

①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	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 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 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 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 1 高大連携による体験的・問題解決的な学習の研究、実践 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 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 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 1 「科学英語」カリキュラムの研究、実践 2 海外科学研修プログラムの研究、実践 を行う。																																									
③ 平成 28 年度実施規模	全校生徒を対象に実施。主対象は G S コース（中学 3 年 80 名、高校 1 年 94 名、高校 2 年 93 名、高校 3 年 105 名）																																									
④ 研究開発内容	○研究計画 I-1 学校設定科目の設置〈S S 生命科学 I・II〉〈S S 地球科学〉〈S S 科学倫理〉〈S S 情報科学〉〈S S 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、高大接続課題実習、基礎医学講座、大阪薬科大学 S S P、サイエンスキャンプの実施 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（S S 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 3 クラブの振興 II-4 外部イベントでの研究成果発表、Global Science Forum 主催、他 III-1 学校設定科目の設置〈S S 科学英語〉 III-2 台湾研修等の実施 ○教育課程上の特例等特記すべき事項 なし ○平成 28 年度教育課程の内容 <table border="1"> <thead> <tr> <th>教 科</th> <th>中学 3 年</th> <th>高校 1 年</th> <th>高校 2 年</th> <th>高校 3 年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>公民科</td> <td></td> <td>〈S S 科学倫理〉②</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>理 科</td> <td rowspan="3"> 丸数字は単位数 理科は全コース対象 他教科は G S コース対象 </td> <td>〈S S 生命科学 I〉②</td> <td>〈S S 生命科学 I〉②</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>〈S S 生命科学 II〉③</td> <td>〈S S 生命科学 II〉④</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>〈S S 地球科学〉②～③</td> <td>〈S S 地球科学〉②</td> </tr> <tr> <td>外国語</td> <td></td> <td>〈S S 科学英語〉①</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>情報科</td> <td></td> <td>〈S S 情報科学〉②</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>総合的な学習の時間</td> <td>〈理科探究基礎〉 35 時間</td> <td>〈S S 課題研究〉①</td> <td>〈S S 課題研究〉①</td> <td>〈S S 課題研究〉①</td> </tr> </tbody> </table>				教 科	中学 3 年	高校 1 年	高校 2 年	高校 3 年	公民科		〈S S 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 G S コース対象	〈S S 生命科学 I〉②	〈S S 生命科学 I〉②				〈S S 生命科学 II〉③	〈S S 生命科学 II〉④			〈S S 地球科学〉②～③	〈S S 地球科学〉②	外国語		〈S S 科学英語〉①			情報科		〈S S 情報科学〉②			総合的な学習の時間	〈理科探究基礎〉 35 時間	〈S S 課題研究〉①	〈S S 課題研究〉①	〈S S 課題研究〉①
教 科	中学 3 年	高校 1 年	高校 2 年	高校 3 年																																						
公民科		〈S S 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 G S コース対象	〈S S 生命科学 I〉②	〈S S 生命科学 I〉②																																							
			〈S S 生命科学 II〉③	〈S S 生命科学 II〉④																																						
			〈S S 地球科学〉②～③	〈S S 地球科学〉②																																						
外国語		〈S S 科学英語〉①																																								
情報科		〈S S 情報科学〉②																																								
総合的な学習の時間	〈理科探究基礎〉 35 時間	〈S S 課題研究〉①	〈S S 課題研究〉①	〈S S 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究した。

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。豊富に実験や探究活動を行いつつ、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究した。

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、成果発表、評価

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究心を育成した。

年間の課題研究とポスター発表を評価するため、各々ルーブリックを作成し運用した。

I-1-(7) 学校設定科目〈理科探究基礎〉の設置

積極的に実験に取り組ませることで探究心を育ませ、高校1年からの〈S S課題研究〉の土台となる基礎的な実験手法を会得させた。

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) 野外理科教室

磯の生物観察教室、地質調査、北海道・種子島・屋久島でのフィールドワーク等を実施し、普段の教室内の授業だけではなく、海、山、川で生物採集や化石採集などの体験させることで、科学への興味関心を持たせ、課題研究推進の一助とした。

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) 大阪医科大学・大阪薬科大学との高大連携事業の実施

大阪医科大学と「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」を実施した。

大阪薬科大学と「Summer Science Program (S S P)」を実施した。

II-1-(2) サイエンスキャンプの実施

施設見学により最先端科学技術について学習し、またグループでの討論やポスター制作により、生徒の課題研究にもつながる科学的探究心が深まり、研究するうえでの思考力や判断力が向上した。

