

## 2-2 米国企業との連携

### (1) 経緯

本校 GS 科は例年、米国ワシントン州シアトル市に約2週間の海外研修を実施してきた。研修期間中において、ボーイング社とマイクロソフト社との現地スタッフと生徒との交流を行うことに加え、本校職員と企業の職員との繋がりをもつことで、生徒が国内においても英語による研修を行える場を確保してきた。具体例として、SSH 指定以前にボーイング社のスタッフが来日したときに GS 科の生徒との交流会を本校で開催したことなどがあげられる。しかしながら、今年度はコロナ禍により海外研修が中止となり、例年のように米国企業社員との繋がりを持つ機会が得られなかった。また、Zoom 等による海外とのリモートでの会議の場も増加することが予想された。

そこで、シアトル研修において現地での研修の手配を依頼している日米国際交流協会との連携をはかるため、同協会の代表との Zoom による研修を1年生と3年生において実施した(→1-2)。次にシアトル市と姉妹都市にある神戸市シアトル事務所(神戸シアトルビジネスオフィス)に勤務している本校卒業生の紹介により、シアトル市のスタートアップ企業、ブルー・カナー・ラーニング社から英語の発音練習アプリ「ブルー・カナー」を GS 科に導入することとした。なお、同アプリを個人対象に提供し、学習支援を行うのは 2020 年5月現在では全国初の取り組みであった。

### (2) 事業の内容

米国ワシントン州シアトル市の企業との連携

#### ① 日米国際交流協会代表との Zoom による交流および科学英語プレゼン実習

「英語による交流」 令和2年 10 月 22 日 (対象生徒:GS 科3年生)

「科学英語プレゼン実習」 令和3年1月 25 日 (対象生徒:GS 科1年生)

講師:両事業とも、日米国際交流協会代表 ペリー・バーネット

#### ③ ブルー・カナー・ラーニング社

同社が開発したスマートフォン専用アプリ「ブルー・カナー (Blue Canoe) 」(AI と発話認識技術を活用した各種レッスン)により、英語の発音チェックと練習を促した。

対象生徒 GS 科1年生～3年生の3クラス(118 名)

### (3) 事業の成果・検証

#### ① 日米国際交流協会代表との Zoom による交流及び科学英語プレゼンテーション実習&講義



3年生生徒は昨年度の海外研修の事後指導として、Zoom による交流は数名の班単位で実施した(→1-1-3)。また、1年生対象に科学英語プレゼンテーション実習を実施し、短時間にもかかわらず生徒の評価は高いものが得られた。(→2-1-1②)

#### ② ブルー・カナー・ラーニング社提供教材の活用

同社のご厚意により6月までは使用に関しては無料で有償版を提供していただいた。(7月以後は、機能が限定される無料版へ移行した。)ほぼすべての生徒が登録をしたが、学校の授業が平時に戻った 6 月下旬以降は、使用数は減少した。しかしながら、今後においても海外研修の実施が不透明なため、シアトル市内企業との連携を維持していくために、次年度においても導入を検討しているが、運用については検討が必要であると評価した。

### 3 教育課程外の活動を充実させるための取組・計画と活用

本校には、化学部、生物部、物理部、パソコン部の4つの理数系の部活動がある。このうち化学部、物理部、生物部の部員は、普通科の生徒達がほとんどであり、身近な現象を中心に探究活動を行っている。過去には化学部は4回、物理部は2回、全国高等学校総合文化祭に兵庫県代表として出場しており、化学部は平成25年度にポスター部門で「文部科学大臣賞」、平成30年度に研究発表化学部門で「優秀賞」を受賞したことがある。このように多くの科学コンクールのみならず様々な学会にも積極的に参加しているが、部員数も少ないのが悩みでもある。そこでオープン講座やアゴラ等を活用し普通科・演劇科でも理数系に興味関心の高い生徒を集めることで、部活動への参加を促す。さらに、教育課程の中で使う実験機器を部活動でも共用しながら、生物部も含めて活発に活動できるよう支援をしていく。

また、課外活動という特性を生かし、GS科より先行して、挑戦的な取組や新しい取組を行い、GS科の学校設定科目等に反映していく。

#### 3-1 自然科学系部活動における取組

##### (1) 経緯・仮説

化学部では創部7年(同好会も含む)でありながらも先述の通り、過去に全国レベルのコンテストで複数回入賞した。普通科の卒業生が中心ではあるが上下間の繋がりが強いこともあり、卒業後も近隣の卒業生には発表練習の協力を、遠方の卒業生にはSNS等で県総文祭等の提出論文のチェックを依頼すると快く協力してもらってきた。そこでこのような活動を他の自然科学系部活動にも拡大する。また化学部ではより先行的な取組を行うこととし、SNSを活用することでより卒業生による生徒の研究のサポート体制を強化できるのではないかと考えた。

##### (2) 内容と方法

県総合文化祭前に物理部と化学部を対象としてオンラインでの発表練習会を実施した。また、化学部は、外部機関との相談しやすい環境の構築を行った。さらに、測定器の原理の解説や文献調査のサポート、実験方法等について卒業生に気軽に相談しやすいようSNSを構築した。これらの高価はミーティングや雑談を通して随時生徒の反応を観察し、検証を行うこととした。

##### (3) 成果と検証

卒業生を活用したオンラインでの発表練習は、発表時の視線やスライドの見やすさといった発表技法に対するアドバイス指摘から、質疑応答を通じた議論も含めて活発に行われた。それを踏まえて改善し、大会にて発表できた。

また、化学部では従来の論文チェックだけでなく、3名の卒業生が実験原理の説明、実験方法の細かいコツや文献の調べ方などをオンライン・対面の両方で実際に指導助言を行った。また、研修会を通してスライドやポスター作成なども直接指導を受けることができた。生徒たちの感想を分析すると「年齢の近い成功体験を持つ卒業生」の言葉は教員や専門家からの言葉よりも、簡単に感じるようで、障壁が低くなり挑戦心が高まる効果があった。その結果、3年生の研究を引き継ぎ近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会での優秀賞などに繋がった。また新たに設定した研究では、1年生のみのチームでありながら化学部が化学分野最優秀賞を受賞し、全国高等学校総合文化祭への出場権を獲得した。これは2年生がいないというハンデキャップを卒業生の活用により乗り越えることができたと評価した。

また昨年度、普通科生徒が中心となった研究がJSECにて入賞し、令和2年5月に開催されたISEFに出場し、発表した。発表は卒業後となったが、準備については卒業までの期間を中心に本校職員が、追加実験や発表資料作成、外部連携機関との調整、プレゼンテーションに関する指導を行ってきた。その経験を、今年度の「GSⅡ」等に反映させることができた(→1-2)。さらに、卒業生による論文チェックや発表指導は「GSⅠ・GSⅡ・GSⅢ」へも一部波及させることができた(→4-2)。また、これらの化学部の活動・取組については日本化学会発行「化学と教育」の第68巻 第8号「化学クラブただいま実験中」にて掲載された。

### 3-2 オープン講座や咲いテクプログラムを活用した普通科生徒への普及

#### (1) 経緯・内容

本校 SSH 事業の主対象生徒は GS 科および自然系部活動の生徒である。しかしながら、事業の成果を学校全体へと普及していくことが、当事業の目的でもある。そこで、本校 GS 科の一部の授業についてはオープン講座とし普通科や演劇科など他科の生徒にも参加ができるように展開した。また、兵庫県においては管理機関が主催して県内 SSH 校の担当当事者による「咲いテク推進委員会」を設置している。同委員会が行う兵庫咲いテク事業「五国 SSH 連携プログラム」を本校でも活用し、積極的に生徒へ「五国 SSH 連携プログラム」への参加を促し、科学技術に興味関心を抱く本校生徒の育成を行うこととした。

#### ①オープン講座

授業科目	実施月	講座名	連携先	希望参加人数
GS I	6月	探究基礎実習 I	京都教育大学	普4
GS I	9月	探究基礎実習 II	丹波市立ちーたんの館 兵庫県立人と自然の博物館	普1
GS I	11月	探究基礎実習 V		GS 6
課外	12月	SSH 特別実習 I	県立神戸高等学校	普 9
課外	3月	SSH 特別実習 II	(東北大学)	未定

#### ②五国 SSH 連携プログラム

実施時期	プログラム名	主催校(県内 SSH 指定校)	参加人数
6月	データサイエンス	兵庫県立姫路西高等学校	普 2 GS 4
9月	リサーチプラン研修会	本校	普 1 GS 10
12月	プラネタリウム解説動画コンテンツをつくらう	兵庫県立明石北高等学校	普 3

#### (2) 事業の成果

##### ①GS 科オープン講座

今年度はコロナ禍のためオープン講座の回数が、昨年度の8回から大きく減少し2回となった。「GS I」は校外で学習する講座と校外で学習する講座に分かれるが、いずれにしても密を避けるという前提条件がありやむを得ない結果であると捉えている。6月実施の探究基礎実習は大教室で窓を開けることでコロナ対策を行った。参加人数は少なかったためアンケートによる数値評価はできないが、事後の評価により、協働的な活動を通じて「繋ぐ力」「伝える力」の向上が見られた。また、9月実施の探究基礎実習は校外でのフィールド活動が主となるため実施することが可能であった。

##### ②五国 SSH 連携プログラム

データサイエンスプログラムは普通科生徒が台湾およびオーストラリアの高校生とチームを組み、LINE や Zoom 等のツールを使用する形式で協働的な活動を行った。事後の評価により、英語でのコミュニケーション能力が向上したことが窺えた。現在進行中のプログラムである「プラネタリウム解説動画コンテンツをつくらう」は参加生徒は天体に関する興味関心を高めただけでなく、限られた時間内に動画を収めることで見通す力や挑戦する力の向上がみられた。

