

--

<small>がっこうほうじんたまがわがくえん たまがわがくえんこうとうぶ ちゅうがくぶ</small> <b>学校法人玉川学園 玉川学園高等部・中学部</b>	05～09
20～24(第Ⅰ期)、25～29(第Ⅱ期)、30～04(第Ⅲ期)	

## スーパーサイエンスハイスクール実施希望調書（令和5年度指定）

### 1 実施希望種（該当するものに☑）

- 開発型 新規5年間【新規】
  - 開発型 新規5年間【継続新規】
  - 実践型 新規5年間【継続新規】（Ⅱ期目 Ⅲ期目 Ⅳ期目）
  - 先導的改革型 新規3年間【継続新規】
  - 認定枠 新規5年間【継続新規】
  - 科学技術人材育成重点枠
- 区分：  
 期間：  
 金額：
- 経過措置1年間
  - 経過措置2年間

### 2 学校の現状

#### （1）学校の課題

玉川学園は「全人教育」を教育理念として、幼稚園から大学までを一つと捉えた「K-16一貫教育」を行っている。これまで、国際バカロレア教育(以下 IB 教育)を参考にした創造力と批判的思考力の育成(第Ⅰ～Ⅱ期)、自己効力感を向上させることによる主体性を涵養する教育手法の開発(第Ⅲ期)により、学内外の研究者や企業・地域との連携が広がり、各生徒が研究内容を深め主体的に取り組むことができる体制が構築された。一方で、カリキュラム開発や課題研究の指導と評価の一体化、協働的な学びの更なる改善が必要と考える。また、科学技術人材の育成にあたっては、創造力と批判的思考力の向上を目指し、主体性を育成する手法を定量的なデータをもって開発することができた。しかし、社会との共創を実現するためには主体性や批判的思考力だけでなく、深い知識と広い知識をあわせもち、複数の答えを探究していく知の統合ができる人材の育成をより推進する必要がある。

#### （2）理数系教育に関する教育課程等の特色

学校設定科目として「理系現代文」（第Ⅰ～Ⅲ期開発）、「物理演習」・「生物演習」・「化学演習」（第Ⅰ～Ⅲ期開発）、などを教育課程内に位置付けて取り組みを行ってきた。また、数学の授業時間内に実施している「データサイエンス」（第Ⅲ期開発）、探究活動の時間にあたる「自由研究(総合的な探究の時間)」（第Ⅰ～Ⅲ期開発）、自由研究の基礎講座として設定されている「学びの技(総合的な学習の時間)」（第Ⅱ～Ⅲ期)を実施している。

#### 【理系現代文】高校3年生理系生徒対象、2単位、理科・国語科担当

国語と理科の教科連携において、文章や時事問題の読解を土台に、批判的思考力・言語表現力を鍛える授業展開を行っている。理系に進む生徒に特化した内容として設定しており、理系の評論教材の読解だけにとどまらず、理系で必須となるプレゼンテーション、論文執筆に役立つ小論文執筆を通して、理系に特化した批判的思考力を身に付けさせることができる。成果としては履修生徒の65%が小論文などを利用して理系大学へ進学した。

#### 【物理演習・生物演習・化学演習】高校3年生理系生徒対象、2単位、理科担当

第Ⅱ期指定以降、構成主義による授業改善を行っており、教員と生徒の双方向的授業展開から生徒自身の既存知識と学習した知識を関連させて新しい知識を組み立てさせ、自分の内面がどのように変化したか意識させることで、メタ認知能力と自己効力感を獲得させている。科学の研究活動には創造力や批判的思考力とともに、土台として主体性の力が不可欠であり、どのような課題に対しても自己効力感をもって取り組めるように授業を展開する必要がある。SSH 第Ⅲ期では「問題演習の答えを再解釈させる取り組み」、「具体化する実験」、「内発的な取り組み」を「最先端科学に目を向け、科学的良心と畏敬の念を持たせること」と共に実施している。

#### 【データサイエンス】中学2年生対象、年間28時間、数学科担当

数学の授業を通じて、それぞれの年齢に応じた、統計に関する基本的な概念や原理・法則の理解をさせる。また、統計的に分析するための知識や技能を身につけ、日常生活や社会生活、学習の場面において問題を発見し、必要なデータを集めて表やグラフに表し、統計量を求めることで、現状把握し、2つ以上の集団の分布傾向を比較するなど、問題解決や意思決定につなげることができるようにする。データの収集方法や統計的な分析結果などを合理的に判断し、統計的な表現を用いて説明する力、また、それらの分析結果などを多面的に吟味したりする批判的な考察ができるようにする。そして、これらの学びの中から、不確定な事象の考察や問題解決に主体的に統計を活用しようとする態度、データに基づいて予測や推測をし、判断しようとする態度の育成を図る。

