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 3 年次

令和 2 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

令和元年度は，スーパーサイエンスハイスクール研究開発校として第３期３年目の年でした。第３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」ことを目的に始めた研究開発でしたが，最初の入学生が第３学年となり，ようやく全ての学年で取り組むことができ，そして卒業させることができました。

当初の目的にある「すべての生徒」とは，第２期までに得た成果に基づき，取組を普通科へ波及させることを念頭においたものですが，そのことは当然「全ての教職員が取り組む」ことが前提となります。また，どの教職員が担当しても「全ての探究活動が円滑に展開される」ことを保証しなければなりません。この取組は，本校教育活動におけるオリジナリティの創造とともに，非常に知力・体力を要するものでした。

そのために，第３期では，理数科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することとしました。担当者が，年間計画及び各授業案を教職員に示し，また，活動後には専門外のテーマに対する情報の共有などに努めることで，探究活動の指導経験が浅い教職員も指導しやすいようにしました。そのことにより，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。特に，発表会の主役である第２学年の担当教員に対するアンケートでは，「探究活動を実施することに意義を感じますか」の問いに対する肯定的回答が９５％に達するなど，学校全体で取り組むという意識が，導入当初から比べると格段に向上したと考えています。

一方で，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。発表を奨励することにより，第２学年の段階で，全ての研究班が学会などでの発表を３回以上経験し，さまざまな専門家から助言を得ることで，第２期以上の研究成果を生み出すことができています。海外での発表で最高位を受賞する班も複数あり，高い評価を受けることができました。

また，海外交流校である台中女子高級中学との合同実習や合同発表などの取組や国際性を高める交流も，順調に進めることができてきました。

今後は，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

ＳＳＨ研究開発実施報告（要約）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1
ＳＳＨ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．自然科学部の活動　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　34
９．国際性の育成　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　38
１０．高大連携　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　40
１１．校外研修・ＳＳＨ講演会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　42
１２．ＳＳＨ校との交流　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　45

第４章　実施の効果とその評価　～ 72 回生 3 年間の変化から　～　・・・・・・・・　47

第５章　校内におけるＳＳＨ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　令和元年度教育課程表　⑤
資料３　「探求Ⅱ」・「課題研究Ⅰ」の研究テーマ一覧　⑥

別紙様式１－１

兵庫県立加古川東高等学校	指定第３期目	29～03

❶令和元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

1．理数科での取組を普通科へ波及　―普通科 1 年「探求Ⅰ」，2 年「探求Ⅱ」，3 年「探求Ⅲ」―

本年度から 3 年「探求Ⅲ」を開始した。1～2 年で培った情報収集能力やメタ認知力を使い，生徒が自身の“将来の学び”をまとめて，教員に発表する取組を行った。

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

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，3 年「課題研究Ⅱ」では 2 班が外部発表を行った。普通科 1 年「探求Ⅰ」と 2 年「探求Ⅱ」では，今年度初めて 8 件の外部発表を行った。

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

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

5．パフォーマンス評価等に関する研究・開発

③　令和元年度実施規模

教育課程上の取組は理数科 1～3 学年(120 名)と普通科1～3 学年(873 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。

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	278	7	280	7	315	8	873	22
理数科	40	1	40	1	40	1	120	3

④　研究開発内容

○ 研究計画（各年度の重点課題）

1．第 1 年次（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「探求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

2．第 2 年次（平成 30 年度）

新設の普通科 2 年「探求Ⅱ」の教材開発・実施

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「探求Ⅲ」の実施

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。

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。

○ 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。

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

○ 令和元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文章化し，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「探求Ⅰ」は総合的な探究の時間で，2 年「探求Ⅱ」と 3 年「探求Ⅲ」は総合的な学習の時間で実施した。「探求Ⅰ」では，前半に研究の進め方や統計処理を学び，後半にミニ課題研究を実施した。「数学Ⅰ」や「コミュニケーション英語Ⅰ」との連携で，“統計の学習”や“ミニ課題研究の英語発表”を行った。「探求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，21 世紀型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。「探求Ⅲ」では，自分の将来や現在の学びについて文章化し，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「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，課題研究のテーマを検討した。

② 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。

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たり，議論したり，発表したり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」を実施予定であったが，延期となった。

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」を育成した。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。5 月に台中女子高級中学との「英語での合同発表会」を，10 月に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。

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

- 1 年「探求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することにしている。
- 2 年「探求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「探求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。

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」・「探求」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。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。また，小・中学生を対象に実験教室等を実施し，地域の理数教育に寄与した。

課外での理数教育活動として，臨海実習（普通科 9 名，理数科 3 名参加）や科学地理オリンピックに向けた校内学習会等を実施した。科学オリンピック（化学 1 名，地理 5 名（内 2 名が 2 次選抜に進んだ）に参加した。

⑨ 国際性の育成

5 月に台中女子高級中学と理数科 3 年生が合同実習や合同発表会を実施した。7 月末に課題研究「河道掘削班」が，Global Link Queensland 2019 に出場して金賞を受賞した。12 月に SSH 台湾海外研修（普通科 7 名，理数科 7 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 年が探求Ⅰの，研究発表を英語で行う予定であったが，理数科では延期，普通科ではクラス発表会の一部のみ実施となった。

⑩ 地域の小学校・中学校・高校等との連携

自然科学部が，小中学生を対象として実験教室などを実施した。また，本校の運営により，京都大学で兵庫県立高校の合同発表会が開催され，16 校 27 件（本校から 2 件）の発表があった。

⑪ 大学や企業等との連携

大学教員等による出張講義，課題研究等への指導助言，大学等での研修を実施した。

⑫ 成果の公表・普及

「探求Ⅰ・Ⅱ」発表会，SSH 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）」・「探求Ⅰ～Ⅲ」・「SSH 台湾海外研修」の取組をまとめた冊子を作成することにした。

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

県内外の高校からの視察を受け入れ，本校の取組の紹介と情報交換を行った。学校で行う発表会（探求デー・SSH 研究発表会）を公開した。兵庫県の「高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学」の企画・運営を行った。理数科や自然科学部の生徒が，地域の小中学生やその保護者に対して，本校の取組を伝える行事を開催した。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

本年度は，普通科 1 年「探求Ⅰ」・2 年「探求Ⅱ」・3 年「探求Ⅲ」のすべてを実施する初年度である。すべての教員が普通科「探求Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」のいずれかを担当したが，実施にあたっては，専任の教員 2 名（教育企画部）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。

初年度となった「探求Ⅲ」では，前半に情報分析力と表現力の育成を目的に小論文作成を行い，後半は将来のキャリアについて深く考え，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。事後の振返り調査では，生徒からも教員からも，将来を深く考える上で有効であるとの意見が多かった。

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

理数科１年「課題研究基礎」・2 年「課題研究Ⅰ」，普通科１年「探求Ⅰ」・2 年「探求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「探求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。

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。

普通科 3 年「探求Ⅲ」と理数科 3 年「課題研究Ⅱ」では，将来のキャリアを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，これを使って自分の将来を教員にプレゼンする活動を行った。

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，英語による課題研究発表会で発表することにしている（4 月延期）。普通科でも「探求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（クラス発表のみ一部実施）した。また，台中女子高級中学との交流（理数科 3 年）や台湾海外研修(普通科・理数科の希望者 14 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をさせた。

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「探求」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，学年全員の回答をすばやく分析することを可能にした。

〇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

今年度で，普通科 3 学年での探究活動に取組むようになり，全教員による指導体制を構築することができた。今後は，研究の質を上げるように取組の改善を図っていきたい。

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

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。また,課題解決のための資質・能力を育成するため，小さな問いを立て，その問いを実証的に解明する経験を繰り返すことを，大切にさせていきたい。

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

理数科での「発信力」の向上を確かめることができた（p47 図1Q6，p48 図 2）。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。 第 3 期より探究活動を始めた普通科でも，一定の成果を確認した。今後は，発信の内容（多角的・論理的・正確性など）を精査し，「発信力」の向上につなげていきたい。

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

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

誰もが短時間に安定した評価をすることができるルーブリックづくりは依然として課題である。ルーブリックによる評価の客観性を高める工夫をしていきたい。また，ルーブリックによる評価は，あらかじめ記述された評価基準の範囲に限定される。範囲外の内容に関しての評価するために，自由記述を用いたテキストマイニングを活用していきたい。

別紙様式２－１

兵庫県立加古川東高等学校	指定第３期目	29～03

❷令和元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（「探求Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」：総合的な学習で実施）を設定した。年次進行であるため，本年度が 1 年「探求Ⅰ」・2 年「探求Ⅱ」・3 年「探求Ⅲ」のすべてを実施する初年度となった。

実施に当たっては，専任の教員 2 名（教育企画部）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。「探求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。「探求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。「探求Ⅲ」は，個人での活動が中心であり，3 学年団が担当した。

1）「探求Ⅰ」（普通科1年）・「探求Ⅱ」（普通科2年）

「探求Ⅰ」では，「課題発見→仮説設定→検証（データ収集，データ分析）→発表」の一連の過程を理解させる取組を行った。年度前半に「データ分析」などの内容を個別に学習した後，年度後半に“ミニ課題研究を”実施した。なお，「データ分析」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。ミニ課題研究では，教員が設定した大テーマ（表 1）に関連した具体的なテーマを，生徒自身に考えさせるところから研究をスタートさせた。昨年度の大テーマは生徒に身近なものであったが，今年度は“研究における社会的意義”を意識させる目的で SDGsから選んだものに変更した。

表1：「探求Ⅰ」のミニ課題研究で研究班に提示した大テーマ

昨年度	今年度
①「部活動」②「小遣い」③「トレンド」④「食」⑤「塾の利用」⑥「スーパーやコンビニの利用」⑦「夢」⑧「SNS の利用」	①「飢餓をゼロに」「つくる責任　つかう責任」 ②「海の豊かさを守ろう」「陸の豊かさを守ろう」 ③「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」 ④「住み続けられるまちづくりを」

「探求Ⅱ」は，今年度で 2 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（年間計画は昨年度とほぼ同じ）。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した。

「探求Ⅰ」，「探求Ⅱ」ともに，Google フォームを使った振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。「自分のことばで他の人に分かりやすく説明することができましたか？」との質問に対する肯定的回答を 12 月の発表会後の調査で比べると，昨年度 62.56％→今年度 76.0％と上昇しており，生徒の自己評価は良くなっている（p31）。

2）「探求Ⅲ」（普通科 3 年）

「探求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（図1）。事後の振返り調査では，生徒からも教員からも，将来を深く考える上で有効であるとの意見が多かった（図 2）。

図1：学びの設計書を用いた生徒のプレゼン

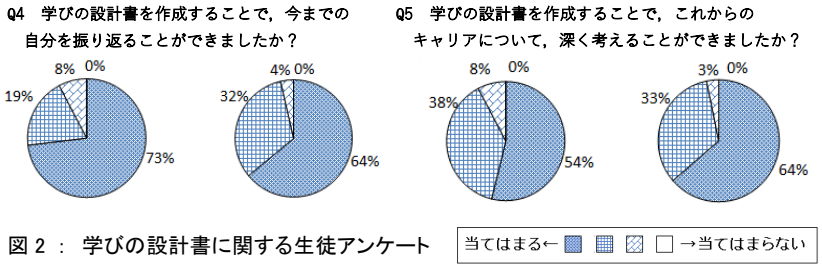


図 2 ： 学びの設計書に関する生徒アンケート

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「探求Ⅰ」と２年「探求Ⅱ」での取組である。１年次の「課題研究基礎」と「探求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「探求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，「探求Ⅱ」では日本語での校内発表会を開催した。

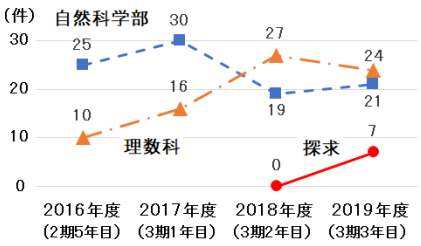


図３：校外での発表件数（延べ）

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。第２期までは，自然科学部（物・化・生・地・数の5グループで構成）が外部での発表を多く行い，評価を受けてきた。第３期に入り，理数科２年「課題研究Ⅰ」のすべての研究班が複数回の外部発表を経験するようになり，今年度は３年「課題研究Ⅱ」でも２つの班が校外での発表を行った。また今年度は，普通科２年「探求Ⅱ」が始まって２年目であるが，普通科２年「探求Ⅱ」で４件，１年「探求Ⅰ」で３件の外部発表が行われた。

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

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。

このために，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，生徒どうし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，上達していくはずだと考えている。図４は，2017年度入学生（72回生）に対する振返り調査である。理数科生徒は，自身の論理的な分析力（Q5）や根拠を示した意見発信（Q6）について，伸びを感じていることが分かる。

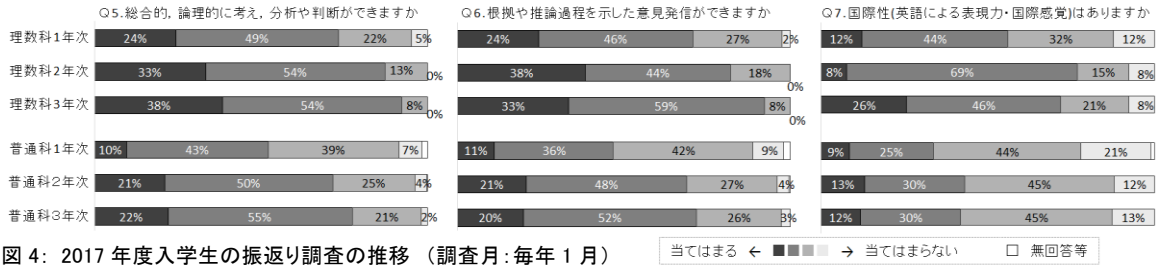


図４：2017年度入学生の振返り調査の推移（調査月：毎年１月）

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，このために，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。

図５：英語による課題研究発表会（研究協議）

このために，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”を実施することとした。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(図 5)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。図 4 の Q7 は，生徒自身に国際性（英語による表現力・国際感覚）があるかを問うたものである。理数科生徒による振返りで，肯定的な回答の増加を確認できた。

この他に，理数科 1 年で，化学実験やファラデーの「ロウソクの科学」（図 6）を英語で実施したり，理数科 3 年で，台中女子高級中学の生徒との合同発表会・合同実習を実施したりして，科学英語を実践にいかす機会をつくった。また，理数科 3 年の課題研究「河道掘削班」は，昨年度のつくばサイエンスエッジでの選抜により，Global Link Queensland 2019 に出場して金賞に選ばれた。

図 6: ロウソクの科学

普通科でも 1 年「探求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（本年度はクラス発表の一部のみ実施）。また，一昨年度より，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することとした（今年度は，理数科 2 年 6 名・普通科 2 年 6 名・理数科 1 年 2 名が参加）。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た点が特徴である。生徒の振返りでは，「パートナーの生徒の英語力には驚かされた。海外の友達ができたのも嬉しかったし，一緒にした研修も充実したものだった。」といった意見があり，密度の高いプログラムであったとの評価が多かった。

５．パフォーマンス評価に関する研究・開発

第 3 期では，上記の「研究力・発信力・国際性」の育成がどの程度達成できたのかを測定するために，パフォーマンス評価の研究を行うと同時に，その評価（生徒自己評価，生徒間評価，教員による生徒評価など）を生徒にフィードバックして生徒が自身の成長を確認できるよう計画した。

本年度は，それぞれの学校設定科目や課題研究の討論，レポート，発表の中で，ルーブリックなどを使った評価を行うとともに，その評価を生徒に返す取組を行った。

また，普通科「探求Ⅰ」や「探求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。

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

- 今年度で，普通科の全学年が探究活動に取組むようになり，また全教員による指導体制を構築することができた。今後は，研究の質を上げるように取組の改善を図っていきたい。
- 普通科のカリキュラムには，理数科のように学校設定科目を多く配置することが難しい。既存の教科で，能動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

- 知識の少ない高校生が，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。テーマ設定や先行研究調査に基づく研究計画を遂行する力を育成する手法を開発していきたい。
- 理数科のみであった探究活動の対象を普通科まで広げたため，教員の負担が大きくなっている。研究の質を上げるためにも，大学院生やリタイヤした研究者などの外部人材の活用を図っていきたい。

○「国際性」の育成についての課題

- 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。

○ パフォーマンス評価に関する研究・開発についての課題

- ルーブリックには，誰もが短時間に安定した採点ができるよう，シンプルかつ具体的な評価規準が求められるが，この両立が難しい。引き続きルーブリックの改善に取り組んでいきたい。
- ルーブリックによる評価は，あらかじめ記述された評価基準の範囲に限定される。範囲外の内容に関しての評価するために，自由記述を用いたテキストマイニングを活用していきたい。

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，“問を立て，問に答える”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。

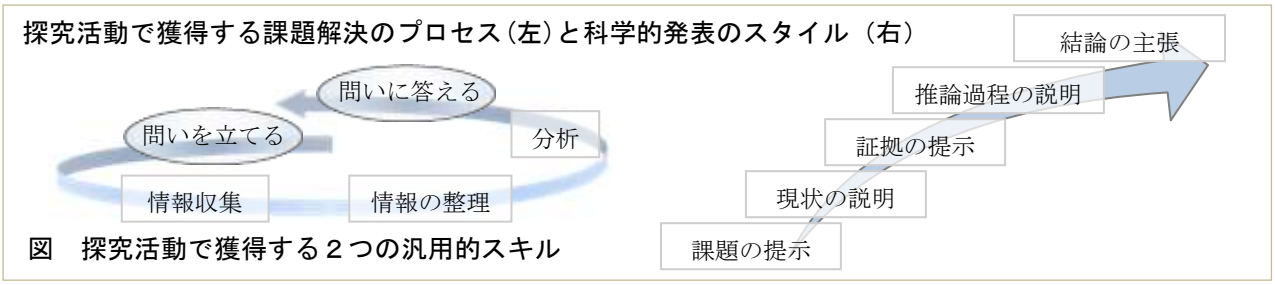


図　探究活動で獲得する２つの汎用的スキル

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。予定していた“英語による課題研究発表会”は来年度に延期となった。

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・協働的な探求活動を通して，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。台中女子高級中学との「英語での合同発表会」や校外での日本語や英語による発表を行った。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「探求Ⅰ」(1年)・「探求Ⅱ」（2年）・「探求Ⅲ」（3年）の実施

1)「探求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（本年度は大テーマをSDGｓから選定）を行って一連の研究過程を経験させた。

2)「探求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)「探求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	探求Ⅰ	1単位	探求Ⅱ	1単位	探求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「探求Ⅱ～Ⅲ」は総合的な学習の時間，「探求Ⅰ」は総合的な探求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，ルーブリックを作成した。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「探求Ⅰ」や「探求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：日本学生科学賞中央審査 入選 3 等，全国総合文化祭自然科学部門 文化連盟賞，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（来年度近畿大会出場），高校環境化学発表会優秀賞

課外での理数教育活動として，臨海実習（普通科 9 名，理数科 3 名参加）や科学地理オリンピックに向けた校内学習会等を実施した。科学オリンピック（化学 1 名・地理 5 名（二次選抜 2 名出場））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

5 月に理数科 3 年生が台中女子高級中学と「英語での合同発表会や合同実習」を行い，海外の高校生と科学的内容について意見を交換したり，協働して課題に取組んだりする経験を積んだ。7 月末に課題研究「河道掘削班」が Global Link Queensland 2019 に出場して金賞を受賞した。また，12 月には希望者（普通科 6 名，理数科 8 名参加）を対象に台湾海外研修を実施した。3 月に“英語による課題研究発表会”を予定していたが，普通科 1 年は一部実施，理数科 2 年は来年度に延期となった。

