

平成29年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第3年次



令和2年3月

和歌山県立向陽高等学校・中学校

はじめに

本校の「スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）」の研究開発は、第Ⅰ期の指定を受けた平成18年に始まり、28年度は期間1年の経過措置指定となりましたが、その間も意欲的な取組を続け、平成29年に第Ⅲ期の研究指定を受けることができました、本年度は第Ⅲ期の中間の年となりますが、これまでのSSHの取組を通して、生徒には自然科学に対する学習意欲の向上をはじめとして、好奇心や探究心、プレゼンテーション能力、他者と協力する態度の向上等が見られるようになりました。また、理系クラブが県内外の各種コンテスト等に参加し素晴らしい成果を収めるなど、SSHとの相乗効果で学校全体として文武両道の躍進につながっています。

第Ⅰ期、第Ⅱ期では、中高一貫教育を行っている「環境科学科」とそこに接続する中学校を対象に、「高めるサイエンス」「広げるサイエンス」を二つの柱とし、基礎知識の定着に向けた「学習」から主体的な「研究活動」に向けた理数教育システムの構築や、環境問題をテーマとして、多面的な考察力・探究力の育成、中高一貫教育のメリットを活用した理数教育の開発、国際感覚に優れた地球規模で活躍できる主体的研究者の育成等に取り組んできました。

第Ⅲ期では、これまで中高一貫の環境科学科のみを対象としていましたが、それを普通科まで広げ、全校で取り組むことにしました。そして11年間の研究開発で積み上げてきた成果と課題を踏まえて、研究開発課題を「未来の国際舞台で輝く自彊息まない（自ら努めてやまない）主体的研究者の育成」とし、①「課題研究を幹とした中高一貫及び普通科のカリキュラムの開発」、②「主体性育成のための研究機関連携の深化」、③「国際コミュニケーション能力の伸長」、④「パフォーマンス評価の開発・運用」に取り組むこととしています。

今年は第Ⅲ期の3年目となりましたが、「KECRe I（Koyo Enviroment Challenges Research I：向陽環境課題研究）」では、初年度に調べ学習の域を出られなかった反省から、2年目から脱調べ学習を掲げ、少なくとも調べた資料から自分たち独自の考察に基づく提案をさせています。その結果、自主的な実験なども行われるなど、改善が見られます。

「KECRe II」において、理系では、「数学」「物理」「化学」「生物」「社会」の5つのゼミを設定しています。

文系でも、ディベート学習の論題を自分たちで決定させ、その論題について課題研究を行い、それをういてディベートを実施するなど、将来の課題探究活動につながるよう、工夫を重ねています。

こうした取組の成果を発表するため、全校生徒で終日に渡って成果発表会を行っていますが、本年度は、関係者や保護者、他校の先生方にも見てもらえるよう、休日に発表会を開催しました。

本冊子は本年度のこうした取組を報告書としてまとめたものです。本冊子をご一読いただき、各方面からご指導・ご助言を戴ければ幸いです。

最後に、本校のSSHの研究を進めるに当たり、文部科学省、科学技術研究機構、県教育委員会、SSH運営指導委員会の皆様のご助言とご指導を賜り、また、地元の和歌山大学、和歌山県立医科大学、近畿大学生物理工学部、県工業技術センターをはじめ、京都大学、大阪大学、筑波大学など多くの大学や研究機関の温かいご協力・ご支援をいただいております。この場をお借りして、関係各位に改めてお礼申し上げます。

目次

①	令和元年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
②	令和元年度SSH研究開発の成果と課題	5
③	実施報告書（本文）	
①	研究開発の課題	9
②	研究開発の経緯	10
③	研究開発の内容	12
I	研究テーマの仮説、研究内容・方法・検証	
II	実践の詳細報告	13
1	高校環境科学科及び向陽中学校における取組	
(1)	SSH科目での取組	
[1]	SSH探究科学Ⅰ	13
[2]	SSH環境科学	14
[3]	SSH探究科学Ⅱ	15
[4]	SSH探究科学Ⅲ	16
(2)	中高一貫理数・環境教育（向陽中学校SSH関連科目での取組）	
[1]	中高一貫教育のもとでの理数教育（サイエンスα、β）	17
[2]	中高一貫教育のもとでの環境教育（環境学）	18
(3)	SSHプログラム（研究室訪問、宿泊研修）	
[1]	近畿大学生物理工学部（環境科学科1年）	19
[2]	ラボツアー（環境科学科1年）	20
[3]	サイエンスツアー（2年生宿泊研修）	20
(4)	SSHプログラム（先端科学講座、先端実験講座、特別講座等）	
[1]	先端科学講座（数学）	20
[2]	先端実験講座「SSH中高合同ゼミ」	21
[3]	特別研修「天文学研修」	21
[4]	特別講座「カメの解剖」	21
[5]	特別講座「ネットマナー講座」	22
2	高校普通科における取組	
[1]	SSHプログラム 研究室訪問「関西光科学研究所」	22
[2]	KECReⅠ	23
[3]	KECReⅡ	24
[4]	近畿大学生物理工学部（普通科理系2年）	25
[5]	ラボツアー（普通科理系2年）	26
[6]	先端科学講座「化学のこれまで、これから」	26
3	国際性向上の取組	
[1]	SSH探究科学Ⅰ（科学英語学習）	26
[2]	海外姉妹校交流	
	①国際科学交流実験講座	27
	②放課後国際科学交流	27
	③普通科との交流	27
	④中学生との交流	28
[3]	科学英語講演（サイエンスダイアログプログラム）	28
[4]	アジア・オセアニア高校生フォーラム	28
4	成果の普及	
[1]	中高理科系クラブの活動	29
[2]	青少年のための科学の祭典	29
[3]	和歌山県高等学校生徒科学研究発表会	30
[4]	SSH生徒研究発表会	30
[5]	科学の甲子園全国大会和歌山県予選	30
[6]	向陽SSH成果発表会	31
III	課題研究に係る取組	32
IV	必要となる教育課程の特例等	32
④	実施の効果とその評価	34
⑤	SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	37
⑥	校内におけるSSHの組織的推進体制	37
⑦	成果の発信・普及	38
⑧	研究開発実施上の課題及び今後の研究の方向性	39
④	関係資料（令和元年度教育課程表、データ、参考資料など）	
[1]	教育課程表	40
[2]	運営指導委員会	43
[3]	課題研究テーマ一覧	45
[4]	コンテスト等参加・入賞一覧	46
[5]	新聞記事	47
[6]	アンケートデータ	49
[7]	ループリック	53
[8]	SSHニュース	54

和歌山県立向陽高等学校・中学校

指定第3期目

29～03

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書（要約）

① 研究開発課題		未来の国際舞台で輝く自彊息（みずからつとめてや）まない主体的研究者の育成							
② 研究開発の概要		教育効果の高い課題研究を幹として全校生徒を対象に研究開発に取り組んだ。 高校1年生環境科学科においては、理科実験、オープンアプローチ型授業、科学英語学習への取組、環境問題への多角的アプローチを行った。 高校1年生普通科では、「環境」「防災」「エネルギー」をメインテーマとした課題研究を行った。 高校2年生環境科学科では、課題研究に取り組み、その成果を多くの場で発表した。 高校2年生普通科では、ディベートや課題研究に取り組んだ。 高校3年生環境科学科では、ディベート、英語ポスターセッション等に取り組んだ。 高校3年生普通科では、情報処理技術の習得とともに、論文作成に取り組んだ。							
③ 令和元年度実施規模		併設中学校及び高校全生徒を対象とする。							
学科・コース		1年		2年		3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
環境科学科		80	2	78	2	78	2	236	6
普通科	文系	242	6	134	3	132	4	720	19
	理系			102	3	110	3		
中学校		80	2	79	2	80	2	239	6
④ 研究開発内容		（1）研究計画 第1年次（平成29年度） （i）中高一貫理数環境教育プログラムの改善・深化 中学校独自教科「サイエンスα、β」「環境学ⅠⅡⅢ」、高校SSH科目「SS環境科学」「SS探究科学ⅠⅡⅢ」、SSHプログラム等の改良及び更なる教材開発の実施 （ii）普通科におけるカリキュラム開発 1年生の総合的な探究の時間「KECREⅠ」の実施、2年生理系においてSSHプログラムを新たに実施、2年生の総合的な学習の時間「KECREⅡ」についての研究開発 （iii）研究機関との連携の改善・深化 ・2年生普通科理系で新たに研究室訪問を実施 ・SSHプログラムを実施 ・「グローバル・サイエンス・キャンパス（神戸大学）」に参加 （iv）国際科学交流の改善・深化 ・海外姉妹校、西松高級中学（台湾）との国際科学交流 ・アジア・オセアニア高校生フォーラムに参加 ・科学英語講演を実施 （v）課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発 ・ループリックを作成し、課題研究の口頭発表、ポスター発表に使用							

(vi) 成果の普及・コンテスト等参加 ・物理学会ジュニアセッション、青少年のための科学の祭典などに参加
第2年次（平成30年度）
・第1年次の内容の改善、「KECRE II」の運営及び研究開発 ・翌年度実施の「SS探究科学Ⅲ」「KECRE 情報」についての研究開発 ・向陽SSH成果発表会を全校で平日に終日開催（今までは、環境科学科のみ約半日の実施）
第3年次（令和元年度）
・第2年次の内容の改善 「SS探究科学Ⅲ」（地元大学院留学生等との英語ポスターセッションを実施）及び「KECRE 情報」の運営及び研究開発 ・研究過程に関するループリックを開発 ・3年間の各事業の検証 ・向陽SSH成果発表会を祝日に開催
第4年次（令和2年度）
・第3年次までの内容の改善、取組内容の再構築 ・向陽SSH成果発表会を休日（祝日）に開催し、来場対象者を拡大 ・研究過程に関するループリックを運用・改善
第5年次（令和3年度）
・第4年次までの内容の改善、5年間の総括として成果の普及

（２）教育課程上の特例等特記すべき事項

【環境科学科】

削減		設置（代替）	
教科	科目（単位数）	設置科目名（学年・単位数）	
情報	情報と科学（２）	「ＳＳ探究科学Ⅰ」（１年・１）	「ＳＳ環境科学」（１年・１）
理数	課題研究（１）	「ＳＳ探究科学Ⅱ」（２年・３）	
総合的な学習の時間（２）			

削減			設置（代替）	
対象生徒	教科	科目（単位数）	設置科目名（学年・単位数）	
理数物理選択生	理数	理数物理（5）	「理数理科」（1年・5）	
理数生物選択生		理数生物（5）		

【普通科】

削減		設置（代替）	
教科	科目（単位数）	教科	設置科目名（学年・単位数）
情報	情報の科学（2）	情報	KECRE 情報（3年・2）

（３）令和元年度の教育課程の内容

- 環境科学科 「SS探究科学Ⅰ」（1年1単位）、「SS環境科学」（1年1単位）、「SS探究科学Ⅱ」（2年3単位）、「SS探究科学Ⅲ」（3年2単位）の実施
- 普通科 「KECREⅠ」（1年1単位）、「KECREⅡ」（2年2単位）の実施

（４）具体的な研究事項・活動内容

（i）中高一貫理数環境教育プログラムの改善・深化

・中学校SSH関連科目

「サイエンスα、β」では数学・理科領域の興味・関心を高める発展的内容を取り扱った。

「環境学ⅠⅡⅢ」では、環境をテーマとして段階的に体験学習を取り入れながら授業を展開した。

・高校SSH科目

「SSH探究科学Ⅰ」では、発展的理科実験やミニ課題研究を行った。また、科学英語学習をもとに海外姉妹校とポスターセッションや科学交流実験講座、中高理科系クラブ放課後交流を行った。

「SSH環境科学」では、環境問題についての多面的な学習、持続可能な社会を目指したライフスタイルを考えるためのホームプロジェクト、河川水質調査、中高環境ポスターセッションを実施した。

「SSH探究科学Ⅱ」では、物理、化学、生物、数学、環境の5つのゼミに分かれ計17テーマのグループ別課題研究に取り組んだ。

「SSH探究科学Ⅲ」では、ディベート学習、地元大学院留学生等との英語ポスターセッション、実験研究、演習プレゼン発表に取り組んだ。

・SSHプログラム（研究室訪問、宿泊研修、先端科学講座・先端実験講座）

生徒の主体性の育成に取り組んだ。本物に触れさせるための特別講座を実施した。

(ii) 普通科におけるカリキュラム開発

・1年生「KECREⅠ」では、情報処理スキルを活用しグループ別課題研究・ポスターセッション、また、海外姉妹校等との国際交流に取り組んだ。また、今年度より、校外研修を新たに実施した。

・2年生「KECREⅡ」において、理系では、グループ別課題研究・ポスターセッション、科学英語講演に取り組んだ。文系では、課題研究の要素を取り入れたディベート学習に取り組んだ。

(iii) 研究機関との連携の改善・深化

・京都大学、大阪大学と連携を強化し、昨年度より新たに実施した普通科理系2年生での「ラボツアー」を改善し今年度も引き続き実施した。

・国土交通省近畿地方整備局港湾空港部が中心となる「大阪湾再生プロジェクト」に参加した。

・SSHプログラムを実施した（詳細は上の(i)、(ii)に記載）。

・「グローバル・サイエンス・キャンパス(GSC)」では、神戸大学に参加した。

(iv) 国際科学交流の改善・深化

・海外姉妹校来校時、ポスターセッション、大学教員による共同実験、一昨年度から取り組んだ放課後における中高理科系クラブとの国際科学交流に引き続き取り組んだ。

・3月の台湾修学旅行で訪問する西松高級中学とのポスターセッションを今年度も予定している。

・アジア・オセアニア高校生フォーラムに参加した。

・「科学英語講演」を環境科学科1年生、普通科理系2年生において一昨年度に引き続き実施した。

(v) 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発

・研究活動に関するルーブリックを開発した。

(vi) 成果の普及・コンテスト等参加

・全校での向陽SSH成果発表会（祝日実施）、和歌山県生徒科学研究発表会、青少年のための科学の祭典出展、第3回和歌山県データ利活用コンペティション、ジュニア農芸化学会、電気学会

⑤ 研究開発の成果と課題

(1) 研究成果の普及について

・向陽SSH成果発表会を本年度は祝日に開催することで、取組みの成果を例年よりも多くの来場者に普及することができた。

・ホームページを改善した。

(2) 実施による成果とその評価

各事業後のアンケート結果により評価する。また、事後の感想から質的变化を定性的に評価する。

(i) 中高一貫理数環境教育プログラムの改善・深化

・高校SSH科目

「SSH探究科学Ⅰ」：理科実験及びミニ課題研究で科学に対する興味・関心、知識獲得意欲が向上
科学英語学習（海外姉妹校との交流含む）で他者理解が向上

「SSH環境科学」：河川水質調査で、多角的思考力、問題解決能力、情報スキルが向上
中高環境ポスターセッションで、中高のつながりを実感した生徒多数

「SSH探究科学Ⅱ（課題研究）」：外部コンテストに多数参加

「SSH探究科学Ⅲ」：主体性、国際性が向上

・SSHプログラム（校外研修、実験講座）：興味・関心、知識獲得意欲、生涯学習意欲が向上

(ii) 普通科におけるカリキュラム開発

- ・1年生総合的な探究の時間「KECREⅠ」：学ぶ意欲、協働性、幅広い受容性が向上
- ・2年生総合的な学習の時間「KECREⅡ」：学ぶ意欲、協働性、設計力と対応力が向上
- ・2年生SSHプログラム「ラボツアー」「英語講演」：知識獲得意欲、英語学習意欲が向上
- ・第3期SSHにおいて新たに取り組む、3年生の「KECRE情報」についての研究開発と関係部署との協議し、企画・運営をした。

(iii) 研究機関との連携の改善・深化

- ・普通科理系2年生「ラボツアー」で、好奇心、生涯学習意欲、知識獲得意欲が向上
- ・近畿大学生物理工学部と連携し、課題研究に取り組んだ。
- ・SSHプログラムの実施（詳細は上の(i)、(ii)に記載)

(iv) 国際科学交流の改善・深化

- ・海外姉妹校との交流（上の(i)に記載)
- ・西松高級中学（台湾）とポスターセッションを予定（3月修学旅行時）
- ・アジア・オセアニア高校生フォーラムに環境科学科1年生が参加（内1名は発表者等として参加）

(v) 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発

- ・ループリックを作成し、口頭発表、ポスター発表に使用

(vi) 成果の普及・コンテスト等参加

- ・向陽SSH成果発表会（今年度から全校で終日に渡り祝日開催）
- ・大学・他校との共同研究の成果を地域住民（報道機関含む）に発表
- ・缶サット甲子園2019全国大会
- ・ジュニア農芸化学会（ポスターセッション）
- ・和歌山県生徒科学研究発表会（最優秀賞）
- ・青少年のための科学の祭典出展（5ブース）
- ・日本学生科学賞和歌山地方審査（和歌山県知事賞、和歌山県議長賞、和歌山県産業教育振興会長賞）

(3) 実施上の課題と今後の取組

- ・環境科学科1年生「SSH探究科学Ⅰ」での海外姉妹校とのスピーキングを中心とした取組みに関する準備のための十分な授業時間の確保が課題である。
- ・普通科1年生の総合的な探究の時間「KECREⅠ」では、担任が一人で指導しているため、各グループの研究内容の深まりに限界があると思われる。副担任とのチーム・ティーチングによる指導も視野に入れ関係部署と協議していきたい。
- ・今年度、本校成果発表会を初の祝日開催とした。来年度は、さらに成果を発表・普及させられるように、広く地域一般の人々にも公開できるよう準備していきたい。

和歌山県立向陽高等学校・中学校

指定第3期目

29～03

②令和元年度SSH研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

教育効果の高い課題研究を幹とした「主体性及び国際性を兼ね備えた科学技術人材」の育成強化を目指して研究開発に取り組んだ。今回の第3期目指定からは、対象生徒をこれまでの環境科学科生徒に加え普通科生徒にも広げ、全校生徒を対象とした。今年度は第3期指定3年目となり、初めて全校生徒が第3期目の研究開発課題の取組対象者となった。また、引き続き、併設型中学校の生徒も可能な限り対象とした。

まず、本校では「主体性」および「国際性」を育成するために次のア～オについての研究開発を特に重点的に行った。

- ア 中高一貫教育のカリキュラム開発の改善・深化
- イ 普通科におけるカリキュラム開発
- ウ 研究機関との連携の改善・深化
- エ 国際科学交流の改善・深化
- オ 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発

以下、各事業の成果は生徒への事後アンケートで評価し、「大変向上した・向上した」等の肯定的割合(%)を表す。また、生徒の感想から生徒の質的変容を定性的に評価する。

【ア 中高一貫教育のカリキュラム開発の改善・深化】

中学校段階では、SSH関連科目として中学校独自教科「サイエンスα」(数学領域：中学2～3年生)、「サイエンスβ」(理科領域：中学1～3年生)、「環境学ⅠⅡⅢ」を設定した。

「サイエンスα」は高校教員2名で担当し、数学的な考え方や理論を学ぶことに重点をおき、数学論と幾何学等の発展的な内容を中心として興味・関心を高める授業に取り組んだ。

「サイエンスβ」は中学教員2名、高校教員3名(物理・化学・生物)の計5名で担当し、様々な実験を通して、科学に対する興味・関心の向上、実験器具の使用手法や実験データの処理及び解析方法等のスキルの習得、分析的・統合的な考察等、科学を学ぶための素地の獲得を重視した。

「サイエンスα」の授業が非常に良かった・良かったが73%、「サイエンスβ」の授業が非常に良かった・良かったが97%であった。「サイエンスα」は、高校の内容を取り入れた発展的な問題に対する解決方法の探究や原理の考察等高いレベルの数学を楽しみながら学習させることで、数学の広がりや奥深さに触れさせることができたためと思われる。また、「サイエンスβ」は、担当教員が長年の経験の中から特に中学生に最適だと思われ、専門性が高く自分の得意とする選りすぐりの実験を行ったためだと思われる。

「環境学ⅠⅡⅢ」では、身近な環境問題から地球規模の環境問題まで段階的に体験学習を取り入れながら学んだ。また、環境をテーマとしてディベート学習を行った。「環境への関心」は86%であった。これより、中学段階における環境学習は十分機能しているといえる。

高校1年生段階では、SSH関連科目「SS探究科学Ⅰ」「SS環境科学」を設定した。「1年間のSSH活動で向陽した興味・姿勢・能力」に対して、「多方面への興味・関心」91%、「知識獲得意欲」89%、「生涯学習意欲」88%、「創造性」75%より、「学ぶ意欲と創造性」は

育成されている。また、中高環境ポスターセッションでは、「中高の環境学習のつながりを感じることはできた」８５％であることから、中高一貫環境教育が機能していると考ええる。

科学英語については、**エ**で後述する。

高校２年生段階では、SSH関連科目「SS探究科学Ⅱ」を設定した。「多方面への興味・関心」９２％、「知識獲得意欲」９７％、「創造性」７５％、「生涯学習意欲」９５％より、「学ぶ意欲」は十分に育成され、「創造性」もほぼ育成されている。「PDCAサイクルの意識的活用」６５％、「現状を判断し活動する力」９４％、「論理的（科学的）思考力」８６％より「設計力と対応力」は十分育成されている。「意見を自信をもって伝える力」９１％、「協働性」８９％より、「協働性」は十分育成されている。

高校３年生段階では、「多方面への興味・関心」８０％、「知識獲得意欲」８７％、「生涯学習意欲」７５％であることより、「学ぶ意欲」の育成には効果があった。しかし、「創造性」６５％であることが課題である。

【イ 普通科におけるカリキュラム開発】

高校１年生では、「多方面への興味・関心」９２％、「知識獲得意欲」９１％、「生涯学習意欲」８８％、「創造性」６７％より「主体性」がほぼ育成できている。「PDCAサイクルの意識的な活用」４４％、「現状を判断し活動する力」７６％、「論理的（科学的）思考力」６３％より、「対応力」はほぼ育成されていると思われる。

高校２年生（理系）では、「多方面への興味・関心」９７％、「知識獲得意欲」９３％、「生涯学習意欲」８９％、「創造性」８３％より、「学ぶ意欲」は十分育成されている。「PDCAサイクルの意識的な活用」４８％、「現状を判断し活動する力」９３％、「論理的（科学的）思考力」７４％より、「対応力」は育成されていると思われるが、設計力は、生徒の活動をみてもまだまだ伸ばし切れていないと感じている。

高校２年生（文系）では、「多方面への興味・関心」８４％、「知識獲得意欲」７８％、「生涯学習意欲」７１％、「創造性」５１％より「主体性」の育成は十分ではない。「PDCAサイクルの意識的な活用」３１％、「現状を判断し活動する力」７９％、「論理的（科学的）思考力」４９％より、「対応力」の育成も十分でない。アンケート記述部分を詳細に検討していきたい。

高校３年生（理系）では、多方面への興味・関心」７８％、「知識獲得意欲」８２％、「生涯学習意欲」６９％であることより、「学ぶ意欲」の育成には効果があった。しかし、「創造性」６５％であることが課題である。

高校３年生（文系）では、「多方面への興味・関心」５４％、「知識獲得意欲」５２％、「生涯学習意欲」３７％、「創造性」２９％であることより、「学ぶ意欲」の育成には効果があったとはいえない。第３期SSHの取組初年度の生徒たちであるため、効果的な取組みができなかったといえる。

２年生SSHプログラム「ラボツアー」については**ウ**で、英語講演については**エ**で後述する。

【ウ 研究機関との連携の改善・深化】

２年普通科理系「ラボツアー」で「好奇心」９０％、「科学への興味・関心」「実験・観測・観察への興味」がともに８７％、「知識獲得意欲」８９％、「生涯学習意欲」９１％、「満足度」９６％であった。最先端科学技術に触れ、本校の卒業生と交流し、また、実際の大学生の様子を目の当たりにすることで、日々の学習への意欲向上や進路選択への大きな影響があったことが事後の感想からうかがえる。

昨年度に引き続き地元自然博物館と連携し、今年度は特別講座「カメの解剖」を実施した。「好奇心」「探究心」「実験や観測や観察への興味」「考える力」「知識獲得意欲」「生涯学習意欲」が全て100%であり、主体性の育成に大きく寄与した。

昨年度からの継続研究として、地元大学と県内の他の高校との共同研究を実施した。

GSC（神戸大学）では、高校2年生1名が参加した。

【エ 国際科学交流の改善・深化】

1年環境科学科「SS探究科学Ⅰ」における海外姉妹校との交流（ポスターセッション等）では、昨年度からスピーキングに重点を置いて取り組んだ。その結果、「協働性」90%、「他者理解」がともに93%、「国際的視野獲得意欲」88%、「責任を持ちはっきりと伝える力」87%であり、「国際性」の育成に大きく寄与している。

