

平成30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4年次

令和4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8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。

「実践型」における本報告書の役割と機能について

「実践型」では、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(<http://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を義務付けた。しかし、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(<http://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、データ保管場所に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、40を超えるプログラムの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に掲載する方針をとった。「成果の普及Webサイト」をご覧ください、ぜひこの方針への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Ⅲ.B36.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、もしくは検討課題もある場合。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 世良田 重人

本年度も、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、他都府県への移動や対面での活動が制限されるなど、教育活動は大きく影響を受けました。SSH事業についても同様でしたが、制約のある中で様々な工夫をこらして、できるだけ本来の計画に近い活動の実施を目指しました。しかし、やむを得ず見送ったもの、規模を縮小したものもありました。

本校SSHは、平成16年度に第1期の指定を受けてから18年目を迎えています。本年度は、第4期指定の4年目、また、4年間の指定を受けた科学技術人材育成重点枠(広域連携)の3年目にも当たります。

第2期では、「グローバル・スタンダード(8つの力)」育成カリキュラムの開発やPDCAサイクルの構築に取り組みました。第3期では、卒業生をサイエンス・アドバイザー(SA)として協力してもらい「学びのネットワーク」の構築などにより、育成カリキュラムが一層効果的なものとなるよう取り組んできました。

そして、第4期では、本校とNPO法人「産業人OBネット」との間で覚書を交わし、SAに企業等のOBを含む地域の外部人材に加わっていただくことになりました。この結果、課題研究の時間を中心に、授業時間帯でも生徒との対話や議論、継続したサポートを受ける体制を整えることができました。この産業人OBなどの「シニア人材」と、これまでの大学院生などの「ヤング人材」とで、SAは強力な布陣となりました。「グローバル・スタンダード(8つの力)」を構成する「ペリフェラルの力」の育成に大きく寄与していただくと考えています。私たちは、生徒が課題研究に取り組むことによって、「グローバル・スタンダード」を着実に身につけていっていると実感しています。このことを裏付けるためにも、卒業生アンケートを行ない、これらの8つの力それぞれが、どのような活動を通して、どの程度身に着いたかの検証を進めているところです。

科学技術人材育成重点枠(広域連携)での取組としては、研究開発課題を「兵庫五国の特色を活かした『ひょうごSSHコンソーシアム』による未来のトップ科学技術人材育成プログラムの開発」とし、県下各SSH指定校等と連携して「五国SSH連携プログラム」等に取り組んでいます。各校がそれぞれの地域の資源を活用して実施したプログラムは多様であり、高校生にとって魅力的なものでしたが、やはり、コロナの影響で生徒が自由に移動してこれらのプログラムに参加することはかなりの制約がありました。

また、本校が事務局となって計画した第14回「サイエンスフェアin兵庫」は、議論を重ねた結果、断腸の思いで実施を見送ることとしました。ただ、充実したパンフレットを作成できたことがせめてもの救いでした。

本校SSH事業が着実に成果を挙げているのは、本校職員の意欲的な取組と、何より、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自然科学に強い人材の育成に向けて尽力してまいりますので、今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。

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み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 | 交流する力 | 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。) | |
| | 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 | 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。 |
| 交流する力 | 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) | 場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。 |
| | | 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。 |
| 発表する力 | 発表する力 | 発表のための準備。発表の技能。 | |
| 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 | 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 | 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 | 発表時。 |
| | | 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 | 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 | 質問する力 | 質問を整理すること。質問をすること。 | |
| 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 | 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、配布資料にしるしを付けるようにしている。26 | 発表会で、質問のためのメモをとることができる。 |
| | [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 | 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、アドバイスを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 | 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。 |
| | | 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) | 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。 |
| | | 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) | 発表会で直接質問する(発言を求められる)という行為に対する認識。互いに研究を高めあうという意識。興味があるから質問したい。 |
| 議論する力 | 議論する力 | 議論のための判断・準備。議論継続時の即応。 | |
| 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 | 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 | 議論に対する事前準備ができるか。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の差を考慮して、聞き手にわかりやすい表現で伝えるようにしている。31 | 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 | 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。 |
| | | 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 | 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3年度 報告書 もくじ

【基礎枠】

| | | |
|------|---|--------|
| 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(詳細)..... | - 6 - |
| III. | 実施報告書..... | - 12 - |
| A1. | SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応..... | - 12 - |
| A2. | 外部人材の活用による探究活動カリキュラム開発..... | - 14 - |
| A3. | 卒業生追跡調査(SSH事業成果検証)..... | - 16 - |
| A4. | 国際性の育成..... | - 17 - |
| A5. | 「学びのネットワーク」の活用と成果の普及..... | - 18 - |
| B1. | 理数数学Ⅰ・Ⅱ・特論(1～3年)..... | - 19 - |
| B2. | サイエンス入門..... | - 20 - |
| B3. | 理数物理(1～3年)..... | - 21 - |
| B4. | 理数化学(1～3年)..... | - 23 - |
| B5. | 理数生物(1～3年)..... | - 24 - |
| B6. | 数理情報..... | - 25 - |
| B7. | 科学英語(Science English)..... | - 26 - |
| B8. | 科学倫理..... | - 28 - |
| B9. | SSH特別講義..... | - 29 - |
| B10. | 課題研究(生物分野) 蚕を用いた自然 - 細胞性免疫力の向上..... | - 30 - |
| B11. | 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..... | - 31 - |
| B12. | 課題研究(化学分野) 利用率が高い二酸化炭素を吸着する化学混合物の研究..... | - 31 - |
| B13. | 課題研究(物理・情報分野) 自作AIを使った物体検出による教室内距離測定..... | - 32 - |
| B14. | 課題研究(生物分野) バナナの追熟に伴うカリウムイオンの移動..... | - 33 - |
| B15. | 課題研究(生物分野 2グループ) 光がプラナリアの再生速度に与える影響, ヤマトヒメミズの餌と碎片分離の関係..... | - 34 - |
| B16. | 課題研究(生物分野) ツネノチャダイゴケの培地栄養分比率と伸長速度との関係..... | - 35 - |
| B17. | 課題研究(生物分野) 富栄養状態と貧栄養状態でのポリ乳酸(PLA)の分解について..... | - 36 - |
| B18. | 課題研究継続と発表活動支援(3年活動)..... | - 37 - |
| B19. | 普通科 総合的な探究の時間「神高探究」における「サイエンス探究」..... | - 37 - |
| B20. | 普通科 サイエンス探究(理学・工学・農学系分野)..... | - 39 - |
| B21. | 普通科 サイエンス探究(医・歯・薬・家政系分野)..... | - 40 - |
| B22. | サイエンスツアーⅠ・Ⅱ..... | - 41 - |
| B23. | 臨海実習の実施..... | - 41 - |
| B24. | SSH連携講座実験講座(普通科普及観点)..... | - 42 - |
| B25. | 「物理チャレンジ」のための指導..... | - 43 - |
| B26. | 「化学グランプリ」のための指導..... | - 43 - |
| B27. | 「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)..... | - 44 - |
| B28. | 「数学オリンピック」のための指導..... | - 44 - |
| B29. | 科学の甲子園(数学・理科)のための指導..... | - 45 - |
| B30. | 自然科学研究会の活動支援 物理班..... | - 46 - |
| B31. | 自然科学研究会の活動支援 化学班..... | - 47 - |
| B32. | 自然科学研究会の活動支援 生物班..... | - 47 - |
| B33. | 自然科学研究会の活動支援 地学班..... | - 48 - |
| B34. | 数学研究会の活動支援..... | - 49 - |
| B35. | 校内におけるSSHの組織的推進体制..... | - 49 - |
| B36. | 実施したプログラム関連の評価資料・成果の普及Web掲載ファイル..... | - 51 - |
| IV. | 関係資料..... | - 54 - |
| 1. | 2021年度実施 教育課程表..... | - 54 - |
| 2. | 取組紹介資料..... | - 55 - |
| 3. | 運営指導委員会報告..... | - 57 - |
| 4. | 評価データ等(資料の一部)..... | - 58 - |

【科学技術人材育成重点枠】

| | | |
|---|-------------------------------|--------|
| ⑤ | 令和3年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約)..... | - 1 - |
| ⑥ | 令和3年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題..... | - 3 - |
| ⑦ | 科学技術人材育成重点枠(広域連携)報告書..... | - 7 - |
| ⑧ | 科学技術人材育成重点枠関係資料(根拠となる資料)..... | - 30 - |

※ 具体的な内容は、中表紙に掲載の詳細目次にてご確認ください。

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4期目 | 指定期間 30～04 |
|------------|--------|------------|

令和3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>「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」(実践型) 交流・議論・発表等を軸とした探究活動の支援に、地域の科学技術人材(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教員等の「シニア人材」・本校SSH卒業生を中心に組織化しつつある理系大学院生ネットワークの学生「ヤング人材」)を生徒の活動の各段階で活用して、ペリフェラルの力を伸ばし、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実践に取り組む。この実践によって、国際社会で活躍する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)」の育成を、より効果的に推し進める。</p> | | | | | | | | | |
| ② 研究開発の概要 | | | | | | | | | |
| <p>「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」ことをねらいとした。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)」で公開している。「全国の理数系教育の質の向上」をめざして実践中である。</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とヤング人材を、サイエンスアドバイザー(以下SAと略す)に取り込み、「8つの力」育成カリキュラムの支援に活用し、効果を高める。 ● SA等を「交流・議論・発表等を軸として主体的に進める探究活動等」に取り込む手法を実践し、人材の効果的な活用方法を明らかにする。 ● 支援者が生徒を指導する際の「指導のガイドライン」を策定・運用することで、ねらいとする力の育成を効果的に行う。 ● 遠方の支援者とのWebを利用したコミュニケーションを活発化して議論を促進し「8つの力」の育成を図る。 <p>研究開発の仮説</p> <p>「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る機会」を得られやすくすることで、人材を探究活動への支援者として活用して「8つの力」の育成の効果を更に高めることができる。</p> | | | | | | | | | |
| ③ 令和3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 | 40 | 1 | 120 | 3 |
| 普通科 | 文系 | 320 | 8 | 111 | 3 | 113 | 3 | 953 | 24 |
| | 理系 | | | 205 | 5 | 204 | 5 | | |
| 備考 | <p>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の対象生徒とする。なお、成果の普及対象は全校生である。</p> <p>各学年普通科8クラスと理数系専門学科の総合理学科(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(120名)と自然科学研究会(以下、自科研と略す)の生徒(2022年2月時点で1年50名,2年28名,3年21名,計99名:昨年は78名)、一昨年度に創設した数学研究会(以下、数研と略す)の生徒(2022年2月時点で1年6名,2年18名,3年8名,計32名:昨年は33名)である。総合的な探究の時間で、自然科学分野の研究(サイエンス探究)を選択した2年生は195名であった。</p> <p>本校の実践型SSH事業は成果の普及を重視しているため、今回は特に普通科への取組を強化して実践を拡大しており、実質的な対象生徒は全校生(1年360名,2年356名,3年357名,計1073名)である。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、SSH通信等で広報して積極的に全校生の参加を促している。</p> | | | | | | | | |
| ④ 研究開発の内容 | | | | | | | | | |
| ○研究開発計画 | | | | | | | | | |
| 年次 | 研究事項 | | | | | | | | |
| 第1年次 | <p>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。</p> <p>① 実践型としてのプログラム実施方法や評価方法、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・課題を表出させる研究 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、社会における活躍等を分析する研究 ⑤ サイエンスフェアin兵庫等、理数系教育の推進拠点に必要な役割の明確化についての研究</p> | | | | | | | | |
| 第2年次 | 第1年次①～⑤を継続して実践し、2年間の成果や課題を抽出する。 | | | | | | | | |
| 第3年次 | 表出した課題や中間評価の指摘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。 | | | | | | | | |
| 第4年次 | 第3年次で改善・実施したプログラムを検証しつつ事業を実践するという形式のPDCAサイクルによって成果と課題をより具体的に見出し、最終年度の実施計画を立てる。 | | | | | | | | |
| 第5年次 | 第4年次に確認した課題に取り組み、5年間の成果や今後の方針を確定させる。 | | | | | | | | |

○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 |
| | 数理情報 | 2 | 情報の科学 | 2 | 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名が協力して授業を行う。教科書は、イギリスで使用されていた理科の教科書(GCSE science FOUNDATION)を使用している。

数理情報では、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いる。

英語に加えて教科情報も共通テストで出題されるので、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。

○令和3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) | 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 (サイエンス探究) | 数理情報 | 2単位 | | | | | 全員 |
| | | | 神高探究-総合的な探究の時間 | 3単位 | | | 普通科:全員 |

普通科(サイエンス探究)とは、普通科における総合的な探究の時間「神高探究」における理系分野に関する探究活動であり、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。

第1学年で実施する科学英語、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・技能は数理情報で養われ、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(情報の科学)においても、数理情報の学習内容に関する「成果の普及」として授業を実施し、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。

○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、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全国大会エクスカッション: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。

第4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

上記の経緯を踏まえた上で、今期の活動内容と本年度(4年目)の取組を説明する。

今期の実施プログラムは、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、数理情報、科学英語、科学倫理(現代社会)、普通科中高探究、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(今期)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。各プログラムの詳細については、ページ数が超過してしまうのでここでは割愛し、本報告書の本文に記載した。

しかし、昨年度と今年度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(「⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響」に記載)。

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。特に今年度は、コロナ禍の影響でオンラインの交流が多かった。
- 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。
- SSH事業の分析を詳細に行い、成果の普及Webサイトにて成果物や資料等の公開・更新を継続した。今年度は、オンラインでの情報公開の成果を高めるため、より具体的に情報の活用ができるよう、工夫を加えた。

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、より多くの方々が「SSH事業の成果」を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「成果の普及Webサイト」を設計・構築して運用している。そして、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効果が見えやすい資料・教材を「成果の普及Webサイト」に公開する努力を続けてきた(詳細な説明や資料はIIIA 5.に記載)。

【成果】公開した情報の量:サイトに公開する記事や資料・教材ファイルの個数は、今回も前年度もコロナ禍拡大以前よりも増加し、外部から成果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年度からの11年間における閲覧回数は、2022年2月1日の時点で528449回(この1年で129888回増加)であり、1年間の閲覧回数は年々増加している(第4期:2020年度103782回、2019年度83999、2018年度69516回)。

【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)回数もまた増加傾向が続いている。2022年2月1日時点で433690回(この1年間で135352回)となった(2020年度99888回、2019年度77896回、2018年度60406回)。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回であったことから今期の参照回数が激増していることは明らかである。

【成果】2021年3月における情報発信では、以前よりも検索しやすい語句を使用し、タイトルに年度を加え、必要に応じて以前よりも説明を追加するという方法をとった。時系列・活動のねらいや関連性等を更に分かりやすく示した結果が、成果の普及の効果として表出したのではないかと考えられる。

【課題】今年度の事業に関する情報発信は、さらに工夫を加えることとした。まず、プログラム担当者による本報告書用の原稿は、個別にWebに掲載するのではなく、報告書全体を掲載していたが、今回は方法を変更した。すなわち、昨年度よりも原稿の字数の制限を緩和して、より具体的な内容を記述してもらった。報告書はページ数の制限があるため、原稿の内容を削減して掲載し、「成果の普及Webサイト」には、プログラム毎に原稿をそのままの状態に掲載することとした。更に昨年度と同様に、Web上で検索しやすい語句を利用して資料を表現した。これらの工夫の効果を確認することが、次年度の課題である。

※ 成果の根拠となる全データは「成果の普及Webサイト」に掲載してある。

○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期の5年間で分析しており、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』が減少することであり、これらについてもすでに検証済みである。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」。第3期も今期(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た。今期は、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4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「データ全体を母集団とし、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・変化等)を分析して事業の効果や課題を表出させる」という新たな分析方法を、第4期では使用することにした。なお、主な分析資料は、以下の①～④である。

- 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
(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。今年度は40のプログラムにおいて数値評価ができた。)
- ② 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1386件、蓄積データの総数は15052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。)
- ③ 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。今期2年次から形式を若干変更・改善した。)
- 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
(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。)

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IV2.取組紹介資料、IV4.評価データ等に掲載するが、ページ数の関係で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・資料を掲載し、本書にはその掲載先やデータのファイル名等を表記する(ⅢB36)。

「①各プログラム実践者(担当教師自己評価)の分析結果

以下、各実践のねらい(仮説)や評価は「17の定義、33の尺度」として、巻頭資料で示した記号で示しながら記述する。

【成果】「1a 発見:基礎知識や先行研究の知識、1c 発見:自分の「未知」を説明、4a 解決:(まとめる力・理論的背景)、6a 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成、6b 発表:発表効果を高める工夫」をねらいとして実践し分析したプログラムが増加したことから、これらの項目について悪条件下であっても指導・評価が充実できたと判断する。

【成果】コア領域(1～4)の評価平均は3.65となり、この4年間での最高値に上昇した。

【成果】今年度はペリフェラル領域の評価も回復し、コロナ禍以前の数値に戻った。

【成果】項目「1a 発見:基礎知識や先行研究の知識、2a 挑戦:課題に意欲的努力、3a 活用:データの構造化、6a 発表:必要な情報を抽出・整理した資料作成、7a 質問:疑問点を質問前提にまとめる」は、高評価または評価の伸びが大きい。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

母集団(15052件)を33項目の尺度毎にzスコア(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进行分析した。

【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。第4期SSH事業(2018～2020年度)にSSH事業の影響を受けた73～76回生は、第3期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)が高くなっている。すなわち、研究開発の改善を進めた効果が表出している。

【成果】解決する力の尺度[4a1],[4a2],[4b1]は全データとの差が顕著である。つまり、取組方法改善の効果が大きい。

【成果】総合理学科では、33項目のうち29項目において、第3期までよりも効果が高まった。これは約88%の項目であり、昨年度も70%で効果が確認できたのだが、今年度はそれを上回っている。しかも、それぞれの項目中でわずかな伸びということではなく、標準化値が著しく伸長した項目が増加した。

【成果】全生徒の自己申告(15052件)を比較した結果、第3期までに比べて、今期の値が明確に高くなった。全校生に対して事業の効果が表出しており、実施方法の改善の有効性が確認できた。

【成果】今年度の卒業生(74回生)全体は、33の尺度全てにおいて、大きな変容が確認できた。昨年度は20の尺度において大きな変容が確認できたことと比較すると、今年度の効果はより大きかったといえる。

「③本校教師に対するSSH事業の効果に関する調査」の分析 回答者69名

【成果】事業がプラスかに対する肯定的回答が95%を超えた(昨年93.8%)。ほとんどの職員が事業の有効性を認識している。

【成果】本校が定義した「8つの力の育成」の全てに対して、「可能」の判断が85%を超えている(平均91.7%)。

【成果】教員の指導力向上や学校運営に対しても、肯定的な判断が80%を超えている(平均85.8%)。

【成果】記述による指摘の件数は多く得られた(61件)。具体的な指摘としては、成果29件、課題21件、その他の気づき8件であり、これらは次年度の改善につながる成果といえる。

「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92名

【成果】事業の実施や子供への効果等への否定的回答は3%未満(昨年は5%弱)であり、事業を前向きにとらえている。

【成果】記述回答89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。「子供の変化が見られない点」に関する記述13(課題)、「子供の変化した点」33(成果)、「本校からの情報公開」14(成果10,課題4)、その他「SSH事業の取組への意見・感想」29(成果13,課題16)。

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】課題研究における教育的効果が高かった。

【成果】SAと教員の協議で提唱された、研究計画、進捗管理用の「線表」を各班が作成し、研究進捗の管理や、見直しをもった研究推進ができた。

【成果】ルーブリック評価で行っている「8つの力」の育成状況と課題を可視化する工夫ができた。その結果、生徒・教員とも育成される力を強く意識して活動や指導を行えた。

【成果】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、昨年度に比べSA来校時の面談で十分な時間を取って深い議論が行えたことで研究目的が明確化された。

【成果】「線図」作成で研究内容を要素に分けて分析することで、研究にあたっての「問題を発見する力」が育成された。

【成果】SAからの詳細な意見聴取により、「外部人材活用のカリキュラム開発への指針」が作成できた。

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】本校の卒業生調査様式は、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た。

【成果】卒業生調査は本校Webページでも閲覧できるため、他県のSSH指定校からも問い合わせがあり、調査内容等の利用を承諾し参考にして頂いている。

○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】ペリフェラル領域:今年度は、コロナ禍でもオンライン等の方法も駆使して昨年度よりは活動が強化できたが、次年度、コロナ禍の影響が減少したら、一層の成果を得るために対面での活動を強化する。

【課題】ペリフェラル領域:コロナ禍により、英語を利用した研究発表や質問・議論をする機会が減少している。次年度は、従来から実施していた海外との交流の充実を図りたい。また、英語によるポスターの作成、生徒同士で議論する活動も制限せざるを得なかったが、これらを実現させ、科学的で難解な英語を読む力の育成の強化を実現したい。

【課題】総合的な探究:教員が担当する班が非常に多い。サポートできる教員を充実させて研究テーマの設定やその後の活動の効率を上げる、より有効な手法を開発する等の進展ができるように実施方法等の工夫を行いたい。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

【課題】昨年度からコロナ禍の影響により[5a12]を実践する機会が減少し、生徒自己評価も低下傾向が続いたため、対策を検討する必要がある。

【課題】毎年同じ評価方法を繰り返すことで、蓄積したデータと比較して分析ができているが、更に新たな分析の追加が必要かどうかを、最終年度である次年度に見出したい。

「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】記述による課題の指摘は、改善を要する点について21個、他の意見や気づきが8個得られた(成果の普及Webに掲載)。中には実現できない意見も存在するが、担当者会議で検討して、取組の改善を実施する予定である。

「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

【課題】心配事や気になる点等の意見や指摘は、事業の取組16、子供の変化しない点15、本校との情報のやりとり等4、計35個であった。保護者の解釈や認識のずれ等も含まれるが、担当者会議で示し、取組の改善を実施する。

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】「神高SSH支援ノート(SA)」に担当教員の意見欄を作っていたが、教員との支援ノートを通しての意見交換が十分にできなかった。「支援ノートを通じた担当教員とSAの意見交換を充実させること」と、「支援ノートを活用した意見交換による、研究の進捗や力の育成への効果を調査・検証すること」の2点が課題である。

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】コロナ感染防止のため大学が遠隔授業となり、他の学生との違いを自己評価する調査が困難となり、予定していた調査を先延ばしせざるを得なくなった。2022年4月から対象を71回生～73回生に広げ、実施する予定である。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

中止せざるを得なかった事業は、「サイエンスツアーⅠ:大阪大学」、「サイエンスツアーⅡ:泊3日で東京大学医科学研究所・筑波学園都市の研究所(6か所)・日本科学未来館を訪問」、「科学における国際性の育成:チャタム高校との交流、ラッフルズ生徒との交流」、「国際交流の支援」である。

SSH特別講義、SSH実験講座等の多くの事業は、オンラインでの実施を行った。SSH運営指導委員会をはじめとしたSSH推進のための会議等もオンラインにせざるを得ない場合が続発した。さらに昨年度と同様「3密を避ける、同じ物品を多くの生徒が触る機会を減らす」等の対策のために、授業や講習等における実習・実験を制限した。これらにより、プログラム実施の成果を検証するための資料を得ることが難しくなり、成果の検証にも支障をきたしている。

個々のプログラムにおける詳細な状況や影響については、各プログラム担当者による事業実践の記述等(特に成果の普及Webサイトが詳しい)をご覧ください。

II.SSH研究開発の成果と課題(詳細)

| | | |
|------------|--------|------------|
| 兵庫県立神戸高等学校 | 指定第4期目 | 指定期間 30～04 |
|------------|--------|------------|

令和3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4期)は、SSH事業における探究活動の対象を全生徒に拡張した上で、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行いつつ、実践を継続している。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>今年度は昨年度と同様にコロナ禍の影響が大きく、多くのプログラムで内容を制限せざるを得なかった。中止した行事等もあるが、この影響下での効果を分析した。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>今年度(第4期4年目)も昨年度と同様に「ア:コロナ禍の特殊な状況にあっても「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点を検証する必要がある。「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」については、SSH事業を体験した本校卒業生が国際社会で活躍する人材となるにはまだ歳月が必要ではあるが、大学生から大学院生、社会人に移行した本校卒業生も始めているので、卒業生への追跡調査も実施中である。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ⅢA3.に、エは本文ⅢA5.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、手短かに記載することとする。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「成果の普及Web」サイトから確認が可能である。</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、「対象生徒と非対象生徒に分けて『8つの力の変容(変化の差)』を数値化して比較する」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踏み込んだ分析を行う。</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」が、第4期の観点のひとつであり、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「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ある。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <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年生は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、2022(R4)年2月時点の自科研・数研所属生徒は、131名である(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、次の資料①～④を使用した。</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。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。②は、全データと第4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。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。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>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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">力</th> <th colspan="8">コア領域(力1～4)</th> <th colspan="8">ペリフェラル領域(力5～8)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">1 発見</th> <th colspan="2">2 挑戦</th> <th colspan="2">3 統合・活用</th> <th colspan="2">4 解決</th> <th colspan="2">5 交流</th> <th colspan="2">6 発表</th> <th colspan="2">7 質問</th> <th colspan="2">8 議論</th> </tr> <tr> <th>定義</th> <td>1a</td><td>1b</td><td>1c</td> <td>2a</td><td>2b</td> <td>3a</td><td>3b</td> <td>4a</td><td>4b</td> <td>5a</td><td>5b</td> <td>6a</td><td>6b</td> <td>7a</td><td>7b</td> <td>8a</td><td>8b</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">尺度</th> <td>1-2</td><td>3-4</td><td>5</td> <td>6-7</td><td>8-9</td> <td>10-11</td><td>12-13</td> <td>14-15</td><td>16-17</td> <td>18-19</td><td>20-21</td> <td>22-23</td><td>24-25</td> <td>26-27</td><td>28-29</td> <td>30-31</td><td>32-33</td> </tr> <tr> <td>1a1</td><td>1b1</td><td>1c1</td> <td>2a1</td><td>2b1</td> <td>3a1</td><td>3b1</td> <td>4a1</td><td>4b1</td> <td>5a1</td><td>5b1</td> <td>6a1</td><td>6b1</td> <td>7a1</td><td>7b1</td> <td>8a1</td><td>8b1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1a2</td><td>1b2</td><td></td> <td>2a2</td><td>2b2</td> <td>3a2</td><td>3b2</td> <td>4a2</td><td>4b2</td> <td>5a2</td><td>5b2</td> <td>6a2</td><td>6b2</td> <td>7a2</td><td>7b2</td> <td>8a2</td><td>8b2</td> </tr> </table> | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <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ⅢB36.の表のとおりである(詳細は成果の普及Webサイトに掲載)。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</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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(力や定義の詳細は巻頭資料に記載)。尺度は「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。

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。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4期は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を強化したので、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。

- 「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、(すでにSSH事業実践の効果があることは検証済みなので)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年度から蓄積している全生徒データ(15052件)の平均よりも高いならば、事業の効果が以前よりも高まっていると判断できる。

仮説:今年度の生徒データは、2008年度から蓄積している全データ(15052件)の平均よりも高くなる。

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。

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)から今年度(4年目)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。

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 | コア比率 | ペリ比率 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|
| 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 | 58.8% | 41.2% |
| 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 | 57.0% | 43.0% |
| 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 | 58.3% | 41.7% |
| 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 | 58.4% | 41.6% |
| 評価数平均(2013~) | 33.3 | 23.0 | 24.2 | 37.8 | 27.2 | 30.4 | 25.7 | 18.3 | 24.7 | 30.0 | 22.0 | 21.6 | 20.7 | 25.6 | 19.4 | 15.7 | 19.6 | 24.65 | 27.2 | 21.8 | 58.4% | 41.6% |

評価度数は、2018年度に比べて2019年度は増加した。しかしコロナ禍の影響で、発表や議論といったコミュニケーション活動ができず、2020年度はペリフェラル領域がコア領域の評価度数よりもかなり減少した(58.3%:41.7%)。今年度もまたコロナ禍の影響が続き、同様の比率になっている。しかし、各尺度における評価度数(数値評価が可能であったSSHプログラムの個数)は、平均が24.12から25.00へと増加しており、担当教師がそれぞれの分野で対応に工夫ができたと判断できる。

斜体の項目は前年度よりも度数が減少、太字の項目は度数が増加した(基準:増減共に3以上として)。今年度の実践では、特に「2b 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討、をねらいとして実践したプログラム」を評価したプログラムの数が3以上減少したが、次の項目は、悪条件の中でも評価数を3以上増加させることができた。

【成果】「1a 発見:基礎知識や先行研究の知識、1c 発見:自分の「未知」を説明、4a 解決:(まとめる力・理論的背景)、6a 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成、6b 発表:発表効果を高める工夫」をねらいとして実践し分析したプログラムが増加したことから、これらの項目について悪条件下であっても指導・評価が充実できたと判断する。

2021年度までの4年間について、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: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 |

表4では、データの傾向を示すために、各評価平均の値が「全体平均(μ) \pm 0.5 σ 」(σ :標準偏差)を上回れば太字(+の場合)、下回れば斜体(-の場合)とした。 $\mu=3.55$ 、 $\sigma=0.64$ である。昨年度も今年度もペリフェラル領域に関する活動の制限が、コア領域への取組強化につながった可能性がある。

【成果】コア領域(1~4)の評価平均は3.65となり、この4年間での最高値に上昇した。

【成果】今年度はペリフェラル領域の評価も回復し、コロナ禍以前の数値に戻った。

図1は、表4のグラフ化である。評価は「1~5」だが、図1は(誇張する意図ではなく)視認性を目的として縦軸を3以上としている。この点に留意してご覧いただきたい。評価比較(図1)から、以下の成果(変化)が見受けられる。

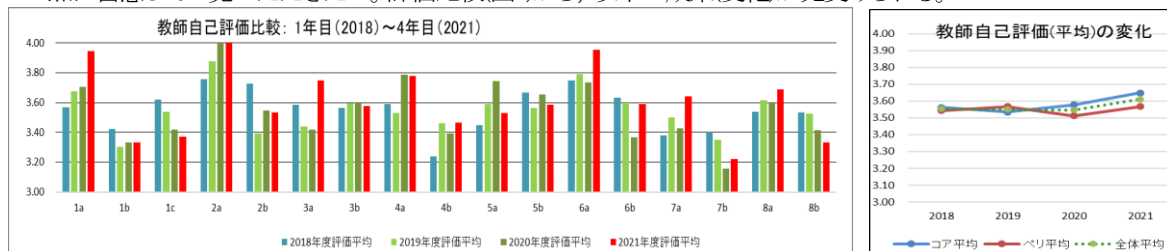


図1:教師自己評価の結果比較と変化(2018年度~2021年度)

【成果】項目「1a発見:基礎知識や先行研究の知識,2a挑戦:自らの課題に意欲的努力,3a活用:データの構造化,6a発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成,7a質問:疑問点を質問前提にまとめる」は、高評価または評価の伸びが大きい。これらの成果の根拠は、各担当者による原稿(本書の本文、成果の普及Web)で確認できる。

(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。評価したプログラムが少ない場合の強調表示は全体に大きな影響を及ぼすとは断言できにくいので、視認性を高めるためにプログラム数(事業数・度数)を考慮して◎▼で傾向を表現した(表6)。2年生へのプログラムが多く項目で評価できており、逆に「3年生が加わる」プログラム数は少なめでであるという傾向が確認できる。この要因のひとつは、2年生の課題研究を研究項目ごとに評価していることによる影響であり、2年生への実施プログラムが極端に多いわけではない。しかし、3年生へのプログラムを増加させる工夫は継続すべきであろう。視認性向上のために評価プログラムの数を主な対象生徒と主対象ではないが参加が可能な生徒とに分類して傾向を調べるためにグラフ化した(図2 左:主対象としたプログラムの度数, 右:参加可能とした度数)。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。

表5 プログラム担当教師による自己評価:学年毎の結果(2021年度)

| | | 3.329 | | 3.893 | | 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 | 4.14 | 3.40 | 3.40 | 4.13 | 3.50 | 3.50 | 3.25 | 4.00 | 3.57 | 3.33 | 3.50 | 4.33 | 3.50 | 3.80 | 3.67 | 3.00 | 2.50 | 3.56 | 3.65 | 3.45 | 4.35 | 5.33 | 3.25 | |
| | 度数 | 7 | 5 | 5 | 8 | 6 | 4 | 4 | 2 | 7 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4.35 | 5.33 | 3.25 | |
| 1年が参加した事業 | 評価平均 | 4.08 | 3.38 | 3.38 | 4.08 | 3.57 | 3.70 | 3.58 | 3.60 | 3.50 | 3.43 | 3.60 | 4.00 | 3.33 | 3.67 | 3.50 | 3.33 | 3.20 | 3.58 | 3.65 | 3.51 | 10.24 | 12.11 | 8.13 | |
| | 度数 | 18 | 8 | 13 | 17 | 14 | 10 | 12 | 5 | 12 | 14 | 10 | 9 | 9 | 9 | 6 | 3 | 5 | 10.24 | 12.11 | 8.13 | 10.24 | 12.11 | 8.13 | |
| 2年主対象の事業 | 評価平均 | 3.73 | 3.36 | 3.42 | 4.07 | 3.58 | 3.73 | 3.67 | 3.60 | 3.25 | 3.43 | 3.58 | 3.91 | 3.73 | 3.46 | 3.09 | 3.70 | 3.30 | 3.57 | 3.60 | 3.53 | 12.00 | 12.44 | 11.50 | |
| | 度数 | 15 | 14 | 12 | 14 | 12 | 11 | 12 | 10 | 12 | 14 | 12 | 11 | 11 | 13 | 11 | 10 | 10 | 12.00 | 12.44 | 11.50 | 12.00 | 12.44 | 11.50 | |
| 2年が参加した事業 | 評価平均 | 3.85 | 3.35 | 3.40 | 4.04 | 3.60 | 3.76 | 3.70 | 3.54 | 3.29 | 3.45 | 3.60 | 3.88 | 3.56 | 3.47 | 3.14 | 3.67 | 3.38 | 3.57 | 3.62 | 3.52 | 18.24 | 19.56 | 16.75 | |
| | 度数 | 27 | 17 | 20 | 24 | 20 | 17 | 20 | 14 | 17 | 22 | 20 | 18 | 17 | 17 | 14 | 13 | 13 | 18.24 | 19.56 | 16.75 | 18.24 | 19.56 | 16.75 | |
| 3年主対象の事業 | 評価平均 | 4.25 | 3.00 | 3.00 | 4.20 | 3.00 | 4.00 | 3.00 | 4.67 | 4.00 | 4.25 | 3.50 | 4.00 | 4.00 | 4.33 | 3.00 | 4.00 | 3.67 | 3.76 | 3.68 | 3.84 | 3.76 | 3.68 | 3.84 | |
| | 度数 | 4 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3.76 | 3.68 | 3.84 | 3.76 | 3.68 | 3.84 | |
| 3年が参加した事業 | 評価平均 | 4.07 | 3.20 | 3.33 | 4.08 | 3.44 | 3.88 | 3.67 | 4.00 | 3.67 | 3.75 | 3.67 | 3.88 | 3.43 | 3.86 | 3.25 | 3.80 | 3.67 | 3.68 | 3.70 | 3.66 | 8.24 | 9.11 | 7.25 | |
| | 度数 | 14 | 5 | 9 | 13 | 9 | 8 | 9 | 6 | 9 | 12 | 9 | 8 | 7 | 7 | 4 | 5 | 6 | 8.24 | 9.11 | 7.25 | 8.24 | 9.11 | 7.25 | |
| 評価した全事業 | 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 | 25.00 | 27.56 | 22.13 | |
| | 度数 | 37 | 24 | 27 | 36 | 28 | 24 | 26 | 18 | 28 | 32 | 24 | 22 | 22 | 25 | 18 | 18 | 25.00 | 27.56 | 22.13 | 25.00 | 27.56 | 22.13 | | |
| 主対象度数平均 | | 8.7 | 7.0 | 6.3 | 9.0 | 6.7 | 6.0 | 6.0 | 5.0 | 7.7 | 8.0 | 5.3 | 5.3 | 5.7 | 7.0 | 5.0 | 4.7 | 5.0 | 6.37 | 6.93 | 5.75 | | | | |
| 参加度数平均 | | 19.67 | 10.00 | 14.00 | 18.00 | 14.33 | 11.67 | 13.67 | 8.33 | 12.67 | 16.00 | 13.00 | 11.67 | 11.00 | 11.00 | 8.00 | 7.00 | 8.00 | 12.24 | 13.59 | 10.71 | | | | |