⑩　地域の中学校・高校等との連携

自然科学部が，地域の小中学生を対象とした実験教室を開催した。また，京大で開催した県立高校の合同発表会の運営と生徒発表，「サイエンスフェア in 兵庫」での発表などを通じて，高校間の連携を図った。12 月に実施した普通科「探求Ⅰ・Ⅱ」の発表会“探求デー”には，発表と見学で他校からの参加があった。

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，大学や企業から指導や協力をもらい活動を行った。岡山大での臨海実習，京大での発表会など，校外でのフィールドワークや発表会で，大学との連携を図った。京都大学 ELCAS(1 名)，大阪大学 SEEDS(1 名)に参加した。

⑫　成果の公表・普及

「探求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）」・「探求Ⅰ～Ⅲ」・「SSH 台湾海外研修」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	４月	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
		５月 14 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ティカルシンキングの重要性と認知バイアスへの注意」
		６月	討議ユニット１「遺伝子組み換え作物」
		９月	討議ユニット２「地球温暖化」
		11 月 12 日	論文ガイダンス　論文執筆の基本と課題の概要
		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 16 日	授業ガイダンス
		５月７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 21 日	科学の方法２　「科学的方法と実験ノート」
		６月４日	科学の方法３　「実験ノート」
		６月 11 日	科学の方法４　「測定と誤差」
			夏休み課題　レポート
		９月３日	ミニ課題研究１「テーマ探し」
		９月 10 日	ミニ課題研究２「実験計画」
		９月 10 日	統計　「データの収集」
		10 月８日	ミニ課題研究３「実験計画」
		10 月８日	統計　「データの分布とグラフ化」
		10 月 15 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 11 日	博物館研修「兵庫県立人と自然の博物館」　（※11. 校外研修活動へ）
			冬休み課題　課題研究テーマ案
		１月 14 日	大学からの出張講義「ロウソクの科学」　（※10. 高大連携へ）
		１月 24 日	課題研究Ⅰクラス内発表会　参加
		２月４日	課題研究のテーマ設定１「研究分野とテーマ例」
		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	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「Water Pressure」
		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」
		９月～11 月	講義と討論３「Invasive Species」／発表３「A Great Invention」
		12 月	講義と討論４「Natural Selection」
		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
		６月～７月	化学基礎：イオン結合　等／物理基礎：落体の運動　等
		９月～10 月	化学基礎：原子量，分子量，式量　等／物理基礎：運動の法則　等
		11 月～12 月	化学基礎：酸と塩基　等／物理基礎：仕事とエネルギー　等
		１月～２月	化学基礎：酸化と還元　等／物理基礎：熱と温度，利用　等
5	学校設定科目 「理数英語 ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ」 理数科２年	４月～６月	講義と討論１「Delicious Candle」 発表１「Questions and Answers about Science in Simple English」
		７月	講義と討論２「Biomimicry」
		９月～11 月	講義と討論３「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」（延期）
6	「課題研究Ⅰ」 理数科２年	４月～７月	班毎に課題研究実施　９回 17 時間
		９月～12 月	班毎に課題研究実施　11 回 19 時間
			夏季休業　レポート
		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　６回 12 時間
		１月 24 日	課題研究クラス発表会
		１月 28 日	SSH研究発表会　　課題研究Ⅰ・探究Ⅱ発表　全校生徒
		３月 19 日	英語による課題研究発表会（延期）　（※5.理数英語プレゼンテーションへ）
		課題研究校外研修	
		５月２日	加古川八幡周辺フィールドワーク　１回目（研究内容：ポイ捨ての分布） ７班　５名　引率：小橋拓司
		６月５日	加古川フィールドワーク　１回目（研究内容：マイクロプラスチック） ４班　６名　引率：松下博昭
		６月 24 日	加古川八幡周辺フィールドワーク　２回目（研究内容：ポイ捨ての分布） ７班　５名　引率：小橋拓司
		６月 28 日	東京大学大学院工学系研究科とのビデオ会議（研究内容：影の伸縮） ２班　５名
		７月 17 日	加古川フィールドワーク　２回目（研究内容：マイクロプラスチック） ４班　６名　引率：松下博昭
		７月 25 日	甲子園浜　海ゴミ環境学習（ひょうご環境協会主催）参加 ４班　６名　引率：松下博昭　（研究内容：マイクロプラスチック）

6	「課題研究Ⅰ」 理数科２年	8 月 24 日	加古川八幡周辺フィールドワーク ３回目（研究内容：ポイ捨ての分布） ７班 ５名 引率：小橋拓司
		10 月 14 日	加古川八幡周辺フィールドワーク ４回目（研究内容：ポイ捨ての分布） ７班 ５名 引率：小橋拓司
		10 月 23 日	加古川フィールドワーク ３回目（研究内容：マイクロプラスチック） ４班 ６名 引率：松下博昭
		10 月 30 日	加古川フィールドワーク ４回目（研究内容：マイクロプラスチック） ４班 ６名 引率：松下博昭
		11 月 6 日	加古川八幡周辺フィールドワーク ５回目（研究内容：ポイ捨ての分布） ７班 ５名 引率：小橋拓司
		課題研究校外発表会	
		9 月 15 日	京都大学アカデミックデイ （京都大学） ポスター発表 ２班 計５名 引率：福迫徳人
		11 月 4 日	高大連携課題研究合同発表会（京都大学） （※10. 高大連携へ） ３班/5 班 11 名 引率：伊庭・有塚 （※12. SSH 校との交流へ）
		11 月 16 日	環境・防災地域実践高校生サミット （※12. SSH 校との交流へ） ４班 計６名 引率：松下博昭
		11 月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2019（神戸大学） １班/6 班 計 12 名 引率：志水正人・野崎智都世
		12 月 8 日	兵庫地理学協会 ポスター発表（西宮市大学交流センター） ７班 計５名 引率：小橋拓司
		1 月 26 日	第 12 回サイエンスフェア in 兵庫 （※12. SSH 校との交流へ）
		2 月 2 日	第８回生徒研究成果合同発表会（戸山高校） オンライン発表 ２班 計５名
		3 月 13 日	電気学会（東京電機大学） ポスター発表 中止 １班/3 班 計 12 名 引率：Cain Gibbs
		3 月 16 日～17 日	日本物理学会 第 16 回Jr. セッション（名古屋大学） オンライン発表 １班/2 班/3 班/5 班 計 12 名 引率：福迫徳人・宇田川敦司
		3 月 25 日～26 日	ジュニア農芸化学会 （九州大学） 中止 ４班 計６名 引率：松下博昭
		3 月 27 日～28 日	日本地理学会高校生ポスターセッション（駒澤大学） 中止 ７班 計６名 引率：小橋拓司
	「課題研究Ⅱ」 理数科３年	日本語論文・英語論文の作成	
		7 月～10 月	日本語論文・英語論文の執筆開始
		10 月～11 月	論文添削指導
		1 月	出版
		課題研究校外発表会	
		7 月 13 日	Science Conference in Hyogo （神戸大学） 口頭発表 河道掘削班 ３名 引率：鵜飼義人 （※12. SSH 校との交流へ）
		7 月 30 日～ 8 月 2 日	Global Link Queensland 2019（地球環境を考える中高生国際ユースサミット）発表 河道掘削班 ３名 Gold Award 受賞 （※9. 国際性の育成へ）
		7 月 29 日～31 日	第９回バイオサミット in 鶴岡 （鶴岡メタボローム） ポスター発表 クラゲ班 １名 引率：梅津亜希子 （※12.SSH 校との交流へ）
		8 月 7 日・8 日	令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 クラゲ班 ６名 引率：梅津亜希子 ポスター賞受賞
7	「探求Ⅰ」 普通科１年	4 月 23 日	オリエンテーション１ チームビルディング
		6 月 27 日	オリエンテーション２ 講義「なぜ探究学習をするのか」
		7 月 18 日	データ収集
		9 月 19 日	データ分析１
		10 月 3 日	データ分析２・ミニ課題研究オリエンテーション
		10 月 31 日	ミニ課題研究１
		11 月 14 日・28 日	ミニ課題研究２・3
		12 月 19 日	探求デー （ミニ課題研究発表会・探求Ⅱ発表会見学・振り返り）
		2 月 20 日	探究Ⅱのテーマについて
		3 月 18 日	英語によるミニ課題研究発表会
	「探求Ⅱ」 普通科２年	4 月 11 日	オリエンテーション 分野希望調査
		6 月 27 日	テーマ決定１
		7 月 11 日	テーマ決定２
		7 月 16 日	教員によるテーマ検討会
		7 月 18 日	研究方法を考える１
		9 月 19 日	研究方法を考える２・中間発表準備
		10 月 3 日	中間発表会
		10 月 10 日・31 日	課題研究１・2
		11 月 5 日・14 日	課題研究３・4
		12 月 19 日	探求デー （探求Ⅱ発表会・振り返り）
		2 月 20 日	論文作成
	「探求Ⅲ」 普通科３年	7 月 11 日・18 日	論理的な表現力の育成１・2
		9 月 5 日・19 日	メタ認知力の育成１・2
		10 月 3 日・10 日	メタ認知力の育成３・4

8	自然科学部の活動	地学班	
		4 月 26 日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		5 月 26 日	日本地球惑星科学連合大会 2019 高校生セッション(幕張メッセ)奨励賞受賞 「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」 生徒 3 名
		6 月 12 日～13 日	第 14 回高校環境化学発表会(日本環境化学会) 「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」 生徒 6 名
		8 月 2 日～3 日	西はりま天文台観測会(佐用町) (物理班と合同開催)
		7 月 23 日	オープン・ザ・研究室 (物理班と合同開催)　　小中学生 61 名参加
		8 月 25 日	サイエンスショー (物理班と合同開催)
		11 月 9 日・10 日	第 43 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門(ﾊﾞﾝﾄﾞｰ神戸青少年科学館) 口頭発表優良受賞(河川チーム)
		11 月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2019(神戸大学) 生徒 6 名参加 河川チーム
		2 月 29 日	いなみ野ため池ミュージアム推進フォーラム　生徒 6 名 延期
		3 月 28 日	日本地理学会高校生ポスターセッション ポスター発表 中止
			神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞
			第 15 回高校生環境化学賞／第 5 回全国ユース環境活動
		物理班	
		4 月 26 日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		7 月 23 日	オープン・ザ・研究室 (物理班と合同開催)　　小中学生 40 名参加
		7 月 27 日～29 日	第 43 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門(佐賀県) 「『宇宙ピペット』実用化へ向けた有用性検証」　　生徒 7 名
		8 月 2 日～3 日	西はりま天文台観測会(佐用町) (物理班と合同開催)
		8 月 25 日	サイエンスショー (物理班と合同開催)
		11 月 9 日・10 日	第 43 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門(ﾊﾞﾝﾄﾞｰ神戸青少年科学館) 「水面の物体間にはたらく吸引・反発について」口頭発表 最優秀賞 表面張力チーム 「過冷却状態になりやすい条件」ポスター発表 過冷却チーム
		11 月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2019(神戸大学) 口頭発表 生徒 12 名参加 表面張力チーム・過冷却チーム
		3 月 17 日	日本物理学会第 16 回 Jr.セッション オンライン発表 表面張力・液滴輸送ﾁｰﾑ
			第 63 回日本学生科学賞兵庫県コンクール 県教育長賞 「水面の物体間にはたらく吸引・反発について-1 円玉に着目して-」
			第 63 回日本学生科学賞中央審査 入選 3 等 「水面の物体間にはたらく吸引・反発について」
		化学班	
		4 月 26 日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		8 月 18 日	サイエンスショー
		8 月 26 日～28 日	サイエンスキャンプ(但馬長寿の森)　生徒 10 名
		11 月 9 日・10 日	第 43 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門(ﾊﾞﾝﾄﾞｰ神戸青少年科学館) 「塩基によるアルミニウムの腐食速度の違い」 生徒 5 名
		1 月 26 日	第 12 回サイエンスフェア in 兵庫(ﾎﾟｰﾄｱｲﾗﾝﾄﾞ:ニチイ学館, 甲南大学) 「アセトアルデヒドによる除菌効果の検証」　生徒 4 名
		3 月 7 日	化学工学会学生発表会(岡山大学) 中止 「塩基によるアルミニウムの腐食速度の違い」　生徒 5 名
		生物班	
		4 月 26 日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
		4 月 29 日	加古川河川生物調査
		5 月 6 日	自然科学部研修会リーダー研修会
		6 月 7 日・9 月 29 日	日岡山フィールドワーク
		8 月 11 日	サイエンスショー 「植物のからだ」
		11 月 23 日	高校生・私の科学研究発表 2019(神戸大学) ポスター発表 チャコウラナメクジによるキノコ胞子の運搬能力」 生徒 3 名
		3 月 8 日	日本生態学会 高校生ポスター発表会(名城大学) 中止 「チャコウラナメクジによるキノコ胞子の運搬能力」　生徒 3 名
		3 月 21 日	日本植物生理学会 高校生生物研究発表(大阪大学) 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	
		4 月 14 日	第 10 回 国際ｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝｺﾝﾃｽﾄ (iCAN’19) 国内予選 (せんだいﾒﾃﾞｨｱﾃｰｸ) 「風のささやき-Whisper of Wind-の作成」生徒 3 名
		4 月 26 日	加古川東高校文化部発表会にて成果発表
9	国際性の育成	第 3 回 台湾研修	
		6 月 17 日	参加者募集開始
		7 月 1 日	参加者確定(2 年理数科 6 名・2 年普通科 6 名・1 年理数科 2 名 計 14 名)
		8 月 29 日	第 1 回事前研修:人と防災未来センター
		9 月 17 日	第 2 回事前研修:プレゼングループ・テーマ決定
		10 月 7 日	第 3 回事前研修:プレゼンテーション準備
		10 月 25 日	第 4 回事前研修:第 2 回参加者から助言・質疑応答
		11 月 13 日	第 5 回事前研修:プレゼンテーション中間発表
		11 月 15 日	保護者・生徒説明会・プレゼンテーションリハーサル
		11 月 25 日	第 6 回事前研修:合同ワークショップ事前学習

9	国際性の育成	12 月 19 日	結団式, プレゼンテーション最終チェック
		12 月 21 日～24 日	台湾研修実施
		1 月 14 日	事後研修:アンケート・研修報告レポート提出
		台中女子高級中学校との交流	
		5 月 29 日	英語による共同実験／英語による発表会・交流会
		国際学会への参加	
		7 月 30 日～8 月 2 日	Global Link Queensland 2019(地球環境を考える中高生国際ユースサミット)
10	高大連携 (企業含む)	4 月～3 月	課題研究への支援「物体間での影の伸縮について」 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻 教授 長谷川達生 1 回 計 2 時間
		4 月～3 月	課題研究への支援「ミズクラゲエフィラの再配置について」 福岡大学理学部地球圏科学科 教授 中川裕之 1 回 計 2 時間
		4 月～3 月	課題研究への支援「研究資材(エフィラ)の提供」 神戸市立須磨海浜水族園 姫路市立水族館
		5 月 7 日	課題研究基礎講義 2 時間 京都教育大学 村上忠幸 教授 1 年理数科 40 名 (※2.課題研究基礎へ)
		5 月 14 日	科学を考える特別講義 2 時間 神戸大学 林創 准教授 1 年理数科 40 名 (※1.科学を考えるへ)
		11 月 4 日	高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学 課題研究 3 班/5 班 11 名 引率:伊庭聡一・有塚あすか
		11 月 23 日	高校生・私の科学研究発表会 2019(神戸大学) (※6.課題研究Ⅰ・Ⅱへ)
		1 月 14 日	大学からの出張講義 2 時間 「ロウソクの科学」 理数科 1 年 40 名 講師:かがく教育研究所ファラデーラボ 森本雄一代表 Robin Eve 副代表
			京都大学人材育成プログラム「ELCAS」(2 年理数科 1 名)
			大阪大学人材育成プログラム「SEEDS」(1 年理数科 1 名)
11	校外研修活動	7 月 19 日～21 日	岡山大学理学部附属牛窓臨海実験実習 希望者 13 名 引率:志水,梅津,野崎
		8 月 7 日	令和元年度 SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場) 1 年理数科・自然科学部 計 56 名 引率:10 名
		8 月 19 日～21 日	東京研修(東京大学地震研究所, 宇宙航空研究開発機構, 物質材料研究機構, 地図と測量の科学館, 国立科学博物館) 1 年理数科 引率:東郷・岸本
		8 月 26 日	大型放射光施設「SPring-8」研修(佐用町) 2 年理数科 引率:河岡・藤原・白井
		11 月 15 日	SSH講演会 「地震の研究, 火山の研究」 名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター 山岡 耕春 教授
		12 月 11 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:東郷・伊庭
		1 月 26 日	第 12 回サイエンスフェア in 兵庫 2 年理数科・1 年理数科・自然科学部 引率:10 名 (※12.SSH 校との交流へ)
12	SSH校との 交流	7 月 13 日	Science Conference in Hyogo (神戸大学) 3 年課題研究河道掘削班 計 3 名 引率:1 名
		8 月 7 日・8 日	令和元年度 SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場) 「外的刺激に対するエダアシクラゲの発生学的応答」 3 年課題研究班 5 名 参加者 生徒:1 年理数科全員・自然科学部 (計 62 名) 引率:10 名
		11 月 4 日	高大連携課題研究合同発表会(京都大学) 課題研究 3 班/5 班 11 名 引率:伊庭聡一・有塚あすか
		11 月 16 日	環境・防災地域実践高校生サミット(県立尼崎小田高校) 課題研究 4 班 計 5 名 引率:松下博昭
		1 月 26 日	第 12 回サイエンスフェア in 兵庫 生徒計 64 名 引率:10 名
		2 月 2 日	第 8 回生徒研究成果合同発表会 (※6. 課題研究Ⅰ・Ⅱへ)
		12 月 25 日・26 日	令和元年年度 SSH 情報交換会(法政大学) 参加者:清瀬欣之校長・志水正人
6 章 成果の発信・普及		7 月 23 日	オープン・ザ・研究室 小学生 58 名 中学生 9 名 計 67 名 指導:自然科学部地学班・物理班
		8 月 1 日	理数科説明会 中学生 158 名 保護者・教員 151 名参加／理数科 66 名 自然科学部 8 名
		8 月 11 日	サイエンスショー(加古川総合文化センター) (※8.自然科学部の活動へ) 「植物のからだ」 自然科学部生物班
		8 月 18 日	サイエンスショー(加古川総合文化センター) (※8.自然科学部の活動へ) 「おもしろ化学の実験ショー！」 自然科学部化学班
		8 月 25 日	サイエンスショー(加古川総合文化センター) (※8.自然科学部の活動へ) 「どっかーん！バッシャーン！大地球実験☆」 自然科学部地学班・物理班
		11 月 4 日	高大連携課題研究合同発表会(京都大学) (※12. SSH 校との交流へ) 課題研究 3/5 班 11 名 引率:伊庭聡一・有塚あすか
		1 月 26 日	第 12 回サイエンスフェア in 兵庫(ﾎﾟｰﾄｱｲﾗﾝﾄﾞ:ニチイ学館, 甲南大学) 課題研究 1 /2 /4 /6 /7 /化学班/見学 計 68 名(※12. SSH 校との交流へ)
		1 月 28 日	SSH研究発表会 2 年理数科「課題研究Ⅰ」・2 年普通科「探求Ⅱ」・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 発表:2 年理数科 参加者:1 年理数科・ALT17 名・他校教員 1 名
		科学系コンテスト等	
		数学・理科甲子園 2019(科学の甲子園 県予選)	
		科学地理オリンピック 一次選抜 (5 名受験) 2 名二次選抜へ	
		化学グランプリ 予選 (1 名受験)	
資料1 運営指導委員会		8 月 1 日	第 1 回運営指導委員会
		1 月 28 日	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　井上浩義・小橋拓司・西畑俊哉