#### 【自由研究】高校1～3年、全学年毎週金曜日7～8限目、合計5単位、全教科担当

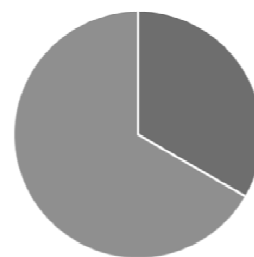
総合的な探究の時間として高校1年生から3年生前期までを対象とした2年半のプログラムである。毎週同じ時間帯に全学年の生徒が活動することによって、異学年が常に交流している状況となっている点が特徴である。全教科・全学年の教員が自身の専門分野の指導にあたり、生徒一人ひとりの興味関心に基づく研究活動を行う。5つのカテゴリー（人文科学、社会科学、健康・生活、芸術、理工）のうち生徒はいずれかに属し、その中で自分の研究テーマの個別指導を受ける。更に中間発表として、トピック別の小さな集団やカテゴリー別でのスライドによる口頭発表を行い、最終的にA4用紙10枚以上の論文にまとめる。実験やフィールドワークなど自らの手でつかんだ第一次資料を用いて結論の根拠の裏付けとする指導を展開している。実施した「主体性アンケート」と「OUTCOMEシート」の分析により、バンデュエラの理論に基づく因果モデルを構築することができた。

#### 【学びの技】中学3年、2単位、国語科・数学科・英語科・理科・社会科・情報科担当

自由研究（総合的な探究の時間）の基礎講座と位置付けている。1年を通して、テーマ設定、リサーチ、情報の整理と考察、プレゼンテーション、論文等の仕方について学ばせている。テーマは自分の興味関心に応じて自分で設定させ、その後の展開も主体的に取り組むよう活動を促している。「学びの技を履修した生徒」と、「他校からの受験により学びの技を履修せずに入学した生徒」を自由研究において「主体性アンケート」「OUTCOMEシート」にて評価し比較したところ、アンケート結果に有意な差が認められたことから主体性育成に非常に効果的であることがわかった。

### （3）科学技術人材の育成に向けた取組

創造力と批判的思考力を伸ばし、主体性を涵養することによって、大学へ進学し社会に出ても活躍できる科学技術人材の育成を目指してきた。第Ⅰ～Ⅱ期ではIBを参考にして国際性を意識することにより、海外大学への進学を視野に入れる生徒が多くなった。また、主体性を育成したことによって、課題研究においては科学技術・理数系コンテストへの応募数が増加した。さらに、全国規模の



■サイエンスクラブ ■自由研究・授業

入賞者の内訳(2021年度)をみると、サイエンスクラブ以外の生徒が6割を越えている。

### **3 学校のこれまでの取組実績等**

#### **(1) 大学や研究所等関係機関との連携状況**

大学との連携は、東京理科大学副学長 秋山仁先生を招いての数学体験教室の実施・数学体験バーチャルツアー参加、玉川大学脳科学研究所 中高生脳科学教室参加、玉川大学農学部教授を招き、「生物」において授業連携を実施、信州大学助教を招き「SSH リサーチ(生物)」において授業連携を実施、慶応義塾大学理工学部専任講師から「課外活動(サイエンスクラブ)」において研究指導、北里大学客員教授から「SSH リサーチ(サンゴ)」において毎週課題研究指導などが挙げられる。東京理科大学の秋山仁先生をお招きした数学体験教室では、株式会社 steAm の中島さち子氏にも参加・指導していただき、数学の面白さを体験するプログラムを企画することができた。また、理科においては引き続き同じキャンパス内の玉川大学の先生方や、グローバルサイエンスキャンパスの企画を通してご指導いただくなどしている。大学の先生方は本校生徒の課題研究の内容に関心を持っていただく場合が多く、大学での研究並みの指導をいただく場面も見られた。このような経験から、生徒は大学での学びに対する意識が変化し、研究室で大学を志望するなど、将来を見据えた進路選択を行う様子が見られた。また、本校の取り組みに関心を持っていただいた地域、企業の方と新たな連携を進めている。特に、本校の所在地である町田市は知財教育と企業の推進を行っており、高校生向けの知財教育として発明体験教室の共同開発を進めることができた。これをきっかけに、発明推進協会や日本弁理士会関東会の弁理士の先生方と関係を持つことができた。この取り組みにより、教師は生徒の課題研究が知財となるという気付きを得ることができ、新たな切り口で課題研究を進められることがわかってきた。

#### **(2) 国際性を高める取組**

第Ⅰ期において開発してきた国際教育プログラムを実施している。第Ⅱ～Ⅲ期に開発した科学英語教材の活用や海外研修・留学生との交流(年間20個の海外研修プログラムを随時実施)がある。提携している海外校は(12カ国【アメリカ・カナダ・オーストラリア・ニュージーランド・台湾・シンガポール・インド・イギリス・フランス・ポーランド・スイス・南アフリカ】17の提携校・ラウンドスクエア校)である。また、科学系クラブ(サイエンスクラブ・ロボット部)は毎年世界大会へ出場し、複数回の入賞実績がある。(WRO、WRS、ISEF への出場)

