

平成28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
経過措置1年次

平成29年3月

香川県立観音寺第一高等学校

〒763-0069 香川県観音寺市茂木町四丁目2番38号 TEL 0875-25-4155

目 次

口絵・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 巻頭言・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 研究開発実施報告書（要約）・・・・・・ 4 研究開発の成果と課題・・・・・・・・・・ 8 序章 6年間(平成23年度～平成28年度)を通じた 取組の概要・・・・・・・・・・・・・・・・ 11 1 研究開発の課題 （1）研究開発課題・・・・・・・・・・ 14 （2）研究仮説・・・・・・・・・・ 14 （3）実施規模・・・・・・・・・・ 14 （4）研究の概要・・・・・・・・・・ 15 2 研究開発の経緯・・・・・・・・・・ 18 3 研究開発の内容 （1）カリキュラム，教材， 授業の研究・開発・・・・・・・・ 19 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」 ⑤公開授業研究会 （2）大学等との連携・・・・・・・・ 23 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自然体験合宿 ④大学訪問研修 ⑤東京方面への科学体験研修 （3）海外科学体験研修・・・・・・・・ 28 ①アメリカ方面科学体験研修 ②英会話教室等 （4）地域連携と地域貢献・・・・・・・・ 31 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・・・・・・・・・・ 32 ①各種成果発表会 ②成果の公表・普及 （6）必要となる教育課程の特例等・・・・・・・・ 34	4 実施の効果とその評価 （1）全校生徒に対する 科学リテラシーの育成について・・・・ 36 （2）探究力の育成について・・・・ 37 （3）国際性の育成について・・・・ 37 （4）科学技術の地域貢献意識の 育成について・・・・・・・・ 38 5 校内におけるSSHの組織的推進体制・・ 39 6 研究開発実施上の課題及び今後の 研究開発の方向・成果の普及・・・・ 40 7 関係資料 （1）6年間を通しての調査結果資料・・・・ 41 （2）各種調査の結果・・・・・・・・ 43 （3）運営指導委員会・・・・・・・・ 43 （4）生徒が取り組んだ研究テーマ一覧・・ 44 （5）教育課程表・・・・・・・・ 45 （6）生徒レポート一部抜粋・・・・・・・・ 48
---	---



S S H講演会「大学教授からの進路選択アドバイス」
東北大学 教授 渡辺正夫先生



S S H講演会「記憶が伸びる脳の使い方」
同志社大学 特別客員教授 石浦章一先生



サイエンスレクチャー 「制限酵素によるDNA
の切断」 高知大学 教授 藤原滋樹先生



海外科学体験研修
COHベックマン研究所



海外科学体験研修
NASAジェット推進研究所



海外科学体験研修
Duarte High School の生徒との交流会



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 JAMSTEC



S S H公開授業研究会



S S H自然体験合宿 西はりま天文台



サイエンス・ジュニアレクチャー
みとよ発明キッズ



企業訪問 株式会社サムソン



J S E C 2 0 1 6 最終審査会



課題研究 香川県高校生科学研究発表会



課題研究 S S H生徒研究発表会

巻頭言

本校は、平成23年度から5年間のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の事業指定の後、今年度は、経過措置校として取り組んで参りましたが、第1期での「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」を目指した取組を踏まえ、さらなる発展を目指して、教育課程の編成や各種SSH行事、生徒の活動状況等を見直すことができ、次期指定の申請に向けて、SSH事業のステップアップが検討できた良い年であったと感じています。

現在、高等学校教育においては、学習指導要領が改訂され、これまでのように「何を学ぶか」という指導内容の見直しに加えて、「どのように学ぶか」、「何ができるようになるか」ということが重視されていますが、これは、私たちSSH指定校が課題研究等で取り組んでいる「主体的・対話的で深い学び」に合致するものであり、この取組や手法をさらに進めていくことが必要だと感じています。そのようなことから、今年度は普通授業への普及を目指して、昨年10月に「公開授業研究会」を開催し、県内外から約80名の参加者により、アクティブ・ラーニング型授業やクロスカリキュラムによる授業を実践・研究するとともに、SSH事業の取組についての発表も行うことができました。現在、本校では全教員による取組やその協力体制が構築されてきておりますが、これも事業の実施により生徒の学びが変容していることや、事業での取組が新しい高等学校教育の方向性に合っていること等によるものだと考えています。これらの内容を、さらに発展させ、SSH事業指定校の責務でもある、「外部への普及」も進めて行きたいと思います。

さて、今年度の活動では、まず、生徒の「国際性の育成」を目標にした、台湾高雄市立瑞祥高級中学との相互交流をスタートさせたことが特筆されます。瑞祥高級中学との関係は、平成27年度に大阪市で開催された「SSH生徒研究発表会」に台湾から参加していた学校関係者と会見し、将来の交流を話したことがきっかけです。瑞祥高級中学からは、本校で2月16日に開催された「SSH課題研究発表会」にポスターによる参加があり、今後、Skypeを利用した生徒同士の交流の後、3下旬には代表生徒が瑞祥高級中学を訪問し、ポスターセッションや交流会を行う予定です。

また、今年度、生徒の課題研究が各種コンテスト等において評価されたことも大きな成果と言えます。中でも、物理分野の研究「光源写し込み式ストロボ撮影法の開発と衝突面の摩擦および曲率半径を考慮した小球のはね返りの研究」が、第14回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2016）の最終審査に残り、優等賞となりました。その他にも、科学の各分野で地域の発表会や大会で優良賞や奨励賞をいただいたり、昨年度より力を入れている統計教育の実践により、県の統計グラフコンクールで複数の生徒が入賞したりすることができました。

本校は、現在、来年度のSSH事業指定の申請を出しているところですが、指定が認められた暁には、生徒の「主体的、協働的な学び」がさらに広がり深まるよう、全校生での課題探究活動や授業改善に取り組むたいと考えておりますので、関係者の皆様には御支援・御協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成29年3月

香川県立観音寺第一高等学校校長 高 井 信 一

平成28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、理数科第2学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、一般公開天体観察会などの科学部活動の地域公開を行う。

③ 平成28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。（第1学年245名、第2学年31名、第3学年29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、社会人に必要な科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方などの「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・実習を通じて、その基本的な概念、原理、法則を理解させ、自然現象や科学技術に対する興味・関心の高揚を図る。更に、情報化社会への対応や科学研究に必要な、情報に関する基本的な知識・技術を学び、2年次以降に実施するSSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」へ接続とするための取組を実施する。

【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7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（3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は簡単な英語科学論文・科学書籍の読み方の演習，SS表現は科学者・技術者に必要な文書作成能力や読解力などについての学習，SS健康科学は健康，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，研究論文にまとめることで，プレゼンテーション能力を高める取組を行う。

【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。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。SSH学校設定科目「科学教養」においては，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。第2学年普通科において「総合的な学習の時間」を活用して「課題探究」を実施する。

平成28年度（経過措置）

5年次に準じる。公開授業研究会を実施し(年2回)，アクティブラーニングの視点に立った授業，クロスカリキュラムを取り入れた授業についての研究を深める。

○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，科学的なものの見方や考え方，表現力等の育成を図る。
- (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28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，表現力を身に付けた。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付けた。

○具体的な研究事項・活動内容

カリ授 キ業 ユの ラ研 ム究 ・ 教開 材発	1年全員	S S H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「S S H講演会」2回（第2回のS S H講演会は全学年）
	1年特色コース （2クラス）	S S H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11時間。S S情報8時間及び企業訪問3時間
	2年理数科	S S H学校設定科目「科学探究Ⅰ」	課題研究Ⅰ22時間、探究学習7時間、S S英語Ⅰ12時間、S S表現8時間、S S健康科学5時間、海外研修事前・事後指導等11時間
	3年理数科	S S H学校設定科目「科学探究Ⅱ」	課題研究Ⅱ20時間、S S英語Ⅱ6時間、S S数学6時間
	職員	アクティブ・ラーニング現職教育及び公開授業研究会	講師：岡山大学助教 大崎理乃 公開授業研究会（10月、2月）
大 学 等 と の 連 携	2年理数科	大学研究室体験研修（8月）	岡山大学医学部（6名）、大阪大学工学部（15名）
	1・2年希望者	大学訪問研修（8、10月）	大阪大学（35名）、香川大学工学部（26名）
	1年希望者	自然体験合宿（8月）	44名参加。兵庫県立大学西はりま天文台、姫路化学センター、理化学研究所大型放射光施設Spring8他
	1年特色コース	東京方面科学体験研修（12月）	64名参加。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
国 際 性 の 育 成	2年理数科及び 2年希望者	英会話教室（7月）	31名参加。県内ALT7名による指導
	1年特色コース	ENGLISH WORKSHOP（10月）	64名参加。県内ALT・国際交流員3名による指導
	2年理数科	海外科学体験研修（11月、米国）	31名参加。Duarte 高校、NASA ジェット推進研究所、シティ・オブ・ホープ（COH）ベックマン研究所等
		海外科学体験交流（3月、台湾）	9名参加。瑞祥高級中学訪問等。
地 域 と 連 地 携 域 貢 献	1年希望者	地元企業訪問（8月）	10名参加。阪大微観音寺研究所、（株）サムソン
	1年特色コース	地元企業訪問（2月）	64名参加。東洋炭素（株）、神島化学（株）、ユニ・チャーム、大王製紙（株）
	科学部	化学部の地域公開講座	中学生へのサイエンス・ジュニアレクチャー（8月） みとよ発明キッズとの交流会（9月）
		地域公開（天体部）	一般公開天体観測2回（約400名の参加者）、出前講座（小学校2校）

課 研 題 究 等	3年理数科	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）	135名参加。夏休みからの研究成果について中間報告を行う。第2学年特色コースの課題研究発表。
各 種 成 果 発 表 会	3年理数科	S S H生徒研究発表会	2名参加神戸国際展示場で研究内容をポスター発表
	3年理数科	第14回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2016）	4グループが応募。そのうち1グループが予備審査、一次審査通過、最終審査において、「優等賞」を受賞
	3年理数科	第60回日本学生科学賞	4グループが応募し、2グループが県審査で「優秀賞」受賞
	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）	口頭発表部門で1グループが発表。ポスター発表部門で4グループが発表、うち1グループが「奨励賞」を受賞。
	3年理数科	第7回マス・フェスタ	大阪府立大手前高校主催。2グループ（5名）が発表
	3年理数科	第4回四国地区S S H生徒研究発表会	愛媛県立松山南高校において、10グループがポスター発表
	3年理数科	第18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グループ（8名）がステージ発表及びポスター発表に参加、「優良賞」を受賞
	2年理数科	第6回スポーツデータ解析コンペディション中等教育部門	日本統計学会統計教育分科会・統計教育委員会主催、統計数理研究にポスター提出。最優秀賞、敢闘賞を受賞。
	2年理数科	日本植物生理学会高校生科学発表会	1グループ（3名）がポスター発表。
	2年理数科	日本農芸化学会ジュニア農芸化学会	1グループ（3名）がポスター発表。
各 種 調 査	第1学年全体	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・PISAテスト（1月）	
	生徒・教員	JSTによる生徒・職員アンケート（3月）	
	理数科、1・2年特色コース	TOEIC BRIDGE テスト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

- ・SSH学校設定科目「科学教養」において教科横断型授業やSSH講演会を実施した。これらの取組により科学技術に対する生徒の興味・関心・意欲が向上した。第1学年対象のアンケート調査では科学技術に関する意欲が増したと答える生徒が増える傾向にあり、第1学年対象に実施したPISAテスト（統計、理科、数学分野）の完全正答率や、第2学年対象の批判的思考力の調査でも向上がみられた。これらのことから、生徒の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等の力が育ってきていると言える。
- ・理数科の課題研究について、研究の進め方等について毎年改善を加え、よりよい指導方法を作りあげてきた。評価に関しては、本校独自の「観一ループリック」を作成し活用することで生徒の探究力を伸ばす取組を進めてきた。その結果、2年連続でJSEC最終審査に進出するなど異なる分野で全国レベルの大会出場を果たし、生徒の探究力の向上につなげることができた。
- ・英会話教室や海外科学体験研修などの様々な活動により、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の意欲や興味・関心を高めることができた。特にアメリカや台湾での科学体験・交流研修では、準備過程での英語学習や、現地高校生との英語によるポスター発表などを通じ、国際性の育成につながった。
- ・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、化学部、数学同好会による「出前講座」により、地域の小学生等の各分野についての興味・関心を高めることができ、地域貢献意識や地域連携を高める上で成果をあげている。

○実施上の課題と今後の取組

- ・理数科と普通科における批判的思考力の伸びに有意な差が見られた。全校生の科学的能力を育成するため、第1学年全体、第2学年普通科を対象とした新たな学校設定科目を準備し、課題研究の指導方法や評価方法を普通科にも広げていく取組を実施する。
- ・課題研究の指導方法と評価方法を、これまで以上に教員全体に広げていく必要がある。そのため、専門家との連携をより一層深め、体系的な研修体制の構築や評価に関するさらなる研究開発を実施するとともに、生徒が自分の研究達成度を把握できる新たなループリックを作成し、本校で開発した課題研究の手法やアクティブ・ラーニング型授業等の授業改善の手法ともあわせて、他の高校にも普及していく。
- ・国際性の育成については、自らの研究を英語でより臨機応変に説明し、質疑応答力を一層高める必要がある。そのために、これまでの取組に加え、海外の高校生とインターネット・テレビ会議システム等を用いた交流を実施する、英語の授業で科学的な内容を扱う、英語を用いた理科の授業や実験の機会を増やす等の取組を実施する。
- ・科学技術の地域貢献意識の育成のために、生徒の興味・関心が高まるような企業連携を進めていく。課題研究においても、企業との協力体制を一層整え、探究力の育成につなげていくことができるようにする。

平成28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

「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」を目指し、SSH第1期の指定を受け、課題研究の充実のためのカリキュラム開発や、大学や研究機関、企業等と連携することで、全校生徒の科学リテラシー、理数科生徒の探究力、国際性、地域貢献の意識を育成できるとの研究開発仮説を立て、開発に取り組んできた結果、次の成果が見られた。

1 SSH学校設定科目「科学教養」を中心とした全生徒の科学リテラシーの育成について

第1学年全クラス対象の「科学教養」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、大学や研究機関等から講師を招いて1学年又は全学年に対して行われる「SSH講演会」を実施した。このような教科横断型の学校設定科目を開発できたことは、一つの成果であると言える。また、この授業を実施するにあたり、教科の枠を超えて教員の協力体制を構築するとともに、多くの教員へ、SSHのねらいなどを浸透させることができたことも、大きな成果となった。

これらの取組により、科学技術に対する興味・関心・意欲については、JSTの意識調査において、ほぼ年を追うごとに向上してきている【資料Ⅳ：科学技術に対する興味・関心・意欲の意識調査 41 頁】。

また、能力面のデータを得る目的で平成25年度から実施した、第1学年の生徒に対してのPISTAテスト（統計的分野、理数的分野、数学的分野）について、本年度は前年度までよりも完全正答率の伸びの度合いと後期の正答率が高くなっており、1年間の「科学教養」等の取組により「科学リテラシーの育成」が図られていることが分かった【資料Ⅴ：PISTAテストの結果 42 頁】。

さらに、平成27年度、京都大学の「グローバルサイエンスキャンパス」に応募し、選抜試験に合格して参加した生徒も出ている。このように、生徒の中に科学に対する積極的な態度が育ってきたことも大きな成果の一つである。

2 理数科生徒の探究力の育成について

理数科の課題研究を中心としたカリキュラムを開発し、それに基づいた指導を実施できたことが大きな成果である。SSH指定当初は課題研究の指導経験がない教員がほとんどであったが、指定後6年間において、研究ノートの活用法や研究の進め方等について毎年改善を加え、教員間での共通理解を図りながら指導に取り組んできた。その結果、課題研究の指導力の向上や生徒の探究力の底上げが行われ、校外の発表会等において様々な分野で上位入賞し、3年連続で異なる分野で全国レベルの大会に出場することができた【資料Ⅰ：主な受賞歴 41 頁】。

評価方法に関しては、本校生徒の課題研究の評価は、当初、担当教員の主観による評価が中心であったが、SSHの取組全般に関してより客観的な評価方法の確立を目指し、第4年次から本校独自の「観一ループリック」を作成した【資料Ⅱ：観一ループリック 41 頁】。その際考慮したことは、課題研究の発表会などの際に、より短時間で明確に評価できること、ループリック評価に慣れていない教員が評価してもほぼ同様の結果が得られることなどである。本校が開発した「観一ループリック」では、ほとんどの項目を1点または0点とした。このことにより、より短時間での評価が可能で、教員間での点数差も比較的小さくすることができた。このループリックは口頭発表・ポスター発表、論文のいずれにも利用可能で、生徒が研究の各段階で行った発表に対して同一基準を用いた評価を実施することにより、1回の発表の評価だけではなく長期的な探究力の成長を測ることを可能にするものである。「観一ループリック」を用いて評価した結果、第2学年2月の中間発表会から、第3学年6月の最終発表会にかけて、生徒の探究力を集団として伸ばすことができた【資料Ⅲ：ループリックにより評価した探究力の変化 41 頁】。それは、評価結果を生徒に示し、達成できていない規準を明確にすることにより、課題研究の更なる深化を促し、次の発表に向けてポスターやスライドなどの改善に結びつけられたからだと考えられる。

3 海外科学体験研修を中心とした国際性の育成について

国際性の育成については、海外科学体験研修とそれに向けた様々な事前研修と事後研修、及び課題研究等の英語による発表などを中心に取り組んだ。

海外科学体験研修では、NASAジェット推進研究所やCOHベックマン研究所等、世界の第一線の研究現場を体感するとともに、現地高校生と課題研究のポスターセッションを実施するなど、プログラムを充実させてきた。特に現地の高校生との交流プログラムでは、COHベックマン研究所の近隣にあるDuarte高校の生徒との課題研究に関する英語でのポスターセッションを第四年次から実施し、第五年次以降はそれをさらに発展させた形で生徒主体の取組として実施した。海外科学体験研修前後に行ったアンケート（29頁参照）では、「研究者や技術者になりたい」、「将来英語が必要」、「海外で研究してみたい」等の項目で、事後のアンケートで伸びがみられた。このことから、この研修が、生徒にとって大きな刺激になったことがうかがえる。

また、毎年2月に実施している「SSH研究成果報告会」では、第2学年の生徒が海外科学体験研修の報告を第3年次から、すべて英語でおこなっている。また、毎年6月に第3学年の生徒が課題研究の成果をまとめ口頭発表する「課題研究校内発表会」でも、徐々に英語を取り入れた発表をおこなうようになり、平成27年度からは、すべてのグループが英語で概要発表をおこなうようになった。さらに、英語のリーディング力とリスニング力の伸びを客観的に測るため、平成25年度より『TOEIC BRIDGE テスト完全模試』を実施した。その結果、海外科学体験研修を実施していない生徒と比べ平均点の上昇幅が大きく、英語の運用能力を伸ばすことができた【資料Ⅶ：英語運用能力の伸長 42頁】。これまでの取組により、生徒自身が英語の必要性を強く感じるようになったことと、英会話教室やイングリッシュ・ワークショップ等の取組により、英語を身近に感じることもできたことが要因の一つであると考えられる。

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、企業訪問を中心とした地元企業との連携や科学部活動の地域公開、サイエンス・ジュニアレクチャーなどの取組をおこなった。

企業訪問は、毎年夏休みに希望者を募って実施するものと、毎年2月に第1学年特色コースの生徒を対象に実施するものの2つがある。参加生徒は、日本最先端技術をもつ企業・研究所が地元にあることを再認識し、地元としての期待と誇りを感じている。これらの体験を通じ、参加生徒は、地域や地元企業を理解し、将来、地元産業に貢献しようとする意識や態度が身に付いてきていると考えている。なお、このような企業訪問により企業との人脈を開拓することができたことから、課題研究の研究内容について、企業の研究者から助言をいただけるようになったことも大きな成果といえる。