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

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

ｂ　アクティブ・ラーニングの深化に向けての方法的探究

アクティブ・ラーニングによって，真に「認知的，倫理的，社会的能力，教養，知識，経験を含めた汎用的能力の育成を図る」（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「科学を考える」の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,『高校生のためのリテラシー強化書』(河合塾）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」
5 月 14 日　2 時間　神戸大学　林創　准教授

Ⅲ　討議　「遺伝子組み換え作物」　「地球温暖化への対応」　「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 200 点満点で実施した。

３　効果・評価・検証

２月 13 日におこなった質問紙法調査の結果（有効回答数：36）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，まず質問紙法の結果の Q11，Q12 に着目する。「とてもそう思う」と「そう思う」の合計は，いずれも 88.9%あり，対話的で深い学びができつつあると推定できる。次に Q14～18 は，主に認知のバイアス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」と回答した生徒がそれぞれ８割以上あり，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う目標は達成できたものと考える。

「生徒の学びの動機付け」に関しては，３つのテーマに関する討論の Q5・Q7・Q8 において,「とてもそう思う」「そう思う」と回答した生徒がそれぞれ 88.9，75.0，75.0%となり，昨年と同様高い割合であった。最後に「授業時間外の学習活動」については，理数科 SSH 推進部実施の年度末調査では，理数科１年におけるレポート負担が相当大きいという結果が得られている。このことは「授業時間外の学習活動」がむしろ負担となっているからであり，今後の課題といえる。

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。	36.1	52.8	2.8	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。	36.1	58.3	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。	11.1	63.9	16.7	2.8
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。	22.2	52.8	16.7	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。	33.3	52.8	5.6	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。	13.9	61.1	19.4	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。	25.0	61.1	5.6	2.8
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。	25.0	61.1	5.6	2.8
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。	25.0	58.3	8.3	2.8
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。	27.8	58.3	5.6	2.8
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。	36.1	47.2	5.6	5.6
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。	38.9	47.2	5.6	2.8
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。	16.7	61.1	13.9	2.8
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。	19.4	63.9	8.3	2.8
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。	25.0	61.1	5.6	2.8
Q20	自分の表現に厳密さを求めるようになりましたか。	30.6	47.2	13.9	2.8

２．課題研究基礎（理数科１年）　　担当者　志水・白井・松下・有塚・伊庭・東郷

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，ルーブリックによる評価などで生徒自己評価・生徒間評価・教員による評価を行い，それらを生徒にフィードバックする。

(2) 仮説

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

２　実施内容・方法

4 月～7 月：　科学の方法（仮説演繹法）の修得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。

① 実習「紙コップの下の湯気」〔京都教育大学　村上忠幸 教授〕

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 実習「溶解に伴う体積変化（測定と誤差）

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，ミニ課研究（表 1）を行った。また，統計学（データの分布とグラフ化）を学ばせた。

⑤ ミニ課題研究「テーマ探し」　⑥⑦「予備実験を通して実験計画を立てる」

⑧⑨ 「実験」　⑩「ポスター作成・発表準備」　⑪「ポスター発表」

⑫ 統計学「間欠泉の噴出間隔」（データの分布とグラフ化）　⑬「推測統計」

(開発教材：http://www.hyogo-c.ed.jp/~kakohigashi-hs/sciencemath_kyozai.html)

図 1 ⑬の教材の URL

表 1 ミニ課題研究のテーマ　準備しやすい実験材料(氷・洗剤・紙・食塩を提示)を用いること，限られた時間で完成できることを条件に，行った。4 人グループ（10 班）で実施。

インクのにじみ方と色素の関係	椅子を引いた際に生じる音について
シャボン液に加える溶質による耐久性の違いとその理由	割り箸をきれいに割るには
ミョウバン結晶と塩化物イオンの反応	消しゴムが定規に吸着する原因について
ブラジルナッツ効果の仕組み	融解熱による氷を用いた冷却効率の向上
パチパチ飴がはじけるのはなぜ？～二酸化炭素に着目して～	容器の液だれの発生と角度の関係

1 月～3 月：　冬休みに各自が考えた研究テーマ案をグループで相互評価（表 2）した後，検証可能なリサーチクエスチョンにする実習を行った。2 年次の課題研究のグループ分けを行い，各グループで課題研究のテーマ設定を開始した。

⑭ テーマ案をグループで検討（検証可能なテーマかどうか）　⑮ 課題研究の研究分野

⑯ 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 11 日　研修：人と自然の博物館研修（**※11. 校外研修活動**へ）

1 月 14 日　特別講義：ロウソクの科学（**※10. 高大連携**へ）

３　効果・評価・検証

ミニ課題研究は，テーマ設定から発表までを短期間で終えることを条件とし，学校で用意できる実験材料として氷・洗剤・紙・食塩の４つを予め提示した上で，これ以外の材料は各班で用意するように指示して行った。学校提示の材料を使用した班の数は，一昨年度と昨年度はともに 8 つ，本年度は 4 つであった（表 1)。本年度は，割り箸やパチパチ飴などの身近なところにテーマを探し，実験方法にも工夫が見られる研究が多くなった。表 3 は，ポスター発表での教員による評価であるが，発表方法に関わる下の 3 項目の評価は昨年までと同程度であるが，「仮説と検証実験」の評価は高くなっている。

表 2 テーマ案の検討項目

⑭のテーマ案の検討では，各テーマ案に対して自己評価と生徒間評価を行った。表はその際の評価項目である。

- □「テーマ」は，研究の目的や方向性がわかるよう書かれているか？
- □ 高校生が 1 年間かけて取り組むに値する「テーマ」であるか？
- □ テーマに関して，自分の考えや仮説を書き，「研究の方向性」を示しているか？
- □ 先行研究を調べ，テーマに関して「既にわかっていること」を明らかにしているか？

表 3 教員によるミニ課題研究の発表に対する評価

4 名の班員がそれぞれ 2 回ずつポスター発表を行い，ルーブリックに基づく評価（4 段階）を受けた。

	一昨年度	昨年度	本年度
主張の明確さ	2.84	2.53	2.70
仮説と検証実験	2.61	2.38	2.70
図や表の効果的使用	2.79	2.58	2.63
レイアウトなど	2.90	2.83	2.89
発表の態度	3.02	3.01	2.91

図 2 は 1 年間の振返り調査の結果である。質問項目で調査している各種の資質・能力のうちで，「テーマを設定する力」が 3 年連続で最も弱いという結果であった。

調査日の 2 月 6 日は，2 年次の課題研究のテーマ決めのトレーニングをしている時期で，授業では各自が考えた研究テーマに関する先行研究調査を行って課題を整理し，検証可能なテーマとなるかを検討した（表 2）。生徒は，ミニ課題研究よりも高度なテーマに挑もうとしている一方，まだテーマに関する先行研究を十分に調べることができておらず，ある生徒のコメントには「（研究の方向性を）一応書いたが，もっと具体的にすべき」とあった。

「研究テーマの設定」や「測定の精度や誤差の扱い」など図 2 で下方に挙げた項目について，改善が必要と考えている。

図 2 課題研究基礎の振返り調査（2 月 6 日） 肯定的回答が多い順に配列。グラフ中の数字は人数（40 名中）。

３．理数英語（理数科１年）　　担当者　鵜飼義人・棟安都代子

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。

年間指導計画	
４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）
５月	・講義と討論１「Water Pressure」（科学英語入門）（物理分野） ・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」
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」 （パワーポイントを用いたグループ・レシテーション）
７月	・講義と討論２「Chemical Changes」（化学分野）
９月～11 月	・講義と討論３「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」
12 月	・講義と討論４「Natural Selection」（生物分野）
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講義と討論１「Water Pressure」（科学英語入門）

水圧の実験を通して，仮説・観察・考察・証拠など科学的な考え方を ALT が説明した。

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講義と討論２「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。

⑤講義と討論３「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。

⑥発表３「A Great Invention」

‘A Great Invention’をテーマに，生徒が自由に発明品を取り上げ，スライド形式で発表した。

⑦講義と討論４「Natural Selection」（生物分野）

ALT による自然淘汰に関する講義を聞き，多様な環境での生物の適応について討論した。

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。

レシテーション（“Chemicals”）

講義と討論（「Chemical Reaction」）

３　効果・評価・検証

40 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「テーマのリサーチ」「見やすい Power Point」という新たな項目では「よくできた」＋「できた」の割合がそれぞれ，100%（40 名），90%（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	7	14	14	5
2	大きな声で発表できた	10	22	8	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	2	16	22	0
4	暗記は完璧だった	16	14	10	0
5	英語の発音がうまくなった	6	19	15	0
6	グループのメンバーのために貢献しようと努力した	17	22	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	21	18	1	0
8	人前で話すことに慣れた	8	21	10	0
9	発表を楽しむことができた	7	13	20	0

（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	17	23	0	0
	2　伝えたい内容が伝わるようにポイントを絞れた	12	23	5	0
	3　わかりやすい構成を工夫できた	9	23	8	0
	4　わかりやすい英文を書くように心がけた	10	24	6	0
	5　見やすい Power Point を作成できた	18	18	4	0
発表	6　大きな声で発表できた	15	16	9	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	3	16	20	1
	8　暗記は完璧だった	8	17	14	1
	9　英語の発音がうまくなった	4	20	16	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	19	20	1	0
全体	11　人前で話すことに慣れた	8	24	8	0
	12　発表を楽しむことができた	9	14	17	0

４．科学基礎（理数科１年）　　担当者　伊庭聡一・福迫徳人

１　目的・仮説

自然科学の基礎となる化学分野･物理分野を中心に,理数科１年生で実施する「課題研究基礎」,および理数科２年生で実施する「課題研究」で必要となる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，理科教員２名で交互に指導した。

	化学分野	物理分野
4・5 月	・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 ・合成速度・相対速度 ・等加速度直線運動
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	・落体の運動（斜方投射まで） ・力のつりあい ・運動の法則
9・10 月	・物質量・原子量・分子量・式量 ・化学反応式と化学変化の量的関係	・さまざまな運動とはたらく力 ・仕事とエネルギー
11・12 月	・酸と塩基 ・水の電離と pH ・酸・塩基の中和と塩	・力学的エネルギーの保存 ・熱と温度，熱の利用 ・波の性質
1・2 月	・酸化と還元，酸化剤と還元剤 ・金属の酸化還元反応	・音波 ・電気と磁気・エネルギーの利用

(2) 内容

主に化学基礎・物理基礎の内容を指導した。実験や観察を多く取り入れ，科学的・数学的な技能を育成する機会を多く持った。実際に生徒が行った実験を以下に挙げる。

・化学分野･･･分離，pH 測定，中和滴定，イオン化傾向，量的関係（$CaCO_3$），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，力学的エネルギー保存則，比熱の測定

３　効果・評価・検証

「課題研究基礎」で，どの程度役に立ったかを調査した。また，物理分野に関しては MPEX[i]（メリーランド物理期待感調査）を７月と１月に実施し，生徒の学習観の変移を追った。

課題研究基礎で以下の項目が役に立ったか？	評価（役に立った ← ４ ３ ２ １ → 役に立たなかった）			
科目の知識	30.8%	59.0%	10.3%	0%
実験機器(器具)の操作方法	51.3%	43.6%	5.1%	0%
数値(実験データ)の処理方法(有効数字等)	51.3%	35.9%	12.8%	0%
グラフの描画方法	20.5%	61.5%	17.9%	0%
結果を考察する力(身近な自然現象との結びつき,課題の発見等)	33.3%	61.5%	2.6%	2.6%

ＭＰＥＸ重点５項目の平均値（５が最高になるように補正済）	1年7月	1年1月	3年理数科	3年普通科	3年上位層	3年下位層
6.公式の導出や証明を理解することに多くの時間を費やしている	3.5	3.4	3.5	3.2	3.8	2.8
10.物理法則は私が経験する現実世界とはほとんど関係ない	4.2	4.2	4.4	3.9	4.3	3.5
18.物理を理解するため,学習している単元内容と個人的な経験とを関連付けることがときどきある	3.3	3.5	3.8	3.5	3.8	3.1
20.考査で公式を覚えていなかったら，その問題を解くことは絶対にできない	3.0	3.3	3.4	3.0	3.5	2.9
29.物理で求められていることは，知っておくべきすべての知識を暗記できるかどうかである	3.7	3.7	4.0	3.5	3.9	3.2

[i] MPEX は，物理に対する見方や考え方が，授業での取り組みに大きな影響を与えると考え開発されている。MPEX で測る意識が望ましい方向にあれば,活動主体（いわゆる AL など）の授業で主体的に取り組むことができると考えられる。34 項目の調査を，7 月中旬と 1 月下旬に実施した。3 年物理選択者 170 名に対しても 7 月中旬に実施した。上位層は成績上位 20%（34 人）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・河岡佳子

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。

(2) 年間指導計画

年間指導計画	
４月～6月	・講義と討論１「Delicious Candle」 ・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」
７月	・講義と討論２「Biomimicry」
９月～11月	・講義と討論３「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

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講義と討論１「Delicious Candle」(科学英語入門)

科学英語への入門として，チーズとアーモンドでできた偽のローソクに火をつける実験をALTに英語で行ってもらい，仮説・観察・考察・証拠など科学的な考え方を英語で説明した。

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（例：Why must all human beings die?）を１つ選び，パワーポイントによる２分間のプレゼンテーションを行った。

プレゼンテーション風景（「科学の疑問」）

③講義と討論２「Biomimicry」(生物分野)

自然界の生物が持っている構造や機能を模倣し，新しい技術を開発する内容の講義をALTに行ってもらい，それをもとにどのような生物のどのような機能が利用できるかについて情報機器を用いて情報を収集しながら討論させた。

④講義と討論３「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討論を行った。

プレゼンテーション（「絶滅危惧種」）の質疑応答

⑤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 分の質疑応答。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 Mountain 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）

⑥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）（延期）

・発表者：2 年理数科　・参加者：1 年理数科

課題研究 I の内容を英語にし，7 分間で発表する。その後，5 分間の質疑応答に答える。

平成 30 年度の様子

英語での口頭発表・質疑応答　　グループディスカッション

3　効果・評価・検証

(1) 検証

理数科 39 名の生徒を対象に「科学の疑問」プレゼンテーション（6 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	科学の疑問			絶滅危惧種		
（A「よくできた」／B「どちらともいえない」／C「できなかった」）	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	9	21	9	9	24	6
2　発表の際，分かりやすい英語で言うように努力したか	26	12	1	29	9	1
3　他の発表をきちんと聞けたか	30	8	1	33	6	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	1	26	12	1
5　質疑応答はできたか				20	16	3
6　人前で話すことに慣れたか	14	22	3	18	17	4
7　英語で文章を作ることに慣れたか	19	18	2	22	17	0
8　ワードを操作することに慣れたか	28	10	1	31	7	1
9　パワーポイントを操作することに慣れたか	23	15	1	28	9	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「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」と答えた生徒の割合が 84.6%に上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の準備が着実にできていると言える。

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　※班分けやテーマ決定は，１年次に課題研究基礎の時間内で行った。

実施時期	内　　容
４月～７月	班毎に実施　9 回 17 時間
９月～12 月	班毎に実施　11 回 19 時間
９月 25 日	課題研究中間発表会
１月～３月	班毎に実施　6 回 12 時間
１月 24 日	課題研究クラス発表会
１月 28 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	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	（有塚　あすか） （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	福岡大学理学部地球圏科学科　中川裕之教授 （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校外での研修

各班が積極的に校外での活動に取り組んだ。

◆２班：担当者　福迫徳人

・東京大学大学院工学系研究科とのビデオ会議

令和元年６月 28 日（金）本校でビデオ会議

内容　物理工学専攻 長谷川達生教授から課題研究を進める上での必要なアドバイスを受けた。

◆４班：担当者　松下博昭

・加古川フィールドワーク

令和元年６月５日（水），７月 17 日（水）

内容　加古川下流の浮遊ゴミの回収を行った。

令和元年 10 月 23 日（水）

内容　加古川中流付近の堆積ゴミの回収を行った。

令和元年 10 月 30 日（水）

内容　加古川中流から下流付近の堆積ゴミの回収を行った。

・甲子園浜 海ゴミ環境学習（ひょうご環境協会主催）

令和元年７月 25 日（木）

内容　甲子園浜でゴミとマイクロプラスチックの採集をおこなった。

◆７班：担当者　小橋拓司

・加古川八幡周辺フィールドワーク

令和元年５月２日（木），６月 24 日（月），８月 24 日（土），

10 月 14 日（月），11 月６日（水）

内容　加古川八幡周辺のゴミの回収を行い，ゴミ分布の予備調査，比較調査，本調査，補足調査をおこなった。

④校外での発表

研究に関わる学会で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。

・京都大学アカデミックデイ 2019　　担当者　福迫徳人

令和元年９月 15 日（日）京都大学百周年時計台記念館

理数科２年　課題研究２班

内容　高校生部門は，事前書類審査を通過した３件のみが発表できる。京都大学の教員・学生達と一緒に発表をおこなった。

・高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学　　担当者　伊庭聡一・有塚あすか

令和元年 11 月４日（月）京都大学国際科学イノベーション棟

理数科２年　課題研究 3,5 班　　（※10. 高大連携・※12. SSH 校との交流へ）

・第２回環境・防災地域実践活動高校生サミット（第９回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム）

令和元年 11 月 16 日（土）県立尼崎小田高校　　担当者　松下博昭

理数科２年　課題研究４班　　（※12. SSH 校との交流へ）

・高校生・私の科学研究発表会 2019　　担当者　藤原聡

令和元年 11 月 23 日（土）神戸大学六甲ホール

理数科２年　課題研究 1,6 班

内容　高校生部門で口頭発表・ポスター発表・協議をおこなった。

・**兵庫地理学協会特別例会**　　担当者　小橋拓司
令和元年 12 月 8 日（日）西宮市大学交流センター
理数科 2 年　課題研究 7 班
内容　「ゴミのポイ捨て」のテーマでポスター発表を行った。多くの教員より，質問を受け実証の不十分な点を教示していただいた。

・**第 12 回サイエンスフェア in 兵庫にて口頭＆ポスター発表**
令和 2 年 1 月 26 日（日）　（※12. SSH 校との交流へ）

・**第 8 回生徒研究成果合同発表会**　　担当者　福迫徳人
令和 2 年 2 月 2 日（日）東京都立戸山高等学校（オンラインでの参加）
理数科 2 年　課題研究 2 班
内容　オンライン発表で参加した。米国・豪州・台湾など海外の生徒に対して英語で口頭発表をおこなった。

・**電気学会**（予定）　　担当者　藤原聡
令和 2 年 3 月 13 日（金）東京電機大学（東京千住キャンパス）
理数科 2 年　課題研究 1,3 班　（※新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止）
内容　各研究についてのポスター発表をおこなう。

・**日本物理学会 Jr.セッション**（予定）　　担当者　藤原聡
令和 2 年 3 月 17 日（火）名古屋大学（東山キャンパス）
理数科 2 年　課題研究 1,2,3,5 班　（※新型コロナウイルス感染拡大防止のためオンライン発表）

・**ジュニア農芸化学会 2020**（予定）　　担当者　松下博昭
令和 2 年 3 月 26 日（木）九州大学
理数科 2 年　課題研究 4 班　（※新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止）
内容　各研究についてのポスター発表をおこなう。

・**日本地理学会高校生ポスターセッション**（予定）　　担当者　小橋拓司
令和 2 年 3 月 28 日（土）駒澤大学
理数科 2 年　課題研究 7 班　（※新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止）
内容　各研究についてのポスター発表をおこなう。

