度に続き、理数科の「科学を考える」で活用している論理的・批判的思考のトレーニング課題を「国語総合」の中で配布し、仮説形成の構造とその評価方法などの学習に取り組ませたり、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。

(2) 「探究Ⅱ」の具体的取り組み

5 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、30 人の教員が受け持ち、それぞれ 2 つの班を担当した。

実施にあたって、1 教室には原則 3 人の教員と 6 つの班を配置し、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 2 名をフリー・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。さらにリサーチ・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 17 名を TA として活用した。

発表用ポスターの作成の時間を確保するため、情報科と連携し、「情報の科学」の授業の中でも発表用ポスターを作成させた。

(3) 探究デーについて

今年の探究デー（令和 4 年 12 月 20 日実施）も、コロナウィルス感性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Ⅲ」

担当者 傍土知哉・富田優子・志水正人

(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 月下旬から 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。スマートフォンを持っていない者は、学校の surface を貸与した。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つつあることが読み取れる。

(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。各項目とも例年に比べ、やや低いスコアとなっているが、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、生徒たちの評価規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

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
							3.42
							3.58
							3.31
							3.80
							2.72

(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」という感想が例年より多くなっていた。

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						2年生	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	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	質問
72回生	3.51	3.19	3.51				72回生	3.80	3.61	3.77	3.55		
73回生	3.49	3.31	3.47	3.44			73回生	3.84	3.75	3.49	3.49		
74回生	3.47	3.26	3.44	3.55	3.70	3.19	74回生	3.72	3.53	3.67	3.31	3.77	2.84
75回生	3.53	3.39	3.48	3.53	3.75	3.13	75回生	3.79	3.62	3.76	3.59	3.87	3.33
76回生	3.54	3.44	3.51	3.31	3.75	3.17	76回生	3.59	3.50	3.65	3.29	3.79	3.08

（４）「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」効果・評価・検証

昨年「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「探究Ⅱ」に向けて、探究活動の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ち、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

「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
- ＊ バイアスを排した客観性

※ 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」

- ＊ 論理的な思考力の必要性
- ＊ 批判的思考の必要性

こうした課題を克服させるために、昨年度の作業シートに手を加えた。上記の課題を挙げるものは少なくなっていたが、一方で新たな課題が見いだされた。

「課題発見」段階

- ＊ 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

「仮説形成」「実験・検証」

- ＊ 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

「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

ここに挙がった課題を、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。「学びの設計書を書いているうちにだんだんと自分の中で考えがまとまってきて、少し将来の見通しが立ったように思います」など、生徒からは取り組みに肯定的な意見が多かった。

9. STEAM教育

担当者 福迫徳人

1 目的・仮説

令和2年度から3年間、県から「STEAM教育実践モデル校」の指定を受けた。STEAM教育とは、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教育である。興味関心を高めることを目的に、1,2年生全員の中から希望者を対象に「特別講座」を開講した。

なお、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]自動運転 Robocar1/10 で開発しよう 5名【研究】	ロボカーを使った研究で，企業担当者から直接オンラインによる技術指導を受けた。有志が放課後，主体的に取組んだ。（株式会社 ZMP，西村雅永主幹教諭）
[2]台湾との国際共同研究 19名【研究，英語発表】	日本と台湾の生態や防災の比較研究の要素も取り入れた研究をおこなった。学会等でも発表した。（野崎智都世実習助手）
[3]360 度カメラで校内ストリートビューを作ろう！ 3名【9h】	360 度カメラで校内を撮影し，グーグルストリートビューで公開した。公開半年で 35,000 ビューを超えた。（福迫徳人教諭）
[4]Premiere Pro でバズる動画作成！ 29名【9h】	動画の同期方法，Rush を用いた簡易編集，PremierePro の効果追加等を学び，各自作品を作った。（福迫徳人教諭）
[5]電子工作×micro:bit 6名【8.5h】	日常で使える便利グッズをテーマに，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 OB 京都大学 3 回生棕本暖氏）
[6]暦の復元と年代 3名【8h】	様々な暦について学び，旧暦 2033 年問題の解決策案について各自で提案した。（菊川泰教頭）
[7]町の不思議とマッピング 3名【6h】	自転車で加古川市街地を各自駆け巡り，なぜこんな所に彫刻があるのか？など様々な不思議を見つけ発表した。最終日は紹介ツアーをおこなった。（小橋拓司教諭）
[8]ビッグデータから地域へ政策提言しよう 5名【4h+継続】	明石市と他市を RESAS で分析し，生徒が農業に目を付けたので生産者と消費者がより結び付く提案をおこなった。特講終了後も継続して調査，FWをおこなった。（明石市，新友一郎教諭）
[9]加古川市とともに，政策アイデアを実現しよう 6名【5h+継続】	昨年度の地域デザイン班の提案である「加古川靴下のブランド化」と「観光活性化」についてアイデアのパワーアップすることを目指した。（NEC，加古川市，新友一郎教諭）
[10]かがくえほんを創ろう 7名【12h】	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）
[11]オリジナルLINEbot を作ろう 23名【5h】	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）
[12]R でデータマイニング入門 2名【5h】	Google 検索トレンド，twitter 投稿内容などから情報を抽出し，グラフ化・分析をおこなった。（藤原聡教諭）
[13]人の行動をいざなう仕掛け 6名【4h】	仕掛けの理論と効果を活かし，「床の足跡マークに従って列をつくる」「クラシック音楽による混雑緩和」など行動の変容を促すアイデアを提案し検証した。（大澤哲主幹教諭）
[14]AI チャレンジ 11名【4h】	予測統計 AI や画像識別 AI などについて学び，実際にデータを読み込ませて判別した。
[15]SDGs チャレンジ in English 12名【12h】	3 日間のオンライン留学。語学学習だけでなく，フィリピンの Anya's Home とのオンライン交流なども実施し，英語を学習する意味なども学んだ。（JTB，吉川恭子教諭）

[16]臨海合宿 12名 【3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。
[17]天文合宿 20名 【2日間】	西はりま天文台で天体観測をおこなった。観測前には元素の起源に関する講話やなゆた望遠鏡の説明を受けた。
[18]画像認識で世の中は こう変わる！ 画像認識研究の最前線 13名	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)
[19]科学×演劇 12名	高校生ではない立場を演じながら、科学を取り巻く社会問題の解決策を考えた。(大学院研修中 倪薫教諭)
[20]人権 FW①～オールロ マンス事件の舞台を訪ねて～ 17名	京都市の行政が被差別部落を差別していると問題になった東七条地区で FW をおこなった。(今井豊教諭)
[21]人権 FW②～別府村事件 を学ぶ～ 13名	地元の加古郡別府町での差別事件の現場を訪ねて、地元の人から直接話を伺った。(今井豊教諭)
[22]海外へトビタテ！ ～海外大学へ留学する先輩 から～ 11名	イギリスの大学に交換留学予定の本校 OB から、留学のメリットや大学に入ってからの流れについて話を聞いた。
[23]日本語学校で海外留学 生と交流しよう 24名	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)
[24]VR を活用しよう 9名	本校を Unity でモデリングをおこない、Cluster にアップロードをおこない、オープンハイスクール等で公開した。特講終了後も継続して活動を続けている (NEC 大喜恒甫氏)
[25]地域のサッカークラブ を良くするアイディアを考えよう	閉講 (Cento Cuore HARIMA) ※実施予定だったワークショップは普通科 2 年探究 4S1 班で実践した
[26]3D プリンタ体験教室 【3h】 55名	3D プリンタはペンケースのデザインをおこなった後各自でキーホルダーを制作し印刷、レーザー加工機は Adobe が提供している Illustrator チュートリアルでマスター後各自でキーホルダーをデザインし加工した。(沼田直哉教諭, 西村雅永主幹教諭, 野崎智都世実習助手, 阿野寛子臨時実習助手)
[27]レーザー加工機体験教室 【3h】 41名	

(2) 「特別講座」参加生徒

本年度の特別講座参加者は、201 名(夏休み集中期間に延べ 367 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。特に事業初年度 1 年だった現 3 年, 及び 2 年全体で見ると、約半数の生徒の参加実績がある。

3 年		2 年		1 年	
48.1%		49.4%		26.8%	
3年理数	3年普通	2年理数	2年普通	1年理数	1年普通
82.1%	43.3%	87.5%	43.8%	62.5%	21.7%

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。卒業生を講師や TA（ティーチングアシスタント）として受け入れた。

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。[9]地域デザイン[24]VR は、加古川市と包括提携協定をしている日本電気株式会社の協力で実施した。特別講座後も、社内有志が立ち上げた NEC プロボノ倶楽部による放課後プロフェッショナル（加古川市版 Decidim, オンライン会議による交流）を実施して頂き、生徒たちのアイディアのブラッシュアップをサポート頂いた。

8 月 1 日(月)に STEAM デーを仮想空間上で実施し[5]電子工作, [6]暦復元, [7]不思議マップ,

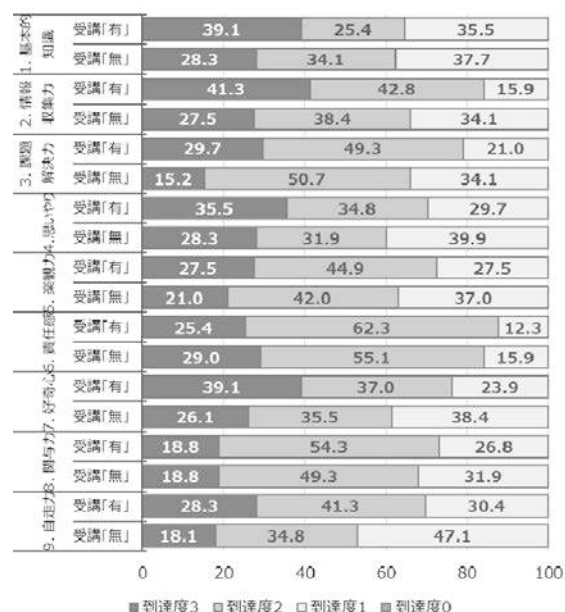
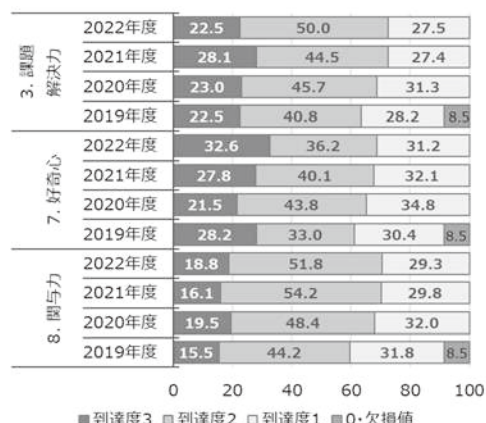
[8]地域デザイン, [9]政策実現, [12]R で情報収集, [11]LINEbot 参加者 24 名が発表した。県内の公立学校教員に対して授業公開及び研究会をおこない 27 名に参加頂いた。(オンラインでも 14 名参加)。