科学部活動の地域公開については、化学部・生物部等の生徒が指導者となり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活動が続けている。また、天体部による地域住民への一般公開観察会では、地域の小・中学生や一般の方を中心に参加者が増え、市民への定着化が進んだ。生徒からは、自分のも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、生徒が地域への貢献意識をもつことができるようになってきたと同時に、地域の子どもたちの本校のSSH活動に対する認識も大きくなっている【資料Ⅲ：本校がSSH校であることが入学をきめた理由の一つになった生徒の割合 42頁】。

5 その他の成果

卒業生の状況について、卒業生に対するアンケートを実施した結果、「最先端の科学への興味」、「広い視野や知識」、「レポート、ポスターの作成能力」等をはじめ、多くの項目で高い数値を示しており、SSH事業が大学進学後も役に立っていると卒業生が認識していることがわかった。さらに、大学進学後も、大学での早期研究プログラムなどに参加し、大学1年生の時から研究に取り組んでいる卒業生もあり、そのような本校卒業生の1人が、平成27年3月の「第4回サイエンス・インカレ」で、科学技術振興機構理事長賞を受賞するなど、研究の分野で活躍していることが明らかとなった。【資料Ⅷ：卒業生アンケート調査、資料Ⅸ：卒業生アンケート自由記述の一部抜粋、資料Ⅹ：卒業生の活躍 42頁】

生徒の進学先にも変化がみられた。SSH指定前5年間で指定後5年間で比較すると、東京大学への進学者が増え、そのうち1名は高校での課題研究が評価され、推薦入試で合格している。理数科の国公立大学現役合格率は、特にここ2年は高い数値を示しており、平成28年度入試では近年で最も高い結果となった。また、本校がSSH指定校であることが入学を決めた理由となった生徒の割合も年々増加し、これまでの本校の取組が地域に評価され、浸透してきた結果であると考えられる。【資料Ⅺ：進学先の変化、資料Ⅻ：理数科の国公立大学現役合格率の暦年変化 42頁】

② 研究開発の課題

一方で、6年間の実践を通して、次の課題が明らかになった。

1 理数科と普通科における批判的思考力の伸び方に有意な差が見られた(資料VI)。科学リテラシーの育成に向けて、第1学年全員を対象に学校設定科目「科学教養」を開設し、複数の教科担当者により、教科横断型授業等を実施するとともに、研究者等によるSSH講演会を実施してきた。これらは全生徒を対象にしたものであるが、探究力の育成に向けて開設した学校設定科目「科学探究基礎」、「科学探究Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」は、第1学年特色コース、第2、3学年理数科が対象である。さらに平成26年度からは、主に理数科の探究活動に対する客観的な評価の実現を目指して、「観一ループリック」を開発した。このように、理数科と普通科の指導には、質・量ともに差がみられる。理数科と普通科の間に、批判的思考力の伸びに差がみられたのは、理数科の課題研究に比べ、普通科の探究活動に対する指導・評価体制が不十分であったためであると考えられる。全校生の科学的な能力を育成するためには、理数科の課題研究の指導方法や評価方法を普通科にも広げる必要がある。新たな学校設定科目の設定など、教育課程に明確に位置づけて普通科の指導を行わなければならない。

2 課題研究の指導方法と評価方法をこれまで以上に教員全体に広げ、高めていくためには、専門家との連携をより一層深め、体系的な研修体制の構築や、評価に関する更なる研究・開発が必要である。また、課題研究を中心に取り組んできた主体的で対話的な深い学びの手法を、全教科・科目に普及させ、継続的に授業改善に取り組むしくみづくりや、統計教育の一層の充実が必要である。平成28年度には、校内分掌の教育研究部が中心となって、アクティブ・ラーニングの視点を取り入れた授業や教科横断型授業の研究を行ってきた。そしてその成果を公開授業研究会として年2回、校外の教育関係者を対象に公開し、より深い学びの実現を目指して授業改善を行った。この取組を発展的に継続して、主体的で対話的な深い学びを学校のふつうの姿として定着させていく必要がある。

3 平成25年度から実施しているPISAテストでは、統計的分野、数学的分野、理科的分野の3項目すべての分野で、後期の正答率が伸び、完全正答率にも伸びがみられる。このことから、能力の面からみると、生徒の科学リテラシーは高まっているといえることができる。

一方、「科学技術への興味・関心」、「科学的なものの見方、考え方」、「表現力や発表力」本校独自に年2回実施している科学リテラシーに関するアンケートについて、「科学的なものの見方、考え方」については概ね高い数値を維持しているが、「科学技術への興味・関心」、「表現力や発表力」については、伸びがみられない。特に、「科学技術への興味・関心」については例年この傾向が続いており、SSH事業の内容の検討が必要である。「表現力や発表力」については、初期の数値から高い値であることもあるが、伸びがみられず、やや下がっている項目もある。生徒の状況を観察しつつ、より生徒にあった形の指導形態のバリエーションを考えていくことが必要である(科学リテラシーアンケート43頁)。さらに、育成対象を全校生に広げていくためには、「科学リテラシー」と「探究力」について概念の構成を整理しなおす必要がある。

4 国際性の育成について、自らの研究を英語でより臨機応変に説明し、質疑応答する力を一層高めなければならない。そのためには、「海外科学体験研修」事前・事後指導等において、理数科教員との連携・協力をより深め、4技能にわたり英語運用能力を高め、即興で英語を話せる力を身に付けるために、英語で話す場面や機会を普段の授業の中でも増やすなど、普段の英語のさらなる授業改善に取り組むことが重要である。さらに、それらの取組について、生徒自身が改善点を自覚できるような評価方法の工夫も必要である。今年度は、英会話教室の対象生徒を第2学年全員としたことで英語を使ってコミュニケーションする楽しさが一層多くの生徒に広がってきている。これらの取組を継続していくことにより、国際性の育成をより発展させていかなければならない。また、今年度実施する台湾での科学体験交流について、その準備段階で、台湾の高校生とインターネット・テレビ会議システムを用いた事前交流を行う。これらの取組を今後も積極的に活用して、生徒の英語での質疑応答力の育成を図っていくことが必要である。

5 県内県立高校唯一のSSH校として、「先進的な理数教育の地域拠点」として果たすべき取組が不十分であった。これまで本校で開発してきた課題研究や授業改善等の方法や事例を指導書や事例集としてまとめ、全教科にわたって取り組んできた主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業の指導案をウェブサイト等も活用して発信するなど、これまで以上に普及活動を積極的に行うことが必要である。

序章 6年間(平成23年度～平成28年度)を通じた取組の概要

1 研究仮説

本校では、次の研究仮説に基づき、第1期及び経過措置1年において、研究開発に取り組んだ。

(仮説1) 科学リテラシーの育成

今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に対し、「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、文系生徒の興味・関心も引き出すことができるよう教科横断的な授業や外部講師による講義等を行うこと、全教科でアクティブ・ラーニング型授業や科学的視点を加味した授業を行うことにより、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

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)に加え、コミュニケーション能力や表現力の育成が必要であると考え。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一層高まると考える。また、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さらなる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、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が育成できると考える。

(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プログラムや海外の高校生との科学交流プログラムを実施することにより、世界の研究現場を体感し、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、国際性を育成できると考える。

(仮説4) 科学技術に関する地域貢献意識の育成

地域の産業や技術に関心をもつとともに、地域の人々や子供たちに科学技術の面白さを伝えようとする意識をもつことは、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、地元小・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できると考える。

2 研究開発の実践

上述の研究仮説に基づき、次の取組を実践した。

(1) カリキュラム、教材、授業の研究・開発 → 仮説1:科学リテラシーの育成 仮説2:探究力の育成

- ①科学リテラシーの育成に向けて、第1学年全員を対象に学校設定科目「科学教養」を開設し、複数の教科担当者により、教科横断型授業等を実施するとともに、研究者等によるSSH講演会を実施した。
- ②探究力の育成に向けて、第1学年特色コース、第2、3学年理数科を対象に、学校設定科目「科学探究基礎」、「科学探究Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」を開設した。課題研究の成果を、すべてのグループが日本語と英語で発表し、論文にまとめるカリキュラムを開発した。平成26年度からは、客観的な評価を目指して、運営指導委員から評価の在り方について専門的な指導を受け、「観一ループリック」を開発した。

(2) 大学等との連携→**仮説2: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1学年での自然体験合宿、東京方面科学体験研修を、第2学年での大阪大学、岡山大学、香川大学の大学研究室体験研修等、大学等との連携事業を開発した。また、これらの連携を活かして、研究者等から課題研究についてのアドバイスを受けられる体制ができた。

(3) 海外科学体験研修→**仮説3:国際性の育成**

国際性の育成と探究力の育成に向けて、海外科学体験研修を開発した。NASAジェット推進研究所(JPL)、シティ・オブ・ホープ(COH)ベックマン研究所等を訪問し、研究者から英語で講義を受けた。現地のDuarte高校との交流では、課題研究のポスターセッションを実施した。研修前には、英語のワークショップや留学生との交流会、サイエンス・ダイアログ、科学英語を学ぶ授業を配置した。研修後には、全グループが体験の報告や課題研究を英語で発表するとともに、論文抄録を英語で作成する取組を実施した。これらの取組は主に、学校設定科目「科学探究Ⅰ、Ⅱ」における「SS英語」において実施した。さらに、英語を母国語としない海外の高校生と、英語での科学交流を行うことを目的に、台湾との科学交流体験を平成29年3月に実施予定である。

(4) 地域連携と地域貢献→**仮説4:地域貢献意識の育成**

①地元企業との連携

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等の地元企業と連携した課題研究や、企業訪問研修を実施した。これらの連携を活かして、研究者等から課題研究についてのアドバイスを受けられる体制ができた。

②サイエンス・ジュニアレクチャー、科学系部活動の地域公開

地域貢献の意識を育成するため、地域の小中学生に対して、科学に関する普及啓発活動を実施した。地元中学生にわかりやすく課題研究発表を行うサイエンス・ジュニアレクチャーや、小中学生を対象とした科学体験講座や出前講座も実施した。

(5) その他→**仮説1:科学リテラシーの育成** **仮説2:探究力の育成**

第1期の取組を実施していく中で、当初の計画に加えて、以下のことにも取り組んだ。

①課題研究・探究活動の普通科への普及

平成25年度より、第2学年普通科文系特色コースの「総合的な学習の時間」において課題研究を実施した。平成27年度より、第2学年普通科全クラスの「総合的な学習の時間」において、「学問と社会」をテーマに、探究活動を導入した。

②通常授業への普及

科学リテラシーや探究力の育成に向けたカリキュラム研究と開発が進む中で、教科横断的な取組が有効であり、通常の授業においても教科横断的なアプローチを増やすことができないか、という問題意識や、課題発見と課題解決に必要な能力を育成するには、学校設定科目だけでは不十分であるとの問題意識から、いわゆるアクティブ・ラーニングの視点で授業改善を進めていく取組が始まった。平成27年度から全職員で現職教育を行い、理論と実践を学び、平成28年度には、公開授業研究会を実施し、県内外から80名余が来校した。公開授業研究会の準備に向けて、相互授業参観や教科横断型授業の検討会、自主的な校外研修、研究授業指導案検討会の実施など、授業研究の文化が形成されつつある。

③統計教育の充実

普通科へ探究活動を広げようとする中で、文系理系を問わず様々な分野で使われている統計に着目した。「課題の発見→エビデンスを基に論理的に考察→課題の解決(提言)→ストーリーを作って伝えるように発表」のプロセスや、問題解決に向けたPDACサイクル(Problem→Plan→Data→Analysis→Conclusion→新たなProblem→…)を学ぶ、統計教育を充実させた。平成26年度より統計検定の受検の呼びかけを始め、平成27年度より、数学Ⅰの単元の配列を見直し、第1学年の1学期に統計・データについて学習し、生徒が設定した課題について調べ、ポスターにまとめ、一部の作品を統計グラフコンクールに応募した。平成28年度は、第1学年全員が応募した。

これらの実践を通して、理数教科以外の教員も含む全校体制を構築し、授業づくりや事業実施を行うことができた。

3 研究開発の評価

上述の実践により、次の成果が確認できた。

(1) 理数科生徒の探究力の育成について

S S H指定当初は、課題研究の指導経験がない教員がほとんどであったが、指定後6年間において、研究ノートの活用法や研究の進め方等について毎年改善を加えて、教員間での共通理解を図りながら指導に取り組んできた。その結果、課題研究の指導力の向上や生徒の探究力の底上げが行われ、校外の発表会等において様々な分野で上位入賞し、3年連続で異なる分野で全国レベルの大会に出場することができた

(資料Ⅰ：主な受賞歴41頁)。評価方法に関しては、第4年次から、本校独自の「観一ループリック」を作成し(資料Ⅱ：観一ループリック41頁)、これを活用して評価した。その結果、第2学年2月の中間発表会から、第3学年6月の最終発表会にかけて、生徒の探究力を集団として伸ばすことができた(資料Ⅲ：ループリックにより評価した探究力の変化41頁)。評価規準を生徒に明示し、評価結果をフィードバックすることができたためと考えられる。

(2) S S H学校設定科目「科学教養」を中心とした全生徒の科学リテラシーの育成について

第1学年の生徒に対して、科学リテラシーを育成するために、S S H学校設定科目「科学教養」において、教科横断型の授業やS S H講演会を実施した。これらの取組により、科学技術に対する興味・関心・意欲を向上させることができた(資料Ⅳ：科学技術に対する興味・関心・意欲の意識調査41頁)。第1学年の生徒に対して行ったP I S Aテスト(統計的分野、理数的分野、数学的分野)の完全正答率が上がった(資料Ⅴ：P I S Aテストの結果42頁)。第2学年において、批判的思考力テスト(Benesse)を実施したところ、全体的に得点の伸長が見られたが、理数科と普通科の伸び方に有意な差が見られた(資料Ⅵ：批判的思考力の変化の比較42頁)。また、平成27年度、京都大学の「グローバルサイエンスキャンパス」に応募し、選抜試験に合格して参加した生徒も出ている。

(3) 海外科学体験研修を中心とした国際性の育成について

海外科学体験研修では、NASAジェット推進研究所(J P L)やCOHベックマン研究所等、世界の第一線の研究現場を体感するとともに、現地高校生と課題研究のポスターセッションを実施するなど、プログラムを充実させてきた。第2学年2月のS S H研究成果報告会では、英語による海外科学体験研修の報告、第3学年6月の課題研究発表会では全グループが英語による概要発表を行った。英語のリーディング力とリスニング力の伸びを客観的に測るため、平成25年度より『TOEIC BRIDGE テスト完全模試』を実施した。その結果、海外科学体験研修を実施していない生徒と比べ、平均点の上昇幅が大きく、英語の運用能力を伸ばすことができた(資料Ⅶ：英語運用能力の伸長42頁)。

(4) 卒業生の状況について

課題研究や様々なS S H事業が、大学進学後も役に立っていると卒業生が認識していることがわかった。さらに、大学進学後も、大学での早期研究プログラムなどに参加し、大学1年生の時から研究に取り組んでいる卒業生もあり、そのような本校卒業生の1人が、平成27年3月の「第4回サイエンス・インカレ」で、科学技術振興機構理事長賞を受賞するなど、研究の分野で活躍していることが明らかとなった(資料Ⅷ：卒業生アンケート調査、資料Ⅸ：卒業生アンケート自由記述の一部抜粋、資料Ⅹ：卒業生の活躍42頁)。

(5) その他、学校に見られた変化

上述の変化の他、進学先や合格率に変化が見られたのをはじめ、本校がS S H校であることが入学を決めた理由の一つになった生徒の割合は年々向上している。(資料Ⅺ：本校がS S H校であることが入学を決めた理由の一つになった生徒の割合42頁)

1 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

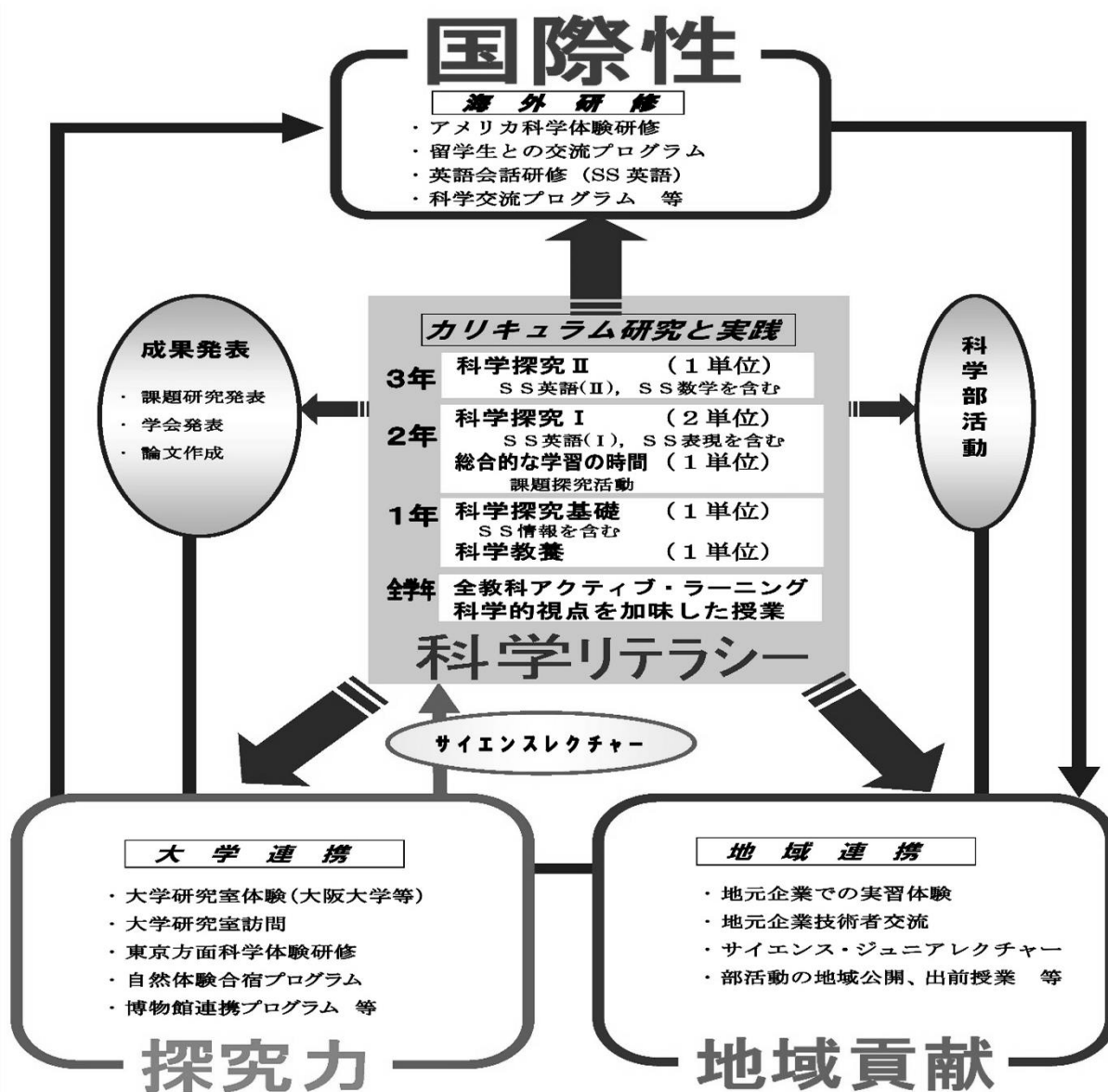
地域に根ざし、国際舞台で活躍できる、高い志と使命感をもった科学者を育成するため、課題研究の充実に向けたカリキュラム開発をはじめ、国内の大学や研究機関との連携、海外科学体験研修、地域の企業等との連携等を通じて、探究力や国際性、科学リテラシー、地域貢献への意識の育成等に向けた教育プログラムを研究開発する。

(2) 研究仮説

(1) の研究開発課題の解決に向けて、「科学リテラシーの育成」、「探究力の育成」、「国際性の育成」、「科学技術に関する地域貢献意識の育成」の4つの仮説（11 頁参照）を立てた。