【オ 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発】

課題研究の研究過程に関するルーブリックを作成した。

【成果の普及・コンテスト・その他】

- ・今年度初めて、全校挙げて終日にわたる本校のSSH成果発表会を祝日に実施した。高校の全生徒及び中学2年生が、この1年間で取り組んだ成果を発表した。
- ・「和歌山県生徒科学研究発表会」で最優秀賞、優秀賞、敢闘賞を受賞した。
- ・「日本学生科学賞和歌山地方審査」で、和歌山県知事賞、和歌山県議会議長賞、和歌山県産業教育振興会長賞を受賞した。
- ・「青少年のための科学の祭典」において、24名が5ブースに分かれ出展し、サイエンスメッセンジャーとして、地域に科学の面白さを伝えた。和歌山おもしろ科学大賞県知事賞を受賞した。
- ・「ジュニア農芸化学会2020（3月開催）」、「電気学会U21学生研究発表会」、「CIEC春季カンファレンス2020」に参加予定である。
- ・全校生徒で課題研究に取り組むため、SSH事業の企画運営組織体制を強化する必要から、校長のリーダーシップのもと「SSH推進部」の人員を昨年度3名増の9名のまま維持した。

② 研究開発の課題

【ア 中高一貫教育のカリキュラム開発の改善・深化】

- ・中高一貫教育のカリキュラム開発全体については、毎年ほぼ十分な成果は見られるものの、毎年生徒が異なるため、授業や行事等において微調整を繰り返し、改善していく必要がある。

【イ 普通科におけるカリキュラム開発】

1年生の総合的な探究の時間「KECREⅠ」は、今年度で3年目を迎え、ようやく指導体制が安定してきた。誰が担当者（担任）になろうとも一定レベル以上の指導ができるようにするとともに、できる限り担任の事前負担を減らし生徒の指導に多くの時間を割いてもらえるよう、指導資料を作製することができた。この指導資料に改訂を加えながら体系的にまとめていきたい。

2年生の総合的な学習の時間「KECREⅡ（理系）」では、テーマ決定が円滑に行かなかったことが課題である。来年度は、引き続き、自分の中にある「なぜ」に気づかせる方法とともに、例えば、困っていることをどうすれば解消できるか、また、この道具や現象をどうにか役に立てられないかといった工学的な視点からもアプローチさせていきたい。

【ウ 研究機関との連携の改善・深化】

今年度から1年生普通科にも研究室訪問を実施した。しかし、普通科はクラス数も多く一度に訪問する生徒数も多くなってしまうことから、施設見学する時間が短くなってしまう等の課

題が見られた。来年度は、訪問先とより綿密な打ち合わせをしたい。

また、一昨年度から始めた地元自然博物館との連携企画である特別講座の打ち合わせを、来年度もしていきたい。

【エ 国際科学交流の改善・深化】

「ＳＳ探究科学Ⅰ」における、海外姉妹校との科学英語ポスターセッションでは、スピーキングへと力点を大きく移した取組みに変更し成果がでている。しかし、そのための時間と指導人員の確保が課題である。

「ＳＳ探究科学Ⅲ」における地元大学院留学生等との英語ポスターセッションはとても有意義で効果的な取組みであった。しかし、英語を母国語とする留学生の数が少なく、今年度は、近隣高校のＡＬＴにも協力してもらった。留学生の人数の確保が課題である。来年度は、できるだけ早い段階から人数確保に取り組みたい。

【オ 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発】

まだまだ人前での発表に慣れていない普通科生徒にとっては、発表中にループリックの項目を十分意識できていない生徒も多数みられた。ループリックを示し発表練習でフィードバックするだけでなく、多くの人の、また知らない人の前で研究成果を伝えるという実際の経験を積み重ねそのたびに改善していくことを繰り返す必要がある。そのためにも、本校成果発表会を引き続き祝日や休日に開催するとともに、来校対象者を広げていきたい。

【成果の普及・コンテスト・その他】

- ・実施した各事業の中で、アンケートを取り損ねているものや、効果を検証するために最適な設問を設けられていないものもあったため、再度、設問内容や文言を検討し、よりの確な生徒の実態把握に努めたい。
- ・各事業後のアンケートの設問に対しあえて「わからない」という選択肢を設けたところ、環境科学科生徒より普通科生徒がそれを選択する割合が多かった。この結果は、今までＳＳＨ事業の主対象生徒であった環境科学科生徒に比べ、主対象生徒でなかった普通科生徒にはメタ認知能力が育っていないとみることもできる。そこで、日頃の授業での取組みに加え、「ＫＥＣＲｅⅡ」を通して、生徒が問題解決で行き詰っている場合に、教員がどのような言葉かけをするかを意識的に行うことで、生徒に外部からの言葉の内面化を促しメタ認知能力の育成に努めたい。

③ 実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

ア 中高一貫教育のカリキュラム開発の改善・深化

併設中学校では、独自教科「サイエンスα」（中学2、3年）、「サイエンスβ」（中学1～3年）、総合的な学習の時間「環境学ⅠⅡⅢ」（中学1～3年）を設定し、高校では、「SS探究科学ⅠⅡⅢ」（環境科学科1年～3年）、「SS環境科学」（環境科学科1年）を設け取組みを進めた。生徒たちは、中高のカリキュラム的なつながりとその効果を感じており、また、本校において、科学オリンピック予選やGSC等の参加者、各種コンテスト入賞者が、向陽中学生が向陽高校に進学した環境科学科生徒から多く出ていることから、中高一貫教育が機能していると捉えている。

イ 普通科におけるカリキュラム開発

「KECREⅠ：Koyo Environment Challenges Research（向陽環境課題研究）」（高校普通科1年）を設け取組みを進めた。これにより、生徒たちの学ぶ意欲、協働性、他者理解が向上した。さらに、2年生で行う課題研究「KECREⅡ」を見据え、ミニ課題研究を実施している。生徒たちの科学及びその先の課題研究に対する興味・関心が非常に向上しているように感じている。「KECREⅡ」（普通科2年生）では、理科、数学、社会分野において計26テーマの課題研究を行った。そのうち1つは、サイエンスインカレに応募した。「KECRE情報」（普通科理系3年生）は、関係部署と連携し実施した。

ウ 研究機関との連携の改善・深化

中学校における体験プログラムでは、白崎海岸における体験学習等を行った。また、高校におけるSSHプログラム（大学・研究機関連携）では、和歌山大学、近畿大学生物理工学部、和歌山県立自然博物館等と連携した。これにより、生徒たちの自主性、知識獲得意欲、好奇心等に向上がみられた。

エ 国際科学交流の改善・深化

海外姉妹校との国際科学交流、科学英語講演、台湾修学旅行時（3月予定）における現地高校生とのポスターセッション等を行った。これにより生徒たちの国際的視野獲得意欲、誰とでも協働できる感性・態度に向上がみられた。

オ 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発

先行研究事例を参考にしながら、本校の実態に則したルーブリックの開発に取り組み、課題研究論文・ポスター発表・口頭発表について評価した。また、研究過程に関するルーブリックを開発した。

② 研究開発の経緯

ア 中高一貫教育のカリキュラム開発の改善・深化

(i) 「サイエンスα」(対象：中学2、3年)

素数、代数等の数学分野に関連する日常生活の事象を取り上げ、数学的思考や理論を学ばせた。

(ii) 「サイエンスβ」(対象：中学1～3年)

水田の中の微生物の観察、紙鍋、高分子吸水性ポリマーの吸水性等の実験を通して、実験器具の使用方法、実験データの解析・処理方法を習得する。また科学を学ぶための素地を獲得させた。

(iii) 「環境学Ⅰ(中学校総合的な学習の時間)」(対象：中学1年)

「水」と「ゴミ問題」をテーマとして学習する。それらの大テーマから、個人で小テーマを設定し、観察、実験、ポスターセッションを行う。また、白崎海岸自然公園の磯や干潟で、生物観察などのフィールドワークを行った。

(iv) 「環境学Ⅱ(中学校総合的な学習の時間)」(対象：中学2年)

「大気汚染」「環境保全」「エネルギー」をテーマとし、それらの発生過程や問題点を学習する。今年度は、この成果を本校成果発表会にて全班口頭発表を行った。また、天神崎の岩礁での清掃活動やタイドプールでの生物観察を行い、成果を発表した。

(v) 「環境学Ⅲ(中学校総合的な学習の時間)」(対象：中学3年)

環境をテーマとしたディベート学習をする。また、中学校における環境学習の総決算として、個々に設定した環境に関するテーマについて追究し、卒業論文を作成した。

(vi) 「理数理科」(対象：環境科学科1年、5単位)

「理数物理」「理数化学」「理数生物」を融合した学校設定科目であり、物理、化学、生物の基礎的な内容について総合的に学習した。

(vii) 「SS探究科学Ⅰ」(対象：環境科学科1年、1単位)

実験を中心とした「理科実験演習」、英国姉妹校来校時の国際交流に向けた国際コミュニケーション能力育成を目的とした「科学英語学習」を行った。また、2年生で行う「SS探究科学Ⅱ」を見据え、「ミニ課題研究」を行った。

(viii) 「SS環境科学」(対象：環境科学科1年、1単位)

理科、地歴・公民科、家庭科を担当教員とし、ティーム・ティーチングを行い、自然科学や社会科学などの視点から環境問題に多角的にアプローチした。

(ix) 「SS探究科学Ⅱ」(対象：環境科学科2年、3単位)

「SS探究科学Ⅰ」で身につけた科学に対する興味・関心と基本的な探究心、課題解決能力、主体性を基礎として、課題研究を行う。「数学」「物理」「化学」「生物」「環境」の5つのゼミを設定し、興味を持つ分野ごとに分かれ、本年度は全17グループで探究活動に取り組んだ。また、必要に応じて大学や研究機関と連携し、科学アドバイザーの指導を受けた。

(x) 「SS探究科学Ⅲ」(対象：環境科学科3年、選択2単位)

政策論題ディベート学習、英語ポスターセッション、実験研究・演習プレゼンを行った。

イ 普通科におけるカリキュラム開発

(i) 「KECREⅠ」(対象：高校普通科1年生、1単位)

「環境」「エネルギーを」と和歌山県で重要なテーマである「防災」をメインテーマとした課題研究を実施した。3月の台湾修学旅行の際に現地高校生と、英文の研究成果ポスターを用いた国際科

学交流を行う。さらに、2年生で行う課題研究「KECRE II」を見据え、ミニ課題研究を行っている。

(ii)「KECRE II」(対象：高校普通科2年生、2単位)

理系生徒は、自らテーマを設定し課題研究に取組んだ。文系生徒は、ディベート学習に取組んだ。その際、ディベートのテーマは、生徒全員で協議のうえ決定し、調査等を行い、取組みの成果を論文にまとめた。

(iii)「KECRE 情報」(対象：高校普通科3年生理系、2単位)

関係部署と連携し企画・運営した。情報モラルとマナー等を学びつつ、昨年度の課題研究の成果を論文にまとめた。

ウ 研究機関との連携の改善・深化

(i)中学校における体験プログラム

白崎海岸、天神崎、近畿大学水産研究所、孟子ビオトープ、キープ自然学校における体験学習、次世代エネルギーパーク等の施設見学

(ii)高校におけるSSHプログラム大学・研究機関連携

先端科学講座・先端実験講座(和歌山大学、近畿大学生物理工学部)、中高合同ゼミ、研究室訪問(近畿大学生物理工学部、関西光科学研究所)、ラボツアー(大阪大学、京都大学等)等を実施した。

(iii)科学アドバイザー

和歌山県立自然博物館、近畿大学生物理工学部

(iv)グローバル・サイエンス・キャンパスを活用した高大連携

「ROOT」(神戸大学)に1名参加。

(v)地元研究機関との連携

和歌山県立自然博物館、みさと天文台と連携し特別講座を実施した。

エ 国際科学交流の改善・深化

(i)「SS探究科学I」における海外姉妹校との交流 (対象：環境科学科1年生)

英国姉妹校とのポスターセッション、共同実験講座を行った。

(ii)「SS探究科学III」での地元大学等の留学生との英語ポスターセッション

2年次に取り組んだ課題研究の内容を英語表記のポスターにまとめ、外国人とポスターセッションを行った。

(iii)「KECRE I」と海外姉妹校との取組(対象：普通科1年生)

3月の台湾修学旅行の際に現地高校生と、国際科学交流ポスターセッションを行う。

(iv)海外姉妹校との取組

英国姉妹校と理科系クラブ主催の国際科学交流を行った。

(v)アジア・オセアニア高校生フォーラムにおける発表

普通科1名が発表し、環境科学科1年生がフォーラムに聴衆として参加した。

(vi)日本国内の外国人研究者との交流

サイエンスダイアログを行った。

オ 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発

ループリックの開発に取り組み、口頭発表、ポスターセッション時に活用した。また、研究過程に関するループリックを開発した。

③ 研究開発の内容

I 研究テーマの仮説、研究内容・方法・検証

教育効果の高い課題研究を幹とした「主体性及び国際性を兼ね備えた科学技術人材」の育成の強化を目指す。そのために、主体性及び国際性を構成する要素を次の要素 1～5 と定義したうえで、仮説 1～5 を設定する。

「主体性」および「国際性」を構成する要素を次の 5 つと定義する。

主体性を構成する要素	国際性を構成する要素
【要素 1】学ぶ意欲と創造性	【要素 4】国際コミュニケーション能力
【要素 2】設計力と対応力	【要素 5】幅広い受容性
【要素 3】協働性	

上の 5 つの要素を育成するために、次の仮説 1～5 を設定する。

【仮説 1】（要素 1 の育成）

課題研究や研究室訪問等を実施することで、多方面への興味・関心を持ち、幅広く知識を獲得しようとする意欲、得られた知識や経験をもとに新たなものを生み出そうとする能力、そして生涯学び続ける姿勢を育成できる。

【仮説 2】（要素 2 の育成）

課題研究において、PDCA サイクルを意識的に活用させることで、自ら目的とゴールを設定し、現状を把握して論理的に判断し、柔軟に対応する能力を育成できる。

【仮説 3】（要素 3 の育成）

課題研究及びその成果の発信をととして、自らの信念と責任を持ち、はっきりと意見を述べ、言語活動を充実させ、誰とでも協働できる感性・態度を育成できる。

【仮説 4】（要素 4 の育成）

科学英語に関する学習をもとに、海外生徒や地元大学等の留学生との科学交流の機会を今まで以上に設け、英語を活用する経験を多く積むことは、国際的視野を獲得しようとする態度を涵養し、双方向の国際コミュニケーション能力を伸長できる。

【仮説 5】（要素 5 の育成）

海外の高校生、留学生（大学生）そして他校や異年齢の生徒との科学交流をととして、異なる環境や文化的背景をもつ初対面の相手に対しても、他者を理解し受け入れようとする姿勢を育成できる。

上の仮説 1～5 を実証するために、次のア～オについての研究開発を特に重点的に行う。

ア 中高一貫教育のカリキュラム開発の改善・深化

科学技術人材育成については、第 1～2 期で、併設中学校と高校環境科学科の中高一貫理数教育、中高一貫環境教育において、ほぼ確立できた。第 3 期では、この成果をもとに「課題研究」を幹として中高一貫教育に関するカリキュラムを改善・深化させ、再編成することにより、科学技術人材育成をさらに強化し、主体性及び国際性の更なる伸長を目指す。

イ 普通科におけるカリキュラム開発

これまで、併設中学校と高校環境科学科を対象にした中高一貫教育カリキュラムの研究開発により、科学技術人材育成について大きな成果を得ている。そこで、この開発したカリキュラムを含む成果をもとに、普通科生徒に対しても課題研究を幹として、3 年間をかけて主体性及

び国際性を育むカリキュラムの研究開発を行う。

ウ 研究機関との連携の改善・深化

研究機関と連携した体験学習、研究室訪問、講演会を実施することで、多方面への興味・関心をもち、幅広く知識を獲得しようとする意欲、得られた知識や経験を基に新たなものを生み出そうとする能力そして生涯学び続ける姿勢の育成を目指す。また、大学や地域の研究機関の研究者を課題研究に対する外部指導者「科学アドバイザー」として招へいし、専門性の高い指導を受ける。実験手法、考察の方法、研究設計の方法等の指導を受けることで、学ぶ意欲や創造性、設計力と対応力の育成を図る。第3期では、新たな地元連携企業を増やすとともに、普通科生徒にも研究機関との連携の機会を多くする。また、「KECReI」と関連させ、「防災」についての専門家による講演も設ける。

エ 国際科学交流の改善・深化

環境科学科における「SS探究科学Ⅰ（科学英語の学習）」及び海外姉妹校の国際科学交流の取組みに加え、第3期では、併設中学校および普通科にも国際科学交流の取組みを広げるとともに、環境科学科にも国際科学交流の機会を増設する。

オ 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発

生徒一人一人の進歩の状況や課題研究に取り組む目標の実現状況を適切に把握して、指導に活かしていくために目標に準拠した評価（絶対評価）が重要になる。そこで課題研究におけるパフォーマンス（思考・判断・スキルなど）を評価するための本校の実態に則したルーブリックの開発をする。

以上の研究内容の検証方法として、各事業後にアンケートを実施し生徒の変容の過程を把握する。

Ⅱ 実践の詳細報告

各取組みの評価については、アンケート結果で数量的な評価を行う。生徒の質的な変化や成長をみるための事後の感想は割愛する。なおアンケートにおいては、「とてもそう感じる・そう感じる」等の肯定的割合（％）を記載する。

1 高校環境科学科及び向陽中学における取組

（1）高校SSH科目での取組

〔1〕SS探究科学Ⅰ（実験分野）

【実施概要】

対象：環境科学科1年生（1単位）

理科実験演習では、中学校の「サイエンスβ」で育んだ科学に対する興味・関心と基礎的な課題解決能力をもとに、より一層の主体的な学びへとつなげるため、より発展的な内容を取り扱い科学に対する学ぶ意欲の向上に努めた。また、2年次に行うSS探究科学Ⅱの課題研究への系統性を重視し、実験組立法、データ分析、科学的考察法、レポートの書き方など科学的なスキルを獲得できる機会を設けるとともに、ミニ課題研究ではオープンアプローチ型の授業を取り入れ、創造力の向上を図った。

【実施内容】

物理領域では、「お湯の冷め方」という課題のもと、お湯がどのような場合に早く冷めるのかを調べ、なるべく早く冷ますための工夫について考える授業を行った。温度の測定には温度センサーを用いた。また、氷やドライアイス、液体窒素などの寒剤の使用は認めず、なるべく身の回りにある物を使用することとした。最終的にグループで1つのレポートを作成し、提出させた。どの条件を揃えて実験を行う必要があるのか、その実験を行うために必要な物品は何かといった研究する上で必要な手続きすべてを生徒たちで話し合いながら決定させ、計画を立てて進めさせた。授業が進むにつれて、行いたい測定の種類が増え、放課後に追実験を行うグループも出てきた。このことから、実験・研究への意欲や創造性、研究に必要な設計力や対応力が向上したと感じている。



化学領域では、硫黄の同素体である斜方硫黄、単斜硫黄、ゴム状硫黄を作製・観察することで、同素体への理解を深める実験、ステアリン酸分子を用いたアボガドロ数の測定実験、金属結晶、イオン結晶、分子結晶、共有結合の結晶について、導電性や水への溶解性等の性質を調べる実験を行った。抽象的内容の具現化に向けて、実験を通して化学への興味、関心のより一層の向上を図った。

生物領域では、バイオテクノロジー分野の最先端技術に関する講座とpGLOバクテリア遺伝子組換えキットを用いて形質転換実験を行った。形質転換した大腸菌と形質転換していない大腸菌をさまざまな条件で培養し、条件の違いによりどのような結果が得られるかなど、結果予想を含め、考察を深めることに取り組んだ。また、授業形態は、個で取り組む時間、生徒同士議論する時間を意識的に設ける等の工夫をした。さらに、実験プリント等に英語教材を用い、科学英語の向上に努めた。

【評価と課題】

各分野において発展的な実験やオープンアプローチ型の授業を行うことで、生徒が興味・関心を示す科学的分野が多岐にわたり、高度な科学に関する興味・関心も向上し、基礎的な科学的思考力、コミュニケーション能力を育むことができたと考えている。実験を計画的に進める事に関しては、最短の計画しかイメージできていないグループが多く、より一層設計力を向上させる必要があると感じた。

【2】SS環境科学

【実施概要】

対象：環境科学科1年生（1単位）

担当：理科、地歴・公民科、家庭科

理科、地歴・公民科、家庭科を担当教員とし、ティーム・ティーチングの形態で指導を行い、自然科学や社会科学など様々な視点から環境問題に多角的にアプローチした。社会と科学の関わりを多角的に捉えることで、多面的な思考力や問題発見能力の育成と科学倫理の涵養を目指した。また、情報ネットワークやアプリケーションを利用したデータ処理など情報スキルの向上にも努めた。

【実施内容】

（i）環境フレームワーク（通年）

- ・環境問題に関わる自然科学系と社会科学系の講座学習

自然科学分野：「生態系の保全」「地球温暖化問題」

社会科学分野：「MOTTAINAI」「分別意識が向上するゴミ箱の工夫～徳島県上勝町の事例～」

- ・様々な知識を日常生活の活動につなげる実践活動学習（家庭科分野）

持続可能な社会を目指したライフスタイルを考えるためのきっかけとして、夏季休業中にホームプロジェクトに取り組ませ、クラス内ポスターセッションをし、相互評価させた。その後、評価の

高い実践報告については、環境科学科2クラス合同での口頭発表会で発表した。

(ii)和歌山市内河川水質調査(5月)

市内18ポイントで採水し、河川の状況や周囲の環境を観察・記録した。その後、パックテストにより得られたデータを、情報機器を活用して共有し、個々でデータを処理し、今まで学んだ知識や経験をもとに考察しレポートにまとめるという一連の流れを体験的、実践的に学習した。

(iii)中高環境ポスターセッション(8～9月)

高校1年生が中学3年時に作成した環境論文の内容を一枚のポスターにまとめ、中学3年生に対してポスターセッションを行った。



【評価と課題】

環境問題をテーマに自然科学や社会科学など様々な視点から学ぶことで、環境問題についての理解を深め、多角的に物事を捉えることの重要性を実感させることができた。

生徒の実践内容は多岐に渡り、ユニークな実践も見られた。生徒たちは単調な生活の中でも工夫や改善に取り組むことで、日々の暮らし方が社会をより良い方向に変えていく一端となることに気づけたと思われる。発表を通して、実践内容をクラス全体で共有し、自分の実践を多角的に評価できた。昨年度は、単なる調べ学習のような内容で終わってしまったテーマも一部みられた。今後は、自らの実践がどれほど効果が見込めるかまで考察させるよう指導していきたい。

和歌山市内河川水質調査における事後アンケートでは、「多面的思考力」100%、「問題発見能力」88%であることから、地元の環境について調査・研究することで、生徒の関心・意欲が高くなり、より能動的に取り組むことができた結果だと思われる

中高環境ポスターセッションでは、1対1の形式の発表で伝える活動を繰り返すことで、伝達力が確実に向上していき、最後には要点を絞って的確に発表することができていた。

事後アンケートでは、高校生は、「責任をもちはっきりと伝える力」86%であることから「主体性(協働性)」が育成できている。さらに、「責任を持ちはっきり伝える力」が86%であることから、聞き手の様子を感じながら、話し方や話す内容を自ら工夫・改善し自分の発言に責任をもって発表できたことがわかる。中学3年生にとっては高校生に質問しやすく、環境論文作成の上で参考になっている(「今後の参考になった」92%、「満足度」97%)。このポスター発表は、中高一貫環境学習のスムーズな接続という点で非常に効果的である。

【3】SS探究科学Ⅱ

【実施概要】

対象：環境科学科2年生(3単位)

前年度履修の「SS探究科学Ⅰ」で身につけた探究心を基礎として、研究活動を行う科目である。「物理」「化学」「生物」「数学」「環境」の5つのゼミを設定し、興味を持つ分野ごとに分かれグループ別課題研究を行った。今年度の研究テーマは17テーマで、必要に応じて外部機関と連携し指導を受けた。

年間計画

- | | |
|--------|----------------------|
| 4～ 5月 | ガイダンス、テーマ決定、仮説・実験計画 |
| 6～10月 | 実験、データ収集、実験内容再考、結果考察 |
| 10月29日 | } 校内中間発表会 口頭発表 |
| 11月 5日 | |
| 11月12日 | |
| 11～12月 | 追実験 |

12月19日 和歌山県生徒科学研究発表会 口頭発表（2テーマ）、ポスター発表（全テーマ）

1～ 2月 ポスター修正・追実験・論文作成

2月11日 向陽SSH成果発表会 口頭発表、ポスター発表ともに全テーマ

3月 論文作成・SS探究科学Ⅲに向けての取組

【評価と課題】

実際の研究期間は約半年であるため、研究内容を十分に深められていないものもみられるが、プレゼン発表や論文作成までの時間を考慮すると、現行のスケジュールで実施するのが妥当であると考えられる。実際の研究に取りかかるまでの時間短縮を図るために、1年次の「SS探究科学Ⅰ」の3月の授業をうまく活用することになっている。

課題研究の「テーマ設定」に向けて、和歌山県立自然博物館の平嶋学芸課長に来校していただき、生徒が気軽に相談し、専門的立場からアドバイスをもらえる機会を昨年度に引き続き設けた。昨年度の継続研究の一つとして、県内の「りら創造芸術高等学校」と和蠟燭の良質な原材料である「ブドウハゼの原木」に関して、地元近畿大学生物理工学部の協力のもと共同研究を行った。この研究は、地域の産業復興及び地域活性の波を作り出しており、有田振興局農林水産振興部主催のブドウハゼに関する研修会、和歌山県林業振興課主催「ブドウハゼ産業課情報交換会・接ぎ木研修会」が開催されている。生徒たちもそれらの研修会に参加し、研究成果を発表する等している。その結果、調査しているブドウハゼの木が原木であることが確定し、県の天然記念物に再指定された。