また、本校が主催した「リサーチプラン研修会」にも部活動を通じて普通科の生徒が参加した。



### 3-3 OPEN-days による普通科・演劇科生徒への普及

#### (1) 経緯

「OPEN-days」は本校 SSH 事業の科学技術系人材育成のためのプログラムである「DAYS-program」を構成するプログラムである。「OPEN-days」には Agora (いわゆるサイエンスカフェ) や SSH 特別講義が含まれている。Agora や SSH 特別講義のねらいは、普通科や演劇科生徒にまで本校の SSH 事業を拡大することにある。今年度はコロナ禍のために Agora の実施回数や全校生を巻き込む形での特別講義の回数は制限されたが、Agora については卒業生を講師に開催することができた。このように卒業生が自校生徒に対して、講義をする機会を次年度以後も増加させていく予定としている。

#### (2) 事業の内容

##### ①Agora

実施時期	講座名	講師	参加生徒数
9月	甘いだけじゃない, 糖の話ー糖の変色反応	本校卒業生 (広島大学1回生)	13人 <small>※オンライン参加者を除く</small>
10月	「舞台を世界に広げる」話	本校英語科教員	22人
3月	探究活動を語ろう	本校卒業生	(未定)

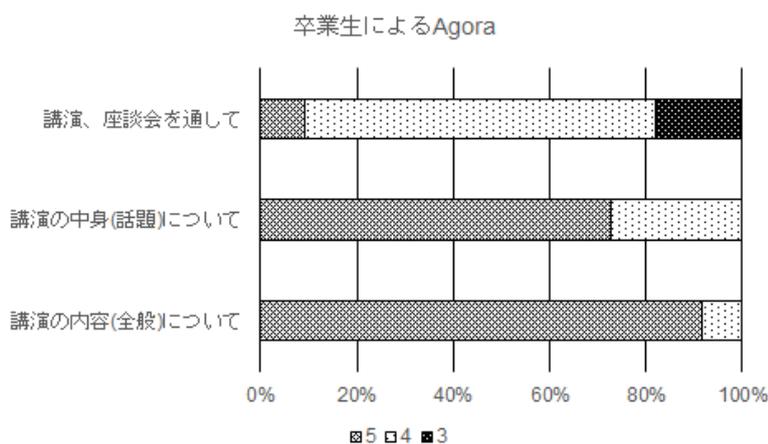
##### ②SSH 特別講演会

実施時期	演題	講師	対象
3月	サイエンスコミュニケーション(仮題)	国立科学博物館 サイエンスコミュニケーター 須貝 駿貴 氏	1,2年生(全員) 卒業生, 保護者 他校教員

SSH 講演会ではサイエンスコミュニケーターやメディアで活躍されている須貝駿貴氏を招聘し、「学ぶ」ということや「サイエンスコミュニケーション」についての講義の予定である。須貝氏は生徒にとっては世代が近く、メディアを通じて親近感のある存在である。須貝氏に激変する社会に向けて新たな視点で講義をしてもらうことで生徒の物事に関する考え方を更新させることをねらいとしている。

#### (3) 事業の成果 ※SSH 特別講義は現時点では未実施である。

##### ①卒業生による Agora (5段階による評価)



受講生徒の回答により、どの項目に関しても評価は5(とても良い)または4(良い)であった。このことから SSH 卒業生にとっても、在校生にとってもきわめて効果の高い事業であると結論できた。このように卒業生～在校生間での Agora (サイエンスカフェ) は、本校 SSH 事業の「繋ぐ力」「伝える力」の育成に有効であり、今後 SSH 指定後の卒業生の活用および卒業生の追跡調査のためにも継続していくこととしたい。

#### 4 世代間交流や異分野間交流等を通じたコミュニケーション能力とリーダー性の育成

他者に伝えることは科学者にとって重要である。研究や開発には予算が必要であり、大きなプロジェクトであるほど様々な背景を持つ人々と交渉や協力して進めることになる。また、実際に研究者として活動していくためには世代間交流や、STEAM教育に謳われているように異分野間の交流が不可欠である。そのため、相手の立場や状況、場面に合わせたコミュニケーション方法や表現を選択しなければならないことは先述(→1-3)したとおりである。今年度 GS 科生徒が普通科生徒との交流を行うものとして課題研究中間報告会(→1-2)と課題研究中間発表会(3月)、演劇科生徒への普及については課題研究発表会の予行も兼ねた「演劇科のための課題研究発表会」(→3-3)を実施した。しかし、一般的な高等学校では教職員を除けば異世代と交流する機会はまだまだ少ない。そこで GS 科を主対象とした取組みの「GS-days」プログラムと校内の普通科理系生徒まで広げた取組みの「SIEZE-days」プログラムの中で、上級生がメンターとして助言を与えたり提案を行ったり、他学年との交流を促す。さらにこのメンター制に加え、一般生徒・保護者・地域住民、近隣の教育関係者まで広げた取組みの「OPEN-days」プログラム中でより様々な人々との交流を促す。また、GS 科の生徒が自分の課題研究を普通科や演劇科の生徒対象に茶話会形式で議論する「Agora」を実施する。この取組みによって、専門家に伝えるよりも同級生に伝えることで自分に何が足りていないかがより明確になり、「伝える力」の育成につながる事が期待される。また、理数科目担当以外の多くの教職員対象にして、より対話的なポスターセッションも行う。これにより、理数系の人々との活動の中ではなかなか触れることのできない異なる分野を持つ人々が持つ着眼点や考え方に触れることでより広い「気づく力」「繋ぐ力」の育成と、より汎用的な「伝える力」を高められる。これらを通じて国際的なプロジェクトや広域的なプロジェクトを動かしていく力を身につけることが期待される。科学教室では小中学生への指導を通じて生徒自身の振り返りや内容の理解を促すとともに表現力の育成を図ることを目的とする。

これらメンター制及び「OPEN-days」などで専門家以外にも普通科文系や演劇科の生徒、地域の地域住民や小中学生といった人たちに研究成果や科学の面白さ、学ぶ必要性を伝える活動を通じて、相手に適切に「伝える力」が身につくと考えている。またメンター制度や小中学生への指導等を通じてリーダーに必須の共生という観点を持つことが可能となる。

また、昨年度、数学オリンピック予選突破者、科学の甲子園全国大会に出場した生徒やSSH生徒研究発表会で受賞した生徒からの聞き取り調査で「ある領域でのトップレベルの高校生との交流」が生徒の意欲を高め、より高みに繋がる事が分かった。そこで昨年度以上に科学系コンテストや学会発表などの促進を進めることとした。

※なお、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で内容を縮小して行うこととし、小中学生への指導や地域住民との交流等は実施できなかった。

##### 4-1 メンター制(学年間の交流)

###### (1) 研究内容・方法

GS 科において課題研究の類似テーマを選択した下級生に対して相談役やサポートを行うメンター制を導入した。これにより他学年生徒との研究活動においても交流が促進され、メンター役の上級生は下級生へ助言を与えたり提案を行ったりすることで自身の振り返りを促し、より5つの力が高まると期待した。

###### ① 探究的な活動でのサポート(複数回実施したもの)

- ・3年課題研究(VR班)→2年課題研究(防災×VR班)
- ・3年課題研究(ダンゴムシ班)→1年Daycamp(ダンゴムシ班)
- ・3年課題研究(渋滞班)→1年Daycamp(交通班)
- ・2年課題研究 ヤドカリ班→1年課題研究ヤドカリ班

###### ② 数学甲子園でのサポート・助言

###### ③ Agora(3月実施予定)での助言

###### ④ DAYS通信でのインタビューを通じた交流・助言



## (2)成果・検証・評価

母体数が少ないため、アンケートではなく上級生及び下級生の両者の生徒の感想を聞くことで評価した。指導者からの助言がなくとも上級生(メンター役)は自然に「自分が躓いた点がどこか？」を振り返りその原因を反映した助言を行っていることが分かった。また「メンターでの経験が、(受験に向けた)普段の学習にも反映されるようになり、学力向上にもつながった。」という感想もあった。一方で下級生側は、メンター役から「課題研究において教員はどんな部分で手助けをしてくれて、どういう部分は自分で動かないといけないのか」といったことを体験談として聞いていたようで、探究活動において“教員の使い方”が上達した。という感想があった。また、今年度のJSECで阪急交通社賞を受賞した生徒は、「(SSH 生徒研究発表会で科学技術振興機構理事長賞を受賞した生徒に) 昨年のDAYS通信のインタビューを通じて色々聞いたことで課題研究のコツみたいなのがあったことが、受賞に繋がった。」と述べていたことから、インタビューも効果的であると評価した。



## 4-2 チューター制(卒業生との交流)

### (1)経緯・内容・方法

化学部での取組(→3-1)を参考にしてGS科及び自然科学系部活動において論文や発表、背景理解、実験方法、文献調査などの指導助言・補助に卒業生(大学生)をオンライン/対面で活用した。今年度は4チームと3回の授業で活用した。

- ・3年課題研究(全チーム):論文の校閲
- ・3年課題研究(ダンゴムシ班):発表指導, 文献調査の補助
- ・2年課題研究(酵素班):論文チェック, 発表指導
- ・2年課題研究(ヤドカリ班):他地域のサンプルの収集補助
- ・2年課題研究(バイオエタノール班):実験方法の助言
- ・1年GS I(全チーム):実験補助(TA), 発表の講評(TA)
- ・化学部(信号反応班):実験方法の助言, 論文チェック, 発表指導(→3-1)
- ・物理部:発表指導(→3-1)