II-2-(1) 大阪医科大学以外の大学・研究所との高大連携事業の実施

中学生・高校生を対象にした講演会〈S Sセミナー〉を多く企画した。前年度よりテーマを幅広く設定し、

進行中の授業・課題研究と結びつけることで、多くの生徒が参加した。

II-3-(1) 科学技術コンテストへの参加

各科学オリンピックや「科学の甲子園ジュニア」「科学の甲子園」へ参加し、特に情報オリンピックでは生徒1名が本選に出場した。

II-3-(2) 科学系3クラブの振興

生物部・電気物理研究部は、SSH指定後に課題研究を活動に取り入れたことで、研究活動が活発化し、部員が増加し、外部イベントでの研究成果発表やコンテスト参加につながった。

II-4-(1) 外部イベントでの研究成果発表

課題研究や科学系クラブの研究成果を各種の外部イベントで発表した。タイで行われた国際学会EMS E S 2016で、高校2年GSコース生4人が最優秀ポスター賞に選ばれた。

II-4-(2) Global Science Forum の主催

昨年度開催した「近畿圏高校生サイエンスフォーラム」を発展させ、研究発表会を通じて近畿圏の私立学校を中心とした生徒の交流を深めることを目的に、本校と大阪工業大学の共催で開催する。

II-4-(3) 保護者・小学生・地域の方を対象の「SS公開講座」の開設

進学塾主催イベントでの実験講座、本校文化祭でのポスター・口頭発表、実験講座等を行い、小中学生に科学の面白さを普及すると同時に、講師を務めることで生徒自らコミュニケーション能力を高めるよい機会となった。

III-1-(1) 学校設定科目〈SS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GS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た。国立交通大学、台北医学大学で講義を受けた。

III-2-(2) オーストラリア研修

現地高校における研究やディスカッションなどで外国人との共同作業や英語のスキルアップができた。

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SSH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り組みに参加できる (68.5%) / 理系学部への進学に役立つ (76.2%) / 課題研究の幅が広がる (66.3%)

(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：未知なものへの探求心がある (+23.5p) / 研究のために必要な本を選ぶことができる (+22.4p) / 論文とはどういうものかわかる (+22.2p) / プレゼンテーションソフトを用いて資料づくりができる (+19.3p) / 対象に応じたプレゼンテーションが考えられる (+19.0p)

成果Ⅱ：課題研究の環境が整っている (+45.1p) / 社会問題に興味関心がある (+25.9p) / 生命科学について自分なりの意見を持っている (+21.3p)

成果Ⅲ：政治や経済、国際情勢などに興味がある (+22.3p) / 英語のプレゼンテーションを評価できる (+19.3p) / 生命科学関連の英文は問題なく読める (+16.5p)

2 学校全体の変容

- コース制が完成形を迎え、中学3年GSコース生徒がSSH事業の主対象に加わった。
- 年度末にアクティブラーニング公開研究会を開催した。
- “高槻版ルーブリック”による「学修インタビュー」が定着した。
- 進路指導部とSSH推進部の協力で大阪医科大学「基礎医学講座」を運営した。
- 様々な教科の教員、実習助手が協力して「Global Science Forum」を開催した。中学3年から高校2年のGSコース生徒ら約300名が参加、生徒らの手で会場運営がなされた。
- 平成29年度からの男女共学化にむけ「リケジョ（理系女子）」の育成計画に着手し始めている。

○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

生徒の発表について、定量的な分析に力を入れる。ポスターは言いたいことをタイトルにする。スライドの作成フォーマットをさらに丁寧に指定し指導する。

(2) 今後の方向

上級生が始めた実験を下級生に引き継ぐ体制をつくる。新理科室の課題研究の利用方法を検討する。

(3) 成果の普及

教員間の引き継ぎを行い課題研究のノウハウを多くの教員に広める。

2 高大連携から高大接続へ

(1) 課題

大阪医科大学・大阪薬科大学との高大接続事業は、大学全体の体制になっていない。私立高校と大学との接続チャンネルがない。

(2) 今後の方向

高大接続事業報告書を両大学教員等に配布して事業を拡大する。大阪府内の私立高等学校における理数教育の中心として、両大学との連携事業を広く地域に提供して、地域の理科教育の発展に寄与してゆく。

(3) 成果の普及

「Global Science Forum」の充実と発展をめざすとともに、前段階の講習会等を充実させる。

3 グローバル人材育成

(1) 課題

単発的な海外研修ではなく、実験・研究などを通じた定期的な交流も含めた海外研修を行う必要がある。

(2) 今後の方向

タイの現地高校と理科の研究での相互交流を計画している。今後、タイの高校を日本に招いての実験プログラムを研究する。また、SSH海外研修におけるタイの高校・大学での実験プログラムを研究する。

(3) 成果の普及

各種発表会、報告書及びホームページ等を利用して成果の普及に努める。

4 その他

T S L（Takatsuki Science Labo）を、上述の海外研修等についても積極的にかわらせてゆきたい。