

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4年次



令和3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 清瀬 欣之

令和2年度は、スーパーサイエンスハイスクール研究開発校として第Ⅲ期4年目の年でした。第Ⅲ期の研究開発課題である「“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、4年目には研究成果を評価・検証し、5年目は第Ⅳ期に向けた新しい試みを追加して実践する予定としていました。しかし、世界的規模で猛威を振るう新型コロナウイルスへの感染予防対策としての2ヶ月あまりの休校や発表会の度重なる中止などにより、生徒の探究活動が思うように進まず、評価・検証に少なからず影響が出ることが懸念されました。

しかし、令和2年度から、本校が「STEAM教育実践モデル校」の県指定を受けたことから、SSH事業とSTEAM教育の関係性や進め方などについての度重なる議論を経て、「STEAM教育特別講座」を設定し、さまざまな実践研究に取り組んだところ、これらの学びを通して、生徒が自ら3Dプリンタやレーザー加工機を駆使して実験道具を試行錯誤しながら製作し、新たな課題の発見や精度の高い実験結果を得られるようになったことは、SSH事業にとって大きな進展であったと思います。

これらのことを進めるために、昨年度までは、SSH推進部の他に、普通科における探究活動を企画・調整する担当者を配置しておりましたが、組織を大きく改編し、「SSH推進担当、普通科探究推進担当、STEAM教育推進担当」を融合した「教育企画部」として、業務を相互に補完し合う体制としました。各担当者が、年間計画及び各授業案を教職員に示し、また、活動後には情報の共有などに努めることで、全ての教職員が安心して取り組むことができたと考えています。

また、より質の高い研究を目指すことを目標とした理数科や自然科学部では、外部での研究発表の機会づくりに努めました。オンラインでの発表会や見学者を制限した上での会場発表をできる限り実施することで、生徒の意欲向上につなげることができたのではないかと思います。

さらに、海外交流校である台中女子高級中学との交流も、オンラインで複数回実施することができました。次年度はオンラインでの合同研究を計画しています。

今後とも、これまでの成果に甘んずること無く、運営指導委員会の助言を踏まえながら、身につけさせたい力である「研究力・発信力・国際性」の獲得に向け、さらに研究開発の手法を進化させていきたいと考えています。

最後になりましたが、今年度も幅広くご支援をいただいた文部科学省、科学技術振興機構、兵庫県教育委員会の皆様をはじめ、ご指導、ご協力をいただいた全ての皆様に感謝申し上げますとともに、今後ますますのご支援をお願い申し上げます。

目 次

S S H研究開発実施報告（要約）	1
S S H研究開発の成果と課題	5
第1章 研究開発の課題	8
第2章 研究開発の経緯	11
第3章 研究開発の内容	
1. 科学を考える	15
2. 課題研究基礎	17
3. 理数英語	19
4. 科学基礎	21
5. 理数英語プレゼンテーション	22
6. 課題研究Ⅰ・課題研究Ⅱ	24
7. 探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ	28
8. S T E A M教育	32
9. 自然科学部の活動	34
10. 国際性の育成	37
11. 高大連携・企業との連携	39
12. 校外研修活動・S S H講演会	41
13. S S H校との交流	43
14. 卒業生を活用した科学技術人材ネットワーク	44
第4章 実施の効果とその評価	45
第5章 校内におけるS S Hの組織的推進体制	49
第6章 成果の発信・普及	50
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	51
《 資料 》	
資料1 運営指導委員会の記録	①
資料2 令和2年度教育課程表	⑤
資料3 「探究Ⅱ」・「課題研究Ⅰ」の研究テーマ一覧	⑥

①令和 2 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	“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 研究開発の概要	<p>1. 理数科での取組を普通科へ波及 —普通科 1 年「探究Ⅰ」、2 年「探究Ⅱ」、3 年「探究Ⅲ」— 普通科「探究」では、3 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、主体的に問いを立て、問いに答える能力—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。普通科 2 年「探究Ⅱ」では、3 件の外部発表を行った。 今年度から新たに STEAM 教育を推進し、夏期休業中を中心に 7 つ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 2 年度実施規模	<p>教育課程上の取組は理数科 1～3 学年(120 名)と普通科 1～3 学年(837 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学 科</th> <th colspan="2">第1学年</th> <th colspan="2">第2学年</th> <th colspan="2">第3学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>280</td> <td>7</td> <td>278</td> <td>7</td> <td>279</td> <td>7</td> <td>837</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>120</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>								学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	280	7	278	7	279	7	837	21	理数科	40	1	40	1	40	1	120	3
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計																																				
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																			
普通科	280	7	278	7	279	7	837	21																																			
理数科	40	1	40	1	40	1	120	3																																			
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画(各年度の重点課題)</p> <p>1. 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</p> <p>2. 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</p> <p>3. 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</p> <p>4. 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。</p> <p>5. 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。</p> <p>○ 教育課程上の特例等特記すべき事項 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <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2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」(総合的な学習の時間で実施)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、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「コミュニケーション英語Ⅰ」と連携して、“統計の学習”や“ミニ課題研究の英語発表”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、論文の作成を行った。

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「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。また、英語科と連携し、ミニ課題研究の英語による発表会を実施した。
- ・ 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」：小論文を書くことで、情報を分析して論理的に文章表現をするトレーニングを行った。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、ルーブ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けるようにした。

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 5 名：内 1 名が本選に進出、地理 3 名）に参加した。

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、プレゼン発表会（普通科・理数科 19 名参加）を実施した。3 月に、理数科 2 年が課題研究の、普通科 1 年が探究 I の、研究発表を英語で行った。

⑩ STEAM教育の推進

今年度から兵庫県の STEAM 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。夏期休業中を中心に 7 つの特別講座を設定し、123 名（のべ 209 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。

⑫ 成果の公表・普及

中間評価で「一部改善を要する」と評価された項目であるため、第 3 期 SSH で実施してきた全生徒対象の探究学習の導入を「探究学習の導入モデル」としてまとめ、他校への普及・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。

⑭ 卒業生追跡調査の実施

SSH 第 1 期からの理数科・GS コース卒業生 520 名対象に追跡調査を実施し、154 名から回答を得た。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

県内外の高校からの視察を受け入れ、今年度まとめた「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。英語による課題研究発表会は初めてオンラインで公開した。HP や印刷冊子による情報発信を行った。

○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、主体的に問いを立て、問いに答える能力—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、“問いを立て、問いに答える”経験を繰り返させることで、主体的に課題を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。なお、統計手法を学習する授業では、「数学Ⅰ」の“データの分析”を先に学習するように計画を立てた。

今年度から新たに推進した STEAM 教育では、夏期休業中を中心に7つ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。

STEAM 教育の特別講座では、成果を加古川市や民間企業に対して提言する班もあり、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」で実践的な英語力を育成し、3月に英語による課題研究発表会で発表した。普通科でも「探究Ⅰ」と「コミュニケーション英語Ⅰ」を連動させて、“ミニ課題研究”の英語による発表会を実施した。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 19 名)や JSSF(普通科・理数科の希望者 3 名)の中で、外国人と英語でコミュニケーションを行う経験ができた。

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ブリックを作成して、その改善を続けている。ルーブ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、ルーブリックの妥当性や客観性について調査を行った。また、普通科「探究」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。

○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。コロナによる休校の影響もあり、全てのプログラムができなかったが、一定の成果をあげた。

2. 「研究力」—科学的に思考して、主体的に問いを立て、問いに答える能力— 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、問いを立て、その問い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 2 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、各取り組みで作成しているルーブリック評価等を「育てるべき生徒像」の元に統一して評価していきたい。

卒業生追跡調査の結果から、本校理数科卒業生が大学生時に研究に関するスキルが高かったと評価していることが分かった。今後は、全卒業生に定期的にアンケートを取り、在校生の学びへ還元したい。

②令和 2 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。昨年度は全ての学年で「探究」を実施できたため、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始めた。「探究Ⅰ」は、クラス単位での実施とし、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、研究の流れを図2のように改めた。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、「分析・評価」では数学Ⅰと歩調を合わせるように調整し、教科間で学習内容が繋がるようにした。

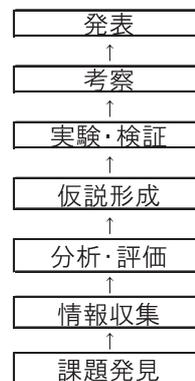


図2：探究学習の流れ

「探究Ⅱ」は、今年度で3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。昨年度卒業生、今年度卒業生ともに3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.28 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、主体的に問いを立て、問いに答える能力）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、“問いを立て、問いに答える”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



図3：校外発表の件数推移

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り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中止になった発表会もあり、件数は大きく増えなかったが、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、普通科2年「探究Ⅱ」で3件、そして新たにSTEAM特講での内容を8件発表した。STEAM特講の発表のうち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、教育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。

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り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させることができた。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り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つけることが、「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、昨年度卒業生と同様に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”を希望者を対象に実施し、日台の自然などの比較を英語で発表し合ったり、日台の高校生が合同で実験をしたりするなど、他国の人との交流や主体的な活動を多く取り入れている。今年度は中止となったが、オンラインによる交流会を実施し、12月には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19名参加)。5件法の事後アンケートからは「オンライン交流全般を通しての活動」の評価が5.4合わせて100%になるなど、今年度の限定された条件の中では、十分に成果をあげたと考える。(p.37参照)



図4: オンライン交流会の様子

5. パフォーマンス評価に関する研究・開発

Google フォームを活用することで、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。研究活動の評価をルーブリックを使って行うとともに、その結果を生徒に返す取組を行った。

6. STEAM教育の推進

今年度より、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7つの「特別講座」を開講した。学年・学科を混合した班で研究に取り組み、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 2020 では、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。(p.32 参照)

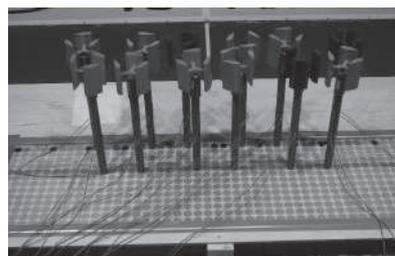


図5: 3Dプリンタ, レーザー加工機を活用した課題研究での風車実験装置

7. 卒業生追跡調査の実施

これまでのSSHの主対象であった理数科2008年度～2020年度卒業生520人に卒業生追跡調査を実施した。2021年1月にGoogleフォームでの回答を依頼し、154名の回答(回答率29.6%)を得た。図6は「大学在学中に他学生(SSH以外)に比べて〇〇が得意でしたか?」の回答を文系、理系学部進学者を分けて分析したものである。本校SSH事業が文系学部・理系学部を問わず卒業生の科学技術系人材の育成に寄与していることが分かった。(p.47 参照)

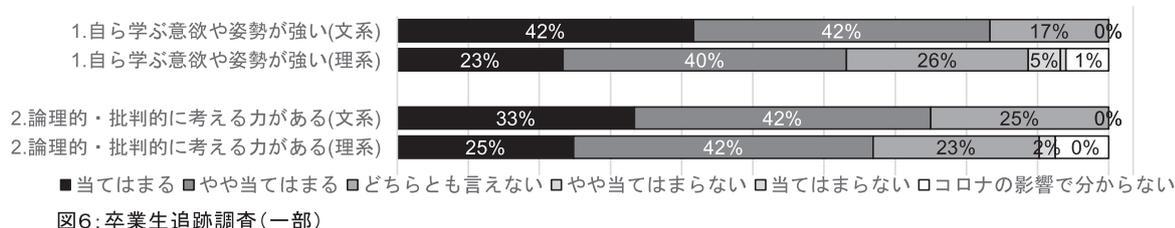


図6: 卒業生追跡調査(一部)

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る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、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ったが、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ブリック評価をしているが、それぞれが異なるルーブリックを使用している。育てるべき生徒像を元にして、各取組でのルーブ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、教員の負担が増したことは課題である。今年度の取組でつながることができた自治体・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。

○ 卒業生追跡調査についての課題

・今年度の調査は第1期の主対象の理数科卒業生に限定したものである。第3期は主対象が全生徒に広がっている。昨年度から、ほとんどの卒業生にメールアドレス使用の許諾を得ており、今後は定期的に全卒業生対象の卒業生調査を実施して、その分析結果を在校生に還元していきたい。

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

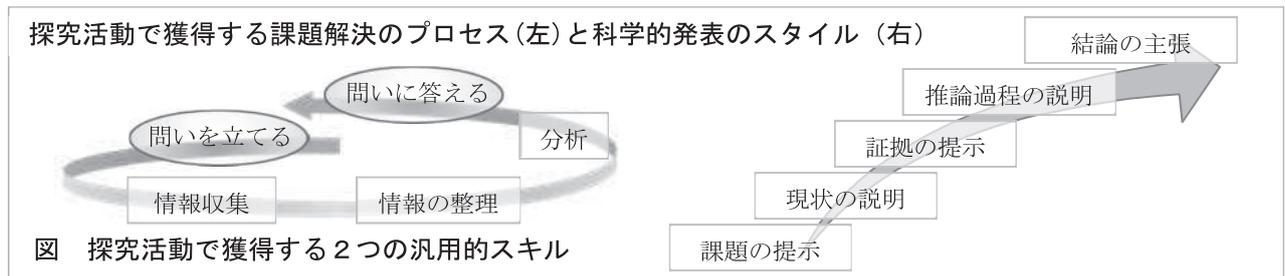
(1) 目的

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、主体的に問いを立て、問いに答える能力
 - 「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、“問いを立て、問いに答える”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。



- 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したりできる「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り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、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、研究に取り組みせることで、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経験させたり、ミニ課題研究により一連のプロセスを経験させたりすることで、研究（課題研究）に必要な資質・能力を体験的に育成した。また、年度終盤に、2年次の課題研究での研究テーマの検討を始めた。

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。このため、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 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たり、議論したり、情報機器を活用して発表したりする力を育成した。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、3月に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たり、校外での発表で外部から評価を受けたりするなどして、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”を書かせて、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。

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」：「自ら課題を発見し、仮説立て、問題点を検証して、解決方法を発信する」力を育成した。年度前半には、実習を通してデータ収集スキルやデータ分析スキルを育成し、後半にミニ課題研究（大テーマは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り組んだ。

3) 「探究Ⅲ」：小論文を書くことで、情報を分析して論理的に文章表現をするトレーニングを行った。生徒が自身の進路に関する“学びの設計書”をまとめて、教員に発表する取組を行った。

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、「課題研究Ⅱ」と「探究Ⅲ」は総合的な学習の時間、「探究Ⅰ～Ⅱ」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：日本地球惑星連合大会高校生ポスターセッション 優秀研究賞，日本土壌肥料学会 優秀賞，全国総合文化祭自然科学部門 研究奨励賞，近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会 優秀賞，兵庫県総合文化祭自然科学部門 物理分野最優秀賞（来年度全国大会出場）・地学分野優秀賞

課外での理数教育活動として，科学オリンピック（地学 5 名（1 名本選出場）・地理 3 名）や数学理科甲子園（科学の甲子園 県予選）に参加した。

⑨ 国際性の育成

昨年度まで実施していた台中女子高級中学との「英語での合同発表会や合同実習」は中止となった。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 19 名が参加する計 4 回のオンライン交流会を実施した。立命館高校が主催する JSSF (Japan Super Science Fair) にも 3 名の生徒が参加し，17 か国の生徒と研究発表を行った。3 月に普通科 1 年と理数科 2 年が“英語による課題研究発表会”を実施した。

⑩ 地域の中学校・高校等との連携

昨年度まで実施していた，地域の小中学生を対象とした実験教室，京大で開催した県立高校の合同発表会は中止となった。一方で，オンデマンド開催となった「サイエンスフェア in 兵庫」では，県内高校とオンラインで連携を図った。

