

平成23年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第4年次

平成27年3月

香川県立観音寺第一高等学校

〒768-0069 香川県観音寺市茂木町四丁目2番38号 TEL 0875-25-4155

目 次

はじめに	1	4 研究開発の評価と今後の課題	
研究開発実施報告書（要約）	2	（1）全校生徒に対する	
研究開発の成果と課題（要約）	6	科学リテラシーの育成について	4 4
1 研究開発の課題		（2）探究力の育成について	4 6
（1）研究開発の現状と課題	1 0	（3）国際性の育成について	4 6
（2）研究開発課題	1 0	（4）科学技術の地域貢献意識の	
（3）研究仮説	1 0	育成について	4 8
（4）研究計画の概要とそのねらい	1 1	5 関係資料	
（5）研究計画	1 1	（1）大学研究室体験研修生徒提出レポート	4 9
①カリキュラム、教材、授業の研究・開発		（2）海外科学体験研修生徒提出レポート	5 1
②大学等との連携		（3）生徒・職員・保護者アンケート	5 2
③海外科学体験研修		（4）平成23年度～平成26年度に	
④地域連携と地域貢献		実施した科学リテラシーに関する	
（6）研究開発の対象、規模	1 5	アンケート	5 5
2 研究開発の経緯		（5）理数科・特色コースアンケート	5 6
（1）これまでの取組	1 5	（6）運営指導委員会	5 7
（2）今年度の取組	1 5	（7）教育課程表	5 9
3 研究開発の内容			
（1）カリキュラム、教材、			
授業の研究・開発	1 6		
①SSH学校設定科目「科学教養」			
②SSH学校設定科目「科学探究基礎」			
③SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」			
④SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」			
（2）大学等との連携	2 6		
①岡山大学研究室体験研修			
②大阪大学研究室体験研修			
③香川大学研究室体験研修			
④自然体験合宿			
⑤大学訪問研修			
⑥東京方面への科学体験研修			
⑦博物館等連携プログラム			
（博物館等訪問研修）			
（3）国際性の育成	3 4		
①アメリカ方面科学体験研修			
②イングリッシュ・ワークショップ等			
（4）地域連携と地域貢献	3 9		
①地元企業との連携			
②サイエンス・ジュニアレクチャー			
③科学部活動の地域公開			
（5）その他	4 1		
①コアSSH校との連携			
②各種成果発表会			
③成果の公表・普及			



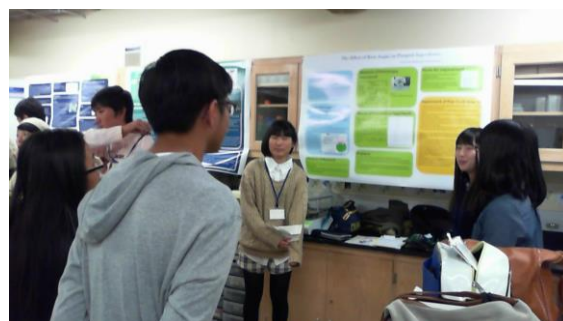
S SH講演会「データサイエンティストの世界」
アクセンチュア株式会社 日本統括 工藤卓哉 先生



S SH講演会「動きが支える思考と記憶の能力」～コーディネーション能力から見たアートとサイエンス～
徳島大学 教授 荒木秀夫 先生



サイエンスレクチャー「穴あき四面体オブジェを通して数学を見よう」京都大学 教授 立木 秀樹 先生



海外科学体験研修
Duarte High Schoolでのポスターセッション



海外科学体験研修 ヨセミ国立公園



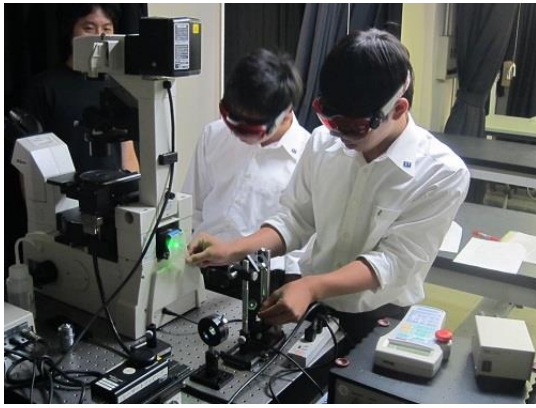
海外科学体験研修
COH バックマン研究所



大学研究室体験 香川大学



大学研究室体験 岡山大学



大学研究室体験 大阪大学



東京方面科学体験研修 理化学研究所

玉尾皓平先生 藤田朋美先生



科学部活動の地域公開 観音寺市立観音寺小学校



科学探究Ⅰ SS英語 サイエンスダイアログ



課題研究 四国地区SSH生徒研究発表会

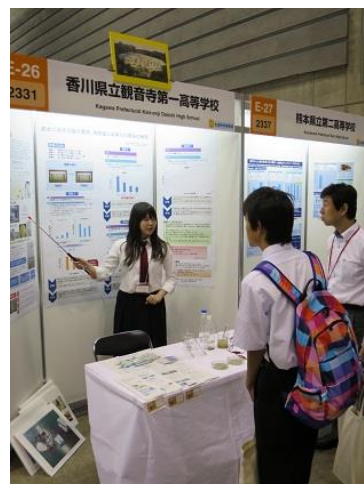


課題研究 スポーツデータコンペティション

統計数理研究所



課題研究 香川県高校生科学研究発表会



課題研究
SSH生徒研究発表会

巻頭言

「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について ～すべての若者が夢や目標を芽吹かせ、未来に花開かせるために～」(答申)が、平成26年12月22日に出されました。その中で、高等学校教育、大学教育を通じて育むべき、「生きる力」を構成する「豊かな人間性」「健康・体力」「確かな学力」についてまとめられています。特に「確かな学力」では、「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度(主体性・多様性・協働性)」、その基盤となる「知識・技能を活用して、自ら課題を発見しその解決に向けて探究し、成果等を表現するために必要な思考力・判断力・表現力等の能力」、その基礎となる「知識・技能の習得」があげられています。SSHの取組においても常にこれらを念頭において活動を進めてきたところですが、今後も一層これらの学力観を中心に据えて取り組むとともに、21世紀型能力なども参考にしながら実践に厚みをつけていきたいと考えています。

課題研究においては、横浜で開催されましたSSH生徒研究発表会で「泥水に対する塩の電荷、物質量と凝集力の関係の研究」がポスター発表賞を受賞しました。また、第58回日本学生科学賞の県審査で最優秀賞を受賞した「「仁尾酢」が273年間守ってきたものは何か?」は、全国審査では、入選2等になるなど健闘しました。この研究は、地元企業と連携して取り組んだ成果が出ており、今後の発展の可能性のある取組として本校でも期待しているところです。

また、サイエンス・ダイアログの取組では、科学的な内容を英語で聞く機会に恵まれました。特に、生徒の実践で頑張りが見られたのは、課題研究の成果をテーマごとに英語でまとめた10枚のポスターを持参し、アメリカの高校生等にポスターセッションをしたことです。その後の交流会で親しくなった生徒もいるようです。今後もこのような取組を発展充実させていきたいと思っています。

教員の資質向上も一つの事業成功への大きな鍵です。本校には、本を執筆される教員や、旭川医科大学サイエンス・リーダーズ・キャンプに参加し研修を積んだ後、本校の職員室から遠隔カンファレンス(ネット会議)に参加し情報を共有したりしている先生もおります。このようなネット環境を最大限に活用する取組を広げて行くことも、今後の大きなステージに向かうためのよい方向だと考えています。

次年度に向けて、SSHの取組自体が学校全体の教育力推進の核になるようなものにするべく、更に研究を深めているところです。人類の幸福実現のために科学技術はあるべきで、それを担う生徒の育成はまさに人間性の育成、教育そのものといわなければなりません。生徒の意欲を引き出しながら、倫理観のある人間性を持ち、科学的資質を身につけた生徒を育てていきたいと思っています。そういった意味でも教育研究の中心としてSSHを位置付け今後も推進していこうと考えています。更なる進歩を目指して、日々新たな決意で望んでいます。今後の観音寺第一高等学校に期待していただきますとともに、御支援も賜りましたら幸甚に存じます。

平成27年3月

香川県立観音寺第一高等学校
校長 香川 泰 造

平成26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

地域に根ざし、国際舞台で活躍できる、高い志と使命感をもった科学者の育成に向けた課題研究の充実のためのカリキュラム開発及び、国内の大学や研究機関との連携、海外科学体験研修、地域の企業等との連携等を通じて、探究力や国際性、科学リテラシー、地域貢献への意識の育成等を目指す教育プログラムの研究開発。

② 研究開発の概要

- 1 全生徒の科学リテラシー育成に向け、第1学年全員に教科横断型授業を含むSSH学校設定科目「科学教養」を開設する。また、理数科生徒の探究力育成に向け、先端科学技術の特別講義や課題研究、語学力や文章力向上のための活動を取り入れたSSH学校設定科目として、第1学年で「科学探究基礎」、第2学年で「科学探究Ⅰ」、第3学年で「科学探究Ⅱ」を開設する。
- 2 科学への興味・関心の高揚と探究力の育成に向け、第1学年を対象に自然体験合宿と東京方面科学体験研修を行う。また、第2学年を対象に大学研究室体験を行う。
- 3 世界に羽ばたく若者の育成に向け、理数科2年に海外科学体験研修を行う。また、留学生との交流会等を行う。
- 4 地元産業や技術への関心を高め、地域貢献の意識を育てるため、阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携プログラム、地元企業との交流、近隣小・中学生へのサイエンス・ジュニアレクチャー、一般公開天体観測会などの科学部活動の地域公開を行う。

③ 平成26年度実施規模

本校は理数科設置校であるが、スーパーサイエンスハイスクールの取組は学校全体での取組とし、できるだけ幅広い生徒を対象に実施する。そのため、カリキュラム研究は全日制課程の第1学年全クラス、第2学年、第3学年は理数科各1クラスを中心に行う。また、科学部活動に所属する全学年の生徒も対象とした研究開発を実施する。（1年生245名、2年生30名、3年生30名）

④ 研究開発内容

○研究計画

平成23年度（1年次）

今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方といった「科学リテラシーの育成」を目標とした取組を実施する。また、自然科学に関する学習や実験・実習などを通じて、その基本的な概念、原理、法則などを理解させ、自然現象や科学技術に対する興味・関心の高揚を図る。そして、情報化社会への対応や、科学研究を進める上で必要となる情報についての基本的な知識・技術を学び、2年次以降に実施されるSSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」への接続とすることを目的とした取組を実施する。

【SSH学校設定科目「科学教養」】（対象：第1学年全員）

- (1) 複数の教科担当者により、教科横断型講座を3時間単位で6講座を実施する。
 - a 科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座（2講座）
 - b 科学的なものの見方・考え方を養う講座（2講座）
 - c 表現力や発表力を養う講座（2講座）
- (2) 年5回程度、専門家による「SSH講演会」を実施する。

【SSH学校設定科目「科学基礎」】（対象：第1学年理数科）

- (1) サイエンスレクチャー（2時間の連続講座）
SSH研究アドバイザーを招き、先端科学技術や医学等についての講義・実験講座を実施する。
- (2) サイエンスゼミ、SS情報
実社会との関連を重視した理科・数学的内容の講義や観察・演示実験等を、本校の理科、数学科の複数の教員により実施する。SS情報では、情報モラルや、Word、Excel、PowerPointの基本操作及び情報収集の仕方や情報活用、情報発信についての基本的な学習を実施する。

平成24年度（2年次）

【第1学年】

1年次に準じる。ただし、くくり募集の実施に伴い、理数科を対象としていた取組は、特色コース2クラスで行う。またSSH学校設定科目「科学基礎」の名称を「科学探究基礎」に変更する。

【第2学年】

課題研究を通じて、自然現象や科学技術の概念、原理、法則などを深く学ぶことで、理解を一層深めるとともに、主体的に調べ、考察し、結論を得ようとする意欲や態度、能力の育成を目的とした取組を行う。

【SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」】〈対象：第2学年理数科〉

- (1) 課題研究Ⅰ
- (2) SS英語Ⅰ、SS表現、SS健康科学

SS英語Ⅰでは、簡単な英語科学論文や外国の科学書籍の読み方の演習を行う。SS表現では、科学者・技術者に求められる文書作成能力や読解力などについての学習を行う。SS健康科学では、健康、保健、医療等について、科学の視点から学習を行う。

平成25年度（3年次）

【第1学年、第2学年】

2年次に準じる。ただし、SSH学校設定科目「科学教養」において、新たに統計講座を開設する。

【第3学年】

「科学探究Ⅰ」を発展・深化させ、課題研究の完成を目指した探究活動を行う。自然科学や科学技術に関する知識や原理・法則に関する理解を更に高めるとともに、科学的に探究しようとする態度や創造力、思考力を養う。更に、研究成果を発表したり研究論文にまとめたりすることで、プレゼンテーション能力を高めることを目的とした取組を行う。

【SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」】〈対象：第3学年理数科〉

- (1) 課題研究Ⅱ

理科、数学及びその関連分野の研究を継続し、内容を発展・深化させる。その後、研究成果の発表を行うとともに研究論文集を作成する。

- (2) SS英語Ⅱ、SS数学

SS英語Ⅱでは、研究論文の抄録作成を英語で行うために必要となる英作文の知識・技能の学習を行う。また、SS数学では、SS数学課題研究Ⅰ、Ⅱを通じて身に付けた数理能力及び自然や科学技術に関する知識・技能を生かして、自然現象や社会現象と数学との関係、高校では学ばない数学の発展的内容についての学習を行う。

平成26年度（4年次）

【第1学年、第2学年】

3年次に準じる。ただし、SSH学校設定科目「科学教養」において、新たに「統計講座」他2講座を開設する。

平成27年度（5年次） 4年次に準じる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- (1) 第1学年全員にSSH学校設定科目「科学教養」（1単位）を開設するため、「総合的な学習の時間」1単位を充て、科学的な見方や考え方、表現力の育成等について学習する。
- (2) 第1学年特色コースにSSH学校設定科目「科学探究基礎」（1単位）を開設するため、「社会と情報」1単位を充て、自然現象や科学技術に対する興味・関心の高揚等を図る。
- (3) 第2学年理数科にSSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」（2単位）を開設するため、「保健」1単位と「総合的な学習の時間」1単位を充て、課題研究等を通じて探究力の育成を図る。
- (4) 第3学年理数科にSSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」（1単位）を開設するため、「課題研究」1単位を充て、探究力のさらなる育成を図る。

○平成26年度の教育課程の内容

第1学年全員に、SSH学校設定科目「科学教養」を実施し、科学的な見方や考え方、表現力を身につけた。第1学年特色コースにSSH学校設定科目「科学探究基礎」を実施し、自然現象や科学技術に対する興味・関心を高めた。第2学年理数科に「科学探究Ⅰ」を、第3学年理数科に「科学探究Ⅱ」を実施し、課題研究等を通じて探究力を身につけた。

○具体的な研究事項・活動内容

カリ授 キ業 ユの ラ研	1年全員	SSH学校設定科目「科学教養」	教科横断型講座7講座（各講座3時間）。専門家による「SSH講演会」4回（第3回のSSH講演会は全学年）
	1年特色コース （2クラス）	SSH学校設定科目「科学探究基礎」	サイエンスレクチャー4回（2時間連続講座）。サイエンスゼミ10時間。SS情報8時間及び企業訪問3時間
	2年理数科	SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」	課題研究Ⅰ20時間、探究学習7時間、SS英語Ⅰ14時間、

ム究・ 教開 材発		探究Ⅰ」	ＳＳ表現８時間、ＳＳ健康科学４時間、海外研修事前・事後指導等１１時間
	３年理数科	ＳＳＨ学校設定科目「科学探究Ⅱ」	課題研究Ⅱ２０時間、ＳＳ英語Ⅱ８時間、ＳＳ数学７時間
大学等との連携	２年理数科 ３０名	大学研究室体験研修（７～８月）	岡山大学医学部、大阪大学工学部、香川大学工学部
	１・２年希望者 １３名	大学訪問研修（８月）	大阪大学
	１年希望者 ４３名	自然体験合宿（７～８月）	姫路科学館、兵庫県立大学西はりま天文台、人と防災未来センター、北淡震災記念公園
	１年希望者	大学訪問研修（１１月）	香川大学工学部
	２年理数科 ３０名	東京方面科学体験研修（１２月）	JAXA、JAMSTEC、理化学研究所、東京大学研究室、産業技術総合研究所等
	希望者 ２７名	博物館訪問研修（２月）	岡山天文博物館、国立天文台岡山天体物理観測所、倉敷科学センター
国際性の育成	２年理数科及び希望者	英会話教室（８月）	県内ALT ７名による指導
	１年特色コース ７２名	イングリッシュ・ワークショップ（１０月）	県内ALT １名・国際交流員２名による指導
	１年希望者 ４７名	交流会（１１月）	香川大学工学部の留学生との交流会
	２年理数科 ３０名	海外科学体験研修（１１月）	Duarte 高校訪問、NASAジェット推進研究所、シティ・オブ・ホープ、ヨセミテ国立公園等
地域連携 地と域貢献	１年希望者 ２３名	地元企業訪問（８月）	阪大微研観音寺研究所、(株) サンソン
	１年特色コース ７２名	地元企業訪問（２月）	東洋炭素(株)、神島化学(株)、ユニ・チャーム、大王製紙(株)
	各科学部	科学部の地域公開講座（７～８月）	中学生へのサイエンス・ジュニアレクチャー 産業技術総合研究所四国センターでの公開実験
	天体部	地域公開（５月、９月）他	一般公開天体観測（約３７０名の参加者）、出前講座（小学校）
課題研究	３年理数科 ３０名	校内課題研究発表会（６月）	英語による口頭発表。
	２年理数科、１・２年特色コース	校内課題研究発表会（２月）	夏休み、研究テーマの設定を行う。その成果の中間報告を行う。２年特色コースの課題研究発表。１年特色コースの参加。
各種成果発表会等	３年理数科	ＳＳＨ生徒研究発表会	パシフィコ横浜における発表で「ポスター発表賞」を受賞。
	３年理数科	第５８回日本学生科学賞（読売新聞社主催）応募	県審査で「最優秀賞」と「優秀賞」を受賞。「最優秀賞」を受賞した１グループが中央審査にて入選２等。
	３年理数科	香川県高校生科学研究発表会（香川県教育委員会主催）	ステージ発表部門で「最優秀賞」と「奨励賞」を受賞。ポスター発表課題研究部門で「優秀賞」と「奨励賞」を受賞。
	３年理数科	第１２回高校生科学技術チャレンジ(JSEC)	朝日新聞社主催。３年生３チームが応募。
	３年理数科	第５回マス・フェスタ（全国数学生徒研究発表会）	大阪府立大手前高校主催。３年生２グループ（６名）が発表。
	３年理数科	応用物理学会中国・四国支部高校生ジュニアセッション	島根大学工学部において、３年生１グループ（３名）の口頭発表。
	３年理数科	塩野直道記念『算数・数学の自由研究』作品コンクール	３年生２グループ（６名）がそれぞれ「敢闘賞」受賞。
	３年理数科	第２回四国地区ＳＳＨ生徒研究発表会	徳島県立脇町高校にて、３年生１０グループがポスター発表。

	2年理数科	S S Hにおける『国際化』の取組についての発表会	岡山県の金光学園中学・高等学校において、2年生3グループ（9名）が英語によるポスター発表。
	2年理数科	日本天文学会のジュニアセッション	大阪大学において、2年生1グループ（3名）が参加予定。
	3年理数科	第16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年生3グループがステージ発表およびポスター発表する予定であったが、台風接近のため中止となった。
各種調査	1年生全体	初期アンケート、各事業アンケート（4月）、年度末アンケート・P I S Aテスト（1月）	
	生徒・教員	J S Tによる生徒・職員アンケート（2月）	
	理数科、1・2年特色コース	T O E I C B r i d g e 完全模試等各種アンケート（12月～1月）	

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・1年生全員に実施したアンケートから、科学教養（教科横断型の授業）やS S H講演会を通して、科学リテラシーや探究力の育成にかかわる項目の評価が高まる傾向にある。
- ・東京方面科学体験研修や大学研究室体験等のプログラムを通して、理系希望者が1年生全体の半数以上を占めるようになり一定の傾向が見られるようになっている。また、これらの体験についてのプレゼンテーションを通じて、科学的分野についての視野の広がりや、論理的な思考展開や表現力の育成等にもつながっている。
- ・課題研究については、S S H1期生（3年理数科）の研究が中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会において化学ポスター部門で最優秀賞を受賞し、S S H生徒研究発表会においても生徒投票賞やポスター賞を受賞し、本年度はさらに日本学生科学賞入選（中央審査）し、積極的な取組によって成果があがってきている。
- ・10月、神戸大学、岡山大学の准教授を招聘し、評価の在り方等について専門的な指導により、本校最初の「観一ループリック」の作成と実施、P I S A調査による経年比較等、客観的な評価につながる体制作りができた。
- ・留学生との交流会、英会話教室や海外科学体験研修などの様々な活動によって、異文化理解や英語でのコミュニケーションに対する生徒たちの意欲や興味・関心を高めることができた。特にアメリカへの海外科学体験研修では、準備過程での英語学習や、今回初めて実施した現地高校生への英語によるポスター発表、交流会などの取組を通じて、国際性を育成することができた。
- ・地元企業への訪問では、地元で最先端の研究所や日本有数の企業があることを再認識することができた。サイエンス・ジュニアレクチャーや天体部員による「出前講座」により、地域の小学生等に各分野についての興味・関心を高めることができた。地域貢献意識や地域連携を高める上で、一定の成果をあげることができた。

○実施上の課題と今後の取組

- ・科学リテラシーの育成状況をみるために、アンケート項目を工夫したり、実施対象を広げたりするなどの改善を図る。また、専門家の協力を得ながらP I S A調査の分析や評価の在り方を研究する。
- ・探究力の育成を図るために課題研究の内容をさらに深化させる。研究の開始時期を早めること、研究に対する指導助言や情報を実験の進行に合わせてタイムリーに得られるよう大学との連携を深めること、先輩から後輩への引継ぎ方法を工夫し研究に継続性をもたせるようにすること、科学部活動との連携を図るための方策を考えること、データの信憑性を高めるための統計処理の手法を学ぶこと等が課題である。課題研究を評価する「観一ループリック」の活用を通して、探究力の育成状況を客観的に評価していく。
- ・国際性の育成を客観的に測定するために、2年継続しているT O E I C B r i d g e 完全模試の実施方法の改善をさらに図る。海外科学体験研修においては、現地の高校生に対する英語でのポスター発表の深化及び交流会の効果的な在り方等、生徒が主体的に取り組むことができるように工夫・改善していく。
- ・科学技術の地域貢献意識の育成のためには、生徒が興味を持つような企業を発掘するとともに、実施時期や募集方法を再検討する。また、課題研究において企業との協力体制をいっそう整え、探究力の育成につなげていくことができるようにする。
- ・これまでの4年間の取組状況を踏まえ、事業の精選・重点化を進める。また、2年普通科における課題研究（仮称）や科学リテラシーや探究力を育成する授業改善等に、学校全体で取り組み推進していく新体制を整える。

平成26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 全校生徒に対する科学リテラシーの育成について

(1) 取組について (16頁～19頁参照)

1年生全クラス対象に、SSH学校設定科目(「科学教養」1単位)、SSH講演会(大学教授等による講演会)を実施した。「科学教養」では、年間を通じて教科横断型授業、「PR術養成講座」等のプレゼンテーション能力育成に向けた授業を行った。今年度は当初より、新に「統計学講座」「身体を科学する」など3講座を設定したり、4回行われたSSH講演会のうち1回については全校生を対象に実施したりした。

(2) アンケート調査の実施 (55頁参照)

科学教養とSSH講演会の成果を測るため、1年生全体の266名に対してアンケート(※)を4月と講演会の終了後の1月に実施した。16の質問項目(※)は、

「科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養についての認識及び理系の進路に対する意識」

「科学的なものの見方・考え方についての認識」「表現力や発表力についての認識」

の3つカテゴリーに分け、それぞれの観点から、肯定的に回答した割合を基に生徒の意識の変容を分析した。

※平成23年度～平成26年度入学の1年生は、H23は253名、H24は241名、H25は245名であった。

※質問項目は、平成23年度は14項目、平成24年度は15項目であった。

○「科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養についての認識」

①(テレビ番組を見る)、②(新聞記事を読む)、③(科学雑誌を読む)、④(科学技術の功罪)、⑤(科学技術の基礎知識の必要性)では、③については、肯定的割合は少ない。雑誌ではなくまとまった内容が読める本に関心があるのかもしれない。⑤は科学技術について興味・関心が高く推移してきている。

○「科学的なものの見方・考え方についての認識」

⑥(日常現象に対する科学的思考傾向)、⑦(日常の事象に対する科学的理解・興味)、⑧(理数の学力の必要性)、⑨(論理的思考への興味)、⑩(論理的思考の重要性の認識)のうち、⑩については、2年間とも90%前後で推移している。

○「表現力や発表力についての認識」

⑫(人前で発表できる)、⑬(人前で発表できるようになるのは大切)、⑭(情報発信は大切)のうち、⑬⑭については、90%以上で推移し意義をよく理解している。

○「理系への進路意識」

⑮(理系の大学に進学)、⑯(科学者や研究者に興味がある)のうち、⑮では理系希望者が60%近くに迫っている。

(3) まとめ

- ・全体として見ると、平成23年度入学生は、14項目中10項目が横ばい又は向上しており、平成24年度入学生は、15項目すべてが向上している。いずれも概ね科学リテラシー育成の効果があがっていると考ええる。一方、今年度入学生は、16項目中、上昇7項目、横ばい2項目、下降7項目となっており、取組の成果に有意な差は見られなかったが、初期値が比較的高かったことが影響していると考ええる。
- ・これまで、普通科では文系を希望する生徒の方が多かったが、この4年間は、理系を希望する生徒の方が多くなっており、1年生全員を対象とした「科学教養」の取組により、理系の学問や進路等に興味・関心を持つ者が増えており、一定の成果が出ているものと考ええる。
- ・昨年度までと比べて、今年度やや低下している項目もあるが、⑤(科学技術の基礎知識の必要性)、⑧(理数の学力の必要性)、⑩(論理的思考の重要性)、⑪(統計的知識の必要性)、⑬(人前で発表できるようになるのは大切)、⑭(情報発信の重要性)の6つについては、いずれも高いポイントを示している。本校は、「探究力を育成するためには、科学技術への高い興味・関心、調査研究能力に加え、コミュニケーション能力や表現力の育成も必要である」という仮説のもと、研究開発課題の解決に取り組んでいるが、上記の5つの項目は、いずれも探究力にもかかわる項目である。教科横断型授業やSSH講演会が好影響し、1年生全

員に対して、科学リテラシーのみならず探究力の育成の上でも、一定の成果があがっていると考え。

2 探究力の育成について

以下「4 地域連携と地域貢献意識の育成について」までの調査に関しては、事業の主対象となる1年特色コース(72名)、2年理数科(30名)と3年理数科(30名)の生徒に対するアンケートを基に分析した。アンケートは、取組期間(1年生は1年間、2年生は2年間、3年生は3年間)を振り返る質問事項とし、1月に実施した。(56頁参照)

探究力育成に向け、次の取組を行った。

(1) SSH学校設定科目「科学探究基礎」(19頁～23頁参照)

サイエンスレクチャー後の生徒の感想では、「最先端の科学に触れる喜び」、「今まで知らなかった分野に触れたことによる驚きや好奇心」「研究に対する憧れ、興味・関心」などが述べられており、「先端科学技術等についての講義・実験講座を行うことで、自然科学や科学技術への高い興味・関心、将来への夢や希望を抱かせる」という目的が十分果たせていると考える。

(2) SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」(課題研究Ⅰ)(23頁～25頁参照)

2年理数科30名が、3人ずつ10グループに分かれ行ったが、どのグループも熱心に課題研究に取り組んでおり、今後の研究の深化が期待できる。2月に行った研究成果報告会では、中間発表を行い、課題に対する科学的なアプローチの方法、発表やコミュニケーション能力も育ちつつあると考える。

