

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3年次

令和3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。

本報告書の本文の記載内容について

各章に掲げた表(8つの力を17項目で表現)における「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。表に続く本文で、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

本年度は、コロナウイルス感染拡大の影響で、2ヶ月間の臨時休校からスタートしました。学校再開後も引き続き、他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。

ところで、本校SSHは、平成16年度に第1期の指定を受けてから17年目を迎えています。本年度は、第4期指定の3年目に当たり、11月には中間評価を受けました。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2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いていると考えています。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を検証しているところです。

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、今年に関しては、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実施した第13回「サイエンスフェアin兵庫」は、議論を重ねた結果、今回初めてwebでの開催となりました。参加人数は約千百人で、昨年度実施の約二千人から半減しましたが、何とか次につなげていくことができたと思っています。

本校SSH事業が着実に成果を挙げてきているのは、本校職員の意欲的な取組と、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。

グローバル・スタンダード「8つの力」の定義・尺度（成果の普及のために）

8項目の定義		尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月、1月の調査を想定	兵庫県立神戸高等学校
未知の問題に挑戦する力	生徒に身につけさせたい内容を ・ほぼ網羅しているか ・重複していないか	・よく当てはまる ・やや当てはまる ・あまり当てはまらない ・ほとんど当てはまらない (・該当する状況を経験していない。)	左の尺度の補足説明、各プログラムで具体化するとき に「できる」につながるか。覚え書き等。
	未知の問題に挑戦する力	取り組み意欲・取り組み順序の組み立て	
	自らの課題に対して意欲的に 努力することができる。(意欲・関心・態度) 2a	SSH事業に関する行事や授業で生じた疑問を解消するために、 事後に文献やネット等の検索を行うことが多い。 6 SSHや学校の学習に限らず、主に自然科学分野において疑問を 調べたり興味が生じたことに取り組む時間が多い。 7	SSHプログラムの中で、疑問や課題に対して対応ができるか。 努力ができるか。 SSHに限らず、自然科学分野を追求する行動ができるか。
未知の問題に挑戦する力	[計画性] 問題点の関連から 取り組む順序を考慮することが 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 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	
問題をとめる能力(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 上げることができる。 14 実験や調査したことについての提出物には、得られたデータや 参考文献や引用文献を適切な書式で書き加え、信頼性を確保 することができる。 15	問題解決の結果を示すために、伝えるべきことを記述 できたかどうか理解できるか。解決のために何をどのよ うにすればよいか理解できている。 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	問題をとめる能力(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 とがある。 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か、別の見方・ 考え方ができないかかか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。
	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、のがれない) ポスターセッションのような展示や案内をする立場のときは、できるだけ説明をしてあげるようにしている。21 (表情を伺い声をかけることができる。近づいた人には声をかけることができる。たずねられたら、できるだけ避けるようにしている)	場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。 場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。
発表する力	発表する力	発表のための準備。発表の技能。	
	【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 プレゼンテーションで見せる資料(例えばスライド)が、その目的に対して効果的になってきた。23	発表の準備。ことばで伝えるための適切な準備ができるか。 発表の準備。発表の効果を高めるための準備ができる。箇条書き・図示などによって発表を補助する簡潔な資料を作ることができるか。
	【発表時】発表の効果を高める工夫ができる。(技能・表現) 6b	発表会で発表する場合には、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残るための工夫をする等を行っている。24 英語を用いて発表する場合でも日本語での発表と同じように、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残る工夫をする等ができるようになってきた。25	発表時。 英語コミュニケーションはSSH事業の柱の一つ。英語で発表する場合の発表時に、日本語の場合と同じ工夫ができるか。
質問する力	質問する力	質問を整理すること。質問をすること。	
	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 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、アドバイしてくれる相手にメール・ファックス・手紙等を使うことがある(増えてきた)。27	発表会で、質問のためのメモをとることができる。 質問のための文章化。学者やアドバイザースタッフ等に質問をする場面も含めているが抵抗が少ないと思われる場面に限定して、疑問を具体的に表現できるかを問う。
	【伝えること】発言を求められることができる。(思考・判断/技能・表現) 7b	展示等を見ているときに、疑問が生じたら質問をすることができる。28 (疑問が生じたら質問するように心掛けている、質問を受け付けているときには聞くようにしている、声をかけられたときには質問する、声をかけられても質問しない) 研究等の成果発表会では質問をすることが発表者のためにもなる、あるいは1つ以上の質問が出ることは大事であると思う。29 (そう思うので質問を心掛けている、そう思うので興味ある分野は質問する、そう思うが積極的には質問しない、あまりそう思わない)	見たものについて直接質問する。他人がいる場、見知らぬ人。 発表会で直接質問する(発言を求められる)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 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	議論に対する事前準備ができるか。発表者の立場。 相手に応じて発言の内容の判断ができるか。発表者の立場。
	発表や質問に対して議論を進めることができる。(思考・判断/知識・理解) 8b	発表に対して自分の考えを述べるときや、質問に対して回答をするときに、客観的な根拠を示すようにしている。32 発表会のような場で、自分が質問したことに対する相手の回答が食い違っていたり不十分であった場合に、別の表現で再度質問をするなりして議論の継続に努力することができる。33	論理的に議論を展開することができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。 意図を伝える努力ができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。

令和2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【Part1 概要と重点的課題】.....	- 12 -
1.	外部支援者活用による生徒の主体的な探究活動のカリキュラム開発.....	- 12 -
2.	卒業生追跡調査(SSH事業成果検証).....	- 14 -
3.	国際性の育成.....	- 15 -
4.	「学びのネットワーク」の活用と成果の普及.....	- 16 -
IV.	実施報告書【Part2 研究開発実践】.....	- 18 -
1.	理数数学 I・II・特論(1～3年).....	- 18 -
2.	サイエンス入門.....	- 19 -
3.	理数物理(1～3年).....	- 21 -
4.	理数化学(1～3年).....	- 22 -
5.	理数生物(1～3年).....	- 24 -
6.	数理情報.....	- 26 -
7.	科学英語.....	- 27 -
8.	科学倫理.....	- 29 -
9.	SSH特別講義.....	- 30 -
10.	課題研究(生物分野:カイコガ班) 病原体の相互作用.....	- 31 -
11.	課題研究(物理分野) 潜熱蓄熱材を用いたビニールハウスにおける効率的な温度管理.....	- 32 -
12.	課題研究(物理分野) 静電気の研究.....	- 33 -
13.	課題研究(生物分野:音と植物班) 音は幼葉鞘の伸長を促進するのか.....	- 34 -
14.	課題研究(食品科学分野:レタス班) 植物のアミノ酸生成量に関する実験方法の確立.....	- 35 -
15.	課題研究(生物分野) 乾眠する生物の特性を調べる.....	- 36 -
16.	課題研究(生物分野) ミドリゾウリムシの最適な環境条件.....	- 37 -
17.	課題研究(生物分野) 植物精油のイェバエに対する忌避効果.....	- 38 -
18.	課題研究等の探究活動の継続と発表活動支援(3年活動).....	- 39 -
19.	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」.....	- 39 -
20.	普通科 サイエンス探究(理学・工学・農学系分野).....	- 41 -
21.	普通科 サイエンス探究(医・歯・薬・家政系分野).....	- 41 -
22.	サイエンスツアー I・II.....	- 43 -
23.	臨海実習.....	- 43 -
24.	SSH連携講座実験講座(普通科普及観点).....	- 44 -
25.	「物理チャレンジ」のための指導.....	- 45 -
26.	「化学グランプリ」のための指導.....	- 46 -
27.	「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).....	- 46 -
28.	「数学オリンピック」のための指導.....	- 47 -
29.	科学の甲子園(数学・理科)のための指導.....	- 48 -
30.	自然科学研究会の活動支援 物理班.....	- 49 -
31.	自然科学研究会の活動支援 化学班.....	- 50 -
32.	自然科学研究会の活動支援 生物班.....	- 51 -
33.	自然科学研究会の活動支援 地学班.....	- 52 -
34.	数学研究会の活動支援.....	- 53 -
35.	校内におけるSSHの組織的推進体制.....	- 53 -
V.	関係資料.....	- 56 -
1.	2020年度実施 教育課程表.....	- 56 -
2.	取組紹介資料.....	- 57 -
3.	運営指導委員会報告.....	- 58 -
4.	評価データ等(資料の一部).....	- 59 -

【科学技術人材育成重点枠】

⑤	令和2年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約).....	- 1 -
⑥	令和2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).....	- 29 -

※ 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2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(産業人OB,県技術士会などの「シニア人材」・大学院生などの「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」ことをねらいとして、実践した。個々の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、できる限り具体的・明確に成果・根拠・課題、及び資料を示すことを重視した。2018年度から地域の科学技術人材を活用して教育効果を高める取組を特に重視しており、それらの実践は、2011年度から独自開発を始めた「成果の普及Webサイト(http://seika.ssh.kobe-hs.org)」で資料や分析結果等の公開を継続している。職員が一丸となって「神戸高校の教育実践の成果を社会に還元する」、「全国の理数系教育の質の向上に寄与する」を、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(NPO法人産業人OBネット、兵庫県技術士会、課題研究の指導経験があるOB教員)とヤング人材(本校SSH卒業生を中心に組織化しつつある理系大学院生ネットワークの学生)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、実践と平行しつつ支援者と協議して策定し運用することで、ねらいとする力の育成を効果的に行う。 ● プログラムの実践において、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2年度実施規模									
学科		1年生		2年生		3年生		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	39	1	119	3
	文系	320	8	111	3	134	3	959	24
理系	210			5	184	5			
備考	総合理学科生徒全員と普通科の自然科学研究会・数学研究会所属生徒、普通科(特に自然科学系探究活動に取り組む生徒)をSSHの対象生徒とする。								
<p>本校は各学年普通科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(119名)と自然科学研究会(以下、自科研と略す)の生徒(令和3年2月時点で1年28名,2年20名,3年30名,計78名)、昨年度から活動を開始した数学研究会(以下、数研と略す)の生徒(令和3年2月時点で1年18名,2年8名,3年7名,計33名)である。本校の実践型SSH事業は成果の普及を重視しているため、今期は年々普通科への取り組み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361名,3年357名,計1078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探究活動、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事業の実践を行っており、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> <ol style="list-style-type: none"> 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 								
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	上記の2年間で表出した課題や中間評価の指摘を根拠にして、研究計画を再チェックして改善を施し、プログラムを実践する。
第4年次	第3年時で改善・実施したプログラムを検証しつつ事業を実践し、最終年度に取り組みなければならない課題を抽出し、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。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定科目として右記の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	科学英語	1	英語I	1	第1学年
理学科	数理情報	2	情報の科学	2	第1学年

○令和2年度の教育課程の内容

専門科目(総合理学科):

理数数学 I (1学年6単位), 理数数学 II (2学年3単位,3学年5単位), 理数数学特論(2学年2単位,3学年2単位),
理数物理(1学年1単位,2学年2単位,3学年5単位選択), 理数化学(1学年1単位,2学年2単位,3学年5単位),
理数生物(1学年1単位,2学年2単位,3学年5単位選択), 課題研究(2学年3単位)。

学校設定科目(総合理学科): 科学英語(1学年1単位), 数理情報(1学年2単位)

その他: 神高ゼミ-総合的な探究の時間-(普通科 1学年2単位,2学年3単位)

普通科における「神高ゼミ」とは、総合的な探究の時間に対する本校独自の名称であり、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。

○具体的な研究開発事項・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)年度については、次のとおりである。2013年度は、39個のSSHプログラムの実践に加えて、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。2014年度には、卒業生への追跡調査の実施、SA活用の効果検証、成果の普及の効果測定を開始した。2015年度は、サイエンスツアー I やサイエンスツアー II 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。SAや卒業生に事業への協力を得る機会も増やした。2016年度は、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年生)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

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)、普通科神高ゼミ(探究活動)、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)を実施した。下線部は、第4期のSSH事業として比較的大きな変更を施したり、追加したりした活動項目である。

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)。今回は、その影響も含めて分析・評価した。

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。
- 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。例えば、卒業生の研究論文が研究誌ネイチャーに掲載された等が判明し、それらの事実を在校生に伝えつつ、意識を

高める取り組みを実施した。

- SSH事業の分析を詳細に行いつつ、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。
- 本校が幹事校となり県教育委員会と連携している「サイエンスフェアin兵庫」等も毎年継続的に実施している。昨年度からは重点枠の一部として実施することができるようになった。今回は、コロナ禍の影響が大きい中、他校の協力も得ながら、オンラインでの実施が実現した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

本校では、より多くの方々がより簡便な方法で効率よく「SSH事業の成果」を目にすることができるために、「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・構築して活用している。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(詳細はⅢ 4.に記載)。

【成果】公開した情報の量:本校教員にも本サイトのねらいや効果に関する意識が強まり、サイトに公開する記事や資料・教材ファイルの個数は増加傾向である。また、内容もより充実したものとなってきている。これらの影響も大きくなってきているためか、Webサイトの利用は促進されている。

【成果】閲覧回数:Webサイトを稼働させた2011年度からの総閲覧回数は、2021年2月11日の時点で398561回である。この1年間の閲覧回数は103782回(昨年度83999、一昨年度52042回)であり、年々閲覧者が増加している。

【成果】資料・教材ファイルの参照回数:掲載した資料・教材の閲覧(又はダウンロード)回数は、2021年2月1日時点で298338回であり、この1年間で103782(昨年度77896、一昨年度60406回)であった。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近年の参照回数が激増している(参照:Ⅲ 4.「学びのネットワーク」の活用と成果の普及)。全データは「成果の普及Webサイト」に掲載中である。

【課題】成果の普及サイトの利用は増加しているが、今年度の事業に関する情報発信は、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ことを検討している。時系列、活動のねらいや関連性等を、さらに分かりやすく示すことが課題である。

※ 詳細は、本書のⅢ 4.「学びのネットワーク」の活用と成果の普及を参照していただきたい。また、上記の成果・課題の根拠等も含めた全データは「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

I:「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

今期(第4期)における分析・評価方法の根拠は、以下のとおりである。「本校が実施したプログラムは『8つの力の育成』に効果があること」については、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ており、本カリキュラムを適用した生徒に他の生徒よりも「力の伸び」が生じた点(本校の実践の有効性)について、既に検証できたといえる。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。

この結果を前提に、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。なお、普通科にも開発した手法を適用した教育を実施しているため、当然のことではあるがより多くの生徒に効果が生じたことにより、生徒間の『8つの力における変化の差』は減少し続けていることは確認できている。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』といえる。第3期も今期(第4期)も、すでに効果があると検証済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ている。より充実した取り組みにより、更に成果が表出することをめざしているため、分析・評価の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。

以上の観点から「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。従って「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」という分析方法を、第4期では使用することにした。分析対象の資料は、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)
- 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1368件、蓄積データの総数は13668件。これらを分析して特徴や変化を探る。)
※ 第3期では「1・2年生全員と3年生は総理科・自然科学研究会・数学研究会所属生徒」に対して調査をしていた。
- 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。昨年度から形式を若干変更した。)
- 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・期待する点・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。

「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、各プログラムのねらい(仮説)や評価は「17項目の定義」として分類しており、本報告書冒頭(pp.ii-iii)の表で示した定義の記号を使いながら成果を列挙する。

【成果】1a 発見(基礎知識や先行研究の知識): 理科において基礎実験講座を通じ、基礎的な知識や実験方法が身についた、という指摘がある。また、探究活動において、グループ毎に書籍や論文、Web検索等で各テーマに関連する情報や知識を得る力を向上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): SSH事業の支援による研究機材・試薬等の手配が、生徒達の実験を促進させる効果になった。

【成果】2a 挑戦(自らの課題に意欲的努力): 新たに必要な高価な器具・試薬等をSSH予算で購入して、各種の測定等を行えた。費用のかかる実験ができたことも、生徒達の研究意欲を奮い立たせた一因になったと考えられる。

【成果】3b 活用(適切な道具使用): 測定器具や分析機器等の使用が、教員に頼らず生徒達でできるようになった。

【成果】5b 交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚): 探究的な活動におけるそれぞれグループでの役割を自覚して実験に取り組み、その責任を果たした。「サイエンス入門」「課題研究」等の活動を通して、思考・議論が身につけられており、他の授業においてもその成果が表れた。

【成果】7ab 質問(疑問点をまとめる,発言を求める): サイエンスダイアログ特別講義で問題意識を持ち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。さらに、発表者に疑問点を英語で質問できた。

【成果】外部支援者活用: 頂いたアドバイスを参考に探究的活動を進めることができた。特に研究に行き詰った時に新たな気づきを持ったことは、大変有効であった。

【成果】外部支援者活用: 毎時間行ったSAの方々との議論が、「議論する力」「交流する力」の育成を促進させ、生徒達の研究に対する姿勢の形成に良い影響(積極性、探究心等)を与えていた。

【成果】外部支援者活用: 課題研究等のテーマ設定や班編成は生徒が自主的に決定しており、問題解決に対する担当教員の指導が難しくなっている。生徒が最後まで努力して成果を出せたのは、SAの方々の毎週の適切な助言による。SAの支援は、生徒の自主性を重視し、自己肯定感を醸成する課題研究に必要な取組である。

次に、プログラム担当教師自己評価の数値データ分析結果を列挙する。根拠は「II.成果と課題(詳細)」に記載した。

【成果】2b:挑戦(問題の関連から取組む順序を検討), 4b(解決:問題解決の理論・方法論の知識), 8a(議論:論点の準備)をねらいとして実践し分析したプログラムが増加し、これらの項目について指導・評価が充実してきた。

【成果】2a:挑戦(自らの課題に意欲的努力)の実践機会は、コロナ禍の影響で減少したが、内容は充実していた(II.表4と図1参照)。2014年度から連続して他よりも評価が高く、今回さらに高まった。

【成果】4a:解決(まとめる力・理論的背景)も、評価数は減少したが、教育実践の効果は高まったプログラムが増えた。例えば課題研究において、実験方法が確立されるまでの工程を具体的に示すことができた等の報告があった。

【成果】5a:交流(積極的コミュニケーション)については、対面的な交流の機会は減ったが、オンラインでのコミュニケーションが、授業や行事等で積極的に実践された。以前から「国際性育成プログラム」や「課題研究」で高評価が続いた項目であるが、授業での取組も強化された。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

母集団(13666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を分析した。

【成果】第4期(2018~2020年度)にSSH事業の影響を受けた73~75回生は、第3期以前の生徒よりも自己評価が高い。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】第4期の3年間では、解決する力を評価するための尺度[4a1],[4a2],[4b1], 発表する力の尺度[6a2],[6b1], 議論する力の構成尺度[8a2],[8b1]において、特に高めの標準化値が見受けられる。

【成果】総合理学科では、尺度33項目のうち23項目(約70%)において、第3期までよりも効果が高まった。特に、問題解決の知識[4b1]をはじめとして、大きく伸長した項目が複数見受けられる(II.図5)。

【成果】全生徒の自己申告(13666件)を標準化値で比較すると、第4期(73回生)の値が明らかに高い。より多くの生徒に事業の効果が表出しており、実施方法の改善に加えて成果の普及に関しても有効であったといえる(II.図6)。

【成果】今年度の卒業生(73回生)全体は、33の尺度のうち[1b1][1b2], [2b1][2b2], [3a1][3a2], [4a1][4a2], [4b1], [5b1], [5b2], [6a1][6a2], [7a1], [7b1][7b2], [8a1][8a2], [8b1][8b2]という20の尺度で、大きな変容を確認した(II.図6)。SSH事業で開発したプログラムによる教育を、普通科生徒に適用・実践した「成果の普及」の効果である。

「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65名

【成果】SSH事業がプラスかに肯定的回答が90%を超え、ほぼ全ての職員がSSH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」について、全てに対して「可能」の判断が85%を超えている。

【成果】事業に関わりにくい分野の職員も存在するにも関わらず、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。

【成果】記述による指摘が66件寄せられた(成果29, 改善点24, その他の気づき13)。これらが事業の改善につながる。

「④総理科, 自然科学研, 数研の保護者(1・2年生)に対する調査」の分析 回答者99名

【成果】事業の実施や子供への効果等、すべての項目で否定的回答は5%未満であり、「どちらともいえない」を除いた肯定的回答はすべて80%を超えており、保護者の多くもSSH事業に対して前向きに判断している。

【成果】子供に対するSSH事業の効果について、上昇傾向が見受けられる(II.図7)。

II: SSH事業(各プログラム)における外部人材の活用(協力)に関する分析

【成果】外部人材を積極的に招聘したり、さらに詳しい専門家を紹介していただいたりした。これらの支援により、生徒の

研究が高度化しつつ進展した。

【成果】外部人材からの多くの意見を基にして外部人材活用カリキュラム開発への指針が作成でき、次年度以降の活用が見込まれる状況となった。

【成果】「県立神戸高等学校 課題研究支援のガイドライン(改訂版)」が作成できた。これによって、指導・助言をいただく体制が一層整った。

Ⅲ:「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】SSH主対象卒業生を筆頭著者とする研究論文が、英国の科学雑誌『Nature』に掲載された。

【成果】今年度文部科学省発行の「SSH卒業生生活躍事例集」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た。

○実施上の課題と今後の取組

I:「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

プログラム担当教師による自己評価では、次の課題が表出した。

【課題】ペリフェラル領域：次年度は、コロナ禍によって実践が制限されたペリフェラル領域の活動を強化して評価に結び付けることを重視すべきである。

【課題】ペリフェラル領域：生徒が英語を利用した研究発表や質問・議論をする機会は少ないため、英語によるポスターの作成、生徒同士で議論する活動、科学的で難解な英語を読む力の育成の強化をより重視すべきである。

【課題】総合的な探究：教員1人が3～7グループを担当しており、サポーターとなる教員を充実させることが必要である。研究テーマの設定に時間がかかる等によって活動が滞ることもあり、より有効な手法の再考も重要である。

生徒の自己申告では、次の課題が表出した。

【課題】[5a12]: 昨年度は、交流する力の尺度[5a2]も高めの傾向を示したが、今回は低下した。[5a1]も他に比べて評価が低い。今年度はコロナ禍により実践の機会が減少したことの影響があったが、次年度はこの分野を意識して重点的に取り組む必要がある。

【課題】[1a1] [7a2]: これらは、他の尺度と比較して生徒の自己評価が低めである。これらはともに担当教師による評価は低くないので、次年度は要因を分析し意識しながら取り組む必要がある。

【課題】[5a1]: 今回、Ⅱ.図4において3年生(75回生)で負の値となった。昨年度も3年生(74回生)に0に近かったこともあり、3年生に対するプログラムでこの点を意識して取組を強化する必要がある。プログラム担当教師は、これらを意識してより効果的かつ効率的な方法を検討し、実践・分析を行わなければならない。

【課題】[5a1],[7a2]は、昨年度も今年度も1年生で負の値であった(Ⅱ.図4)。実践したプログラムが「生徒にとっては課題を見つけやすい取組であった」ということも考えられる。この現象が課題であるのか成果であるのか、プログラム担当教師は、これらも意識して実践し具体的な分析を行うべきである。

本校教員への質問紙調査では、次の課題が表出した。

【課題】今回、記述による課題の指摘が24件存在した。ここにはそれらについて言及するスペースが足りないため、成果の普及サイトに掲載する。教師による指摘は、本校職員全体が再確認してから来年度の取組を開始するという手順を検討している。

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」に対する調査によると、保護者は本校のSSH事業が効果的であるとの評価が高く、今年度は、数値回答にも記述回答にも大きな問題はなかった。

【課題】保護者はSSH事業に対しておおむね好意的であるが、記述欄「事業への意見・感想」には、今年度中止となったSSH事業に対して、「残念であり来年度は実施して欲しい」といった要望が多く寄せられた。要望に応えることが課題である。

Ⅱ: 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】「SAの指導の下、担当教員がどのような役割を担うべきか」については、SAからの意見と担当教員の意見のすり合わせ、今以上に効果的な役割分担等のしくみを構築することを、引き続き課題として取り組む。

Ⅲ:「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】卒業生に対する2種類の調査を計画していたが、コロナウイルスの影響により先延ばしとなった。来年度の実施が課題である(詳細はⅡ.2.)。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

基礎枠において中止を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。

また、授業再開が6月からであり、約2か月分の授業等が実施できなかった。さらに「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」等のために、授業や講習等において実習や実験を制限せざるを得なかった。これらの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、成果の課題(要約・詳細)や、各プログラム担当者による事業実践の記述等をご覧ください。

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2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)

① 研究開発の成果	※ 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>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。第4期は「探究活動の支援に地域の科学技術人材を活用することで、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ことができる」との仮説を立てた。この新たな手段や事業の改善の効果を検証するべく実践したが、今年度はコロナの影響が大きく、多くのプログラムで内容を制限しなければならなくなり、中止した行事等もある。この影響下での事業の効果を分析した。</p> <p>今年度(第4期3年目)は、「Ⅰ: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」、「Ⅱ: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。また、「Ⅲ: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出始めているので、卒業生への追跡調査も開始している。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「Ⅳ:成果の普及の取り組みの効果」に関する分析も行なった。</p> <p>ここではⅠ・Ⅱについて重点的に報告する。Ⅲは本文Ⅲ.2.に、Ⅳは本文Ⅲ.4.に、詳細な事例等も交えた成果と課題を掲載したので、ここでの記述は短くする。分析結果(成果・課題等)の根拠となる資料の一部は、「Ⅴ 関係資料」に掲載した。さらに詳細化した具体的データ(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>Ⅰ:「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)。今期は効果があると検証済であること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75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、2020(R2)年2月時点の自科研・数研所属生徒は、111名である(表1)。また、普通科「総合的な探究の時間(神高ゼミ)」における科学分野の探究的学習も本事業の対象である。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ので、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>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 ② 生徒自己申告:8つの力に対応した「33項目の尺度」の自己評価を目的とする生徒全員への質問紙調査(選択肢・記述) 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) 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されはしないが、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(満足度)が高くても担当者の自己評価(満足度)が高いとはならない。すなわち、異なる結果を示す場合でも、問題が生じるわけではなく、その要因の分析が事業の改善に役立つ可能性がある。</p> <p>各プログラムのねらい(仮説)・評価は、各プログラム担当者が「17項目の定義」で分類して、各章の冒頭に表形式で記載している。この表の評価欄を集積することで、「どの定義に対する指導が多いか」、「どの定義に関する指導の教師評価が高いか」が判明する。「8つの力」、「17項目の定義」、「33項目の尺度」の対応は下記表2のとおりであり、力や定義の詳細は巻頭(ii～iii)に表で示した。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の最下行のように表記する。</p> <p>表2:表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(ii～iii)の一覧表</p>																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td colspan="8">コア領域(力1～4)</td> <td colspan="8">ペリフェラル領域(力5～8)</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">1 発見</td> <td colspan="2">2 挑戦</td> <td colspan="3">3 統合・活用</td> <td colspan="2">4 解決</td> <td colspan="2">5 交流</td> <td colspan="2">6 発表</td> <td colspan="2">7 質問</td> <td colspan="2">8 議論</td> </tr> <tr> <td>定義</td> <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> <td>尺度</td> <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></td> <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>			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
	コア領域(力1～4)								ペリフェラル領域(力5～8)																																																																																																				
	1 発見			2 挑戦		3 統合・活用			4 解決		5 交流		6 発表		7 質問		8 議論																																																																																												
定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b																																																																																												
尺度	1-2	3-4	5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33																																																																																												
	1a1	1b1	1c1	2a1	2b1	3a1	3b1	4a1	4b1	5a1	5b1	6a1	6b1	7a1	7b1	8a1	8b1																																																																																												
	1a2	1b2		2a2	2b2	3a2	3b2	4a2	4b2	5a2	5b2	6a2	6b2	7a2	7b2	8a2	8b2																																																																																												

資料②では33項目の尺度を、資料①では17項目の定義を利用する。資料②の分析は「生徒の変容」を重視して行った。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』と『非対象生徒』の変容の差は、「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」と比較して縮小するならば、(両方の生徒に『変容』が生じたとみなせるので)、効果有りだと判断できる。

仮説:主対象生徒にも成果の普及対象生徒にも、ともに『変容』がみられ、その結果として差が縮小する。

● 今年度の『生徒の変容』を表すデータ(数値)が、2008年度から蓄積し続けている全生徒データ(13668件)の平均よりも高いならば、事業の効果が以前よりも明確に効率的に表出したと判断できる。

仮説:今年度の生徒データは、2008年度から蓄積し続けている全データ(13668件)の平均よりも高くなる。

資料③④でも生徒の変容に関する項目を加えており、資料②の結果を複数の視点から見直すことをねらいとしている。

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(3年目)までの、SSHプログラム担当教師による各定義項目評価度数である。

表3:プログラム担当教師による自己評価度数(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%

2018年度は担当教師が分析に苦心した結果、評価度数は少なめだったが、2019年度は評価(数値データ)が充実し始めた。しかし今年度は評価度数が減少した(表3)。特にペリフェラル領域が大きく減少して、コア領域の評価度数よりもかなり少なくなった(58.3%:41.7%)。この大きな要因は、コロナ禍であると考えられる。生徒の個別の活動よりも、複数生徒による探究活動への影響(妨げ)が大きかった。評価数が減少したプログラムを再度充実させることは、次年度の課題となる。

今年度の実践では、特に「2a挑戦:自らの課題に意欲的努力,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,8b議論:発表・質問に回答した議論進行、をねらいとして実践したプログラム」の評価数が4以上減少した。次年度は、今年度の活動を補うべく、これらの項目への指導と分析の強化が必要である(課題)。しかし、次の項目については、悪条件の中でも評価数を2以上増加させることができた。