#### **(3) 科学部等課外活動の活動状況**

科学系クラブ活動はサイエンスクラブ、サンゴ研究部、ロボット部に分かれておりそれぞれ活動を行っている。

【サイエンスクラブ】所属人数：10名、顧問：理科4名

例年、日本学生科学賞、科学技術チャレンジ(JSEC)、World Robot Summit(WRS)、全国高等学校総合文化祭、化学グランドコンテスト、農芸化学会等へ出場し、それぞれのコンテストにおいて入賞を果たしている。特に、第Ⅱ～Ⅲ期の間に「ISEF(International Science and Engineering Fair)への出場(2017年、2022年)」、「WRS(World Robot Summit)での世界大会入賞」、を果たすなど科学技術・理数系コンテストで優秀な成績を収めている。

【ロボット部】所属人数：22名、顧問：英語科2名

例年、WRO や FLL、RoboCup Jr.、WRS 等へ出場している。世界大会へ出場した実績からオバマ大統領の前でロボットの実演を行った実績もある。また、担当顧問はレゴを用いた教育活動を「リード」として認定された学校教員に対して、レゴエデュケーションが与える資格「LEad Teacher Japan」を所有している。ロボット大会の一つである「WRO Japan」発足時からの実行委員を約10年LEGOロボットの教員を対象とする勉強会で、英語で行われる

講習会の通訳、LEGO ロボットカリキュラム日本語版の監修等も担っている。

【サンゴ研究部】所属人数：33名、顧問：理科2名、社会科1名

例年、日本水産学会、日本生態学会、日本生態学、日本生物教育学会、日本学生科学賞等それぞれのコンテストにおいて入賞を果たしている。また、本学園が連携協定を結んでいる沖縄県久米島町や鹿児島県南さつま市において実地研修を行い、沖縄県伊江島漁協や西松建設とサンゴの移植活動に関する連携を実施するなど、さまざまなメディアに取り上げられて注目を集めている。

#### (4) 卒業後の状況

第Ⅰ～Ⅱ期にかけて理系を志望する生徒の割合が増加し、第Ⅲ期においてもその割合は維持されている。また、国際性を伸ばす取り組みとして第Ⅰ～Ⅱ期での開発を受けて、海外大学への進学率が年々上昇している。また、理系大学へ進学したSSH 主対象生徒は大学でも活躍している学生が多く、博士課程への進学を希望する卒業生も多い。以下、具体的な事例を挙げる。

	第Ⅰ期	第Ⅱ期	第Ⅲ期
国公立理系	3%	2%	1%
国公立文系	4%	0%	0%
私立理系	20%	27%	26%
私立文系	72%	67%	68%
海外大学	1%	2%	5%
進学先文系	75%	68%	68%
進学先理系	23%	30%	27%
進学先理系(女子)	11%	14%	12%

【2010年度卒 T さん(男)】：東京都立大学生命科学専攻修了→京都大学海洋分子微生物学研究室 博士課程修了→東京大学 新領域創成科学研究科 先端生命学専攻 特任研究員

【2010年度卒 K さん(女)】：慶応義塾大学環境情報学部卒業→フランス パスツール研究所博士課程修了→筑波大学医学医療系研究員

【2012年度卒 K さん(男)】：慶応義塾大学理工学部数理科学科卒業→慶応義塾大学理工学研究科進学→本校数学科教諭

【2013年度卒 U さん(女)】：慶応義塾大学理工学部応用化学科卒業→慶応義塾大学理工学研究科博士課程進学 特別研究員

【2014年度卒 I さん(男)】：北里大学薬学部進学→成績良好で卒業→薬剤師

【2015年度卒 O さん(男)】：信州大学繊維学部卒業→東京大学大学院農学生命科学研究科生産・環境生物学専攻進学

【2016年度卒 U さん(女)】：慶応義塾大学環境情報学部進学→飛び級で学部を3年で卒業→慶応義塾大学大学院進学→東大大学院学際情報学府進学

【2016年度卒 S さん(男)】：玉川大学工学部進学→ロボカップ世界大会出場→玉川大学工学研究科

【2017年度卒 M さん(男)】：東京工業大学理学院数学系進学→東京工業大学理学院数学コース進学

#### (5) 研究歴

SSH 第Ⅰ期 平成20年～平成24年

『「21世紀の科学へ」ー学びから創造へー日本文化の伝統を融合した国際標準たり得る理科カリキュラムの研究開発』

SSH 第Ⅱ期 平成25年～平成29年

『国際バカロレア教育を参考にした創造力と批判的思考力を育成する学び』

SSH 第Ⅲ期 平成30年～令和4年

『主体性を涵養し、社会的責任を配慮した『社会との共創』を実現できる教育手法の開発』

#### (6) その他特記すべき事項

教員養成に係る取組：毎年8月と3月にSSH活動で開発した評価や教育手法について、これまで開発してきた探究活動の手法に関する教員研修会を実施することで、開発内容を具体的に他校や教育関係者に示すと同時に、他校にもこの評価法の普及を図っている。