〈課題研究テーマ〉

物理分野 ①「津波」 ②「空気を使った電池の研究」

化学分野 ③「酵素が浄化効果に及ぼす影響」 ④「うどんの茹で汁の浄化」

生物分野 ⑤「魚の記憶～条件による記憶の持続性の違い」 ⑥「ダイコンの辛味成分を増加させよう」

⑦「マテ貝の塩分濃度に対する反応性」

地学分野 ⑧「小型望遠鏡による系外惑星の探査」

数学分野 ⑨「統計 de サッカー」 ⑩「男性労働時間と出生率の相関関係」

(3) SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」(課題研究Ⅱ)(25頁～26頁参照)

研究の成果を校外で発表し、7月26日「第2回香川県高校生科学研究発表会」で⑦がポスター発表の部優秀賞、⑨が奨励賞、⑧が口頭発表の部最優秀賞、②が奨励賞を受賞した。「第16回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会」(宮崎大会)にポスター発表の部に⑤と⑨、ステージ発表の部に⑧が参加したが、8月8日台風接近のため中止となった。①が「日本物理教育学会中国四国支部学術講演会ジュニアセッション」に参加した。また、「日本学生科学賞」に7チーム応募し、⑦が県審査最優秀賞を受賞し中央審査に進み入選した。「高校生科学技術チャレンジ」に3チームが応募した。9月には、生徒課題研究論文集「Topazos」の原稿を作成した。

〈課題研究テーマ〉

物理分野 ①「高精度水時計の制作」(継続) ②「水中の物体の運動」

化学分野 ③「泥水に対する塩の電荷、物質質量と凝集力の関係の研究」

④「ゼオライトのイオン吸着能の優先順位とその条件」

生物分野 ⑤「希少糖が植物の成長に与える影響」 ⑥「身近な食品が心拍数に及ぼす影響」

⑦「造酢所「仁尾酢」と〇〇菌の273年間」

地学分野 ⑧「小型望遠鏡による系外惑星の探査」

数学分野 ⑨「一刀切り」 ⑩「n倍した実数の小数部分の分布物理分野」

(4) 大学等との連携(26頁～29頁参照)

1年で東京方面科学体験研修(理化学研究所、JAXA、東京大学等)、2年で大阪大学・工学部、岡山大学・医学部、香川大学・工学部での研究室体験研修等を実施しており、第一線の研究現場を体験することによって、科学技術に対する興味・関心を一層高めることができた。また、1年では、研修先を選択するに当たって、事前に研修先について調べ学習をさせ、それについてプレゼンテーションをさせたり、研修後、2月の成果報告会で発表させたりした。2年では、体験内容をまとめ、プレゼンテーションを行い、大学の先生から評

価してもらった。これらの取組により、表現力の育成にもつながっている。

(5) 取組の成果（アンケート結果から）（56頁参照）

探究力に関連する質問項目は、⑤（物事を深く調べたい）、⑥（仕組み・原理を知りたい）、⑦（論理的思考の重要性）、⑧（大学・研究所への訪問志向）である。どの項目も、年度末において肯定的回答が、70%を超える高い割合で得られており、SSH学校設定科目「科学探究基礎」、同「科学探究Ⅰ」、同「科学探究Ⅱ」や大学等との連携などの取組が一定の成果をあげていると考える。

3 国際性の育成について

国際性の育成に向け、アメリカへの海外科学体験研修や留学生との交流会等を実施した。

(1) 海外科学体験研修（34頁～38頁参照）

アメリカへの科学体験研修は、今年度で3回目になる。研修前後行った6項目のアンケート（37頁参照）では、「世界的に有名な研究施設や大学に訪問できたこと」（67%→90%）、「海外の研究者などから直接お話を聞いたこと」（23%→57%）、「現地の高校生と交流ができたこと」（30%→67%）、「外国人と直接会話ができたこと」（40%→57%）となり、各項目とも肯定的に回答した割合が高まっている。

研修前は海外へ行くこと、英語で交流することに対して不安があったものの、実際に海外に出て自らが英語で交流したことで自信がついたことがうかがわれる。英語の運用能力（リスニング力とリーディング力）の変化を見るため、SS英語Ⅰで5月（学年当初）と12月（海外研修後）に、理数科と普通科理系1クラスでTOEIC Bridge 完全模試（ask出版）を実施した。その結果は4（3）のとおりである。リスニング力とリーディング力ともに理数科の方が普通科理系より平均点の上昇幅が大きいという結果が得られた。「SS英語Ⅰ」の授業においてJPLやCOHでの研修に係る英文を読んだことと、ポスターセッションに向けて英語でのポスター作成や英語での発表の準備を通して、英語を習得することに対する意欲を高め、結果的にリスニング力・リーディング力も向上させたことがうかがえる。

(2) 英会話教室、留学生との交流会等（38頁～39頁参照）

英語によるコミュニケーションや異文化理解の面白さや有用性を感じ取るとともに、積極的にコミュニケーションを図ろうとする姿勢や意識を持たせることができ、一定以上の効果があったと考える。

(3) 取組の成果（アンケート結果から）（56頁参照）

国際性の育成に関連する質問項目は、⑨（英語の重要性）、⑩（外国人と話したい）である。2つの質問項目とも、学年にかかわらず、項目⑨については90%以上、項目⑩については70%前後の者が肯定的に回答しており、成果があがっていると考える。

4 地域連携と地域貢献意識の育成について

地域貢献意識の育成に向け、地元企業との連携やサイエンス・ジュニアレクチャー等を行った。

(1) 地元企業との連携（39頁～40頁参照）

地元にも日本最先端の研究所や日本有数の企業があることを再確認することができ、一定の成果を上げている。また、国際競争力を身に付けるための英語の重要性が指摘され、学習のあり方を認識し直した者もいた。

(2) サイエンス・ジュニアレクチャー、科学部活動の地域公開（40頁～41頁参照）

天体部が実施している地域住民を対象とした公開観察会を、今年度は5月（約210名）9月（約160名）に実施し、市民への定着化が進んだ。また、市内小学校（4年生と保護者70名）の冬の星座観測会へ出前講座を実施した。電気部、化学部、生物部、数学同好会が地元の子ども会の要望を受け実施したサイエンス・ジュニアレクチャーでは、部員は積極的に活動するとともに、自分の持つ知識や技能が地域の子どもたちの科学への興味・関心を高めることに寄与できたことに満足感を得ており、地域貢献に対する意欲が高まるなど、成果があったと考える。

(3) 取組の成果（アンケート結果から）（56頁参照）

地域貢献意識の育成に関連する質問項目は、⑪（地元企業への興味）、⑫（地元のことを知りたい）、⑬（地元貢献したい）、⑭（小・中学生への取組）である。⑪以外は、今年度、ポイントを上げている。様々な取組によって、地元のこと、地元にご貢献したいという意欲化につながり一定の成果があがっていると考える。

② 研究開発の課題

1 全校生徒に対する科学リテラシーの育成について

- ・「科学リテラシーの意識調査」に関するアンケートにおいて、意識の向上について、有意な差は見られなかったが、別のアンケート（４４頁参照）によれば、意欲の向上が見られる。今後はアンケート項目について狙いを絞るなどの工夫をするとともに、全校生を対象に実施することが課題である。
- ・「科学雑誌を読むことがある」については、４年間を通じて肯定的な回答が低い。肯定的な意見が多くなるよう、昨年度から設置した科学雑誌コーナーの一層の充実を図る必要がある。
- ・「統計講座」については、生徒の関心も高いので、本年度の取組を更に充実させる必要がある。
- ・科学リテラシーの育成状況を客観的に測定するために、PISA調査を実施した。能力面では本校生は入学時より日本の平均より高い正答率であったが、さらに伸びている。態度面でも肯定的な回答が増えている。全校生に対する科学リテラシーは、概ね育成できているようである。より客観的な測定につながるよう、問題、対象、時期、分析・評価について、今後とも専門家の協力を得て取り組みたい。

2 探究力の育成について

- ・課題研究を深化させるために、研究開始時期を更に早めること、研究に対する指導助言や情報を、実験の進行に合わせてタイムリーに得られるよう大学との連携を深めること、先輩から後輩への引継ぎ方法を工夫して、研究に継続性を持たせるようにすること、科学部活動との連携を図るための方策を考えること、データの信憑性を高めるための統計処理の手法を学ぶこと等が必要であり、各種学会のジュニアセッションや外部での発表会にもっと積極的に発表させ、高い評価を得られるように、探究力を身につけさせることが課題である。
- ・大学研究室体験において、じっくり説明を聞く時間や質疑の時間を増やす必要がある。
- ・探究力の育成状況を測定するための尺度として、本校が作成した「観一ループリック」を実施した。次年度以降も実施し経年比較による分析を行いたい。また、大学研究室体験研修による探究力の育成についての意欲化等を測定することができた。（２８頁参照）今後ともより客観的な評価につながるよう工夫・改善したい。

3 国際性の育成について

- ・海外科学体験研修において、現地の高校生との交流会を行った。さらに今年度は、英語によるポスター発表を行いこれまでにない成果をあげた（４６頁等参照）。次年度も、事前の英語力向上のための研修も含め、生徒が能動的に取り組むことができるよう指導していく必要がある。
- ・国際性の育成の状況を客観的に測定するため、TOEIC Bridge 完全模試を２年理数科以外の普通科にも実施し比較できた。より精度の高い経年比較ができるよう、実施に際しては工夫・改善に努めたい。
- ・日頃の英語学習を充実させ、課題研究や研修の報告なども含め、英語でまとめた内容を発信する力を向上させることが課題である。

4 科学技術に関する地域貢献について

- ・生徒の参加を更に増やすため、生徒が興味を持つような地元企業を発掘するとともに、実施時期や募集方法を再検討する必要がある。
- ・課題研究において、企業との連携体制を整え、生徒の探究力の育成にもつなげていくことができるようにする必要がある。
- ・科学部活動の地域公開については、天体部以外の活動の充実を図る必要がある。また、サイエンス・ジュニアレクチャーについては、複数の小・中学校へ対象を広げて実施するとともに「出前授業」にも取り組みたい。

5 その他

- ・これまでの４年間の取組状況を踏まえ、目的を達成する上で何ができて、何ができていないのかを点検してより効果の高い事業を、精選・重点化していくことが課題である。
- ・２年普通科文系１クラスが、年度末の研究成果報告会において、文系における問題発見、解決に向けてのモデル的な課題研究の報告を行った。今年度は、このような実践を２年普通科全体で推進できる方向で取り組んでいきたい。また、これまで保健、芸術、公民科の教員も担当する「科学教養」をさらに充実した内容にしたい。さらに、アクティブラーニング、ICTを導入し科学リテラシーの育成を推進する授業も展開したい。
- ・国際性の育成のため、英語によるコミュニケーション能力やプレゼンテーション力を高めるために、理数科の課題研究に、英語科の教員が担当を決め、年間を通して計画的にかかわるようにしたい。

1 研究開発の課題

(1) 研究開発の現状と課題

①全校生徒の科学リテラシーの育成状況

本校では、これまで、希望者を対象に、インターネット・テレビ会議システムによる東京大学や大阪大学の「高校生のための特別講座（eラーニング）」や、大阪大学工学部等での1日研究室体験に参加させるなど、科学に対する興味・関心を高めるように図ってきた。いずれも参加した生徒には非常に好評であったが、全校生徒に対する参加者の割合は1～2割程度に留まり、不十分であった。しかし、SSHの指定を受けた平成23年度以降は、SSH学校設定科目「科学教養」の開講やSSH講演会の開催等により、科学リテラシーが育ってきている。

②理数科生徒に対する探究力の育成状況

平成18年度から、理数科1年を対象に、2泊3日の日程で、兵庫県立西はりま天文台公園等で研修合宿を実施してきた。また、理数科生徒に対し、第2学年後半から第3学年前半の1年間をかけて、課題研究を実施してきた。SSH指定を受けた平成23年度からは、東京方面科学体験研修を実施したり、課題研究を教育課程上に位置づけて行ったりするなど、推進体制が整いつつある。生徒の問題発見能力や論理的思考力等において、まだ不十分なところもあるが、一定の成果も見られるようになってきている。

③理数科生徒に対する国際性に関する育成状況

20年以上にわたり地元の観音寺ロータリークラブの協力により、長期派遣留学生として、アメリカから毎年1名の留学生を1年間受け入れており、交流会等を行ってきた。しかし、積極的に参加する生徒は、英語や外国に興味を有する一部の者に留まっていた。SSH指定を受けた平成23年度からは、1年理数科（平成24年度からは特色コース）を対象に、香川大学や阪大微研の留学生との交流会を実施している。更に平成24年度からは、理数科2年を対象に、県内ALT6～7名の協力による英会話教室を実施している。これらの取組を通して、積極的に英語でコミュニケーションをとろうとする者が増えてきており、国際交流に関する意識も高まってきている。

④理数科生徒に対する地域に関する関心や貢献意識の育成状況

理数科生徒を含む科学部員が、サイエンス・ジュニアレクチャーや文化祭等で地元の小・中学生や地域の人々に実験の体験を推進している。また、100名以上の参加者を集めて公開天体観察会を開くなど、活発に活動している。SSH指定を受けた平成23年度からは、阪大微研をはじめとする地元企業訪問を実施し、地域のすぐれた技術に触れ、研究者や技術者との交流等を行っている。これらの取組を通して、本校が、理数科を有する地域の高校として、理数に関する教育力の地域への提供や、本校生徒の地域産業や地元企業に関する関心の育成について、一定の成果が見られようになってきている。

(2) 研究開発課題

地域に根ざし、国際舞台で活躍できる、高い志と使命感をもった科学者を育成するため、課題研究の充実に向けたカリキュラム開発をはじめ、国内の大学や研究機関との連携、海外科学体験研修、地域の企業等との連携等を通じて、探究力や国際性、科学リテラシー、地域貢献への意識の育成等に向けた教育プログラムを研究開発する。

(3) 研究仮説

(1)の現状を踏まえ、(2)の研究開発課題を解決するため、次の研究仮説を立てる。

①全校生徒に対する科学リテラシーの育成（仮説1）

今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に「科学技術の一般教養」や「科学的な見方、考え方」といった科学リテラシーが必要であると考え。そこで、第1学年全生徒に対し、SSH学校設定科目「科学教養」を開設し、文系を含めた全生徒の興味・関心を引き出すことができるよう、教科横断型授業や外部講師による講演等を行うことで、科学リテラシーが育成できると考える。

②探究力の育成（仮説2）

探究力を育成するためには、科学技術への高い興味・関心、調査研究能力（問題発見力、分析力、推測力等）が必要であるが、それに加え、コミュニケーション能力や表現力の育成も必要であると考え。そこで、大学、研究所、企業との連携による先端分野に関する講義、実習や大学の研究室体験等を通じて、知的刺激を与えたり、第一線の研究現場を体感させたりすることにより、生徒の科学技術に対する興味・

関心や学問への探究心がいっそう高まると考える。そして、SSH学校設定科目「科学探究基礎」、「科学探究Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」を開設し、大学や研究所との連携を生かした課題研究を行うことで、調査研究能力の更なる育成が図られるとともに、課題研究発表会等を通じて、要旨をまとめる力、わかりやすく説明する力、質問に答弁する力などのコミュニケーション能力が育つと考える。さらに、論文やポスター作成とそのための表現に関する指導を通じて、文章要約や表現技法等の文章作成能力を育成することができる。と考える。

③国際性の育成（仮説3）

国際舞台で活躍しようとする若者が求められている中、海外の大学や研究機関等での科学体験研修を行い、世界の研究現場を体感することで、研究への興味・関心を高揚できるとともに、外国人との交流やその準備過程における英会話や科学論文の学習、留学生との交流、訪問先の事前研究等を通じて、外国への興味・関心や外国に対する理解や国際感覚が高まり、国際性を育成することができる。と考える。

④科学技術に関する地域貢献意識の育成（仮説4）

地域の産業や技術に関心を持つとともに、地域の人々や子どもたちに科学技術の面白さを伝えようとする意識を持つことは、地域の産業や人材の育成という観点から特に重要である。そこで、小・中学生への科学に関する啓発・普及活動や科学部活動の地域公開、地元企業との連携、地元の教材を使った授業等を通じて、生徒の地域に貢献しようとする意識や態度、地域産業を理解しようとする姿勢を育成することができる。と考える。

（4）研究計画の概要とそのねらい

（3）の研究仮説を検証するため、次の研究実践を行う。

①カリキュラム、教材、授業の研究・開発 → **科学リテラシーの育成** **探究力の育成**

全校生徒の科学リテラシーの育成に向け、第1学年全員に、文系科目と数学・理科の教科横断型授業を含むSSH学校設定科目「科学教養」を開設する。また、理数科生徒の探究力育成に向け、先端科学技術の特別講義、課題研究、語学力や文章力向上のための活動を取り入れたSSH学校設定科目として、第1学年で「科学探究基礎」、第2学年で「科学探究Ⅰ」、第3学年で「科学探究Ⅱ」を開設する。

②大学等との連携 → **探究力の育成**

科学への興味・関心の高揚と探究力の育成に向け、第一線の研究現場を体験させるため、第1学年特色コースの生徒を中心に、夏休みに西はりま天文台等での自然体験合宿プログラムと、12月に東京方面への科学体験研修プログラム（理化学研究所等）を行う。また、第2学年理数科を対象に、夏休みに大阪大学、岡山大学及び香川大学との連携による大学研究室体験プログラムを行う。

③海外科学体験研修 → **国際性の育成**

世界に羽ばたく若者の育成に向け、第2学年理数科にアメリカでの海外科学体験研修プログラム（NASAジェット推進研究所等）を行う。海外の第一線の研究現場を体感させることで、その研究がグローバルに行われていることを体感させる。その研修プログラムに向けて、県内の複数のALTによる英会話学習や香川大学の留学生等との交流会を行う。

④地域連携と地域貢献 → **地域貢献意識の育成**

地元産業や技術への関心を高め、地域貢献の意識を育てるため、阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携プログラムをはじめ、地元企業との交流、近隣小・中学生へのサイエンス・ジュニアレクチャー、公開天体観察会などの科学部活動の地域公開を行う。

（5）研究計画

①カリキュラム、教材、授業の研究・開発

平成24年度入学生より、普通科と理数科のくくり募集が始まり、第1学年の全クラスが「普通科・理数科」となった。しかし、2年生からは「理数科」が編成され、「課題研究」などの探究活動も従来通り実施しており、それに向けて1年次に「特色コース」を2クラスの生徒を対象に学校設定科目「科学探究基礎」やSSHの取組なども中心的に実施し、「課題研究」に向けての探究力の育成に努めている。

（3）の研究仮説に基づき、第1学年の全クラス、第2学年、第3学年の理数科のクラスを対象に、カリキュラムについて研究・開発を行う。3年間を次の3ステージに分け、各ステージの目的に応じたカリ

キュラムを開発する。

学年	ス テ ー ジ	目 的
1 年	ベーシック・ステージ (Basic Stage)	科学技術に対する興味・関心や科学リテラシーの育成と、課題研究の推進に必要な基礎知識・技術の育成を目指す。
2 年	リサーチ・ステージ (Research Stage)	各テーマに基づく主体的で探究的な課題研究の推進や各種教育プログラムの実施、科学者に求められる語学力、表現力の育成等を通じて、調査研究能力の育成を目指す。
3 年	アドバンスト・ステージ (Advanced Stage)	課題研究の深化とその完成及び発表を通じて、科学技術人間に求められる高い調査研究能力の育成を目指す。

ベーシック・ステージ（1年）

a **SSH学校設定科目「科学教養」**（第1学年全クラス対象 1単位）

第1学年の全クラスを対象に、今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方といった「科学リテラシーの育成」を目標とした以下の様々な講座を実施する。複数の教科担当者により、3時間単位の講座を6講座実施する。講座は、(Ⅰ)「科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座」、(Ⅱ)「科学的なものの見方・考え方を養う講座」、(Ⅲ)「表現力や発表力を養う講座」の3ジャンルとし、各ジャンルにつき2講座、計6講座を開講する。全クラス同時開講とし、各クラスは各講座を順次ローテーションしてすべての講座を受講する。また、今年度から新たに「統計に関する講座」を2時間設け、実習などに取り組むことによって、統計学の基礎を学ぶ。

また、年5回程度、大学等から講師を招いて「SSH講演会」を、第1学年全クラスを対象に実施する。講演は、科学技術に関する内容だけでなく、研究者の人生や生き方に関する講話も取り入れ、文系・理系双方に役立つキャリア教育も行う。さらに、育成した科学リテラシーを活かしつつ、生徒一人一人の将来設計の確立に向けた取組を進めたい。

以上の取組に対し、科学に対する一般的素養、科学への興味・関心、論理的思考力、表現力や発表力、説明力等の向上の有無について、成果物、相互評価、活動観察により総合的に評価する。

b **SSH学校設定科目「科学探究基礎」**（第1学年特色コース2クラス対象 1単位）

自然科学に関する学習や実験・実習などを通じて、その基本的な概念、原理、法則などを理解させ、自然現象や科学技術に対する興味・関心の高揚を図る。そして、情報化社会への対応や、科学研究を進める上で必要となる「情報」についての基本的な知識・技術を学び、2年次以降に実施されるSSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」への序論とすることを目的として、次の3つの取組を行う。

(ⅰ) サイエンスレクチャー（年間8時間：2時間の講座×4回）

SSH研究アドバイザー（SSH研究のために講義等をお願いする大学教授等）を招聘し、先端科学技術等についての講義・実験講座を行うことで、自然科学や科学技術への高い興味・関心、将来への夢や希望を抱かせる。講義内容については担当者と協議の上決定するが、事前・事後指導については本校理科・数学科教員が行う。

(ⅱ) サイエンスゼミ（年間15時間）

光学顕微鏡による観察や天体観測の基礎、統計の基礎学習など、実験・実習の基礎技能の習得や実社会との関連を重視した学習等を行う。自然や科学に対する興味・関心を高めるとともに、科学的なものの見方や考え方を養う。実験・実習・演習は、1班2～3人の編成とし、本校の理科・数学科の複数の教員が指導に当たる。

(ⅲ) SS情報（年間10時間）

一人1台ずつパソコンを使用し、情報モラルや、Word、Excel、PowerPointの基本操作を学ぶ。また、情報収集の仕方や情報活用、情報発信についての基本的な学習を行う。

以上3つの取組に対して、講義、実験、実習を通じて見られた自然科学や科学技術に関する興味・関心の高揚の状況を評価の観点とし、事前・事後のアンケートや提出物、報告書の内容から総合的に評価する。

リサーチ・ステージ（2年）

c **SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」**（第2学年理数科1クラス対象 2単位）

課題研究を通じて、自然現象や科学技術の概念、原理、法則などを深く学ぶことで、理解をいっそう深めるとともに、主体的に調べ、考察し、結論を得ようとする意欲や態度、能力の育成を目的として、次の取組を行う。

（ⅰ）課題研究Ⅰ（42時間）

生徒が自主的に決定した理科・数学及びその関連分野の研究テーマに基づき、年間を通して継続的に探究的な調査研究を行う。1学期は調査研究に必要な理科4分野と数学の基礎的な学習を行うとともに、研究テーマの決定に向けての情報収集等を行う。2学期以後は個人またはグループで、研究テーマに基づく調査研究を行う。また、並行して、大学研究室体験や海外科学体験研修に向けた事前学習を行う。主として本校理科、数学科の教員が担当する。

（ⅱ）SS英語Ⅰ（16時間）

簡単な英文の科学論文や外国の科学書籍の読み方の演習を行う。また、第2学年後半に行う海外科学体験研修に向けての語学力育成のための学習を行う。本校英語科及び理科教員が担当する。

（ⅲ）SS表現（7時間）

科学者・技術者に求められる文書作成能力や読解力などについて学習する。一斉および個人指導で行う。本校国語科の教員が担当する。

（ⅳ）SS健康科学（5時間）

人間が健康的な生活をするうえで基本要件となる健康、保健、医療等について、科学の視点から学習を行う。本校保健体育科教員が担当する。

以上4つの取組に対して、成果物、自己評価、相互評価、活動観察等に基づき総合的に評価する。

アドバンスト・ステージ（3年）

d **SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」**（第3学年理数科1クラス対象 1単位）

リサーチ・ステージの「科学探究Ⅰ」を発展・深化させ、各自の課題研究の完成を目指した探究活動を行う。自然科学や科学技術に関する知識や原理・法則に関する理解をさらに高めるとともに、科学的に探究しようとする態度や創造力、思考力を養う。さらに、研究成果を発表したり研究論文にまとめたりすることで、プレゼンテーション能力を高めることを目的に、以下の取組を行う。

（ⅰ）課題研究Ⅱ（20時間）

リサーチ・ステージの「科学探究Ⅰ」に引き続き、個人またはグループで、理科・数学及びその関連分野の研究を継続し、内容を発展・深化させる。その後、研究成果の発表を行うとともに研究論文集を作成する。

（ⅱ）SS英語Ⅱ（8時間）

研究論文の抄録作成を英語で行うために必要となる英作文の知識・技能を、個人またはグループで学ぶ。

（ⅲ）SS数学（7時間）

課題研究Ⅰ、Ⅱを通じて身に付けた数理能力及び自然や科学技術に関する知識・技能を生かして、自然現象や社会現象と数学との関係、高校では学ばない数学の発展的内容について学習し、科学に対する学問的関心の高揚を目指す。

以上3つの取組に対して、成果物、自己評価、相互評価、活動観察等に基づき総合的に評価する。

②大学等との連携

a 東京方面への科学体験研修プログラムの実施

第1学年（ベーシック・ステージ）

第1学年特色コース2クラスの生徒を対象に、12月に2泊3日の日程で実施。

（内容）：筑波研究学園都市の研究所（JAXA等）、理化学研究所、大学研究室、博物館等を訪問して研修した。終了後に報告書、ポスターを作成。

（目的）：知的好奇心や科学技術への興味・関心の喚起。2年での研究室体験や海外科学研修、科学探究Ⅰ、Ⅱへの序章とする。

b 自然体験合宿プログラム、博物館連携プログラムの実施

第1学年（ベーシック・ステージ）

（内容）：自然体験合宿プログラムでは、夏季休業中に2泊3日間の日程で、兵庫県立大学西はりま天文台での天文学実習を中心に、近隣の研究機関や博物館において研修した。また、博物館連携プログラムでは、大阪市立科学館、大阪市立自然史博物館を訪問し、学芸員から特別講義を受けたり、館内の展示を見学したりした。

（目的）：高校入学後の早期に科学技術への興味・関心や探究心を喚起する。

c 大学研究室体験プログラムの実施

第2学年（リサーチ・ステージ）

（内容）：従来おこなっていた大阪大学（吹田キャンパス）研究室訪問を拡充し、第2学年の夏休みに2泊3日程度の日程で実施。体験実習や大学院生との交流等を行う。岡山大学や香川大学でも同様のプログラムを実施。

（目的）：第一線の研究現場を体感させることで、知的好奇心や科学技術への興味・関心、学問への探究心を高める。2学期から始まる「科学探究Ⅰ」の課題研究の意識付けにする。

d 課題研究の発表

第3学年（アドバンス・ステージ）

（内容）：1年間かけて研究してきた課題研究の成果をまとめ、発表する。発表の機会としては、「校内でのSSH課題研究発表会」、「香川県高校生科学研究発表会（高松）」、「中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会」、「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」、「各学会のジュニアセッション」等。また、機会があれば、国内で開かれる国際会議などでの発表も視野に入れて、英語による発表にも取り組みたい。

（目的）：課題研究の成果を大判ポスターにまとめたり、Power Point等を使って発表したりすることによって、表現力、プレゼンテーション能力を高めるとともに、課題研究の成果の普及を図る。

e 現在、実施している大学教授等による土曜特別講義（年間2回）、インターネット・テレビ会議システムによる東京大学や大阪大学の「高校生のための特別講座（e-ラーニング）」、東京での「首都の大学見学ツアー」や、大阪大学・香川大学における研究室訪問研修は今後も継続する。

全 学 年

f 課題研究の推進に当たっては、SSH研究アドバイザー（SSH研究のために講義等をお願いする大学教授等）や研究室体験で連携する大学の協力等により、課題研究のテーマ設定や研究の進め方についての指導を受けるための連携方法を開発する。特に、本校は地元の香川大学からも約50km離れており、直接指導を受けることは困難である。そこで、インターネット（テレビ会議システムやメール等）を用いて指導・助言を受けるなど、遠距離における連携の在り方を開発する。

