

令和5年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第1年次

令和6年3月

兵庫県立神戸高等学校

本報告書記載内容の説明・より詳細な関連資料の参照方法（成果の普及のために）

研究で用いるキーワード「8つの力」の定義・尺度について

本校SSH事業でグローバル・スタンダードと規定して取り組んできたキーワードについて説明する。本校では、キーとなる能力を「国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要な資質」として、本書巻頭の表に掲げた88項目に分類した。その上で「高校生段階で身に付けさせたいこと」として、各力を2～3の文章表現で一般化して17項目で定義した。次に、力の達成状況を把握するために生徒の変化を見る目安として33の尺度を作成した。尺度は、教師の方向性の違いを防ぎつつ、より正確に評価する上でも重要である。尺度は「生徒が自己評価するための質問紙の基準」、「各担当者がプログラムの方向性を決め、具体化・個別化する資料」、「プログラムの特殊性を加味した上で、具体的に各プログラムの評価に活用」といった役割を持つ。本書の本文では、定義や尺度の番号のみを用いるので、巻頭の表を参考にされながら読み進めていただきたい。

本報告書の役割と機能について

実践の強化・改善に加えて「学びのネットワークを活用して、開発してきた科学技術人材育成カリキュラムの効果をより高める」ことや「Webを活用してSSH事業の成果の普及を目指す」ことが重点的課題である。さらに先駆的な理数系教育の普及に必要な内容を明らかにする研究が含まれる。このような点から、本報告書は「**報告書の内容と学びのネットワークのシームレスな連携**」という独自の方針で編集した。「報告書とWebの連携は成果の普及を促進させる」という仮説に基づくものである。以下、本報告書の役割と機能について説明する。

まず、文部科学省による【実施報告書作成要領】に基づく原稿テンプレート(<https://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/42/>)に掲載を作成した。各プログラム担当者は、個別に仮説・実践・分析を行っているが、報告書ページ数の制限があるため、テンプレートでは実践の概要とポイントのみを記載する書式とし、各プログラムを1ページ程度に収めることとした(内容により例外あり)。年間指導計画だけでも1ページ程度必要であり、実践の成果を具体的に示して再現性を持たせて本校の成果を普及させるためには、作成した教材・分析で使用した資料や数値データ等が必要である。それらはWebで公開するとともに、概要やポイントを示した本報告書から容易に接続できることが効果的であると判断した。Webで評価の根拠を示して成果を普及させる。このWebサイトが「学びのネットワーク」の一部を成す。

「学びのネットワーク」の参照方法等

「学びのネットワーク」の主体は、生徒間、生徒と教員、教員間、学校と連携機関、OB、協力いただける地域人材等、様々である。この一部を成す「成果の普及Webサイト(<https://seika.ssh.kobe-hs.org>)」は、本報告書と強く連携する。サイトの活用は、本校のSSH事業報告書の特徴でもあり、プログラム担当者が実践で用いた教材・資料・年間計画・分析で使用したデータ等は、本報告書の各ページに記載したURLに保管してある。本報告書のカラー版(PDF)もサイトからダウンロード可能であり、PDF版報告書を開いた上で各ページに示したURLや各タイトル等をクリックすることにより、データ保管場所へ移動して速やかに関連内容を参照できるしくみとした。なお、毎年多くのプログラムについて年間計画を報告書に記載することは、ページ制限の問題により事業内容の報告が不完全になってしまうため、Webに掲載するという方針をとった。「成果の普及Webサイト」をご覧ください、この方針に気になる点があれば、ぜひご意見をいただきたい。

本報告書に記載した定義・尺度に関する表について

本報告書のIV章や「成果の普及Webサイト」に記載した表(8つの力を17項目で表現した表)の「本年度当初の仮説」は、各プログラムにおける今年度の実践の仮説である。各原稿の本文で、実践にいたる経緯・計画・課題等を示す。それらの詳細や根拠等は、表に記したPDFファイルに記載してある。表内の記号の意味は、次のとおりである。

「当初の仮説(ねらい)」

◎のついた力の育成が見込まれる。○のついた力は副次的効果が期待される。無印:ねらいとしない。

「本年度の自己評価」

1:効果なし。2:あまり効果なし。3:効果あり。4:たいへん効果あり。5:4の中でも特に注目できる(評価者による具体的な根拠の記載が不可欠)。

=:効果が検証できず。又は指導の機会なし。無印:ねらいでなく波及効果もなし。

「次年度のねらい(新仮説)」

◎:育成できる。○:効果が期待される。=:効果の検証をしない。無印:ねらいとしない。

「本年度の自己評価」と「次年度のねらい(新仮説)」との関係

- たいへん効果あり ⇒ 次年度も同じ方法か、改善した方法で、効果の再現性をチェックする。
- 効果あり ⇒ 副次的効果あり、もしくは検証課題もある場合。次年度は改善方法を検討して実践する。
- あまり効果なし ⇒ 大幅な改善か、ねらいからはずすか、プログラムの差し替え・中止を決める。
- 効果なし ⇒ 効果がないことが分析できた場合、ねらいからはずすか、プログラムの中止を決める。
- 効果が検証できず ⇒ 検証方法が見当たらない、短期的な評価を求めるべきではない、指導の機会がなかった等の場合。改善か、ねらいからはずすか、検証を求めないか、プログラムの差し替え・中止を決める。

はじめに

校長 西田 利也

本校のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業は、平成16年度に第1期の指定を受けから今年で20年、とりわけ今年度は第5期となる「先導的改革型」指定の1年目となりました。これまでの20年にわたる本校の基礎枠での取組を列挙しますと、

第1期(平成16年度～18年度、19年度は継続指定)

「国際社会で活躍できる科学技術者の育成を図るため、①広い視野と創造性、②豊かな国際性、③倫理観や社会性、を育む教育課程及び指導方法に関する研究開発」

第2期(平成20年度～24年度)

「興味・関心の高まりを、将来の国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要なグローバル・スタンダードの育成に結びつけるカリキュラムおよび指導法に関する研究開発、それを支える国際学術研究都市・神戸を中心とした高校生学びのネットワークの構築」

第3期(平成25年度～29年度)

「卒業生の力を生かした科学技術系人材育成の効果を高める取組の開発」

第4期(平成30年度～令和4年度)

「地域の外部支援者活用による、交流・議論・発表等を軸とした生徒の主体的な探究活動のカリキュラム開発」

第5期(令和5年度～7年度)

「国際社会で活躍する科学技術人材の育成方法とその普及～継続可能な地域人材活用システムの開発～」

であり、一貫して国際社会で活躍する科学技術系人材の育成を目指した高等学校におけるカリキュラム開発と体制づくりに取り組んできています。第5期では、自然科学に強い人材に必要な「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成のためのより持続可能なシステムの開発とその普及を大きな目標とし、具体的には4つの開発目標①地域のシニア人材とヤング人材の活用と成果の汎用化、②8つの力の育成効果の継続的な検証と育成方法の追究、③SSH事業で培った探究活動プログラムの汎用化、④SSH事業の成果と普及、を設定し取り組んでいます。また、これまでの科学技術人材育成重点枠の指定が昨年度を以て終了したことから、今年度は第5期の中で新たに組み込む体制を整えたところです。その結果、公私立を問わず県内理数教育を牽引する学校間のネットワークが効果的に機能し、持続可能な体制が整ったことは大きな成果です。

長きにわたる本校SSH事業が着実に成果を挙げてきているのは、本校職員の意欲的な取組と、本事業にご理解とご協力を賜りました関係の皆様のおかげだと思っています。改めて感謝申し上げます。

引き続き、国際社会で活躍する科学系人材の育成に向けて尽力するとともに、本校の取組を普及し本県の理数教育を牽引してまいりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

巻頭資料:グローバル・スタンダード「8つの力」の定義・尺度 (成果の普及のために)

| 8項目の定義 | | 尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月, 1月の調査を想定 | 兵庫県立神戸高等学校 |
|---|---|--|--|
| 未知の問題に挑戦する力 | 生徒に身につけさせたい内容を ・ほぼ網羅しているか ・重複していないか | ・よく当てはまる ・やや当てはまる ・あまり当てはまらない ・ほとんど当てはまらない (・該当する状況を経験していない。) | 左の尺度の補足説明, 各プログラムで具体化するとき に「できる」につながるか。覚え書き等。 |
| | 未知の問題に挑戦する力 | 取り組み意欲・取り組み順序の組み立て | |
| | 自らの課題に対して意欲的に努力することができる。(意欲・関心・態度) 2a | SSH事業に関する行事や授業で生じた疑問を解消するために、事後に文献やネット等の検索を行うことが多い。 6 SSHや学校の学習に限らず、主に自然科学分野において疑問を調べたり興味が生じたことに取り組む時間が多い。 7 | SSHプログラムの中で、疑問や課題に対して対応ができるか。努力ができるか。 SSHに限らず、自然科学分野を追求する行動ができるか。 |
| 未知の問題に挑戦する力 | [計画性] 問題点の関連から取り組む順序を考えることができる。(思考・判断) 2b | 実験や調査や課題に取り組むとき、まず、しなければならぬことの順番を想定してから取り掛かる。 8 それほど単純でないことに取り組むときには、計画を書き記すことが多い。(途中で計画を変更した場合に計画の修正を記述する場合も含めてよい。) 9 | 問題解決に必要な「分類・順序」。複雑な問題に対する計画性。 記述して検討しなければならぬほどの問題の多さや複雑さに対して、対応できるか。 |
| | 知識を統合して活用する力 | データの構造化(表出・細分化と、分類)・構造化のために使える道具の適切な使用 | |
| 知識を統合して活用する力 | [関連性を見出し分類] データの構造化が(メモ・箇条書き・分類・図式化等によって)できる。(思考・判断/技能・表現) 3a | 特徴や重点がわかりにくい物事や複雑な物事を明確にしていくためには、まず事象や文章等の区切りを探して細分化することが多い。 10 物事の特徴や重点などを明確にするためには、図や枠を書き入れて分類したり、自分で考えたタイトルをつけることが多い。 11 | キーワードやポイントがそれほど明確でない場合を想定。細分化ができるか。 分類・図式化による構造化ができるか。 |
| | 分析や考察のために、適切な道具(機器やソフトウェア)を使うことができる。(知識・理解/技能・表現) 3b | 正しく操作できる実験器具が増えてきた。 12 ソフトウェアを用いて、数値データから妥当なグラフの作成や数値の計算ができるようになってきた。 13 | データを取る手段に関する知識。何がどのように測定できるかといった知識が豊富であることは、研究を具体的に計画する上でも役立つ。 知見を得るためのデータの加工ができるか。 |
| | 問題を解決する力(確かな理論に基づいてしあげる) | 適切な表現方法で正しく伝わる文章(確実にまとめあげる)・問題解決の理論 | |
| 問題をとめる力(理論的な背景) | [論理的な完全性の追求] 学会等で通用する形式の論文を書くことができる。(思考・判断/技能・表現) 4a | 実験や調査したことについての提出物には、例えば「動機、目的、方法、結果、考察、今後の課題」といった内容を入れて仕上げるることができる。 14 実験や調査したことについての提出物には、得られたデータや参考文献や引用文献を適切な書式で書き加え、信頼性を確保することができる。 15 | 問題解決の結果を示すために、伝えるべきことを記述できたかどうかを理解できる。解決のために何をどのようにすればよいかを理解できている。 自分が明らかにした点を厳密に示すとともに、他者の結果を尊重して、自分の結果との区別をすること。(引用の方法等にまで触れると細かすぎる) |
| | 問題解決に関する理論や方法論についての知識が多い。(知識・理解) 4b | 目的手段分析、クリティカルシンキング、悪構造(定義)問題、PDS, PDCAという言葉の意味を説明できる。 16 (4つ以上:よく, 3つ:やや, 2つ:あまり, 1つ以下:ほとんど) 興味ある分野について、論文や専門書を探すことがある。 17 (専門書の判断基準としては、巻末に参考文献や引用文献が載っており、通常横書きの常体で書かれ、著者が特定できる、専門的な内容を論理的に記述した書籍を想定) | 問題解決を理論としてとらえることができるか。問題解決に関連して理解しておきたい言葉を再検討し追加・入れ替えをしたいが、ここだけに具体例が入っていることに違和感があるか。 先行研究の調査・把握(現状把握・研究方法の把握・先行研究の中の今後の課題の把握)ここでは自らの研究のために参考文献として記載可能な調査活動を指す。 |
| 問題を発見する力 | 問題をとめる力(理論的な背景) | 知識の充実・事実と思考の分離 | |
| | 該当の分野の基礎知識や先行研究の知識が多い。(知識・理解) 1a | SSH事業で行なっている行事や授業によって、その分野の知識が充実してきた。 1 SSH事業の行事や授業で得た知識が、別の機会(場面)での考察で役に立ったり、別の機会における疑問につながることもある。 2 | 事業項目列挙の必要があるか検討すること。知識が増えていることを自覚してきたか?(自覚なしでも知識増の場合はあるが「自覚の有無」と挑戦等の他項目に関連があるかどうかを見る必要性は?) SSHによる既得知識が、新たな疑問を生じさせたり、別の場面で事象を考察する上で役立っているか。肯定的であるなら知識の充実ゆえかもしれない。 知識の統合と近いと感じられそうだが、知識の統合の定義は「データの構造化と、その手段として道具の使用」と位置づけた。 |
| | 「事実」と「意見・考察」を区別できる。(思考・判断) 1b | 他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「出来事」を語る部分と「意見」を語る部分を見分けて(区別して)考えることが多い。 3 他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「感情や意見」を語る部分に対して、自分ならどう判断するかを考えることが多い。 4 | 事実と意見の分離ができるか。 他者の意見が事実に対して合理的かとか、別の見方・考え方ができないかとかを考えることができるか。多角的な見方ができるか。 |
| [既知と課題の区別] 自分にとっての「未知」(課題)を説明できる。(思考・判断) 1c | SSH事業の行事や授業に取り組むと、その分野における自分の課題が見つかる。 5 | 未知の項目を、自己の具体的な課題ととらえることができるか。(言葉は知っているが事例は知らない、事例は知っているが対処方法は...未知は多い) | |

| | | | |
|-------|---|--|--|
| | 8項目の定義 | 尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月、1月の調査を想定 | 兵庫県立神戸高等学校 |
| 交流する力 | 積極的にコミュニケーションをとることができる。(意欲・関心・態度/知識・理解) 5a | 交流することへの積極性。参加したときの態度(責任・義務)。自然科学に関する講演会や発表会には、興味に応じて積極的に参加している。18 (部活動等での参加を含むが、強制参加は除外。目安:年間4つ以上の参加:よく、2~3程度:やや、1~2:あまり、0~1:ほとんど。ただし状況等を考えて各自の判断で。) 英語で会話できる機会では、自ら話すようにしている。19 | 英語コミュニケーションはSSH事業の柱の一つ。積極的にこの能力を高めようとすることができるか。 |
| | 発表会や協同学習・協同作業の場において、「責任」と「義務」が自覚できる。(意欲・関心・態度) 5b | 発表やそのための調査・資料作成等のグループ活動では、役割を受け持つことができる。20 (すすんで行なったり役割分担を考える、役割が決まれば前向きに取り組む、引き受け手がない場合やたのまれば役割を果たす、のがれたい) ポスターセッションのような展示や案内をする立場のときは、できるだけ説明をしてあげるようにしている。21 (表情を伺い声をかけることができる。近づいた人には声をかけることができる。たずねられたら、できるだけ避けるようにしている) | 場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。 場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。 |
| 発表する力 | [準備時] 発表のために、必要な情報が抽出・整理された資料を作ることができる。(思考・判断/知識・理解/技能・表現) 6a | 発表のための準備。発表の技能。 あらかじめ整えた資料から抽出・整理して発表のための短い原稿(発表原稿や要旨)を作ることができる。22 プレゼンテーションで見せる資料(例えばスライド)が、その目的に対して効果的になってきた。23 | 発表の準備。ことばで伝えるための適切な準備ができるか。 発表の準備。発表の効果を高めるための準備ができる。箇条書き・図示などによって発表を補助する簡潔な資料を作ることができるか。 |
| | [発表時] 発表の効果を高める工夫ができる。(技能・表現) 6b | 発表会で発表する場合には、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残るための工夫をする等を行っている。24 英語を用いて発表する場合でも日本語での発表と同じように、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残る工夫をする等ができるようになってきた。25 | 発表時。 英語コミュニケーションはSSH事業の柱の一つ。英語で発表する場合の発表時に、日本語の場合と同じ工夫ができるか。 |
| 質問する力 | 疑問に思う内容を、質問を前提にまとめることができる。(思考・判断) 7a | 質問を整理すること。質問をすること。 発表会のような場に聞く側として参加するとき、質問することも検討しながら不明な点・疑問点をメモしたり、配布資料に示しを付けるようにしている。26 自然科学分野において、生じた疑問を解決するためにあらかじめノートなどに説明や図を記入した上で質問したり、アドバイスしてくれる相手にメール・ファックス・手紙等を使うことがある(増えてきた)。27 | 発表会で、質問のためのメモをとることができる。 質問のための文章化。学者やアドバイザースタッフ等に質問をする場面も含めているが抵抗が少ないと思われる場面に限定して、疑問を具体的に表現できるかを問う。 |
| | [伝えること] 発言を求められることができる。(思考・判断/技能・表現) 7b | 展示等を見ているときに、疑問が生じたら質問をすることができる。28 (疑問が生じたら質問するように心掛けている、質問を受け付けているときには聞くようにしている、声をかけられたときには質問する、声をかけられても質問しない) 研究等の成果発表会では質問をすることが発表者のためにもなる、あるいは1つ以上の質問が出ることは大事であると思う。29 (そう思うので質問を心掛けている、そう思うので興味ある分野は質問する、そう思うが積極的には質問しない、あまりそう思わない) | 見たものについて直接質問する。他人がいる場、見知らぬ人。 発表会で直接質問する(発言をを求める)という行為に対する認識。互いに研究を高めようという意識。興味があるから質問したい。 |
| 議論する力 | [予測して調査・資料作成] 論点になりそうなことの準備ができる。(思考・判断) 8a | 議論のための判断・準備。議論継続時の即応。 発表会のような場で発表する場合には、質問されそうな事項を想定して回答を考えておいたり簡単な資料を示せるように準備している。30 発表会のような場で質問に対して回答するときは、聞き手の一般的な知識と自らの専門性とを差を考慮して、聞き手にわかりやすい表現で伝えるようにしている。31 | 議論に対する事前準備ができるか。発表者の立場。 相手に応じて発言の内容の判断ができるか。発表者の立場。 |
| | 発表や質問に対して議論を進めることができる。(思考・判断/知識・理解) 8b | 発表に対して自分の考えを述べるときや、質問に対して回答をするときに、客観的な根拠を示すようにしている。32 発表会のような場で、自分が質問したことに対する相手の回答が食い違っていたり不十分であった場合に、別の表現で再度質問をするなりして議論の継続に努力することができる。33 | 論理的に議論を展開することができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。 意図を伝える努力ができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。 |

令和5年度 報告書 もくじ

| | |
|---|--------|
| はじめに..... | i |
| 令和5年度 報告書 もくじ..... | iii |
| I. SSH研究開発実施報告(要約)..... | - 1 - |
| II. SSH研究開発の成果と課題..... | - 7 - |
| III. 実施報告書..... | - 15 - |
| A1. 先導的改革期 I 期の指定で指摘を受けた事項の改善・対応..... | - 15 - |
| A2. 成果の普及..... | - 16 - |
| A3. 外部人材の活用による探究活動カリキュラムの持続的開発と普及..... | - 25 - |
| A4. 課題研究の運営..... | - 27 - |
| A5. 卒業生追跡調査(SSH事業成果検証)..... | - 28 - |
| A6. 国際性の育成..... | - 30 - |
| A7. 「学びのネットワーク」の活用と成果の普及..... | - 32 - |
| B1. 理数数学 I・II・特論..... | - 34 - |
| B2. サイエンス入門..... | - 35 - |
| B3. 理数物理..... | - 38 - |
| B4. 理数化学..... | - 40 - |
| B5. 理数生物(1年～3年)..... | - 41 - |
| B6. 数理情報(情報 I)..... | - 43 - |
| B7. 科学英語(Science English)..... | - 44 - |
| B8. 科学倫理..... | - 46 - |
| B9. SSH特別講義..... | - 47 - |
| B10. 課題研究..... | - 49 - |
| B11. 課題研究継続と発表活動支援(3年活動)..... | - 51 - |
| B12. 総合的な探究の時間2年「神高探究」における「サイエンス探究」..... | - 52 - |
| B13. 普通科2年サイエンス探究(理学・工学・農学系分野)..... | - 54 - |
| B14. 普通科2年サイエンス探究(医・歯・薬・家政系分野)..... | - 55 - |
| B15. 総合的な探究の時間 1年「神高探究 I」における「サイエンス探究」..... | - 56 - |
| B16. サイエンスツアー..... | - 57 - |
| B17. 臨海実習の実施..... | - 59 - |
| B18. 「物理チャレンジ」のための指導..... | - 60 - |
| B19. 化学グランプリのための指導..... | - 60 - |
| B20. 「生物学オリンピック」のための指導(地学オリンピックの指導含む)..... | - 61 - |
| B21. 「数学オリンピック」のための指導..... | - 62 - |
| B22. 科学の甲子園(数学・理科)のための指導..... | - 63 - |
| B23. 自然科学研究会の活動支援(物理班)..... | - 64 - |
| B24. 自然科学研究会の活動支援(化学班)..... | - 65 - |
| B25. 自然科学研究会の活動支援(生物班)..... | - 66 - |
| B26. 自然科学研究会の活動支援(地学班)..... | - 67 - |
| B27. 数学研究会の活動支援..... | - 68 - |
| B28. 校内におけるSSHの組織的推進体制..... | - 69 - |
| IV. 関係資料..... | - 72 - |
| 1. 2023年度実施 教育課程表..... | - 72 - |
| 2. 取組紹介資料..... | - 73 - |
| 3. 運営指導委員会報告..... | - 75 - |
| 4. 評価データ等(資料の一部)..... | - 76 - |

I. SSH研究開発実施報告(要約)

| | | |
|------------|--------|------------|
| 兵庫県立神戸高等学校 | 指定第6期目 | 指定期間 05～07 |
|------------|--------|------------|

令和5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 | | | | | | | | | |
| <p>「国際社会で活躍する科学技術人材の育成方法の確立と普及 ～地域人材を活用した持続的なシステムの開発～」(先導的改革型)</p> <p>「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成を軸とした生徒の主体的な探究活動の支援に、地域の科学技術人材(産業人OBネット、県技術士会などの「シニア人材」・大学院生や卒業生などの「ヤング人材」)を生徒の活動の各段階で活用して、既に開発した科学技術人材育成カリキュラムの効果的な実践とそれらの方法の持続的なシステム開発および普及に取り組む。また、海外の姉妹校との相互の交流を通じて国際性の教養を高め、国際社会で活躍する人材育成のシステムを開発する。</p> | | | | | | | | | |
| ② 研究開発の概要 | | | | | | | | | |
| <p>主対象は理数系専門学科の総合理学科と自然科学研究会(物理班, 化学班, 生物班, 地学班), 数学研究会の生徒とする。事業により普通科理系又は全校生徒に拡大する。「上記①の視点からグローバル・スタンダード育成カリキュラムの効果をさらに高める」ことは従来からのねらいである。各プログラムでは成果の普及(他校等における再現性)を重視して、資料を独自開発の「成果の普及Webサイト(http://seika.ssh.kobe-hs.org)」で公開し、他校による活用等を支援しつつ、「全国の理数系教育の質の向上」をめざして実践を継続している。</p> <p>研究開発の目的・目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地域の科学技術「シニア人材」(NPO法人産業人OBネット、兵庫県技術士会、課題研究の指導経験があるOB教員)と「ヤング人材」(本校SSH卒業生を中心に組織化しつつある理系大学院生のネットワークの学生)を、外部支援者であるサイエンスアドバイザー(以下SAと略す)として活用してきた経験をもとに、本校SSH事業において実施する科学技術系人材を育成する「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成カリキュラム(サイエンスプログラム)の支援に活用する方法をさらに広げ、成果を追究する。 ● SAが本校生を支援する際の「指導のガイドライン」を策定しており、より効果的な活用方法を開発するとともに、他校への普及に向けた改善を行う。 ● 海外の姉妹校との相互交流を通じて、国際的教養を育み、その方法を開発する。 ● Web回線を利用した、情報の発信・交換や議論を促進し、8つの力の育成を図る。 ● これらの効果と有効性の検証方法の開発及び他校への普及に取り組む。 <p>研究開発の仮説</p> <p>「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成カリキュラムの効果を高める取組として、生徒と向き合って議論を行う機会や継続してのサポートを受けられるように、SAを課題研究等の探究活動に支援者として活用することで、「8つの力」の育成の効果を高めることに一定の成果がみられた。これらの活用法をさらに研究し、より継続可能な取組へと深化できるように、生徒間や教師間やSA間等で取組の分析等を行い追究していく。これにより効果的な手法とシステムの開発が可能となり、また外部への普及へつなげることができる。</p> <p>海外の姉妹校との交流では、共同研究に発展させ、さらに深め、その方法も研究開発していく。</p> | | | | | | | | | |
| ③ 令和5年度実施規模 (生徒数は4月の数値) | | | | | | | | | |
| 学科 | | 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 |
| 総合理学科 | 理系 | 40 | 1 | 40 | 1 | 38 | 1 | 118 | 3 |
| | 文系 | 320 | 8 | 111 | 3 | 110 | 3 | 950 | 24 |
| 理系 | 206 | | | 5 | 203 | 5 | | | |
| 備考 | 総合理学科生徒全員と普通科の自然科学研究会・数学研究会所属生徒、普通科(特に自然科学系の探究活動)に取り組む生徒をSSHの主対象生徒とする。なお、成果の普及対象は全校生であり、実質、全生徒に指導を広げて、本事業の効果を確保する。 | | | | | | | | |
| <p>全学年において、普通科8クラスと理数系専門学科である総合理学科(以下、総理科と略す)1クラスであり、SSH事業の主対象生徒は総理科(118名)と自然科学研究会(物理班, 化学班, 生物班, 地学班)と数学研究会の生徒である。生徒数は、2024年2月時点で1年65名, 2年48名, 3年32名, 計145名(2022年度119名, 2021年度99名, 2020年度78名)であった。SSHの活動に興味を抱く生徒は増加傾向である。なお、複数の研究会に所属する生徒も多く、個別に数えると172名となる。</p> <p>一昨年度までは普通科の総合的な探究の時間を2年生のみで実施していたが、昨年度からは探究的活動を1年生から実施し、2年間で問題解決能力を高めるという指導を実施している。その効果を高めるために、SSH関連の行事も全生徒に紹介して、積極的な活動を強く推奨している。</p> <p>本校のSSH事業では「成果の普及」も重視しているので、昨年度から普通科への普及活動を重視して実践を拡大しており、今年度は更に取り組みを強化した。従って、SSH対象生徒は全校生(1年360名, 2年357名, 3年351名, 計1068名)といえる。全校生徒には、例えば特別講義, 講演, サイエンスツアー, コンクール, 総合的な探究の時間でのサイエンス探究, 教科情報等の授業等でSSH事業の実践を推し進め、普通科理系生徒には主に理科・数学の授業, 実験実習会等においてSSH事業の成果に基づく実践を行っている。さらに、生徒全員に対してSSH通信等で広報して積極的に全校生の</p> | | | | | | | | | |

参加を促している。

④ 研究開発の内容

○研究開発計画

| 年次 | 研究事項 |
|------|---|
| 第1年次 | 本校のグローバル・スタンダード(8つの力)を発展させ、その力を育成するためのプログラムの実践。 ① 先導的改革型としてのプログラム実施・評価方法、実践データの活用と成果の普及の在り方の研究 ② 事業効果をより高めるために地域の外部科学技術人材を活用し、その方法や成果・課題を表出させ、深化および普及方法の研究 ③ 学びのネットワークにおけるデータの蓄積と整理、および海外との交流も含めた活用方法の改善についての研究 ④ SSH事業を高校生として体験した世代の追跡調査による社会的な活躍等をさらに分析する研究 ⑤ 普通科の探究活動での育成についての効果的なカリキュラムの開発 ⑥ サイエンスフェアin兵庫等、理数教育の推進拠点に必要な役割の明確化についての研究 |
| 第2年次 | 第1年次①～⑥を継続・改善しつつ実践し、2年間の成果や課題を抽出する。 |
| 第3年次 | 表出した課題や今期SSHの指摘事項等を根拠にして研究計画の再チェック・改善を施し、プログラムを実践する。これらのPDCAサイクルによって、効果的かつ効率的な実践方法を見出し、その成果を普及させる。 すなわち、 ① 第1・2年次に確認した課題に取り組み、3年間の成果・課題を見出す。 ② できる限り論理的な根拠をもとにした分析結果を表出させる。 ※ ①②を根拠にして、今期以上に充実した次年度以降の方針や事業改善の具体的な方法を確定させる。 |

○教育課程上の特例

教育課程上の特例は設けていないが、右記の学校設定科目を開設している。

| 学科 | 開設する科目名 | 単位数 | 代替される科目名 | 単位数 | 対象 |
|-------|---------|-----|----------|-----|------|
| 総合理学科 | 科学英語 | 1 | 英語 I | 1 | 第1学年 |

科学英語では「自然科学に関する英語の語彙・表現を身に付け、科学的な内容についての理解を深め、英語で表現する力を育成すること」を目的として、英語科教諭2名、理科科教諭2名、科学を専門とするALT2名(計6名)が協力して授業を行う。教科書は、イギリスで実際に使用されている理科の教科書(GCSE science FOUNDATION)を使用している。

一昨年度までは、情報科において学校設定科目「数理情報」を開設して、教科情報のねらい「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」、「情報活用の実践力」をより深めて情報や情報技術の活用能力を高めつつ、特に科学的な思考力を向上させる教育の開発を目指して実践し、問題解決に関する知識や能力、情報の活用力等を伸ばさせ、探究的な活動の基礎となる知識や実践力を育成してきた。しかし「情報 I」が共通テストに出題されることになったが、学校設定科目にすると教科書を購入させられないという、とても大きな問題が生じたため、教科情報関連の授業については学校設定科目から外さなければならなくなってしまった。しかし、教育内容に関しては、以前と同じ方針を踏襲しており、しかも、できる限り1年生用の探究活動と連携して、昨年度よりも更に効率的に問題解決能力を高める指導を実施するようになった。教科書の内容を省くことはなく、他社の教科書や関連書籍等の内容も参考にしつつ、指導項目も教科書を大きく超えて多義にわたる。また、大学の教養課程等で扱う内容の一部も、その効果を見据えた上で、高校教育の範囲を少し超えてはいるが指導に加えている。

教育課程上の特例である科学英語も上記で説明した教科情報も共通テストで出題される内容を含むので、学習しない項目はない。より効率的に授業時間も家庭学習の時間も有効活用することが重要であると考えて実践している。

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

| 対象の学科 (科目種別) | 第1学年 | | 第2学年 | | 第3学年 | | 全員か選択か |
|--------------------|----------------|------|----------------|------|---------|--------|---------------|
| | 教科・科目名 | 単位数 | 教科・科目名 | 単位数 | 教科・科目名 | 単位数 | |
| 総合理学科 (専門科目) | 理数数学 I | 6 単位 | 理数数学 II | 3 単位 | 理数数学 II | 5 単位 | 全員 |
| | | | 理数数学特論 | 2 単位 | 理数数学特論 | 2 単位 | 全員 |
| | 理数物理 | 1 単位 | 理数物理 | 2 単位 | 理数物理 | 5 単位選択 | 12 年全員, 3 年選択 |
| | 理数化学 | 1 単位 | 理数化学 | 2 単位 | 理数化学 | 5 単位 | 全員 |
| | 理数生物 | 1 単位 | 理数生物 | 2 単位 | 理数生物 | 5 単位選択 | 12 年全員, 3 年選択 |
| 総合理学科 (学校設定科目等) | サイエンス入門 | 2 単位 | 課題研究 | 3 単位 | | | 全員 |
| | 科学英語 | 1 単位 | | | | | 全員 |
| 普通科 (探究活動) | 情報 I (元 数理情報) | 2 単位 | | | | | 全員 |
| | 神高探究-探究的な活動の時間 | 1 単位 | 神高探究-探究的な活動の時間 | 3 単位 | | | 普通科: 全員 |

普通科の探究活動は、総合的な探究の時間「神高探究」における探究活動であり、2018年度(第4期1年目)からは、総合理学科「課題研究」で実践してきた手法を大幅に取り入れて探究活動を実施し、SSHプログラムとしては総合理学科「課題研究」とも連携しつつ、研究・発表等を実践している。一昨年度までは2年次1年間で実施していたが、昨年度からは1学年から2年間にわたって実施するという方針が変わった。この改善による普通科生徒への効果は、昨年(1年目にして)早くも表出した(昨年度のSSH報告書に、1年生の変化の様子を掲載済み)。

第1学年で実施する科学英語、情報 I (元 数理情報)は、課題研究の基礎となる。課題研究は、探究活動の最後に英語によるポスター作成等を行うが、英語論文を読むだけでなく、理系分野のポスターや論文を作成するための英語力は科学英語で養われる。情報を活用した問題解決に関する知識・意識・技能は情報の授業で養われ、それらを活用して問

題解決に取り組む。普通科の教科情報(情報Ⅰ)においても、総合理学科の学習内容に関する「成果の普及」として授業を実施しており、普通科生徒に対しても同様に探究的活動の基本的な能力を培っている。

さらに、普通科・総合理学科それぞれの探究活動の実践では、「互いに発表する側や質問する側になりながらより深く論理的に議論できる力」を身につけさせている。

○具体的な研究事項・活動内容

今までの経緯(グローバル・スタンダード「8つの力」に関する実践・卒業生への追跡調査・卒業生の活用・成果の普及)

本校の第2期SSH事業である2008～2012(H20-24)年度は、グローバル・スタンダード(8つの力)に17個の定義と33個の尺度を確定させて、生徒の変容は実施側と受講側の両面から評価する方法でカリキュラム開発を推進し、また「成果の普及Webサイト」を考案して運用を開始した。

第3期SSH事業である2013～2017(H25-29)年度は、1年目にSSHプログラムの実践だけでなく、卒業生への追跡調査やサイエンス・アドバイザー(SA)制度を活性化させる準備として同窓会等と連携した計画を進めた。成果の普及Webサイトは、分析機能を追加した上で成果物・資料等を蓄積・公開し、事業の成果普及の基盤が強化できた。2年目には、卒業生への追跡調査の実施、SA活用の効果検証、成果の普及の効果測定を開始した。3年目は、サイエンスツアーⅠ(日帰り)やサイエンスツアーⅡ(2泊3日)に新たな研究所・研究センター等を追加するとともに、臨海実習、物理チャレンジ、生物実験実習会も開始した。さらに、SAや卒業生に事業への協力を得る機会も増やした。4年目は、中間評価指摘を踏まえた新プログラムの追加や改善を積極的に実施した。マレーシア海外研修(マラヤ大学と交流、英語で研究発表)や臨海実習(2泊3日にして充実化)等であり、普通科も対象とした。神戸高校SSH全国大会エクスカーション:海外招聘者10か国84名(生徒56名、教員28名)、神戸高校参加者(生徒1～3年42名、教員13名)、Science Conference in Hyogo:英語による34の発表等を実施、サイエンスE-Café、普通科での探究的活動実施計画作成、科学英語とサイエンス入門の授業間連携強化、SAや卒業生を招いてプログレスレポート報告会、課題研究中間報告会等を実施して途中段階での交流・助言・指導機会の増加等を実現させた。2017(H29)年度(第3期最終年度)は、SSH事業における「具体的な効果の表出および再現性」を最大の課題として取り組み、それらの結果を公開することができた。前年までの活動を基本として、「国際性育成プログラムに改良を加えて効果の表出や効果の再現性の確認を行う」、「校内では実現できない体験である『フィールドワークを伴う活動』の効果の再現性を確認し成果の普及をめざす」、「普通科の総合的な学習の時間で探究活動(課題研究的な活動)の本格実施を開始して効果・課題を明確化する」、「卒業生の活用を充実させ活用事例を増やすとともに問題点を把握する」等をめざした活動を重視して実施し、結果や資料等を成果の普及のために公開できた。

上記の経緯を踏まえた上で、第4期の活動内容は以下の通りであった。実施プログラムは、サイエンス入門、課題研究、理数数学、理数理科(物理・化学・生物)、サイエンスツアーⅠ(1日、少人数で複数の研究室における研究体験を2回ずつ:大阪大学大学院生命機能研究科)、サイエンスツアーⅡ(2泊3日、研究室の見学・実習・実習内容のプレゼン等:東京大学医科学研究所、東大本郷キャンパス、物質・材料研究機構、農研機構の4部門・センター、高エネルギー加速器研究機構、日本科学未来館)、臨海実習(県立いえしま自然体験センター2泊3日)、科学系オリンピックへの指導(数学、物理、化学、生物、地学)、科学の甲子園(数学、理科)への指導、自然科学研究会活動推進(物理班、化学班、生物班、地学班)、数学研究会活動推進、教科情報、科学英語、科学倫理、普通科神高探究、海外姉妹校(シンガポール、イギリス)との交流、マラヤ大学生(マレーシア)との交流、Science Conference in Hyogo、SSH特別講義、SSH実験講座、課題研究の継続と発表(自然科学系発表会での発表等)である。下線部は、第4期のSSH事業として比較的大きな変更を施したり、追加したりした活動項目である。しかし残念ながら、2020年度から2022年度にかけては、コロナ禍の影響で実施できないプログラムや内容を制限せざるを得ないプログラムが多発した。特に、校外での活動や専門的な研究施設等の活用に関する影響が大きかった。しかし校内での活動では、新たに1年生への探究活動を学校全体で取り組み始めることが実現した。この教育実践についてもグローバル・スタンダード「8つの力」を軸にした指導や、生徒の変化の分析を実施した。各プログラムの詳細や成果等については、昨年までの「SSH報告書」に掲載済みであるが、更に、SSH事業の充実と公開を目的として、本校独自の「成果の普及Webサイト」に掲載して、他校をはじめとして外部からの閲覧やコメント等による指摘が可能なくみにしている。

第5期(今期)のグローバル・スタンダード「8つの力」の育成に関する活動内容

第5期の1年目である今年度は、コロナ、インフルエンザ等の影響で実施できなかった多くの事業が実現できた。またグローバル・スタンダード「8つの力」の育成に対する影響が大きい、探究的活動の発表・議論・論文作成等の行事を多数実施した。探究活動プログレスレポート発表会、課題研究プログレスレポート発表会、サイエンスカンファレンス(本校主催・県内他校との合同発表会)、課題研究中間発表会、1年プレゼンテーションコンテスト、神高探究Ⅰ発表会(1年)、神高探究Ⅱ発表会(2年)、3校合同発表会(本校主催・姉妹校との発表会)、英語ポスター発表会(科学英語)、課題研究の論文作成も実施し、更に中学生を対象とした学校説明会やオープンハイスクール事業においても、本校生の研究発表を中学生・保護者・中学教師等を対象にて実現した。これらは、本校が唱える8つの力のうち、コアの力(問題の発見・挑戦・知識の統合と活用・解決)に加えて、ペリフェラルの力(交流・発表・質問・議論)の実践であり、より理論的に問題に取り組むとともに、外国語も視野に入れて国際社会で活躍できる人材を育成するために、非常に重視している。

なお、今年度の事業に関するさらに詳細な内容については、本報告書の本文をご覧ください。

学びのネットワークと理数教育の牽引に関する活動内容

- 地域の科学技術人材やSSH事業を経験した卒業生に対して、事業への支援・援助が得られるように、積極的に本校の取組や状況等の情報を提供するとともに、積極的に声掛けを行った。

- ※ 事業ごとに内容が異なり、量も多いので、各章の項目「外部人材の活用に関する特記事項」をご覧ください。またA03章「外部人材の活用による探究活動カリキュラムの持続的開発と普及」で成果を分析している。
- SSH事業を体験した卒業生への追跡調査を実施して効果や課題を検証し、更なる改善のための資料を収集した。
 - ※ 詳細と分析結果は、A05章「卒業生追跡調査(SSH事業成果検証)」に掲載。
- SSH事業の実施内容を分析して報告書にまとめるだけにとどまらず、より詳細な分析結果・成果物・資料・教材等を、本校「成果の普及Webサイト」で公開し続けている。
 - ※ Webでは、外部閲覧者からのコメント・質問等も可能になるように設定している。少しずつではあるが、オンラインでの情報公開の効果を高めるための工夫・改善をWebサイトに加えている。

⑤ 研究開発の成果と課題

「8つの力」の定義・尺度で使用する記号は、p6表2をご参照ください。

○研究成果の普及について

本校では、「SSH事業の成果」をより多くの方々により確認しやすい環境の構築方法としては「Webサイトの活用が有効である」との仮説をたて、分析に必要な機能を持たせた上に双方向の情報交換も可能とした「成果の普及Webサイト」を設計・構築して運用している。改善を繰り返しながら、SSH事業における教育活動の工夫や成果が見えやすい分析結果・資料・教材等を「成果の普及Webサイト」に公開する努力を続けてきた。詳細は、A7章「学びのネットワークの活用と成果の普及」に掲載。また、成果や課題の根拠となる全データは「成果の普及Webサイト」に掲載。

【成果】公開した情報の量:2011年度(公開開始時)の資料は55ファイルであったが、その後2013年度は100ファイルを超え、さらに2016年度からは200を超え、300を超えた年もあった。資料・教材ファイル等の増加により、外部から成果を確認しやすい状態が高まっていると考えられる。

【成果】閲覧回数:Webサイトを稼働させた2011年度からの11年間における閲覧回数は、2024年2月1日の時点で957702回となった(2023年2月1日時点では744731回)。なお、2019年度までは、毎年の閲覧回数は10万回を下回っていたが、2020年度からは10万回を超え、2022年度から毎年の閲覧回数は20万件を超えている。「成果の普及サイト」が成果の普及に役立っていると考えられる。

【成果】資料・教材ファイルの参照回数:掲載した資料・教材の閲覧(又はダウンロード)回数も、閲覧回数と同様に増加傾向が続いている。2024年2月1日の時点で671993回となった。2023年2月1日時点では558276回であり、2021年度から毎年10万回を超えている。SSH事業第4期以前である2011年から2017年までの8年間のトータルが60145回であったことと比較しても、本サイトが活用されていると考えられる。

【成果】近年では、閲覧者の検索や確認を手助けするために、ファイルの語句等に工夫を加えている。例えば、タイトルに年度を加えてどの時期の研究成果であるかを確認しやすくする、短いファイル名ではわかりにくい場合は資料のリンクをより分かりやすく記述する、以前よりも説明や資料を追加する等である。これらの工夫による、時系列・活動のねらい・関連性の分かりやすさ等が、成果の普及を高める要因になっていると考えられる。

【課題】Webに掲載する原稿や資料は、わかりやすさを保つためにできるだけ多めに掲載するようにする。より詳細な教材・資料や理論的な分析結果等を示すことで成果の普及をさらに充実させたい。掲載した記事等の検索・確認等を行いやすくする工夫等も、引き続き行いつつ効果を確認することが、今後の課題である。

○実施による成果とその評価

ア:「グローバル・スタンダード(8つの力)」を高めるカリキュラムの実践・成果等に関する分析

「本校が実施したプログラムは『8つの力の育成』に効果がある」ということは、第2期(2008～2012年度)に「事業対象生徒と非対象生徒に分けた上で『8つの力における変化の差』を数値化して比較する」という手法で分析し、構築したカリキュラムを適用した生徒は非適用生徒よりも「力の伸び」が生じた(差が拡大)という結果から、本校の実践の有効性は既に検証済みである。プログラム毎の8つの力に与える影響の大きさも第2期で分析しており、5冊の報告書に掲載してある。なお、5年間のまとめは2012年度報告書88ページ以降に記載してあるので、評価結果の確認が可能である。

これらの検証結果を前提に、第3期では、SSHで開発したプログラムを普通科にも適用(成果の普及)し、さらにWeb等を利用して校外への普及も積極的に実践した。「普通科」にも開発した手法を適用した教育を実施することの効果は、事業対象の生徒と「非対象である普通科生徒」との『8つの力における変化の差』が減少するということであり、これらについてもすでに確認済みである。すなわち、「変化の差の減少は、本校の手法が効果的であることを示している」。

このように、第3期も第4期も、すでに効果があると検証済みであることが出発点であり、それらのプログラムを改善してさらに効果を高める工夫を施したり、新たな効果的なプログラムを開発したりして実践し続けている。今期(2023～2025)は、より充実した取組によって更に成果が表出することをめざしているため、分析・評価方法も工夫が必要であり、新たな視点で成果を可視化する必要がある。

このように、「どのような手法を用いれば、より広範囲な生徒に対して、さらにどのような力を伸ばせるか」が第5期の分析における観点となるので、「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成に取り組んで評価方法が定着した2008年度(平成20年度)から蓄積し続けた生徒への質問紙調査「データ全体(17815件)を母集団とし、母集団に対する現時点での『主対象生徒』及び『成果の普及対象生徒』の数値の傾向(特徴等)を分析して、その数値の変化から事業の効果や課題を表出させる」という分析方法を第4期から使用している。データにはアンケート調査等の質的データが多く含まれるが、17000件を超えるデータであるため、確実とは言えないながらも定量的分析手法でデータの特徴・傾向等を出させることは可能であろう。従って、数値を活用した定量的分析も実施している。主な分析資料は、以下の①～④である。

① 生徒自己申告:8つの力に対応した「33項目の尺度」に関する生徒の自己評価を目的とする、生徒への質問紙調査

(今年度収集したデータは1388件、蓄積データの総数は17815件。これらを分析して主に生徒自身の意識・思考・判断に関する特徴や変化を探る。)

② 本校教師全体にSSH事業への意見を問う質問紙調査

(年度ごとに、教師の意識の変化や協力体制等を確認する。第4期2年次からは、形式をわずかに変更・改善した。)

③ 担当教師自己評価:8つの力に対応した「17項目の定義」に対する各プログラム担当教師による自己評価

(年度比較ではなく、毎年の評価対象17項目に関して「評価の高低と評価プログラム数」を確認して課題を見出す。今期は、毎年40前後のプログラムについて分析・評価を実施できた。)

④ 主対象である1・2年の総合理学科・自然科学研究会・数学研究会の保護者にSSH事業への意見を問う質問紙調査

(年度ごとに、保護者の理解度・満足度、本校への期待・要望、子供の様子等の変化を確認する。今年度は、第5期1年目の保護者の意見等を検証して次年度の事業に生かすことを、目的とする。)

以上の調査結果から総合的に、教育課程や指導体制の改善、指導方法の開発・改善、教材・教具等の活用における工夫、研究機関や支援者等との連携状況等を可視化して、SSH事業への取組を分析・評価するという手法である。ここでは結果のみを示し、根拠となる分析データや資料は、本書のIV章に掲載する。ただし、ページ数の関係で文字や図等が小さめで見づらいと感じられる可能性がある上に、縮小しても一部しか掲載するスペースがないので、「成果の普及Webサイト」に詳細なデータや資料を、できる限り確認しやすいように整理して掲載し、資料や分析結果等はダウンロードも可能とする。

「①各プログラム実践者(担当教師自己評価)の分析結果

各プログラムの担当者は、本校の研究開発課題に属する「17の定義、33の尺度」に基づいて、それぞれの実施内容に対してねらい(仮説)を定めて効果を分析・評価した。以下、巻頭資料で示した記号で示しながら全体的な成果を記述する。プログラム毎の成果・課題については、本文をご覧ください。

【成果】担当教師による5段階評価(1～5)では、全体平均が3.70となった。第4期(2018～2022年度)では3.55～3.66という数値であったが、今年度は5年間を上回る結果となった。

【成果】コア領域の5段階評価も同様に最高値3.67となり、第4期の3.53～3.67を上回った。要因の解析はまだ十分ではないが、新たな目標を掲げた事業を開始したこと、コロナ禍等による活動の制限が解消されたこと等が考えられる。

【成果】ペリフェラル領域の5段階評価も同様に最高値3.72となり、第4期の3.51～3.63を上回った。コロナ禍による活動の制限がなくなったことと新たな事業の目的に応じて生徒の発表・質問・議論等の機会を増加させ、内容を深めることができたことによる成果であると考えられる。

【成果】コア領域の定義項目「1a発見」、「2a挑戦」が高めであり、更に「1c発見」、「4b解決」が大幅に伸びた。

【成果】ペリフェラル領域も、多くの項目で数値が高まっており、前年よりも伸びた項目は8分類中6項目で昨年度を上回る結果となった。本校だけではなく、他校も含めた発表・議論等を実施して、多くの生徒に対する実践の機会を増やしたことが影響したと考えられる。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

今年度も、昨年度までとはほぼ同じ調査を行い、2008年度から16年間蓄積し続けているデータをもとにして事業の改善による生徒の変化の状況を確認した。データの総数は16427件である。本校が規定している8つの力に関する33項目の尺度毎にz値(平均0、標準偏差1:標準化値と記す)に変換して事業の効果を分析した。

【成果】16年間の調査結果の平均に対して、今年度の3学年から集積したデータは、33尺度×3=99種類存在する。そのうち98種類が、全体平均を上回った。SSH事業を続けながら指導方法や内容を改善してきた効果が十分に得られていると判断できる。

【成果】昨年度から、1年次に問題解決を強く意識させた指導を開始しており、その成果が今年度もはっきりと表出した。すなわち、1年生は標準化値が1年間で大きく伸びた。過去では、総理科の伸び率が普通科よりもはるかに高かったが、普通科の伸び率も総理科ほどではないにしても顕著に伸びている。

【成果】毎年、最もSSH事業の影響を受けるのが2年生である。33項目中27項目で他学年よりも数値が高く、成果の確認ができた。また、1年生は5項目で2年生を上回っていた。3年生は他学年を上回る項目は残念ながら1つだけであったが、受験が最大の目標となるため、3年生への対応方法は慎重に吟味する必要があるが、受験を見越して2学年での取り組みを強化しており、現時点で3年生に対する大きな問題点は表出していないと考えている。

※ 上記に関する具体的な根拠は、研究開発実施報告(詳細)にグラフ等で示している。

「③本校教員全体に対するSSH事業の効果に関する調査」の分析 回答者65名

【成果】「事業がプラスか」に対する肯定的回答が92.3%であった。ほとんどの職員が事業の有効性を認識しているようである。ただし、昨年は95.7%でありわずかに若干数値が下がっている。肯定的回答が圧倒的に高いが、数値低下の原因確認と改善は課題といえる。

【成果】「事業が本校の特色づくりにプラスか」に対する肯定的回答が93.8%となった。肯定的回答の割合は非常に高いが昨年は95.7%だったので、わずかな数値低下の原因確認と改善が、今後の取り組みを強化する手段となるだろう。

【成果】本校が定義した「8つの力の育成」に対する肯定的回答の平均は89.5%であり、範囲81.5%～95.4%であった。未知問題へのチャレンジや知識を統合して活用する力に対する教師の評価が高かった。なお、質問する力の育成への評価が最も低かったことを意識して、次年度の事業に取り組むべきであろう。

【成果】記述による具体的な指摘は、「成果」に関して23件、「課題(改善)」が22件得られた。指摘を吟味することは今後の改善につながるので、これら質的データは今後の効果に好影響をもたらすと考えられる。

「④総合理学科、自然科学研究会、数学研究会の保護者(1・2年生)に対する調査」の分析 回答者69名

【成果】事業の実施や子供への効果等への肯定的な回答は87%であり、否定的回答は1名だけであった。

【成果】記述回答93件は、保護者からの率直な意見であり、それらを今後の取組強化に活用できる。今年度も例年通り、事業の効果を感じておられる保護者が多かった。保護者の意見や要望等を吟味して事業の改善に役立てることが大切であると考えている。

イ: SSH事業(各プログラム)における外部人材の活用(協力)に関する分析

【成果】外部人材の活用において生徒の主体性を尊重し、生徒や担当教員とのコミュニケーションをはかり、生徒や担当教員の校内・校外での活動(学校行事、部活動等)に対する理解の促進など、今年度も改善してきた。

【成果】SAの指導の下、担当教員がどのような役割を担うかについては、昨年度からの課題であったが、SAとの意見交換も行い、担当教員がその役割を理解し、SA作成の支援ノートを生徒、担当者で共有したこと、SAと担当者との会議を持ち、意見交換によって、お互いの理解を進め、生徒に対する助言をいただいた。これらが、研究の進捗や修正、8つ力の育成には効果があった。

ウ:「8つの力」が国際社会で活躍できる科学技術系人材の育成に有効か(卒業生への追跡調査)の検証に関する分析

【成果】高校で体験したSSH事業の中で、現在の自分にとって最も影響を与えたものについての調査では、課題研究が占める割合が増加し、自らで課題の発見・課題を設定する経験と外部人材の活用が有効に働いている。

【成果】1学年では理数探究基礎のモデルとなったサイエンス入門、1学年で培った力の上に立つ2学年での課題研究、3学年では学会等を含む外部発表をおこなう本校のカリキュラムが課題研究の研究活動を充実したものととして、卒業生の中に根付いていると考えられる。

【成果】「事実と意見・考察、既知と課題の区別」についてもSAとの議論が有効に働いていると考えられる。

【成果】卒業生の中にはSSH活動に協力するものもあり、今後もSSH卒業生との関係を保っていくことがSSH事業の醸成に最も重要であると考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

ア:「グローバル・スタンダード(8つの力)」を高めるカリキュラムの実践等に関する課題

「①各プログラム実践者(担当教師)自己評価」の分析結果

【課題】今年度の担当教師評価では、他に比べて[2b](未知の問題に取り組む計画性)への評価が低めであった。また[4a](問題を解決するうえでの論理的な完全性の追求)への評価も低下した。昨年までの課題[1b]等は一昇しており、教師の取り組みに関する考え方のレベルが上がってきたためではないかと考えられる。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

【課題】今年度の生徒自己評価では、「ソフトウェアを用いて数値データ等から解析する」、「過去の論文や専門書等を参照して課題の解決方法を模索する」等で苦労しているようである。また、「発表会や講演会等に、積極的・自主的に参加し続ける」という点も、日頃の学習活動が大変であることから、思うように動けないこともあるようだ。