⑪ 大学や企業等との連携

大学教員等による出張講義を実施した。課題研究や自然科学部で，大学や，川崎重工業（株），釜谷紙業（株）などの企業から指導や協力をもらい活動を行った。京都大学 ELCAS (1 名)，大阪大学 SEEDS (1 名)，神戸大学 ROOT (1 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，事業後や定期的実施するアンケートによって検証・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	6月	オリエンテーション		
		7月6日	特別講義 神戸大学 林創 准教授 「研究を進める上でのクリエイティブ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」		
		10月	討議ユニット2「宇宙科学・探査への公的な投資の是非」		
		11月～12月	討議ユニット3「動物実験の是非」		
		1月	論文ガイダンス 論文執筆の基本と課題の概要		
2	学校設定科目 「課題研究基礎」 理数科1年	1月～2月	論文作成		
		6月30日	科学の方法 実習1「紙コップと湯気」 京都教育大学 村上忠幸 教授 夏休み課題レポート		
		9月4日	科学の方法 実習2「水のりと紙のしわ」		
		9月10日	科学の方法 実習3「実験ノート」		
		9月10日	科学の方法 実習4「統計学:間欠泉の噴出間隔」		
		9月15日	ミニ課題研究1「テーマ探し」		
		9月29日	ミニ課題研究2「実験計画」		
		10月1日・15日	ミニ課題研究3・4「実験計画」		
		10月22日・29日	ミニ課題研究5・6「実験」 TA(22日)		
		11月6日	ミニ課題研究7「実験」 TA		
		11月17日・24日	ミニ課題研究8・9「ポスター作成・発表準備」		
		12月8日	ミニ課題研究10「ポスター発表」		
		12月15日	博物館研修「兵庫県立人と自然の博物館」 (※12. 校外研修・SSH 講演会へ)		
			冬休み課題 課題研究テーマ案		
		1月15日	課題研究のテーマ設定1「研究分野とテーマ例」		
		1月20日	特別講義「電子工作の基礎」 (※11. 高大連携・企業との連携へ)		
		1月27日	課題研究I 理数科内発表会 参加		
		2月～3月	課題研究テーマ設定2～4 課題研究発表会参加, テーマ設定, 研究計画作成		
		3	学校設定科目 「理数英語」 理数科1年	6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」
				7月	発表2「科学的トピックを題材にしたレシテーション」
9月～11月	講義と討論1「Invasive Species」/発表3「A Great Invention」 講義と討論2「Measurement」				
12月	講義と討論3「Global Warming and the Ocean」/講義と討論4「Chemical Changes」				
1月～2月	発表4「Questions and Answers about Science in Simple English」				
4	学校設定科目 「科学基礎」 理数科1年	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 (オンライン)		
		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:力学的エネルギー等		
		11月～12月	化学基礎:酸と塩基 等/物理基礎:等速円運動 等		
		1月～2月	化学基礎:酸化と還元 等/物理基礎:単振動 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	6月～7月	発表1「Questions and Answers about Science in Simple English」		
		9月～11月	講義と討論「History of Agriculture」/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～5月	テーマ決定(オンラインにて) 8回8時間程度		
		6月～7月	班毎に課題研究実施 5回9時間 夏季休業 レポート		
		9月～12月	班毎に課題研究実施 12回21時間		
		9月23日	課題研究中間発表会		
		10月14日・28日	TAによる助言		
		1月～3月	班毎に課題研究実施 6回12時間		
		1月27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 全生徒		
		3月19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)		
			課題研究研修		
		6月28日	「天井川を掘る」講義(研究内容:天井川形成要因) 8班 6名 講師:向日市埋蔵文化財センター 中塚 良 氏		
		8月2日	住吉川の天井川調査(研究内容:天井川形成要因) 8班 6名 引率:小橋拓司		
		9月16日	「紙の製造とリグニン」講義(研究内容:リグニン) 6班 4名 講師:釜谷紙業株式会社 釜谷 泰造 氏		
		10月21日	「電子工作の基礎」講義(研究内容:垂直軸型風車) 2班 5名 講師:大阪府立大学 太田 正哉 先生		
		10月21日	神戸土木事務所資料調査(研究内容:天井川形成要因) 8班 6名 引率:小橋拓司		
		12月27日	「風洞試験の基礎」講義(研究内容:垂直軸型風車) 2班 5名 講師:川崎重工業(株)技術本部技術本部長 吉武 秀人氏 川崎重工業(株)技術本部技術管理部 浜田 信治氏		
		1月8日	川崎重工業にて風洞実験1回目(研究内容:垂直軸型風車) 2班 4名 引率:白井陽		
1月16日	川崎重工業にて風洞実験2回目(研究内容:垂直軸型風車) 2班 5名 引率:白井陽				

6	「課題研究Ⅰ」 理数科2年	課題研究校外発表会	
		11月5日・6日	第65回リグニン討論会 6班 4名
		11月21日	SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020 オンライン発表 1班(数学)/4班(物理)/7班(生物) 計16名
		11月22日	令和2年度 瀬戸内海の地域課題解決に取り組む高校生サミット 5班 6名(研究内容:分解性プラスチック) 引率:谷口正明(※13.SSH校との交流へ)
		1月24日～2月22日	第13回サイエンスフェア in 兵庫 オンデマンド発表 (※13.SSH校との交流へ)
		2月23日	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 8班 6名
		3月9日	加古川東高校・姫路西高校合同研究発表会 (※13.SSH校との交流へ)
		3月13日	第17回日本物理学会 Jr.セッション オンライン発表 2班/4班 計10名
		3月21日	化学分野の研究の成果などを英語で発表する会 オンライン発表 6班 4名
		3月24日・25日	第6回高校生国際シンポジウム オンライン発表 2班(物理)/8班(空間科学) 計11名
		3月26日・27日	つくばサイエンスエッジ サイエンスアイデアコンテスト 英語口頭発表(予定) 2班 6名(研究内容:垂直軸型風車) 引率:白井陽
			論文投稿
			令和2年度電気学会高校生みらい創造コンテスト 2班 計5名(研究内容:垂直軸型風車)
			第18回日本地質学会ジュニアセッション ～小・中・高校生生徒地学研究発表会～ 8班 6名(研究内容:天井川形成要因) 奨励賞受賞
		「課題研究Ⅱ」 理数科3年	日本語論文・英語論文の作成
3月～5月	日本語論文・英語論文の執筆開始		
6月～10月	論文添削指導		
12月	出版		
学びの設計書			
9月～10月	学びの設計書を作成, プレゼン		
課題研究校外発表会			
8月7日～28日	令和2年度 SSH生徒研究発表会(オンライン開催) 「物体間における影の伸縮のメカニズム解明」 3年課題研究班 5名		
論文投稿			
	第15回「科学の芽」影の伸縮のメカニズム解明・ポイ捨ての地域性		
7	「探究Ⅰ」 普通科1年	6月25日	オリエンテーション1
		7月2日・16日	オリエンテーション2・3 ミニ課題研究① テーマ設定 夏季休業課題 先行研究調査
		9月10日	ミニ課題研究② リサーチ・クエスチョンの設定
		10月1日・29日	ミニ課題研究③④ 仮説検証の方法と結果分析
		11月12日・26日	ミニ課題研究⑤⑥ 検証結果の考察・ポスター作製
		12月22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) 探究Ⅱのテーマについて
			英語によるミニ課題研究発表会
	「探究Ⅱ」 普通科2年	4月～5月	オリエンテーション(資料配布)
		6月25日	課題研究① テーマ決定
		7月2日・16日	課題研究②③ リサーチ・クエスチョンの設定1・2 夏季休業課題 先行研究調査・予備調査
		9月10日・29日	課題研究④⑤ 仮説と検証方法・中間発表準備
		10月1日	中間発表会 課題研究⑥
		10月8日・29日	課題研究⑦⑧ 仮説検証と結果分析
		11月12日・26日	課題研究⑨⑩ 結果分析と考察・発表準備
		12月17日	課題研究⑪ 発表準備
12月22日		探究デー (探究Ⅱ発表会・振り返り) 課題研究⑫ 論文作成	
		課題研究⑫ 論文作成	
「探究Ⅲ」 普通科3年	7月16日	小論文講座	
		夏季休業課題「学びの設計書」作製	
	10月1日	学びの設計書を作成, プレゼン	
	10月8日	学びの設計書プレゼン	
	10月29日	学びの設計書プレゼン	
8	STEAM 教育	6月	1・2年生対象に受講生募集
		夏季休業中	特講「ドローンを操ろう」 受講生20名 TA2名
		夏季休業中	特講「microbitで夢を創ろう」 受講生26名 TA3名
		夏季休業中	特講「加古川市の地域デザインを考えよう」 受講生9名
		夏季休業中	特講「3Dプリンター体験教室」 受講生82名
		夏季休業中	特講「レーザー加工体験教室」 受講生39名
		夏季休業中	特講「PCR検査を体験しよう」 受講生24名
		夏季休業中	特講「レゴロボット体験教室」 受講生9名
		7月31日	STEAMデー 参加者:他校教員27名
		8月23日	RESAS発表会 参加者:加古川市関係者・地域住民・他校教員
		12月17日	特講「TOMOT-Arol講習会」 受講生12名
		12月23日	加古川市役所での発表会「加古川市の地域デザインを考えよう」
		3月17日	特講「電子工作入門」 受講生20名程度 TA2名
		3月25日	特講「統計入門」 受講生20名程度

9	自然科学部の活動	地学班			
		7月18日	日本地球惑星科学連合大会 2020 高校生ポスターセッション オンライン発表 優秀研究賞・優秀ポスター賞受賞 「ため池の「池干し」がリン循環に与える影響」 生徒6名		
		9月8日	日本土壌肥料学会 2020 年度 高校生による研究発表会 オンライン発表 優秀賞受賞「ため池の「池干し」がリン循環に与える影響－播磨地方における2つのため池の比較－」 生徒4名		
		11月7日・8日	第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門(神戸高校・バンドー神戸青少年科学館) 口頭発表 優良受賞 ポスター発表		
		11月14日	第14回全国高校生歴史フォーラム(奈良大学) 優秀賞受賞「天満大池築造と喜瀬川形成に関する地理学的検討」 生徒6名		
		11月21日	令和2年度近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会		
		11月23日	高校生・私の科学研究発表 2020 オンライン発表 「クラスター分析による東播磨地域のため池の水質解析」 生徒6名参加		
		2月3日	加古川東高校 SSH 研究発表会(加古川市民会館) 口頭発表「東播磨地域におけるため池の水質の実態調査」 生徒6名		
		2月23日	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 「東播磨地域におけるため池の水質の実態調査」 生徒4名		
			第15回「科学の芽」論文投稿		
			第16回高校生環境化学賞 論文投稿予定		
		物理班			
		7月31日～10月31日	第44回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 オンライン発表 「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－」		
		11月7日・8日	第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門(神戸高校) 口頭発表「水面上の物体間における吸引・反発について」 最優秀賞受賞		
		11月21日	SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020 オンライン発表 「円形の跳水現象の半径とその発生面の濡れ性との関係」 生徒4名		
		2月3日	加古川東高校 SSH 研究発表会(加古川市民会館) ポスター発表「水面上の物体間にはたらく吸引」 「円形の跳水現象の半径とその発生面の濡れ性との関係」 生徒6名		
		3月13日	第17回日本物理学会 Jr.セッション オンライン発表 第15回「科学の芽」論文投稿		
		化学班			
		11月7日・8日	第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門(バンドー神戸青少年科学館) ポスター発表		
		2月3日	加古川東高校 SSH 研究発表会(加古川市民会館) ポスター発表「酸化イットリウムを用いた超伝導物質の作製」 生徒7名		
		生物班			
		7月15日	鶏頭解剖実習(校内) 生徒8名		
		7月19日	神戸動植物環境専門学校 水族館見学実習・魚類頭骨の骨格標本作成 生徒4名		
		7月29日	イカ解剖実習(校内) 生徒4名		
		11月7日	第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門(バンドー神戸青少年科学館) ポスター発表「黄化子葉の光応答について」 ポスター賞受賞		
		2月3日	加古川東高校 SSH 研究発表会(加古川市民会館) 口頭発表「黄化子葉の光応答について」 生徒3名 ポスター発表「ヒドラの触手の再生方法について」 生徒2名		
		3月15日	日本植物生理学会 高校生生物研究発表 オンライン発表 「黄化子葉の光応答について」 生徒3名		
		数学班			
		3月13日	第12回データビジネス創造コンテスト オンライン発表 生徒7名		
		10	国際性の育成	台中市立台中女子高級中等学校(TCGS)生徒オンライン交流	
				9月4日	交流生徒同士の自己紹介
				10月7日	本校生徒による兵庫県の紹介
				11月4日	台中女子高級中等学校生徒による台中市の紹介
				12月24日	本校生徒および台中女子高級中等学校生徒による 相互プレゼンテーション(シンポジウム)
				Japan Super Science Fair 2020 Online 参加	
				10月31日	開会式, 記念講演, ディスカッション企画, Science Showdown(科学ワークショップ)
11月7日・8日	Science Talk(科学講義), 研究発表, 文化交流企画				
11月14日	Science Showdown 発表, 文化交流企画, 閉会式, Farewell 企画				
11	高大連携 (企業含む)			6月～3月	課題研究への支援「垂直軸型風車の効率的な配置案の検討」 大阪府立大学現代システム科学域 太田正哉 教授 1回 2時間
		6月～3月	課題研究への支援「垂直軸型風車の効率的な配置案の検討」 川崎重工業(株) 吉武秀人 氏 浜田信治 氏 3回 計15時間		
		6月～3月	課題研究への支援「木材からの酢酸リグニンの抽出とその活用」 釜谷紙業(株) 釜谷泰造 氏 1回 2時間		
		6月～3月	課題研究への支援「研究資材(リグニンスルホン酸)の提供」 日本製紙(株)		
		6月～3月	課題研究への支援「天井川の形成要因と形成過程の解明」 公益社団法人向日市埋蔵文化財センター 中塚良 氏 1回 2時間		

11	高大連携 (企業含む)	6月30日	課題研究基礎講義 京都教育大学 村上忠幸 教授 1年理数科40名 「紙コップと湯気」2時間	
		7月6日	科学を考える特別講義 神戸大学 林創 准教授 1年理数科40名 「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」	
		7月19日	部活動への支援「神戸動植物環境専門学校水族館実習」 自然科学部生物班 4名 引率:野崎智都世 (※9.自然科学部の活動へ)	
		8月17日～18日	部活動への支援「天文研修」西はりま天文台 自然科学部地学班・物理班 24名 引率:小橋・福迫・和田・白井	
		11月21日	SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020 オンライン発表	
		1月20日	課題研究基礎特別講義「電子工作の基礎」2時間 大阪府立大学 太田正哉 教授 1年理数科40名	
		7月22日・ 8月28日	STEAM 特講「加古川市の地域デザインを考えよう」2時間 兵庫県立大学 太田尚孝 准教授 受講者9名	
		12月17日	STEAM 特講「TOMOT-Arol 講習会」2時間 (株)日本データ秋澤正樹 氏 上出健治 氏	
		3月17日	STEAM 特講「電子工作入門」3.5時間 大阪府立大学 太田正哉 教授 受講者20名程度	
		3月25日	STEAM 特講「統計入門」2時間 京都先端科学大学 三保紀裕 准教授 受講者20名程度	
			京都大学人材育成プログラム「ELCAS」(1年理数科1名) 大阪大学人材育成プログラム「SEEDS」(2年普通科1名) 神戸大学人材育成プログラム「ROOT」(1年理数科1名)	
		12	校外研修・ SSH 講演会	8月17日～18日
8月26日～28日	理数科サイエンス研修(筑波大学, 筑波山, 筑波宇宙センター, 物質材料研究機構, 地図と測定の科学館, 森林総合研究所, 地質標本館, サイエンス・スクエアつくば) 1年理数科 引率:志水・原田			
8月20日	大型放射光施設「SPring-8」研修(佐用町) 2年理数科 引率:東郷・伊庭			
11月30日	SSH講演会「ロボット技術と未来社会」 千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 古田 貴之 所長			
12月15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:志水・白井・野崎			
13	SSH校との交流	8月7日～28日	令和2年度 SSH生徒研究発表会(オンライン開催) 「物体間における影の伸縮のメカニズム解明」3年課題研究班 5名	
		11月22日	令和2年度 瀬戸内海の地域課題解決に取り組む高校生サミット 課題研究 5班 4名 引率:谷口正明	
		1月24日～2月22日	第13回サイエンスフェア in 兵庫(オンデマンド開催) 2年理数科課題研究全班	
		3月9日	加古川東高校・姫路西高校合同研究発表会 課題研究Ⅰ・探究Ⅱ 計3班	
		12月25日	令和2年年度 SSH 情報交換会 オンライン開催 参加者:清瀬欣之校長・新友一郎	
14	卒業生活用 人材ネットワーク		STEAM 特講「microbit で夢を創ろう」 延べ6名	
			STEAM 特講「ドローンを操ろう」 延べ8名	
			探究Ⅱ 延べ16名	
			課題研究Ⅰ 延べ15名	
			課題研究基礎 延べ15名	
6章 成果の発信・普及			地域への発信等	
	7月31日	STEAM デー 参加者:他校教員27名		
	8月5日～28日	令和2年度 SSH生徒研究発表会(オンライン開催) 「物体間における影の伸縮のメカニズム解明」3年課題研究班 5名		
	8月23日	RESAS 発表会 参加者:加古川市関係者・地域住民・他校教員		
	9月26日	理数科説明会 中学生152名, 保護者・教員126名参加 理数科58名 STEAM6名 自然科学部10名参加		
	12月22日	探究デー(探究Ⅰ・探究Ⅱ発表会)		
	1月24日～2月22日	第13回サイエンスフェア in 兵庫(オンデマンド開催) 2年理数科課題研究		
	2月3日	SSH研究発表会 2年理数科「課題研究Ⅰ」・2年普通科「探究Ⅱ」・ STEAM 特講・自然科学部の研究発表		
	3月19日	英語による課題研究発表会(オンライン配信) 発表:2年理数科 参加者:1年理数科・ALT8名		
			視察の受け入れ	
			県内高校5校・県外2校	
			科学系コンテスト等	
	11月21日	数学・理科甲子園2020		
	12月12日	科学地理オリンピック 一次選抜(2年3名受験)		
	12月20日	日本地学オリンピック(2年5名受験) 3名一次予選通過・1名本選へ		
	運営指導委員会	8月3日	第1回運営指導委員会	
		書面にて	第2回運営指導委員会	

第3章 研究開発取組み状況

1. 科学を考える (理数科1年)

担当者 新友一郎・志水正人・傍士知哉

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、「トランスサイエンス問題」を素材として、具体的に調査し、討議し、レポートを書くといった課題に取り組みせることができれば、この批判的思考を汎用的なものとして修得させることができるという仮説を立てた。また討議においては、質問や説明に関わる「批判的思考」の技術を磨くことに加え、他者の異なる考え方に耳を傾け、その考えを取り入れながら問題解決をはかるといった主体的・対話的で深い学びに向かえるよう意識した。

b アクティブ・ラーニングの深化に向けての方法的探究

アクティブ・ラーニングによって、真に「認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る」（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としている。また、批判的思考力育成用副教材として、野矢茂樹『新版論理トレーニング』他をもとに作成した「Let's Think Critically 批判的思考のレッスン0-49」を使用した。
- (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 准教授 7月6日実施

Ⅲ 討議 「遺伝子組み換え作物」「宇宙科学・探査への公的な投資の是非」「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，それぞれのルーブリックに基づき，担当者と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14日におこなった質問紙法調査の結果（有効回答数：40）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95.0%と92.5%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。

科目の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95%だが，Q10に関しては2年目以降，80%台である。より効率的な授業の進め方について，検討していく必要がある。