表6 プログラム担当教師による自己評価:視認性向上用(2021年度)

| 8つの力 | 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(17項目) | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3a | 3b | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b |
| 1年生 | ◎ | | | ◎ | | | | | | | | ◎ | | | | | |
| 2年生 | | | | ◎ | | | | | ▼ | | | ◎ | | | ▼ | | ▼ |
| 3年生 | ◎ | | | ◎ | | ◎ | | ◎ | | ◎ | | | | ◎ | | | |
| 学年不問 | | | | ◎ | | | | | | | | | | | | | |

2021年度 表内の◎▲は、評価した事業数が3以上の場合を対象として検討した結果である。

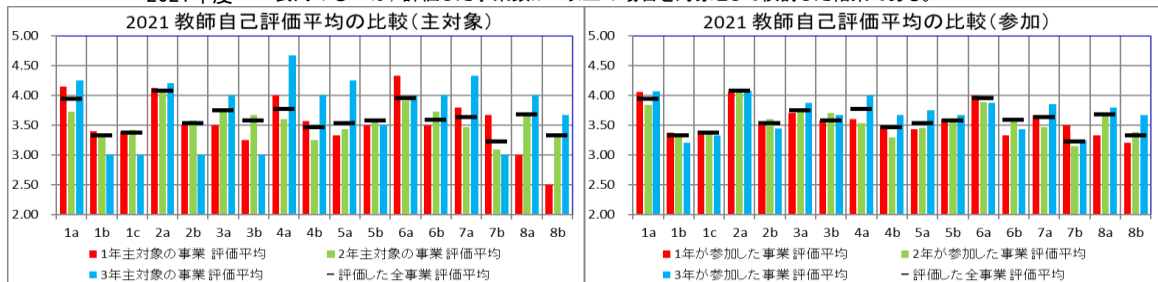


図2:教師による自己評価の対象となったプログラムの評価平均(左:主対象, 右:参加可能)

【成果】項目「1a発見」は、特に1年と3年で成果が得られている。

【成果】項目「2a挑戦」は、全学年で成果が得られている。

【成果】項目「3a活用」、「4a解決」、「5a交流」、「7a質問」は、3学年実施のプログラムにて、成果がしっかりと確認できている。

【成果】項目「6a発表」は、1年と2年の取組で既に成果が得られており、3学年では評価度数は少ないが効果は持続した。

これらの成果の根拠も、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1386件、全データ(2008年度～)は15052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15052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。1年生は5月と2月、2年は2月、3年は1月末(授業最終時点)である。1年生の5月は、総理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若干早くなる。

結果(回答)を図3に示した。黒い横線は全データの平均値を示す。棒グラフは、左側が1年生(76回生)1年間の706件、中央が2年生(74回生)2年間の1052件、右側が3年生(73回生)3年間の1411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スコアに変換(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4ではグラフが0より上にあるば、全データの平均より優れていることを示す。図4では99本(33尺度×3学年)を表現する棒の内3本以外が上方向である。すなわち、今回の調査対象生徒は、以前からの評価対象全生徒の平均より明確に評価が高いという結果が得られた。

【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。第4期SSH事業(2018～2020年度)にSSH事業の影響を受けた73～76回生は、第3期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)が高くなっている。すなわち、研究開発の改善を進めた効果が表出している。

【成果】解決する力の尺度[4a1],[4a2],[4b1]は全データとの差が顕著である。すなわち、取組方法改善の効果が大きい。

「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」の一つである。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、「問題発見する力」が向上したとも考えられるので、1年生と2年生で見受けられる3b2,4a2,5a1等の自己評価が低い項目は、「問題発見」であるとすれば、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。その点を踏まえて実践や分析を続けるべきであろう。

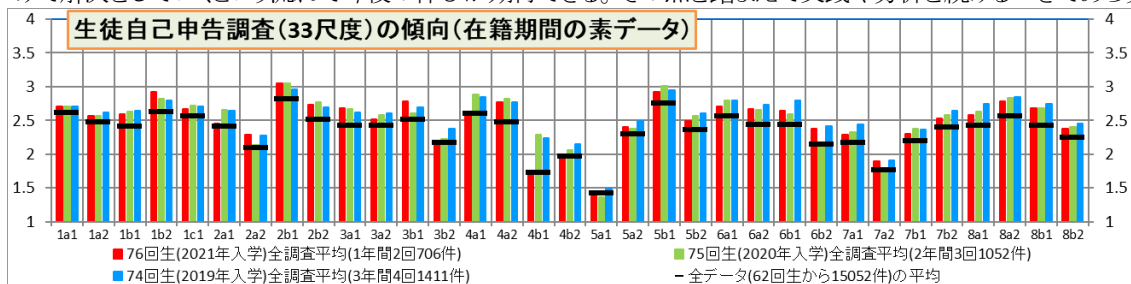


図3:生徒自己申告:調査結果の傾向(素データ)

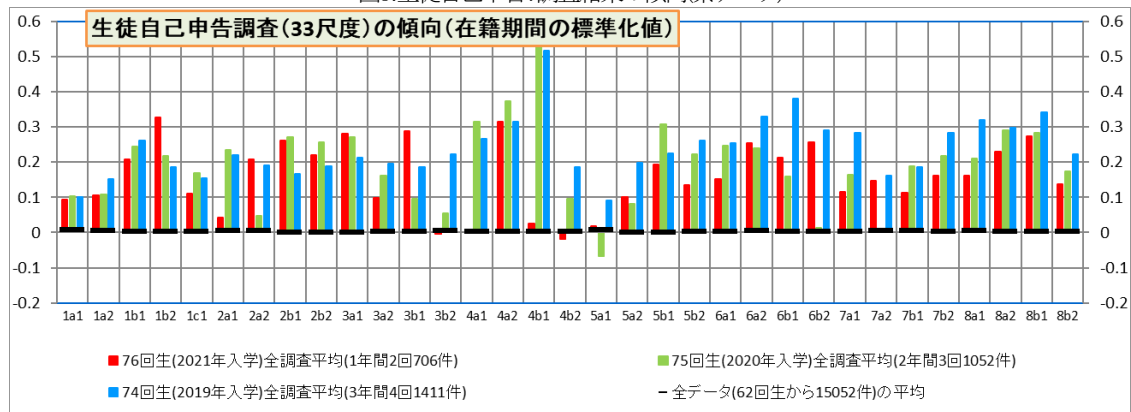


図4:生徒自己申告:標準化値への変換結果

図5は、卒業直前の総合理学科(SSH主対象)74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)と比較したものである。今回、明らかに以前よりも事業の効果が表出していることが確認できた。

【成果】総合理学科では、33項目のうち29項目において、第3期までよりも効果が高まった。これは約88%の項目であり、昨年度も70%で効果が確認できたのであるが、今年度はそれを上回っている。しかも、それぞれの項目中でわずかな伸びということではなく、標準化値が著しく伸長した項目が増加した。

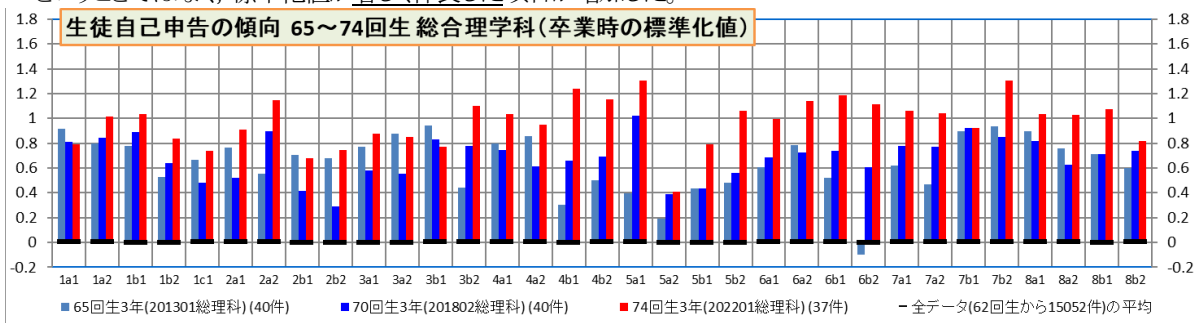


図5:生徒自己申告の標準化値:65回生(2012年度卒業)から74回生(今年度卒業)までの総理科生徒比較

図6は全生徒の標準化値を、図5と同様に比較したものである(65,70,74回生)。第4期では、普通科の自然科学研究会や数学研究会に加えて、「総合的な探究の時間」をはじめとする探究活動もSSH事業の活動に加えて実践を強化しており、その影響が表出した。なお、2018年度までは3年生1月の調査では研究会非所属の普通科生徒は調査非対象であった。74回生

のデータには、非対象としていた300名近くの生徒も調査対象に含めたため、データは65回生と70回生に比べて約300件近く増加した。その状態であっても、総合理学科の結果である図5と同様に、図6においても効果が表出しており、今期は全校生に対する成果の普及が実現できていることが確認できた。

【成果】全生徒の自己申告(15052件)を比較した結果、第3期までに比べて、今期の値が明確に高くなった。全校生に対してSSH事業の効果が表出しており、事業実施方法改善の有効性が確認できた。

【成果】今年度の卒業生(74回生)全体は、33の尺度全てにおいて、大きな変容が確認できた(図6)。昨年度は20の尺度において大きな変容が確認できたことと比較すると、今年度の効果はより大きかったといえる。

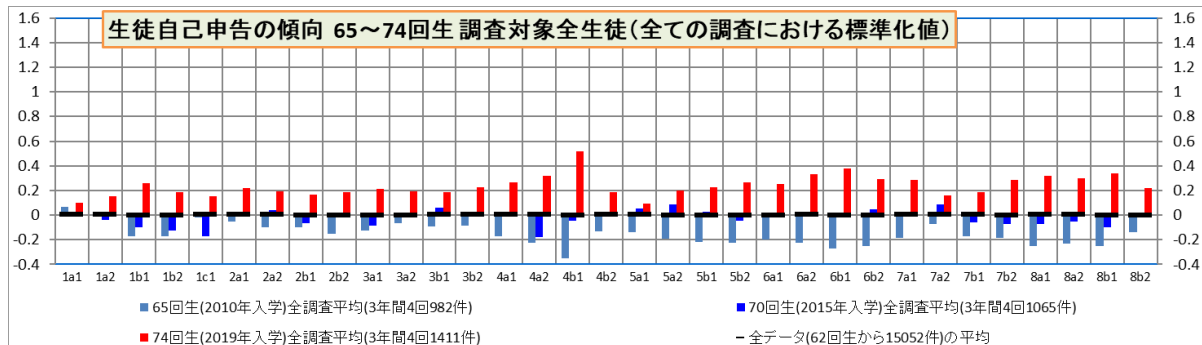


図6:生徒自己申告の標準化値:65回生(2012年度卒業)から74回生(今年度卒業)までの全生徒比較

なお、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。事業の改善によって効率よく「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成が進んでいることが、その要因である。

本校「教職員」に対する年度末調査の結果について

今年度の回答者は69名であった。集計結果の詳細は、数値・記述ともに「成果の普及Web」サイトに掲載した。項目を選択するアンケートへの回答は、「どちらともいえない」という項目を含めて5段階とした。

【成果】SSH事業の有効性への肯定的回答が95%を超えた(昨年93.8%)。ほとんどの職員が事業の有効性を認識している。

【成果】本校が定義した「8つの力の育成」の全てに対して「可能」の判断が85%を超えている(平均91.7%)。

【成果】教員の指導力向上や学校運営に対しても、肯定的な判断が80%を超えている(平均85.8%)。

記述回答による指摘は、ここに掲載するスペースが確保できないが、次のとおりである。

【成果】記述による指摘の件数は多く得られた(61件)。具体的な指摘としては、成果29件、課題21件、その他の気づき8件であり、これらの具体的な指摘は次年度の改善につながる成果となる。

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、「8つの力」の育成が進んだとしても望ましくない。結果の一部は表7(右側)のとおりである。有効回答数は92件であった(詳細は数値・記述ともに「成果の普及Web」サイトに掲載)。

【成果】事業の実施や子供への効果等における否定的回答は3%未満(昨年度は5%未満)であり、保護者の多くがSSH事業を前向きにとらえている。

89の記述回答が得られた。「子供の変化が見られない点」に関する記述13(課題)、「子供の変化した点」33(成果)、「本校からの情報公開」14(成果10,課題4)、その他「SSH事業の取組への意見・感想」29(成果13,課題16)である。

【成果】保護者からの率直な意見が得られ、特にそれらの課題を今後の取組強化の指針に加えることができる。

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4期では、「地域の外部支援者を活用して生徒の主体的な探究活動のカリキュラムを開発」することを研究開発課題として掲げている。特に、生徒の活動の各段階で外部人材を活用することでペリフェラルの力(交流・発表・質問・議論)を伸ばし、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取組を開始した。

課題研究のSA支援者として「シニア人材」に來校いただいたのは、5月17日～2月9日の期間のうちの19回、プログレスレポート、中間発表会、課題研究発表会の3回の計22回 延べ89名、産業人OBの方以外も含めると全イベントでは延べ117名となった。大学生院生の「ヤング人材」は、プログレスレポートと中間発表会に2名、1学年サイエンス入門でプログレスレポート、講演とディスカッションの企画、合同発表会のアドバイザーとして計8名を活用した。

【成果】課題研究における教育的効果が高かった(詳細は本書本文の課題研究に関する8項目に記載)。

【成果】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」を各班が作成し、研究進捗の管理や、見直しをもった研究推進ができた。

【成果】ルーブリック評価で行っている「8つの力」の育成状況と課題を可視化する工夫ができた。その結果、生徒・教員とも育成される力を強く意識して活動や指導を行えた。

【成果】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、昨年度に比べSA來校時の面談で十分な時間を取って深い議論が行えたことで研究目的が明確化された。さらに「線図」の作成で研究内容を要素に分けて分析することで、研究にあたっての「問題を発見する力」が育成された。

【成果】SAからの詳細な意見聴取により、「外部人材活用のカリキュラム開発への指針」が作成できた。

上記成果の詳細は、「ⅢA2.外部人材の活用による探究活動カリキュラム開発」をご参照いただきたい。

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いる。今年度はオンライン実施のプログラムも含めて、SSH事業や重点枠に参加しはじめた「ヤング人材」も増加した。今年度の状況や詳細は、本文Ⅲ.A3.に記載した。

【成果】本校の卒業生調査様式は、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た。

【成果】卒業生調査は本校Webページでも閲覧できるため、他県のSSH指定校からも問い合わせがあり、調査内容等の利用を承諾し、参考にして頂いている。

エ:成果の普及の取組の効果に関する分析について

普通科の授業でもSSH事業で構築した教材や指導方法を利用した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。対外的な成果の普及活動は、理数教育牽引のために必要な使命であり、「Webで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。サイト上に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、ともに増加傾向にあり、Webサイトの利用は促進されている(詳細な説明や資料はⅢA 5.)。

【成果】公開した情報の量:サイトに公開する記事や資料・教材ファイルの個数は、今回も前年度もコロナ禍拡大以前よりも増加した状態を保っており、外部から成果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年度からの11年間における閲覧回数は、2022年2月1日の時点で528449回(1年で129888回増)であり、閲覧回数は年々増加している(2020年度103782回, 2019年度83999, 2018年度69516回)。

【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)回数もまた増加傾向が続いている。2022年2月1日時点で433,690回(1年間で135,352回)となった(2020年度99888回, 2019年度77896回, 2018年度60406回)。SSH事業第4期以前の2011年から2017年(8年間)で計60145回であったことから今期の参照回数激増が明らかである。

【成果】2021年3月における情報発信では、以前よりも検索しやすい語句を使用し、タイトルに年度を加え、必要に応じて以前よりも説明を追加するという方法をとった。時系列・活動のねらいや関連性等を更に分かりやすく示した結果が、成果の普及の効果として表出したのではないかと考えられる。

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、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】ペリフェラル領域:今年度は、コロナ禍でもオンライン等の方法も駆使して昨年度よりは活動が強化できたが、次年度、コロナ禍の影響が減少したら、一層の成果を得るために対面での活動を強化する。

【課題】ペリフェラル領域:コロナ禍により、英語を利用した研究発表や質問・議論をする機会が減少している。次年度は、従来から実施していた海外との交流の充実を図りたい。また、英語によるポスターの作成、生徒同士で議論する活動も制限せざるを得なかったが、これらを実現させ、科学的で難解な英語を読む力の育成の強化を実現したい。

【課題】総合的な探究:教員が担当する班が非常に多い。サポートできる教員を充実させることで研究テーマの設定やその後の活動の効率を上げる、より有効な手法を開発する、等の進展ができるように実施方法等の工夫を行いたい。

「生徒による自己申告」の分析と事業評価より

【課題】昨年度から[5a12]を実践する機会が減少し、生徒自己評価も低下傾向が続いたため、対策を検討する必要がある。

【課題】毎年同じ評価方法を繰り返すことで、蓄積したデータと比較して分析ができていたが、更に新たな分析の追加が必要であるかどうかを、最終年度である次年度に見出したい。

本校「教職員」に対する年度末調査の結果より

【課題】記述による課題の指摘は、改善を要する点について21個、他の意見や気づきが8個得られた(成果の普及Webに掲載)。中には実現できない意見も存在するが、担当者会議で検討して、取組の改善を実施する予定である。

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

【課題】保護者の心配事や気になる点等の意見や指摘は、事業の取組16、子供の変化しない点15、本校との情報のやりとり等4、計35個であった。保護者の解釈や認識のずれ等も含まれるが、担当者会議で示し、取組の改善を実施する。

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】「神高SSH支援ノート(SA)」に担当教員の意見欄を作っていたが、教員との支援ノートを通しての意見交換が十分にできなかった。「支援ノートを通した担当教員とSAの意見交換を充実させること」と、「支援ノートを活用した意見交換による、研究の進捗や力の育成への効果を調査・検証すること」の2点が課題である。

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】コロナ感染防止対策として全国の大学で遠隔授業となり、他の学生との違いを自己評価する調査が困難となり、予定していた調査を先延ばしせざるを得なくなった。2022年4月から対象を71～73回生に広げて実施する予定である。

エ:成果の普及の取組の効果に関する課題

【課題】本報告書用の原稿を今までよりも詳細に作成する。報告書ではページ数の制限のため割愛して掲載するが、成果の普及Webには詳細な内容を掲載して具体的な取組をわかりやすくするという方法を試み始めた。次年度はこの方法で成果の普及に変化が生じたかを確認するとともに、この方法を充実させるべきかどうかの検証を課題とする。

III.実施報告書

【ⅢA 概要と重点的課題】

A1. SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応

総合理学・探究部 部長 繁戸 克彦

A1.1. ① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

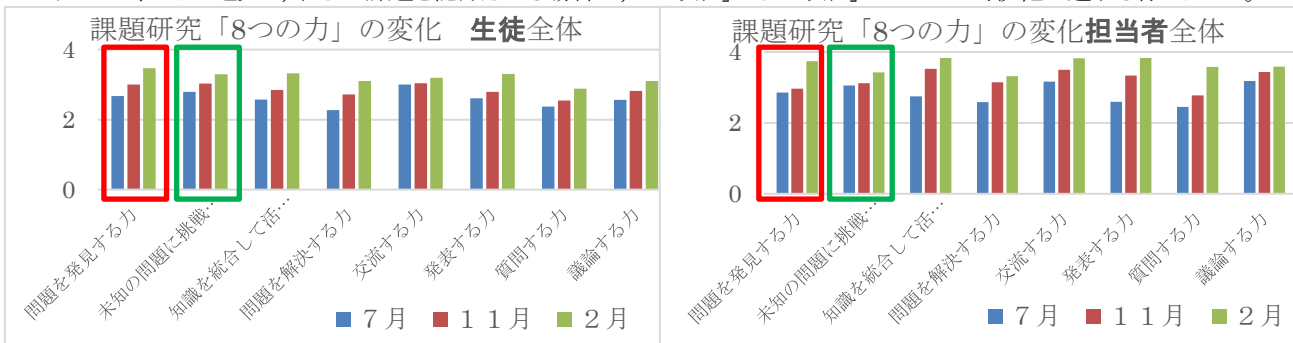
【指摘事項】(i)「問題を発見する力」や次の(ii)「未知の問題に挑戦する力」の育成状況を踏まえると、教育内容や指導体制の見直しが必要ではないか。また、(iii)項目が多すぎると思われる点等も、吟味して改善することが望まれる。

【改善・対応】(i)課題研究では、外部人材と生徒とのディスカッションを重視し、時間を取って研究目的やその背景、研究計画について議論することで様々な問題点を生徒が気づき、本年度、2学年の課題研究の「8つの力」に基づくルーブリック評価では、「問題を発見する力」は**生徒全体平均7月→2月で+0.79ポイント、担当者全体平均+0.88ポイント**（8つの力平均生徒全体平均+0.60ポイント、担当者全体平均+0.81ポイント）となり本校課題研究のカリキュラムによって、特に「問題を発見する力」は大きく伸び、「問題を発見する力」に関しては教育内容、指導体制の見直しにより大きく改善された。

(ii)「未知の問題に挑戦する力」では**生徒全体平均+0.50ポイント、担当者全体平均+0.37ポイント**の上昇に留まっているが、詳しい内訳を考察すると、自らの課題に対して意欲的に努力すること(2a)では生徒全体平均+0.40ポイントに対し担当者全体平均+0.44ポイントであり、「『計画性』問題点の関連から取り組む順序を考えること」(2b)では生徒全体平均+0.60ポイントに対し担当者全体平均+0.29ポイントと「未知の問題に挑戦する力」の伸長のとらえ方が異なっている。今期、SAの指摘から計画時点で「線表」の作成を取り入れ、生徒は自ら作成した「線表」を何度も作り直し、「『計画性』取り組む順序を考える」については十分に力がついたと実感し、発表や論文作成までに今年度は全ての班が計画通り実験を終了できたことから自己評価の伸びが大きかったと考える。しかし、研究の進捗を管理する立場にある担当教員にとっては、当初の研究計画から大きく変化したこと、発表には間に合ったが、課題研究終盤まで実験を行っていたこともあり、評価が伸びなかったことに影響したと考える。

次年度の課題として「未知の問題に挑戦する力」の育成について、SAからの指摘にもあったが、進捗をコントロールすべき担当教員の役割と強度も課題であり、さらなる見直しを図りたい。

(iii)「項目が多すぎると思われる点」の指摘では、毎回ルーブリックとポートフォリオの実施には多くの時間を必要とし、生徒に負担と思われるかもしれないが、本校生の場合は、しっかりと自己評価を行っており3回の自己評価で傾向が大きく異なることはない。また、上記「未知の問題に挑戦する力」の育成状況のように「8つの力」の伸長を分析するためには、より詳細な情報が有効であることがわかる。この指摘に関しては、来年度再度検討したい。今年度は生徒に力の育成状況をリーダーチャートで還元し、自らの課題を認識させる場合は、「17項目」から「8項目」にまとめて可視化に適する様式とした。



A1.2. ② 教育内容等に関する評価

【指摘事項】生徒の主体性を考慮すると、総合理学科の課題研究のテーマ数については改善が望まれる。

【改善・対応】本校では、課題研究のテーマ数は規定しておらず、研究開発の目的にある「交流・議論・発表等を軸として主体的に進める」探究活動を行うために、生徒同士で研究について議論が進むようグループ研究を基本に置いている。しかし、今までも個人研究も行っており、**テーマ数は生徒が主体的に決定したテーマにより決まる**。本年度は39人が担当者数より多い9班に分かれて実施し、班員が2人の班もあった。中間評価の指摘を受けて本年度は班の人数制限を設け、最大6人までと規定した。生徒間でのプレゼンやディスカッションで研究テーマが決まるが、良いQuestionを立て良いStrategyをもつ研究にテーマが集約されていくことにはかわりがない。

【指摘事項】普通科は、1年間での課題研究で効果があるのか、より詳細な分析が望まれる。

【改善・対応】1年間で完結する探究活動を実施して4年、探究活動に向けての演習とミニ探究活動を含む「プロジェクト探究Ⅰ」、本格的な探究活動を含む「プロジェクト探究Ⅱ」を実施して3年になり、1年間3単位での探究活動を今年度1年間かけて振り返りと、教務部も加えての協議を行ってきた。「プロジェクト探究Ⅰ」、「プロジェクト探究Ⅱ」の内容に対しては適切であるという意見が多いが、特に2年間で課題研究を行う理数科の探究活動を経験した教員からは、特に理系の探究活動「サイエンス探究」では、本校生の場合は実験や観察を行う場合、授業時間以外にも活動するので、研究期間を長く持て

る方が充実した研究ができるという意見が多くでた。生徒が主体的にテーマ設定を行うためには、授業時間数より探究活動を行う期間を長くすることが必要という意見もあった。現カリキュラムでも十分効果的であり、2学年に探究活動がまたがることで、放課後でも探究活動に真剣に取り組む生徒が多い本校では特に部活動等の課外活動や1年生で基礎固めする教科の学習にも影響が出るという意見もあった。「総合的な探究の時間検討委員会」、「カリキュラム委員会」での議論を経て、来年度からは、**普通科1学年1単位、2学年2単位の「総合的な探究の時間」を設定、1学年では「プロジェクト探究Ⅰ」を改変し、「問題発見」(課題設定)までのカリキュラムを、2学年では「プロジェクト探究Ⅱ」を行う。**今後の研究課題として1年間で行ったカリキュラムと2年間かけて実施するカリキュラムを比較してさらなる効果的なカリキュラムの開発を目指す。

【指摘事項】生徒中心ではなく、事業実施のために教育内容を準備するという側面が強く、目的にあるような生徒の変容に繋がっているか、吟味することが望まれる。

【改善・対応】今年度中に指摘内容を十分理解し対応することができなかった。来年度も引き続きこの指摘内容を分析し対応を進めたい。

【指摘事項】探究の独自性等の発揮に向けた改善が期待される。

【改善・対応】本校の主対象生徒の育成方針は、「科学者、技術者」となる人材の礎を築くことで、イノベーションのもととなる純粋に科学技術の進歩を支える人材(研究者)の育成を目指す。その手法として探究活動(課題研究)にSSH指定校の中でも最も早い時期から外部人材の活用を研究し、改良、改善してきた。本校のように課題研究において生徒の主体性、自主性を十分に発揮させながら、**継続的に地域の科学技術人材を外部人材として活用するカリキュラムは他のSSH指定校には見られない独自性のあるもの**であり、それにより大きな教育効果が上がっている。

【指摘事項】実験パックは、良い試みだと思いが、探究活動としての特色等を明らかにし、探究科目をよりサポートできる教材キットへと改善していくことが期待される。

【改善・対応】実験内容は変えずに、探究活動の支援に有効な、「測る・計る」と「対照実験」に焦点を当てた、教材に改編した。(重点梓報告 3探究活動支援プログラム①「実験パック」の活用 SSH指定校とSSH指定校以外での試行:参照)

A1.3. ③ 指導体制等に関する評価

【指摘事項】課題研究のグループのレベル差にどう対応し、改善しようとしているのかも明らかにすることが期待される。

【改善・対応】今年度の課題研究では、研究班の人数が2名～6名であるが、人数の少ないグループが研究の進行、最終評価においても苦戦しており、今までも個人研究や少人数のグループで、大学の教員の指導の下、成果を出したグループもあるが、このような「教えられる」課題研究から、**生徒の主体性、自主性を生かし「考え議論し育つ」課題研究を推進する4期目では、議論できる人数もグループのレベル差となって表れることがわかった。**次年度以降、生徒の主体性との関係もあるが、議論できるグループ編成に適切な人数となるよう誘導していく。SAの活用で、どのグループの研究レベルも伸ばすように取り組みたい。

【指摘事項】外部人材SAの活用に関して、学校として、教育や活用の方針をしっかりと固める配慮が望まれる。

【改善・対応】外部人材SAの活用にあたっては、2018年に「**県立神戸高等学校 探究活動指導のガイドライン**」制定、SSH運営指導委員、実際に本校高校生の支援にあたったSAからの意見も聴取し、2019年に改訂した。このガイドラインでは、「**本校探究活動の目的とその取組**」について説明し、「サイエンスアドバイザー(SA)の方へお願い」として、[1]課題設定の段階から生徒の主体性を重視している。[2]授業の時間割の中で実施することを原則とする。[3]安全面への配慮を十分行うこととしている。[4]プライベートな面への配慮を行うこととしている。これら4項目のガイドラインを、本校生を支援するSA全員に配布し理解をいただいている。また、継続的に支援いただく「シニア人材」や大学教員の方には、このガイドラインの提示だけでなく、本校の学校としての教育方針や今の高校生の生活、特に**探究活動の理念についてプレゼンテーションを使った1時間程度のSA説明会**を行っている。

A1.4. ④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

【指摘事項】高大連携に関する開発の成果を踏まえて、高大接続に対する開発の推進が望まれる。

【改善・対応】SSH4期1年目にSSH8校連絡会議の幹事校として「**探究型学力・高大接続シンポジウム**」を開催、全国からSSH指定校を中心に高等学校関係者等174名、京都大学、大阪大学の両副学長が参加、これまで連絡会議の研究会で作成を進めてきた標準ルーブリックを、全国の高等学校ならびに大学に提案した。その後、このルーブリックを県内SSH指定校にも普及、活用してもらっている。本年度は、神戸大学サイエンスショップや神戸大学を中心とするRootプログラムとサイエンスカンファレンスやサイエンスフェア等で連携をとり、実施してきた。接続の観点からは、神戸大学と推薦入試等の入学者選抜に関する意見交換を行うにとどまっている。「高大接続シンポジウム」を今後どのように発展させるか、生徒の多面的な評価、特に探究活動における成果の評価について、大学とさらに踏み込んだ議論ができるよう研究を進める。

【指摘事項】大学との連携が目的にある生徒の変容に効果的な活用であるか、吟味が望まれる。

【改善・対応】大学との連携の中で、大学教員にSAとして、探究活動に継続的な支援を受ける場合は、「本校探究活動の目的とその取組」を説明し理解していただいた上で支援をお願いしている。2期目、3期目では大学教員主導の研究によって研究成果を重視する活動もあったが、本校の4期目の目的とする生徒の主体性、自主性を生かし「**考え議論し育つ**」力の育成にどのように効果があるか、さらなる検証を進め、効果的な活用法を探りたい。また、探究活動以外での大学との連携については、新型コロナウイルスの感染拡大によりその多くが十分に行えない状況にある。今後、再開するときには、その目的と効果を十分に検証したうえで計画、実施するよう精査、検討したい。

A1.5. ⑤ 成果の普及等に関する評価

特に改善に指摘は無いが、自作の教材のさらなる作成や公開、実験パックの改良と貸出を、成果の公表ではQRコード等の活用をさらに進める。また、校内サーバーを活用することで、全校体制で臨む探究活動の支援や経験の少ない若手教員の力となるように、さらに充実させ整備を進める。

A2. 外部人材の活用による探究活動カリキュラム開発

総合理学・探究部 部長 繁戸 克彦

A2.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

(1) 本校での外部人材の活用の経緯(課題研究を中心に)

1期目:教員主導で研究テーマを設定、教員の指導の下、研究を推進。

2期目:教員が研究テーマに関連するプレゼンを行うが、生徒と協議の上テーマを決定。一部のテーマでは教員より大学教員が中心となって研究を主導することがあり、生徒の主体的な研究の推進による力の育成と不整合な部分がある。

3期目:生徒が研究テーマを主体的に決定、教員が中心に研究を主導した。専門外の部分ではSA(サイエンスアドバイザー)や大学等に相談し支援を受けたり、教員が集団で指導体制をとり、研究を主導した。数件ではあるが、高等学校の施設設備では研究ができない研究に関して、SAに実験環境を提供していただき、指導の中心となることがある。

4期目: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。教員、SA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う。教員は専門分野であれば、実験手法等を指導、研究内容についてSAとともに議論に加わるが、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を担う。

(2) SAの組織化の経緯

神戸高校におけるSSH指定2期目の研究課題は、「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を行うことであった。3期目は、さらにその効果を上げることを目指して、これまでに開発してきた指導法等の改善・充実に加えて、「卒業生等の力を生かしたより効果的な取組の開発」を課題として取り組んだ。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サイエンスアドバイザー(略称;SA)として組織化した。

(3) 地域のシニア人材の活用の経緯

地域の「シニア人材」の活用として「認定NPO法人産業人OBネット」にコンタクトを取り本校の課題研究に支援を依頼した。これまでにない取組であるため、まず2016年度から月曜日6校時の課題研究の授業に試行的に数度来ていただき、指導をいただいた。その経験から、産業人OBネットの理事会で諮っていただき、総会でSAへの登録の呼びかけをしていただいた。その結果、2018年度からNPO法人5名の方々にSAとして登録、課題研究を支援していただくことになった。具体的には課題研究の授業時間である月曜日6校時(15:10～17:00)に毎週来校して生徒と直接面談、議論を行っていただく。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。SA個人が担当を受け持つのではなく、複数名のSAチームとしてチームでの支援体制をとっている。

(4) ヤング人材の活用

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った。

(5) SAによる支援体制の確立

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、支援体制を確立した。このことはSSH指定校において新たな試みである。SA「ガイドライン」をSSH運営指導委員会より指摘を受けて改訂し、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もらった。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。

A2.2. 研究開発実践

(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の「シニア人材」4名に来校いただいたのは、5月17日～2月9日の期間のうちの19回、プログレスレポート、中間発表会、課題研究発表会の3回の計22回 延べ89名、産業人OBの方以外も含めると全イベントでは延べ117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、プログレスレポートと中間発表会に2名参加、1学年サイエンス入門でプログレスレポート、講演とディスカッションの企画、合同発表会のアドバイザーとして計8名を活用した。

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、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う観点から、「神高SSH支援ノート(SA)」を作成して頂き、生徒とのやりとりや課題等、次回へ引き継ぎをしてもらう体制を取った。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、本年度は担当者との1年の研究活動を振り返り意見交換を行う会議をおこない、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、課題研究のプログレスレポートと中間発表会への参加、1学年サイエンス入門のプログレスレポートでは各研究に対してのアドバイス、サイエンスフェアは現地開催中止となったが、講演等をお願いした大学院生に各自の研究内容についてのミニプレゼン、その後研究についてのディスカッションを行った。また他校とのオンラインでの合同発表会でも大学生のアドバイザーが参加、発表についての意見をもらうことができた。

(2) 今年度の成果

各研究班に関しての教育的効果は、本報告書の各課題研究のページを参照されたい。

①研究計画における「線表」の導入と生徒への「8つの力」育成状況のレーダーチャートでの還元

昨年度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」を各班が作成した。このことで研究の進捗が管理されただけでなく、見通しをもって研究を進めることができた。例年、発表会後にまで実験を続ける班があったが、全ての班が予定の実験を終え、結果を発表会までに得ることができた。

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、力の育成状況が教員、SA、生徒自身もわかりにくいという意見があり、生徒ごとの状況と課題が可視化できるようにレーダーチャートで還元したことで、生徒、教員とも育成される力を強く意識して活動や指導を行えた。

②SAとのディスカッションによる、「8つの力」の育成

左記の課題研究ルーブリックによる全体平均のレーダーチャートにも出ているが、「問題を発見する力」「未知の問題に挑戦する力」の育成の状況を踏まえると、教育内容や指導体制の見直しが必要と中間評価で指摘されたが、課題研究においてはその力が十分育成されていることがわかる。昨年度の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、昨年度に比べ、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た。「線図」の作成で研究内容を要素に分けて分析することで、研究にあたっての「問題を発見する力」が育成されたのではないだろうか。

③SAからの詳細な意見聴取により、外部人材活用のカリキュラム開発への指針が作成できた。

昨年度SAの方に協力いただいた6つの項目の質問紙による指摘が、どのように改善されたか、また、新たに顕在化した問題点はないかの意見聴取をさらに進めた。以下にSAの意見の一部を記載する。

- ・神戸高校の課題研究の特徴である「生徒の自主性」の尊重は今後も貫く必要があると考えるが、覚悟をもって臨む必要があり、それを教員はもちろん生徒も自覚する必要がある。「生徒の自主性」の尊重は重要であるが、進捗状況に応じて自主性の尊重と指導のバランスが必要である。
- ・昨年に比べ今年は研究計画段階で、まとまって意見交換(議論)の時間が取れたことで、研究目的についてじっくり時間をかけて議論できたことはよかった。研究テーマの決定に関して、とことん時間をかけて予備調査(先行研究の調査、予備実験を含む)をしっかりと行う必要がある。もっと長い時間をかけてテーマの選定にあててはどうか。→特にテーマ設定時も十分な議論ができる時間を作ることで、現在2~3か月ほどかけてテーマ設定を行っているが担当教員も関与することで、班によっては予備調査を十分に行う必要がある。
- ・微生物や化学物質利用時の安全確保についての意見もいただいた。→知識のある教員に頼ることのないルールのも明確化が必要。