また、今年度は、数学ゼミで取り組んだ成果が「第3回和歌山県データ利活用コンペティション」にて、協賛企業賞（サイバーリンクス賞、NEC賞）を受賞した。

「多方面への興味・関心」92%、「知識獲得意欲」97%、「創造性」75%、「生涯学習意欲」95%より、「学ぶ意欲」は十分に育成され、「創造性」もほぼ育成されている。「PDCAサイクルの意識的活用」65%、「現状を判断し活動する力」94%、「論理的（科学的）思考力」86%より「設計力と対応力」はほぼ育成されている。「意見を自信をもって伝える力」91%、「協働性」89%より、「協働性」は十分育成されている。

【4】SS探究科学Ⅲ

【実施概要】

対象：環境科学科3年選択生（46名）（2単位）

1、2年生で履修した「SS探究科学Ⅰ」「SS探究科学Ⅱ」の延長線上に位置づく授業である。

【実施内容】

環境問題・科学倫理問題に関わる政策論題ディベートを行うことにより、資料批判力、情報処理・活用能力、多面的思考力等の更なる向上とこれまでの学習成果の総括、統合化を狙いとした。テーマは「地元和歌山県にIR（カジノを含む統合型リゾート施設）を誘致すべきである。是か非か。」「日本は、商業捕鯨を再開すべきである。是か非か。」「日本は積極的安楽死を法的に認めるべきである。是か非か。」の3つである。IR実施法案閣議決定後、和歌山県がIRの誘致を表明したことを受け、未来の和歌山を担う高校生に地元の将来のことを自分事として真剣に考え議論してもらいたいという意図を込めたディベートテーマを提示したところ、生徒たちはこれを選択した。その結果、IR誘致予定地のすぐ近くに住む生徒は、自宅マンションの住民にアンケートを実施し、実際の声を論拠として立論を立てたり、県政策課にメールで問い合わせをしたりした。また、5月22日に本校で県知事特別講演が実施された際に、知事の考えを聞くために、知事に直接、自分の考えを伝えた生徒もいた。

続いて、2年次に取り組んだ課題研究の内容を英語でポスターにし、地元大学院留学生等と英語によるポスターセッションを実施した。授業は理科教員3名と英語科教員2名及びALTで担当した。

【評価と課題】

事後アンケートにおいて、「好奇心（未知の事柄への興味）」81%、「知識獲得意欲」83%、「生涯学習意欲」80%であることから、この取組は「主体性（学ぶ意欲）」の育成に効果があった。また、「自ら取り組む姿勢」85%、「周囲と協力して取り組む姿勢」87%、「粘り強く取り組む姿勢」83%、「考える力」89%から、ディベートを通してチームと個の重要性を生徒たちは感じているものと思われる。また、地元大学院留学生等と英語によるポスターセッションにより、「国際的視野獲得意欲」83%であったことから、効果的な取組みであったといえる。

（２）中高一貫理数・環境教育（向陽中学校SSH関連科目での取組）

〔１〕中高一環教育のもとでの理数教育 サイエンスα・サイエンスβ（中学校独自教科）

【目標】

身近な自然の事物や現象についての実験・観察を行い、その科学的な仕組みについて探究することで理数に関する興味・関心を喚起するとともに、目的意識を持ち実験・観察に取り組み、結果についての議論や発表を通して、科学的視点、思考力、表現力を育成する。

【実施概要】

対象：「サイエンスα」2・3年生 「サイエンスβ」1～3年生

数学領域の「サイエンスα」では、数学的思考や理論を学ぶことに重点を置き、2年では数論と幾何学を、3年では幾何学の内容を中心に興味・関心を高める授業を実践した。

理科領域の「サイエンスβ」では、物理・化学・生物・地学の実験を通して、実験器具使用法、実験データ解析及び処理方法等の基本的実験スキルの習得や、分析的、統合的な考察等、科学を学ぶための素地を獲得させることを重視した。また一昨年度からは、2・3年生の授業を中学校教員2人、高校教員3人で担当し、より専門性の高い授業を実施している。

【評価と課題】

生徒に評価アンケートを行ったところ、「サイエンスα」の授業については、73%の生徒が「非常に良かった」「よかった」と回答している。高校の内容を取り入れ、より発展的な問題を解決する方法を探究したり、原理を考察したり高いレベルの数学を楽しみながら学んでいる。来年度は、3年生の内容に関して、もう少し実生活にフィードバックするよう改善していきたい。

「サイエンスβ」の授業については、97%の生徒が「非常に良かった」「よかった」と回答し、94%の生徒が、授業を通して科学に対する関心について、「非常に高まった」「多少高まった」と回答している。様々な分野の実験を行い、思考し、その科学的なメカニズムの解明を繰り返すことが、学年が上がっても科学への興味・関心を高いまま維持していることに影響していると思われる。また、昨年度から、2・3年生は、中高5人の理科教員で、授業を担当したことも、生徒にとっては新鮮であったようで、「毎回違う先生が、それぞれのとっておきの実験をしてくれたので、楽しかった」などの感想があった。これらの協働的な実験は今後未来で活躍する社会において必要不可欠なものになっており、さらに問題解決的な実験を取り入れていきたい。

〔２〕中高一貫教育のもとでの環境教育 環境学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ（中学校総合的な学習の時間）

高校で学ぶ「SS環境科学」や「SS探究科学Ⅰ」といった専門的な学習をより充実させるため、3年間を通して「環境」に焦点をあてた授業である。「環境」を学習する上で必要な知識と技能は、広範囲かつ複合的であることから、中学段階としては、調査・観察・実験・データ分析・協議・発表等の学習の仕方を学ぶことと、自ら課題を持ち探究する主体的な問題解決能力の育成を狙いとしている。

【目標】

1 年生では、実験や観察を通じて研究に取り組む方法（実験スキル）の習得と、発表スキル及び「環境」に取り組む意識の向上を目標とした。

2 年生では、環境問題に関するより広域的視点に立ったものの見方や考え方、環境問題の発生原因や社会的な背景の学習を通じて、問題解決に向けた方策を考える姿勢を養うこと、調査スキルの習得、情報機器を活用した発表スキルの育成を目標とした。

3 年生では、環境をテーマとしたディベート学習を設定し、これまでに学習した知識、調査スキル、実験スキル、発表スキル等を総合的に活用する力を高め、環境問題という複合的な要因が絡む問題を多面的に捉えて解決しようとする視点の育成を目標にした。また、中学での環境学習の集大成となる環境に関する卒業論文を作成し、知識の統合化を図った。

【実施概要】

環境学Ⅰ（1 年生）

「水」「ゴミ」について、個々に課題設定、研究、レポート作成、発表を行った。

環境学Ⅱ（2 年生）

「環境保全に関わるフィールドワーク」

「生態系保全」については、里山の環境保全活動を行っている海南省孟子不動谷（ビオトープ孟子）を訪れ、NPO法人自然回復を試みる会、和歌山県立博物館より講師を招き、実際に生物と触れ合いながら里山の保全について学んだ。また、事前学習後、ナショナルトラスト運動の先駆けとなった田辺市天神崎で磯観察を行った。生態系保全のまとめとして、各自で生態系に関するテーマを設定し、夏休みに観察実験を行い、プレゼンテーションソフトでまとめて発表し合った。

「エネルギー班別研究」

電気エネルギーに焦点を当て「未来の発電方法を探る」を大テーマとして、生徒は自分たちで具体的な課題を設定し班別課題研究を行った。「水車による発電」「ハンドスピナーを利用した発電」

「振動による発電」「音による圧電素子の発電」等多岐にわたる研究が行われた。研究自体は約4か月間で実験と発表会を行う形式で行なった。長期にわたる研究は初めてのため、上手くいかない研究も多いが、それが改めて自分たちの研究方法を見直す良い機会となっており、実験スキルが確実に向上した。本年度は、SSH成果発表会において口頭発表を行った。

「エネルギー施設訪問」

①堺港発電所

太陽光発電・火力発電の仕組みや新エネルギーについて学び、メガソーラー施設を見学した。

②京都大学複合原子力科学研究所

研究用原子炉（KUR）や、放射性廃棄物処理施設を訪問した。原子炉を見学し、原子力について学び、それが医療分野等でも使われていることを知り、放射線がただ怖いものという意識から脱却し、生活の中でも利用されていることを理解することができた。これらの見学を元に、放射線の利用及び今後さらに研究が進むであろう持続可能な新エネルギーについて興味を持つとともに、日本のエネルギー事情やそれぞれの発電の長所・短所をまとめた。さらに、エネルギー問題についての学習を深め、科学的根拠をもってエネルギー事情について考察した。

環境学Ⅲ（3 年生）

「ディベート学習」

事前のミニディベートによりスキルを高めたうえで、本ディベートに取り組んだ。

「卒業論文」

生徒が個々にテーマを設定し、これまで環境学で学んできた「水」「ゴミ問題」「エネルギー」「環境保全」等の知識や、ディベートで身につけた多面的思考力、情報収集・分析力を駆使し、調査・研究活動等の追究を行い、3年間の環境学の集大成としてその成果をまとめた。それぞれの研究が「持続可能な社会に向けて」というメインテーマに収束していくように意識させた。また、それぞれの要約を掲示し、下級生にとっての環境学の道標にするとともに、いつでも生徒が卒業論文を見ることができる状態にしていることも、興味・関心を生み出すシステムとして、生徒に好評である。

【評価と課題】

環境学の授業について、87%の生徒が「非常によかった」「よかった」と回答しており、また、授業を通して環境に対する関心が「非常に高まった」「多少高まった」と回答した生徒は86%であり、いずれも例年よりも高い数値を示している。テーマ設定、研究、発表と一連の研究過程を繰り返し、内容を自ら決定していくことで能動的学びが形成され、深く探究することで知的好奇心が高まるとともに、関心が高くなっているものと思われる。しかし授業者の視点から、ディベートという学習方法に、改善の余地があると感じている。多くの生徒は積極的に取り組んではいるものの、発表活動に消極的、チームにおける自身の役割において力を発揮できていないなど、充実感を得られないという意見もあった。これは、来年度以降の指導の留意点である。

1年生では、身近な問題の水・ゴミ問題について自然科学的な観点から自分の生活に結びつけて実験、考察をさせることで環境に対する興味・関心を高めることができた。

2年生では、環境保全やエネルギー問題を物理学的、生物学的観点から科学的に考察するとともに、ナショナルトラスト運動について歴史的な観点からも調べ、エネルギー問題を国際的な観点から調べるといった社会科的な見地からも環境問題を考察することができた。また、班別に研究をすすめ、協働研究を取り入れ実験スキルの向上とコミュニケーション力の向上を図ることができた。

3年生では、『環境問題の矛盾に挑む』の資料を読み、経済発展と環境保全について考察することができた。それらを踏まえて『原発の是非』『オオカミ復活の是非』についてディベートを行うことで、それぞれの光と影の部分に気づき、環境問題という複合的な要因が絡む問題を多面的に捉えて解決しようとする視点を育成することができた。卒業論文においては、環境学3年間のまとめとしてこれまでに培った多角的な考え方や表現力を使って、論文を各自作成することができた。

環境学は、1年生から3年生にかけてすべてのテーマで「調査・体験・データ分析・考察・協議・統合・発表」を繰り返し実践することで、様々なスキルを磨いている。また、ティーム・ティーチングで、多面的な思考力・判断力・発表力をさらに向上させている。今後も様々な教員が関わるとともに、新しい取組みを積極的に取り入れ、生徒一人ひとりの科学リテラシーを向上させたい。

(3) SSHプログラム（研究室訪問、宿泊研修）

【1】近畿大学生物理工学部（環境科学科1年）

【実施概要】

日時：令和元年7月24日（水）

対象：環境科学科1年生

【実施内容】

大学の研究について学び、先端科学技術についての理解を深めるとともに、学問に取り組む研究者の姿勢についても学ぶことを目的とした。講義を受けるだけでなく簡単な実習も行っていた。



【評価と課題】

事後アンケートにおいて、「知識獲得意欲」90%、「生涯学習意欲」92%であることから、この取組みは「主体性（学ぶ意欲）」の育成に効果があった。近畿大学生物理工学部では、実際に生徒に簡易実験や体験をさせてくれることから生徒の主体性育成にとって効果的な研究室訪問となっている。

【2】ラボツアー（環境科学科1年）

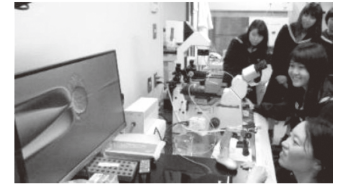
【実施概要】

日時：令和元年10月25日（金）

対象：環境科学科1年生

場所：Aコース：大阪大学吹田キャンパス（蛋白研究所、接合科学研究所、工学研究科）

Bコース：京都大学理学部・大学院理学研究科、ウイルス・再生医科学研究所



【評価と課題】

事後アンケートにおいて「好奇心（未知の事柄への興味）」89%、「知識獲得意欲」87%、「生涯学習意欲」81%であることから、この取組みは「主体性（学ぶ意欲）」の育成に効果があった。

【3】サイエンスツアー

【実施概要】

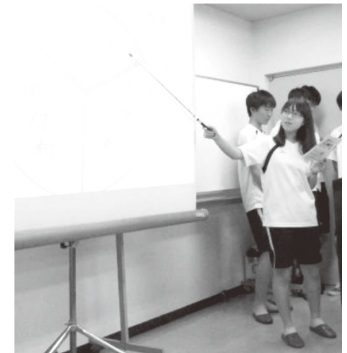
日時：令和元年7月22日（月）～24日（水）

対象：2年生環境科学科・普通科理系の希望者（26名）

場所：筑波大学、JAXA、国立科学博物館、地質標本館

農業環境変動研究センター、物質材料研究機構

宿舎での選択別研修内容発表会



【評価と課題】

事後アンケートから、「好奇心（未知の事柄への興味）」100%、「科学への興味・関心」92%、「知識獲得意欲」100%、「創造力」92%、「生涯学習意欲」96%であることから、この取組みは「主体性（学ぶ意欲と創造性）」の育成に十分効果があった。また、「責任を持ちはっきりと伝える力」76%、「協働性」92%であることから、「主体性（協働性）」がほぼ育成できているといえる。さらに、「実験・観察・観測への興味」96%、「研究生活のイメージ」96%、「考える力」92%、「伝達力」84%であった。これは、参加者が希望者であることと、宿舎における研修報告会が一番の要因であると思われる今年度も昨年度同様に、研修内容をポスターにまとめることで再度研修内容を振り返るとともに、成果発表会でポスターセッションすることで校内に還元した。

（4）SSHプログラム（先端科学講座・先端実験講座・特別研修・特別講座）

【1】先端科学講座（数学）

【実施概要】

日時：第1回 令和元年12月20日（金）、第2回 令和2年 1月10日（金）

対象：環境科学科1年生

講師：和歌山大学教育学部 北山 秀隆 准教授 「面白い（かもしれない）数のおはなし」

【評価と課題】

素数の性質を深く学ぶことのできる講座であった。生徒達は楽しそうに受講していた。事後アンケートから、「好奇心（未知の事柄への興味）」89%、「知識獲得意欲」82%、「生涯学習意欲」78%であることから、この取組みは「主体性（学ぶ意欲）」の育成に効果があった。

〔2〕先端実験講座「SSH中高合同ゼミ」

【実施概要】

日時：令和元年11月8日（金） 13：10～15：40

対象：環境科学科1年（80名）、向陽中学校3年（80名）

内容：①「社会情報学：共に進化する社会と情報技術を学ぶ」



和歌山大学システム工学部 教授 満田 成紀

②「機械学入門」

和歌山大学システム工学部 講師 八谷 大岳

③「慢性腎臓病治療における人工臓器と臨床工学技士の役割」

近畿大学生物理工学部医用工学科 准教授 福田 誠

④「種子と実（果実）の不思議」

和歌山県立自然博物館 館長 高須 英樹

⑤「PCR法を用いて動物の性を判定しよう」

近畿大学生物理工学部先端技術総合研究所 加藤 博己 教授

近畿大学生物理工学部遺伝子工学科 高木 良介 講師

【評価と課題】

中高合同ゼミは、中高生が協働しながら講義を受け実験を行うことで互いに刺激を受けながら自然科学を学び関心を高めることを目標としている。事後アンケートにおいて、「好奇心（未知の事柄への興味）」高校82％・中学95％、「知識獲得意欲」高校80％・中学91％、「生涯学習意欲」高校73％・中学93％であることから、この取組みは、「主体性（学ぶ意欲と創造性）」の育成に効果があった。課題としては、情報系の講座の場合、高校側のネットワークセキュリティが高く、講師が思うように外部ネットワークを利用した講座を実施できないことがあることが挙げられる。

〔3〕特別研修「天文学研修」

【実施概要】

日時：令和元年8月2日（金） 16：00～21：00

講師：和歌山県紀美野町立みさと天文台

対象：中高希望生徒（30名）



【実施内容】

まず、3Dシアターで、天文学において現在わかっていることとわかっていないことを区別しながら、今後発見が期待されることなどを詳しく説明していただいた。その後、プラネタリウムで冬の星座について学び、口径105cm大型望遠鏡や双眼鏡等を覗きながらその特性について学んだ。

【評価と課題】

昨年度から、「本物」に触れさせ生徒の感性を刺激するため、天文台から講師に来ていただくのではなく、実際に天文台に行って研修を行っている。事後アンケートから、「好奇心（未知の事柄への興味）」100％、「知識獲得意欲」96％、「創造力」82％、「生涯学習意欲」100％であることから、「主体性」の育成に十分効果があった。また、「実験や観測・観察への興味」100％、「感動したか」96％より、「本物」に触れさせた効果があったと思われる。

〔4〕特別講座「カメの解剖」

【実施概要】

日時：令和元年7月19日（金） 13：00～16：00

講師：和歌山県立自然博物館 学芸課長 平嶋 健太郎

対象：中高希望生徒（21名）



【実施内容】

講師指導のもと、グループでミシシippアカミミガメを解剖しながら、その生態や体のつくり、しくみ、内臓等の特徴について解説を受けた。

【評価と課題】

事後アンケートから、「好奇心（未知の事柄への興味）」「知識獲得意欲」「生涯学習意欲」100%、「創造力」95%であることから「主体性」の育成に非常に効果があった。また、「理論・原理への興味」「実験や観測・観察への興味」「探究心」「考える力」「科学への興味・関心」「感動したか」「満足できたか」「自分なりに内容を理解できたか」100%より、「本物」のカメを解剖しながら、専門性の極めて高い「本物」の講師による解説が生徒の感性を大きく刺激したことがわかる。

【5】特別講座「ネットマナー講座」

【実施概要】

日時：令和元年5月29日（水） 8：40～9：50

講師：和歌山大学教育学部 教授 豊田 充崇

対象：高校1年全クラス

【実施内容】

情報モラルの向上を目的として、高校生として身に付けるべき情報モラルや情報セキュリティとスマホ依存症対策について講演していただいた。

【評価と課題】

今回アンケート調査を行えていないが、年度の早い時期にこの講座を実施したことは、今後の活動において意味があると感じている。

2 高校普通科における取組

【1】SSHプログラム 研究室訪問

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 関西光科学研究所

【実施概要】

日時：令和元年6月13日（木）、14日（金）

対象：普通科1年生（13日：A～C組、14日：D～F組）

【実施内容】

はじめに、乙部智仁氏から「コンピュータの中に実験室を作る」と題した講演を受けた。講演を熱心に聴きながら積極的に質問する生徒も見られた。光科学館「ふおとん」では、光を用いた実験機器が展示してあり、実際に使用して体験することができた。その後、研究員から研究所内の説明があり、実際に高強度レーザー実験研究棟を見学しながら、レーザーについての理解を深めることができた。

【評価と課題】

昨年度までは、この研究室訪問は環境科学科1年生を対象に実施していたが、今年度からは普通科1年生を対象に実施した。普通科2年次での本格的課題研究KECRE IIにおけるテーマ設定の一助となるよう、1年次の段階で先端科学に触れ知的な刺激を受けることで、普通科生徒たちの好奇心を少しでも高めることが狙いの一つである。事後アンケートでは、「好奇心」87%、「知識獲得意欲」87%、「生涯学習意欲」81%であった。これより、この取組みは、狙いの一つである好奇心の育成と、「主体性（学ぶ意欲）」の育成に効果があった。研修内容やレベルは普通科生徒に対しても問題



はなかったが、昨年度2クラスでの訪問であったところを、一度に3クラスの生徒で訪問したため、生徒が多すぎて話をしてくださる職員の方の声が聞き取りにくかったり、説明ボードが見づらかったりしたため、来年度は、研修方法の詳細について訪問先と事前に話を詰めて改善していきたい。

【2】KECRE I（総合的な探究の時間）

【実施概要】

対象：普通科1年生（1単位）

クラス単位での活動で、担任が指導する。4～7月はキャリア教育の観点から学問研究をしながらその成果をクラス内発表するために、情報処理技術（ワード、エクセル、パワーポイント）についても学んだ。8月～翌1月は、「環境」「防災」「エネルギー」をメインテーマとしたグループ別課題研究に取り組んだ。12月（学年内）、翌2月（成果発表会）にポスターセッションを行った。2～3月は、来年度実施の本格的な課題研究「KECRE II」を見据え、研究テーマの設定の仕方や研究計画の立て方について学ぶため、数学、社会、理科分野の3時間完結型のミニ課題研究を行っている。

【実施内容】及び【評価と課題】

昨年度の運営指導委員会で、「ローカルの集まりが国際性であるので、国際的な環境について認識するには、まず和歌山の環境がどうであるのかの認識が必要である」とのアドバイスを受けた。そこで、昨年までは「環境・防災」の大テーマから調べ学習を経て小テーマを見つけさせる流れであったが、今年度は、まず、地元和歌山に関する「防災・環境」について事前に調べ学習をさせたのち、和歌山県防災課、和歌山市企画課からそれぞれ講師を招き、1年生普通科全生徒を対象に「南海トラフ地震」、「SDGs未来都市指定和歌山市」についての講演を実施（2019年9月18日（水）、講師：和歌山県総務部危機管理局危機管理・消防課 菅野悠斗氏、和歌山市総務局企画部企画課 滝本智史氏）することで、地元和歌山（ローカル）の課題について意識させることにした。事後アンケートから、「事前学習の効果」85%、「防災・SDGsについて更に調べたい」78%、「テーマ設定に役立った」74%であることから、課題研究を進める上で効果的な取組であった。

12月の学年内ポスターセッションでは、聞き終わった後すぐに、よかった点（赤色付箋）、改善が必要な点（青色付箋）を書いて発表者にフィードバックさせた。これを受けて、研究内容の深化、ポスターの再作成、発表スキルの向上に取り組み、2月の成果発表会では生徒たちはよりレベルアップした発表を行えるようになっていた。成果発表会では、付箋ではなく、簡易ループリックでの評価を発表者にすぐにフィードバックさせた。

事後アンケートから、「多方面への興味・関心」92%、「知識獲得意欲」91%、「生涯学習意欲」88%、「創造性」67%より「主体性」がほぼ育成できている。「PDCAサイクルの意識的な活用」44%、「現状を判断し活動する力」76%、「論理的（科学的）思考力」63%より、「対応力」はほぼ育成されていると思われる。

「KECRE I」はクラス担任が指導するため、SSH推進部の担当者が詳細な指導資料を提示し、事前の打ち合わせを綿密に行った。「ミニ課題研究」は、理科、数学科、社会科の教員で担当し、3時間完結型の課題研究に取り組む。2年生で行う「KECRE II」を見据え、課題研究にとって重要となるテーマ設定や研究計画の立て方について学ぶ。現在実施途中であるため、報告は割愛する。



ポスター発表用 ループリック

印刷：SSH 成果発表会 2019.02.12

ポスター番号（ ）

①ポスターセッション後に、次のループリックの該当箇所にシールを貼ってください。
②一日感想を書いたあとに、発表者に渡してください。

	A	B	C
ポスターのきばい	とても見やすく、内容がよく理解できる	見やすいが、内容があまり理解しにくい	見にくくわかりづらい
発表姿勢	大きな声で、聴衆の反応を確認しながら話しており、聴衆に対して非常に熱意が感じられる	声は丁度いいが、聴衆の様子をあまりみでず、熱意があまり感じられない	声は小さく、聴衆をほとんど見ることなく、熱意も全く感じられない
内容	内容がよく理解し、面白かった説明で分かりやすい	内容は理解できているが、あまり面白かった説明でない	内容を理解できておらず、全く伝わってこない

