

文部科学省指定

令和2年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第1年次



令和3年3月

兵庫県立姫路東高等学校

指定1年目の取り組みについて

兵庫県立姫路東高等学校長 白井 研二

コロナ禍の中、現在私たちは、誰も経験したことのない、これまでのセオリーが当てはまらない未知の事態に巻き込まれています。私たちは、いつまで続くのかわからないまま、答えが出ない、出せない状態の中に居ること、居続けざるを得ない状況にあります。また、問えば問うほど答えが出ず、新たな問題が増えていく、その複雑性の増大に耐え、その状況で考え続けられる「知的体力」を持つことが求められています。新しい社会に適応するため、私たちが変化することを突きつけられたと考えています。SSH事業に参加した生徒が、この社会を生き抜くだけでなく、大いに活躍する人材へと成長できるよう願いを込め、教育活動を展開してきました。緊急事態宣言や3ヶ月の臨時休業という困難な状況の中でも、「できることをやろう」と指定1年目の活動をまとめ、報告書を作成しました。

本校は、創立111年目を迎える単位制普通科高等学校で、「自主・創造・友愛」の校訓のもと、教育活動に取り組んでいます。本校の生徒は、学習意欲が旺盛で、自らの進路に向けて積極的に学校生活を送っています。与えられた課題に対して迅速に、的確に対応できる生徒が多い一方で、主体的な課題の設定や解決方法の探究といった、これからの社会に必要な「答えのない問題への取り組み」の経験に乏しいことが課題の一つでした。この課題に対し、昨年度、本校は「ひょうごスーパーハイスクール」の指定を受け、年間を通して全ての生徒が課題研究に取り組みました。生徒の中には、発表会やコンテストに参加する者も現れ、教員も探究活動の必要性を認識してまいりました。

そして今年度、SSH校として指定されました。主な取組の柱は以下の3つです。1つ目は「地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦」です。地球科学を中心に据えて自然全般を学ぶだけでなく、海外での野外調査やSDGsに示される国際的な課題も視野に入れて取り組みます。2つ目は「国際的に活躍できる理系女子の育成」です。理系を志す女子生徒を増やし育てます。その中でも国際的な舞台に挑戦する意欲的で優れた女子生徒は、海外の大学での研究と国際学会での発表に挑戦します。3つ目は「将来に向けて身につけておくべき科学倫理観の育成」です。科学倫理の学びを体系化すると共に、科学倫理に関する課題研究を行うことによる科学倫理観育成のロールモデルを作ります。なお、2と3については、来年度2月に「Girl's EXPO with Science Ethics」を開催し、その成果を発表する予定です。

最後になりましたが、今年度の研究開発を進めるにあたり、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、兵庫県教育委員会、運営指導委員の先生方、連携大学、関係諸機関の皆様にご多くのご支援、ご協力を賜りましたことに感謝申し上げますと共に、なお一層のご支援をよろしくお願いいたします。

目 次

1	令和2年度SSH研究開発実施報告(要約)別紙1-1	1
2	令和2年度SSH研究開発の成果と課題 別紙2-1	6
3	研究開発の課題	10
4	研究開発の経緯	12
5	研究開発の実施報告	
5-1	地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦	
5-1-1	自然科学探究基礎 I	14
5-1-2	理数探究基礎(課題研究)	15
5-1-3	探究数学 I	19
5-1-4	1年次希望生徒による筑波研修	20
5-1-5	海外との交流(シドニー大学)	20
5-1-6	アラカルト講座	21
5-1-7	生徒研究中間発表会	22
5-1-8	生徒研究発表会	23
5-1-9	SSH講演会	24
5-1-10	ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクト	25
5-1-11	イングリッシュ・ラボ、イングリッシュ・カフェ	26
5-2	理系女子の育成と国際的な活動への挑戦	27
5-3	科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信	
5-3-1	科学倫理教育研修会	27
5-3-2	RISTEX ELSI 科学倫理ワークショップ	29
5-3-3	海外との交流	30
5-4	科学部の国際的な活動への挑戦	
5-4-1	科学コンテストと学会発表	30
5-4-2	地球科学・科学倫理研修	36
5-5	研究活動の連携と普及に関する取り組み	
5-5-1	兵庫「咲いテク」事業	36
5-5-2	高大連携事業	37
5-5-3	地域への発信	38
5-5-4	研究冊子の作成と配布	39
5-6	発展的な探究活動	40
5-7	教員の指導力向上のための取り組み	
5-7-1	職員研修	42
5-7-2	各種学会等への参加	42
5-8	評価方法の研究開発に関する取り組み	43
6	実施の効果と評価	46
7	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	49
8	関係資料	
8-1	令和2年度教育課程表	51
8-2	SSH事業の組織的推進体制	52
8-3	運営指導委員会議事録	53
8-4	課題研究テーマ一覧	57
8-5	新聞報道等	58

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								
世界を牽引する人材育成のための国際的な課題研究と科学倫理探究のロールモデル作成								
② 研究開発の概要								
1 地球科学を中心に据えた「自然科学探究基礎Ⅰ」で分野横断的に自然を学んだ。また「理数探究基礎」で課題研究を行い、意欲的で優れた生徒を育成した。								
2 女子を対象にした探究の機会やコンテストを積極的に紹介し、参加実施を支援することで、理系を志す女子生徒を増やし育てた。								
3 科学者の社会に対する行動と責任について学び、科学倫理観を育成した。また教員研修を行うことにより、科学倫理教育の目的と方法を学んだ。								
4 科学部の研究活動を支援し、高いレベルの探究力を育成した。先端的な研究が国内の専門学会や論文コンテスト等で高い評価を得た。								
5 研究活動の高大連携と研究成果の普及に関する取り組みを推進した。								
6 校内での研修会で情報交換したり、校外での研究発表等を積極的に行うことにより、教員の指導力を向上させる取り組みを推進した。								
7 探究の評定算出基準や生徒個人の変容を評価する方法を検討した。								
③ 令和 2 年度実施規模								
教育課程上の取り組みは、1 年次生徒全員（280 名）を主対象とし、課外活動における取り組みは、科学部員 18 名（3 年次生 2 名、2 年次生 6 名、1 年次生 10 名）を主対象として実施した。								
学科	第 1 年次		第 2 年次		第 3 年次		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	276	8	275	9	831	24
④ 研究開発の内容								
○研究計画								
1 第 1 年次（令和 2 年度） 「自然科学探究基礎Ⅰ」と「理数探究基礎」（課題研究）の実施。女子を対象にした探究やコンテストの紹介と支援。科学倫理オリエンテーションの実施と教員対象の科学倫理教育研修会の開催。科学部の先端的な科学研究の支援。科学オリンピック等への挑戦の支援。マルチプル・インテリジェンスに基づく評価方法の研究。								
2 第 2 年次（令和 3 年度） 第 1 年次に加えて「自然科学探究基礎Ⅱ」と「理数探究・科学倫理」（課題研究）の実施。オーストラリア野外調査、ジョージタウン大学の訪問と研究。「Girl's Expo with Science Ethics」の開催。								
3 第 3 年次（令和 4 年度） 第 1、2 年次に加えて「理数探究」（課題研究）を実施。オーストラリア野外調査やジョージタウン研修の成果をまとめて、国内外の専門学会で発表。科学倫理教育に関する全国への発信。科学部の研究を国際学会で発表。マルチプル・インテリジェンスに基づく評価方法の開発。								
4 第 4 年次（令和 5 年度） 文部科学省による中間評価や 3 年間の実施の検証をもとに、改善を行う。								
5 第 5 年次（令和 6 年度） 5 年間の総括を行い、次期 SSH への検討を行う。探究指導研修会と科学倫理教育研修会の実施、探究指導書や科学倫理教育指導書の公開、探究評価方法のガイドラインの公開。								

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
単位制普通科	理数探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	1年次

○令和2年度の教育課程の内容

1年次で実施する「自然科学探究基礎Ⅰ」（4単位）で、地球科学分野を軸にして、主に生物分野と物理分野を分野横断的に学ぶ。また、「理数探究基礎」（1単位）で、一通りの課題研究を経験し、2年次から2年間かけて実施する「理数探究」（課題研究）のための基礎を学ぶ。「探究数学Ⅰ」（3単位）では、数学Ⅰの内容をもとに、基本的概念や原理・法則を体系的に理解し、主体的な学びを重視し、数学的な問題の本質を見出す力（洞察力）や得られた結果を拡張・一般化する力、見出した事柄を既習の知識と結び付け、概念を広げ深める力などの育成を図る。

○具体的な研究事項・活動内容

1 地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦

- ① 1年次生は「自然科学探究基礎Ⅰ」で自然科学を分野横断的に学んだ。
- ② 1年次生280名全員が「理数探究基礎」で身の回りの事象に関する課題研究を行った。
- ③ 1年次生は「主体的」な学びを重視した「探究数学Ⅰ」を学んだ。
- ④ 1年次希望生徒による筑波研修を実施し、国土地理院、つくばエキスポセンター、サイエンス・スクエア地質標本館、筑波宇宙センター（JAXA）を訪問する。
- ⑤ オーストラリア野外調査に向けて、準備を行う。
- ⑥ 大学教員等を招いて小人数で研究内容や進路先などについて講義を受ける「アラカルト講座」やSSH講演会を開催した。また、英語で理科実験の授業を行う「イングリッシュ・ラボ」を開催した。毎日、昼食時間を利用して英語で対話する「イングリッシュ・カフェ」には多くの生徒が参加した。
- ⑦ 「ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクト」に主体的に応募し、環境問題の解決について提案を行った。

2 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦

- ① 女子を対象にした探究活動を推進した。また、キャタピラーSTEM賞で最優秀賞を受賞する者など、優れた女子生徒を発掘し育成することができた。
- ② 米国ジョージタウン大学訪問に向けて準備を行う。

3 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信

- ① 九州大学大学院医学研究院保健学部門講師の丸山マサ美先生を講師に迎えて、科学倫理教育研修会を主催開催した。
- ② RISTEX ELSI 科学倫理事業で、本校の希望生徒と京都府立医科大学や同志社大学とをリモートで結び、ワークショップを実施する。
- ③ インドコルカタのストリートチルドレンとの、スカイプを用いたネット交流を実施した。
- ④ 米国ジョージタウン大学訪問に向けて準備を行う。

4 科学部の国際的な活動への挑戦

- ① 物理系研究部、化学系研究部、生物系研究部、地学系研究部、数学系研究部に分かれて先進的な研究を行い、複数の科学コンテストや専門学会で、全国上位レベルの高い評価を得た。
- ② 科学倫理研修は、コロナ禍のため中止した。

5 研究活動の連携と普及

- ① データサイエンスコンテストや第13回サイエンスフェア in 兵庫に参加し、本校の活動を発表するほか、積極的に情報交換を行った。
- ② 兵庫「咲いてく」事業として、探究実験書を作成して配布した。
- ③ 大学教員を招いての講演会や、大学教員等による小人数講座制の「アラカルト講座」を実施した。

④ 中学生を対象に本校教員が実験講座を開催する「サイエンス・ラボ」や、小学生を対象に科学部が実験講座を開催する「わくわく実験教室」を実施した。

⑥ 課題研究や科学倫理教育、科学部の活動に関する冊子を作成し配布、ホームページで公開する。

6 発展的な探究活動

① 神戸大学の ROOT や大阪大学 SEEDS、数学理科甲子園、第 13 回日本地学オリンピックに複数の生徒が挑戦し、合格者を出した。

7 教員の指導力向上

① 探究活動および課題研究研修会や、課題研究テーマ検討会、理数探究評価方法検討会等を開催し、職員間の共通理解を図った。

② 科学倫理教育研修会を実施した。

③ 日本地球惑星科学連合 (JpGU)、日本化学会、日本生命倫理学会等で講演したりワークショップを行ったりして、本校の探究活動を広く発信した。

8 評価方法の研究開発

① 生徒の評定 (達成度) 算出と生徒自身の個人変容評価 (満足度) の方法を検討した。

② アンケートをとり、次年度に向けて、教員の指導体制の評価基準や SSH 事業推進の改善を図った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・兵庫「咲いテク」委員会や他校訪問によって情報交換を行った。
- ・近隣の中学生を対象にした「サイエンス・ラボ」や小学生が対象の「わくわく実験教室」を開催。
- ・生徒研究中間発表会および生徒研究発表会を公開実施した。
- ・SSH 事業をホームページ上にブログとして行事ごとに紹介した。
- ・探究や科学倫理の学びの意義や目的、運営の実際等をまとめた冊子「令和 2 年度 第 1 年次生 生徒研究論文集」、「科学倫理教育研修会 報告書」、資料集「科学倫理—知性と感性—」、「令和 2 年度 科学部の活動の記録」を作成して配布するとともにホームページで広く公開する。

○実施による成果とその評価

1 地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦

① 地球科学 (地学) は、人間と自然の共生や民族・文化などの社会科学をも含む懐の深い分野である。この点で、地球科学はすべての教科・科目の内容を包括的に扱うことができる重要な学問とされている。科目融合教育のモデルケースとしての自覚を持ち、学校全体での取り組みを目指す。

② 「自然科学探究基礎 I」4 単位によって、地球科学分野を基礎にしなが物理分野と生物分野を中心に分野横断的に学んだ。また、神戸大学、人と自然の博物館、Spring-8、JICA 関西を訪問する「チャレンジ研修」の実施を通じて、自然を総合的に見る視点を身に付けた。

③ 「理数探究基礎」で 1 年次生徒 280 名全員が 1 単位で課題研究を行い、プレゼンテーション講座を実施後、生徒研究発表会で発表した。一連の探究過程を体験し、その意義を理解し、方法を身に付けた。その結果、優れた理系の素質を持った生徒を発掘することができた。

④ 「探究数学 I」で、洞察力や拡張・一般化する力等を育成した。

⑤ 1 年次希望生徒 30 名による筑波研修によってリモートでは得られない実体験をする。また、令和 3 年度実施予定のオーストラリア野外調査に向けて、シドニー大学等とのリモート交流の準備をする。

⑥ 「アラカルト講座」や「SSH 講演会」によって理系を志望する生徒が、令和 2 年度の 151 名から 188 名へと増えた。また、「ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクト」などに主体的に参加を希望し、議論しながら環境問題について提案するなど、対外的な発信力が育成された。

⑦ 「イングリッシュ・ラボ」や「イングリッシュ・カフェ」を通じて、日常的に英語に触れることによって、英語力の育成につながった。

2 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦

- ① 女子を対象にした校内外での探究活動を推進した結果、2年次で理系を志す女子生徒が、令和2年度の71名から86名へと増えた。
- ② キャタピラーSTEM賞で最優秀賞を受賞する者など、優れた女子生徒を発掘し育成することができた。

3 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信

- ① 九州大学大学院医学研究院保健学部門講師の丸山マサ美先生を迎えて、科学倫理教育研修会を開催した。さらに、模擬授業を公開することで、科学倫理を学ぶ意義と目的を理解し方法を協議した。
- ② 生命医科学技術の倫理的法的社会的課題の研究を行っているJST RISTEXにおけるELSI（遺伝子差別に対する法整備に向けての法政策の現状分析及考察）でワークショップを実施し、生徒の倫理観の育成を図る。
- ③ インドコルカタのストリートチルドレンとの、スカイプを用いたネット交流の実施を行った。
- ④ 令和3年度に実施予定のジョージタウン大学訪問にむけて、リモート交流の準備をする。

4 科学部の国際的な活動への挑戦

- ① 物理系研究部、化学系研究部、生物系研究部、地学系研究部、数学系研究部に分かれて活動し、18名の部員が複数の研究部に所属して、先進的な研究を行い、科学コンテストへの参加と学会発表を行い、複数の大会で全国上位レベルの成果をあげた。令和3年度の、国際的な学会発表への大きな足掛かりとなる。
- ② 科学倫理研修は、残念ながらコロナ禍のため中止となった。

5 研究活動の連携と普及

- ① 講演会や、大学教員等による「アラカルト講座」を実施し、少人数講座制で指導・助言を受けた。
- ② データサイエンスコンテストや第13回サイエンスフェア in 兵庫に参加した。
- ③ 近隣の中学生を対象に本校教員が実験講座を開催する「サイエンス・ラボ」や小学生を対象に科学部が実験講座を開催する「わくわく実験教室」を実施した。
- ④ 「令和2年度第1年次生生徒研究論文集」、「科学倫理教育研修会報告書」、資料集「科学倫理一知性と感性一」、「令和2年度科学部の活動の記録」を作成し配布するほかホームページで公開する。また、兵庫「咲いテク」事業で「探究実験書」を作成して配布した。

6 発展的な探究活動

- ① 神戸大学のROOT（5名）や大阪大学SEEDS（1名）といったプログラムや数学科甲子園（6名）、第13回日本地学オリンピック（16名）に複数の生徒が挑戦し、3名の合格者を出した。

7 教員の指導力向上

- ① 探究活動および課題研究研修会や、課題研究テーマ検討会、理数探究評価方法検討会、科学倫理教育研修会等を開催し、職員間の共通理解と指導力向上を図った。
- ② 職員自身が、探究活動や自身の研究テーマに関して各種学会に参加して講演を行うことによって、本校の探究活動を広く発信し、生徒の探究活動を指導・助言する力を養った。

8 評価方法の研究開発

- ① グループとしての評価基準と個人としての評価基準を設定して、生徒の評定算出方法を検討した。また、マルチプル・インテリジェンスや振り返り作文を用いて、生徒自身の個人変容を評価し自己認識する方法を検討した。
- ② 生徒や教員、保護者に探究の授業改善のためのアンケートをとり、次年度に向けて、教員の指導体制の評価基準やSSH事業推進の改善を図った。

○実施上の課題と今後の取り組み

1 地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦

- ・2年次生に対する取り組みについての具体的な検討を行う。

- ・すべての教科・科目で探究的な内容および科学倫理的な内容を取り入れたシラバスを作成する。
- ・時間割の設定から、課題研究の時間に生徒の助言のために機動的に動くことができる理数系の教員が不足した。探究の時間を各年次でずらして担当教員数を確保し、生徒への助言をより活発に行う。
- ・研修や外部での講演等の活動によって教員の助言力を向上させる。
- ・情報環境を整備する。

2 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦

- ・女子学生を対象としたコンテストに積極的に挑戦し、最優秀賞を得る理系女子生徒が現れた。
- ・理系女子に特化した教育に対する女子偏重ではないかという誤った認識がみられるため、理解を得るよう働きかけを継続する。

3 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信

- ・「Girl's Expo with Science Ethics」に向けた取り組みを強化する。
- ・高大連携として、京都府立医科大学や同志社大学と結んで、生徒と大学生とが直接オンラインで議論することができた。今後も継続し発展させる。
- ・2年次理系の「理数探究・科学倫理」の授業における、自然科学を主題とする課題研究と科学倫理を主題とする課題研究をどのように並行して実施するか検討する。また、2年次理系が「理数探究・科学倫理」に取り組む授業時間と並行して、文系が1単位で実施する「総合的な探究の時間」を相互乗り入れできる授業時間や教員配置を工夫する。

4 科学部の国際的な活動への挑戦

- ・コロナ禍で、多くの専門学会や発表会がオンラインの ZOOM で実施された。現地での体験や議論を重視するとともに、オンライン技術の活用を併用する。

5 研究活動の連携と普及

- ・コロナ禍で地域住民への発信が十分でできなかった。次年度は積極的に交流していく。
- ・さまざまな冊子を作成し、公表・普及した。次年度も、すべての活動を研究成果として発信する。

6 発展的な探究活動

- ・高校ではすることのできない経験ができる ROOT や SEEDS プログラムなどに挑戦する生徒をさらに増やす環境作りをする。

7 教員の指導力向上

- ・教員の、探究活動や探究的内容を含む授業に対する不安を払しょくするため、職員研修を実施したり、外部の専門学会や研修会などへの積極的な参加を勧める。

8 評価方法の研究開発

- ・探究の評定算出および生徒自身の変容認識の評価方法の検討を進める。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・生徒研究発表会も、外部の評価者を呼ぶことができなかった。当初予定の研究者を招いて実施できれば、より充実した発表会になったであろうと悔やまれる。
- ・高校で経験できない施設を活用する ROOT や SEEDS もリモートになり、満足のいく取り組みにはならなかった。
- ・課題研究や科学部の研究活動における野外実習や調査のほとんどが、時期や日数、活動時間などで大きな制限を受けた。
- ・科学部の自然科学・科学倫理研修も中止せざるを得なかった。また、ほとんどの専門学会や発表会がオンラインでの実施となった。多くの全国レベルの成果を上げた科学部にとって、現地に赴くことができなかったことは、大きな損失であった。移動や金銭の負担なしに発表することができるが、高校生にとっては現地に赴いて直接対面で発表する経験が重要である。今後は、現地での経験とオンラインの技術活用を併用していく方針である。
- ・海外との交流事業の計画も、一部見直さなければならなかった。

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 地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦

① 「自然科学探究基礎 I」の実施

自然科学探究オリエンテーションと教員対象の説明会を実施した後、週 4 単位で、物理分野と生物分野を中心に授業を展開し、最後に地球科学分野全体の理解のためのまとめを行った。また、生徒の希望により、人と自然の博物館、兵庫県立美術館、JICA 関西を訪問する「チャレンジ研修」を実施した。

② 理数探究基礎（課題研究）の実施

課題研究は、1 年次生徒 280 名全員が、火曜日の 6 時間目の 1 単位で実施した。一通りの課題研究を経験して探究の手法を習得し、論理的思考力や議論する力、プレゼンテーションの力など、探究の力を育成することを目的とし、優れた理系の生徒を発掘することができた。

生徒全員が各自研究テーマ案を持ち寄り、「研究テーマ検討班」で採用するテーマを選定した。研究テーマ検討班がクラスの生徒全員の前で、そのテーマ案を推薦する理由をプレゼンテーションし、各自が探究したいテーマを選んで「研究班」を構成した。その後、テーマを具体化して研究企画書を作成した。担当教員で、テーマの実現可能性や研究の方向性について検討し、班によっては、テーマの修正を助言した。その後、具体的に実験や観察、調査を実施した。生徒研究中間発表会で多くの大学教員から研究を修正する助言を得た。プレゼンテーション講座を実施して、基本的な方法を身に付けた後に、生徒研究発表会を開催するとともに、論文を作成して提出した。

「データや根拠に基づいて論理的な説明や話し合いができた」、「探究活動を通して自分の考えを深めることができた」と回答する生徒の割合が回を重ねるごとに増加し、探究が着実に生徒の実についていることがわかる。

③ 探究数学 I の実施

生徒どうしの対話や生徒自身が思考する時間を取り入れた「主体的」な学びを重視した。この取り組みは、生徒の、洞察力や得られた結果を拡張・一般化する力、見出した事柄を既習の知識と結び付け、概念を広げ深める力などが育成された。

④ 1 年次希望生徒による筑波研修

国土地理院、つくばエキスポセンター、サイエンス・スクエア地質標本館、筑波宇宙センター (JAXA) を 1 年次希望生徒 30 名が訪問する。

⑤ シドニー大学とのリモート交流

クイーンズランド大学の Jonathan Aitchison 教授らとリモートでつなぎ、オーストラリア南東部の地質について議論し、野外研究活動の方針を立てる準備を行う。

⑥ 大学教員を本校に招いて、研究や将来の進路について少人数講座制で話を聞く「アラカルト講座」や、優れた研究者の話を聞き、交流する「SSH 講演会」、「サイエンス・カフェ」等の取り組みを行った結果、理系を志望する生徒が、令和 2 年度の 151 名から 188 名へと増えた。

⑦ 環境問題の解決に向けた取り組みを提案する「ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクト」に主体的に参加し、積極的に発表するなど、議論する力や対外的な発信力が育成された。

⑧ 理科実験をオール・イングリッシュで実施する「イングリッシュ・ラボ」や、毎日昼食を食べながら英語で対話する「イングリッシュ・カフェ」で、日常的に英語に触れることによって、英語力の育成につながった。

2 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦

- ① 女子を対象にした探究活動を推進した結果、理系を志す女子生徒を増えた。令和2年度には2年次理系女子は71名だったが、令和3年度の2年次理系志望の女子は86名である。キャタピラーSTEM賞で最優秀賞を受賞する者など、優れた女子生徒を発掘し育成することができた。
- ② 令和3年度に実施の研究施設訪問に向けた取り組みとして、米国ジョージタウン大学とリモートでつなぎ協議する準備を行う。

3 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信

- ① 科学倫理教育研修会を主催開催
本校教員全員と全国の高等学校教員の希望者を対象にした科学倫理教育研修会を開催した。講師として、九州大学大学院医学研究院保健学部門講師の丸山マサ美先生を迎えた。また生徒をモデルクラスとした模擬授業を開催し、議論を深めた。
- ② RISTEX ELSI 科学倫理ワークショップを実施
生命医科学技術の倫理的法的社会的課題の研究を行っている JST RISTEX における ELSI（遺伝子差別に対する法整備に向けての法政策の現状分析と考察）で、本校の希望生徒と京都府立医科大学や同志社大学とをリモートで結び、ワークショップを主催する。
- ③ インドコルカタのストリートチルドレンとの、スカイプを用いたネット交流の実施
特定非営利活動法人レインドロップ代表の北鳳満氏の講演の後、現地の生徒と交流した。
- ④ ジョージタウン大学との ZOOM ミーティングの実施
米国ジョージタウン大学とオンラインで結び、科学倫理に関する現状の把握や、打開策、課題研究の方法や注意点等について議論する準備を行う。

4 科学部の国際的な活動への挑戦

- ① 物理系研究部、化学系研究部、生物系研究部、地学系研究部、数学系研究部に分かれて活動しているが、18名の部員が複数の研究部に所属して、精力的に活動している。先進的な研究を行い、科学コンテストへの参加と学会発表を行った。
グループ研究を柱とすること、身近な自然現象をテーマとして扱い、高校生らしい柔軟で新しい発想と工夫で研究を行うこと、研究成果は学会や論文コンテストで評価を得ること、研究成果を地域に還元すること、を活動の柱として活動し、複数の大会で全国上位レベルの成果をあげた。
【代表的な受賞例】第15回日本環境化学会高校環境化学賞優秀賞、日本地質学会第127年学術大会優秀賞、第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会で口頭およびポスター発表し、全部門総合最優秀賞と地学部門最優秀賞を受賞（令和3年度全国大会に推薦される）、第3回グローバルサイエンティストアワード優秀賞、第18回高校生科学技術チャレンジ2020（JSEC）中央審査会で審査委員奨励賞、第15回筑波大学「科学の芽賞」奨励賞、第19回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞優秀賞（全国2位）を2年連続で受賞、第5回東京女子医大「はばたけ未来の吉岡彌生賞」奨励賞、第17回日本物理学会 Jr. セッションで本発表研究に採択、ほか。
- ② 科学倫理研修（コロナ禍のため中止）