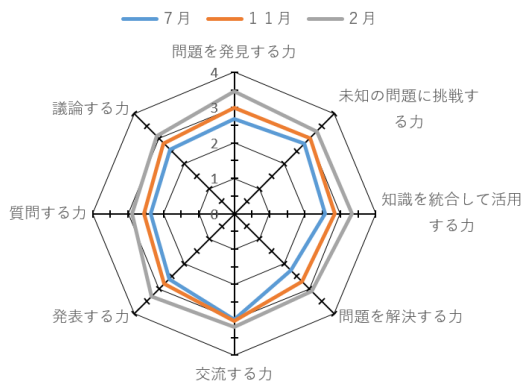
A2.3. 成果と課題のまとめ

外部人材の活用において、昨年度までに①生徒の主体性が尊重されにくい、②生徒や担当教員とのコミュニケーション不足によるミスマッチ、③生徒や担当教員の校内・校外での活動(学校行事、部活動等)に対する理解不足、以上の課題については、今年度までに解決できた。④SA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の課題であったが、SAからの意見聴取に基づいて、担当教員がその役割を理解したこと、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つ等の意見交換によってお互いの理解が進んだ。これが④に関する今年度の成果である。支援ノートに担当教員の意見欄を作っていたが、教員との支援ノートを通しての意見交換が十分にできなかったことが、支援ノートを通して担当教員とSAの意見交換が進むことによって研究の進捗、力の育成にどのような効果が期待できるか調べることで、この2点が来年度の課題である。

A2.4. 外部人材の活用に関する資料

- ・2021神戸高校SSH支援ノート.pdf: SAによる支援の記録、引継ぎのためのノート、エクセル形式で支援記録を蓄積していく2021年度 指導内容含む 産業界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。
- ・2021【課題研究者配布用】課題研究への外部の支援者SAの活用について.pdf: 課題研究担当者へのSA活用のための趣旨説明と協力依頼。課題研究担当者を集めて説明も行う。

課題研究「8つの力」の変化 全体平均



- ・ 21SAによる課題研究等の支援に関する意見聴取(加筆版).pdf: 課題研究終了時に支援いただいたSAからの意見聴取
- ・ 8つの力(生徒の自己評価 スタート時と最終発表時時の比較) レーダーチャート.pdf
- ・ 産業人OBネット板倉氏著作「出前教育部ってご存じですか」.pdf: 産業人OBネットと本校の連携の経緯等
- ・ OB NET PROJECT.pdf: 産業人OBネット広報用パンフレット 県内の高校との連携について記載

A3. 卒業生追跡調査(SSH事業成果検証)

総合理学科長兼総合理学・探究部長 繁戸 克彦

A3.1. 追跡調査の概要

本校SSH事業も、2004年度から18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12期生(73回生)が卒業した。卒業生の中には大学院修士課程、さらには博士課程へ進学し卒業しPh.D.(博士号)を取得するものも輩出している。また、社会人として活躍する者も増えてきた。さらにSSH主対象卒業生の中には英国の科学雑誌『Nature』に筆頭著者の研究論文が掲載され、昨年度は文部科学省発行の「SSH卒業生活躍事例集」に広島大学大学院医系科学研究科 助教である卒業生の記事が掲載されている。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。昨年度は、総合理学科1期生の悉皆調査がほぼ終わり、博士課程を修了した、もしくは修了する年次である「2期～4期生の悉皆調査」に着手している。また、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回調査を実施した。第3回調査は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を主眼に置くのではなく、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、校内での取組をさらに改善するために活用するとともに、第4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。

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た。また、本校ホームページでも閲覧できるため、他県のSSH指定校からも問い合わせがあり、調査内容等の利用を承諾し参考にして頂いている。

神戸高校 SSH 事業の効果・成果に関する卒業生アンケート



このアンケートは限定です。バーコードをよんで記入ください。

卒業生アンケートへアクセスするための
2次元コード 2019年度版

A3.2. 調査方法

(1)「SSH事業の効果・成果に関する卒業生アンケート」(第4回調査)

調査範囲と調査時期: 本校総合理学科卒業生71回生～73回生(3学年)を主な対象とし、2022年4月から実施する。

新型コロナ感染拡大のため、大学での活動が制限されており、他の大学生と比較する調査法を用いている本校の調査では、十分な検証が行えないと判断し調査を見合わせた。

配付回収方法: 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する。郵送で71回生～73回生にインターネット上で回答できるサイトにアクセスできる二次元コードを送付する。また、例年卒業2年目には第1回の同窓会を行い、その場で調査への協力をお願いしているが、今年度も開催されなかった。

(2)「2期～4期生悉皆調査」

卒業生の一部から同級生の動向を聴取する。2021年6月～7月に本校SAとして協力いただいている卒業生に、同期のまとめ役を依頼した。

A3.3. 調査内容

(1)「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。

- ・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所属する大学・大学院の他の学生と8つの力の比較を行う。入試等の学力はほぼ変わらないが、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を検証した。

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。合わせて具体的にどのようなことが身についたか等を記述してもらった。

③進学後、大学や大学院での研究活動の状況の把握

(2)「2期～4期生悉皆調査」: 勤務先と勤務内容(研究・開発・技術・その他専門職(医師や獣医師等)・事務職を含む一般)の聞き取り調査を行っている。

A3.4. 調査の実施について

「SSH事業の効果・成果に関する卒業生アンケート」: コロナウイルス感染防止対策のため、全国の大学で遠隔授業となり、

他の学生との違いを自己評価する上記①の尺度での調査が困難であるため、今年度予定していた71回生～73回生を対象とする第4回調査を来年度に先延ばしすることとなった。2022年4月から対象を71回生～73回生に広げ実施を予定している。

A4. 国際性の育成

総合理学・探究部 中尾 肇

A4.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 国際性の育成は、内容としては大きく二つに分けられる。「国際的に交流する力」と「英語で発表し、質問し、議論する力」の育成である。総合理学科では、国際社会で活躍できる理数系人材の育成を目的とした様々な取組が行われており、目的を達成すべく、日常の様々な活動(「探究活動の成果を英語で発表すること」や「科学を英語で学ぶこと」)だけでなく、3年生は課題研究、1年生はプレ課題研究を英語で発表することになっている。加えて、学科を問わず、海外姉妹校であるラッフルズ・インスティテューション(シンガポール)、ホルコム高校(旧チャタム高校)・ロチェスター高校(イギリス)との交流を深めている。中でも、ラッフルズ・インスティテューションとの夏の科学交流プログラムは双方の派遣生徒にとっては勿論、受入側の他の生徒にとっても有意義なものとなっている。これは日本科学技術振興機構のさくらサイエンスプラン(2015年から5年連続採択、2020年度も申請したがコロナ禍で取下げ、2021年度はコロナ禍で申請せず)の支援を受けられたことが大きく、今後ともぜひ継続・発展していきたい。

その他、総合理学科生徒、自然科学研究会の生徒を中心に、サイエンスダイアログを利用した「外国人研究者による科学に関する特別講義」(2015年～、コロナ禍の昨年度は11月、今年度は1月に実施できた)、英語で科学の研究発表を行う「サイエンスカンファレンスin兵庫」(2015年～、昨年度はコロナ禍で中止、今年度は2会場に分かれて発表数を絞って実施)、「科学英語プレ課題研究英語ポスター発表会(例年3月に実施、2019年度は直前に中止、昨年度は実施、今年度は時期をずらして実施予定)」等、多様な外部機関・人材、保護者の方々の協力も得ながら国際性の育成に取り組んでいる。

上記多くの取組では、英語でのプレゼンテーションが主要な部分を占めており、発表だけでなく質疑応答も英語で行われるため、発表内容の本質を深く理解していることが必要である。

当初の課題: 海外姉妹校との交流プログラム・様々な発表の場の維持継続と改善の工夫が必要である。

A4.2. 研究開発実践(方法・内容・結果・考察等を明確に区別して)

内容: 今年度予定していた「国際的に交流する力」の育成を主たる目的とするプログラムは以下の通りである。しかしながら、⑤以外はコロナ感染症拡大の影響により昨年度同様実施できなかった。

①シンガポール研修(ラッフルズ・インスティテューション派遣)、②ラッフルズ・インスティテューション受入(さくらサイエンスプラン)、③英国研修(ホルコム高校、ロチェスター高校派遣)、④ホルコム高校、ロチェスター高校受入、⑤サイエンスダイアログ特別講義(今年度はドイツ人講師による化学分野の英語での講義、総合理学科1年40名)

今年度予定していた「英語で発表し、質問し、議論する力」の育成を主たる目的とするプログラムは以下の通りである。しかしながら、⑤以外はコロナ感染症拡大の影響により昨年度同様実施できなかった。

①サイエンスカンファレンスin兵庫、②ラッフルズ・インスティテューション派遣時研究発表プレゼンテーション、③ラッフルズ・インスティテューション受入時合同研究発表プレゼンテーション、④ラッフルズ・インスティテューション受入時合同科学実験・科学工作、⑤科学英語プレ課題研究英語ポスター発表(延期して実施予定、総合理学科1年40名)

結果・考察: コロナ禍で「国際性の育成」の柱である海外姉妹校との交流が行えず、オンラインでの交流を含む様々な代替案も検討してみたが、期待する効果を得るには不十分であるとの結論から、昨年同様限られたプログラムの実施しかできなかった。コロナ感染症の収束後には海外姉妹校との交流をさらに充実させながら、様々な発表の場で科学を通じた交流を中心に再開継続していくつもりである。

A4.3. 「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

- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…… 4 サイエンスダイアログ特別講師と積極的に英語で交流した。
(5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…… 3 研究発表会等の場では、生徒達が発表だけでなく議論や作業過程で、自分の責任・義務を果たした。外部発表の場がほとんどなかったことが残念である。
(6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…… 4 科学英語プレ課題研究英語ポスター発表に向けてポスターやパワーポイントの発表資料(英語版)作成に尽力した。
(6b) 発表: 発表効果を高める工夫…… 3 創意工夫した探究活動の成果を英語で発表すべく、よく調べ、発表練習を重ねてきた。しかし、英語でのプレゼンテーションを上手に行うには、まだまだ課題が多い。
(7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる…… 3 サイエンスダイアログ特別講義で問題意識を持って考えながら発表者に耳を傾け、英語で質問を考える姿勢を身につけることができた。しかし、広範にわたる科学英語に対応し、十分に理解するには言葉の面でも知識の面でもまだまだ課題が多い。
(7b) 質問: 発言を求める…… 3 サイエンスダイアログ特別講義で発表者に疑問に思ったことを英語で質問することができた。

今後の課題: コロナ禍で様々な取組(プログラム)を中止、変更せざるを得なかった。「国際的に交流する力」と「英語で発表し、質問し、議論する力」の育成を目標に行ってきた海外姉妹校生徒や外国人との交流の場や発表会の場を感染症拡大の影響を考慮して制限、中止しなければならなかった。課題である全校規模でのより多くの生徒の参加ができるプログラム

の企画立案と周知を行っていく必要があるが、コロナ感染症の収束が見えない中で、代替案の検討は難しいと感じている。

A4.4. 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多くのプログラムは、多数の外部人材の協力を得て実施されている。代表的な取組の一つに、「サイエンスダイアログを利用した特別講義」が挙げられる。本年度は、京都大学/大学院工学研究所所属、日本学術振興会(JSPS) FellowのDr. Marco RAABE (Mr.)さんによる講義を受講し、①生細胞表層工学の新手法の開発と応用《Nanomedicine》についての導入・講義、②講師の母国ドイツと学校制度、③研究者を志した理由・研究者になるために必要なこと、④講師のこれまでの研究・取組、④英語を学ぶことの重要性等を英語で学ぶことができた。

また、「海外姉妹校の受入時」「サイエンスカンファレンス」や「科学英語プレ課題研究英語ポスター発表」では校内外のALT、教職員をはじめ、地域の科学技術者、大学の先生方等にも広く協力をいただいている。

A5. 「学びのネットワーク」の活用と成果の普及

総合理学・探究部 濱 泰裕

A5.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

学びのネットワークとは「成果の普及サイト(<http://seika.ssh.kobe-hs.org>)」を指す。毎年、SSH実践資料を継続的に追加している。

目的: 本校におけるSSH事業の内容や成果に関する情報を、手間をかけずに閲覧・活用できること。

方法: 2011年度、本校がCMSを用いて独自に「成果の普及Webサイト」(図1)を設計・構築した。閲覧状況を記録できる仕組みもシステムに加えており、毎年、効果の確認と効果を高める工夫の検討を実施している。

年度当初の課題: コロナ禍が継続しており、オンラインによる情報活用の重要度・必要性が増している。現状下での検証を礎にした情報発信効果を高める検討を課題とした。

| 全カテゴリー | SciTour I | SciTour II | 国際性育成 | 特別講義 | 独自実習 | |
|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 行事 | 記事13個 | 記事8個 | 記事7個 | 記事9個 | 記事12個 | |
| 課題研究 発展的研究 | 概要・発表 記事10個 | 物理分野 記事13個 | 化学分野 記事13個 | 生物分野 記事21個 | 数学・他 記事11個 | 継続研究 記事7個 |
| 理数専門科目 (理科分野) | 理数物理 記事22個 | 理数化学 記事23個 | 理数生物 記事20個 | | | |
| 理数専門科目 (数学分野) | 数学1年 記事10個 | 数学2年 記事10個 | 数学3年 記事7個 | 数学全般 記事3個 | | |
| 学校設定科目 総合学習・他 | サイエンス入門 記事16個 | 数理情報 記事19個 | 科学英語 記事9個 | 神高ゼミ 記事10個 | 科学倫理 記事8個 | |
| 自然科学研究 (部活動) | 物理班 記事6個 | 化学班 記事5個 | 生物班 記事5個 | 地学班 記事8個 | 数学研 記事3個 | |
| 科学系 コンテスト等 | 数学分野 記事9個 | 物理分野 記事6個 | 化学分野 記事4個 | 生物分野 記事5個 | 科学全般 記事3個 | |
| 新開発の取組 報告書・他 | 報告書資料 記事20個 | 事業推進 記事8個 | 成果普及 記事9個 | 追跡調査 記事5個 | 指摘改善 記事5個 | |

図1: 成果普及Webの全項目 (トップページより)

A5.2. 研究開発実践

分析の方法・内容: 前年2月からの1年間を区切りとして実施項目毎の閲覧回数と資料ダウンロード(クリック)回数を記録し、定量的に分析する。

分析結果: 図2はサイト公開後に掲載した取組の数(左)と、それぞれの取組の中で開発した資料や教材等(右)の個数である。各グラフの右側3年分の棒グラフが今期の結果である。前期までよりも増加した。今年度分は、本報告書完成時点で追加掲載する。

考察: 記事や資料が利用された回数を図3に示す。記事閲覧回数も資料・教材クリック回数も、毎年例外なく増加しており、サイトの使用頻度が徐々に高まっていることが実証できた。すなわち、成果の普及サイトの効果が出出した。本年2月1日時点で、総閲覧回数は528,449回(1年間の閲覧回数129,888回)、資料・教材ファイルの総クリック回数は433,690回(1年間のクリック回数135,352回)となった。全データは成果の普及Webに表で掲載する。

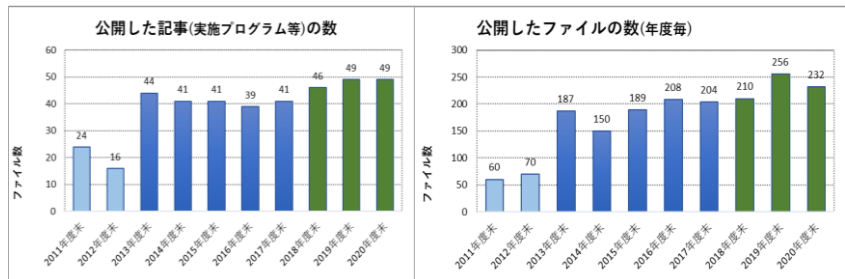


図2: 記事・資料公開数の比較(サイト構築時2011年~2020年度末公開の全データ)

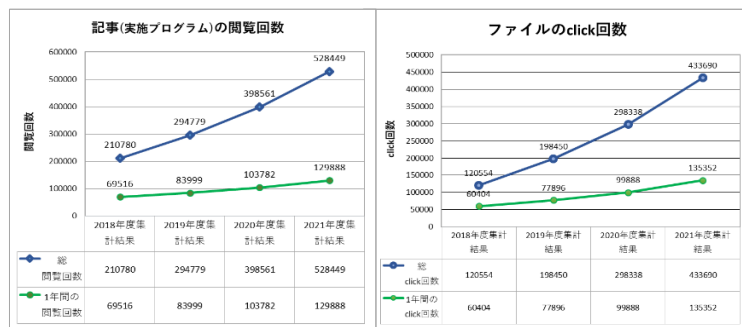


図3: 記事・資料の閲覧/click回数の推移(第4期: 2018~2021年度)

| 成果の普及Web: 2021年度の閲覧回数(閲覧数増加率降順) | 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 | 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 | 2021年度回数 | 2020年度回数 | 閲覧増加率(昨年度と左の比較) |
|---------------------------------|----------|---------|---------|---------|--------|--|--------|------|------|-----------|---------|----------|----------|-----------------|
| | | | | | | 分類/ファイル名 (全1766ファイル) | | | | | | | | |
| 記事タイトル(計393記事) | 記事作成年度 | 528,449 | 129,888 | 129,888 | | 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 | | | | 433,690 | 135,352 | 99,769 | 35.7% | |
| 2019自然科学研究余 地学班 | 2019年度記事 | 846 | 564 | 282 | 300.0% | KadaiKenkyuu/seibutu/2017/volvox班論文.pdf | 2017年度 | 9226 | 8556 | 261 | 3178.2% | | | |
| 2016課題研究 化学分野・結晶菌の芽胞の伸縮について | 2016年度記事 | 935 | 406 | 261 | 36.2% | KagakuEigo/2014/2014-69科学英語実施後アンケート集計.pdf | 2014年度 | 723 | 654 | 33 | 1578.8% | | | |
| 2016自然科学研究余 化学班 | 2016年度記事 | 1306 | 405 | 219 | 34.9% | Shien/2018/SSH支援受産産人OBネット.pdf | 2018年度 | 660 | 674 | 39 | 1371.8% | | | |
| 2019理数数学Ⅱ 特論 2年 | 2019年度記事 | 644 | 417 | 227 | 33.7% | SuuriJoho/2016/2016_3部-コンピとデジ情報_1部-コンピ仕組・構成(英アテデジ)v1.pdf | 2016年度 | 702 | 575 | 46 | 1110.9% | | | |
| 2019数理情報 | 2019年度記事 | 760 | 496 | 274 | 77.4% | RisuuButun/2015-Znen/実験レポート(CD).pdf | 2015年度 | 769 | 571 | 85 | 571.8% | | | |
| 2013サイエンスツアーⅠ 大阪大学 | 2013年度記事 | 1715 | 347 | 198 | 74.3% | ScienceNyuumon/2017/サイエンス入門2017アジ解読実験アング感想.pdf | 2017年度 | 370 | 215 | 33 | 551.5% | | | |
| 2016臨海実習 | 2016年度記事 | 1260 | 367 | 210 | 74.8% | SciContests/ButunChallenge/2017/実験レポート2年3.pdf | 2017年度 | 208 | 102 | 27 | 277.8% | | | |
| 2017学びのネットワークの活用と成果の普及 | 2017年度記事 | 1026 | 384 | 220 | 74.5% | KadaiKenkyuu/seibutu/2018/セッション論文.pdf | 2018年度 | 766 | 533 | 159 | 235.2% | | | |
| 科学英語(2012) | 2012年度記事 | 2220 | 366 | 210 | 74.3% | SciContests/ButunChallenge/2017/実験レポート2年1.pdf | 2017年度 | 159 | 66 | 20 | 230.0% | | | |
| 理数数学Ⅱ・探究 3年(2013) | 2013年度記事 | 1814 | 362 | 209 | 73.2% | SuuriJoho/2014/2014数理情報1章1部-1_コンピと情報処理v4.pdf | 2014年度 | 233 | 86 | 28 | 207.1% | | | |
| 理数化学Ⅰ年(2013) | 2013年度記事 | 2178 | 539 | 316 | 70.6% | | | | | | | | | |
| 課題研究発表会 | 2011年度記事 | 1818 | 358 | 213 | 66.1% | | | | | | | | | |
| 理数数学Ⅱ・探究 2年(2012) | 2012年度記事 | 2378 | 346 | 206 | 66.0% | | | | | | | | | |

図4: 閲覧の増加率 記事(左), 資料(右) 共に回数降順

今後の方針: 図4は、閲覧数増加率(昨年との比較)である。記事や資料のタイトルを工夫することで検索されやすくなり、大幅な閲覧数増につながると考えられる。タイトルや表現の工夫を今後の記事追加における課題・方針とする。

【ⅢB 研究開発実践】

B1. 理数数学Ⅰ・Ⅱ・特論(1～3年)

数学科 竹内 直己 濱中 慎也 石田 延広

B1.1. 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に伸ばすため、指導方針や計画のポイントを以下のように設定した。

(1) 普通科の授業より深い内容の学習を行う

定義や定理に基づいて正しく論理を進める思考力を育成し、難易度の高い問題を積極的に取り上げることで、未知の問題にも果敢に挑戦する姿勢を育てる。

(2) 深い内容の知識の定着とそれを正しく運用させる力を養う

既習範囲の知識をもとにして問題作成をさせ、互いに解きあう等して問題や定理等の理解を深め、思考の過程のインプットとアウトプットの両立を図る。また、生徒に答案を提示させ、生徒に提出させた解答を教員が正確性を重視して、添削を行い、生徒同士で解答について議論させることで、新たな問題を発見し、知識を統合して活用する力、交流する力、質問する力を育てる。

(3) 少人数クラスで授業を展開する

1年次は20人を2展開、3年次は難易度や到達度等で希望をとり、より柔軟にクラス編成を行う。そのため、教師の目が行き届きやすく、かつ生徒同士もコミュニケーションをとりやすい環境となることで議論する力を養う。入試問題演習の時間では個人で考えた後、グループで協議する時間を積極的にとる等した。

(4) ICT機器を使用した教材の提供

グラフや図形の描画の際、アプリ等を使用してより視覚的に考察を深める。また、休校等の不測の事態が起きた場合は授業の補足説明の動画等も提供する。

B1.2. 研究開発実践

方法・内容: 1学年においては、授業のみならず休憩時間等も積極的に数学の議論が行えるように、クラスの雰囲気づくりも大切にしたい。具体的には、授業中でも疑問に思ったことは積極的に発表させ、教員だけではなく生徒同士でも共有し、生徒同士の議論の場面を作り、教員は最小限の助言にとどめる等した。

また、3学年のクラス編成については特に工夫をした。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事ができるようにした。

さらに、毎回、担当生徒に演習の解答を事前に提出させ、添削を行いその内容をタブレットとプロジェクターを利用して他の生徒と共有した。授業時間内において入試問題演習を行う際は、前述のとおり、個人からグループへ、そして教室内の共有を図った。なお、発展的な内容を扱うクラスの教材は、もう一方のクラスにも配布し、全体で共有できるようにした。

結果・考察: 少人数授業の良かった点は、生徒とのやり取りがしやすく、教師からの質問に対して生徒からも複数の答えが返ってきたりそれに対して他の生徒からの意見が出たりと授業が自然と生徒主体の雰囲気になったことである。実際アンケートによると、少人数クラスがよかった、どちらかといえばよかったと答えた人数は各学年とも80%を超えており、生徒からは少人数の方が集中できるという声もあがっている。ただ、少なからず40人クラスとの違いを感じ取れていない生徒もいることから、次年度以降は生徒の満足度をあげられるよう、数学科の教員間でも課題として共有したい。また、希望によるクラス分けを数か月早い段階で導入することを検討する必要もある。2年生の3学期から演習に取り組む授業もあるので、この時期からの導入が良いのではないかと考えている。

3学年においては、教科書を利用した授業から問題演習に内容が変化するため、難しい問題には取り組んでいるが、深い内容を学んでいるという実感は少し減少している。演習授業時に解答を発表する機会を設けたので、発表する力や、質疑応答により議論する力を伸ばすことができたことと実感している。そしてそれを全体の活動として、学びあえる環境作りをすることができた。生徒からは他人の意見が聞けて興味が増したとか、仲間に教えてもらってわからなかったことが理解できるようになったという感想もあり、演習問題の議論で生徒同士が交流することで様々な力を伸ばせたものと思われる。

B1.3. 「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:[成果]:高度な内容を学習することで、学んだ知識が大学以降のように発展するかという話を生徒と教師の間でする場面もあり、大学の参考書等をもってきて質問する生徒も見られた。

(1b) 発見:[成果]:他者との意見交換の中で、考えの違いを共有できた。

(1c) 発見:[成果]:少人数クラスのため、生徒への指導が行き届きやすく、疑問に思ったことをすぐに質問できるように教員と生徒の間で信頼関係を築き、わからないこと・知らないことの共有が図れた。

(2a) 挑戦:[成果]:演習時は関連問題を準備し、個々の状況に応じて取り組めるように配慮した。

(3b) 活用:[成果]:考察に効果的なアプリ等を紹介し、パラメータの変化によるグラフの挙動等を視覚的に捉えさせた。

(4a) 解決:[成果]:今まで学んだ知識を駆使して、正確な記述を求められた。

(4b) 解決:[成果]:解ければよいというだけでなく、可能な限り自然で、無理のない解法を考えることを促した。

[課題]:時間的余裕を作り、高校範囲を超えた視点から問題を考察する場面もつくりたい。

(5a) 交流:[成果]:生徒と教員のコミュニケーションだけではなく、生徒同士のコミュニケーションや質疑応答の時間を作り出すことで活発な意見交換のできる場面があった。

- (6b) 発表:[成果]:生徒の発表を教師だけで反応するのではなく、他の生徒と共有し、積極的に議論させた。
- (7a) 質問:[成果]:前述(1c)同様、質問しやすい環境を作るように心がけ、わからないことを明確に相手に伝えさせた。また、授業内でも質問を共有し、意見交換等もさせた。
- (8a) 議論:[成果]:演習の解答を提出する際、問題の考察をし、他の生徒に重要なポイントや考え方を提示させた。
- (8b) 議論:[課題]:生徒だけで問題演習と質疑応答をする授業を展開しさらに主体的に学ぶ姿勢を養いたい。

B1.4. 外部人材の活用に関する特記事項

教科での研究授業は行えたが、新型コロナウイルスの蔓延により、積極的に外部講師を招聘する姿勢をとれなかったことは課題である。より発展的な知識を求める生徒が多いため、大学の教員を招聘し、高校で学んでいる知識をより発展させるような講義を受ける機会をとる等したい。

B2. サイエンス入門

理科 (物理) 山中 浩史 (化学) 小杉 由美加 (生物) 繁戸 克彦

B2.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本科目は「総合的な探究の時間」として、1学年2単位で実施している。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集中して行う「基礎実験講座」、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3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。また、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、他校の外国人英語助手を招いての英語でのプレゼンテーション大会を行う。校外の施設見学として地元のグローバル企業を訪問する。サイエンス入門の各種能力の客観的評価・指標としてジェネリックスキルを測定する外部テストを導入し、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。2年生での課題研究を更に充実させるために、「プレ課題研究」を年間の取組の中心とした。これら取組の成果を新指導要領での科目「理数」、教科「理数探究基礎」のモデルの1つとして提供する。3月には「課題発見講座」を実施、2学年での課題研究に向けての、論文検索の手法やテーマ設定に向けてのガイダンスを行い、課題研究への接続をおこなう。

本年度も当初予定していた計画が新型コロナウイルス感染拡大による校外活動の自粛により、大幅に計画を縮小せざるを得なかった。例年のような各種サイエンスツアーとの相互作用による力の伸長を図ることができなかった。

B2.2. 研究開発実践

基礎実験講座

・**物理分野**では次の実験を行った。

- ①紙面上の四角形の面積を計算する。有効数字についての理解を深めるために行った。
- ②不定形のガラスの密度を測定するための方法を考え、実際に有効数字も考慮して測定する。グループで意見を出し合い、協力して物事に取り組むことを目的とした。
- ③重力加速度の大きさを測定する。これまでは単振り子のみを用いたが、今回は単振り子とばね振り子を用いた。教科書等を参考に、これも協力して取り組み、方法、操作と測定値の信頼性を考えさせた。
- ④乾電池の内部抵抗を測定する。測定値の処理としてグラフやエクセルの利用を考えさせた。
- ⑤光の空気に対する水の屈折率を求める。水槽を用いて光の進み方から、屈折率を求める方法を考えさせた。

・**化学分野**では次の4つの実験を行った。

- ①ガラス器具の作成: 試薬瓶や実験器具として利用するガラスの性質・特徴を知り、簡単な器具を自作する方法を学ぶ。
- ②温度を「測る」: 様々な温度計の特徴と測定方法を知る。純物質と混合物の融点を測定して物質を同定する混融試験の方法を学ぶ。
- 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。
- 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NO₂濃度の測定を通して、比色分析の方法を学ぶ。

・**生物分野**では次の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「測る」ということの本質を学ぶ: 「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。同じものをたくさん集めて調べる科学の手法を体験する。スマートホンやタブレット端末での撮影を導入。
- ③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等のプロセスを重視する。
- 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蔵, 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。希望者対象に発展編として, 「アフリカツメガエルの解剖」, 「マウスの解剖」をおこなう。

校外での活動

国際フロンティア産業メッセは, 現地参加が緊急事態宣言でできなくなり, NPO法人しゃらく, パーセクモンキー(大学生ボランティアチーム)の協力を得て, WEBでKAN(関西エアロネットワーク)ブースと学校を繋ぎ, 質問にブースに出務したKANの企業人が応答する形で参加。活発な質疑応答を行った。

「ブレ課題研究」の発表の場である3校合同1年生発表会は, 急激なコロナウイルス拡大により, サイエンスフェアの現地開催が中止になり, 2校によるオンラインでの発表会となった。

ブレ課題研究

後半のブレ課題研究では, 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3人から5人程度の少人数グループ研究とし, 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。完成したポスターについては資料を参照されたい。

- ・動物駆除用の電磁波が植物の発芽に及ぼす影響
- ・粘菌の重力による移動速度の変化
- ・麻醉によるミズオジギソウの運動への影響
- ・炭の形状と色素の吸着度について
- ・メラの再現
- ・リュウゼツランの抗菌効果
- ・昆虫の飛行時における鞘翅について
- ・ガウス加速器の限界
- ・折り紙飛行機の最適な飛ばし方
- ・前縁渦と翅の構造の関係

課題発見講座 3月に課題発見講座を連続で実施する予定である。

B2.3. 「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…[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。先行研究の論文の著者とコンタクトをとり助言をもらった班もあった。1学期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]: 実験結果と考察を区別してレポートやポスターを作成した。1学期末, 学年末ともに自己評価からも確認した。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…[成果]: 平日の放課後, 休日も連日遅くまで実験, 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話し合い, 試行錯誤して研究を行った。
- (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。[課題]: 実験データを処理するためのExcelの活用, グラフの表し方は一部不十分であった。1学期の授業でExcelによるデータ処理も行うことで全員にその能力を身につけさせる必要がある。
- (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][課題]: ポスターやレジメの作成その修正を通してまとめる力をつけた。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。
- (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]: ラボノートを用いて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]: 発表会の前に論文で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。(7b)では, 1学期末と学年末の自己評価で大きな伸長がみられた(64→82)。[課題]: 質問をする機会が十分に取れず, 生徒間で発表会等において質問を行うものと聞き手に回るものが分かれたため, 全体として自己評価で高い値が出ていない。

B2.4. 外部人材の活用に関する特記事項

9月のフロンティア産業メッセでは, 「NPO法人しゃらく」, 大学生のグループである「パーセクモンキー」の協力により, オンラインで関西エアロネットワーク(神戸市機械金属工業会)のブースを見学, 企業人の方と大学生を仲介としてディスカッションをすることができた。11月のプロGRESSレポートの発表会ではSAのヤング人材である本校卒業生大学生4年生3人に出席願ひ, 各班にアドバイスをもらった。特に流体力学の専門的な分野に対して, プロGRESSレポート後に参加した大学生から詳細なアドバイスをもらい, 研究の進展に大きく寄与した。また, 2月のオンライン開催となった合同発表会では, 他校のSSH運営指導委員の大学の方からご紹介いただいた大学生をSAとして活用(重点卒業生の科学技術人材バンクの活用), 発表会に対する意見や質問を受ける機会となり, 外部支援者の活用がコロナ下において困難な状況ではあるが, ヤング人材中心に活用することで, 生徒たちには大きな刺激となった。また, SSH特別講義として実施した。

B3. 理数物理(1~3年)

理科(物理) 1年 山中 浩史 2年 清水 章子 3年 浮田 裕

B3.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

理数物理の目標は以下の3点である。

- ・物理基礎と物理を区別せず物理学を体系的に、力学、熱力学、波動、電磁気、原子の分野別に学習を進める。
- ・1・2年次は1クラスを2分割して20名の少人数制講座で、3年次は選択者で授業を展開する。
- ・3年間を通じて、物理学の基礎基本を体系的に理解させる。

1年次は週1コマと時数が少ないが、力学の範囲全般を学習することができた。進度の速さが毎年気になるが、本年もおおむね良好だったようである。その中で、理解が不十分な生徒が数名出てしまったことは課題である。

2年次においても、他者と議論する力および他者に説明する力を育成することを目的とした。留意した点は、生徒間および生徒と教員間での話し合いである。毎時、物理学的な現象や原理・法則に関する簡単な問いかけを行い、生徒間の話し合い活動を促す。このとき、物理的定義に基づく正しい言葉を用いて説明することを意識させた。

3年次では、電磁気分野と原子分野の内容を学習し、その後、物理全般の内容の理解を図る取組を行った。その中で、生徒間の対話を重視し、教え合うことによって物理の基礎概念の習得や未知の問題に取り組む力等の育成を図った。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、授業を展開した。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することを心掛けた。電気分野(2件)・放射線分野(1件)で探究活動を重視した実験・実習を増やして測定結果や考察についてグループワークで取り組んで物理現象の理解を深めた。また、電磁気分野の実験器で演示実験をなるべく増やして物理学への興味・関心を喚起した。さらに発展的内容を盛り込んだ問題演習を授業中にグループワークで取組、物理の原理・法則の理解を深めた。ホームワーク等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。

B3.2. 研究開発実践

1年次は週1コマで時数が少ないが、講義内容、教材をかなり精選した。原理と法則の区別、法則の導出、数学特に微積分との関連を重視し、簡単な問題演習等は抑えた。進度について生徒アンケートによると「大変速い・速い」が30%に対し、「どちらでもない・遅い」が70%で、生徒にとっても適度な進度であったようである。演習問題については、かなり難解な問題を自由に討論、協議しながら協力して解答していくようにした。アンケートでは、多くの生徒が問題を発見する力、挑戦する力、知識を統合する力、交流する力を伸ばしていくことができた、と回答している。交流、協力はできたと思うが、プレゼン形式で発表するまでにはいっておらず、来年度は発表する力を伸ばすことにも挑戦したい。

2年次は週2コマとなり時間数も多くなったことで、基礎知識・基本概念の説明及び発展的内容を含む問題演習の指導に時間を割くことができた。今年度もグループワークに頻繁に取り組み、各自が知識を出し合い議論しながら能動的に課題に取り組む様子が見られ、1年次に培った能力をさらに伸ばしている手応えが得られた。また、夏期・冬期休業中に難易度の高い課題に各自で時間をかけて取り組むことによって、深い知識の定着が行われた。今後の課題としては、高度な内容や進度の速さに追い付かず、理解しきれていない生徒へのフォローが挙げられる。

3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。物理学の電磁気、原子分野ごとに履修し、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。微分積分法の概念が有効な場面では積極的にもちいた。また、物理法則の理解を深めるため、問題演習を級友と話し合うグループ形式の授業で取り組む機会を設けた。また、実験ではコマ数も多く、教科書を十分早く終了できることもあり、昨年度より生徒実験を多く取り入れた。実験では、生徒探究的課題を実験班や級友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。

生徒アンケートから「よかった」、「どちらかといえばよかった」の評価で、1)の履修は66%、進度は67%、実験・実習に関しては84%を得た。実験は増やすことができたので、昨年より高い評価になった。次年度も生徒実験の回数を維持して、グループ間や生徒各自がじっくり考える機会を継続したい。

