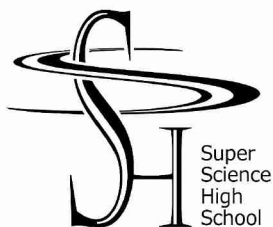




平成30年度指定

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2年次)



令和2年3月

愛媛県立西条高等学校

はじめに

資源の乏しい日本において、他国以上に人材は貴重な“人財”です。人材を“人財”に育てることは、一人ひとりの幸福の実現はもちろんのこと、日本、ひいては国際社会全体に大きく貢献することにつながります。

私がこの“人財”をいかに育てるかという課題に直面した時、まず心に浮かんだものは、将来生徒が仲間と協働しつつ自らの力を最大限発揮して、変化の激しい社会のいかなる状況にも対応して力強く生きていく力を身に付けさせたいという強い思いでした。

そこで、このSSH事業の指定をきっかけに、これまで国際文理科、商業科で実績を積み重ねてきた「課題研究」を全校的取組に拡大し、教育目標に初年度（昨年度）は「“なぜ”から始まる科学的思考文化の定着」、2年目の今年度は「“なぜ”を深める科学的思考文化の進化」を掲げ、SSH事業を通じて、素朴な疑問から現代社会の課題や問題点を見つけ、その解決に向けて努力できる“人財”の育成を目指すこととしました。これは、本校が普通科、国際文理科、商業科から成る「総合高校」であるという特色を生かして、それぞれの学科の特性を生かしつつ、多面的な観点で「課題研究」を推進することを意味します。言い換えれば、まさにSSHを中核に据えつつ、SGH、SPHの教育理念をも実現することを目指しており、その相乗効果をねらったものです。

現代社会の問題を解決するためには、文系、理系、商業系にかかわらず、「科学性」が重要な要素になります。したがって、本校の理数教育を充実させることは、本校の教育目標に必要な不可欠な基盤となります。また、AIやビッグデータが問題解決に重要な役割を果たす現代社会において、情報を駆使する力を育成することも必須条件となります。そのためにも、若い時から科学的視点に立って物事を考えるスキルを身に付けさせることは重要です。このことが、私が本校教育活動の中核にSSH事業を据えた最大の理由です。

本校は、「課題研究」を通じて、「課題発見力」「情報処理能力」「構想力」「計画立案力」「協働性」「統率力」「実践力」「読解力」「表現力」「コミュニケーション力」など、多様な力の育成を進めています。この「課題研究」に、生徒たちは輝いた目をして生き生きと取り組んでいます。ポスター発表やプレゼン発表の経験を重ねるにつれ、自信に満ちた顔で堂々と説明する姿や、質疑応答でしっかりとした受け答えをする生徒を見ると、「SSH事業に取り組んで本当に良かった」という喜びが走ります。まさに教員冥利につきる瞬間です。

イギリス・スタディツアーやサイエンス・テクノロジーツアー、大学での科学体験など研修の充実も、生徒にとって理数系への興味・関心を高めたり、自分たちだけでは気づかなかった科学的な知見を知ったりする貴重な機会となっています。私は、常々「本物を見る」ことに重きを置いています。それは、「本物」を見ることこそが生徒にとってもない感動や驚きを生み出すと信じているからです。そこには、何事にも「わくわくする心」を持ち続けてほしいという願いを込めています。

この事業を通じて、様々な方面と本校がつながりを持ち、それが広がりつつあることは、本校にとって大きな教育財産となっています。人と人がつながることで一人ではできないことができるようになる実感を日々強く感じています。これも本校を取り巻く多くの人々の御理解と御協力があったことです。最後になりましたが、本事業並びに本校教育活動に対して、物心両面にわたり御協力いただきました、大学・学術機関、高等教育機関、西条市等の行政機関、企業の皆様には深く感謝申し上げます。また、温かい目で本校を見守り、的確な指導・助言を賜りました、運営指導委員会、文部科学省、JST、愛媛県教育委員会の皆様に対しまして厚くお礼を申し上げます。

令和2年3月

愛媛県立西条高等学校
校長 佐伯 幸治

目次

巻頭言

❶	令和元年度SSH研究開発実施報告書（要約）	1
❷	令和元年度SSH研究開発の成果と課題	7
❸	実施報告書（本文）	
I	研究開発の課題	15
II	研究開発の経緯	17
III	研究開発の内容	19
	研究開発単位1 「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」	19
1	学校設定科目「有法子」	
2	学校設定科目「基礎科学セミナー」	
3	学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」	
4	学校設定科目「マルチサイエンスⅡ」の研究と試行	
	研究開発単位2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システムの構築」	41
5	企業見学会	
6	サイエンス・テクノロジーツアー	
7	イギリス・スタディーツアー	
8	大学、学術機関での実験体験	
9	研究者・技術者の講演会	
10	理系女子を応援する取組	
11	科学実験出前講座	
	研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」	53
12	大学・企業・行政機関等との連携	
13	授業改善の取組	
IV	実施の効果とその評価	61
V	校内におけるSSHの組織的推進体制	65
VI	成果の発信・普及	67
1	SSH研究成果報告会	
2	ホームページの更新	
3	SSH通信の発行	
VII	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	70
❹	関係資料	71

①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

南海トラフ地震の学びを通した多次元マルチリーダー人財育成

② 研究開発の概要

総合高校（普通科・国際文理科・商業科）が全員で課題研究に取り組むためのプログラム開発として、**研究開発単位 1**「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」、**研究開発単位 2**「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」、**研究開発単位 3**「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」に取り組む。

③ 令和元年度実施規模

全日制課程第 1 学年～3 学年の普通科・国際文理科・商業科の全校生徒を対象にカリキュラム研究を行う。

< 課程・学科・学年別生徒数・学級数 >（令和元年 5 月 1 日現在）

課程	学 科		第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		第 4 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	生徒数	学級数
全日制	普通科(理系)		201	5	195 (83)	5 (2)	192 (78)	5 (2)	—	—	588 (161)	15 (4)
	国際文理科	国際科	40	1	20	1(1)	12	1(1)	—	—	121 (49)	3(2)
		理数科			21(21)	28(28)	—	—	—			
	商業科		40	1	40	1	40	1	—	—	120	3
計		281	7	276	7(3)	272	7(3)	—	—	829	21(6)	
定時制	普通科		21	1	10	1	11	1	8	1	50	4
計		302	8	286	8(3)	283	8(3)	8	1	879	25(6)	

普通科、国際文理科、商業科 1、2 年生全員を S S H 主対象生徒とする。

④ 研究開発内容

○研究計画

第 1 年次
(平成
30 年度)

- (1) 校内研究組織の整備、計画の具体化、関係諸機関との連携構築等
ア **研究開発単位 1**「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」
 (ア) 学校設定科目「有法子」（1 年生全員対象・2 単位）の実施。
 (イ) 学校設定科目「基礎科学セミナー」（1 年生全員対象・1 単位）の実施。
 (ウ) 学校設定科目「マルチサイエンス I」（2 年生全員対象・2 単位）の研究と試行。
 イ **研究開発単位 2**「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」
 (ア) 企業見学会の実施。
 (イ) サイエンス・テクノロジーツアー（国内研修）の実施。
 (ウ) 大学での実験体験機会の設定。
 (エ) イギリス・スタディーツアーの実施。
 ウ **研究開発単位 3**「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」
 (ア) 課題研究に向けた連携体制の構築。
 (イ) アクティブ・ラーニングを意識した授業改善の取組。
 (2) 1 年目の事業全般について進捗状況の確認、改善点の把握等。

第2年次 (令和 元年度)	<p>(1) 校内研究組織の充実、関係諸機関との連携強化。研究実践における課題の整理と情報共有・改善。</p> <p>(2) 「マルチサイエンスⅠ」における2年生全員の課題研究の円滑な実施と指導体制の構築、「マルチサイエンスⅡ」の実践に向けた研究と試行。</p> <p>(3) 1年目の「企業見学会」「サイエンス・テクノロジーツアー」「イギリス・スタディツアー」の課題を踏まえた実施内容の改善。</p> <p>(4) 授業改善について、先行する教科の実践上の課題を確認・検討し、全教科・科目で共有・改善。</p> <p>(5) 全校体制で課題研究を進める体制づくりをはじめ、事業に関するアンケート調査を全校生徒、教職員対象に実施、事業の評価及び改善。</p> <p>(6) 1、2年目の事業全般について、SSH運営指導委員会等による事業の進捗状況の確認、改善点の確認。3年目の中間評価に向け、カリキュラムや評価方法の再検討。</p> <p>＜主な実践内容＞</p> <p>ア 研究開発単位1 「多次元的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」</p> <p>(7) 学校設定科目「有法子」（1年生全員・2単位）の充実。</p> <p>(4) 学校設定科目「基礎科学セミナー」（1年生全員・1単位）の充実。</p> <p>(9) 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」（2年生全員・2単位）、「マルチサイエンスⅡ」（3年生全員・1単位）の研究と試行。</p> <p>イ 研究開発単位2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」</p> <p>(7) サイエンス・テクノロジーツアーの充実。</p> <p>(4) イギリス・スタディツアーの充実。</p> <p>(9) 協働型体験活動の充実。</p> <p>ウ 研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」</p> <p>(7) 地域の大学・企業・行政機関等との連携強化。</p> <p>(4) 授業改善の取組の充実。</p>
第3年次 (令和 2年度)	<p>(1) 中間評価に向けて、校内研究組織や関係諸機関との連携の見直し。研究実践における課題の改善。</p> <p>(2) 「マルチサイエンスⅡ」の円滑な実施。「有法子」「基礎科学セミナー」「マルチサイエンスⅠ」と合わせた学校設定教科「マルチサイエンス」の体系化。</p> <p>(3) 海外の高校生を交えた、英語による課題研究発表の実施。課題の検討。</p> <p>(4) 授業改善をすべての教科・科目で実践。新たな課題や問題点の確認・検討。</p> <p>(5) 1～3年目の事業全般について、SSH運営指導委員会等による確認を経て、中間評価を実施。課題の改善を図る方策の検討。</p>
第4年次 (令和 3年度)	<p>(1) 1～4年目の各事業について、SSH運営指導委員会による指導を経て、事業終了後を視野に入れた教育課程及び研究開発課題の研究。</p> <p>(2) 2020年度卒業生の進路状況の確認。生徒の進路実現におけるSSH事業の成果と課題の分析。</p>
第5年次 (令和 4年度)	<p>(1) SSH事業の5年間の研究成果のまとめ。SSH事業終了後の予算措置や特別措置を要しない方法の研究。各取組の効率化と見直し。</p> <p>(2) 研究成果の他校での活用、地域に対する効果的な還元方法の研究。</p>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科	開設する科目名	単位数	代替・減単科目等	単位数	対象
普通科 国際文理科 商業科 (全学科)	有法子(1年)	2	総合的な探究(学習) の時間 社会と情報 保健	3	全学科
	基礎科学セミナー(1年)	1			
	マルチサイエンスⅠ(2年)	2		1	
	マルチサイエンスⅡ(3年)	1		1	

1 全学科

学校設定教科「マルチサイエンス」を設定した。

1年「有法子」2単位、「基礎科学セミナー」1単位

2年「マルチサイエンスⅠ」2単位

3年「マルチサイエンスⅡ」1単位

2 普通科、国際文理科

(1) 1年「社会と情報」を1単位減じた。

「基礎科学セミナー」で、情報活用能力やサイエンスリテラシーの育成を図るため、1単位減じても、科目の目標を十分に達成できると判断した。

(2) 2年「保健」を1単位減じた。

「有法子」で、健康法や医療に関する内容を取り扱うため、1単位減じても、科目の目標を十分に達成できると判断した。

(3) 1年～3年「総合的な探究(学習)の時間」3単位は「有法子」「基礎科学セミナー」「マルチサイエンスⅠ、Ⅱ」で代替した。

課題発見力を身に付けさせた上で、充実した課題研究を行わせ、課題解決に向けた実践力を養うことで、「総合的な探究(学習)の時間」の目標を十分に達成できると判断した。

3 商業科

1年「総合的な探究の時間」1単位は「有法子」「基礎科学セミナー」で代替した。

課題発見力を身に付けさせることで、「総合的な探究の時間」の目標を十分に達成できると判断した。

○令和元年度の教育課程の内容

1 学校設定科目「有法子」(1年全員対象・2単位)

(1) 1学期～2学期前半

地域課題を理解させ、課題解決に向けた研究計画を立案させる。

(2) 2学期後半～3学期

(1)の取組を踏まえて、地域課題等の解決に向けた「ブレ課題研究」に取り組ませる。

(3) 教科「情報」においてグラフの作成やプレゼンソフトの操作方法を習得させるとともに、学校設定科目「基礎科学セミナー」において統計処理について理解を深める。これらにより、研究計画や「ブレ課題研究」の発表に向けた取組の充実を図る。

(4) 教科「情報」、学校設定科目「基礎科学セミナー」と「ブレ課題研究」の連携を図り、研究成果をまとめる際に、効果的なポスター作成のスキルを習得させる。

2 学校設定科目「基礎科学セミナー」(1年生全員対象・1単位)

(1) 科学技術に対する興味・関心を高め、論文作成やプレゼンテーションスキルを習得させる。

(2) 学校設定科目「有法子」との連携。

3 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」(2年生全員対象・2単位)

2年生全員に課題研究に取り組ませる。

○具体的な研究事項・活動内容

1 研究開発単位1 「多次元的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

(1) 学校設定科目「有法子」（1年生全員対象・2単位）

「防災」「経済」「国際」「医療」の4領域について、西条市役所職員による地域課題に関する講演を踏まえて、領域相互の関連を重視して研究計画を立てさせた。また、研究計画の発表会を実施し、その成果の共有を図った。これを踏まえて、4領域を基礎とし、領域相互の関連を重視した「ブレ課題研究」にグループで取り組ませた。令和元年度は、平成30年度に比べて「ブレ課題研究」に取り掛かる時期を早め、研究活動の充実を図った。また、研究成果をポスターにまとめ、発表会では、2年生も参加させて成果を共有するようにした。

(2) 学校設定科目「基礎科学セミナー」（1年生全員対象・1単位）

理科・情報の基礎・基本の知識を定着させるとともに、科学技術の一般的素養を養い、科学技術に対する興味・関心を向上させる。また、論文作成やプレゼンテーションのスキルを習得させる。令和元年度は、身近な現象を題材にして、観察力・創造力・論理的思考力を養うことを重視した。また、教科「情報」と連携して、データ処理とグラフの作成スキルの向上を図り、「有法子」のポスター作成時に応用できるようにした。

(3) 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」（2年生全員対象・2単位）、「マルチサイエンスⅡ」（3年生全員対象・1単位）の研究と試行

平成30年度は、国際文理科の課題研究を「マルチサイエンスⅠ」の先行実践と位置付けて、指導体制を整えた。令和元年度は、これに基づいて「マルチサイエンスⅠ」において、2年生全員に課題研究に取り組ませた。全ての教科の教員が指導に当たり、原則1人の教員が1グループを担当した。理系の課題研究においては、新居浜工業高等専門学校と連携して同校教員に多数のグループが指導を受けた。文系では、西条市役所を中心に地域の行政機関や事業所と連携して、取材や情報収集に取り組んだ。学期ごとに教科・科目単位で報告会や発表会を実施し、研究成果を共有するとともに、以後の研究の方向を修正する機会とした。

また、3年生国際文理科生徒の研究及び科学系部活動等を「マルチサイエンスⅡ」の先行実践と位置付けて、指導体制と指導内容を検討した。

2 研究開発単位2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」

(1) サイエンス・テクノロジーツアー

1年生等による県内外の大学・研究機関・企業での研修を実施し、最先端の研究・技術開発の現場を体験させた。企業見学会は、平成30年度は1年生全員を参加させたが、令和元年度は希望者を募集し、より高い意識で参加させた。

(2) イギリス・スタディツアー

高度な語学力と科学的素養を持つ1年生を対象に、イギリスのケンブリッジ大学をはじめとした大学や研究機関等での研修を実施した。令和元年度は、平成30年度に比べて参加生徒の選考時期を早め、事前学習の充実を図った。

(3) 協働型体験活動

大学での科学実験等を体験させるとともに、研究者・技術者の講演会等を実施した。併せて、女子生徒の理系進路選択に資する取組や科学実験出前講座を実施した。令和元年度は、平成30年度よりも、多様な体験活動に取り組ませ、研究活動に対する興味・関心を高めた。

3 研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

(1) 地域の大学・企業・行政機関等との連携

地域の大学・企業・行政機関等との連携を進め、「マルチサイエンスⅠ」における課題研究の充実を図る指導・支援体制の構築を図った。平成30年度には、新居浜工業高等専門学校と連

携協定を締結し、西条市と共同記者発表を行った。令和元年度は、これらに基づき円滑な連携を進めた。

(2) 授業改善の取組

これまでの蓄積を生かして、各教科でアクティブ・ラーニングを意識した授業改善を進めた。また、学校設定科目「有法子」「基礎科学セミナー」「マルチサイエンスⅠ」の学習を踏まえて、生徒の発信力育成と探究的な学習活動の導入に努めた。令和元年度には、すべての教室にホワイトボードとプロジェクトが設置されたことから、従来以上にICT機器を活用した授業に取り組むことができた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

研究成果の普及については、西条市総合文化会館で行う研究成果報告会（今年は2月19日(水)に実施）、本校の公式サイトにおけるSSH専用ページ、英語版のSSH専用ページ、SSH通信「SSH西条高校NEWS」の3つが主なものである。また、研究成果報告書を製作し、地域の小中学校、県立高等学校、中等教育学校、SSH指定校、関係各機関、大学等へ配布している。さらに、SSH事業で得られた成果を広く地域に還元するため、今年度は外部団体が主催する一般参加者を対象とした様々なイベントや地元中学生を対象とする出前講座で科学実験やポスター発表等を行った。

○実施による成果とその評価

1 「研究開発単位1」 「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

1年の「有法子」では、前期に「防災」「経済」「国際」「医療」の4領域ごとに、西条市職員の講義を受講、課題解決に向けた研究計画の立案と発表を行なった。生徒は、回を重ねるごとに具体的な計画を立てられるようになり、発表や質疑応答の充実もうかがえた。後期の「ブレ課題研究」では実施時期を早めて研究に充てる時間を増やした。研究活動では、昨年以上に活動の深まりが見られた。発表会は、65作品のポスター発表を学年で一斉に実施し、2年生も参加させた。この結果、学年全体で研究成果を共有するとともに研究意欲を高めることができた。

1年の「基礎科学セミナー」は、前期に生徒の興味や関心を引く4つの現象を題材として観察力、創造力、論理的思考力を養う学習プログラムを実施し、生徒の科学的現象に対する興味・関心を高め、論理的に思考する思考力や想像力を養うことができた。後期は、データ処理に関する学習プログラムを構築し、教科「情報」と連携を取って、生徒の情報処理能力を向上させる点に重点を置いた。この結果、「ブレ課題研究」においてポスター発表における表現力が向上した。

2年の「マルチサイエンスⅠ」では、より広い視野に立った研究テーマが数多く設定され、特に理数系の課題研究ではより専門性や科学性を持つテーマが設定された。これは、大学や新居浜工業高等専門学校、研究機関等の研究者の指導・アドバイスがあったことが大きく影響を与えている。7月に研究経過報告会、11月に中間発表会を開いて他者からの質疑応答、指導、講評を受けることによって研究の深化を図れた。繰り返しポスター発表やプレゼン発表を行ったことで、発表力や質疑応答力が高まり、2月の研究成果報告会ではその成果が十分発揮された。また、各種コンテスト応募数は理数系で昨年度比56.3%、人文社会系で89.7%増加し、理数系では、入賞数が約2倍に増加するとともに、日本学生科学賞、物理チャレンジ2019、高校化学グランドコンテストで全国大会出場を果たすなど、内容的にも大きな成果を挙げた。さらに、模試の結果を分析すると、現在の2年生は現3年生に比べて、国語、数学で伸びが向上していることが分かる。ジェネリックスキル測定においては、「情報収集力」「情報分析力」「課題発見力」「構想力」を測るリテラシー総合でレベル1～3までの下位層の人数が減少し、レベル7～4までの上位層が増加した。「協働性」「統率力」「計画立案力」「実践力」等を測る「コンピテンシー」は、総合力でレベル1、2の下位層の減少が見られた。

2 「研究開発単位2」 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システムの構築」

サイエンス・テクノロジーツアーは、事前研修の充実により、研修前の期待度、研修後の満足度とも高かった。イギリス・スタディーツアーについても、事前研修の充実を図るとともに、研修内容も体系的要素を高めた結果、応募者も26名と増加し、評価も、事前の期待度、事後の満足度とも高い評価を示した。また、2月のSSH研究成果報告会での発表では、質問者及び発表者共に英語で質疑応答を行うなど、英語力の向上が見られた。企業見学会は、参加生徒は少数精鋭となったが、その分、内容の濃い研修を行うことができた。これらの取組は、1年生を主なターゲットとしており、理想希望者の増加に寄与した。京都大学や国立研究開発法人物質材料研究機構(NIMS)など、連携する大学や学術機関に広がりが出始めており、連携による各種事業も生徒に良い刺激を与えている。また、新居浜工業高等専門学校と連携した取組等により女子生徒の理系に対する興味・関心を高めることができた。

3 「研究開発単位3」 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

「マルチサイエンスⅠ」では、愛媛大学農学部、社会共創学部、教育学部、松山大学薬学部、島根大学農学部、愛媛県立医療技術大学の教員から様々な形で指導・助言を受けた。また、新居浜工業高等専門学校と連携協定を結んだ意義は大きい。京都大学、国立研究開発法人物質材料研究機構(NIMS)など県外大学等との連携も進み、西条市との連携も深まった。これらの支援は、課題研究を指導する教員の負担軽減にもつながっている。また、「有法子」や「マルチサイエンスⅠ」の課題研究で教員が獲得したノウハウやルーブリック評価が教科の授業に生かされており、授業改善が進んでいることはSSH事業の成果の一つである。

○実施上の課題と今後の取組

研究開発単位1については、「有法子」「マルチサイエンスⅠ」による課題研究のスキルと経験を高めることには成功しているが、更なる教員の指導スキルの向上を進めることが課題であることから、教員研修の充実と大学・学術機関、企業、行政機関等の連携を更に深めたい。また、「基礎科学セミナー」においては、今年度、科学的思考力を養う学習プログラムを構築できたので、その質の向上を図るため、データサイエンスを深化させる教育プログラム開発を進める方向性で取り組んでいきたい。また、作成した授業用教材を蓄積し、次年度に生かすとともに、教員間で共有を進めたい。来年度実施の「マルチサイエンスⅡ」は、指導の枠組みが完成したので、実践を行う中で論文作成スキルの向上を図る教育プログラムの開発を進める必要がある。

研究開発単位2については、サイエンス・テクノロジーツアーやイギリス・スタディーツアー等の事前研修を更に充実させるとともに、研修先の選択や研修内容において生徒の主体的な活動を促す仕掛けをつくることを検討していきたい。また、研修の成果を他の生徒と共有させて広く還元していくことが課題であり、その方策を検討したい。

研究開発単位3では、連携先との意思の疎通を密に行うとともに、引き続き連携先の開拓を進めていかなければならない。また、ネットワークを活用した情報共有システムを開発することで離れた大学や学術機関の指導・助言を受けやすい環境を整備できないか、検討していきたい。また、今年度実施したモデルプレゼンは指導・講評も含めて好評であったので、今後充実させていくとともに、先行している全国のSSH実績校との情報共有・連携を深めていきたい。

全体を通して、SSH事業を通して作成された教材の集積、公開を進めるとともに、本校独自のルーブリック評価等、活動の評価方法の検討・改善を更に進めたい。また、事業全体の評価測定についても、より効果的な評価測定ができるように、学校全体で研究を深めていきたい。

さらには、本校の課題研究が、全校体制でそれぞれの学科の特性を生かしつつ、多様な研究テーマを科学的な視点に立って進めていくことにより、文理共に科学的な思考力を養うことを目指していることから、すべての教員の課題研究に関するスキルや授業力の向上を図る研修プログラムを開発することや、教職員の負担軽減を図る支援体制の構築を更に進めていきたい。

②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 研究開発単位 1 「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

(1) 学校設定科目「有法子」（1年生全員対象・2単位）

前期は、昨年同様に、「防災」「経済」「国際」「医療」の4領域ごとに、西条市職員による講義を受講させ、課題解決に向けた研究計画の立案と発表を行なわせた。生徒は、回を重ねるごとに具体的な計画を立てられるようになり、後半の「国際」「医療」では、複数の領域にわたる研究テーマを設定できるようになった。

発表は、クラス単位と代表グループによる学年単位の発表を合計4回（クラス2回、学年2回）行った。これも、回を重ねるごとに意欲的な発表や、質疑において聴衆生徒の積極的な態度が見られるようになった。

生徒の自己評価（4段階評価）において、講演に対する評価は4領域とも3.6~3.7と高い。研究計画立案については、4領域すべてで3.6となっている。発表会は、前半の「防災」「経済」では3.3であったものが、後半の「国際」「医療」では3.5と伸びており、発表や質疑応答の充実がうかがえる。また、発表会後の課題解決に対する意欲も、前半の3.4から後半は3.6と伸びており、取組の効果がうかがえる。（64頁参照）

後期の「ブレ課題研究」については、昨年度の反省から実施時期を早めて研究に充てる時間を増やした。また、2年生の「マルチサイエンスⅠ」中間発表会(11月12日(火)実施)に参加させることにより事前に課題研究及び成果発表のイメージを持たすことができた。その結果、研究活動では、多くのグループがタブレットで必要な情報を収集したり、アンケート調査を実施したり、市役所等を自ら訪れてインタビューを行ったりするなど、昨年以上に活動の深まりが見られた。

「ブレ課題研究」発表会は、65作品のポスター発表を学年全体で体育館において一斉に実施した。発表会には2年生も参加させ、先輩としての経験をもとに研究内容や発表の仕方についてアドバイスを行わせた。この取組により、学年全体で研究成果を共有するとともに「マルチサイエンスⅠ」に向けて研究意欲を高めることができた。

「ブレ課題研究」に対する生徒の自己評価は、「積極的に取り組んでいる」とする評価が3.5と高く、多くの生徒が「ブレ課題研究」の意義を理解し、意欲的に研究活動に取り組んだことがうかがえる。また、身に付いた力としては、「周囲と協力する姿勢」「成果を発表し伝える力」が3.6、「考える力」「まとめる力」「コミュニケーション力」が3.5といずれも高い評価となった。また、教科の学習や学校生活に対する負担度は2.4と低く、生徒は課題研究に負担感をあまり持っていない。このことは、学年団の計画的指導や科目相互の運営が効率的に行われたことを反映している。（64頁参照）

(2) 学校設定科目「基礎科学セミナー」（1年生全員対象・1単位）

昨年度は、物理・化学・生物・地学分野における探究的な実験を通して、科学的な思考力、判断力、表現力の向上を目指した。しかし、実験器具の取扱い等に不慣れな生徒が多く、考察に十分な時間を掛けることができなかった。また、データ処理に関しても教科「情報」との連携が不十分であったという課題が残った。

そこで、今年度は、前期の学習として、生徒の興味や関心を引く4つの現象を題材として観察力、創造力、論理的思考力を養う学習プログラムを構築した。また、前期の学習の

総仕上げとして、プレゼンテーションソフトを用いて発表会を実施し、国際文理科・普通科においては英語によるプレゼンを行った。慣れない英語の発表に戸惑う生徒もいたが、発表や質疑の内容を日本語から英語に変換することで、より内容を精選して発表することができていた。これらの取組により、生徒は科学的現象に対する興味・関心を高め、論理的に思考する思考力や想像力を養うことができた。

後期は、データ処理に関する学習プログラムを構築し、教科「情報」と連携を密にしながら、グラフの作成実習を通して、生徒の情報処理能力を向上させる点に重点を置いた。この結果、昨年度の「ブレ課題研究」68作品のうち、グラフを取り入れていたポスターが31作品(45.6%)、2つ以上のグラフを取り入れたポスターが24作品(35.3%)であったものが、今年度は65作品すべてでグラフや図を取り入れており、そのうち36作品(55.4%)は複数のグラフを取り入れていた。また、データの内容により、帯グラフ、棒グラフ、折れ線グラフを的確に使分けしており、データ処理のスキルも向上、ポスター発表における表現力が向上した。