5 研究活動の連携と普及

- ① 兵庫「咲いテク」事業に参加し発信
データサイエンスコンテストや第13回サイエンスフェア in 兵庫に参加し、本校の活動を発表するほか、積極的に情報交換を行った。
- ② 探究実験書を作成して配布
各 SSH 指定校で実施している探究的理科実験を持ち寄り、ひとつの冊子としてまとめて公開した。本校からは、生物分野の酵素実験と地学分野の砂粒の観察を提供した。

- ③ 大学教員を招いての講演会や、大学教員等による「アラカルト講座」を実施
研究内容や科学と社会とのかかわりや将来の進路について、少人数講座制で指導・助言を受けた。
- ④ 近隣の中学生を対象に本校教員が実験講座を開催する「サイエンス・ラボ」を実施
- ⑤ 近隣の小学生を対象に科学部が実験講座を開催する「わくわく実験教室」を実施
- ⑥ 研究冊子の作成と配布
「令和2年度第1年次生生徒研究論文集」、「科学倫理教育研修会報告書」、資料集「科学倫理—知性と感性—」、「令和2年度科学部の活動の記録」を作成し配布するほかホームページで公開。

6 発展的な探究活動

- ① 神戸大学の ROOT (5名) や大阪大学 SEEDS (1名) といったプログラムや数学理科甲子園 (6名)、第13回日本地学オリンピック (16名) に挑戦し、3名の合格者を出した。

7 教員の指導力向上

- ① 探究活動および課題研究研修会や、課題研究テーマ検討会、理数探究評価方法検討会等を開催し、職員間の共通理解を図ったことは、指導力向上の研修となった。
- ② 科学倫理教育研修会を実施
- ③ 職員の各種学会への参加と講演を実施
日本地球惑星科学連合 (JpGU)、日本化学会、日本生命倫理学会等で講演したりワークショップを行ったりして、本校の探究活動を広く発信し、生徒の探究活動を指導・助言する力を養った。

8 評価方法の研究開発

- ① 生徒の評定 (達成度) 算出の方法の検討
現在までのところ、探究の評価は、共通の課題に対するものしか研究開発されていない。そこで本校では、グループとしての評価基準と個人としての評価基準を設定して評価を行った。
- ② 生徒自身の個人変容評価 (満足度) の方法の検討
「課題研究をやって何になるのか」という疑問に答えるために、マルチプル・インテリジェンスや振り返り作文を用いて、探究の意義と成果を明確に自己認識させる。
- ③ 教員の指導体制の評価基準の検討
生徒や教員、保護者に探究の授業改善のためのアンケートをとり、次年度に向けて SSH 事業推進の改善を図る。

② 研究開発の課題

1 地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦

- ・探究活動が自分やグループにとって有意義だと回答する生徒の割合が、研究をまとめる段階に入った1月後半になって大きく伸びている。研究をまとめる過程で実感することができたものと考えられる。今後は、研究を深化させることによって、より多くの生徒が達成感を持てるようにしていく。
- ・指定初年度から、SSH 推進部と1年次団が中心となって、協力体制を構築することができた。今後は、研究内容の指導・助言から専門学会発表まで、各班の担当教員が担当するしくみを作る必要がある。
- ・教員が生徒の議論の中に入り、有益な助言をすることによって、生徒から新たな発想を引き出すことができる。教員の助言力をどのように向上させるかが課題である。
- ・すべての教科・科目で探究的な内容および科学倫理的な内容を取り入れたシラバスを作成する。
- ・時間割の問題で、課題研究の時間に助言できる理数系の教員が不足していた。より多くの教員が関わることができるように、指導体制を整備することが必要である。
- ・高校生にとってリモートでの通信技術を身につけることは必要であるが、実体験の機会は探究力の育成にとって極めて重要である。校外での研修の場を確保する必要がある。

2 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦

- ・令和3年度実施予定の「Girl's Expo with Science Ethics」に向けて、さまざまな働き掛けを行った結果、意欲的で優れた理系女子が現れ、その育成が成果を上げ始めている。しかし、本格的な女子教育はまだ始まったばかりであり、より体系的に全校教員で取り組んでいかなければならない。

3 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信

- ・意義を理解している参加者が多数であった。内容や方法についての不安が窺える一方で、自分ならどのように関わることができるのかを考える教員も多い。職員研修を重ねて不安を払しょくする。
- ・2年次理系で実施する「理数探究・科学倫理」の授業における、自然科学を主題とする課題研究と科学倫理を主題とする課題研究の並行実施の方法、さらに文系の「総合的な探究の時間」と科学倫理の学びの同時展開の方法を検討する。
- ・大学と本校を結んでのワークショップで、さまざまな年齢層の若者と、生きたテーマで議論する経験を積むことができる。この取り組みを継続・発展させていく。また、生きた科学倫理のテーマについて現地と結んで実施する交流を活発化させる。
- ・科学倫理に関する事業に多くの参加希望生徒が現れていることから、科学倫理に関する興味・関心が深まってきていることを実感する。世界の生命倫理研究の頂点であるジョージタウン大学との交流は、本校生徒職員に非常に大きな財産となる。さらに、次年度の Girl's Expo with Science Ethics の開催にも大きな力となるため、強力に推進する。

4 科学部の国際的な活動への挑戦

- ・科学部の活動は6月1日から徐々に再開していった。その段階では、本年度取り上げるテーマも確定していなかったが、3年次生2名、2年次生6名、1年次生10名の合計18名（男子11名、女子7名）でスタートすることができた。
- ・発表会ごとに生徒の論理的思考力や質疑応答に見られる言語能力の目覚ましい向上がみられた。当初は教員の助言を頼りにして研究活動を行っていたが、11月の発表会以降は、教師の助言を待たずに生徒の創造的なひらめきをもとにした活動が展開されるようになり、生徒が自走できるようになった。
- ・次年度に向けて、研究ごとに教員を配置し、研究に対する助言から専門学会やコンテストへの募集、引率までを担当する体制を整える必要がある。
- ・コロナ禍で、ほとんどの現地発表会や表彰式が中止になった。ZOOM等を用いた遠隔での学会発表は、時間と場所を超越して実施することができるため、社会で活動するために必要な能力である。しかし、経験の乏しい生徒に必要なのは、実体験である。さまざまなチャンネルを通して、実体験の可能性を探っていきたい。
- ・科学倫理研修は、コロナ禍のために中止とした。令和3年度には改めて企画する。

5 研究活動の連携と普及

- ・自然科学に関する高大連携のほか、関係の構築が難しい科学倫理に関する連携ができたことは有意義であった。令和3年度の科学倫理の関する課題研究につなげていく。
- ・本校の理数化教員が、近隣の希望する小中学生を招いて行う実験講座は人気で、本校のSSH事業の取り組みに対する地域住民の関心も高まっていった。コロナ禍の中だが可能な限り実施していきたい。
- ・SSH指定の初年度として、全国に公開する冊子を複数作成することができたことは大きな成果である。今後は、探究の指導書の作成や、科学倫理教育のロールモデルをまとめたガイドブックについても公表していく。

6 発展的な探究活動

- ・積極的に外部の研究課題に挑戦した生徒は、課題研究や科学部の研究活動に、以前よりも高いモチベーションで臨んでおり、将来の進路希望として研究者を標榜するなど、高い教育的効果をもたらしている。今後は、参加を希望する生徒がより多く現れるように支援する。

7 教員の指導力向上

- ・SSH 指定初年度から、SSH 推進部だけではなく、年次団や教務部、総務部、生徒指導部、進路指導部、図書部など、さまざまな部署の教員が SSH 事業の推進に関わることができた。さらに学校全体の取り組みとするよう、外部からの講師を積極的に活用して研修を行う。
- ・他の SSH 指定校の課題研究発表会だけではなく、さまざまな専門学会等に参加することによって、最前線の情報を得たり、本校の取り組みを広報したりすることができた。今後は、多くの教員がこのような活動に積極的に参加するように促す。

8 評価方法の研究開発

- ・令和3年度、2年次生は課題研究を令和4年度までの2年間をかけて行うため、評価方法も1年次生徒のそれと変える必要がある。ルーブリックに沿って評価基準を整備する。
- ・令和3年度は、2年次理系生徒が「課題研究・科学倫理」を2単位連続で実施し、文系は「総合的な探究の時間」を1単位で実施する。学校全体として探究に取り組むために、理系と文系が同時展開できるように、授業時間を設定したり、複数の教員を配置したりすることで、共通の時間に課題研究ができるような体制を整えるとともに、文系の評価方法について検討する。
- ・複数の教員で論文の論理的側面を評価するためには、明確な基準が必要となる。また、コンテストでの成果などを評価項目にどのように加えるのかを検討する必要がある。公正な評価のための研修を重ねる。
- ・SSH 指定校としては、経年変化の追跡も重要である。今後、海外での調査研究や学会発表を行う意欲的で優れた生徒数の推移や、研究の内容やプレゼンテーションの質の変化、海外での活動を行った生徒の進路（就職先を含む）を追跡評価する。理系女子生徒についても同様である。

3 研究開発の課題

(1) 研究開発課題名

世界を牽引する人材育成のための国際的な課題研究と科学倫理探究のロールモデル作成

(2) 研究開発の目的

地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦や、女子生徒の国際的な活動への挑戦、科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信を行う。女性研究者や女子高校生等による発表会を開催する。これらを通じて、世界を牽引する国際性豊かな理数系トップ人材を育成し、将来ノーベル賞受賞者を輩出する。

(3) 研究開発の目標

- ① 地球科学を中心にした国際的な活動に挑戦する生徒の育成。
- ② 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦の支援。
- ③ 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信。
- ④ 科学部の国際的な活動への挑戦の支援。
- ⑤ 研究活動の連携と普及に関する取り組みの推進。
- ⑥ 教員の指導力向上のための取り組みの推進。
- ⑦ 評価方法の研究・開発に関する取り組みの推進。

(4) 研究開発の仮説

- 仮説① 阪神・淡路大震災の教訓を伝え、防災減災に役立てるために、地球科学を中心に据えた「自然科学探究基礎Ⅰ」で分野横断的に自然を学ぶ。また「理数探究基礎」で課題研究を行うことで、仮説演繹法に基づく論理的な思考力を備えた意欲的で優れた生徒を育成できる。
- 仮説② 女子を対象にした探究の機会やコンテストを積極的に紹介し、参加実施を支援することで、理系を志す女子生徒を増やし育てることができる。
- 仮説③ 科学者の社会に対する行動と責任について学び、また教員も研修を行うことにより、科学倫理観を育成することができる。
- 仮説④ 科学部の活動をさらに活発化させ、国内外の専門学会や論文コンテストで上位入賞を目指すことによって、高いレベルの探究力を育成することができる。
- 仮説⑤ 自然科学をテーマにした課題研究や、科学倫理の学びの意義や目的、運営の実際等をまとめた冊子を作成して県内外へ配布したり、講演を行ったりすることによって地域に貢献することができる。
- 仮説⑥ 校内での研修会で情報交換したり、校外での研究発表等を積極的に行うことにより、教員の指導力を向上させることができる。
- 仮説⑦ 探究活動の成果を数値化する方法を検討することによって、探究の評定算出の基準や生徒個人の変容を評価する基準を作成することができる。

(5) 実践および結果の概要

- ① 「自然科学探究基礎Ⅰ」で地球科学（地学）を基礎に、物理分野と生物分野を中心に分野横断的に学んだ。また、「理数探究基礎」ですべての1年次生が、大学の教員や企業の研究員の指導・助言を得て課題研究に取り組んだ。さらに、「探究数学Ⅰ」で探究的な手法を取り入れた数学を学んだ。英語で実験を指導する「イングリッシュ・ラボ」を実施したり、シドニー大学とオンラインで協議する準備を行った。これらの活動によって、自然科学に対する興味・関心が高まり、探究の力の基礎を身に付けることができた。その結果、筑波研修に多くの生徒が希望したり、ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクトに積極的に参加する生徒が現れた。
- ② 女子生徒を対象にした科学塾等を積極的に紹介し支援した結果、神戸大学の ROOT や大阪大学の SEEDS に挑戦したり、女子生徒対象の論文コンテストに応募して最優秀賞を受賞したりする生徒が現れた。
- ③ 生徒に対して科学倫理のオリエンテーションを実施したり、全国の教員を対象にした科学倫理教育研修会を主催開催した。大学生や大学院生と RISTEX ELSI 科学倫理ワークショップで議論したり、ジョージタウン大学とオンラインで結んで議論する希望生徒が多く現れたことから、生徒にも教員にも科学倫理を学ぶ意義と目的が明確にされたことがわかる。
- ④ 科学部が物理系研究部、化学系研究部、生物系研究部、地学系研究部、数学系研究部に分かれて精力的に研究活動を行った。複数の研究部に属する生徒がほとんどであり、さまざまな分野への興味・関心の深化がみられた。その結果、「JSEC」中央審査会の審査委員奨励賞や「神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞」優秀賞など、文部科学省認定の論文大会や各種専門学会で、多くの全国上位入賞を果たした。さらに、兵庫県高等学校総合文化祭では、全分野中最優秀賞と地学分野最優秀賞を受賞し、令和3年度の全国高等学校総合文化祭への出場を決めた。科学部の活動は、他の生徒の探究活動の見本となった。さらに、令和3年度のオーストラリア野外研修に向けて、多くの生徒がシドニー大学とオンラインで結んだ検討会に参加を希望する生徒が多く現れ、国際性が養われた。
- ⑤ 兵庫「咲いテク」事業として実施されている「サイエンスフェア in 兵庫」や「データサイエンスコンテスト」に積極的に参加した。また、科学倫理に関する高大連携も進み、令和3年度に本格実施の科学倫理の探究活動の基盤を整備することができた。さらに、課題研究や科学倫理教育、科学部の活動について、それぞれ冊子を作成し、近隣に配布するほかホームページでも公開する。
- ⑥ 校内で実施している探究活動では満足できない生徒が、大学や研究所の力を借りてさまざまな先進

的な取り組みに参加した。この活動の支援を通じて、探究力を育成することができた。

- ⑦ さまざまな機会に、探究活動の目的や方法、指導・助言のあり方や評価に関する教員研修を実施した。さらに、教員自身がさまざまな機会を見つけて講演したり外部と交流を持ったりした。これらの活動によって教員の探究に対する理解が深まり、ひとりひとりの探究活動への関わり方について考える契機になった。
- ⑧ 評定算出の方針と基準を検討した。また、探究活動による生徒個人の変容についての評価方法として、マルチプル・インテリジェンス理論を応用した。それぞれにおいて、グループ評価と個人評価を行い、それらを組み合わせて評価を行う方法を検討した。

4 研究開発の経緯

5-1 地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦

No	研究テーマ	実施時期	内 容
5-1-1	自然科学探究基礎 I	6月10日(水)	自然科学探究科エンターション・教員対象説明会の実施
		6月～2月	週4単位物理・生物分野を中心に学習
		11月6日(金)	チャレンジ研修(人と自然の博物館・Spring8・JICA 関西)
5-1-2	理数探究基礎(課題研究)	6月2日(火)9日(火)	課題研究に関するオリエンテーション実施
		6月10日(水)	教員研修
		6月16日(火)～23日(火)	テーマの提案・マルチプルインテリジェンスのアンケート
		6月30日(火)	テーマの決定と研究班結成
		7月1日(水)～14日(火)	テーマの具体化と計画書作成
		7月20日(月)	担当教員によるテーマ検討会開催
		8月5日(水)～10月13日(火)	実験や観察、調査1
		9月1日(火)	生徒研究中間発表会に向けての説明会開催
		10月27日(火)	生徒研究中間発表会開催
		11月10日(火)	中間発表会の振り返り
		11月17日(火)～2月2日(火)	実験や観察、調査2
		12月15日(火)	生徒研究発表会に向けての説明会開催
		1月19日(火)	プレゼンテーション講座実施
		2月9日(火)	生徒研究発表会
		3月9日(火)	研究論文の提出
5-1-3	探究数学 I	4月～5月	数と式(課題やYoutubeによる動画配信)
		6月～6月中旬	数と式の復習
		6月中旬～7月考査	二次関数(GeoGebra や GRAPES などの活用)
		夏季休業	データの分析(傾向の数値化、分析の手法)
		9月～10月考査	二次関数・図形と計量
		11月～12月考査	図形と計量・数学 I 課題学習
		1月～3月考査	次年度への連結を踏まえた発展的学習
		3月19日(金)～20日(土)(予定)	国土地理院・筑波宇宙センター等訪問
5-1-4	1年次希望生徒 筑波研修	3月19日(金)～20日(土)(予定)	国土地理院・筑波宇宙センター等訪問
5-1-5	海外との交流(シドニー大学)	3月(予定)	シドニー大学と野外研究について協議の準備
5-1-6	アラカト講座	10月21日(水)	大学教員・企業研究者による講座、サイエンスカフェ
5-1-7	SSH生徒研究中間発表会	10月27日(火)	1年次生徒全員・科学部の課題研究ポスター発表
5-1-8	SSH生徒研究発表会	2月9日(火)	科学部口頭発表・1年次生徒全員ポスター発表
5-1-9	SSH講演会	12月16日(水)	蛭名邦禎氏(神戸大名誉教授)による講演
	SSH研究発表会基調講演	2月9日(火)	久田健一郎氏(筑波大院元教授)による講演
5-1-10	ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクト	10月3日(土)	オリエンテーション
		11月14日(土)	基礎講義
		12月12日(土)13日(日)	基礎講義 グループ討議
		1月23日(土)	発表会「脱炭素社会に向けた活動案」
5-1-11	イングリッシュ・ラボ	11月11日(水)～19日(木)	英語での科学実験「Broccoli DNA Extraction」
	イングリッシュ・カフェ	9月9日(水)～3月5日(木)	希望生徒対象に科学・倫理について英語で話す

5-2 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦

No	研究テーマ	実施時期	内容
5-2	理系女子の育成	6月25日(木)	大阪大学 SEEDS プログラムに挑戦
		10月21日(水)	キャリア・STEM賞(女子対象コンテスト)
		3月(予定)	ジョージタウン大学とオンラインで協議

5-3 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信

No	研究テーマ	実施時期	内容
5-3-1	科学倫理教育研修会	11月22日(日)	丸山マサ美氏(九州大院講師)の講演・模擬授業実施
5-3-2	RISTEX ELSI 科学倫理WS	3月26日(金)予定	京府医大・同志社大と連携
5-3-3	海外との交流	12月15日(火)	インドコルカタのストリート・トリートメント・カフェで交流
		3月(予定)	ジョージタウン大学とオンラインで協議の準備

5-4 科学部の国際的な活動への挑戦

No	研究テーマ	実施時期	内容
5-4-1	科学コンテストと学会発表		科学部による研究と学会・論文コンテストへの応募
		6月25日(木)	第15回日本環境化学会高校環境化学賞
		7月5日(日)	データサイエンスコンテスト
		7月12日(日)	日本地球惑星科学連合(JpGU)高校生セッション
		8月11日(火)	SSH生徒研究発表会
			日本地質学会第127年学術大会
		10月8日(木)	第64回日本学生科学賞兵庫県コンクール
		11月7日(土)8日(日)	第44回兵庫県高校総合文化祭自然科学部門発表会
		11月8日(日)	第3回グローバルイニテチストアワード「夢の翼」
		11月23日(月・祝)	神戸大学高校生・私の科学研究発表会2020
		12月4日(金)	第43回日本分子生物学会高校生発表会
		12月12日(土)13日(日)	第18回高校生科学技術チャレンジ2020(JSEC)
		12月19日(土)	第15回筑波大学「科学の芽賞」
		12月23日(水)	第19回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞
2月14日(日)	第5回東京女子医大「はばたけ未来の吉岡彌生賞」		
3月13日(土)予定	第17回日本物理学会 Jr.セッション(2021)		
3月19日(金)予定	日本農芸化学会2021年大会ジュニア農芸化学会		
3月20日(土)予定	第68回日本生態学会(2021年岡山)高校生ポスター発表		
5-4-2	地球科学・科学倫理研修	3月5日(金)~7日(日)予定	科学部希望生徒対象 長崎・九大病院キャンパス訪問

5-5 研究活動の連携と普及に関する取組

No	研究テーマ	実施時期	内容
5-5-1	兵庫「咲いテク」事業	7月5日(日)	データサイエンスコンテストに参加
		1月24日(日)	第13回サイエンスフェア in 兵庫で発表
5-5-2	高大連携事業	7月7日(火) 2月9日(火)	久田健一郎氏による課研と科学部の研究指導・助言
		10月21日(水)	大学教員等によるアラカルト講座
		12月16日(水)	蛭名邦禎氏による課研と科学部の研究指導・助言
		3月5日(金)8日(月)予定	村上忠幸(京都教育大教授)による探究授業
		11月22日(日)	丸山マサ美氏による科学倫理教育研修会での講演
		3月5日(金)~7日(日)予定	科学部 科学倫理研修(九大病院キャンパス訪問)
		3月26日(金)予定	京府医大・同志社大の学生・院生とワークショップ 共催
		6月25日(木) 6月27日(土)	大阪大学 SEEDS プログラムに挑戦 国際的科学技术人材育成挑戦プログラム ROOT に挑戦
5-5-3	地域への発信	7月21日(火)9月2日(水)10月18日(日) 2月4日(木)3月8日(月)	兵庫咲いテク委員会での情報交換
		8月24日(月)	化学問題の解き方(近隣中学生7名参加)
	サイエンス・ラボ	9月25日(金)	化学・生物実験(近隣中学生27名参加)
		10月30日(金)	数・物・地学実験(近隣中学生89名参加)
	生徒研究中間発表会	10月27日(火)	公開実施
	SSH情報交換会	12月25日(金)	文部科学省・全国SSH校との情報交換
	生徒研究発表会	2月9日(火)	公開実施(コロナ禍のため蛭名氏のみ来校)
5-5-4	研究冊子作成と配布	3月27日(土)予定	近隣小学4,5,6年生対象科学実験教室開催 令和2年度第1年次生徒研究論文集 科学倫理教育研修会報告書 科学倫理-知性と感性- 令和2年度科学部の活動の記録

5-6 発展的な探究活動

No	研究テーマ	実施時期	内容
5-6	発展的な探究活動	6月25日(木)	大阪大学 SEEDS プログラムに挑戦
		6月27日(土)	国際的科学技术人材育成挑戦プログラム ROOT に挑戦
		11月21日(土)	数学科甲子園2020 出場
		12月20日(日)	第13回日本地学オリンピックに挑戦

5-7 教員の指導力向上のための取組

No	研究テーマ	実施時期	内容
5-7-1	職員研修	6月10日(水)	探究活動および課題研究研修会
		7月20日(月)	課題研究テーマ検討会
		11月22日(日)	科学倫理教育研修会
		2月3日(水)	理数探究評価方法検討会
5-7-2	各種学会等への参加	7月12日(日)	日本地球惑星科学連合(JpGU)で講演
		10月10日(土)	第25回化学教育サロンで講演
		12月5日(土)	第32回日本生命倫理学会年次大会で講演

5-8 評価方法の研究開発

No	研究テーマ	実施時期	内容
	生徒の評価方法		評定、グループ、個人の評価基準 教員の指導体制の評価基準 課題研究以外のSSH活動の評価基準
		2月3日(水)	理数探究評価方法検討会

5-1 地球科学を中心にした国際的な活動への挑戦

5-1-1 自然科学探究基礎Ⅰ 担当者 上田 康嗣、藤田 真央、古河 真紀子 川勝 和哉

1 目的・仮説

阪神・淡路大震災の教訓を伝え、防災減災に役立てるためには、日ごろの備えや避難経路の確認等の学びだけではなく、科学的な理解が不可欠である。近年の地球温暖化や台風、洪水、地震、津波、火山噴火等の問題は、すべて地球科学分野のテーマである。地球科学を中心に据えた学校設定科目「自然科学探究基礎Ⅰ」で、地球科学分野をベースにして、まず物理分野と生物分野を4単位で分野横断的に学ぶ。これによって、自然を総体として見る力を育成することができる。

2 実施内容

(1) 6月10日(水) 自然科学探究オリエンテーションの実施

生徒を対象に、自然災害の理解と防災減災のために必要なことは、理科4分野個別の学びではなく、身にまわりの自然に常に興味・関心を持ち、それらを分野横断的に学ぶことであることを示した。

<h4>阪神淡路大震災(兵庫県南部地震)</h4> <ul style="list-style-type: none">1995年(平成7年)1月17日5時46分52秒に発生した兵庫県南部地震による大災害。兵庫県の淡路島北部(あるいは神戸市垂水区)沖の明石海峡を震源として、M7.3の兵庫県南部地震が発生した。特に震源に近い神戸市市街地(東灘区、灘区、中央区(三宮・元町・ポートアイランドなど)、兵庫区、長田区、須磨区)の被害は甚大で、犠牲者は6,434人に達した。	<h4>災害が起こったときの行動だけでは</h4> <ul style="list-style-type: none">災害が起こった時のことを考えておくだけでよいのか?そもそも災害はどのようにして起こるのかわらなければ、防災減災は考えられない。 	<h4>防災のために必要なこと</h4>  <p>暗記ではなく 論理的な理解</p>
<h4>持続可能な開発目標(SDGs)</h4> <ul style="list-style-type: none">2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない(leave no one behind)」ことを誓っている。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル(普遍的)なもので、日本も積極的に取り組んでいる。	<h4>自然科学基礎では</h4> <ul style="list-style-type: none">物理、化学、生物、地学を、分野横断的・総合的に学ばないと活かせない。地球科学が総合的な分野の代表。 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none">地球科学(Earth Science=地学)をベースにしながら、物理基礎分野、生物基礎分野を中心に融合的に学習する。2年次の自然科学基礎Ⅱでは、化学基礎分野を中心に融合的に学習する。	<h4>自然科学基礎Ⅰと理数探究基礎Ⅰ</h4> <ul style="list-style-type: none">自然科学探究基礎で全体的視点と基礎知識の習得理数探究基礎(課題研究)で具体的に実践 <p>↑</p> <ul style="list-style-type: none">論理的思考力(仮説演繹法)と判断力AI時代の実社会に適応する課題設定と議論する力相手に伝えるプレゼンテーションの力 <p>↑</p> <ul style="list-style-type: none">数学による客観的に示す力(統計や確率など)相手に伝えるための国語や英語力