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。	52.5	45.0	2.5	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。	75.0	25.0	0.0	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。	25.0	65.0	10.0	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。	45.0	55.0	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。	60.0	35.0	5.0	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。	30.0	52.5	17.5	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。	55.0	40.0	2.5	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。	42.5	50.0	7.5	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まりましたか。	32.5	60.0	7.5	0.0
Q14	偏った考え方に陥っていないか振り返ることが多くなりましたか。	55.0	42.5	2.5	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まりましたか。	55.0	40.0	5.0	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。	42.5	50.0	7.5	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。	32.5	65.0	5.0	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。	30.0	65.0	5.0	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するようになりましたか。	47.5	42.5	10.0	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。	35.0	57.5	7.5	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 小林・白井・和田・上田・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。

(4月～5月：緊急事態宣言により学校休業)

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 実習「紙コップの下の湯気」[京都教育大学 村上忠幸 教授] 6月30日実施

② 実習「水糊による紙のしわ」(実験ノートを書く) ③ 実験ノートで他者に説明

④ 統計学「間欠泉の噴出間隔」(データの分布とグラフ化)

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

⑤ ミニ課題研究「テーマ探し」 ⑥ 「予備実験を通して実験計画を立てる」

⑦⑧ 「実験」 ⑨ 「ポスター作成・発表準備」 ⑩ 「ポスター発表」 12月8日実施

※ これ以外にも、LHRの時間を使い実験やポスター作成を行った。

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

胃の環境の違いによる炭酸水からの二酸化炭素発生量の変化	トントン相撲の必勝法を探る!
しわの付いた紙をもとに戻す方法についての研究	屈折率と水溶液の濃度の相関
セロハンテープにできる白い跡の研究	墨汁はなぜ米のとぎ汁で落ちるのか
アルコール消毒液と水の混合によって起こる温度上昇	平面重点構造の側面方向の強度
ティッシュの洗濯機内での散らばりと水分子の関係	ビチャの正体～物体どうしの貼り付き力～

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。

⑪ 教員と2年生理数科による研究分野紹介 ⑫⑬ 先行研究調査による研究計画(個人)

⑭ 2年次の課題研究のグループで研究テーマの検討開始

12月15日 研修：人と自然の博物館研修(※12. 校外研修活動・SSH講演会へ)

1月20日 特別講義：電子工作ワークショップ(※11. 高大連携・企業との連携へ)

3 効果・評価・検証

昨年度までの反省を踏まえ、ミニ課題研究では、対照実験などをしっかりと検討させるといった“実験方法やデータの取り方への工夫”について、繰り返し指導を行うこととした。また、学校休業の影響で、予定していた実習「測定と誤差」・統計学「t検定」は行えなかった。

「課題研究基礎での生徒による振り返り」(図2)で、過去4年間と比較を行った。Q2(班内で議論する力)、Q3(失敗を乗り越えようとする力)、Q11(説得力のある発表をする力)では自己評価が他の回生よりも高く、Q8(実験ノートを書く力)、Q9(データ処理をする力)では低かった。

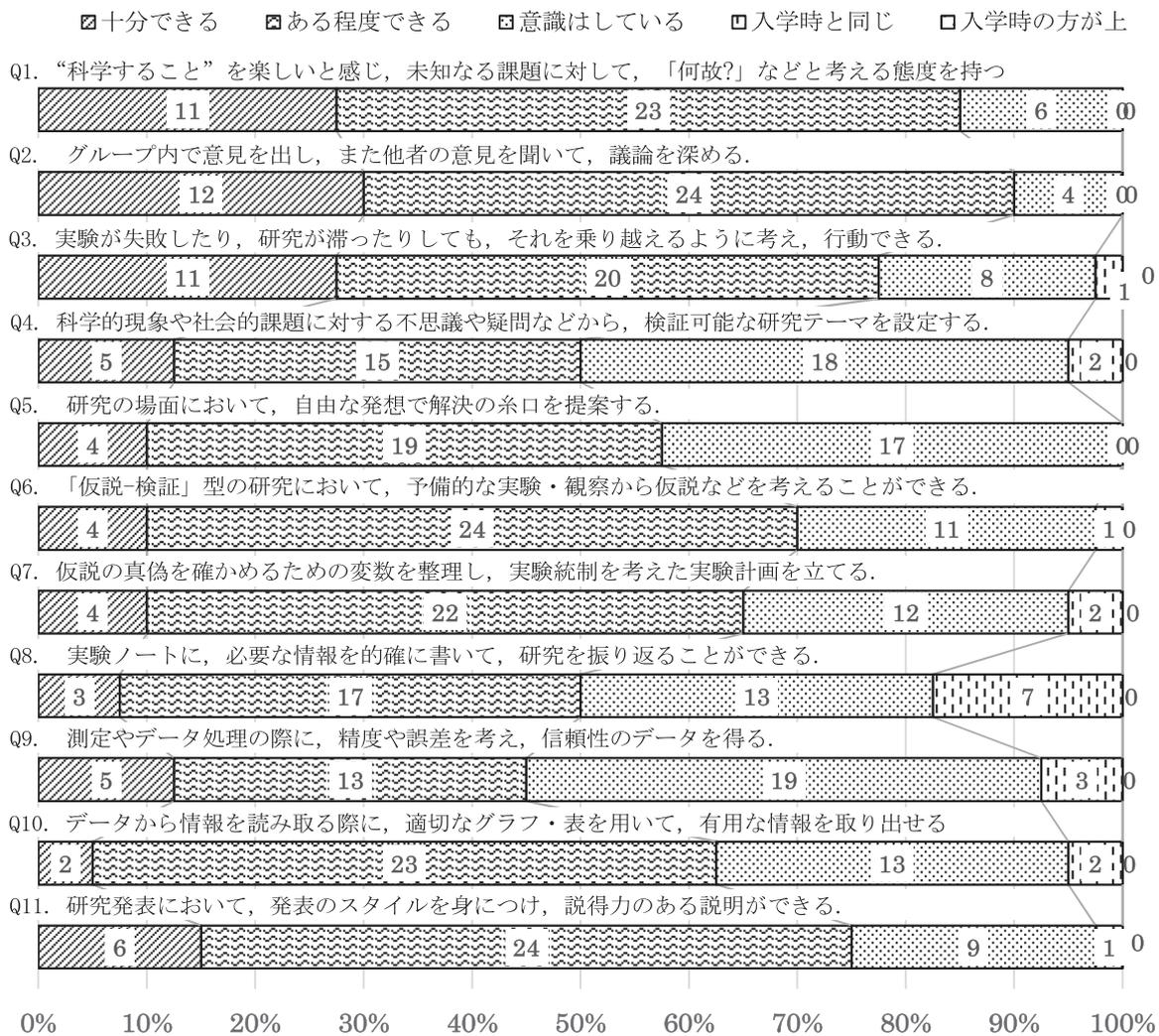


図1 75回生理数科「課題研究基礎の振り返り」(2021年1月14日): グラフ中の数字は人数(40名中)。

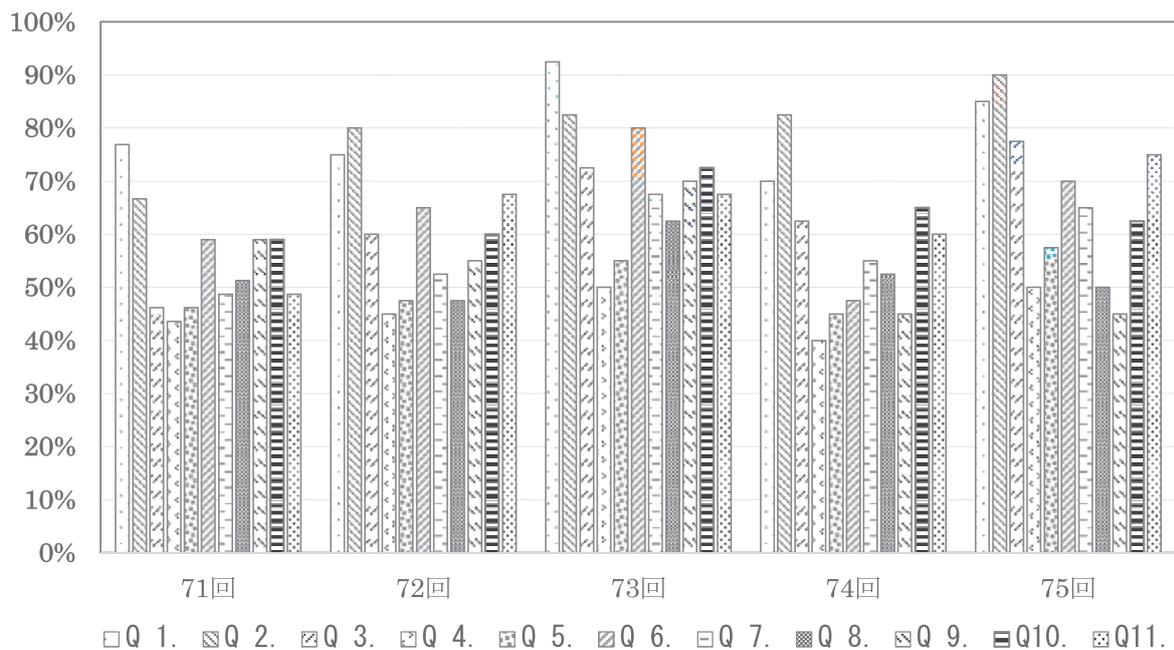


図2「課題研究基礎の振り返り」の回生間比較: グラフの数値(%)は、図1の各質問の回答のうちで「十分できる」と「ある程度できる」の割合の合計である。集団が違うことを考慮し、回生間で単純な数値比較はせず、各回生における相対的な数値の大小関係を見て、評価の良し悪しを判断することとした(前頁)。

3. 理数英語 (理数科1年)

担当者 鵜飼義人・虫明敦子

1 目的・仮説

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

2 実施内容・方法

(1) 概要

理数科1年生を対象として1単位で実施した。日本人英語科教員2名、ALT2名、外国人実習助手1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。今年度は新型コロナウイルス感染症に伴う4~5月の休校措置のため、例年のプログラムを一部省略または簡略化せざるをえなかった。

年間指導計画	
6月	・英語による生徒各自の1分間自己紹介 ・発表1「インタビューに基づいた4人の先生の紹介」 (グループ・プレゼンテーション)
7月	・発表2「科学的トピックを題材にしたレシテーション」 (パワーポイントを用いたグループ・プレゼンテーション) ・定期考査1「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂)より」
9月~11月	・講義と討論1「Invasive Species」(生物分野) ・発表3「A Great Invention」 (パワーポイントを用いたグループ・プレゼンテーション) ・定期考査2「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂)より」 ・講義と討論2「Measurement」(数学分野)
12月	・講義と討論3「Global Warming and the Ocean」(地学分野) ・講義と討論4「Chemical Changes」(化学分野)
1月~2月	・発表4「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)
3月	・定期考査3「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂)より」

(2) 内容・方法

発表と講義・討論を交互に組み合わせ、インタ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。

③講義と討論1「Invasive Species」(生物分野)

ALTによる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討論した。

④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。

⑤講義と討論2「Measurement」

長さや広さの単位やその測定器具の歴史的変遷に関する講義を聞き、英語で討論を行った。

⑥講義と討論3「Global Warming and the Ocean」

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。

⑦講義と討論4「Chemical Changes」(化学分野)

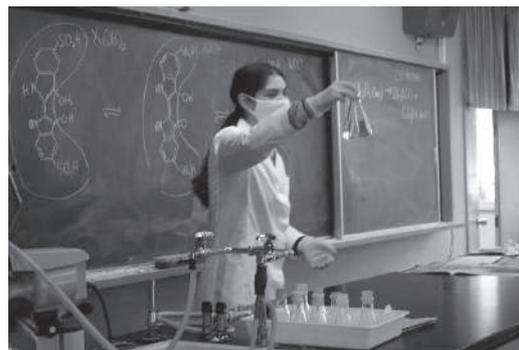
物理的変化と化学的変化の違いや反応物、生成物、化学結合について英語で討論を行った。

⑧発表4「Questions and Answers about Science in Simple English」

『英語対訳で読む科学の疑問』を主材料にして、オリジナルの個人発表を実施した。



発表（「A Great Invention」）



講義と討論（「Chemical changes」）

3 効果・評価・検証

39名の生徒を対象に、レシテーション（6月実施）とプレゼンテーション（11月実施）に関して自己評価アンケートを行った。比較すると、「グループへの貢献」「発表を楽しむ」という項目で「よくできた」の割合が増えていった。また「テーマの研究」「発表内容の絞り込み」という新たな項目では「よくできた」+「できた」の割合がどちらも、97.4%（39名中38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：あまりできなかった/D：できなかった）

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	18	5	1
2 大きな声で発表できた	21	13	5	0
3 笑顔、アイ・コンタクト、ジェスチャーが効果的にできた	5	13	20	1
4 暗記は完璧だった	10	12	12	5
5 英語の発音がうまくなった	12	19	6	2
6 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	2	0
7 他のグループの発表をきちんと聞くことができた	26	13	0	0
8 人前で話すことに慣れた	8	19	11	1
9 発表を楽しむことができた	14	16	8	1

（2）プレゼンテーション自己評価（A：よくできた/B：できた/C：あまりできなかった/D：できなかった）

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	29	9	1	0
	2 伝えたい内容が伝わるようにポイントを絞れた	24	14	1	0
	3 わかりやすい構成を工夫できた	23	11	5	0
	4 わかりやすい英文を書くように心がけた	22	14	3	0
	5 見やすいPower Pointを作成できた	26	9	4	0
発表	6 大きな声で発表できた	18	16	5	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	6	24	9	0
	8 暗記は完璧だった	17	15	7	0
	9 英語の発音がうまくなった	12	18	8	1
	10 グループのメンバーのために貢献しようと努力した	27	12	0	0
全体	11 人前で話すことに慣れた	9	25	4	1
	12 発表を楽しむことができた	18	15	6	0

4. 科学基礎 (理数科1年)

担当者 谷口正明・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名で交互に指導した。

	化学分野	物理分野
4・5月 (オンラインによる指導)	・純物質と混合物 ・粒子の熱運動と物質の三態 ・原子の構造と電子配置	・速さと等速直線運動 ・等加速度直線運動 ・落体の運動(斜方投射まで)
6・7月	・元素の周期表・イオン結合 ・共有結合・金属結合・物質の分類	・力のつりあい・運動の法則 ・仕事とエネルギー
9・10月	・物質質量・原子量・分子量・式量 ・化学反応式と化学変化の量的関係	・力学的エネルギー・熱と温度 ・波の性質
11・12月	・酸と塩基・水の電離とpH ・酸・塩基の中和と塩	・等速円運動 ・慣性力・運動量と力積
1・2月	・酸化と還元、酸化剤と還元剤 ・金属の酸化還元反応	・単振動 ・剛体にはたらく力のつり合い

(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(CaCO₃), 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、MPEX¹(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。

対称(1-1:40名, 3年上位:16名, 3年全体:100名, 3年下位:12名)	1-1理数科	3年上位層	3年全体	3年下位層
MPEX重点10質問の平均値(5が最高になるように補正済)	4.01	4.24	3.96	3.77

¹ 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。34項目の質問を実施し、3年物理選択者(発展クラスの生徒)100名の回答を分析、成績上位者(共通テストにおいて85~100点)と全体の間で特に顕著な差異があった10項目の質問に着目した。成績下位者は共通テストにおいて50点未満の生徒である。表は12月の結果。

生徒の感想(抜粋)

- ・物理を得意にするために得意な人の思考を学んで真似をする、というのがとても参考になった。
- ・公式の導出を重視する、日頃から物事を物理的に見ているか、など様々な点で参考になった。
- ・自分がどれだけ物理の適性があるのかを、数値的に示すというのはとても分かりやすかった。
- ・MPEXの値が上がるにつれ、物理の理解度、得点も上がっている事実には驚いた。
- ・物理の捉え方の違いにより成績にここまで顕著な差が見られるのはとても面白かった。
- ・共通テストとセンター試験の傾向が変わっていることを客観的なデータを通して知ることができた。
- ・今まで問題演習が大事だと思っていたが、公式の導出や本質の部分を重視すればいいと分かった。
- ・今までとにかく演習を重ねていけばいつかはできるようになると思っていたが、正しい物理の考え方を身につけた上で理解を深めていくことが重要なのだと分かった。
- ・公式の意味を考えずにただ数字を当てはめるだけの解法では、物理を理解していると言えないし、やってはいけないことだということが一番感じた。根本の思考法から身につけていきたい。

「MPEXと共通テストの相関と今後の学習方針について、説明は参考になったか」(38名の回答)

とても参考になった	参考になった	どちらでもない	参考にならなかった	全く参考にならなかった
34.2%	57.9%	5.3%	2.6%	0%

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・大西裕介

1 目的・仮説

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

2 実施内容・方法

(1) 概要

理数科2年生を対象とし、「社会と情報」の代替科目(1単位)として実施した。英語科教員2名、情報科教員1名、理科科教員1名、ALT2名、外国人実習助手1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。今年度は新型コロナウイルス感染症に伴う4~5月の休校措置のため、例年のプログラムを一部省略または簡略化せざるをえなかった。

(2) 年間指導計画

年間指導計画	
6月~7月	・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) ・定期考査1「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂)より」
9月~11月	・講義と討論「History of Agriculture」 ・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) ・定期考査2「岡裏佳幸『プレステップ理系の基礎英語』(弘文堂)より」
12月~3月	・発表3「英語による課題研究発表会」 (パワーポイントを用いたグループ・プレゼンテーション)

(3) 内容・方法

①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。

②講義と討論「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をALTに英語で講義してもらい、それぞれのメリット・デメリットについてグループで討論を行った。

