

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1年次

平成31年3月

兵庫県立神戸高等学校

はじめに

校長 中野 憲二

本校SSHは平成16年度に第1期の指定を頂いてから本年度で15年目になります。

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、第3期では卒業生をサイエンスアドバイザーとして活用する「学びのネットワーク」の構築などにより、育成カリキュラムを一層効果的なものとなるよう取り組んできました。

本年度は第4期の指定の1年目としてはもちろん、あらたに科学技術人材育成重点校の指定を目指して精力的に取り組んだ1年でした。

第4期目の取組として、サイエンスアドバイザーを本校卒業生に限定せず、企業等のOBを含む地域の外部人材に広げて、①他校でも活用できる汎用性のあるカリキュラムとすること、②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ことができる体制づくりを進めていきました。9月に本校とNPO法人産業人OBネットとスーパー・サイエンス・ハイスクール事業の充実に係る「覚書」をかわし、本校SSH事業に係る探究活動全般の進め方や専門分野における助言・支援をいただくこととしました。成果や課題の整理はこれからですが、授業時間帯に定期的に来校して対話的に助言を受けることができるシステムは、研究を進める場面だけでなく、行き詰まった時、修正をする際にも有効であるようです。

Webページを活用したSSH事業の成果の普及、そして兵庫県の理数教育の推進拠点として先駆的な理数教育の牽引、また、国際性の涵養、学校全体の探究活動の充実と強化などは引き続き進めているところです。

昨年度まで、重点校の中で取り組んでいた「サイエンスフェアin兵庫」やAll Englishの「サイエンス・カンファレンスin兵庫」については、今年度は県の事業としましたが、引き続き本校が事務局となり、県教育委員会と連携しながら県内SSH指定校の協力を得て実施することができました。1年生のプレ課題研究についても、サイエンスフェアin兵庫の前日のプレ行事としても位置づけ、兵庫高校、明石北高校と3校合同で開催しました。いずれも、それぞれの学校のテーマ設定や内容にも特色があり、大いに刺激を受けたようです。また、他校の生徒や先生方だけでなく、大勢見に来られていた保護者の方からも質問やアドバイスを受けることができ、彼らの今後の探究活動や将来の研究につながる貴重な経験となりました。

このように今年度も新たな取組みを含め、本校教員が意欲的に取り組み、着実に成果を挙げてきました。そしてこうした取組みが高く評価され、他校からの視察も年々増加しています。これも本校SSH事業にご理解とご協力を賜りました方々のお陰と改めて感謝申し上げます。誠にありがとうございました。

引き続き、国際社会で活躍する科学技術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いたします。

グローバル・スタンダード「8つの力」の定義・尺度

	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
	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	取り組む意欲・取り組む順序の組み立て	
未知の問題に挑戦する力	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に限らず、自然科学分野を追求する行動ができるか。
	【計画性】問題点の関連から取り組む順序を考えることができる。(思考・判断) 2b	実験や調査や課題に取り組むとき、まず、しなければならないことの順番を想定してから取り掛かる。 8	問題解決に必要な「分類・順序」。複雑な問題に対する計画性。
		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	記述して検討しなければならない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	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。
		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	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	データを取る手段に関する知識。何がどのように測定できるかといった知識が豊富であることは、研究を具体的に計画する上でも役立つ。...
		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	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	
(まとめる力・理論的な背景)	【論理的な完全性の追求】学会等で通用する形式の論文を書くことができる。(思考・判断/技能・表現) 4a	実験や調査したことについての提出物には、例えば「動機、目的、方法、結果、考察、今後の課題」といった内容を入れて仕上げるができる。 14	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⇒解決のために何をどのようにすればよいかを理解できている。
		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	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いすぎる)
	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)	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。
		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)	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	知識の充実・事実と思考の分離	
問題を発見する力	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	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事業の行事や授業で得た知識が、別の機会(場面)での考察で役に立ったり、別の機会における疑問につながることもある。 2	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	事実と意見の分離ができるか。
		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	他者の意見が事実に対して合理的かとか、別の見方・考え方ができないかとかを考えることができるか。多角的な見方ができるか。
	【既知と課題の区別】自分にとっての「未知」(課題)を説明できる。(思考・判断) 1c	SSH事業の行事や授業に取り組むと、その分野における自分の課題が見つかる。 5	未知の項目を、自己の具体的な課題ととらえることができるか。(言葉は知っているが事例は知らない、事例は知っているが対処方法は、... 未知は多い)

	8項目の定義	尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月、1月の調査を想定	兵庫県立神戸高等学校
交流する力	交流する力	交流することへの積極性。参加したときの態度(責任・義務)。自然科学に関する講演会や発表会には、興味に応じて積極的に参加している。18 (部活動等での参加を含むが、強制参加は除外。目安:年間4つ以上の参加:よく、2〜3程度:やや、1〜2:あまり、0〜1:ほとんど。ただし状況等を考えて各自の判断で。)	
	積極的にコミュニケーションをとることができる。(意欲・関心・態度/知識・理解) 5a	英語で会話できる機会では、自ら話そうにしている。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)	場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。
		ポスターセッションのような展示や案内をする立場のときは、できるだけ説明をしてあげるようにしている。21 (表情を伺い声をかけることができる。近づいた人には声をかけることができる、たずねられたら、できるだけ避けるようにしている)	場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。
発表する力	発表する力	発表のための準備。発表の技能。	
	[準備時] 発表のために、必要な情報が抽出・整理された資料を作ることができる。(思考・判断/知識・理解/技能・表現) 6a	あらかじめ整えた資料から抽出・整理して発表のための短い原稿(発表原稿や要旨)を作ることができる。22	発表の準備。ことばで伝えるための適切な準備ができるか。
		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。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、配布資料に示しを付けるようにしている。26 自然科学分野において、生じた疑問を解決するためにあらかじめノートなどに説明や図を記入した上で質問したり、アドバイ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。
		展示等を見ているときに、疑問が生じたら質問をすることができる。28 (疑問が生じたら質問するように心掛けている、質問を受け付けているときには聞くようにしている。声をかけられたときには質問する、声をかけられても質問しない)	見たものについて直接質問する。他人がいる場、見知らぬ人。
	[伝えること] 発言を求めることができる。(思考・判断/技能・表現) 7b	研究等の成果発表会では質問をすることが発表者のためにもなる、あるいは1つ以上の質問が出ることは大事であると思う。29 (そう思うので質問を心掛けている、そう思うので興味ある分野は質問する、そう思うが積極的には質問しない、あまりそう思わない)	発表会で直接質問する(発言を求める)という行為に対する認識。互いに研究を高めあうという意識。興味があるから質問したい。
議論する力	議論する力	議論のための判断・準備。議論継続時の即応。	
	[予測して調査・資料作成] 論点になりそうなことの準備ができる。(思考・判断) 8a	発表会のような場で発表する場合には、質問されそうな事項を想定して回答を考えておいたり簡単な資料を示せるように準備している。30	議論に対する事前準備ができるか。発表者の立場。
		発表会のような場で質問に対して回答するときは、聞き手の一般的な知識と自らの専門性との差を考慮して、聞き手にわかりやすい表現で伝えるようにしている。31	相手に応じて発言の内容の判断ができるか。発表者の立場。
	発表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。

平成30年度報告書 もくじ(基礎枠)