「③本校教師に対するSSH事業の効果に関する調査」の分析

【課題】教師の負担がかなり大きい、「時間的な制約」、「探究的活動の教師への負担」、「負担軽減のために土日の行事を平日に移行」、「放課後の行事を授業時間内に変更」等、様々な意見が多数寄せられ得ている。

【課題】総理科生徒が、夜遅くや休日に活動していることがあり、時には教師不在で課題研究等もやっている。下校時刻を守らせる、教員の監督なしでは校内で活動させないといったことが学校安全上必要だろう、という意見もあり、これらは問題が発生するまでに改善しなければならない。

「④総合理学科、自然科学研究会、数学研究会の保護者(1・2年生)に対する調査」の分析

【課題】保護者からは、「実験やまとめで時間がかかるだろうが、夜は遅すぎないようにしてほしい」、「SSHに子供が時間と体力をかけすぎて他の学校の勉強とかがお座なりになってたり、睡眠時間が減ったりしてるようだ」、「子供の様子をあまり知ることができない」等の意見をいただいている。これらの検討・対策も必要である。

イ: SSH事業(各プログラム)における外部人材の活用に関する課題

【課題】持続的な体制をつくること、本校の成果を他校にも普及していくこと、普及の方法を研究すること等が必要である。

【課題】外部人材の活用を通じて、外部人材の方々の経験も学び、本校職員の持続的な組織体制の構築と必要な要素や改良点を見だし、カリキュラム等も工夫していくことが必要となる。

【課題】SA作成の支援ノートを通してのSAと教員の意見交換をより充実させて効果を高めることが、ねらいとなる。

ウ:「8つの力」が国際社会で活躍できる科学技術系人材の育成に有効か(卒業生への追跡調査)の検証に関する課題

【課題】大学院や企業の研究者として活躍しつつ博士号を取得するものは今後も多数現れるだろう。また、本校の活動に協力的な卒業生も存在するので、本校SSH主対象生徒の追跡と情報提示を今後も続けていく。

II.SSH研究開発の成果と課題

兵庫県立神戸高等学校

指定第5期目

指定期間 05～07

令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題(指定期間を通じた成果と課題)

| <p>① 研究開発の成果</p> | <p>※ 記載しきれなかった成果の根拠(図・表等)は、「関係資料」と「成果の普及Web」をご覧ください。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <p>本校では「興味・関心の高まりを将来の国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要な『グローバル・スタンダード(8つの力)の育成』に結びつけるカリキュラム及び指導法に関する研究開発」を実施してきた。今期(第5期)は、探究活動の支援に地域の科学技術人材を活用しながら、既に開発した科学技術人材育成カリキュラムの効果をさらに高めるために新たな手段や事業の改善を検討しながら実践している。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>今年度(第5期1年目)も研究開発のねらいをもとにして、「ア:グローバル・スタンダード」と規定した8つの力が伸びたか、「イ:人の接触が制限される中で地域の科学技術人材を活用することができたか」の2点を検証する。次に、「ウ:8つの力が伸びると、国際社会で活躍できる科学技術系人材になるか」について、大学生から大学院生や社会人に移行した「SSH事業を体験した本校卒業生」も出始めているので、卒業生への追跡調査も実施中であり、その確認状況を記載する。また、SSH事業の成果を普及させることは、理数教育の牽引の役割を果たすために必要な使命である。よって、「エ:成果の普及の取組の効果」に関する分析も行なった。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ここではア・イについて重点的に報告する。ウは本文ⅢA5.に、エは本文ⅢA7.に、詳細な事例等も交えた成果と課題を掲載したので、これらに関するここでの説明は、やや手短かに記載することとする。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>なお、分析結果(成果・課題等)の根拠となる具体的データ(教材・資料等も含む)は、ページ数の制限により本報告書には必要最小限かつ小さな記載になっているが、「成果の普及Web」サイトには多くのデータを見やすく掲載するので、確認が容易になるはずである。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ア:「グローバル・スタンダード(8つの力)」を高めるカリキュラムの実践・成果等</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>「I.実施報告(要約)」に記載したとおり、「『8つの力の変容(変化の差)』を数値化して、対象生徒と非対象生徒に分けたり年度毎の傾向を確認しながら比較する」等の手法で「本校で実施したプログラムが8つの力の育成に効果がある」ことについて、既に分析し評価・検証済である。実践した「各プログラムがどの力に影響を及ぼすか」等も分析しており、第2期の5冊の報告書に掲載してある(5年間のまとめは2012年度報告書88ページ以降に記載)。今期は「効果あり」という検証結果を分析の出発点として、更に踏み込んだ分析をめざす。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>以上を踏まえて「どのような手法を用いれば、より広範囲な生徒に対して、どのような力をさらに伸ばすことができるか」は、第4期からの観点となっており、今期も含めて分析・評価結果が新たな手法の開発に結びつくことが重要である。分析・評価の方法は、2008(H20)年度からの全データを母集団とし、現時点の 表1:研究会所属生徒数</p> <table border="1" data-bbox="874 1182 1434 1348"> <thead> <tr> <th>人数</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3年生</td> <td>13</td> <td>32</td> <td>37</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>2年生</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>28</td> <td>46</td> <td>56</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>1年生</td> <td>48</td> <td>45</td> <td>46</td> <td>56</td> <td>56</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>111</td> <td>117</td> <td>111</td> <td>131</td> <td>141</td> <td>145</td> </tr> </tbody> </table> <p>「主対象生徒」及び「成果の普及対象生徒」の数値を確認することで</p> | | 人数 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 3年生 | 13 | 32 | 37 | 29 | 31 | 32 | 2年生 | 50 | 40 | 28 | 46 | 56 | 48 | 1年生 | 48 | 45 | 46 | 56 | 56 | 65 | 計 | 111 | 117 | 111 | 131 | 141 | 145 |
| 人数 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3年生 | 13 | 32 | 37 | 29 | 31 | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2年生 | 50 | 40 | 28 | 46 | 56 | 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1年生 | 48 | 45 | 46 | 56 | 56 | 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 計 | 111 | 117 | 111 | 131 | 141 | 145 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>本校は、普通科8クラス(各学年約320名)、総合理学科(以下総理科と記す)1クラス(各学年約40名)であり、本年度の1～3年生は78～76回生である。事業の主対象は総理科と自然科学研究会(物理班・化学班・生物班・地学班)が独立に活動、数学研究会に所属する生徒(それぞれ自科研、数研と記す)であり、2023(R5)年度の自科研・数研所属生徒は、145名であった(表1)。また、普通科「総合的な探究の時間(神高探究)」における科学分野の探究的学習も本事業の対象とした。文科省/JSTの指導に準拠して成果の普及を重視した実践を展開しているため、成果の普及対象である普通科の生徒についても分析し言及する。分析・評価には、次の①～④を主資料として使用した。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>資料① 担当教師自己評価:8つの力に対応した「17項目の定義」に対する各プログラム担当教師による自己評価</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>資料② 生徒自己申告:8つの力を「33項目の尺度」で自己評価するための生徒全員への質問紙調査(選択肢・記述)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>資料③ 本校教師全体にSSH事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>資料④ 1・2年の総理科と自科研と数研の保護者にSSH事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>「グローバル・スタンダード(8つの力)の育成」については、主に①と②から実施の効果を考察した。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>①のプログラム担当者は毎年変更があるため、評価の視点も変化し担当者独自の工夫も実施される。各プログラムにおける分析結果に一貫性は保証できないが、プログラムを傾向や対象等を考慮しつつグループ化した上で「8つの力」に関して評価の高低や評価の度数の傾向を分析し、今後の課題を見出すことがねらいとなる。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>②は、第2期から記録し始めている全データと第5期(今期)のデータを比較することで、事業の効果を確認することができる。すなわち、全データ平均よりも数値が高ければ、効果が高まった可能性がある。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>①と②の傾向が類似すればそれぞれの評価(申告)の信頼性が高まるといえるかもしれないが、各プログラムにおける各担当教師のねらいはまちまちである。教師の要求が高い項目は、生徒の自己評価(意識や満足度)が高くても担当者の自己評価(満足度)が高いとはならない。すなわち、異なる結果を示す場合でも、問題が生じるわけではなく、その要因の分析が事業の改善に役立つ可能性がある。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>各担当者が「17項目の定義」に従って記述した各プログラムのねらい(仮説)・評価は、本文に記した表のとおりである。詳細は、成果の普及Webサイトにも毎年掲載している。これらのデータから「どの定義に対する指導が多いか」、「どの定義に関する指導の教師評価が高いか」が判明する。「8つの力」、「17項目の定義」、「33項目の尺度」の対応は表2のとおりである(力</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

や定義の詳細は本書の巻頭資料に記載)。尺度については、既述の量を効率化しつつ「8つの力・定義・尺度」の関連をわかりやすく示すために、表2の最下行の記号を使用して説明する。

表2:8つの力の名称とその定義・尺度で用いる番号の対応 ※ 詳細は巻頭資料の一覧表

| 力 | コア領域(力1~4) | | | | | | | | ペリフェラル領域(力5~8) | | | | | | | | |
|----|------------|-----|-----|------|-----|--------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 発見 | | | 2 挑戦 | | 3 統合活用 | | 4 解決 | | 5 交流 | | 6 発表 | | 7 質問 | | 8 議論 | |
| 定義 | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 尺度 | 1-2 | 3-4 | 5 | 6-7 | 8-9 | 10-11 | 12-13 | 14-15 | 16-17 | 18-19 | 20-21 | 22-23 | 24-25 | 26-27 | 28-29 | 30-31 | 32-33 |
| | 1a1 | 1b1 | 1c1 | 2a1 | 2b1 | 3a1 | 3b1 | 4a1 | 4b1 | 5a1 | 5b1 | 6a1 | 6b1 | 7a1 | 7b1 | 8a1 | 8b1 |
| | 1a2 | 1b2 | | 2a2 | 2b2 | 3a2 | 3b2 | 4a2 | 4b2 | 5a2 | 5b2 | 6a2 | 6b2 | 7a2 | 7b2 | 8a2 | 8b2 |

資料②では33項目の尺度を、資料①では17項目の定義を利用する。資料②の分析は「生徒の変容」を重視して行った。なぜなら、研究開発や指導の成果は、生徒の変化として表出するからである。第5期は、昨年度まで以上に成果の普及の重視を継続して普通科生徒も含めた探究的活動の取り組みを強化した。分析・評価の視点は「入学時からの変容確認、今年度と過年度の傾向比較」である。

- 前述のとおり、すでにSSH事業実践の効果は検証済みなので、「主対象生徒の変容が大きく、非対象生徒に変化が生じにくかった従来」と比較して、「『主対象生徒』と『非対象生徒』の変容の差」が縮小するならば、両方の生徒に『変容』が生じていると判断することができる。すなわち、「成果の普及に関する効果あり」という成果が保証できる。
仮説:主対象生徒にも成果の普及対象生徒にも、ともに『変容』がみられ、その結果として差が縮小する。
- 今年度の『生徒の変容』を表すデータ(数値)が、2008年度から蓄積し続けている全生徒データ(17815件)の平均よりも高いならば、事業の効果が以前よりも大きくなっていると判断できる。
仮説:今年度の生徒データは、2008年度から蓄積し続けている全データ(17815件)の平均よりも高くなる。
- 入学後の生徒の知識・意識・能力・取り組む姿勢等の『変容』はSSH事業の効果がない入学当初と、学年末や卒業が近付いた時点を比較して、差があれば、事業の効果が生じたと判断できる。なお、現在の入学生は、中学校でも探究的活動を重視した教育が実践されているためか、以前に比べて入学時点における数値が上昇している。従って、既に高めの数値を、更に引き上げることができるかという、さらに高度な取り組みを模索しつつ実践している。
仮説:すでに能力が高い入学生について対して『変容』が確認できれば、高度な成果が得られたと判断できる。

分析用の資料は質的データが多くならざるを得ないため、資料②の結果を複数の視点から確認することをねらいとして、資料③④でも生徒の変容に関する項目を加えている。また、質的データであっても17000件を超える大量の数値を対象とすれば、定量的分析を実施した場合、確実とは言えないまでもある程度の傾向をつかむことは可能である。

SSH事業「各プログラム実践者(担当教師)自己評価」の分析

(1) 各プログラム担当教師による自己評価の方法と結果

表3は、2018年度(第4期1年目)から5期1年目である今年度までの、SSHプログラム担当教師による各定義項目の評価度数である。第4期までは総理科2年次の課題研究について、担当教師約9名から個別にデータを集積していたが、今年度からは方針を変えた。課題研究全体に関する評価のまとめが必要であると考え、全体の評価を依頼した。従って、評価度数(数値)は8程度減らすことになった。数値が減ったから事業が消極的になったのではなく、第5期からの評価に関する方針に関する改善や取組の強化が目的である。

表3:プログラム担当教師による自己評価度数(数値で評価したプログラムの数)

| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b | 平均 | コア平均 | ペリ平均 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|-------|------|------|
| 2018年度評価度数 | 30 | 19 | 21 | 37 | 22 | 24 | 23 | 17 | 21 | 29 | 18 | 20 | 19 | 21 | 15 | 13 | 15 | 21.41 | 23.8 | 18.8 |
| 2019年度評価度数 | 37 | 23 | 26 | 40 | 28 | 25 | 27 | 17 | 26 | 34 | 23 | 24 | 25 | 28 | 20 | 13 | 21 | 25.71 | 27.7 | 23.5 |
| 2020年度評価度数 | 34 | 24 | 24 | 35 | 31 | 24 | 25 | 14 | 28 | 31 | 23 | 19 | 19 | 28 | 19 | 15 | 17 | 24.12 | 26.6 | 21.4 |
| 2021年度評価度数 | 37 | 24 | 27 | 36 | 28 | 24 | 26 | 18 | 28 | 32 | 24 | 22 | 22 | 25 | 18 | 16 | 18 | 25.00 | 27.6 | 22.1 |
| 2022年度評価度数 | 35 | 29 | 23 | 42 | 32 | 25 | 29 | 17 | 28 | 35 | 23 | 23 | 22 | 25 | 21 | 15 | 21 | 25.41 | 28.1 | 22.4 |
| 2023年度評価度数 | 29 | 21 | 15 | 35 | 23 | 19 | 21 | 15 | 16 | 27 | 15 | 16 | 15 | 19 | 13 | 11 | 17 | 19.24 | 21.6 | 16.6 |
| 評価数平均(2013~) | 33.1 | 23.4 | 23.3 | 37.9 | 27.3 | 28.9 | 25.5 | 17.9 | 24.2 | 30.2 | 21.5 | 21.2 | 20.3 | 24.9 | 19.0 | 15.2 | 19.5 | 24.30 | 26.8 | 21.5 |

表3のコア平均・ペリ平均とは、8つの力の中のコア領域・ペリフェラル領域の平均という意味である。2022年度までは、SSH事業で取り組む授業や行事等を増やす傾向があったため、数値は増加傾向にあり、前年度よりも数値が増加した場合は背景色ピンク・太字で示した。背景色緑・斜体は減少した場合である(基準:増減共に3以上に色付け)。2020、2021年度に限って減少しているが、これらはコロナ禍で多くの行事を中止せざるを得なかったことのみが要因である(例えば2020年度に数値評価ができたプログラムは2019年度の42から38に減少)。

今年度からは方針を変更したため、事業数は新たにチェックを開始することになる。

表4:プログラム担当教師による自己評価(1~5)の推移

| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b | 全体平均 | コア平均 | ペリ平均 |
|------------|-------------|------|------|-------------|-------------|------|------|-------------|-------------|------|------|-------------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|
| 2018年度評価平均 | 3.57 | 3.42 | 3.62 | 3.76 | 3.73 | 3.58 | 3.57 | 3.59 | 3.24 | 3.45 | 3.67 | 3.75 | 3.63 | 3.38 | 3.40 | 3.54 | 3.53 | 3.55 | 3.56 | 3.54 |
| 2019年度評価平均 | 3.68 | 3.30 | 3.54 | 3.88 | 3.39 | 3.44 | 3.59 | 3.53 | 3.46 | 3.59 | 3.57 | 3.79 | 3.60 | 3.50 | 3.35 | 3.62 | 3.52 | 3.55 | 3.53 | 3.57 |
| 2020年度評価平均 | 3.71 | 3.33 | 3.42 | 4.00 | 3.55 | 3.42 | 3.60 | 3.79 | 3.39 | 3.74 | 3.65 | 3.74 | 3.37 | 3.43 | 3.16 | 3.60 | 3.41 | 3.55 | 3.58 | 3.51 |
| 2021年度評価平均 | 3.95 | 3.33 | 3.37 | 4.08 | 3.54 | 3.75 | 3.58 | 3.78 | 3.46 | 3.53 | 3.58 | 3.95 | 3.59 | 3.64 | 3.22 | 3.69 | 3.33 | 3.61 | 3.65 | 3.57 |
| 2022年度評価平均 | 3.69 | 3.60 | 3.51 | 4.02 | 3.53 | 3.73 | 3.53 | 3.96 | 3.48 | 3.86 | 3.58 | 3.94 | 3.56 | 3.64 | 3.44 | 3.52 | 3.53 | 3.66 | 3.67 | 3.63 |
| 2023年度評価平均 | 3.79 | 3.48 | 3.73 | 4.06 | 3.39 | 3.68 | 3.67 | 3.47 | 3.94 | 3.96 | 3.67 | 3.88 | 3.67 | 3.63 | 3.54 | 3.73 | 3.71 | 3.70 | 3.69 | 3.72 |

第5期1年目における、SSHプログラム担当教師による各定義項目の評価結果の推移は、表4のとおりである。教師自己評

価結果を表す数値は、評価[4:大変効果あり], [3:効果あり], [2:あまり効果なし], [1:効果なし]とし、更に根拠を具体的に示して再現性を確保することを前提条件として[5:特に顕著な効果あり]も使用可、と規則化している。

表4では、データの傾向を示すために、各評価平均の値が年度ごとの「全体平均(μ) \pm 0.5 σ 」(σ :標準偏差)を上回れば太字・背景ピンク(+)の場合、下回れば斜体・背景黄色(-の場合)とした。今年度は μ =3.70, σ =0.59である。

【成果】昨年度は、コア領域(1~4)の評価平均3.67、ペリフェラル領域(5~8)の評価平均3.63で、全体平均3.66も含めてすべてが第4期での最高値となったが、今年度は、コア(3.69)・ペリフェラル(3.72)・全体(3.70)の全てにおいて、昨年を上回った。

図1は、表4をグラフ化したものである。評価は「1~5」であるが、図1は成果を誇張する意図ではなく、視認性を目的として縦軸を3.0以上としている。なお、評価1,2は皆無であったので、実質的に最低から最高までの数値をグラフしたという状況である。図1からも、上記の成果や各領域に関する評価の変化の状況がうかがえるだろう。具体的な成果の根拠を示す各担当者の実践の状況は、担当者の原稿(本書の本文、成果の普及Web)で確認できる。

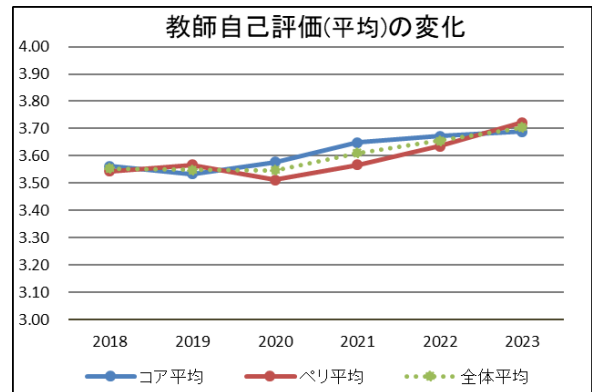


図1:教師自己評価の変化(2018~2023)

(2) 各学年における課題達成状況の傾向

学年ごとの分類が表5であり、表4と同様の形式で分析・表示した。表5の度数欄では、昨年度から1年生へのプログラム数が増加し、1・2年生への事業が多く評価できている。逆に3年生が加わるプログラム数は少なめな傾向である。1・2年生の度数が大きいのは、昨年度から普通科に関する探究活動や問題解決に関する取組をより強化したことが要因である。3年生に対しては、受験勉強への悪影響を全く与えないようにしつつSSHプログラムを実施する工夫を、今後も検討し続けるべきであろう。

表5 プログラム担当教師による自己評価: 学年毎の結果(2023年度)

| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b | 平均 | コア平均 | ペリ平均 |
|------------|------|------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------------|
| 1年主対象の事業 | 評価平均 | 3.88 | 3.43 | 3.67 | 4.10 | 3.43 | 3.50 | 3.83 | <i>3.25</i> | 3.83 | 3.75 | 4.00 | 3.75 | 3.75 | 3.80 | 3.71 | 3.67 | 3.71 | 3.71 | 3.66 | 3.77 |
| | 度数 | 8 | 7 | 6 | 10 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6 | 8 | 3 | 4 | 4 | 5 | 7 | 3 | 7 | 5.94 | 6.67 | 5.13 |
| 1年が参加可能な事業 | 評価平均 | 3.81 | 3.55 | 3.78 | 4.00 | 3.47 | 3.67 | 3.58 | 3.43 | 3.80 | 3.81 | 3.70 | 3.70 | 3.78 | 3.73 | 3.64 | 3.57 | 3.58 | 3.68 | 3.68 | 3.69 |
| | 度数 | 16 | 11 | 9 | 22 | 15 | 12 | 12 | 7 | 10 | 16 | 10 | 10 | 9 | 11 | 11 | 7 | 12 | 11.76 | 12.67 | 10.75 |
| 2年主対象の事業 | 評価平均 | 3.75 | 3.50 | 3.50 | 4.25 | <i>3.33</i> | 4.00 | 3.57 | <i>3.40</i> | 4.00 | 4.29 | 3.60 | 4.20 | <i>3.40</i> | <i>3.40</i> | <i>3.00</i> | 3.67 | 4.33 | 3.72 | 3.70 | 3.74 |
| | 度数 | 8 | 8 | 4 | 8 | 6 | 4 | 7 | 5 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5.24 | 6.00 | 4.38 |
| 2年が参加可能な事業 | 評価平均 | 3.75 | 3.54 | 3.71 | 4.05 | <i>3.40</i> | 3.90 | 3.50 | 3.50 | 3.88 | 4.06 | 3.58 | 3.83 | 3.55 | 3.55 | <i>3.29</i> | 3.57 | 3.67 | 3.67 | 3.69 | 3.64 |
| | 度数 | 16 | 13 | 7 | 21 | 15 | 10 | 14 | 8 | 8 | 16 | 12 | 12 | 11 | 11 | 7 | 9 | 11.59 | 12.44 | 10.63 | |
| 3年主対象の事業 | 評価平均 | 3.80 | <i>3.00</i> | 4.00 | 4.00 | <i>3.00</i> | <i>3.33</i> | 4.50 | 3.67 | 4.50 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.67 | | 5.00 | 3.50 | 3.86 | 3.76 | 4.03 |
| | 度数 | 5 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2.24 | 2.89 | 1.50 |
| 3年が参加可能な事業 | 評価平均 | 3.77 | 3.50 | 4.00 | 3.94 | <i>3.40</i> | 3.67 | 3.63 | 3.67 | 4.00 | 3.92 | 3.57 | 3.71 | 3.83 | 3.67 | 3.50 | 3.80 | 3.43 | 3.71 | 3.73 | 3.68 |
| | 度数 | 13 | 6 | 5 | 17 | 10 | 9 | 8 | 6 | 6 | 12 | 7 | 7 | 6 | 9 | 4 | 5 | 7 | 8.06 | 8.89 | 7.13 |
| 評価した全事業 | 評価平均 | 3.79 | 3.48 | 3.73 | 4.06 | <i>3.39</i> | 3.68 | 3.67 | 3.47 | 3.94 | 3.96 | 3.67 | 3.88 | 3.67 | 3.63 | 3.54 | 3.73 | 3.71 | 3.70 | 3.69 | 3.72 |
| | 度数 | 29 | 21 | 15 | 35 | 23 | 19 | 21 | 15 | 16 | 27 | 15 | 16 | 15 | 19 | 13 | 11 | 17 | 19.24 | 21.56 | 16.63 |

図2は、左側が「主対象生徒に限定した事業の評価平均」であり、右側は「参加可能な生徒を対象とした評価平均」である。例えば課題研究は、2年生が主対象(探究活動と発表)であるが、他学年は参加(発表会等に参加し質疑等を実践)であり、主目的は同じではない。主対象生徒に限定した図の方が、傾向の特徴をつかみやすいと考えられる。

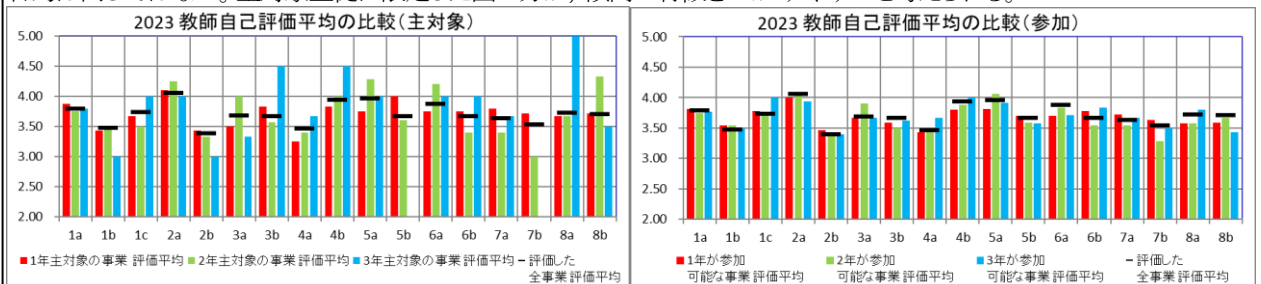


図2:教師による自己評価の対象となったプログラムの評価平均(左:主対象, 右:参加可能)

なお、全事業評価平均が1~3年の棒グラフの中央付近に存在しない理由としては、評価した事業数の違いが大きいことが要因のひとつとなっている。

【成果】1年生全体への探究活動において発表・議論等の活動を積極的に行ったことから、まだ1年目の活動であったにもかかわらず定義項目「1a知識・発見」、「2b挑戦の計画性」、「5b交流・責任・義務」、「7a疑問点整理」、「7b質問・発言」で評価が高めになっており、成果が確認できた。

【成果】2年生では、「2a課題への意欲的努力」、「3aデータの構造化」、「5a積極的コミュニケーション」、「6a効果的資料作成」、「8b議論」において、顕著な成果が見受けられる。

【成果】3年生では、事業数は少なめであったにもかかわらず、「1c課題の発見説明」、「3b分析に道具等活用」、「4a論理的完全性」、「4b問題解決理論等知識」、「6b発表効果の工夫」、「8a」という多くの項目で成果が確認できた。中には突出したグラフも確認できたが、3年間の継続した活動の成果が、3年時に表出したと考えられる。

担当教師による成果は、さらに具体的な結果や根拠が各教師作成原稿に記載されている。スペースの関係でこの場では省略せざるを得ないが、より詳細な成果もその根拠も、本書の本文、成果の普及Webで確認が可能である。

「生徒による自己申告」の分析と事業評価

33項目の尺度の分析に基づくSSH事業の効果について

「生徒による自己申告」とは「8つの力」に関する生徒の自己評価である。今年度追加した数値データは1392件、全データ(2008年度～)は17815件である。回答は「よく当てはまる」が4、「やや当てはまる」が3、「あまり当てはまらない」が2、「ほとんど当てはまらない」が1、「該当する状況を経験していない」は集計から除外、という規則である。調査内容を年度比較するために、些細な文言以外は変更していない。全データ17815件を母集団として今年度の特徴や変化の分析を行った。

データの収集は、卒業までに4回実施する。実施時期は、1年生が5月と2月、2年生は2月、3年生は1月末(授業最終時点)である。1年生の5月は、総合理学科も普通科も事業の概要を知り始めたが事業の影響はほとんど受けていない時期である。2月はその年度のSSH事業の行事等がほぼ終了し、分析が本報告書の締め切りにぎりぎり間に合うタイミングである。3年生は平常授業が1月で終了するため、調査時期が他学年よりわずかに早めとなる。

結果(回答)を図3に示した。黒い横線は全データ17815件の平均値を示す。棒グラフは、左側が1年生(78回生)1年間の711件、中央が2年生(77回生)2年間の1048件、右側が3年生(76回生)3年間の1383件の、それぞれ平均値である。棒グラフの長さは尺度項目によって違いがあるので、生徒の変容を比較しやすくするために、標準化(平均0、標準偏差1)によりz値に変換(以下、標準化値と表現した(図4)。この変換により、平均値を表す黒い横線は0上に位置する。

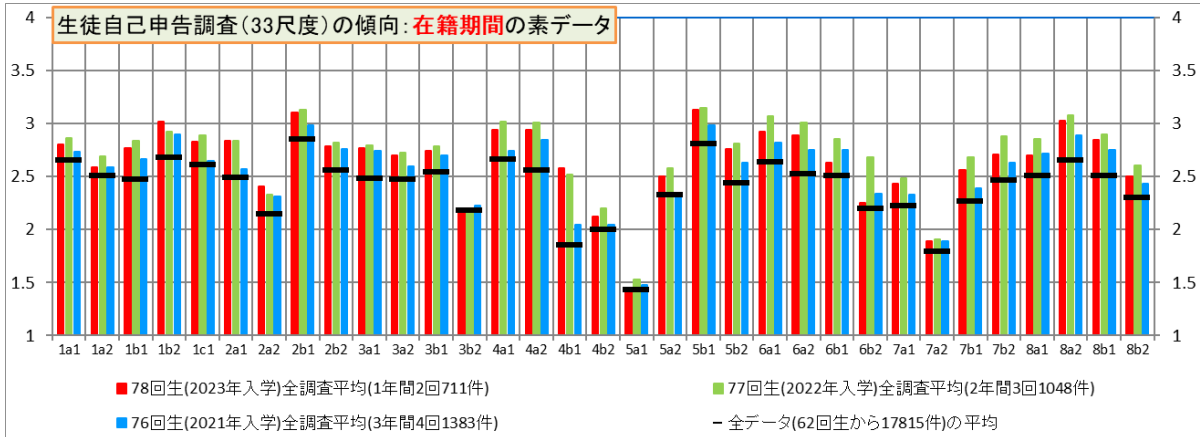


図3:生徒自己申告:調査結果の傾向(素データ)

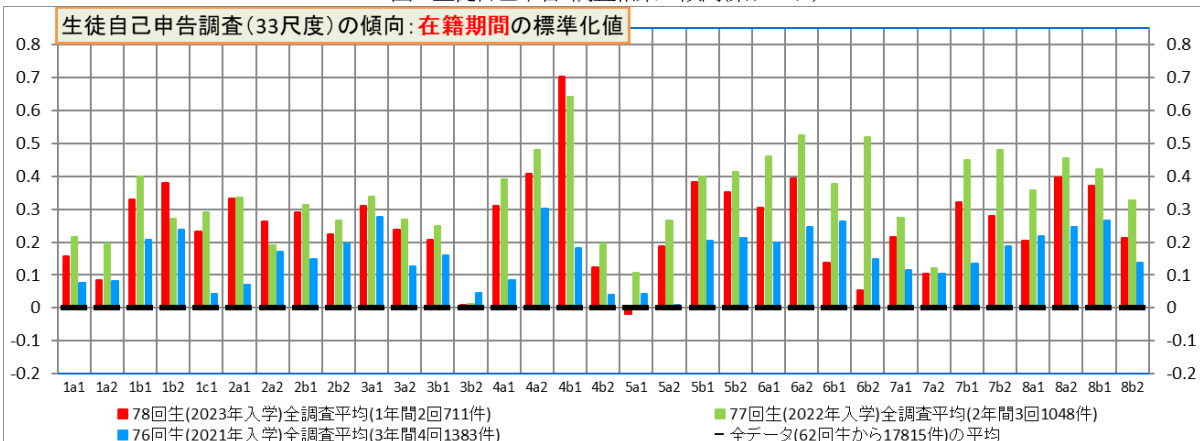


図4:生徒自己申告:標準化値(z値)への変換結果

図4ではグラフが0より上にあれば、全データの平均より優れていることを示す。99本(33尺度×3学年)を表現する棒グラフの内98本が上方向である。すなわち、昨年(第4期最終年度)は、今までで一番優れていたが、今回の調査対象生徒は更に高い効果が確認でき、以前からの評価対象全生徒の平均に対して、最も高い評価が得られた。

【成果】事業実践を重ねるごとに効果が、より顕著に表出している。SSH事業の影響を受けた76～78回生は、以前の生徒よりも自己評価(知識・思考力・判断力・技能・表現力等)が高くなったことが確認できた。SSH事業研究開発の改善を進めた効果が、明確に表出したと考えられる。

「生徒自己申告」データは、生徒自身が自分を見つめ直した結果であり、実は効果の検証だけではなく、「クリティカルシンキングもねらい」の一つとなる。z値の平均(値0)を下回ったり平均に近い数値が表出したりすることは、SSHの活動において

「生徒自身で自らの課題を発見できた」という成果を示すという可能性もある。すなわち、「問題を発見する力」が向上したとも考えられるので、「3b2(数値データ統計処理等)」、「5a1(積極的交流)」等の自己評価が低い項目は、「問題発見」であると考えれば、問題を見つけて解決をしていくという流れで今後の伸びが期待できる。例えば、昨年度は「7a2(疑問解決への積極的行動)」も自己評価が低かったが、今年度はまだ十分とはいえないながらも、多少の改善が見られた。

標準化値で示した図4では、昨年度は過去に比べて1年生の数値が大きいという特徴が表出した。今年度は、1・2年生の数値が高めである。昨年度は、「探究活動」を1年次に実施し、グループ単位で問題解決の活動を行い、最後にポスターを作成して発表したことである。他には大きな変更点はないので、今回の傾向の要因としては、この事業改善が考えられる。このような活動や理論等の学習による効果であるだろうと分析した。今年度も同様に1・2年生の探究活動を積極的に実施したことが要因であろう。昨年度の分析結果を裏付けることにもなると考えられる。残念ながら3年生(76回生)は、1年時からの積極的な探究活動の実施を開始する1年前の学年である。

【成果】1年次に探究的な学習を実施したことで早めに「8つの力」を身につけ始めることができ、2年次にも引き続き能力が高まるという効果が出た。今後についても、継続的な効果が期待できる。

1年次から専門科目「サイエンス入門」や理数科学、設定科目「科学英語」等、多くの探究活動を考慮した授業を実施している総合理学科1年生(78回生)と、探究的な学習の時間「神高探究」を重視した普通科1年生(78回生)の「標準化値の変化」を表示したグラフが図5である。「5a2,5b」(積極的な共同学習・共同作業等)に対して、生徒はプレッシャーを感じているようであり、更に「6b」(発表効果を高める工夫)等にも自信を持っていないようだが、2年次での活動における課題となり、能力を高めることにつながると考えられる。図6は、図5と同様の比較を、2年生(77回生)に対して行ったグラフである。入学時からの伸びが共に大きいことがはっきりと確認できる。来年度も同様の分析を78回生に対して実施して、事業方法の確実性・信頼性を向上させることを目標とする。

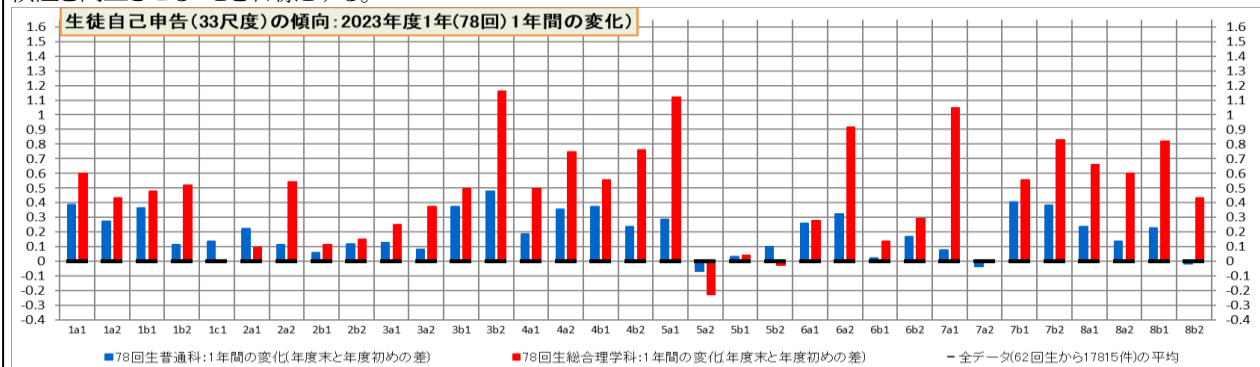


図5:1年生における「8つの力」について 普通科(左)と総合理学科(右)の1年間の変化

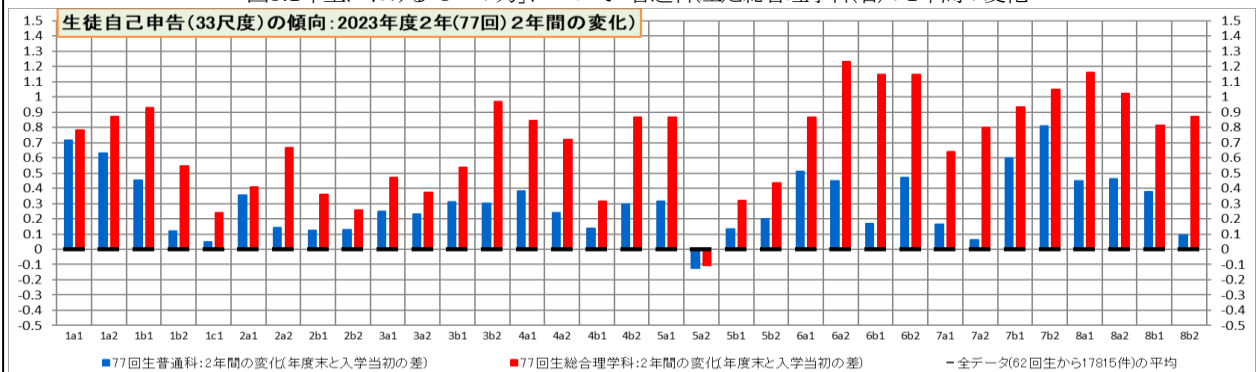


図6:2年生における「8つの力」について 普通科(左)と総合理学科(右)の2年間の変化

【成果】1年次から探究的な学習を多く実施することにより、「8つの力」を高めやすい。

図7は、今年度卒業の総合理学科(SSH主対象)76回生の標準化値を、65回生(第2期終了時に卒業)、70回生(第3期終了時に卒業)、75回生(第4期終了時に卒業)と比較したものである。6年前、11年前の卒業生よりは効果が出ているが、昨年の卒業生(75回生)よりは低下した。原因解明は今後の課題であるが、1・2年次の探究活動をまだ十分に重視できていなかった時期であるので、現1・2年生の卒業時の分析と比較することで今期の事業成果が確認できる可能性が高いと考えている。

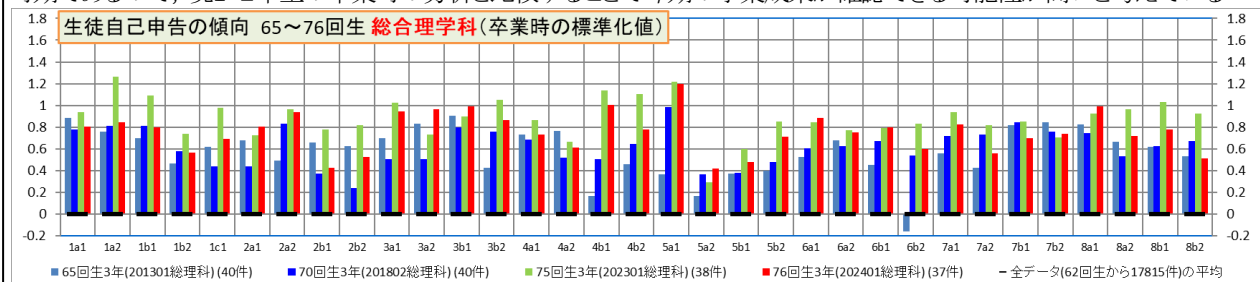


図7:生徒自己申告の標準化値:65回生(2012年度卒業)から76回生(今年度卒業)までの総合理学科生徒比較

図8は全生徒の標準化値を、図7と同様に比較したものである(65, 70, 75, 76回生)。普通科への探究活動を充実させて全

生徒の実践を強化した影響が表出したと考えられる。データ件数に違いがある理由は次のとおりである。第2期の3年生1月の調査は総合理学科のみであったため982件。第3期では総合理学と普通科研究会所属生徒が調査対象だったため1065件、今期は全生徒を対象としたため1379件である。主対象ではない生徒300名近くも調査対象に含めたにもかかわらず75回生、76回生の値が顕著に高いことから、本校の事業の効果が大きくなっていることと、全校生への成果の普及が実現できていることが検証できた。さらに、グラフの伸びが明らかに「65回生<70回生<75回生」となっており、76回生は75回生をやや上回る。特にペリフェラルの力への効果が大きいようである。事業が順調に改善できていることが検証できた。

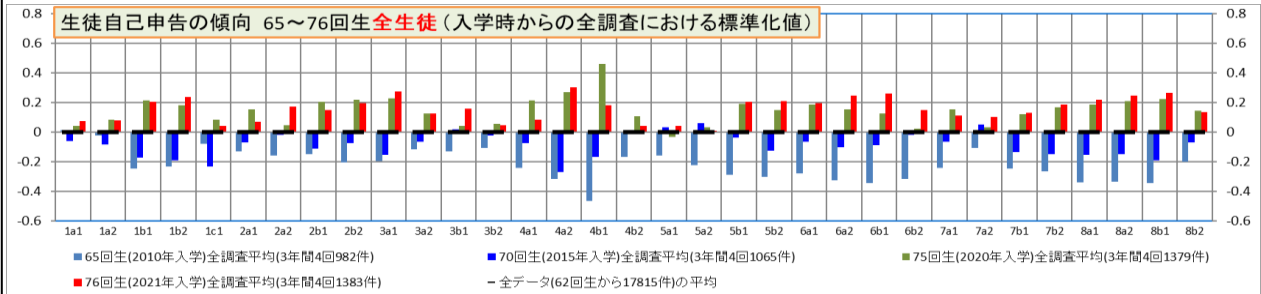


図8:生徒自己申告の標準化値:65回生(2012年度卒業)から76回生(今年度卒業)までの全生徒比較

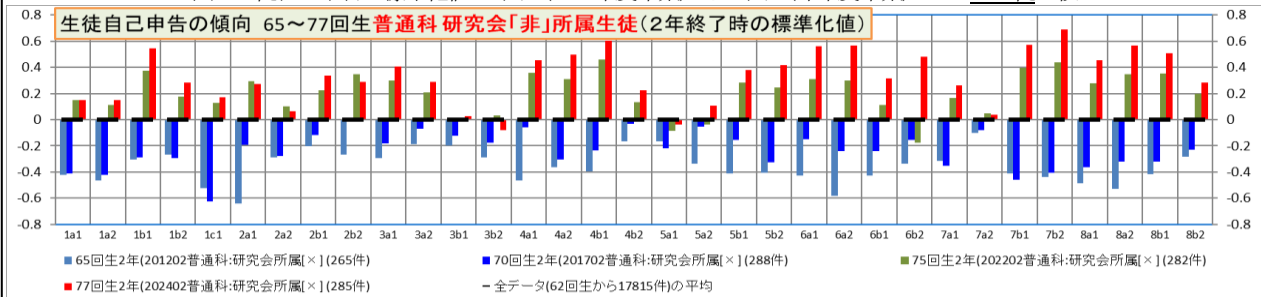


図9:生徒自己申告の標準化値:65回生(2012年度卒業)から77回生までの非対象生徒(2年)比較

【成果】全生徒のデータ(17815件)と第2期から第4期最終年度、第5期初年度のデータを比較すると、明らかに第4期以降のデータ値が高く、「第2期終了時点<第3期終了時点<第4期終了時点<第5期1年目」となっていることから、事業改善の有効性が着実に大きくなっていることが確認できた。

第2期から第4期までの全てにおいて、2年次までは全生徒のデータを蓄積している(かつては非所属生徒の3年次は調査をしていなかった)。そこで、非対象生徒の2年終了時点と比較すると、予想通り成果の普及の効果が表出した(図9)。

【成果】主対象生徒だけではなく、校内における「成果の普及」に関する取り組みも、「第2期終了時点<第3期終了時点<第4期終了時点<今年度(77回生)」の2年次終了時点と比較すると、はっきりと効果が検出できている。取り組みの改善効果であると考えられる。

新しいデータを追加して標準化値を計算するほど、過去の古いデータは相対的に数値が低下している、という状況も確認できている。その原因は、新しいデータの方が相対的に大きめの数値となっているからである。すなわち、以下の成果も立証できている。

【成果】事業の追加・開発・改善等によって、毎年「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成が進んでいる。

本校「教職員」に対する年度末調査の結果について

SSH事業にかかわっているかどうかを問わず全教職員からデータを収集して、効果を検証している。今年度は65名のデータを集計した。結果の詳細は、毎年、数値・記述ともに「成果の普及Web」サイトに掲載し、確認できるようにしている。

選択肢による調査は13項目であり、各項目への回答は「どちらともいえない」を含めて5段階とした。記述調査は3項目である。表3が根拠を示す調査結果の一部である(第4期5年間と今期1年目の比較表は成果普及Webに掲載)。

【成果】「SSH事業の有効性」への肯定的回答が92.3%であり、ほとんどの職員が事業の有効性を認識している(否定的回答は2名)。

【成果】「事業が本校の特色づくり有効か」に対する肯定的回答が93.8%であった(否定的回答1名)。

【成果】「8つの力の育成」のそれぞれに対する肯定的回答の平均は89.5%であり、81.5%~95.4%の範囲となった。8項目の中では「質問する力」81.5%で全体の中ではやや低めであったが、肯定的回答の中で「大いに可能」は昨年度の27.9%とから36.9%に増加しており、事業改善の効果と考えることもできるだろう。次年度以降も継続的に分析していく。

3項目の記述回答による指摘そのものは、資料として成果の普及Webサイトに掲載するので、

表6:教職員調査結果

| 質問番号 | 質問要旨 | 2023年度末 2024/2 | 肯定的回答 比率 |
|----------|---------------------------------|-------------------|-------------|
| ※ 回収数 65 | | | |
| (1) | SSH事業は生徒にプラスになると思うか。 | | |
| (1) | 0 大いに可能。 | 55.4% (36名) | 92.3% |
| (1) | 1 可能。 | 36.9% (24名) | |
| (1) | 2 どちらともいえない。 | 4.0% (3名) | |
| (1) | 3 あまりない。 | 1.0% (1名) | |
| (1) | 4 ない。 | 1.0% (1名) | |
| (2) | SSH事業は本校の特色づくりにプラスになると思うか。 | | |
| (2) | 0 大いに可能。 | 58.5% (38名) | 93.8% |
| (2) | 1 可能。 | 35.4% (23名) | |
| (2) | 2 どちらともいえない。 | 4.0% (3名) | |
| (2) | 3 あまりない。 | 0.0% (0名) | |
| (2) | 4 ない。 | 1.0% (1名) | |
| (3) | SSH事業で「問題を発見する力」が育成できると思うか。 | | |
| (3) | 0 大いに可能。 | 40.0% (26名) | 89.1% |
| (3) | 1 可能。 | 48.4% (31名) | |
| (3) | 2 どちらともいえない。 | 10.0% (7名) | |
| (3) | 3 やや難しい。 | 0.0% (0名) | |
| (3) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (4) | SSH事業で「発案する力」が育成できると思うか。 | | |
| (4) | 0 大いに可能。 | 54.7% (35名) | 93.8% |
| (4) | 1 可能。 | 39.1% (25名) | |
| (4) | 2 どちらともいえない。 | 3.1% (2名) | |
| (4) | 3 やや難しい。 | 3.1% (2名) | |
| (4) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (5) | SSH事業で「知識を統合して活用する力」が育成できると思うか。 | | |
| (5) | 0 大いに可能。 | 40.0% (26名) | 92.3% |
| (5) | 1 可能。 | 48.5% (31名) | |
| (5) | 2 どちらともいえない。 | 8.5% (5名) | |
| (5) | 3 やや難しい。 | 3.1% (2名) | |
| (5) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (6) | SSH事業で「問題を解決する力」が育成できると思うか。 | | |
| (6) | 0 大いに可能。 | 40.0% (26名) | 87.5% |
| (6) | 1 可能。 | 40.0% (26名) | |
| (6) | 2 どちらともいえない。 | 8.0% (5名) | |
| (6) | 3 やや難しい。 | 3.1% (2名) | |
| (6) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (7) | SSH事業で「質問する力」が育成できると思うか。 | | |
| (7) | 0 大いに可能。 | 43.1% (28名) | 89.2% |
| (7) | 1 可能。 | 46.2% (30名) | |
| (7) | 2 どちらともいえない。 | 8.2% (5名) | |
| (7) | 3 やや難しい。 | 1.0% (1名) | |
| (7) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (8) | SSH事業で「発表する力」が育成できると思うか。 | | |
| (8) | 0 大いに可能。 | 63.1% (41名) | 95.4% |
| (8) | 1 可能。 | 32.3% (21名) | |
| (8) | 2 どちらともいえない。 | 3.1% (2名) | |
| (8) | 3 やや難しい。 | 1.0% (1名) | |
| (8) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (9) | SSH事業で「質問する力」が育成できると思うか。 | | |
| (9) | 0 大いに可能。 | 38.5% (24名) | 81.5% |
| (9) | 1 可能。 | 44.6% (29名) | |
| (9) | 2 どちらともいえない。 | 13.0% (8名) | |
| (9) | 3 やや難しい。 | 4.0% (3名) | |
| (9) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (10) | SSH事業で「協働する力」が育成できると思うか。 | | |
| (10) | 0 大いに可能。 | 40.0% (26名) | 87.7% |
| (10) | 1 可能。 | 47.7% (31名) | |
| (10) | 2 どちらともいえない。 | 10.0% (7名) | |
| (10) | 3 やや難しい。 | 1.0% (1名) | |
| (10) | 4 できない。 | 0.0% (0名) | |
| (11) | SSH事業は教員の指導力の向上にプラスになると思うか。 | | |
| (11) | 0 大いに可能。 | 18.5% (12名) | 78.0% |
| (11) | 1 可能。 | 58.5% (38名) | |
| (11) | 2 どちらともいえない。 | 21.5% (14名) | |
| (11) | 3 あまりない。 | 4.0% (3名) | |
| (11) | 4 ない。 | 0.0% (0名) | |
| (12) | SSH事業は学校運営の活性化にプラスになると思うか。 | | |
| (12) | 0 大いに可能。 | 25.0% (16名) | 78.8% |
| (12) | 1 可能。 | 53.0% (35名) | |
| (12) | 2 どちらともいえない。 | 15.4% (10名) | |
| (12) | 3 あまりない。 | 3.1% (2名) | |
| (12) | 4 ない。 | 1.0% (1名) | |

ご覧いただきたい。

【成果】記述による具体的な指摘は、「成果」に関して23件、「改善点」が22件、課題と捉えることも可能な「他の気づき」が4件で、計49件得られた。指摘の吟味が今後の改善につながるので、これら質的データが得られたことは成果であるし、今後の更なる事業改善に有効である。

総合理学科と自然科学研究会/数学研究会所属生徒の「保護者」に対する調査について

保護者の認識や満足度等に問題が生じることは、仮に「8つの力」の育成が進んだとしても望ましくないので、毎年1・2年生の主対象生徒(総合理学科、普通科研究会所属)の保護者に対して調査を実施している(表7)。結果の詳細は、毎年、数値・記述ともに「成果の普及Web」サイトに掲載し、確認できるようにしている。

選択肢による調査は8項目であり、それらの中における肯定的内容は13、否定的内容は12、どちらともいえない場合の回答が3、計28である。図10は、肯定的回答・否定的回答の割合を示す。保護者もSSH事業に対して肯定的出ることがわかる。

【成果】普通科・総理科共に、SSH事業を肯定的に感じている保護者が多い(図10)。

【成果】保護者による記述回答(93件)は、今後の取組強化に活用できる。「子供の変化が見られない点」(課題)に関する記述6件(昨年6)、 「子供の変化した点」(成果)は39件(昨年は33)、「本校からの情報公開」に関する成果は9件で課題は5件(昨年は成果13、課題4)、その他「SSH事業の取組への意見・感想」は成果7件、課題6件(昨年は成果19、課題10)であった。これらの記述による成果を確認したり、要望等を取り入れたりすることで、次年度以降の事業改善を積極的に試みることが可能になる。

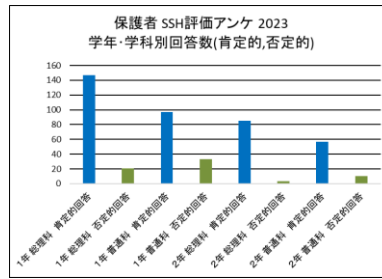


図10:保護者調査 回答の傾向

表7:保護者への調査結果

| 質問番号 | 質問要旨 | 2023年度末 (2024/2) | 19年度末 (2020/2) |
|-------------|----------------------------------|------------------|----------------|
| ※ 回収枚数 89 枚 | | | |
| [2] | 本校が文部科学省からSSHの指定を受けていることを知っているか。 | | |
| 0 | 知っている | 98.6% (88名) | |
| 1 | 知らなかった | 1.4% (1名) | |
| [3] | 本校のSSH事業のねらいが「8つの力」の育成だと知っているか。 | | |
| 0 | 知っている | 47.8% (33名) | |
| 1 | 知らなかった | 52.2% (36名) | |
| [4] | 子供が参加したSSH事業を知っているか。 | | |
| 0 | ほとんど知っている | 29.0% (20名) | |
| 1 | いくつ知っている | 58.0% (40名) | |
| 2 | 知らなかった | 13.0% (9名) | |
| [5] | SSH事業に対する子供の受けとめ方はどのようなと思うか。 | | |
| 0 | とても肯定的 | 20.3% (14名) | |
| 1 | 肯定的 | 65.2% (45名) | |
| 2 | どちらともいえない | 13.0% (9名) | |
| 3 | 少し否定的 | 1.4% (1名) | |
| 4 | 否定的 | 0.0% (0名) | |
| [6] | SSH事業は子供にプラスになっていると思うか。 | | |
| 0 | とても思う | 39.1% (27名) | |
| 1 | 思う | 47.8% (33名) | |
| 2 | どちらともいえない | 11.6% (8名) | |
| 3 | あまり思わない | 1.4% (1名) | |
| 4 | 思わない | 0.0% (0名) | |
| [7] | 子供の理数分野や科学技術に対する関心は一年間で変化したか。 | | |
| 0 | とても強くなった | 24.6% (17名) | |
| 1 | 少し強くなった | 55.1% (38名) | |
| 2 | 変化しない | 20.3% (14名) | |
| 3 | 少し弱くなった | 0.0% (0名) | |
| 4 | 弱くなった | 0.0% (0名) | |
| [9] 1) | 「SSH通信」の発行を知っているか。 | | |
| 0 | 知っている | 81.2% (56名) | |
| 1 | 知らなかった | 18.8% (13名) | |
| [9] 2) | (ア)「SSH通信」はSSH事業の広報として役立っていたか。 | | |
| 0 | 役立った | 39.3% (22名) | |
| 1 | 少し役立った | 48.2% (27名) | |
| 2 | あまり役立たなかった | 8.9% (5名) | |
| 3 | 役立たなかった | 3.6% (2名) | |