③発表2「Endangered Species」

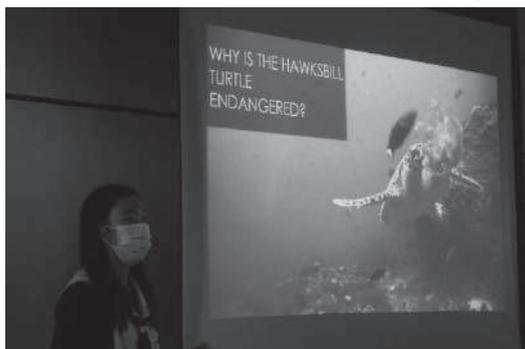
パワーポイントを用いた個人による1分間のプレゼンテーションと2分間の質疑応答を行った。指定された5種類の絶滅危惧種から1つを選び、“General Information” “Why are they important?” “Why are they endangered?” “How do we save them?”の4つの観点で情報を収集・整理し、オリジナルな英語原稿を作成させた。ALTが用意したモデル・スライドを用い、質疑応答の指導と練習に重点を置いた。以下が扱った絶滅危惧種である。

- ・イリオモテヤマネコ (Iriomote Cats)
- ・ユキヒョウ (Snow Leopards)



講義 (「History of Agriculture」)

- ・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)



発表 (「Endangered Species」)



質疑応答 (「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。

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	3	22	13	6	23	9
2 発表の際，分かりやすい英語で言うように努力したか	20	17	1	25	12	1
3 他の発表をきちんと聞いたか	30	7	1	31	7	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	26	11	1	21	15	2
5 質疑応答はできたか				10	20	8
6 人前で話すことに慣れたか	13	19	6	19	16	3
7 英語で文章を作ることに慣れたか	14	18	6	18	16	4
8 ワードを操作することに慣れたか	23	14	1	28	9	1
9 パワーポイントを操作することに慣れたか	28	10	0	25	10	3

(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「分かりやすい英語で言うように努力したか」に対して「よくできた」「他の発表をきちんと聞いたか」と答えた生徒の割合がそれぞれ，65.8%，81.6%になっていることが顕著な傾向である。3月に実施される「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 白井陽

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 白井陽

①実施時期・内容

※班分けは、1年次に課題研究基礎の時間内で行った。

実施時期	内 容
4月～5月	Meetによるオンラインミーティングを行い、研究テーマを決定 班毎に実施 4回4時間程度（班により回数は異なる）
6月～12月	班毎に実施 17回30時間
9月23日	課題研究中間発表会
10月14日、28日	TAの研究内容への助言
1月～3月	班毎に実施 6回12時間
1月27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19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	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	大阪府立大学現代システム科学域 太田 正哉 教授 川崎重工業(株) 吉武 秀人 氏 浜田 信治 氏 （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	釜谷紙業(株) 釜谷 泰造 氏 （伊庭 聡一）
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	公益社団法人向日市 埋蔵文化財センター 中塚 良 氏 （小橋 拓司）

③校内研修

地域アドバイザーの方に来校いただき、研究内容についての講義や助言をいただいた。

◆2班：担当者 白井 陽

・講義・実習「電子工作の基礎」

令和2年10月21日（水）大阪府立大学 太田正哉教授 生徒：5名参加

内容 電子工作の基礎の理論を講義していただき、ブレッドボードを用いて LED、半固定抵抗、Cdsセル、NAND、arduino によるプログラミングを実習で学んだ。



・講義・実習「風洞試験の基礎」

令和2年12月27日（日）川崎重工業(株) 技術本部 吉武秀人本部長，浜田信治氏

生徒：4名参加

内容 流体力学の基礎知識や、実際に風洞試験を行う際の注意点を教えていただき、課題研究で行っている風洞試験について助言をいただいた。

◆6班：担当者 伊庭 聡一

・講義・協議「紙の製造とリグニン」

令和2年9月16日（水）

釜谷紙業(株) 常務取締役 釜谷泰造氏 生徒：4名参加

内容 紙の製造工程と、その中でのリグニンの扱いなどを教えていただいた。



◆8班：担当者 小橋 拓司

・講義「天井川を掘る」令和2年6月28日（日）

向日市埋蔵文化財センター 中塚 良 氏 生徒：6名参加

内容 京都府南部の天井川の形成についてお話を伺った。

④校外での研修

コロナウイ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。

◆2班：担当者 白井 陽

・川崎重工業(株)での風洞試験

令和3年1月8日（金）、16日（土）川崎重工業(株)風洞施設

内容 浜田信治氏と1月8日に施設見学と打合せを行い、1月16日に風洞施設で風車12台を配置（20パターン程度）し、発電電力を同時に1台ずつ測定する実験を行った。



◆8班：担当者 小橋拓司

・フィールドワークー住吉川の天井川調査ー

令和2年8月2日(日)

内容 兵庫県の住吉川を調査し、天井川の実態を把握した。

・フィールドワーク―神戸土木事務所資料調査―

令和2年10月21日(水)

内容 兵庫県神戸市の土木事務所にて文献資料を調査し、天井川に関する知見や資料を得られた。また、天井川調査に関する助言もいただいた。



⑤TAの参加10月14日(水)、10月28日(水)2回、延べ15名

本年度より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65回リグニン討論会

担当者 伊庭聡一

令和2年11月5日(木)・6日(金) オンライン開催 課題研究 6班

内容 大学や研究所が集まる発表会でオンラインスライド発表を行い、大学教授らから助言をいただいた。

・SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020(関西学院大学)

担当者 和田尚也

令和2年11月21日(日) オンライン開催

課題研究 1, 4, 7班, 自然科学部物理班(跳水現象チーム4名)

内容 県外の高校も合わせて30班がオンライン口頭発表をおこない、専門分野の大学教授らが質疑応答に加わった。

・瀬戸内海の地域課題解決に取り組む高校生サミット

担当者 谷口正明

令和2年11月22日(土) (※13.SSH校との交流へ)

県立尼崎小田高校 課題研究5班

・第13回サイエンスフェア in 兵庫にてオンデマンドスライド発表

担当者 新友一郎

令和3年1月24日(日)～2月22日(月) (※13.SSH校との交流へ)

課題研究全班

・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(予定)

担当者 小橋拓司

令和3年2月23日(火) オンライン開催 課題研究8班 オンラインポスター発表

・加古川東高校・姫路西高校合同研究発表会(予定)

担当者 新友一郎

令和3年3月9日(火) オンライン開催 課題研究3班 (※13.SSH校との交流へ)

・第17回日本物理学会 Jr. セッション(予定)

担当者 白井陽

令和3年3月13日(土) オンラインスライド発表 課題研究2, 4班

・化学分野の研究の成果などを英語で発表する会(NICEST)(予定)

担当者 伊庭聡一

令和3年3月21日(日) 課題研究6班 オンラインスライド発表

・第6回高校生国際シンポジウム(予定)

担当者 白井陽

令和3年3月24日(水)・25日(木) オンライン開催

課題研究2, 8班 オンラインスライド発表(英語による発表を含む)

・つくばサイエンスエッジ サイエンスアイデアコンテスト(予定)

担当者 白井陽

令和3年3月26日(金)・27日(土) ハイブリッド開催(対面+オンライン)

課題研究2班 オンラインポスター発表(英語)

⑦論文等応募

- ・令和2年度 電気学会高校生みらい創造コンテスト 担当者 白井陽
令和2年10月 パワーポイント応募 課題研究2班
- ・第18回日本地質学会ジュニアセッション～小・中・高校生徒地学研究発表会～
令和2年9月 ポスター応募 課題研究8班 担当者 小橋拓司
内容 ポスターを応募し、専門家の方からのアドバイスをいただいた。奨励賞を受賞。

⑧研究用材料の提供

- 課題研究6班
内容 日本製紙株式会社より研究に使用するリグニンスルホン酸を提供していただいた。

(2) 課題研究Ⅱ (理数科3年)

担当者 新友一郎

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	垂直軸型風車群の発電効率向上に向けた配置の検討	6名	(藤原 聡)
2班	物体間での影の伸縮のメカニズム解明	5名	(福迫 徳人)
3班	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	6名	(宇田川 敦司)
4班	加古川流域におけるプラスチックゴミの調査	6名	(松下 博昭)
5班	コンペイトウの生成過程について	6名	(伊庭 聡一)
6班	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	6名	(志水 正人)
7班	近郊農村における「ポイ捨て」の地域性解明	5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。

- ・令和2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 福迫徳人
令和2年8月7日(水)～28日(金) 課題研究2班
- ・第15回「科学の芽」賞 担当者 福迫徳人
令和2年9月 論文応募 課題研究2班, 7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。

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、昨年度の手法を踏襲しつつ、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。また、こうした思考のプロセスは他の教科・科目の学習においても活用しているものであり、今後、探究活動を教科・科目と有機的に結びつけて、カリキュラム・マネジメントを行う上で重要なカギとなるポイントとなるだろう。

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た。また、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。

昨年度までの取り組みでは、これらの活動を通じ生徒たちに次の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】

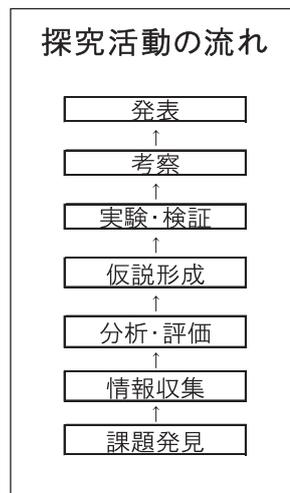
そして、自ら課題を設定し、その解決に向けて仮説を立て、グループのメンバーと協働しながら検証し、成果等を表現するために必要な思考力・判断力・表現力等の能力を育むことを目的としていた。今年度は、これに加えて、リサーチ・クエスチョンを立てることと仮説形成、そしてその検証方法をより充実したものにできるよう留意した。

3学年では、小論文を作成に応用するための課題やアカデミック・ライティングの基本を学びながら、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】

探究活動の流れ



2 実施内容・方法

◆「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」

担当者 傍士知哉・和田尚也・阿部弥生・伊庭聡一

(1) 実施内容・方法

	1年「探究Ⅰ」	2年「探究Ⅱ」
休校期間		課題研究通信によるオリエンテーション 課題設定、資料収集、仮説形成の基本
06/25 (木)	オリエンテーション1	課題研究① テーマ設定
07/02 (木)	オリエンテーション2 仮説形成の構造と評価・検証のポイント	課題研究② リサーチ・クエスチョンの設定
07/16 (木)	オリエンテーション3 認知バイアス ミニ課題研究① テーマ設定	課題研究③ リサーチ・クエスチョンの設定

夏季休業	(課題) 先行研究の調査	(課題) 先行研究の調査・予備調査
09/10 (木)	ミニ課題研究② リサーチ・クエスチョンの設定	課題研究④ 仮説形成と検証方法の検討
09/29 (火)		課題研究⑤ 中間発表会の準備
10/01 (木)	ミニ課題研究③ 仮説形成と検証方法の検討	中間発表会+課題研究⑥ 仮説・検証方法の検討
10/08 (木)		課題研究⑦ 仮説の検証と検証結果の分析
10/29 (木)	ミニ課題研究④ 仮説の検証と分析	課題研究⑧ 仮説の検証と検証結果の分析
11/05 (木)		課題研究⑨ 検証結果の分析と考察
11/12 (木)	ミニ課題研究⑤ 検証結果の考察	課題研究⑩ 発表用資料作成
11/26 (木)	ミニ課題研究⑥ 発表用ポスター作成	
12/17 (木)		課題研究⑪ 発表準備
12/22 (火)	探究デー (発表会)	探究デー (発表会)
01/14 (木)	ミニ課題研究⑦ 論文の作成・編集	
未定	「探究Ⅱ」に向けて	課題研究⑫ 論文の作成・編集
未定	英語によるミニ課題研究発表会	

(2) 「探究Ⅰ」の具体的取り組み

「探究Ⅰ」の取り組みは4年目となる。今年度はコロナの影響もあり、昨年まで実施していたグループ学習によるデータ収集・分析のスキルの修得の演習が困難だったので、講義形式による仮説形成の局面における批判的思考力の育成を目指した。ミニ課題研究のテーマはSDGsの17の開発目標の中から選ぶものとした。ただし、昨年度は、指定した4つの目標から選ばせたが、より多様な研究内容を促すため、今年度は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。

英語科と連携し、「コミュニケーション英語Ⅰ」の中でミニ課題研究の内容を素材に、研究した内容を英語で発表する授業も実施している。約10時間の授業を通して英語で発表するスキルを身につけることで、生徒は大きな自信を得ることができる。

さらに今年度は、理数科の「科学を考える」で活用している論理的・思考力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

「探究Ⅱ」の取り組みは3年目となる。2学年の教員と専門部の教員のほぼ全員が担当者となり、昨年度同様、人文科学・自然科学・社会科学の3分野に分かれた普通科7クラス・56班を、30人の教員が受け持ち、それぞれ2つの班を担当した。

実施にあたって、1教室には原則3人の教員と6つの班を配置し、教員は進め方や生徒からの問いについて互いに相談したり、不在のときに他の教員で補完したりできるようにした。また、探究活動のスキルに詳しい教員2名をフリー・アドバイザーとして配し、毎時間、各教室を巡回しながらアドバイスする体制を取り、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。

生徒が自由に設定した研究テーマやその進め方について、教員が集まって議論をする会(テーマ検討会)を実施した。課題研究に不慣れな教員も、できるだけ安心して課題研究を進めてもらうことが大事である。また、昨年同様、同じファイルを複数のユーザーが同時に編集できるG Suite for Educationを活用し、フリーライダーを出すことを抑制した。

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。ポスターの項目やその配置・配色などの作法、表計算ソフトで作成したグラフや表を貼り付けたり手書きの図を取り込んだりする方法などは情報の教員に指導してもらうのが適切である。

(4) 探究デーについて

今年の探究デーは、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、行内だけで実施した。

生徒には、従来からの発表の評価用のルーブリックに手を加えたものを配布し、それに基づいて評価させた。このように評価の観点と規準を生徒に示すことは、単なる面白さだけで評価するのではなく、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」が目指すところの目標に鑑みて他班の発表を評価させようとするところになると同時に、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。

	S	A	B	C
発表内容Ⅰ リサーチ・ クエスチョン	A に加えて、先行研究を調査した上で問いを立てている	B に加えて、動機・目的に合致した問いを立てている	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
発表内容Ⅱ 予備調査 仮説形成	A に加えて、他の仮説が成り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
発表内容Ⅲ 検証 考察	A に加えて、検証結果について深く考察がなされている	B に加えて、調査・実験他の仮説が成り立つ可能性を消去している	RQ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RQや仮説の検証方法として合っていない
ポスター レイアウト 図表	A 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
発表態度 視線・声量 スピード	A に加えて、質問に対しても誠実かつ的確に回答している。	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

◆「探究Ⅲ」

担当者 傍士知哉・和田尚也・藤井寿雄

(1) 実施内容・方法

3年「探究Ⅲ」	
07/16 (木)	小論文講座
夏季休業	(課題)「学びの設計書」作成
10/01 (木)	「学びの設計書」(志望理由書)作成
10/08 (木)	・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
10/29 (木)	・そのために高校で学んだことは何か 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)

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 iPad 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。

※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)として計算

	質問項目					
	楽しい	意義	自走力	関与力	責任感	課題解決力
R1年度	2.82	3.55	3.09	3.41	3.05	—
R2年度	3.04	3.61	3.25	3.43	3.39	3.43

(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。

※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)として計算

	6,7月					10月	→	12月					
	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	質問		自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	質問
73回生	3.47	3.01	3.64	3.42				3.77	3.66	3.64	3.49		
74回生	3.41	3.04	3.54	3.48				3.78	3.66	3.68	3.47		
75回生	3.60	3.28	3.53	3.53	3.80	2.39		3.67	3.53	3.67	3.50	3.88	2.84

(3) 「探究Ⅰ」の課題

- ・ 大テーマへの理解をより深めるオリエンテーションとすること。
- ・ Google Scholar などを使った先行論文の探索、および資料読解のための時間を確保すること。
- ・ 質疑応答のスキルアップを図る。
- ・ オリエンテーションでは、仮説形成の構造とその評価ポイントを取り上げた。研修会を行ったうえで実施したが、担当者からは教えることに困難を感じるとの声もあった。今後の実施方法を検討したい。

(4) 「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。

※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)として計算

	6,7月					10月	→	12月					
	自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	質問		自走力	関与力	責任感	楽しい	聴く姿勢	質問
72回生	3.51	3.19	3.51					3.80	3.61	3.77	3.55		
73回生	3.49	3.31	3.47	3.44				3.84	3.75	3.49	3.49		
74回生	3.47	3.26	3.44	3.35	3.70	3.19		3.72	3.53	3.67	3.31	3.77	2.84

(5) 「探究Ⅱ」の課題

- ・ 先行研究等の資料探索・資料読解のスキルアップを目指すこと。
- ・ 研究手法がより学術的方法論に基づくものになるようにすること。
- ・ 自身の思考プロセスをトレースするメタ認知力とそれを言語化する能力を高めること。
- ・ 問題発見のスキルをより高めること。
- ・ 担当教員のスキルアップを図るため、探究活動の各段階に応じて、研修会を開いていくこと。
- ・ 今年度からはじまったSTEAM教育との連携を探っていくこと。