### (2)成果・検証・評価

個別チームへのサポートは母体数が少ないため、全体への指導は関わり小さいため到達度別評価ではなく、文章による省察や生徒の感想を聞くことで検証した。その結果、発表指導と論文チェックで特に生徒は恩恵を感じていた。今年度はオンラインでの発表が多かったことが、「遠方にいる卒業生がわざわざ質疑応答も含めた練習相手になってくれた」という特別感に繋がり、満足度が高くなったと考えた。また、今年度の「GS I」の非常勤講師は本校卒業生であり、特に1年生にはGS科の卒業生が実習中いることで安心感に繋がったようで、休校明けにもかかわらず中学校では経験のない自由度の高い実習中心の授業に対してもスムーズに取り組めたことに繋がったと考えた。

3年生の生徒の感想からは卒業後もチューターとして協力したいという声が複数寄せられており、教員側もある程度のレクチャーをすれば、負担軽減につながることから次年度以降も継続して実施するべきだと評価した。



### 4-3 科学系コンテスト、科学の甲子園、学会発表等への参加を促進する取組・計画

#### (1) 経緯・仮説

研究活動においては SSH 指定前から化学部は全国レベルの大会や学会のジュニアセッションへの参加を続けてきたことは、研究のノウハウの蓄積や意欲向上に大きく寄与してきた。また「競技科学」と呼ばれる分野においては、SSH 指定前から毎年秋に行われる「数学・理科甲子園」に出場し、一定の成績を収めてきていた。平成 30 年度には優勝し、平成 31 年 3 月に行われた「第 8 回科学の甲子園全国大会」にて 10 位入賞を果たした。さらに令和元年は「数学・理科甲子園」2 連覇を果たし、「第 9 回科学の甲子園全国大会」への出場権を獲得した。これらに出場した生徒達はそこで出会った全国の高校生たちとの交流を通してより高みを目指すようになり、学校全体のレベルアップに寄与してきた。そこで、科学系オリンピックやコンクール、学会発表への参加を推進することで、これらの流れをより加速することに繋がると考えた。

#### (2) 取組

今年度はオンライン開催が中心となったため、期待される効果があり得られない可能性があったが、校内 2 か所にある SSH 掲示板や DAYS 通信 (SSH 事業等を紹介する通信) や授業での声掛けを通して参加を呼び掛けた。またオンライン受験などについては、希望者は情報教室などで受験できるよう配慮した。



#### (3) 成果と検証

日本学術会議協力学術研究団体及びその支部組織が開催する学会への参加は 5 件 22 名 (予定も含む) であった。昨年度は 8 件 23 名 (現地開催中止に伴う紙面発表も含む) から微減であった。これは年度当初の休校に伴う研究活動の出遅れと学会の高校生参加の縮小の影響であると考えた。一方で普通科の総合的な探究の時間の研究内容 2 件 (6 名) がリサーチフェスタ (甲南大学主催) が参加し、受賞するなど昨年以上に意欲のある生徒を支援できた。また、国際科学オリンピックの予選を兼ねている大会へは昨年の約 2 倍となる延べ 69 名が参加した。高校生を対象とする主なコンクールへの参加者は以下のとおりである。(紙面の都合上、研究系のコンクールは論文を提出するものに限っている。)

大会名	R1 参加者数(内訳)	R2 参加者数(内訳)
日本学生科学賞 兵庫県コンクール	5 名(GS 5)[1 件]	14 名(GS 14) [4 件]
高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC)	1 名(普 1) [1 件]	10 名(普 1 GS9)[4 件]
数学・理科甲子園 (科学の甲子園県予選)	7 名(GS 7) [1 チーム]	6 名(GS 6) [1 チーム]
日本生物学オリンピック (R2 は代替試験)	16 名(普 16)	21 名(普 7 GS14)
日本地学オリンピック	2 名(GS 2)	3 名(GS 3)
化学グランプリ	3 名(普 1 GS2)	2 名(GS 2)
日本数学オリンピック	8 名(GS 8)	11 名(普 2 GS 9)
県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会	5 名(普 3 GS 2)[1 件]	12 名(普 3 GS 9)[3 件]
「科学の芽」賞 (筑波大学)	5 名(普 3 GS 2)[1 件]	8 名(普 1 GS7)[3 件]
坊っちゃん科学賞 (東京理科大学)	5 名(GS 5)[1 件]	中止
高校生理科・科学論文大賞 (神奈川大学)	10 名(普 2 GS 8)[3 件]	17 名(GS17)[5 件]
全国学芸サイエンスコンクール	3 名(GS 3)[1 件]	3 名(GS3)[2 件]
高校生バイオサミットin鶴岡 (慶応義塾大学)	不参加	4 名(GS4) [1 件]
地域活性化策コンテスト (福知山公立大)	不参加	3 名(GS3) [1 件]
合計(延べ人数)	63 名(普 26 GS 37)	134 名(普 14 GS 120)

今年度全国大会や最終審査 (来年度開催も含む) まで進出したのは 3 件 9 名であった。(昨年度は 3 件 8 名)

## 5 課題研究に係る具体的な取組

本校 GS 科の課題研究は「主体的かつ協働的で深い探究活動」を目標とし、1 年の秋に行うテーマ設定実習 I から 3 年 7 月に行う研究論文提出まで 1 年半以上かけて学校設定科目 GS I・II・III の授業を利用して行う。(→1-1) 本年度は先述の 1～4 の取組をチームの実情に合わせて適用することとした。その結果、本年度の課題であった課題研究の効率化と深化をある程度両立できたと考えた。

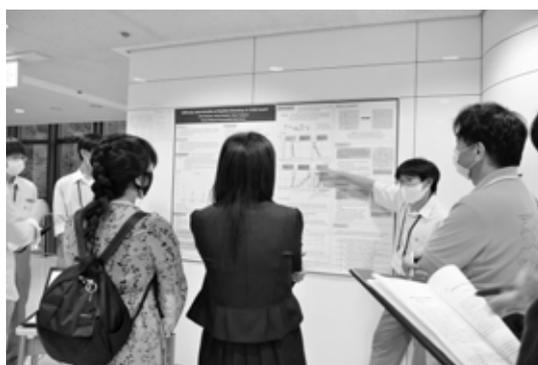
### 5-1 3年 GS 科の研究テーマ

科目名 「総合的な学習の時間(EGGS)」(2単位) 実施日 月曜日6,7限  
 対象生徒 GS 科3年生 担当教員 理科1名, 英語科2名, ALT1名

研究テーマ(発表テーマとは異なる)	人数	連携先等	R2 発表
ダンゴムシの氨基酸投与時に起こる行動変化の分析	3	信州大学,M,T	A,S
クローバーの葉からのカルス誘導法の開発	2		A
Al と Zn のイオン化傾向の逆転と溶解度の関係	5	甲南大学	A,B
温泉水で野菜は育てられるか	3		A
宝塚歌劇場前交差点の渋滞解消策を探る	2	三田市, 兵庫県, M	A
微生物燃料電池の構造に関する研究	2	M	A
防災意識の向上のための災害体験 VR の作成	3	関西学院大学,M	A
コッククロフト-ウォルトン回路を用いた昇圧実験	4	甲南大学	A
地理的要因の分析による竹林域の変遷の予測	2	県立人と自然の博物館	
巡回セールスマン問題の近似解の算出	3	M	B
ナンバープレースの難易度を判定	3	M	B
S 字旋回するハンドランチグライダーの作製	3		
ブロッケン現象再現実験の改良	4		A

※連携先等 M:メンター役(→4-1) T:チューター(卒業生)による研究支援(→4-2)

※外部発表 A:論文コンクール B:学会等発表 C:高校生発表会 S:SSH 生徒研究発表会



## 5-2 2年 GS 科の研究テーマ

科目名 GSⅡ(5単位) 実施日 火曜日2～6限

対象生徒 GS科2年生 担当教員 理科4名, 数学科1名(情報科2名を含む)

研究テーマ(発表テーマとは異なる)	人数	連携先等	R2 発表
クエン酸と $Mg^{2+}$ によるプロメラインの阻害	2	兵庫県立大学, T	A
豪雨時における山の傾斜と貯留能力の関係	3		B
微生物燃料電池の構造の改良について	3	M	C
クロロフィルを用いた食用油の分解	3	甲南大学	C
ヨーグルトのホエー部分のカルシウム量	3		C
ライフゲームを用いた暗号化	3	埼玉工業大学	C
剣道の統計解析	2		C
セルロース系材料からのバイオエタノール生成	3	甲南大学, T	C
プラナリアは餌の何を感知し誘引されるのか	4	兵庫県立大学, T	C
ストームグラス中でのエタノールと水が分離	2	T	A
ユビナガホンヤドカリの殻交換	2	京都大学, T	C
圧電素子を用いた発電	3		C
人工オーロラの発生条件	2	京都大学	C
巡回セールスマン問題近似解の実用化	2	M	C
写真を用いた防災意識の向上	3		C

※連携先等 M:メンター支援(→4-1) T:チューター(卒業生)による研究支援(→4-2)

※外部発表 A:論文コンクール B:学会等発表 C:高校生発表会



### 5-3 1年GS科の研究テーマ

科目名 GS I (1単位) 実施日 週休日及び自主的研究  
 対象生徒 GS科1年生 担当教員 理科3名(非常勤講師を含む)

研究テーマ(発表テーマとは異なる)	人数	連携先等	備考	発表
災害時での乾燥剤を使った食パンの保存について	2		自主	A
新型コロナウイルス感染症が及ぼす交通量の変化	4		Daycamp	C
オカダンゴムシは $\text{Cu}^{2+}$ を積極的に摂取するか	3	県立人と自然の博物館,M	Daycamp	B
三田市内の竹林の分布調査	6	県立人と自然の博物館,M	Daycamp	B
電気分解の際の銅(II)イオンの移動	4	大阪大学,T	GS I	
硝酸銅(II)水溶液の電気分解で発生する黒色物質	4		GS I	
$\text{AgNO}_3$ 水溶液の電気分解でできる黒い物質	5		GS I	
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2\text{aq}$ の電気分解で発生する気体	5		GS I	
電気分解で陽極の炭素棒が崩れる条件を探る	5		GS I	
真鍮の色の変化	6		GS I	
Cu板とMg板による電池作成時の黒色沈殿	6		GS I	C
硝酸銅(II)水溶液の電気分解で発生する黒色物質	5		GS I	