(3) 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事業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第1学年全クラス、第2学年、第3学年理数科各1クラスを中心に行うが、著名な研究者・技術者によるSSH講演会、大学研究室訪問、企業訪問等に関しては、全校生を対象に実施するとともに、科学系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。



図：研究仮説と研究開発の内容との関係

(4) 研究の概要

上述の各研究仮説に向けて次の通り研究実践を行った。

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

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、SSHカリキュラムの研究・開発を行う。3年間で次の3つのステージに分け、各ステージの目的に応じたカリキュラムを開発した。

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、(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2～3講座、計7講座を開講する。また、適宜、大学等から講師を招いて「SSH講演会」を実施する。講演は、科学技術に関する内容だけではなく、研究者の人生や生き方に関する講話も取り入れたものとする。

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、第2学年以降に実施される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、次の取組を行う。

- (i) サイエンスレクチャー：外部講師による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。
- (ii) サイエンスゼミ：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ことで、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。
- (iii) SS情報：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。
- (iv) 企業訪問研修：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。

c 統計教育の充実

「課題の発見→エビデンスを基に論理的に考察→課題の解決（提言）→ストーリーを作って伝えるように発表」のプロセスや、問題解決に向けたPPDACサイクル(Problem→Plan→Data→Analysis→Conclusion→新たなProblem→…)を学ぶことを目的に、統計教育を充実させる。数学Ⅰの単元の配列を見直し、第1学年の1学期に統計・データについて学習し、生徒が設定した課題について調べ、ポスターにまとめ、第1学年全員が作品を統計グラフコンクールに応募する。

リサーチ・ステージ（2年）

d 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**：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学期以後は個人又はグループで、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**：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**：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。一斉及び個人指導で行う。本校国語科の教員が担当する。
- (iv) **SS健康科学**：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。

e 課題研究・探究活動の理数科以外への普及

平成25年度より、第2学年普通科文系特色コースの「総合的な学習の時間」において課題研究を実施した。平成27年度より、第2学年普通科全クラスの「総合的な学習の時間」において、「学問と社会」をテーマに、探究活動を導入した。

アドバンスト・ステージ（3年）

f 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に、以下の取組を行う。

- (i) **課題研究Ⅱ**：リサーチ・ステージの「科学探究Ⅰ」に引き続き、個人又はグループで、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**：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。
- (iii) **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学習し、科学に対する学問的関心の高揚を目指す。

全 学 年

g 授業改善の取組

科学リテラシーや探究力の育成に向けて、教科横断的な取組や、いわゆるアクティブ・ラーニングの視点で授業改善を進めていくために、「主体的に対話的な深い学びをめざして～アクティブ・ラーニングとクロスカリキュラム～」をテーマとした公開授業研究会を実施する。公開授業研究会では、5つの研究授業の他、すべての授業を広く公開し、国立教育政策研究所総括研究官の後藤顕一氏の基調講演のあと、授業者や来校者とともに、「授業を磨く」をテーマに、パネルディスカッションを行う。また、その準備に向けて、相互授業参観や教科横断型授業の検討会、自主的な校外研修、S k y p eを用いて大学と連携した研究授業指導案検討会の実施などを行う。

これらの実践の結果、課題研究の成果を、すべてのグループが日本語と英語で発表し、論文にまとめるカリキュラムの開発に成功した。また、実践を重ねる中で、生徒の探究力を図る評価方法や、生徒の探究力を集団として伸ばす指導法等を確立し、理数科生徒の探究力の育成について成果が見られた（41頁資料Ⅲ参照）。また、第1学年の全生徒に対する科学リテラシーに関しては、科学技術に対する興味・関

心・意欲の向上や、PISAテスト（統計的分野，理科学的分野，数学的分野）の完全正答率の向上，批判的思考力テストの得点の伸長等の成果が見られた（41 頁資料Ⅳ，42 頁資料Ⅴ，Ⅵ参照）。

② 大学等との連携 → 探究力の育成

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）

知的好奇心や科学技術への興味・関心の喚起し，第2学年での研究室体験や海外科学研修，科学探究Ⅰ，Ⅱへの序章とすることを目的として，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。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する。終了後に報告書，ポスターを作成する。

b 自然体験合宿プログラムの実施 第1学年（ベーシック・ステージ）

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ことを目的に，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）

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，2学期から始まる「科学探究Ⅰ」の課題研究の意識づけにすることを目的に，第2学年の夏休みに，希望者を募り，大阪大学工学部では2泊3日，岡山大学医学部では1泊2日の日程で実施する。体験実習や大学院生との交流等を行う。

d 課題研究の発表プログラム 第3学年（アドバンスト・ステージ）

課題研究の成果をまとめ，「校内での課題研究発表会」，「香川県高校生科学研究発表会（高松）」，「四国地区SSH生徒研究発表会（松山）」，「中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（徳島）」，「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（神戸）」，「各学会のジュニアセッション」等で発表する。

e SSH指定前より実施している，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）」，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

これらの実践の結果，連携事業を活かして，研究者等から課題研究についてのアドバイスを受けられる体制ができた。これらの取組を継続して実施し，その内容を充実させるとともに，これらの連携事業で得た成果やアドバイスを，生徒の探究力の育成に一層つなげていくことが必要である。

③ 海外科学体験研修 → 国際性の育成

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）

世界第一線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ともに，科学研究が国や人種の垣根なくインターナショナル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ことを目的に，第2学年理数科を対象に，4泊6日の予定で，アメリカの世界的に著名な研究機関や大学，博物館（NASAジェット推進研究所（JPL），シティ・オブ・ホープ（COH）ベックマン研究所，UCLA等）を訪問し，研究施設の見学や科学体験，海外の研究者からの講義や高校生等とのポスターセッション等を行う。また，研修前には，英語のワークショップや留学生との交流会，サイエンス・ダイアログ，科学英語を学ぶ授業を配置した。研修後には，全グループが体験の報告や課題研究を英語で発表する。

b 海外科学交流研修プログラムの実施 第2学年（リサーチ・ステージ）

科学研究が国や人種の垣根なくインターナショナル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ことを目的に、英語を母国語としない台湾の高校生（瑞祥高級中学）と、英語で科学交流を行うプログラムを実施する。2月で本校が実施する「SSH課題研究発表会」に連携先のポスターの交流やインターネットを利用したテレビ電話会議システムを利用した生徒同士の交流の後、3月下旬には代表生徒が瑞祥高級中学を訪問し、ポスターセッションや交流会を行う。

これらの実践の結果、生徒の視野を拡大させるとともに、英語のリーディング力とリスニング力等の英語の運用能力を伸ばすことができた。今後は、自らの研究を英語でより臨機応変に説明し、質疑応答する力を一層高める必要がある。

④ 地域連携と地域貢献 → 地域貢献意識の育成

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

近郊に高度な研究拠点があることを知らせ、医学・生物への関心をもたせることを目的に、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、留学生等との交流、出前講義等の連携プログラムを実施する。

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

課題研究の成果を中学生にわかりやすく説明する「サイエンス・ジュニアレクチャー」や、理数系部活動の地域公開、小学校等での実験講座、天体部による一般公開天体観測会等を実施する。

これらの実践の結果、地元企業との連携事業を活かして、企業より課題研究に関する協力が得られるよううなつながりができてきている。これらの取組を継続して実施し、その内容を充実させることで、生徒の課題研究の充実につなげていくことが必要である。また、サイエンス・ジュニアレクチャー、科学系部活動の地域公開を継続して実施していく中で、本校がSSH校であることが入学を決めた理由の一つになった生徒の割合は年々向上している（42 頁資料Ⅲ参照）。

2 研究開発の経緯

23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度
科学リテラシー、探究力の育成に向けたカリキュラム、教材、授業の研究、開発					
SSH 学校設定科目「科学教養」(1 年全クラス)		「科学教養」に統計講座を追加 SSH 講演会の一部を全学年に拡大 PISA 調査開始			
SSH 学校設定科目「科学基礎」(1 年理数科)	名称変更「科学探究基礎」(1 年特色コース)				
	SSH 学校設定科目「科学探究Ⅰ」 (課題研究Ⅰ, SS 英語Ⅰ, SS 表現, SS 健康科学)		観ループブリックの作成と ループブリックによる評価の開始		
	SSH 学校設定科目「科学探究Ⅱ」 (課題研究Ⅱ, SS 英語Ⅱ, SS 数学)		グループの「研究ノート」導入		
	課題研究の論文において すべてのグループが英語の アブストラクトを作成	課題研究発表会で すべてのグループが英語の アブストラクトを作成	2 年普通科 「総合的な学習の時間」で 課題研究活動開始 アクティブ・ラーニング型授業の 現職教育を実施		全教科アクティブ・ラーニング 試行・開発 各教科で科学的視点を 加味した授業
探究力の育成に向けた大学等との連携					
東京方面科学体験研修、自然体験合宿プログラム(1 年)、博物館連携プログラム、大学訪問研修(1,2 年)					
「科学教養」において SSH 講演会を実施、「科学探究基礎」において「サイエンスレクチャー」の実施					
大学研究室体験(2 年)(大阪大学、香川大学、岡山大学)					
国際性の意識の育成に向けた海外科学体験研修					
大学、企業の留学生との交流会、英会話教室		イングリッシュワークショップ 開始	サイエンスダイアログ開始		
アメリカ方面 科学体験研修		『TOEIC BRIDGE [®] テスト 完全模試』検査、 全グループの英語による 発表の開始 現地高校生 交流プログラム開始	英語プレゼンテーションの 評価方法の試行・実施・確立		
					台湾科学交流プログラムの実施
地域貢献の育成に向けた地域連携と地域貢献					
地元企業訪問研修 プログラム	地元企業と連携した課題研究の開始				
サイエンス・ジュニアレクチャー					
科学部活動の地域公開	産総研で公開実験講座を開始		小学校への出前講座を開始		
				研究ポスター 一般公開展示	

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) 科学リテラシーの育成 (11 頁参照)
(仮説2) 探究力の育成 (11 頁参照)

①SSH学校設定科目「科学教養」

a 研究内容・方法

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」を育成することをねらいとして、主に第1学年を対象に、教科横断型の講座及び「SSH講演会」を行った。前者については複数の教科の担当者によりクラス単位で行い、1講座あたり3時間、下表の7講座を実施した。各講座別に評価規準を明らかにしたアンケート調査により評価した。後者では科学技術に関する内容だけではなく、研究者の人生や生き方に関する講話も取り入れ、2回の講演会を実施した。

表 講座一覧

講座名	内 容
A「おいしさを科学する」	実験や実習を通しておいしさに影響する様々な要素を考察し、日々の「食」にどのように生かしていくかを考える姿勢や態度を養うことをねらいとした。1時間目は「おいしさのしくみ」というテーマで、基本味、味を伝える仕組みについて知るとともに、「おいしさ」を感じる様々な要因について学習し、2時間目はオレンジ風味飲料を作り、糖度を計る実験を行い、3時間目は味の相互作用について学習し、グループに分かれて「新しい味を作る」ことに挑戦した。
B「新聞を分析し、科学の問題について考える」	新聞の構成を理解し、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を通じて、科学的な思考力を身に付けることを目標としている。5～6人の班単位でプレゼンテーションを行い、相互評価をし、さらに各班の代表者1名を選出し、学級全体にプレゼンテーションを行った。
C「数学的思考力養成講座」	「発想はどうすれば得られるのか」、「自分の考えをひとつひとつ検証しながら進めることがなぜ大切なのか」など、「科学」や「科学する心」について体験し、考えることをねらいとした。立体図形の作成を題材とし、一枚の紙から数学的な考え方を使い正確な図形を作成する手順をグループで考え、最終的には発表を通じてクラスで考えを共有した。試行錯誤の過程で、その方法が妥当なものか常に検証して進めることの大切さを実感させた。
D「統計的思考力養成講座」	実験などで得たデータをどのように分析、考察してまとめるかを目的とし、実際にデータを作成させ、算術平均から数学の授業で学習する標準偏差（分散）まで求めさせ、目的に応じた真の平均について理解の定着を図った。一人一人のヒストグラムはバラバラであるように見えるが、クラス全体のデータを合わせると、その分布は対称な形となり、データの数が大きくなると正規分布に近くなることを体感させ、大数の法則を実感させた。
E「要約による論理的読解トレーニング」	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とらえる、論理的文章読解力をつけることをねらいとした。1時間目には要約の具体的な手順を説明し、それに基づいて要約文を書かせた。2時間目は前時の作品の中からいくつかを紹介して、よい要約文とはどのようなものかを考えさせた。その中で、全体から主旨をとらえることだけではなくそこに至るまでの文章の流れ（論旨）も重要であることを確認した。
F「英語でのプレゼンテーション基礎編」	各自が選んだ思い出の品物を見せながら、自分の伝えたいことを英語で発表することができることを目標としている。例を示しながら、説明を与えた後、生徒に英語で原稿を作成させた。次の時間から、英語でのプレゼンテーションで気を付けることを確認し、添削された原稿を個人、ペアワークで音読・暗唱練習し、グループに分かれてShow & Tellを行い、相互評価をするとともに、各グループの代表者1名がクラス全体に発表を行った。
G「PR術養成講座」	これからの学校行事や入試はもちろん、社会に出ても必要とされる、プレゼンテーション能力を身に付けるために、新聞やインターネット上にアップされている科学的ニュースの中から自分の興味をもった記事の内容をA4用紙1枚にフリップをまとめた。2分程度で発表するための原稿を作り、4人グループで発表をし、相互に評価を行って、わかりやすいフリップと発表原稿を作る難しさ、そして、相手に分かりやすく伝えるための発表の大変さを実感させた。

表 「SSH講演会」実施一覧

回	実施日	講 師	「演 題」と内 容
1	6月27日	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	「大学教授からの進路選択アドバイス ―進路、就職、人生を戦略的に考える―」 御自身の学生時代や、研究者としての経験を踏まえ、進路や人生を戦略的に考えるということがどのようなことなのか、話された。また、自分の夢を見つけるために、高校時代での経験や、努力がいかに重要かについても伝えられ、入学して間もない第1学年の生徒にとって、自分の夢や進路について深く考えるきっかけとなり、良い刺激を受けることができた。
2	11月24日	同志社大学 生命医科学部 特別客員教授 石浦 章一 先生	「記憶力が伸びる脳の使い方」 記憶のメカニズムや脳の働き方をもとに、どのように脳や体を使うと記憶力が伸びるのか、理論と実践を結び付けて説明された。また、遺伝子技術の応用により新薬が開発されていることや、DNA鑑定が歴史検証に活用されていることにも触れ、遺伝子研究の可能性についても考えることができた。科学の面白さや、それらを探究していくことで世界が広がることなどについて学べる講演であった。

b 検証

教科横断型の講座について実施したアンケート調査の結果は次の表の通りである。

表 各講座についてのアンケートの結果 数値は回答数の割合（％）

講座名	観点 ※回答は4件法 A:あてはまる～D:あてはまらない	A	B	C	D
おいしさを科学する	おいしさの要因や調味料の特性を理解できたか。	64.5	34.1	0.9	0.5
新聞を分析し、科学の問題について考える	新聞等の資料の内容を理解・把握できたか。	70.7	26.3	2.9	0
数学的思考力養成講座	論理的に筋道立てて考える必要性を感じたか	51.3	44.2	3.5	1.0
統計的思考力養成講座	平均や標準偏差について理解が深まったか。	65.6	29.5	4.6	0.4
要約による論理的読解トレーニング	文章の論をふまえてまとめる力がついたか。	35.4	54.9	9.1	0.6
英語でのプレゼンテーション基礎編	英語で原稿を作成し、それを覚えて発表できた。	65.5	30.6	2.9	1.0
PR術養成講座	見やすさやわかりやすさに配慮した、効果的なフリップを作成し、プレゼンテーションをおこなうことができたか。	61.9	35.8	2.3	0

S S H講演会について「今回の講演の内容に興味をもてたか」という問いに対する回答を右表に示す。講演会の回数が増えるごとに、学年が上がるごとに、肯定的な回答割合が増えていることから、科学的な内容への興味・関心の高さは徐々に向上していると言える。また、質疑応答も盛況で、生徒は終始意欲的であった。

表 講演内容への興味に対する各回答の割合（％）

講演会	生徒	A	B	C	D
第1回	1年生240名	65.7	30.5	2.9	0.8
第2回	1年生241名	75.1	22.4	2.1	0.4
	2年生239名	75.7	22.2	2.1	0.0
	3年生252名	84.1	13.5	2.0	0.4

※回答:A「あてはまる」～D「あてはまらない」

②S S H学校設定科目「科学探究基礎」

a 研究内容・方法

第1学年特色コース（2クラス，64名）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特別講義「サイエンスレクチャー」や，本校教員による実験を中心とした講座「サイエンスゼミ」等を実施することで，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。

表 実施したサイエンスレクチャー一覧

回	実施日時	分野・「演題」
講師	内 容	
1	6月20日（月） 9:50～11:50	地学分野「 地域の災害特性を知ろう 」 4月に発生した熊本地震の話に始まり，過去の記録と現在の認識の大切さ，公表されている地震に関するデータの読み方などを踏まえて，地震（特に南海地震）や土石流などの被害や対策を，地元に関する地質・地形の説明をされた。また，香川県の地形的魅力に関してのジオパークの紹介をされた。
2	11月1日（火） 9:50～14:30	生物分野「 制限酵素によるDNAの切断 」 DNA分子中の特定の塩基配列を切断する「制限酵素」を使ってDNAを切断し，その後，電気泳動を用いて切断したDNA断片の長さを測定した。
3	11月17日（木） 9:50～11:50	化学分野第1回「 お札の技術と紙製品の機能 」 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」など実験を通して紹介された。また，破れない紙（ユボ紙）でできた選挙ポスターが引き裂けないことを体験したほか，難燃紙は燃え広がらないことや，鉄の5倍の強度をもつセルロースナノファイバー等，紙製品の機能や夢のような新しい紙の開発について講義して頂き，様々な紙製品について驚きの歓声があがった。
4	11月18日（金） 9:50～11:50	化学分野第2回「 紙とセルロースナノファイバー 水素結合がつなぐ新素材 」 紙の性質が水素結合の仕方によって変化することを，実際に紙に触れることによって，理解を深める内容であった。セルロースナノファイバーの性質が，水素結合から理解できることが分かり，化学分野の基礎と最先端の科学技術のつながりをはっきりと示す講義であった。
5	2月8日（水） 13:35～15:35	数学分野「 合同式の応用 」 数学の整数分野における「合同式」の性質の証明やその応用問題の紹介から始まり，ISBN番号のしくみやインターネット通信における符号理論の話題に触れた内容であった。生徒たちはこれまでの授業で整数分野を十分に学習する時間はなかったが，今回の講義の内容をしっかりと理解し，数学の奥の深さと有用性を知ることができた。
		香川大学教育学部 教授 内藤 浩忠 先生

b 検証

（i）サイエンスレクチャーについての生徒の主な感想

第1回○災害についての知識が必要であり，それを自覚しないで防災をしようというのは無理だと思った。
○津波に対して，職住分離が香川県でできていることや，住むのに適さない土地も果樹園等にして有効活用していることがわかりました。
○ジオパークに興味をもちました。田舎で誇れるようなものはないと考えていたけど，結構良い所だと自信・誇りをもちました。

第2回○DNAは生物基礎の授業で学習したけど，それだけではない奥深さを感じた。
○普段，使用することのないマイクロピペッターなどの器具を使用して嬉しかった。
○講師の先生がおっしゃっていた「教科書の中だけでは分からないことを実験し自分の理解を深める」という言葉が特に印象に残った。

第5回○今日の講義をうけて、私は初めて ISBN 番号の存在、またそれが教科書や書籍に記されていることを知りました。ISBN 番号のしくみや1つの数字がわからなくても、どこが欠けているのかが分かっていたら、その数字を見つけることができることを知り驚きました。もう一度解いてみて、家族や友達を驚かしてみようと思います。○ISBN 番号は今まで何の疑問ももっていなかったけど、実はあんな秘密があったなんて驚いた。○一番印象的だったのは、証明は様々なやり方があるとおっしゃっていたことです。私はよく、解答例と違うことをしてしまっています。遠回りなことをするのはよくないけど、今はいろいろな考え方に触れて、答えは一つだけど、色々な方向から考えられるようになりたいと思いました。