8 月 19 日(金)に STEAM オープンデーと題し, 中学生に STEAM 教育を体験して貰う場を設けた。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 59 名に対して 2 時間強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 事業の認知が中学生にも進んでいる。本年度の入学時調査では, 9%の生徒が本校を選んだ理由として STEAM 事業を挙げている (10 個の選択肢から 3 つ選ぶ調査)。オープンハイスクールでも, 42%の中学生が本校の魅力の 1 つとして挙げている。

(2) 生徒の資質能力の変化

本校では 2019 年度卒業生から卒業時調査を実施している。(21 年度卒業生は 2 年～, 22 年度卒業生は 1 年～STEAM プログラムを経験) 左グラフは学校全体の傾向である。コロナ渦 (20 年度卒業生から影響) にも関わらず, 最重要目標の 7 好奇心が伸びていることが分かる。右グラフは 22 年度卒業生の特講受講有無による比較である。6 責任感や 8 関与力以外は有意であった。



(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講を中心に事業をおこなってきた。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。STEAM 事業との直接的な因果関係は分からないが, 近年の課題研究のレベルアップは明らかである。

特講だけでなく, 外部機関が募集するワークショップにも積極的に参加するようになった。卒業時調査を経年比較すると, 特に普通科生徒の「新しいことに挑戦する勇氣」が大きく伸びている。また, 内閣府主催の地域創生☆政策コンテストで 3 年連続近畿経済産業局長賞を受賞するなど, 今まで参加することがなかった大会や学会への参加が出てきた。文系生徒の活躍の場が増え, 以前多かった理数教育偏重の批判が無くなった。特講は, 本校教育の柱の 1 つになったと言える。

通常授業で STEAM の取組を急拡大することはできなかったが, SSH 第 4 期の研究課題の 1 つとしてじっくりと体系化していく。なお, 事業指定終了後について STEAM 教育推進委員会 (将来構想会議) で議論し, 若干規模は縮小するものの来年度も特講を実施する方向性が固まった。予算も SSH 事業や学校予算の組替え等で確保した。持続可能な形で今後も STEAM の取組を続けていく。

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 小橋拓司・Cain Gibbs・大澤哲

校内活動

- ・オープン・ザ・研究室 令和4年4月5日【参加者数19名】
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液化化現象、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4年4月28日
サイエンスショーや天文シミュレーター、鉱物等の展示及び研究説明(物理班と合同開催)
- ・加古川東高校SSH研究発表会 令和5年2月1日 口頭発表



校外活動

- ・日本地球惑星科学連合 2022 高校生によるポスター発表 令和4年5月29日 生徒:4名
「中庭内のエアコン排熱が中庭内部の循環に及ぼす影響」奨励賞受賞
- ・第46回全国高等学校総合文化祭とうきょう総文2022 令和4年8月1日～8月4日 生徒4名
「中庭内のエアコン排熱が中庭内部の循環に及ぼす影響」
- ・地学教育学会第76回全国大会(島根大会)ジュニアセッションポスター発表 令和4年8月23日 生徒1名「加古川東高校校舎間の中庭における空気循環にエアコン排熱が及ぼす影響」
- ・第46回兵庫県高等学校総合文化祭 令和4年11月6日 生徒3名「ため池の底泥からMP(マイクロプラスチック)の変遷を辿る」最優秀賞受賞(来年度全国総合文化祭推薦)



(2) 物理班

担当者 福迫徳人・白井陽・岡亮太・藤原聡

校内活動

- ・オープン・ザ・研究室 令和4年4月5日(地学班との共催)
- ・文化部発表会 令和4年4月28日(地学班との共催)
- ・加古川東高校SSH研究発表会 令和5年2月1日 ポスター発表

校外活動

- ・第18回日本物理学会 Jr. セッション 令和4年3月12日「水面形状を用いた物体間に働く吸引の解明」最優秀賞(全国1位)受賞
- ・第46回全国高等学校総合文化祭とうきょう総文2022 令和4年8月1日～8月4日 生徒2名「水面形状を用いた物体間に働く吸引の解明」優秀賞受賞
- ・第46回兵庫県高等学校総合文化祭 令和4年11月6日 生徒4名
「炭酸の泡が形成するフォームの挙動」優秀賞, ポスター優秀賞受賞



論文投稿

- ・JSEC2022(第20回 高校生・高専生科学技術チャレンジ) 生徒2名「水面形状を用いた物体間に働く吸引の解明」一次審査通過

(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4年4月28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5年2月1日 口頭発表・ポスター発表

校外活動

- ・第46回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 令和4年11月6日 生徒8名「 NH_4HCO_3 を用いたソルベー法の検証」優秀賞受賞



(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4年4月28日 飼育繁殖している淡水エビの展示・鶏頭解剖等を実施

校外活動

- ・加古川生物採集 令和4年4月29日(金・祝) 生徒9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、ヨシノボリなどの生物が見られた。



(5) 数学班

担当者 西村雅永・宇田川敦司・植木雄介・松田利樹

校内活動

- ・文化部発表会 令和4年4月28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、自らが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。また、研究手法についても学会や研究発表の場で助言や評価を受け、自ら考え・文献等を調査し工夫を行っている。その結果が総合文化祭での全国大会出場や学会発表での成績に繋がっていると考えられる。

地学班・物理班が中学生を対象とした実験教室等を実施し、研究内容を小学生にもわかりやすく説明し、体験できる実験を考案している。また、リーフレットも作成し、受講者が自宅でも体験できるものにしており、自然科学に関心をよせる契機となっている。この取り組みは5年以上続けており、中学生で実験教室を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。

今後も身近な自然現象を題材とした質の高い調査研究を実施し、校内外の研究活動をけん引できるように努めていく。

1 1. 国際性の育成

担当者 鶴飼義人

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(TCGS)とのオンライン・カンファレンス（課題研究発表会）

日時：令和3年6月24日（金）（oViceにて）

参加者：本校3年理数科生徒40名，教育企画部教員

台中女子高級中等学校2年理数科生徒30名，台中女子高級中等学校関係教員

例年，台中女子高級中等学校の本校訪問時に課題研究発表会として行っていたが，新型コロナウイルス感染症の影響で，本年度は昨年に続きプレゼンテーションをオンライン形式で実施した。貴重な英語での発表の場になった。プレゼンテーション・タイトルは以下の通り。

Kakogawa Higashi	1	Construction of a New Type of Wall Structure That Can Compete with the Bracing Structure (Physics)
	2	Improvement of Power Generation by Attaching a Rectifier Plate to the Wind Lens of a Vertical Axis Wind Turbine (Physics)
	3	The Mechanism of the Expansion between Two Shadows (Physics)
	4	Effective Use of Resources through the Use of Paper Waste (Chemistry)
	5A	The Factors Affecting the Speed of Galvanic Corrosion (Chemistry)
	5B	Reducing Plastic Litter Using Photocatalysis of Titanium Oxide (Chemistry)
	6	Sanding Behavior of <i>Tetramorium tsushimae</i> (Biology)
	7	The Relationship between Mycelium of Mushrooms and Low-Voltage Electricity (Biology)
TCGS	8	The Law of Clapping (Space Science)
	1	Reveal the Secrets Hidden in Foraminifera (Earth Science)
	2	To explore the impact of plastic particles on the growth and development of zebrafish embryos (Biology)
	3	Effects of Wormwood and Artemisia annua on the binding of SARS-CoV-2 (Biology)
	4	The Council Houses of Cells—Develop a Kind of Cellulose Microspheres with Magnetic Separating Capability for Stem Cell Culture (Chemistry)
	5	Effects of earthworms on legume growth: Correlation analysis of earthworm gut bacteria, soil bacteria and plant endophytes by next-generation sequencing (Biology)
	6	The effect of Kefir peptides on vivo model of wound healing (Biology)
	7	Degradation of Nitrate and Nitrite by Carpetgrass Polyphenols (Chemistry)
	8	Explore the immune role and mechanism of lipid droplets in the inflammation model (Biology)
	9	Measurement of olfactory preference in C57BL/6 mice (Biology)
	10	Rupatadine Fumarate Targets CrtM of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus to Mitigate Staphyloxanthin Synthesis (Biology)
	11	Inhibit proliferation bacteria—exploring the effect and mechanism of extracellular vesicles of LP33 (Lactocaseibacillus paracasei 33) on the proliferation of triple-negative breast cancer cells (Biology)
	12	Three-Dimensional Graphics Application of Lill path (Math)

(2) 台湾・台中女子高級中等学校(TCGS)とのオンライン交流 [SSH 台湾海外研修代替行事]

参加者：本校台湾海外研修参加生徒 19 名（1 年 7 名，2 年 12 名），教育企画部教員

台中女子高級中等学校 1 年理数科生徒 30 名，台中女子高級中等学校関係教員

「SSH 台湾海外研修」の事前研修の一環として始まったオンライン交流も今年で 3 年目を迎えた。「国際共同研究」として日本と台湾の生態や防災の比較研究の要素も取り入れた。使用接続ソフトは台中女子からの提供による Google Meet。以下がその概要である。

回	日時	内容
1	10 月 21 日（金）	両校生徒顔合わせと自己紹介
2	12 月 23 日（金）	両校生徒による相互プレゼンテーション（シンポジウム） (1) “National Parks in Taiwan” (TCGS) (2) “Vegetation Survey along the Kakogawa River” (Kakogawa Higashi) (3) “Taiwan Floral Industry” (TCGS) (4) “More Life, More Diversity—The Relationship between Plankton and the Rich Sea” (Kakogawa Higashi) (5) “Taiwanese Rice and Japanese Rice” (TCGS) (6) “Evacuation Shelter Management from a Gender Perspective by Comparing Kakogawa City with Akashi City” (Kakogawa Higashi) (7) “Endemic Species of Taiwan” (TCGS) General Discussion & Gathering Event