(2) 6月10日(水) 教員対象の説明会の実施

教員を対象に説明会を開き、その目的と方法についての共通理解を図った。

(3) オリエンテーション後、週4単位で、地球科学の科学的な理解のために、物理分野と生物分野を中心に授業を展開し、最後に地球科学分野全体の理解のためのまとめを行った。

(4) 11月6日(金)「チャレンジ研修」

生徒の希望により、人と自然の博物館、兵庫県立美術館、JICA 関西を訪問した。

3 評価と検証

生徒は阪神淡路大震災を経験しておらず、本教育は大きな被害を出した地域に立地する本校にとっての重要なテーマである。災害が起こった場合の行動を想定した準備の学びとともに、自然災害を科学的に理解する学びが両輪とならなければならない。物理基礎と生物基礎の教科書を用いながら、それらを分野横断的に扱うことによって、生徒の身の回りの自然の見方が変化していることを、課題研究におけるテーマの設定の視点や解決方法の検討の段階で実感する。

5-1-2 理数探究基礎(課題研究)

担当者 勝木 香織、鈴木 健仁、

岡田 明美、西江 昌樹、後藤 文男、上田 康嗣、山田 裕美、早川 雅人、高橋 一博、菅生 智文、川勝 和哉、高濱 祐介、古河 真紀子、内海 尊覚、谷島 慶子、Snell, Henry James

1 目的・仮説

日ごろの疑問や身の回りにある問題を自らの課題として設定し、実験や検証を通して明らかにするという探究活動の基礎を学ぶ。答えのわかっていない課題に対して、何を明らかにするかを明確にした「問い」を立て、関連する情報を収集・分析して仮説を立て、それを論理的かつ批判的に考えるという探究のサイクルについて学ぶことで、次年度以降に取り組む本格的な探究活動の基礎を身に付けることができる。

2 実施内容

(1) 課題研究の流れ

課題研究は、1年次生徒280名全員が、火曜日の6時間目の1単位で実施した。研究班によっては、放課後や休日に活動を行った。1年次生全員が実施する目的は、一通りの課題研究を経験することによって、探究の手法を習得し、論理的思考力や議論する力、プレゼンテーションの力など、探究の力を育成することにある。その中から発掘された優れた理系の生徒は、2年次においてより高度な課題研究に取り組む。

課題研究をすすめるにあたって、教員は研究内容や方法に関して助言するにとどめ、テーマの設定から考察、プレゼンテーション、論文のまとめまで、生徒の主体的な活動として実施した。

- ① 6月2日(火)、6月9日(火) 課題研究に関するオリエンテーションを実施

課題研究を実施する目的と基本的な方法を生徒に説明した。

- ② 6月10日(水) 教員研修を実施し共通理解を図った。
- ③ 6月16日(火)～6月23日(火) テーマの提案

幼いころに感じていた疑問や、自分の身の回りのさまざまな事象に着目して、生徒全員が各自研究テーマ案を持ち寄る。これと同時期に、生徒個人の変容をみるために、第1回目のマルチプル・インテリジェンス・アンケートを実施した。

→5-8. 評価方法の研究開発

各クラスで、機械的に割り振った「研究テーマ検討班」の中でテーマ案を出し合い、採用するテーマを班で一つ選んだ。

- ④ 6月30日(火) テーマの決定と研究班の結成

研究テーマ検討班がクラスの生徒全員の前で、そのテーマ案を推薦する理由や先行研究などを紹介し、質疑応答を行った。プレゼンテーションを聞いて、各自が探究したいテーマを選び、それをもとに「研究班」を構成した。その後は、研究班ごとに活動した。

- ⑤ 7月1日(水)～7月14日(火) テーマの具体化と計画書の作成
テーマの決定と研究班の結成研究班内で、テーマをより具体化するとともに、動機と目的を明らかにし、仮説を立てた。研究計画や内容を検討し、研究企画書を作成して提出した。

- ⑥ 7月20日(月) テーマの検討会を開催



担当教員で、テーマの実現可能性や研究の方向性について検討した。ここで出された助言をまとめて研究班に返却した。班によっては、テーマの修正を助言する場合もあった。

→5-7-1. 職員研修

- ⑦ 8月5日(水)～10月13日(火) 実験や観察、調査1
大学教員や企業研究員などの指導・助言を受けたり、メール等による問い合わせを有効に活用したりした。教員は、それらの環境整備に関わった。→4-5-2. 高大連携事業
課題研究は、授業時間だけではなく、放課後や祝祭日なども有効に活用して行い、教員が同席して助言した。
- ⑧ 9月1日(火) 生徒研究中間発表会に向けての説明会を開催。
- ⑨ 10月27日(火) 生徒研究中間発表会を開催
動機、目的、仮説、方法、その時までには得られている結果、その後の方向性、についてまとめてポスター発表を行うほか、抄録を提出した。すべての研究班の抄録は、事前に全員に配布し、当日の有意義な質疑応答に活用した。→5-1-7. 生徒研究中間発表会
- ⑩ 11月10日(火) 中間発表会の振り返り
大学教員や企業研究員らから得た指導・助言をもとにして、その後の研究の指針を得た。
- ⑪ 11月17日(火)～2月2日(火) 実験や観察、調査2
中間発表会で得られた助言をもとにして、よりよい研究になるように検討を加え、研究を進めた。
- ⑫ 12月15日(火) に生徒研究発表会に向けての説明会を開催。
- ⑬ 1月19日(火) プレゼンテーション講座を実施
し、(株)リクルートの3名の講師から指導・助言を受けた。
- ⑭ 2月9日(火) 生徒研究発表会
ポスターおよび口頭発表を行った。同時に抄録を提出し、事前に配布した。→5-1-8. 生徒研究発表会
- ⑮ 3月9日(火) 研究論文の提出
研究成果を2ページの論文にまとめて提出する。これをまとめた論文集を公表し、研究ノート等と合わせて評価を行う。

→5-5-4. 研究冊子の作成と配布

これと同時に、生徒個人の変容をみるために、第2回目のマルチプル・インテリジェンス・アンケートを行い、振り返り作文を提出することによって、生徒個人の変容を、生徒自身が認識できるようにフィードバックする。→5-8. 評価方法の研究開発



(2) 課題研究を実施した教育課程

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
単位制普通科	理数探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	1年次
単位制普通科	理数探究・科学倫理	2	探究数学B標準	1	2年次
			総合的な探究の時間	1	
単位制普通科	理数探究	1	総合的な探究の時間	1	3年次

(3) 課題研究オリエンテーションの主な内容

探究とは何か、それはこれまでの学習と何が違うのか、探究のねらいは何なのか、について、1年次生全員を対象に、パワーポイントを用いたオリエンテーションを行った。

これまでの授業では

- 「なぜ」よりも「どうすれば」が重視されていた。
- わかっている答えにどつどつ着くか。

↓

- どうすれば解けますか？、どこを覚えておけばいいですか？

↓

本来大切なことは何だろうか？
「どのようにして」だけではなく「なぜ」(探究)

探究活動

- 身近なテーマを生徒自ら選択する。
→小学生のころから臍に落ちていないこと
- 特別な機器をいらずに発想と工夫で解決策を考える(「なぜ」を重視)。

↓

先生は

- 指導はほとんどできない(知らないから無理)。
- 教科的助言、論理的におかしくないか確認。

これまでの理科実験と何が違う？

- これまでは、わかっている答えを確認する実験。分析や観察の技術を身につける実験。
- 探究は、答えがあるのかすらわからない、だから解き方がわからない課題に対して、いろいろやってみる。
- 文系のテーマでもOK!



探究活動

- 身近なテーマを生徒自ら選択する。
→小学生のころから臍に落ちていないこと
- 特別な機器をいらずに発想と工夫で解決策を考える(「なぜ」を重視)。

↓

先生は

- 指導はほとんどできない(知らないから無理)。
- 教科的助言、論理的におかしくないか確認。



探究で大切なことは

- 新しい発見や新しい技術の開発は必須ではない。
- 解決の方法はわからないから、いろいろ試してみよう。

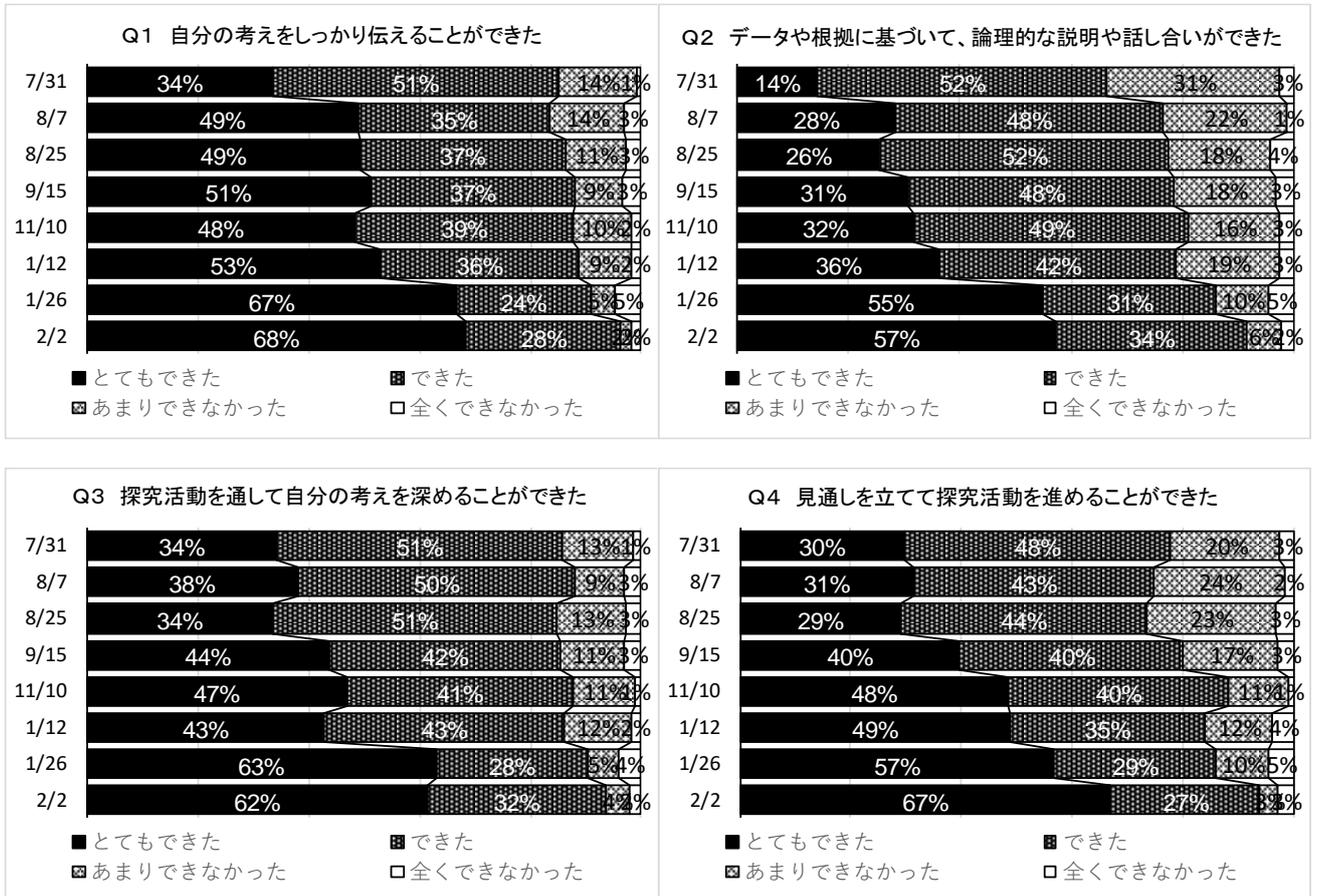
↓

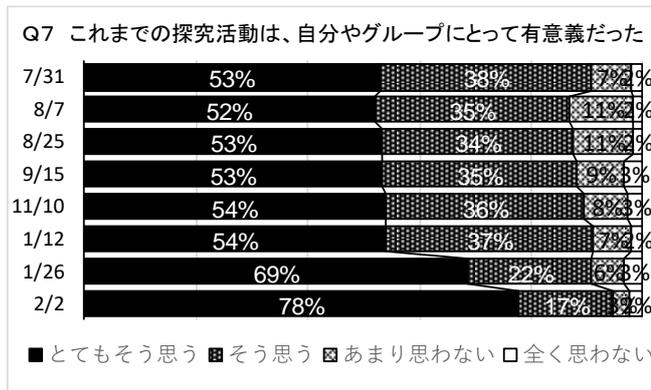
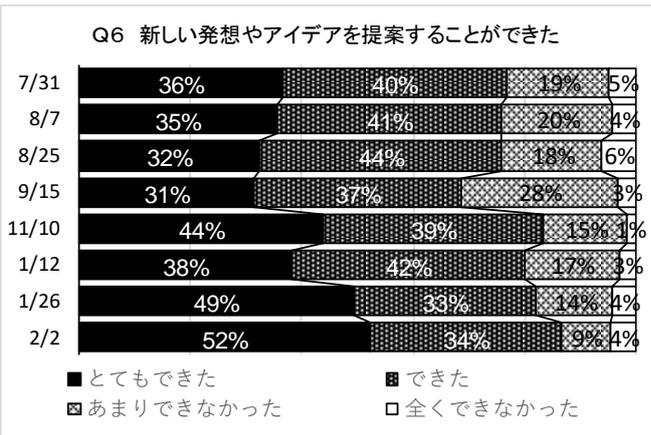
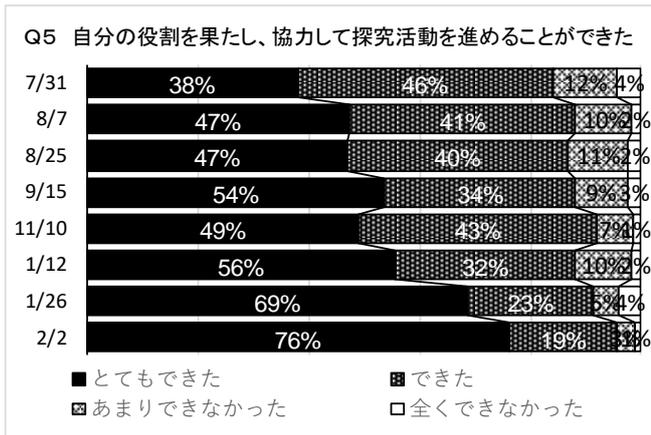
- 「結果的に失敗だった」でもOK!
- どうしてうまくいかなかったのかを考察すればそれで立派な成果!



3 評価と検証

(1) アンケート結果と分析





- ・研究活動の実施が進むにつれて「できた」と答える生徒が少しずつ増加している。1月に入って「とてもできた」と答える生徒が大きく増加しているのは、10月27日（火）に実施した生徒研究中間発表会で有意義な助言が得られたことを反映していると考えられる。
- ・探究活動が自分やグループにとって有意義だと回答する生徒の割合が、研究をまとめる段階に入った1月後半になって大きく伸びている。研究を深化させることができず、その意義を実感することができな

できなかった生徒が、自身の活動を振り返り、研究をまとめる過程で、探究に対する意識が高まったり、活動に対する目に見える成果が得られたことで、達成感が高まったからではないか。また、Word や PowerPoint を用いる機会が増え、情報等の授業での指導をすぐに活用でき、有用性を感じたことも一因であると思われる。

(2) 振り返り

- ・コロナ禍の状況下ではあったが、課題研究のテーマ設定から実施まで、生徒の主体的な活動によってすすめることができ、中には発展性のある研究もみられた。全国上位レベルで活躍した科学部の活動と成果を、スタンダードモデルとして示すことができた。→5-4-1. 科学コンテストと学会発表
- ・課題研究として設定されている時間だけでは不足している班は、祝日や放課後を利用して主体的に研究活動を行った。また、指導・助言に関わる全ての教員にも、積極的な取り組みが見られた。
- ・指定初年度から、SSH 推進部と1年次団が中心となって、協力体制を構築することができた。今後さらに学校全体の取り組みとして発展させていく。
- ・担当教員による仮テーマの検討会等を実施することで、課題研究の共通理解を図ることができた。さらに機会を増やして、課題研究を協力してバックアップするための意思の疎通を図っていく必要がある。
- ・研究内容の指導・助言から専門学会発表まで、各班の担当教員が担当するしくみを作る必要がある。
- ・生徒の議論の中に入り込んで、生徒に（指導ではなく）有益な助言をすることによって、生徒に新たな発想を引き出すことができる。教員の「助言力」をどのように向上させるかが課題である。
- ・すべての教科・科目で探究的な内容および科学倫理的な内容を取り入れたシラバスを作成する
- ・時間割の配慮の不足から、課題研究の時間に生徒の助言のために機動的に動くことができる理数系の教員が不足し、生徒に有益な助言をする機会が少なかったために、課題研究の質を十分に上げることができなかつた。より多くの教員が関わるように、指導体制を整備することが必要である。
- ・よりよい評価の方法について、さらに議論を深める必要がある。

1 目的・仮説

数学 I の内容をもとに、基本的概念や原理・法則を体系的に理解し、高校数学における考え方の基礎を学ぶ。数や式を目的に応じて適切に変形することや、図形の特徴に着目し、三角比を利用して論理的に考察すること、事象を整理して数学的に捉えやすくした上で、表やグラフを用いて考察すること、データや変量の関係などから特徴を捉えて分析すること、などができる力を養う。

授業は、生徒が教員の説明を一方向的に聴くという「受動的」な学びではなく、生徒どうしの対話や生徒自身が思考する時間を取り入れた「主体的」な学びを重視する。例えば、教員が提示した問題に対して、まず自分でしっかりと考え、そこでの気づきや思考過程を周りの生徒と共有することで、自分にはなかった視点や発想を学ぶとともに理解を深めることができる。つまり、従来の「どのように解に至るか」ということよりも「問題の意味・背景を理解し、得られた考え方を他の場面に応用できる、さらに深い学び」を重視する取り組みである。この取り組みは、生徒の、数学的な問題の本質を見出す力(洞察力)や得られた結果を拡張・一般化する力、見出した事柄を既習の知識と結び付け、概念を広げ深める力などの育成に資する。また、自分の言葉として理解し、自身の言葉で相手に伝える活動を通して、表現力や発信力も高くなる。

2 実施内容

対象生徒 1 年次生徒 280 名 3 単位で実施

時 期	実 施 方 法	授 業 内 容	重 点 的 取 組
4 月～5 月	コロナ感染防止のための休校期間	数と式	式を多面的に捉えたり目的に応じて適切に変形したりして問題を解決すること、日常や社会の事象を数学的に捉えることなどを学ぶ。 ※休校期間中は Youtube による授業動画配信
6 月 ～6 月中旬	分散登校期間(同内容授業を 2 回)	数と式の復習	
6 月中旬 ～7 月考査まで	通常授業	二次関数	二次関数の値の変化やグラフの特徴、最大値・最小値や二次不等式の解について考察する。また、「GeoGebra」や「GRAPES」などを活用する。
夏季休業	通常授業 (～7 月最終週 8 月最終週～)	データの分析	データの散らばり具合や傾向を数値化する方法を考察したり、複数の種類のデータを分析するために適した手法を選択できるようにする。
9 月 ～10 月考査まで	通常授業	二次関数 図形と計量	二次関数と二次方程式の解について考察する。三角比を用いて日常事象に現れる場面を数学化し、日常事象との関連を実感させる。
11 月 ～12 月考査まで	通常授業	図形と計量 数学 I 課題学習	やや難しい問題や複雑な日常事象などについてテーマを設定し、考察する。
1 月 ～3 月考査まで	通常授業	次年度への連結を踏まえた発展的学習	文字を含む式の処理や平方完成、三角比の拡張、統計の手法など、数学 II や数学 B につながる内容について学び、理解を深める。

3 評価と検証

授業に主体的な活動を取り入れてから、生徒は問題に対して粘り強く考える姿勢が身についた。図をかいて発想を得ようとしたり、具体的な数値で規則性を見つけようとするなど、学習に対して積極的な姿勢も多く見られるようになった。この成果は数学 A にも現れており、次年度の探究数学 II、探究数学 B でも、生徒どうしの対話や探究的活動をできる限り多く取り入れ、思考力や表現力を一層高めていく計画である。

5-1-4 1年次希望生徒による筑波研修

担当者 川勝 和哉、勝木 香織

1 目的・仮説

筑波学園都市を訪問し、最先端の科学・技術に直接触れ、研究者や技術者と対話を行う。この経験によって、探究活動を行うための能力の向上を図り、将来の進路を決定する一助となる。

2 実施内容

期 日 令和3年3月19日（金）～3月20日（土）（予定）

場 所 国土地理院、つくばエキスポセンター、サイエンス・スクエア地質標本館、筑波宇宙センター（JAXA）

対 象 1年次希望生徒30名

内 容 1泊2日で筑波学園都市に点在する最先端の自然科学研究施設を訪問し、直接本物に接する機会をもつほか、研究者や技術者と対話する。

旅 程

3月19日（金）JR 姫路駅——JR 品川駅——JR 北千住駅——つくば駅——JAXA 筑波宇宙センター研修——サイエンススクエアつくば・地質標本館研修——ホテル泊

3月20日（土）ホテル——国土地理院研修——つくばエキスポセンター研修——つくば駅——JR 秋葉原駅——JR 東京駅——JR 姫路駅

宿 泊 ホテルルートイン土浦

3 評価と検証

高校生にとってリモートでの通信技術を身につけることは必要であるが、一方で、実際にさまざまな場所に出かけて行き、本物に直接触れるといった機会が奪われていることに危惧を感じる。本研修は、自然科学に対する興味・関心を高めるばかりでなく、将来の進路を決定する一助になるものと期待される。

5-1-5 海外との交流（シドニー大学）

担当者 川勝 和哉、Snell, Henry James

1 目的・仮説

次年度のオーストラリア野外研修の実施に向けて、指導を受ける予定のシドニー大学と連携を確認する。さらに、オーストラリア南東部の地質について議論し、野外調査を行うに当たっての助言を得ることによって、野外研究活動の方針を立てることができる。

2 実施内容

期 日 令和3年3月（予定）

内 容 クイーンズランド大学の Jonathan Aitchison 教授らとリモートでつなぎ、英語科の教員の助言のもと、科学部の生徒が野外研究についての協議を行う。

3 評価と検証

2年次理系および科学部の希望生徒は、令和3年度の夏季休業中の2週間、オーストラリアのニューサウスウェールズ州ナルーマ近郊の野外調査を行う。シドニー大学で講義を受けた後、野外調査を行い、帰国後成果を論文にまとめる。オーストラリアの地質調査を行った生徒は、3年次に、その成果をアメリカのサンフランシスコで開催される American Geophysical Union 等の国際学会で発表することによって、国際感覚を養う。その足掛かりとして、生徒と大学の連携を確認することができる。

1 目的・仮説

現役の研究者・科学者から研究の専門分野や社会との関係等についての講義を聞くことで、生徒の自然科学に対する興味・関心・意欲が高まるとともに、先端科学技術の研究過程を学ぶことで、それらの研究手法が生徒自身の課題研究へと還元され、探究をより深化させることができる。また、サイエンス・カフェを実施し、科学技術分野で活躍されている研究者と触れ合うことで、進路意識の向上も図ることができる。

2 実施内容

実施日 令和2年10月21日(水)

対象者 1年次生全員(277名)

- 講座 ①「自然科学探究への誘い」川村教一先生(兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科教授)
 ②「大学で研究する楽しさ」平田岳史先生(東京大学大学院理学研究科教授)
 ③「研究紹介と科学と社会のかかわりについて」伊藤真之先生(神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授)
 ④「日本の放散虫化石研究について」竹村厚司先生(兵庫教育大学大学院理数系教授)
 ⑤「これまで研究してきたこと、これから研究すること」岸本直子先生(摂南大学理工学部機械工学科教授)
 ⑥「害虫との闘い」野村美治先生(アース製薬株式会社研究開発部)

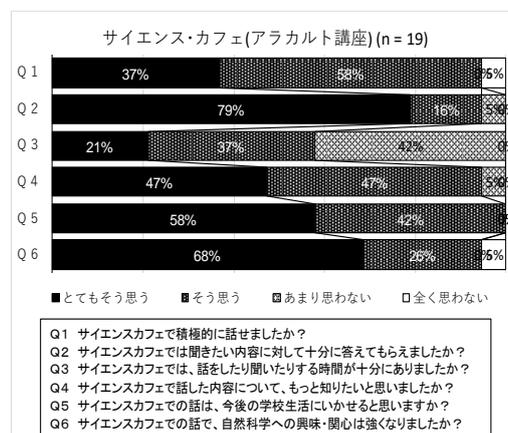
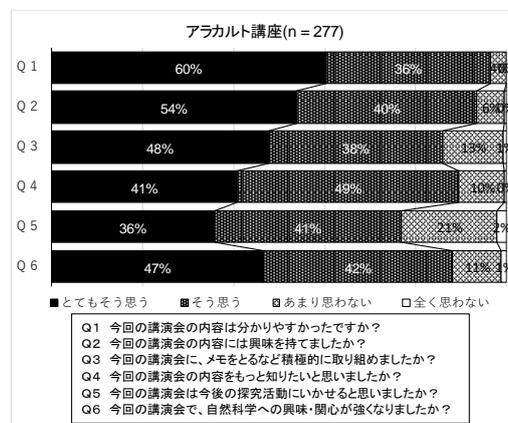
アラカルト講座終了後、講師6名と希望生徒によりサイエンス・カフェで交流を行った。(参加生徒19名)