(ii) 担当者所見

物質の磁性といった物理的に現象をみる実習や情報分野におけるサイエンスゼミを実施し、自然科学や科学技術への高い興味・関心を抱かせることができたとともに、自分が得た情報を他者へ伝えるプレゼンテーション能力を身に付けることができた。今後の課題として、サイエンスレクチャーの内容をより理解させるために、レクチャーに来て頂く先生方と綿密に計画をし、事前・事後指導を徹底することで、生徒の理解の定着を図りたいと考える。

③SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」

a 研究内容・方法

課題研究などを通じて、自然や科学技術の概念、原理、法則を更に深く学び、理解をいっそう深めるとともに、「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。下表に示すような、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）を設定する。また、**課題探究Ⅰ**、**海外科学体験研修事前・事後指導**などを行う時間として、「科学探究Ⅰβ」（1単位）を設定する。

課題探究Ⅰについては、第2学年の夏季休業中に課題研究を効果的に進められるよう研究を開始する時期を昨年度までよりもさらに前倒しし、発表時に用いる「観一ループリック」の他に、課題研究を進める際に用いる新たなループリックを作成し、試行している。

表 「科学探究Ⅰ」の内容

講座	担当者	内 容
オリエンテーション 1時間	学級担任 理科教員	課題研究、海外科学体験研修、事前・事後学習についての説明等
SS英語 13時間	英語科教員 理科教員	①海外科学体験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。また、訪問先に関係したビデオを視聴し、リスニング活動をした。 ②海外科学体験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。 ③独立行政法人日本学術振興会から2名の講師（京都大学大学院工学研究科 Sergey Dushenko 博士、京都大学大学院医学研究科 Tom Macpherson 博士）の派遣を受け、英語での講演を聞き、質疑応答をした。
SS表現 8時間	国語科教員	木下是雄『理科系の作文技術』（中公新書）をテキストに、「論文・レポート作成の手順」について学ぶ。各自それぞれの興味・関心に沿ったテーマを設定し、実際に調査・実験を行いながらレポートを完成させ、相互評価する。
SS健康科学 6時間	体育科教員 外部講師	第1回：本校保健体育科教諭により、「健康である状況を増進する科学」について講義及び実技を行った。具体的には免疫・神経・内分泌系の調整機能について学び、実践することで理解を深めた。 第2回：COHベックマン研究所 糖尿病部門 名誉教授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。生徒は海外科学体験研修で訪問するベックマン研究所の概要や研究内容について山口先生より直接拝聴することができ海外科学体験研修の夢が大きく膨らんだ。
海外科学体験研修 事前・事後学習 12時間	学級担任 副担任	・事前学習として、海外科学体験研修の訪問先について、組織・施設の概要や歴史、研究の内容について調査させた。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。 ・事後学習として、班ごとに報告書とスライドを作成させ、英語と日本語により報告させた。 ・各研修先でお世話になった研究者やエンジニアに、英語で礼状を書かせ送付した。
科学探究Ⅰα 探究学習 7時間	数学科教員 理科教員	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「課題研究について」、「統計学習」、「数学」、「地学」、「データ処理」について実験や講義を本校職員で行った。
科学探究Ⅰβ 課題研究Ⅰ 21時間	数学科教員 理科教員	第2学年の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。理数科第2学年を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。

b 検証

(i) 生徒の主な感想

SS表現 実際にレポートの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。

(ii) 担当者所見

SS表現 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。自分の興味・関心にもとづいているので主体的に活動できた。

課題研究Ⅰ 研究期間の更なる長期化の効果は、数か月の違いではあるものの、第2学年2月に行われた中間発表時点での研究の進捗状況に表れており、第2学年の生徒のコンテストでの受賞、各学会のジュニアセッション等への参加に繋がっている（6頁、41頁資料Ⅰ）。

課題研究を行うことで、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。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、成果報告会の運営指導委員、保護者や他の来場者に向けて説明を行い、質問に答えることができた。とはいえ、今後も研究を更に深めていく必要がある。

④SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」

a 研究内容・方法

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。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。

表 「科学探究Ⅱ」の内容

	担当者	内 容
<u>課題研究Ⅱ</u> 21時間	数学科教員 理科教員	第3学年当初より週1回を課題研究Ⅱの時間に設定し、各グループがテーマに沿って研究を行った。 6月27日に第1学年特色コース、理数科第2学年、理数科第3学年を対象に「校内課題研究発表会」を実施し、校外の先生方からの助言・指導を受けることができた。
<u>SS英語Ⅱ</u> 8時間	英語科教員	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。
<u>SS数学</u> 5時間	数学科教員	微分方程式の応用として、物理で学習したばね運動についての運動方程式から微分方程式を作成し、初期値をもとに一般解の求め方を学習する。また、波動方程式の基礎として、フーリエ級数展開も扱う。

b 検証

(i) 生徒の主な感想

SS英語Ⅱ 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。

SS数学 高校で学習した内容を発展させ、日常で起こっている現象をモデル化（微分方程式で表現）し、解析できること（一般解が求まること）がわかった。

(ii) 担当者所見

SS数学 大学の数学と高校の数学の関連について理解させることができた。

課題研究Ⅱ 「課題研究Ⅱ」の評価については、「課題研究Ⅰ」と同様に「観一ルーブリック」の評価手法が定着し、客観的で安定した評価ができている。「課題研究Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」を通じて、生徒の探究力の変容を捉えることができており（41頁資料Ⅲ）、また、今年度新たに作成、試行している課題研究ルーブリックを併用した指導・評価体制へと発展させることにより、生徒の探究力をさらに高める取組とできるものと期待できる。

⑤ 公開授業研究会

a 研究内容・方法

授業改善を進めていくために、「主体的で対話的な深い学びをめざして～アクティブ・ラーニングとクロスカリキュラム～」をテーマとした公開授業研究会を実施した（33 頁参照）。

○実施の概要

実施日：10 月 19 日 参加者：県内 55 名 県外 24 名 合計 79 名（本校参加者を除く）

（i）研究授業

数学 (数学Ⅱ)	図形を表す方程式や不等式を考え、実際にグラフ描画ソフトを用いて描画することにより理解を深める。またグループワークにより教え合う重要性を確認する。
家庭科 (家庭基礎)	理科教員による冷蔵庫の仕組みの講義を材料として、食品保存に関する問題点や疑問点について考え、グループでの話し合いを通して改善方法を見いだす。
国語 (国語総合)	理科教員による宇宙物理学の講義を材料として、詩人のことばについて話し合うことで、詩に込めた思いに気づき、詩を読み味わう態度と、自身の在り方を深く考える態度を身に付ける。
地歴 (地理B)	日本の代表的な地域の気象データを材料として、グループワークを通して各地域の特色を考察し日本の気候区分にあてはめ、その過程で驚きや発見を共有し、より深い理解と学ぶことの喜びを知る。
理科 (生物基礎)	班ごとにバナナから DNA を抽出する方法を考え実施し、さらに確認実験方法を考え実施する。学習内容を確認するとともに、主体的に考える力、グループ活動に必要な協調性を身に付ける。

（ii）公開授業 研究授業以外のすべての授業を公開した。

（iii）基調講演 国立教育政策研究所 総括研究官 後藤顕一 先生

（iv）パネルディスカッション「授業を磨こう！」

研究授業を題材として、授業改善の方法や留意すべき点などについて考えた。

（v）ポスター展示 大学研究室体験報告・自然体験合宿報告

b 検証

担当者所見

絶え間ない授業改善へのアプローチが必要であることが教員間の共通意識として認識されるようになった。他校の先生方を含め、アクティブ・ラーニング型授業を導入しようとした際の問題点や悩みも共有することができた。その結果、新たにアクティブ・ラーニング型授業をはじめ、授業をさらに工夫しようとする先生方が増え、教科を越えて授業の内容を相談しあう場面も増えている。

この流れを定着し高め合う教員集団を形成するために、次年度も定期的な研究会の実施を計画している。まずは各教科のリーダーから成る学力向上推進委員会で研究を進めることによって、教科内におけるグループリーダーを育成し、教科内の授業研究の質を上げるとともに、可能な限り多くの教員による、多くの実践例を積み重ねていくことが今後の課題である。

（2）大学等との連携

仮説との関連 （仮説 1）科学リテラシーの育成（11 頁参照）

（仮説 2）探究力の育成（11 頁参照）

① 岡山大学研究室体験研修

a 研究内容・方法

大学との連携により、第一線の研究現場を体験させて知的刺激を与え、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が自らの進路について深く考えることで、進路意識の更なる高揚を図る。

○実施の概要

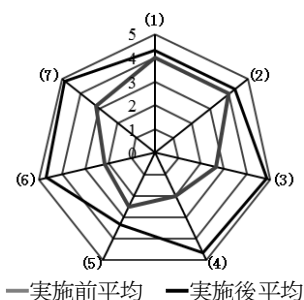
実施日：8 月 1 日（月）～2 日（火） 参加者：第 2 学年医学部等希望者 6 名（男子 2 名，女子 4 名）

場所：岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 細胞生理学研究室（3 名），病原細菌学研究室（3 名）

b 検証

（i）アンケート調査の結果

質 問 項 目	選 択 肢
(1)岡山大学に興味・関心がある	0 まったくあてはまらない
(2)科学技術に興味・関心がある	1 あてはまらない
(3)研究に対して具体的なイメージがある	2 どちらかといえばあてはまらない
(4)研究の進め方がイメージできる	3 どちらかといえばあてはまる
(5)将来研究者になりたいと思っている	4 あてはまる
(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	5 とてもあてはまる
(7)課題研究に向けて意識付けができています	



(ii) 生徒の主な感想

○プレゼンも短時間ではありましたが、完成させることができて、なおかつ、大学の先生から貴重なアドバイスを受けることができました。この2日間本気で楽しみ、学ぶことができたと確信しています。○課題研究についても必要な力をつけることができたので、素晴らしい体験でした。○今回手術室を実際に見たり、採血の体験をしたりして、医学部への進路を本気で考えようと思いました。○普段できないことを体験し、先生方と1対1の話し合いができたのはとてもいい経験になりました。○大学生や先生方から直接アドバイスをいただいたりして、自分に足りないことや研究を進めていく上で重要なことなど様々なことが知れました。○カエルから始まり、手術室の見学やヘリポート、採血や心音を聞いたりとても貴重な体験ができました。先生方や大学院生の人もやさしく教えてくれ、実験内容もとても理解でき、緊張したけどいいプレゼンができました。

(iii) 担当者所見

2日間の体験で分かったことをまとめ、実験結果を示しながら、全員の前で発表した。質疑応答でもしっかりと自分の意見を発言できていた。

② 大阪大学研究室体験研修

a 研究内容・方法

○実施の概要

実施日：8月1日（月）～3日（水） 参加者：第2学年15名（男子12名、女子3名）

場所：大阪大学大学院工学研究科、情報科学研究科

8月1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

8月2日 3つの研究室に5名ずつ分かれての研究室体験、プレゼンテーション実習の事前準備

○河田研究室（工学研究科、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」

○小林研究室（工学研究科、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～」

○谷田研究室（情報科学研究科、情報フォトニクス領域）

テーマ「空間ディスプレイをめざす光制御技術」

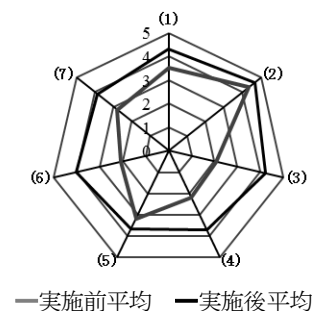
8月3日 午前 プレゼンテーション実習（A4用紙と書画カメラを使用）

午後 大阪市立科学館見学

b 検証

(i) アンケート調査の結果

質 問 項 目	選 択 肢
(1)大阪大学に興味・関心がある	0 まったくあてはまらない
(2)科学技術（工学など）に興味・関心がある	1 あてはまらない
(3)「研究」や「研究室」に対して具体的なイメージがある	2 どちらかといえばあてはまらない
(4)「研究の進め方」がイメージできる	3 どちらかといえばあてはまる
(5)将来、研究者や技術者になりたいと思っている	4 あてはまる
(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	5 とてもあてはまる
(7)課題研究に向けて意識付けができています	



(ii) 生徒の主な感想

○プレゼンテーションで、相手に伝える際にもどんな人に対してどのようなことを伝えるかを考えたもの

であることが大切だと感じた。また、研究室で「できない」が起きたとき、そこにいる全員がどうすればいいかを考えていたことから、集中力、探究心が大学では必要不可欠なものだと感じた。

○一番印象に残ったのは、河田先生の講義での「新しい物を創る事の意義」のくだりです。研究者の進む道を感じることができたと思いました。体験では失敗の中で原因を探す困難さともどかしさ、実験がうまくいったときの胸の高鳴りを感じられとても有意義な時間でした。

○教わるだけではプレゼンをするのに不十分だと痛感しました。

(iii) 担当者所見

研究室体験研修の実施前後に実施したアンケート調査により生徒の意識の変化を調べた結果から、特に項目(3)、(4)、(6)、(7)において大きく伸ばすことができた。この結果は、研究室で大学院生や研究者がどのように研究を進めているかのイメージがより具体化し、体験したことについてプレゼンテーション実習を行うことにより、課題研究をどのように進め、得た成果を発表するかを大まかに把握したのだと考えられる。生徒のレポートや感想(48頁参照)からも同様のことが窺える。過去のアンケート結果からは、大きく伸びた項目が年度ごとに異なることが明らかになり、参加した生徒が何かを習得できる研修プログラムに熟成されていることを示していると考えられる。また、「研究室として、担当した学生にとってよい経験になった」という感想も寄せられている。

③自然体験合宿

a 研究内容・方法

○実施の概要

実施日：8月3日(水)～8月5日(金) 参加者：第1学年希望者 44名

場所：兵庫県立大学西はりま天文台、兵庫県立人と自然の博物館、姫路科学館、
国立研究開発法人防災科学技術研究所兵庫耐震工学研究センター(Eーディフェンス)

8月3日 「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：特別講義「望遠鏡の歴史や使用方法について」、小型望遠鏡による太陽黒点やプロミネンスの観測、60cm望遠鏡の見学と説明、「なゆた望遠鏡」による天体観望、「なゆた望遠鏡」の制御室の見学、60cm望遠鏡で生徒による独自の天体観望会・天体写真撮影、小型望遠鏡による自由観察

8月4日 「兵庫県立人と自然の博物館」での研修：特別講義「両生類の多様性と生物地理」(講師：兵庫県立大学教授 太田 英利 先生)
常設展示等見学など

「Eーディフェンス」での研修：施設・実験棟の見学など

「兵庫県立西はりま天文台」での研修：60cm望遠鏡による小惑星の光度観測と光度変化の解析実習、天体写真撮影、小型望遠鏡による自由観察

8月5日 「理化学研究所大型放射光施設 Spring-8」での研修：SAKURA 実験ホール及び Spring-8 蓄積リング研究室の見学。今回は、特別に SACL A 内部の見学を行うことができた。



b 検証

(i) アンケート調査の結果

表 参加生徒の研修内容に関するアンケート調査の結果 回答した割合(%)

内容	良い	普通	良くなかった	無回答
1 姫路科学館での研修	95	5	0	0
2 昼間の星の観望会・太陽観望など	45	52	2	0
3 天文学講義(望遠鏡の仕組み)	64	34	0	2
4 「なゆた望遠鏡」での観望会	93	7	0	0
5 天文学実習(21時以降の特別プログラム)	91	7	0	2
6 人と自然の博物館での講義	84	16	0	0
7 人と自然の博物館の展示見学	82	18	0	0
8 Eーディフェンスでの研修	57	36	5	2

(ii) 生徒の主な感想

○望遠鏡を実際に操作してみることで星を探すことは難しいが楽しいことでもあるということがわかった。○いろいろな望遠鏡を使って活動することで天文学により興味をもつことができた。○このような施設の存在は私たちが地震から身を守り、安全に生活するうえで、とても重要だと考えた。

(iii) 担当者所見

この自然体験合宿では、自然や科学への興味関心を高めるとともに、西はりま天文台で大型望遠鏡を使っての一步踏み込んだ研究体験を4年間続けさせていただいている。昼間の観望会は良い評価が低かったが、これは晴れ間が少なく十分に観測を行えなかったためと考えられる。天文学実習では、独自の観望会で発表の技術を高め、解析実習では自分たちでデータを取り、解析の仕方を教えていただいた。解析は時間がかかるため、残りは学校で解析を行い、解析の手法を身に付けることができた。

④大学訪問研修

香川大学訪問研修

a 研究内容・方法

○実施の概要

実施日：10月29日（土） 参加者：第1学年希望者 40名

場所：香川大学工学部

特別講演「オリンピックと情報活用 バドミントン日本代表における映像分析支援」

講師：独立行政法人 日本スポーツ振興センター

ハイパフォーマンサポート事業

パフォーマンス分析担当（バドミントン） 平野 加奈子 氏

香川大学工学部のオープンキャンパスに参加

各研究室のポスターセッションに参加

ポスターセッションの参加報告会

各学科の教授等から質問、指導・助言、講評



b 検証

(i) 生徒の主な感想

○自分の意見を時間内にまとめて話すことが非常に難しいことだと分かった。また、大学の先生方のアドバイスや、ほかの生徒の発表を聞き、もっとこうすればよかったと反省点がたくさん出てきた。○実際に研究を行っている方から直接研究について聞くことができ、今後自分たちが行う研究のヒントになった。○工学部では、化学を学ぶところだと思っていたが、香川大学工学部の研究は、言語や緑との関連があり、今回の訪問で工学部のイメージが変わった。○工学部は理科だけではなく、数学、国語といったその他の科目との結びつきも強いと感じた。

(ii) 担当者所見

「探究力の育成（仮説2）」を検証する観点から、科学技術への興味・関心を高め、知識を深めるとともに、地元の香川大学での学術研究に対する理解を深めることを目的として実施した。各学科の大学生・大学院生が自らの研究に関するポスターセッションを行い、本校生はできるだけ多くのセッションに参加し、メモを取り、質問するという形式で行った。その後、参加した複数のポスターセッションのうち一つを生徒自身が自分の言葉で要約し、プレゼンテーションを行った。各学科の教授や講師の先生方が一人一人の発表に対し、科学者としての立場から、質問と指導・助言をして下さり、生徒は様々な現象に対する科学的な考え方を学ぶことができた。また、第2学年より正式に行うポスターセッションに対する具体的なイメージを身に付けることができた。今回の研修では、初期の目的を十分達成するとともに、科学者を前にプレゼンテーションをするという大変貴重な経験を積むことができた。

大阪大学訪問研修

a 研究内容・方法

○実施の概要

実施日：8月9日(火)～10日(水) 参加者：第1, 2学年希望者 35名

場所：大阪大学工学部, 大阪市立自然史博物館

【第1日目】大阪市立自然史博物館見学

【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

分野	研究所	領域
化学	工学研究科(応用化学専攻、生命先端工学専攻等)	・有機工業化学領域・触媒合成化学領域・有機電子材料科学領域等
物理・工学	工学研究科(機械工学専攻、電気電子情報工学専攻、マテリアル生産科学専攻、環境・エネルギー工学専攻、地球総合工学専攻等)	・動的システム制御学領域、パワーシステム領域、加工物理学領域、量子反応工学領域、レーザー応用工学領域、建築・都市計画論領域等
生物	工学研究科(生命先端工学専攻)	・生命環境システム学領域、細胞工学領域、極限生命工学領域等
	タンパク質研究所	・タンパク質結晶学研究室
他	人間科学研究科	・行動生理学研究分野、生物人類学研究分野
	社会経済研究所	・行動経済学、神経経済学等

b 検証

生徒の主な感想

○実際に研究室に入ってみることで研究の細かな部分まで知ることができ、とても面白い研究をしているんだなと思った。○研究室訪問に参加する前より阪大の印象は楽しそうと思ったし、私も一緒に研究してみたいと思うようになりました。○ひとつのテーマに対してみんなで話し合い、調べ、発表する楽しさを学びました。○実験での待ち時間の間、どうして阪大を選んだのか、どういう経歴でここへきたのか、高校生の時どれくらい勉強していたのかという質問をさせてくれました。そういう生の声を聞くことによって、実際に阪大へ行くとはどういうことなのだろうかということが実感できたような気がしました。