イ: SSH事業(各プログラム)における外部人材の活用について

第5期の仮説に「地域の外部支援者(シニア人材・ヤング人材)の活用と成果と方法の汎用化」を掲げている。既に記載したとおり、生徒の活動で外部人材を活用することで、今年度は特にペリフェラルの力(交流・発表・質問・議論)の伸びが顕著に表出した。これまでと同様に生徒の主体性を尊重し、生徒や担当教員とのコミュニケーションをはかり、生徒や担当教員の校内・校外での活動(学校行事、部活動等)に対する理解の促進など、今年度も改善してきた(詳細はⅢA3章に記載)。

【成果】SAの指導の下、担当教員がどのような役割を担うかは、昨年度からの課題であったが、SAとの意見交換も行い、担当教員がその役割を理解し、SA作成の支援ノートを生徒・担当者で共有したこと、SAと担当者との会議を持ち、意見交換によって、お互いの理解を進め、生徒に対する助言をいただくことができた。

【成果】支援ノートのSAからの助言を通して担当教員と生徒らの意見交換が進むことによって、研究の進捗や修正、8つ力の育成には効果があった。

【成果】昨年度の「第13回高校学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会」(2022年10月16日)にて「外部人材の活用における各校の実践例とその効果」を報告し、同年12月26日の「令和4年度SSH校情報交換会のための事前オンデマンド配信」にて先進事例発表説明に選出され、「科学人材育成のための教育課程の成果と課題」というテーマで発表をし、成果の普及につなげ、今年度も継続して外部への発信を実施できた。

【成果】外部人材の活用は、課題研究における教育的効果が高いことを、第4期にて確認し続けることができた。

【成果】令和4年度SSH校情報交換会のための事前オンデマンド配信にて本校が前年度先進事例発表説明に選出され、「科学人材育成のための教育課程の成果と課題」というテーマで発表をし、成果の普及につなげた。

ウ:「8つの力」が国際社会で活躍できる科学技術系人材の育成に有効か

卒業生への追跡調査も実施して、将来にわたるSSH事業の影響・効果を調査している(詳細は本文ⅢA5章に記載)。この調査は、同じ大学の本校出身者以外の生徒に比べ自分がどのようなレベルであるかを比較するものである。前回調査では新型コロナウイルスの感染拡大で大学での対面での授業が十分に行われず、大学で他の学生と交流がなければ比較することが難しく、ほぼすべての項目において「わからない」という回答が多かった。今回の第5回調査では、新型コロナウイルスの制限がまばなくなり、大学生である第4期卒業生のデータが収集できた。

【成果】「議論する力」(質問15)は全体では67%となり、「質問する力」(質問14)とともに今までの調査で最高値となった。特に第3期後半と第4期の生徒では72%が質問15で議論をリードすると回答している。

【成果】第4回調査ではつかめなかった「データの構造化」(質問5)は71%が他の者より構造化ができると答えており(前回40%、前々回60%)、特に第3期後半以降の生徒では79%と大変高い値になっている。

【成果】前々回調査で課題となった「他の学生に比べて、自然科学関連のプログラム(講演会・発表会・勉強会等)に参加する方である」(質問9)は、49%が参加する方であると答えている(前回50%)。第3期後半以降の生徒では41%と最も低い値となっていたが、コロナ禍の影響が消失したことにより回復したと考えられる。

【成果】今回、SSH第2期生14名(32歳~27歳)の内6名がPh.D.(博士号)を取得もしくは取得見込み(博士課程在学中を含

む)であることが判明した。一度、社会人として勤務した後、大学院に在学しているものや、Ph.D.取得後に産総研研究員、京都大学理学部助教等となったものもある。SSH第3期生の中にも博士課程に進学するものも出ている。

【成果】卒業生の中には、SSH活動に協力するというものもあり、これも事業の成果であると考えられる。

エ:成果の普及の取組の効果に関する分析について

普通科でもSSH事業で構築した教材や指導方法を利用して授業を実施している。SSH通信による広報も頻繁に実施している(今年度発行20回)。また、対外的な成果の普及活動は理数教育牽引のために必要であり、「ネット環境を利用してSSH事業の内容を広く公開して成果を普及させる」手法で実施している(表8)。Webサイトを構築して公開した記事の閲覧回数、記事内の資料・教材(ファイル)のクリック回数(閲覧やダウンロード)は、増加し続けており、この普及用Webサイトは、外部の方々にとって有益な情報確認手段となっているようである(詳細な説明や資料はⅢA7章)。

【成果】公開した情報の量:サイト上の記事や資料・教材ファイルの蓄積数は増加しており、事業の内容や成果等を確認しやすい状態を保っている。

【成果】閲覧回数:Webサイトを稼働させた2011年度から12年間の閲覧回数は、2024年2月1日の時点で957702回(1年で212971回増)となった。

【成果】資料・教材ファイルの参照回数:掲載した資料・教材の閲覧(又はダウンロード)回数も多い状態が続いている。2024年2月1日時点で671993回(1年間で113717回)となった。ちなみに2020年度99888回、2018年度60406回、2011年～2017年(8年間)の合計は60145回であった。これらから、参照回数の増加傾向は明らかである。

表8:成果の普及サイトデータ
pdf等のFile公開時期/数 Web記事の公開時期/数

| 計 | 2285 | 計(見出し3個除く) | 497 |
|---------|------|------------|-----|
| 2011年度末 | 60 | 2011年度末 | 24 |
| 2012年度末 | 70 | 2012年度末 | 16 |
| 2013年度末 | 187 | 2013年度末 | 44 |
| 2014年度末 | 150 | 2014年度末 | 41 |
| 2015年度末 | 189 | 2015年度末 | 42 |
| 2016年度末 | 208 | 2016年度末 | 38 |
| 2017年度末 | 204 | 2017年度末 | 41 |
| 2018年度末 | 210 | 2018年度末 | 46 |
| 2019年度末 | 256 | 2019年度末 | 49 |
| 2020年度末 | 232 | 2020年度末 | 49 |
| 2021年度末 | 304 | 2021年度末 | 56 |
| 2022年度末 | 215 | 2022年度末 | 51 |
| 2023年度末 | 未 | 2023年度末 | 未 |

Web記事の総閲覧回数

| 年度 | 集計時期 | 総閲覧 | 年間閲覧 |
|----------|--------|--------|--------|
| 2018年度結果 | 201902 | 210780 | 69516 |
| 2019年度結果 | 202002 | 294779 | 83999 |
| 2020年度結果 | 202102 | 398561 | 103782 |
| 2021年度結果 | 202202 | 528449 | 129888 |
| 2022年度結果 | 202302 | 744731 | 216282 |
| 2023年度結果 | 202402 | 957702 | 212971 |

② 研究開発の課題

※「①研究開発の成果」に関連や要因を記述しているので、①もご参照下さい。

課題の要因は「①研究開発の成果」の説明との重複が多いため、ここでは課題への取組を中心に記述する。

ア:「グローバル・スタンダード(8つの力)」を高めるカリキュラムの実践から確認できた課題

SSH事業「各プログラム実践者(担当教師)自己評価」の分析より

【課題】今年度の担当教師評価では、「2b」(問題挑戦への計画性)が低めとなったことが課題である。

【課題】探究活動を1学年で実施し始めたこともあり、探究活動担当教員が多数必要である。教員側にも問題解決等に関する知識や思考力を高める必要があるとともに、負担増への対策も課題である。

「生徒による自己申告」の分析と事業評価より

【課題】今年度の生徒自己評価は[5a1](積極的交流)がかなり低めであった。要因や対策を検討することが課題である。

本校「教職員」に対する年度末調査の結果より

【課題】「SSH特別講義を希望者ではなく全員に受講させる」、「教師の負担が大きい」、「事業の精査検討」等、様々な意見があり、これらの指摘を吟味して、より有効な事業になるように検討することは課題である。

総合理学科と自然科学研究会・数学研究会所属生徒の「保護者」に対する調査について

この調査は、毎年、実施する事業項目が多い主対象生徒1・2年生の保護者に対して実施している。

【課題】今年度も、「子供の変化が見られない」という記述が6件あった。数が多いわけではないが、子供からの保護者への情報不足等が要因である可能性もあるので、生徒への指導等も含めて担当教師側の課題とすべきであろう。

イ: SSH事業(各プログラム)における外部人材の活用に関する課題

地域の研究者等、問題解決に関する指導力の高い方々や、卒業後に活躍し始めた本校卒業生等の活用を実践している。

【課題】持続的体制の構築、本校の成果を他校に普及していくこと、普及方法を研究していくこと等が課題である。毎年の成果を分析しながら改善点を捉えて、改良・修正してよりよい状態にしていく必要がある。

【課題】外部人材の活用を通じて、外部人材の方々の経験も学び、本校職員の持続的な組織体制の構築と必要な要素や改良点を見いだし、カリキュラム等を工夫していくことも課題である。

ウ:「8つの力」が国際社会で活躍できる科学技術系人材育成に有効かの検証に関する課題

【課題】今後の追跡調査によって、社会での活躍状況をつかむことが、5期目の指定校の使命(課題)であると考えている。

エ:成果の普及の取組の効果に関する課題

【課題】本報告書では、ページ数の制限によって削減しなければならない内容が多い。しかし、成果を普及するためには、できるだけ詳細な報告や資料を示すことが必要であるので、「成果の普及Webサイト」でわかりやすい教材・資料等を掲載する。このようにして成果の普及をより充実させることがねらいである。改善を継続しつつ効果を高めることを課題とする。

III.実施報告書

【ⅢA 概要と重点的課題】

A1. 先導的改革期 I 期の指定で指摘を受けた事項の改善・対応

総合理学・探究部長 岡田 和彦

◇学校の伝統や長期間のSSHでの取組をもとに、新たな展開を検討している点は評価できる。

・本校のカリキュラムなど、そのプロセスや効果をもとに、普及をめざした事業を展開してきた。地域の中核校としての立場をしっかりと捉え、今年度も校内における研究活動を柱とした活動や校外では五国SSH連携などでの事業においても、さらに充実した展開をしてきている。

◇課題探究プログラムの汎用化、グローバル・スタンダードの客観的な評価及び運用を、他の高校で活用できるように進めていこうとする点は、自走することや普及するにあたって重要であり、評価できる。

・本校の活動事業やグローバル・スタンダード(8つの力)の観点他校にも普及するようにルーブリックの内容や評価方法を伝えるなども行い、情報交換会や各種の発表会などで、その成果を発表や発信を続けてきている。

◇SSH校では理系だけでなく、文系を含めた普通科にも課題研究のような探究的な取組が必要であるが、主対象が各学年1学級の理数科に限定されているため、全校への拡大が望まれる。

・総合理学科の手法を普通科にも展開するカリキュラムを行っている。文理によらずに、興味ある分野に対して、クラスの垣根を越えて、8クラスある普通科を解体してグループ編成にしておき、その対象を普通科にも広げている。その研究のプロセスも、担当者だけでなく、教師集団がチームとなり、助言指導できる体制も構築している。

◇普通科の教育課程の中に、課題研究が十分に位置づけられておらず、課題研究を3年間にわたって繰り返し実践させる計画となっていないので、改善が必要である。その際、理数科を中心としたこれまでの成果を、普通科の指導にどのように生かしているのか明確にする必要がある。

・普通科の探究活動も、SSHで開発した探究活動のプロセスを取り入れ、昨年度から1年生で1単位の探究の基礎を学び、2年生では2単位として変更してきた。理数科の課題研究とやり方を取り入れ、4月から班ごとに自らテーマを決めて、1年間かけ探究活動を行うカリキュラムを展開している。その成果と効果を検証し、今後の展望に繋げていきたい。

◇神戸高校での開発された諸事業が、予算や人的支援等がない域内外の学校へも普及できるような工夫が必要である。

・本校SSH事業で開発した実験等は重点枠事業がなくなった今期からも講習会を実施し、「実験パック」として譲渡、指導をしてきた。今後も他校への提供をしていく。また、主対象生徒は総合理学科と限定せず、自然科学研究部や普通科の神高探究(サイエンス探究)を理数系の探究活動としている。今年の2年生より文理を問わずクラスの縛りを解体して、テーマごとの班編成を実施し、幅広いジャンルでの活動を支援している。探究活動を通じて、総合理学科(理数科)で行ってきた活動を、普通科に展開しており、その効果を検証していく。この取組が、予算や人的支援等がない域内外の学校へも普及できる知見繋がると考える。

・今年度も以下の企画に多くの外部の方の参加があり、普及の一環として取り組むことができた。

(例)他府県の高校からの本校視察、課題研究の中間および最終発表、神高探究発表会、サイエンスカンファレンス、情報交換会、サイエンスフェア、五国プログラムの実施など

◇国際共同研究の実施と共に、その取組の普及についても期待したい。

・今年度からシンガポールのラッフルズ・インスティテューションの高校や英国のロチェスターグラマースクールとの交流を再開して、成果を上げた。今後もこの関係を築きながら、事業内容を都度検討し、展開していきたいと考えている。

◇管理機関とも連携し、自走化に関する計画の検討が必要である。

・何年後かの自走化をめざして、その費用の扱い等を含め、事業の取捨選択を検討していく必要がある。

◇生徒が主体的にテーマ設定をすることや、研究計画をデザインするなど、有効な研究であるので、具体的な方法を研究して、他校の参考になることを期待したい。

・生徒が興味関心のあるテーマをあげて、仲間に提示し、各自が発表する場を年度当初に設けている。その後、分野が似ていることや興味あるテーマごとに班を形成して、それらの議論の末に最終テーマを決めている。グループ研究としてのスタートを切ることになる。その後、どのように研究していくかの計画である「線図」を考えていくことをしている。またこの計画は、研究が進んでいくほど修正を加えながら計画を練り直して進めていく。この繰り返しを重ねて進めることをしている。

◇STEAM教育の要素を入れることで、探究活動の深化が図れるとの記載があるが、どのような取組や活動によって、それらが行われているか明確にする必要がある。

・普通科の神高探究の中で、特にSTEAM教育の要素を取り入れた活動を行っている。そして、STEAM教育の一環として、その研究活動の推奨や実施、発表会への参加など、積極的に取り組んでいる。

◇普通科女子生徒も含めて、ロールモデルとして女性研究者等の招聘だけでなく、課題設定・進行などの普段の課題研究や授業での具体的な指導の工夫についても解明してほしい。

・すでに本校においては、女子生徒を対象とせずとも、女子の参加が多く、理系に至ってはクラスの半数程度以上が女子生徒であり、通常の活動の中で区別なく指導できている。工学系への進路を考える女子生徒を増やす方策を考える。

SSH先導的改革期 I 期（第V期）の普及事業について

本校はSSH第IV期からさらに深化・普及を目指し、SSH事業を展開してきた。これらの取組が今後の各高校の参考になり、普及につながると考えている。今年度の取組内容を報告する。

A2-1. 兵庫「咲いテク」事業と連携した本校の科学人材育成に関するプログラム

(ア) 五国SSH連携プログラムと本校の取組

1. 実験パック連携講座「分子生物学基礎実験 電気泳動と遺伝子組換え」実験会と実験パックの活用

理科(生物) 繁戸 克彦

1.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

神戸高等学校SSHで開発した2つの実験プログラムを実験機材とDNA、試薬や培地等の実験試料をまとめて提供する「実験パック」を用い、教員・生徒対象の講習会を行った後、「実験パック」を各校で使用してもらい、SSHの成果の普及につなげる。

1.2. 研究開発実践

兵庫「咲いテク」事業五国SSH連携プログラム(県内SSH校と県教育委員会により組織する兵庫「咲いテク」委員会で実施)の1つとして本校で実験会を実施した。県教育委員会から周知され、本校以外で県立2校、西宮市立2校、私立1校の計5校、生徒11名、教員8名が参加し、本校で実施した。

実施日 令和5年8月28日(月) 午前:遺伝子組換え実験 午後:電気泳動(DNAフィンガープリント)実験

8月29日(火) 午後:遺伝子組換え実験と電気泳動の結果を解析

内容 実験パック①「プラスミドを用いたDNAフィンガープリント実験」(アガロースゲル電気泳動)

実験パック②「大腸菌を用いた形質転換実験」(GFPを用いた遺伝子組換え)

神戸高校で開発した上記2つの実験を「実験パック」を用いて実施し、「実験パック」の改良のための情報を得るとともに、実験の経験者を作り「実験パック」の普及をより円滑に行えるようにする。

両実験とも教科書に掲載されている実験であるが、SSH指定校であっても、教員がその材料を入手することが困難で、その実験に最適な実験器具を選択することなどが障壁となる実験で、初めて実験器具を扱う高校生を対象に実験を実施するためには、実績のある実験の試料・装置を使うことが望ましい。今年度は実験パック①②両方で利用できる小型の自作トランスイルミネーターをパックに加え、コンテナボックスに収納して、輸送、郵送ができるようにまとめた。

「実験パック」として遺伝子組換えの実験を2校(神戸学院大附属高校1クラス・県立星陵高校3クラス)が本校に「実験パック」を受け取りに来校、持ち帰り実験を行った。



実験パック①



実験パック②

1.3. 本年度の取組から見てきた成果と今後の課題

1. 実験パック連携講座実験会

実験会後の参加者の回答から、知識・理解が深まった。器具等の扱いができた。実験結果の考察ができた。興味関心が深まった。等の肯定的評価は5点満点中4.7と高値であり講座によって当初目的とした力の育成が達成できた(右グラフ)。

事業による生徒の変容

参加した生徒の感想

「大腸菌の実験で、どの操作に

どんな意味があるのかを理解できて良かった」

「実験結果の微妙な差は教科書だけでは体験できない、実際にやってみたからこそ得られた感動である」

「実験器具の操作法から、対照実験の違いまで全て教えていただき理解することができました」

「実験の手順の考え方などのここで聞いた知識は今後の研究に非常に役立ちそうです」

2. 「実験パック」の他校での利用

「実験パック」として遺伝子組換えの実験を2校から、実験は全て順調に進み、仮説通りの結果が得られたと報告を受けている。2校以外のSSH校である県立明石北高等学校から問い合わせがあり、情報を伝え、実験環境の整備を行っている。

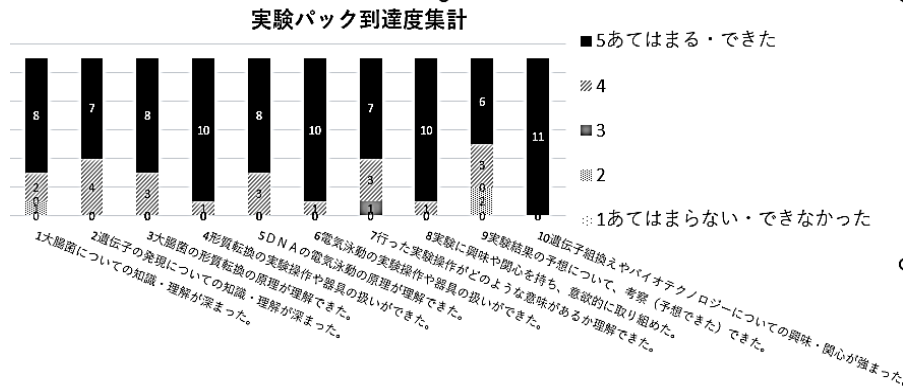
3. 今後の課題

本校でも時間を短縮し改良した実験プロトコルを使い実施した。生徒への説明のプレゼンテーションに時間がかかり実験を50分で終わらせることが難しく(本校は65分授業)50分の授業に対応したものに改良をしたい。

関連file: 実験パック連携講座2023募集要項(神戸).pdf 実験パック連携講座2023実施要項(神戸).pdf

実験パック遺伝子実験参加生徒アンケート.pdf 実験パックアンケート集計.pdf

形質転換実験プリントプロトコル(基礎編)2023.8.pdf



2. 物理トレーニングセンター in Hyogo 「物理チャレンジの1次チャレンジ突破に向けて」

理科(物理) 橋本 隆史

2.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

物理学に強い興味・関心を持った高校1年生に対して、最新の話題に関する講義、物理実験、物理テスト(択一式)などのトレーニングをすることによって、互いに高め合うことを目指す。来年度の全国物理コンテスト 物理チャレンジ2024に高校2年生で挑戦することを支援する。

2.2. 研究開発実践

兵庫「咲いテク」事業五国SSH連携プログラム(県内SSH校と県教育委員会により組織する兵庫「咲いテク」委員会)で実施の1つとして、播磨教授の講義、筆記テスト、実験会を実施した。県教育委員会から周知され、本校以外で県立1校、西宮市立1校、国立1校、私立1校の計4校、生徒9名、教員5名が参加し、第1回目は本校で実施し、第2回目は実験器具を発送し各高校からミーティングソフトで接続し実施した。

実施日第1回目 令和5年12月23日(土) 場所:神戸高校 視聴覚室、物理室

- ・特別講義 神戸大学 播磨 尚朝教授「元素と周期表(元素の成立ちとニホニウムの誕生)」
- ・筆記テスト … 択一式問題(力学分野)
- ・物理実験 … 物理チャレンジ 第2チャレンジの実験 力学(重力加速度の測定)

実施日第2回目 令和6年1月27日(土) 場所:各学校 ※器具や資料を郵送しテレビ会議システムを使用して各校での実施

- ・特別講義 神戸大学 播磨 尚朝教授「空間反転対称性と物理学の法則」

- ・物理実験 … オシロスコープ操作習熟、物理チャレンジ第2チャレンジの実験 波動(金属棒のたわみ振動の測定)

播磨教授の講義では、普段の物理の授業では聞けない高校物理のさらに先の内容を各回90分かけて講義していただいた。筆記テストでは、物理チャレンジの第1チャレンジの問題を模した問題を分野ごとに出題し、第1チャレンジの筆記テストに向けてどのような学習をするべきか感じてもらえるようにした。物理実験では物理チャレンジの第2チャレンジで実際に使用した実験キットを使用し、実験レポートを書く力を養う。他校の生徒とグループで実験課題に取り組み、実験後に各班の取



当日の様子

組を発表し合う。第1回目の実験では誤差や精度について考える姿勢を養う。生徒が考えた方法で重力加速度を測定するが、準備された実験器具では、長さを測定できる道具が30cm定規のみ、斜面を作成する板が短い等利用できる道具があえて誤差のでやすいようになっており、精度を高く測定することが難しい。第2回目の実験では、測定器具や測定方法の違いによる精度や誤差について学ぶ。高校の授業ではあまり使用しないオシロスコープを使用し、時間分解能が高い測定や、様々な測定に応用できることを学ぶ。

2.3. 本年度の取組から見てきた成果と今後の課題

事後アンケートの回答ほぼ全ての項目で肯定的な評価であり、本講座が募集した生徒達に対して有効な内容・教材を提供しているといえる。1回目に比べて2回目の方が播磨教授の講義内容も関心が増し、実験時にグループで活発に活動できている様子も見取れる。記述式の生徒の感想もほぼ肯定的なものであった。昨年度の物理トレーニングセンターin Hyogoを受講した神戸大学附属中等教育学校の生徒1名が第1チャレンジを突破し、第2チャレンジで優良賞を獲得し、2024年物理オリンピック国際大会の日本代表候補者に選抜された。この形式の実施にして5年目を迎え、実験器具を送ったオンライン実施であっても充実した内容を実施

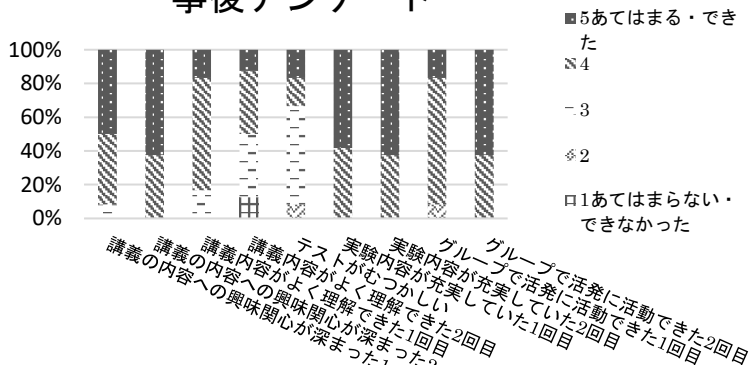
できるようになった。引き続き内容の改善や充実を目指したい。改善点として昨年度の募集期間1ヶ月に対して、今年度は募集期間を3週間としたところ、生徒参加人数が22人から12名に減少したため余裕をもって募集をかけていきたい。

参加した生徒の感想

・「高校が違う初対面の3人だったが話し合いながら進めることができてとてもよかった。最初はほとんどないところに来てしまったと思ったがかなり楽しむことができて良かった。講義には非常に興味にそそられた。また、実験がとても楽しかった。来てよかったと思う。」

関連file 物理トレセン2023実施要項.pdf 物理トレセン2023募集要項.pdf

事後アンケート



(イ) 科学技術人材育成フィードバック会議の開催 (五国 SSH 連携プログラム)

第14回高等学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会

1 事業の概要および実施結果の概要

令和2年度より五国SSH連携プログラムの一つとして、科学技術人材育成フィードバック会議としての位置づけで行っている。学校教員・大学関係者・企業関係者等が意見を交流する場である。近年、各高校では探究活動への取り組みが活発になってきており、指導する側の迷いや苦労も大きくなってきている。今年度のテーマは「探究活動で得たもの～探究活動の過去・現在・未来」であった。恒例となっている講演には、SSH校である兵庫県立龍野高等学校の卒業生であり、現在は大塚製薬株式会社にお勤めの志水 沙耶果貴氏に演題「あえて営業職を選んだSSH卒業生のストーリー ～SSHの学びを栄養にして～」で講演をお願いした。県下の高校教員や、現在高校で探究活動のアドバイザーとして活動している産業人OBネットの方々や大学教員、企業の方々が集い、活発な議論をすることができた。

※ 参加者数

| 高校 (昨年 42) | 一般 27(昨年 15) | | | | | 合計 (昨年 57) |
|---------------|--------------|------|-----|-----------|------|---------------|
| | 行政 | 大学教員 | 大学生 | 企業(OB 含む) | 研究機関 | |
| 40 | 3 | 10 | 0 | 9 | 5 | 67 |

2 事業の経緯・状況

| | | |
|---------------|--------------------|------------|
| 2023年7月6日 | 第2回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 | 実施案検討 |
| 2023年9月14日 | 第3回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 | 情報交換会案承認 |
| 2023年9月下旬 | 要項・参加申込書を県に送付 | |
| 2023年9月22日 | 要項・参加申込書送付 | 県教委高校教育課から |
| 2023年10月10日 | 参加申込の締切 | |
| 2023年10月15日午前 | 第4回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 | 運営詳細の確認 |
| 2023年10月15日午後 | 第13回情報交換会開催 | |
| ～3月上旬 | アンケート集計、報告書の作成 | |

3 事業の内容

- 全体テーマ 「探究活動で得たもの～探究活動の過去・現在・未来」
- 日時・場所 令和5年10月15日(日) 12:30～16:30 兵庫県立神戸高等学校 一誠会館
- 日程

| | |
|-------|---|
| 12:30 | 開会 挨拶 新谷 浩一 (兵庫県教育委員会事務局高校教育課 課長) |
| 12:40 | 講演「あえて営業職を選んだ SSH 卒業生のストーリー ～SSH の学びを栄養にして～」 志水 沙耶果 氏 (龍野高校 2017 年卒業) |
| 14:00 | 講演「探究学習とアントレプレナーシップ教育の接続性とこれからのカタチ」 講演者 神戸大学准教授 鶴田 宏樹 先生 討論「我がごとで観る探究学習」 意見交換(質疑応答等) |
| 16:00 | 指導助言・講評等 蛭名 邦禎 先生(神戸大学 名誉教授) 佐藤 春実 先生(神戸大学教授 学長補佐 高大接続卓越グローバル人材センター長) |
| 16:20 | 閉会 挨拶 石井 基晴(兵庫県立神戸高等学校 教頭) |



(4) 講演の内容・質疑応答(抜粋)

① 講演内容

宍粟市出身で、龍野高校で SSH 活動に参加し、神戸大学医学部保健学科理学療法専攻を卒業後に大塚製薬に入社。ひざの手術で陸上競技を離れたことから、医学分野への興味を深める。高校時代の課題研究では「おいしい甘酒を作るには」をテーマに、最も糖度が高くなる温度・pH を探る実験を行った。校外学習に参加し、科学に触れた経験があり、特にテルモサイエンスカフェでは基礎研究に触れる機会を得た。高校時代の SSH の経験が大学や医療現場で役立つこと。特に、研究活動や論理的思考の育成が挙げられる。プレゼンテーションの力や論理的思考が現在の仕事で役立っていること。他の SSH 校との交流の重要性や、英語論文の読解力の重要性、コミュニケーションの双方向性の重要性についても触れた。ニュートラシューティカルズ事業部の役割や、製品の開発背景について解説し、科学と生活者をつなぐ架け橋としての役割に魅力を感じ、営業職を選択した経緯を説明した。医療現場では科学的根拠に基づく医療が重要であり、医療従事者は常に情報をアップデートしながら最善の医療を提供している。生活者は情報収集が求められるが、情報の過剰や専門用語の難解さから科学と生活者の間には壁がある。予防医療の需要が高まっており、生活習慣病の予防が医療費削減につながる可能性がある。生活者が健康の維持増進に取り組むためには、科学と生活者の架け橋が必要であり、大塚製薬の営業職を通じてその役割を果たしたいという思いを持っている。

② 質疑応答より

Q 文系と理系ギャップを埋めて、プロジェクトを進めるうえで役に立っていることは。

A 文系と理系の違いは、文系は情熱的な営業が多く、理系は冷静で数値重視のアプローチを取る傾向がある。チーム内でのこの違いを埋めるために、理系出身者は科学的な製品をわかりやすく説明する役割を果たすことが重要である。高校時代の経験から、伝える技術を身につけてきた理系出身者が、チームにとって貴重な存在となっている。

Q 科学と生活者をつなぐ「架け橋」の部分が興味深かったです。SSH の取り組みを通して、相手に合わせて話す力が育まれた具体的な活動内容について教えていただけますか？

A 高校時代に課題研究の発表でいくつかの経験があります。学内では生徒相手に、大学では専門家相手に、そして英語での発表も行いました。学内では生徒の学習内容に合わせた話し方を心掛け、大学では専門的な内容を提供しました。英語の発表では言語力の向上に努め、準備には ALT の先生方の助けを借りました。

Q 今後、SSH を目指す中学生や、SSH 活動に本格的に取り組もうとしている高校生へ思いがあれば教えてください。

A 自身の経験では兄の進学先であり興味を持って進学した。情報を得る手段が限られているため、学校から中学生への情報提供が必要だと感じます。また、小高連携授業などを通じて科学の楽しさを伝えることで、理系や SSH への志望者が増えるのではないかと考えています。

Q 消費者啓もう活動について興味があります。消費者へデータなど新しい情報を提供する際、そのデータをどのように提示しているのか。また、消費者の反応や審査の感想について知りたいです。

A 学会の様にデータで示すと、理解されづらいことがあります。パンフレットや絵本のようなイラスト化された説明は比較的理解されやすいと感じています。

Q 「科学と生活者を繋ぐ」という役割は今後非常に重要になると考えています。そのきっかけや、論理的に話をすることが成功した経験について聞きたいです。

A 医療現場と研究者の両方を経験した際に、科学的情報が患者に届かない壁を感じ、科学と生活者を結ぶ役割を志すきっかけとなりました。営業活動で数字の根拠を示すことが求められる一方、理解が難しい場面も経験しました。

Q 問いを立てるプロセスについて教えてください。

A テーマや問いを立てる方法について、日常生活の些細な考えから問いが生まれると述べました。メモを取ることでその過程を支援しており、対話を通じて問いを深めていくことが重要だと考えます。

(5) 指導助言・講評(咲いテク運営指導委員会顧問より)

① 蛭名 邦禎 先生(神戸大学 名誉教授)

【助言・講評1】

課題研究のテーマを決定について、高校生は大きなテーマを考えるが、実際に研究できるテーマにしようと思うと、非常に焦点を絞らなければならない。しかし、そこを強調しすぎるとつまらないという面がある。その選択をするには世界全体が見る必要がある。世界が現在どういう場所であるか、何が問題かを考えテーマを絞る必要がある。世界全体を考えるビジョンと、具体的に絞り込んだ研究課題を設定する思考の両方が必要である。

【助言・講評2】

14回目となるこの情報交換会について、その貴重さが強調された。大学や高校、産業界など異なるバックグラウンドの人々が集まり、人材育成に関する課題をフラットな環境で共有できる場として、この会が重要視される。未来人材育成エコシステムを構築し、情報共有と相互認識を促進することが目指される。

② 佐藤 春実 先生(神戸大学教授 学長補佐 高大接続卓越グローバル人材センター長)

この情報交換会のような活動は貴重であるが、一般の方には知られていない側面もあるため引き続き推進されるべきだと考える。会ではSSH卒業生の、職場や大学での経験について話が聞かれ、これらの経験が実際に役立っていることが確認された。探究学習とアントレプレナー教育の類似性についても議論され、小中学生のうちからの科学に対する興味を育てる取り組みの重要であると感じた。

(ウ) 研究開発に関する報告および協議

兵庫「咲いテク」運営指導委員会、兵庫「咲いテク」推進委員会の開催

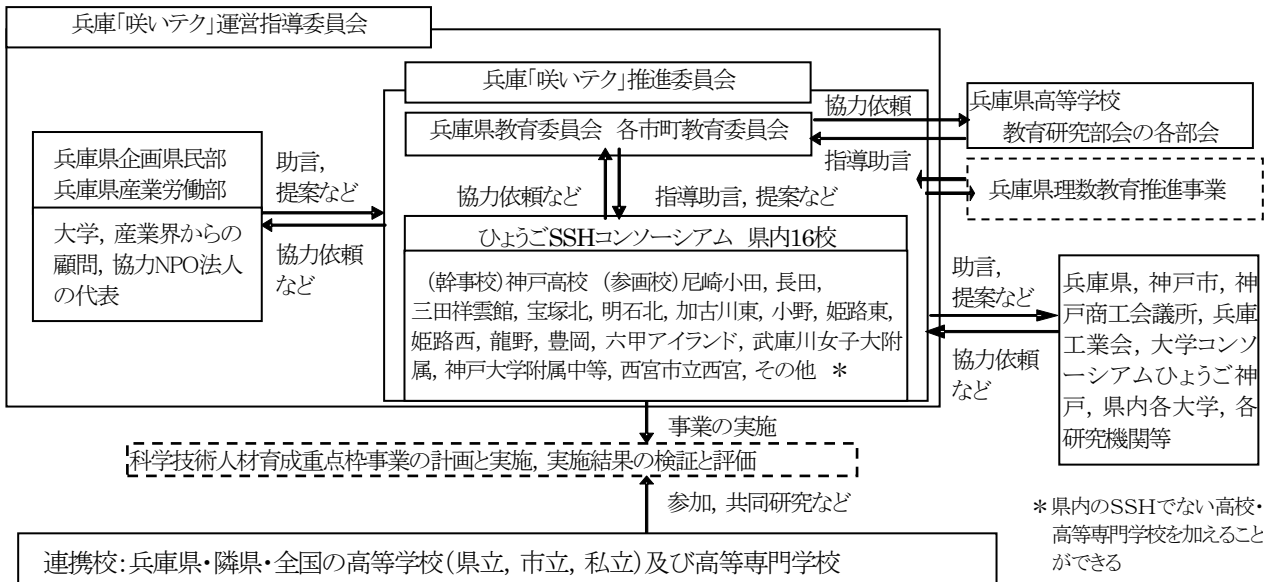
本校が幹事校として、下記の運営において、今年度もSSH校中心に各校と連携しながら、下記の会議及び行事を成功のもとに終了することができた。どの行事も積極的な参加協力のもと、成果を上げることができた。

令和5年度 兵庫「咲いテク」運営指導委員会 開催日時及び内容一覧

| 回 | 開催日時 | 内容 |
|-----|------------|--|
| 第1回 | 2023年5月19日 | ① 令和4年度兵庫「咲いテク」事業について(報告) ② 2023年(令和5年度)兵庫「咲いテク」事業について(協議) ③ 9th Science Conference in Hyogo(協議) ④ 第16回サイエンスフェア in 兵庫について(協議) |
| 第2回 | 2024年3月6日 | ① 令和5年度 兵庫「咲いテク」事業について(実施報告) ② 兵庫「咲いテク」事業の主なプログラムについて |

(1) 令和5年度 兵庫「咲いテク」推進委員会 開催日時及び内容一覧

| 回 | 開催日時 | 内容 |
|-----|-------------|--|
| 第1回 | 2023年5月19日 | ① 「五国SSH連携プログラム」実施計画について ② 9th Science Conference in Hyogo について |
| 第2回 | 2023年7月6日 | ① 9th Science Conference in Hyogo 実施形態の確認 ② 第14回情報交換会について ③ 第16回サイエンスフェア in 兵庫素案 ④ 「五国SSH連携プログラム」について各校状況確認 |
| 第3回 | 2023年9月14日 | ① 第14回情報交換会について ② 「探究学習とアントレプレナーシップ教育の接続性についての討論会」について ③ 第16回サイエンスフェア in 兵庫修正案 ④ 「五国SSH連携プログラム」について各校状況確認 |
| 第4回 | 2023年10月15日 | ① 第14回情報交換会の進行について ② 第16回サイエンスフェア in 兵庫募集要項について ③ 「五国SSH連携プログラム」について各校状況確認 |
| 第5回 | 2024年1月12日 | ① 第16回サイエンスフェア in 兵庫運営について ② 「五国SSH連携プログラム」について各校状況確認 |



(エ) 研究開発成果の普及に関する取組

① 9th Science Conference in Hyogo

(1) 事業の実施および実施結果の概要

第9回サイエンスカンファレンスの開催に向けて、各校の理科教員、英語科教員、ALTが、英語のポスター製作を指導した。生徒各自が日頃から進めている研究活動を専門的な英語表現を使用してまとめ、その発表練習を積み重ねた。カンファレンス当日は他者の発表に対する質疑を積極的に行うことによって、互いに学びを深め、研究意識を高めることができた。本カンファレンスの募集要項と参加状況は、以下の通りである。

募集要項

1 目的

- (1) 高校生、高等専門学校生の科学的視野を世界に向けさせ、科学技術分野の国際的な交流を促進し、グローバルな視点で研究や実践の拡大と充実を図る。
- (2) 英語を用いた発表や質疑応答を通して、特に科学技術分野における英語運用能力の向上を図る。
- (3) 国際的な舞台で活躍できる人材の育成を目指し、将来の日本を担うリーダーとして科学技術分野で活躍できるための基礎構築を図る。

2 主催

兵庫「咲いテク」運営指導委員会

兵庫県教育委員会、兵庫県内スーパーサイエンスハイスクール(SSH)16校(兵庫県立神戸高等学校、兵庫県立尼崎小田高等学校、兵庫県立加古川東高等学校、兵庫県立豊岡高等学校、兵庫県立三田祥雲館高等学校、兵庫県立龍野高等学校、兵庫県立宝塚北高等学校、兵庫県立小野高等学校、兵庫県立明石北高等学校、兵庫県立姫路西高等学校、兵庫県立姫路東高等学校、兵庫県立長田高等学校、国立大学法人神戸大学附属中等教育学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、西宮市立西宮高等学校、学校法人武庫川学院武庫川女子大学附属中学校・高等学校)

3 共催(予定)

国立大学法人神戸大学

4 日時

令和5年7月16日(日)9:40～16:00

5 場所

神戸大学百年記念館(神大会館)六甲ホール 〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1

6 プログラム

| | | | |
|-------------|-------------------|-------------|-------------|
| 9:40～9:50 | 開会式 | 12:00～14:35 | 各校プレゼンテーション |
| 9:50～11:00 | 特別講演、質疑応答 10分 | 14:35～14:45 | 休憩 |
| 11:00～11:50 | 昼休憩 | 14:45～14:55 | 閉会式 |
| 11:50～12:00 | プレゼンテーションの発表・聴講準備 | 15:00～16:00 | サイエンスカフェ |

7 内容・日程

| | |
|-------------|---|
| 9:20～ | 神戸大学百年記念館(神大会館)六甲ホール前で受付 |
| 9:40～9:50 | 開会式、講演者紹介 |
| 9:50～10:50 | 特別講演 |
| 10:50～11:00 | 質疑応答 |
| 11:00～11:50 | 諸注意の後、昼食休憩 ※食事は参加団体ごとにとる。食事中は会話を控える。 |

| | |
|-------------|---|
| 11:50～12:00 | 各校プレゼンテーション発表・聴講の準備・移動 ※聴講者は会場内で密を避ける。 |
| 12:00～14:35 | 各校プレゼンテーション |
| 14:45～14:55 | 閉会式 |
| 15:00～16:00 | サイエンスカフェ |

(2)参考 これまでの実施・参加状況(過去3年分)

| | 参加校数 | 発表班数 | 参加人数 | 生徒 | 教員 | AL T | 他 | 特別講演 |
|-------------------------------------|------|------|------|-----|----|------|----|---|
| 第9回 2023/7/16 神大百年記念館 | 19 | 38 | 205 | 120 | 47 | 17 | 21 | 藍原 祥子 助教 AiHARA, Yoshiko Ph.D 神戸大学大学院 農学研究科 生命機能科学 専攻 応用生命化学講座 食品・栄養化学教室 Can we explain 'tasty'? |
| 第8回 2022/7/18 神大百年記念館 | 16 | 40 | 208 | 102 | 72 | 22 | 12 | Erkki Tapio LASSILA 神戸大学大学院人間 発達環境学研究科人間発達専攻 助教 科学, 教育, 科学教育:異文化間における検討 神戸高校会場: Christophe Vieira 神戸大学 理学部研究員, 海藻類の系統, 生物地理及び 種分化過程に関する研究 姫路西高校会場: Henry Snell 姫路東高校 Light is a particle and a wave. |
| 第7回 2021/7/17 県立神戸高校, 県立姫路西高校 | 14 | 23 | 169 | 73 | 66 | 25 | 5 | |

② 第16回サイエンスフェアin兵庫の開催

1 事業の概要および実施結果の概要

(1)実施の概要

サイエンスフェア in 兵庫は、第3回以降、以下の3つの目的のもと、実施している。

- ① 高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大・充実・活性化
生徒が自らの研究活動を他校の生徒や教員、専門家などに発表し、また質問に答えることで、自らの活動に対する理解を深めるとともに、活動の活性化を図る。
- ② 科学技術分野の研究・開発に取り組む団体との交流の促進
高校、高専、企業、大学、研究機関がお互いに情報交換し、親密なネットワークの形成を図る。
- ③ 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大
企業・大学・研究機関等の発表や大学生・大学院生との交流を通じて、高校生の科学技術への期待や憧れを大きくし、科学技術分野の人材輩出を図る。

兵庫「咲いてク」事業の中心的な位置付けとして、科学技術分野の探究活動を通して上記3つの効果をねらっている。新型コロナウイルス感染拡大の影響で、第13回はWeb開催、第14回は紙面開催、第15回は午前・午後の分割開催で行った。今回は制限なく開催することができた。

(2)実施結果の概要

日時 令和6年1月21日(日)10:30～16:00
会場 神戸大学統合研究拠点、兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス、甲南大学 FIRST, 理化学研究所計算科学研究センター
内容 ① 高校生による研究発表
② 大学・研究機関等による研究発表
③ 大学院生・大学生による高校生との交流(サイエンスカフェ)

① 参加状況

| | 発表者数(発表数) | 見学者数 | 教員数 | その他 | 合計 |
|---------|----------------|-----------|-----|-----|------|
| 高校 | (生徒のみ)439(122) | (生徒のみ)359 | 136 | 31 | 965 |
| 大学 | 39(27) | 7 | 1 | 3 | 50 |
| 研究機関・企業 | 37(13) | 3 | 0 | 0 | 40 |
| その他 | 0(0) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 515(162) | 369 | 137 | 34 | 1055 |

② 参加高校一覧

| | | | | |
|----------|-----------|------------|----------|---------|
| 神戸大学附属中等 | 県立神戸高 | 県立兵庫高 | 県立長田高 | 県立星陵高 |
| 県立尼崎小田高 | 県立伊丹北高 | 県立篠山鳳鳴高 | 県立明石高 | 県立明石北高 |
| 県立加古川東高 | 県立小野高 | 県立多可高 | 県立北条高 | 県立姫路東高 |
| 県立姫路西高 | 県立龍野高 | 県立豊岡高 | 市立西宮高 | 県立宝塚北高 |
| 県立姫路飾西高 | 県立大学附属高 | 市立六甲アイランド高 | 県立三田祥雲館高 | 県立淡路三原高 |
| 六甲学院高 | 武庫川女子大附属高 | | | |

③ 参加大学一覧

| | | | |
|------|--------|------|--------|
| 神戸大学 | 兵庫県立大学 | 甲南大学 | 神戸薬科大学 |
|------|--------|------|--------|

④ 参加研究機関・企業

| | | |
|-----------------------|----------|--------------|
| 理化学研究所生命機能科学研究センター | シスメックス | 関西ネットワークシステム |
| ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター | 海洋研究開発機構 | 人と自然の博物館 |
| 日本リスクマネージャネットワーク | 情報通信研究機構 | 西はりま天文台 |
| 生徒の理科研究所 | 大真空 | |

2 事業の経緯

| | | |
|-------------|-----------------------------|---|
| 2023年2月下旬 | 実施日(2024年1月21日)と各会場の仮押さえ | 神戸大学統合研究拠点、兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス、甲南大学 FIRST |
| 2023年7月6日 | 第2回 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 | 実施の素案について検討 口頭発表、ポスター発表、サイエンスカフェ等の実施。 1日開催、生徒見学数を制限しないことなど確認。 |
| 2023年9月14日 | 第3回 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 | |
| 2023年10月15日 | 第4回 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 | 実施方法および、テーマの決定 |
| 2023年11月中旬 | 事務局より各団体に名義使用申請 県から要項の発送 | 後援団体等へ依頼 |
| 2023年12月1日 | 参加申し込みの締切 | 発表数・参加者数決定 |
| 2024年1月12日 | 第5回 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 | 当日の役割分担等の確認。 |
| 2024年1月中旬 | 参加予定高校にプログラム要旨集を発送 | |
| 2024年1月21日 | 第15回サイエンスフェア in 兵庫開催 | |
| 以降 | 報告書の作成 | |

3 今回の実施における運営上の工夫と次回への課題

(1) 発表について

2023年5月に新型コロナウイルス感染症の扱いが5類感染症移行に伴い、前回(第15回)・今回(第16回)で以下のように変更した。また、前回の聴衆の動きを考慮し、講演会会場数を変更した。

| 項目 | 第16回 | 第15回(前回) |
|-------------|--|--|
| 開催時間 | 10:30~16:00(受付 9:30) | 前半(10:30~12:40)、後半の高校(13:40~15:40)に分けて、2部編成で行う |
| 講演会場 | 甲南大学レクチャーホール(1会場) | 神戸大学、甲南大学レクチャーホール(2会場) |
| 神戸大学2F | ポスター発表 | 講演・大学研究機関発表 |
| 発表募集数 | 【口頭発表】SSH:3班、一般校:2班 【ポスター】SSH:5班、一般校:3班 | 【口頭発表】SSH:3班、一般校:2班 【ポスター】SSH:5班、一般校:3班 |
| 見学参加者 | 制限なし(事前登録制) | SSH校80名まで、一般校なし |
| 一般の見学(保護者等) | あり(事前登録制) | なし |

(2) 次回への課題について

新型コロナウイルス感染症の扱いが5類感染症移行に伴い、制限を緩和し、現地で1日開催できたことが大変に良かった。また、今回は大学・研究機関・企業の発表数も増え、高校生が学・研究機関の大学生・大学院生や専門家・研究者などと交流が増えたように感じる。

「神戸大学総合研究拠点」「兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス」「甲南大学 FIRST」の3会場での開催であるが、発表会場や時間帯により聴衆の移動がスムーズでない場面もあった。口頭発表・ポスター発表の会場配置を適正化しサイエンスフェアを活発な議論の場としていきたい。

③ 博物館との連携による普及(兵庫県立人と自然の博物館との連携)

1 事業の経緯・状況

今年度はコロナ感染の影響も緩和され、昨年度から引き続き期間限定ではあるが、兵庫県立人と自然の博物館の館内にスペースを設け、県内 SSH 指定校の優れた研究をポスター展示していただいた。中学生や小学生が多い、夏休み期間(7月~8月)に高校生の研究内容を見ることで、「夏休みの自由研究」の研究結果のまとめ方の参考となるだけでなく、SSH 指定校へのあこがれと、進路意欲を高めることができる機会となることも狙いである。SSH 指定校 16 校から研究として優れたポスターを各 1 件ずつ提出してもらい掲示することとなった。

2 事業の目的

博物館での展示は、SSH 指定校の課題研究の成果を、来場する中学生や小学生にも見る機会を作り、「高校生になればこのような研究ができる」という憧れを持たせること、博物館に訪れる保護者、引率教員などの大人に対しても、SSH 事業の支援による高校生の研究レベルを示すことになり、国民の SSH 事業に対する理解を深めることを目的とした。

また、博物館の研究者から、それぞれのポスターに対して、専門的な見地から意見をいただき、研究のさらなる深化につながる機会ともなる。

今後も様々な形で県内博物館と連携を行っていくことも、SSH 事業の成果の普及、SSH 事業の国民の認知度を高めることにつながると考える。

3 事業の効果とその評価

効果については検証するに至っていないが、展示終了後、提出したそれぞれのポスターについてのアドバイスを博物館の専門家から受けることができ、研究内容の見つめなおしにも繋がった。これらの多くのポスターが8月のSSH 全国生徒発表会へ出展するものであった。

4 今後の方向性と課題

今年度もSSH 指定校のポスター展示という連携を行うことができた。各高等学校が博物館のイベントに参加することは多くあるが、小学生、中学生が多く訪れる博物館であるので、SSH 指定校の高校生が博物館で活動する場があるはずである。県内SSH 指定校のネットワークである「ひょうご SSH コンソーシアム」による組織的な普及活動として展開できる内容をさらに考えていき、人と自然の博物館や他の博物館と協議していくことが考えられる。



人と自然の博物館の一角に設けられた県内SSH指定校のポスターブース

A2-2. 本校で実施した主な普及活動

1. SSH先進校視察として来校された高等学校および本校が訪問した高等学校

◇来校された高等学校（4校）

岡山県立一宮高校、福島県立福島高校、宮城県宮城第一高校、鹿児島県立甲南高校が訪問され、本校の取り組みについて、本校のSSHIV期までの状況と今年度の取組内容などを説明し、授業参観や外部人材の活用など本校の特色を説明することができた。このことを普及の一環として伝えることができた。

また、本校の課題研究、探究活動の発表会等で、県下県外の高等学校のみならず、中学校からも見学に来られ、それらの成果をお伝えすることができ、本校の成果の一端をお伝えすることができた。

◇訪問した高等学校（3校）

愛媛県立松山南高校、筑波大学附属駒場中・高等学校、京都市立堀川高校を訪問し、それぞれの学校の特徴や取組や授業参観にも参加でき、運営上の参考になる説明を聞くことができた。各校の実情を知ることで、今後の取組に生かせる訪問となった。

2. 臨海実習の他校への普及

昨年度に続き、本実習を兵庫県内SSH指定校の県立明石北高等学校の教員が2日間にわたり視察。本年度8月に自校でほぼ同じプログラムで実施し、実験等は円滑に行えたという報告を受けている。実施にあたって、本校の「臨海実習のしおり」をはじめ、教員と生徒の動きを時系列で示した「(職員用)臨海実習フィールドワーク・実験・実習予定」なども提供、準備物についてもレクチャーした。初めての実施に向けて、特にフィールドワークでは「現地で体験してもらう」ことが本校の実践(開発したカリキュラム)を普及する最も効率的な普及方法であると考えられる。

3. 講演会等での普及活動

公益財団法人中谷医工計測技術振興財団主催のプレス向けの「科学教育に関するセミナー」(オンライン併用)において、本校繁戸克彦教諭が「学習指導要領改訂とその後～探究的な学びは生徒と教員をどう変容させるのか?～」と題したパネルディスカッションにパネリストとして参加。新・学習指導要領が実施され、「どのように授業が変わったのか」、「探究的な学習のために何が必要なのか」などを現場での取り組みを紹介。当日参加した教育新聞やTokyoChips、日経クロスウーマン、オンライン視聴で参加の教育家庭新聞にも記事が掲載された。本校繁戸教諭は、SSH指定を受けた学校での先進的な探究活動の実践を紹介。高等学校に新たに導入された「総合的な探究の時間」の中学校での「探究の活動」と違った目的や展開、実施のための工夫などについて説明や質疑に対する応答を行った。



左から「中谷医工計測技術振興財団」公益財団専務理事、三田園学園高等学校・高等学校 教諭の大野野久先生、田辺区立五津中学校 主任教諭の栗本久美子先生、兵庫県立神戸高等学校教諭の栗原悠先生、東京農業大学 教授の山田悠弘先生、筑波大学 教育学部 教授の向平和先生