B3.3. 「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

1年次

- (1a) 発見:[成果]:いろいろな法則について歴史的な経緯を提示することにより、興味関心を高めた。
- (2a) 挑戦:[成果]:力学と数学との関係性を明示する等、各教科科目に総合的に取り組む姿勢を育てることができた。
- (5a) 交流:[その他]:難解な問題や長尺の問題に協力して取り組むことができた。
- (6a) 発表:(1年)[課題]:みんなの前で解答解説する等の機会を設けたい。

2年次

- (2a) 挑戦:自ら課題を見つけ、解決に向かって意欲的に取り組んだ。
- (5a) 交流:グループで課題に取り組む際、解法や意見を積極的に出し合った。

3年次

- (1a) 発見:物理に関する興味関心を引き出すことができた。
- (2a) 挑戦:授業中に自らの課題を明確にし、実行することができた。自由な雰囲気での学習を推進し、考える力がついた。
- (3a) 統合:実験で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。
- (5a) 交流:実験や演習等で活発に相談・議論しながら進めることができた。
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料を作ることができるようになった。
- (7a) 質問:疑問点をそのままにせず、要点について質問することができた。

B4. 理数化学(1～3年)

理科(化学) 南 勉(1年) 岡田 和彦(2年) 小杉 由美加(3年)

B4.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

1年: 昨年に引き続き同科目を担当することから、第一に昨年の反省を踏まえて本校の週1コマ(普通科は週1.5コマ)で「化学基礎」の教科書範囲の学習を終えることができるよう、少ない授業において効率よく化学の基本に関する学習事項を習得させることを考える。また、大学入試センターの共通テストの出題で明らかになったように、教科書で見かけない発展的内容を考える力等、従来より高度な学力の育成が求められており、その意味でもますます基礎の確立と発展的内容の学習を両立させることが大切であると痛感している。第二には普通科にはない科目である「サイエンス入門」との連携により、この授業の不足分である実験の基本操作やデータ処理・レポート作成要領等を補うことを目指したい。

2年: 1年において「化学基礎」およびそれに必要な「化学」に関する発展的な内容を修得してきていることを踏まえ、1年から継続した内容で「化学」の理論分野と無機物質分野を学習できるように、学習単元を一部前後させて展開した。基本的な内容を確実に理解させることと、関連した発展的な内容も必要に応じて説明を加えて考えさせることを目指した。また、単元ごとのつながりを関連付けて思考できるように促し、化学的事象に関して実験等を通じてできるだけ体験できるような取組を行った。自分や他人の考えをお互いが理解しあえるような機会をもち、化学的事象に関する理解を促すように展開した。

3年: 昨年度は、新型コロナウイルスの影響を受け、生徒実験を実施していない学年であったので、今年度は昨年度実施予定であった実験も復習を兼ねて実施した。実験結果についてグループで議論しながら理解すること、また実験の目的を与え、実験方法を理論的に考えて行う実験も取り入れることで、知識の定着に加え、理論的な思考や議論して理解を深めることを目的として展開した。演習の授業においても、化学的事象について理論的に説明できるかを確認する機会を増やし、資料集や企業のホームページ等も活用し、目で見て理解することと日常生活への繋がりを意識した学びができるよう展開した。

B4.2. 研究開発実践

1年: 昨年同様にクラスを2分割して少人数授業(20人)で実施することで、きめ細やかな指導を行った。実験実習においても半分のグループ人数で行うことができ、人任せにできないことで実験技術の習得と向上に効果があった。また、「物質の量的関係」や「中和滴定」の実験において実験操作およびデータ処理を普通科の生徒に比べて手際よく行うことができ、実験レポートの考察の記述等にサイエンス入門との連携の成果が現れていた。また、本年度新たに目指した発展的内容の学習に関しては、少ない授業時間でこのための時間を割くことはできなかったため、夏期課題および冬期課題として化学に関する発展的内容(自分が興味や関心を持ったテーマについて)のレポート提出を求めた。大学レベルの高度な内容を含むレポートも多く提出され、自ら学ぶ態度とともに問題を発見する力や未知の問題に挑戦する力の育成に寄与した。

2年: 今年度もクラスを2分割した20人編成での少人数授業を行った。今年度もコロナ禍の中ではあるが、密を避けながら、授業や実験においてもほぼ計画通りにできた。特に少人数の展開のため、授業はもちろんのこと、実験において、2人体制の実験を行い、実験方法や結果・考察において、各人が責任を持って取り組み、互いに議論しながら、まとめていけることができた。1年生からの経験もあり、実験器具の扱いや実験観察の観点においても、習熟してきており、しっかりと観察や考察できるようになってきていると言える。アンケートの結果からも、少人数7割以上が良いと答え、未知の問題に挑戦する力、問題を解決する力がついた生徒も6割以上、実験で理解を深めることができた生徒は9割を超える結果となった。

3年: 授業は40人のクラス一斉授業でおこなった。2年生までの生徒実験の回数が少なかった分、器具の基本的な操作からできていない生徒が例年よりも多かった。3年生では一人あたりの実験操作の時間が減るので、少人数授業の1,2年生の頃から生徒実験を取り入れていく方が実験操作の技術習得には有効であると考えられる。生徒アンケート結果では、8割以上の生徒が実験により理解が深まったと実感し、もっと実験を増やしてほしい等の意見が多かった。また、1,2年生での少人数授業が有効であったと実感する生徒が7割程度と前年度より減少し、実験や議論する時間が減少したことがその要因であると考えられる。多くの生徒が議論することで交流する力が伸び、知識の定着につながったと実感しているので、来年度からは個人の持つタブレット端末を活用し日々の授業から生徒の意見を抽出、共有し議論する時間を増やしたい。また、演習実験を動画で見せ、実験結果を提示した上で、考察についてのみ議論するという方法も有効であると神戸市の科学部会で発表されていた。今後はそういった方法も積極的に取り入れ、日々の授業から生徒どうして議論する時間を多く取り入れることが8つの力の育成につながると考える。

B4.3. 「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

1年: (1a) (1c) 発見: 自分が興味を持ったテーマで課題レポートを書く過程で、発展的学習をするためには基礎知識の大切さに気づき、実験レポートの考察や定期考査の答案に学力の伸長が見受けられた。

(2a) 挑戦: 新企画である課題レポートの成果として、昨年以上に発展的内容に興味を持ち、知らないことを積極的に調べたり、質問したりしようとする生徒が増えた。

(2b) 挑戦: 実験レポートに記述された観察や考察の内容に、的確にわかりやすく結果をまとめようとする姿勢が読み取れる等、サイエンス入門との相乗効果が現れており、成果が見られた。

(4a) 解決: まとめる力として、1年生段階ではあるが定期考査の論述問題への解答や実験レポートの観察や考察に関して、内容を適切な文章で記述している生徒が多くなってきた。

(5)～(8): [課題] 次年度以降の課題として、新企画である課題レポートに関してクラス内で発表の場を設ければ、発表する力や質問する力の必要性に気づき、プレ課題研究の準備としても有意義であることが予想される。

2年:(1a) 発見:授業での発言や考査等での理解度から基本的な知識の定着ができてきた。

(1b) 発見:実験等で意見を交わし、現象に対する合理的な説明ができるようになった。

(2a) 挑戦:授業や実験等で課題や疑問に取り組むとき、資料や検索を通じて考察できるようになった。

(2b) 挑戦:実験等を行う際に、その順序や方法を計画的に実行するように行っている。

(3a) 活用:実験や問題等でデータから必要な情報を読み取り、計算や考察等ができるようになった。

3年:(1a) 発見:自ら興味を持ち、基本的知識を身につけた上で理論的に考えることができるようになった。

(2a) 挑戦:与えられた課題に解答するだけでなく、自ら問題点を含めて調べ考察することができた。

(5a) 交流:実験や複雑な演習課題に対して、互いに議論し理解を深めることができた。

(8b) 議論:多分野にわたって増えた知識を生かし、実験考察の発表や質問に対して、理論的に考え議論することができた。

B4.4. 外部人材の活用に関する特記事項

教科の中での外部人材の活用はできなかったが、特別講義や課題研究の取組の中での活用が、生徒自らの経験値をあげ、授業内容の理解や興味関心も影響していると思われる。今後は、コロナ禍の状況を考慮しつつ、卒業生やサイエンスアドバイザーの活用方法を検討していきたい。

B5. 理数生物(1～3年)

理科(生物) 繁戸 克彦 片山 貴夫 千脇 久美子 矢頭 卓二

B5.1. 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とマクロの視点の2方向から学習を進め、生き物を総合的にとらえる。平成30年告示の生物の新学習指導要領では最初に(1)生物の進化を扱うこととなり、本研究での流れと一部類似する。さらに多くの単元において進化発生生物学(evo-devo)さらには生態進化発生学(eco-evo-devo)の視点を取り入れて新たなカリキュラム編成を考察する。

「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」では、個々の生命現象を理解するだけではなく、さらに一歩踏み込んで、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。理数生物Ⅰ・Ⅱでは教員の発問を契機とするディスカッションを一昨年度まで活発に行うことができたが、昨年度はコロナ感染防止の観点から授業中にディスカッションや議論の場面を全く持てなかつた。しかし、本年度は当初の狙いとしてコミュニケーションと議論を加えた。また、今年度は普通科「生物基礎」の授業においても、体細胞分裂実験の反転学習教材を導入し、個人のスマートホン等の端末を利用した学習を試行した。

B5.2. 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:生物学、(全)生命科学の内容を網羅的に学習するが、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)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、大学で使われるテキスト等の書籍からの資料を引用や数種類の図録を使い、発展的な内容を授業に盛り込んでいく。また、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めさせる。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。来年度から導入予定のBYODに備えて、個人の端末の活用を取り入れる。

(Ⅲ)一通り学習を終えた後に、入試問題をを用いた演習を行い、演習では生徒が答えを発表する際にその答えの導き方を説明できる時間をとるようにした。少人数であったため、個人の理解度に合わせた質問や問題を与える等、細やかな指導を行った。

使用書籍

専門書籍:(全)キャンベル生物学、理系総合のための生命科学、エッセンシャル細胞生物学、THE CELL、ワトソン遺伝子の分子生物学、ウォルパート発生生物学、ギルバート発生生物学、生態学入門(東京化学同人)、生態学(京都大学学術出版会)、レーニンジャーの生化学、ヴォート生化学、オックスフォード生理学、動物生理学(東京大学出版会)、エッセンシャル免疫学、免疫生物学(南江堂)、サイデッカー植物生理学等多数

図録:(全)フォトサイエンス生物図録/数研出版、スクエア最新図説生物neo/第一学習社、ニューステージ生物図表/浜島書店

問題集:(Ⅰ)生物基礎ハンドブック、(全)ニューグローバル生物基礎・生物/東京書籍

(Ⅲ)2020生物重要問題集生物/数研、標準編生物理系問題集/駿台文庫、上級編生物理系問題集/駿台文庫、生物理系上級問題集/駿台文庫、全国大学入試問題正解生物/旺文社、2022直前演習生物/Leam-S、2022パックV生物/

B5.3. 「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……
- (Ⅰ): [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, 知識の充足を行った。
 - (Ⅱ): [成果]: 授業で得た知識を応用して, 大学での研究や課題研究を進める生徒がみられた。
 - (Ⅲ): [成果]: 3年間で得た知識を総合的にとらえる力をつけ, 考察の必要な難解な入試問題を解く力を身につけた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……
- (Ⅰ): [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研究課題とし, 高度な論文や専門書に挑戦する姿勢が見られた。
 - (Ⅲ): [成果]: 苦手分野の克服や志望校に向けて, 年度当初から変わらぬ努力をしていた。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取り組む順序を検討……
- (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)……
- (Ⅰ): [成果]: 実験観察の結果を分類し, それをグラフ化する等BYODの活用を図った。
 - (Ⅱ): [成果]: 授業での様々な実験系やその構成・構造を学んだことで, 課題研究の研究結果の構造化に応用した。
 - (Ⅲ): [成果]: 実験系やデータの解析の必要な入試問題を解いていく際に, 様々な構造化を図り理解を深め解答を導きだした。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識……
- (Ⅰ)(Ⅱ): [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。
 - (Ⅲ): [成果]: 入試問題の演習から, 生命現象の解明に資した研究を解析し学習した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……
- (Ⅰ)(Ⅱ)(Ⅲ): [課題]: 感染防止のため生徒同士の会話を避けなければならない場面が多く, 十分にディスカッション等を行うことができなかった。特に1, 2年生では積極的なコミュニケーションをとってはいけないう学習体制が生徒に定着しつつあり, 大きな問題点となっている。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる……
- (Ⅲ): [成果]: 少人数の授業であることで授業中に疑問点や, 解答に対する自らの考えを話すことが多くあった。

B5.4. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度も昨年度に続き新型コロナウイルス感染予防のため, 授業内では外部人材の活用ができなかった。卒業生の大学教員を活用し, 生命科学・医学系のSSH特別講義を連続で行い, 生命科学に関心を持つ生徒の興味関心を大きく広げた。

B6. 数理情報

情報科 濱 泰裕

B6.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 教科情報のねらいは, 「情報の科学的な理解」や「情報社会に参画する態度」を理解させつつ「情報活用の実践力」を身につけさせることである。「数理情報」では, それら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以前から実践してきた。この教育活動は, 問題解決に関する知識や能力, 情報の活用能力等を伸ばさせ, 探究的な活動の基礎となる知識や実践力を育成することにつながっている。

課題: 情報の処理方法や情報技術は, 人のアイデアの集積である。数理情報は, 上記ねらいを根底に置きつつ身近な諸問題を「アイデアに基づいて解決する」能力を育成する科目と位置付けており, アイデアを創造し活用できる能力を育成する教育方法の確立が本科目の継続的な課題である。さらに, 教科情報が共通テストで出題されることになるため, その対応も見据えて共通テストで高得点が取れる教育の実施は, 文部科学省が求める重要なポイントに則した教育実践の証明となろう。この点は新たな課題として追加しなければならない。

B6.2. 研究開発実践

目的: 研究開発の経緯・課題の内容が目的である。

方法: ほぼすべての出版社の教科書(情報の科学)に掲載されている内容を踏まえた上で, 授業で指導する内容はソフトウェアPowerPointで作成して, コンピュータ教室のモニターで見せながら説明している。作成したパワーポイントの提示内容を基にしたプリントを配布しつつ, 生徒にはノートに情報を記録させて定期的に提出させることで, 情報を効果的に整理・記録する力が確認できている。また, 実習内容は, 今後の探究活動や問題解決のために, 情報の収集活動のためのWebを利用した論文収集や検索方法, 情報の分析のために表計算ソフトExcelを活用する様々な方法, 成果を発表するためにPowerPointを使用したプレゼン実習, 論文の形式の説明と共に文書作成ソフトWordを利用した論文の書式設定を実施した。最近注目されているプログラミングについては, 問題解決のためのアルゴリズム, モデル化とシミュレーションを意識して, 探究的活活動で活用しやすいExcelを多用して実習させた。

内容:コロナ禍の悪影響はあったが、ほぼ一昨年までと同様に授業が実施できた。今年度は、次の順序で実施した。

- ① 情報社会と情報システムの概要(情報活用の重要性の認識),
- ② プレゼン実習(情報技術の発展と役割の変化等をテーマとして情報の科学的理解の知識習得を兼ねる),
- ③ 情報社会の課題と対応(知的財産, 個人情報, トラブル等) ※ これらを1学期に指導すると夏休み中の問題発生を減少させる効果が既に確認済,
- ④ 論文様式等の知識指導に引き続いて論文作成技能の実習,
- ⑤ 位取記数法(コンピュータの仕組指導の準備として補数, 小数, 四則, 誤差等),
- ⑥ コンピュータの仕組(デジタル化, 機能, CPUとメモリ連携, 論理演算・回路, トランジスタ等の電子部品接続実演で動作確認と仕組理解強化, OS, UI等),
- ⑦ 問題解決(各種手法, 質的量的データの特徴に応じた統計手法と留意事項確認, アルゴリズム, モデル化とシミュレーション, データベースの仕組等),
- ⑧ ネットワークの仕組(プロトコル, IP・ドメイン・Web・メール等基本的概念, 暗号やデジタル証明等のセキュリティ技術),
- ⑨ 情報社会の課題と対応(「ネットの仕組」知識を前提に情報社会のトラブルや犯罪, ICT関連障害等を論理的に理解),
- ⑩ 問題解決(今後の探究活動における使用率が高い表計算ソフトExcelを主に使用(VBA, HTML, JavaScript等も紹介).

| |
|--|
| 「令和3年度兵庫県統計グラフコンクール」 期限: 2021/08/24 23:59 |
| 情報科 2021年度1学期期末考査 結果資料 投稿日: 2021/07/12 |
| 教科書p161 第4編 編末問題 解答例 投稿日: 2021/06/30 |
| 情報科: 1年1学期 期末考査について () 投稿日: 2021/06/25 |
| 「練習問題 (マーク式テストを意識して)」 投稿日: 2021/06/22 |

図1:GoogleWorkspaceの活用例

これらは共通テストも意識して、練習問題プリントでの演習や宿題を昨年よりも増加させて実施した。また昨年度から重視したオンラインでの資料提供(図1)も継続・強化した。さらに、全生徒必須とはしなかったが、夏季休業期間を活用して、家庭で取り組めるコンテンツ(兵庫県統計グラフコンテスト等)への参加も呼びかけ、応じた生徒にはオンライン指導も実施した。

結果・考察:近年、「成果の普及」のために数理情報の独自教材や実習を普通科でも実践し、考査は共通範囲に限定して同一内容で出題して比較している。図2は総合理学科「数理情報」と普通科「情報の科学」の定期考査の比較である。学期が進むにつれて難度が上がるために平均点は下降するが、差は拡大傾向を示した(2019,2020も同じ傾向)。指導内容の増加により、具体的に結果を検証するための調査を実施する時間は取れなかったもので、次年度の課題とする。

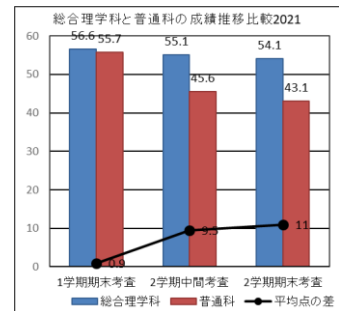


図2:定期考査の推移比較

B6.3. 「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: [成果]:本授業は内容量も難易度も教科書の内容よりも高めている。基礎知識の充実は定期考査比較結果(図2)から確認した。[課題]:知識の充実を図ると、実習時間の確保に問題が生じる。常にバランスの検討を必要としている。
- (2a) 挑戦: [成果]:必須ではない課題に取り組む、放課後に自主的に実習する等、意欲的な行動を確認した。[課題]:これらの人数をさらに増加させること。
- (3a) 活用: [成果]:定性的データ図解実習や生徒全体による相互確認の機会確保等を以前から実施しており、工夫を凝らした作品が多く見受けられた。[課題]:実習・体験させる時間を多くとれず、このような有意義な機会を増やしていく。
- (3b) 活用: [成果]:問題の整理や分析等に関する実習結果から能力の向上は確認したが、コンピュータ操作等は経験による差が大きい。[課題]:効果を高めるためにはより多くの実習を必要とする。
- (4a) 解決: [課題]:体験・実習時間が確保できず、次年度以降、休業中の課題としてのコンテンツ等への応募を検討したい。
- (4b) 解決: [成果]:十分に指導した。考査該当部分の成績に加え、他の科目における探究的活動の発表等の様子からも判断した。
- (6a)(6b) 発表: [成果]:1学期実施プレゼン実習で確認。発表準備,工夫共に良好な生徒が多かった。
- (7b) 質問: [成果]:プレゼン実習における質問は、比較的多く生じたが個人差もあり。[課題]:授業時間の制限上、さらに時間を増やすことは不可能に近い。

B6.4. 外部人材の活用に関する特記事項

コロナ禍により外部人材の活用は断念した。しかし、昨年度までは情報科担当教師は1名であったが、今年度は授業を2人体制で実施でき、グラフコンクール活用等の新規取組も実施した。昨年度よりも広い視野で教育できたと判断している。

B7. 科学英語(Science English)

担当 井上 真紀 中尾 肇 繁戸 克彦 山中 浩史 Emma Morris William McNichols

B7.1. Background of Research and Development and Issues at the Beginning of This Year

Background and Issues:

In order to become a person who can play an active role in the world of science and mathematics, a high level of proficiency in English, the language most commonly used in the world of science and mathematics, is required. The ability to “understand” and “communicate” in English is essential not only to obtain information that can be used as reference for one’s own research, such as leading-edge research, but also to disseminate one’s research results and obtain support for one’s research. The purpose of the “English for Science” class is to help students acquire English vocabulary and expressions related to natural science,

deepen their understanding of scientific content, and develop the ability to express themselves in English through the study of science in English. The class is taught by two English teachers, two science teachers, and two ALTs specializing in science, and uses a science textbook (GCSE science FOUNDATION) that was actually used in England. The main pillars of the class are “understanding” and “communicating”, and the students’ abilities are to understand scientific content by reading and listening to it in English, and to acquire what they have understood and to communicate what they have learned about scientific content by speaking and writing about it. This year, as in the previous year, due to the Coronavirus, the number of opportunities to communicate with others was drastically reduced, and the difficulty level of each activity must be adjusted because it is difficult for first-year high school students to understand and communicate the content.

B7.2. R&D Practices (with Clear Distinction between Methods, Content, Results, and Discussion)

Objectives: Develop and expand the ability to understand scientific content in English and to communicate in English what they have learned and what they have learned through their research.

Methods and Contents:

① Science classes in English by ALTs & science experiments

The class was conducted entirely in English with ALTs. The lessons are based on the textbook (GCSE science FOUNDATION) with worksheets and power point presentations. Students listen to the ALT’s explanations, develop their reading and listening skills, fill in worksheets, do pair work, and answer questions to develop their speaking and writing skills.

In the science experiments (Banana DNA Extraction, Slime Making Experiment, Egg Drop Experiment), we used English manuals and gave all instructions in English. At first, it was difficult to understand the familiar equipment and movements of the experiments in English, but the students were able to master them. There is a lot of unknown vocabulary and expressions used in scientific English, and it is hard to understand the content, but the teachers help with this by adding explanations when needed.

② Individual English presentations on scientific content

The students were asked to choose a scientific theme that they were interested in, and to give a presentation in English. The students were asked to choose a scientific topic of their interest and to make a presentation in English.

③ Group poster presentation in English on the research results of the pre-project research (Due to the Coronavirus, cancelled in 2020, held in March 2021, scheduled to be moved to April in 2022)

All the students in the Science Class in the first year are conducting pre-project research, which will be presented in Japanese at the joint presentation with three schools in late January (online format at Coronavirus this year), and in English at Kobe High School in late March (scheduled to be held after April this year). We will ask ALTs from our school, ALTs from neighboring schools (about 10), and foreign engineers who work for neighboring companies such as Sysmex to give feedback on the poster presentations in English.

④ Special lectures in English for Science by foreign researchers (using JSPS Science Dialogues, from 2015)

This year, a German researcher gave a lecture on the field of biochemistry. The purpose of the lecture was to develop students’ ability to understand the contents of highly specialized scientific fields in English, to increase their knowledge, to summarize the lectures they heard in English on the premise of asking questions, and to develop their ability to ask questions in English. Because of the highly specialized nature of the subject matter, the outline of the lecture was introduced with a worksheet prepared in advance to aid understanding. In the Q&A session after the lecture, the students actively asked and answered questions despite the difficult content.

⑤ Exchange with students from overseas sister schools (Singapore, UK)

We were not able to implement this program as last year due to the Coronavirus.

Results and Discussions:

The results of the April (before taking the course) and February (after taking the course) questionnaires show that this year’s first-year students had fewer classes during their junior high school years due to the prolonged absence of school due to the Coronavirus, which reduced their amount of input, and the results of the April questionnaire was the lowest in the past six years. The April survey was the lowest in the past six years. In the February survey, there was a comparable improvement compared to other years, but the scores for reading and writing remained low. We will try to provide more opportunities to increase the amount of input, since scientific English requires a lot of knowledge and difficult vocabulary.

B7.3. Self-Evaluation of the “Development of the Eight Skills” and Future Issues that Emerged from

This Year’s Efforts

- (2a) 挑戦:(Motivated to work on their own tasks)・・・4 Students were seen to be proactive in all activities.
- (2b) 挑戦:(Considering the order in which to tackle problems based on their relationship)・・・4 Students were able to see the whole picture and work out the order of experiments.
- (4b) 解決:(Knowledge of problem solving theories and methodologies)・・・3 Students were able to gain a wide range of knowledge through science textbooks written in English.
- (5a) 交流:(Proactive Communication)・・・4 Students actively interacted with the lecturers in English, even when the content was difficult, such as in special lectures.
- (5b) 交流:(Awareness of “responsibility and duty” through presentations, cooperative learning, etc.)・・・3 Students collaborated with their peers to create and present a poster presentation.
- (6a) 発表:(Preparation of presentation materials with necessary information extracted and organized)・・・4 Students well summarized the necessary information in posters in English.
- (6b) 発表:(Improvements in presentation effectiveness)・・・4 Students did an effective job with their individual presentations.
- (7a) 質問:(Summarizing your questions into a question premise)・・・4 Students were able to organize their questions and ask

them during the special lecture.

(7b) 質問:(Request for remarks)・・・4 Students were able to organize their questions and ask the lecturer to speak appropriately.

Future issues (to be developed and continued):

- ①In order to understand the scientific content, it is not enough to listen to the English explanations of ALTs in class. In order to provide more opportunities, special lectures were given by foreign researchers. The foreign researchers are from Japanese universities and research institutes, and their lectures on the latest research are very stimulating for the students.
- ②The students have few opportunities to write in English. We increased the opportunities for them to write by having them write scripts for individual presentations, making posters in groups, and increasing the number of writing questions in the regular examinations. We also tried to encourage them to write in English by having them work on worksheets in class.
- ③We have increased the number of activities in which students work in pairs or groups and discuss with each other. There are still few students who can do both writing and speaking activities smoothly.
- ④There are two types of presentations: individual presentations and group poster presentations. For the group presentations, since 2004, we have asked ALTs from other schools and outside personnel to help us broaden the audience and make the presentations more fulfilling. As a result, more students have gained confidence in presenting their research results in English. (Due to the Coronavirus, the event had to be cancelled in 2019, but we managed to implement it in 2020. This year, we plan to implement it in April.)
- ⑤We made a vocabulary list of the subjects to be covered in the class and special lectures, and presented pictures, diagrams and graphs in PowerPoint to make it easier to understand. Although the level of understanding of the content has increased, there are many points that need to be improved.
- ⑥We are using a science textbook that has been used in the UK, and the students need to read difficult English texts. It is necessary to teach them how to read (skimming, scanning).
- ⑦It is very difficult for many students to give presentations and posters in English. We would like to provide more opportunities for them to improve their presentations.

B7.4. Special Note on the Use of External Human Resources

With the help of local foreign researchers and ALTs from neighboring schools, we managed to maintain the same level of exchange activities as last year.

B8. 科学倫理

地歴・公民科 桑田 克治

B8.1. 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、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、興味関心の度合いが高い。だが、その知識には偏りがあり、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が、医学を志す上で、必要な医療倫理の知識についてはまだまだ不足しているものが多い。今回、現役の医師である大学教授にオンラインではあるが講演を行ってもらい、その後、ZOOMを利用して、生徒と議論をしてもらった。そしてその内容を記録し、授業等でフィードバックした。

B8.2. 研究開発実践

方法

科学倫理・生命倫理に関連して、本校卒業生で、兵庫医療大学学長の藤岡宏幸氏に「医師の目から見た科学倫理」というタイトルでオンライン講義をしていただき、講演後、本講教室と大学を結び、講義内容に関する質疑応答をおこなった。また、現代社会の授業の中で倫理分野を扱ったので、その中で科学倫理についても少し触れた。

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(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等を子ども・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、患者の利益優先等、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。ALS嘱託殺人事件等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」等の意見があった。

B8.3. 「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:[成果]感想から科学倫理を学ぶ意義に気づきを得た者が半数以上いた。
[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]医療の現場でどのような行動が求められるかを気づいたものが多かった。
[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]医学を志す生徒が多く、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、サイエンス入門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]ALS嘱託殺人事件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。

B8.4. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度はできなかったが、昨年はZOOMを使用し、対談形式で医師と教員が議論する内容を生徒が視聴する形態をとった。来年度以降、ICT機器を積極的に使用し、科学倫理について考える機会を増やして行きたい。

B9. SSH特別講義

総合理学・探究部 中澤 克行

B9.1. 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。新型コロナ感染防止のため、一部の講義はオンラインでの実施とすることにした。

昨年度と同様に年度初めから、新型コロナ流行により、特別講義も予定通りに実施出来るか不安であったが、年度当初に計画していた6回より多い10回の実施が出来た。これは、新型コロナ感染のために体験的な活動であるサイエンスツアー、研究所訪問、大学研究室訪問、海外研修等が実施出来ないで、それによる教育効果を補うためにも特別講義を増やそうと考えて努力した結果である。

実施形態も、三密を避け、感染防止のために、オンラインでの実施も可能となるように情報機器等の整備をしておいた。どちらの形態にするかは、講師の先生に、ご説明して、ご要望に応じることにした。その結果、①～⑨については、従来通りの対面での実施となった。講師の方も、対面で実施の方がより効果が上がるし、講義をしやすくと考えておられた。

普通科生徒も参加可能な講義では、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もうかがえた。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も「8つの力の育成」に大きな効果が認められた。しかし、様々な学校の行事や会議、部活動との兼ね合いで、放課後に実施しても聴講したい普通科生徒が参加したくても参加できないことがあるのが課題である。広報及び募集受付は、全校生徒に配付するSSH通信で行った。

B9.2. 研究開発実践

(1) 実施内容

- ① 4/26 陳 友晴先生(京都大学助教)「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 5/10 中川謙一先生((株)シスメックス)「研究の進め方」課題研究を深めるために実施
- ③ 6/25 勝原光希 先生(岡山大学助教)「生き物たちの関わり合い、生物の多様性を生み出す種間相互作用の考え方」
- ④ 8/28 目次英哉先生(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」
- ⑤ 11/5 坂本寛和先生(千葉大学特任助教)「マラリア原虫、光合成やめるってよ～不可解な進化をした生物たち～」
- ⑥ 11/26 樋口真之輔先生(広島大学助教)「動物の「形づくり」の進化を探究する」
- ⑦ 12/22 岡野健太郎先生(神戸大学准教授)「『何者にでもなれる』無限大の可能性を大切に」
- ⑧ 12/24 妹尾博先生(産業技術総合研究所)「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」
- ⑨ 1/20 甲元一也先生(甲南大学教授)「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
- ⑩ 2/2 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の共通点と相違点をマイクロスケール実験で調べよう」

(2) 対象学年・クラス(学年毎の参加人数)

- ① 38名(2年:38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 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
- ③ 23名(1年18名, 2年4名, 3年1名)うち普通科(1年2名, 2年3名, 3年1名)計6名, 女子生徒は13名(女子参加率57%)
- ④ 14名(1年14名)うち普通科1名, 女子生徒は5名(女子参加率36%)
- ⑤ 22名(1年19名, 2年3名)うち普通科(1年4名, 2年3名)計7名, 女子生徒は12名(女子参加率55%)
- ⑥ 12名(1年12名)うち普通科1名, 女子生徒は5名(女子参加率42%)
- ⑦ 21名(1年18名, 2年3名)うち普通科(1年11名, 2年3名)計14名, 女子生徒は10名(女子参加率48%)

⑧ 15名(1年:11名, 2年4名)うち普通科(1年1名, 2年3名)計4名, 女子生徒は6名(女子参加率40%)

⑨ 36名(2年:36名)授業内で行ったので受講者は, 総合理学2年生徒のみ

⑩ 36名(1年:38名)授業内で行ったので受講者は, 総合理学1年生徒のみ

B9.3. 「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

生徒の変容は, 各講義の前後にアンケートを記入させ集計することで分析した。どの講義においても, 項目2(知識)の項目の平均値が講義前と比べて講義後に1~3ポイント増加し, 著しく伸びている。その次に項目6(知識・理解)の項目が伸びている。当初のねらい通りのコアになる力の伸張が見られたということである。

B9.4. 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組であるといえる。

B10. 課題研究(生物分野) 蚕を用いた自然-細胞性免疫力の向上

理科(生物科) 繁戸 克彦

B10.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

今年度のカイコ班はテーマ決めから実験を経て発表まで主体的に研究活動を進めた。カイコガを使つての研究は, 3年目となり, 3年前から飼育法が確立, 2年前には*Bacillus thuringiensis*等の細菌の培養・使用法が確立し, 実験動物としての環境が整ったうえでの研究活動となった。本校研究倫理委員会で制定されている, 倫理規定の範囲内での実験であり, 倫理規定には抵触しない研究計画, 研究の実施となっている。大胆な発想で実験方法を新たに考え, 生物の長期にわたる飼育を伴う実験で, 困難も多くあったが, グループとして数々の課題を乗り越えた。

B10.2. 研究開発実践

目的: 主体的・協働的な研究活動を通して「8つの力」の総合的な伸長を図る。

方法・内容: 課題研究の時間の開始に毎回行うプログレスレポートとサイエンスアドバイザー(SA)との議論の中で進捗状況や問題点を報告し, ディスカッションを通して, 生徒自身が自分の研究を俯瞰する機会を持ち研究を進める。また, 線図を用いて, 研究の進捗を管理した。

結果: 大変困難な研究テーマであったが, 複数の先行研究の知見を組み合わせ, 新たな知見を見いだした。SAや担当教員とのディスカッションを通して, 多くの困難を乗り越え総合的な伸長が図れた。研究の計画時から線図の作成を行うことで, 長期にわたる飼育実験を計画的に進めることができた。

考察: SAは, 生物科学が専門分野ではないが, 研究目的や計画, 実験系の構築, 結果の考察に関し, ディスカッションを通して生徒自身が研究を俯瞰し, 整理し, 明確化することができ, 研究の進捗や生徒自身の力の伸長につながったと考えられる。研究としては信頼性における実験数や結果ではなかったが, 研究自体のデザインを自分たちで経験できたことが「8つの力」大きな成長に繋がったと考える。

B10.3. 「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

(1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……[成果]: 多くの論文, 書籍を研究し, 先行研究に対する知識を蓄えた。

(1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……[成果]: SAアドバイザーとのディスカッションを通して7月より2月の力が大きく伸びたと生徒の自己評価, 担当者が評価

(2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……[成果]: 授業休日や放課後, 年末年始も飼育や実験を継続した。

(3a) (3b) 活用: データの構造化(分類・図式化等) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……[成果]: 作成した論文, プレゼンテーションポスターにデータの活用, 構造化の進歩がみられる。

(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]: SAからの様々な指摘を取り入れ, 修正を行った論文にその成果がみられる。

(5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……[成果]: 実験観察において計画時から, 分担を明確化し緊密な連携のもと研究を進める力がついたことが, 実験の進行から担当者が確認している。

(6a) (6b) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成, 発表効果を高める工夫

[成果]: ポスター, プレゼンテーションとも複数の発表会があり, 振り返りによる改良を繰り返すことで発表に関する力をつけた。生徒のループブックにおいても全員の評価が高く(最終評価4), 振り返り資料においても全員が力の伸長があった項目に挙げている。また担当教員のグループ全体に対する評価も高い(最終評価4)

(7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる……[成果]: SAとのやりとりの中で, 成長がみられた, 生徒の自己評価でも大きく伸びた項目である。

B10.4. 外部人材の活用に関する特記事項

サイエンスアドバイザーの先生方との議論によって, 課題研究の担当教員が本来行わなければならない議論の部分をカバーしていただいたことで「議論する力」だけでなく, 研究全体に良い影響が見られた。また, 外部人材ではないが, 先行研究を行った先輩からアドバイスをもらうことができ研究活動が充実した。

B11. 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

理科(物理) 清水 章子

B11.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本年度、ボウリング班はテーマ設定、実験、発表に至るまで生徒が主体となって研究活動を進めた。ボウリングでストライクになる条件については先行研究がなされておらず、個人の経験値に頼るばかりで実証されたものがなかった。そこで本研究では、物理シミュレーションソフトunityを用いてその条件を求め、さらに実証実験も行った。テーマ設定当初、SAから本研究の目的の具体性について、結果の汎用性の有無についての指摘を受けた。また、シミュレーションに使用するソフトが既存のものであると思われていた為に研究の広がりも危惧されていた。しかし、毎週SAに研究の進捗状況を説明・報告する機会を持つことで、班員達自身で問題点を見つけ出し、解決法を模索する様子が見られた。そして実証実験の必要性等、アドバイスを受けて実験の方向性が明確になり、今回の結果を導くことができた。SAの方々には大変感謝している。