⑤研究用材料の提供
理数科 2 年　課題研究 6 班
内容　神戸市立須磨海浜水族園と姫路市立水族館から，研究に使用するミズクラゲの幼生を提供して頂いた。

(2)課題研究Ⅱ（理数科 3 年）　　担当者　白井陽

①実施時期・内容

実施時期	内　　容
7 月～10 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）
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
10 月～11 月	論文提出後，担当教諭・ALT からの指導を受けて訂正作業
1 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	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	５名	（有塚あすか） （沼田　直哉）
2班	曲面振動板による聞こえやすさ向上のメカニズム解明	５名	（福迫　徳人）
3班	寒天を用いた新しい素材の開発	５名	（松下　博昭）
4班	災害時をみすえた単糖類電池の開発	５名	（谷口　正明）
5班	海への溶存鉄供給に貢献するシアノバクテリア	５名	（志水正人）
6班	外的刺激に対するエダアシクラゲの発生学的応答	６名	（梅津　亜希子）
7班	河道掘削断面の多角的評価	４名	（新　友一郎）
8班	海水の栄養分に着目したグリーンタイドの原因の解明	５名	（新　友一郎）

③校外での発表

研究に関わる学会で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。

・Science Conference in Hyogo　　担当者　新友一郎
令和元年７月 13 日（土）神戸大学百年記念館六甲ホール　　（※12. SSH 校との交流へ）
理数科３年　課題研究７班

・Global Link Queensland 2019（地球環境を考える中高生国際ユースサミット）での発表
令和元年７月 30 日（火）～8 月２日（金）オーストラリア　　（※9. 国際性の育成へ）
理数科３年　課題研究７班

・第９回高校生バイオサミット in 鶴岡　　担当者　梅津亜希子
令和元年７月 29 日(月)～31 日(水)　鶴岡メタボロームキャンパス（山形県鶴岡市）
理数科３年　課題研究６班
内容　内容　クラゲの研究についてポスター発表をおこなった。
　　トラベルアワード受賞

・令和元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　梅津亜希子
令和元年８月７日（水）・８日（木）神戸国際展示場（兵庫県神戸市）
理数科３年　課題研究６班　　（※12. SSH 校との交流へ）

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。そして発表毎に研究をより深めていくことができた。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．探求Ⅰ・探求Ⅱ・探求Ⅲ（普通科）　担当者 西村雅永・福迫徳人・伊庭聡一・藤井寿雄・新友一郎

１　目的・仮説

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

１学年では，「課題発見→仮説設定→検証（データ収集，データ分析）→発表」の一連の過程を理解させる取組を行った。それぞれの内容を個別に学習した後，教員が提示した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，リサーチ・クエスチョンを設定し，それを検証した。中間発表会や探求デーなど，研究成果を発表する場を提供した。

そのことにより，生徒たちに次の３つの力が身につくことを期待した。

・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】

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た。

３ 学年では，小論文を作成することで論理的な表現力の育成や，自己の進路に関して学びの設計書を作成することでメタ認知力の育成を目指した。

そのことにより，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　「探求Ⅰ」

(1) 実施内容・方法

①オリエンテーション

No	日	内　　容
1	04.23	・新入生校内オリエンテーションの一環で実施，チームビルディング ・「探究学習」の出発点，マシュマロチャレンジ（体育館）
2	06.27	オリエンテーション（小集会室） ・講義「なぜ探究学習をするのか」（学年探求係）

② データ収集

No	日	内　　容
3 4	07.18	＜データ収集スキルを身につける＞　※事前に「探求委員」を募集（各クラス２名） ・「名探偵コナン」を読み，登場人物同士の会話の回数を調べる（データ収集） ・研究テーマは身近なところにもあることを理解させる

③データ分析・ミニ課題研究オリエンテーション

No	日	内　　容
5	09.19	＜データ分析スキルを身につける＞　※直前に数学Ⅰ「データの分析」分野，学習済み ・プリントを用い，統計グラフの種類とそれぞれの特徴について復習と簡単な演習を行う ・「過去18年の兵庫県内３市町の出生数の一覧」から，適切なグラフを考え視覚化する
6 7	10.03	・グラフの注意点について，探求委員がプレゼンテーション（事前学習会を実施） ・班分け（各クラス５人×8班），班長決め，SDGｓから４つの大テーマを割り振る ［1］②「飢餓をゼロに」⑫「つくる責任 つかう責任」　［2］⑭「海の豊かさを守ろう」⑮「陸の豊かさを守ろう」　［3］⑦「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」　［4］⑪「住み続けられるまちづくりを」 ・各テーマでの切り口を考えさせ，予備調査用アンケート作成（次回までに班員が調査）

④ミニ課題研究

No	日	内　　容
8 9	10.31	＜「課題発見→仮説設定→検証→発表」の一連の過程を身につけさせる＞ ・予備調査に基づき，最終的なテーマ，仮説を設定し，仮説検証のためのアンケートを作成 ※ アンケート（対象はクラス生徒）は，SHR で実施（紙 or Google フォーム） ・アンケート結果からデータ整理・分析，グラフなどの作成，まとめ，考察をする ・ A3 縦 1 枚のポスター（手書き）と発表原稿を作成し，発表練習を行う
10 11	11.14	
12 13	11.28	

⑤「探求デー」　（「探求Ⅰ」発表会）

No	日	内　　容
14 15 16 17	12.19	＜「発表」＞ ・1 限：クラスの生徒対象に発表（5 回転）。発表 3 分，質問 3 分，評価・移動 2 分～3 分 一人が通しで発表を行う（原稿は暗記）。聞き手はルーブリックをもとにコメントを記入 ・2 限：他クラスの生徒を対象に発表(5 回転)　全員が 2 回発表，8 回見学 ・3 限：「探求Ⅱ」発表会見学　・4 限：振り返り

⑥来年度「探求Ⅱ」に向けて

No	日	内　　容
18 19	02.20	・今年の「探求Ⅱ」ポスターを元に，テーマ・研究手法の改善方法を探る

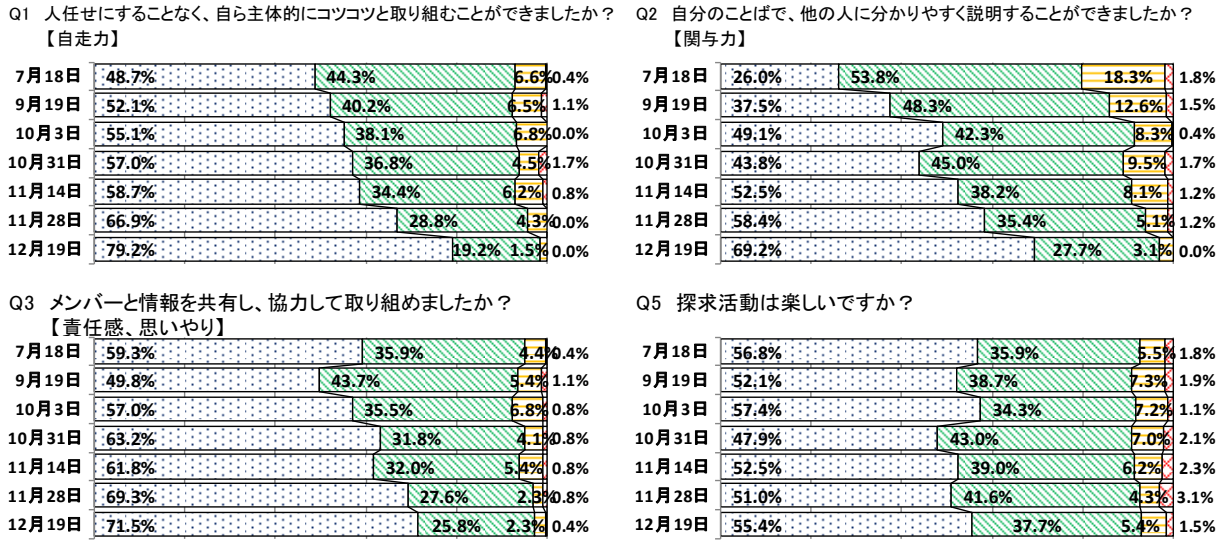
⑦英語によるミニ課題研究発表会

No	日	内　　容
20	03.18	・ミニ課題研究の内容を英語で発表する（発表準備は，英語の時間に行う） 理数科の科目「理数英語」の成果を普通科で実施

(2)　「探求Ⅰ」の効果・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。生徒の追跡調査もおこない，担任の先生を中心に毎回確認した。

①　「探求Ⅰ」　1 年生徒の振り返り結果



6 月	自走力	関与力	責任感	楽しい
73 回生	3.47	3.01	3.64	3.42
74 回生	3.41	3.04	3.54	3.48

⇨

12 月	自走力	関与力	責任感	楽しい
73 回生	3.77	3.66	3.64	3.49
74 回生	3.78	3.66	3.68	3.47

② 「探求Ⅰ」のまとめ

「探求Ⅰ」の取り組みは3回目である。昨年度の反省を踏まえ，内容を改善しながら計画を立てた。

大きな改善点はミニ課題研究の内容を変更したことである。昨年度までは「高校生の部活動」や「高校生の小遣い」など，生徒に身近な内容をテーマにしていたが，今年はSDGsの17の開発目標から選んだ4つの大テーマについて実施した。研究内容が学術的なものになることと，来年度の「探求Ⅱ」のレベルアップを期待した。

またアンケート調査の内容を変更した。昨年度まではその場ですぐ回答できる意識アンケートであったが，今年は実際に調査が必要なアンケートになるよう促した。昨年から実施している予備調査も，各班のメンバーで実施可能か確かめさせた。

数学科と連携し，統計を扱う前に「数学Ⅰ」の「データの分析」分野を指導している。教科で習ったことを実際に使える場面があり，学習効果が上げることを目指している。

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を実施している。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。

③ 課題

・2学年での「探求Ⅱ」につながる内容になること。
・校外での発表も視野に探求を進めること。

3 「探求Ⅱ」

(1) 実施内容・方法

①オリエンテーション，分野希望調査

No	日	内　容
1	04.11	・探究学習の目的について再確認，目的や1年間の流れについての説明（学年探求係） ・班分けアンケートの実施（希望グループ群，現段階で取り組みたい具体的なテーマ）
	教員	・クラス内で5人×8班のグループ分け，担任・学年団によるメンバーの微調整 ・教員の担当班の割振り

②テーマを決定する

No	日	内　容
2	06.27	＜研究分野を絞り込む＞ ・大グループから，詳細な分野に絞り込む，宿題：情報収集（先行研究を調べる）
3 4	07.11	＜テーマを設定する（具体的な問いの形で表現する）＞ ・リサーチ・クエスチョンで表現する（教室内で発表・意見交換），テーマの決定
―	07.16 教員	＜教員によるテーマ検討会＞　大グループ（人文科学・自然科学・社会科学）ごとに実施 ・検証可能性の確認（コスト・時間等），計画について他教員からアドバイス等

③研究方法を考える

No	日	内　容
5 6	07.18	＜研究方法を考える＞　簡単な予備調査や予備実験（教室内で，進捗状況について報告） ・検証方法について深く考える
7 8	09.19	＜中間発表の準備＞ ・A3ポスターの作成（リサーチ・クエスチョンと研究計画），発表原稿の作成

④中間発表会

No	日	内　容
9 10	10.03	＜中間発表会＞（6限） ・研究テーマと研究方法を発表する会 ＜研究計画の練り直し・研究のスタート＞（7限） ・中間発表会での意見を受けて，研究計画を練り直す，可能であれば研究をスタート

⑤課題研究

No	日	内　　容
11 ～ 18	10.10 10.31 11.05 11.14	・計画に沿って研究実施 ・ポスター（A0 版）の作成 ※「情報」の授業を 4H 活用（情報科との連携） ・発表原稿の作成，発表練習

⑥「探求デー」　（「探求Ⅰ」「探求Ⅱ」発表会）

No	日	内　　容
19 20 21 22	12.19	・1 限：発表準備 ・2 限：ポスター発表　　保護者，他校教員，播磨南高校，加古川西高校の生徒も参加 ・3 限：ポスター発表　２限の内容に１学年生徒が合流 ・4 限：振り返り，発表会の優秀班の投票，各班へのコメント票の確認，１年間の振り返り

⑦論文作成

No	日	内　　容
		・班で分担して原稿を作成，G Suite for Education を用いて入力
23 24	02.20	・校正作業

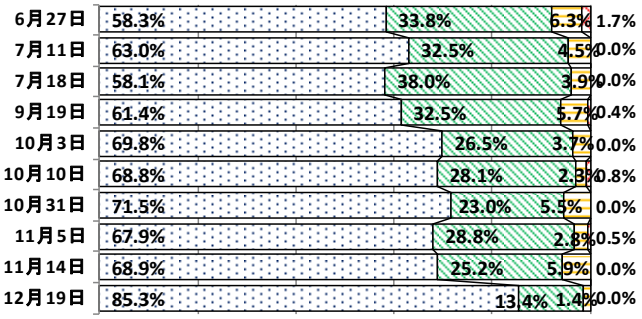
(2)　「探求Ⅱ」の効果・評価・検証

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。生徒の追跡調査もおこない，担任の先生を中心に毎回確認した。

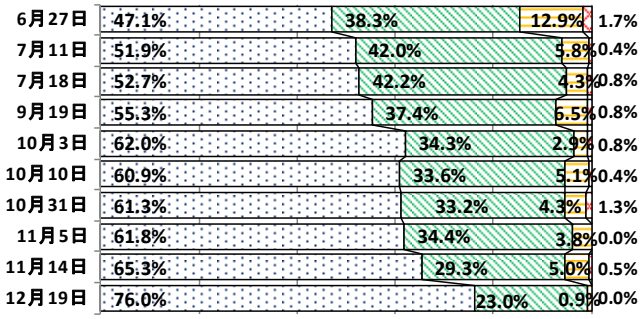
①　「探求Ⅱ」　２年生徒（73 回生）の振り返り結果

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。中間発表（10 月 4 日）はピークにならず，回を追うごとに更に自己評価は高くなっていった。本格的に研究がスタートしてからは，文章入力の感想で「頑張った」「頑張りたい」などのポジティブな言葉が増えていった。

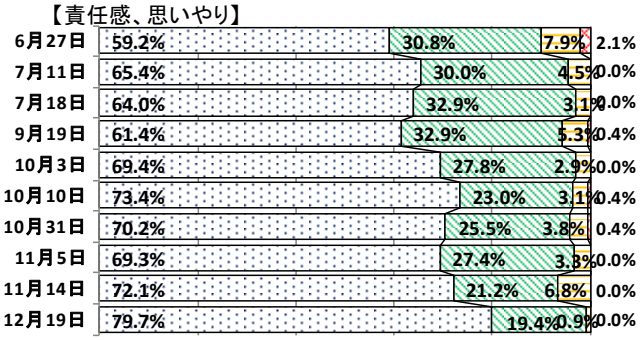
Q1　人任せにすることなく、自ら主体的にコツコツと取り組むことができましたか？
【自走力】



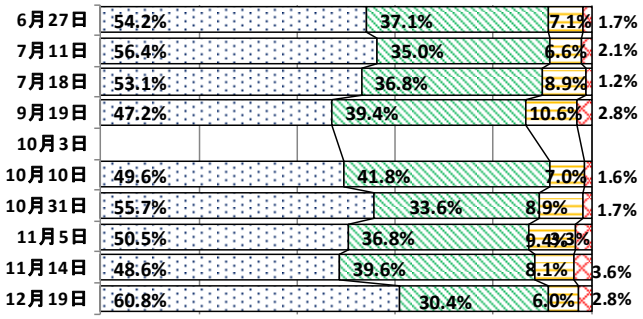
Q2　自分のことばで、他の人に分かりやすく説明することができましたか？
【関与力】



Q3　メンバーと情報を共有し、協力して取り組めましたか？
【責任感、思いやり】



Q5　探求活動は楽しいですか？



6 月	自走力	関与力	責任感	楽しい
72 回生	3.51	3.19	3.51	－
73 回生	3.49	3.31	3.47	3.44

⇨

12 月	自走力	関与力	責任感	楽しい
72 回生	3.80	3.61	3.77	3.55
73 回生	3.84	3.75	3.79	3.49

② 「探求Ⅱ」のまとめ

「探求Ⅱ」の取り組みは２回目である。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，普通科 7 クラス・56 班を，28 人の教員がそれぞれ 2 つの班を担当した。

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，不在のときに補完したりできることを考えた。また，生徒が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。

昨年度は，人文科学・自然科学・社会科学の 4 分野であったが，今年度は，データ収集が難しい健康科学を無くし 3 分野とした。

9 月から G Suite for Education を活用する環境が整った。昨年度のポスターの配信，教材の配布，授業や宿題の指示等，細やかに情報を配信できるようになった。フォームを用いた振返りも，二重の回答などの間違いが防げるようになった。また，ポスター作成について，昨年度の「PowerPoint」の代わりに今年度は「Slide」を用いた。同じファイルを複数のユーザーが同時に編集できるため，フリーライダーが出ることが少なくなった。

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。昨年度は，「探求Ⅱ」の最終回が遅く情報の授業時間がうまく使えない班があったが，今年度は最終回が早くなるよう日程を組んだので，問題点は解消された。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。

今年の探求デーには，播磨南高校の 1 班にも発表していただいた。また，約 120 名の加古川西高校の生徒にも参加していただいた。本校だけでなく他校の生徒も参加してもらえたことで，より活性化した発表会となった。

校外での発表について，甲南大学のリサーチフェスタ 2019 に 3 班，第 7 回高校生「国際問題を考える日」に 1 班，WWL・SGH×探究甲子園に 1 班参加した。

③ 課題

・社会的な意義の感じられる学術的な研究を行うこと
・図書館の利用を促進し，先行研究にアプローチしたり関連文献を読んだりするようにすること
・校外での発表の機会をより増やすこと

４　「探求Ⅲ」

(1) 実施内容・方法

①論理的な表現力の育成

No	日	内　　容
1 2	07.11	・探究Ⅲの流れ・目標の確認，感想文と小論文の違い，小論文を書くときの注意点 ・実践，例文から小論文を書くための文章構成をまとめる，600 字の小論文を書く
3 4	07.18	・「感想」の世界と「考え」の世界，小論文における文章表現 ・例文から小論文作成，模範解答を見ながら見直し，グループで回し読み

②メタ認知力の育成

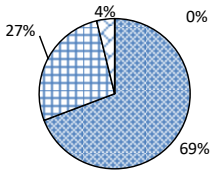
No	日	内　　容
	09.05	・学びの設計書について説明（学年集会）
5 ～ 10	09.19 10.03 10.10	・次のことについて箇条書きでまとめる　▸大学卒業後，大学の学びをどう生かすか ▸大学で，何を目標にし，どのように学びたいか　▸そのために高校で学んだことは何か ・それを踏まえて，学びの設計書（志望理由書）を作成する ・学年団の教員+α　にプレゼンしコメントをもらう

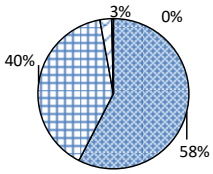
(2) 「探求Ⅲ」の効果・評価・検証

① 「探求Ⅲ」　3 年生徒（72 回生）の振り返り結果

Q1　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ましたか？【情報収集力】

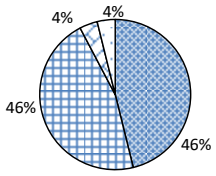
		理数科	普通科	合計
4	当てはまる	18	160	178
3	どちらかと言うと当てはまる	7	110	117
2	どちらかと言うと当てはまらない	1	7	8
1	当てはまらない	0	1	1