A2-3. 成果の普及に関する資料

五国咲いテクプログラム

【生物】形質転換実験プリントプロトコル(基礎編)2023.8.pdf, 実験パックアンケート集計.pdf, 実験パック遺伝子実験参加生

徒アンケート.pdf, 実験パック連携講座2023実施要項(神戸).pdf, 実験パック連携講座2023募集要項(神戸).pdf
【物理】物理トレセン2023実施要項.pdf, 物理トレセン2023募集要項.pdf

【第9回scienceConference】

9th Science Conference in Hyogo実施要項.pdf, 9th Science Conference in Hyogo募集要項.pdf

【第14回情報交換会】第14回咲いテク 情報交換会実施要項. pdf, 第14回咲いテク 情報交換会募集要項. pdf

【第16回サイエンスフェア】

23sf_02第16回サイエンスフェア実施要項_高校.pdf, 23sf_03第16回サイエンスフェア募集要項_高校.pdf

23sf_04第16回サイエンスフェア参加申込様式01.pdf, 23sf_05第16回サイエンスフェア口頭・ポスター発表様式02.pdf

A3. 外部人材の活用による探究活動カリキュラムの持続的開発と普及

総合理学・探究部長 岡田 和彦

A3.1. 研究開発と本年度の課題

(1) 外部人材の活用

SSH第Ⅳ期からの改善内容を継続し、先導的改革期においても生徒が研究テーマを主体的に決定、生徒が研究を自身で推進するようにしてきた。教員、SA(サイエンス・アドバイザー)は研究の支援者として位置し、SAには専門的なアドバイスから、議論による研究目的の明確化や研究内容の俯瞰、問題点の顕在化等の役割を担い、教員は専門分野であれば、実験手法等を指導し、研究内容についてはSAとともに議論に加わる。研究の進捗管理や外部支援者との連絡等のマネジメントも担うことになっている。

「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成カリキュラムについて、その効果をさらに高める取組の開発として、その実現のために、科学技術系人材育成の支援に協力できる本校の卒業生を神戸高校のSAとして組織化してきた。

(2) 地域のシニア人材とヤング人材の活用

地域の「シニア人材」の活用として「NPO法人産業人OBネット」に2016年度から月曜日6校時の課題研究の授業に2018年度からNPO法人の方々にSAとして登録、課題研究を支援していただくことになってきた。毎週来校して生徒と直接面談、議論を行っていただき、課題研究の初動の時期から最終発表会に至る継続的な支援を受け、論文作成後の論文の査読もお願いし、修正意見を取り入れて論文を完成させる助言をいただいている。SA個人が担当を受け持つのではなく、複数名のSAのチームでの支援体制をとって来ている。

地域の「ヤング人材」の活用として、数学分野等、産業人OBの「シニア人材」でカバーすることが難しい部分を、SAである本校卒業生の大学院生を活用することで課題研究の深化を図ってきた。また、1学年のサイエンス入門「プレ課題研究」では、毎年、11月のプログレスレポート時に大学生、大学院生にアドバイザーとして参加してもらい、さらに研究室等を紹介いただいたり、直接継続して指導いただいたりすることもある。今年度は、卒業生の都合が合わずにできなかったが、来年度は、活発な活用に取り組みたいと考えている。

A3.2. SAの支援体制

SAの活用にあたって、本校の課題研究で育成する力と、育成方法についての理解をいただくために、NPO法人産業人OBネットと課題研究等の探究活動において「覚書」等を交わし、支援体制を確立してきた。このことはSSH指定校において新たな試みであり、継続して行ってきた。SA「ガイドライン」を改訂し、SAの方々にも内容を確認、理解の上、本校での支援にあたっていただいている。また、このガイドラインは課題研究の支援にあたるNPO法人のSAだけでなく、ご支援・ご指導いただく大学等の外部支援者の方にも提示している。

A3.3. 研究開発実践と普及

(1) 今年度の活用

①活用の状況

課題研究のSA支援者として産業人OBネット「シニア人材」の4名に来校いただいたのは、5月8日～2月9日の期間のうちの18回、プログレスレポート、中間発表会、課題研究発表会、SSH情報交換会、サイエンスフェアin兵庫の5回の計23回延べ92名、産業人OBの方以外も含めると全イベントでは延べ99名となった。実際の出席は、資料を参照いただきたい。大学生、院生の「ヤング人材」に関しては、都合が合わず来校していただくことができなかった。

②活用の形態

産業人OBネットの「シニア人材」のSAの方には、毎週の課題研究の時間に来校していただき、研究について生徒と「対話・議論」を中心に研究目的の明確化や研究の進捗についてディスカッションを行ってもらった。また、連続して支援を受けるといふ観点から、今年度も「神高SSH支援ノート」を作成して頂き、生徒とのやりとりや課題等、次回へ引き継ぎしてもらった。この「支援ノート」の内容は、担当教員にも共有化され、確認とともに指導の参考となるものとなった。また、本年度も担当者との1年の研究活動を振り返り、意見交換を行う会議を行い、SAからの今年度の課題研究についての評価や教員の担当者の役割等について協議を行った。

大学生、院生の「ヤング人材」に関しては、今年度は2年生の課題研究のプログレスレポートと中間発表会や1学年サイエンス入門のプログレスレポートへの参加は都合がつかなく実施できない状況であった。サイエンスフェアは昨年と同様に現

地開催となり、講演やサイエンスカフェ等をお願いした大学院生に各自の研究内容についてのプレゼン、研究についての質疑応答や議論を行うことができた。

(2) 今年度を含む過去3年間の成果

課題研究「8つの力」の変化 全体平均

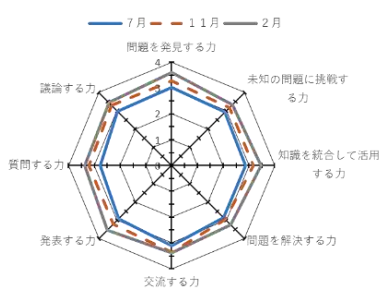


図1 77回生総合理学科2学年

課題研究「8つの力」の変化 全体平均

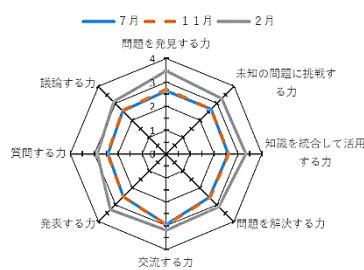


図2 76回生総合理学科2学年

課題研究「8つの力」の変化 全体平均

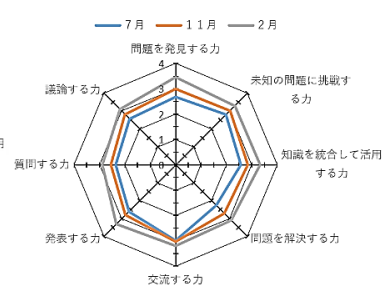


図3 75回生総合理学科2学年

①課題研究における生徒の「8つの力」の育成状況

2学年の4月から班分けとテーマ決めを行い、作年度までSAと教員の協議で提唱された、研究計画、進捗を管理するための「線表」を各班ともに作成した。プログレスレポート発表会や中間発表会を行う中で、実験の進捗状況を確認、線表も修正しながら、見直しをもって研究を進めることができた。今年度は一部の班は生物の飼育など時期的な制限もあり、予定の実験を終えることができなかつた班もあったが、そこまでの成果を結果にまとめ、発表することができた。ただ、計画の修正を早めに行き、早い対応をする必要性を感じる班もあった。生徒の「8つの力」の育成状況はルーブリック評価により行っているが、今年度も図1から図3までで比較しても、これまでと同様に、2学年の2月には「8つの力」でどれも成長している状況になっている。この課題研究を通じての生徒らの取組は、8つの力を育成できる大きな柱であり、今後も継続発展していく必要がある。

②SAとのディスカッションにより、より効果的な「8つの力」の育成

8つの力の中のコアの力と定義している「問題を発見する力」「未知の問題に挑戦する力」「知識を統合して活用する力」「問題を解決する力」いずれにおいても、1年間の課題研究を中心にカリキュラムを通して確実に力がついてきている。SSH第IV期からのSAとのディスカッションを通じて、課題研究においては、毎年、その力が十分育成されていることがわかる。これまでもSAからの指摘事項を受け、初動時に教員の十分な関与ができたことと、SA来校時に一日で面談する班の数を絞り、十分な時間を取って深い議論が行えたことで、目的が明確化され、生徒たちもそれについてしっかりと議論し連携ができた。「線表」の作成や「支援ノート」など助言を通じて、研究内容の計画や要素について分析することで、研究にあたっての「問題を発見する力」や「問題を解決していく力」への育成にもつながったと言える。

③SAとの意見聴取と担当教諭との意見交換により、外部人材活用のカリキュラム開発への指針と効果や課題研究について(主な意見の抜粋)

- ・論文検索が少ないのでは。再現性が大事で、ラボノートを書くことが大切である。担当教員含めて、班ごとのコミュニケーションが大事。皆がリーダーになる必要がある。
- ・失敗例と成功例をしっかりと書かず。支援ノートでの生徒や担当の反応がない。データを共有して、一方通行にならないように、先輩と後輩のやりとりが新鮮であり、つながりのできる流れを作ることが大事である。
- ・目的をしっかりと明確にして、研究を進めること。

A3.4. 成果と課題と普及

外部人材の活用において、これまでと同様に生徒の主体性を尊重し、生徒や担当教員とのコミュニケーションをはかり、生徒や担当教員の校内・校外での活動(学校行事、部活動等)に対する理解の促進など、今年度も改善してきた。SAの指導の下、担当教員がどのような役割を担うかについては、昨年度からの課題であったが、SAとの意見交換も行い、担当教員がその役割を理解し、SA作成の支援ノートを生徒、担当者で共有したこと、SAと担当者との会議を持ち、意見交換によって、お互いの理解を進め、生徒に対する助言をいただいた。支援ノートのSAからの助言を通して担当教員と生徒らの意見交換が進むことによって、研究の進捗や修正、8つ力の育成には効果があった。

また、昨年度の令和4年度10月16日に行った第13回高校学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会にて「外部人材の活用における各校の実践例とその効果」について報告し、令和4年12月26日に行われた令和4年度SSH校情報交換会のための事前オンデマンド配信にて、前年度先進事例発表説明に選出され、「科学人材育成のための教育課程の成果と課題」というテーマで発表をし、成果の普及につなげ、今年度も継続して外部への発信を行ってきた。

今後は、①持続的な体制をつくること。②本校の成果を、他校にも普及していくこと。③普及の方法を研究していくことなどを継続的に検討し、毎年の成果を分析していきながら、改善点を捉えて、改良、修正してよりよい状態にしていく必要がある。外部人材の活用を通じて、外部人材の方々の経験も学び、本校職員の持続的な組織体制の構築と必要な要素や改良点を見だし、カリキュラム等も工夫していくことが必要となる。

A3.5. 外部人材の活用に関する資料

- ・2023神戸高校SSH支援ノート.xls: SAによる支援の記録、引継ぎのためのノートをエクセル形式で支援記録を蓄積していく。2023年度指導内容含む産業人OBネットの本校生への支援の記録については非公表としている。

A4. 課題研究の運営

総合理学・探究部長 岡田 和彦

A4.1. 総合理学科での課題研究の目的とするもの

本校ではSSH第Ⅱ期より理数系教育におけるキーになる能力を8つに分類し、グローバル・スタンダード「8つの力」と規定してきている。図1に示すようにコアの力としての「問題を発見する力」「未知の問題に挑戦する力」「知識を統合して活用する力」「問題を解決する力」、ペリフェラルの力としての「交流する力」「発表する力」「質問する力」「議論する力」の「8つの力」を身につけた「国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要な資質」を備えた生徒の育成を目指しており、この目標は本校のSSH事業の柱となっている。

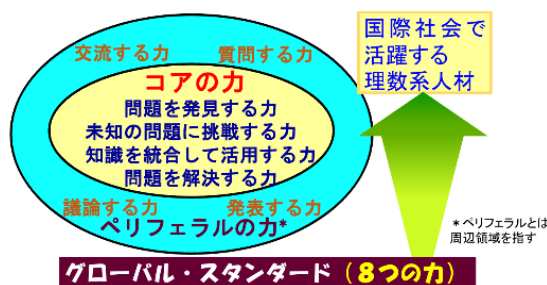


図1 8つの力の分類

本校での課題研究は、本校独自の制度であるSA（サイエンス

・アドバイザー）制度を活用し、卒業生、外部人材、大学等の研究者

の指導を受けて“高等学校等における先進的な科学技術、理科・数学教育を通して、生徒の科学的能力及び技能並びに科学的思考力、判断力及び表現力を培い、将来国際的に活躍し得る科学技術人材等の育成を図ることとする。”といったSSH設置の趣旨に合致するものとして実施してきた。中央教育審議会の検討状況を踏まえた「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）」が出され、新しい時代に必要となる能力を育成するための学習として“課題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習”が挙げられ、課題研究をグループ研究として行うこととし、交流・議論・発表等を軸とした生徒の主体的な探究活動によって、ペリフェラルの力の育成ができると考え継承してきた。さらに、生徒同士、生徒と担当者での議論だけでなく、研究・開発のスキルを持った外部人材を支援者として、議論する対象に加えることで、「グローバル・スタンダード（8つの力）」の育成の効果をさらに高めることができる。これまでの実績を踏まえ、今後も継承し続けることを考えている。

A4.2. 課題研究の運営の深化と生徒による主体的な研究活動を支える支援体制

本校で実施しているサイエンス入門(1年生)と課題研究(2年生)とは“課題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習のモデル”として機能してきた。また、新たな課題として、生徒の主体的な学びに大きくシフトすることによって生じる研究の高度化や先進化とどう向き合うかという問題が上げられ、SSH第Ⅳ期から外部人材の有効活用を考え実施してきた。SAは必ずしも研究内容についての専門家でなくても、今まで研究、開発に長く携わっておられたOB人材（シニア人材）の方であれば、生徒達の議論のなかにSAが入ることで、SA方々への説明や議論を通して、研究目的の明確化や生徒が自ら進める研究活動を、生徒自身が俯瞰的に認知できるようになると考えた。特に第Ⅳ期の後半では、SAの方々からの意見聴取に基づき、研究テーマの設定時にSAと十分な時間を取っての面談を実施した。この面談で研究目的の明確化や研究計画の立案等に影響を及ぼし、その後は、研究テーマの大幅な変更をする班がほとんどなく研究できた。この流れはこの第Ⅴ期(先導的的改革期Ⅰ期)においても、持続的に実施してきている。外部人材の活用成果については、「A3 外部人材の活用による探究活動カリキュラムの持続的開発と普及」を参照されたい。また、専門的なアドバイスは、大学教員や研究機関の専門家に従来通り支援を受けた。

A4.3. 課題研究に接続するサイエンス入門(理数探究基礎)と3年生での課題研究活動

サイエンス入門では、課題研究に円滑に接続するために次の3点を重視した。①1学期から夏休みにかけての13回の実験では、様々な測定スキルだけでなく、科学に必要な「はかる」ということについて学び、②2学期2ヶ月近くかけてテーマ決定の手法を学び体験する。③研究活動の一通りを体験し、「研究の作法や手法の基礎」について学ぶ。

3年生では、SAによる論文査読を受けて、論文を修正。追実験を行う班もあり、より論文として完成形に近づける。また、様々な対象に対してプレゼンテーションを行う機会を持たせるため、文化祭(保護者等)、総合理学科説明会(中学生とその保護者)、Science Conference in Hyogo(外国人研究者等)、海外姉妹校との英語での発表会(シンガポールラッフルズ高校生)、大学、学会(専門家等)での発表を行ってきた。

A4.4. 課題研究の成果の発信と普及

本校ホームページに論文やポスターを掲載することによって、研究内容を発信している。ホームページに掲載することによって、その成果が利用された。(令和4年度の報告書・第5年次参照)

1年生では、サイエンス入門のプレ課題研究のポスター発表として合同発表会や英語での発表会を3学期に開催した。また、2年生では、課題研究のプログレスレポート発表会、中間発表会、最終発表会とSAの協力もあり、外部の高校や教育関係者の多くの参加もあり、成果までのプロセスや成果の発表を通して、取組の発信や普及につながっている。上記の3年生の課題研究活動にも挙げた取組により、成果発表を行うことができています。

A5.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本校SSH事業も2004年度から20年が経過した。この中で、SSH事業の主対象である理数科の専門学科である総合理学科を開設し、今年度まで1期生(62回生)から14期生(75回生)が卒業した。博士課程在学中にSSH主対象卒業生の中には英国の科学雑誌『Nature』に筆頭著者として研究論文が掲載されたものをはじめ、卒業生の中には博士課程へ進学し卒業しPh.D.(博士号)を取得するものや大学の教員として活躍するものを輩出している。また、企業人として各方面で活躍する者、海外にその活動の場を求めるものも増えてきた。このように主対象とした総合理学科の卒業生が科学、技術研究の現場に本格的にでて活躍する時期を迎え、SSH事業の成果が確信できる事例が得られるようになったことで、本校で展開してきたSSH事業(グローバル・スタンダード 8つの力を培う事業)や高校時代に経験し取り組んできたことが、卒業後の進学した大学や社会でどのような影響を与えたかを調査することができるようになった。大学生を主な対象とする「SSH事業の効果・成果に関する卒業生アンケート」は、2014年8月に第1回目、2016年度(平成29年1月)に第2回、2018年度から2019年度にかけて第3回調査を、昨年、新型コロナの制限が緩和されたことから第4回を2022年度(昨年度)に実施した。第3回調査からSSH運営指導委員会の指摘を受けインターネット上で回答できるような仕組みとした。今後の調査では、従来の調査で得られたデータとの比較も行いながら、個々の卒業生の現状を詳しく追跡し、本校でのSSH事業の効果、成果を検証、校内での取り組みをさらに改善するために活用するとともに、第5期指定校としてSSH事業の目的の一つである「次代を担う科学技術関係人材の育成」(科学技術基本計画 平成23年閣議決定)を示す指標を国民に示すことも目的としている。

SSHの成果の普及という観点においても、本格的な卒業生調査の草分けである本校の調査様式は、兵庫県内のSSH指定校にその調査内容や調査項目を配布し参考にして頂いている。また、本校ホームページでも調査について閲覧できるため、他県のSSH指定校からも問い合わせがあり、調査内容等の利用の承諾書なども参考にして頂いている。

A5.2. 研究開発実践

A5.2.1. 調査方法

調査時期:2024年1月～ 現在も継続している。

調査範囲:本校総合理学科卒業生62回生～74回生

配布回収方法:電子メールのアドレスが判明しているものについて電子メールで調査を依頼。

悉皆調査:卒業生の一部から同級生の動向を聴取している。

A5.2.2. 調査内容

「SSH事業の効果・成果に関する卒業生アンケート」

①8つの力の育成に関して

グローバル・スタンダード8つの力に対応する各項目の力が充実しているか。という問いに対して

・あてはまる＝他の学生と比べ各質問項目の内容が「できる」もしくは「多い」

・あてはまらない＝他の学生と比べ各質問項目の内容が「できない」もしくは「少ない」

本校SSHで育成目標としている8つの力を所属する大学・大学院の他の学生との比較を行う。大学生では入試等の学力は変わらないが、高校時代にSSHのプログラムを受けることで8つの力が育成されたかが検証できる。

②高校時代体験したSSH事業の中で、現在の自分にとって最も影響を与えたと思うものについて調査した。高校時代にどのようなプログラムがあればより力を伸長できるか等を記述してもらった。

③進学後、大学大学院での研究活動の状況の把握

A5.3. 結果

今回(第5回)調査(令和6年)では、第3回、第4回調査と同じ様式で行った。大学生、大学院生(修士課程在学者、博士課程在学者)だけでなく、実社会で研究活動等を行う第2期生からも意見を聴取できた。

第1回・第2回調査 SSH第2期卒業生 55%(39名) SSH第3期卒業生 45%(32名)

第3回調査 SSH第2期卒業生 23%(10名) SSH第3期卒業生 63%(27名) SSH第4期卒業生14%(6名)

第4回調査 SSH第3期卒業生 55%(16名) SSH第4期卒業生 45%(13名)

第5回調査 SSH第2期卒業生 23%(14名) SSH第3期卒業生 48%(29名) SSH第4期卒業生30%(18名)

前回調査では新型コロナの感染拡大で、大学での対面での授業が十分に行われず、同じ大学(同じ学力帯)の本校出身者以外の生徒に比べ自分がどのようなレベルであるかを比較するものであるため、大学で他の学生と交流がなければ比較することが難しく、ほぼすべての項目において、「わからない」という回答が多くなった。今回、第5回調査では、新型コロナの制限がほぼなくなり、大学生である第4期卒業生のデータが収集できた。

「議論する力」(質問15)では、全体では67%となり、「質問する力」(質問14)とともに今までの調査で最も高い値となっている。特に3期後半と4期の生徒では72%が質問15で議論をリードすると回答している。第4回調査ではつかめなかった「データの構造化」(質問5)については、今回調査では71%が他の者より構造化ができると答えており(前回40%、前々回60%)、特に第3期後半以降の生徒では79%と大変高い値になっている。前々回調査で課題となった「他の学生に比べて、自然科学関連のプログラム(講演会・発表会・勉強会等)に参加する方である」(質問9)については、49%が参加する方であると答えているが(前回50%)、第3期後半以降の生徒では41%と最も低い値となっている。

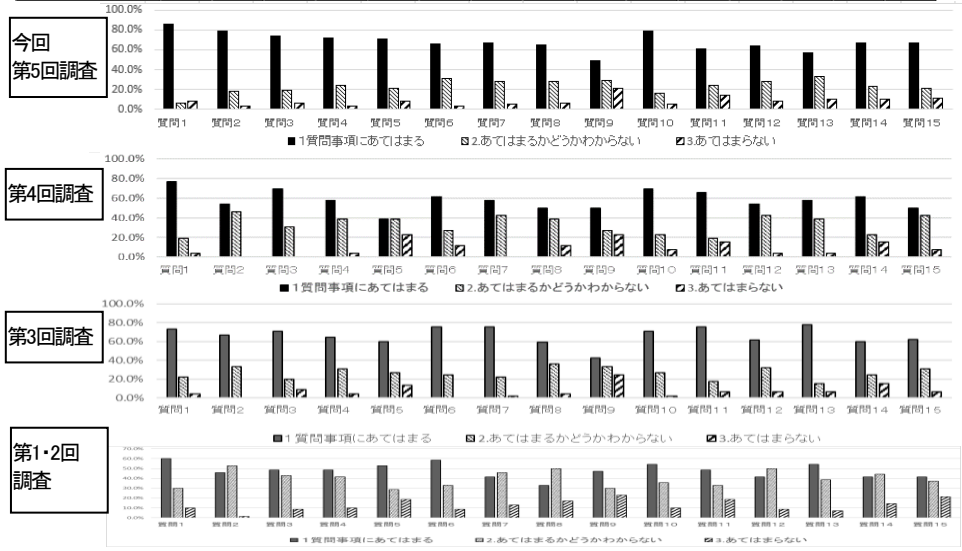
A5.4. 考察

①8つの力の育成に関して(卒業生調査から)

第3期後半から始め、第4期で中心課題としていた「議論する力」の伸長では、サイエンス・アドバイザー(以降SA)として外部OB人材の活用によって、生徒同士や担当者間だけでなく、外部人材SAとの議論を通して「議論する力」(質問15)が特に大きく伸長したものと考えられ、外部人材の活用にあたって、指導的立場としての活用より、生徒の考えや意見を引き出す「議論」する対象としての活用が有効であることが分かった。

質問5「データの構造化」においても、SAに研究の進捗を説明する機会が多くできることから、この力の育成につながったと推察する。また、同様に質問2の「事実と意見・考察、既知と課題の区別」についてもSAとの議論が有効に働いていると考えられる。

| 質問内容 | 質問1 | 質問2 | 質問3 | 質問4 | 質問5 | 質問6 | 質問7 | 質問8 | 質問9 | 質問10 | 質問11 | 質問12 | 質問13 | 質問14 | 質問15 |
|------|---|---|--|---|---|------------------------------------|--------------------------------|--|--|---|--|--|--|--------------------------------------|---|
| | 他の学生に比べて、該当分野(自分が得意な科目の授業や課題研究等で扱った分野)の知識が充実している方である。 | 他の学生に比べて、「事実」と「意見・考察」や「既知」と「課題」の区別ができる方である。 | 他の学生に比べて、自らの課題(レポートや研究など)に対して取り組むことができる方である。 | 他の学生に比べて、問題の構造(しぼり)や順序(計画性)もつづけることができる方である。 | 他の学生に比べて、データの構造(表やグラフ)を正確に読み取ることができる方である。 | 他の学生に比べて、実験結果などを正しく読み取ることができる方である。 | 他の学生に比べて、論文やレポートを書くことができる方である。 | 他の学生に比べて、該当分野(興味ある分野や講座)に関するプログラム(講座・発表会・勉強会等)に参加することができる方である。 | 他の学生に比べて、自然科学関連のプログラム(講座・発表会等)に参加することができる方である。 | 他の学生に比べて、その場や場外において、自分の役割を理解し、行動することができる方である。 | 他の学生に比べて、発表活動(口頭、ポスター、ポリーなど)に積極的に関与することができる方である。 | 他の学生に比べて、発表活動(口頭、ポスター、ポリーなど)に積極的に関与することができる方である。 | 他の学生に比べて、発表活動(口頭、ポスター、ポリーなど)に積極的に関与することができる方である。 | 他の学生に比べて、疑問点などについて議論するなどの議論力がある方である。 | 他の学生に比べて、議論する場(発表する場など)で意見を述べることができる方である。 |



質問2の「事実と意見・考察、既知と課題の区別」についてもSAとの議論が有効に働いていると考えられる。

②課題研究のテーマ設定の変容と影響を受けたSSH事業(卒業生調査から)

高校で体験したSSH事業の中で、現在の自分にとって最も影響を与えたものについての調査では、課題研究が占める割合が増加し、自らで課題の発見・課題を設定する経験と外部人材の活用が有効に働いている。

1学年では理数探究基礎のモデルとなったサイエンス入門、1学年で培った力の上に立つ2学年での課題研究、3学年では学会等を含む外部発表をおこなう本校のカリキュラムが課題研究の研究活動を充実したものとして、卒業生の中に根付いていると考えられる。

| (表1) | SSH第2期 62回生～66回生 | SSH第3期前半 67回生～68回生 | SSH第3期後半・第4期 69回生～73回生 |
|-------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|
| 研究テーマの決め方 | テーマ設定に教員の影響強い | 生徒がテーマ設定 生徒の主体性重視 | 生徒がテーマ設定 生徒の主体性重視 |
| SA(サイエンス・アドバイザー)・地域の科学技術人材の活用 | | SAの活用 | SA+地域の科学技術人材 (OB人材の組織的支援) |
| 課題研究に関するプログラムの影響が強いと感じる者の割合 | 30/58 52% | 29/42 69% | 74/90 82% |

③Ph.D.(博士号)の取得状況

今回、SSH第2期生14名(32歳～27歳)の内、6名がPh.D.(博士号)を取得もしくは取得見込み(博士課程在学中を含む)であることが判明した。一度、社会人として勤務した後、大学院に在学しているものもいる。また、Ph.D.取得後に産総研研究員、京都大学理学部助教等となったものもいる。SSH第3期生の中にも博士課程に進学するものも出ており、今後の追跡調査によって、社会での活躍状況をつかむことが、本校のような5期目の指定校の使命であると考えている。

④大学へ進学してから、将来科学技術に携わることになってから有効と考えられる企画・プログラムについての意見

今回の調査で特筆すべきものは、文章(レポート)を書く力の育成、国際競争力や世界との差の実感、プログラミング等の教育の重要性についての意見が多く聞かれた。

- 文章(レポート)の書き方に関する講義。研究職は何かを書くことが多い。(京都大学特任助教)
- 文章の要約力を鍛える取り組み。現在研究を進める中で、アカデミックライティングの重要性を実感している。研究の根幹を成す「論理の構成」を明確にする上でも文章としてのアウトプットは必要であり、「文章の書き方」といった単なる技術的な要素にとどまらない力を身につけることに繋がると思う。(大阪公立大学博士課程在学、京都大学博士課程在学)
- 英語の授業で、実際に論文で使う文法を重視した英作文の練習。(京都大学大学院)
- 国内国際学会への参加(大学生や研究者が参加する学会)。(東京大学大学院博士課程(UCLA留学中))
- MITやソウル大、北京大の入試問題をやってみる。日本と海外の差を実感すること。英語以外にグローバルで戦うには何が重要なかを英語を超えて考える。(ML開発者が利用するモデル開発プラットフォームの開発研究者)
- プログラミングについては、高等学校で扱ってもよいのではという意見が大学院生や社会人(バイオ研究者)などから多く聞かれた。

上記以外の様々な意見があるが、今後のSSH活動に有効と考えられるものを取り入れていきたい。また卒業生の中には、SSH活動に協力するものもあり、今後もSSH卒業生との関係を保っていくことが事業の醸成に最も重要であると考えている。

A6. 国際性の育成

外国語科 上原 励

A6.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数)時期:2023.04～2024.03 対象:総合理学科全クラス, 普通科全クラス | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 本年度当初の仮説 | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 本年度の自己評価 | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | | | | | | | | | | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 関連file | 内容①:2023 9th Science Conference in Hyogo バンフレット.pdf : 9 th Science Conference in Hyogoの実施内容参照資料 内容②:2023 シンガポール姉妹校受入れ 日程表.pdf : 2023年度のシンガポール姉妹校受入れの概要資料 2023 シンガポール研修(派遣) 活動報告.pdf : 2023年度のシンガポール研修(派遣)の参加生徒による活動報告 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

A6.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯

今年度の国際性の育成に関して、サイエンスカンファレンスの実施と本校と姉妹校提携を結ぶラッフルズ・インスティテューション(シンガポール)との科学技術交流の再開という二つの研究開発の機会を設けた。サイエンスカンファレンスにおいては、新型コロナウイルス感染症の影響からくる規制等に昨年度よりも若干の緩和が見られ、一層プレゼンテーションに集中して取り組むことができると見込まれた。本カンファレンスへの申込者も増加することが予測された。ラッフルズ・インスティテューションとの交流プログラムについては、派遣生徒数を10名と定め、その選考時期より「グローバルリーダーとして本研修の中で、異文化について積極的に学ぶ姿勢を有すること」を求めることとした。英語をツールとして用いながら国際的な協働活動の下で大きな向上心を持つ生徒像を理想とした。また、ラッフルズ・インスティテューションの受入れの際には、日本学術振興機構の国際青少年サイエンス交流事業(さくらサイエンスプログラム)のさくら招へいプログラム採択を受けたこともあり、より充実した受入プログラムの設計が可能となった。サイエンスカンファレンスとシンガポール研修の両方について、多種多様な情報に傾聴し、柔軟な思考を持って自己の研鑽に結び付けられることが可能となると考えられた。

目標・ねらい

- (1) 高校生、高等専門学校生の科学的視野を世界に向けさせ、科学技術分野の国際的な交流を促進し、グローバルな視点で研究や実践の拡大と充実を図る。(内容①②)
- (2) 英語を用いた発表や質疑応答を通して、特に科学技術分野における英語運用能力の向上を図る。(内容①②)
- (3) 国際的な舞台で活躍できる人材の育成を目指し、将来の日本を担うリーダーとして科学技術分野で活躍できるための基礎構築を図る。(内容②)

仮説

- (1) 日頃より科学技術分野に関する研究活動を進めている生徒が、サイエンスカンファレンス(内容①)やシンガポール研修(内容②)の対象の中心となることが予測されており、「英語をツールとして扱う」真のグローバル人材には欠かせない資質が求められていることから、その指導に関して日頃から教科を横断した指導体制の整備徹底についても注力すべきポイントになると考える。(内容①②)
- (2) 科学技術分野と英語に関する知識を統合してプレゼンテーションを作り上げることで、パフォーマンスに創意工夫を凝らして情報発信・共有を図る舞台を拓けることができるようになると予測される。(内容①)
- (3) 国際的な活躍を目指す者としてリーダーシップを発揮し、国際交流活動の中で異文化に関する教養を深めるとともに、学術的な協働作業の中でも知識・技能の習得や応用を高め合うグローバル人材としての資質を養うことができる。(内容②)

当初の課題

日頃の授業の中に国際性を育成できる機会を設けることが必要とされていた。外部機関より外国人を招いた特別講義を授実施したり、ALTとの科学技術に関する英語での活動を重ねたり、実践的な活動の定着化が課題となると見込まれた。

A6.3. 研究開発実践

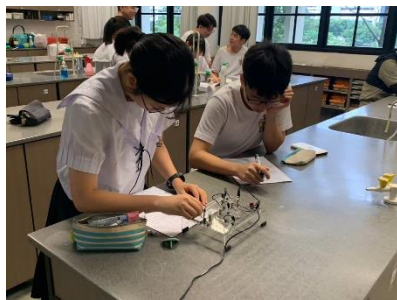
内容・結果

- (1) サイエンスカンファレンスの開催に向けて英語でプレゼンテーションポスターの制作を行う際に、生徒各自が進める研究に関する専門的な内容をどのように傍聴者に伝えるのか意識をして練習を重ねた。また、カンファレンス当日は、他者の発表に対する質疑を積極的に行うことによって、互いに学びを深め、研究意識を高めることができた。



- (2) ラッフルズ・インスティテューション派遣に向けて、ALT指導のもと、科学技術交流で行う予定の研究発表プレゼンテーション

ョンに必要な技能として、専門的内容に対する英語でのクイックレスポンスの練習を行った。派遣生徒間での意見交換も英語で重ねることにより、自然と英語を使用した思考整理やアウトプットの技能も向上させることができた。それらの取組みによって、派遣期間中の知識習得や技能向上があった。また、自然とグローバルリーダーとしての自覚が芽生え、帰国後に率先して受入れ準備に取り組んだことや、海外で実践を積んだ成果をクラスメイトたちと共有して刺激を与えることができたことについては、この派遣事業の大きな成果と言えるだろう。



(3) ラッフルズ・インスティテューション受入れのための準備として派遣生徒10名を中心とした学校全体での受入れ体制を作った。参加生徒の多くが日頃より力を入れている英語技能を実践力とし、ESS、弦楽部、応援団、そして受入プログラムで国際的な科学技術交流に強い関心を寄せる生徒も含め、学校全体でグローバル人材としての意思を高めることができた。受入れプログラムでラッフルズ・インスティテューションより高評価だったロケット製作・打上げ実験や、京都大学訪問における日本の最先端科学について学ぶ機会を通して、本校の生徒は将来の展望を国際舞台に向けることができ、このプログラムが大変意義深い活動だったと言える。

考察

上記のように、生徒たちは、日頃の学習で培った英語力をツールとして、国内外の実践の場で自己の主張や疑問を明確に表現できるようになった。コロナ禍で長い間コミュニケーション制限の下にあった生徒たちにとっては大きな挑戦となる点も多かったが、それぞれの課題を共有してお互いを高め合うためのコミュニケーションが取れた。彼らのグローバルな活躍を見越した英語使用の実践の機会を今後は増やしていき、その更なる充実化を図るべきであると考えます。



A6.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……サイエンスカンファレンスで他校の生徒と積極的に質疑を行った。4
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……他校との合同研究発表会で、各々が役割を自覚、協働して運営に携わった。4
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……海外研修のプレゼンテーション資料(英語版)を、相互助言を得てより効果的に作成した。4
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……ALTから科学技術分野のプレゼンテーションに関する実用的な指導を受け、その発表練習において得た他者からの指摘や助言を基に修正・改善を重ねた。4
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる……サイエンスカンファレンスにおいて、予め質問を予測して対応策を検討した。4
- (7b) 質問: 発言を求める……サイエンスカンファレンスの特別講義に関する質問を、英語で行った。4
- (8a) 議論: 論点の準備……海外研修のプレゼンテーション作成において、プレゼンテーションに対する質疑応答を想定してその焦点を定めた。4
- (8b) 議論: 発表・質問に応答した議論進行……海外研修でのプレゼンテーションに備えた実践力を培うために、何度も他者の発表に対する科学的アプローチでの質疑スキルの習得をした。4

今後の課題

英語力の向上度を生徒自身が感じられるような、長期的な活動の企画・運営が求められていると考えられる。

A6.5. 外部人材の活用に関する特記事項

国際性の育成を目的としたプログラム(本年度はサイエンスカンファレンスやラッフルズ・インスティテューション派遣・受入事業を主体とするもの)に関して、外部人材の協力は必須のものである。サイエンスカンファレンスにおいては、兵庫県内のALTに協力を要請すると共に、本カンファレンス共催の神戸大学にも研究者による講義を手配してもらうなど、カンファレンスで生徒が研究や実践の拡大化・充実化を目指せる環境を作ることを目指した。

ラッフルズ・インスティテューション受入れプログラムは、世界でも最先端とされる科学技術について学べる外部機関(京都大学エネルギー科学研究科、京都大学iCeMS物質・細胞統合システム拠点等)からの協力を得て行うことにより、将来性のある国際性の育成が達成できた。

A7. 「学びのネットワーク」の活用と成果の普及

A7.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| | |
|------------|--|
| 学びのネットワーク | 本校SSH「成果の普及」のために http://seika.ssh.kobe-hs.org に、SSHで実践した資料を毎年継続追加。 |
| 本年度当初の仮説 | Webサイトを活用した発信は、幅広く「SSH事業の成果を普及させる」効果が大きい。 |
| 本年度の自己評価 | 記事や資料の閲覧状況は、大幅に増加した昨年度より減少した。コロナ禍収束により、ネットの活用が少なくなった可能性も考えられるが、原因の特定は難しい。 |
| 次のねらい(新仮説) | 昨年度までと同様に今後も継続的に公開を続けて、SSH事業の成果の普及を更に促進させる。 |
| 関連file | 資料: 2023_成果普及全500記事閲覧回数-年度別降順.pdf: 今年度のSSH実践記事閲覧状況を、公開年度毎に整理した結果 2023_成果普及全500記事閲覧回数-年度問わず降順.pdf: 閲覧回数の多い事業から順に、記事を整理した結果 2023_成果普及全500記事閲覧増加率-昨年度比較降順.pdf: 昨年度と今年度の記事閲覧状況を、比較分析した結果 2023_成果普及全2285資料DL等回数-年度毎降順.pdf: 各事業で作成した資料(pdf等)の閲覧状況を、公開年度毎に整理した結果 2023_成果普及全2285資料DL等回数-年度問わず降順.pdf: 各事業で作成した資料に関する以前からの閲覧状況を整理した結果 2023_成果普及全2285資料DL増加率-昨年度比較降順.pdf: 昨年度と今年度について、資料の閲覧状況を比較分析した結果 |

A7.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

目的: 本校SSH事業の内容・成果を普及させること。
方法: 幅広く誰でも、本校の成果を容易に確認できる仕組みとして、2011年度にCMSを活用して「成果の普及Webサイト」を独自に構築した。閲覧状況も記録できるように設計しており、毎年効果を検証している。オンラインによる情報提供なので、いつでも誰でも資料を利用できるので、有効な成果の普及方法であると判断している。

| コンテンツカテゴリ | 全カテゴリー | | | | | |
|--------------|--------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| イベント | SciTour I 記事13個 | SciTour II 記事10個 | 国際化育成 記事9個 | 特別講義 記事11個 | 独自発表 記事14個 | |
| 課題研究 | 概要・発表 記事11個 | 物理分野 記事17個 | 化学分野 記事16個 | 生物分野 記事31個 | 数学・他 記事11個 | 継続研究 記事9個 |
| 産学共同研究 | 産学連携 記事29個 | 産学化学 記事30個 | 産学生物 記事27個 | | | |
| 理数専門科目(理科分野) | 数学1年 記事12個 | 数学2年 記事12個 | 数学3年 記事9個 | 数学全統 記事5個 | | |
| 理数専門科目(数学分野) | 9415入門 記事16個 | 数理解釋 記事21個 | 科学英語 記事11個 | 神楽須文 記事16個 | 科学編玉 記事10個 | |
| 学芸部活動(総合) | 物理学 記事10個 | 化学部 記事10個 | 生物部 記事10個 | 地学部 記事10個 | 数学部 記事5個 | |
| 科学系コンテスト等 | 数学分野 記事11個 | 物理分野 記事9個 | 化学分野 記事9個 | 生物分野 記事7個 | 科学全般 記事4個 | |
| 新築取組取組・報告書・他 | 報告書資料 記事24個 | 専修指導 記事11個 | 成果普及 記事13個 | 追跡調査 記事6個 | 指導改善 記事9個 | |

図1: 成果の普及サイト(トップページ)の分類

A7.3. 研究開発実践

分析の方法・内容: 前年2月から翌年1月末までを区切りとして、授業実践・SSH行事・生徒の活動等を分類(図1)してSSH事業の活動内容や成果の分析結果等を発信している。それら記事の閲覧回数や資料のクリック回数を記録して、定量的に分析、考察する。

分析結果: 図2は年度毎の取組の数(左)と、それぞれの取組で開発した資料や教材等(右)の個数である。本校が発信した記事・資料ともに増加傾向であるが、コロナ禍でオンラインを重視した一昨年に比べて昨年度は減少した。

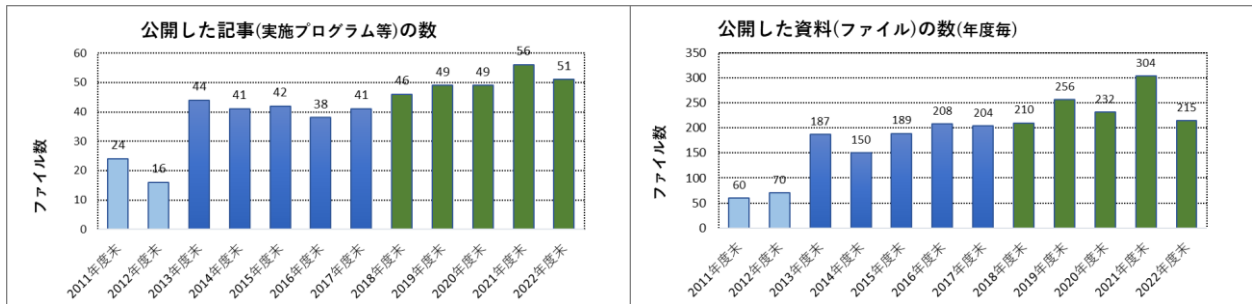


図2: 記事・資料の年度毎全公開数(サイト構築時2011年～4期2022年度末)

考察: 図3は、記事や資料が閲覧・活用された回数である。発信した記事・資料・教材等の閲覧やクリックの回数は毎年増加傾向が続いていたが、今年度は若干減少した。この点についても詳細な原因は分析できていないが、やはりコロナ禍収束によりネットワークの活用が減少したのかもしれない。グラフ(図3右側)では、今年度のclick回数が減少した。昨年度はサイトを構築したレンタルサーバに大規模なOS等の更新作業が実施されたことが原因で、サイトが約1ヵ月間閲覧できず、さらにclick回数の記録も2ヵ月弱にわたって機能しないという不具合が生じたことが原因であるが、不具合が生じていない今年度は、さらに減少傾向となった。今後も、この傾向等に関して調査しつつ、成果の普及という目的のために、原因の究明と数値を増加させる方法を検討する。

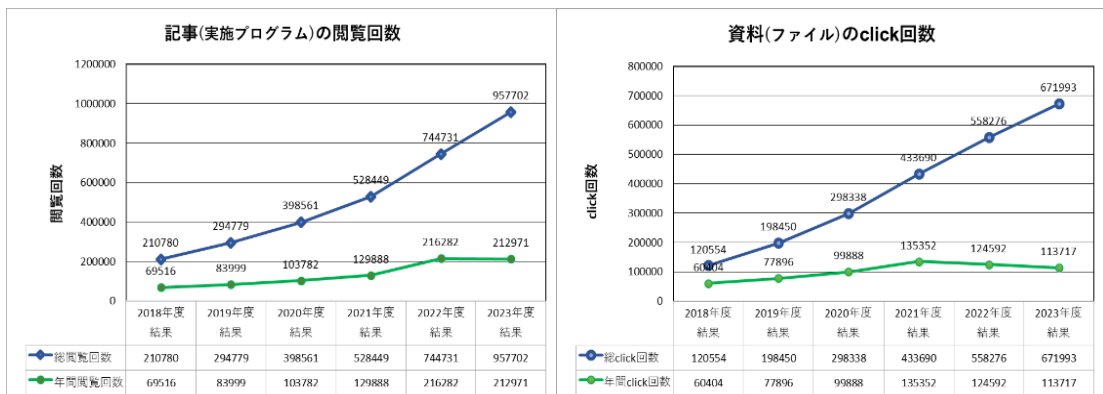


図3: 記事閲覧回数・資料click回数の推移(第4期: 2018～2022年度)

表1は、閲覧数増加率(昨年との比較)を示した表の一部である。これらの数値からも、どのような内容が閲覧されやすいか、すなわち要望されているか等を確認できる。頁不足で言及は省略せざるを得ないが、成果の普及サイトには、さらに詳細な資料等を複数個、pdfファイルで掲載する。

今後の方針: 記事や資料のタイトルやファイル名に対して該当年度や特徴を示すための工夫を継続している。今後も効果を確認し続け、必要に応じた改善を実施する。

表1: 閲覧回数の増加率 記事(下), 資料(右) 共に増加率降順

| 成果の普及Web: 2023年度の閲覧回数(閲覧数増加率 再掲) | 公開時期 | 総閲覧回数 | 今年度閲覧回数 | 昨年度閲覧回数 | 閲覧増加率 |
|--|--------|---------|---------|---------|-------|
| 記事タイトル(計500記事) | | 957,702 | 212,971 | 216,282 | |
| 2016課題研究 物理分野-効率的な良いうねの形状 | 2016年度 | 3029 | 816 | 588 | 38.8% |
| 理数化学(年2012) | 2012年度 | 2432 | 299 | 253 | 18.2% |
| 2014自然科学研究会 生物班 | 2014年度 | 2116 | 310 | 272 | 16.2% |
| 2021自然科学研究会 物理班 | 2021年度 | 644 | 344 | 300 | 14.7% |
| 2021課題研究 物理分野-ボウリングでストライクになる条件を求める | 2021年度 | 958 | 601 | 457 | 9.8% |
| 2019生物実験講座 | 2019年度 | 1185 | 317 | 291 | 6.9% |
| サイエンスツアー「京都大学舞鶴水産実験所」 | 2011年度 | 5488 | 313 | 293 | 6.8% |
| 2012課題研究関連資料 | 2012年度 | 2335 | 303 | 285 | 6.8% |
| 2021自然科学研究会 化学班 | 2021年度 | 714 | 385 | 349 | 4.8% |
| 2015課題研究の活用 | 2015年度 | 1990 | 290 | 268 | 4.5% |
| SSH得意資料(2014) | 2014年度 | 1951 | 281 | 222 | 4.1% |
| 2019自然科学研究会 化学班 | 2019年度 | 1181 | 302 | 291 | 3.8% |
| 2014自然科学研究会 物理班 | 2014年度 | 2046 | 308 | 298 | 3.4% |
| 2017物理学レクチャー | 2017年度 | 1503 | 274 | 267 | 2.6% |
| モテ化とミセルーション(準備:表計算ソフト) | 2011年度 | 2130 | 335 | 229 | 2.6% |
| 2021臨海実習 | 2021年度 | 636 | 322 | 314 | 2.5% |
| 2021(令和3年度)重点枠・破いテック事業報告 | 2021年度 | 899 | 455 | 444 | 2.5% |
| 理数数学(2012) | 2012年度 | 2629 | 302 | 299 | 1.0% |
| 2021サイエンスツアー「大阪大学」 | 2021年度 | 691 | 347 | 344 | 0.8% |
| 2019自然科学研究会 生物分野-高寒寒状態と異寒寒状態でのポリ乳酸(PLA)の分解について | 2021年度 | 646 | 324 | 322 | 0.6% |
| 2013自然科学研究会 物理班 | 2013年度 | 2227 | 322 | 322 | 0.0% |
| 理数生物(年2013) | 2013年度 | 2104 | 224 | 224 | 0.0% |
| 2017数理解説 | 2017年度 | 1704 | 234 | 235 | -0.3% |
| 2015課題研究3年 | 2015年度 | 1731 | 226 | 227 | -0.4% |
| 2014課題研究関連資料 | 2014年度 | 2030 | 283 | 295 | -0.7% |
| 2017科学倫理 | 2017年度 | 1440 | 280 | 282 | -0.8% |
| 情報・マークスの練習問題 その1 | 2013年度 | 3325 | 233 | 235 | -0.9% |

| 成果の普及Web: 掲載ファイルのClick回数 | 公開時期(年度末) | 総回数 | 2023年度click回数 | 2022年度click回数 | 閲覧増加率(昨年度との比較) |
|---|-------------|--------|---------------|---------------|----------------|
| 分類/ファイル名 (全2285ファイル) 公開した年度を問わず、「この1年間の閲覧数増加率 降順」に並列 | 2011~2022年度 | 671993 | 113717 | 124592 | -8.7% |
| KadaiKenkyuu/keizoku/2019/2019Revised_proofs BCAB 608.pdf | 2019年度 | 20717 | 20552 | 45 | 45571.1% |
| SuuriJoho/2016/2016_4番-橋本ネット_2階ネットしくみv1.pdf | 2016年度 | 1436 | 1150 | 75 | 1433.3% |
| ScienceNyuumon/2021/2021_サイエンス入門-ガイダンス0420.pdf | 2021年度 | 387 | 346 | 41 | 743.9% |
| RisuuKagaku/2012-1nen/03中和滴定.PDF | 2012年度 | 2655 | 430 | 67 | 541.8% |
| KadaiKenkyuu/buturi/2013/2013風洞-論文.pdf | 2013年度 | 1010 | 356 | 63 | 465.1% |
| Bukatudou/buturihan/2021/2021-物理班-情報オリンピック表彰状.png | 2021年度 | 168 | 141 | 27 | 422.2% |
| 05faraday_2nen1gakki.pdf | 2011年度 | 2120 | 309 | 61 | 406.6% |
| RisuuButuri/2020-3nen/2020_3年理数物理演習まとめ例.pdf | 2020年度 | 362 | 258 | 65 | 296.9% |
| RisuuKagaku/2015-2nen/実験ファラデー定数.pdf | 2015年度 | 476 | 152 | 40 | 280.0% |
| Bukatudou/kagakuhan/2015/課題研究発表会ポスター(ヨウ素の定量法).pdf | 2015年度 | 486 | 198 | 57 | 247.4% |
| RisuuSeibutu/2013-1nen/2013形質転換実験プリント(神戸版G L O).pdf | 2013年度 | 615 | 132 | 41 | 222.0% |
| Houkokusyo/2019/saitech/2019神戸高校SSH重点枠報告-本文.pdf | 2019年度 | 257 | 160 | 52 | 207.7% |
| RisuuKagaku/2015-1nen/分子の構造を考える.pdf | 2015年度 | 354 | 102 | 34 | 200.0% |
| RisuuKagaku/2017-all/実験_塩素.pdf | 2017年度 | 9561 | 172 | 58 | 196.6% |
| RisuuSeibutu/2019-3nen/2019-NGS.pdf | 2019年度 | 287 | 112 | 38 | 194.7% |
| KadaiKenkyuu/buturi/2021/2021課題(ボウリング班)論文.pdf | 2021年度 | 183 | 136 | 47 | 189.4% |
| RisuuKagaku/2012-1nen/04pH曲線.PDF | 2012年度 | 1126 | 143 | 50 | 186.0% |
| ScienceNyuumon/2013/2013比色分析.pdf | 2013年度 | 422 | 127 | 45 | 182.2% |
| SciContests/ButuriChallenge/2018/18実験レポート2年1.pdf | 2018年度 | 1417 | 148 | 54 | 174.1% |

【ⅢB 研究開発実践】

B1. 理数数学Ⅰ・Ⅱ・特論

数学科 福田 博之 竹内 直己 財田 雄智

B1.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数)2023年4月～2024年3月/第1学年9組(40名) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | ○ | | ◎ | ◎ | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| 本年度の自己評価 | 4 | 4 | 4 | 5 | | | 5 | | 4 | 5 | | = | = | = | | = | 5 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | ○ | ◎ | | | ◎ | | ◎ | ◎ | | | | | | | ◎ |
| 関連 file | 方針:78回生1年理数数学年間指導計画.pdf: 科目の年間指導計画 内容:理数数学アンケート(78-1年).pdf: 授業やその取り組みと成果に関するアンケート 理数数学アンケート結果.pdf: アンケート結果の集計 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数)2023年4月～2024年3月/第2学年9組(40名) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | ◎ | | ◎ | ◎ | | | | ○ | ◎ | | ◎ |
| 本年度の自己評価 | 4 | 4 | 4 | 5 | | | 5 | | 4 | 5 | | | | = | = | | 5 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | ○ | ◎ | | | ◎ | | ◎ | ◎ | | | | | | | ◎ |
| 関連 file | 方針:77回生2年理数数学年間指導計画.pdf: 科目の年間指導計画 内容:理数数学アンケート(77-2年).pdf: 授業やその取り組みと成果に関するアンケート 理数数学アンケート結果.pdf: アンケート結果の集計 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数) 2023年4月～2024年3月/第3学年9組(38名) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | | ○ | ◎ | | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | ◎ | | ◎ | |
| 本年度の自己評価 | 4 | | 4 | 5 | | | 5 | 4 | 5 | 4 | | | | 4 | | 5 | |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | ○ | ◎ | | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | | | | ◎ | | ◎ | |
| 関連 file | 方針:76回生3年理数数学年間指導計画.pdf: 科目の年間指導計画 内容:理数数学アンケート(76-3年).pdf: 授業やその取り組みと成果に関するアンケート 理数数学アンケート結果.pdf: アンケート結果の集計 | | | | | | | | | | | | | | | | |

B1.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

3年間の理数数学で生徒の力を最大限伸ばすため、指導方針や計画を考えるポイントを以下のように定めた。

- (1) 普通科より深い内容の学習を行う。その知識を定着させ、さらにそれを正しく運用ができるようにする。
- (2) 1年当初は1クラスを2分割し、20名ずつの少人数制授業を行う。その後は生徒の活動状況をもとに、必要に応じて希望をとって柔軟にクラス編成を行う。それぞれの到達度に応じ、さらに少人数のメリットを生かせる授業を行う。
- (3) タブレットなどICT機器を利用し、視覚的にも分かりやすい教材開発を行い、それらを活用した授業の工夫を行う。
- (4) 知識を元に問題を作成させ、さらに問題に対する理解を深める。また、未知の問題に対して思考の過程を共有させ相互に他者と考え共有する機会を積極的に与える。最終的には、定義に基づいて論理を進める思考を構築し、さらに深い思考を要する問題に挑戦する姿勢を育てる。