生徒の自己評価については、12項目にわたって4段階評価を行わせた。すべての項目で3.0以上という高い評価を得たが、その中でも高評価であったのは「未知の事柄への興味が増した」「考える力が付いた」「基礎科学セミナーは有意義であった」「基礎科学セミナーに積極的に取り組んだ」「基礎科学セミナーは面白い」の6項目であった(いずれも3.5)。また、「問題解決する力」「データや情報を分析する力」が身に付いたとする評価も3.4と高く、この結果から、今年度「基礎科学セミナー」が目指したものが生徒に定着していることが分かる。(30頁参照)

(3) 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」(2年生全員対象・2単位)

本格的課題研究を行う「マルチサイエンスⅠ」は、大きく普通科文型・国際文理科国際科(A、B講座)、普通科理型・国際文理科理数科(C、D講座)、商業科(E講座)の3群に分けて行った。文型のA、B講座は週2回午後1時ずつ分けて配当し、理系のC・D講座は週1回午後2時間をまとめる形で配当した。研究テーマは、「マルチサイエンスⅠ」を行うに当たって改めて設定させた。1年次の「ブレ課題研究」では、4領域の地域課題に注目する研究が多かったが、「マルチサイエンスⅠ」ではより広い視野に立った研究テーマが数多く設定されている。また、理数系の課題研究については、より専門性や科学性を持つテーマが設定されている(P71参照)。これは、テーマ設定に当たって、大学や新居浜工業高等専門学校、研究機関等の研究者の指導・アドバイスがあったことが大きく影響を与えていると考える。以下に、分野別課題研究数を示す。

数学	物理	化学	生物	地学	国語	地公	英語	保体	家庭	芸術	商業
8	6	5	6	2	8	8	5	4	2	3	5

指導体制としては、1グループにつき原則として1名の本校教員が付いて指導する体制を整えており、すべての教員が課題研究に関わる全校体制を取った。また、適宜、大学等の研究者の指導・助言を受けるようにした。特に、理数系の課題研究については定期的に新居浜工業高等専門学校に生徒、教員が赴き、高等専門学校の教員から専門的な指導を受けながら実験施設や装備を使って実験を行った。文型、商業の研究においては、今年度から西条市役所に研究支援のコーディネーターが設置されたことで西条市との連携が更にスムーズになり、運営指導委員の助言に基いて愛媛大学教育学部に連携を求めるなど、指導・助言体制の強化を図った。以下に、課題研究において継続的に外部機関と連携しているグループ数を示す。

数学	物理	化学	生物	地学	国語	地公	英語	保体	家庭	芸術	商業
2	3	3	4	1	3	7	4	4	2	1	5

研究を進めるに当たり、7月に研究経過報告会、11月に中間発表会を開いて、研究の進捗状況を確認するとともに、他者からの質疑応答、指導、講評を受けることによって研究の深化を図った。7月の研究経過報告会は分野単位に報告会を実施、愛媛県総合教育センター職員、新居浜工業高等専門学校教員らに指導・助言をいただいた。11月の中間発表会では、全体会でポスター発表1作品をモデルプレゼンテーションとして実演し、SSH校として実績を上げている岡山県立玉島高等学校山崎淑加氏、高松第一高等学校佐藤哲也氏から指導・助言をいただいた。2名の先生方の指導・助言は、生徒のみならず、ポスター発表やプレゼン発表を指導する教員にも大変有意義なものであり、このような機会を増やすことの重要性を認識することができた。また、中間報告会には1年生全員が参加し、相互に質疑応答力の向上を図ることができた。

「マルチサイエンスⅠ」の研究成果は、2月19日(水)のSSH研究成果報告会ですべての研究をポスター発表で、代表作をステージ発表で報告した。この報告会では、昨年度の「有法子」、今年度の「マルチサイエンスⅠ」で繰り返しポスター発表やプレゼン発表を行ったことで、発表力や質疑応答力が高まっていることを確認できた。特に、昨年度運営指導委員会でもその弱さが指摘されていた質疑応答力については、昨年度1つの発表につき1～2程度しか質問が出なかったものが今年度5つ以上の質問が出るようになり、質問時間を超えても質問しようとする意欲が表れていた。また、発表者も事前にQ&Aを作成し、回答用のプレゼンを用意するなど、質問に対してしっかりと応えていた。報告会後の運営指導委員会では、質疑応答力の向上が質疑の内容とともに運営指導委員から高く評価していただいた。

「マルチサイエンスⅡ」の取組の成果は、各種コンテストの実績にも表れている。

	令和元年度		平成30年度		平成29年度	
	応募数	入賞数	応募数	入賞数	応募数	入賞数
理数系	50	29	32	14	10	3
人文社会系	55	11	29	18	8	4
計	105	40	51	32	18	7

応募数は理数系で昨年度比56.3%、人文社会系で89.7%増加している。理数系については、より専門性の高い研究を行うことができた結果、入賞数が約2倍に増加するとともに、日本学生科学賞、物理チャレンジ2019、高校化学グランドコンテストで全国大会出場を果たすなど、内容的にも大きな成果を挙げている。

偏差値の伸び	国数英総合		国語		数学		英語	
	2年	3年	2年	3年	2年	3年	2年	3年
+20以上	0	0	4	1	4	2	0	2
+15～+20	2	1	14	4	5	1	6	1
+10～+15	11	7	35	19	15	16	10	17
+5～+10	49	21	49	34	36	20	44	33
-5～+5	149	154	86	112	134	120	138	126
-5～-10	18	38	29	32	30	47	29	32
-10～-15	2	6	9	16	7	22	4	12
-15～-20	0	0	5	8	3	1	1	4
-20以下	5	2	1	1	4	2	4	2

上の表は、SSH事業の対象生徒である現在の2年生と、SSH事業の対象外となっている現在の3年生の模試成績について、2年11月の結果と1年7月の結果を比較し、その伸びを偏差値で表したものである。これを見ると、現在の2年生は現3年生に比べて、国

語、数学で伸びが向上していることが分かる。この傾向は、ペアワーク、グループワークなど討論、コミュニケーション型の学習法やルーブリック評価の導入などの授業改善の効果に加えて、SSH事業による課題研究活動が生徒の学習に対する意欲を高め、情報処理能力、思考力、読解力、表現力などの力の育成に良い影響を与えているものと考えられる。

また、生徒の状況を測る指標として、河合塾が提供する「学び未来PASS」を使ってジェネリックスキル測定を行うこととしたが、2年生の結果については、「情報収集力」「情報分析力」「課題発見力」「構想力」を測るリテラシーの結果からは、昨年度からリテラシー総合でレベル1～3までの下位層の人数が減少し、レベル7～4までの上位層が増加していることが分かる。特に「課題発見力」においてレベル1が大幅に減少し、その分、上位層が増加している。「協働性」「統率力」「計画立案力」「実践力」等を測る「コンピテンシー」は、総合力でレベル1、2の下位層の減少が見られる。これらのことから、総合的なジェネリックスキルを身に付けた生徒が育っていることが分かる。(62頁参照)

なお、「学び未来PASS」による測定は、1年生においても実施している。(63頁参照)

2年生ジェネリックスキル測定調査結果（11月調査：学び未来PASS（河合塾）リテラシー（知識を活用して問題を解決する力）※現2年が1年の時の状況と比較）

レベル	総合		情報収集力		情報分析力		課題発見力		構想力	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
レベル7	10	2								
レベル6	29	12								
レベル5	44	29	18	22	29	21	30	23	34	30
レベル4	47	43	38	42	15	32	35	38	8	40
レベル3	48	55	49	49	73	73	93	48	95	71
レベル2	65	86	96	94	93	67	66	44	94	80
レベル1	29	50	71	71	62	84	48	124	41	56
総人数	272	277	272	277	272	277	272	277	272	277

コンピテンシー（経験で身に付く行動特性）※現2年が1年の時の状況と比較

レベル	総合		協働性		統率力		計画立案力		実践力	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
レベル5	13	10	22	25	23	20	8	5	12	11
レベル4	53	62	96	112	60	63	49	47	66	58
レベル3	110	97	113	102	71	84	98	104	95	106
レベル2	68	72	24	22	46	45	73	72	55	72
レベル1	28	36	17	16	72	65	44	49	44	30
総人数	272	277	272	277	272	277	272	277	272	277

最後に、「マルチサイエンスⅠ」の生徒の自己評価を見ると、研究が進むにつれて、自己評価が高くなっていることから、課題研究活動が生徒の学習意欲に好影響を与えていると考えている（62頁参照）。

(3) 学校設定科目「マルチサイエンスⅡ」（3年生全員対象・1単位）

「マルチサイエンスⅡ」については、今年度は研究と試行段階であるため、具体的な成果や課題は現時点では分析していないが、来年度の実施に向けて順調に計画を立案できた。

2 研究開発単位2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システムの構築」

(1) サイエンス・テクノロジーツアー及びイギリス・スタディツアー、企業見学会

サイエンス・テクノロジーツアーは、昨年度、関東、関西、九州の3つを企画したが、今年度は内容を精選し、関東と関西の2つに絞った。また、その分、早めに希望者を募り、事前研修を充実させた。募集は、理系に興味がある生徒を対象に募集したところ、60名程度の生徒が応募した。関東研修では、事前研修の充実により、5段階評価で、研修前の期待度が昨年度の3.67から4.59に向上し、研修後の満足度も4.71と高評価であった（42頁参照）。関西研修においても研修前の期待度、研修後の満足度も高かった（44頁参照）。

イギリス・スタディツアーについても、昨年度よりも早めに参加者募集を始め、事前研修の充実を図った。研修プログラムの内容も理系的要素を高めた結果、昨年度18名であった応募者も26名と増加した。イギリス・スタディツアーの評価も、5段階で事前の期待度が4.8、事後の満足度が4.7と高い数値を示した。特に、満足度は昨年度の4.5から0.2上昇しており、事前研修の充実の成果が表れている。また、2月19日(水)に実施したSSH研究成果報告会での発表では、質問者及び発表者共に英語で質疑応答を行うなど、英語力の向上が見られた。また、このやりとりを参観した1、2年生にとって良い刺激となった。

企業見学会については、昨年度、1年生全員を対象に行っていたものを改め、研修内容により科学技術的要素を加えるように見直し、企業の科学技術に興味がある生徒を対象に希望者を募ることとした。参加生徒は少数精鋭となったが、その分、内容の濃い研修を行うことができ、回を重ねるごとに生徒の評価も高まった（41頁参照）。

これらに参加した生徒の中には、文理選択を迷っていた生徒も多くいたが、研修をきっかけに理型を選択した生徒が4～5名いた。

これらの取組は、1年生を主なターゲットとしており、この成果は進路選択希望調査の結果にも反映され、理型を志望する生徒が増えている（下表）。

	普通科			国際文理科		
	文型	理型	合計	文型	理型	合計
令和元年度	103	96	199	16	22	38
平成30年度	107	91	198	16	23	39
平成29年度	116	78	194	12	28	40

(2) 大学、学術機関での実験体験、研究者・技術者の講演会、理系女子を応援する取組

大学、学術機関での実験体験や研究者・技術者の講演会については、昨年度に比べて、京都大学や国立研究開発法人物質材料研究機構(NIMS)など、連携する大学や学術機関に広がりが始めている。それに応じて、参加者数も増加している。

生徒の評価としても、「科学技術の研究・開発に対する興味・関心を深めることができた」「科学的な研究に必要な基礎知識や基本的な技術を身に付けることができた」とする生徒が80%を超えており、これらの取組が生徒に良い刺激を与えていることを示している（49、51頁参照）。また、理系女子を応援する取組については、従来の職場体験や職業理解講座等に加えて、今年度から新居浜工業高等専門学校と連携した取組を始め、女子生徒の理系に対する興味・関心を高めることができた。

(3) 科学実験出前講座

SSH事業で得られた成果を広く地域に還元するため、今年度、「青少年のための科学の祭典・松山大会」や愛媛県総合科学博物館主催「わくわくサイエンス広場」など、一般参加者を対象とした様々なイベントで科学実験等を実践した。また、「小松未来塾」など、地元の中学生を対象とする出前講座も実施した。「わくわくサイエンス広場」のアンケート調査では、参加者から「分かりやすい説明であった」という回答が68%、「面白かった」

という回答が80%を超えるなど、どの出前講座も好評であった。生徒にとっても、貴重な経験となり、プレゼン力やコミュニケーション力の向上が見られた。

3 研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

(1) 大学・企業・行政機関等との連携

「マルチサイエンスⅠ」では、愛媛大学農学部と連携して「石鯉黒茶」に関する研究を進めている。また、松山大学薬学部と連携して「サリチル酸」に関する研究を進めた。このほか、愛媛大学社会共創学部、島根大学農学部、愛媛県立医療技術大学の教員からメール等を通して研究に対する指導・助言を受けた。さらに、運営指導委員会のアドバイスを入れて、愛媛大学教育学部の教授陣からも適宜、指導・助言を得る体制を整えた。

近隣に大学や学術機関がない本校にとって、新居浜工業高等専門学校との連携協定の締結の意義は大きい。高等専門学校の教員からの指導・助言は、本校教員だけでは補えない専門的意見を得る貴重な機会であり、高等専門学校の施設や設備を使用しての科学実験は、課題研究の深化に大きく寄与している。

県外の大学や学術機関との連携も進み始めている。京都大学とは西条市とのつながりから共同で千町地域におけるフィールドワークであるサイエンスキャンプを実施した。また、サイエンス・テクノロジーツアーのつながりから、国立研究開発法人物質材料研究機構(NIMS)と共同して輝安鉱の合成実験等を行うこともできた。行政機関としては、昨年度に連携協定を結んだ西条市との連携を強化し、今年度は西条市のコーディネーターの尽力により、西条市役所での聞き取り調査が円滑に進んだ。企業との連携については、商業科を中心に深まっている。これらの支援は、課題研究を指導する教員の負担軽減にもつながっている。

(2) 授業改善の取組

今年度、教科として1年間14回の公開研究授業を行った。以下に、教科別研究授業回数を示す。

国語	地公	数学	理科	英語	商業	その他
1	1	1	4	3	2	2

どの授業においても、ICTを積極的に活用しながらペアワークやグループワークを取り入れており、生徒が相互に協働して授業内容を確認していく活動を行った。また、多くの研究授業で、授業の振り返りとして、ルーブリック評価を導入していた。このように「有法子」や「マルチサイエンスⅠ」で教員が獲得したノウハウを教科の授業に応用することで、アクティブ・ラーニング型の授業展開がなされ始めたことはSSH事業の成果の一つである。

4 成果の発信・普及

成果の発信については、年1回、西条市総合文化会館で行う研究成果報告会（今年は2月19日(水)に実施）、本校の公式サイトにおけるSSH専用ページ、英語版のSSH専用ページ、SSH通信「SSH西条高校NEWS」の3つが主なものである。研究成果報告会は、生徒にとっても大きなホールで多数の聴衆を前にした発表経験を重ねる貴重な機会となり、大変有意義なものである。

ホームページについては、昨年度の検証において本校の公式サイト内にSSH専用ページを開設したのはSSH事業単体の効果を測れないという反省から、今年度SSH専用サイトを設置した。地域の児童生徒からは、本校の公式サイトを見て西条高校に興味を持ち、受験に至ったという声も上がっている。なかには、SSH指定校の本校の取組に憧れたとの意

見も多数出てきており、進学先を選ぶ際の情報として一定の役割を果たしているものと思われる。

S S H通信については、今年度も昨年度同様、第8号まで発行し、プリントとして配布したり、本校公式サイトに掲載したりすることによって、S S H事業に係る活動内容を知らせている。生徒にとって活動内容について再確認できる貴重な資料であるとともに、保護者や学校関係者にとっては、取組の内容を知るための資料として利用されている。

② 研究開発の課題

1 研究開発単位1 「多次元的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

(1) 学校設定科目「有法子」(1年生全員対象・2単位)

1年生「有法子」に対する生徒の自己評価では「教科の学力が身に付いた」が2.8、「授業以外で課題研究をしたい」2.7と、この2項目が他の項目に比べて評価が低かったことから、この2項目の評価の向上が「有法子」の課題である(64頁参照)。前者については、課題研究の意義や目的を伝える際に、教科学習との関連性を生徒に意識付けさせるとともに、「有法子」で取り扱う内容と教科の学習との連携を強化する必要がある。後者については、学校や家庭など日常生活においても「なぜ」という視点を持って生活し、疑問に思ったことは調べてみるという習慣を身に付けさせる工夫が必要である。

(2) 学校設定科目「基礎科学セミナー」(1年生全員対象・1単位)

1年生「基礎科学セミナー」に対する生徒の自己評価では、「理科・数学の理論・原理への興味が増した」が3.2、「文理選択の参考になった」が3.0と、調査の中では低い数値を示した(30頁参照)。これらは本来「基礎科学セミナー」のみで解決することは難しいものであるが、他の教育活動と連携をとる中で、「基礎科学セミナー」においても指導方法を検討する必要がある。

(3) 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」(2年生全員対象・2単位)

「学び未来PASS」の調査結果からは、レベル5、4層の増加及び「情報収集力」や「コンピテンシー」全体の集団全体の引き上げが課題である。また、また、教員による「マルチサイエンスⅠ」に関する生徒の活動評価が生徒の自己評価より低い傾向を示したことから今後、ルーブリック評価の在り方を工夫することで、教員が望むレベルまで、生徒の力を引き上げていく必要がある。

(4) 学校設定科目「マルチサイエンスⅡ」(3年生全員対象・1単位)

「マルチサイエンスⅡ」について計画を立案するに当たり、全校体制ですべての教員が関わる体制を構築していることから、S S H事業全体に対する教員の負担軽減を図るシステムづくりが課題となる。

2 研究開発単位2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システムの構築」

(1) サイエンス・テクノロジーツアー及びイギリス・スタディツアー、企業見学会

これらの研修については、一人当たりの経費も多く掛かるため、参加できる人数が限られてしまう。したがって、これらの成果をより広く生徒や地域に還元するためのシステムづくりを進める必要がある。また、これらの成果をもとに、学校にいながらにして同様の効果を生み出す学習プログラムができないか検討していく必要がある。

(2) 大学、学術機関での実験体験、研究者・技術者の講演会、理系女子を応援する取組

大学、学術機関での実験体験や研究者・技術者の講演会については、昨年度に比べて、京都大学や国立研究開発法人物質材料研究機構(NIMS)など、連携する大学や学術機関に広がりが出始めているが、これを更に広げていくための努力を継続していく必要がある。

また、参加生徒の評価によると「将来、科学技術の研究・開発に携わりたいと思った」とする生徒が54.1%と低いことから、この数値を上げる工夫が必要である。また、理系女子の応援する取組も、内容の深化を図る必要がある。

(3) 科学実験出前講座

今年度の取組の成果から、この取組がSSH事業で得た成果を広く地域に普及啓発するのにも有効であることが証明された。今後は、外部団体が主催するイベントへの参加にとどまらず、本校の独自企画として地域の小中学生を対象とした「科学出前講座」を開催したり、西条市内の5つの県立高校に呼び掛けて合同の「科学実験講座」を開催したりするなど、企画力を高めるようにしたい。

3 研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

(1) 大学・企業・行政機関等との連携

大学や学術機関、行政機関との連携は順調で、広がりも出てきている。しかし、企業との連携は、商業科に偏る傾向があり、科学的な課題研究とのコラボは実現していない。今後、「マルチサイエンスⅠ」で行う個々の課題研究と企業との連携を模索していく必要があると考える。また、大学や学術機関が近隣に存在しないことから、テレビ会議システムの活用などを検討するとともに、愛媛大学地域協働センター西条の活用実践例を増やしていくことを検討したい。

(2) 授業改善の取組

今年度、公開研究授業で成果が得られた学習手法を、日常的に授業で活用できるよう、その普及を図ることが課題である。また、更に授業改善に向けた情報を収集し、教員間で共有していくことも大切であると考えている。ICTを活用したアクティブ・ラーニングの事例を増やしていく必要がある。

4 成果の発信・普及

研究成果報告会については、いかに一般参観者を増やすかということが課題である。生徒の成長を促進するためには、多様な参観者が発表を見聞きし、生徒に質問することが重要である。研究成果報告会は、その絶好の機会であるので、今後も、一般参加者が増やす工夫をしていきたい。

ホームページについては、令和2年2月初旬時点での本校公式サイト上の累積アクセス数が約39万5000件であるのに対して、SSH専用ページのアクセス数は約2500件である。これは、SSH事業に絡む記事を本校の公式サイトにも掲載しているため、SSH専用ページへのアクセスの必要が乏しくなっているからだと考えている。今後、SSH専用ページのアクセス数を増やすために、専用サイト独自のコンテンツを増やすなどする必要がある。また、地域の小中学生やその保護者の方々の興味を引き、分かりやすいコンテンツを増やすことで、本校を志望する生徒を増やす契機にもしていきたい。

さらに、SSH通信も、小中学生に分かりやすいものを作成するなど、現在の高校生の積み重ねを継承する世代を高校生が育てる仕組みづくりに寄与する形にしていきたい。

5 まとめ

SSH事業2年目の今年度は、「マルチサイエンスⅠ」が導入されたことから、本格的な課題研究が始まり、理数的な知識を生かした科学的研究が増えたほか、課題研究の裾野が広がりを見せているが、今後は更に理数的要素を取り入れる仕掛けをつくることが重要になってくる。また、全校生徒が課題研究に取り組むことを特色とする本校の取組では、文系や商業系の課題研究において理数的知識やスキルを定着させる手法も開発する必要がある。

I 研究開発の課題

1 研究開発の目的・目標

(1) 目的

総合高校として学校全体で課題研究に取り組み、探究心と国際的視野を広げることで国際文理教育を充実させるとともに、地域を誇りに思い、地域に貢献でき、世界で活躍できる総合力を身に付けた「マルチリーダー」の人財育成を図る。

(2) 目標

上記の目的を達成するためのカリキュラム開発と、生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制、組織の構築に取り組む。

2 研究の仮説

(1) **研究開発単位 1** 「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

様々な視点の地域課題を教材とすることにより、幅広い視野で問題解決に取り組む総合力を身に付けた「マルチリーダー」が育成できる。

(2) **研究開発単位 2** 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」

大学や研究機関等と連携して行う講演会、国内外での科学体験研修を通して、科学技術に資する素養の醸成や、国際人としての科学的資質やコミュニケーションスキルを養うことができる。

(3) **研究開発単位 3** 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

生徒全員が無理なく課題研究に取り組む支援体制が構築されれば、学校全体の探究する力が向上し、理数教育の充実につながる。

3 研究開発実践の概要

(1) **研究開発単位 1** 「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

ア 学校設定科目「有法子」（1年生全員対象・2単位）

1学期から2学期の前半には、「防災」「経済」「国際」「医療」の4領域を設定し、それぞれの領域において、講演、研究計画の立案、評価を行う。講演では、地域課題に対する理解を深め、自ら探究活動に取り組む意欲を養う。研究計画の立案では、課題発見力・企画力の伸長を図る。その際、領域相互の関連を重視し、複数の領域にかかわる研究テーマを設定させる。評価においては、研究計画の発表を通して成果を共有させ、計画立案力を高める。

2学期後半以降は、4領域の地域課題を基本とした「ブレ課題研究」に取り組ませる。その際、前半同様に領域相互の関連を重視し、複数の領域にかかわる研究を意識させる。また、研究及び研究発表会を通して、研究計画の策定方法や効果的なプレゼンテーションの在り方を習得させる。

令和元年度は、平成30年度に比べて成果報告会の開催時期を早めたこともあり、「ブレ課題研究」の開始時期を前倒して研究時間を確保した。また、「ブレ課題研究」の開始に際して「マルチサイエンスⅠ」の中間発表会を参観させ、研究活動のイメージをつかませるようにした。

イ 学校設定科目「基礎科学セミナー」（1年生全員対象・1単位）

理科の物理・化学・生物・地学の各分野及び情報の基礎・基本の知識を定着させるとともに、科学技術の一般的素養を養い、科学技術に対する興味・関心を向上させる。また、論文作成やプレゼンテーションのスキルを習得させる。

令和元年度は、探究的な基礎実験について、身近な現象を題材とすることで、興味・関心を持たせることを重視した。また、教科「情報」と連携し、データ処理のスキル向上を図った。これにより、「ブレ課題研究」の充実につなげるようにした。

ウ 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」（2年生全員対象・2単位）、「マルチサイエンスⅡ」（3年生全員対象・1単位）の研究と試行

「有法子」における「ブレ課題研究」及び「基礎科学セミナー」の学習を踏まえて、2年生全員に課題研究に取り組みさせる。指導体制を整備し、研究の充実を図る。また、3年生国際文理科生徒の研究及び科学系部活動等を「マルチサイエンスⅡ」の先行実践と位置付けて、生徒が主体的に探究活動に取り組む支援の在り方を研究する。

平成30年度には、2年生国際文理科生徒の課題研究を「マルチサイエンスⅠ」の先行実践と位置付けて、指導方法を研究するとともに、指導体制を構築した。これにより、全ての教科の教員が原則1又は2グループの課題研究を支援することになり、令和元年度の「マルチサイエンスⅠ」において、スムーズに研究に取り組みさせることができた。

(2) **研究開発単位2** 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」

ア サイエンス・テクノロジーツアー

1年生を主体に県内外の大学・研究機関・企業での研修を実施する。最先端の研究・技術開発の現場を見学するとともに、研究者・技術者と交流する。高度な科学技術への理解を深めるとともに、組織マネジメントや科学者のスキル・マインドを学ばせる。

令和元年度の県外研修は、平成30年度に好評であった関東・関西での研修に集約し、研修内容の充実を図った。また、企業見学会は、平成30年度には1年生全員を対象に実施したが、令和元年度は希望者対象に変更した。これにより、より高い意識を持った生徒が、意欲的に研修に取り組むことができた。

イ イギリス・スタディツアー

高度な語学力と科学的素養を持つ1年生を対象に、イギリスのケンブリッジ大学をはじめとした大学や研究機関等での研修を12月に実施する。国際人としてのコミュニケーションスキルと科学的素養を養う。

令和元年度は、平成30年度に比べて参加生徒の選考時期を早めた。これにより、夏季休業中から事前研修に取り組みさせることが可能になり、その充実を図ることができた。

ウ 協働型体験活動

大学での科学実験等を体験させるとともに、研究者・技術者の講演会等を実施する。研究施設の利用や研究者等との交流を通して、高度な研究活動や科学技術に対する理解を深める。その際、女子生徒の理系進路選択に資する取組を行う。また、科学実験出前講座を実施し、異世代との交流を深める。

(3) 研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

ア 地域の大学・企業・行政機関等との連携

「研究開発単位1」「研究開発単位2」の取組も合わせて、愛媛大学、新居浜工業高等専門学校、西条市役所をはじめとした、地域の大学・企業・行政機関等との連携を進める。これにより、「マルチサイエンスⅠ」における課題研究の充実を図る指導・支援体制を構築する。

令和元年度の大学との連携は、理系の課題研究に関して、平成30年度同様に個別の研究室の支援を得た。また、愛媛大学教育学部の教員より、文系・理系ともに課題研究に対する助言を得られることになった。新居浜工業高等専門学校との連携では、平成31年2月に締結した連携協定に基づいて、本校生徒が同校教員に直接指導を受けることができた。西条市役所との連携では、平成30年度の実績を踏まえて、令和元年度は市役所にコーディネーター役の職員が配置され、各課との協力をスムーズに進めることができた。

イ 授業改善の取組

これまでの蓄積に基づき、各教科でアクティブ・ラーニングを意識した授業改善を進める。1、2年生の授業においては、学校設定科目「有法子」「基礎科学セミナー」「マルチサイエンスⅠ」の学習を踏まえて、教科の授業においても生徒の発信力育成と探究的な学習活動の導入に努める。

本校は、平成28年度より平成30年度まで、愛媛県東予地方における県立高等学校のアクティブ・ラーニングの拠点校として指定を受けていた。これを踏まえて、令和元年度は一層の取組の充実を図った。また、2学期後半から各教室にホワイトボードとプロジェクトが設置されたことにより、ICT機器を用いた授業の実施が飛躍的に進んだ。

II 研究開発の経緯

1 研究開発単位1 「多次元的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

月	日	対象	項目	研究開発内容
通年		教員	「有法子」打合せ(担任会)	「有法子」
通年		教員	「マルチサイエンスⅠ」打合せ	「マルチサイエンスⅠ」
4	11	教員	「マルチサイエンスⅠ」研修会	「マルチサイエンスⅠ」
4	19	2年生全員	「マルチサイエンスⅠ」ガイダンス	「マルチサイエンスⅠ」
5	9	1年生全員	「有法子」ガイダンス	「有法子」
5	16	教員	第1回教育課程委員会	「マルチサイエンスⅡ」研究と試行
6	24	教員	第2回教育課程委員会	「マルチサイエンスⅡ」研究と試行