B11.2. 研究開発実践

目的 主体的かつ協働的な研究活動を通して「8つの力」の総合的な伸長を図る。

方法 当班は、unity, Blender, C#スクリプト等のソフトを用いてモデリングやプログラムの作成を行うグループと、反発係数や摩擦係数といったパラメータ測定の予備実験を行うグループとが分かれて作業を進めており、毎回実験開始時に進捗状況の報告と方向性の確認、その時点で得られている結果について議論を行う時間を持った。それに加えSAからのアドバイスを受け、研究の質の向上を図った。また課題研究担当者として助言は必要最小限にとどめ、生徒同士が議論しながら主体的に研究を進めるよう促した。

結果 班員同士のコミュニケーションがうまくとれ、計画的に研究を進めることができた。協議を重ねる中で問題点や課題を共有し異なる分担の課題も意見を出し合って解決しながら実験を進めていた。事後に行った自己評価では自分だけでなく班員全員の成長を感じている様子の見られる結果となっていた。

考察 先行研究がなされていない本研究テーマに興味を持ち、試行錯誤しながら結果を出すことができた。特筆すべき点は、パソコン上でのシミュレーションに既存のプログラムを使用するのではなく、本研究独自のプログラムを組んだ点、また、実証実験においては学校内でボウリング場と同様の摩擦の少ない装置を考案し、実証性を確認できた点である。今後、本研究で得られた結果の汎用性を考えるという点での課題は残るが、これまで理論上求められていなかったボウリングのストライク条件を求めるという当初の目的は、無事果たすことができた。

B11.3. 「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:ボウリングに使用されるボールやピンの形状、材質や、ボウリングのルール等をよく調べており、それらの知識を使ってスムーズに研究に取り組むことができた。
- (2a) 挑戦:シミュレーションが進むにしたがい必要なパラメータが増加し、当初予定していたより多くの予備実験を行う必要があったが、それぞれの実験で必要な装置を考案、作成した。
- (3b) 活用:統合型3DCGソフトBlenderを用いて、モデリングを行い、正確なピンの形と床、壁の形を再現できた。他に、unityに入っていないプログラムをC#スクリプトを用いてプログラミングした。
- (4a) 解決:物理的な論理の一貫性を意識した論文作成ができた。
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成ができた。
- (8a) 議論:研究当初より一貫してストライク条件を求めるという目標を掲げ、そのための準備を行った。

B11.4. 外部人材の活用に関する特記事項

毎週のようにSAの方々に来ていただき、有用なアドバイスをいただいた。視野が狭くなりがちな研究内容を軌道修正し、新たな実験項目を付け加えることもできた。

B12. 課題研究(化学分野) 利用性が高い二酸化炭素を吸着する化学混合物の研究

数学科 岡村 昭彦

B12.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

近年、地球温暖化を解決する溶媒として、2種類以上の化学物質を組み合わせた混合物(DES)が注目されている。本研究では、融点測定を行うことで新規の組み合わせによる混合物の作製を行った。そして、新規の混合物と既知の組み合わせによる混合物を物質の基本的性質や毒性、常圧での二酸化炭素吸着量の違い等も実験により確認する。吸着量だけでなく、利用性の高さが要求されることから、常温、常圧下での使用を念頭に置いての開発となる。

先行研究がどこまで行われているかの調査が困難であるが、我々の開発したものが新しい物質なのかどうかはWeb検索によりできるかぎり広範に調査する。

B12.2. 研究開発実践

本研究で使用した化学物質は次の通りである。グリセリン(G)、エチレングリコール(EG)、尿素(U)、塩化コリン(ChCl)、テトラブチルアンモニウムブロミド(TBAB)。

方法は、上記からつくったDES(液体)に二酸化炭素を通し、吸着量を質量の変化によって、測定した。

内容は、ChCl-U、TBAB-Uの混合比の異なる混合物(DES)を計16種類つくり、二酸化炭素を吸着させた。これらのDESはすべて常温で液体である。また、大腸菌を混ぜることで毒性を調べた。これは、安全にDESが使用できるかどうかを検証するためである。

結果は、TBAB-Uをモル比3:2の組み合わせで共晶点61.3℃の新規のDESをつくることができた。これはそのままでは粘度が高すぎ使用困難であったが、水を少量混ぜることで、吸着量が変わらず、扱いやすい粘度のDESとなった。

今後の展望は、より正確なデータを得るために二酸化炭素の吹き付け量を正確に一定に保つための装置が必要である。また、二酸化炭素の吸着だけでなく、脱着量も調べることで再生可能なDESかどうかを判断する必要がある。

B12.3.「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…先行研究がどの程度行われているのかが正確にはわからないため、生徒のつくったDESが本当に新たなものかどうかの判断が難しい。Webの情報だけでなく、論文(製本されたもの)等、調べる箇所が多岐にわたるためかなり困難である。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別…先行研究と実際の実験からわかるものを区別して行われていた。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明…同じ班で情報を共有することで、各個人が未知のものを理解できていた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…個々の役割を理解し、実験できていた。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取り組む順序を検討…実験を行うごとに、課題や変更点がでてきたが、一つずつ解決することで、おおむね計画通りに進んだ。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)…論文にまとめる段階で、分類・図式化ができていた。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用…事前に用意した道具では不足分があったため、追加で用意できていた。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成…論文の作成時に先行研究等を見直すことで、独自の論文が完成できた。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識…専門の教員やアドバイザーに質問をする等して、知識を得ることができた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…他班ともコミュニケーションをとり、自分の班の研究に生かせることができた。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…発表の役割分担
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…プレゼンテーションソフトの使用やポスター作製において、より分かりやすい資料作りを心掛けていた。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫…口頭で説明する箇所と、画像として見せる箇所を分けて作成することができた。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる…プレゼンテーションの練習をすることで生じた疑問や質問等をまとめた。
- (7b) 質問: 発言を求める…実験等であえて質問をすることで、発言を促し、班の共通理解が深まった。
- (8a) 議論: 論点の準備…研究の題名を含めて、論点をしぼることでより分かりやすい発表内容を作成した。

B13. 課題研究(物理・情報分野) 自作AIを使った物体検出による教室内距離測定

理科(物理) 橋本 隆史

B13.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

今年度のAI班は、テーマを決めるのに多くの時間を費やした。初め生徒達は動くロボットを作りたいという希望を持っており、サイエンスアドバイザー(SA)との議論の中で作成するロボットを具体化していった。3人の生徒はそれぞれロボットに興味を持つ部分が違っていた。ロボットのモーター制御(AI)の部分に興味を持つ生徒、ロボットを動かすプログラミングに興味を持つ生徒、人型のロボットを作り、壁を登らせる際の壁を掴む構造や材質に興味を持つ生徒といった具合である。課題研究は、テーマ決めを含め8~9ヶ月で研究を完了させる必要がある。作成するロボットを具体化していく中で、時間はかかったが、生徒達は自分達の知識や技量では期間内に想定しているロボットを作成することが困難であると気づき、納得できた。そのときすでに3ヶ月が経過していた。実際に動作するものやシステムを作りたいという希望は全員が持っており、AIで動作するシステムの作成を目指すという方向に変わっていった。

現在、多量のものを一瞬で認識する機器、長時間の連続した観察をする等のAIを活用した機器が社会で使われている。特にコロナ禍においては接触を避ける必要性から、体温測定装置等AI機器の活用が活発に行われており、実際に社会で役立つAIシステムを作成することを目指した。コロナ対策の一環で3密対策というものがあり、人と人との間隔を一定以上空ける必要がある。しかし、人との距離を常に測るには限界がある。そこで、カメラで撮影した画像を読み込み、人の場所をAIで認識することで、人と人との距離を測定し、密を回避することができると考え、システム制作を目指した。

AIを扱うためにはプログラミングの知識が不可欠であった。生徒達はPythonという言語の学習をしながら、システムの作成を行った。日本科学協会の講習にも参加し、Pythonの知識を深めた。SAや担当教員との議論を重ね、中間発表を経て11月中頃にシステム設計がより具体的になった。天井に設置した180度カメラで人の頭部を検出し、教室内での人物間距離を測定する。システムを実現させるには技術的に難しい点が3つあった。最適なAIアルゴリズムの決定、人間の頭部を検出するためのAIの学習、得られた座標データから自動的に人物間の距離を測定するプログラムの作成である。生徒達は粘り強く試行錯誤を続け、実際に動作するシステムを作り上げた。

B13.2. 研究開発実践

目的 主体的・協働的な研究活動を通して「8つの力」の総合的な伸長を図る。

方法 あくまで生徒が主体的に研究を進めていくことを前提として、教員はサポート役、相談役に徹する。生徒達には締め切りや期限を考えて仮説、実験計画をしっかりと立てることを意識させる。毎週実験ノートの確認や、進捗状況の報告と議論を積極的に進めるように促す。

結果 生徒それぞれの事情により、ポスター作成、論文作成、口頭発表用のスライド作成、口頭発表まで継続的に研究を行った生徒は1名のみであった。生徒の自己評価では、研究活動の充実度と積極性が大きく高かった。その一方で協働的に研究をすすめられたかについては消極的な評価であった。AI分野は技術が現在進行形で急速に発展しているため、書籍よりもWeb上からうまく必要な情報を収集する必要がある。Webからの情報収集の仕方の指導等を行った。またプログラミング言語も日々進化しており、言語のバージョンによって動くプログラムと動かないプログラムがあり、何度か担当教員も素人ながら解決方法を生徒と一緒に考える等のサポートを行った。

考察 テーマ決めから自作AIで動くシステムを作成する過程で多くの困難を乗り越え、「8つの力」の総合的な伸長を図ることができた。生徒によって課題研究に取り組める時間にも大きく差があり、うまく役割分担をしながら研究を行えたとは言えない。しかし、研究をあきらめずにすすめ、実際に動作するシステムを作成したことは、今後粘り強く研究を行う強い原動力になると考える。うまくいかなかったことも含め、自分達で決めたテーマや方法で研究を進めた経験は彼らの成長に繋がったと考える。

B13.3.「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……書籍やwebから研究を進める上で必須のAIやプログラミングの知識を広く得た。また、Pythonの講習を受け、主体的に研究に関する知識を得ようと努力した。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……AIという高度に数学的知識が必要なものを理解しようと試み、AIをある程度利用できる知識と技術を獲得した。今回活用したAIについて他のAIとの違いを説明できるようになった。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……人間の頭部を検出するために、yolov5というAIアルゴリズムに多量の教師画像を学習させた。AIの頭部検出率を高めるため、教師画像の枚数を増やすという時間がかかる作業をこなした。また適切に動作させるためにプログラムでエラーが出るたびあきらめずひとつひとつ解決していった。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取り組む順序を検討……時間の限られる中で優先順位を決め、実際に動作する天井カメラを使った教室内の人物間距離測定システムを作成した。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……システムに最適なAIを先行研究や試行錯誤からyolov5に決定できた。また自分たちが利用できるように教師画像を多量に用意し学習を完了させ、自作のAIを完成させた。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……読む人に研究内容が伝わるように何度も論文の修正を行い、論文の質を高めようと努力した。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……班の人数が少ない中、論文、ポスター、口頭発表に向けて相手に研究内容が伝わるように時間が許す限り発表練習や資料の修正をおこなった。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……何度も論文を読み直していた。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……発表練習を何度も繰り返し、発表資料を相手に伝わりやすいように何度も修正した。

B14. 課題研究(生物分野) バナナの追熟に伴うカリウムイオンの移動

家庭科 西畑 佳代子

B14.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

テーマ設定から実験、発表に至るまで生徒が主体となって研究活動を進めた。先行研究や論文がほとんどなかったため、実験や分析の方法をグループで試行錯誤しながら見出していき、線表に修正を加えながら取り組んだ。

本研究は、食品の不可食部のバイオマスへの利用を目的に研究を始めた。テーマ設定時は、数種類の果物を実験で扱う予定であったが、不可食部の廃棄率の高いバナナに着目して、バナナの果皮から液肥を作ることを目的とした。予備実験で、市販の液肥と窒素・リン・カリウムイオン濃度を比較した結果、バナナの追熟する過程で特にカリウムイオンの濃度が高くなることが分かった。サイエンスアドバイザー(SA)の方々の助言を頂き、本実験ではカリウムイオンに焦点を当て、「バナナが熟すにつれてなぜカリウム量が増えるのか」をテーマに2つの仮説を立てて検証した。緑色のバナナの入手が不定期となり計画的に研究を進めることに苦労したが、実験の結果、果実と果皮が分離していない形状で、緑色から黄色に追熟した段階の果皮にカリウムイオン濃度が高くなったことから、果皮のカリウムイオン濃度が果実と関係していることが分かった。

課題としては、循環型社会の実現やSDGsの視点で現代社会の課題の解決に向けて取り組む姿勢で研究に臨んだことは大変有意義であったが、文献等が少なく予備知識も得にくい状況で計画段階に時間がかかり、当初の目的まで辿り着くことが難しかった。

B14.2. 研究開発実践

目的 主体的・協働的な研究活動を通して「8つの力」の総合的な伸長を図る。

方法 内容 研究の伸長を図るために、授業開始時に生物班の中でグループごとに進捗状況を確認する。また、複数教員の元での指導体制の確立やサイエンスアドバイザー(SA)への報告やアドバイスの内容をもとに班員と議論を重ねることで、実験方法等を再確認する。新たな試みとして線表を作り、研究の時期や見通しを具体的な形で示すことで研究の質の向上を図る。

結果 班員6名でお互いの個性を理解して、協議を重ねて材料の準備、実験、ポスター作成、発表用のスライド作成、論文作成等多くの作業を効率よく役割分担して計画的に進めた。事後の自己評価では、課題研究として伸ばせた能力として主に「未知の事柄への興味を伸ばすことができた」(3名)、「真実を探る探究心」、「考える力」、「成果を発表し伝える力」(各2名)であった。また、「よく取り組むことができ充実していた」(1名)、「まずまず取り組むことができ、大体満足している」(4名)であった。

考察 実験計画が立てにくい状況の中、線表の実験計画を変更しながら、班員で協力しながら粘り強く取り組んでいた。まだ途上の研究ではあるが、班員で実験方法を見出し、結果・考察を導き出したことは生徒の自信となり、未知の研究に対する意欲に繋がったと考えられる。その成果の一つとして、近畿サイエンスデイの外部発表会に積極的に参加することができた。

B14.3.「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

- (1b) 発見: 事実と意見・考察の区別・・・実験結果から得た事実を分析し、意見をまとめ考察することができた。生徒のルーブリック評価においても全員評価(最終評価4)が高かった。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力・・・先行研究がほとんどなかったが、新たな実験や分析方法を見出すために努力し、課題に冷静に向き合い、解決に向けて意欲的に取り組んだ。
- (3a) 活用: データの構造化・・・実験結果のデータを適切に処理し、グラフ化して分かりやすく表現できた。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用・・・成分の測定や分析方法等を調べて、適切な方法で実験することができた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション・・・班員同士で積極的にコミュニケーションを取り、話し合いを重ねた。常に情報を全員で共有した。近畿サイエンスデイの研究発表会に参加し、校外の生徒や専門家と積極的に交流を図った。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・個人の特性に応じて役割分担をしたことで、自分がやるべきことを自覚し、責務を果たすことができた。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・必要なデータを整理して提示し、シンプルで分かりやすい発表資料を作成できた。

B14.4.外部人材の活用に関する特記事項

サイエンスアドバイザーの方々から多くのアドバイスをいただいた。特に、研究に行き詰まった時に、適切な助言から新しい気づきを与えていただき、研究への意欲を保つことができた。

B15. 課題研究(生物分野 2グループ)

光がプラナリアの再生速度に与える影響、ヤマトヒメミズの餌と碎片分離の関係

理科(生物) 片山 貴夫

B15.1.研究開発の経緯と本年度当初の課題

プラナリア班、ヒメミズ班はともに再生の制御について研究に取り組んだ。プラナリアでは物理的条件である光、ヒメミズは化学的な栄養条件等を指標に研究を進めた。再生の研究分野は生徒の強い興味関心があり、今までも様々な取組が行われたが、プラナリアは初めて外来種を使用し、対象生物として初めてヤマトヒメミズにも取り組んだ。まず飼育方法を確立し、様々な条件を設定し再生の制御について課題研究を実施した。プラナリア班は周辺の河川でプラナリアを採取、飼育し当初の実験を、ヒメミズは採取を神戸市で行い実験を行った。両研究とも本格的な実験に入る段階で生物試料が減少してしまい、市販のプラナリアを購入し実験を継続した。また、ヒメミズは日本大学医学部細胞再生移植医学講座の野呂知加子客員教授と連絡を取りヒメミズの提供と実験のアドバイスをもらいながら研究を進めた。

最終的にはヒメミズは飼育方法の確立と有性化の誘導に成功し、プラナリアでは新しい知見として、光という負の条件下で再生期間を短くすることを示すことができた。

B15.2.研究開発実践

目的: 主体的・協働的な研究活動を通して「8つの力」の総合的な伸長を図る。

方法・内容: 生徒の興味関心を重視し、自らが研究を進めるために必要なことを考え、データを集めさせる。また、生物班の他のグループ間との進捗報告を行い、客観的な判断をして研究を見つめなおす。さらに、今回は班ごとにサイエンスアドバイザー(SA)との議論を行い進捗状況や問題点を報告し、議論を通して、生徒自身が自分の研究を研究者の目線で考える機会を持ち研究を進める。研究の進捗を管理するために今回は線図を用いる。

結果: 様々なことに生徒自らが挑戦し、多くの経験を積むことができた。再生という大きな研究テーマであったが、先行研究を丁寧に調べ、積極的に学会で発表し外部の意見を求めることができた。独自の発想を取り入れ先行研究にはない新しい知見を見出した。班員だけでなく他の生徒やSA、担当教員等との議論を通して、多角的な視野で研究を進めることができた。線図を作成することで飼育、実験を管理することができた。

考察: 生徒自身が主体となり、興味関心を持っていることには積極的に研究を行うことができたが、班の構成人数は4人程度がベストではないかと思われる。5人の班ではあまり実験に参加しないものがでた。また、2人の班では飼育、実験の計画準備がかなり負担になったようである。生徒の興味関心に偏りがあるので班編成をどうするかは今後の課題である。

生徒は飼育方法を工夫し、また、自らの仮説を証明するために実験装置を工夫して作成し、多くの失敗をしながらも少

しずつ研究を前に進めることができた。実験生物の採取や飼育を行うことで様々なことに気が付き考察の幅が広がった。研究としては実験条件の甘さや、個体数の数等の改善点は多いが、研究を自ら考え、SAや他の班員からの意見を取り入れることにより研究を進めることで少しずつではあるが「8つの力」を成長させることができたと言える。

B15.3.「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…[成果]:先行論文,学会誌を研究し,研究に対する知識を蓄えた。
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明…[成果]:学会発表,中間発表,SAアドバイザーとの議論,最終発表を通して力が伸びた。
- (2a)(2b) 挑戦:自らの課題に意欲的努力:問題の関連から取り組む順序を検討挑戦 [成果]:対象生物を採集,飼育では休日や放課後,年末年始も行い実験を継続した。学会発表,研究者との連絡を行い,結果を導くために柔軟に実験器具の修正,実験対象の変更を行った。
- (3a)(3b) 活用:データの構造化(分類・図式化等)活用:分析・考察に適切な道具使用 [成果]:学会提出資料,作成した論文,パワーポイント,ポスター内でデータの活用,構造化の進歩がみられた。
- (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]:SAから指摘,先行研究の調査,他の生徒からの意見を取り入れ,修正を行い論文を作成し成果がみられた。
- (5b) 交流:積極的コミュニケーション:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚 [成果]:学会発表,採集,飼育,実験観察において分担し,連携も取りながら研究を進める力が養成された。
- (6a)(6b) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成,発表効果を高める工夫 [成果]:中間発表,学会発表等の振り返りにより最終発表で力の伸長が見られた。
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる [成果]:学会発表,生物班内やSAとの議論の中で,成長がみられた。
- (8a)(8b)議論:論点の準備:発表・質問に回答した議論進行 [成果]:学会発表,中間発表を振り返り最終発表をしっかりとやり遂げた。

B15.4.外部人材の活用に関する特記事項

SAとの議論を今回から各班の時間設定の調節を行うことで昨年より効率よく議論の準備が行えた。また,実験計画に線図を取り入れることで進捗管理や予定が立てやすくなった。生徒自ら外部の研究者と連絡を取り実験のアドバイス,生物試料の提供を受け研究のレベルを上げることができた。

B16. 課題研究(生物分野) ツネノチャダイゴケの培地栄養分比率と伸長速度との関係

理科(化学) 岡田 和彦

B16.1.研究開発の経緯と本年度当初の課題

バイオミメティクスの関心から,ツネノチャダイゴケ(以下チャダイゴケ)を取り上げた。当初の目的は,子実体の中にできる小粒物の飛散メカニズムを調べ,バイオミメティクスへの応用につなげることを考えていた。しかし,チャダイゴケの生育の時期が限られており,その採取は難しく,馴染みのない菌類でもあったため,まずは自ら培養していくことを目的とし,その培養方法の確立を目指すこととした。鳥取大学農学部附属菌類きのこ遺伝子研究センターから菌株を手に入れて,最適条件を探すことを始めた。これらの実験及び観察計画は,班員自らが一生懸命に考え,構想を練って立案し,毎日のように観察を続け,逐次観察結果をもとに改善をした。培地の条件,栄養の割合,室温湿度の条件,光の照射等の条件を変え,多岐にわたり工夫して,子実体の形成に挑んでいった。そんな中,外部の研究機関や博物館からの協力のもと,様々な助言をいただき,培養条件の工夫につなげることができた。そのこともあり,最終的には子実体の原基の形成を観測することができた。これらの研究から目的であるチャダイゴケの培養方法の確立につながるものとなった。

B16.2.研究開発実践

目的 自らが主体的に,協働的に取り組み,「8つの力」の総合的な育成を図る。

方法 班員らの主体的な話し合いを中心に,教員はあくまでサポートすることに徹し,班員自らが,実験計画,方法を構築していくことを目指した。また,サイエンスアドバイザー(SA)の方々による質疑応答,および助言により,研究の改善につなげる。

結果 当初の計画通りには行かず,途中からチャダイゴケの培地栄養分比率と伸長速度の関係の育成方法に変更して取り組み,子実体の原基形成まで育てる条件を見いだした。班員たちは個人差こそあれ,自分たちが自主的に取り組み,今回の成果においては,なかなか苦しい時期もあったが,粘り強く取り組んでいた。各班員の研究成果に関しては,満足しているものとそうでないものとに分かれ,成果に対する自己評価は分かれた。しかし,取り組む姿勢に関しては,ほぼ全員が積極的に取り組めたとしている。グループ内のコミュニケーションもしっかりとれており,プレゼンテーションの準備と発表や論文の作成においても,協力的に取り組み,十分な成果を上げたと言える。

考察 先行研究もないため,参考文献ではシイタケの栽培方法を参考に,培地となるおがくずの準備,栄養となる米ぬかやフスマ等の組み合わせや加える割合を逐次変えて,室温と湿度や光の条件等も変えながら培養に着手した。また,SAの方々や研究員からの助言を参考に,何度も試行錯誤を繰り返しながら,地道な観察を続けた。最終的には子実体の原基形成までたどり着き,彼らの努力がほぼ実を結ぶことになった。この過程が重要であり,研究に対する姿勢の大事な要素を修得できたと言える。課題研究の目的である「8つの力」の総合的な育成という目的は,彼らの体験から着実

に達成できたと考えられる。

B16.3.「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…参考文献や助言を元に自ら調べ、新たな知識を習得していった。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別…観察結果等から、自分たちの見解の相違を見極め改善した。
- (1c) 発見: 自分の「未知(課題)を説明…結果から次にすべき課題を設定し、意見効果を行った。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…観察結果から何度も培地を作成し直し、粘り強く取り組んだ。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取り組む順序を検討…構築した実験方法を元に結果に基づき改善を行い、試行を繰り返した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)…得られた結果をグラフ化し、視覚的にもわかりやすい工夫をした。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用…アプリケーションソフトも活用して、菌糸の成長面積を測る等の工夫をした。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成…結果を十分にふまえた理論的な論文を作成した
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…班員の中でも、発表会での交流でも説教的に議論することができる。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…自らの研究を意欲的に説明でき、受け答えも積極的にできた。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…プレゼンテーション資料やポスター作成も工夫して作成できた。

B16.4. 外部人材の活用に関する特記事項

毎週来ていただくSAの方々から、適切なアドバイスを受けており、それを参考に実験方法の改善に努めることができた。また、SAの方からの博物館等の事例を紹介していただき、意見を聞くことにもつながった。また、大阪市立自然史博物館主任学芸員の佐久間大輔様、株式会社岩出菌学研究所の多田有人様、鳥取大学農学部所属菌類きのこ遺伝資源センター遺伝資源多様性部門助教の遠藤直樹様にご助言をいただいた。メールでの相互交流を生徒自らがを行い、そのアドバイスが力強い励みとなり、生徒の研究姿勢の向上にもつながったと言える。

B17. 課題研究(生物分野) 富栄養状態と貧栄養状態でのポリ乳酸(PLA)の分解について

数学科 辻 佳樹

B17.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

近年、環境に優しい素材として、生分解性プラスチック(以下、生プラ)に注目が集まっている。そこで、シャーレ上での生プラ分解の実験方法を確立するため、生プラの一種であるポリ乳酸(PLA)と酵母菌を用い、微生物の分解能力と分解環境の栄養状態の関連性について研究した。その結果、分解環境と生プラの分解割合には、関連性があることが示唆された。

実験当初は酵母菌によるプラスチックの生分解が行われず、悪戦苦闘する日々が続いた。酵母菌による生分解を促進するためには、栄養状態が少ない状態を意図的に作り、プラスチックの成分・種類を変え、そしてプラスチックを薄くする必要があることに中々気が付かず、半年間ほど試行錯誤を繰り返し、時間を浪費する日々が続いた。先行研究を粘り強く調べ、諸条件を変えることで、結果を残すことが出来た。

B17.2. 研究開発実践

目的 基礎知識・先行研究を理解し、課題を的確に設定して、グループで協議しながら共同学習・共同探究を行う。その成果をまとめて発表する力を涵養すること。

方法・内容 実験当初は、PLAフィルムで酵母菌を培養したが、分解を確認することが出来なかった。そこで、素材を変えて、PBSAを20mm×20mmに変更した。専用培地を15枚、寒天培地と無機塩類培地を5枚ずつ作成した。専用培地では酵母菌を2日間培養させた。そのうち10枚から寒天培地5枚と無機塩類培地5枚に酵母菌を移した。それら10枚を酵母菌が最も活性化する温度範囲内である37℃のインキュベーター内に18日間入れた。

結果・考察 酵母菌は、周囲に栄養が少ない状態のときに、限られた条件下で、プラスチックを栄養分として分解することが分かった。無機塩類の有無によって、酵母菌の生存期間と活性期間に影響を与えることが分かった。

B17.3.「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…先行研究をよく調べており、自分たちに研究に必要な情報を理解している。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…多くの時間を要し、たびたび実験に失敗するも、諦めずに様々な方法に挑戦した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)…実験したデータ、結果を写真、図、表で分かりやすく構造化できた。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成…これまでの経緯を追った時系列に沿った論文が出来た。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…グループ内で役割分担をして、チーム内で効率よく研究した。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…発表のための資料を、正確で視覚的に理解できる工夫をした。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる…予想される質問に対して事前に準備し、それを前提としたポスターを作製した。
- (8a) 議論: 論点の準備…テーマを明確にし、プラスチックの分解のための諸条件を入念に考え、実験を行うことが出来た。

B17.4. 外部人材の活用に関する特記事項

毎週のようにSAの方々に来ていただき、有用なアドバイスをいただいた。視野が狭くなりがちな研究内容を軌道修正し、実験に必要な知識を得ることが出来た。社会人として、研究者として必要な資質・能力についても助言を頂けた。

B18. 課題研究継続と発表活動支援(3年活動)

総合理学科長兼総合理学・探究部部长 繁戸 克彦

B18.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

SSH第4期を迎え、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)設けた。2学年までに、課題研究を中軸として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行うこととしている。例年、総合理学科3年生の全ての班が校外での学会や大学で発表している。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た。

B18.2. 研究開発実践

本年度は、英語発表用のポスター作製、論文の修正、文化祭での一般来場者への課題研究内容の発表、総合理学科説明における中学生、その保護者に対する課題研究内容の説明を行った。また、3年生40名全員が全国SSH発表会、各種学会、英語での発表会である「サイエンスカンファレンスin兵庫」の何れかの発表会で発表を行った。

各班の外部発表状況

| 発表題目 | 発表学会名 発表会名 |
|----------------------------------|------------------|
| 音は幼葉鞘の伸長を促進するのか | 日本植物学会 |
| 植物のアミノ酸生成とその実験方法の確立 | サイエンスカンファレンスin兵庫 |
| ミドリゾウリムシと光の関係性についての研究 | 日本動物学会 |
| 静電気の研究～身近なものでマイクロプラスチック除去の方法を探る～ | サイエンスカンファレンスin兵庫 |
| 病原体の相互作用について | SSH全国大会生徒発表会 |
| 乾眠する生物の特性を調べる | 日本動物学会 |
| 潜熱蓄熱材を用いた小型ビニールハウスの効率的な温度管理方法 | 高校生理学研究発表会 |
| 植物精油のイェバエに対する忌避効果 | 日本動物学会 |

B18.3. 「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:[4a]解決:[成果]:研究論文はSA(サイエンスアドバイザー)からの指摘を受け、形式の整った論文を作成し、その中に適切なデータ等の示し方ができ信頼性を担保できる論文を作成できた。
- (2a) 挑戦:[成果]:学会等の発表会に生徒自らがエントリーし、オンラインで発表した。またその発表準備も意欲的に行った。
- (5a) 交流:[成果]:英語での発表会では、発表会の司会を本校生が務める等活躍した。[課題]:オンラインでの発表では、交流に関する検証が十分にできなかった。
- (6a) 発表:[成果]:あらかじめ整えた資料から抽出・整理して発表のため効果的かつ適切な原稿(発表原稿や要旨)を作ることができた。
- (6b) 発表:[成果]:発表の効果を高める工夫(聞き手(中学生やその保護者、学会発表では専門家)に応じてわかりやすく説明する等)ができた。
- (7a) (7b) 質問:[課題]:オンラインでの発表では、質問に関する検証が十分にできなかった。
- (8a) 議論:[成果]:発表会での発表や質問に対して、質問される内容を予測し、十分な資料等を準備できたが、実践の場でそれを検証する機会がオンライン発表会では十分ではなかった。
- (8b) 議論:[課題]:オンラインでの発表では、発表・質問に回答した議論進行に関する検証をする機会に恵まれなかった。

B18.4. 外部人材の活用に関する特記事項

論文については多くのSA(サイエンスアドバイザー)からの指摘を受けて修正が進んだ。査読に近い形式、内容での指摘をいただいた方も多く、生徒の力の育成に大きな力となった。

B19. 普通科 総合的な探究の時間「神高探究」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) 西山 侑希

B19.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

普通科2年生全クラス(8クラス)の総合的な探究の時間を「神高(じんこう)探究」として取り組み、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、これまでのSSH事業(特に「サイエンス入門」課題研究)で培ってきたものを活用して実施した。ステージⅡのプロジェクト探究Ⅱでは、「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16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。

B19.2. 研究開発実践

1年間をステージⅠとステージⅡに分けて活動させた。ステージⅠでは、基本的な知識や技法を習得する基礎講座Ⅰと特定のテーマにグループで取り組むプロジェクト探究Ⅰが同時進行し、発表会を行い、探究活動の一連の流れを経験す

る。ステージⅡのプロジェクト探究Ⅱでは、「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、グループでテーマ設定し、観察、実験、フィールド調査、アンケート調査等をおこなった。全70グループのうち、「サイエンス探究」としての指定は、「理・工・農学系」「医・歯・薬・家政系」の合計43グループである。

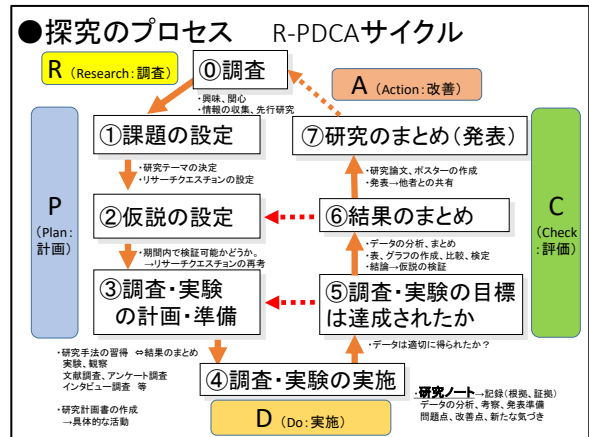
(1)目的

- 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発表会や報告会等を通して、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

昨年度に引き続き、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。対象は、いずれの評価表も提出した303名とした。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。



| 評価 | 対象 生徒数 | 年度末 | | | | | | 中間発表後 | | | | | |
|-----------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------|------|------------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------|------|------------------|
| | | 課題 の設定 | 調査研究 の立案と 実施 | 情報収集と 情報の 評価 | 結果 からの 考察 | 発表 | 意欲・ 関心・ 態度 | 課題 の設定 | 調査研究 の立案と 実施 | 情報収集と 情報の 評価 | 結果 からの 考察 | 発表 | 意欲・ 関心・ 態度 |
| 全体 | 303 | 3.82 | 3.68 | 3.36 | 3.54 | 3.77 | 3.92 | 3.38 | 3.09 | 2.88 | 2.94 | 3.14 | 3.77 |
| 人文科学系・社会科学系 | 118 | 3.90 | 3.73 | 3.50 | 3.67 | 3.80 | 3.94 | 3.29 | 3.06 | 2.84 | 2.93 | 3.07 | 3.71 |
| サイエンス探究 | 185 | 3.78 | 3.64 | 3.27 | 3.47 | 3.75 | 3.91 | 3.43 | 3.11 | 2.91 | 2.94 | 3.18 | 3.82 |
| (理・工・農学系) | 106 | 3.69 | 3.58 | 3.24 | 3.46 | 3.72 | 3.88 | 3.35 | 3.10 | 2.95 | 2.99 | 3.22 | 3.90 |
| (医・歯・薬・家政系) | 79 | 3.89 | 3.72 | 3.30 | 3.48 | 3.78 | 3.96 | 3.53 | 3.11 | 2.84 | 2.87 | 3.12 | 3.71 |
| (年度末) - (中間発表後) | | | | | | | | | | | | | |
| 評価の変化 | 対象 生徒数 | 課題 の設定 | 調査研究 の立案と 実施 | 情報収集と 情報の 評価 | 結果 からの 考察 | 発表 | 意欲・ 関心・ 態度 | | | | | | |
| 全体 | 303 | 0.45 | 0.59 | 0.48 | 0.61 | 0.63 | 0.15 | | | | | | |
| 人文科学系・社会科学系 | 118 | 0.61 | 0.67 | 0.66 | 0.74 | 0.73 | 0.24 | | | | | | |
| サイエンス探究 | 185 | 0.35 | 0.54 | 0.36 | 0.53 | 0.57 | 0.10 | | | | | | |
| (理・工・農学系) | 106 | 0.34 | 0.48 | 0.28 | 0.47 | 0.50 | -0.02 | | | | | | |
| (医・歯・薬・家政系) | 79 | 0.36 | 0.61 | 0.46 | 0.61 | 0.66 | 0.25 | | | | | | |