B1.3. 研究開発実践

B1.3.1. 方法・内容

クラス編成に関して工夫を行った。1年次では、年度途中から発展的な内容を扱うクラスと、今までと同様の水準を保つクラスを準備して選択できるようにした。2年次では、より多くの数学的な見方、考え方に触れられるようにするために、1年次と異なる少人数クラスを編成して、多様な生徒間で意見交換ができるようにした上で、担当者も年度途中で交代した。3年次の理数数学Ⅱについては、より発展的な内容を扱うクラスと、今までと同様の水準を保つクラスを準備し、生徒の希望によりクラスを選ぶことができるようにした。

令和4年度入学生(本校77回生・今年度2年生)より、一人一台タブレット端末を持つことが必須化され、ICT機器の活用が加速した。演習の授業において、これまでは解答用紙が書かれた答案を教師が印刷して、教室内で共有する形が主流だったが、数年前からは、紙で配るとともにプロジェクターを用いて黒板に投影するようになり、近年ではデジタルデータで提出させたものを「ロイノート」などのアプリを通じて教室内で共有するようになっている。デジタルのメリット・デメリットを考慮した上で、教材開発、授業づくりを行った。

B1.3.2. 結果・考察

少人数授業を肯定的にとらえている生徒は各学年とも7割を超えているが、否定的にとらえている生徒も存在する。授業計画や授業の進め方、担当者等を明示して、生徒自らが受ける授業を選択できるようにするなどの工夫を行い、より多くの生徒に少人数授業の良さを実感してもらえるようにする必要がある。教師の視点から取り組みを振り返れば、少人数授業により

個々の生徒にきめ細やかな指導ができる、少人数にすることでより議論が活発になるなど、少人数授業を実施することで得られる利益は大きい。

授業進度に関しては、3年に比べて1、2年において否定的な回答が多くみられた。デジタル教材を用いることで瞬時に情報を共有できるため、スムーズに授業を進めることが出来る反面、生徒にとってはスピードが速いと感じてしまう可能性がある。時間をかけてでも実際に書くことで知識が定着することもある。ICT機器を用いた新たな取り組みを積極的に行うとともに、常にその効果の検証を行い、本校総合理学科の生徒たちにとっての最適な方法を、模索、構築することが今後も必要である。

B1.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

- (1a)発見: 授業進度と難易度とのバランスをとってペースを作る。[成果]基礎の計算や公式はほとんどの生徒が覚えることができた。[課題]覚えた公式をどのように使うかのような場面で使うかを演習する必要がある。
- (1c)発見: 自ら発見することと、他者から発見することの両方を目的とする。[成果]議論ができるようになり、他の意見を尊重し自分の知識に加えることができる。
- (2a)挑戦: 演習時には関連問題など準備し、状況に応じて取り組めるようにする。
 [成果]自ら補助教材(問題集)を用意し、空いた時間にその問題演習をする生徒が増えてきた。
 [課題]時間的に余裕のある生徒に対して追加の問題を教員が完全には用意できていない。
- (3b)活用: 必要に応じてタブレット端末を利用する。
 [成果]問題解決の一助として計算機ソフトやグラフ作成ソフトを利用できた。
 [課題]開発した教材を担当者間で共有すること。
- (4a)解決: 正確な知識を用いて、正確な記述を行う。
 [成果]証明問題などの記述が正確にできる生徒が増えてきた。
 [課題]数学を苦手とする生徒にも記述のしかたを徹底させたい。
- (4b)解決: 解決のために必要な知識を駆使し、無理のない自然な解法を考える。
 [成果]解法を覚えることでそれを繰り返すことで内容を理解して無理のない解法に結び付けられている。
- (5a)交流: 授業内で生徒同士のコミュニケーションを積極的に行わせる。
 [成果]相手を尊重した議論ができ、自由に発言し、その発言を考察することができるようになった。
- (7a)質問: [成果]質問、発言しやすい雰囲気作りを心がけ、適切に取り上げていくことができています。
- (8a)議論: [成果]解答を提出する際には、その問題の考察をし、みんなの意見をまとめた形にできている。教員からも生徒に重要なポイントを提示する。
- (8b)議論: [成果]少人数のグループワークを多く取り入れて、互いの答案についての良し悪し、正誤についての議論を行うことが出来た。
 [課題]少人数グループ内での議論に対する指導をより効果的にすること。

B2. サイエンス入門

理科 片山 貴夫 清水 章子 岡田 和彦

B2.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) 2023年4月～2024年3月 総合理学科1年9組 40名 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 本年度の自己評価 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 関連file | 方針: 2023サイエンス入門日程.pdf 内容: 2023_三校合同研究発表会実施要項.pdf 2023_三校合同発表会アドバイスシート.pdf 2023_課題発見講座概要.pdf 2023_二校合同英語発表会.pdf 教材: 2023_サイエンス入門課題発見講座第1回.pdf 2023_サイエンス入門課題発見講座第2回.pdf 「理数探究基礎」理数探究 実験講座は本校ホームページにリンクを掲載 その他: 2023_報告書用自己評価比較.pdf 2023サイエンス入門科学英語等ホームページ掲載承諾書.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | |

B2.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本科目は、教科「理数」、科目「理数探究基礎」として、1学年2単位で実施する。課題研究との接続を強く意識した科目で、1学期と夏季休業中に行う「基礎実験講座」と2学期から3学期に行う「プレ課題研究」の2つの柱に、国際フロンティア産業メッセ、「プレ課題研究」の発表の場であるSSH校である県立明石北高校、姉妹校である県立兵庫高校が参加する三校合同1年生発表会、サイエンスフェアin兵庫への参加等の校外での活動を行う。科学英語との密接な協力による、国際性の育成にも力を入れ、外部外国人講師による最先端の研究事例の紹介「Science dialog」や英語でのポスター作成と兵庫国際交流会館での留学生等の協力のもとに県立兵庫高校との二校合同英語発表会として、英語でのポスター発表でのプレゼンテーション発表会も行った。校外の施設見学として地元のグローバル企業を訪問した。サイエンス入門の各種能力の評価・指標としてサイエンス入門用の本校独自のルーブリックを用い、サイエンス入門が課題研究に与える影響を検証している。また、観

点別評価も含め、基礎実験講座やプレ課題研究の成果をもとに評価した。これら取組の成果を新指導要領での教科「理数」、科目「理数探究基礎」のモデルの1つとして提供していくことができる。

B2.3. 研究開発実践

基礎実験講座

【物理分野】長さ、質量、時間窓の物理量を実際に測定し、適切に処理をすることを中心に行った。

- ①冊子に描かれた不規則な四角形についてその面積を求める。自身の目盛を読み取る力よりも、有効数字について実際に体験させることでいわゆる「あてになる範囲」を考えさせた。
- ②不定形ガラスの密度を計算し求める。有効数字については①と同様である。また、より正確に測定・計算できる方法を3～5名のグループで考えさせ、協力して課題を解決する力を伸ばすようにした。
- ③単振り子の周期を測定し、重力加速度を求める。単振り子の定義を調べるところから始め、 9.8m/s^2 に限りなく近づけることを目標とさせた。大きく運動するただの振り子とは異なることを体験させ、調べることの大切さを実感させるようにした。
- ④乾電池の起電力と内部抵抗の測定、高校物理の定番実験である。大雑把な値しか測定できない電流計・電圧計の読み取り、その処理について考えさせた。処理にはエクセルを用いるようにし、あいまいな測定しかできない計器から、できる限り正確な結果を引き出す工夫を考えさせた。
- ⑤水槽を用いて水の屈折率を測定する。自分の目で光の屈折を実感させることを目的とする
上記の②以降は、毎回異なる生徒との協力で課題を解決していくようにし、意見の交換、議論することの重要性を体験できるように留意した。

この6年間、基礎実験講座の物理分野ではおなじ内容で取り組んできた。1年の最初であり、知識は不足しているが調べること、議論すること、を通し、課題を解決していく姿勢が育っていると感じた。

【化学分野】概念の基本を理解することと実験器具や測定機器の使用法を修得する、次の4つの実験を行った。

- ①ステアリン酸分子の単分子膜実験:化学の基本単位である物質質量[mol]の概念を知り、アボガドロ定数を求める方法の一つを学ぶ。分子模型を用いることで分子の立体構造をイメージする。
- ②水の硬度測定:滴定の器具の扱いとその方法を習得する。水の硬度を測定する原理、およびキレート錯体について学ぶ。
- ③pHとスペクトルを「測る」:ガラス電極メーターと紫外可視分光光度計の測定方法を学ぶ。メスピペット、マイクロピペット、メスフラスコの使用法を知る。酸塩基指示薬の変色とスペクトルの特徴の関係を調べることで、物質の色と吸収波長の関係を知る。pHとBTB試薬の濃度をグラフ化することで、ルシャトリエの原理と化学平衡の概念を学ぶ。
- ④比色分析:化学分析には成分判定を主眼とする定性分析、成分濃度を主眼とする定量分析があり、それには様々な方法があることを知る。環境中の NO_x 濃度の測定を通して比色分析の方法を学ぶ。

実験冊子を2年前に改訂をした。実験の安全性、今後の研究活動への実用性を考慮し、実験①②の内容を変更したことに加え、実験③は、2年生で学習するルシャトリエの原理、また入試に頻出である平衡移動の存在比のグラフを考察に加えることで、発展的な学習に繋げることを目的としている。

【生物分野】次の5つの実験を行った。

- ①「測る」ということの本質を学ぶ:「マイクロメーターを使った顕微鏡観察」基準になるものと比べることで測定が可能であることを学び、「科学とは比べることである」ということを学ぶ。
- ②測定結果から仮説を検証、証明するためのグラフのデザイン:「タマネギの鱗茎の細胞の観察」得られたデータを用いて、仮説を証明するためのグラフを作成する。何を比較すれば良いかを考えグラフを作る。正解を求めるのではなく、グラフをデザインするなどのプロセスを重視する。
- ③実験動画をあらかじめ見て実験に臨む「反転学習」を取り入れ、動物の体の構造を五感で感じる:「魚類の解剖」食品である魚類を外形から内臓、眼球、脳まで詳細に解剖を進める。あえて手袋は使わず、素手で各器官の弾力や触感を確かめる。視覚、触覚、臭覚を動員する。
- ④常識を打ち破る、生物本質は多様性にある:「アミラーゼの最適温度の測定」酵素の最適温度を調べ、酵素濃度と反応速度の関係をグラフ化する。同じ反応を触媒する異なる生物が持つ酵素の多様な性質に気づく。
- ⑤「測る」ということの本質を理解する:「電気泳動を用いたDNAフィンガープリント」肉眼で確認できないDNAを分離しその大きさを測定する。同じものたくさん集めて調べる科学の手法を体験する。

実験を進めるにあたり、タブレット端末を用いて撮影や解析等を行った。また、ロイノートを利用し事前に実験手順や実験動画のURLを送信し準備をさせた。

これら基礎実験講座では、担当者が提出されたレポートを添削し、返却。不十分なものは再提出を行いさらに添削を行っている。

校外での活動

9月7日(木)に国際フロンティア産業メッセ2023と10月5日(木)にTechno-Ocean2023の現地参加を行い、現地で活発な質疑応答を行った。また、地元企業であるキャタピラー・ジャパンを1月30日(火)に見学し、SSH校出身の若手研究者からの講義を受ける機会が持てた。また、第16回サイエンスフェアin兵庫に参加し係別の活動も行き、大学教員や院生の研究発表、他校生の研究発表を見ることができた。

「プレ課題研究」の発表の場である神戸、兵庫、明石北との三校合同の1年生の発表会を、ポスター発表の形式で、今年度も令和6年2月3日(土)に神戸高校講堂で実施した。また、英語での研究発表を、神戸、兵庫との二校合同で、今年度初め

て令和6年3月7日(木)に兵庫国際交流会館で留学生や関係者を招いて実施した。

プレ課題研究

プレ課題研究では、以下の研究がなされた。議論を重視し、自らテーマを決める4～6名程度の少人数のグループ研究とし、ブレインストーミングによるテーマ設定の仕方も経験する。11月のプログレスレポートを経て、2月の神戸、兵庫、明石北の三校合同発表会で発表を行い、3月には英語での研究発表を、神戸、兵庫との二校合同で実施した。そして完成したポスターのタイトルは以下のものである。

- パイプオルガンと電子オルガンの違いについて
- 2Dデータの編集方法の解析と試作
- 光走性発現時における水生微生物の移動方法
- 粉末ごとのダイラタント流体の比較
- 飼育環境による金魚のストレス変化
- 自然にかえる素材を用いた、PTP包装シートの代替品作製
- オカダンゴムシにおける交替性転向反応の原因の追究
- 摩擦による静電気の発生と貯蓄

教員の審査により、摩擦による静電気の発生と貯蓄が優秀発表に選出された。

課題発見講座 2月～3月に次年度の2年生での課題研究につながる指導として、課題発見講座を連続で実施した。

B2.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

(1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識(1c)発見:自分の「未知」(課題)を説明……

[成果]:先行研究を調べ、既知と未知を明確にして研究を進めた。プレ課題研究のテーマに詳しい関係者とコンタクトをとり助言をもらった班もあった。学年末の自己評価の結果にも表出している。

(1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別……

[成果]:実験結果と考察を吟味してレポートやポスターを作成した。学年末自己評価から力の育成をうかがうことができる。

(2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力……

[成果]:平日の放課後、休日、年末年始においても実験やデータ処理を行った。またグループ内でその方法の妥当性について何度も検討し、思考錯誤して研究を行った。学年末の自己評価の結果にも表出している。

(2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討……

[成果]:プレ課題研究において、研究グループとして彼ら自らがプランを立て実施してきた。

(3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)……

[成果]:学年末での自己の評価も大きく、基礎実験講座(1学期実施)で培った力を、プレ課題研究(2学期以降実施)で活用できたことが大きな要因といえる。

(3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用……

[成果]:分析・考察に適切な器具を用いて研究を行った。実験データを処理するため必要なソフトを活用し、グラフの表し方にも工夫が見られた。基礎実験講座で培われたものと考ええる。

(4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……

[成果]:ポスター作製やレジメの作成その修正を通してまとめる力をつけた。

[課題]:学年末の自己評価では高い値を示すが、本格的な論文作成に至っていないため論文作成を行う2学年での重点課題である。

(4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識……

[成果]:プレ課題研究では自分たちでテーマを決め、教員は助言のみを伝え、実験を実施している、研究活動や結果の解析が思うように進まなかった班もあり、自己評価においても、すべての項目中でも下位であった。

[課題]:どの程度教員の指導を入れるか、1学年では失敗から学ぶことも多いと考えているので次年度以降「指導の強度」について再考が必要かもしれない。

(5a) 交流:積極的コミュニケーション……

[成果]:昨年度と同様に実施した他校との交流活動(二校及び三校合同発表会)やサイエンスフェアin兵庫、産業メッセ、企業見学など外部での活動で行えている。自らの積極的な質問や意見交換が十分にできていない事項評価になった。

(5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……

[成果]:役割分担をして研究を進めた。また、発表に向けてグループで練習を重ねた。学年末の自己評価でも高い値となっている。

(6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……

[成果]:ラボノートを元にポスター作成時に有効に活用、発表会でも他校生徒から高評価を受けた。学年末の自己評価でも高い値となっている。

(7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる(7b)質問:発言を求める……

[成果]:サイエンスフェア等発表会の前に研究内容を把握した上で発表会に臨み、的確な質問をした。また3校合同発表会では、単なる単発の質問ではなく、さらに議論を進めるような追質問でのやり取りもあり、力の育成が感じ

られる。(7b)では、学年末の自己評価で特に高い値を示した。

(8a) 議論:論点の準備 (8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行・・・

[成果]:対面での議論の場面を持つことができたことで、その効果につながっている。特に(8a)では、3校での対面での発表会に向けて周到な準備を行える雰囲気作りができたこと、(8b)では、実際に発表者として議論の進行ができたことがあげられる。(8)の4項目平均で学年末の自己評価も高くなった。

B2.5. 外部人材の活用に関する特記事項

プレ課題研究において、例年は卒業生の大学生、大学院生にお願いして生徒の研究活動のアドバイザーとして、活用しているが、今年度はタイミングが合わずにできなかった。生徒は関係の博物館や企業に問い合わせるなど積極的にかかわりを持った。

B2.6. 研究開発実践における成果と課題

B2.6.1. 研究成果

「サイエンス入門基礎実験講座」をまとめた冊子(物理編, 化学編, 生物編)を2018年度に編纂, さらに2021年には, 内容を改良, 差し替え等を行って, 「理数探究基礎」「理数探究」実験講座として改訂を進め2年目になり, 生徒にその手法を伝える機会となっている。

本校で研究開発を続けた, 課題研究への継続を狙いとした「サイエンス入門」は, 平成30年度に改訂された学習指導要領で, 教科「理数」, 科目「理数探究基礎」となって実施されることとなった経緯もあり, 様々な試行をしながら神戸高校が行ってきたカリキュラム開発と実践が, 新しい教科・科目となった。

サイエンス入門科学英語等ホームページ掲載承諾書を参考資料として添付している。

B2.6.2. 今後の課題

理数科(総合学科)における「理数探究基礎」(サイエンス入門)は, 「理数探究」(課題研究)で研究活動を行うため必要な力の育成という観点において, 本校理数科の生徒のレベルに合わせたものとして1つの完成したカリキュラムになったものとする。この効果を考え, 昨年度から普通科における探究活動を1学年(1単位), 2学年(2単位)と「理数探究基礎」, 「理数探究」と同様に分割して継続を意識して普及の一環として実施しており, これまでのサイエンス入門で実施したSSHのカリキュラム開発の研究成果を一部活用しての2年目になる。今年度の普通科での成果を吟味して, これまでの方法の成果を検証していく必要があり今後の課題である。

B3. 理数物理

理科(物理) 1年 清水 章子 2年 浮田 裕 3年 山中 浩史

| 時期/年組(学年毎参加数) 2023年4月～2024年3月/総合理学科1年40名 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 本年度の自己評価 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 次のねらい(新仮説) | ○ | ○ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ |
| 関連file | 計画: 1年理数物理年間指導計画.pdf 調査: 1年理数物理アンケート.pdf 1年理数物理アンケート結果.pdf 教材: 演習問題.pdf:2種類 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数) 2023年4月～2024年3月/総合理学科2年40名 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 本年度の自己評価 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ○ |
| 関連file | 方針: 2年理数物理年間計画(R5年度).pdf 内容: 2年理数物理生徒アンケート.pdf, 2年理数物理生徒アンケート集計結果.pdf 教材: 気柱の共鳴.pdf, 金属の比熱.pdf, 弦こ生じる定常波.pdf, 箔検電器.pdf:実施した生徒実験プリント | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数) 2023年4月～2024年3月/総合理学科3年, 理数物理選択者34名 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ○ | | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | 4 | | | 4 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | | | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | | | | | | | | | | |
| 関連file | 方針: 3年次理数物理年間指導計画.pdf 内容: 76回生生徒アンケート3年間の変遷.pdf 教材: 共通テスト.pdf: | | | | | | | | | | | | | | | | |

B3.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

1年次は1クラスを2分割して20名の少人数制講座、週1コマで授業を展開している。物理基礎と物理を区別せず系統的に講義した。時数が少ないので進度はかなり早くなるのが予想され、理解できずに終わる生徒を出さないような方策、工夫が課題である。また、実験実習に時間を割きにくく、各単元での実験を通した確認ができにくい。そのため、実験操作と実験結果のまとめ方についてはサイエンス入門の物理分野で取り組むこととした。

問題演習については、大学入試レベルの難解な問題を長期休暇の課題として与え、一問ずつに時間をかけて考える練習を重ねた。授業においては毎時間終了前に大学入試レベルの標準的な問題に取り組み、アウトプットを行うことで一層の理解をはかった。

2年次は、理数科の特性を活かし高等学校学習指導要領 理数編に則った内容で、1クラスを2分割して20名の少人数制講座、週2コマで授業を展開した。授業ではプレゼンテーション・ソフトでプロジェクターを使いながら、物理学の体系を重視し各分野を根本的かつ発展的に講義と演習をプリンに記入させることで展開することを心掛けた。探究活動を重視した実験・実習にも取り組み、必要に応じて波動などコンピュータシミュレーションを取り扱うなど発展的内容を盛り込んだ。ホームワークなど生徒の過負担にならない程度に夏季・冬季での長期休暇での時間も有効的に活用した。また、開発した実験器で演示実験をするなど物理学への興味・関心を喚起した。

3年次は、電磁気の最終章「電磁波」から始まった。1学期中に教科書をほぼ終え、2学期は期末考査まで重要問題集(数研出版)を用いて物理全範囲を復習した。1限65分間に2〜3題、15分から20分、問題に集中してじっくり考え、解答は解説書にはこだわらず、いろいろな方向から解答するよう指導した。期末考査以降は共通テスト対策問題(ラーズ)に取り組んだ。最終学年では物理の基本的な法則や知識の定着、集中して考える姿勢を養うことを重視した。

B3.2. 研究開発実践

普通科が第1学年「物理基礎」→第2・3学年「物理」という流れで学習していくのに対し、総合理学科では「理数物理」として物理学の5つの分野(力学、熱学・熱力学、波動、電磁気学、原子物理学)を体系的に展開している。1年次では、少人数で授業を行うことにより、教員生徒間で積極的なコミュニケーションがとれ、理解を深める一助となった。生徒間でも、教えあう場面が数多く見られ、生徒が難解な物理現象や問いを自分の言葉で表現することで、整理できる場面が数多くみられた。また、物理学を体系的に学んでいくことについても、理解がしやすいという感想が得られた。

2年次は、物理の基礎基本の理解に重点を置きながらも、より深化させるために物理の法則の形成や論理を意識して取り入れた展開とした。本講座の特徴を以下に示す。

1) 少人数授業

1クラスを20人ずつに分け、そのそれぞれを一人の教員で担当した。

2) 物理学の体系を重視した展開

物理学の4つの分野(力学、熱学・熱力学、波動、電磁気学)ごとに履修し、法則のロジックを重視した展開を行った。具体例の提示や必要に応じて理解の根幹に関わる発問で誘導し、各分野を深く学んだ。さらに微分積分法の概念が有効な場面では積極的にこれを持ち出した。また、物理法則の理解を深めるため、問題演習を授業で取り組む機会を設けた。

3) 探究活動を重視した実験・実習

生徒実験では、探求的課題を実験班や生徒どうしで討議する場面設定を行った。

- ① 実験・実習のテーマを与え目的を明確にした上で、物理現象に必要な器具、道具を使って考えさせる。
- ② 目的を共通理解して方法をグループで議論しながら取り組むなかで基礎となる知識を掘り起こす。
- ③ 結果の妥当性を考察、議論することでより深い内容の理解を目指した。

3年次は、物理全般の法則、公式について微積分を多く用いて解説した。また、共通テストに限らず、実験やデータ、虹などの物理現象が取り上げることが多くなっているため、2024共通テストの物理で出題されたコンデンサに関する問題を実際に問題通りやってみるなども試みた。

B3.3. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

1年次

- (1a) 発見: 新しく公式を覚えたときに例題を解いたことで、新しい知識がより一層身についた。
- (2a) 挑戦: 演習のとき、わからないことがあっても諦めずに考えて解くことができた。
- (2b) 挑戦: 授業内の演習で順序立てて考えることができた。
- (7a) 質問: 授業中で分からなかったことを質問し、解決することができた。

2年次

- (1a) 発見: [成果] 物理の公式を理解して応用に使い、力学の基礎知識を交えながら授業をしてくださってよかったです。
- (1b) 発見: [成果] 授業で学ぶ物理の概念は実際に実験することで、その差異を明確に理解することができた。
- (1c) 発見: [成果] 実験レポート作成時に理解できている点と理解できていない点をはっきり実感して班内で取り組めた。
- (2a) 挑戦: [成果] 実験の際に手順の流れ全体を考えてから行動に移すようになった。
- (2b) 挑戦: [成果] 教科書の式変形や解釈などはっきり書かれていない疑問を分析して、適切に処理できた。
- (3a) 活用: [成果] 結果をまとめて考察しやすくなったことが実験で多くなった。
- (4a) 解決: [成果] 実験後のレポートを作成するときに矛盾を生じていない論理を展開しようと意識できた。
- (4b) 解決: [成果] 授業での実験レポートで論理立てて考えるようになった。

- (5a) 交流: [成果]コミュニケーションをとって効率的にできるようになった。
 (5b) 交流: [成果]物理の実験において分担して、ときばき実験をすることができたこと。
 (6b) 発表: [成果]伝えたいところを強くいうことで印象に残せる等を考えて研究発表を行ったとき
 (7b) 質問: [成果]ワークで分からなかったところを質問に行き解決できたこと。
 (8b) 議論: [成果]実験の際に本質を突いた議論ができた。

3年次

- (1a) 発見: [成果]学習した分野の基礎知識が多くなり、問題を発見する力が身についた。
 (2a) 挑戦: [成果]自らの課題に意欲的に努力することができた。
 (2b) 挑戦: [成果]集中して自らの力で問題解決に取り組んだ。
 (3a) 活用: [成果]データの関連性を見出し、構造化(分類・図式化等)ができるようになった。

B4. 理数化学

理科(化学) 岡田 和彦 小杉 由美加 向江 達也

B4.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 2023年4月～2024年3月/総合理学科(1年40名) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 4 | | | | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | | ◎ | | | | | | | |
| 関連file | 方針:理数化学1年生年間指導計画.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数) | | 2023年4月～2024年3月/総合理学科(2年40名) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | | | | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | | | | | | | | | |
| 関連file | 方針:理数化学2年年間授業計画.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数) | | 2023年4月～2024年3月/総合理学科(3年38名) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ○ | | ◎ | | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | | 4 | | | | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | | ◎ | | | | | | | |
| 関連file | 方針:理数化学3年生年間計画.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B4.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

1年生: 単位数が少ないが、少人数制であるため、前後半ごとの理解を把握しながら進行することができた。授業の中に互いにコミュニケーションを取る時間を設けることで、交流・議論する力を養うことを心がけた。また、サイエンス入門の授業との連携をうまく行うことで、実験・理論解説の時間の不足を補えるよう授業をおこなった。知識はもちろん、科学への興味関心の向上を目的として年間にわたって取り組んだ。

2年生: 1年生の「化学基礎」「サイエンス入門」で身につけた発展的に考察し、互いに議論する力を、さらに育成し「課題研究」にもつながるよう授業内容を展開した。また、今年度より熱化学分野が大学との接続を考慮して改訂された背景を踏まえ、つながりを重視し、自身の進路選択の参考にもなればと、化学と実生活との関連性、研究開発が現在どのような未知に取り組んでいるかの最新の話なども取り入れて、授業を展開した。

3年生: 1, 2年生時の少人数制とは異なり、3年生では1クラス一斉授業としている。1, 2年生時での授業、また課題研究等を経て「未知の問題に挑戦する力」「知識を統合して活用する力」「問題を解決する力」が向上している。

1学期は有機化合物、高分子化合物分野を教授し、2学期以降は、受験を配慮した演習を中心とした内容に加え、演習を題材とした実験を行い、知識の習得と考察力の伸長に努めた。

B4.3. 研究開発実践

1年生: 少人数制のため、各授業で発言を促すように授業を展開し、生徒の理解を確認しながら進めることができた。また、単位数が少なく、実験回数が少なくなる分、サイエンス入門の授業と連携させることで、互いの授業においてよりよい理解をはかることができた。また、ロイノートアプリを活用して課題を提出させ、理解の程度を図ることや、夏期課題では、様々なテーマで工夫されたプレゼンテーションを作成させ、互いに共有することで化学の最新の話共有した。交流・発表・議論の力を養い、科学への興味関心・学習意欲の向上に繋がったと言える。

2年生: 20人編成の少人数授業であるため、コミュニケーションが取りやすく、理解の程度を把握しながら授業を進めることができた。実験も2人1組で行い、互いに議論し、考えながら実験を行うことができた。また「課題研究」の授業にも活かせるよ

う、実験レポートの中で誤差を計算したり、タブレットを用いてエクセルでグラフを作成し近似直線や相関係数を算出することも課題として課した。1年生の「サイエンス入門」のノート提出を通じて行った、与えられた課題だけでなく、自ら実験の中で疑問点を見出し、理解に向けて調べ、思考する過程を2年生の実験の授業でも実践する生徒が多く、質問する力、発展的に議論する力の育成が継続的にできている。

3年生:教科書と図録およびテキストを用いて、質問を投げかけながら授業を進めた。生徒個人のタブレット導入以降、画像や動画による理解が進んでいるが、複雑な有機化合物の立体構造については分子模型を用いるなど、ツールを適材適所で使い分け「知識を統合して活用する力」を育成した。また実験においては、演習における理想的な条件と実験における結果を比較することで「問題を解決する力」を伸ばした。

B4.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

1年生:(1a)(1c)発見:[成果]授業で身につけた基礎知識を用いて、その原理や発展的な内容に対してその理由を説明できる力を自身の努力やペアワーク等で身につけた。

(2a)挑戦:[成果]発展的な課題に対して意欲的に取り組み、実験レポートでも課題を自ら見つけ、考察することができた。

(5a)交流:[成果]ペアワークや話し合いを多く取り入れることで、互いに議論する力、疑問を整理し相手に伝える力を養うことができた。

2年生:(1a)(1b)(1c)発見:[成果]実験において、授業で得た知識をもとに、実験手順の必要性、結果の予測、実際の結果について論理的に説明できるよう意見を交わすことができた。また、実験を通して生じた疑問点、関連する新たな興味関心を持った事象について自ら調べ、考察することができる生徒が増えた。

(4a)解決:[成果]授業でのペアワークで科学的用語を用いて説明する力、実験レポートの考察に関して、論理的な文章で記述できる生徒が増加した。

(5a)交流:[成果]日々の授業の中で互いにコミュニケーションを取りながら、授業理解に励み、難問にも意欲的に挑む姿勢が見られる。学ぶ楽しさ、知る喜びを共有する空間を作り上げることができた。

3年生:(1a)発見:[成果]1・2年で学んできた知識を基に、演習や実験の問題を捉え、新たな知識の修得が見られた

(1c)発見:[成果]自分にとって未知の部分を整理解し疑問の解決につなげた。

(2a)挑戦:[成果]思考力を要する演習あるいは実験で、前年度以上に意欲的に取り組む姿勢が見られた。

(3a)活用:[成果]実験手順を理解・整理し図式化することで、精密な測定・観察ができた。

(5a)交流:[成果]実験あるいは演習などの疑問・改良点など意見交換・議論を通して協働的に進めることができた。

B4.5. 外部人材の活用に関する特記事項

授業の中では、外部人材の活用はできなかった。特に3年生では2学期以降は進路実現のこともあり、積極的に活用はできていない。今後は、内容に関する実験や最先端の化学に関する内容の講演などを企画し、学年ごとの活用の活路を見いだしていけないか検討したい。

B5. 理数生物(1年～3年)

理科(生物) 片山 貴夫 藤友 和子 矢頭 卓二 繁戸 克彦

B5.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数)2023年4月～2024年3月/1年9組(40人) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ○ | | ◎ | ◎ | ◎ | | | ◎ | ◎ | | | | ○ | | | ◎ |
| 本年度の自己評価 | 4 | 4 | | 4 | 4 | 4 | | | 4 | 3 | | | | 3 | | | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | | ◎ | ◎ | ◎ | | | ◎ | ○ | | | | ○ | | | ◎ |
| 関連 file | 方針:78回生理数生物I(1年)R5.pdf:年間指導計画 教材:基礎講義遺伝子工学I, II RT-PCR法.pdf 次世代PCR(第3,4世代).pdf | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数)2023年4月～2024年3月/2年9組(40人) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ○ | | ◎ | | ◎ | | | ◎ | ◎ | | | | ○ | | | ◎ |
| 本年度の自己評価 | 4 | 3 | | 4 | | 4 | | | 4 | 4 | | | | 3 | | | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | | ◎ | | ◎ | | | ◎ | ◎ | | | | ○ | | | ◎ |
| 関連 file | 方針:77回生理数生物II(2年)R5.pdf:年間指導計画 教材:2年理系生物学習指導案.pdf:理数生物で実施の教材を用いた理数科以外での授業展開例 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時期/年組(学年毎参加数)2023年4月～2024年3月/3年9組(4人) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ○ | | ◎ | | ○ | | | ◎ | ◎ | | | | ○ | | | ◎ |
| 本年度の自己評価 | 4 | 3 | | 4 | | 4 | | | 4 | 4 | | | | 3 | | | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | | ◎ | | ○ | | | ◎ | ◎ | | | | ○ | | | ◎ |

| | |
|------------|--|
| 関連 file | 方針:76回生理数生物Ⅲ(3年)R5.pdf :年間指導計画 教材:植物生理学21 発芽の制御発展編.pdf 植物生理学31 植物ホルモン発展編.pdf 植物生理学91 光周性発展編 : 発展的な内容の教材 |
|------------|--|

B5.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本研究は『理数生物』の開設にあたり、平成21年告示の学習指導要領の改訂から「生物基礎」、「生物」の内容を統合し、1、2学年で高等学校での学習内容をほぼ終える。開発したカリキュラムの3年間の流れはミクロの視点(分子・発生)とマクロの視点(進化・系統・生態)の2方向から学習を進め、生き物を総合的にとらえる。平成31年告示の学習指導要領の改訂の「生物」では、進化を最初に学ぶカリキュラム編成となった。本校で開発した「理数生物」のカリキュラムは、新指導要領の10年先を行く先進的なものであったといえる。

「生物基礎」「生物」では、先人が明らかにしてきた、生命現象を学ぶ。科学者・技術者となるための力を養う本校理数科生徒対象の「理数生物」においては、個々の生命現象を理解するだけでなく、さらに一步踏み込んで、先人がどのようにしてその研究成果を得たのか、研究成果に至るまでの背景や研究方法、考え方について思いを巡らせ問題解決の手法を学ぶことに主眼を置く。5期目では、新型コロナなお制約から解放され、授業中にコミュニケーションやディスカッションなど議論の場面を作ることができるようになり、コロナ禍で生徒自身が議論を避ける傾向を強く持つようになったことから回復することも狙いの一つとした。また、1、2学年が、タブレット端末を校内で活用する環境が整い、これら端末を利用した学習を試行した。

B5.3. 研究開発実践

* (全)は理数生物全体、(Ⅰ)は理数生物Ⅰ、(Ⅱ)は理数生物Ⅱ、(Ⅲ)は理数生物Ⅲを示す。

目的: (全)生物学、生命科学の内容を網羅的に学習することで、生命現象を適応と進化の視点から捉えることができるようになる。

(Ⅰ)生命現象を言葉の羅列として理解するのではなく、その現象の成り立ちを仕組みやつながりとして理解する。

(Ⅱ)生物に関する深い理解を目指すとともに、学んだ知識を使い、生物現象について説明できる力をつける。

(Ⅲ)今まで学習してきた内容を統合してさらに深化させ、個別の現象について深く探究すると共に、生き物についての総合的な理解を目指す。

方法: (Ⅰ)(Ⅱ)5期目の今年度から、SSH事業で開発した実験カリキュラムを教員間で共有する仕組みの構築を目指し、授業担当者以外の生物教員も授業で実験指導を行う体制を作り実施した。教員研修をさらに進んだ形で、生徒対象の授業とともに実験を進める。この試みが、SSHの成果の普及に効果的な手法となるか検証を行う。先人が築き上げた生物学の体系を学び、より深く生命を理解しその存在を正しく把握するため、大学で使用されるテキスト等の書籍からの資料を引用、発展的な内容を授業に盛り込んでいく。それぞれの担当者が使用してきたこれら資料を担当者相互に共有し、より効果的な教材へと改良していく仕組みを構築する。また、授業においては身近な生命現象について、質問を生徒に投げかけ、生徒同士で考える時間をとる。反転学習教材を利用して、生徒間のコミュニケーションと議論により実験を進ませる。SSH事業で開発してきた実験・観察のカリキュラムを実施し、より深い学びを行う。導入した個人の端末の活用では、ロイノートを使用し、動画や図表、写真など幅広く生徒に提示することで、興味関心を引き出すだけでなく、発展的な内容を簡潔に説明することができた。

(Ⅱ、Ⅲ)「理数生物」1年～3年での教材を普通科「生物」2年～3年の授業にふだんに盛り込み授業を展開、理数科以外での活用への方策を模索した。また、過去の入試問題で問題に取り上げられた実験の原著論文や関連する資料を読み込み、問題の解法を学ぶだけでなく、より深くその生命現象を理解できるようにした。

B5.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

(1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識……

(全):[成果]:生物学各専門分野の教科書から抜粋した配布プリントを使用し、知識を充足させた。

(Ⅱ):[成果]:授業で得た基礎知識を応用して、課題研究を進めた生徒がいた。

(2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力……

(全):[成果]:プリントやノートに授業内容を詳細にメモし、考査に向けて学習した。

(Ⅱ):[成果]:自分が興味関心のある分野を課題研究とし、論文や専門書から知識を得ようとする姿勢が見られた。

(2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討……

(Ⅰ):[成果]:BYODを活用した反転学習教材を活用、計画的に実験・観察を進めた。実験のプロトコルの意味を理解し取り組む順番を考えた。

(3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)……

(全):[成果]:授業での様々な実験の構成・構造を学んだことで、プレ課題研究や課題研究の研究結果や入試問題の構造化に応用した。

(4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識……

(全):[成果]:先人の研究方法や研究成果を学ぶことで問題解決の手法や考え方を学ぶことができた。

(5a) 交流:積極的コミュニケーション……

(全):[成果]:積極的コミュニケーションをとってはいけないう学習体制を続けてきた生徒たちであったが、特に実験・観察の場面では互いにコミュニケーションをとり合い進める様子が確認できた。

(8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行……

(全):[成果]:コミュニケーションをとることに慣れていない生徒であったが、教員の質問に対して生徒が発言、それを契機にした議論の進行を行えるようになってきた。本来は生徒主体で進行したいところである。

B5.5. 外部人材の活用に関する特記事項

外部人材を活用する機会がなく、今年度は活用できなかった。

B5.6. SSHの成果の普及

理数生物の授業で実施している「遺伝子組換え」実験を「実験パック」として他校への提供を行ってきた。今年度は、さらに使いやすいように改良し、試行として1年生の理数生物の授業で「実験パック」だけを用いて複数の生物担当教員が協力して実験・観察を行った。実際に生徒対象の授業で活用した場合の問題点とその改良を行った。この実験パックは今年度「神戸学院大学付属高校」、「兵庫県立星陵高校」にパックとして使用してもらい、更なる改良に向けて意見を聴取している。

B6. 数理情報(情報 I)

情報科 濱 泰裕

B6.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 1年間 総合理数学科1年40名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ○ | | ◎ | | ○ | ○ | | ◎ | | | | | | ○ | | |
| 本年度の自己評価 | 4 | 3 | | 4 | | 3 | 3 | | 4 | | | | | | 3 | | |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | | ◎ | | ○ | ○ | | ◎ | | | | | | ○ | | |
| 関連file | 方針・内容: 2023-情報 I 年間計画・評価観点等.pdf :本科目の方針(目標), 1年間の指導内容, 活動内容, 評価に関する方針等 教材・資料等: 2023-情報 I (・・・).pdf(計 5 ファイル):教材等は昨年度と大きな変更はないので, 昨年省いた教材等を掲載 | | | | | | | | | | | | | | | | |

B6.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯:今年度は、昨年と同じ教科書を使用したが、指導内容は他の教材や教科書等を参考にしつつ「情報の科学的な理解・情報社会に参画する態度・情報活用の実践力」を、より幅広くより深く指導することを目指した。情報理論・情報技術の活用能力や論理的な思考力を向上させることをねらいとし、情報に関する知識や情報処理能力を活用して問題を解決できる能力を高め、同時に進行している探究的な活動でもそれらを活用できる実践力を育成した。

課題:「情報 I」が共通テストに出題されることを重視せざるを得ない。以前は学校設定科目「数理情報」としたが、学校設定科目は教科書を購入させることができないという制限があるため、共通テストの受験に不利になってしまう。この規則は問題が大きいだろう。従って、生徒が国際社会で活躍するために高度な教育を受けさせる支援として学校設定科目を取りやめたが、授業教科書に限定せず幅を広げた。「レベルが高めの教科書を購入させるが、教科書によって扱う内容の相違が目につくので、複数の教科書に掲載されている内容を確認・集積し、さらに必要と考えられる内容を取り込んで指導を行う」という方針である。昨年度から教科書の記述内容も増加しているが、学力確保のためには更に「より幅広くかつ高度な知識を生徒に詰め込むために工夫をしていく」必要がある。目標は「情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、問題の発見・解決に向けて情報理論や情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会で主体的に活躍できるための資質・能力を養う」ことであり、評価の観点は新指導要領に基づいて「知識・技能:効果的なコミュニケーションの実現, コンピュータやデータの活用について理解し技能を身につけるとともに、情報社会と人の関わりについて理解する」、「思考・判断・表現:事象と情報の関連を強く意識し、問題の発見・解決に向けて情報・情報技術を適切・効果的に用いる」、「主体的に学習に取り組む態度:情報社会との関わりを考えながら、問題の発見・解決に向けて主体的に情報・情報技術を活用し、更に自己を客観的かつ論理的に評価しつつ改善を試みる」を、昨年度から基本としている。

教科書の内容は昨年度から大幅に増えており、実習に費やす時間は減らざるを得ない。しかし、本校では昨年度から1年次に探究活動を実施し始めたため、探究活動と重複する問題解決の実習は本授業では割愛して知識・思考力を育成し、それらを探究活動で実践させるという流れを実現させる手法にしている。更に共通テストでの高得点も取らせなければならない。昨年度からこれらを課題に取り入れて授業を実施している。

B6.3. 研究開発実践

目的:上記1.2.で示した項目を目的として、授業内容・方法等に工夫を凝らして実践し、その成果を普及させる。

方法:授業内容は使用中の教科書の記述に限定せず、教材の多くは当方が作成した幅広い内容の資料を使用して、パワーポイントやWeb等も活用しながら解説している。生徒には、教科書での予習や問題集を使用した復習を義務付けて、更に生徒の能力の向上を促進させるために、独自に練習問題も作成して宿題にしている。本校が公開している「成果の普及サイト」には、昨年度から作成した教材等を掲載し続けている。

内容:以前に実施していたプレゼンテーションや論文作成等の実習は、探究活動の授

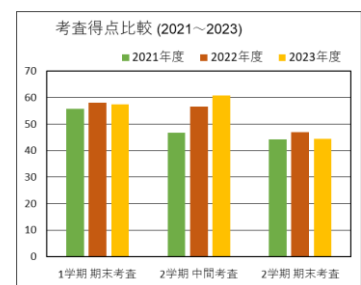


図1:定期考査得点比較

業と重複するので割愛したが、問題解決において統計的手法は重要なので、効果的・効率的手段である表計算ソフトを使った実習等は、量をやや削減しながらも継続している。プログラミングソフトの使用は、共通テストでの出題がDNCLであることや授業時間に余裕がないことから割愛し、アルゴリズム・プログラミング・モデル化とシミュレーション等の理論は理解させたが、実習は軽減せざるを得ないという状況である。

結果: 1学年全体の定期考査を過年度と比較した(図1)。出題の傾向としては、昨年度は共通テストを意識して一昨年度よりも難しくした。今年度はデジタル化に関連した計算等が必要な分野のレベルをより高めて、SSH事業主対象である総合理学科と、成果の普及対象である普通科に対して、同じ内容の授業・考査を実施した。難しめの出題にしたにもかかわらず平均点は向上傾向にあるが、2学期期末考査は情報Iであまり触れていない

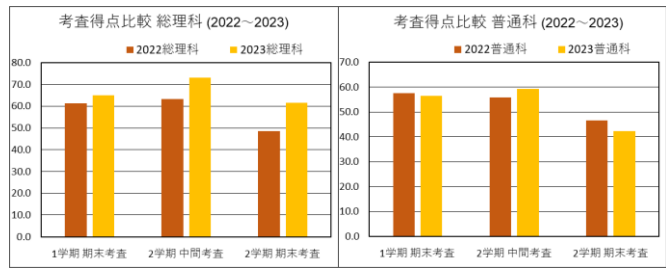


図2: 学科別定期考査得点比較

論理演算やブール代数の一部、浮動小数点数に関する詳細な規則等も学習させて難易度が高まったため、平均点が下落した。しかし、理系分野の出題に関して総合理学部生徒は点数の低下は普通科よりも少なかった(図2, 図3)。副教材には、過去の入試問題を含んだ問題集を全生徒に購入させて、その問題を考査の出題範囲に含めた。昨年度と同様に、入試を意識して知識や思考力が向上したと考えられる。生徒の意識や知識を高めることをねらいとして、成績処理の方針・3観点の基準等をオンライン(GoogleWorkspace)で生徒に示している(資料は昨年度の成果の普及Webに掲載)。それらの効果に関する定量的な分析は不可能であるが、生徒の取組が強化されたと判断している。学年全体で、情報関連や問題解決の知識や意識、積極性、思考力が高まっていた。

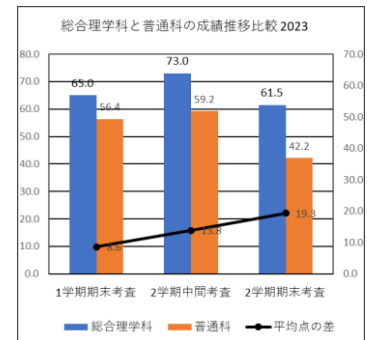


図3: 成績推移比較

課題: 来年度は、教科書とは異なる会社の問題集を採用する予定である。項目の順序や内容等は教科書と対応していないが、幅広く学習できる環境のもとで、SSH事業のねらいや、知識・思考力・情報の活用能力等の広がりを実現させてやりたい。ただし、それらの効果を具体的に分析する方法は難しく、今後の課題である。

B6.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見: [成果]:教科書よりレベルの高い授業を実施し続けたが、生徒はほぼ予想通りの知識を身につけた(図1, 2, 3)。
[課題]: 今後も「探究学習」を意識して、効果的かつ効率的に情報活用能力を伸ばしたい。
- (1b) 発見: [課題]: 事実・意見・考察を文章化して自らを振り返るような取り組みを検討したい。
- (2a) 挑戦: [成果]: 今年度も授業後の質問、放課後の自主実習の増加傾向が見受けられ、学習への積極性が確認できた。
- (3a) 活用: [課題]: データの構造化(分類・図式化等)を詳細に指導し考査の成績も良好であったが、実践の時間が取れない点が課題である。
- (3b) 活用: [成果]: 授業の後半(10~15分)をPC活用実習に割り振り、特に問題解決を重視して表計算ソフトによる計算、制御構造、階層構造、モデル化等を指導した。探究活動のポスター発表で、これらの知識・技術が活用できていた。
[課題]: 教科情報における実習時間の制限は大きい。情報処理能力を更に高める方法・工夫を模索したい。
- (4b) 解決: [成果]: 2学期前半までに多くの内容を指導しており、考査成績(図1)から理解の深まりが確認できている。
- (7b) 質問: [成果]: 授業に関する質問の量や質問する人数は、昨年度から増加しており、今年度も同じ傾向が継続した。

B6.5. 外部人材の活用に関する特記事項

昨年度から新課程で指導内容が大幅に増加したため、外部人材による講義や実習を設けることは難しい状況である。その代わりに、外部コンテスト等を紹介している。次年度は、挑戦者を増加させるための効果的な紹介方法を検討する。

B7. 科学英語(Science English)

外国語科: 中尾 肇 上原 励 Lo Qi Lin Denise Ortega 理科: 岡田 和彦 清水 章子

B7.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 時期: 2023.04~2024.03 対象: 総合理学科全クラス, 普通科全クラス | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | | | | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 本年度の自己評価 | | | | | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | | | | | ◎ | ○ | | | | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ |
| 関連file | 内容: 2023 科学英語シラバス.pdf, 2023サイエンス・ダイアログ実施報告書.pdf, 2023サイエンス・ダイアログ生徒アンケート.pdf, 2023サイエンス・ダイアログ事前学習シート.pdf, 2023Science English Posters.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B7.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯

科学英語(Science English)の受講においては、生徒が国際的に科学技術分野でのキャリア構築を目指す想定の下、その基礎となる知識の獲得を目指した授業デザインを行う。本授業の使用言語は英語であり、生徒の持つ英語力を多角的に向上させられるよう、ペアやグループでの話し合い・発表等の場を設けることが望ましいと考えられる。また、日々の授業中で培った英語を実践の場で使用するにあたり、生徒自らが科学技術関連トピックに関してその情報の必要箇所を的確に処理し、自己設定課題の解決に応用していくことが望ましいと考えられていることから、外国語科教員2名、科学技術分野に精通するALT2名、そして理科教員2名での指導体制を持つ。イギリスで実際に使用されている教科書(GCSEサイエンス FOUNDATION)を採用し、身近な科学的トピックからやや専門性の大きいトピックを交えて授業デザインを行っている。ALT指導で行う科学技術実験や、外国人講師による特別講義の受講、そして最先端技術に触れることのできる学外での科学技術体験を重ねることで、より一層生徒自身が自らのキャリア形成を意識して授業に臨む姿勢を養うことができる。

目標・ねらい

- (1) 身近な科学技術分野に関し、授業内で学習した知識を効果的に運用して自らの理解・表現を発展させて、英語の知識を拡げることができるようになる。
- (2) 科学技術分野に対する知的探究心を持って学習に望み、自らの研究テーマにどのように活用していくことができるか考えることができるようになる。
- (3) 与えられた課題に取り組む際には他者と学びあう姿勢を意識し、その問題解決に向けて協働して科学技術分野での探究活動に対する意欲を育むことができる。

仮説

- (1) 生徒は既にある程度の科学技術分野についての知識を有しており、英語でその理解を深めることに困難さを感じることは少ないことが予測される。新しい知識を獲得する際に、その知識共有を図ったり、質疑応答を行ったりするような実践的な場でのコミュニケーションまで発展させられるか授業デザインで注意すべき点となる。
- (2) 授業内で学んだことを自己設定課題に活用していく意識を高めるために、定期的に科学実験の機会を設けることも必要であると考えられる。また、外国人研究者による講義の機会を設けることにより、生徒は将来の研究活動を意識して日々の学習に取り組むことができると考えられる。
- (3) グループ課題に取り組む際に欠かせない他者との協力を、いかに生産的なものにすることができるのか、また、その協力の意義について協働作業の中で自然に学び合えることができるかが、注目される。英語を使用する中で生じるコミュニケーション課題についても、グループ内で対応することが求められるため、お互いを尊重し、より良いものをプロフェッショナルに作り上げていくグローバル人材としての資質も備えられなければならない。

当初の課題

生徒は、科学の実践的理論・概念の理解を深めていき、英語をツールとして使用した自己設定課題研究発表を行うということに対して、積極的に取り組んでいくことが必要とされる。グローバル人材としての自覚を持ち、他者との協働作業にも率先して取り組む必要性を、生徒自らが科学英語の授業において実感できるような学習環境の整備を徹底しなければならない。

B7.3. 研究開発実践

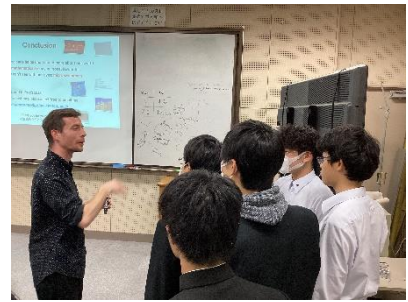
内容・結果

- (1) ALTが指導する科学技術実験について、生徒は既習の知識を持ち寄って協働作業へ臨んだ。コミュニケーションを英語で行うことが実験作業へ与える影響は若干見受けられたものの、生徒が実験成果への達成感を抱くことができた点は評価すべきものだろう。また、他のグループの実験にも注意を向け、自らの考えとの比較を行ったり、お互いにフィードバックを行ったりと、実験中のみならず実験後の学びも大きいものだった。
- (2) サイエンス・ダイアログという外国人研究者(Dr. Clement Y. MOREAU, 京都大学・数理解析研究所所属)による特別講義を実施した。生徒の興味・関心を寄せる分野に沿ったテーマ(マイクロロボットと細胞運動のための数理制御理論)の講義を受講した後、英語で質疑応答を行った。学校で取り組んでいる課題研究に対する助言を得ようと積極的に講師と英語でコミュニケーションを取ることで、自分の研究に対するヒントを得ることが可能となり、科学英語で習得した知識を広く応用していく術も身についた。



- (3) 他者との協働作業において、ペアやグループで英語を使用して意見共有を図るといったことの難しさを実感するとともに、その魅力に気づいたことは大きな成果の一つである。英語をツールとして認識していることで、日本語でコミュニケーションを取る場合とコミュニケーション内容に差は出なかった。また、プレゼンテーション準備の過程においては、英語の

スピーキングのみならず、スライド上の英語表現等にも気を遣い、相手に自己の意見を伝えるという本質を理解した実践も見られた。日常的なコミュニケーションタスクの中で習得できた技能の一つであるスピーキング力を持って、相手の発表に対して多角的に質問をするスキルも向上できた。



考察

上記のように、生徒たちは、日頃の学習で培った英語力をツールとして、国内外の実践の場で自己の主張や疑問を明確に表現することができるようになった。コロナ禍で長い間コミュニケーション制限の下にあった生徒たちにとっては大きな挑戦となる点多かったが、それぞれの課題を共有してお互いを高め合うためのコミュニケーションが取れた。彼らのグローバルな活躍を見越した英語使用の実践の機会を今後は増やしていき、その更なる充実化を図るべきであると考えます。