感想

ありがとうございました。

【3】KECR e II（総合的な学習の時間）

【実施概要(理系)】

対象：普通科2年生理系102名（2単位）

「物理」「化学」「生物」「数学」「社会」の5つのゼミを設定し、グループ別課題研究を行った。

年間計画

4月～ 5月 ガイダンス、ゼミ決定、グループ決定

6月～ 7月 テーマ決定

7月～11月 研究活動（実験、データ収集）

12月 まとめ、発表準備、学年内発表

1月 追実験、ポスター改訂

2月 向陽高校SSH成果発表会

3月 論文作成準備

【実施内容】

テーマ設定のためのシンキングツールの1つとしてマインドマップを一人一枚作成させた。そして、それをゼミ内で発表、共有したあと、興味・関心が似ている生徒でグループを組み、テーマを決定した。成果発表後、リフレクションシートを用いて、自分たちの取組みで良かった点、反省・課題点をグループで振り返り、協議させ、まとめさせた。また、担当者会議を毎週木曜4限に行い、担当教員で実施方法について協議し、共通理解を図った。担当教員は、理科3名、数学4名、社会3名である。

【評価と課題】

2月の成果発表会をゴールに設定し、昨年度、ゼミ内発表で終わっていた中間発表会を学年内発表まで拡大できた。そのために教職員間で共通理解を図りながら進めることができたことも良かった。課題研究に積極的に取り組み、中身についても充実した研究を行うグループが昨年度に続き出しており、サイエンスインカレに参加する予定である。成果発表会後にリフレクションシートを用いて振り返りを行うことで、生徒自身に内省させ、自分たちの活動の良かった点・課題点を自分たちで気づき、新たな学びを獲得させることができたことも良かった。

事後アンケートから、「多方面への興味・関心」97%、「知識獲得意欲」93%、「生涯学習意欲」89%、「創造性」83%より、「学ぶ意欲」は十分育成されている。「PDCAサイクルの意識的な活用」48%、「現状を判断し活動する力」93%、「論理的（科学的）思考力」74%より、「対応力」は育成されていると思われるが、設計力は、生徒の活動をみてもまだまだ伸ばし切れていないと感じている。

【実施概要(文系)】

対象：普通科2年生文系134名（2単位）

今年度は、生徒たちがディベートで議論したいテーマを調べるところから始め、その後、協議しテーマを決定した。そして、そのテーマを課題研究のテーマとして深く調べ、自分たちの提案を盛り込むことで課題研究とディベートを両立させた。クラス単位の活動で担任が指導する。

月	No.	授業内容
4	1	ガイダンス
	2	ディベート基礎講座①
5	3	ディベート基礎知識② マイクロディベート
	4	ディベート論題調べ①
	5	ディベート論題調べ②
	6	ディベート論題調べ③

	7	ディベート見学（環境科学科3年）
6	8 9	コンペティションシート作成 課題研究①（論題研究）
7	10 11	課題研究②（論題研究） 課題研究③（論題研究）
8	12	課題研究③（論題研）
9	13 14 15	課題研究③（論題研究） 中間発表 課題研究④（中間発表を受けての修正）
10	16 17 18 19	グループ別自己評価（ルーブリック評価） 論文作成① 論文作成② ミニディベート①（準備）
11	20 21 22	ミニディベート②（準備） ミニディベート③（クラス間対戦） ミニディベート④（クラス間対戦）
12	23 24	本ディベート①（準備） 本ディベート②（クラス内対戦）
1	25 26 27 28	本ディベート③（クラス内対戦） 本ディベート④（クラス内対戦） 成果発表会に向けての準備 成果発表会に向けての準備
2	29 30	SSH成果発表会（クラス対抗ディベート） 1年間の振り返り・ルーブリック評価
3	29 30 31	論文作成①（最終結論） 論文作成②（論文作成） 論文作成③（論文作成）

クラスを7～8名ずつのグループに分け、以下のテーマについてディベートを行った。

「後期高齢者（75歳以上）は運転免許を返納すべきである。是か非か。」

「日本は、消費税をヨーロッパ並みの25%に増やすべきである。是か非か。」

「日本は外国人労働者の受け入れを拡大すべきである。是か非か。」

【評価と課題】

「多方面への興味・関心」84%、「知識獲得意欲」78%、「生涯学習意欲」71%、「創造性」51%より「主体性」の育成は十分ではない。「PDCAサイクルの意識的な活用」31%、「現状を判断し活動する力」79%、「論理的（科学的）思考力」49%より、「対応力」の育成も十分でない。来年度に向けて、アンケート記述部分を詳細に検討していきたい。

【4】近畿大学生物理工学部（2年普通科）

【実施概要】

日時：令和元年8月30日（金） 14:00～16:00

対象：普通科理系2年生（102名）

【実施内容】

第4章1（3）[1]の近畿大学生物理工学部（環境科学科1年）の研究室訪問と同様である。

【評価と課題】

事後アンケートから、「好奇心（未知の事柄への興味）」97%、「知識獲得意欲」94%、「科学への興味・関心」97%、「生涯学習意欲」81%であることより、この取組みは「主体性（学ぶ意欲）」の育成に効果があった。また、全員参加であるものの満足度が95%と高いのは、各研究室の研究内容の説明だけでなく、実際に生徒に簡単な実験や体験をさせてくれることが要因と感じている。



【5】ラボツアー

【実施概要】

日時：令和元年11月15日（金）

対象：普通科理系2年生

場所：京都大学大学院理学・工学研究科、大阪大学（蛋白質研究所、接合科学研究所、工学部）



【評価と課題】

事後アンケートから、「好奇心（未知の事柄への興味）」92%、「科学への興味・関心」87%、「知識獲得意欲」89%、「生涯学習意欲」91%であることより、この取組みは「主体性（学ぶ意欲）」の育成に効果があった。

【6】先端科学講座「化学のこれまで、これから」

【実施概要】

日時：令和2年1月30日（木）13:10～15:40

対象：普通科理系2年生

講師：大阪府立大学名誉教授 岡 勝仁 「化学のこれまで、これから」



【評価と課題】

化学の内容だけでなく、「なぜ学問をするのか」「大学とはどういった場所か」といった高校生に関心の高い内容についても、わかりやすい例とユーモアを交えながら巧みに話してくれるため、この講座は毎年生徒に好評である。事後アンケートから、「好奇心（未知の事柄への興味）」87%、「知識獲得意欲」85%、「生涯学習意欲」82%であることより「主体性」の育成に効果があった。

3 国際性向上の取組

本校では、「国際性」を構成する要素を「国際コミュニケーション能力」と「幅広い受容性」と定義している。そこで、「科学英語に関する学習をもとに、海外生徒との科学交流の機会を設けることで、英語を活用する経験を通し、国際的視野を獲得しようとする態度の涵養、双方向の国際コミュニケーション能力の伸長、異なる環境や文化的背景をもつ初対面の相手に対しても他者を理解し受け入れようとする姿勢が育成できる」という仮説のもと以下の取組みを行った。

【1】SS探究科学Ⅰ（科学英語講座）

【実施概要】

対象：環境科学科1年生

期間：4～10月（計10時間）

【実施内容】

4～6名のグループに分かれ、交流テーマを決定し、英語で発表を行う準備を進めた。発表ではポスターセッションや実験等を取り入れながら交流を行った。

各グループの発表内容

- ・バブル実験 ・緑茶を味わう ・古代生物 ・日本家屋の特徴 ・超伝導体浮遊実験
- ・静電気でシャボン玉を浮かそう ・カラフルドリンク（実験） ・ポケモンが実在したら
- ・なぞ多きダイオウイカ ・つかめる水を作ろう ・アニメの世界と現実
- ・コーラにメントスを入れると ・良質な睡眠について ・出汁～日本料理に欠かせないもの～



【評価と課題】

昨年同様、どのような内容でどのように科学交流をするのかを一から生徒たちに考えさせた。結果、

生徒たちは生き生きと交流し、事後アンケートから、「国際的視野」88%、「コミュニケーションを取ろうとした」82%、「責任を持ちはっきりと伝える力」87%、「他者理解」93%であることより、「国際性（国際コミュニケーション能力・他者理解）」の育成に大きく寄与していることが分かる。また、事後の感想から、生徒それぞれのレベルで一生懸命交流しようとし、その結果、交流することの楽しさや国際的視野の向上につながっていることもわかる。

〔2〕海外姉妹校科学交流

（i）国際科学交流実験講座

【実施概要】

日時：令和元年10月23日（水） 13：10～15：40

対象：4限 環境科学科1年G組（40名）・海外姉妹校生徒（30名）

5限 環境科学科1年H組（40名）・海外姉妹校生徒（30名）

内容：向陽生は次の講座A、Bから1つ選択し、海外姉妹校生徒は2グループに分けて二つの講座において共同実験を行う。

講座A「化学発光物質の性質」（有機ELの学習、化学発光物質の作成実験）

和歌山大学システム工学部 大須賀 秀次 准教授

講座B「植物の色と光～いろいろな刺激から身を守るための反応を色と光で見てみよう～」

近畿大学生物理工学部 石丸 恵 准教授



【評価と課題】

平成23年度より、海外生徒と共同で外部研究者の指導による実験講義を受講する取組みをすすめている。事後アンケートから、「国際的視野」78%、「実際にコミュニケーションがとれたか」74%、「他者理解」78%であることより、「国際性（国際コミュニケーション能力・他者理解）」の育成に効果的であった。また、「このような機会が増せばコミュニケーション能力は向上すると思うか」91%であることより、このような同世代の海外の生徒との交流により、生徒たちは「国際性」育成の可能性を大いに感じていることがわかる。

（ii）放課後国際科学交流

【実施概要】

日時：令和元年10月23日（水） 16：00～17：00

対象：中高理科系クラブ員

【実施内容】

物理部は、プログラミングについて説明し、実際にロボットを一緒に作成することで交流した。

中学校理科部は、競技紙飛行機への取組、WRO、作製した昆虫標本を元に交流した。

【評価と課題】

来年も参加したいという生徒が多数いたため、今後も続けていきたい。

（iii）普通科との交流

【実施概要】

日時：令和元年10月24日（木）

11：20～12：30（A～C組）、13：10～14：20（D～F組）

対象：1年普通科全クラス

【実施内容】

英国姉妹校生徒と校内でスタンプラリー形式のクイズや、NASA ゲームをして交流した。

【評価と課題】

事後のアンケートから、「国際的視野」88%、「実際にコミュニケーションがとれたか」75%、「他者理解」93%であることより、「国際性（国際コミュニケーション能力・他者理解）」の育成に効果的であった。また、「このような機会が増せばコミュニケーション能力は向上すると思うか」95%であることより、環境科学科同様、このような同世代の海外の生徒との交流により、生徒たちは「国際性」育成の可能性を大いに感じていることがわかる。

(iv) 中学生との交流

【実施概要】

日時：令和元年10月24日（木）

13:25～14:25（中2生）、14:35～15:35（中3生）

対象：中学2、3年生

【実施内容】

ミニ運動会で大縄跳びをしたり、異文化交流で箸を使っのゲーム等日本の遊びをして交流した。

【評価と課題】

例年中学生にとっても国際性育成の有益な機会となっているため、今後も実施していきたい。

【3】科学英語講演（サイエンスダイアログプログラム）

【実施概要】

日時：令和2年1月31日（金）5限

対象：環境科学科1年生

講師：国立研究開発法人理化学研究所 Kai ZHANG 博士

内容：分子イメージング法を用いた脳障害の謎の解明



【実施内容】

先端研究についての内容に加え、母国の話、研究者を目指した経緯など多彩な講話であった。

【評価と課題】

生徒の話では、もっと英語を聞き取れるようになって、質問したいという積極的な意見が多く聞かれた。今年度は、講師との綿密な打ち合わせにより、講演内容の概要を予め生徒に伝えるとともに、それをもとに事前に英語による質問も考えさせた。来年度以降も続けていきたい。

【4】アジア・オセアニア高校生フォーラム

アジア・オセアニアの20の国・地域の代表生徒と世界共通の課題（防災、観光・文化交流、環境問題）について議論を行う。この事業への参加を通じて、自ら考え、発信・行動することができ、グローバル社会で活躍できる資質の育成を図る。

【実施概要】

日時：令和元年7月29日（月）～7月31日（水）

対象：発表：普通科2年生1名

聴衆：環境科学科1年生（80名）

場所：和歌山県民文化会館、自治会館他

【評価と課題】

それぞれの国の立場から観光のあり方や課題について問題提起がなされ、活発な議論が行われた。本校2年生の生徒（1名）は「津波・防災」の分科会にて発表した。全編英語での発表、質疑となるため、ヒアリング力や語彙力が必要であり、質問に臨機応変に応じていく技能が求められる。同世代

の海外招聘校の生徒たちと交流することで、実践的英語力を身につける良い機会となった。

4 成果の普及

〔1〕中高理科系クラブの活動

「高校理科系クラブ」

(i) 物理部

物理部は、ロボットやロケットの製作、プログラミングを中心に活動を行っており、毎年WROとロボカップジュニアの大会に参加している。WROに関しては、ほぼ毎年全国大会へ出場を果たしており、ロボカップジュニアについても、近年全国大会への出場頻度が増しており、昨年度に引き続き、今年度も全国大会に出場する。来年度も引き続き全国大会出場を目指し活動を一層充実させたい。

(ii) 理学部

昨年までの、酵母の新たな性質探索活動に加え、今年度は、和歌山市内の生態系調査活動（学校近辺の河川に生息する外来生物であるミシシippアカミミガメの調査）を行った。その結果、国内でさらに黒化したと思われるミシシippアカミミガメの雄の個体が見つかった。これはあまり国内では見つかっておらず外来生物がさらに独自の進化の過程を遂げたと推察される。今後は様々な研究に取り組み、情報発信していきたい。

(iii) 地学部

今年度は和歌山と大阪の県境にある加太海岸の地層調査を行った。この地域の地層は特徴的な構造をしており、和歌山でも有数の地層観察地域であり「和泉層群」と呼ばれている。

青少年のための科学の祭典「おもしろ科学祭り」和歌山大会では、「 -79°C のおもしろ実験」というテーマで、ドライアイスを用いた実験を行った。その結果和歌山おもしろ科学大賞和歌山県知事賞を受賞した。生徒の科学に対する意識はとても高く、引き続き今後の活躍に期待したい。

「中学校理科部」

(i) ロボット班

WRO JAPAN 2019 和歌山大会ミドル部門で準優勝を獲得した。ロボカップジュニア関西ブロック大会で優勝し、4月の全国大会に出場する。また、全日本小中学生ロボット選手権中学生部門でも全国大会出場を果たした。

(ii) 生物班

ビオトープ孟子がユネスコ未来遺産の指定を受け、各年のテーマを決めたそこでの生物調査をし始め8年目になる。この成果をまとめ、「生物多様性フォーラム」でポスターセッションをした。

〔2〕青少年のための科学の祭典 2019 おもしろ科学まつり・和歌山大会

【実施概要】

日時：令和元年11月16日（土）～17日（日）

場所：和歌山大学

対象：向陽高校生24名

【実践詳細】

生徒達が5つのブースを企画運営し、サイエンスメッセンジャーとして、地域の小・中学生、またその保護者に科学の面白さや不思議さを伝えた。

【評価と課題】

今年度も地学部をはじめ、普通科、環境科学科の生徒が参加した。参加した生徒は、科学の面白さや児童とのコミュニケーションとることの楽しさ、正確に伝えることの難しさを感じることができた。今年度は地学部実験ブース「 -79°C のおもしろ実験」と「 -196°C の世界」が合同で和歌山おもしろ科学大賞和歌山県知事賞を受賞した。

【3】和歌山県高等学校生徒科学研究発表会

【実施概要】

日時：令和元年12月19日（木）

9：30～16：30

場所：和歌山県民文化会館

対象：環境科学科1・2年生、物理部、地学部

内容：口頭発表5テーマ・ポスターセッション（全47テーマ中、本校17テーマ）

基調講演「サイエンスクエスト そして科学者へ」

近畿大学生物理工学部 講師 宮本 圭



【評価と課題】

研究成果を発表し、他者と質疑を交わすことで、科学的な表現力やプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を育成することができたと考える。1年生は発表を見学することで、科学への興味・関心、来年の課題研究に向けてのモチベーションを高めることができた。

本校の受賞

最優秀賞 「ソーラーアップドラフトタワーという選択肢」

優秀賞 「大阪湾再生プロジェクト」、「竹害対策に向けた加工方法の検討」

敢闘賞 「n焦点楕円」、「映画 THE COVE の分析」

【4】SSH生徒研究発表会（神戸）

【実施概要】

日時：令和元8月7日（水）～8日（木）

場所：神戸国際展示場 1・2号館

対象：環境科学科3年生 4名

【評価と課題】

本校は「柿タンニンからの半合成素材の開発」について発表を行った。生徒たちは参加校の高校生や教員と研究について積極的に議論した。普段経験できない全国規模の発表会で多くのものを得ることができ、非常に有意義な2日間となった。今後、得られた考えや経験をもとに新たなものを生み出し、生涯学び続ける姿勢を期待したい。

【5】科学の甲子園全国大会和歌山県予選～きのくに科学オリンピック～

【実施概要】

日時：令和元年10月19日（土） 筆記競技の部

令和元年11月10日（日） 実験・総合競技の部

場所：和歌山市立中央コミュニティーセンター他

対象：有志参加者32名（環境科学科1年（2チーム16名）、2年生（2チーム16名））

【評価と課題】

昨年度の初優勝に続き、今年度も優勝を目指していたが、結果は2位と3位であった。この「きのくに科学オリンピック」に先立ち夏季休業中に、和歌山県教育委員会主催の「科学力向上ゼミ」及び

「科学力向上セミナー」が開催され、生徒たちはクラブ活動の合間を縫って参加した。

〔6〕 向陽SSH成果発表会

【実施概要】

日時：令和2年2月11日（火・祝）

9：25～15：10

場所：和歌山県立向陽高等学校

対象：全校生徒（1・2年生）、運営指導委員、保護者及び県内外高校からの来校者



昨年度は平日開催であったが、今年度は祝日に開催した。その結果、来校者は、222名であった。この成果発表会の目的は主に次に挙げる2つである。

- （1）初対面の人や大勢の人の前で成果を発表する経験を通して、生徒が自らの信念と責任を持ち、はっきりと意見を述べ、言語活動を充実させ、誰とでも協働できる感性・態度を育成する。
 - （2）全校生徒が行っている課題研修の成果を全校（全生徒、全職員）で共有するとともに、来校者にも知ってもらい、成果を普及するとともに校内外にSSH事業への理解と浸透を深める。
- 主な内容は次のとおりである。

- | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------|
| ・ 1年ポスター発表 | 普通科「KECRE I」 | 48テーマ |
| | 環境科学科「SS探究科学 I」等 | 12テーマ |
| ・ 2年口頭発表 | 普通科「KECRE II（理系）」 | 4テーマ |
| | 環境科学科「SS探究科学 II」 | 17テーマ |
| ・ 2年ポスター発表 | 普通科「KECRE II（理系）」 | 21テーマ |
| | 環境科学科「SS探究科学 II」 | 17テーマ |
| ・ 2年ディベート発表 | 普通科「KECRE II（文系）」 | 全員 |
| ・ 中学校2年口頭発表 | 中学校独自教科「環境学 II」での課題研究 | |
| ・ 閉会行事（高校2年生、3年生からのメッセージ） | | |
| ・ 運営指導委員会（対象：本校全職員） | | |

昨年度からの改良・改善点として、英語で話す機会、英語を聞く機会をより多く設けることで、国際コミュニケーション能力の伸長に寄与させるため、ポスター発表の始めと終わりに、英語による簡単なスピーチを加えた。

【評価と課題】

今年度は、多くの保護者に来校してもらえようとして祝日開催とし、来場者は222名となった。来場者の事後アンケートから、生徒の各発表を良かったと感じていることがわかる（「ポスターセッション」83%、「口頭発表」72%、「ディベート」93%（見学した来場者に対する割合））。また、来場者アンケートには「とても楽しく聞かせてもらいました。来て良かったです。これからも続けてください」「ポスター発表の際の、英語での挨拶のスピーチが良かった」「ディベートを見させてもらいましたが、肯定側も否定側もしっかりとデータを用意して、チームワークも発揮し、見応えがありました」「自信をもって発表する姿に頼もしさを感じました」等があったことより、来場者（主に保護者）は生徒の成長を十二分に感じている。さらに、「生徒の主体性が入学時よりも向上した」89%、「SSHの取組みがわかった」100%であったことより、目的の2つ目は達成できた。

今年度、初の祝日開催であり、どれほどの来場者があるかの予想が困難であったため、公開対象を本校生徒保護者に限定した。来年度は、さらに成果を発表・普及させられるように、広く地域一般の人々にも公開できるよう準備していきたい。

Ⅲ 課題研究に係る取組

学科・コース	1 学年	2 学年	3 学年
	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)
環境科学科	SS探究科学Ⅰ (1) (対象：全員)	SS探究科学Ⅱ (3) (対象：全員)	SS探究科学Ⅲ (2) (対象：選択希望者※)
普通科理系	KECREⅠ (1) (対象：全員)	KECREⅡ (2) (対象：全員)	KECRE情報 (2) (対象：全員)
普通科文系			

※ 選択者数は例年80名中約50名

Ⅳ 必要となる教育課程の特例等

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

【環境科学科】

(i) 課題研究の時間を確保するために以下の科目を削減し、学校設定科目で代替する。

削減		設置（代替）
教科	科目（単位数）	設置科目名（単位数）
情報	情報と科学（２）	「ＳＳ探究科学Ⅰ」（１） 「ＳＳ環境科学」（１）
理数	課題研究（１）	「ＳＳ探究科学Ⅱ」（３）
総合的な学習の時間（２）		

ア 学校設定科目「SS探究科学Ⅰ(1単位)」「SS環境科学(1単位)」には以下の内容等が含まれているため、「情報と科学(2単位)」の代替とする。

- ・情報通信のネットワークの活用
- ・アプリケーションソフトを利用したデータ処理
- ・情報セキュリティの重要性
- ・情報社会の科学的な理解
- ・情報モラルとマナー

イ 学校設定科目「SS探究科学Ⅱ(3単位)」には以下の内容等が含まれているため、「課題研究(1単位)」「総合的な学習の時間(2単位)」の代替とする。

(課題研究1単位を実施の場合、総合的な学習の時間は3単位から2単位に減じることができる)

「課題研究」

- ・特定の自然の事物、現象に関する研究
- ・特定の社会事象に関する研究
- ・科学や数学を発展させた原理法則に関する研究

「総合的な学習の時間」

- ・自ら課題を見つけ、学び、考え主体的に判断し、よりよく問題を解決する能力を育成する。
- ・問題解決や探究活動過程において他者と協働し問題を解決しようとする態度を育成する。

(ii) 物理、化学、生物の分野融合科目の学習時間を確保するため、「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」のうち原則3科目履修を2科目履修とする。

削減			設置 (代替)
対象生徒	教科	科目 (単位数)	設置科目名 (単位数)
理数物理選択生	理数	理数生物 (5)	「理数理科」(5)
理数生物選択生		理数物理 (5)	

学校設定科目「理数理科」には、以下の内容が含まれるおり、理数専門科目として同等の効

果が得られる。

- ・物理、化学、生物の基礎的な内容について総合的に学習する。
- ・社会の形成者として特定の領域に偏らない幅広い科学的素養を身につける。
- ・課題研究における多面的な考察力を身につける。

【普通科】

(i) 課題研究の時間を確保するために以下の科目を削減し学校設定科目で代替する。

削減		設置（代替）	
教科	科目（単位数）	教科	科目（単位数）
情報	情報の科学（2）	情報	K E C R e 情報（2）

学校設定科目「K E C R e 情報」には以下の内容等が含まれており、「情報と科学」を代替する。

- ・情報通信のネットワークの活用
- ・情報モラルとマナー
- ・情報セキュリティの重要性
- ・情報社会の科学的な理解
- ・アプリケーションソフトを利用したデータ処理
- ・プログラミング

(1) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

開設する学校設定科目

国語：「古典探究」「古典講読探究」

地歴・公民：「地歴課題探究」「公民課題探究」

数学：「数学探究Ⅰ」「数学探究Ⅱ」「数学課題探究」

理科：「理科探究Ⅰ」「理科探究Ⅱ」

体育：「生涯体育」

芸術：「総合芸術」

英語：「英文理解」「国際科学英語」「英語探究」

S S H：「S S 探究科学Ⅲ」

総合的な探究の時間：「K E C R e Ⅰ」

総合的な学習の時間：「K E C R e Ⅱ」

④ 実施の効果とその評価

第3期の目標である「主体性」と「国際性」の育成に向けた取組みに対する評価をする。なお、「主体性」と「国際性」を構成する要素は次の(i)～(v)と定義している。

「主体性」

(i) 学ぶ意欲と創造性・・・多方面への興味・関心、知識獲得意欲、生涯学習意欲、創造性

(ii) 設計力と対応力・・・PDCAサイクルの意識的な活用、対応力

(iii) 協働性・・・信念と責任を持ち意見を述べ（伝達力）、誰とでも協働できる感性・態度

「国際性」

(iv) 国際コミュニケーション能力・・・双方向の国際コミュニケーション能力

(v) 幅広い受容性・・・海外の高校生、留学生、他校や異年齢の生徒等、他者を受け入れる姿勢

ここからは、3年生については「3年間での成長について」、1、2年生については「1年間のSSH活動で向上した興味・姿勢・能力」についてのアンケート結果をもとに考察する。