「加古川河川敷の植生調査」フィールドワーク



台中女子生徒とのオンライン・シンポジウム

3 効果・評価・検証

以下に台中女子との 6 月 24 日のオンライン・カンファレンス（課題研究発表会）および 12 月 23 日のオンライン交流（シンポジウム）のアンケートによる検証結果（抜粋）を示す。

【オンライン・カンファレンス（6/24）】

Q6. 台中女子生徒（同世代で英語が第 2 言語の生徒）の英語力・表現力・積極性について

①とても刺激になった(67.6%) ②少し刺激になった(20.6%) ③変わらない(11.8%)

Q10. 台中女子生徒とのオンライン・カンファレンス全般で学んだこと，得られたことについて（自由記述）

・課題研究を英語で発表する最後の機会だったけれど，まとめにもなって良かったです。

【オンライン交流会（12/23）】

Q5. 交流全般について

①大変良かった（82.4%） ②良かった（11.8%） ③普通（5.9%） ④あまり良くなかった(0.0%)

Q13. 国際共同研究や台中女子生徒とのオンライン交流で学んだこと，得られたことについて（自由記述）

・国外に友だちができ，生きた英語を使う機会が得られたことはうれしい。すごく刺激になる。

アンケート結果から，多くの生徒が刺激をうけるなどこのプログラムを肯定的にとらえていることが分かり，この試みは生徒の国際性育成に資するということができる。

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) 2年理数科 課題研究Ⅰ

①講師	②対象	③内容	④実施回数
愛知大学 近藤暁夫 准教授	空間科学班 (5名)	「屋外広告から何が見えるか」オンライン講義	1回 2時間

(2) 1年理数科 課題研究基礎

①講師	②日時	③内容
大阪人間科学大学 清水凌平 助教	5月10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

(3) 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31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」

(4) 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1社と連携し、特別講座・実習により授業を展開した。

(5) STEAM 特講 (※9. STEAM 教育へ)

企業等4社・大学1校・役所2軒と連携し、多くの講座を実施した。

(6) 高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

令和4年11月3日(木・祝) 大学教員: 6名

高校教員: 21名 高校生: 104名(15校) 京都大学 TA: 14名

記念講演「あほなことせえ」人間・環境学研究科 酒井 敏 教授

高校生課題研究ポスター発表・大学教員やTAとのグループ協議



【生徒感想】

- ・他校の発表・研究内容のレベルが非常に高いと感じた。また大学生の質問やアドバイスが今までにない視点のものであったので非常に有意義だった。
- ・オンラインを通じての発表はしたことがあったけど、直接人の前で発表するとなると、少し緊張したが、自分たちの発表に自信を持って出来ました。また、大学生や、大学の先生方たちから有意義な質問を得たり、アドバイスを頂いたりして、次からの研究にも役立てるものが沢山あり、活かしていけたらいいなおもいました。また、他の高校生などの交流ができたことも良かったですと思いました。

【大学生感想】

- ・データの統計方法などを知らない高校生が多いと感じました。僕も統計は、必要性は分かっているけど面白くないと感じているので、授業が何かで根本的に解決しないといけないのかな、とも思います。例えば、有意差がなさそうに見えるけど実際計算してみると有意差があって、そこから原因を探し始めて成功した研究などがあれば面白みを感じられる。

【大学教員感想】

- ・高校生たちが、社会に目を向け、解決しなければならない課題を研究テーマに選んで、自分たちが日ごろの勉強で得た知識を総動員するとともに情報やデータを集めて研究に取り組み、それを人に発表するという経験をするのは、彼らの学びの姿勢や進路の選択にとってもプラスになるのではないかと、このプログラムに参加して確信しました。

3 効果・評価・検証

イノベーション基礎・STEAM 特講の連携は、RESAS を用いビックデータ解析を行うことで情報を正確に解析することを学ぶ機会を得ることできた。またそれを地域問題解決に向けた動きに結び付けた。

課題研究基礎や科学を考えるでは、身近な現象や自然科学を題材とした実験や講義を通じて、検証・考察する手法を身につけ、課題研究Ⅰへの応用を促している。

高大連携事業としての京都大学での課題研究発表会では、高校生と大学生・大学教員で活発に意見交換がなされ、両者ともに有意義な時間であったという意見が多かった。

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。

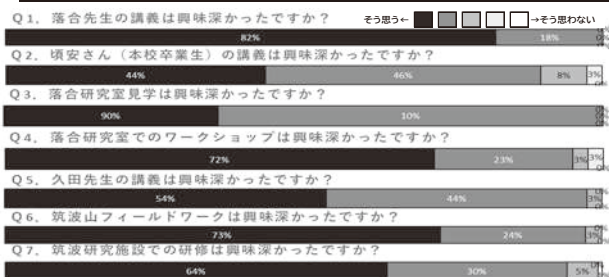
2 実施内容・方法

理数科対象研修

- (1) 理数科サイエンス研修 引率：新友一郎・池田泰子・菊川泰
・令和4年8月8日（月）～10日（水） 理数科1年生



	8月8日	8月9日	8月10日
午前	出発	久田先生と共に筑波山フィールドワーク	筑波研究施設（4か所）見学研修
午後	落合研究室にて研修		
夜間	久田先生講義	振り返り	帰着



・落合先生の話し方がすごく論理的で話を聞いているだけで話の内容がスラスラと頭に入ってきました。また世界は常に計算をしているという言葉がとても印象に残りました。調べ学習の段階ではデジタルネイチャーの考え方が全く分からなかったけど、講義を聞いて少しだけ本質が分かったように思います。また、落合先生の考え方がとても素敵だと思いました。全てのことにしっかりと自分の意見、意思があり、そのすべてに理由があり、人生を1歩1歩踏みしめて歩んでいることが伝わってきました。自分もしっかりと1歩1歩踏みしめて時間を大切にしていきたいと思いました。

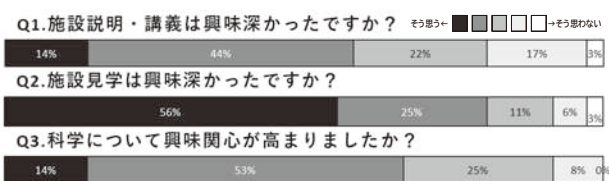
・久田先生の夜間研修では広い視点で、地層のつながりや火山の岩石の成分を見たのに対して、フィールドワークでは狭い視点で、岩石の形状やマグマの貫入、地層の色やつながりを観察できて、今まで机上でやっていたものを実際に体験でき、良かった。

・花崗岩や斑れい岩の主な特徴となる鉱物の教科書には載っていない仕組みを知ることができて良かった。鉱物からの視線だと色々な現象が説明できて興味深かった。また、地図を作る時、自分のところを基準とすると、ちよつとの距離でも違いが大きく地図上に出てしまうのが誤差を徹底した研究になっていないと感じた。

・森林総合研究所で、試験用の在来軸組工法の住宅で、研究員の方が説明してくださった家を快適かつ環境に優しにするための研究について興味を持ちました。木のみで作られた部屋と、そうでない部屋で人の身体にどのように影響するのかという研究や、夏と冬の南中高度の違いを利用して夏は日差しが入らずに涼しく、冬は日差しが玄関の下を砂利を温めて家の中を温かく保つような仕組みはとてもいいと思いました。耐震性についても、見学した住宅はしっかりしていると聞き、木造でも十分に丈夫な家が作れることにとても興味を持ちました。

・JAXAに実寸大の模型や宇宙服など様々なものがありとても面白かった。自分の生活が人工衛星などに支えられているのだと改めて感じた。宇宙飛行士のサインや宇宙に行った樺なども見れてとても楽しかった。

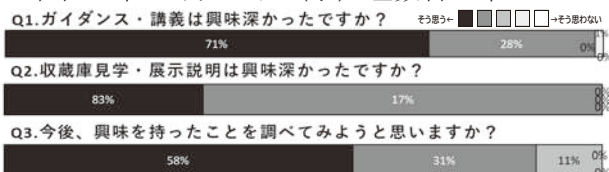
- (2) 大型放射光施設「SPring-8」研修 引率：宇田川敦司・三谷恵里加
・令和4年8月26日（金） 理数科2年生



・設備の造りが繊細に考えられていて、熱膨張や地球の曲線に合わせて工夫されている事が興味深かった。

・これまでは物理関係の仕事をしようと思ったことはなかったが、ナノの世界を扱うのは楽しそうだなど興味をもった。研究よりはエンジニアのような活用システムの設計などが面白そうだった。

- (3) 兵庫県立「人と自然の博物館」研修 引率：池田泰子・新友一郎・藤原聡
・令和4年12月14日（水）理数科1年生



・研究のやり方や論文の書き方についての講義がとてもためになった。研究についてはテーマの立て方、実験計画の練り方が来年の課題研究にとっても役立つと思った。論文についてイントロダクションやマテメソなど専門的なことも聞いた。

・研究を構成するものの説明を実際に行った課題研究基礎とダブらせながら聞いていた。講師の方が言ったポイントは、自分が課題基を振り返ってみてここが抜けているなと思うところを全て突いていた。研究者は英語が使えないと話にならないことを思い知った。

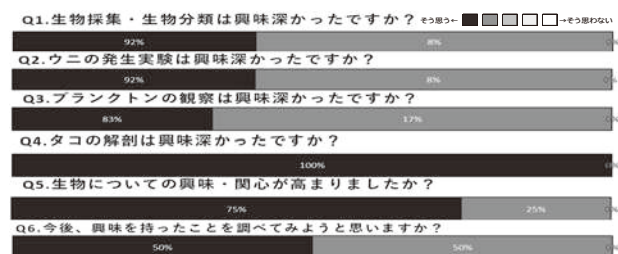
・小学校の校外学習でも人博を訪れましたが、その時とはまた違い、博物館とは何なのかを知ることができました。小学生の時は、博物館とは人々に展示物を見せるところだと思っていたが、今回、博物館は大切な資料を集めて貯蔵したり、研究の材料を保存したり、化石をきれいな形にして調べたりするところだと知りました。