B7.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (2a) 自らの課題に対する努力……自己設定の課題研究に繋がる学びを得るために、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとした。4
- (2b) 問題点に対する計画的対応……グループで取り組んだ科学実験の中で与えられた条件を整理して課題解決をした。4
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……サイエンス・ダイアログの特別講師と、講義の受講で新しい知識を得ることのみに留まらず、自己の研究課題についても積極的に議論を交わした。4
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……他校との合同課題研究発表会で、各々が役割を自覚、協働して運営に携わった。4
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……課題研究プレゼンテーション資料(英語版)を視覚的にも効果的に作成した。4
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……ALTから科学技術分野のプレゼンテーションに関する実用的な指導を受け、その発表練習において得た他者からの指摘や助言を基に修正・改善を重ねた。4
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる……サイエンス・ダイアログの特別講義の事前学習プリントの内容を基に、各自質問項目をまとめることによって、英語の講義の理解度を上げることができた。4
- (7b) 質問: 発言を求める……サイエンス・ダイアログの講義内容や科学者としての見解に関する質問を、英語で行った。4
- (8a) 議論: 論点の準備……課題研究プレゼンテーション作成において、質疑応答の内容を予測してその対応を考えた。4
- (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行……ペアやグループワークにおいて、多角的視点でお互いにフィードバックを行った。4

今後の課題

題材とする科学的トピックをより幅広いものにする必要がある。また、生徒の授業内外での英語学習に対する意欲を高めることができるように、適切な課題選定を行い、活用すべきである。

B7.5. 外部人材の活用に関する特記事項

サイエンス・ダイアログの外国人研究者による特別講義を有効に利用している。総合理学科1年次の2学期と2年次の1学期にその特別講義の受講の機会を設けることで、年度を跨いで生徒自身が英語力向上の目標設定を行うことができると同時に、科学技術分野に関する特別講義トピックを自らの課題研究に関連付けて学ぶことができる。他校のALTにもプレゼンテーション評価を行ってもらう際には、科学的内容を率直な意見を交えて英語で共有することができる。また、施設見学で訪れたキャタピラジャパンのような国際的企業においては、日頃より英語でのコミュニケーションが必須であるという職業にも触れ、将来の活躍の場に関するイメージを膨らませることができたことは、生徒にとっても貴重な体験だったと考えられる。多種の研究、職業に関するフィールド体験を盛り込むためにも、今後も外部人材の有効活用を計画したい。

B8. 科学倫理

総合理学・探究部 桑田 克治(地歴・公民)

B8.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 2023年12月14日実施/1年9組40名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ○ | | ○ | ◎ | ○ | | | | | | | | | ○ | ◎ | | |
| 本年度の自己評価 | | 4 | | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | 4 | 3 | | |
| 次のねらい(新仮説) | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | ○ | ○ | | |
| 関連file | 方針: 実施要項(生徒用).pdf : 内容: 科学倫理配付資料.pdf : 講義のパワーポイント用資料 教材: 科学倫理事後記入.pdf : 講義を受けての自己評価・感想 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B8.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本校総合理学科に入学する生徒の中には、医学部を含む医療関係方面を進路に考えている者が多く、医療分野に興味・関心が高い生徒が多い。だが、そのまだ医学という分野に関しては漠然とした知識しかもっておらず、医師として求められる倫理観については、新聞等で話題になったことは知っている程度である。昨年度からのカリキュラムの変更で、1年生では公民科目を履修しないが、1年生のうちに科学倫理に関する意識を持たせた方がよいと、歴史総合の時間をお借りし、12月に実施することができた。

B8.3. 研究開発実践

科学倫理・生命倫理に関連して、本校卒業生で、兵庫医科大学篠山医療センター長の藤岡宏幸氏に「医師の目から見た科学倫理」というタイトルで講義をしていただいた。生徒からは活発な質問が出て、医療に対する関心の高さを感じ取った。また、講演前にと講演後にアンケートを取り、生徒の意識の変化について考察を持った。

内容・結果

- (1) 大規模規模災害での治療3T(トリアージ)について：阪神淡路大震災後にできたコードブルー(医療現場で緊急事態発生の意味)状況下で、医療行為の選別をする行為について、自らの体験を踏まえて述べられた。
- (2) Informed Consent (IC:説明と同意)の重要性について：現在は治療内容・目的、治療を実施しなかった際の経過などを子ども・認知症の患者も含めて必ず説明することが必要となっている。
- (3) 人を対象とする医学系研究：侵襲(外傷や被曝等、医療行為に伴う身体への害)に関するデータを学術研究に用いる際には同意書が必要で、患者はオプトアウト(拒否)する権利がある。
- (4) 人生会議と最近の医療：現在は人生の終末期について、本人の意向に沿った治療にシフトしている。昔は長生きさせる事が治療だったが、近年は患者の生活を豊かにするために治療を行うため、QOL(人生の質)やQOD(死の質)を考え、医師を含む多職種連携チームで最善の方法(治療)を探す医療に変化している。
- (5) 倫理について：ALS嘱託殺人の判例等を通じて安楽死と殺人の線引きについて考え、医師が持たなければならない倫理観について問題提起を行うとともに、古代ギリシアのヒポクラテスの誓いを通じて、安楽死・中絶の否定、患者の利益優先など、現代にも多く残存する医療倫理に関する先哲の知恵から考えさせた。
- (6) 質疑応答：上記を踏まえ、藤岡先生と議論をおこなった。トリアージやALS嘱託殺人事件などの対応に対する考え方や、医学とはどのような学問かという問いに対し、「医師は技術のみならず倫理的な面でも責任が強く、世界の医療倫理とも照らし合わせつつ時代に応じた正解を模索していかなければならない」などの意見があった。

B8.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見:[成果]感想から大半の者が科学倫理を学ぶ意義に気づきを得た。
[課題]得た知識をどのように活用していけばいいか考える機会を設けることが課題である。
- (1c) 発見:[成果]医療の現場でどういう行動が求められるかを講義から気づかされたものが多かった。
[課題]そこから発展し、自分に何ができるかを考えさせる議論の時間をとることが今後の課題である。
- (2a) 挑戦:[成果]医学に興味がある生徒が多く、自分の問題として考え、努力しようとする姿勢が見られた。
[課題]医学を志す生徒に対して、学ぶ場をどれだけ設けることができるかが課題である。
- (2b) 挑戦:[成果]科学に関する探究活動全般として、実験の前の先行研究の充実が肝要であると考えた生徒がみられた。
[課題]この講義で得たものを、課題研究等の他の科目にどうフィードバックさせていくかが課題である。
- (7a) 質問:[成果]インフォームドコンセントや安楽死の定義について積極的な質問を投げかけていた。
[課題]事前学習で、内容を告知することで、質問内容に事前に考えさせ、議論を高める工夫が課題である。

B8.5. 外部人材の活用に関する特記事項

昨年対面での講義が復活した。また、医療関係者以外の講義も今後は活用したい。

B9. SSH特別講義

総合理学・探究部 繁戸 克彦

B9.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数)2023年4月～2024年3月/1年生94名 2年生83名 合計名177名 (3月実施を含まず途中集計) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | | | | | | | ◎ | | | |
| 本年度の自己評価 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | | | | | | | 5 | | | |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | | | | | | | ◎ | | | |
| 関連file | 方針と内容: SSH特別講義第1回要項(陳先生).pdf: SSH特別講義第2回要項(目次先生).pdf: SSH特別講義第3回要項(妹尾先生).pdf SSH特別講義第4回要項(岡野先生).pdf: SSH特別講義第5回要項(三菱電機).pdf: SSH特別講義第6回看板(博物館).pdf: SSH特別講義第7回要項(曾我部先生).pdf: SSH特別講義第8回要項(甲元T).pdf: 根拠となるデータ 2023SSH特別講義アンケート集計.pdf: 事前・事後アンケートベースの比較 | | | | | | | | | | | | | | | | |

B9.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

普通科生徒も聴講できるようにできるだけ放課後に実施し、全校生徒の希望者を対象とした。内容は、SSH事業関連の理科・数学・サイエンス入門・課題研究等の授業、行事またキャリアガイダンス、普通科における探究活動(神高探究における「サイエンス探究」)等に関連した内容で、大学、企業や研究機関等から講師を招いて実施した。今年度からは全て対面で行なった。

普通科生徒が参加可能な講義が大半で、女子生徒の割合が高い結果となった。女子生徒の科学技術への興味・関心の高さと積極性が伸びていることが、参加生徒達のアンケート記述欄からうかがえた。また、すべての講義において事前・事後アンケートの分析で「8つの力の育成」に大きな効果が認められた。様々な学校の行事や会議、部活動行われる放課後の実施ではあるが、聴講を希望する生徒は参加しており、普通科の生徒が参加できる講義では、普通科の参加者の方が多い結果となっている。自らの進路やキャリアを考えるために積極的に参加するものも多く、放課後の実施や普通科の生徒の参加についても大きな問題とはなっていない。

B9.3. 研究開発実践

実施内容

本校での特別講義の形態は、①、⑧を除いて、全校生にSSH通信で周知し、事前に希望者が自ら申込参加する。そのため、参加人数は多くないが、参加生徒はみな真剣に取り組み、講義後も講師への質問が途切れないことが多い。対面での実施により、講師との議論ができる環境が整うことができたことが大きく影響している。

- ① 4/24 陳 友晴先生(京都大学大学院 エネルギー科学研究科 助教)「科学実験における安全対策」課題研究授業における安全教育として実施
- ② 7/12 目次 英哉先生・河原 宏和先生(石油天然ガス・金属鉱物資源機構 金属資源開発本部JOGMEC)「金属資源講話」
- ③ 7/14 妹尾 博先生(国立研究開発法人 産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域 電池技術研究部門 電池システム研究グループ 研究グループ長)「電池への誘い:原子レベルの研究からSDGsにおける電気自動車まで」
- ④ 10/19 岡野 健太郎先生(神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻地 准教授)「有機化学の可能性:医学・薬学・農学・情報科学との関わり」
- ⑤ 11/1 岡垣 寛先生・弓削 政郎先生(三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 開発戦略部 企画グループ専任・環境システム技術部 放電応用グループマネージャー)「見上げた空を再現するライティング～サイエンスで人を「しあわせに」に～」
- ⑥ 11/22 Elio BRIGAND・Diane COURTIN(パリ国立自然史博物館)「What brought two French people to Japan?」
- ⑦ 12/22 曾我部 太郎先生(京都大学大学院理学研究科・理学部数学研究室 助教)「数学の魅力とは」本校SSH第2期の卒業生の講演
- ⑧ 1/24 甲元 一也先生(甲南大学 フロンティアサイエンス学部 教授)「理系研究者のためのプレゼンの基本」プレゼン技術向上のために実施
- ⑨ 3/ 中川 徹夫先生(神戸女学院大学教授)「マレイン酸とフマル酸:共通点と相違点」実施予定

方法と結果 対象学年・クラス(学年毎の参加人数)

- ① 「科学実験における安全対策」32名(2年:32名)授業内で行ったので受講者は、総合理学2年生徒のみ
- ② 「金属資源講話」9名(1年9名)うち普通科1名(1年4名)昨年度も実施した講義で、参加者は1学年中心であった。若手の技術者の参加により、生徒にとってより身近に感じられる講義となった。地学の授業が本校では実施されていない、例年地質、地学系の講義を実施することになっている。3年前にこの講座を受けた生徒から2名地学・地質・資源関連の学科へ進学している。
- ③ 「電池への誘い」27名(1年26名、2年1名)うち普通科13名(1年13名)講義後も多くの生徒が質問する姿が見られ、講師から「高校生とは思えない高等な質問を受けた」という言葉をいただいた。
- ④ 「有機化学」19名(1年14名、2年5名)うち普通科11名(1年6名、2年5名)、女子の参加比率が高く(11名)、工学系でも女生徒の参加率が高かった。普通科生徒の方が多数参加。講師が今まで教鞭をとった「薬学」、「工学」の知見から、将来、薬の開発に携わりたいと思う生徒の質問にも答えていただいた。
- ⑤ 「ライティング」17名(1年15名、2年2名)うち普通科(1年7名、2年2名)計9名、普通科生徒の方が多数参加。大きな実際のライトを見、実物を分解しその仕組みについてディスカッションすることができた。
- ⑥ 「French people to Japan」18名(1年13名、2年5名)うち普通科16名(1年13名、2年3名)、人と自然の博物館に研修に来ている女性のフランス人インターンであったこともあり、女子生徒は16名(女子参加率89%)普通科生徒の参加者の比率が高い。若い講師であったこともあり英語であったが、活発なディスカッションが交わされた。
- ⑦ 「数学の魅力」21名(1年17名、2年4名)うち普通科(1年12名、2年1名)計13名 数学的な対象の集まりに群、環、体や作用素について平易な説明で大学での「数学」という学問に触れることができる貴重な経験となった。
- ⑧ 「理系研究者のためのプレゼンの基本」34名(2年:34名)授業内で行ったので受講者は、総合理学2年生徒のみ。
- ⑨ 実施予定

B9.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

(1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識……[成果]:5ポイントで評価した事後アンケート事前アンケートの差から、その項目

で何ポイント充実(高まった, 上昇した等)したかという数値(以降, 事後一事前値という)で「2その分野の知識の多さ」が2.55ポイント上昇し, 事前ポイント平均(2.45)の倍増しており, 大きく伸びた力といえる。

- (1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別・・・[成果]:「3事実と意見」事後一事前値で1.30ポイント上昇している。
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明・・・[成果]:「4自分の意見を説明」事後一事前値1.04ポイント上昇している。十分に育成された力といえる。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・[成果]:「1興味関心」事後一事前値で0.58ポイント上昇に留まったが, 事前アンケートでの平均が4.18ポイントと高いため, ほぼ最高値の5.0に近づいていることから, 十分に効果があったと考えられる。また, 「6今後調べる」では事後一事前値で2.13ポイント上昇し, 事前の値の2倍以上になり, これら講義を機会にして, さらに深く知ろうとする意欲が高まった。
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる・・・[成果]:「5疑問点が生じた」「6自分で調べる」の2項目が高く, 特に「事前学習をした」に対し, 「今後自分で調べる」が2.13ポイント上昇していることから, 疑問が生じ, 質問前提にまとめる力の育成に効果ありと判断した。

B9.5. 外部人材の活用に関する特記事項

SSH特別講義は, その性格上, 講師全員が外部人材である。外部人材活用の効果が大きい取り組みであるといえる。今年度は本校SSH第2期の卒業生の京都大学大学院理学研究科・理学部数学研究室で教員となった曾我部 太郎先生にご講演をいただいた。研究者, 大学教員として活躍するSSH卒業生を在校生が見る機会となった。実施いただいた先生方には, 事前・事後アンケートの結果だけでなく, 生徒が記入した記述部分もまとめて送っており, その後, 実施いただいた先生方から, 感謝とともに様々なご意見をいただいている。

B9.6. SSHの成果の普及

昨年度まで, 本校重点卒業生で展開していた「科学技術人材バンク」の構築とその活用では, 講演の相談があった学校に本校のサイエンス・アドバイザーの方を紹介してきた。重点卒業生終了したが, 普及活動の一つとして, 本校の人材バンクを活用として, 新規でSSHに指定された高等学校の担当者に, 本校でご講演いただいた講師の方を紹介した。

B10. 課題研究

総合理学・探究部 向江 達也

B10.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 年間/総合理学科 2年生40名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 本年度の自己評価 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | = | = | 4 | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 関連 file | 方針: 課題研究年間計画.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 内容: 07月プログレスレポート.pdf, 11月中間発表ポスター.pdf, 11月中間発表レジュメ.pdf, 02月課題研究発表会ポスター.pdf, 02月論文修正前.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B10.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 課題研究では自ら設定したテーマの研究を通し「8つの力」全てで伸長がみられることが, SSH指定3期までの研究で明らかである。例年は各班5名程度のグループ研究を行っているが, 本年度は個人研究も可能とし柔軟性を持たせた。

課題: 活動当初に研究計画を作成するが, 先行研究を広くかつ深く理解する必要がある。また, 計画通りに進まない場合の調整, テーマの再設定等が求められ, 研究への理解に基づいた計画性が課題である。

B10.3. 研究開発実践

目的: 上記1.2.で示した項目を目的として, 活動内容を工夫し実践, その成果を普及させる。以下, 本年度の9テーマについて記載する。

- ① テーマ「紫外線の波長の違いによってHsp(熱ショックタンパク質)の生産量に違いが生じるか」
方法: 毎回の目標を確認し, サイエンスアドバイザー(以下SA)とのディスカッションを通し, 主体的に実験の方向性・問題点を明らかにできるようにした。扱いの困難なHspに対し, 生徒たちに計画や方法を確立させるため, 意見交換をして機器等の情報を提供した。
結果: Hspの増加を確認できず, 電気泳動法を断念せざるを得なかった。班でディスカッションを重ね, 新たに大腸菌のストレス耐性を利用してHsp量を測定する方法を考案し, Hspを増産させる紫外線の範囲を特定できた。
考察: 役割を果たし議論を深めていく過程で「8つの力」が育成されていったと考えている。課題としては, 十分に先行研究調査や論文の読み込みに時間をかけさせる必要がある。また, 外部発表に参加し, 他校生との交流により新しい気づきを得ることができたが, さらに探究の成果を伝えるという思いを効果的に表現させたい。
- ② テーマ「色素増感型光触媒～可視光下での利用における有機物分解反応の促進～」

方法: TiO₂型光触媒を色素増感作用により、可視領域での利用を検討した。教科書で学習するアゾ染料も対象とし、高校の学習から研究活動の接続も意識し指導した。

結果: 色素による光増感作用が確認された。今後、色素の疎水性・親水性や色の傾向を検討し、最適な条件見出す。

考察: 既習の知識を用い色素増感作用が確認できたが、色素の構造と可視光・紫外線による電子状態の変化まで考察できなかった。高校の学習内容と先行研究(論文)の間を埋める、光触媒に関する基礎知識の習得が必要である。

③ テーマ「カイコに流す電流の大きさと記憶定着度の関係」

方法: SAとの議論では、進捗状況や問題点を報告し、生徒たちが研究の全体像を意識しながら進めるように促した。先行研究からの考察や関連論文の調査を通じて、課題研究報告論文と元の論文との類似点と相違点を認識させた。

結果: 実験計画通りに進まなかったが、柔軟に対応してデータを取得し研究を進めた。実験個体数の増加を計画したが、最終的には確保できなかったものの、先行の課題研究に比べて飼育過程での死亡率を減らすことができた。

考察: SAのアドバイスは生徒自身が課題研究の内容を整理し、明確化することに役立った。しかし、SAとのディスカッションの時間が予定通りに進まず、実験を進行するのに少なからず影響を与えた。

④ テーマ「離岸堤の開口部に津波が集中した現象の検証」

方法: 生徒主体で研究活動を行った。海岸線の浸食対策として消波ブロックを離岸堤として設置するが、東日本大震災では離岸堤の隙間が津波を増幅させたことが示唆されている。ここでは、水槽を用いた物理実験と流体解析ソフトを使ったコンピュータ上での実験を行い、離岸堤の設置が波の威力に影響を与えるかどうかを検証した。

結果: 水槽を用いてダムブレイク法で津波を起こしたが、離岸堤があることにより波が強まる現象は見られなかった。流体解析ソフトOpenFOAMを用いると離岸堤は津波を集中させることはないことがわかった。

考察: 本研究より一般的な地形では離岸堤の隙間が津波を増幅した現象は起こりえないと考える。モデル実験と実際の地形との差異を意識させ、より研究活動を深めさせたい。

⑤ テーマ「子音模型の開発と声道模型を用いた発声機構の作成」

方法: 人間の声帯や喉の形状を再現し自然な声を再現する試みが行われた。上智大学の荒井隆行教授から声道模型のデータと人口咽頭音が提供され、3Dプリンターを使用し模型の母音の5つの声道模型を作製した。また、子音を発声させる子音模型も開発した。唇、舌、息などの要因を考慮し、複数の素材を用いて子音の声道模型を開発した。

結果: 様々な素材を用いて、唇、舌、息などの要因を考慮した子音模型を開発した。しかし、「わ」の再現には十分でない部分があった。一方、「ま」と「さ」はアンケート結果から再現できたと判断された。

考察: 「わ」「ま」「さ」といった子音の発声に関する声道模型が先行研究になく、特に「ま」「さ」の再現に成功した。今後は、開発した声道模型をさらに詳細にスペクトラムアナライザで分析していく必要がある。

⑥ テーマ「家庭系食品廃棄物を使用した静電気防止噴射液の作成」

方法: 野菜に含まれる界面活性剤により静電気防止スプレーを作成する。界面活性剤「レシチン」「サポニン」選び、分担し研究活動を行った。グループ間での共通点・差異など情報共有を意識し指導した。

結果: 野菜の抽出物は一定の静電気防止効果を示したが、濃度と静電気防止効果の間には相関が見られない部分があった。予備実験の正確さが求められた。

考察: グループ間の情報共有は十分に行え、充実した研究活動となった。抽出(化学)、静電気(物理)と複数分野にわたる研究であり、両者を関連付ける指導が課題である。

⑦ テーマ「ワモンゴキブリにおける数値の視覚的認識と短期記憶」

方法: ワモンゴキブリの特性を利用し、Y字迷路で報酬と罰としてそれぞれ砂糖水と食塩水を配置し、ゴキブリの行動を観察した。また、熱い床を避けることや条件付けによる学習を行い、ゴキブリの数値的能力を確認した。

結果: ゴキブリ5匹を用いて12回ずつ訓練を行った結果、一致した方に進む割合が統計的に有意に高いとは言えなかった。しかし、再評価を行ったところ、3~5回目の試行において二つの割合に有意な差がみられた。したがって、ゴキブリはパターンを基に選択肢を選んでいるという仮説が正しいと言える。

考察: 本研究は、ゴキブリにDMTS課題を適用する初の試みであり、ゴキブリの記憶や行動に関する研究に新たな手法を提供した。個人研究であるため、班員とのディスカッションはできない中、先行研究・論文を十分に調査できた。

⑧ テーマ「アイスプラントのホウ素含有量と土壌中の塩化ナトリウム濃度との関係」

方法: アイスプラントの種から栽培を開始し、馴化期間を経てホウ素と塩化ナトリウムの量を調節して4週間栽培した。その後、クルクミン法を用いてアイスプラント内のホウ素量を測定した。

結果: ホウ素量が少ない場合、塩化ナトリウムの与え方によるアイスプラント内のホウ素含有量には差が見られなかったが、ホウ素量が多い場合には、正の相関が見られた。

考察: アイスプラントは、ホウ素過剰な土地では塩化ナトリウムを与えることで、より多くのホウ素を体内に取り込む可能性がわかった。しかし、アイスプラントがホウ素を排出する機構を持つ可能性も考えられる。ブラッター細胞に関するより深い研究が必要であり、各プロセスにおいて、より綿密な計画と方法が必要であることが示唆された。

⑨ テーマ「地衣成分ウスニン酸によるトマトかいよう病菌への抗菌効果」

方法: ウスニン酸の抗菌力を評価するため、純度98%のウスニン酸の薬剤感受性試験を行った。また、地衣成分からの抽出物でも同じ条件で実験を行った。

結果: ウスニン酸の抗菌効果は、濃度0.65g/Lで、温度27°Cの条件下で最も効果的であると推測される。地衣成分の抽出物は、不純物が多く、測定すべき地衣成分の量が不十分な可能性があり、抗菌効果があるとは言えなかった。

考察: ウスニン酸はかいよう病菌に対して有効な抗菌性を示すことが確認されたが、地衣成分の有効性ははっきりしな

かった。しかし、地衣成分の抽出方法に改善の余地があることが示唆され、地衣成分の有効性を否定できない。

B10.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見:[成果]提示された助言を受け、内容の真偽について情報を収集し考察した。また、知りえた新たな知見をさらに改良し利用した。知りえた情報から新たな問題点を発見した。
- (2a) 挑戦:[成果]授業時間内だけでなく、放課後等にも意欲的に研究活動を行った。
- (3a) 活用:[成果]論文等に方法・装置図・結果を構造的に提示できた。
- (4a) 解決:[成果]体裁が整った研究論文を作成できた。今後さらに推敲を行い充実した論文を作成する。
- (5a) 交流:[成果]グループ内で役割分担し、役割間での情報共有も十分であった。
- (6a) 発表:[成果]プロGRESSレポート、中間発表会、外部発表、最終発表会と回を追うごとに洗練されたものとなっている。
- (6b) 発表:[成果]各発表で、図・画像等を用い効果的に発表を行っている。
- (8a) 議論:[成果]SAとの議論、その後の班内でのディスカッションによって多くの問題を解決してきたことから、議論する力が十分に備わったと考えられる。

B10.5.外部人材の活用に関する特記事項

普段接している担当者(教員)ではなく、専門家であるSAへの研究内容・進捗の説明、質疑への応答などを通し、外部人材からの知見や情報が研究を進める大きな力となった。これらを通し「8つの力」すべてが大きく伸長した。

B11. 課題研究継続と発表活動支援(3年活動)

総合理学・探究部長 岡田 和彦

B11.1.研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 令和5年2月～9月 総合理学科3年生 38名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | | | | ○ | | | | ○ | | ◎ | | ◎ | ◎ | ◎ | | | ◎ |
| 本年度の自己評価 | 3 | | | | 3 | | | | 4 | | 4 | | 4 | 4 | 4 | | | 3 |
| 次のねらい(新仮説) | ○ | | | | ○ | | | | ◎ | | ◎ | | ◎ | ◎ | ◎ | | | ◎ |
| 関連file | 内容:9th Science Conference募集要項.pdf, 2023年日本魚類学会年会(長崎)高校生ポスター発表.pdf 第87回日本植物学会(北海道)高校生ポスター発表.pdf 第94回日本動物学会(山形)高校生ポスター発表.pdf, 令和5年度日本水産学会秋季大会.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B11.2.研究開発の経緯と本年度当初の課題

SSH第4期から、3学年のカリキュラムに「課題研究」を1単位(特定期間での実施)設けてきた。この流れは、先導的改革期I期の今年度も引き継ぎ行ってきた。2学年までに、課題研究を中軸とし、大きく伸ばしてきたグローバル・スタンダード「8つの力」を自覚させ、自己肯定感を醸成することによって、自信を持たせて、社会に送り出すことを狙いとし、これによって社会で自分の能力を存分に発揮できる、真のグローバル人材となることを目的としている。2学年で行った「課題研究」の成果をもとに3学年では校内・校外での発表活動をする事としている。例年、総合理学科3年生の全ての班が校内や校外での学会や大学等で発表している。普通科での探究活動も活発化し、外部発表に耐えうるレベルに十分達成してきているため、普通科サイエンス探究該当生徒の希望者に対しても支援を強化してきた。

B11.3.研究開発実践

方法・内容:2年生の課題研究発表会後に、外部人材のサイエンスアドバイザー(SA)から助言・指摘を受け、論文、ポスター、プレゼンテーションスライドを修正し、英語発表用のポスターを製作した。

○校内での発表活動等

- ・文化祭:課題研究のポスター発表 総合理学科3年生全員 5/2, 3
- ・総合理学科説明会:課題研究プレゼンテーション 総合理学科3年生全員 7/28
約400名の中学生とその保護者、中学校教員に対し、研究内容および学科で学校生活等について説明。
- ・2学年総合理学科科の課題研究中間発表会で、後輩への指導と助言 総合理学科3年生全員 11/9

○校外での発表活動等

- ・近畿サイエンスデイ(大阪府立天王寺高校主催) 2/11(土)大阪梅田ツインタワーズ 「メラ」班
- ・第9回サイエンスカンファレンスin兵庫 7/16(日)「ヒラタケ」班、「アンモニア」班、「ブーメラン」班
- ・令和5年度全国SSH生徒研究発表会 8/3(水), 4(木) 神戸国際展示場 「立体映像」班
- ・2023年日本魚類学会年会9/3(日) 長崎大学 「メダカ」班
- ・第94回日本動物学会 9/7(木)～9(土) 山形大学 「二枚貝」班
- ・第87回日本植物学会 9/8(金)～9(土)(日) 北海道大学 「マイクロ波」班
- ・令和5年度日本水産学会秋季大会 9/20(水) 東北大学「二枚貝」班

各研究班の発表題目

| |
|------------------------------------|
| マイクロ波誘電加熱による植物病原菌の駆除 |
| ヒラタケの飢餓に伴う線虫捕食量の変化 |
| 初期条件が与えるブーメランの軌道への影響 |
| メラの実現 |
| 二枚貝と底生生物によるマイクロプラスチックの回収 |
| メダカにおける黒色素胞の形成および受精卵の発育と光条件 |
| 立体空中映像に向けた空中映像の視覚的考察 |
| 線虫におけるカロリー制限・断続的飢餓による寿命延長と抗酸化能力の関係 |
| アンモニア蒸気による植物のカビ発生抑制 |

B11.4.「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見: 解決基礎知識や先行研究の知識・, (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成・・・
 [成果]: 研究論文はSAからの指摘を受けて修正し, データの扱い等で適切な形式の論文を作成することができた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション・・・[成果] 口頭発表やポスター発表および英語によるポスター発表を通じて, 質問への回答や説明では適切な対応ができた。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・[成果] 結果をまとめる際に, 発表に必要な資料の抽出も考えており, 口頭及びポスター発表に適した資料の作成を行うことができた。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫・・・[成果] 聞き手を意識して, わかりやすい説明を心がけ, 効果的な図, 表, グラフを盛り込み, 伝わる工夫をしていた。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる・・・[成果] 質問を想定して準備もしており, 的確な応答ができるように対応していた。
- (8b) 議論: 発表・質問に応答した議論進行・・・[成果] 質疑応答に対応した準備もあり, 的確な応答を行い進行できた。
- 生徒たちの成長の様子や成果を見ていくと, 課題研究の継続として3年生での発表活動支援を継続していくことは, 重要であると考える。これを今後は, 継続持続していくための見通しを持って, 外部人材のSAの方々との継続的な連携を視野に入れ, 今後の活動をどのように継続し, 発展していくようにする取組を如何にして広げていくか, その検討していく必要も出てくる。

B11.5. 外部人材の活用に関する特記事項

SAの方々に, 2学年での課題研究の活動時より, 研究内容について様々な観点からの助言をいただき, サポートしていただいており, 論文やポスターについても, 査読等を通じて意見をいただいている。このお陰で, 論文等に修正を加え体裁や内容を整えることができ, 各班員の生徒たちも, 自分たちの成果物を推敲することができ, 完成度をより高いものにすることができた。

B12. 総合的な探究の時間2年「神高探究」における「サイエンス探究」

総合理学探究部 (数学科) 辻 佳樹 (地歴・公民科) 桑田 克治

B12.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) 2023年4月～2024年3月 / 2年生普通科(317名) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ○ | ◎ | | ○ | ○ | | ◎ | | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | | ○ | |
| 本年度の自己評価 | 3 | 4 | | 4 | 3 | | 4 | | | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | |
| 次のねらい(新仮説) | ○ | ○ | | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | | ○ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 関連 file | 方針: 令和5年度神高探究方針.pdf : 神高探究をすすめる上での注意事項をまとめたもの。 内容1: 神高探究令和5年度実施結果.pdf : 今年度の実施結果一覧。 内容2: 令和5年度「神高探究」の取組.pdf : 今年度の取り組みについてまとめた。 内容3: 2023 サイエンス探究テーマ一覧.pdf : 今年度の最終発表会における「サイエンス探究」発表タイトルの一覧 | | | | | | | | | | | | | | | | |

B12.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本校普通科2年生(8クラス)を対象とした「総合的な探究の時間」を, 「神高(じんこう)探究Ⅱ」と称して1年間取り組み, 自然科学系に関連した研究を「サイエンス探究」としている。担当部署は総合理学探究部であり, 昨年までのSSH事業(特に「サイエンス入門」「課題研究」)で培ってきた運営手法を踏襲して実施した。神高探究はステージⅠ, ステージⅡと2種類のパートで構成され, ステージⅠは(1年生), ステージⅡは(2年生)と, Ⅱ期に分けて実施している。本稿は, 2年生のプロジェクト探究を対象としており(1年生については別途報告書あり), 「人文科学系」「社会科学系」「理・工・農学系」「医・歯・薬・家政系」の4系統の課題に対して, それぞれ3～5名(計17名)の教員が担当することで, 系統間での情報交換や協力を可能とした。

本年度当初の課題としては, 研究をより高いレベルに引き上げることであった。例年まではポスターを作り発表することで完結していたが, 今年度はグループ編成の工夫し, 外部機関での発表を促進し, 論文を作りまとめる力の育成を目指した。

B12.3. 研究開発実践

本校ではこれまで、2年生の1年間のみで神高探究を実施していたが、今年度から、1年生・2年生の二年計画にわけて実施している。以前は、2年生の神高探究では、生徒が3名から6名のグループを作り、同じ系統や興味関心・研究テーマの近いグループを「クラス内」で作っていたが、より深い研究結果の追求が課題であった。深い研究結果を求めるためには、クラスの枠に捉われず、似通った研究動機やテーマ、興味関心を持ったグループの作成が必要と考え、今年度はクラスの枠を取り外し、他クラス(文系・理系の混成チームも可とした)とのグループを作る取り組みを実施した。

(1) 目的:

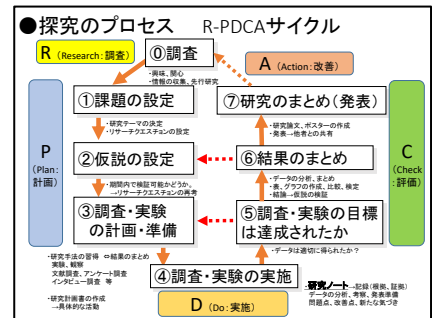
- ①自ら選択したテーマを探究する活動を通じて、探究の方法、考え方、知識等を身につけるとともに、それらを活用して新たな知見を得る。
- ②グループ活動を通して、他者との協働性を養い、能動的に行動できるようにする。
- ③発表会や報告会などを通して、探究内容や結果について外部へ発信できるプレゼンテーション能力を身につける。

※右図(探究のプロセス)を通じて、目的を実現する。

(2) 全体の流れ: <年間の実施結果は関連ファイル参照>

(3) 評価:

今年度もルーブリック評価表を利用して評価を行った。中間発表会后、年度末(最終発表会后)に生徒に自己評価(5段階)させ、担当教員の評価の参考にした。この評価表の、生徒の中間発表後、年度末の自己評価の平均値及びその変化(年度末の平均値 - 中間発表後の平均値)を以下に示す。ほとんどの項目で、中間評価より年度末の方が意識は高くなっている。ただ、課題の設定で医・歯・薬・家政系の数値が中間発表より悪くなっている。この系統は、やってみたい課題と、現実可能なもの間にギャップがあり、思ったような探究活動ができなかったためと思われる。



| 評価 | 生徒数 | 年度末 | | | | | | 中間発表後 | | | | | |
|-------------|-----|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|-----------------|--------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|-----------------|
| | | 課題の設定 設問1 | 調査研究の立案と実施 設問2 | 情報収集と情報の評価 設問3 | 結果からの考察 設問4 | 発表 設問5 | 意欲・関心・態度 設問6 | 課題の設定 設問1 | 調査研究の立案と実施 設問2 | 情報収集と情報の評価 設問3 | 結果からの考察 設問4 | 発表 設問5 | 意欲・関心・態度 設問6 |
| 全体 | 310 | 3.48 | 3.66 | 3.78 | 3.97 | 4.15 | 4.26 | 3.51 | 3.16 | 3.04 | 3.11 | 3.20 | 3.79 |
| 人文科学系・社会科学系 | 116 | 3.70 | 3.75 | 3.95 | 4.05 | 4.28 | 4.27 | 3.63 | 3.29 | 3.18 | 3.18 | 3.40 | 3.97 |
| サイエンス探究 | 194 | 3.35 | 3.60 | 3.68 | 3.92 | 4.07 | 4.25 | 3.46 | 3.09 | 2.95 | 3.07 | 3.07 | 3.67 |
| (理・工・農学系) | 138 | 3.41 | 3.62 | 3.67 | 3.87 | 4.05 | 4.20 | 3.40 | 3.16 | 3.03 | 3.20 | 3.08 | 3.63 |
| (医・歯・薬・家政系) | 56 | 3.21 | 3.57 | 3.68 | 4.05 | 4.12 | 4.37 | 3.60 | 2.93 | 2.76 | 2.78 | 3.07 | 3.76 |
| | | (年度末)-(中間発表後) | | | | | | | | | | | |
| 評価の変化 | 生徒数 | 課題の設定 設問1 | 調査研究の立案と実施 設問2 | 情報収集と情報の評価 設問3 | 結果からの考察 設問4 | 発表 設問5 | 意欲・関心・態度 設問6 | | | | | | |
| 全体 | 317 | -0.03 | 0.50 | 0.74 | 0.86 | 0.95 | 0.47 | | | | | | |
| 人文科学系・社会科学系 | 126 | 0.07 | 0.46 | 0.77 | 0.87 | 0.88 | 0.30 | | | | | | |
| サイエンス探究 | 191 | -0.11 | 0.51 | 0.72 | 0.85 | 1.00 | 0.58 | | | | | | |
| (理・工・農学系) | 111 | 0.01 | 0.46 | 0.64 | 0.67 | 0.98 | 0.57 | | | | | | |
| (医・歯・薬・家政系) | 80 | -0.39 | 0.64 | 0.91 | 1.27 | 1.04 | 0.61 | | | | | | |

B12.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見てきた今後の課題

- (1a) 発見:[成果]文献や調査等をグループで行い、成果を共有して必要な情報や知識を増やした。
[課題] テーマを深められない班や、実験がうまくいかずに研究を変更せざるを得ない班もある。探究の内容に対して専門外の教員が担当になるケースもあり、どのようにサポートしていくかが課題である。
- (1b) 発見:[成果]基礎講座で「意見・考察」の区別を繰り返すことによって、生徒が意識化できるようになった。
[課題]ポスターの表記等ではまだ混在している場合があるので、さらなる意識化を徹底したい。
- (2a) 挑戦:[成果]授業中のみならず放課後や休日に活動し、実験回数を確保するグループもあった。クラスを解体した班で、部活動が同じメンバーの所は長期休業中に時間を確保し動いていた。
[課題]時間外に活動するグループを管理する教員が総合理学探究部にかたよっていたので、全員の教員でサポートできる体制作りがこれからの課題。
- (3b) 活用:[成果]調査、研究で得たデータをグループで共有し、ソフトウェアを使って提示しやすく加工していた。
[課題] 客観的なデータや根拠が示されていないグループがある。またデータの母体数が少ないまま考察しようとするグループがあり、改善を要する。
- (5a) 交流:[成果]中間発表や最終発表会の発表をできるだけ1人に行うようにしたので、グループ内で活発にコミュニケーションをとり、自信をもって発表することができた。
[課題]複数で分担し、自分の担当分野しかしゃべれない者をどうやって減らして行くかが課題である。
- (5b) 交流:[成果]発表会の準備をグループで分担して行い、発表はできるだけ一人でこなすスタイルが定着した。
- (6a) 発表:[成果]ポスターが発表会を経るごとに改善され、わかりやすいポスター作りを心がけるようになった。
[課題] 参考文献の記載方法など、禁則事項は減ってきたが、まだ徹底しきれなかったのが課題である。
- (6b) 発表:[成果]発表会で、各班がポスターだけでなく、副次的な資料を提示しながら説明することで、わかりやすい発表を心がけていた。
- (7a) 質問:[成果]質問することの意義を繰り返し伝え、意識を高めたので、多くの質問が飛び交い、活発な意見交換が見ら

れた。

(8a) 議論:[成果]発表前にグループで話し合う時間を十分とり、論点を整理して発表会に臨んでいた班が多かった。

B12.5.外部人材の活用に関する特記事項

甲南大学の甲元教授に5月に講演会をしてもらい、グループワークなどを通じてテーマ設定の仕方やアイデアについて興味深い示唆を得ることができた。

B13. 普通科2年サイエンス探究(理学・工学・農学系分野)

総合理学・探究部 向江 達也

B13.1.研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 年間/普通科 2年生138名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ○ | ○ | | ◎ | ○ | | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | | | | |
| 本年度の自己評価 | | 3 | 3 | | 4 | 3 | | 3 | 3 | | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | | | |
| 次のねらい(新仮説) | | ○ | ○ | | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | | | |
| 関連file | 方針: 神高探究02年間計画.pdf 内容: 神高探究02評価表.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B13.2.研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 神高探究の科学系分野のテーマを「サイエンス探究」としている。1年時で「研究の進め方」「研究結果のまとめ方」「ポスター作製・発表」などを全体講義として行った。希望テーマを調査、講座分けをした後、担当教員の指導の下、プロジェクト探究Ⅰに取り組んだ。

課題: 2年時の神高探究Ⅱでは、プロジェクト探究Ⅱとして各自テーマを決定し、1年間探究活動に取り組む。総合理学学科の課題研究の要素を取り入れ、昨年度からの変更点は以下のとおりである。

(1)プロジェクト探究Ⅱの期間を「半年間→1年間」とする。(2)グループ分けを「クラス内→学年全体」とする。(3)最終発表のポスター発表に加え論文を作成する。ここでは「理学・工学・農学系分野」のテーマについて記述する。

B13.3.研究開発実践

目的: 上記1.2.で示した項目を目的として、活動内容を工夫し実践、その成果を普及させる。

方法: 全72テーマのうち、「理学・工学・農学系分野」テーマは次の18テーマである。(1)フードロス削減に向けて、(2)家族で声は似るのか、(3)暗号技術の変遷とこれからの活用、(4)マイクロプラスチックの回収、(5)ドミノ倒し、(6)究極の糸電話をつくる、(7)静電気を動電気に、(8)火星で植物は育つか、(9)ホームラン放たん！、(10)PASTAの使い方って200種類あんなん、(11)騒音問題の解決法、(12)アオコの発生条件、(13)住吉川の生態調査、(14)日焼け止めが環境に与える影響について、(15)涙の成分について、(16)スポーツに流れは存在するのか、(17)サッカーにおける効率的な走り方について、(18)体感時間。4月にグループ分けを行い、5月に外部講師による「研究の進め方について」の講義を行った以降、探究活動を進め、11月に中間発表(ポスター発表)を経て、2月に最終発表会(ポスター発表または口頭発表)・論文を作成する。「理学・工学・農学系分野」では、テーマが物理・生物(微生物)・環境調査など多岐にわたる。

結果: ルーブリック評価表を利用して評価を行った。11月中間発表会後、2月の最終発表会後に生徒に自己評価(5段階)させた。中間発表後、最終発表後の自己評価の平均値及びその変化(最終発表の平均値 - 中間発表後の平均値)を以下に示す。

| | 理・工・農学系 | | | 全体 | | |
|------------|---------|------|-----------------|-------|------|-----------------|
| | 中間発表後 | 年度末 | (年度末) - (中間発表後) | 中間発表後 | 年度末 | (年度末) - (中間発表後) |
| 課題の設定 | 3.40 | 3.41 | 0.01 | 3.51 | 3.48 | -0.03 |
| 調査研究の立案と実施 | 3.16 | 3.62 | 0.46 | 3.16 | 3.66 | 0.50 |
| 情報収集と情報の評価 | 3.03 | 3.67 | 0.64 | 3.04 | 3.78 | 0.74 |
| 結果からの考察 | 3.20 | 3.87 | 0.67 | 3.11 | 3.97 | 0.86 |
| 発表 | 3.08 | 4.05 | 0.98 | 3.20 | 4.15 | 0.95 |
| 意欲・関心・態度 | 3.63 | 4.20 | 0.57 | 3.79 | 4.26 | 0.47 |

全ての項目で、中間評価より年度末の方が意識は高くなっている。

課題: 全体の数値と比較し、発表に関する項目は上昇度が大きい、探究活動中に関する項目は小さい傾向がある。これは「理・工・農学系」では、探究活動に対し科学に関する専門知識を要するためであると考えられる。今後、テーマに対する調査

を深めることが課題である。

B13.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見:[課題]仮説を証明するために適切な測定を行い、測定値を適切に処理するための知識の修得が課題である。
(2a) 挑戦:[成果]装置の作成・実験・測定等を用い、授業時間内に限らず熱心に取り組んでいた。
[課題]活動の場所・時間が多岐にわたるにより活動に対する教員の配置や生徒の安全管理が課題である。
(2b) 挑戦:[課題]テーマに対する先行研究が不十分なところもあり、実験開始後に手順や機器の不足に気づくことがある。
(4a) 解決:[課題]論文作成の初年度であり、必要な要素は満たしていたが、今後課題研究の要素を取り入れてより充実した論文を作成させたい。
(5a) 交流:[成果]ポスター発表では、時間帯により交替し、メンバー全員が十分なポスター発表ができた。
(6a) 発表:[成果]中間発表から最終発表にかけて、ポスターの内容や表現が充実した。
(7a) 質問:[成果]口頭発表において、質疑に対し適切に回答できた。

B13.5.外部人材の活用に関する特記事項

探究活動を行う前の5月に甲南大学 甲元教授による「研究の進め方について」の講義していただいている。実際に探究活動を進めるうえで、研究の進め方がより具体的に計画を立てることができるようになった。

B14. 普通科2年サイエンス探究(医・歯・薬・家政系分野)

総合理学・探究部 向江 達也

B14.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 年間/普通科 2年生56名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ○ | ○ | | ◎ | ○ | | ○ | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | | | |
| 本年度の自己評価 | 3 | 3 | | 4 | 3 | | 3 | 3 | | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | | | |
| 次のねらい(新仮説) | ○ | ○ | | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | | | |
| 関連file | 方針: 神高探究02年間計画.pdf 内容: 神高探究02評価表.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | |

B14.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 神高探求の科学系分野のテーマを「サイエンス探究」としている。1年時で「研究の進め方」「研究結果のまとめ方」「ポスター作製・発表」などを全体講義として行った。希望テーマを調査、講座分けをした後、担当教員の指導の下、プロジェクト探究Ⅰに取り組んだ。

課題: 2年時の神高探究Ⅱでは、プロジェクト探究Ⅱとして各自テーマを決定し、1年間探究活動に取り組む。総合理学科の課題研究の要素を取り入れ、昨年度からの変更点は以下のとおりである。

- (1)プロジェクト探究Ⅱの期間を「半年間→1年間」とする。(2)グループ分けを「クラス内→学年全体」とする。(3)最終発表のポスター発表に加え論文を作成する。ここでは「医・歯・薬・家政系分野」のテーマについて記述する。

B14.3. 研究開発実践

目的: 上記1.2.で示した項目を目的として、活動内容を工夫し実践、その成果を普及させる。

方法: 全72テーマのうち、「医・歯・薬・家政系分野」テーマは次の15テーマである。(1) キューティクルを修復するには、(2)食品廃棄物の活用、(3)モモルデシンの滴定と分解、(4)灰汁を有効利用する、(5)納豆は乾燥地帯を救う!、(6)水生植物における単位質量あたりの二酸化炭素吸収量の比較方法、(7)より良い暗記術、(8)歯を守ろう、(9)竹粉末中の乳酸菌および与える影響、(10)歯を溶かすものについて、(11)回転でスポーツを制す!、(12)特定原材料を使わずに既存のお菓子を再現する、(13)アレルギー物質である卵、小麦、乳を使わない栄養素を補ったハンバーグを作る、(14)鉄たまごの効果と活用方法について、(15)鶏胸肉を柔らかくジューシーにするには(16)その卵本当に卵ですか？

5月に外部講師による「研究の進め方について」の講義を行った以降、探究活動を進め、11月に中間発表(ポスター発表)を経て、2月に最終発表会(ポスター発表または口頭発表)・論文を作成する。「医・歯・薬・家政系分野」では、自身の身体や、生活から着想したテーマが多い。また、家政系では、食品の品質やアレルギーを扱ったテーマが多く、仮説を証明するため、吸光度、pH、顕微鏡写真等を用いた測定を試行錯誤した。

結果: ルーブリック評価表を利用して評価を行った。11月中間発表会後、2月の最終発表会後に生徒に自己評価(5段階)させた。中間発表後、最終発表後の自己評価の平均値及びその変化(最終発表の平均値 - 中間発表後の平均値)を以下に示す。全ての項目で、課題の設定以外の項目以外が年度末の方が意識は高くなっている。

表1 ルーブリック評価の変化 「医・歯・薬・家政系」「全体」

| | 医・歯・薬・家政系 | | | 全体 | | |
|------------|-----------|------|-----------------|-------|------|-----------------|
| | 中間発表後 | 年度末 | (年度末) - (中間発表後) | 中間発表後 | 年度末 | (年度末) - (中間発表後) |
| 課題の設定 | 3.60 | 3.21 | -0.39 | 3.51 | 3.48 | -0.03 |
| 調査研究の立案と実施 | 2.93 | 3.57 | 0.64 | 3.16 | 3.66 | 0.50 |
| 情報収集と情報の評価 | 2.76 | 3.68 | 0.91 | 3.04 | 3.78 | 0.74 |
| 結果からの考察 | 2.78 | 4.05 | 1.27 | 3.11 | 3.97 | 0.86 |
| 発表 | 3.07 | 4.12 | 1.04 | 3.20 | 4.15 | 0.95 |
| 意欲・関心・態度 | 3.76 | 4.37 | 0.61 | 3.79 | 4.26 | 0.47 |

課題: 全体また先の「理学・工学・農学系分野」の数値と比較し、各項目は上昇度が大きいですが、課題設定の項目は減少している。これは初期に設定したテーマに対し満足いくような調査まで到達できず、内容の変更によるものと思われる。今後、テーマに対する調査を深めることが課題である。また、この分野では直接人体への調査は行えないため、適切な調査方法を調査し、実践できることが課題である。

B14.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見:[課題]仮説を証明するために適切な測定を行い、測定値を適切に処理するための知識の修得が課題である。
- (2a) 挑戦:[成果]装置の作成・実験・測定等を用い、授業時間内に限らず熱心に取り組んでいた。
[課題]活動の場所・時間が多岐にわたるにより活動に対する教員の配置や生徒の安全管理が課題である。
- (2b) 挑戦:[課題]テーマに対する先行研究が不十分なところもあり、実験開始後に機器の不足に気づくことがある。
- (4a) 解決:[課題]論文作成の初年度であり、今後課題研究の要素を取り入れてより充実した論文を作成させたい。
- (5a) 交流:[成果]ポスター発表では、時間帯により交替し、メンバー全員が十分なポスター発表ができた。
- (6a) 発表:[成果]中間発表から最終発表にかけて、ポスターの内容や表現が充実した。
- (7a) 質問:[成果]口頭発表において、質疑に対し適切に応答できた。

B14.5.外部人材の活用に関する特記事項

探究活動を行う前の5月に甲南大学 甲元教授による「研究の進め方について」の講義していただいている。実際に探究活動を進めるうえで、研究の進め方がより具体的に計画を立てることができるようになった。

B15. 総合的な探究の時間 1年「神高探究 I」における「サイエンス探究」

総合理学・探究部 (地歴・公民科) 桑田 克治 (数学科) 辻 佳樹

B15.1.研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 令和5年4月～令和6年3月5日/1年普通科320名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ○ | | ◎ | ○ | | ◎ | | | ◎ | | ○ | ○ | | ○ | | ○ |
| 本年度の自己評価 | | 3 | | 4 | 3 | | 4 | | | 4 | | 3 | 3 | | 3 | | 3 |
| 次のねらい(新仮説) | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | | ○ |

関連 file
方針: 普通科1年神高探究 I の取組.pdf : 1年間の取り組みについて記載。
内容: 神高探究 I と4年度年間計画.pdf : 今年度の実施結果一覧。
教材: 「一生使える探究のコツ」5コマ展開案.pdf : 基礎講座教科書の授業計画案

B15.2.研究開発の経緯と本年度当初の課題

2022年度から1年生で「総合的な探究の時間」[神高探究 I]を実施している。昨年の反省をふまえ、クラスごとにトモノカイ著「一生使える探究のコツ」を使って行う講義と演習を1学期にまとめ、2学期以降に、プロジェクト探究 I として、教員が提示したテーマに対して3～6人ずつグループを作り探究活動を行い、ポスター作成と発表会を実施した。

昨年よりプロジェクト探究 I の時間を増やしたが、平常の授業は2週間に1度であり、十分な時間があつたとはいえないが、発表会では、しっかりと根拠をもった発表をする班もあり、外部発表にも参加した。

B15.3.研究開発実践

神高探究 I では、1学期にトモノカイ著「一生使える探究のコツ」を使い、講堂や教室で講義と演習を5回にわけて実施し、探究活動の流れをつかんだ。今年は各担当教員が、パワーポイントを使って説明し、必要なワークを実施した。「課題を設定しよう」「情報収集と整理・分析」「論証の間違いを探す」「アイデア提案について」「まとめ・表現しよう」というタイトルでこない探究活動の流れを理論的に学ぶとともに、演習時間をとって、実際に情報の収集や整理を行った。2学期以降はプロジェクト探究 I として、教員から48テーマをだして、その中からサイエンス探究に該当するテーマは、①偏差値って何。②コ

インを投げて、裏が続くと表が出やすくなるか。③曲線で囲まれた図形の面積を求められるか。④スマートフォンを地面に落したときの向きはどうなるか。⑤波形や振動数からモノマネすることは可能か。⑥マイクロプラスチックの環境への影響。⑦地球温暖化で私たちにできることは？⑧宇宙から地球環境のこれからを考える。宇宙デブリ[ゴミ]の対策とは？⑨水質調査⑩環境調査⑪化学分野の研究⑫ゲノム編集について⑬クマムシ調査⑭脳科学と人工知能⑮スポーツと緊張⑯コミュニケーションの必要性⑰応援が与える影響⑱快適・便利の落とし穴⑲腸活で健康！～発酵食品の魅力に迫る 腸まで届く食事学 食事編・スイーツ編⑳オリジナル 野菜ジュースの開発 以上であり、これらを半年かけて探究し、1月31日にポスター発表会を行い、3月5日の授業でポスターの自己採点を行った。また、今年は文理融合の視点から「ごんぎつね」を考えるテーマで外部発表にも参加した班もあった。