3 評価・検証

講座の内容は多くの生徒にとって分かりやすく、講座の内容や自然科学そのものへの興味・関心・意欲が高まった、という実感を得ている。一方で、自分自身の探究活動への還元については、他の項目と比べると「とてもそう思う」「そう思う」の割合が低く、生徒自身の探究活動の経験が乏しかったからか、課題が残る。生徒の自由記述でも、「今まではっきりとした見通しを立てずに、とにかく実験をして結果を求めるといった感じで探究活動を進めてきている気がしました」、「探究でつまづいていた実験の参考になる内容や考え方など、さまざまな事がこの講座で学べ、この講座は将来を考えるための1つの指標になりました」など、自分の探究活動への還元だけでなく、将来を考えるきっかけの1つになった、と回答する生徒が多かった。

また、サイエンス・カフェでは、生徒からある程度積極的に話すことができ、内容にも満足することができ、自然科学への興味・関心・意欲が高まった。一方で、時間が足りなかったという意見も多かった。生徒の自由記述では「先生方の話を聞くだけでなく、自分の意見や将来の夢を言ったりすることで、自分が大学で何を学びたいのかを再確認することができた」と回答した者もあり、進路を考える上で有用であった。



1 目的・仮説

生徒自ら課題を見つけ、課題に向き合い、粘り強く考え、探究の過程を通して課題を解決するために必要な資質・能力を育成する。探究するために必要な知識や技能を身につけ、課題を解決する力を養うとともに創造的・協力的な力を高める。さらに探究した成果をまとめ、発表することにより自己の取り組みを評価、改善をめざす。中間発表会を通じてプレゼンテーション能力の育成をめざし、発信力を身につけることができる。また質疑応答・意見交換の機会をもつことにより、今後の探究活動への方向づけを行うことができる。

2 実施内容

- 日時 令和2年10月27日(火) 13:00~17:00
 場所 本校普通教室、生物教室、社会科教室
 対象 1年次生徒全員と科学部
 参加者 校外から教員12名
 内容 ① 課題研究のポスターによる中間発表
 ② 助言者による発表及び探究活動の講評
 ③ 中間発表の振り返り、今後の探究活動の計画
- 助言者 蛭名邦禎先生(神戸大学大学院名誉教授)
 久田健一郎先生(筑波大学大学院元教授)
 竹村厚司先生(兵庫教育大学大学院教授)
 村上忠幸先生(京都教育大学教授)
 川村教一先生(兵庫県立大学大学院教授)
 佐野恭平先生(兵庫県立大学大学院助教)

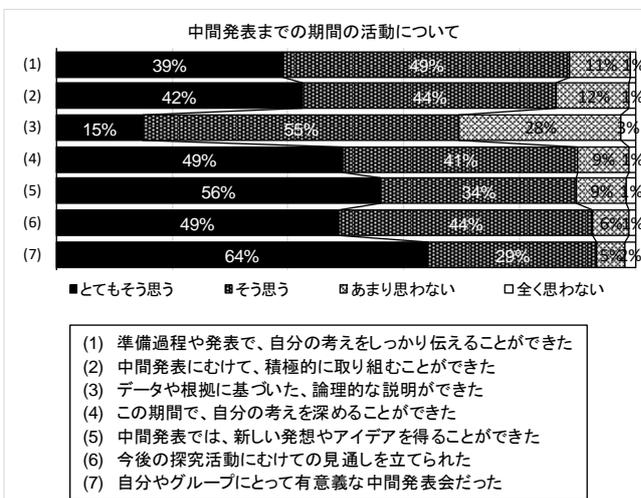


3 評価と検証

本年度は、コロナ感染症拡大防止による休校で班活動のスタートが当初の計画より遅れた。時間がない中、生徒は話し合いを重ね、探究活動を進めていった。1年次生徒のアンケート結果より、生徒は中間発表会に向けて意欲的に準備をし、おおむね満足いく結果が得られたことがわかる。中間発表会の準備により、活動の方向性や状況がより明確化され、各自の研究に対して書かれた「アドバイスシート」を読み、分析することで、研究を客観的に評価でき、新たな方向性を打ち出すことができたことは、一定の効果を上げることができたといえる。「データや根拠に基づいた、論理的な説明ができた」という項目に対しポイントが低かったので、科学的思考を身につけ、論理的な説明ができる態度の育成が今後の課題となる。

【生徒の感想】

- ・たくさんの感想や指摘点書かれたアドバイスシートを頂いたので、班員全員でもう一度見直して、改善点を見つけていきたいです。
- ・発表ではいかに事前準備が大切か分かった。原稿は、かなりの文章量でも、時間が余ってしまうし、質問の想定も必要だった。どのようにまとめて、どう発表するか、他の班の発表も見ることができて、2月の本発表にむけていい勉強になった。



1 目的・仮説

本年度1年次生徒の「理数探究基礎」で実施した課題研究について研究成果の発表を通して、成果の評価を得るほか、質疑応答・意見交換の機会をもつことにより、プレゼンテーション能力を育成する。またSSH事業の取り組みについて助言を受けることにより、今後の研究開発に資する。

2 実施内容

- 日時 令和3年2月9日(火) 10:00~16:30
 場所 本校体育館、百周年記念館ほか
 対象 1年次および2年次の生徒全員と科学部
 内容 ① 全体講演
 演題「砂の科学 -Sandlogy-」
 久田健一郎先生(筑波大学大学院元教授)
 ② 科学部生徒の研究口頭発表
 ③ 1年次生徒全員による課題研究のポスター発表
 ④ 助言者によるポスター発表及び探究活動に関する
 講評：蛭名邦禎先生(神戸大学大学院名誉教授)
 ⑤ 発表会及び探究活動の振り返り

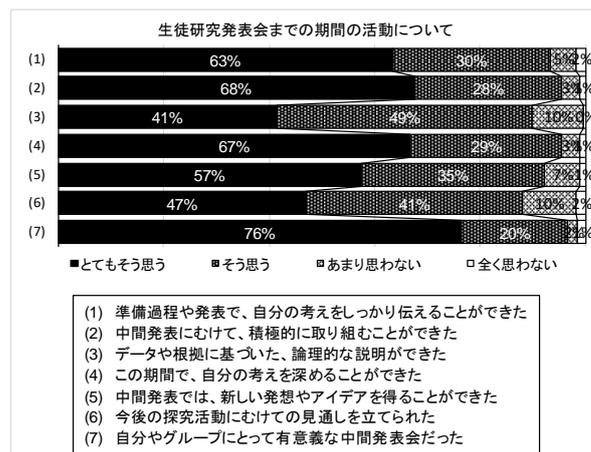


3 評価・検証

10月末に実施された中間発表会での質疑応答の内容や、アドバイスシートのコメントを参考に、研究に修正を加え、各班とも探究活動を進め、取り組みをまとめてきた。発表要旨集やポスターの作成、発表原稿の準備なども、自分の考えを深め、まとめる機会になったようである。中間発表会のアンケート結果に比べ、「データや根拠に基づいた、論理的な説明ができた」についても肯定的な回答が増加した。生徒は達成感を感じ、概ね満足いく結果であった。今後も活動を積み重ね、改善を図りながら、「姫路東高校の課題研究」のスタイルを構築していきたい。

【生徒のアンケート結果】

- 発表は自分たちの考えをしっかりと伝えることができました。質疑応答や、アドバイスシートを見て自分たちが気づけなかった内容が沢山書かれていて、まだまだ研究することがあるなと思いました。(1年)
- 最初は発表の準備が大変で難しいなと思っていたけど、実際に発表を終えてとても達成感が感じられて楽しかったです。(1年)
- SSHでなければできない体験であり、大学の研究にも通ずるところがたくさんあると思った。2年次では、もっとレベルが高く、専門的な研究に取り組みたい。(1年)
- 先輩たちに、真剣に聞いてもらったので、発表しやすかった。他の班の発表を見て、ポスターが上手くまとまっていた班、話し方が良かった班、参加型発表の班など工夫があり、勉強になった。(1年)
- 後輩たちの発表を見て、(昨年探究活動の発表会が実施できなかった)自分たちも発表したかっと思いました。どの班もしっかり考察していたし、質問にも論理的な回答をされていてすごいなと思いました。興味のある分野だったり、考えたことがなかったことだったり分野も幅広くて、もっと聞きたいと思いました。(2年)



1 目的・仮説

大学と連携をはかり、大学教員から講演を聞き、専門性の高い、先端の科学の話題に触れることで、高度で幅広い科学的な知見を得ることができる。また大学での学びや研究者としての心構え聞くことにより、科学に対する興味関心を深め、科学と向き合う姿勢・態度を学ぶ。

2 実施内容

(1) SSH講演会

演題 「科学的な推論とは」 蛭名邦禎先生（神戸大学名誉教授）

日時 令和2年12月16日（水）13:30～15:00

対象 1年次生全員

概要 コロナ第3波を受け、リモートで実施した。「科学的な推論とは」というテーマで、科学の世界で仮説を証明する推論を行う道筋について講演いただいた。講演会終了後、「サイエンスカフェ」を実施し、研究者として進む心構えや、科学を中心に多岐にわたる内容で生徒と議論した。



(2) SSH研究発表会 基調講演

演題 「砂の科学—Sandlogy 砂学の提唱」

久田健一郎先生（筑波大学大学院元教授）

日時 令和3年2月9日（火）10:00～11:30

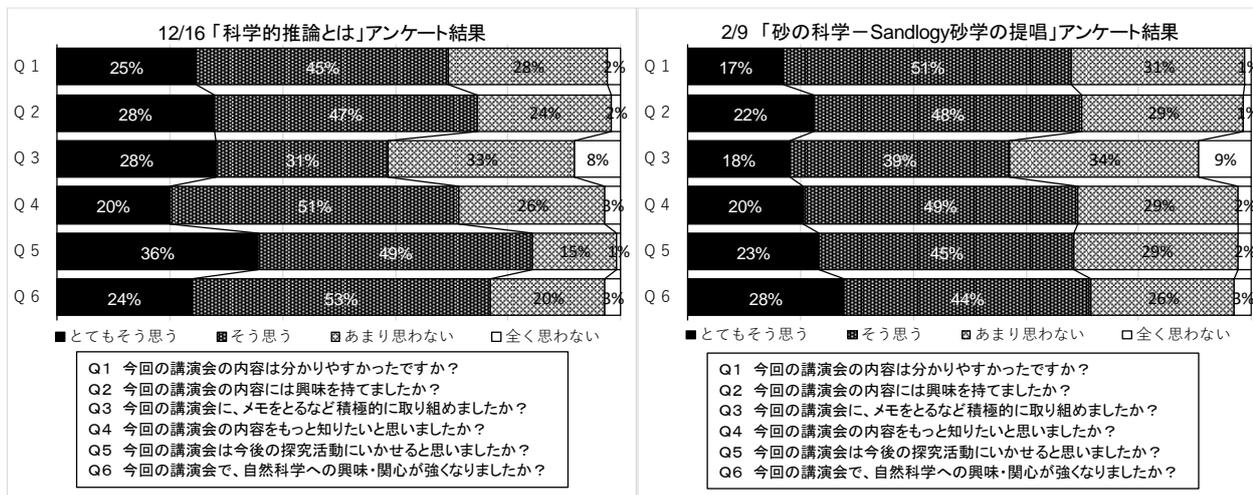
対象 1, 2年次生全員

概要 砂は我々の身近にあるが、「小さな砂粒が我々に教えてくれるもの」をテーマに、多様な観点から砂についての講義をいただいた。身近な砂として、「砂鉄」「鳴き砂」「黄砂」「噴砂」「砂漣」が紹介され、私たちの住む場所の地形や文化に深く関係していることが示された。砂と人類との関わりとして、砂丘や砂浜の風景は日常の雑事がすべて排除される人々の癒しの場である精神文化、さらに産業を支える資源的側面も紹介された。砂は価値ある天然資源であり、天然資源の保全、再利用・有効利用を考える「砂学」を提唱された。



3 評価と検証

講演会の開催について、文系理系を問わず、生徒の興味関心が高まる内容を選定してきた。「科学的推論とは」は探究活動を進める上で参考となる題材であり、アンケート項目で「今後の探究活動に生かせると思いましたか」が高くなった。「砂の科学」では地学分野から社会科学や人文科学に広がる内容であったのでQ2やQ6が高くなったと思われる。いずれも自然科学に対する興味関心を喚起できた内容であった。



1 目的・仮説

気候変動や地球温暖化問題を科学的・論理的にとらえ、グローバルで複合的な視点から、地球環境問題の社会経済的な側面を理解する。データや根拠に基づき、県下各校から参加した高校生とディスカッションし、環境問題について多角的にとらえ、理解を深める。さらに、脱炭素社会の形成に向けて、自分が取り組んでいきたいテーマを設定し、高校生がその活動案を発信することで、未来リーダーとしての意識を育み、実践の担い手としての資質を育成する。

2 実施内容

主催 兵庫県環境政策課

場所 兵庫県立工業技術センター

対象 1年次希望生徒7名（姫路東）、県下高校37名（16校）

内容 ① 令和2年10月3日（土）オリエンテーション

基礎講義「気候変動リスクと人類の選択」、「地球温暖化に対する各国政府、企業等の取組み」

ロールプレイング「脱炭素化の実現に向けて」

② 令和2年11月14日（土）

基礎講義「日本及び各国エネルギー政策、民間企業の取組み」、「兵庫県の地球温暖化」

③ 令和2年12月12日（土）、12月13日（日）

基礎講義「ソーシャルビジネスのつくりかた」、「地エネと環境の地域デザイン」

グループ討議：脱炭素社会に向け、どのような活動案を提示できるか意見交換
関心あるテーマごとにグループ分けし、発表会に向け作業を進める

④ 令和3年1月23日（土）発表会「脱炭素社会に向けた活動案」 *は本校参加生徒の発表

- ・既存の基盤を活用した環境教育の推進
- ・自治体の取り組みを伝えたい*
- ・高校生環境対策推進委員の設置と各機関へのつながりづくり
- ・ムーブメントを起こす
- ・社会問題を解決させるビジネスを*
- ・環境行動の仕掛けづくり*
- ・一般JKが環境問題をわかりやすく解説してみた



3 評価・検証

「脱炭素社会の実現にむけて」をテーマに研修やグループ討議を重ねることにより、取り組みの重要性や障壁について理解できた。他校の生徒と交流しながら意見交換、活動案発表に向けて準備をすることにより、多角的に事象理解するとともに、刺激を受けあい、発表内容の質を高めあうことができた。活動を通し、次世代を担うのは自分たちであるという意識が高まっていった。

【参加生徒の感想】

- ・他校の高校生の人たちとこのようなことでディスカッションできるのは、貴重で大切な経験だと思いました。グループ討議でいろんな意見が出て、より深く考え、自分の考えを整理することができた。
- ・信頼できる発信、ルールづくりのために、自分が未来のリーダーの一員になれるよう成長したい。
- ・いろいろな取り組みを知る度に、考えるだけではなく、世の中に発信する力をつけたいと思った。

5-1-11 イングリッシュ・ラボ、イングリッシュ・カフェ

担当者 古河 真紀子、Snell, Henry James、内海 尊覚

1 目的・仮説

国際的な舞台で活躍し、自然科学の分野に挑戦し続ける意欲ある人材の育成に、英語力の向上は不可欠である。国際的に活躍できる実践的な英語力を培うため、日常の学校生活の中で英語によるコミュニケーション能力を育成する機会をつくる。また、英語を活用する理科実験の授業を経験することにより、「聴く」「読む」「表現する」を通し、自然科学分野に関する英語力を育成する。

2 実施内容

(1) English Laboratory

日時 令和2年11月11日(水)～19日(木)

場所 本校生物教室

対象 1年次生7クラス(全員)

テーマ 「Broccoli DNA Extraction (ブロッコリーのDNA抽出)」

内容 事前に英語の実験書と専門用語集を配布し、予習するよう指示。英語で実験の説明し、チームティーチングで実験操作の指導等を行った。

実験書、板書も全て英語で実施。専門用語は本校のサイトを開設し、詳しい解説を用意した。

実験報告書作成も英語で行い、コメントをつけて返却した。



(2) English Cafe

日時 令和2年9月9日(水)～令和3年3月5日(木)の昼休み

場所 本校スタディールーム

対象 希望生徒(年次を問わない)

内容 生徒の興味・関心に応じた話題だけでなく、免疫などの科学的なトピック、動物園の是非などの倫理的な話題についても取り上げた。



3 評価・検証

(1) English Laboratory

All English の取組に最初生徒は戸惑いを感じながらも、英語の説明を聞き洩らさないよう集中して聞く一方、実験が進むに従いコミュニケーション手段としての英語に慣れ、Harry のユーモアたっぷりの説明に笑う余裕もあり、順調に実験が進んだ。実験中に生徒同士でも英語で操作確認する一場面もあった。実験レポートの作成にも真剣に取り組み、十分な内容のレポートが提出された。実験内容の定着についても問題はなかった。今後の課題は、このように英語の授業以外でも英語を活用する取り組みを継続していきたい。

(2) English Cafe

取組の初日より、1年次生は3～4名、2年次生1～2名の5名程度の生徒が常時参加している。このうち、1年次生には英語の学習をテーマに探究活動をしている者もあり、この取組の様子を録音している時期もあった。生徒に聞き取りをしたところ、取組当初と比べて「リスニング能力が上がった」、「英語で話すことへの抵抗感が少しずつなくなってきた」、「単語の勉強をしっかりとやらないといけないと思うようになった」という変化が共通してみられた。一方で、常時参加している以外の生徒に関しては、季節的なイベントを行ったときのみ参加する生徒が40名程度いるものの、その生徒がイベント以外の取組では参加していないのが実情である。今後も取り組みを継続するとともに、より多くの生徒が参加できる体制をつくっていきたい。

5-2 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦

担当者 川勝 和哉、Snell, Henry James

1 目的・仮説

女子を対象にした探究活動を推進することによって、理系を志す女子生徒を増やし育てる。次年度に実施予定の、女性研究者、女子高校生、中学生、小学生等による研究発表会「Girl's Expo with Science Ethics」に向けての取り組みを行うことによって、意欲的で優れた女子生徒を発掘することができる。

2 実施内容

(1) 理系女子の育成

① 大阪大学 SEED に 1 年次女子生徒 1 名が挑戦→5-6. 発展的な探究活動

② 第 3 回キャタピラーSTEM 賞に 6 名が応募し、2 年次生の山本夏希が高校生部門の最優秀賞を受賞

主 催 キャタピラー明石

日 程 令和 2 年 10 月 21 日 (水) 論文審査とオンラインによる面接

結 果 未来の都市計画について企画書を提出する、女子対象のコンテストで、応募 11 件中、第 1 位の最優秀賞を受賞した。

(2) 国際的な活動への挑戦

① 令和 3 年 3 月 (予定) オンラインでジョージタウン大学と連携

国際的な舞台に挑戦する意欲的で優れた女子生徒によって、次年度に実施予定の、ジョージタウン大学訪問に向けて、生徒と大学を ZOOM で結んで協議する。→5-3-3. 海外との交流 (ジョージタウン大学)



3 評価と検証

令和 2 年度には 2 年次理系女子は 71 名だったが、令和 3 年度の 2 年次理系志望の女子は 86 名と増加した。次年度の「Girl's Expo with Science Ethics」に向けて、さまざまな働き掛けを行った結果、意欲的で優れた理系女子が現れ、その育成が成果を上げ始めている。

5-3 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信

5-3-1 科学倫理教育研修会

担当者 川勝 和哉

1 目的・仮説

高校生による課題研究が一般的に行われているにも関わらず、まだ科学倫理の学びを体系化したものはない。次年度には、科学者の社会に対する行動と責任等に関する科学倫理をテーマにした課題研究を行う。このために、教員研修を行い、すべての教員が指導にあたるようにする。内容と進め方についての議論を通して、科学倫理教育を系統的に行うロールモデルの作成を目指す。さらに、議論を公開することによって、科学倫理教育の必要性とその方法を広く普及させることができる。

2 実施内容

日 時 令和 2 年 11 月 22 日 (日) 10:30~16:00

場 所 本校百周年記念館

対 象 本校教員全員、全国の高等学校教員

参加者 53 名 (校外からも 7 名の参加を得た)



講師 丸山マサ美氏（九州大学大学院医学研究院保健学部門
講師、日本看護歴史学会理事長）

講演 「バイオエシックス教育における知性教育と感性教育
の統合—高校教育への期待—」 丸山マサ美先生

模擬授業Ⅰ「道徳と科学倫理、研究倫理」

川勝和哉（兵庫県立姫路東高等学校 SSH 推進部長・主
幹教諭）

模擬授業Ⅱ「いのちは誰のもの」 丸山マサ美先生

→5-7-1. 職員研修



3 評価と検証

(1) アンケート結果と分析

本校教員 41 名、外部からの参加者 7 名／研修会終了後にアンケートを実施した。

① 本校教員の記述回答（抜粋）

- ・科学倫理観の育成のためには、あらゆる方面（教科）からアプローチできる知識が必要だと思う。家庭科も生活とつながっていくという点では同じである。ディスカッションの授業も積極的に取り組む上でとても参考になった。
- ・環境科学についての授業を化学でやってみるのも面白そうだと感じた。自分であれば、倫理観について誘導してしまいそうだった。
- ・活発な生徒の模擬授業を見て、科学倫理を考える重要性を感じた。
- ・人文学分野の知識が科学分野の研究には必要であることが分かった。
- ・科学倫理という言葉で説明するよりも、探究とか SSH とかは関係なく、現代社会や国語や英語などの授業でしっかり教えるべき内容であると思った。

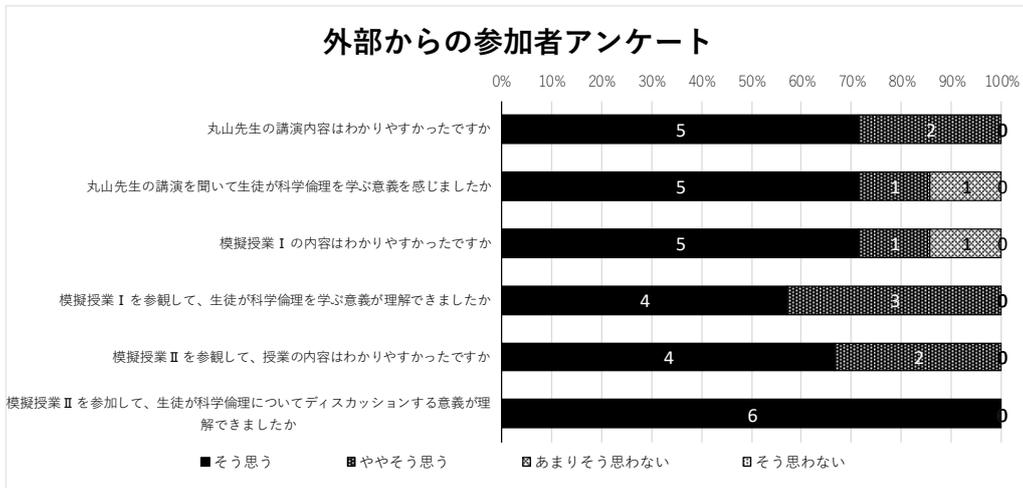
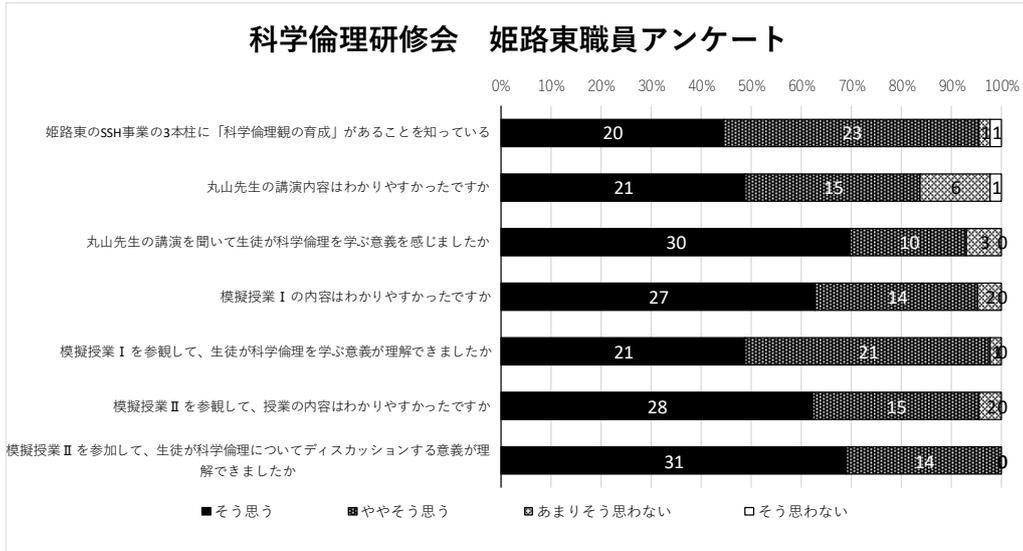
② 外部参加者の記述回答（抜粋）

- ・模擬授業Ⅰでは、子ども→子どもが2人→老人→母親、という思考実験から「命の重さ」という扱いにくい話題について、当事者意識を持たせることに成功していて、非常に興味深く感じられた。
- ・日曜日にこれだけ多くの職員が参加されて研修されていることに驚いた。倫理は、私が高校の時からずっと気になっていたテーマのひとつで、ぜひ生徒に語り、考えさせたいテーマだった。考えさせること、話し合うこと、感性に訴えかけることと同時に、正解がない場合、どのように評価をするか気になった。

意義を理解している参加者は多数である。自由記述からは、全員が関わることの必要性は理解できるが、その内容や方法についての不安が窺える。一方で、自分が科学倫理の授業に取り組む場合、あるいは自分の教科・科目の授業で科学倫理的内容を扱う場合、どのように関わることを考える教員も多い。職員研修を重ねて不安を払しょくし、実施に向けて議論する必要がある。