はじめに.....	i
平成30年度報告書 もくじ(基礎枠).....	iv
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.....	v
I. SSH研究開発実施報告(要約).....	vi
II. SH研究開発の成果と課題(詳細).....	ix
III. 実施報告書【Part1 概要と重点的課題】.....	- 1 -
1. 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.....	- 1 -
2. 卒業生追跡調査(SSH事業効果成果検証).....	- 3 -
3. 国際性の育成.....	- 5 -
4. 学びのネットワークの活用と成果の普及.....	- 7 -
IV. 実施報告書【Part2 研究開発実践】.....	- 8 -
1. 理数数学Ⅰ(1年).....	- 8 -
2. 理数数学Ⅱ・理数数学特論(2年).....	- 9 -
3. 理数数学Ⅱ・理数数学特論(3年).....	- 10 -
4. サイエンス入門(理数探究基礎のモデルとして).....	- 10 -
5. 理数物理(1年).....	- 12 -
6. 理数物理(2年).....	- 12 -
7. 理数物理(3年).....	- 13 -
8. 理数化学(1年).....	- 14 -
9. 理数化学(2年).....	- 15 -
10. 理数化学(3年).....	- 16 -
11. 理数生物(1年).....	- 17 -
12. 理数生物(2年).....	- 18 -
13. 理数生物(3年).....	- 19 -
14. 数理情報.....	- 20 -
15. 科学英語.....	- 21 -
16. 科学倫理.....	- 23 -
17. SSH特別講義.....	- 24 -
18. 課題研究(数学分野) 新しい方程式.....	- 25 -
19. 課題研究(数学/統計分野) 「集中力」を科学する！.....	- 26 -
20. 課題研究(物理分野) 戦法を読むAI.....	- 27 -
21. 課題研究(化学分野) 枯草菌の芽胞の伸縮について.....	- 28 -
22. 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・簡易評価試験の考案.....	- 29 -
23. 課題研究(生物分野).....	- 30 -
24. 課題研究継続と発表活動支援(3年活動).....	- 31 -
25. 普通科 神高ゼミにおける「サイエンス探究」の取組と成果.....	- 32 -
26. サイエンスツアーⅠ・Ⅱ.....	- 33 -
27. 臨海実習.....	- 34 -
28. SSH実験講座(普通科への普及の観点から).....	- 35 -
29. 「数学オリンピック」のための指導.....	- 36 -
30. 「物理チャレンジ」のための指導.....	- 37 -
31. 「化学グランプリ」のための指導.....	- 38 -
32. 「生物学オリンピック」のための指導(含:「地学オリンピック」指導).....	- 39 -
33. 「科学の甲子園(数学・理科)」のための指導.....	- 40 -
34. 自然科学研究会の活動支援 物理班.....	- 41 -
35. 自然科学研究会の活動支援 化学班.....	- 42 -
36. 自然科学研究会の活動支援 生物班.....	- 43 -
37. 自然科学研究会の活動支援 地学班.....	- 44 -
38. 数学研究会の活動支援.....	- 45 -
39. 校内におけるSSHの組織的推進体制.....	- 45 -
40. 1年目実施の分析・今後の研究開発の課題 兼【関係資料(評価データの一部)】.....	- 47 -
V. 関係資料.....	- 55 -
1. 平成30(2018)年度実施 教育課程表.....	- 55 -
2. 取組紹介資料.....	- 56 -
3. 運営指導委員会報告.....	- 58 -
4. 評価データ等(資料の一部).....	- 59 -

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

研究で用いるキーワード「8つの力」の定義・尺度について

最初に、神戸高校SSH事業において、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。本校のSSH事業では、理数系教育におけるキーになる能力を「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、本書の巻頭の2ページの表に掲げた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(できてほしいこと)」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が必要であり、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必要である。尺度は、「生徒が自己評価するための質問紙の基準となる」、「各担当者がプログラムの方向性を決め、具体化・個別化する上で参考になる」、「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用いる」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、文部科学省初等中等教育局教育課程課による【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。40を超えるプログラムの担当者は、個別に仮説・実践・分析を行っているが、60ページという制限に収めるため、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なっており、各プログラムを基本的に1ページに収めることを義務付けた。しかし、年間指導計画だけで1ページが必要であったり、実践の成果を積極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はWebで公開するとともに、概要・ポイントを示した本報告書から容易に接続できるようにすることが効果的であると判断した。Webは「評価の根拠を示す」とともに「成果を普及させる」場でもある。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、協力していただける地域の人材等、様々である。このネットワークの一部である「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。

このサイトの活用は、本校のSSH事業報告書の特徴でもある。プログラムの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ファイル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、年間計画は60ページ制限で掲載することは不可能であり、内容を切り詰めることなく詳細さを保つために、Webに掲載するという方針にした。「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。

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 30～34
平成30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				
「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。				
② 研究開発の概要(平成30年度)				
第4期1年目として新しい視点から「グローバル・スタンダード(8つの力)」育成カリキュラムの効果をさらに高めるための実践を行った。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ができることを重視した。今年度は、地域の科学技術人材を活用して教育効果を高める取り組みを特に重視するとともに、成果の普及のために独自開発した「Webサイト(http://seika.ssh.kobe-hs.org)」にて資料や分析結果等を公開する活動も継続して、従来から重視している本校のねらい「神戸高校の教育実践の成果を少しでも多く社会に還元する」、「全国の理数系教育の質の向上に寄与する」を、本校が一丸となって精一杯実践した。 研究開発の目的・目標 ● 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、その効果を高める。 ● SA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、SAの効果的な活用方法を明らかにする。 ● SAが本校生を指導する際の「指導のガイドライン」を、実践と平行しつつ学校・SAの両方で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。 ● 遠方のSAとのWebを利用した会議システムを事業プログラムの実践で活用して、議論を促進し力の育成を図る。 研究開発の仮説 「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により、人材を「交流・議論・発表を軸として主体的に進める」課題研究等の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。				
③ 平成30年度実施規模				
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(1年40名, 2年39名, 3年37名, 計116名)と自然科学研究会(以下、自然科学研と略す)の生徒(平成31年2月時点で1年40名, 2年37名, 3年18名, 計95名)、今年度から活動を開始した数学研究会(以下、数学研と略す)の生徒(平成31年2月時点で1年6名, 2年10名, 3年0名, 計16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、今期は普通科にも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360名, 3年353名, 計1073名)である。全校生徒(特別講義、講演、サイエンスツアー、コンクール、総合的な学習の時間での探究活動、教科情報等の授業等)や普通科理系(主に理科・数学の授業、実験実習会等)に対して事業の実践を推し進め、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。				
④ 研究開発内容				
○研究計画 第1年次(今年度)の研究事項 本校におけるグローバル・スタンダード(8つの力)を発展させ、その力を育成するためのプログラムの実践。 ① 実践型としてのプログラムの実施方法や評価方法、および実践データの活用と成果の普及の在り方の研究 ② 事業の効果をより高めるために外部の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 ○教育課程上の特例等特記すべき事項: 特例・特記事項はなし。 ○平成30年度教育課程の内容 <u>専門科目</u>: 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)。 <u>学校設定科目</u>: 科学英語(1学年1単位)、数理情報(1学年2単位) ○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) 平成20～24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。

平成25～29年度については、次のとおりである。平成25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。平成26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。平成27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。平成28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全国大会エクスカースン:海外招へい者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、普通科での探求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。平成29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、それらの結果や資料等を成果の普及のために公開することができた。