全 学 年

③海外科学体験研修

a 海外科学体験研修プログラムの実施

第2学年（リサーチ・ステージ）

（内容）：第2学年理数科を対象に、4泊6日の予定で、アメリカの大学、研究機関、博物館（スタンフォード大学、SLAC国立加速器研究所、シティ・オブ・ホープ・バックマン研究所、NASAジェット推進研究所等）を訪問し、研究施設の見学や科学体験等を行う。海外の研究者や大学生、高校生等との交流も行う。

（目的）：世界一流の研究現場を体験することで、科学技術に対する知的刺激を与えると同時に、科学研究が国や人種の垣根なく国際的に展開されていることを認識させ、将来、海外へ飛躍しようとする意識を喚起させる。

（関連）：大阪大学、岡山大学、香川大学研究室体験等で得られた海外の研究現場に関する情報や研究が世界を相手に行われていることを知ることで、興味・関心を世界へと導く。

（関連）：科目「科学探究Ⅰ」の中の「SS英語Ⅰ」での英会話や科学論文の学習、海外科学事情の研究等を通じて、外国への興味・関心や、外国に対する理解及び国際感覚を高める。

(関連)：大学や地元企業の「留学生との交流会」を開催し、外国事情を学ぶとともに、外国人との触れ合いや語学力への習熟に役立てる。

④地域連携と地域貢献

a 阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携プログラムの実施

(内容)：我が国を代表するワクチンの研究、製造拠点である同研究所との間で、生徒の実習体験や研究者、留学生との交流、出前講義等の連携プログラムを開発する。

(目的)：近郊に高度な研究拠点があることを知らせ、医学・生物への関心を持たせる。

b 企業訪問研修

高い技術や特色ある活動を行う地元企業に対し、見学や交流、講演会等の連携を行い、科学技術や地場産業に対する興味・関心と、将来、地元産業の発展に貢献しようとする意識を育てる。

c サイエンス・ジュニアレクチャーや科学部活動の地域公開

課題研究の成果を小・中学生にわかりやすく説明する会や、天体部の公開観察会等の市民公開を通じて、地域における理数教育の拠点としての地域貢献プログラムを開発する。

(6) 研究開発の対象、規模

本校は理数科設置校であるが、スーパーサイエンスハイスクールの取組は、学校全体の取組とし、できるだけ幅広い生徒を対象に実施する。そのため、カリキュラム研究は全日制課程の第1学年全クラス、第2学年と第3学年は理数科各1クラスを中心に行う。また、著名な研究者による講演会など内容によっては、全校生を対象として実施する。さらに、科学部活動に所属する全学年の生徒も対象とした研究開発を実施する。

2 研究開発の経緯

(1) これまでの取組

①大学や研究所等との連携

本校では、生徒に質の高い本物の研究や最先端の学問に触れさせることにより、学問に対する興味・関心を高め、ひいては生徒の学習意欲や進路意識の向上に役立てるために、東京大学や大阪大学等とのインターネットや研究室体験による連携を行っている。

②科学部等の課外活動

本校には科学系の部活動として、電気部、化学部、生物部、天体部の4部があり、理数科の生徒が中心となって活動している。それぞれ活発に活動しているが、なかでも天体部は、本年度「中高生の科学部活動振興事業」に採択されるなど、活発な活動を行っている。

③課題研究

理数科では、平成19年度より、第2学年後半から第3学年前半の約1年間をかけて課題研究に取り組んでいる。研究は2～3人のグループで行い、数学と理科4分野からグループごとに自分たちでテーマを設定して実施し、数学2名、物理2名、化学2名、生物3名、地学1名の計10名の教員が指導に当たっている。

④科学研修合宿等

本校では、理数科1年に対し、約20年前から、夏休みに2泊3日の日程で、徳島県立山川少年自然の家で研修合宿を実施し、本校教員による「生物」、「地学」の講義と実習を行ってきた。平成18年からは、連携先を、兵庫県立西はりま天文台公園、兵庫県立人と自然の博物館等に変更し、自然体験合宿を実施している。理数科くくり募集に伴い、対象を1年生特色コースを中心1年生希望者に変更した。自然科学に対する興味・関心を高めており、生徒としての意識付けにも寄与している。

さらに、理数科特色コースでは地元企業との連携し、近隣に高度な研究拠点があることを伝え、科学技術や地元産業への関心を高めている。

(2) 今年度の取組

3 研究開発の内容 各項目参照

3 研究開発の内容

(1) カリキュラム、教材、授業の研究・開発

仮説との関連

【仮説1】全校生徒に対する科学リテラシーの育成

第1学年全生徒に対し、SSH学校設定科目「科学教養」を開設し、文系を含めた全生徒の興味・関心を引き出すことができるよう、教科横断型授業や外部講師による講演等を行うことで、科学リテラシーが育成できると考える。

【仮説2】探究力の育成

第1学年特色コースに対し、SSH学校設定科目「科学探究基礎」を開設し、大学、研究室等との連携による講義や実験を通じて、生徒の科学技術に対する興味・関心や学問への探究心を一層高めることができると考える。

第2学年理数科に対し、SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」を開設し、大学や研究所との連携を生かした課題研究を行うことで、調査研究能力の育成を図るとともに、課題研究発表会等を通じて、要旨をまとめる力、分かりやすく説明する力、質問に答弁する力などのコミュニケーション能力が育つと考える。更に、論文やポスター作成とその他の表現に関する指導を通じて、文章要約や表現技法等の文章作成能力を育成できると考える。

第3学年理数科に対し、SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」を開設し、課題研究をまとめることを通じて、更なる調査研究能力、コミュニケーション能力、文章作成能力を育成できると考える。

①SSH学校設定科目「科学教養」

a ねらい

今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる、科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方といった「科学リテラシー」を育成することがこの科目のねらいである。このねらいを達成するため、第1学年全クラスを対象に、複数の教科の担当者によってクラス単位で行われる教科横断型の講座と、大学や企業等から講師を招いて1学年または全学年に対して行われる「SSH講演会」を実施した。科学教養の講座やSSH講演会を通じて育成された科学リテラシーが、生徒一人ひとりに今後の将来設計と関連付けられるような確かなものになることをねらいとしている。

b 教科横断型の講座

クラス単位で行われる講座は「Ⅰ：科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座」、「Ⅱ：科学的なものの見方・考え方を養う講座」、「Ⅲ：表現力や発言力を養う講座」の3ジャンルとし、各ジャンルにつき2～3講座の合計7講座を実施した。なお、A～Fの各講座は3時間からなっている。

I：科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座

講座A 「新聞を分析し、科学の問題について考える」

この講座は、新聞を通して、科学に関する問題をピックアップして興味・関心を高めるとともに、その問題の原因や問題点を分析することで知識を深め、情報を用いて自分の意見をまとめる活動によって、科学的な思考力を身につけることをねらいとしている。1時間目は新聞の長所やリード文の意味について考え、持参した新聞の紙面割りを整理した。また、科学に関する問題を3つ取り上げ、その中で最も興味・関心が高いものを要約した。2時間目は前時に要約したテーマに関する資料を収集し、その問題の原因や問題点を分析し、自分の考えや意見を加え、発表用原稿をまとめた。3時間目は班単位でプレゼンテーションを行い、相互評価をした。その後、各グループの代表者1名に、クラス全体に対してプレゼンテーションを行い、この講座で学んだことをまとめた。

講座B 「身体を科学する」

「自らの心身について知る」をテーマにし、よりよい心身の発育のために自らの生活を見直し、改善していくことをねらいとしている。第1回では、身体の発育には個人差があることや、性によっての差があるこ

とを知り、自己の発育の過程について分析した。第2回では、身体の発育のために必要な食事・運動・休養について学び、自身の生活習慣を改善するための方法について考えた。第3回では、1, 2回講座の内容をもとに、自身の心身の発育について分析し、今後の生活習慣をよりよいものに改善するための方法について考察した。

Ⅱ：科学的なものの見方・考え方を養う講座

講座C 「要約による論理的読解トレーニング」

この講座は、文章を要約する力をつけることで文章の構成や主旨を的確に捉えられるようになることをねらいとした。1時間目はまず要約の具体的方法について説明した。その後、段落ごとに内容を1文にまとめ、更にそれを使って150字程度に、最終的には一文に縮めることによってエッセンスが凝縮されることを確認した。2時間目には、前回の作品をいくつか紹介する中で、よい要約文とはどのようなものかを考えさせ説明させたあと、新たな演習に取り組んだ。3時間目の演習の題材は、新聞記事等、やや高度な内容の長文を選んだ。3時間目になると、要領を掴み、段落ごとの1文要約をせずに、本文に線を引ながらすぐに要約文に取り組む事ができる生徒も見受けられた。

講座D 「数学的思考力養成講座」

この講座は、1時間目に、2人組になって「ハノイの塔（数学者が考案したパズル）」を解かせた。2時間目には6人程度のグループになり、どのように解いたのかを話し合い、グループの意見をまとめさせた。3時間目に、クラスでグループの代表者が発表し、教員を含む全員で質疑応答を行った。問題を解くだけでなく、どのように考えたのかを説明するためには問題に対する深い理解が必要であることや、聴き手が1人→5人→クラス全員と増えていくことによって「分からせる」ことの難しさを実感させた。また、分かってもらうためには論理的な説明が必要であることを体験的に理解させた。



講座E 「統計講座」

この講座は、2年次に行われる課題研究などを見越して、算術平均からはじめて標準偏差（分散）の求め方までを表計算ソフトの操作を通して、それぞれの特徴などを学習させる。また、実験データの場合、標準偏差が大きくなりすぎる場合があり、外れ値の計算や中央値を含めて代表値として用いることを学んだ。さらに真の平均値（誤差の範囲など）を実際のデータから計算を行い、データ解析の手法を学んだ。

Ⅲ：表現力や発表力を養う講座

講座F 「英語でのプレゼンテーションの基礎」

この講座は、1時間目に、聴き手にとって未知のものを紹介する SHOW & TELL の基本的な英文の構成例を紹介し、各自が次回、実際にプレゼンテーションできるように、生徒に原稿を作らせ、提出させた。2時間目は、ALT が添削をした原稿を返却し、音読・暗唱練習をさせたあと、グループ内でプレゼンテーションを行わせ、相互評価をさせた。3時間目は、各グループの代表者1名に、クラス全体に対してプレゼンテーションを行わせた。最後に、この講座で学んだことをまとめさせた。

講座G 「PR術養成講座」

この講座は、科学的な知識に対する興味・関心を高めるとともに、限られた時間や条件下での効果的なプレゼンテーション力を身につけ、さらに相互評価によって客観的な評価を行うスキルを養うことを目標としている。1時間目は、前半をプレゼンテーションのポイントを紹介する視聴覚教材を使った学習の時間、後半を生徒自身が行うプレゼンテーションのテーマ設定の時間に充て、2時間目は、前時の学習内容を参考にして、プレゼンテーション用のフリップ（A4サイズシート紙使用）を作成した。3時間目は3～4名の小グループで実際にプレゼンテーションを行い、生徒に相互評価させ、自己の改善点を考える機会とした。

c SSH講演会

年4回、第1学年全クラスに対して実施した。なお、第3回については全学年を対象に実施した。講演会では、科学技術に関する内容だけでなく、研究者の人生や生き方に関する講話も取り入れ、キャリア教育的な内容も扱われた。本年度実施された講演会の演題、内容等は以下の通りである。

〈第1回〉6月17日「大学教授からの進路選択へのアドバイス ―進路、就職、人生を戦略的に考える―」

講師 東北大学大学院生命科学研究科植物生殖遺伝分野 教授 渡辺正夫 先生

これからの進路・就職・人生をどのようなもので根拠がどのようなことにあるのか、高校生活が将来の自分にどのような影響を与えるのか、人生を生きるための戦略・戦術はどのようなものであるか、そのような疑問を投げかけられ、御自身の学生時代の経験談やその頃から身に付けた得意技の披露を混ぜながら、どう考えていけばよいのかを伝えられた。

〈第2回〉7月9日「データサイエンティストの世界」

講師 アクセンチュア株式会社 日本統括 工藤卓哉 先生

経営とデータ分析をつなぐデータサイエンティスト。その仕事の内容や必要なスキルなどについて講演された。ビッグデータの時代がどのような時代であるのか、統計の力を駆使し、その膨大なデータの中から誰も見つけていない宝の山を発見する作業を、具体例を交えながら話された。また、放課後に、希望者約20名に同社公共分野担当の林泰弘先生が講演され、講演内容をさらに深めた。

〈第3回〉10月21日「宇宙生命は存在するか？―天文学からのアプローチ」

講師 自然科学研究機構 国立天文台副台長 渡部潤一 先生

星の生い立ちや寿命、隕石落下のニュース、超新星爆発、TMT（世界最大口径の望遠鏡）、地球の不思議さなど、宇宙にまつわる多様な内容について講演された。なかでも、UFOは存在しない、あと10年もすれば地球外生命が存在するかどうかといった内容に興味をひかれていた。講演後には次々と質問する生徒がおり、宇宙への興味関心が高まる講演となった。

〈第4回〉11月21日「“動きが支える思考と記憶の能力”」～コーディネーション能力から見たアートとサイエンス～

講師 徳島大学大学院SAS研究部・総合科学部 教授 荒木秀夫 先生

運動に遊びの要素を取り入れて運動神経を鍛えるコーディネーショントレーニング。その理論を、体験を交えながら講演された。人間の脳の発達と何が違うのか、人間は身体全体が情報処理の回路であり、回路自体が回路を変えていくことや、感覚運動統合による学習が記憶力を増すことなど、身体への関心や自分の能力を高めることへの意欲がわく講演であった。また放課後に、希望者約50名が講義内容に基づいた体幹を鍛えるトレーニング方法を学んだ。

d 成果および生徒の反応

bの教科型横断講座においては、各講座実施直後にアンケートを実施し、以下の結果を得た。同時に講座の感想も書かせており、その中でおもだったものを1つ載せている。すべての尺度は「A. あてはまる B. ややあてはまる C. あまりあてはまらない D. あてはまらない」の4件法で回答させた。

講座	尺度	A	B	C	D	おもな生徒の感想
A	新聞に対する興味・関心が増したか。	55%	41%	4%	0%	新聞のおもしろさを感じた 新聞に興味をわいた
B	自己の身体について分析し、発表やワークシートの記入ができたか。	56%	36%	8%	0%	自分の身体のつくりについての理解が深まった
C	上手に要約できるようになったか	12%	60%	28%	1%	国語は苦手だと思っていたが、こつをつかむと要約できるようになった
D	以前に比べて、論理的に考えたり説明したりする力が向上したか。	27%	59%	13%	1%	論理的に説明するのが難しかった
E	データを適切に処理して、考察にまとめることができたか。	13%	37%	38%	11%	難しかったが、統計の必要性が分かった
F	英語で原稿を作成し、それを覚えて発表できたか	37%	50%	11%	2%	勇気をもって英語で発表したことによって自信がついた いい経験になった

cの講演会においては、70分の講義の後で20分の質問時間を用意されていたが、実施回を追う毎に質問が増え、質問時間をオーバーするほど盛況であった。講演後に「今回の講演の内容に興味を持てたか」という尺度でアンケートを実施し、右の結果を得た。上記と同様の4件法で回答させた。4回の講演のアンケート結果を見ると、生徒の興味関心の向上に寄与したと言える。

講演会	A	B	C	D
第1回	48%	41%	9%	2%
第2回	42%	44%	11%	3%
第3回	63%	33%	3%	1%
第4回	85%	14%	1%	0%

e 検証

以下の「科学リテラシーの意識調査」に関するアンケートを年間2回、1年生全員（266名）を対象

に実施した。1回目（初期）は4月の科学教養1時間目の説明会の時に、2回目（後期）は2月上旬に各クラスでとった。すべての尺度は上記と同様の4件法で回答させた。今年度の2回と過去2年間の後期の集計結果を以下に載せている。表中の%の数字はAまたはBの回答の割合（以下肯定的割合）である。今年度の初期、後期の肯定的割合の比較を行った結果、「観音寺第一高校のSSHの様々な取り組みを今後も受けてみたいと思う」と答えた生徒は初期49%、後期65%と大幅に増加した。これにより、科学に対する興味・関心は引き出せたと考えている。しかし、アンケートの他の項目ごとの効果の有意差は大きくなかった。項目③の肯定的割合が減っているのは、部活動や家庭学習にかかる時間が中学生のときより増加し、テレビを見る時間自体が減っているのではないかと考えられる。

項目⑤「日常生活で見られる様々な事象について、科学的な原因が分かり興味を持てたことがある。」については、講座や講演を通して肯定的割合が上昇しているのではないかと考えていたが、こちらの予想に反し5%の減少となった。これに関しては、各講座において日常生活に結びついた内容を取り入れる必要性があると考ええる。

科学リテラシーの意識調査アンケートの尺度	今年度前期	今年度後期	昨年度	一昨年度
①将来は理系の大学に進学しようと思っている	51%	54%	56%	58%
②科学者や研究者という職業、進路に興味がある。	30%	35%	37%	
③テレビで自然や科学に関する番組を見ることが多い	44%	35%	38%	43%
④人前で意見を述べることに、苦手意識をもたなくなることは大切だと思う	92%	95%	91%	90%
⑤日常生活で見られる様々な事象について、科学的な原因が分かり興味を持てたことがある。	63%	58%	62%	64%
⑥ものごとを筋道を立てて論理的に考えることが大切であると思う	90%	92%	89%	86%
⑦資料やグラフを読み取る統計的な知識は必要だと思う	92%	94%	91%	

②SSH学校設定科目「科学探究基礎」

a ねらい

研究仮説2、探究力の育成のためには、理数能力、調査研究能力、科学技術への高い興味・関心、コミュニケーション能力や表現力の育成であると考えている。そのため、本校1年特色コースを対象に、学校設定科目「科学探究基礎」の中で、各分野の研究者等を招聘して「サイエンスレクチャー」という特別講義および「サイエンスゼミ」という本校教員による実験を中心とした講座を実施することで、自然科学や科学技術への高い興味・関心、将来への夢や希望を抱かせる。

b 対象 第1学年特色コース 2クラス 72名

講演等の内容によっては特色クラス以外からも希望者を募る

c 実施記録

※のレクチャーは、2時間の連続授業

1年1組			1年2組		
実施内容など			実施内容など		
4月	18日(金)	SS情報①	4月	18日(金)	SS情報①
	25日(金)	SS情報②		21日(月)	SS情報②
5月	2日(金)	SS情報③	5月	1日(木)	SS情報③
	16日(金)	SS情報④		16日(金)	SS情報④
	23日(金)	サイエンスゼミ地学		30日(金)	サイエンスゼミ地学
	30日(金)	サイエンスゼミ地学	6月	2日(月)	サイエンスゼミ地学
6月	12日(木)	サイエンスレクチャー地学 ※		12日(木)	サイエンスレクチャー地学 ※
	20日(金)	サイエンスゼミ物理		27日(金)	サイエンスゼミ物理
	27日(金)	サイエンスゼミ物理		30日(月)	サイエンスゼミ物理
7月	11日(金)	サイエンスゼミ物理	7月	11日(金)	サイエンスゼミ物理
	18日(金)	サイエンスゼミ生物		14日(月)	サイエンスゼミ生物
9月	3日(水)	サイエンスゼミ生物	9月	5日(金)	サイエンスゼミ生物
	22日(月)	サイエンスレクチャー生物		10日(水)	サイエンスゼミ化学
10月	3日(金)	サイエンスレクチャー生物	10月	22日(月)	サイエンスレクチャー生物
	14日(金)	サイエンスゼミ化学		3日(金)	サイエンスレクチャー生物
	24日(金)	サイエンスレクチャー化学 ※		17日(金)	サイエンスレクチャー化学 ※

10月	27日(月)	イングリッシュ・ワークショップ	10月	27日(月)	イングリッシュ・ワークショップ
	28日(火)	サイエンスゼミ化学	11月	14日(金)	サイエンスゼミ化学
11月	11日(火)	サイエンスゼミ数学		18日(火)	サイエンスゼミ数学
	21日(金)	サイエンスゼミ数学		28日(金)	サイエンスゼミ数学
12月	19日(金)	SS情報⑤	12月	16日(火)	SS情報⑤
1月	20日(火)	SS情報⑥	1月	13日(火)	SS情報⑥
	23日(金)	SS情報⑦		27日(火)	SS情報⑦
	30日(金)	SS情報⑧	2月	6日(木)	SS情報⑧
2月	13日(金)	企業訪問研修(3時間)		13日(金)	企業訪問研修(3時間)
	23日(月)	サイエンスレクチャー数学 ※		23日(月)	サイエンスレクチャー数学 ※

d サイエンスレクチャー

(i) 天文分野

《演題》 「宇宙人っているの？」

《講師》 兵庫県立大学 教授 伊藤洋一 先生(西はりま天文台 センター長)

《日時》 平成26年6月12日(木) 13:30~15:30

《講義内容》

- ・天文学の意義や身近な太陽系の惑星の話から始まり、最近たくさん発見され最前線の研究対象となっている太陽系外惑星の特徴や観測方法などについて詳しく紹介した。また、この宇宙に知的文明が存在するのかといったテーマで、ドレイクの式などについて解説するとともに宇宙人の存在についても考えた。

《生徒の感想など》

- ・伊藤先生のレクチャーを聴いて、宇宙への興味がより増した。難しい部分もあったが、今まで知らなかった天文学の意義なども知ることができて良かった。これからは宇宙について、いろいろ調べて知識を増やしていきたいと思う。
- ・今まであまり考えたことがなかった宇宙人が存在するかどうかということを、詳しく考えられたのがとても楽しかった。
- ・宇宙人がいる可能性や、SETIについてももっと詳しく知りたいと思った。
- ・宇宙の広がりとはとても大きいので、スケールの大きな考えか方が必要になってくることが分かった。

(ii) 生物分野

○第1回

《演題》 「希少糖と健康について」

《講師》 香川大学医学部 教授 徳田 雅明 先生

《日時》 平成26年9月22日(月) 10:55 ~ 12:00

《講義内容》

- ・希少糖についての基礎的な知識、テレビ番組の紹介
- ・健康に結びついた研究内容の紹介

《生徒の感想》。

- ・希少糖が生活習慣病の予防・改善につながっていることに驚いた。
- ・糖に対する見方や考え方が変わった。

○第2回

《演題》 「希少糖と植物」

《講師》 香川大学農学部 教授 秋光 和也 先生

《日時》 平成26年10月3日(金) 9:50~10:45

《講義内容》

- ・希少糖の定義や発見に至る経緯や生産状況、希少糖の種類などについての説明。
- ・植物の希少糖に対する反応や農業への応用研究(農薬としての開発)の紹介
- ・希少糖の植物以外での用途や今後の発展性についての説明

《生徒の感想》



- ・農薬として農業に応用されていることは、人体に影響もなくすばらしいと思った。
- ・花の輸送や芝生の成長の調整など身近なところで活躍していることを知り、驚いた。
- ・希少糖には、まだまだ可能性があることを知り、研究してみたいと思った。

(iii) 化学分野

○第1回（1年2組 36名）

《演題》 「お札の技術と紙製品の機能」

《講師》 愛媛大学社会連携推進機構 紙産業イノベーションセンター 教授 内村 浩美 先生

《日時》 平成26年10月17日（金） 9:50～11:50

《内容》 ・トイレットペーパーとティッシュペーパーを使った「水に溶ける（分散する）紙と溶けない（分散しない）紙」や伸びる紙クレープ紙。破れない紙（ユポ紙）でできた選挙ポスターが引き裂けないことを体験、難燃紙は燃え広がらないこと、紙にマイクロカプセルを埋め込むことにより温度を感知して色が変わるサーモクロミック紙等、様々な紙製品に驚きの歓声が聞こえた。

・先生自ら開発に携わった千円札や1万円札に施されている偽造防止技術の紹介もされた。

・最後に先生から、熱いメッセージが贈られた。人は皆いろんなことができる可能性を秘めている。

・夢（目標）をもつこと・持続的な情熱・あきらめない ―やればできる―「今、高校で学んでいることが、将来社会に出てから役立つ。」

○第2回（1年1組 36名）

《演題》 「化学の力できれいな水を作ろう！」

《講師》 愛媛大学社会連携推進機構 紙産業イノベーションセンター 助教 深堀 秀史 先生

《日時》 平成26年10月24日（金） 9:50～11:50

《内容》 水処理とは単純なる過そして殺菌消毒のイメージがあるが、地球規模で処理しきれない物質（抗生物質など）が増えている。環境や生態系の破壊を防ぐために、化学的な水処理方法の確立が急務である。水中に漂っている様々な粒子を早く凝集させる方法についての実験が行われた。一つ一つの説明が丁寧で分かりやすかった。最後に先生から、①一生懸命な研究姿勢②研究は団体戦③英語はしっかり勉強しておくことの大切さが話された。



(iv) 数学分野

《演題》 「穴あき四面体オブジェを通して数学を見よう」

《講師》 京都大学大学院 人間・環境学研究科 教授 立木 秀樹 先生

《日時》 平成27年2月23日（月） 13:35～15:35

《講義内容》

- ・穴あき四面体オブジェの作成
- ・イマジナリーキューブの紹介
- ・フラクタルや数学的帰納法の紹介

《生徒の感想》

- ・見る角度により立体の見え方が違うこと、光をあてたとき影が正方形になる立体が多くあることに驚いた。
- ・空間図形について考えることは苦手だと思っていたが、講義がとても楽しく立体に興味がわいた。



● サイエンスゼミ

(i) 地学

《目的》 西はりま天文台での自然体験合宿に向けて、夏の星座や星雲・星団などに関する調べ学習をするとともに、「ステラナビゲーター」を用いて、それらの天体が実際の星空でどの辺りに見られるか自分で調べることによって、天文学に関する知識や理解を深める。

○1時間目

- ・テーマ 西はりま天文台及び「ステラナビゲーター」について
- ・内容 自然体験合宿の日程の概略及び西はりま天文台とその望遠鏡について知り、「ステラナビゲーター」の使い方について学んだ。また、実習グループを編成した。

○2時間目

- ・テーマ 西はりま天文台での天文学実習に向けての天体調べ
- ・内 容 実習グループごとに、西はりま天文台での天文学実習の際に自分たちが観察したい天体について「ステラナビゲーター」等を用いて調べた。

(ii) 物理

《目 的》 3力のつり合いの実験をすることによりベクトル量の概念を体験させる。

○1時間目

- ・テーマ 実験 3力のつり合い
- ・内 容 3本のばねばかりを引き、3力のつり合いを体験させ、作図によって平行四辺形の法則が成り立っていることを確かめさせた。また、相対誤差を求めさせ、誤差の評価を体験させた。

○2時間目

- ・テーマ 力の合成、分解
- ・内 容 前時の実験に引き続き、力の合成、分解が、作図、座標の和で出来ることを体験させた。

(iii) 生物

《目 的》 生物についての実験に取り組み、実験操作の基本技術を身につけ、課題研究で役立てる。

○1時間目

- ・テーマ 実験 グラム染色①
- ・内 容 予め、準備した2種類の細菌を寒天培地で一日培養し、グラム染色の作業を行った。

○2時間目

- ・テーマ 実験 グラム染色②
- ・内 容 グラム染色したものを顕微鏡で観察し、写真撮影を行った。また、写真から菌の形を観察させ、染色や細菌の同定に必要な作業などをネットなどで調べさせ、レポートで提出させた。

(iv) 化学

《目 的》 身近な物質の化学変化への関心を高めるために、日常生活で起こっている「燃焼」の化学反応についての原理・原則を観察や実験を通して量的にとらえる見方や考え方を養う。

○1時間目

燃焼時の反応や特性について理解し、身近な物質が燃えるかどうかをクイズ型式で予想した。次回実施する生徒実験の「アルコールの燃焼」と「アセチレンの生成と燃焼」について演示実験を見て理解する。

○2時間目

「アルコールの燃焼」と「アセチレンの生成と燃焼」の実験を行い、可燃物と酸素（空気）の比率が異なると燃焼の様子が異なることを確認し、化学反応式の係数の意味や燃焼の様子について理解を深めた。

(v) 数学

《目 的》 立体を製作したり、見たりすることによって、正多面体や立体に対するイメージを作り、複雑な立体を学ぶサイエンスレクチャーの準備とする。

○1時間目、2時間目：6人グループで、折り紙を正五角形に折り（折るだけで正五角形を作成）、それをのりで12枚貼り合わせることによって、正十二面体を作成した。

f SS情報

《目 的》 ・情報モラルや Word、Excel、PowerPoint 等の基本操作を学び、情報収集、活用、発信のあり方についての基本的な学習を行う。
・自然体験合宿や東京方面科学体験研修のポスターを作成させ、成果発表会で報告させることによって、プレゼンテーションの方法を体験させる。