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

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対象に「特別講座」を開講した。

なお、本校の「目指すべき生徒像」のうち好奇心・関与力・課題解決力の育成を主要3目標にし、受講前後の振返りを基に効果を測った。

2 実施内容・方法

(1) 実施内容

特別講座名 (担当)	内容
[1]ドローン を操ろう (志水・藤井・福迫) 4回 計13時間	プログラミング制御できるドローンの活用法を各班で考え実践した結果を発表会で提案した。初日は、ラジコン操作でドローンを実際に飛ばし、その後指定コースを正しく飛ぶようにブロックプログラミングをおこなった。2日目以降は、システム設計をおこないチューニングして発表会をおこなった。
[2]microbitで 夢を創ろう (谷口・藤井・福迫) 4回 計14時間	日常で使える便利グッズを作ることを目標に各班で企画し発表会で発表するとともに実物提示した。電子工作にまで取り組んだ班が多く、4班(計10名)が本年度から始まったSTEAM JAPAN AWARDに出展した。
[3]加古川市の 地域デザインを 考えよう (小橋・新) 9回 計17時間	内閣府が提供しているRESASと呼ばれるビックデータを可視化するシステムを用いて、加古川市の課題を見つけ解決策を考え発表会で提案した。本校の課題研究はテーマ設定からスタートし、リサーチクエストを立てていく。この特講の特徴は、社会問題を扱い大きなゴールがあった上でリサーチクエストを立てること、ビックデータを扱うこと、インタビュー調査などフィールドワークが多いこと、大学のゼミに近い形式であることである。
[4]3Dプリンタ 体験教室 (白井・Cain・伊庭) 1回 2時間を4回	導入した3Dプリンタとレーザー加工機を課題研究等での活用して貰うため開講した。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印刷した。特講終了後は研究で風車模型や自転車模型、1円玉模型などを製作するなど機器の利用が増えている。
[5]レーザー加工 体験教室 (西村・阿野・伊庭) 1回 2時間を2回	
[6]PCR検査を 体験しよう (西畑・和田) 3回 計8時間	犯行現場に残された犯人のDNAと被疑者4人のDNAから誰が犯人かを特定するというシナリオでおこなった。事前にマイクロピペットの取扱いや電気泳動用バッファの調整をおこない実験当日を迎えた。サーマルサイクラーでDNAを増幅し電気泳動させ染色のため一晩置き、翌日誰が犯人のパターンと一致するか分析した。
[7]ロボロボット 体験教室 (和田・西岡) 1回 2時間	WRO(World Robot Olympiad)という国際的なロボットコンテスト出場を目指す体験会である。部活動見学のような位置付けで、継続して参加するか決めて貰うために実施した。
[8]TOMOT-Aro1 講習会 (福迫・西村) 1回 2時間	TOMOT-Aro1は、世界初のROS(Robot Operating System)教材である。実際に触って動かす体験会を実施した。講習会後も触りたい希望者に対しては、随時貸出しをおこなっている。

※3月17日に[9]電子工作入門、3月25日に[10]統計入門を実施予定

[3]地域デザインで、兵庫県立大学 太田尚孝 准教授、[9]電子工作入門で大阪府立大学 太田正哉 教授、[10]統計入門で京都先端科学大学 三保紀裕 准教授にご指導頂いた。また、[8]Tomot-Aro1では、(株)日本データーの秋澤正樹様、上出健治様にご指導頂いた。

(2) 参加生徒

学校再開後の6月3日(水)にリーフレットを配布し募集を開始した。5日(金)に体育館で説明会を開いたところ、予想を大幅に超える生徒が参加してくれた。受講制限をかけなかったため、最大6講座を受講した生徒もいた。実験キットの関係で(6)PCRは参加者を選考したが、それでも123名(累計209名)の生徒が参加した。

[1]ドローンを操ろう		[2]microbitで夢を創ろう		[3]加古川市の地域デザインを考えよう		[4]3Dプリンタ体験教室		[5]レーザー加工機体験教室		[6]PCR検査を体験しよう		[7]ロボット体験教室	
1年13	2年7	1年16	2年10	1年3	2年6	1年47	2年35	1年23	2年16	1年4	2年20	1年6	2年3
男16	女4	男17	女9	男2	女7	男52	女30	男25	女14	男6	女18	男8	女1
20名		26名		9名		82名		39名		24名		9名	
申込者：1年82名 2年57名 男71名 女68名 計139名(述べ人数：255名)													
参加者：1年66名 2年57名 男67名 女56名 計123名(述べ人数：209名)													

3 効果・評価・検証

(1) 特色ある取組及び成果発表会

PBL型の講座である[1]ドローン、[2]microbit、[3]地域デザインの各講座は、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)も本校ではじめて本格導入した。[3]地域デザインをきっかけに、スマートシティ構想を進める加古川市との連携を進めている。加古川市のDecidim(市民参加型プラットフォーム)に意見を投稿する授業も一部実施した。

7月31日(金)のSTEAMデー及び8月28日(金)の地域デザイン発表会で成果発表をおこない、他校教職員に加え加古川市関係者、地域住民、PTAなど多くの方々に参加頂いた。「トライアル&エラーを繰り返しながら発表会まで来たという過程が見られて良かった」「高校生は発想が豊かで凄い」などの感想を頂いた。

(2) 生徒の資質能力の変化

講座ごとの振り返りに加えて、講座受講前後での生徒の資質能力の変化を追った。一般生徒(昨年度卒業した72回生の経年データ)と比較して元々の資質能力が高かったにも関わらず、受講前後での伸びが見られた資質があった。2月にも同調査を実施したが、受講直後が達成感からか数値が高い傾向にある。受講数での大きな差異はみられない。なお、すべての生徒が特講に「参加してよかった」と答えた。(当てはまる：95.2%、どちらかと言えば当てはまる：4.8%)

項目	1年受講者		2年受講者			未受講者2月		受講数(2月)			
	事前	事後	2月	事前	事後	2月	1年	2年	1	2	3以上
計画性 1計画性がありますか	2.71	3.09	2.65	2.81	2.91	2.85	2.64	2.83	2.70	2.78	2.86
自主性 2自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか	3.58	3.65	3.27	3.72	3.70	3.40	3.18	3.12	3.25	3.41	3.48
根気 3粘り強く取組む姿勢がありますか	3.38	3.49	3.18	3.66	3.43	3.32	3.08	3.06	3.30	3.16	3.24
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	3.64	3.64	3.62	3.57	3.66	3.66	3.27	3.30	3.61	3.69	3.57
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)	3.47	3.42	3.25	3.53	3.57	3.32	3.13	3.22	3.34	3.34	3.24
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	3.35	3.45	3.29	3.28	3.34	3.43	3.22	3.09	3.37	3.25	3.38
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	3.67	3.69	3.51	3.77	3.70	3.68	3.17	3.13	3.54	3.47	3.71
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	3.51	3.45	3.49	3.47	3.47	3.57	3.19	3.25	3.48	3.50	3.57
メタ認知 9自分の思考や行動を客観的に見ることが出来ますか(メタ認知)	2.95	3.13	3.16	3.11	3.15	3.19	2.94	3.08	3.27	3.06	3.10
独創性 10独自なもの(考え)を創り出そうとする姿勢がありますか	3.20	3.45	3.38	3.26	3.30	3.34	3.00	2.99	3.36	3.44	3.24
課題発見 11課題を見つけ、主体的に問いを立てることが出来ますか	3.02	3.33	3.18	3.11	3.23	3.21	2.87	2.90	3.15	3.34	3.19
分析力 12総合的、論理的に考え、分析・判断することが出来ますか	3.20	3.40	3.20	3.26	3.32	3.36	2.91	3.04	3.22	3.28	3.43
発信力 13根拠や推論過程を示した意見発信が出来ますか	3.11	3.40	3.27	3.13	3.26	3.26	2.82	2.95	3.24	3.44	3.24
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	2.53	2.69	2.51	2.38	2.38	2.62	2.38	2.39	2.51	2.88	2.67
進路選択 15将来の進路について、考えていますか	3.36	3.33	3.33	3.28	3.36	3.45	3.11	3.26	3.42	3.34	3.48
<small>(0)内は3回とも回答した生徒 網掛けはp<0.05 ①事前-2月②受講者-未受講者③受講数1-3以上を検定</small>											
<small>66名(54名) 57名(46名) 245名 246名 69名 33名 21名</small>											

9. 自然科学部の活動

担当者 白井陽

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・和田尚也・Cain Gibbs・白井陽

①日本地球惑星科学連合大会 2020 年高校生ポスターセッション オンライン開催

令和2年7月18日(土) 生徒：6名参加/引率：小橋拓司

「ため池の『池干し』がリン循環に与える影響」

オンラインポスター発表を行い、優秀研究賞・優秀ポスター賞を受賞した。

②日本土壌肥料学会 2020 年度 高校生による研究発表会 オンライン開催

令和2年9月8日(火) 生徒：4名参加/引率：小橋拓司

「ため池の『池干し』がリン循環に与える影響—播磨地方における二つのため池の比較—」

オンライン口頭発表を行い、優秀賞を受賞した。

③第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門

令和2年11月7日(土)、8日(日) バンドー神戸青少年科学館

生徒：6名参加/引率：小橋拓司

「多変量解析による東播磨のため池の水質解析」

口頭発表を行い、優良賞を受賞した。

④第14回全国高校生歴史フォーラム(奈良大学)

令和2年11月14日(土)

生徒：2名参加/引率：小橋拓司

「天満大池築造と喜瀬川形成に関する地理学的検討」

スライド発表を行い、優秀賞を受賞した。

⑤令和2年度近畿地区高等学校文化連盟自然科学部
合同発表会

令和2年11月21日(土) バンドー神戸青少年科学館

生徒：6名参加/引率：小橋拓司

ポスター発表を行い、審査員特別賞を受賞した。

⑥高校生・私の科学研究発表会 2020

令和2年11月23日(土) 生徒：6名参加

「クラスター分析による東播磨地域のため池の水質解析」

オンラインスライド発表をおこなった。

⑦加古川東高校 SSH 研究発表会

令和3年2月3日(水) 加古川市民会館 生徒：6名参加

口頭発表を行った。

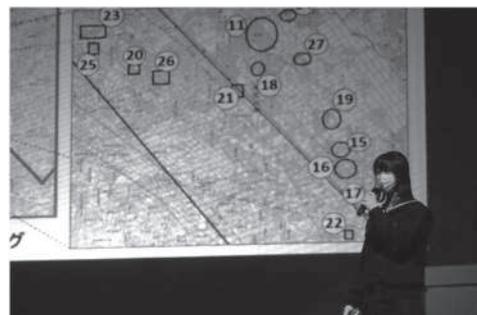
⑧日本地理学会 2021 年春季学術大会

高校生ポスターセッション オンライン開催(予定)

令和3年2月23日(火) オンラインポスター発表

⑨論文応募 第15回「科学の芽」賞

第16回高校生環境化学賞(予定)



(2) 物理班

担当者 福迫徳人・小林卓也・藤原聡

①第 44 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 オンライン開催

令和 2 年 7 月 31 日 (金) ~ 10 月 31 日 (土)

生徒：2 名参加 / 担当者：福迫徳人

「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—」表面張力チーム
県代表としてオンライン口頭発表をおこない、研究奨励賞を受賞した。

②第 44 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門

令和 2 年 11 月 7 日 (土), 8 日 (日) バンドー神戸青少年科学館

生徒：9 名参加 / 引率：福迫徳人

「水面上の物体間における吸引・反発について」表面張力チーム
口頭発表をおこない、最優秀賞を受賞。来年度に実施される全国総合文化祭の出場権を得た。

③SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020 オンライン開催 令和 2 年 11 月 21 日 (土)

④加古川東高校 SSH 研究発表会

令和 3 年 2 月 3 日 (水) 加古川市民会館

生徒：6 名参加

「円形の跳水現象の半径とその発生面の濡れ性との
関係」跳水現象チームと表面張力チームがポスター発表
を行った。

⑤第 17 回日本物理学会 Jr. セッション オンライン開催

令和 2 年 3 月 13 日 (土) オンラインスライド発表 (予定)

「物体間における影の伸縮のメカニズム解明 (第 2 報)」
影チーム, 表面張力チーム, 跳水現象チームの 3 チームが
書類審査を通過した。

⑥論文応募 第 15 回「科学の芽」賞



(3) 化学班

担当者 伊庭聡一・谷口正明・松下博昭・Cain Gibbs

①第 44 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門

令和 2 年 11 月 7 日 (土) 8 日 (日) バンドー神戸青少年科学館

生徒：7 名参加 / 引率：伊庭聡一

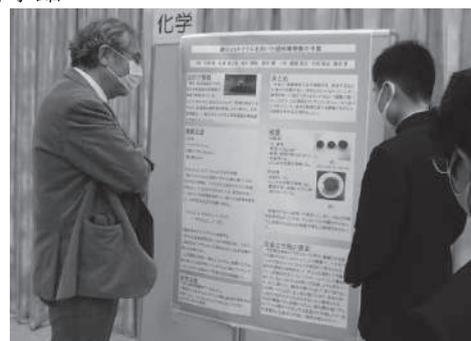
「酸化イットリウムを用いた超電導物質の作製」
ポスター発表をおこなった。

②加古川東高校 SSH 研究発表会

令和 3 年 2 月 3 日 (水) 加古川市民会館

生徒：7 名参加

ポスター発表を行った。



(4) 生物班

担当者 志水正人・野崎智都世

①鶏頭解剖実習

令和 2 年 7 月 15 日 (水) 本校生物室

鶏頭の解剖実習を行った。

②神戸動植物環境専門学校 水族館実習

令和 2 年 7 月 19 日 (日) 神戸動植物環境専門学校

生徒 4 名参加 / 引率：野崎智都世



専門学校内にある水族館にて生物の展示方法を見学した。
その後アジを用いて「魚類頭骨の骨格標本」作製を行った。

③イカの解剖実習

令和2年7月29日（水）本校生物室

スーパー等で購入できるスルメイカの構造をゆっくりと解剖しながら観察した。肝臓，エラなどの構造や血液の色など詳しく見る事ができた。



④第44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（展示のみ） バンドー神戸青少年科学館

令和2年11月7日（土）生徒3名／引率：野崎智都世

「黄化子葉の光応答について」の研究内容をポスター展示した。パネル優秀賞を受賞した。



⑤令和2年度SSH研究発表会

令和3年2月3日（水）加古川市民会館

「黄化子葉の光応答について」口頭発表

「ヒドラの触手の再生方法について」ポスター発表

⑥日本植物生理学会高校生生物研究発表

令和3年3月15日（月）オンライン発表 生徒3名参加「黄化子葉の光応答について」

(5) 数学班

担当者 西村雅永・野口敦雄・宇田川敦司・南越家雨

①第12回データビジネス創造コンテスト 慶応義塾大学 オンライン開催

令和3年3月13日（土）生徒7名 オンラインスライド発表（予定）

3 効果・評価・検証

(1) コロナウィルス感染対策のため活動が制限された状況にあっても、自然科学部各班の生徒の部活動に対する姿勢は積極的であった。地学班は日本地球惑星科学連合高校生ポスターセッションで優秀研究賞の受賞をはじめ、多くの賞を得た。物理班の表面張力チームは全国総合文化祭で研究奨励賞を受賞、さらに後輩たちが研究内容を引き継ぎ兵庫県総合文化祭で最優秀賞を受賞し3年連続で全国総合文化祭の出場権を得た。生物班も兵庫県総合文化祭でパネル優秀賞を受賞するなど、多数の班がめざましい活躍をみせた。化学班は加古川東高校SSH研究発表会でのポスター発表で日頃の研究成果を発表し、数学班も慶應義塾大学データビジネス創造コンテストに出場予定である。

各班とも生徒自らがテーマ設定、実験方法の確立を行い、積極的に発表へ参加する姿勢や体制を向上させている。その結果発表の機会が増加し、発表の技術だけでなく各生徒の仮説演繹法に基づいて研究をおこなう能力が、飛躍的に向上した。

(2) 自然科学部に入部している理数科生徒の影響から、課題研究と自然科学部とがお互いに切磋琢磨した。課題研究にも自然科学部にもハイレベルな研究が多く見られ、各発表会での多数の受賞に繋がった。

(3) 地域住民からの期待は大きく、地域の方に研究内容や科学の面白さを伝えるサイエンスショーやオープン・ザ研究室などを例年行っているが、本年度はコロナウィルス感染対策のため実施できなかった。

10. 国際性の育成

担当者 鶴飼義人

1 目的・仮説

海外の研究施設を訪れて最先端の科学技術に触れたり、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) 台中市立台中女子高級中等学校(TCGS)生徒とのオンライン交流 (計4回)

参加者：本校台湾海外研修参加生徒 19名 (1年4名, 2年15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

当初、「SSH台湾海外研修」の事前研修の一環としてオンライン交流を始めたが、新型コロナウイルス感染症のために海外研修が中止になってしまった。そのため、12月に現地で行う予定であった相互プレゼンテーション(シンポジウム)を代替プログラムとしてオンラインで実施した。1回目～3回目はSkypeを4～8回線使用した小グループ単位で実施、4回目はメイン1回線で実施した。時差がわずか1時間のため、放課後に課外活動としての実施が可能であった。

以下がその概要である。

回	日時	内容
1	9月 4日(金)	交流生徒同士の自己紹介
2	10月 7日(水)	本校生徒による兵庫県の紹介
3	11月 4日(水)	台中女子高級中等学校生徒による台中市の紹介
4	12月 24日(木)	本校生徒および台中女子高級中等学校生徒による相互プレゼンテーション(シンポジウム) Opening Address (1) The relationship between global warming and typhoons (by 1st group of Taiwan students) (2) Japanese Living Things (by 1st group of Japan students) (3) Fantasy Ocean (by 2nd group of Taiwan students) (4) Earthquakes (by 2nd group of Japan students) (5) Japanese Endemic Plants That Are Seen in Japanese Anime (by 3rd group of Japan students) (6) Volcanoes in Taiwan (by 3rd group of Taiwan students) (7) Cool Japan (by 4th group of Japan students) (8) Faults (by 4th group of Taiwan students) General discussion & Exchange party



シンポジウムでの開会生徒代表スピーチ



台中女子生徒によるプレゼンテーション視聴



本校生徒によるプレゼンテーションとその視聴



オンラインによる交流パーティーの様子

(2) Japan Super Science Fair 2020 Online への参加

参加者：台湾研修参加生徒のうち希望者 3 名（2 年理数科 2 名，2 年普通科 1 名）

本年度初めて、立命館高校主催の Japan Super Science Fair (JSSF) 2020 Online に参加した。本校生徒は日本から西のアジア，アフリカ，ヨーロッパからの 17 か国参加の「ブロック A」での参加となった。時差の関係で週末の夜または朝に各生徒の自宅で実施された。