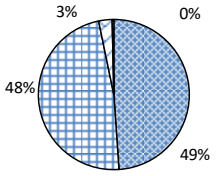




Q2　あるべき姿と現実のギャップを分析し，解決策を提案・協議することができましたか？【課題解決力】

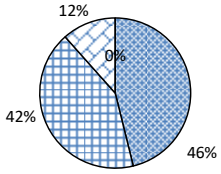
		理数科	普通科	合計
4	当てはまる	12	136	148
3	どちらかと言うと当てはまる	12	133	145
2	どちらかと言うと当てはまらない	1	8	9
1	当てはまらない	1	1	2

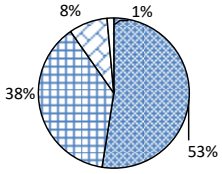




Q3　社会に関与する姿勢を持ち，自分の考えを他者にわかりやすく伝えることができましたか？【関与力】

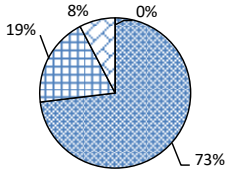
		理数科	普通科	合計
4	当てはまる	12	146	158
3	どちらかと言うと当てはまる	11	105	116
2	どちらかと言うと当てはまらない	3	23	26
1	当てはまらない	0	4	4

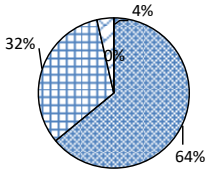




Q4　学びの設計書を作成することで、今までの自分を振り返ることができましたか？

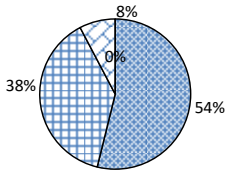
		理数科	普通科	合計
4	当てはまる	19	178	197
3	どちらかと言うと当てはまる	5	90	95
2	どちらかと言うと当てはまらない	2	10	12
1	当てはまらない	0	0	0

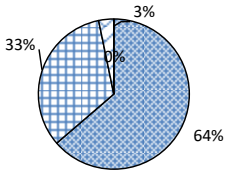




Q5　学びの設計書を作成することで、これからのキャリアについて、深く考えることができましたか？

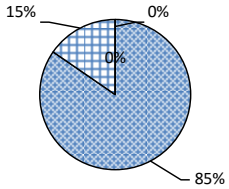
		理数科	普通科	合計
4	当てはまる	14	177	191
3	どちらかと言うと当てはまる	10	92	102
2	どちらかと言うと当てはまらない	2	9	11
1	当てはまらない	0	0	0

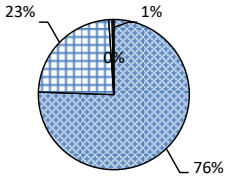




Q6　3年間の「探求」は、これからの自分にプラスになると思いますか？

		理数科	普通科	合計
4	当てはまる	22	210	232
3	どちらかと言うと当てはまる	4	65	69
2	どちらかと言うと当てはまらない	0	2	2
1	当てはまらない	0	1	1





② 「探求Ⅲ」のまとめ

論理的な表現力の育成を目指し小論文に取り組んだ。小論文を書くのは初めてという生徒が多く，「時間が足りなかった」，「難しかった」という感想が寄せられた。一方「小論文の書き方がよくわかった」，「国語のようで楽しい」という意見もあり小論文に取り組むきっかけ作りになったと思う。ただ普段から新聞や書籍などを「読む」習慣がないと，「書く」ことにつながらない。早い時期から信頼できる印刷物に触れる習慣をつけさせることが大事だと感じる。

メタ認知力を高めることを目指し，「学びの設計書」を書かせた。自分の将来や現在の学びについて整理し，それを文章で表現しさらにプレゼンする取り組みである。「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。

５　「探求Ⅰ」「探求Ⅱ」「探求Ⅲ」のまとめ

72 回生は，「探求Ⅰ」から「探求Ⅲ」まで年次進行で，フロンティアとして取り組んできた。最終アンケートの中で，3 年間の探求は，「有意義であった」「良い経験になった」など，自分にプラスになったと感じている生徒が多かった。

８．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・Cain Gibbs・白井陽

①文化部発表会

平成 31 年 4 月 26 日（金）加古川東高校地学教室，屋上ほかプラネタリウムを用いた星座解説や石積みゲームを開催，多くの人に研究についての説明をおこなった。

②日本地球惑星科学連合 2019 年大会

令和元年 5 月 26 日（日）幕張メッセ　生徒：3 名参加／引率：小橋拓司

「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」

ため池チームがポスター発表をおこない，奨励賞を受賞

③第 14 回高校環境化学発表会（日本環境化学会）

令和元年 6 月 12 日(水)～13 日(木)埼玉会館（さいたま市）　生徒：6 名参加／引率：小橋拓司

「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」

ため池チームが口頭発表とポスター発表をおこない，優秀賞を受賞

④西はりま天文台で研修（物理班と合同開催）

令和元年 8 月 2 日（金）～8 月 3 日（土）西はりま天文台　生徒：25 名参加

引率：小橋拓司・藤原聡・白井陽・有塚あすか

日中，太陽についての観察・講習と 60cm 反射望遠鏡での観測をおこなった。夜間の一般公開では世界最大の直径 2m の反射望遠鏡なゆたによる天体観測，サテライトドームで 30cm 反射望遠鏡による星雲，星団観測などをおこなった。

⑤第 43 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門

令和元年 11 月 9 日（土），10 日（日）バンドー神戸青少年科学館

生徒：7 名参加／引率：小橋拓司

「東播磨における喜瀬川・新川池の形成史解明」

口頭発表で優秀賞を受賞した。来年度 11 月に実施される近畿合同発表会の出場権を得た。

⑥高校生・私の科学研究発表会 2019

令和元年 11 月 23 日（土）神戸大学百年記念館　生徒:6 名参加

「東播磨における喜瀬川・新川池の形成史解明

～新川池における池干し実施期間の考察に向けて～」

口頭発表，ポスター発表をおこなった。

⑦いなみ野ため池ミュージアム推進フォーラム（予定）

生徒：6 名参加／引率：小橋拓司　　口頭発表

⑧日本地理学会高校生ポスターセッション（※新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止）

令和 2 年 3 月 28 日（土）生徒：6 名参加／引率：小橋拓司

⑨論文応募　　神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞　／　第 5 回全国ユース環境活動

第 15 回高校生環境化学賞（予定）

(2) 物理班　　担当者　福迫徳人・藤原聡・有塚あすか

①文化部発表会

平成 31 年 4 月 26 日（金）加古川東高校地学教室ほか
3DEarth やビー玉スターゲームを開催，多くの人に研究についての説明をおこなった。

②第 43 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門

令和元年 7 月 27 日（土）～7 月 29 日（月）佐賀大学
生徒：7 名参加／引率：福迫徳人
「『宇宙ピペット』実用化へ向けた有用性検証」
県代表として口頭発表をおこない，巡検や講演などのプログラムにも参加した。文化連盟賞を受賞した。

③西はりま天文台で研修（地学班と合同開催）

令和元年 8 月 2 日（金）～8 月 3 日（土）西はりま天文台

④第 43 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門

令和元年 11 月 9 日（土），10 日（日）バンドー神戸青少年科学館
生徒：7 名参加／引率：福迫徳人
「水面の物体間にはたらく吸引・反発について」（表面張力チーム）口頭発表・ポスター発表
「過冷却状態になりやすい条件」（過冷却チーム）ポスター発表
表面張力チームが口頭発表で最優秀賞を受賞し，来年度 7 月に実施される全国総合文化祭の出場権を得た。

⑤高校生・私の科学研究発表会 2019

令和元年 11 月 23 日（土）神戸大学六甲ホール　生徒：12 名参加／引率：福迫徳人
表面張力チームと過冷却チームが口頭発表をおこなった。

⑥日本物理学会第 16 回 Jr. セッション

（※新型コロナウイルス感染拡大防止のためオンライン発表）

令和 2 年 3 月 17 日（火）名古屋大学東山キャンパス
表面張力チーム・液滴輸送チームが一次審査通過

⑦第 63 回日本学生科学賞兵庫県コンクール

表面張力チームが県教育長賞を受賞し，全国大会への応募権を得た。

⑧第 63 回日本学生科学賞中央審査

各県予選を通過した 168 件から選考され，入選 3 等を受賞した。

入選３等

加古川東高・自然科学部 物理班表面張力チーム

引き合う力 加速確認

研究のテーマを探していた時、１年生の部員がたまたま水に浮かべた２枚の１円玉が、互いに引き合い、ある距離でその速度が増す現象を確認した。今回の研究ではそのメカニズムを探った。

高速カメラで動きを撮影し、コンピューターの運動解析ソフトを使って調べたところ、引き合う時に２段階の加速があることが新たに確認できた。また、浮かんでいる１円玉の周囲には約２ミリの範囲で水のくぼみがあり、互いが４ミリの距離に近づくと動きが変わることも分かった。

実験は、２年の山本康太さん（17）と新谷琢人さん（16）を中心に、１年生５人も参加。土、日曜も登校し、約２か月間、集中的に行った。

山本さんと新谷さんは「受賞は励みになる。今後は、水温変化などのデータ数を増やして研究を進め、もっと上の賞を目指したい」と意気込む。（森川明義）

受賞を喜ぶ加古川東高の山本さん（右）と新谷さん（加古川市で）

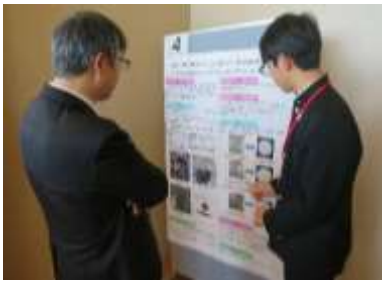
2019 年 12 月 26 日（木）読売新聞記事　　第 63 回日本学生科学賞中央審査結果

(3) 化学班　　担当者　伊庭聡一・谷口正明・松下博昭・Cain Gibbs

①文化部発表会　　平成 31 年 4 月 26 日（金）化学教室
液体窒素を用いたサイエンスショーやスライム作りを開催した。
②サイエンスキャンプ　　令和元年 8 月 26 日（月）～8 月 28 日（水）
兵庫県立但馬長寿の郷　生徒：10 名参加／引率：伊庭聡一
兵庫県立大学環境人間学部とともに，自然観察会，実験，講義を行った。
③第 43 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門
令和元年 11 月 9 日（土）10 日（日）バンドー神戸青少年科学館　生徒:5 名参加/引率:伊庭聡一
「塩基によるアルミニウムの腐食速度の違い」についてポスター発表をおこなった。
④第 12 回サイエンスフェア in 兵庫　令和 2 年 1 月 26 日（日）
ポートアイランド：ニチイ学館，甲南大学 FIRST　生徒：4 名参加／引率：伊庭聡一
「アセトアルデヒドによる除菌効果の検証」についてポスター発表をおこなった。
⑤第 22 回化学工学会学生発表会　　（※新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止）
令和 2 年 3 月 7 日（土）岡山大学

(4) 生物班　　担当者　梅津亜希子・志水正人・西畑俊哉・野崎智都世

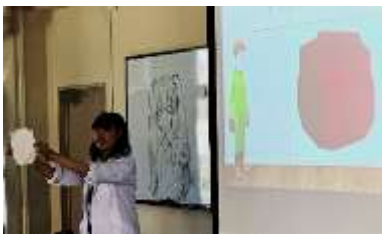
①文化部発表会
平成 31 年 4 月 26 日（金）加古川東高校生物教室
体験コーナーを設け，鶏頭解剖や葉脈標本作りをおこなった。
②加古川河川生物調査
平成 31 年 4 月 29 日（月・祝）加古川河川敷
生徒 10 名参加／引率：志水正人・野崎智都世
多種の魚類や水生昆虫を採取し，校内の水槽に展示した。



③平成 31 年度 第 1 回自然科学部研修会リーダー研修会
令和元年 5 月 6 日（月・祝）本校
生徒 5 名参加／引率：野崎智都世
研究活動の進め方について講義・ワークショップを受けた。
④日岡山フィールドワーク
令和元年 6 月 7 日（金）生徒 6 名／9 月 29 日（日）生徒 3 名
日岡山公園内にてナメクジ調査およびキノコ採集

⑤高校生・私の科学研究発表会 2019
令和元年 11 月 23 日（土）神戸大学　　生徒 3 名参加
「チャコウラナメクジによるキノコ胞子の運搬能力」
⑥日本生態学会高校生ポスター発表
（※新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止）
令和 2 年 3 月 8 日(日）名城大学天白キャンパス
⑦日本植物生理学会高校生生物研究発表（※新型コロナウイルス感染拡大防止のためオンライン発表）
令和 2 年 3 月 21 日(土）大阪大学吹田キャンパス　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 10 回 国際イノベーションコンテスト（iCAN’19）国内予選
平成 31 年 4 月 14 日（日）せんだいメディアテーク　生徒 3 名
「風のささやき-Whisper of Wind-の作成」について発表した。
②文化部発表会
平成 31 年 4 月 26 日（金）コンピューター教室
自作プログラムのゲームや研究内容の発表をおこなった。

３　地域への貢献活動

(1) オープン・ザ・研究室

令和元年 7 月 23 日（火）本校清流館大会議室にて
生徒 11 名教員 5 名参加
担当者：福迫徳人・小橋拓司・白井陽
小学生 52 名，中学生 9 名，保護者 50 名程度参加
　高校生部員とともに研究活動を行うことで，児童の自然に対する興味・関心を深化する契機とする。身近なテーマの設定方法や実験・観察方法，データのまとめ方，考察の過程を体験した。また体験終了後，希望者対象に自然科学部の研究のポスター説明を行った。

(2) サイエンスショー　　加古川総合文化センター宇宙科学館
担当者：志水正人・野崎智都世・伊庭聡一・小橋拓司・白井陽
令和元年 8 月 11 日(日)「植物のからだ」生物班 生徒 10 名，地域の方 52 名参加
令和元年 8 月 18 日(日)「おもしろ化学の実験ショー！」化学班 生徒 15 名,地域の方 50 名参加
令和元年 8 月 25 日(日)「どっかーん！バッシャーン！大地球実験☆～地球のふしぎを見てみよう～」地学・物理班 生徒 17 名，地域の方 56 名参加
　宇宙科学館にて，一般参加の方に 1 回 30 分の科学ショーを行った。10:10～，13:30～の 2 回実施。自然科学部の日頃の活動の成果を地元の児童に体験によって伝え，自然科学に対する興味・関心を深めてもらう。地域の多くの児童が保護者とともに参加し盛況であった。

４　効果・評価・検証

(1)　自然科学部各班で，生徒の部活動に対する姿勢がさらに積極的になった。地学班は兵庫県総合文化祭で優秀賞を受賞し，近畿合同発表会への参加資格を得た。物理班の宇宙ピペットチームは全国総合文化祭で文化連盟賞を受賞，さらに後輩たちの表面張力チームが兵庫県総合文化祭で最優秀賞を受賞し来年度も全国総合文化祭の出場権を得た。さらに，研究論文では第 63 回日本学生科学賞中央審査で入選 3 等を受賞するなど，めざましい活躍をみせた。化学班はサイエンスフェアでのポスター発表で日頃の研究成果を発表した。生物班のナメクジチームと黄化子葉チームは，学会発表の機会を増やした。各班とも新規の研究を生徒自らテーマ設定，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ができた。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達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，サイエンスショーやオープン・ザ研究室などに多数の参加があり，会も盛況であった。生徒の演示実験や実験の解説も上達し，地域に育まれる環境を構築することができた。

９．国際性の育成　　担当者　鵜飼義人

１　目的・仮説

海外の研究施設を訪れて最先端の科学技術に触れたり，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生徒との交流

令和元年 5 月 29 日（水）　本校　体育館・英語教室・南館 他

台中女子生徒 27 名，台中女子教員 3 名，本校理数科 3 年生

体育館での本校 3 年生全員参加による歓迎レセプション（2 校時）後，理数科 3 年生との英語による共同実験“Building the Best Bubble Box”を実施した（3～4 校時)。昼食後，英語による課題研究発表会を行った（5～6 校時)。発表後，グループに分かれて交流会を催した。

＜加古川東高校プレゼンテーション・タイトル（8 グループ，40 名）＞

Gr	Subject	Title
1	Physics	Musical Saw and Frequency
2	Physics	The Mechanism of Sound Amplification by Curved Vibrating Plates
3	Chemistry	Development of New Materials Made from Agar
4	Chemistry	Development of Monosaccharide Batteries
5	Biology	Ability of Freshwater Cyanobacteria to Contribute to the Supply of Dissolved Iron in the Sea
6	Biology	Exploration of Tentacle Regeneration in *Cladonema Pacificum*
7	Civil Engineering	Evaluating Channel Widening Plans from Various Perspectives
8	Biology	Elucidation of the Cause of Green Tide Focused on Seawater Composition

共同実験（“Building the Best Bubble Box”）

プレゼンテーション風景（質疑応答）

＜台中女子高級中等学校プレゼンテーション・タイトル（10 グループ，29 名）＞

Gr	Subject	Title
1	Physics	A Research of the Feature of Vibration in Soap Film
2	Earth and Environmental Science	Discussion on the Factors Which Influence PM2.5
3	Earth and Environmental Science	Examining Structures and Causes of Formation of Craters
4	Biology	Treatment-induced TNBC-like Breast Cancer Cells Suppress Anti-Cancer Immunity
5	Mathematics	Exploring the Methods of Switching the Formation Averagely on the Plane
6	Biology	Study on the Ability of Dendrobium Taiseed Tosnobile Repairing HaCaT Cells Irradiated by UVC

7	Chemistry	Solar Energy and Nanometers
8	Physics	The Characterization of Motion of Spring Pendulum
9	Mathematics	The Connection between the Rhythm and Harmony of Music and Math
10	Earth and Environmental Science	Changes and Factors of Water Pollution in Luchuan

(2) 国際コンテストへの参加

・Global Link Queensland 2019（地球環境を考える中高生国際ユースサミット）での発表

日本・オーストラリア・中国の 3 カ国 73 名（日本からは 21 名）が参加し，7 月 30 日（火）～8 月 2 日（金）にオーストラリア・クィーンズランド州で実施。本校からは課題研究「河道掘削班」チーム（福島陸斗，窪田航介，幸野七海）が「つくばサイエンスエッジ」で招待を受けて参加。金賞を受賞。

テーマ「Developing New Channel Widening Plans and an Impact Evaluation System for Channel Widening Plans」

(3) 第 3 回「SSH 台湾海外研修」

①研修目的：

・海外の高校生との合同発表や合同実習などを通して，世界に向けて意見を発信できる「国際性」の育成を図る。

・海外の大学などでの研修を通して，最新の科学・技術に関する知見を広げる。

・亜熱帯地域の生物や 1999 年台湾大地震に関する学習や実習を通して，日本と台湾の自然の共通点や相違点について理解を深める。

②研修期間：令和元年 12 月 21 日（土）～24 日（火）　3 泊 4 日

③研修地：台湾・台中市

④参加者：生徒 14 名（2 年生男子 4 名，2 年生女子 8 名，1 年生女子 2 名）

引率教員：学校長　清瀬欣之，理数科・SSH 推進部　鵜飼義人，白井陽

⑤研修概要：

・12 月 21 日（土）　加古川駅出発，桃園国際空港到着，台中市到着，高美湿地風景区研修

・12 月 22 日（日）　自然科学博物館研修，921 地震教育園区合同研修

・12 月 23 日（月）　台中女子高級中等学校訪問（シンポジウム，共同実験，他）

・12 月 24 日（火）　中興大学農学部研修，台中市出発，桃園国際空港出発，加古川駅到着

921 地震教育園区での合同研修

台中女子高級中等学校での共同実験

３　効果・評価・検証

「SSH 台湾海外研修」に参加したすべての生徒が「研修の成果が得られた」とアンケートに回答しており，研修生徒にとって満足度が高い研修であった。また研修に参加しなかった生徒も台中女子来校時での交流プログラムを通して，国際性を身につけることができた。