○1時間目

- ・テーマ 「科学探究基礎」およびSS情報に関するオリエンテーション
- ・内 容 学校設定科目「科学探究基礎」の概要説明と、年間計画等の周知を行った。

○2～4時間目

- ・テーマ 「PowerPoint」を用いた作品作成とクラス内での発表
- ・内 容 「最近自分が興味をもっている科学に関する話題」をテーマに、プレゼンテーション実習

を行った。発表時間は1人3分程度とした。同時に生徒相互に評価させた。

○5～8時間目

- ・テーマ 東京方面科学体験研修の事後学習としてのポスター作成
- ・内容 生徒を12グループに分け、東京方面科学体験研修において訪問先で体験したことや学んだことに関するポスターを作成させた。

g 成果

サイエンスレクチャー受講後の生徒の感想をみると、どのレクチャーの後も一番興味を持ったところ、びっくりしたところ、不思議だなと思ったところ、レクチャーを聴くことが出来て先生に感謝する等、講義を肯定的に考えている。また、講師の方に「研究者になった訳」等キャリアガイダンス的な話を加えていただくようお願いしており、生徒から将来についての記述も多くあり、生徒の視野を広げるために大きな成果があった。当初の「第一線で活躍されている大学や研究所の研究者を招き講演を受講することにより、自然科学や科学技術への高い興味・関心、将来への夢や希望を抱かせる。」の目的が十分果たせていると考える。

③SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」

a ねらい

課題研究などを通じて、自然や科学技術の概念、原理、法則をさらに深く学び、理解を一層深めるとともに、「探究力」の育成を目指し、また主体的に活動に関わる意欲や態度、能力の育成を目的として、理数科第2学年で学校設定科目「科学探究Ⅰ」を行う。

なお実施するにあたり、海外研修に向けての科学英語や英会話の講義や実習を行う**SS英語Ⅰ**、論文作成能力を高める講義や実習を行う**SS表現**、健康に関する講義や実習を行う**SS健康科学**などを行う時間として「**科学探究Ⅰα**」（1単位分）を設定した。また、**課題探究Ⅰ**、**海外研修事前・事後指導**などを行う時間として、「**科学探究Ⅰβ**」（1単位）を設定した。

上記のねらいを達成することを目的として、以下の5つの取り組みを行う。

b 対象 理数科2年生 （30名） 2単位

c 内容

(i)「科学探究Ⅰα」

○オリエンテーション 1時間 （担任、理科教員）

○SS英語 14時間 （英語教員、数学科教員）

- ①アメリカ研修中の主な訪問先に関する英文資料をインターネット等で集め、それらを教材として英文読解演習をした。
- ②各時、10分程度のリスニング教材を使って演習を行った。
- ③アメリカ研修中の主な研修先について研修先のウェブサイト等で調査させた。調査内容をもとにレポートを作成させ、「研修のしおり」にまとめた。
- ④本校内の留学生やアメリカのアップルトン市の高校生を本授業に招き、アメリカの高校生の生活についてプレゼンテーションをしてもらい、質疑応答活動をした。
- ⑤独立行政法人日本学術振興会より2名の講師（高知大学医学部 MUZEMBO 博士、東京大学大学院理学系研究科 HAMMONDS 博士）を派遣していただき、英語での講演を聞き、質疑応答をした。
- ⑥SS英語の最初（5月）と最後（12月）の授業で、TOEIC Bridge 完全模試（アスク出版）を用いて、リーディング力・リスニング力の伸長を調べた。

<成果と課題>

留学生やアップルトン市の高校生との交流によって英語での会話に慣れ、また独立行政法人日本学術振興会からの2名の講師の講演を聴いた経験は、アメリカ研修での講演を聴く際の役に立ったのだが、ジェット推進研究所、シティ・オブ・ホープでの講演は研究内容が専門的で難しかったため、理解するのが大変であった。来年度は事前学習にもっと時間を割り振る必要がある。

TOEIC Bridge 完全模試の結果、リスニングの力は大きく伸びていた。アメリカ研修でより充実した活動をするためには、「話す」活動を今年度以上に増やす必要がある。

○SS表現 8時間 （国語科教員）

「論文・レポート作成の手順」について、木下是雄『理科系の作文技術』（中公新書）、戸田山和久『新版 論文の教室』（NHK ブックス）などの参考文献で学びながら、各自レポートを作成する。

<生徒の反応、感想>

レポートを作成しながら方法論を学んだので、主体的活動となった。テーマ設定に苦労した。
＜成果＞

レポート作成と相互評価をとおして、論文の構成、パラグラフとトピック・センテンスの概念、事実と意見を書き分けること、論証の大切さなどを学ぶことができた。

OSS健康科学 4時間 (体育科教員、外部講師)：2時間連続の講座を2回行った。

- ・第1回：本校保健体育科教諭により、「応急手当(処置)の基礎知識」について講義及び実技をおこなった。具体的には心肺蘇生法・AEDの使用等である。救命の連鎖が欠けることなくスムーズに行われることで命が助かることなどを学び実践することでより理解を深めた。
- ・第2回：東海大学の山口陽子先生をお招きし、「糖尿病とがんの基礎研究」、「City of Hope Beckman 研究所」というテーマで講演をして頂いた。



○海外研修事前・事後指導 11時間 (担任、副担任)

- ・アメリカ研修中の主な研修先について研修先のウェブサイト等で調査させた。調査内容をもとにレポートを作成させ、「研修のしおり」にまとめた。
- ・NASAジェット推進研究所で行われているプロジェクト(リモートセンシング、ロゼッタ計画など)に関する事前学習を行った。
- ・海外科学体験研修終了後、班ごとにスライドとレポートを作成させ、英語による報告会を行った。
- ・各研修先でお世話になった研究者やエンジニアの方に、英語で礼状を書かせ送付した。

＜成果と課題＞

生徒は、研修先に関する理解を深めるとともに、課題を探究する力、プレゼンテーションをする力、伝えたい内容を英語で表現する力などを向上させることができた。

(ii)「科学探究Ⅰβ」

○探究学習 7時間 (理科教員、数学教員)

課題研究を進める上で必要と思われる実験器具などの基本的な器具の操作に慣れたり、物理的、数学的な考え方に慣れたりするために各2時間程度の実験や講義を本校職員で行った。

研究ノートについて：京都教育大学名誉教授 村田隆紀氏による「実験ノートについて」、「私の研究生活の経験から若い皆さんに伝えたいこと」というテーマで講演して頂いた。生徒には研究班ごとに実験ノートを配布し、注意事項を話した。

統計学習：1年次で、統計処理についての経験がなかったため、4月最初の授業で統計に関するPCを使った実習を行った。散布図、相関係数、分散、標準偏差、真の平均値、外れ値などの内容を扱った。

数学：教科書「数学活用」(啓林館)の中から、柔軟な発想と思考力、判断力、表現力の必要な「分布を比較する」、「ハノイの塔を解く」を題材に実施した。

地学：課題研究に必要と思われる地学的な知識や内容・対象などについて紹介した。また、本校の先輩たちがこれまでに取り組んだ地学分野の課題研究について振り返った。

データ処理：台形ガラスの体積測定を通して、測定値と誤差について考えさせた。また、グラフの書き方等、実験データの処理の基本を講義した。

○課題研究Ⅰ 20時間 (理科教員、数学教員)

2年次の1学期下旬より週1回を課題研究Ⅰの時間に設定し、各自のテーマを設定し研究を行った。理数科2年生を3人の10グループに分け、各グループに教員が1名付き、指導教官としてテーマの設定や研究の進め方のアドバイスを行う。10名の指導教官の内訳は、理科教員が8名(物理1名、化学3名、生物3名、地学1名)と数学教員が2名である。

2月18日(水)に今年度のSSH成果報告会の会場で海外科学体験研修の報告とともに、ポスターを制作しポスターセッションの方式で来場者に中間発表会を行った。

＜今年度のテーマ一覧＞

津波	うどんの茹で汁の浄化
空気を使った電池の研究	酵素が洗浄効果に及ぼす影響
魚の記憶～条件による記憶の持続性の違い	ダイコンの辛味成分を増加させよう
マテ貝の塩分濃度に対する反応性	小型望遠鏡による系外惑星の探査
統計 de サッカー	男性労働時間と出生率の相関関係

＜成果と課題＞

積極的に課題研究に参加する態度が見られているので、研究を深める意欲や態度を養うには、課題研究は有効な手段と考えられる。SSH生徒研究発表会において3年生がポスター発表賞を受賞した。今年度は課題研究のスタート時期を昨年度より早めたが、1学期下旬は3年生と2年生の指導が平行することになり、多忙を極めた。とはいえ、課題研究の開始を2年生の早い時期にする取組を定着させることが大切である。

○ 研究室体験事前指導 1時間（担当者）

d 「科学探究Ⅰ」を行っての評価

自ら設定したテーマについて班員と討論しながら研究内容を深めようとする姿を見ることができた。アメリカ方面海外科学体験研修では、アメリカの高校生と英語でポスター発表をすることができ、大きな自信を得たようだ。また中間発表においては、すべてのグループでポスターを制作することができ、成果報告会で来場した全国の先生方や保護者に向けて説明を行い、質問に答えることができた。

今年度は上級生がSSH生徒研究発表会においてポスター発表賞を受賞した。課題研究の内容を深め、全国での発表会で入選を目指すためには、時間の確保が必要である。現在夏季休業前後にテーマを設定しているが、1学期中にテーマを設定し、夏季休業中から課題研究に取り掛かることができるように計画を行う必要がある。

SSH学校設定科目「課題研究Ⅰ」の評価についてはルーブリックの評価手法を研究中である。

⑤SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」

a ねらい

第2学年の「科学探究Ⅰ」を発展・深化させ、各自の課題研究の完成を目指した探究活動を行う。自然科学や科学技術に関する知識や原理・法則に関する理解をさらに高めるとともに、科学的に探究しようとする態度や創造力、思考力を養う。さらに、研究成果を発表したり研究論文にまとめたりすることで、プレゼンテーション能力を高めることを目的に、理数科第3学年で学校設定科目「科学探究Ⅱ」を行う。

なお実施するにあたり、課題研究Ⅱにあわせて、研究論文の抄録作成を英語で行うために必要となる英作文の知識・技能を、学ぶためSS英語Ⅱ、自然現象や社会現象と数学との関係、高校では学ばない数学の発展的内容について学習し、科学に対する学問的関心の高揚を目指すためSS数学を設定した。

b 対 象 理数科3年生（30名） 1単位

c 内 容

○課題研究Ⅱ 20時間（理科教員、数学教員）

3年次当初より週1回（木曜日6時間目）を課題研究Ⅱの時間に設定し、昨年度から引き続き各グループがテーマに沿って研究を行った。

6月19日、運営指導委員会にあわせて、1年生特色コース1クラス、理数科2年生、理数科3年生を対象に「校内課題研究発表会」を実施し、運営指導委員の先生方に助言等をいただくことができた。

＜今年度のテーマ一覧＞

① n倍した実数の小数部分の分布	② 一刀切り
③ 水中の物体の運動	④ 高精度水時計の製作
⑤ 泥水に対する 塩の電荷、物質質量と凝集力の関係の研究	⑥ ゼオライトの イオン吸着能の優先順位とその条件
⑦ 造酢所「仁尾酢」と〇〇菌の273年間	⑧ 身近な食品が心拍数に及ぼす影響
⑨ 希少糖が植物の成長におよぼす影響	⑩ 小型望遠鏡を用いた系外惑星の探査

＜成果の発表について＞

研究の成果を校外で発表し、7月26日「第2回香川県高校生科学研究発表会」で⑦がポスター発表の部優秀賞、②が奨励賞、⑩が口頭発表の部最優秀賞、③が奨励賞を受賞した。「第16回中国・四国・九州

地区理数科高等学校課題研究発表大会」(宮崎大会)にポスター発表の部に②と⑨、ステージ発表の部に⑩が参加したが、8月8日台風接近のため中止となった。④が「日本物理教育学会中国四国支部学術講演会ジュニアセッション」に参加した。

また、「日本学生科学賞」に7チーム応募し⑦が県審査最優秀賞を受賞し中央審査に進んだ。「高校生科学技術チャレンジ」に3チームが応募した。

9月に生徒課題研究論文集「Topazos」の原稿を作成した。

OSS英語Ⅱ 8時間 (英語科教員)

＜実施内容＞

英語科学論文のアブストラクト(要旨)の書き方について学び、各班で生徒課題研究論文のアブストラクトを英文で作成する。

＜生徒の反応、感想＞

授業で学んだ英文アブストラクトの書き方に沿って、日本語のアブストラクトを確認しながら、英文に直すことができた。科学論文の英文アブストラクトの書き方についての理解を深めることができた。

＜成果＞

生徒課題研究論文のアブストラクトを英文で作成し、論文集にまとめることができた。

OSS数学 7時間 (数学科教員)

＜実施内容＞

数学Aの「整数の性質」の発展的内容として『合同式』について学んだ。整数を自然数で割ったとき、余りによって整数全体を分類できるが、合同式の記号「 $\equiv$ 」を使うと、簡潔に説明できたり、簡単な式で表せたりすることを実感できた。

(2) 大学等との連携

仮説との関連

【仮説2】探究力の育成

大学、研究室、企業等との連携による先端分野に関する講義、実習や大学の研究室体験等を通じて、知的刺激を与えたり、第一線の研究現場を体感させたりすることにより、生徒の科学技術に対する興味・関心や学問への探究心が一層高まると考える。

①岡山大学研究室体験研修

a 目 的

大学との連携を図り、第一線の研究現場を体験させ、知的刺激を与え生徒の科学に対する興味・関心や学問への探究心を高めるとともに、大学院生との研究を体験することで、課題研究の質の向上と調査研究の能力の向上を図る。また、大学病院の見学を通して、生徒の進路意識の更なる高揚を図る。

b 日 時 平成26年7月30日(水)～31日(木)

c 場 所 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科細胞生理学教室(3名)

〃 病原細菌学教室(3名)

d 参加者 理数科2年生医学部希望者6名(男子2名、女子4名)

e 内 容 参加者6名から事前に希望をとり、2グループに分かれてテーマに沿った実験を行った。

○細胞生理学教室の3名は、「カエルの坐骨神経を用いた活動電位の観察」のテーマで研修をおこなった。ウシガエルの神経を使って神経の中を電気信号が伝わる速さを測定したり、同じくウシガエルの大腿筋を使って筋肉が縮んで力を発生するしきみを測定したりした。

○病原細菌学教室の3名は、「目で見えない生き物の世界を見てみよう」のテーマで研修をおこなった。手や鼻・喉などに住んでいる常在菌や、ヨーグルト・チーズなどに含まれている生きた細菌・酵母など、を観察し、考察を行った。また、常在菌や乳酸菌を培養したり、薬剤耐性菌についても実験を行ったりした。

○大学病院の見学も行った。本校卒業生の整形外科尾崎先生の案内で、診察室、手術室、ヘリポートなどを見学した。また、マスカットキューブにて臨床シミュレータ実習を体験した。

○研究室体験の最後に発表会をおこなった。自分たちの行った研究の成果を、多くの先生方や大学院生の前でプレゼンテーションを行った。



カエルの坐骨神経実習



乳酸菌などの観察実習



臨床シミュレータ体験

f 評価

もともと医療を含む科学に関する興味・関心が高い生徒であったが、最先端の高度な実験、実習を体験し、第一線の研究現場を体感したり、病院内の見学をおこなったりすることで、さらに興味・関心が高まったようだ。医学部進学という自分の進路意識をいっそう強めており、そのために必要な幅広い常識力や基礎学力を身につけることへの意欲も増してきたようである。

g 結論

「仮説2：探究力の育成」を検証する観点から、岡山大学研究室体験研修を実施した。最先端の高度な実験・実習を体験し、第一線の研究現場を体感したり病院内の見学をすることができた。また、研究室体験の最後の発表会で当日の関係者全員の前でプレゼンテーションを行った。指導教官や、大学院生の指導を受け、プレゼン用の資料を作成したり、発表のリハーサルを繰り返すことで、中身のある分かりやすい発表を行うことができた。また、他のグループの発表に対する質問も行うことができた。

この取組を実施することで、科学への興味・関心が高まり、学問への探究心が増したと考えられる。また、発表会を経験することで、様々なコミュニケーション能力の育成の一助になったと考えられる。

② 大阪大学研究室体験研修

b 日時 平成26年8月4日（月）～6日（水）

c 場所 大阪大学大学院工学研究科

d 参加者 理数科2年生 14名（男子6名 女子8名）

e 内容

8月4日 講義「大学とは」 大阪大学大学院工学研究科 河田 聡 教授
各研究室の担当者との事前研修、本校OBとの交流会

8月5日 7つの研究室に2名ずつに分かれての研究室体験、プレゼン実習の事前準備

○小林研究室（ナノマテリアル領域）

テーマ「単原子層物質であるグラフェンの合成と観察～1原子分の厚みを見る～」

○民谷研究室（ナノバイオ工学領域）

テーマ「バイオセンサーを身近に体験する」

○Verma 研究室（ナノスペクトロスコピー領域）

テーマ「ナノの世界を見る方法」

○高原研究室（ナノエレクトロニクス領域）

テーマ「表面プラズモンの世界～低次元の光を観る」

○井上研究室（ナノバイオフォトニクス領域）

テーマ「分子一つを光で観る」

○河田研究室（ナノフォトニクス領域）

テーマ「レーザーでミクロな物質を動かそう」

8月6日 プレゼン実習（A4用紙と教材提示装置を使用）



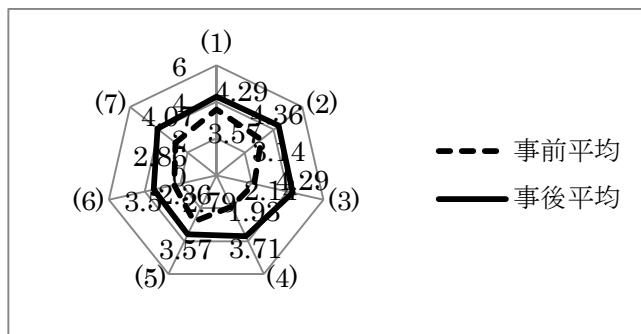
無菌室での実験(高原研)

f 事前・事後アンケート結果

	事前平均	事後平均
(1) 大阪大学に興味・関心がある	3.57	4.29
(2) 科学技術(工学など)に興味・関心がある	3.14	4.36
(3) 「研究」や「研究室」に対して具体的なイメージがある	2.14	4.29
(4) 「研究の進め方」がイメージできる	1.93	3.71
(5) 将来、研究者や技術者になりたいと思っている	2.79	3.57

(6) プレゼンテーションにおいて大切なことを知っている	2.36	3.5
(7) 課題研究に向けて意識付けができています	2.86	4.07

選択肢 0 まったくあてはまらない 1 あてはまらない 2 どちらかといえばあてはまらない
3 どちらかといえばあてはまる 4 あてはまる 5 とてもあてはまる



○ 生徒の感想

- ・具体的な研究や研究室に対するイメージを持てるし、院生の方々と大学のことや研究のこの話をたくさんすることができ、大学生活が楽しみになりました。今まで研究室はピリピリした雰囲気の所だと思っていましたが、とても楽しく、充実した体験になりました。
- ・研究室はそんなにピリピリしてなく、緊張感なく楽しめた。途中でしんどくなって投げ出しそうになったけれど、続けていると発見やおもしろい結果が得られてそんな気持ちも吹っ飛んだ。
- ・研究のタイトルは難しそうでつまらなそうに観じていたが、実際に体験するととても面白かった。研究者になるのも悪くないと思いはじめるときっかけにもなった。
- ・実際に見ることで具体的なイメージが可能になったり、自分の中の先入観を取り除けて自分の本当の興味を知ることができた。そこに行かないと見ることはできない、使えない、聞くことができない、気づくことができないことがあった。

○ まとめ

2泊3日という短期間であったが、事前アンケートと事後アンケートにおける数値上昇について、t検定を行った結果、どの項目についても有意差が得られた ($p<0.05$)。特に「(5) 将来、研究者や技術者になりたいと思っている」「(7) 課題研究に向けての意識付けができています」という項目において、非常に有効であったという結果が出ている。感想からもそのことが伺え、とても有意義な研修であったことが伺える。また、対応していただいた研究室の院生、先生方にも好評で、「高校生を受け入れることで新しい発見があった」「今後も受け入れていきたい」という感想を頂いている。

③ 香川大学研究室体験研修

a 目的

第一線の研究現場を体験させることで、知的刺激を与え生徒の科学に対する興味・関心や学問への探究心を高め、知識を深めるとともに、県内における大学での学術研究に対する理解を深める。

b 実施内容

b 日時 平成25年8月6日(火)～7日(水)

c 場所 香川大学工学部

d 対象 理数科2年 希望者10名

e 内容

それぞれが希望する二つの研究室を体験し、その成果を発表する。

【第1日目】ガイダンス・施設見学等 研究室体験①

【第2日目】研究室体験② 成果発表会



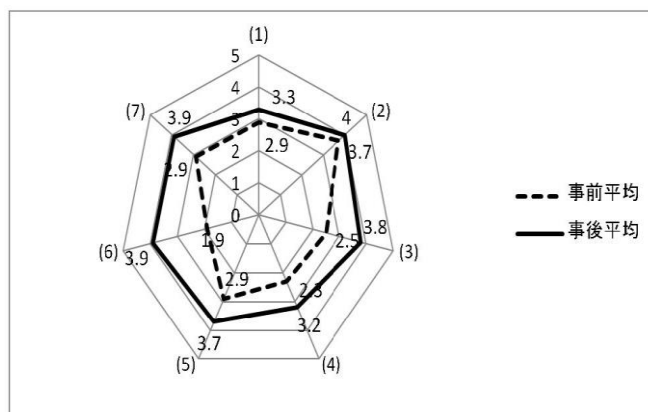
研究課題	研究室・教授	内容
メダカの遊泳能力を調べてみよう	安全システム建設工学科 角道弘文 先生	水を流した開水路にメダカを一個体ずつ投入し、どの程度の流速になると流されてしまうのか調べてみる。

コンピューターにおえかきさせよう	電子・情報工学科 香川考司 先生	プログラムによってコンピューターに規則的な絵（グラフィックス）を描画させる。
色々な波を観察してみよう！！	電子・情報工学科 服部哲郎 先生	音、電波、光などの様々な波を電子計測装置を用いて観察し、簡単な光通信装置を製作する。
光の医用計測への応用	知能機械システム工学科 石丸伊知郎 先生	光の干渉や回折現象について体験実習を行う。また、光の粒子性や、赤外線の医用計測への展開を実験的に紹介する。
超短パルスレーザー光の波長変換	材料創造工学科 鶴町徳昭 先生	10兆分の1秒だけ光るパルスレーザー光について学ぶ。非線形光学結晶という特殊な結晶を用いて発生した赤い光(波長 800nm)の色を青に変換する実験を行う。

f 事前・事後アンケート結果

	事前平均	事後平均
(1) 香川大学に興味・関心がある	2.9	3.3
(2) 科学技術(工学など)に興味・関心がある	3.7	4
(3) 「研究」や「研究室」に対して具体的なイメージがある	2.5	3.8
(4) 「研究の進め方」がイメージできる	2.3	3.2
(5) 将来、研究者や技術者になりたいと思っている	2.9	3.7
(6) プレゼンテーションにおいて大切なことを知っている	1.9	3.9
(7) 課題研究に向けて意識付けができています	2.9	3.9

選択肢 0 まったくあてはまらない 1 あてはまらない 2 どちらかといえばあてはまらない
3 どちらかといえばあてはまる 4 あてはまる 5 とてもあてはまる



○生徒の主な感想

- 工学部についておおざっぱなイメージしか持っていなかったが、今回の研究室体験で以前より明確なイメージを持てた。
- メダカという生きたものを扱うということは、メダカが思い通りに動かなかったりと、難しいとわかった。
- 県内の大学の学術研究に対する理解が深まり、とても充実した時間になりました

g 結論

「仮説2：探究力の育成」を検証する観点から、大学研究室体験研修を実施した。この研修においては、「探究心の育成」と「課題研究への意識付け」の二点を重点目標とした。アンケート結果によると、すべての項目で点数が向上しており、特に訪問した大学への興味・関心と工学への興味関心が高まっている。プレゼンテーションを行う際の課題や、準備のための意識づけもでき、「探究力の育成」には、効果があったと考えられる。

プレゼンテーションでは、大学で体験した内容から発展的な考察をする者もいて、大学の先生から、短時間でここまで準備できたことに感心したとの意見も頂けた。体験後のレポート内容からも、その日のうちに体験をフィードバックしたことで鮮明に記憶に残ったことがうかがえる。

④自然体験合宿

a 目的 自然に対する興味・関心を高めるとともに、科学的理解を深め、創造力を養い、科学的に探究する方法を習得する。自ら学び考える態度や習慣を育成するとともに、自然観察力の強化を図る。

b 日時 平成26年7月31日（木）～8月2日（土）2泊3日

c 対象 1年生希望者 43名

d 内容

【第1日目】

- 「姫路科学館」での研修・・・常設展示の見学、プラネタリウムによる事前学習
- 「兵庫県立大学西はりま天文台」での研修・・・太陽の黒点の観測、小型望遠鏡の使用に関する実習、なゆた望遠鏡による天体観望、60cm望遠鏡による天体観望、天体写真の撮影、流星観測など

【第2日目】

- 「理化学研究所大型放射光施設 SPring-8」での研修・・・SACLA実験ホール及びSPring-8蓄積リング研究室を見学
- 「兵庫県立人と自然の博物館」での研修・・・特別講義、常設展示等見学など
- 「兵庫県立大学西はりま天文台」での研修・・・なゆた望遠鏡による天体観望、60cm望遠鏡による散開星団のHR図作成特別プログラム、天体写真の撮影、流星観測など

【第3日目】

- 「人と防災未来センター」での研修・・・兵庫県南部地震による災害について学習
- 「北淡震災記念公園」での研修・・・野島断層の観察、起震装置による地震体験など

e 検証

(i) 参加生徒の研修内容に関するアンケート結果

ア 良い イ 普通 ウ 良くなかった (回答数40名、端数は四捨五入)

内 容	ア	イ	ウ	無回答
1 姫路科学館での研修	88%	13%	0%	0%
2 昼間の星の観望会・太陽観測など	73%	28%	0%	0%
3 天文学講義（星団について）	55%	45%	0%	0%
4 「なゆた望遠鏡」での観望	93%	8%	0%	0%
5 天文学実習（21時以降の特別プログラム）	53%	20%	28%	0%
6 SPring-8での研修	50%	48%	3%	0%
7 人と自然の博物館での研修	83%	28%	0%	0%
8 人と防災未来センターでの研修	50%	35%	3%	13%
9 北淡震災記念公園での研修	58%	28%	0%	15%

(ii) 生徒のおもな感想

- ・人の目で覗ける世界最大の望遠鏡での観測は、とても心に残るものとなった。星も惑星も本当に鮮明で、とても感動した。（西はりま天文台）
- ・世界で一番小さなものを見ることができる原理が少し分かったし、実用的な研究が行われていることを詳しく知ることができ、大変興味深かった。（SPring-8）

f 結論

昨年度から西はりま天文台においては、大型望遠鏡を使つての一步踏み込んだ研究体験をさせていただいている。その狙いとしては、単に自然や科学への興味や関心を喚起するだけではなく、2年次から始まる課題研究に向けて天体観測の手法を身に付けさせたり、研究のテーマを見つけたりするきっかけにしたいということである。しかし、残念ながら今年は天候に恵まれず、自分たちでデータを取ることができなかったこともあり、生徒たちからのアンケート結果では否定的な数値が他に比べ高くなった。また、今年初めて訪問した「人と防災未来センター」や「北淡震災記念公園」においては、学芸員や震災の語り部の方から直接お話を聴くことができ、防災に関するリテラシーを高める良い機会となった。来年度は、これまでの成果を活かしつつ、さらに踏み込んだ形で探究心を高めていけるような合宿にしたいと思う。