B19.3.「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web調査等を個人及びグループで行い、必要な情報や知識を増やした。
[課題]テーマをうまく組み立てられない班や、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り、どうサポートしていくかが課題である。
- (2a)挑戦:[成果]授業中のみならず、放課後や休日に活動するグループもあった。
[課題]時間外に活動するグループにアドバイスできる教員の確保。
- (2b)挑戦:[成果]探究の手法と照らし合わせて自分たちの状況を説明しようとした。
- (3b)活用:[成果]調査、研究で得たデータを、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り、統計学の基礎・基本を習得させる必要がある。
- (4b)解決:[成果]探究の手法を理解し、先行研究や専門書を参考にしているグループもあった。
[課題]教員は3~5グループを担当しており、生徒の活動を深化させるアドバイスを適切にするため、全校的なサポート体制が必要である。
- (5a)交流:[成果]中間発表会や最終発表会で、活発にコミュニケーションをとる様子が見られた。
- (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行うスタイルが定着した。
- (6a)発表:[成果]発表会を経るごとにポスターが大幅に改善され、多くのグループが見やすいポスターを作成した。
[課題]内容が薄いポスターも散見できたので、教員のチェックをする機会を増やしていきたい。
- (6b)発表:[成果]発表会で、サーフェスを使った図や音、模型等の実物を見せながら発表するグループもあった。
- (7a)質問:[成果]発表する機会を増やし、質問する意識を高めたので、活発な意見交換が見られた。

B19.4.外部人材の活用に関する特記事項

- ・プロジェクト探究Ⅰでは発酵料理教室(米種花)主宰 松本 喜久子先生に1回、特別非常勤講師としてご来校いただき、腸内環境と発酵食について健康に繋がる内容の講義をしていただいた。
- ・甲南大学の甲元一也教授に、プロジェクト探究Ⅱに向けて、「探究活動のテーマ設定及び活動」についての講演をしていただいた。

- ・ 薬剤師国家試験対策個別指導α-STAGE 塾長の山名 拓馬先生に「薬の飲み忘れに関する研究」の班の助言のため、4度にわたり講義と質疑応答をしていただいた。
- ・ 「サイエンス探究」のグループが以下の外部発表で発表をし、外部からの助言をいただいた。
「Research Festa」(12月19日)(甲南大学)…1グループ
「令和3年度 WWL 課題研究交流発表会」(12月24日)(葺合高校)…1グループ
「サイエンスフェアin兵庫」(1月30日)(ニチイ学館, 甲南大学)…1グループ参加予定[大会中止]

B20. 普通科 サイエンス探究(理学・工学・農学系分野)

担当 有塚 あすか 大久 孔明 片山 貴夫 清水 章子 近本 邦彦 中澤 克行 橋井 匠

B20.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

4月～6月に基礎講座とプロジェクト探究Ⅰを実施。6月中旬～1月にプロジェクト探究Ⅱを実施した。今年度における総合的な探究の時間の年間の指導の流れについては、ⅢB 20 普通科総合的な探究の時間「神高探究」における「サイエンス探究」の報告ページを参照願いたい。

・ プロジェクト探究Ⅰは、グループを作り、そのグループ内で討議して、あらかじめ用意した複数のテーマから一つ選び、そのテーマに関する課題の設定をした。同じテーマを複数の班が取り組むこともあったが、各班の問い(リサーチクエスト)や研究手法の違いが、オリジナリティとしてよく表れる結果となった。また、今回は経済産業省による『STEAMライブラリー Ver.1』を利用したテーマをいくつか設定した。このテーマを選んだ生徒たちは、ライブラリー内の資料を積極的に活用し、課題の設定および情報の収集を行っていた。探究活動(5時間)、ポスター作成(3時間)の後、6/18に発表会を実施した。テーマは以下の9つの中から選択させた。【STEAM】…『STEAMライブラリー Ver.1』を利用したテーマ、(選択生徒人数)

- ① 日常の中に潜む数理 ～数学×保険～【STEAM】(5名)
- ② つくりながら学ぶAI【STEAM】(14名)
- ③ 落下運動の測定(10名)
- ④ 固体の比熱の測定(0名)
- ⑤ バナナの皮は本当に滑る？(14名)
- ⑥ モンキーハンティングは本当に成功するの？(15名)
- ⑦ 自動運転【STEAM】(4名)
- ⑧ トンポー紫外線から私たちを守るには【STEAM】(5名)
- ⑨ ドローンー更なる発展と可能性【STEAM】(4名)

・ プロジェクト探究Ⅱでは、興味のある分野や探究してみたい内容が共通している生徒たちのグループをつくり、テーマおよび課題、研究計画を自分たちで決めさせた。約30時間の探究活動の中で、中間発表および最終発表で使用するポスターの作成や発表練習も実施した。以下に各班の発表会ポスタータイトルを掲載する。

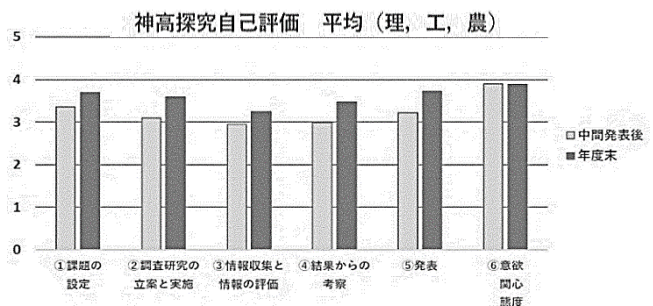
- ① 将来人を轆かかないために
- ② オオカナダモと共に火星で呼吸する
- ③ カメカメSOURSの売り上げを伸ばそう！！
- ④ 体格と声の関係性
- ⑤ 登下校を攻略しよう
- ⑥ 酸性雨を止めたい！
- ⑦ 紙飛行機を飛ばそうⅡ
- ⑧ スパイダーマンのように
- ⑨ 磁石による交通事故防止
- ⑩ コンサートホールにおける音の響きの研究
- ⑪ 花酵母を探る
- ⑫ ケミカルライトの特殊な発光
- ⑬ 灘区環境改造計画
- ⑭ 電子連絡黒板の作成
- ⑮ 教科書を全力で守り隊！！
- ⑯ スズメの警戒対象は！？
- ⑰ 【竜宮城を作ってみた(笑)】
- ⑱ 日焼け止めの性能比較実験
- ⑲ 「意外と知らない!?!側溝の知られざる危険とは?」
- ⑳ その石鹸、環境に優しい?
- ㉑ つまようじタワー
- ㉒ ～脳波を作って集中力を手に入れよう～
- ㉓ 快適な日常生活を送るために
- ㉔ 「神戸高校に最強の生物!?!」
- ㉕ 「魚の記憶力 意外にある…ってコト!?!」

このうち、外部発表として㉔のグループが「令和3年度WWL課題研究交流発表会」(葺合高校主催)に参加し、オンラインの研究発表を行っている。

B20.2. 研究開発実践

11月の中間発表後と年度末(2月の最終発表後)で生徒の自己評価(ルーブリック)の比較を行った。対象生徒は185人である。①～⑤の伸びについては、生徒自身が探究活動の深まりや、中間発表を経て発表態度の習熟を実感していることがわかる。⑥については、最終発表に向けて研究を完成させるという責任感や焦りからか、やや低下傾向がみられた。一方で、昨年度よりも高い値を示していることもあり、年間を通して研究へ取り組む姿勢が維持されているとも言える。

生徒の活動の振り返りから、課題の設定および調査研究の立案と実施に、特に難しさを感じた一方で、自分たちが考えた仮説と異なる結果が得られた際の考察時に、研究の楽しさを見出せたという声も多かった。現状では、課題の設定がうまくいかず、実験や考察に費やす時間が短くなるケースが多い。課題の設定を生徒だけで進めていくのみでは、時間の都合上、探究活動を深めるのは難しいため、課題設定の方法について、より具体的な指導をおこなう必要があるかと考えられる。



B20.3. 「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

- 挑戦:[成果] 前年度より年間を通して自己評価が高い。探究活動を楽しみつつ意欲的に取り組む態度が見られた。
- 発表:[成果] 中間発表や最終発表で使用するポスターを、ソフトウェア(PowerPoint, Googleスライド等)を用いて作成できた。また表計算ソフトウェア(Excel, Googleスプレッドシート等)を用いて、実験や検証結果の表、グラフを作成できた。
- 発表:[成果] 実験結果の表やグラフを作成する際に、どのように表現すれば聞き手に伝わるのかを意識し、工夫して作

成し、発表の効果を高めることができた。また、聞き手に研究の詳細をわかりやすく伝えるために、実験の様子を映した動画を積極的に活用したり、実験装置を実際に見せたりする等の工夫が見られた。特にこれらは、中間発表での反省をふまえ、最終発表で意識して改善された。

- (7a) 質問:[課題] 生徒の質問する力が低く、批判的思考力を育成する指導が必要である。
(8a) 議論:[成果] 中間発表における質疑応答をふまえて、あらかじめ論点を予測し準備する様子が見られた。
(8b) 議論:[成果] 発表後の質問に対し、うやむやに答えず、結果や考察をふまえて自分なりに応答する姿勢が多く見られた。また、質問が出なかった際に、研究内容の補足説明をおこなうグループが非常に多く見られた。上級生の発表の様子を見たことで、どのような発表が効果的であるかのイメージが醸成されたことによる成果と考えられる。

B21. 普通科 サイエンス探究(医・歯・薬・家政系分野)

担当 近本 邦彦 小林 菜生子 西岡 大輔 西畑 佳代子 中澤 克行

B21.1.研究開発の経緯と本年度当初の課題

4月～6月に基礎講座とプロジェクト探究Ⅰを実施。6月中旬以降にプロジェクト探究Ⅱを実施した。プロジェクト探究Ⅰについては、下記の希望テーマを調査し、講座分けを行い実施した。まとめ、ポスター作成をして、9/11に発表会を行った。総合的な探究の時間の今年度における年間の指導の流れについては、IV 20 普通科総合的な探究の時間「神高ゼミ」における「サイエンス探究」の報告ページを参照願いたい。

・プロジェクト探究Ⅰは、担当者が受け持った講座の生徒全員にテーマのヒントを与え、グループを作りそのグループ内で討議して、テーマを決めさせた。テーマ選定で困惑するかと心配していたが、1時間内でテーマを絞り込んで決定していた。その後の実験等も、それぞれ非常に活発に楽しんで、また意欲的に取り組む姿が見られた。まとめ、ポスター作成も手際よく、発表もうまくこなしていた。年々、こういった探究活動や発表のスキルが上昇している。これは、小学校、中学校における探究活動の成果かと思われる。

テーマは以下の10の中から選択させた。(選択生徒人数)

- ① 腸活で健康美！～発酵食品の魅力に迫る～(24名) ② 酸化還元滴定による河川水質調査(0名)
③ 色の化学(14名) ④ 中学理科教科書に載っている実験は、本当にそうなるの？(10名)
⑤ 薬品の合成(19名) ⑥ スポーツ栄養学(23名) ⑦ スポーツ心理学(11名)
⑧ データで見るスポーツ(19名) ⑨ スポーツバイオメカニクス(4名)

・プロジェクト探究Ⅱでは、担当者から示唆を与えず生徒達がグループ内で自由に討議して、テーマを決めさせた。そのため資料にあるように非常に幅広い内容で、プロジェクト探究Ⅰよりも高校生らしい、身近な興味深いテーマを決めていた。発表会は基本的に、ポスター発表の形式だったが、この講座の中で2グループが口頭発表にも挑戦した。いずれも、聴衆の興味・関心を引くような、機知に富んだつかみがあり、内容も誰にでも理解できるようなたとえを活用し、非常によく工夫された、優れた発表であった。＜発表会ポスターのタイトル、研究内容の要旨については、関連ファイルを参照＞

- ① Shall We Sing Better? ② 睡眠の質と運動能力の向上に関する調査研究 ③ SHAMPOO!!!!
④ 未来を変える 非常食 ⑤ 神探野球部 ⑥ 新時代のサプリ開発! ⑦ 薬の飲み忘れに関する研究
⑧ ～最高の手洗いをあなたに～ ⑨ 光から変えるあなたの学習環境 ⑩ じゃまされないぞ! 集中力!!
⑪ 動体視力の効果的な鍛え方 ⑫ 生ごみから循環型社会を目指して ⑬ 睡眠のプロフェッサーになろう!!!
⑭ 植物色素に秘められた可能性 ⑮ コーヒーが人間に与える影響 ⑯ エチレンガスと果物 ⑰ 除菌と抗菌
⑱ あなたは本当に集中できてる?

B21.2.研究開発実践

8つの力が多面的によく伸長している。この要因の一つに、1年間の指導計画の流れがうまくできていて、効果を示したことがある。しかし、なにより生徒が自ら課題を発見し、その解決方法も自分たちで調べ、考えて、研究を進行していくように、教員からの指導は最小限に行ったことが功を奏したと考えられる。その成果が、テーマの幅の広さに表れている。また、意欲的に取り組み、発表ポスターもスライドもとても素晴らしいものに仕上げている。これも、生徒自身が自分達で考えて、探究して結果を出したという自己肯定感を持つことができたお陰であろう。

B21.3.「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・・・各グループで図書やWebページ検索で課題に関した情報や知識を得ていた。

(2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・器具・材料を集めて回り、授業時間内に非常に熱心に実験に取り組んでいた。

これまでのSSHの支援によって研究機材・試薬等がそろっていたおかげで、生徒達はやりたい実験に取り組むことができた。また、新たに必要の高価な器具・試薬等をSSH予算で購入して、各種の測定等を行うことができた。他の学校では出来ないような費用のかかる実験が出来たことも、生徒達の研究意欲を奮い立たせた一因となったと考えられる。

B21.4.外部人材の活用に関する特記事項

スポーツ関係の探究活動の指導に、薬剤師国家試験対策個別指導α-STAGE 塾長 山名 拓馬先生に4回、発酵料理教室(米種花)主宰 松本 喜久子先生に1回、特別非常勤講師としてご来校いただき指導をしていただいた。松本先生には、発酵とは何か、身近な発酵食品の種類等の基本的な知識から、腸内環境と発酵食について健康に繋がる内容の講義をしていただいた。

B22.1. 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、2008年度から毎年継続したが、コロナ過により昨年度は実施できなかった。本年度も実施予定であったが、コロナ感染拡大により実施は実現しなかった。

B22.2. 研究開発実践

目的 生徒が、今後の研究(探究)活動や独自の問題解決への実践力を身につけるとともに、発表・質問・議論する力も実践的に身につける。

方法 大学や研究所等を実施場所として、現役の研究者と接して最先端の研究開発そのものを体験するとともに、プレゼンテーション(発表・質問)やワークショップ(議論)も実施する。

内容 ツアー I は大阪大学(6研究室)での実習(全日)である。ツアー II は、東京大学医科学研究所、日本科学未来館、高エネルギー加速器研究機構、農業・食品産業技術総合研究機構、物質・材料研究機構、産業技術研究所での実習を2泊3日で実施する。さらに、日本科学未来館では、見学ではなく質問力を強化させたり、ワークショップを実践させたりする。

結果 コロナ感染拡大により実施は実現しなかった。

B22.3. 「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

残念ながら実施できなかったため、評価なし。

B22.4. 外部人材の活用に関する特記事項

この企画は、すべて外部人材(本校や他校のOBも含む多くの研究者)に協力していただいている。

B23. 臨海実習の実施

理科(生物) 繁戸 克彦 片山 貴夫

B23.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本校の臨海実習は、第3期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。新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、県外への移動をとまわらない県内での活動であったことで、宿泊をとまなう活動として唯一実施できたプログラムである。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。昨年度は1泊2日の実習であったが、今年度は、例年の2泊3日とし、県教委等からの指導による宿泊施設の受け入れ人員の半数を上限とすることに準じて参加人数を絞り、生物班のみの参加とした。4棟のコテージで定員の半数以下となるよう参加者を押さえ実施した。また、関連ファイルの「2021年度臨海実習新型コロナウイルス拡散防止対策配付資料.pdf」にある対策を行った上での実施となった。今年度は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、スケッチ等例年とほぼ同じ内容で実施できた。

B23.2. 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で実施することで、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する。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。生徒自らで磯での実験生物であるウニの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、採集物の検索等も役割分担を決め協力して行うことができた。今回は生物班部員の参加であったことから、2年生が1年生をよく指導しリード、上級生のリーダーシップの育成ができた。

コロナウイルスの流行のため、昨年度は8月下旬となり、実験生物であるムラサキウニの産卵時期が過ぎ、発生実験に適した試料がなかなか得られなかったが、今年度は実施時期である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。

B23.3. 「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:[成果]:経時的な観察実習によって動物の発生、教員の指導による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事前学習でさらに進めることができるので、事前学習の工夫が課題である。

(1c) 発見:[課題]:磯の生物についての事前学習の工夫により、未知と既知の判断が明確にできると考える。

(2a) 挑戦:[成果]:採集や観察において熱心に取り組み、その労力に応じた成果が得られた。

(2b) 挑戦:[成果]:現地における実験では、到着後から実験準備を行い並行して採集を行うことで、効率よくおこなうための手順を考え実施することができた。

[課題]:現地で参加者同士でのディスカッションの機会を持つことができなかった。

(3a) 活用:[成果]:2泊3日の期間を設けることで観察に時間をかけることができ、スケッチの正確性が飛躍的に増した。

- (3b) 活用:[成果]:BYODの活用と合わせて、Wi-Fi接続で撮影ができる顕微鏡カメラを数多く持参、現地での観察結果の記録とその共有化に活用。
- (5a) 交流:[成果]:フィールドワークや長時間の観察では積極的な意思疎通が重要な要素となるが、この度も新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から極力、ディスカッション等のコミュニケーションを減らして実施するため検証せず。
- (5b) 交流:[成果]:生物班部員の参加であるため、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、上級生のリーダーシップの育成と自らの責務の履行がなされた。

B23.4. 外部人材の活用に関する特記事項

当初計画していたフィールドワーク中心の研究活動を行っている「ヤング人材」である大学生へ、アシスタントとしての依頼を行ったが、新型コロナウイルスの流行による、外部人材との接触をできるだけ避ける方向性のため活用できなかった。次年度は新型コロナウイルスの状況が改善すれば、魚類等の専門家(シニア人材)とフィールドワークの経験が豊かな大学生、大学院生を外部人材として活用し、より深みのある本格的なフィールドワークを実施する。

B24. SSH連携講座実験講座(普通科普及観点)

総合理学・探究部(理科) 中澤 克行 繁戸 克彦

B24.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

総合理学科では、サイエンス入門や理数物理、化学、生物の授業において、本校で開発した実験・観察を実施している。しかし、普通科の生徒には、実施できていない実験も多い。サイエンス入門のように100分以上の授業に比べ、普通の授業は1コマ65分であり、この時間で終了できない実験は授業時間内での実施が難しい。そこで、放課後を利用し、SSH実験講座としてサイエンス入門や理科の専門科目内でおこなってきた実験、観察を普通科の生徒を対象に行うことにしている。

この実験講座は、SSH事業を普通科へ広げるといことも目的ではあるが、開発したカリキュラムや教材が広く普及できるように本校以外の学校でも利用できる「実験パック」としての利用を考え、改良していくためのプログラムでもある。

B24.2. 研究開発実践

目的 普通科生徒の中で意欲的な生徒の力を実験・観察会を通して伸ばす。

方法 全校生への案内は、SSH通信を配付し参加を呼び掛ける。

内容 生物分野 新型コロナウイルス感染防止対策によって、密を避ける観点から、複数人数での1つの検体を解剖する解剖実習を避け、個人単位で行える実験である、大腸菌の形質転換実験と電気泳動の実験を各2回、計4回実施した。人数を制限するため、まず、2学年の普通科生物選択者を優先し、残りを全校生からの募集とした。これら実験の状況を分析し、本校重点事業で実施している「実験パック」の内容改善の材料とした。

化学分野 課題研究や普通科サイエンス探究(総合的な探究の時間「神高探究」)において、各種分析機器を使いたい要望が多くある。そこで、機器活用の講座を1回実施した。1年生7名の参加のもと、分光光度計とpHメーターを使った実験を行った。さらに機器を活用するテーマで探究を進めている普通科2年生の研究班生徒を対象に、グループ毎に個別に実習を行った。また、本年度は、試みに普通科「化学基礎」の授業内で、総合理学科1年生で実施したことのあるマイクロスケール実験を行った。普通科1年生に行ったマイクロスケール実験は、「水溶液の液性識別」を実施した。

結果 サイエンス探究における機器分析については、分光光度計を使ったスペクトル分析(4グループ、17名)、pHメーター(2グループ、11名)、ガステック(2グループ、11名)等昨年度よりも活用するグループ・人数が増加した。

化学分野でマイクロスケール実験を実施した後、アンケート調査を行った。その結果、実験が「楽しかった」が94%、「理解できた」が85%と非常に興味・関心を持って臨み、よく理解できたようである。また、マイクロスケール実験の意義の理解度も高かった。

B24.3. 「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:[成果]:分析法や測定法、マイクロピペッター等基本的な器具、機器の使用法を学習した。この知識・技能は、今後の探究活動、研究活動や部活動に役立つものであり、とても熱心に学んでいた。この講習の後、実際に研究に活用していた。
- (2a) 挑戦:[成果]:グループのメンバーで、講習して欲しいと申し出て積極的に取り組んでいた。また、学んだことを活用して探究しようという姿勢も観られた。参加者の中には、細菌の培養経験を探究活動の手法として生かしたものもいる。
- (3b) 活用:[成果]:ガステック、pHメーター、分光光度計等の測定器具、分析機器の使用や片対数グラフ等分析ツールを生徒達が活用できるようになった。また、日常使用するマイクロピペッターやクリーンベンチ等の機器を今後、必要に応じて適切に活用するスキルを身につけた。
- (4b) 解決:[成果]:様々な研究に応用可能な実験方法を知るだけでなく、自分たちの探究活動に活用できるようになった。
- (5a) 交流:[課題]:生徒同士で話し合いによって機器の扱い方や実験方法を確認し実験を進めることが、コロナ禍のため十分にできなかった。またその結果内容等を複数人で吟味することが十分にできなかった。

B24.4. 外部人材の活用に関する特記事項

新型コロナウイルス対策のため、実験・観察という密接する環境での外部人材の活用は難しく、昨年度と同様に校内の理科教員で指導を行った。これまでの状況を踏まえ次年度以降の有効な活用を考えたい。

B25. 「物理チャレンジ」のための指導

理科(物理) 橋本 隆史

B25.1. 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、昨年度は急遽オンライン実施に変更された。本年度より、第1チャレンジの「理論問題コンテスト」は完全にオンライン実施の形へと変更され、来年度以降もオンライン実施で継続されることとなった。昨年度の8名を上回る16名が参加した。1年生の時に受験し、引き続き連続して参加した生徒も増えた。また本校で2019年度から実施している重点枠における「五国連携プログラム 物理チャレンジにむけての学習会～物理トレセン」に参加した生徒も、クラスメイトと共に参加していた。

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」が課題であり、普通科の生徒にも裾野が広がってきている今こそ、参加することがあたりまえという文化をさらに広げていきたい。

B25.2. 研究開発実践

(1)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、授業等で広報している。コロナ禍による休校で全く動けなかった昨年度とは違い、4月、5月にも生徒から参加についての質問や、実験についての相談も多くあった。理論問題コンテストに向けて、学習方法や過去問、分析資料等をコンテスト参加者に配布した。分析資料は昨年度実施した「物理トレセン」の際に作成したものである。また実験課題に対しては、実験室の開放や実験道具の貸し出しを行い、いずれも生徒の意欲、自主性を重んじ、教員は簡単なアドバイスを与える程度にとどめた。

(2)結果・考察

各生徒は時間を見つけ、放課後や休みの日に実験室や教室で過去の物理チャレンジの理論問題や、実験課題に積極的に取り組んでいた。実験課題ではUnityとよばれる物理エンジンを使用した解析や、arduinoと呼ばれる小型のマイコンを使用したもの。3Dプリンターで作成した実験部品を使用した測定等、工夫を凝らしていた。

今回の実験課題は「加える力と物体の運動の関係を調べてみよう」であった。副題として「力の大きさと速度変化の関係を見つけてください。摩擦の影響や物体の大きさや形状等も考慮してください。独創的な実験を期待しています。」とあり、力と加速度の関係をグラフにすることを求められたものであった。本校の生徒は独創的な実験という部分に意識がいきまじ、課題を拡大解釈した生徒が多かった。さいころの振り方(力の加え方)と出目の確率を物理エンジンでシミュレーションしたものや、3Dプリンターで作成したさいころを自作のマイコン制御の発射装置で転がして運動を解析したもの。ボトルに入ったシャンパーが発射された後の液体の運動解析等多種多様であった。しかし、実験課題に対して少しずれたレポートを作成していたようだ。

今年度は第2次チャレンジに進んだ生徒は0名であった。上記の実験課題の独創性に注力し、課題に対して少しずれたレポートを作成したため、評価が低くなったことが原因だと思われる。

B25.3. 「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

参加者が各自申し込み、オンライン試験等のため、生徒のコンテスト受験結果が十分にはそろわず、自己評価できず。

B26. 「化学グランプリ」のための指導

総合理学科・探究部 中澤 克行

B26.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

例年なら5月に申し込みをしており、参加者向けに校内で学習会を開催している。昨年度もそのつもりで計画をし、準備をしていた。ところが、新型コロナウイルス感染の拡大のために、申し込みが何度も延期となり、最終的に9月に申し込みを受け付け、一次選考が10/25にリモートでの実施となった。これらのために、学校で一括の申し込みができず、個人での申し込みで対応しなければならなくなり、学習会も実施出来ずに終わってしまった。

今年度の化学グランプリ2021は、例年通りに5月に申し込み、一次選考は7/22(海の日)にオンラインで実施することとなった。校内での学習会も予定通り実施出来た。

全国高校化学グランプリの出題は、大学入試における化学の出題のような知識・理解を問うような問題ではなく、科学的思考力・判断力や既存知識を組み合わせて考えて解くといった応用力を要する新しい趣向に富んだ問題で、問題文の量も多く、解答するのに文章の読解力と思考の柔軟性・応用性を要求される。ただし、問題の文章を読むことが科学読み物を読むことに相当するため、受験生にとっては、新しいことを知る喜びを感じる時間ともなっている。こういった内容であるため、普段の高校の授業とは異なる取組姿勢を必要とする。そこで、トレーニングとして全国高校化学グランプリの過去問問題に接する機会を講座という形で生徒に与え、予選を突破できる力量を身につけさせることをめざした。ただし、1年生は化学基礎

についても学習を始めたばかりであり、高校化学の基礎知識もまだ無い状態である。そこでまずは、基礎・基本となる化学結合や物質量の学習から始め、酸・塩基、酸化・還元といった化学の基礎内容を講義した。

B26.2. 研究開発実践

今年度の実施日と内容

- 第1回 6月3日(木) 1年生向け 内容:電子配置と化学結合, 物質量, 酸・塩基とpH, 酸化還元反応と酸化数
第2回 6月10日(木) 全学年対象 内容:電子軌道と分子の形, 化学反応とエネルギー, 光のエネルギー
第3回 6月17日(木) 全学年対象 内容:有機化合物とその反応, 高分子化合物の構造と性質・合成法
第4回 6月24日(木) 普通科対象 内容:光と物質の相互作用(スペクトル分析実験)

全国高校化学グランプリへの参加者を全校生徒から募集したところ、本年度は1年生32名、2年生28名、3年生6名、合計66名の応募があった。リモートで受験した結果、今年は二次選考に3年生1名が選ばれた。二次試験に向けて、生徒本人の希望を聴取し、オンラインセミナーを受講してもらったり、校内で過去の出題(カップリング反応)をしてもらったりした。二次試験もリモートでの実施となった。その結果、みごと銅賞を獲得した。

B26.3. 「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…まだ高校で化学の内容を本格的に履修していない1年生にとっては、講座を受講する中で、物質に関する基礎知識と基礎理論が、短期間で系統的に学ぶことができ、たいへん効果が上がった。これは、放課後であるにもかかわらず、大勢が遅い時刻まで残って一生懸命問題に取り組む姿が見られたことから分かる。
(1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明…これまでに学習したり、見聞したりしたことのない内容について知ることによって、学習意欲を増し、意欲的に受験しようとしている様子が見えかけた。また、分光光度計を使ったスペクトル分析実験では、その後の探究活動や化学班での研究活動に生かそうとしている様子も見えかけた。

B26.4. 外部人材の活用に関する特記事項

本年度は、新型コロナウイルス感染防止の観点から、外部人材(卒業生)の活用はできなかった。2015年度に、卒業生に講師をしてもらって、特に1年生に対して化学の基礎学習を担当してもらったことがある。このとき、1年生の化学反応とそれに伴う量的関係、物質量等の学力の向上に大きな効果があった。卒業生を講師として招いて講座を開催すると、受講している生徒たちの目の輝きが違う。非常に熱心に、積極的に先輩に質問をして、学習に取り組んでいた。自分たちの年齢に近い先輩の大学生だと部活動における先輩のように、あこがれと尊敬の念を抱き、緊張感をもって接するようである。特に、質問する力と意欲的に学習する力を伸ばすのに効果的だと考えられる。今後、卒業生の活用をすることで、こういった能力の向上につなげることができると考えられる。

B27. 「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

B27.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

一昨年度はSSH主対象である本校総合理学科3年生が初めて日本生物学オリンピック総合成績1位を獲得した。毎年ではないが、例年、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連続して行い、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、レポート作成を行う。

B27.2. 研究開発実践

本年は新型コロナウイルスのため生物学オリンピックはオンライン実施となり、新型コロナウイルスの影響で、放課後の活動が制限されたことから、本年度は「生物学オリンピック」のための指導という形での講習会を開催することができず、過去の問題を配布しその解説を配布したのみにとどまった。このような中、1年生が本選全国大会に出場し、敢闘賞を受賞した。

また、地学オリンピックは本校始め県下の公立高校では地学の授業が実施されていないこともあり、今年度1月に本校重点事業で地学の専門教員による地学オリンピックに向けた講座「地学トレセン」の実施し本校から4名が参加した。来年度の地学オリンピックでの成果を期待している。

B27.3. 「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

新型コロナウイルスの影響で、放課後の活動が制限され、希望者対象の講習会を持つことができず、十分な事業が展開できなかったため、当初育成が見込まれた力の検証ができなかった。本年度はSSH通信を通じて、参加希望者を募り団体申し込みができ、参加者がコロナ前の水準には達していないが、意欲的な者が参加した。

B28. 「数学オリンピック」のための指導

数学科 岡村 昭彦 辻 佳樹

B28.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

科学系オリンピックの1つである数学オリンピックに参加し、予選を突破できる知識を身につけることで、数学的な知識、理解、考え方を深く学ぶことを目的としている。そのために、2022年1月の予選に向けて、2021年7月より対策講座を開講した。

1年生は7名、2年生は11名の計18名が参加した。昨年に比べて参加者は減少した。

数学オリンピックを通して、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、議論する力の育成することを目指している。今年度は過去問題を中心にゼミ形式で発表し、議論をする時間を設けた。各自が担当する問題を、参加者で話し合いながら作成させることに重点を置いた。特に、別解を重視する指導を行った。

B28.2. 研究開発実践

1、2年生を対象に講座を開講した。1・2年生の知識に大きな差がある点を考慮し、昨年同様、学年別に講座を行うことにした。講座回数は1年生のみで14回、2年生のみで11回行った。1年生・2年生共に、金曜日の放課後に数学オリンピックの過去問題を3題から6題解き、その後、互いの解答について発表・議論する場を設けた。

教材に関しては、1年生は過去問題を教材として使用し、2年生は、昨年度使用していない過去問題を中心に分野が偏らないように作成した教材を使用した。

1月5日は、数学オリンピックのための模擬試験を行った(参考 模擬試験2021.pdf)。神戸高校の生徒と西宮東高校の生徒が2時間かけて問題を解き、終了後にグループ学習、発表を行った。他校との交流を持つことで、いい刺激が得られ、数学に対する興味を持ち、理解を深めることができた。そして議論・発表する力を育成することができた。

本校はSSH指定校であり、理数科目を学びたいと意欲をもった生徒が多数入学しているが、Aランク取得者(本選出場者)が1名であった。真の学習が不足していたと考えられる。生徒が議論しながら意欲的に学ぶ環境を作っていたが、疑問点等積極的に意見をぶつける時間や、様々な問題に触れる時間がさらに必要だった。そして、時間外での学習時間、特に家庭学習の時間が少なかったことが考えられる。課題アンケートの中に、「非常に良い勉強になった」「思いもよらなかった解法を目にしたことが良かった」等、交流する場を設けることで良い刺激を与えられたと考えられる。今後は、1年2年合同で交流する機会を増やすことと、普通科の参加者を増やしていくことも考えていきたい。



B28.3. 「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

(2a) 挑戦: 1年生は共通の時間を設けて問題を解く時間をつくることで集中力が高まった。2年生は課題研究もあるため次回分を宿題として与えることで、自分で時間を確保し解いてきていた。

(5a) 交流: 1年生と2年生それぞれで、答を発表する場所を設けることでコミュニケーションをとることが出来た。また、他校の生徒との交流、学習会に参加することで、コミュニケーションを図りながら学習できた。

(7a) 質問: 1・2年とも話し合う時間を作ることで、疑問点等をまとめ質問させた。そして、生徒が考えたことを答案にまとめ、冊子化して、生徒たちに配布した。

B29. 科学の甲子園(数学・理科)のための指導

総合理学・探究部 岡田 和彦

B29.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

毎年、県内予選に参加してきており、2017年度は、県代表で全国大会に初出場で、7位の結果を残した。その後2020年度において、県代表となり全国大会出場を果たした。そして本年度においても県予選で優勝し、2年連続の全国大会の出場を果たした。過去の問題に取り組む等、本番では最高の結果になるように準備した。

B29.2. 研究開発実践

県内予選

目的 自然科学の各分野でのエキスパートの養成とグループ戦での議論する力を高め、県内予選を突破する。

方法・内容 出場するメンバーの人は、SSH主体対象の生徒である総合理学科の生徒でチームを構成している。それぞれの分野の得意なメンバーを選出してチームを構成した。

過去問題演習を行い、得意分野の担当者に分かれ、グループワークの中で、時間を計測しながら解答する練習に取り組んだ。

結果 今年度参加校58校中予選を7位で通過し、決勝戦進出で優勝した。

考察 本校のSSH事業で展開されるプログラムや1年生のサイエンス入門、2年生からの課題研究等を含め、日頃の取組の中で、知識や実験の技術や方法の経験を積み、その成果が、特に決勝戦の中で見事に発揮されたと言える。

全国大会

目的 自然科学各分野の実力養成とチーム戦における議論する力のさらなる向上とチームワークの養成をはかり、全国大会優勝を目指す。

方法・内容 全国大会は県内予選のメンバーを含め8名で臨み、個人競技、実技課題に対して、過去問題の演習も行い、計画的に準備を進める。令和4年3月18日～20日の実施予定ではあったが、コロナ感染増加の状況が続いたため、分散開催となり、本校が会場として、令和4年3月19日筆記問題のみに挑戦する形となった。

B29.3.「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

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…課題の内容に対して、しっかり深く考えて、意欲的に取り組んだ。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討…決勝戦において、課題実験の全体を把握しながら、順序を考えて正確に実験を行い、精度の高い値を出すことにつながった。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用…課題の実験では、与えられている道具を的確に使用し、精度の高い計測をした。
- (5b) 交流: 協同学習等で「責任・義務」の自覚…各担当が、それぞれの担当分野や役割に責任を持ち、しっかり対応した。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…課題の質疑応答の際には、結果や操作方法に対する資料を作成し、説明をわかりやすく行った。
- (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行…決勝戦の結果発表の際に、審査員からの質問にも的確に説明を行い、十分な発表ができた。

B29.4.外部人材の活用に関する特記事項

今年度もコロナ感染の増加もあり、卒業生の全国大会の経験者等の「ヤング人材」のアドバイザーとしての活用ができなかった。コロナ感染の状況を見極め、次年度は活用していきたい。

B30. 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

B30.1.研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯: 外部のコンクール等に積極的に参加することによって各々の能力を高めつつ、並行して部員が各自の興味に応じた課題に取り組むというスタイルで探究的な活動を実施する、という方法で活動している。

課題: 名称は物理班であるが、活動はコンピュータを駆使して情報技術を効果的に活用できる情報処理能力を向上させることがねらいのひとつである。

B30.2.研究開発実践

活動方法: 上記経緯の通り、様々な取組に応募する活動と各自の探究的活動を並行して実施。

活動内容: 独自の探究的活動は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。

- ① 4月末: 本校「文化祭」での展示(研究発表・活動報告)
 - ② 7月: 「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の力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)
 - ③ 7月下旬: 「情報処理選手権」(主催千葉工業大学)
 - ④ 8月下旬: 「本校の姉妹校ラッフルズ・インスティテューションとの合同実習」(英語で会話しつつ共同で課題に取り組み、コミュニケーション能力やアイデア創出能力を向上させる催し)
 - ⑤ 9月: 「兵庫県統計グラフコンクール」(主催 兵庫県,兵庫県統計協会)
 - ⑥ 9月: 「ひろげよう情報モラル・セキュリティコンクール」(主催 IPA)
 - ⑦ 9月: 「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)
 - ⑧ 11月: 「兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会(図1)」(研究内容をプロジェクトやポスターを使って発表)
 - ⑨ 2月: 本校「SSH課題研究発表会」にポスター発表で参加。
- ⑤と⑦は、今年度初めて追加できた項目である。