7	4	1年生全員	「防災」「経済」研究計画発表会	「有法子」
7	12	1年2組	研究授業	「基礎科学セミナー」
7	10、12	普通科・国際文 理科2年生	研究経過報告会	「マルチサイエンスⅠ」
10	8	教員	第3回教育課程委員会	「マルチサイエンスⅡ」研究と試行
10	31	1年生全員	「国際」「医療」研究計画発表会	「有法子」
11	7	1年生全員	「ブレ課題研究」ガイダンス	「有法子」
11	12	1、2年生全員	中間発表会	「マルチサイエンスⅠ」
11	29	教員	第4回教育課程委員会	「マルチサイエンスⅡ」研究と試行
2	5	1、2年生全員	研究発表会	「マルチサイエンスⅠ」
2	13	1、2年生全員	研究発表会	「有法子」
2	17	1年生全員	「マルチサイエンスⅠ」ガイダンス	「有法子」

2 研究開発単位2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」

月	日	対 象	項 目	研究開発内容
7	19	1～3年生希望者	第1回企業見学会	サイエンス・テクノロジーツアー
8	5 ～7	普通科・国際文理科 1年生	東京研修	サイエンス・テクノロジーツアー
8	6 ～8	普通科・国際文理科 1年生	関西研修	サイエンス・テクノロジーツアー
10	11	1～3年生希望者	第2回企業見学会	サイエンス・テクノロジーツアー
12	5 ～14	普通科・国際文理科 1年生	イギリス・スタディーツアー	イギリス・スタディーツアー

3 研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

月	日	対 象	項 目	研究開発内容
通 年			新居浜工業高等専門学校教員による本校生徒の指導	地域の大学・企業・行政機関との連携
通 年			西条市役所のコーディネーター職員を通じた連絡・調整	地域の大学・企業・行政機関との連携

4 その他

月	日	対 象	項 目
5	17	教員	第1回校内委員会
6	19	教員	第2回校内委員会
7	12	教員	第1回運営指導委員会
10	18	教員	第3回校内委員会
11	7	教員	第2回運営指導委員会

月	日	対 象	項 目
12	18	教員	第4回校内委員会
1	29	教員	第5回校内委員会
2	19	生徒・教員	S S H研究成果報告会
2	19	教員	第3回運営指導委員会
2	27	教員	第6回校内委員会

Ⅲ 研究開発の内容

研究開発単位1 「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」

1 学校設定科目「有法子」（1年生全員対象、2単位）

(1) 仮説

前半は、「防災」「経済」「国際」「医療」の4領域を設定し、西条市職員による地域課題に関する講義をもとに、研究計画の立案、発表会、評価を行う。これにより、地域課題について領域相互に関連付けながら理解を深め、地域の課題を発見させることができる。後半は、これを踏まえて「ブレ課題研究」に取り組みさせることで、課題研究に必要な課題発見力、課題解決力を養うことができる。

令和元年度は、平成30年度に比べて「ブレ課題研究」の実施を前倒しするとともに、教科「社会と情報」、学校設定科目「基礎科学セミナー」と連携することを重視した。これにより、研究を充実させるとともに、ポスター作成やプレゼンのスキル向上を図ることができると考えた。

(2) 研究内容及び方法

ア 教育課程編成上の位置付け

地域課題を理解させ、地域の課題を発見させる。これを踏まえて「ブレ課題研究」に取り組みせ、課題発見力、課題解決力を養う。「基礎科学セミナー」と合わせて、2年次の「マルチサイエンスⅠ」（課題研究）に取り組むための基礎を培う。教育課程上の特例等は、「①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）」（3頁）に述べた通りである。

イ 年間指導計画

月	研究分野	月	研究分野
5	ガイダンス・「防災」	11	「ブレ課題研究」研究計画
6	「経済」	12	「ブレ課題研究」研究活動
7	「防災」「経済」発表会	1	「ブレ課題研究」研究活動
9	「国際」	2	「ブレ課題研究」発表会
10	「医療」「国際」発表会	3	振り返り学習

ウ 1学期～2学期前半の実施内容

講義は昨年度同様に体育館で学年全体で実施した。事前に本校の教員と講師役の市役所職員が打合せを行い、生徒にとって適切な内容になるように調整した。また、学校行事や休日の関係で、昨年度に比べて授業時数が減ったことから講義回数を減らしたが、その分内容を精選することとし、講義の途中で適宜質疑応答の時間を設けるようにした。これにより、平成30年度において生徒の受講態度が受け身になりがちであった点が改善され、生徒の理解を深めるとともに、積極的な意見交換を促すことができた。回を重ねるごとに、講師との質疑応答も活発になった。

研究計画の立案は、ホームルームごとにグループで取り組ませた。今年度は昨年度以上にタブレット等のICT機器を活用し、市役所のホームページや愛媛新聞のデータベースから必要な情報を集めることができた。また、発表は、クラス単位でグループごとに行われた後、体育館で学年全体を対象にクラス代表グループが発表した。最初は用意した原稿を読むことで精一杯のグループが多かったが、相互に改善点を指摘し合うことで、徐々にプレゼンテーションのレベルが向上していった。

(7) 「防災」

a 【講義1】西条市防災～死ぬな・逃げろ・助けろ～part1 5月20日（月）

【講義2】西条市防災～死ぬな・逃げろ・助けろ～part2 5月23日（木）

b 講師 西条市 経営戦略部 危機管理課 森本 素史 氏

c 内容

【講義1】西条市は、防災教育プログラムに基づいて12歳教育を実施している。西条市が防災に熱心に取り組むようになったのは、平成16年の台風21号の被害が甚大だったためである。これをもとに、「西条高校の防災対策のテーマは何か」について、グループに分かれて話し合った。その結果、「避難所での過ごし方」「プライバシーについて」「家以外で地震が起こったときに、非常持ち出し袋がないのでどうするか」「安全に避難するための地域づくり」「家族で伝言ダイアリーや避難経路について考える」など多くのテーマや意見が出され、どのクラスも真剣に議論する姿が見られた。



「防災」の講義の様子

【講義2】世界的に見て日本は地震が多い。四国付近は、ユーラシアプレートにフィリピン海プレートが潜り込んで地震が起こる（メカニズムの動画視聴）。災害は必ずやってくる。まずは自らの意識を改革する必要がある。「住民は助けてもらう立場」「防災は行政の仕事」という認識では、大災害に立ち向かえない。防災は他人事ではない。被害を最小限にするために、自分と地域の力が重要である（＝自助・共助）。

【生徒の感想】地震についてあまり深刻に考えていなかったが、実際には2軒に1軒は建物が倒壊すると聞いて、他人事ではないと気付いた。改めて地震の恐ろしさと備えることの大切さが分かった。

d 研究計画の立案

初めてでもあり、リサーチクエストや仮説等、基本的な用語の意味が分からない生徒が多かった。そこで、それらを丁寧に説明するとともに、9マスシートを活用してアイデアを少しずつ形にすることを重視した。また、最初に個人で計画を立てさせた後、グループ内で紹介させるなど、生徒が議論するための環境を整えることに意を用いた。

(f) 「経済」

a 【講義1】地域産業振興を考える 6月3日（月）

【講義2】観光による振興を考えよう 6月6日（木）

b 講師

【講義1】西条市 産業経済部 産業振興課 安藤 貴紘 氏

【講義2】西条市 産業経済部 観光振興課 安藤 彰浩 氏

c 内容

【講義1】西条市の農業は、四国一の経営耕地面積を誇り、キウイフルーツ、裸麦、あたご柿、七草は日本一の生産量である。工業は、平成29年工業出荷額は愛媛県第2位（1位は今治市）で、製造業が最も多く、ものづくり産業で活躍している企業が多い。地域の課題は、人口の深刻な減少である。西条市の人材不足を解消するため、Uターン・Iターン・Jターンを推奨している。西条市は農業・産業・自然などバランスが良い都市である。西条市をよく知り、他の地域のいい所や地域の課題を見つけ、地域の課題解決方法を見つける必要がある。

【講義2】西条市への観光客は年々減少してきている。しかし、西条市には石鏡山をはじめ、魅力的な観光資源が少なくない。これらに光を当て、知名度を上げることで、観光客を増加させる必要がある。また、宿泊施設が少ないこともあって、宿泊者が多くないという弱点がある。西条市だけでなく周辺地域との連携を図る必要がある。

【生徒の感想】今回の講演で「経済」に対する印象が大きく変わった。自分たちで行動し

ていかなければならないと思った。友達と地域活性のために様々なアイデアを出しあったり、意見を交わしたりすることで、自分から学ぼうとする気持ちを持つことができた。

d 研究計画の立案

『課題研究メソッド』（啓林館）のワークシートを活用し、グループごとに、講義内容から仮説やリサーチクエストを記入させた。講義を参考に、独自の切り口で研究テーマを設定するグループが少なくなかった。

e 「防災」「経済」発表会

「防災」「経済」のいずれかを選択して、グループごとにクラス内で発表させた。発表はパワーポイントを用いた。発表中に原稿を読むことに気をとられる生徒が多く、聴衆の反応を確認しながら発表するといったスキルが不十分であった。今後の改善が必要である。クラスの代表グループによる全体発表は、初めてのことであり質疑応答に不慣れな面もあったが、丁寧な受け答えができていた。また、ステージで実演を行ったり、防災グッズを身に付けたりするグループもあり、それぞれに工夫した発表が見られた。



クラス内での発表の様子

(7) 「国際」

a テーマ 【講義1】西条市における多文化共生のまちづくり① 9月12日(木)

【講義2】西条市における多文化共生のまちづくり② 9月19日(木)

b 講師 西条市 産業経済部 観光振興課 国際交流推進室 寺岡 祐基 氏

西条市 産業経済部 観光振興課 国際交流推進室 渡邊賢一郎 氏

c 内容

【講義1】現在西条市在住の外国人は1,332人で、松山市、今治市に次いで県下で3番目に多い。国籍別では、人口の多い順に中国人、ベトナム人、フィリピン人である。西条市では、日本語講座の紹介や国際交流員による行政手続き支援等のコミュニケーション支援、西条市ホームページの世界104か国語への翻訳、各種リーフレットの多言語化などを行っている。西条市国際交流協会は、様々な国際交流イベントを行っている。多様な文化に触れることで、国際化に対する意識が高まり、在日外国人との相互理解が深まる。外国人にやさしい、暮らしやすいまちづくりが大切である。

【講義2】国際交流協会の活動には、他に海外都市との友好提携、国際交流員の招致や高校生海外スタディツアー、西条市中学生海外派遣事業などがある。在住外国人が増えるに連れて、言葉への対応が難しくなっている。外国人は、日本語をすぐに覚えることはできないし、漢字や日本人が使い慣れた言葉を理解するのは難しい。そこで「やさしい日本語」を使うことが重要になる。このことは、市の広報にも掲載しており、外国人との交流では非常に大切である。様々な国で生まれた人たちが、お互いを知り、お互いに学び合うことで、同じ社会の中で仲間として生きていく「多文化共生」が実現できる。

【生徒の感想】異文化や「国際」への興味が高まった。様々な文化や価値観がある中で、共生していくことの重要性を学んだ。外国人とは英語が話せなくても「やさしい日本語」を使うことで交流できると思う。このことを念頭に置いて、積極的に話し掛けていきたい。



グループ活動の様子

d 研究計画の立案

2学期に入って生徒間の仲間意識が育ってきたこともあり、クラスのグループ活動では1学期に比べて意見交換が活発になった。また、1学期に学習した「防災」「経済」の内容を踏まえて、外国人に対する防災対策など、複数の領域にわたる研究テーマを設定するグループも多かった。さらにタブレットを活用し、情報収集に積極的に取り組むグループも出てきた。

(エ) 「医療」

a テーマ 西条市を取り巻く医療環境と地域医療への取組 10月3日(木)

b 講師 西条市 こども健康部 健康医療推進課 白石 元 氏

c 内容

【講義】西条市には10病院、69医院あるが、西条市の病院は近年10近く減っている。その背景には医師の高齢化がある。今後、介護施設に入れない人、医療の手が回らず治療を受けられない人が出てくる。要介護者はもとより、認知介護、老々介護も増える。このように医療の問題は山積みである。また、西条市でもコンビニ受診が課題である。医師不足解消のために、奨学金制度を整えて、地元西条に医師としてUターンするように促している。

生徒に考えてほしいテーマとしては、医師や病院を増やす方法、医療費増加を抑制する方法、患者の適正受診を図る方法などが提示された。生徒からは、認知症患者の増加を減らすための対策が取られているか、今後の医療にロボットは導入されるか、などの質問があった。

【生徒の感想】西条市内の医師の高齢化が深刻であること、病院や医師の減少に対して、様々な工夫がなされていることが分かった。安心して医療サービスを受けることができる地域を目指す方策を考える必要があると思った。

d 研究計画の立案

クラス内のグループ活動では、これまでの学習の蓄積から、多くのグループが4領域の関連を意識した研究テーマを設定した。また、研究活動では、どのグループもタブレットを活用して、西条市のホームページや愛媛新聞のデータベースから情報を収集するようになった。発表会に向けては、作成するパワーポイントの画面を簡単に紙に描いて発表原稿を作成するなど、工夫が見られた。

(オ) 「国際」「医療」発表会

クラス内の発表では、パワーポイントを用いて発表したり、A3版のポスターを教室内に複数掲示してポスターセッション形式で行うなど、独自の取組が見られた。学年全体の発表会では、原稿を読むことなく、聴衆に向かって堂々と発表できるようになった。質疑応答も、具体的でかみ合ったものになった。



学年全体での発表の様子

エ 2学期後半以降の実施内容 ～ブレ課題研究～

(7) ガイダンスなど

「ブレ課題研究」が「有法子」の総まとめであるとともに、2年生の「マルチサイエンスⅠ」(課題研究)に向けた事前学習であることを確認した。その際、課題研究の定義を以下のように紹介した。その上で、2学期後半の予定について確認し、グループ編成、研究テーマの設定、研究計画の立案、研究活動、まとめ、研究発表準備、研究発表に順次取り組むことを説明した。

- ①先人たちが行った研究の諸業績を踏まえた上で、社会・学術の諸問題から自分が取り組むべき課題を見出し、それに対して、
- ②客観的データをもとにしつつ、
- ③自分自身の考察やアイデアなどで新たな知見を創造・探究し、
- ④他者と共有することで、課題解決に貢献すること。

研究テーマについては、前半に学んだ4領域の地域課題を基本としながら、複数の領域にわたるテーマを設定することを意識させた。その際、前半で設定した研究計画を深めること、改めて新しいテーマを設定することのいずれも可とした。また、昨年同様に、西条市各課より、4領域について「高校生に考えてもらいたいテーマ」を例示していただいた。生徒にとっては、身近で切実なテーマが多く、テーマ設定の手がかりとなった。ただ、これにとらわれることは避けることとし、独自の視点で設定したり、複数のテーマをアレンジしたりするように促した。

また、11月12日(火)には、代表生徒によるモデルプレゼンテーションと2年生の「マルチサイエンスⅠ」の中間発表会を1年生全員に参観させた。これにより、生徒は課題研究の内容や発表会のイメージを把握することができ、「ブレ課題研究」に取り組む意欲を高めることにつながった。

(4) 研究活動

グループ編成は、4領域について共通の興味・関心を持つ3名から5名で行うこととした。各クラス10グループを基本として、学年全体で約70グループを編成した。各グループには、研究テーマを設定させた上で、仮説や研究方法等を記入する研究計画書を作成させた。これにより、研究スケジュールや研究内容、グループ内での役割分担を明確にすることができた。

研究活動では、生徒間でアンケートを行うグループが多かった。これを効率的に行うために、アンケート実施日を決めて、全クラスで同時に実施した。また、西条市役所や地域の事業所への取材を行うグループも多かった。昨年度は、後半になってから取材を希望するグループが増えたために、その対応に追われた。そこで、今年度は予め取材希望グループを募り、質問項目をとりまとめて事前に市役所の担当者に伝えるようにした。市役所では会議室に關係各課がブースを設けて、複数のグループに対応していただいた。これにより、市役所職員に効率的に対応いただくとともに、グループ相互の学びの機会を提供することができた。

研究結果をポスターにまとめる際には、「社会と情報」「基礎科学セミナー」の授業と連携した。これにより、校内のパソコンを効率的に活用することが可能になり、昨年度に比べて丁寧なポスター作成に取り組むことができた。また、これらの科目で身に付けたスキルを生かして、すべてのグループが収集したデータをグラフ化してポスターに入れることとした。その結果、レイアウトの工夫と相まって、昨年度に比べて分かりやすいポスターを作成することができた。

(7) 研究発表会

1月末から2月初めにかけて、クラス内でポスター発表を行った。ここでは、ホワイトボードにポスターを投影してグループごとに発表したり、A3版のポスターを教室内に掲示したりして同時に発表するなど、クラス独自の取組が見られた。これまでの学習を踏まえて、研究内容・発表の仕方とも習熟が感じられた。

2月5日(水)には、「マルチサイエンスⅠ」の校内研究発表会が行われ、1年生に中間発表会同様に参観させた。これにより、生徒は、来年度の「マルチサイエンスⅠ」のイメージを把握するとともに、発表や質疑応答の仕方についても学ぶことができた。2週間後に実施する学年全体の発表会に向けて良い刺激となった。

昨年度は、1年生がSSH研究成果報告会で「ブレ課題研究」のポスター発表を行った。しかし、今年度の報告会では、2年生が「マルチサイエンスⅠ」の課題研究のポスター発表を行い、会場のスペースの都合で「ブレ課題研究」はポスターのみの掲示となった。そこで、「ブレ課題研



研究のまとめの様子



クラス内のポスター発表の様子

究」発表会を学年全体のポスター発表形式で行い、2年生全員に参観させることにした。

(3) 検証

前半の実施内容のうち、講義については、市役所職員と本校教員の連携がスムーズに行われるようになり、生徒にとって適切な内容となるように精選することができた。また、講義途中で意見交換の機会を設けることで、生徒の積極的な受講態度を引き出すことができた。研究計画の立案では、タブレットが校内に多数整備されたこともあって、多くの生徒が情報収集に活用できるようになった。今後は、集めた情報を相互に比較して分析するなど、より高度な活用を促す必要がある。また、当初はグループ活動に戸惑いも見られたが、次第に積極的に協力する姿勢が見られるようになった。研究発表でも、発表スキルが向上し、充実した質疑応答が行われるようになった。

講演の受講に対する生徒の4段階自己評価の平均値は、4領域とも3.6～3.7と高い。また、研究計画の立案等、クラスにおけるグループ活動（振り返り学習）の評価も、すべての領域で3.6となっている。発表会の評価は、前半の「防災」「経済」は3.3であったものが、「国際」「医療」は3.5になっており、後半の発表、質疑応答の充実がうかがえる結果となった。また、発表会を経ての課題解決の意欲も、前半の3.4から後半は3.6と伸びている。学習の蓄積とともに、「マルチサイエンスⅠ」中間発表会を参観したことで刺激を受けたことを反映していると思われる。

2学期後半の「ブレ課題研究」では、開始時期を昨年度より早めたこと、「社会と情報」「基礎科学セミナー」と連携したことで、昨年度に比べて余裕を持って研究に取り組みさせることができた。データ処理やグラフ化など、それぞれの科目で身に付けたスキルを生かすことで、充実したポスター作りができた。取材活動は、市役所と連携して効率的に行うことができた。

しかし、質問事項のとりまとめに時間が掛かったことで、市職員の方が取材直前に資料準備に追われたり、追加取材を依頼した際に質問内容が不明確なものや先に取材したグループと同じ質問があったり、混乱することもあった。来年度の改善事項としたい。

生徒の「ブレ課題研究」に対する自己評価では、「面白い」「有意義な学習である」は、それぞれ3.2、3.3である。また、「積極的に取り組んでいる」とする評価は3.5と高い。ここから、多くの生徒が学習の意義を理解し、意欲的に取り組んだことがうかがえる。また、「ブレ課題研究」で身に付いた力として、「考える力（洞察力・発想力・論理力）」「まとめる力」「コミュニケーション力」が3.5、「周囲と協力して取り組む姿勢（協調性・リーダーシップ）」「成果を発表し伝える（レポート作成、プレゼンテーション）力」が3.6と高い評価である。これらは、来年度の「マルチサイエンスⅠ」に向けての基盤となるだけでなく、生徒が学校生活を充実させる上でも「ブレ課題研究」が良い影響をもたらしていると言える。また、「ブレ課題研究」が「教科の学習や学校生活にとって負担が大きい」との評価は2.4と比較的低く、学年団の計画的指導や科目相互の運営が効率的に行われたことを反映している。もっとも、「授業時間以外にも研究（実験、情報収集などを含む）に取り組みたい」との評価は2.7である。来年度の「マルチサイエンスⅠ」では、こうした意欲を持つ生徒を増やして行くことが課題である。（64頁参照）

2 学校設定科目「基礎科学セミナー」(1年生全員対象・1単位)

(1) 仮説

科学的なものの見方・考え方を身に付け、科学に対する興味・関心を向上させることを目標とし、課題研究に必要な基礎知識・技術を身に付けさせるために設定した。

昨年度は、物理・化学・生物・地学分野における探究的な実験を通して、科学的な思考力、判断力、表現力の向上を目指した。しかし、実験操作において、器具の取扱い等に不慣れた生徒が多く、考察に時間を十分に掛けることができなかった。また、データ処理に関してもグラフ作成において教科「情報」との連携が不十分であったという課題が残った。

そこで、今年度は身近な現象を題材とし、観察力、創造力、論理的思考力を養うためのプログラムを構築した。また、データ処理に関しては、教科「情報」と連携を密にし、グラフの作成実習を通して、生徒の情報処理能力を向上させる点に重点を置いた。これらのスキルを生かして1年生の学校設定科目である「有法子」で実施する「ブレ課題研究」にスムーズに取り組めるようにした。

昨年度の「基礎科学セミナー」の研究授業(右図の実験プリント)で「物質の三態」における「蒸発」と「沸騰」の違いを扱った。生徒は「蒸発」と「沸騰」という言葉や現象は知っていたが、実験を通して考察させることで、飽和水蒸気量や大気圧との関係について気付くことができ、科学的かつ論理的な思考力を養うことができた。

そこで、今年度は、物理・化学・生物・地学分野にこだわらず、身近な現象を教材とすることで、興味・関心を高めることができるのではないかと考え、年間計画を見直した。



物質の状態変化

本時の目標
物質の蒸発・凝縮・昇華の3つの現象を「物質の三態」という、温度変化と関係づける。物質の状態変化を、そのうち、液体→気体の「蒸発」と「沸騰」について学習する。

学習
変化とは 液体分子(赤い)が平らな面を離れ、気体の表面から気化になる現象。
沸騰とは 液体の内部で赤い分子が平らな面を離れ、気体になり気化する現象。

問題 大気圧を高くすると沸騰する温度はどのくらい上がり、どれほど変わりますか？
[温くなる・変わらない・冷くなる]

実験1 圧力を変えて沸騰し、圧力が高くなるほど沸騰する温度は？
○沸騰する温度はどのくらい上がるか？
[約 1.0 kPa]
実験例: 大気圧 101.0 kPa → 102.0 kPa → 103.0 kPa
[約 1.0 kPa]
○圧力が高いほど沸騰する温度はどのくらい上がるか？
[約 1.0 kPa]
+ 飽和水蒸気量のグラフをよもう！

沸騰する温度 [約 100] °C → 沸騰する温度 [約 100] °C

飽和水蒸気量

【1】内容 小1
液体が気体で気圧により気化すること。気圧によって押しつぶされること。気圧が低くなるほど沸騰する温度はどのくらい上がるか？

実験2 圧力を変えて沸騰し、圧力が高くなるほど沸騰する温度は？
○沸騰する温度はどのくらい上がるか？
[約 1.0 kPa]
実験例: 大気圧 101.0 kPa → 102.0 kPa → 103.0 kPa
[約 1.0 kPa]
○圧力が高いほど沸騰する温度はどのくらい上がるか？
[約 1.0 kPa]
+ 飽和水蒸気量のグラフをよもう！

実験プリント

(2) 研究内容・方法

ア 教育課程編成上の位置付け

目標 科学技術の一般教養、科学的なものの見方・考え方を身に付け、科学技術に対する興味・関心を向上させ、課題研究に必要な情報の基礎知識・技能を身に付けさせる。

内容 第1学年を対象(単位数1)に実施する。サイエンスリテラシーの育成のため、科学技術や情報に関する講義や実習を行う。

イ 年間指導計画

月	単元	内容
4	オリエンテーション	ガイダンス
5	探究活動(実験・観察・考察)	・「加速する鉄球(ガウス加速器)」
6		・「戻る筒」 ・「氷の溶ける速さ」 ・「回る磁石」

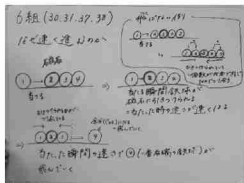
7	プレゼンテーションスキルアップ	・プレゼン作成
8	プログラム	・発表練習
9	データ解析	・データのグラフ化(棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ)
10	・データのグラフ化	
11	・データの読取	・複数グラフからの読取り
12	ポスター作成(論文スキルアップ)	・ポスター作り
1	プログラム)	・図・表の扱い方
2		・論文形式
3	まとめ	1年間の振り返り

ウ 実施内容

(7) 探究活動

- a 加速する鉄球(ガウス加速器)：鉄球が加速する様子を観察させ、その運動の原理を考えさせる。

- ・運動量保存の法則を理解させる。
- ・10円玉を使って、運動量保存の法則を確認させる。
- ・衝突させる条件により、飛ばされる方向が異なることを確認させる。
- ・鉄球の1つを磁石に変えての演示実験を観察させる。
- ・どのような条件のとき、加速するのかを考えさせる。
- ・鉄球が磁石に衝突する瞬間に着目させる。
- ・グループに分かれ加速する原理を考えて、ホワイトボードにまとめる。
(論理的思考力、表現力：グループ活動)
- ・相互評価をする。



№1 物理学実験① 年 月 日)

1組 1組 1組 1組 1組

実験1 加速する鉄球の運動の様子を観察させる。(ガウス加速器)

・運動量保存の法則

鉄球と鉄球の運動の様子を観察させる。このとき運動量保存の法則について、

・運動量保存の法則

10円玉と鉄球、鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。

10円玉と鉄球を衝突させる条件により、鉄球の飛び方を変える。同じく、実験が成功するまで、鉄球の飛び方を変える。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

10円玉と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

・10円玉と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

鉄球と鉄球の衝突の様子を観察させる。鉄球の飛び方を変える条件をまとめる。

- d 回る磁石：コップの側面に乗せた磁石が、コップを回すことによって回る原理を考えさせる。

ア くさびがない場合は、磁石Aの重心を通る軸上に接点があるが、くさびを付けると、磁石Aが傾く。磁石Aが傾くことで、磁石Aの重心を通る軸から接点がずれる。

イ コップを回転させると接点に摩擦力がはたらくため、磁石Aが回転する。

(論理的思考力)

ウ くさびの向きを変えたらどうなるか。

- ・コップの回転を逆にすると、接点にはたらく摩擦力の向きが反対になるため、逆に回転します。(想像力)

エ くさびがなかったらどうなるか

- ・くさびがないと磁石の重心を通る軸上に接点があるため、接点に摩擦力がはたらくても接点を中心とするモーメントは0 [N・m] となり回転しない。(想像力)

図4 磁石の回転(1) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

図4 磁石の回転(1) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

図4 磁石の回転(1) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

(4) プレゼンテーションスキルアッププログラム

探究活動で行った(ア)のa～dの4つの実験についてプレゼンテーションソフトを用いて発表会を実施し、さらに国際文理科・普通科では英語によるプレゼンを行うなど、プレゼンテーションの作成や発表、質疑応答の仕方についてスキルの向上を図った(右図)。慣れない英語の発表に戸惑う生徒もいたが、発表や質疑の内容を日本語から英語に変換することで、より内容を精選して発表することができていた。