⑤ 大学訪問研修

<大阪大学訪問研修>

a 日時 平成26年8月5日(火)～6日(水) 1泊2日

b 対象 1、2年生普通科・理数科希望者 13名

c 内容

【第1日目】○大阪市立科学館 見学

【第2日目】○研究室体験(午前の部/午後の部)以下の部門の中から2部門を体験

(化学分野) 工学研究科(生命先端工学専攻、応用化学専攻等)、先端科学イノベーションセンター、産業科学研究所

(物理分野) 工学研究科(生命先端工学専攻、精密科学・応用物理学専攻、機械工学専攻、マテリアル生産科学専攻、電気電子情報工学専攻、環境・エネルギー工学専攻、地球総合工学専攻)

(生物分野) 工学研究科(生命先端工学専攻)、社会経済研究所附属行動経済学研究センター

d 評価

○生徒のおもな感想

- ・第一線の研究現場を体感したり、学問の第一線で活躍している研究者の説明を聴くことで、科学技術への興味・関心を喚起することができた。
- ・大学院生の方が、仕組みを図を描きながら説明してくれたり、私たちの疑問をその場で実験して見せてくれ、難しかったけど少し理解できた気がした。



<香川大学訪問研修>

a 日時 平成26年11月1日(土)

b 対象 1年希望者 47名

c 内容 香川大学工学部での研修

○特別講演 香川大学で生まれた夢の糖『希少糖』の大きな可能性
講師：香川大学医学部教授・希少糖研究センター長 徳田雅明氏

○留学生との交流会

○オープンキャンパスに参加、各研究室の見学

d 評価

○生徒のおもな感想

- ・希少糖についての講演はこれで3回目だったが、今回も興味深くおもしろかった。マウスを使って血糖値の違いをみる実験の紹介をしてくれて、自分もやってみたいと思った。
- ・電子顕微鏡で人の髪の毛などを観察させてもらった。顕微鏡の性能の良さに驚いた。
- ・香川大学発「人工衛星KUKAI」の研究について知り、本格的なことをしていることにびっくりした。機械の操作もさせてもらって、とてもワクワクした。
- ・留学生との交流会では、発音になまりがあり聞き取るのが難しかったが、英語圏以外の国の方と交流できて、いい経験になった。



e 結論

「仮説2：探究力の育成」を検証する観点から、地元にある香川大学において行われる最先端の研究や、高校では体験できない研究を体験することを目的として行ったが、アンケート結果からみて、ほとんどのものが初めての大学訪問であり、大学での研究について直に初めて触れてみて興味を持ったようだ。工学部以外の学部で行われている研究、また他の大学における研究も見てみたいとの感想が多くみられ、科学技術に対する興味・関心を高めることが出来たと思われる。

「仮説3：国際性の育成」を検証する観点から、留学生の協力のもと、英語を使った交流を通じて、コミュニケーションすること及び、外国の研究内容や留学の目的などを知ることで外国への興味・関心や外国に対する理解や国際感覚を身につけることを目的として、留学生との交流会を行った。留学生がパソコンや資

料を持ちこんで母国の様子や研究内容を紹介してくれた。留学生は全員、英語を母国語としない国が出身であり少し聞き取りづらい英語を話していたようだが、お互いの国のことを身振り手振りも交えながら意見交換した。参加生徒は非常に積極的に取り組み、アンケートの結果からも、外国のことをいろいろと知ることができ国際交流の大切さを実感できたことがうかがえる。また、コミュニケーションをとるための語学力の必要性を感じたようだ。

⑥東京方面への科学体験研修

a 目 的

最先端の科学技術やその研究に触れることで、知的好奇心や科学技術への興味や関心を高めるとともに2年次の研究室体験や海外研修、学校設定科目「科学探究Ⅰ」への事前学習となるようにする。また、「研究」について、その捉え方や考え方、あり方、進め方など大学の現場での様子を見学し、大学職員や大学院生から具体的な説明を受けることにより、研究についての理解を深める。研修前の調べ学習や現場でのメモやノート、写真記録をとる作業や研修報告書の作成を通じて、論文作成能力やプレゼンテーション技術を身につけ、積極的に取り組む姿勢や聞く態度、メモを取る習慣を高めるとともに自ら研究テーマを考える参考とする。

b 日 時 平成26年12月11日(木)～13日(土) 2泊3日

c 対 象 1年生特色コース 71名(男子40名、女子31名)

d 内 容

【第1日目】

- A・Bコース：理化学研究所 和光キャンパス訪問・研修
- Cコース：海洋研究開発機構(JAMSTEC)横須賀本部 訪問・研修
- Dコース：東京大学駒場キャンパス
村上裕研究室、石井和之研究室訪問・研修

【第2日目】

- Eコース：食と農の科学館見学と植物工場訪問・研修
茨城大学農学部訪問・研修
- Fコース：土木研究所訪問・研修
物質・材料研究所訪問・研修
- Gコース：宇宙航空開発研究機構(JAXA)筑波宇宙センター訪問・研修
地図と測量館見学
- Hコース：宇宙航空開発研究機構(JAXA)筑波宇宙センター訪問・研修
(G班と合同)、サイバーダイナミクススタジオ見学

【第3日目】

- I・J・K・Lコース：国立科学博物館及び日本科学未来館訪問・研修

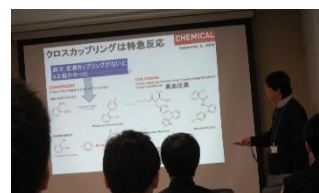


図1 理化学研究所での講義



図2 JAMSTEC 施設説明



図3 東大での質疑の様子

(i) 訪問先での研修について

	よかった	普通	よくなかった
1 理化学研究所和光キャンパス	69.4%	27.8%	2.8%
2 海洋研究開発機構(JAMSTEC)	77.8%	22.2%	0.0%
3 東京大学駒場キャンパス	64.7%	35.3%	0.0%
4 食と農の科学館・植物工場・茨城大学農学部	76.5%	23.5%	0.0%
5 産業技術総合研究所(土木研究所・物質材料研究所)	88.9%	11.1%	0.0%
6 筑波宇宙センター(JAXA)	80.0%	20.0%	0.0%
7 地図と測量の科学館	29.4%	70.6%	0.0%
8 サイバーダイナミクススタジオ	100.0%	0.0%	0.0%
9 国立科学博物館	59.7%	37.5%	2.8%
10 日本科学未来館	57.7%	36.6%	5.6%

(ii) 今回の研修全般について

	はい	いいえ
1 研修中メモはとれたか。	95.8%	4.2%
2 質問はできたか。	50.7%	49.3%
3 研修に積極的に取り組めたか。	98.6%	1.4%
4 参加してよかったか。	100.0%	0.0%
5 このような研修にまた参加したいと思うか。	98.6%	1.4%

e 評 価

SSH 東京方面科学体験研修事後アンケート結果 (回答数71名)

(iii)今回の研修でよかったこととその理由

- ・博物館の見方が変わった。

今回の研修で訪れた博物館の一つは、幼少時に一度言ったことのあるところだったが、自分の視点が変化していることに気づかされた。以前の時とは違った博物館の楽しみ方を知った。

- ・研究に向けての知識を深めることができた

理数科に入って課題研究をしたいと思っているので研究者として大切なことやモチベーション、研究する手順や方法などをアドバイスしていただけたので大変参考になりました。最先端の技術に触れ、視野が広がり、多くの新しい発見があった。

- ・大学の先生や大学院生から多くの情報が得られた

「大学でどういうことがしたいか」について考えることがとても大切だと実感した。大学選びの参考になりました。

f 検証

今回の研修について、昨年と同様に仮説2「探究力の育成」を目的に研修を行った。特に情報収集能力の向上を目指し、「取材」として取り組ませた。探究力を高めるためには十分な知識や情報を収集する力が求められ、物事を考えて研究などを進める上で必要不可欠である。そのため情報を当之无愧に集められる力を養う必要があると考えた。

上記eのアンケート結果について、「(i)訪問先の研修について」で目立った回答がいくつか見られた。

①「3. 東京大学駒場キャンパス」で35.5%が「普通」と回答し、研究の紹介が少なく、期待と外れていたことが原因であることがわかった。②「5. 産業技術総合研究所」で88.9%が「よかった」と回答した。理工系の学部を考えている男子生徒が多く進路研究の上で参考になったとの意見だった。③「7. 地図と測量の科学館」は、「よかった」が29.4%と最低だった。当初予定していた施設が先方の都合により取りやめ、急遽変更するなど選定に問題があった。④「8. サイバーデザイン」のように娯楽性の強い施設は100%「よかった」と回答している。⑤「9. 国立科学博物館」「10. 日本科学未来館」での研修では、意見が分かれた。「よかった」と回答した生徒は、「見方が変わった」など新しい発見があったのに対して「普通・よくなかった」と回答した生徒は、展示物や資料を時間が十分あっても、見方や取り組み方への理解が不十分でじっくりと見られなかった可能性がある。今後の課題の一つとなった。

「(ii)ー1 研修中メモはとれたか」について、メモやノートをとる様子は見られ、アンケートでもほとんどの生徒が「メモをとれた」と回答したが、現場での様子では、説明を漫然と聞いている時間が多く見られ、メモやノートをとる手が止まっていた。普段の授業ノートのとり方が板書を写すのみという作業から考えても、説明を聴いて理解し、ノートをとるというのは生徒にとって大変な作業であり、大切な情報を聞き逃さないためにも、意識させて練習する必要があると思われる。「(ii)ーイ 質問はできたか」について、質問については、できていない生徒が目立つ形ではあったが、生徒が積極的に質問をする場面も見られた。説明や講演を行っている人の近くにいる生徒が、質問しやすい雰囲気になったときに積極的に行う傾向が見られた。また、昨年と同様、少人数グループに分かれた時も同様に積極的に行う傾向が見られた。ただ、質問者は特定の生徒に限られていて、する人とならない人にはっきりと分かれていた。

今回の研修全体を通した感想で「忙しかったが充実していた」がほとんどであったため、生徒にとって貴重な体験となったことは間違いない。ただ、「進路選択の参考になれば」という気持ちの方が強い様子がアンケートから見受けられた。大切なことではあるが、研修の目的は「探究力の養成」にあり、本や論文を読んで情報を集めたり、積極的にノートを取ったり、質問したりする姿勢を身につけさせることが2、3年次の学習などに結びつけていくことが優先であると思われるので、取り組みせ方などの工夫・改善することが今後の課題と思われる。

⑦博物館等連携プログラム（博物館等訪問研修）

a 目的

国立天文台岡山天体物理観測所及び岡山天文博物館、倉敷科学センターとの連携により、天文台施設や常設展示・プラネタリウム等において研修することによって、自然科学及び天文学に対する興味・関心を高めるとともに、科学的理解を深める。

b 日時 平成27年2月8日（日）

c 対象 1、2年生希望者26名（1年生14名、2年生12名）



国立天文台での施設解説の様子

d 内 容

「国立天文台岡山天体物理観測所」・・・戸田博之研究支援員による天文台施設解説ツアー等
「岡山天文博物館」・・・常設展示見学、プラネタリウム研修、4次元デジタル宇宙シアターによる研修等
「倉敷科学センター」・・・常設展示見学、プラネタリウム研修、特別展示等見学等

e 評 価

(i) 参加生徒へのアンケート結果（参加生徒26名全員が回答、端数は四捨五入）

選択肢は各問共通で ア とても興味を持った イ まあまあ興味を持った
 ウ どちらとも言えない エ あまり興味が持てなかった

	ア	イ	ウ	エ
①国立天文台職員による施設解説ツアーはどうでしたか？	50%	42%	8%	0%
②岡山天文博物館のプラネタリウム研修はどうでしたか？	46%	54%	0%	0%
③岡山天文博物館の常設展示や宇宙シアターはどうでしたか？	35%	46%	8%	1%
④倉敷科学センターのプラネタリウム研修はどうでしたか？	73%	23%	0%	4%
⑤倉敷科学センターの常設展示はどうでしたか？	62%	23%	12%	4%
⑥今回の天文台・博物館等訪問研修に参加してどうでしたか？	85%	15%	0%	0%

※ ③に関しては、宇宙シアターを見ていない2名が無回答である。

(ii) 生徒のおもな感想

- ・国立天文台の職員による施設解説は、とてもわかりやすく大変興味をもった。
- ・ダークマターという言葉を知っているだけで理論的な説明を受けたのは今回が初めてだった。目に見えない宇宙の詳細を知ることができたら、新たな元素が見つかったり、地球人の暮らしもさらに豊かになるのではないかと思った。
- ・今回の研修では、普通なら絶対に見ることができない天文台の内部まで見せていただき、大変興味を持った。また、そこで働いている人たちがカッコいいなと思った。
- ・天文学に関する興味が深まった。もっといろいろ知りたいと思った。 など

f 結 論

「仮説1：科学リテラシーの育成」を検証する観点から、自然科学及び天文学に対する興味・関心を高め、科学的理解を深めることを目的として、1・2年生の全クラスから参加希望者を募り、この研修を毎年実施している。今回の研修では、昨年までの大阪方面ではなく岡山方面の天文台や科学館との連携によるプログラムを実施した。参加生徒たちへのアンケートによると、ほとんどの生徒たちは今回訪問した施設を訪れたことがなく、参加して本当に良かったという感想が多く見られた。また、これまで宇宙に漠然とした興味を持っていた生徒も、今回の研修によってより具体的な興味・関心を持つようになり、さらに詳しく調べてみたいと感じた生徒が多くいた。このことから、今回の研修は、「科学リテラシー」の育成だけではなく、「探究心」の育成にもつながる取組になったと考えられる。

(3) 国際性の育成

仮説との関連

【仮説3】国際性の育成

国際舞台で活躍しようとする若者が求められている中、海外の大学や研究機関等での科学体験研修を行うことにより、世界の研究現場を体感したり、外国人との交流を行うとともに、研修の準備過程において、英会話や科学論文の学習、留学生との交流、訪問先の事前研究等を行うことで、外国への興味・関心や外国に対する理解や国際感覚が高まり、国際性を育成することができると考える。

① アメリカ方面科学体験研修

a 目 的

日本の若者の海外留学離れ等、海外進出の低迷が問題視されるなか、将来、国際社会に飛躍し、科学技術分野で世界をリードする国際性豊かな人材を育成するため、次の4点を目的として実施した。

- ①世界最先端の研究現場を体験することで、先端科学技術に対する興味・関心の高揚と、将来、国際舞台で活躍しようとする意欲の喚起をめざす。
- ②外国人研究者や学生との交流を通じて、研究が、国や人種に関係なくインターナショナルに展開されて

いることを実感させる。

③日本では体験できない多様なインパクトのある教育施設等において、英語を通じての学習を行うことで、科学への興味・関心を高めるとともに、英語に慣れその必要性を認識する。

④研修の準備過程において、研修先のHP等による研究や、研修に向けての英語教育を通じて、英語力を高めるとともに国際性を養う。

なお、昨年までの実績を活かし、これまでに良好な関係が築けている「NASAジェット推進研究所(JPL)」や「COHベックマン研究所」での研修を継続する他、昨年までは十分とは言えなかった「現地高校生との交流」、「フィールドワーク」の充実を図った。

b 日 時 平成26年11月18日(火)～23日(日)

c 対 象 2年理数科 30名

d 研修先及び内容、日程 アメリカ合衆国(カリフォルニア州 ヨセミテ国立公園・ロサンゼルス)

(i) ヨセミテ国立公園での地形の野外観察

【研修内容】

- ・シエラネバダ山脈に広がるヨセミテ国立公園(世界遺産)でレンジャーの案内によって日本では見られない大規模な氷河侵食地形や世界的にも希有な花崗岩地形の観察を行う。

【手法と期待される効果】

- ・4000m級の山々、1000mの絶壁、巨大な滝やU字谷の地形等を現地で観察することにより、地球の営みのスケールの大きさを実感する。
- ・フィールドワークを通じて、大自然を全身で体感するとともに自然の成り立ちについて詳しく学び、環境保全活動についての理解も深める。



(ii) シティ・オブ・ホープ(COH) ベックマン研究所訪問研修

【研修内容】

- ・腫瘍学、血液学、免疫学などの最先端の研究機関であるベックマン研究所において、3つの研究室を訪問するとともに、研究者から直接お話を聞いたり、交流したりする。
- ・山口陽子教授による研究室説明、質疑応答。
- ・ミラー博士による電子顕微鏡研究室の設備等の見学と講義質疑応答。
- ・リン博士とリン研究室の研究者によるRNAスプライシングに関する講義、質疑応答。

【手法と期待される効果】

- ・医学・生理学分野の最先端の研究を行っているベックマン研究所を訪問し、講義を聴くとともに施設見学等を行うことによって、海外の研究所における研究の場を体感するとともに、医学・生理学の分野における興味・関心を高める。
- ・科学・医学に関して現地の科学者が直接話す英語を聞き取り、英語で質問することができる。

(iii) Duarte 高校訪問

【研修内容】

- ・現地の Duarte 高校の生徒とポスターセッションとソーシャルアワーをとおして交流した。

【手法と期待される効果】

- ・生徒が取り組んでいる課題研究のポスターを持参し、英語でのポスターセッションを実施した。
- ・現地の高校生に英語による自己紹介、学校紹介、日本文化の紹介などを行うことにより、交流を深めた。
- ・研究内容を英語で発表することで論理的展開や表現を工夫する能力を養い、将来の学会等での英語による発表に向けての経験を積む。
- ・身近な話題について英語で伝えることで、基礎的な英語力を養うとともに、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を養う。



(iv) NASAジェット推進研究所(JPL) 訪問研修

【研修内容】

- ・Tony Freeman 博士(リモートセンシングの世界的権威)による講話。
- ・アースサイエンスセンターにて、Paul Friz 博士から「ロゼッタ計画」、鈴木健太郎博士から「雲やエアロゾルと地球の気候」について説明及び質疑応答。

- ・ランチタイムに鈴木健太郎博士や高橋雄宇博士他の研究者との交流。
- ・研究所内の「JPLミュージアム」「ビューイングギャラリー」「コントロールルーム」等にて研修。

【手法と期待される効果】

- ・科学者から英語による講義を受ける。難しいところは通訳の助けを借りるが、基本的には生徒自身で聞き取らせる。質疑応答もできる限り英語でさせる。
- ・宇宙科学の世界最先端の研究現場を体感する。
- ・科学者との交流を通じて、世界最先端の研究状況や、世界第一線の科学者の研究に対する考えや姿勢から学び、刺激を受ける。

(v) カリフォルニア科学センター及びロサンゼルス郡立自然史博物館での研修

【研修内容】

- ・物理、化学、宇宙科学、工学のほか、北米の恐竜、哺乳類、化石、宝石などあらゆる分野を網羅するアメリカ屈指の博物館（退役したスペースシャトル「エンデバー」の実物も展示されている）で、学芸員の英語による案内で展示物を見学するとともに、英語の説明を読み取りながらグループ別に学習をする。

【手法と期待される効果】

- ・視覚的にわかりやすく、大規模でインパクトのある科学展示を通じて、科学技術や自然史に対する興味・関心の高揚が期待できる。
- ・科学的な展示を英語で理解するとともに、学芸員に積極的に質問することにより、英語によるコミュニケーション能力を高める。さらに、ガイドの巧みなプレゼンテーションを間近に見ることで、プレゼンテーション能力も高める。

(vi) グリフィス天文台（ロサンゼルス市内にある天文台）訪問

【研修内容】

- ・天文台の所内見学を行うとともに、館内の地球、惑星、銀河、宇宙に関する展示物に関して、学芸員の説明を聞いたり、英語の説明を読み取りながら学習する。

【手法と期待される効果】

- ・世界の天文学をリードしてきたアメリカの天文学の歴史や現状について学習する。
- ・学芸員の英語や天文学の英語で書かれた展示物を英語で理解することで、科学的な事柄を英語で理解する能力を高める。

月日(曜)	地 名	現地時刻	実 施 内 容
11/18 (火)	学校	11:40	学校発 (バス)
	関西国際空港	18:20	関西国際空港発 機中泊
	サンフランシスコ	11:00	サンフランシスコ空港着 ヨセミテ国立公園へ (バス)
		21:00	ヨセミテ国立公園着 ヨセミテ国立公園泊
11/19 (水)	ヨセミテ国立公園 ロサンゼルス	9:00～	①ヨセミテ国立公園見学
		14:00	ヨセミテ国立公園発 ロサンゼルスへ (バス)
		21:30	ロサンゼルス ホテル着 ロサンゼルス泊
11/20 (木)	ロサンゼルス	10:30	②COHベックマン研究所にて研修
		15:30	③Duarte High school で高校生との交流
		18:30	④グリフィス天文台にて研修 ロサンゼルス泊
11/21 (金)	ロサンゼルス	8:30～	⑤NASAジェット推進研究所(JPL)にて研修
		14:30～ 17:30	⑥カリフォルニア科学センター、⑦ロサンゼルス郡立自然史博物館にて研修 ロサンゼルス泊
11/22 (土)	ロサンゼルス サンフランシスコ	6:38 11:10	ロサンゼルス空港発 サンフランシスコ空港発
11/23 (日)	関西空港	16:25	関西国際空港着 学校へ (バス)
	学校	21:30 頃	学校着

● 評 価 (アンケート結果 事前9月、事後11月実施 対象：2年理数科30名)

(1) 海外研修に期待すること（事前）、 参加してよかったこと（事後）	事前 (%)	事後 (%)
ア 海外に行けたこと	70.0	76.7
イ 世界的に有名な研究施設や大学を訪問できたこと	66.7	90.0
ウ 世界の最先端の科学に触れることができたこと	56.7	63.3
エ 海外の研究者などから直接お話が聴けたこと	23.3	56.7
オ 現地の高校生と交流ができたこと	30.0	66.7
カ ロサンゼルスやサンフランシスコなど、海外の大都市 を訪問できたこと	66.7	60.0
キ クラスの仲間とともに旅行ができたこと	80.0	86.7
ク 外国人と直接会話ができたこと	40.0	56.7
ケ その他	0.0	3.3

	事前 平均	事後 平均
(2) 科学技術に興味、関心が高まりましたか	3.37	3.23
(3) 将来、研究者や技術者になりたいと思いますか	2.37	2.63
(4) 科学研究はインターナショナルに展開されていると 思いましたか	3.00	3.37
(5) 将来、英語が必要だと思いましたか	3.60	3.80
(6) 将来、アメリカなど海外で研究してみたいと思いますか	1.73	2.10

(2)～(6)の選択肢

まったくそう思わない（思わなかった） 0点
 あまりそう思わない（思わなかった） 1点
 どちらとも言えない 2点
 少しそう思う 3点
 とてもそう思う 4点

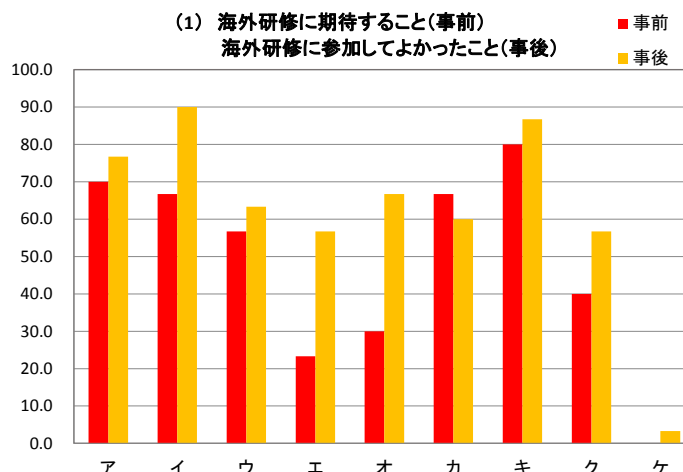
(7) 研修プログラムについて

A とてもよかった B よかった C どちらともいえない
 D どちらかといえばよくなかった E よくなかった

(%)

	A	B	C	D	E
1 ヨセミテ国立公園でのフィールドワーク	56.7	40.0	3.3	0.0	0.0
2 COHベックマン研究所訪問	23.3	60.0	16.7	0.0	0.0
3 Duarte High Schoolの生徒との交流	60.0	30.0	10.0	0.0	0.0
4 グリフィス天文台訪問	50.0	36.7	13.3	0.0	0.0
5 JPL（NASAジェット推進研究所）訪問	53.3	46.7	0.0	0.0	0.0
6 カリフォルニア・サイエンスセンター ロサンゼルス郡立自然史博物館訪問	16.7	63.3	16.7	3.3	0.0

(1) 海外研修に期待すること(事前)
海外研修に参加してよかったこと(事後)



f 結 論

「仮説2：探究力の育成」と「仮説3：国際性の育成」を検証する観点から、海外科学体験研修を実施した。事前研修として、英会話教室、留学生や海外からの研修生との交流会、若手外国人研究者による英語で研究内容の講義（日本学術振興会のサイエンス・ダイアログプログラム）を実施した。また「科学探究Ⅰ」では、3（1）③で述べたような取り組みを行った。

研修プログラムに対する満足度についての質問（７）では、全ての研修先に対し、８０％以上の生徒が「とてもよかった」「よかった」と回答している。JPL は１００％、ヨセミテ国立公園は９７％、Duarte 高校での交流は９０％、COH は８３．３％の生徒が肯定的回答をしている。JPL では鈴木博士、高橋博士などの研究者がランチタイムだけでなく研究所内の見学にも同行してくれ、生徒たちと直に交流を図ってくれたことも大きい。また、ヨセミテ国立公園では「実際に歩いて見てまわられてよかった」「日本では見ることができない大自然に触れ、レンジャーの方から話が聞けて心に残った」「レンジャーの方と移動しながら質問したり話したりできてよかった」という生徒の感想である。実際に時間をオーバーするほど熱心に質問しており、今年度フィールドワークの充実を図った成果が得られた。一方、Duarte 高校での交流では今年度からポスターセッションとソーシャルアワーを設定した。ポスターセッションでは課題研究で取り組んでいることを紹介し、Duarte 高校からは Jeff 先生の授業クラスの生徒が取り組んでいる生物分野のことや COH で研究していることの紹介を聞き質問しあった。続いてソーシャルアワーではお互いに身近なことを話題に交流した。質問（１）オで肯定的な回答をした生徒が事前には３０％だったのに対し、事後には６６．７％に増加している。「海外のしかも同い年の人と話せてよかった」「課題研究の発表では理解してくれた人もいたしそうでない人もいた。必要に応じて説明を加えたり省いたりできるようになりたい」「課題研究の発表は初め不安だったけれど自信がついた」という生徒の感想も合わせると同年代の仲間との交流が生徒たちの心に大いに刺激を与えたことが読み取れる。後日、Duarte 高校の Jeff 先生から本校の課題研究のテーマの多様性に刺激を受けたと連絡をいただいた。お互いにとって刺激を与えあうことができた取り組みにすることができた。

質問（１）エ、オ、クで肯定的な回答をした生徒が事前から事後に大幅に増加している。研修前は海外へ行くこと、英語で交流することに対して不安があったものの、実際に海外に出て自らが英語で交流したことで自信がついたことがうかがわれる。英語の運用能力（リスニング力とリーディング力）の変化を見るため、SS 英語Ⅰで５月（学年当初）と１２月（海外研修後）に、理数科と普通科理系１クラスで TOEIC Bridge 完全模試（ask 出版）を実施した。その結果は４（３）のとおりである。リスニング力とリーディング力ともに理数科の方が普通科理系より平均点の上昇幅が大きいという結果が得られた。「SS 英語Ⅰ」の授業において JPL や COH での研修に関係する英文を読んだことと、ポスターセッションに向けて英語でのポスター作成や英語での発表の準備を通して、英語を習得することに対する意欲を高め、結果的にリスニング力・リーディング力も向上させたことがうかがえる。

さらに、質問（２）～（６）の結果では（２）を除きどの項目も意識の向上が見える。（２）については平均点の上昇が見られないが、もともと科学技術への興味・関心が高い生徒たちゆえの結果である。このことから「探究力の育成」「国際性の育成」の両面にわたり目的を達したといえる。

今回はフィールドワークの充実を図るため「ヨセミテ国立公園」を研修先とした。その結果、移動に使う時間が非常に多くなった。先に述べたように研修先としては生徒にとって意義深い、４日間という限られた滞在期間で時間の有効利用を考えるとフィールドワークを実施する場所の検討が必要である。

② イングリッシュ・ワークショップ等

a 目的

実際に英語で情報を交換したり、質問、説明、発表する言語活動を経験させることにより、英語を用いて積極的にコミュニケーションを図ろうとする姿勢を育成する。

b 取組

<英会話教室>

○実施内容：平成 26 年 8 月 1 日(9:00～15:00) 本校百周年記念館で、2 年生普通科希望者と 2 年理数科の生徒の計 42 名が 7 名の講師（ALT）と 7 班に分かれて、英語のみによる言語活動(質疑応答、意見交換、スピーチ、個人面談など)を行った。