(2) 振り返り

- ・成果は報告書を作成して広く公開する。→4-5-2. 研究冊子の作成と配布
- ・本研修をもとにして、2年次理系で実施する「理数探究・科学倫理」の授業における、自然科学を主題とする課題研究と科学倫理を主題とする課題研究をどのように並行して実施するか、さらに文系の「総合的な探究の時間」と科学倫理の学びをどのように相互乗り入れするかを検討する必要がある。
- ・次年度実施予定のアメリカ研修（ジョージタウン大学）の準備を行うために、ジョージタウン大学とのオンラインミーティングを行う。



5-3-2 RISTEX ELSI 科学倫理ワークショップ

担当者 川勝 和哉

1 目的・仮説

科学倫理に関する資料学習だけではなく、生きたテーマについて、異なる世代の若者と議論を行うことによって、科学倫理観を養うことができる。また、指導する教員の指導力や助言力の向上も期待できる。

2 実施内容

主催 RISTEX ELSI、兵庫県立姫路東高等学校

日時 令和3年3月31日（水）（予定）

対象 本校希望生徒22名

内容 生命医科学技術の倫理的法的社会的課題の研究を行っている JST RISTEX における ELSI（遺伝子差別に対する法整備に向けての法政策の現状分析と考察）で、本校の希望生徒と、京都府立医科大学（瀬戸山晃一医学部教授）や同志社大学（瓜生原葉子商学部准教授）と連携してワークショップを主催する。

3 評価と検証

このワークショップで、さまざまな年齢層の若者と、生きたテーマで議論する経験を積むことができる。

多くの参加希望者がいることは、科学倫理のテーマに関する生徒の興味・関心が高いことを示している。この取り組みは、今後も継続していく予定であり、早稲田大学や大阪大学などとの連携も視野に入れている。さらに、高大連携事業として、単位認定も視野に進めているところである。

5-3-3 海外との交流

担当者 川勝 和哉、Snell, Henry James、勝木 香織

1 目的・仮説

次年度に本格実施される科学倫理に関する課題研究の実施に向けて、世界の生命倫理学の中心であるジョージタウン大学と連携して、生徒が科学倫理に関する情報交換や議論を行う。また実際の社会倫理問題に直接触れ、議論することによって、科学倫理観を育成することができる

2 実施内容

(1) インドコルカタのストリートチルドレンとの、スカイプを用いたネット交流

日 時 令和2年12月15日(火)

対 象 本校1年次生全員

内 容 特定非営利活動法人レインドロップ代表の北鳳満氏の講演の後、現地の生徒と交流した。

(2) ジョージタウン大学とのZOOMミーティング

日 時 令和3年3月(予定)

対 象 本校希望生徒13名

内 容 米国ジョージタウン大学とオンラインで結び、科学倫理に関する現状の把握や、打開策、課題研究の方法や注意点等について議論する。

3 評価と検証

多くの参加希望生徒が現れていることから、科学倫理に関する興味・関心が深まってきていることを実感する。世界の生命倫理研究の頂点であるジョージタウン大学との交流は、本校生徒職員に非常に大きな財産となる。さらに、次年度のGirl's Expo with Science Ethicsの開催にも大きな力となる。

5-4 科学部の国際的な活動への挑戦

5-4-1 科学コンテストと学会発表

担当者 川勝 和哉、

藤田 真央、鈴木 健仁、上田 康嗣、菅生 智文、内海 尊寛、岡崎 由紀、古河 真紀子

1 目的・仮説

科学部の生徒が精力的に先端的な研究を行い、全国上位レベルの優れた研究成果を上げることにより、将来の進路選択に研究者を上げる生徒を多く育成することができる。さらに、科学部の作成する論文やポスター等を他の生徒に公開することによって、1年次生徒が、「面白そうだ」と身の回りの自然科学に対して興味・関心をもったり、「自分にもできるはずだ」とモチベーションを高くもったりすることが期待できる。また、教員の指導・助言力の向上にもつながる。

2 実施内容

(1) 科学部の活動方針

① グループ研究を柱とする。

生徒はまだ自然科学についての知識や経験が乏しいため、複数の生徒からなるグループで研究することによって、互いに刺激しあったり、議論によって新しい発想を引き出したりすることができる。ただし、リーダーに実施主体が偏ることがあるため、グループ内での役割分担を明確にしている。さらに、メンバー全員が研究者であるという視点から、全員が研究内容のすべてを理解できているように配慮した運営を行っている。

- ② 身近な自然現象をテーマとして扱い、高校生らしい柔軟で新しい発想と工夫で研究をおこなう。

高校生発表で、分析機器の仕組みはよくわからないが、得られた数字によって議論を展開しているという場面に出くわすことが少なくない。高校生のうちは、思考の訓練を十分におこなうことを主眼とする。研究をおこなう中で、データの数学的処理やグラフや図表を用いて表現する情報処理の力、国語表現の力、英文要旨を作成したり英語で発表したりするための英語の力、科学倫理の理解など、総合的な力が必要であることを、生徒は自覚する。



- ③ 研究成果は学会や論文コンテストで評価を得る。

研究成果は、社会に公開して評価を仰がなければ科学とはいえない。専門学会での発表で研究者と議論することによって、成果の評価を得る。専門学会やコンテストにおける受賞は、生徒の進路に大きな影響を与えるばかりでなく、発表会を経験することで、科学の意味と科学者としての社会的立場や科学倫理を理解し、生徒の科学的能力は飛躍的に向上する。

- ④ 研究成果を地域に還元する。

小中学生を中心に、地域住民に成果を公開することで、自然科学への興味や関心を高めてもらう契機になる。生徒は、小中学生にわかりやすく伝える方法の研鑽によって、自らの研究に対するより深い理解を得ることができるとともに、わかりやすく伝える技術の獲得にもつながる。

→5-5-3. 地域への発信

(2) 指導体制と教員の役割

科学部は、自然を幅広く研究対象とする。物理、化学、生物、地学、数学、工学、農学等の各分野のテーマばかりでなく、それらの横断的あるいは統合的なテーマについても扱う。科学部は、物理系研究部、化学系研究部、生物系研究部、地学系研究部、数学系研究部、の5つの部から構成されており、8名の顧問による集団指導体制をとっている。

顧問教員は、事故防止と研究環境の整備、スケジュールリングや研究の論理性の確認をおこなう。具体的な研究内容に対して「こうすればよい」などと指導はせず、生徒の議論に加わり助言することによって、生徒の新しい発想や工夫を引き出す。必要に応じて、大学や企業研究所の研究者を招いたり、現地へ出かけて行ったりして、研究のヒントを得ることも必要であり、そのためのネットワークを整備しておく。顧問間で頻繁に情報交換や意見交換をおこない、研究の進み具合や問題点を修正する。

(3) 研究成果

コロナ禍のため、中止になったり例年と日程や方法が大幅に変更になったりした。なお、同じまたは類似の研究発表や論文があるが、提出する大会ごとに内容は異なる。複数の研究班に所属して精力的に研究をおこなう生徒も多数いる。

- ① 第15回日本環境化学会高校環境化学賞「松居記念賞」で優秀賞を受賞（生物系研究部ゴキブリ班）

主 催 一般社団法人日本環境化学会

日 程 令和2年6月25日（木）

場 所 大阪府千里ライフサイエンスセンター

テーマ クロゴキブリを無色化してキチンを単離する試み（ゴキブリ班）

チュウガタシロカネグモは目的に応じて発する糸を変えて機能的な巣を形成する(クモ班)

② データサイエンスコンテストに参加→5-5-1. 兵庫「咲いテク」事業

主 催 兵庫「咲いテク」推進委員会、兵庫県立姫路西高等学校

日 程 令和2年7月5日(日)第1回キックオフイベント(オンライン開催)

場 所 兵庫県立大学社会情報科学部キャンパス

③ 日本地球惑星科学連合(JpGU)高校生セッションで応募67件中、佳作を受賞(地学系研究部マグマ班)と努力賞(物理系研究部プラズマ班、紫外線班)

主 催 公益社団法人日本地球惑星科学連合

日 程 令和2年7月12日(日)(オンライン開催)

テーマ 播磨花崗閃緑岩マグマの固結過程におけるマグマ残液の循環(マグマ班)

自作の高い分解能をもつ簡易分光器による電子レンジプラズマの分光(プラズマ班)

紫外線の強度を反応染料で染色した綿糸の退色で指標する(紫外線班/兵庫県立西脇高等学校地学部との共同研究)



④ スーパーサイエンスハイスクール(SSH)生徒研究発表会で発表(発表218校)

主 催 文部科学省、(独)科学技術振興機構

日 程 令和2年8月11日(火)1次審査会

テーマ 自作の高い分解能をもつ簡易分光器による電子レンジプラズマの分光(3年次生部員)

⑤ 日本地質学会第127年学術大会ジュニアセッションで応募18件中優秀賞を受賞(地学系研究部砂粒班)

主 催 一般社団法人日本地質学会

日 程 電子データによるデジタル審査で実施。

テーマ 石英と長石の砂粒の凹凸係数や体積比は源岩からの距離を推定する指標となる(砂粒班)

⑥ 第64回日本学生科学賞兵庫県コンクールで、応募25件中佳作を受賞(物理系研究部プラズマ班)

主 催 讀賣新聞社・兵庫県教育委員会・神戸市教育委員会・兵庫県中学校教育研究会理科部会
文部科学省認定大会

日 程 令和2年10月8日(木)

場 所 バンドー神戸青少年科学館

テーマ 工夫して自作した高分解能の簡易分光器で電子レンジプラズマの正体を探る(プラズマ班)
反応染料で染色した綿糸のマゼンタの割合を紫外線の影響の程度を示す指標とする提案(紫外線班)

⑦ 第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会で口頭およびポスター発表し、27件中全部門総合最優秀賞(物理系研究部プラズマ班)と地学分野最優秀賞を受賞(地学系研究部砂粒班)、令和3年度全国大会に推薦される

主 催 兵庫県高等学校文化連盟自然科学部会

日 程 令和2年11月7日(土)口頭発表

11月8日(日)ポスター発表

場 所 兵庫県立神戸高等学校(口頭発表)

バンドー神戸青少年科学館(ポスター発表)

テーマ 自作分光器による電子レンジプラズマの分光(物理部門)

砂粒の形や鉱物比から源岩からの距離を推定(地学分野)



⑧ 第3回グローバルサイエンティストアワード-夢の翼-に応募し、発表66件中優秀賞(物理系研究部

プラズマ班)と大学新聞社賞を受賞(地学系研究部砂粒班)

主 催 グローバルサイエンティストアワード「夢の翼」実行委員会
文部科学省認定大会

日 程 令和2年11月8日(日)(オンライン開催)

テーマ 自作分光器による電子レンジプラズマの分光(プラズマ班)
砂粒の形や鉱物比から源岩からの距離を推定(砂粒班)

- ⑨ 神戸大学高校生・私の科学研究発表会2020で発表し、23件中優秀賞を受賞(物理系研究部プラズマ班)

主 催 兵庫県生物学会、神戸大学サイエンスショップ

日 程 令和2年11月23日(月・祝)(オンライン開催)

テーマ 自作の高い分解能をもつ簡易分光器による電子レンジプラズマの分光(プラズマ班)
石英と長石の砂粒の凹凸係数や体積比は源岩からの距離を推定する指標となる(砂粒班)

- ⑩ 第43回日本分子生物学会高校生発表会で発表(生物系研究部)

主 催 日本分子生物学会

日 程 令和2年12月4日(金)(オンライン開催)

テーマ クモは目的に応じて発する糸を変えて機能的な巣を作る(クモ班)

- ⑪ 第18回高校生科学技術チャレンジ2020(JSEC)のファイナリストとして応募217件中最終審査会に進出し、審査委員奨励賞を受賞(地学系研究部砂粒班)

主 催 朝日新聞社、テレビ朝日
文部科学省認定大会

日 程 令和2年12月12日(土)~13日(日)
(オンライン開催)

テーマ 河川に堆積した砂粒の形や鉱物の体積比から源岩からの距離を推定する方法(砂粒班)



- ⑫ 第15回筑波大学「科学の芽」賞に応募し、285件中奨励賞を受賞(物理系研究部紫外線班)

主 催 筑波大学「科学の芽賞」実行委員会、文部科学省認定大会

日 程 令和2年12月19日(土)(オンライン開催)

テーマ 反応染料で染色した綿糸の紫外線照射による退色—紫外線の影響の程度を示す指標としての提案—(紫外線班)
高分解能の簡易分光器を自作して電子レンジプラズマの正体を探る(プラズマ班)
源岩からの距離を砂粒の凹凸や石英/長石の体積比から推定する指標の提案(砂粒班)

- ⑬ 第19回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞で、222件中優秀賞(全国2位)を2年連続で受賞(物理系研究部プラズマ班)、努力賞(地学系研究部砂粒班)、および団体奨励賞を併せて受賞

主 催 神奈川大学、文部科学省認定大会

日 程 令和2年12月23日(水)(オンライン開催)

テーマ 自作の高い分解能をもつ簡易分光器による電子レンジプラズマの分光(プラズマ班)
石英や長石の砂粒の凹凸や体積比から源岩からの距離を推定する指標の提案(砂粒班)
反応染料で染色した綿糸の紫外線照射による退色—紫外線の影響の程度を示す指標としての提案—(紫外線班)

- ⑭ 第5回東京女子医大「はばたけ未来の吉岡彌生賞」で奨励賞を受賞(物理系研究部プラズマ班)

主 催 静岡県掛川市教育委員会、東京女子医科大学

日 程 令和3年2月14日(日)

テーマ 工夫して自作した高分解能の簡易分光器で電子レンジプラズマの正体を探る(プラズマ班)
河川に堆積した砂粒の形や鉱物の体積比から源岩からの距離を推定する方法(砂粒班)

反応染料で染色した綿糸のマゼンタの割合を紫外線の影響の程度を示す指標とする提案
(紫外線班)

- ⑮ 第17回日本物理学会 Jr.セッション (2021) で本発表研究に採択 (物理系研究部プラズマ班)
主 催 一般社団法人日本物理学会、高等学校文化連盟全国自然科学専門部
日 程 令和3年3月13日 (土) (オンライン開催予定)
テーマ 電子レンジプラズマの発生源は何か (プラズマ班)
- ⑯ 日本農芸化学会 2021年度大会ジュニア農芸化学会で本発表研究に採択 (生物系研究部ゴキブリ班)
主 催 公益社団法人日本農芸化学会
日 程 令和3年3月19日 (金) (オンライン開催予定)
テーマ クロゴキブリからキチンを単離する方法の開発 (ゴキブリ班)
- ⑰ 第68回日本生態学会大会 (2021年岡山) 高校生ポスター発表会で本発表研究に採択 (生物系研究部ゴキブリ班)
主 催 一般社団法人日本生態学会
日 程 令和3年3月20日 (土) (オンライン開催予定)
テーマ クロゴキブリのキチンの単離に挑む (ゴキブリ班)

3 評価と検証

(1) 生徒アンケートの結果

2月1日実施/対象生徒: 3年次生2名、2年次生6名、1年次生10名

問1. 研究を始める前は、研究についてどのように思っていましたか?

期待していた	よくわからないので不安だった	興味がなかった
5名 (28%)	13名 (72%)	0 (0%)

問2-1. 問1で「期待していた」と答えた人に聞きます。活動をおこなってきて、どうでしたか?

期待通りだった	期待通りではなかった
5名 (100%)	0名 (0%)

問2-2. 問1で「不安だった」や「興味がなかった」と答えた人に聞きます。活動をおこなってきて、どうでしたか?

思っていた以上に面白かった	やはり面白くなかった
13名 (100%)	0名 (0%)

問3. 大学の先生の指導や助言はどうでしたか?

刺激を受けた、面白かった	期待通りではなかった
18名 (100%)	0名 (0%)

問4. 科学部の活動は自分にとって役立ったと思いますか?あてはまるものをすべて選んでください。

自然科学に対する 興味が増した	進路選択の役に立った	勉強の意欲が増した	役に立たなかった
15名 (39%)	13名 (34%)	10名 (26%)	0名 (0%)

問5. 科学部の活動についての自由記述。

- ・新型コロナウイルスの影響で活動の開始が遅れたものの、皆で協力してさまざまな賞を得ることができてよかった。多くの発表会がリモート開催になり、実際に現地に行って発表できなかったことが残念だ。
- ・集中して作業を長時間続けていたため、かけた時間が成果に反映してよかった。

- ・分散登校などがあったため、研究が進むのか不安だった。時間がもう少しあれば、もっと研究を詰めることができた。
- ・今までは地学分野はあまり面白くないなと思っていたけれど、地道に実験してみて、終わってみると達成感があって面白いと思うようになった。
- ・科学部で自分の知る世界が広がり、さまざまな考え方に触れることができたので、今後も視野を広げていきたい。
- ・勉強のライバルとして一緒に頑張った。文武両道で頑張れた。先輩の活躍が素晴らしくて、安心して取り組めた。自分の強みを見つけることができた。
- ・研究を進める中で、友情も深まった。
- ・普段の生活の中でも、なぜだろうと考えることが多くなった。研究の方法について知り、技術を身に付けることができた。
- ・与えられた課題を教えられた方法ですのではなくて、自分で課題を探して自分で方法を考える力が付いたと思う。

(2) 振り返りと分析

- ・令和2年度は、新型コロナウイルスの影響によって、昨年度3月から5月まで登校できなくなり、科学部の活動は6月1日から徐々に再開していった。その段階では、本年度取り上げるテーマ設定も確定していなかったが、ZOOMによる専門学会や論文コンテストの締切は例年どおりに設定されており、余裕のない状況での活動再開となった。それでも多くの新入生を迎え、3年次生2名、2年次生6名、1年次生10名の合計18名（男子11名、女子7名）でスタートすることができた。
- ・精力的な研究活動はすぐに大きな成果となってあらわれ、多くの全国上位入賞を果たした。理系の生徒は、全員が大学の理数系に進学したいという希望をより強くもつようになった。また、文系の生徒の論理的思考力の獲得は目覚ましい。これからの、文理を問わないグローバルスタンダードの時代を生き抜くための力の獲得に、科学部における活動は大きく貢献している。1年次生の中には、探究活動の面白さを感じて科学部に入部する生徒が出てきたりするなど、前向きな影響を与えている。
- ・アンケートからは、科学研究に興味をもって入部してきたが、初めての研究活動へのとまどいと不安をもっていた生徒が多くいたことが分かる。新型コロナウイルスの影響で、研究活動の開始が大幅に遅れたり、中断されたりしたことも、今後の学校生活に対する不安感を助長させたに違いない。しかし、上級生の助言を得て研究活動がすすんでいくにつれ、さまざまな行事に全員で意欲的に取り組み、期待通りであったと満足している。自由記述では、現在でも十分に内容の濃い活動をおこなっているが、ひとりひとりがさらなる高みを目指して、どのようにしていくべきかを考えていることが分かる。
- ・発表会ごとに生徒の論理的思考力や質疑応答に見られる言語能力をはじめとするプレゼンテーション能力の目覚ましい向上がみられた。はじめは、質問の意味が正確に理解できず、求められた答えを返すこともできなかったが、すぐに、問われている内容を正確に理解し、それを正しくわかりやすい表現で返答することができるようになった。長い沈黙が続く場面もあったが、相槌を打ちながら必要な資料を提示して説明することができるようになった。
- ・当初は教員の助言を頼りにして研究活動を行っていたが、11月の発表会以降は、教師の助言を待たずに生徒の創造的なひらめきをもとにした活動が展開されるようになった。プレゼンテーションの能力も向上し、生徒が自走できるようになったことは、大きな成果である。
- ・次年度に向けての課題も明らかになった。まず、科学部顧問団の集団指導体制をより強化することがあげられる。研究ごとに教員を配置し、研究に対する助言から専門学会やコンテストへの募集、引率までを担当する体制を整える必要がある。そのためには、関係する教員の助言力が必要である。適時、研修等を実施することで対応したい。
- ・コロナ禍で、ほとんどの現地発表会や表彰式が中止になったが、生徒には現地に出向いて行く経験をさ

せたい。ZOOM等を用いた遠隔での学会発表は、時間と場所、費用を超越して実施することができるため、経験を積んだ専門研究者などにとっては便利なツールであり、また、社会で生徒が活動するために必要な能力でもある。しかし、経験の乏しい生徒に必要なのは、実体験である。学会の現場を経験することなく卒業させることは避けたい。さまざまなチャンネルを通して、実体験の可能性を探っていきたい。

5-4-2 地球科学・科学倫理研修

担当者 川勝 和哉、藤田 真央

1 目的・仮説

地球科学に関する施設を訪問したり野外調査を行ったりすることで、自然科学観を育成することができる。また、科学倫理に関する施設を訪問して、歴史的な資料に直接触れたり議論に参加したりすることによって、科学や技術が社会に与える影響について学び、科学倫理観を育成することができる。

2 実施内容

期 日 令和3年3月5日（金）～3月7日（日）（予定）

場 所 長崎原爆資料館、雲仙岳資料館、佐賀県立宇宙科学館、九州大学病院キャンパス

対 象 科学部の希望生徒13名

内 容 歴史的な資料館や科学館の見学、九州大学医学部の見学と科学倫理ゼミへの参加
旅 程

3月5日（金）JR 姫路駅—JR 博多駅—JR 長崎駅—長崎原爆資料館研修—ホテル泊

3月6日（土）ホテル—がまだすドーム研修—島原半島ジオパーク研修—ホテル泊

3月7日（日）ホテル—佐賀県立宇宙科学館研修—九州大学病院キャンパス研修—JR 博多駅—JR 姫路駅
宿 泊 長崎バスターミナルホテル

3 評価と検証

コロナ禍のために、ほとんどの専門学会や研究発表会が中止、またはオンライン開催となっている。経験の浅い生徒にとって、大学の研究者や科学館の学芸員と直接対話することや、各地の自然や科学博物館の展示に直接触れることは、自然科学観を育成するために重要である。

→コロナ禍の影響で令和3年2月8日（月）に中止が決定した。

5-5 研究活動の連携と普及に関する取り組み

5-5-1 兵庫「咲いテク」事業

担当者 川勝 和哉、内海 尊覚

1 目的・仮説

兵庫「咲いテク」事業は、兵庫県内のSSH指定校11校合同で取り組んでいる事業である。他のSSH指定校とともに活動することは、同世代の仲間から刺激を受けて、探究心を一層高める契機となる。また、校内で実施している課題研究を客観的に見直すよい機会でもある。さらに教員にとっては、教員間で情報交換をおこなうことができ、教員の指導・助言意欲の高揚にも有益である。

2 実施内容

(1) データサイエンスコンテストに参加

日 程 令和2年7月5日（日）第1回キックオフイベント（オンライン開催）

場 所 兵庫県立大学社会情報科学部キャンパス→5-4-1. 科学コンテストと学会発表

(2) 第13回サイエンスフェア in 兵庫で発表（物理系研究部プラズマ班、地学系研究部砂粒班）

日 程 令和3年1月24日（日）（オンライン開催）

テーマ 高分解能の簡易分光器を自作して電子レンジプラズマの正体を探る（プラズマ班）
源岩からの距離を砂粒の凹凸や石英／長石の体積比から推定する指標の提案（砂粒班）
→5-4-1. 科学コンテストと学会発表

(3) 探究実験書の作成

各 SSH 指定校で実施している探究的理科実験を持ち寄り、ひとつの冊子としてまとめて公開した。本校からは、生物分野の酵素実験と地学分野の砂粒の観察を提供した。

3 評価と検証

サイエンスフェア in 兵庫について、当初はコロナ禍のために開催が危ぶまれたが、オンラインで開催することができた。生徒は事前に音声付きの動画を投稿し、期限内に動画に対する質疑を書き込み、後日応答するという形態であった。本校1年次生は、研究を一通り経験するという段階の中間時点であったため、発表に参加することができず、発表したのは科学部の2班のみであった。また、ビデオ録画による発表という形態のためか、実感がわきにくいという問題もあった。その結果、積極的に参加登録する生徒が少なく、大会を聴講で参加した生徒は36名、教員は6名にとどまった。次年度は2年次生が本格的な課題研究に取り組むため、リモート実施か対面実施かを問わず、探究に取り組む生徒と教員全員が参加するようにしていきたい。

5-5-2 高大連携事業

担当者 川勝 和哉、岡崎 由紀

1 目的・仮説

高等学校と大学が連携して、高等学校では経験できない経験を積んだり直接研究環境に接したりする。これにより、生徒の科学に対する興味・関心が高まり、主体的に探究する姿勢を身に付けるとともに、理系への進学意欲を高めることができる。



2 実施内容

(1) 課題研究および科学部の研究に関する連携

① 令和2年7月7日（火）、2月9日（火／ZOOM開催）

久田健一郎先生（元筑波大学大学院生命環境系教授）による課題研究と科学部の研究の指導・助言

課題研究の重要な視点や展開方法について、1年次生徒と科学部の生徒を直接指導していただいた。

② 令和2年10月21日（水）

大学教員等によるアラカルト講座

複数の大学教員に來校いただき、研究内容や社会とのかかわり、将来の進路等について、少人数の講座制で実施した。→5-1-6. アラカルト講座

③ 令和2年12月16日（水）

蛭名邦禎先生（神戸大学大学院人間環境学科名誉教授）による課題研究と科学部の研究の指導・助言
研究するとはどういうことか、研究の限界はどこにあるのかという、研究哲学について、1年次生徒と科学部の生徒を直接指導していただいた。

④ 令和3年3月5日（金）・3月8日（月）（予定）

村上忠幸先生（京都教育大学教育学部理学科教授）による探究授業

2年次生徒全員が「長い距離を飛行するマッチ棒ロケットの工夫」という共通の探究課題にグルー

プで取り組み、探究活動の効果を生徒自身が体験する授業を実施する。

(2) 科学倫理に関する連携

① 令和2年11月22日(日)

丸山マサ美先生(九州大学大学院医学研究院保健学部問講師)による科学倫理教育講習会での講演
科学倫理のテーマで九州大学医学研究院と連携し、丸山マサ美先生に来校頂いて、全国の教員を対象にした科学倫理教育の講演会を実施したほか、生徒に対する授業や科学部の生徒を指導していた。
→5-3-1. 科学倫理教育研修会

