

文部科学省指定

平成 29 年度指定

# スーパーサイエンスハイスクール

## 研究開発実施報告書

第 5 年次



令和 4 年 3 月

兵庫県立加古川東高等学校

## はじめに

兵庫県立加古川東高等学校長　志摩　直樹

平成 29 年度から始まったスーパーサイエンスハイスクール事業の第Ⅲ期指定も、本年度で最終年を迎えました。第Ⅲ期では、第Ⅱ期までの取組をベースとして、普通科も含めた加古川東高校のすべての生徒に課題研究を広げ、「“課題発見から始まる探究活動”で、すべての生徒の『研究力・発信力・国際性』を伸ばす」ことを目的に研究開発を進めてきました。第Ⅲ期を終えるにあたり、その目的は達成できたと確信しています。

理数科や自然科学部はこれまでの取組に加えて、より質の高い研究を目指して、外部での研究発表会やコンテストに積極的にチャレンジし、多くの成果を残してくれました。また、この 5 年間で、普通科の生徒の中での探究活動も着実に根付いてきているように思えます。特に、令和 2 年度から県の「S T E A M 教育実践モデル校」の指定を受け、生徒たちの興味関心に従って自由に選択できる S T E A M 特講も核しながら事業を推進することにより、理数科と普通科、また普通科の中でも理系と文系との間の垣根がずいぶん低くなったように感じています。

また、生徒たちや学校の発信力についても大きな成果をあげています。課題研究やポスター発表を繰り返すことにより、生徒たちの表現力やコミュニケーション力にも向上が見られ、合同で実施した発表会に参加した外部の生徒・教職員からも高い評価を受けています。さらに、県内はもとより、近畿地区、さらには四国、九州など全国各地の学校関係者が本校の S S H 事業や S T E A M 教育の見学に訪れ、本校の取組の普及につながっています。

ただ、残念ながら、日本だけでなく世界中を巻き込んでいる新型コロナウイルス感染症の拡大により、発表会等の機会が減るとともに、海外の学校との交流も中止や実施方法の変更を余儀なくされています。そのような中でも、県内外の学校とオンラインで研究発表会を実施したり、交流が続いている台中女子高級中学とは、オンラインで、両校やそれぞれの地域・国が抱える共通の課題について共同研究を行ったりするなど、コロナ禍における新たな交流の形を模索できたことは喜ばしい限りです。来年度以降は是非、今年度の取組の成果を継承し、対面での交流によりさらに国際性を伸ばしていきたいと考えています。

来年度以降もこれまでの成果を礎に、運営指導委員会の助言をふまえながら、全ての教科・科目において探究的な観点からの授業開発ができるよう、全生徒、教職員をあげて取り組んでいきたいと思います。

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

## 目 次

S S H研究開発実施報告（要約）	1
S S H研究開発の成果と課題	5
5年間を通じた取組の概要	8
第1章 研究開発の課題	12
第2章 研究開発の経緯	15
第3章 研究開発の内容	
1. 科学を考える	20
2. 課題研究基礎	22
3. 理数英語	24
4. 科学基礎	26
5. 理数英語プレゼンテーション	27
6. 課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ	29
7. 探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ	34
8. S T E A M教育	38
9. 自然科学部の活動	42
10. 國際性の育成	46
11. 高大連携・企業との連携	49
12. 校外研修活動・S S H講演会	51
13. S S H校との交流	53
14. 卒業生を活用した科学技術人材ネットワーク	54
第4章 実施の効果とその評価	56
第5章 校内におけるS S Hの組織的推進体制	59
第6章 成果の発信・普及	60
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	63
《 資料 》	
資料1 運営指導委員会の記録	①
資料2 令和2年度教育課程表	⑦
資料3 「探究Ⅱ」・「課題研究Ⅰ」の研究テーマ一覧	⑧

## ①令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>“課題発見から始まる探究活動”で、すべての生徒の「研究力・発信力・国際性」を伸ばす</p>																																									
② 研究開発の概要	<p>1. 理数科での取組を普通科へ波及 一普通科 1年「探究Ⅰ」, 2年「探究Ⅱ」, 3年「探究Ⅲ」一 普通科「探究」では、4年間の導入を経て、さらなるレベルアップを目指した。また、理数科の学校設定科目「科学を考える」の内容の一部を普通科の「現代社会」「国語総合」で実施した。</p> <p>2. 「研究力」—科学的に思考して、主体的に問い合わせを立て、問い合わせに答える能力— の育成 外部での発表を奨励。専門家などからの指摘を受けて研究の質を向上させることを目指した。2年「課題研究Ⅰ」では全ての班が外部発表を行った。自然科学部物理班は3年連続で全国総文に出場した。 今年度から新たにSTEAM教育を推進し、夏期休業中に22の特別講座を開講した。</p> <p>3. 「発信力」—根拠や推論過程を示した意見発信や多角的に議論を行う能力— の育成</p> <p>4. 「国際性」—実践的な英語力を身につけ、世界の中で協働的に活躍できる資質— の育成</p> <p>5. パフォーマンス評価等に関する研究・開発</p>																																									
③ 令和3年度実施規模	<p>教育課程上の取組は理数科 1～3 学年(119 名)と普通科 1～3 学年(831 名)を主対象とし、課外活動における取組は自然科学部を主対象として実施した。</p> <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>274</td><td>7</td><td>831</td><td>21</td></tr> <tr> <td>理数科</td><td>40</td><td>1</td><td>40</td><td>1</td><td>39</td><td>1</td><td>119</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	274	7	831	21	理数科	40	1	40	1	39	1	119	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	274	7	831	21																																		
理数科	40	1	40	1	39	1	119	3																																		
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画(各年度の重点課題)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>第1年次（平成29年度） 理数科で新設の学校設定科目「課題研究基礎」、「科学を考える」、「科学基礎」、普通科で新設の「探究Ⅰ」の教材開発と実施。新設のSSH台湾海外研修の計画と実施</li> <li>第2年次（平成30年度） 新設の普通科2年「探究Ⅱ」の教材開発・実施</li> <li>第3年次（令和元年度） 新設の理数科3年「課題研究Ⅱ」と普通科3年「探究Ⅲ」の実施</li> <li>第4年次（令和2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、改善を行う。</li> <li>第5年次（令和3年度） 5年間の総括を行い、次期SSHについての検討を行う。</li> </ol> <p>○ 教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>理数科の「科学を考える」と「理数英語プレゼンテーション」を下表に示す通りに実施する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>学科</th><th>開設する科目名</th><th>単位数</th><th>代替科目名</th><th>単位数</th><th>対象</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>理数科</td><td>科学を考える</td><td>1</td><td>現代社会</td><td>2→1</td><td>1学年</td></tr> <tr> <td>理数科</td><td>理数英語プレゼンテーション</td><td>1</td><td>社会と情報</td><td>2→1</td><td>2学年</td></tr> </tbody> </table>							学科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象	理数科	科学を考える	1	現代社会	2→1	1学年	理数科	理数英語プレゼンテーション	1	社会と情報	2→1	2学年																	
学科	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象																																					
理数科	科学を考える	1	現代社会	2→1	1学年																																					
理数科	理数英語プレゼンテーション	1	社会と情報	2→1	2学年																																					

## ○ 令和3年度の教育課程の内容

### 1) 理数科

1年次の「課題研究基礎」(1単位)・「科学を考える」(1単位)・「理数英語」(1単位)・「科学基礎」(3単位)および2年次の「理数英語プレゼンテーション」(1単位)において、研究を進める力・批判的に思考する力・日本語や英語で発表する力などを育成し、2年「課題研究Ⅰ」に繋がるようカリキュラムを設計している。3年次の「課題研究Ⅱ」(総合的な探究の時間で実施)では、年度前半は日本語と英語での論文作成、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」を総合的な学習の時間で実施した。前年度までの成果をふまえ、よりレベルアップを図るために、仮説形成とその評価ポイントを意識させるプログラムにした。「探究Ⅰ」では、「数学Ⅰ」や「現代社会」と連携して、“統計の学習”や“トランスサイエンス課題の討論”を行った。「探究Ⅱ」では、テーマ設定から発表までの一連の研究過程を経験させ、研究スキルの育成を図った。データ整理やポスター作成などについては、「情報の科学」と連携して行った。「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 学校設定科目「科学を考える」の実施（理数科1年）

科学・技術が抱える問題を題材とした授業で、情報を整理して考えをまとめ、その考えを伝える力を、協働的・体験的に修得させた。年度後半にはトランスサイエンス課題の論文を作成した。

### ② 学校設定科目「課題研究基礎」の実施（理数科1年）

前半は研究プロセスを分解して体験的に学ぶ授業を、その後ミニ課題研究により、一連の研究プロセスを主体的に学ぶ授業を実施した。さらに、次年度取り組む課題研究Ⅰのテーマを検討した。

### ③ 学校設定科目「理数英語」、「理数英語プレゼンテーション」(理数科1~2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、発表する能力の育成を行った。3月に課題研究の成果を発表・質疑応答する「英語による課題研究発表会」を実施した。

### ④ 学校設定科目「科学基礎」の実施（理数科1年）

物理分野と化学分野を中心に、自然科学の基礎的な知識や考え方を育成した。また、各種実験の基本操作、実験でのデータの取り方やまとめ方などのスキルを育成した。

### ⑤ 「課題研究Ⅰ」（理数科2年）・「課題研究Ⅱ」（理数科3年）の実施

「課題研究Ⅰ」では、テーマ設定から発表までの研究を班単位で行い、能動的・体験的・協働的な活動を通して「研究力」を育成し、校内外で発表を行った。「課題研究Ⅱ」では、2年での研究をまとめ、日本語と英語で論文を作成した。10月に生徒が自身の将来の希望、大学で学びたいこと、高校での学びを繋げてまとめる“学びの設計書”を作成し、教員に発表する取組を行った。

### ⑥ 普通科での「探究Ⅰ」・「探究Ⅱ」・「探究Ⅲ」の実施（普通科1~3年）

- ・ 1年「探究Ⅰ」：年度前半には、研究プロセスを分解して経験させ、研究に必要な能力の育成を図った。その後SDGsに関するミニ課題研究を実施し、研究から発表までの一連の研究プロセスを経験させた。
- ・ 2年「探究Ⅱ」：人文科学、社会科学、自然科学の3つのカテゴリーを設けて、生徒の希望に基づいた5名からなる研究班を編成し、各班で生徒の設定したテーマで研究を行った。それをポスターにまとめて校内発表会を行った。
- ・ 3年「探究Ⅲ」：3年間の探究活動の成果を記述したポートフォリオを整理し、個々人の探究活動での学びを総括した。年度後半には、生徒が自身の将来の希望、大学で学びたいこと、高校での学びを繋げてまとめる“学びの設計書”を作成し、教員に発表する取組を行った。

## ⑦ 評価法・指導法の研究・開発

「課題研究基礎」・「科学を考える」・「理数英語」などの学校設定科目や「課題研究」・「探究」において、ループリックを作成してパフォーマンス評価を行った。G Suite を活用して生徒相互評価と教員評価を生徒に返すことで、生徒自身が自身の学びにフィードバックしていくようにした。

## ⑧ 自然科学部の活動、課外での理数教育活動の実施

自然科学部は、大学の研究者等と連携するなどして、質の高い研究を目指して活動した。

課外での理数教育活動として、科学オリンピック（地学 4 名：内 1 名が本選に進出、地理 4 名、数学 3 名）に參加した。

## ⑨ 国際性の育成

5 月の台中女子高級中学の来校、12 月の SSH 台湾海外研修は中止となったが、オンラインでの交流会、国際共同研究発表会（普通科・理数科 20 名参加）を実施した。3 月に、理数科 2 年が課題研究の研究発表・質疑応答を英語で行った。

## ⑩ S T E A M 教育の推進

昨年度から兵庫県の S T E A M 教育実践モデル校に指定され、「好奇心」「関与力」「課題解決力」を向上させるプログラムを実施した。夏期休業中にを中心に 22 の特別講座を設定し、222 名（のべ 446 名）の生徒が参加した。

## ⑪ 大学や企業等との連携

大学教員等による出張講義、課題研究等への指導助言、大学・企業等での研修を実施した。STEAM 特講では、数多くの自治体・企業・NPO 等との協働事業を行った。

## ⑫ 成果の公表・普及

第 3 期 SSH で実施してきた全生徒対象の探究学習や S T E A M 教育の成果を「探究学習の導入」「探究学習の発展」「S T E A M 教育の実践」としてまとめ、今年度だけでも 16 校の高校に加えて中央教育審議会や他県教育委員会への普及・情報交換を実施した。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。

## ⑬ 事業の評価

授業後の振返りシート、発表や実験ノートに対するパフォーマンス評価、事業後や定期的に実施するアンケート、「課題研究 I」で今年度開発した自己評価によって検証・評価した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

県内外の高校、教育委員会からの視察を受け入れ、「探究学習の導入モデル」をはじめとする本校の取組の紹介と情報交換を行った。SSH 研究発表会、英語による課題研究発表会はオンラインで公開した。5 年間で開発したマニュアル、ワークシート、ループリック等を HP に掲載して情報発信を行った。

### ○実施による成果とその評価

#### 1. 理数科での取組を普通科へ波及

本校では全教員が普通科「探究 I ・ II ・ III」のいずれかを担当する。実施にあたっては、専任の教員 2 名（教育企画部探究係）を置き、年間計画や授業案を授業担当者に示して、探究活動の指導経験が浅い教員も指導しやすいようにした。

理数科学校設定科目「科学を考える」の内容の一部を普通科「現代社会」「国語総合 I」で実施するなど、理数科で開発したカリキュラムを通常授業にも活用することができた。今後はより多くの科目で実施していきたい。

#### 2. 「研究力」—科学的に思考して、主体的に問い合わせて、問い合わせに答える能力— の育成

理数科 1 年「課題研究基礎」・2 年「課題研究 I」、普通科 1 年「探究 I」・2 年「探究 II」において、「問い合わせて、問い合わせに答える」経験を繰り返させることで、主体的に課題解決する態度や能力の育成を図った。

1 年「課題研究基礎」や「探究 I」では、年度前半に研究の手法を経験的に習得ための実習を行い、年

度後半に“ミニ課題研究”を行って一連の研究過程(テーマ設定から研究・発表まで)の経験をさせた。

昨年度から始まったS T E A M教育では、夏期休業中を中心に 22 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。3D プリンタ、レーザー加工機、RESAS など学んだスキルを課題研究や探究に活用する班もみられた。

### 3. 「発信力」—根拠や推論過程を示した意見発信や多角的に議論を行う能力— の育成

科学技術と社会の関係を扱う学校設定科目「科学を考える」(理数科 1 年)で、批判的思考力や発信力を育成した。また、普通科・理数科ともに、グループでの活動や研究成果の発表会、レポート作成などで、意見発信や質疑応答の能力を育成した。

S T E A M教育の特別講座では、昨年度加古川市に政策提言した内容が、市の政策として採用された。今年度も加古川市や民間企業に対して提言を行い、より社会との繋がりを意識した取組ができた。

### 4. 「国際性」—実践的な英語力を身につけ、世界の中で協働的に活躍できる資質— の育成

理数科「理数英語」・「理数英語プレゼンテーション」で実践的英語力を育成し、3 月に英語による課題研究発表会で発表した。また、台中女子高級中学とのオンライン交流(普通科・理数科の希望者 20 名)では、共通のテーマに関する国際共同研究を実施した。

### 5. パフォーマンス評価等に関する研究・開発

それぞれの教科で、発表やレポートを評価するためのループリックを作成して、その改善を続けている。ループリックを使用した教員などにアンケートを取ったり、評価者による採点結果の違いをグラフ化したりして、ループリックの妥当性や客観性について調査を行った。また、理数科「課題研究 I」、普通科「探究 II」では、毎回の授業の振り返りに、Google フォームアンケートを活用することで、学年全員の回答をすばやく分析することを可能にした。また、高校 IR を実践し、エビデンスベースでの教育成果の評価・分析・改善を行った。SSH アンケート結果を分析することで、S T E A M特講の受講の有無で、統計的に有意な差が見られることが分かった。

## ○実施上の課題と今後の取組み

### 1. 理数科での取組を普通科へ波及

前年度までの成果を踏まえて、今年度からは普通科探究学習の質を上げるように取組の改善を図った。コロナ禍による影響もあり、全てのプログラムができなかつたが、一定の成果をあげた。

### 2. 「研究力」—科学的に思考して、主体的に問い合わせを立て、問い合わせに答える能力— の育成

科学的な知識や科学研究の経験の乏しい高校生に、新規性のある研究テーマを立てさせることは、難しいことではあるが、その方法の開発が大きな課題である。課題研究や探究だけでなく、通常の教科・科目でも探究的な取組を増やすことで、問い合わせを立て、その問い合わせを実証的に解明する経験をこれまで以上に繰り返すカリキュラムを開発していきたい。

### 3. 「発信力」—根拠や推論過程を示した意見発信や多角的に議論を行う能力— の育成

理数科・普通科ともに、アンケート結果より「発信力」の向上を確かめることができた。質の高い研究を目指してグループで議論を重ねたり、その成果を第三者に伝える経験を繰り返したりすることが、有効であったと考えられる。

### 4. 「国際性」—実践的な英語力を身につけ、世界の中で協働的に活躍できる資質— の育成

理数科では「理数英語」などの実践的な英語教育によって、生徒の英語力の向上を図ってきた。この成果を波及させ、普通科生徒の実践的な英語力の育成を図っていきたい。

### 5. パフォーマンス評価等に関する研究・開発

SSH アンケートより、第 3 期を経た 3 年生が 3 学年とも共通して研究に関するスキルが向上したことが分かった。今後は、カリキュラムマネジメントの観点からも、各取組で作成しているループリック評価等を「育てるべき生徒像」の元に統一して評価していきたい。また、高校 IR をさらに進展させて、入学時・卒業時・卒業後アンケート、河合塾の学びみらい PASS の結果を元に、エビデンスベースでの分析・評価・改善を進めていきたい。

**②令和3年度スーパー・サイエンス・ハイスクール研究開発の成果と課題****① 研究開発の成果****1. 理数科での取組を普通科（全校生）へ波及**

第3期では、第2期まで理数科や自然科学部の生徒を対象に行ってきた取組を普通科の生徒にも広げることとし、普通科での探究活動（「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」：総合的な学習で実施）を設定した。今年度は探究学習のレベルアップを図るプログラムを実施した。

実施に当たっては、専任の教員2名（教育企画部探究係）を置き、年間計画および授業案を授業担当者に示して、探究活動の指導経験が浅い教員も指導しやすいようにした。また、卒業生をTAとして活用し、教員のサポートをする取組も継続した。「探究Ⅰ」は、クラス単位で実施し、各クラス担任が指導に当たった。「探究Ⅱ」では、生徒に研究分野の希望をとった上で5名からなる研究班を編成し、1学年団と3学年団を除くすべての教員が各2班程度を担当する形で指導に当たった。「探究Ⅲ」は、個人での活動が中心であり、3学年団が担当した。



図1:卒業生のTAの様子

**1) 「探究Ⅰ」（普通科1年）・「探究Ⅱ」（普通科2年）**

「探究Ⅰ」では、研究のレベルアップを図るために、研究の流れを図2のようにしている。年度前半では、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び、年度後半にSDGsに関する“ミニ課題研究”を実施した。なお、年度前半には「現代社会」でSDGsについての学習を行い、教科間で学習内容が繋がるようにした。

「探究Ⅱ」は、今年度で4回目の実施である。5名の研究班で協力して、テーマ設定から仮説設定・検証・考察・発表までの一連の過程を進めた。なお、情報科と連携して、「情報の科学」の授業の中でポスター作成や発表原稿を作成するだけでなく、「探究Ⅱ」の活動の中でもG Suiteの共同編集の機能を活用して、データの処理や分析においてもフリーライダーがでないように工夫した。

「探究Ⅰ」、「探究Ⅱ」とともに、Googleフォームを使った振り返り調査を毎授業終了後に行って、生徒の変容を確かめた。どの回生でも1年間で各項目が向上していることが分かり、回生に関わらず研究に関わるスキルを向上できるカリキュラムとなっているといえる。（p.36 参照）

**2) 「探究Ⅲ」（普通科3年）**

「探究Ⅲ」は、1・2年生で培った情報収集力・課題解決力・メタ認知力などの力を、個人の活動の中で発揮するよう計画した。前半は、情報分析を伴う小論文作成のトレーニングを行い、論理的に思考し表現できる力の育成を図った。後半は、将来のキャリアについて深く考えて大学の学びを設計する“学びの設計書”を書かせて、これを使って自分の将来を教員にプレゼンする活動を行った。

**2. 「研究力」（科学的に思考して、主体的に問い合わせて、問い合わせに答える能力）の育成**

第3期では、上記のように定義する「研究力」の育成を図ることを研究開発目標の1つとした。この能力を育成するため、“問い合わせて、問い合わせに答える”場面を生徒に数多く経験させるよう、カリキュラムを計画した。具体的には、理数科の1年「課題研究基礎」と2年「課題研究Ⅰ」、普通科の1年「探究Ⅰ」と2年「探究Ⅱ」での取組である。1年次の「課題研究基礎」と「探究Ⅰ」は、ともに研究に必要な資質・能力の育成を図ることを目的にしており、年度後半に“ミニ課題研究”を行って一連の研究過程を経験させた。2年次の「課題研究Ⅰ」と「探究Ⅱ」は、自分たちの考えたテーマで取組むグループ研究である。「課題研究Ⅰ」では日本語と英語、「探究Ⅱ」では日本語での校内発表会を開催した。

また、第3期では、学会や大学での発表会で発表し専門家からのアドバイスを受けることを奨励し、研



究の質を高めていくことを目指している。図3は校外での発表件数の推移である。今年度はコロナの影響で応募したものの中止になった発表会もあり、件数は大きく増えなかつたが、オンライン発表にも対応して積極的に校外発表に挑戦した。理数科全班に加え、STEAM 特講での発表は昨年より増加し、そのうち 3 件は、生徒自ら加古川市にインタビュー調査したことを契機に加古川市から発表・提言をしてほしいと依頼があり発表会を実施した。市長、副市長を始めとする市職員、民間企業に対して研究成果を発表した。

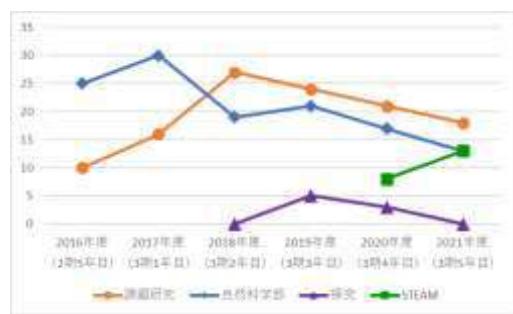


図3: 校外での発表件数

### 3. 「発信力」（根拠や推論過程を示した意見発信や多角的に議論を行う能力）の育成

第3期では、『多様な社会の中で他者と協調して合議し、その考えを第三者に的確に伝える「発信力」を持った人材を育成する』ことを目標の1つに置いた。このために、高い言語能力（文章力だけでなく、メタ認知力や情報を総合・分析する力、未知なるものを想像する心なども想定）の育成を図りながら、他者と議論する活動を繰返すことが有効であろうとの研究開発の仮説を立てて、研究を進めることとした。

そこで、理数科1年次に「科学を考える」を設置し、カリキュラムの開発・実施・評価を行った。この学校設定科目では、科学技術に関わる社会問題について、生徒同士が議論を積み重ねて多角的な判断から合議したり、意思決定したりするグループ活動や生徒が自分の考えを文章化する活動を繰り返すようにした。ここで獲得したスキルは、2年次の「課題研究Ⅰ」の研究グループ内の議論や発表会でのプレゼンの際にも繰り返し試され、上達していくと考えている。昨年度までの結果から、効果があることが確認されたため、今年度は理数科「科学を考える」の内容の一部を普通科「現代社会」「国語総合Ⅰ」において実践した。SSH の取組を文系科目にも波及することができた。今後は保健体育科、家庭科などにも波及したい。

### 4. 「国際性」（実践的な英語力を身につけ、世界の中で協働的に活躍できる資質）の育成

第3期では、将来世界に向けて意見を発信し、文化や考え方の違う異質な人と協働できる「国際性」を育成することを目標とした。そのために、英語での実践的コミュニケーション能力を育成するとともに、海外の人と議論したり協働活動に取組んだりする経験をする機会をつくることとした。

理数科の教育課程に「理数英語」(1年)、「理数英語プレゼンテーション」(2年)を置き、2年次の3月に「課題研究Ⅰ」と連動させた“英語による課題研究発表会”を実施した。発表会は、校外から多数の英語ネイティブの聴衆を招き実施するが、ここで生徒が質疑応答や研究協議を英語で行う力を持つことが、「理数英語プレゼンテーション」の目的の1つである。今年度卒業生はコロナの影響で“英語による課題研究発表会”を実施できなかったが、SSH アンケートのQ7からは向上していることが分かり、1,2年での学校設定科目による効果で「国際性」の成果を補うことができたと考える。

普通科でも1年「探究Ⅰ」と英語の授業を連動させて、ミニ課題研究を英語で発表した。また、台湾の高校や大学と連携して行う“SSH 台湾海外研修”的成果を元に、日台で共通するテーマについて国際共同研究を実施した。コロナの影響で台湾側が休校になるなど、事前の計画を修正したが、水辺環境と防災について、12月に現地で行う予定であった相互プレゼンをオンラインで行った（理数科・普通科1,2年 20名参加）。事後アンケートからは大半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、生徒の国際性を育成するのに効果的であったと言える。（p.48 参照）

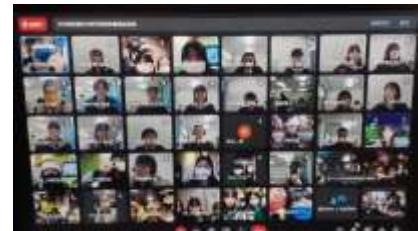


図4: 国際交流の様子

### 5. パフォーマンス評価に関する研究・開発

#### 1) 毎時アンケートの活用

Google フォームを活用することで、普通科各学年約 280 人の生徒の回答をすばやく分析することを可

能にした。研究活動の評価をループリックを使って行うとともに、その結果を担当教員に返し、次の探究活動に活用できるようにした。今年度からは理数科「課題研究Ⅰ」でも毎時アンケートを実施した。

## 2) 他己アンケートの実施

理数科「課題研究Ⅰ」において、グループ内の研究への貢献をお互いに評価する他己評価を開発し実施した。教員によるループリック評価だけでは評価しきれない部分の評価をすることができ、科目の評価にも一部活用した。課題としては、自己に対する評価が個人の性格により大きな差があったことがあり、より一層の改善をしていきたい。

## 2) 高校 IR の実施

各種アンケート等の結果をエビデンスベースで分析し改善に活かしていく取組を進めている。2016 年度から卒業時調査、2019 年度からは卒業時調査を実施し、昨年度には 2 年卒業後調査も実施した。また、SSH アンケートや河合塾の学びみらい PASS のデータを統計を用いて分析する手法の開発も進めている。今年度は STEAM 特講の受講の有無によって、「1 計画性」「3 根気」「12 分析力」に有意な差があつたことが分かった。(p.41 参照)

## 6. STEAM 教育の推進

昨年度より、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 STEAM 教育を推進している。1, 2 年生全員の中から希望者対象に 22 の「特別講座」を開講した。学年・学科を混合した班で研究に取組、主体的な学びがみられた。校外発表までした班もあり、地域創生☆政策アイデアコンテスト 2021 では、全班が近畿経済産業局長賞を受賞し、うち 1 班は全国から 9 班だけの最終発表に選出された。また、STEAM 特講で身につけた 3D プリンタ、レーザー加工機、RESAS 等のスキルを図 5 のように課題研究、探究に活かす例もみられた。



図 5: STEAM 特講で学んだ fusion360 の技術を「課題研究Ⅰ」での耐震構造のシミュレーションに活用

## ② 研究開発の課題

### ○ 普通科（全校生）への波及についての課題

- 普通科の探究学習のレベルを上げるのが課題である。「探究」だけでなく、今年度の「現代社会」「国語総合Ⅰ」のように文理を問わない通常の教科・科目で、探究的な活動を増やすと同時に、教科間の連携を図って、「研究力」・「発信力」・「国際性」の育成に結びつけていきたい。

### ○ 「研究力」の育成についての課題

- 高校生が新規性や科学的意義・社会的意義のあるテーマを探すことは非常に難しい。これは特に社会科学、人文科学の分野に顕著である。そこで、STEAM 教育のノウハウや効果を組み合わせて、文理横断的で、より社会貢献につながるテーマ設定、解決策の提言を行っていきたい。

### ○ 「国際性」の育成についての課題

- 今年度は対面での国際交流ができなかつたが、代わりにオンライン交流のノウハウを構築することができた。これを活かして、日常的にオンラインで情報交換することで国際共同研究を実施していきたい。

### ○ パフォーマンス評価に関する研究・開発についての課題

- 各科目での発表、レポートに対してループリック評価をしているが、それぞれが異なるループリックを使用している。育てるべき生徒像を元にして、各取組でのループリックの共通化に取り組んでいきたい。

### ○ STEAM 教育についての課題

- 教科横断的な課題に対して希望者が学年・学科混合した班で研究することには一定の成果がみられた。成果を各教科に波及させたい。一方、負担も大きい取組を今後も継続実施するためのシステム開発が課題である。自治体・企業・NPO・卒業生などの外部人材を活用し、教員の負担を軽減し、より効果的な取組になるよう改善していきたい。