結果・考察: コロナ禍の影響により、直接的な発表・質疑・議論等の機会は減少した。②③④⑨は実現できず、⑧も各部活動で6名までという参加人数の制限や発表方法はポスターのみという制限が加わった。従ってペリフェラルの力育成の実践機会は昨年と同様に減少し、成果を具体的に確認することはできなかった。しかし、コアの力については⑤と⑥に1,2年生の希望者が参加(1a2a3a)し、⑦には1年生2名がはじめてチャレンジして両者が敢闘賞(図2)を受賞(1a2a3a)した。また、日々の部活動については、客観的な量的評価は示せないが、部員が個々に情報関連の知識や技術を向上させるべく継続的に取り組んでいる(1a2a3a)。

B30.3.「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: [成果]: 日々の個別活動においてSSH事業で購入した書籍等を参照しつつ知識や技能を高めており、上記①⑤⑥⑦⑧の評価で成果を確認。
[課題]: ①～⑨の参加率・受賞率はまだ高める余地あり。
- (2a) 挑戦: [成果]: 1学期は2年が1年にプログラミング等の基礎を毎日指導し、2学期以降は各自が個別課題に取り組んだ。
[課題]: 課題に対する取組の成果を、今まで以上に発表やコンテスト等の結果として可視化できること。

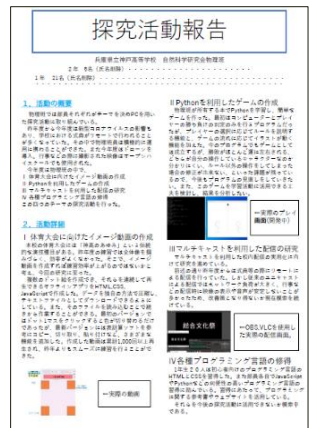


図1: 県総文ポスター

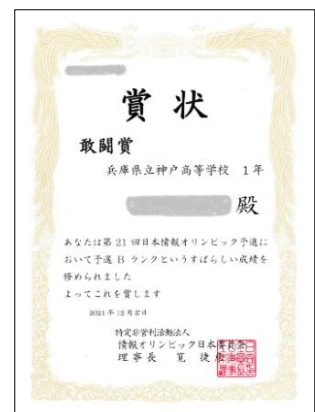


図2: 日本情報オリンピック賞状

(3a) 活用: [成果]: 成果の普及Webに掲載した物理班のポスター等や物理班Webサイトで確認可能(HTML, JavaScript, Excel, Python等を実践)。[課題]: まだ十分とはいえ、さらに構造化を高める余地が多い。

年度当初にねらいとした他の項目は、実践機会が少ない等により十分に検証できず、未評価=としたり、具体的根拠は示せないながらも印象的に3にしたり、という表記にした。

B30.4. 外部人材の活用に関する特記事項

4月に物理班OBの来校による指導を計画したが、コロナ禍拡大のために計画の延期が続き、結局実施は実現しなかった。

B31. 自然科学研究会の活動支援 化学班

自然科学研究会化学班 顧問 中澤 克行 小杉 由美加

B31.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

化学班の活動の柱は、①化学の学習、②子どもたちにサイエンスを普及する活動、③研究活動、④研究発表活動の4つである。これらの活動の中で、科学技術人材育成を図っている。(関連file 1 化学班年間計画2021.pdf 参照)

B31.2. 研究開発実践

昨年度は、新型コロナウイルス感染による休校から始まったため、4月～5月に予定していた活動が全くできず、4月の新入生への勧誘活動、部紹介もできず、そのために1年生0名となった。本年度は新1年生15名が入部したが、文化祭直後から3年生が引退し、サイエンス教室は1年生のみで活動となった。

青少年のための科学の祭典神戸会場大会2021が中止となったが、化学班独自で取り組んでいる以下にある子どもたちへの科学の啓蒙活動は、三密を避け、感染防止対策を講じることで実施出来た。

①7/24 神戸市立白川台児童館 親子サイエンス教室

②7/27 神戸市立愛垂児童館 サイエンス教室

③7/27 高丸学童クラブ サイエンス教室

④8/3, 8/4 神戸市立上野児童館 サイエンス教室

⑤8/21 神戸市総合児童センターこべっこランド 高校生によるサイエンス教室(午前と午後の2回実施)

いずれも、「身近な電気! その正体とは! ?」のタイトルで、各種の実験の演示、クイズ、科学的解説と参加者に実験と工作を体験してもらった。

秋からの発表会では、11/8 兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会で「夏休み子ども向けサイエンス教室活動発表」のタイトルで参加者によるアンケートの分析の内容でポスター発表を行った。

B31.3. 「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

7月～8月にかけてのサイエンス教室では、特に発表する力、交流する力、議論する力を伸ばした。それらを準備しながら研究活動を行い、問題を発見する力をつける。そして、9月以降は、11月の兵庫県高等学校総合文化祭に向けて、発表の準備をする中で、主に質問する力、活用する力、問題を解決する力、未知の問題に挑戦する力を養っていった。2年生は、新型コロナウイルス感染防止のための制限のある中で、自主的に非常に熱心に活動に取り組み、「8つの力」全般を伸ばした。

(1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……研究活動を行う中で関連した論文を読み、また先輩からのレクチャーで多くの知識を獲得していた。

(1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……現在進行している研究の課題をしっかりと認識し、発表において説明できていた。

(2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……研究活動は、遅い時間や休日にまで、自分たちですすんで行っていた。

(2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……研究の実験計画を生徒自ら計画して、進めていた。

(3a) 活用: プレゼン資料や論文、ポスター作成、執筆で、分類や図式化をよくできるようになっていた。

(3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……パソコンを使用し、工夫されたプレゼン、深い分析・考察の論文が書けていた。

(5a) 交流: 積極的コミュニケーション……児童館や児童センターに出向いて行っているサイエンス教室等の校外での科学普及活動では積極的に、子どもたちに働きかけ、うまくコミュニケーションをとっていた。

(6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……これまでに作成したポスター、論文はWebページに掲載している。整理された分かりやすい発表資料ができるようになっている。

B31.4. 外部人材の活用に関する特記事項

卒業生同士の連絡が行われ、化学班OB会を開こうという動きがある。これを機会に、化学班OBを外部人材として活用していくことができれば、研究活動の深化につながると考えている。

B32. 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

B32.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

昨年度(部員20名)から、29名に部員が増え、植物の栽培や動物の飼育活動や電子顕微鏡観察、動物の解剖実験等の実験研修、学校近隣河川や臨海実習でのフィールドワークと採集生物の解析を行った。また、遺伝子解析の手法を用いて、近

隣河川に生息するプラナリアの系統の調査等新たな活動も始め、いまだ前例のない飼育による淡水フグの繁殖実験等困難な課題にも挑戦した。また、文化祭では、本校所蔵の動物の剥製標本を手入れし、わかりやすく展示、一般来場者に説明を行った。しかし、新型コロナウイルス対策のため、研究発表の活動が全くできず、それに向かつての活動も活発には行われなかった。

B32.2. 研究開発実践

目的 部活動であることから、研究テーマの決定を含めて自主性を重んじ、上級生から下級生への研究が引き継げる仕組みの構築を目指した。

方法・内容 校内での動物の飼育や植物の栽培を行い、生物に対する知識や生命現象を解析する手法を学ぶ。また、校外の活動である臨海実習や学校周辺においてフィールドワークを行いその手法を学ぶ。

結果 今年度は1年生が中心となって学校近隣河川に生息するプラナリアの系統を調査、また、2学年が中心となって淡水フグの繁殖実験を行っている。3学年は夏まで植物の栽培を本校校地内で試験的に行った。

考察 部活動としての常に上級生と下級生が継続して同じテーマに取り組むのではなく、各学年でそれぞれのテーマをもって研究活動を行った。生物の飼育等に関しては、上級生がリードし、長期休業中も含め当番制を設けて対応した。臨海実習は新型コロナ対策のため生物班部員のみ絞って実施、経験のある上級生の指揮により、2泊3日の中身のある実習が行えた。上級生から下級生への研究が引き継がれる状況は作れなかった。

B32.3. 「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:[成果]:臨海実習や学校周辺のフィールドワーク、解剖実習や電子顕微鏡観察、遺伝子解析の実験等では、新たな知見を広げることができた。

[課題]:新型コロナで外部との接触自体が制限されたため一部の成果しか見られなかった。

(2a) 挑戦:[成果]:新型コロナウイルス対策で制限が多い中、校内、学校周辺でできる活動を中心に意欲的に行った。休日や長期休業中も役割を決め生物の飼育等を意欲的に続けた。

(2b) 挑戦:[成果]:活動に制限がある中、生物の飼育実験や植物の栽培に関しては計画性とビジョンを持って実施できた。

(5a) 交流:[成果]:飼育する動物種が増え、その飼育法を部員全員で共有し、スマートフォンでの連絡ツール等を活用し行った。また、文化祭では、一般来場者に本校所蔵の剥製を展示し、その説明を積極的に行った。

[課題]:外部への発信や交流等部外とのコミュニケーションをとる機会が少なく恵まれなかった。

(5b) 交流:[成果]:飼育する動物種が増え、その飼育法を部員全員で共有し、スマートフォンでの連絡ツール等を活用した。今年度も新型コロナウイルス感染対策のため発表活動や交流活動が自粛されたため、それに付随する(3)知識を統合して活用する力:(4)問題を解決する力:(6)発表する力:(7)質問する力:(8)議論する力を育成し、その力を発揮する機会に恵まれなかった。新型コロナの制約が周期的に強化される状況下ではこれらの力を育成する場や発揮する場をどのように設けるかが課題である。

B32.4. 外部人材の活用に関する特記事項

昨年度まで「エビ」の研究ではSAである研究者の方の支援を受けて研究を行ったが、外部人材を活用しての活動を臨海実習や学校周辺のフィールドワークに予定していたができなかった。来年度、外部での活動や研究に生物班OBの卒業生等の支援を仰ぐことができる状況となれば、活用しさらなる活性化を図りたい。

B33. 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

例年、地学班部員にとって宇宙への興味の架け橋となるべく、鳥取県さびアストロパークにおける「夏期観測会」を実施してきた。このプログラムでは、満天の星空の下でコンピュータ制御の大型望遠鏡の操作や天体写真撮影、流星群の計数観測等現地で行わなければ実施できない一連の体験学習を通して、コア領域の力を中心としたさまざまな力を育成する実習を行うものである。コロナ禍のため昨年度体験できなかった2年生部員のためにも本年度はぜひとも実施したかったが、今年度も実施は見送らざるを得なかった。

一方、参加して12年目になるSSHコンソーシアム(高高度発光現象に関する研究)高知研究会の活動に関しては、昨年度の報告書提出後に出演していたNHK『サイエンスゼロ』の番組が放映された。この番組では、令和3年1月9日に福井上空で観測された大規模なスプライトの配置解析を共同観測校とのデータから完成させていく過程の活動や結果が紹介された。このようにこちらのプログラムではコア領域の力はもちろんのこと、コンソーシアム参加他校との連携の必要性から、交流する力、発表する力、質問する力、議論する力を育成する活動として、大きな成果を上げている。

B33.1. 研究開発実践

今年度もコロナの影響で計画通りにはプログラムが実施できなかった。宿泊を伴う活動は中止となったため、上述したように「夏期観測会」だけでなく、その準備として行っていた校内観測会も見送った。ようやく部員たちにとって天体観測実習の機会を得たのは11月19日の部分月食であった。夜8時までには終了する現象であったため、片付け後にすぐに下校する条件で活動許可が下りて実施できた。事前準備として空が暗くなった後の時間帯に望遠鏡や双眼鏡を目標とする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等の基本技術を学んでおいた成果で写真撮影等に成功した。

高高度発光現象の研究については今年も興味を持った1年生部員数名に対して、高感度カメラ等の観測機器の設定やメ

メンテナンスの仕方、記録ソフトや解析ソフトの使い方、3D化のためのプログラム法等さまざまな学習を進めた。今年度もオンラインで実施されたコンソーシアム研究会では、大規模スプライトの配置解析における3D化の活用をテーマとして研究発表を行った。先輩から後輩へのこのような地道な引き継ぎにより、過去から蓄積された観測データベースから謎の多いスプライト現象に迫る成果が出ることに期待している。

B33.2.「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) (1b) (1c)発見:高高度発光現象の研究を進めるために必要な基本知識・観測や測定技術は部員間や先輩から後輩へ協力して学習を進めた。また、研究発表を進める過程では仮説・事実・考察等を区別して論文やポスターを組み立てていく力を養うことができた。
- (2a) (2b)挑戦:非常に複雑な構造のスプライトを分析する手法に関して主体的に挑戦した。
- (3a) (3b)活用:上記の手法に関して、さまざまなソフトを用いて、分析やデータ処理に取り組んでいた。
- (4a) (4b)解決:論文にまとめていく上で必要な考え方や知識とともに、同時観測結果の解析に必要なソフトも高度な理解や知識を必要とするが、議論を深めながら今年度も先輩たちから後輩たちへ技術が受け継がれている。
- (5a) (5b)交流:共同観測が必要な研究であるため、他校の部員や一般の観測者とメール等で連絡をとりながら積極的な交流が見られた。他校と共同観測している自覚や観測データの重要性に気づき、その責任分担を果たすことができた。
- (6a) (6b)発表:大学の専門家を交えたオンライン研究会としての発表会と高校生どうしの研究発表会等を区別して、聴衆の知識レベルや興味等を考慮してどのように説明を組み立てるかを考慮して発表することができた。
- (7a) (7b) (8a) (8b)質問、議論:さまざまな研究発表の場において質問や議論が活発に行われた。特に共同観測校とのコンソーシアム研究会の場では、質疑応答の場で活発に議論することができた。また、次年度以降のカラー撮影導入に向けて一般の観測者にさまざまな質問をする等着実に進めている。

B33.3.外部人材の活用に関する特記事項

今年度も「高高度発光現象」に関するコンソーシアムの活動においては高知工科大の山本真行先生、静岡県立大の鴨川仁先生を中心に日常の研究活動に対して専門家のアドバイスをいただいている。また、オンラインではあったが今年度の研究会では他の参加校から研究発表だけでなく、気象庁気象研究所の吉田主任研究官や東京学芸大学の鈴木智先生の講演も聴くことができ、部員たちにとっていい経験であった。

B34. 数学研究会の活動支援

数学研究会 顧問 橋井 匠 竹内 直己

B34.1.研究開発の経緯と本年度当初の課題

数学好きの有志により2019年度復部し、4年目を終える。①数学の学習 ②数学に関するコンテストへの積極的な参加と、部に所属しない生徒への情報発信や申し込み等の窓口 ③研究活動を通してのポスター発表 ④部誌の発行 これらの活動を通して、コミュニケーション力を高めるとともに、数学に関わる人材育成を図る。

B34.2.研究開発実践

活動内容 ・「SSH KOBE H.S. MATH JOURNAL vol.3」の作成 ・日本数学オリンピックへの参加

結果・考察 生徒一人ひとりが深く考え、研究したことを部内外で発表し、お互いに高め合うことを大切にしているが、本年も新型コロナウイルス感染症の影響が大きく、全体が集まる場を設定しづらく、思うようにいかない場面が多かった。

日本数学オリンピックでは、昨年度は本選出場人数が減少したことで惜しくも出場できなかったが、今年度は1名が予選を突破し、着実に力をつけている。数学の力だけでなく、部外との交流ではオンラインで行う場面が増えており、ICT機器を活用する力も向上している。

コロナ禍で活動の機会が失われている日は続くが、オンラインでの交流等を活用し、数学関係の部活動のある学校やSSH校と積極的に関わりをもっていきたい。

B34.3.「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

- (2a) 挑戦:[成果]:部誌(MATH JOURNAL)発行に向けて原稿を作成する。[課題]:大会等に積極的に参加する。
- (6a) 発表:[成果]:課題研究発表会で自分たちの研究を発表した。[課題]:より伝わりやすい伝え方を工夫する。
- (7a) 質問:[成果]:相手の発表を聞き、自分の意見をまとめ、質問できるようになった。[課題]:より積極的に質問する。

B35. 校内におけるSSHの組織的推進体制

総合理学・探究部長 繁戸 克彦

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3期までの指定期間でほぼ構築された。第4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いる。

B35.1.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」を設置する。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、一昨年「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。

B35.2.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・広報部長, 教務部長, 進路指導部長, 図書部長, 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。)

B35.3.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。

「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うことにした。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た。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で、科学的で教育的に安全な実験プログラムが開発された。

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

本年度は国語(2名), 地歴・公民(3名), 数学(1名), 理科(5名), 英語(1名), 体育(2名), 家庭(1名), 芸術(1名)の16名で講座を担当し、全体の運営を総合理学・探究部の5名(地歴・公民1名, 理科1名(講座担当兼任), 数学1名, 情報1, 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、担当者の会議には管理職である特任専門官が加わり、20名での運営体制を取った。

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)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。

2月10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

本年度の「サイエンスフェアin兵庫」は、現地開催は中止となったが、本校教員は19名が登録を行った。

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ラン」を活用しての海外交流等を年度初めに計画していたが、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。

進路指導部, 教務部との連携

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は実施できたが、京都大学学生を招集しての研修会等は、コロナウイルス感染拡大防止の観点から実施が見送られた。

また、教務部とともに「総合的な探究の時間」について検討、現在2学年3単位からの時間配分の変更を検討している。

第4期指定から例年実施してきた授業研究協議会として、総合理学・探究部が主管する「情報管理委員会」主催のBYOD導入に向けた研修会を実施した。

| | | |
|-----|-------------------------------------|---|
| B05 | 理数生物(1年) | 方針:76回生理数生物Ⅰ(1年)R3.pdf:年間授業計画 教材:体細胞分裂実験二次元バーコードとURL.pdf:実験のプロトコル,反転学習教材のリンク(二次元バーコード) コロナウイルスとはどのようなものか.pdf:新型コロナウイルスの解説とmRNAワクチンの解説 |
| B05 | 理数生物(2年) | 方針:75回生理数生物Ⅱ(2年)R3.pdf:年間授業計画 教材:使用した資料プリント各種:NEWS病気腎移植が先進医療に関係学会推薦の外部委員参加によるドナー.pdf オプジーボ.pdf ソフルーザ.pdf ミカエリス.pdf 光エネルギー.pdf 日本RNA学会-mRNAワクチン.pdf |
| B05 | 理数生物(3年) | 方針:74回生理数生物Ⅲ(3年)R3.pdf:年間授業計画 |
| B06 | 数理情報 | 方針:2021-数理情報年間指導計画.pdf:1年間の指導内容や実習項目 教材:資料等:2021-数理情報-〇〇.pdf(授業資料10,練習問題等3,計13ファイル):授業や実習で使用した教材等の一部 |
| B07 | 科学英語 | 方針:年間授業計画.pdf 教材:教材パワーポイント.pdf 教材ワークシート.pdf 内容:Science English Survey result 2021(英語4技能の伸長).pdf Annual Comparison of Science English Survey Results(2016-2021).pdf 特別講義アンケート.pdf:サイエンスダイアログ「特別講義」実施後に行った生徒アンケート結果 英語ポスター.pdf:「科学英語プレ課題研究英語ポスター発表会」用生徒作成ポスター |
| B08 | 科学倫理 | 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 |
| B09 | SSH特別講義 | 1 特別講義アンケート用紙.pdf 2 特別講義アンケート集計.pdf |
| B10 | 課題研究(生物)蚕を用いた自然・細胞性免疫力の向上 | 成果物:レジメの変化:プログレスレポートカイクコ班.pdf 課題研究中間発表 レジメ(カイクコ班).pdf ポスターの変化:課題研究中間発表会ポスター カイクコ班 .pdf 課題研究発表会ポスター(カイクコ班).pdf 論文修正前と修正後:(修正前)20220202課題研究論文(カイクコ班).pdf (修正後)20220324課題研究論文完成版(カイクコ班).pdf |
| B11 | 課題研究(物理)ボウリングでストライク条件 | 資料:ボウリング班中間発表会ポスター.pdf ボウリング班プログレスレポート.pdf ボウリング班課題研究発表会ポスター.pdf ボウリング班論文.pdf |
| B12 | 課題研究(化学)利用性が高い二酸化炭素を吸着する化学混合物 | 方針:2021中間発表エントリー票(③DES班).pdf,エントリー票・SSH通信原稿(DES班)2021.pdf:取り組む研究の内容 内容:課題研究レジメ2021.11③DES班.pdf,20220131課題研究論文(DES班).pdf:実験結果や今後の展望等 教材:課題研究中間発表会ポスター(DES班).pdf,課題研究(DES)ポスター-5 完成.pdf:発表資料 |
| B13 | 課題研究(物理・情報)自作AIを使った距離測定 | AI班 課題研究発表会ポスター.pdf:課題研究発表会のポスター AI班 中間発表会ポスター.pdf:中間発表会で作成したポスター AI班 論文.pdf:研究論文 |
| B14 | 課題研究(生物)バナナの追熟 | バナナ班 課題研究発表会ポスター.pdf バナナ班 中間発表会ポスター.pdf バナナ班 論文.pdf |
| B15 | 課題研究(生物2班)プラナリア再生期間影響,ヤマトヒメミズ餌と碎片分離 | 方針:ミズ班 計画書.pdf プラナリア班 計画書.pdf 内容:プログレスレポート(ミズ)班 線図.pdfプログレスレポート(ミズ)班 レジメ .pdf プログレスレポートプラナリア班 線図.pdf プログレスレポートプラナリア班 レジメ.pdf 成果:課題研究論文(ミズ)班.pdf 課題研究論文(プラナリア)班.pdf 学会発表資料:プラナリア動物学会.mp4 プラナリア動物学会.pdf |
| B16 | 課題研究(生物)ツネノチャダイゴケ | 資料:チャダイゴケ班課題研究中間発表会ポスター.pdf,チャダイゴケ班課題研究中間発表会レジメ.pdf, チャダイゴケ班課題研究発表会ポスター,チャダイゴケ班課題研究論文.pdf |
| B17 | 課研(生物)ポリ乳酸 | 方針:プログラスレポート.pdf プログレスレポート線図.pdf 教材:課題研究論文.pdf 課題研究発表会ポスター.pdf |
| B18 | 課題研究継続と発表活動支援(3年活動) | 方針:3学年課題研究調査1学期.pdf 3学年課題研究調査2学期.pdf:調査方針 内容:3学年課題研究発表の記録.pdf 1. 米子大会 高校生発表要旨集 第1版.pdf: 2021総合理学科説明会案内(3年生徒配布).pdf サイエンスカンファレンスin兵庫プログラム.pdf |
| B19 | 普通科神高探究「サイエンス探究」 | 方針:令和3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3年度実施結果.pdf:今年度の実施結果一覧。 内容2:令和3年度「神高探究」の取組.pdf:今年度の取組についてまとめた。 内容3:2021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 教材:2021-探究の手法.pdf:探究活動のプロセスを示したもの。本校の生徒には何度も説明し、意識させた。 |
| B20 | 神高探究(理学・工学・農学系) | 内容1:プロ探Ⅰ発表タイトル2021理工農.pdf:プロジェクト探究Ⅱの理学,工学,農学分野の研究テーマ 内容2:プロ探Ⅱテーマ要旨2021理工農.pdf:プロジェクト探究Ⅱの理学,工学,農学分野の研究テーマおよび要旨 |
| B21 | 神高探究(医歯薬家政) | 神高探究最終発表要旨.pdf(プロジェクトⅡ発表要旨) |
| B23 | 臨海実習 | 方針:臨海説明会用要項2021.pdf 内容:生徒用臨海の手しおり.pdf:(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:2021臨海スケッチ.pdf |
| B24 | SSH連携講座 実験講座 | SSH実験講座案内.pdf:2学年生物選択者への実施案内 マイクロスケール実験アンケート.pdf:実験授業実施後アンケート |
| B25 | 物理チャレンジ | 2021物理チャレンジ結果(例).pdf:一次試験の評価(例) 2021物理チャレンジ成績分布.pdf:一次試験参加者全体の成績分布 |
| B26 | 化学グランプリ | 1 資料:http://gp.csi.jp/about/about02.html 化学グランプリの出題方針 2 資料:http://gp.csi.jp/results/ 大会概要:入賞者の多くが高校3年生であることが分かる 3 化学グランプリ学習会について(連絡).pdf 生徒向け学習会案内文書 |
| B27 | 生物学オリンピック | 成果:日本生物学オリンピック2021本選鶴岡大会受賞者.pdf |
| B28 | 数学オリンピック | 教材:模擬問題2021.pdf |
| B29 | 科学の甲子園(数学・理科) | 内容:数学・理科甲子園2021実施要項.pdf,第11回科学の甲子園大会実施要項.pdf, 第11回科学の甲子園大会実施要項(改訂版).pdf 結果:数学科甲子園優勝の賞状.pdf |
| B30 | 自然科学研究会物理班 | 内容:2021-物理班-県総文論文(氏名削除).pdf,2021-物理班-県総文ポスター(氏名削除).pdf:出場してポスター発表を行った 成果:2021-物理班-情報オリンピック表彰状(個人情報削除).png:2名がチャレンジして,同じ賞を得た |
| B31 | 自然科学研究会化学班 | 1 化学班年間計画2021.pdf 2021年度年間活動予定表 2 高校自然科学研究会化学班のWebページ http://saitenhyogokir.jp/chemgroup/ “神戸高校” “化学班”で検索可能 |
| B32 | 自然科学研究会生物班 | 臨海実習での生物班の活動内容は「ⅢB24臨海実習参照」 |
| B33 | 自然科学研究会地学班 | 2021神戸高校地学班研究発表ポスター.pdf 2021コンソーシアム神戸高校活動報告.pdf |
| B34 | 数学研究会 | 2021_SSH KHS MATH-J.3.pdf |
| IV3 | 運営指導委員会 | 第1回会議資料 2021運営委員会 第1回議題.pdf 2021運営委員会第1回次第.pdf SSH中間評価資料.pdf 第14回サイエンスフェアin兵庫実施要項.pdf 第12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募集要項.pdf 第2回会議資料 2021運営指導委員会 第2回議題.pdf 2021運営委員会第2回次第.pdf |

IV. 関係資料

1. 2021年度実施 教育課程表

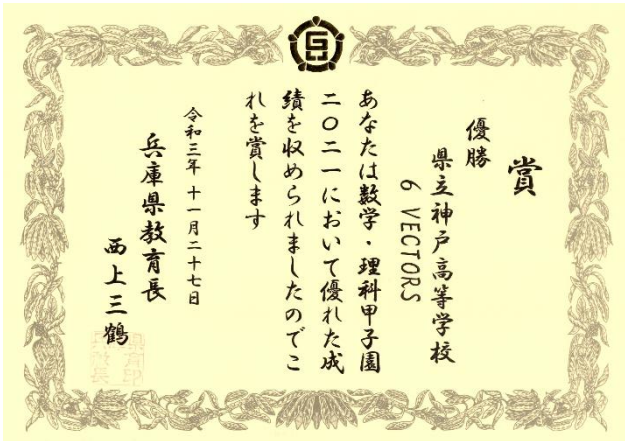
| 教科 | 科目 | 標準 単位 | 1年(76回生) | | 2年(75回生) | | | 3年(74回生) | | |
|-----------|--------|----------|----------|-----------|----------|----|-----------|----------|----|-----------|
| | | | 普通科 | 総合 理学科 | 普通科 | | 総合 理学科 | 普通科 | | 総合 理学科 |
| | | | | | 文系 | 理系 | | 文系 | 理系 | |
| 国語 | 国語総合 | 4 | 5 | 4 | | | | | | |
| | 現代文B | 4 | | | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| | 古典B | 4 | | | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 地歴 | 世界史A | 2 | | | 3 | 2 | 2 | | | |
| | 世界史B | 4 | | | | | | 4☆ | 3○ | 3○ |
| | 日本史A | 2 | | | 3● | 2○ | 2○ | | | |
| | 日本史B | 4 | | | | | | 4☆ | 3○ | 3○ |
| | 地理A | 2 | | | 3● | 2○ | 2○ | | | |
| 地理B | 4 | | | | | | 4☆ | 3○ | 3○ | |
| 公民 | 現代社会 | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | 倫理 | 2 | | | | | | 2☆ | 3○ | 3○ |
| | 政治・経済 | 2 | | | | | | 2☆ | 3○ | 3○ |
| 数学 | 数学Ⅰ | 3 | 3 | | | | | | | |
| | 数学Ⅱ | 4 | 1 | | 3 | 2 | | 3 | | |
| | 数学Ⅲ | 5 | | | | 1 | | | 5 | |
| | 数学A | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 数学B | 2 | | | 2 | 2 | | 2★ | | |
| ※数学特論 | 4 | | | | | | | | 4 | |
| 理科 | 物理基礎 | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 物理 | 4 | | | | 2▽ | | | 4▽ | |
| | 化学基礎 | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 化学 | 4 | | | | 2 | | | 4 | |
| | 生物基礎 | 2 | 2 | | | | | | | |
| | 生物 | 4 | | | | 2▽ | | | 4▽ | |
| | ※総合物理 | 2 | | | | | | 2▲ | | |
| ※総合化学 | 2 | | | | | | 2▲ | | | |
| ※総合生物 | 2 | | | | | | 2▲ | | | |
| 体育 | 体育 | 7~8 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | 保健 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 芸術 | 音楽Ⅰ | 2 | 2□ | 2□ | | | | | | |
| | 音楽Ⅱ | 2 | | | | | | 2★ | | |
| | 美術Ⅰ | 2 | 2□ | 2□ | | | | | | |
| | 美術Ⅱ | 2 | | | | | | 2★ | | |
| 英語 | C英語Ⅰ | 3 | 4 | 3 | | | | | | |
| | C英語Ⅱ | 4 | | | 4 | 3 | 3 | | | |
| | C英語Ⅲ | 4 | | | | | | 4 | 3 | 3 |
| | 英語表現Ⅰ | 2 | 2 | 2 | | | | | | |
| | 英語表現Ⅱ | 4 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ※科学英語 | 1 | | 1 | | | | | | | |
| 家庭 | 家庭基礎 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | | | |
| 情報 | 情報の科学 | 2 | 2 | | | | | | | |
| | ※数理情報 | 2 | | 2 | | | | | | |
| 理数 | 理数数学Ⅰ | 4~8 | | 6 | | | | | | |
| | 理数数学Ⅱ | 6~12 | | | | | 3 | | | 5 |
| | 理数数学特論 | 4~12 | | | | | 2 | | | 2 |
| | 理数物理 | 3~9 | | 1 | | | 2 | | | 5△ |
| | 理数化学 | 3~9 | | 1 | | | 2 | | | 5 |
| | 理数生物 | 3~9 | | 2 | | | 1 | | | 5△ |
| 課題研究 | 2 | | | | | 3 | | | 1 | |
| 総合的な探究の時間 | | 3~6 | | 2 | 3 | 3 | | | | |
| ホームルーム | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 週当たり授業単位数 | | | 33 | 32 | 32 | 32 | 33 | 32 | 32 | 33 |

【注】科目の中にある※印は学校設定科目である。また、「課題研究」2年生3単位のうちの1単位と3年生1単位は、特定期間に実施する。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

1. 科学系オリンピックの成果

数学理科甲子園2021(科学の甲子園兵庫県予選)優勝



「化学グランプリ2021」
銅賞 大戸己



「日本生物オリンピック2021」
敢闘賞 河原大智



「数学オリンピック」
地区優秀賞 佐伯



「化学グランプリ2021」
近畿支部長賞 3名

「化学グランプリ2021 一次進考成績優秀者」表彰について

評 語

時下益々御地勝のこととお慶び申し上げます。さて、日本化学会近畿支部では、化学グランプリ2021(主催:「夢・化学・21」委員会、公益社団法人日本化学会)一次進考で優秀な成績を修められた生徒の皆さんに支部長賞を授与いたします。つきましては、貴校所属の以下の生徒の皆さんが該当されましたので、表彰状を同封させていただきました。よろしくお取りはからいただきますよう、お願い申し上げます。

敬 具

記

化学グランプリ2021 近畿支部支部長賞該当者

大戸 己(3年)
山本 武(3年)
久本 結生(2年)

名古屋大学附属中等学校SSH重点枠
数学コンテスト

名古屋大学教育学部附属中・高等学校
副校長 三小田博樹
(公印省略)

令和2年度 SSH重点枠 1st・2ndステージ参加者決定について(通知)

本校のスーパーサイエンスハイスクール(SSSH重点枠)事業の実施並びに運営等に、御理解と御協力をいただきありがとうございます。

さて、令和2年度の「SSH重点枠1st・2ndステージ参加者」が決定いたしましたのでご連絡を申し上げます。先日、各校から頂いた回答を第三者の方々に評価していただきました。下記チームの生徒の皆様へのご伝達をお願いいたします。

なお1点、今後のスケジュールに関しましてお詫びと訂正をさせていただきます。当初の予定ですと、5月30日(土)～31日(日)にかけて1stステージが行われる計画でしたが、新型コロナウイルスによる各都道府県からの外出自粛要請と生徒の皆様への安全を考慮、1stステージと2ndステージを8月1日(土)～8月4日(火)にまとめて実施する運びとなりました。状況によりましては、日程・内容に変更等が生ずることがございます事、ご了承ください。各校の皆様にはご迷惑をおかけしますが、どうぞご理解くださいますよう、よろしくお願いいたします。

後日、改めて日程等の詳細をご連絡させていただきます。

参加決定者

グループ名: 百青山井
参加決定者: 1.青木 未希 2.井垣 颯一朗 3.西原 凛 4.山本 武



日本動物学会第92回学会大会



日経ウーマニクス SDGs座談会 発表

学生・高校生に寄り添った
2021シンポジウム
Are you ready? SDGsが拓く未来

7/13(火) 9:00~17:00

会場: ハービスHALL

主催: 日経ウーマニクス・A19プロジェクト実行委員会(日本経済新聞社)

協力: 本郷女子大学、岡山大学、京都大学、神戸大学、法政大学、
早稲田大学、大阪府立大学、大阪府立大学、
関西大学、関西学院大学、関西国際大学

参加無料
要事前申込

https://nwpf21.jp

| | | |
|---|--|---|
| SDGs座談会 発表コンテスト (参加費4,000円) (17:45~19:00) | 大学・企業 研究室紹介 プレゼンテーション 13:00~14:00 | 高校生 研究成果発表 ポスターセッション 14:00~16:00 |
| 協力大学・企業 プース相談会 11:30~16:00 | | |

神戸高等学校①

チーム名 SRGs

私達は神戸高校総合理学科の1年生6人です。今の私達にしか出来ないことを明るく全力で取り組みます!