1 環境科学科3年生アンケート結果とその考察

(1) 「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」80%、「知識獲得意欲」87%、「生涯学習意欲」75%であることより、「学ぶ意欲」の育成には効果があった。しかし、「創造性」65%であることが課題である。課題解決のためには、生徒の創造性が向上していないのか、生徒が創造性という抽象的な概念を自らが認識しやすい具体的思考として捉えられていないのかをまず明らかにする必要がある。課題研究は、先行研究調査を行い、自らの研究の新規性を明確にしたうえで取り組んでいる。そういう意味では、課題研究自体創造的な活動であり、テーマを自ら設定し課題研究に取り組むことは、創造性の向上の過程そのものであるともいえる。ともすると、生徒は、創造性と課題研究との関連性に気付いていないのかもしれない。

「PDCAサイクルの意識的な活用」48%、「目的やゴールの設定」79%であることより、「設計力と対応力」はあまり向上していないようにみえるが、生徒たちは、試行錯誤を繰り返しながら計画的に調査・研究を進めていることより、無意識のうちにPDCAサイクルを活用している可能性が高いと思われる。今後は意識的に活用できるように、生徒との対話を通して振り返らせる必要がある。

(2) 「国際性」に関する評価

「国際コミュニケーション能力」53%と低い値になっている。地元大学院留学生等との英語ポスターセッションでは、「英語でコミュニケーションがとれた」76%であることから、各取組みの際は国際コミュニケーション能力の向上を感じている。しかし、受験勉強等での「正しい英語（正答となる英語）」という概念に引きずられ、コミュニケーションは取れたが、正しい英語で100%コミュニケーションをとれなかったため、国際コミュニケーション能力が向上していないと判断したと思われる。

(3) 中学・高校6年間の理数・環境学習についての検証（6年間振り返りアンケートより）

高校3年間のそれと大きな差はなく、中高6年間の方がほとんどの項目において数ポイント高い程度であった。高校3年間だけでなく6年間の継続した理数環境教育が生徒の姿勢や能力の向上につながっている。「興味・関心」をもとにそれを「研究活動」へとつなげ高めていくことをねらいとした6年間の向陽SSHプログラムが確立してきていると考えている。

2 環境科学科2年生アンケート結果とその考察

(1) 「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」 92%、「知識獲得意欲」 97%、「創造性」 75%、「生涯学習意欲」 95%より、「学ぶ意欲」は十分に育成され、「創造性」もほぼ育成されている。「PDCAサイクルの意識的活用」 65%、「現状を判断し活動する力」 94%、「論理的（科学的）思考力」 86%より「設計力と対応力」は十分に育成されている。「意見を自信をもって伝える力」 91%、「協働性」 89%より、「協働性」は十分に育成されている。どの項目も高い数値であるのは、課題研究に取り組み、答えのない問題への挑戦に関わる、困難、失敗、成功、その先にある充実感を感じているからだと推測する。

（２）「国際性」に関する評価

「国際的視野獲得意欲」 42%、「双方向国際コミュニケーション能力」 40%と低い値になっている。しかし、「他者理解（受容性）」は78%と高い。これは、高校2年生では「国際性（国際コミュニケーション能力）」の育成よりも、課題研究に取り組み「主体性」と「国際性（幅広い受容性）」の育成に注力している結果を反映している。他校と合同で行う和歌山県生徒科学研究発表会等の校外での成果発表や校内での全校生徒による成果発表会を通して、異年齢の生徒や初対面の生徒と交流する機会を設けたことによると思われる。既存の取組みの中で、高校2年生の段階でも「国際性（国際コミュニケーション能力）」を育成できないか検討していく必要がある。

3 環境科学科1年生アンケート結果とその考察

（１）「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」 91%、「知識獲得意欲」 89%、「生涯学習意欲」 88%、「創造性」 75%より、「学ぶ意欲と創造性」は育成されている。「PDCAサイクルの意識的活用」 25%、「現状を判断し活動する力」 80%、「論理的（科学的）思考力」 68%より、「設計力と対応力」は育成されているとは言えない。環境科学科1年生は、環境科学科2年生と異なり、年間を通じて1つの研究に取り組むことをしていないため、このような結果になっている。しかし、「現状を判断し活動する力」は育成できているため、来年度の課題研究の取組みに期待したい。

（２）「国際性」に関する評価

「国際的視野獲得意欲」 65%、「双方向国際コミュニケーション能力」 72%、「他者理解」 84%であった。「双方向国際コミュニケーション能力」が比較的高いのは、海外姉妹校との交流及びそれに向けた取り組みや英語講演が大きく寄与していると思われる。海外姉妹校との交流（国際交流実験）の事後のアンケートでは、「コミュニケーションを取ろうとした」 81%、「実際にコミュニケーションが取れた」 74%、「このような機会が増せばコミュニケーション能力が上がると思うか」 91%であったことより、生徒たちは国際交流を通して「コミュニケーション能力」の向上を実感している。また、英語によるコミュニケーションに対する自信を得たと思われる。

4 普通科3年生（理系）アンケート結果とその考察

（１）「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」 78%、「知識獲得意欲」 82%、「生涯学習意欲」 69%であることより、「学ぶ意欲」の育成に効果があった。しかし、「創造性」 65%であることが課題である。「PDCAサイクルの意識的な活用」 33%、「目的やゴールの設定」 77%であることより、「設計力と対応力」はあまり向上していないようにみえるが、環境科学科生徒と同様、無意識のうちにPDCAサイクルを活用している可能性が高いと思われる。

（２）「国際性」に関する評価

「国際コミュニケーション能力」 33%と低い値になっている。普通科では、国際性の育成に十分な時間を確保できていないことが要因と考えている。

5 普通科3年生（文系）アンケート結果とその考察

（１）「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」５４％、「知識獲得意欲」５２％、「生涯学習意欲」３７％、「創造性」２９％であることより、「学ぶ意欲」の育成には効果があったとはいえない。第３期の取組初年度の生徒たちであるため、効果的な取組みができなかったといえる。「PDCAサイクルの意識的な活用」２４％、「目的やゴールの設定」８３％であることより、「設計力と対応力」は向上していないようにみえるが、環境科学科生徒と同様、無意識のうちにPDCAサイクルを活用している可能性が高いと思われる。

（２）「国際性」に関する評価

「国際コミュニケーション能力」４０％と低い値になっている。普通科では、国際性の育成に十分な時間を確保できていないことが要因と考えている。

6 普通科2年生（理系）アンケート結果とその考察

（１）「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」９７％、「知識獲得意欲」９３％、「生涯学習意欲」８９％、「創造性」８３％より、「学ぶ意欲」は十分育成されている。「PDCAサイクルの意識的な活用」４８％、「現状を判断し活動する力」９３％、「論理的（科学的）思考力」７４％より、「対応力」は育成されていると思われるが、設計力は、生徒の活動をみてもまだまだ伸ばし切れていないと感じている。

（２）「国際性」に関する評価（理系）

「国際的視野獲得意欲」５２％、「双方向国際コミュニケーション能力」４９％、「他者理解」８２％であった。「他者理解」については、課題研究へのグループでの取り組みや、成果発表会でのポスターセッションの効果だと思われる。

7 普通科2年生（文系）アンケート結果とその考察

文系は前半に課題研究の要素を取り入れたディベート学習、後半に課題研究を行った。

（１）「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」８４％、「知識獲得意欲」７８％、「生涯学習意欲」７１％、「創造性」５１％より「主体性」の育成は十分ではない。「PDCAサイクルの意識的な活用」３１％、「現状を判断し活動する力」７９％、「論理的（科学的）思考力」４９％より、「対応力」の育成も十分でない。来年度に向けて、アンケート記述部分を詳細に検討していきたい。

（２）「国際性」に関する評価

「国際的視野獲得意欲」３３％、「国際コミュニケーション能力」１８％、「他者理解」５１％であった。国際性育成の取組みがほとんど行えていない現状を明確に反映した結果となっている。

8 普通科1年生アンケート結果とその考察

（１）「主体性」に関する評価

「多方面への興味・関心」９２％、「知識獲得意欲」９１％、「生涯学習意欲」８８％、「創造性」６７％より「主体性」がほぼ育成できている。「PDCAサイクルの意識的な活用」４４％、「現状を判断し活動する力」７６％、「論理的（科学的）思考力」６３％より、「対応力」はほぼ育成されていると思われる。

（２）「国際性」に関する評価

「国際的視野獲得意欲」６３％、「国際コミュニケーション能力」６２％、「他者理解」７９％であった。「幅広い受容性」についてはほぼ育成できている。

9 学校運営への効果

今年度で、第3期SSH3年目であるため、全校生徒がSSH対象生徒となり、課題研究に携わる教員の数も増えた。また、取組みの企画・運営の中心となるSSH推進部の校内における位置づけも大きなものになり、全校体制に大きく前進してきた。しかし、国語科、芸術科、体育科が課題研究に携わることでできる仕組みを築けていない。課題研究に対する生徒の様々なニーズに応えるためにも、課題研究の担当教員について再考していく必要がある。

「向陽SSH成果発表会」を、今年度初めて祝日に実施した。生徒たちも、長い期間かけて取り組んできた成果をたくさんの人に向かって発表できたことに充実感を抱いていることが事後アンケート（記述）よりわかる。来年度は、来校対象者をもっと広範囲に広げられるよう検討していきたい。

⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

今年度は指定3年目のため、該当なし。

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 研究組織の概要

研究開発の責任者は校長とし、研究開発部（SSH推進部を含む）、SSH委員会、SSH研究開発担当者（SSH研究開発委員会）を設置している。

（1）研究開発部

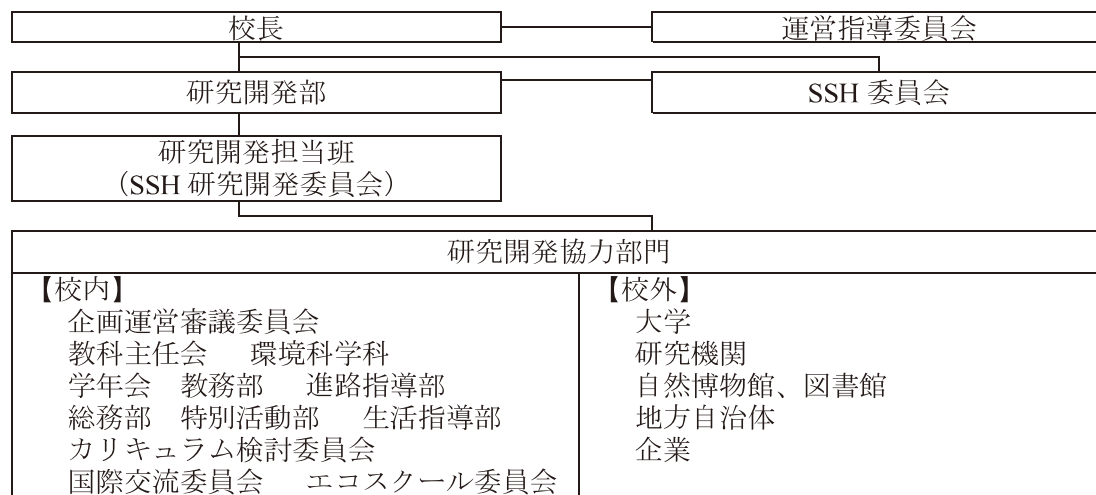
- ・構成 参与 3名（高校教頭、中学教頭、事務長）、SSH推進部長 1名（理科）
SSH推進副部長 1名（理科）、SSH推進部員 7名（理科3名、数学2名、社会1名、英語1名）、SSH雇用事務員 1名、中学校担当（中学理科2名）
- ・実施業務 SSH科目の計画、SSHプログラムの企画、渉外、経理執行

（2）SSH委員会

- ・構成 教科主任（国語、地歴・公民、数学、家庭、体育）、中学2名、教務部長、進路指導部長
- ・実施業務内容 SSHの方針に関する検討

（3）SSH研究開発担当班

- ・構成 全校教員
- ・実施業務 個別の担当SSH科目の実施運営、担当SSHプログラムの運営



2 SSH事業の組織的推進に向けた取組

(1) SSH研究開発部について

- ・SSH推進部員が各SSHプログラムの企画・渉外等を行い、実施担当者との会議をもち、円滑な実施・運営に取り組んだ。

(2) SSH委員会について

- ・各教科主任が委員として参加しているため、各教科間の調整意見集約に有効であった。

(3) SSH研究開発担当班について

- ・各事業企画・運営の各担当者が教科に関係なく携わることができた。特に、1年普通科「KEC Re I」、2年普通科「KEC Re II（文系）」では、担任が直接生徒を指導するため、校内における第3期SSH事業への理解が深まっている。

(4) SSH運営指導委員会

- ・年3回開催し、大学教授、公的研究所等からなる8名の運営指導委員から客観的な意見を頂き、以降の取組みに活かしている。

(5) その他

- ・生徒や保護者宛に発行している各事業の報告でもある「SSHニュース」を全職員に配布し、SSH事業の進捗状況を全職員で共有している。
- ・全職員対象の現職教育（校内研修）を行い（11月、1月）、現在の自校のSSH事業と今後のSSH事業の進め方について報告・協議した。
- ・今年度から、終日に渡る全校あげての成果発表会を祝日に実施したことにより、全生徒、全職員のSSH事業に対する意識の向上と、それによる全校体制が各段に向上するとともに、より多くの保護者のSSH事業に対する理解が得られた。

⑦ 成果の発信・普及

(1) 成果発表会

本校の成果発表会は、一昨年度までは、環境科学科生徒のみの発表からなる約半日の開催であったが、昨年度から全校生徒の発表からなる終日に渡る開催とした。さらに、今年度は祝日に開催したことにより、保護者を中心に多くの来場者（222名）に対し、取組みの成果を発信することができた。

(2) SSHニュースの発行

本校における様々な取組みをA4サイズの1枚のプリントにまとめSSHニュースとして、不定期ではあるが、生徒及び保護者、職員に配付している。毎年、月1回のペースで年10回ほど配付している。

(3) ホームページ

今年度、ホームページをリニューアルしているところである。なかなか更新に手が回っていないのが現状だが、来年度も引き続き力を入れていきたい。

(4) 青少年のための科学の祭典～和歌山おもしろ科学まつり～

毎年、有志の生徒を募り参加している。SSHの取組みで身に付けた伝達力や好奇心を活かし、小さい子どもたちに科学の面白さを伝えている。

(5) 和歌山県生徒科学研究発表会

毎年、県内の理数科校が中心に集まり、課題研究の発表を行っている。口頭発表やポスターセッションをすることで、校外の生徒、先生、一般の方に成果を発信・普及している。

(6) 報道機関への連絡

少しでも多くの人に取組みの成果を発信・普及すべく、本校で行われる取組みを報道機関に連絡し、取材を依頼している。

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

ア 中高一貫教育のカリキュラム開発の改善・深化

全体的な課題はないが、「SS探究科学Ⅲ」における地元大学院留学生等とのポスターセッションにおいて英語を母国語とする留学生を確保することが難しかった。来年度以降は、地元大学院留学生の人数に大きな変化は見込めないため、近隣高校のALTに早めに依頼をしていきたい。

イ 普通科におけるカリキュラム開発

1年生普通科の総合的な探究の時間「KECREⅠ」において、直接生徒を指導する担任に詳細な指導資料を作成した。来年度以降に向け、これらの資料を体系的にまとめていきたい。

2年生普通科の総合的な学習の時間「KECREⅡ」では、テーマ設定に苦労した。来年度は、「なぜ」を出発点とした理学的な視点と、「どのように」という工学的な視点からもアプローチさせていきたい。

ウ 研究機関との連携の改善・深化

2年生普通科理系に実施している先端科学講座「化学のこれまで、これから」は、勉強の意義や仕方を交えての内容であり、例年生徒に好評の講座である。来年度は、夏季休業前に実施し、休業中の学習につなげられるよう、開催時期を講師と打ち合わせしていきたい。また、一昨年度から取り組み、成果の大きかった特別講座について、来年度も新たな特別講座を企画していきたい。

エ 国際科学交流の改善・深化

「SS探究科学Ⅰ」における、海外姉妹校との科学英語ポスターセッションでは、結果大きな成果を上げることができたが、授業時間の確保に課題が残る。授業時間を大幅に増やすことは難しいため、生徒にPDCAサイクルを効率的に運用させるように働きかけるとともに、各段階に締切りを設けより計画的な行動をさせることで改善していきたい。

オ 課題研究についてのパフォーマンス評価に関する開発

課題研究の研究過程に関するルーブリックを開発した。来年度、運用を開始し、効果的な取組みになるよう努めたい。

[1] 教育課程表

平成30年度入学生 環境科学科教育課程表 (SSH)

和歌山県立向陽高等学校

教科	科目	標準 単位数	環境 科学 科			履修 単位数	備考
			1 年	2 年	3 年		
普通	国際総合	4	4			4	選択上の留意点
	現代文B	4		2	2	4	
	古典B	4		2	2	4	
	古典講義研究				〇2	0、2	〇から1科目選択
通	地理	2		2		2	6、8
	歴史	4	2 } 2 2 }	2 } 2 2 }	2 } 2 2 }	0、4 0、4	2、3年次進級履修 2、3年次進級履修
	現代社会	2	2		〇2	0、2	
	公民	7～8	2	2	〇2	0、2	
	保健	2	2			2	
	体育	2	2		3	7	9
	音楽I	2 } 2 2 }				0、2	2
	音楽II	2 } 2 2 }				0、2	2
	情報	2				0、2	
	外国語	3 4 4	4	4		4 4 4	14
専	英語I	4			4	4	
	英語II	4			4	4	
	英語III	4			4	4	
	英語IV・V	4			4	4	
門	基礎	2		2	2	2	2
	情報	2			2	2	2
	科学	2	0※1			0※1	0※1
	普通 小計	16	16	16	15～17	47～49	
	理数	4～8	4			4	15、18
	数学	6～10	4		3	7	
	科学	4～10	2	2		4	
	数学問題研究				〇3	0、3	
	理数理科		5			5	17
	理数物理	4～8	3 } 3 3 }	3 } 3 3 }	3 } 3 3 }	0、6 6	
教	理数化学	4～8	3 } 3 3 }	3 } 3 3 }	3 } 3 3 }	0、6 0、6	
	理数生物	4～8	3 } 3 3 }	3 } 3 3 }	3 } 3 3 }	0、6 0、6	
	環境研究	1	0※2		〇3	0※2	
	国際科学英語				〇3	0、3	4、7
	パブリック・リレーションズ		2			2	
	英語研究				2	2	
	英語総合		1※1		2	1※1	5、7
	SS環境科学I		1※1			1※1	
	SS探究科学I		3※2		〇2	0、2	
	SS探究科学II				44～46	44～46	
科	SS探究科学III		31	31	31	93	
	SS探究科学IV		1	1	1	3	
	SS探究科学V		0※2	0※2	0※2	0※2	
	SS探究科学VI		32	32	32	96	
専門科目小計			16	15	14～16	44～46	
科目小計			31	31	31	93	
L H R			1	1	1	3	
総合的な学習の時間			0※2	0※2	0※2	0※2	
合 計			32	32	32	96	

※1
SS環境科学I
SS探究科学I
SS探究科学II
SS探究科学III
SS探究科学IV
SS探究科学V
SS探究科学VI
SS探究科学VII
SS探究科学VIII
SS探究科学IX
SS探究科学X
SS探究科学XI
SS探究科学XII
SS探究科学XIII
SS探究科学XIV
SS探究科学XV
SS探究科学XVI
SS探究科学XVII
SS探究科学XVIII
SS探究科学XIX
SS探究科学XX
SS探究科学XXI
SS探究科学XXII
SS探究科学XXIII
SS探究科学XXIV
SS探究科学XXV
SS探究科学XXVI
SS探究科学XXVII
SS探究科学XXVIII
SS探究科学XXIX
SS探究科学XXX

1年次の環境科学科
履修は、理数科学Iを
履修してから履修す
るものとする。
◎から1科目選択
2、3年次進級履修
2、3年次進級履修
2、3年次進級履修

平成29年度入学生 普通科教育課程表 (SSH)

和歌山県立向陽高等学校									
教科	科目	標準 単位数	1 年			2 年			履修上の留意点
			文系	理系	選択	文系	理系	選択	
国語	国語総合	4	0					0	選択上の留意点 進取上の留意点
	現代文B	4		2	2	2	2	4	
	古典B	4	2	2	2	3	2	5	
	探究古典					0.2			
英語	英語総合	2				0.2		2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎	2	2			2		2	
英語	英語総合	2				0.2		0.2	O、◎より各1科目選択
	世界史A	4	3		2			5	
	日本史B	4	2	2	2	3	2	0.5	
	地理B	4	2	2	2	3	2	0.5	
歴史	地理総合	2				0.3	0.2	0.3	進級履修 進取上の留意点
	現代社会	2	2			3	2	2	
	公民問題研究					0.3	0.2	0.3	
	公民問題研究	3	3					3	
体育	体育総合	4	4					4	7
	音楽I	2	2					2	
	美術I	2	2					2	
	美術II	2	2					2	
美術	美術総合	2				0.2		0.2	進級履修 進取上の留意点
	化学	4	2	2	2	3	2	5	
	生物基礎	2	2			2		2	
	生物	4	2			3		0.5	
理科	理科総合	4	4					4	進級履修 進取上の留意点
	物理基礎	2	2			2		2	
	化学基礎	2	2			2		2	
	生物基礎								

平成31年度入学生 普通科教育課程表 (SSH)

初級山県立向陽高等学校									
教科 科目	単 位 数	1 年	2 年		3 年		履修単位数		備 考
			文 系	理 系	文 系	理 系	文 系	理 系	
国語総合	4	0					0	0	選択上の設置点
現代文B	4		2		2		4	4	
古典B	4		2		3		5	4	
読解指導					0.2		0.2		○、◎より各1科目選択
世界史A	2			2				2	
世界史B	4		3				5		
日本史B	4		2		2		0.5	0.4	継続履修
地理B	4		2		3		0.5	0.4	継続履修
地歴総合研究					0.2		0.3	0.2	
現代社会	2	2			2		2	2	
公民基礎研究					0.3		0.3	0.2	
数学I	3	3					3	3	
数学II	4		4				4	4	
数学III	5					7		7	
数学A	2	2					2	2	
数学B	2		2				2	2	
数学研究I					3		3		
数学研究II					0.2		0.2		
物理基礎	2	2					2	2	
物理	4		2		3		2	0.5	継続履修
化学基礎	2		2				2	2	
化学	4				3		5		継続履修 と選択し、各1科目履修 のとする。
生物基礎	2	2			2		2	2	
生物	4				3		0.5		継続履修
選択研究I			2				2		
選択研究II					2		2		
体育	7~8	3	2	2	2	2	7	7	
保健	2	2					2	2	
生涯体育					0.2		0.2		
音楽I	2	2					0.2	0.2	
美術I	2	2					0.2	0.2	
音楽I	2	2					0.2	0.2	
総合芸術					0.2		0.2		
コンピュータ英語I	3	4					4	4	
コンピュータ英語II	4		4				4	3	
コンピュータ英語III	4				5	4	5	4	
英語基礎I	2	2					2	2	
英語基礎II	4		2	2	2	4	4	4	
英文読解					0.2		0.2		
英語基礎	2		2	2			2	2	
英語の学習	2				0.2		2	0.2	「KEOR・情報」の履修 と選択し、「情報」の履修 と選択する。
KEOR・情報	2				2		2	0.2	
科目単位数		30	20	20	31	31	90	90	
L H R		1	1		1			3	
総合的な学習		1						1	
総合的な学習			2				2	2	
合 計		32	32	32	32	32		96	

KEOR(Keyo Environment Challenges Research) 向陽環境課題研究

平成30年度入学生 普通科教育課程表 (SSH)

初級山県立向陽高等学校									
教科 科目	単 位 数	1 年	2 年		3 年		履修単位数		備 考
			文 系	理 系	文 系	理 系	文 系	理 系	
国語総合	4	6					6	6	選択上の設置点
現代文B	4		2		2		4	4	
古典B	4		2		3		5	4	
読解指導					0.2		0.2		○、◎より各1科目選択
世界史A	2			2				2	
世界史B	4		3				5		
日本史B	4		2		2		0.5	0.4	継続履修
地理B	4		2		3		0.5	0.4	継続履修
地歴総合研究					0.2		0.3	0.2	
現代社会	2	2			2		2	2	
公民基礎研究					0.3		0.3	0.2	
数学I	3	3					3	3	
数学II	4		4				4	4	
数学III	5					7		7	
数学A	2	2					2	2	
数学B	2		2				2	2	
数学研究I					3		3		
数学研究II					0.2		0.2		
物理基礎	2	2					2	2	
物理	4		2		3		2	0.5	継続履修
化学基礎	2		2				2	2	
化学	4				3		5		継続履修 と選択し、各1科目履修 のとする。
生物基礎	2	2			2		2	2	
生物	4				3		0.5		継続履修
選択研究I			2				2		
選択研究II					2		2		
体育	7~8	3	2	2	2	2	7	7	
保健	2	2					2	2	
生涯体育					0.2		0.2		
音楽I	2	2					0.2	0.2	
美術I	2	2					0.2	0.2	
音楽I	2	2					0.2	0.2	
総合芸術					0.2		0.2		
コンピュータ英語I	3	4					4	4	
コンピュータ英語II	4		4				4	3	
コンピュータ英語III	4				5	4	5	4	
英語基礎I	2	2					2	2	
英語基礎II	4		2	2	2	4	4	4	
英文読解					0.2		0.2		
英語基礎	2		2	2			2	2	
英語の学習	2				0.2		2	0.2	「KEOR・情報」の履修 と選択し、「情報」の履修 と選択する。
KEOR・情報	2				2		2	0.2	
科目単位数		30	20	20	31	31	90	90	
L H R		1	1		1			3	
総合的な学習		1						1	
総合的な学習			2				2	2	
合 計		32	32	32	32	32		96	