# 5年間を通じた取組の概要

## 1 研究の仮説

- 仮説① あらかじめ研究のプロセスを経験することができる科目を設置することで、課題研究の研究テーマを設定するための能力を育成できる。
- 仮説② 論理的・批判的に議論する力や、グローバルに意見を発信するためのコミュニケーション能力を獲得するためには、生徒の発達に応じた適切な言語活動を繰返すことが有効である。
- 仮説③ パフォーマンス評価の方法を研究・開発しその評価を生徒にフィードバックすることで、生徒は自己の能力の現状把握ができる、達成度の把握は“次の学び”につながる。
- 仮説④ 高い目標を設定して、研究に取り組ませることで、生徒の学習意欲や研究意欲を高め、研究の質を高めるとともに、科学技術系キャリアへの関心を強めることができる。
- 仮説⑤ 中学校や高校と連携した取組を行うことで、地域全体の「研究力・発信力・国際性」を育成することができる。

## 2 実践の概要

### (1) 「研究力」の育成

科学的に思考して、主体的に問い合わせを立て、問い合わせに答える能力の育成を目指し、理数科に学校設定科目を設置し、科学者・技術者を目指す生徒に必要な資質・能力の育成を図った。また、第2期までに理数科で実施してきた探究活動の成果を活かして、普通科でも探究活動をすることで、全ての生徒の研究力を高める取組を実施した。

#### ①「課題研究基礎」

第3期に新設した学校設定科目である。研究プロセスを分解して実践したり、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。

#### ②「科学を考える」

第3期に新設した学校設定科目である。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するために設定した科目である。少人数での議論と個人での内省・その文章化を繰り返した。

#### ③「科学基礎」

物理分野と化学分野を中心に、自然科学の基礎的な考え方やスキルを習得させた。知識と実験を結びつけて分析し科学的に判断する力や定量的な実験結果の処理やグラフの描画方法等を育成した。

#### ④「理数英語」「理数英語プレゼンテーション」

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。

#### ⑤「課題研究Ⅰ」「課題研究Ⅱ」

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。大学や企業と連携し、校外での発表で外部から評価を受けるなどして、質の高い研究を目指して取り組んだ。

2)「課題研究Ⅱ」：「課題研究Ⅰ」での研究を日本語と英語で論文にまとめた。将来のキャリアについて考えて、大学での学びを設計する“学びの設計書”を記述して、これを用いて自身のキャリア計画を教員にプレゼンする活動を行った。

#### ⑥「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」

1)「探究Ⅰ」：「自ら課題を見出し、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SDGs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組んだ。

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、教員に発表した。

## (2) 「発信力」の育成

理数科の課題研究や自然科学部の研究では、発信力を高めるために、学会や大学での発表や論文投稿を行うことを奨励している。その理由は、「大きなステージを目指すことで生徒たちのモチベーションを高めることができ、大きなステージに上がることで生徒たちは育つ」と考えているためである。また、のことから普通科探究やSTEAM特講の研究に関しても、外部の発表会に積極的に参加することを奨励している。

### 理数科課題研究の校外での発表や論文投稿

年度	班数	校外発表・論文投稿〔◆の後は、3年生の発表・論文投稿〕
H29	8	日本動物学会(1)・Future Global Leaders' Festival(1)・高大連携課題研究合同発表会(2)・高校生・私の科学研究発表(1)・SCI-TECH RESEARCH FORUM (1)・サイエンスフェア(5)・日本物理学会(1)・つくば中高生国際科学アイデアコンテスト(4)
H30	8	バイオサミットin鶴岡(1)・京都大学アカデミックデイ(1)・日本陸水学会(1)・高校化学グランドコンテスト(1)・高大連携課題研究合同発表会(2)・環境・防災地域実践高校生サミット(2)・高校生・私の科学研究発表(3)・テクノ愛2018(1)・高校生チャレンジ(1)・高等学校・中学校化学研究発表会(1)・サイエンスフェア(5)・高校生国際シンポジウム(2)・日本物理学会(2)・日本生態学会(2)・日本再生医療学会(1)・つくば中高生国際科学アイデアコンテスト(2)
R1	8	京都大学アカデミックデイ(1)・高大連携課題研究合同発表会(2)・環境・防災地域実践高校生サミット(1)・高校生・私の科学研究発表(2)・兵庫地理学協会(1)・サイエンスフェア(5)・電気学会(2)・日本物理学会(4)・日本地理学会(1)・◆Global Link Queensland 2019(1・金賞)・◆バイオサミットin鶴岡(1)
R2	8	リグニン討論会(1)・SCI-TECH RESEARCH FORUM(3)・瀬戸内海の地域課題解決に取り組む高校生サミット(1)・サイエンスフェア(5)・日本地理学会(1)・日本地理学会(2)・化学分野の研究の成果などを英語で発表する会(1)・高校生国際シンポジウム(2)・つくばサイエンスエッジ(1)・電気学会(1)・日本地質学会(1)
R3	9	高大連携課題研究合同発表会(3)・SCI-TECH RESEARCH FORUM(4)・地域課題解決に取り組む高校生サミット(2)・高校生・私の科学研究発表(3)・地域課題解決に取り組む高校生サミット(1)・日本物理学会(2)・◆日本地球惑星科学連合(1)・◆科学の芽(1)

### 自然科学部の主な校外での発表や論文投稿

中国青少年科学技術イノベーションコンテスト (CASTIC) 物理部門 (重慶, 2018) 金賞
平成29年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会文部科学大臣表彰 (2017)
日本地球惑星連合大会2020高校生ポスターセッション優秀研究賞
日本物理学会Jrセッション優秀賞(2017, 2018, 2021)最優秀賞(2019)
兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門最優秀賞全国総合文化祭へ出場 ※第Ⅲ期中に物理部門4回 地学部門2回

理数科の課題研究や自然科学部の研究で国内外の様々な学会発表や論文投稿に挑戦し、顕著な成果をあげている。特に、第2期までと比べて理数科課題研究の外部発表数が増加している。この2年は全国的な学会発表がコロナの影響で中止になっていることから伸びていないが、代わりに地域の自治体への発表提言をするSTEAM特講の外部発表数が増加している。また、普通科探究でも今年度はコロナの影響で中止となつたが、外部発表をする班が出てきている(p.6参照)

## (3) 「国際性」の育成

理数科では、学校設定科目で実践的な英語力を育成するとともに、研究発表など科学的内容について英語でコミュニケーションする実践の場を設定して、生徒の国際性を育成してきた。令和元年度には、理数科課題研究をGlobal Link in Queenslandで発表し金賞を受賞した。理数科の課題研究の成果を「英語による課題研究発表会」にて英語で発表している。年度を経るごとに英語での発表のスキルが向上し、ただ発表するだけでなく、ALT等ネイティブを相手に英語で質疑応答することもできている。また、理数科での取組を活用して、普通科でも1年で「探究I」の成果を英語でプレゼンする取組を実施した。

台中女子高級中学との交流も活発化しており、第3期では「SSH台湾研修」を新たに開発して、3年間現地での国際交流や相互研究発表を実施した。昨年からはコロナの影響で相互の訪問はできていないが、代わりにオンラインでの国際交流の手法を開発し、SSH台湾研修のオンライン発表会(12月)、理数科3年との英語でのオンライン研究発表会を実施している。その際には、MeetやSkypeなどのツールだけでなく、オンラインでの国際交流で困難な気軽な雑談もできるツールとしてoViceを先進的に活用した取組を実施している。

台中女子高級中学との連携をさらに進めるために、今年度からは河川環境と防災という日台に共通するテーマに関して双方でデータを取り検証して発表する国際共同研究を実施した。

### 3 取組に対する評価

第3期での取組を評価するにあたり、SSHアンケートや各科目でのアンケートを活用するとともに、カリキュラム・マネジメントに基づく入学時・卒業時・卒業後のアンケートを取ること、河合塾の学びみらいPASSを毎年実施すること、第1期・第2期の理数科卒業生への卒業生調査を実施することで、本校SSH事業の成果を複合的に測ることを目指した。

#### (1) 卒業生アンケート結果

卒業年度	SSH	回答者数	博士課程 前期課程	博士課程 後期課程	就職 (研究職)	就職 (医師)	海外進学 海外留学	学会発表	論文	proceeding	学術会議 受賞	研究資金 取得	著作物	特許取得
2008年 第Ⅰ期(2年ぶり)		11	9	3	7	1	2	10	10	1	1	3	2	2
2009年 第Ⅰ期	14	6	1	4	1	1	1	8	9		2	1		1
2010年 第Ⅰ期	2	1	1	1			1	1	2					
2011年 第Ⅰ期	9	6		3	1	1	1	7	7	1	1		1	
2012年 第Ⅰ期	0													
2013年 第Ⅰ期	10	8	3	4	1			7	4	1	2	1		1
2014年 (第Ⅰ期)	1	1		1			1						1	
2015年 第Ⅱ期	17	14	2	3	1	3	13	8	3	2	4			
2016年 第Ⅱ期	11	8				1	3				1	1		
2017年 第Ⅱ期	13	8				3	3	1				1		
2018年 第Ⅱ期	14					1								
2019年 第Ⅱ期	21					2						1		
2020年 第Ⅲ期	31					2								
合計	154	61	10	23	5	17	53	41	6	9	12	4	4	4

第3期4年目の2020年度に、第2期までのSSH主対象生徒であった理数科の卒業生に対し卒業生調査を実施した（対象者520名中、154名回答〔回答率29.6%〕）。大学卒業後は修士課程に進学する者が多いこと、就職して企業の研究開発部門の研究者・技術者や病院の医師として活躍する者が多いことが分かる。また、「理数英語」の設置など国際的に活躍できる資質・能力育成を重点化した第2期卒業生からは海外大学に留学する者が増加していることが分かる。また、研究実績に関する調査では、大学院進学後に学会発表を始め、論文掲載、学術会議受賞、研究資金取得など科学技術人材として活躍していることが分かる。第2期卒業生では、大学在学中に学会発表や研究資金取得まで実践している者もみられる。

#### (2) 学びみらいPASSの統計を用いた分析結果

項目	73回生		74回生		1年		2年		3年	
	1年	3年	1年	3年	73回	74回	73回	74回	73回	74回
1 リテラシー	総合：1（低）～7（高）	3.99 5.15 **	4.52 5.46 **	3.99 4.51 **	4.71 4.99 *	5.15 5.45 *				
2 コンピテンシー	総合：1（低）～5（高）	2.93 3.14 **	2.88 3.01 **	2.93 2.88	3.11 2.93 *	3.14 3.01				
3 リテラシー（情報収集力）	1（低）～5（高）	2.74 3.72 **	2.72 3.80 **	2.74 2.72	2.97 3.61 **	3.72 3.80				
4 リテラシー（情報分析力）	1（低）～5（高）	3.33 3.59 **	3.25 4.10 **	3.33 3.25	3.29 3.59 **	3.58 4.10 **				
5 リテラシー（課題発見力）	1（低）～5（高）	2.89 3.50 **	3.14 3.51 **	2.89 3.14 *	3.29 3.45	3.50 3.50				
6 リテラシー（構想力）	1（低）～5（高）	3.13 3.73 **	3.01 3.71 **	3.13 3.01	3.05 3.52 **	3.73 3.71				
7 コンピテンシー（対人基礎力）	1（低）～5（高）	3.12 3.10	3.06 3.09	3.12 3.06	3.20 3.06	3.10 3.08				
8 コンピテンシー（对自己基礎力）	1（低）～5（高）	2.79 3.11 **	2.78 2.94 **	2.79 2.78	3.02 2.83 *	3.11 2.95 †				
9 コンピテンシー（対課題基礎力）	1（低）～5（高）	2.68 2.97 **	2.66 2.90 **	2.68 2.65	2.85 2.74	2.97 2.91				
10 コンピテンシー（親和力）	1（低）～5（高）	3.27 3.21	3.28 3.14 *	3.27 3.28	3.27 3.10 †	3.20 3.14				
11 コンピテンシー（協働力）	1（低）～5（高）	3.22 3.23	3.21 3.19	3.22 3.21	3.23 3.26	3.23 3.19				
12 コンピテンシー（統率力）	1（低）～5（高）	2.95 2.97	2.83 2.92	2.95 2.84	3.06 2.91	2.96 2.91				
13 コンピテンシー（感情制御力）	1（低）～5（高）	2.72 2.86 *	2.69 2.81 *	2.72 2.69	2.83 2.72	2.86 2.81				
14 コンピテンシー（自信創出力）	1（低）～5（高）	2.82 3.07 **	2.71 2.99 **	2.82 2.71	2.98 2.82	3.07 3.00				
15 コンピテンシー（行動持続力）	1（低）～5（高）	2.89 3.09 **	2.96 3.00	2.89 2.96	3.17 2.94 **	3.09 3.00				
16 コンピテンシー（課題発見力）	1（低）～5（高）	2.95 3.19 **	2.85 3.15 **	2.95 2.85	3.05 2.95	3.20 3.15				
17 コンピテンシー（計画立案力）	1（低）～5（高）	2.67 2.92 **	2.61 2.73 †	2.67 2.61	2.82 2.67 †	2.92 2.74 *				
18 コンピテンシー（実践力）	1（低）～5（高）	2.75 3.00 **	2.79 2.91 †	2.75 2.78	2.93 2.82	3.00 2.92				

73回生n=317, 74回生n=309 \*\* p<0.01 \* p<0.05 † p<0.1

SSH第3期の4年目、5年目の73回生と74回生の結果の平均点をt検定を用いて分析した。目的は、SSH事業の成果が統計的に有意かを分析し、在学生の教育活動を改善する高校IRを実践することである。

上記の表からは、73回生、74回生共に1年と3年を比較すると、多くの項目で向上していることが統計的に有意であることが分かる。特に、伸びにくいスキルとされているコンピテンシーの各項目においても向上していることから、本校SSH事業が有効であったと考えられる。

## 4 成果の普及

### (1) 情報交換会による普及

第3期SSHで最も重点的に取り組んだ探究活動の普通科での導入について、普通科探究の成果を発表する「探究デー」に3年目まで（4, 5年目はコロナ対策で校内のみで実施）に大学、教育委員会、企業、中学校、高校（66校）から135名の関係者が来校し、発表視察と情報交換会を行った。また、個別に情報交換をした高校等も下記表のように数多くあり、地域の拠点校、さらには中央教育審議会や他県教育委員会へも情報提供したことで全国の教育活動をけん引する役割も果たせた。

日付	学校等	内容
22.02.24(木)	大阪府立箕面高校	STEAM教育、理数科
22.02.09(水)	静岡県立浜松西高校	STEAM教育、地域デザイン
21.12.20(月)	兵庫県立兵庫高校、兵庫県立豊岡高校	STEAM教育情報交換会
21.12.13(月)	香川県教育委員会	カリマネ・探究発展編
21.11.30(火)	大阪府校長会（大阪府立高校24校）	STEAM教育
21.11.24(水)	長崎県立長崎北陽台高校	探究導入編
21.11.16(火)	愛媛県教育委員会	STEAM教育
21.10.21(木)	兵庫県立淡路三原高校	探究発展編
21.10.18(月)	SSH情報交換会（兵庫県内SSH校、その県立高校）	STEAM教育
21.09.28(火)	兵庫県立篠山鳳鳴高校	STEAM教育（教室見学）
21.08.24(火)	兵庫県立神戸高校、兵庫県立兵庫高校、兵庫県立豊岡高校	STEAM教育情報交換会
21.07.16(金)	兵庫県立兵庫高校、兵庫県立豊岡高校、本校	STEAM教育情報交換会
21.07.15(木)	中央教育審議会教育課程部会	STEAM教育報告
21.07.01(木)	賢明女子学院高校	探究導入編
21.05.17(月)	兵庫県立香寺、龍野、伊和、加古川西、西脇、吉川、高砂、北条	BYOD説明会
21.02.26(金)	宮城県古川黎明高校	SSH全般
21.01.22(金)	岡山県立津山高校	探究、課題研究、組織
20.12.16(水)	兵庫県立加古川北高校	探究導入編
20.10.29(木)	兵庫県立伊川谷北高校	探究導入編
20.08.05(水)	兵庫県立高砂高校	探究導入編
20.07.13(月)	兵庫県立姫路東高校	探究導入編・SSH全般
20.04.23(木)	兵庫県立兵庫高校	G Suite、STEAM教育
20.03.25(水)	大阪府立刀根山高校	探究導入編
20.03.19(木)	兵庫県立姫路東高校	探究導入編・SSH全般
19.11.21(木)	宮崎県立宮崎南高校	探究導入編
19.10.03(木)	兵庫県立篠山鳳鳴高校、東播磨高校、高砂高校	探究導入編
19.07.25(木)	大阪府立北千里高校	探究導入編
19.05.21(火)	奈良県立大学附属高校	探究導入編
19.03.27(水)	滝川第二高校	探究導入編
19.02.01(金)	京都府立亀岡高校	探究導入編

### (2) 開発した教材のHPでの公開

SSH第3期の期間中に開発した教材等を本校HPで公開している。下記にリンクを掲示する。



理数科の開発資料集リンク



普通科の開発資料集リンク

# 第1章 研究開発の課題

## 1 研究開発課題名

“課題発見から始まる探究活動”で、すべての生徒の「研究力・発信力・国際性」を伸ばす

## 2 研究開発の目的・目標

### (1) 目的

課題発見から研究、発表までを経験する“探究活動”を通して、すべての生徒の「研究力・発信力・国際性」を育成するための研究開発と教育実践を行う。メタ認知的思考を育成して、“学び方”を獲得させ、生涯にわたり社会で活用できる汎用的な能力の育成を図る。**研究力・発信力・国際性**を以下の通り定義する。

「研究力」 科学的に思考して、主体的に問い合わせを立て、問い合わせに答える能力

「発信力」 根拠や推論過程を示した意見発信や多角的に議論を行う能力

「国際性」 実践的な英語力を身につけ、世界の中で協働的に活躍できる資質

### (2) 目標

- ① 探究活動の中で、“問い合わせを立て、問い合わせに答える”過程（下図左）を繰り返し経験することで、物事の本質をとらえ、主体的に課題解決を図る力を獲得させ、科学的に思考して主体的に課題解決に取り組む「研究力」を持った人材を育成する。
- ② 様々な授業の場面で、多角的に議論し判断する力や科学的発表の方法（下図右）を獲得させ、多様な社会の中で他者と協調して合議し、その考えを第三者に的確に伝える「発信力」を持った人材を育成する。

探究活動で獲得する課題解決のプロセス（左）と科学的発表のスタイル（右）

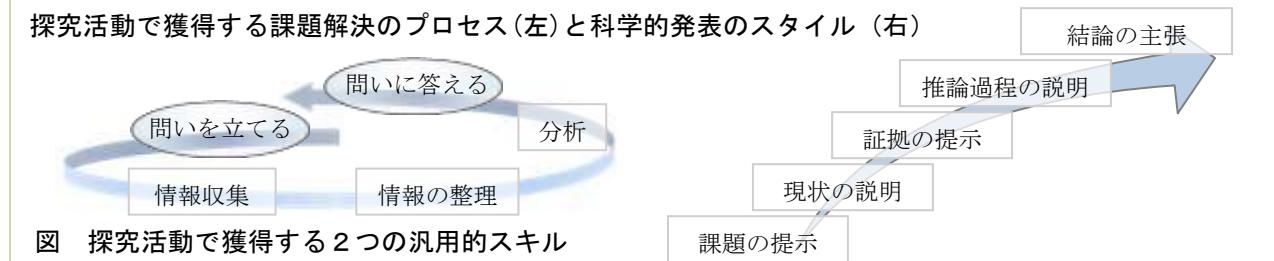


図 探究活動で獲得する2つの汎用的スキル

- ③ 英語の授業や課外活動（海外研修や海外の高校との連携、国際学会での発表など）において、英語での実践的コミュニケーション能力を育て、将来世界をリードしたり、世界に向けて意見を発信できる「国際性」のある人材を育成する。
- ④ 探究活動などで育成される資質・能力を評価するために、パフォーマンス評価の方法を研究・開発し、生徒の自己評価と指導法の改善につなげる。
- ⑤ 地域の中学校や高校などと連携した取組を行い、地域全体の「研究力・発信力・国際性」を育成する。

## 3 研究開発の仮説

仮説① あらかじめ研究のプロセスを経験することができる科目を設置することで、課題研究の研究テーマを設定するための能力を育成できる。

仮説② 論理的・批判的に議論する力や、グローバルに意見を発信するためのコミュニケーション能力を獲得するためには、生徒の発達に応じた適切な言語活動を繰返すことが有効である。

仮説③ パフォーマンス評価の方法を研究・開発しその評価を生徒にフィードバックすることで、生徒は自己的能力の現状把握ができる、達成度の把握は“次の学び”につながる。

仮説④ 高い目標を設定して、研究に取り組ませることで、生徒の学習意欲や研究意欲を高め、研究の質を

高めるとともに、科学技術系キャリアへの関心を強めることができる。

仮説⑤ 中学校や高校と連携した取組を行うことで、地域全体の「研究力・発信力・国際性」を育成することができる。

#### 4 実践及び実践の結果の概要

##### ① 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実践したり、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。また、12月から2年次の課題研究での研究テーマの検討を始めることで、時間をかけて意義のある研究テーマに練ることができる。

##### ② 学校設定科目「科学を考える」（理数科1年）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するために設定した科目である。少人数での議論と個人での内省・その文章化を繰り返した。2月には自らトランスサイエンス課題を設定して、先行研究やデータを引用しながら自身の意見を論文にまとめた。

##### 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 学校設定科目「科学基礎」（理数科1年）の実施

物理分野と化学分野を中心に、自然科学の基礎的な考え方やスキルを習得させた。知識と実験を結びつけて分析し科学的に判断する力や定量的な実験結果の処理やグラフの描画方法等を育成した。

##### ⑤ 「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。大学や企業と連携し、校外での発表で外部から評価を受けるなどして、質の高い研究を目指して取り組んだ。

2)「課題研究Ⅱ」：「課題研究Ⅰ」での研究を日本語と英語で論文にまとめた。将来のキャリアについて考えて、大学での学びを設計する“学びの設計書”を記述して、これを用いて自身のキャリア計画を教員にプレゼンする活動を行った。

##### ⑥ 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」：「自ら課題を見出し、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SDGs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組んだ。

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、教員に発表した。

表 課題研究（探究活動）の科目名・単位数・実施学科と実施学年

	1学年		2学年		3学年		対象生徒
理数科	課題研究基礎	1単位	課題研究Ⅰ	2単位	課題研究Ⅱ	1単位	理数科全員
普通科	探究Ⅰ	1単位	探究Ⅱ	1単位	探究Ⅲ	1単位	普通科全員

「課題研究基礎」は学校設定科目。「課題研究Ⅰ」は課題研究と総合的な探究の時間、「課題研究Ⅱ」と「探究Ⅰ～Ⅲ」は総合的な探究の時間の中での実施である。

## ⑦ 評価法・指導法の研究・開発

課題研究，学校設定科目の討論やレポート，発表などのパフォーマンス評価を行うために，ループリックを作成した。教員による評価，生徒相互による評価，生徒の自己評価などを行い，その結果を生徒に返すことで，生徒自身が自身の学びにフィードバックできるようにした。

また，普通科「探究Ⅰ」や「探究Ⅱ」では，毎回の授業の振り返りに，Google フォームアンケートを活用することで，各学年約 280 人の生徒の回答をすばやく分析することを可能にした。

## ⑧ 自然科学部の活動，課外での理数教育活動の実施

自然科学部は，物理班，化学班，生物班，地学班，数学班からなる。大学や研究機関の研究者とも連携し，アドバイスを受けながら研究を行った。学会や科学コンテストで研究発表を行い，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て，研究の質をさらに高めた。

※ 主な賞：日本環境化学会 第 16 回高校生環境化学賞優秀賞，兵庫県総合文化祭自然部門 物理分野最優秀賞（来年度全国大会出場）・地学分野最優秀賞（来年度全国大会出場）

課外での理数教育活動として，科学オリンピック（地学 4 名（1 名本選出場）・地理 4 名・数学 3 名）に参加した。数学・理科甲子園 2021（科学の甲子園 県予選）は第 3 位に入賞した。

## ⑨ 國際性の育成

台中女子高級中学との「英語での合同発表会や合同実習」は ovice を用いたオンライン発表を実施した。また，台中女子高級中学を訪問する台湾海外研修の代替として，生徒 20 名が参加する計 3 回のオンライン交流会と発表会・交流会を実施し，水辺環境，防災の 2 つのテーマに関する国際共同研究を実施した。3 月には普通科 1 年と理数科 2 年が「英語による課題研究発表会」を開催した。

## ⑩ 地域の中学校・高校等との連携

地域の小中学生を対象とした実験教室は中止となった。京都大学で開催した県立高校の合同発表会（本校が幹事校）では，県内高校の中間段階の発表を行い，京都大学教員，本校卒業生 TA からのアドバイスを受けた。

## ⑪ 大学や企業等との連携

大学教員等による研究指導や出張講義を実施した。課題研究Ⅰでは大学（京都大学），企業等（高砂クリーンセンター，棉谷染色工房，RAPAS 株式会社）。探究Ⅱでは企業等（上村航機株式会社，KIJ 語学院）。自然科学部では大学（神戸学院大学）。STEAM 教育では大学等（大阪大学，香川大学，岡山大学，放送芸術学院専門学校），企業等（NEC，Softbank，SONY，中国銀行，JTB，ZMP，ゼロワンブースター，Code for Japan，アトリエ Petata）。これらの大学，企業，NPO などから指導や協力をもらい活動を行った。

校外での研究活動としては，大阪大学 SEEDS(1 名)，神戸大学 ROOT(2 名)に参加した。

## ⑫ 成果の公表・普及

「探究Ⅰ・Ⅱ」発表会，SSH 研究発表会，英語による課題研究発表会等を公開し，研究成果の発表，他校教員等との意見交換を行った。「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。

## ⑬ 事業の評価

授業後の振り返りシート，発表や実験ノートに対するパフォーマンス評価，事業後や定期的に実施するアンケートによって検証・評価した。課題研究Ⅰでは新たに他己評価を導入し，研究班内で各生徒がどれだけ貢献していたかを評価した。

## 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13日	オリエンテーション 科目の目標と内容、クリティカルシンキング入門
		6月1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	論文ガイダンス 論文執筆の基本と課題の概要
		9月～10月	討議ユニット2 「宇宙科学・探査への公的投資」
		11月	討議ユニット3 「動物実験の是非」
		1月～2月	論文作成
2	学校設定科目 「課題研究基礎」 理数科1年	4月13日	授業ガイダンス
		4月20日	データの分布のグラフ化／仮説形成とは
		4月27日	科学の方法1 「科学的思考」 京都教育大学 村上忠幸 教授
		5月11日・18日	科学の方法2・3 「仮説検証実習および実験ノート」
		6月8日	科学の方法4 「測定と誤差」
		9月7日	特別講義「探究活動のススメ」 大阪大学 下田正 名誉教授 (※11. 高大・企業との連携へ)
		10月12日	ミニ課題研究1 「テーマ探し」
		11月2日・9日	ミニ課題研究2・3 「実験計画」／統計1・2
		11月16日	ミニ課題研究4 「実験」
		12月7日	ミニ課題研究5 「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」 (※12. 校外研修活動へ)
		1月20日	大学からの出張講義「電子工作の基礎」 大阪府立大学 太田正哉 教授 (※11. 高大・企業との連携へ)
		1月25日	課題研究のテーマ設定1 「研究分野とテーマ例」
		1月26日	課題研究I 理数科内発表会 参加
		2月4日	課題研究のテーマ設定2 「テーマ設定」
3	学校設定科目 「理数英語」 理数科1年	4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」
		5月	講義と討論1「Candle Lecture」
		6月	発表2「科学的トピックを題材にしたレシテーション」
		7月	講義と討論2「Chemical Changes」／講義と討論3「Energy」
		9月～11月	講義と討論4「Invasive Species」／発表3「A Great Invention」
		12月	講義と討論5「Global Warming and the Ocean」
4	学校設定科目 「科学基礎」 理数科1年	1月～3月	発表4「Our World in Data」
		4月～5月	化学基礎:純物質と混合物 等／物理基礎:等速直線運動 等
		6月～7月	化学基礎:イオン結合 等／物理基礎:運動の法則 等
		9月～10月	化学基礎:原子量、分子量、式量 等／物理基礎:力学のエネルギー 等
		11月～12月	化学基礎:酸と塩基 等／物理基礎:等速円運動 等
5	学校設定科目 「理数英語」 プレゼンテーション 理数科2年	1月～2月	化学基礎:酸化と還元 等／物理基礎:単振動 等
		4月～7月	講義と討論1「Candle Lecture」／発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」／講義と討論2「Optical Illusion」／講義と討論3「Energy」／講義と討論4「History of Agriculture」
		9月～11月	発表2「Endangered Species」
		12月～3月	発表3「英語による課題研究発表会」
6	「課題研究I」 理数科2年	4月～7月	班毎に課題研究実施 10回 15時間
		9月～12月	班毎に課題研究実施 12回 20時間
		9月25日	課題研究中間発表会
		1月～3月	班毎に課題研究実施 5回 10時間
		1月26日	課題研究I 理数科内発表会
		2月3日	SSH研究発表会 課題研究発表およびポスター展示
		3月18日	英語による課題研究発表会 (※5.理数英語プレゼンテーションへ)
		3月	日本語論文・英語論文の執筆開始
		課題研究校内・校外研修	
		5月19日	高砂クリーンセンター訪問 4班 5名 引率:松下博昭
		6月6日	綿谷染色工房訪問 4班 5名 引率:松下博昭
		6月9日	「酸化チタンを利用した商品の開発」講義 釜谷紙業(株) 釜谷泰造氏 5A班 3名
		6月23日	「トビイロシワアリの砂かけ行動」 奈良女子大学 尾崎まみこ研究員 6班 4名
		6月30日	「拍手の時空間構造」 立命館大学 岡本雅史教授 8班 6名
		8月3日	株式会社RAPAS企業訪問 (研究内容:酸化チタンの触媒作用) 5B班 3名 引率:谷口正明
		10月11日	「拍手の時空間構造」 立命館大学 岡本雅史教授 8班 6名
		11月1日	「風レンズのしくみ」 九州大学 渡邊康一准教授 2班 5名
		11月17日	京都大学大学院工学研究科 陰山研究室訪問 (研究内容:灰中の物質分析) 4班 5名 引率:松下博昭
		1月24日	「ガルバニック腐食について」 川重テクノロジー株式会社 野村雅彦氏 5A班 3名