【成果】2b:挑戦:(問題の関連から取組む順序を検討),4b(解決:問題解決の理論・方法論の知識),8a(議論:論点の準備)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指導・評価が充実できたと判断する。

2018年度から2020年度までの、SSHプログラム担当教師による各定義項目の評価結果の推移は、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、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

表4では、コア領域(1~4)の評価平均は3.58に上昇した。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。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。図1は、表4のグラフ化である。

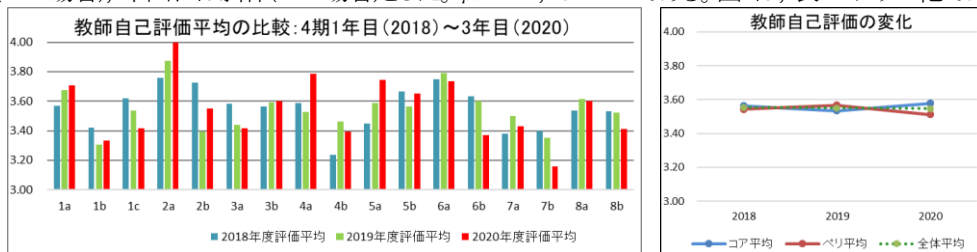


図1:教師自己評価の結果比較と変化(2018年度~2020年度)

評価は「1~5」だが、図1は視認性を目的として(誇張する意図ではなく)縦軸を3以上としている。評価比較(図1)から、以下の成果(変化)が見受けられる。高評価または評価の伸びが大きい定義項目2a,4a,5a,6aについて、成果の根拠を説明する。

【成果】2a:挑戦(自らの課題に意欲的努力)の実践機会は、探究的活動が抑制されたことで減少したが、表4と図1から内容は充実していたと考えられる。例えば数学では生徒間で自主的に別解を話し合う、理科では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等の報告があった。2014年度から連続して他よりも評価が高く、今回さらに高まった。

【成果】4a:解決(まとめる力・理論的背景)も、評価数は減少したが、教育実践の効果は高まったプログラムが増えた。例えば課題研究において、実験方法が確立されるまでの工程を具体的に示すことができた等の報告があった。

【成果】5a:交流(積極的コミュニケーション)については、対面的な交流の機会は減ったが、オンラインでのコミュニケーションが授業や行事等で積極的に実践されており、それらが評価された。以前から「国際性育成プログラム」や「課題研究」で高評価が続いた項目であるが、他の授業でも取組が強化された(授業内容の動画配信、メール等での質疑応答等)。また、実験等の目的や方法、実験結果の妥当性の議論等、授業における交流重視に関する報告があった。

力の育成の進捗について第3期1年目(2013年度)と今年度にt検定を実施したところ、[2a:挑戦(発表効果を高める工夫)]にて、 $t(69)=1.69$, $p=.048<.05$ となり、有意差有という結果が得られた。しかし、極端に評価が低下した7b質問(発言を求める)は、 $t(35)=2.09$, $p=.022<.05$ となり、低下に対して有意差が生じた。コロナ禍を考慮したとしても気になる数値であり、課題とすべきである。なお、[1b],[6b],[7b]は相対的に評価が低い。指導方法の工夫・改良は、今後の課題となろう。

(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である。評価プログラム数が少ない場合の強調表示はそれほど重要ではないので、視認性を高めるためにプログラム数を考慮して◎▼で傾向を表現した(表6)。また、評価プログラムの数をグラフ化した(図2 左:主対象とした度数、右:参加可能とした度数)。「主対象・参加」とは、「主な対象者」と「参加可能な生徒」を示している。例えば課題研究は、2年生が主対象(探究活動と発表)であるが、他学年は参加(発表会等に参加し質疑等を実践)である。2年生へのプログラムが最も多くの項目で評価できており、逆に「3年生が加わる」プログラム数はかなり少なめであり、課題となる(図2)。

表5 プログラム担当教師による自己評価:学年毎の結果(2020年度)

		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均	コア平均	ペリ平均
1年主対象の事業	評価平均	3.86	3.33	3.25	4.14	3.86	3.20	3.60	3.50	3.57	3.60	3.67	3.33	3.50	3.33	3.50	3.50	3.00	3.51	3.59	3.43
	度数	7	6	4	7	7	5	5	2	7	5	3	3	2	6	2	2	1	4.35	5.56	3.00
1年が参加した事業	評価平均	3.69	3.33	3.30	4.06	3.73	3.30	3.64	3.50	3.45	3.64	3.67	3.71	3.43	3.36	3.33	3.50	3.60	3.54	3.56	3.53
	度数	16	9	10	17	15	10	11	4	11	14	9	7	7	11	6	4	5	9.76	11.44	7.88
2年主対象の事業	評価平均	3.67	3.31	3.50	3.86	3.43	3.45	3.58	3.88	3.31	3.69	3.67	3.82	3.36	3.31	3.09	3.44	3.40	3.52	3.55	3.47
	度数	15	13	12	14	14	11	12	8	13	13	12	11	11	13	11	9	10	11.88	12.44	11.25
2年が参加した事業	評価平均	3.63	3.31	3.44	3.92	3.50	3.44	3.61	3.80	3.29	3.68	3.67	3.87	3.38	3.33	3.73	3.45	3.50	3.53	3.55	3.50
	度数	24	16	18	24	22	16	18	10	17	22	18	15	16	18	15	11	14	17.29	18.33	16.13
3年主対象の事業	評価平均	4.00	3.50	3.50	4.25	3.00	3.67	3.50	4.00	3.50	4.25	3.50	3.00	3.00	4.00	3.00	4.50	3.00	3.60	3.66	3.53
	度数	3	2	2	4	2	3	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	2	2.47	2.67	2.25
3年が参加した事業	評価平均	3.73	3.40	3.43	4.08	3.44	3.57	3.71	3.75	3.38	3.85	3.63	3.80	3.33	3.67	3.17	4.00	3.50	3.61	3.61	3.62
	度数	11	5	7	13	9	7	7	4	8	13	8	5	6	9	6	4	6	7.53	7.89	7.13
評価した全事業	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	3.76	3.60	3.41	3.55	3.58	3.51
	度数	34	24	24	35	31	24	25	14	28	31	23	19	19	28	19	15	17	24.12	26.56	21.38
主対象度数平均		8.3	7.0	6.0	8.3	7.7	6.3	6.3	4.0	8.0	7.3	5.7	5.0	4.7	7.7	5.0	4.3	4.3	6.24	6.89	5.50
参加度数平均		17.00	10.00	11.67	18.00	15.33	11.00	12.00	6.00	12.00	16.33	11.67	9.00	9.67	12.67	9.00	6.33	8.33	11.53	12.56	10.38

表6 プログラム担当教師による自己評価:視認性向上用(2020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				◎											▼		

2020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。

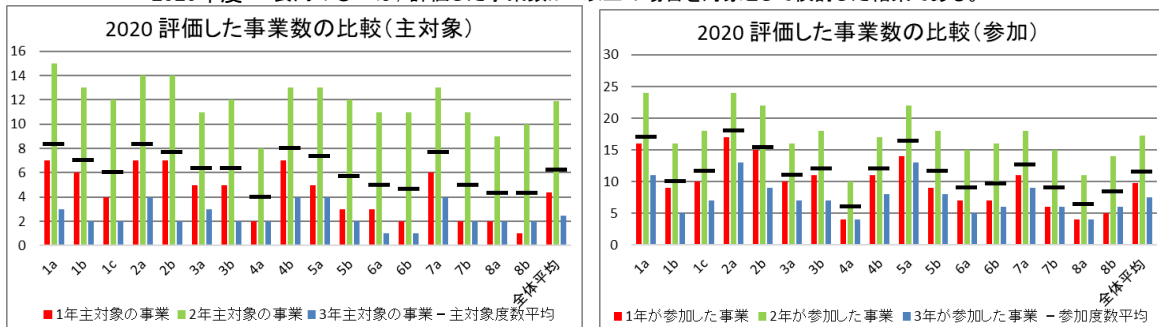


図2:教師による自己評価の対象となったプログラム数(左:主対象とした度数、右:参加可能とした度数)

以下、ページ数の制限内で各プログラム担当者からの報告を根拠にした成果の一部を記載する。

- 【成果】1a 発見(基礎知識や先行研究の知識): 理科の基礎実験講座で知識や実験方法が身についた、という指摘がある。また、探究活動で、班毎に書籍や論文、Web検索等で各テーマの関連情報や知識を得る力が向上したようである。
- 【成果】1a 発見(基礎知識や先行研究の知識): 事業の支援で研究機材・試薬等が手配でき、生徒達の実験を促進させた。
- 【成果】2a 挑戦(自らの課題に意欲的努力): 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。費用のかかる実験ができたことも、生徒達の研究意欲を奮い立たせた一因になったと考えられる。
- 【成果】3b 活用(分析・考察に適切な道具使用): 測定器具や分析機器を、教員に頼らず生徒達で活用できるようになった。
- 【成果】5b 交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚): 探究的活動における班内での役割を自覚して実験に取り組み、責任を果たした。「サイエンス入門」「課題研究」等を通して、思考・議論が身につく、授業でもその成果が表れた。
- 【成果】7ab 質問(疑問点を質問前提にまとめる、発言を求める): サイエンスダイアログ特別講義で問題意識を持って発表者に耳を傾け、英語で質問を考える姿勢を身につけることができた。さらに、発表者に疑問点を英語で質問できた。
- 【成果】外部支援者活用: 助言を参考に探究的活動を進めた。特に行き詰った時の新たな気づきが、大変有効であった。
- 【成果】外部支援者活用: 毎時間行ったSAの方々との議論が、「議論する力」「交流する力」の育成を促進させ、生徒達の研究に対する姿勢に良い影響を与えていた。
- 【成果】外部支援者活用: 課題研究等のテーマ設定や班編成は、生徒が自主的に決定しており、問題解決に関して担当教員による指導が難しくなっている。生徒が最後まで努力して成果を出せたのは、SAの方々の毎週の適切な助言のお

陰であろう。SAの支援は、生徒の自主性を重視し、自己肯定感を醸成する課題研究に必要な取組だと考えられる。

「生徒による自己申告」の分析と事業評価

(3) 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り、今年度追加した数値データは1368件であり、使用した全データは2008年度からの13666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。調査内容は些細な文言以外変更していないので、全データ13666件を母集団として今年度の特徴や変化の分析が可能である。

データは、卒業までに4回収集する。1年は入学後間もない5月(今年度は授業が再開された6月)と学年の事業がほぼ終了する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(6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切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早くなる。

結果(回答)の傾向は図3の通りである。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(75回生)1年間の713件、中央が2年生(74回生)2年間の1070件、右側が3年生(73回生)3年間の1351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)。平均値を表す黒い横線は0上に位置する。グラフが0より上にあれば、全データの平均より優れていることを示している。近年は、ほとんど0より上方にグラフは伸びる傾向を示している。

図4では99本(33尺度×3)の棒の内、7本を除いて上方向である。このことから、次の点が指摘できる。

【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73～75回生は、第3期以前の生徒よりも自己評価が高い。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】第4期の3年間では、解決する力を評価するための尺度[4a1],[4a2],[4b1]、発表する力の尺度[6a2],[6b1]、議論する力の構成尺度[8a2],[8b1]において、特に高めの標準化値が見受けられる。

なお、昨年度は交流する力の尺度[5a2]も高めの傾向を示したが、今回は低下した。[5a1]も他に比べて評価が低い。コロナ禍により実践機会が減少したことの影響もあるだろうが、この結果は課題と考えるべきであろう。これらのデータは、生徒自身が自分を観察した結果を示すものであり、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もいえる。この数値だけで判断するわけにはいかないが、「問題を発見する力」が身についた可能性もあり、その点を踏まえて実践や分析を続けるべきであろう。

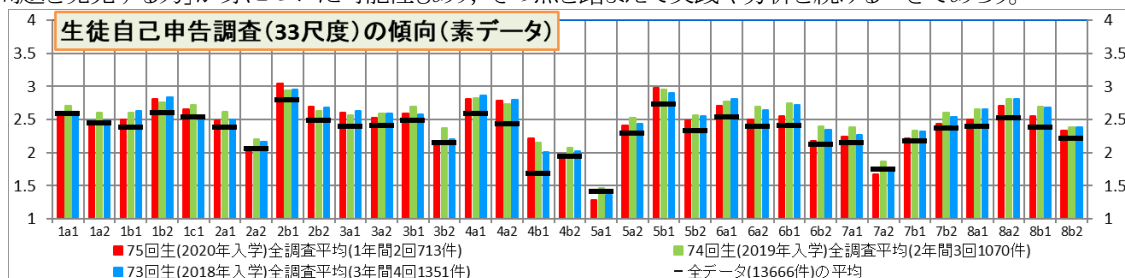


図3:生徒自己申告:調査結果の傾向(素データ)

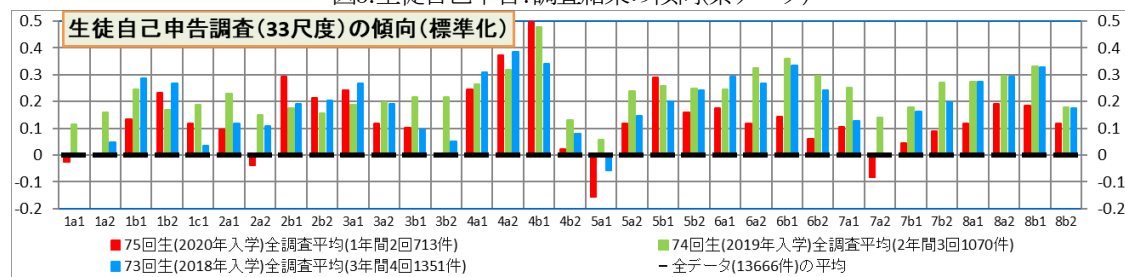


図4:生徒自己申告:標準化値への変換結果

図5は、卒業直前の総合理学科(SSH主対象)73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。第4期3年目の時点で、以前よりも事業の効果が表出している項目が多いことが確認できた。

【成果】総合理学科では、33項目のうち23項目(約70%)において、第3期までよりも効果が高まった。特に、問題解決の知識[4b1]をはじめとして、大きく伸ばした項目が複数見受けられる(図5)。

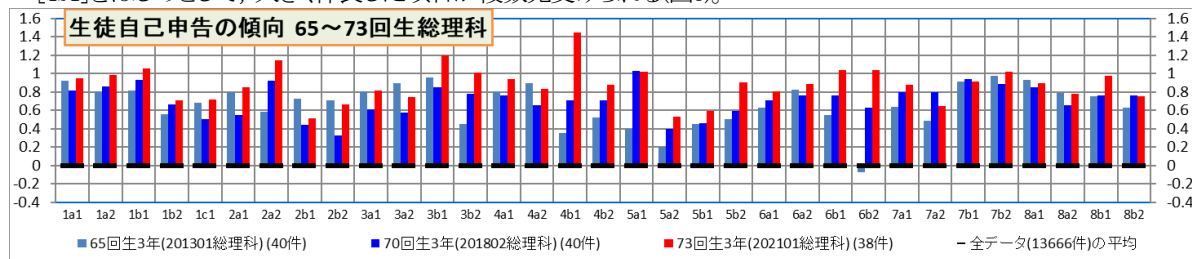


図5:生徒自己申告の標準化値:65回生(2012年度卒業)から73回生(今年度卒業)までの総理科生徒比較

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(65,70,73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。73回生のみ、研究会に所属しない300名近くの生徒が調査対象に加わったためデータも300件近く増加して1351件になっているが、図6においても図5と同様に効果が出しており、第4期では全校生に効果が及んでいることが確認できた。

【成果】全生徒の自己申告(13666件)を標準化値と比較した結果、第4期の値が明確に高くなった。より多くの生徒に事業の効果が表出しており、実施方法の改善に加えて成果の普及に関しても有効であったと考えられる(図6)。

【成果】今年度の卒業生(73回生)全体は、33の尺度のうち[1b1][1b2], [2b1][2b2], [3a1][3a2], [4a1][4a2], [4b1], [5b1], [5b2], [6a1][6a2], [7a1], [7b1][7b2], [8a1][8a2], [8b1][8b2]という20の尺度で、大きな変容が確認できた(図6)。SSH事業で開発したプログラムの方法を、普通科生徒に適用・実践したことによる、成果の普及の効果である。

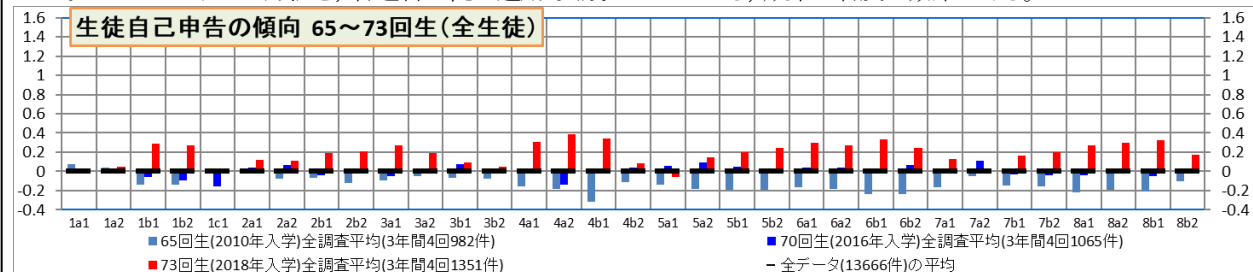


図6:生徒自己申告の標準化値:65回生(2012年度卒業)から73回生(今年度卒業)までの全生徒比較

ちなみに、新しいデータを追加して標準化値を計算するほど、古いデータは相対的に数値が低下している。多くの尺度で、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65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」サイトに掲載している。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。「肯定的」である2段階の割合は表7(左側)のようになった。

【成果】SSH事業がプラスかに対する肯定的回答が90%を超え、ほぼ全ての職員がSSH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」について、全てに対して「可能」の判断が85%を超えている。

【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。

【成果】記述による指摘66件寄せられた(成果29, 改善点24, その他の気づき13)。個々に対する言及スペースはないが、これらが事業の改善につながることになる(詳細は上記資料に掲載)。

表7:年度末調査結果(一部) 左下:教員, 右:保護者

教員全体 評価アンケート 肯定的回答の割合		2020年度	保護者アンケート集計		
			1年次	2年次	3年次
			2018年度末	2019年度末	2020年度末
1. SSH事業は、生徒にプラスになると思いますか。	93.8%	93.8%	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。		
2. SSH事業は、本校の特色作りにプラスになると思いますか。	95.2%	95.2%	知っている 98.2% 96.6% 97.0%		
3. SSH事業で、生徒の「問題を発見する力」が育成できると思いますか。	93.8%	93.8%	本校のSSH事業のねらいが「8つの力」(詳細)の育成だと知っているか。		
4. SSH事業で、生徒の「未知の問題にチャレンジする力」が育成できると思いますか。	90.5%	90.5%	知っている 51.3% 60.2% 59.2%		
5. SSH事業で、生徒の「知識を統合して活用する力」が育成できると思いますか。	90.2%	90.2%	子供が参加したSSH事業を知っているか。		
6. SSH事業で、生徒の「問題を解決する力」が育成できると思いますか。	91.9%	91.9%	ほとんど知っている 47.8% 43.7% 35.7%		
7. SSH事業で、生徒の「交流する力」が育成できると思いますか。	91.9%	91.9%	いくつ知っている 38.9% 50.6% 55.1%		
8. SSH事業で、生徒の「発表する力」が育成できると思いますか。	93.5%	93.5%	SSH事業に対する子供の受けとめ方はどのようだと感じるか。		
9. SSH事業で、生徒の「質問する力」が育成できると思いますか。	85.5%	85.5%	とても肯定的 36.4% 38.6% 35.4%		
10. SSH事業で、生徒の「議論する力」が育成できると思いますか。	87.1%	87.1%	肯定的 44.5% 52.3% 47.5%		
11. SSH事業は、教員の指導力の向上にプラスになると思いますか。	80.0%	80.0%	SSH事業は子供にプラスになっていると思うか。		
12. SSH事業は、学校運営の活性化にプラスになると思いますか。	85.3%	85.3%	とても思う 41.6% 54.5% 49.5%		
			思う 42.5% 38.6% 40.4%		
			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。		
			とても強くなった 32.1% 31.8% 23.7%		
			少し強くなった 42.0% 51.1% 59.8%		
			「SSH通信」はSSH事業の広報として役立っていたか。		
			役立った 51.2% 63.8% 47.7%		
			少しは役立った 41.9% 33.3% 45.3%		

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99件であった(詳細は「V 関係資料」および「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、すべての項目で否定的回答は5%未満であり、「どちらともいえない」を除いた肯定的回答はすべて80%を超えており、保護者の多くもSSH事業に対して前向きに判断している。

子供の変化に対する保護者の印象を第3期1年目(2013年度)と今期3年間を比較すると、今年度は昨年度と比較して若干低下している。これらはコロナ禍の影響で休校期間が長かった点や、対外的な行事をはじめとして実施できなかった事業が複数生じた点が原因となった可能性がある。しかし、図7より、ゆったりとした変化が見受けられる。

【成果】子供に対するSSH事業の効果について、上昇傾向が見受けられる。

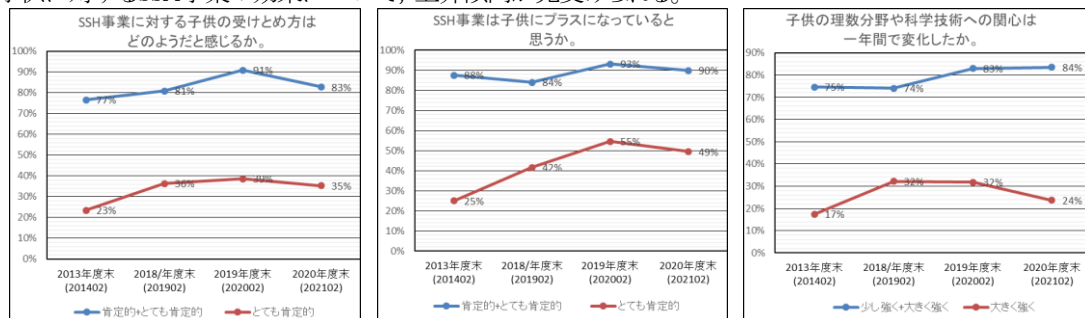


図7:保護者に対する調査項目(子供の変化に関する項目)の過年度比較

II: 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り組みを開始した。2021年3月時点でのサイエンスアドバイザー(SA)登録者は81名(昨年度より2名増)である。また、地域のシニア人材やヤング人材の活用もすでに実践できている。例えば課題研究では、プログレスレポート、中間発表会、最終発表会等に参加していただき指導・助言を得た。

今年度は、2月時点で来校頂けた回数は22回、人数は延べ84名であった。他の詳細は本文III.1.に記載した。

【成果】外部人材を積極的に招聘し、さらに詳しい専門家を紹介していただき、生徒の研究が高度化しつつ進展した。

【成果】外部人材からの意見を基に外部人材活用カリキュラム開発への指針が作成でき、次年度の活用が見込まれる。

【成果】「県立神戸高等学校 課題研究支援のガイドライン(改訂版)」が作成でき、指導・助言をいただく体制が一層整った。

III:「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.2.に記載した。

【成果】SSH主対象卒業生を筆頭著者とする研究論文が、英国の科学雑誌『Nature』に掲載された。

【成果】文科省発行の「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た。

IV:成果の普及の取り組み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行っている。また、対外的な成果の普及活動は、理数教育の牽引の役割を果たすために必要な使命であり、従来から「Webを利用してSSH事業で取り組んだ内容を広く公開して成果を普及させる」という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(pdfファイルが多い)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。

【成果】Webサイトを稼働させた2011年度からの総閲覧回数は、2021年2月11日の時点で398561回である。2020年2月11日以降の1年間の閲覧回数は103782回(昨年度83999、一昨年度52042回)であり、年々閲覧者が増加している。

【成果】掲載した資料・教材の閲覧(又はダウンロード)回数は、2021年2月1日時点で298338回であり、この1年間で103782(昨年度77896、一昨年度60406回)であった。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近年の閲覧回数が激増している(参照:III.4.)。全データは「[成果の普及Webサイト](#)」に掲載中である。

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。

課題の要因等は「①研究開発の成果」のとおりであり、ここでは課題を列挙して示す。

I:「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: 次年度は、コロナ禍で実践が制限されたペリフェラル領域の活動強化を重視すべきである。

【課題】ペリフェラル領域: 生徒が英語を利用した研究発表や質問・議論をする機会は少ないため、英語によるポスターの作成、生徒同士で議論する活動、科学的で難解な英語を読む力の育成の強化をより重視すべきである。

【課題】総合的な探究: 教員1人が3~7グループを担当しており、サポーターとなる教員を充実させることが必要である。研究テーマの設定に時間がかかる等によって活動が滞ることもあり、より有効な手法の再考も重要である。

「生徒による自己申告」の分析と事業評価より

【課題】[5a12]: コロナ禍により実践機会が減少したことの影響もあるだろうが、次年度は重点的に取り組む必要がある。

【課題】[1a1][7a2]: 生徒自己評価が低めだが、担当教師の評価は低くない。要因を意識しながら取り組む必要がある。

【課題】[5a1]: 今年も昨年も3年生で評価が低い。3年生へのプログラムでこの点を意識して取組を強化する必要がある。

【課題】[5a1],[7a2]: 今年も昨年も1年生で評価が低い。3年生へのプログラムで取組を強化する必要がある。

本校「教職員」に対する年度末調査の結果より

【課題】今回、記述による課題の指摘が24個存在した。それらを記載するスペースがないので、成果の普及サイトに掲載する。教師による指摘は、本校職員全体が再確認してから来年度の取組を開始しなければならない。

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】総合理学科も普通科も保護者はSSH事業に対して好意的であるが、記述欄「事業への意見・感想」には、今年度中止となったSSH事業に対して、残念であり来年度は実施してほしいといった要望が寄せられたので、課題に位置付ける。

II: 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】「SAの指導の下、担当教員がどのような役割を担うべきか」について、SAからの意見と担当教員の意見のすり合わせ、今以上に効果的な役割分担等のしくみ構築することを、課題として取り組む。

III:「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】卒業生に対する2種類の調査を計画したが、コロナ禍により先延ばしとなった。来年度の実施が課題である。

IV:成果の普及の取り組みの効果に関する課題

【課題】成果の普及サイトへの今後の発信は、より検索しやすい語句を使用し、タイトルに年度を加え、必要に応じて説明を追加することを検討している。時系列、活動のねらいや関連性等を、さらに分かりやすく示すことを課題とする。

III.実施報告書【Part1 概要と重点的課題】

1. 外部支援者活用による生徒の主体的な探究活動のカリキュラム開発

総合理学・探究部 繁戸 克彦 中澤 克行

1.1. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

(1) 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。毎年SAを依頼し、増やしていき、2021年3月時点で、**SA登録者は81名となった**。主に課題研究において、プログレスレポート、中間発表会、最終発表会等に出席いただき、指導・助言をいただいていた。

(2) SA活用の経緯

総合理学科の校外学習で国際フロンティア産業メッセを訪れた際に、神戸に、「認定NPO法人産業人OBネット」という組織が存在することが分かり、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5名の方々にSAとして登録いただき、課題研究を支援していただくことになった。

(3) SA活用の課題

研究開発3年目を迎え、SAによる継続的な課題研究の支援によって、3期目に比べて課題研究の最終発表内容において、すべての研究班の研究に深まりが認められた。これは、課題研究発表会の事後アンケート、SSH運営指導委員やSAの皆さんからの感想に如実に表れている。SAの活用の仕方について、どのように(どの時期、どのような形態で)SAから支援を受けることが有効であるかという検証を行い、改善していく時期となった。今年度はコロナウイルス感染拡大によって、昨年度に比べ支援を受ける期間が短く、その時期も異なったこともあり、今まで見えなかった問題点が顕在化した。SAとの協議から課題として挙げられた内容を整理し、より効果的な支援のありかたを模索する。

(3) 地域のシニア人材の活用

課題研究の授業時に専門的なアドバイスを頂ける体制を作ることをねらいとして、地域の「シニア人材」の活用を行っている。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に直接指導していただく。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、昨年度まで課題研究で数学の研究を行った班において、本校卒業生である数学科の大学院生の支援を受けて研究を進めた。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、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) SAIによる支援体制の確立

また、科学技術者を要するNPO法人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。昨年度末には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た。今年度、実際に支援にあたるSAの方々にも内容を確認してもらい、今年度からこのガイドラインをSAの先生方やご支援・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。

1.2. 研究開発実践

(1) 今年度の活用

①活用の状況

産業人OBの「シニア人材」5名(8月以降4名)のSAに関して、来校いただいたのは、6月22日～2月8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84名となった。実際の出席は、資料を参照いただきたい。大学生の「ヤング人材」に関しては、緊急事態等を受けて、県内在住の大学生に限り(神戸大学等)来校いただき、プログレスレポートに参加、1回4名である。

②活用の形態

産業人OB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いただいた。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)」を作成していただき、生徒とのやりとりや課題など、次回へ引き継ぎしてもらい体制を取った。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。

(2) 今年度の成果

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

①SAの人脈により、専門家を紹介いただくことで、研究の進展につながった。

今年度は、産業人OBのSA方に、「レタスの呈味成分」の班が、神戸大学大学院人間発達環境学研究所白杉直子教授をご紹介いただき、高校現場でできるアミノ酸の定量について本校に來校いただき、直接ご指導いただく機会を作っていただいた。大学教員の方の指導を受けるにあたり、あらかじめSAの方から本校の課題研究の指導方針をご説明願ひ、「答えを言わず生徒に考えさせる」ご指導をしていただいた。また、「イェバエの忌避効果」の班は、神戸大学大学院農学研究科昆虫多様性生態学分野杉浦真治教授、大阪市立自然史博物館外来研究員大石久志先生をご紹介いただき実験に対する貴重な助言をいただいた。