※連携先等 M:メンター支援(→4-1) T:チューター(卒業生)による研究支援(→4-2)

※外部発表 A:論文コンクール B:学会等発表 C:高校生発表会

なお、2年時の課題研究のテーマについては現在選考中である。

## 6 GS科での取組を活用した授業改善

GS科では先述の通り学校設定科目の開発(→1-1)や理数科目での新たな取組,他科目との連携(→2-1)に取り組んでいる。そこで昨年度までのGS科の取組を元に普通科や演劇科への波及や応用を目指し,今年度は3つの科目で実施した。

### 6-1 1年普通科・演劇科「生物基礎」への波及

#### (1) 経緯・仮説・内容・検証

今年度は1年の生物基礎をGS科担当の教員3名で普通科・演劇科の7クラスを担当した。一昨年度の理数生物で実施した「診察体験」及び昨年度から「GS II」で実施している「情報と理科の融合」を1時間の授業でも実施できるように改良して普通科でも行った。これにより,意欲関心と情報機器の活用能力を高めるとともに「伝える力」と「繋ぐ力」の向上に繋がると期待した。

#### (a) 血液検査結果を用いた疾患の推定と治療薬の処方

「生物の体内環境とその維持」の最終回にバセドウ病の患者様から供与いただいた血液検査のデータを用いて,病名の推定と処方薬の効果を推定するというグループ実習を行った。症状や血液検査の結果と学習した内容を繋ぐものであり,難度は高いものであったが,感想からの抽出によるとグループ内の教え愛などを通じて半数以上の生徒はバセドウ病について理解できていた。また,当該分野の定期テストの得点は他分野に比べると高かったことから生徒の理解を促す効果があったと評価した。

#### (b) 環境問題に関する相互授業

「社会と情報」で学んだソフトの使用方法和配備されたタブレットを活用した授業として実施した。その後,生徒の振り返りを利用して分析・評価したところ「伝える力」や「繋ぐ力」が高まったという結果が得られた。

## 6-2 2年普通科「総合的な探究の時間」への応用

### (1) 経緯

令和4年度からの新教育課程への移行を受けて、今年度から2年生普通科において「総合的な学習の時間」に代わり「総合的な探究の時間」を実施した。昨年までは「総合的な学習の時間」であり、どちらかといえば調べ学習に近い学習を行い、学習の成果の発表形式も各担当者に任されており統一の様式もなかった。そこで、SSH 主担当職員らがティーチングスタッフとなり、「探究活動とは」や「発表ポスターの作り方」の講義を生徒および授業担当者に行い、SSH 事業の成果の普及を図ることとした。

### (2) 事業の内容・仮説

2年生普通科 総合的な探究の時間(木曜日 第7限)

対象生徒(2年生普通科)	担当教員	グループ数
文系生徒 136人	12名※(SSH担当教員2名含む)	10グループ
理系生徒 100人	※12名中、2名は補助要員	※1グループに教員1人

全体会 4回 ① 講義「探究活動とは」「探究テーマ決めの方法」(6月)

② 講義「資料の集め方と著作権」(6月)

③ 講義「ポスターセッションとは」「発表ポスターの作り方」(11月)

※いずれも講師は本校 SSH 担当者(門井淳, 木村智志)が務めた。

④ 総合的な探究の時間発表会(2月)

SSH 指定を受け GS 科で取り組んできた課題研究の指導の手法の一部を、普通科の総合的な探究の時間に導入することで、生徒は本校で取り組んでいる科学技術系人材に必要な5つの力が向上し、短時間の活動においても従来よりも深化した探究活動が行えると考えた。

今年度はコロナ禍による臨時休校明けの6月から生徒の時差登校の状況の下、総合的な探究の時間を開始した。そこで6月の1か月間を GS 科で培ってきたノウハウをもとに、普通科生徒を対象に講義を行うことで活動の目的意識をもたせ、本校の目標としている5つの力のうち「気づく力」「挑戦する力」を重点的に育成することとした。具体的なテーマ設定においては GS 科で行っているリサーチプランの立て方についての教案を担当教員と共有し、探究活動がより効率的に行われるように先導し「見通す力」の育成に努めた。11月にはポスター作成の講義を行うことで「伝える力」の伸長を図り、3学期の総合的な探究の時間の発表会で「気づく力」「繋ぐ力」「伝える力」を習得させることをねらいとした。10グループ内で相互評価を行い、その結果に基づいて各グループから代表ポスターを2枚選出し、それら20枚の発表者により発表会を行った。発表会も昨年までの形式とは大きく変えて、パネルを用いたポスターセッション形式を導入した。

これらのことにより、1年間を見通した新しい年間予定を構築することで、従来は担当者個人のスキルに依存していた総合的な学習の時間から、よりシステム化した総合的な探究の時間へと改善していくことを本事業の目的とした。

### (3) 検証・成果

仮説を検証するため2月に行われた総合的な探究の時間の発表会後に実施した生徒対象のアンケートを実施した。総合的な探究の時間を初めて担当する教員10名に対して、GS科や自然科学系部活動担当の教員が2名の構成であったにも関わらず、Q1からQ4で高い評価が得られた。SSH事業で取り組んでいる手法を要所に効率的に取り入れたことで成果を上げられたことが検証できた。さらに各グループの代表者の方が高い自己評価を行った。また甲南大学リサーチフェスタにて発表した2チーム(うち1チームはロジカルデザイン賞を受賞)はいずれも最終発表まで残った。

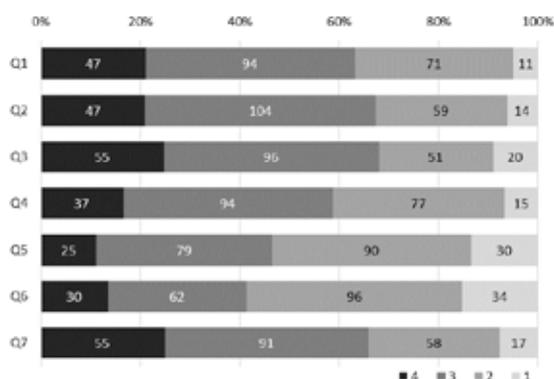
また、探究活動に経験のある教員と、経験の少ない教員が担当した



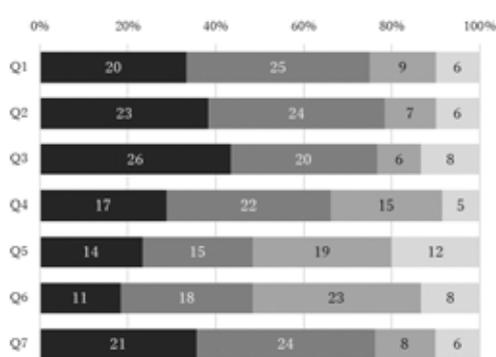
場合の生徒の変容を比較した。各問（4点満点）の平均点を表にまとめた。グループFとGが科学技術と自然科学系の講座であり、担当した教員はSSH担当教員である。特にグループFの担当教員は前任校でもSSH担当教員であり、探究活動の経験は豊富である。それ以外の教員は理数系以外の教員からなり、全員が課題研究の担当経験がなかった。このうちグループB,D,Eの担当教員は探究活動の経験がほとんどない教員であるが、SSH担当教員と毎時間授業の進捗など積極的にやり取りを行った。その結果、グループB,D,Eの生徒達は安定した満足度を示した。このことからSSH主担当の教員と研鑽を積むことで明らかに事業の成果が上がっていることが検証できた。

	質問内容	関連する5つの力
Q1	自ら立てた「問い」に対して必要な知識・情報を集め、それらを理解しながら課題の解決につなげることができましたか。	気づく力・見通す力
Q2	自ら「問い」を立て、協働作業により情報を収集し、整理・分析してまとめることができましたか。	繋ぐ力・見通す力
Q3	班内で協力し合い、共同作業を通して他人に自分の考えを伝える力が高まりましたか。	繋ぐ力・伝える力
Q4	探究的な活動を通して、世の中の様々な課題や問題点について考えたり、新たな問いを見出そうとしたりする姿勢が高まりましたか。	挑戦する力・気づく力
Q5	活動を通して自らの在り方や生き方を考えようとする姿勢が高まりましたか。	挑戦する力・見通す力
Q6	今後もこのような探究活動に取り組んでみたいと思いますか。	挑戦する力
Q7	教員からの助言やサポートは適当であったと思いますか。	

生徒全体の回答(222名)



代表チーム発表者の回答(60名)



各項目におけるグループ間の平均値（／4点）

グループ	担当教員	科目	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	
A	運動・健康	若手	体	2.8	2.5	2.6	2.5	2.5	2.0	2.6
B	生活・社会	若手	体	2.8	2.9	2.9	2.8	2.5	2.5	2.8
C	政治・経済	ベテラン	社	2.7	2.8	3.0	2.9	2.3	2.4	2.7
D	芸術・マスコミ	中堅	外	3.1	3.0	3.1	2.8	2.7	2.7	2.9
E	国際・異文化	ベテラン	国	2.9	2.8	2.8	2.8	2.6	2.5	2.9
F	科学技術	ベテラン	理	2.9	3.1	2.8	2.8	2.1	2.4	3.0
G	自然科学・農学	中堅	理	2.6	2.8	2.7	2.5	2.3	2.3	3.3
H	医療・看護	ベテラン	国	2.8	2.9	2.9	2.6	2.5	2.5	2.3
I	環境・防災	ベテラン	家	2.5	2.5	2.6	2.3	2.3	2.3	2.8
J	教育・福祉	ベテラン	社	2.9	3.2	3.1	2.8	2.6	2.6	3.2
平均				2.8	2.8	2.8	2.7	2.4	2.4	2.8