○評価（１）参加生徒の感想としては、「英語でのコミュニケーションは楽しかった」「積極的に話すことができた」「英語で自分の考えがもっと自然に言えるように表現や語彙を増やしたい」等肯定的なものがほとんどであった。英語での言語活動への意欲や関心の高さがみられた。（２）指導者（ALT）から、英語での言語活動への意欲、積極的な態度、理解力について高い評価が寄せられた。

<イングリッシュ・ワークショップ>

○実施日時・場所：平成 26 年 10 月 27 日(月)9:50～11:50(1 組) 13:35～15:35(2 組) 本校

○対象生徒と内容：1 年特色コース 69 名が、4 班に分かれて、イギリス、アメリカ、イタリアからの国際交流員などの講師と出身国の生活習慣や学校生活などについて英語でのコミュニケーション活動を行った。

<香川大学工学部への留学生との交流会>

○実施日時・場所：平成26年11月1日（土）9:20～10:50 香川大学工学部

○対象生徒と内容：1年生希望者47名が10人の中国・韓国・ベトナム・バングラデシュからの留学生と10班に分かれて、それぞれの国や地域について英語で会話して、英語で情報の理解や発信を目指した。

c 評価 (1) 2回のワークショップ・交流会の生徒アンケート比較

①ワークショップ ②香川大学

項目		とてもできた	かなりできた	まあまあできた	あまりできなかった	できなかった
楽しめたか	①	71%	20%	9%	0%	0%
	②	56%	19%	25%	0%	0%
得たことはあったか	①	58%	32%	10%	0%	0%
	②	49%	32%	19%	0%	0%
発信は理解できたか	①	17%	41%	41%	1%	0%
	②	15%	19%	49%	17%	0%
発信は理解してもらえたか	①	38%	28%	32%	2%	0%
	②	24%	34%	27%	15%	0%

(2) 2回のワークショップ・交流会の講師・留学生アンケート比較

①ワークショップ ②香川大学

項目		とてもできた	かなりできた	改善の余地あり	対応必要
生徒は興味を持って活動したか	①	75%	25%	0%	0%
	②	73%	18%	9%	0%
生徒は英語でのコミュニケーション活動は積極的だったか（発信、理解を含む）	①	67%	25%	8%	0%
	②	24%	58%	18%	0%
生徒は文化・言語への理解を深めたか	①	88%	12%	0%	0%
	②	46%	54%	0%	0%

大多数の生徒が、英語でのコミュニケーションや異文化理解の面白さや有用性を強く感じ、また、発信は理解してもらえたと感じている。生徒のアンケート結果から、英語を母語としない話者の英語の聞き取りに苦労したようだ。

d 結論

「国際性の育成」の観点から、さまざまな形のイングリッシュ・ワークショップは生徒の異文化理解や、英語でのコミュニケーションに対する意欲や興味関心を高めるのに十分な効果があった。英語での発信力に関して、生徒により自信を持たせるために、英語で話す場面や機会を普通の授業の中でも増やしていきたい。

(4) 地域連携と地域貢献

仮説との関連

【仮説4】科学技術に関する地域貢献

小・中学生への科学に関する啓発・普及活動や科学系部活動の地域公開、地元企業との連携、地元の教材を使った授業等を通じて、生徒の、地域に貢献しようとする意識や態度、地域産業を理解しようとする姿勢を育成することができると考える。

①地元企業との連携

目的

近隣に高度な研究拠点があることを教えるとともに、科学技術や地元産業への関心を高め、将来、地元産業の発展に貢献しようとする意識を育てるため、高い技術や特色ある活動を行う企業等の訪問を行う。

[連携A]

a 対象 1、2年生希望者 23名（男子12名・女子11名）

b 日時 平成26年8月22日（金） 12:30～17:00

c 内容

「BIKEN」と「(株)サムソン」の企業訪問を行った。BIKEN瀬戸センターでは研究開発部長の五味康行氏から「ワクチンと免疫」と題する講演を聴き管理棟を見学したのち、場所を八幡町へ移動し

て新製剤棟（クリーンルーム、ワクチン製造ライン等）を見学した。次に、ボイラのパイオニアメーカーとして成長してきた（株）サムソン、社長の吉岡龍示さんから「サーモテクノで拓く未来のベストソリューション」と題した講演を聞いたのち、ボイラの製造過程、食品機器（レトルト）・水処理機器の製造工程の施設見学を行った。

d 評 価

生徒のおもな感想より

・日本だけでなく世界の感染予防に努力していることが分かりました。医療の最前線の現場であることを感じました。また、地域の人が働いているのを見てここで働きたいと思いました。

・ワクチン開発のためや生活をよりよくするために様々な研究が行われていることを知り研究はいいと改めて思いました。医療系の仕事に就きたいという思いが一層強くなりました。

・ワクチン製造の際に菌が入らないようにするなどにより安全が守られていることが分かりました。働いている人みんながより良いワクチンを作るために頑張っている姿を見て医療に対する強い思いが感じられました。



・自分の住んでいる観音寺市に日本を代表するボイラの企業があることに驚きました。施設見学でボイラの仕組みや熱を使ったレトルト食品の製造など「サーモ工学」の夢が広がる世界に感動しました。

・長年給食やレトルト食品にお世話になっているが、こんな身近なところでその機械が製造されていることに驚きました。最新の技術を用いて、普段の生活が豊かなものになるように努力されていることがわかった。

・地元の企業について詳しく知ることができ、今後の進路の参考になりました。

e 検証と課題

・文武両道の本校、部活動の加入率も高く参加したいけれども、部活動がある理由から参加しづらい生徒も多いことを想定して時期を選定し、夏季休業中の課外3節の午後実施することに決定した。訪問する地元の企業も2社に、募集定員は20名（10名×2班編成）とした。今年は、「サーモ工学」のパイオニアである（株）サムソンに協力をお願いしたところ、快く引き受けていただくこととなった。希望調査を開始した翌日には昨年を上回る23名の申し出があり、関心の高さに驚かされた。

・生徒の感想文から、「地域の人が働いているのを見てここで働きたい。」「医療系の仕事に就きたいという思いが一層強くなった。」「世界の人々を助けるワクチン開発に従事したい。」「研究はいいな。」「夢が広がるサーモ工学に挑戦したい。」「地元の企業について詳しく知ることができた。」と回答している。地域にある様々な企業の一端ではあるが、今回の訪問で少なからず地元にも日本を代表する企業あることが生徒の心に深く刻まれたことは確かである。今年で4回目、引き続き生徒に眠っている興味・関心の掘り起こしを目指して取り組みを継続したい。なお、文系生徒も含まれており、「自分の進路を考える1つの機会ととらえることができた」という感想もあった。

【連携B】

a 日 時 平成27年2月13日（金）12：30～16：20

b 対 象 1年特色コース 72名

c 内 容 4社の中から興味・関心のある企業を選んで訪問する。

Aコース：東洋炭素（株）詫間工場 三豊市詫間町 Bコース：神島化学（株） 三豊市詫間町

Cコース：ユニチャーム（株）観音寺市豊浜町 Dコース：大王製紙（株）三島工場 愛媛県四国中央市

②サイエンス・ジュニアレクチャー

中学生1日体験入学における「課題研究発表」

7月30日（水）に行われた中学生1日体験入学において、理数科3年生の2グループ（「高精度水時計の製作」「小型望遠鏡を用いた形骸惑星の探査」）が中学3年生に対して課題研究の成果を発表した。参加した中学生は興味深そうに発表を聞いていた。



③科学部活動の地域公開

○化学部、生物部による公開実験講座

昨年度に続き、産業技術総合研究所四国センターの一般公開イベントに合わせて、本校化学部と生物部が科学教室（体験コーナー）を実施した。これは、部員が指導者になって小学生に実験の面白さや不思議さなどを体験してもらうことを目的としたものである。どの部員も、積極的に指導に関わっていた。部員は、自分の持っている知識や技能が、地域の子どもたちの科学への興味・関心の育成に寄与できたことに満足する感想が得られており、地元小学生に教えることで、地域への貢献意識を持つことができたと考えている。また、一般参加者や研究所の研究員も参加してくださり質問を受けた。なお、科学体験の間に職員の研究に関するレクチャーを聴くこともでき、大いに為になった。



・日 時 平成26年8月29日（金） 13:00～16:00

・化学部による公開実験の内容：「怪獣ゴムをつくろう」

生物部による公開実験の内容：「ブロッコリーからDNAを取り出そう」

○天体部による「一般公開天体観測会」

天体部では、科学部活動の地域公開活動として地域の方々や近隣の小・中学生を招き、天体観測会を2回おこなった。さらに12月には、地元の観音寺小学校まで部員たちが出向き「冬の星座を観察する会」を実施した。このような校外での観測会の実施は今回が初めてだったが、今後も継続して実施していきたい。これらの取組を通じて、参加者の宇宙に対する興味・関心を高めるとともに、部員たちの天体観測技術の向上と知識の獲得をねらいとしている。

春の一般公開天体観測会

・日 時 平成26年5月24日（土） 19:30～21:30

・内 容 多少の薄雲はあったが、「火星」・「木星」・「土星」の各惑星を比較的好条件のもと、望遠鏡を通して観察することができた。また今回初めて、京都大学からお借りした「デジタル四次元地球儀『ダジック・アース』」の上映も行い、こちらも大変好評だった。一般参加者は210名と非常に多かった。

秋の一般公開天体観測会

・日 時 平成26年9月27日（土） 19:00～21:00

・内 容 「火星」と「アンタレス」の接近をテーマとして観測会を実施したが、それ以外にも、はくちょう座の二重星「アルビレオ」、何十万個という恒星の集まりである「球状星団M13」などを観察できた。今回の天体観測会も、四国新聞や地元観音寺市の広報誌などに案内が掲載されたこともあり、160名を超える大勢の参加者があった。

冬の星座を観察する会

・日 時 平成26年12月19日（金） 19:00～20:30

・内 容 ステラナビゲーターを使って、室内で冬の星座に関する事前学習をおこなった。その後、屋上へ出て、肉眼で星座の形を見つけるとともに、天体望遠鏡を通して「1等星」や「二重星」などの観察を行う予定だったが、雲が厚く実際に天体を見ることができなかった。参加者は、観音寺小学校4年生とその保護者を中心に70名程度だった。

（5）その他

①コアSSH校との連携

「ダイコンコンソーシアムを発展させた鹿児島モデルの推進」 鹿児島県立錦江湾高等学校

参加目的 課題研究への取り組み方や科学的な思考力を養うとともにプレゼンテーション能力の向上をめざしていく。

a 日 時 第1回研究会 平成26年8月21日（木）～22日（金）1泊2日

第2回研究会 平成26年12月6日（土）（考查中のため不参加）

b 対 象 2年理数科 3名

- c 内 容 第1回研究会 参加各校の今年度における研究テーマの発表と
質疑・応答（テーマは、ダイコンが中心）
第2回研究会 参加各校の研究成果をポスターセッションで発表
（大学教員による優秀校の決定と表彰）
本校は、ポスター展示のみ



d 評 価

- ・第1回研究会では、口頭でのテーマ発表であったため、事前に研究内容の理解を深めるために勉強会を行った。生徒は熱心に取り組み、理解を深めた上で本番に臨むことができたが、説明の仕方や質問への明朗な応答などに不十分さが目立った。また、他校の生徒からのコメントでは、「発想は面白い」と評価されたものの中には「欲張りすぎている」「もう少し具体的な説明が欲しかった」などの意見もあり、今後の大きな反省点となった。
- ・生徒は、他校の発表の様子を見て、準備（内容理解や予備実験など）の不十分さを実感した。今後の研究を進めていく上で、本などからの知識の吸収、班員での十分な議論、綿密な計画など多くの課題があることをあげてきた。大学の先生からの質問やコメントは大変ありがたく、非常に参考になったと研究会後、生徒から感想をもらった。
- ・第2回研究会では、ポスター展示のみとなったため、他校生徒からのコメントは僅かしか得られなかったが、「見ているだけでも面白かった」とコメントを寄せてくれており、文字量やレイアウトなどを工夫改良して評価してもらえたことが生徒の自信につながった。

② 各種成果発表会

- ・「SSH生徒研究発表会」（パシフィコ横浜）において、3年生1グループ（3名）が発表し、「ポスター発表賞」を受賞した。
- ・「第58回日本学生科学賞」（読売新聞社主催）に3年生7グループが応募し、県審査で「最優秀賞」と「優秀賞」を受賞した。また、このうち「最優秀賞」を受賞した1グループが、香川県の代表として中央審査に臨み「2席」に入賞した。
- ・「香川県高校生科学研究発表会」（サンポート高松かがわ国際会議場）において、ステージ発表部門において3年生4グループ（12名）が発表し「最優秀賞」と「奨励賞」を受賞した。また、ポスター発表課題研究部門でも3年生4グループ（12名）が発表し「優秀賞」と「奨励賞」を受賞した。
- ・「第12回高校生科学技術チャレンジ(JSEC)」（朝日新聞社主催）に3年生3チームが応募した。
- ・「第5回マス・フェスタ（全国数学生徒研究発表会）」（大阪府立大手前高校主催）において、3年生2グループ（6名）が発表した。
- ・「応用物理学会中国・四国支部高校生ジュニアセッション」（島根大学工学部）において、3年生1グループ（3名）が口頭発表した。
- ・「2014年度塩野直道記念『算数・数学の自由研究』作品コンクール」において、3年生2グループ（6名）がそれぞれ「敢闘賞」を受賞した。
- ・「第2回四国地区SSH生徒研究発表会」（徳島県立脇町高等学校）において、3年生10グループがポスター発表した。
- ・「SSHにおける『国際化』の取組についての発表会」（金光学園中学・高等学校(岡山県)）に、2年生3グループ（9名）が参加し、英語でポスター発表した。
- ・「中等教育向けスポーツデータコンペティション」（日本統計学会統計教育分科会・統計教育委員会主催、統計数理研究所（東京都立川市）で開催）において、2年生1グループ（3名）が口頭発表した。
- ・「第8回希少糖甲子園」（三木町希少糖研究研修センター）において、2年生1グループ（3名）がポスター発表した。
- ・「ジュニア農芸化学会 2015」（岡山大学で開催）において、2年生1グループ（3名）がポスター発表の予定。
- ・「日本天文学会のジュニアセッション」（大阪大学で開催）に、2年生1グループ（3名）が参加予定。
- その他、「第16回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会」（宮崎 JA・AZM ホール）において、3年生3グループ（9名）がステージ発表およびポスター発表する予定であったが、台風接近のため中止となった。

③成果の公表・普及

a ホームページ

ホームページに日程や実施内容を掲載し、また報道提供を行うことによってSSH事業の公表に努めた。

b 観—SSH通信

6月、10月（2回）、11月、12月（2回）に計6回発行し、ホームページに掲載した。さらに、中学校に配付し、3年生の教室に掲示するよう依頼した。

c 研究成果報告会

(i) 日 程 平成27年2月18日（水）

10:00～10:30	受付
10:30～10:50	開会行事
10:55～11:05	大学研究室体験報告（2年理数科生徒による口頭発表）
11:05～11:25	海外科学体験研修報告（2年理数科生徒の英語による口頭発表）
11:25～11:40	文系特色コース課題研究発表（2年文系特色コース生徒による口頭発表）
11:40～12:10	東京方面科学体験研修報告・地元企業訪問研修報告 （1年特色コース代表生徒によるポスター発表）
12:10～13:20	昼食・休憩
13:20～14:20	ポスターセッションの説明及び移動（2年理数科生徒による課題研究中間報告、2年文系特色クラス生徒による課題研究発表）
14:30～15:20	本校のSSHの概要及び今年度の取組と成果、研究協議・質疑応答
14:20～15:50	講評・助言
15:50～16:00	閉会行事

(ii) 場 所 香川県立観音寺第一高等学校 百周年記念館大会議室 他

(iii) 参加者

〈運営指導委員〉

東北大学大学院生命科学研究科 教授	渡辺 正夫
香川大学工学部 教授	平田 英之
香川大学工学部 教授	長谷川 修一
香川大学教育学部 教授	藤田 和憲
岡山大学大学院自然科学研究科 教授	多賀 正節
阪大微生物病研究会観音寺研究所 所長	奥野 良信

〈指導助言者〉

岡山理科大学理学部 特任教授	野瀬 重人
神戸常磐大学 准教授	栗岡 誠司
神戸大学人間発達環境学部 准教授	林 創
岡山大学教育学部 准教授	山田 剛史

〈香川県教育委員会〉

香川県教育委員会事務局高校教育課 課長	出射 隆文
香川県教育委員会事務局高校教育課 主任指導主事	松本 弘司

〈高校関係者〉 ・ 県外 SSH校1校 1名
・ 県内 高松第一高等学校（SSH校） 6名 その他5校 5名

〈本校関係者〉 学校評議員 2名 保護者 22名

〈生徒〉 2年理数科 30名 2年生特色コース 34名

1年特色コース代表生徒 28名

(iv) おもな意見

- ・ 科学リテラシーの育成や課題研究を中心に力を注ぐと良いと思われる。
- ・ 英語によるプレゼンテーションは素晴らしいが内容をよく理解した上で発表してもらいたい。
- ・ 課題研究は先行研究を踏まえ、参考文献の出典、指導教諭名を記入する等を配慮すべきである。

4 研究開発の評価と今後の課題

(1) 全校生徒に対する科学リテラシーの育成について

「文系を含めた全生徒の興味・関心を引き出すことができるよう、教科横断型授業や外部講師による講演等を行うことで、科学に対する興味・関心が高まり、科学リテラシーが育成できる」という研究仮説1の下、第1学年全生徒を対象に、SSH学校設定科目「科学教養」において、全教科の職員で科学リテラシーの育成に取り組んできた。なお、本稿でいう科学リテラシーとは、今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる「科学技術への興味・関心や基礎知識」、「科学的なものの見方、考え方」、「表現力や発表力」を指すものである。今年1年間の研究開発の評価は、生徒の科学リテラシーの能力面と態度面の変化を分析することで測定できると考え、本校1年生265名に対して入学当初（初期）と1月（後期）に実施したPISAテストと科学リテラシーの意識調査の結果を中心に行うこととする。初期と後期のそれぞれの調査で欠損がない180名のデータ（回収率67.9%）を元に分析している。

① PISAテスト

「盗難事件」と「スケートボード」と「医師」の3項目について、初期と後期の正答率を調べた。完全正答率の比較は図1の通りである。全項目について完全正答率の伸びが見られる。

図1	盗難事件	スケボ①	スケボ②	スケボ③	医師①	医師②	医師③	医師④
平成26年初期 本校1年生全体	29.1%	67.8%	82.8%	63.0%	65.1%	85.2%	85.7%	83.1%
平成26年後期 本校1年生全体	37.2%	77.0%	87.6%	69.9%	73.5%	88.5%	88.9%	89.8%
平成25年後期 本校1年生3クラス	23.0%	79.6%	86.7%	80.6%	73.0%	90.0%	89.0%	89.0%
日本平均正答率	29.1%	58.5%	67.0%	53.6%	36.3%	70.1%	77.9%	70.6%
OECD 平均正答率	29.5%	72.0%	45.5%	49.8%	25.2%	63.8%	67.5%	60.3%

② 科学リテラシーの意識調査

本校の科学リテラシーの定義に基づき、図2に載せている3～5個の質問によって科学リテラシーの意識調査を行った。質問には「あてはまる」～「あてはまらない」まで4件法とし、それぞれ4～1点として点数化している。

図2	科学リテラシーの意識調査の質問項目（回答は4件法） あてはまる、ややあてはまる、あまりあてはまらない、あてはまらない、をそれぞれ4, 3, 2, 1点とした	初期		後期		伸び 得点
		肯定的回答	平均得点	肯定的回答	平均得点	
科学技術への興味・関心や基礎知識	テレビで自然や科学に関する番組を比較的好く見る方である。	43.9%	2.41	38.3%	2.32	-0.09
	科学的な内容の新聞記事を比較的好く読む方である。	21.1%	1.87	16.1%	1.86	-0.01
	科学雑誌を比較的好く読む方である。	6.7%	1.53	6.1%	1.52	-0.01
	将来は理系の大学に進学しようと思っている。	53.3%	2.67	57.8%	2.70	0.03
	科学者や研究者という職業、進路に興味がある。	33.3%	2.09	38.9%	2.15	0.06
科学的なものの見方、考え方	日常生活で見られる様々な事象について、その原因を科学的に考えたいと思う。	47.2%	2.48	46.7%	2.54	0.06
	資料やグラフを読み取る統計的な知識は必要だと思う。	92.2%	3.45	96.1%	3.44	-0.01
	ものごとを筋道を立てて論理的に考えることが大切だと思う。	91.1%	3.33	94.4%	3.43	0.11
表現力や発表力	人前で意見を述べることに、あまり抵抗はない。	45.0%	2.42	46.7%	2.48	0.06
	人前で意見を述べることに、苦手意識をもたなくなることは大切なことだと思う。	92.2%	3.52	95.6%	3.62	0.10
	プレゼンテーションの技術を磨き、他の人に効果的に知識を伝えることは大切だと思う。	91.7%	3.44	98.3%	3.58	0.14
	これからの社会で活躍するためには、英語力やコミュニケーション力を身に付けることが必要だと思う。	95.6%	3.66	95.6%	3.61	-0.05

数化している。「科学的なものの見方、考え方」と「表現力や発表力」の項目に関して、肯定的な回答の割合が増加している。

③ 科学リテラシーの初期と後期の変化についての報告

PISAテストは各項目1問あたり2点で集計し、16点満点で変化を見る。科学リテラシーの意識調査は②で説明した点数化の方法によって集計し、48点満点で変化を見る。1人1人を追跡しているため、詳しいデータは図3で示し、初期と後期の①と②の分布を図4初期調査結果、5後期調査結果に示している。なお、図4、図5の散布図は横軸の値を①の合計点、縦軸の値を②の合計点としている。なお、それぞれの散布図に近似曲線を挿入している。初期調査と後期調査を比べると、図3の表の値からも図5の点の分布が図4のそれに比べて右上にシフトしていることから、後期の結果が良くなっているということが分かる。

また図3の右端の「取組への意欲」の項目について、「本校のSSHの様々な取組を（今後も）受けてみたいと思う」という質問を行い、②の質問と同様に4件法で回答させた集計結果である。後期結果の方が伸び

ているので、様々な取組に参加することで、生徒はより肯定的に捉え、意欲が増している。

図3
※対象 1年生180名
(回収率67.9%)

	PISAテスト3項目結果				科学リテラシー意識調査結果				取組への意欲
	スケボ	盗難事件	医師	合計	科学技術への興味・知識	科学的なものの見方	表現力や発表力	総合計	
満点	6	2	8	16	20	12	16	48	4
初期平均値	4.38	1.08	6.56	11.98	10.57	9.26	13.04	32.88	2.64
後期平均値	5.00	1.18	6.71	12.89	10.54	9.42	13.29	33.25	2.96
伸びの平均値	0.62	0.11	0.15	0.92	-0.03	0.16	0.24	0.37	0.32
伸びた人の総数	70	56	53	90	80	72	69	88	73
変わらない人の総数	73	80	82	34	35	52	63	17	67
下がった人の総数	37	44	44	56	65	56	48	75	40
伸びた人の割合	38.9%	31.1%	29.6%	50.0%	44.4%	40.0%	38.3%	48.9%	40.6%
変わらない人の割合	40.6%	44.4%	45.8%	18.9%	19.4%	28.9%	35.0%	9.4%	37.2%
下がった人の割合	20.6%	24.4%	24.6%	31.1%	36.1%	31.1%	26.7%	41.7%	22.2%

④科学リテラシーの育成に関する成果と課題

本校の科学リテラシーの定義に基づき、以上のように能力面と態度面の変化を報告した。

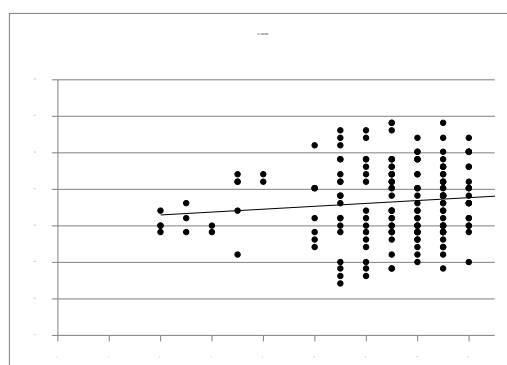
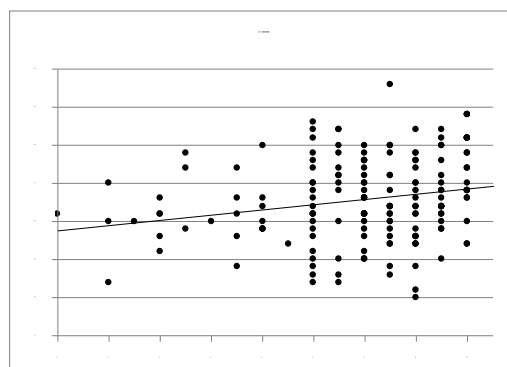
能力面については、PISAテストの実施によって、本校生徒は入学時から日本の平均よりも高い正答率であったが、さらに伸ばすことが出来たことが分かった。

態度面については大きく3項目に分けて分析すると、「科学的なものの見方、考え方」と「表現力と発表力」は大きく伸ばすことができた。これは考える機会と発表の機会が多い科学教養や科学探究基礎の授業の取組が影響していると考えられる。一方で「科学技術への興味・関心や基礎知識」についてはほとんど伸ばすことが出来ていない。これは「科学に関するテレビ番組」や「科学雑誌」に関する質問で肯定的な回答が増えなかったためである。後述のアンケートで、「SSHの取組の参加で困ったこと」に対し「部活動との両立が困難」や「授業時間外の取組が多い」ということを挙げる生徒も多く、日々の忙しさから科学に関するテレビ番組や科学雑誌に目を向ける余裕がないのかも知れない。ただ、それでも、「理系の大学に進学したい」や「科学者や研究者に興味がある」という項目の肯定的な回答割合が増えたのは評価に値する。

課題としては、例年、科学的なテレビ番組、新聞記事、雑誌に目を向ける生徒の割合が低く推移しているが、生徒がそういうものに目を向けるようになる環境作りを、学校全体を通して考えていくことである。

また、根拠を示す散布図は省略するが、図3の「取組への意欲」とPISAテストの正答率についての相関を調べたところ、この意欲が高い生徒ほど正答率が高くなっていることも分かった。SSHの取組に参加するほど「取組への意欲」が高まり、その結果として能力面への好影響が考えられるので、SSHの取組をいかに充実させ、取組の対象をいかに広げるか、という課題も見えている。

なお、1年生以外の生徒に関する科学リテラシーの育成の成果については、後述の理数科アンケートや生徒アンケートのページも参考にされたい。



(2) 探究力の育成について

a コンテストによる本校課題研究の評価

高校生対象の課題研究コンテストで最も歴史と権威のある日本学生科学賞において、香川県審査で生物班が最優秀賞、中央審査（全国審査）においても入選2等を受賞した（図1）。また、地学班は香川県審査で優秀賞を受賞した。パシフィコ横浜で行われたスーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会では化学班がポスター発表賞を受賞し、香川県高校生科学研究発表会は口頭発表の部で最優秀賞と奨励賞、ポスター発表の部で優秀賞と奨励賞を受賞するなど、これまでになく高い評価が相次いだ。これは本校課題研究の全体的な質が向上した結果であると考えられる。数多く表彰された3年生を見た2年生のモチベーションは向上しており、次年度はさらなる成果を期待できる。

b SSH主対象生徒の探究力の高さ

課題を発見し、解決する能力をどの様に評価するかは、本校のみならず、SSH指定校共通の課題であった。その評価は生徒間の相対的な評価方法ではなく、到達すべき基準を示す評価方法でなければならない。そこで本年度から本校では、SSH主対象生徒である2年生の理数科生徒、理系生徒と文系生徒との間で、探究力を評価・比較することにした。国立大学AO入試問題をベースに、PIISAや類似の問題では評価できない課題を発見する能力、課題を解決する能力を問う問題と、その問題に特化した評価用ルーブリックを作成し、5点満点で評価した（1年間の課題研究活動の中間地点である2月実施）。その結果（右図2）、SSH主対象性である理数科生徒の課題発見能力が最も高いことが分かった。中でも、SSH主対象生徒は課題設定能力が特に高かった。課題解決のための実験方法として、反復実験をデザインしたのは理数科生徒だけであった。これらは課題研究の活動と指導によって身についた力であると考えられる。

c SSH主対象生徒の探究力の成長

SSH主対象生徒の探究力が高いとしても、課題研究・研究発表を実施する上で求められる各要素をそれぞれ向上させなければならない。そこで、SSH主対象生徒を対象に、自身が行っている課題研究を通して、課題発見・設定能力、課題解決能力、研究結果を科学的に表現する能力、結果を考察する能力、レポートやプレゼン原稿を分かりやすく作成する能力、発表・質疑応答する能力のそれぞれについて、どの能力が一定の水準に達しており、どの要素に改善の余地があるかを評価するルーブリックを作成した。これは課題研究のレポートと口頭発表・ポスター発表のどちらにも用いることができる。一般的なルーブリックにあるような段階的な基準とせず、現時点でクリアできている、あるいはできていない規準を生徒自身が明確に理解できるよう、二者択一の規準とした。課題研究の中間地点である2月に理数科2年生を評価した結果、どの班も原稿作成や発表技術は高いが、班によって課題設定に問題があるなど、個別の改善点が浮かび上がった。また、過去3年間の研究レポートを評価した結果、班ごとの課題が明確になった。