② 令和3年3月5日(金)～3月7日(日)

科学部の地球科学・科学倫理研修で九州大学病院キャンパスを訪問

大学院医学研究院保健学部問講師の丸山マサ美先生の案内で、医学歴史館を見学して、貴重な資料に直接接するほか、医学部教室において大学生徒合同で講義(ゼミ)を受講する。

→コロナ禍の影響で中止→5-4-2. 地球科学・科学倫理研修

③ 令和3年3月31日(水)(予定)

京都府立医科大学と同志社大学の大学生や大学院生とワークショップを共催

身近な遺伝子差別に関するテーマで、本校希望者と大学生や大学院生とが半日をかけて議論を行う。

→5-3-2. RISTEX ELSI 科学倫理ワークショップ

(3) 発展的な探究活動での連携

① 令和2年6月25日(木)

大阪大学 SEEDS プログラムに1年次女子生徒1名が挑戦→5-6. 発展的な探究活動

② 令和2年6月27日(土)

根源を問い革新を生む国際的科学技術人材育成挑戦プログラム ROOT に2年次生4名と1年次生1名が挑戦し2年次生3名が合格→5-6. 発展的な探究活動

3 評価と検証

自然科学に関する高大連携のほか、関係の構築が難しい科学倫理に関する連携ができたことは、次年度に本格実施する科学倫理の課題研究につながるものとして有意義であった。研究哲学に関する指導を直接受けた生徒は、ぼんやりとしていた科学に関するイメージを新たにすることができた。また、科学倫理に関するワークショップでは、多くの希望者が熱心な議論を行い、科学倫理教育の重要性の理解が期待できる。

5-5-3 地域への発信

担当者 鈴木 健仁、

Snell, Henry James、古河 真紀子、内海 尊覚、高濱 祐介、上田 康嗣、川勝 和哉

1 目的・仮説

SSHの取り組みの成果を発信・普及させることを求められている。情報交換や発信・普及のための様々な機会を設けることによって、他校や地域と連携してSSH事業を進めることができる。

2 実施内容

(1) 令和2年7月21日(火)、9月2日(水)、10月18日(日)、令和3年2月4日(木)、3月8日(月)

兵庫咲いテク委員会での情報交換→5-5-1. 兵庫「咲いテク」事業

(2) 近隣の中学生を対象にしたサイエンス・ラボを実施

① 8月24日(月) 化学問題の解き方(7名参加)

- ② 9月25日(金) A Dancing Liquid Made with Magnets (砂鉄スライム) (8名参加)
酵母カプセルで発酵実験 (5名参加)、デンプンを詳しく知ろう! (14名参加)
- ③ 10月30日(金) 図形に強くなろう! -見えないものを見る力を付ける- (33名参加)
太陽の光は何色ですか (16名参加)、低気圧を作ろう (40名参加)
- (3) 令和2年10月27日(火) 生徒研究中間発表会の公開実施
県内の高等学校や大学から、教員やALT、大学生など合計13名の参加を得て、活発な意見交換を行った。→5-1-7. 生徒研究中間発表会
- (4) 12月25日(金) SSH情報交換会
文部科学省や全国のSSH指定校と情報交換を行い、主に評価について議論した。
- (5) 令和3年2月9日(火) 生徒研究発表会の公開実施
コロナ禍の影響のため、神戸大学の蛭名邦禎名誉教授お一人のみを助言者として迎えて実施した。
→5-1-8. 生徒研究発表会
- (6) わくわく実験教室を開催
- | | |
|-----|----------------------------------|
| 主催 | 兵庫県立姫路東高等学校科学部 |
| 募集 | 近隣の小学校4・5・6年生を対象に募集を行う。 |
| 日時 | 令和3年3月27日(土)(予定) |
| 場所 | 兵庫県立姫路東高等学校 生物教室、調理室ほか |
| テーマ | 鉱物はどのように成長するのだろう(ビスマスを用いた結晶作り実験) |
| 参加者 | 兵庫県立姫路東高等学校科学部、生活創造部の生徒及び教員 |

3 評価と検証

本校の理数科教員が、近隣の希望する中学生を招いて、公開実験を実施した。回を重ねるごとに参加人数が増えた。また、さまざまな発表会を公開実施することで、本校のSSH事業の取り組みに対する地域住民の関心も高まっていった。3月には小学生を招いて、本校科学部が研究によって明らかにした内容を、わかりやすく伝える「わくわく実験教室」を企画している。

5-5-4 研究冊子の作成と配布

担当者 川勝 和哉

1 目的・仮説

近隣の小学校、中学校、高等学校では、探究の理解が不十分で、その実施に対して抵抗感をもつ教員が少なくない。探究や科学倫理の学びの意義や目的、運営の実際等をまとめた冊子を作成して広く公開することによって、他校の探究活動の推進に貢献することができる。SSH事業として実施した研修会や研究の記録を、冊子としてまとめて近隣校に配布するほか、ホームページを通じて全国に公開する。

2 実施内容

- (1) 「令和2年度 第1年次生 生徒研究論文集」の作成と配布、HP公開

本校の課題研究の進め方とポイントをまとめた序章の後、1年次生徒62班が行った課題研究の成果をまとめた論文のすべてを収録した。また、科学部の1年次生徒が研究し、論文コンテストで全国2位を受賞した砂粒に関する研究論文も掲載した。→5-1-2. 理数探究基礎(課題研究)

- (2) 「科学倫理教育研修会 報告書」の作成と配布、HP公開

本校は、SSH事業の柱のひとつとして、科学倫理教育のロールモデルの作成を掲げている。次年度からの科学倫理探究学習の本格実施を前に、本校および全国の高等学校教員を対象にした研修会を主催し、講演

会の後模擬授業を行った。この内容と成果をまとめた冊子を作成した。→5-3-1. 科学倫理教育研修会

(3) 「科学倫理—知性と感性—」の作成

本校生徒が科学倫理の探究活動を行うための資料集として、250冊作成した(川勝和哉著 340ページ)。「倫理、道徳とはなにか」、「科学倫理とはなにか」、「生命の主題」、「科学の客観性とは」、「論文捏造とデータ改竄」、「生命の神聖とは」、「社会と科学」、「生命倫理に関する具体的事例」、「環境問題の倫理的思考」、「コンピューターと人工知能」、「倫理と法律の具体事例」、「震災」、「科学者との対話」等の項目からなり、生徒はこれを参考にしながら探究活動を行う。



(4) 「令和2年度 科学部の活動の記録」の作成と配布、HP公開

本校SSH事業の柱として、科学部の活動の支援がある。科学部の活動は、多くのコンテストや専門学会で全国上位入賞を続けており、一般生徒の課題研究を導く手本ともなっている。科学部の研究の進め方や視点等についてまとめたものである。→5-4. 科学部の国際的な活動への挑戦

3 評価と検証

SSH指定の初年度として、全国に公開する冊子を複数作成することができたことは大きな成果である。本校が課題研究を始める際にそうであったように、はじめて課題研究を一通り経験した生徒が、どのような論文をまとめるのかは、全国の多くの学校の興味のあるところであろう。生徒研究論文集は、今から課題研究に取り組むための参考資料として重要な資料となる。また、捏造や改竄などについて扱った研究倫理のガイドブックは多く出版されているが、科学倫理に関する資料はほとんどみられない。本校が作成した報告書や資料集は、多くの興味ある高等学校や大学から問い合わせを受けており、今後有意義に活用されると考えられる。さらに、科学部の活動記録は、一般の生徒よりもハイレベルな研究を行い、全国上位レベルの高い実績をあげている本校科学部が、どのような活動をしているのかについて広く公開するものであり、全国の自然科学系部活動の活性化に役立てられるものである。

これらの資料は、印刷物として配布するほか、ホームページ上でも公開する。今後は、探究の指導書の作成や、科学倫理教育のロールモデルをまとめたガイドブックについても公表していく。

5-6 発展的な探究活動

担当者 川勝 和哉、内海 尊寛

1 目的・仮説

課題研究や科学部の研究活動が刺激となり、より高いレベルの研究活動を希望する生徒が、大学教員の指導・助言を定期的に受け、高等学校にはない分析機器等を活用して研究を行う場を提供することにより、生徒の探究心の深化と科学技術の習得が期待される。さらに、将来の自然科学をリードする研究者への道を開くことができる。

各種の科学オリンピックに参加し、高等学校では学ばない高いレベルの問題に挑戦する姿勢を持つことは、探究に向かう強いモチベーションの現れである。科学オリンピックへの参加を通じて、生徒の探究意欲を高いレベルに向上させることができる。

2 実施内容

(1) 大阪大学 SEEDS プログラムに1年次女子生徒1名が挑戦

主催 大阪大学

日 時 令和2年6月25日(木)書類審査
場 所 大阪大学
結 果 1年次女子生徒が挑戦したが、研究企画書類審査を合格することはできなかった。

(2) 根源を問い革新を生む国際的科学技術人材育成挑戦プログラム ROOT に2年次生4名と1年次生1名が挑戦し2年次生3名が合格

主 催 GSC ひょうご神戸コンソーシアム(神戸大学・兵庫県立大学・関西学院大学・甲南大学・理化学研究所・県立人と自然の博物館・高輝度光科学研究センター・兵庫工業会・関西各教育委員会等)

日 時 令和2年6月27日(土)面接審査(オンライン)

場 所 神戸大学をはじめとする兵庫県内の国公立大学

結 果 提出書類と面接によって選抜され、研究に必要なさまざまな基礎を学んでいる。この中から、優れた生徒は2年目の実践ステージに進み、高いレベルの研究や英語の集中研修を積むことになる。生徒の自発的な研究活動を学校も支援している。

(3) 数学・理科甲子園2020に2年次生5名と1年次生1名がチームとなって出場

主 催 兵庫県教育委員会

日 時 令和2年11月21日(土)

場 所 甲南大学講堂兼体育館

結 果 新型コロナの影響で、十分な準備や大会運営ができなかったため、本選に進むことができなかった。



(4) 第13回日本地学オリンピック(第15回国際地学オリンピック日本代表選抜)に16名が挑戦

主 催 NPO法人地学オリンピック日本委員会

日 時 令和2年12月20日(日)(オンライン受験)

結 果 国際大会予選として実施される科学オリンピックの一種である。この成績は多くの国立大学の、A0入試や推薦入試に用いることができる。マークシート方式の筆記試験であるが、思考的な発展問題が含まれる。全国の受験者数は1383名、50点満点で全国平均は24.06点、本校平均点は17.8点、本校最高点は28点であった。

3 評価と検証

積極的に外部の研究課題に挑戦する姿勢をもつ生徒が現れたことは、生徒個人の探究に関する能力の向上ばかりでなく、学校全体の探究の機運向上にもつながっている。参加した生徒は、課題研究や科学部の研究活動に、以前よりも高いモチベーションで臨んでおり、将来の進路希望として研究者を標榜するなど、高い教育的効果をもたらしている。今後は、参加を希望する生徒がより多く現れることを期待するとともに、学校として彼らを支援する体制を整えていきたい。

地学オリンピックでは、本選に進むことはできなかったが、16名の生徒が主体的に参加を希望したことは、今後の発展的な活動につながるものと評価できる。今後は、地学オリンピックだけではなく、各種のオリンピックに挑戦する生徒が多く現れることを期待して、積極的に紹介し支援する。

5-7 教員の指導力向上のための取り組み

5-7-1 職員研修

担当者 川勝 和哉

1 目的・仮説

SSH 事業全体の意義と目的について職員研修を行ったり、それぞれの事業についての理解を深めたり新しい発想を議論したりする。また、外部からも指導・助言を得て、職員間で共有する。これによって、全教員が積極的に関わる、機能的で効果的な SSH 事業の実現を図ることができる。

2 実施内容

(1) 令和2年6月10日(水) 探究活動および課題研究研修会→5-1-2. 理数探究基礎(課題研究)

SSH 事業や探究活動、課題研究についての共通理解を図り、推進体制を整備した。

(2) 令和2年7月20日(月) 課題研究テーマ検討会→5-1-2. 理数探究基礎(課題研究)

生徒の提出したテーマ案と研究計画書について議論し、その実現可能性や方向性について検討した。

(3) 令和2年11月22日(日) 科学倫理教育研修会を実施→5-3-1. 科学倫理教育研修会

次年度から本格実施する科学倫理教育について、その意義や目的、方法についての理解を深めた。

模擬授業は、本校生徒をモデルクラスとした。

参加者 53名(校外からも7名の参加を得た)

講師 丸山マサ美先生(九州大学大学院医学研究院保健学部門講師、日本看護歴史学会理事長)

講演 「バイオエシックス教育における知性教育と感性教育の統合—高校教育への期待—」

模擬授業Ⅰ 「道徳と科学倫理、研究倫理」川勝和哉(本校 SSH 推進部長・主幹教諭)

模擬授業Ⅱ 「いのちは誰のもの」丸山マサ美氏

(4) 令和3年2月3日(水) 理数探究評価方法検討会→5-8. 評価方法の研究開発に関する取り組み

探究活動の評価方法と評価基準について議論した。

3 評価と検証

SSH 事業は多岐にわたるため、すべての教員で推進する形を作るためには、職員間で情報を共有し、それらについて議論を重ねることが必要である。SSH 指定初年度から、SSH 推進部だけではなく、年次団や教務部、総務部、生徒指導部、進路指導部、図書部など、さまざまな部署の教員が SSH 事業の推進に関わることができたことは、その成果である。一方で、職員にとっても、従来のようにある程度仕事内容が決まっている行事や、どのように解答にたどり着くかの教育方法とは異なり、求められる探究活動や探究的内容を含む授業に対する不安があることも事実である。その不安を解消するためには、職員研修が欠かせない。外部からの講師を積極的に活用することも検討したい。

5-7-2 各種学会等への参加

担当者 川勝 和哉

1 目的・仮説

教員自身が探究活動を行い、さまざまな探究に関する研修会で情報を交換したり、専門学会に参加して発表したりする。これによって、本校の探究活動を広く発信するとともに、教員が生徒の探究活動を指導・助言する力を養うことができる。

2 実施内容

(1) 日本地球惑星科学連合(JpGU)で講演

主催 公益社団法人日本地球惑星科学連合、米国地球惑星科学連合 AGU
日時 令和2年7月12日（日）（iPosterによるオンライン開催）
発表者 川勝和哉
テーマ The Logical Thinking Ability that High School Students want to Acquire through Inquiry Learning
内容 本校の取り組みを紹介しながら、探究活動の目的と方法、課題について講演した。

（2）第25回化学教育サロン—新しい理数探究について考える—で講演

主催 日本化学会近畿支部
日時 令和2年10月10日（土）（オンライン開催）
発表者 川勝和哉
テーマ 高等学校を取りまく探究の現状と実践例
内容 新しい学習指導要領で重視している理数探究にどのように向き合い、実現に向けての取り組みをしていけばよいのかについて、新科目「理数探究」をめぐって、教育課程の専門家と理数探究の専門家、探究教育を積極的に実施し成果を上げている教員によるパネルディスカッションを行い、課題と展望について議論する企画である。村上忠幸氏（京都教育大学教授）がコーディネーターとなり、仲矢史雄氏（大阪教育大学教授）、向井大喜氏（兵庫教育大学講師）とともに議論した。

（3）第32回日本生命倫理学会年次大会でワークショップと講演

主催 日本生命倫理学会
日時 令和2年12月5日（土）（オンライン開催）
発表者 川勝和哉
テーマ 高等学校における生命倫理教育の実践と今後
内容 「中・高大連携におけるバイオエシックス教育—実践報告と今後の課題と展望—」と題したワークショップで、鈴木美香氏（京都大学 iPS 細胞研究所）とともに講演をおこなった。コーディネーターは丸山マサ美氏（九州大学大学院医学研究院講師）、コメンテーターに生命倫理研究の第一人者の木村利人氏（早稲田大学名誉教授）を迎えた。ワークショップは90分間開催され、活発な意見交換を行った。

3 評価と検証

他のSSH指定校の課題研究発表会だけではなく、さまざまな専門学会等に参加することによって、最前線の情報を得たり、本校の取り組みを広報したりすることができた。また、発表を通じて、今後の本校SSH事業の取り組みの新たな展開に向けて、有意義な議論をすることができた。今後は、多くの教員がこのような活動に積極的に参加するようになっていきたい。

5-8 評価方法の研究開発

担当者 川勝 和哉、

高濱 祐介、古河 真紀子、内海 尊覚、勝木 香織、鈴木 健仁

1 目的・仮説

SSH事業で課題研究は中心的位置にある。5段階評価を算出する目的の評価と、生徒個人の変容を生徒自身が認識する目的の評価に分けて行う。それぞれに、グループとしての評価と個人としての評価の、2つの観点を置く。さらに教員の振り返り評価も行う。これらをもとにして、実施内容や方法を改善することができる。

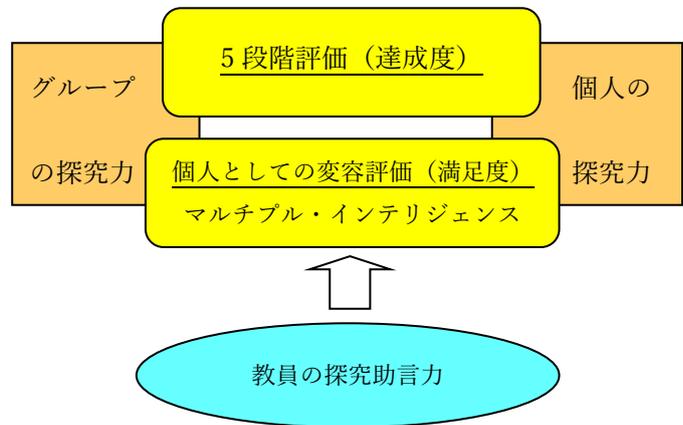
2 実施内容

(1) 生徒の5段階評価（達成度）

現在までのところ、探究の評価は、共通の課題に対するものしか研究開発されていないようである。そこで本校では、「理数探究基礎」の評価の研究開発を行う。5段階評価は、客観的事実をもとに行う。

① グループとしての評価基準

- ・生徒研究中間発表会および生徒研究発表会でグループとして提出する抄録およびポスターの内容が、要件（動機・目的→仮説→検証→考察（一般化）→結論→引用文献→謝辞）を満たしているか。
- ・生徒研究中間発表会および生徒研究発表会でのプレゼンテーションにおける、論理性、わかりやすさ、質疑応答の的確さ
- ・研究論文の内容（動機・目的→仮説→検証→考察（一般化）→結論→引用文献→謝辞）と完成度（研究が科学的に有用かどうか）
- ・関心や意欲の高さ、研究の客観性や論理性、複眼的視点の有無、主張のわかりやすさ、プレゼンテーションと質疑応答の能力、について、自己および相互評価、教員による評価を行うアドバイスシートの評価の数値化（相互評価）



② 個人としての評価基準

- ・グループ研究における各自の役割と遂行力、プランニング能力（相互評価）
- ・毎回のまとめを各自が記録する「研究ノート」の内容（比較と対照、正確な記述）

(2) 生徒自身の個人としての評価（満足度）

① グループとしての評価基準

- ・グループで探究に取り組む中で、「課題研究をやって何になるのか」という疑問が、どのように変容したかを自己認識する。
- ・マルチプル・インテリジェンス理論を用いて確認し、探究活動の意義を自己理解する。

② 個人としての評価基準

- ・研究開始時と終了後のマルチプル・インテリジェンスの結果を生徒自身が比較したり、課題研究を1年間行ってみてどうだったかの振り返り作文をまとめて、意義と成果を明確に自己認識する。

(3) 教員の指導体制の評価基準

- ① 生徒や教員、保護者に探究の授業改善のためのアンケートをとり、次年度に向けて改善を図る。
- ② 評価アンケートをもとに年間計画を整備する。

(4) 課題研究以外のSSH活動の評価基準

SSH活動の中心は課題研究であるが、そのほかにも、大学の教員や企業の研究者を多数招いて講義を受け、対話する「アラカルト講座」や、SSH講演会、昼食を食べながら英語で対話する「イングリッシュ・カフェ」、中学生を招いて実施する「サイエンス・ラボ」など、多彩な活動を行った。さらに、全国の教員を対象に「科学倫理教育研修会」を実施した。実施後に、受講した全生徒および参加教員を対象にアンケートを実施し、その結果を数値化して全職員に公開することによって、生徒の変容を確認するとともに、次回の実施の改善

を図っている。

(5) 村上忠幸先生の指導・助言→7-3. 運営指導委員会議事録

京都教育大学の村上忠幸教授の助言を得ながら、ハーバード大学のハワード・ガードナー博士によるマルチプル・インテリジェンス理論に基づいた評価の研究を行った。これは、画一化・標準化された評価基準は作成せず、各自の個性に合わせた到達度を評価するものである。

探究活動の実施前後で、生徒が設定した本時の目標がどのくらい達成できたかどうか、自分の役割がどれだけ果たせたか等について、8つの項目について自己及び生徒同士の相互評価を行う。対人的知能、論理・数学的知能、博物学的知能、視覚・空間的知能、内省的知能、言語・語学知能、身体・運動感覚知能、音楽・リズム知能のそれぞれの項目が自分にどのくらいあるのかを、事前に自己および他者評価し、探究活動を通じて、それらがどのようにバランスよく身についたのかについても、自己および相互評価する。問題に対してさまざまな解決方法を模索させることを重視するもので、広義の知能（生きる力）がどのように身についたのかを評価の基準とするものである。

(6) 令和3年2月3日（水）理数探究評価方法検討会を開催した。→4-7-1. 職員研修

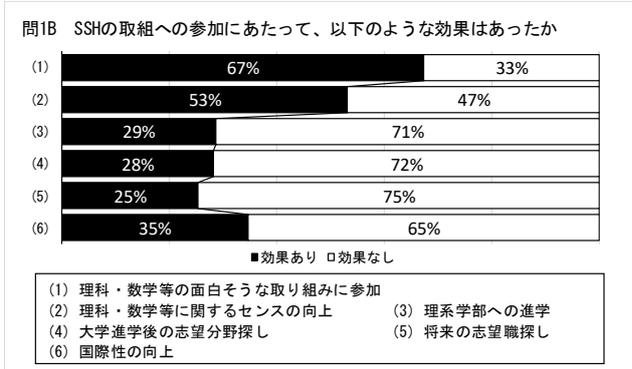
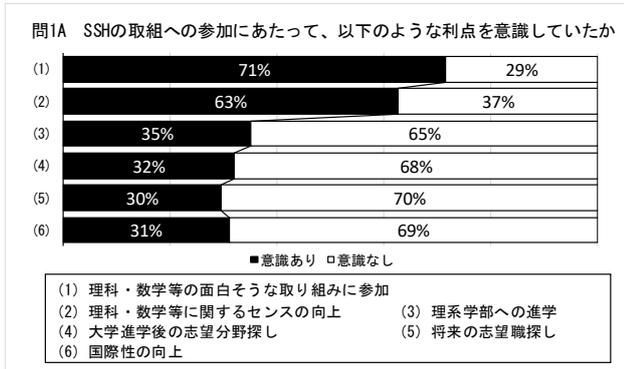
3 評価と検証

- ・SSHの各事業の成果を数値化して示し、職員間で共有して議論した。令和2年度の1年次生を対象とした探究活動は、一通りの課題研究を体験させ、探究力を育成することが目的であった。課題研究発表会（口頭、ポスター）における評価によって、意欲的で優れた生徒を見出すことができた。令和3年度は、2年次生は課題研究を令和4年度までの2年間をかけて行うため、評価方法も1年次生徒のそれと変える必要がある。本校としてどのような生徒を育てたいのかをループリックにまとめ、それをもとにした評価基準の整備をする必要がある。
- ・令和3年度は、2年次理系生徒が「課題研究・科学倫理」を2単位連続で実施し、文系は「総合的な探究の時間」を1単位で実施する。学校全体として探究に取り組むために、理系と文系が相互乗り入れできるように、授業時間を設定したり、教員を配置したりすることで、共通の時間に課題研究ができるような体制を整えるとともに、文系の評価方法についての検討も必要である。
- ・複数の教員で論文の論理的側面を評価するためには、明確な基準が必要である。また、コンテストでの成果などを評価項目にどのように加えるのかを検討する必要がある。基準を共通認識するとともに、公正に評価ができる教員の力が求められるため、研修を重ねる必要がある。
- ・SSH指定校としては、経年変化の追跡も重要である。今後、海外での調査研究や学会発表を行う意欲的で優れた生徒数の推移や、研究の内容やプレゼンテーションの質の変化、海外での活動を行った生徒の進路（就職先を含む）を追跡評価する。理系女子生徒についても同様である。

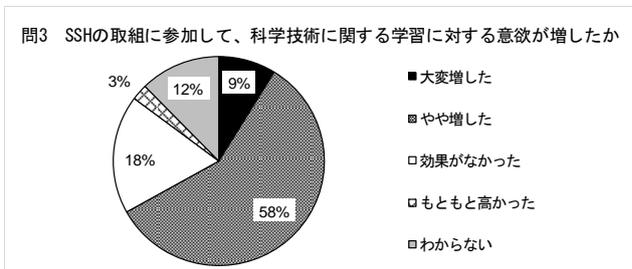
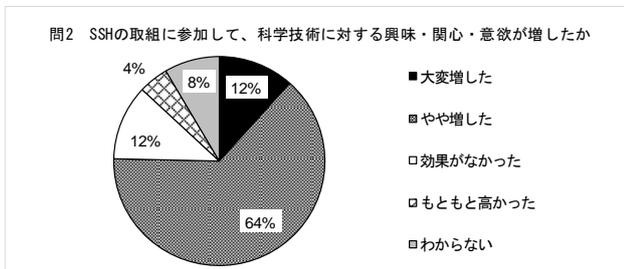
6 実施の効果と評価

