

## ①令和 4 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 4 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	91 (91)	2	90 (90)	2	87 (87)	2	268 (268)	6			
全日制	GA	46	1	45 (24)	1	45 (25)	1	136 (49)	3			
普通科	GL	124	3	129 (88)	3	120 (82)	3	373 (110)	9			
	計	261 (91)	6	264 (202)	6	252 (194)	6	777 (427)	18			
中学校	GS					92	2	92	2			
	GA					42	1	42	1			
	GL	274	6	271	6	130	3	675	15			
	計	274	6	271	6	264	6	809	18			
合計								1,587	36			
( ) 内は理数系の生徒数で、内数												
<b>④ 研究開発の内容</b>												
○研究計画												
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） <ul style="list-style-type: none"> <li>〈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> </ul> </li> </ul>											

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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

（令和3年度以前入学生）

コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
GS	SS 現代社会と科学倫理	2	現代社会	2	GSコース第1学年全員
全	SS 生命科学Ⅰ	2	生物基礎	2	第1学年全員
全	SS 地球科学	2	地学基礎	2	第2学年
GS	SS 情報科学	2	社会と情報	2	GSコース第1学年全員

（令和4年度以降入学生）

コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
全	SS 生命科学Ⅰ	2	生物基礎	2	第1学年全員
全	SS 地球科学	2	地学基礎	2	第2学年
GS	SS 情報科学	2	情報Ⅰ	2	GSコース第2学年全員

### ○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

- 理 科…〈SS生命科学Ⅰ〉〈SS生命科学Ⅱ〉〈SS地球科学〉
- 外国語…〈SS科学英語〉
- 情 報…〈SS情報科学〉※令和4年度は履修生徒がおらず未開講

• 課題研究

コース	中学3年		高校1年		高校2年		高校3年		対 象
	科目名	時間数	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
GS	(総合的学習の時間) 理科探究基礎	35	(総合的探究の時間) SS 課題研究	2	(総合的探究の時間) SS 課題研究	2	(総合的探究の時間) SS 課題研究	1	R2,3年度高校入学 GS コース全員
GS	(総合的学習の時間) 理数探究基礎	35	理数探究	2	理数探究	2	理数探究	1	R4年度高校入学 GS コース全員

○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	<ul style="list-style-type: none"> <li>学校設定科目の設置 〈SS 生命科学 I〉〈SS 生命科学 II〉〈SS 地球科学〉〈SS 情報科学〉 〈理数探究基礎〉…物理・化学・生物・情報の各分野の基礎的な実験、実習 〈理数探究〉〈SS 課題研究〉…グループ単位で物理・化学・生物・情報の実験や調査を行い校内外で発表。大阪工業大学、日本原子力研究機構、NPO 法人 REHSE と連携</li> <li>データサイエンスの観点での課題研究のまとめ方指導</li> <li>課題研究発表会…大学教員・上級生による講評、全校生徒に発信</li> <li>課題研究の評価…独自のルーブリックを用い、生徒相互及び講評者による評価</li> <li>学習レポート</li> <li>SS Jr.ラボ！理科実験教室</li> </ul>
I-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>SS ディスカッション…課題研究における「協働・共創」のための取組。高校2年生から高校1年生に対する昨年の経験を踏まえたアドバイス。大学・高校教員、SSH 主対象卒業生からのコメント</li> </ul>
II-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>同一法人下にある大阪医科薬科大学と強固な連携体制を築き、各種事業を展開 医学部実習、最先端医学教室、基礎医学講座、基礎薬学講座、Summer Science Program、データサイエンス講座</li> <li>サイエンスキャンプ（龍谷大学、東京大学、九州大学）</li> </ul>
II-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>SS セミナー…大学・研究機関・企業と連携した講演会・実習</li> <li>女子生徒の理系進路選択支援…SSH 指定校で課題研究の経験を持ち、第一線で活躍している女性医師・研究者らを招く 医系・医療系・理系を目指す女子生徒のための座談会、女性研究者による SS セミナー</li> <li>大学0年生講座</li> <li>東大金曜講座</li> </ul>
II-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術コンテストへの参加 科学の甲子園大阪府大会（第4位入賞）、生物学オリンピック、化学グランプリ、数学オリンピック（本選出場・地区表彰）、宇宙エレベーター、高校生 SDGs コンテスト（敢闘賞）</li> <li>外部イベントでの研究成果発表 SSH 生徒研究発表会 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）…最優秀賞（2年連続） プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム…最優秀発表賞 サイエンスキャッスル 2022 関西大会…優秀賞</li> </ul>