KEOR(Keyo Environment Challenges Research) 向陽環境課題研究

【2】 運営指導委員会

令和元年度向陽高校運営指導委員

近畿大学生物理工学部	教授 大和 勝幸	和歌山大学システム工学部	教授 今井 敏行
和歌山大学教育学部	教授 此松 昌彦	和歌山大学クロスカル教育機構	教授 秋山 演亮
和歌山県立医科大学医学部	教授 森川 吉博	和歌山県工業技術センター	所長 四元 弘毅
雑賀技術研究所	理事 阪本 博子	和歌山市立広瀬小学校	校長 酒井 千佳

○第1回向陽SSH運営指導委員会

【日時】 令和元年6月27日(木) 13:00～15:00

【場所】 向陽高校 海草・向陽記念館

【次第】

1. 学校長挨拶
2. 委員長、副委員長選出（委員長大和氏、副委員長今井氏に決定）
3. 向陽高校SSH推進部より事業説明：向陽高校・中学校におけるこれまでのSSH事業の取組みについて、第3期SSH（H29～33年）事業について、今年度の取組みについて
4. 質疑応答及び協議（質問・意見：運営指導委員、回答：SSH推進部等）

意見：ルーブリックの進み具合はどうか

回答：各分野（理科や数学等）に合った内容で記述後を吟味している途中である。

質問：ルーブリックは普通の授業で活用されているか

回答：全体では取り組んでいないが、個別にやっている先生も理科の先生を中心にいる。

質問：課題研究について、どれくらい放置しているのか。指導しすぎていないか。

回答：見守っていたり、生徒が分からないことを、外部の分かる人につなげてあげたりしている。基本は、生徒の行動に任せ、サポートするという意識で指導している。

質問：課題研究のグループはクラスを超えているのか。クラス内か。

回答：クラスを越えて組んでいる。

質問：グループで課題研究をすると、どうしてもあまり活動しない生徒が出てくると思うが、その対策はあるか。

回答：グループの構成人数が多すぎるとそのようなことが起こりやすいので、基本4名程度のグループとしている。

意見：事後の感想では、ネガティブな意見がないのが気になる。無記名のアンケートにすればもっと本音がでてくるのではないかな。

意見：継続的に研究しているテーマが少ない。一からテーマを考えさせるのはとても大変であるし、その研究の結果の解釈に間違いがあることも多いので、継続研究を増やして、突き詰めていってもいいのではないかな。

意見：研究の結果に焦点を当てるのであれば継続研究の方がいいが、研究をするという行動そのものに焦点を当てるのであれば、自分たちで一からテーマ設定をした方がよい。

意見：英語による外国人留学生とのポスターセッションとあるが、英語での議論にこだわらなくてもいいのではないかな。大学に来て1年留学すれば、いやでも話せるようになる。それよりも、適切な日本語をきちんとしゃべれる学生が少なくなっているのので、英語にこだわらなくてもいいのではないかな。限られた時間と資源の中で何に軸足を置くかを定めた方がよい。

意見：理科離れが叫ばれている昨今、ぜひSSHの取組みが上手くいってほしい。そして、そのなかから、和歌山を背負って立つような人材が出てきてくれればうれしい。

意見：全ての研究が上手くいくわけではない。失敗も大事な経験であり、そこからなぜ上手くいかなかったのか、次はどうすればいいのかを考えることが大切だということを生徒に伝えていってほしい。自分でしっかり考えることができる生徒を育ててほしい。

意見：最近では中高で実験を多くしたという学生が少ない。ぜひ、SSHの取組みで仮説を立てて、イメージし、考えるということをさせていってほしい。

6. まとめ：大和委員長

○令和元年度和歌山県県高校生課題研究発表会（兼）第2回向陽SSH運営指導委員会

【日時】令和元年12月19日（木）9：30～16：30

【場所】和歌山県民文化会館

【内容】口頭発表・ポスターセッション・講演会

【意見】運営指導委員

発表前に練習を良くしているようで、プレゼンがなめらかであった。質問に対して、しっかりと答えられていたのは、自分で考えながら研究を進めてきたことの証だと思う。多人数で研究している班のポスターセッションの際、実験方法についてのみ話す生徒、結果についてのみ話す生徒等、役割分担をしているグループがあったが、役割分担はせずに最後までプレゼンし終わってから、次の生徒に交代するといった方がよい。

○第3回向陽SSH運営指導委員会

【日時】令和元年2月11日（火・祝）16：00～17：00

【場所】向陽高校視聴覚教室

【次第】

1. 運営指導副委員長挨拶

2. 向陽高校SSH推進部事業説明（本年度の取組みの詳細について）

3. 質疑応答及び協議（質問・意見：運営指導委員、回答：SSH推進部等）

意見：発表している生徒の表情はいいので、SSHの取組みはいいように働いている。向陽のSSHの取組みは実を結んできている。

意見：大がかりな成果発表会であった。複数会場で口頭発表していたので、全部みられなかったのが残念。

意見：全体の雰囲気もよく、楽しみつつ発表や質問を生徒たちがしていた。

意見：第4期について、先生たちの生の声を聴きたい。

回答：高校の15年後について議論している「和歌山県総合教育会議」では、今後15年で生徒数が2700名減少する見込みであることから、和歌山市内では高校は4校になると思われる。本校は理数に特色のある学校を目指していくべきだと考えている。

意見：人が集まっているポスターとそうでないポスターがある。その差が何かを考える必要がある。また、ディベートの肯定側、否定側をすぐに入れ替えて議論できるか、それができる多面的な思考力が大切。

意見：高校の科目は大学の理学部と直結する。私は、システム工学部の教授なので、「工学」にも目を向けて欲しい。なぜ（Why）はサイエンスにつながり、どうやって（How）はエンジニアリングにつながる。この両方を生徒に意識させても、進路決定にいい影響を与えるのではないか。

意見：大学と高校のつながりは深くなってきている。どんどん、我々を利用して欲しい。

質問：パフォーマンス評価はどうなっているのか。

回答：理科や数学等違う分野においてどう記述語を表すかで苦労したが今年度、やっと形になってきた。来年度から運用していきたい。

意見：研究者（専門家）を育てることではなく、芽を育てることも大事。物事をどう捉え、どう分析していくかという論理的な思考は、文理関係なくすべてに通じる。学び方、物の考え方はいろいろなところで使えるし、他分野の人と一緒に物事に取組んだとき役に立つ。興味をもつ芽を育てること、考え方を育てることが大切。

本校教員からの質問

質問：生徒にテーマをどのように設定させるかで悩んでいる。教師ができることは何か。

回答：教員がテーマを与える場合でも、ふわっとしたテーマしか与えず、あとは自分で決めさせる方法がある。

回答：テーマ設定には、テーマとの出会いも重要。サイエンスツアーは良い出会いの場となりえる。また、大学の先生の講演もいい。また、人は、それぞれ感じ方が異なる。同じ事柄にでも意見が異なる。その違いを知り、興味を持つことが大切。

回答：テーマ案を出すとき、技能、技術を何かに使えないか？という出し方もある。

4. まとめ：大和委員長

〔3〕 課題研究テーマ一覧

【普通科 1 年】（総合的な探究の時間「KECRE I」）

48 テーマ

地球温暖化と植物の効果	日本が抱えるエネルギー問題とその解決方法
ヒトと水の付き合い方	みんなの危機感～ハザードマップを用いて～
皆で防ごう災いのもと	和歌山県の二酸化炭素の排出量削減について
避難所と備蓄～高齢者のために～	和歌山の新しいエネルギーについて
二次災害をどのようにして抑えるか	バイオマスはどうして発達しないのか
理想の住まい	私たちが防災に向けてすべきこと、できること
防災～二次災害を防ぐために～	南海トラフ巨大地震から生き延びろ！
防災意識を高めるために	マイクロプラスチックによる海洋汚染
過剰な土地開発	地震による 2 次災害を少なくするには
進行し続ける地球温暖化	地震が起きた時の食糧不足について
私たちの故郷を知ろう！～環境編～	新しい再生可能エネルギーを始めるためには
大気汚染の原因とその対策	地球温暖化と植物の効果
世界のエネルギー事情	避難所生活
津波から身を守る	A hazard map and refuge life
在日外国人に対する防災共助	要配慮者の避難生活
防げる二次災害	日本と世界の防災教育の違い
地熱発電	日本の地震
生態系	生態系
海洋汚染	地球温暖化
台風への対策	異常気象
防災グッズ	再生可能エネルギー
絶滅危惧種&地球温暖化	再生可能エネルギー
地球温暖化と動植物の関係	防災支援
絶滅危惧種	南海トラフ巨大地震

【普通科 2 年（理系）】（総合的な学習の時間「KECRE II」）

26 テーマ

素数魔方陣	向陽高校における和歌山方言の認知度について
数学的ランプマジック	洗浄作用・消臭力を高めた高機能セッケンの作製
円周率の規則性	Light of Chemical～身近な食品で起こるルミノール反応～
自然数の差の持続性	レモンから抽出したリモネンオイルによるカビの撃退術
カレンダーと図形	理想の尿素結晶への挑戦～強く、大きく、美しく～
条件付き最短経路	和歌山県産品を用いた高性能ハンドクリームの作製
8×4 オセロ	形状の違いによる燃焼時間の変化
素数の規則性	ハンドボール投げ～遠くへ投げたい～
流行と景気に関連	フリスビーの形状の違いによる飛距離の変化
電車内の座席行動	カイワレダイコンの生長と光
わかりやすいピクトグラムとは	酵母と共に生きる（※口頭発表場所：化学室）
音楽が勉強の邪魔をする！？	ミミズおよび微生物が土壌におよぼす影響
こんな避難訓練じゃだめだ！	持続可能な向陽高校へ

【普通科 2 年（文系）】（総合的な学習の時間「KECRE II」） ディベート学習テーマ

後期高齢者（75 歳以上）は運転免許を返納すべきである。是か非か。
日本は、消費税をヨーロッパ並みの 25% に増やすべきである。是か非か。
日本は、外国人労働者の受け入れを拡大すべきである。是か非か。

【環境科学科 2 年】（「SS 探求科学 II」）

17 テーマ

ゼミ	テーマ	
物理ゼミ	小型通信機を用いたレスキューシステムの開発	
	ソーラーアップドラフトタワーという選択肢	
	「優れた」ブーメランの条件を解明する	
化学ゼミ	ポリ乳酸系生分解性プラスチック	防カビ剤を作ろう！！
	ルミノール反応の反応速度式を求める	柿タンニンを用いた新素材の開発
生物ゼミ	土壌動物を用いた環境調査～ダニージョの冒険～	竹害対策に向けた加工方法の検討
	DNA 解析によるブドウハゼの原木調査	大阪湾再生プロジェクト
数学ゼミ	ぶらくり丁の活性化	n 焦点楕円
	Python による覆面算計算プログラム	Collatz Problem
環境ゼミ	音楽が人間に及ぼす影響	映画「THE COVE」の分析

〔4〕コンテスト等参加・入賞

高校

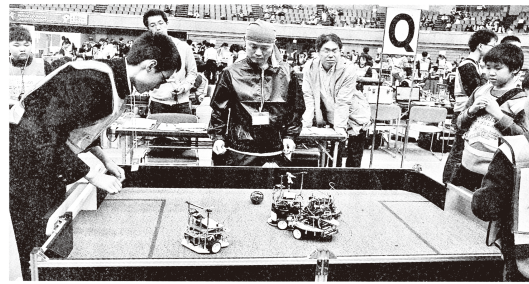
- ・きのくに科学オリンピック 2 位・3 位
- ・缶サット甲子園 2019 サイエンス賞
- ・NASA Space App Challenge KISHIMOTO 審査員特別賞
- ・和歌山県高等学校生徒科学研究発表会 最優秀賞、優秀賞（2 件）、敢闘賞
- ・ロボカップジュニア関西ブロック大会 優勝
- ・日本学生科学賞和歌山県審査
和歌山県知事賞、和歌山県議会議長賞、和歌山県産業教育振興会長賞
- ・ジュニア農芸化学会 2020 参加予定（1 グループ）

中学校

- ・第 7 回「算数・数学の自由研究」作品コンクール 理数教育研究所 敢闘賞
- ・第 41 回全日本中学生水の作文コンクール 和歌山県入賞、佳作
- ・第 7 回きのくにジュニア科学オリンピック決勝大会 準優勝
- ・WRO 2019 和歌山予選会 エキスパート部門 第 2 位、第 3 位（全国大会出場）
- ・第 25 回二宮康明杯・全日本紙飛行機選手権大会予選大会
規定種目 1 第 2 位、規定種目 2 第 2 位、第 3 位（全国大会出場）
- ・全国小中学生ロボット選手権大会第 2 ブロック予選会 第 3 位（全国大会出場）
- ・ロボカップジュニア大阪中央ノード大会 優勝、第 2 位
- ・ロボカップジュニア関西ブロック大会 優勝、第 2 位、第 4 位（全国大会出場）
- ・第 72 回和歌山県科学作品展 奨励賞 1 点、入選 3 点

〔5〕 新聞記事

わかやま新報
2019年5月8日（水曜日）
ロボカップジュニア熱戦



ロボットが激しい試合を展開（サッカー部門）

212チームが技術競う ロボカップジュニア熱戦

小中高生が自作ロボットで技術を競う「ロボカップジュニア」が4月28、29日、和歌山市の和歌山ビッグホー



コースを走るロボットを見つめる選手ら（レスキュー部門）

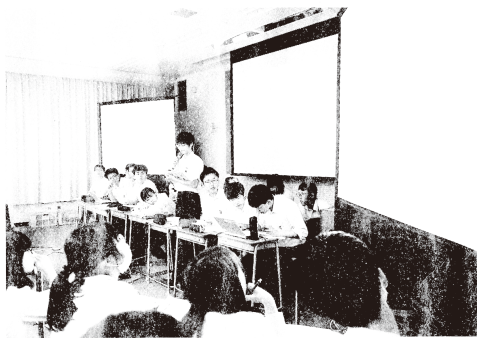
「ロボカップジュニア」は、同じロボット教室の子が参加しているのを見に来た、今はプログラミングを習っているの、自分

高校生IRを考える

向陽3年がディベートで対決

県立向陽高校（和歌山市大田、鈴木明久校長）で3日、ディベートの発表会が行われ、環境科学科の3年生が議題について肯定、否定の立場から熱い議論を交わした。

「S探求科学Ⅲ」という授業の一環で、三つのテーマのIRの成功例を挙げ、和歌山では2万2000人の雇用ができ、また人を呼び込めることから人口流出が防止できるとメリットをアビ



聞き手を前にそれぞれの論を力説した

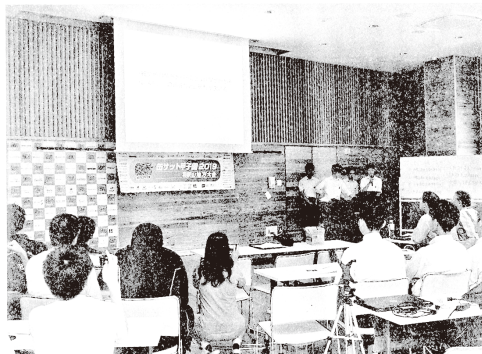
とディベートを交わした。討論では経済効果、肯定的なマネ、Rが本場に治安悪化につながるのか疑問をぶつけ、限られた時間の中で論の根拠

わかやま新報
2019年6月6日（木曜日）
高校生IRを考える

や論理性を磨いた。否定的側から論じた奥井大貴君は「短い時間の中で、どの資料を説明するかが正しいのかを考えた。聞き手に言いたいことが伝わっているのかに気になる」

向陽中・高校が優勝

缶サット甲子園地方大会



優勝した向陽中学・高校のプレゼン

空き缶サイズの模擬人工衛星「缶サット」を打ち上げて、高校生が技術や想像力を競う「缶サット甲子園2019 和歌山地方大会」がこのほど、和歌山市加太で開かれた。2日間の大会の結果、県立向陽中学・高校が優勝、2位に大阪電気通信大学高校、3位に大阪本工科大学が続いた。

科学、工学への興味を高めることなど、被灾者の位置や地理情報を取得できるシステムを作った。打ち上げた缶サットから写真を撮影し、データをパソコンに送信すること、携帯電話の電波を探し、被災者の位置を特定するミッションと、より速く被災地の情報を得るための遠くまで滑空するパフュート作りのミッションを掲げていた。

向陽は自然災害時の缶サットを使ったレスキューシステムの作成を目的に、被災者の位置や地理情報を取得できるシステムを作った。打ち上げた缶サットから写真を撮影し、データをパソコンに送信すること、携帯電話の電波を探し、被災者の位置を特定するミッションと、より速く被災地の情報を得るための遠くまで滑空するパフュート作りのミッションを掲げていた。

わかやま新報
2019年7月25日（木曜日）
向陽中・高校が優勝

6 団体・個人を表彰

受賞したは、

◆興知事實 県立向陽高
・Koyo Cansat 2018 (4人)「通信
インフラの迅速な復旧」

◆興業会議賞 向陽高
ブドウ産品展覧会「天
然記念物の再掘を旨し
て」

タンニンからの半合成品
の開発

◆興商工会議所連合会長
賞 県立日高・日高商
年生課題研究微生物肥料
電池 (6人)「微生物料
電池の有効利用を旨し
て」

◆3作品は、県代表と
なると、7月のコンクール

をしてほしいと考えていた」と賞の趣旨を説明し、賞状などを手渡した。

県教育委員会賞を受賞した東本さんは「実験装画を作ったり、画像編集をしたりと苦労があったが、乗り越えることができて自信がついた」と喜びを語った。



◆「顕彰委員会」発足 翌上
古佐田丘（下）町東本往佳き
に、故物運動の検証研究
◆読売新聞社賞 県立海
南高2年・尚錦謙二さん。テオ
バスクの真痕から見る周辺
環境
◆興産教育振興会会長賞
向陽高・化学セ・柿田ア
ニ班（右）18人（左）柿
とがある」と話し、受賞
た作品の講評を行った。
和歌山市出身で、ピタ
ンAの抽出法を発見する
どの功績を残した高橋克
博士をたたえる「高橋克
博表彰」。顕彰会の表紙も
氏名専ら事務局長は「高橋
氏は若い人といえぬが研

わかやま新報
2020年1月25日（土曜）
会場の更改定に致意

念願の再指定に歓喜

原木発見、調査の高校生

「ブドウハゼ」県天然記念物に

紀実野村松園の「ブドウハゼの原木」が23日、県の天然記念物に再指定されたことを受けて、原木を発見した高校生たちからは喜びの声が上がった。発見後、調査を進めてきた、りら創造芸術高校(同町真宮園)と県立商陽高校和歌山市田中の生徒たちは「地域の協力のおかげ」「新たな観光資源に」と再指定を喜んだ。



再指定を喜ぶ生徒たち

この二つに分かた。上へ陽陽神社美施と、下から出出した山々との比喩でも、同様のものがあった。

結果として、(1)に、県民宣統試験の調査で推定された年齢が約8・8、12・2、9・6年判明。調査委員の調査は、調査年の近くには然記念堂ありと示す標記が立っていた。この証言があつた。

り、創造芸術学校では日、「調査報告書」をなした。黄頭山（山頂）を「八十八沙弥さん」（18）、向陽神社（18）、向陽寺（18）、宮前本通堂（18）、小堀太右衛門（18）、小堀太右衛門（18）の報告書も、県からの報告書も、再度知る知らせる。うで、手をたたいて集合

三ノ木と云ふ（山口）

までやてくれたのは、卒業までに再婚した、現職に立会
る向陽高校や先生、地元の人の助けがあったらと思
ふ。紀勢町の文化があつたらうと思ふ。小指は多
くの人の支があつてゐる。後援者にアブが感謝し
てゐる機会に、ドハヤを拜つてもう一度、一言さ
すれば、横田さん

わかやま新報
2020年1月25日（土曜日）
念願の再指定に歓喜

[illegible]

してが選ばれた。

県審査は和歌山大教育学部の古賀廣康教授、県教委県立学校教育課の崎山智昭指導主事、県教育センターと講評した。

重ねて出てくる作品が多かった。中でも、県知事賞受賞者は、役に立つ、将来性のある点が優れていた」と

半びの丘の藤本和久指導主事が務めた。3氏は、「内容をよく考え、実験の積みう。」

県審査の表彰式は後日、読売新聞和歌山支局で行

向陽高が県知事賞
来月の中央審査に3作品

第93回日本生物学賞
（読売新聞社主催）、旭化成協賛の興業賞が2日、和歌山市の読売新聞和歌山支局で開催た。応募作品10点中から、立上陽高友也君（かみりょう）の「Koyo C anisat」2018年（4人）が取り組んだ「通信インフラの迅速な復旧」が黒知事賞に輝いた。

県農大ウエブページには「向陽高校カワイイ班」（さん）の天然記念物の再指定をめぐって、県教育委員会（橋本）には県立佐田丘中（橘宮）と、2年来生徒さんらの「放物線運動の検証研究」がそれぞれ決まった。3作品は、11月16日に行われる中審査に進む。

燃料電池の再利用を自給

ン班2018（さん）柿太朗（かきひらう）の半合成系材料の開発で、県商工会議所連合会長賞、県立日高富御坊中学校（ひごみほとけ）の生徒さんらの「2年生課外活動『微生物学』」で微生物学賞、立上陽高友也君（かみりょう）の「Koyo C anisat」が、読売新聞和歌山支局で開催された。応募作品10点中から、立上陽高友也君（かみりょう）の「Koyo C anisat」2018年（4人）が取り組んだ「通信インフラの迅速な復旧」が黒知事賞に輝いた。

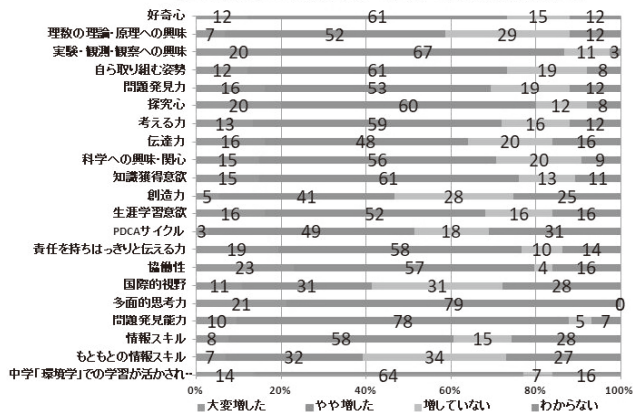
県農大ウエブページには「向陽高校カワイイ班」（さん）の天然記念物の再指定をめぐって、県教育委員会（橋本）には県立佐田丘中（橘宮）と、2年来生徒さんらの「放物線運動の検証研究」がそれぞれ決まった。3作品は、11月16日に行われる中審査に進む。

燃料電池の再利用を自給

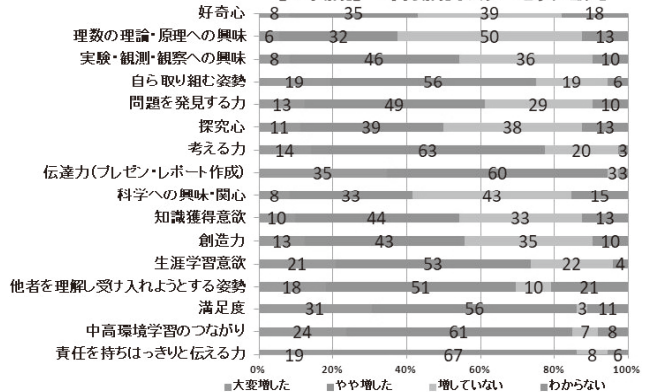
ほかに▽読売新聞社賞
岡輝海南賞(海南海市)年々奉
還課さんアオバツクの食草
痕から見る周辺環境▽県立
産業教育振興局賞▽県立
向陽高、化学セミナ班ニ
ン班2018「5」桔丈
ニンからの半合成素材の
開発▽県商工会議所連合会
会長賞▽県立工芸高御坊分
校2年生課題研究「微生物
燃料電池班」6人▽微生物
燃料電池の有効利用を自指