希望者対象研修

(1) 臨海実習合宿 引率：志水正人・菊川泰・野崎智都世

・令和4年7月16日（土）～18日（月・祝） 希望生徒 12名（普通科8名・理数科4名）

	7月16日	7月17日	7月18日
午前	出発	ウニの発生①	マイクロメーター（講義） プランクトン採集
午後	磯採集・生物分類	タコの解剖	実験所内見学・帰校
夜間	ウニの発生（講義）	ウニの発生② ウミホタル採集	



・生物の観察には思ったより根気も体力も必要だったけど、その分見たいものが見れたときはうれしかった。生物の種類など、あまり詳しくなかったけれど、今回お話を聞いたり実際に見ることで、本物のイメージが出来て少し知識が増えたと思う。

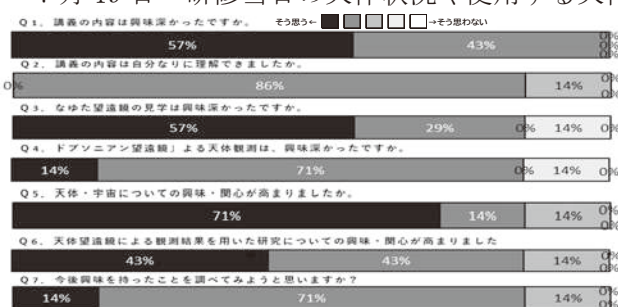
・3日間はすべてが新鮮で新しい発見にあふれていましたが、特に印象に残っているのはウニの発生です。最初は1つの細胞だったウニが時間がたつにつれてどんどん細胞の数が増え、最後には泳いで自分でエサを食べられるようになったことは、とても面白かったし、生命の力強さを感じました。

・水温などの環境を変えた実験や検証もしてみたいです。、他の生物を入れてみたりして、知的好奇心の赴くままに調べてみたいです。

(2) 天文合宿 引率：小橋拓司・大澤哲・嶋百合子

・令和4年8月5日（金）～6日（土） 希望生徒 20名（普通科14名・理数科6名）

7月19日 研修当日の天体状況や使用する天体望遠鏡についての事前研修を実施



・なやむ望遠鏡の大きさには驚きました。観測室の見学では興味深いものがたくさんあり、貴重な見学でした。

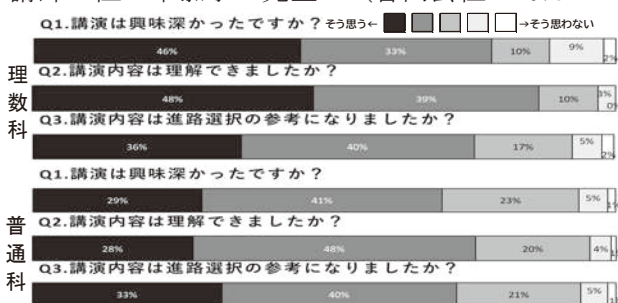
・1番興味を持ったのは、なやむ望遠鏡の見学です。一つの星なのに光が集まっているように見えて、面白かったです。また、太陽の黒点の仕組みを知り、勉強になりました。天体望遠鏡での観察では、土星の輪や木星の模様を見ることができて、とても楽しかったです。双眼鏡で見ただけでも見える星が増えることを知れたので、家でも観察したいです。

全校生対象研修

(1) SSH 講演会 令和4年7月13日（水）

演題 『気象と防災～雲と空の魅力に触れ、防災とは何か考えよう～』

講師 佐々木恭子 先生（合同会社「てんコロ」代表・気象予報士）



・天気予報を見た上で、自分でも空を確認してするのいいと思うし、時間と余裕があれば、自分で空を見て予想して、天気予報を見るというのも楽しそうだと思います。それから、本講演ももちろんですが、質疑応答の場面でも学びがたくさんありました、「気候帯や季節によって、同じ降水確率 20%でも捉え方が違って来る」というのはすごく興味深かったです。

3 効果・評価・検証

普通科の「探究」活動が始まって6年経ち、理数科生徒のみならず普通科生徒も自然科学に関心が高まっていると感じる。また、理系・文系の括りが緩やかになり、教科横断的に知識を習得できており、幅広い視野で課題を捉える事ができていると実感する。そのことは、普通科生徒も参加した講演会や希望者対象研修の感想からも分かる。理数科については、もともと興味関心が高い生徒が多いが、様々な研修を通じて今まで関心のなかった事柄に関心を持ち、それを自らの興味のある事柄に結び付け、新しい分野を創造する力が育っていると感じる。

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) 第2回全国バーチャル課題研究発表会

- ・令和4年7月15日（金） oViceにてオンライン開催
- ・参加校：6校（広島大学附属、松山南、宇和島東、観音寺第一、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。

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

- ・令和4年7月18日（月） 神戸大学
- ・国際共同研究水辺生態班6名／引率 ケイニングブズ
- ・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。

(3) 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

- ・令和4年8月3日（水）～8月4日（木） 神戸国際展示場
- ・3年理数科課題研究空間科学班 3名／引率 新友一郎
- ・「集団内における拍手の広がり方とその要因」について発表を行い、ポスター賞を受賞した。

(4) 令和4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4年7月24日（日） 須磨海岸 生徒3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4年9月10日（土） 須磨海岸 生徒2名／引率 野崎智都世

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4年10月23日（日） 県立人と自然の博物館 生徒2名／引率 西村雅永

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12回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム）

- ・令和4年11月20日（日） 尼崎小田高校 生徒19名／引率 新友一郎、野崎智都世
- ・国際共同研究生態班、海洋プランクトン班、防災班がポスター発表を行った。

高大連携フォーラム in 京都大学

- ・令和4年12月24日（土） 京都大学 生徒12名／引率 野崎智都世
- ・国際共同研究生態班、海洋プランクトン班、防災班がポスター発表を行った。

(5) 五国SSH連携プログラム「地理トレセン兵庫」

（神戸大学附属中等教育学校・加古川東高校主催）

- ・令和4年10月22日（土） 生徒6名／講師・引率 新友一郎

(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13日（日） 生徒6名／引率 西村雅永
- ・第2回 令和4年12月11日（日） 生徒6名／引率 西村雅永

(7) 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4年11月3日（木・祝） 京都大学
- ・2年理数科課題研究 物理A班、物理C班、化学A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。

(8) 愛媛県立松山南高等学校との生徒交流会

- ・令和4年12月6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, 今年度は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い, 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2名ずつの4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。



質問項目	5	4	3	2	1
Q1. 本日の交流会は楽しかったですか？	30	3	0	0	0
Q2. 本日の交流会で松山南高校の生徒とよく交流できましたか？	26	7	0	0	0
Q3. 本日の交流会で新たな学びはありましたか？	17	15	1	0	0

自由記述
普段はかかわることのできない同じ年代の人たちと, 協力して, 何か一つの物を作るというのは, 今まであまりしたことがありませんでしたが, 昨日のような作業はとても楽しくて, 刺激を受けることが出来ました。同じSSHの高校として, 価値観や考え方は似ていましたが, 地域が違うということもあって, 新鮮な感じがありました。特に, 共同作業で車を作るときに, プログラムを一緒に考えたのはとても楽しかったです。これからも, このような行事があればよいと思いました。
課題研究の話は他の学校とする機会があまりないので, それについて何か交流できるような活動があってもいいと思います。1対1でミニ課題研究した内容について surface を使ってお互い発表し合うなどだと時間もそこまでかからないのでいいと思います。

(9) 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5年1月29日(日) 神戸大学
- ・口頭発表: 2年理数科課題研究 化学A班, 化学B班, 空間科学班
ポスター発表: 2年理数科課題研究 物理B班, 生物班
見学: 1年理数科, 普通科希望者, 2年理数科課題研究 物理C班
- ・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4年度 SSH 情報交換会

令和4年12月26日(月) 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

【生徒交流】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。特に今年度から始めた松山南高校との生徒交流はアンケート結果からも効果が大きかった。来年度以降も継続できるよう計画している。

【教員交流】情報交換会で知り合った教員と継続して連絡しており, 本校への訪問・交流や, 地理オリンピック対策講座をオンラインで実施することにつながった。

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

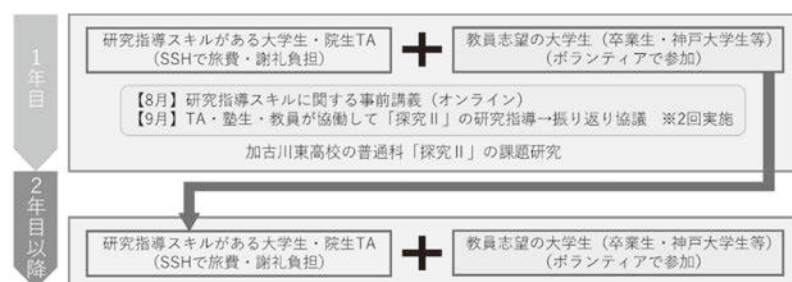
TA募集のメールマガジンに登録した卒業生（TA人材バンク）に対して、日時、内容、条件を記載した募集要項を送信して募集した。メールマガジンには現在185名が登録しており、今年度はのべ47名がTAとして指導にあたった。異なる担当者が継続して指導する場合は、指導内容報告書を書いてもらい、指導内容を効果的に引き継げるように工夫した。また、担当教員にこれまでの指導内容と、TAに指導してもらいたい点を事前に聞いてTAに伝えておくことで、担当教員とTAが協力して指導できるように工夫した。

	日程	TA人数	内容
普通科探究Ⅱ (かことん研究指導塾)	9/5, 8	18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	10/12, 26	7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	14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	3/17	8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、8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8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2名や、来年度の教育実習生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。

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 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、21 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？	19 (90.5%)	2 (9.5%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2. 高校での経験や学びを活かしましたか？	17 (81.0%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	0 (0%)
Q3. 大学等での経験や学びを活かしましたか？	14 (66.7%)	6 (28.6%)	1 (4.8%)	0 (0%)
Q4. 自身の成長や新たな気付きはありましたか？	15 (71.4%)	5 (23.8%)	1 (4.8%)	0 (0%)
Q5. また TA をしたいと思いますか？	20 (95.2%)	1 (4.8%)	0 (0%)	0 (0%)