以下がその概要である。

実施日	実施時間帯	実施プログラム
10 月 31 日 (土)	17:00～21:00	開会式，記念講演，ディスカッション企画， Science Showdown (科学ワークショップ)
11 月 7 日 (土)	17:00～21:00	Science Talk (科学講義)，研究発表，文化交流企画
11 月 8 日 (日)	9:40～12:00	
11 月 14 日 (土)	17:00～21:00	Science Showdown 発表，文化交流企画，閉会式， Farewell 企画

3 効果・評価・検証

以下は台中女子高級中等学校とのオンライン交流アンケートによる検証結果（抜粋）である。

Q1. オンライン交流全般を通しての活動について

①大変良かった (66.7%) ②良かった (33.3%) ③普通 (0%) ④あまり良くなかった (0%) ⑤良くなかった (0%)

Q4. 交流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 (8.3%) ②少し力がついた (91.7%) ③変わらない (0%)

Q5. 交流を通しての異文化理解をする力について

①とても力がついた (41.7%) ②少し力がついた (58.3%) ③変わらない (0%)

Q11. 日台生徒によるプレゼン発表会について

①大変良かった (50.0%) ②良かった (50.0%) ③普通 (0%) ④あまり良くなかった (0%) ⑤良くなかった (0%)

Q13. 来年度台湾研修が実施できる（実際の訪問）として，事前にオンラインでの交流を続けることについて

①ぜひ続けるべき (83.3%) ②続けるべき (16.7%) ③どちらでもない (0%)

④あまり続けるべきでない (0%) ⑤続けるべきでない (0%)

アンケート結果から，参加生徒の満足度が高いことが客観的な数字として表れていることがわかる。また自由記述でも，「発表においてはチームで協力して目標に向かい取り組む姿勢の大切さや，リーダーや仲間との関わりの中で楽しさを感じることができた」や「英語でのコミュニケーションの楽しさが分かった」「プレゼン力と英語力を身につけることに対する意欲が増した」「実際に海外の歳の近い人と交流することで，世界に視野を向けることができた」など肯定的な意見が多くみられ，このプログラムは生徒の国際性を育成するのに効果的だと思われる。

11. 高大連携・企業との連携

担当者 白井陽

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) 課題研究への支援

担当者 白井陽

①講師	②対象	③内容	④実施回数	⑤担当
大阪府立大学 現代システム科学域 太田 正哉教授	課題研究Ⅰ 2班(5名)	ラズベリーパイを用いた電子工作について助言をいただいた	1回2時間	白井 陽
川崎重工業(株) 吉武 秀人氏 浜田 信治氏	課題研究Ⅰ 2班(5名)	風車の風洞実験についての助言をいただき風洞施設をお借りして風洞試験を行った	3回 計15時間	白井 陽
釜谷紙業(株) 釜谷 泰造氏	課題研究Ⅰ 6班(4名)	リグニンの研究について助言をいただいた	1回2時間	伊庭 聡一
日本製紙(株)	課題研究Ⅰ 6班(4名)	研究に使用するリグニスルホン酸を提供していただいた	1回	伊庭 聡一
公益社団法人向日市埋蔵文化財センター 中塚 良氏	課題研究Ⅰ 8班(6名)	天井川の研究について助言をいただいた	1回	小橋 拓司

大学の先生や企業の方に来校いただいたの講義や協議などによって有益なアドバイスをいただいた。また、企業の実験施設をお借りして試験を行い、第一線で研究・開発を行う方々と同じ現場で実験するという貴重な経験を得た。他にも直接指導を受けることはなかったが、企業から入手しにくい実験材料の提供もあった。生徒たちにとって、自分たちが行っている課題研究の内容だけでなく「研究」とはどのようなものかを講義や体験を通じて学ぶ良い機会となった。

(2) 課題研究基礎出張講義 京都教育大学村上忠幸教授 6月30日2時間

(3) 科学を考える特別講義オンライン 神戸大学 林 創准教授 7月6日2時間

(4) 自然科学部生物班 水族館実習 神戸動植物環境専門学校 7月19日 (※9.自然科学部の活動へ)

(5) 天文研修

令和2年8月17日(月)～8月18日(火) 西はりま天文台 生徒：希望者24名参加

引率：小橋拓司・福迫徳人・和田尚也・白井陽

日中、太陽についての観察とブラックホールについての講習をおこなった。夜間には世界最大級の直径2mの公開反射望遠鏡なゆたによる天体観測、望遠鏡・双眼鏡による星雲、星団観測などをおこなった。



(6) SCI-TECH RESEARCH FORUM 2020 オンライン 関西学院大学 11月21日

(7) 課題研究基礎 特別講義「電子工作の基礎」 大阪府立大学 太田 正哉教授

令和3年1月20日(水) 2時間 1年理数科34名(男子22名, 女子12名)

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。



生徒感想

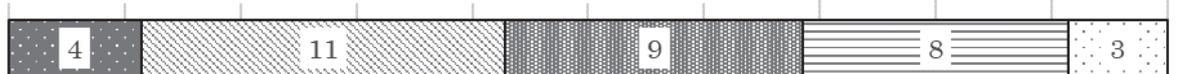
- ・電子工作も、今まではその字面を見ると臆してしまっていたのですが、回路の原理から理解できたことで、とても取り組み易く、何よりも楽しかったです。
- ・画期的な太田先生の発想、なかなか挑戦できていなかった電子工作の実践、そして、電気の世界をまた広く知ることができ、良い経験となりました。トランジスタ 100 億個以上からなる部品を学んだり、コンピュータの基本知識を知ったりと、電気の世界はこんなにも興味深いのだなと改めて感じました。実際に回路を組み立て、点滅したり、暗い所では明るくなったりと、応用させた回路を完成させられたときは、本当に感動しました。
- ・これまで電子工作はほとんどしたことが無かったので、とても興味深かったです。組み合わせ次第でたくさんのが作れそうだなと思いました。
- ・電子工作に興味があり、これから勉強しようか迷っていたので、講義を受けることができよかったです。最近、CPU を作る勉強をしていて、当然 NAND も出てくるので、もっと詳しく CPU とか論理ゲートとかその辺りのことを聞きたかったです。

アンケート結果

問 1. 講義・実習は興味深かったですか？



問 2. 講義・実習で取り扱った内容は難しかったですか？



問 3. 講義・実習の内容は、自分なりに理解できましたか？



問 4. 今後、興味を持ったことを調べたり、取り組んだりしてみようと思いますか？



そう思う ■5 ■4 ■3 □2 □1 そうは思わない

(8)STEAM 特講への支援

地域デザインで兵庫県立大学太田尚孝准教授に、Tomot-Arol では(株)日本データーの秋澤正樹氏、上出健治氏にご指導頂いた。3月17日電子工作入門で大阪府立大学太田正哉教授、3月25日統計入門で京都先端科学大学三保紀裕准教授にご指導いただく予定。

3 効果・評価・検証

課題研究への支援では、講義や研究施設の利用の機会をいただいた。それらにより、自分たちの研究を発展させ、内容理解を深め、研究成果にさらなる磨きをかけることができた。また、第一線で活躍されている方と同じ現場で活動することで、学校では得られない研究・開発の魅力を十分に感じる事ができた。

特別講義・出張講義では、今まで気に留めなかった現象にも目を向ける重要性や、日常の「なぜ？」に気付くことの重要性を再認識させることができた。また、専門的な知識も得られた。

研究発表会ではオンラインでの開催となったが、実際に発表を行うことで自分たちの未熟な部分を知り、その後の研究内容をより洗練させることとなった。

将来、研究者を目指す生徒にとって、多方面から科学に触れる機会や好奇心を刺激するこれらの機会は大変有意義である。

12. 校外研修活動・SSH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) 理数科サイエンス研修

担当者 志水正人・原田宏明

令和2年8月26日(水)～28日(金)2泊3日 理数科1年生38名参加

8月26日	地図と測量の科学館 フィールドワーク事前研修	森林総合研究所	物質・材料研究機構 卒業生を招いて研修
8月27日	筑波フィールドワーク	STEAM 特講受講者報告会	
8月28日	筑波大学生命環境系 田中康平先生「恐竜に関する最新の成果」 筑波宇宙センター	丸岡照幸先生「岩石に含まれる放射性同位体」 地質標本館	サイエンス・スクエア・つくば



桜川河原にてフィールドワーク

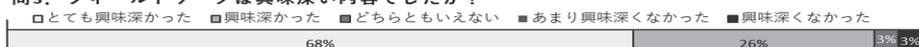
問1. 各施設での研修は興味深い内容でしたか？



問2. 卒業生を招いた夜間研修は進路選択に役立ちましたか？



問3. フィールドワークは興味深い内容でしたか？



問4. 講義「岩石に含まれる放射性同位体」は興味深い内容でしたか？



問5. 講義「恐竜研究の最新成果」は興味深い内容でしたか？



- ・夜間研修では、自分たちの先輩で、筑波大学でこんなにも深い研究をされている方がいるんだと、感じられただけで、大きな収穫だなと思います。興味がどんどん沸いてくる話ばかりで、とても充実した時間でした。
- ・フィールドワークは、教科書に書いてある内容だけではいかに不十分かがよくわかりました。石を見分けるのも、教科書は分かりやすく書いてあるけど、実際手に取ると区別を付けるのがかなり難しかったです。やはり、実際に経験しないと分からないこともあると、改めて感じました。
- ・恐竜研究についての講義が一番印象深かったです。恐竜は、幼い頃から好きなので、ワクワクが止まらなかったです。今、田中先生が研究されているテーマは本当に楽しみだなと思います。

(2) 大型放射光施設「SPring-8」研修

担当者 東郷好彦・伊庭聡一

令和2年8月20日(月)大型放射光施設 SPring-8・SACLA/理数科2年生40名参加

問1. 施設説明・講義は興味深い内容でしたか？



問2. 施設見学は興味深い内容でしたか？



問3. 科学についての興味・関心が高まりましたか？



- ・将来、医学の研究をしたいと思っているので今回の施設見学は有意義でした。医学の研究はミクロな視点でのものが主となるので微少な時間で観察するというのは医学の研究に役立つと思います。研究の分野は独立しているのではなく、物理学の分野の発展が他の分野の発展に繋がるということを改めて認識しました。

(3) 兵庫県立「人と自然の博物館」研修 担当者 志水正人・白井陽・野崎智都世

・令和2年12月15日（火）人と自然の博物館／理数科1年生40名参加

問1. ガイダンス・講義は興味深い内容でしたか？



問2. 収蔵庫見学・展示解説は興味深い内容でしたか？



問3. 理科について知りたいことを調べようと思いますか？



・研究とはどのようなものかを確認することができました。ミニ課題研究の時の活動を振り返ると先行研究の調査は長い時間はかけませんでしたが、本来の研究ではもっと長い時間をかけることがわかったり、大・中・小目的といった段階を分けた研究であったりとか、自分の研究に不足していることを知ることができました。
 ・研究することの大変さを改めて思い知りました。まず、テーマを決めることから難しいのに、そこから小さな目標、大きな目標へと繋げていき、最終的に論文を書かなければいけないのは、時間がとてもかかりそうだと思います。しかも、その論文を英語にしなければならないのは、今の私達が学習している英語からは考えられない領域にあると感じました。

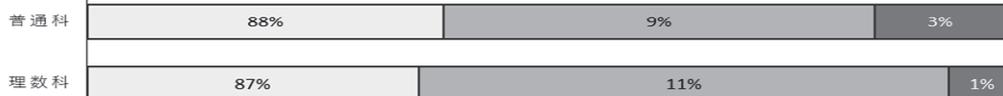
(4) SSH 講演会 担当者 白井 陽

- ・令和2年11月30日（月）加古川市民会館／1・2年生徒・本校職員
- ・「ロボット技術と未来社会」
- ・古田 貴之 先生（千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター所長）



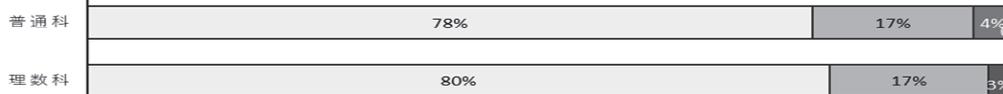
問1. 講演は興味深い内容でしたか？

■興味深かった ■どちらかといえば興味深かった ■どちらともいえない ■どちらかといえば興味深くなかった ■興味深くなかった



問2. 講演の内容は理解できましたか？

■理解できた ■どちらかといえば理解できた ■どちらともいえない ■どちらかといえば理解できなかった ■理解できなかった



- ・未来は自分の力で変えていけることがわかり、可能性は無限に広がっていることを学んだ。自分の好きなことをとことん極めていくために、これからも勉強を頑張っていきたいと思った。
- ・意見を通すには立場が必要だということがわかった。そのためには、勉強が必要だと言っていた。勉強することの意味を知ることができ、進路の参考になった。
- ・好きなことをどんどん見つけて大切にして、極めていくことの重要性を学んだ気がします。自分の夢や好きなことに没頭して、死ぬ時に誰よりも幸せだった、充実していたと思える人生にできるように、色々なことに挑戦して勉強も頑張っていきたいと思います。過去や現在より未来志向で生活しようと思います。

(5) 天文研修 令和2年8月17日～18日 (※11.高大連携へ)

3 効果・評価・検証

理数科生徒対象の研修については、目的を達成する結果を得られている。卒業生の話は、進路や勉強方法について、課題研究の進め方などを知る良い機会となっている。研究員の方のお話は、キャリアガイダンスも交えてお話いただき進路選択や現在の研究内容をお話いただき新しい分野に目を向ける良い機会となっている。本年度初めて実施した、つくばでのフィールドワークは自ら体験することで学びを深くし、興味関心をさらに高めることができた。

全校生徒対象のSSH講演会では、本年度からSTEAM教育が実施され、多くの普通科生徒も特講に参加していたことから、興味関心が高い内容であったと思われる。そのため、理解度も理数科生徒と普通科生徒に大きな差が見られず、とても満足度が高く、学習意欲や探究心が向上する講演会を実施することができた。

13. SSH校との交流

担当者 白井陽・新友一郎

1 目的・仮説

全国のSSH校での様々な活動に直接関わることは、生徒たちにとって、同世代の仲間からの刺激を受けて一層意欲を喚起し向上心を抱く契機となるとともに、本校での活動や成果を客観的に確認する機会になると考えられる。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) 令和2年度SSH生徒研究発表会

- ①令和2年8月7日(金)～8月28日(金) オンライン開催
- ②(オンライン発表)理数科3年 課題研究2班 5名 指導:福迫徳人
(見学)理数科1・2年80名, 自然科学部25名
- ③内容 「物体間での影の伸縮のメカニズム解明」についてオンラインポスター発表を行った。

(2) 瀬戸内海の地域課題解決に取り組む高校生サミット (第10回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム)

担当者 谷口正明

- ①令和2年11月22日(日) 兵庫県立尼崎小田高等学校
- ②理数科2年 課題研究5班 4名
- ③県内外の高校からオンライン発表7校を含む参加校12校, 紙面参加21校の高校生が参加し, 研究発表やディスカッションをおこなった。



(3) 第13回サイエンスフェア in 兵庫にてオンデマンド発表

担当者 新友一郎

- ①令和3年1月24日(日)～2月22日(月) オンライン開催
- ②理数科2年課題研究班1～8班39名, 理数科1年40名
- ③内容 2年課題研究全8班がオンラインで研究発表動画を公開し, 神戸高校, 兵庫高校, 豊岡高校の生徒と意見交換を行った。また, 見学者として1年理数科, 自然科学部が参加した。

(4) 加古川東高校・姫路西高校合同研究発表会

担当者 新友一郎

- ①令和3年3月9日(火) オンライン開催(予定)
- ②理数科2年課題研究班3班, 普通科2年探究Ⅱ2R3班, 7S4班
- ③内容 oViceを活用し, ヴァーチャル空間でアバターを使って発表・質疑応答を実施した。

【教員交流】

令和2年度SSH情報交換会

- ①令和2年12月25日(金) オンライン開催
- ②校長 清瀬欣之・教育企画部SSH主任 新友一郎
- ③SSH事業の評価に関するグループ協議があり, 各校の取組を踏まえた協議をおこなった。

3 効果・評価・検証

【生徒交流】学校外で発表し, 大学や他の高校の教員・生徒からの意見を聞く機会を得て, 研究内容や発表能力が向上した。また, 他校生徒と互いに質問やアドバイスをすることで刺激を受け, 研究に対する意欲が大いに高まった。

【教員交流】他校の実績や取り組みを知ることで, 今期新たに取り組んでいる「普通科への普及としての探究活動」の評価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

SSHの第3期4年目を迎え、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123名が登録しており、今年度は24名がTAとして指導にあたった。異なる担当者が継続して指導する場合は、指導内容報告書を書いてもらい、指導内容を効果的に引き継げるように工夫した。また、担当教員にこれまでの指導内容と、TAに指導してもらいたい点を事前に聞いてTAに伝えておくことで、担当教員とTAが協力して指導できるように工夫した。

	日程	TA人数	内容
STEAM 特講 (micro)	7/20~30	3名	電子工作の知識・技能を活かして指導・助言
STEAM 特講 (ドローン)	7/21~31	2名	プログラミングの知識・技能を活かして指導・助言
探究II	10/1,8	10名	中間発表を聞いた上で、問いの設定や研究の方向性を指導・助言
課題研究I	10/14,28	9名	課題研究の各研究班に対して、専門的な指導・助言
課題研究基礎	10/22,11/6	14名	ミニ課題研究の研究計画、実験方法について指導・助言