No	研究テーマ	実施時期	内容
6	「課題研究Ⅰ」 理数科 2 年		<b>課題研究校外発表会</b>
		7月 16 日	第 1 回全国バーチャル課題研究発表会 参加校:6 校 oVice にて
		11月 3 日	高大連携課題研究合同発表会(京都大学) (※11. 高大・企業との連携へ) 2・3・8 班 10 名 引率:白井・福迫・小橋
		11月 20 日	SCI-TECH RESEARCH FORUM 2021(オンライン) 2 年課題研究 1・2・7・8 班
		11月 21 日	令和 3 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) 2 年課題研究 4・5B 班/ワークショップ参加者 計 9 名 引率:1 名
		11月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2019(オンライン) 2・5A・6 班
		12月 25 日	令和 3 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
		12月 27 日	高等学校・中学校化学研究発表会(大阪大学) 4 班
		1月 30 日	第 14 回サイエンスフェア in 兵庫 誌面開催
		3月 12 日	日本物理学会 第 18 回 Jr. セッション(オンライン) 2・3 班
			<b>日本語論文・英語論文の作成</b>
		4月～7月	論文添削指導
		10月	出版
			<b>課題研究校外発表会</b>
		6月 6 日	日本地球惑星科学連合高校生ポスター発表 天井川班
		7月 17 日	Science Conference in Hyogo (姫路西高校) 口頭発表 折り紙班 2 名 引率:東郷好彦
		8月 4 日	令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 折り紙班 3 名 引率:東郷好彦
7	「探究Ⅰ」 普通科 1 年	6月 24 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 1 日	ミニ課題研究 1 予備調査
		7月 16 日	ミニ課題研究 2 予備調査内容発表
		7月 19 日	ミニ課題研究 3 テーマ決定
		夏季休業中	先行研究調査・予備調査
		9月 2 日・30 日	ミニ課題研究 4・5 リサーチ・クエスチョン検討
		10月 7 日	ミニ課題研究 6 仮説と検証の検討
		10月 21 日	中間発表会
		11月 4 日・11 日	ミニ課題研究 7・8 仮説検証と分析
		12月 21 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 20 日	完成版ポスター作製
		3月 3 日	探究Ⅱに向けて
	「探究Ⅱ」 普通科 2 年	6月 24 日	テーマ設定 1 先行研究調査
		7月 1 日	テーマ設定 2 先行研究調査
		7月 16 日・19 日	課題研究 1・2 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 9 日・30 日	課題研究 3・4 仮説と検証の検討
		10月 7 日	中間発表会
		10月 21 日	課題研究 5 仮説と検証方法の再検討
		11月 11 日	課題研究 7 検証結果の分析
	「探究Ⅲ」 普通科 3 年	12月 22 日	探究デー (探究Ⅱ発表会・振り返り)
		1月 27 日	完成版ポスター作製
		7月 16 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 30 日・ 10月 7 日・21 日	「学びの設計書」発表
8	STEAM 教育		<b>特別講座</b>
		5月 26 日・6 月 25 日 ・7 月 26 日	起業家プログラム(株式会社ゼロワンブースター・株式会社中国銀行)33 名
		6月 7 日・ 15 日・18 日	ドローンで空撮しよう(放送芸術学院専門学校)11 名
		7月 22 日～24 日	臨海実習宿 12 名
			WRO Japan 2021 に参加しよう 5 名
			自動運転 Robocar1/10 で開発しよう(株式会社 ZMP)5 名
		7月 15 日・26 日 ・28 日	Premiere Pro でバズる動画作成 ! (放送芸術学院専門学校)21 名
		7月 16 日・30 日・ 8月 17 日・19 日	電子工作 × micro:bit(京都大学学生)26 名
		7月 30 日・ 8月 2 日	オープンデータを使ってアプリを作ってみよう (香川大学・日本電気株式会社・加古川市)17 名
		7月 21 日・29 日・ 8月 18 日・19 日	自分たちのアプリデザインで加古川市をアップデートしてみよう (一般社団法人コードフォージャパン・加古川市)9 名
		7月 21 日・ 27 日・29 日	人の行動をうながす仕掛け学(大阪大学)16 名
		7月 21 日・29 日・ 8月 2 日	かがくえほんを創ろう(NPO 法人アトリエ Petapa)12 名

No	研究テーマ	実施時期	内容	
8	STEAM 教育	<b>特別講座</b>		
		7月 20 日・27 日・ 8月 3 日	AI×Pepper (ソフトバンク株式会社・ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社)17 名	
		8月 23 日・ 24 日・25 日	SDGs チャレンジ in English(株式会社 JTB)14 名	
		8月 17 日・18 日	玉転がしゲームで VR 都市シミュレーション(大阪大学)18 名	
		7月 21 日・ 26 日・29 日・30 日	3D プリンタ体験教室 85 名	
		7月 27 日・28 日	レーザー加工体験教室 44 名	
		7月 19 日	海外ヘトビタテ ! ~海外大学院へ進学する先輩から~(京都大学)20 名	
		8月 5 日	水平社博物館に行こう～人権フィールドワーク～(西光寺住職)21 名	
		8月 9 日～10 日	天文合宿(中止)	
		10月 20 日	STEAM 講演会「数学×○○」(株式会社 steAm)21 名	
		3月(予定)	VR で創る未来(東京大学学生)	
		3月(予定)	AI で予測	
		<b>授業内での取組</b>		
		理科(化学) ×家庭科	「分子ガストロノミー～料理を科学する～」 2年理数科・普通科系 200 名, 3年文系化学基礎選択 41 名	
		地歴公民科 (地理 A)	「RESAS を用いた地域探究」「君は伊能忠敬になれるか」 「駐車場料金の空間的法則性」 2年文系 16 名	
		地歴公民科 (現代社会)	「トランクサイエンス的問題の討論」 1年普通科 280 名	
		理科(生物)	「小学生向け紙芝居の作成」 1年普通科 280 名のうち希望者	
		英語科	「Chemical Changes」 1年全員 320 名	
		英語科	「Global Warming and the Oceans」 1年理数科 40 名 + 2年普通科 280 名	
		家庭科	「リトミックを用いた保育」 1年全員 320 名	
		数学科	「仮説検定って何だろう?」「条件付確率とベイズの確率」 1年普通科 280 名	
		情報科	「microbit を用いた電子工作」 1年普通科 280 名	
9	自然科学部の活動	<b>地学班</b>		
		4月 30 日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表	
		6月 5 日	日本地球惑星科学連合大会 2021 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 9 日	東播磨コミュニティプランナーズ主催 市民向け講演会「池干しの効果」の講義	
		9月 5 日	日本地質学会第 19 回ジュニアセッション オンライン開催 「校舎間におけるキャノピー一層を捉える試み」 生徒 6 名	
		11月 6 日・7 日	第 45 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 地学分野最優秀賞	
		11月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2021 オンライン開催 「校舎間におけるキャノピー一層内の循環とエアコン排熱の影響」 生徒 6 名	
		1月 16 日	新川池のため池調査・底泥サンプリング 生徒 2 名	
		2月 3 日	加古川東高校 SSH 研究発表会 口頭発表	
			日本環境化学会 第 16 回高校生環境化学賞 優秀賞	
			神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞	
		<b>物理班</b>		
		4月 30 日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表	
		7月 30 日・31 日	第 44 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門	
10	国際性の育成			
	<b>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)</b>			
	10月 29 日	両校との顔合わせと自己紹介		
	12月 10 日	両校による日台学生に人気のある人・事・物の紹介		
	12月 24 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)		
	10月 20 日	人と防災未来センター研修 台湾研修参加者 20 名 引率:新, 鶴飼		

No	研究テーマ	実施時期	内容
10	国際性の育成	11月 13日	講義「台湾の地域防災について」 講師:京都大学防災研究所巨大災害研究センター 李勇昕 研究員
		12月 6日	講義「東日本大震災における防災研究・防災教育」 成尾春輝 氏 (元 株式会社 8kurasu)
		7月 22日・ 10月 3日・24日	令和3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 (※13. SSH校との交流へ)
		11月 8日	加古川河川敷植生調査
		11月 21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～ (※13. SSH校との交流へ)
		12月 25日	令和3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 (※13. SSH校との交流へ)
		<b>台中女子高級中学校との交流</b>	
		6月 25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
		4月 27日	課題研究基礎への支援 「科学的思考」2時間 京都教育大学 村上忠幸 教授
		6月 1日	科学を考えるへの支援 「研究を進める上でのクリティカルシンキングの重要性と認知バイアスへの注意」 2時間 神戸大学 林創教授
11	高大連携 (企業含む)	9月 7日	課題研究基礎への支援「探究活動のススメ」2時間 大阪大学 下田正 名誉教授
		1月 18日	課題研究基礎への支援「電子工作入門」2時間 大阪府立大学 太田正哉 教授
		6月 9日	課題研究 I への支援 講義 釜谷紙業(株) 釜谷泰造氏 (研究内容:酸化チタンの触媒作用) 5A班 3名
		6月 23日	課題研究 I への支援 講義 奈良女子大学 尾崎まみこ研究員 (研究内容:アリの砂かけ行動) 6班 4名
		6月 30日・ 10月 11日	課題研究 I への支援 講義 立命館大学 岡本雅史教授 (研究内容:拍手の伝搬) 8班 6名
		8月 3日	課題研究 I への支援 株式会社 RAPAS 企業訪問 (研究内容:酸化チタンの触媒作用) 5B班 3名 引率:谷口正明
		11月 1日	課題研究 I への支援 講義 九州大学 渡邊康一准教授 (研究内容:垂直軸型風車) 2班 5名
		11月 17日	課題研究 I への支援 京都大学大学院工学研究科 陰山研究室訪問 (研究内容:灰中の物質分析) 4班 5名 引率:松下博昭
		1月 24日	課題研究 I への支援 講義 川重テクノロジー株式会社 野村雅彦氏 (研究内容: ガルバニック腐食) 5A班 3名
		5月 26日・6月 25日 ・7月 26日	STEAM 特講「起業家プログラム」 株式会社ゼロワンブースター・株式会社中国銀行 参加者:33名
		7月 15日・ 26日・28日	STEAM 特講「Premiere Pro でバズる動画作成！」 放送芸術学院専門学校 深江圭太 氏 参加者:21名
		6月 7日・ 15日・18日	STEAM 特講「ドローンで空撮しよう」 放送芸術学院専門学院 参加者:11名
		7月 30日・ 8月 2日	STEAM 特講「オープンデータを使ってアプリを作ってみよう」 香川大学 米谷雄介 氏・日本電気株式会社 参加者:17名
		7月 20日・27日・ 8月 3日	STEAM 特講「AI×Pepper」ソフトバンク株式会社・ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社 参加者:17名
		7月 21日・29日・ 8月 18日・19日	STEAM 特講「自分たちのアプリデザインで加古川市をアップデートしてみよう！」 コードフォージャパン 武貞真未 氏 参加者 9名
		7月 21日・ 27日・29日	STEAM 特講「人の行動をうながす仕掛け学」 大阪大学 松村真宏 氏 参加者:16名
		7月 21日・29日・ 8月 2日	STEAM 特講「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:12名
		8月 17日・18日	STEAM 特講「玉転がしゲームでVR都市シミュレーション」大阪大学 福田知弘氏 参加者:18名
		8月 23日・ 24日・25日	STEAM 特講「SDGs チャレンジ in English」 株式会社 JTB 参加者:14名
		10月 20日	STEAM 講演会「数学×○○」 株式会社 steAm 中島さち子氏 参加者:21名
		11月 3日	高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学 2年課題研究 2・3・8班 10名 引率:3名 神戸大学国際的科学技術人材育成プログラム「ROOT」 (1年普通科1名・理数科1名) 大阪大学人材育成プログラム「SEEDS」(1年普通科1名)
12	校外研修 SSH 講演会	7月 22日～24日	岡山大学理学部附属牛窓臨海実験実習 希望者 12名 引率:志水, 新, 野崎
		8月 24日	大型放射光施設「SPring-8」研修(佐用町) 2年理数科 引率:志水
		10月 20日	人と防災未来センター研修 (※10. 国際性の育成へ) 台湾研修参加者 20名 引率:新, 鵜飼
		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 引率:宇田川・福迫
		7月 13日	SSH講演会「世界初に挑戦するということ～再生医療から AI ロボット～」 株式会社ビジョンケア 代表取締役社長 高橋政代 先生

No	研究テーマ	実施時期	内容
13	SSH校との交流	7月 16 日	第1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 17 日	Science Conference in Hyogo (姫路西高校) 3年課題研究折り紙班 計2名 引率:1名
		7月 22 日	令和3年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 第1回地域課題ワークショップ(須磨海岸) 生徒:2名 引率:2名
		8月 4 日・5日	令和3年度 SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場) 「折り紙の数学—正n角形を折る操作数についての考察ー」 3年課題研究折り紙班 3名 引率1名
		9月 26 日	五国SSH連携プログラム「合成生物学で○○を作ろう！-遺伝子組み換えをデザインし、その応用と将来を考える-」講師:iGEM Kyoto 参加:2校8名(Zoomにて)
		10月 3 日	令和3年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 第2回地域課題ワークショップ(須磨海岸) 生徒:3名 引率:1名
		10月 24 日	令和3年度地域課題解決に取り組む高校生サミット 第3回地域課題ワークショップ(県立人と自然の博物館) 生徒:3名 引率:1名
		11月 3 日	高大連携課題研究合同発表会(京都大学) 2年課題研究 2・3・8班 10名 引率:3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 21 日	令和3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) 2年課題研究 4・5B班/ワークショップ参加者 計9名 引率:1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:4名 引率:1名
		12月 11 日	五国SSH連携プログラム「物理トレセン兵庫」第1回 生徒:3名 引率:1名
		12月 25 日	五国SSH連携プログラム「物理トレセン兵庫」第2回 生徒:3名 引率:1名
		12月 25 日	令和3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 2年課題研究 4班/ワークショップ参加者 計9名 引率:1名
		1月 22 日	五国SSH連携プログラム「物理トレセン兵庫」第3回 生徒:3名 引率:1名 第14回サイエンスフェア in 兵庫(誌上開催)
		12月 27 日	令和3年度SSH情報交換会(オンライン) 参加者:志摩直樹校長・新友一郎
14	卒業生人材ネットワーク	7月 16 日・30日	STEAM特講「microbit×電子工作」椋本暖
		8月 17 日・19日	
		7月 19 日	STEAM特講「海外留学のススメ」尾崎友哉
		8月 31 日	2年普通科「探究II」中間発表 4名
		9月 1 日	2年理数科「課題研究I」 10名
		9月 26 日	五国SSH連携プログラム「合成生物学で○○を作ろう！-遺伝子組み換えをデザインし、その応用と将来を考える-」福嶋陸斗(iGEM Kyoto代表)
		11月 29 日	1年理数科「課題研究基礎」 3名
成果の発信・普及	成果の発信・普及	3月 18 日	2年理数科「英語による課題研究発表会」 13名
		7月 16 日	第1回全国バーチャル課題研究発表会 参加校:6校(oViceにて)
		8月 4 日	理数科説明会 中学生149名、保護者・教員138名参加 理数科12名
		11月 3 日	高大連携課題研究合同発表会(京都大学) (※11. 高大・企業との連携へ) 2年課題研究 2・3・8班 10名 引率:3名
		11月 20 日	SCI-TECH RESEARCH FORUM 2021(オンライン) 2年課題研究 1・2・7・8班
		11月 21 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～ (※13. SSH校との交流へ)
		11月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2019(オンライン) 2年課題研究 2・5A・6班
		12月 25 日	令和3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 (※13. SSH校との交流へ)
		1月 30 日	第14回サイエンスフェア in 兵庫 誌面開催
		2月 3 日	SSH研究発表会 「課題研究I」・「探究II」・STEAM特講・自然科学部の研究発表
		3月 12 日	日本物理学会 第18回Jr. セッション(オンライン) 2・3班
		3月 18 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ALT7名 <b>科学系コンテスト等</b>
		11月 27 日	数学・理科甲子園 2021 第3位
		12月 11 日	科学地理オリンピック 一次選抜 (2年4名受験)
		1月 23 日	日本地学オリンピック 二次予選 (2年4名受験) 1名本選へ
		1月 10 日	日本数学オリンピック 予選 (2年3名受験)
運営指導委員会	運営指導委員会	8月 2 日	第1回運営指導委員会
		2月 3 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 南野里奈・西畠俊哉・倪薰

#### 1 目的・仮説

##### 科目の目標

- 「科学を考える」の目標を、科目開設の経緯を踏まえ、以下の通り定めた。
- (1) 人間の尊重と科学的な探究の精神に基づき、広い視野に立って、現代の社会と人間についての理解を深めさせ、現代社会の基本的な問題について主体的に考察し公正に判断するとともに、自ら人間としての在り方生き方について考察する力の基礎を養い、良識ある公民、ならびに科学者・技術者として必要な能力と態度を育てる。
  - (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、「トランクサイエンス問題」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」（文部科学省）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、その知識をもたらす(3)授業時間外の学習活動、そして(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) 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にしている。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。

- (2) 授業は、「課題研究基礎」との間で授業振り替えを行いながら、原則として2時間連続で実施したほか、国語総合の現代文分野の授業と連動させた。

I オリエンテーション1 科目の目標と内容、年間の計画、評価の方法等

II 特別授業「研究を進める上でのクリティカルシンキングの重要性と認知

バイアスへの注意」 神戸大学 林創 教授 6月1日実施



資料・ワークシート

### 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」

### 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

#### (3) 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、担当者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13日におこなった質問紙法調査の結果（有効回答数：37）を抜粋して、以下に示す。批判的思考力とリテラシーの育成に関しては、Q11、Q12の「とてもそう思う」と「そう思う」の合計が、それぞれ94.6%と100%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Q14～18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。

科目的目標の達成度に関しては、Q5～Q8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90%以上であり、満足できる結果であったが、アクティブ・ラーニングの進め方について問うたQ9に「とてもそう思う」「そう思う」と回答した生徒は94.6%、Q10に関しては94.6%であった。今後もより効率的な授業の進め方について検討していきたい。

#### 受講者質問紙法調査抜粋(%)

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
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。	56.8	43.2	0.0	0.0
Q6	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。	62.2	35.1	2.7	0.0
Q7	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。	27.0	64.9	8.1	0.0
Q8	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。	37.8	62.2	0.0	0.0
Q9	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。	40.5	54.1	5.4	0.0
Q10	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。	37.8	56.8	5.4	0.0

#### B 「科学を考える」を学ぶ前との比較に関する質問

Q11	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。	64.9	29.7	5.4	2.5
Q12	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。	40.5	59.5	0.0	0.0
Q13	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りましたか。	40.5	56.8	2.7	0.0
Q14	偏った考え方陷入していないか振り返ることが多くなりましたか。	59.5	35.1	5.4	0.0
Q15	物事を考えるとき、多角的な視点から吟味する態度は深りましたか。	56.8	43.2	0.0	0.0
Q16	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。	45.9	45.9	8.1	0.0
Q17	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。	35.1	59.5	5.4	0.0
Q18	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。	48.6	43.2	8.1	0.0
Q19	自分の考えを主張するとき、根拠を丁寧に説明しようと心がけるようになりましたか。	48.6	48.6	2.7	0.0
Q20	自分の表現に厳密さを求めるようになりましたか。	51.4	37.8	10.8	0.0

## 2. 課題研究基礎（理数科1年）

担当者 志水正人

### 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、ループ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 大澤・白井・宇田川・伊庭・谷口・志水

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(4/13)

② 実習「産褥熱流行の理由」～推論（仮説形成）について～ (4/20)

③ 実習「間欠泉の噴出間隔」～データの分布とグラフ～ (4/20)

④ 実習「紙コップの下の湯気」～科学的な思考と方法～

〔京都教育大 村上忠幸教授〕 (4/27)

⑤ 実習「水糊による紙のしわ」～実験ノートで実験や研究を振り返る～ (5/11, 5/18)

⑥ 実習「溶解に伴う体積変化」～測定と誤差について～ (6/8)

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」 (12/7)

※ 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。



統計学事前プリント

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。

ぴったんファイル～切断によって引き起こされる接着について～	スライムによる衝撃吸収性の違い
水の排出と排出口の形状の関係	糸電話で大きな声を届けたい！
地面の状態によるピンポン球の跳ね方の変化	条件の相違によるゴムの伸びの変化
紙飛行機王にオレはなる！～紙飛行機のよりよい飛ばし方～	平面重点構造の側面方向の強度
硬さと支点の間隔によるシャーペンの芯の折れ方の違い	筋交いによる強度について

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チ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。

⑬ 教員と2年生理数科による研究分野紹介(1/25) ⑭ 個人での先行研究調査 (1/25)

⑮ グループで研究テーマの検討 (2/1)

その他の研修・講義

9月 7日 特別講義：「探究活動のススメ」 (※11. 高大・企業との連携～)

12月 14日 研修：人と自然の博物館研修 (※12. 校外研修活動・SSH 講演会～)

1月 20日 特別講義：電子工作の基礎 (※11. 高大・企業との連携～)

### 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6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、「テーマを決めることが難しく、テーマが決まっ

た後も実験方法やデータの読み取り方を考えるのに苦労しました。」「仮説・検証を続けていると、さらなる疑問が出てくる。」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。

また、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 76回生理教科「課題研究基礎の振り返り」(2022年1月25日)：グラフ中の数字は人数(39名中)。

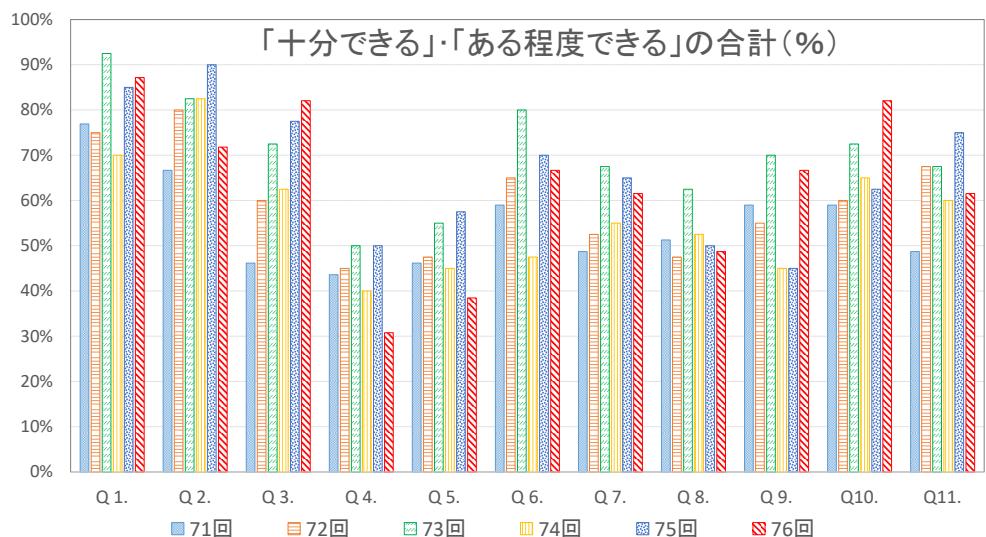


図2「課題研究基礎の振り返り」の回生間比較：グラフの数値(%)は、図1の各質問の回答のうちで「十分できる」と「ある程度できる」の割合の合計である。集団が違うため、回生間で単純な数値比較は難しい。どの回生においても、Q4とQ5で肯定的回答が低いことがわかる。

### 3. 理数英語（理数科1年）

担当者 鵜飼義人・Cain Gibbs

#### 1 目的・仮説

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

#### 2 実施内容・方法

##### (1) 概要

理数科1年生を対象として1単位で実施した。英語科教員3名、ALT2名でプレゼンテーションやディスカッションの活動を中心に指導した。

年間指導計画	
4月～5月	<ul style="list-style-type: none"><li>・英語による生徒各自の1分間自己紹介</li><li>・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)</li><li>・英語による講義と討論1「Candle Lecture」(科学英語入門)</li></ul>
6月～7月	<ul style="list-style-type: none"><li>・発表2「科学的トピックを題材にしたレシテーション」 (パワーポイントを用いたグループ・プレゼンテーション)</li><li>・英語による講義と討論2「Chemical Changes」(化学分野)</li><li>・英語による講義と討論3「Energy」(物理分野)</li><li>・定期考查1「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂) より」</li></ul>
9月～11月	<ul style="list-style-type: none"><li>・講義と討論4「Invasive Species」(生物分野)</li><li>・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)</li><li>・定期考查2「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂) より」</li></ul>
12月	<ul style="list-style-type: none"><li>・講義と討論5「Global Warming and the Ocean」(地学分野)</li></ul>
1月～3月	<ul style="list-style-type: none"><li>・発表4「Our World in Data」 (パワーポイントを用いた個人プレゼンテーション)</li><li>・定期考查3「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂) より」</li></ul>

##### (2) 内容・方法

発表と講義・討論を交互に組み合わせ、インターラクティブな手法で深い学びを目指した。

###### ①発表1「インタビューに基づいた4人の先生の紹介」

生徒が授業担当者(4名)に英語でインタビューをし、他のクラスメートに英語で紹介した。

###### ②英語による講義と討論1「Candle Lecture」(科学英語入門)

ローソクの燃焼をテーマに、「仮説」「観察」「考察」などの概念を英語で説明した。

###### ③発表2「科学的トピックを題材にしたレシテーション」

パワーポイントを使用して、科学に関する英文(物化生地の4分野)をクラスで暗唱した。

###### ④英語による講義と討論2「Chemical Changes」(化学分野)

物理的変化と化学的变化の違いや反応物、生成物、化学結合について英語で討論を行った。

###### ⑤英語による講義と討論3「Energy」(物理分野)

位置エネルギーや運動エネルギーなどエネルギーに関する講義を聞き、英語で討論を行った。

###### ⑥英語による講義と討論4「Invasive Species」(生物分野)

外来種と繁殖条件に関する講義を聞き、未知の生物の繁殖度合いを英語で討論した。

###### ⑦発表3「A Great Invention」

「A Great Invention」をテーマに、発明品に関する影響についてスライド形式で発表した。

###### ⑧講義と討論「Global Warming and the Ocean」(地学分野)

地球温暖化の影響による海洋の pH 値の変化に関する講義を聞き、英語で討論を行った。

#### ⑧発表 4 「Our World in Data】

データサイエンスに基づいたグラフやデータについての考察をスライド形式で発表した。



講義と討論（「Energy」）



発表（「A Great Invention」）

### 3 効果・評価・検証

37名の生徒を対象に、レシテーション（6月実施）とプレゼンテーション（11月実施）に関して自己評価アンケートを行った。比較すると、質問項目が増えているにもかかわらず、「できなかった」の割合がほぼ半減していることが分かる。また「テーマのリサーチ」という新たな項目では「よくできた」+「できた」の割合が 97.3% (7名中 36名) となっており、「理数英語」の目的はおおむね達成できたと言えるだろう。

(1) レシテーション自己評価 (A : よくできた／B : できた／C : あまりできなかつた／D : できなかつた)

質問項目	A	B	C	D
1 音声を何度も聞いてよく練習した	15	17	5	0
2 大きな声で発表できた	15	19	2	1
3 笑顔、アイ・コンタクト、ジェスチャーが効果的にできた	4	16	15	2
4 暗記は完璧だった	11	16	8	2
5 英語の発音がうまくなつた	8	19	9	1
6 グループのメンバーのために貢献しようと努力した	22	14	1	0
7 他のグループの発表をきちんと聞くことができた	22	15	0	0
8 人前で話すことに慣れた	9	20	7	1
9 発表を楽しむことができた	11	19	7	0

(2) プrezentation自己評価 (A : よくできた／B : できた／C : あまりできなかつた／D : できなかつた)

質問項目	A	B	C	D	
準備	1 テーマについてしっかりリサーチできた	20	16	1	0
	2 伝えたい内容が伝わるようにポイントを絞れた	17	18	2	0
	3 わかりやすい構成を工夫できた	15	14	8	0
	4 わかりやすい英文を書くように心がけた	18	15	4	0
	5 見やすい Power Point を作成できた	13	20	4	0
発表	6 大きな声で発表できた	16	19	2	0
	7 笑顔、アイ・コンタクト、ジェスチャーが効果的にできた	0	18	16	3
	8 暗記は完璧だった	9	17	10	1
	9 英語の発音がうまくなつた	9	20	8	0
	10 グループのメンバーのために貢献しようと努力した	23	14	0	0
全体	11 人前で話すことに慣れた	10	19	8	0
	12 発表を楽しむことができた	11	20	6	0