②SAからの詳細な意見徴収による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。

3年目になり、高校生の課題研究活動の実際を、教員と異なる眼で継続して見ていただいたことから、貴重な意見をいただいた。3月8日に1年間の支援に対して直接ご意見をいただき、さらに質問紙によって6つの項目に対しご意見をいただいた。今年度3月から6月にかけて、非常事態宣言に伴う休校で課題研究の初動であるテーマ設定とグループ編成を、生徒同士がLINE等のSNSを利用し情報交換を行い休校中に行った。担当教員を交えての「研究テーマ」や「目標」設定が十分になされないまま活動がスタートしたため、課題研究活動における問題点が多く露見した。一部を紹介する。

- ・グループでの研究活動について:グループ内で意見交換をすることに意味があるが、十分に行う力が養われていない。担当教員を含めたディスカッションが必要。毎時、2~3班が集まり、進捗状況についての報告を含めたディスカッションを行っているが十分ではない。→少なくとも初動時には教員の十分な関与が必要。
- ・生徒とのディスカッションにおけるSAの支援について:研究について可能な限り聞き出すことに努める。明確な誤り以外は否定せず、考えさせる質問を投げかける。→本校のガイドラインに沿った支援方針。
1時間で多くの班を訪問することもあり十分なディスカッションの時間が取れないことがあった。特に「研究テーマ」や「目標」の設定時での関与が重要では→時期によって十分な準備をさせて、担当教員も含めた意見交換をする場を持つ。
- ・今年度の課題研究について:研究の進捗が思わしくなく、重要なイベントに間に合わないこともあり、研究内容を要素に分け計画をしっかりと立てる必要がある。→指摘いただいた「線表」の作成を取り入れ、研究の進捗を管理するとともに、研究内容を要素に分けてそれを分析しやるべきことを整理する。
- ・担当教員について:生徒がテーマを決定するため専門外の内容を担当する場合も多いようであるので、役割は日程管理や対外連絡、物品手配等の環境整備を行うこと、生徒主体の研究を支える立場でもよい。プログレスレポート、中間発表会、課題研究発表会などの「イベント」に向けての指導、啓発は重要→上記「線表」に関連するが、進捗管理は教員の重要な役割であり、現在行っているラボノートの点検だけでなく、教員がSAとともに計画時に積極的にかかわることで進捗のコントロールができるようになるのではと考える。

また、「8つの力」の育成について、力の伸長をレーダーチャートで示すことで、課題研究の目的や自己把握をするのに役立つのではないかとご意見をいただき、次年度以降導入を考える。

(3) 覚書の締結とガイドラインの作成

2018年度9月に本校の課題研究に対して産業人OBネットの方から支援を受けるに当たり、団体同士での取り決めとして覚書を初めて交わし、今年度で3年目となった。また、SSH運営指導委員会とSAの方から意見を踏まえ、実際、生徒に接するにあたっての留意事項として「県立神戸高等学校 課題研究支援のガイドライン(改訂版)」を作成し、他のSAの方や大学教員等の外部の支援者に対してもその趣旨を踏まえたうえで指導、助言いただく体制が整った。

1.3. 今後の課題

外部人材の活用において、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、部活動など)に対する理解不足、④SAの指導の下、担当教員がどのような役割を担うべきかわからないなどの危惧について、3年間高校生の課題研究を見て頂いて、本校の課題研究のねらい等もよく理解頂いた上でご支援頂いたことで①、②、③については問題無く支援を受けることができている、④の担当教員がどのような役割を担うべきかについて、SAからの意見と担当教員の意見のすり合わせから、最も適切な役割分担を模索していきたい。

1.4. 外部人材の活用に関する資料

- ・神戸高校SSH支援覚書2020_6_22. pdf : 認定NPO法人産業人OBネットと交わした課題研究支援に関する覚書2020年度版
- ・2019SAガイドライン(改訂). pdf : SSH運営指導委員とSAの意見を入れて改訂したガイドライン
- ・2020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
2020年度 指導内容含む 産業人OBネットの本校生への支援の記録については非公表としている
- ・2020【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。
- ・2019神戸高校SA説明会資料(改訂版). pdf : SAに対する神戸高校総合理学科の設立の理念、神戸高校SSH事業の目的、課題研究の狙いや、神戸高校での生徒の生活等について理解をしていただくための説明会資料
- ・20SAによる課題研究等の支援に関する意見聴取用紙. pdf : 課題研究終了時に支援いただいたSAからの意見聴取用紙。
- ・SAによる課題研究等の支援に関する意見聴衆【まとめ】. pdf : SAからの意見 非公開
- ・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

2. 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

2.1. 追跡調査の概要

本校SSH事業も2004年度から17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、今春までに1期生(62回生)から11期生(72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)を取得するものを輩出している。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、今年度文部科学省発行の「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。今年度は、総合理学科1期生の悉皆調査を進め、博士課程を卒業する年次の「2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。資料:SSH卒業生活躍事例集神戸高校卒業生樋口氏.pdf

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、校内での取り組み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

2.2. 調査方法・内容

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)

調査時期:2020年12月～(予定)

調査範囲:本校総合理学科卒業生71回生と72回生を主な対象とする

配布回収方法:電子メールのアドレスが判明しているものについて電子メールで調査を依頼する。郵送で71回生、72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、71回生が集う、2021年の第1回の同窓会で総合理学科卒業生に卒業当時の担任を通して依頼する。

(2)「1期生, 2期生悉皆調査」

卒業生の一部から同級生の動向を聴取る。2020年8月に県内在住の卒業生にまとめ役を依頼した。

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、大学大学院での研究活動の状況の把握

(2)「1期生, 2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(医師や獣医師など)・事務職を含む一般)の聞き取り調査を行っている。

調査の実施について

(1)「SSH事業の効果・成果に関する卒業生アンケート」:全国的な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回生と72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。大学での教育が通常に行われるようになれば、2021年12月から対象を71回生～73回生に広げ実施を予定している。

(2)「1期生, 2期生悉皆調査」:同期生の動向をまとめてもらう卒業生に依頼したが、例年、行われている同窓会やその打ち合わせ等の連絡がコロナウイルスの拡大のため行えず、調査も十分に進んでいないと報告を受けている。来年度の進展をお願いしている。

3. 国際性の育成

3.1. 研究開発・実践に関する基本情報

実施時期	2020年4月～2021年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	総合理学科全クラス, 普通科全クラス 計1077名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説										◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価										4	3	4	3	3	3		
次のねらい(新仮説)										◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

3.2. 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)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～、コロナ禍の今年度も11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～、今年度はコロナ禍で中止)、「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、今年度は実施)」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。

3.3. 研究開発実践

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以外は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により実施できなかった。

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 (今年度はフランス人講師による生物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以外は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により実施できなかった。

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 (3月実施、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例年通りの形で行えず、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、今年度は限られたプログラムの実施しかできなかった。新型コロナウイルス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。

3.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見てきた今後の課題

(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く行うには、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、疑問に思ったことを発表者に英語で質問することができた。

今後の課題:

コロナ禍で今年度は様々な取組(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。従来よりの課題である全校規模で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。また、収束が見えない中で新しい形での代替案も検討していくことも必要であると感じている。

3.5. 外部人材の活用に関する特記事項

国際性の育成を目的とした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、神戸大学所属、日本学術振興会(JSPS)FellowのDr. Christophe William VIEIRA (Mr.)さんによる「How to become a marine biologist? ~My personal journey~」の講義を受講し、①海洋生物学(藻類生態学・系統分類学・生物地理学《種形成・藻類の進化・分散》)についての導入・講義、②講師の母国 フランスと学校制度、③海洋生物学を志した理由・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について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。

4. 「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

4.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	成果の普及サイト(http://seika.ssh.kobe-hs.org)に、SSHで実践した資料を毎年追加。
本年度当初の仮説	Webサイトを構築して活用することは、「成果の普及」の促進に対して効果的である。
本年度の自己評価	記事や資料の閲覧・ダウンロード回数が増加し、コロナ禍の状況下でも本手段が有効であることが検証できた。
次のねらい(新仮説)	今以上に効果的な成果普及のために、さらに論理的かつ詳細なデータの作成・公開を推進して分析する。
関連file	データ:2020年度までの成果普及全記事(346)閲覧回数-2種類.pdf, 2020年度までの成果普及全資料(1514)DL等回数-2種類A4縦.pdf それぞれのファイルに「公開年度毎のデータ」と「全データ」の2種類を整理して掲載。

4.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

「成果の普及Webサイト」(図1)は、2011年度に、本校が独自に構築したSSH事業に関する成果の普及システムである。より多くの方々が効率よく「本校のSSH事業の取り組みや成果」を参照・有効活用していただけるように(目的)、公開するデータの質を高めつつ取組内容や成果の公開(方法)を継続している。今年度は、コロナウイルスによる影響により、ネットワークの必要性が再認識されたのではないか。このような状況における、本校の成果普及手段の有効性を分析した。



図1:成果普及Webトップページ(カテゴリー)

4.3. 研究開発実践

分析方法:成果の普及Webサイトの効果については、毎年、前年の2月からの1年間を区切りとして、閲覧状況(閲覧回数)と資料ダウンロード状況(クリック回数)を記録して定量的に分析している。

分析結果:サイトに公開した記事の数(図2左)は増加傾向が継続しており、今期の2年間は第3期までよりも多い(46事業, 51事業)。それに伴い、公開した資料や教材等の個数(図2右)も、過

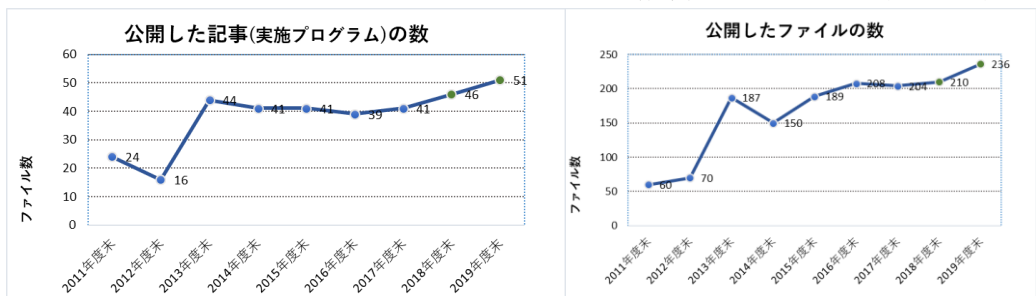


図2:記事・資料公開数の推移(サイト構築時~4期:2011~2019年度末に公開した全データ)

去最多の個数を更新し続けている(210個, 236個)。記事の閲覧回数, 資料・教材のクリック回数(閲覧やダウンロード)も増加しており, 本サイトによる成果の普及が促進されていることが確認できた(図3)。本年2月1日時点で, 総閲覧回数398561回, 1年間の閲覧回数103782回は, 共に大幅な増加である。資料・教材ファイルも同様に, 298338回, 1年間で99888回と, 顕著な増加傾向を示している。これらの閲覧履歴の一部が図4である。全データは成果の普及Webに掲載する。

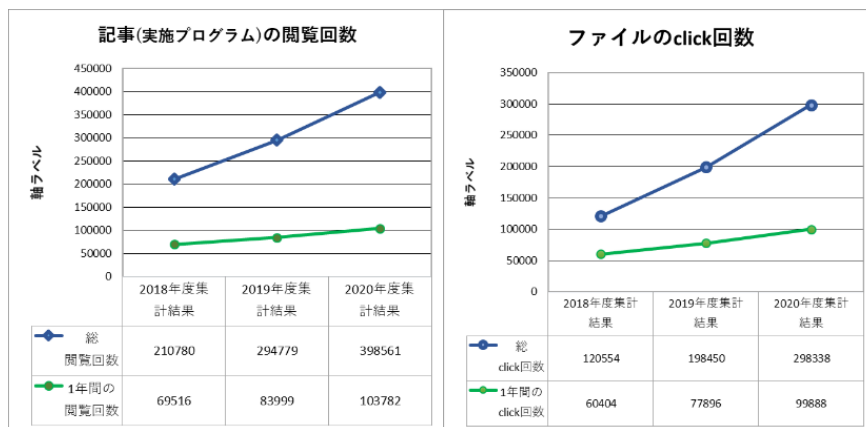


図3:記事・資料の閲覧/click回数の推移(第4期:2018~2020年度)

本校では, 常に新たな研究開発実践を追究しており, 今回は「神高ゼミ」(本校普通科による探究活動), 「数学研究会」(数学を主目的とした部活動), 「科学全般」(理科の科目の枠に縛られない自然科学系活動)に関する閲覧状況も確認できた。

4.4. 成果の普及に関する今後の課題

成果の普及に関する効果が確認できた。今後は分野ごとの特徴等も調査して, より効果を高める改善を課題としたい。

成果の普及Web:2020年度の閲覧回数(年度を問わず降順)	公開時期	総閲覧回数	1年間の閲覧回数
記事タイトル(計346記事)	年度	398,561	103,782
2018(平成30年度)SSH報告書・関連資料	2018年度記事	1733	924
2019(令和元年度)SSH報告書・関連資料	2019年度記事	891	891
2018(平成28年度)SSH報告書・関連資料	2018年度記事	1650	621
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	851	584
2017課題研究 化学分野:水素水	2017年度記事	1327	540
2019課題研究 生物分野:首の植物の伸長への影響とそのメカニズム	2019年度記事	527	527
2016サイエンスツアーII「関東サイエンスツアー」	2016年度記事	1778	526
2015課題研究 生物分野:動物(プラナリア)の学習に関する神経生物学的研究	2015年度記事	2423	524
2019(令和元年度)咲いテウ事業報告書	2019年度記事	517	517
2017神高ゼミ(総合的な学習の時間)	2017年度記事	1201	514
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	2020年度回数
分類/ファイル名 (全1514ファイル)	2011~2020年度	298338	99888
公開した年度を問わず, 「この1年間の閲覧回数降順」に整列			
RisuuKagaku/2017-all/実験_塩素.pdf	2017年度	9245	3616
ScienceNyuumon/2016/魚類解剖2016(アジ)ノギス付アンケート.pdf	2016年度	3766	2192
Analysis/2018/201902アンケートマーク(標準化値集計123年).pdf	2018年度	2264	2143
RisuuSeibutu/2018-1nen/オブジーゴ.pdf	2018年度	1565	1511
RisuuKagaku/2016-all/小論文の書き方.pdf	2016年度	2600	1427
KadaiKenkyuu/kagaku/2017/水素水(論文).pdf	2017年度	2957	1411
KadaiKenkyuu/seibutu/2017/乳酸菌班論文.pdf	2017年度	1888	1296
RisuuButuri/2017-all/2年理数物理実験(音階について).pdf	2017年度	2205	1234
RisuuKagaku/2017-all/実験_硫黄化合物.pdf	2017年度	1962	1183
SuuriJoho/2016/2016_5章-問解と情処_3節モデル化とシミュレーションv1.pdf	2016年度	1867	1131

図4:記事の閲覧回数(上), 資料の閲覧回数(下) 共に回数降順

IV. 実施報告書【Part2 研究開発実践】

1. 理数数学 I・II・特論(1～3年)

数学科 大榎 英行 竹内 直己 山田 尚史

時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月/第1学年9組 40名																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		○	○		◎	○		○		◎	◎	○			◎		○	
本年度の自己評価		4	4		5	4		4		5	5	4			4		4	
次のねらい(新仮説)		○	○		◎	○		◎		◎	◎	◎			◎		○	
関連	方針:75回生1年理数数学年間指導計画.pdf :年間指導計画																	
file	内容:理数数学アンケート(75-1年).pdf:授業や取組に関するアンケート	理数数学アンケート結果.pdf:アンケート集計結果																
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月/第2学年9組 40名																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	◎	◎	◎					◎	◎				◎			
本年度の自己評価		4	4	4						4	5				4			
次のねらい(新仮説)		○	○	○						◎	◎				○			
関連	方針:74回生2年理数数学年間指導計画.pdf :年間指導計画																	
file	内容:理数数学アンケート(74-2年,1年).pdf:授業や取組に関するアンケート	理数数学アンケート結果.pdf:アンケート集計結果																
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年2月/第3学年9組 39名																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説					◎				◎	◎	◎				◎		◎	
本年度の自己評価					4				5	5	4				5		4	
次のねらい(新仮説)		◎		○	◎			◎	◎	◎	◎				◎		◎	
関連	方針:73回生3年理数数学年間指導計画.pdf :年間指導計画																	
file	内容:理数数学アンケート(73-3年,2年,1年).pdf:授業や取組に関するアンケート	理数数学アンケート結果.pdf:アンケート集計結果																

1.1. 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伸ばすため、指導方針や計画を考えるポイントを以下のように定めた。

- 普通科より深い内容の学習を行う。その知識を定着させ、さらにそれを正しく運用ができるようにする。
- 1年次では1クラスを2分割し、20名ずつの少人数制授業を行う。学年が進行するなかで、希望をとり柔軟にクラス編成を行う。それぞれの到達度に応じ、さらに少人数のメリットを生かせる授業を行う。
- タブレットなどICT機器を利用し、視覚的にも分かりやすい教材開発を行い、それらを活用した授業の工夫を行う。休校などの緊急時には、授業に代わる動画を作成する。
- 知識を元に問題を作成させ、さらに問題に対する理解を深める。また、未知の問題に対して思考の過程を共有させ相互に他者と考え共有する機会を与える。最終的には、定義に基づいて論理を進める思考を構築し、さらに深い思考を要する問題に挑戦する姿勢を育てる。

1.2. 研究開発実践

方法・内容

クラス編成に関して工夫をした。1年次では1回、2年次では2回クラス編成を換えるか、担当者の変更を行った。3年次では理数数学Ⅱについては、より発展的な内容を扱うクラスと、今までと同様の水準を保つクラスを準備し、生徒の希望によりクラスを選ぶ事ができるようした。理数数学特論では20名と19名で年度当初から演習を行うクラスとした。演習の解答を提出させ、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生徒に示した。こちらのクラスでは1人が解くべき問題量のバランスを考え人数を均一化した。新型コロナウイルスによる休校期間では、ICT機器を用いた授業の準備の経験を活かし授業内容をYouTubeで配信したり、質問等はメールで受けたり動画で配信したりした。

結果・考察

少人数制の授業に関して、良かったと答えている生徒は1年生93%、2年生では78%と昨年度の89%より減少している。考查ごとで授業進度などは揃えていたが、毎回の授業での細かな差はどうしても生じてしまうため担当者の共有の徹底はかかる必要がある。3年生は昨年度と比べて良かったと感じている生徒は81%から希望制クラスが92%均一化クラス89%と共に増加した。工夫により、より生徒が少人数授業のメリットを感じやすい状況を作ることができたと考えることができる。課題として、希望によるクラス分けをもっと早い段階で導入することを検討する必要がある。3年間の学習の様子と2年次に少人数に対する評価が下がることから、2年生の2学期あたりから導入が良いのではないかと考えている。

2年生は授業難度についてよかったと答えた生徒は85%であった。3年生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。演習授業時に一部の生徒の間では、別解を話しあう姿や、それぞれに競い合うように問題に取り組んでいる姿があった。それを全体の活動として、グループでの活動や、学びあえる環境作りをしていきたい。

1.3. 「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・・・授業進度と難易度とのバランスをとってペースを作る。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別・・・他者との交流の中で、自分と他者の考えの違いを明確にすることができた。
- (1c) 発見: 自分の「未知(課題)を説明・・・自ら発見することと、他者から発見することの両方を目的とする。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力・・・演習時には関連問題など準備し、状況に応じて取り組めるようにする。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討・・・作問を通して、結果から問題設定を考えたり数値設定を工夫することが出来ていた。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用・・・グラフィックソフトを活用し作問することが出来る。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成・・・正確な知識を用いて、正確な記述を行う。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識・・・解決のために必要な知識を駆使し、無理のない自然な解法を考える。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション・・・授業内で生徒同士のコミュニケーションを積極的に行わせる。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・作問した問題を互いに検討することで何をすべきか考え役割分担し解決していく力が培われた。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる・・・質問、発言をしやすい雰囲気作りを心がけ、適切に取り上げていく。
- (8a) 議論: 論点の準備・・・解答を提出する際には、その問題の考察をし、他の生徒に重要なポイントを提示する。

2. サイエンス入門

理科 (物理)山中 浩史 (化学)南 勉 (生物)片山 貴夫

2.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～2021年3月 総合理学科1年9組 40名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価	5	4	3	5	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連file	方針: 20サイ入日程.pdf 20サイ入ガイダンス.pdf 20サイ入レポート提出(について).pdf 内容: 施設見学関係 2020産業メッセ生徒要項.pdf 2020産業メッセ生徒研究シート.pdf : 理数探究基礎プレ課題研究関係 20サイ入プレ課研の流れ.pdf 20サイ入プレ課研計画書.pdf 20プレ課題プロGRESSレポート実施要綱.pdf : 発表会 20発表会実施要項.pdf 20発表会までの予定.pdf 20発表会日程変更.pdf オンライン交流発表会実施要項(変更).pdf : 理数探究基礎課題発見講座 課題発見講座課研概要(サイ入門用).pdf 課題発見講座第1回.pdf : 理数探究基礎プレ課題研究成果物(ポスター): プレ課題研究1班紙飛行機班 ポスター.pdf プレ課題研究2班ハエトリグモ班 発表ポスター.pdf プレ課題研究3班 ミドリムシのアンモニアに対する消臭効果.pdf プレ課題研究4班コオロギポスター.pdf プレ課題研究5班 ポスター人工いくら班.pdf プレ課題研究6班 植物表層の傷モデルにおける植物病原性カビの反応.pdf プレ課題研究7班ポスター クモの糸班 最終.pdf プレ課題研究8班ロボット班.pdf 教材: サイエンス入門化学編.pdf サイエンス入門生物編.pdf サイエンス入門物理編.pdf 評価研究: サイ入2020学習前アンケート集計(75回生).pdf 2020_自己評価アンケート力の定義尺度.pdf 2020_アンケート項目.pdf 2020 1学期末_自己評価アンケート集計.pdf 2020学年末_自己評価アンケート集計.pdf 1年間の振り返り 自由記述.pdf その他: ホームページ掲載承諾書.pdf																

2.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本科目は、昨年度より「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、今年度当初の年間の予定は以下の通りであった。

- ・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」及び他校との合同1年生発表会
- ・サイエンスフェアin兵庫への参加
- ・国際フロンティア産業メッセ見学
- ・外部外国人講師による最先端の研究事例の紹介「Science dialog」
- ・英語でのポスター作成及び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
- ・地元グローバル企業訪問

課題研究につながる校内外での活動だけではなく、科学英語との密接な協力により、国際性の育成にも力を入れている。また、サイエンス入門の各種能力を客観的に評価し、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。

上記のような計画ではあったが、4・5月の休校、また緊急事態宣言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。

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」を年間の取組みの中心としている。

2.3. 研究開発実践

基礎実験講座

物理分野においては、測定において正確さと桁数の多さを混同している生徒が多いことから、実際に「測る」とことその有効数字の桁数が実感できるような指導を目指した。また、実験操作において、その意味を考えず与えられた指示通りに行くことの危険性を体験させるようにした。物理分野では年度当初、5つの作業を4回に分けて行う予定であったが、休校等のため3つの作業を2回に分けて行う事しかできなかった。原則3名以上5名以内で班を作り、協力して行う。班は毎回顔ぶれが異なるようにさせる。以下に実施できなかったものも含め内容を記す。

- ①与えられたプリント上の不規則な四角形の面積を求める。定規で長さを測定し、有効数字の桁数を意識しながら積、和を求める。教科書等にある有効数字の説明を読みつつ、測定の範囲と計算結果について有効数字の桁数を考える。
- ②①の後、ガラスの塊の密度を測定により求める。ここでは塊が入らないメスシリンダーなど限られた道具のみを用いて、班で方法を考えて協力して行う。有効数字についても考えて行う。
- ③(実施できず)単振り子による重力加速度の測定。教科書には必ずある定番の実験であるが、周期の測り方、糸の長さ、振幅など考慮すべき点が多い。一見簡単なので深読みをせず安易に実験し、ほとんど良い結果が得られない。失敗させ、なぜうまくいかないのかを考えさせるのが目的である。
- ④乾電池の起電力と内部抵抗の測定。これも定番であるが、直接測定できないものを中学数学でおなじみの一次関数を利用してグラフを用いて求める。いかに正確なグラフにするか、また回路図通りに配線すること、を考えさせる。
- ⑤(実施できず)水中を透過する光の屈折率の測定。光の進み方を実際にとらえることができることを体験させ、そのうえでできるだけ正確に屈折率を求める。

化学分野の基礎実験講座では可能な限り1人で実験を行わせ、実験器具の基本的な操作とともに、プレ課題につなげられるようにデータ処理の方法を習得させることを目標とする。また高校化学の教科書は進んでおらず、授業ではまだ触れていない内容について扱う実験もあるため、実験前や実験後の自学自習を前提とし、ひとつひとつの操作の意味を考えながら実験が進められるようにした。

化学分野では、①ガラス細工 ②融点測定 ③酸塩基指示薬のスペクトル測定 ④NO₂の比色分析 の4つの実験を行う予定であったが、コロナの影響で1学期の休校期間が長くなり、融点測定は実施しなかった。ガラス細工で感じたことであるが、手先の不器用な生徒が増加しており、やけどをさせずに目標の細工を達成させるのに苦労した。

生物分野においては、観察、測定が重要になる。そして観察、測定結果から仮説を検証し、生物の多様性や生物を五感で感じるなど、教科書からの学びでは得られない「科学(生物学・生命科学)」の本質を体験するプログラムとして計画した。しかし、コロナの影響下での実施では時間数が限られ、理数生物Ⅰと連携しながら精選して実施することが大きな課題となった。当初計画していた「マイクロメーターによる長さの測定と細胞観察」等は理数生物Ⅰと連携して実施した。実験、観察において20人単位で行い、マスク、ゴーグル、手袋の着用、アルコール消毒を徹底し感染対策を実施した。生物分野では次の3つの実験を行った。

- ①観察、測定の本質を学ぶ:アジの解剖で外形の観察、ノギスを使った測定および、その原理を考察する。ヒトの眼の分解能を超える測定法、アジの寄生虫のウオノエの観察から共生、寄生の多様性、外部形態の雌雄差等の考察を行う。すべての観察の基本である目による観察の重要性を学び、「科学とは比べることである」ということを学ぶ。
- ②思い込みと実験結果と比較する、生物本質は多様性にある:教科書に記載されている酵素の最適温度についてアミラーゼの活性を測定 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し、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を考察する。この過程で生化学的な手法の習得とグラフの作成方法を学ぶ。
- ③測定方法の本質を学ぶ: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分子量という単位で測定する。測定にあたりラダーの意義、また、測定結果処理で使用する片対数グラフ、グラフにおける原点の意味などを考察する。

プレ課題研究

後半のプレ課題研究では、以下の研究がなされた。いずれも研究開始時の題目である。完成したポスターについては資料を参照されたい。

- ①クモの糸の紫外線照射による伸びの変化
- ②アリグモの生態に関する研究→ハエトリグモ科における糸の使用法の研究
- ③砂漠に植物を→(人工いくら)携帯可能な水の作成
- ④ミドリムシの栄養摂取についての研究→ミドリムシのアンモニアに対する消臭効果
- ⑤紙飛行機の飛距離について
- ⑥コオロギの記憶保持時間とストレスの関係性
- ⑦植物性病原菌が植物表層の傷を認識する仕組み
- ⑧電磁誘導を動力とする二足歩行ロボット

2.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見:基礎実験講座を通じ、基礎的な知識や実験方法が身についた。
- (1b) 発見:プレ課題研究の発表の内容からも「事実」「意見」「考察」の区別ができています。

- (2a) 挑戦: プレ課題研究で計画・実行・振り返りを繰り返し行うことで、サイエンスに必要なスキルを伸ばすことができた。
 (3b) 活用: プレ課題研究で、工夫して測定器具を製作し、また積極的に適切なソフトウェアを利用した。
 (5b) 交流: それぞれグループでの役割を自覚して実験に取り組み、その責任を果たした。

2.5. 外部人材の活用に関する特記事項

プレ課題研究のプログレスレポートでは、4名の理系大学生から詳細なアドバイスをいただいた。また、2年生課題研究の支援をいただいている産業人OBネットの方にプレ課題研究を視察していただき、意見をいただいた。

3. 理数物理(1～3年)

理科(物理) 山中 浩史 有塚 あすか 浮田 裕

3.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月 総合理学部 1年9組(40名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○
本年度の自己評価		3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)		○	◎	○	◎	◎	○	○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○	○	○
関連file		計画：20理数物理(1年)年間計画.pdf 調査：1年理数物理生徒アンケート+集計.pdf																
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月 総合理学科 2年9組(40名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		○	○	◎	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	◎	○	◎
本年度の自己評価		3	2	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	2	3	2
次のねらい(新仮説)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎	○	◎
関連file		方針：年間指導計画2020,2年理数物理.pdf：2年(74回生)の年間指導計画 評価資料：授業評価2020,2年理数物理.pdf：2年(74回生)授業評価アンケートの集計結果																
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月 総合理学科 3年9組 (35名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	◎	○	◎	○	○	○	◎	○	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○
本年度の自己評価		4	4	3	5	3	3	3	3	3	5	3	3	3	4	3	5	3
次のねらい(新仮説)		◎	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	○
関連file		計画：3理数物理年間指導計画.pdf 調査：3年理数物理アンケート.pdf：3年理数物理アンケート集計.pdf 教材：実験レポート例(放射線測定).pdf, 演習問題例.pdf, 演習まとめ例.pdf																