今年度のグローバル・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(大阪大学大学院生命機能研究科、サイエンスツアーⅡ(関東2泊3日: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)、科学系オリエンピックへの指導(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)。下線部は、今年度比較的大きな変化や追加があった項目である。

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様々な手段で情報を提供しつつ、活用(事業への支援・援助の充実)に対して積極的に取り組んだ。
- SSH事業を体験した卒業生に対する追跡調査を実施して効果や課題を検証し、更なる改善のための資料を収集した。
- SSH事業の分析を詳細に行うとともに、成果の普及Webサイトにて、実践したプログラムの成果物・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」等も実施して、1000名を大幅に上回る高校生や科学人材の交流による相互効果を促進させた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

最初に、評価に関する前提を示す。第2期(平成20～24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手法で、本校が実施したプログラムは「8つの力の育成」に効果があることを既に分析し、検証済である。プログラム毎の8つの力に与える影響の大きさも第2期の5年間で分析しており、5冊の報告書に掲載してある(5年間のまとめは平成24年度報告書88ページ以降に記載)。そのことを前提に、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。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に対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て実践したりして、その成果を評価するべく分析を実施している。

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)」の育成に取り組み評価方法が定着した平成20年度(2008年度)から蓄積し続けたデータを母集団とし、母集団に対する現時点の「主対象生徒」及び「成果の普及対象生徒」の数値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とる。次の資料を分析して評価した。

- 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」に関する生徒による自己評価が目的の「1・2年生全員と3年生総理科・自科研・数研」の生徒に対する質問紙調査
- ③ 本校教師全体にSSH事業への意見を問う質問紙調査
- 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

「①各プログラム実践者(担当教師自己評価)の分析

各プログラムのねらい(仮説)や評価は「17項目の定義」として分類してあり、本報告書冒頭の表で示した定義の記号を使いながら成果を説明する。

【成果】1a発見(基礎知識や先行研究の知識): 1年生段階で育成が進んでいる。

【成果】1b発見(「事実」と「意見・考察」の区別): 特に2年生での探究的活動で課題として表面化し、それが生徒の意識にもつながり、3年生への継続的事業展開で解決の方向に進んだと推測できる。

【成果】2a挑戦(自らの課題に意欲的努力): 1年の段階から育成が進んでいる。

- 【成果】2b挑戦(問題の関連から取組む順序を検討)：3年間のプログラム継続で効果の表出が確認できた。
- 【成果】5b交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)：それぞれ、主対象時には自覚ができています。
- 【成果】6a発表(必要な情報を抽出・整理した資料作成)：発表活動が最も活発である2学年で、育成が著しく進んだ。
- 【成果】8b議論(発表・質問に応答した議論進行)：1年「サイエンス入門」での手法が、特に有効である。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

全データ(10943件)を33項目の尺度毎に基準値(平均0, 標準偏差1)に変換した上で、SSH事業の効果を分析した。

- 【成果】事業の実践を重ねるごとに効果がより顕著に表出していることが、生徒の自己評価の変容から確認できた。
- 【成果】生徒が1・2年で課題と見なした項目でも3年間で力が育成された。すなわち、1・2年で実践したプログラムで生徒が具体的に自らの課題をとらえ、上の学年では改善している点から「自らの課題の解決に向けて努力を重ねることができた」と考えられる。[1a1], [1a2], [1c1], [2a1], [5a1]が該当する。
- 【成果】総合理学科生徒のみを抽出して生徒自己申告を標準化値と比較したところ、近年の卒業生の値が高めであり、SSH事業の効率が高まっていると考えられる。
- 【成果】全生徒の生徒自己申告を標準化値と比較したところ、今年度の卒業生(71回生)や昨年度卒業生(70回生)の値が高めであり、成果の普及の観点も含めて、本校全体に効果が表出していると考えられる。

「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60名(2016年度:67名, 2017年度:67名)

- 【成果】質問「1:生徒にプラスか、2:本校の特色作りにプラスか、5:教員の指導力向上にプラスか、6:学校運営活性化にプラスか」において、肯定的な割合が90%を超えている。
- 【成果】質問「3:育成できる力」については、8項目中7項目で昨年度の数値を上回っている。特に「問題を発見する力」、「挑戦する力」、「解決する力」、「発表する力」に対するSSH事業の効果を評価する教員が増加した。

「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113名(2016年度:84名, 2017年度:105名)

- 【成果】「子供の理数分野や科学技術に対する関心について、この1年間で『とても強くなった』または『強くなった』」の回答が一昨年度までは約75%であったが、昨年度は約80%、今年度はさらに5%伸びて約85%となった。

SSH事業に対する外部人材の協力に関する分析

- 【成果】初年度ではあるが、27項目の活用事例が報告された(具体的内容は本報告書本文をご参照いただきたい)。

SSH事業による教育を受けた卒業生への追跡調査による分析(2014年8月59名, 2017年1月67名, 今回31名追加)

- 【成果】「議論する力」の上回り率(力が「ある」が「ない」を上回る比率)が63%となった(前回の20%から飛躍的上昇)。
- 【成果】「解決する力」の「他の学生に比べて該当分野について論文や専門書を探することができる」について、以前は32.9%('できない'17.1%)と低かったが、今回は「できる」67%, 「できない」3%となり、大幅に改善された。

Webを活用した成果の普及の取組に関する分析

- 【成果】2018年2月11日以降の1年間の閲覧回数は52042回(昨年度は28511)であった。2018年2月までの4年間79224回に比べて1年間52042は大幅な閲覧回数の増加であり、普及が促進されている。
- 【成果】掲載した資料(ファイル数1063)のダウンロード回数は、2018年2月以降の1年間で60404回(昨年度22648)であり、昨年度までの4年間の60150回と比較して大幅な増加である。

○実施上の課題と今後の取組

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】4b解決(問題解決の理論・方法論の知識)：探究的活動に必要な知識を補ったり、活動時にその概念を示した上で実践させるような取り組みが必要である。
- 【課題】5a交流(積極的コミュニケーション)：数学と生物の授業で評価が低めであり、対策を検討する必要がある。
- 【課題】7a質問(疑問点を質問前提にまとめる)、7b質問(発言を求める)：3年数学で対策を検討する必要がある。他は効果があるが、より効果的な方法を模索するべきであろう。
- 【課題】次年度は同様の方法で各プログラム担当者の評価を得ながらも、実践事項に関する「改善点」を具体的に表現してもらうようにし、効果の要因と新たな効果(変化)の確認をより容易にできないか検討すべきである。

生徒の自己申告では、次の課題が表出した。

- 【課題】問題解決に関する生徒がもつ「知識」や、主体的な「調査活動」への見通しの難しさに関する生徒の不安感について、指導側が今まで以上に意識して助言・コミュニケーションを強化する必要があるだろう。

本校教員への質問紙調査調査では、次の課題が表出した。

- 【課題】質問「4: 育成が難しい力」については昨年度までの傾向とそれほど変わらず、「問題を発見する力」、「議論する力」の育成が難しいと感じられている。引き続き、より効果的な方法を模索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」に対する調査では、次の課題が表出した。

- 【課題】保護者の半数以上が、本校SSH事業のねらいを知っているが、今年度は割合がわずかに下降した。
- 【課題】保護者の80%以上が、事業への子供の受け止め方について肯定的であるが、その割合はやや下降気味である。
- 【課題】「事業はプラスである」と回答する保護者は、昨年度までの2年間は90%を超えていたが、約84%に下がった。
- 【課題】SSH事業に関するSSH通信は15回発行した(昨年度と同じ回数)。SSH通信について承知している保護者の割合は約76%であり、昨年度よりも10%近く減少した。ただし、その役割に肯定的な割合は約93%に増加している。