## 4. 科学基礎（理数科1年）

担当者 大澤哲・小林卓矢

### 1 目的・仮説

自然科学の基礎となる化学分野・物理分野について、科学的な知識と技能を習得する。

### 2 実施内容・方法

- (1) 年間指導計画 理数科1年生を対象として3単位で行い、教員2名で生徒20名ずつを同時に展開で交互に指導した。

	化学分野	物理分野
4・5月	<ul style="list-style-type: none"><li>・純物質と混合物</li><li>・粒子の熱運動と物質の三態</li><li>・原子の構造と電子配置</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・速さと等速直線運動</li><li>・等加速度直線運動</li><li>・落体の運動（斜方投射まで）</li></ul>
6・7月	<ul style="list-style-type: none"><li>・元素の周期表・イオン結合</li><li>・共有結合・金属結合・物質の分類</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・力のつりあい・運動の法則</li><li>・仕事とエネルギー</li></ul>
9・10月	<ul style="list-style-type: none"><li>・物質量・原子量・分子量・式量</li><li>・化学反応式と化学変化の量的関係</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・力学的エネルギー・熱と温度</li><li>・波の性質</li></ul>
11・12月	<ul style="list-style-type: none"><li>・酸と塩基・水の電離とpH</li><li>・酸・塩基の中和と塩</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・等速円運動</li><li>・慣性力・運動量と力積</li></ul>
1・2月	<ul style="list-style-type: none"><li>・酸化と還元、酸化剤と還元剤</li><li>・金属の酸化還元反応</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・単振動</li><li>・剛体にはたらく力のつり合い</li></ul>

### (2) 内容

演示実験や観察を取り入れ、科学的技能の育成を図った。実際の活動を以下に挙げる。

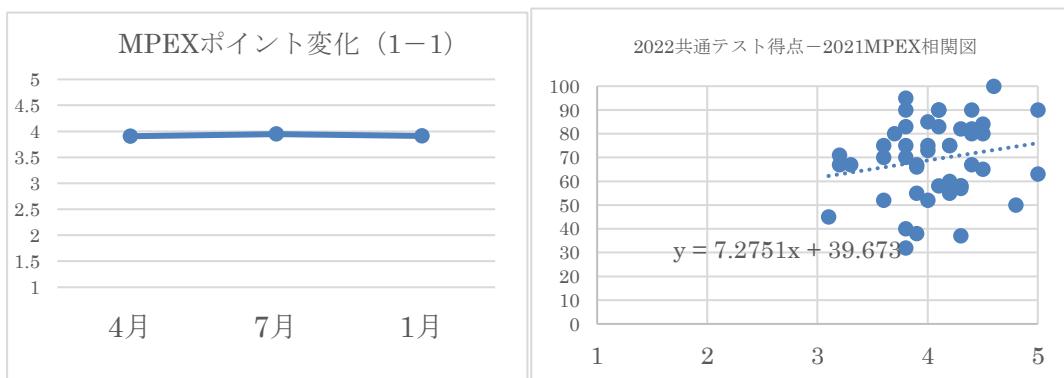
- ・化学分野…分離、pH測定、中和滴定、イオン化傾向、量的関係 ( $\text{CaCO}_3$ )、酸化還元滴定
- ・物理分野…重力加速度の測定、運動方程式のモデル化、逐次計算手法による解析、比熱の測定

### 3 効果・評価・検証

物理分野にて、MPEX（メリーランド大学物理期待観調査）を用いた学習観調査を行った。

MPEXで測られる値が高ければ、物理の学習において望ましい学習姿勢が得られたと評価できる。

(5：最も望ましい学習姿勢 3：どちらでもない 1：望ましくない学習姿勢) 左図は1年間のMPEXの変化。右図は74回生3年生について昨年度MPEX調査と今年度共通テストの相関である。



## 5. 理数英語プレゼンテーション（理数科2年） 担当者 鵜飼義人・Cain Gibbs

### 目的・仮説

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

### 2 実施内容・方法

#### (1) 概要

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

#### (2) 年間指導計画

年間指導計画	
4月～7月	<ul style="list-style-type: none"><li>・英語による講義と討論1「Candle Lecture」（科学英語入門）</li><li>・発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」（パワーポイントを用いた個人プレゼンテーション）</li><li>・定期考查1「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』（弘文堂）より」</li><li>・英語による講義と討論2「Optical Illusion」（生物分野）</li><li>・英語による講義と討論3「Energy」（物理分野）</li><li>・英語による講義と討論4「History of Agriculture」（生物分野）</li></ul>
9月～11月	<ul style="list-style-type: none"><li>・発表2「Endangered Species」（パワーポイントを用いた個人プレゼンテーションおよび質疑応答）</li><li>・定期考查2「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』（弘文堂）より」</li></ul>
12月～3月	<ul style="list-style-type: none"><li>・発表3「英語による課題研究発表会」（パワーポイントを用いたグループ・プレゼンテーション）</li></ul>

#### (3) 内容・方法

発表と講義・討論を交互に組み合わせ、インターラクティブな手法で深い学びを目指した。

##### ①英語による講義と討論「Candle Lecture」（科学英語入門）

ローソクの燃焼をテーマに、「仮説」「観察」「考察」などの概念を英語で説明した。

##### ②発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」

個人による発表とし、生徒各自が松森靖夫・古家貴雄『英語対訳で読む科学の疑問』（実業之日本社）から興味あるトピックを選び、パワーポイントでプレゼンテーションを行った。

##### ③英語による講義と討論2「Optical Illusion」（生物分野）

様々な錯覚を引き起こす視覚神経から脳神経への情報伝達のメカニズムなどの生物的考察と錯覚の種類と実例についてのALTの講義をもとに討論を行った。

##### ④英語による講義と討論3「Energy」（物理分野）

位置エネルギーや運動エネルギーなど様々なエネルギーについてのALTの講義をもとに討論を行った。

##### ⑤英語による講義と討論4「History of Agriculture」（生物分野）

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

##### ⑥発表2「Endangered Species」

パワーポイントを用いた個人による1分間のプレゼンテーションと2分間の質疑応答を行った。指定された5種類の絶滅危惧種から1つを選び、“General Information” “Why are they important?” “Why are they endangered?” “How do we save them?”の4つの観点で情

報を収集・整理し、オリジナルの英語原稿を作成させた。ALTが用意したモデル・スライドを用い、質疑応答の指導と練習に重点を置いた。以下が扱った絶滅危惧種である。

- ・イリオモテヤマネコ (Iriomote Cats)
- ・ユキヒョウ (Snow Leopards)
- ・タイマイ (Hawksbill Turtles)
- ・マウンテンゴリラ (Mountain Gorillas)
- ・アンティグア島レーサーヘビ (Antiguan Racers)



講義と討論（「Candle Lecture」）



発表（「Endangered Species」）

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

- ・発表者：2年理数科
- ・参加者：1年理数科、県下各高校のALT

課題研究Iの内容を7分間で英語発表する。その後、5分間の質疑応答の時間を設ける。今までの「理数英語」「理数英語プレゼンテーション」で培ってきた英語発表と英語による質疑応答のスキルを実践する集大成として位置づけられる。



Q&A Flow Chart

### 3 効果・評価・検証

#### (1) 検証

理数科38名の生徒を対象に「科学の疑問」プレゼンテーション（7月実施）と「絶滅危惧種」プレゼンテーション（11月実施）に関して自己評価アンケートを行った。

質問項目 (A「よくできた」／B「どちらともいえない」／C「できなかった」)	科学の疑問			絶滅危惧種		
	A	B	C	A	B	C
1 発表の際、ジェスチャーやアイコンタクトなどを効果的に使えたか	8	19	11	12	21	5
2 発表の際、分かりやすい英語で言うように努力したか	21	14	3	24	11	3
3 他の発表をきちんと聞けたか	31	7	0	35	3	0
4 自分や他の発表を通して、様々なトピックへの関心を深めることができたか	24	14	0	19	18	1
5 質疑応答はできたか	/	/	/	20	17	1
6 人前で話すことに慣れたか	8	24	6	22	12	4
7 英語で文章を作ることに慣れたか	15	20	3	20	16	2
8 ワードを操作することに慣れたか	24	13	1	27	10	1
9 パワーポイントを操作することに慣れたか	26	12	0	23	13	2

#### (2) 効果・評価

上の表の結果より、大半の項目で11月の「絶滅危惧種」プレゼンテーションの方が「よくできた」と回答した数値が上がっていることが分かる。特に「他の発表をきちんと聞けたか」に対して「よくできた」と答えた生徒の割合が92.1%になっていることが顕著な傾向である。質疑応答がよくできた生徒の割合も半数を超えており、「英語による課題研究発表会」に向けて、英語を話すスキルや英語を聞くスキルが着実に高まっていると言える。

## **6. 課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ（理数科2・3年）**

担当者 南野里奈

### **1 目的・仮説**

課題研究Ⅰでは、理数科2年生を対象にして、少人数の班単位による課題研究（2単位）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、前年度に課題研究Ⅰで取り組んだ研究を日本語と英語の科学論文として完成させる。

- ① 地域の方と共に、地域に密着した研究に取り組む過程で、研究方法やアプローチの仕方にについて地域の方から学び、生徒自らが地域に発信できるようになる。
- ② 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。
- ③ 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、科学論文を英語で書く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 南野里奈

##### 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～12月	班毎に実施 22回 35時間
9月29日	課題研究中間発表会
10月13日、27日	TAの研究内容への助言
1月～3月	班毎に実施 5回 10時間
1月26日	課題研究Ⅰ理数科内発表会
2月3日	SSH研究発表会
3月18日	英語による課題研究発表会 (※5. 理数英語プレゼンテーションへ)

##### ② 研究テーマと地域アドバイザー

	研究テーマ	生徒数	地域アドバイザー（担当者）
1班	プレース構造に代替し得る壁面構造の提案	4名	鬼丸貞友 関西学院大学教授 (小林 卓矢)
2班	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	渡邊康一 九州大学准教授 (白井 陽) (大野 博史)
3班	影の伸縮のメカニズム解明	4名	(福迫 徳人)
4班	紙ごみから生成される灰を用いた資源の有効活用	5名	陰山洋 京都大学教授 (松下 博昭)
5A班	ガルバニック腐食の進行速度に影響を与える因子	3名	境昌弘 室蘭工業大学准教授 川重テクノロジー(株) 野村雅氏 (谷口 正明)
5B班	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	RAPAS(株) 西村雅宏氏 釜谷紙業(株) 釜谷泰造氏 (谷口 正明)
6班	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	尾崎まみこ 奈良女子大学研究員 (志水 正人)
7班	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	(和田 尚也)
8班	集団の拍手にはどのような特徴があるのか	6名	岡本雅史 立命館大学教授 (小橋 拓司)

### ③校内研修

地域アドバイザーの方に、研究内容に関しての講義や助言をいただいた。

2班	オンライン講義「風レンズのしくみ」 令和3年11月1日（月）九州大学 渡邊康一准教授 生徒：5名参加 風力発電の基礎から風レンズのしくみ、CFDの実際の活用についての講義	担当者 白井 陽
5A班	オンライン相談会「ガルバニック腐食について」 令和4年1月24日（月）川重テクノロジー株式会社 野村雅彦氏 生徒：3名参加 ガルバニック腐食についての講義・協議	担当者 谷口 正明
5B班	講義・協議「酸化チタンを利用した商品の開発」 令和3年6月9日（水）釜谷紙業（株）常務取締役 釜谷泰造氏 生徒：3名参加 酸化チタンの光触媒反応のしくみと、それを利用した商品の開発について講義・協議	担当者 谷口 正明
6班	講義「トビイロシワアリの砂かけ行動」 令和3年6月23日（水）奈良女子大学 尾崎まみこ研究員 生徒：4名参加 実験方法、飼育方法、アリのコミュニケーションなどについて講義・助言	担当者 志水 正人
8班	オンライン講義「拍手の時空間構造」 令和3年6月30日（水）立命館大学 岡本雅史教授 生徒：6名参加 集合的インタラクション研究としての拍手についての講義 オンライン講義「拍手の時空間構造」 令和3年10月11日（月）立命館大学 岡本雅史教授 生徒：6名参加 空間科学班中間発表についてコメントをいただき、研究方向についての助言	担当者 小橋 拓司



### ④校外での研修

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、各班、積極的に校外での活動に取り組んだ。

4班	高砂クリーンセンター訪問 担当者 松下 博昭 令和3年5月19日（水） クリーンセンターで生じる灰の利用について 棉谷染色工房訪問 担当者 松下 博昭 令和3年6月6日（日） 草木染めの会社である棉谷染織工房へ訪問し、媒染剤や草木染めについて 京都大学大学院工学研究科 隕山研究室訪問 担当者 松下 博昭 令和3年11月17日（水） 灰から得られた結晶の成分分析を大学院生たちとともに実験し、その原理の説明
5B班	RAPAS 株式会社訪問 担当者 谷口 正明 令和3年8月3日（火）生徒4名参加 「加熱酸化チタン触媒による有機物分解技術」の説明と実演・協議

⑤TA の参加 10月 14日(水), 10月 28日(水)2回, 延べ 15名  
本校を卒業した大学生・大学院生を TA として呼び, 課題研究の各班を担当してもらった。生徒は研究内容を協議し助言をもらうだけでなく, 大学生活や高校時代についての話を聞くことができ, 高校卒業後の生活を感じる良い機会となった。



#### ⑥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 1 回全国バーチャル課題研究発表会

担当者 新友一郎

令和 3 年 7 月 16 日 (金) オンライン開催 (oVice を活用)

課題研究全班

内容 全国の高校生による課題研究 (探究的な活動) の中間研究報告会を実施し, 質疑応答や討議により研究の深化を目指す。

参加校 愛媛県立松山南高等学校, 香川県立観音寺第一高等学校

神戸大学附属中等教育学校, 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 3 年度高大連携課題研究合同発表会 (京都大学)

担当者 新友一郎

令和 3 年 11 月 3 日 (水) 課題研究 2, 3, 8 班

内容 高大連携のもと, 自然科学分野において課題解決型の発展的な学習に取り組む生徒が京都大学に集い, 研究発表を行う。さらに, 第一線の研究者や大学院生・大学生からの助言・講評を得ることにより, 学習意欲を喚起するとともに, 思考力・判断力・表現力の向上を図る。

##### ・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～

担当者 新友一郎

令和 3 年 11 月 21 日 (日)

県立尼崎小田高校 課題研究 4, 5B 班, 台湾研修・水辺の環境研究班

##### ・SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020 (関西学院大学)

令和 3 年 11 月 21 日 (日) オンライン開催 課題研究 1, 2, 7, 8 班

##### ・高校生・私の科学研究発表会

令和 3 年 11 月 23 日 (火) オンライン開催 課題研究 2, 5A, 6 班

##### ・令和 3 年度地域課題解決に取り組む高校生サミット (京都大学)

担当者 新友一郎

令和 3 年 12 月 25 日 (土) 課題研究 4 班, 台湾研修・水辺の環境研究班

##### ・高等学校・中学校化学研究発表会 (大阪大学)

担当者 新友一郎

令和 3 年 12 月 27 日 (月) 課題研究 4 班

##### ・第 14 回サイエンスフェア in 兵庫

担当者 新友一郎

令和 4 年 1 月 30 日 (日) 誌上開催 課題研究 1, 4, 6, 7, 8 班

##### ・第 18 回日本物理学会 Jr. セッション

令和 5 年 3 月 12 日 (土) オンライン開催 課題研究 2, 3 班



## ⑦振り返り・他己評価について

### ●振り返り

今年度より、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】	
本日できしたこと・次週への課題	
本時の感想	記述式

有効回答数は毎回異なるが、4月14日（初回授業時）・9月22日（課題研究中間発表会直前の授業日）・1月19日（理数科内発表会直前の授業日）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%を超える結果であった。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微減している。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%を下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ため、こちらは回を重ねるごとに80%を超える結果となった。

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14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】	51.4	45.7	2.9	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】	34.3	57.1	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】	5.7	71.4	20.0	2.9

#### ●9月22日

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】	38.9	61.1	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】	55.6	33.3	11.1	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】	38.9	50.0	5.6	5.6

#### ●1月19日

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】	47.6	52.4	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】	52.4	28.6	19.0	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】	42.9	42.9	9.5	4.8

### ●他己評価

今年度、12月1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：6人班の場合は、30点を自分も含めた班員6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る予定である。次年度以降は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・検討できるようにしていきたい。

## (2) 課題研究Ⅱ（理数科 3 年）

担当者 南野里奈

### ① 実施時期・内容

実施時期	内 容
3月～5月	班毎に日本語と英語で論文を作成（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

	研究テーマ	生徒数	(担当者)
1班	折り紙の数学－正n角形を折る操作数についての考察－	6名	(東郷 好彦)
2班	ビル風を利用した垂直軸型風車の効率的な配置案の検討	5名	(白井 陽)
3班	空気抵抗は何に関係するのか	3名	(小林 卓矢)
4班	安定して走行できる自転車構造の研究	4名	(福迫 徳人)
5班	ゼラチンを用いた生分解プラスチックの作成	5名	(谷口 正明)
6班	木材からの酢酸リグニンの抽出とその活用	4名	(伊庭 聰一)
7班	光環境の変化がオジギソウの体内時計に与える影響について	6名	(志水 正人) (和田 尚也)
8班	天井川の形成要因と形成過程の解明	6名	(小橋 拓司)

### 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。

- ・ Science Conference in Hyogo (兵庫「咲いテク」委員会主催) 担当者 東郷 好彦  
令和3年7月17日(土) 課題研究1班
- ・ 令和3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 東郷 好彦  
令和3年8月4日(水) 課題研究1班
- ・ 日本地球惑星科学連合高校生ポスター発表 担当者 小橋 拓司  
令和2年6月6日(日) 課題研究8班 奨励賞受賞
- ・ 第16回「科学の芽」賞 担当者 白井 陽  
令和3年9月 論文応募 課題研究2班 奨励賞受賞
- ・ 第20回神奈川大学理科・科学論文対象 担当者 白井 陽  
令和3年9月 論文応募 課題研究2班

## 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、英語論文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。

## 7. 探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ（普通科）

担当者 傍士知哉・和田尚也

### 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できるよう取り組んだ。

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組をおこなったが、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・和田尚也・白井陽・阿部弥生

##### （1）実施内容・方法

1年「探究Ⅰ」		2年「探究Ⅱ」	
	※探究委員の決定（クラス4名）		※探究委員の決定（クラス2名） 研究分野希望調査 ⇒ 班・担当者発表
6月24日	1 オリエンテーション ・「探究学習」の概要 ・ミニ課題研究 テーマ告知（SDGs）	6月24日	テーマ設定、先行研究の調査
	「現代社会」の授業でSDGsについて学習		テーマに関する予備調査
7月1日	ミニ課題研究・予備調査 ・SDGsの目標について基本データの収集	7月1日	テーマ設定、先行研究の調査

7月16日	ミニ課題研究・予備調査内容発表 ・SDGsの目標について発表 ミニ課題研究・研究テーマ決定	7月16日	課題研究・リサーチ・クエスチョンの設定
7月19日	ミニ課題研究・研究テーマ決定	7月19日	課題研究・リサーチ・クエスチョンの設定 仮説形成と検証方法の検討
夏季休業	テーマに関する先行研究の調査・予備調査	夏季休業	先行研究の調査・予備調査
9月2日	ミニ課題研究・リサーチ・クエスチョン検討	9月9日	課題研究・仮説と検証方法の検討
9月30日	ミニ課題研究・リサーチ・クエスチョン検討	9月30日	課題研究・仮説形成と検証方法の検討 中間発表準備
10月7日	ミニ課題研究・仮説と検証方法の検討 中間発表準備	10月7日	中間発表会 課題研究・仮説と検証方法の再検討
10月21日	中間発表会 課題研究・仮説と検証方法の再検討	10月21日	課題研究・仮説と検証方法の再検討 仮説の検証
11月4日	ミニ課題研究・仮説の検証と分析	11月4日	課題研究・検証結果の分析と考察
11月11日	ミニ課題研究・仮説の検証と分析	11月11日	課題研究・検証結果の分析
		11月18日	課題研究・検証結果の分析・探究デー準備
12月2日	ミニ課題研究・考察と発表用資料作成		
12月21日	探究デー ・ポスター発表形式	12月22日	探究デー ・ポスター発表形式
冬季休業	発表を経ての再検討	冬季休業	発表を経ての再検討
1月20日	完成版ポスター作成		
		1月27日	完成版ポスター作成
3月3日	探究IIに向けて ・リサーチ・クエスチョン・仮説について ・検証方法について		

## (2) 「探究I」の具体的取り組み

5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、8つ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。

## (3) 「探究II」の具体的取り組み

4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合わせに丁寧に相談したり、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り、中間発表会とその後の仮説・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10名の卒業生をTAとして活用した。

また、論理的・批判的思考のトレーニング課題は今年度も継続した。

発表用ポスターの作成の時間が少ないので、情報科と連携し、「情報の科学」の授業の中でポスター原稿を作成した。

## (4) 探究デーについて

今年の探究デーも、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、従来からの発表の評価用のループ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する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 傍士知哉・和田尚也・伊庭聰一

#### (1) 実施内容・方法

3年「探究Ⅲ」	
7月16日	ポートフォリオの整理 「学びの設計書」作成
夏季休業	「学びの設計書」完成 ・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
9月30日	「学びの設計書」発表
10月7日	学年団+αの教員にその内容をプレゼンしコメントをもらう（一人8分）
10月21日	

### 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、例年とあまり変わらず、自己評価は次第に高まる傾向にあった。

表. 各項目における平均ポイントの推移と経年比較

※そう思う(4pt)、どちらかと言えばそう思う(3pt)、どちらかと言えばそう思わない(2pt)、そう思わない(1pt)と1

	6,7月					10月	質問
	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢		
73回生	3.47	3.01	3.64	3.42			
74回生	3.41	3.04	3.54	3.48			
75回生	3.60	3.28	3.53	3.53	3.80	2.39	
76回生	3.42	3.16	3.34	3.40	3.57	2.63	

	12月					質問
	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	
3.77	3.66	3.64	3.49			
3.78	3.66	3.68	3.47			
3.67	3.53	3.67	3.50	3.88	2.84	
3.70	3.63	3.70	3.03	3.85	3.07	

#### (3) 「探究Ⅱ」 2年生徒の振り返り結果

1年と同じ3つの大目標に加え、各回の活動に応じた目標について振り返りをおこなった。全般的に、回を追うごとに自己評価が高くなっていく傾向にあった。

表. 各項目における平均ポイントの推移と経年比較

※そう思う(4pt)、どちらかと言えばそう思う(3pt)、どちらかと言えばそう思わない(2pt)、そう思わない(1pt)と1

	6,7月					10月	質問
	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢		
72回生	3.51	3.19	3.51				
73回生	3.49	3.31	3.47	3.44			
74回生	3.47	3.26	3.44	3.35	3.70	3.19	
75回生	3.53	3.39	3.48	3.53	3.75	3.13	

	12月					質問
	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	
3.80	3.61	3.77	3.55			
3.84	3.75	3.49	3.49			
3.72	3.53	3.67	3.31	3.77	2.84	
3.79	3.62	3.76	3.59	3.87	3.33	

#### (4) 「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の課題

「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」に取り組んだ生徒たちの1年の振り返りの中で、記述回答をグラウンディド・セオリー・アプローチ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、あるいは「探究Ⅱ」を通じてその必要性と重要性を痛感したものは次のようにまとめられる。

「課題発見」段階においては、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を実感している。また、そのために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を実感している。次の「情報収集」「分析・評価」においては、先行研究の探索やメディア・リテラシーの重要性を再認識するとともに、仮説を形成する上で正確なデータを得ることの重要性を実感したようである。さらに「仮説形成」、及びその「実験・検証」段階では、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やバイアスを排した客観性を挙げている。また、ここまで段階で多くの生徒は多角的視点を持つことが重要であるとの認識に達している。次に、検証結果からリサーチ・クエスチョンに対して結論を導き出す「考察」段階での論理的な思考力の必要性も挙がっていたが、論理的な思考力は「発表」の段階で、自分たちの研究成果をわかりやすくプレゼンテーションする上で、筋道立てたシナリオを組み立てるためにも必要であると考えており、質疑応答の際では批判的思考の必要性を再認識したようである。

上に見る「探究Ⅰ」に取り組んだ生徒たち（1年生）が課題として挙げた力が、「探究Ⅱ」の活動を通して、どのような能力や考え方方が身についたと思いますか」という問い合わせに対する2年生の記述回答の中でことごとく挙がっていた。

以上のことから、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の取り組みを通じて生徒に身に付けさせたいとことを生徒たちもある程度共有しており、またそれらの力を身に付けることができるという手ごたえを感じていると判断できる。と、同時に、このような生徒の問題意識により的確に応えられるように「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の内容を再検討していくかなくてはならない。

#### (5) 「探究Ⅲ」の効果・評価・検証

小論文講座では、発想力・論理的な表現力の育成を目指し、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」で身につけた批判的思考力の小論文執筆への応用と、アカデミック・ライティングの基本の習得に取り組んだ。昨年度の同講座により、「小論文の書き方がよくわかった」という意見があったと報告されていたが、『～と思う』と書くのはNGだ」「序論・本論・結論の構成で書けばよい」といった程度の認識であり、実際の小論文指導において、課題文の要約はできても、課題に対してどうアプローチしてよいかわからないという生徒が多かった。そこで内容を若干改め、課題文から問題を発見するプロセスに焦点を当てる内容としたが、今後は「探究Ⅲ」の内容からは切り離し、「学びの設計書」に向けてのポートフォリオの整理に時間を割く方が有効であると考える。

「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くあった。

## 8. STEAM教育

担当者 西村雅永・福迫徳人・和田尚也

### 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。また、本年度からの新たな取組として、全生徒を対象に通常授業の一部でSTEAMの要素を取り入れた。各教科の特性を活かしながら、社会に目を向ける教材を開発した。

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。振り返りを基に効果を測った。

### 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。本年度は多くの講座で外部機関・企業・大学の協力を受けて、内容の高度化を図った。また、STEAMの「A」を意識した講座も多数揃えた。([11]かがく絵本や[16]レーザー加工【芸術】、[8]Webアプリや[9]地域デザイン【デザイン思考】、[18]人権FW【リベラルアーツ】)

講座名(外部講師)	参加者数	【時間】	内 容
[1]起業家プログラム (株式会社ゼロワンブースター・株式会社中國銀行)	33名	【7.5h】	中国銀行が岡山で実施している、次代を担う実業家を発掘、育成するためのプログラムを本校の高校生向けに実施した。豪華講師からビジネス理論、事業創造に必要なスキル、経営者としての考え方や心構えを学んだ。
[2]ドローンで空撮しよう (放送芸術学院専門学校)	11名	【3日】	昨年度はプログラミングができるトイドローンを使い、ドローンの未来を考える講座を実施した。本年度は、実用性が高く、風に強く、画質も良く、操縦もしやすいドローンを購入し、課題研究等での活用も目指し撮影技術を学んだ。
[3]臨海実習合宿	12名	【2泊3日】	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。
[4]WRO Japan 2021に参加しよう	5名	【研究】	7月末に開催されたレゴロボットを用いた大会出場を目指し、1, 2年の有志が放課後に活動した。プログラミングされた無人ロボットカーでカラーブロックを運ぶ課題に主体的に取組んだ。
[5]自動運転 RoboCar1/10で開発しよう (株式会社ZMP)	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。[4]と同様、課題研究の形で1, 2年の有志が放課後、主体的に取組んだ。
[6]Premiere Pro でバズる動画作成! (放送芸術学院専門学校)	21名	【9h】	動画編集ソフト「Premiere Pro」を使用し、学校紹介ビデオ等を作成した。ソフトの操作方法だけでなく、シナリオの作り方、素材の撮影方法なども学んだ。
[7]電子工作×micro:bit (京都大学学生)	26名	【11h】	電子工作を用いてセンサーを組み合わせて、日常で使える便利グッズを作成した。7月に計画を立て各種センサーを発注し、電子工作の基礎を学んだ上で、8月中旬に実際に作成した。
[8]オープンデータを使ってアプリを作ってみよう (香川大学・日本電気株式会社・加古川市)	17名	【6h】	「Fiware」と呼ばれるシステムを用いてスマートシティ実現のためのWebアプリを作ることを目標とした。デザイン思考で、ユーザー視点に立って試作品を試しながら改良することも学んだ。
[9]自分たちのアプリデザインで加古川市をアップデートしてみよう (一般社団法人コードフォージャパン・加古川市)	9名	【10h+研究】	「課題抽出」「価値仮説の設定」「モック(画面デザイン)プロトタイプ作成」の流れを体験し、アイディアを形にする一連の流れを学んだ。昨年度の特講を改良し、ビッグデータから加古川市を俯瞰した後、アプリ開発をおこなう流れにした。