[6] アンケートデータ

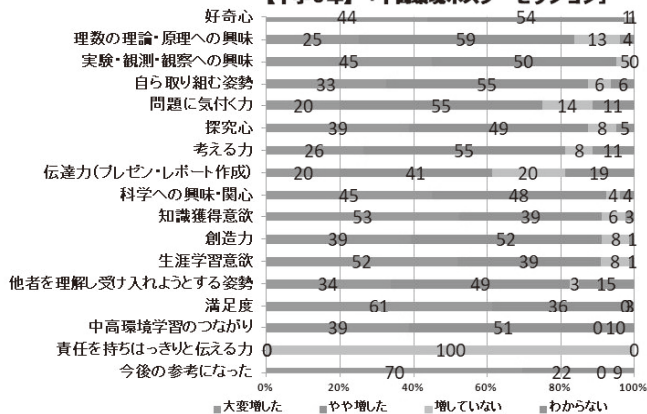
【1年環境】SS環境科学Ⅰ「和歌山市内河川水質調査」



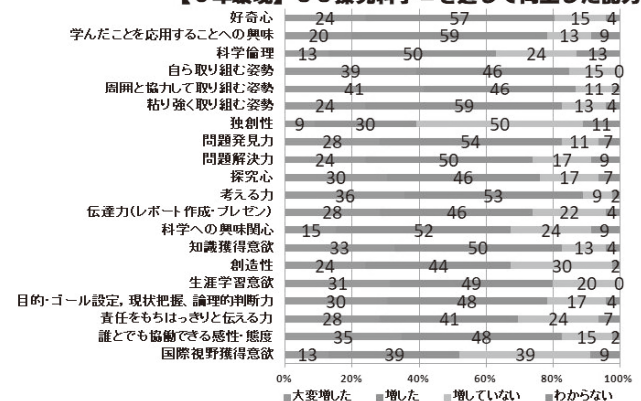
【1年環境】「中高環境ポスターセッション」



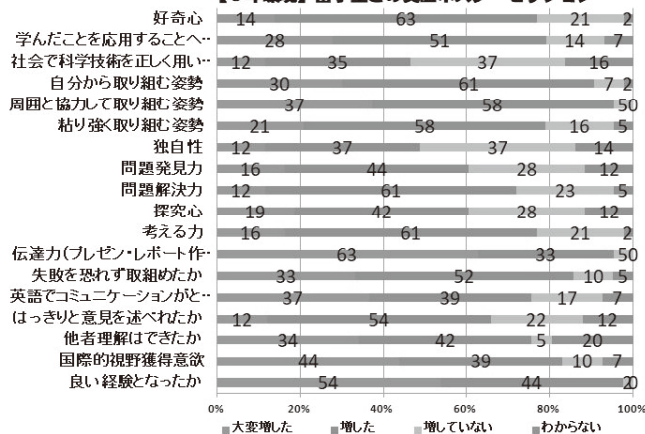
【中学3年】「中高環境ポスターセッション」



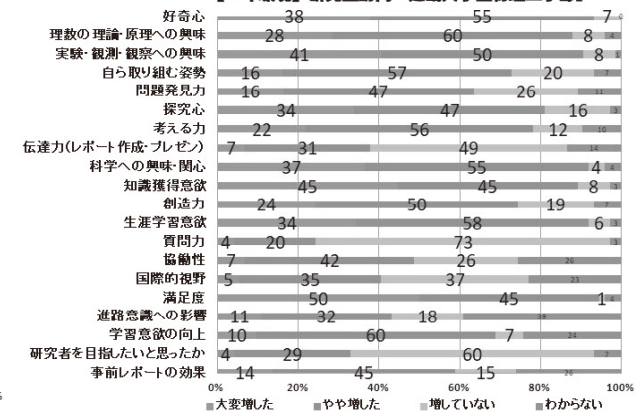
【3年環境】SS探究科学Ⅲを通して向上した能力



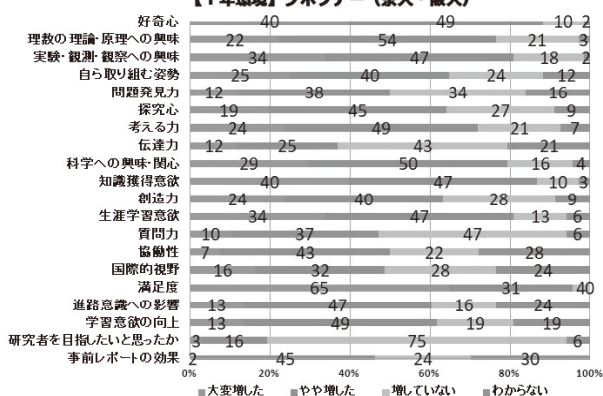
【3年環境】留学生との英語ポスターセッション



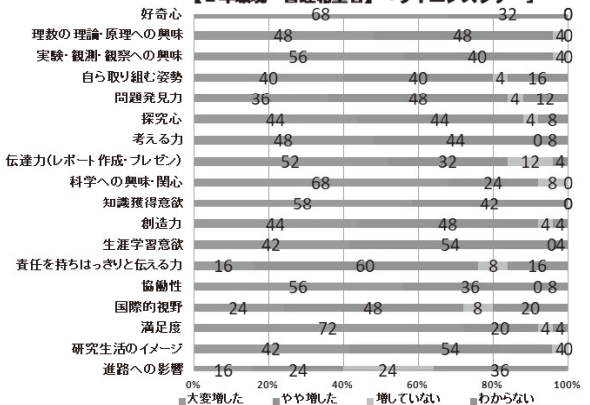
【1年環境】研究室訪問「近畿大学生物理工学部」

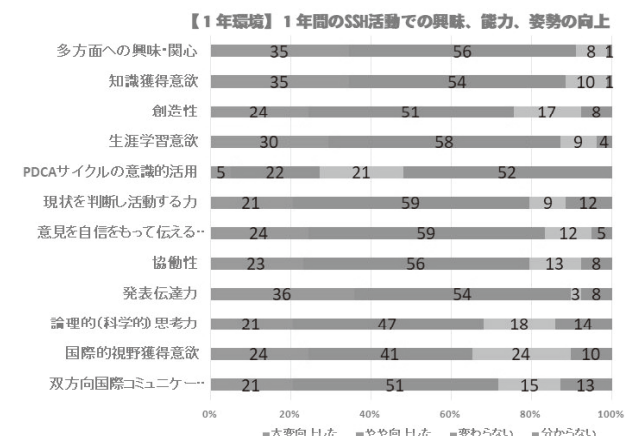
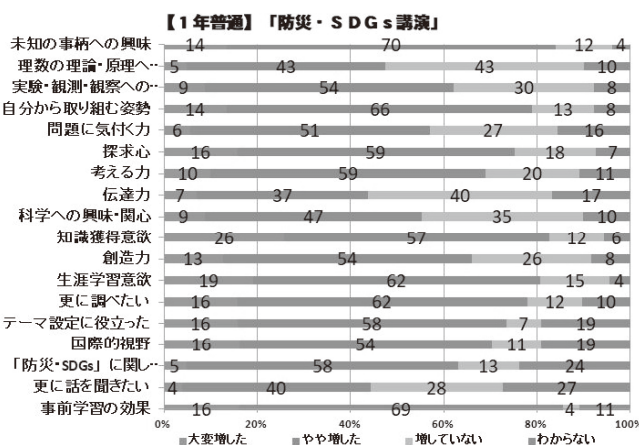
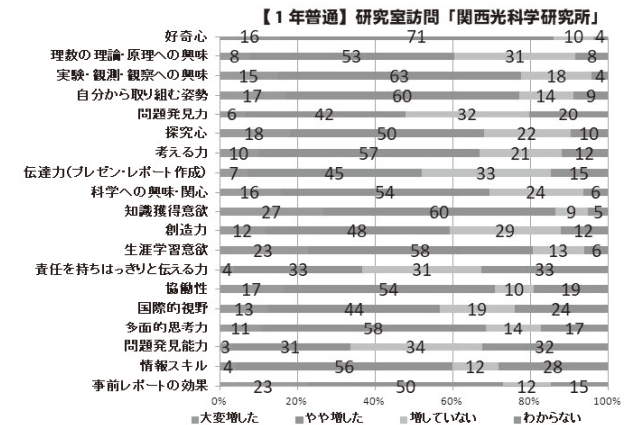
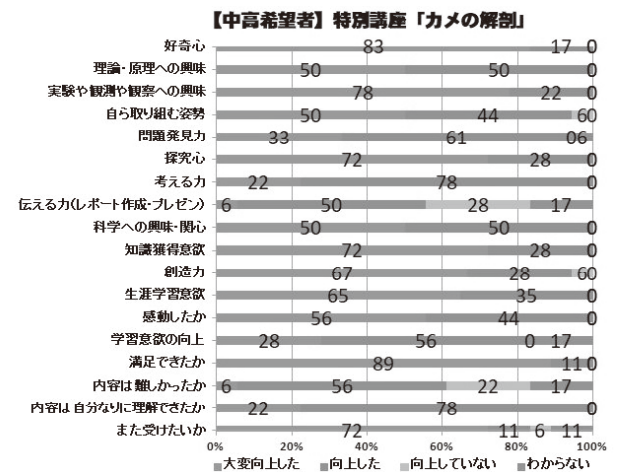
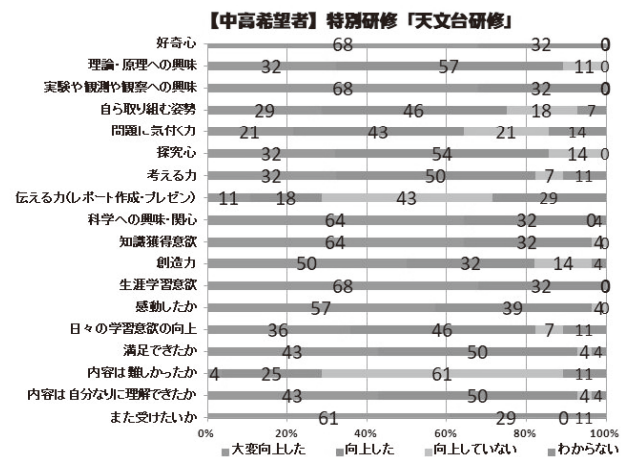
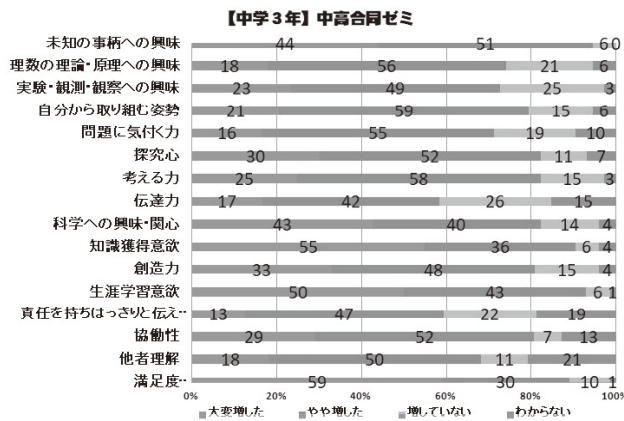
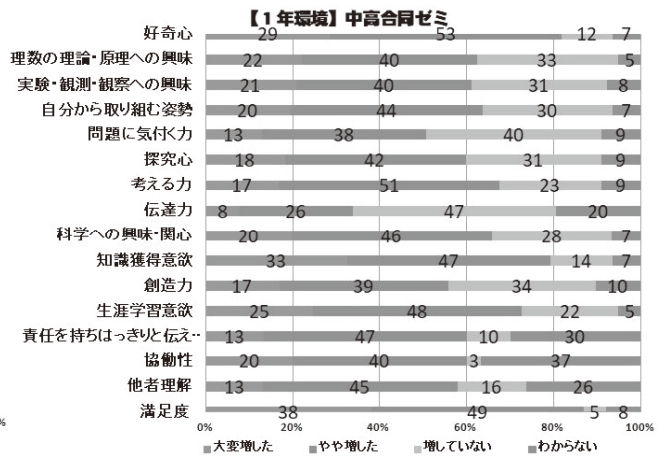
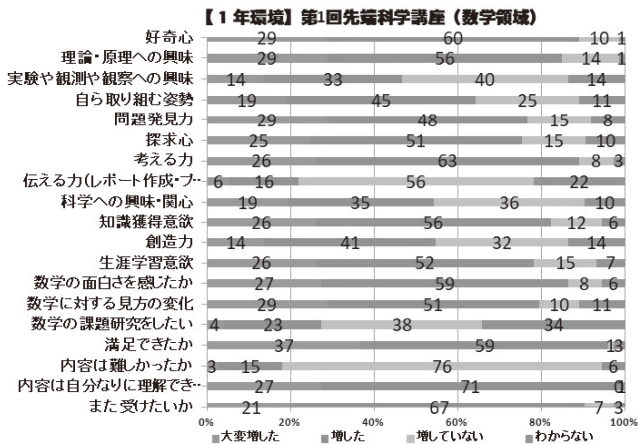


【1年環境】ラボツアー(京大・阪大)

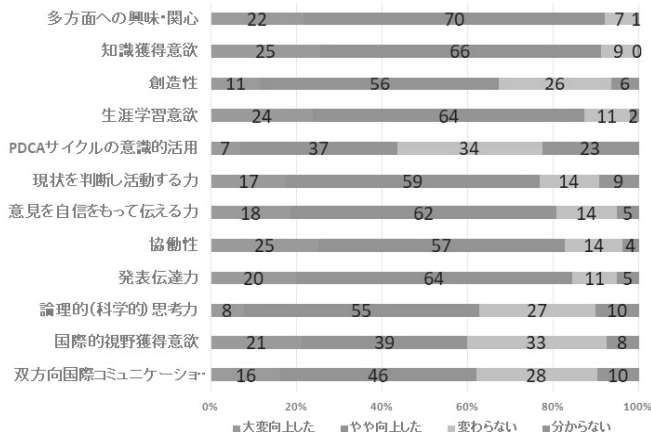


【2年環境・管理希望者】「サイエンスツアー」

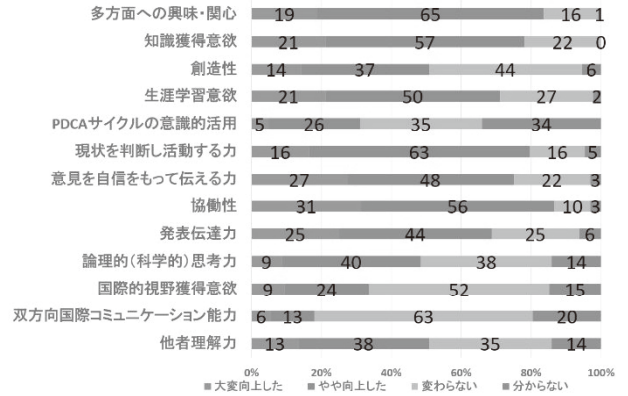




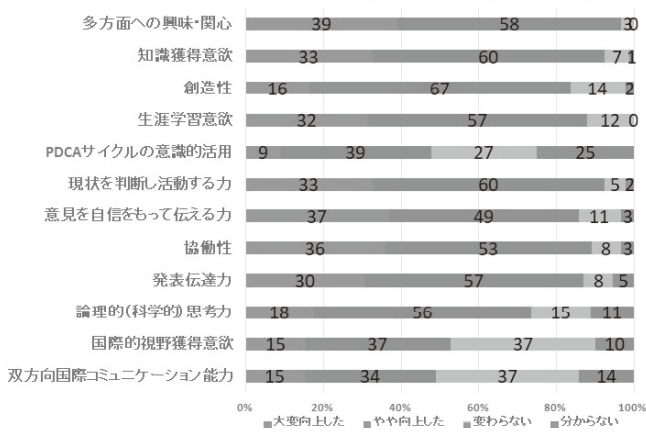
【1年普通】1年間のSSH活動での興味、能力、姿勢の向上



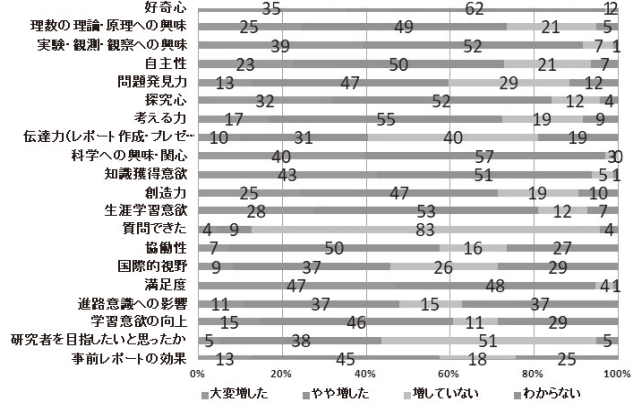
【2年普文系】1年間のSSH活動での興味、能力、姿勢の向上



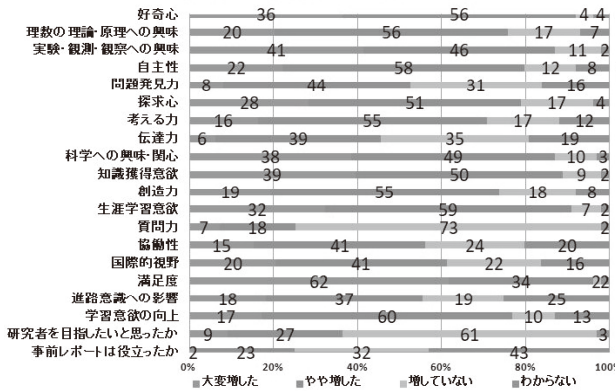
【2年理系】1年間のSSH活動での興味、能力、姿勢の向上



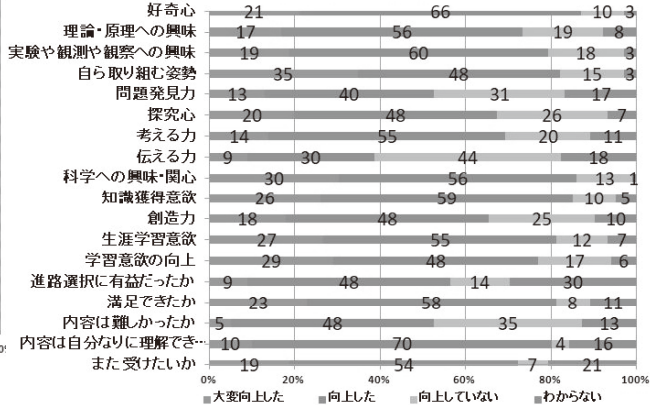
【2年普理系】研究室訪問「近畿大学生理工学部」



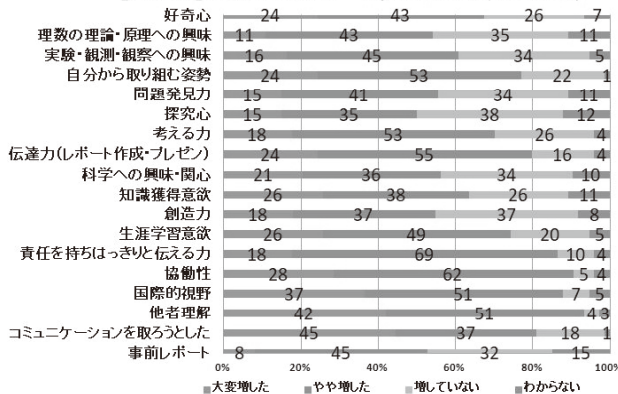
【2年普理系】ラボツアー(京大・阪大)



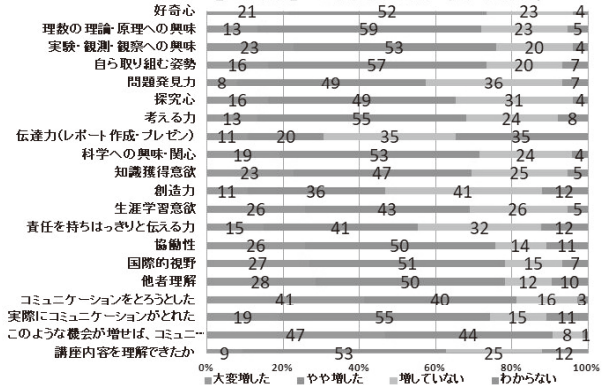
【2年普理系】先端科学講座(化学)

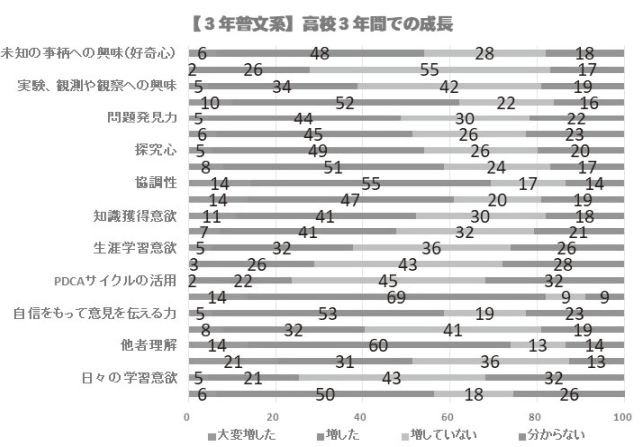
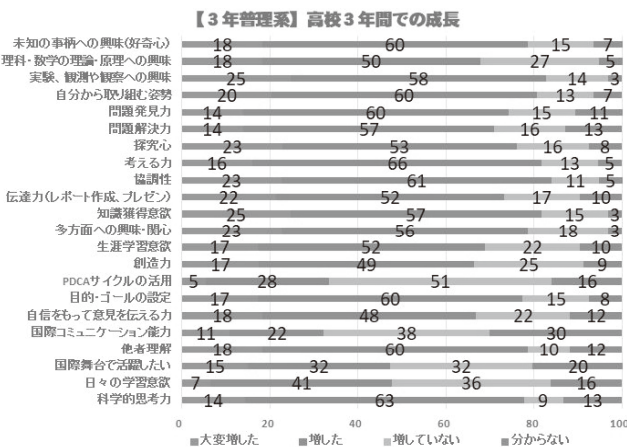
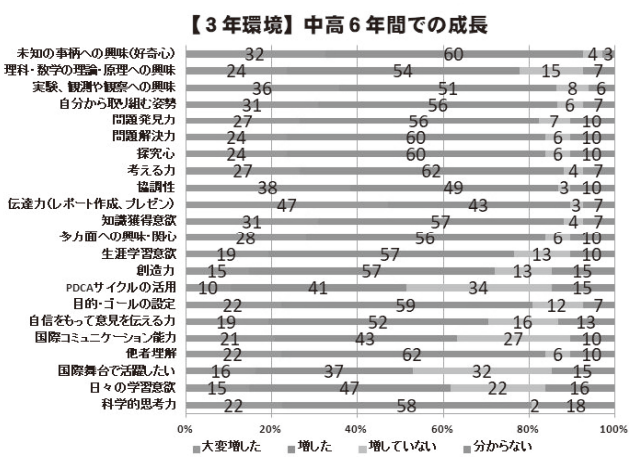
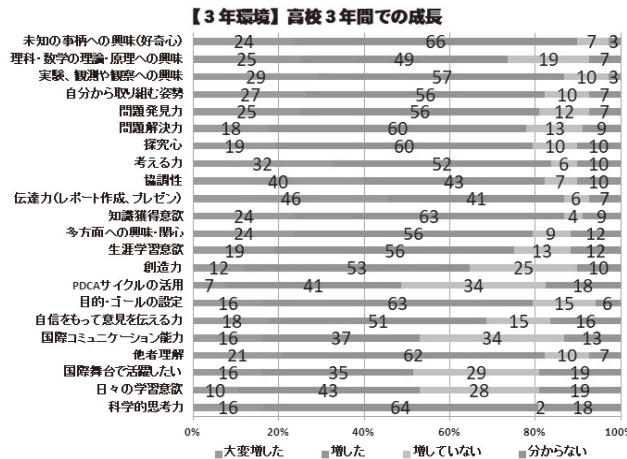
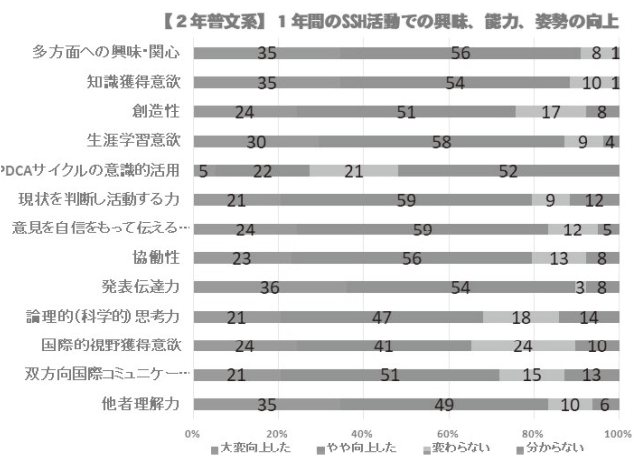
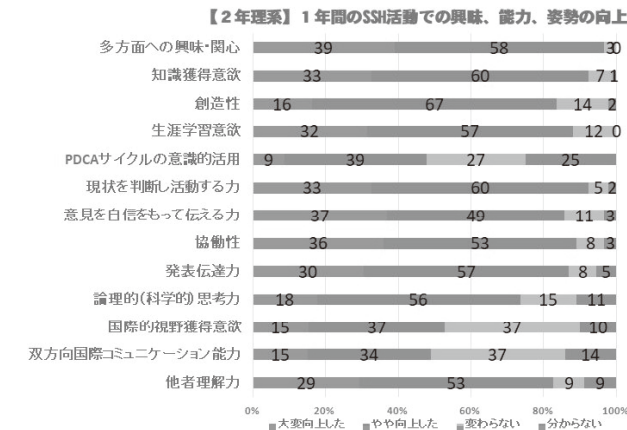
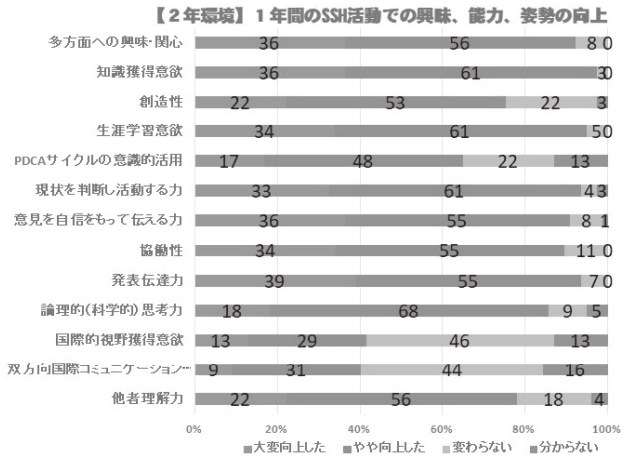
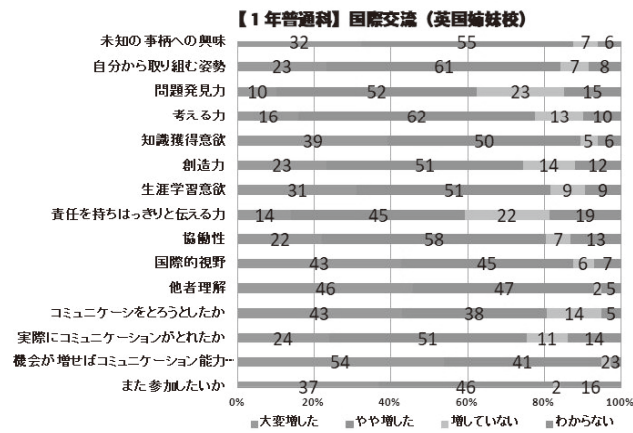