自由記述（スーパーバイザー）
・誰かが既に研究していることをまとめるだけで済ませようとしている班がいくつかあったのが気になった。人文社会系の研究において、文献調査が研究手法になり得ることは承知しているが、その場合でも、文献に書かれていない新たな「意味」や「価値判断」を自分たちなりに与えることが研究だと理解している。今回見た班の中には、それらの意味や価値判断を与えず、ただ過去の文献をまとめようとしている班が一定数いた。（例：メディアによる印象操作の研究をしようとしている班で、どのような印象操作の種類があるかを文献調査だけで済ませようとしている生徒がいた。この場合は、印象操作に関する論文を複数集めてきて、各論文での系統分類とは異なる視点から分類するのであれば研究として成り立つと思うが、ただ文献をまとめるだけでは研究とは言えない） ・「最低限『研究』と呼べるような内容にする」とことと「時間内にまとめ上げる」ことはトレードオフの関係にあるが、どちらも重要なことであるので、どちらの側からも最低限必要なラインを示してもらえればより指導しやすいと感じた（「単純なまとめ作業だけで終わるのは絶対に許容できない」「放課後の作業時間は長くても〇〇時間までで済むように終わらせる」など）。 TA として生徒に話す際、積極的に僕たちとコミュニケーションをとってくれ話を進めてくれる生徒と、話すのが苦手なのかそこまで話さない生徒がいます。前者の生徒が一人もいないような班はアドバイスしてもなかなかアクションが薄く、こちらから生徒を当てて「どう思う？」と考えていることを聞く必要がありました。人見知りによってあまり話していないだけで、TA がいないと話しているのかな？と思ったのですが、様子を見るとその班では TA がいない時でも全員が黙りこくって議論が膠着している状況が続いているようでした。このような班に対しては、研究内容に対してアドバイスするだけでなく、TA がファシリテーターのような役割を果たしてあげるべきだなと感じました。議論が活発に行われているような班では僕が研究へのアドバイスをすると、それを踏まえてスムーズに話を進めてくれ、TA としてはとても楽です。担当の教室の中で班の性質をある程度把握し、研究のアドバイスだけ残して後の進行は託す班と、議論を丁寧にナビゲートする班で使う時間を分けた方が良いのかなと考えました。個人的に以上の点を次回以降の探究の TA で意識しようと思っているので、共有します。

自由記述（教員志望者）
来年度教育実習でお世話になるのですが、このような形で実習前に東高に関われる機会を頂きとても貴重な経験となりました。ありがとうございます。「推しの定義」を考えている班でアンケート調査をし、1つのまとめた定義を出すのは難しいのではないか？という議論がなされていました。1つの定義が出なくても今どのように世間ではその言葉が認識されているのか調べるだけでも有意義なものになると思います反面、はっきりとした結論が出なければ課題研究としては曖昧な終わり方になってしまう心配もあります。その点少しフォローがまだ必要ではないかと感じました。

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ったと考えられる。

第4章 実施の効果とその評価

第Ⅲ期 SSH での評価項目を継続することで、第Ⅳ期との比較をする。通常授業での探究的学習の導入や理数科での新たな学校設定科目等の設定がどのような効果があったのか検証する。また、希望者が挑戦する STEAM 特講や国際共同研究の成果は、入学時・卒業時アンケートを元に、高校 IR の成果を SSH の評価に活用する。

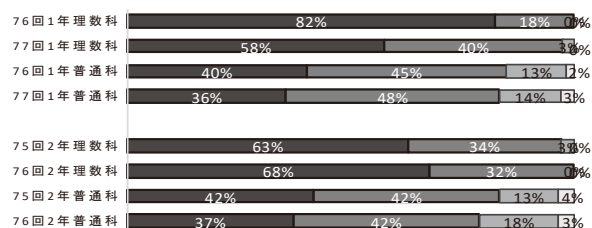
1 校内で実施した年度末調査の学年比較（1 年次，2 年次の前年比較）

図1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。結果としては有意な差はみられなかった。第Ⅲ期 SSH の成果が大きかったため、伸びしろが少なかった可能性もあるが、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。

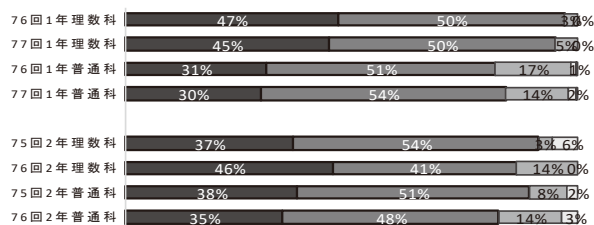
質問:各問に、4段階で回答してください。

当てはまる ← ■ ■ ■ ■ → 当てはまらない

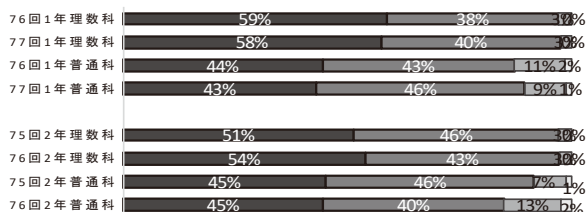
Q1.課題に対し、最適な答えを求めたいと思いますか



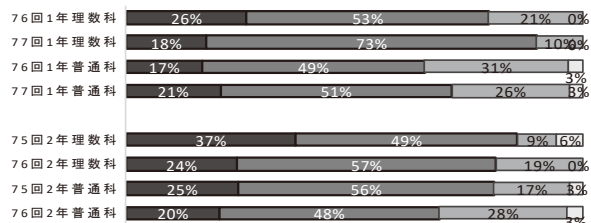
Q2.自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか



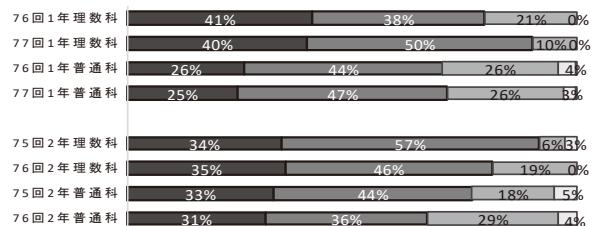
Q3.好奇心を持ち、考えたり行動する姿勢がありますか



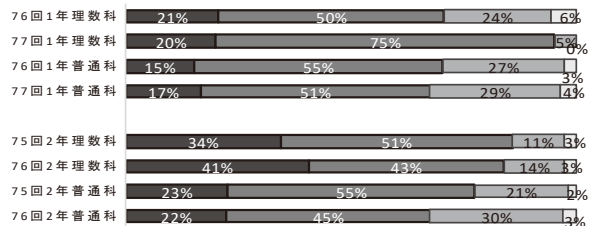
Q4.課題を見つけ、主体的に問いを立てることができますか



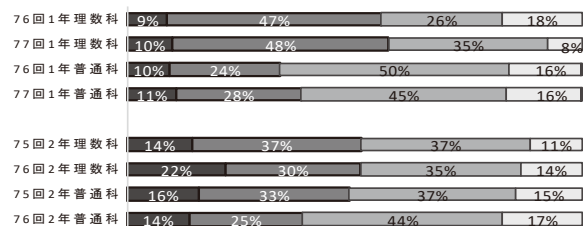
Q5.独自なもの(考え)を創り出そうとする姿勢がありますか



Q6.根拠や推論過程を示した意見発信ができますか



Q7.国際性(英語による表現力・国際感覚)はありますか



Q8.各教科の学習が、実社会の課題解決に役立つと感じますか?

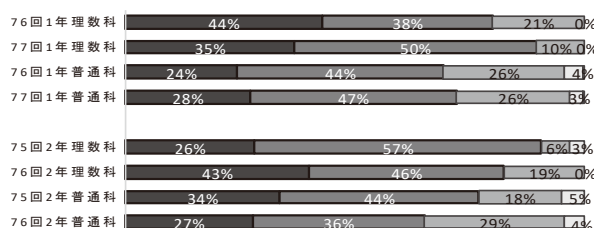


図1: 75 回生(2020 年度入学生), 76 回生(2021 年度入学生), 77 回生(2022 年度入学生)に実施した年度末調査の比較
(1 年次, 2 年次) (調査日: 2022 年 2 月 3 日, 2023 年 2 月 10 日)

2 高校IRの結果

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。運営指導委員であった桐蔭学園理事長の森朋子先生の科研と協力して右表のように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。また、学校独自に学びみらい PASS、SSH アンケート、特講受講数、3年10月記述5教科偏差値などの相関を分析している。

回生 (入学年度)	入学時調査	卒業時調査	卒業後調査	備考
71(2016)		19/01		
72(2017)		20/01	21/04	普通科探究開始
73(2018)		21/01		
74(2019)	19/04	22/01		STEAM開始
75(2020)	20/06	23/01		
76(2021)	21/04			
77(2022)	22/04			SSH第4期開始

入学時調査と卒業時調査を比較した結果の抜粋である下記図から、入学時と卒業時ではほぼすべての指標で「平均値」は伸びていることが確認できた。しかし、各個人ごとの伸びは検証できておらず、今後の課題である。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、改善につなげていきたい。また、これらの結果は一見して「分かりにくい」ものであることも事実である。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。

図1. 参加型授業や演習への参加について

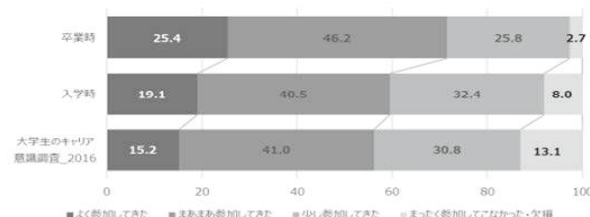


図4. 就職や将来の生き方について与えられたか

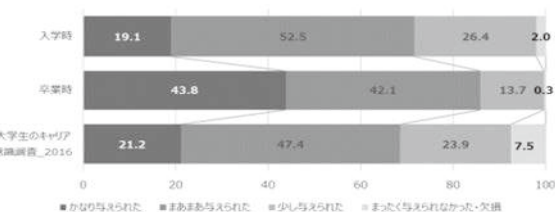


図6-1. 本校の目指している生徒像について (入学時-卒業時: 全体)