⑤東京方面への科学体験研修

a 研究内容・方法

○実施の概要

実施日：12月8日(木)～10日(土) 参加者：第1学年特色コース64名(男子37名, 女子27名)

各日とも下表に示すコースから一つを選んで参加した。

表 訪問・研修場所一覧

第1日目	○理化学研究所和光キャンパス ○NHK放送センター ○東京大学駒場キャンパス 松田良一研究室
第2日目	○中央水産研究所・JAMSTEC 横須賀本部 ○宇宙航空研究開発機構(JAXA)筑波宇宙センター・気象庁研究所 ○地質標本館・宇宙航空研究開発機構(JAXA)筑波宇宙センター ○物質材料研究機構訪問(NIMS)・宇宙航空開発研究機構(JAXA)筑波宇宙センター
第3日目	○国立科学博物館及び日本科学未来館

b 検証

(i) アンケート調査の結果

どの訪問先においても大半の生徒がメモを取りながら積極的に研修に参加でき、半数近くの生徒が何らかの質問を行っていた。

(ii) 生徒の主な感想

○様々な研究にふれられたことについて

興味のあることだけではなく、他のことにも目を向けてみるともっと面白いことがあると気づいた。視野を広げることの大切さがよく分かった。

○将来を考えるきっかけをくれたこと

自分が本当にやりたいことは何かを考えるきっかけをつくることができた。理化学研究所で先輩である藤田さんから高校・大学のことについて話をきけたことは本当にためになり、よかった。

(3) 海外科学体験研修等

仮説との関連

(仮説3) 国際性の育成 (11 頁参照)

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	82	18	0
2	NHK放送センター	89	11	0
3	東京大学駒場キャンパス	100	0	0
4	中央水産研究所	67	33	2
5	海洋開発研究機構(JAMSTEC)	71	29	0
6	JAXA 筑波宇宙センター	69	31	0
7	気象庁研究所	60	33	7
8	地質標本館	80	20	0
9	物質材料研究機構(NIMS)	87	13	0
10	国立科学博物館	71	25	4

今回の研修全体について		はい	いいえ
1	研修中メモはとれたか。	95	5
2	質問はできたか。	44	56
3	研修に積極的に取り組めたか。	97	3
4	参加してよかったか。	100	0
5	このような研修にまた参加したいと思うか	100	0

数値は回答した人数の割合(%)

①海外科学体験研修

a 研究内容・方法

NASAジェット推進研究所(JPL)やシティ・オブ・ホープ(COH)ベックマン研究所等、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・関心を高め、将来、国際舞台で活躍しようとする意欲の喚起を目指す。また、外国人研究者や現地高校生とのポスターセッション等の交流を通じて多様な価値観や考え方を学び、研究が、国や人種に関係なく国際的に展開されていることを実感させる。日本では体験できない教育施設等において、英語を通じての学習を行うことで、自然科学への興味・関心を高めるとともに、英語に慣れその必要性を認識させる。

研修の準備過程においては、研修先のウェブサイト等から研究内容についての事前の予習や、研修に向けての英語の専門用語について英語教育を通じて学び、自然科学に関しての英語力を高める。

○実施の概要

実施日：平成28年11月16日(水)～21日(月)

対象：第2学年理数科31名

月日(曜)	場 所	現地時刻	実 施 内 容
11/16(水)	本校	11:00	本校発(バス)
	関西国際空港	17:40	出発(飛行機) 機中泊
	ロサンゼルス	14:00 ～	グリフィス天文台にて研修 ロサンゼルス泊
11/17(木)	ロサンゼルス	12:30 ～	NASAジェット推進研究所(JPL)にて研修 ロサンゼルス泊
11/18(金)	ロサンゼルス	10:00 ～	シティ・オブ・ホープ(COH)
		15:00 ～	ベックマン研究所にて研修 現地高校生(Duarte高校)との交流 ロサンゼルス泊
11/19(土)	ロサンゼルス	10:00 ～	カリフォルニア科学センターにて研修
		13:00 ～	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
11/20(日)	ロサンゼルス	12:05	出発(飛行機) 機中泊
11/21(月)	成田空港	16:50	成田空港着(飛行機)
	伊丹空港	20:30	伊丹空港着(飛行機)
	本校	24:00	本校着(バス)

<グリフィス天文台訪問研修>

- ・天文台館内の展示物について英語の説明を理解し、プラネタリウムを見学する。
- ・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。
- ・英語で書かれた説明と展示物を見ながら生徒同士で話し合う。

<NASAジェット推進研究所(JPL)訪問研修>

- ・Tony Freeman 博士(リモートセンシングの世界的権威)による英語での講義。
- ・「南極の氷と海面の上昇」、「宇宙生命体探査や系外惑星」、「ECOSTRESS(地表の植生監視システム)」についての説明と質疑応答。
- ・研究所内の「コントロールルーム」、「JPL ミュージアム」等にて研修。各会場での説明と質疑応答。

<シティ・オブ・ホープ(COH)ベックマン研究所訪問研修>

- ・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ける、研究室訪問、及び

研究者からの説明と質疑応答。

- ・山川博士による研究室説明，リン博士によるスプライシングについての講義，ミラー博士による電子顕微鏡及び像の解析についての説明と質疑応答。科学・医学に関して現地の科学者が話す英語を直接聞き取り，さらに英語で質問する。

<Duarte 高校訪問>

- ・本校から 10 枚，Duarte 高校から 7 枚の課題研究のポスターを展示し，ポスターセッションを実施。Duarte 高校の生徒の他，COH の研究者から質問や助言を受けた。
- ・ソーシャルアワーにおいて，自己紹介，学校紹介，日本文化の紹介などを行い生徒同士で交流。

<カリフォルニア科学センター，ロサンゼルス郡立自然史博物館での研修>

- ・退役したスペースシャトル「Endeavour」の実機や，鉱物標本として陳列されている種々の宝石，北米の動植物や恐竜の化石など，科学の諸分野の展示を英語の説明を読みながら見学。
- ・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，科学技術や自然史など多くの分野にわたり，知識を広め理解を深めるとともに，興味・関心を高める。
- ・学芸員に質問するなど，英語によるコミュニケーション能力を高める。

b 検証

(i) アンケート調査の結果とその分析：研修の前後に実施 対象：第 2 学年理数科 3 1 名

質問 (1) において特に変化 表 1 実施前後に行ったアンケートの項目及び結果

が大きかった項目イ，エ，オについて共通しているのは，ただ海外に行くことではなく，現地に行かなければできない体験を行うことが目的であると生徒が気づき，達成できたと感じていることを示していると考えられる。また，この成果は過去 4 年間の間に本校が研修先と連携して開発し，改善を重ねてきた「NASA ジェット推進研究所 (JPL)」や「シティ・オブ・ホープ (COH) ベックマン研究所」における研修などの本校独自の研修プログラムによるものと考えられる。このことは，生徒の感想やレポートの記述からも読み取れる。

調 査 項 目	はいと答えた割合 (%)	
(1) 海外研修に期待すること(実施前)/参加してよかったこと(実施後)	実施前	実施後
ア 海外に行けること/行けたこと	70	77
イ 世界的に有名な研究施設や大学を訪ねることができること/できたこと	67	90
ウ 世界の最先端の科学に触れることができること/できたこと	57	63
エ 海外の研究者などから直接お話が聴けること/聴けたこと	23	57
オ 現地の高校生と交流ができること/できたこと	30	67
カ クラスの仲間とともに旅行ができること/できたこと	80	87
キ 外国人と直接会話ができること/できたこと	40	57
(2) 科学技術に興味、関心がありますか/高まりましたか		
(3) 将来、研究者や技術者になりたいと思いますか		
(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すか/思いましたか		
(5) 将来、英語が必要だと思いますか/思いましたか		
(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		

(2)～(6) 選択肢：とてもそう思う(5点) 少しそう思う(4点) どちらとも思わない(3点) あまりそう思わない(2点) 全くそう思わない(1点)

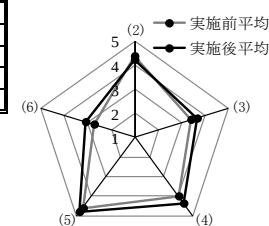
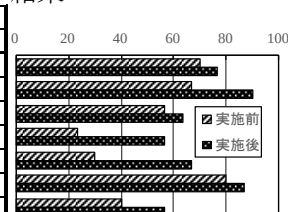


図 アンケート結果

表 2 実施前後においてはいと答えた人数

項目	前	後
(1) ア	7	7
イ	5	7
ウ	3	4
エ	1	4
オ	1	5
カ	6	6
キ	3	5

(2)～(6)については大きな変化は認められないが，研究者や技術者以外を目指す生徒の進路に関する意志の強さを勘案すると，自らの志す方向を変えることはなかったものの，(1)の変化から本研修は有意義であったと考えられる。このことは，進路として研究者や技術者を目指していない生徒 8 名の回答を抽出した結果(表 2)からも読み取れる。

(ii) 生徒の主な感想

- ・ポスターセッションでは，まず Duarte 高校の発表を聞いた。全員が聞き逃さないように集中して聞き，ジェスチャーなども交えながら質問をした。日本で練習したときに，ALT の先生からもらったアドバイスを生かしながら発表できていた。質問にも答えることができた。
- ・課題研究を進める中でどうしても適した実験や道具がないことが多々あります。そんな中自分たちで考え，工夫を施す作業は今回の体験からどんな研究でも必要なことだと思いました。私たちの研究は私たち自身で楽しく，また，面白いものに発展させていくことが一番重要だと感じました。

(iii) 担当者所見

英語で書かれた説明と展示物を見ながら生徒同士で話し合う体験が，英語で理解する能力を高めた。また，科学者による講義を積極的に聴き，事前学習により得たことを英語で理解し，知識を再構築する

ことや、英語で質疑応答を行うこと等により、英語で議論する能力を伸ばすことができた。生徒は、最先端の宇宙科学の研究現場で研究手法や実機製作を研究者から直接学び、研究現場を体感できた。

英語で行われる講義を、事前に学習したことを足掛かりに理解し、理解を深めることができていた。また、発表するポスターを英語で作成することにより、発表内容を論理的に再考することができていた。ポスターセッションにおいて質問をし合うことにより、質疑応答の能力を高める良い機会になった。現地の高校生と交流するために、英語の知識を総動員して試行錯誤しながら伝える体験をすることは貴重な体験になった。

アンケート結果の分析から明らかになったように、研究者や技術者を目指す生徒はもとより、そうでない生徒にとっても本研修は有意義であり、医師や教師を目指す生徒がそれぞれの進路で活かせる研修であると考えられる。これは卒業生に対する調査（42 頁資料Ⅷ、Ⅸ）からも窺える。

本校の海外科学体験研修は、研修先との連携により独自に開発・改善を重ねてきた研修プログラムからなり、目的を十分に達成できる研修であるといえる。今後も同様に実施する価値があると考えられる。

②英会話教室

a 研究内容・方法

英語を使って様々な国の出身の外国人やグループの人たちとテーマについて情報を交換したり、質問や説明を理解し、自分の意見や考えを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とともに、英語を聞く力や話す力や質疑応答力を向上させることを目的に、7 班に分かれて、7 名の講師（ALT）と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）を行う。

○実施の概要

実施日：平成28年7月29日（金） 本校百周年記念館

対象：第2学年普通科希望者と第2学年理数科の生徒の計33名

b 検証

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。

③イングリッシュ・ワークショップ

a 研究内容・方法

8名ずつ4班に分かれて、香川県国際交流員2名とALT2名の計4名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コミュニケーション活動を行う。

○実施の概要

実施日：平成28年10月17日（日） 本校百周年記念館

対象：第1学年特色コース64名

b 検証

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、英語を母国語としない話者の英語の聞き取りに苦労したようだ。「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、生徒により自信をもたせるために、英語で話す場面や機会を普段の授業の中でも増やしていきたい。また、今年度は、英会話教室の対象生徒を第2学年全員としたことで英語を使ってコミュニケーションする楽しさが一層多くの生徒に広がっていくきっかけになった。

④サイエンス・ダイアログ

a 研究内容・方法

独立行政法人日本学術振興会から2名の講師（京都大学大学院工学研究科 Sergey Dushenko 博士、京都大学大学院医学研究科 Tom Macpherson 博士）の派遣を受け、英語での講演を聞き、質疑応答をする。

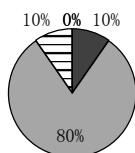
○実施の概要

実施日：(第1回：平成28年8月22日(月)，第2回：9月23日(金))

対象：第1回：第2学年理数科24人，第1学年4人，第2学年普通科3人

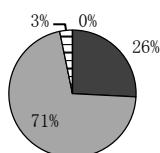
b 検証

講義内容について科学英語の語句や内容について，教科書やインターネット等を使って事前学習を充実させたので，内容理解がし易くなり，講師の説明やプレゼンテーションが生徒たちのプレゼンテーションの仕方にヒントを与えてくれた。また，生活についても知ることができ，研究への励みとなった。



Q1. 英語の理解

- ほとんど理解できた。
- おおむね理解できた。
- あまり理解できなかった。
- 全く理解できなかった。
- その他、回答なし



Q2. 研究内容の理解

- 専門性が高く、難解だった。
- ちょうど良かった。
- もっと専門的な内容を聞きたかった。
- その他、回答なし

(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 (11 頁参照)

①地元企業との連携

a 研究内容・方法

近隣に高度な研究開発の拠点や高度な技術を駆使した製品製造を行っている企業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研修を行った。

○実施の概要

実施日 平成28年8月26日(金)，平成29年2月17日(金)

対 象 第1学年希望者12名，第1学年特色コース64名



阪大微生物病研究会での
企業訪問研修の様子

b 検証

(i) 生徒の主な感想

- 地域の人々が働いているのを見てここで働きたい。
- 医療系の仕事につきたい
思いが一層強くなった。

- 世界の人々を助けるワクチンの開発に従事したい。
- 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。
- 日本最先端の研究所や工場が地元にあることを再認識した。
- 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。

表 企業訪問の内容

	訪問企業	研修内容
阪大微生物病研究会	ワクチン開発	紹介ビデオ視聴，講義「ワクチンと免疫」及び質疑応答，ワクチン製造工程見学
サムソン	ボイラ製造	概要説明，工場見学，質疑応答
東洋炭素	炭素，セラミックス製品製造	
神島化学	外装材，化成品研究開発	
大王製紙	紙製造	
ユニ・チャーム	衛生用紙製品製造	



東洋炭素での企業訪問研修

(ii) 担当者所見



大王製紙での企業訪問研修

文系志望の生徒も理系志望の生徒も参加し，いずれの生徒にも学びがあったことがアンケート・感想等から読み取れた。参加生徒は，地元で最先端の企業があることを知り，地元としての期待と誇りを感じていた。地域や地元企業を理解し，将来，地元産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。また，どの企業も「国際的競争力を身に付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。



サムソンでの企業訪問研修

②サイエンス・ジュニアレクチャー

a 研究内容・方法

7月28日(火)に行われた中学生1日体験入学において，第3学年理数科の1グループ(「反発係数と

摩擦が小球の跳ね返りに与える影響」)が中学3年生に対して課題研究の成果を発表した。

b 検証

参加した中学生は興味深そうに発表を聞いた。生徒が自らの体験や研究について生き生きと語る姿が、参加者に好印象を与えていた。

③科学部活動の地域公開

【化学部】

a 研究内容・方法

化学部は、人数は少ないが、実験が好きな者が入部し、授業ではできないような実験を行っている。平常の部活動をするだけでなく、それをまとめたり発表したりすることが刺激になっている。平成28年度は、近隣との交流については、2つの機会があった。



8月25日には、観音寺市立中部中学校の理科クラブの生徒16名が観音寺一高を訪問した。いっしょに実験を楽しむことを目的として、「ゴムボールをつくる」、「電気ペン」の実験をした。小グループをつくり、部員がいっしょに実験するという方法をとった。

9月17日には、みとよ発明キッズ(三豊市の理科クラブ)が訪問した。前述の中学生とは違い、対象は小学生中心で、またその若い保護者が一緒に参加していた。実験内容は「モコモコマジック」、「ゴムボールをつくる」、「電気ペン」であった。生徒は、一緒に楽しむ、その手伝いという意識で臨んだ。

b 検証

準備過程で、実験の原理について、生徒が考え勉強しはじめた。まだ授業では学習していない内容であったが、意欲的に原理を理解しようとしたことに、教員として感動を覚えた。また、中学校の生徒は、普段は、生物分野の実験が中心であったらしく、化学実験をするのが楽しかったようである。双方により刺激となった。

【天体部】

a 研究内容・方法

天体部では地域の方々や西讃地区の小・中学生を招き、天体観察会を学校のグラウンドで行った。また、近隣の小学校の依頼を受け、天体部員が小学校へ出向いての観察会も行った。

一ノ谷小学校での星座観察会

- ・日 時 平成28年7月30日(土) 19:00~21:00
- ・内 容 観音寺市役所を通し一ノ谷小学校区の子供会より依頼を受けて、星座観察会を実施した。望遠鏡作りを手伝った後、夏の星座や火星と土星の説明を行った。参加者は近隣の子供会を中心に100名程度であった。

旧七夕一般公開天体観察会

- ・日 時 平成28年8月8日(月) 20:00~21:30
- ・内 容 グラウンドでの観察と、中庭にスクリーンを設置して星座の説明会などを行った。開始30分は雲の高度が低く、火星・木星・土星がしっかりと見えており観察会を行うことができたが、急激に雲が覆ったため30分しか観察することができなかった。参加者は50名程度であった。

冬の一般公開天体観察会

- ・日 時 平成29年1月28日(土) 18:40~19:10
- ・内 容 冬の星座や火星・金星の説明の後、肉眼での観察、天体望遠鏡で惑星の観察と双眼鏡によるブレアデス星団・アンドロメダ銀河の観察を行った。

b 検証

天体望遠鏡による火星と土星の観察は大変好評であった。雲があって見えなかった方にも説明会を実施することで、楽しんでもらうことができた。本校の天体観測会は地域の恒例行事となっており、地域の小学生への宇宙に関する興味・関心を高めることができている。

(5) その他

① 各種成果発表会

- ・「SSH生徒研究発表会」(神戸国際展示場)において、第3学年1グループが発表した。
- ・「第14回 高校生科学技術チャレンジ(JSEC2016)」(朝日新聞社主催)に第3学年5グループが応募し、そのうち1グループが予備審査、一次審査を通過し、最終審査会(日本科学未来館)で優等賞を受賞した。
- ・「第60回日本学生科学賞」(読売新聞社主催)に第3学年5グループが応募し、そのうち2グループが県審査において「優秀賞」を受賞した。
- ・「香川県高校生科学研究発表会」(サンポート高松第1小ホール)において、ステージ発表部門で第3学年4グループが発表した。また、ポスター発表課題研究部門でも第3学年4グループが発表し、1グループが「奨励賞」を受賞した。
- ・「物理系学会合同学術講演会ジュニアセッション」(岡山大学)において、第3学年2グループが口頭発表をした。
- ・「第8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、第3学年2グループが発表した。
- ・「第4回四国地区SSH生徒研究発表会」(愛媛県立松山南高等学校)において、第3学年10グループがポスター発表した。
- ・「第11回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」(岡山大学)において、第3学年1グループが口頭発表、3グループがポスター発表を行った。
- ・「第18回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会」(徳島)において、第3学年3グループがステージ発表及びポスター発表を行い、それぞれが「優良賞」を受賞した。
- ・「サイエンスキャスル 2016 関西大会」(大阪明星学園)において、第2学年1グループがポスター発表に参加し、「奨励賞」を受賞した。
- ・第58回日本植物生理学会年会における「高校生生物研究発表会」に第2学年1グループが参加(予定)。
- ・日本農芸化学会 2017年大会における「ジュニア農芸化学会」に第2学年1グループが参加(予定)。