10. 高大連携　　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
東京大学大学院 工学系研究科 物理工学専攻 教授　長谷川達生	課題研究 2班(5名)	物体間での影の伸縮の課題研究の進め方についての助言をいただいた	ビデオ会議 1回2時間	福迫徳人
福岡大学理学部 地球圏科学科 教授　中川裕之	課題研究 6班(6名)	クラゲについての研究についての助言をいただいた	1回2時間	志水正人
神戸市立 須磨海浜水族園	課題研究 6班(6名)	ミズクラゲの幼生を提供していただいた		志水正人
姫路市立水族館	課題研究 6班(6名)	ミズクラゲの幼生を提供していただいた		志水正人

大学の先生方から，来校していただいての講義やビデオ会議，放課後の協議などによって有益なアドバイスをいただいた。また，直接指導を受けることはなかったが，水族館などから入手しにくい実験材料の提供をしていただいた。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）5月7日2時間（**※2. 課題研究基礎へ**）

(3)科学を考える特別講義（神戸大学　林 創准教授）5月14日2時間　（**※1. 科学を考えるへ**）

(4)令和元年度　高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

①令和元年11月4日（月）京都大学国際科学イノベーション棟

②理数科2年　課題研究3,5班

③内容　兵庫県内の高校16校が集いお互いにポスター発表を行った。本校からは2班が発表した。発表後のグループ討議では，京都大学の教員や大学生・大学院生との意見交換が積極的におこなわれた。

④大学教員感想「科学における実験の意味を理解してほしいと思った。また，失敗をたくさんして，そこから学ぶことの大切さを実感してもらいたいと思います。『化学』の知識を活かした探求をもっと大切にしてもらえたら，もっと良くなると思う。」「発表した高校生がしっかりしていて感心した。」「生徒のみなさんが，非常に熱心にいろいろなことを得ようとしていた姿が印象的でした。楽しく研究している感じがした。」

⑤大学生感想「普段，高校生の発表を聞く機会などなかなかないので，高校生の研究レベル（考察の深さ，発表の巧みさなど）に感心しきりだった。あまり詳しくない分野もあったが，それぞれに個性ある内容，発表で非常に興味深かった。」「想像以上の内容の濃さでした。学校の中にもこの内容を指導できるツールを与えることができる教員の存在が必要不可欠だと感じました。」「高校生がみんな，自分の研究に興味を持っていることに感心しました。」「好奇心や気になったことから，実験につなげていくのがすごいなと思いました。」「担当した班の生徒と特によく交流できました。非常によくまとまっていて感心しました。『定義』と『統計』について大事にしており，おもしろく聞かせてもらいました。」

⑥高校生感想「自分の発表のスキルをもっと磨いていかなければいけないということを実感した。具体的にはスクリプトをきちっと準備しておく，質疑応答でも誰にでも理解して

もらえるように簡潔に述べるということだ。賞のない会だからこそ純粋にスキルを上げようと思った。」「発表の機会を与えられたことはとてもありがたかった。討議でたくさんのお話，アドバイスをいただけたのでとてもよかった。」「研究者の方から専門性の高いアドバイスが聞けてためになった。質問も研究の向上に関することばかりで，とても有意義でした。」

(5)高校生・私の科学研究発表会 2019（神戸大学）　（※6. 課題研究Ⅰ・Ⅱへ）

(6)課題研究基礎　特別講義「ロウソクの科学」

①令和 2 年 1 月 14 日(火)　1 回 2 時間

②1 年理数科 40 名（男子 26 名，女子 14 名）

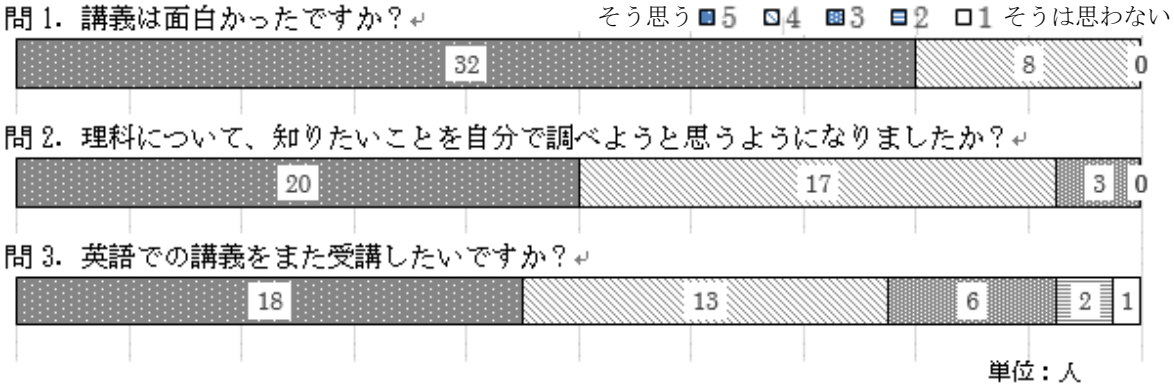
③内容　「ロウソクの科学」の再演

④講師　かがく教育研究所ファラデーラボ

森本雄一代表

Robin Eve 副代表

⑤アンケート結果



⑥生徒感想

・ロウソクについて今まで考えたことが無い考え方がたくさんあって面白かったです。自分で色々試してみることが大切なんだなとわかりました。ロウソクの科学読んでみたいと思いました。

・英語を聞き取るのはとても難しかったけど，実験内容はほんとに面白くてとてもいい経験をさせていただきました。特に，ガラス棒を伝ったガスに火をつける実験が 1 番面白かったです。私も色んな身近なものに興味を持って，課題研究に活かしたいと思います。

(7)大学のプログラムへの参加

・京都大学人材育成プログラム「ELCAS」; 2 年理数科 1 名

・大阪大学人材育成プログラム「SEEDS」; 1 年理数科 1 名

3　効果・評価・検証

課題研究への支援では，資材の提供や講義を聞く機会をいただいた。それにより，自分たちの研究内容を深く理解することができ，研究内容にさらなる磨きをかけることができた。

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。

合同発表会では普段の発表会と異なり，高校生や専門家以外に多くの大学生・大学院生が参加した。生徒は協議の時間に，研究に対するアドバイスだけでなく大学生活や高校時代についての話も聞くことができ，高校卒業後の生活を感じる良い機会となった。

大学プログラムでは，参加した生徒がその内容をクラスメイトに紹介し，その高度な内容に刺激され，自身の研究内容に反映させようとする姿勢が見られた。

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。

11. 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) 東京研修　　担当者　東郷好彦・岸本章

・令和元年８月 19 日（月）～21 日（水）２泊３日　　理数科１年生 40 名参加

８月 19 日	東京大学地震研究所	卒業生を招いて夜間研修
８月 20 日	宇宙航空研究開発機構	物質・材料研究機構
	地図と測量の科学館	
８月 21 日	国立科学博物館	

【アンケート結果】

問１　各施設での研修・講義は，興味深かったですか？

とても興味深かった 47%	どちらかといえば興味深かった 40%	どちらともいえない 7%	どちらかといえば興味がなかった 5%	あまり興味がなかった 0%

問２　本校卒業の東大生や東大生（FairWind）の話は，今後の進路に役立ちましたか？

とても興味深かった 65%	どちらかといえば興味深かった 29%	どちらともいえない 4%	どちらかといえば興味がなかった 3%	あまり興味がなかった 0%

問３　今回の研修は，今後の進路選択に役立ちましたか？

役立った 30%	どちらかといえば役立った 68%	どちらともいえない 8%	どちらかといえば役立たなかった 0%	役立たなかった 0%

問４　今後，数学・理科について知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？

そう思う 45%	どちらかといえばそう思う 43%	どちらともいえない 3%	どちらかといえば思わない 5%	思わない 0%

【感想】

・東大や研究施設を訪ね，非常に貴重な経験になりました。特に JAXA や物質・材料研究機構は自分の興味のある分野だったので，学べることがたくさんあり，さらに知識が深まりました。他の研究施設でも自分の知らない分野があり，新たな発見がありました。

・興味のあった科学の分野以外でも施設を見学しているうちに興味がわいてきました。また，先輩の話を聞き，大学を見学して勉強へのモチベーションが上がりました。

・１年生のうちに自分が目指している「研究職」の実像を知れたのは役だったし，課題研究に応用できそうな内容もあった。

(2) 臨海実習合宿研修　　担当者　志水正人・梅津亜希子・野崎智都世

・令和元年７月 19 日（金）～21 日（日）２泊３日　岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所

１年普通科３名・２年普通科７名・２年理数科３名　計 13 名

７月 19 日	研究所施設見学	生物分類	ウニの発生実験①
７月 20 日	タコの解剖	磯の生物採集	夜間生物採集
７月 21 日	プランクトン採集	ウニの発生実験②	

【アンケート結果】

問１　各実験は，興味深かったですか？

興味深かった 81%	どちらかといえば興味深かった 19%	どちらともいえない 0%	どちらかといえば興味深くなかった 0%	興味深くなかった 0%

問２　生物についての興味・関心が高まりましたか？

そう思う 92%	どちらかといえば思う 8%	どちらともいえない 0%	どちらかといえば思わなかった 0%	思わない 0%

問３　今後，興味を持ったことを調べてみようと思いますか？

そう思う 42%	どちらかといえば思う 58%	どちらともいえない 0%	どちらかといえば思わなかった 0%	思わない 0%

【感想】

・タコの解剖が，一番印象に残っていて楽しかったです。どの体験も学校ではできないものばかりで，新しく知ることが多く，普段の授業より主体的・積極的に学べてよかったです。

・最も印象深かったのは磯採集です。いつもだったら見過ごしてしまう小さな生き物ですが，少し砂を掘ったり，岩を注意深く見るだけで，いつも見ていた世界が違ってみえました。この新しい視点をこれからも持ち続けたいです。

(3) 令和元年度 SSH 生徒研究発表会見学　　担当者　志水正人

・令和元年 8 月 7 日（水）神戸国際展示場／理数科 1 年 32 名・自然科学部 24 名参加

【アンケート結果】

問１　SSH 生徒研究発表会は，興味深い内容でしたか？

興味深かった	88%	どちらかといえば興味深かった	13%	どちらともいえない	0%	どちらかといえば興味深くなかった	0%	興味深くなかった	0%

問２　SSH 生徒研究発表会は，今後の研究テーマの選択に役立ちましたか？

役立った	46%	どちらかといえば役立った	46%	どちらともいえない	7%	どちらかといえば役立たなかった	0%	役立たなかった	0%

問３　今後，数学・理科について知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？

そう思う	73%	どちらかといえば思う	25%	どちらともいえない	2%	どちらかといえば思わなかった	0%	思わない	0%

【感想】

・興味深い研究をたくさん見られてよかった。研究方法や着眼点など様々なことが学べたので，今後の研究に活かせるようにしたい。

・自分が今まで気にしていなかったようなことを研究テーマにしている学校もあって，おもしろかった。どの学校も実験結果が表していることを読み取るのがうまくて，参考になった。

(4) 大型放射光施設「SPring-8」研修　　担当者　河岡佳子・藤原聡・白井陽

・令和元年 8 月 26 日（月）大型放射光施設 SPring-8・SACLA／理数科 2 年生 40 名参加

【アンケート結果】

問１　施設説明・講義は興味深い内容でしたか？

興味深かった	27%	どちらかといえば興味深かった	59%	どちらともいえない	8%	どちらかといえば興味深くなかった	3%	興味深くなかった	3%

問２　施設見学は興味深い内容でしたか？

興味深かった	59%	どちらかといえば興味深かった	27%	どちらともいえない	8%	どちらかといえば興味深くなかった	3%	興味深くなかった	3%

問３　科学についての興味・関心が高まりましたか？

高まった	27%	どちらかといえば高まった	54%	どちらともいえない	14%	どちらかといえば変わらない	3%	変わらない	3%

【感想】

・700mもあると聞いて驚いたが，他の国に比べてみると断然短く日本の技術が世界に劣らないことがわかった。目に見えないものが見えるだけでも十分すごいのに，さらに細かいところまでみることができ，その結果多くの新しいことを発見できる技術はすごいなと思った。自分も大学に入って，原子や電子など非常に小さいものについて勉強，研究したいと思った。

・播磨に世界でもトップクラスの施設があることに驚いた。SACLA についてはあまり知らなかったので，実際に見られてよかった。KEK と SPring-8 に行けて，それまで全く知らなかった加速器について知れて物理に興味がわいた。

(5) 兵庫県立「人と自然の博物館」研修　　担当者　東郷好彦・伊庭聡一

・令和元年 12 月 11 日（水）人と自然の博物館／理数科 1 年生 40 名参加

【アンケート結果】

問１　ガイダンス・講義は興味深かったですか？

興味深かった	71%	どちらかといえば興味深かった	25%	どちらともいえない	1%	どちらかといえば興味深くなかった	3%	興味深くなかった	0%

問２　収蔵庫見学は興味深かったですか？

興味深かった	88%	どちらかといえば興味深かった	5%	どちらともいえない	3%	どちらかといえば興味深くなかった	0%	興味深くなかった	0%

問３　今後，数学・理科について知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？

そう思う	70%	どちらかといえば思う	30%	どちらともいえない	0%	どちらかといえば思わなかった	0%	思わない	0%

【感想】

・講義を聞き，研究がとても大変なものだということを改めて感じました。様々な過程を経て論理的に結果を導き出し，その結果や考察を論文として発表することまでが「研究」だということを具体的に理解することができてとても勉強になりました。2 年生から始まる課題研究に今回学んだことを活かして１つ１つの過程を丁寧に進めていきたいです。

・今回の研修で，改めて研究の楽しさを実感することができました。研究対象をどんどん広げていき，深く掘り下げていくのが，とても楽しそうだと思いました。また，収蔵庫見学では，普段見ることのできない貴重な標本や化石を見ることができ，とても興味深かったです。

(6) サイエンスフェア in 兵庫　　担当者　志水正人

・令和 2 年 1 月 26 日（日）　ニチイ学館等／理数科 2 年生 27 名発表

理数科 1 年生 38 名・自然科学部 3 名見学（※12. SSH 校との交流へ）

(7) SSH 講演会　　担当者　志水正人

・令和元年 11 月 15 日（金）加古川市民会館／全校生徒・本校職員

・「地震の研究，火山の研究」

・山岡 耕春　先生　（名古屋大学大学院環境学研究科附属　地震火山研究センター教授）

【アンケート結果】

《理数科》

問１　講演の内容は興味深かったですか？

興味深かった 36%	どちらかといえば興味深かった 37%	どちらともいえない 22%	どちらかといえば興味深くなかった 5%	興味深くなかった 0%

問２　講演の内容は自分なりに理解できましたか？

興味深かった 19%	どちらかといえば興味深かった 42%	どちらともいえない 32%	どちらかといえば興味深くなかった 6%	興味深くなかった 1%

問３　講演の内容は進路選択に役立ちましたか？

役立った 28%	どちらかといえば役立った 41%	どちらともいえない 26%	どちらかといえば役立たなかった 3%	役立たなかった 1%

《普通科》

問１　講演の内容は興味深かったですか？

興味深かった 17%	どちらかといえば興味深かった 29%	どちらともいえない 39%	どちらかといえば興味深くなかった 10%	興味深くなかった 5%

問２　講演の内容は自分なりに理解できましたか？

興味深かった 6%	どちらかといえば興味深かった 23%	どちらともいえない 38%	どちらかといえば興味深くなかった 24%	興味深くなかった 9%

問３　講演の内容は進路選択に役立ちましたか？

役立った 12%	どちらかといえば役立った 32%	どちらともいえない 38%	どちらかといえば役立たなかった 13%	役立たなかった 6%

【感想】

・先生の研究に対する姿勢や，その分野で今分かっていること，まだ明らかになっていないことについて深く知れて良かったです。山岡先生の，「分からない事を分かったフリをせず，きちんと分からないと言うべき」という言葉がとても心に残りました。

・今日の講演で，先生が火山等の魅力を熱心にお話しされる姿が印象に残りました。私も先生のように一生懸命になれる学問や仕事を探したいと想いました。

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。特に卒業生や研究員から直接お話を聞く機会は，進路選択や将来について考える良い機会となっている。また，幅広い分野で研修を行うことで今まで興味がなかった分野にも目を向けることができ，視野を広げることができている。

全校生徒対象の SSH 講演会では，理数科生徒と普通科生徒に意識の差が大きく表れている。しかし，普通科生徒の意識が低いわけではなく，理数科生徒が多様な研修を受けることで「興味・関心・理解力・質問力」などの能力が伸びているのだと考えられる。

12. ＳＳＨ校との交流　　担当者　白井陽

１　目的・仮説

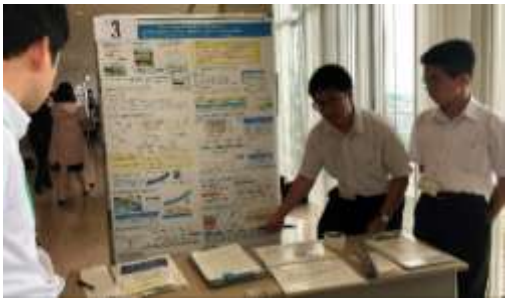
全国のＳＳＨ校での様々な活動に直接関わることは，生徒たちにとって，同世代の仲間からの刺激を受けて一層意欲を喚起し向上心を抱く契機となるとともに，本校での活動や成果を客観的に確認する機会になると考えられる。また，教員の情報交換・研修会に参加することで，教員の資質を向上させる機会となる。

２　実施内容・方法

【生徒交流】

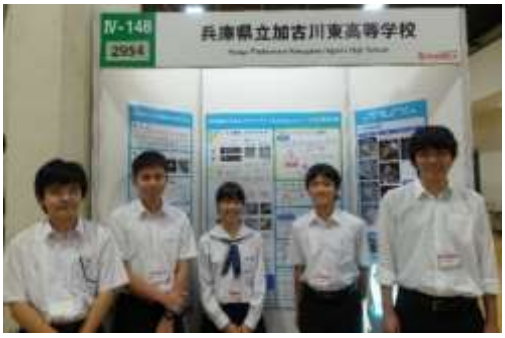
(1) Science Conference in Hyogo

担当者　鵜飼義人



①令和元年 7 月 13 日（土）
神戸大学百年記念館六甲ホール
②理数科 3 年課題研究 7 班（河道掘削）3 名
③内容　高校生間で研究について英語で発表をおこなった。

(2) 令和元年度 SSH 生徒研究発表会



①令和元年 8 月 7 日（水）・8 日(木)
神戸国際展示場
②理数科 3 年　課題研究 6 班
（エダアシクラゲ）　5 名（発表）
／指導・引率：梅津亜希子
理数科 1 年 37 名，自然科学部 25 名
（見学）／引率：志水正人ほか 10 名
③内容　「外的刺激に対するエダアシクラゲの発生学的応答」についてポスター発表を行い，ポスター発表賞を受賞。