以上の課題から、次の課題も浮上する。

- 【課題】保護者は本校SSH事業に対しておおむね好意的ではあるが、若干関心が低まった可能性がある。今後の学校と家庭との連携強化は、生徒の能力をより引き出すことにつながる可能性があるため、方策の検討が必要である。
- 第2年次以降、今年度表出した上記の課題を分析して克服しつつ、国際社会で活躍できる科学技術系人材の育成を目指した実践を継続する。

II.SH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 30～34
------------	--------	------------

平成30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(指定期間を通した成果と課題)

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、成果の普及Webをご覧ください。
-----------	---

本校では「興味・関心の高まりを、将来の国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要なグローバル・スタンダード(8つの力)の育成に結びつけるカリキュラム及び指導法に関する研究開発」を実施してきた。今年度からの第4期では、「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に取り組んだ。

今回(1年目)の分析では、I:「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:地域の科学技術人材を活用し始め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、まだ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のは難しいが、大学生から大学院生、社会人に移行途中の本校卒業生も増加しており、現時点で卒業生への追跡調査も実施している。さらに、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。従って、IV:成果の普及の取り組みの効果も分析をしている。以上の4点について成果と課題の報告が必要であるが、ページ制限をクリアするため、ここではI・IIに絞って報告する。IIIは本文Ⅲ. 2. で、IVは本文Ⅲ. 4. で成果と課題を報告しているので、ご参照いただきたい。さらに、ここに記載した分析結果は「IV. 40. 1年目実施の分析・今後の研究開発の課題 兼【関係資料(評価データの一部)】」に、より詳細に記載した。さらに完全なデータは、成果の普及Webで確認できるしくみである。

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

まず、評価の前提を示す。第2期(平成20～24年度)に「対象生徒と非対象生徒に分け、各年度における『8つの力の変容(変化の差)』を数値化して比較し続ける」という手法で「本校SSH事業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。事業で実践した「各プログラムがどの力に影響を及ぼすか」等も第2期の5年間で実施したプログラム毎に分析しており、5冊の報告書に掲載してある(5年間のまとめは平成24年度報告書88ページ以降に記載)。これらの結果を踏まえて第3期も今期(第4期)も、効果があると検証済であることが分析の出発点である。

以上により「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すことができるか」が、第4期の分析における観点となる。従って、分析・評価の方法としては「8つの力」の育成に取組み、評価方法が定着した平成20年度(2008年度)から蓄積し続けたデータを母集団とし、母集団に対する現時点の「主対象生徒」及び「成果の普及対象生徒」の数値の高さを分析することで事業の効果や課題を表出させる。

表1:研究会所属生徒数

人数	h28	h29	h30
普通科	23	62	68
総理科	27	26	38
計	50	88	106

本校は、各学年普通科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73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)、数学会(今年度から活動開始)に所属する生徒(それぞれ自科研、数研と記す)であり、自科研・数研所属生徒は、平成31年2月時点で106名である(表1)。また、実践型SSH事業では、成果の普及を重視した実践を展開しており、文科省/JSTの指導に準拠している。従って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。資料①～④を使用した。

- 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」に関する生徒による自己評価が目的の「1・2年生全員と3年生総理科・自科研・数研」の生徒に対する質問紙調査
- ③ 本校教師全体にSSH事業への意見を問う質問紙調査
- 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

第2期までは、主対象生徒の変化と非対象生徒の変化の大きさを比較することを重視したが、成果の普及を重視した第3期では、主対象生徒ではない普通科の生徒への指導を強化し続けている。そのため、「SSH事業の効果があれば『主対象生徒の変容』と『非対象生徒の変容』の差は、非対象生徒に変化が生じにくかった従来と比べて縮小するか同程度である」、「生徒全体に変化が生じていけば、今年度の『生徒の変容』を表す数値は、2008年度から蓄積し続けている生徒データ(10943件)の平均よりも高い」と考えられる。これらの点を踏まえた上で分析を進めた。

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(※詳細は巻頭の一覧表)

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	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
尺度	1-2 1a1 1a2	3-4 1b1 1b2	5 1c1	6-7 2a1 2a2	8-9 2b1 2b2	10-11 3a1 3a2	12-13 3b1 3b2	14-15 4a1 4a2	16-17 4b1 4b2	18-19 5a1 5a2	20-21 5b1 5b2	22-23 6a1 6a2	24-25 6b1 6b2	26-27 7a1 7a2	28-29 7b1 7b2	30-31 8a1 8a2	32-33 8b1 8b2

SSH事業「各プログラム実践者(担当教師)自己評価」の分析

教師自己評価結果を表す数値の意味は次の通りである。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、さらに根拠を具体的に示して再現性を確保することを前提条件とした上であれば[5:特に顕著な効果あり]も使用する。その結果が次の表3である。表3において、コア領域(1～4)の平均は3.56、ペリフェラル領域(5～8)の平均は3.54である。また、評価度数とは、各定義を評価したプログラムの個数である。

表3 プログラム担当教師による自己評価(2018年度)

	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	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
2018年度標準偏差	0.56	0.67	0.58	0.71	0.69	0.49	0.58	0.69	0.43	0.72	0.58	0.62	0.67	0.58	0.49	0.50	0.62	0.60
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

【成果】ペリフェラル領域のプログラムも増加傾向であり、評価の類似性向上により、評価結果の信頼性が高まった。プログラム担当教師による自己評価結果を学年ごとに分類した結果が、次の表4である。

表4 プログラム担当教師による自己評価：学年毎の結果(2018年度)

		3.255	3.853	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
1年が主対象の事業	評価平均			3.88	3.43	3.75	4.11	3.83	3.83	3.80	3.75	3.50	3.57	4.00	3.80	3.80	3.57	3.60	3.50	4.00
	度数			8	7	4	9	6	6	5	4	6	7	4	5	5	7	5	2	3
1年が参加した事業	評価平均	3.59	3.50	3.50	3.70	3.64	3.60	3.58	3.57	3.30	3.40	3.56	3.70	3.60	3.56	3.43	3.50	3.67		
	度数	16	9	11	20	12	11	12	8	11	15	8	11	11	10	8	6	7		
2年が主対象の事業	評価平均	3.30	3.13	3.75	3.83	3.75	3.56	3.44	3.63	3.13	3.50	3.56	3.86	3.67	3.25	3.17	3.50	3.50		
	度数	10	8	8	12	8	9	9	8	8	10	9	7	6	8	6	6	6		
2年が参加した事業	評価平均	3.38	3.22	3.57	3.70	3.62	3.46	3.54	3.55	3.08	3.47	3.55	3.90	3.55	3.30	3.13	3.50	3.44		
	度数	16	9	14	20	13	13	13	11	12	15	11	10	11	10	8	8	9		
3年が主対象の事業	評価平均	3.75	4.00	3.50	3.40	4.00	3.50	3.50	3.00	3.00	3.00	4.00	3.50	3.50	3.00	4.00	4.00	3.00		
	度数	4	2	2	5	2	4	2	1	2	4	1	2	2	3	1	1	2		
3年が参加した事業	評価平均	3.58	4.00	3.44	3.50	3.63	3.44	3.56	3.40	3.14	3.33	3.60	3.63	3.50	3.33	3.50	3.60	3.33		
	度数	12	4	9	16	8	9	9	5	7	12	5	8	8	6	4	5	6		
評価した全事業	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		
	度数	30	19	21	37	22	24	23	17	21	29	18	20	19	21	15	13	15		