発表の様子は、運営指導委員にも参観してもらい、運営指導委員会で御指導を受けた。



英語によるプレゼン発表の様子

運営指導委員会

Q：英語でプレゼンすることは、この授業の目標であるのか。

A：目標ではない。

Q：今日までに出たような準備をしてきたか。質問は、担当を決めるのではなく自然発生的に出てくると良かった。

A：これまでの授業内容は、プレゼンの絵コンテを各班で作らせ、プレゼンテーションで英語のプレゼンを作らせた。

Q：今回の4つのテーマは教員から提示したのか。

A：今回のテーマは、教員から提示したものである。テーマはこちらから与えたが、証明方法に関しては生徒からのアイデアを採用している。

Q：タブレットを使ってプレゼンテーションを作ったのか。生徒がパワーポイントを作ると文字を動かすなどアニメーションを使ったがるが、シンプルで分かりやすいものとなっていた。原稿を読むのではなく、自分の言葉で話そうとしていたのが良かった。質疑の時に、他の班がメモをとる余裕ではなかったようだ。

A：パソコンで作った。現象を説明するときには実演を取り入れるように指導した。

Q：データ処理のスキルを向上させるために、何か助言することがあれば、協力したい。

A：今後は「データサイエンス」について検討していきたい。

Q：プログラミングスキルが必要であるが、表計算ソフトを用いてデータ処理をしているのか。高校生は表計算ソフトを使うことができるのか。他の表計算ソフトも使わせても良いのではないか。

A：教科「情報」と「基礎科学セミナー」の中で、演習を行っている。使用するソフトについては、セキュリティの関係で限られたものしか使用することができない。

Q：「何を測定することができるか」を考えさせる必要がある。数学を教えるとき、コンピュータを用いると理解させやすい。近似直線を用いると良い。

A：数学との連携も検討していきたい。

Q：自分で考えて質問に答えようとする姿勢が見られた。

A：質問の質については課題があるのでスキルを上げていきたい。

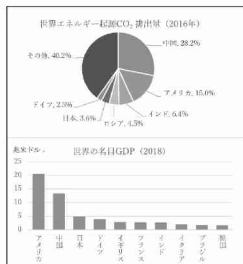
Q：データを取った後、標準偏差をとると効果的な解析ができる。

A：データの解析のスキルも上げていきたい。

今回の研究授業で、英語のプレゼンテーションをするために、理科教員と英語教員の連携を取りながら指導に当たった。自然現象の基本的な内容については理科教員が指導し、生徒が英語教員に説明する場面が多かった。そのため、生徒は英語教員に説明するため、内容を十分に理解する必要があり、受動的な授業から能動的な授業にすることができた。また、実験方法やプレゼンテーション作りをグループで行うことで、協働的な活動をすることができた。

(7) データ解析

教科「情報」と連携を取りながら、様々な統計をグラフ（棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ）に表すエクセル実習を行った。グラフからどのようなことが読み取れるか、また表現したいことをどのようにグラフで表すかなど、実習を通してデータ処理のスキル向上に努めた。自由課題として関連する2つのグラフを作成することにより、多面的な捉え方ができ、読み手に強い説得力を与えることが可能になることを学習させた。また、グラフの処理において、ユニバーサルデザインの立場からどのような色使いが適切であるかなど、レポートやポスターを作成する上で、配慮すべきことについて指導した。



グラフ実習 (例：自由課題)

(エ) ポスター作成(論文スキルアッププログラム)

学校設定科目「有法子」と連携し、ブレ課題研究のポスター作成を通して、ポスターや論文の作成スキルを向上させる「スキルアッププログラム」を検討した。また、プレゼンテーションによる発表のスキルは、教科「情報」でのプレゼンテーション作成と併せて身に付けさせることとした。

a 「ブレ課題研究」の成果

平成 30 年度の「ブレ課題研究」68 作品のうち、グラフを取り入れていたのは 31 作品(45.6%)であり、2つ以上のグラフを取り入れていたのは 24 作品(35.3%)であった。令和元年度は、65 作品すべてがグラフを取り入れており、36 作品(55.4%)が複数のグラフを取り入れていた。また、データの内容により、帯グラフ、棒グラフ、折れ線グラフを使い分けており、データ処理のスキルも向上している。

(3) 検証

アンケート項目とその結果

(対象:1年生全員 普通科 199名 国際文理科 38名 商業科 40名)

4:そう思う 3:ややそう思う 2:あまりそう思わない 1:そう思わない

問1 未知の事柄への興味(好奇心)が増した。

問2 理科・数学の理論・原理への興味が増した。

問3 理科実験への興味が増した。

問4 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)が身に付いた。

問5 問題解決する力が身に付いた。

問6 考える力(洞察力、発想力、論理力)が付いた。

問7 成果を発表し伝える(レポート作成、プレゼンテーション)力が付いた。

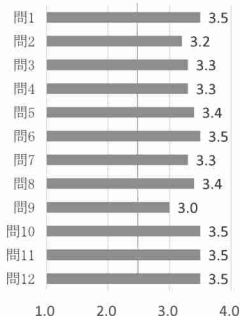
問8 データや情報を分析する力が付いた。

問9 文理選択の参考となった。

問10 「基礎科学セミナー」は有意義だった。

問11 「基礎科学セミナー」に積極的に取り組んでいる。

問12 「基礎科学セミナー」は面白い。



アンケート結果

生徒のアンケートを実施した結果(上図)、どの項目も「4 そう思う」「3 ややそう思う」を選択する生徒が多く全ての項目で 3.0 を越えていた。身近な現象から疑問を持たせ、課題を解決するための「仮説」の仕方や「検証」方法について考えさせることができた。今年度は4つ物理現象について実施したが、今後は教材となる他の分野を増やし、生徒の興味関心に合わせていきたい。

なお、「基礎科学セミナー」で作成した教材プリントは、本校ホームページに掲載している。

3 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」（2年生全員対象・2単位）

(1) 仮説

「マルチサイエンスⅠ」では、2年生全員に2単位で課題研究を行わせる。これは他校にあまり例を見ない取組であり、本校にとって大きな挑戦である。昨年度は、学科の特性を踏まえて、講座編成、時間割、グループ編成、研究テーマの設定、研究分野の選択方法等を検討した。ここでは、全ての教科の教員が原則1グループについて1人ずつ指導に当たる体制を構築した。これにより、全校体制で課題研究を指導することが可能となった。しかし、文系の教員を中心に課題研究指導に不安を抱える教員もおり、指導の負担を危惧する声も少なくなかった。

そこで、本年度は、前年度に構築した指導体制に基づいて計画的に運営するとともに、教員間で情報共有を図ることを重視した。これを通して、初年度の「マルチサイエンスⅠ」を円滑に実施し、課題研究の充実を図りたいと考えた。

(2) 研究内容・方法

ア 教育課程編成上の位置付け

学校設定科目「有法子」（2単位）「基礎科学セミナー」（1単位）の学習等を通して、1年生で身に付けた知識やスキルをもとに、2年生全員が課題研究に取り組む。3年次に実施する「マルチサイエンスⅡ」と合わせて、総合力を身に付けた「マルチリーダー」の育成を図る。本校の課題研究に係るカリキュラムは以下の通りである。なお、教育課程上の特例等は、「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）」（3頁）に述べた通りである。

対象	第1学年		第2学年		第3学年	
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数
普通科 国際文理科 商業科 (全学科) 840名	基礎科学セミナー	1	マルチサイエンスⅠ	2	マルチサイエンスⅡ	1
	有法子	2				

イ 年間計画の概要

(7) 1年次（平成30年度「有法子」を通して）

- 11月：類型選択ガイダンスに合わせて予備調査実施 ※11月～2月 「プレ課題研究」
- 2月：「マルチサイエンスⅠ」の説明会を実施、研究テーマを例示→研究分野の本調査
※ 研究テーマ例は各教科教員が紹介したほか、西条市各課より地域課題例（11分野101題）の提示を受けた。また、新居浜工業高等専門学校教員を招き、指導可能なテーマの説明会を開催した（3月）。
- 3月：教科担当教員数を決定した後、生徒の研究分野を決定した。

(4) 2年次（令和元年度「マルチサイエンスⅠ」）

- 4月：講座別担当教員及び使用教室を決定する。
：ガイダンスを実施、教員の担当研究分野を紹介し、グループを編成させる。
：グループ別の担当教員を決定、教員との面談を通して研究テーマを設定させる。
- 5月：各班の研究テーマを提出させる。学習計画は以下の通りである。

月	主な学習活動
4	ガイダンス、グループ編成
5	テーマ設定、研究活動
6	研究活動
7	研究経過のまとめ、研究経過報告会
9	研究活動

10	研究活動、中間発表まとめ、発表準備
11	中間発表準備、中間発表会、研究活動
12	研究活動
1	研究のまとめ、研究発表準備
2	研究発表準備、研究発表会
3	「マルチサイエンスⅡ」に向けて

ウ 指導体制

教育課程委員会、教科会の審議を経て、以下のように指導体制を構築した。また、平成31年2月には、香川県立観音寺第一高等学校のSSH研究成果報告会に各教科から10名を超える教員が参加し、研究成果（ポスター）のまとめ方や発表会の持ち方について学ぶことができた。特に、課題研究の指導経験のない文系教員にとっては、次年度の取組について具体的なイメージを把握する良い機会となった。

(7) 学年全体で60～70グループを編成する。

普通科・国際文理科は1グループ4～5名、商業科は1班10名程度。

(4) 教科主体で指導する。

a 普通科理型、国際文理科理数科：数学、理科、情報科

b 普通科文型、国際文理科国際科：国語、地歴公民、保健体育、芸術、英語、家庭科

c 商業科：商業科

(9) 曜日ごとに講座を割り振った時間割とする。（ ）内はクラス数。

a A講座：普通科文型（1）、国際文理科国際科（0.5）：火6限、金6限

b B講座：普通科文型（2）：火7限、金5限

c C講座：国際文理科理数科（0.5）：金5限、金6限

d D講座：普通科理型（2）：水5限、水6限

e E講座：商業科（1）：水5限、水6限

(5) 原則1教員が1グループの指導を担当する。（ ）内は教科別教員数、延べ48人。

a A講座：国語（3）、地歴公民（3）、保健体育（1）、芸術（2）、英語（3）

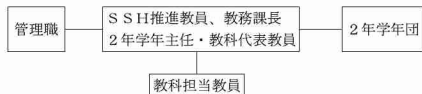
b B講座：国語（3）、地歴公民（4）、保健体育（4）、英語（4）、家庭（1）

c C講座：数学（1）、理科（4）

d D講座：数学（3）、理科（8）

e E講座：商業（4）

(7) 運営組織



(8) 運営上の留意事項

早めに実施計画を担当教員、2年学年団に提示し、情報共有と合意形成を図ることを重視した。4月には、全教員対象に研修会を実施して、「マルチサイエンスⅠ」の開始に先立って1年間の学習内容や運営方法について共通理解を図った。また、2年学年団や各教科代表者との打合せ会を随時開催し、研究の進捗状況や当面の予定を確認して研究の足並みを揃えるようにした。特に、文型・理型・商業科の特性を踏まえながらも、学年として一体感のある取組とすることに意を用いた。また、学校行事や祝日の並びによって、講座ごとに学期の授業時数が異なる場合が多かったので、学期ごとの授業時数を示した上で、早めの取組を促した。

エ 研究活動

(7) 文系課題研究（A、B講座）の特徴的な取組

A、B講座は、30の研究グループを国語（6名）、地歴公民（7名）、保健体育（5名）、芸術（2名）、英語（4名）、家庭（1名）の教員が指導を担当している。各グループは、指導教員との面接を通して、各教科の特性を生かしたのもや、1年次の「有法子」で扱った4傾

域（「防災」「経済」「国際」「医療」）に関連するものなど、多彩なテーマを設定した。4領域では、地域課題の解決をテーマに研究を進めた班が多く、昨年度2月の「有法子」で西条市役所から提示された地域課題を参考にしたものや、自らの関心に沿った地域課題を取り上げたものもある（巻末のテーマ一覧を参照）。

連携先については、西条市役所各課を中心に、西条市市民活動支援センター、西条市国際交流協会など、昨年度の国際文理科課題研究における連携先に加えて、西条市内の医療機関、県内の教育機関、NPO法人など連携先を広げることができた。連携方法は、生徒が連携先を訪問して取材するほか、研究テーマに関する講義や講演への参加、アンケート調査や聞き取り調査への協力依頼、データや情報の提供依頼などである。また、大学等の研究者から、電子メールにより、研究に対して指導や助言をいただく場合もあった。外部と連携したグループ数は以下の通りである。

分野	国語	地歴公民	保健体育	芸術	英語	家庭
連携したグループ数	3	7	4	1	4	2

(4) 理型課題研究（C、D講座）の特徴的な取組

理型のC、D講座は、27の研究グループを数学（4名）、理科（10名）の教員が担当している。特徴的な取組として高等教育機関との連携が挙げられる。特に、新居浜工業高等専門学校（以下高専）の教員からは、11グループが指導を受けている。これは、昨年度（1年次）、普通科理型及び国際文理数科に進む生徒を対象に、高専教員から指導可能な研究分野を提示していただいたことで実現した。提示された分野は以下の通りである。

分野	担当学科・氏名
天気・気象現象に関する研究	機械工学科 教授 松田 雄二 氏
リハビリ機器の効果に関する検証	機械工学科 教授 吉川 貴士 氏
缶サットについて	電気情報工学科 講師 若林 誠 氏
交流磁場中で自己発熱する磁性ナノ粒子の開発	環境材料工学科 准教授 平澤 英之 氏
アサリを用いた研究	生物応用工学科 准教授 間淵 通昭 氏
pH応応型薬剤膜の膨潤挙動に及ぼす酸の影響	生物応用工学科 准教授 西井 靖博 氏
ファインパブルを用いた研究	生物応用工学科 准教授 橋本 千尋 氏

これらの研究グループは、提案された分野について、高専教員と意見交換をしながら、それぞれの興味・関心に沿って研究テーマを決定し、研究を進めている。また、直接指導を受けていない研究グループも、電子顕微鏡や電気炉など高度な装置を利用させていただく機会があった。また、昨年に引き続き、化学の2研究グループが愛媛大学農学部（「石鰐黒茶に関する研究」）、松山大学薬学部（「サリチル酸に関する研究」）と連携して研究を進めた。定期的な大学訪問や電子メールのやり取りを通じて、試料の分析・調査及びデータ考察等について、大学教員から指導を受けた。大学・高専等から指導を受けているグループ数は以下の通りである。

分野	数学	物理	化学	生物	地学
連携したグループ数	2	3	3	4	1

(9) 商業科（E講座）の特徴的な取組

4つの研究グループを、商業科教員（4名）で担当している。

商業科では、「Love in Saijo」を「マルチサイエンスⅠ」E講座及び3年生課題研究の共通研究テーマとして、研究に取り組んでいる。3年生の課題研究グループが、2年生の研究グ

ループを指導するなど、学年間での連携がある。また、直接地域に向いて地域課題に触れ、地域の様々な資源（市之川鉦山輝安鉦、石鎚黒茶）、伝統・文化（西条祭り、五百亀記念館）、技術、歴史に新しい価値を付けて商品化するなど、学科の特性を生かした取組をしている。これにより、地域の活性化を図り、地域経済に波及効果をもたらすことが目標である。

オ 研究成果の発表

(7) 研究経過報告会（7月10日（水）理型、7月12日（金）文型）

A、B講座は、講座ごとに教科でグループを作り、授業1コマ（50分）で実施した。C、D講座は講座合同で、教科・科目ごとにグループを作り、授業2時間で実施した。この報告会では、愛媛県総合教育センターの指導主事、新居浜工業高等専門学校教員に指導・助言を担当していただいた。生徒は本報告会での気付きをもとに、長期休業中や2学期以降の研究活動の方向を修正することができた。また、それぞれのグループの研究の進捗状況を確認することで、相互に刺激を受けて、研究意欲を高める機会にもなった。



研究経過報告会

本報告会に先立って、SSH担当者と教科代表教員で事前打合せ会を開催した。ここでは、研究計画書の書式や提出期限、発表要領、進行要領、評価等について情報を共有し、各会場で報告会を円滑に運営できるようにした。これを受けて、指導教員から生徒に必要な情報を伝えるとともに、ルーブリック評価（相互評価、自己評価）の方法についても理解させた。また、文型、理型の講座ごとに研究計画書集を作成して事前に配布し、他教科の研究についても生徒の興味・関心を高めるようにした。併せて、生徒が事前に目を通しておくことで、発表の際に質疑応答が活発に行われることを期待した。報告会の発表要項は以下の通りである。

講座	発表時間	質疑時間	指導・助言者	発表資料
A、B講座 (文型)	各グループ 5分	各グループ 3分	愛媛県総合教育センター 指導主事	研究計画書（必要に応じて、スライドを追加）
C、D講座 (理型)	各グループ 5分	各グループ 3分	新居浜高専教員、愛媛県総合教育センター指導主事	研究計画書（必要に応じて、スライドを追加）

(4) 中間発表会（11月12日（火））

体育館でモデルプレゼンテーション（30分）を実施した後、A～D講座合同の中間発表会（60分）を実施した。ここでは、教科・科目を基本にして15会場を設け、会場ごとに前半2グループ、後半2グループが発表・質疑を行った。この発表会には、運営指導委員はもとより、県内の高等学校や連携先の関係者など多数の参観者があり、各会場で指導や助言をいただいた。生徒は、この発表会を通して、それまでの研究成果を整理するとともに、以後の研究をどのように深めれば良いかを学ぶことができた。



A、B講座 中間発表会

本発表会でも事前の打合せ会を実施した。今回は、4つの講座が同時に発表会を行うことから、円滑に運営できるように会場責任者を決定し、会場準備やリハーサル、発表要領、進行要領、評価について指導教員間で情報の共有を図った。生徒に対しては、7月の研究経過報告会と同様に、予め必要な情報を伝えるとともに、他教科も含めた研究要旨集を全員に配布して、事前の検討を促した。

また、今回は、2年生商業科生徒及び1年生全員に、希望に応じて発表会を参観させた。

た学びの機会とした。

講座	発表時間	質疑時間	指導・助言	発表資料
A、B講座 (文型)	各グループ 7分	各グループ 3分	グループの指導教員	ポスター ポスター投映 *英語系の発表言語 は英語。
C、D講座 (理型)	各グループ 7分	各グループ 3分		

(エ) 評価方法

愛媛大学が示している「課題研究」ルーブリック（プロセス評価・課題研究発表評価）を参考に、本校独自のルーブリック評価票として、発表評価ルーブリック（研究内容や発表の内容、ポスターやスライドについての評価）と活動評価ルーブリック（生徒の研究・調査活動への取組の評価）の2つを用いた。

研究経過報告会、中間発表会、研究成果発表会の計3回、校内で研究成果を発表する機会を設けたが、活動評価ルーブリックの評価項目は3回とも同じにした。一方、発表評価ルーブリックは、発表会の実施時期と研究の過程を考慮し、評価項目を変更するなどして、各段階で適切に評価できるようにした。また、研究経過報告会と中間発表会では、A～D講座共通のルーブリックを用いたが、研究成果発表会では、文型、理型それぞれの特性を考慮したルーブリックを作成して用いた（次頁のルーブリック参照）。

生徒に対しては、発表会ごとに活動評価、発表評価ルーブリックの項目について事前に説明し、適切に評価できるようにするとともに、研究活動や発表の目標を把握させるようにした。

評価点については、各学期の研究過程を考慮し、適正な評価になるように発表評価、活動評価の割合を工夫した。また、指導教員が担当する生徒の評価点を付けた後、各教科で検討会を持ち、その評価点を学年・SSH推進課で確認することにした。

なお、中間発表会、研究成果発表会で参観する生徒が用いた評価票は、評価項目は発表評価ルーブリックと共通で評価規準を簡潔にしたものにした。

<発表評価ルーブリックの項目>

項目	目的と仮説	方法	分析と結果	考察	表示方法及び発表の内容	発表態度	質疑応答
研究経過報告会（7月）	○	○	—	—	*発表の内容 ○	○	○
中間発表会（11月）	○	○	○	—	○	○	○
研究成果発表会（2月）	○	○	○	○	○	○	○

カ プレゼンスキルアッププログラム

11月12日（火）の中間発表会に先立って、プレゼンテーションの基本と効果的なプレゼンテーション方法を習得させるために、体育館でモデルプレゼンテーションを実施した。参加者は1、2年生全員と課題研究指導に当たる全教員である。はじめに、ステージで代表生徒によるポスター発表（本年8月に神戸で開催されたSSH生徒研究発表会で出品したもの）を行わせ、その様子をカメラでスクリーンに投影し、全体で参観した。その後、岡山県立玉島高等学校副校長山崎淑加氏、高松第一高等学校教諭佐藤哲也氏より、指導・助言をいただいた。ここでは、発表に対する丁寧な評価をいただくとともに、プレゼンテーションのポイントについての確な

「マルチサイエンスⅠ」(3学期)ルーブリック(CD講座 発表評価) 70点

領域	評価観点	評価尺度			評価点	コメント
		10	9	8		
		求めているレベルを越えて達成している。	求めているレベルをおおむね達成している。	求めているレベルを達成するには大きな課題がある。		
発表 (ポスター 発表・ プレゼンテーション)	目的と仮説	研究目的や仮説が参考文献を踏まえて述べられており、その意義がよく分かる。	研究目的や仮説が述べられている。	研究目的や仮説が述べられていない。		
	方法	研究目的に沿った研究方法が文献等を参考にしながら述べられている。	研究目的にはおおよそ合った研究方法が述べられている。	研究目的を達成する研究方法として不適切、または、十分とは言えない。		
	分析と結果	豊富なデータをもとに確たる分析がなされている。また、図、表、グラフ等が分かりやすく作成・配置されている。	データ、図や表、グラフ等がおおむね適切に作成されている。	データが不足している。または、図、表、グラフ等が適切に作成されていない。		
	考察	研究結果を踏まえ、課題との適合性を持つ一貫性のある客観的な考察が述べられており、今後の研究の展望も示されている。	研究結果を踏まえ論理的、客観的な考察が述べられている。	考察が述べられていないが、考察として不適切である。		
	発表方法および発表の内容	統一された表示と文体で必要な専門的用語が用いられている。また、文章構成は論理的である。別々の論点に基づいて構成されており、読み手/聞き手の内容の順に理解しやすい表現となっている。	表示と文体の統一感があり、文章構成もおおむね論理的である。内容のずれ、構成でおおむね論理的に述べられており、読み手/聞き手が理解しやすい表現となっている。	表示と文体に統一感がなかったり、文章構成が論理的でない。内容構成が分かりにくく、読み手/聞き手は内容を理解できない。		
	発表態度	聴衆に相手する自分の姿勢で研究内容を説明し、言葉遣い、声の大きさ、目や態度は適切であり、充分丁寧である。	聴衆を見ることがあるが、言葉遣い、声の大きさ、目や態度についてはおおむね適切である。	聴衆の様子を見ながら発表し、言葉遣い、声の大きさ、目や態度が適切ではない。		
	質疑応答	質問への質問に対して、研究した内容に基づいた適切な回答ができています。	質問内容を把握して応答できているが、余分な内容が多くあったり質問が不足したりしているところもある。	質問内容を把握できず、または応答していないため、質問に答えたとおぼやいている。		
				合計点		

「マルチサイエンスⅠ」(3学期)活動状況評価 30点 ※各観点6点

領域	評価観点	評価尺度			評価点	コメント
		6	5	4		
		求めているレベルを越えている。もしくは十分達成している。	求めているレベルをおおむね達成している。	求めているレベルを達成するには課題がある。		
研究 手法	テーマ設定 (先行研究課題意識と発展性)	(研究テーマに関連する先行研究の文献や資料を丹念に調べている。もしくは、調べようとしている。)	(研究テーマに必要な先行研究の信頼的な文献や資料を調べている。もしくは、調べようとしている。)	(研究テーマに必要な先行研究を多少調べたものの、これまで研究されてきた内容を十分把握できていない。)		
	計画・準備と進捗状況	実施上の日程・計画や方法を進んで担当教員に相談・報告し、研究を主体的に進めている。もしくは、進めようとしている。	実施上の日程・計画や方法には遅れはあってもおおむね計画どおりに進めている。進めようとしている。	見直しを持たないままの進捗の遅れや行きで進んでいるため、計画どおりに進めることができていない。		
	研究方法の妥当性	研究目的を達成するのに現実性のある研究方法が具体的に考えられている。	研究目的に照らして研究方法を検討しているが、実行には再考の余地がある。	研究方法は考えているが、研究目的を達成するには不十分である。		
取組 状況	好奇心・興味関心・探究心	高い課題意識で研究を進め、研究テーマの探究による発展性が見られる取組となっている。	研究を進めるにつれて興味を抱く事例に出会えたため、関心を持って研究テーマに取り組んでいる。もしくは、取り組むとしている。	研究を進める中でおおむね興味を抱く事例に出会えなかったため、進んで研究テーマを進めるところまで行っていない。		
	1グループ 役割分担と協力	自分の役割を十分果たすとはじめ、自分の意見を出すなど、グループに貢献している。	自分の役割をおおむね果たしているが、他のメンバーへの貢献は十分に果たせていない。	自分の役割を果たせず、他のメンバーに頼りすぎである。		

研究成果発表会で利用した発表評価ルーブリック(上)と活動評価ルーブリック(下)

助言をいただいた。特に、指摘いただいた「ボイス」「アイコンタクト」「ポスター」「ジェスチャー」の大切さは、生徒が発表を行う際の指針となった。また、ポスター発表指導の経験が少ない教員にとっても、指導のポイントを把握する良い機会となった。

1月16日(木)には、愛媛県総合科学博物館学芸課長市川和夫氏による「相手に伝わるポスター作成、プレゼンテーション術」と題した講座を開講した。参加生徒は、理型2年生及び1年生の希望者約80名である。はじめに、代表生徒によるポスター発表(今年度化学部が日本学生科学賞愛媛県審査において愛媛県知事賞を受賞したポスター)を行った。その後、市川氏から、発表に即して、聞き手の立場に立つこと、ポスターのレイアウトや5W2H(How, How Much/How Many)の大切さなど、ポスターづくりや発表のポイントを示しながら丁寧に説明していただいた。講座を受講した生徒の4段階評価の平均は以下の通りであり、プレゼンスキルの向上に多くの生徒が手応えを感じていたことがうかがえる。



モデルプレゼンテーション



市川氏による講座

講義テーマに関する知識・理解	3.7	講義テーマに関する興味・関心	3.8
講義テーマに関する参加意欲	3.8	進路実現に向けた意欲	3.6

(3) 検証

「マルチサイエンスⅠ」の実施初年度ということもあって、2年生全員に課題研究に取り組ませることは様々な困難が予想された。しかし、昨年度中に年間計画を立案し、指導体制を構築してきたことで、スムーズにスタートを切ることができた。運営に当たっては、発表会等の実施計画を早めに提示し、関係教員で情報共有と合意形成を図ったことで、指導教員の足並みが揃い、学年・教科で一体感のある指導ができた。教員アンケートによれば、SSHが「学校全体の取組となっている」という4段階評価の平均は3.1であり、多くの教員が積極的に取り組んだことを反映していると考えられる。ただ、「教員間で指導に必要な情報を共有している」「教員間で連携して指導している」という評価は、2.8、2.9と若干低くなっている。日常的な情報交換を図るなど、一層の改善を図りたい。

研究活動については、文型は西条市役所をはじめとした地域の行政機関や事業所、理型は大学及び新居浜工業高等専門学校と連携したことで、地域課題のように身近で切実なテーマの研究や高度な専門分野にかかわる研究に取り組ませることができた。教員アンケートによれば、SSHが「地域理解を深め地域課題解決への意欲を持つ生徒の育成につながっている」「幅広い視野で問題解決に取り組む生徒の育成につながっている」という評価は3.2、3.3と比較的高い。この評価には、「マルチサイエンスⅠ」の取組も大きく反映していると考えられる。

研究成果の発表については、生徒がグループ相互で研究の進捗状況を確認し、以後の研究をレベルアップさせる機会になった。また、プレゼンスキルアッププログラムの学びを生かして、プレゼンスキルを向上させる場ともなった。評価方法については、生徒が回を重ねるごとにルーブリックの活用し、適切な評価ができるようになったと言える。

「マルチサイエンスⅠ」の学習に対する生徒の自己評価は概ね高く、生徒の前向きな取組を反映していると考えられる。ただ、初年度ということもあり、教員から見た生徒の評価とはかなり差がある。教員の期待する取組レベルに少しでも引き上げる工夫をする必要がある。