(3) 令和元年度高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

①令和年 11 月 4 日（月）　京都大学国際科学イノベーション棟
②理数科 2 年　課題研究 3 班・5 班　計 11 名　　指導・引率：伊庭聡一，有塚あすか

③内容　兵庫県教委と京都大学の間で締結した連携協定に基づいて，実施された。加古川東高校の運営で実施した。6 名の京都大学教員と京都大学生・院生計 29 名，16 校(27 発表)の県立高校の生徒・教員約 200 名，兵庫県教委から 2 名が参加した。まず，京都大学理事補高等教育研究開発推進センター長の飯吉透教授に「21 世紀の新たな学びの世界」と題し記念講演をいただいた。その後，県立高校から計 27 班がポスター発表をおこなった。ポスター発表後には，高校生・大学生・院生，大学教員が 5 グループに分かれ，グループ討議を行った。
④高校生感想「同じ年代の高校生たちが違う視点で考えているのを見ると自分もさまざまな発想が出てきて楽しかったです。高校生なので研究に十分整った環境ではないのに，創意工夫していたり，仮説証明していくなどして補っていたのがすごいと思いました。(明石北高校)」「他校と自分たちを比べることができて，たくさんの収穫があった。大学生や先生からの指

摘は，自分たちがもつ知識をはるかに上回っていて，自分たちの実験はまだまだ拙いものだと考えさせられた。(龍野高校)」「他の学校の人と交流できたり，大学の先生からのアドバイスが聞けて良かった。今日答えられなかった質問は今後の私たちの問題点として改善していこうと思う。また,他の人の発表を方法やポスターの工夫を見て参考にしていこうと思った。今回は私にとっていい経験となった。(尼崎小田高校)」「交流することでたくさん考えが深まった。(豊岡高校)」「発表するいい機会になった。同じプラナリアを使った違う研究をしている人と話せてすごくためになった。(宝塚北高校)」

⑤アンケート結果

Q．研究活動に対する理解や思いの変化（複数回答可）

	発表生徒 70 名	高校教員 16 名
① 現在の研究に対する理解が深まった	43	10
② 現在の研究を発展させたいという思いが強まった	47	11
③ 将来新たな研究活動に取組みたいと思うようになった	23	7
④ 特に変化はなかった	0	0

(4) 環境・防災地域実践活動高校生サミット（第 9 回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム）

①令和元年 11 月 16 日（土）　兵庫県立尼崎小田高等学校

②理数科 2 年　課題研究 4 班　計 5 名　　指導・引率：松下博昭

③県内外の 14 の高校から 75 名の高校生が参加し,研究発表やディスカッションをおこなった。

(5) 第 12 回サイエンスフェア in 兵庫にて口頭＆ポスター発表　　担当者　志水正人

①令和 2 年 1 月 26 日（日）　ポートアイランド：ニチイ学館，甲南大学 FIRST

②理数科 2 年課題研究班 1,2,5,6,7 班 24 名，自然科学部生物班 3 名，化学班 4 名，理数科 1 年 40 名／引率：志水正人 他 10 名

③内容　2 班・5 班は口頭発表をおこない，1 班・6 班・7 班・生物班・化学班がポスター発表をおこなった。また，口頭発表会場となったニチイ学館会議室 A の司会進行も務めた。見学者として 1 年理数科が参加した。

(6) 第 8 回生徒研究成果合同発表会　　担当者　福迫徳人

①令和 2 年 2 月 2 日（日）東京都立戸山高等学校（オンラインでの参加）

②理数科 2 年　課題研究 2 班　　（※6. 課題研究Ⅰ・Ⅱへ）

【教員交流】

令和元年度 SSH 情報交換会

①令和元年 12 月 25 日(水)・26 日(木)　　法政大学

②校長　清瀬欣之・SSH 推進部　志水正人

③25 日は課題研究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。26 日は午前中に全体発表で先進校の事例発表があり，午後からは各分科会で SSH 間の情報交換をおこなった。

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，内容の改善や発表能力の向上が見られるようになった。また，他校生徒の発表を見て質問をすることで互いに刺激を受け，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求活動」などをより理解し，本校に持ち帰ることができた。

第４章　実施の効果とその評価

第 3 期 SSH（2017 年度～）では，「研究力」・「発信力」・「国際性」の育成を大きな目的として掲げ，新しく普通科での「探究活動」を開始するとともに，理数科でも新設の学校設定科目「科学を考える」や「課題研究基礎」を設置するなどして，カリキュラム開発などに取組んできた。本年度は，2017 年度入学生（72 回生）が卒業する学年であり，上記の資質・能力が 72 回生でどのように推移したかを 2 つのデータで示し，評価することとする。

１．校内で実施した年度末調査

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，「問いを立て（Q4)」，「総合的・論理的に分析・判断し（Q5)」，「根拠や推論過程を示した意見発信をする（Q6)」ことなどに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。

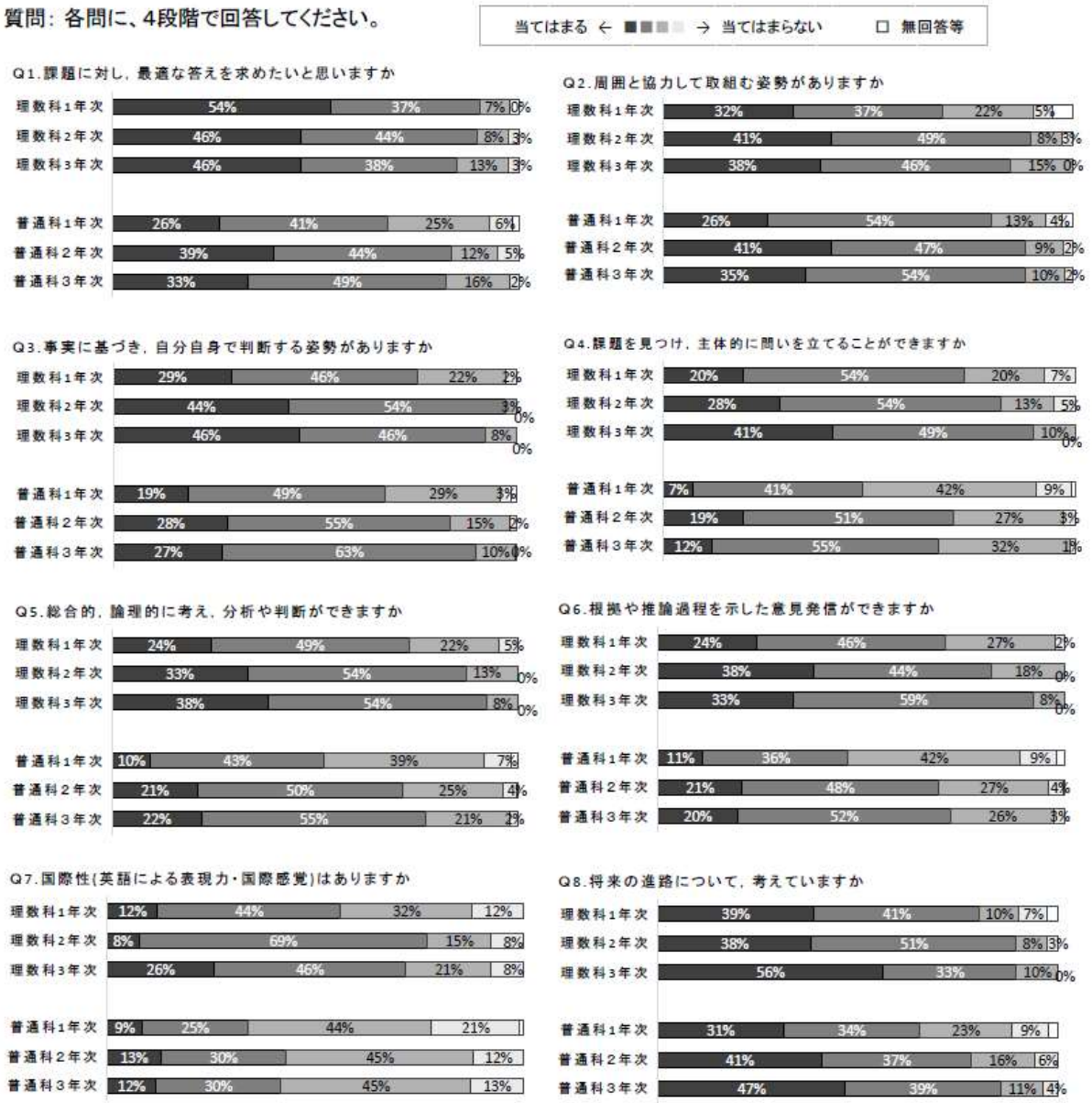
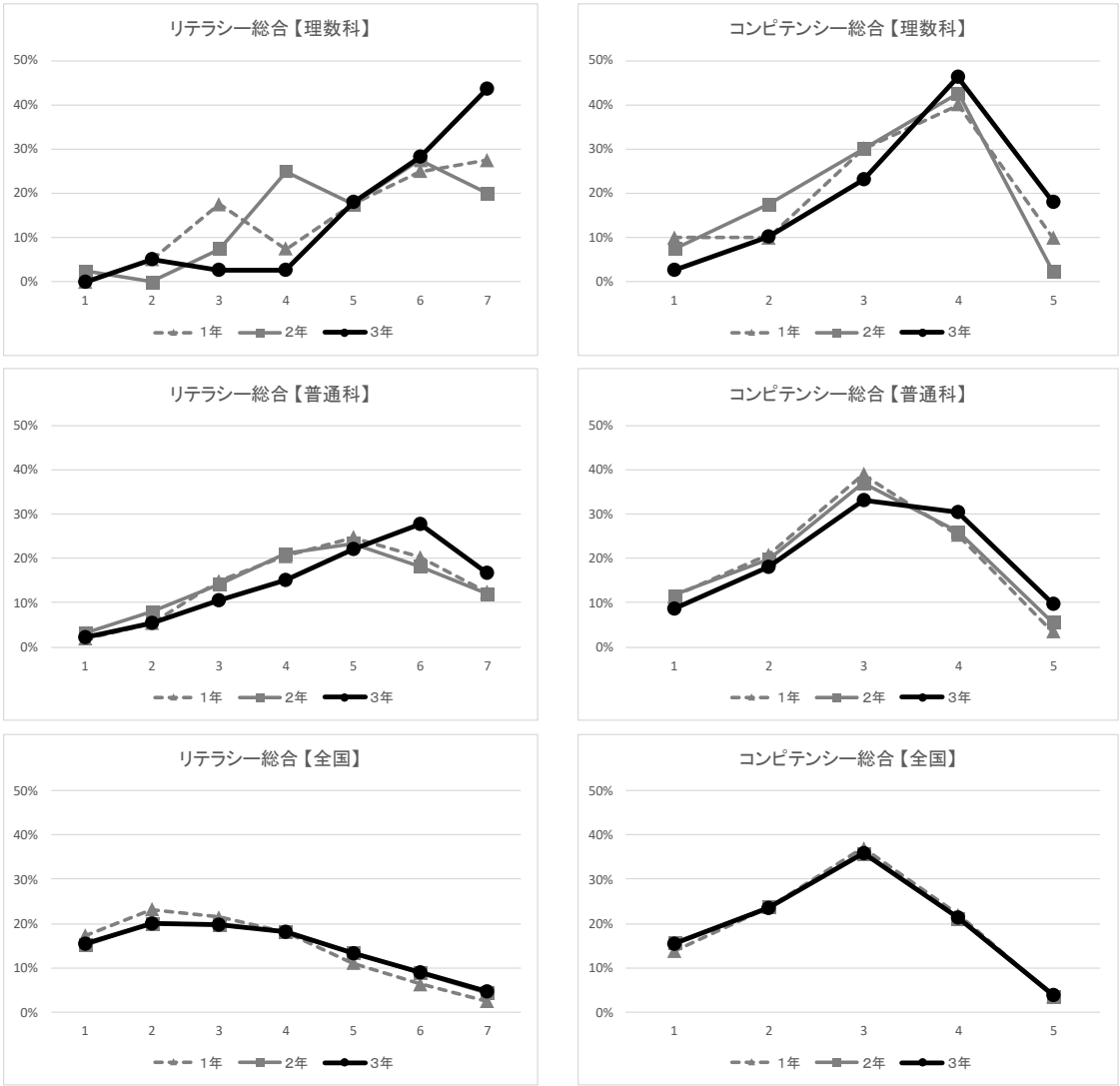


図1: 72 回生(2017 年度入学生)に実施した年度末調査　（調査日:2018 年 1 月 30 日, 2019 年 1 月 29 日, 2020 年 1 月 10 日）

２．　学びみらい PASS（河合塾）　による能力測定　（各学年 7 月実施）

図 2 は，リテラシー（知識を活用して問題を解決する力）とコンピテンシー（自分と自分を取り巻く世界とよりよい関係を築く力）を，マーク式テストで判定した結果をまとめたものである。横軸の値が大きいほど良い判定を意味し，縦軸は生徒数の割合(%)を示している。

リテラシー【理数科】では，3 年次に最高の判定である 7 の割合が 45%と増え，低い判定である 4～1 の割合が減少している。リテラシー【普通科】でも，３年次の成績が上昇している。コンピテンシーは高校での取組で向上することがほとんどない（テストを実施している河合塾の説明による。コンピテンシー【全国】のグラフでも確認できる。）そうだが，理数科・普通科ともに 3 年での成績が伸びている。これは，2 年での探究活動において，研究グループ内で議論を重ねながら研究を進めたり，研究発表などで他者に意見発信したりしたことの成果と考えている。



リテラシー，コンピテンシーのグラフは，ともに横軸の値が大きいほど，良い判定を意味する。

図 2：学びみらい PASS（河合塾）　　（各学年 7 月実施）

学びみらい PASS（河合塾）では，PROG-H（Progress Report On Generic skills）と呼ぶマーク式テストによって，生徒のジェネリックスキルを測定する。学びみらい PASS　では，ジェネリックスキルをリテラシー（知識を活用して問題を解決する力）とコンピテンシー（自分と自分を取り巻く世界とよりよい関係を築く力）の2つに分けて，測定している。なお，学びみらい PASS の問題サンプルは，次の URL や QR コードで閲覧できる。
https://www.kawaijuku.jp/jp/research/manabi-mirai/pnt/test-sample.html

第５章　校内における SSH の組織的推進体制

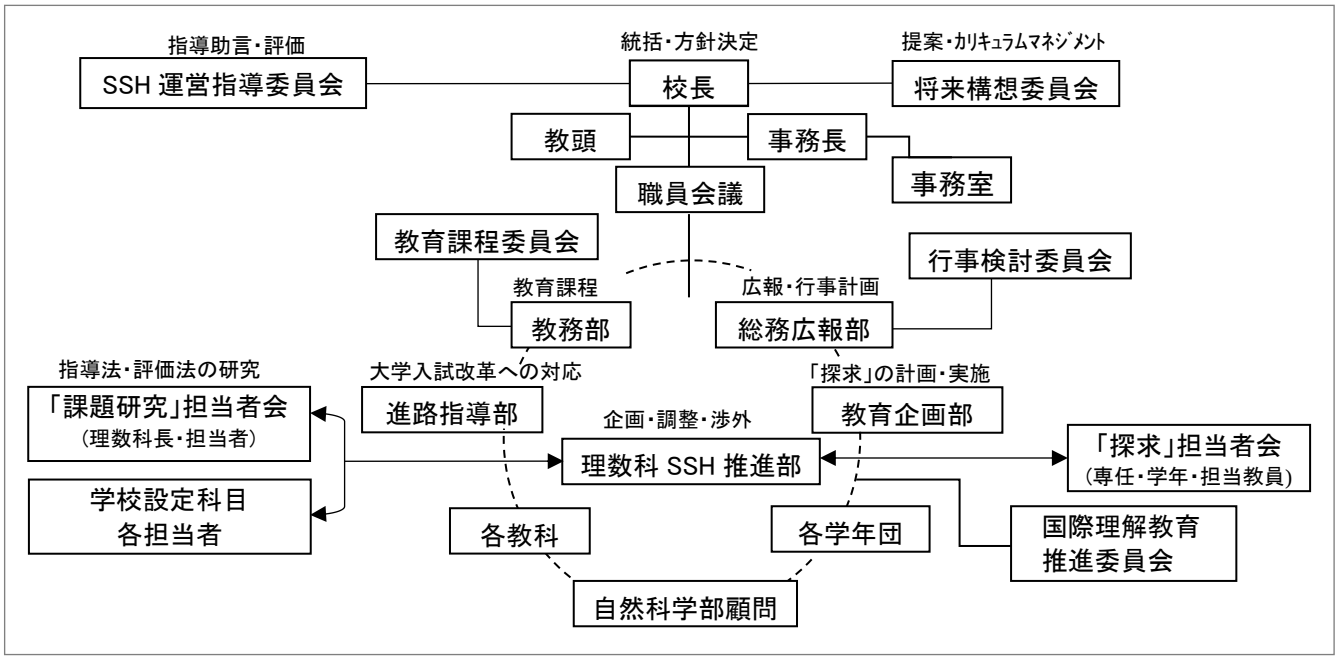


図　SSH 関連の校内組織

校長，教頭，事務長，若手・中堅の職員からなる「将来構想委員会」は，学校全体の将来像を議論し，組織の在り方や学校全体で取組むべき課題についての方針を提案する。平成 28 年度に，この委員会で育てるべき生徒像を議論する中で，主体的・対話的な学び（アクティブラーニング）の必要性が認識され，授業改善の取組が広がった。また，大学入試改革への対応として，教科の連携や評価の在り方の見直しが必要との認識が深まり，平成 30 年度には全教員が参加する校内カリキュラム・マネジメント研修会を実施した。

SSH に関わる行事の運営，調整，渉外などは，校務分掌である「理数科 SSH 推進部」（理科 2 名，英語科 1 名，実習助手 2 名）があたる。また，課題研究や理数科の学校設定科目は，理数科 SSH 推進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。各科目で行う発表会などの行事についても，理数科 SSH 推進部が協力して実施した。

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。

「教育企画部」は，総合的な学習の時間の計画や図書教育などを取り扱うため，第 3 期（平成 29 年度）から組織された校務分掌である。ここに，普通科「探求」（総合的な学習の時間で実施）の計画・調整を行う専任教員 2 名を配置し，学年団や担当教員と事前事後の会議をもって，授業にあたった。

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。

第６章 成果の発信・普及

SSH の取組の成果を発信・普及する方法には，① 高校教員間の情報交換，② 他校生との交流，③ 大学・研究機関との連携，④小中学校や地域への情報発信，⑤ HP や印刷冊子による情報発信などがあり，以下のように様々な機会を捉えて発信・普及を行った。

１　実施内容・方法

(1) 学校訪問による視察の受け入れ

県内外の高校からの視察を受け入れて，本校の取組の紹介や情報交換を行った。

5 月 9 日	兵庫県立明石北高校	5 月 21 日	奈良県立大学附属高校
7 月 25 日	大阪府立北千里高校	10 月 1 日	東京都立科学技術高校
10 月 3 日	兵庫県立篠山鳳鳴高校	10 月 3 日	兵庫県立東播磨高校
10 月 3 日	兵庫県立高砂高校	10 月 10 日	群馬県立高崎高校
11 月 12 日	宮崎県立宮崎南高校	11 月 26 日	鹿児島県立甲南高校

(2) 成果発表会の公開

「探求デー」(探求Ⅰ・Ⅱの発表会)，「SSH 研究発表会」を公開して，本校の取組の普及に努めた。特に探求デーには，県内 20 校・県外 8 校の高校，その他の教育機関（中学，大学，出版社など）から合計 54 名の見学があり，発表会後の情報交換会で活発な意見交換がなされた。

(3) 兵庫「咲いテク」委員会での情報交換

兵庫県内 SSH11 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) 「高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学」の運営と生徒による発表

兵庫県教育委員会主催の「高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学」の企画・運営を行った。県立高校から生徒 166 名，教員 33 名，京都大学から大学生 29 名，教員 6 名の参加があり，27 件の研究発表が行われた。