主対象度数平均 7.3 5.7 4.7 8.7 5.3 6.3 5.3 4.3 5.3 7.0 4.7 4.7 4.3 6.0 4.0 3.0 3.7
参加度数平均 14.7 7.3 11.3 18.7 11.0 11.3 8.0 10.0 14.0 8.0 9.7 10.0 8.7 6.7 6.3 7.3

表4では、データの傾向をつかむために評価平均が「全体の平均±0.5σ」（σ：標準偏差）を上回る場合に太字(+)の場合)、下回れば斜体(−の場合)といった文字装飾を施した。表4において、評価した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◎▼で表現した(表5)。

表5 プログラム担当教師による自己評価：視認性向上用(2018年度)

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	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									▼								

2018年度 ※ 評価したプログラム数が3以上の場合を対象として作表。

【成果】1a 発見(基礎知識や先行研究の知識)：1年生段階で育成が進んでいる。

【成果】1b 発見(「事実」と「意見・考察」の区別)：特に2年生の探究的活動で課題として表面化し、それが生徒の意識につながり、3年生への継続的事業展開で解決の方向に進んだと推測できる。その解釈が正しいならば課題効果だと考えられる。

【成果】2a 挑戦(自らの課題に意欲的努力)：1年の段階から育成が進んでいる。

【成果】2b 挑戦(問題の関連から取組む順序を検討)：3年間のプログラム継続で効果の表出が確認できた。

【成果】5b 交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)：それぞれ、主対象時には自覚ができています。

【成果】6a 発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)：発表活動が最も活発である2学年で、育成が著しく進んだ。

【成果】8b 議論(発表・質問に回答した議論進行)：1年「サイエンス入門」での手法が、特に有効である。

「生徒による自己申告」の分析と事業評価

「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、33項目の尺度を基にして作成した。使用した数値データは、2009年2月から2019年2月に収集した10952件(10943件を分析)であり、今回追加した新データは1113件である。力の定義・尺度は、表2のとおりである。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。

最初の調査は、毎年1年生の5月(今年度のみ4月下旬)に実施する。総理科も普通科も事業の概要は知り始めたが影響をほとんど受けていない時期である。そして、その年度のSSH事業がほぼ完了し、分析が本報告書の締切にぎりぎり間に合う2月に調査する。ただし3年生は平常授業が1月で終了するため、1月か2月登校日の実施となる。結果(回答)の傾向は図1の通りである。図1では、黒い横線は該当項目における全データ(10943件)の平均値を示している。また、棒グラフは、左側が1年生(73回生)、中央が2年生(72回生)、右側が3年生(71回生)の、該当データの平均値を示す。図1では、全データも今年度の評価対象123年生のデータも同じ傾向を示しているが、平均値や棒グラフの長さは、尺度項目によって違いがある。そこで、分析・考察で回答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)した結果である図2も作成した。図2では、平均値を表す黒い横線はすべて0上に位置する。

【成果】事業の実践を重ねるごとに効果がより顕著に表出していることが、生徒の自己評価の変容から確認できた。

【成果】1・2年のプログラムにおいて、生徒が課題と見なした項目でも(同一学年の結果ではないが)、3年間で力が育成された。すなわち、1・2年で平均を下回る数値が表れることは、実践したプログラムで「生徒が具体的に自らの課題ととらえる」ことができたことを示し、平均を下回った数値が上の学年では改善している点から「自らの課題の解決に向けて努力を重ねることができた」と考えられる。[1a1], [1a2], [1c1], [2a1], [5a1]が該当する。

図3は、卒業直前の総理科自己申告調査結果(標準化値)を、2012年度卒業生から今年度卒業生(71回生)まで年度順に整列させたものである。

【成果】総理科の自己申告を抽出して標準化値と比較した結果、近年の値が高めであり、事業の効率が上がっている(図3)。

図4は、全生徒に対して3年間4回実施した自己申告調査の結果を、2012年度卒業生(65回生)から今年度卒業生(71回生)まで年度順に整列させたものである。3年1月の調査では普通科の研究会非所属生徒は調査非対象であるが、他の3回では総合理学科の8倍の人数が含まれているため、非対象生徒を含めた本校生徒全体の変容を確認できる資料である。

【成果】全生徒の自己申告を標準化値で比較した結果、今年度の卒業生(71回生)や昨年度卒業生(70回生)の値が高めであり、成果の普及の観点も含めて、本校全体に効果が出ている(図4)。

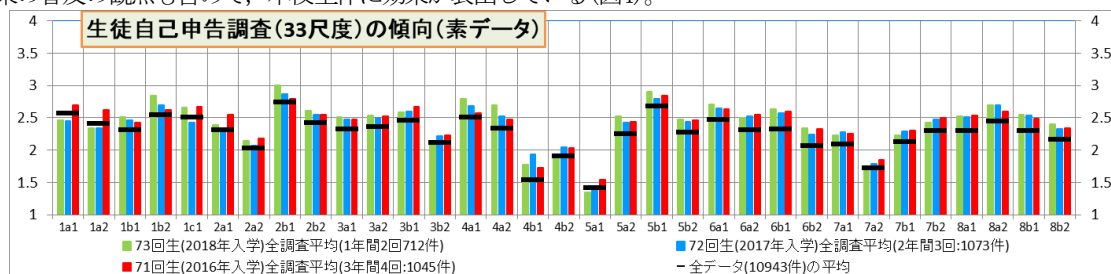


図1:調査(生徒自己申告)における結果の出方の傾向(素データ)