3 効果・評価・検証

教員とTAが連携して指導できたため、研究のレベルアップに効果があった。探究活動の指導に不慣れな教員や、自身の専門分野と異なる研究班を指導している教員からは、指導への不安が解消できたとの評価があった。TAにも事後アンケートを取り、のべ36名が回答した。

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

質問項目	4	3	2	1
Q1. TAとしての経験は有意義でしたか？	35 (97.2%)	1 (2.8%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2. 高校での経験や学びを活かしましたか？	34 (94.4%)	2 (5.6%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3. 大学等での経験や学びを活かしましたか？	17 (47.2%)	11 (30.6%)	5 (13.9%)	3 (8.3%)
Q4. 自身の成長や新たな気付きはありましたか？	27 (75%)	8 (22.2%)	1 (2.8%)	0 (0%)
Q5. またTAをしたいと思いますか？	36 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

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られる。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。また、大学院生のTA3名には今年度実施した卒業生追跡調査（※第4章. 実施の効果と評価）の質問項目作成を手伝ってもらった。TAを通じた学校と卒業生との繋がりを他の教育活動に活かすことができた。



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り組んできた。本年度は、第3期2年目の2018年度入学生（73回生）が卒業する学年であり、3年間の変化を評価するとともに、SSH第3期1年目入学生（72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（2018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。理数科・普通科ともに、「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を、確かめることができた。

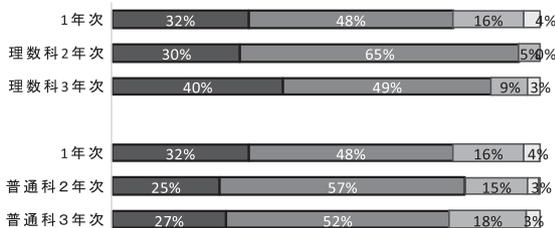
質問：各問に、4段階で回答してください。

当てはまる ← ■■■■ → 当てはまらない

Q1. 課題に対し、最適な答えを求めたいと思いますか



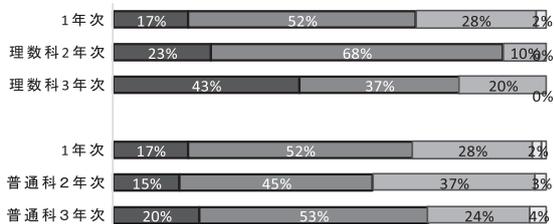
Q2. 自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか



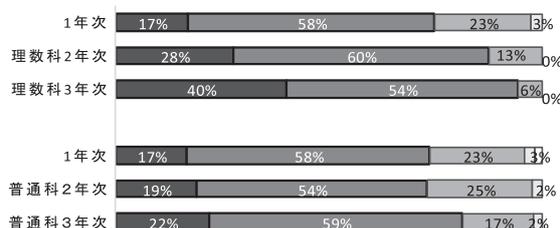
Q3. 好奇心を持ち、考えたり行動する姿勢がありますか



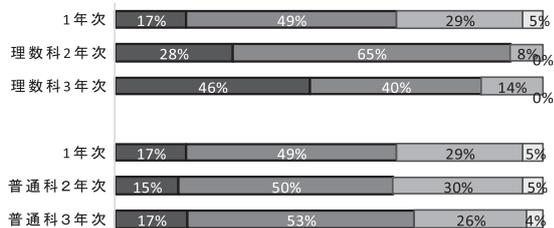
Q4. 課題を見つけ、主体的に問いを立てることができますか



Q5. 総合的、論理的に考え、分析や判断ができますか



Q6. 根拠や推論過程を示した意見発信ができますか



Q7. 国際性（英語による表現力・国際感覚）がありますか



Q8. 将来の進路について、考えていますか

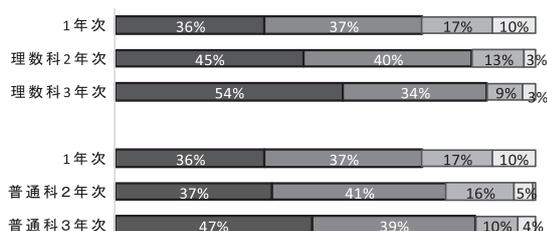


図1：73回生（2018年度入学生）に実施した年度末調査
※1年次は理数科・普通科合わせたデータ

（調査日：2019年1月29日、2020年2月6日、2021年1月12日）

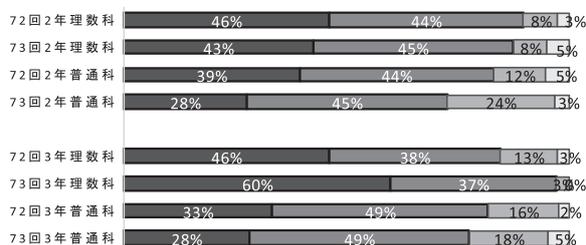
2 校内で実施した年度末調査の学年比較（2017 年度入学生と 2018 年度入学生）

図 2 は、毎年 1 月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。一方で、学びに向かうコンピテンシーを測る Q2, Q3 においては、「72 回生理数科」の数値の伸びが他に比べて高い。「研究力」、「発信力」、「国際性」は、SSH 第 3 期のカリキュラムを通して育てることができたと言えるが、「学びに向かう力」に関わる知的好奇心や主体性はカリキュラムを通してシステムティックに養成することができていないと考える。この点を課題として、来年度やその後に改善することができるように教育計画を構築していきたい。

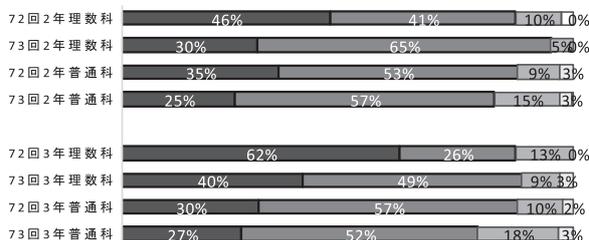
質問:各問に、4段階で回答してください。

当てはまる ← ■■■■ → 当てはまらない

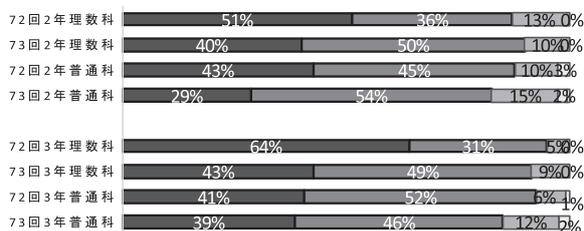
Q1. 課題に対し、最適な答えを求めたいと思いますか



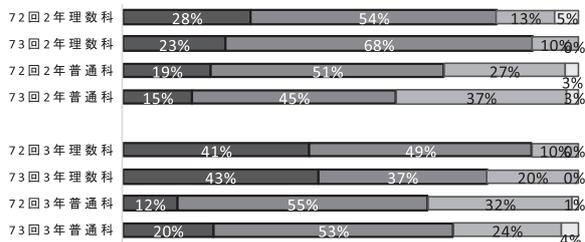
Q2. 自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか



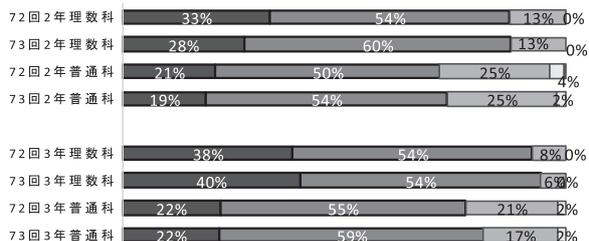
Q3. 好奇心を持ち、考えたり行動する姿勢がありますか



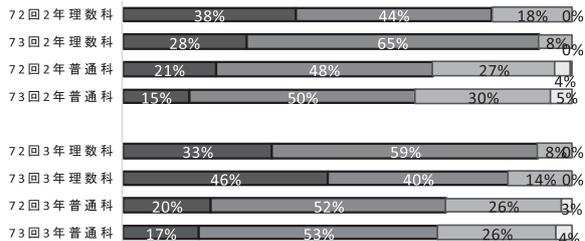
Q4. 課題を見つけ、主体的に問いを立てることができますか



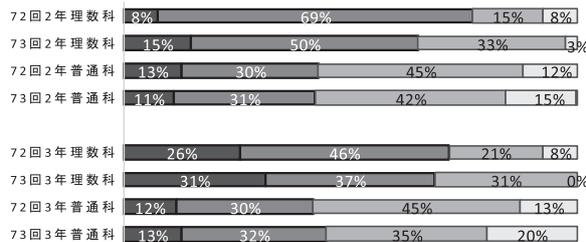
Q5. 総合的、論理的に考え、分析や判断ができますか



Q6. 根拠や推論過程を示した意見発信ができますか



Q7. 国際性(英語による表現力・国際感覚)はありますか



Q8. 将来の進路について、考えていますか

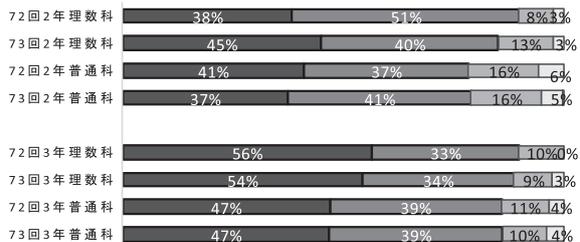


図 2: 72 回生(2017 年度入学生), 73 回生(2018 年度入学生)に実施した年度末調査の比較(2 年次, 3 年次)

(調査日:72 回生は 2019 年 1 月 29 日, 2020 年 1 月 10 日, 73 回生は 2020 年 2 月 6 日, 2021 年 1 月 12 日)

3 卒業生追跡調査 (2021 年 1 月実施)

これまでの SSH の主対象であった理数科 (各学年 40 名) 卒業生は, 2008 年度~2020 年度卒業生の 520 人にわたる。初期の卒業生は大学院博士課程後期課程や民間企業において活躍している。そこで, SSH で実施した理科・数学的な探究手法を用いた課題研究を経た卒業生が, 本校で獲得したスキルを大学等でどのように活かすことができたか, また SSH の目的である科学技術系人材の育成にどれだけ貢献できたか測ることを目的に, 卒業生追跡調査を実施した。2021 年 1 月に Google フォームでの回答を依頼し, 154 名の回答 (回答率 29.6%) を得た。

(1) 卒業生の進路に関するデータ

図 3 は卒業生追跡調査における, 大学院進学者, 研究職や医師の就職者, 海外進学・留学者をまとめたものである。博士課程前期課程には対象となる 2008~2017 年卒業生の回答者 88 名中, 61 名が進学している。博士課程後期課程には, 対象となる 2008~2015 年卒業生の回答者 64 名中, 10 名が進学しており, 企業の研究職や医師として就職している者も 28 名いる。該当する卒業生のうち半数以上が科学技術の発展に関わる分野で活躍していることが分かった。さらに, 国際的に活躍する人材育成の観点でいえば, 「理数英語」の開講など理数に関わる英語教育に力を入れた SSH 第 2 期卒業生から海外留学をする卒業生が増えていることから, 本校のカリキュラムが国際社会で活躍する人材育成に寄与できたと考える。

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
2008年	第1期(2年より)	11	9	3	7	1	1	1
2009年	第1期	14	6	1	4	1		1
2010年	第1期	2	1	1	1		1	
2011年	第1期	9	6		3	1	1	
2012年	第1期	0						
2013年	第1期	10	8	3	4	1		
2014年	(第1期)	1	1		1			
2015年	第2期	17	14	2	3	1		3
2016年	第2期	11	8					1
2017年	第2期	13	8				1	2
2018年	第2期	14						1
2019年	第2期	21						2
2020年	第3期	31						2
合計		154	61	10	23	5	4	13

図3: 卒業生追跡調査(卒業生の進路に関わるデータ)

(2) 卒業生の研究等の業績に関するデータ

図 4 は卒業生追跡調査における, 学会発表, 論文掲載, 研究資金取得など, 研究者としての業績を調べたものである。調査項目は, 今年度 TA として協力してくれた大学院生 4 名の助言を元に科学技術系人材としての評価に必要なものを選んで質問した。大学院を経験している 2008~2017 年卒業生の多くが学会発表をしている。また, 研究論文が筆頭著者として掲載されている者が 17 名, 筆頭著者以外が 24 名いるなど, 卒業生から多くの科学技術系人材を輩出できていることが分かった。

【筆頭著者として掲載された学術誌・学会誌の例】

Journal of Functional Foods, IEICE Transactions, Development, Electrochemistry, Cell Rep, ChemCatChem, Nucleic Acids Research, 日本建築学会環境系論文集, 臨床放射線, 東北整形災害外科学会雑誌

【筆頭著者以外で掲載された学術誌・学会誌の例】

Cell Systems, IEEE Xplore, Developmental Biology, RSC Adv, Applied Physics Letters, J Cell Sci, J. Biochem, Journal of the American Chemical Society, Chemical Communications

卒業年度	SSH	回答者数	学会発表	論文 (筆頭)	論文 (筆頭以外)	proceeding (筆頭)	proceeding (筆頭以外)	学術会議受賞	研究資金取得 (本人)	著作物 (単著)	著作物 (共著)	特許取得
2008年	第1期(2年より)	11	10	4	6	1	1	1	3		2	2
2009年	第1期	14	8	4	5			2	1			1
2010年	第1期	2	1	1	1							
2011年	第1期	9	7	3	4	1	1	1		1		
2012年	第1期	0										
2013年	第1期	10	7	1	3	1		2	1			1
2014年	(第1期)	1	1								1	
2015年	第2期	17	13	3	5	3		2	4			
2016年	第2期	11	3					1	1			
2017年	第2期	13	3	1					1			
2018年	第2期	14										
2019年	第2期	21							1			
2020年	第3期	31										
合計		154	53	17	24	6	2	9	12	1	3	4

図4: 卒業生追跡調査(卒業生の研究等の業績に関するデータ)

(3) 大学在学中の自己評価

図5は「大学在学中に他学生 (SSH 指定校以外) に比べて〇〇は得意な方でしたか?」という質問8項目の回答結果である。回答者154名のうち、文系学部に進学した12名と、理系学部に進学した133名の結果とも比較した。残りの9名は進学準備中である。

ほとんどの項目で、「当てはまる」「やや当てはまる」の合計が過半数を上回ることから、本校理数科卒業生が大学進学後、研究に必要なスキルが周囲と比較して高かったと評価していることが分かる。また、文系学部進学者は回答者の母数が少ないものの、本校理数科での「理科・数学的な探究手法を用いた課題研究」で身につけた文理を問わず研究に必要なベーシックスキルが、他者と比べて高いと評価していることが分かる。

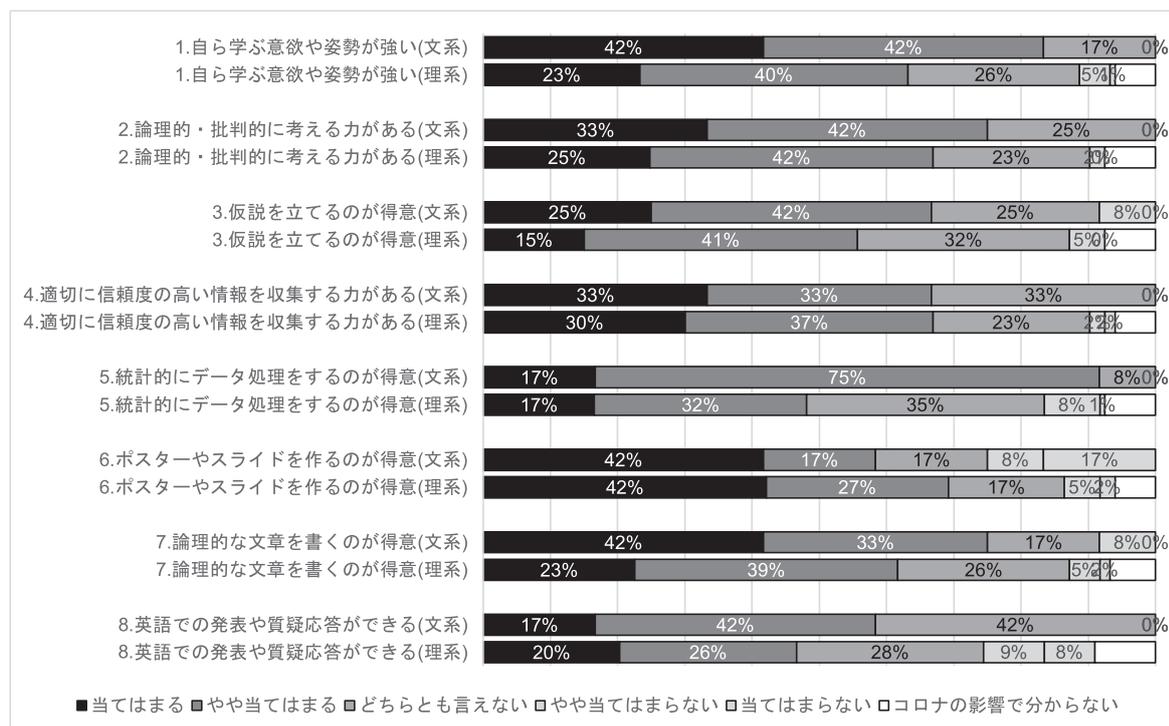


図5: 卒業生追跡調査(大学在学中の自己評価)

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、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」など本校の取組の紹介や情報交換を行った。また、普通科探究の評価に活用していた G-suite は、休校期間中にオンライン授業や課題の配信・提出をするのに有効なツールであり、4月～6月を中心に下記の表以外にも教育委員会や多くの県内高校に対して導入に向けての助言を行った。

日程	高校名	内容
4月23日	兵庫県立兵庫高校	G-suite の活用, STEAM 教育
7月13日	兵庫県立姫路東高校	探究学習の導入, SSH 全般
8月5日	兵庫県立高砂高校	探究学習の導入
10月29日	兵庫県立伊川谷北高校	探究学習の導入
12月16日	兵庫県立加古川北高校	探究学習の導入
1月22日	岡山県立津山高校	探究学習のレベルアップ, SSH 組織
2月26日	宮城県古川黎明高校	SSH 全般