(5)「サイエンスフェア in 兵庫」，「Science Conference in Hyogo」などの発表会への参加

(6)「オープン・ザ・研究室」・「サイエンスショー」の開催

理数科や自然科学部の生徒が，地域の小中学生に対し，本校の活動や科学の面白さを伝えた。

(7)「理数科説明会」の開催

地域の中学生とその保護者を対象とした「理数科説明会」を開催し，理数科生徒が本校の取組や課題研究や自然科学部の成果などを説明した。

(8) 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」・「探求Ⅰ」・「探求Ⅱ」・「探求Ⅲ」・「SSH 台湾海外研修」の冊子を作成して，成果の普及に活用した。

(9) ホームページ掲載による情報発信

２　効果・評価・検証

(1) 「探求デー」や「SSH 研究発表会」や「英語による課題研究発表会」を，外部から多くの参加者を得て開催し，本校の取組を広く普及することができた。

(2) 地域の小中学生を対象として，「オープン・ザ・研究室」，「サイエンスショー」を実施し，地域の小中学生に科学の楽しさを伝えることができた。

(3) 京都大学で開催する高大連携課題研究合同発表会では，毎年発表件数が増えており，京都大学の先生や学生との協議を通して，地域の高校の研究力や発信力を向上させることができた。

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) 多岐にわたる資質・能力をいかに育成するのか

限られた資源（人や時間）を有効に使い，多岐にわたる資質・能力を育成するためには，いかにすれば良いのか。その方策の 1 つは教科の連携（カリキュラム・マネジメント）である。昨年度全教員を対象としたカリキュラム・マネジメント研修会を実施し，どのような資質・能力を生徒につけさせたいのか教員間で共有した。具体的な作業はこれからであるが，新学習指導要領に基づくカリキュラム作成にも絡めて，カリキュラム・マネジメントを進めていく必要がある。もう一つの方策として，外部人材の活用がある。これも今後の課題であるが，大学生や大学院生を探究活動の TA として招き，活用する仕組みを構築していきたいと考えている。

(2) 探究活動の質の高さをどこに設定し，いかにして質を高めるのか

普通科「探求Ⅱ」も今年度で２回目を終え，目指すべき質の高さをどのレベルに設定すべきかについて，教員間で意見に違いが出てきている。「もっと質を上げるべき」との意見と「生徒や教員の負担増を考え，質を上げる取組に消極的」との意見である。しかし，発表会を見学した外部の先生方からも研究の質向上を期待する意見を頂いている現状もあり，改善できることに取組んでいくことは当然必要なことであろう。質を高める方策として重要なのは，良いテーマ設定することである。限られた期間で実施する研究であるため，検証可能なリサーチ・クエスチョンを立てることができないテーマを選んだり，ありきたりの結論しか得られないテーマを選んだりすると，期間内に研究成果は上がらない。良いテーマを設定するには，“現状の情報収集と分析”や“検証方法の計画などの研究の見通し”を十分に行うことが必要であり，このような“スキルを習得させるための手法”を開発していきたいと考えている。

(3) 資質・能力の向上をいかに評価するか

資質・能力の向上を測定・評価する方法として，現在行っていることには次のようなものがある。

- 授業や行事の後などに，生徒や教員に対してアンケート調査を実施
- 発表やレポートなどのパフォーマンスに対して，ルーブリックを用いて評価
- 論理的思考力などペーパーテストで測れる資質・能力については，テストを実施
- 授業，行事の際に自由記述の感想や意見などを集約

ルーブリックは，教師が生徒に達成目標を具体的に示し，生徒がその達成度を確認するための方法として有効である。一方で，ルーブリックは，その評価項目が多すぎたり，評価基準の記述が詳しすぎたりすると，時間内に評価ができないため，できる限りシンプルであることが求められる。それゆえ，これを用いた評価は記述された範囲に限定されたものとなる。上述のルーブリックの特徴を補完するため，自由記述を活用することが必要であると考えている。すでに一部で活用を始めているが，今後テキストマイニングの手法を活用し，自由記述を対象とした評価を研究していきたいと考えている。

《　資　料　》

【資料１】

第１回ＳＳＨ運営指導委員会　議事録

日　時：令和元年8月1日（木）　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：蛯名邦禎，福田知弘，久田健一郎，林創，杉田歩，佐藤裕司，中西研介
管理機関（指導主事）：辻登志雄
加古川東高等学校：清瀬欣之，荒神重典，六車進吉，志水正人，鵜飼義人，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
本校は平成18年にSSHに指定され，平成22年理数コースを改編して，理数科になった。学科なので専門科目25単位を置くことができるため，飛躍的にオリジナリティーが出せた。生徒の満足度は非常に高いと感じている。今年が３期の3年目。４期を視野に置いた取り組みを今後行っていく上で，忌憚のないご意見をお願いしたい。
兵庫県教育委員会主任指導主事　辻　登志雄
SGHは１期5年間で終わるが，SSHは様々な実績を上げている。加古川東高校は，４期を見据えていろいろと取り組んでもらっている。本委員会が実りあるものになるように願っている。
3　委員並びに出席者紹介
4　協議
(1)「第３期SSHの計画」について
志水　レジュメに沿ってお話しさせていただく。今年は第３期の3年目で，折り返しの年になる。秋には中間評価がある。大学や企業での取り組みで学校に生かせるものがあればありがたい。
①研究開発課題
研究開発課題は“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，となっている。すべては普通科への波及，また理数科すべての生徒への波及を意図している。
②目標
目標としては，研究力・発信力・国際性の育成と評価の研究および地域との連携がある。
③研究開発の概要
理数科には学校独自の学校設定科目がある。３期では，普通科にも「探求」を置いている。
④SSH関連の校内組織
第３期に新設した教育企画部が中心となり，普通科「探求」の計画・実施にあたっている。
⑤研究開発の内容（2018年度実施内容）
「科学を考える」(理数科1年)，「課題研究基礎」(理数科1年)，「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)，「課題研究Ⅰ」(理数科2年)，「探求Ⅰ」(普通科1年)，「探求Ⅱ」(普通科2年)，台湾海外研修，臨海実習合宿，校外での発表，全校生徒へのアンケート調査などがある。
久田　研究活動では結論を出すのが大事なのはわかるが，失敗を振り返るような反省するような過程，先輩・後輩の引継ぎはどうなっているのか？

志水　部活ではある程度つながりはある。課題研究でも２年の発表を１年が常に見させるようにしていて，アドバイスシートなどで振り返っている。

佐藤　自由記述はどうなっているのか？　またアンケートでは見えない部分の変化は？

志水　普通科のアンケートはスマホで入力している。理数科は手書き。データをどんなふうに扱うのかが今後の課題である。

杉田　研究テーマの設定は難しいと思うが，どのように決めているのか？

志水　さじ加減が難しい。数年前までは担当教員が誘導をかけていた場面もあった。全国的なSSHのうねり，流れがあり，研究テーマを自分で決めさせるように言われている。本校ではグループ研究の形をとっていて，分野を8つのグループくらいに分け，グループの中で研究テーマを決めさせている。教員サイドで無理なものにはブレーキをかけている場合もある。

中西　研究テーマの設定の自己評価が低い。研究テーマの設定にかける時間が少ないのでは？

志水　テーマ設定にどのくらいの時間をかけるのがよいのかわからないが，冬休みの宿題から始めている。2年になっても決まらないグループもあるが，夏休み前には何らかの段階で動いています。教員の想定としては1年1月～2年4月の期間を考えている。

中西　本人がやる気になるのが大事。

福田　「探求」を2年実施してきて，何か改善点は？

志水　「探求」のカテゴリーをシンプルに3つに絞った。健康科学を独立とした分野としなくなったことが変更点。理科以外の教員も含めた3人の先生を1つの教室に組み込むためである。探究のテーマも細かい修正が入っている。

蛯名　個人の振り返りはどうしているのか？

志水　アンケートに書かせているレベルにとどまっている。ファイリングはさせているが，自分を振り返るところまでは進んでいない。ポートフォリオをやっている学校もある。

(2)　「本年度の実施事業」について

志水　本年度の実施事業は，「課題研究Ⅱ」(理数科3年)。「課題研究Ⅰ」を論文（日・英）にまとめ，校外での研究発表を行う。もう1つは「探求Ⅲ」(普通科3年)。進路について情報収集をして，志望動機や将来の学びを整理し，第三者（担任以外の教員）に説明する。

(3)　「今後の課題」について

志水　①研究テーマやリサーチクエスチョンを設定する力を育成するプログラムの開発。
②パフォーマンス評価方法の開発。

林　「探求Ⅰ・Ⅱ」で，研究テーマの設定について。人文系で顕著なのが，テーマが大きすぎる，個人の関心レベルにとどまっている点。一般的な問題にしないと，研究として細くなる。個人的な関心は個人でやるべき。

福田　月に何冊ぐらい本を読んでいるか聞いたことはある？　4割くらいが0冊らしい。深く物事を考える研究テーマに直結する。月に最低500ページを読んでほしい。

辻　はやりの言葉でSDGsがある。持続可能な取り組み，研究がどう役立っているか。テーマの振り分け。世界を意識した活動をしてほしい。満足度も上がるかもしれない。

5　閉会

あいさつ　　兵庫県立加古川東高等学校　　清瀬校長

貴重なご助言ありがとうございました。生徒は次から次へと変わっていくが，SSHの学びはつながっているものがある。来年はまとめ，再来年はⅣ期を目指す。ご指導よろしくお願いします。

第２回ＳＳＨ運営指導委員会　議事録

日　時：令和２年１月 28 日（火）　10:00～11:40
場　所：加古川市民会館　会議室
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，杉田歩，佐藤裕司，中西研介
管理機関（指導主事）：辻登志雄
加古川東高等学校：清瀬欣之，荒神重典，六車進吉，志水正人，鵜飼義人，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
今年は SSH 第３期 14 年目にあたる。探究活動を通して，研究力，発信力，国際性，ジェネリックスキルを育てることを目標にあげている。社会のニーズに合ったものを現在の研究に当てはめていく，ムーンショットが必要になってくる。理数教育だけでなく，プログラム教育，スチーム教育を県が進めている。忌憚のないご意見を頂戴したい。
兵庫県教育委員会高校教育課　辻　主任指導主事
教育委員会としても加古川東高校に夢を持って取り組もうとしている。何とか物理的な環境も変えたいと思っている。これからは，見たこともない課題に対して，したこともない解決法で取り組むことが求められる。中間評価にこだわることなく，今の活動を続けてほしい。
３　委員並びに出席者紹介
４　協議
(1)　第 3 期 SSH の計画について
志水　今年は５年の折り返し。４期のことも考えつつ,そのアドバイスがいただけたらありがたい。（以下，資料を用いて説明。）研究開発課題名は，“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，である。具体的な目標としては，①「研究力」の育成，②「発信力」の育成，③「国際性」の育成，④パフォーマンス評価の方法の研究・開発，そして⑤地域全体の「探究力・発信力・国際性」の育成，がある。なお，第３期に新設した教育企画部が中心となり，普通科「探求」の計画・実施にあたっている。
(2)　本年度の実施事業について
蛯名　引き続き今年度の取り組みについてお願いします。
志水　「課題研究Ⅱ」（理数科 3 年）・「探求Ⅲ」（普通科 3 年）が本年度から始まった。どちらも，“総合的な学習の時間”での実施。これは，“学びの設計書”を書き，先生にプレゼンするものである。なお，校外での発表が盛んになってきている。過去に比べると課題研究の発表が増えている。普通科でも探求が外で発表するようになってきた。
久田　部活との両立の関係はどうなっているのか？　部活はこうあるべき，などの違いはある？
志水　部活は放課後ずっと使って毎日研究でき，縦のつながりが強い。継続的な研究が出来る。理数科の課題研究では，個人を伸ばさないといけないと考えている。
久田　学校の伝統は持ち続けるべき。他の生徒も伸ばすには，グループ研究が良いのでは？
(3)　今後の課題について
志水　今後の課題としては，①研究テーマの設定，②普通科「探求」の研究の質の向上，③評価法の開発（ルーブリック，テスト），があげられる。

福田　探究活動が確実に進められているという印象。生徒と先生の間のやりとりはどうやっているのか？　昔ながらの手書きの紙で打ち込むのか？

志水　グーグルフォームを使っている。生徒がスマホから入力すれば，瞬時にグラフができる。理数科の冬休みの宿題はグーグルドライブを使って提出させている。

福田　AI-OCR を使えば，手書きのものもデジタル化ができるようになった。テキストマイニングを使えば，ある程度効率化が図れる。

杉田　グループ研究はやる子とやらない子の差が出てくるのでは？　大学でも困っている。

志水　対策はまだとれていない。温度差はあるが，全体的な意識は上がってきている。特にやらない子については，目立ってしまうと，全体の士気にかかわる。

佐藤　1 年理数科が人博研修でアンケートをしていただいた。具体的な記述は参考になる。

中西　課題研究の質を上げるには，生徒のモチベーションを上げるのがよい。外部発表が競争意識を高めているのか？　評価をつけられることが，質の向上につながっているのか？

志水　理数科は授業なので，評価をつけている。今回 3 チームが選ばれているのは，グループ間の競争になっている。個人の評価は，担当の先生が毎回行っている。

蛯名　今後の課題についてのサジェスチョンは？

久田　３期目を迎えて，他の SSH 校に比べても成果は大変高いと思う。グループの評価が高まっている。４期に向け，生徒一人一人の研究力の評価を見る必要がある。

志水　卒業生の大学院生と話をすると，「外部からの応援（大学生，大学院生）のアドバイスの可能性」を聞くと，「呼びかけたら来るかも」。例えば，筑波大などでもスカイプなどを使えば，遠方でも可能かも。４期に向けて，このことを考えている。

佐藤　地学をやっているところは珍しい。地学があるのは，加古川東の伝統にしてほしい。

福田　探求デーでは播磨南，加古川西の生徒も参加されたが，どうだったか。

志水　加古川西は見学のみ。播磨南はポスター発表。よくやっていた。

中西　卒業生を 1・2 年生の若い段階に話をしてもらい，教室に入ってもらうのはどうか？　生徒に近い。できるだけ幅広くコネクションを広げるべき。

蛯名　普通科の探求はテーマを個人ベースの興味から一般化させるのがよい。

校長　普通科の探求は一巡目。まずは，自分で検証できるものというしばりでやっている。今は自主性重視でやっている。今後，どこかで変える必要がある。

久田　面白いテーマがたくさんある。どういう形で生徒を指導されているのかが気になる。

志水　生徒があげてきたテーマを教員はフォローしている。あまり，研究の質を上げるために，尻をたたくことはしていない。振り返りで生徒が肯定的に考えている数値が上がっている。

蛯名　楽しくのびのび，は大切。先生がガンガン引っ張っているところもあるが，加古川東にはそうなってほしくない。

辻　　課題研究の質を上げる一つとして，毎年，対象生徒は変わる。学校での取組が中学に伝わっている。楽しい取組をしていることを中学校に伝えることが大事。ミニ課題研究で SDGs 関連させるのは良い。社会，地域に役立っているという実感を持たせることが大切。

５　閉会

校長　貴重なご意見賜りありがとうございました。今後，教育がビッグバンを起こす。PC で検索すれば，教えることは少ない。従来の教科は知識の量が極端に減り，問題解決学習，教科横断型学習の傾向が高まる。本校生徒も大学入試もあり忙しいが，高大連携なども利用できれば。新しいことを考えていかないと，４期は難しい。本日はありがとうございました。

【資料２】令和元年度教育課程表

			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	
							文系			理系						文系					理系					
教科	科目	標準	必修	選択	必修	選択	必修	選択	選択	必修	選択			必修	選択	必修	選択				必修	選択			必修	選択
		単位数	29	2	29	2	26	3	2	25	2	2	2	28	3	18	4	4	3	2	19	5	4	3	27	4
国語	国語総合	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												5				
	数学A	2	2																							
	数学B	2					3			2											2					
	数学総合	2																		2						
	数学応用A	3																				3				
	数学応用B	2																				2				
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																			
	ｱﾄﾞﾊﾞﾝｽﾄｻｲｴﾝｽA	3																	3							
	ｱﾄﾞﾊﾞﾝｽﾄｻｲｴﾝｽB	3																	3							
	ｱﾄﾞﾊﾞﾝｽﾄｻｲｴﾝｽC	3																	3							
保体	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														2						
	音楽Ⅱ	2																		2						
	美術Ⅰ	2		2		2														2						
	美術Ⅱ	2																		2						
	書道Ⅰ	2		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																					
	理数英語ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ	1												1												
	理数英語	1			1																					
総合的な探究の時間		3～6	1																							
総合的な学習の時間		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				18	12			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	
ホームルーム活動週あたり時数			1		1		1			1				1		1					1				1	
週当たり授業時数			32		32		32			32				32		32					32				32	

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

普通科「探求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	発 表 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
2R1	食堂改革
2R2	紙飛行機を遠くへ飛ばそう！
2R3	「音楽を聴くこと」は勉強の効率を上げるのか
2R4	テニスコートの水抜きの効率化
2R5	静電気を利用して実用的なモップを作ってみた
2R6	最強の歌声を手に入れよう！
2S1	誰にでも喜んでもらえる納豆×〇〇！
3J1	校歌でわかる学校
3J2	色が与える効果
3J3	シャー芯が最も折れにくい条件
3R1	なくそう！椅子の音
3R2	効率の良い勉強方法
3R3	紙飛行機でゴミ箱へ～Garbage to trash～
3R4	エアコンの風クルクル大作戦
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～
4J1	最高のデートプランを!!
4J2	黒いジュースは美味そうですか？
4R1	飛行時における翼の形状の影響
4R2	「より眠気を覚ます方法」とは？
4R3	スティーブ・ジョブズになろう!!～魅力的なしゃべり方とは～
4R4	炭酸飲料爆発ダイナマイトtime
4S1	高砂市を知ってもらおう!!!!!
4S2	目指せ!!アイスクリームの商品化
5J1	柔軟剤の香り研究
5R1	さらばしっけたじゃがりこ
5R2	タピオカの未来を探る!!
5R3	身近にあるものでイスの騒音を減らせないのか
5R4	スライムに未来はあるのか!?
5R5	最大効率のアリ退治を目指して
5R6	片栗粉の不思議に迫る!!そうさ、我らがダイラタンシー
5S1	偏食は性格の偏り!?

班番号	発 表 テ ー マ
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
6J2	色の言語から読み取る感情
6J3	誤解なく伝わるLINEの利用の仕方
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】
6R1	視覚による嗅覚と味覚への影響
6R2	心理とパフォーマンスの関係
6S1	加古川東高校のグローバル化について
6S2	少子高齢化に貢献する企業～はじめての株式投資～
7J1	景気とヒットソングの関係
7J2	記憶に残りやすいものは？～CMから考える～
7J3	シス単最下位脱却作戦!?
7J4	五感を活かしたNO.1の暗記法とは!?
7R1	割れないしゃぼん玉を作ろうvol.2
7R2	最強の可愛いを作ろう！
7S1	「玉子焼」は絶滅危惧種!?
7S2	かことんのマスコットキャラクターを作ろう
8J1	#じゃんけんとは運ではない、戦略である。
8J2	見やすいフォントの検証～読みやすい配布物のために～
8J3	あなたの気持ちにフィットするプレイリストを！
8J4	未来の加古川東の制服のデザインを考えよう！
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
8R1	手作りブーメランを作ろう！
8S1	「キャッシュレス化」って実際はどうなの？
8S2	日本人に合ったお金の仕組みとは??

理数科「課題研究」

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
2班	物体間での影の伸縮のメカニズム解明
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
4班	加古川流域におけるプラスチックゴミの調査
5班	コンペイトウの生成過程について
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
7班	近郊農村における「ポイ捨て」の地域性解明