評価者は各規準に合致しているかを最大17項目チェックするだけなので、5分間のプレゼンを聞きながら、評価し終えることができる。規準毎に生徒が陥りやすい例を示しているので、評価規準を意識しながら研究計画や発表準備を進めれば、今後は一定のレベルが保たれることが期待される。継続した評価が重要であると同時に、生徒たちが優先して意識すべき規準はSSHの取り組みが続くほど高いレベルへと変化していくと思われるため、数年毎に見直す必要があるだろう。

(3) 国際性の育成について

昨年同様に、国際性の育成に向けて、海外科学体験研修や、さまざまな形のイングリッシュ・ワークシ



図1 日本学生科学賞において本校の初の全国入賞を報じる新聞記事。

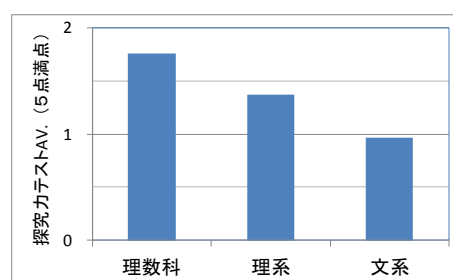


図2 5点満点のルーブリックで評価された、課題発見・解決能力。SSH主対象生徒である理数科の探究力は高い。

ヨップを実施した。評価については、生徒の感想やアンケート結果、活動に関わった講師や留学生の感想やアンケート結果、そして各取組の実施状況等から総合的に評価した。

「外国や英語に対する興味・関心」の育成状況について

どのワークショップにおいても多くの生徒が英語での活動を楽しかったと感じ、特に、2年理数科による、海外科学体験研修で、現地の高校生との交流を通して、外国や英語に対する興味関心を深めることができた。

「外国人とのコミュニケーションに対する意欲や態度」の育成状況について

ワークショップでは、全体的に、講師・留学生の発信内容をよく理解しており、積極的に質問したということが講師・留学生のアンケート結果からわかる。また、「積極的な姿勢は見られたが、間違いを気にしすぎる」「発音・文法はよいがもっと自信を持つとよい」等の感想が講師から寄せられた。海外科学体験研修では、現地の高校で、自分たちの課題研究を英語でポスター発表や質疑応答などを堂々を行い、現地の生徒や先生方から高い評価をもらった。(とてもよい86%良い14%) 現地でこの経験が、外国人とのコミュニケーションに対する意欲や自信を高める一助になり、2月のSSH成果報告会では、帰国後の報告を全グループが英語で発表し、また、課題研究のポスターセッションを3グループが英語で行うことができた。3年理数科においては、校内外の課題研究の英語での発表、英文ポスター作成などを積極的にすべてのグループが行い、英語での発信に対しての意欲や積極性については、昨年度より一層高まった。

「外国に対する理解、国際感覚」の育成状況について

ワークショップでの講師・留学生の感想は、生徒たちは、2か国語以上の言語を話すことの必要性や、異文化への理解のために、海外へ行く機会を持つことの重要性を十分に理解している、という肯定的なものであった。実際、アメリカでの海外科学体験研修プログラムを終えて生徒たちは、現地で見たたり聞いたり体験したことで、異文化への理解を深めることができ、また、英語での課題研究発表(ポスター)では、現地の高校生から高い評価をもらった。(とてもよい96%)。英語の運用能力の向上においても、海外科学体験研修に向けての準備過程で、英語学習にも積極的に取り組み、英語力の向上につなげることができた。3年時の課題研究の論文作成では、英文アブストラクトの書き方を理解し、論理的かつ科学的な英文アブストラクトを作成することができた。

生徒は、さまざまな活動を通して、外国や英語でのコミュニケーションに対する意欲や興味を高めてきた。特に、2年時の海外科学体験研修では、現地の高校で行われた、英語でのポスター発表、質疑応答、交流会でのやり取りが生徒に「国際性の育成」の面で、大きな刺激と自信を与え、昨年度以上の成果を収めることができた。3年生においても、英語でのプレゼンテーションや英文ポスター作成、英文アブストラクトの作成等を通して、英語での発信に慣れてきた。今後の課題は、英語での口頭発表後の質疑応答力をより一層高めることである。また、課題研究の英語でのプレゼンテーション、ポスターや論文作成の計画・準備において、理数系教科担当者との連携をより密にしていきたい。

外部講師等アンケート比較

①ワークショップ(1年) ②香川大学(1年) ③Duarte 高校(28名ロサンゼルス市)(2年)

項 目		とてもできた	かなりできた	改善の余地あり	対応必要
生徒は興味を持って活動したか	①	75%	25%	0%	0%
	②	73%	18%	9%	0%
	③	100%	0%	0%	0%
生徒は英語でのコミュニケーション活動は積極的だったか(発信、理解を含む)	①	67%	25%	8%	0%
	②	24%	58%	18%	0%
	③	86%	14%	0%	0%
生徒は文化・言語への理解を深めたか	①	88%	12%	0%	0%
	②	46%	54%	0%	0%
	③	96%	4%	0%	0%

英語運用能力(リスニング力・リーディング力)の比較 (①2年普通科73名 ②2年理数科30名に実施)

TOEIC Bridge 完全模試(ask出版)の得点推移

実施月	リスニング平均点	リーディング平均点	総合点
	① 普通科／②理数科	①普通科／②理数科	① 普通科／②理数科

5 月	① 59.48	① 60.36	① 119.84
	② 62.27	② 65.33	② 127.60
12 月	① 61.70	① 61.43	① 123.13
	② 67.13	② 68.40	③ 135.53
差(12 月－5 月)	① 2.22	① 1.07	① 3.29
	② 4.86	② 3.07	③ 7.93
クラス差(理数科－普通科)	+ 2.64	+ 2.0	+ 4.64

(各 100 点満点でマークセンス方式の模擬テストを採用)

（４）科学技術の地域貢献意識の育成について

「地元企業との連携や科学系部活動の地域公開、小・中学生への科学に関する啓発・普及活動、地元の教材を使った授業等を通じて、生徒の、地域に貢献しようとする意識や態度、地域産業を理解しようとする姿勢を育成することができる。」という研究仮説４の下、地域貢献意識の育成に取り組んできた。地域貢献意識の育成状況については、各種アンケート調査や各取組に対する実施状況等から評価した。なお数値データで示すには馴染まない分野なので、生徒の視点・学校の視点・企業などの視点を意識してまとめた。

外部と連絡を取るにあたり本校の卒業生が献身的に協力してくださり、頭の下がる思いを感じるとともに、地域から本校に対して熱い期待が懸けられていることを強く感じた。

＜地元企業との連携＞

アンケート結果から、阪大微生物病研究会に関しては、多くの生徒が、その存在は知っていたが、ワクチン製造では日本最先端の研究所であることを再認識し、地元としての期待と誇りを感じたこと、また、参加した１年生を中心に文系学部への進学希望する生徒も数名見られた。このことは本校が目指す科学的素養(科学リテラシー)を身につけることにつながっていると考える。１年特色コースの生徒の選択性の企業訪問(無機系企業２社、有機系企業２社)では企業認知度がかなり上昇した。そして、「地域に生きる人材を育てようとする地元企業の経営方針に惹かれ、関心を持った」、「グローバル化する社会の中で地域の在り方についても考えるきっかけとなった。」と回答する生徒も多く、参加生徒は、地域や地元企業を理解し、将来、地元企業に貢献しようとする意識や態度が身に付きつつあると考えている。

なお、課題研究で「仁尾酢の酢酸菌」について研究を行ったグループに阪大微生物病研究会の研究一課が研究指導してくださり、見事、日本学生科学賞の地方審査で最優秀に輝き香川県を代表し全国大会へ進んだ。

また、どの企業も「国際的競争力を身につけるための英語の重要性」が強調されていたことに、自分の学習の在り方を再認識した生徒もいたことなど多くの収穫が見られた。

＜科学部活動の地域公開＞

天体部の地域住民への公開観察会(春と秋の２回)を行っている。２回とも不安定な天候にもかかわらず、地域の小・中学生や一般の方を中心に参加者が増え、今年度はどちらも参加者が１００名を超え、市民への定着化が進んだ。理由の一つとしては新聞や広報紙の掲載による広報活動が挙げられる。部員たちは、直接、地域の人々と交流しながら観察方法の説明や指導を行うことで、自分たちの知識や技能が役立っていることに充実感を示す声が得られており、地域の一員であるという自覚のもと、部活動を通して地域に貢献しようとする意識が芽生えてきたと考えている。

＜小・中学生への科学に関する啓発・普及活動＞

化学部・生物部の生徒が、産業技術総合研究所四国センターの一般公開イベントに合わせて、科学教室(体験コーナー)を実施し、多数の小学生が感心をもって参加してくれた。これは、部員が指導者になって小学生に実験の面白さや不思議さなどを体験してもらうことを目的としたものである。どの部員も、積極的に指導に関わっていた。部員は、自分の持っている知識や技能が、地域の子どもの科学への興味・関心の育成に寄与できたことに満足する感想が得られており、地元小学生に教えることで、地域への貢献意識を持つことができたと考えている。

今後の課題は、生徒の視点で興味がわく地元企業の発掘、企業連携に関しては、これからも連携が円滑に行えるよう、実施時期や募集方法などを企業側と十分な連携をとることが必要である。また、今後とも課題研究にも協力していただき、生徒の探究力の育成につなげていくことが必要であると考えている。科学部活動の地域公開については、今後、天体部以外の部へと広げること、サイエンス・ジュニアレクチャーについては、対象を、地域の複数の小・中学校へと広げることであると考えている。

5 関係資料

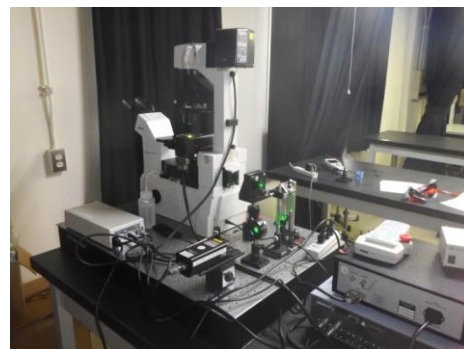
(1) 大学研究室体験研修 生徒提出レポート

① 大阪大学 河田研究室

2 年理数科 (男)

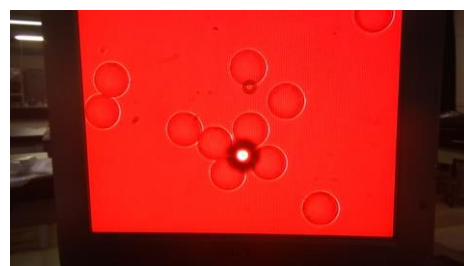
8 月 4 日 (月) 講義

3 日間にわたる研修のうちの 1 日目は、河田教授からの講義であった。内容は、大学と高校での学びの違い、最近のインターネットを介した学びと大学、グローバル化と大学について、これからの大学卒業後の職業観についてであった。この講義を通して大学に行く意味を知り、良い環境と自由な学問を学べる大学に行きたいという気持ちがより一層強まった。



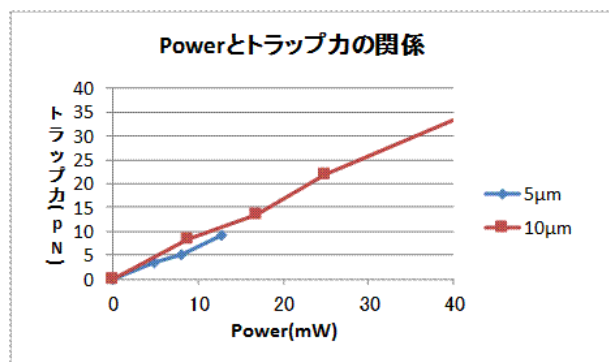
8 月 5 日 (火) 河田研究室

2 日目は河田研究室の田口助教授の指導の下「レーザートラッピング」の実験を行った。レーザートラッピングとは、レーザーの力を利用して物体を捕える技術のことである。私たちはまず、レーザートラッピングの装置を組み立てることから始め、完成した装置が右上図である。この装置を利用して 2 つの実験を行った。1 つ目の実験は、うすい石鹼水に入っている直径 $10\mu\text{m}$ のポリスチレンの球をレーザーで動かし、集めた 4 つの球の上に 1 つの球を乗せるという作業である。細かな作業方法と仕組みはここでは省略するが、実験の結果、レーザーとラッピングによる「積木」



のようなことに成功した様子が右下図である。顕微鏡下で小さな物体を UFO キャッチャーのように 3 次元的に移動させ、球の積み上げに成功した瞬間は、緊張していた分とても充実感があった。

2 つ目の実験は、トラップ力の限界を調べるものであった。 $5\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ のポリスチレンの球の溶液の入ったディッシュをそれぞれ用意し、1 つ目の実験と同様にレーザーのパワーを設定して球を動かした。トラップされた状態で動いた場合は動かすスピードを上げて同じ実験を繰り返す。トラップが外れた時のスピードの前のスピードを最大スピードとして記録した。1 つのパワーでデータを取ったなら、次はパワーを上げてもう 1 度同じ実験を行った。最大スピードの時、抵抗力とトラップ力は釣り合うので、この抵抗力の値はトラップ力の値と考えられる。パワーとトラップ力の関係を図にすると右のようになり、パワーとトラップ力は比例の関係にあると推測できる。また、トラップする球の球径が大きいほど、同じパワーでもトラップ力は大きいと読み取ることができる。



まとめ

- ・実験を通して、3 次元的にレーザートラッピングをとらえた。
- ・パワーとトラップ力には比例の関係がみられ、同じ大きさのパワーでも、球径が大きいほどトラップ力は大きくなる。

感想

光を用いて物体を持ち上げるのは SF の世界だけだと思っていたが、現実の世界でもごく小さなものなら、レーザーを用いてもちあげられることがわかった。この技術はまだまだ進歩すると思うので、SF のように、いつか光で人間を持ち上げられるようになればいいなと思った。また、この技術は医療の現場でも利用されているようなので、もっともっと技術を高性能なものにして、多くの人の命を救うためのツールになってほしいと思った。

8月6日(水) プレゼンテーション

最終日は、前日の実験内容についてフリップを用いて発表した。1時間という短い打ち合わせを済ませ、5分の発表内容にまとめた。班ごとのプレゼンで他の班の発表も聞いたが、どれも簡単には理解できないような研究をしていて、わからないことだらけだった。「どの班も高度な研究をしたんだな、さすが阪大」と感心した。僕らのプレゼンは、ほかの班とは違ったプレゼンにしようという方針で行った。前日、田口准教授と石井先生との考えを交えつつ、できるだけ楽しそうに発表をしたかったので、聞いている側をひきつけられるようにテーマの出し方も工夫してプレゼンをした。その結果、生徒は高い関心を示してくれたので、嬉しかった。どこまで理解してもらえたかはわからないけれど、楽しく発表できた。質疑応答では、予想していた質問が出たが、上手く答えられなかったのがくやしかった。今後クラス内での発表もあるので、今回のプレゼンで失敗したことを上手くできるようにしたり、もっとわかりやすくシンプルに、上手な例えや聞き手を引き付けられる言い回しを考えたりしたいと思う。自分たちの発表に対する先生方からのコメントの中に、「科学はシンプルでないとイケない」というものがあり、本当にそうだと思った。今回の研修の中で、たくさんさんの難しい用語があった。その度に田口先生が教えてくださった。僕らのプレゼン内容が他の生徒にわかってもらえないこともあったので、シンプルにわかりやすくすることは本当に大切だと思った。また、もっと喋る能力と説明力を身に着けたいと切実に感じた。課題研究では半年間研究してきたことを同じくらいの時間の中で説明しなければならない。それは今回よりも何倍も難しくなるだろう。それに向けて、本気でプレゼン能力を身に着けたい。

今回の研究とプレゼンは河田教授や田口准教授、その他の先生の助けがなければ絶対にできなかった。熱心に教えてくださったことに本当に感謝している。帰り際に田口先生が「プレゼン、なかなかおもしろかったよ」と言ってくれたことが、今回の1番のやりがいだった。もっと上手くプレゼンできるように、努力していきたい。

課題研究に向けて学んだこと

研究だけでなく、日常の様々な面において、なぜだろう？という疑問を持つてみることの大切さについても学んだ。今回の実験ではわからないことばかりで、なぜ？という場面が多くあった。そう思えば、誰かに聞くことができる。それを教えてもらおうとそのことはその時の知識となり、知識としてあるものをどうして？という疑問を持つて考えると、それは僕たちの知恵となる。この流れをどんな時も繰り返すと、本当に幅広い知恵を身に着けることができ、様々なことに精通した人になれると思う。そのためにも、まずは「聞きに行く」ということを大切に、まわりの友達との意見交換も大切にしたい。

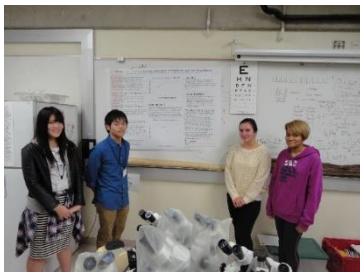
プレゼンテーションでは、時間内にまとめることの難しさを実感した。時間はあっという間に過ぎていていい、言いたいことがすべて言えずに終わってしまった。また、難しい実験の成果をより簡単に説明することの大切さを学んだ。自分たちはわかっている、それを知らない人に伝えるのは本当に難しかった。上手な例え方を考えたり、わかりやすい図にまとめたりすることが聞き手に理解してもらうために重要だと感じた。

研究において最も大切なのは、チームワークだと思った。研究は大学でも理化学研究所でも、チームを組んでしている。今回の実験で、顕微鏡のステージを操作する人と、それを観察する人とにわかれて実験を行った。そして、先生にも様々な手助けをうけながら、実験ができた。役割分担をすると、実験はスムーズにいくということを体感した。1人で考えず、何人かで意見を出し合ったほうが、良い方法にたどり着くかもしれないし、良いプレゼンができるかもしれない。研究において仲間というのは、研究を円滑にするだけでなく、心の支えにもなるので大切にしたい。僕は課題研究が生物班で、まだテーマも決まっていない。大阪大学で生物に関連することはまったく体験できなかったが、僕はそれでよかったと思っている。今回の研修で研究や教授たちをみて、新しいことに挑戦してみたいと思った。生物は研究結果が出にくいということもよく聞く。しかし、大切なのは結果を出すための過程だと思う。結果が出るに越したことはないが、結果を出すために仲間と一生懸命にアイデアを出し合って、様々な方法を用いて研究に取り組んでいきたい。どんなにつらい状況でも諦めずに挑戦し続けることの大切さを学べたことが、この3日間での1番の成果だと思う。今回研修を用意していただいたことに心から感謝している。

(2) 海外科学体験研修生徒提出レポート(抜粋)「Duarte High School 訪問」

Duarte High School は、カリフォルニア州にある公立高校。日本の学校とは雰囲気が違って、自由な感じがした。そして、生徒がみんな仲良くフレンドリーで、親しみやすそうだった。校内を歩いていると笑顔で手を振ってくれる生徒もいた。教室に入っても現地の高校生が私たちに手を振って歓迎してくれ、私たちの緊張がほぐれた。

まずポスターセッションで私たちが取り組んでいる課題研究の発表を行った。教室の壁に貼ったポスターを Duarte の生徒が見て回り、私たちが発表した。私たちは日本語の原稿を考えて英語に訳したり、英語の先生に原稿をチェックしてもらい、英語の発音練習をしたり、放課後何回も練習したり、ALT の先生に発音をチェックしてもらうなど、膨大な時間を費やして準備してこの発表に臨んだ。練習の成果を発揮しようと、私たちはやる気に満ち溢れていた。でも、いざ英語での発表となると緊張してしまって英語が思い浮かばず、言いたいことがうまく伝わらないことがあった。また、発表中に突然質問されて質問を聞き取れず焦ってしまうこともあったが、その時はもう一度言ってもらったりしてうまく対応できたと思う。彼らは熱心に聞き、質問をたくさんしてくれ、私たちはだんだん落ち着いて発表することができるようになった。どの班も彼らとコミュニケーションをとり楽しそうに発表していた。



また「ポスターが素晴らしい」「アイコンタクトがよかった」など良い評価をもらい、頑張って準備してきてよかったとそれまでの苦労も吹っ飛んだ。発表はとても緊張したけれど、私たちの話す英語が彼らに伝わったときはとても嬉しかった。私たちは、ポスターセッションがずっと不安で心配だった。しかし、彼らは私たちの発表を親身になって聞いてくれた。私たちはポスターセッションで「聞き方」を彼らから学ぶことができた。

自分たちの納得のいく発表ができた人は多くないかもしれないが、さらに分かりやすい説明をすること、質問を前もって想定して答えを考えておくことなどの多くの改善点を見つけた。これらのことはこれからの発表に生かしたい。ポスターセッションの時間はあっという間に過ぎ、アメリカの高校生にポスター発表を聞いてもらうというそれまでになかった貴重な経験になった。

ポスターセッションが終わると4～5人の輪になって慣れない英語に苦戦しながらもクラッカーなどを食べながら彼らとソーシャルアワーを楽しんだ。彼らと「何歳?」「どんな音楽が好き?」など日常的な会話をしたり、扇子やけん玉、湯呑みなど、日本からのお土産を渡したりして楽しんだ。彼らに質問をされると、日本語だと文章が頭の中に思い浮かぶのに、英語だと文章がすぐに思い浮かばずなかなか答えられなかった。しかし、彼らは私たちが答えるのを待ってくれたので、慌てずに落ち着いて話すことができた。また、彼らの英語に耳がついていかず聞き取りにくかったり、単語が難しかったりして言っていることがわからない時があった。こんなにも英語で会話をすることが難しいのかと思った。私たちが戸惑っていると、彼らは親切にゆっくり話してくれたり、分かりやすく何回も説明してくれたりした。そのおかげでなんとか英語でコミュニケーションをとることができ、コミュニケーションの楽しさが分かった。

アメリカの高校生との交流は、私たちにとって初めてのことで、刺激的で楽しく時間が過ぎるのがとても早く感じられ、もっと話していたいと思った。名刺を交換したり SNS を交換したりして彼らと繋がった人もいた。いつか彼らと再会して一緒に研究をする日がくるのかもしれない。そのためにも、私たちはスムーズに英語に変換できるようにもっと練習しなくてはと感じた。そして、今以上に英語を学び英語力をつけようと思った。

今回の交流では文化が異なることも感じた。教室や学習内容が違って、日本では大学でしているような DNA に関する実験を行っているそうだった。高校でそのような実験ができることを羨ましく思った。彼らの研究のポスターや置かれていた実験道具からもそれを感じた。また、食べ物も違って、例えばクッキーひとつとっても大きさも味も私たちが想像するものと全然違って、全然違った。

国際化はこれからもどんどん進んでいくと思う。私たちは日本のよさを大切にしながら、国内だけでなく世界に広く目を向け、世界で通用する人間になっていけるように、日々努力していきたい。

(3) 生徒・職員に対するアンケート

生徒、職員に対して、2月上旬にマークシート形式でアンケートを行った。生徒については、SSHの取組の密度や期間がそれぞれ異なるため、1年生普通コース（以下1年普通）、特色コース（以下1年特色）、2年生理数科（以下2年理数）、3年生理数科（以下3年理数）にすべて分けて集計した。生徒、教員の回答数は以下の通りである。

回答数	1年普通	1年特色	2年理数	3年理数
生徒	191	71	30	28

回答数	数学	理科	その他
教員	9	7	4

①SSHの取組に参加したことによる科学技術への影響

以下のA、Bの観点で生徒および教員から回答を得た。集計結果は表①である。なお、参考までに本年度の集計結果だけでなく、SSH校として指定を受けた初年度からの集計結果も載せている。

A（生徒の）科学技術に対する興味・関心・意欲が増したか

B（生徒の）科学技術に関する学習に対する意欲が増したか

表①		平成26年度結果		A 科学技術に対する興味・関心・意欲			B 科学技術に関する学習に対する意欲		
対象		対象総数	大変増した	やや増した	増した合計	大変増した	やや増した	増した合計	
1年	普通	191	5.8%	61.3%	67.0%	1.0%	47.6%	48.7%	
	特色	71	29.6%	66.2%	95.8%	21.1%	60.6%	81.7%	
2年	理数科	30	33.3%	63.3%	96.7%	3.3%	80.0%	83.3%	
3年	理数科	28	39.3%	46.4%	85.7%	39.3%	50.0%	89.3%	
教員		20	45.0%	35.0%	80.0%	40.0%	30.0%	70.0%	
(参考) 暦年比較			A 科学技術に対する興味・関心・意欲			B 科学技術に関する学習に対する意欲			
年度	比較対	対象総数	大変増した	やや増した	増した合計	大変増した	やや増した	増した合計	
平成23年度	1年生全体	246	6.5%	60.2%	66.7%	6.5%	43.5%	50.0%	
平成24年度		239	15.1%	61.9%	77.0%	10.0%	49.8%	59.8%	
平成25年度		245	12.2%	59.6%	71.8%	8.2%	50.6%	58.8%	
平成26年度		262	12.2%	62.6%	74.8%	6.5%	51.1%	57.6%	
平成23年度	生徒全体	305	10.5%	49.0%	59.5%	8.7%	40.9%	49.6%	
平成24年度		296	18.2%	60.5%	78.7%	12.5%	51.4%	63.9%	
平成25年度		304	19.7%	54.9%	74.6%	13.5%	50.7%	64.2%	
平成26年度		320	16.6%	61.3%	77.8%	9.1%	53.8%	62.8%	

具体的に、どのような興味、姿勢、能力が向上したかということは、以下の表②を参考にされたい。また、(1)～(16)のうち、最も向上したと思われるものについて3つまで回答させた結果、次のページの表③のような結果が出た。

表② SSHの取組への参加で、次のような興味・姿勢・能力が向上したか	「向上した」と回答した割合				
	1年普通	1年特色	2年理数	3年理数	教員
(1)未知の事柄への好奇心	70.7%	81.7%	86.7%	82.1%	85.0%
(2)原理・理論への興味	47.1%	77.5%	80.0%	82.1%	80.0%
(3)理科実験への興味	49.7%	81.7%	86.7%	92.9%	80.0%
(4)観測や観察への興味	58.1%	70.4%	73.3%	78.6%	85.0%
(5)応用することへの興味	41.9%	76.1%	76.7%	71.4%	75.0%
(6)科技を正しく用いる姿勢	44.0%	71.8%	76.7%	64.3%	80.0%
(7)自主性	59.7%	76.1%	86.7%	75.0%	75.0%
(8)協調性	60.2%	81.7%	70.0%	78.6%	75.0%
(9)粘り強く取り組む姿勢	62.3%	73.2%	70.0%	85.7%	80.0%
(10)独創性	41.9%	63.4%	63.3%	78.6%	80.0%
(11)問題発見力	49.2%	70.4%	76.7%	78.6%	85.0%
(12)問題解決力	50.3%	77.5%	66.7%	75.0%	75.0%
(13)探求心	56.5%	84.5%	80.0%	85.7%	85.0%
(14)考える力	58.1%	78.9%	70.0%	82.1%	80.0%
(15)レポート作成力	56.5%	77.5%	86.7%	96.4%	85.0%
(16)国際性	39.8%	52.1%	70.0%	78.6%	85.0%

