

高槻高等学校・中学校	指定第2期目	26～30
------------	--------	-------

①平成27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27年度実施規模	中学1年生希望者、中学2年生全員、<u>中学3年生全員(262名)</u>、高校1年生（S Sコース94名）、高校2年生（S Sコース112名）、高校3年生希望者、科学系クラブ生徒 年間を通じて対象となった生徒数は上記下線部合計468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〉〈S S生命科学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〉他 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 夏の医大セミナー、高大接続課題実習講座、東京サイエンスキャンプ、サイエンスキャンプの実施 II-2 大阪医科大学以外の大学・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、近畿圏高校生サイエンスフォーラム（S S H交流会支援事業）主催、他 III-1 学校設定科目の設置 〈S S科学英語〉、「Science English Week」の実施 III-2 台湾研修の実施 ○教育課程上の特例等特記すべき事項 なし ○平成27年度教育課程の内容 本研究開発にかかる学校設定科目は以下のとおり。その他の科目は関係資料「教育課程表」に記載。

- ◆ 教科「公民」において〈S S科学倫理〉2単位・高校1年
- ◆ 教科「理科」において〈S S生命科学Ⅰ〉2単位・高校1年、〈S S生命科学Ⅱ〉3単位・高校2年、〈S S地球科学〉3単位・高校2年
- ◆ 教科「情報」において〈S S情報科学〉2単位・高校1年
- ◆ 教科「総合的な学習の時間」において〈S S課題研究〉1単位+1単位・高校1,2年
- ◆ 教科「外国語」において〈S S科学英語〉1単位・高校1年

○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・感染症などさまざまな病気と、臓器移植・脳死問題など近年の医療技術の発達と諸問題、生物多様性の重要性などを探求した。

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、成果発表、評価

グループ単位で物理・化学・生物・地学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。

2月には校内発表会にて、全グループがポスター発表を実施、平成27年度は口頭発表もあわせて実施した。

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

I-1-(7) 学校設定科目〈S S探求基礎〉の設置

平成26・27年度は、〈理科探求基礎〉として中学3年生全員を対象に週1時間実施した。積極的に実験に取り組ませることで探求心を育ませ、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、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) 大阪医科大学との高大連携事業の実施

大阪医科大学と連携して「夏の医大セミナー」を実施した。

II-1-(2) 大阪医科大学との高大接続課題実習講座

課題研究の参考となるよう、大阪医科大学の先生方により大学教養レベルの実習指導をいただいた。

II-1-(3) 東京サイエンスキャンプの実施

展示学習施設・研究所・大学などを訪問して先端科学技術の現状を学習し、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求心が深まり、研究するうえでの思考力や判断力が向上した。

II-1-(4) サイエンスキャンプの実施

大学等の研究施設を訪問し、施設見学及び研究者の講義により先端科学技術の現状を知り、科学探求や勉学への意欲向上を図った。前年度より多くの教員が関わり、企画件数が倍増した。

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、優秀な成績をあげた。

II-3-(2) 科学系3クラブの振興

現在活動中の歴史ある3クラブ（化学研究部・生物部・電気物理研究部）の予算を増額し、また大学の先生方の指導も受けることで、研究活動を活発化させ、大きな成果を上げさせた。

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。参加イベント数・発表本数・発表生徒数のいずれも前年度を上回った。また、発表のたびに講評を受けブラッシュアップを重ね研究が進んだ。

II-4-(2) 近畿圏高校生サイエンスフォーラムの主催

S S H交流会支援事業により、近畿圏の高校生がS S H活動の成果を発表しあうイベントを開催し、大学教員、大学入試担当課からの参加もあった。

II-4-(3) 保護者・小学生・地域の方を対象の「S S 公開講座」の開設

進学塾主催の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、実験講座などを行い、小中学生に科学の面白さを普及すると同時に、講師を務めることによって生徒自らもコミュニケーション能力を高めた。

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、英語でのプレゼンテーションを取り入れた。

III-1-(2) Science English Week

生徒の国際性の涵養と使える英語の実践を学ぶ機会として、高校1年S S コース生全員を対象に実施した。

III-2-(1) 台湾研修

台湾の大学において、英語によるサイエンスレクチャーの受講や、現地の高校生・大学生とのディスカッション、プレゼンテーションを通じて、国際社会で活躍できる科学技術系人材としての土台となる体験を積ませた。