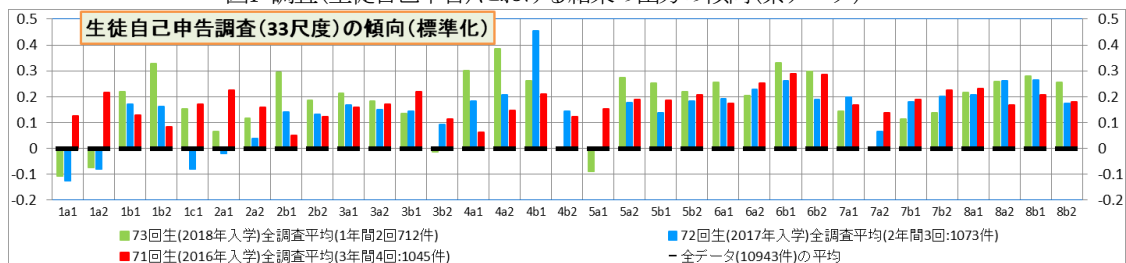


図2:生徒自己申告の標準化値への変換結果

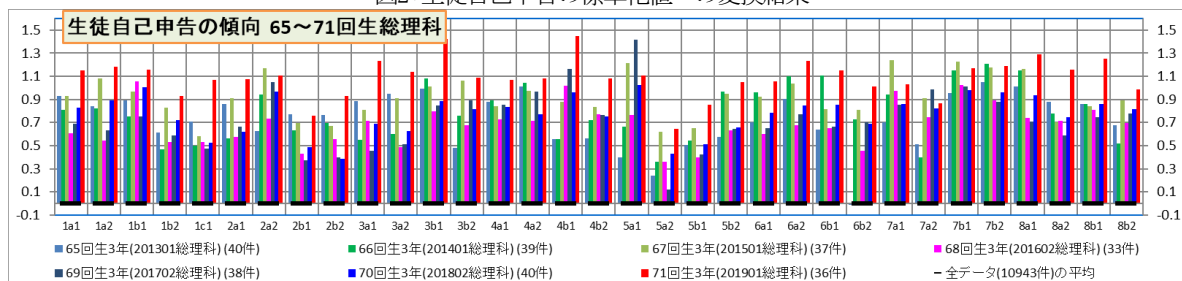


図3:生徒自己申告の標準化値：65回生(2013年度卒業)から71回生(今年度卒業)までの総理科生徒比較

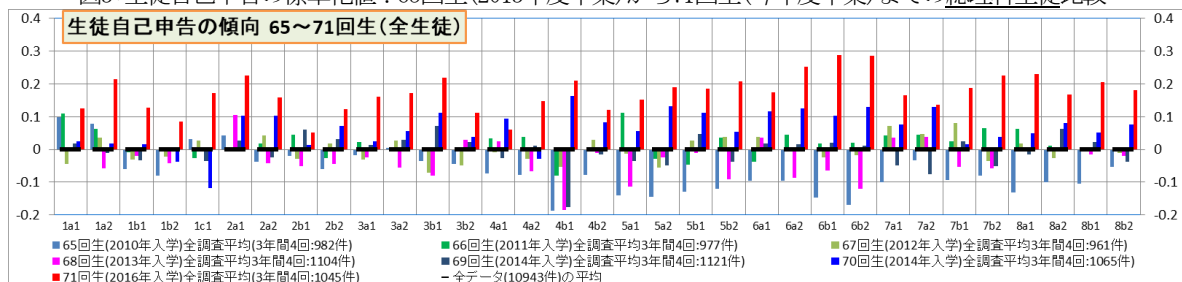


図4:生徒自己申告の標準化値：65回生(2013年度卒業)から71回生(今年度卒業)までの全生徒比較

本校「教職員」に対する年度末調査の結果について

集計結果は、表6(左側)のとおりである。今年度の回答者数は60名であった。【7】は今年度から調査を開始した。

【成果】質問番号「1, 2, 5, 6」において、肯定的な割合(回答0, 1, 2)はほとんど変化がなく、常に90%を超えている。

【成果】質問「3：育成できる力」については、8項目中7項目で昨年度の数値を上回っている。特に「問題を発見する力」，「挑戦する力」，「解決する力」，「発表する力」に対するSSH事業の効果を評価する教員が増加した。

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

結果は表6(右側)のとおりである。保護者の認識、満足度等の問題が生じると、「8つの力」の育成が進んだとしても、望ましい教育活動とは言い切れない。このような観点から調査を実施している。2018年度の有効回答数は113であった。

【成果】「子供の理数分野や科学技術に対する関心」について、この1年間で「とても強くなった」または「強くなった」と回答した保護者は、一昨年度までは約75%であったが昨年度は約80%になり、今年度は約85%となった。

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(今年度の成果)

「外部人材の活用」について、今年度実施した40のプログラムのうち下記のプログラムから27種類の活用事例が報告された(詳細は本文Ⅲ. 1. を参照)。

国際性の育成：3種類。理数数学Ⅰ(1年)，理数数学Ⅱ・理数数学特論(2年)合同で実施：1種類。サイエンス入門：3種類。理数生物(3年)：1種類。科学倫理：1種類。SSH特別講義：1種類(別人材を7回活用)。課題研究(数学分野)新しい方程式：課題研究(数学/統計分野)「集中力」を科学する！：2種類。課題研究(物理分野)戦法を読むAI：2種類。課題研究(化学分野)枯草菌の芽胞の伸縮について：1種類。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・簡易評価試験の考案：1種類。課題研究(生物分野)：2種類。課題研究継続と発表活動支援(3年活動)：3種類。普通科 神高ゼミ「サイエンス探究」：1種類。サイエンスツアーⅠ・Ⅱ：1種類(全訪問先で活用)。自然科学研究会の活動支援 化学班：2種類。自然科学研究会の活動支援 生物班：2種類。

表6:年度末調査結果 左:教員、右:保護者(3年間:左から2017年2月、2018年2月、2019年2月)