4 学校設定科目「マルチサイエンスⅡ」（3年生全員対象・1単位）の研究と試行

(1) 仮説

来年度に実施する「マルチサイエンスⅡ」では、2年生で実施した「マルチサイエンスⅠ」に引き続いて、3年生全員に1単位で課題研究を行わせ、研究の質を高める。また、課題研究の成果を各種コンテストに応募する。さらに、その成果を海外の高校生と研究成果の交流や英語による課題研究の発表を通して発信する。そこで、今年度において指導体制を構築するとともに、現在の3年生国際文理科生徒の研究及び科学系部活動等を「マルチサイエンスⅡ」の試行と位置付けることで、来年度の円滑な実施が可能になると考えた。

(2) 研究内容・方法

ア 教育課程編成上の位置付け

学校設定科目「有法子」（2単位）、「基礎科学セミナー」（1単位）の学習等を通して、1年生で身に付けた知識やスキルをもとに、「マルチサイエンスⅠ」（2単位）で2年生全員に課題研究に取り組みさせる。「マルチサイエンスⅡ」（1単位）では、3年生全員に引き続いて課題研究に取り組みさせ、総合力を身に付けた「マルチリーダー」の育成を図る。

本校の課題研究に係る取組は以下の通りである。なお、教育課程上の特例等は、「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）」（3頁）に述べた通りである。

対象	第1学年		第2学年		第3学年	
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数
普通科 国際文理科 国際職業科 (全学科) 840名	基礎科学セミナー	1	マルチサイエンスⅠ	2	マルチサイエンスⅡ	1
	有法子	2				

イ 来年度の年間計画の概要

学期	主な学習活動
1学期	<ul style="list-style-type: none"> 研究レポートの作成 各種コンテスト応募の準備 英語による発表準備 英語による発表会

学期	主な学習活動
2学期	<ul style="list-style-type: none"> 各種コンテスト応募の準備
3学期	<ul style="list-style-type: none"> 進路実現に向けた研究レポートの作成等

ウ 指導体制の構築

令和元年6月20日（木）に香川県立観音寺第一高等学校で開催された、令和元年度SSH理数科課題研究発表会を3名の教員が参観した。ここでは、3年次の課題研究の内容及び発表会の持ち方について学ぶことができた。特に、英語でアブストラクトを発表させていたことは、本校が計画している英語による研究発表会にも導入できるものであり、大変参考になった。これをもとに、教育課程委員会や教科会等の審議を経て、以下のように指導体制を構築した。

(7) 講座編成・研究内容

現行「マルチサイエンスⅠ」の担当教科・科目ごとに講座を編成する。生徒は、グループもしくは個人で「マルチサイエンスⅠ」で取り組んだ研究を深める。国際文理科は英語による研究発表会を実施する。

(4) 時間割及び指導教員

木曜日の6限目に実施する。同時間帯に実施する1年生「有法子」及び2年生の授業に当

たらない教科の教員、3年生のホームルーム担任、副担任が指導を担当する。

(9) 今年度のスケジュール（現2年生対象）

- ・2月：グループごとに「マルチサイエンスⅡ」で実施する内容を策定する。
- ・3月：「マルチサイエンスⅠ」で「マルチサイエンスⅡ」に向けた準備を進める。
評価規準を策定する。

エ 3年生国際文理科生徒の研究

平成30年度には、国際文理解数科2年の生徒8グループ（数学1、物理2、化学2、生物2、地学1）、国際文理解数科2年の生徒3グループ（国語1、地歴公民1、英語1）が課題研究に取り組んだ。また、小学科ごとに課題研究発表会を実施した。これらの研究を発展させ、今年度は、様々な発表会で発表するとともに、各種コンテストに応募した。また、実績をレポートにまとめ、AO入試や推薦入試でアピールするなど進路実現につなげることができた。

【参加した発表会、コンテストとその成果】

- ・第5回かはくプレゼンテーション大会：物理1グループ、化学1グループ
- ・第21回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会
ステージ発表の部：数学1グループ
ポスター発表の部：化学1グループ、地学1グループ（優秀賞）
- ・大分大学なるほどアイデアコンテスト：地歴公民1グループ（優秀賞）

オ 科学系部活動の取組

科学系部活動の1つである化学部では、3班に分かれて課題研究に取り組んだ。その結果、以下のように多くのコンテストで入賞することができた。

【応募したコンテストとその成果】

- ・第63回日本学生科学賞愛媛県大会：愛媛県知事賞（全国大会出場）
- ・第33回愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門：優秀3グループ（全国大会出場）
- ・第18回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞：優秀賞

上記のコンテストは、論文形式とポスター発表形式のいずれかである。また、県高等学校総合文化祭はポスター発表形式であり、研究の質問に対する適切な回答が求められる。この点については、審査基準に準じた発表評価シートを独自に作成し、練習を重ねることで質問に答えられるようになってきた。こうした経験は、質疑応答力を向上させる取組など、「マルチサイエンスⅡ」の学習指導につながる可能性があると感じた。



ポスター発表の様子

また、研究テーマの1つである輝安鉱の合成は、研究者の講演で興味を持った生徒たちが取り組み始めたものである。来年度以降のコンテストに応募できるよう研究に取り組ませたい。

(3) 検証

指導体制については、すでに全校体制で「マルチサイエンスⅠ」の指導に当たっていることから、「マルチサイエンスⅡ」も同様の体制で指導することに教科・学年団から理解を得た。また、課題研究の成果を生徒の進路実現につなげるために、「マルチサイエンスⅠ」以上に教科・学年団の連携を密にする必要があることも共通認識となった。もともと、時間割編成及び教員配置の制約から、「マルチサイエンスⅠ」同様に多くの教員が指導に当たることは難しい。そこで、生徒の主体的な取組を促すとともに、各種コンテストへの応募など、個々の生徒に具体的な目標を提示するなどして、実施内容を明確にしていく必要がある。その際、今年度の国際文理科3年生の取組及び科学系部活動の取組から、多くを学ぶことができるはずである。

5 企業見学会

(1) 仮説

最先端の研究・技術・施設等に触れることを通して先端技術や研究開発に関する興味関心が深まる。また、課題を発見し研究することへの興味・関心を持たせることができる。さらに職業理解を深め、将来の進路選択と進路実現へ向けての意欲を高めることができる。平成31年度は、1年生全員（7クラス）がクラス単位で企業訪問を行ったが、本年度は希望を募ることで、目的意識を持った質の高い企業訪問になると考えた。

(2) 研究内容・方法

ア 実施に向けた取組

(7) 見学先企業の決定

第1回 四国電力坂出發電所（香川県坂出市番の州町2番地）

三菱ケミカル香川事業所（香川県坂出市番の州町1番地）

第2回 クラレ西条事業所（愛媛県西条市朝日市892番地）

(4) 事業所への要望事項（見学に際し、各事業所へ下記2点を要望した）

- 社会貢献として取り組んでいることを生徒に説明すること。
- グローバル化をどのような形、方法で取り組まれているかについて説明すること。

(9) 事前学習

各事業所についてパンフレット・企業HPなどを参照し、調べ学習に取り組み、見学時の質問事項を整理した。

イ 当日の実施内容

(7) 実施日時、参加人数

第1回 7月19日（金）11:00～18:00 1～3年生希望者34名 引率教員2名

第2回 10月11日（金）13:15～15:15 1～3年生希望者22名 引率教員1名

(4) 施設見学、事業内容の説明、講義及び質疑応答

現場の研究者や技術者の方から、先端技術・研究開発、具体的な業務内容について説明していただき、高校での学習内容と先端技術とのつながり等を話していただいた。

ウ 生徒の感想

- 化学の分野で働きたいと考えており、大学の学科選択に生かせる内容であった。
- コンバインドサイクル発電という新しい発電方式を知ることができ、興味を持った。
- 石炭が燃料としての役割だけでなく、太陽光パネルや電気自動車、スマートフォン等に利用されていることを知り、科学に興味があわいた。

(3) 検証

第1回、第2回とも生徒アンケートの結果が全ての項目で、3.6以上となった。生徒の感想にも「研究に興味を持った」「もっと深く知りたい」など科学の学びに対する前向きな反応が多く、科学への興味・関心が増したと言える。また、研究開発に興味を持った生徒も多く、課題研究の取組にも効果があると言える。同時に仕事の重要性や社会貢献の大切さを意識することで、自らの進路選択を考える良い機会になったと思われる。

アンケート項目	第1回	第2回
企業の活動に対する知識・理解	3.8	4.0
企業の活動に対する興味・関心	3.9	3.8
先端技術・研究開発に関する知識・理解	3.6	3.8
先端技術・研究開発に関する興味・関心	3.6	3.9
進路選択や進路実現に向けての意欲	3.6	3.7

4: そう思う 3: ややそう思う 2: あまりそう思わない 1: そう思わない

に対する前向きな反応が多く、科学への興味・関心が増したと言える。また、研究開発に興味を持った生徒も多く、課題研究の取組にも効果があると言える。同時に仕事の重要性や社会貢献の大切さを意識することで、自らの進路選択を考える良い機会になったと思われる。

6 サイエンス・テクノロジーツアー

(1) 仮説

昨年度に実施したサイエンス・テクノロジーツアーは、生徒の研修に対する満足度が高かった。そこで、研修内容を全体的に維持しつつ、事前研修や研修場所の一部を変更することで、サイエンス・テクノロジーツアーに対する生徒の期待度や満足度が高まり、理科好きの裾野が広がると仮説を立てた。

(2) 研究内容・方法・検証

【目的】

先進的な科学技術研究を行う大学や研究機関を訪問し、講義や実験体験活動などを通じて科学技術への関心・意欲を高め、知的好奇心や探究心を持って主体的に学ぶ姿勢や態度を養う。また、科学技術研究が果たす役割やその社会的意義を理解するとともに、研究者・技術者に求められる資質や使命感について考えを深めながら、自らの進路実現に役立てる。

ア 関東研修（8月5日（月）～8月7日（水）実施）

【対象】

第1学年普通科・国際文理科の希望生徒20名

【内容】

第1日 国立科学博物館・宇宙航空研究開発機構 JAXA 見学

第2日 国立研究開発法人物質材料研究機構（NIMS）実験体験・見学

案内人：荒木弘氏、松下能孝研究員、名嘉節研究員、松本明善研究員、

原田広史リサーチアドバイザー（本校OB）

日本製鉄鹿島製鉄所工場見学・ホテルにて卒業生2名との交流会

第3日 東京大学大学院新領域創成科学研究科 研究室見学

物質系専攻 竹谷研究室見学（有機EL）

先端エネルギー工学専攻 堀研究室見学（電気自動車）

案内人：東京大学大学院新領域創成科学研究科 国際協力学専攻 山路永司氏（本校OB）

【昨年度からの改善点】

○事前研修の充実

研修先で学ぶ学習内容の調べ学習を事前課題とした。その際、この課題に取り組みやすい質問を多数設けた。例えば、以下の通りである。

昨年度：NIMSについて調べたいことや質問したいことを書いてください。

本年度：NIMSの提供する youtube チャンネル「nimspr(まてりある's eye)」の材料研究に関する動画を1つ視聴し、動画の感想を書け。

この改善により、研修前から様々な知識を身に付け、研修先での学習をより一層充実させることを図った。

○身近な科学技術を中心に扱った研究テーマの選定

昨年度は、東京大学の研究室見学では海洋など地学分野の研究室を見学した。今年度は、近年、注目を浴びている科学技術（有機EL・電気自動車）を取り扱った研究室に見学を依頼し、科学技術に対する好奇心を向上させることを図った。

【仮説の検証と研修の成果】

○生徒の期待度・満足度の変容

まず、研修前後の生徒の期待度・満足度の5段階評価（5：期待度/満足度が非常に高い 4：期待度/満足度が高い 3：どちらでもない 2：期待度/満足度が低い 1：期待度/満足度が非常に低い）を示す。この評価から、研修前の期待度も研修後の満足度いずれも高く、本研修が充実していたことが確認できた。特に、満足度は4.71ポイントと非常に高かった。また、日

本製鉄とNIMSは他の研修先に比べて低かったが、研修を経て満足していることが読み取れる。生徒の感想の中には「(NIMSで超伝導体を扱った研究について、超低温に冷やされた金属が実際に浮かび上がる実験を見て) 今まで物が浮かび上がるのは映画の中の世界だけだと思っていた」「(日本製鉄の工場見学で) 1000℃以上ある鉄からかなりの距離があっても熱風を感じ、大変印象深かったです」などという感想があった。このことから学校で体験できない実験や施設見学をすることの重要性を再認識した。

○事前研修の充実

昨年度の関東研修では、研修前の期待度の5段階評価(平均)は3.67ポイントであった。それに対して、本年度は4.59ポイントであり、研修前の期待度は0.92ポイントも増加した。また、生徒の研修レポートにも「NIMSがアップロードしている動画を見ることで、より一層分かりやすく見学できた」などという感想があった。高校1年生が最先端の科学技術を学ぶには、事前に予習をして知識を蓄えることは必要不可欠である。その点では、生徒の実態に合わせた事前課題を提供することで、研修前の期待度を高められたと考えられる。来年度以降も継続して事前研修を実施し、研修に意欲的に取り組めるような工夫を心掛けたい。

○東京大学の研究室訪問について

将来身近になる科学技術の「有機EL」と「電気自動車」をテーマにした研究室を訪問させていただいた。特に、電気自動車については、実際に開発しているプロトタイプを間近で見せていただき、その場で質疑応答が活発に行われていた。また、生徒のレポートにも電気自動車に関する感想が非常に多く、科学技術の進歩と将来について理解しやすい内容であったことが科学技術への関心を高める要因であったと考えられる。このように、将来身近になる科学技術を題材に研究室を選ぶことは、理科を学び始めた高校1年生にとって有効な興味・関心の高め方であると思われる。以上から、生徒にとって身近に感じるテーマを選定することで、生徒の興味関心がこれまで以上に広がると考えられる。

○研修後の生徒の変容

文理選択に悩んでいた生徒2名が、この研修を通して、理型への進学を決めていた。また、ある生徒は、研修の感想として「多くの研究者たちが未来の生活をより良くしようと努力を重ねているのを間近で見ることができたのは、とても大きかった。その姿勢に感動した」と書いていた。研究者と初めて交流し、様々な実験体験や施設見学を通して科学技術の素晴らしさを知り、満足度が高まっていたように思う。また、最先端の科学技術に対して興味を抱く生徒が増加したことも多くの生徒の研修レポートから感じられた。今後もこの関東研修を継続し、理科好きの裾野を広げる取組を続けていきたい。



東大研究室見学 (電気自動車)



NIMS施設見学 (超伝導物質)

イ 関西研修（8月6日（火）～8月8日（木）実施）

【対象】

第1学年普通科・国際文理科の希望者生徒20名

【内容】

第1日目 人と防災未来センター（阪神・淡路大震災記念館）研修

理化学研究所計算科学研究センターの見学

宿泊施設にて当日の振り返り研修

第2日目 SSH生徒研究発表会での基調講演の聴講及びポスター発表の聴講

本校卒業生（大学生・大学院生）との交流会及び当日の振り返り研修

第3日目 大阪大学太陽エネルギー化学研究センターでの研修

野島断層保存館の見学

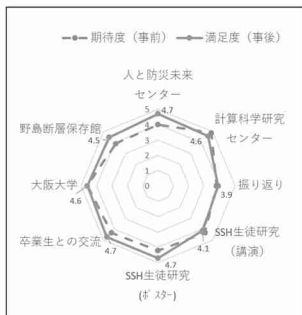
【昨年度からの改善点】

昨年度、「高校に入学して約4か月のため、研修内容の理解には難しい時期であったように感じた」、「施設見学時の質問についても、同じ施設を見学した他校に比べてあまり質問ができていなかった」と課題があげられていた。本年度は、昨年度の課題を検討し日程等の改善を行った。まず、今年度は、昨年度内容の難しかった放射光科学研究センターの見学を生徒が「有法子」（プレ課題研究）で扱っている「防災」の内容の研修に変更し、昨年、関東班でも満足度の高かった先進的な科学技術研究を行う大学での研修を入れ日程の改善を行った。「防災」の研修では、1日目に人と防災未来センター（阪神・淡路大震災記念館）で地震についての研修をすることで、3日目の野島断層保存館の見学が、より生徒の地震に対する意識を向上させ、それにより生徒が知識を深めようとする主体的な行動がとれるようになるのではないかと考えた。また、昨年度は、他校に比べて質問ができていなかったということであったので、本年度は、見学や研修で回る施設や研究の事前学習を行わせて上で研修に参加させた。

【仮説の検証と研修の成果】

○生徒の期待度・満足度の変容

まず、研修前後の生徒の期待度・満足度の5段階評価（5：期待度/満足度が非常に高い 4：期待度/満足度が高い 3：どちらでもない 2：期待度/満足度が低い 1：期待度/満足度が非常に低い）を示す。この評価から、研修前の期待度も研修後の満足度も非常に高く、本研修が充実していることが確認できた。人と防災未来センター（阪神・淡路大震災記念館）での研修と野島断層保存館の見学では、期待度よりも満足度の方が高くなった。これは、研修の内容が、有法子で取り扱っている「防災」の内容であったことや語り部さんの体験談を実際に聞き、巨大地震に対する恐ろしさを実感したことが原因だと考えられる。また、野島断層の見学では、1日目で得た知識をもとに、阪神淡路大震災について深く考えることができたことが、高い満足度につながったのではないかと考えられる。また、生徒の感想の中には「南海トラフ巨大地震が起こる可能性があるので今回の研修のことを周りの人に伝えたい」などの感想があり、生徒の主体性を育てることもつながったと思う。次に、大阪大学の研修では、先進的な科学技術研究を間近で見ることができ、多くの質問をする生徒が見られた。このことは、科学技術に対する生徒の知的な好奇心や探究心を育てることができたのではないかと考える。今年度、日程の改善を行ったことにより、生徒



の実態に応じた研修ができ、昨年度より生徒の満足度を高めることができたと考えられる。また、各施設の見学においても、事前の研修が生かされ、他校の生徒以上に質問する生徒の姿が見られた。生徒の感想にも、「この研修を通して、疑問に思ったことは進んで質問することができるようになった」と書かれており、昨年に比べ主体的に学ぶ姿勢や態度を育てられたと考えられる。

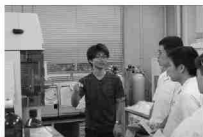
○人と防災未来センター（阪神・淡路大震災記念館）での研修について

まず、語り部さんから阪神・淡路大震災の被害の様子を聞いた。生徒たちは、自分たちが事前に調べた内容以上に阪神・淡路大震災が恐ろしい災害であったということを感じていた。その後、4階に移動し、1.17シアターで阪神・淡路大震災で起こった出来事を視聴した。生徒たちはビルや鉄道が壊れる瞬間を疑似体験し、震度7という地震の大きさに圧倒されていた。また、2階、3階では、阪神・淡路大震災が起こった後の神戸の写真や地震のメカニズムなどの展示があり、地震についての知識や理解を深めようと熱心にメモをとる生徒の姿が見られた。語り部さんから話を聞いた後は、自分たちが行動しないとダメという意欲的な態度が、防災未来センターの見学等で見られた。



○大阪大学太陽エネルギー化学研究センターでの研修について

大阪大学太陽エネルギー化学研究センターを見学させてもらい、本校の卒業生が生徒に説明をしてくださった。生徒たちは、普段見ることのできない実験機器の説明に興味深く聞くことができ、意欲的に質問する姿が見られた。また、研究室見学の後、中西周次先生が環境問題を解決するためにどのようなエネルギーを活用すれば良いか講義してくださった。火力発電や原子力発電太陽光発電などのメカニズムやその問題点を生徒に分かりやすく説明してくださったので、生徒にとって現在世界が抱えるエネルギー問題を深く考える良いきっかけになったと思う。



○野島断層保存館での研修について

野島断層保存館では、阪神・淡路大震災でずれた断層を見学した。生徒たちは、断層のずれを見て、その震災のつめ跡に驚いていた。また、地震の揺れを体験できるコーナーがあり、阪神・淡路大震災と東日本大震災の違いを体験し、南海トラフ巨大地震が起こった時のことを話す生徒の姿が見られた。有法子で「防災」について学習したが、更に研修を深めなければならないという姿勢を育てる良い刺激になった。また、1日目の人と防災未来センター（阪神・淡路大震災記念館）での研修と合わせて、防災についての知識をより深めることができたと思う。



○研修後の生徒の変容

研修を終えて、科学実験に対しての興味・関心が高まったという生徒の意見が多く聞かれた。生徒の感想にも「技術の発展を間近で見て、科学には疎遠だったが、もっと自分から学びたいと思うようになった」と書かれており、生徒の科学に対する興味・関心をより高めることができたと思う。また、「今回の研修で得たもので一番大きかったのは阪神淡路大震災の記憶だ。語り部さんからリアルな被災者の体験を聞いたことを、有法子での課題研修などに生かしていきたいと思った」と多くの生徒が同じような感想を書いており、今回の研修を通して得られた知識を自分のものにするだけでなく他の人にも伝えようとする主体的な行動が培われたのではないかなと思う。

7 イギリス・スタディーツアー

(1) 目的・仮説

ア 目的

英国の研究機関及び現地の教育機関等での研修を通して、科学的素養の育成を図るとともに国際人としてのコミュニケーション・スキルを身に付けることを目的とする。

イ 仮説

英語で科学を学ぶ機会を増やすことにより、生徒の理科・科学及び英語でのコミュニケーションに対する関心・興味が高まり、自身の能力に対して自信が持てるのではないかと。

(2) 研究内容・方法

ア 日程 12月5日(木)から12月14日(土)までの8泊10日

イ 対象 第1学年の希望者26名より選抜した生徒14名

ウ 実施内容

日 程	研 修 内 容	研修施設名(都市名)
7月末～ 12月上旬	事前指導 ・ 研修先の理解 ・ 受講予定の授業の予習 ・ プレゼンテーションの準備	西条高等学校
12月6日	プレゼンテーションを実施 化学の実験(炎色反応)	トゥーロー・カレッジ(トゥーロー)
12月7日	被災地支援の講義と実習	シェルター・ボックス(トゥーロー)
12月9日	プレゼンテーションを実施 地質学の授業(土壌侵食)	キャリーウィズ・カレッジ(トゥーロー)
12月10日	自主研修	大英博物館(ロンドン)
12月11日	プレゼンテーションを実施 研究者の講義を受講, 自主研修	サイエンス・ミュージアム(ロンドン)
12月12日	プレゼンテーションを実施 研究者の講義を受講	ケンブリッジ大学(ケンブリッジ)
1月	報告書を作成	西条高等学校

エ 昨年度からの改善点

(7) 事前研修

選抜時期を早めることで、研修開始を1か月早く始め、事前研修の充実を図った。特に、プレゼンテーション資料の作成や発表について重点的に指導した。

(4) トゥーロー・カレッジでの研修

昨年度はプレゼンテーションの実施と施設見学が主であったが、今年度は化学の「炎色反応」の実験を加えた。「化学基礎」の授業で既習の内容を実験で確認することで、化学への興味・関心を高めることを狙った。

(7) キャリーウィズ・カレッジでの研修

今年度から新たに研修先に加え、地質学の「土壌侵食」の授業を受講した。英語で理科・科学を学ぶ機会を設け、科学英語によるコミュニケーション能力の向上を図った。

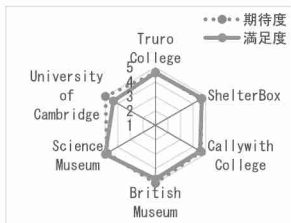


炎色反応の実験

(3) 検証

● 研修前後の期待度と満足度

生徒の期待度・満足度に関する5段階評価のアンケートでは、共に高い評価を得た。特に満足度の平均4.7は昨年度の4.5よりも高い。しかし、期待度の平均4.8から0.1ポイントだけ満足度が下回った。主な原因は、生徒の期待が高すぎたことだと考えている。世界的に有名なケンブリッジ大学や大英博物館に対して、全ての生徒が期待度を最高の5としていた(右図)。



研修前後の期待度と満足度

● 理科系科目

研修前後での理科系科目への興味・関心と自信の変化を、5段階評価のアンケートで調査した(下図)。参加生徒は、地震や防災のプレゼンテーションを経験した。また、地質学の授業や化学の実験を通してカレッジの学生とともに学習し、サイエンス・ミュージアムなどの博物館で研修を行った。その成果として理科系科目への興味・関心が深めることができた。一部、苦手意識が高まっているのは、本研修で学問の深さ・難しさを実感した結果だと考えている。

○ 興味・関心(好き・嫌い)

研修後は、どの分野も研修前以上の評価をし、理科系科目に対する興味・関心を高めている。



研修前後の理科系科目の興味・関心(好き・嫌い)の変化

○ 自信(得意・不得意)

防災の事後評価がやや下回っているのは、プレゼンテーション後の質疑応答で様々な質問を受けて、学問の深さや考慮すべきことの多さを実感したためだと思われる。地学については、受講した地質学の授業が座学中心で、事前に教科書を読んで学習していたにもかかわらず、英語での説明を理解することが難しかったためだと考えている。化学が上回ったのは、1学期に学習した炎色反応の実験を行い、理解が深まったことが理由だと推測できる。



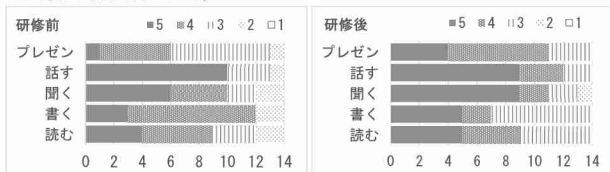
研修前後の理科系科目の自信(得意・不得意)の変化

● 科学英語によるコミュニケーション

研修前後での科学英語によるコミュニケーションに関する興味・関心と自信の変化について、5段階評価のアンケートで調査した(下図)。参加生徒は、事前研修として英語での発表資料を作成し、発表内容を推敲し、プレゼンテーションの練習を繰り返し、現地で4回のプレゼンテーションを経験した。また、必要な英語を覚えて、カレッジの学生とともに授業や実験に臨んだ。科学的な内容を英語で意思疎通する場面を数多く経験した。その成果として、コミュニケーション力が向上し、自信を強め、興味・関心が深めることができた。

○ 興味・関心(好き・嫌い)

研修後の参加生徒は、どの分野も研修前以上の評価をし、英語によるコミュニケーションに対する興味・関心を高めている。



研修前後の科学英語によるコミュニケーションの興味・関心(好き・嫌い)の変化

○ 自信(得意・不得意)

研修後の参加生徒は、どの分野も研修前以上の評価をし、英語によるコミュニケーションに自信を深めている。研修後にも「話す」の評価が1の生徒がいるが、英語の能力が高い生徒なので自らの理想とする英語力が非常に高いものと思われる。



研修前後の科学英語によるコミュニケーションの自信(得意・不得意)の変化

● その他

研修前後のアンケート以外からも、次のような本研修の効果が確認できた。

○ 進路希望

参加生徒のうち7名が理系への進路希望であり、研修の前後で変化していない。しかし、研修前には数学の教員志望だった生徒が、研究者との交流の中で職業希望を研究職へと変えた。

(4) 今後の研修の方針・改善点

理科の授業を英語で行う取組について、物理など他の理数系科目に裾野を広げると同時に、事前研修での授業内容の予習を充実させたい。また、本年度の生徒によるプレゼンテーションは防災をテーマにしていたが、来年度は理科の課題研究の成果を本研修で発表し、海外の方と研究内容を議論できる環境づくりと事前研修によるスキルアップを図りたい。

8 大学、学術機関での実験体験

(1) 仮説

大学での実験体験を通して、科学的な研究に必要な基礎知識や基本的な技術を身に付けることができる。また、大学レベルの実験方法や分析機器などを体験することによって、科学技術の研究・開発に対する興味・関心を深めることができる。