②成果の公表・普及

a SSH課題研究発表会

平成28年6月27日(月) 12:30~15:30

- ・課題研究発表(第3学年理数科10グループ) 英語3分, 日本語7分で発表

b 研究成果報告会

(i) 日時 平成29年2月16日(月) 10:00~15:20

(ii) 参加者

〈運営指導委員〉3名(東北大学 渡辺正夫, 岡山大学 多賀正節, 阪大微研 奥野良信) 〈指導助言者〉3名(徳島文理大学 山本由和, 愛媛大学 深堀秀史, 広島大学 西堀正英) 〈香川県教育委員会〉7名(教育委員長 藤村郁夫, 教育委員 好井明子・小坂真智子, 高校教育課主任指導主事 橘正隆・横井透・佐伯卓哉, 教育センター主任指導主事 岡田直樹) 〈学校関係者等〉県外SSH校1校1名, その他の県外高校1校3名, 県内高校5校8名, 中学校1校1名, 予備校1校1名, 近隣の市青少年少女発明クラブ9名 〈本校関係者〉学校評議員1名, 同窓会2名(会長, 副会長), 保護者20名 〈生徒〉第2学年理数科31名, 第2学年普通科文系特色コース40名

(iii) 内容

- ・第2学年理数科4グループによるSSH海外科学体験研修報告(英語による口頭発表)
- ・文系特色クラス2グループによる課題研究発表
- ・ポスター発表(SSH東京方面科学体験研修, 地元企業訪問, 自然体験合宿, 第学研究室体験, 統計グラフコンクール受賞作発表)
- ・課題研究ポスターセッション(第2学年理数科, 第2学年普通科文系特色コース)
- ・SSH第1期の成果と課題, 及び次期申請の概要報告

c 公開授業研究会

(i) 日時 第1回 平成28年10月19日(水) 10:00~15:35
第2回 平成29年 2月16日(木) 10:00~15:20

(ii) 参加者 第1回 県外22名, 県内60名 第2回 県外9名, 県内46名

(iii) 内容

第1回 ・数学, 家庭, 国語, 地歴, 理科についてはアクティブ・ラーニング, クロスカリキュラムを用いた研究授業を実施するとともに, その他の授業をすべて公開授業とした。

・国研総括研究官の後藤先生による基調講演の後, 研究授業の授業者によるパネルディスカッションを実施, 主体的で対話的な深い学びを実現するための方法等について協議した。

第2回 ・すべての授業を公開授業とした。

d その他

学校ウェブサイトにて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事業を公表した。また, SSH 通信を6月, 10月(2回), 11月, 12月(2回)に計6回発行し, 校内に掲示したりウェブサイトに掲載したりした。また, 近隣の中学校に配付し3年生の各教室に掲示するよう依頼した。

また, 本校の教員が, 日本物理学会 Jr.セッションで発表する他校の生徒の指導や, その指導者に対する助言を求められたり, 課題研究等の指導方法について学会主催のワークショップ等で発表したりするなど, 校外への普及を積極的に行っている。

(6) 必要となる教育課程の特例等

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

平成26年度, 平成27年度及び平成28年度入学生の普通科と理数科に対し, 以下のように教育課程の特例を適用する。

適用範囲: 平成26年度, 平成27年度, 平成28年度入学生の普通科

教科	科目	標準単位	特例	理由
情報	社会と情報	2単位	1単位	第1学年に学校設定科目「科学探究基礎」(1単位)を開設するため。「科学探究基礎」には, 課題研究に必要な情報技術を含む。
総合的な学習の時間		3～6単位	2単位	第1学年に学校設定科目「科学教養」(1単位)を開設するため。科学的な見方考え方や表現力の育成など, 「総合的な学習の時間」の主旨にあった内容とする。

適用範囲: 平成26年度, 平成27年度, 平成28年度入学生の理数科

教科	科目	標準単位	特例	理由
情報	社会と情報	2単位	1単位	第1学年に学校設定科目「科学探究基礎」(1単位)を開設するため。「科学探究基礎」には, 課題研究に必要な情報技術を含む。
保健体育	保健	2単位	1単位	第1学年に学校設定科目「科学教養」(1単位), 第2学年に学校設定科目「科学探究Ⅰ」(2単位)及び第3学年に「科学探究Ⅱ」(1単位)を開設するため。「科学探究Ⅰ」及び「科学探究Ⅱ」では課題研究を中心に行う。また, 保健・医学に関する学習も含む。
理数	課題研究	1単位	—	
総合的な学習の時間		3～6単位	1単位	

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

次の4種類のSSH学校設定科目を開設する。

教科・科目	理数・科学教養
開設学級	平成28年度入学生の普通科・理数科(全学級)
開設する理由	すべての生徒に科学リテラシーを育成するため。
目標	「自ら課題を発見し解決するために必要な力」である科学リテラシーを身に付

	ける。
内容	①科学技術の一般教養を養う講座、②科学的なものの見方、考え方を養う講座、③表現力や発表力を養う講座を実施する。
履修学年・単位数	第1学年・1単位
方法	内容①～③に分類される講座をクラス毎で順次受講する。大学教員等によるSSH講演会も行う。
既存教科・科目との関連	文系教科や体育・芸術教科と理科・数学の関わりを学ぶことで科学への興味・関心の高揚を図るため、全教科と関連がある。
教科・科目	理数・科学探究基礎
開設学級	平成28年度入学生の第1学年特色コース（2学級）
開設する理由	第2学年からの課題研究に向け、自然や科学技術に対する興味・関心の高揚と基礎知識・技術の育成を図るため。
目標	科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、課題研究に必要なとなる情報の基礎知識・技能を身に付ける。
内容	科学技術に関する講義と実習。情報に関する講義と実習。
履修学年・単位数	第1学年・1単位
方法	①サイエンスレクチャー：大学教員等による先端的科学技術の講演等 ②サイエンスゼミ：課題研究に向けた理科・数学の講義等 ③SS情報：情報の基礎知識・技術の講義・実習等
既存教科・科目との関連	理科，数学，情報等の学習と関連性がある。

教科・科目	理数・科学探究Ⅰ
開設学級	平成27年度入学生の理数科（1学級）
開設する理由	課題研究を行うことで、自然や科学技術の理解を深め、調査研究能力の育成を図るため。研究に必要なとなる語学力，表現力の育成を図るため。
目標	課題研究をととして、自然科学や科学技術に対する理解を深めるとともに、主体的に調べ、考察し、結論を得ようとする態度や能力を身に付ける。また、研究に必要なとなる語学力，表現力を身に付ける。
内容	①課題研究Ⅰ ②SS英語Ⅰ：基本的な英語科学論文等の読み方・書き方等 ③SS表現：論文作成のための作文力育成のための学習等 ④SS健康科学：健康，保健，医療等について、科学の視点からの学習等
履修学年・単位数	第2学年・2単位
方法	課題研究に必要な理科・数学の基礎的な学習・実習と、研究テーマ決定に向けての情報収集や基礎学習を行う。その後、設定した研究テーマに基づきグループ毎に課題研究に取り組む。並行して英語科学論文等の読み・書き，文章力育成のための指導を行う。
既存教科・科目との関連	理科，理数数学特論の課題研究，現代文，外国語，保健の学習と関連性がある。

教科・科目	理数・科学探究Ⅱ
開設学級	平成26年度入学生の理数科（1学級）
開設する理由	第2学年の科学探究Ⅰを発展させ、課題研究の完成を目指した探究活動を実施し、研究発表や論文作成を行うため。
目標	課題研究をととして、科学技術に関する知識や原理・法則に関する理解を一層

	深めるとともに、科学的に探究する態度や創造力，思考力を養う。研究成果を研究論文にまとめ、発表することでプレゼンテーション能力を養う。さらに課題研究で身に付けた自然認識の力を生かして、自然現象や社会現象と数学の関係や数学の発展的内容について理解する。
内容	①課題研究Ⅱ ②ＳＳ英語Ⅱ：論文作成のための英語指導 ③ＳＳ数学：自然現象や社会現象と数学との関係や、数学の発展的内容についての学習等
履修学年・単位数	第３学年・１単位
方法	第２学年に続いて課題研究を継続し、発展・深化させ、論文を作成する。論文のアブストラクトが作成できるよう英語の指導を行う。その後、数学の発展的内容等について学習する。
既存教科・科目との関連	理科，理数数学特論の課題研究，外国語と関連性がある。

４ 実施の効果とその評価

（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。本年度は経過措置期間であることを踏まえ、これまでの調査方法を尊重・継続しつつ、本年度における評価を行い、今後に向けての評価方法の課題、改善点を述べる。

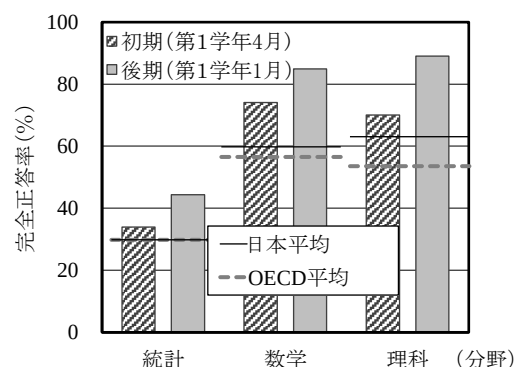
平成２５年度から取り入れたＰＩＳＡテストを用いて、これまでと同様に、統計的分野の「盗難事件」と数学的分野の「スケートボード」と理科学的分野の「医師」の３分野の問題について、初期と後期の正答率の変化を調べた。完全正答率の比較は表及び図の通りである。全項目について完全正答率の伸びが見られる。本年度は前年度までよりも完全正答率の伸びの度合いと後期の正答率が高くなっており、１年生に対する科学リテラシーの育成事業は例年並みにまたはそれ以上に効果的であった。

表 ＰＩＳＡテストの各分野における完全正答率（％） 平成28年度第1学年242名（4月）、239名（12月）

	平成28年度		平成27年度		平成26年度		平成25年度	参考平均値	
	4月	12月	4月	12月	4月	12月	12月	日本	OECD
統計	33.9	44.4	20.3	34.1	29.1	37.2	23.0	29.1	29.5
数学	74.1	84.9	72.9	80.9	71.2	78.2	82.3	59.7	55.8
理科	70.1	89.1	74.2	84.6	79.8	85.2	85.3	63.7	54.2

一方、ＰＩＳＡテスト調査と同時期に、７（２）各種調査の結果（４３頁）にあるような科学リテラシーに関する本校独自のアンケート調査も行った。

ＰＩＳＡテストを通じて、科学リテラシーの能力面の向上は見られたものの、態度面の向上はさほど見られなかった。科学リテラシーの中の意識面の向上を、初期と後期で取るアンケート調査だけでは計ることが難しいということが分かった。今後は、能力面の向上の測定は継続しつつ、態度面の測定では、独自アンケートの質問内容を改め、探究活動の取組の中におけるルーブリック評価で計ることができないかと模索していく。また一方で、５（３）の④にあるように、探究活動の質、密度の重さで、科学リテラシーの向上が左右されるということとは言えるのではないかと考えている。そこで、第１学年から育成される科学リテラシーと第２学年以降に育成される探究力は共通な部分が多くあると考え、今後は本校が育てたい能力を再編し、より効果的な取組、指導方法を、その調査方法とともに模索していく必要があると考えている。



（２）探究力の育成について

「３（１）理数科生徒の探究力の育成について（13 頁）」に述べたように、研究仮説 2 にもとづき理数科生徒の探究力の育成に取り組んだ結果、資料Ⅰ（41 頁）から読み取れるような課題研究の指導体制を構築できた。これは、生徒の探究力が集団として伸びていること（41 頁資料Ⅲ）からも裏付けられる。このように、指導体制を整え、指導・評価の規準を開発し、生徒の変容を測ることができたが、次に述べるような課題も明らかになった。

○普通科生徒の探究力の育成

探究力を育成する手法を開発できたが、主対象の理数科生徒以外には適用できていなかった。開発した手法を普通科生徒の課題研究にも応用することにより、全生徒の探究力を育成することが課題に挙げられる。応用に際しては、普通科生徒の課題研究の実態に応じた形に調節した上で、理数科生徒の課題研究の指導に携わっていなかった教員間で手法を共有する必要がある、平成 29 年度を試行・開発期間とする。

○課題研究の効果的な指導・評価の確立

課題研究の発表時の評価に用いる「観一ルーブリック」を開発し運用しているが、発表の評価用に特化させているため課題研究を進める段階における指導・評価には不向きであった。そこで、平成 28 年度に開発して試行している「課題研究ルーブリック」を継続して運用しながら改善を加える必要がある。運用に際しては、従来よりも頻繁に評価の機会を設けられる反面、生徒が評価を気にしすぎないよう留意し、適切な評価時期を見出す必要がある。

○大学・研究機関・企業等の研究機関との連携

大学・研究期間・企業等の研究機関と連携して課題研究に取り組む例が毎年見られるが、すべてのグループが専門家から継続的に助言・指導を受けられる体制の構築には至っていない。平成 27 年度から 28 年度にかけて研究した中には、先行研究の調査から似通った研究の論文を見つけ、著者との電子メールでのやり取りにより助言・指導を仰いだグループもあった。このグループは、金属加工業者とも連携し、JSEC2016 の最終審査会に進出した。このような事例から大学・研究期間・企業等と連携する手法を蓄積・共有し、どの研究グループも適切な方法で連携できる体制を築くことにより、課題研究をより深化させることができる。

○研究文化の定着

課題研究を進めるには、もっているすべての知識・技能を活用し、さらに必要な知識・技能を習得することが必須であるが、生徒がすべてを自発的にできている訳ではない。指導に当たる教員が生徒の取り組む課題について、先行研究の調査を行い必要に応じて関連事項等を学ぶことにより、生徒に適切な指導が可能となる。課題研究を指導する手法として理数科生徒の課題研究の指導者は既に身に付けているが、全教員が授業をはじめとした様々な教育活動について研究する態度を身に付けることにより、全生徒の課題研究を支えることができる。また、教育現場を取り巻く状況の変化へ迅速に柔軟に対応できる教員集団をつくることに繋がると考えられる。

（３）国際性の育成について

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・ワークショップを実施し、生徒や講師の感想、アンケート結果や実施状況等から総合的に評価した。科学英語の力の育成と英語口頭発表での質疑応答力の向上の課題に対して、普段の英語の授業や各プログラムの内容を改善した。また、プログラムの対象生徒を広げたこともあり、夏休みに第 1, 2 学年の生徒 10 人がアメリカに短期留学するなど国際交流への興味・関心が学校全体にも波及した。

① 科学英語力の育成

第 2 学年理数科生徒対象の 4 泊 6 日の海外科学体験研修の事前学習において、英語の解説を読み専門用語等に学習したことで、研修中の英語の講義内容の理解が高まった。また、「サイエンスダイアログ」では、講演の内容について教科書やインターネット等を使って事前学習を充実させたので、意欲的に講演を聴き積極的に質疑応答できるようになった。論文のアブストラクト作成においては、理数科教員との連携を強くし、レベルの高い論文作成ができてきた。

② 英語の質疑応答力の向上

「英会話教室」や「イングリッシュ・ワークショップ」では、本校の ALT だけではなく香川県内の ALT や香川県国際交流課の国際交流員を講師に、1 日英語漬けの英会話教室を実施した。リスニング力やスピー

キング力をネイティブとの会話で発揮できた喜びを感じたようだ。講師との1対1のインタビューの機会を増やし、とっさの質問にしっかり受け答えできる即興力を養った。プレゼンテーションを午前と午後の2回に増やしフィードバックできるようになりプレゼンテーションの実践力が向上した。

表 イングリッシュ・ワークショップについてのアンケート結果(人数)

質問項目	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	49	14	6	0	0
得たことはあったか	42	22	7	0	0
発言は理解できたか	12	28	28	0	0
発言は理解してもらえたか	26	19	22	2	0

③ 英語授業の改善

普段の英語授業において、毎定期試験で課題について英作文を書いたり、年に2回のインタビューテストにとっさの質疑応答を加えるなどして、4技能とりわけ「書く」、「話す」のアウトプットの場面を多くしたり、ペアワークや協働学習を実践し、積極的に言語活動できるようになった。

以上のような様々な角度からの取組を通して、異文化理解や英語学習への意欲や国際交流への興味・関心が高まっている。

課題

- 「海外科学体験研修」事前・事後指導において、理数科教員との連携・協力をさらに深める。
- 4技能にわたり英語運用能力を高め、即興で英語を話せる力をつけるために、普段の英語授業のさらなる改善に取り組む。

(4) 科学技術の地域貢献意識の育成について

「地元小・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。」という研究仮説4のもと、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、アンケートの自由記述文章から評価した。また、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・企業等の視点を意識してまとめた。

外部と交渉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。

①企業との連携

第1、2学年の希望者10名で、夏休みに「阪大微生物病研究会観音寺研究所」と「サムソン」の企業訪問研修を実施した。近隣に日本を代表する企業があることを知り、その分野への興味・関心や地域貢献の意識を引き出すことができ、地元で期待と誇りを感じる生徒がほとんどであった。文系志望の生徒も理系志望の生徒も参加し、いずれの生徒にも学びがあったことがアンケート・感想等から読み取れた。また、地元企業と連携した課題研究「造酢所『仁尾酢』と酢酸菌の273年間」は、第58回日本学生科学賞中央審査で「入選2等」を受賞し、高い評価を受けた。今後、地元企業訪問研修を継続して実施するとともに、地元企業と連携した課題研究を充実させていくことが必要である。

第1学年特色コースの生徒(64名)の選択性企業訪問研修(科学探究基礎)ではアンケートの自由記述文章より、「地域人材を育てようとする地元企業の経営方針に惹かれた。」「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。」と回答した生徒も多く、地域や地元企業を理解し、将来、地元産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。