[10]人の行動をうながす仕掛け学 (大阪大学)16名【6h+研究】	行動仕掛け学とは「床の足跡マークに従って列を作る」など少しの工夫で、人の行動をポジティブに変える学問である。講座初日に、行動仕掛け学の第一人者に概要説明等をして頂いた。
[11]かがくえほんを創ろう (NPO 法人アトリエ Petapa)12名【13h】	「かがくのとも」をお手本に、幼児向けで自然科学を内容とした啓発的な絵本を創った。文章・絵・イラスト・写真などは全てオリジナルである。
[12] A I ×Pepper (ソフトバンク株式会社・ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社)17名【11h】	東播磨県民局の紹介で、SoftBank の実証モデル校事業に参加した。SONY の予測ツール、同じく SONY の画像識別ツール、Google の会話応答ツールの使い方をマスターし、これらを使ったアプリを各自提案した。
[13] SDGs チャレンジ in English (株式会社 JTB)14名【10.5h】	オンライン留学プログラム。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べた。
[14]玉転がしゲームで VR 都市シミュレーション (大阪大学)18名【6h】	玉転がしゲームを都市と見立てて開発し、ビジュアライゼーション(可視化)した。日頃学習している物理や数学との関係も考えながら、プログラミングでゲームを改良し、モデル化する方法を学んだ。
[15]3D プリンタ 体験教室 85名【3h】	導入した3D プリンタとレーザー加工機を課題研究等で活用して貰うために開講した。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コースターをデザインし加工した。
[16]レーザー加工 体験教室 44名【3h】	
[17]海外ヘトビタテ！ ～海外大学院へ進学する先輩から～(京都大学)20名【1.5h】	9月にアメリカ・ボストンカレッジの大学院に進学した本校OBによる講演会。進学前に、後輩へ海外大学院へ進学するための方法やそのメリットについて講演して頂いた。
[18]水平社博物館に行こう ～人権フィールドワーク～ (西光寺住職)21名【1日】	本校の特色の1つは、生徒主体で実施する人権 HR である。全国水平社を作った柏原の3青年のふるさとの水平社博物館を見学し、フィールドワーク及び西光寺住職様の講演を聞いた。
[19]天文合宿【1泊2日】	実施予定だったが、警報発令のため中止となった。
[20]STEAM 講演会 (株式会社 steAm)21名【3h】	ジャズピアニスト、数学教育者の中島さち子様を講師に迎え、「数学×○○」と題し音楽と数学の結びつきや、暗号技術と数学の結びつきなどを分かりやすく講演頂いた。
[21]VR で創る未来(東京大学学生)	3月実施予定
[22]AI で予測	3月実施予定

## (2) 通常授業での実施内容

教科	内 容
理科(化学)×家庭科 「分子ガストロノミー ～料理を科学する～」 (2年理数科・普通科理系 200名, 3年文系化学基礎選択 41名)	液体窒素で作ったトマトジュースの器に入った『「豆腐のふわふわムース」醤油ボールを添えて』を各班代表者が試食した後、豆乳を使い豆腐を作成した。その後、発展課題として、凝固剤を変えた(NaCl, KCl, MgCl <sub>2</sub> , CaCl <sub>2</sub> ) 実験をおこない豆腐が固まる条件を考えた。特に、分子ガストロノミーの実演では、生徒たちから歓声が上がった。
地歴公民科地理 A 「①RESAS を用いた地域探求」 「②君は伊能忠敬になれるか」 「③駐車場料金の空間的法則性」 (2年文系 16名)	①地域経済分析システム(RESAS)を用いて、加古川市と人口規模が近い宝塚市や明石市と比較し加古川市の特徴や課題を見つけた。 ②マップアプリの GPS 機能を用いて緯度経度、歩幅×歩数で距離を算出した結果から、地球1周 40000kmとの誤差を計測した。 ③マップアプリや地理院地図で、駐車場情報を検索し実地に行き駐車料金を調べた上で、関係性を調べた。
地歴公民科(現代社会) 「トランクサイエンス的問題の討論」 (1年普通科 280名)	4月に地球温暖化対策、7月に遺伝子組み換えについて、賛成・反対についての意見主張文を読んだ上で、各派に分かれ討論をおこなった。現代社会的な問題(死刑制度)についても同様に実施した。

理科(生物) 「小学生向け紙芝居の作成」 (1年普通科 280名のうち希望者)	冬季課題の一環で「生き物って何?」「遺伝って何?」「血液のしごと」「おしつこの秘密」「病気からからだを守るしくみ」のいずれかをテーマに小学生が理解できる紙芝居を作成した。
英語科「Chemical Changes」 (1年全員 320名)	化学を専攻した ALT 教員による英語での実験講義である。物理変化(主に温度)と化学変化の違いを学び、各演示実験(時計反応、象の歯磨き粉など)が何に該当するかを考えさせた。
英語科「Global Warming and the Oceans」 (1年理数科 40名+2年普通科 280名)	本年度から配属されたネイティブ教員による実験講義である。炭酸カルシウムでできた貝が、海中の酸化によって殻の生成に悪影響を及ぼすのではないかということを実験を通して考えさせた。
家庭科「リトミックを用いた保育」 (1年全員 320名)	五感と筋肉を使った表現活動であるリトミックを学んだ。音楽に親しみながら伸び伸びと体を動かすことで、子どもの人間形成にとって大切な感受性・表現力・探究心などの育成に繋がると言われている。「A」を意識した活動である。
数学科「仮説検定って何だろう?」「条件付確率とベイズの確率」 (1年普通科 280名)	3月実施予定
情報科「microbit を用いた電子工作」 (1年普通科 280名)	3月実施予定

### (3) 「特別講座」参加生徒

各講座の参加内訳は(1)のとおりである。講座の中身が理系寄りだった昨年度と比較すると、文系の生徒も参加しやすくなった。本年度の特別講座は、222名(述べ人数 446名※夏休み集中期間 387名)である。下記表は、昨年度から1つでも受講した生徒数である。特に2学年全体で見ると、45%以上の生徒が参加しており、文系生徒に限っても38%の生徒の参加実績がある。

普通科の内訳					
3年理数	3年普通	2年理数	2年普通	1年理数	1年普通
26	48	33	112	35	73
66.7%	17.5%	82.5%	40.6%	87.5%	26.0%

普通科の内訳			
3年普理系	3年普文系	2年普理系	2年普文系
34	14	69	43

3年普理系	3年普文系	2年普理系	2年普文系
20.5%	12.8%	42.1%	38.4%

## 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年生／普通科、理数科混合の班編成にした。卒業生TA(ティーチングアシスタント)を昨年度はじめて本格導入したが、更に発展し[7]電子工作、[17]海外留学、[21]VRで本校OBの大学生、大学院生を講師として迎えた。なお、[14]VRシミュレーションも本校OBでSSH運営指導委員の大学准教授による講座である。

スマートシティ構想を進める加古川市との連携が更に進んでいる。[8]Webアプリ、[9]地域デザインは、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プロボノ俱楽部15名による放課後プロフェッショナル(加古川市版Decidimによる交流、オンライン会議システム)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。なお、プロボノ俱楽部には本校OBが2名入っている。

8月4日(水)にSTEAMデーを仮想空間上で実施し、[1]起業家プログラム、[9]地域デザイン、[11]かがく絵本、[7]電子工作、[8]Webアプリ、[12]AI参加者述べ61名が発表した。外部からは、230名以上(教育関係者28名、本校保護者13名、中学生189組)の方に参加頂いた。自分のアバターを動かすと発表ブースを移動することができるシステムで、4ブース同時に発表をおこなった。

8月20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29名がボランティアで講師役となり、中学生66名に対して2時間強のワー

クショップをおこなった。募集期間が4日間と短かったにも関わらず、100名を超える中学生が応募し抽選をおこなった。講師役を務めた高校生の評価も非常に高かった。(参加してとても良かった80.8%、良かった：19.2%)

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、16%の生徒が本校を選んだ理由として挙げている(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、52%の中学生が本校の魅力の1つとして挙げている。

## (2) 外部での発表機会

[9]地域デザインは、内閣府主催「地域創生政策アイデアコンテスト」に出場し3班とも近畿経済産業局長賞を受賞した。そのうち、靴下班は全国大会に推薦された。2月22日(火)には加古川市長をはじめとする市役所職員に向けてプレゼンする予定である。[10]仕掛け学は、2月19日(土)実施の第12回仕掛け学研究会に参加する。[11]かがく絵本の作品は、12月から紀伊國屋書店加古川店で展示された。今後、梅田本店で展示される予定である。

## (3) 生徒の資質能力の変化

講座ごとの振り返りに加えて、毎年2月に実施している生徒アンケートから生徒の資質能力の変化を追った。なお、75回生(現2年)と74回生(現3年)で2年のデータで項目ごとにt検定を実施したところ、有意差は全く無かった。

### 1) 75回生の1年と2年で、受講の有無により伸びが変化するか。(対応有りt検定)

「1計画性」「3根気」「12分析力」が受講生は大きく伸びた。未受講生は、探究活動の成果からか「11課題発見」「13発信力」の伸びが大きい。

### 2) 受講生と未受講生の差は何か。(独立したサンプルのt検定)

「4好奇心」「7科学的思考」「10独創性」「11課題発見」「12分析力」「13発信力」が1年の段階で有意であった。2年では「6判断力」も有意になったが、「11課題発見」の有意差は無くなった。

項目	受講生		未受講生	
	1年	2年	1年	2年
計画性 1計画性がありますか	2.61	2.79 *	2.67	2.78
自主性 2自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか	3.26	3.30	3.16	3.20
根気 3粘り強く取組む姿勢がありますか	3.09	3.24 *	3.13	3.17
好奇心 4好奇心や興味・関心を持って、考えたり行動したりする姿勢がありますか	3.42	3.45	3.24	3.29
協調性 5周囲と協力して取組む姿勢がありますか(協調性・リーダーシップ)	3.17	3.27	3.16	3.22
判断力 6事実に基づき、自分自身で判断する姿勢がありますか	3.24	3.28	3.18	3.09
思考① 7科学的課題に対し、正しい(最適な)答えを求めたいと思いますか	3.38	3.39	3.11	3.15
思考② 8社会的課題に対し、正しい(最適な)答えを求めたいと思いますか	3.30	3.23	3.15	3.25
メタ認知 9自分の思考や行動を客観的に見ることができますか(メタ認知)	2.99	3.08	2.97	2.95
独創性 10独自なもの(考え方)を創り出そうとする姿勢はありますか	3.20	3.17	2.94	2.97
課題発見 11課題を見つけ、主体的に問い合わせることができますか	3.01	3.11	2.84	2.99 *
分析力 12総合的、論理的に考え、分析・判断することができますか	3.03	3.17 *	2.85	2.98 †
発信力 13根拠や推論過程を示した意見発信ができますか	3.06	3.13	2.72	2.88 *
国際性 14国際性(英語による表現力・国際感覚)はありますか	2.41	2.53	2.34	2.46

受講生n=132、未受講生n=149 \*\* p<0.01 \* p<0.05 † p<0.1

## (4) 課題及び次年度に向けて

- 特別講座が外部講師中心になったため、本校教員の関わりが大きく減った。
- 通常授業内でのSTEAMの取組は、指導案作成者の負担が大きいこと、取組が体系化されておらず各教科バラバラのように見えること、非常勤講師含めた学年統一の取組は難しいこと(教科によっては、1人の教員が全クラス担当した)などの問題が明らかになった。

特に、通常授業内でSTEAMの取組を拡大するのは簡単ではない。本年度実施できた取組は次年度以降も継続するが、急拡大は図らず各教員が小さな取組を実施する。その取組を可視化し共有するシステムの構築をおこない、良い取組を拡げていく。

部署に関係なく多くの教員を先進校に派遣したり、企業・大学に頼らない自前の特別講座を立てたりするなどして、STEAM教育推進モデル校事業指定終了後の持続可能な形を探りたい。

## 9. 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。また研究は他者に伝えることで完結することから、プレゼンテーション技術や論文作成技術の修得を目指す。

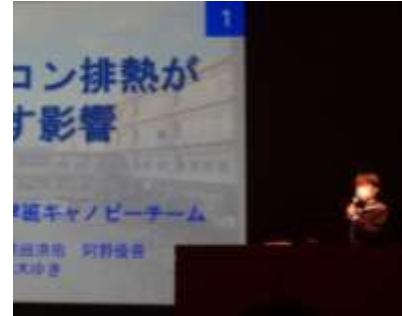
### 2 実施内容・方法

#### (1) 地学班

担当者 小橋拓司・Cain Gibbs・白井陽

##### 校内活動

- 文化部発表会 令和3年4月30日 石積みや天文シミュレーター等のゲームや研究説明（地学班と合同開催）
- 加古川東高校 SSH 研究発表会 令和4年2月3日 口頭発表



##### 校外活動

- 日本地球惑星科学連合大会 2021年高校生ポスターセッション オンライン開催  
令和3年6月5日（日） 生徒：6名 「土地利用・池干し・用水系統に着目したため池の水質解析」
- 東播磨コミュニティプランナーズ主催 市民向け講演会「池干しの効果」の講義（Zoom配信）  
令和3年8月9日（月）
- 日本地質学会第19回ジュニアセッション オンライン開催  
令和3年9月5日（日） 生徒6名 「校舎間におけるキャノピー層を捉える試み」
- 第45回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門  
令和3年11月6日（土）、7（日） 神戸高等学校・バンドー神戸青少年科学館  
生徒：6名／引率：小橋拓司 「校舎間のキャノピー層内の循環」口頭発表  
地学分野最優秀賞受賞
- 高校生・私の科学研究発表会 2021 オンライン開催  
令和3年11月23日（火） 生徒：6名 「校舎間におけるキャノピー層内の循環とエアコン排熱の影響」
- 新川池のため池調査、東播磨コミュニティプランナーとともに、底泥サンプリング  
令和4年1月16日（日） 平岡町新川池 生徒2名／引率：小橋拓司
- 加古川東高校 SSH 研究発表会  
令和4年2月3日（木） 加古川市民会館 生徒：4名 「中庭内のエアコン排熱が循環に及ぼす影響」

##### 論文投稿

- 日本環境化学会第16回高校環境化学賞 優秀賞 令和3年6月オンラインで公開  
「東播磨地域におけるため池の水質解析～土地利用・用水系統・池干しに着目して～」
- 第20回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞に応募  
「ため池の水質と土地利用・用水系統・池干しの関係」

##### 5年間の記録（学会発表参加および受賞歴）

- 日本地球惑星科学連合 パブリックセッション高校生ポスター発表  
平成29年努力賞、平成30年奨励賞、令和元年奨励賞、令和2年優秀研究賞と優秀ポスター賞
- 日本環境化学会高校環境化学賞  
平成29年最優秀賞の松居記念賞受賞、平成30年優秀賞、令和元年優秀賞
- 日本地質学会 小さなEarthScientistのつどい  
平成29年奨励賞、平成30年奨励賞

- ・兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門  
平成 29 年口頭発表地学分野優良賞,  
パネル発表地学分野優秀賞  
平成 30 年口頭発表地学分野最優秀賞受賞  
令和元年口頭発表優秀賞  
令和 2 年口頭発表優良賞
- ・全国総合文化祭・近畿合同発表会  
第 43 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門で発表「ため池における管理負担を低減した低水位管理方法の提案」  
近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会  
「ため池の「池干し」がリン循環に与える影響」審査員特別賞
- ・共生のひろば 平成 30 年館長賞（発表 87 件中、上位 4 件）
- ・日本地理学会高校生ポスターセッション 平成 31 年日本地理学会会長賞
- ・日本土壤肥料学会高校生による研究発表会 令和 2 年優秀賞
- ・全国高校生歴史フォーラム 令和 2 年優秀賞



## (2) 物理班

担当者 福迫徳人・小林卓也・藤原聰

### 校内活動

- ・文化部発表会 令和 3 年 4 月 30 日 3DEarth 等のゲームや研究説明（地学班と合同開催）
- ・加古川東高校 SSH 研究発表会 令和 4 年 2 月 3 日 口頭発表

### 校外活動

- ・自然科学部リーダー研修会（プレゼン作成）  
※本校拠点でオンライン開催  
令和 3 年 8 月 21 日（土） 生徒：2 名
- ・第 44 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門  
令和 3 年 7 月 30 日（金）～31 日（土） 生徒：2 名
- ・第 45 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門  
物理分野最優秀賞受賞  
令和 3 年 11 月 6 日（土）～7 日（日） 生徒：2 名
- ・第 18 回日本物理学会 Jr. セッション オンライン開催  
令和 4 年 3 月 12 日（土） 予定 生徒：2 名



### 論文投稿

- ・テクノ愛 2021 健闘賞受賞 生徒：5 名



### 5 年間の記録（学会発表参加および受賞歴）

- ・兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門  
物理分野最優秀賞 42 回（平成 29 年）、43 回（平成 31 年）、44 回（令和 2 年）、45 回（令和 3 年）  
物理分野優秀賞 41 回（平成 30 年）
- ・全国高等学校総合文化祭自然科学部門出場  
41 回（平成 29 年）宮城県、43 回（平成 31 年）佐賀県、44 回（令和 2 年）高知県、45 回（令和 3 年）  
和歌山県  
優秀賞 41 回（平成 29 年）「『宇宙ピペット』実用化へ  
　　→ 用途検証」  
研究奨励賞 44 回（令和 2 年）「水面上での 1 円玉の吸引  
　　→ 加速度と水面形状の変化に着目して」
- ・平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会  
文部科学大臣表彰  
平成 29 年 8 月 9 日（水）～10 日（木）  
「微小重力下での濡れ性を利用した管内流の制御」



- 3rd China Adolescents Science and Technology Innovation Contest (CASTIC)  
中国青少年科学技術イノベーションコンテスト 部門別金メダル, 協賛特別賞受賞  
平成 30 年 8 月 14 日(火)～19 日(日)  
「Using a discrete wettability gradient to design a “space pipette”」
- 日本物理学会 Jr. セッション  
14 回(平成 29 年), 15 回(平成 30 年), 16 回(平成 31 年), 17 回(令和 2 年), 18 回(令和 3 年)  
最優秀賞 15 回(平成 30 年) 「『宇宙ピペット』実用化に向けた有用性検証」  
優秀賞 14 回(平成 29 年) 「濡れ性を用いた宇宙ピペットの開発」  
優秀賞 17 回(令和 2 年) 「水面上の物体間にはたらく吸引」
- 高校生科学チャレンジ JSEC2017 ファイナル大会 優等賞受賞(平成 29 年 12 月)
- 第 10 回坊っちゃん科学賞 最優秀賞受賞(平成 30 年 10 月)
- 第 63 回日本学生科学賞兵庫県コンクール 県教育長賞受賞(令和元年 10 月)
- 第 63 回日本学生科学賞中央審査 入選 3 等(令和元年 12 月)

### (3) 化学班

担当者 伊庭聰一・大澤哲・谷口正明・松下博昭

#### 校内活動

- 文化部発表会 令和 3 年 4 月 30 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 4 年 2 月 3 日 ポスター掲示

#### 校外活動

- 第 45 回兵庫県総合文化祭自然科学部門 ポスター発表  
令和 3 年 11 月 7 日(日) 「ソルベー法における収率と  
温度の関係性」



#### 5 年間の記録 (学会発表参加および受賞歴)

- 兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門にてポスター発表  
第 41 回(平成 29 年), 第 42 回(平成 30 年), 第 43 回(令和元年), 第 44 回(令和 2 年)
- 第 15 回 高校化学グランドコンテスト 2018 ポスター発表  
「I<sub>2</sub>・KI, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, NaClO<sub>2</sub>による除菌効果の検証」奨励賞受賞

### (4) 生物班

担当者 志水正人・野崎智都世・西畠俊哉

#### 校内活動

- 文化部発表会 令和 3 年 4 月 30 日 鶏頭解剖等を実施
- 加古川東高校 SSH 研究発表会 令和 4 年 2 月 3 日 ポスター掲示

#### 校外活動

- 第 45 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会ポスター発表  
令和 3 年 11 月 7 日(日) 「パラメシウム属における  
ヒドラ刺胞の回避」 生徒 3 名



#### 5 年間の記録 (学会発表参加および受賞歴)

- 日本生態学会 高校生ポスター発表会  
平成 30 年(ESJ65 回大会) 「ナメクジの嗜好性について」ナチュラルヒストリー賞受賞  
「色覚制限によるヒメウズラへの影響」
- 平成 31 年(ESJ66 回大会) 「ウナギのモノの見え方と認識」
- 日本鳥学会 高校生による発表  
2017 年度大会(平成 29 年) 「外的要因によるウズラの色覚  
への影響」
- 日本植物生理学会高校生生物研究発表  
第 62 回年会(令和 3 年) 「黄化子葉の光応答について」
- 高校生私の研究発表会 2017 にてポスター・口頭発表  
平成 29 年, 平成 30 年, 令和元年



- ・兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門にてポスター発表  
第41回（平成29年）、第42回（平成30年）、第44回（令和2年）パネル優秀賞受賞
- ・第7回毎日地球未来賞 「環境DNAを用いたミシシッピアカミミガメの生息分布調査」
- ・第16回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞  
「環境DNAを用いたミシシッピアカミミガメの生息分布調査 III期」「外的要因によるウズラの色覚への影響」「ナメクジの嗜好性について」

**(5) 数学班** 担当者 西村雅永・野口敦雄・宇田川敦司・南越家雨・植木雄介  
**校内活動**

- ・文化部発表会 令和3年4月30日 自作ゲーム等を紹介

**5年間の記録（学会発表参加および受賞歴）**

- ・第10回国際イノベーションコンテスト（iCAN'19） 風のささやき—Whisper of Wind—
- ・第12回データビジネス創造コンテスト（令和3年）

### 3 効果・評価・検証

(1) プレゼンテーション能力においては、新型コロナウイルス感染対策のため、行動や教育活動が大幅に制限されるなかで、多くの発表会がオンラインで開催され、今まで行ってきた対面での発表とは異なったスキルを身につける良い機会となっている。しかしながら、対面発表でのスキルにおいても県総合文化祭で地学班・物理班ともに最優秀となり、全国大会への出場が決定した。

論文作成についても、校内で出版する「生徒研究論文集」への寄稿と企業等が主催する論文コンテストなどに応募し、成績をおさめている。

(2) 知識の習得においては、オンライン講演会等も普及し、通常では参加できない講演会の聴講も可能となり、参加した生徒も多数いた。興味を持った事柄について、より深く広く知識を得ることが出来たと思われる。その中で新しく得た知識の中から日常生活や周囲の事柄に目を向け、自らが疑問に感じたことについてテーマ設定、実験方法の確立を行い、仮説演繹法に基づいて研究をおこなう能力が身についている。

(3) 5年間の活動を通じて、普通科「探究活動」が平成29年に開始し、普通科生徒も研究活動を継続的に経験できるカリキュラムとなり、自然科学部の研究はより高度な内容を求められている。そのために、今後は継続研究や個人研究の実施を自然科学部が担う必要があるのでないかと考えている。

また、自然科学部が学会の積極的な参加を促す役割も担っていたが、この5年間で課題研究Iへと波及することができた。その背景には、自然科学部に所属する理数科生徒の働きが多大にあったと思われる。

## 10. 國際性の育成

担当者 鵜飼義人

### 1 目的・仮説

海外の研究施設を訪れて最先端の科学技術に触れたり、世界中の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25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、新型コロナ感染症の影響で、本年度は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	Origami and Regular Polygons (Math)
	2	Improving Power Generation Efficiency of Vertical Axis Wind Turbines Using V-Formations (Physics)
	3	Factors that Affect Air Resistance Acting on Round Objects (Physics)
	4	Designing a More Stable Bicycle for Elderly People (Physics)
	5	Making Biodegradable Plastic from Gelatin (Chemistry)
	6	Properties and Potential Uses of a New Plastic-like Lignin Material (Chemistry)
	7	Nyctinastic Leaf Movement in Touch-Me-Nots ( <i>Mimosa pudica</i> ) (Biology)
	8	The Process of Raised-Bed River Formation and the Factors that Affect It (Earth Science)
TCGS	1	Using Phytoplasma to explore dodder's spreading and climbing ability (Biology)
	2	Discussion on the shading effect of different materials on sunlight (Engineering)
	3	The impact of ENSO on the western Pacific typhoon factors (Earth Science)
	4	The connection between global warming and typhoons from 2016 to 2020 (Earth Science)
	5	The effect of light duration on the total number of rose petals and petal size and possible regulation mechanism (Biology)
	6	Investigating the possibility of using MPT-Cy2 as the ROS indicator (Chemistry)
	7	Discussion on the Influence of Atmospheric Circulation on the Diffusion of Pollutants Caused by Volcanic Eruption (Earth Science)
	8	The absorption and transportation of nitrate in Tillandsia (Biology)
	9	Photocatalytic degradation of organic pollutants using ZnO-based photocatalysts (Chemistry)
	10	Investigating the effects of metal ions on the growth of phyllosphere pseudomonads and siderophore secretion (Biology)
	11	Correlation of water surface tension between survival rate and emergence rate of mosquito pupae and fourth instar larvae (Biology)

(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 20 名（1年 7 名, 2 年 13 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 2 年目を迎えた。今年度は「国際共同研究」として日台の水辺環境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。パネラーとして京都大学防災研究所の李先生をお招きし、昨年より内容的に優れたものになった。以下がその概要である。

回	日時	内容
1	10月 29 日 (金)	両校生徒顔合わせと自己紹介
2	12月 10 日 (金)	両校生徒による日台学生に人気のある人・事・物の紹介
3	12月 24 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) <b>Introduction of Green River water environment</b> <i>(by 1st group of TCGS)</i> (2) <b>Riverside Ecology</b> <i>(by 1st group of KH)</i> (3) <b>Disaster Prevention</b> <i>(by 2nd group of TCGS)</i> (4) <b>Disaster Prevention</b> <i>(by 2nd group of KH)</i> (5) <b>School Life</b> <i>(by 3rd group of TCGS)</i> (6) <b>School Life</b> <i>(by 3rd group of KH)</i> (7) <b>When there's tea, there's hope.</b> <i>(by 4th group of TCGS)</i> (8) <b>Daily Life</b> <i>(by 4th group of KH)</i> <b>General discussion &amp; Exchange party</b>



シンポジウムでの本校生徒司会



ゲスト・パネラーの李先生のコメント

国際共同研究を進めるうえで、例年研究発表を行っていた「地震・防災研究班」と台湾と日本の違いを植生を通じて検証する「水辺の環境研究班」を設けた。研究を行う上で、さまざまな研修や実習を行った。

【地震・防災研究班】

①人と防災未来センター研修

令和 3 年 10 月 20 日 (水) 参加者：20 名

展示物やシアターにて阪神淡路大震災および東日本大震災について学習した。また語り部の方に当時の状況などについてインタビューを行った。

②講義「台湾の地域防災について」

令和 3 年 11 月 13 日 (土) 参加者：4 名

講師：京都大学防災研究所巨大災害研究センター 李勇昕 研究員

李先生から台湾の震災時の対応や地域防災機能について詳しく講義していただき、今後生徒がどのような内容の研究を進めていくか協議した。

### ③講義「東日本大震災における防災研究・防災教育」

令和3年12月6日（月） 参加者：6名

講師：成尾春輝 氏（元 株式会社8kurasu）

東日本大震災時のボランティア活動について詳しくお話をいただき、高校生が災害時にどのように活躍するのかを検証することにした。



### 【水辺の環境研究班】

#### ①令和3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

(※13. SSH校との交流へ)

令和3年7月22日（須磨海岸）・10月3日（須磨海岸）・10月24日（人と自然の博物館）

#### ②加古川河川敷植生調査

令和3年11月8日（月） 参加者：6名

データベースをもとに加古川河川敷の植生調査を実施した。

#### ③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～(※13. SSH校との交流へ)

令和3年11月21日（日） 参加者：3名

#### ④令和3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

(※13. SSH校との交流へ)

令和3年12月25日（土） 参加者：6名



## 3 効果・評価・検証

以下は今年初めて試みた台中女子とのオンライン・カンファレンス（課題研究発表会）のアンケートによる検証結果（抜粋）である。

#### Q5. 発表&質疑応答や交流会を通しての英語での発信力・表現力について

- ①とても力がついた(13.9%) ②少し力がついた(47.2%) ③変わらない(38.9%)

#### 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(63.9%) ②少し刺激になった(27.8%) ③変わらない(8.3%)

#### 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）

- ・海外で同じようなことをしている学校を見るのは初めてだった。とてもよい刺激になり、よかったです。
- ・自分たちと比べて台中女子生徒の英語の能力は本当に凄まじかった。発音もすごく聞きやすかったです。

アンケート結果から、大半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を育成するのに効果的であったと言える。

## 11. 高大連携・企業との連携

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への支援

①講 師	②対 象	③内 容	④実施回数	⑤担 当
九州大学エネルギー 研究機構 渡邊 康一 準教授	2班(5名)	垂直軸型風車についての講義	1回 1.5時間	白井 陽
京都大学大学院工学 研究科 陰山 洋 教授	4班(5名)	大学の施設にて、自ら作成した 灰サンプルのX線解析	1回	松下 博昭
釜谷紙業(株) 釜谷 泰造氏	5A班(3名)	酸化チタンの触媒作用	1回	谷口 正明
川重テクノロジー株 式会社 野村雅彦氏	5A班(3名)	ガルバニック腐食	1回	谷口 正明
株式会社 RAPAS	5B班(4名)	加熱酸化チタン触媒有機物 分解システムの見学	1回	谷口 正明
奈良女子大学 尾崎 まみこ 氏	6班(4名)	アリの砂かけ行動についての講義	1回 2時間	志水 正人
立命館大学文学部 岡本 雅史 教授	8班(6名)	拍手の伝搬についての解析方法	1回 1.5時間	小橋 拓司

#### (2) 1年理数科 課題研究基礎特別への支援

①特別講義・実習「科学的思考」京都教育大学 村山忠幸 教授  
令和3年4月27日(火) 2時間

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んだ。有意義度は、100%であった。

生徒感想

- この講座で、身近なところに謎や答えが隠れているということを感じた。これから身近なところに注意してテーマやヒントを探していくこうと思う。
- 実際に実験するとほとんどが失敗するということを体験することができ、有意義だった。
- 現象の仮説を立てること、そしてその仮説を検証することがむずかしかった。