【アンケートの分析】

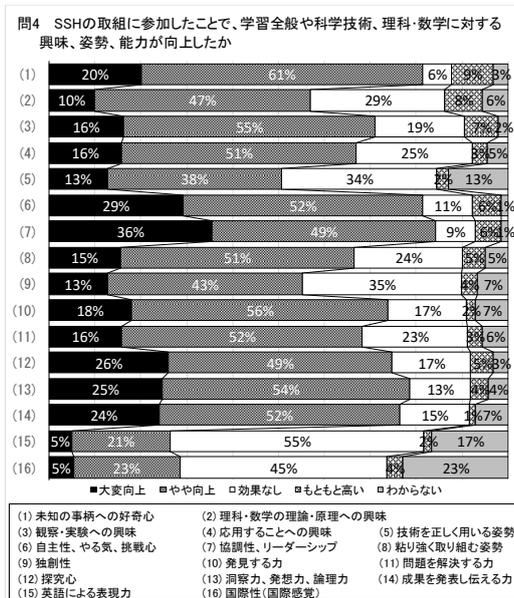
(1) 生徒アンケート



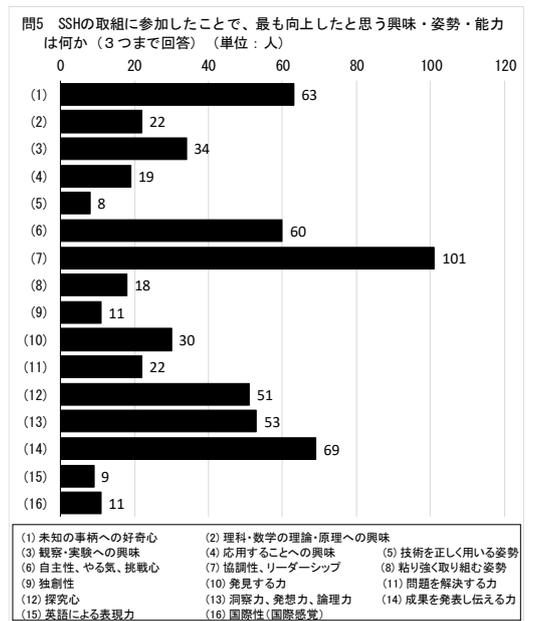
SSHの取り組みに興味はあるが、それが進路決定の参考になるまでには至らなかった。国際性の向上のための具体的な取り組みができなかったため、国際性の向上はこれからである。



科学技術に対する興味・関心・意欲が増した生徒が多いという結果だが、具体的でないためか「大変増した」の割合は思ったほど伸びていない。一方で、効果がなかったと回答している生徒が全体の6分の1程度を占めており、今後の課題である。



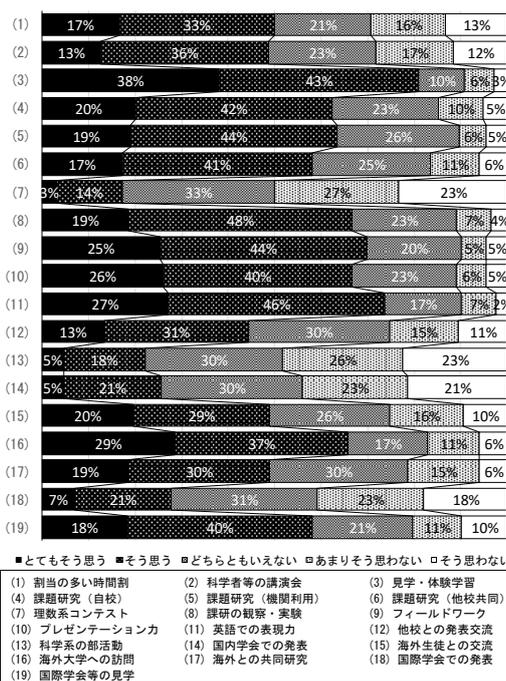
「好奇心が増した」という生徒が多い一方で、「社会で技術を正しく用いる姿勢」や「粘り強く取り組む姿勢」、「独創性」、「問題を解決する力」が増したという生徒の割合はやや少ない。課題研究の過程を一通り経験することが1年次の探究の目的であったため、深化させるところまで達することができなかったためではないか。浅い内容の課題研究でありながら、「洞察力、発想力、論理力」が向上したと回答する生徒が多いことから、探究の理解が浅いと推察できる。



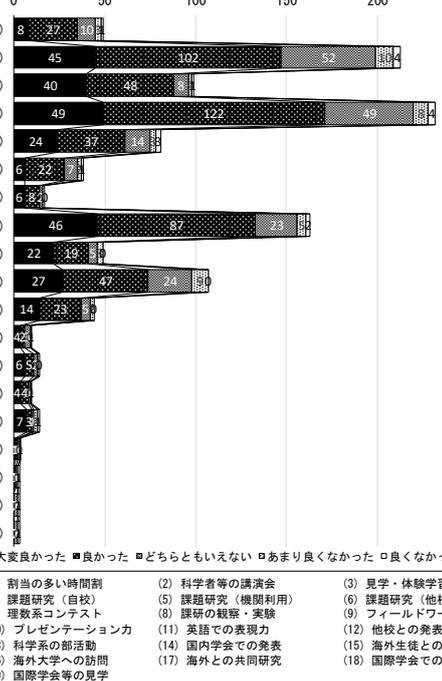
国際性については、これからの課題である。

好奇心や自主性、協調性、探究心、洞察力が向上したと回答する生徒が多いが、研究が深められていない現状では、むしろ当然の回答である。「成果を発表し伝える力」の向上は認識できる。

問6A 以下の取組について参加したい、あるいはもっと深くまで取り組んでみたいと思うか



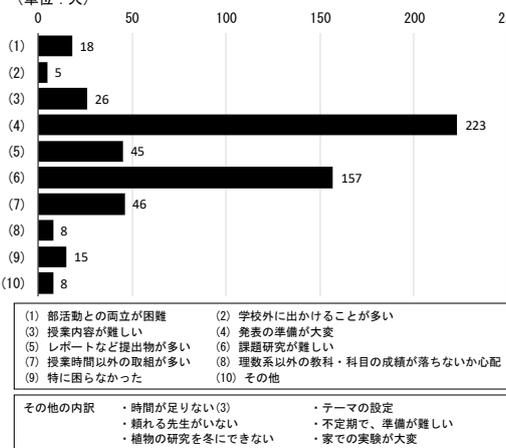
問6C 以下の取組について参加して良かったと思うか(単位:人)



校外や海外に出かけたいと回答する生徒が多い一方で、講演会の増加には消極的である。見学ではなくて共同研究や発表会となると、積極性が低くなる。表面的に楽しいことには興味があるが、自ら探究する姿勢は高いとはいえない。また、探究の学びに必要な講演会について検討し、講演会の精選を考える必要がある。また、課題研究を一通り経験させることと、楽しさや意義を理解させることとの両立は難しく、与えられた課題研究をこなしている生徒が一定の割合いる。

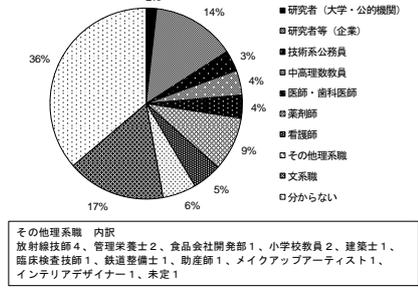
また、課題研究を一通り経験させることと、楽しさや意義を理解させることとの両立は難しく、与えられた課題研究をこなしている生徒が一定の割合いる。

問7 SSHの取組への参加において、困ったことは何か(複数回答可)(単位:人)



解答にどのように到達するかという訓練を行ってきた生徒にとって、自ら課題を設定して解決方法を探る探究は、経験のないことで戸惑いが大きかったのではないかと。さまざまな実験や観察が解決につながるものであり、そのために必要なパソコンなどの技術を自ら学ぶ、という姿勢は、従来型の決められた答えを求める思考では、面倒で大変なものではないのだろう。教員のサポートのあり方も検討する必要がある。時間が不足していたという生徒は、今から研究を深めていって楽しさがわかるという段階になって、まとめの時期になってしまったのだろう。その積極性は評価しながら、スケジュールリングの指導に注力する必要がある。

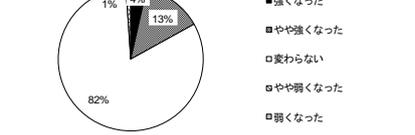
問9 将来、どのような職に就きたいと考えているか



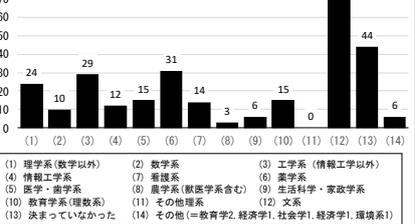
その他理数系 内訳
放射線技師4、管理栄養士2、食品会社開発部1、小学校教員2、建築士1、臨床検査技師1、鉄道整備士1、助産師1、メイクアップアーティスト1、インテリアデザイナー1、未定1

文系職 内訳
教員(文系科目・体育・小学校など)11、マスコミ・報道関係(アナウンサー、出版社、映像関係など)6、法曹関係(弁護士、法務関係)4、外国語関係(外交官、通訳など)3、経営コンサルタント2、地方公務員2、保育士2、損害保険販売員1、医療福祉会社の事務1、企業1、情報管理1、起業家1、銀行員1、会計士1、会社員1、デザイン1、鍼灸師1、未定2、無回答5

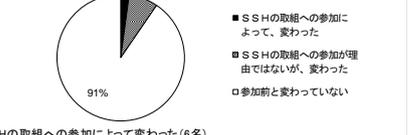
問10 SSHの取組への参加により、職業を希望する度合いは強くなったか



問11 SSHの取組に参加する前に大学で専攻したいと考えていた分野(単位:人)



問12 SSHの取組に参加したことによって、専攻志望は参加前と変わったか



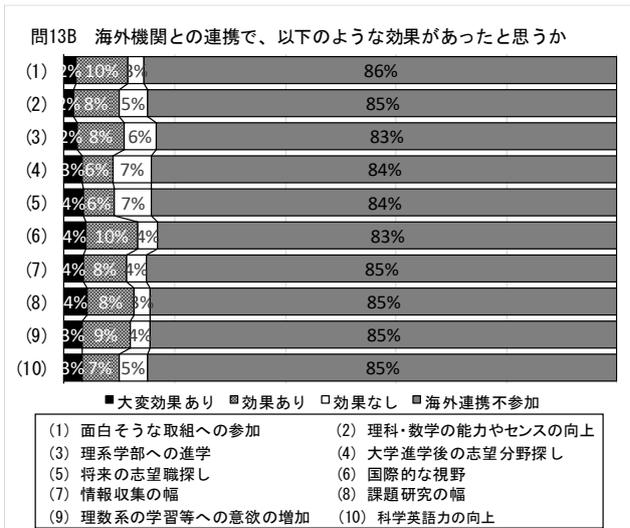
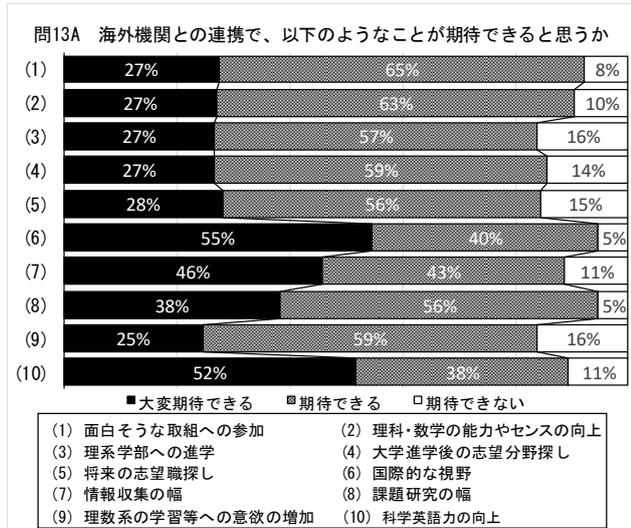
SSHの取組への参加によって変わった(6名)

変化前	変化後	変化前	変化後
理学系(数学以外)	医学・歯学系	医学・歯学系	理学系(数学以外)
理学系(数学以外)	決まっていない	医学系	農学系(獣医学系含む)
医学・歯学系	工学系(情報工学以外)	教育学系(理数系)	理学系(数学以外)

SSHの取組への参加理由ではないが、変わった(21名)

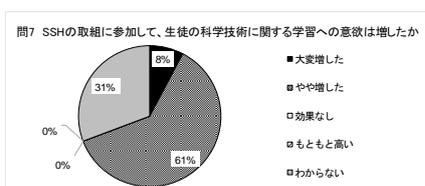
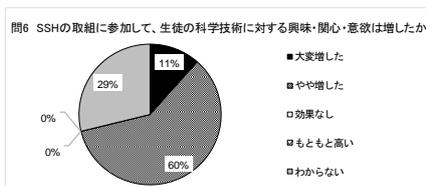
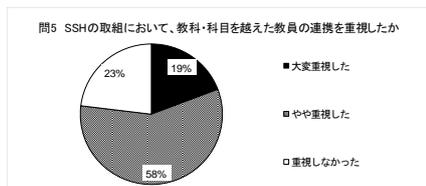
変化前	変化後	変化前	変化後
数学系	工学系(情報工学以外)	教育学系(理数系)	決まっていない
工学系(情報工学以外)	情報工学系	文系	理学系(数学以外)
工学系(情報工学以外)	決まっていない	文系	工学系(情報工学以外)
医学・歯学系	文系	文系	医学・歯学系
医学系	文系	決まっていなかった	工学系(情報工学以外)
医学系	文系	決まっていなかった	情報工学系
農学系(獣医学系含む)	工学系(情報工学以外)	決まっていなかった	情報工学系
農学系(獣医学系含む)	工学系(情報工学以外)	決まっていなかった	農学系
農学系(獣医学系含む)	医学・歯学系	決まっていなかった	その他理数系(放射線科)
教育学系(理数系)	決まっていない		

まだ探究を一通り経験したばかりなので、この経験が自分の進路選択に反映することはないのではないかと。今後の継続的な SSH 事業の展開によって、影響が表れてくるものと期待したい。

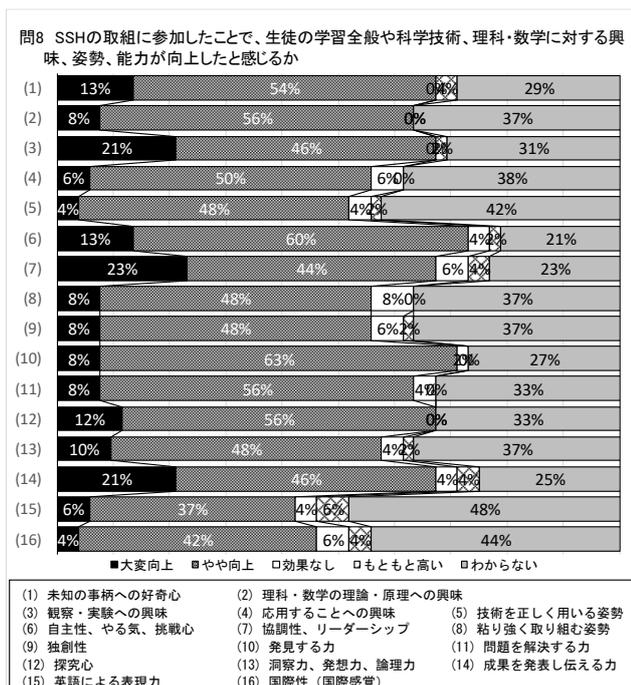


国際的な視野や英語力の向上に期待するところが大きいですが、進路選択や自ら研究を行うにあたっての能力の向上には、それほど期待感がない。今後の海外機関との連携の取り組みの中で、効果を認識できるようにしていく必要がある。

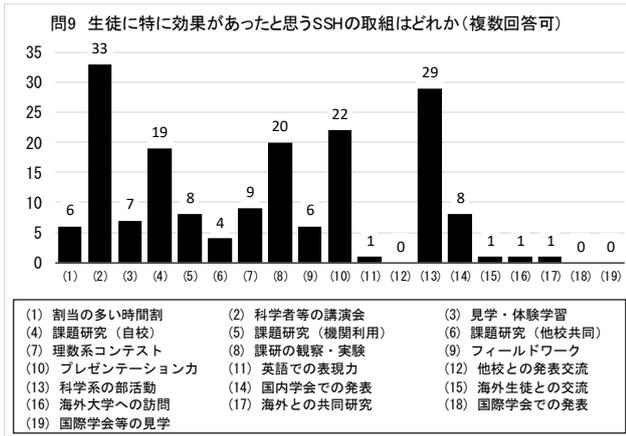
(2) 教員アンケート



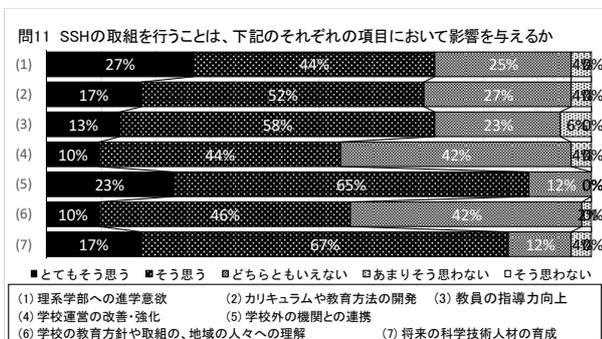
いずれの質問にも、「重視した」や「増した」と回答する教員が70%程度にのぼっている。教員のSSHに対する積極的な姿勢が見られ、SSH事業の良い影響を実感することも多いようである。初年度からこれだけ多くの教員がSSH事業に関わり、効果を実感することができたことは、大きな成果だと思われる。一方で、「わからない」と回答した教員は、主対象である1年次団以外の教員が多い。より一層、学校全体での取り組みになるようにしていかなければならない。



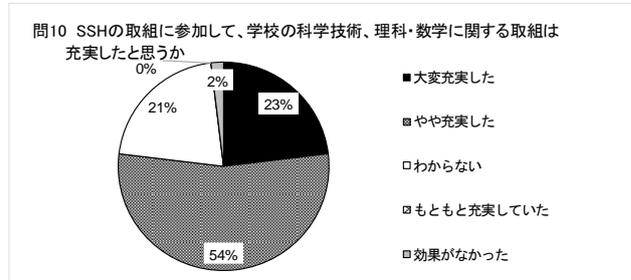
多くの項目で、生徒の変容を実感している教員が多い。生徒のアンケートと類似の傾向が見られる。興味だけではなく、探究の力として重要な独創力などを実感している教員は、やや少ない。2年次からの本格的な課題研究で、これらの力を育成していく必要がある。なお、英語力や国際性の育成は、効果を実感できる場面が少なかったものと思われる。



多くの教員が、SSH 事業を前向きにとらえている。



「特別講義・講演会」や「課題研究での観察・実験」、「プレゼンテーション力の向上」、「科学系クラブ活動」など、SSH で中心的な実施内容としたものについて、高い評価が集まった。一方で、コロナ禍のために、外部との交流が制限されたため、対外的な活動について、効果を実感する機会がなかった。



「学校外の機関との連携」や「将来の科学技術人材の育成」には、SSH 事業への期待が大きい。一方で、まだ「学校運営の改善・強化」や教育的方針の中心的位置付けとして SSH を考えることに対する抵抗感が根強い、あるいは理解が不足していることも窺える。教員間の理解を促進させ、より学校全体としての取り組みにしていく必要がある。

7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) 地球科学を中心とした国際的な活動への挑戦

- 地球科学（地学）は、人間と自然の共生や民族・文化などの社会科学をも含む懐の深い分野である。この点で、地球科学はすべての教科・科目の内容を包括的に扱うことができる重要な学問とされている。科目融合教育のモデルケースとしての自覚を持ち、改めて、学校全体での取り組みを目指す。
- 本年度は主対象である1年次を中心に展開したが、来年度には彼らが2年次生となり、新たに「自然科学探究Ⅱ」や「理数探究・科学倫理」を行うことになる。方法についての具体的な検討に入っている。
- SSH推進部と1年次団が中心となって、協力体制を構築することができた。指定初年度から、多くの教員が協力してSSH事業を実施することができた。これをさらに学校全体の取り組みとして発展させていくために、すべての教科・科目で探究的な内容および科学倫理的な内容を取り入れたシラバスを作成したり、検討会等をさらに増やす。
- 研究内容の指導・助言から専門学会発表までを、各班の担当教員が担当するしくみを作る必要がある。
- 時間割の設定から、課題研究の時間に生徒の助言のために機動的に動くことができる理数系の教員が不足した。そのために、生徒に有益な助言をする機会が少なかったため、課題研究の質を十分に上げることができなかった。探究の時間を各年次でずらすことによって、担当できる教員数を確保し、生徒への助言をより活発に行えるようにする。
- 生徒の議論の中に入り込んで、生徒に（指導ではなく）有益な助言をすることによって、生徒に新たな発想を引き出すことができるが、本年度は不十分であった。研修や外部での講演等の活動によって教員の助言力を向上させる。

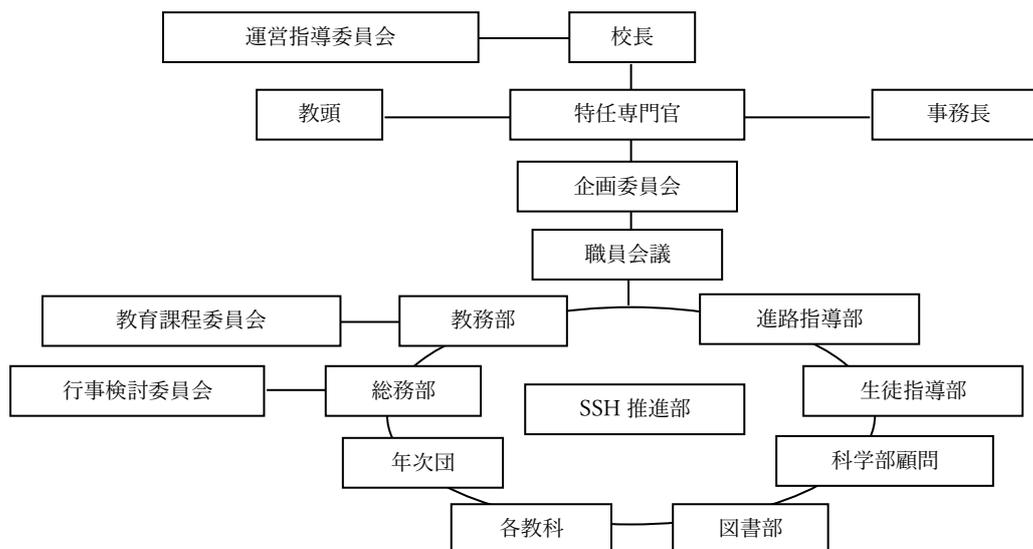
- ・オーストラリア研修（8月後半に2週間で実施）の準備をする一方、コロナ禍のために海外研修が実施できない場合に備えた代替案を作成する。研修では現地の高校生や大学生との語学交流も行う。
 - ・コロナ禍によって、本校の情報環境が脆弱であることが明らかになった。現在整備中である。
- (2) 理系女子の育成と国際的な活動への挑戦
- ・ROOT や SEEDS、女子学生を対象としたコンテストに積極的に挑戦し、コンテストで最優秀賞を得る理系女子生徒が現れている。2月に実施予定の「Girl's Expo with Science Ethics」に向けて、年度当初より2年次生となった理系女子に積極的な活動をはたらきかける。そのために、さまざまな自然科学に関する講演会や発表会などの機会を紹介し、参加を促すとともに、助成する。
 - ・理系女子に特化した教育に対する女子偏重ではないかという誤った認識がみられるため、理解を得るよう働きかけを継続する。
- (3) 科学倫理探究のロールモデルの作成と県内外への発信
- ・高大連携として、京都府立医科大学や同志社大学と結んで、生徒と大学生との議論を実現できることは、生徒の科学倫理観の育成とともに、次年度の科学倫理に関する探究活動の実施に向けた大きな収穫となった。これは今後も継続し発展させる。
 - ・2年次理系で実施する「理数探究・科学倫理」の授業における、自然科学を主題とする課題研究と科学倫理を主題とする課題研究をどのように並行して実施するか、現在検討している。
 - ・2年次理系が「理数探究・科学倫理」に取り組む授業時間と並行して、文系は「総合的な探究の時間」を1単位で実施する。学校全体として探究に取り組むために、理系と文系が相互乗り入れできるように、授業時間を設定したり、教員を配置したりすることで、共通の時間に課題研究ができるような体制を整える。文系の評価についての検討も必要である。
 - ・ジョージタウン大学研修（12月後半に1週間で実施）の準備をする一方、コロナ禍のために海外研修が実施できない場合に備えた代替案を作成する。研修では現地の高校生や大学生との語学交流も行う。
- (4) 科学部の国際的な活動への挑戦
- ・コロナ禍で、多くの専門学会や発表会がオンラインのZOOMで実施された。移動や金銭の負担なしに発表することができるが、高校生にとっては現地に赴いて直接対面で発表する経験が重要であり、大変残念であった。今後は、現地での経験とオンラインの技術活用を併用していく。
- (5) 研究活動の連携と普及
- ・コロナ禍で、小中学生への発信が十分にできなかった。次年度は高校も含めて積極的に交流していく。
 - ・本年度はさまざまな冊子を作成し、公表・普及することができた。次年度も、すべての活動を研究成果として発信する。
- (6) 発展的な探究活動
- ・高校ではすることのできない経験ができるROOTやSEEDSプログラムなどに挑戦する生徒をさらに増やす環境作りをしていく。
- (7) 教員の指導力向上
- ・探究活動や探究的内容を含む授業に対する不安がある教員は多い。その不安を解消し、さらに強力にSSH事業を推進するために、職員研修を実施したり、外部の専門学会や研修会などに参加したり発表したりする環境を整備する。
- (8) 評価方法の研究開発
- ・ルーブリックを練り上げ、探究の評価方法の作成を検討する。さらに生徒自身が探究活動を経験してどのように自己変容したのかを認識させる必要もある。このために、マルチプル・インテリジェンスの手法を取り入れる。これらの評価方法について、議論を深める必要がある。
 - ・コンテストでの成果などを評価項目にどのように加えるのかを検討する。

