

## ①令和元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）

<b>① 研究開発課題</b>													
データサイエンスの素養を持ち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													
<b>② 研究開発の概要</b>													
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、科学的リテラシーを育成し、生徒の科学的探究心を効果的に高めるカリキュラムの研究、実践													
I-2 生命科学を中心に、創造性、独創性を高める探究型教育の研究、実践													
II データサイエンスの素養を持ち、将来ビッグデータ・AIの研究開発に取り組むことのできるSociety 5.0 科学技術人材を育成するため													
II-1 高大連携による、より高度な科学的探究心育成の研究													
II-2 大学や研究機関、企業との連携による主体性を高める指導方法の研究													
II-3 GSコースでの探究活動や科学系クラブの振興を図る研究													
II-4 地域開放型の公開講座などによるコミュニケーション能力育成の研究													
III 世界で活躍できる、真に国際性を備えた科学技術系人材を育成するため													
III-1 国際性を育てるため科学英語と科学を同時に身につけさせる指導法の開発													
III-2 コミュニケーション能力向上の教育課程の開発													
<b>③ 令和元年度実施規模</b>													
中学 3 年 GS コース生全員と、高校 1・2・3 年 GS コース生全員を、SSH の主対象生徒とする。													
	コース	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計					
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数		
高等学校	GS	87	(87)	2	82	(82)	2	87	(87)	2	256	(256)	6
全日制	GA	45		1	43	(25)	1	40	(17)	1	128	(42)	3
普通科	GL	127		3	110	(67)	3	121	(75)	3	358	(142)	9
	計	260	(87)	6	235	(174)	6	248	(179)	6	743	(440)	18
中学校	GS							88		2	88		2
	GA							46		1	46		1
	GL	271		6	269		6	129		3	669		15
	計	271		6	269		6	267		6	807		18
合計											1,550		36
( ) 内は理数系の生徒数で、内数													
<b>④ 研究開発内容</b>													
<b>○研究計画</b>													
第 1 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>学校設定科目の設置（高校 1・2・3 年） 〈SS 生命科学 I〉〈SS 生命科学 II〉〈SS 地球科学〉〈SS 情報科学〉〈SS 科学倫理〉〈SS 科学英語〉〈SS 課題研究〉</li> <li>総合的な学習の時間において〈理科探究基礎〉の実施（中学 3 年 GS コース）。従来高校 1 年前半で行っていた課題研究基礎講座を中学 3 年において実施</li> </ul>												

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高校1・2年の課題研究において、「協働」の取組を導入</li> <li>・ 中学3年、高校1・2年の探究活動において、より自由で創造的な課題研究を目指し「アイデアディスカッション」を導入</li> <li>・ 高大連携・接続事業について、「基礎医学講座」「基礎薬学講座」等を各大学の高大接続運営委員会において企画立案</li> <li>・ 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻ビッグデータ医科学講座との連携を開始</li> <li>・ 共学化の年次進行により、中学3年で理系女子教育を開始</li> <li>・ 新学習指導要領に基づくカリキュラムの実施について学校全体で協議を開始</li> </ul>
第2年次	第1年次に加えて、次の計画を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高校1年〈SS 課題研究〉を2単位とし、高校2年との「協働」を開始</li> <li>・ 共学化の年次進行により、高校段階で理系女子教育を開始</li> </ul>
第3年次	第2年次に加えて、次の計画を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高校1・2・3年の課題研究について、新学習指導要領で設置される理数科〈理数探究〉の内容を先行実施</li> </ul>
第4年次	第3年次に加えて、次の計画を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高校1年の課題研究について、理数科〈理数探究〉にて実施</li> <li>・ 中間評価を受けた改善</li> </ul>
第5年次	第4年次に加えて、次の計画を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高校2年の課題研究について、理数科〈理数探究〉にて実施</li> <li>・ 研究成果資料集の作成、配布</li> </ul>

○教育課程上の特例等特記すべき事項   なし

### ○令和元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		〈SS 生命科学Ⅰ〉②	〈SS 生命科学Ⅰ〉② 〈SS 生命科学Ⅱ〉③ 〈SS 地球科学〉②～③	〈SS 生命科学Ⅱ〉④ 〈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〉②	〈SS 課題研究〉①
総合的な探究の時間		〈SS 課題研究〉①		

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

### ○具体的な研究事項・活動内容

(I-1…の部分は、上記② 研究開発の概要の番号と一致)

#### I-1-(1) 学校設定科目〈SS 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〈SS 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〈SS 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〈SS 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〈SS 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ばせた。

#### I-1-(6) 学校設定科目〈理科探究基礎〉の設置

物理・化学・生物・情報の各分野の基礎的な実験・実習をチームティーチングにより指導した。

#### I-1-(7) 学校設定科目〈SS 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究心を育成した。

#### I-1-(8) 課題研究データサイエンス研修会

データに基づく合理的な判断力を身につけ、課題研究における検証の科学的根拠を示すための概念・知識・方法を習得するために、本校情報科教諭により実施した。

#### I-1-(9) 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-(10) 課題研究の評価

ルーブリックを用いた生徒相互の評価と、講評者による評価を行った。

#### I-1-(11) 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-(1) 課題研究における「協働・共創」のための取組〈SS ディスカッション〉

高校1年生に対して、高校2年生による昨年の経験を踏まえたアドバイスや、分野の枠を越えたディスカッション、各分野の教員から指導助言を受ける機会を設けることで、生徒が新たな着眼点を得たり、異なる分野のグループ間の連携が生まれたりすることを狙った取組を実施した。