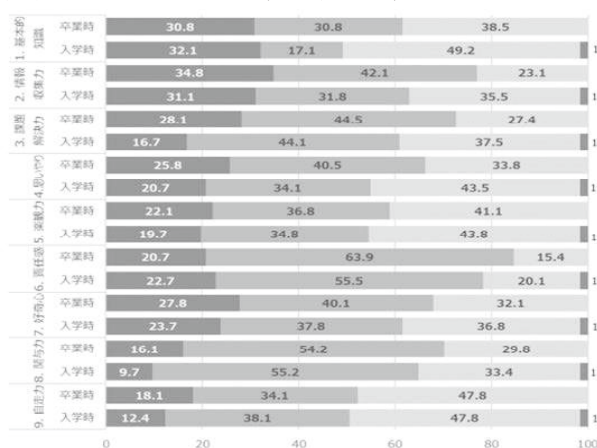


図7-2. 2つのライフ (学科別)

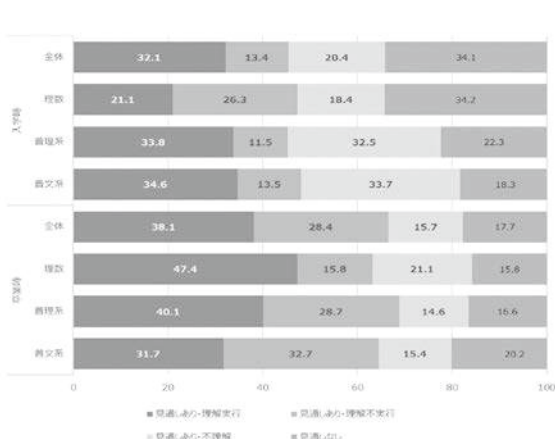
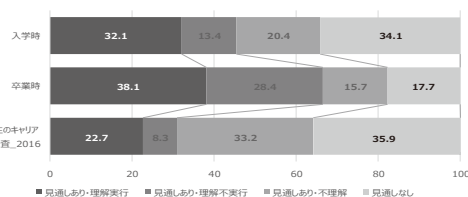


Table 11-1. 入学時と卒業時における2つのライフのクロス表 (全体: n=299)

(入学時/卒業時)	持っていない		何をすべきかはまだ分からない		何をすべきかは分かっているが、実行はできていない		何をすべきかは分かっているし、実行もしている		合計
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	
持っていない	33	(32.35)	19	(18.63)	26	(25.49)	24	(23.53)	102
何をすべきかはまだ分からない	4	(6.56)	14	(22.95)	21	(34.43)	22	(36.07)	61
何をすべきかは分かっているが、実行はできていない	12	(12.50)	11	(11.46)	28	(29.17)	45	(46.88)	96
何をすべきかは分かっているし、実行もしている	4	(10.00)	3	(7.50)	10	(25.00)	23	(57.50)	40



第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

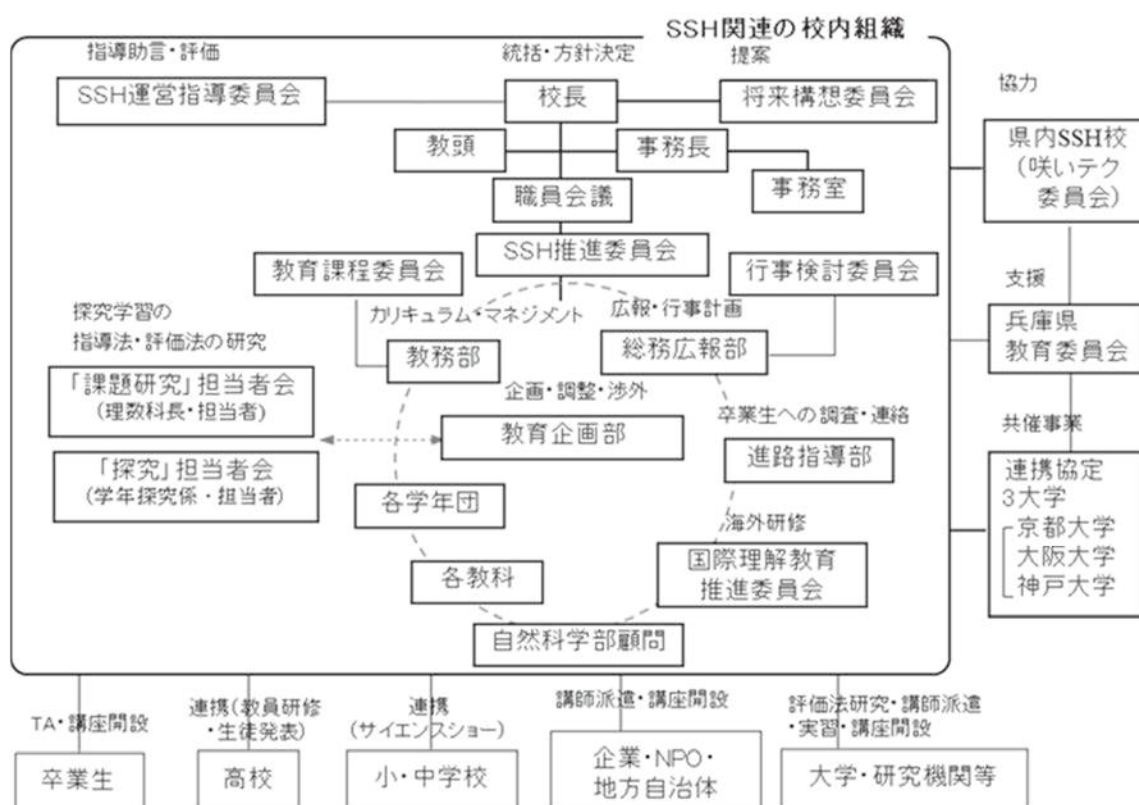


図 SSH 関連の校内組織

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」、「STEAM係」、「人権図書係」の4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（兼 STEAM教育推進委員会）」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ます。

SSHに関わる行事の運営、調整、渉外などは、校務分掌である「教育企画部 SSH係」（地理歴史科2名、英語科2名、実習助手1名）があたる。また、課題研究や理数科の学校設定科目は、教育企画部と担当者間で連携を取り、指導法や評価法の研究を行った。普通科の探究Ⅱでは、担当者全員が参加する「探究」担当者会で研究指導を話し合うなど、効果的な運用をすることができた。

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、加古川市スマートシティ推進課長に新たに参加してもらうなど、地域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

地域の SSH 以外の高校や、県内外の高校から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。「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 3 校、県外 22 校）へ効果的に本校の実践を説明した。また、高校だけでなく中央教育審議会での発表や、広島県教育委員会、北海道教育研究所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、愛媛県立八幡浜高校からの依頼を受け、本校教員が現地で説明を行った。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。

日程	高校名	内容
6 月 16 日	兵庫県立姫路飾西高校	STEAM 教育，探究学習の導入
6 月 20 日	宮城県仙台第三高校	SSH 第Ⅳ期，STEAM 教育，探究学習の発展
6 月 29 日	大阪府立高津高校	SSH 第Ⅳ期
6 月 29 日	兵庫県立明石高校	STEAM 教育
7 月 8 日	新潟県立長岡高校	SSH 第Ⅳ期
7 月 12 日	神奈川県立相模原弥栄高校	STEAM 教育
8 月 23 日	愛媛県立八幡浜高校，三島高校，松山南高校	STEAM 教育
9 月 9 日	福岡県立香住丘高校	SSHⅣ期，理数科
9 月 29 日	鹿児島県立垂水高校	STEAM 教育，地域デザイン
9 月 30 日	広島県教育委員会，広島県立庄原格到高校，戸手高校，安古市高校	STEAM 教育
10 月 5 日	宮城県立宮崎北高校	SSH，STEAM 教育
10 月 19 日	兵庫県立川西緑台高校	理数科，探究学習の導入
11 月 2 日	東京都立向丘高校	理数科
11 月 14 日	和歌山県立向陽高校	SSH，STEAM 教育，ICT の活用
11 月 25 日	東京学芸大学附属高校	SSH，STEAM 教育，イノベーション基礎
12 月 2 日	愛媛県立八幡浜高校	STEAM 教育（職員研修講師として）
12 月 8 日	愛知県立明和高校	探究学習の導入，発展
1 月 12 日	中央教育審議会分科会「高等学校教育の在り方ワーキンググループ」	STEAM 教育
1 月 25 日	北海道立教育研究所附属理科教育センター	理数科課題研究，STEAM 教育
1 月 27 日	石川県立加賀高校	STEAM 教育，地域デザイン
1 月 30 日	桐蔭学園高校	高校 IR
2 月 9 日	福島県立安積高校	SSH
3 月 22 日	静岡県立浜松湖南高校	地域デザイン，生徒交流

(2) 成果発表会の公開

「STEAM デー」は oVice を活用してオンラインで実施した。「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た。「探究デー」（普通科「探究Ⅰ・Ⅱ」の発表会）は、新型コロナウイルス感染予防の観点から校内開催のみとした。3 月 17 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 1 日）参加者
国立高等専門学校機構，日本大学，Math Works（企業），兵庫県立豊岡高校，氷上高校，三木東高校，姫路飾西高校，舞子高校，国際高校，篠山鳳鳴高校，淡路高校，神戸工業高校，明石高校，姫路西高校，明石城西高校，兵庫高校，柏原高校，西宮北高校，加古川西高校，星稜高校，大阪府立千里高校，愛媛県立三島高校，奈良県立奈良高校，東京学芸大学附属高校，駒場東邦高校，芝浦工業大学附属中学高等学校，同志社中学校，兵庫県立大学附属中学校
SSH 研究発表会（2 月 1 日）参加者
兵庫県立佐用高校，神戸工業高校，猪名川高校，香寺高校，網干高校，東播磨高校，姫路東高校，三田西陵高校，姫路西高校，明石西高校，神戸大学附属中等教育学校，明石工業高等専門学校

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，29 校の 59 名の中学生が参加した。

(3) 兵庫「咲いテク」委員会での情報交換

兵庫県内 SSH13 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。SSH 校以外も含む県内の教員も参加しての情報交換会（10 月 16 日）では，本校教員が卒業生等の外部人材活用実践について説明するとともに，味の素株式会社で研究職に就く本校理数科卒業生が「卒業生が社会人になって（個人的に）思う SSH のうまみ」というタイトルで講演を行った。