検証結果から、SSH指定を受けGS科で取り組んできた課題研究の指導の手法を一部、普通科の総合的な探究の時間に取り入れることで、生徒は本校で取り組んでいる科学技術系人材に必要な「気づく力」「繋ぐ力」「伝える力」「見通す力」「挑戦する力」の5つの力が向上し、短期間の学習

時間においても深化した探究活動が行えることがわかった。このことは本校 SSH 事業の大きな成果のひとつに数えられる。SSH 担当以外の教員は、授業以外に多彩な校務に追われている。当事業のように、SSH 担当職員が総合的な探究の時間に関わることで「効率的」かつ「深化」した学びをもたらす指導法を多くの教員に伝えることが可能となった。

### 6-3 2年演劇科「地学基礎」への応用

#### (1) 経緯

本校は GS 科（理数科）の他に普通科・演劇科があり三科が奏でるハーモニーを学校のスローガンとしている。本校における STEAM 教育を推進するためには演劇科の存在は大きなアドバンテージとなっている。SSH 事業に A（芸術）の要素を取り入れていくことは必須ではあるが、逆に演劇科に SSH 事業の成果を普及していくことも同様に大きな意味をもつ。一方で演劇科の生徒は学校設定科目が多数あり、早朝から放課後、あるいは週休日でも演劇科としての活動に追われている。したがって演劇に関する科目以外の他教科科目においては、より効率的で深い学びを実現させることが本校の演劇科に対する学習指導における基軸のひとつである。そこで演劇科における理数教育を進めるにあたり何がどのようにできるようになるかを常に意識することが重要であると考えた。そこで、SSH を担当している教員が積極的に演劇科の生徒と関わり、演劇科の担当教員と授業科目を通じて連携していくことで STEAM 教育の方向性を見出していくことから始めていくこととした。今年度のコロナ禍の影響を受けて、GS 科ではより効率的かつ深化した探究活動を行うために積極的にオンラインでの活動を推進しており、どの場面でどのようにオンラインを活用すればよいかという教員の知見が深まってきた。そこでこの知見を活用した授業展開を行うこととした。

#### (2) 事業の内容

2年生演劇科「地学基礎（2単位）」の授業において ICT 教育を推進し、インターネットを通じて情報を収集・整理し、ポスターにまとめる能力を育成することを目的とした ICT 中心の実習を行った。また、一部の実習については GS 科の学校設定科目「GS I」の教材を応用した。

演劇科で実施した実習一覧

時期	実習名
1 学期 (臨時休校中)	太陽系の天体についてインターネットから情報を収集する
	惑星としての地球についてインターネットから情報を収集する
夏季休業中	六甲山についてインターネットから情報を収集し、現地調査を行う
	日本の火山についてインターネットから情報を収集する
2 学期	地震の震央位置を K-NET の地震計の波形データから推定する
3 学期	発表ポスターの作り方
	SDGS について知る
	地球環境についてインターネットから情報を収集し、発表ポスターを作成する

#### (3) 事業の成果

年間を通じて、計画的にインターネットの活用を進めてきたために 3 学期には、生徒は自在に PC を使いこなし必要な情報を収集することができるようになった。GS 科には理数系科目において能力が高い生徒が多いが、そのような生徒ばかりではない演劇科においても、SSH 事業で行ってきた手法をもとに ICT をうまく活用することで外部での発表会でも通用するポスターを短時間で作成することが可能であることが明らかになった。ただし、現時点ではまだポスター作成の授業は継続中であるため、具体的な数値をもとにした検証は次年度の報告書に掲載する予定である。

## 7 成果の公表・普及

今年度はコロナ禍の中、生徒による成果の普及活動（特に小・中学校との交流事業）が制限を余儀なくされた。そのため教員の校外研修に昨年度以上に力をいれた。

### 7-1 リサーチプラン研修会

#### (1) 事業の経緯 1-1-2 1-2

探究活動においてリサーチプランの立案・作成はとても重要であり、本校ではこれを重視した課題研究の指導を行っている（→1-1-2,1-2）。研究成果を発表する場は増えてきているが、その活動の初期段階である研究計画を発表し、助言を得る機会は非常に少ない。兵庫県においては管理機関が中心となり、県内 SSH 指定校が共同して「咲いテク推進委員会」を設置している。その咲いテク事業の一環として各校が SSH の成果を県内の高等学校に普及するために「五国 SSH 連携プログラム」を実施している。今年度、本校はそれまでの知見をもとに「リサーチプラン研修会」を「五国 SSH 連携プログラム」に登録し、本校の SSH 事業の成果を県内他校に普及することとした。今回は、各校の2学期以降の活動を計画的・効果的に進めることを目標とし、課題研究や総合的な探究の時間、課外活動における探究活動の計画を持ち寄り、互いに助言やコメントをすることで探究活動の深化を促すことを目標とした。

#### (2) 事業の内容

- ・実施日 令和2年9月5日（土） 10:00～16:30
- ・場所 兵庫県立宝塚北高等学校 第2セミナー室・多目的室・応接室
- ・助言者 京都大学名誉教授 馬場正昭 兵庫県立人と自然の博物館研究員 鈴木武  
神戸大学アドミッションセンター特命准教授 杉山浩一（TA 高津舞衣）
- ・参加者 8校 48名（生徒 32名 教員 16名）

	SSH校	教員	生徒
兵庫県立宝塚北高等学校	○	6	12
兵庫県立三田祥雲館高等学校	○	1	8
兵庫県立神戸高等学校	○	2	3
兵庫県立明石高等学校		1	4
兵庫県立長田高等学校		2	3
兵庫県立伊丹高等学校		1	2
兵庫県立西宮香風高等学校		2	0
兵庫県立宝塚高等学校		1	0

講義Ⅰ「なぜ高校生で探究活動を行うのか？」講師：京都大学名誉教授 馬場正昭

講義Ⅱ「リサーチプランのチェックと活用法」講師：県立宝塚北高等学校 教諭 木村智志

実習Ⅰ「リサーチプランの発表」事前提出課題により、パネルセッション形式で実施

実習Ⅱ「リサーチプランの改善」助言：県立宝塚北高等学校 教諭 木村 智志

※実習Ⅱと並行して別室にて教員研修会と協議を実施

「高校を卒業した今考える、探究活動を行う高校生に必要な助言とその方法

—他の ISEF 出場者との交流を通して気がついたこと—

講師：広島大学1年生 高津舞衣（宝塚北高校卒業）

実習Ⅲ「改善策の発表」実習Ⅱの成果をパネルセッション形式で実施

講評・振り返り

※兵庫県においては本プログラムの開催時期は平時の形で学校の活動が行われていたが、換気や三密には十分配慮して本事業を実施した。

本事業は、現に生徒が進めている課題研究に対してのチェックと改善を目標とした研修である。探究活動の意義に対する講義から始め、探究活動において極めて重要な意義を持つリサーチプランの立て方とチェッ



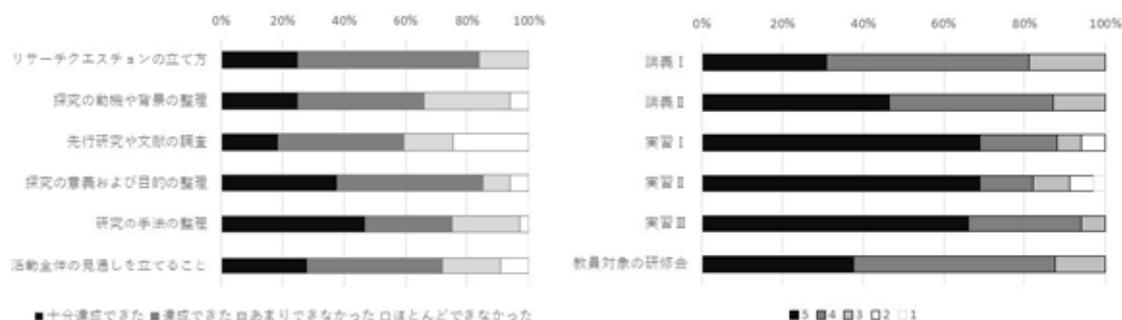
クポイントに関わる講義と実習を組み合わせた実践的な事業である。また、生徒主体の活動中の裏で教員対象の研修会を行った。ISEF 出場者(コロナ禍のため 2020 年の ISEF はオンライン開催)と課題研究を担当する教員とが協議することで資質の向上をねらいとしている。



実習Ⅰでは各チームが研修前のリサーチプランを持ち寄り、ポスターセッションを行った。その後、実習Ⅱで改善のポイントを押さえた後、プランの改善を行い、実習Ⅲで改善案のセッションを行った。

### (3) 成果・検証

事業を評価するために、参加者に対してアンケートを実施した。



1日で行う実習のため、間延びすることなく密度の高い改善が行えるというメリットがあり、受講者のアンケートの数字や感想の高評価から、このプログラムは効果が高い内容であると確認することができた。研修の受講前後のリサーチプランに関わる自己の変容についてのアンケートでは、探究活動の意義や目的については85%、リサーチクエスチョンの立て方については84%の生徒が改善できたと回答している。また、探究活動では活動全体の見通しを立てることが重要であると捉えているが、その点については72%の生徒が改善できたと回答している。ただし、先行研究や文献の調査については41%の生徒が改善できなかったと回答している。これは、時間が足りなかったとの回答が多くあり、それが原因であると考えられる。また、実習Ⅱで改善策をつくり、実習Ⅲでセッションを行ったが実習Ⅲでは94%の生徒が役に立ったと回答している。従って参加生徒のほとんどがより良い方向に変容できたと評価している。