(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19日の「英語による課題研究発表会」はオンラインで公開した。

今年度から始めた STEAM 教育の成果発表会(7月31日「STEAM デー」、8月28日「地域デザイン発表会」、12月23日「加古川市役所での発表会」)では、他校教員、教育委員会、加古川市長・市職員、民間企業、町内会など多様な関係者に来てもらい意見を伺った。

(3) 兵庫「咲いテク」委員会での情報交換

兵庫県内 SSH13 校と兵庫県教育委員会で組織する「咲いテク」委員会で情報交換を行った。

(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

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。今年度視察があった4校と合わせて、SSH 第3期の4年間で視察があった13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。また、成果発表会である「探究デー」にはこれまで135名の大学、教育委員会、企業、中学校、高校(61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。

今年度からは「探究学習の導入」から「探究学習のレベルアップ」の段階に移行している。これからは「探究学習のレベルアップモデル」を確立して他校に普及していきたい。

(2) 今年度中止となった事業は、来年度以降はオンラインでの開催も含め、より効果的な形で実施できるように検討していく。

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り組みに挑戦している。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。実際、第3期1年目の卒業生と2年目の卒業生のSSHアンケートを比較すると、「研究力」に関する項目(Q4,5)は同様に向上しているのに対し、「学びに向かう力」に関する項目(Q2,3)には差があった。同じカリキュラムを経て差があったということは、現在のカリキュラムは「学びに向かう力」の養成に効果的に働いていないと考えており、この点を改善することが今後の課題である。

(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」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。一方で、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、同じ目標の元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、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元に特講を開講して他生徒に伝えたいという生徒も現れている。来年度は、自治体・企業・卒業生・在校生が主催する講座の開講へ準備を進めている。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のオンライン交流のノウハウができたことを活かして、国際共同研究を実施していく予定である。

《 資 料 》

【資料1】

第1回SSH運営指導委員会 議事録

日 時：令和2年8月3日（火） 13:30～15:00

場 所：加古川東高等学校 清流館大会議室

出席者（敬称略）

運営指導委員：蛭名邦禎，福田知弘，久田健一郎，林創，杉田歩，森朋子，中西研介

管理機関（指導主事）：長坂賢司

加古川東高等学校：清瀬欣之，荒神重典，六車進吉，西村雅永，鵜飼義人，新友一郎，福迫徳人，
白井陽，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 清瀬 校長

コロナの影響があったが、本校はある程度オンラインで対応できた。また今年からSTEAM教育実践モデル校になった。休校期間を利用して何とか、特別講座を実施するところまでこぎつけられた。組織については、昨年度からのSSH推進部と教育企画部を統合させた。今年は第3期の4年目。次のことを考える時期に来ている。

兵庫県教育委員会主任指導主事 長坂 賢司

平素から本県の理数教育にご協力感謝している。加古川東高校は、充実した取り組みがしっかりと評価されている。また今年度県からSTEAM教育実践モデル校として、文理融合型の取り組みもしていただいている。運営指導委員の先生方からご指摘、ご助言をいただきたい。

3 委員並びに出席者紹介

4 協議

(1) 第3期SSHの本年度の実施事業について

新 中間評価の結果から説明させていただく。先生方のおかげをもって、上位6校にはいることができた。全教員体制で取り組んでいることが高い評価を得た。探究活動については教員からの評価も高い。教育内容に関する評価については、「学びの設計書」が高い評価を得た。問いを立てることを重視していることにも高い評価を得ている。また発表件数も増加した。自然科学部や普通科の探究など校外での発表が増えた。今後の課題としては、成果の普及が不十分であるとされたので、改善していきたい。次に、今年と来年、どうしていくのかを説明する。探究デーは普通科の探究発表だが、昨年は播磨南高校から1班参加があった。さらに他校の参加を呼びかけたい。台湾研修は19人の生徒が参加予定。できればオンラインで研修に行く前に交流を深めておきたい。学会もオンライン発表が今年はいかかもしれない。オンライン発表では別のスキルが必要となる。来年度の普通科の実施計画については、もう少しレベルを上げていきたい。SDGsの調査を1年次から設定している。2年次では仮説を立てることを重視したい。探究Ⅲでは、ポートフォリオを充実させたい。

蛭名 質問は？

久田 だんだん規模が大きくなっている。研究者倫理の問題が重要だが、その点は？

新 科学倫理は理数科では「科学を考える」で扱っている。科学だけでは解決できない問題は生徒同士で討論させて、鍛えている。林先生にもご協力いただいている。普通科に関しては、今年度から1年現代社会の中で、「科学を考える」の討論の一部を体験させている。

蛭名 大きな枠組みの倫理に重点がある？

- 新 どちらかといえばそう。
- 杉田 今の高校生はどれくらいプログラミングをやっている？
- 福迫 個人差がすごくある。スクラッチ、ブロック・プログラムは30分程度で可能になる。
- 杉田 前提の知識は要求しない？
- 福迫 学びたいという気持ちを高めたい。どうしたら一番簡潔にできるのかを考えさせている。
- (2) 第4期SSHに向けての指導・助言
- 新 今の取り組みを延長させてできることを並べてみた。4期にもSTEAM教育を取り入れたい。
- 福迫 理数科・普通科問わず1・2年生が希望で取れる7つの特講を開講した。120名（延べ人数250名）程度の参加。アンケートを見ると、総じて満足度が高い。
- 新 本校の育てるべき生徒像を上げている。森先生にもご協力をいただいた。3つの中目標。それに伴う9つの小目標。小目標ごとの各学年および行事との関係を示している。カリキュラムマネジメントの一環である。
- 福田 阪大生にもできる子とできない子がハッキリしている。正解のない社会、それを超える何かを創る必要がある。自分で調べる、そういうことができる生徒が増えてほしい。
- 校長 STEAM教育とSSHを両天秤にかけているわけではない。ドローンの機材を3Dプリンターで作る、など子供たちはフレキシブル。理数科は1人1台PCを買わせる予定。
- 蛭名 2030年に活躍するにはどういう能力が必要なのか？
- 森 SSHやSTEAMに色分けしたり振り回されたりしてはいけない。カリキュラムマネジメントの表にしっかり落とし込むことが必要。小学生はデジタル・ネイティブ。オンラインとのハイブリッド型学習が必要。IT化を見越してやっていくほうが良い。
- 新 すべてを同じ深さでやっていくのには無理がある。育てるべき生徒像のうち、新しいことに挑戦する勇気の要素が足りないように感じる。挑戦のタネをまく。100のうち、2～3のタネをまく。それをたくさん提示することがすごくよいことではないだろうか。
- 中西 新しいことに挑戦する人材を育てることは大切。
- 久田 4期をどうするか。ブレが起きているのではないか。STEAM教育が入ってきて、これでよいのかなあと思う。コロナの影響が1～2年出てくるのでは？第3期に積み上げたものをどのように改變していくのか。現場で何が子供たちに起きているのか。振り返りが必要。
- 林 探究について。計画表はよくできている。探究Ⅰは1年生での課題の取り組みで、すごくよいが、探究Ⅱはキャッチーなテーマ。個人的な興味でやるのでは意味がない。社会的意味のある問題に置き換える必要がある。もっと一般化する必要がある。
- 福田 商品比較をすると研究にならない。その姿勢を教えることが大事かなあと思う。
- 森 大学4年生でもリサーチクエストがなかなかできない。コーチングが必要。
- 蛭名 普及の仕方については？
- 新 普及の方法は難しいが、近隣の生徒同士の交流を広げたい。明石地区や北播地区の横のつながり。ハブ校としての役割。探究発表会により多くの学校の参加を求めたい。
- 森 加古川東のすごい所はアセスメントをし、改善するところ。これだけデータを持っているところはない。カコトンモデルを作って、パッケージ化して提供してもよい。

5 閉会

あいさつ 兵庫県立加古川東高等学校 清瀬 校長

今年に入ってからの成果があまりお見せできないのが残念。第2回までに方向性が提案できれば、と思っている。SSH指定校に関しては、国的には新陳代謝が行われている。安心して、何かカラーを出す必要がある。危機感を持って臨みたい。

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

- ・STEAM教育の「心のエンジン駆動プログラム」を実施されたことは、SSHで見落とされがちな「新しいことに挑戦」をフォローするうえで、大変重要なテーマと思う。（久田）
- ・コロナ禍の中で積極的かつレベルを維持した活動ができているのは非常に素晴らしい。（中西）
- ・理数科サイエンス研修については、コロナ禍にあって、タイミングよく実施できたなと思うところ大である。奇跡的と思わざるを得ない。（久田）
- ・理数科サイエンス研修で、筑波大学に行かれて学ばれたのはとても有益だったと思う。（林）
- ・オンライン研究発表会については、この種のバーチャルの会話は大変有効と思う。（久田）
- ・運営委員からの提言である卒業生の活用をスピード実現され、現役高校生だけでなく卒業生の今後の成長に期待できるプログラムを実施できたことは良かった。（中西）
- ・卒業生のTA参加は大変良い取り組みだと思う。アンケート結果から、TAの前向きな意見が読み取れる。この取り組みが学びの「自律的好循環」の確立につながることを期待する。（佐藤）
- ・卒業生にTAをやってもらう仕組みは、生徒たちの経験を継承・発展させるという意味でも、教員側のマンパワーを補うという意味でも、非常に有効性の高そうな試みである。（杉田）
- ・STEAM特講で学んだことが探究学習にも活かされているのは大変素晴らしいと思う。（杉田）
- ・「探究Ⅱ」において、「テーマ設定にかける時間を増やす予定」という方針はとても良い。生徒の創造力あふれる素晴らしいアイデア（テーマ）を実現（探究）可能な形に展開する（問いの展開を補助する）ところに、教員の役割があると思う。（林）
- ・イベントごとの事後評価を行い、次の改善につなげていくその姿勢は、まさにカリキュラム・マネジメント先進高校ならではの取り組みである。（森）

(2) 第4期申請に向けて

- ・第4期のイメージだが、提示されたプランを越えてさらなる広がりがあってもよいかと思う。地域や世界とのつながりを拡大する意味で、SDGsの課題解決のような設定があってもよいかもしれない。できる限り具体的な提案を盛り込まれることを期待している。（久田）
- ・第4期は時代の要請もあり実施事項の増加、深掘りが求められるようになると思う。（中西）
- ・「Society 5.0」に向けた取り組みの中で、そのリーディング・プロジェクトとして、(Ⅰ)公正に個別最適化された学びの実現、(Ⅱ)基盤的な学力や情報活用能力の習得、(Ⅲ)文理分断からの脱却、という三つの方向性が示されている。（佐藤）
- ・各教科の中でSTEAM的内容を展開していくというのは、重要で良い方向だと思う。また、卒業生や企業、自治体等の外部と繋がるネットワークを作っていくのもとても興味深い。（林）
- ・第3期で全教員が探究活動を担当する方向を打ち出されているのも良いと思う。（林）
- ・すでに探究活動を普通科にも広げてはいるが、今後はその知見を活かし、普通科の改革も推進することが期待される。（森）

(3) その他

- ・大学でいうところのディプロマ・ポリシーと、それを達成するためのカリキュラム・ポリシーがしっかりと設定されていると、いつも感心している。（佐藤）

【資料2】令和2年度教育課程表

教科 科目 標準 単位数			第1学年						第2学年						第3学年													
			普通科		理数科		普通科		理数科		普通科		理数科		普通科				理数科				理数科					
			文系		理系		文系		理系		文系		理系		文系		理系		理数科		理数科							
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択						
			29	2	29	2	26	3	2	25	2	2	2	28	3	18	4	4	3	2	17	3	3	4	4	27	4	
国語	国語総合	A	4	5		4																						
	現代文	B	4				2		2					2		2						2					2	
	古典	A	2														2											
	古典	B	4				3		2				2	4							2					2		
地理歴史	世界史	A	2		2				2		2																	
	世界史	B	4					3			2			4	4						3							
	日本史	A	2						2		2																	
	日本史	B	4					3				2		4	4						3							
	地理	A	2						2		2																	
地理	B	4					3				2	2	4	4						3					3			
公民	現代社会		2	2		1																						
	倫理		2											2														
	政治・経済		2											2														
数学	数学I		3	3																								
	数学II		4				3		3				3															
	数学III		5						1																4			
	数学A		2	2																								
	数学B		2				3		2																			
	数学総合		2																		2							
	数学概論		2																						3			
	数学応用A		3																						4			
数学応用B		2																						3				
理科	物理基礎		2						2																			
	物理		4							2																	4	
	化学基礎		2	2																								
	化学		4						2												4							
	生物基礎		2	2																								
	生物		4							2																	4	
	地学基礎		2				2																					
アドバンスサイエンスA		3																					3					
アドバンスサイエンスB		3																					3					
アドバンスサイエンスC		3																					3					
保健	体育	7~8	2		2		3		3			3	2	2							2							2
	保健		2	1		1		1		1			1															
芸術	音楽I		2		2																2							
	音楽II		2																		2							
	美術I		2		2																2							
	美術II		2																		2							
	書道I		2		2																2							
書道II		2																		2								
英語	コミュニケーション英語I		3	4		3																						
	コミュニケーション英語II		4				5		3			3																
	コミュニケーション英語III		4										4							2	4						4	
	英語表現I		2	2		2																						
英語表現II		4				2		2			2	2								2						2		
家庭	家庭基礎		2	2		2																						
情報	情報の科学		2	1			1		1																			
	社会と情報		2			1																						
家庭	子どもの発達と保育		2~4												2													
理数	理数数学I		4~8		5																							
	理数数学II		6~12									3														4		
	理数数学特論		2~8									3														3		
	理数物理		3~9									2															4	
	理数化学		3~9									2															4	
	理数生物		3~9										3														4	
	理数地学		3~9										3														4	
科学基礎		3			3																							
課題研究		2										1																
探求	課題研究基礎		1		1																							
	科学を考える		1		1																							
	理数英語フレキシション		1									1																
	理数英語		1		1																							
総合的な探究の時間		3~6	1			1		1			1																	
総合的な学習の時間		3~6											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		30		30		30			31		31									31				
ホームルーム活動週あたり時数			1	1		1		1		1			1		1									1			1	
週当たり授業時数			32	32		31		31		31			32		32									32			32	

【資料3】令和2年度 普通科2年「探究Ⅱ」・理数科2年「課題研究Ⅰ」 研究テーマ一覧

普通科「探究Ⅱ」[班番号の記号]先頭の数字:クラス番号、J:人文科学分野/R:自然・応用科学分野/S:社会科学分野

班番号	研究テーマ
2J1	高校生の心に響く詞
2J2	今社会で求められている習い事とは
2R1	目指せ！過冷却マスター
2R2	黒板消しの素材調査
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
2R4	制服に付いたチョーク汚れを落とすには
2R5	電車の揺れに耐えられる自立型傘立て
2S1	芯も心も折れずにいこう～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～
3J1	かことん流LINE返答術
3R1	変色していないリンゴが食べたい！
3R2	お弁当を守り隊！！
3R3	納豆をのぼせ！ねば～ give up！
3R4	PaperBridge ー耐荷重性調査ー
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～
3R6	じえんがでかつ！
3S1	東高生withCOVID-19
4J1	本当に覚えやすい色はこれだ!!
4J2	バイアスとアンケートの結果～貴方もLet's印象操作～
4R1	風船の浮力
4R2	遂に高級ティッシュがお手軽に！
4R3	夏を涼しく快適に
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～
4S1	かことんのパンフレットを作ろう！
4S2	ジェンダーレスな制服をデザインしよう！
5J1	自分の印象を変えよう！
5J2	選択問題 迷ったら3？
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～
5R2	雨の日の靴の滑りやすさ
5R3	災害時のサイレンは人に影響を及ぼすのか
5R4	かめはめ波の速さを超えよう!!～ガウス加速器を用いて～
5S1	災害時に活躍！？スーパーマーケット
5S2	コンビニスイーツはなぜ人気なのか？
6J1	優先座席の有効活用について

班番号	研究テーマ
6J2	音楽と経済について～歌詞と景気、関係あるん！？～
6J3	体育における種目選択の提言
6J4	玉子焼きの味の好みは誰に似る？
6J5	ナイスな自己紹介の提案
6J6	会話においてマスクが与える心理的効果とその対策
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
6S1	投票率右肩上がり計画
7J1	メンズメイクで自分を変えてみよう！
7J2	グループワークを有意義なものにするために
7J3	聴覚と視覚の記憶への影響の検証
7R1	紐の種類と耐久度の関係性 超☆頑☆丈☆紐
7S1	テレビはもう魅力がない？！
7S2	学力社会で偏差値は通貨です。
7S3	ゆるキャラのインパクトと人気についての検証
7S4	まちの本屋の明日をつくる
8J1	迷えば黙ってシンプルコーデ！？～親しみやすい服装とは～
8J2	仲良くなれる自己紹介の提案
8J3	The map of GUPPA
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う！～
8S1	新しい障がい者スポーツを考えよう！
8S2	加古川VS明石！！～高校生が住みやすい街はどちらなのか～
8S3	バズるって何？ with Tik Tok
8S4	置き忘れられた傘達を救い出そう！！

理数科「課題研究Ⅰ」

1班	折り紙の数学ー正n角形を折る操作数についての考察ー
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
3班	空気抵抗は何に関係するのか
4班	安定して走行できる自転車構造の研究
5班	ゼラチンを用いた生分解プラスチックの作成
6班	木材からの酢酸リグニンの抽出とその活用
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
8班	天井川の形成要因と形成過程の解明

兵庫県立加古川東高等学校

〒675-0039 兵庫県加古川市加古川町栗津232の2

TEL (079) 424-2726(代) FAX (079) 424-5777

URL <http://www.hyogo-c.ed.jp/~kakahigashi-hs/>