②特別講義「探究活動のススメ」大阪大学 下田正 名誉教授

令和3年9月7日(火) 2時間

2年次に始まる「課題研究Ⅰ」を念頭に「探究」とは何かを講義していただいた。

生徒感想

- 今の世界の状況や、学ぶことについての考え方など、今まであまり考えたことのなかったようなことをたくさん教えていただけ、とても勉強になりました。
- 私は、これから課題研究のテーマについて不安を抱いていたので今回の講義でその不安が和らぎました。教科書に書いてあることを疑うという精神は素晴らしいと思い、自分も見習いたいと思います。これからの研究も意欲的に頑張ります。
- 海外と比べた時に、自分も含め日本はまだまだ遅れていると感じました。高校生のうちに考える癖をつけていきたいと思いました。そして、将来世界と戦っていけるようになりたいと思います。



③特別講義・実習「電子工作の基礎」大阪府立大学 太田正哉 教授

令和4年1月20日(木)2時間

電位・電流・抵抗などの基礎を学び、ブレッドボードを用いた電子工作実習でLEDの点滅や光センサーライトを作成した。有意義度は、68%であった。

生徒感想

- ・電気の単元の学習にとても役に立つ知識を教えてもらった。実習で防犯ライトの仕組みなどを作りながら学べてよかったです。



(3)1年理数科 科学を考えるへの支援

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」神戸大学 林 創准教授

令和3年6月1日(火)2時間(オンライン)

研究を行う上で、注意しなければならない自らの思い込みや批判的思考について講義していただいた。



(4)STEAM特講への支援 (※8. STEAM教育へ)

企業:10社 大学等:5か所などと連携し、多くの講座を実施した。

(5)高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

令和3年11月3日(水・祝) 大学教員:5名

高校教員:23名 高校生:50名(15校) 京都大学TA:16名

記念講演「熱帯の森を知る研究者に憧れて」アジア・アフリカ  
地域研究研究科 中村亮介 助教

高校生課題研究ポスター発表

大学教員・TAとのグループ協議

生徒感想

- ・ポスター発表の際に、高校生や大学生の方、大学の先生方から沢山の質問やアドバイスをもらい、とても参考になりました。自校での発表とは違って、より客観的な意見をもらえた。
- ・中村先生の最後の言葉で、工夫・研究・努力が大切と言う言葉と、考え続けなければならない、人生に最適解はないと言う言葉がとても心に突き刺さりました。僕は将来研究職につきたいと思ってるので研究に必要な考え方を学べたと思います。
- ・基本知識をしっかりと抑える必要があることや、仮説の立て方、研究の進め方など、とても有意義な情報を得ることができました。また、学びや研究に対する意欲、モチベーションがとても上がったため、有意義な経験になりました。



### 3 効果・評価・検証

課題研究基礎・科学を考えるへの支援では、身近な「科学」を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。また、日常的に「なぜ?」を意識する重要性を認識できたようだ。

課題研究Ⅰへの支援では、教育機関からより専門分野の知識を、企業からは研究が社会的にどのような意味を持っているかを気づく機会となっている。

STEAM教育への支援では、企業や大学との連携も増え、昨年度と比べ約3倍の講座を実施することができた。これにより生徒の多様なニーズに答えることができ、文系・理系にかかわらず「探究」を実施することが出来ている。

京都大学で実施した課題研究発表会では、大学教員だけでなく現役京都大学生をTAとして迎え、ポスター発表やグループ協議を通じて、たくさんの助言をいただき、研究者を目指す生徒にとって、有意義な時間となった。

これらの多方面からの支援により、目的は達成しており、将来の科学者・研究者を目指す生徒がその素養を身につけている。

## 12. 校外研修活動・S S H講演会

担当者 野崎智都世

### 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) 研究施設の訪問や他校生との交流で、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

#### (1) 大型放射光施設「SPring-8」研修

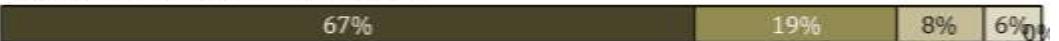
担当者 志水正人

- ・令和3年8月24日（火）大型放射光施設 SPring-8・SACLA／理数科2年生 39名参加

Q1. 施設説明・講義は興味深かったですか？



Q2. 施設見学は興味深かったですか？



Q3. 科学について興味関心が高まりましたか？



・研究職を目指していて、今日の内容は将来学ぶだろうことだったので、聞き逃さないように集中して講義など聞いた。放射線の医療への活用をしっかり勉強して将来に生かしたい。

・SPring-8 や SACLA のスケールの大きさに驚きました。また、それに反しものすごく小さな世界を研究するということで、これから生まれていくだろう技術に興味を持ちました。

#### (2) 兵庫県立「人と自然の博物館」研修

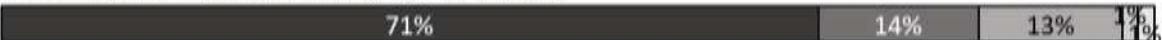
担当者 宇多川敦司・福迫徳人

- ・令和3年12月14日（火）人と自然の博物館／理数科1年生 40名参加

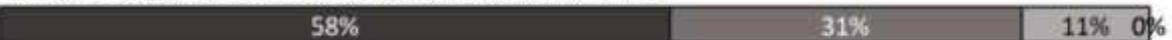
Q1. ガイダンス・講義は興味深かったですか？



Q2. 収蔵庫見学・展示説明は興味深かったですか？



Q3. 今後、興味を持ったことを調べてみようと思いますか？



・講義では研究の仕方を学んで、特に大目標と小目標のところが印象に残っています。今日学んだことを活かして次の課題研究に役立てるようにしたいです。また、収蔵庫見学では普段は見ることのないところが見れて、地学のところでは実際に恐竜の化石などを見せて頂いてとてもいい経験になりました。

・博物館の意義は展示のみではなく、人類共通の財産の保存であるということに大いに納得した。今までずっと物理的な分野の研究のことばかり考えていたが、生物分野の研究も面白そうだと思った。

#### (3) 臨海実習合宿

担当者 志水正人・新友一郎・野崎智都世

- ・令和3年7月22日（木）～24日（土）希望生徒 12名（普通科9名・理数科3名）

7月14日・19日 顕微鏡観察や発生について事前研修を実施



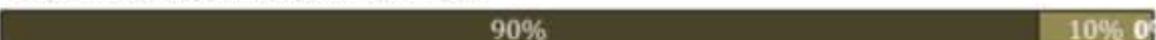
Q1. ウニの発生実習は興味深かったですか？



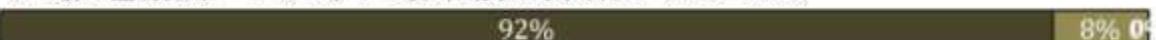
Q2. 夜間灯火生物採集は興味深かったですか？



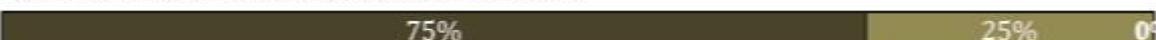
Q3. タコの解剖実習は興味深かったですか？



Q4. 礁の生物採集・プランクトン採集観察は興味深かったですか？



Q5. 生物や自然科学への興味関心が高まりましたか？



- ・ウニの発生実習で植物のように動かなかった受精卵が、時間が経つにつれて少しづつ動いてきて、1日目の最後にハッチアウトするまでに成長したのを見て、生物の素晴らしさを感じた。
- ・生きたタコを解剖するということがはじめてで、上手く解剖できませんでしたが、さまざまな臓器を見たり、それを取り出すために切る筋肉を探したり、とても面白かったです。
- ・タコの内臓構造が、人間と似ているところと全く違うところがあることに興味がわいた。
- ・磯の生物採集では、テレビや水族館でしかあまり見たことのない生物が、実際に海で生活している姿がとても綺麗で可愛いかったです。また、見つけるのが難しい分、見つけて取れた時はとても嬉しかったです。
- ・どこにでも生物がいたことに驚いた。岩をひっくり返すとクモヒトデがみちい！って張り付いていたり、見たことも無い生物がたくさんいた。

事前研修ワークシート



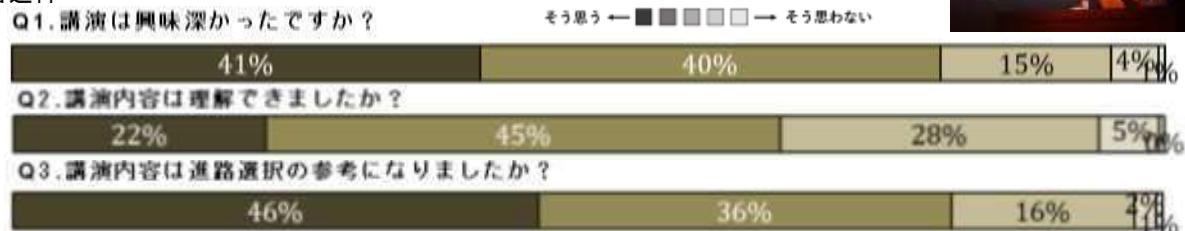
実習ワークシート



#### (4) SSH 講演会

- ・令和3年7月13日（火）加古川市民会館／全校生徒・本校職員
- ・「世界初に挑戦すること～再生医療からAIロボット～」
- ・高橋政代 先生（株式会社ビジョンケア 代表取締役社長）

##### 普通科



##### 理数科



- ・リスクの考え方方が興味深かったです。何をゴールに見るか、そのゴールに辿り着く過程がどんなに奇想天外であり、いろんな人に反対されようとも挑戦することを恐れない、挑戦し続けることが新たな未来を開拓することになると学ぶ事ができました。
- ・自分の専門に拘らず広い視点(bird's-eye)で俯瞰して物事を捉える。リスクばかりを考えずに挑戦を忘れない。完成したビジョンを持っていればあとはそれを実行するだけ。
- ・今回の講演で、加古川東の教育方針が、生徒の思考力、俯瞰する力を育てるのに適していると分かりました。また、リスクと発生率をプロットするやり方は、自分の行動を考えるのにとても画期的で、他のことにも応用できそうなので、色々使えるか試してみます。
- ・網膜を人工的に再生するという功績を、高橋さんは周りから不可能だと言われていたにもかかわらず、自分の可能性を信じたからこそ成し遂げられたのだと思いました。私も、世の中に困っている方がいるのを見かけたら、その方がより快適に暮らせるようなお手伝いができる人になりたいです。

#### (5) 理数科サイエンス研修 令和3年8月25日（水）～27日（金）

つくば市内の研究施設や大学にて研修予定だったが、新型コロナウィルス感染拡大防止のため中止

#### (6) 天文研修 令和3年8月9日～10日 台風による警報発令のため中止

#### (7) 人と防災未来センター研修 令和3年10月20日 （※10. 国際性の育成へ）

### 3 効果・評価・検証

理数科生徒対象の研修については、当初の目的・目標を達成することが出来ており、研究に対する姿勢や思考の手法を身につけることが出来た。それにより「科学」の視野を広げ、興味関心・進路選択の幅を広げることが出来た。希望者対象の研修についても、もともと興味関心の高い生徒が希望しており、教科書等の既知の事柄と実体験での対比を通して理解度が深まり、目的・目標を十分に達成する結果となっている。

全校生徒対象の講演会は、例年のアンケートで希望の多い医学についての講演を実施した。そのため、普通科・理数科ともに興味・理解の高い講演会になった。また、生徒の感想の中で、本校の教育方針が生徒の思考力、俯瞰する力を育てることに適しているとあったことのように、今後必要になってくるであろう文理融合的に幅広く物事をとらえる力、次世代を生きる能力を養うことが出来ている。

## 13. SSH校との交流

担当者 野崎智都世

### 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1回全国バーチャル課題研究発表会（本校主催）oViceにてオンライン開催  
令和3年7月16日（金）  
参加校：6校（広島大学附属、神戸大学附属、松山南、観音寺第一、姫路西、加古川東）  
2年理数科課題研究Ⅰについて発表会を実施した。
- (2) Science Conference in Hyogo（兵庫「咲いテク」委員会主催 本校幹事校）  
令和3年7月17日（土）姫路西高校 3年課題研究折り紙班2名／引率 東郷好彦
- (3) 令和3年度SSH生徒研究発表会  
令和3年8月4日（水）～8月5日（木）神戸国際展示場  
3年理数科課題研究折り紙班 6名／引率 東郷好彦  
「折り紙の数学-正n角形を折る操作数についての考察-」についてポスター発表を行った。
- (4) 令和3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3年7月22日（水・祝）須磨海岸 生徒2名／引率 鵜飼義人  
・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3年10月3日（日）須磨海岸 生徒3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3年10月24日（日）県立人と自然の博物館 生徒3名／引率 野崎智都世  
・地域課題に取り組む高校生サミット～兵庫から日本を考える～  
（第11回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム）  
令和3年11月21日（日）尼崎小田高校 実行委員/2年理数科計9名／引率 新友一郎  
・高大連携フォーラムin京都大学  
令和3年12月25日（土）京都大学 実行委員/2年課題研究 計9名／引率 新友一郎
- (5) 五国SSH連携プログラム「合成生物学で○○を作ろう！」  
-遺伝子組み換えをデザインし、その応用と将来を考える-（本校主催）  
・令和3年9月26日（日）講師：iGEM Kyoto（本校卒業生） 参加：2校8名
- (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3年11月13日（土）生徒6名／引率 西村雅永  
・第2回 令和3年12月11日（土）生徒4名／引率 西村雅永
- (7) 五国SSH連携プログラム「物理トレセン兵庫」（県立神戸高等学校主催）  
・第1回 令和3年12月11日（土）生徒3名／引率 小林卓矢  
・第2回 令和3年12月25日（土）生徒3名／引率 小林卓矢  
・第3回 令和4年1月22日（土）生徒3名／オンライン開催
- (8) 第14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） 誌面開催

#### 【教員交流】

##### 令和3年度SSH情報交換会 オンライン開催

令和3年12月27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。特に数回実施されるプログラムでは、興味の分野が似ていることもあり、より交流を深めていた。本年度から実施した「バーチャル発表会」では、研究内容・手法について互いに質問やアドバイスをすることで、刺激を受けその後の研究に向かう姿勢が向上した。

【教員交流】他校の実績や取り組みを知ることで、STEAM教育の地域デザイン講座等で取り組んでいるSSH事業におけるSDGsの導入方法について検討することができた。

## 14. 卒業生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

S S Hの第3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。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で、他の教育活動への効果もあると考える。

### 2 実施内容・方法

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136名が登録しており、今年度は31名（延べ45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
探究II	10/7, 21	4名	中間発表を聞いた上で、問い合わせの設定や研究の方向性を指導・助言
課題研究I	10/13, 27	9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	15名	発表を聞いた上で、質疑応答して研究内容の指導・助言
課題研究基礎	11/9	3名	ミニ課題研究の研究計画、実験方法について指導・助言
英語による課題研究発表会	3/18	13名	英語での発表能力を高めるために、発表に対して英語で質疑応答

### 3 効果・評価・検証

#### ① 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、15名が回答した。

4. 当てはまる 3. どちらかというと当てはまる 2. どちらかというと当てはまらない 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？	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2. 高校での経験や学びを活かせましたか？	11 (73.3%)	4 (26.7%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3. 大学等での経験や学びを活かせましたか？	8 (53.3%)	7 (46.7%)	0 (0%)	0 (0%)
Q4. 自身の成長や新たな気付きはありましたか？	9 (60%)	6 (40%)	0 (0%)	0 (0%)
Q5. またTAをしたいと思いますか？	14 (93.3%)	1 (6.7%)	0 (0%)	0 (0%)

自由記述
TAの担当が丁度自分の専門分野と関連していたので、75回生の後輩といろんな話が共有できて楽しかったです。今後も機会があれば参加したいと思います。
物理系の研究をするとき、何か変数を決めてそれをプロットして依存性を見ると面白いと思います。例えば発生する音と液体の粘性の関係などを調べるなど、グラフを作ってみれば面白そうな班がたくさんあるように思いました。一人一台パソコンを持っているので、Excelなどをフル活用して欲しいと思います。
パソコンが必携で全員エクセルを使える環境にあるので、統計的な処理を勉強するとさらに研究の考察が深まると思いました。
TAとして参加するのが早すぎると高校生の発想の機会を奪ってしまう恐れがあるし遅すぎると手の施しようがない場合があると思うのですが、殆どのグループで研究進度的に丁度いいタイミングでのTAだったと思います。

全体的に高い評価であった。特にQ1, Q4の結果と自由記述欄には「後輩の活躍に刺激を受けた」との回答が多数あったため、TAの取り組みが卒業生の成長にも寄与していると考える。Q5の結果からも来年度はTAが指導できる取り組みを増やしていきたい。今年度は自然科学系の募集が主であったが、TA人材バンクには文系学部に進学した卒業生も多いため、海外研修の事前指導等にも幅広く活用していきたい。

#### ①在校生へのTAの効果についてのアンケート

今年度は、TA側の事後アンケートに加えて、指導を受けた側の理数科2年に対して「課題研究I」のTA指導後にその効果についてのアンケートを実施した。

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

質問項目	4	3	2	1
Q1. 研究の有効なアドバイスが得られたか？	22 (75.9%)	7 (24.1%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2. 研究についての新たな知見が得られたか？	22 (75.9%)	7 (24.1%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3. 研究のモチベーションが高まったか？	19 (65.5%)	9 (31%)	1 (3.4%)	0 (0%)
Q4. 大学等の進路選択に役立つことができたか？	5 (17.2%)	10 (34.5%)	11 (37.9%)	3 (10.3%)

自由記述
京都大学の教授を紹介してもらえたのが本当にありがとうございました。また、不純物を先に沈殿させる方法など、僕達にない知識をいただけたのもよかったです。
めっちゃ研究についてダメ出ししてもらって、研究の進め方が格段に良くなったり、TAの方がいなかつたら今のような状態にも辿り着けてなかつたと思う。
シミュレーションソフトの存在や使い方など、自分たちの知る筈の無かったアプローチを教えてくださったこと。
実験ノートについてや、実験をする際の注意点を詳しく教えてもらうことができ、今後の実験でどのようなことをしていくべきなのかの意見ももらえた点。
厳しく指導をいただいたこと。自分たちの研究にとても興味を持っていただき、たくさんの助言をしていただいたこと。
プログラミングの知識をお持ちの方で、研究方法の新たな方法を提案して頂いた。また、プログラムを教えて頂くことができた。

今年度の理数科課題研究IにおけるTAの活用では、シミュレーションのスキルのある大学生が指導したことにより、3つの班がシミュレーションを活用した分析を行った。また、プログラミングを専門とする大学生の指導により、プログラミングを活用した研究をした班もあった。いずれも高校教員だけではフォローできない分野であり、TAの活用が大いに成果をあげたと考える。また、TAが在籍大学の大学教授を地域アドバイザーとして推薦した例もあり、当日のTAの指導だけにとどまらない成果をあげた。対面で指導した後にも、継続して指導したいというTAの要望もあり、来年度はオンラインを含めた継続指導の方法を考えたい。

生徒のアンケート結果からも、TAの指導が効果的であったことが分かる。具体的な研究のアドバイスだけでなく、研究に必要な実験ノートの取り方や、研究に対するモチベーション向上にも寄与した。

今後の課題としては、生徒の様々な研究分野に対応できるTAを確保するための質的・量的なTAバンクの拡充があげられる。そこで、来年度からは、教員志望の学生が本校での指導経験があるTA（スーパーバイザー）とタッグを組んで主に普通科「探究II」の研究指導にあたることで、TAの数を増やすと共に、将来研究指導ができる教員養成にも貢献したいと考える。



## 第4章 実施の効果とその評価

第3期SSH（2017年度～）では、普通科での「探究活動」を開始するとともに、理数科でも学校設定科目「科学を考える」や「課題研究基礎」を設置するなどして、カリキュラム開発にも取組んできた。その成果を、SSH第3期2年目入学生（73回生）とも比較して評価する。

### 1 校内で実施した年度末調査の3年間比較（2019年度入学生）

図1は、毎年1月に実施したアンケート調査である。ほとんどの質問に対して、肯定的な回答の割合が学年進行にしたがって増加しているが、普通科2年から3年にかけての伸びがみられない項目もある。理数科では、「研究力」に関わるQ4、Q5、「発信力」に関わるQ6、「国際性」に関わるQ7で一定の成長を感じている生徒が多いことが分かる。

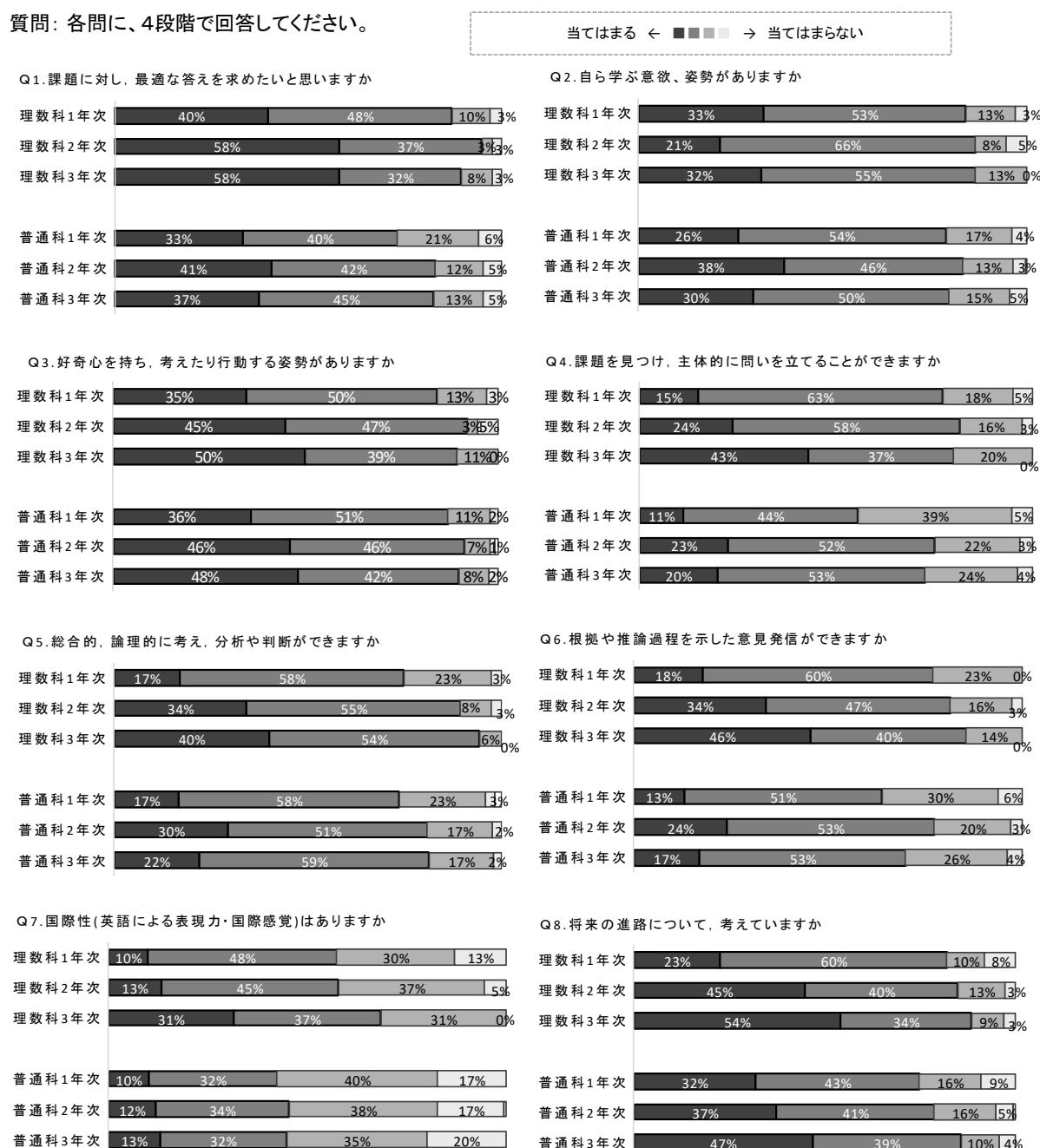


図1：74回生（2019年度入学生）に実施した年度末調査 （調査日：2019年1月29日、2020年2月6日、2021年1月12日）

## 2 校内で実施した年度末調査の学年比較（2018 年度入学生と 2019 年度入学生）

図 2 は、年度末に実施したアンケート調査の SSH 第 3 期の入学生 2 学年の比較である。第 3 期 SSH の研究課題である「研究力」、「発信力」、「国際性」に大きく関わる Q4～Q7 に関しては、回生、学科に関わらず同様に上昇している。図 1 での 74 回生普通科の 2 年と 3 年の比較では伸びていない項目もあったが、昨年度の普通科 3 年にと比べて低いわけではない。学びに向かうコンピテンシーを測る Q2, Q3 においては、73 回生に比べて 74 回生の数値が伸びている。「研究力」、「発信力」、「国際性」という、SSH 第 3 期のカリキュラムの重点項目に加え、「学びに向かう力」に関する知的好奇心や主体性も 74 回生から実施した STEAM 特別講座の成果で伸びていると考えられる。

質問：各間に、4段階で回答してください。

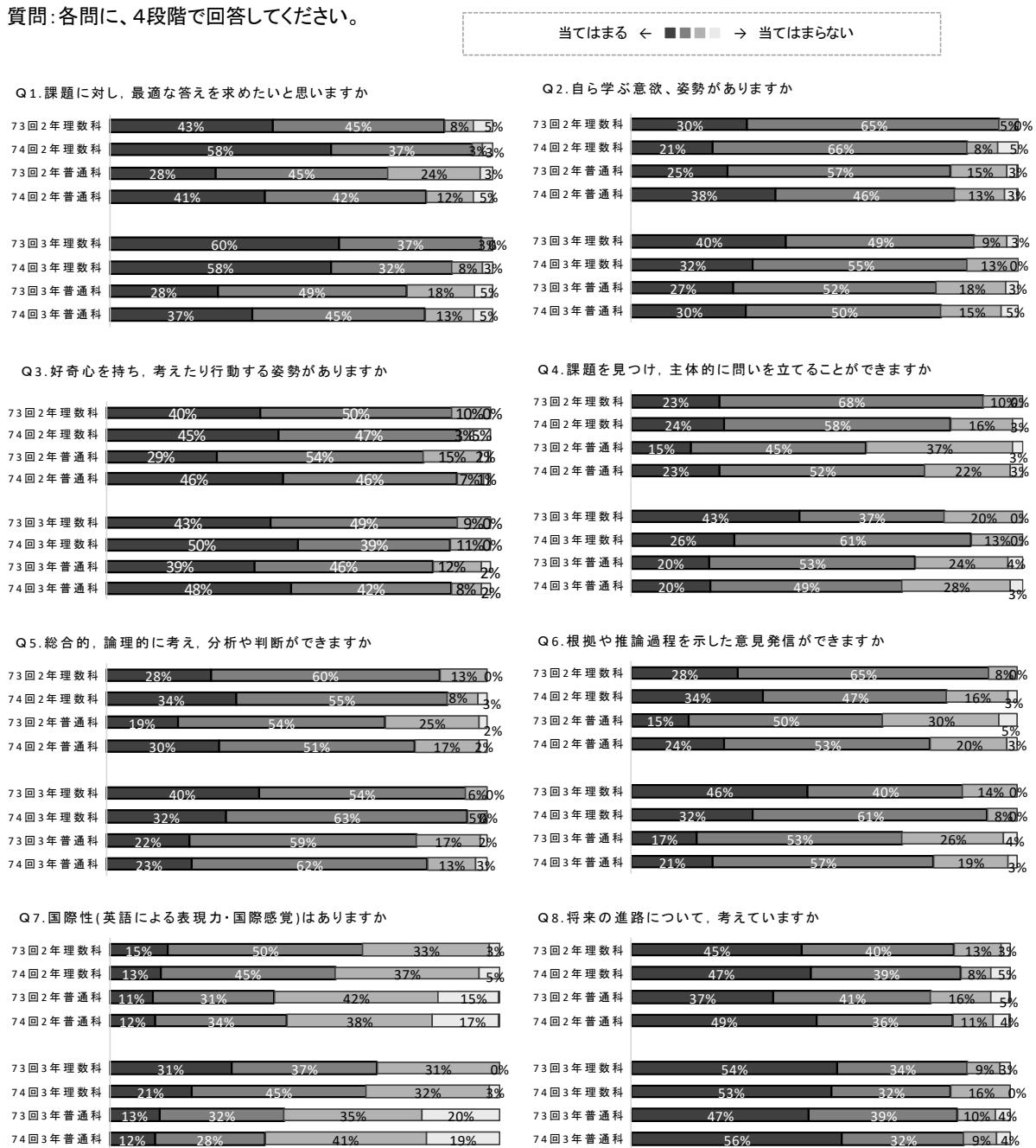


図2:73回生(2018年度入学生), 74回生(2019年度入学生)に実施した年度末調査の比較(2年次, 3年次)

(調査日:73回生は2020年2月6日, 2021年2月3日, 74回生は2021年1月12日, 2021年12月23日)

### 3 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3は、年度末に実施したアンケート調査の1,2年段階の比較である。理数科1年(76回生)では昨年度(75回生)に比べて低い数値の項目もあるが、コロナ禍で一部研修を実施できなかつた影響も考えられる。一方で、Q1～3の学びに向かう資質に関する項目は大きな差がみられない。