本事業を通して多くの参加生徒がより良い方向に変容できた。また、本事業の特徴は生徒の実習中に引率教員を対象に研修会を同時並行して行ったことである。アンケート結果にあるように教員研修もきわめて高い評価を受けることができた。我々は教員の仕事が激化している中、効率化を目指す事業は今後の社会においてより一層必要なものとなってくると考えており、効率的で深化した事業が本校のSSH事業の目指す方向である。その点においても大きな成果があったことが検証できた。次年度以後も、この事業を継承し本校のSSHの成果普及に努めたい。

## 7-2 教職員の研修・発表

### (1) 経緯

SSH 指定後、2年を経て理数系教員を中心に外部での発表に取り組むことで自らの資質向上を目指す教員が増加した。また、自校の成果を近隣の学校に普及するという観点からも、このような外部での発表は、SSH 校として必須の事業である。以上の経緯を踏まえ、事項に列挙したように多くの教員がSSHの成果を外部で発表している。

### (2) 外部での発表事例

#### ① 近隣の学校の生徒を対象にした発表

・リサーチプラン研修会 (2020年9月5日) 講師：教諭 木村智志 (→7-1)

## ②教員を対象にした発表・研修

- ・2019 兵庫県高等学校教育研究会科学部会研究発表大会  
発表者：教諭 大多和光一
- ・兵庫県高等学校教育研究会科学部会阪神支部授業見学会  
「総合的な探究的な探究の時間についての研究会」（2020年10月3日）  
授業見学：学校設定科目「GS I」 授業者：主幹教諭 門井淳，教諭 木村智志
- ・兵庫県高等学校教育研究会科学部会阪神支部研修会（2020年10月29日）実践発表  
発表者：教諭 大多和光一
- ・兵庫県高等学校教育研究会科学部会阪神支部授業研究会（2020年11月12日）  
授業見学：学校設定科目「GS II」（授業研究会も含む） 授業者：教諭 木村智志
- ・兵庫県理数科・自然科学系コース等設置高等学校校長会研究協議会（2020年11月19日）  
実践発表：「SSHの特色ある科目の取組について」 発表者：校長 宮垣覚

## ③紙面発表

- ・2019 兵庫教育2月号：「科学的・論理的思考力を育む教育の推進」  
発表者：主幹教諭 門井淳
- ・令和2年度全国理科教育大会 2020 誌上研究発表大会  
兵庫県代表発表者：教諭 大多和光一
- ・2020 兵庫教育7月号：「理科教育における横断的な学びの展開」  
発表者：教諭 亀田直記
- ・「化学と教育」第68巻 第8号：「化学クラブただいま実験中」  
発表者：教諭 木村智志

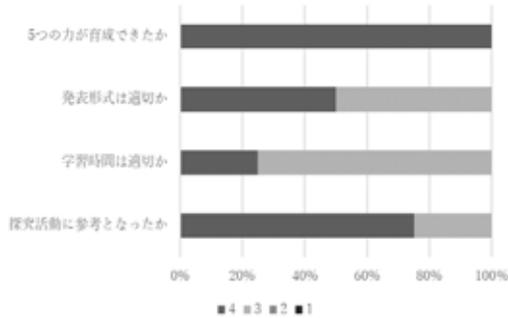
## (3) 成果・評価

外部での発表の項で述べた通り、本校教員の外部での発表数や主催する教員対象の研修会は指定1年目に比して2年目においては増加した(2019年2件→2020年6件)。このことより、本校のSSH事業の成果の普及については進んでいると評価した。また本校職員が探究活動等の取組に関して兵庫県教育長や文部科学大臣等から延べ4件の表彰を受けた。

## (実践例) 兵庫県高等学校教育研究会科学部会阪神支部授業見学会(2020年10月3日)

1年GS科学校設定科目「GS I」の探究基礎実習Ⅲを公開した。本実習は地震波の波形データをもとに、各班で探究テーマを設定し、役割分担を決め、班間で限定的に情報交換し、班内で役割ごとに協働しながら探究を進め、最後に全員が他班を相手に発表するという本校が探究活動でつねに念頭に置いている5つの力の育成を目的としている授業であった。(→1-1-1③実践例3)内容は自由度と汎用性の高く、高度な計算等や装置を必要としないため、テーマの設定の自由度を狭めれば、調査と発表の50分×2回でも行える。このような背景もあり、各学校でも実施可能であると考え本事業で公開することとした。土曜日での実施であったが阪神地区の4校4名が見学し、授業見学後に研修会にて、総合的な探究の時間についての研究協議を行った。その後、アンケートを行い分析したところ各項目で、評価4または3という高い評価が得られた。学習時間については長いという記述があった。総合的な探究の時間を各学年で1単位ずつ設置する学校もあり、その点が総合的な探究の時間について各校で工夫が必要とされる場所であろうと考える。また、今回の結果は本校においては令和4年度入学生から「理数探究基礎」の開設を検討しているが、GS科で行っている学校設定科目のノウハウを普通科へと波及していく上で、課題となる所と捉えている。また、GS科が取り組む様々な発表形態についても高評価を得られた。以上のことより、本校のSSH事業のひとつである探究活動にかかる学校設定科目については他校においても汎用性が高い内容であることが検証できた。





#### 自由記述から抜粋

- ・ けっして短くはない授業時間ではあったが、情報収集するなど随所にしかけがあり生徒は長いとは感じていなかったようだ
- ・ 他班との情報交換を通して、探究の方向性がついていたように感じた。そういう意味で、「挑戦する力」が拡張していき、各生徒の発達段階に応じて調整でき、よく考えられた教材である。
- ・ 高校理科で要求される「面白い・生きるために役立つ・進学に対応しているか」の各要素がバランスよく配置されていて生徒の達成度や満足度の高い、魅力ある深い学びとなっていた。
- ・ ポスターセッション形式で生徒の参画意識が高まり発信力が鍛えられる授業である。
- ・ 5つの力のすべての育成につながっている教材である。課題研究では課題を見つけることが難しく、教員から課題を与えてしまいがちだが、この授業では自分で課題を見つけさせるところが良い。

### 7-3 オンライン情報交換会

#### (1) 事業の経緯

今年度はコロナ禍のため、SSH 先進校視察を行うことができなかった。その代替措置として12月に開催されたオンラインによる「令和2年度情報交換会」の中で同じ分科会の研修班で、分科会テーマ「SSH とオンラインの効果的活用」について協議をした群馬県立高崎高等学校とオンライン情報交換会を実施することとした。

#### (2) 事業の内容

日時	2021年1月14日(木) 11:00~12:30	Zoomによる情報交換
	「SSH校としての諸活動に対し、オンラインを効果的に活用するには」	
参加者	群馬県立高崎高等学校 SSH担当 中島康彦	兵庫県立宝塚北高等学校 SSH担当 門井淳・木村智志
内容	<p>下記の内容について詳細について2校間での事例を共有・協議した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ GoogleClassroom と Edmodo, Teams の使い分け</li> <li>・ クロスカリキュラムの企画</li> <li>・ オンラインでのポスターセッション</li> <li>・ オンラインから対面への戻し方</li> <li>・ その他, SSH 事業を進めていく上でのアイデアの共有 (総合的な探究の時間のシラバスや学校のSSHの組織的運営体制等)</li> </ul>	

#### (3) 事業の成果

ほぼ初対面に近い状態でのオンラインによる協議を通して、手順や使用感を体験することができ、生徒がどのような障壁を感じとるか等を知ることができた。昨年度の先進校視察に比べオンラインによる先進校との情報交換を比較すると、対面により得られる情報量には勝てない面があった(実際に教材を手にとってみたり、校内の各ルーム・設備の様子を体験したり、主担当者以外の管理職との対談等)。一方で、情報交換会の提案から実施まで1カ月で実現し、移動時間や宿泊にかかる時間が不要なため訪問側も受入れ側も校務の調整がほぼ不要と手軽に行えたことが魅力的であった。今回のように協議内容の焦点が絞られている場合、実務者どうしの協議だけでも充分であったことから深化させることを目的とした先進校視察に適していると考えた。

今回の先進校とのオンラインによる情報交換は大きな成果があったと考えており、本校のSSH運営指導委員からも本事業のようにSSH校どうしが積極的にオンラインで連携し合い、情報交換を推進していくことは大切な事であると評価を受けた。以上のことから次年度以後も、先進校とのオンライン協議の場を何度か設定しながら本校のSSH事業の深化と成果普及に活用すべきであると評価した。

## 8 事業の評価

### 8-1 SSH 運営指導委員会

#### (1) 概要

今年度は運営指導委員会を11月、1月の2回開催した。本委員会は運営指導委員6名に本校職員11名、オブザーバーとして管理機関から1名で構成している。委員会では各指導委員から本校のSSH事業に対し専門的見地から様々な意見および提言をいただき、次年度以降のSSH事業の改善に役立てることができた。また本校の事業全般の進捗状況について委員から適正な評価を受けることで、事業が滞ることなく円滑に進んでいくように計画実施時期等について改善していく。運営指導委員会を10月と1月の年2回開催した。

#### (2) 成果

委員会では各指導委員から本校のSSH事業に対し専門的見地から様々な意見および助言をいただき、次年度以降のSSH事業の改善に役立てることができた。また本校の事業全般の進捗状況について委員から適正な評価を受けることで、事業が滞ることなく円滑に進んでいくように検討することもできた。委員は幅広い分野から選出しているが、企業で人事部総務部担当の委員から評価法などについて意見交換ができたことも大きな成果としてあげられる。

運営指導委員会で焦点の一つとしたのはコロナ禍によるSSH事業の進捗具合のチェックである。委員からはコロナ禍の中、工夫して各事業を進められているとの評価が多くなされた。また、新しい生活様式に伴うオンラインを活用した学習活動の進め方にも指導・助言をいただいた。さらに大学や企業においては、どのようにオンライン化が進んでいるかの情報を得ることができ、本校での課題研究を始めとするSSH事業についてオンライン化を進めていく上での指導・助言を受けることができた。また、オンラインでの外部発表会での出展の際に特に留意することなどについても意見をいただいた。さらに、課題研究の中で、今後は科学倫理や生命倫理等を生徒に周知教育していくことの必要性についての言及もあった。