B15.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1b) 発見:[成果]:基礎講座を通じて探究の基礎を学んだ。
[課題]:少ない講義の時間で、探究での落とし穴を意識させる講義をしたため、探究の流れをつかみにくかった。
- (2a) 挑戦:[成果]:与えられたテーマであっても、真摯に取り組み、発表できるポスターを完成させた。
[課題]:テーマ内容と班の取り組みでポスターの内容に差異があったので、次年度改善したい。
- (2b) 挑戦:[成果]:与えられたテーマから、考察に持って行く順序を検討し、整理することができた。
- (3b) 活用:[成果]:全員がiPadを持っており、それを使ってポスターを共有・作成する方法を学んだ。
[課題]:iPadではofficeを使ってスライドを作成する機能に限界があり、教員が工夫する必要があった。
- (5a) 交流:[成果]:グループ内で活発に議論し、コミュニケーション能力を伸ばすことができた。
- (5b) 交流:[成果]グループ内で一人ひとりが役割を持ち、協力して取り組むことができた。
[課題]スキルの高い生徒に、仕事を頼ってしまう傾向もあるので、全員がかかわれる工夫をする必要がある。
- (6a) 発表:[成果]授業時間は少なかったが、その中で工夫し、情報を整理したポスターを作成することができた。
[課題]授業数が少ないので、授業時間以外でもグループで話し合う時間を作れるよう指導すべきであった。
- (6b) 発表:[成果]できるだけ分担するのではなく、一人で一通りの発表ができるよう指導し、発表の仕方を工夫していた。
[課題]資料を見てしか話せない者もいるので、人を見て発表させる意識付けをしていく必要がある。
- (7b) 質問:[成果]発表会で積極的に質問しようとする姿勢が見られた。
- (8b) 議論:[成果]質問があることを想定して準備し、適切に聴衆と議論することができた。

B15.5.外部人材の活用に関する特記事項

大阪成蹊大学の島田博文教授にプロジェクト探究Ⅰ発表会に来てもらい、生徒にアドバイスを送るとともに、3月には「思考と未来を広げる探究活動～テーマ設定を中心に」というタイトルで講義とグループワークを実施し、2年次の神高探究Ⅱにつながる気づきを得た。

B16. サイエンスツアー

総合理学・探究部 濱 泰裕

B16.1.研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 参加者連絡会7/18, 実施8/9 参加者43名(1年32名, 2年9名, 3年2名) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ○ | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | | | | ○ | ◎ | | ○ |
| 本年度の自己評価 | 3 | = | 4 | 4 | | 4 | = | 3 | 4 | 4 | | | | = | 4 | | 3 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | | | | ○ | ◎ | | ○ |
| 関連 file | 方針・内容・教材: 20230809-阪大SciT要項-総理科1年配布.pdf, 20230809-阪大SciT要項-研究会1年掲示.pdf: 全学年に資料を示したが、主対象の総合理学部1年保護者と自然科学研究会所属生徒1年への資料を示す。これらに方針・内容・教材の全てが含まれる。 教材: 20230809-阪大SciTレポート用メモ用紙.pdf, 20230809-阪大SciTレポート書式例.pdf, 20230809-阪大SciTアンケート記述.pdf: 生徒に使用させた資料と生徒によるツアーの記述評価。 | | | | | | | | | | | | | | | | |

B16.2.研究開発の経緯と本年度当初の課題

サイエンスツアーは、研究所や大学の研究室等のご協力を得て、研究に対する理解・積極的に取り組む能力・論理的な思考力等を向上させることが目的(ねらい・仮説)である。2006年度のツアー開始から毎年、工夫・改善を続け、今年度に至った。実施の前後に「Webの活用」や「事前・事後学習」を重視した指導方法で生徒の能力を高めるようにしている。

2019年の実施以降、コロナ禍によって実施できなかったが、今年度は4年ぶりにサイエンスツアーが実現した。以前は生徒に対するSSHへの意識や研究の能力を高めるために、1年生を対象としてきたが、コロナ禍の影響で2・3年生にもサイエンスツアーを経験させることができていないので、今年度に限り全学年に対して参加生徒を募集した。このツアーを通して探究的活動の基盤を築くだけでなく、上級生にとっても今までの本校における学習経験に加えて大学・研究所における研究者から学ぶことによって、しっかりした思考力をもとにして情報を検索・整理・分析する力を高め、さらにPCを活用したレポートの作成で知識・技能も向上させることもねらいとした。

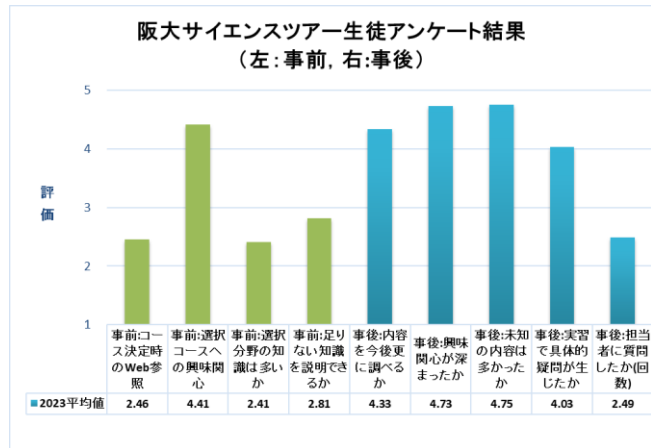
B16.3. 研究開発実践

目的・方法: 探究的活動(独自の思考・研究)に有用な能力を実践的に高めること。今年度は全学年を対象とした、長期的学習(6～9月)である。

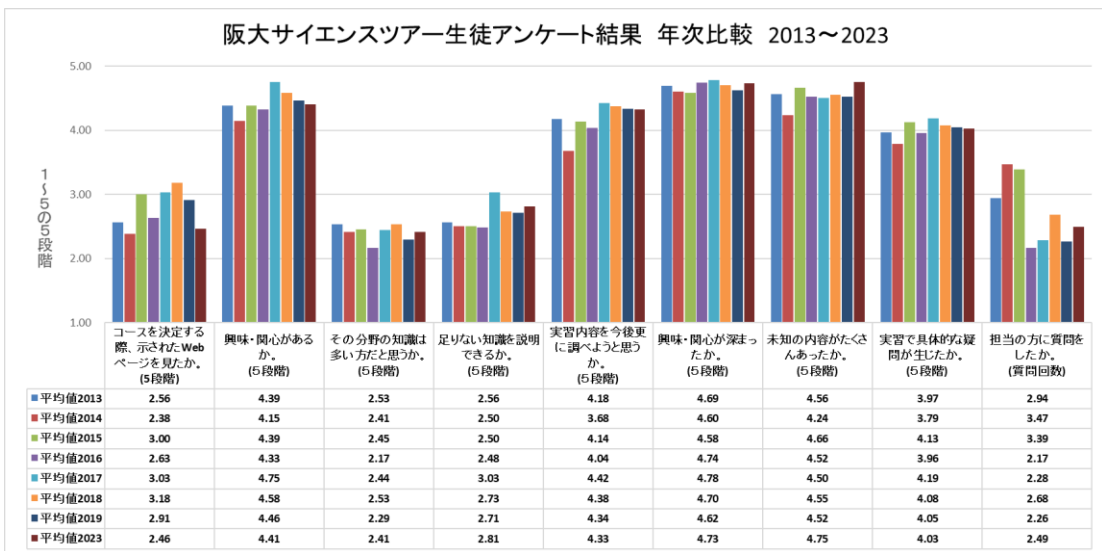
内容: 本ツアー(生徒43名)は、大阪大学の7研究室(過年度より増加)のご協力で、専門的な実験室や高度な実験機器を使用しつつデータの取得・分析を体験する活動が実現した。生徒には午前・午後の2回(2つの研究室)と、大阪大学教授による講演を体験させた。この事業を今後の探究的活動の礎とするために、事前に研究室のWebサイトを確認させたり、論文形式でPCを利用したレポート(3種類)を論文形式で作成させたりしている。生徒のレポートは全て、協力していただいた大学の研究室にも送付(提出)している。具体的な実践内容やレポートの形式等の詳細については、資料を成果の普及サイトに掲載。

結果・考察:

生徒のレポート(構成、作表、図式化等)には論理性が見受けられ、生徒の活動記録冊子等(学習内容や自らの発表質問等を記録して提出)やアンケートからもツアーの効果が確認でき



た。ただし、特に1年生では、まだ入学後間もないため、PCを利用した論文作成に慣れておらず、ミスが多く見られた。原因としては、iPadを利用した生徒が多いことが考えられる。通常のPCに慣れさせる必要があるだろう。生徒アンケートの確認から、事業実施の効果が確認できる(右上図)。最右欄の「質問」については、回数を記録したものであり、全生徒の質問平均は、2.5回となっており、この時期における回数としては、高めに評価してもよいと考えられる。右下図は、年次比較である。過年度と比較して今年度の事業の成果は「自らの知識の状況を把握、関心が深まった、質問回数が若干増えた」等があるが、主体的な事前学習(Web確認等)は、次の課題となった。



B16.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

下記の成果や今後の課題は、グラフで示した生徒へのアンケート調査結果、レポート、行動の観察結果を根拠としている。

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識 3・・・[課題]: 研究室のWebサイト等を事前に調べる積極性が過年度より不足気味。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別・・・[補足, その他]: 指示による活動のため、効果の検証はできず。
- (1c) 発見: 「未知」(課題)を説明 4・・・[成果]: 自らの課題を事後アンケート(記述)に記載した生徒が多い(Webに掲載)。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力 4・・・[成果]: 論文形式のレポートを初めて作成させた。提出後の指摘・修正も実施。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等) 4・・・[成果]: レポートで確認済。[課題]: 連番処理等、PCの効果的活用。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用・・・[課題]: 指示による活動のため、効果の検証はできず。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成 3・・・[課題]: 不十分な実習後のレポートも見受けられた。
- (4b) 解決: 問題解決理論・方法論の知識 4・・・[成果]: 実習後のレポートから、ある程度の知識が身についたと考えられる。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション 4・・・[成果]: 実習で、生徒同士や大学の方との必要な相談・やりとりが見受けられた。
- (7a) 質問: 疑問を質問前提にまとめる・・・[補足, その他]: 実習前に疑問点をまとめているかどうかの確認は行っていない。
- (7b) 質問: 発言を求める 4・・・[成果]: 疑問が生じたときには、質問を行っていた。
- (8b) 議論: 発表・質問に回答 3・・・[成果]: 生徒同士で議論の機会は少なかったが、質問継続で知識を深める行動はあり。

B16.5. 外部人材の活用に関する特記事項

本事業では、大学の7分野について研究者(教授等)や大学院生のご協力により、レベルの高い実習等を実施していただいた。外部人材の活用については、100%の成果があったといっても過言ではないだろう。

B17. 臨海実習の実施

総合理学・探究部 臨海実習担当 繁戸 克彦

B17.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 2023年7月21日～23日/ 生物班 1年8名 2年5名 3年1名 総合理学科生徒希望者2年2名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | | | ○ | ◎ | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | 4 | | | 4 | 4 | 4 | 4 | | | 4 | 4 | | | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | | | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | | | ○ | ◎ | | | | | | |
| 関連file | 方針:23臨海実習実施要項.pdf : 臨海実習説明会用要項2023.pdf : 23臨海実習案内, 申込書.pdf 内容:生徒用臨海実習のしおり2023.pdf : 個人情報記載のため非公開 23(職員用)臨海実習フィールドワーク・実験・実習予定.pdf 教材:説明会資料1:危険な生物実習用.pdf 説明会資料2:実習資料.pdf 成果物:2023臨海スケッチ.pdf : 実習時に描いたスケッチ成果物 | | | | | | | | | | | | | | | | |

B17.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本校の臨海実習は、SSH3期3年目から兵庫県立いえしま自然体験センターでの実習を行っている。生物学、特に生態学の分野ではフィールドワークは重要な実習であり、現地で採集し、生体試料を用いて実験を行い、それを継続的に観察する発生学の実験は宿泊を伴うプログラムでなければ行えない部分が多い。今年度は、例年の2泊3日とし、参加人数が予定を下回ったため、生物班の参加者に加え、総合理学科2学年から希望者を募り実施した。ウニの発生の観察を例年通り実施し、夜間の採集、採集物の同定、スケッチなど例年とほぼ同じ内容で実施できた。

B17.3. 研究開発実践

目的: 本校教員がすべての指導を行うプログラムを実施することで、本校生の学習進度とレベルに応じた指導を行う。教科書で扱われているウニの発生を経時的な観察によって発生の連続的な変化とそのメカニズムを知る。また磯の生物を詳しく観察し、採集生物の検索とスケッチ、解剖を行うことでより深く生命を理解する。

結果・考察: 事前指導から、使用する物品を分担、夜通しの実験観察では役割分担を作成し、各人の役割を明確にさせ実施した。生徒自ら磯での実験生物であるウニを採集し実験することで、実験生物の生態に対するより深い理解ができた。2泊3日ウニの発生実験では、器官分化に至るステージ(プルテウス幼生)までの観察ができ、発生の醍醐味を感じることができた。採集物の管理、採集物の検索なども役割分担を決め協力して行うことができた。今回は生物班の部員と希望者2名の参加であったが、3年生が1名参加したこともあり上級生が1年生をよく指導し、リーダーシップの育成ができた。

今年度は7月下旬に実施できたことで良質なサンプルに恵まれ、予定通りの実習ができた。

B17.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識…[成果]: 経時的な観察実習によって動物の発生、教員の指導だけでなく、魚類に詳しい上級生から他の生徒へのレクチャーにより生物の同定についての知識が増えた。[課題]: 生物の同定については、実習施設の資料を利用したが本格的な検索図鑑が無く、魚類や無脊椎動物の検索図鑑の導入を図る必要がある。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…[成果]: 採集や観察において熱心に取り組み、早朝から、深夜まで様々な採集を行った。[課題]: 海洋沿岸部の採集では、潮汐の状況によって採集しやすさは大きく異なる。今回は、採集時間帯と干潮の時間が合わず採集効率がよくなかった。事前の施設予約時にその点を配慮できるかどうか検討する必要がある。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)…[成果]: 本年は、深夜のウニの観察以外は班分けせず実施したが、観察・同定の時間や場所も確保でき、生徒が相互にディスカッションすることで同定やスケッチの正確性が増した。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用…[成果]: 参加者は全員タブレット端末を持参、Wi-Fi接続で撮影ができる顕微鏡カメラをうまく使って観察結果を整理、現地での観察結果の記録とその共有化に活用した。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…[成果]: 生物班部員中心の参加であるため、部員相互での意思の疎通が十分でき、分担して行う観察や採集において、昨年度も2泊3日の経験のある3年生を含め上級生が多数参加できたため、指導的立場で1年生を牽引、リーダーシップの育成と自らの責務の履行がなされた。

B17.5. 外部人材の活用に関する特記事項

アシスタントとしてフィールドワークの経験がある卒業生(大学生)の参加を予定していたが実現できなかった。来年度は検索図鑑等のツールをそろえ、魚類・藻類等の専門家(シニア人材)の活用によるさらに高度な同定・観察を試みたい。

B17.6. SSHで開発したカリキュラムの普及

昨年度に続き、本実習を兵庫県内SSH指定校の県立明石北高等学校の教員が2日間にわたり視察。本年度8月に自校でほぼ同じプログラムで実施し、実験等は円滑に行えたという報告を受けている。実施にあたって、本校の「臨海実習のしおり」をはじめ、教員と生徒の動きを時系列で示した「(職員用)臨海実習フィールドワーク・実験・実習予定」なども提供、準備物についてもレクチャーした。初めての実施に向けて、特にフィールドワークでは「現地で体験してもらう」ことが本校の実践(開発したカリキュラム)を普及する最も効率的な普及方法であると考えられる。

B18. 「物理チャレンジ」のための指導

理科(物理) 橋本 隆史

B18.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 2023.4月～6月 参加者1年生1名, 2年生1名, 合計2名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | | | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | | | | | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | | | | | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | | | | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | | | | | |
| 関連file | 教材: 2023物理チャレンジの概要.pdf: 第1チャレンジ突破のための学習について 2023物理チャレンジ実験レポートについて.pdf: 良いレポートを書くためのポイント | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B18.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

物理チャレンジは、青少年を対象とした全国規模の物理コンテストで、国際物理オリンピックに派遣する日本代表選考を兼ねている。第1チャレンジの「理論問題コンテスト」と「実験課題レポート」の合格者が、第2チャレンジへと進んでいく。コロナ禍により、第1チャレンジは完全オンライン実施に変更となった。今後もオンライン実施は継続されることとなった。物理チャレンジへの参加は、「未知の問題に挑戦する力」、「知識を統合して活用する力」、「問題を解決する力」の育成ができると考える。物理チャレンジは有料(第1チャレンジ2,000円)で、本校では半額補助を行っているが、金銭的な面だけでなく、「いかにして参加への意欲を生み出すか」「いかにして1年次から連続して参加させるか」が課題である。SSHの主対象の総合理学科の生徒だけではなく、探究活動が普通科の生徒にも裾野が広がってきている今こそ、学校全体として科学系コンテストに参加することが当たり前という文化をさらに広げていきたい。あわせて本校で12月～1月に実施している物理トレセンでの普及を利用して毎年多くの生徒が物理チャレンジを受験する文化を育てていきたい。

B18.3. 研究開発実践

方法・内容: 総合理学科では1年次に何らかの科学系コンテストに参加することを必須としている。例年各コンテストの日程や具体的な内容を4月当初より通信、掲示、授業などで広報している。4月の中旬に物理チャレンジ受験者に「2023物理チャレンジの概要.pdf、2023物理チャレンジ実験レポートについて.pdf」を印刷して配布し、実験室を使う際のルール、理論問題コンテストに向けての学習方法や昨年度チャレンジの分析結果、実験レポートの書き方等の説明を行った。また希望者に理論問題コンテストの過去問を配布した。実験レポートの締め切り3週間前から生徒から放課後や休日の実験室の開放や実験道具の貸し出しを頻繁に依頼され、都度対応した。

結果・考察: 今年度の受験者は1年生1名、2年生1名であり、第2次チャレンジに進んだ生徒は0名であった。各生徒はそれぞれに時間を作り実験レポートや筆記試験の学習に取り組んでいた。何度かレポートの添削を依頼してきた生徒はレポート評価BBをとり、あと一歩で第2チャレンジの進出を逃した。今年度は数学に興味を持つ生徒が多く、多数の生徒が数学オリンピックを受験しており、物理チャレンジを受ける生徒が極端に少ない年であった。他のコンテストやチャレンジに比べ、レポートを書くのに時間がかかるため、特に1年次では物理に関する学習が進んでいないこともあり、受験を選択する生徒が少ない。本校で実施している物理トレセンから参加を勧めていきたい。

B18.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…[成果]実験レポート作成のためデータを多く取得した。時間をかけ努力した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)…[成果]得たデータを比較できる形で表、グラフにした。
- (3b) 活用: 分析等に適切な道具使用…[成果]測定データを精度良く得るために自身で考えた実験装置を用いて実験した。
- (4a) 解決: 通用する形式の論文作成…[成果]定められた形式に沿いながら、実験レポートを作成した。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識…[成果]実験の結果を示すだけでなく、その背後に潜む自然法則を見つけるために先行研究にあたり知識を増やした。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…[成果]共同研究者と実験装置について考え、得られた結果から振り子の周期について定量的に考察していた。

B19. 「化学グランプリ」のための指導

総合理学・探究部 向江 達也

B19.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 年間/2年生7名, 1年生19名, 合計26名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ○ | ○ | | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | | |
| 本年度の自己評価 | | 3 | 3 | | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 次のねらい(新仮説) | | ◎ | | ○ | ◎ | | ○ | ○ | | ◎ | ○ | | ○ | | ◎ | ○ | | |
| 関連file | 方針:2023化学グランプリ学習会予定.pdf :指導計画・募集要項 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B19.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 化学グランプリは、4～6月に申込み、一次選考7月17日に実施された。一次選考では「基礎化学」「物理化学」「無機化学」「有機化学」の分野を中心とした大問4題が出題され、150分のマークシート試験となる。神戸高校では科学オリンピック(化学・生物・物理等)への参加を推奨し、一次選考を通過するために学習会を行っている。

課題: 化学グランプリの出題は、高校で学習する内容を踏まえつつも、教科書では扱わない化学の世界を紹介するような問題作りが意識されている。また、与えられた問題文を読解する力、グラフや表を読み取る分析力が必要とされる。化学グランプリへの挑戦を通して、化学への興味関心を高め、科学者として必要な分析力・観察力を身につけることが課題である。

B19.3. 研究開発実践

目的: 上記1.2.で示した項目を目的として、活動内容を工夫し実践、その成果を普及させる。

方法: 化学グランプリ過去に出題された問題を題材とし、基礎となる知識を講義した。問題で用いる知識と、授業で使用している資料集との対応表を作成し、講義で扱わない問題にも自学できるように配慮した。

内容: 第1回 6月8日(木) 1年生対象「電子配置と化学結合、物質質量、酸塩基とpH、酸化還元反応と酸化数」

(2022年 第1問 ホウ素の性質、ホウ素化水素の構造)

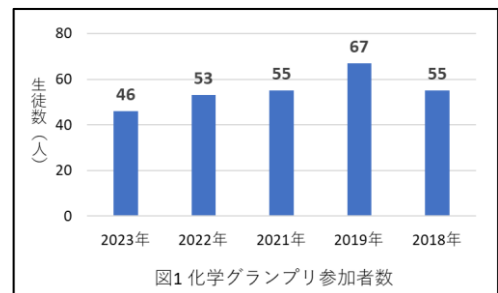
第2回 6月15日(木) 全学年対象「電子軌道と分子の形、反応とエネルギー」

(2020年 第2問 写真の現象を題材とした、銀の析出)

第3回 6月22日(木) 全学年対象「有機化学、高分子」(2022年 第4問 ポリエチレンの製造、Ziegler-Natta触媒)

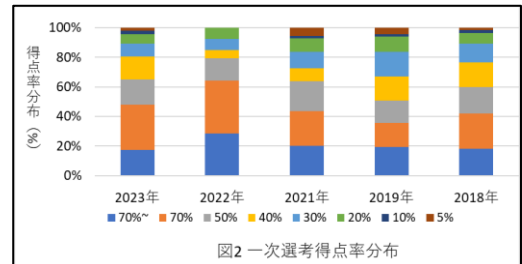
結果: 図1に示す「化学グランプリ参加者数」より、今年度は近年では最も少ない参加となっている。申込者数は例年70名程度で変化はないが、当日の欠席が多くなっている。図2に示す「一次選考得点分布」より、上位層の増加が見られるが、二次選考への進出は見られない。

課題: 申込者数は例年変わらないが、当日参加数が減少していることから、意識付けが必要である。講義のみではなく、扱われている題材の実験やその意義についても取り扱いたい。また、現在は1年生と2・3年生が同時に受講しているが、両者には化学の知識に差があるため学年別講座の開設も検討する。



B19.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見: [成果]問題を通し、より化学の深い部分まで知識を習得させることができた。
- (2a) 挑戦: [成果]未知の課題に対して、自ら意欲的に取り組むことができた。
- (3b) 活用: [課題]問題に示される、グラフ等をタブレット等で処理し、その原理を身につけさせたい。
- (7a) 質問: [成果]疑問点をまとめ互いに議論し解決させることができた。



B19.5. 外部人材の活用に関する特記事項

SSH特別講義の「物理トレセン」等では外部講師による講義を通し、科学オリンピックの指導を行っている。化学分野でもこのような取り組みを行いたいと考える。

B20. 「生物学オリンピック」のための指導(地学オリンピックの指導含む)

理科(生物) 繁戸 克彦

B20.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 時期/年組(学年毎参加数) | 2023年4月～8月(生物学オリンピック) 9月～(地学オリンピック) 生物学 1年生 総合理学科11名 2年普通科1名 総合理学科10名 3年普通科6名総合理学科5名 地学 今年度受験者なし | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | | | ◎ | | | | | ◎ | | | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | 4 | | | 4 | | | | | 4 | | | | | | | | 3 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | | | ◎ | | | | | ◎ | | | | | | | | ○ |
| 関連file | 方針: 普通科用各種科学オリンピック申し込み.pdf : 生物オリンピックの内容について 内容: 生物オリンピック受験者連絡.pdf : 参加者全員に配布 成果: 生物オリンピック賞状5名分.pdf : 成果表彰5人分個人名記載のため非公開 教材: 生物オリンピック予選演習用解答用紙.pdf: 過去問練習用のマークカード | | | | | | | | | | | | | | | | |

B20.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本校ではこれまで全国第1位(総合成績第1位)をはじめ、多くの本選出場者を輩出し、メダル受賞者も数名出ている。過去問を中心とした事前講習会を1年生中心に行い、2,3年生は、過去問から抜粋した問題を配布、問へのアプローチの仕方考え方について説明する形で実施し、予選通過を目指す。本選出場が決まれば、夏期休業中に実験講習、レポート作成を行い、メダル獲得を狙う。地学オリンピックについては、昨年初めて地学オリンピック一次予選通過者を輩出したが、今年度は受験者がいなかった。

B20.3. 研究開発実践

(1) 生物学オリンピック

目的 生物オリンピック本選出場 上位入賞者輩出を目標とした。

方法・内容 過去問を配布し、放課後に集中的に演習(3回6時間)を行う。兵庫「咲いテク」事業で行う「五国SSH連携プログラム:生物トレセン」(神戸大学附属高校主幹)への参加を促し、力の育成を図る。

結果 今年度は、33名がエントリー、本校を会場として予選を実施した。**全国大会本選銅賞1名(3年生)、敢闘賞1名(2年生)**の2名が予選通過(全国80位以内)、3名が優良賞受賞(3年2名、2年1名)、2年生(総合理学科)の本選出場者は惜しくも世界大会の候補者に残れなかった。(右写真:2023表彰者5名)

考察 今年度実地での予選となり、多くの募集者があり本校で実施できるようになった。銅賞獲得者は、SSH主対象生徒である総合理学科の3年生であるが、3年次は物理選択者で生物を大学入試の受験科目としていない。SSHで開発した「理数生物」のカリキュラムを2年次まで受けており、生物学における「分析力」、「思考力」、「考察力」の育成がなされてきたものと考えられる。本校の「理数生物」のカリキュラムの優秀性を示した。また、普通科の生徒にも参加を促したことで、力のある普通科の理系生物選択者が6名参加、1名は優良賞を獲得している。



(2) 地学オリンピック 今年度は参加者がおらず、地学オリンピック参加への啓発活動が今後の課題である。

B20.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識…[成果]: 予選筆記試験の結果から確実に基礎知識等の充実が高学年でみられる(本校在学中の授業で伸びる)受験者中、予選得点で偏差値60(43点)を超えるものが1/3以上あり。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…[成果]: 希望者対象のエントリーではあるが、3学年理系生物選択者も6名受験し、30名を超える参加者がある。また、1年生5名が兵庫「咲いテク」事業で行う、「五国SSH連携プログラム:生物トレセン」に参加した。放課後の講習会においては、大半の生徒が講習会に積極的に参加した。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識…[成果]: 講習会では過去問をベースに問題解決に向けて問題解決の理論・方法を数多く解説。生物学的科学観に根差した考え方を獲得する機会としたことで、多くの知識と考え方が定着した。
- (8b) 議論: 発表・質問に応答した議論進行…[成果]: 当初想定していなかったが、講習会において問題に対する考え方を生徒同士で議論する様子が再三見られ、次回から積極的に生徒同士の議論による力の育成を図りたい。

B20.5. 外部人材の活用に関する特記事項

兵庫「咲いテク」事業で行う、「五国SSH連携プログラム:生物トレセン」(神戸大学附属高校主幹)を実施したのは、本校SSH卒業生の教員であり、本校での科学オリンピックの実践を取り込み実施したものである。直接的な外部人材の活用はできなかったが、本校を巣立っていった卒業生が実施するプログラムに在校生が参加し指導を受けることができた。

B21. 「数学オリンピック」のための指導

数学科 山本 幸輝

B21.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 2023年9月～2024年1月(合計44名・1年普通科:7人、総合理学科:22人、2年普通科:2人、総合理学科13人) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | | | ○ | ◎ | | | | ◎ | ○ | | | | ○ | | | ○ |
| 本年度の自己評価 | | | | 3 | 3 | | | | 4 | 4 | | | | 3 | | | 3 |
| 次のねらい(新仮説) | | | | ○ | ◎ | | | | ◎ | ○ | | | | ○ | | | ○ |
| 関連file | 方針:2023数学オリンピックについて.pdf :数学オリンピックの募集要項と補習についての案内 評価:2023数学オリンピックアンケート.pdf :数学オリンピック予選終了後に参加した生徒に対するアンケート | | | | | | | | | | | | | | | | |

B21.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

数学に興味・関心が高い生徒に、数学オリンピックの高度な問題を通して、数学の問題解決に必要な知識・技能をより多く身につけ、見通しをもって粘り強く解決出来る力を養う、数学の面白さ・奥深さを知り、さらに興味・関心を高めるというねらい

のもと、1・2年生を対象に参加の募集を行った。今年度は、1年生普通科7人、総合理学科22人、2年生普通科2人、総合理学科13人、計44名が参加し、昨年度の34名を上回った。上述したねらい及び本選出場を目標に指導を行った。

B21.3. 研究開発実践

9月から12月まで週に1回、計10回放課後に数学オリンピックに向けた勉強会を行った。勉強会では数学オリンピックの予選問題の過去問を活用した。具体的な方法として、勉強会で取り扱う問題(4問程度)を事前に解いてきてもらい、勉強会の最初に複数のグループに分かれて問題の検討を行った。その後各グループ1問ずつ全員の前で発表する流れを作った。第1回、第2回の勉強会は参加生徒一斉で行ったが、第3回以降は2人ずつ2グループに分かれ少人数形式で行った。少人数形式にすることで、1人1人に指導がいきやすい状態になった。グループ内の検討では、積極的に議論する姿があり、普段関わることが少ない普通科と総合理学科の生徒同士で議論を行うことができ、お互いがもっている知識・技能を共有することが出来た。難易度が高く生徒同士で解決出来ない問題は教員側でフォローを行った。どのような知識・技能を知っておいた方が良いか、どのような順序で問題を解決すれば良いのかなどを吸収しようとする姿を多く見る事が出来た。10回の勉強会を通して課題点は、勉強会にほとんど参加出来なかった生徒の割合だ。アンケートにもあるように、勉強会にほとんど参加出来なかった生徒は28%いた。授業や他の研究の準備が重なり、数学オリンピックに向けた準備の時間を確保することが難しかったことが挙げられる。実施回数が多いと感じた生徒が75%と高いのもあり、来年度は回数についても検討する必要があると考えている。1月には数学オリンピックの過去問を活用した模擬試験を行った。実際の試験時間は3時間であるが、2時間で出来るところまで行い、1時間でグループ内の検討を行った。参加人数は10人程度だったが、時間配分の調整や当日の雰囲気や掴むことが出来たと感じる生徒もいたので、来年度も継続して行いたいと考えている。予選当日は44人中29人が受験した。結果はAランク(12問中6問以上正解)が1人、Bランク(12問中3～5問正解)が18人、Cランク(12問中1～2問正解)が10人となり、Aランクになった生徒が本選に出場が決まった。1年生は高校数学で習っていない単元も多いなか、17人中12人がBランクだった。このメンバーを中心に知識・技能などをより多く身につけていけるよう指導していくと、来年度はさらに本選に出場する生徒の人数も増えてくるのではないかと考えている。

B21.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (2a) 挑戦: 「成果」: 長時間粘り強く解決する力を向上させることが出来た。
 (2b) 挑戦: 「成果」: 問題解決に向けて見通しを持ち、必要な知識・技能を考えさせることが出来た。
 (4b) 解決: 「成果」: より多くの数学的知識・技能を身につけさせることが出来た。
 「課題」: 1年生を中心に授業で学習していない内容を指導する際の工夫が必要である。
 (5a) 交流: 「成果」: グループ内で自分の答案について積極的に議論させることが出来た。
 (7a) 質問: 「課題」: 相手の答案に対して疑問に思ったことを質問するように促す必要がある。
 (8b) 議論: 「成果」: 質問に対して相手が理解出来るように自分の言葉で説明させることが出来た。

B22. 科学の甲子園(数学・理科)のための指導

総合理学・探究部 向江 達也

B22.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 2023年10月29日(日)/総合理学科2年生6名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | | | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | | | ◎ | ◎ | | | | | | ◎ |
| 本年度の自己評価 | 4 | | | 4 | 4 | 4 | 3 | | | 4 | 3 | | | | | | 3 |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | | | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | | | ◎ | ◎ | | | | | | ◎ |
| 関連file | 内容: 数学理科甲子園2023開催要項.pdf, 数学理科甲子園2023実施要項.pdf, 数学理科甲子園2023出場チーム.pdf, 数学理科甲子園2023大会結果.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | |

B22.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 「数学・理科甲子園」は高校生が、数学、理科、科学技術等の知識、技能を用いて、日常生活と関連付けながら科学的に問題を解決することにより科学技術等に対する興味・関心、意欲・能力を高めることを目的とされている。また、本大会は「科学の甲子園全国大会」の兵庫県予選と位置付けられている。

課題: 予選は筆記競技で、個人戦と団体戦が行われる。個人戦では各人が持つ知識のバランス、団体戦では各人の得意分野が活かされる。本選は、数学に関わる思考的、工作的な問題に取り組む。決勝は実技競技で総合的な課題に取り組み課題解決能力を競う。理数の知識だけでなく、協働的に問題を解決する力も求められる。

B22.3. 研究開発実践

目的: 上記1.2. で示した項目を目的として、活動内容を工夫し実践、その成果を普及させる。

方法: 出場チームはSSH主体対象の生徒である総合理学科の生徒で構成されている。過去に出題された問題をもとに、予選の筆記競技においてそれぞれ得意とする担当分野を決定した。また、本選の過去問を通して、グループワークを行い練習に取り組んだ。

結果:61校が参加したが、本選出場とはならなかった。

課題:予選は短時間で問題を読み取り解答する形式であり、十分な得点ができなかった。日頃、課題研究において、十分な議論・試行錯誤の時間がある活動は得意とするが、課題に対して短時間で適切な知識を適応させる力の修得が課題である。「数学・理科甲子園」を通して、総合的に課題を解決する力を身につけさせたい。

| 年 | 参加校数 | 予選順位 | 本選順位 | 決勝順位 | 備考 |
|------|------|------|------|------|----------------------|
| 2023 | 61 | - | - | - | |
| 2022 | 55 | 12 | 6 | - | |
| 2021 | 58 | 7 | 4 | 1 | 全国大会出場 |
| 2020 | 67 | 3 | 1 | - | 全国大会出場、大会時間短縮のため決勝なし |
| 2019 | 65 | 3 | 9 | - | |
| 2018 | 69 | 4 | 3 | 3 | 兵庫県予選決勝進出 |

B22.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (1a) 発見:[課題]出題される各分野の知識は有しているので、課題に沿ったアウトプットが課題。
- (2b) 挑戦:[成果]事前準備、個人戦・団体戦、実技競技全てにおいて意欲的に努力していた。
- (3a) 活用:[課題]個人戦・団体戦において、課題を適格に取り組む能力の育成が課題。
- (5a) 交流:[成果]団体戦において、チーム内で十分に協議を行い対応した。
- (5b) 交流:[成果]団体戦において、各自が責任を自覚し活動した。

B22.5.外部人材の活用に関する特記事項

科学オリンピックでは、過去に出題された実技試験を題材とし外部講師による講義を行っている。「科学の甲子園全国大会」においても、多くの実技競技が出題されているので、そのような取り組みを行いたい。

B23. 自然科学研究会の活動支援(物理班)

自然科学研究会物理班 顧問 濱 泰裕

B23.1.研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 2023年4月～2024年3月, 平日放課後(火～金)/29名(3年15名, 2年2名, 1年1名) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | | ○ | ◎ | ○ |
| 本年度の自己評価 | 3 | = | 3 | 3 | = | = | = | = | = | = | = | 3 | = | | = | = | = |
| 次のねらい(新仮説) | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | | ○ | ◎ | ○ |

関連file | 内容・成果: 2023_物理班_情報オリンピック表彰.png :1名が賞を得た(個人情報削除)。

B23.2.研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 部員が、それぞれ自らの興味・関心の高い分野に取り組むという方針で活動している。また、外部の大会やコンクール等にも積極的に参加することを推奨している。

課題: 活動のねらいは、コンピュータやネットワークを駆使して情報技術を効果的に活用できる能力(情報処理・情報活用に関する実践力)を向上させることである。3年生は5月に引退したが、今年度の1, 2年生部員は過年度に比べて極端に少ない3名であり、更に2年生の2名は兼部しているという状況から、情報処理能力を高める活動は行っていたが探究的な活動は十分といえる状況ではなかった。次年度の課題である。

B23.3.研究開発実践

活動方法・内容: 様々な取り組み(大会・コンクール等)に応募する活動と探究的活動を並行して実施することが活動の方針・方法である。

活動内容: 独自の活動はSSH事業「コアの力」を、コンクール等は「ペリフェラルの力」の育成を念頭に実施している。

- ① 本校「文化祭」で研究発表や活動報告の展示、説明を行った。
- ② 個人が、それぞれの能力を高めるために活動した。しかし、今年度はグループでの探究活動があまり実践的とはならなかった。
- ③ 「日本情報オリンピック」(主催情報オリンピック日本委員会)に挑戦し、1名が敢闘賞を受賞した(図1)。



図1:日本情報オリンピック賞状

結果・考察: 3年生が引退後は、部員が少ない上に他の自然科学研究会と兼部する生徒が多い(3名中2名)ため、探究活動が深まらず、発表・質疑・議論等の能力を高める機会はありませんでした。そのため、以前に実施していた「U18リケメ

ン・リケジョIT夢コンテスト」(主催神奈川工科大学:ITで実現したい夢を表現したポスター発表やステージ発表),「情報処理選手権」(主催千葉工業大学),「ひろげよう情報モラル・セキュリティコンクール」(主催 IPA),「兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会」(研究内容のポスター発表),本校「SSH課題研究発表会」(ポスター参加も実現できなかった。次年度は、挑戦する項目を増加させたい。

コアの力については、今年度も「情報オリンピック」の入賞者があり、総合文化祭においては、コンピュータで作成したオリジナル画像を提出するという初めての挑戦もあり、冊子の挿絵として採用された。しかし、ペリフェラルの力を育成する機会は少なく、成果を確認するには至らなかった。このため、部活動に関する量的評価は十分にできてはいないが、部員達は個別に情報関連の知識や技術を向上させている。

B23.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

(1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識・・・[課題]:兼部の影響で活動時間が若干少なめになる場合が多く、そのため、発表会やコンクール等の参加準備に十分な時間を費やせず、積極的な活動とはいえなかった。この状況の改善が次年度以降の課題である。

(1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明・・・[課題]:部活動での探究的活動を強化することが課題である。

(2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・[成果]:コンテストに挑戦し、入賞できたことは成果である。

[課題]: 今後は、さらに意欲的・積極的に挑戦することが望まれる。

(6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・[成果]:3年生を中心に、校内文化祭で、研究発表を実践した。

[課題]:3年生が引退後は、研究への取り組みが強化できず、発表には至らなかった。

「8つの力」を育成するための実践を行う機会が少なく、個々の実力増強を主目的とした限定気味の活動であったことが残念な点であり、次年度の課題となった。

B23.5.外部人材の活用に関する特記事項

今年度は、活動内容が個人による情報処理能力の向上をねらいとした内容に絞られたため、外部人材の支援を計画する機会が生じなかった。

B24. 自然科学研究会の活動支援(化学班)

理科(化学)・化学班顧問 向江 達也 小杉 由美加

B24.1.研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 年間/3年生5名, 2年生7名, 1年生19名, 合計31名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | ○ | ○ | | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ◎ | |
| 本年度の自己評価 | 3 | 3 | | 4 | 3 | 4 | 3 | | | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| 次のねらい(新仮説) | ○ | ○ | | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ○ | | ◎ | ○ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | |

関連| 方針:2023-化学班活動計画.pdf
file | 内容:2023-化学班総合文化祭ポスター.pdf, 化学班新1年生基礎講座 目次.pdf

B24.2.研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯:化学班の活動は主として、「化学の学習」、「研究活動」、「研究発表活動」、「子どもたちへのサイエンスの普及」の4つの活動である。今年度は上級生が新1年生へ研究活動の基礎知識・技術を教える「新1年生基礎講座」を設定し、研究活動の向上に重点を置いた。これらの活動を通し、科学技術人材育成を図っている。

課題:化学班では自ら研究テーマを設定し、グループで研究活動を行っている。今年度は「芯切り不要の和ろうそくをつくる」のテーマで第47回全国高等学校総合文化祭 2023かごしま総文にて発表した。今後もこのような研究活動・発表を行うため、1年生から充実した研究活動を行う必要がある。

またサイエンス教室など「子どもたちへのサイエンスの普及」を通して、化学現象を説明する対象により、どのように化学の楽しさ・おもしろさを伝えるかというコミュニケーションやプレゼンテーション能力の向上も必要である。

B24.3.研究開発実践

目的:上記1.2.で示した項目を目的として、活動内容を工夫し実践、その成果を普及させる。

方法:今年度は新たに3年生・2年生が教科書の実験や総合理学科の「サイエンス入門」の内容を取り入れ「化学班新1年生基礎講座」の冊子を作製した。上級生が新1年生へ「アゾ染料の合成」「青銅器の制作」「滴定」「クロマトグラフィー」「吸光度測定」などの実験を通し、今後研究活動に必要な知識・技能を指導した。

夏休みに実施したサイエンス教室では「身近なものを光らせよう!」をテーマに、蛍光物質を含む食品や、ケミカルライト等を用いて、その現象のおもしろさから、分子の励起による蛍光や発光の仕組みを、子どもたちに伝えた。

結果:「化学班新1年生基礎講座」により、1年生もスムーズに研究活動を行う力が養われ、「サイエンスフェアin兵庫」「化学工学会学生発表会」で、1年生が「セルロース糊の研究」「アルミニウムの電池反応」のテーマで発表できた。

また、講座を担当した上級生も実験操作の説明を通して、コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力が向上し、2年生

が「竹由来のセルロース系バイオエタノール生成」のテーマで兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会にて発表し、化学分野で最優秀賞を受賞し、来年度岐阜県で実施される全国総合文化祭に出展する権利を得た。

課題:「化学班新1年生基礎講座」は上記「結果」にあるような成果を上げたが、内容をより精査し「無機定性分析実験」「容量分析実験」「有機化学実験」に関する知識・技能の効率的な修得を実現させてやりたい。また、実験操作以外にも実験ノート・レポートの作成・論文の作成等の記録や発表面でも触れて、研究活動をより充実したものにしていきたいと考える。

B24.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

(1a) 発見:[成果]先行研究の論文から、適切な実験を行うことができた。

[課題] 先行研究から実験方法だけでなく、その原理まで習得させたい。

(1b) 発見:研究活動を発表にまとめる際、「実験結果」「考察」を区別し議論させることができた。

(2a) 挑戦:[成果]1年生の早い段階から、研究活動に集中させることができた。

(2b) 挑戦:[成果]実験を計画的に行わせることができた。

[課題]実験後の片付け・廃液の処理まで意識させることが課題である。

(3a) 活用:[課題]データの構造化(分類・図式化等)はできているが、論文形式として正しく記述されていないことがある。

(3b) 活用:[課題]生徒所持のタブレットを、情報検索・資料作成だけでなく研究資料の整理、データ処理等に活用したい。

(5a) 交流:[成果]研究発表会のポスター発表で、聴衆と活発に議論することができた。

(5b) 交流:[成果]グループ研究活動において、役割分担し発表を完成させた。

(6a) 発表:[成果]研究発表会・サイエンス教室で伝わりやすい資料を作成した。

(6b) 発表:[成果] 実験過程のポイントを押さえ、グラフや写真、動画等を効果的に用いることができた。

(7a) 質問:[成果]研究発表会にて、疑問点を質問し議論することができた。

(8a) 議論:[成果]研究発表会にて、高校生だけでなく大学教員等の専門家の質問にも応答できた。

B24.5.外部人材の活用に関する特記事項

例年、化学班のOBOG会が開催されている。昨年度は現役生も研究発表を行い、それらについての助言を受けた。OBOGは当時の研究について、また現在の研究について発表し現役生は研究活動に対して刺激を受ける良い場となった。このような交流はよりよい研究活動や人材育成につながり、今後も継続する予定である。

B25. 自然科学研究会の活動支援(生物班)

自然科学研究会 生物班 顧問 繁戸 克彦 片山 貴夫

B25.1.研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 2023年4月～2024年3月/1年9人 2年10人 3年11人 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | | | ◎ | ◎ | | | | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | |
| 本年度の自己評価 | | | | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | | | | ◎ | ◎ | | | | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | | | | |
| 関連file | 発表資料等: DNAストラップ2023改訂版.pdf :DNAストラップが示す内容文化祭で小・中学生・保護者を含めた来場者へ配布したもののポスター神戸神戸高校 自然科学研究会生物班: 総合文化祭ポスター | | | | | | | | | | | | | | | | |

B25.2.研究開発の経緯と本年度当初の課題

現在部員数が30名を超え、上級生から下級生へと動物の飼育活動、研究活動が受け継がれている。本年度は、発表活動、文化祭での小、中学生対象のワークショップ、外部での発表活動を目標に活動した。SSH2期目以降の生物班卒業生では博士課程を卒業し大学で教員として研究を行っているもの2名(甲南大学・東京大学)輩出、獣医師、医師を目指し大学在学中のものも多い。

B25.3.研究開発実践

目的・方法:

- ・未知の問題に挑戦する力の育成…生物班の大きな行事であるフィールドワーク中心の家島の臨海実習、年間通して実施している飼育活動、また、今年度から復活した科学館前の実験圃場の復活。新たな分野への遺伝解析の技術を用いた実験などの研究活動で育成を図る。
- ・交流する力と発表する力の育成…本校文化祭での神戸高校が所蔵する標本の展示活動とワークショップ、総合文化祭での発表を通して育成を図る。

内容:

- ・未知の問題に挑戦する力の育成…臨海実習には1、2年生部員がほぼ全員が参加。アカハライモリ、アフリカツメガエル、シロテデニィ(淡水フグ)、ゼブラフィッシュ、ミシシippアカミミガメ、メダカなど許可の必要な生き物についても手続きを行い、その生態を観察するとともに継続飼育を行った。実験圃場を整備し直し、裏山から得た土を入れて土壌を改良、実験的に植物を飼育した。文化祭では圃場で作った野菜や花の苗を保護者に配布した。また、圃場を整備した

ことで、課題研究や普通科の探究活動(神高探究)でも使用され生物班の活動が探究活動の支援にも結び付いている。遺伝解析を用いた実験では、食品に含まれる肉種の判定を行う手法を論文を参考に実施、確立した。

・交流する力と発表する力の育成…文化祭では、所蔵標本の内約40点を展示、展示物の説明文を作成、来場者に説明を行った。また、DNAストラップのワークショップを行い、鑑賞して楽しめるものの作成と科学の知識の普及を行った。

B25.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…[成果]: 臨海実習では積極的な活動が行えた(臨海実習を参照)。飼育活動においては、当番制をとり、情報の受け渡しも含め円滑に行った。季節によって環境が変化する部屋の困難な飼育環境を工夫と労力で乗り切り、特に飼育の難しい生物(淡水フグ)の飼育も継続、繁殖(アカハライモリ)にも成功した。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討…[成果]: 臨海実習では、問題を解決するため取組む順番を考える機会となり、経験のある上級生が下級生をリードする形で進めた(臨海実習を参照)。遺伝子解析の実験においてその準備やそれぞれの操作の意味を理解し、その手法を確立した。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…[成果]: 文化祭では子供から大人まで幅広い年齢層の人々に対し展示とワークショップ、圃場で作成した野菜や花の苗の配布を実施、積極的コミュニケーションによって丁寧でわかりやすい説明、作成指導を行った。県総合文化祭では、他校生徒と生き物の飼育に関して積極的コミュニケーションをとった。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…[成果]: 動物、植物の飼育では、上級生が当番を決め、飼育マニュアルを作成、部員が個々の責任を果たし遺漏の無いよう行った。文化祭の準備と実施では、それぞれの責任と義務を果たしたことで円滑な実施ができた。
- (6a) (6b) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成、発表: 発表効果を高める工夫…[成果]: 文化祭では子供から大人まで幅広い年齢層の人々に対し展示とワークショップを行い、説明、作成等の指導を行い、来場者が多く訪れた。特に、剥製展示物のわかりやすい説明が保護者等から好評であった。



B25.5. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度は臨海実習に生物班OBのサポートを予定したが実現しなかった。

B25.6. SSHの成果の普及

「遺伝子解析による肉種の判定」は、身近な材料で興味深い結果が出る遺伝子解析のカリキュラムとして、他校への普及できるカリキュラムとして改良したい。理化学研究所の作成したDNAストラップ作成マニュアルの改良発展版としてホームページ上に掲載する。

文化祭でのDNAストラップの作成指導

B26. 自然科学研究会の活動支援(地学班)

自然科学研究会 地学班 顧問 南 勉

B26.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | | 2023年4月～2024年3月/地学班部員(2年16名・1年16名) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 本年度の自己評価 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 次のねらい(新仮説) | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 関連file | 内容: 2023SSH夏期観測会実施要項.pdf 2023年度県総文祭神戸高校地学班活動報告ポスター.pdf 2023年度コンソーシアム神戸高校活動報告.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B26.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

今年度も地学班の入門プログラムとしての位置づけである鳥取県さじアストロパークにおける「夏期観測会」を実施した。観測活動や研究活動の動機づけとして、天の川や流星を見たことのない部員たちに、満天の星のもとで宇宙のスケールを実感できるフィールドワークを経験させることが重要であると考えるためである。コロナ感染症による制限がなくなり久しぶりに実施した昨年度と比較すると、経験した2年生部員がいることで本年度は混乱なく実習することができた。

一方で、研究活動の柱としている「高高度発光現象」に関する研究は14年目となった。高校生であっても未知の分野の研究をする喜びが達成できることが、このように長期間続いている最も大きな理由であると考えており、このようなテーマに出会うことの重要性を感じている。このプログラムでは、先輩から後輩への観測技術や解析方法の引き継ぐことや、共同観測者と協力してデータを提供し合うことなどが不可欠で、本校が掲げる8つの力を育む内容となっている。蓄積された過去からの観測データの活用を含めた研究実践も考えたい。

B26.3. 研究開発実践

全く初心者である参加者のために「夏期観測会」の実施前には準備が必要である。今年度は月齢と宿舍予約の関係で日程が夏休みに入ってしまうため、1学期から準備学習を開始した。基本的な天体望遠鏡の使用法から始まり、屈折

式・反射式ともに目標の天体に望遠鏡を合わせる操作や天体写真に必要なピント合わせなどの操作の実習を昼間に実施した。年々カメラの機能を理解していない(シャッターボタンを押せば撮れると思っている)部員が増加しているのに驚く。丁寧な指導が必要である。今年度は期末考査後から終業式までに予定していた夜間の校内観測会が天候の都合で実施できないまま、7月21日から7月23日の二泊三日の「夏期観測会」を実施することとなった。流星の計数観測・大型望遠鏡の操作・天体写真撮影などの活動を経験者と初心者を混ぜた4人グループで主体的・協働的に行うことで、8つの力の育成や興味・関心の深化を図ることができた。これらの経験は、その後の研究の共同作業等をスムーズに行えるなどの成果を生んだ。

「高高度発光現象」に関する研究に関しては、昨年度から導入したカラー撮影機材を先輩が引き継いで観測した。もちろん従来からのモノクロ撮影装置も含めて、先輩部員が1年生部員に対して、高感度カメラ等の観測機器の設定や保守の仕方、記録ソフトや解析ソフトの使い方、発生位置や高度を特定した後の3D化のためのプログラム方法などさまざまな技術を指導した。ただ今年度は例年になく冬季雷に伴う高高度発光現象の発生が少ないのが残念であった。今年度は共同研究校が集まるコンソーシアムの研究会が3月に予定されていて、これに向けてJPCZ(日本海寒帯気団収束帯)と高高度発光現象の関係について、蓄積した過去の観測データを用いて解析する研究を進めており発表成果が期待される。今年度もこのような過程で8つの力の育成を図ることができると考えられる。

B26.4.「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見えてきた成果と今後の課題)

- (1a) (1b) (1c)発見: 高高度発光現象の研究を進める上で、必要となる宇宙・気象分野の基礎知識は多い。今年度の部員は過去の研究会の資料を使って必要な学習を進めた。
- (2a) (2b)挑戦: 自ら設定した研究テーマに対して、データ処理やプレゼンの準備に意欲的に取り組んだ。
- (3a) (3b)活用: JPCZとの関連性の研究に関しては、Web上の過去の気象データの利用が必要であり、本校の過去の観測データとの照合過程で高度な思考・判断が必要とされた。
- (4a) (4b)解決: 調査結果からどのような結論にまとめることができるか、議論を深めて検討を重ねていた。
- (5a) (5b)交流: 共同観測が必要な研究であるため、他校の部員とコンソーシアム研究会の場において積極的な交流が見られた。ネット上のアマチュア観測者とも情報や観測データの交換を実施できた。
- (6a) (6b)発表: 県総文のように他校生に説明する発表会と、専門家の多いコンソーシアム研究会で説明する内容の違いについても考慮して、資料準備や発表ができるようになった。
- (7a), (7b)質問: 研究の基本的な考え方を身につけることで、県総文において他分野の研究発表であっても積極的に質問し、かかわっていく態度が見受けられた。
- (8a)(8b)議論: コンソーシアム研究会の場で、JPCZとの関連性の研究発表の際にも自分たちの考えをはっきりさせながら質疑応答や議論を行うことができた。

B26.5.外部人材の活用に関する特記事項

「高高度発光現象」研究のプログラムでは、共同研究活動に中心となって協力していただいている高知工科大の山本真行先生や静岡県立大の鴨川仁先生、さらに他のアマチュア観測者の皆さんとも情報交換を広げて研究を進めている。

B27. 数学研究会の活動支援

数学科 辻 佳樹

B27.1. 研究開発・実践に関する基本情報

| 時期/年組(学年毎参加数) | 2023年4月～2024年2月/参加学年3年8名, 2年12名, 1年22名 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 本年度当初の仮説 | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| 本年度の自己評価 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 次のねらい(新仮説) | | | | ○ | | | | | | | | | | | | | ○ |
| 関連file | 参考資料 SSH_KOBE_HS_MATH_JOURNAL_vol5.pdf | | | | | | | | | | | | | | | | |

B27.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

数学研究会は週1回、放課後に時間を設定して、数学についての勉強会を実施している。ほとんどの部員が他の部活と掛け持ちをしていて、常時参加するメンバーは限られるが、その中において今年度は二つの課題を設定した。一つは1年間の集大成をまとめた部誌(参考資料 SSH_KOBE_HS_MATH_JOURNAL_vol5.pdf)を作成し、例年よりもオリジナルの問題数を増やすこと、もう一つは数学オリンピックで予選を突破することである。