#### II-1-(1) 大阪医科大学・大阪薬科大学との高大連携事業

本校が両大学と同一法人下にあることを活かし、両大学と密接に連携して各種事業を展開した。

#### II-1-(2) 医学部実習

講義、手技体験（縫合・聴診）、中央手術室・関西 BNCT 共同医療センター等の見学を行った。

#### II-1-(3) 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-(4) 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-(5) 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-(6) 基礎薬学講座

大阪薬科大学教員によるリレー形式の講座を年5回実施し、修了証書を授与した。

## II-1-(7) 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) SS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-2-(2) サイエンスキャンプ (ファクトリーインクルーブメント)

課題研究を深めるため炭素繊維強化プラスチックについて講義、工場見学及び作製技術指導を受けた。

## II-2-(3) 野外理科教室 (三重県)

生物部員が名古屋港水族館、藤前干潟、神島、三重大学を訪れた。

## II-2-(4) 医系をめざす女子生徒のための座談会

医系志望の女子生徒を集め、大阪府内のSSH指定校出身の医師2名による「課題研究の先につながる医学の世界」と題した座談会を開催した。

## II-2-(5) 大日本住友製薬出前授業

「科学技術と人の幸せ」をテーマにグループで意見をまとめ、全体で発表を行って議論し理解を深めた。

## 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た。とくに令和元年度は、中学生が科学の甲子園ジュニア大阪府大会で優勝し全国大会に出場、また高校生も科学の甲子園大阪府大会で優勝した。

## II-3-(2) 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。全国的規模の多くのイベントにも果敢に挑戦した。

## II-3-(3) 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) Global Science Forum 開催

大阪府内の私立高校が集まり、課題研究や活動成果を共有して交流を深めることを目指して開催した。

## II-4-(4) オープンキャンパス/文化祭

小学生対象に、課題研究ポスター発表、研究紹介、実験教室、を行った。

## 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-1-(2) 英語能力向上

英検・GTEC for students等の成果により英語能力を評価した

## III-2-(1) 台湾研修 (高校2年GSコース生全員が参加)

台中市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。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

- 大阪SSN(サイエンススクールネットワーク)での発信に加え、Global Science Forumに集う大阪府内の私立学校の教職員に対し、本校の課題研究カリキュラムを積極的に発信してゆく。
- 大阪府内私立高校に指定校としての本校の活動を発信するための教員ネットワークを充実させる。
- 海外研修で培った英語でのプレゼンテーションを披露する機会を多く持つ。

## ○実施による成果とその評価

### 1 意識調査からみえる成果

- (1) 生徒は、「科学技術、理科、数学の面白そうな取り組みに参加できる」「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」「課題研究、理数系学習に対する意欲が向上する」などの観点で非常にポイントが上昇した。生徒がSSHの効果を実感できた。
- (2) 教職員は、SSH主対象生徒に対する事業のみならず、主対象生徒以外の生徒の課題研究・および発表や、ループブックを用いた「学修インタビュー」における生徒のプレゼンテーションの向上、平素の授業におけるアクティブラーニング実践の全校的広がりを感じている。
- (3) 主対象生徒とそれ以外の生徒との比較
  - I：すべての項目で「主対象生徒がより肯定的な意見を持っている」という今までと同様の結果が得られた。「インターネットによる情報収集」「学問の専門的な内容や最先端の研究についての興味」「論理的思考力」などこれまで同様、順調な成果がみられた。
  - II：「将来、発見や発明をしたい」「課題研究の環境が整っている」などで主対象生徒のポイントが増加し、研究開発課題に対して成果が得られた。
  - III：「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」など多くで主対象生徒が高いポイントを示した。生徒の国際性、協調性などの能力の育成に資する取組となった。

### 2 学校全体の変容

SSH事業の発信とともに多方面で学校が「外に開いた学校」へと変容した。

- (1) 校務分掌の枠を超えた、SSHワーキンググループ（主対象生徒：GSコース）、SGHワーキンググループ（主対象生徒：GAコース）、クリティカルシンキングワーキンググループ（主対象生徒：GLコース）の3つを設け、専任教員全員がいずれかに所属してその業務に携わる機構をつくり、実動が開始した。
- (2) 本校の教育活動の成果を検証するため、関西大学 森朋子教授との共同研究に参画した。

## ○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

課題…今年度は〈SSディスカッション〉を実施し、高校1年生の研究班の代表者が研究の概略を説明し、それに対し高校2年生や高校教員、大学教員がディスカッションする時間をとった。この事業を定着させることで、共創、協働に資する取組とすることが課題である。

今後の取組…令和2年度からは高校1年の〈SS課題研究〉を現行の1単位から2単位に増単位し、平成29年度より2単位に増単位した高校2年と同じ時間数にする。このことで、将来的に同じ時間枠で高校1年生と高校2年生が共創・協働することの可能性をさぐってゆく。

### 2 高大連携から高大接続へ

課題…「大阪医科薬科大学と高槻高等学校・中学校との高大連携事業運営委員会」が組織されることとなる。このことでより大きな範囲での高大連携事業を実現すること。

今後の取組…新しい「大阪医科薬科大学と高槻高等学校・中学校との高大連携事業運営委員会」での取組を具体化すること。

### 3 グローバル人材育成

課題…SSH事業の主対象であるGSコースの特徴を持たせ実施してきた台湾研修旅行の充実。

今後の取組…台中第一高級中学校、国立交通大学理学院応用化学系との連携をより密にとり、双方向の交流についても検討してゆく。