事後のアンケートにより、昨年度は委員会を進めていく上での改善点をいくつか指摘されたがそれについても、今年度はおおむね解消できた。昨年度特に評価が高かった、運営指導委員会の開催日に委員の方々にGS科の課題研究の授業を参観していただくというものは、コロナ禍から叶わなかったが、DAYS通信を始めとした諸資料などを通して、委員の方々には生徒の実情をよく理解していただくことができ、委員会の議論もより現実的なものとすることができた。

一方で、来年度に向けての本委員会の課題も浮き彫りになってきた本校の運営指導委員は大学教員、博物館研究員、企業の人事総務部担当者、官公庁から大学教員となった方など多様なキャリアの持ち主に依頼している。しかしながら、高校の授業に直接的に関与している専門的な研究者が不在となっており、その点に関しては今後の検討課題となっている。

### 8-2 教職員アンケート

#### (1) 事業の経緯

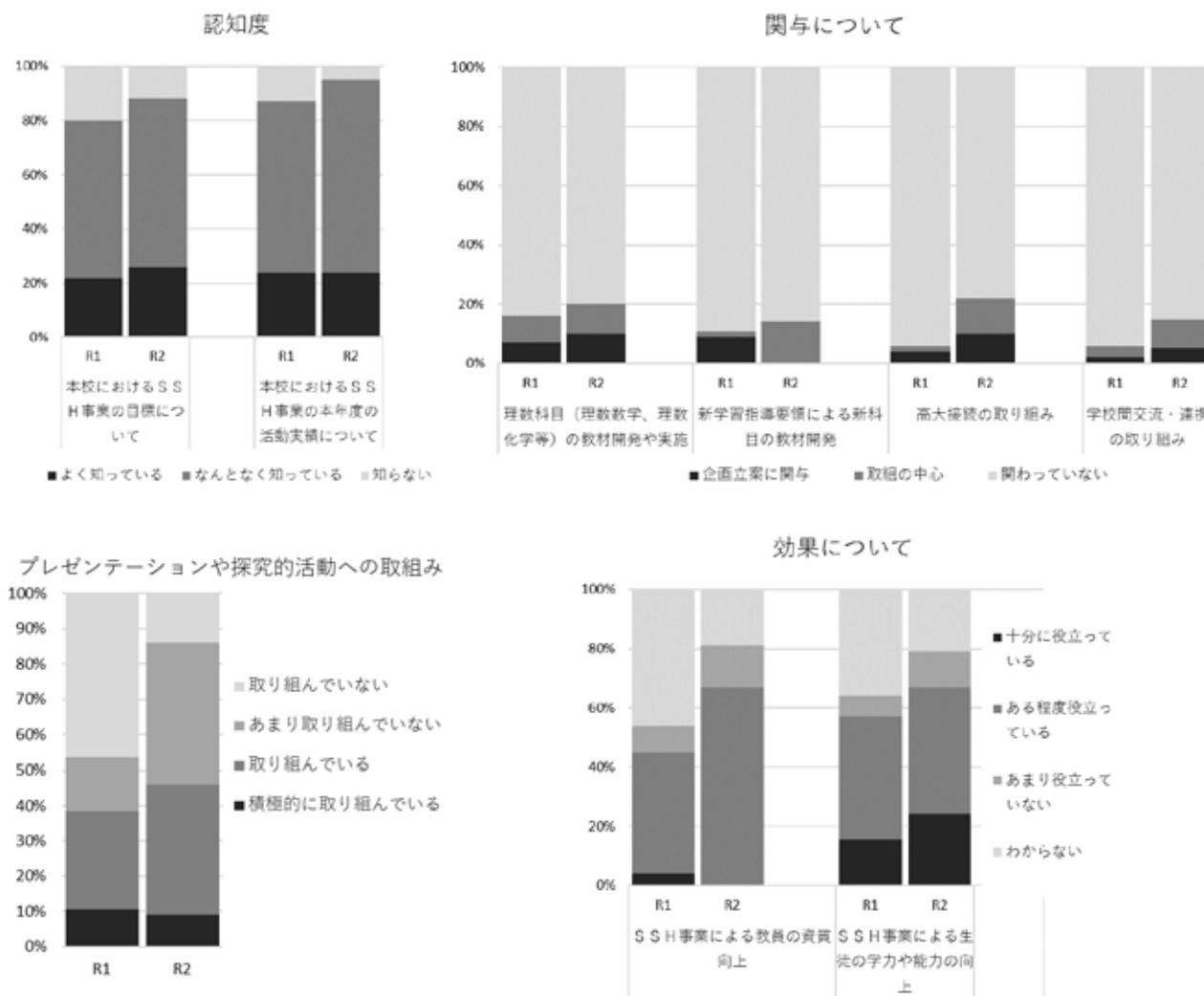
本校のSSH事業についての効果を高めるために2021年1月に昨年同様に教職員アンケートを実施した。

#### (2) アンケート結果と評価

本校におけるSSH事業の今年度の活動実績について「知らない」の回答数が8%減少した。第2年次となり、DAYS通信や職員会議での報告が増加したため、活動実績の成果の周知が進んだと判断した。また、校内の授業全般におけるプレゼンテーションや探究的活動に取り組んでいる教員の割合が41%上昇した。これは総合的な探究の時間が始まったことに加え（→6-2）兵庫県では県立高校のIT化が進み、2学期から本校においても各教室でWi-Fiの環境が整備されてきた。そのため、IT教育にシフトしていく教員数が徐々にではあるが増加している。GS科ではSSH事業を通じて先行的にIT化に取り組んでおり、そのノウハウを校内に波及できたことが数値の上昇から確認できた。

また、普通科における総合的な探究の時間では SSH 担当教員が講師となり、全体に講義を年間で 4 回、計画的に実施し、授業の進行をマネジメントした。(→6-2) このこともアンケート結果から確認することができた。また、本校の教育活動において SSH 事業が教員の資質向上に役立っているかについて「十分に役立っている」「役立っている」の回答数が合わせて 22 ポイント増加した。SSH 指定を受けたことにより本校の若手教員と SSH 担当教員との情報交換の機会が広まり、総合的な探究の時間や普通科の授業への SSH の取組を応用していく場面が徐々に増えた結果であると考えた。SSH 指定校である本校に勤務することで若手教員を中心とする各教員の資質向上が図られていることが、明らかになった。本校が SSH 事業に取り組んでいることの大きな成果であると評価した。また、本校の教育活動において SSH 事業が生徒の学力や能力の向上に役立っているかについて「十分に役立っている」「役立っている」の回答数が合わせて 11 ポイント増加した。また「わからない」が減少したが、「役立っていない」とする回答も 5 ポイント増加した。アンケート全体を通じて、昨年度より「わからない」「知らない」とする回答数が明らかに減少してきた。このほか、今年度特に顕著であったのが高大接続の取り組み（特別講義・共同研究・推薦入試の指導等）については「関与している」「中心である」の回答が合計で 16%上昇したことである。これは課題研究をもとにして進路を考える生徒が増加したことに伴う推薦入試受験者増加の影響であると考えている。(→8-3)

これらの結果は本校が SSH 指定を受けた大きな成果と捉えた。このことは学校全体としても職員の意識が非常に良い方向に変容してきている評価した。この職員の変容を受けて校内における SSH の組織の改編に努め、さらに職員一人一人が科学技術系人材育成のバックアップが行いやすい体制を構築していき必要があり、そのためにも効果の可視化が次年度以後の課題であると考えている。



### 8-3 大学進学への効果

#### (1) 経緯・仮説

課題研究等の探究活動を通して5つの力が高まることで学力向上にもつながり、卒業後も、進学先で活躍でき、高い評価を受けると人材であると考えた。一方で、本校のGS科の生徒は旧AO・推薦入試を受験する生徒が少なく、新しい入試制度への対応が十分にできていない状況であった。しかしSSH事業により課題研究が活性化した結果、それらを進路選択に活用しようとする生徒が増加することは容易に推測できる状況である。そこで、様々な受験方式に対応し、推薦入試や面接試験を課す受験型を希望する生徒へのフォロー体制を構築することは急務である。そこで「GS I・II・III」や「総合的な学習の時間（EGGS）」などで様々な状況での発表や研究の要点をまとめるといことがこれらの入試制度（特に面接や小論文）にも対応したものであるという仮説を立てた。また、SSH事業が生徒の学力向上と進路選択の幅を広げているかを検証するために、受験機会の少ない国公立大学及び文部科学省所管外大学校の合格者数及び総合型・学校推薦型入試（旧AO・推薦入試）の合格者数を用いることとした。

#### (2) 成果・検証

SSH事業主対象となった令和元年度卒業生計43名（GS科37名 普通科自然科学系部活動所属6名）及び令和2年度卒業予定生（GS科38名 普通科自然科学系部活動所属8名）の合格先（令和2年度卒業予定生は2/20時点での速報値）は以下の通りである。（私立大学一般入試は割愛する）

国立大学			H30			R1		
北海道大		1	京都大	2	4	鳥取大	2	1
東北大	1	1	京都工芸繊維大	2	1	島根大		1
東京大			大阪大	13	6	岡山大		2
お茶の水女子大	1		大阪教育大	1		広島大		2
筑波大		2	神戸大	3	2	九州大		2
信州大		2	奈良女子大		1	琉球大		1