神戸高等学校②

チーム名 総理 Girls

理系女子10人で構成される総理 Girls。それぞれが己の得意分野を生かして挑みます。

2021.Summer 日経ウーマニクス 2021シンポジウム Are you ready? SDGsが拓く未来 6

高校生研究成果発表ポスターセッション 14:00~16:00

日々の積み重ねてきた研究成果がSDGsの17目標にどう結びつのか。高校生チームが努力の成果を発表します。来場者の投票により、優秀チームを表彰します。

神戸高等学校

チーム名 神高ゼミ ファージ班

T4ファージと大腸菌を用いてT4ファージが薬剤耐性菌の解決策になるかを探究した。

3. 運営指導委員会報告

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 | 大阪大学高等教育・入試研究開発センター長 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 | ○ | web |
| 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 | ○ | web |
| 陳 友晴 | 京都大学大学院エネルギー科学研究科 助教 | ○ | web |
| 蛭名 邦禎 | 神戸大学 名誉教授 | - | ○ |
| 吉田 智一 | シズメックス株式会社 中央研究所長 兼 MR事業推進室長 執行役員 | ○ | web |
| 蔭木 作幸 | 兵庫県教育委員会事務局高校教育課 主任指導主事 | ○ | web |

(2) 神戸高校

校長 世良田 重人, 教頭 長澤 広昭, 事務長 藪本 喜武, 特任専門官 佐野 正明
総合理学・探究部 繁戸 克彦, 岡田 和彦, 中尾 肇, 中澤 克行

3.2. 内容

(1) 第1回 令和3年7月19日(月) 本校会議室A 17:00~19:00

委員は、第2学年の課題研究プログレスレポートに参加、その後、運営指導委員会を行った。

① 課題研究プログレスレポート、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。線表の作成でバックキャストを想定させることで意味のある取組だと評価をいただいた。

② 普通科の探究活動の変更 1年間(2学年:3単位)を2年間(1学年:1単位 2学年:2単位)とする。探究活動の充実を図ることを説明した。

③ 基礎枠第4期の文部科学省中間評価結果について

・昨年度の中間評価の結果について説明した。取組の改善点を指摘された点について意見を聞いた。指摘された8つの力の中の「問題を発見する力」は生徒へ例示することで理解できることや、その力については個々の課題を含めた取組や卒業生の動向からも説明できる等の助言をいただいた。

④ 今年度の活動状況

・基礎枠は、校外での活動制限と校内での活動の充実として、SSH特別講義の回数を増やし充実させること、科学博物館のネット展示等を企画しては、との意見も頂いた。
・重点枠では、「Science Conference」(7月17日)は県内2カ所の分散会場で実施する予定のこと、「第14回サイエンスフェアin兵庫」(令和4年1月30日)は口頭発表で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17日に本校で開催すること等を説明した。

(2) 第2回 令和4年2月9日(水) 本校校長室 16:30~17:30

委員は、SSH課題研究発表会に参加、その後、運営指導委員会を行った。

① 課題研究発表会

・生徒の質問がいいもので、的を射たものが多かった。研究内容は面白いものが多かった。ただ、タイトルの付け方がうまくないものがあつた。研究の位置づけがわからないものもあつたとの意見を頂いた。

・生徒へのフィードバックのタイミングが大事、計画を立てた時点で評価をフィードバックする。そうすることでグループの中で評価、感度も進むのではないかと、企業の場合はプロジェクトのメンバーが評価をしていくので、自己と他者の各々の評価があるので良かったとの意見も頂いた。

・課題研究の要旨集はどれくらいの期間でつくるのか。文章力は大変、一語一句が大事、3年生に向けて、ブラッシュアップするのか。文章のスキルレベルも大事になるとの意見を頂いた。

② 中間評価の指摘事項

次回の5期目に先導的改革方または認定枠について議論をした。

③ その他

・ルーブリックの可視可、グループでの評価を考える。

・サイエンスフェアは対面でやるためスキルが上がる。発表の機会が少ない中で、兵庫県全県の他校のリーダーになってほしいとの要望も頂いた。

第1回会議資料 2021運営委員会第1回議題.pdf 2021運営委員会第1回次第.pdf SSH中間評価資料.pdf

第14回サイエンスフェアin兵庫実施要項.pdf

第12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募集要項.pdf

第2回会議資料 2021運営指導委員会第2回議題.pdf 2021運営委員会第2回次第.pdf

4. 評価データ等(資料の一部)

| 2021年度 課題研究のテーマ一覧:9件(昨年度:8件) 総合理学科 第2学年 課題研究 | |
|--|----------------------------|
| 蚕を用いた自然・細胞性免疫力の向上 | バナナの追熟に伴うカリウムイオンの移動 |
| ポウリングでストライクになる条件を求める | 光がプラナリアの再生速度に与える影響 |
| 利用性が高い二酸化炭素を吸着する化学混合物の研究 | ヤマトヒメミズの餌と碎片分離の関係 |
| 自作AIを使った物体検出による教室内距離測定 | ツネノチャダイゴケの培地栄養分比率と伸長速度との関係 |
| 富栄養状態と貧栄養状態でのポリ乳酸(PLA)の分解について | |

| 2021年度 神高探究のテーマ一覧:43件(昨年度:47件) 普通科 第2学年 総合的な探究の時間 | |
|---|-------------------------|
| 理学・工学・農学系分野(25件) | 快適な日常生活を送るために |
| 将来人を驚かさないために | 「神戸高校に最強の生物!？」 |
| オオカナダモと共に上空で呼吸する | 「神戸の記憶力 意外にある…ってコト!」 |
| カマメSOURSの売り上げを伸ばそう!! | |
| 体格と声の関係性 | 医・歯・薬・家政系分野(18件) |
| 登下校を攻略しよう | Shall We Sing Better? |
| 酸性雨を止めたい! | 睡眠の質と運動能力の向上に関する調査研究 |
| 紙飛行機を飛ばそうII | SHAMPOO!!!! |
| スパイダーマンのように | 未来を変える 非常食 |
| 磁石による交通事故防止 | 神探野球部 |
| コンサートホールにおける音の響きの研究 | 新時代のサブリ開発! |
| 花酵母を探る | 薬の飲み忘れに関する研究 |
| ケミカルライトの特殊な発光 | 最高の手洗いをあなたに~ |
| 灘区環境改造計画 | 光から変えるあなたの学習環境 |
| 電子連絡黒板の作成 | じゃまされないぞ! 集中力!! |
| 教科書を全力で守り隊!!! | 動体視力の効果的な鍛え方 |
| スズメの警戒対象は!? | 生ごみから循環型社会を目指して |
| 【竜宮城を作ってみた(笑)】 | 睡眠のプロフェッサーになろう!!! |
| 日焼け止めの性能比較実験 | 植物色素に秘められた可能性 |
| 「意外と知らない!?!側溝の知られざる危険とは?」 | コーヒーが人間に与える影響 |
| その石鹸、環境に優しい? | エチレンガスと果物 |
| つまようじタワー | 除菌と抗菌 |
| ~脳波を作って集中力を手に入れよう~ | あなたは本当に集中できてる? |

2021年度 生徒自己申告 標準化値(例:76回生のみ)、記述回答(全学年のごく一部のみ) ※ 他の資料は全て「成果の普及Web」に掲載

| 学年 | 学期 | 科目 | 集計項目 | 表示内容 | 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 | 33n | | | | | |
|------|----------------|----------------|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 2021 | 05 | 総理 | 16回生1年(202105) | 総数 | 7100 | 6160 | 1790 | 4130 | 8380 | 5690 | 6730 | 4870 | 6910 | 3190 | 8240 | 7800 | 6430 | 3810 | 6800 | -0.250 | 4690 | 8720 | 4260 | 2860 | 1120 | 2770 | 2100 | 3700 | 5110 | 2890 | 6310 | 9920 | 5730 | 2140 | 0730 | 3920 | 5080 | | | | | |
| | | | 16回生1年(202105) | 総数 | 220 | 180 | 220 | 210 | 190 | 230 | 190 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 | 210 | 220 |
| | | | 16回生1年(202105) | 標準化値 | 0.9490 | 0.8290 | 0.9180 | 0.6000 | 0.7610 | 1.320 | 2.220 | 4.550 | 1.350 | 0.810 | 6.700 | 0.270 | 1.780 | 0.300 | 0.360 | 1.180 | 0.590 | 2.900 | 2.960 | 3.530 | 4.240 | 4.630 | 0.320 | 0.650 | 0.670 | 0.840 | 1.180 | 0.590 | 0.800 | 3.070 | 5.480 | 6.230 | 6.660 | 0.020 | 0.140 | 0.180 | 0.140 | |
| | | 16回生1年(202105) | 総数 | 0.810 | 0.820 | 0.830 | 0.840 | 0.850 | 0.860 | 0.870 | 0.880 | 0.890 | 0.900 | 0.910 | 0.920 | 0.930 | 0.940 | 0.950 | 0.960 | 0.970 | 0.980 | 0.990 | 1.000 | 1.010 | 1.020 | 1.030 | 1.040 | 1.050 | 1.060 | 1.070 | 1.080 | 1.090 | 1.100 | 1.110 | 1.120 | 1.130 | 1.140 | 1.150 | 1.160 | 1.170 | | |
| | | 16回生1年(202105) | 標準化値 | 0.130 | 0.260 | 0.010 | 0.218 | -0.100 | 0.270 | 0.040 | 1.780 | 0.280 | 0.020 | 0.430 | 0.100 | 1.460 | 0.550 | 0.290 | 0.220 | 1.020 | 0.970 | 0.540 | 0.004 | -0.100 | 0.830 | 0.000 | 0.040 | 0.074 | -0.090 | 0.130 | -0.090 | 0.630 | 1.160 | 0.010 | 0.110 | 0.170 | 0.140 | 0.140 | 0.140 | 0.140 | | |
| | | 16回生1年(202105) | 標準化値 | 0.720 | 0.650 | 0.280 | 0.250 | 0.700 | 0.780 | 0.190 | 2.530 | 0.270 | 0.270 | 0.240 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | 0.210 | 0.230 | 0.220 | |
| | 76 | 総理 | 16回生1年(202106) | 総数 | 4700 | 4770 | 2450 | 2530 | 3770 | 9530 | 6550 | 1700 | 3080 | 2100 | 1750 | 3120 | 2750 | 0.000 | 1.600 | 0.240 | 1.590 | 3.820 | 0.200 | 3.740 | 2.890 | 3.150 | 4.050 | 0.010 | 0.070 | 0.900 | 5.060 | 1.640 | 44.100 | 24.900 | 4.630 | 5.470 | | | | | | |
| | | | 16回生1年(202106) | 総数 | 0.080 | 0.140 | 0.240 | 0.220 | 0.030 | 0.070 | 1.190 | 1.910 | 1.040 | 1.810 | 0.390 | 0.410 | 0.190 | 0.470 | 0.520 | 0.250 | 1.100 | 0.720 | 1.230 | 0.770 | 0.930 | 1.140 | 0.660 | 0.040 | 1.570 | 0.030 | 0.290 | 0.000 | 0.830 | 14.900 | 4.420 | 5.470 | | | | | | |
| | | | 16回生1年(202106) | 標準化値 | 0.870 | 0.820 | 0.830 | 0.840 | 0.850 | 0.860 | 0.870 | 0.880 | 0.890 | 0.900 | 0.910 | 0.920 | 0.930 | 0.940 | 0.950 | 0.960 | 0.970 | 0.980 | 0.990 | 1.000 | 1.010 | 1.020 | 1.030 | 1.040 | 1.050 | 1.060 | 1.070 | 1.080 | 1.090 | 1.100 | 1.110 | 1.120 | 1.130 | 1.140 | 1.150 | 1.160 | | |
| | | 16回生1年(202106) | 総数 | 1830 | 1250 | 0.840 | 2.550 | 2.210 | 2.030 | 2.330 | 2.290 | 1.420 | 2.260 | 1.200 | 1.090 | 0.300 | 1.400 | 1.570 | 0.470 | 1.140 | 0.440 | 1.050 | 1.440 | 0.990 | 0.660 | 0.080 | 1.590 | 1.160 | 0.360 | 2.410 | 0.690 | 0.640 | 0.260 | 1.110 | 1.870 | 1.100 | 1.870 | 1.100 | 1.870 | 1.100 | 1.870 | |
| | | 16回生1年(202106) | 標準化値 | 1.120 | 1.110 | 1.120 | 1.130 | 1.140 | 1.150 | 1.160 | 1.170 | 1.180 | 1.190 | 1.200 | 1.210 | 1.220 | 1.230 | 1.240 | 1.250 | 1.260 | 1.270 | 1.280 | 1.290 | 1.300 | 1.310 | 1.320 | 1.330 | 1.340 | 1.350 | 1.360 | 1.370 | 1.380 | 1.390 | 1.400 | 1.410 | 1.420 | 1.430 | 1.440 | 1.450 | | | |
| | | 16回生1年(202106) | 標準化値 | 0.930 | 0.920 | 0.930 | 0.940 | 0.950 | 0.960 | 0.970 | 0.980 | 0.990 | 1.000 | 1.010 | 1.020 | 1.030 | 1.040 | 1.050 | 1.060 | 1.070 | 1.080 | 1.090 | 1.100 | 1.110 | 1.120 | 1.130 | 1.140 | 1.150 | 1.160 | 1.170 | 1.180 | 1.190 | 1.200 | 1.210 | 1.220 | 1.230 | 1.240 | 1.250 | 1.260 | 1.270 | 1.280 | |
| 2022 | 02 | 総理 | 16回生1年(202202) | 総数 | 1080 | 1650 | 0.220 | 880 | 1.110 | 970 | 3320 | 8810 | 0.340 | 9220 | 7230 | 1280 | 0.010 | 0.180 | 0.130 | 4.000 | 2.530 | 1.970 | 4.500 | 2.670 | 4.930 | 8.100 | 8.440 | 7.150 | 8.640 | 1.230 | 7.550 | 1.490 | 0.100 | 9.670 | 0.840 | 9.190 | 5.330 | | | | | |
| | | | 16回生1年(202202) | 総数 | 0.040 | 0.090 | 0.400 | 0.330 | 0.170 | 0.880 | 1.030 | 0.740 | 0.960 | 0.460 | 0.700 | 0.200 | 0.790 | 0.820 | 0.990 | 1.630 | 0.180 | 0.180 | 0.480 | 0.880 | 0.380 | 7.030 | 7.910 | 6.600 | 7.370 | 0.930 | 9.700 | 0.400 | 0.890 | 9.780 | 9.270 | 7.780 | 5.470 | | | | | |
| | | | 16回生1年(202202) | 標準化値 | 0.230 | 0.210 | 0.190 | 0.330 | -0.110 | 0.340 | 0.040 | 2.960 | 1.920 | 2.700 | 0.020 | 3.340 | 1.180 | 0.280 | 0.360 | 0.080 | 0.080 | 0.210 | 0.460 | 1.460 | 1.510 | 1.560 | 3.290 | 1.990 | 3.020 | 0.040 | -0.120 | 0.030 | 1.270 | 1.580 | 1.880 | 2.670 | 0.360 | | | | | |
| | 16回生1年(202202) | 総数 | 4.000 | 5.530 | 7.330 | 34.300 | 1.330 | 4.520 | 9.130 | 28.300 | 4.310 | 32.300 | 5.510 | 5.530 | 27.400 | 4.530 | 8.610 | 6.330 | 6.190 | 0.440 | 3.270 | 10.900 | 2.510 | 2.180 | 29.000 | 54.000 | 21.800 | 49.100 | 4.810 | 41.110 | 17.800 | 50.000 | 39.200 | 5.680 | | | | | | | | |
| | 16回生1年(202202) | 標準化値 | 2.600 | 2.600 | 3.200 | 3.200 | 2.600 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | | | |
| | 16回生1年(202202) | 標準化値 | 0.140 | 0.110 | 0.250 | 0.330 | -0.140 | 0.230 | 0.050 | 2.410 | 2.170 | 2.760 | 0.020 | 3.590 | 1.630 | 0.530 | 0.370 | 0.000 | 1.200 | 0.460 | 1.630 | 1.460 | 1.670 | 3.500 | 2.010 | 3.010 | 0.690 | 0.080 | 0.520 | 1.570 | 1.600 | 2.220 | 2.810 | 1.060 | | | | | | | | |
| 76 | 総理 | 16回生1年(202202) | 総数 | 0.430 | 0.930 | 3.250 | 3.930 | 0.050 | 0.090 | 1.810 | 2.990 | 3.350 | 0.790 | 4.450 | 2.320 | 1.410 | 4.560 | 5.170 | 10.700 | 0.820 | 0.940 | 2.420 | 1.710 | 2.270 | 4.010 | 2.530 | 3.490 | 1.780 | 0.770 | 1.590 | 2.450 | 2.700 | 3.210 | 3.440 | 1.610 | | | | | | | |
| | | 16回生1年(202202) | 標準化値 | 0.230 | 0.210 | 0.190 | 0.330 | -0.110 | 0.340 | 0.040 | 2.960 | 1.920 | 2.700 | 0.020 | 3.340 | 1.180 | 0.280 | 0.360 | 0.080 | 0.080 | 0.210 | 0.460 | 1.460 | 1.510 | 1.560 | 3.290 | 1.990 | 3.020 | 0.040 | -0.120 | 0.030 | 1.270 | 1.580 | 1.880 | 2.670 | 0.360 | | | | | | |
| | | 16回生1年(202202) | 標準化値 | 0.940 | 0.820 | 0.910 | 0.600 | 0.760 | 1.320 | 2.220 | 4.550 | 1.350 | 0.810 | 6.700 | 0.270 | 1.780 | 0.300 | 0.360 | 1.180 | 0.590 | 2.900 | 2.960 | 3.530 | 4.240 | 4.630 | 0.320 | 0.650 | 0.670 | 0.840 | 1.180 | 0.590 | 0.800 | 3.070 | 5.480 | 6.230 | 6.660 | 0.020 | 0.140 | 0.180 | 0.140 | | |
| | 16回生1年(202202) | 総数 | 40 | 150 | 230 | 320 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | 200 | 280 | 110 | 420 | | |
| | 16回生1年(202202) | 標準化値 | 2.600 | 2.600 | 3.200 | 3.200 | 2.600 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | 3.200 | | | |
| | 16回生1年(202202) | 標準化値 | 0.140 | 0.110 | 0.250 | 0.330 | -0.140 | 0.230 | 0.050 | 2.410 | 2.170 | 2.760 | 0.020 | 3.590 | 1.630 | 0.530 | 0.370 | 0.000 | 1.200 | 0.460 | 1.630 | 1.460 | 1.670 | 3.500 | 2.010 | 3.010 | 0.690 | 0.080 | 0.520 | 1.570 | 1.600 | 2.220 | 2.810 | 1.060 | | | | | | | | |

生徒アンケート 2021年度末 記述回答(対象: 総合理学科 全員、普通科 自然科学研究会と数学研究会)

生徒アンケート 2021年度末 記述回答(対象: 総合理学科 1年) 【成果】

| 学年 | 科目 | 集計項目 | 表示内容 |
|---|-------|-----------------|------|
| 16回生1年 | 総合理学科 | SSHに何を期待? : その他 | 記述回答 |
| 【今後の課題になる可能性あり】 | | | |
| 1. 自分や他人の研究などについてより多くの講義の場を設けること。 | | | |
| 2. 海外の科学技術を知り、経験したりすること。 | | | |
| 3. 自分だけでなく、2年次以降も、情報系の学習や国際的な事柄(?)の学習を促すこと。(今後を見据えて?) | | | |

12年保護者アンケート（対象：総合理学科 全員、普通科 自然科学研究会と数学研究会 数値、記述）

| 保護者アンケート 集計 質問番号 | 4期 1年次 | | 4期 2年次 | | 4期 3年次 | | 4期 4年次 | |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 2018年度末 (2019/2) | 2019年度末 (2020/2) | 2019年度末 (2020/2) | 2020年度末 (2021/2) | 2020年度末 (2021/2) | 2021年度末 (2022/2) | 2021年度末 (2022/2) | 2021年度末 (2022/2) |
| ※ 回収枚数 | 113 枚 | 88 枚 | 99 枚 | 92 枚 | | | | |
| [1] 子供の所属について。 | | | | | | | | |
| 総合理学科 | 71 | 67 | 68 | 58 | | | | |
| 普通科(自然科学) | 42 | 21 | 31 | 34 | | | | |
| 1年生 | 59 | 50 | 56 | 52 | | | | |
| 2年生 | 54 | 38 | 43 | 38 | | | | |
| 自然科学研究所属 | 63 | 38 | 44 | 44 | | | | |
| [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 | 98.2% (111名) | 96.6% (85名) | 97.0% (96名) | 97.8% (90名) | | | | |
| 1 知らなかった | 1.8% (2名) | 3.4% (3名) | 3.0% (3名) | 2.2% (2名) | | | | |
| [3] 本校のSSH事業のねらいが「8つの力」(詳細略)の育成だと知っているか。 | | | | | | | | |
| 0 知っている | 51.3% (58名) | 60.2% (53名) | 59.2% (58名) | 60.9% (56名) | | | | |
| 1 知らなかった | 48.7% (55名) | 39.8% (35名) | 40.8% (40名) | 39.1% (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 | 47.8% (54名) | 43.7% (38名) | 35.7% (35名) | 33.7% (31名) | | | | |
| 1 いくつ知っている | 38.9% (44名) | 50.6% (44名) | 55.1% (54名) | 45.7% (42名) | | | | |
| 2 知らなかった | 13.3% (15名) | 5.7% (5名) | 9.2% (9名) | 20.7% (19名) | | | | |
| [5] SSH事業に対する子供の受け止め方はどのようだと感じるか。 | | | | | | | | |
| 0 とても肯定的 | 36.4% (40名) | 38.0% (34名) | 35.4% (35名) | 27.8% (25名) | | | | |
| 1 肯定的 | 44.5% (49名) | 52.3% (46名) | 47.5% (47名) | 52.2% (47名) | | | | |
| 2 どちらともいえない | 16.4% (18名) | 5.7% (5名) | 12.1% (12名) | 18.9% (17名) | | | | |
| 3 少し否定的 | 2.7% (3名) | 2.3% (2名) | 3.0% (3名) | 1.1% (1名) | | | | |
| 4 否定的 | 0.0% (0名) | 1.1% (1名) | 2.0% (2名) | 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 | 41.6% (47名) | 54.5% (48名) | 49.5% (49名) | 37.0% (34名) | | | | |
| 1 思う | 42.5% (48名) | 38.6% (34名) | 40.4% (40名) | 41.3% (38名) | | | | |
| 2 どちらともいえない | 14.2% (16名) | 4.5% (4名) | 8.1% (8名) | 20.7% (19名) | | | | |
| 3 あまり思わない | 1.8% (2名) | 2.3% (2名) | 2.0% (2名) | 0.0% (0名) | | | | |
| 4 思わない | 0.0% (0名) | 0.0% (0名) | 0.0% (0名) | 1.1% (1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 | 32.1% (36名) | 31.8% (28名) | 23.7% (23名) | 32.2% (29名) | | | | |
| 1 少し強くなった | 42.0% (47名) | 51.1% (45名) | 59.8% (58名) | 46.7% (42名) | | | | |
| 2 変化しない | 25.0% (28名) | 17.0% (15名) | 13.4% (13名) | 18.9% (17名) | | | | |
| 3 少し弱くなった | 0.9% (1名) | 0.0% (0名) | 2.1% (2名) | 1.1% (1名) | | | | |
| 4 弱くなった | 0.0% (0名) | 0.0% (0名) | 1.0% (1名) | 1.1% (1名) | | | | |
| [9] 1)「SSH通信」の発行を知っているか。 | | | | | | | | |
| 0 知っている | 76.1% (86名) | 79.5% (70名) | 88.9% (86名) | 79.3% (73名) | | | | |
| 1 知らなかった | 23.9% (27名) | 20.5% (18名) | 13.1% (13名) | 20.7% (19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 | 51.2% (44名) | 63.8% (44名) | 47.7% (41名) | 48.8% (35名) | | | | |
| 1 少しは役立った | 41.9% (36名) | 33.3% (23名) | 46.3% (39名) | 45.8% (33名) | | | | |
| 2 あまり役立たなかった | 5.8% (5名) | 1.4% (1名) | 5.8% (5名) | 5.6% (4名) | | | | |
| 3 役立たなかった | 1.2% (1名) | 1.4% (1名) | 1.2% (1名) | 0.0% (0名) | | | | |

※ 表示されない質問番号[8][10]は記述式の項目。 前年より数値が大きい項目は「太字」
※ 対象：12年保護者(総合理学科 全員、普通科 自然科学研究会、普通科 数学研究会)

| 質問番号 | 総合理学科 保護者 | | | 普通科 保護者 | | | 総計 |
|------|-----------|----|----|---------|----|----|----|
| | 1,2年計 | 1年 | 2年 | 1,2年計 | 1年 | 2年 | |
| [1] | 21 | 12 | 9 | 23 | 17 | 6 | 44 |
| [2] | 58 | 31 | 27 | 34 | 21 | 13 | 92 |
| [3] | 58 | 31 | 27 | 34 | 21 | 13 | 92 |
| [4] | 58 | 31 | 27 | 34 | 21 | 13 | 92 |
| [5] | 58 | 31 | 27 | 33 | 21 | 12 | 91 |
| [6] | 58 | 31 | 27 | 34 | 21 | 13 | 92 |
| [7] | 58 | 31 | 27 | 32 | 20 | 12 | 90 |
| [9]1 | 58 | 31 | 27 | 34 | 21 | 13 | 92 |
| [9]2 | 48 | 25 | 23 | 24 | 16 | 8 | 72 |

成果の普及Webデータ

| 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 | 2021年度 回数 |
|--|---------------|--------|--------------|
| 分類/ファイル名 (全1766ファイル) | 降順 | 433690 | 135352 |
| 公開した年度毎に、「この1年間の閲覧回数降順」に並列 | | | |
| KadaiKenkyuu/buturi/2020/2020課研-PCM論文.pdf | 2020年度 | 348 | 348 |
| RisuuSeibutu/2020-1nen/2020_DNAフィンガープリント実験プロトコル発展編.pdf | 2020年度 | 171 | 171 |
| Bukatudou/suugaku/2020/2020_MATH JOURNAL vol.2_web用.pdf | 2020年度 | 305 | 148 |
| Shien/2020/運営委/2020_11高校理数教育と専門教育情報交換会-募集要項.pdf | 2020年度 | 132 | 132 |
| ZinkoZemi/2020/2020-ブイロIIテーマ要旨-理工教育.pdf | 2020年度 | 103 | 103 |
| KadaiKenkyuu/buturi/2020/2020課研-静電気-発表スライド.pdf | 2020年度 | 102 | 102 |
| Houkokusyo/2020/saitech/2020_神戸高校SSH成果報告書(重点枠).pdf | 2020年度 | 101 | 101 |
| Houkokusyo/2020/2020_神戸高校SSH成果報告書(基礎枠).pdf | 2020年度 | 97 | 97 |
| KadaiKenkyuu/happyoukai/2020/2020-課研担当者ルーブリック.pdf | 2020年度 | 221 | 84 |
| ZinkoZemi/2020/2020-テーマ要旨-人文・社会学.pdf | 2020年度 | 76 | 76 |
| Shien/2020/2020_【3034：神戸】教諭等分科会レポート.pdf | 2020年度 | 68 | 68 |
| Fukuyu/2020/2020年度までの成果普及全資料(1514)DL等回数-年度毎降順.pdf | 2020年度 | 66 | 66 |
| KadaiKenkyuu/buturi/2020/2020課研-静電気-研究経緯の記録.pdf | 2020年度 | 65 | 65 |
| KadaiKenkyuu/buturi/2020/2020課研-静電気-論文.pdf | 2020年度 | 65 | 65 |
| KadaiKenkyuu/keizoku/2020/2020継続研究_R25SSH生徒発表発表会二次審査対象.pdf | 2020年度 | 64 | 64 |
| SuugakuOlympic/2020/2020数学オリンピック講座アンケート.pdf | 2020年度 | 64 | 64 |

| 対象 | 【0】(1)理数分野や科学技術に関してお子様の変化しない点 |
|----|---|
| 結果 | <ul style="list-style-type: none"> 1年総理科 理系分野に関する興味関心。 1年総理科 数学が好きで難問に取り組み姿勢がある。 1年総理科 新たな分野での学びに楽しみながら取り組む。様々な現象などに興味をもち、自らで探究しようとする。 1年総理科 自分がこのま先理数分野の学びを深めていきたいという。 1年総理科 あまり協力的でなく、受け身姿勢。 1年総理科 自ら研究経緯の題材などを提出することが苦手である。科学への専門的な関心は高まったが、色々な考えから論理的に考えていくことが難しいと感じている。 2年総理科 興味関心への意欲は増した部分もありますが、基本変わらず挑戦した1年だと思います。 2年総理科 興味がない分野には積極的に参加しない。 2年総理科 成績の面。 2年総理科 休学した時より変わらず科学分野、理数分野への興味を維持している。 2年総理科 理科系科目に関する興味。 1年普通科 飛躍的な変化はない(理数分野において) 1年普通科 小学生、中学生と理科・科学を比べ、発表する機会に恵まれてきたので、本人の関心は高い方だと思う。しかし、高校に入り、その機会が減ったので(コロナも関係あると思う)、科学的な考え方や表現能力が向上しているからず。答えようがありません。神戸高校を志望校にしたのは、学力と、科学的な経験を得たて選んだが、我が子の場合、その機会が少なく思う。 2年普通科 記述した |

| 対象 | 【0】(2)SSH通信の内容についてのご意見・ご感想 |
|----|---|
| 結果 | <ul style="list-style-type: none"> 1年総理科 とても良いと思います。 1年総理科 授業の案内などがあるのが、子供もありがたいと思う。これからはできる範囲で経験させてもらえたら嬉しい。 1年総理科 とても興味深い内容があり、おもしろかった。同時に我が子が理解できているのか疑問も残る。 1年総理科 紙ベースでもサイトでも読めるので、日々HPを見ながら楽しみにしております。文科系から指定を受けた学校ならではの「プリアルファ」を有難く感じ、子供たちの成長につながっていると思います。 1年総理科 どういうことが行われているのか「通信」を通して知ることが出来る。 2年総理科 満足している。 2年総理科 SSH通信のお陰で、より子供の理数分野に対する興味が増したと思うので、とてもよかったです。 2年総理科 「昔の半分は読んでいませんでした。積み上げてくれた事業がほとんどできない状態です。できることを、と考えると心配していることを感じました。 1年普通科 いつも興味深く読んでいます。ありがとうございます。 2年普通科 普通科にも参加案内を出して下さり、有難く思っています。有益な情報が多いと感じます。 |
| 課題 | <ul style="list-style-type: none"> 2年総理科 個人情報の問題もあると思うので、一緒に参加がかなわない分、写真などもう少し少く見てもいい。 2年総理科 いろいろな取り組みがあり、興味深いですが、お知らせから申し込み締め切りまでの日数が、もう少し長いとありがたい。 1年普通科 文字での紹介が中心ですが、興味・関心を持たせるために、図やイラストも、事例によってですが、活用するのも良いです。 1年普通科 カラーにしてほしい。 写真・発行部数を増やしてほしい。 |

| 対象 | 【0】(3)理数分野や科学技術に関してお子様の変化しない点 |
|----|---|
| 結果 | <ul style="list-style-type: none"> 1年総理科 神戸理数に入学し、Rootに出会い、様々な分野の研究者の講義を聞き、自らも何らかの研究に取り組みたいと前向きに考えるようになりました。 1年総理科 もっとも興味深かったのが、より広い分野を深く知ることができた。とくに課題研究を通して、研究活動を一通り理解することができた。データをただ出すだけでなく、解析・考察に重点を置けたと思う。 1年総理科 上記興味関心がより深くなった。 1年総理科 総理入生後は、より前向きに努力に取り組みしている。 1年総理科 幅広い経験を通して、ますます興味や知識を深めていると思います。学びが探究の方法も大きく成長しました。 1年総理科 「昔の半分は読んでいませんでした。積み上げてくれた事業がほとんどできない状態です。できることを、と考えると心配していることを感じました。」 1年総理科 常に「学び」を前向きにとらえ、向上心を持って取り組む姿勢。 ・総理に「学ぶこと」に向える環境。 1年総理科 学内にとどまらず、学外および海外の人との交流、ご指導を通して、さまざまな知識を身に蓄え、経験や学びを深めている。 1年総理科 科学的な知識をより深くより詳しく知ることが出来た。 1年総理科 大前期からより興味を持って勉強や課題などに取り組むようになったこと。 ・自分の将来取り組んでいきたい分野が絞り込めたこと。 ・質の高い授業やクラスメイトとの関わりを通して、より自分なりの努力が出来ること。 1年総理科 入学前はイメージと現実と...というところから、入学後、様々な探究活動などを体験し、知見を広げることができ、進路をイメージしやすくなった。 1年総理科 研究について、とても興味深く、熱心に取り組む姿勢が見られ、成長を感じます。 1年総理科 高校に入り、より興味関心が高まりました。この一年で科学の可能性を感じたと感じており、また高次元の学びが求められていると感じ、高次元の学びに挑戦したいと思っています。 1年総理科 研究を通して、興味関心が高まりました。また、友達と協力して取り組むことが出来るようになった。 1年総理科 課題研究を通して、今までそれほど興味を持っていたようには思っていなかった分野にも興味を持つようになったと感じています。また、2年生の研究発表や他校の発表などを通して、より幅広く興味を持つようになったと感じています。とても刺激を受けていると思っています。 1年総理科 明らかに高い知識を習得することができています。満足です。 2年総理科 いろいろな化学分野(多角的)を学ぶことで、発展的な学びができています。興味関心も高まりました。特に興味関心で、何かに役立つかわからないところから、新規性や重要性の高い研究を目指して(大学では学んでいない)と思っています。 2年総理科 自ら家で科学技術等の研究を調べようになりました。 2年総理科 課題研究への取り組み方を見て、去年に比べ、より同じグループのメンバーとの協力や、議論など積極的になったように感じます。 2年総理科 研究や発表準備への取り組みが、より積極的になったと感じます。 2年総理科 研究に対する興味。 |

| 記事タイトル(計393記事) | 公開時期 | 総閲覧回数 | 1年間の閲覧回数 |
|--------------------------------------|----------|-------|----------|
| 2020/令和2年度SSH報告書-関連資料 | 2020年度記事 | 503 | 503 |
| 2020課題研究レポートフナリルーブリック | 2020年度記事 | 711 | 417 |
| 2020サイエンス入門 | 2020年度記事 | 396 | 396 |
| 2020運営指導委員会 | 2020年度記事 | 392 | 392 |
| 2020/令和2年度重点枠-読みたい課題書報告 | 2020年度記事 | 377 | 377 |
| 2020普通科神高ゼミ「サイエンス探究(理・工・農・学系分野)」 | 2020年度記事 | 369 | 369 |
| 2020課題研究 物理分野-静電気の研究 | 2020年度記事 | 351 | 351 |
| 2020 校内におけるSSHの組織的推進体制 | 2020年度記事 | 339 | 339 |
| 2020数学研究会 MATH JOURNAL vol.2 | 2020年度記事 | 625 | 334 |
| 2020課題研究 生物分野-カイコガタ | 2020年度記事 | 319 | 319 |
| 2020自然科学研究会 物理班 | 2020年度記事 | 316 | 316 |
| 2020課題研究 生物分野-アロマオイル反応実験 | 2020年度記事 | 312 | 312 |
| 2020普通科神高ゼミ「サイエンス探究(農・医・薬・家政系分野)」 | 2020年度記事 | 311 | 311 |
| 2020自然科学研究会 地学班 | 2020年度記事 | 306 | 306 |
| 2020課題研究 物理分野-蓄熱蓄熱材を用いたビニールハウスにおける温度 | 2020年度記事 | 303 | 303 |
| 2020理数生1年 | 2020年度記事 | 302 | 302 |
| 2020自然科学研究会 生物班 | 2020年度記事 | 300 | 300 |
| 2020数学オリンピック | 2020年度記事 | 297 | 297 |

| 記事タイトル(計393記事) | 公開時期 | 総閲覧回数 | 1年間の閲覧回数 |
|--------------------------------------|----------|-------|----------|
| 2019/令和元年度SSH報告書-関連資料 | 2019年度記事 | 1736 | 848 |
| 2016/平成28年度SSH報告書-関連資料 | 2016年度記事 | 2420 | 770 |
| 2018/平成30年度SSH報告書-関連資料 | 2018年度記事 | 2483 | 760 |
| 2018課題研究 化学分野-生分解性プラスチックの普及をめざして | 2018年度記事 | 1492 | 641 |
| 2017課題研究 生物分野-乳酸菌 | 2017年度記事 | 1695 | 588 |
| 2019自然科学研究会 地学班 | 2019年度記事 | 846 | 564 |
| 2019課題研究 化学分野-竹パウダーを用いた有機物分解のプロセス | 2019年度記事 | 915 | 554 |
| 理数化学1年(2013) | 2013年度記事 | 2178 | 539 |
| 2017課題研究の運営 | 2017年度記事 | 2026 | 514 |
| 2014/平成26年度SSH報告書(2015年3月27日発行) | 2014年度記事 | 2464 | 509 |
| 2015課題研究 生物分野-動物(フナリ)の学習に関する神経生物学的研究 | 2015年度記事 | 2931 | 508 |
| 第1期SSH報告書 2004(平成16年度)～2007(平成19年度) | 2016年度記事 | 2057 | 506 |
| 2020/令和2年度SSH報告書-関連資料 | 2020年度記事 | 503 | 503 |
| 第2期SSH報告書 2008(平成20年度)～2012(平成24年度) | 2015年度記事 | 2050 | 488 |
| 2018課題研究 化学分野-枯草菌の芽胞の伸縮について | 2018年度記事 | 935 | 486 |
| 2019数理情報 | 2019年度記事 | 760 | 486 |
| 2019課題研究 生物分野-音の植物の伸長への影響とそのメカニズム | 2019年度記事 | 1011 | 484 |
| 2015/平成27年度SSH報告書-関連資料 | 2015年度記事 | 2035 | 479 |

評価・分析に使用した詳細な資料・データは、「成果の普及Webサイト」に掲載してある。