

①平成29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 | | | | |
| 先端学力知とグローバルマインドセットを備えた生命科学系リーダーの育成 | | | | |
| ② 研究開発の概要 | | | | |
| I 科学的リテラシーを身につけ、生命科学イノベーションを推進する人材を育成するため | | | | |
| I-1 中高一貫校として、生徒の探求心を効果的に高めるカリキュラムの研究、実践 | | | | |
| I-2 体験型授業を取り入れた学校設定科目等による創造性、独創性を高める指導方法の研究、実践 | | | | |
| I-3 高大接続を円滑に行う方法の研究、実践 | | | | |
| II 持続可能社会に貢献し、先端技術にかかわる科学技術者を育成するため | | | | |
| II-1 高大連携による体験的・問題解決的な学習の研究、実践 | | | | |
| II-2 講演会やセミナーを通じて自主性を高める指導方法の研究、実践 | | | | |
| II-3 探求活動や科学系クラブの活性化による科学技術コンテストへの積極参加を図る研究、実践 | | | | |
| II-4 公開講座やプレゼンテーション演習による、コミュニケーション能力育成の研究、実践 | | | | |
| III 世界で活躍できるグローバルな科学技術系人材を育成するため | | | | |
| III-1 「科学英語」カリキュラムの研究、実践 | | | | |
| III-2 海外科学研修プログラムの研究、実践 | | | | |
| ③ 平成29年度実施規模 | | | | |
| 全校生徒を対象に実施。主対象はGSコース（中学3年80名、高校1年91名、高校2年94名、高校3年92名） | | | | |
| ④ 研究開発内容 | | | | |
| ○研究計画 | | | | |
| I-1 学校設定科目の設置〈SS生命科学I・II〉〈SS地球科学〉〈SS科学倫理〉〈SS情報科学〉〈SS課題研究〉 | | | | |
| I-2 卒業論文作成、野外理科教室実施（磯の生物観察教室、地質調査、屋久島・種子島研修、他） | | | | |
| I-3 数学カリキュラム研究 | | | | |
| II-1 夏期医学部実習、最先端医学教室、高大接続課題実習、基礎医学講座、大阪薬科大学SSPの実施 | | | | |
| II-2 大阪医科大学・大阪薬科大学以外の大学・研究所との高大連携事業（SSセミナー等）の実施 | | | | |
| II-3 科学技術コンテスト等への参加、科学系クラブ活動の振興 | | | | |
| II-4 外部イベントでの研究成果発表、グローバル・サイエンス・フォーラム（GSF）開催、他 | | | | |
| III-1 学校設定科目の設置〈SS科学英語〉 | | | | |
| III-2 台湾研修、SSHタイサイエンスツアーの実施 | | | | |
| ○教育課程上の特例等特記すべき事項 なし | | | | |
| ○平成29年度の教育課程の内容 | | | | |
| 教科 | 中学3年 | 高校1年 | 高校2年 | 高校3年 |
| 公民科 | | 〈SS科学倫理〉② | | |
| 理科 | 丸数字は単位数 理科は全コース対象 他教科はGSコース対象 | 〈SS生命科学I〉② | 〈SS生命科学I〉② | |
| | | | 〈SS生命科学II〉③ | 〈SS生命科学II〉④ |
| | | | 〈SS地球科学〉②～③ | 〈SS地球科学〉② |
| 外国語 | | 〈SS科学英語〉① | | |
| 情報科 | | 〈SS情報科学〉② | | |
| 総合的な学習の時間 | 〈理科探究基礎〉35時間 | 〈SS課題研究〉① | 〈SS課題研究〉① | 〈SS課題研究〉① |

○具体的な研究事項・活動内容

I-1-(1) 学校設定科目〈S S生命科学Ⅰ〉の設置

細胞、遺伝子、体内環境、多様性、生態系及びこれらに関わる科学的内容を扱った。糖尿病・感染症等さまざまな病気と、臓器移植・脳死問題等近年の医療技術の発達と諸問題、生物多様性の重要性等を探求した。

I-1-(2) 学校設定科目〈S S生命科学Ⅱ〉の設置

細胞内の微細構造、タンパク質、免疫、呼吸、光合成、遺伝情報の発現、バイオテクノロジー、生殖、発生、他を扱った。豊富に実験や探求活動を行いつつ、最先端の研究内容の講演を聞かせ、考察させた。