また、どの企業も「国際的競争力を身に付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。



ユニ・チャームでの訪問研修

②サイエンス・ジュニアレクチャー、科学系部活動の小・中学生への科学に関する啓発・普及活動

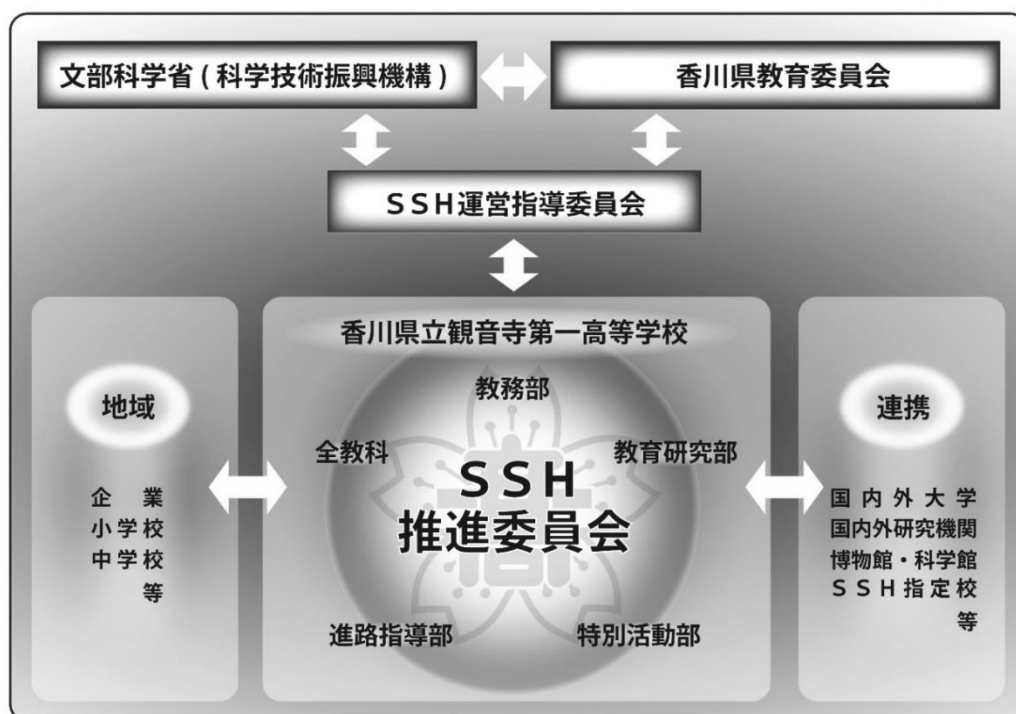
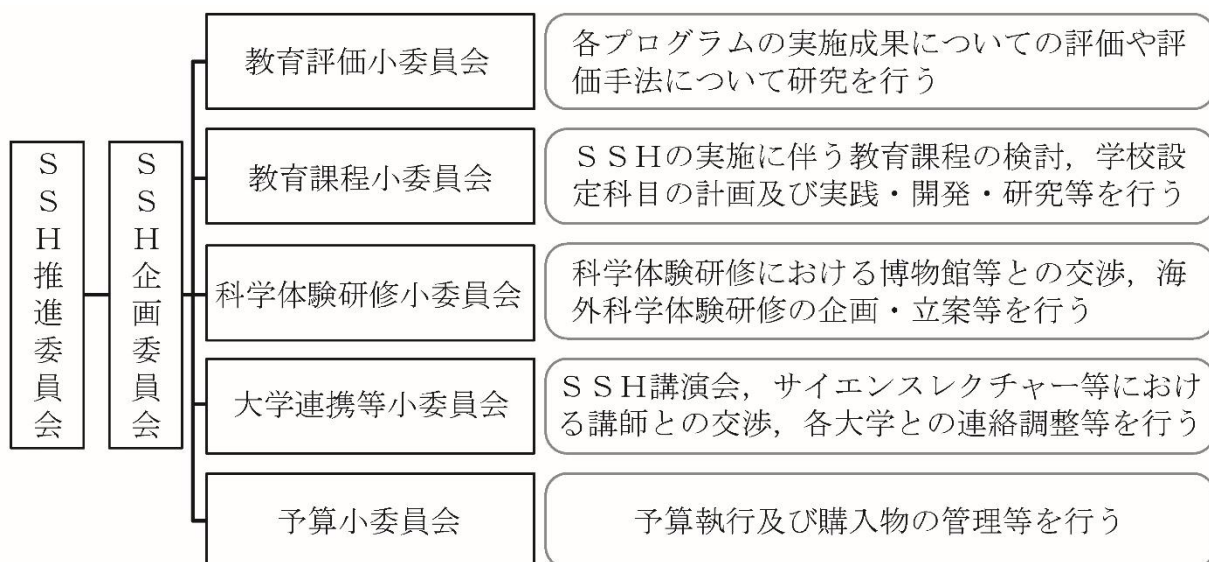
地域貢献の意識を育成するため、近隣の小・中学生に対して、科学に関する普及啓発活動を実施した。サイエンス・ジュニアレクチャーでは、地元中学生にわかりやすく課題研究発表を行った。

また、公開天体観測会などの科学系部活動の地域公開を行い、平成28年度は本校化学部が地元の中部中学校との連携事業「化学体験教室」を実施した。また、NPO法人「みとよ発明キッズ」との交流を開催し、参加児童・生徒の科学に対する興味・関心を高めるとともに、小・中学生に説明することをおして自らの科学に関する知識と技術を向上させることができた。今後も、地域貢献の意識を育てるため、広く地域の方々に研究成果を普及・啓発していくなど、活躍の場を増やしていくことが必要である。

今後の課題は、①生徒が関心のある地元企業を発掘すること②課題研究で連携を促進し、生徒の探究力の育成につなげること③連携の対象校を増やし、出前講座の内容を充実させること④生徒が主体的に企画・運営すること⑤事業成果についての広報活動等を充実させることが必要である。

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

校内でのSSH推進に向け、教育計画の企画・立案・検証等を行うため、SSH推進委員会を設置している。このSSH推進委員会は、校長、教頭、事務部長等の管理職を含め、SSHの取組を学校全体で協力して行うため、理科、数学のみならずすべての教科の教員及び各分掌の長を含む全校的な組織となっている。SSH推進委員は、各分掌と関連が深い事業を1つ以上担当しており、総勢28名の体制となっている。



6 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

研究開発実施上の課題については、上記4等で述べてきたとおりである。

今後の研究開発の方向については、第1期の成果を基に、次のような取組を行う。一つは、全生徒の探究活動を支えるカリキュラムの編成、課題研究の指導方法と評価方法の開発、全教科におけるアクティブ・ラーニング型授業・教科横断的授業の実践とその教材・評価問題の開発、などによる「科学的探究力の育成」である。次に、大学・研究機関・卒業生・地元企業と連携したプログラムの実践、地域の小中学校と連携した地域貢献活動の実践、主体的な学びを育成する指導方法や評価方法の開発と実践、などによる「高い志の育成」である。最後に、科学英語の習得・英語での質疑応答力を向上させるプログラムの実践、海外の高校生との科学交流、第一線の研究施設を体感できる海外研修の実施、などによる「国際性の育成」である。これらの実践をとおして、全生徒が、高い志と科学的に問題解決や意志決定ができる力を身に付けることができるよう、学校全体として取り組んでいかなければならない。

また、これらの取組の成果について、県内の県立高校唯一のSSH校として、より積極的に普及していく必要がある。例えば、本校は平成28年度に、アクティブ・ラーニング型授業・教科横断的授業による授業改善の経過を公開授業研究会として公開した。この研究会は、企画段階より香川県教育委員会、香川県教育センターと連携した共同開催事業として実施し、地域に広く普及するとともに、すべての授業を公開することにより、外部からの評価を受け、それをその後のさらなる授業改善に生かしてきた。この取組を継続発展させ、開発した授業やプログラムの事例・評価方法を蓄積し、それらを他校に積極的に普及させたい。さらに、これまでの研究で蓄積したノウハウを、指導書や事例集としてまとめるとともに、ウェブサイト等に掲載することで他校や地域に貢献し、SSH指定校として先進的教育の発信拠点校となることを目指したい。

7 関係資料

(1) 6年間を通しての調査結果資料

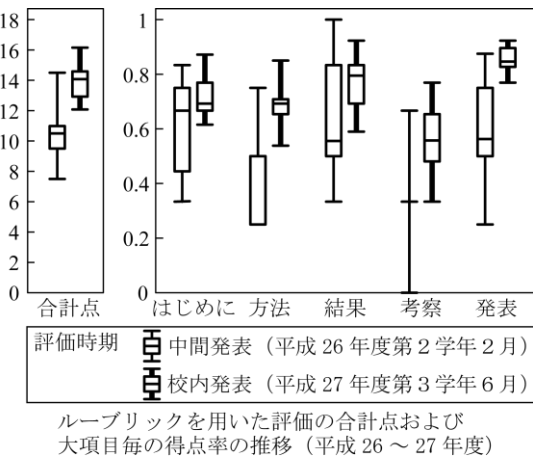
資料Ⅰ：主な受賞歴

		平成23年度 (第1年次)	平成24年度 (第2年次)	平成25年度 (第3年次)	平成26年度 (第4年次)	平成27年度 (第5年次)	平成28年度 (経過措置1年)
SSH生徒研究発表会		ポスター発表賞 (地学)		生徒投票賞 (物理)	ポスター発表賞 (化学)	生徒投票賞 (数学)	
高校生科学技術チャレンジ(JSEC)最終審査						審査員奨励賞 (地学)	優等賞 (物理)
日本学生科学賞 中央審査					入選2等(生物)		
日本学生科学賞 県審査				優秀賞(化学)	最優秀賞(生物) 優秀賞(地学)	優秀賞(生物)	優秀賞2 (化学, 生物)
中国・四国・九州地区 理数科高等学校課題研究発表 大会	ステージ発表部門	優良賞(化学)		優良賞(生物)		優良賞(物理)	優良賞(化学)
	ポスター発表部門	優良賞2 (数学, 生物)	優良賞1 (数学, 科学, 生 地学)	最優秀賞(化学) 優良賞(数学)		優良賞2 (化学, 生物)	優良賞2(生物)
香川県高校生科学研究発表会	口頭発表の部			奨励賞(生物)	最優秀賞(生物) 奨励賞(物理)		
	ポスター発表部門			優秀賞(数学) 奨励賞(生物)	優秀賞(生物) 奨励賞(数学)	優秀賞(地学) 奨励賞(物理)	奨励賞(生物)
その他	塩野直道記念『算数・数学の自由研究』作品コンクール			敢闘賞(数学)	敢闘賞2(数学)	奨励賞(数学)	
	日本統計学会 スポーツデータ解析コンペティション 中等教育部門				奨励賞(数学)	最優秀賞(数学)	
	日本地学教育学会 全国大会 ジュニア・セッション					地学教育学会賞(地学)	
	岡山大学主催 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会ポスター発表の部					優秀賞(生物)	
	香川県統計グラフコンクール						佳作2(数学)
サイエンスキャッスル2016関西大会							奨励賞(生物)

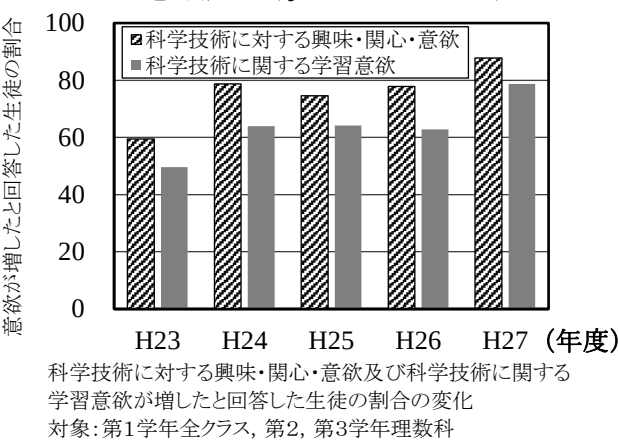
資料Ⅱ：観一ループリック

はじめに	0 点		1 点	小計
	研究目的が「興味があった」「先輩から引き継いだ」のみであったり、学術的な研究の位置づけがなかったり、十分な先行研究の調査・理解がなかったりしている。	価値	学術的な位置づけが適切に行われている。	/3
	すでに分かっていることを確認することだけが目的であったり、課題が簡単すぎたり、難しすぎたりしている。	難易	少しの背伸びを要する適切な難易度設定である。	
	何を明らかにしたいのか分からない、もしくは分かりにくい。	明確	研究目的が明確に表現されている。	
方法	0 点		1 点	小計
	方法が研究目的に対応していなかったり、必要な対照実験がなかったり、得られるデータ数が少なすぎたりしている。	目的 通り	目的にあった、適切な方法が計画されている。	/2
	研究期間や用いた器具・薬品、温度条件や具体的方法など、説明すべき基本的情報が表現されていない。	再現	誰でも同じ研究を再現できるよう表現されている。	
結果	0 点		1 点	小計
	計画にない方法や結果が突然でできたり、得られたはずの結果が示されていない。	方法 通り	計画通りに結果が示されている。	/3
	表や図にまとめられていなかったり、それらの基本的情報(軸の説明やキャプションなど)が欠けていたり、説明や理解が不十分な統計処理だったりしている。	図表	必要な情報とともに見やすくまとめられている。	
	結果に、考察や感想が混同されている。	混同	結果とその他(考察など)の区別がついている。	
考察・結論	0 点		1 点	小計
	考察がない、または、根拠のない思い込みが考察とされている。得られた結果から導かれるであろう考えを過不足なく表現していない。	範囲	結果に照らし合わせて過不足なく考察が行われている。	/4
	結果から考察する過程に論理的な飛躍、過誤がある。	論理	論理的に正しい考察を行えている。	
	論文などからの引用が一切ない浅い考察であったり、自分たちの研究と他者の成果を明確に区別せず論が展開されている。	引用	適切な引用により、考察が深められている。	
	結論がなかったり、あっても分かりにくかったり、目的と対応関係がない内容になったりしている。	結論	目的に対応した結論がある。	
発表	0 点		1 点	小計
	声が小さかったり、うつむいていたり、原稿の棒読みだったりすることがある。	声量	声量、視線、姿勢などに問題が無い。	/4
	小さい文字、見にくい色、色覚への配慮がない、見にくい背景、不要なアニメーション、内容と関係のない演出などがある。	見やす さ	シンプルで見やすいスライド(ポスター)である。	
	話の展開が唐突であったり、説明の不足や無駄が多かったり、日本語の誤りが多かったりする。	日本語	文言が洗練されたものになっている。	
	研究内容をよく理解できていないメンバーがいたり、質問になかなか答えなかったり、質問と関係のない応答をしている。	理解	発表・質疑から、班全員の熱意と誠意を感じる。	

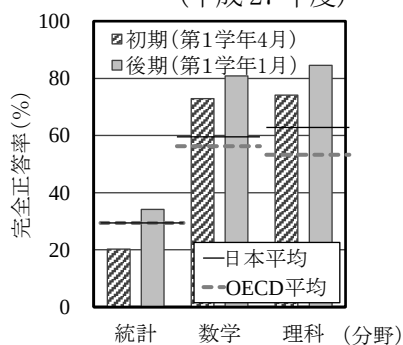
資料Ⅲ：ループリックにより評価した探究力の変化



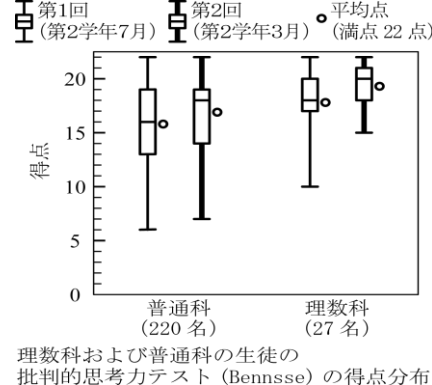
資料Ⅳ：科学技術に対する興味・関心・意欲の
意識調査 (JST アンケート)



資料V：PISAテストの結果
(平成27年度)



資料VI：批判的思考力の変化の比較
(平成27年度)



資料VII：英語運用能力の伸長

実施年度 (月)	平均点				総合点	
	リスニング	リーディング	普通科	理数科	普通科	理数科
H27 (5月)	57.3	67.9	55.0	64.9	112.3	132.8
(12月)	55.7	66.9	63.4	74.5	119.1	141.4
変化	-1.6	-1.0	8.4	9.6	6.8	8.6
H26 (5月)	59.5	62.3	60.4	65.3	119.8	127.6
(12月)	61.7	67.1	61.4	68.4	123.1	135.5
変化	2.2	4.8	1.0	3.1	3.3	7.9

株式会社アスク出版『TOEIC BRIDGE完全模試』得点推移

資料VIII：卒業生アンケート調査

【問】SSHで取り組んだ経験で、大学進学後に役に立っていると感じることは何ですか？（複数回答）					
海外研修	英語で話すことへの抵抗感が少なくなったこと	45%	課題研究	理科・数学系の知識が周囲より身に付いていること	69%
	英語を学ぶ意欲が増したこと	69%		周囲の学生より、実験の経験があること	66%
	「高い目標」をもてたこと	59%		レポート、ポスターの作成能力が身に付いたこと	93%
	最先端の科学への興味をもてたこと	93%		プレゼンテーションの経験や人前で話す経験があること	72%
	科学英語の力が高まったこと	24%		グループ活動で協働する経験、コミュニケーション能力	79%
大学連携	今、または今後の進路選択(研究室選択等)に影響	62%		根気、粘り強さ、忍耐強さが身に付いたこと	79%
	研究に具体的なイメージをもって進学できたこと	55%		時間の使い方が上手くなったこと	31%
	広い視野、知識をもてたこと	86%		(その他) 論理構成、緊張する経験、大学の先生との質疑応答の経験、	
	目標となる人に出会えたこと	7%		学ぶ楽しさを知ったこと、積極性が身に付いたこと、など	
資料Ⅱ「卒業生インタビュー」より抜粋			回答数（平成27年卒業生14名、平成28年卒業生15名）		

資料IX：卒業生アンケート自由記述の一部抜粋

(農学部2年)他の学生がしていないような実験を高校時代にしていたことに気がついた。物理選択、生物選択に関わらず、様々な分野の研究内容を聞いていたことによって、物理選択の私でも、生物の授業に興味を持てたし、内容が入りやすかった。(工学部2年)海外研修で外国人と触れ合うことで、自分の英語力を試せるいい機会になったと思う、相手が何を伝えようとしているのか、また自分は何を伝えたいのかを考えさせてくれる勉強にもなったと思う。そのおかげで少なからず自信がつき、現在大学で外国人と触れ合うことが多々あるが、そのたびに経験したことを振り返って、自分なりのやり方で外国人とのコミュニケーションがとれるようになった。(工学部2年)課題研究で賞をとって達成感があった。課題研究が進路の変更にも影響を与え、進路を変更して良かった。(教育学部自然系コース2年)海外科学体験研修やその後のプレゼンなどを通して、英語でプレゼンしたり、ネイティブの方と実際に会話したりした経験は、英語への苦手意識を減らし、コミュニケーションのためのより実践的な英語力を高めるために役立ったと感じている。大学の授業で英語でプレゼンしたり、先生と2人で会話したりする試験があった際、多くの人は戸惑っていたが、私は経験があったので、そんなに不安を感じなかった。大学の教養ゼミの授業で簡単な研究発表を行った際、科学的な考え方や、研究のまとめ方、発表の上手さは課題研究を経験しているか否かで大きくレベルの差を感じた。英語でプレゼンしたり、研究者の厳しい質問にとっさに答えたりしたこと、精神的にも鍛えられ、度胸強くなり、臨機応変に対応できるようになったと思う。(工学部2年)大学の授業でポスターを用いてのグループ発表、自分の意見をプレゼン形式で発表する際に、役に立ったと感じる。(情報工学部2年)海外研修での体験で、自分の英語の無力さを痛感した。今度は自分で挑戦してみたいと思うようになった。英語に対する意識が、進学してからも重要だと思う。(システム工学部2年)大学生活において生じる多少の困難に対して途中で投げることなく乗り越えていくことができるようになった。(工学部2年)実験の演習で、他の人よりもよくわかっていて、スムーズに実験をしてレポートにまとめることができた。(医学部2年)たくさんの施設を見学したり海外に行ったりして他ではできない多くの経験をしました。自分の将来について考えるのに役立ったのはもちろんですが、大学で講義を選ぶ際にもその経験によって生まれた様々な分野に対する興味が生かされていると思います。(農学部3年)大勢の人前で自分の考えや課題研究の内容を英語で発表するなど、人前で話すことになれることができた。海外研修や大学や研究機関の訪問などを通じて、幅広い分野について関心を持つことができた。

資料X：卒業生の活躍

学生による自主研究の祭典

第4回 サイエンス・インカレ

No.14 工学系

名古屋工業大学 工学部3年

京兼 広和さん

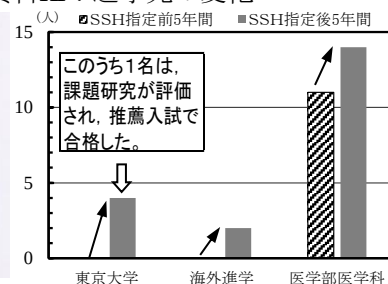
発表を通じて研究者としての自分を再発見した。

今まで研究でこんなに立派な賞をもらったことがないので、信じられない気持ちです。研究計画を厳密に立て、きちんと結果を出したところが評価されたと思っています。私の専門は材料ですが、今回の研究は実用化という面ではまだまだ

ですが、その一歩手前を固められたのではないのでしょうか。今年はロボットの大会にも出て、技術者のおもしろさに目覚めましたが、この大会で研究者としての自分を再発見しました。研究は苦しいこともありますが、やっぱり楽しいですよ。

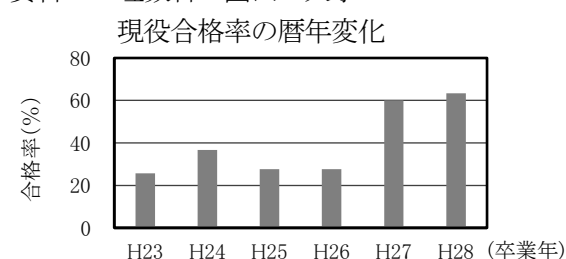
電界による磁気秩序制御を可能とする電子材料を目指して～AI置換BiFeO₃の研究～