公立大			H30			R1		
大阪市立大		1	神戸市看護大	1				
大阪府立大	2	1	兵庫県立大		1			
福知山公立大		2	高知工科大		1			

#### 文部科学省所管外大学校

	H30	R1
防衛医科大学校		1
防衛大学校		1
水産大学校		1

#### 合計

	H30	R1
国公立・文科管轄外 合計	28	38
（うち医学科系）	2	2
卒業生数（主対象）	/42	/43

指定前の平成30年度卒業生は国公立大学及び文部科学省管轄外大学校の合格者の合計は同じ対象群42名中28名（医学科系2名）に対して、令和元年度卒業生は38名（医学科系2名）に増加した。また、SSH指定前では現在と同じ対象群から難関大への推薦入試受験者は例年1,2名程度で合格者は1名いるか程度（平成30年度卒業生は受験者0名）であった。しかし、令和元年度卒業生は対象生徒43名中3名が受験、1名が合格した。さらに令和2年度卒業予定生はSSH主対象者39名中7名が総合型・学校推薦型入試（旧AO・推薦入試）を受験し、医学科も含め5名が合格した。

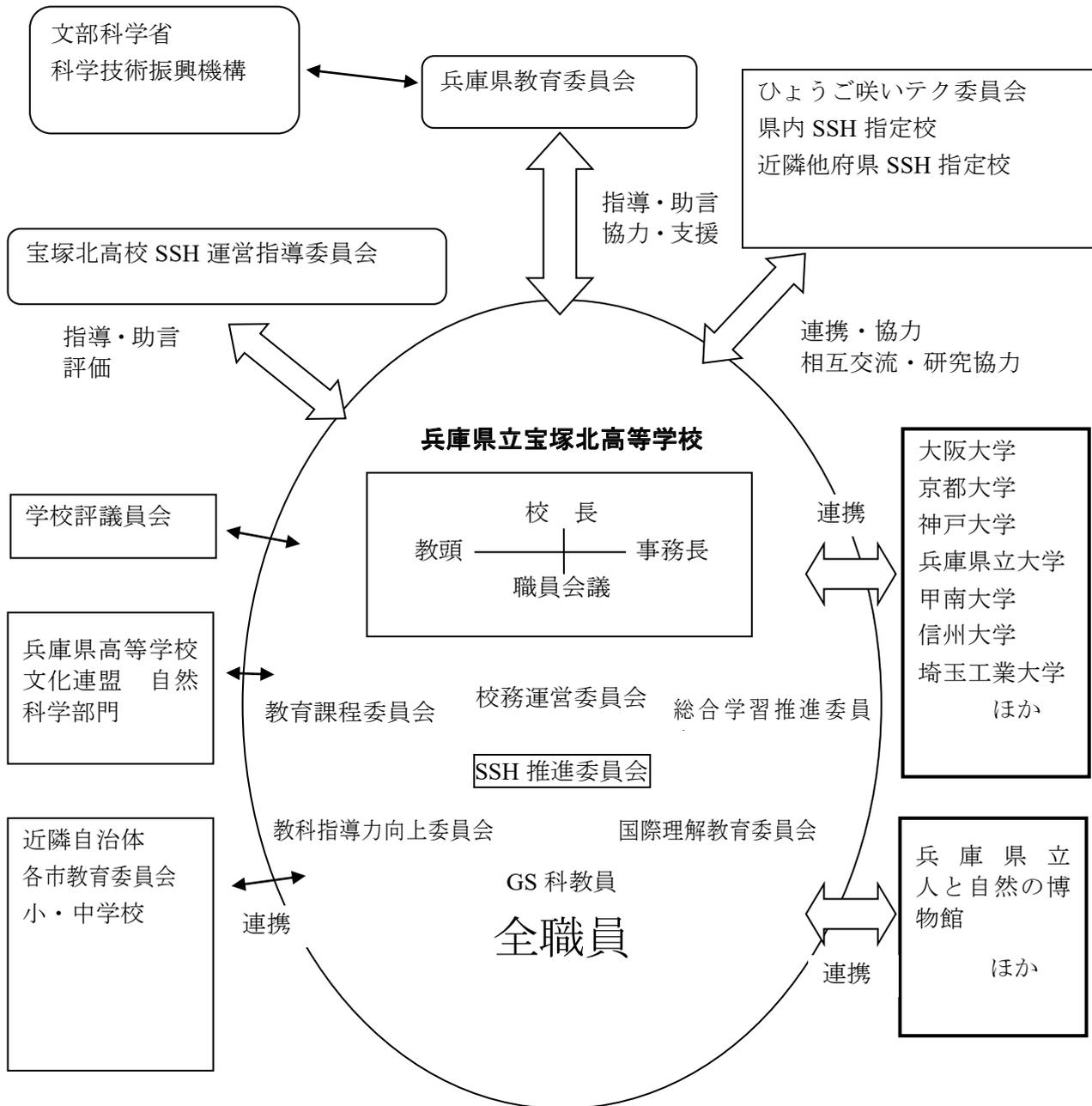
AO入試・推薦入試／総合型・学校推薦型入試  
（SSH対象試験を含む）

		H30	R1	R2
受験者	合計	2	3	7
合格者	合計		1	5
合格 内 訳	大阪大学			3
	神戸大学			1
	広島大学		1	
	関西学院大			1

これらの成果により、SSH事業を初めとした本校のプログラムは新しい入試制度へ対応されているものであると評価した。

## 9 校内におけるSSHの組織的推進体制

### (1) 今年度の体制



### (2) 成果と課題

下記の通り、コロナ禍の中、本校と外部との連絡・協議は行えた。

#### 委員会等

SSH運営指導委員会（年2回）、兵庫咲いてく委員会（年6回）、学校評議員会（年3回）

#### 連携

京都大学・大阪大学・神戸大学・兵庫県立大学・甲南大学・関西学院大学・信州大学  
埼玉工業大・兵庫県立人と自然の博物館・三田市役所・兵庫県県民局

一方でコロナ禍のため、小中学校との連携が行えなかった。また、校内での研修会の開催が頻繁に行われなかったことが課題として残った。一方で前項2のように外国語科との連携が強化されたり、「総合的な探究の時間」の開講に合わせ総学委員会が新たに体制に入ったりすることで学校全体へのSSH成果の波及の土台を作ることができた。次年度は組織体制の改善を行う。

## 10 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

- ① 学校設定科目と大学や博物館などの研究機関との連携・連動させた問題発見能力及び課題解決能力向上のための取組における課題

学校設定科目「GS I」については、昨年度の取り組みによって標準カリキュラムを組み立てることができた。また、WEB を活用し、昨年度より効率的かつ効果的に振り返りやアンケートを回収することが可能となり、即時的な対応や過年度との比較が容易に行えるようになった。また、生徒が何ができていないのか、何ができるようになったのかを正しく測ることが可能になったことも SSH 事業を進める上で非常に大きな意味を持つ。今年度、習得したこのスキルを活用し生徒の、主体的・対話的で深い学びにつながるような実習内容を開発していくことが次年度の課題である。大学との連携では、コロナ禍のためほとんど実施できず、初期の目標を十分に消化することができなかつた。「GS II」は今年度からスタートした学校設定科目であるが、同様にコロナ禍のため十分に学習活動を行うことができなかった。しかしながら、本文で報告しているように新たな研究開発課題を設置することができた。ひとつは「オンラインを活用した課題研究の効率化と深化」である。また、もうひとつは「課題研究前段階におけるリサーチプランの推進」である。今後、この新たな研究開発課題については WEB アンケートを通じてエビデンスを蓄積し検証していくことになる。

- ② 英語活用能力を高め海外研修を主とする異文化理解への取組

GS 科 3 年生の「総合的な学習の時間 (EGGS)」や 1 年生の「GS I」では理科教員と英語科教員との連携により高い成果を上げることができた。特に「総合的な学習の時間 (EGGS)」における活動が、英語による課題研究のまとめとなるため理科教員と英語科教員の意思疎通を密にする必要があるが、SSH 事業の 2 年目を受けてスムーズに進めることができた。その過程では臨時休校期間を利用して、ISEF の視聴や英語発音練習アプリの導入など新たな取り組みを開始することができた。「総合的な学習の時間 (EGGS)」後半では、英語による化学実験も複数回実施することができた。このことも SSH 事業の成果である。

しかしながら、海外研修を実施することができなかつたことは大きい。その代替措置としてシアトル市の企業人とのオンラインでの交流と講義をおこなったが、そのことが代替として十分な事業ということはできない。次年度も海外研修に向けて準備を進めてはいるが、万一の場合にどのようなことを生徒に行い、成果を上げることができるのか早急に検討していく必要がある。

- ③ 汎用性の高い発信する力を育成する取組

パワーポイントでの発表形態だけでなく、紙媒体や口頭のみでのプレゼンテーションを効果的に取り入れたので発信力については標準的なプログラムを作り上げることができた。今年度は多くの外部発表会でパワーポイントを用いたオンライン発表会の形式であったため、昨年度より、多くの生徒が早い段階でプレゼンテーション資料作成のスキルを向上させることができた。

- ④ 世代間交流や異分野間交流を通じたコミュニケーション能力とリーダー性の育成

コロナ禍のためオンラインでのメンター制を実施した。対面ではなかつたが Zoom の利点を活かし、遠隔地の大学に行っている卒業生を多く集めることができたことは大きい。逆に校内において密を避けるという観点から、少人数で従来のように先輩と後輩が顔を突き合わせながらのメンター事業をすることができなかつたことは残念である。また、卒業生の活用という面では、卒業生を TA とする探究実習を行えたことは成果である。

- ⑤ 探究活動の評価方法の研究と生徒へ還元する取組

年度当初に使用していた自己評価表を少しずつリファインしていった。SSH 運営指導委員会での助言を参考に改善することもできた。特に WEB による評価シートの回収が可能となり、教員と生徒の間で評価を共有化し生徒にとって有用なプロファイルデータとしての構築ができ、事業を進める上でのエビデンスの集約が進められた。次年度以後、普通科での「総合的な探究の時間」や新学習指導要領での「理数探究基礎」、 「理数探究」で有用な評価法の開発に努めたい。