I-1-(3) 学校設定科目〈S S地球科学〉の設置

火山、地震、進化、気象、宇宙、他を扱い、地殻変動のメカニズム、南海地震の周期性、津波、台風・集中豪雨、過去の大量絶滅、太陽系の将来などを探求した。

I-1-(4) 学校設定科目〈S S科学倫理〉の設置

〈倫理〉の内容に加え、現在問題となっている科学研究の倫理、生殖医療の抱える生命倫理など、高度に発達してきた科学技術を人類がこれからどのように対応すべきなのかを考えさせた。

I-1-(5) 学校設定科目〈S S情報科学〉の設置

情報及び情報技術を活用する知識と技能を習得させ、情報に関する科学的な見方や考えを養うとともに、情報を問題解決に効果的に活用するための考え方とデータに基づいた統計分析の考え方を学び、情報を積極的に活用し判断する態度とそれを表現するプレゼンテーションなどコミュニケーション能力を高めた。

I-1-(6) 学校設定科目〈S S課題研究〉の設置

グループ単位で物理・化学・生物・情報の幅広い範囲での実験や調査を行い、スライド・ポスター等を作成し校内・校外で発表会を行うことで、考察能力、幅広い視野を持った科学的探求心を育成した。

I-1-(7) 課題研究校内発表会

課題研究の成果を発表するため、校内発表会を開催した。

I-1-(8) 課題研究の評価

各教員が本校で開発した共通のルーブリックを用いて評価した。生徒どうしは同じルーブリックを用いて相互評価させた。

I-1-(9) 学校設定科目〈理科探求基礎〉の設置

生物分野・化学分野・物理分野の基礎的な実験・実習を教員2名でチームティーチングにより指導した。

I-2-(1) 卒業論文

中高一貫校の特色を生かし科学的リテラシーを育成するため、中学3年生が論文を作成した。

I-2-(2) サイエンスキャンプ（JAXA筑波宇宙センター見学会）

JAXA宇宙センターにて大西宇宙飛行士の講演や「きぼう」運用管制官の模擬体験、産業技術総合研究所「サイエンススクエアつくば」にて最先端の技術を体験した。

I-2-(3) 野外理科教室（京都大学附属阿武山地震観測所）

発展的な数学の講義と、歴代の地震計の見学を行った。

I-2-(4) 野外理科教室（京都大学附属花山天文台）

太陽活動についての講義、太陽光スペクトルの実習、太陽観測、45 cm屈折望遠鏡の見学を行った。

I-3-(1) 数学カリキュラム研究

大学における研究に耐えうる人材を育てるため、中学1年から高校3年までの効率的で、かつ理科など他教科との関連性も重視した、論理的思考力を鍛えるカリキュラムを開発した。

II-1-(1) 夏期医学部実習「メディカルサイエンストレーニング」

講義（輸血・実験動物部門・BNCT）、手技体験（縫合・聴診・血圧）、中央手術室等の見学を行った。

II-1-(2) 最先端医学教室

大阪医科大学の先生から、研究や仕事の内容等の講義をうけた。

II-1-(3) 高大接続課題実習

課題研究のテーマに関連した内容で、大学でしかできない実験を希望者に対して実施した。

II-1-(4) 基礎医学講座

基礎系大学教員による全8回(1回90分)の講義を実施し、大阪医科大学学長名の修了証書を授与した。

II-1-(5) Summer Science Program(SSP)

夏休みの3日間、大阪薬科大学の研究室に滞在し、実験し研究レポートを作成した

II-2-(1) S Sセミナー

大学・研究機関・企業と連携して多くの講演会・実習を企画した。

II-3-(1) 科学技術コンテストへの参加

数々の科学技術系コンテストへ参加し、平成29年度は、宇宙エレベーターロボット競技会で全国3位、科学の甲子園で大阪府2位、生物学オリンピック予選で優良賞を獲得した。

II-3-(2) 科学系クラブ活動の振興

フィールドワーク・大学研究室訪問等の活動が広がり、外部イベントでの研究成果発表につながり受賞等の結果を残すに至った。

II-4-(1) 外部イベントでの研究成果発表

他校生徒とともに発表活動を行った。全国的な規模の多くのイベントにも果敢に挑戦した。

II-4-(2) グローバル・サイエンス・フォーラム(G S F)開催

大阪府内の私立高校が集まり、課題研究や活動の成果を共有して交流を深めることを目指して開催した。同時に日本とタイの天然素材を使用した物質の物性を研究するプロジェクトの紹介とその協力校を募った。