	<p>大阪医科薬科大学・関西大学自由研究コンテスト…最優秀賞</p> <p>中高生による探究の集い、ジュニア農芸化学会、日本生理学会、日本生態学会、中高生探究コンテスト、がん予防学術大会 2022KYOTO (奨励賞)、日本化学会近畿支部高等学校・中学校化学研究発表会 (奨励賞)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>科学系クラブ活動の振興…生物部、電気物理研究部、化学研究部</li> </ul>
II-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Global Science Forum…府内外の私立高校の教員を中心に Teachers Meeting をオンライン開催し、現状報告と生徒研究発表会「Global Science Forum」を企画・運営</li> <li>オープンキャンパス、文化祭…小学生対象実験講座</li> </ul>
III-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>学校設定科目の設置…〈SS 科学英語〉</li> <li>英語能力向上</li> </ul>
III-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>台湾研修…台中第一高級中学校とのオンライン交流会 (さくらサイエンスプログラム)</li> <li>沖縄研修 (台湾研修代替事業) …沖縄科学技術大学院大学(OIST)および沖縄県立球陽高等学校 (SSH 指定校) における課題研究発表</li> </ul>

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

- Global Science Forum 開催…Teachers Meeting の輪を拡大し、教材のシェアやカリキュラムマネジメントの共有を通じて、大阪府内の私立学校の理数教育の発展に資する事業に発展させた。
- 教材「探究型論証ですすめる探究ワーク」の出版…松下佳代[京都大学大学院教授、本校教育アドバイザー]、前田秀樹[本校教頭]、田中孝平[京都大学大学院]
- 学校ウェブサイトでの発信…SSH 事業とコースの概要、研究開発実施報告書や本校が開発した教材等を掲載している。
- 大阪 SSN (サイエンススクールネットワーク) で本校の探究学習の成果を積極的に発信した

### ○実施による成果とその評価

(ローマ数字は、上記 ② 研究開発の概要 の番号と一致)

#### 1 意識調査から見える成果

- 生徒は、SSH 事業を実施することで向上した点について、いずれの項目も肯定的意見が高い値を示した。特に「科学技術、理科、数学の面白そうな取組に参加できる」「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」「理系学部への進学に役に立つ」「大学進学後の志望分野探しに役立つ」の 4 項目は昨年度からすべて 80%を超えていることから、研究テーマ I 及び II が十分に効果的であったといえる。また他の項目も 3 年間で肯定的意見が着実に増加しており、研究テーマ I 及び II に加え III における取組が成果を出していると見て取れる。
- 教職員は、日々生徒と接する中で中学入学時と比べて生徒があらゆる点で大きく成長していると実感している。研究テーマ I・II・III の検証結果から SSH 事業は学校全体に拡大していると実感した。
- 主対象生徒と主対象以外の生徒との比較
  - 「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。「数学を研究のツールとして利用できる」「表計算ソフトを用いてデータの分析ができる」など理数の探究活動で育成される能力については主対象が大きく増加したが、ほとんどの項目で主対象生徒も主対象以外の生徒も高いポイントを示したことから、4 年目にして SSH 事業の成果は全校的に波及してきたと考えられる。

II：令和3年度と比べてすべてにおいて高いポイントを示し、「将来、発見や発明をしたい」「将来何かを作り出す仕事がしたい」の項目では主対象生徒が非常に高いポイントを示した。研究テーマIIにおける事業は十分効果的であった。「社会問題に興味・関心がある」の項目でポイントが接近し、いくつかの項目では主対象以外の生徒の増加率が主対象生徒の増加率を上回った。学校全体で生徒の意識の向上がはっきりと見られた。SSH から始まった探究活動の成果は主対象生徒からそれ以外の生徒も含めた学校全体へ波及したと考えられる。

III：主対象以外の生徒については令和3年度とほとんど変化はなかった。「政治や経済、国際情勢などに興味がある」で高いポイントを示した。地球規模の感染症対策と勃発した紛争によって関心を高めた結果が数字に表れたと考える。

## 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。

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）、SGHN ワーキンググループ（同：GA コース）、探究学習ワーキンググループ（同：GL コース）の3つを設け、専任教員全員がいづれかに所属してその業務に携わった。SSH 事業の取組が学校全体の体制のもとで行われるようになっていく。GS コースの女性担任の割合は GA, GL コースよりも大きく、本校がリケジョの育成を視野に入れた学校運営をするきっかけに SSH 事業が一役買ったといえる。校内の課題研究発表会は、3 コース合同で開催し高校1・2年の全生徒が探究活動の成果を発表する体制になり、SSH 事業は全校に拡大波及した。