3.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

理数物理は、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、原子の分野の順に学習を進めている。1年生では週に1コマ、2年生で2コマ、3年生で4コマ設定されており、1年では力学、2年では熱力学・波動・電磁気学前半、3年では電磁気学後半と原子分野を学習する。1・2年は1クラスを2分割して20名の少人数制講座、3年は選択者で授業を展開している。3年間を通じて、微積分を含む物理学の基礎基本を体系的に理解させることを目標とする。

1年: 週1コマと時数が少ないので、講義内容に関する実験実習や演習の時間がとりづらい。実験操作と実験結果のまとめなど実験の基本操作についてはサイエンス入門の基礎実験講座物理分野で取り組むこととしている。演習問題については、かなり難解な問題をグループで協力しながら解いていき、その中で、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ようにしているが、今年度は4・5月の休校期間のため演習の時間を十分にとることができなかった。特に今年度の1年では進捗がかなり速くなることが懸念され、発展的内容を含みつつ、理解できずに終わる生徒を出さない方策、工夫が課題となった。

2年: 物理的な現象や原理・法則に関する基礎知識・基本概念を深めることと、既知の知識を用いて未知の問題を解決するために必要な能力の一つである「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て実施した。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: 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り組みを行った。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。また、探究活動を重視した実験・実習にも取り組んだ。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。その他、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り組み、物理の原理・法則の理解を深めた。ホームワークなど生徒の過負担にならない程度に、2ヵ月の休校期間中も含めて夏

季・冬季での長期休暇での時間も有効的に活用した。

3.3. 研究開発実践

(1) 少人数授業(1・2年次)

これまでと同様、1クラスを20人ずつに分け、それぞれを同じ教員が担当した。生徒アンケートではほとんどの生徒がよかったと答えている(1年75%30人, 2年62%23人)。

今年度、1年では元々のコマ数の少なさや休校の影響で演習、実験ともこの授業の中では実施することができなかった。また進度の速さについても「大変速い+速い」が55%22人で、昨年度の34%13人をかなり上回った。これは、休校期間がありながら、今年度も例年同様「力学」を一通り終えたので、コマ数の少なさがかなり影響したと考える。アンケート記述には「進度が速く難易度が高かったが授業で理解できた」という意見や「進度は速かったがそのため予習復習の時間が増えてよかった」「一気に進むので復習はしやすかった」など、優秀な生徒に救われた感がある。その一方で「全くついていけない」「演習してほしかった」というものもあり、より一層の教材の精選が必要であると考え。

2年では、生徒間の話し合い活動、複数人の生徒の意見をきいたうえで、再度、生徒間の話し合い、既知の知識(原理や法則)を根拠として提示して答えるよう指導した。少人数制のおかげで一人一人の意見を取り上げやすく、アクティブラーニングとして効果的であった。

(2) 物理学の体系や本質を重視した展開

1年では微分積分が数学で未習であるが、微分積分法概念を「位置・速度・加速度」、「仕事とエネルギー」、「運動量と力積」で積極的に導入した。アンケートからも体系的、発展的に講義したことをよかったと答えている生徒が多い(79%31人)。教科書の展開とは異なるので「本質的・多角的に捉えられた」という意見もあり、この授業展開は有効であると考え。特に1年では法則・公式の導出される経緯や、「恒星と惑星の違い」など身近な問題について物理学的に理解することにも積極的に取り組んだが、アンケートの記述にもいくつか述べられており、今後も一層の工夫を考えたい。2年でも1年次を踏襲し、さらにそれを自分の言葉、かつ正しい言葉を用いて説明することを意識させた。

3年で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。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。

(3) 探究活動を重視した実験・実習(3年次)

3年ではコマ数も多く、教科書を十分早く終了できることもあり、生徒実験を多く取り入れた。実験では、探究的課題を実験班や級友同士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」は、履修に関しては62%、進度に関しては54%、実験・実習に関しては47%の評価を得た。今年度は2ヶ月の休校期間で学習進度の遅れから実験は増やすことができなかったが、次年度は生徒実験の回数を増やして、グループ間や生徒各自がじっくり考える機会を増やすことを課題としたい。

3.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

1年

(2a) 挑戦: 1年生にとっては数学的準備の不足から物理は難しいと考えられるが、意欲的に取り組むことができた。

(2b) 挑戦: 法則や公式を応用して高度な課題にじっくり取り組むことができた。

2年

(5a) 交流: 他者とのコミュニケーションのなかで学びを深める過程を強く意識させることができた。

3年

(1a) 発見: 物理に関する興味・関心を引き出すことができた。

(1b) 発見: 物理現象について、それぞれ自分なりに理解しやすいやり方を見いだすことができた。

(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。

(5a) 交流: 実験などで活発に相談・議論しながら進めることができた。

(7a) 発見: 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。

(8a) 交流: 実験や演習で法則・公式等を活用して考えることができた。

4. 理数化学(1～3年)

理科(化学) 南 勉 岡田 美樹 小杉 由美加

4.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月/総合理学科(1年40名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○								
本年度の自己評価		4	3	4	4	4	4	3	4	3								
次のねらい(新仮説)		◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○								
関連file	年間授業計画理数化学1年.pdf																	
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月/総合理学科(2年40名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	○	◎	◎	◎	◎	○		◎								
本年度の自己評価		4	3	4	4	4	4	3		4								
次のねらい(新仮説)		◎	○	◎	◎	◎	◎	○		◎								
関連file	方針:年間授業計画理数化学2年.pdf 内容:2年理数化学アンケート結果.pdf :アンケートの集計結果																	
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月/総合理学科(3年39名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	○	◎	◎	○	○	◎		○	◎	◎			○	○		○
本年度の自己評価		4	3	4	4	3	4	4		3	4	4			3	3		3
次のねらい(新仮説)		◎	○	◎	◎	○	○	○		◎	◎	◎			○	◎		○
関連file	方針:理数化学3年年間指導計画.pdf 内容:3年理数化学アンケート結果.pdf :アンケートの集計結果 3年学習状況アンケート(休校期間).pdf:スタディサプリの機能を用い、インターネット上で実施したアンケートの集計結果 教材:【実験プリント】思考実験他.pdf:高分子化合物分野の実験および実験方法を自ら考える実験																	

4.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

1年:学習指導要領の普通科科目は「化学基礎(標準2単位)」と「化学(標準4単位)」であり、履修順も「化学基礎」を終了してから「化学」を学習すると定められている。理数化学1年では普通科科目「化学基礎」に必要なに応じて発展的な「化学」の内容を含めた授業展開を考える。また、カリキュラム上多くの授業時間数を割くことができない影響を、他のサイエンス入門との連携などにより補うことを目指した。

2年:学習指導要領の普通科科目「化学(標準4単位)」の内容のうち、2年においてはまずは教科書前半の「理論分野」を1年で学習した化学基礎の学習の内容の延長としてさらに深い学びに移行できるよう、教科書の学習順を一部入れ替え、教科書を基本にしなが、より発展的な内容にも言及する。そして、後半の「無機物質」では、全範囲を学習してから、各物質の特性を体系的に捉えることができるよう、まずは授業をスピーディーに進めることを意識する。また、2年で実施する「課題研究」の取り組みにおいて、科学的な思考を探究活動に結び付けられるよう、化学の授業で連携できることは何かということを中心に考慮しながら、授業を展開する。

3年:3年間の理数化学の授業の集大成として、化学基礎、化学の内容の履修が完了する3年では、より多角的な視点から事象をとらえられる。そこで、今年度の課題は①高校化学の基礎的内容を用い、さらに発展的に日常生活とも紐づけて考えることができる、②授業や実験等を通して生じた疑問に対して、時に他者と対話をしながら解決に向けて思考できる、とした。

研究開発実践

1年: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。このことにより、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実験技術の習得と向上に大変高い効果があった。また、本校のカリキュラムでは理数化学は週1コマ(65分)であり、普通科の週1.5コマより少ない。この分は同じ1年で実施する特色科目であるサイエンス入門と連携することで補う。つまりサイエンス入門の授業で、実験室の利用法、基本的な器具の使用法、容量分析実験、データ処理などを学ばせた。このことにより普通科と同時に実施した「中和滴定」の実験において手際よく行うことができ、実験レポートのデータ処理や考察の記述にその成果が現れていた。

2年:1年に引き続き、クラスを2分割した20人での少人数授業を行った。今年度は休校による授業時間減少の影響、密を避けるということで実験も当初の計画どおりにはいかなかったという歯がゆさもあったが、それでもなんとか当初予定していた授業の内容にもっていくため、教科書の基本事項をおさえることについては可能な限りスピードを進めて、しかしより深い学びのための時間は確保できるよう心掛けた。実施したアンケートの結果において、今年度の授業の進捗が速かったと答えたものは12.5%いたものの、この12.5%に配慮しつつも今年のペースで授業を進めることができれば、来年度以降さらに出来ることが増えるのではないかと可能性を感じた。授業では発展的内容の例として「ラウールの法則」、「アレニウスの式」、「加水分解定数」、「ミカエリス・メンテン式」などを取り上げた。

3年:①について、コロナ期間中は、無機化学の範囲であり、授業プリントを送付し、それに即した内容の動画作成を行った。スライドショーの中に実験動画を組み込み、目で見て事象を理解すること、また日常生活との関連性を重視することを大切に、高校必須分野ではない発展的な内容も生徒の理解度に応じて学習できるような内容で配信した。動画を活用して、学習した生徒が多かったこともアンケート結果から分かる。また、通常授業においても各大学で出題された様々な化合物について日常生活と絡めた内容で、さらに発展的に問題提起をすると、多くの生徒が意見を言い、互いに議論する光景がよく見られた。また、審査を通して論述問題を多く出題したが、基礎知識を踏まえて考察する発展的な事象についても、多くの生

徒が理論立てて論述し、以前より思考能力が高まった。②について、受験のためにという意識が強くなる3年だが、実験には意欲的に取り組んだ。特に2学期に実施した実験では、目的を与えて実験方法は班で話し合っている、といった内容で実施した。互いに理論を説明しながら方法論を検討し、思考できた時間となった。アンケートにおいても、実験をすることでより理論内容の理解が深まったという回答は100%であった。物事の事象に対して、多角的な視点から総合的に考察するには、実験考察や他者との議論によって深まることが確認できた。

「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) 発見:基礎知識の増加、定着が定期考査の解答に見受けられた。

(2a) 挑戦: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、自ら考えながらまとめていく姿勢が読み取れるなど、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。

(3a) 活用:データの構造化に関して実験データを分かりやすく正しくグラフにまとめることができるようになってきた。

(4a) 解決:まとめる力として、1年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の記述が、内容を適切な文章で書いている生徒が多くなってきた。

2年 (1a) 発見:基礎知識の定着が考査により確認できた。

(2a) 挑戦:授業における発問より、発展的内容に関心を持ち、未知の問題に対して積極的に考察する姿勢が見られた。

(3a) 活用:データから必要な情報を読み取り、考察および結果としてまとめる能力の向上が考査により確認できた。

(4b) 解決:考査における論述問題において、知識を統合して自らの思考を適切な表現で記述できるようになった。

3年 (1a) 発見:基礎知識の増加は考査の答案から見受けられた。

(1c) 発見:授業中の問題提起に対する応答、また実験中の生徒同士の議論において見受けられた。

(2a) 挑戦:発展的な内容の授業や実験に対して前年度よりもさらに意欲的に取り組む姿勢が見られた。また実験を行った際、理論と異なる事象が起こったときの考察においても基礎知識と応用力の定着が見受けられた。

(3a)(3b) 活用:思考のプロセスを文字や図に起こして考察する力は授業や実験においても見受けられた。探究活動はもちろん、理数数学や理数物理で培った能力にもつながっていると思われる。

(5a)(5b) 交流:他者との議論は、授業や実験中はもちろん、考査後や日常生活でもよく見受けられる。また、実験においても全員が役割を担って行い、互いで理解を共有する姿が常に見受けられる。

「サイエンス入門」「課題研究」などの活動を通し、思考し、互いに議論することが身につけており、理数化学の授業においても3年間を通して、顕著にその成果が表れた。3年間を共に過ごすことによるクラスの環境作りも、これらの力を養うことに大きな影響を与えた。進学後、研究機関でも身につけた能力が発揮できることが期待される。

5. 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

5.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月/1年総合理学科(40人)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	○		◎	◎	◎			◎	◎				○			◎
本年度の自己評価		4	3		4	4	3			4	=				3			=
次のねらい(新仮説)		◎	○		◎	◎	◎			◎	◎				○			◎
方針:	理数生物 I R2.pdf:年間授業計画																	
関連教材:	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)あり																	
file	DNAフィンガープリント実験プロトコル発展編.pdf, 形質転換実験プリントプロトコル(基礎編).pdf, 形質転換実験(基礎編) プレゼン.pdf:実施した実験のプロトコルと説明用資料 20200910フクチン.pdf:授業補助資料																	
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年3月/2年総合理学科(39人)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	○		◎	◎	◎				◎				◎			
本年度の自己評価		4	3		4	3	3				=				3			
次のねらい(新仮説)		◎	○		◎		◎			◎	◎				○			
方針:	理数生物 IIR2.pdf:年間授業計画																	
時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月～2021年2月/3年総合理学科(4人)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎			◎		◎			◎	◎				○			○
本年度の自己評価		4			4		4			3	4				4			=
次のねらい(新仮説)		◎	◎		◎	◎	◎			◎	◎				◎			
方針:	理数生物 III R2.pdf:年間授業計画																	

5.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本研究は『理数生物』の開設にあたり、平成21年告示の学習指導要領の改訂から「生物基礎」、「生物」の内容を統合し、1, 2学年で高等学校での学習内容をほぼ終える。開発したカリキュラムの3年間の流れはミクロの視点とマクロの視点の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(eco-devo)さらには生態進化発生学(eco-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、さらに一步踏み込んで、先人がどのようにしてその研究成果を得たのか、研究成果に至るまでの背景や研究方法、考え方について思いを巡らせ問題解決の手法を学ぶことに主眼を置く。

5.3. 研究開発実践

* (全)は理数生物全体、(Ⅰ)は理数生物Ⅰ(1年)、(Ⅱ)は理数生物Ⅱ(2年)、(Ⅲ)は理数生物Ⅲ(3年)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。SSH事業で開発してきた実験・観察のカリキュラムを取り入れ、より深い学びを行う。

(Ⅲ) 一通り学習を終えた後に、入試問題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など、細やかな指導を行った。

内容: (全)4月、5月と新型コロナウイルス感染拡大防止のため緊急事態宣言が出され、休校となり、6月も登校に制限があったため当初の年間指導計画(関連file 方針参照)通り進まず、学習内容の質を落とさず計画をずらして授業を行った。

(Ⅰ)(Ⅱ)コロナ感染予防のため、生徒同士で話し合い形式も十分とれず、計画の遅れを回復するために各自で考える時間も十分にとることしかできなかった。授業再開からの授業内容としては、上記方法の発展的な内容を盛り込んだ授業をすることができた。しかし、1月から再び緊急事態宣言が出され、授業での実験・観察等に配慮しながらの実施となり、予定していた全ての実験・観察を終えることができなかった。

(Ⅲ)休校明けからは、生徒の理解度も高く、年間計画通りに実施することができた。9月以降は、大学入試に向けて2020年度の全国の二次試験問題から生徒の苦手とする分野や出題傾向の多い問題、最新の研究内容を盛り込んだ問題、難関校の問題などを選び、演習に使用した。

※新型コロナウイルスによる緊急事態宣言下の活動について

(Ⅰ)「生物基礎」該当する範囲の教科書と問題集を使っでの自学自習と生物、生命科学、生命現象等に関して自らで興味あるテーマを設定し、調べ学習と、レポート作成を行わせた。休校明けにスムーズに授業には入れるように、授業で使用するプリントの事前配布も行い、予習を促した。わずかであるが再開後授業の遅れを取り戻すことができ授業計画に大きな変更をすることなく学習を進められた。

(Ⅱ)休校期間中は、予習課題として、教科書・問題集の他、スタディサプリの授業動画を視聴し、確認テストを実施することをリモートで指示した。期間中に実施できていない者にはスタディサプリーを通して連絡し、最終的には全員が確認テストを実施することができた。しかし、生物分野に関心の少ない生徒にとっては、予習や動画だけでは理解が不十分であり、休校明けの授業では、授業進度を速めることが難しかった。

(Ⅲ)休校期間中は、予習課題(教科書・図録・問題集・スタディサプリー)、基本事項の復習(リードLightノート)、実践内容レベル1(生物重要問題集)で自学するように指示。さらに大学入試に向けての実力を伸ばすために二次試験対策用の問題集(思考力・判断力・表現力を養う生物実験・考察問題集)を各自のペースで実施するように指示した。休校期間中の質問等は、スタディサプリーのメール機能を使った。

使用教材等

専門書籍:(全)キャンベル生物学、理系総合のための生命化学、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など多数

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、NEW PHOTOGRAPHIC生物図説/秀文堂

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、全国大学入試問題正解生物/旺文社、2021直前演習生物/Learn-S、パックV生物/駿台文庫

オンライン授業補助:(Ⅱ)スタディサプリ『高3 生物』第7講～第9講,第13講,第26講～第35講
 (Ⅲ)スタディサプリ『高3 生物』第8講～第9講,第18講,第36講～第38講

5.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見てきた今後の課題

(1a)発見:基礎知識や先行研究の知識・・・

- (Ⅰ):配布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多くの者が例年以上の高得点をとった。
- (Ⅱ):授業で得た基礎知識を応用して, 課題研究で身近な生物をテーマにした研究が多く見られた。
- (Ⅲ):3年間で得た知識を総合的にとらえる力をつけ, 難解な入試問題にも意欲的に取り組んでいた。

(2a)挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・

- (Ⅰ):休校中のレポート課題に意欲的に取り組み, 内容, 分量とも十分なレポートを完成させ提出している。
- (Ⅱ):理解しにくかった点を理解しようと, 参考書を使ったり, 友達や教師に質問したりする姿勢が見られた。
- (Ⅲ):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:問題の関連から取組む順序を検討・・・

- (Ⅰ):反転学習教材では計画的に実験・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)・・・

- (Ⅲ):入試問題を解いていく際に, リード文を図式化することで理解しやすくしていた。

(4b)解決:問題解決の理論・方法論の知識・・・

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

(5a)交流:積極的コミュニケーション・・・

- (Ⅰ)(Ⅱ):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検証することができなかった。
- (Ⅲ):コロナ禍ではあったが少人数授業であったため, わからない問題や疑問点に対して生徒同士が自然と互いの考えを話し合い, 解決に至る場面が多くみられた。

(7a)質問:疑問点を質問前提にまとめる・・・

- (Ⅲ):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。

5.5. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度は, 新型コロナ感染予防のため, 外部人材の活用ができなかった。医学領域に関心を持つ生徒が多く, またその分野に進学した卒業生も多いので, 免疫や受容体などの分野で, 今後ぜひ活用していきたい。

6. 数理情報

情報科 濱 泰裕

6.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	1年間 総合理学科1年40名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	○		◎		◎	◎	○	◎			◎	◎	○	○		
本年度の自己評価	3	3		=		3	4	=	4			=	=	=	=		
次のねらい(新仮説)	◎	○		◎		◎	◎	○	◎			◎	◎	○	○		

関連 方針: :2020数理情報年間指導計画.pdf :1年間の指導内容や実習項目
 file 教材・資料等:2020数理情報○○○○.pdfの形式(複数有) :授業や実習で使用した教材や資料の一部

6.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本科目のねらいは, 情報を科学的に理解させつつ情報及び情報技術の活用能力を高めるとともに情報社会に参画する態度を学ばせることである。また, 本科目が問題解決に関する知識や能力, 情報の活用力等を伸長させることが, 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るはずである。

情報の処理方法や情報技術は, 人間によるアイデアの集積といえる。数理情報は身近な諸問題を「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の育成も本科目のねらいである。

6.3. 研究開発実践

方法・内容:指導内容は昨年とほぼ同じであるが, 今年度はコロナ禍により授業時間が減少した。授業開始は6月であり, しかも当初は生徒を午前と午後に分けて半数で授業を実施したため, 一部の項目を割愛せざるを得なくなった。指導内容の削減を最小限に抑えるため, 実習を取りやめ, 知識の伝達のみとした項目がある。実践項目・割愛項目は以下のとおりである。

1学期(6～7月):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(計算機の歴史, 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)【割愛】, ③情報社会の課題と対応(知的財産権, 個人情報, 情報格差, トラブル等(これらを1学期に指導すると夏休み中のトラブルや問題発生を減少させる効果が

生じることが既に確認済), ④問題解決I(各種手法, データの特徴に応じた統計処理, 実習), ⑤論文の様式等を示した上での論文作成実習【割愛】。

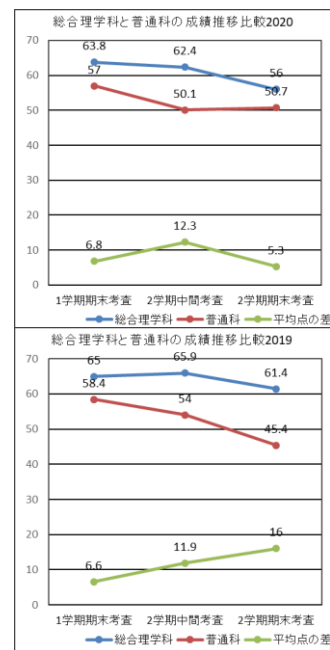
2学期(8月下旬~12月): ⑥位取記数法(補数, 小数, 四則, 誤差等), ⑦コンピュータの仕組み(デジタル化, 5大機能等, CPUとメモリ連携動作, 論理演算・論理回路, トランジスタ等の電子部品を利用した計算機自作実習による仕組みの理解強化【実習は割愛】, OS, UI等)。
⑧問題解決II(アルゴリズム, モデル化とシミュレーション, 実習)。

3学期(12~2月中旬): ⑨ネットの仕組み(プロトコル, IP・ドメイン・Web・メール等の基本的概念, ネットアクセス関連実習, セキュリティ技術等), ⑩情報社会の課題と対応(「⑨ネットの仕組み」に関する知識を前提にして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), ⑪データベースの仕組みと統計(適宜取捨)。

2学期から3学期(継続的): ⑫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を主な手段として使用(含VBA), HTML, CSS, JavaScriptを紹介)。

年間: ノート術(情報の整理)。

結果・考察: 右図は総合理学科「数理情報」と普通科「情報」の定期考査の比較である。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。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、差はやや拡大の傾向を示していた。しかし、今年度は得点差が減少した。今後実施する学年末考査も含めて分析する必要があるが、現時点では原因はコロナ禍による授業方法によるのか他に問題があるのか不明であり、今後の課題となった。また、来年度は、大学入試共通テストのための試作問題等も分析して、生徒の指導や成果の分析等に活用できるかどうかの検証を検討したい。



6.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見てきた今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識...3 定期考査比較結果(図)から知識の充実を確認したが、気になる点もあり。
- (3a) 活用: データの構造化...3 詳細な分析には至らないが、定性的データ図解実習からある程度の効果を確認した。
- (3b) 活用: 適切な道具使用...4 問題の整理・工夫・分析の実習を継続的にを行い、成果物から能力の向上を確認した。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識...4 考査の該当分野の得点率から、知識が習得できていると判断。
- (2a) (4a) ...実習の削減や割愛により、今年度は検証できず。
- (6a) (6b) (7a) (7b) ...毎年5時間程度かけて綿密に実施しているプレゼン実習を今回は割愛したため、検証できず。

6.5. 外部人材の活用に関する特記事項

コロナ禍により、今年度は外部人材の活用と判断せざるを得なかった。次年度は、状況の変化を鑑みながら検討する。

7. 科学英語

担当 小林 直美 中尾 肇 山中 浩史 南 勉 Emma Morris William McNichols

7.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)		2020年4月~2021年2月/総合理学科 1年(40名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説					◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
本年度の自己評価					4	4				3	4	3	4	4	4	4		
次のねらい(新仮説)					◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
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																
関連file	内容: Science English Survey result 2020, 2019(英語4技能の伸長).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」課題研究英語ポスター発表会「用生徒作成ポスター																	

7.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

経緯・課題: 世界で活躍できる理数系人材となるには、理数科学の世界で一番多く使われる英語の高い習熟が求められる。最先端の先行研究等、自己の研究の参考となる情報を取り入れるだけでなく、自己の研究成果を発信し、研究への支援を得るためにも英語で「理解する」・「発信する」能力は不可欠である。「科学英語」の授業は、英語で科学を学ぶことで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する。授業は、英語科教諭2名、理科科教諭2名、科学を専門とするALT2名が協力して行い、イギリスで実際使用されている理科の教科書(GCSE science FOUNDATION)を使用している。授業の柱は「理解すること」と「発信すること」で、生徒が身に付ける能力は「科学的な内容を英語を読んだり聞いたりして理解し、理解したことを身に付けること」及び、「科学的な内容に

ついて学んだことや研究して分かったことを話したり、書いたりして発信すること」である。それらの能力が身に付くように活動の種類と量を確保すること(今年度はコロナ禍で発信する場が激減した)と、高校一年生にとって内容は理解・発信することが難しいため、各活動の難易度を適切に調整しなければならない。

7.3. 研究開発実践

目的: 科学の内容を英語で理解し、学んだことや研究して分かったことを英語で発信するための力の育成・伸長

方法・内容:

①ALTによる英語での科学に関する授業, 科学実験実習・科学工作

ALTを中心に全て英語で行った。授業は教科書(GCSE science FOUNDATION)をワークシートやパワーポイントを使用して説明する。生徒はALTの説明を聞き、「読む力」「聴く力」を養い、シートを埋め、ペアワークを行い、質問に答えること等で「話す力」「書く力」を養う。

科学実験実習・科学工作(Banana DNA Extraction, Slime Making Experiment)では、英語のマニュアルを使って指示も全て英語で行った。慣れ親しんだ実験機器も実験の動作も英語で聞く理解が難しく、最初はいまかひかなかったが、熟達していくことができた。科学英語は使用する未知の語彙・表現も多く、内容理解に負荷がかかるが、協力して適宜解説を加えたりしている。

②科学的内容に関する個人での英語プレゼンテーション

生徒に関心のある科学的なテーマを選ばせ、英語でプレゼンテーションさせた。その際、プレゼンテーションための注意点、絵やグラフ等の発表資料について指導し、発表の効果を高められるようにした。

③ブレ課題研究の研究成果に関するグループでの英語ポスター発表(コロナ禍で、昨年度中止、今年度は実施)

1年生のサイエンス入門の授業では、総合理学科の生徒は全員がブレ課題研究を行っている。1月下旬実施の「3校合同発表会」で日本語で、3月下旬に本校で英語で発表を行う。本校ALTや近隣校のALT(約10名)、シスメックスに勤務する外国人技術者にも依頼し、ポスター発表へのフィードバックを英語で行って頂く。

④外国人研究者(JSPSのサイエンスダイアログを利用, 2015年度～)による科学英語特別講義

今年度はフランス人研究者による生物分野の講義を行った。英語で専門性の高い科学分野の内容を理解する力を伸ばし、知識を増やし、質問を前提に英語で聞いた講義をまとめる力、英語で質問する力の育成を目的としている。専門性が高いこともあり、事前に作成したワークシートで講義概要を紹介する時間を設けて理解を助けるようにした。講義後の質疑応答では、難しい内容ではあるが質疑応答が活発に行われた。

⑤海外姉妹校(シンガポール, 英国)生徒との交流(今年度はコロナ禍で実施できなかった)。

結果・考察:

生徒に6月(指導前, 例年は4月)と2月(指導後)に行うアンケート結果からは、『スピーキング(ジェスチャーやアイコンタクトを使いながら、また図やグラフを指し示しながら、研究の成果等を英語でプレゼンテーションすることができる。)]』『ライティング(相手に伝わるように文字の大きさや配置を考えて、英語でポスターを作成することができる。)]で自らの伸びを感じている生徒が多く、科学英語では必要な知識、難解な語彙が多いことから『リスニング』で自らの伸びを感じている生徒が少なかった。前年度1年生に比べ、2月アンケートで『リーディング』『リスニング』に対して自己評価が低いのは、休校措置等で授業回数が減り、インプット量が減ったことも一因であると思われる。

7.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…… 4 全ての活動に自ら積極的に取り組む姿が見られた。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討…… 4 実験実習等で全体を見通し順序を考えて取組んでいた。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識…… 3 英語で書かれた科学の教科書を読み、幅広い知識を得た。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…… 4 特別講義の講師と積極的に交流を行った。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…… 3 ポスター発表で協働して作製・発表を行った。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…… 4 必要な情報を英語でうまくポスターにまとめた。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫…… 4 個人のプレゼンテーションを効果的に行った。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる…… 4 特別講義で疑問点を整理し、質問できた。
- (7b) 質問: 発言を求める…… 4 疑問点を整理して質問し、講師に発言を正しく求めることができた。

今後の課題(今後も発展・継続すべきこと):

- ①科学的内容の理解には、授業でALTの英語の説明を聞くだけでは不十分である。機会を増やすために外国人研究者による特別講義も行った。外国人研究者は日本の大学や研究機関に在籍する方で、最先端の研究について講義していただき、生徒にとって刺激になっている。
- ②生徒にとって英語の文章を書く機会は少ない。個人のプレゼンテーションでスクリプトを書くことや、グループでポスター作成することで書く機会を増やした。授業でもワークシートに取組ませることで、英語を書かせることを心掛けた。
- ③生徒がペアやグループに分かれて生徒同士で議論する活動を増やした。書く、話す活動とも、スムーズに行える生徒はまだ少ない。
- ④発表には、個人のプレゼンテーションとグループのポスター発表がある。グループの発表は、2016年度からは他校のALTや外部人材等を活用して聴衆の幅を広げ、より充実した発表の場にしてきた。その結果、研究成果を英語で発表することに自信をつけた生徒が増えた。(コロナ禍で2019年度は中止、2020年度は実施)