質問：各間に、4段階で回答してください。

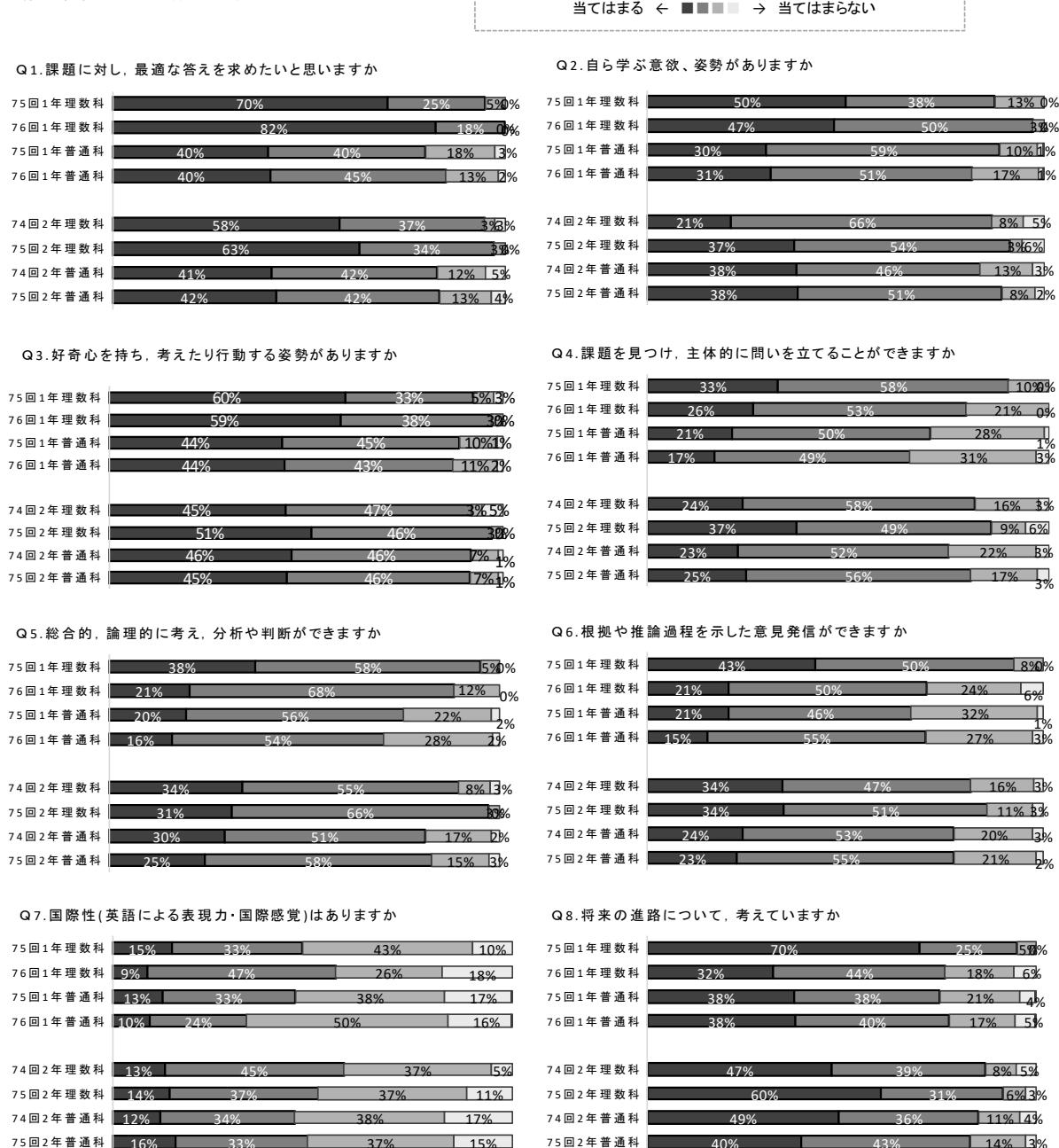


図3: 74回生(2019年度入学生)、75回生(2020年度入学生)、76回生(2021年度入学生)に実施した年度末調査の比較  
(1年次、2年次) (調査日: 2021年2月3日、2022年2月3日)

## 第5章 校内における SSH の組織的推進体制

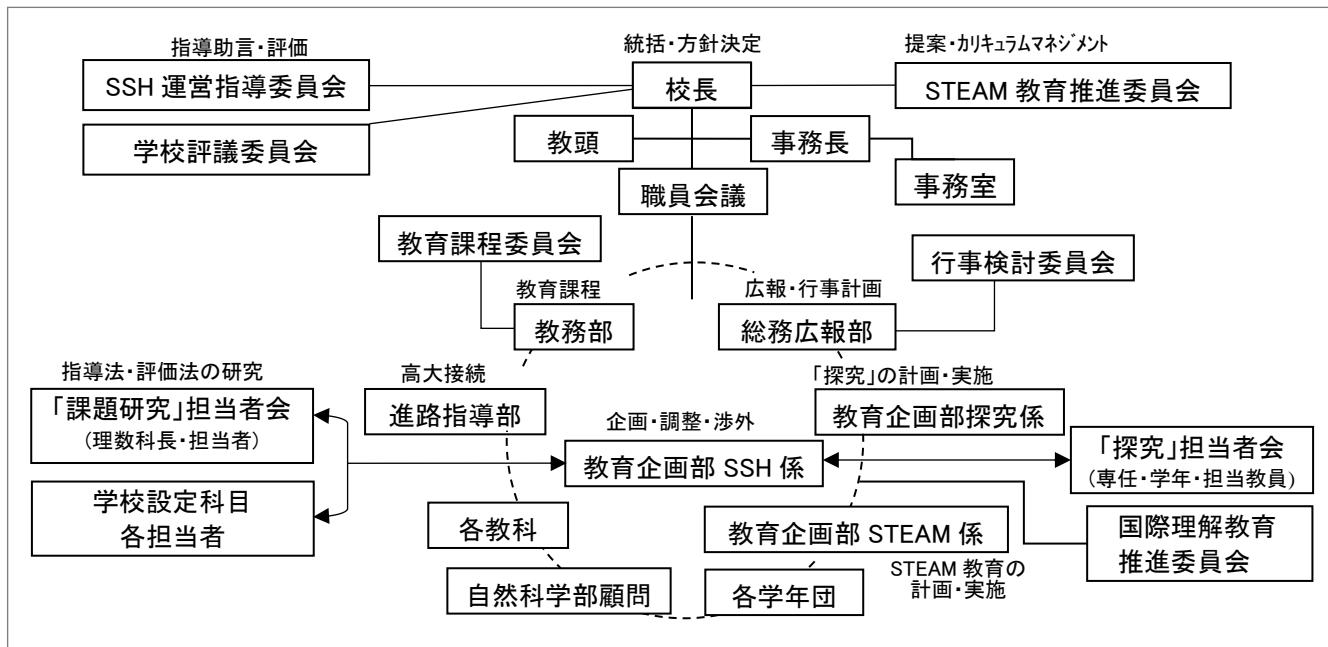


図 SSH 関連の校内組織

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」、「探求係」、「人権図書係」と、昨年度から兵庫県の研究指定校となった STEAM 教育を推進する「STEAM 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」は、「STEAM 教育推進委員会」と名称変更したが、今まで通り、学校全体の将来像を議論し、組織の在り方や学校全体で取り組むべき課題についての方針を提案している。本委員会では、校長が任命した委員会員だけでなく、各回の議題に合わせて希望する教職員が自由に参加し議論できる点、各回で議論した内容をまとめて全教職員に提示し意見を集約している点が効果をあげている。平成 28 年度に当委員会が設置されて以降、主体的・対話的な学び（アクティブラーニング）の推進、カリキュラム・マネジメントに基づく「学校の育てるべき生徒像」の設定、STEAM 教育の実践などで、全校的な教育活動を進めることができている。

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の間で連携をとり、指導法や評価法の研究を行った。

また、理数科の「科学を考える」や「課題研究基礎」などの学校設定科目や課題研究では、適宜担当者が集まって会議を持ち、授業の計画や評価について調整を行った。

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。また、今年度は、STEAM 特別講座で加古川市、NEC・SONY・中国銀行などとの連携事業ができた。探求Ⅱでも、上村航機、栗津町内会などへのインタビュー調査も実施した。今後は、本校の SSH 事業を、地方自治体、民間企業、NPO などの協力のもとに、地域の課題解決にも寄与できる体制にしていきたい。

## 第6章 成果の発信・普及

### 1 実施内容・方法

#### (1) 学校訪問による視察の受け入れ

中間評価において「一部改善を要する」と評価された他校への普及に関しては、一昨年度まで「探究デー」や視察において説明してきた全生徒対象の探究学習の導入のノウハウを「探究学習の導入モデル」としてまとめて一層の普及を図った。今年度も地域のSSH以外の高校を含む県内外の高校からの視察を受け入れて、「探究学習の導入モデル」など本校の取組の紹介や情報交換を行った。また、今年度は昨年度から先進的に実施しているSTEAM教育に関する視察が多数あり、高校単位だけでなく、中央教育審議会での発表や、大阪府教育委員会、愛媛県教育委員会など教育委員会単位での視察も受け入れ情報交換を行った。カリキュラム・マネジメントに関しては、香川県教育委員会からの依頼を受け、本校教員が現地で説明を行った。

今年度からは理数科1年で全員購入した個人PCを活かした教育実践を兵庫県で先行導入しており、来年度からの全県実施に向けて、近隣高校への情報提供を行った。昨年度までも近隣高校に探究学習の導入方法について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
5月17日	兵庫県立香寺高校、兵庫県立龍野高校、 兵庫県立加古川西高校、兵庫県立西脇高校、 兵庫県立姫路飾西高校、兵庫県立吉川高校、 兵庫県立高砂高校	BYODの活用
7月1日	賢明女子学院高校	探究学習の導入モデル
7月15日	中央教育審議会	STEAM教育
8月24日	兵庫県立神戸高校、兵庫県立兵庫高校 兵庫県立豊岡高校	STEAM教育
9月28日	兵庫県立篠山鳳鳴高校	STEAM教育
10月18日	SSH情報交換会	STEAM教育
10月21日	兵庫県立淡路三原高校	探究学習発展編
11月16日	愛媛県教育委員会	STEAM教育
11月24日	長崎県立長崎北陽台高校	探究学習の導入モデル
11月30日	大阪府校長会（大阪府立高校24校）	STEAM教育
12月13日	香川県教育委員会	カリキュラム・マネジメント
2月9日	静岡県立浜松西高校	STEAM教育
2月24日	大阪府立箕尾高校	STEAM教育、理数科

#### (2) 成果発表会の公開

「探究デー」(探究I・IIの発表会),「SSH研究発表会」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18日の「英語による課題研究発表会」はオンラインで公開する予定である。

STEAM教育の成果発表会(8月4日「STEAMデー」)はoViceを活用してオンラインで



実施し、地域の中学生とその保護者 186 名、中学校教員 2 名、教育関係者 28 名が参加した。今年度より STEAM オープンデー（8 月 20 日）を新たに設置し、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った。

STEAM 特講のうち地域デザイン講座は夏季休業中以降も研究を続け、2 月 22 日には加古川市長をはじめ、市職員、民間企業、省庁、NPO 等関係者に向けて課題解決案を提案する。

「地域デザイン講座」加古川市役所での発表会参加者	
加古川市	加古川市長・副市長・教育長・市職員 50 名
加古川市議会	加古川市議会議長
官公庁	経済産業省近畿経済産業局
民間企業・関連団体	日本電気株式会社 中国銀行 加古川市靴下工業組合 加古川商工会議所青年部
NPO	Code for Japan

### (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。

### (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まとめた「生徒研究論文集」、課題研究 I の研究を英語でまとめた「Journal of Scientific Research」、「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 3 期の 5 年間の取組の中で、普通科への探究学習の導入は重点事項であった。5 年間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。他校視察時に「探究学習の導入モデル」「探究学習の発展モデル」として渡していたものであるが、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。

ホームページに掲載している資料の一部を掲載する。

#### 【資料①】普通科「探究 II」発表会での生徒間評価に用いるルーブリック

	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>発表内容 I</b> リサーチ・クエスチョン	<b>A</b> に加えて、先行研究を調査した上で問い合わせをしている	<b>B</b> に加えて、動機・目的に合致した問い合わせをしている	動機や目的が個人の趣味や嗜好の範囲を超えて普遍的である	動機や目的が個人の趣味や嗜好の範囲にとどまっている
<b>発表内容 II</b> 予備調査 仮説形成	<b>A</b> に加えて、他の仮説が成立立つ可能性も十分に考え抜いている。	適切な予備調査または予備実験に基づいて、適切な仮説を立てている。	適切な予備調査または予備実験に基づいて、仮説を立てている。	仮説が、事実ではなく個人の主観的意見や感覚に基づいている
<b>発表内容 III</b> 検証 考察	<b>A</b> に加えて、検証結果について深く考察がなされている	<b>B</b> に加えて、調査・実験他の仮説が成立立つ可能性を消去している	R Q の解明や仮説の検証という目的に合う調査・実験が行われた	検証（実験または調査）が R Q や仮説の検証方法として合っていない
<b>ポスター レイアウト 図表</b>	<b>A</b> に加えて、用いている図表の選択も適切で、理解を促す工夫がある。	文字や図表、配色が適切かつ工夫があり、必要な情報も完備している	文字や図表、配色が適切だが、必要な情報（数値・単位等）を欠く	文字や図表が分かり辛いまたは配色が不適切である
<b>発表態度</b> 視線・声量 スピード	<b>A</b> に加えて、質問に対しても誠実かつ的確に回答していた。	聴衆の方を見ながら、聞き取りやすい声量と速度で発表していた	説明は聞き取りやすかったが、ときどきメモを見ながら発表している	声が小さく聞き取れないまたは話す速度が適切でない

【資料②】理数科「科学を考える」レポート課題の評価に用いるルーブリック

内容面	3	2	1	0
討議とのつながり	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 討議の成果を踏まえて、深化した自分の意見を適切にまとめることができている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 討議の成果を踏まえて、自分の意見をまとめることができている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分の意見をまとめているが、討議の成果を十分に踏まえているとは言えない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提出していない</li> </ul>
意見文の論証構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分の意見に対して、しっかりと根拠を示して論証を試み、その論証も適切で、説得力あるものとなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分の意見に対して、しっかりと根拠を示して論証を試みようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分の意見に対する根拠が十分に示されず、論証の形を取っているとは言い難い。</li> </ul>	
科目の内容に即した考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多角的な視点から、科学者・技術者の社会との関わりについての考察となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対立する意見に反論するなど、多様な視点に基づき、テーマを考察している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 視点が一方的で、テーマを十分に考察しているとはいがたい。</li> </ul>	
表現面	3	2	1	0
文章の構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 論証のために十分な量の文章で、序論・本論・結論など論文の構成に注意して、適切な段落分けがなされた上で書かれている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 論証のために十分な量の文章で、適切な段落分けがなされている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 段落構成の意図が不明確で、わからづらく、全体の構成も明確ではない。</li> <li>・ 文章量も論証の形でまとめるには不十分な量である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提出していない。</li> </ul>
文献・インターネットからの引用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 参考にした文献の情報を適切に示している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他人の意見を引用するときは、どこからどこまでが引用であるかわかるように書いていている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 引用箇所とそうでない箇所との区別が曖昧である。</li> </ul>	
読み手に配慮した文章表現	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1文の長さが適切で、修飾語・被修飾語の位置関係も近く、係り受けも明確であり、読みやすい文章であった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 読み手に伝わりやすくするために、1文の長さに気をつけて書いている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1文が異様に長く、文意をとりづらい箇所があり、また、係り受けにもおかしな箇所が見られた。</li> </ul>	
文体の統一性等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文体が統一されおり、誤字・脱字もない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文体を統一して書いている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文体の統一がなされていない箇所があり、誤字・脱字も何箇所も見られた。</li> </ul>	

## 2 効果・評価・検証

(1) 第3期SSHの柱の一つである「全生徒対象の探究学習」に関しては、本校の「探究学習の導入モデル」を他校へ普及できている。成果発表会である「探究デー」には3年目までに135名の大学、教育委員会、企業、中学校、高校(66校)の関係者が来校し、発表視察と情報交換会への参加をしている(4年目、5年目はコロナの影響で校内ののみの開催)。個別の訪問時にも、SSH第3期の5年間で17校に対して「探究学習の導入」のためのノウハウを説明している。

さらには、「探究学習の発展モデル」のノウハウや、昨年度から取り組んでいるSTEAM教育、平成30年度より取り組んでいるカリキュラム・マネジメントの成果についても積極的に普及を図っている。STEAM教育に関しては、県内外の他校への情報提供だけでなく、大阪府校長会・愛媛県教育委員会への情報提供や、中央教育審議会での報告も実施した。「探究学習の発展モデル」とカリキュラム・マネジメントも香川県教育委員会に招かれて50校の担当者に対して説明を行った。

(2) 第3期の間には、地方自治体、官公庁、民間企業、NPOと共に企画した取組を実施することができ、高校の枠を越えたつながりを構築することができた。STEAM教育で提案した政策案が加古川市の政策として実現した例もある。他校や地域へ発信するだけでなく、協働して生徒が主体となってより良い社会の実現を目指していきたい。

## 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) カリキュラム・マネジメントの推進

SSH 第3期では「研究力」・「発信力」・「国際性」を3つの柱に据えて研究開発を行い、中間評価でも一定の評価を得られたが、本校では第3期の期間中にも時々の教育課題に対応する新たな取組に挑戦している。その代表的なものがカリキュラム・マネジメントを見据えた「本校の育てるべき生徒像」の設定とそれに基づく評価・改善である。全教員参加の研修会で出た意見を元に、「将来において「正解」のない社会を切り拓く力」を育成することを大目標に、3つの中目標、9つの小目標を設定し、各取組で活かしている。しかし、「本校の育てるべき生徒像」とSSH第3期での目標が並立しており、各種アンケート調査等の項目が整理されておらず、生徒や教員がPDCAサイクルを回す上で効果的に運用できていないことが課題である。

#### (2) 「学びに向かう力」を育成するためのカリキュラム開発

SSH第1期、第2期で取り組んだ成果を、第3期では普通科にも波及させることに取り組んできた。中間評価で一定の評価を得られたこと、卒業生追跡調査で理数科卒業生が大学、大学院、社会で活躍していることが分かり、効果があったといえる。しかし、「学びに向かう力」や「新しいことに挑戦する力」は物足りなさを感じている。昨年度から取り組んだSTEAM特別講座に参加した生徒は学びみらいPASSのコンピテンシーの項目が向上していることが統計的にも有意であることが分かった。より各生徒の興味関心に合致する特別講座を設置して参加する生徒を増やすと共に、通常授業においても「学びに向かう力」を向上させるためのカリキュラムを構築していきたい。

#### (3) 地域への波及

中間評価で課題とされた成果の普及に関しては、「探究学習の導入モデル」「探究学習の発展モデル」「STEAM教育の推進モデル」を作成し、今年度はより一層地域の高校への普及に努めた。また、STEAM特別講座をする中で、自治体、民間企業、NPO、町内会等との協働ができた。他校だけでなく地域や企業等を巻き込み、同じ目標のもとに教育にあたることも「成果の普及」の一環であると考え、来年度以降も推進していきたい。

### 2 今後の研究開発の方向性

(1)に関しては、統一したルーブリックの作成を考えている。また、一昨年度卒業した第3期卒業生からは、全生徒から追跡調査用のメールアドレスを収集している。今後は全卒業生対象の追跡調査を定期的に実施することで、SSH事業のアセスメントと、そのデータを活用して在校生の教育活動の改善を図っていく。(2)や(3)に関しては、今年度取り組んだSTEAM教育の成果が参考となる。教科横断的に最新テクノロジーを活かした成果だけでなく、生徒自ら自治体、民間企業、町内会などへ提言するなど社会貢献を意識した班もあり、「学びに向かう力」が大いに発揮された。自身が得意とすることを元に生徒企画の特講を開講した生徒も現れている。また、地域の課題を世界的な課題につなげる取組にも挑戦していく。今年度台中女子高級中学と実施した国際共同研究をさらに深化させていく。

《 資 料 》

## 令和3年度 第1回SSH運営指導委員会 議事録（抜粋）

日時：令和3年8月2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：蛯名邦禎、福田知弘、久田健一郎、林創、杉田歩、中西研介

（久田先生、林先生はonline参加）

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、六車進吉、西村雅永、鶴飼義人、新友一郎、傍士知哉、福迫徳人、和田尚也、南野里奈、野崎智都世、Cain Gibbs

### 1 開会

#### 2 あいさつ 兵庫県立加古川東高等学校 志摩 校長

本年度4月に着任しました。着任早々、最初に声がかかったのは新先生でした。第4期の申請についてで、それから毎日のように聞かされています。責任の重さを痛感しています。本校は現在、SSH・探究活動・STEAMなどに皆が一丸となっています。子供たちの頑張りを後押ししたいので、いろいろなご意見を頂戴したい。

兵庫県教育委員会主任指導主事 長坂 賢司

平素より加古川東SSHにご支援ありがとうございます。加古川東は3期5年目、トータル16年目を迎えてます。昨年度より本県のSTEAM実践モデル校にもなっており、感謝申し上げます。加古川東は県の中核校として考えています。4期に向けての準備では、深化と精選が焦点になっています。先生方からのご助言をお願いします。

#### 3 委員並びに出席者紹介

#### 4 協議

##### （1）第3期SSHの実施事業・成果について

新 資料をもとに説明します。資料6ページをご覧ください。SSH関連の年間計画です。今年はオンラインでの行事がいくつか入っています。例を挙げると、6月の台中女子とのオンラインでの発表会・交流です。oViceを使用して実施しました。また、7月にはoViceを使用しての県内外6校での発表会も実施しました。8月には、STEAMデーとSTEAMオープンデーを予定しています。また12月には台湾研修で国際共同研究発表を現地で行う予定です。状況によって台湾に行けなくてもオンラインで実施します。

資料7ページをご覧ください。学校設定科目「科学を考える」と「課題研究基礎」の年間実施計画です。これらは様々な先生に助けていただいて成果を上げてきました。資料8ページは2年理数科課題研究の研究テーマ一覧になっています。資料9～10ページは昨年度の普通科探究のテーマの抜粋です。右側のテーマは7月段階のもので、左側のテーマは12月の発表段階の内容です。7月から12月にかけてどのように変わっていったのかを見てもらえるようにしています。10ページも同様ですが、9ページはうまくいったもの、10ページはうまくいかなかったものをあげています。資料11ページは「探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の年間実施計画です。例年よりテーマ設定の時間の分量を増やしています。

蛯名 ご質問はありませんか？

福田 7月のoVice発表会について。参加校の選択はどうやったのか？

新 本校と、データサイエンスを扱っている姫路西の呼びかけに応じたものです。それに6校が集まってきた。

久田 6校の中で加古川東の発表内容はどのような特色があるのか？ また他の学校との違いは？

新 自然科学の研究は他校に比べより学術的であった印象です。

- 姥名 9ページから10ページの探究について。うまくいったものとそうでなかつたものはどういう観点で分類したのか？
- 傍士 タイトルに関してはまだまだ学術的な面では不十分ですが、うまくいった方については、本校の課題研究の形に則って、仮説・検証の流れに沿っている、新しい研究ツールを活用している、地道なフィールドワークの取組をしているなどの理由から選定しました。10ページは取り上げているテーマ自体が学術的とは言えないものであり、また仮説自体が思い込みで研究を走らせていて、検証の仕方も浅いものです。また担当者が先行研究なども示しましたが、そこに上手くのつかかれなかつたものです。
- 姥名 林先生の方から何かありませんか？
- 林 タイトルが普通科と理数科では大きく違っている。最初のテーマから大きく変わっているものが多い印象。テーマは個人の関心だけではなく、一般的なものになるようにすべき。でないともったいない気がする。普遍化・一般化に持っていくべき。全体はすごく面白い。
- 中西 今の状況では、オンラインの発表に関して、準備をせざるをえなくなっている。子供たちの反応は？ こうした対応はどのように受け取られているのか？
- 新 オンライン発表は昨年度から急激に増えています。海外や他府県と即時につながることがメリットです。生徒はあまり抵抗がないようです。生徒はスマホに慣れていますが、ものの10分でどんどんソフトを使いこなしています。
- 中西 インフラの整備は地域・学校による？
- 新 県としては強い回線になっている。台湾とのオンライン発表では、台湾の生徒は休校のため生徒の各家庭からつないでいました。一方、本校生徒は教室でオンライン。本校が大人数のためつながりにくかったが、全体的に問題はありませんでした。
- 杉田 やることが決まっているときはオンラインできる。雑談はオンラインにするとむずかしい。研究でいいヒントが得られるのは、こうした雑談においてだ。
- 新 その通りだと思います。国際共同研究については、お互いに探しながらやっているところです。oViceは雑談がしやすくなっているツール。バーチャルの場ではあるが、よりリアルに近い感じです。台湾との発表会でも、むしろ終わってからのほうが生徒たちはどんどん英語で雑談していました。便利なツールだと感じました。

## (2) 第4期SSHに向けての指導・助言

- 新 第4期の申請は、第3期の実績をもとに行う予定です。資料12ページをご覧ください。第4期に向けての方針です。そのためのヒントになったものが、JST桑原氏との面談でのご助言でした。第4期は「深化と精選」と文科省が言っています。「自立」として予算ゼロの「SSH認定枠」という方向もありますが、「深化」を主に考えていて、本校では第4期は取りに行く方針です。申請前に実験的に取り組んでいる内容が評価される傾向にあります。本校としては第3期が始まってから取り組んできた事柄を成果にしたいと考えています。申請には3つの柱を考えています。
- 1つ目の柱は「カリキュラム・マネジメント」です。探究学習を各授業にも巻き込んでいくこと、「本校の育てるべき生徒像」をもとにエビデンス・ベースでの振り返りを考えています。2つ目の柱は「イノベーションを起こす人材育成」です。STEAM教育との連携や探究学習のレベルアップはある程度は進めています。例えば、「現代社会」の授業での「科学を考える」的な討論などです。また理数科に「イノベーション基礎」という学校設定科目を考えています。STEAM特講との連携や加古川市のスマートシティ構想ともタイアップすること。それが理数科でできないかと思っています。3つ目の柱は「地域や世界とのつながり」です。

資料14ページ以降に「本校の育てるべき生徒像」を載せています。これには表のように大目標・中目標・小目標があります。15ページには学年ごとの目標のベンチマークをあげて

います。資料 16 ページには「カリキュラムマップ」。資料の 17 ページは「理数科の育てるべき生徒像」と 3 つのポリシーです。これを大切に育てていきたいと考えています。

資料の 19 ページは「卒業時調査・入学時調査」です。これは森先生と研究してきたもので、卒業後の調査もとっています。3 年分そろった卒業時調査の分析です。探究を開始する前と後では、アクティブ・ラーニングに関するスキルが上昇しているのが分かります。「挑戦する勇気」は有意差がありません。STEAM などで伸ばしていきたいと考えています。

21 ページからは STEAM 教育に関するものです。好奇心・関与力・課題解決力の育成が本校 STEAM 教育の目標です。これらの目標は「本校の育てるべき生徒像」とリンクしています。また、本年度からは教科内で STEAM 的な授業を展開します。STEAM 特講は昨年度より多彩なプログラムを用意しています。理数科・普通科関係なく「この指とまれ方式」が本校の特徴となっていて、やる気のある生徒が集まっています。

蛇名 ご質問は？

久田 ずっと対応が深化を遂げてきている。3 期目で普通科生徒も探究をすることがすばらしいことだと思う。高校という枠を超えて、世界的テーマで考えても良いのでは？SDGs のようなグローバルな視点で取り組んでもよい。いろんな知恵をしづらないとできないような地球規模の課題に取り組んでもよい。

新 学校としても SDGs にも取り組んでいます。例えば、現代社会では SDGs 関連の討論を行っていますし、1 年の探究 I のテーマなども SDGs に基づいています。

久田 確かにグローバルな問題を扱うことがいいのか、という意見がある。ローカルも大切にするべきだという議論もあるが、加古川東ならグローバルでできるのではないだろうか。

福田 これから大事なことは問題を設定する力。問題設定は普段の勉強に加えてあるべき姿を考えることが大切。問題解決はプログラミングや AI がやってしまう。問題設定はコンピュータができない分野。情報のリテラシーは勝手に自己増殖するが、倫理（例：オリンピックの誹謗中傷）は学校を飛び越えてしまう。いじめもそう。どんどん大きくなっている。STEAM の ART の部分を大事にしてほしい。

蛇名 問題設定を促すには？

福田 失敗した例からも学ぶことができる。失敗する自由をどこまで許容できるか。テーマ設定を先生のものとしてはいけない。仕向ける、ことをしてはいけない。

新 課題発見では問題を見つけてもそれが大きすぎてしまうことがあります。

福田 自分たちができる範囲を知る。自分に厳しくしないと、よい研究テーマが出ない。

蛇名 院生の場合、研究課題は大きな課題設定と目の前の課題設定のバランス。中間のステップをうまく設定することが重要。グローバルな課題をどうするのか。

中西 どこまで生徒に言ってよいのか、がジレンマ。上司と部下の関係と同じ。高校教育活動の中で、効率化を考えると別の視点から別の先生が指導するのがよい。意識改革のようなことができないのかな？ 発表後にコメントをするより、その前に指導をする方がよい。

傍士 教員が手取り足取り指導するのは問題があります。それを回避するため、本校卒業生に TA として参加してもらっています。いろいろとアドバイスしてくれたため、生徒たちに気づきがありました。課題設定にグローバルの視点は重要だと考えています。その一方で、本人の嗜好に合わせて、ネットからの情報は限られているため、生徒たちの関心の幅はより狭くなっている気がします。より幅広い世界に対する関心を持てる仕掛けが必要です。