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) 生徒自身から見た効果： 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、数学に関する能力やセンスの向上に役立つ（69.9%）／理系学部への進学に役立つ（68.6%）／課題研究の幅が広がる（65.7%）

(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、観測・観察への興味、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

(3) S S コース生が非S S コース生と比較して大きく変容した事柄

成果Ⅰ：表計算ソフトを用いてシミュレーションとデータの分析ができる／文献研究のやり方がわかる／論文の探し方がわかる／簡単なプログラミングができる／研究のために必要な本を選ぶことができる／論文が書ける／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

成果Ⅱ：発表や講演を受けて積極的に質問ができる／生命科学について自分なりの意見を持っている／専門に研究したいことがある／課題研究の環境が整っている

成果Ⅲ：政治や経済、国際情勢などに興味がある／生命科学について英語で説明できる／英語のプレゼンテーションを評価できる／生命科学について英語で自分の意見を書ける／生命科学関連の英文は問題なく読める

2 学校全体の変容

26 年度は、SSH 設定科目において、教員は教科書の内容にとどまらず生徒の理数の興味関心を喚起する様々な取り組みに挑戦した。さらに 27 年度には英語や数学で SSH 主対象でないクラスの授業にも、様々な新しい取り組みがみられた。教員の意識改革が進んだ。SSH で始まった「アクティブラーニングの実践授業」を端緒に、「アクティブラーニング推進チーム」が組織され積極的に取り入れ始めた。また、多くの教員の視点を集約した形の“高槻版ループブリック”を作成し、この手法を用いて、「学修インタビュー」が始まり全校的に拡大してゆく予定である。

26 年度からコース制を導入し、SSH 事業の主対象生徒を SS コース（校内的には GS コース）とした。大阪医科大学との法人合併によって、高大接続の研究に取り掛かったが、進路指導部も積極的に関わる姿勢を示している。

○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

課題発見の困難・解決の方法を見つけるための時間が細切れであったため、じっくり腰を落ち着けて考えるということが困難であった。教員が適切なアドバイスができるような仕組み作りが必要である。

今後は、①課題を見つける困難さを克服するための「課題を見つけさせる」プロセスを具体化した教材開発 ②2 年間課題研究を継続したことで生徒から出てきたアイデアを次学年の課題研究のヒントとして提示 を検討したい。

また、今年度の課題研究担当者と次年度担当者が連絡を密に取れるように連絡会を定期的に持って指導に当たる。この繰り返しで課題研究のノウハウを一人でも多くの教員に広めたいと考える。

2 高大連携から高大接続へ

大学から見て、私立高等学校との接続チャンネルがないのが現状である。このため、今後は大阪医科大学との高大接続事業を推進し、「高大接続課題実習講座」のよりよいプログラム開発を行うとともに、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の事業展開を行い、大阪の私学の理科教育と高大接続の裾野を広げる取り組みに発展させてゆきたいと考える。

また、27 年度 SSH 交流会支援をいただき実施した「近畿圏高校生サイエンスフォーラム」を継続発展させ、生徒の課題研究の成果の発表の場をより広げてゆきたい。

3 グローバル人材育成

海外研修がこれまでに取り組んできた SSH 活動の発展的な位置づけのもとに実施されることについて、多面で調整を実施して計画している。中学段階から実施している事業との関連性について、その事業の参加生徒に早くから将来の海外研修を見据えて取り組ませることが今後の成果につながると考えられることから、国内の実習・実験・観察と海外における取組をスムーズに連続させるよう、現地研究施設とより密に連携をしてプログラム開発に努める。

4 その他

平成 26 年度末に、授業内にとどまらず課題研究に取り組みたい生徒や、科学系オリンピックに参加したい生徒、SSH 全体についての広報活動に取り組みたい生徒が集まって、TSL (Takatsuki Science Labo) を組織した。27 年度は TSL 生徒による校内新聞「TSL NEWS」を 5 回発刊することができた。また、これらの生徒が大阪大学の研究に応募して発表会に参加した。台湾研修にも TSL の生徒が積極的に参加した。今後は TSL の生徒を活用した校内発表会の運営等について考えてみたい。