- ⑤授業や特別講義で扱う題材の語彙リストを作成し、写真、図やグラフをパワーポイントで提示して理解しやすくした。内容の理解度は増したが、改善すべき点も多い。
- ⑥イギリスで実際使用されている理科の教科書を使用しており、難解な英語の文章を読む必要がある。読み方の指導(スキミング、スキニングの方法)も行っていく必要がある。
- ⑦英語でプレゼンテーションやポスター発表を行うことは生徒にとって難易度が高い。より多くの機会をとらえ、生徒の発表が改善するように指導していきたい。

7.5. 外部人材の活用に関する特記事項

地域の外国人研究者や近隣校のALTに協力をいただき、交流活動を行うことができた。

8. 科学倫理

地理歴史・公民科 大久 孔明

8.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年5月19日(火), 12月18日(金)/1年9組 40名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎		○	◎	○					○				○			
本年度の自己評価	4		3	3	4					3				3			
次のねらい(新仮説)	◎		○	○	◎					○				○			
関連 file	方針: 0519科学倫理授業指導案.pdf 1218科学倫理レジュメ.pdf : 実施目的・展開等(下記の「内容」含む) 内容: 0519科学倫理質問感想一覧.pdf 0519感想(抜粋).pdf 1218科学倫理感想一覧.pdf : 講義内容に関する感想 教材: アンケート.pdf アンケート回答.pdf : 講義を受けての自己評価・感想等																

8.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、2ヶ月間の休校から始まった。出会ったことのない1年生に対し、総合理学科ならではの取組を少しでも提供して学習意欲を掻き立てることが、当初の課題であった。この課題を解決するため、ZoomとYouTubeを用いて現役医師との対談・質疑を行うオンライン特別講義を実施した。対面授業開始後は現代社会の授業中に適宜倫理的な内容を盛り込み、そのまとめとして12月に再びオンライン講義を実施した。

8.3. 研究開発実践

方法

- (1) 京都大学医学部附属病院 放射線治療科 特定病院助教の中村清直氏に依頼し、事業担当の大久と対談形式の特別講義「医学と生命倫理 ～医療現場の現状を踏まえて～」を実施した。Zoomで2人が対談する様子をYouTubeにライブ配信し、生徒が家庭で視聴し、質問があればEメールで送らせるという形式をとった。これは、当時Zoomに生徒を直接参加させた場合に、個人情報扱いの面で課題が生じていたため、独自に考案した手段である。
- (2) 兵庫医療大学学長の藤岡宏幸氏(本校卒業生)によるオンライン講義「医師の目から見た科学倫理」を実施した。Zoomで本校教室と大学を結び、講義内容に関する質疑応答も行った。

内容・結果

- (1) 中村清直氏による特別講義
 - ① 中村氏の専門である放射線治療の現状と課題や、新型コロナウイルス感染症に対応する医療現場と生命倫理に関する内容の講義を実施した。特にCOVID-19について、薬はまだ無く、治療ではなく「サポート」として医療現場が動いていることなど、生徒の関心に即した内容であった。
 - ② 質疑応答では、医師になったきっかけや、医師としての心構えといった進路に関する質問や、命の選択を迫られたときの考え方や、医療技術に関する専門的な質問など、幅広い質問が寄せられ、すべて親身に回答していただいた。
 - ③ 「倫理は難しそうなおイメージだったが、耳にしたことがある身近な話ばかりでわかりやすかった」「病気以外にも病院に関することや、医師としての立場の話などの話が聞けて、よい機会だった」等の感想が寄せられた。
- (2) 藤岡宏幸氏による特別講義
 - ① 大規模災害での治療3T(トリアージ(緊急性の選別)の方法と必要性について)、医療における説明(Informed Consentについて)、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)する権利があることなど)、最近の医療(QOLおよびQOD(死の質)、安楽死に関する議論について)、医の倫理の歴史という5つのテーマで講義を実施した。
 - ② 質疑応答では、安楽死・尊厳死と犯罪との関係や、人間のクローンについての質問など講義内容に関する質問に丁寧に回答していただいた。
 - ③ 「倫理は医学などと違い人間の心理に関わるので定まったものではなく難しいものだと感じた」「安楽死を認めるのではなく、難病の人が生きやすい社会を創ることが大切、という意見が印象的だった」等の感想があった。

8.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 知識・理解……40人中39人が、知識が充実したと回答。29人が別の機会での考察や疑問につながったと回答。
 (1c) 思考・判断……23人が、自分の課題がみつかったと回答。
 (2a) 意欲・関心・態度……疑問を解決するために調べたと回答した生徒が18人と半分に届かず、今後の課題である。
 (2b) 思考・判断……30人が課題解決の手順が想定できると回答。本校における課題解決型の学習の効果もあると思われる。
 (5a) 意欲・関心・態度……12人が講師に質問できたと回答した。質疑の時間を増やし、質問する機会を増やしたい。
 (7a) 思考・判断……14人が疑問点を、質問を前提にまとめられたと回答した。(5a)同様、質問する力に課題が残った。

8.5. 外部人材の活用に関する特記事項

ICT機器を活用することにより遠隔実施が可能となり、協力していただける外部講師の幅が大きく広がった。

9. SSH特別講義

総合理学・探究部 中澤 克行

9.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	年間 / 総合理学科生徒, 又は全校生徒の希望者																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	○	◎	○	○				○					○			
本年度の自己評価	4	3	4	3	3				3					3			
次のねらい(新仮説)	◎	○	◎	○	○				○					○			
関連URL	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																

9.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

コアになる4つの力(上の表の1a～4bの力)の育成を主眼に実施した。授業内で行う講義は、総合理学科生徒を対象にした。放課後に行う講義は、普通科生徒も聴講できるように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(神高ゼミにおける「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。科学・技術や分野、テーマを絞った講義などについては、できる限り興味を持つ普通科の生徒にも受講できるように、放課後又は本年度はオンラインでの実施とすることにした。

年度初めから、新型コロナ流行による休校で、特別講義も予定通りに実施出来るか不安であったが、年間に予定していた回数の実施が出来た。時期については、下記の①と②が課題研究を始める最初に行うことが効果を上げる内容なので例年なら、4月～5月に実施していたが、休校が明けて6月から授業が始まったので、課題研究の最初である6月に実施することにした。

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準備をしておいた。しかし、対面での実施の方が教育の効果が高いと考えられる。オンラインではテレビを視聴しているかの雰囲気となってしまい、内容が浸透しにくいようである。しかし、対面であれば、脳が活性化し、生徒達にしっかり話の内容が伝わり、質疑応答も十分出来るので、教育的効果は最も上がると考えられる。どちらの形態にするかは、実際には、講師の先生にオンラインでもご来校いただいて対面でも、どちらでも可能であることをご説明して、ご要望に応じたことになった。その結果、①～⑤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、対面で実施した方がより効果が上がるし、講義をしやすいと考えておられた。

9.3(1)の実施内容のうち、⑥生体と電磁場のテーマでは普通科生徒の参加の方が総合理学科生徒より多かった。また、③④⑥の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。

9.3. 研究開発実践

(1) 実施内容

- 6/8 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
- 6/15 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
- 8/28 辻本 崇史先生(石油天然ガス・金属鉱物資源機構 金属資源開発本部 特命参与)「金属資源講話」
- 10/22 中川徹夫先生(神戸女学院大学教授)「ペットボトルのキャップと厚紙製容器を使用したマイクロスケール実験で、酢酸とアンモニアの電離平衡の移動を調べよう」
- 1/30 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

⑥ 1/30 鈴木敬久先生(都立大学教授)「生体と電磁場(電場, 磁場, 電波)の相互作用に関する科学・工学」

(2) 対象学年・クラス(学年毎の参加人数)

- ① 40名(2年:40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 40名(2年:40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 27名(1年:22名, 2年:5名)うち普通科(1年:3名, 2年:2名)計5名, 女子生徒は12名(女子参加率44%)
- ④ 37名(1年:37名)うち普通科2名, 女子生徒は17名(女子参加率46%)
- ⑤ 34名(2年:34名)
- ⑥ 21名(1年:17名,2年:4名)うち普通科(1年:11名, 2年3名)計14名, 女子9名(女子参加率43%)

9.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

講義を受けた生徒の変容に関しては, 各講義の前後に表中の関連urlにある“1 特別講義アンケート用紙.pdf”を記入させ集計することで, 分析した。分析例は, “2 特別講義アンケート集計.pdf”を参照。

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。これらは, 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。

9.5. 外部人材の活用に関する特記事項

SSH特別講義は, その性格上, すべての講師が外部人材である。そのうち本校卒業生は, 陳 友晴先生, 中川謙一先生, 鈴木敬久先生の3名であった。

10. 課題研究(生物分野:カイコガ班) 病原体の相互作用

家庭科 西畑 佳代子

10.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	通年 2年9組 5名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連file	カイコ班 中間発表会ポスター.pdf カイコ班 課題研究発表会ポスター.pdf カイコ班 論文.pdf																

10.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本研究は, 新型コロナウイルス感染拡大を契機に, 病原体の感染に着眼し, 細菌, 菌類, ウイルスなどが生物に同時に感染した場合にどのような反応が起こるかをテーマに設定した。現代の社会状況に合った興味深いテーマについて, 主体的に試行錯誤しながら研究活動を進めた。例年よりも限られた時間で蚕の飼育をともなう実験は, 困難をともなう場面も多くあったが, 先行研究の論文を元に実験方法を新たに考え, お互い意見を出し合い協力して粘り強く取り組み, 課題を乗り越えた。生物分野における十分な専門的なアドバイスができないため, 生物教員やサイエンスアドバイザー(SA)の方々と研究内容の進捗状況を確認し, 議論をする中で課題を明確にすることができたことは大変効果的であった。

10.3. 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 研究の伸長を促すため, 複数教員の元での指導体制の確立, 毎時間授業開始時に行うプログ्रेसレポートの実施やSAへの進捗状況の報告と議論を重ねることで研究内容や実験方法を見直し, 質の向上を図る。新たに見出した課題の解決方法を自ら導き出し, 次の手立てを考えた。

結果 班員5名で, お互いの個性を理解して, 協議を重ねて蚕の飼育・実験, ポスター作成, 発表用のスライド作成, 論文作成など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, 取り組みに充実感を感じている。

考察 結果の予測が難しい研究テーマに果敢に挑戦し, 長期にわたり生物を対照とした実験に取り組んだ。まだ不十分な点や課題はあるが, 複数の病原体に感染した場合には, 毒性を弱め合う可能性があるという, 今後の研究の発展に繋がる結果を得られたことは, 大いに評価できる。今回の取り組みによる経験は「8つの力」の総合的な育成に十分役立ったと考える。

10.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識…先行研究などをよく調べており, その知識を生かして早い段階から方向性を明確にできた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…環境条件に左右される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。

- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用・・・飼育装置や実験装置を自作して工夫した。ImageJを使用した解析や動画の記録を発表に生かすことができた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション・・・積極的にコミュニケーションを取り、議論を重ねた。常に情報を全員で共有した。
- (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。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫・・・実験手順の説明で動画を活用するなど、分かりやすい論文、スライド作成を心がけ、工夫を凝らしてプレゼンテーションすることができた。
- (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論・・・研究結果から疑問点を把握しており質問内容に真摯に答え、分かりやすく説明しようと努力した。

10.5. 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き、議論を重ねることで研究の見直しを行い、次の手立てを見出すことで研究への意欲が高まった。また、「議論する力」「自分の未知(課題)」を育成することができた。

11. 課題研究(物理分野) 潜熱蓄熱材を用いたビニールハウスにおける効率的な温度管理

数学科 竹内 直己

11.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	通年/2年9組																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○
本年度の自己評価	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○
関連file	内容: PCM論文.pdf , PCMポスター.pdf																

11.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

温室栽培に使われるビニールハウスの暖房設備は、設備費、電気代など、様々なコストがかかる。しかし、潜熱蓄熱材(以下PCMとする)を使えば、この問題を解決することができると考え、今回の研究を行った。PCMの配置が保温効果に影響を与えると考え、PCMの配置を変更しながら測定を行い、最も保温効果の高いPCMの配置を調査することを目的として研究を開始した。PCMを方角・個数・前後・上下などの項目ごとにパターン分けをしてビニールハウスに配置し、屋外に設置した。このときの1日を通した温度変化を記録し、そのデータを様々な角度で分析し、温度管理の効率を検証した。研究の中で、複数のビニールハウスを同じ条件の下で測定できる環境が中々作れず、何度も試行錯誤をして測定を行った。風で飛ばされたビニールハウスと飛ばされなかったビニールハウスを比較して、測定を継続できる環境を模索していく中で、生徒の考えと気づきが次の試行に活かされて、より良い研究に取り組むことが出来た。

この研究をするにあたって、類似した内容の先行研究を調査した。その結果、ハウス内に直接設置して利用するPCMについての先行研究はなかったが、一方でハウス内に直接設置して利用するPCMの製品は多くあったため、私たちはそういった製品の保温効果に着目して今回研究を行った。

家庭菜園などに使われているような小型のビニールハウスに、PCMを配置し、屋外にて設置した。私たちは、このときのPCMの配置パターンに着目した。「設置」というそこまでの労力がかからないところに工夫を凝らすことで、より効率的な温度管理を追求できるのではないだろうか。

そこで、PCMを方角・個数・前後・上下などの項目ごとにパターン分けをしてビニールハウスに配置し、屋外に設置した。このときの1日を通した温度変化を記録し、そのデータを様々な角度で分析し、温度管理の効率を検証した。

11.3. 研究開発実践

複数の小型の家庭用ビニールハウスの内部にPCMを設置した。ビニールハウス毎にPCMの配置を変え、それぞれのビニールハウスに対し複数台の温度計を配置し、一定時間おきに室温を測定・記録し続けることで、1日ごとの各パターンの温度変化を比較した。3通りの比較をするための実験を行った。1つ目は、上下段に4基ずつ・計8基を配置・上段に4基を配置・下段に4基を配置・PCMを配置しない、の5パターンを比較した。これらの結果を比較することでPCMを上部、下部のどちらに設置するのがより効果的か、PCMを入れるのと入れないのとではどれくらいの差が生まれるのかを解明したいと考えた。2つ目は、東上段に2台、下段に1台、西上段に1台、下段に2台の計6基・南側に上下段ともに3台ずつ計6基・北側に上下段ともに3台ずつ計6基・PCMなし、の4パターンを比較した。これらの結果を比較することで、PCMを設置すべき方角を考察しようと考えた。3つ目は、南側に上下段ともに3台ずつ計6基・ビニールハウス中央部に上下段3台ずつ計6基の2パターンを行った。これらの結果を比較することで、PCMを設置すべき位置を考察しようと考えた。また、記録温度計による温度変化だけでは、室内温度の変化がPCMの保温性能によるものであるか不明瞭なところを、室内の空気の流れをシミュレーションすること

で視覚化し、より正確に評価できるようにした。これらの実験の結果、最も効率が良いのは①側面設置である②PCMの個数が多くない③温度変化が少なく、温度差の絶対値も小さかった④対流が生まれやすい⑤東西で、日が当たりすぎない、ことより、下段のみ設置(PCM計4個)と、今回は結論づけた。

11.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識…先行研究をよく調べ、製品の保温効果に着目して今回研究を行った
- (1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別…課題となる事柄を分析し、結果から考察することができた
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明…的確にサイエンスアドバイザーに助言をいただくことができた
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力…シミュレーションソフトを自ら調べて活用することができた
- (2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討…グループ内でそれぞれの長所を活かした役割分担ができた
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)…実験データを比較して結論を導くことができた
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用…Excelやblenderを駆使してデータをまとめることができた
- (5a) 交流:積極的コミュニケーション…協同作業を継続することでグループとして成果をあげることができた
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…役割分担により一人一人が責任感を持って取り組むことができた
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…分かりやすいポスターや論文を作成することができた
- (6b) 発表:発表効果を高める工夫…分かりやすいプレゼンテーションができた

11.5. 外部人材の活用に関する特記事項

毎回の授業時にSAの方々から、理論や実験方法に関する助言をいただいた。また、中間発表時に様々な助言をいただき、実験内容をまとめることができた。

12. 課題研究(物理分野) 静電気の研究

理科(物理) 浮田 裕

12.1. 研究開発・実践に関する基本情報

実施時期	2020年6月 ~ 2021年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	2年9組 総合理学科 3名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連file	1 研究経緯の記録(静電気の研究).pdf 2 課題研究発表ポスター(静電気の研究).pdf 3 課題研究発表スライド(静電気の研究).pdf								4 課題研究論文(静電気の研究).pdf 5 課題研究実施後アンケート集計(静電気の研究).pdf 6 課題研究実施後2-9自己アンケート2020.pdf								

12.2. 研究開発の経緯・課題

6月にグループ編成して物理分野で研究テーマの設定を検討した。研究テーマのプレゼン(静電気の研究)、測定をアドバイスした。7月に研究計画を検討して各種のプラスチックを静電気で帯電させて吸着する実験を計画して、静電気センサーなどを準備した。素材(綿・羊毛・アクリル・ポリエステル・ナイロン)で実験を行い、状態について検討を行った。マイクロプラスチック(300 μmペット樹脂)とガラスビーズ(300 μm)の帯電量を測定した。8月に実験方法を検討して静電気の帯電量の測定実験を行った。9月に課題研究「プログレスレポート報告会」で報告した。9月から10月にかけて各種素材の試料で静電気を発生させて帯電量を静電気測定器の電圧で測定した。また、静電気の帯電量は各種素材で、摩擦回数と対数(平方根)関数に近い形で増加して、一定の収束された値を持つことがわかった。マイクロプラスチック(300 μmペット樹脂)とガラスビーズ(300 μm)の吸着除去量を電子天秤で測定して、分離できる帯電量を測定した。今後は異なる湿度での実験を行いグラフ化することを検討した。11月の課題研究中間発表会では、テーマ「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～」でポスター発表を行った。中間発表時のコメントから帯電実験方法を検討した。異なる湿度での実験で、湿度と帯電量が直線的な負の相関関係があることを確認した。12月にマイクロプラスチックを静電気で除去する帯電量のデータが得られた。1月にサイエンスフェアin兵庫でウェブによる口頭発表をした。2月に課題研究発表会で口頭発表とポスター発表を行い、湿度と帯電量、マイクロプラスチックとガラスの帯電量の関係を解説した。課題としては実際の現場でのマイクロプラスチックを除去するには新たな装置の開発や工夫が必要となるので、今後、さらなる信頼性あるデータの分析に基づいた実現性のある除去方法が望まれる。

12.3. 今年度の研究開発実践

方法・内容・結果・考察

課題研究担当者として、担当者は助言を必要最小限にとどめた。静電気力の理論・原理の解説、測定可能な方法アドバイス(静電気の測定方法・機器の提案)や各種素材(プラスチックビーズやガラスビーズ)提案など、本研究への助言は測定可能

な方法の情報を資料で提供した。また、SAからの物理的な数式の助言について資料も提供した。SAの助言で得た情報や生徒からの希望する材料や薬品を業者に発注するなど、実験・研究できる環境を整えた。身近な各種素材を用いて、湿度、圧力の条件を変えた場合の静電気の帯電量を測定して、効果的なマイクロプラスチックの分離除去の方法を探った。静電気の帯電量は摩擦回数に対数(平方根乗)に増加して収束した。湿度と帯電量には直線状の負の相関があった。また、マイクロプラスチックとガラスビーズ(300 μ m)の分離は、帯電量0.14 kV 以上が効率よく吸着除去ができることがわかった。

「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

本校が目指す8つの力の各項目のうち生徒が特に変容を感じた項目を以下に示した。

- (2a)挑戦: 自らの課題に意欲的に努力…実験方法や測定で独自なものを創り出そうとする姿勢があった。
- (4a)解決: 理論的背景で通用する形式の論文作成…物理的な論理の一貫性を意識した論文作成ができていた。
- (3a)活用: データの構造化(分類・図式化等)…データを目的とする実験結果と関連して分類・図式化ができた。
- (6a)発表: 成果を発表し伝える力…必要な情報を抽出・整理した論文やポスター発表資料の作成ができていた。

独創的な発想で活動し、達成感・充実感があることが課題研究実施後アンケート結果から判断することができる。今後の課題は、自然界にあるマイクロプラスチックの除去について、得られたデータをもとに静電気の分離実験器具を開発して、実際に砂浜に含まれるマイクロプラスチックの分別を試してみることが望まれる。

12.4. 外部人材の活用に関する特記事項

本校SAの方が1・2・3学期には授業に毎回訪問され、理論、測定する条件や実験方法について助言していただいた。その助言で測定を追加して、一応、静電気での分離方法についてよい実験結果を得ることができた。

13. 課題研究(生物分野: 音と植物班) 音は幼葉鞘の伸長を促進するのか

理科(生物) 千脇 久美子

13.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～2021年3月/2年9組(7人)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連URL	音と植物班 中間発表会ポスター.pdf 音と植物班 課題研究発表会ポスター.pdf 音と植物班 論文.pdf																

13.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

今年度の音と植物班は、テーマ設定から実験、そして発表に至るまで生徒主体となって研究活動を進めた。5月末までの休校期間中は、SNSを使用して班員同士が連絡をとりあいながらテーマを具体化した。6月からは、先行研究を参考にしながら新たな実験方法を考え、長期にわたり実験を計画的に進めていたが、目的としていた結果を出すことは難しかった。

本研究は昨年度に本校で行われたエンバクを対象とした音の作用と植物に関する研究を更に発展させて、テーマの設定がなされた。昨年度はエンバクの本葉を対象部位としたが、今年度は刺激に対して感受性が高い幼葉鞘を使用し、植物の成長に影響を与える音圧や周波数を特定し、そのメカニズムを解明することを当初の目的としていた。植物の伸長促進に影響を与える音圧の特定はできなかったが、先行研究との結果を比較し、植物の共振現象が吸水成長の促進に関係があるのではないかという仮説をもとに2cm前後の個体では1000Hz～3000Hzの間に最適周波数があるという結果を出した。

13.3. 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」の総合的な力へ伸長を図る。

方法・内容 授業開始時にグループごとの進捗状況の確認および授業時間内におけるサイエンスアドバイザー(SA)からのアドバイスを通し、生徒同士での研究に関する議論や実験の再確認により、毎時間研究の質の向上を図る。

結果 課題研究実施後の生徒のアンケート結果より、課題研究と通じて伸ばすことができた能力は、「未知の事柄への興味」を伸ばせたと感じる生徒が最も多く(4名/7名)、次いで「自分から取り組む姿勢」や「粘り強く取り組む姿勢」、「周囲と協力して取り組む姿勢」が多かった。また、課題研究の活動全体を総合的に振り返ると、「よく取り組むことができ充実している」が2名、「まずまず取り組むことができ、大体満足している」が5名であった。

考察 グループ内で計画的に実験を実施し、着実に多くのデータをとることができたが、彼らの予想していた結果を出すことは難しく、幾たびも立ち止まり、実験内容の検討をしながらの1年間であった。また、実験の実施など活動そのものに関して、役割分担をしていたが、各々の分担範囲を共有することが少なく、全体を把握している生徒が限られていた。しかし、先行研究とは異なる対象生物を用い、新たな仮説を立て、実験を繰り返しながら、最後に彼らなりの結果・考察を出してきた。研究としては、実験および結果に対する考察が十分とはいえ、彼らも満足のいく研究成果とは考えてはいないが、研究自体のデザインを自分たちで経験できたことは大きな成長に繋がったと考える。

13.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……授業では未修範囲の内容であるが、各自が基礎的な内容を自習していた。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……予想通りの結果が得られないことが多く、そのたびに実験内容を検討した。また、実験の実施計画を立て、平日だけでなく休日にも実験を行いデータ数を増やした。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……大量の個体データをImageJを使用し、画像解析した。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……五国SSH連携プログラム「高校生リサーチプラン発表会」にて研究内容を発表し、参加者からのアドバイスをもらう等、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……グループ内の情報の共有化およびグループ学習の意義を生徒自身が理解していないため、一部の生徒に負担がかかる傾向がみられた。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……先行研究との比較に図を用いたり、結果の説明に適切なグラフを作成する等の工夫をした。

13.5. 外部人材の活用に関する特記事項

毎週、SAの方々からアドバイスをいただき、それを参考に進めることができた。特に研究に行き詰った時に、実験結果のまとめ方を工夫することで新たな気づきを持ったことは大変有効であった。また、総合理学・探究部から担当教諭に送付された、SAからのアドバイスをまとめたメールが、指導する立場からも後日、実験内容を振り返り検討する際に役に立った。

14. 課題研究(食品科学分野:レタス班) 植物のアミノ酸生成量に関する実験方法の確立

理科(物理) 有塚 あすか

14.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	通年 / 2年9組 4名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価	3	3	3	4	3	3	4	5	3	3	4	5	3	3	3	3	4
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連url	レタス班中間発表会ポスター.pdf レタス班課題研究発表会ポスター.pdf レタス班研究論文.pdf																

14.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

当班は、植物の工場栽培は持続可能な産業を守る取り組みの一つであると考え、有色発光ダイオード光(以下、LED光)の様々な照射条件下で栽培されたサニーレタスの生育状態に関する先行研究論文に着目し、栽培過程で照射するLED光の色(波長)や強度とサニーレタスの呈味成分量との関連を明らかにする目的で研究をスタートさせた。このためには、校内実験室において、LED光を用いたサニーレタスの栽培方法の確立を試みると同時に、評価する呈味成分の測定方法をよく計画する必要があった。課題解決に関連する理論と知識および自分たちに見合った実験方法の確立のための情報を精査すること、グループ内外を問わず議論し、研究を進めようとする意欲・態度の涵養をねらいとした。

今年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止のために年度当初2ヶ月の臨時休校を余儀なくされたこともあり、サニーレタス栽培に最もよいであろう夏季から秋季までに栽培方法の確立が間に合わなかった。このため、LED光照射下での栽培実験は実現できなかった。また、評価する呈味成分とその測定方法の調査にも苦戦していたが、神戸大学白杉教授の協力をいただき、粘り強く取り組んだ生徒たちの頑張りによって実験方法の確立に至ることができた。

14.3. 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 毎時間、授業中にサイエンスアドバイザー(SA)の方々と進捗状況の報告および議論を行い、研究・実験の現状と方向性を確認させることで、研究の質の向上を図る。

結果 先行研究の印象が強かったのか、LED光照射可能なレタス栽培装置の作成を先行してしまい、実際のレタス栽培や呈味成分の評価法に関する先行研究調査をうまく進められていない期間が長く続いた。上述のとおり、冬季のサニーレタスの栽培は想像以上に日数がかかったが、議論を重ね、様々な手法を試すことで栽培方法を確立できた。また、神戸大学白杉教授のアドバイスをもち、レタスに含まれるアミノ酸量の測定法を試み、不慣れな化学実験にも懸命に取り組んだ。当初の目的のための実験を行うには至らなかったが、これらの活動を通して、班員全員が「粘り強く取り組む姿勢」「考える力(洞察力・発想力・論理力)」の伸長を強く実感したと答えている(課題研究実施後アンケートより)。

考察 呈味成分量の測定法については、「高校生の実験可能な範囲」という具体的な意識で調査できていなかったことが遅れをとった大きな原因と考えられる。神戸大学白杉教授との交流のなかで研究に対する責任と義務を意識し、班員それぞれが責任をもって活動することができた。試行錯誤を重ねて実験方法を確立する過程において、「8つの力」の総合的な伸長と、14.2であげた研究を進めていくために必要な態度の育成を図れたと考えられる。

14.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (2a) 挑戦:それぞれが自分の役割に責任をもって研究に取り組んだ。
- (3b) 活用:レタスに含まれるアミノ酸量測定について、適切な方法で実験することができた。
- (4a) 解決:実験方法が確立されるまでの工程について丁寧にまとめた。
- (5b) 交流:限られた期間内で研究を進めるため、作業の分担を意識して取り組んだ。
- (6a) 発表:研究の背景から実験の過程および結果について、相手に伝わりやすいストーリーを意識して発表資料にまとめることができた。
- (8b) 議論:課題研究発表会の場で、実験結果に対する質問に自信をもって答えることができた。

14.5. 外部人材の活用に関する特記事項

毎時間行ったサイエンスアドバイザー(SA)の方々との現状報告と議論が、「議論する力」「交流する力」の育成を促進させ、生徒たちの研究に対する姿勢に良い影響を与えていた。また、SAの幅広い人脈のおかげで神戸大学白杉教授の多大なる協力をいただくことができ、研究活動の充実とともに生徒の研究に対する意欲が醸成された。

15. 課題研究(生物分野) 乾眠する生物の特性を調べる

理科(生物) 片山 貴夫

15.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	年間 総合理学科第2学年 生徒7名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
本年度の自己評価	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	○	○	○	○	○
関連file	1 資料:プログレスレポートB班クマムシ.pdf 2 資料:B班学習の記憶 ポスター中間発表.pdf 3 資料:乾眠班ポスター.pptx 4 資料:課題研究論文乾眠班2.pdf								プログレスレポート報告会 中間発表会 最終発表用ポスター 最終発表用論文								

15.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本年度は緊急事態宣言下で新学期が始まり、例年とは異なる形でテーマとメンバーが決定された。自宅待機中に各自で調べ、構想を練り研究を開始した。スタートが例年より遅くなり、探究活動期間も短くなり心配されたが、自主的、自発的に取り組むことにより例年と遜色ない発表ができ結果を出した。