(2) 研究内容・方法

ア 日程及び参加者・実施内容

- ・えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム（愛媛大学教育学部）

（物理領域）6月15日（土）・7月13日（土）（2年生5名）

（化学領域）7月13日（土）・7月14日（日）（1年生4名）

（生物領域）6月8日（土）・6月9日（日）（1年生4名）

【内容】講義、探究活動（実習）、研究計画の作成、研究方法の指導・助言など

- ・各大学、新居浜工業高等専門学校による課題研究の指導

「マルチサイエンスⅠ」の授業、休日や夏季・冬季休業中の数日間

新居浜工業高等専門学校（2年生32名）、愛媛大学農学部（2年生4名）

松山大学薬学部（2年生4名）、愛媛医療技術大学保健科学部（2年生3名）

【内容】各課題研究に対する研究計画の作成、実験、研究方法の指導・助言など

- ・京都大学によるサイエンスキャンプ2019（西条市千町、西条市地域創生センター）

8月24日（土）・25日（日）（2年生6名、1年生6名）

【内容】地域のフィールドワーク（グループワーク）、GPSデータ収集やドローンによる測量、

ミーティング、発表会、ディスカッション（高校生・研究者・地域住民）

- ・国立研究開発法人物質材料研究機構（NIMS）による実験指導と交流会（本校化学実験室）

7月20日（土）・7月21日（日）（3年生3名、2年生6名、1年生4名）

【内容】講義（輝安鈦の物性）、実験（輝安鈦の合成など）、研究協議（研究に関する質問など）

- ・愛媛大学グローバルサイエンスキャンパス（愛媛大学）

8月～4回（2年生1名、1年生1名）【内容】基盤学習（講義、実録、討論など）

イ 成果と課題

【事後アンケート結果】＊数値は割合（％）

	とても そう思う	そう 思う	どちらとも いえん	あまりそう 思わない	そう 思わない
科学的な研究に必要な基礎知識や基本的な技術を身に付けることができたか	21.3	60.7	14.8	3.3	0
科学技術の研究・開発に対する興味・関心を深めることができたか	41.0	45.9	11.5	0	1.6
将来、科学技術の研究・開発に関わりたと思ったか	23.0	31.1	36.1	8.2	1.6

【生徒の主な感想】

○課題研究の進め方や研究の視点について学ぶことができて良かった。

○高校では学ぶことのできない実験方法や分析機器などを用い、より専門的な高いレベルの研究を体験することができて良かった。

○大学の先生や研究者の方々と交流・協議ができ、研究に向けた知識が深まった。

【課題】休日や夏季・冬季休業中を利用しなければ研究を進めることができないものもあり、大学や生徒・教員への負担が掛かっているのが現状であり、今後工夫が必要である。

(3) 検証

昨年度に比べて連携大学、参加者数が大幅に増加した。事後アンケートの結果より、研究への知識・技術を身に付け、興味・関心が深まったと感じた生徒の割合が非常に高かった。また、将来の進路希望に影響を受けた生徒も半数以上おり、実験体験の成果があったと考える。

9 研究者・技術者の講演会

(1) 仮説

研究者による講演会を受講させることで、生徒の科学的な研究に対する興味・関心が高まり、科学系への進路意識を持たせることができる。また、実験指導を通して、研究に必要な基礎知識や基本的な技術を身に付けさせることができる。

(2) 研究内容・方法・検証

ア NIMS 松下能孝氏による講演会

【目的】

西条市の市之川鉱山で知られる輝安鉱を題材に、硫化アンチモンの製法と性質について学習する。今回は、本校OBの国立研究開発法人物質材料研究機構（NIMS）に勤務している原田広史氏にご紹介いただき、NIMSの松下能孝研究員による講演会と実験を行った。



実験指導の様子

【対象】化学部の希望生徒、国際文理科の希望生徒

【日時】7月20日（土）15:00～17:00、7月21日（日）9:00～12:00

【内容】20日（土）：講演「輝安鉱の性質とその製法」実験指導「輝安鉱の合成」

21日（日）：講演「硫黄と遊ぶ」実験指導「硫黄の同素体とその観察」

【成果】講演会・実験後に生徒に実施した4段階自己評価アンケートでは、「科学的な研究に必要な基礎知識や基本的な技術を身に付けることができた」という評価について、「とてもそう思う」又は「そう思う」と回答した生徒が89%に上った。また、「科学技術の研究・開発に対する興味・関心を深めることができた」という評価では、すべての生徒が「とてもそう思う」「そう思う」と回答した。また、実験指導では、電子天秤を用いた質量測定に際して、空気中の水分を考慮して葉包紙ではなくアルミホイルを用いるなど、高校で行う課題研究よりも厳密な実験操作が求められた。このような経験も生徒の高い評価につながったと思われる。

化学部では、講演会に刺激を受けて生徒が輝安鉱に関する研究を始めることになった。また、松下氏からは、化学部で取り組んでいる銅樹とマグネシウム空気電池の研究についても意見をいただいた。特に、銅樹の研究は、この時の意見交換を踏まえて研究を行ったことで、様々なコンテストの入賞につながった。松下研究員には、今後も輝安鉱の人工合成についての指導助言をいただき、本校の課題研究の発展を図りたいと考えている。

イ 専門講座（大学教員・地元企業の研究者による講演会）

科学的な研究に対する興味・関心を高め、研究に必要な基礎知識や基本的な技術を身に付けさせるために、大学や地元企業の研究者による講演を専門講座として以下のように実施した。

番号	日時	対象	講演者	講演題目
①	6月6日	3年生 13名	広島工業大学工学部 前田 俊二 氏	世界をリードする電子情報技術
②	6月6日	3年生 38名	岡山理科大学工学部 折田 明浩 氏	美味しいチョコレートから学ぶ有機分子の作り方
③	10月17日	3年生 20名	岡山理科大学情報科学科 宮島 洋文 氏	機械学習とはどういうものか
④	1月16日	1、2年生 29名	株式会社アドバンテック 石本 裕子 氏	地産地消のエネルギーネットワーク (マイクログリッド) 構築へ向けて

各講座後に生徒に実施したアンケートの4段階自己評価の平均値は以下の通りである。

講座番号	講義に関する知識・理解	講義に関する興味・関心	講義に関する取組への参加意欲	進路実現に向けた意欲
①	3.3	3.7	3.8	3.7
②	3.5	3.6	3.5	3.6
③	3.5	3.6	3.5	3.5
④	3.7	3.8	3.7	3.5

専門講座を受講した生徒は、すべての講座を高く評価している。また、講演終了後も多くの生徒が会場に残って講師に質問していたことから、専門講座が生徒の科学に対する興味・関心を高めるとともに、進路意識の高揚に効果があったことがうかがえる。

10 理系女子を応援する取組

(1) 仮説

女子生徒のための講演会、夏休み医療体験、職業理解講座を受講させることで、女子生徒の理系の進路や職業に対する理解が深まり、課題研究や理系科目への学習意欲を育てることができる。

(2) 研究内容・方法・検証

ア 女子中高生のための工業都市東予・夏の学校

【日程】8月19日（月）13:00～16:00 新居浜工業高等専門学校

2月22日（土）13:00～16:00 新居浜工業高等専門学校

【演題】

○講座1 「“科捜研の女”によるミニ現場検証体験」 県警察本部主任研究員 大野貴代氏

○講座2 「食べることを支えます！栄養士の世界へようこそ」

高知県立大学 健康栄養学部 講師 島田郁子氏

○講座3 「羽ばたけ、未来型の薬剤師」 徳島文理大学 香川薬学部 教授 山田麻紀氏

○講座4 「男女共同参画時代の工学」 株式会社三好鉄工所 総務部 次長 白川剛朗氏

【成果】参加後に行った「理系の仕事について、興味・関心を持つことができた」とする評価は3.7であった。理系分野への進路を具体的に考える良い機会になった。

イ 病院体験実習

【日程】8月8日（木）西条中央病院、8月9日（金）済生会西条病院

【実施内容】施設見学・各職種に分かれての体験実習

【成果】実施後に実施した自己評価（集計人数43人）

アンケートの4段階評価において、「体験した職種に対する興味・関心」「体験した職種の仕事に関する知識・理解、興味・関心」「進路選択や進路実現にむけての意欲」すべての項目の評価が4.0であった。医療に対する興味・関心、進路意識を高めることができたと言える。

ウ 職業理解講座

【日程】12月19日（木）、12月20日（金）

【演題】「医療の魅力を伝えに来ました#パラメディカル#おじさん」

西条中央病院臨床検査部技師長 近藤喜代孝氏 感染管理認定看護師 近藤啓司氏

【成果】講座後に生徒に実施したアンケートの4段階自己評価の平均値は以下の通りである。

講義に関する知識・理解	講義に関する興味・関心	講義に関する取組への参加意欲	進路実現に向けた意欲
3.9	3.9	3.9	3.8

すべての項目で高評価となった。講座後、医療系大学への進学を目指すに当たり「理科や数学など理系科目が必要だ」と話す生徒が多々おり、理科・数学への学習意欲が高まったと考える。

11 科学実験出前講座

(1) 仮説

本校生徒が各地で行われる科学イベントで実験等を行うことで、SSH事業で得られた科学的な技術・技能が還元できる。また、生徒がブースを担当することで、企画・運営を身に付けるとともにコミュニケーション能力の向上につながると考えられる。

(2) 研究内容・方法

ア イベント名、日程及び場所、参加生徒人数、イベント参加人数及び実施内容

(7) 「春は子ども天国」(新居浜市観光協会主催) 5月5日(日) 場所:銅夢にいはま

参加生徒人数:物理部員5名 イベント参加人数:約50名

<実施内容>

身近な材料であるCDとビー玉、ペットボトルのキャップを使つてのコマ作りを指導した。また、磁石を使うことで回転の支点を変化させる工夫を取り入れたおもちゃを作製させた。

(4) 「小松未来塾」(西条市小松公民館主催) 8月22日(木) 場所:西条市小松公民館

参加生徒人数:化学部員8名 イベント参加人数:約20名

<実施内容>

地元の中中学生を対象にし、合成繊維の起源から最先端科学までの化学技術の変化を説明した。また、実際の合成繊維であるナイロンを作製する実験体験を通して、化学技術のすばらしさを紹介した。中学生にとっても、高校で行われる実験を体験することで、科学に対する興味・関心を高めることができた。

(9) 「青少年のための科学の祭典・松山大会」(青少年のための科学の祭典・松山大会実行委員会主催)

10月26日(土)10月27日(日) 場所:松山市総合コミュニティセンター

参加生徒人数:物理部員5名・希望生徒12名 イベント参加人数:ブース約150名、ステージ約60名

<実施内容>

「春は子ども天国」で実施したブース内容を再度検討し、子どもたちに分かりやすい説明方法や体験の仕方を工夫した。ステージショーで発電の仕組みについて紹介・実演する講師を務めた。

(5) 「わくわくサイエンス広場」(愛媛県総合博物館主催)

2月8日(土)2月9日(日) 場所:愛媛県総合科学博物館

参加生徒人数:生物部員4名・希望生徒5名 イベント参加人数:約200名

<実施内容>

生物分野においては、本校生徒と地元中学校の生徒が協力し、西条市に産卵地がある絶滅危惧種の「カブトガニ」の紹介をした。カブトガニの生態に関するクイズを作成したり、ペーパークラフトを体験してもらったりすることにより、自然環境の保全意識の向上に努めた。

イ 成果と課題

生徒は実験を通して地域の人とコミュニケーションをし、自分たちが行った実験を自分の言葉で分かりやすく説明し、理解してもらうことで充実感を得ることができた。

(3) 検証

「わくわくサイエンス広場」で実施したイベント参加者のアンケート結果では、高校生の対応も「分かりやすい説明であった」68%と好評であり、「面白かった」という人も80%を超えていた。今後は、各事業が実施するイベントへの参加にとどまらず、地域の小中学校に訪問する「科学出前講座」を実施したり、本校が拠点校となり、市内の高校合同で科学実験講座を企画したりするなど、より地域交流が活性化するようにプランを考えていきたい。

研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」

12 大学・企業・行政機関等との連携

(1) 仮説

本校は、東予有数の進学校としての実績及び理数科（国際文理科）の課題研究指導の蓄積から、愛媛大学・松山大学を中心に、大学教員による出張講義、大学の研究室での実験等を実施してきた。また、本校の卒業生の多くが地域のリーダーとして活躍しており、地域から厚い信頼を得ている。このことは、本校にとって貴重な教育資源であり、「総合的な学習の時間」や商業科の課題研究では、従来から地域の行政機関や事業所等との連携を進めてきた。

こうした蓄積をもとに、高等教育機関や地域の行政機関等との連携を更に深めることで、学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」を無理なく実施するための支援体制を構築できると考えた。

(2) 研究内容・方法

ア 大学・研究機関との連携

「マルチサイエンスⅠ」では、理系の課題研究において、愛媛大学農学部、松山大学薬学部の教員と連携し、大学の研究室で実験や分析に取り組んだ。前者は、「石臼黒茶に関する研究」で、休日や長期休業中に6日間訪問し、研究室の学生の指導の下で無菌室での培養、吸光度計を用いた分析などを行った。後者は、平成28年度以来の「サリチル酸に関する研究」を引き継いだものである。今年度は、大学に7回出向いて、研究室で試料の分析、データ解析等を行った。

また、「マルチサイエンスⅠ」では、愛媛大学社会共創学部、島根大学農学部、愛媛県立医療技術大学の教員からメール等を通して研究に対する助言を受けた。また、SSH運営指導委員会の指導を受けて、愛媛大学教育学部と連携し、同学部教員から本校の課題研究に対する指導・助言を得られる仕組みをつくった。科学系部活動においては、西条市千町をフィールドに開催された京都大学のサイエンスキャンプ、本校で実施したNIMS研究員による実験指導と講演会等がある。これらの連携は来年度以降も継続し、「マルチサイエンスⅠ」の課題研究としても取り組むことを予定している。



千町でのサイエンスキャンプ

イ 新居浜工業高等専門学校との連携

本校の近くには大学がなく、愛媛大学や松山大学と連携した取組を平日に行うには制約が大きい。その点、新居浜工業高等専門学校は本校から車で30分程度の距離にあり、日常的な連携が期待できた。そこで、平成31年2月4日に同校と「教育に関する協定書」を締結し、①本校からの要望による高専教員の出前授業、高専施設・設備の利用、②教育についての情報交換及び交流等について連携事業を行うことになった。

早速2月の「マルチサイエンスⅠ」説明会では、高専教員が指導できる研究分野やテーマ例を示していただいた。また、3月には高専教員が来校し、生徒に対して具体的に説明していただいた。これを受けて、研究分野やテーマに関心を持つ生徒で研究グループを編成した。



愛媛新聞 平成31年2月5日付

今年度は8名の高専教員に11グループを指導していただくことができた。個々のグループは、テーマ例をもとに、高専教員と意見交換をしながら研究テーマを設定した。5月以降は、1月に1回程度、本校教員が引率して授業時間に高専を訪問して指導を受けるとともに、電子顕微鏡や電気炉など高度な機器を利用させていただいた。中には、高専教員が本校に来て、終日指導を受けるケースもあった。また、各学期に実施した研究経過報告会や中間発表会にも指導・助言者として参加していただき、課題研究指導に御協力いただいた。本校からも、高専主催の「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」に参加し、進路意識の向上を図った。

ウ 愛媛県総合科学博物館との連携

昨年度に実施した専門講座の講師に複数の同館学芸員を招いたことを契機に連携を深めることになった。博物館にも、小中学校にとどまらず高校とも博学連携を図りたいという希望があり、本校との連携に積極的に協力していただいている。具体的には、従来からの「かはくプレゼンテーション大会」や県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会への参加に加えて、同館の「元素検定スペシャル@愛媛」等のイベントに参加したほか、「かはくボランティア」に多数の生徒が参加するようになっている。また、同館学芸員には、各学期の「マルチサイエンスⅠ」の発表会に、指導・助言者として参加していただくほか、学芸課長の市川和夫氏には、専門講座におけるプレゼンスキルアッププログラムの講師を務めていただいた。



県高校総合文化祭自然科学部門発表会

エ 愛媛県総合教育センターとの連携

7月に実施した「マルチサイエンスⅠ」の研究経過発表会に研究アドバイザーとして8名の指導主事を招いた。指導主事からは、講座ごとに研究の進め方等について指導・助言を受けた。これにより、生徒は研究計画を見直すとともに、以後の研究の方向を修正することができた。

オ 西条市役所との連携

(7) 平成30年度の取組

本校がSSHの指定を受けたことを機に、西条市役所との相互連携体制を構築し、平成30年4月27日に合同記者発表を行った。これに基づいて、平成30年度は以下の連携を行い、相互の信頼関係の構築に努めた。

a 学校設定科目「有法子」における連携

①若手職員による「地域課題入門講座」の開催、②「防災」「経済」「医療」「国際」の各領域における地域課題に関する講演への講師派遣、③「ブレ課題研究」における研究テーマの例示、④「ブレ課題研究」グループの取材受け入れ等、多くの協力を得た。また、2月の「マルチサイエンスⅠ」の説明会に際しては、「ブレ課題研究」以上に多くの分野の研究テーマの例示を受け、特に文系の課題研究のテーマ設定の参考にすることができた。

b 2年生国際文理科の課題研究における連携

自治政策研究所の研究員と共同研究を行った。生徒は、ローカルファンドに関する講義を受けたり、市主催の研究会等に参加したりするなど、その成果を市の主催するローカルファンド研究会で発表した。なお、「有法子」の「ブレ課題研究」、国際文理科の課題研究で作成したポスターは、市役所等に展示し、広く市民に見ていただく機会を得た。

c 夏休みリレー講座の開設

環境、医療・福祉など地域課題に関する8テーマについて、市役所各課の職員が講師を務めるリレー講座を夏休みに開設した。これにより、生徒の地域理解を深めるとともに、進路意識の向上を図った。テーマごとに1～3年生の希望者で講座を編成し、講義と意見交換を組み合わせたことで、生徒は大変意欲的に取り組んだ。

(イ) 令和元年度の取組

「マルチサイエンスⅠ」の開設により、前年度以上に西条市各課に対する本校生徒の取材や協力の依頼が増加することが予想された。そこで、本校と市役所のスムーズな連携を進めるために、自治政策研究所内に、高校生研究支援コーディネーターとして若手職員が配置された。これにより、市側の総合窓口機能が一元化され、本校生徒の取材依頼に対する担当課及び日程の調整、本校で実施する講演依頼に対する講師職員の選定が効率的に行われるようになった。また、本校も係教員を配置して、適宜生徒の取材希望を集約してコーディネーターに伝えたり、企画段階で相談したりするようにした。

a 学校設定科目「有法子」の連携

昨年度同様、講師派遣、研究テーマの例示、「ブレ課題研究」の取材受け入れに多大な協力を得た。「マルチサイエンスⅠ」の説明会では、前年度以上に研究テーマ例の提示があり、共同研究に向けた提案もいただいた。「ブレ課題研究」の取材では、予め提出した質問事項に基づいて市役所の会議室に各課のブースが開設され、複数のグループの質疑を受けていただいた。これにより、職員に大きな負担をかけることなく、効率的に取材できた。また、複数のグループが同一ブースで取材したことで、グループ相互の学びも深まった。



市役所における取材の様子

b 学校設定科目「マルチサイエンスⅠ」の連携

文系の12グループが西条市各課に取材に伺い、関係資料の提供を受けた。また、研究テーマに関する基礎知識について講義をいただく機会もあった。同じグループが何度も市役所を訪れて、複数の課に取材するケースもあったが、その都度丁寧に対応していただいた。11月の中間発表会及び2月の成果報告会には、多くの職員の方に参加していただき、適宜アドバイスをいただいた。

c 地域理解講座の開設

6月13日(木)、20日(木)の「総合的な学習の時間」(3年生)に実施した。テーマは、環境・人口・観光・医療・まちづくり・産業の6分野で、希望生徒20~40名で講座を編成した。進路実現に向けて、生徒が地域の現状と課題を把握する良い機会となった。受講生徒の4段階評価の平均は以下の通りであり、いずれも高い評価を得た。

講義テーマに関する知識・理解	3.7	講義テーマに関する興味・関心	3.8
講義テーマに関する参加意欲	3.7	進路実現に向けた意欲	3.8

d 講座、調査・研究会への参加

市が実施する様々な講座やイベントについて、本校生徒に対する参加募集が従来以上に増えており、そこで活躍する機会も多くなった。本校生徒が部活動の成果を発表したり、意見交換の際に積極的に発言したりすることは、一般参加者からも歓迎されている。西条市からの期待に応えるとともに、本校生徒が地域理解を深める良い機会となっている。

カ 地域の事業所との連携

企業見学会において、昨年度より地域の先端企業を訪問する機会を得ている。また、希望者対象の専門講座に地域の企業から講師を招き、地域に根ざした技術開発について理解を深めている。また、西条市市民活動支援センターやNext Commons Lab西条など、コミュニティづくりや地域に根ざした起業活動に取り組む事業所からも講師を迎えている。市民活動支援センターからは、講演会の案内やボランティア活動の募集があり、これに応える生徒も少なくない。こうした連携を機に、課題研究の取材に協力をいただいたり、課題研究支援の意向を伝えていただいたりする団体も出てきた。

商業科の課題研究では、今年度も昨年度に続いて市内の事業所等と連携し、①市之川鉱山（輝安鉱）のブランド価値を高める取組、③「石鏡黒茶」の広報活動、④地域ブランドの発掘（「絹皮なす」「西条産海苔」）、⑤五百亀カフェ（市民ギャラリー「五百亀記念館」のカフェ）開設等に取り組んだ。

(3) 検証

大学・研究機関との連携は、これまで本校教員による既知の研究者との信頼関係をもとに進められてきたが、SSH指定を機に更に連携が広まりつつある。個々の教員が新たに連携先を開拓するとともに、様々な機会を得て連携を深めたい。また、近くに大学のない本校にとって、新居浜工業高等専門学校や愛媛県総合博物館との連携は、課題研究の充実を図るだけでなく、生徒の理数系への関心を高める上でも大変意義深い。特に前者は、複数のグループを担当する理系教員には指導負担の軽減にもなっている。

西条市とは多角的に連携を進めることができている。職員に本校の同窓生が多いこと、市役所が本校から徒歩5分であることもあり、本校にとっては文字通り身近な存在になった。職員の本来業務に支障を来すことのないように、早期に計画し、取材の重複を避けるなど工夫が必要である。地域の事業所との連携は、商業科の課題研究を含めて、今後の広がりが期待できる。教員アンケートによれば、「SSH事業は、地域理解を深め地域課題の解決への意欲を持つ生徒の育成につながる」とする

4段階評価の平均は3.2であり、地域連携を肯定的にとらえている。今後とも地域と本校がwin-winの関係を築くことを目指したい。

なお、大学や高専の教員に指導を受けたり、大学や専門学校で実験など研究に取り組むこと（理系）、行政機関や事業所などで、学校の教員以外の方に取材したり、意見交換を行うこと（文系）について、生徒の

	文系	理系
未知の事柄に関する興味（好奇心）が増した。	3.1	3.1
研究テーマに関する専門分野に対する興味が増した。	3.2	3.1
インタビューに対する興味が増した。	2.8	
実験に対する興味が増した。		3.4
観測や観察に対する興味が増した。		3.2
学んだことを応用することに対する興味が増した。	3.0	3.1
真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）が高まった。	3.0	3.2
自分から取り組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）が身に付いた。	3.3	3.3
コミュニケーション力が身に付いた。	3.1	3.3
進路意識が高まった。	2.5	3.0
内容が難しい。	2.6	3.2
教科の学習や学校生活にとって負担が大きい。	2.4	2.6

4段階評価の平均は上図の通りである。

これによれば、外部と連携して課題研究に取り組むことは、生徒も肯定的に受け止めている。特に、文系・理系を問わず、自分から取り組む姿勢が身に付いたとする評価が高い。また、理系では、実験、観測、観察に対する興味が増したとする評価が高い。文系に比べて、進路意識が高まったとする評価が高いのも特徴である。反面、内容が難しいとする評価は文系よりも高い。大学や高専で高度な研究に取り組む以上、当然の反応ではあるが、本校の指導教員の支援の在り方を工夫する必要がある。

また、教科の学習や学校生活にとって負担が大きいとする評価は比較的低かった。本校の指導教員のコーディネートが適切であったことを反映したものと評価できる。今後各方面と連携を深める際には、生徒の学校生活とのバランスをとることに留意する必要がある。

13 授業改善の取組

(1) 仮説

SSH 2年目の授業改善への取組としては、生徒の興味を引く魅力的な授業を展開すべく、各教科において新しい視点で積極的にチャレンジしていこうと呼び掛けた。SSH 1年次には「アクティブラーニング」を活用することを主眼に据えたが、この2年目はそれに加え、「ICT・情報通信技術」の活用を積極的に行うこととした。そうした機器を使い、新たな授業展開を模索していこうというものである。

(2) 研究内容

本年度途中より、全ホームルーム教室にホワイトボードが設置され、パソコンやプロジェクタといったICT機器を活用した新しい授業が広範囲で展開可能となった。さらに、様々な機能を有しているロイロノート、Classi等の教育支援ソフト・アプリを授業で活用するなど新しい試みが次々と展開され、授業後の研修会ではそれらについての感想・意見が活発に述べられた。今年度は「授業相互参観週間」として、教科の枠を超えて全校一斉の公開授業を実施し、授業改善を学校全体の取組として捉えるようにした。以下、その取組の実例をいくつか示す。

ア 国語科

(7) 仮説

令和時代を生きる生徒にとって、最早古典文学とも言えそうな大正期の梶井基次郎『檸檬』の学習のまともを、アクティブ・ラーニングとICT機器を活用し実施する。授業時間外のグループ活動も奨励し、自分たちで主体的に学ぶことに取り組みさせた。これが学習への主体性を育み、かえって受験勉強にも大きく寄与するのではないかと考えた。さらに、そうして小説の理解を深められた生徒達が、自分でICT機器を活用し、自分達の意見をうまく伝えられるプレゼンテーションの力も養成できるのではないかと思った。

(4) 研究内容

7月に国語科の研究授業として実施した。対象は普通科文型3年生で、内容は「現代文」の梶井基次郎作の小説『檸檬』である。授業者は、日頃の授業から座席を班単位で設定しており、授業中の様々な場面ですぐに生徒達が話し合い、教え合うことができる態勢を整えている。今回の授業は、そうした班単位での学習の最後のまとも当たる。小説『檸檬』では、主人公である「私」が、デパート丸善の文具・書籍売り場で何冊の本を山積みし、その上に持参した『檸檬』の果実1個を爆弾に見立てて置き去るというのがラストシーンであるが、この授業までに各班で「檸檬爆弾」を作成、撮影し、Classiのポートフォリオにアップしておく。そして、他の班の「檸檬爆弾」を見て、コメントを付けておくという事前課題を課していた。



「檸檬爆弾」を投影してのプレゼン

授業では、班ごとに自分たちの「檸檬爆弾」をプロジェクタで投影し、それをもとに「KP法」で各班の主張をプレゼンしていく、という流れであった。さらに、プレゼン後には他の班からの質疑に応答、他の班はこれら全ての活動を総合的に「評価」し、その集計がリアルタイムでプロジェクタに投影された。

(9) 検証

日頃からこうした班単位での学習が定着しているようで、生徒も気負うことなく自然と授業に集中していた。班単位での発表、それに対する質疑応答、評価が班ごとに行われるという盛りだくさんの授業であるのに、一連の流れが大変スムーズで生徒達の生き生きとした姿が見られた。

班ごとにiPadが1台用意され、さらに各人が自分のスマホを自由に使いながら授業をするというBYOS（ビーイング・ユア・OWN・ストレージ）のスタイルは斬新で、参観者も大いに興味を持って見入っていた。「檸檬爆弾」と「KP法」によるプレゼンは各班の特徴がよく出ていた。ただ、班によってはプレゼンの出来に差があるという結果であった。これは、班の構成メンバーの差によるところが大きかったようだ。最後の「評価」は匿名で数値化して表示されるため、より正直な、公平な評価が迅速にできていたように思われた。

事後の生徒の感想を聞いたところ、学習後に教科書を離れての「檸檬爆弾」の班での撮影活動や「KP法」の準備などで時間を割かれたが、それが教材の理解の深化や自分たちの自主的な学習につながっていったと思うという意見が聞かれた。また、ICT機器の活用も、斬新で楽しいとのことであった。



iPadやスマホを活用



「評価」も瞬時に投影

イ 理科

(7) 仮説

シアノバクテリアと高等植物の葉緑体に関する内容を取り上げ、「ロイロノート」のシンキングマップ機能を活用することで、根拠となる事象を実験から考察し、自らの言葉でまとめ、細胞内共生説へ結び付けることができるのではないかと考える。また、アンケートを実施し、生徒が「ロイロノート」の導入によって主体的な学習への取組を感じているかどうか、理科の授業への取組はどう変わったか等を調査したい。

(イ) 研究内容

1月の「理数生物」の研究授業として実施した。対象生徒は理数科2年生で、内容は「生物」の細胞内共生説である。方法としては、実験を通して、細胞内共生説の根拠となる事象をまとめさせた。本来の授業では、自分の考えた内容を、自分でまとめるか、ノート提出で教員に見せるのみになるが、「ロイロノート」の導入によりその場で全員の考えを同時に見せ合うことが可能となる。

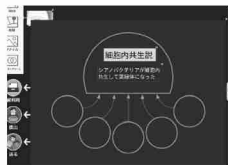
(カ) 検証

今回「ロイロノート」を活用し、これからの授業の一つの形を示すことができたのではないと思う。普段、積極的に発言することの少ない生徒の意見にも焦点が当たり、皆でカードを共有し合うことで、主体的に学ばせるという目標は達成できた。今後は、考察の形式を統一したり、特定の意見を焦点化したりして、さらに掘り下げて議論するなど、より進化させたいと思う。

また、Classiのアンケート機能を使い、生徒にどんな力を身に付けさせることができたのか検証していきたい。



実験方法もタブレットで説明



クラゲチャートを用いて考察

ウ 英語科

(7) 仮説

積極的にアウトプット活動に取り組みたいと考え、スピーチやプレゼンテーションを授業に取り入れている。その中で、生徒から「原稿を見ずに発表できるようになりたい」という意見が多く挙がった。そこで、まずはキーワードだけを見ながらスピーチができるようになることで、自信をつけられるのではないかと考えた。さらに、他者のスピーチを聞いてキーワードを書き取り、キーワードから他者のスピーチを再生する活動を行うことで、4技能のうち「聞くこと」「話すこと」の向上につながると思われる。

(4) 研究内容

11月に、普通科1年生「コミュニケーション英語Ⅰ」において研究授業を実施した。本時のレッスンは「葛飾北斎」が題材であった。すべてのパートを読み終えた後の研究授業であり、北斎が西洋美術に大きな影響を与えたことから、“What had a great influence on you?”