(4) 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。

(5) ホームページ掲載による情報発信

SSH 第Ⅲ期の 5 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。その点においては県内外の 25 校の視察受け入れ・情報交換，県外教育委員会 2 会の視察受け入れ・情報交換，県外高校への講演，中央教育審議会での発表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。視察受け入れ回数は令和 2 年度 7 回，令和 3 年度 9 回に対して，令和 4 年度は 20 回と増加しており，本校 SSH の取り組みが県内外で注目されており，またその成果を十分に他校へ普及することができている。

今後は，第Ⅳ期 1 年目の成果である「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，ここ 3 年間はコロナ感染対策から普通科成果発表会の「探究デー」を校内開催のみとしていたが，来年度以降は特に地域の高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。全教科共通で使用プリントの上部に印刷するバナーを作成し、生徒にとって分かりやすいように工夫したが、今年度は6教科での実施にとどまった。

(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。入学時調査と卒業時調査を比較した結果から、入学時と卒業時ではほぼすべての指標で「平均値」は伸びていることが確認できた。しかし、各個人ごとの伸びは検証できておらず、今後の課題である。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、改善につなげていきたい。また、これらの結果は一見して「分かりにくい」ものであることも事実である。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年間計画を依頼することで、全教科での実施をすることで、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 4 年度 第 1 回 SSH 運営指導委員会 議事録（抜粋）

日時：令和 4 年 8 月 1 日（月）14:00～15:30

場所：加古川東高等学校 本館 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

管理機関（指導主事）：長坂賢司

加古川東高等学校：志摩直樹，菊川泰，上村晃代，西村雅永，鶴飼義人，新友一郎，傍士知哉，
富田優子，嶋百合子，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

おかげをもちまして SSH の第 4 期を取ることができました。これまでの 3 期で全校生徒にまで取り組みが広がりました。第 4 期では、この広がりを各教科，学校行事にまで広めたいと考えています。全国各地からも本校の視察に来られています。様々な方面からご意見をお願いします。

兵庫県教育委員会 主任指導主事 長坂 賢司

本校は地域の中核校として，学校全体で SSH を進めていることが文科省からも評価されています。また本校は STEAM モデル校の 1 校でもあり，特講（特別講座）を中心として，事業を展開してもらっています。文科省の HP でも取り上げられ，全国に発信していただいています。これらのことを両輪にして，ますます内容の充実を図ってほしいと思います。

3 委員並びに出席者紹介

4 協議

（1）第 4 期 SSH の本年度の実施事業について

新 運営委員の先生方からご指摘いただいた事項は励みになっています。4 期のテーマは，「新しいことに挑戦して探究するための資質・能力を，“すべての教育活動”で育成する」です。これには 3 つの柱・目標があります。「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。今から説明する 2 つの方法を組み合わせることで，目標は達成できると考えています。1 つは，「カリキュラム・マネジメントに基づいた探究学習」です。これは探究学習に必要なスキルをカリキュラム・マネジメントに基づき“通常授業”で習得させるものです。もう 1 つは「イノベーションを起こす人材育成」です。これは学年・学科に関わらず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ものです。3 つ目は「世界や地域などの協働」です。「世界」については，台湾の台中女子高級中学との国際共同研究に取り組んでいます。「地域」については，加古川市との連携も深めて，新たなものを生み出すところまでやっていきたいと考えています。また，外国人向けの日本語学校との連携も始めました。「企業・NPO」については，地元の中国銀行との連携を始めました。

久田 午前中に行われた STEAM デーの特別講座の仕組みを教えてください。

西村 講座は教員が考えているものと生徒が望んでいるものの 2 つがある。生徒たちがこんなことをやってみたいと考えて，生徒が講座を開講することもある。担当者は本校教員，外部指導者，本校生徒，本校卒業生など。

久田 大変面白い取り組み。やりたいことをやるので生徒がいきいきする。午前中は面白かった。

新 普通の授業とはちがいが，講座はこの指とまれ方式なので，やりたい生徒が集まってくる。

福田 探究のレベルを上げることに苦労されたと思う。新奇性を大切にしてほしい。英語論文まで参考文献を目指してほしい。探究に参考文献がないものがあるのは残念。

傍士 先行研究にどうやってアクセスさせていくのか？ 高校生のレベルで初めての学術論文に触

れるとくことで、グーグルスカラーを使って検索し、論文をリサーチ・クエスチョン、方法、結論をまとめさせる時間を設けている。7月の時点では、少しずつ学術論文を参考にした班が増えている。ほとんどの班に、係からこのようなアプローチがあるという学術論文を提供するようにしている。参考文献のリストの作り方は毎回言っているが、なかなかできていない。記録が不十分。今年度のポスターについては、ここを係からきちんとするようにしたい。

多田 実際このような事業をやるについて、どれくらいの人材がどれくらい時間をかけている？5年間持続してできるのか？

校長 組織作りは私たちの仕事になる？ふだんから中心になるのは教育企画部だが、学校全体の取組になるようにしたい。だれが入ってもできるようにしたい。

多田 持続化できるためには、できるだけ多くの人に関わるのが良い？

新 これは大きな問題で、私はこの部署で3年。前任者が校内にいるため、助かっている部分がある。第4期から始めたイノベーション基礎はかなり重い。公共の科目のTTでやっている。武庫川女子大の大山先生にも来ていただいている。できるだけ複数人でやりたい。

蛭名 大学の先生を巻き込むのはよい。

中西 総論的な話かもしれないが、3期を見直したとき、4期の1年目・2年目は何を重視しているのか？新しいこと？3期の反省？

新 3期の評価がとてもよかった。最高評価。普及だけが…。第3期の中で、STEAMや育てるべき生徒像など、新しいことがどんどん入ってきた。第4期では、これらをまとめたい。あまりやりすぎてもよくないのかな。うまく調和させるのが第4期。

中西 今年の新入生にアピールするものは何？

新 生徒個々によって違う。各種さまざまなものがある。人的資源、持続可能性などさまざまな要因がある。

杉田 以前卒業生と交流を持つという話があり、面白いと思ったが、順調にすすんでいる？

新 TAは順調にいつている。人材バンクをうまくシステマ的に活用したい。卒業生が特別講座をやってくれることがある。この流れは続けたい。

福田 教員志望だけを集めるのではなく、教える人は教員に限らず、将来のリーダー（オピニオン・リーダー）など広く考えてもよいのでは？

新 目標（得られるもの）をもう少し工夫する必要がある。

蛭名 高大連携委員会、大学コンソーシアム、掲示板などで大学を巻き込むとアピールになる？大学の先生はあまり知らない。

久田 1期～3期、4期と予想を超えてどんどん変わっていった。面白さがこの委員会にはある。それが楽しみでもある。理数科から科学クラブ、普通科へ広がるプロセスが面白い。蝶が脱皮していく印象。どうやってもっと大きくなっていくかを一緒に考えさせていただければ。

（2）その他

福田 情報の科目がこれから1年生に入る。特に入試。どう対応するのか？

校長 全体のカリキュラムの中で増やすのは難しい。時間数をふやせないのなら、中身を考える。

蛭名 課題研究や探究の中でも補える。抽象的より具体的な中身で扱うほうがよい。

杉田 科目としての情報は基本的に知識。研究で応用できるようになるのがよい。

5 閉会

あいさつ 兵庫県立加古川東高校 校長 志摩 直樹

様々なお褒め、お叱りのお言葉ありがとうございました。第1期～第3期までの取組で全校に広がっています。第4期のヒアリングはオンラインで行った。「校内の様子は、理系文系、理数科普通科の壁が低くなっている。学年間も」と文科省に話すと、「そういう話を聞いたかった」とコメントをいただいた。教員間、学校全体の取組となるように、今後も様々なお意見を頂戴したい。

令和4年度 第2回 SSH 運営指導委員会 議事録（抜粋）

日時：令和5年2月1日（水）10:00～11:30

場所：加古川市民会館 会議室1

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，林創，中西研介，太田英利，大山正博
管理機関（指導主事）：野間 良重

加古川東高等学校：志摩直樹，菊川泰，上村晃代，西村雅永，鶴飼義人，新友一郎，福迫徳人，
傍士知哉，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

第4期の指定をいただいて1年が過ぎようとしています。探究や課題研究のレベルは上がってきている。午後からの発表で今年度の取組を見ていただきたい。運営指導委員の先生方には、忌憚のないご意見よろしくお願いします。

兵庫県教育委員会 主任指導主事 野間 良重

日頃から本県の教育にご尽力いただきありがとうございます。本県ではSSH校を中心にして「兵庫咲いテク」事業やサイエンスフェアなどを実施しています。加古川東高校はすべての生徒が探究活動に主体的に取り組んでいただいています。SSHとSTEAM教育を両輪として一層の充実をはかると同時に、今後も本県の理数教育人材育成の中心になっていただきたい。

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

日頃 JST の事業にご支援ありがとうございます。運営指導委員の皆様には深く感謝申し上げます。加古川東高校の教職員の皆様にも改めて感謝申し上げます。私は4月から主任専門員になりました。本日はよろしくお願いいたします。

3 委員並びに出席者紹介

4 協議

（1）第4期 SSH の本年度の実施事業について

新 資料をご覧ください。今年から取り組んでいる第4期について説明します。「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」が第4期のテーマです。「カリキュラム・マネジメントに基づいた教育活動」では、普通科の探究のレベルを上げるために、通常授業での探究的内容の実践に取り組んでいますが、成果は十分でなく、課題でもあります。「イノベーションを起こす人材育成」では、理数科のイノベーション基礎、サイエンス基礎を始めました。また「世界や地域などとの協働」では、加古川市との連携や台湾の台中女子との国際共同研究に取り組んでいます。

「高校 IR によるエビデンスベースの評価」の取り組み、「かことん研究指導塾」の試み、「過去3年間本校へ先進校視察に来てくださった団体のリスト」「理数科の育てるべき生徒像とアドミッションポリシー」「イノベーション基礎」「国際性の育成」もご覧ください。「普通科の探究」と「STEAM教育」については担当者から説明してもらいます。