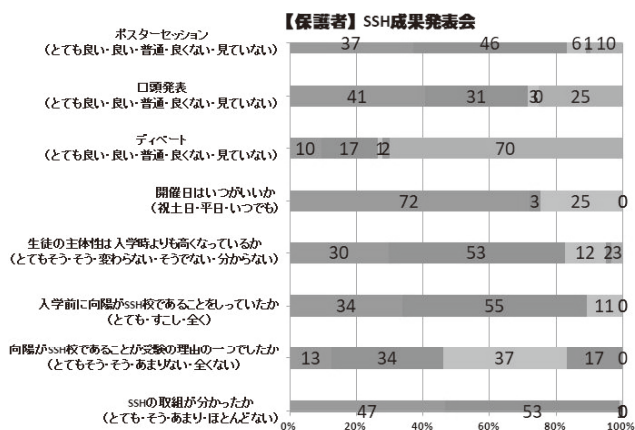
【1年環境】国際交流「ポスターセッション」等(英国姉妹校)



【1年環境】「国際交流実験」(英国姉妹校)







[7] ルーブリック

向陽高校SS探究科学Ⅱ ルーブリック評価 理科 (研究の過程編)

			A よくできている	B できている	C あまりできていない	D できていない
主体性	学ぶ意欲	多方面への興味関心 (広がり)	自分たちの課題研究を含む広い自然科学分野に興味関心を示す	自分たちの課題研究に関連したことに興味関心を示す	自然科学で自分が好きな分野にのみ興味関心を示す	自然科学に興味・関心がない
		知識の獲得(深さ)	学習意欲があり、課題研究を考察し発展させるため、より深く自然科学の知識を獲得している	学習意欲があり、自分たちの課題研究の先行研究、類似研究の調査活動を行っている	学習する意欲があるが課題研究について調査活動を行っていない	学習する意欲がない
	研究	実験の方向性	実験の方向性を意識した仮説を立て、結論につながるような適切な実験を行えている	テーマ目的決定後、仮説をたて、それに沿った実験設定ができていない	テーマ、目的は決まっている	テーマ、目的が決まっていない
		実験の方法の組み立て	実験操作をしっかりと行え、より高い質のデータを得るために試行錯誤し実験に創意工夫を加えている	実験操作を行っているけれど注意不十分で測定が正確に行えていない	実験を行うための適切な器具や機器を準備したがうまく使用できない	実験方法を組み立てていない
		実験結果の取得 (PDCAサイクル)	実験を繰り返すことで結果の信頼性が高い。	実験結果が出ているが信頼性が低い	実験を行っているが、結果が出ていない	実験操作をしていない
		協働性	グループ内の活発な議論と役割分担により、全員で協力し、効率よく実験が行えている	グループ内で役割分担し、全員で実験を行えているけれど議論が少なく、効率的ではない	グループ内で役割分担したが全員で実験を行えていない	グループ内で研究に対する役割分担ができていない
	ノート／記録	必要事項の記録 (方法・条件・結果)	実験再現のために必要な事柄や整理され、さらに実験結果をデータ化した研究発表用に図グラフ表が作成されている。	実験方法、条件、結果が記入されている	実験方法、条件が記入されている	実験方法、条件(日時／場所／操作／手順／装置／従事者／引用)結果が記入されていない
		気づきコメントの記入 (考察の記入)	実験結果に対し再現につながる気づき、振り返り、コメント等が多く記入され、考察もしっかりできている	実験結果に対し、ノートに気づき、振り返り、コメント等の記入が多くあるが考察内容が不十分である。	気づき、振り返り、コメント等の記入が少ない	ノートに気づき、振り返り、コメント等の記入がない



SS 環境科学 市内河川水質調査 実施しました。



5月10日（金）和歌山市内の河川水質調査が行われました。これは向陽高校環境科学科が毎年行っているもので「和歌山市内の河川を流れる水はきれいなのか」「河川は生物が生きていくのには適しているのか」という疑問のもとに環境科学科1年生が取り組んでいます。市堀川、大門川、和歌川、和田川などの河川沿いの橋ごとに分かれ、河川の採水を行いました。その後、学校に戻り、バックテストによる各成分定量を行い、その結果や各河川の流れの向きや速さ等の現地で測定したデータを用いて自分たちの調査結果をまとめ、レポートを作成しました。

SS 探究科学Ⅲ デイバート3連戦！！



SS探究科学Ⅲの授業の中でディベートを行っています。5/30（木）「商業捕鯨」、6/3（月）「IR誘致」、6/6（木）「安楽死」をテーマに肯定側と否定側に分かれ、論戦を繰り広げました。環境科学科1年生、中学3年生、普通科2年生文系の生徒は審判役をし、ジャッジしました。相手の立論を如何にして論破するのか、自分たちの立論を説得力のあるものにするのか、非常に緊迫した雰囲気の中で行われました。戦うまでにたくさんさんの資料を集め、どんな質問や指摘がなされるのかをあらかじめ予想して準備しておいたり生徒たちは苦労していますが、苦勞の中にも楽しさや面白さを見いだし、生き生きと論戦しているのが印象的でした。

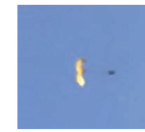
普通科1年 第1回 SSH 研究室訪問[関西光科学研究所]

6/13（木）、14（金）

に普通科1年生全クラスがSSH研究室訪問で京都府木津川市にある関西光科学研究所に行ってきました。研究機関の研究室を訪問し、体験的な学習を通して先端科学に触れ、科学に対する興味・関心を高め、現在学習している内容とどう繋がっていくかを学習していました。医療にレーザーが役立っていたり、レーザーで文字を書く機械で実演してもらいながら、仕組みについて説明を受けたりと、光についての理解を深めてきました。



缶サット甲子園 2019 和歌山地方大会 “初優勝” 快挙です！



7/14（日）、15（月）にコスモパーク加太と和歌山市立青少年国際交流センターにて行われた缶サット甲子園 2019 和歌山地方大会へSS探究科学Ⅱの課題研究の授業の一環で環境科学科2年生4名と1年生（サポートメンバー）3名が出場しました。事前プレゼン・打ち上げ・事後プレゼンを行い、自分たちのミッションがいかにクールであるかを競う大会です。打ち上げでうまくデータが取れない苦しい状況でしたが、事前実験の結果などもうまく活用し、力の限り戦った結果、“初優勝”することができました。昨年・一昨年と2年連続2位で、全国大会へ出場できるかほか他の地方大会の結果に委ねられていたのですが、今年優勝したことで10/12（土）～14（月）に岐阜県で行われる全国大会への出場権を獲得することができました。今大会ではうまく行かなかった部分も多く、全国ではできなかったミッションを成功させ、ミッションのさらなる発展を目指し、生徒たちは既に動き始めています。

SS 先端科学講座「カメの解剖」

7/19（金）の放課後に和歌山県立自然博物館の平嶋健太郎先生を講師にお招きし、昨年度のサメの解剖に続き、今年度は、SSH先端科学講座「カメの解剖」を行いました。平嶋先生の講義の後、生徒たちはカメの甲羅が硬いため園芸用のノコギリを用いたりしながら解剖していました。生徒たちは、甲羅の中がどのようなになっているのか興味津々。解剖した後、取り出した腸の長さ測定したり、カメの体について理解を深めました。



SSH研究室訪問 近畿大学生物理工学部に行ってきました

環境科学科1年生は7/24（水）に近畿大学生物理工学部の研究室訪問を行いました。大学生物理工学部の研究室をハイレベルな工生体機能とそのメカニズムを取り組んでいる近畿学技術で再現することについて学習することで、大学生物理工学部を訪問することで、大学で行われている研究について学習すること、科学技術についての理解を深めるとともに、学習に対する研究者の姿勢について学びました。生物工学科・遺伝子工学科・食品安全工学科・システム生命科学科・人工工学科・医用工学科の中から自分が訪問したい研究室を2つ訪ね、大学の教授や大学院生から研究の内容や面白さ、難しさの説明を受けました。本校生徒も疑問に感じたことを質問し、研究内容を理解しようとしていました。また、普通科も2年生理系の生徒が8/30（金）に生物理工学部の研究室訪問を行います。





Koyo SSH news 2019 第3号

編集：SSH推進部
発行日 R01.8.23

サイエンスツアーで筑波研究学園都市に行ってきました！！

毎年希望者を募って、夏休みに筑波研究学園都市を中心にサイエンスツアーを行っています。本年度は普通科2年理系10名・環境科学科3年16名の計26名が、7/22(月)～24(月)の2泊3日の日程で筑波大学、JAXA・筑波宇宙センター、農業・食品産業技術総合研究機構、物質・材料研究機構(NIMS)、国立科学博物館へ行ってきました。

夜、宿舎では、その日に学んだ内容をグループでまとめ、互いに発表する報告会を行い、学んだ内容について議論することで、プレゼンテーション能力やコミュニケーション力の向上、知識の定着・深化を図りました。現1年生の皆さんも、来年度参加して、自分の視野を、自分の世界を広げに行こう。

◆7/22(月) 筑波大学



人工衛星からの電波の測定実験



蛍光透明インクを用いた実験



筑波大学での研究内容の説明

◆7/23(火) JAXA+NIMS または農研研



H-IIロケットの前で記念撮影



JAXA には様々な展示物がいっぱい！



宇宙服の説明を受ける



ゼミ・グループでプレゼンテーション！



遺伝子組み換え植物隔離ほ場



地質標本館



NIMSで最先端の研究施設見学

★宿舎での報告会



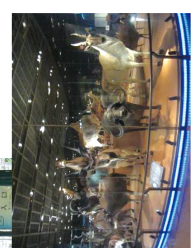
報告会で話す内容を相談しながら、まとめていきます。



宿舎の報告会の様子



国立科学博物館



宇宙服の説明を受ける



Koyo SSH news 2019 第4号

編集：SSH推進部
発行日 R01.10.03

サイエンスツアーでみさと天文台に行ってきました！！

参加希望者を募集し、8月2日に学校からバスに乗って、みさと天文台へ星空観察に出かけました。昨年度は、あいにくの曇り空でほとんど観察できませんでした。今年はいくつと、雲あるもののしっかりと星の観察を行うことができました。



3D眼鏡かけて、宇宙の映像見ます



景色サイコ～



化学ゼミ柿タンニン班がSSH生徒研究発表会に行ってきました！！



日本全国の高校生と意見交換しました

8月7日(水)、8日(木)に神戸国際展示場にて行われた令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会に環境科学科3年生の生徒が参加してきました。昨年度行った自分たちの課題研究の成果を力の限り発表してきました。「柿から抽出した柿タンニンから新しい合成素材を作ることができるのではないかな」という話に聞き入ってくれる方もいて、楽しい議論ができました。他のSSH校の発表も聞くことができ、良い刺激をもらってました。



普通科理系も近畿大学生物理工学部へ行ってきました！！



どうやって使うん？



ドキドキする～



ドキドキする～

普通科2年生理系3クラスは8/30(金)に近畿大学生物理工学部の研究室訪問を行いました。大学で行われている研究について学習し、科学技術についての理解を深めるとともに、学問に対する研究者の姿勢について学びました。コケについて熱く語る大学の先生の話に聞き入ったり、ビッグデータを解析して交通渋滞を起こりにくくするための都市計画を考えた話だったりワクワクすることが大学にはあるということがよくわかった1日でした。普通科理系の生徒からは、たくさん質問が出て、時間が足りませんでした。



中高環境ポスターセッションを行いました！！

環境科学科1年生が中学の卒業論文をポスターにまとめて、今年度の中学3年生へ向けてポスターセッションを9/13(金)に行いました。1年生は、ひたすら喋って喋って喋りまくる70分となります。この授業を通して、発表する事への抵抗感が薄れ、論理的に相手に伝えることができるようになってきます。70分喋りまくる1年生と、真剣に聞き質問する中学3年生。闘っています！！





普通科1年生が南海トラフ地震・SDGsについて学びました！！

9/18(水)に和歌山県総務部危機管理

局防災企画課と和歌山市総務局企画部企

画課企画計画班の方、2名に來校して頂

き、普通科1年生が体育館で南海トラフ地

震とSDGs [Sustainable Development

Goals (持続可能な開発目標)] について学

びました。これは、生徒たちがこれから『エ

ネルギー・防災・環境』のテーマで課題研究を行っていくため、和歌山県や和歌山市の現状について理解を深める目的で行われま

した。『これから KECRe I (課外研究) の時間では、『防災』について調べていくので、何を課題にするかなどなどのヒントが得られてよ

かった。』『正直、SDGs は僕には関係ないんじゃないかと思っていたけど、講演を聞いて一人ひとりがコソコソと取り組んでいかな

くちやいけないことだということがよくわかった。』といった感想を生徒は書いており、自分事としてどちらも真剣に考えているよ

うでした。



南海トラフ地震



SDGs

SS環境の授業でホームプロジェクトの発表を行いました！！

9/20(金)のSS環境の授業の中で、ホームプロジェクトの発表を行いました

た。ホームプロジェクトは、家庭生活を健康で文化的に営むことのできる能力、

すなわち生活課題を自分たちで見つけ、解決し、生活を創造することのできる

能力を身につけていくことを目的としています。本校環境科学科では、SS環境

の授業でホームプロジェクトは毎年行っており、夏休みを利用して、自分の考

えたプロジェクトを実践し、そこで得た気づきや学びをまとめて発表していま

す。鈴木校長先生も見に来てくれ、生徒たちはより一層力が入っているよう

でした。



あなたのゴミの捨て方合ってる？

NASA Space Apps Challenge KUSHIMOTOで審査員特別賞！！

和歌山県串本町に日本初の民間ロケット発射場が建設されることもあり、1

0/19(土)、20(日)に県立御岬青少年自然の家でNASA Space Apps

Challenge KUSHIMOTOが開催されました。Space Apps Challenge とは、米

国のNASAが毎年主催する世界同時ハッカソンで、NASAが公開しているオーブ

ンデータをを使用したアプリケーションの開発を競いあいます。2018年は世界

中の75カ国200会場において18,000人が参加し、福島県会津若松市、東京

都、愛知県豊橋市、大阪市、神戸市、山口県宇部市の計6会場で開催されま

した。今回串本では県内外から高校生が参加し、アプリケーション開発を競

いました。本校から物理部の4名が参加し、審査員特別賞を頂くことができました。MBSや関西テレビのニュースでも今大会は紹

介されました。プログラミングに興味のある人は、来年ぜひ参加してはどうでしょうか。



和歌山大学の留学生に英語でポスターセッションしました！！



10/21(月)にSS探究科学Ⅲの生徒が、和歌山大学へ出向き、和歌山大学の留学生に対して英語を用いてポスターセッションを行いました。専門用語を英訳したりと苦労がありましたが、自分たちの研究を留学生の方にもすべてで

はないかもしれませんが、伝えることができました。何より生徒たちは楽しそうでした。

ダートフォードグラマースクールの高校生と交流しました！！



10/23(水)、24(木)の2日間、10年以上交流のあるイギリスのダートフォードグラマースクールから高校生が来校しました。スカベンジャーハント的な活動や準備してきた科学実験などをダートフォードの生徒へ説明したり、一緒に合同実験を行いました。放課後も理科系クラブの生徒が自分たちの活動を説明し、交流を図っていました。英語が得意な生徒ばかりではありませんが、高校生同士楽しそうにコミュニケーションをとっていました。



1年環境・2年理系がラボツアーで京都大学・大阪大学へ！！

京都大学・大阪大学から見学したい大学を各自選び、環境科学科1年生は10/25(金)、普通科2年生理系11/15(金)に見学に行ってきました。京都大学では、ブラックホールや天体の講義や京都大学の授業を実際に受講したり、研究室で研究していることの説明を受けたり、実際に体験をしました。大阪大学でもどんな研究が行われているかの説明を受けたり、本校卒業生の研究室で研究内容について説明を受けたり、また本校卒業生に集まってもらい阪大での生活や高校での過ごし方などを聞いて交流を図りました。



理系までの体験の様子①



京大の設備



研究室での体験の様子③



研究室での体験の様子④



研究室での実験の様子②



本校卒業生に阪大の生活を聞きました

中高合同ゼミを実施しました！！



機械学習入門



種子と実(果実)の不思議



PCR法を用いて動物の性を判定しよう



遺伝性遺伝子検査とDNA鑑定



社会情報学：共に進化する社会と情報技術を学ぶ

11/8(金)に和歌山大学や近畿大学生物理工学部、県立自然博物館の先生に本校して頂き、中高合同ゼミを行いました。「社会情報学：共に進化する社会と情報技術を学ぶ」「種子と実(果実)の不思議」「慢性腎臓病治療における人工臓器と臨床工学技士の役割」「機械学習入門」「PCR法を用いて動物の性を判定しよう」の5テーマに分かれ、実験を行ったり、講義を受けました。先生はみなさんは各自興味のあるテーマを選択しただけであり、熱心に講義や実験を行い、質問をたくさんしていました。



日本学生科学賞和歌山県審査で県知事賞他、多数受賞！！

11/9(土)に読売新聞和歌山局にて日本学生科学賞和歌山県審査の表彰式がありました。本校からは昨年度環境科学科2年生が行った課題研究を応募し、物理ゼミの「小型中継機を用いた通信インフラの迅速な復旧」が和歌山県知事賞、生物ゼミの「天然記念物の再指定を目指して〜ブドウハゼの原木調査〜」が和歌山県議会議員賞、化学ゼミの「柿タンニンからの半合成素材の開発」が和歌山県産業教育振興会賞を受賞しました。課題研究をこういう形で評価して頂き、表彰式に出席した3年生は嬉しそうでした。今年度課題研究に取り組んでいる2年生も来年度是非応募して下さい。



きょくに科学オリンピックに出場し、第2位、第3位となりました。

令和元年度きょくに科学オリンピックが10/19(土)南コミュニティセンターで筆記競技の部、11/10(金)に中央コミュニティセンターで総合競技の部が行われました。本校からは、4チーム出場しました。結果は、環境科学科2年生のチームが第2位、環境科学科1年生のチームが第3位となり、惜しくも科学の甲子園(全国大会)出場は叶いませんでした。4チームとも持てる力を存分に発揮し、懸命に競技に取り組んでいました。来年度は、今年度のリベンジをし、全国大会出場をものとってほしいです。頑張れ向陽生！！



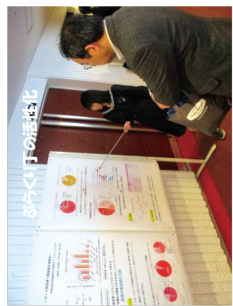
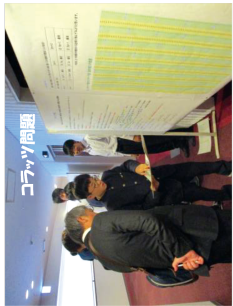
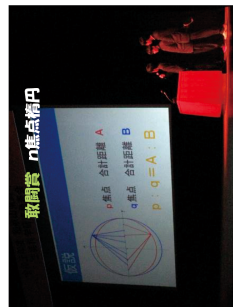
おもしろ科学まつりにブース出展。おもしろ科学大賞県知事賞受賞！

11月16日(土)、17日(日)に和歌山大学にて2019おもしろ科学まつりと和歌山大会が開催されました。本校からは有志を募り、「プログラミングでマイコンを動かそう！」「-196℃の世界」「-79℃のおもしろ実験」「カエデの種子の模型を作ろう！」「めっちゃ簡単なモーターを作ろう！」の5ブースを出展しました。2日間で5500人の方に来場して頂きました。へとへとになりましたが、たくさんの子供たちに科学の面白さや楽しさ、不思議さを伝えることが出来ました。参加した本校生徒たち自身も楽しんでいると同時にやりがいを感じ、充実した時間を過ごすことができました。また、「-196℃の世界」「-79℃のおもしろ実験」を受賞することができました。科学大賞和歌山県知事賞を受賞することになりました。これを励みに来年度も子どもたちに科学の面白さをより一層伝えられるよう努力していきたいと思えます。文系理系問わず、興味のある生徒は、来年度是非参加して下さい。





和歌山県高等学校生徒科学研究発表会で向陽生が躍動！！



12/19(木)に和歌山県民文化会館にて和歌山県高等学校生徒科学研究発表会が開催されました。県内の高校から集まった47の課題研究が口頭発表やポスターで発表されました。他校の課題研究も面白いものがありました。本校からも環境科学科2年生がSS探究科学IIで取り組んだ課題研究を発表しました。聞いてくれる他校の生徒や審査員の方に自分たちの研究の成果や苦労を楽しみながら伝えることができました。物理ゼミの「ソーラーアップドラフトタワー」という選択股が見事、最優秀賞に選ばれました。また、生物ゼミの「大阪再生プロジェクト」「竹書村に向けて加工方法の検討」が優秀賞、数学ゼミの「n焦点楕円」、環境ゼミの「映画「THE COVE」の分析」が取調費を受賞しました。来年度、課題研究を行う皆さんは、この発表会を1つの目標にして課題研究に取り組んでくれればと思います。また、2/11(火)の本校SSH成果発表会でも今回の課題研究の発表を聞けますので、楽しみに〜♪



KECRE II文系でクラス対抗イベントを行いました！！

普通科2年生文系では、4月からKECRE IIの授業の中で立論の仕方やディベートを審査する方法など、ディベートの学習を行ってきました。生徒たちでディベートするテーマを考えました。テーマの是非を戦わせるために、時間をかけて資料を集め、各グループで立論を組み立ててきました。12/11(水)にA, B, C組の3クラス対抗のディベートを行いました。他のクラスのグループとディベートすることになりと生徒たちにとっては、良い刺激が得られた時間となりました。

審査を行う生徒たちも真剣で、審査シートにはたくさんの書き込みを行いました。2/11(火)の本校SSH成果発表会でのディベートが最終決戦です。そこへ向けて、今回の論戦が繰り広げられることを楽しみにしています。

KECRE I で中間発表会を行いました！！

12/23(月)に体育館にてKECRE Iの中間発表会が行われました。「エネルギー・防災・環境」というテーマの元、グループで課題研究を行ってきました。今回、初めて発表を行うため、始めは緊張からか、硬さが見られましたが、何度も発表を繰り返していくうちに慣れ、自信を持って発表することができていました。また、聞いている生徒が、その発表の良い点や悪い点を付箋に書き、ポスターの横にベタベタと貼っていくので、発表者の振り返りもスムーズに行っていました。

KECRE II理系で中間発表会を行いました！！

12/24(火)に記念館と生徒ホールにてKECRE II理系の中間発表会が行われました。数学・物理・化学・生物・社会に分かれて、4月から課題研究を行ってきました。2年生では、何もないところから始まり、テーマを設定することが難しかったり、実験が上手く行かなかったりと課題研究を行う中で、たくさん問題にぶち当たりました。その都度、粘り強く取り組み、進んできました。ポスター発表という形式で中間発表を行い、聞いてくれた先生や生徒から想定していない質問なんかも飛びだし、自分たちだけでは気づかなかったことに気づき、たくさんの学びがあった1日となりました。これからさらに磨きをかけて、2/11(火)の成果発表会での発表は、より中身の濃い発表と議論ができるよう、もうひと頑張りしよう！！

平成29年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第3年次

令和2年3月発行

発行者 和歌山県立向陽高等学校・中学校
〒640-8323 和歌山県和歌山市太田127
Tel 073-471-0621 Fax 073-471-6163