資料XI：進学先の変化

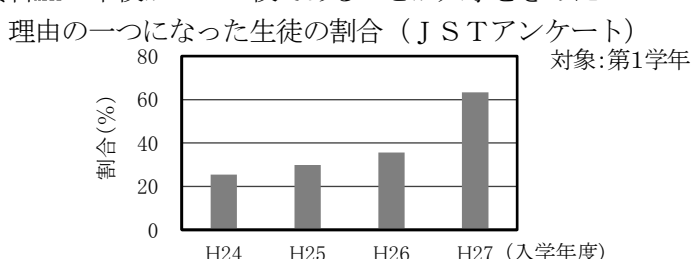


(「第4回サイエンス・インカレ研究発表会開催レポート」文部科学省 Web サイトより)

資料XII：理数科の国公立大学



資料XIII：本校がSSH校であることが入学をきめた



(2) 各種調査の結果 (調査時期 第1学年:2017年1月 第2学年:2017年2月 第3学年:2017年2月)

① 全校生徒を対象にした本校独自の科学リテラシーアンケート結果

後期における科学リテラシーの質問項目別の肯定的な回答数の学年別割合(%)

観点	科学リテラシーの意識調査の質問項目	第1学年	第2学年	第3学年
	回答: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	242名	137名	65名
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。	35.5	29.9	34.0
	科学的な内容の新聞記事を比較的好く読む方である。	16.5	11.6	16.5
	科学雑誌を比較的好く読む方である。	8.3	7.5	6.8
	将来は理系の大学に進学しようと思っている。	53.3	41.6	40.0
	科学者や研究者という職業、進路に興味がある。	31.0	30.9	23.1
	平均	28.9	24.3	24.1
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。	49.6	44.5	46.2
	資料やグラフを読み取る統計的な知識は必要だと思う。	95.0	97.1	93.8
	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。	95.0	97.1	92.3
	平均	79.9	79.6	77.4
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。	48.3	47.4	46.2
	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。	95.0	98.5	95.4
	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。	95.5	97.8	93.8
	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。	95.9	98.5	95.4
	平均	83.7	85.6	82.7

(参考) 質問項目と肯定的な回答の学年別割合(%)	第1学年	第2学年					第3学年		
回答: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	242名	合計	普通科			理数科	合計	普通科	理数科
			文系特色	文系	理系			文系特色	理数科
		137名	36名	40名	30名	31名	65名	39名	26名
数学は好きな教科である。	56.6	46.0	28	11	77	81	46	26	77
理科は好きな教科である。	55.8	47.4	30	25	63	81	57	41	81
科学者や研究者という職業、進路に興味がある。	31.0	30.9	15	3	43	71	23	0	58
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。	50.8	48.9	50	25	50	74	66	62	73
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。	60.3	62.8	60	31	70	97	60	59	62

② SSHの取組に参加したことによる科学技術に対する意欲の向上

「次の項目が増したか」に対する回答の割合(%)

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

項目		興味・関心・意欲			学習に対する意欲			
学年	クラス	大変増した	やや増した	合計	大変増した	やや増した	合計	
2年	普通科	文系	3	48	52	0	39	39
		文系特色	6	71	77	5	49	54
		理系	14	50	64	7	52	59
	理数科	58	29	87	42	52	94	
3年	普通科	文系特色	3	66	69	0	42	42
	理数科	32	48	80	16	64	80	

③ 課題研究や、探究活動、SSHの取組に参加したことにより困難・効果を感じた生徒の割合(%)

a 困難だった点

学年	第2学年				第3学年	
クラス	普通科			理数科	普通科	理数科
	文系	文系特色	理系		文系特色	
	36名	40名	30名	31名	39名	26名
部活両立が困難	6	43	3	74	36	77
学校外活動	6	5	3	7	0	27
授業が難しい	42	13	24	16	21	12
発表準備が大変	36	80	21	97	72	85
提出物が多い	50	23	31	52	23	62
研究が難しい	11	38	7	48	18	42
授業時間外の取組	14	48	7	71	33	54
特に困らない	25	10	52	0	15	0

b 効果があったと感じている点

学年	第2学年				第3学年	
クラス	普通科			理数科	普通科	理数科
	文系	文系特色	理系		文系特色	
	36名	40名	30名	31名	39名	26名
好奇心	66	70	67	97	62	87
理論への興味	19	37	50	100	40	84
協調性	81	83	52	93	73	84
探究心	68	84	78	93	59	83
伝える力	72	100	67	100	86	84
国際性	40	64	42	94	45	74

(3) 運営指導委員会

- ① 日時 平成28年10月19日(水) 15:45~17:00
- ② 場所 香川県立観音寺第一高等学校 百周年記念館
- ③ 進行 香川県教育委員会事務局 高校教育課 橘 正隆主任指導主事
- ④ 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
慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 教授	渡辺 美智子
大阪大学大学院工学研究科 教授	河田 聡
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(副学部長)	平田 英 之
香川大学教育学部 准教授	佐竹 郁 夫

〈香川県教育委員会〉

香川県教育委員会 教育委員長	藤 村 育 雄
香川県教育委員会事務局高校教育課主任指導主事	橘 正 隆
香川県教育センター 教職員研修課主任指導主事	岡 田 直 樹

〈本校SSH推進委員〉

校長	高井 信一	海外科学体験研修担当・英語科主任	貞廣 敦夫
教頭(地歴科)	早崎 義則	国際性の育成担当・2年理数科副担任(英語)	藤田 節子
教頭(公民科)	高倉 和弘	国語科主任・1年特色コース担任(国語)	吉田留美子
事務部長	林 弘美	2年文系特色コース副担任(地歴)	秋山 恵一
教務主任(数学)	圖子 謙治	3年理数科担任(生物)	上原 弘幹
総合学習係長(理科)	高田 雅博	2年普通科文系特色コース担任(英語)	岸 直子
理数科主任・SSH経理事務主担当(理科)	小西 敏雄	1年特色コース担任(理科)	土井 淳史
第1学年主任・理科主任・地域貢献担当(理科)	森 基書	SSH推進部主任・2年普通科文系担任(公民)	床田 太郎
第2学年主任(国語)	吉原佳子	科学リテラシー育成担当(数学)	三宅 宏明
進路指導主事(数学)	石井 裕基	SSH推進部副主任・2年理数科担任(理科)	乃口 哲朗
教育研究部主任・数学科主任	豊嶋 弘文		

⑤ 内 容

- ・第1期SSHの成果と課題
- ・第2期申請に向けて
- ・研究協議

⑥ おもな意見・質疑応答

- ・目指すべき学校像は、難しい言葉を並べるのではなく、生徒が楽しいと思うようなテーマを入れるべき。生徒が自然によってくるような、魅力的なものを作るべき。生徒が息苦しくならないように。
- ・海外の刺激は大きい。大学入試以外の大きな財産。一生懸命勉強するようになる。学校外へ出る活動は効果が大きい。自分の人生を決めるような大きな活動である。
- ・理数科をくくり募集でとっている。エリートだけを入学後丁寧に教えて優遇したりするようなSSHになっではいけない。
- ・文系の人たちもそれぞれの分野で問題意識をもっている。課題研究は、文系の人たちにも広がってほしい。サイエンスの概念をもっと幅広くとらえていくべきである。
- ・グローバル化と、国際化の定義・違いを明らかにしたうえで、目指すべき「国際性」は議論すべきである。韓国・台湾の人たちも英語は充分できる。世界は多様であるということを生徒に知らせてほしい。そして、生徒に自信をつけさせてほしい。
- ・知識は水平展開することで身に付いていく。地域の高校生にどのように展開できるのか。学校単独ではなく、香川県全体でできることを考えてほしい。
- ・概念図や構想図は、PDCAサイクルが回っているような絵にしたほうがいい。それが見えるものをしっかり作るべき。香川県全体を巻き込んだ絵を描いていくべきである。

(4) 生徒が取り組んだ研究テーマ一覧

① 平成28年度第3学年理数科 学校設定科目「科学探究Ⅱ」

データから探るサッカーの戦術分析	県内の中高生と通学時に起こる事故
光源写し込み式ストロボ撮影法の開発と衝突面の摩擦 および曲率半径を考慮した小球のはね返りの研究	納豆菌によるうどんのゆで汁の浄化
明るいケミカルライトの条件	疎水基が紙の強度に及ぼす影響
味噌の酵母菌は元気になるか？	コツコツ派は集中派よりも記憶の定着がよい！？
ドジョウの粘液の抗菌作用	少色の虹の発生条件を探る

② 平成28年度第2学年理数科 学校設定科目「科学探究Ⅰ」中間発表時点

日本サッカー大革命!!! ～世界で勝てる代表はこれだ～	主成分分析で見る2015年プロ野球界の傾向
うどんのゆで汁に含まれるデンプンに濃度勾配を付ける方法の探究	効果的な墨落とし
ケミカルライトをより明るくするには	吸水性ポリマー
培地の違いによる酵母菌の増殖変化	ミドリムシは本当に優秀なのか？ミドリムシと緑 ゾウムシの光合成比較
コーヒーの抽出残渣による植物の生長への影響 と再利用法の提案	立体模型を用いた防災シミュレーションとその活用

(5) 教育課程表

全日制課程

平成26年度入学生

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				96				96				96			
学年				単 位 数				単 位 数				単 位 数			
教科	○*	科目	単位	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	3	6		2	2	4		2	2	4
		古 典 B	4		3	3	6		2	2	4		2	2	4
地 理 史	○	世 界 史 A	2							2				2	
	○	世 界 史 B	4		3	2	5		3	2			3	2	
	○	日 本 史 A	2												
	○	日 本 史 B	4			3	2	0,5							
	○	地 理 A	2												
	○	地 理 B	4				0,5								
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	(3)			
		数 学 Ⅱ	4	1	3	3	7,8	1	3		4	(1)			
		数 学 Ⅲ	5						2	5	7				
		数 学 A	2	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		4	0,6			
	○	化 学 基 礎	2	2	2		2,4	2			2	(2)			
		化 学	4						3	3	6				
	○	生 物 基 礎	2	2		2	2,4	2			2	(2)			
		生 物	4								0,6				
	○	地 学 基 礎	2		2		2,4								
		地 学	4												
保 体 育	○	総 合 科 学	1			1	1								
	○	体 育	7~8	2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7
芸 術	○	保 健	2	1	1		2	1	1		2	1			1
	○	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	4
		英 語 表 現 Ⅰ	2	2			2	2			2	2			2
		英 語 表 現 Ⅱ	4		2	2	4		2	3	5		2	2	4
家 庭	○	家 庭 基 礎	2	2			2	2			2	2			2
情 報	○	社 会 と 情 報	2	1■			1,2	1■			1,2	1■			1,2
理 数	○	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	■			0,1	■			0,1	■			0,1
	*	科 学 探 究 Ⅰ	2										2		2
	*	科 学 探 究 Ⅱ	1											1	1
英 語	*	科 学 教 養	1	1			1	1			1	1			1
		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	1
合 計				32	32	32	96	32	32	32	96	32	32	32	96
特別活動(週当たり単位時間)			3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3
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は必修修である。 ・普通科1年の数学Ⅱは数学Ⅰが終了した後に修得。 ・2年理系の物理は物理基礎が終了した後に修得。 ・芸術は音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰに引き続き、音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱから1科目選択する。 ・2年文系の理科で選択した科目は3年で選択できない。															

全日制課程

平成27年度入学生

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				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	3	6		2	2	4		2	2	4	
	○ 古 典 B	4		3	3	6		2	2	4		2	2	4	
地 理 史	○ 世 界 史 A	2													
	○ 世 界 史 B	4		3	2	5		3	2			3	2		
	○ 日 本 史 A	2													
	○ 日 本 史 B	4		3	2	0,5									
	○ 地 理 A	2													
	○ 地 理 B	4				0,5									
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	(3)				
	○ 数 学 II	4	1	3	3	7,8	1	3		4	(1)				
	○ 数 学 III	5						2	5	7					
	○ 数 学 A	2	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		4	0,6				
	○ 化 学 基 礎	2	2	1		2,3,4	2			2	(2)				
	○ 化 学	4					3	3		6					
	○ 生 物 基 礎	2	2		1	2,3,4	2			2	(2)				
	○ 生 物	4								0,6					
	○ 地 学 基 礎	2		3		3,4									
	○ 地 学	4													
保 健 育	* 総 合 科 学	1			2	2									
	○ 体 育	7~8	2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7	
芸 術	○ 保 健	2	1	1		2	1	1		2	1			1	
	○ 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	4	
	○ 英語表現Ⅰ	2	2			2	2			2	2			2	
	○ 英語表現Ⅱ	4		2	2	4		2	3	5		2	2	4	
家 庭 情 報 理 数	○ 家 庭 基 礎	2	2			2	2			2	2			2	
	○ 社 会 と 情 報	2	1■			1,2	1■			1,2	1■			1,2	
理 数	○ 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	■			0,1	■			0,1	■			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									
	* ボランティア活動					0~6				0~6				0~6	
学 校 外 学 修	* 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	1	
合 計			32	32	32	96	32	32	32	96	32	32	32	96	
特別活動(週当たり単位時間)		3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	
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。 ・普通科1年の数学Ⅱは数学Ⅰが終了した後に行う。 ・2年理系の物理は物理基礎が終了した後に行う。 ・芸術は音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰに引き続き、音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱから1科目選択する。															

全日制課程

平成28年度入学生

学科名			普通科								理数科				
学科名			普通科文系				普通科理系				理数科				
卒業に必要な最低修得単位数			96				96				96				
単位数			単 位 数				単 位 数				単 位 数				
教科	○* 科目	学年	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	3	6		2	2	4		2	2	4	
	○古典	4		3	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	2	5		3	2	A科目を2単位。B科目を5単位。		3	2	A科目を2単位。B科目を5単位。	
	○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									
数学	○政治・経済	2			2	2									
	○数学Ⅰ	3	3			3	3			3	(3)				
	○数学Ⅱ	4	1	3	3	7,8	1	3		4	(1)				
	○数学Ⅲ	5						2	5	7					
	○数学A	2	2			2	2			2	(2)				
理科	○数学B	2		2	★	2,3		2	1	3					
	○物理基礎	2						2		2					
	○物理	4						2	4	0,6					
	○化学基礎	2	2	1		2,3,4	2			2	(2)				
	○化学	4					3	3		6					
	○生物基礎	2	2		1	2,3,4	2			2	(2)				
	○生物	4								0,6					
	○地学基礎	2		3		3,4									
保健体育	○地学	4													
	*総合科学	1			2	2									
芸術	○体育	7~8	2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7	
	○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	
外国語	○書道Ⅱ	2				0,1,3				0,1					
	○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	4	
	○英語表現Ⅰ	2	2			2	2			2	2			2	
家庭情報理数	○英語表現Ⅱ	4		2	2	4		2	3	5		2	2	4	
	○家庭基礎	2	2			2	2			2	2			2	
	○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	■			0,1	■			0,1	■			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	1	
合 計				32	32	32	96	32	32	32	96	32	32	32	96
特別活動(週当たり単位時間)			3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3
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。															
・普通科1年の数学Ⅱは数学Ⅰが終了した後に行う。															
・2年理系の物理は物理基礎が終了した後に行う。															
・芸術は音楽Ⅰ、美術Ⅰ、書道Ⅰに引き続き、音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱから1科目選択する。															

(6) 生徒レポート一部抜粋

①岡山大学研究室体験（報告）

- 今回の研究では、「カエルの坐骨神経を用いた活動電位の観察」というテーマのもと、一からカエルを解体して坐骨神経を取り出し、オシロスコープを使って活動電位を観察しました。また、研究結果をもとにプレゼン資料を作成し、プレゼンを行いました。研究では、神経を傷つけないように取り出すことの難しさやオシロスコープの波形の読み取り方、また結果から考察していくことの難しさなどを知り、プレゼン資料の作成では、プレゼンを聞く相手に研究内容を分かりやすく伝えるためのプレゼン資料の作成方法を学びました。（細胞生理学研究室：理数科第2学年女子生徒）
- 課題研究で味噌の酵母菌について研究する自分たちにとって、今回の訪問で行ったことすべてがとても参考になりました。寒天培地の使い分けや、資料の培地への広げ方、固定・染色など、すべての面で重要な機会となりました。また、金光学園の生徒と一緒に作業する中で、意見を出し合い、1つのことに考えを共有しあうことの重要性を学びました。実験そのものはとてもよい手本とすることが出来たので、いただいた資料にもしっかり目を通して学んだことを忘れずに自分たちの研究に生かしていきたいです。さらに多くの視点から実験の結果を見て、深く考え、考えることをやめずに研究を生かしていきたいです。また、実験のプレゼンでは、課題研究の模擬練習と捉え挑みました。思いのほか緊張やあせりはなかったが、質問が来たときには想定していないことばかりで、しっかり返すことが出来ず、自分の実験に対する思考・考察が全くの不十分であることに気づかされました。1つ1つの実験の意味・理由を考え、自分の実験について分からないことのないようにしていきたいです。（病原細菌学研究室：理数科第2学年男子生徒）

② 大阪大学研究室体験（報告）

- 河田先生の、「学ぶのではなく創る」という言葉が、強く印象に残りました。高校での学習は受験を目標に進んでいくので、自然と受験に合わせたものになってしまいます。具体的には、自分が分かる問題から解き始めて、分からなさそうな問題は後回しにしたり解けなかったりするということです。しかし今の社会で求められている能力は、既に知られている事を学ぶことではなく、誰もやったことがない新しい事を創ることだと、講義を聞いて気づきました。そのために、大学はすべてを先生が教えてくれるのではなく、自分が知りたいことを自主的に研究していく所だという事も分かりました。（理数科第2学年男子生徒）
- 私たちは一層のグラフェンを作成・観察しようというテーマのもと、研究体験を行いました。1層グラフェンとはダイヤモンド以上に炭素同士の結合がとても強いです。そのため物理的に強く世界で最も引っ張りにくいです。また、最も熱伝導がよくまた電気の伝導度はトップクラスなどたくさんの長所があり、今世界中で注目を浴びています。炭素間結合距離は約 0.142nm です。こんな薄く小さいものを観察するだけで終わらず、利用までしてしまうとは、今の科学技術はすごいなと思いました。最後まで観察・推測・結論づけることができた2つについてそれぞれ①、②としてラマン分光を使った推測より①は4~5層、②は1層であると推測でき、走査型原子間力顕微鏡より①は5層、②は1層であると推測できました。よってこれらの結果より①は5層、②は1層であると結論でき、実験の目的である1層のグラフェンを作成・観察することを達成することができました。実験では最初は簡単だと思っていたけど顕微鏡でグラフェンを探したり、何層かを観察するのは難しく大変でした。グラフェンを観察することができてうれしかったし実験の目的であった1層のグラフェンを観察することができたのがなによりうれしかったです。炭素1原子分のシートの作成方法が簡単でびっくりしました。（第2学年理数科女子生徒）
- 自分たちがした実験などについて発表し、質問に答える、というようなことはあまりしてきていたことがありませんでした。完璧に理解できていないので質問に答えられるか不安で仕方ありませんでした。私たちの班が一番最後の発表でした。ほかの班に対して質問しなければいけないとはわかっていたのですが、自分の発表のことでいっぱいでした。本番、だいたい原稿通りに言えませんでした。問題はやはり質問でした。いくつかの質問に答えたのですが、質問者本人があまり納得できていないようで、やっぱりか・・・と思いました。理解できてない分、説明にはどうしても足りない部分がありました。すべての発表が終わった後の、先生方のご好評の中には、褒めてくださる方もいらっしやって素直にうれしかったです。ですが、みんな硬く考えすぎだという指摘を受けて、じゃあどうやってしたらいいんだ!と心の中で思った自分がいました。硬すぎず、相手に聞いてもらえて、理解してもらえる、というのが理想だと思うのですが、今回の発表はそれと程遠いものでした。今回のプレゼン実習はとてもいい経験になりました。発表のコツが少しだけ掴めたかな、という印象です。（第2学年理数科 男子生徒）