質問番号	質問要旨	2016年度末 (201702)	2017年度末 (201802)	2018年度末 (201902)	質問 番号	質問要旨	2016年度末 (201702)	2017年度末 (201802)	2018年度末 (201902)
※	回収枚数	67	67	60	※	回収枚数	84 枚	105 枚	113 枚
[1]	SSH事業は生徒にとって、プラスになると思うか。				[1]	子供の所属について。			
0	大いになっている。	46.3% (31名)	52.2% (35名)	50.0% (30名)		総合理学科	67	71	71
1	なっている。	46.3% (31名)	41.8% (28名)	41.7% (25名)		普通科(自然科学研)	17	34	42
2	どちらともいえない。	6.0% (4名)	6.0% (4名)	8.3% (5名)		1年生	40	61	59
3	あまりない。	1.5% (1名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)		2年生	44	44	54
4	なっていない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)		自然科学部数研所属	26	42	63
[2]	SSH事業の取り組みは本校の特色作りにプラスになると思うか。				[2]	本校が文部科学省からSSHの指定を受けていることを知っているか。			
0	大いになっている。	61.2% (41名)	64.2% (43名)	61.7% (37名)	0	知っている	100.0% (84名)	100.0% (105名)	98.2% (111名)
1	なっている。	37.3% (25名)	34.3% (23名)	35.0% (21名)	1	知らなかった	0.0% (0名)	0.0% (0名)	1.8% (2名)
2	どちらともいえない。	1.5% (1名)	1.5% (1名)	3.3% (2名)					
3	あまりない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)	[3]	本校のSSH事業のねらいが「8つの力」(詳細略)だと知っているか。			
4	なっていない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0	知っている	61.4% (51名)	65.0% (67名)	51.3% (58名)
[3]	SSH事業の取り組みで、どんな力が育成できると思うか。(複数可)				1	知らなかった	38.6% (32名)	35.0% (36名)	48.7% (55名)
0	問題を発見する力	46.3% (31名)	43.3% (29名)	58.3% (35名)	[4]	子供が参加したSSH事業を知っているか。			
1	未知の問題に挑戦する力	53.7% (36名)	53.7% (36名)	61.7% (37名)	0	ほとんど知っている	46.4% (39名)	53.3% (56名)	47.8% (54名)
2	知識を統合して活用する力	53.7% (36名)	50.7% (34名)	53.3% (32名)	1	いづつか知っている	47.6% (40名)	42.9% (45名)	38.9% (44名)
3	問題を解決する力	40.3% (27名)	43.3% (29名)	61.7% (37名)	2	知らなかった	6.0% (5名)	3.8% (4名)	13.3% (15名)
4	交流する力	44.8% (30名)	37.3% (25名)	43.3% (26名)	[5]	SSH事業に対する子供の受けとめ方はどのようなと感じるか。			
5	発表する力	86.6% (58名)	88.1% (59名)	96.7% (58名)	0	とても肯定的	45.2% (38名)	33.7% (35名)	36.4% (40名)
6	質問する力	44.8% (30名)	37.3% (25名)	38.3% (23名)	1	肯定的	45.2% (38名)	48.1% (50名)	44.5% (49名)
7	議論する力	37.3% (25名)	40.3% (27名)	35.0% (21名)	2	どちらともいえない	8.3% (7名)	17.3% (18名)	16.4% (18名)
[4]	SSH事業の取り組みで、どんな力の育成が難しいと思うか。(複数可)				3	少し否定的	0.0% (0名)	0.0% (0名)	2.7% (3名)
0	問題を発見する力	43.3% (29名)	38.8% (26名)	38.3% (23名)	4	否定的	1.2% (1名)	1.0% (1名)	0.0% (0名)
1	未知の問題に挑戦する力	23.9% (16名)	17.9% (12名)	15.0% (9名)	[6]	SSH事業は子供にプラスになっていると思うか。			
2	知識を統合して活用する力	26.9% (18名)	11.9% (8名)	15.0% (9名)	0	とても思う	61.9% (52名)	52.4% (55名)	41.6% (47名)
3	問題を解決する力	26.9% (18名)	11.9% (8名)	15.0% (9名)	1	思う	31.0% (26名)	38.1% (40名)	42.5% (48名)
4	交流する力	10.4% (7名)	11.9% (8名)	16.7% (10名)	2	どちらともいえない	6.0% (5名)	8.6% (9名)	14.2% (16名)
5	発表する力	6.0% (4名)	3.0% (2名)	5.0% (3名)	3	あまり思わない	0.0% (0名)	0.0% (0名)	1.8% (2名)
6	質問する力	11.9% (8名)	11.9% (8名)	13.3% (8名)	4	思わない	1.2% (1名)	1.0% (1名)	0.0% (0名)
7	議論する力	23.9% (16名)	20.9% (14名)	20.0% (12名)	[7]	子供の理数分野や科学技術に対する関心は、一年間で変化したか。			
[5]	SSH事業の取り組みは、教員の指導力向上にプラスになると思うか。				0	とても強くなった	38.1% (32名)	34.6% (36名)	32.1% (38名)
0	大いになっている。	25.8% (16名)	23.1% (15名)	20.0% (12名)	1	少し強くなった	46.4% (39名)	48.1% (50名)	42.0% (47名)
1	なっている。	50.0% (31名)	50.8% (33名)	56.7% (34名)	2	変化しない	14.3% (12名)	14.4% (15名)	25.0% (28名)
2	どちらともいえない。	19.4% (12名)	23.1% (15名)	20.0% (12名)	3	少し弱くなった	1.2% (1名)	0.0% (0名)	0.9% (1名)
3	あまりない。	1.6% (1名)	0.0% (0名)	3.3% (2名)	4	弱くなった	0.0% (0名)	2.9% (3名)	0.0% (0名)
4	なっていない。	3.2% (2名)	3.1% (2名)	0.0% (0名)	[9]	1)「SSH通信」の発行を知っているか。			
[6]	SSH事業の取り組みは、学校運営の活性化にプラスになると思うか。				0	知っている	80.7% (67名)	87.5% (91名)	76.1% (86名)
0	大いになっている。	32.3% (20名)	33.3% (22名)	36.7% (22名)	1	知らなかった	19.3% (16名)	12.5% (13名)	23.9% (27名)
1	なっている。	54.8% (34名)	54.5% (36名)	46.7% (28名)	[9]	2) (ア)「SSH通信」はSSH事業の広報として設立したか。			
2	どちらともいえない。	9.7% (6名)	10.6% (7名)	16.7% (10名)	0	設立した	63.1% (41名)	52.1% (46名)	51.2% (44名)
3	あまりない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)	1	少しは設立した	32.3% (21名)	37.4% (34名)	41.9% (36名)
4	なっていない。	3.2% (2名)	1.5% (1名)	0.0% (0名)	2	あまり設立しなかった	4.6% (3名)	7.7% (7名)	5.8% (5名)
[7]	SSH事業に関する活動(授業・行事・部活動等)に関わったか。				3	設立しなかった	0.0% (0名)	2.2% (2名)	1.2% (1名)
0	活動を実施・担当した。			33.3% (20名)					
1	活動に参加・見学した。			38.3% (23名)					
2	関わっていない。			28.3% (17名)					
※	質問[7]は、2018年度に追加した。								

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。

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

SSH事業「各プログラム実践者(担当教師)自己評価」の分析

【課題】「議論する力」育成プログラムをさらに増やす必要があるかどうか、検討すべき課題であるといえる。(表3)

【課題】4b 解決(問題解決の理論・方法論の知識):探究的活動に必要な知識を補ったり、活動時にその概念を示した上で実践させるような取り組みが必要である。(表5)

【課題】5a 交流(積極的コミュニケーション):数学と生物の授業で評価が低く、該当科目で検討する必要がある。(表5)

【課題】7a 質問(疑問点を質問前提にまとめる)、7b質問(発言を求める):3年数学で対策を検討する必要がある。他は効果があるが、より効果的な方法を模索するべきであろう。(表5)

【課題】来年度は、今年度と同様の方法でプログラム担当者が評価しつつ、実践事項に関する「改善点」の具体的な表現を検討する。それにより、効果の要因、新たな効果(変化)を確認するという手法で分析すべきであろう。(表5)

「生徒による自己申告」の分析と事業評価

【課題】素データにおいて[4b1]、[4b2]、[5a1]、[7a2]は生徒の自己評価がやや低い傾向があり、これらを指導項目に含むプログラムでは、指導内容や指導方法、生徒の達成感(意識)等についての分析と対策を強化する必要がある(図1)。

【課題】問題解決に関する生徒がもつ「知識」や生徒による主体的な「調査活動」への不安感について、指導側が今まで以上に意識して、助言・コミュニケーションを強化する必要があるだろう。(図1)

本校「教職員」に対する年度末調査の結果について

【課題】質問「4:育成が難しい力」については、昨年度までの傾向とそれほど変わらず、「問題を発見する力」、「議論する力」の育成が難しいと感じられている。引き続き、より効果的な方法を模索しなければならない。(表6左)

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

【課題】保護者の半数以上が、本校SSH事業のねらいを知っているが、今年度は割合がわずかに下降した。(表6右)

【課題】保護者の80%以上が、SSH事業に対する子供の受け止め方について、「とても肯定的」または「肯定的」と回答している。しかし、その割合はやや下降気味である。(表6右)

【課題】「プラスである」と回答している保護者は、昨年度までは90%を超えていたが、約84%に下がった。(表6右)

【課題】SSH事業に関するSSH通信を、2018年度は年間15回発行したが、SSH通信について承知している保護者の割合は約76%であり、10%近く減少した。ただし、その役割に肯定的な割合は約93%に増加している。(表6右)

【課題】保護者は本校のSSH事業に対して好意的ではあるが、今年度は若干関心が低まった可能性がある。今後の学校と家庭との連携強化が、生徒の能力をより引き出すことにつながる可能性があり、方策の検討が必要である。(表6右)

SSH事業(各プログラム)における外部人材の活用について(今年度の課題)

次年度以降の企画として、9項目の課題が示されている(詳細は本文Ⅲ.1.を参照)。

「物理チャレンジ」のための指導:1種類。「化学グランプリ」のための指導:1種類。「生物学オリンピック」のための指導(含:「地学オリンピック」指導):2種類。「科学の甲子園(数学・理科)」のための指導:1種類。自然科学研究会の活動支援物理班:1種類。数学研究会の活動支援:1種類。臨海実習:1種類。SSH実験講座:1種類。