研究内容及び進捗状況を確認するため、本年度も他の生物班の他のグループと一緒に、毎回時間の始めに生徒同士で、進捗状況を報告し、グループ間で議論させた。研究内容と今後の課題を再確認する機会となり深く考えることができた。

本校独自の制度であるサイエンスアドバイザーに毎週アドバイスをもらい、研究の進め方や方向性などを修正しながら研究を深化させることができた。課題研究グループを指導するにあたっては生徒が自主的に活動するように教員が介入しすぎないようにし、必要ない限りは実験器具の購入や生物教材の取得を生徒に行わせた。

当初、生徒達はクマムシを採取するつもりでいたが、最終的には埼玉県立川越高校生物部より提供していただいたヨコズナクマムシを実験に用いた。実験開始当初クマムシの飼育に2度失敗したため、大幅に研究が遅れ、乾眠する生物として途中からネムリユスリカを用いた実験を並行させた。埼玉県立川越高等学校の佐藤健教諭にはヨコズナクマムシの提供および、飼育方法、クマムシの論文や学会等の多くの情報を多く提供していただき、飼育と実験を行うことができた。

15.3. 研究開発実践

生物班の他のグループ間との進捗報告を行うことにより、独りよがりではなく他者に説明するために何が必要かを客観的に研究を見つめなおすことができるようになった。しかし、テーマが大きく異なるグループからの質問は少なく、議論も淡白なものになる時もあった。グループ内の意見交換は活発化していき、クマムシとネムリユスリカの実験を班員で分担し同時並行で実験結果や次のステップの実験内容について、時間をかけて深い議論ができていた。クマムシを当初は校内採取を計画していたが失敗し、インターネット上からヨコズナクマムシの入手の手はずを生徒自身で整え、窓口として教員が一部関わるだけで自主的に実験動物を確保することができた。また、海外のサイトから別のクマムシを入手し予備実験を行い、短い研究期間の中で様々な情報を積極的に集め実験を進めることができた。

15.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

研究結果の成果を上げるよりも生徒の能力(8つの力)の育成に重点を置き、指導を行った。その結果、特に次の力を当初の予想以上に伸ばすことができた。

- (2a) 未知の問題に挑戦する力:クマムシの研究を進めるにあたり実験生物を手に入れるにあたり、校内での採取に失敗し、

国内の高校からの分譲以外にも海外のサイトからも別の種のクマムシを入手し実験を進めた。

- (5b) 交流: 発表会等で「責任・義務」の自覚……研究内容がヨコヅナクマムシとネムリユスリカと複数になり役割分担を話し合
いで決め、発表までにしっかりと準備し、各自が責任と義務を果たすことができた。

15.5. 外部人材の活用に関する特記事項

テーマ設定・班編成は生徒の自主性を重視し、時間をかけて生徒間で相談し決定している。極端な人数の偏り以外は教員は口出しをしない。テーマを生徒達で決めているので、担当教員の専門外のテーマも多く存在する。そのため研究が行きづまったときや結果のまとめ方、対照実験等についてSAの方々の経験からの多くのアドバイスをもらうことが有効に機能した。研究開始当初からネムリユスリカについても並行実験するように担当教員が何回もアドバイスをしたが実施せず、SAからも同じようなアドバイスをもらい実験を並行実施するようになった。

次年度へのSAの利用に関して提案が1つある。本年度も多くの研究グループがあり、また内容も進捗状況も異なり、さらに時間の制限もあるので予測できない時間帯にSAが各グループを指導することとなった。次年度からは事前に研究の進捗状況を報告し、決まった時間帯にアドバイスをしてもらえば時間をさらに有効活用できるのでないだろうか。

16. 課題研究(生物分野) ミドリゾウリムシの最適な環境条件

理科(化学) 近本 邦彦

16.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	通年 2年9組 5名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
本年度の自己評価	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連資料: file	資料: ミドリゾウリムシ班ポスター.pdf : 課題研究発表会ポスター								資料: ミドリゾウリムシ班論文.pdf : 研究論文								
	資料: 中間発表ポスター(ミドリゾウリムシ班).pdf : 中間発表ポスター								資料: プロGRESSレポート.pdf : プロGRESSレポート								

16.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

生徒が主体的にテーマを考え研究を始めた。今年度はコロナ禍で登校できない期間があり、先行研究を調べる時間が例年より多く取られたこともあり研究テーマに対し、深い理解があった状態で研究をスタートできた。

ミドリゾウリムシの生育条件を扱う実験のため、飼育方法や実験方法の確立など多くの困難がみられたが、神戸大学の洲崎教授やSAの助言をもとに乗り越えることができた。

16.3. 研究開発実践

目的: 探究活動を通して、研究に必要な技法を習得する。課題を見つけ解決するための思考力を育てる。またグループ活動を通して、他者との共同性を養い、能動的に行動する力を育てる。

方法・内容: インキュベーターで温度を一定に保ち、クロロゴニウムを餌としてシャーレ内でミドリゾウリムシの培養を行った。当初は光の照度、波長とミドリゾウリムシの個体数の増減との関係を研究する予定だったが、コロナの影響で時間が限られたこと、個体数の増減をみるために1週間程度時間が必要であることなどから照度との関係性のみの実験となった。照度を調整する器具がなかったため、自作の実験装置を用い照度の異なる環境下でミドリゾウリムシの個体数の増減との関係を調べた。個体数の計測は位相差顕微鏡に観測した画像をもとに行なった。

結果・考察: 神戸大学の洲崎教授やSAの助言を参考に実験は主体的に行われた。各自役割を理解し、研究に勤めた。またインキュベーター内で実験を行うため、適切な実験装置をアルミホイルや段ボールなど身近な素材で実験装置を作成するなど多くの工夫が見られた。

16.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……先行研究をよく調べており、自分たちの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……多くの時間が必要である実験だったが、根気強く研究に取り組むことができた。
 (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……観測した画像データをもとに実験結果を適切に処理できた。
 (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……実験装置を作成し、効果的に実験をするための工夫がみられた。
 (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……飼育と実験を同時並行で行うため、グループ内で役割分担しコミュニケーションをとりながら実験を行えた。
 (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行……研究から得られた結果を把握し、発表会での質疑に的確に回答できた。

16.5. 外部人材の活用に関する特記事項

神戸大学大学院理学研究科生物学専攻、洲崎敏准准教授にミドリゾウリムシの飼育方法、実験方法など多くのアドバイスをいただいた。またサイエンスアドバイザーの先生方との議論によって、研究をより深いものにできた。

17. 課題研究(生物分野) 植物精油のイエバエに対する忌避効果

理科(化学) 中澤 克行

17.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	年間 総合理学科第2学年 生徒4名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
本年度の自己評価	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○	○	○	○	○	○
関連file	1 資料:アロマオイル忌避効果(プログレスレポート).pdf							プログレスレポート報告会									
	2 資料:アロマオイル忌避効果(中間発表ポスター).pdf							中間発表会									
	3 資料:アロマオイル忌避効果(ポスター).pdf							最終発表用ポスター									
	4 資料:アロマオイル忌避効果(論文).pdf							最終発表用論文									

17.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本年度はコロナ禍で休校から始まったため、生徒達にメールやLINEで連絡を取ってもらって、テーマとメンバーを決めさせた。直接の会話ができない中であつたが、例年通りの研究グループができた。テーマを自分たちで決めていることもあつて、6月から遅れを取り戻すべく、非常に自主的に、積極的に生徒たちは活動していた。例年より短期間での研究だったが、最終的に2月の発表会で結果を出してくれた。

研究内容が深まるように、本年度もミドリゾウリムシのグループと一緒に、毎回時間の始めに生徒同士で、進捗状況を報告し、互いに議論させることにした。これにより、研究が深まると同時に、生徒同士で切磋琢磨して、議論する力も徐々に増えてきた。

SAの方々に毎週の授業時間にご来校いただき、進捗状況を聴取してもらった上で、アドバイスをいただいた。それもあつて担当者として課題研究グループを指導するにあたって教員が介入しすぎないようにし、最小限の指導を加えることにした。生徒達は忌避効果を確認する材料として、ダニ又はハエを考えていたが、話し合いの結果、アース製薬(株)研究所(兵庫県赤穂市)から移譲していただくことが可能な「イエバエ」を使うことになった。しかし、ハエの生態を全く知らず、ネットで調べてもよくわからず、試行錯誤で実験を開始した。しかし、先行論文通りの結果がでず、挫折しかけていた。そのとき、SAの方が、昆虫の研究者を紹介してくださった。その先生とメールにてコンタクトを取り、資料等もいただき、実験装置の工夫を続けることが出来た。それらのことがあつて、なんとか結果を出すことができたのだと、大変感謝している。

17.3. 研究開発実践

毎回の生徒同士の進捗報告会を行うことにより、報告をするためにしっかり研究を進めなくてはとの自覚が生まれているようであつた。また、初めの頃は質問もできず、議論ももちろんできなかったが、8月下旬から始まった2学期以降は、互いに質問を行い、しっかりとアドバイスをしあうなど、議論する力もより伸びているように見受けられた。この進捗報告会の後、グループ内でも様々な議論をしており、実験結果や次のステップの実験内容について、時間をかけて深い議論をしていた。教員が指導を加えなくても、生徒同士の交流の場を設定すれば、互いを高めあうことにつながる事が実証できた。

17.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

研究結果の成果を上げることよりも生徒の能力(8つの力)の育成に重点を置き、指導を行った。その結果、次の力を当初の予想以上に伸ばすことができた。

(4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……論文の基本書式に従って書けるようになっていた。

(5b) 交流:発表会等で「責任・義務」の自覚……それぞれの役割分担をして、責任を持って発表をしていた。

17.5. 外部人材の活用に関する特記事項

これまでの実践経験から、「課題研究」は8つの力すべてを伸ばさせることが分かっている。さらに、数年前からテーマ設定・班編成から生徒の自主性を重視し、時間をかけてクラスの中で相談させて決めさせている。テーマを生徒達で決めているので、担当教員では指導できない。その中で、このように生徒達が最後まで努力して、成果を出せたのは、SAの方々の毎週の適切な助言のお陰であろう。

SAの方々につないでいただき、次の3名の先生方にご助言や貴重な資料をいただくことができた。神戸大学大学院農学研究科昆虫多様性生態学分野 杉浦真治教授、大阪市立自然史博物館外来研究員 大石久志先生、神戸大学大学院人間発達環境学研究科 白杉直子教授。

ここまでモチベーションを減退させず持って行けたのはSAの方々からの温かい励ましがあつたからである。生徒主体で課題研究を進めるには、節目節目で、このような外部の方による客観的な指導・助言や励ましがあれば、しっかりと研究とその発表ができるようになり、生徒に自己肯定感を持たせることができると考えられる。このように卒業生、SAの支援は自主性を重視し、自己肯定感を醸成する課題研究に必要な取組だと考えられる。

18. 課題研究等の探究活動の継続と発表活動支援(3年活動)

総合理学・探究部 繁戸 克彦 中澤 克行

18.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年3月～/総合理学科3年生39名 普通科3年サイエンス探究該当生徒																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○			○				◎		◎		◎	◎	◎			◎
本年度の自己評価	=			=				=		=		=	=	=			=
次のねらい(新仮説)																	
内容:	植物生理学会高校生ポスター要旨集.pdf:発表要旨																
関連	令和2年度SSH生徒研究発表会一次審査結果.pdf 令和2年度SSH生徒研究発表会二次審査対象校.pdf:SSH生徒研究発表会																
file	結果:予選審査結果報告書(神戸高等学校 総合理学科生徒).pdf 予選審査結果報告書(神戸高等学校 普通科生徒).pdf:個人情報が含まれるため非公開																

18.2. 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してきているため、今年度からは、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。

18.3. 研究開発実践

今年度は、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言やその感染防止対策によって、夏までの学会の多くが中止となり、課題研究の1班「音による植物伸長のメカニズムを探る」が3月実施の植物生理学会にエントリーしたが、実施が見送られた。SSH生徒研究発表会には同班が出場、一次審査を通過し、二次審査では最終審査に進めなかったが、ポスター発表賞(21校)を受賞、生徒投票賞(18校)も合わせて受賞した(https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/08/1419945_00001.htm)。事前に滋賀県立膳所高校とSSH全国大会出場チーム同士で相互発表と質疑応答を行い、力量を高めた。

また、日経ウーマニクス2020バーチャルシンポジウム プレゼンテーションコンテスト「高校生研究成果発表」に、総合理学科生徒1名と普通科生徒1名がエントリー、予選審査では2位、4位で通過し、大阪現地での決勝大会に出場、普通科生徒が3つの賞の一つ「三洋化成工業 特別賞」を受賞した。普通科探究活動においてもSSH事業の対象としたことでその成果が確実に表れている。

例年、総合理学科3年生は、全員が発表活動を行うが、今年度はその一部にとどまった。このことから、一部生徒のみを対象としての評価・検証を行わず、実践状況と結果のみ報告する。

19. 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」

総合理学・探究部 (数学科) 木村 真一 (地歴・公民科) 松田 朋也

19.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年6月～2021年2月18日/2年普通科8クラス																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○			○			○			○	○	○					
本年度の自己評価	3			4	3		3		3	3	3	4	4	3	3		
次のねらい(新仮説)	○			◎	○		○		○	○	○	◎	○	○	○		
内容:	1 2020-74回生-神高ゼミ年間実施結果.pdf :今年度の実施結果																
関連	内容:2 2020-神高ゼミの取り組み.pdf :今年度の取り組み																
file	内容:3 「サイエンス探究」2020テーマ一覧.pdf:今年度の「サイエンス探究」の最終発表会での発表タイトルの一覧																
教材:	探究の手法.pdf :探究活動のプロセスを示したもの。本校の生徒には数回説明を行い、意識させた。																

19.2. 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)ゼミ」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。昨年度同様、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。

19.3. 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と特定のテーマに個人(昨年度はグループ活動であったが本年度は新型コロナウイルスの影響で変更)で取り組むプロジェクト探究Ⅰが同時進行し、レポートの記入(昨年度は発表会をクラス単位で行ったが本年度は新型コロナウイルスの影響で変更)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、上記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行った。全71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47グループである。

(1)目的:

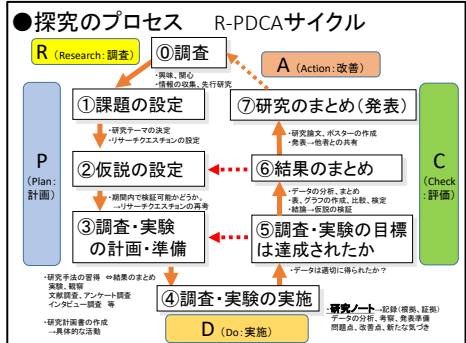
- ①自ら選択したテーマを探究する活動を通じて、探究の方法、考え方、知識等を身につけるとともに、それらを活用して新たな知見を得る。
- ②グループ活動を通して、他者との協働性を養い、能動的に行動できるようにする。
- ③発表会や報告会などを通して、探究内容や結果について外部へ発信できるプレゼンテーション能力を身につける。

※右図(探究のプロセス)を通じて、目的を実現する。

(2)全体の流れ: <年間の実施結果は関連ファイル参照>

(3)評価:

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295名とした。



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	295	3.77	3.57	3.27	3.50	3.73	3.82	3.36	2.94	3.24	3.29	3.04	3.57
人文科学系・社会科学系	97	3.89	3.72	3.37	3.64	3.72	3.89	3.41	3.06	3.03	3.01	2.96	3.70
サイエンス探究	198	3.71	3.50	3.22	3.43	3.73	3.79	3.34	2.88	2.70	2.86	3.08	3.51
(理・工・農学系)	97	3.57	3.37	3.15	3.41	3.63	3.70	3.22	2.88	2.70	2.79	3.08	3.46
(医・歯・薬・家政系)	101	3.85	3.62	3.29	3.46	3.83	3.88	3.46	2.88	2.69	2.92	3.07	3.54

評価の変化	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
全体	295	0.41	0.63	0.03	0.21	0.69	0.25
人文科学系・社会科学系	97	0.48	0.66	0.34	0.63	0.76	0.19
サイエンス探究	198	0.37	0.62	0.52	0.57	0.65	0.28
(理・工・農学系)	97	0.35	0.49	0.45	0.62	0.55	0.24
(医・歯・薬・家政系)	101	0.39	0.74	0.60	0.54	0.76	0.34

サイエンス探究(理・工・農学系及び医・歯・薬・家政系, 47グループ:198名)と、人文科学系・社会科学系(24グループ:97名)を比較すると、中間発表後、年度末いずれでも、「発表」以外の5項目でサイエンス探究のグループの平均値が低い。これらは、生徒が、本校の総合理学学科の取組と比較して厳しい評価をした可能性がある。しかし、評価の変化を見ると、情報収集と情報の評価、関心・意欲・態度の項目で、サイエンス探究のグループの上昇が大きく、中間発表後から最終発表までの活動の充実がうかがえる。とはいえ、特に「理・工・農学系」の伸びが小さく、SSH事業の普通科への普及・浸透をさらに進めていくことが課題である。

19.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

(2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的な努力……放課後や休日、長期休業中も活動するグループが増加していった。

(6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……発表会を重ねる度にポスターが大幅に改善されていた。

(6b) 発表: 発表効果を高める工夫……発表会で、模型を使用したり、音声や動画を流して発表するグループもあった。

課題: 教員1人が3~7グループを担当しておりその調整が難しいことがあるので、本年度は全校からサポーターの教員を募集したが、募集開始が遅かったため、あまり効果が上がらなかった。また、テーマ設定に時間がかかるグループがあり、活動が滞ることがあったため、その手法の提供方法を再考することも重要である。

外部人材の活用に関する特記事項

- ・甲南大学の甲元一也教授に、テーマ設定の手法に関する資料をいただいた。
- ・薬剤師国家試験対策個別指導 α-STAGEの山名拓馬塾長、はま鍼灸治療院の濱本和孝院長に、スポーツ科学分野の探究活動に関して、助言をいただいた。
- ・有限会社六甲技研代表取締役の慈憲一氏に、「商店街の活性化」をテーマとする社会科学分野の探究活動に関して、商店街を訪問し、助言をいただいた。
- ・「サイエンス探究」のグループが以下の外部発表に参加し、助言をいただいた。
「SCI-TECH RESEARCH FORUM」(11月21日)(関西学院大学主催、オンライン)…1グループ、「WWL等 課題研究交流発表会」(12月25日)(崑合高校主催、オンライン)…1グループ、「Research Festa」(12月20日)(甲南大学主催、オンライン)…1グループ、「サイエンスフェアin兵庫」(1月24日)(兵庫県内SSH校主催、オンライン)…3グループ

20. 普通科 サイエンス探究(理学・工学・農学系分野)

担当 橋本 隆史 清水 章子 千脇 久美子 岡田 美穂

20.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	1年間/1人の教員に対して25人程度, 5~6グループ担当																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○		○
本年度の自己評価	3	3	3	4	3				3	3	3	3	3	3	3		3
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	○				○	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎
関連file	プロ探IIテーマ要旨2020.pdf																

20.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

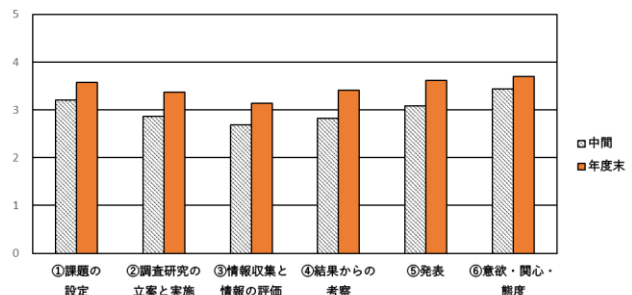
昨年度までは4~5月に探究の手法を体験するプロジェクト探究Ⅰを行い、6月から生徒たちがグループで自由にテーマを決めるプロジェクト探究Ⅱを行っていた。本年度はコロナウイルスの影響により、例年と比較して2か月ほど遅れ6月からプロジェクト探究Ⅰを開始することとなった。これにより探究の進捗にも少なからず影響が出た。第一に、プロジェクト探究Ⅰの期間を実質3~4回しか取ることができなかった。そのため例年はグループでのポスター発表を実施していたが、今年度は個人研究とした。生徒にとっては、1回で研究内容を決め、実験を行える回数は実質1回~2回で、1回で研究内容をまとめるという形であった。そのような中でも生徒は積極的に探究活動を行っていた。短い時間でテーマを決定しなければならないため、テーマをある程度具体的なものや身近なものにし、複数の中から選択できるようにして生徒が取り組みやすいように配慮した。時間が限られている中学生徒は、活発に活動に取り組む様子がみられた。テーマは以下の10テーマである。
 ①バナナの皮は本当に滑る? ②モンキーハンティングは本当に成功するの? ③足音の特徴 ④固体の比熱の測定 ⑤固体の比熱の測定 ⑥生物探究への道しるべ ⑦色の化学 ⑧中学理科教科書に載っている実験は、本当にそうなの? ⑨薬品の合成 ⑩酸化還元滴定により河川などの水質を調べてみよう

7月から生徒がグループを作り自由なテーマで研究を行うプロジェクト探究Ⅱを開始した。テーマは以下の23テーマである。
 ①重力加速度付きn目並べの必勝法 ②雨に駆ける~に濡れにくい移動法~ ③21ゲーム理論の拡張世界 ④簡単にふわふわのかき氷を作るには? ⑤紙飛行機について ⑥Excel VBAを使ったコード進行再生ツールの開発 ⑦理想のティッシュを求めて ⑧足音で個人は識別できるのか? ⑨より効率的なrailgunを求めて ⑩パスタで橋の耐荷重を調べる ⑪もう、割らない。片栗粉の逆襲。 ⑫空き缶でエンジンを作る ⑬水上での耐荷重と表面張力の研究 ~沈みにくいってなんだらう?~ ⑭神戸高校を一から設計しよう ⑮家造りに関するユニバーサルデザイン ⑯日本と西洋の建築から学ぶ新しい建築様式 ⑰空想科学 ⑱本当に水面はコンクリートのように固くなるのか? ⑲クモの糸を強くするには? ⑳カワイレダイコンの成長と光の関係 ㉑自分たちが神戸高校の天気を予測しよう! ㉒ドクダミの器官と抗カビ作用の関係 ㉓土の緩衝作用とケイ酸の関係2グループ。⑥,⑦がサイエンスフェア等の外部発表に挑戦し、最終発表でも口頭発表を行った。

20.3. 研究開発実践

11月の中間発表後と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。グラフの①~⑥の項目の伸びから、生徒自身が探究活動の深まりや、発表の習熟を実感していることがわかる。校外の外部発表に参加したグループはほとんど前向きに研究に取り組むことができた。外部発表の経験を重ねるほど、研究意欲や自信につながっていったと感じられた。生徒の自己評価の変容は昨年度と比較して変化はほとんどない。しかし、明らかに生徒の発表内容や、研究への取り組みの質が昨年度と比較して向上している。最終発表を1年生がみることで、先輩の研究を参考に自分たちの代でさらに良いものを創り上げていこうという気概が感じられた。昨年度の研究を引き継いで深めようとする研究もみられた。

神高ゼミ自己評価_平均(理、工、農)



20.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

(1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識...各グループで書籍や論文, Webページの検索等で自身のテーマに関連する情報や知識を得ていた。書籍や論文の情報より、手軽にキーワード検索できるWebページの情報を活用する生徒が多い。講座内で情報の信頼度について考える時間を設けることでさらに生徒のリサーチリテラシーを向上させることができると考える。

21. 普通科 サイエンス探究(医・歯・薬・家政系分野)

担当 辻 佳樹 榎本 将之 西岡 大輔 西畑 佳代子 中澤 克行

21.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	第2学年の選択者 プロジェクト探究Ⅰ(129名), プロジェクト探究Ⅱ(108名)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○			○	○		○			○	○	○	○				
本年度の自己評価	4			4	3		3			3	3	3	3				
次のねらい(新仮説)	◎			◎	○		○			○	○	○	○				
関連URL	資料:2020プロ探Ⅱテーマ要旨.pdf :医歯薬家政分野24グループのテーマと要旨																

21.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

昨年度までは、4月～5月に基礎講座とプロジェクト探究Ⅰを実施。6月以降にプロジェクト探究Ⅱを実施していた。しかし、本年度は、新型コロナウイルスによる休校のため開始が遅れた。プロジェクト探究Ⅰについては、休校中の5月にあった2回の登校日に下記の希望テーマを調査し、講座分けを行い実施した。生徒個人のテーマ設定、実験をそれぞれに1時間ずつという猛スピードで行わせ、6月に、まとめ、ポスター作成をして、各講座内で発表会をさせた。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 19 普通科神高ゼミ「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、個人で考えさせた。昨年度は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。しかし、本年度は時間のゆとりがないので、個人研究とした。テーマ選定で困惑するかと心配していたが、全員が1時間以内でテーマを絞り込んで決定していた。これだけ短時間でできたのは予想外であった。その後の実験なども、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、こういった発表のスキルが上昇している。

テーマは以下の10の中から選択させた。(選択生徒人数)

- ① 地球1個分の暮らし(20名) ② 酸化還元滴定による河川水質調査(6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?(9名) ⑤ 薬品の合成(18名)
- ⑥ スポーツ栄養学(12名) ⑦ スポーツ心理学(19名) ⑧ データで見るスポーツ(14名)
- ⑨ スポーツバイオメカニクス(4名) ⑩ 確率分布と統計的な推測(13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1グループが口頭発表にも挑戦していた。いずれも、聴衆の興味・関心を引くような、機知に富んだ出だしのつかみがあり、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睡眠の質向上委員会、②もう“汗”りたくないっ！、③日焼け止めに野菜！？、④肌状態改善のための研究～きれいな肌を手に入れよう！～、⑤音が記憶に及ぼす影響～Super Memorize Strategy～、⑥最強の化粧水を作る、⑦エタノールの大腸菌に対する消毒至適濃度、⑧No.1の日焼け止めを決めよう！、⑨スイセンの無毒転生！？、⑩T4ファージVS薬剤耐性菌～ウイルスは人類を救う薬となりうるか～、⑪筋肉をつけるための条件、⑫緊張とパフォーマンスの相関関係、⑬オリンピックの追加競技を予測しよう！、⑭緊張してもパフォーマンスは成功する？、⑮それでいいんですか？あなたの睡眠、⑯部室を清潔にして健康を保とう、⑰筋肉の硬さの研究、⑱体幹レーニングの違いによるスパイクスピードへの効果、⑲運動と集中力の関係、⑳食と知覚の関係、㉑廃棄食材を使ってみんなの小腹と社会を救う、㉒髪の毛美人になりたい！、㉓最適な感染症予防策を考える、㉔非常時だっておいしいごはんを食べたい！

21.3. 研究開発実践

生徒達の8つの力が予想していたよりも、多面的によく伸長していた。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た。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。今後も教員の待つ姿勢で、生徒の自主的活動を促すことが、力の伸長に重要だと考える。

21.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識・・・各グループで図書やWebページ検索で課題に関する情報や知識を得ていた。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的な努力・・・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。

21.5. 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8回、はま鍼灸治療院 院長 濱本 和孝先生に8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。

22. サイエンスツアー I・II

総合理学・探究部 濱 泰裕

22.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	サイエンスツアー I・IIともに新型コロナウイルス感染拡大により計画中止となり、評価もなし。																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎		◎	◎		◎	◎	◎		○	◎	◎	◎	◎	◎		◎
関連 file	昨年度までの訪問先: http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/ssh/sshlink.html 昨年度までの内容・教材等: http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/6																

22.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

2008年度から開始したこの企画は14回目を迎えた(<http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/ssh/sshlink.html>)。ツアー I は、日帰りで大阪大学(6研究室)での実習を計画しており、後は実施日と参加生徒を確定すれば実施できる状態であった。しかし、新型コロナウイルスの影響でJSTの申込期限までに確定させることができず、大学がオンラインの授業継続中でもあり、中止せざるをえなかった。3月の実施も検討したが、同様の理由のために実現できなかった。ツアー II は、2泊3日で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・材料研究機構に、今回は新たに産業技術研究所を加えて実施する計画を立てていた。宿泊施設も予約済で、生徒募集以外の準備はすでに完了していた。しかし、新型コロナウイルス対策により授業再開が6月となって、JSTの申込期限に間に合わない上に、夏季休業の短縮で実施予定日が授業日となり、実施を見送らざるを得なかった。昨年度までは「筑波研修センター」に40名を超える生徒が低価格で宿泊して、研修室を利用した報告会(プレゼンテーション・質疑応答)等が実施できていたのだが、新型コロナウイルスの影響によって宿泊施設の営業が終了してしまい、来年度の実施については新たな施設が見当たらず、まだ予定が具体化できない状態である。

22.3. 「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

今年度はツアーの実施が不可能であったため、評価もできず。来年度は、新型コロナウイルスの影響に左右されるがツアー I は、実施の見込みがある。ツアー II は、多人数で研修が可能な宿泊先がまだ見つかっておらず、また、仮予約ができたとしても、キャンセルの可否や、研究施設の受け入れの可否等が今後の課題である。以上の通り、現時点では、生徒の能力をより高めるための取り組み以前に、実施ができるかどうか最大の課題として立ちふさがっている状況である。

22.4. 外部人材の活用に関する特記事項

本事業では、本校や県内他校のOBをはじめとして、すべて外部人材(研究者)に協力していただいている。

23. 臨海実習

生物科 繁戸 克彦 片山 貴夫 桑田 絵里菜

23.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年8月21日～22日(生物班1年5名 2年3名 3年1名)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎		◎	◎	○	◎	○			○							
本年度の自己評価	3		3	4	4	3	3			=							
次のねらい(新仮説)	◎		◎	◎	○	◎	○			○							
関連 file	方針:2020臨海実習実施要項.pdf SSH事業としての臨海実習の実施.pdf 2020臨海実習新型コロナウイルス拡散防止対策資料.pdf 内容:2020生徒用臨海しおり.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 評価資料:生徒魚類スケッチ2020.pdf スケッチと検索結果																