蛇名 確かに、電子ジャーナルができるから、引用の幅が狭くなっている。欲しい論文がピンポイントで探せてしまう。同じことがプロの研究者でもある。高校生の視野も SNS で狭くなっている。その対策が必要。

林 視野を広げる上で、月並みかもしれないが、なるべく書店に行く。自然にいろいろな分野に接する。19 ページの結果が面白い。リーダーシップは入学時・卒業時ではどうか？ 情報

収集のスキルなどはもともと低かったのか？

福迫 卒業時調査は71回生からです。入学時とはリンクしていません。すべての調査を5点法にしました。心理学的には問題ないといわれています。

林 自己評価が低めに出ている。学力レベルが上がると自分に対して厳しめになるのではないか？ 自分を客観的に見ることができているのではないか？ そうなら決してネガティブではない。

蛇名 第4期の3つの柱について、ご意見・指導助言があれば？

福田 国語の論理的思考について。「理数国語」は先駆的だった。論理的文章を書くトレーニングで今でも行われている？

傍士 「科学を考える」の中で行っている。昨年度からこれを普通科の国語総合にも取り入れている。

蛇名 イノベーションを起こす人材については？ 社会実装的なものを視野に入れている？

新 STEAM特講では革新的なものをやっています。全員に同じものを与えるのではありません。ある意味、やる気のある生徒・興味のある生徒に投資をしています。その生徒に集中的にお金やマンパワーを投入しています。出る杭を育てる。全員に等しく与えるのではなく、手をあげた生徒に与える。この考えはいかがでしょうか？ 教育の平等性からみてどうなのかなと？

福田 先駆的にやっていくのがよい。今や大学でも、不出来な生徒をどうサポートするのに時間と労力をかけている。せめてこういったプログラムを残してほしい。また、プログラムは毎年変える方が良い。3～5年くらいを周期に回していく形で。

福迫 1回限りのプログラムに参加者が多いですね。

蛇名 3番目の柱「地域や世界とのつながり」は達成目標が不明確。目標を掲げる方がよいのです？

福田 イノベーションにからむことだが、イノベーションをやっている人と付き合うことが大切。地域のイノベーターとの交流。そういう人をさがしていくことが第一歩。

杉田 グローバルの課題。いきなり高校生にグローバルな課題は難しい。環境問題は行動がローカル。それがグローバルにつながる。地域とのつながりが大切。

## 5 閉会

あいさつ 兵庫県立加古川東高等学校 志摩 校長

いろいろなご意見を頂戴してありがとうございます。本校SSH事業が円滑に進んでいるのも先生方のご指導のたまものです。おかげで中間評価は高い評価をいただきました。STEAM教育についても、中教審で本校の取組を発表させていただいた。本日のご意見をもとに、第4期に向けて計画をまとめたい。お忙しいとは思いますが、引き続きお力添えいただければと思います。

## 令和3年度 第2回SSH運営指導委員会（書面によるコメント抜粋）

### (1) 本年度の取り組みについて

- ・この一年間においても、コロナ対応に振り回されながら、素晴らしい成果を挙げられたと思う。第3期でスタートした普通科の探究プログラムは数が多く、関わる先生方も多いため、研究の向上に向けた意識とスキルの共有は大変だったと思う。しかしながら、研究タイトルやSSH研究発表会(2022年2月3日)を拝見する限り、過去の年度に比べても質の向上が感じられた。（福田）
- ・過去の年度の比較においては（特に数値面）、コロナの影響を受けた今年度・昨年度と、一昨年度までとの比較は、SSHプログラムの数や実施方法、さらには生徒・先生方のメンタルの状況が異なると思われるため、なかなか難しいと思われる。むしろ、新たな世の中に向けた新たな経験ができたと思いたい。（福田）
- ・コロナ感染禍の中で、これほどの取組をされ、成果をあげてこられたことに敬意を表したい。送付資料にある、普通科探究・理数科課題研究・卒業生をTAとして活用・STEAM教育の推進は何れも興味深く、高く評価されるものである。特に、内閣府主催「地域創生制作アイデアコンテスト」に出場し、3班とも近畿経済産業局長賞を受賞されたことは、「第Ⅲ期：第Ⅰ・Ⅱ期の成果を普通科に拡大」とした今期の目標に叶った成果ではないかと推察される。加古川東高校のSSHが第Ⅰ期から第Ⅲ期に対象を拡大することによって、理数科の指導が手薄になっていないことを強調されることを望む。（久田）
- ・台中女子高級中等学校との交流だが、残念ながらオンラインとなっているが、オンラインの利点がうまく生かされて、生徒のアンケートにもポジティブな結果が表れているように感じた。大学のオンライン授業における学生の感想でもそうなのだが、Power Point等のスライドに書かれている文字やグラフの図表は、対面形式で遠く離れたスクリーンに映し出されたものを見るより、手元のタブレットPCで見る方がクリアで、理解が進むという面もあると思う。生徒の発表資料においても同様で、特に理数科の課題研究ではグラフや数式で小さめの文字などが増えるので、オンライン形式は理解度の促進に効果があったのではないかと思った。（林）
- ・「普通科探究」は過去の運営指導委員会で明らかになった課題などに対策が行われていて、良い結果を導いているように感じた。生徒は毎年新しくなるし、グループの構成のしかたやグループ内での相性によっても変わってくる部分があると思う。また先生方も担当が毎年変わるとと思うので、ここで行われた対策を来年度以降も継続・発展をさせていくことが大事になってくるかと思われる。その意味でも、「探究デー表彰」で優れた研究を「見える」形にしているのは、今後の指針にもなり、とても良い試みに感じた。普通科でも、探究をすることが「文化」として定着すれば、ますますレベルが上がっていくと思われる。（林）
- ・資料に示されるように、運営指導委員会等での意見・コメントに対する対応が早く、良いと考えたことの実行から評価に至るサイクルを短く設定できており、それが結果として研究内容・手法の深化、教員一生徒間のギャップの縮小に繋げられているのではないだろうか。（中西）
- ・SSH校としての理数探究教育、STEAM教育など、教科の枠を超えて複数の領域にまたがったテーマを知り、課題を設定し、実際にアクションすることは、社会動向を広く捉え、自ら時代を創る人材育成に大いに貢献できると思う。（中西）

## (2) 第4期申請に向けて

- ・2月3日のSSH研究発表会を聴講しても感じたが、Research gapを探すにあたり、可能な限り英語で書かれた国際レベルの学術雑誌や査読付き国際会議論文集で既往研究を読み込むようにしてほしい。分野によるかもしれないが、日本語で書かれ国内で発表された論文は必ずしも最先端とは言えない場合を含んでいるのではないか。実際、既往研究を読み込む作業は、我々研究者や大学院生でも大変ではあるが、もう片方の車輪である「これをやりたい」という好奇心を大切にしつつも、「これはまだできていないから、是非やらねばならない」ことを発見するための最先端の研究に触れることも大切なことだと考える。そのための環境として、インターネットが普及するまでは指導教員が勧める紙の論文から読み始めるしかなかったが、今はインターネットでWeb of Science (<https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search>)、Scopus (<https://www.scopus.com/search/form.uri?zone=TopNavBar&origin=null&display=basic#basic>) やエルゼビア社の出版論文であればScience Direct (<https://www.sciencedirect.com/>) など質の高い論文DBが整備・公開されており、自ら探すことができる。（福田）
- ・「かことん研究指導塾」は素敵な提案だと思う。「大学生TA」は、（サポートする内容や論文の指導のされ方にもよるが）卒論は終えておく必要があると思う。なので、できれば、大学院生の方が望ましい。（福田）
- ・今回の第III期の報告と第IV期の申請の書き方は、大変難しいものと推察される。第III期の報告では、第I期からの流れで、探究学習で十分な成果を上げることができたとする一方で、第IV期は更なる成果を目指すということで、従来の路線を踏襲するのか、あるいは別な観点を導入するのか、難しい判断と思う。私の意見としては、第IV期は従来の施策のさらなる質的向上を目指すということになるだろうか。そのような観点で、比較イメージ図を見ると、ほぼこの内容でよいのではないかと思う。ただ、表現の問題だが、「全教科の通常授業」「探究学習」を直に内容理解するのは難しいように感じる。いずれの表題も当然のことであるように見える。例えば前者を「探究を全教科に導入」、後者を「新しい探究学習」などのようにされたらいかがだろうか。ともかく新しい申請内容であることをアピールすることが肝要と思われる。（久田）
- ・「『かことん研究指導塾』：研究指導のできる教員養成プログラム」は優れたプログラムと感じられる。「総合的な学習の時間」が「総合的な探究の時間」に変わったものの、各教科とは異なり、教育実習において探究指導に携われる機会は稀なので、教員志望の大学生にとっても不安が強い部分だが、このようなプログラムによって、教員になる前の段階からそのスキルを高めておけるのは素晴らしいことだと思った。探究指導に携わったことを示す何らかの「証明書」の発行もしてあげると、ボランティアで参加してくれる教員志望の大学生にもメリットが生まれると思った。また、そのことを第4期申請書類で記しておくと、高大連携のアピールになるかもしれない。一例だが、神戸大学では、将来の大学教員を目指している大学院生を支援する研修会があり、修了書も発行されているようである (<http://www.iphe.kobe-u.ac.jp/prefd.html>)。（林）
- ・第3期までの活動を総括し更なる発展に向けて「①カリキュラムマネジメントを高める」、②「イノベーション人材を育てる」、③「世界や地域と協働する」という3つの柱の設定に賛同する。（中西）
- ・高校生段階ではまだまだ指導者に頼られる部分が多くある中で、いかに生徒の興味関心を高め自ら主体的に考え行動するように仕向けられるかが根底にある課題であり、そこがうまくいけば①→②→③の順にサイクルが進む。生徒自身の不満や不便、不都合などの関心事やニュース等で知った新発見をサイエンスとして捉え解決する道を考える。その入り口を生徒と一緒にになって推進することが期待される。（中西）

**【資料2】令和3年度教育課程表**

教科			第1学年				第2学年								第3学年												
			普通科		理数科		普通科				理系				理数科		普通科				理系				理数科		
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	
国語	国語総合	4	5		4																						
	現代文B	4					2			2								2		2						2	
地理歴史	古典A	2																		2							
	古典B	4					3			2								2	4							2	
公民	世界史A	2			2				2			2															
	世界史B	4					3					2			2					4	4				3		
数学	日本史A	2							3										2								
	日本史B	4										2			2					4	4				3		
理科	地理A	2							2										2	2							
	地理B	4					3								2	2			4	4				3		3	
保育	現代社会	2	2		1																						
	倫理	2																	2								
英語	政治・経済	2																	2								
	音楽I	3	3																								
芸術	音楽II	4					3			3								3									
	美術I	5							1																		
家庭	数学III	2																									
	数学A	2	2																								
情報	数学B	2					3			2																	
	数学総合	2																	2								
理数	数学概論	2																									
	数学応用A	3																								4	
探求	数学応用B	2																								3	
	物理基礎	2							2																		
理科	物理	4								2																4	
	化学基礎	2	2																								
家庭	化学	4							2																		
	生物基礎	2	2																								
情報	生物	4								2																	
	地学基礎	2					2																				
家庭	アト・ハントサイエンスA	3																		3							
	アト・ハントサイエンスB	3																		3							
情報	アト・ハントサイエンスC	3																		3							
	体育	7~8	2		2		3			3							3	2	2						2		
芸術	保健	2	1		1		1			1							1										
	音楽I	2			2																					2	
芸術	音楽II	2																								2	
	美術I	2			2																					2	
家庭	美術II	2																								2	
	書道I	2			2																					2	
情報	書道II	2																								2	
	コミュニケーション英語I	3	4		3																						
理数	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		2	4					4	
理数	英語表現I	2	2		2													2	2								
	英語表現II	4					2			2							2	2								2	
探求	家庭基礎	2	2		2																						
	情報の科学	2	1				1			1																	
探求	社会と情報	2			1																						
	子どもの発達と保育	2~4																	2								
探求	理数数学I	4~8			5																						
	理数数学II	6~12																3								4	
探求	理数数学特論	2~8																3								3	
	理数物理	3~9																2								4	
探求	理数化学	3~9																2								4	
	理数生物学	3~9																3								4	
探求	理数地学	3~9																3								4	
	科学基礎	3			3																						
探求	課題研究	2																1									
	課題研究基礎	1			1																					1	
探求	科学を考える	1			1																					1	
	理教英語フレービング	1																1									
探求	理教英語	1			1																						
	総合的な探究の時間	3~6	1				1			1								1	1							1	
各学科に共通する各教科・科目の単位数計			28	2	18	2	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	0	12	3	0		0~2		0		0		11	4					
単位数計			31		31		31		31		31		31		31		31		31		31						
ホームルーム活動あたり時数			1		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		32						

**【資料3】平成 29 年度～令和 3 年度 理数科 2 年「課題研究 I 」研究テーマ一覧**

平成 29 年度

班番号	分野	テーマ
1 班	物理	家庭用小型風車の効率化 羽根のアスペクト比に注目して
2 班	物理	新しい堤防の提案～南海トラフ地震に備えて～
3 班	化学	寒天を用いたシートとその利用法
4 班	化学	紙のホワイトボード化
5 班	生物	淡水生シアノバクテリアによる海への溶存鉄供給
6 班	生物	プラナリアの摂食行動について
7 班	地学	加古川下流域における内水氾濫の危険性 ～実用的なハザードマップ作製に向けて～
8 班	情報	効率的なバイアス検出アプリケーションの開発

学会発表

1 班 日本物理学会 Jr. セッション ポスター発表

6 班 日本動物学会第 88 回富山大会 ポスター発表

平成 30 年度

班番号	分野	テーマ
1 班	物理	ミュージカルソウにおける刃の曲げ方と音の振動数の関係
2 班	物理	曲面振動版による聞こえやすさ増大のメカニズム解明
3 班	化学	寒天を用いた新しい素材の開発
4 班	化学	災害時をみすえた単糖類電池の開発
5 班	生物	海への溶存鉄供給に貢献するシアノバクテリア
6 班	生物	エダアシクラゲの再生誘導実験
7 班	地学	河道掘削断面の多角的評価
8 班	空間科学	海水の栄養分に着目したグリーンタイドの原因の解明

学会発表

5 班 日本陸水学会 ポスター発表

4 班 第 15 回化学グランドコンテスト ポスター発表

4 班 電気化学会関西支部 高校生チャレンジ ポスター発表

1 班・2 班 日本物理学会 Jr. セッション ポスター発表

5 班・8 班 第 66 回日本生態学会 高校生ポスター発表

6 班 日本再生医療学会 中高生のためのセッション ポスター発表

平成 31 年度

班番号	分野	テーマ
1 班	物理	垂直軸型風車群の発電効率向上に向けた配置の検討
2 班	物理	物体間での影の伸縮のメカニズム解明
3 班	物理	小水力発電の出力向上のための サイクロイド曲線の流体における最速降下の検証
4 班	化学	加古川流域におけるプラスチックゴミの調査
5 班	化学	コンペイトウの生成過程について
6 班	生物	切断されたミズクラゲの幼生が縁弁を再配置するメカニズム
7 班	空間科学	近郊農村における「ポイ捨て」の地域性解明

学会発表

1 班・2 班 3 班・5 班 日本物理学会 Jr. セッション オンライン発表

令和 2 年度

班番号	分野	テーマ
1 班	数学	折り紙の数学－正n角形が折れる条件－折り紙公理を用いて
2 班	物理	ビル風を利用した垂直軸型風車の効率的な配置案の検討
3 班	物理	雨滴の空気抵抗による挙動について
4 班	物理	倒れにくい自転車の条件について
5 班	化学	ゼラチンを用いた生分解プラスチックの作成
6 班	化学	木材からのリグニンの抽出およびその活用
7 班	生物	オジギソウの就眠運動
8 班	地学	天井川の形成要因と形成過程の解明

学会発表

8 班 日本地理学会 2021 年春季学術大会 高校生ポスターセッション オンライン発表

2 班・4 班 第 17 回日本物理学会 Jr. セッション オンラインポスター発表

令和 3 年度

班番号	分野	テーマ
1 班	物理	プレース構造に代替し得る壁面構造の提案
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
3 班	物理	影の伸縮のメカニズム解明
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
5A 班	化学	ガルバニック腐食の謎を探る
5B 班	化学	酸化チタンを用いた海洋プラスチックごみ削減への取り組み
6 班	生物	「トビイロシワアリの砂かけ行動」にはたらくアリのコミュニケーション
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について
8 班	空間科学	観客から観客への拍手の伝わり方に法則はあるのか

学会発表

2 班・3 班 第 18 回日本物理学会 Jr. セッション オンラインポスター発表

## 平成 30 年度～令和 3 年度 普通科 2 年「探究 II」(※平成 30 年度より実施)

【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

平成 30 年度

班番号	テーマ	班番号	テーマ
2J1	ロゴマークと色彩イメージの関係	6J1	人は色で判断する？形で判断する？
2K1	授業中の睡眠人口を減らすには	6J2	曲の調によって勉強効率は変わるのか
2K2	「カラダに優しい」ダイエットの提案	6K1	めちゃくちや飛距離の出る投げ方を求めて…
2K3	しわのついた紙をまっすぐに直す最良の方法を探る	6K2	音楽の種類による勉強効率の影響
2R1	加古川東高校のビオトープに生息する在来種を守るために	6K3	クエン酸で本当に疲労にくくなるのか～君の最高をヒロウするために～
2R2	カイロの持続時間を延ばすには	6R1	最高の竹とんぼを作るには…
2R3	消臭原理による消臭効果の違いの検証	6R2	バキフォン撲滅隊
2R4	ペットボトルロケットの飛距離	6R3	社会的地位が与える印象への影響
3J1	カラオケで高得点を出すには	7J1	日本と海外の考え方の比較 ～コミュニケーションを円滑に進めるために～
3J2	加古川東高校のパンフレットを作る	7J2	ラーニングピラミッド検証による効果的な授業形態の提案
3K1	駅周辺の暮らしやすさ	7J3	集中できるデスクとは…？
3K2	ラジオ体操の効果	7J4	「貿易」と「歴史」から見る英語力と需要の関係
3R1	日本の音楽の傾向の変化	7K1	最高のパフォーマンスを發揮しよう ～ストレッチの秒数編～
3R2	水はけが悪い原因の追究	7K2	Change by marriage～結婚生活による変化～
3R3	プールにおける最も保温効果のあるシートの条件	7S1	加古川コミュニティバスの利便性と今後の取り組み～明石市たこバスと比較して～
3R4	花粉と静電気	7S2	誰もが乗りやすい電車を目指して
4J1	音楽が睡眠にもたらす効果	8J1	「加古川東高校の石棺」のナゾに迫る！
4J2	ウソの見抜き方	8J2	好印象を与える自己紹介
4K1	味覚 vs 視覚	8J3	日本の学校給食の歴史とこれから
4K2	ドッジボール必勝法の発見	8K1	体を張ってプラスボーラー効果を検証しよう！
4K3	リラックスするには	8K2	トレーニングと走力の関係
4R1	吸いやすいストローを研究する ～たかがストローされどストロー～	8R1	水素を入れて風船は空中で静止できるのか！？
4R2	屋外でのスピーカーの音の聞こえやすさ	8S1	世界共通通貨制度導入が及ぼす影響の検証
4R3	割れにくいシャボン玉の開発	8S2	播磨活性化計画
5J1	人気 CM から見る人の心を揺さぶるコツ	9J1	グッパの地域別合言葉と新グッパの提案
5K1	ストレッチの効果的な時間帯と継続の必要性	9J2	温かくて冷たいスイーツを作ろう！
5K2	東高ラジオ体操を作ろう！	9J3	人は見た目が100パーセント? ～第一印象の観点から～
5K3	勉強と暗記力の関係	9J4	高校生がじけまち商店街に必要とする店について
5K4	LET'S PLANKCHALLENGE ～これであなたも魅惑のボディに～	9K1	入浴が授業に与えた影響
5R1	火星で資源として使えるヨーグレナ	9K2	速く走る方法
5R2	適切な湿度環境を求めて	9S1	USJ は今後何をすればさらに入場者数を増やせるのか
5R3	青色は記憶に残りやすいのか	9S2	加古川市の猫を助けよう! ～ロードキルから救う～

平成 31 年度

班番号	テーマ	班番号	テーマ
2J1	集中力をアゲたいあなたに送るリフレッシュ方法	5R4	スライムに未来はあるのか!?
2R1	食堂改革	5R5	最大効率のアリ退治を目指して
2R2	紙飛行機を遠くへ飛ばそう!	5R6	片栗粉の不思議に迫る!! そうさ, 我らがダイラタンシー
2R3	「音楽を聞くこと」は勉強の効率を上げるのか	5S1	偏食は性格の偏り!?
2R4	テニスコートの水抜きの効率化	6J1	ネットスラングは日常会話にどこまで 浸透しているのか
2R5	静電気を利用して実用的なモップを作ってみた	6J2	色の言語から読み取る感情
2R6	最強の歌声を手に入れよう!	6J3	誤解なく伝わる LINE の利用の仕方
2S1	誰にでも喜んでもらえる納豆×○○!	6J4	【当たるも八卦】東高生が占いの 信憑性ガチ調査してみた【当たらぬも八卦】
3J1	校歌でわかる学校	6R1	視覚による嗅覚と味覚への影響
3J2	色が与える効果	6R2	心理とパフォーマンスの関係
3J3	シャー芯が最も折れにくい条件	6S1	加古川東高校のグローバル化について
3R1	なくそう! 椅子の音	6S2	少子高齢化に貢献する企業 ～はじめての株式投資～
3R2	効率の良い勉強方法	7J1	景気とヒットソングの関係
3R3	紙飛行機でゴミ箱～Garbage to trash～	7J2	記憶に残りやすいものは? ~CM から考える~
3R4	エアコンの風クルクル大作戦	7J3	シス単最下位脱却作戦!?
3R5	あなたは自分をよく見ている?! ～自分からみた自分、他人から見た自分～	7J4	五感を活かした NO.1 の暗記法とは!?
4J1	最高のデートプランを!!	7R1	割れないしやぼん玉を作ろう vol.2
4J2	黒いジュースは美味ですか?	7R2	最強の可愛いを作ろう!
4R1	飛行時における翼の形状の影響	7S1	「玉子焼」は絶滅危惧種!?
4R2	「より眠気を覚ます方法」とは?	7S2	かことんのマスコットキャラクターを作ろう
4R3	ステイプ・ジョブズになろう!! ～魅力的なしゃべり方とは～	8J1	#じゃんけんとは運ではない、戦略である。
4R4	炭酸飲料爆発ダイナマイト time	8J2	見やすいフォントの検証 ～読みやすい配布物のために～
4S1	高砂市を知ってもらおう!!!!	8J3	あなたの気持ちにフィットするプレイリストを!
4S2	目指せ!!アイスクリームの商品化	8J4	未来の加古川東の制服のデザインを考えよう!
5J1	柔軟剤の香り研究	8J5	インスタでいいね♡がたくさんもらえる 投稿をするには
5R1	さらばしつけたじやがりこ	8R1	手作りブームランを作ろう!
5R2	タピオカの未来を探る!!	8S1	「キャッシュレス化」って実際はどうなの?
5R3	身近にあるものでイスの騒音を減らせないのか	8S2	日本人に合ったお金の仕組みとは??

令和2年度

班番号	テーマ	班番号	テーマ
2J1	高校生の心に響く詞	5R3	災害時のサイレンは人に影響を及ぼすのか
2J2	今社会で求められている習い事とは	5R4	かめはめ波の速さを超えよう!! ～ガウス加速器を用いて～
2R1	目指せ！過冷却マスター	5S1	災害時に活躍！？スーパー・マーケット
2R2	黒板消しの素材調査	5S2	コンビニスイーツはなぜ人気なのか？
2R3	黒板の消し方とチョークの粉の飛散量の関係性について	6J1	優先座席の有効活用について
2R4	制服に付いたチョーク汚れを落とすには	6J2	音楽と経済について ～歌詞と景気、関係あるん！？～
2R5	電車の揺れに耐えられる自立型傘立て	6J3	体育における種目選択の提言
2S1	芯も心も折らずにいこう～シャー芯の長さ 角度と折れにくさの関係についての考察～	6J4	玉子焼きの味の好みは誰に似る？
3J1	かことん流 LINE返答術	6J5	ナイスな自己紹介の提案
3R1	変色していないリンゴが食べたい！	6J6	会話においてマスクが与える 心理的効果とその対策
3R2	お弁当を守り隊！！	6R1	野菜を用いたセルロースナノファイバーの生成について
3R3	納豆をのばせ！ねば～ give up！	6S1	投票率右肩上がり計画
3R4	PaperBridge 一耐荷重性調査一	7J1	メンズメイクで自分を変えてみよう！
3R5	スマートフォンの破損とカバーの素材の関係 ～バキフォン撲滅隊2～	7J2	グループワークを有意義なものにするために
3R6	じえんがでかつ！	7J3	聴覚と視覚の記憶への影響の検証
3S1	東高生 withCOVID-19	7R1	紐の種類と耐久度の関係性 超☆頑☆丈☆紐
4J1	本当に覚えやすい色はこれだ!!	7S1	テレビはもう魅力がない？！
4J2	バイアスとアンケートの結果 ～貴方も Let's 印象操作～	7S2	学力社会で偏差値は通貨です。
4R1	風船の浮力	7S3	ゆるキャラのインパクトと人気についての検証
4R2	遂に高級ティッシュがお手軽に！	7S4	まちの本屋の明日をつくる
4R3	夏を涼しく快適に	8J1	迷えば黙ってシンプルコーデ！？～親しみやすい服装とは～
4R4	布マスク No.1 選手権 ～どの布が一番マスクに適しているのか～	8J2	仲良くなれる自己紹介の提案
4S1	かことんのパンフレットを作ろう！	8J3	The map of GUPPA
4S2	ジェンダーレスな制服をデザインしよう！	8R1	スマホを用いたスタイルがよく見える写真の撮り方 ～スタイル詐欺しちゃおう！～
5J1	自分の印象を変えよう！	8S1	新しい障がい者スポーツを考えよう！
5J2	選択問題 迷ったら3？	8S2	加古川 VS 明石！！ ～高校生が住みやすい街はどちらなのか～
5R1	飛行機事故からの生き残り方を少年5人で検討してみた。～パラシュート編～	8S3	バズるって何？ with Tik Tok
5R2	雨の日の靴の滑りやすさ	8S4	置き忘れられた傘達を救い出そう！！

令和3年度

班番号	テーマ	班番号	テーマ
2J1	周波数による記憶力への影響の検証	5R2	マシュマロチャレンジの世界記録への最適解の考察
2J2	音楽の聴取体験と時間感覚の関係	5R3	自転車のタイヤの空気量と減速率の関係
2R1	荷物の置き場所による自転車走行への影響	5S1	企業が社員に求めるニーズと若者が社員として求めるニーズのギャップ
2R2	アルコール消毒を推進するための研究	5S2	プロ野球における強さの要因
2R3	マスクが第一印象に与える影響	6J1	人名に用いられる漢字の変化について
2R4	効率の良い換気	6J2	効率的な暗記方法に関する調査
2R5	五感への刺激の種類と暗記力の相関	6J3	勉強する際の文字の色がもたらす効果について
2S1	購入意欲に影響する主な要因	6J4	スポーツにおける応援によるパフォーマンスの変化
3J1	話すときに目が合つたら気まずい?	6J5	美人画で見る時代別の美人の変化
3J2	視聴者の興味を引くための効果的なサムネイルについて	6S1	本校の頭髪規定におけるツーブロックの妥当性
3R1	四つ葉のクローバー～大自然の小さな幸せ～	6S2	観光 Maas は観光需要回復の要因になりうるのか
3R2	紙飛行機の形状と滞空時間の関係	6S3	コロナ禍で加古川まつりを開催するための一提案
3R3	パンはパンでも文字を消せるパンは?	7J1	スマホの使用時間と成績の相関
3R4	より見やすい板書の条件	7J2	コピー用紙とざら半紙の機能性における比較
3S1	加古川市における有効な防犯カメラ設置の提案	7J3	死語になる流行語と定着する流行語の相違
3S2	「エモい」写真に要求される撮影条件	7J4	持ち主の属性による筆箱の違い
4J1	色が与える短期記憶への影響	7J5	購買意欲を高める CM の型の研究
4J2	各種 SNS と若者言葉の認知度の相関	7S1	500 万円の投資による高齢者の需要調査
4R1	マスクの枚数と素材による効果の違い	7S2	認識プロセスの研究
4R2	マスクの保水力を使った緑化の促進	7S3	スマホのキーボード設定とタイピング速度との関係
4R3	傘の形と被水量の関係	8J1	浸透しやすい流行語と浸透しにくい流行語の特徴
4R4	Mentos Geyser の最高射出高度の条件	8J2	標識をより見やすくする配色の提案
4R5	構造による断熱性の違い	8J3	「ながら学習」時に学習効率が上がる音楽についての考察
4R6	音刺激による植物の生育の変化	8S1	消費者の購買意欲に影響する広告の要素
5J1	暗記能力と周囲の音との関係	8S2	食堂の利用状況向上のための改善策の提案
5J2	本校制服のスカーフ丈の遷移とその意識	8S3	SNS の種類による同調バイアスのかかりやすさの比較
5J3	通学形態とストレスとの相関性について	8S4	ベルデモールでの路上飲食の実態と改善案の提言
5R1	魚類の感覚と記憶能力についての検証	8S5	外国人労働者の実態調査