数学研究会では過去5年にわたり、1年間の活動をまとめた部誌を発行し、文化祭のイベント時に、自校の生徒や地域の方々に配布している。地域の方々との交流の一環で、教室を迷路状にして、数学の問題を解きながら先に進むアトラクションも作成している。部内とどまらず、部外に向けても、数学の奥深さ・面白さを伝えることを重視している。

数学オリンピックについては、数学オリンピックの勉強会も別途週1日設けているが、数学研究会の活動日においても予選突破に向けて、自己研鑽を続けている。しかしながら、ここ3年は予選突破者が出ておらず、予選のレベルアップに苦戦している現状がある。

数学研究会は数学好きの同志が、自由気まま(参加強制なし)に週1回集まって勉強会を実施しており、学年の垣根を越え

て研鑽に励んでいる。本稿タイトルにある、研究開発という点からは少しずれてしまう点はお容赦願いたい。

B27.3. 研究開発実践

年1回の部誌を発行するにあたり、部員各学年ともオリジナルの問題を5題以上作成することができ、例年よりも内容が深く、より多くの問題を作成することができた。同時に文化祭において、外部の方と交流し、数学の楽しさ・奥深さを知ってもらう啓発活動を行った。地域の方や地元の小学生や中学生、保護者の方々を対象に、数学の問題に触れてもらう機会を作り、部誌を配布し、延べ300名の方が数学研究会の活動に触れてもらうことができた。

週1回の活動においては、大学数学の微分方程式やグラフ理論など、例年になく新たな探究活動を行った。微分方程式においては、生命科学との関連を数学と結びつけることができ、数学と科学を関連付けながら考察することができた。

数学オリンピックについては、数学研究会として予選突破を目標に研鑽している。年々参加者数が増加しており、予選突破のレベルが上昇しているが、今回、部長1名が予選を突破することができた。数学オリンピックは個人戦であるため、個人の力に依存する点が多いが、例年よりもたくさん問題を解くことで、予選を突破することができた。

来年度の課題としては、他校や外部機関との交流と、数学オリンピック予選突破者を2名以上輩出することである。

B27.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価(本年度の取組から見てきた成果と今後の課題)

(2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……今年度は3年ぶりに数学オリンピック予選を通過することができた。

4. 多変数の場合

とは言え、遺伝子発現が1つの遺伝子のみによって制御されるわけではない。多くの場合、遺伝子同士が互いに影響を及ぼし合うことによって、全体の遺伝子発現が制御される。遺伝子Aの転写・翻訳によって生成されるタンパク質をタンパク質Aと表す。

例えば、タンパク質Aは遺伝子A、遺伝子Bの発現を促進し、遺伝子Cの発現を促進する。タンパク質Bは遺伝子A、Bの発現を抑制し、遺伝子Cの発現を抑制する。タンパク質Cは、遺伝子A、Bの発現を促進するが、遺伝子Cの発現は抑制する。このような場合はどうだろうか(あくまでも例であり、実際にこのような遺伝子発現システムを持った細胞が存在するといわれてはいない)。

a, b, c, d, e, f, g, h を正の実数とすると、以下のように記述できる。

$$\frac{d}{dt}x_A = -\alpha x_A - \beta x_B + \gamma x_C$$

$$\frac{d}{dt}x_B = -\delta x_B + \epsilon x_A + \zeta x_C$$

$$\frac{d}{dt}x_C = \eta x_A + \theta x_B - \iota x_C$$

たとえば一行目の式では、タンパク質Bの量に比例して、遺伝子Aの発現スピードが低下し、タンパク質Cの量に比例して、遺伝子Aの発現スピードが増加することを表している。また、タンパク質Aの量に比例して、遺伝子Aの発現速度が減少するというフィードバック作用も表している(細かく言うと、遺伝子Aの一つの場合と同様、濃度に比例して分解もするのだが、その要素は「 α 」に含まれているとする)。

ところで、この形、どこかで見た覚えはないだろうか。そう、線形常微分方程式である。

$$\mathbf{x}' = \mathbf{A}\mathbf{x}, \mathbf{A} = \begin{pmatrix} -\alpha & -\beta & \gamma \\ \epsilon & -\delta & \zeta \\ \eta & \theta & -\iota \end{pmatrix}$$

とすると

$$\frac{d\mathbf{x}}{dt} = \mathbf{A}\mathbf{x}$$

と表される。

先ほどの例でどのように線形関係を求めるかを、下図を使って説明します。初期状態で、「既に線形関係が確定した遺伝子」は黒点1(線形関係は0)のみで、「既に線形関係が確定した遺伝子」につながる黒点たちは、黒点2, 3, 4です。

初期に線形関係が確定した黒点を黒色、そうでない黒点のうち黒色の黒点とつながっているものを黒色で表す。図は左から、初期状態、(1)の後、(2)の後、(3)の後。

- 線形関係の黒点は、黒点2(0+8=8)、黒点3(0+4=4)、黒点4(0+10=10)。最小値のは、黒点3だから、黒点3の線形関係を4で確定させる。
- 線形関係の黒点は、黒点2(0+8=8)、黒点4(0+10=10)、黒点3(4+3=7)。最小値のは、黒点3だから、黒点3の線形関係を4で確定させる。
- 線形関係の黒点は、黒点4(6+3=9)、黒点5(6+3=9)。最小値のは、黒点5だから、黒点5の線形関係を9で確定させる。

では、ダイナミクス法を用いて神戸道村から各黒点までの線形関係を求めてみました(図2)。図を見ると、神戸道村から自動的に導かれていくと、線形関係が長くなる傾向があります。これを参考に、このアルゴリズムで正しい線形関係が求められるかどうかを確かめます。

図2 神戸道村から各黒点までの線形関係を求めた(出力値)とは、線形関係が長いことを示す。

B28. 校内におけるSSHの組織的推進体制

総合理学・探究部長 岡田 和彦

SSHにおける研究開発を効率的かつ効果的に行うためには、数学・理科教員等担当教員だけでなく、全校の教職員の協力や校長をリーダーとした学校全体としての組織的取組の推進が不可欠である。学校全体として組織的に研究開発に取り組む体制や、それを支援する体制は第III期までの指定期間でほぼ構築された。第IV期では、普通科の探究活動の推進のため組織改編を行ってきた。また、今期の第V期(先導的改革期1期)の指定を受け、これまで同様あるいはそれ以上に、この任期中における体制を堅持していかなければならない。

B28.1. 本校の研究推進体制とその経緯

校内に「SSH運営委員会」を設置し、SSH事業全体を推進する。SSH主対象生徒である総合理学科の運営やカリキュラム改良等については「総合理学科推進委員会」を設置した。また、SSHの事業の推進と総合理学科の運営について担当する校務分掌として「総合理学部」を設置し、SSH事業全体を牽引するとともに総合理学部長が総合理学科長も兼任し、SSH事業とその主対象生徒である学科の連携を密にとる体制とする。

2018年度までは普通科の探究活動を推進する校務分掌として「総合的な学習の時間推進部」を設置し、総合理学部とともに探究活動の全校的な推進を図る体制をとっていた。SSH事業の指定を長く受け、課題研究等の探究活動について研究を続けてきたそのノウハウを普通科の探究活動に取り込み、さらなる発展を目指すため、2019年から「総合理学・探究部」としてその任にあり、「総合的な探究の時間」を運営する。

また、「研究倫理委員会」を設け、「兵庫県立神戸高等学校研究倫理規定」に基づき課題研究普通科探究活動(神高探究)の活動において倫理上の懸案事項を審査する。

B28.2. 研究開発組織

SSH運営委員会 委員長 校長 副委員長 教頭

委員 事務長, 主幹教諭, 総務・広報図書部長, 教務部長, 進路指導部長, 総合理学・探究部長, 総合理学・探究部次長, 各教科主任(国語, 地歴・公民, 数学, 理科, 外国語)

総合理学科推進委員会 委員長 総合理学・探究部長

委員 校長, 教頭, 総務・広報部長, 教務部長, 進路指導部長, 各学年主任, 総合理学科各学年学級担任
総合的な探究の時間検討委員会(サイエンス探究にかかわる委員会) 委員長 総合理学・探究部長

委員 教頭, 教務部長, 進路指導部長, 総合理学・探究部次長, 総合的な探究の時間推進課長,
各学年副主任, 各学年総合的な探究の時間担当者

研究倫理委員会 委員長 教頭

委員 総合理学・探究部長, 総合理学・探究部次長, 理科(生物)担当, 総合理学・探究部総合的な探究の時間推進課長
総合理学・探究部

総合理学・探究部長, 次長, 推進課長, 研究企画課長, 総合的な探究の時間推進課長, 部員4, 事務員1
(経理等の事務処理は, 事務長の監督下にSSHで雇用した事務員が主として行う。)

B28.3.教員間の連携・他の専門部との連携

「課題研究」における教員の連携

担当教員8名の集団指導体制と外部人材活用のための連絡調整係1名の計9名で総合理学科2年40名を指導した。IV期より外部人材活用として産業人OBネットの協力のもと, 担当教員と連携しながら, V期においても同様に, 生徒のサポート体制を構築してきた。生徒の育成に効果的な取組となった。

「科学英語」と「サイエンス入門」における教員の連携

英語科教員2名とALT2名に理科科教員2名を加えて, ティームティーチングで行ってきた。これにより英語科と理科の教員と連携し, 他の英語科教員の「科学英語」の授業のねらいだけでなく, SSHの取組全般に関する英語科教員の理解も高まってきている。プレ課題研究の成果を「科学英語」でのポスターセッション, 「科学英語」で実施する英語での生徒実験では, 理科の教員が関わることにより, 科学的で教育的に安全な実験プログラムが開発された。また, 外部の企業等への研修の場を実施し, 生徒の知見を広げる取り組みも年に3回にわたって行うことができた。

普通科総合的な探究の時間「神高探究」における教員の連携

本年度も1年生に「神高探究 I」をもうけて1単位相当の授業を実施し, 2年生で2単位分を実施することができ, より深化した探究の時間を持つことができた。昨年までの2年生では, 3単位分を1年間で行っていたが, その効果の違いがよりよい成果として見ることができた。1年生では国語(2名), 地歴・公民(4名), 数学(2名), 理科(5名), 英語(2名), 体育(2名), 芸術(1名), 家庭科(1名)の19名で講座を担当し, 2年生では国語(2名), 地歴・公民(4名), 数学(3名), 理科(5名), 英語(1名), 体育(2名), 家庭(1名), 芸術(1名)の19名で講座を担当し, その内, 全体の運営を総合理学・探究部の5名(地歴・公民1名, 数学1名, 理科2名(講座担当兼任), 実習助手1名)で行った。毎週の担当者会議によって共通理解を図るとともに, SSH事業の成果の普及を図った。また, 普通科探究活動にサポーター制度を導入(担当以外の校内全教員に各班(約70班)のアドバイザーとしてサポーター登録を依頼)し, 全校での指導体制の構築を図った。

2024年(令和6年)2月9日に実施した全校生参加の「神戸高校探究活動発表会」には全教員が参加している。

兵庫「咲いテク」における教員の連携

「サイエンスフェアin兵庫」において, 本年度の「第16回サイエンスフェアin兵庫」は, 昨年度と同様に現地開催となった。本校教員は18名が参加協力した。昨年度と同様のポートアイランドの神戸大学統合研究拠点, 兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス, 甲南大学FIRST, 理科学研究所計算科学センターの4カ所で行うことができた。

国際性の育成における教員の連携

国際理解教育委員会との協力の下, 「シンガポール海外研修」の企画・運営, 「さくらサイエンスプログラム」を活用しての海外交流等を年度初めに計画していった。2018年, 2019年度は実施することができた。2020年～2022年度までコロナウイルスによる渡航制限等により実施できなかった。2023年度(令和5年度)は夏休みの8月に再開することができた。互いの高校から選抜生徒10名の交流がきた。

進路指導部, 教務部との連携

今年度, 進路指導部と関連した校内でのキャリア教育の一環であるSSH特別講義や卒業生を招集してのキャリアアップセミナーや京都大学の卒業生との応援企画などは実施できた。また, 教務部とともに普通科の「総合的な探究の時間」については, 昨年度から現在2学年3単位から, 1学年から1単位分を行い, 本年度の2学年は2単位分を行うカリキュラムを実施することができた。

B28.4.SSH事業の評価検証体制

SSH事業に係る生徒・保護者アンケートによる評価(研究開発の成果と課題を参照)

SSH主対象生徒である総合理学科生徒, 自然科学研究会, 数学研究会所属生徒だけでなくその保護者, 全校生徒とその保護者に向けてアンケートを実施, その結果を詳細に分析し, 次年度以降のSSH事業の改善・推進のための資料とする。

SSH運営指導委員の評価(IV3章 運営指導委員会報告を参照)

SSH運営指導委員会で, 事業の進捗状況と問題点を提示, 委員から指導・助言を受け, 事業の改善に努めた。

学校評価アンケートによる生徒・保護者の評価

年度末に学校評価アンケートの質問にSSH事業についての項目を設け, 全校生と全保護者から評価を受けその変容を追跡し, 事業の改善に努める。理科の授業では, 学科だけでなく普通科理系クラスでも実験を多く取り入れ, SSH事業による

高度な機材を使った実験を体験したこと、保護者に対してSSH通信の閲覧を働きかけてWebサイト上のSSH通信によるSSHプログラムの参加呼びかけが浸透し、SSH特別講義や展開する各種プログラムに総合理学科に加えて普通科生徒も多く参加したこと等、普通科への成果普及効果が、IV期目の年度から年度を経るごとに特に生徒の評価に顕著に表れている。また、今期V期もIV期以上に評価を得ている。

| | | 生徒 | | | | | | | 保護者 | | | | | | | | |
|--|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|----|
| | | V期 | IV期 | | | | | | Ⅲ期 | V期 | IV期 | | | | | | Ⅲ期 |
| | | R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | H30 | H29 | R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | H30 | H29 | | |
| 6 スーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業の指定を受けていることは、学校の教育活動にとって、効果的だと思いますか。 | 1年 | 3.4 | 3.3 | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 2.8 | 2.9 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.2 | 3.4 | | |
| | 2年 | 3.2 | 3.1 | 3.2 | 3.0 | 3.0 | 2.8 | 2.7 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.4 | 3.3 | 3.2 | 3.1 | | |
| | 3年 | 3.1 | 3.2 | 3.2 | 3.0 | 2.9 | 2.7 | 3.2 | 3.3 | 3.2 | 3.4 | 3.2 | 3.2 | 3.1 | 3.2 | | |
| | 合計 | 3.3 | 3.2 | 3.2 | 3.1 | 3.0 | 2.8 | 2.9 | 3.4 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.2 | 3.2 | | |

学校評議委員からの評価

年度末(2月21日)の学校評価アンケートと学校評議委員への事業説明を行い、委員から指導・助言を受け、事業の改善に努める。

卒業生からの評価

これまでにも、実施してきたが、SSH主対象生徒であった卒業生のアンケートを行い、事業の改善に努める。(ⅢA5章 卒業生追跡調査を参照)

IV. 関係資料

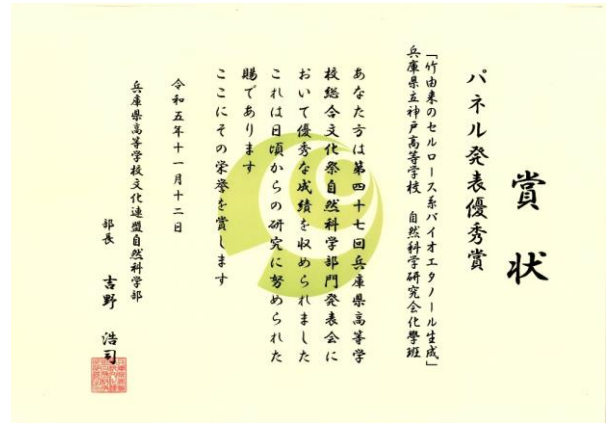
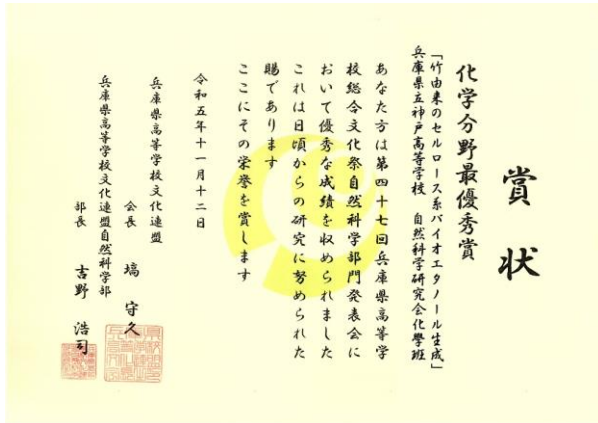
1. 2023年度実施 教育課程表

| 教科 | 科目 | 標準 単位 | 1年(78回生) | | 2年(77回生) | | | 教科 | 科目 | 標準 単位 | 3年(76回生) | | |
|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----|-----------|-----------|--------|----------|----------|----|-----------|
| | | | 普通科 | 総合 理学科 | 普通科 | | 総合 理学科 | | | | 普通科 | | 総合 理学科 |
| | | | | | 文系 | 理系 | | | | | 文系 | 理系 | |
| 国語 | 現代の国語 | 2 | 2 | 2 | | | | 国語総合 | 4 | | | | |
| | 言語文化 | 2 | 3 | 2 | | | | 現代文 B | 4 | 3 | 2 | 2 | |
| | 論理国語 | 4 | | | 2 | 2 | 2 | 古典 B | 4 | 3 | 2 | 2 | |
| | 文学国語 | 4 | | | 2 | | | 世界史 A | 2 | | | | |
| | 古典探究 | 4 | | | 2 | 2 | 2 | 世界史 B | 4 | 4☆ | 3○ | 3○ | |
| 地歴 | 地理総合 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 日本史 A | 2 | | | | |
| | 地理探究 | 3 | | | | | | 日本史 B | 4 | 4☆ | 3○ | 3○ | |
| | 歴史総合 | 2 | 2 | 2 | | | | 地理 A | 2 | | | | |
| | 日本史探究 | 3 | | | 2☆ | | | 地理 B | 4 | 4☆ | 3○ | 3○ | |
| | 世界史探究 | 3 | | | 2☆ | | | 現代社会 | 2 | | | | |
| 公民 | 公共 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 倫理 | 2 | 2☆ | 3○ | 3○ | |
| | 倫理 | 2 | | | | | | 政治・経済 | 2 | 2☆ | 3○ | 3○ | |
| | 政治・経済 | 2 | | | | | | 数学 I | 3 | | | | |
| 数学 | 数学 I | 3 | 2 | | | | | 数学 II | 4 | 3 | | | |
| | 数学 II | 4 | 1 | | 3 | 3 | | 数学 III | 5 | | 5 | | |
| | 数学 III | 3 | | | | 1 | | 数学 A | 2 | | | | |
| | 数学 A | 2 | 2 | | | | | 数学 B | 2 | 2★ | | | |
| | 数学 B | 2 | | | 3 | 2 | | ※数学特論 | 4 | | 4 | | |
| | 数学 C | 2 | | | | | | 物理基礎 | 2 | | | | |
| | ※総合数学 | 3 | | | | | | 物理 | 4 | | 4▽ | | |
| 理科 | 物理基礎 | 2 | 2 | | | | | 化学基礎 | 2 | | | | |
| | 物理 | 4 | | | | 2▽ | | 化学 | 4 | | 4 | | |
| | 化学基礎 | 2 | 2 | | | | 2 | 生物基礎 | 2 | | | | |
| | 化学 | 4 | | | | | | 生物 | 4 | | 4▽ | | |
| | 生物基礎 | 2 | 2 | | | | | ※総合物理 | 2 | 2▲ | | | |
| | 生物 | 4 | | | | 2▽ | | ※総合化学 | 2 | 2▲ | | | |
| | ※総合物理 | 2 | | | | | | ※総合生物 | 2 | 2▲ | | | |
| | ※総合化学 | 2 | | | | | | 体育 | 7~8 | 2 | 2 | 2 | |
| ※総合生物 | 2 | | | | | | 保健 | 2 | | | | | |
| 体育 | 体育 | 7~8 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 音楽 I | 2 | | | | |
| | 保健 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 音楽 II | 2 | 2★ | | | |
| 芸術 | 音楽 I | 2 | 2※ | 2※ | | | | 美術 I | 2 | | | | |
| | 音楽 II | 2 | | | | | | 美術 II | 2 | 2★ | | | |
| | 美術 I | 2 | 2※ | 2※ | | | | C 英語 I | 3 | | | | |
| | 美術 II | 2 | | | | | | C 英語 II | 4 | | | | |
| 英語 | 英語 C I | 3 | 4 | 3 | | | | C 英語 III | 4 | 4 | 3 | 3 | |
| | 英語 C II | 4 | | | 4 | 3 | 3 | 英語表現 I | 2 | | | | |
| | 英語 C III | 4 | | | | | | 英語表現 II | 4 | 2 | 2 | 2 | |
| | 論理・表現 I | 2 | 2 | 2 | | | | ※科学英語 | 1 | | | | |
| | 論理・表現 II | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 家庭 | 家庭基礎 | 2 | | | |
| | 論理・表現 III | 2 | | | | | | 情報 | 情報の科学 | 2 | | | |
| | ※科学英語 | 1 | | 1 | | | | ※数理情報 | 2 | | | | |
| 家庭 | 家庭基礎 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 理数 | 理数数学 I | 4~8 | | | |
| 情報 | 情報 I | 2 | 2 | 2 | | | | 理数数学 II | 6~12 | | 5 | | |
| 理数 | 理数探究基礎 | 1 | | 2 | | | | 理数数学特論 | 4~12 | | 2 | | |
| | 理数探究 | 2~5 | | | | | 2+○1 | 理数物理学 | 3~9 | | 5△ | | |
| 理数 | 理数数学 I | 4~8 | | 6 | | | | 理数化学 | 3~9 | | 5 | | |
| | 理数数学 II | 6~12 | | | | | 3 | 理数生物 | 3~9 | | 5△ | | |
| | 理数数学特論 | 4~12 | | | | | 2 | 課題研究 | 2 | | 1 | | |
| | 理数物理 | 3~9 | | 1 | | | 2 | 総合的な探究の時間 | 3~6 | | | | |
| | 理数化学 | 3~9 | | 1 | | | 2 | ホームルーム | | 1 | 1 | 1 | |
| 理数生物 | 3~9 | | 2 | | | 1 | 週当たり授業単位数 | | 32 | 32 | 33 | | |
| 総合的な探究の時間 | | 3~6 | 1 | | 2 | 2 | | | | | | | |
| ホームルーム | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| 週当たり授業単位数 | | | 33 | 32 | 33 | 32 | 32+1 | | | | | | |

【注】科目の中にある※印は学校設定科目である。授業は65分を1コマとして行う。
ゴシック体表記が、SSHの研究開発に係る授業である。

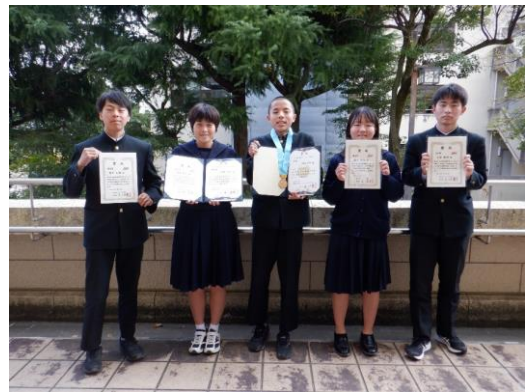
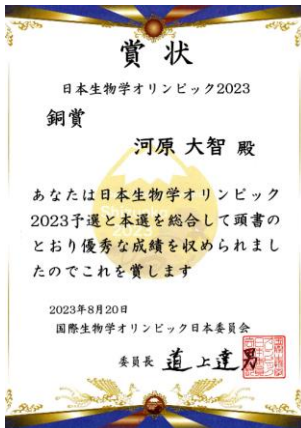
2. 取組紹介資料

第47回兵庫県総合文化祭自然科学部門 化学分野最優秀賞 パネル発表優秀賞 自然科学研究会 化学班
令和6年8月3日～5日に開催される全国総合文化祭出場権獲得

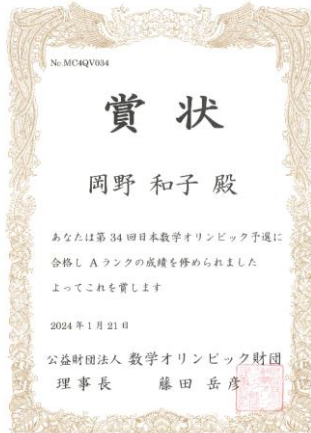


「日本生物学オリンピック2023」本選全国大会出場
銅賞 河原大智 敢闘賞 岡野和子

「日本生物オリンピック2023」受賞者
左から優良賞 酒井大輔 敢闘賞 岡野和子
銅賞 河原大智 優良賞 塚本晴菜 優良賞 小杉暖尚



「第34回日本数学オリンピック」
予選Aランク
本選(全国大会)出場
岡野和子



「化学グランプリ2023」
支部長賞 河原大智



支部長賞 眞鍋洋平



第94回日本動物学会 高校生ポスター賞
眞鍋洋平 浅田凌佑 砂野有香 韓静坤 古川絵里



令和5年度日本水産学会 秋季大会
眞鍋洋平 浅田凌佑 砂野有香 韓静坤 古川絵里



日本植物学会第87回大会 奨励賞
北本奈央 京嶋紗夕 柴田芽依 廣瀬佑吾
横田悠人



中谷医工計測技術振興財団主催 科学教育セミナーを10月17日に開催
「学習指導要領改訂とその後 ~探究的な学びは生徒と教員をどう変容させるのか?~」プレス向けセミナー(オンライン) 本校, SSH担当繁
戸教諭がパネラーとして参加, 教育新聞, 日経ウーマノミクスにも掲載



公益財団法人
中谷医工計測技術振興財団
NAKATANI FOUNDATION for advancement of measuring technologies in biomedical engineering

トップ
中谷財団について
事業紹介

財団の概要説明に続いて、「学習指導要領改訂とその後~探究的な学びは生徒と教員をどう変容させるのか?~」と題したパネルディスカッションを行いました。

中谷医工計測技術振興財団 HP

ひょうご地域創生通信vol.8 3.2023

<https://www.nakatani-foundation.jp/news/science-eduseminar2023/>

2023年1月29日のサイエンスフェア兵庫(兵庫「咲いてク」委員会主催 神戸高校主幹で実施)の内容が地域広報誌に掲載, 本校の普通科探究活動ロケット班が取材を受け掲載。

日経サイエンス 2024年2月号
本校SSH特別講義が掲載

2023年12月15日読売新聞掲載 読売新聞と三菱商事が提携した高校生がビジネス最前線を視察し現地で学んだことを議論し, 地域活性化に新たなアイデアを提示する規格に本校生が参加
同日読売中高生新聞にも掲載

3. 運営指導委員会報告

総合理学・探究部長 岡田 和彦

3.1. 出席者

(1) 運営指導委員

| 氏名 | 役職 | 第1回 | 第2回 |
|--------|--|-----|-----|
| 川嶋 太津夫 | 大阪大学スチューデント・ライフサイクルサポートセンター長・特任教授 :運営指導委員会委員長 | - | - |
| 樽林 陽一 | 神戸大学 大学院医学研究科 AI/デジタルヘルス科学分野 特命教授 | ○ | ○ |
| 樋口 保成 | 神戸大学大学院理学研究科 名誉教授 | ○ | - |
| 貝原 俊也 | 神戸大学大学院システム情報学研究科副研究科長 教授 | ○ | ○ |
| 陳 友晴 | 京都大学大学院エネルギー科学研究科 助教 | ○ | ○ |
| 蛭名 邦禎 | 神戸大学 名誉教授 | ○ | ○ |
| 佐藤 春実 | 神戸大学大学院人間発達環境学研究科 教授 | ○ | ○ |
| 吉田 智一 | シスメックス株式会社 中央研究所長 兼 常務執行役員 CTO | - | ○ |
| 長坂 賢司 | 兵庫県教育委員会事務局高校教育課教育指導班 主任指導主事 | ○ | ○ |

(2) 神戸高校

校長 西田 利也, 教頭 石井 基晴, 事務長 藪本 喜武
総合理学・探究部 岡田 和彦, 桑田 克治, 向江 達也, 繁戸 克彦

3.2. 令和5年度の運営指導委員会の内容

(1) 第1回 令和5年7月10日(月) 本校会議室A 16:15~17:30

委員の方々は、第2学年の課題研究プロGRESSレポート発表会に参加いただき、その後、運営指導委員会を行った。

① 課題研究プロGRESSレポート、課題研究について

- ・課題研究の推進について、産業人OBネット等の地域の外部支援者の活用や本校卒業生の活用等についても説明した。テーマや、線表のプランが遅いし、そのまま突っ込んでしまうとだめになるので、てこ入れをして、何を、何を捨てるかを計る必要がある。定量性のこと、データの信頼性について意見交換など。
 - ・テーマ設定が高度で、基礎的な理解があやふやなところもあり、課題である。
 - ・批判的で追求する文化があれば、正しいことは何か、その方法が何かが見えてくる。
- 以上のような意見をいただいた。

② 普通科の探究活動の実施について

- ・77回生普通科から2年間(1学年:1単位 2学年:2単位)として2年目になること。探究活動の充実を図り、2学年の中でクラスの枠を越えて、希望のテーマごとの班編制を実施していること、78回生1年生も継承していることを説明した。

③ 基礎枠第IV期5年次(令和4年度)の報告及び先導改革1期(令和5年度)の指定を受けての事業計画について

- ・基礎枠第IV期5年次(最終年次)の報告書をもとに説明し、普及への取り組み内容やその方策についての意見を伺った。

④ 今年度の活動状況

- ・「第9回 Science Conference」(7月16日(日))は神戸大学百年記念館六甲ホールにて、「第16回サイエンスフェアin兵庫」(令和6年1月21日(日))は口頭発表とポスター発表を神戸大学統合拠点、兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス、甲南大学FIRSTの現地開催にて実施する予定のこと、理数教育と専門教育に関する情報交換会を10月15日に本校で開催すること等を説明した。

(2) 第2回 令和6年2月8日(木) 本校会議室A 16:30~17:30

委員の方々は、第2学年の課題研究発表会に参加いただき、その後、運営指導委員会を行った。

① 課題研究発表会について講評等

- ・レベル感は上がった。1年生から2年生への上がってのシステムができています。
- ・質問が出る文化形成が育っているところもある。活発でよかった。深めていくために厳しい質問も必要である。
- ・よくやりとりができており、根付いてきていると感じた。
- ・結果のディスカッションやデータにおける議論がある。考察の発表が少なかった。
- ・論文の形式についての書き方のレクチャーもいる。
- ・神高探究IIについても意見をいただいて、評価のあり方を総合理学科と検討する必要がある。

② SSH事業(基礎枠)先導的改革期の採用時の指摘事項について

- ・項目ごとの取組について説明をした。事業の内容、状況と生徒の変容と評価等について説明をした。

③ 今年度の活動状況と国際交流活動の再開について

- 資料を指名しながら、今年度の活動状況を説明した。

④ 兵庫「咲イテク」事業の実施についても、今年度の活動状況を説明した。

◇「第9回Science Conference」7月16日(日)神戸大学にて(資料)

◇5国SSHプログラム 実験会等開催(各SSH校からの案内にて開講)

◇高等学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会 10月15日(日)神戸高校にて

◇第16回サイエンスフェアin 兵庫 2024年1月21日(日)(資料)

兵庫県立大学情報科学キャンパス・甲南大学FIRST・神戸大学統合研究拠点・理化学研究所計算科学研究センターにて

資料: 第1回会議資料 2023運営指導委員会第1回議題.pdf 2023運営委員会第1回次第.pdf
 第2回会議資料 2023運営指導委員会第2回議題.pdf 2023運営委員会第2回次第.pdf

4. 評価データ等(資料の一部)

2023年度 課題研究のテーマ一覧:9件 総合理学科 第2学年 課題研究

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 色素増感型光触媒 | 家庭系食品廃棄物を使用した静電気防止噴射液の作成 |
| カイコにとって記憶しやすい情報の傾向を探る | 光ストレスによって大腸菌のHsp70は増産されるのか |
| アイスプラントがホウ素過剰耐性をもつ理由について | 地衣成分フスニン酸による、トマトの潰瘍病菌への効果 |
| 人の声の仕組み | 離岸堤の開口部に津波が集中した現象の検証とその対策について |
| ワモンゴキブリにおける数値の視覚的認識と空間把握 | |

2023年度 神高探究(第2学年)のテーマ一覧:71件 普通科 総合的な探究の時間

| 理学・工学・農学系分野(20件) | 医・歯・薬・家政系分野(21件) |
|--------------------------------|--|
| やさしい日本語で外国人とのコミュニケーションを円滑に | 県立坂の上高校殺人事件～情報リテラシーを身に付けよう～ |
| フードロス削減に向けて | 安楽死は他人事ですか？ |
| 家族で声は似るのか | よく飛ぶ紙飛行機の角度 |
| 暗号技術の変遷とこれからの活用 | ペットボトルロケットと水の量の関係 |
| マイクロプラスチックの回収 | 雨水での発電 |
| ドミノ倒し | 飛行機の発射角と距離の関係 |
| 究極の糸電話をつくる | 発電できる傘を作る |
| 静電気を動電気に | キューティクルを修復するには |
| 火星で植物は育つか | 食品廃棄物の活用 |
| ホームラン放たん！ | モルデシンの滴定と分解 |
| PASTAの使い方で200種類あんなねん。 | 灰汁を有効利用する |
| 騒音問題の解決法 | 納豆は乾燥地帯を救う！？ |
| アオコの発生条件 | 水生植物における単位質量あたりの二酸化炭素吸収量の比較方法 |
| 住吉川の生態調査 | より良い暗記術 |
| 日焼け止めが環境に与える影響について | 歯を守るう |
| 神戸高校を介護施設にしてみたら…… | 竹粉末中の乳酸菌および与える影響 |
| 涙の成分について | 歯を溶かすものについて |
| スポーツに流れは存在するのか | 回転でスポーツを制す!! |
| サッカーにおける効率的な走り方について | 特定原材料を使わずに既存のお菓子を再現する |
| 体感時間 | アレルギー物質である卵, 小麦, 乳を使わない栄養素を補ったハンバーグを作る |
| 人文科学分野(19件) | 社会科学分野(11件) |
| 記憶に残りやすい色と配置 | 神戸高校改革プロジェクト |
| 統計と心理学で勝つババ抜き | 神戸改革～神戸を1° だけでも変える～ |
| 視覚的影響が与える印象の変化 | 正体がバレた鶴が逃げちゃうのなあぜなあぜ？ |
| 気になる！心理テストの秘密 | 世界の言語と語順 |
| バーナム効果で騙される?! ～身近に潜む心理学～ | 次世代に流行る曲とは？ |
| 日本の民話の悪者と被害者 | ディズニーの世界を作りたい |
| 押し活マーケティング | 憲法と平和 |
| その卵は本当に卵ですか？ | ChatAIは我々の投資に有用か。 |
| プレゼンで人の心を掴みたいあなたへ | ～ゴミのない水辺を目指して～ |
| 「この葉が落ちれば私も、」の生みの親、O・ヘンリーに迫る | 圧電素子による発電とその効率化 |
| 日本の税制への提案 | バングラ飯改革 |
| 探究活動支援アプリケーションの提案 | |
| それって構図の効果ってコト…！？～すばらしい絵を描くために～ | |
| 最上級のスーパーマーケットを提案します。 | |
| 好きな人と幸せに | |
| 黒色火薬燃料を用いた多機能ロケットの製作 | |
| カビの発生を抑える | |
| 粘菌を育てる | |
| 緊張をコントロールする方法 | |

| | |
|---|--------------------------------|
| 風の歌を聴ける街を書く | 魅力的な学校のポスター |
| だんじりと神様の関係について | STEAM化ごんぎつね |
| 翻訳の世界 | ナチスに対する評価は今と昔でどう異なるか |
| 人工衛星を宇宙デブリから守るには | 人工知能の利便性とその有用性についての研究 |
| 偏差値の本質 | クマムシの生態と人類への利用 |
| 確率 | 地球温暖化に対して私たちができること |
| 曲線で囲まれた図形の求積 | 対面コミュニケーションの重要性について |
| スポーツと緊張 | 応援が人に与える影響とは？ |
| 女性議員を増やすには | オリジナル野菜ジュースをつくろう！ |
| 腸活で健康美 | 山姫伝承と布引滝を詠んだ和歌の関連性 |
| 舞台音楽がもたらす効果 | ドレミの歌から考える、各国の人々の認識の違い |
| なぜQRコードは世界に広まった？ | 日本で起こった神隠しの原因は何だろうか？ |
| 唯一神の相違点と類似点 | 曲線で囲まれた図形の面積を求める。 |
| 兵庫の地域医療の課題と解決策～へき地医療について～ | 「私たちのスマホ」守るために |
| 水質調査 | スペースデブリ除去大作戦 |
| いろんな面積を求めたい！ | AIの画像認識と色の関係について |
| メダカの色覚について | 砂漠の緑化 |
| 節約は何につながるのか | 神高生にピッタリな野菜ジュース |
| 緊張がもたらすパフォーマンスへの影響 | 対人関係とコミュニケーション |
| ファントムから見るミュージカルの魅力 | 次の教科書に載るのはこの曲！ |
| カップヌードルのCMから見る広告の魅力 | “折り紙の折り目研究 |
| テーマソングで伝わる魅力 | ～紙一枚から角度を創る～” |
| ことわざで異文化理解?～黙ること、自己主張すること～ | 映像技術の発展と没入感の関係 |
| 女性議員を増やすには | POISON ～泣きたくても泣けない こんな赤ちゃんは～ |
| 偏差値について | 人工知能と良好な関係を築くには |
| 液体の湾曲と静電気の関係 | モノマネと波形の関係性について |
| モノマネと声の波形について | 水の融解による硬度の変化 |
| 緊張とうまく向き合うには | スイーツで腸活！？ |
| STEAM化ごんぎつね | もったいないもったいない |
| 日清戦争を多面的に見つめる | 66班 味噌玉で始める健康生活 |
| 絵本の翻訳 | 神話に秘められた真実 |
| 兵庫の地域医療の課題と解決策～栗原総合病院改築 するんかい しないんかい どっちなんだい～ | キリスト・ユダヤ・イスラーム教の唯一神の類似点と相違点の考察 |
| 海洋プラスチックを減らすために | 次の音楽の教科書を彩るのはこの曲だ！！ |
| 日常生活と窒素酸化物 | 安心して教員を目指す社会 |
| 声真似の実現 | 流れて変わる水の硬度 |
| 応援が人に与える影響 | 導電性テザーを用いた宇宙デブリ除去について |
| 緊張がスポーツに与える影響について | 応援が与える影響 |

※ ここから下の資料は、ページ数の制限により、どのような資料が存在しているかを示すことを目的として、字は小さめかつ資料によっては一部分だけを表示させた(見やすい資料やここに未掲載の資料も「成果の普及Web」で確認可能)。

2023年度 実施プログラムと担当教師による評価の一覧

| 今年度の評価結果(今年度の実践を踏まえた次年度の新仮説は成果の普及Webに掲載) | | | 発見・発見、発見、挑戦、挑戦、活用、活用、解決、解決、交流、交流、発表、発表、質問、質問、議論、議論、2023 | | | | | | | | | | | | | | | | 自己評価平均 | | | |
|--|-----------------------|-----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|------|------|
| 大分類 | 小分類 | 実施時期 | 対象(総合理学科,普通科) | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b | | |
| 国際性の育成 | | 通年 | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | |
| 理数数学Ⅰ(1年) | | 通年 | 総理1年40名 | 4 | 4 | 4 | 5 | | | 5 | | 4 | 5 | = | = | = | = | = | = | = | 4.50 | |
| 理数数学Ⅱ・特論(2年) | 理数数学探求 | 通年 | 総理2年40名 | 4 | 4 | 4 | 5 | | | 5 | | 4 | 5 | = | = | = | = | = | = | = | 4.50 | |
| 理数数学Ⅱ・特論(3年) | 理数数学探求 | 通年 | 総理3年38名 | 4 | 4 | 4 | 5 | | | 5 | | 4 | 5 | = | = | = | = | = | = | = | 4.44 | |
| サイエンス入門 | | 通年 | 総理1年40名 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.35 | |
| 理数物理(1年) | | 通年 | 総理1年40名 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3.18 | |
| 理数物理(2年) | | 通年 | 総理2年 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.94 | |
| 理数物理(3年) | | 通年 | 総理3年34名 | 4 | | | 4 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | 3.50 | |
| 理数化学(1年) | | 通年 | 総理1年40名 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | | | | | | | | | 3.44 | |
| 理数化学(2年) | | 通年 | 総理2年40名 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | 3.50 | |
| 理数化学(3年) | | 通年 | 総理3年38名 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | | | | | | | | | 3.56 | |
| 理数生物(1年) | | 通年 | 総理1年40名 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 4 | 3 | | | | 3 | | | | 4 | 3.75 |
| 理数生物(2年) | | 通年 | 総理2年40名 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | | | 4 | 4 | | | | | 3 | | | | 4 | 3.75 |
| 理数生物(3年) | | 通年 | 総理3年4名 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | | | 4 | 4 | | | | | 3 | | | | 4 | 3.75 |
| 数値情報(情報Ⅰ) | | 通年 | 総理1年40名 | 4 | 3 | | 4 | | 3 | 3 | | | 4 | | | | | | 3 | | 4 | 4.03 |
| 科学英語 | | 通年 | 総理1年40名 | | | | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 |
| 科学倫理 | | 通年 | 総理1年40名 | | | | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | 4 | 3 | | 3.00 |
| SSH特別講義 | | 通年(9回) | 1年94名,2年83名 | 4 | 5 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | 5 | | | 5.03 |
| 課題研究 | | 通年 | 総理科2年9組40名 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | = | = | 4 | 4 | 4.13 |
| 課題研究継続と発表活動支援(3年活動) | | 通年 | 総理3年38名 | 3 | | | 3 | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | 3 | 3 | 3.63 |
| 普通科2年神高探究「サイエンス探究」 | 「サイエンス探究」2年普通科 | 通年 | 2年普通科8クラス317名 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | | 4 | | | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | | 3.50 | |
| 普通科2年神高探究「サイエンス探究」 | (理・学・工・農・農系分野) | 通年 | 2年普通科8クラス138名 | 3 | 3 | | 4 | 3 | | 3 | 3 | | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | | | | 3.27 | |
| 普通科2年神高探究「サイエンス探究」 | (医・歯・薬・家政系分野) | 通年 | 2年普通科8クラス56名 | 3 | 3 | | 4 | 3 | | 3 | 3 | | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | | | | 3.27 | |
| 普通科1年神高探究「サイエンス探究」 | 「サイエンス探究」1年普通科 | 通年 | 1年普通科8クラス320名 | | 3 | | 4 | 3 | | 4 | | | 4 | 3 | 3 | | | | 3 | 3 | 3.33 | |
| サイエンスツアー | 阪大 | 8月9日 | 1年希望者43名 | 3 | = | 4 | 4 | | 4 | = | 3 | 4 | 4 | | | | = | 4 | 3 | | 3 | 3.67 |
| 臨海実習 | | 7/21-7/23 | 生物班14名 総理2名 | 4 | | | 4 | 4 | 4 | 4 | | | 4 | 4 | | | | | | | 4 | 4.00 |
| 科学系オリンピック指導 | 物理チャレンジ | 4～6月 | 希望者 | | | | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | | | | | | | | | 3.50 | |
| 科学系オリンピック指導 | 化学グランプリ | 年間 | 3年5名,2年7名,1年19名,計31名 | 3 | 3 | | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.07 |
| 科学系オリンピック指導 | 生物学オリンピック(含 地学オリンピック) | 4～8月 | 生物33名(1'3年),地学なし | 4 | | | 4 | | | | | 4 | | | | | | | | | 3 | 3.75 |
| 科学系オリンピック指導 | 数学オリンピック | 9～1月 | 1年29名,2年15名,計44名 | | | | 3 | 3 | | | | 4 | 4 | | | | | 3 | | | 3 | 3.33 |
| 科学の甲子園(数学・理科)指導 | 数学・理科 | 10月 | 総理科2年6名 | 4 | | | 4 | 4 | 4 | 3 | | | 4 | 3 | | | | | | | 3 | 3.63 |
| 自然科学研究会 | 物理班 | 通年 | 3 = 3 = 3 = = = = = = 3 = = = = | 3 | = | 3 | 3 | = | = | = | = | = | = | = | 3 | = | = | = | = | = | 3 | 3.00 |
| 自然科学研究会 | 化学班 | 通年 | 全学年19名(3年5名,2年7名,1年19名) | 3 | 3 | | 4 | 3 | 4 | 3 | | | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3.38 |
| 自然科学研究会 | 生物班 | 通年 | 全学年31名(3年11名,2年10名,1年19名) | | | | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | 4 | 4.00 |
| 自然科学研究会 | 地学班 | 通年 | 全学年32名(2年16名,1年16名) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 |
| 数学研究会 | | 通年 | 全学年34名(3年8名,2年12名,1年22名) | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 4 | 4.00 |

2023年度 生徒自己申告 標準化値(例:今年度卒業生76回生)

| 学年 | 学期 | 学科学科 | 自然 | 社会 | 総合 | 学習態度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| | | | | | | 01n | 02n | 03n | 04n | 05n | 06n | 07n | 08n | 09n | 10n | 11n | 12n | 13n | 14n | 15n | 16n | 17n | 18n | 19n | 20n | 21n | 22n | 23n | 24n | 25n | 26n | 27n | 28n | 29n | 30n | 31n | 32n |
| 2021.05 | 普通 | 10年 | 10年 | 6.20 | 5.70 | 10.40 | 35.40 | 7.90 | 4.80 | 6.00 | 4.40 | 6.30 | 2.40 | 7.70 | 7.20 | 0.20 | 3.10 | 0.10 | 0.30 | 4.20 | 8.90 | 4.00 | 2.20 | 0.30 | 1.90 | 10.80 | 30.20 | 4.40 | 2.30 | 5.90 | 9.10 | 4.80 | 1.35 | 0.20 | 30.10 | 4.40 | |
| | | 11年 | 11年 | 6.10 | 5.60 | 10.30 | 35.30 | 7.80 | 4.70 | 5.90 | 4.30 | 6.20 | 2.30 | 7.60 | 7.10 | 0.10 | 3.00 | 0.00 | 0.20 | 4.10 | 8.80 | 3.90 | 2.10 | 0.20 | 1.80 | 10.70 | 29.10 | 4.30 | 2.20 | 5.80 | 9.00 | 4.70 | 1.25 | 0.10 | 29.00 | 4.30 | |
| | 不 | 不 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| | 全 | 全 | 6.10 | 5.60 | 10.30 | 35.30 | 7.80 | 4.70 | 5.90 | 4.30 | 6.20 | 2.30 | 7.60 | 7.10 | 0.10 | 3.00 | 0.00 | 0.20 | 4.10 | 8.80 | 3.90 | 2.10 | 0.20 | 1.80 | 10.70 | 29.10 | 4.30 | 2.20 | 5.80 | 9.00 | 4.70 | 1.25 | 0.10 | 29.00 | 4.30 | | |

2023年度 年度末調査結果 教職員調査結果(数値, 記述)

| 項目 | 2021年度 | | 2022年度 | | 2023年度 | |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|
| | 割合 | 人数 | 割合 | 人数 | 割合 | 人数 |
| ① SSSH事業で、生徒に「主体的に学ぶ」力が育成できると感じますか。 | 81.7% | (32) | 81.7% | (32) | 81.7% | (32) |
| ② SSSH事業で、生徒の「知識を統合して活用する」力が育成できると感じますか。 | 88.0% | (33) | 88.0% | (33) | 88.0% | (33) |
| ③ SSSH事業で、生徒の「問題を解決する」力が育成できると感じますか。 | 85.0% | (32) | 85.0% | (32) | 85.0% | (32) |

(14) SSSH事業において「成果をあげている」と考えられる点。

1. 施設・環境のハード面や講義(講演会)、発表会などのソフト面の拡充及びそれを活かした生徒の総合的な力の向上。
2. 課題研究。
3. 資格取得している成果を上げている。
4. 課題研究はほとんど全ての生徒が行ってよかったと思っていますが価値のあるのだと思う。大学の推薦入試で十分活用できる。
5. 面接練習(シミュレーション)。
6. 1年生のプレゼンテーション、2年生の課題研究、そして神楽探究などのプロセス、チームとしての活動が自分たちの成長につながっていると思う。大事な柱と想う。
7. 課題研究。探究活動の長期の取り組み。
8. SSSH事業での発表の場が充実してきている。
9. 神楽、課題研究の面で考えられる。探究する取組が本格的で、その先導的な活動を認めているうえで必要なスキルであり、社会に出ても役に立つと思います。取組(正答)を覚えてもらってどこかには働いてくる生徒も、自分でゴールを設定しないといけない、そして答えるものがある。そういう経験から、視野が自分よりも成果を上げていると思う。(今年度で卒業した生徒(神楽・SSSH)の自らの自らの探究活動で取り組む中で後から先生達や仲間(校内外部)に出会い、視野を広げていると思います。
10. 学校の特色です。
11. 時間をかけて探究活動を取り組む中で後から先生達や仲間(校内外部)に出会い、視野を広げていると思います。
12. 研究活動に関する分野でのサイエンスフェアやサイエンスコンテスト、五SSH特別講演プログラムは県内高校生が探究活動を活性化サポート並びに科学探究の興味関心を高めることに多く貢献していると、県産校として大きな成果である。神戸高校生にとってはSSHがあることが、探究活動や科学技術の啓蒙活動、真のキャリア教育にお金を変換するための理解、制約を受けることなく、活性化、変化が可能とされている。
13. 探究活動を行ううえで、物品購入や研修発表などのサポートが受けられることが非常に大きくなり、生徒の探究活動の質を高めることに大きく貢献している。
14. 1つことに取り組み姿勢が身に付いている。
15. 9割の生徒だけでなく、全校の生活に、成長の機会を提供しているため。
16. 探究活動における普通科への波及効果。
17. 外部発表、SAの取組等、本校だけでなく他の校でもできる点。
18. 神楽探究で発表の場が拡充されている。
19. 発表する機会が多い。
20. 生徒が主体的に議論を自分で行い、そこから意見交換を行うなど、科学技術に関する知識の習得を基に学習意欲を高めようとしている。
21. 多岐にわたる取組による成果は認められている。
22. 課題研究、探究、発表発表、特別講演。
23. 様々な生徒が協同し、課題を解決している点。他校や外部の方から意見をいただけている点。

(15) SSSH事業において「改善を要する」と考えられる点。

1. 普通科に触れる機会を増やすためSSSH特別講演を学期末考査後に全員に実施させる。
2. 普通科の探究活動でSSSH事業をもっと利用できたらと考えています。(文章含めた普及活動に利用できるなら)。
3. 学校全体でSSSH事業を行っている意識が浸透してきているが、部活の取り組みのように定着している。
4. SSSH事業の認知度(改善の余地あり)。
5. SSSHの指定がどこまであるのか、今後のことを考えて行動的なプランを考え、進捗を必要とする。
6. 生徒に指示するよりも考えさせることが大事指し示す場合は提案として行い、何をどこまで広げれば効果的か。
7. 総合理科の必要を普通科(神楽)へ広げる、時間などの制約で同じにはできない、何をどこまで広げれば効果的か。
8. 神楽探究で発表の場を確保していただくことは生徒には、大きなことになってきているが、もう少しそれ以外にも普通科の生徒にも参加の機会が広がれば良いと考えています。
9. 毎回素晴らしい講師や講座が開催されている(大変興味深い内容です)、参加者が少ないのもったいないと感じています。取組は生徒は部活や登校後に行うので、寒い1つのシーズの中からマストで1つだけというようにしてほしいです。
10. 先生方の多岐にわたる経験を活かしていただく。
11. 一時強制的にSSSHが当たり前のようになり、その結果、探究以外の職員が業務が低下している。
12. 教員、生徒への負担が大きい。例えば3校合同発表会は必要か。
13. 普通科の生徒や、教員ももう少しプログラムに参加できるようにする。より、JSTにアピールできるようにしたい。
14. SSSH事業の推進、精査(新規、継続、変更、廃止など)をしっかりと行い、やってもいいけど、やらないでもいいですが、上を目指して取り組んでいくことも大切だと思ったりする。(教員・生徒の負担軽減のための)。
15. 特別講演について、放課後一授業時間内にも実施が可能なように、(短時間でも時間を確保する)普通科にも興味関心を持ってもらう必要があると思います。多くの活動に参加できないと思っています。(総理用です)。
16. 上記のような活動に参加できない生徒(総理科の中に対する)のフォローアップがない。そのため自分も勝手にサボって、面白い生徒(サボ)だけが伸びているという状態があります。
17. 特別講演について、放課後一授業時間内にも実施が可能なように、(短時間でも時間を確保する)普通科にも興味関心を持ってもらう必要があると思います。多くの活動に参加できないと思っています。(総理用です)。
18. 1つことに取り組み姿勢が身に付いている。
19. 9割の生徒だけでなく、全校の生活に、成長の機会を提供しているため。
20. 探究活動に関する分野でのサイエンスフェアやサイエンスコンテスト、五SSH特別講演プログラムは県内高校生が探究活動を活性化サポート並びに科学探究の興味関心を高めることに多く貢献していると、県産校として大きな成果である。神戸高校生にとってはSSHがあることが、探究活動や科学技術の啓蒙活動、真のキャリア教育にお金を変換するための理解、制約を受けることなく、活性化、変化が可能とされている。
21. 探究活動を行ううえで、物品購入や研修発表などのサポートが受けられることが非常に大きくなり、生徒の探究活動の質を高めることに大きく貢献している。
22. 探究活動に関する分野でのサイエンスフェアやサイエンスコンテスト、五SSH特別講演プログラムは県内高校生が探究活動を活性化サポート並びに科学探究の興味関心を高めることに多く貢献していると、県産校として大きな成果である。神戸高校生にとってはSSHがあることが、探究活動や科学技術の啓蒙活動、真のキャリア教育にお金を変換するための理解、制約を受けることなく、活性化、変化が可能とされている。

令和5年度
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
令和5年度指定校(第1年次)

発行日 令和6年3月15日

発行者 兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区域の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

高

兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区城の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

URL <http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/>