23.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

本校の臨海実習は、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。本校ではフィールドワークのプログラムは少なく、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る。新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、今年度のサイエンスツアーが中止となる中、県外への移動をとまなわない県内での活動であることから、宿泊をともなう活動として唯一実施できたプログラムである。今年度は、新型コロナ対策として実施日数を例年の2泊3日から1泊2日へと縮小、さらに参加人数を絞り、生物班のみの参加とした。3棟のコテージで定員の半数以下となる生徒9名、教員3名の合計12名までに参加者を押さえ実施。また、関連ファイルの「2020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中心に据えつつ、魚類とその他無脊椎動物の採集、観察を実施した。

23.3. 研究開発実践

目的 本校教員がプログラムを組み、基本的にすべての指導を本校教員が行うプログラムで実施することにより丁寧な指導を行う。教科書で学習するウニの発生実験の実施、さらに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。1泊2日ウニの発生実験では、例年観察できたステージまで進行できず、十分な観察ができなかった。採集物の管理、採集物の検索なども役割分担を決め協力して行うことができた。今回は生物班部員の参加であったことから、経験のある3年生、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。

今年度は、新型コロナウイルスの流行のため、例年の実施時期である7月下旬～8月上旬と異なる8月下旬の実施となり、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。昨年までの参加経験のある生徒は、生物を対象としたフィールドワークを行う場合、その時期の重要性を理解する機会になった。

23.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……例年より実施日数が減ったため十分には行えなかった。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……少人数で実施し、役割分担を明確にし、個人での活動を重視したため、自らの課題に意欲的に臨む姿が確認できた。また、実施までの事前指導において、各人の実習におけるテーマを設定を考えさせたことで、現地では自らの課題に対し実践を行った。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……例年より1泊2日と実施期間が減少したが、生徒は活動に取り組む順序や準備を自ら考え工夫することで実習時間やその他の時間を効率よく活用する機会が持てた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……新型コロナ感染防止対策のため、極力、会話、密をさける行動様式を強いたため検証できず。

23.5. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度は当初計画していた「ヤング人材」である大学生を活用が、新型コロナウイルスの流行によりできなかった。次年度からは魚類等の専門家(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計画する。

24. 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

24.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～2021年2月/普通科・総合理学科 全学年生徒																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎			◎			◎		○	○							○
本年度の自己評価	4			4			4		3	3							=
次のねらい(新仮説)	◎			◎			◎		○	○							○

関連file
 SSH実験講座形質転換の実験案内.pdf: 2学年生物選択者への実施案内
 2020SSH通信No15.pdf: 全校生へ向けてのSSH実験講座の案内を掲載したSSH通信
 SSH生物実験講座マウスの解剖.pdf: マウスの解剖実習で反転学習を行うための動画のリンクを掲載している

24.2. 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理科の授業において、実験・観察を多く実施している。しかし、普通科の生徒には、実施していない実験も多い。サイエンス入門は100分授業であり、延長も可能となっている。しかし、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数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った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ものに改良していくためのプログラムである。また、総合理学科だけでなく、本校では医学部進学を志す者も多く、普通科、総合理学科の生徒も対象とした実験会も実施、キャリア形成においても重要な意味を持つ。

24.3. 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 例年全校生への案内は、SSH通信を配付し参加を呼び掛ける。放課後実施のため部活動等にも配慮し参加しやすい日程を選定するが、新型コロナウイルスによる休校とその後の感染防止対策によって、年間の行事予定が大きく変化する中、実施日を決定することが大変難しかった。

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実験・観察の実施が難しくなり、大腸菌の

形質転換実験1回の実施にとどまった。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。2回行った解剖実習では、実習の性格上、少人数で行うため生物班の生徒のみを対象として行った。また、形質転換実験では実験経験のある生物班の生徒をTAとして活用することで円滑に短時間で実施できた。

内容 化学分野 昨年度は放課後に希望者を募って全7回実施した。今年度は、新型コロナウイルス感染による休校とその後の感染防止対策により、放課後に希望者全員を集合させる日を設定できなかった。しかし、課題研究や普通科サイエンス探究(総合的な探究の時間)において、各種分析機器を使いたい要望もあり、それらを活用するテーマの研究班の生徒を対象に、グループ毎に個別に実習を行った。また、普通科3年生においては、総合理学科の理数化学の授業で実施している実験を普通科の希望生徒を対象に、放課後に実施した。

サイエンス探究と課題研究の機器分析については、分光光度計を使った比色分析(2グループ8名)、分光光度計を使ったスペクトル分析(3グループ、13名)、pHメーターの使用法(2グループ、9名)等を行った。

普通科3年生に行った内容は、平衡の移動、無機イオンの分離と確認、エステル合成、ナイロンの合成、尿素樹脂の合成と接着の5種類、それぞれ10数名の受講者があった。

結果 実施回数と参加者に制限を設けることが多く、昨年度まで力の育成状況との比較が難しく、プログラムを正確に評価、考察ができなかった。

24.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見てきた今後の課題

- (1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識…分析法や測定法, 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:自らの課題に意欲的努力…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。
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用…pHメーター, 分光光度計などの測定器具, 分析機器の使用が、教員をたよらず生徒達で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などの機器を今後、必要に応じて適切に活用してくれるであろう。
- (4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識…様々な研究に応用可能な、大変役立つ実験方法を活用できるようになった。
- (5a) 交流:積極的コミュニケーション…研究を進めていく実験計画を生徒同士で、話し合い決めて進んでいた。

24.5. 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かった。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る。

25. 「物理チャレンジ」のための指導

理科(物理) 山中 浩史

25.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～7月 総合理学科 3年生1名, 2年生6名, 1年生1名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説				◎	◎	◎	◎	◎	◎								
本年度の自己評価				=	=	=	=	=	=								
次のねらい(新仮説)				◎	◎	◎	◎	◎	◎								
関連file	2020一次結果.pdf: 二次進出生徒の一次試験結果 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																

25.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

物理チャレンジは、青少年を対象とした全国規模の物理コンテストで、国際物理オリンピックに派遣する日本代表選考を兼ねている。第1チャレンジの「理論問題コンテスト」と「実験課題レポート」の合格者が、第2チャレンジへと進んでいく。本校は例年第1チャレンジの会場となっており、昨年度は兵庫県、大阪府の中学・高校から47名が参加した。今年度も7月12日会場となる予定であったが、コロナ禍により今回はインターネットによる在宅オンライン試験となった。本校の参加者数は、昨年度の10名を下回る3年生1名、2年生6名、1年生1名(いずれも総合理学科)の計8名にとどまった。昨年度の参加者である2年生1名が第2チャレンジに進むことができた。

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(一次チャレンジ2,000円)で、本校では半額補助を行っているが、金銭的な面だけではなく「いかにして参加への意欲を生み出すか」「いかにして1年次から連続して参加させるか」が課題であるとする。

25.3. 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が、今年度は募集要項が送付された3月より、2,3年には3月中、総合理学科の新入生には入学式直後にチャレンジのアナウンスを行ったが、休校中の4～5月は何もすることができ

なかった。実験課題に対しては、実験室の開放や実験道具の貸出しを行い、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 今年度、取り組みが例年よりも早かったが、事実上、4～5月は何もすることができなかった。生徒は意欲的で、休校中も実験課題や昨年の第1チャレンジ問題などにも積極的に取り組んでいたようである。

今回の実験課題は「鉄、銅、アルミニウムなどの金属の比熱を測ってみよう」であった。副題として「2種類以上の金属について測定し、その結果から、金属の種類と比熱の関係を考察しましょう。測定の際には断熱の方法を工夫してください。」とあり、やることははっきりしているが、特に断熱の方法にはそれぞれの独自性や創造性が求められる。また、第1チャレンジの理論問題コンテストについては、1年生にはかなり難しいものであろうが、この1年生での経験がいろいろな意味で大切であると考え。物理チャレンジを通して物理に対する興味・関心を高め、全学年からの参加、1年生から連続して参加する意欲を育てる指導を考えていきたい。

本校では重点枠における「五国連携プログラム」に「物理チャレンジにむけての学習会～物理トレセン」が2年目に入り、県下各校からの参加がある。物理トレセンについての報告は重点枠の該当項目を参照されたい。

25.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

今年度は、4～5月の休校及び参加者各自の申し込み、自宅でのオンライン試験等のため、自己評価ができなかった。

26. 「化学グランプリ」のための指導

総合理学・探究部 中澤 克行

26.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	6月～8月 / 全校の希望者																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○		○														
本年度の自己評価	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
次のねらい(新仮説)	○		○														
関連URL	資料: http://gp.csj.jp/next/ 2020年度大会概要																

26.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

例年であれば、4月に生徒に実施の案内を行い、募集を開始し、5月下旬に締切、学校から一括で応募をしていた。一次選考は、海の日と決まっており、本年度は7/23の予定であった。申し込みから一次選考までの間に、学校にて1.3.に記載の内容で、学習会を行っていた。

今年度も、その準備を行い、新型コロナウイルス感染に伴う休校で在宅中の生徒達にSSH通信をWebページに掲載することによる連絡と郵送によるプリントの配布で連絡を行った。ところが、受付開始直前に化学グランプリ実施主体である「夢・化学-21」委員会、公益社団法人日本化学会の「化学グランプリ」Webページに受付延期のアナウンスがあり、しばらく待つことになった。実施か、中止か、リモート実施かのいずれで、いつ実施するのか、すぐに決まるかと待っていたが、8月に入っても決定が出ず、致し方なく、学校として募集ができないので、個人での申し込みとすることにした。最終的には、9月に申し込みを受け付けて一次選考を10/25にリモートでの実施となった。

個人申し込みでどうなったのか、様子を見たところ1年生と2年生を中心に数十名が申し込んでいるようだった。3年生は参加希望者が居たのだが、大学入試受験間近な10月下旬であり、残念ながらほとんど受験しなかったようだ。参加生徒数は、正確な数は不明である。成績も学校宛には届いていないので、不明である。次年度は、学校で取りまとめて計画通りの申し込みを行い、学習会を行い、生徒の力の伸張を確認したい。

26.3. 研究開発実践

今年度の学習会実施予定日と内容 すべて、中止となった。

- 第1回 6月4日(木) 1年生向け 内容:電子配置と化学結合, 物質質量酸塩基とpH, 酸化還元反応と電池, 電気分解
- 第2回 6月11日(木) 全学年対象 内容:電子軌道と分子の形, 化学反応と熱エネルギー, 光のエネルギー
- 第3回 6月18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25日(木) 普通科対象 内容:光と物質の相互作用

26.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

学習会も実施出来ず、一次選考の成績も不明であり、評価ができなかった。

27. 「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

27.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～8月(生物学オリンピック) 9月～(地学オリンピック)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎			◎		◎			◎								
本年度の自己評価	=			=		=			=								

27.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

昨度は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。新型コロナウイルスのため生物学オリンピックは中止となり、代替え大会が11月1日に実施されたが、本校生の出場者の主力となる総合理学科2年生が、課題研究に集中する時期でもあり、参加に至らなかった。このようなことから、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なかった。また、地学オリンピックはオンラインで実施されたが、エントリー時期が他の科学オリンピックなどと違い9月でオンライン実施が12月であったことから、本校生が課題研究や探究活動を集中して行う時期と重なり、本校からの参加者は出ていない。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、来年度は重点卒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「地学レゼン」の実施を依頼している。

28. 「数学オリンピック」のための指導

数学科 大榎 英行 野々村 直

28.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～2021年1月 (合計:42名・1年普通科:5名, 1年総合理学科:24名, 2年総合理学科:13名)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説				◎						◎			○	◎	○		◎
本年度の自己評価				4						4			4	4	3		4
次のねらい(新仮説)				◎						◎			○	◎	○		◎
関連URL	評価: 2020数学オリンピック講座アンケート .pdf : 講座終了後のアンケート																

28.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

数学好きな生徒が集まる場を設けること、そして、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、予選から本選へ突破できる知識素養・思考力・議論する力を身につけさせるために講座を開講した。ここ数年安定した参加者がいることは一定の成果が出ていると思われる。

28.3. 研究開発実践

目的 本選出場、上位入賞者輩出を目標とした。女子は、EGMOへの参加、上位入賞者輩出を目的とした。

方法・内容 1・2年を対象に講座を行うが、知識の差・行事等のため基本的には学年別とした。個々の事情もあるので学年を超えての参加は可能としている。6月までは休校であったため、1年生には興味を持たせるために希望者向けに問題を配信し、答案をメールでやり取りした。7月からは例年通り1月までに12講座、過去問を利用して互いに解法について議論する時間を設けた。1月には、3時間で試験、その後感想戦をグループで行った。また、EGMO予選への参加者への対応も考え、今年度の教材にはEGMO予選の過去問も使用することとした。

結果・考察 今年度の本選受験有資格者は0名と残念な結果となった。コロナ渦での開催であったため、オンライン開催となり、そして本選有資格者を例年よりも少なくしていた。アンケートにはないが、会場開催ではなくオンライン開催のため、モチベーションを保つことが出来なかったことや、試験後に感想戦が出来なかったことを生徒から聞いたのは残念なところである。今年度のEGMO予選参加者は3名と増加し、1名は1次予選通過を果たした。残念ながら本選には行けなかったが、後輩には大きな影響を与えてくれた。講座に関しては、アンケートにもあるように学年を超えて意見交換をする場が作れたことはとても良い刺激であった。特に1・2年合同で行った1月は、アンケートで「様々な視点から解答を考察できた」というように、ジグソー法を用いて行ったことは良かった。普段から交流する場を設けることは生徒によっては良い刺激になるが、様々な取組みに参加している生徒が多く、講座の仕方を工夫していきたい。



28.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見てきた今後の課題

(2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……1年生は共通の時間を設けて問題を解くことで集中力が高まった。また、休校期間中の自主課題として配信をすることで講座を受けていない生徒も意欲的に取り組む生徒がいた。2年生は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:積極的コミュニケーション……ジグソー法を用いることで様々な考え方を共有することが出来た。
 (6b) 発表:発表効果を高める工夫……生徒の中には電子黒板機能を用いて説明する場面があった。今後提示装置を活用も工夫させてもよいと考える。
 (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる……グループで検討させることで、疑問点等をまとめ質問させた。
 (8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行……ジグソー法を用いることで、議論して進めることが出来た。

28.5. 外部人材の活用に関する特記事項

毎年、受験生には卒業後に本講座に何らかの形で協力して欲しいと伝えていっている。本選に出場した卒業生や数学研究会の生徒を活用していけるような場面を作っていきたい。

29. 科学の甲子園(数学・理科)のための指導

総合理学・探究部 繁戸 克彦 中澤 克行

29.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年7月～/県内予選総合理学科2年生6名 全国大会総合理学部2年生8名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎			◎	◎	◎	◎			◎	◎			◎			◎
本年度の自己評価	4			4	4	4	=			4	4			=			4
次のねらい(新仮説)	◎			◎	◎	◎	◎			◎	◎	○	○	○			◎
関連 file	内容: 2020_youkou.pdf:実施要項 数学理科甲子園1105記者発表資料-1.pdf:数学理科甲子園記者発表 2020_syashin.pdf:県教委公開の実施の様子 結果: 2020_kekka.pdf:数学理科甲子園結果 20201121suugakurika.pdf:本校ホームページ校長(便り) 数学理科甲子園 感想.pdf:参加生徒の大会後の感想と自己評価																

29.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

2017年度は、県内予選で優勝し、全国大会に初出場、総合第7位という結果を出したが、2018年度は県内予選、第3位、2019年度は予選を3位で通過したが、本選で振るわず決勝進出が果たせなかった。昨年度は参加する2学年生徒は前日まで修学旅行で北海道に滞在しており、予定より飛行機の帰着が大幅に遅れ深夜の帰宅となってしまったため、十分に力が発揮できなかった。今年度は、昨年度、本選グループ戦において取り組む順序が適切でなく、十分な得点が得られなかったことから今年度は重点的に強化することを課題とした。

29.3. 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の突破を目的とする。

方法・内容 メンバーの人選 例年、SSH主対象生徒である総合理学科の生徒でチームを構成している。今年度もそれぞれの分野のエキスパートである自然科学研究会所属の生徒と「物理トレセン」でトレーニングを受けたもの、科学系オリピック上位入賞者が含まれるチームとした。

過去問演習 例年通り、過去に出題された問題を、得意分野を分担して解き、説明し合うグループワークを行った。

実験問題対策 昨年度の反省から、本選実験課題に対するレクチャーを数度にわたって行った。

結果 今年度は参加67校中、予選を3位で通過し、本選で逆転し優勝した。(今年度は新型コロナウイルス対策のため決勝は行われず予選と本選で順位を決定)

考察 特別な学習や対策が必要なわけではなく、本校SSH事業で展開されるプログラムを粛々と続けることで生徒の総合力は上昇すると考える。生徒は課題研究で多忙な中、よく対応した。実験競技に対するレクチャーを行ったことも効果があったが、何より課題研究において、新型コロナウイルスによる休校が続き、タイトなスケジュールで研究活動が強いられたことで、研究(実験)に取り組む順序を常に意識し活動した成果であると考ええる。

全国大会

目的 自然科学の各分野の力のさらなる伸長とグループ戦での議論する力を高めつつチームワークを育み、全国大会優勝を目指す。

方法・内容 本年度県内予選は6名であったが、全国大会に向けさらに2名を追加し、個人競技、実技課題に対し計画的に準備を進める。

29.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (2b) 挑戦:問題の関連から取り組む順序を検討……昨年課題であったが、今年度は本選グループ戦において取り組む順序を適切に考え、実験を行った。重点的に強化した効果が現れている。
 (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)……本選実技数学分野において、図式化、構造化を図るプロセスについて、グループ内で十分に協議・分担を行い対応した。

- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成, (6b)発表: 発表効果を高める工夫……今年度は発表を行う決勝競技がなく「本年度の仮説」には加えていないが来年度は力の育成に加える。
- (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行……グループ戦である予選団体戦と本選で, 各人の力を十分に発揮させるために不可欠な要素であり, 今年度は本選で十分機能し, 重点的に強化した効果が出た。

29.5. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度は新型コロナウイルスの対応のため外部人材の活用が難しかった。予定していた全国大会等に出場経験のある大学生を「ヤング人材」として指導, 助言者として導入することができなかった。来年度はこれら外部人材を活用し, その効果を検証したい。

30. 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

30.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年6月～2021年3月, 平日放課後(火～金)/13名(3年7名,2年1名,1年5名)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎		◎	◎	○	◎	◎	○		○	○	◎	◎			◎	
本年度の自己評価	3		=	4	3	3	4	=		4	=	=	=			=	
次のねらい(新仮説)	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	○	◎	○
関連 file	内容&成果: 2020物理班ポスター(総文祭, 課研).pdf: 県総合文化祭と課題研究発表会で使用した発表ポスター(生徒氏名削除) 物理班Webページ http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/clubs/html-clubs/buturihan/																

30.2. 年度当初の課題

部員それぞれが, 独自のアイデアをもとにして工夫を繰り返しながら問題解決の能力を高めることが, 活動のねらいである。そのための手段(使用する道具)がコンピュータであり, 日々の活動を通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も, ねらい(課題)である。

30.3. 研究開発実践

今年は, コロナウイルスの影響により例年通りの活動ができず, 研究発表の機会も失われた。生徒の登校は6月からであり, すでに3年生は引退する時期を過ぎていたため, 3年生が活動する機会が皆無であった。そのため, 後輩に活動内容等を引き継がせることもできなかった(文書で記録を残しただけ)。しかも当初は全校生徒を午前と午後に分けて半数ずつで授業を実施していたため, 部員がまとまって活動することもできなかった。さらに2年生は1名のみであり, 授業開始時期の遅れにより, 2年生にとって大切な課題研究に取り組む時間も不足したために, 部活動に参加する日も減少せざるを得なかった。これらの状況から, 今年度の活動は1年生が主体となり, 研究活動の準備段階である知識・技能の向上に時間を費やすこととなった。

活動方法・内容: 昨年までは, 本校SSH事業の「ペリフェラルの力」の育成に役立つ以下の発表活動を毎年実施してきた。
 ①4月末: 本校文化祭で展示(研究発表・活動報告) ②7月: 「U18リケメン・リケジョIT夢コンテスト」(神奈川工科大学主催: 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) ③8月上旬: 千葉工業大学主催「情報処理選手権」 ④8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) ⑤9月: IPA「ひろげよう情報モラル・セキュリティコンクール」 ⑥11月: 兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会(研究内容をプロジェクターやポスターを使って発表) ⑦2月: 本校の課題研究発表会にポスター発表で参加。これらへの準備が日々の活動(探究活動)であり, 「コアの力」が育成される。今年度は⑥⑦への参加であり, しかも感染防止対策のために展示のみとなってしまう, 「ペリフェラルの力」を育成する機会がほとんど得られなかった。しかし今年度は, 校内の様々な事業や行事を, オンラインで実施する試みが必要となったため, Webを利用した学校紹介(中学生への学校説明会の代替手段)や今後のICT活用を目指した生徒の会議に部員が参加して議論したり, ICT活用の実験に加わったりする等, 自治会や放送委員会等とも協力をしながら1年生が積極的に活動した。

結果・考察: 大会等に参加して具体的な成果を得ることはできなかったが, 校内の協同活動で, 交流や議論を繰り返すことができた。また, これらによって各々のねらい・課題が具体化しはじめ, 研究には至らないまでも, 課題に向けて能力向上のための努力を継続できた。取り組んだ内容は, 上記⑥⑦のポスター及び物理班Webページからの確認できるようにした。

30.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……説明1.3.の通り, 1年生は知識・技能の向上を目指して活動できた(資料参照)。

百人一首

お知らせ
JavaScriptを有効にしないと利用出来ません。

スマートフォン対応状況
2021/1/21現在
全ページがスマートフォンに対応しています。

キーボード対応状況
キーボードを接続している場合、数字キー(テンキーも可)でも選択できます。

メニュー
始める
説明書

図:作成例
(校内百人一首大会
練習用アプリ)

紹介 使い方 更新履歴 各種情報

出題設定

名称	説明
問題文 選択版	問題文、選択版に表示する句を選択します。 問題文と選択版の両方に上の句又は下の句を選択できません。
問題数	解答する問題の数を選択します。 10問から100問まで、10問ごとに選択できます。 問題が重複することはありません。

出題

4つの選択版から選択したものをクリック(タップ)(キーボード入力1,2,3,4)するとその選択版が「◎」になり、選択版の上に「○」が表示されます。「次へ」ボタンが表示されます。
「次へ」ボタンをクリック(タップ)すると次の問題へ進みます。
出題設定で選択した問題の数だけ解答すると自動的に「結果」に進みます。

結果

あなたの正答率が表示されます。
説明書 最終更新日
2021/01/25

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……上記(1a)と同様(資料参照)。右上の図(作成例)も成果を示す根拠である。
 (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……目的に応じた手段(HTML, JavaScript, Excel等)を選択・活用した(資料参照)。
 (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……説明1.3.の通り、自治会や他の委員会と連携した取組が進んだ。
 (1c), (4a), (5b), (6a), (6b), (8a) 年度当初はねらいとしたが、上記1.3.のとおり実践の機会がなかったため検証できず。

30.5. 外部人材の活用に関する特記事項

三密を避けるため人材活用は難しかったが、教育実習の2週間、物理班OBによる積極的な部員の指導支援が得られた。

31. 自然科学研究会の活動支援 化学班

理科(化学)・化学班顧問 中澤 克行 小杉 由美加

31.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	年間/ 3年生12名, 2年生8名, 1年生0名, 合計20名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	○	○	◎	○		○	○	○	○	○	○	○				
本年度の自己評価	4	3	3	4	4		4			4	3	4	3				
次のねらい(新仮説)	◎	○	◎	◎	◎		◎	○	○	◎	○	◎	○				
関連 file	1 化学班年間計画2020.pdf 2020年度1年間の活動予定表 2 高校自然科学研究会化学班のWebページ http://SAitenhyogo.kir.jp/chemgroup/ “神戸高校” “化学班”で検索可能																

31.2. 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2020.pdf 参照)

31.3. 研究開発実践

本年度は、新型コロナウイルスによる休校から始まった。そのため、4月～5月に予定していた活動が全くできなかった。4月の新入生への勧誘活動、部紹介もできず、そのために新入部員が1人となってしまった。その貴重な1人も同学年の仲間が居ないために、年度内に退部してしまい1年生ゼロ名となった。次年度は、新入生を獲得して、再出発しようと現2年生部員と話し合っている。また、文化祭も中止となったため、1年生にやってもらっていた“サイエンスショー”ができず、1年生を育てる活動もできなかった。そのことも、退部につながった一つの要因である。

休校が終わり6月から活動を開始できた。青少年のための科学の祭典神戸会場大会2020が中止となったが、化学班独自に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
- ②8/5, 8/6 神戸市立上野児童館 サイエンス教室
- ③8/22 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

いずれも、「まかふしぎ色の科学」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を体験してもらった。

秋からの以下の発表会には、口頭発表で研究発表を行った。この1年、先輩から引き継いだ「生分解性プラスチック分解度測定方法の確立」の研究を放課後遅くまで残って行い、その成果を発表した。兵庫県高校総合文化祭では奨励賞をいただいた。

- ・11/7 兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 口頭発表化学部門
- ・11/8 兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 ポスター発表
- ・11/21 近畿地区高等学校・中学校生徒科学研究発表会 ポスター発表
- ・2/3 神戸高校SSH課題研究発表会 ポスター発表

31.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

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と近畿地区大会に向けて、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た。2年生は、新型コロナ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、遅い時間や休日までに、自分たちで進んで行っていた。
- (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。

- (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など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。

32. 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

32.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～2021年3月/3年普通科1名総合理学科2名 2年普通科8名 1年普通科5名総合理学科5名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	○	○	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○
本年度の自己評価	3	=	3	4	4	=	=	=	=	3	4	=	=	=	=	=	=
次のねらい(新仮説)	○	○	○	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○
関連内容:	2020生物班活動報告.pdf :今年度前半の活動内容(総合文化祭・校内での発表会で紹介)																
file	成果物:ミナミヌマエビ報告2021.1.pdf:学会への公開前のため非公開																

32.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

昨年度(部員13名)から、20名に部員が増え、動物の飼育活動や電子顕微鏡観察、動物の解剖実験などの実験研修、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、3年生が遺伝子解析の手法を用いて、サイエンスアドバイザー(SA)との共同研究を進め、論文作成に近づいている。しかし、新型コロナウイルス対策のため、発表活動が全くできず、それに向かったの研究活動も活発には行われなかった。

32.3. 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 校内での実験研修(遺伝子組み換え、電気泳動、各種解剖実験:魚類、両生類、ほ乳類、SSH実験講座として実施)、生物の飼育を行い、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においてフィールドワークを学ぶ。外部の支援者(SA)の協力を得て、学会レベルでの研究活動を行っている。

結果 今年度は1年生から続いて研究している3年生の「エビ」に関する研究が進み、共同研究者の京都大学丹羽博士が研究内容を監修卒業後になるが論文等にまとめ発表の予定である。

考察 部活動としての常に上級生が下級生をリードした。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、1泊2日の短縮日程にもかかわらず中身のある実習が行えた。また、部員以外が参加するSSH実験講座では、すでに経験のある生物班生徒がTAとして実験をサポートすることで説明力などのコミュニケーション能力が向上した。

32.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識・・・SAの京都大学丹羽博士の指導によりミナミヌマエビの研究ではさらにその知見が広がった。臨海実習、電子顕微鏡観察などでは、新たな知見を広げることができた。しかし、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:自らの課題に意欲的努力・・・新型コロナウイルス感染防止対策により制限が多い中、活動を継続、可能な範囲で活動を継続、休日や長期休業中も生物の飼育等が続いた。
- (2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討・・・長期の休校や活動に制限がある中、生物の飼育等に関しては計画性とビジョンを持って飼育等が継続できた。
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・機会は少なかったが、校内で行われたSSH実験講座でTAとしての責務を果たし、臨海実習では上級生としての役割を果たし、実習をリードした。

今年度は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)議論する力を発揮したり、測定したりする機会に恵まれなかった。来年度以降これらの力を発揮する場、育成する場を積極的に設けたい。

32.5. 外部人材の活用に関する特記事項

「エビ」の研究ではSAである研究者の支援を受けて研究が進行している。しかし、新型コロナウイルス感染防止の観点から外部人材を活用しての活動はできなかった。来年度は生物班OBの卒業生の活用し、さらなる活動の活性化を図りたい。

33.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～2021年3月/地学班部員(2年3名・1年13名)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連file	2020神戸高校地学班研究発表ポスター.pdf , 2020コンソーシアム神戸高校活動報告.pdf																

33.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

天文に興味があって自然科学研究会地学班に入ってくる部員たちであるが、ほとんど全員が天の川や流星を見た経験のない都会育ちの生徒たちである。そのため、まず入門プログラムとして、鳥取県さじアストロパークにおける「夏期観測会」を毎年実施してきた。体験学習としての流星の計数観測・大型望遠鏡の操作・天体写真撮影などの活動を通して、本校SSHが推進するさまざまな力の育成を図るとともに興味の深化が期待できると引き続き考えている。