傍士 普通科探究は例年通りの形で行いましたが、全体的に少し回数は増えました。夏休みまでの研究の成果をもとに、担当者会議で検討を加え、いろいろな観点から研究テーマをチェックしたものを生徒にフードバックし、夏休み中にも考えさせるという形をとりました。さらにスーパーアドバイザー教員やTAにも指導を仰ぎました。

福迫 STEAM教育について説明します。本校は特別講座という形で実施しています。在学中にほぼ2人に1人が何かしらの講座を受講しました。本校では「ワクワク」がキーワードなので、

文系的な講座も多数取り揃えています。IRはSSHの1つの柱と考えています。生徒のアンケート等をすべてIDで紐づけて、個人個人を追っていくようにしています。これは中学生に公表しているデータです。

久田 「かことん研究指導塾」について。興味のある内容。実際に7名の大学生の反応はどうか？ 次世代の教育をしていく観点も絶対必要。

新 参加した生徒は他校や本校普通科の卒業生が多い。そこに理数科卒業生のTAとタッグを組んで指導に当たっている。参加者からは非常に高い評価を得ている。

久田 意味のある人材育成だと思う。

杉田 疑似科学的なものも実験デザインをしっかりやれば客観的なものになる。

林 普通科もこの数年ですごく問いの展開の仕方がうまくなっている。問いをうまく展開するのはすごい力。生徒が取り組むテーマも2〜3年前とはずいぶん違う。

中西 理数に近いものから疑似科学まで、問いを変えることもあり得る。このテーマでは問いを変えることもありうるよね、ということもある。

久田 ジェンダー差は出てくる？

傍士 男子だから女子だからというステレオタイプな男女差はあまり感じない。いずれにせよ、男女問わず一番発言力がある者に引っ張られる。

新 ジェンダーに関して言うと、本校においては女子がどんどん活躍している。むしろ男子生徒をどのように育てていくのに苦労している。男子にもっとグイグイやってほしいのだが。

大山 他の生徒は、理数科についてはどういう風に感じているのか？ イノベーション基礎に関わっていない他の先生方はどう感じているのか？

新 やはり理数科には特別感がある。クラス替えがない。普通科との交流も少ない。もっと交流を深めたい。そのため、普通科の探究デーには、理数科の生徒に見させている。

校長 多くの先生に担当としていただくのがよい。できれば学校全体で取り組んでいくのが願い。

(2) 今後の課題について

新 3点あります。授業のところで探究的なパーツを学んでいく取り組みは、今年はあまりスムーズに行っていない。2点目は教員側の人材が入れ替わる中でどのように持続していくのがよいのか、という点。3点目は4期の後はどうするのか？ 5期は厳しいと言われている。

福田 探究・課題研究の進捗は教員同士でどのように共有しているのか？

新 流れがありわかっている部分があるが、先を見通して指導できているかは疑問。

蛭名 後継者という点でご意見は？

久田 後継はすごく重要。先生方の人材育成を加古川東のSSHで考えてもよいのではないのか？

福田 国際性の育成。生徒のディスカッション(Q&A)。海外の生徒はかなり喋れるようになっていく。このあたりは？

新 毎年台中女子に完敗している。理数科においては、課題研究での英語での質疑応答は年々レベルが上がっている。TAを見て、よいサイクルになっている。

福田 習うより慣れろが大事。

蛭名 質問が出るといった感覚を身につけることがけっこう大事。

大山 習うより慣れろ。人材をどうするかは課題については、新先生が外部とコーディネートをしている。あえて新先生が背後にいて、慣れさせることが大事なのかなと思う。

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くらいです。午後の生徒の発表もあります。ご意見は次年度に生かすように校内で議論をしていきたい。校長の立場としては、継承をうまく考えること。担当者の部分と管理職がやるべき部分。また、質問も大事であるということを生徒には伝えようと思う。先生方からもどんどんお願いしたい。これからもご支援お願いします。

【資料2】令和4年度教育課程表

教科 科 目 標準 単位数			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	文系		理系		必修	選択	必修	選択	文系				理系				必修	選択				
教科	科 目	標準 単位数	31	0	31	0	26	3	2	25	2	2	2	28	3	18	4	4	3	2	17	3	3	4	4	27	4	
国語	現代の国語	2	2		2																							
	言語文化	2	2		2																							
	現代文B	4					2			2				2		2					2					2		
	古典A	2															2											
	古典B	4					3			2				2		4					2					2		
地理歴史	歴史総合	2	2		2																							
	世界史A	2							2			2																
	世界史B	4						3					2				4	4				3						
	日本史A	2							2			2																
	日本史B	4						3					2				4	4				3						
	地理A	2							2			2																
	地理B	4						3					2	2			4	4				3				3		
公民	公共	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	5								1														4				
	数学A	2	2																									
	数学B	2					3			2																		
	数学総合	2																	2									
	数学概論	2																				3						
	数学応用A	3																						4				
理科	数学応用B	2																				3						
	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																					
	アド・バンストサイエンスA	3																	3									
英語	アド・バンストサイエンスB	3																	3									
	アド・バンストサイエンスC	3																	3									
	保健体育	7～8	3		3		3			3				3		2	2				2					2		
	保健	2	1		1		1			1				1														
	英語	英語コミュニケーションⅠ	3	3		3																						
コミュニケーション英語Ⅱ		4					5			3				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																							
英語表現Ⅱ		4					2			2				2		2					2					2		
	カレント・イングリッシュ																		2									
家庭	家庭基礎	2	2		2																							
	子どもの発達と保育	2～4															2											
情報	情報Ⅰ	2	2		1		1			1							2											
理数	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													3												4	
	理数地学	3～9													3												4	
	サイエンス基礎	4			4																							
探究	課題研究	2												1														
	課題研究基礎	1			1																							
	理数英語プレゼンテーション	1												1														
	理数英語	1			1																							
総合的な探究の時間			3～6	1				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	0	25	5	24	6			15	0	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			12	3	0		0～2				0	0				11	4	
単位数計			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			
週当たり授業時数			32		32		32		32			32		32		32					32				32			

【資料3】

令和4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	熱音響現象 ～流動抵抗に注目して～
2	物理 B	液面に浮かぶ液滴のメカニズム解明
3	物理 C	糸電話における糸の状態と音の伝達
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	化学 B	自然蒸発による再結晶
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
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
8	数学	多人数におけるじゃんけんの考察

学会発表

物理 A・B・C 班 第 19 回日本物理学会 Jr. セッション オンラインポスター発表

空間科学班 日本地理学会高校生ポスターセッション発表

※昨年度の空間科学班が第 97 回人工知能学会にて口頭発表

令和4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	3J3	英単語の効率的な暗記方法についての考察	29	6R1	紙飛行機の発射角度と重心による飛行距離の違い
2	8J1	替え歌を利用した暗記方法の有効性	30	3R1	漢字・ひらがな・カタカナに関する研究
3	7J1	構成や回数における名前の覚えやすさの違い	31	5R2	教室内の場所による音量の変化の調査
4	5J1	商品開発における記憶しやすいネーミング法の提案	32	5R4	互いの認知度の異なるグループ間の会話による発言傾向の変化の分析
5	3J1	「雨がピリピリ降る」という言葉の地域格差の検証	33	4R1	口中香が味の判断に与える影響
6	8J2	座標点を用いた富士山における表象機能調査	34	4R4	自転車の速さと安全性における検証
7	7J3	左回りの法則の検証	35	2R2	自転車をを用いたバルサルバ効果の調査
8	7J4	緑茶のパッケージと時代の変遷から読み解く未来のパッケージデザイン	36	5R3	T 検定を用いた周波数が植物成長に及ぼす影響の調査
9	4J1	カード選択を用いた視覚と聴覚による心理的影響の比較	37	3R4	スライムをモデルとした物質の硬さと壊れやすさの相関関係の調査
10	2J3	筋運動感覚残効による効果的なアップ方法の研究	38	2R4	ドミノを用いた自転車転倒被害緩和の研究
11	6J4	プレッシャーと集中力の関係性についての検証	39	3R3	微生物を用いた泥電池発電の実験
12	6J5	ルーティーンがもたらす不思議な力の検証	40	4R2	フリクションの消しやすいラバーの形状の提案
13	3J2	推しが与える恋愛への影響に関する考察	41	5R1	味覚が能力に与える影響
14	7J2	「推し」への思いと行動の関連性	42	2R3	水の循環における温度差と濃度差の関係性について
15	8J5	状況別の相づちの特徴と日常生活への応用	43	2R1	水風船を効率よく割る検証
16	6J1	順序効果による応援合戦の結果の違い	44	4R3	野菜ごとの界面活性効果の検証
17	8J4	BGM が作業効率に及ぼす影響	45	8S2	購買意欲を掻き立てる心理的效果の検証
18	8J3	年代別ヒット曲のコード進行の調査	46	6S1	色覚体験アプリを用いた色の組み合わせの研究と提案
19	6J3	社会情勢に見る歌詞	47	4S2	純ペットボトルの回収率の向上
20	6J2	恋愛ソングに見られるジェンダー観の変化	48	5S1	同調行動の傾向が強くなる条件の分析
21	4J2	宣伝効果の高いテレビ CM についての考察	49	6S2	パンフレットの分析による大学の分類
22	2J2	中学生を対象としたホームページの改善に関する提案	50	2S1	看板広告主の戦略と認知度の差異に関する分析
23	7J5	東高PR動画の雰囲気の变化による宣伝効果の比較	51	8S1	詐欺グラフによるメディアの情報操作とその対策の提案
24	2J1	地域活性化のためのかつめしの消費量増加に向けての提言	52	7S1	スーパー密集地における利用客の傾向についての考察
25	3R2	音による心身へのリラックス効果の検証	53	7S2	生産者・販売者・消費者から見る地産地消の現状
26	5R6	音による集中力変化の検証	54	4S1	地元のプロサッカーチームの知名度向上への提案
27	7R1	かき氷を用いた色の濃度と味覚の関連性	55	3S1	東播磨地域のボタリングマップについての考察
28	5R5	紙の種類によるシャーペンの芯の折れやすさ	56	8S3	地域の祭りからみた地域性

8J2 班 日本地理学会高校生ポスターセッション発表

4S2 班 第 13 回仕掛学研究会ポスター発表