(自分に大きな影響を与えたものは何か?)というテーマでスピーチを実施した。事前の準備シートは、原稿を作るだけでなく、キーワードを書き出す欄を設けた。グループ内で一人ずつスピーチを行い、iPadを用いて録音することで、教員が授業後に評価することができる。その後グループ内で代表者を選出し、クラス全体で発表させた。代表者のスピーチを聞く際は全員が自分のワークシートにキーワードを書き止め、スピーチ終了後にグループでPadletに入力することで、キーワードを共有することができるようにした。入力されたキーワードをもとに、他者のスピーチを再生するという活動を実施した。

＜アプリPadlet (パドレット) について＞

Padletとは、情報を共有したりアイデアを集約したりすることができるアプリである。生徒がユーザー登録等を行う必要はなく、スマートフォンやiPad等の端末から閲覧・書き込みが可能である。今回は、シェルフ(棚)という機能を用いて、自分のグループのシェルフにキーワードを入力するために使用した。授業での活用に関しては現在試行錯誤中であり、より効果的な使い方を研究していきたい。

(9) 検証

生徒からの感想は、「キーワードだけで話すのは難しかったが、伝えられて良かった」「他の人の発表を聞いていろいろな表現方法を知ることができた」など、前向きなものも多く見られた。日頃からペアワークやグループワークを実施しているので、他者と協働して学ぶ姿勢が身に付いていると感じている。一方で、プレゼンやスピーチの際、生徒同士で相互評価をさせると、すべて「A」になってしまうなど、あまり差がつかない。ルーブリック評価に慣れさせることが大事だとは思いますが、評価シートを工夫していく必要がある。また、スピーチやプレゼンのように準備したことを発表する力だけでなく、英検二次試験の面接や発表後の質疑応答で役に立つような即興性を養うための効果的な方法についても研究していきたい。



Padletにキーワードを入力している様子



発表の様子

エ 保健体育科

(7) 仮説

体育の授業において、タブレット端末のカメラ機能を活用し自分たちの動きを撮影し合い、客観的にフィードバックさせることで、目標とする技術の習得や技能向上につながるのではないか。また、自己評価や他者評価の手法として効果的なのではないか。

(4) 研究内容

11月に行った「ダンス」の研究授業で、継続的にタブレット端末を活用した授業を行った。グループ活動を中心に、練習時から相互に撮影し、自分たちの動きを確認させ、お互いに話し合ったり、教え合ったりさせた。また、他グループの演技も撮影し、他者評価に利用した。

(7) 検証

生徒たちは積極的にタブレット端末を活用し、互いに指摘し合いながら活動することができた。予定時間よりも早くダンスを完成させ、細部の調整をするなど、視覚的フィードバックが技能向上につながったといえる。また、グループ活動を促進させ、互いに意見する場面が増える効果も見られた。自己評価、他者評価もより細かい点が向けられており、評価コメントが大幅に増加した。

今後、オープンスキルの多い、球技や武道にタブレット端末を取り入れるためには、技術ポイントや評価の観点をより明確にし、フィードバックする際にも指導者の解説が必要となる。授業内容のねらいを整理し、生徒たちが主体的に学ぶための基礎知識、技能を学習させた上で効果的にタブレット端末を取り入れていきたい。また、指導者が生徒の主体性を評価できる学習教材や評価方法の工夫を継続していきたい。



タブレット端末を活用したグループ活動



コメントを付箋で添付した評価シート

(3) 検証

授業においては、上記の実践例にもあるように、アクティブ・ラーニングを積極的に取り入れることを推進した。さらに、ICT機器の活用に取り組んだ。こうした新しい授業の手法や展開は生徒にとっても目新しく、やる気を喚起するものであるようだ。上記の各教科の例では、全てにおいてiPadが使用されているし、なかには生徒の持つスマートフォンを授業内で活用するものもあった。また、Classiやロイロノート、Padletといった学習支援ソフト・アプリを取り入れた例が各教科で示されているが、たとえばClassiについては、生徒に家庭学習時間や各種アンケートの回答も入力させており、授業内だけでなく放課後や家庭においてもそうしたICT機器・ソフト・アプリの活用に取り組んでいる。このようにICT機器を積極的に活用して、授業改善にとどまらず学校からの広報、連絡や生徒の学校外生活の充実につながるものになるよう配慮している。生徒にとってスマートフォンの使用が生活の一部となっている感もあり、以前は禁止していたその使用を逆転の発想で積極的活用に関心をもち、日々の生徒の感想を集約すると功を奏しているように思われる。今後もICT機器の活用をハード面、ソフト面、その利用方法といった各方面で研究して充実させていくことが必要である。

IV 実施の効果とその評価

1 各種コンテスト実績

下記の表は、各種コンテスト応募数及び入賞数を示しているが、応募数は理数系で昨年度比56.3%、人文社会系で89.7%増加している。理数系については、より専門性の高い研究を行うことができた結果、入賞数が約2倍に増加するとともに、日本学生科学賞、物理チャレンジ2019、高校化学グランドコンテストで全国大会出場を果たすなど、内容的にも大きな成果を挙げている。これは、SSH事業を通して全校体制で課題研究に取り組むことによって、課題研究の裾野が広がるとともに、課題研究に対する取組が活性化していること示している。

	令和元年度		平成30年度		平成29年度	
	応募数	入賞数	応募数	入賞数	応募数	入賞数
理数系	50	29	32	14	10	3
人文社会系	55	11	29	18	8	4
計	105	40	51	32	18	7

2 2年生の変容

次の表は、SSH事業の対象生徒である現在の2年生と、SSH事業の対象外となっている現在の3年生の模試成績について、2年11月の結果と1年7月の結果を比較し、その伸びを偏差値で表したものである。これを見ると、現在の2年生は現3年生に比べて、国語、数学で伸びが向上していることが分かる。この傾向は、ペアワーク、グループワークなど討論、コミュニケーション型の学習法やループブリック評価の導入などの授業改善の効果に加えて、SSH事業による課題研究活動が生徒の学習に対する意欲を高め、情報処理能力、思考力、読解力、表現力などの力の育成に良い影響を与えているものと考える。

偏差値の伸び	国数英総合		国語		数学		英語	
	現2年	現3年	現2年	現3年	現2年	現3年	現2年	現3年
+20以上	0	0	4	1	4	2	0	2
+15 ~ +20	2	1	14	4	5	1	6	1
+10 ~ +15	11	7	35	19	15	16	10	17
+5 ~ +10	49	21	49	34	36	20	44	33
-5 ~ +5	149	154	86	112	134	120	138	126
-5 ~ -10	18	38	29	32	30	47	29	32
-10 ~ -15	2	6	9	16	7	22	4	12
-15 ~ -20	0	0	5	8	3	1	1	4
-20以下	5	2	1	1	4	2	4	2

また、生徒の状況を測る指標として、河合塾が提供する「学び未来PASS」を使ってジェネリックスキル測定を行うこととした。「学び未来PASS」では、ジェネリックスキルを「リテラシー」と「コンピテンシー」という2つの分野に分けている。「リテラシー」は知識を活用して問題を解決する力を測るもので、「情報収集力」「情報分析力」「課題発見力」「構想力」の4つの力を測定している。「コンピテンシー」は経験で身に付く行動特性を測るもので、9つの力を測定しているが、そのうち、「協働性」「統率力」「計画立案力」「実践力」を事業評価の指標として注目することとした。

2年生については、今年度と昨年度のデータを比較することにより、時間的変容を分析することとした。リテラシーの測定結果からは、昨年度からリテラシー総合でレベル1～3までの下位層の人数が減少し、レベル7～4までの上位層が増加していることが分かる。個々の力では、特に「課題発見力」においてレベル1が大幅に減少し、その分、上位層が増加している。また、コンピテンシーについては、総合力でレベル1、2の下位層の減少が見られる。これらのことから、総合的なジェネリックスキルを身に付けた生徒が育っていることが分かるが、集団全体の引き上げを更に進めることが課題である。

2年生ジェネリックスキル測定調査結果（11月調査：学び未来PASS（河合塾））

※レベルの高い方が高評価である。昨年度のデータは、現2年生が1年生のときのデータを示すリテラシー（知識を活用して問題を解決する力）

レベル	総合		情報収集力		情報分析力		課題発見力		構想力	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
レベル7	10	2								
レベル6	29	12								
レベル5	44	29	18	22	29	21	30	23	34	30
レベル4	47	43	38	42	15	32	35	38	8	40
レベル3	48	55	49	49	73	73	93	48	95	71
レベル2	65	86	96	94	93	67	66	44	94	80
レベル1	29	50	71	71	62	84	48	124	41	56
総人数	272	277	272	277	272	277	272	277	272	277

コンピテンシー（経験で身に付く行動特性）

レベル	総合		協働性		統率力		計画立案力		実践力	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
レベル5	13	10	22	25	23	20	8	5	12	11
レベル4	53	62	96	112	60	63	49	47	66	58
レベル3	110	97	113	102	71	84	98	104	95	106
レベル2	68	72	24	22	46	45	73	72	55	72
レベル1	28	36	17	16	72	65	44	49	44	30
総人数	272	277	272	277	272	277	272	277	272	277

最後に、「マルチサイエンスⅠ」の生徒の自己評価を見ると、研究が進むにつれて、自己評価が高くなっていることから、課題研究活動が生徒の学習意欲に好影響を与えていると考えている。また、教員による「マルチサイエンスⅠ」に関する生徒の活動評価は、生徒の自己評価より低い傾向を示している。これは、教員が生徒に望んでいる力と生徒の自己評価の不一致を示すもので、今後、ルーブリック評価の在り方を工夫することで、教員が望むレベルまで、生徒の力を引き上げていく必要がある。

「マルチサイエンスⅠ」（課題研究）に関する生徒の自己評価

4段階評価（4～1の4段階評価を行い、4の方が肯定度が高いことを示す）

	中間	最終		中間	最終
課題研究に積極的に取り組んでいる	3.3	3.4	課題研究は有意義である	3.1	3.3
課題研究は面白い	3.3	3.3	自分の取組に満足している	2.9	3.0
未知の事柄に対する興味が増した	3.2	3.3	専門分野に対する興味が増した	3.2	3.3
自ら取り組む姿勢が身に付いた	3.2	3.4	周囲と協力する姿勢が身に付いた	3.1	3.3
計画性が身に付いた	3.0	3.2	考える力が身に付いた	3.2	3.4
コミュニケーション力が身に付いた	3.1	3.3	まとめる力が身に付いた	3.1	3.3
成果を発表し伝える力が身に付いた	3.2	3.5	教科の学力が身に付いた	2.6	2.8
課題研究は負担が大きい	2.6	2.9	授業以外でも課題研究をしたい	2.8	2.7

また、2月19日（水）に行った研究成果報告会では、質疑応答力の著しい向上が見られた。昨年度の報告会では各発表における質疑は1～2程度であったが、今年度はすべての発表において5つ以上の質問があり、規定時間をオーバーしても質問しようしたり、自ら英語を使って質疑と応答が交わされたりするなど、生徒の意欲が表れていた。また、質疑の内容についても、「的確で良い質問であった」と運営指導委員から好評価を得た。

3 1年生の変容

1年生については、「有法子」「基礎科学セミナー」を通じて科学的視野に立って課題を発見し探究する姿勢やスキルを養うとともに、サイエンス・テクノロジーツアーやイギリス・スタディツアーなどの研修や企業見学、大学での実験体験などを通じて科学的素養を身に付け、理数系への興味関心を高めることを目的として取り組んでいる。サイエンス・テクノロジーツアーには、理数系への進路を選択するかどうか迷っている生徒を対象に呼び掛けた結果、59名の応募があった。また、イギリス・スタディツアーも、理数系の研修を増やした結果、昨年の18名より多い26名の応募があるなど、理数への興味関心を高める効果が見られる。これらの取組によって、今年も理系を希望する生徒の増加が見られた。

	普通科			国際文理科		
	文型	理型	合計	文型	理型	合計
令和元年度	103	96	199	16	22	38
平成30年度	107	91	198	16	23	39
平成29年度	116	78	194	12	28	40

1年生のジェネリックスキルについては、現2年生が1年生のときのデータとの比較を行った。比較する集団自体が異なるため、現1年生の集団の傾向分析に留めたい。リテラシーの測定結果からは、昨年度に比べてリテラシー総合でレベル7、レベル6の上位層の人数が多い。個々の力を見ると概ねレベル3、2の層が昨年度に比べて多く、その引き上げが今後の課題である。コンピテンシーは昨年度に比べて上位層が少ないため、レベル3、2、1層の上位層への引き上げが課題となる。

1年生ジェネリックスキル測定調査結果（10月調査：学び未来PASS）

※レベルの高い方が高評価、昨年度のデータは、現2年生が1年生のときのデータ

リテラシー（知識を活用して問題を解決する力）

レベル	総合		情報収集力		情報分析力		課題発見力		構想力	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
レベル7	6	2								
レベル6	21	12								
レベル5	21	29	8	22	16	21	17	23	25	30
レベル4	41	43	33	42	11	32	23	38	8	40
レベル3	52	55	57	49	54	73	105	48	70	71
レベル2	85	86	98	94	101	67	58	44	117	80
レベル1	49	50	79	70	93	84	72	124	55	56
総人数	275	277	275	277	275	277	275	277	275	277

コンピテンシー（経験で身に付く行動特性）

レベル	総合		協働性		統率力		計画立案力		実践力	
	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年	今年	昨年
レベル5	3	10	20	25	22	20	2	5	7	11
レベル4	59	62	92	112	56	63	46	47	59	58
レベル3	104	97	117	102	82	84	110	104	102	106
レベル2	62	72	30	22	44	45	66	72	69	72
レベル1	47	36	16	16	71	65	51	49	38	30
総人数	275	277	275	277	275	277	275	277	275	277

1年生の自己評価については、概ね高評価であり、生徒の興味関心や意欲を高めることに成功していることが現れている（「基礎科学セミナー」の評価は30頁参照）。特に「基礎科学セミナー」の学習プログラムの改善は、理数教育の強化に十分効果を発揮しており、データサイエンス導入のきっかけにもなっている。その結果、「ブレ課題研究」のポスター発表では65作品すべてにデータを活用したグラフが掲載されて

おり、うち36作品には複数のグラフが掲載されるなど、データ処理のスキルアップが見られた。

今後は、課題研究活動と各教科の学習活動との連携を強化して相乗効果を高めること、日常の生活において素朴な疑問から探究をしてみようと思う意欲や想像力を高めている仕組みづくりなどに有効な学習プログラムの構築を図りたい。

「有法子」（4領域の研究活動）に関する生徒の自己評価

4段階評価（4～1の4段階評価を行い、4の方が肯定度が高いことを示す）

アンケート項目	防災	経済	国際	医療
講演を通して興味が増した	3.7	3.6	3.6	3.6
研究計画立案に意欲的に取り組んだ	3.6	3.6	3.6	3.6
研究発表会に意欲的に取り組んだ	3.3		3.5	
課題解決に向けて意欲が高まった。	3.4		3.6	

※下段2つの調査項目は、前半（防災・経済）、後半（国際・医療）の発表会終了後に調査

「有法子」（ブレ課題研究）に関する生徒の自己評価

課題研究に積極的に取り組んでいる	3.5	課題研究は有意義である	3.3
課題研究は面白い	3.2	自分の取組に満足している	3.1
未知の事柄に対する興味が増した	3.3	専門分野に対する興味が増した	3.1
自ら取り組む姿勢が身に付いた	3.3	周囲と協力する姿勢が身に付いた	3.6
計画性が身に付いた	3.4	考える力が身に付いた	3.5
コミュニケーション力が身に付いた	3.5	まとめる力が身に付いた	3.5
成果を発表し伝える力が身に付いた	3.6	教科の学力が身に付いた	2.8
課題研究は負担が大きい	2.4	授業以外にも課題研究をしたい	2.7

4 連携体制の強化

SSH事業初年度である昨年度は、1年生の「有法子」が地域課題を主として課題研究の手法について学習するプログラムが主であったため、西条市と連携協定を結び、西条市役所との連携による教育プログラムを展開することが中心であった。しかし、今年度は2年生において「マルチサイエンスⅠ」が始まり、研究がより専門化、本格化するに当たり、連携先を強化した。特に、新居浜工業高等専門学校との提携は、理数系の研究を進める上で大きな成果である。具体的には、毎週、「マルチサイエンスⅠ」の時間に高等専門学校を訪問し、研究施設・設備を使って実験を行い、適切な指導・助言を得ている。

愛媛大学、松山大学とは、特定の研究テーマについて指導・助言を得るほか、各種科学イベントや実験体験学習プログラムに積極的に参加するなど、科学的交流を深めている。また、西条市と両大学との協働もいくつか見られ、その中に本校生徒が参加することも多くなっている。さらに、愛媛大学教育学部からの指導・助言もいただけることになり、学部への広がりも進んでいる。

西条市は大学等の学術団体との交流も積極的に行っており、その仲介を受けて、京都大学等、県外大学との連携、協働も今年度から本格化しつつある。また、今年度は、サイエンス・テクノロジーツアーでのつながりから、国立研究開発法人物質材料研究機構（NIMS）の研究者の指導・助言を得て輝安鉱に関する科学的研究に着手できたことも大きな成果である。次年度以降も、このように連携先の広がりを進めていきたい。特に、近隣に大学がないことから、電子メールやネットワーク会議等、ネットワークを利用した情報共有、指導・助言体制の構築を検討する必要があると考えている。

西条市役所との連携においては、今年度、西条高校との連携を担当するコーディネーターが市役所内に設置され、西条市のデータ利用や職員からの聞き取り調査がスムーズに行われるようになり、特に社会科学系の調査に効果を発揮している。

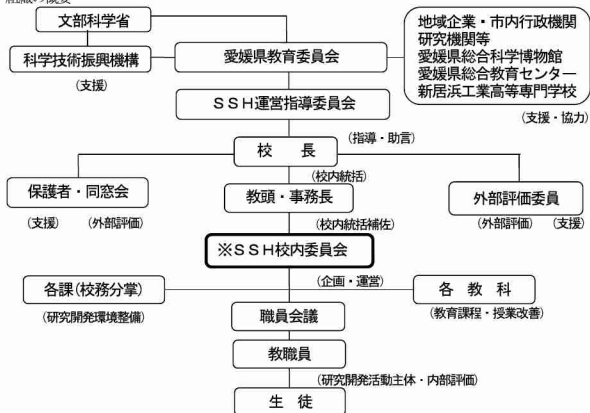
企業との連携については、企業見学会を中心に各企業の技術革新に関する学習プログラムを進めているが、今後は個々の企業との結び付きを強化することにより、個々の研究活動につなげていきたい。

V 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 仮説

SSHを全校体制で推進するためには、より多くの教員が事業にかかわる必要がある。特に、令和元年度は「マルチサイエンスⅠ」の実施初年度であることから、前年度以上に教員間で協力して取り組む必要があった。そこで、事業の総務を担うSSH校内委員会には専任教員を増員するとともに、昨年度に引き続いて理数系以外の教科の教員、学年主任、課長が参画することにした。また、SSH校内委員会の構成員が中心となって各事業グループを統括するとともに、全ての教員がいずれかの事業に参加する体制の整備に努めた。これにより、負担の偏りを避けるとともに、事業を円滑に実施できると考えた。

(1) 組織の概要



(2) 事業グループにおける主な事業内容と担当事項 < >内には主担当の学年団、課、教科

SSH校内委員会 <SSH推進ワーキンググループ>

→ 事業計画の立案、事業全般の企画・運営、各事業グループの連絡・調整、記録保管等。

研究開発単位1 「多角的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」群

① 「有法子(1年)」研究開発グループ <1年学年団>

- ・「防災」「経済」「国際」「医療」(講義、研究計画、研究発表会)の運営 ・「ブレ課題研究」
- 学習内容の設定、授業計画の立案、授業の運営、講師との打合せ、会場設営、ワークシートの作成、生徒の取組のまとめ、研究発表会の実施、評価等。

② 「基礎科学セミナー」研究開発グループ <理科、情報科>

- ・カリキュラム、教材、基礎科学レポート評価(基礎科学セミナーノート)
- ・論文作成スキルアッププログラム開発 ・プレゼンスキルアッププログラム開発
- 学習内容の設定、授業計画の立案、授業の運営、教材開発、評価等。

③ 「マルチサイエンスⅠ」「マルチサイエンスⅡ」研究開発グループ <2年学年団、教務課、各教科>

- ・指導方法・評価方法の研究 ・課題研究支援(大学との連携)
- ・プレゼンスキルアッププログラムの実践研究 ・論文作成スキルアッププログラムの実践研究
- (マルチサイエンスⅠ)年間計画の立案、研究テーマの設定、グループ編成、課題研究の指導、連携先との連絡・調整、研究

経過報告会・中間発表会・研究発表会の実施、ループリックの作成、評価等。

(マルチサイエンスⅡ) 指導体制構築、実施内容等の検討、国際文理科研究・科学系部活動の充実。

研究開発単位2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」群

- ④ サイエンス・テクノロジーツアー企画運営グループ <1年学年団、理科、数学科>
- ・国内研修の企画運営及び効果測定・評価 ・企業見学会の企画運営及び効果測定・評価
 - 渉外（研修・見学先開拓、研修内容・スケジュール設定、旅行業者との折衝）、実施要領の作成、参加生徒の募集・選定、事前事後指導、生徒の取組のまとめ、評価等。
- ⑤ イギリス・スタディーツアー企画運営グループ <1年学年団、理科、英語科>
- ・イギリス・スタディーツアーの企画運営及び効果測定・評価
 - 渉外（研修・見学先開拓、研修内容・スケジュール設定、旅行業者との折衝）、実施要領の作成、参加生徒の募集・選定、事前事後指導、生徒の取組のまとめ、評価等。
- ⑥ 協働型体験活動企画運営グループ <各学年団、理科、数学科>
- ・大学、学術機関での実験 ・研究者・技術者講演会 ・理系女子を応援する取組 ・科学実験出前講座
 - 渉外（研修先開拓、研修内容・スケジュール設定）、実施要領の作成、参加生徒の募集・選定、事前事後指導、生徒の取組のまとめ、評価等。

研究開発単位3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」群

- ⑦ 大学・企業・行政機関との連携構築グループ <特活課、理科、数学科、商業科>
- ・大学との連携 ・新居浜工業高等専門学校との連携 ・地域企業との連携 ・西条市役所との連携
 - ・外部コーディネーター、アドバイザーとの連携
 - 渉外（連携先開拓、連携内容の設定、連絡・調整）、実施要領の作成、講演等への参加生徒の募集、事前事後指導、生徒の取組のまとめ、評価等。
- ⑧ 授業改善実践グループ <図書研修課、ICT推進課、各教科>
- ・授業実践 ・授業実践支援及び教員研修プログラムの実践研究
 - 研修内容の策定、情報提供、研究授業、授業記録等。

事業統括部門

- ⑨ 運営指導委員会開催グループ <SSH推進ワーキンググループ>
- 指導委員会等各種会合の企画・運営、資料取りまとめ、会合記録保管等。
- ⑩ 事業成果公表・普及グループ<ICT推進課、総務課、英語課>
- ・SSH関連HPの更新 ・SSH通信の発行 ・成果のとりまとめ及び報告書の作成
 - 掲載資料の収集・管理、原稿の取りまとめ、編集・印刷・発行等。
- ・研究成果報告会
 - 実施要領の作成、スケジュール管理、渉外（案内、参加者集約）、会場設定、運営等。
- ⑪ 事業評価グループ<SSH推進ワーキンググループ>
- 事業全般に係る評価システム構築、評価方法の研究開発、集計・分析等。
- ⑫ 報告書作成グループ <SSH推進ワーキンググループ、国語科>
- 原稿の取りまとめ、編集、業者との折衝、発送等。

(3) 検証

SSH専任教員の増員により、昨年度に比べて事業全般の企画や事業間の連絡・調整を円滑に進めることが可能になった。また、SSH校内委員会の構成員が各事業を統括する際に、担当教員間で業務分担を平準化することを重視した。教員対象のアンケートでは、「SSH事業が学校全体の取組となっている」という4段階評価の平均は3.1であり、全校体制の取組を評価していると言える。また、SSH事業に対する評価も肯定的であり、事業に対して積極的に参画する教員が多いことを裏付けている。ただ、「SSH事業は教員の負担になっている」という評価は3.6と高く、今後更に業務分担の平準化と負担の軽減に努める必要がある。

VI 成果の発信・普及

1 SSH研究成果報告会

(1) 仮説

本校におけるスーパーサイエンスハイスクール研究開発の実践及び成果を報告し、研究指定によって得られた実験開発や取組の方法を県内外に広めることにより、今後の理数教育の発展・充実に資することができる。また、生徒が課題研究や研修の成果を共有することで、地域課題解決への関心を高めるとともに、より高度な探究活動に取り組む意欲を養うことができる。

平成30年度は、指定初年度でもあり、主対象の1年生と2年生の国際文理科の取組を中心に報告したが、令和2年度は2年生の「マルチサイエンスⅠ」（課題研究）の成果を中心に、1、2年生の取組を報告することで、報告会の充実を図ることができると考えた。

(2) 研究内容・方法

ア 平成30年度取組

(7) 日時 3月13日(水) 12:00～16:00 (イ) 会場 西条市総合文化会館

(9) 参加者 本校 1・2年生

本校教職員、外部講師等SSH関係者、県外SSH指定校参加者、県内高校教職員
東予地区の中学校教職員、本校生徒保護者

(2) 内容 ポスター発表「有法子・ブレ課題研究」（1年）

ステージ発表Ⅰ「有法子・ブレ課題研究」（1年5班）

ステージ発表Ⅱ「課題研究」（2年国際文理科3班）

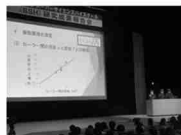
「課題研究」（松山南高校1班、

宇和島東高校1班）

ステージ発表Ⅲ「イギリス・スタディーツアー」（1年1班）

(4) 成果と課題

初めての研究成果報告会であり、開催準備には戸惑う面も少なくなかったが、全教職員が協力して運営できた。また、1年生には、ポスター発表だけでなくステージ発表にも取り組ませたので、研究や発表準備に大きな負担を掛けた。しかし、学年団や教科教員の丁寧な指導もあって、積極的に取り組むことができた。外部参観者からは、実施初年度の取組として高く評価する意見が多かった。また、1年生の意欲的な取組を肯定的に見ていただいた。本校の教職員も、理数系以外の教職員には初めての機会であったが、成果報告会が新鮮で意義深いとの声が多かった。生徒にとっても成果報告会は得がたい経験であった。学校とは異なる環境で緊張する中、堂々とした発表ぶりであった。ポスターを参観した生徒の評価や外部参加者の評価に達成感を抱くとともに、今後の研究意欲をかき立てられた生徒も少なくなかった。ただ、外部参観者からは、1年生ではやむを得ないが研究内容が物足りない、発表に対する質疑応答が弱いという指摘もあった。「マルチサイエンスⅠ」の充実を図り、学期ごとの発表会等で質疑応答に積極的に取り組ませることが課題となった。