8 関係資料

8-1 令和2年度教育課程表

全日制の課程 本校										兵庫県立姫路東高等学校	
普通科											
教科・科目等										7学級	
教科	科目	標準 単位数	1年次		2年次		3年次		単 位 数	計	備 考
			必修	選択	必修	選択	必修	選択			
			25	6	3	28	2	29			
国語	国語総合	4	5						5		
	国語表現	3							0・2・4		
	現代文B	4			2				0・4	5~25	古典講読、兵庫の文学は学校設定科目である
	古典講読	2			2				0・2・4		兵庫の文学は2年次か3年次で履修する
歴史	世界史A	2			1				0・2		
	世界史B	4			3				0・3・6・7		世界史B・日本史B・地理Bは「必修科目の減額」申請予定である
	日本史B	4			3				0・3・6・7		世界史A, Bいずれかと日本史B, 地理Bのいずれかを 選択する
	地理B	4			2・3				0・3・4・5・6・7	5~33	世界文化史, 日本文化史, 日本の文化, 世界地誌, 現代史は学校設定科目である
歴史	世界文化史	2							0・2		
	日本文化史	2							0・2		
	日本の文化	2							0・2		
	世界地誌	2							0・2		
公民	現代社会	2	2						2		
	倫理	2							0・2	2~6	
	政治・経済	2							0・2		
	数学I	3							0		
数学	数学II	4			3・3α・4				0・3・4・6・7		数学Iは探究数学Iで代替
	数学III	5			1β				0・1・4・5		α, βを付した科目については, αを集中履修した 後に, 1月よりβを履修するものとする
	数学A	2		2					0・2・4		数学IIIは2・3年次継続履修を原則とする
	数学B	2			2・3				0・2・3		
学	探究数学I	3	3						3	3~32	探究数学I, 数学総合, 数学探究, 解明数学, 解析 学入門は学校設定科目である
	数学総合	2							0・2		
	数学探究	3							0・3		
	解明数学	3							0・3		
理	解析学入門	2							0・2		
	物理基礎	2							0		
	生物基礎	2							0		
	化学基礎	2							0・2		
理	地学基礎	2			2				0・2		物理基礎と生物基礎は自然科学探究基礎Iで代替
	物理	4			2・3				0・2・3・5・6		化学基礎または地学基礎は自然科学探究基礎IIで代 替
	化学	4			2β				0・2・3・4・5・6		α, βを付した科目については, αを集中履修した 後に, 10月よりβを履修するものとする
	生物	4			2・3				0・2・3・5・6		
科	地学	4			2β				0・2・3・4・5・6		
	自然科学探究基礎I	4	4						4	6~41	α, βを付した科目については, αを集中履修した 後に, 10月よりβを履修するものとする
	自然科学探究基礎II	2			2α				0・2		
	生物探究	1			1				0・1		自然科学探究基礎I, 自然科学探究基礎II, 生物探 究, 化学生物境界領域, 生物地学境界領域, 探究物 理, 高分子化学入門, 探検科学入門, 分子生物学入 門は学校設定科目である
保体	化学生物境界領域	3							0・3		
	生物地学境界領域	3							0・3		
	探究物理	1							0・1		
	高分子化学入門	1							0・1		
保体	探検科学入門	2							0・2		
	分子生物学入門	1							0・1		
	体育	7~8	3		2	2	2	2	7・9・11	9・11・13	
	保健	2	1		1				2		
芸	音楽I	2		2					0・2		
	音楽II	2			2				0・2		
	音楽III	2							0・2		
	美術I	2		2					0・2	2~6	
術	美術II	2			2				0・2		
	美術III	2							0・2		
	書道I	2		2					0・2		
	書道II	2			2				0・2		
外 国 語	書道III	2							0・2		
	コミュニケーション英語I	3	3						3		英語講読入門, 英語講読発展は学校設定科目である
	コミュニケーション英語II	4			3・4				0・3・4		コミュニケーション英語IIIはコミュニケーション英 語IIを履修した者が履修できる
	コミュニケーション英語III	4							0・3・4		英語表現IIは2・3年次継続履修を原則とする
外 国 語	英語表現I	2		2					0・2	3~23	
	英語表現II	4			2				0・4		
	英語表現III	2							0・2		
	英語会話	2							0・2		
家庭 情報	英語講読入門	2			2				0・2		
	英語講読発展	2							0・2		
	家庭基礎	2	2						2	2	
	社会と情報	2	1		1				2	2	
英 語	異文化理解	2~7			2				0・2・4	0~8	
	時事英語	2~6			2				0・2・4		
	消費生活	2~4							0・2		
	リビングデザイン	2~6							0・2	0~4	
姫 路 城 学	Himeji Castle Is	1			1				0・1		学校設定教科
	城と歴史	1			1				0・1		
	城と科学	1			1				0・1	0~2	
	城と文学	1			1				0・1		各科目とも2年次か3年次で履修
理 数 探 究	城と芸術	1			1				0・1		
	理数探究基礎	1	1						1	1~4	学校設定教科 会話が, 理数探究基礎(1単位)で, 総合的な探究の時間(1 単位)を代替
	理数探究	1			2				0・2		理系は, 理数探究・科学倫理(1単位), 理数探究(1単位)で, 総合的な探究の時間(2単位)を代替
	総合的な探究の時間	3~6			1				0・2	0~2	
各学科に共通する 各教科・科目の単位数計			25	6	3	23~27	2	20~29	30	48~60	主として専門学科 において開設され る教科・科目の履 修単位数
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	0	0~4	0	0~8	0	0~12	
単位数計			31			31			93		0~12単位
ホームルーム活動 週当たり時数			1			1			3		
週当たり授業単位数			32			32			96		
始業時刻・終業時刻			始業時刻: 8時25分		終業時刻: 15時35分		ただし, 火曜は16時35分, 木曜は16時40分				

8-2 SSH 事業の組織的推進体制



(1) 校務分掌

校長を実施責任者、事務長を経理担当責任者とし、SSH 推進部が主担当となり、管理機関と密に連携して、運営指導委員会の指導・助言を得ながら企画立案する。必要に応じて探究会議を招集し、情報共有する。教務部は、SSH 事業の推進のために、カリキュラムや時間割編成を工夫する。進路指導部は、SSH 事業による生徒の進路変容を把握する。総務部は、SSH 事業の円滑な運営のために、SSH 推進部とともに行事を運営する。図書部は、探究活動に関する書籍の準備や管理を行う。科学部顧問は、課題研究を活性化するために、課題研究と科学部の研究活動の橋渡しをする。これらの部署が協力して年次団の探究活動を支援する。

(2) 運営指導委員会

- ・久田健一郎（運営指導委員長／地学・自然科学・海外研修／筑波大学大学院元教授）
- ・波田重熙（地学・自然科学・海外研修／神戸大学大学院理学研究科名誉教授）
- ・丸山マサ美（医学・科学倫理・海外研修／九州大学大学院医学研究院保健学部門講師）
- ・村上忠幸（評価・自然科学／京都教育大学教育学部理学科教授）
- ・寶田 馨（シスメックス株式会社元新規事業本部長）※令和3年度より就任予定

(3) 令和2年度に連携した研究者

- ・伊藤真之（神戸大学大学院人間環境学科教授）
- ・蛭名邦禎（物理学・自然科学／神戸大学大学院人間環境学科名誉教授）
- ・川村教一（自然科学／兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科教授）
- ・岸本直子（工学／摂南大学工学部機械工学科教授）
- ・佐野恭平（自然科学／兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科助教）
- ・竹村厚司（地学／兵庫教育大学大学院理学系教授）
- ・野村美治（企業研究者／アース製薬株式会社研究開発本部研究部）
- ・平田岳史（化学／東京大学大学院理学系研究科附属地殻化学実験施設教授）

(4) 事業改善に係る体制

2回の運営指導委員会やSSH事業で連携した方々から指導・助言を得る。また、各事業ごとに独自のアンケートを取るほか、1年間のSSH事業の評価と検証のために、本校独自の学校評価アンケートや令和2年度SSH意識調査アンケートを活用し、次年度以降の事業に反映させていく。

8-3 SSH運営指導委員会議事録

(1) 第1回 SSH運営指導委員会

- 1 日時 令和2年7月7日(火) 13:00~17:00
- 2 場所 兵庫県立姫路東高等学校 百周年記念館
- 3 出席者 久田 健一郎 氏 運営指導委員長／筑波大学大学院元教授、非常勤講師
波田 重熙 氏 神戸大学大学院理学研究科 名誉教授
村上 忠幸 氏 京都教育大学教育学部理学科 教授
丸山 マサ美 氏 九州大学大学院医学研究院保健学部門 講師
蔭木 作幸 氏 兵庫県教育委員会事務局 高校教育課 主任指導主事

4 協議内容

(1) SSH 事業における意見交換・指導助言

① SSH 事業の3つの取り組みに関して

- 久田：今、コロナ禍の中で、海外の巡検を行うに際し、場所の選定は慎重に考えなければならない。地球科学はフィールドが大事である。オーストラリアでの実現が難しくても、条件を満たす別の場所を探し、安心していい研究ができる国で巡検を考えるのがよいだろう。
- 波田：課題研究の発表会が楽しみである。
海外の学会発表と海外巡検を一緒にさせるのは、生徒の負担が大きいのではないか。
- 村上：各事業は、海外の調査活動や国内の学会発表など SSH 事業らしい活動が盛り込まれている。行事をすることで SSH 事業を動かしていくという方法は、多くの学校が実施している。ハイタレントを伸ばすにはよいが、それが本当に SSH 事業の仕事なのか疑問を感じる。思考力・探究力を高める活動が、ほとんどの SSH 指定校でできていない。将来、科学の世界に入っていく人材育成ため、「探究活動」は挑戦していく価値がある教育活動である。
- 丸山：教育活動を展開するには、まずは安全安心を確保するべき。学生を健康被害から守らなければならない。海外研修については、あまり急がなくてもいい。今年は遠隔で参加し、実際に安全に行ける条件がそろってから実施の方向でよいのではないのか。姫路東高校は、現時点でも SSH 事業として十分な内容を備えているのだから、あえて危険を冒す必要はない。

②授業「理数探究基礎」に関する意見交換・指導助言

- 久田：授業見学をしたが、和気藹々といい雰囲気で行っている。探究活動のプロセスは、高校生の段階でやってもらおうとよいことが含まれている。この体験は大切な学びとなるであろう。
- 波田：クラスのカラーがよく出ている。文理融合型の内容でアプローチしようとしているのが興味深い。文理の垣根なく、学際的なテーマも見受けられるのは、すべての生徒対象ならではの発想であると思われる。
- 村上：こんなに楽しそうに行っている探究活動は初めて見る。少し背伸びしながら、好きなことをテーマに活動できるという場が保証されているということは素晴らしい。自律性を伸ばす必要がある教育が求められる昨今、将来性がある活動で今後の展開が楽しみである。探究活動に対し、文科省はきちんと評価をすることを求めている。生徒に対し実践がどのような効果をもたらしたのかを主軸に据えて考えるべき。他者評価もある程度必要だが、自己評価が存在しないのは評価としての意味がない。マルチプル・インテリジェンスは海外でよく使われており、本人の能力を多方面から測ることができ、自分の能力が可視化される。自己理解が深まり今後人生において役に立つものになるだろう。
- 丸山：高校生の課題研究の取り組みは、総合力をもつ素晴らしい生徒が育つ予感がする。生徒研究なので、研究の形を成すためにどこまで要求できるか。16 歳ならではの発想があり興味深い。教師

が細かく指導せずとも、適切にアドバイスを入れることで、研究内容に広がりをもたせられると思う。

(2) 今後のSSH事業の取組、展開についての指導・助言

- 丸山：バイオエシックスを通して、すべてがグローバルに向かっていくような方向性をつくれれば、国際化につながっていくのではないかなと思う。最近は環境問題に関心が高い。
東高のSSH事業の一環に小中学生を巻き込んで展開する事業がある。低年齢層から科学に触れ学ばせる意識の高い保護者もいる。最近の流れにマッチした取り組みであると思う。
- 村上：グローバルほど難しいものはない。日本人は自律性が弱いので物事を先にしない。海外では子どものころから白黒はっきりさせる教育を受けているので、ディスカッションやディベートに強い。「グローバル」は、英語を使い、IT機器を使う体裁だけ整えても、そこに科学的思考力が存在しなければ形だけのものになり、実がない。
- 波田：女子学生の育成に力を入れる取り組みであるが、第三者の協力をいただくのがよい。現在、女子学生は大変優秀である。これからの社会に対応できる力をもっている。
- 久田：国際地学オリンピックではSDGsを意識した国際問題について調べ、発表する機会があり、各国の子どもたちは生き生きと活動するが、日本人の生徒は二の足を踏んでいるのをよく見かける。今後はSDGsを意識した内容についても取り組みを広げてほしい。

(3) 質疑応答

- ① 探究活動の指導で、テーマ決定の指導はいつするのがいいのか。助言のタイミングについて知りたい。
 - 久田：初めて探究活動を体験する生徒は、先がみえないので、先ほどの授業でも不安が充満していた。一番大切なのは、先生と一緒に考える過程である。先生方の指導は、その都度生まれてくるものが最善なのではないか。事前に用意された指導はその場にフィットしたものにはならないだろう。
 - 村上：その都度その都度で、タイムリーに支援を入れるのがよい。テーマの前にあるおもしろさ、つまり自分がオリジナルで見つけたテーマならば、生き生きとした研究ができる。PISAの結果で、日本の15歳生徒の知識は抜群であるがリテラシーとして欠けているものは、「考察能力」と「不思議を見つける能力」である。これを打開するのがSSH事業であり、探究活動であろう。いったん生徒の世界を広げてやれば、どんどん自然に広がっていくものであると思う。
- ② テーマ決定で、自由にやりたいことを選んでやるのは、逆に困って立ち往生しているのではないかなと思う。決定能力、課題発見能力をどのように養っていけばよいか知りたい。
 - 丸山：自分の意見をしっかり持ち、はっきり伝えることが大切であることを教えるべき。その態度を育成すると、専門的な知識をよりどころに意見を言えるようになる。課題研究の場で、「私見を持つこと」「互いに批判しない」「互いを尊重する」学生文化を育てていくと養えるのではないかな。
 - 久田：課題研究は、予定通りいかないことが多く、うまくいかない状況にぶち当たったときにどうするか？互いに議論を深め、折に触れて適切なアドバイスをすることで、次の展開が見えてくる。研究とは、予定通りにいかないときにどのように打開するか、それが大切。
 - 波田：大学生は高校生に比べ、実験や分析のデータを出すことには長けているが、課題に真剣に向き合う姿勢については疑問である。探究活動は素朴な疑問から生まれるので、研究に対し純粋でよい。

(4) 総括—姫路東高等学校より

本年度は4、5月にコロナ休校があり、学校が本格的に始まって、まだ1カ月の状態である。このような状況下でSSH事業が本格的に始動し、手探りで進んでいる。10月27日(火)は課題研究の中間発表会、2月9日(火)には本校で「生徒研究発表会」を計画している。運営指導委員の先生方には今後ともご指導・ご助言いただき、本校のSSH事業推進のため、ご協力をお願いしたい。

(2) 第2回 SSH運営指導委員会

- 1 日時 令和3年2月9日(火) 16:30~18:00
- 2 場所 兵庫県立姫路東高等学校 スタディールームおよびコンピュータ教室
- 3 出席者 久田 健一郎 氏 運営指導委員長／筑波大学大学院元教授、非常勤講師 ZOOM 参加
波田 重熙 氏 神戸大学大学院理学研究科 名誉教授 書面参加
村上 忠幸 氏 京都教育大学教育学部理学科 教授 書面参加
丸山 マサ美 氏 九州大学大学院医学研究院保健学部門 講師 書面参加
蔭木 作幸 氏 兵庫県教育委員会事務局 高校教育課 主任指導主事

4 内容

(1) 本年度の本校 SSH 事業の報告

久田: コロナ禍という特殊な状況下で、新しい取り組みである SSH 事業を展開していくことは大変だったと思う。

コロナ禍を脱し、通常の学校生活が取り戻せた場合、このコロナ禍で工夫したことで活かせるものはあるか。今年の成果をどのように今後活かしていくか。

川勝: コロナ禍でさまざまな行事に出向いていくことが困難であり、代替として ICT の活用は必須であったことが、リモート参加の技術を格段に進めた。しかし、経験がある者にとって、ZOOM は便利で、有効な手段であるが、各行事が初めての経験である生徒にとっては、まずは現地行く、触れ合う、空気感を知ることが大切。生徒の現地体験が必要だと感じる1年であった。今後は両方の利点を取り入れながら、生徒には幅広い体験をしてもらいたい。

丸山: 生徒アンケート項目で「SSH 取り組みに参加したことによって、専攻志望は参加前と変わりましたか。」が「参加前と変わっていない」が91%を占める。もう少し生徒の意識変革があつてのよいのでは。

川勝: 期待したいところではあるが、1年目の活動で大きな変革が起きるのは難しいと考えている。本年度はSSH事業一通り体験することが最大の目的である。次年度以降も活動を積み重ね、校内の雰囲気醸成させることで深化を図っていきたい。

(2) SSH 事業の推進に関する指導・助言

○久田先生より指導・助言

今年特殊な状況下でこれだけの成果を上げていることは大変評価できる。取り組みの柱の一つである、地球科学を中心に据え、物理基礎・生物基礎を融合的に学ぶ「自然科学探究基礎」は新しい視点の取り組みであり興味深い。姫路東高校の理科教育がこれからどのように発展していくのか大変興味深い。地学分野は「宇宙」「地球進化」「生物の進化」「人類」等幅広いテーマでアプローチできるので、すべての分野の融合型ではないか。地球科学を中心にされていることは、多様な分野を包括しており、自然科学のみならず社会科学へもつながり、理科の世界だけで終わらない学際的なアプローチが可能になる取り組みである。すべての生徒を対象に展開している姫路東高校の取り組みにマッチしていると思われる。

また、教師アンケートの結果が大変興味深い。教職員は生徒の成長をあらゆる場面で感じていることが結果から見受けられる。SSH 事業の推進に、姫路東高校では多くの先生方が関与しており、これは素晴らしいモデルケースになるのではないかと思う。初年度としてはとても大きい成果が得られているようである。来年度以降の活動に期待します。

○波田先生より指導・助言

コロナ禍の中、工夫し可能な限り活動を実現されたことに敬意を表する。

まず、課題研究で、テーマ決定をする段階の授業を見学したので、その後どのように実を結んだか楽しみにしていた。発表会が非公開になったので、研究発表会を実際に見ることができず残念であった。生徒アンケート

でも、協調性やリーダーシップの向上が効果として表れているので、それなりの評価が得られていると思われる。次に、私は以前から「サイエンスカフェ」のような日常の活動が重要であり、生徒にもプラスの効果があると考えている。内容の精選は必要だが、素晴らしい取り組みだと思う。

「理系女子の育成」は貴校の SSH の取り組みの中で、他校と差別化する目玉的な取り組みであると思う。女子生徒の中には高校段階で明確な目的意識をもちその実現に邁進する意欲的な生徒もいる。生徒アンケート結果より、SSH 事業を通しての生徒の意識変革に課題が残るが、具体的で効果的なプログラムを立案し、実践することが一つの打開策になる。今後難しい課題も出てくるだろうが、今後の取り組みに期待しています。

「科学部の活動」は、コロナ禍で日本中の学会活動が制約された中、多様な取り組みを展開し実績を上げたことに指導者と生徒の皆さんの努力を高く称賛する。

○丸山先生

教師アンケートの結果において、「学校運営の改善・強化」そして「学校の教育方針の取組みの地域の人々への理解」が気になる。「どちらともいえない」という回答が多いことは残念であり、疑問が残る。また、生徒への効果に関して「わからない」が 29%も示すのは少し無責任であるように思われるが、生徒への学習意欲に対する質問に、92%が肯定的な回答を示しているので、SSHの取り組みに対して、生徒に対して何らかの効果・成果があったことをほとんどの教員が認識していることがわかる。SSH 事業は全職員が関わる取り組みであるので、校長・教頭・SSH 推進部長をはじめ、全教職員のコンセンサスが必要ではないか。この点は今後の活動においても、事業の円滑かつ効果的な推進に資する重要な点であると考え。全体としては、1年目の成果としては、「満足できる」と判断できる結果ではないか。

○村上先生

1年目の活動が順調に進捗しているのがわかる。生徒の認識として、新しい資質・能力が育成されている実感が芽生えつつあることがうかがえる。

生徒アンケートから、SSH の効果が実感できない状況がわかる。新しい事象に対しては、通常受け身で臨んでいては得られるものが少なく、アウトプットからの学びが求められる。生徒が主体的になるための新しい工夫が必要であろう。アウトプットの作業は自分の個性を活かしていくことが必要であるが、慣れないことなので戸惑いがあり躊躇しているのではないか。アウトプットの場を提供することで生徒も教師も戸惑いに向き合ってほしい。

SSH 事業の評価についての方法は決め手がない状況である。一つは評価に値する現状・実態があるか、つくりだすことができるかが勝負である。

探究活動について課題になるのは教科の壁である。探究活動のように概念が広く、担当者により認識に差があるものについては、実践的な事例や分析を重ね、共有できるエッセンスを見出すことが解決の糸口となるであろう。姫路東高校では全教員が教科にこだわらず、SSH に前向きである状況はいつもすごいと思っている。ここに SSH 事業がさらに発展するためのブレークスルーができないものかと期待している。

(3) 令和3年度 SSH 事業の活動計画について

○波田先生:多くの研究者が、日本では基礎科学研究が軽視されていることに警鐘を鳴らしている。貴校の SSH 事業では、希望者に野外調査を実施し論文をまとめる機会があったり、科学部の活動に工夫を凝らした実地研究の努力が続けられている。生徒の将来に大きなプラスになるとみられ、大変評価できることと考えます。

○久田先生:地学の学会が 2024 年、島根大学で開催予定である。世界から研究者が集まる大規模な学会である。高校生セッションなどもあるので、この学会参加も視野に入れ、研究を進めてみてはいかがか。

○丸山先生:生徒アンケートでは海外機関の連携を楽しみにしていることがうかがえる。コロナが終息することが前提であるが、次年度は実際に現地に出向く体験の機会があることは極めて重要であろう。

8-4 課題研究テーマ一覧

	担当教員	分類番号	組-班	タイトル	人数
集中力・眠気	山田裕美	101	1-5	授業中に眠たくならない方法	8
		102	1-6	音楽と睡眠の関係性	7
		103	4-2	授業中に眠くならない方法	4
		104	4-3	眠気と食事の関係について	3
		105	5-11	授業中に眠くなる原因	4
		106	6-8	集中とは	5
		107	7-1	眠くならない方法	6
心理・性格・感情	後藤文男	201	1-3	日常にある色の効果	4
		202	1-8	飽きやすい食べ物と飽きにくい食べ物の違い	4
		203	2-1	サルと意思疎通	6
		204	2-6	飛行に適した羽の形	4
		205	2-8	アメとムチの効果について	5
		206	5-4	性格に関係するものは何か	4
		207	5-12	血液型は性格に影響するのか	4
		208	6-3	血液型と心理	5
植物	高橋一博	301	1-7	葉が枯れる原因	4
		302	2-7	豆苗にどんな音楽を聴かせるとよく育つか	4
		303	3-4	液体の種類における豆苗の成長の記録	4
		304	4-8	金色のバラを作る	6
		305	4-9	花は人間の感情を理解できるのか	3
味覚・食品	西江昌樹	401	4-1	味について	5
		402	4-4	○+△はなんの味?	5
		403	5-1	かき氷のシロップと味覚について	3
		404	5-6	味覚に影響を与えているものはなにか	3
		405	5-10	視覚・嗅覚・味覚が味を感じる際に与える影響	3
		406	6-6	食品の腐敗について	5
		407	7-6	ラーメン開発	7
人間・言語・実験	早川雅人	501	1-4	英語の点数を上げるには	2
		502	2-2	究極の美男美女とは	5
		503	3-1	オノマトベと意思疎通	3
		504	3-10	イケメンの定義	3
		505	5-5	コナンのトリックはなぜできるのか	4
		506	5-9	最強のシャボン玉を作る	4
		507	6-1	なぜスマホを触ってしまうのか	4
		508	6-4	人は怖がったときに体温が下がるのか	5
		509	6-5	スマートフォンの悪影響について	5
科学	岡田明美	601	2-5	空を飛びたい	7
		602	3-2	紫外線を防ぐ	4
		603	3-3	紫外線とその影響	3
		604	3-5	消しゴムから見る「可塑剤」の効果	5
		605	3-6	消しやすい消しゴムの特徴について	5
		606	3-9	永久機関をつくる	5
		607	4-5	絶対真空は作り出せるのか	3
		608	5-8	淡水二枚貝がひび割れる理由	2
		609	6-2	影の色は何色か?	5
運動	上田康嗣	701	5-2	体育座りについて	3
		702	5-3	商品の配列が人に与える影響	3
		703	5-7	体育座りの痛みを減らすには	3
		704	6-7	足が速くなる方法	6
		705	7-3	効果的なストレッチ	6
		706	7-4	ストレッチはいつしたら効果的か	5
地球科学	鈴木健仁	801	3-7	地震と津波の関係	4
		802	3-8	姫路の地盤と液状化現象について	4
		803	4-6	Try to reproduce Niyodo river	6
		804	4-7	仁淀川の水の青を再現する	5
		805	7-5	溶けにくい氷の成分は?	4
		806	7-7	水を液体に入れたときに音がなるのはなぜ?	6
音楽	菅生智文	901	1-1	耳に残りやすい曲と残りにくい曲 ～きらきら星の原理～	5
		902	1-2	有名になったアーティストの起点となった曲の共通点	5
		903	2-3	ヒット曲の共通点	3
		904	2-4	耳に残る曲の傾向	6
		905	7-2	音と睡眠	6

8-5 新聞報道等

日本科学技術チャレンジ (JSEC2020) 審査委員奨励賞



ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクト→5-1-10



神戸新聞 令和3年1月24日(日)



日刊サイエンス 3月号 (1月25日発売)
→5-4-1. 科学コンテストと学会発表

朝日新聞 令和2年12月24日(木)
→5-4-1. 科学コンテストと学会発表

令和2年度指定 スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書 第1年次
兵庫県立姫路東高等学校

〒670-0012 兵庫県姫路市本町 68 番地 70

電話 (079) 285-1166 (代)

FAX (079) 285-1167

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