(15)のレポート作成力は学年が上がるごとに向上したことをより実感していることが分かった。

この結果を受け、2年生の各クラスにおいてもアンケートを実施し、表④のように結果を得た。海外研修や課題研究の有無によって向上した能力についての感じ方に違いがあることが分かった。

表③	最も向上したと感じている項目の割合ベスト5				
	1位	2位	3位	4位	5位
1年普通	(15) 30.5%	(1) 26.7%	(13) 22.1%	(8) 21.4%	(14) 18.3%
1年特色	(15) 52.1%	(1) 35.2%	(8), (13) 28.2%		(2) 25.4%
2年理数	(15) 53.3%	(1) 33.3%	(2), (16) 26.7%		(13) 23.3%
3年理数	(15) 60.7%	(1), (16) 28.6%		(13) 21.4%	(2) 14.3%

表④	2年生各クラスにおける「向上した」と感じる割合の比較						備考
	(1)好奇心	(2)原理・理論	(8)協調性	(13)探求心	(15)レポート力	(16)国際性	
2年文系普通クラス	71.7%	33.9%	62.7%	62.1%	55.8%	59.3%	課題研究のない文系クラス
2年文系特色クラス	87.1%	56.3%	79.4%	87.9%	66.7%	60.0%	課題研究のある文系クラス
2年理系クラス	83.8%	64.1%	57.6%	91.4%	50.0%	36.7%	課題研究のない理系クラス
2年理数科クラス	86.7%	80.0%	70.0%	80.0%	86.7%	70.0%	海外研修と課題研究がある

②SSHの取組の現状

「SSHの参加において困ったこと」を複数回答可という形で、いくつかの項目を選択回答させた。その結果を表⑤に載せている。どの生徒層からも「部活動との両立が困難」という回答が出てきており、多くの生徒が多忙を感じながらSSHに取り組んでいる。

表⑤	SSHへの参加で困ったと感じている項目の割合ベスト5					凡例
	1位	2位	3位	4位	5位	
1年普通	B 35.6%	D 34.0%	C 31.9%	E 11.0%	A 9.4%	A: 部活との両立が困難 B: 授業内容が難しい C: 発表の準備が大変 D: 提出物が多い E: 課題研究が難しい F: 授業時間外の取組が多い
1年特色	C D 39.4%		A 36.6%	F 22.5%	B 19.7%	
2年理数	C 83.3%	A 70.0%	E 66.7%	D 60.0%	F 33.3%	
3年理数	C 78.6%	D 60.7%	F 46.4%	A 42.9%	E 25.0%	

③SSHの取組が生徒の進路実現に与える影響

表⑥を見れば、元々特色コースの生徒や理数科に行く生徒の方が理系の就職を望んでいる割合が高いが、表⑦や表⑧を見れば、SSHの取組を多く受けることにより、自分の進路を見直すきっかけをつかんでいると考えられる。

表⑥	将来就きたい職業の割合ベスト5					凡例
	1位	2位	3位	4位	5位	
1年普通	I 33.5%	H 29.8%	G 9.4%	B 7.3%	C F 5.2%	A: 大学等の研究機関の研究者
1年特色	I 25.4%	B 15.5%	H 12.7%	D 11.3%	F 9.9%	B: 企業の研究者・技術者
2年理数	B 26.7%	I 23.3%	E 13.3%	A D 10.0%		C: 中高の理数系教員
3年理数	B 39.3%	D 14.3%	A I 10.7%		F 7.1%	D: 医師・歯科医師
						E: 薬剤師 F: 看護師
						G: その他理系の職業
						H: 文系の職業
						I: 未定(分からない)

表⑦	SSHに参加して、上の職業を希望する度合いは強くなったか				
	強くなった	やや強くなった	変わらない	やや弱くなった	弱くなった
1年普通	3.7%	13.1%	81.7%	0.5%	0.5%
1年特色	21.1%	33.8%	39.4%	4.2%	0.0%
2年理数	10.0%	43.3%	40.0%	3.3%	3.3%
3年理数	25.0%	3.6%	21.4%	3.6%	0.0%

表⑧	SSHに参加して、大学の専攻志望は参加前と変わったか			
	変わっていない	変わった		最も多かった専攻志望の変化とその割合(%)
		SSHが理由	それ以外	
1年普通	85.9%	1.6%	11.0%	未定→理学系 1.6%
1年特色	76.1%	11.3%	12.7%	未定→理系職業 2.8%
2年理数	36.7%	13.3%	50.0%	未定→工学系 10.0%
3年理数	46.4%	28.6%	25.0%	理学部→工学部 10.7%

④教員に対するアンケート集計結果

以下の項目について、回答を得た。本校は教科横断型の授業を展開しているため、多くの先生方が従来の学習指導要領の内容に縛られずに、他教科の先生と連携を取りながら、取組を充実させている。

	大変重視した	やや重視した	重視しなかった
発展的な内容を重視したか	35.0%	55.0%	10.0%
教科を越えた教員の連携を重視したか	35.0%	60.0%	5.0%
	大変充実した	やや充実した	効果がなかった
学校の科学技術、理科・数学に関する先進的な取組が充実したか	40.0%	50.0%	0.0%

(4) 平成23年度～平成26年度に実施した科学リテラシーに関するアンケート

1年生全員（平成23年度：253名、平成24年度：241名、平成25年度：245名、平成26年度：266名）を対象として、年度当初に「科学技術への興味・関心や基礎知識」、「科学的なものの見方、考え方」、「表現力や発表力」、「理系の進路に対する意識」について以下のようなアンケートを実施し、各年度の「初期」の欄にある結果を得た。また、同じアンケートを12月から1月にかけて実施し、各年度の「後期」の欄にある結果を得た。ただし、平成23年度は各SSH講演会後に実施し、その結果を「後期」の結果とした。

項目	番号	アンケート質問内容
科学技術への興味・関心や基礎知識	1	テレビで自然や科学に関する番組を比較的好く見る方である。
	2	科学的な内容の新聞記事を比較的好く読む方である。
	3	科学雑誌を比較的好く読む方である。
	4	科学技術が果たす社会生活への貢献や悪影響について、考えることがある。
	5	今日の高度科学技術社会において、すべての人にとって、科学技術に関する基礎知識が必要であると思う。
科学的なものの見方、考え方	6	日常生活で見られる様々な事象について、その原因を科学的に考えたいと思う。
	7	日常生活で見られる様々な事象について、科学的な原因が分かり興味を持てたことがある。
	8	理科、数学以外の教科(国語、英語、社会、芸術、家庭科など)を深く学ぶためには、理科や数学の力も必要だと思う。
	9	ものごとを筋道を立てて論理的に考えることが好きである。
	10	ものごとを筋道を立てて論理的に考えることが大切であると思う。
	11	資料やグラフを読み取る統計的な知識は必要だと思う。
表現力や発表力	12	人前で意見を述べることに、あまり抵抗はない。
	13	人前で意見を述べることに、苦手意識をもたなくなることは大切なことだと思う。
	14	プレゼンテーションの技術を磨き、他の人に効果的に知識を伝えることは大切だと思う。
理系進路意識	15	将来は理系の大学に進学しようと思っている。
	16	科学者や研究者という職業、進路に興味がある。

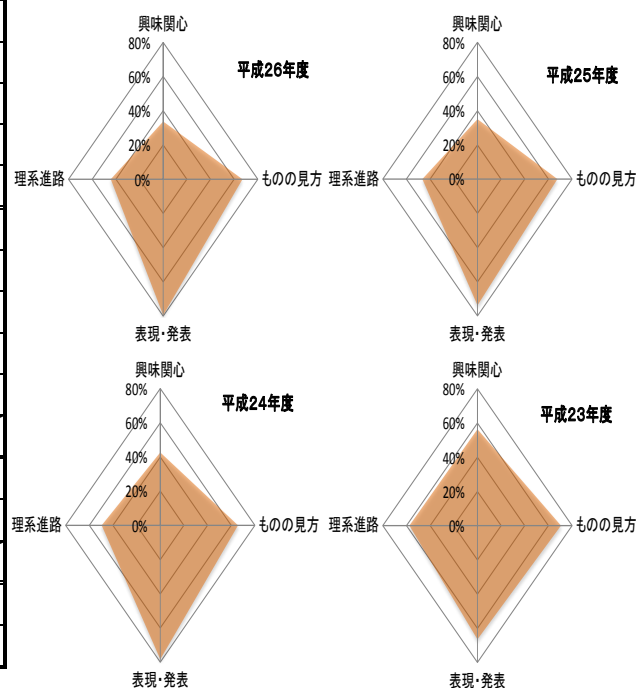
※4件法（当てはまる・やや当てはまる・あまり当てはまらない・当てはまらない）で調査

肯定的な回答（当てはまる・やや当てはまる）の割合

番号	平成26年度		平成25年度		平成24年度		平成23年度	
	初期	後期	初期	後期	初期	後期	初期	後期
1	44%	35%	33%	38%	38%	43%	38%	77%
2	20%	14%	18%	16%	18%	23%	15%	64%
3	8%	6%	10%	15%	7%	11%	8%	15%
4	49%	44%	42%	40%	51%	58%	55%	41%
5	72%	70%	73%	68%	73%	78%	44%	85%
6	44%	44%	56%	48%	43%	52%	43%	73%
7	63%	58%	58%	62%	48%	64%	52%	61%
8	73%	71%	68%	69%	59%	75%	54%	81%
9	47%	43%	45%	47%	46%	52%	43%	42%
10	91%	92%	89%	89%	77%	86%	79%	96%
11	92%	94%	91%	91%				
12	44%	47%	40%	40%	41%	53%	45%	39%
13	92%	95%	92%	91%	87%	90%	94%	94%
14	92%	97%	93%	90%	75%	92%		
15	51%	54%	58%	56%	55%	58%	71%	58%
16	30%	35%	33%	37%	28%	41%	30%	57%

項目別の肯定的回答割合の暦年比較

※各年度後期の上記4項目内にある質問の肯定的な回答割合の平均

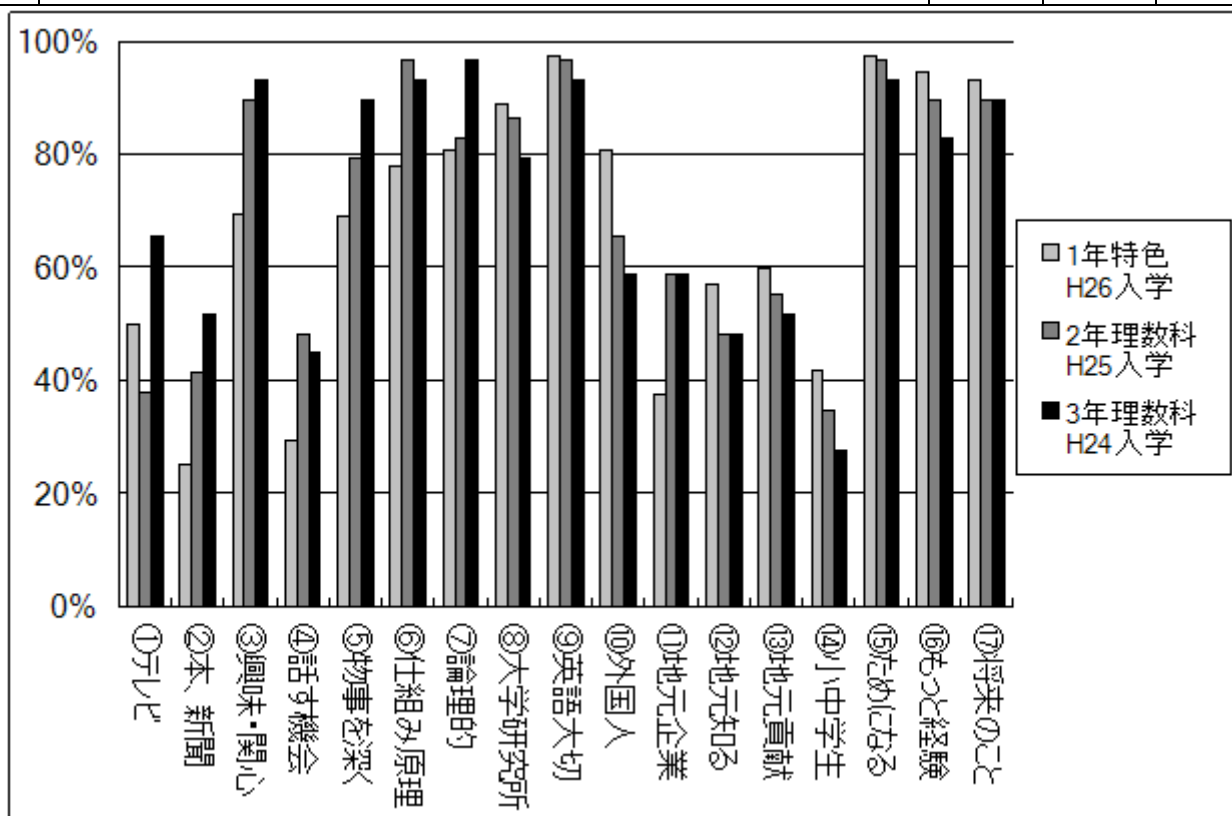


(5) 理数科・特色コースアンケート

平成26年度入学特色コース（1年生72名）、平成25年度入学理数科（2年生30名）、平成24年度入学理数科（3年生30名）を対象に、各学年における意識の変容を見るために、本年度末に各学年でアンケートを実施した。いずれのアンケートも質問項目数や質問内容は同じで4件法（ア、当てはまる イ、やや当てはまる ウ、あまり当てはまらない エ、当てはまらない）で回答させている。

〈肯定的回答（ア+イ）の割合〉

質 問 項 目		平成 26 年入学	平成 25 年入学	平成 24 年入学
①	テレビで科学や自然に関する番組を見るが多くなったと思う	50%	38%	66%
②	科学的な内容の雑誌や本、新聞の記事などに触れる機会が増えたと思う	25%	41%	52%
③	科学技術に関する興味・関心が高まったと思う。	69%	90%	93%
④	家で家学や科学技術、自然などについて話す機会が増えたと思う	29%	48%	45%
⑤	物事を深く調べようと思うようになった	69%	79%	90%
⑥	ものの仕組みや原理を知りたいと思うようになった	78%	97%	93%
⑦	物事を筋道立てて論理的に考えることが大切であると思うようになった	81%	83%	97%
⑧	大学や研究所等を更に訪問してみたいと思うようになった	89%	86%	79%
⑨	英語が以前より大切だと思うようになった	97%	97%	93%
⑩	以前より外国人と話したいと思うようになった	81%	66%	59%
⑪	地元の企業や研究所に興味を持つようになった	38%	59%	59%
⑫	地元のことをもっと知りたいと思うようになった	57%	48%	48%
⑬	将来、地元貢献したいと思うようになった	60%	55%	52%
⑭	小学生や中学生に対して、何か科学的な取組をしてみたいと思う	42%	34%	28%
⑮	SSHは自分のためになっていると思う	97%	97%	93%
⑯	SSHでもっとたくさんの経験をしたいと思う	94%	90%	83%
⑰	将来のことを、以前よりよく考えるようになった	93%	90%	90%



(6) 運営指導委員会

①第1回運営指導委員会

- a 日時** 平成26年6月19日(木) 16:00～17:15
b 場所 香川県立観音寺第一高等学校 百周年記念館
c 進行 香川県教育委員会事務局 高校教育課 松本 弘司 主任指導主事
d 出席者

〈運営指導委員〉

東北大学大学院生命科学研究科 教授	渡辺 正夫
香川大学工学部 教授(副学部長)	平田 英之
岡山大学大学院自然科学研究科 教授	多賀 正節
阪大微生物研究会観音寺研究所 所長	奥野 良信

〈事務局〉

香川県教育委員会事務局 高校教育課 課長補佐	山本 浩樹
香川県教育委員会事務局 高校教育課 主任指導主事	松本 弘司

〈本校SSH推進委員〉

校長(数学)	香川 泰造	2年理数科副担任・SSH海外研修担当(英語)	貞廣 敦夫
教頭(数学)	杖池 誠	地歴・公民科主任(公民)	森 博文
事務部長	島村 暁彦	SSH推進部主任(理科)	猪熊 眞次
教務主任(国語)	建部 真二	1年特色コース担任(数学)	合田 香世子
SSH国際性の育成担当(英語)	大西 芳樹	2年理数科担任(数学)	圖子 謙治
理数科主任(理科)	本屋敷 重之	1年特色コース担任(理科)	上原 弘幹
英語科主任・SSH国際性の育成担当(英語)	黒川 雅代	3年理数科担任(英語)	岸 直子
		数学科主任(数学)	宮武 孝明
SSH推進部副主任(理科)	小西 敏雄	3年特色コース担任(国語)	田尾 実奈子
進路指導主事(数学)	石井 裕基	第3学年主任、理科主任(理科)	森 基書

e 内容

- ・昨年度の成果と課題
- ・第4年次の取組の概要等
- ・研究協議

f おもな意見

- ・プレゼン力の向上については、プレゼンをする生徒のビデオをとって、そのビデオを本人に見せる。そうすれば、自分の説明が十分論理的でないことが生徒にも分かる。初回と10回目とを比較させるとよい。
- ・最近のポスターは綺麗だが、わかりやすいかどうかは別である。まず、課題研究としては、やることから始まるのではないか。動機や研究経過を明確に話す必要がある。
- ・生徒が、自然に科学雑誌を読むことを期待するのではなく、時間を設定して数冊くらいは読ませる必要がある。
- ・評価については、SSHグループとSSHでないグループとのそもそもの学力差等もあるので、有意な差があるとまで言えるかどうか、常に精査してほしい。
- ・卒論等の評価の方法で言えば、実験系ではまず「勤勉であること」が肝要である。テーマ系では「積極的にテーマを展開しているかが大切」である。馬力、やる気、勤勉が求められる。
- ・農業試験場(善通寺)などとの連携ができるのではないか。香川なのだから、うどんを科学するような地元ならではの課題研究がほしいところである。
- ・課題研究は、同じテーマを3年継続して取り組む覚悟が必要である。5年くらい取り組むと何かが見えてくるものがある。

②第2回運営指導委員会

- a 日時** 平成27年2月18日(木) 16:00～17:15
b 場所 香川県立観音寺第一高等学校 百周年記念館
c 進行 香川県教育委員会事務局 高校教育課 松本 弘司 主任指導主事
d 出席者

〈運営指導委員〉

東北大学大学院生命科学研究科 教授	渡辺 正夫
岡山大学大学院自然科学研究科 教授	多賀 正節
香川大学工学部 教授	藤田 和紀
香川大学工学部 教授(副学部長)	平田 英之
香川大学工学部 教授	長谷川 修一
阪大微生物研究会観音寺研究所 所長	奥野 良信

〈指導助言者〉

岡山理科大学 特任教授	野瀬 重人
神戸常磐大学 准教授	栗岡 誠司

〈事務局〉

香川県教育委員会事務局 高校教育課 主任指導主事	松本 弘司
--------------------------	-------

〈本校SSH推進委員〉

校長(数学)	香川 泰造	2年理数科副担任・ SSH海外研修担当(英語)	貞廣 敦夫
教頭(数学)	杖池 誠		
教頭(地歴科)	早崎 義則	地歴・公民科主任(公民)	森 博文
事務部長	島村 暁彦	SSH推進部主任(理科)	猪熊 眞次
教務主任(国語)	建部 真二	1年特色コース担任(数学)	合田 香世子
SSH国際性の育成担当(英語)	大西 芳樹	2年理数科担任(数学)	圖子 謙治
理数科主任(理科)	本屋敷 重之	1年特色コース担任(理科)	上原 弘幹
英語科主任・ SSH国際性の育成担当(英語)	黒川 雅代	3年理数科担任(英語)	岸 直子
		数学科主任(数学)	宮武 孝明
SSH推進部副主任(理科)	小西 敏雄	3年特色コース担任(国語)	田尾 実奈子
進路指導主事(数学)	石井 裕基	第3学年主任、理科主任(理科)	森 基書

e 内容

- ・本年度の成果と課題と次年度に向けての計画の概要
- ・研究協議

f おもな意見

- ・統計処理はエクセルを使用して処理をしているが、実際に電卓等を使って、手に汗をかいて時間をかけて取り組むことが大切。入門書はたくさんある。
- ・科学リテラシーと探求力を高めることを目的としており、評価方法を考えながら生徒にフィードバックさせている。非常に緻密に取り組んでいることがアンケート結果より分かる。
- ・校長のリーダーシップと職員のチームワークを実感した。評価方法について、発想・着眼点の面白さを評価する一方で、科学的なプロセスを踏んでいるかどうかについて評価する必要がある。
- ・文系の課題研究については、文理融合的な研究をしてみたらどうか。人文分野のテーマ設定ではサイエンスという意味合いが薄れるからである。ぜひ学校全体に広げてほしい。
- ・文系の生徒に対しても論理的思考は重要である。特に法学部には求められる力である。
- ・課題研究によって多くの賞を受賞できるようになっている。一方で指導の在り方が研究として行っているのか、教育として行っているのか明確に線引きして指導しなければならない。研究の歴史を踏まえさせるという考えは、高校生には要求として高すぎるように思われる。
- ・2年前に見た英語を用いたプレゼンテーションよりも今回は充実し、質が向上している。

(7) 教育課程表

①平成24年度入学生用

全日制課程

平成24年度入学生(SSH実施用)

香川県立観音寺第一高等学校

学科名 学科名		普通科								理数科			
卒業に必要な最低修得単位数		普通科文系				普通科理系				理数科			
単位数 学年		96				96				96			
教科	○* 科目	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	○国語総合	4	5		5	5			5	5			5
	○現代文	4		3	6		2	2	4		2	2	4
	○古典	4		3	6		2	2	4		2	2	4
地理歴史	○世界史A	2		2				2				2	
	○世界史B	4		4	▲		3		2		3		2
	○日本史A	2											
	○日本史B	4			▲								
	○地理A	2											
公民	○現代社会	2	2		2	2			2	2			2
	○倫理	2			▲								
	○政治・経済	2			0,2								
数学	○数学Ⅰ	3	3		3	3			3				
	○数学Ⅱ	4	1	3	7,8	1	3		4				
	○数学Ⅲ	5					2	5	7				
	○数学A	2	2		2	2			2				
	○数学B	2		2	★		2	1	3				
理科	○物理基礎	2					2		2				
	○物理	4											
	○化学基礎	2	2	2	2,4	2	2		4	0,6			
	○化学	4					3	3	6				
	○生物基礎	2	2		2,4	2			2				
	○生物	4							0,6				
	○地学基礎	2		2	2,4								
	○地学	4											
保健体育	*総合科学	1			1								
	○体育	7~8	2	2	3	2	2	3	7	2	2	3	7
	○保健	2	1	1	2	1	1		2	1	▽		1
芸術	○音楽Ⅰ	2	2		0,2	2			0,2	2			0,2
	○音楽Ⅱ	2		1	★		1		0,1				
	○美術Ⅰ	2			0,2				0,2				0,2
	○美術Ⅱ	2			0,1,3				0,1				
	○書道Ⅰ	2			0,2				0,2				0,2
	○書道Ⅱ	2			0,1,3				0,1				
外国語	○オーラル・コミュニケーションⅠ	2	2		2	2			2	2			2
	○英語Ⅰ	3	3		3	3			3	3			3
	○英語Ⅱ	4		4	4		4		4		4		4
	○リーディング	4			4			4	4			4	4
	○ライティング	4		2	3★		2	3	5		2	2	4
家庭	○家庭基礎	2	2		2				2	2			2
情報理数	○情報A	2	1■◇		1,2	1■◇			2	1■◇			1,2
	○理数数学Ⅰ	5~7								5			5
	○理数数学Ⅱ	6~12									4	4	8
	○理数数学特論	3~8								1	3	2	6
	○理数物理	3~8									4	4	0,4,8
	○理数化学	3~8								2	2	3	7
	○理数生物	3~8								2	2		4,8
	○理数地学	3~8											0,4,8
	○課題研究	1										△	
	*科学探究基礎	1	■◇1		0,1	■◇1		0,1		■◇1			0,1
	*科学探究Ⅰ	2									▽2		2
	*科学探究Ⅱ	1										△1	1
	*科学教養	1	☆1		1	☆1		1		☆1			1
学校外学修	*ボランティア活動				0~6				0~6				0~6
	*スポーツ活動				0~2				0~2				0~2
	*文化活動				0~2				0~2				0~2
総合的な学習の時間		3	☆	1	1	2	☆	1	1	2	☆	▽	1
合 計			32	32	32	96	32	32	32	96	32	32	32
特別活動(週当たり単位時間)		3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1
備考													
・表の▲(4単位), ★(2単位), ■(1単位)は同一記号から1科目を選択することを表す。 ・地理歴史のうち、世界史Aまたは世界史Bは必修である。													

②平成25・26年度入学生用

全日課程		平成25・26年度入学生(SSH実施用)								香川県立観音寺第一高等学校			
学科名		普通科								理数科			
卒業に必要な最低修得単位数		普通科文系				普通科理系				理数科			
単位数		96				96				96			
学年		単位数				単位数				単位数			
教科	科目	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	国語総合	4	5		5	5			5	5			5
	現代文B	4		3	6		2	2	4		2	2	4
	古典B	4		3	6		2	2	4		2	2	4
地理歴史	世界史A	2						2				2	
	世界史B	4		3	5		3	2			3	2	
	日本史A	2											
	日本史B	4		3	2	0,5							
	地理A	2											
公民	現代社会	2	2		2	2			2	2			2
	倫理	2		2	2								
	政治・経済	2		2	2								
数学	数学Ⅰ	3	3		3	3			3				
	数学Ⅱ	4	1	3	7,8	1	3		4				
	数学Ⅲ	5					2	5	7				
	数学A	2	2		2	2			2				
	数学B	2		2	★2,3		2	1	3				
理科	物理基礎	2					2		2				
	物理	4					2		0,6				
	化学基礎	2	2	2	2,4	2	2	4	2				
	化学	4					3	3	6				
	生物基礎	2	2		2,4	2			2				
	生物	4							0,6				
	地学基礎	2		2	2,4								
	地学	4											
	*総合科学	1		1	1								
保健体育	体育	7~8	2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3
	保健	2	1	1	2	1	1		2	1	▽		1
芸術	音楽Ⅰ	2	2		0,2	2			0,2	2			0,2
	音楽Ⅱ	2		1	★0,1,3		1		0,1				
	美術Ⅰ	2			0,2				0,2				0,2
	美術Ⅱ	2			0,1,3				0,1				
	書道Ⅰ	2			0,2				0,2				0,2
	書道Ⅱ	2			0,1,3				0,1				
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3		3	3			3	3			3
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4		4		4		4		4
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4			4	4			4	4
	英語表現Ⅰ	2	2		2	2			2	2			2
	英語表現Ⅱ	4		2	4		2	3	5		2	2	4
家庭	家庭基礎	2	2		2	2			2	2			2
情報理数	社会と情報	2	1■◇		1,2	1■◇			1,2	1■◇			1,2
	理数数学Ⅰ	5~7								5			5
	理数数学Ⅱ	6~12									4	4	8
	理数数学特論	3~8								1	3	2	6
	理数物理	3~8									4	4	0,4,8
	理数化学	3~8								2	2	3	7
	理数生物	3~8								2	2		4,8
	理数地学	3~8											0,4,8
	課題研究	1~4										△	
	*科学探究基礎	1	■◇1		0,1	■◇1			0,1	■◇1			0,1
	*科学探究Ⅰ	2									▽2		2
	*科学探究Ⅱ	1										△1	1
	*科学教養	1	☆1		1	☆1			1	☆1			1
英語	時事英語			★	0,2								
学校外学修	*ボランティア活動				0~6				0~6				0~6
	*スポーツ活動				0~2				0~2				0~2
	*文化活動				0~2				0~2				0~2
総合的な学習の時間		3	☆	1	1	2	☆	1	1	2	☆	▽	1
合 計			32	32	32	96	32	32	32	96	32	30	32
特別活動(週当たり単位時間)		3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1
備考		・表の★(2単位)■(1単位)は同一記号から1科目を選択することを表す。 ・地理歴史のうち、世界史Aまたは世界史Bは必修である。											