1年生のステージ発表の様子

イ 令和元年度の取組

(7) 日時 2月19日(水) 12:10～15:40 (イ) 会場 西条市総合文化会館

(9) 参加者 本校 1・2年生

本校教職員、外部講師等SSH関係者、県外SSH指定校参加者、県内高校教職員
東予地区の中学校教職員、本校生徒保護者

(2) 内容 ポスター発表「マルチサイエンスⅠ（課題研究）」（2年生）

ステージ発表Ⅰ「課題研究」（本校化学部、本校地学部、松山南高校理科2年、本校国際文理科2年）

ステージ発表Ⅱ「課題研究」（本校普通科・国際文理科4班）

ステージ発表Ⅲ「イギリス・スタディーツアー」（1年1班）

(4) 成果と課題

昨年度に比べて成果報告会の時期を約1か月早めた。また、これに先立って「マルチサイエンス I」の発表会、「有法子」の発表会をそれぞれ学年合同で2月に実施した。報告会では、ポスター発表、ステージ発表とも昨年度の経験を生かして充実した内容となった。特に、ステージ発表の質疑では的確な質問が数多く出され、会場全体が貴重な学びの場となった。また、英語による質疑応答も活発になされるなど、外部参観者からも高く評価される内容であった。

2 ホームページの更新

(1) 仮説

S SH事業の内容や本校生徒の活動状況をホームページを通じて広く情報公開することにより、保護者や地域の方々には本校の教育活動への理解と協力をより促進することができ、地域と連携した教育活動を一層推進することができる。また、地域の小中学生の高校進学時の進路選択において、本校進学への可能性を高めることが見込まれる。更に、科学コンテストに関わるサイトへのリンクを掲載することで、地域の児童生徒に科学への知的好奇心を促す契機となることが期待される。

(2) 研究内容・方法

従来の本校の公式サイトは、現在のより進んだネット環境においては機能的に不十分な部分が生じてきたために一旦終了させ、今年度CMSを利用して再構築した。デザインも、美術教諭の協力のもと、本校のイメージにふさわしい爽やかな青と白を基調としたものに一新して、視覚的にも本校の雰囲気や意図が伝わりやすい工夫を凝らしている。本校の生徒の活動や取組をお知らせするブログ「西条高校点描」は毎日更新し、サイトを訪れる人が再び本校のサイトにアクセスするよう促している。前年度の計画では、平成32年度開設予定であったS SH専用サイトを1年前倒しして開設し、本校の公式サイト上の「特色ある取組」欄にある「スーパーサイエンスハイスクール（S SH）」のリンクからS SH専用サイトへ入ることができるようにした。リンク先である新「愛媛県立西条高校S SH事業」のサイトでは、前年度に引き続き、日々のS SH事業にまつわる生徒の活動報告を掲載する「西条S SH点描」のコンテンツをはじめ、S SH事業内容、学校設定科目の紹介、活動の記録、「S SH西条高NEWS」のPDF、報告書、研究成果を応募したコンテスト等、関係ある記事を掲載し、S SH事業の内容や取組が外部の方々にもよく分かるように配慮している。

(3) 成果と課題

本校の公式サイトは、毎日のホームページの更新のおかげもあり、アクセス数は一日2000件前後がそれ以上である。地域社会においても、西条高校の取組の情報源として、一定の評価を得ている模様である。

前年度の検証において、本校の公式サイト中にS SHのページを開設したのではS SH事業単体のホームページ掲載効果を測れないという反省から、今年度、S SH専用サイトを設置した。令和2年2月初旬での本校公式サイト上の累積アクセス数は約39万5000件であり、S SH専用サイトのアクセス数は約2500件である。これは、S SH事業が本校の生徒の取組であるので、S SH事業に絡む内容の記事も本校の公式サイトに掲載しているために、S SH事業専用サイトへのアクセスの必要が乏しくなっているためであると考えられる。今後、S SH事業単独のサイトへのアクセスを増やすために、専用サイト独自のコンテンツを増やすなどして、S SH事業専用サイトへのアクセスを増やし、事業への理解と協力を一層得やすくする必要があると考えている。

地域の児童生徒からは、ホームページを見て西条高校に興味を持ち、受験に至ったという声も上がっている。S SH指定校の本校の取組に憧れたとの意見も出てきており、進学先を選ぶ際の情報として一定の役割を果たしているものと思われる。今後は、更に地域の小中学生やその保護者の方々の興味を引き、分かりやすいコンテンツを増やすことで、本校を志望する生徒を増やす契機としていきたい。

Ⅶ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1 研究開発実施上の課題

- (1) **研究開発単位 1 「多次元的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」**

初年度の経験を生かしてそれぞれの事業の改善を図るとともに、事業相互の連携を図った。これにより、「社会と情報」「基礎科学セミナー」で身に付けた知識や技能を「有法子」で活用させることができた。今後は、データサイエンスを深化させるプログラム開発が課題である。

「マルチサイエンスⅠ」を適切に実施し、2年生全員に課題研究に取り組ませることができた。しかし、依然として指導に不安を抱えている教員も少なくないことから、教員研修の充実が課題である。また、来年度の「マルチサイエンスⅡ」については、論文スキルの充実を図ることが課題である。
- (2) **研究開発単位 2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」**

事業を円滑に実施することができたが、それぞれの事業の内容が生徒にとって更に適切なものになるように改善を進めることが大切である。ツアー等、各種体験活動の事前研修を充実させるとともに、研修先の選択や研修内容について、生徒の主体的な活動を促すことが必要である。また、研修の成果を他の生徒と共有させて広げていくことが課題である。
- (3) **研究開発単位 3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」**

大学・高等専門学校・行政機関等との連携を進めることができた。しかし、連携機会が多くなることで、連携先との意思の疎通を密に行うことが必要になる。また、引き続き連携先の開拓を進めていくことも必要である。
- (4) **その他**

ルーブリック評価等、評価方法について検討を進めることができたが、年間を通して計画的に評価を行い、生徒の変容を適切に捉える上で不十分な場合もあった。また、全校体制でSSH事業に取り組むことができたが、今後は教員に負担を軽減する工夫改善が必要である。

2 今後の研究開発の方向性

- (1) **研究開発単位 1 「多次元的な課題発見力と解決力養成のためのカリキュラム開発」**

今年度蓄積した経験を来年度の学年団や担当者に適切に継承し、授業の円滑な実施を図る。科目間の連携では、データサイエンスの導入に向けた研究を進める。「マルチサイエンスⅡ」の実施に向けて、指導の足並みを揃えるとともに、指導法の確立と情報を共有する仕組みをつくる。
- (2) **研究開発単位 2 「サイエンススキルを向上させる協働型連携システム構築」**

早い時期から研修計画を立てて事前指導の時間を確保し、研修の充実を図る。また、研修成果を多くの生徒が共有する機会を設ける。生徒による出前講座の機会を増やすなど、主体的な取組を進める。
- (3) **研究開発単位 3 「生徒全員が課題研究に取り組むための支援体制づくり」**

外部機関との連携状況を把握する仕組みをつくり、校内で情報を共有する。また、地域の企業との連携を深める。
- (4) **その他**

評価に関する研究を進め、計画的に生徒の変容を評価する。全校体制で取り組むために、役割分担を図るとともに、多くの教員が参画できるように組織を整備、教員の負担軽減を図る工夫を検討する。

④ 関係資料

1 主なコンテストへの出品及び受賞状況

- ・化学グランプリ2019 19名 (昨年 17名) ・生物オリンピック2019 17名 (昨年 15名)
- ・物理チャレンジ2019 27名 (昨年 22名) 全国大会出場 1名 奨励賞
- ・第63回日本学生科学賞 (愛媛県知事賞・全国大会出場)
- ・第8回科学の甲子園全国大会県予選 158名 (昨年158名) (県2位1チーム)
- ・第16回高校化学グランドコンテスト (全国大会出場)
- ・第16回日本物理学会Jr.セッション(2020) (全国大会出場)
- ・第5回中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会2作品(奨励賞2作品)
- ・第21回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会3作品(優秀賞1作品・優良賞2作品)
- ・第18回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 (優秀賞1作品)
- ・缶サット甲子園2019四国地方大会 (3位奨励賞)
- ・第43回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 (文化連盟賞)
- ・全国高等学校総合文化祭自然科学部門県大会7作品 (優秀賞3作品 全国大会出場・奨励賞1作品)
- ・第57回愛媛県生徒理科研究作品13作品(特別賞、教育長賞、努力賞6作品)
- ・2019年多言語音声翻訳コンテスト (優秀賞)
- ・えひめサイエンスチャレンジ2019 8作品 (優秀賞2作品・奨励賞2作品)
- ・関西大学ビジネスプラン・コンペティションKUBIC「学生の力」1作品
- ・全国高等学校グローバル観光コンテスト「観光甲子園」1作品
- ・福知山公立大学2019地域活性化策コンテスト「田舎力甲子園」5作品
- ・高校生なるほどアイデアコンテスト2019 10作品 (優秀賞1作品・奨励賞11作品)
- ・第15回「地域の伝承文化に学ぶ」コンテスト5作品(入選1作品)
- ・第12回全国高校生歴史フォーラム「地歴の甲子園」2作品
- ・EGFアワード2019-2020 (奨励賞1作品) ・SDGsまちづくりアイデアコンテスト
- ・社会共創コンテスト2019 9作品 ・エシカル甲子園2019 2作品
- ・第70回愛媛県商業教育生徒研究発表会 (第2位) ・2019年度地元再発見コンテスト
- ・えひめ地域づくりアワード・ユース2019 (奨励賞2作品)
- ・地域創生☆政策アイデアコンテスト2019

2 2年生「マルチサイエンスI」課題研究テーマ一覧

<理数系>

- ・回折格子を用いた水溶液の濃度変化の測定
- ・電気回路を使った避難経路の誘導システムの研究
- ・交流磁場中で自己発熱する磁性ナノ粒子の開発
- ・宇宙に関する取組 ～缶サット～ ・避難所生活における防音
- ・下肢単関節筋における選択的トレーニング機器の謎を探る!! ～あなたに合ったリハビリを～
- ・マグネシウム空気電池の改良 ・サリチル酸誘導体とその亜鉛錯体の抗菌効果
- ・“石銼黒茶”の科学的な分析 ～おいしく健康的に飲むためには～ Part 2
- ・人口イクラの医薬品への活用 ～拡散現象の探究～
- ・ゼラチンを用いたパルス薬剤の作製と実証
- ・ファインバブル 植物の育成 ・ファインバブルによる水生生物への生物学的応用
- ・西条に生息する貝の調査 ・植物と音の関連性
- ・作業ストレス負荷時における石銼黒茶の効能
- ・二酸化チタン触媒によるメチレンブルー分解
- ・液体力学による省エネ走法の研究 ・加茂川支流・谷川の砂防堰堤の現状

- ・対戦型Pの倍数構築ゲームの必勝法
- ・魔方阵の秘密
- ・A Iによる飲料提供
- ・タギロンによる論理的思考力の向上
- ・三角錐に張られる石鹸膜の総面積は最小になるのか ～空間ベクトルから考える～
- ・エッシャーから学ぶ平面敷き詰めとその応用
- ・宝石落としの必勝法 ～石取りゲームからの発展～
- ・日本、アメリカ、ザンビアにおける数学科中等教育の学習指導要領の比較研究

<文系>

- ・「西条市の今、昔」 ～『西条誌』と「西条市」を比べて～
- ・方言における年齢と使用頻度の関係性
- ・古語から学ぶ言葉と文化の変遷
- ・若者言葉の意味と成り立ちと変化
- ・伊予国の古典文化 ～愛媛が舞台の物語～
- ・絵本の役割を考える ～絵本を読まなかった国から～
- ・「ディベート」から考える説得力の向上への試行
- ・温故知新の災害対策 ～『方丈記』から考える～
- ・☆防災ガールズの軌跡☆
- ・西条市のごみ減量大作戦
- ・高校生の政治参加を考える ～西条市議会を中心に～
- ・文化遺産の防災対策 ～西条の文化財建造物を火災から守るために～
- ・避難所でのピクトグラムの有効活用 ～在住外国人支援～
- ・西条市におけるインバウンド観光の効果と課題 ～観光プラン作成による考察～
- ・石鎧山トライアスロン ～日本有数の高低差を生かして～
- ・投資で生み出すよりよい社会 ～日経ストックリーグへの参加を通して～
- ・長時間労働をなくすために ～他国との比較～
- ・フードバンク ～日本と諸外国との比較から考える～
- ・子どもの貧困 ～世界の教育の現状から考える～
- ・西条市の魅力を世界へ！ ～外国人対象の水めぐりツアー実施を通して～
- ・☆防災ガールズの軌跡☆
- ・西条市のごみ減量大作戦
- ・WAIST STRECH
- ・西条CITYをクライミングで盛り上げよう
- ・How to win the pressure
- ・子どもたちの体力向上計画 ～西条市内の児童・生徒の体力調査から～
- ・米津玄師はなぜヒットするのか？ ～楽曲分析を通じて～
- ・絵の具の研究
- ・一本の線が避難所を変える
- ・魚離れ改善に向けた取組
- ・災害時要配慮者に対応した災害食の研究 ～食物アレルギーからの第一歩～

<商業系>

- ・石鎧黒茶 ～幻のお茶を～
- ・五百亀カフェと広報活動
- ・輝安鋳L a b. ～市之川鋳山を世界遺産へ～
- ・餅の力で千町を活性化させる
- ・西条祭りを救いたい ～20年後、30年後に残すために～

3 1年生「有法子」ブレ課題研究テーマ一覧

- ・耐震対策の発信
- ・備蓄量を知ろう！
- ・過去の大地震から学ぶ
- ・減災につながる防災
- ・復興ボランティア改革！？
- ・避難所について
- ・空き家と現代人
- ・避難所生活
- ・南海トラフに備えて
- ・避難所場所の生活について
- ・災害時の心のケアと様々な支援
- ・地震に対する設備を社会的に考える
- ・西条市を災害の被害から守るためには
- ・避難経路と防災グッズについて
- ・災害に備えた防災バッグについて
- ・今夜くらべてみました ～一軒家とマンションとペット～
- ・11kgって何の重さ？ ～防災グッズを備えよう～

- ・南海トラフ大地震に備えよう ～東日本大震災を通じて～
- ・地震の死因から学ぶ対策 ～愛媛県ぐいっと 西条市～
- ・南海トラフ地震で生き延びるための 一備蓄一
- ・最適な非常用持ち出し袋を探る ～災害時の四次元ポケット～
- ・水害対策に新しい可能性を ～IoTでオンラインハザードマップ～
- ・西条に眠る特産品 ・西条市を盛り上げよう ・地域の魅力を伝えるイベント
- ・商店街をLet'sリメイク ～映え映え編～ ・外国人のお悩み解決！！
- ・周桑手すき和紙 ～伝統を守っていくためには～ ・発見！西条市と外国人の関わり
- ・地域活性化プロジェクト ～B級グルメの全国展開～
- ・商店街に活気を ～人であふれる商店街にするには？～
- ・Attractive routes ～西条観光客増加計画～
- ・言葉の壁 ～やさしいほんご～ ・外国人が災害に直面したときの対応
- ・優しい日本語で外国人を救おう！ ・世界の子どもの貧困 ～私たちにできること～
- ・Over The Wall ～国境を越えて1つになろう～
- ・外国人にとって暮らしやすい街づくり ～in SAIJO～
- ・外国人の方によって住みやすい西条市にするために
- ・災害時の外国人の対応 ～今日も今日とて防災LIFE～
- ・WORLD INDUSTRIAL FESTIVAL ～多文化共生のために～
- ・病院の統廃合について ・AIロボットと医療の現場 ・コンビニ受診を減らすために
- ・病院での待ち時間削減運動 ・全国の医師数ランキング ・自殺を防ぐために
- ・コンビニ受診を減らす ・自殺を減らす社会づくり ・自殺対策
- ・西条市を子育てしやすい街にしよう!! ・バリアフリー化の現状と課題
- ・医療費の増加を軽減するために ・西条市の医師減少を阻止するために
- ・居心地の良い西条市にするためには ・脱コンビニ受診！ ～長寿の秘訣とは～
- ・減らないがん患者と私たちの意識！ ・障がい者への差別のない町づくり
- ・水の有効性とその活用方法 ・防災時の医療について＜私たちが出来ること＞
- ・愛媛県の健康を守れ！長寿の秘訣とは？
- ・認知症介護の在り方 ～自分らしい人生を送ってもらうために～
- ・西条市の医療体制を守るために ～コンビニ受診を知ろう～
- ・障がいを持っている方が安心して暮らせるまちとは

4 運営指導委員会会議録

(1) 運営指導委員

羽藤 聖治 氏 (委員長)	愛媛大学大学院農学研究科教授
染田 祥孝 氏 (副委員長)	愛媛県立松山南高等学校長
土屋 卓也 氏	愛媛大学大学院理工学研究科教授
下村 哲 氏	愛媛大学大学院理工学研究科教授
河瀬 雅美 氏	松山大学薬学部教授
鏑本 武久 氏	愛媛大学大学院理工学研究科教授
隅田 学 氏	愛媛大学教育学部教授
井上 敏憲 氏	愛媛大学四国地区国立大学連合アドミッションセンター教授
山口 由等 氏	愛媛大学社会共創学部教授
越智 三義 氏	西条市自治政策研究所長・西条市経営戦略部長
市川 和夫 氏	愛媛県総合科学博物館学芸課長
松本耕太郎 氏	愛媛県立宇和島高等学校長

(2) 第1回運営指導委員会

ア 日 時 令和元年7月12日(金) 13:20~16:30

イ 場 所 愛媛県立西条高等学校 (発表会) 多目的教室 (委員会) 道前会館

ウ 次 第

(ア) 「基礎科学セミナー」授業参観(※この部分の質疑及び意見交換は28・29頁に記載)

(イ) 開会行事 (ロ) 運営指導委員紹介 (ハ) 委員長及び副委員長選出

(ニ) 協 議 (ホ) 今後の日程説明 (ヘ) 閉会行事

エ 協議内容

Q 「マルチサイエンス I」の実施する曜日、時間はどのようになっているのか。

A 文型である A・B 講座は、火曜日と金曜日の午後 1 時間ずつ行っている。理型である C・D 講座は、午後 2 時間をまとめて配当している。

Q テーマと研究計画が一致していないグループが見受けられるが、どうか。

A 最初にテーマを決めているため、その後の計画立案段階でずれが生じている。今後、研究を進める中で、テーマの修正を行う予定である。

Q 研究を進める上での課題は何か。

A 大学と連携している研究は研究者の指導・助言があり、見通しを立てて指導を進めることができるが、そうでないグループについては、研究を進める上で不安が少なからずある。外部の専門家からアドバイスをいただける機会をより多く確保できる体制の構築が必要である。また、生徒全員が取り組んでいるので、全体のモチベーションをいかに高めていくかが課題である。

Q 研究テーマの途中変更はあるのか。

A 原則として変更しないが、行き詰まれば方向性を変えていくことはあるかもしれない。

Q イギリス・スタディーツアーは、生徒何名を派遣し、何名が引率するのか。

A 昨年は 18 名だったが、今年は 14 名程度を予定している。引率者は 3 名である。

Q イギリス・スタディーツアーの選考では、英語力を問うのか。

A サイエンスに興味があることがメインであるが、面接では英語力も確認している。

・2 年生の「マルチサイエンス I」は今年度初めての取組であるが、多くの教員が関わって実施していることが西条高校の課題研究の特色と言える。

・「生徒全員が課題研究をすること」が西条高校のSSH事業の強みである。

・大学では、海外に興味を持つ学生が減っている一方、海外留学生は増加している。海外に目を向ける生徒が増えるよう、イギリス・スタディーツアーのようなプログラムに期待している。

・1 年生の「有法子」は、昨年度 1 年生の担任であった 2 名が今年度も 1 年担任を務めるとともに、学年主任間で情報共有を積極的に行うことで、昨年度の成果を継承している。

・「ブレ課題研究」が昨年度よりも早い 11 月から始まる計画になっているが、適切な時期であると言える。「ブレ課題研究」を早めることで、生徒が自分で考える力を身に付けることができる。

・学校全体が組織として取り組むことが重要である。組織全体で取り組んでいる様子がすべての教職員に分かるように「見える化」することが事業をスムーズに進めるために必要である。

・研究テーマ、研究計画を見ると、われわれが協力できるテーマがある。また、それぞれの研究結び付き専門分野の研究者を紹介することも可能であるので、必要があれば相談してほしい。

・愛媛大学教育学部の先生方も協力できると思うので、教育学部にも情報を提供してほしい。

・愛媛大学の学生が西条市でフィールドワークを行っており、発表会も実施している。それらの活動と協働することができると思うので大学としても相互に情報交換していきたい。

・西条市にも高い技術力を持つ企業が多い。民間企業との連携も積極的に進めるべきである。

・大学が地域にはないので、大学との連携を密にしていくシステムの構築が重要である。

・愛媛大学地域協働センター西条にはテレビ会議システムがあるので、活用してほしい。

(3) 第2回運営指導委員会

ア 日 時 令和元年11月12日(火) 13:00~16:50

イ 場 所 愛媛県立西条高等学校 (発表会) 体育館、各教室 (委員会) 道前会館

ウ 時 程

(7) 「マルチサイエンスⅠ」中間発表会参観

(4) 開会行事 (7) 協議 (x) 今後の日程説明 (7) 閉会行事

エ 協議内容

- ・課題研究の内容も立派であった。質疑や講評で指摘された事項を吟味していけば更に良くなる。
- ・数学のプレゼンについて、非常に面白く拝見した。高校生にとっては難しい内容もあったが、これから研究を深めることで更に充実する。
- ・高校生が地元西条市の取組に対して提言していける課題研究を進めることは意義がある。
- ・「基礎科学セミナー」でグラフや図の使い方を教えていることは意義あることである。
- ・どんな力を身に付ける必要があるのかが、生徒に伝わっている印象を受けた。
- ・モデルプレゼンを見せることによって、発表の仕方を学ぶ良い機会となっていた。
- ・古典文学の課題研究では、成果を紙芝居を使って地元の子どもたちに伝えたいという思いが更に研究を深める要因となっている。
- ・講座別発表は、生徒が意欲的、精力的に取り組んでいた。質疑応答も良かった。時間が短いので、言いたいことが伝わるよう、いかにコンパクトにまとめておくかが重要である。
- ・発表中にメモを取ることで質問することができるはずだが、メモを取っている生徒が少なかった。研究発表の聞き方をしっかりと定着させていく必要がある。
- ・文章表現の多いポスターは分かりにくい。どのようなポスターが必要な情報を相手に伝えることができるのか、検討する必要がある。
- ・ポスター発表とステージ発表の違いを理解し、発表方法に合わせた表現方法を学ぶ必要がある。
- ・教員の中に課題研究を指導する中核になる人材が増えていくことが大事である。
- ・身近な生活の中で課題を発見していくためにはどうすればよいかを教えていく必要がある。
- ・実験では、実験の目的、仮説、手法、実験装置や実験を行う上での条件設定、全体像をしっかりと明示することが大切である。
- ・先行事例を確認することは重要である。テーマ設定や研究の問題点を見つけることもできる。
- ・同じ高校生のレベルの高い発表を研究することも有効である。
- ・西条市にも、技術革新を進めたいという熱い思いを持つ中小企業経営者も多くいるので、そのような経営者と話をするのも、生徒に良い影響を与えると思う。
- ・愛媛大学地域協働センター西条でも、教員向けの講義を行っているので、参考になるのではないかと。
- ・愛媛大学も文部科学省が行うデータサイエンスに関する研究の協力校となっているので、統計やAI分野などで協力ができる。
- ・各種コンテストに出品することで外部からの評価を得ることも大事である。コンテストを踏まえて研究課題を設定する手法もあるのではないかと。
- ・論文をまとめる際には、全体像をしっかりと捉え、全体を通して分かりやすいストーリーを考えることが重要になる。

(3) 第3回運営指導委員会

ア 日 時 令和2年2月19日(水) 12:10~17:00

イ 場 所 西条市総合文化会館 (発表会) 大・小ホール、エントランス (委員会) 展示室

ウ 時 程

(7) 研究成果発表会参観

(4) 開会行事 (7) 協議 (x) 今後の日程説明 (7) 閉会行事

エ 協議内容

- Q 昨年比去年比べて飛躍的に質疑応答力が向上しているが、どのような指導を行ったか。
- A 経過報告会や校内発表会の回数を増やし、普段の活動でも質疑応答の機会を増やした。大きい会場での発表経験はなかったので、今回、この会場で質疑応答できたのは良い経験となった。
- Q 普段の授業でも、質問もあれぐらい多数出るのか。
- A 授業においても活発な議論ができるよう、ペアワークやグループワークを導入している。
- Q 英語で質疑応答する生徒の英語力がすばらしかったが、何か指導をしているのか。
- A 1年生、2年生でオンライン英会話をしているため、英語力に対する意識が高まっている。
- Q 1年の「ブレ課題研究」と2年の「マルチサイエンスⅠ」の研究テーマは変えているのか。
- A 2年次は本格的課題研究になるので、テーマは2年次に新たに設定している。
- ・笑顔で余裕を持って発表していた。質疑応答は昨年に比べて格段の進歩があった。
 - ・英語で質疑応答する生徒がいたのが良かった。この経験が伝統として受け継がれていくと良い。
 - ・的確な質問が多く、時間がもう少し取れると、議論が深まり、研究のブラッシュアップが進む。
 - ・文系のステージ発表を交えていたので、テーマが多様化して面白かった。どの分野も研究力を必要とするもので、あらゆる分野の発表があるのが西条高校の特色となるものである。
 - ・コンテストの出品数、入賞数の増加はすばらしい成果である。
 - ・今回の課題研究は、政策立案を行う西条市職員にとってもとても良い勉強になった。
 - ・防災に関する研究実践が多く、実用的で参考になった。地域を考える上で大事な要素である。
 - ・1・2年生の交流、取組の継承がなされている。来年度の「マルチサイエンスⅡ」での国際文理科の英語でのまとめや発表も楽しみである。
 - ・SSH、SGH、SPHの統合型として、理数系、文系、商業系の研究が同時に進行しているのが西条高校の課題研究の特色である。
 - ・小中学生に科学の面白さを伝えることは理数の裾野を広げる上で重要であるので、科学出前講座はより積極的に進めていってほしい。また、愛媛大学の企画にもどんどん参加してほしい。
 - ・失敗することも大切である。研究は、時間、お金、労力が必要であるが、大学ではそれらが高校よりも確保できるため研究しやすくなるので、高校での研究を大学へつなげてほしい。
 - ・冷静かつ客観的に研究のストーリーを考えてプレゼンを見直す工夫があると更に良くなる。
 - ・生徒の活動の成果がしっかりと伝わる発表会であった。今後は、今回の研究成果をどのように役立てるかを考えさせていくと良い。
 - ・楽しく学ぶ、研究していくということを大事にしていくことが重要である。
 - ・数学分野の内容はすばらしかったが、分かりやすく人に伝えるにはもう一工夫が必要である。
 - ・研究動機を丁寧に説明すると良い。また、専門家の意見をもっとリサーチすれば良かった。
 - ・根拠資料をどれだけ集めることができるかは重要である。行政のデータベースを活用することや先行研究のリサーチも大切である。他の研究と比較検討すると、説得力が増す。
 - ・限られた時間の中で、何を省き、精選するか、が課題である。専門用語など、補足説明する手段に工夫をこらせば、より分かりやすくなる。
 - ・研究テーマによっては、西条市の取組についてもっと調べてみると良いのではないかと。
 - ・西条市からの情報提供の仕方も工夫していきたい。
 - ・「マルチサイエンスⅡ」での論文作成は、具体的なコンクールに出すという目標があると、まとめやすい。出品しなくても、後輩の先行資料としても大切な財産となる。
 - ・西条市の企画や政策と協働する研究があっても面白いのではないかと。
 - ・海外、国内の研修ツアーの成果を全校生徒に還元する方法を、もっと形あるものにしていくと良いのではないかと。
 - ・卒業生との交流、卒業生・同窓生の人材活用など、メンター制度の充実も重要な課題である。
 - ・アンケート調査など社会調査の仕方は更に工夫が必要である。
 - ・文系の課題研究は難しい。文系でも、統計学を理解しておく必要がある。

平成30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2年次）

令和2年3月発行
発行者 愛媛県立西条高等学校

〒793-8509 愛媛県西条市明屋敷234番地
TEL 0897-56-2030 FAX 0897-56-2059
URL <https://saijo-h.esnet.ed.jp/>