II-4-(3) オープンキャンパス/文化祭

本校のオープンキャンパスや文化祭で小学生対象に課題研究のポスター発表と、生物部員による研究紹介や実験教室を行った。

III-1-(1) 学校設定科目〈S S 科学英語〉の設置

ネイティブ教員によりテキスト『GATEWAY to SCIENCE』(Cengage Learning)をベースに自然科学のいろいろな分野を英語で学ぶとともに、英語での実習及びプレゼンテーションを取り入れた。

III-2-(1) 台湾研修(高校2年G S コース生全員が参加)

国立台中第一高級中学校にて課題研究成果を相互発表し、国立交通大学で講義を受けた。

III-2-(2) S S タイサイエンスツアー

タイ王国ナワミン第2高校を訪問し、共にRMUTT(ラジャマンガラ工科大学)にて物理と化学の講義と実習を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 意識調査の成果

(1) 次の項目で生徒はS S H事業を肯定的にとらえた。

科学技術、理科、数学に関する面白そうな取組に参加できる(67.8%) / 科学技術、理科、数学に関する能力やセンスの向上に役立つ(65.2%) / 理系学部への進学に役立つ(70.4%) / 志望分野探しに役立つ(67.0%) / 課題研究の幅が広がる(64.3%)

(2) 教職員からは以下の点で生徒への効果がみられた。

好奇心、自主性、やる気、挑戦心、探求心、プレゼンテーション力、レポート力、生徒の理系学部への進

学意欲をはじめすべての調査項目において高いポイントを示した。

(3) GSコース生が非GSコース生と比較して大きく変容した事柄（ポイント差の大きいもの）

成果Ⅰ：深い内容や最先端の研究が知りたい（+23.8p）／文献研究のやり方がわかる（+23.4p）／対象に応じたプレゼンテーションができる（+20.9p）／表計算ソフトを用いてデータ分析ができる（+25.7p）／自然現象を科学的にとらえる（+23.3p）／プレゼンテーションソフトを用いて資料作りができる（+21.4p）

成果Ⅱ：課題研究の環境が整っている（+30.9p）／社会問題に興味関心がある（+27.7p）／将来、発見や発明がしたい（+20.8p）

成果Ⅲ：政治や経済、国際情勢などに興味がある（+22.3p）／生命科学について簡単な説明を英語で聞いて理解できる（+24.8p）／生命科学について英語で説明できる（+20.6p）

2 学校全体の変容

- (1) アクティブ・ラーニングの研究体制が学校全体に行き渡り、今年度も全国研修会を開催できた。
- (2) 大阪医科大学と高大連携事業運営委員会が発足し、共同して連携事業を運営する体制が強固になった。
- (3) 課題研究校内発表会が全学年に公開され全校規模に拡大した。
- (4) GS Fを開催し、府内私立高校の理数の核となる第一歩を踏み出した。
- (5) 京都大学主催「高校生のためのポスターセッション」(全国展開)の運営スタッフとして協力した。多くの教員が校外でも協力して高校生の支援をする体制へと変容した。

○実施上の課題と今後の取組

1 課題研究のカリキュラムについて

教科「総合的な学習の時間」において〈SS課題研究〉を設定した。高校1年・2年・3年 各1単位。

- (1) 課題：1単位の時間で行う課題研究には限度があった。
- (2) 今後の方向：2単位に増やし生徒に課題研究の時間を保障することで課題研究をより深化させる。
- (3) 成果の普及：大阪サイエンススクールネットワーク等を利用し本校の生命科学分野など優れた課題研究を発信する。

2 高大連携から高大接続へ

- (1) 課題：大阪工業大学と情報ロボット関連の指導体制が確立できていない。
- (2) 今後の方向：大阪工業大学ロボテクス学科の実習棟において活動できる環境づくりをする。
- (3) 成果の普及：GS Fに集う府内の私立高校の教員と課題研究・高大接続についての協議をしてゆく。

3 グローバル人材育成

- (1) 課題：相互交流は定着してきたが、外国の高校生との共同研究の実施や相互発表には及ばなかった。
- (2) 今後の方向：SS海外研修において共同研究の双方の実験結果を持ち寄り発表したり、データを比較検討したりできるよう計画を進める。
- (3) 成果の普及：GS Fを核とした教員ネットワークを構築する。