一方で、部活動のもう一つの柱である「高高度発光現象」に関する共同観測のコンソーシアムの活動は今年度で11年目を迎える。この活動プログラムでは、共同観測校としてきちんと観測を続けデータを提供していくことや、先輩から後輩への観測技術や解析方法の引き継ぎなどの責任の重さを実感しながら、関わった生徒たちは研究する喜びも達成できるプログラムであると確信している。過去から蓄積された観測データから新たな切り口を見つけようとする生徒たちも現れており、この実践をさらに前進させたい。なお、今年度はNHK『サイエンスゼロ』の番組に向けて本校生が分析した結果データを提供した。このプログラムの過程では共同観測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、議論する力が大いに育成されている。

33.3. 研究開発実践

今年度はコロナの影響で1学期の休校から始まって、ほとんど計画通りの実施はできなかったといえる。まず「夏期観測会」のような宿泊を伴う行事は中止せざるを得ない状態となり、1学期から夏休みにかけての入門プログラムは頓挫した。学校生活がやや正常化した2学期以降には、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などの基本技術を学んだ。宿泊を伴う校内観測会は三密を避けるため実施できなかったが、その代替として冬の時期の空が暗くなった後に下校時間ぎりぎりまで天体観測実習をした。この成果として12月下旬の「木星と土星の大接近」の現象は、写真撮影やビデオ撮影に成功した。

観測会が実施できない分は高高度発光現象に関する研究活動に力を注いだといえる。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などさまざまな学習を進めた。その努力した甲斐があり、今年度の冬のシーズンは北陸にスプライトが多発した。1月9日未明に発生したまれにみる大きなスプライトについて発生場所・高度の特定に成功し、NHK『サイエンスゼロ』の番組に向けて本校生が解析したデータを提供することができた。例年、全国いずれかの共同観測校に集まって実施していた研究会は、今年度はオンラインで実施した。本校も含め各高校から研究発表を行ったが、部員たちにとっていい経験であった。

33.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見てきた今後の課題

- (1a) (1b) (1c)発見: 高高度発光現象の研究を進めるために必要な知識は部員間や先輩から後輩へ協力して学習を進めた。また、研究発表への過程では仮説・事実・考察など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: 過去データと気象庁のデータをすり合わせて分析するという新しい切り口で主体的に研究に挑戦した。
- (3a) (3b)活用: 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が必要とするが、議論を深めながら今年度も先輩たちが後輩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: NHKへのデータ提供や、オンライン研究会として行われた高校生どうしの研究発表会など、聴衆の知識レベルや興味など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: 上記のような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においては、自分たちの考えをはっきりさせながら質疑応答や議論を行うことができた。

33.5. 外部人材の活用に関する特記事項

「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専門家のアドバイスをいただいている。また、今年度は過去の先輩にあたる教育実習生に実習指導してもらった。

34. 数学研究会の活動支援

数学科 大槻 英行 竹内 直己

34.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数)	2020年4月～2021年3月 放課後(水～金)/3年7名・2年8名・1年18名																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○		○	◎	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎
本年度の自己評価	3		3	5	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)	○		○	◎	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連file	2020_SSH KHS MATH-J2(表紙).pdf																

34.2. 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3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込等の窓口、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。

34.3. 研究開発実践

活動内容

- ・「SSH KOBE H.S. MATH JOURNAL vol.2」の作成
- ・「2020MATHコン」へ1年生1名(部員外)・3年生1名(部員)が出品
- ・第3回日本数学A-lympiadに6チーム(20名)が参加(部員外14名)
- ・日本数学オリンピック予選(1・2年で42名)・EGMO予選(3名)への参加。
- ・名古屋大学教育学部中・高等学校SSH重点枠事業(アメリカでの数学研修への派遣)の予選に2年生が出場。
- ・2年生が1年部員に向けての動画配信を行う。

結果・考察

個人がそれぞれ興味関心を持つ分野に関して学習し、それを全体で発表し共有することで、部全体の力を伸ばすことが出来る場とすることを大切にしているが、今年度は1年生の入部が多く、なお兼部している生徒が殆どであること、コロナ禍で全体が集まる場を設定しにくいことも重なり、共有することが難しい年となった。

今年度は数学甲子園が中止であったが、その他の大会には積極的に参加し、部以外の生徒の参加も前年度よりも大幅に増えた。大会を通して交流する場が出来、考え方の共有やICTを活用してまとめることもより出来るようになった。

「SSH KOBE H.S. MATH JOURNAL」とすることで、部員以外の生徒にも掲載出来るようにした。Vol.3には、2020MATHコンに出品したレポートも掲載し、投稿者を徐々に増やしていきたい。また、部誌を通して数学関係の部活動のある学校やSSH校との交流も積極的に行っていきたい。

34.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

- (2a) 挑戦:・・・部誌(MATH JOURNAL)に向けて原稿を作成する。また、コロナ禍のため下級生に向けて動画配信を行った。各種大会に積極的に参加した。
- (5a) (5b) 交流:・・・チームとしての大会に参加することにより、役割分担をすることで責任感がうまれた。
- (6a) (6b) 発表:・・・レポートを提出する大会に参加することにより、分かりやすいものを作ろうとする工夫が見られた。

34.5. 外部人材の活用に関する特記事項

MATHコンに出品した3年生の論文は、本校のSAの方に見ていただき、研究の方向性や条件設定等について指導助言を頂いた。卒業生を継続的に出す中で、縦の繋がりが出来るようにしていきたい。

35. 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・理科教員など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。

35.1. 本校の研究推進体制

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、昨年度から「総合理学・探究部」としてその任にあり、「総合的な探究の時間」を運営する。

また、課題研究等の探究活動において倫理上の懸案事項を審査する委員会として研究倫理委員会を設ける。

35.2. 研究開発の経緯・課題

第4期の課題の一つである、限られた年限、単位数の中で実施できる効果的な探究活動、サイエンス探究のプログラムの開発研究を行う。このプログラムによって普通科のサイエンス探究を行った生徒にも「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成の効果が現れる。また、汎用性の高い探究活動プログラムを開発することで、全国で探究活動を行おうとしている学校にモデルを提供する。単年度で行う探究活動の効果的なカリキュラム開発を行うため、昨年度から、総合理学科(理数科)とSSHを担当する「総合理学・探究部」でその任を担い普通科での探究活動や校内での合同発表会などの実践を行う。

35.3. 研究開発組織

昨年度は組織改編を行い「総合的な探究の時間推進課」を設置して、課長、課員の2名を中心に「総合的な探究の時間」の運営にあたる。

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・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3、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。)

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)担当者、総合理学・探究部総合的な探究の時間推進課長

35.4. 教員間の連携・他の専門部との連携

35.4.1. 「課題研究」における教員の連携

担当教員8名の集団指導体制で40名の生徒を指導する。

35.4.2. 「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、チ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が連携し、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理解も高まった。プレ課題研究の成果を英語で発表する「科学英語」のポスターセッションや「科学英語」で実施する英語での理科実験では、理科の教員が関わることにより、科学的で教育的に安全な実験プログラムが開発された。

35.4.3. 普通科総合的な探究の時間「神高ゼミ」における教員の連携

本年度は国語(2名)、地歴・公民(2名)、数学(1名)、理科(5名)、英語(2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3名(数学1名、地歴・公民1名、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も加わる。総合的な探究の時間検討委員会では「総合的な学習の時間」実施時より使われていた「神高ゼミ」の呼称について検討、来年度から「神高探究」へと呼称を実態に合わせ改める。

今年度からの新たな試みとして、普通科探究活動にサポーター制度を導入した。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12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。

参考資料:【3034:神戸】教諭等分科会レポート.pdf:SSH情報交換会での資料(教科・科目連携)

35.4.4. 兵庫「咲いテク」における教員の連携

本年度は「サイエンスフェア in 兵庫」はオンラインで開催したが、本校教員は14名が登録を行った。

35.4.5. 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。

35.4.6. 進路指導部との連携

SSH特別講義や卒業生を招集してのキャリアアップセミナーや京都大学学生を招集しての研修会など、進路指導部と関連した校内でのキャリア教育の計画は、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。

35.4.7. 教務部との連携

第4期指定から例年実施してきた教務部と連携した授業研究協議会は見送られたが、情報委員会主催のタブレット端末の使用や校内オンライン配信の実施などの研修会を行った。

新教育課程へ向けてのカリキュラムの策定では、教務部と連携し新教育課程検討小委員会やカリキュラム委員会において、「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。

35.5. SSH事業の評価検証体制

35.5.1. SSH事業に係る生徒・保護者アンケートによる評価

SSH主対象生徒である総合理学科生徒、自然科学研究会、数学研究会所属生徒だけでなくその保護者、全校生徒とその保護者に向けてアンケートを実施その結果を詳細に分析し、次年度以降のSSH事業の改善・推進のための資料とする。(研究開発の成果と課題を参照)

35.5.2. SSH運営指導委員の評価

SSH運営指導委員会で、事業の進捗状況と問題点を提示、委員から指導・助言を受け、事業の改善に努めた。(V03章運営指導委員会報告を参照)

35.5.3. 学校評価アンケートによる生徒・保護者の評価

年度末に学校評価アンケートの質問にSSH事業についての項目を設け、全校生と全保護者から評価を受けその変容を追跡し、事業の改善につとめる。ホームページ上のSSH通信によるSSHプログラムの参加呼びかけや総合理学科だけでなく普通科への成果普及が4期目になって顕著に表れている。

		生徒				保護者			
		4期目		3期		4期目		3期	
		R2	R1	H30	H29	R2	R1	H30	H29
6 スーパーサイエンスハイスクール (SSH)事業の指定を受けていることは、学校の教育活動にとって、効果的だと思いますか。	1年	3.2	3.2	2.8	2.9	3.4	3.4	3.2	3.4
	2年	3.0	3.0	2.8	2.7	3.4	3.3	3.2	3.1
	3年	3.0	2.9	2.7	3.2	3.2	3.2	3.1	3.2
	合計	3.1	3.0	2.8	2.9	3.3	3.3	3.2	3.2

35.5.4. 学校評議委員からの評価

年度末(3月24日予定)の学校評価アンケートと学校評議委員への事業説明を行い、委員から指導・助言を受け、事業の改善に努める。

35.5.5. 卒業生からの評価

SSH主対象生徒であった卒業生のアンケートを行い事業の改善に努める。(III02章卒業生追跡調査を参照)

V. 関係資料

1. 2020年度実施 教育課程表

教科	科目	標準 単位	1年(75回生)		2年(74回生)			3年(73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。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

・全国物理コンテスト 物理チャレンジ2020 奨励賞 山本 武

第16回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2020 第2チャレンジ参加者名簿

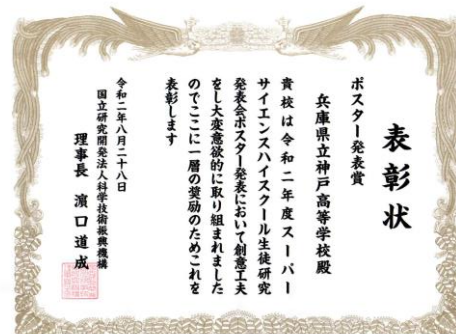
氏名	学校名	学年	学校の都道府県名
内覧 編	兵庫県神戸市東灘区立東灘中学校	2年生	兵庫県
葉 拓真	栃木県立真岡高等学校	3年生	栃木県
山下 遼	金剛千里高等学校	3年生	大阪府
山田 貴博	岡山県立岡山横山高等学校	2年生	岡山県
山中 駿	大阪府立三國丘高等学校	3年生	大阪府
山本 武	兵庫県立長崎高等学校	2年生	兵庫県
山本 武	兵庫県立神戸高等学校	2年生	兵庫県
山本 武	豊中中学校	2年生	兵庫県
横井 創吾	愛知県立刈谷高等学校	3年生	愛知県
横倉 洋也	栃木県立真岡高等学校	3年生	栃木県
吉村 公祐	岐阜県立岐阜高等学校	2年生	岐阜県
米内山 匠実	筑波大学附属駒場高等学校	3年生	東京都
劉 奕辰	東大阪大学柏原高等学校	3年生	大阪府
渡邊 貴之	駒場高等学校	3年生	東京都

<http://www.jp-pho.jp/2020/2020-2nd-chal-participants.pdf>



・令和二年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(オンライン)

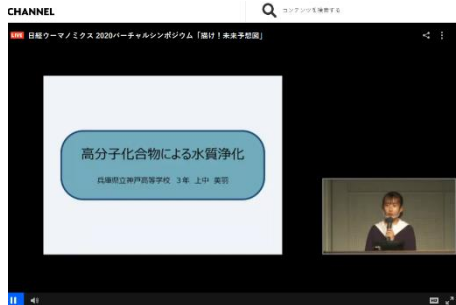
「音による植物の伸長のメカニズムを探る」班 ポスター発表賞・生徒投票賞 受賞



・日経ウーマノミクス2020バーチャルシンポジウム プレゼンテーションコンテスト「高校生研究成果発表会」
10月15日開催 6名のファイナリストに本校から2名選出される。

「高分子化合物による水質浄化」班
三洋化成工業 特別賞 高校生の部
上中 美羽(普通科3年生)

「竹が生ゴミを減らす!？」班
原 菜々瀬(総合理学科3年)



発表の様子オンライン配信



三洋化成工業 特別賞



発表の様子オンライン配信



ファイナリストロフィー

2 自然科学研究会・数学研究会の活躍

・地学班 NHK サイエンスZERO 2/21放送

番組の中で、約3分間にわたって、地学班が取り組んだ高高度発光現象スプライトの研究が紹介された。



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/デジタルヘル科学分野 特命教授	-	○
樋口 保成	神戸大学大学院理学研究科 名誉教授	○	-
貝原 俊也	神戸大学大学院システム情報学研究科副研究科長 教授	○	-
陳 友晴	京都大学大学院エネルギー科学研究科 助教	○	○
蛭名 邦禎	神戸大学 名誉教授	-	○
吉田 智一	シスメックス株式会社 中央研究所長 兼 MR事業推進室長 執行役員	○	○
脇本 真行	兵庫県教育委員会事務局高校教育課 主任指導主事	○	-
長坂 賢司	兵庫県教育委員会事務局高校教育課 指導主事	-	○

(2) 神戸高校

校長 世良田 重人，教頭 中村 征司，事務長 松井 秀範，特任専門官 森島 久幸
 総合理学・探究部 繁戸 克彦，中澤 克行，山中 浩史，木村 真一

3.2. 内容

(1) 第1回 令和2年9月14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ネットなどの地域の外部支援者の活用や本校卒業生の活用などについても説明した。コロナ禍で研究が進めにくい中で例年と同じように進められており、今後が期待できるという評価を頂いた。

② 基礎枠第4期の文部科学省中間評価ヒアリングについて

- 今秋行われる中間評価ヒアリング提出用資料について説明した。地域の外部人材の活用がポイントであり、プログラムの成果が評価に影響すると説明した。

③ SSH重点枠事業及び成果の普及等について

- 「五国SSH連携プログラム 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」を10月18日に本校で実施予定であり、「Science Conference in Hyogo」はコロナ禍で中止となったことを説明した。
- 重点枠ではないが、兵庫「咲いテク(Science&Technology)」事業の事務局として、「第13回サイエンスフェアin兵庫」をリモートで実施することを説明した。
- 課題研究に関する情報の共有や各校の持つ物品情報の共有、人的リソース情報の共有を進めていることを報告した。

(2) 第2回 令和3年2月3日(水) 本校会議室A 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

- 産業人OBネットの方の作成した「神戸高校SSH支援ノート」(第2回会議資料 2020620～ 神戸高校SSH支援ノート)について、支援ノートの主眼は、産業人OBネットの方とのディスカッションであることを説明した。委員からは、OBネットの方だけでなく、グループ内でのディスカッションも活発にするほうがよいとの意見を頂いた。
- テーマの選び方が良くなり、内容ともずれていない、プレゼンも向上しており、担当教師の指導力の向上が見られるとの評価を頂いた。先行研究の咀嚼がまだ不十分な所も見られ、先行研究を十分に読み込み、分からなかった所をクリアにする必要があるとの意見を頂いた。
- 発表はできているので、研究としての論文化という次のプロセスを目指すようにという助言を頂いた。
- 次の段階へ進むために、クリティサイズする(批判する)厳しさも必要であるとの意見を頂いた。
- 計画に使った時間、実働の時間を調べて数値化し、そのアクティビティを判断することも大事だという助言を頂いた。

② 新型コロナウイルス下での活動について

- 「サイエンスフェアin兵庫」は県の兵庫「咲いテク」事業の一環であり、本校が事務局を担って、今回で13回目をリモートで実施した。発表件数は178件で(高校生161件)、視聴者を含めて合計1087件の参加状況であった。リモートでは、発表数を増やすことができるなどの利点もあるが、対面での効果の方が大きいことに賛同して頂いた。
- 今年度は特に1年生が、外部へ行ってプレゼンを見たり、専門家と触れ合ったりする機会が非常に少なかったため、今後情勢を見て、できるだけフォローしていきたいと説明した。

③ その他

- 研究に対して、否定することは大事であるが、日本人は否定されることに慣れていないため、次につなげるためのものであることを生徒に説明し、フォローする役割も必要であると意見を頂いた。
- これからは、普通科も含めて生徒全員が探究活動をすることになるため、幅広い対象に対処する方法(指導法、評価法など)を考えていくことも課題であると助言を頂いた。

- ・各高校から提供していただき、本校のものとともにまとめた「理数探究基礎・理数探究 探究活動支援実験・観察集」(課題研究を始める前に行っている実験・観察の手順等を記載したもの)を配付し、説明した。

第1回会議資料

2020運営委員会第1回議題.pdf 2020運営委員会第1回次第.pdf SSH中間評価ヒアリング(基礎データ).pdf SSH中間評価ヒアリング(令和2年度スーパーサイエンスハイスクール自己評価票) SSH中間評価ヒアリング(資料).pdf 第13回サイエンスフェアin兵庫実施要項.pdf 第11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

2020運営指導委員会第2回議題.pdf 2020運営委員会第2回次第.pdf SSH中間評価ヒアリング(基礎データ).pdf SSH中間評価ヒアリング(令和2年度スーパーサイエンスハイスクール自己評価票) SSH中間評価ヒアリング(資料).pdf 2020年度神戸高校SSH支援ノート(2020 6 22～).pdf 第13回サイエンスフェアin兵庫実施状況.pdf

4. 評価データ等(資料の一部)

表:2020年度 課題研究のテーマ一覧:8件(昨年度は7件) 総合理学科 第2学年 課題研究

病原体の相互作用	植物のアミノ酸生成量に関する実験方法の確立
乾眠する生物の特性を調べる	潜熱蓄熱材を用いたビニールハウスにおける効率的な温度管理
静電気の研究	ミドリゾウムシの最適な環境条件
音は幼葉鞘の伸長を促進するのか	植物精油のイエバエに対する忌避効果

表:2020年度 神高ゼミのテーマ一覧:47件(昨年度は37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(23件)	医・歯・薬・家政系分野(24件)
重力加速度付きn目並べの必勝法	睡眠の質向上委員会
雨に駆ける〜に濡れにくい移動法〜	もう“汗”りたくないっ!
21ゲーム理論の拡張世界	日焼け止めに野菜!?
簡単にふわふわのかき氷を作るには?	肌状態改善のための研究〜きれいな肌を手に入れよう!〜
紙飛行機について	音が記憶に及ぼす影響〜Super Memorize Strategy〜
Excel VBAを使ったコード進行再生ツールの開発	最強の化粧水を作る
理想のティッシュを求めて	エタノールの大腸菌に対する消毒至適濃度
足音で個人は識別できるのか?	No.1の日焼け止めを決めよう!
より効率的なrailgunを求めて	スイセンの無毒転生!?
パスタで橋の耐荷重を調べる	T4ファージVS薬剤耐性菌〜ウイルスは人類を救う薬となりうるか
もう、割らない。片栗粉の逆襲。	筋肉をつけるための条件
空き缶でエンジンを作る	緊張とパフォーマンスの相関関係
水上での耐荷重と表面張力の研究	オリンピックの追加競技を予測しよう!
〜沈みにくいってなんだろう?〜	緊張してもパフォーマンスは成功する?
神戸高校を一から設計しよう	それでいいんですか?あなたの睡眠
家造りに関するユニバーサルデザイン	部室を清潔にして健康を保とう
日本と西洋の建築から学ぶ新しい建築様式	筋肉の硬さの研究
空想科学	体幹トレーニングの違いによるスパイクスピードへの効果
本当に水面はコンクリートのように固くなるのか?	運動と集中力の関係
クモの糸を強くするには?	食と覚醒の関係
カイワレダイコンの成長と光の関係	廃棄食材を使ってみんなの小腹と社会を救う
自分たちで神戸高校の天気を予測しよう!	髪の毛美人になりたい!
ドクダミの器官と抗カビ作用の関係	最適な感染症予防策を考える
土の緩衝作用とクイ酸の関係	非常時だっておいしいごはんを食べたい!

表:2020年度 生徒自己申告 標準化値(例:75回生 他学年は「成果の普及Web」に掲載)

回	調査時期	学年	自然研究	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																																																																																								
						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																																																								
2020	06	理	不問	総研(他) 202006	度数	11	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100									
				総研(理) 202006	度数	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
				総研(工) 202006	度数	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
				総研(農) 202006	度数	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		
				総研(医) 202006	度数	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100			
2021	02	理	不問	総研(他) 202102	度数	11	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100									
				総研(理) 202102	度数	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
				総研(工) 202102	度数	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
				総研(農) 202102	度数	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		
				総研(医) 202102	度数	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100			

表:2020年度 担当教師自己評価一覧(数値評価)

章	大分類	小分類	実施 時期	対象 (総合理学科/普通科)	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	自己評価 平均		
10	国際性の育成	国際性育成	通年																					
		1 理数数学Ⅰ(1年)	通年	総理1年	4	4	4	5	4		4		5	5	4		4	4					4.30	
		2 理数数学Ⅱ・特論(2年)	通年	総理2年	4	4	4						4	4	5	4		4	4				4.17	
2	サイエンス入門	サイエンス入門	通年	総理3年								5	5	4				5	4			4.50		
		3 理数物理(1年)	通年	総理1年	5	4	3	5	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	
		4 理数物理(2年)	通年	総理2年	3	3	3	4	4	3	3	2		2	4	3				3	2	3	2	
4	理数化学(1年)	理数化学(1年)	通年	総理3年	4	4	3	5	3	3	3	3	3	5	4			3	3		4	3		
		5 理数生物(1年)	通年	総理1年	4	3	4	4	4	4	3	4	3											
		6 理数化学(2年)	通年	総理2年	4	3	4	4	4	4	3	4												
4	理数化学(3年)	理数化学(3年)	通年	総理3年	4	3	4	3	4	4	3	4								3	3		3	
		7 理数生物(2年)	通年	総理2年	4	3	4	4	3	3														
		8 理数生物(3年)	通年	総理3年	4	3	4	4	4	4														
6	数理情報	数理情報	通年	総理1年	3	3						4	4										3.40	
		7 科学英語	通年	総理1年				4	4						3	4	3	4	4	4	4		3.78	
		8 科学倫理	通年	総理1年	4	3	3	4															3.33	
9	SSH特別講義	SSH特別講義	通年(6回)	全生徒/総理(希望者)	4	3	4	3	3					3									3.29	
		10 課題研究	通年	総理2年一部	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4			3.47
		11 課題研究	通年	総理2年一部	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3			3.59
11	課題研究	(生物分野)病原体相互作用	通年	総理2年一部	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
		(物理分野)潜熱蓄熱材効果的温度管理	通年	総理2年一部	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.94
		(物理分野)静電気の研究	通年	総理2年一部	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	課題研究	(生物分野)首は幼葉伸長を促進するか	通年	総理2年一部	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		(食品分野)植物のアミノ酸生成量	通年	総理2年一部	3	3	3	3	3	3	4	5	3	3	4	3	4	5	3	3	3	3	4	3.47
		(生物分野)乾燥する生物の特性	通年	総理2年一部	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
16	課題研究	(生物分野)ミドリゾウリムシ最適環境条件	通年	総理2年一部	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	
		(生物分野)植物精油エハエ忌避効果	通年	総理2年一部	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
		課題研究継続と発表	通年	総理3年	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
19	普通科神高ゼミ「サイエンス探究」	「サイエンス探究」	通年	2年普通科一部	3			4	3			3		3	3	3	4	3	3			3.18		
		「理学・工学・農学系分野」	通年	2年普通科一部	3	3	3	4	3							3	3	3	3	3	3		3.08	
		「医・歯・薬・家政系分野」	通年	2年普通科一部	4			4	3			3				3	3	3	3				3.25	
22	サイエンスツアーⅠ・Ⅱ	阪大・関東	7月8日	1年希望者																		数値無		
		臨海実習	8/21-8/22	12年希望者総理・普通	3	3	4	4	3	3														
		SSH連携講座 実験講座	通年	123年希望者総理・普通	4			4							3									
23	科学系オリムピック指導	物理チャレンジ	4月	全学年	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	数値無		
		化学グランプリ	4~7月	全学年	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	数値無		
		生物学オリムピック	4~8月	全学年	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	数値無		
27	科学系オリムピック指導	数学オリムピック	4~1月	全学年										4				4	4	3		4		
		科学の甲子園(数学・理科)指導	通年	2年	4			4	4						4	4							4	
		自然科学研究会	通年	全学年	3	=		4	3	3	4				4	=	=							4.00
30	自然科学研究会	物理班	通年	全学年	4	3	3	4	4					4	3		4	3					3.50	
		化学班	通年	全学年	4	3	3	4	4					=		3	4	3						3.60
		生物班	通年	全学年	3	=		3	4	4					=		3	4						3.50
32	自然科学研究会	地学班	通年	全学年	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		数学研究会	通年	全学年	3			3		3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	
		数学会	通年	全学年	3			3	3															3.25

表:2020年度 年度末調査結果 左:教職員アンケート結果(数値データ), 右:保護者アンケート結果(数値データ)

教員全体 評価アンケート 質問番号	質問要旨	2019年度末		2020年度末		保護者アンケート 集計		
		肯定的 回答比率	肯定的 回答比率	2018年度末 (201902)	2019年度末 (202002)	2020年度末 (202102)		
		52	65					
※ 回収枚数						113 枚	88 枚	99 枚
[1] SSH事業は、生徒にプラスになると思いますか。		55.8% (29名)	98.1% (49.2%) (32名)	93.8%				
0 大いになっている。	42.3% (22名)	44.6% (29名)						
1 大いになっている。	1.9% (1名)	6.2% (4名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 あまりない/ない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 大いにならない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[2] SSH事業は、本校の特色を更にプラスに増やしたいと思いますか。		63.3% (31名)	98.0% (56.5%) (35名)	95.2%				
0 大いになっている。	34.7% (17名)	38.7% (24名)						
1 大いになっている。	2.0% (1名)	3.2% (2名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 あまりない/ない。	0.0% (0名)	1.6% (1名)						
4 大いにならない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[3] SSH事業で、生徒の「問題を発見する力」が育成できると思いますか。		45.1% (23名)	98.0% (43.1%) (28名)	93.8%				
0 大いに可能。	52.9% (27名)	50.8% (33名)						
1 可能。	2.0% (1名)	6.2% (4名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[4] SSH事業で、生徒の「未知の問題にチャレンジする力」が育成できると思いますか。		50.0% (25名)	96.0% (47.6%) (30名)	90.5%				
0 大いに可能。	46.0% (23名)	42.8% (27名)						
1 可能。	4.0% (2名)	9.5% (6名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[5] SSH事業で、生徒の「知識を統合して活用する力」が育成できると思いますか。		48.0% (24名)	96.0% (42.6%) (26名)	90.2%				
0 大いに可能。	48.0% (24名)	47.5% (29名)						
1 可能。	4.0% (2名)	9.8% (6名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[6] SSH事業で、生徒の「問題を解決する力」が育成できると思いますか。		50.0% (25名)	98.0% (43.5%) (27名)	91.9%				
0 大いに可能。	48.0% (24名)	48.4% (30名)						
1 可能。	2.0% (1名)	8.1% (5名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[7] SSH事業で、生徒の「交流する力」が育成できると思いますか。		44.0% (22名)	94.0% (45.2%) (28名)	91.9%				
0 大いに可能。	50.0% (25名)	46.8% (29名)						
1 可能。	6.0% (3名)	6.5% (4名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	1.6% (1名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[8] SSH事業で、生徒の「発表する力」が育成できると思いますか。		66.0% (33名)	96.0% (56.5%) (35名)	93.5%				
0 大いに可能。	30.0% (15名)	37.1% (23名)						
1 可能。	4.0% (2名)	6.5% (4名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[9] SSH事業で、生徒の「質問する力」が育成できると思いますか。		40.0% (20名)	92.0% (38.7%) (24名)	85.5%				
0 大いに可能。	52.0% (26名)	46.8% (29名)						
1 可能。	8.0% (4名)	14.5% (9名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[10] SSH事業で、生徒の「議論する力」が育成できると思いますか。		42.0% (21名)	94.0% (32.3%) (20名)	87.1%				
0 大いに可能。	52.0% (26名)	54.8% (34名)						
1 可能。	6.0% (3名)	12.9% (8名)						
2 どちらともいえない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
3 やや難しい。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
4 できない/だろ。	0.0% (0名)	0.0% (0名)						
[11] SSH事業は、教員の指導力の向上にプラスになると感じますか。		23.1% (12名)	80.8% (20.0%) (13名)	80.0%				
0 大いになっている。	57.7% (30名)	60.0% (39名)						
1 大いになっている。	17.3% (9名)	18.5% (12名)						
2 どちらともいえない。	1.9% (1名)	1.5% (1名)					</	

令和2年度
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
平成30年度指定校(第3年次)

発行日 令和3年3月27日

発行者 兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区域の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

高

兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区城の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

URL <http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/>