## 3 SSH 事業と医系大学進学

令和3年卒業生の医系大学進学者39名のうち33名が、令和4年卒業生の同じく20名中13名（現役進学者のみ）が、基礎医学講座修了生であった（右表）。本講座修了が医系大学への進学、医師になることへの決意を固くし、学習姿勢に影響を与えたものと考えられる。

卒業年 (卒業期)	基礎医学講座 修了者数	左のうち 医系学部 進学者数	医系学部 進学者数
R4 (74期)	72	13*	20*
R3 (73期)	86	33	39
R2 (72期)	56	24	30
R1 (71期)	60	23	39
H30 (70期)	4	1	31

\*…現役生のみ

## ○実施上の課題と今後の取組

	課 題	今後の方向性
1	高校2年生の課題研究を「次学年引き継ぎ」によって進化	令和4年度は物理・化学・生物・情報のいずれの分野でも1テーマ以上の「次学年引き継ぎ」ができた。より深化した課題研究を行うために、「次学年引き継ぎ」をさらに積極的に進めてゆく。
2	卒業生人材活用のシステム化	卒業生調査を大学学部在学中の卒業生に対しても定期的を実施して、高校での教科学習及び探究学習（課題研究）への取り組み方や資質・能力の形成の度合いの差によって、大学の学びにどのような影響を及ぼすのかを検討することを通して、SSH 事業および高大接続事業の成果を研究する。
3	高校1年〈理数探究〉の年間進行の改善	〈理数探究〉は物理・化学・生物・情報の4分野に分かれて進行するが、高校1年初めの数回の授業は合同で次の事項を学ばせることで、研究、発表の質を高める。①研究倫理、②統計処理演習、③プレゼンテーション講座、④ポスター制作技術 これらの授業は主対象生徒以外の探究活動に対しても実施を検討する。また、作成した教材を「初めての課題研究の手引き」として校外に発信する。

4	課題研究での応用を視野に入れたデータサイエンスの技術面での指導及び取組の拡大	令和5年度から新課程に基づく〈SS 情報科学〉(情報Iの代替)が高校2年生で開講され、統計処理等を含めたデータサイエンスの具体的な手法を課題研究の中に積極的に取り入れる。 探究活動を行う主対象以外の生徒に対しても主対象と共通の教材を用いて課題研究オリエンテーションを行う。また、この教材を Teachers Meeting や大阪府サイエンススクールネットワークを通じて共有する。
5	高校での学びが大学での単位として認められる制度(以下、「早期履修制度」という。)の積極的導入による高大接続の発展	大阪医科薬科大学と協議して、医学部・薬学部における早期履修制度の在り方を研究し実現に向けて取り組む。 東京大学、大阪大学、名古屋大学等の安全衛生管理部と連携して、全国の中学校・高等学校の安全教育に資する取組を研究し、大学における安全教育の単位認定等に結び付ける研究を開始する。
6	生徒の国際性の涵養に向けた取組の再構築	台湾研修における国立交通大学との連携を深め、オンラインによる課題研究の事前指導を通じて台中第一高級中学校との研究交流の在り方を研究する。
7	英語発信能力の育成	上記6の取組を通じて、生徒の英語発信力の強化の方法について研究する。
8	他のSSH指定校との共同研究及びその成果発表の機会をもつこと	当初大阪府内の私立学校の課題研究のすそ野を広げるという目的で始まった Global Science Forum が拡大し、教員のネットワークを通じて北海道から沖縄までの学校が参加する発表会へと発展してきた。今後はこのネットワークをさらに拡大して、定期的な交流の場を提供することで、共同研究などの新しい取組に発展させる方法を研究する。
9	地域全体の理数教育の充実に向けた取組の拡大	コロナ禍以前は文化祭に来校した近隣の小学生を対象に科学系部活動の生徒が実験教室を実施してきた。「オープンキャンパス・プロジェクト」【-39-ページ参照】では、SSHワーキンググループの教員がイベント主担当である探究学習ワーキンググループの教員に協力して小学生対象の体験教室を開催してきたが、今後はSSH推進部がより積極的にかかわり、理科実験教室や課題研究の成果の地域への発信の場として発展させる。

#### ⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

- 高大接続課題実習…中止(大阪医科薬科大学医学部)
- SSセミナー…一部、Zoomによる双方向オンライン形式で実施
- 台湾研修…台湾訪問は中止し、オンライン発表会