III.実施報告書【Part1 概要と重点的課題】

1. 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

総合理学部 中澤克行 繁戸克彦

1.1. 研究開発の経緯・課題

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。2018年3月時点で、SA登録者は73名となった。主に課題研究において、プロGRESSレポート、中間発表会、最終発表会等に出席いただき、指導・助言をいただいた。

課題として、来校していただくことができたのは、2017年度1年間でのべ98名だった。しかし、実数としては数名～多くて十数名と少人数であったことがある。また、この取組の効果として、これまでと比べ課題研究の発表内容において、すべての研究班の研究に深まりが認められた。しかし、生徒自身にテーマ設定をゆだねたため担当教員には指導できない分野の研究が増えてきたこともある。

そこで、日常的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」の活用を考えた。現役の大学の教員や企業の方々には、現職の仕事や業務があり、日常的に授業時間に来校しての指導はできない。しかし、退職されているシニア人材であれば、平日の授業中に毎週来校することも可能であろう。また、本校の卒業生を活用できるのは、本校が伝統校であり、多くの卒業生がおられるからで、他校では同様の取組が難しいという指摘があった。これに対して、地域のシニア人材は、自校の卒業生ではないので、どの高校においても取り組むことが可能である。この取組が、効果をあげれば、科学技術系人材育成の先進的な取組として、全国の高校に広げていくことができる事例となると考えている。また、科学技術者を要するNPO法人と課題研究等の探求活動において「覚書」等を交わし、支援体制を確立することはSSH指定校においても新たな試みである。

また、地域の「ヤング人材」の活用として、課題研究で数学の研究を行った班では本校卒業生の数学科の大学院生の支援を受けて研究を進めた（研究内容については課題研究 数学分野 新しい方程式参照）。研究後半、研究内容を検証する時期において、継続的に3度来校してもらい支援を受けた。数学班では大学での外部発表においても数学の専門家からの指摘を受けることができず、自分達の研究の方向性、信頼性に不安を持っていたが、数学科の大学院生による支援を受けることで、研究を仕上げる段階において、記述の厳密さ、理論上の漏れ等について有益な指摘を数多く与えてくれたことで、生徒達に多くの刺激と安心感を与えてくれた。支援を受けた大学院生は今後も大学において数学の研究を続ける予定であるので「ヤング人材」としてSAへの登録をお願いした。産業人OBの「シニア人材」でカバーすることが難しい内容であったが、大学院生の活用で成果が得られた。

1.2. 今年度の研究開発実践

1.2.1. 方法・内容・結果・考察

(1)経過

神戸には、「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、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、まず昨年、一昨年と月曜日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、総会で呼びかけをしていただいた。その結果、2018年度5名のメンバーにSAとして登録いただき、課題研究の指導を実施していただくことになった。

本年度第1回のSSH運営指導委員会で委員の方から「シニア人材」の活用に関して、高校生の支援に適した人材を選ぶことが難しいとの指摘を受け、本校の課題研究を指導頂いた方に人選をお願いし、本校で作成中の「県立神戸高等学校 課題研究支援のガイドライン（案）」を提示、7月のプロGRESSレポートへ参加いただき、本校での課題研究の様子を視察いただいてからの支援開始となった。また9月14日には本校での課題研究について理解いただくため、本校の課題研究のねらいや、1年間の流れ、神戸高校の生徒の活動などについて説明を詳しい説明と意見交換を行い、本校作成の「課題研究支援のガイドライン」についての意見を聴き、本校課題研究のねらいについて、ガイドラインについて十分な理解の上で支援を受けることができ、その結果、すべての課題研究の研究内容について例年以上に深化が認められた。今年度の生徒が執筆した論文を昨年度までのものと読み比べると明らかであろう。

(2)今年度の活用

①活用の状況

産業人OBの「シニア人材」5名のSAに関して、来校いただいたのは、9月10日～2月7日の期間のうちの15日、のべ48名となった。実際の出席は、資料を参照いただきたい。

大学院生の「ヤング人材」のSAに関して、来校いただいたのは、11月12日、19日、1月28日の3日である。

②活用の形態

産業人OBの「シニア人材」のSAの方には、それぞれ個別に担当を受け持ってもらうのではなく、来校された複数名で課題研究班の支援をお願いした。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行ったもらい、テクニカルな内容についても指導いただいた。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)」を作成して頂き、生徒とのやりとりや課題など、次回へ引き継ぎしてもらう体制を取った。この「支援ノート」の内容は、担当教員にも共有化され大いに参考となるものとなった。

(3)成果

各研究班につい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。

例えば、枯草菌の研究班では、生徒達が途方に暮れる時期があったが、SAの方々の励ましを毎週受けて、生徒達もなんとかしたいという思いで、粘り強く試行錯誤を繰り返していた。そうした数々の失敗のあと、12月にテープの伸縮が観察され、モチベーションも高まり、最終発表で成果の公表ができた。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ったからであろう。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、しっかりとした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。

(4) 覚書の締結とガイドラインの作成

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交わした。本校において、産業人OBネット理事長と本校校長により覚書を締結、支援に当たっての大きな取り決めを行った。また、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(案)」を作成、現在その内容について両方で協議を進めている途中である。

本校と産業人OBネットとの間で、覚書を交わすにあたって、産業人OBネットの理事会でもその内容が取り上げられ承認いただいたことで、本校での活動が個人的な支援ではなくNPO法人産業人OBネットとしての活動として認知され、継続的な支援への大きな一歩となった。

1.2.2. 今後の課題

外部人材の活用において、本校生徒の活動を良く理解しているはずの本校卒業生であるSAの活用でも課題となっている、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、卒業生以外の外部人材の活用ではさらに顕著化すると予想されたが、高校生の課題研究をご理解頂いて、本校の課題研究のねらい等もよく理解いただいた上でご支援いただいたことで①、②、③については全く問題なく研究活動を終えることができた。今後、SA支援を受ける場合、④にある担当教員がどのような役割を担うべきかも研究として進めていきたい。

また、覚書の締結後、本校での活動の状況を判断材料に「認定NPO法人産業人OBネット」との連携協定の締結について両方で協議し進めていきたいと考えている。

1.3. 外部人材の活用に関する資料

- ・神戸高校SSH支援覚書産業人OBネット.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。
- ・2018SAガイドライン(案).pdf：課題研究の支援にあたってのガイドライン(案)。今後、運用しながら外部支援者との協議を経て修正、改変していく。
- ・2018神高SSH支援ノート(SA)2018_9_10.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。
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。
- ・SAによる課題研究等の支援201806020.pdf：課題研究の支援依頼にあたって、本校からの要望とSSH事業での課題等の説明のための文書。産業人OBネット事務所でOBネット理事と面談支援を依頼した。
- ・【課題研究者配布用】課題研究への外部支援者SA活用.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。
- ・2018神戸高校SA説明会資料20181119.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
- ・SAによる課題研究等支援意見聴取用紙.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。
聴取内容については非公表としている。
- ・2018SSH外部人材支援記録支援内容削除.pdf：外部人材による支援の記録、出席状況と支援した研究班

2. 卒業生追跡調査(SSH事業効果成果検証)

総合理学科長兼総合理学部部長 繁戸 克彦

2.1. 追跡調査の概要

本校SSH事業も平成16年度から15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9期生(70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するもの、社会人として活躍する者も出てきた。今回の調査で**本校SSH卒業生(大学院博士課程3年)が筆頭著者の研究論文が英国の科学雑誌『Nature』に掲載**されたことがわかり、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活躍する時期を迎えたことで、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時期を迎えることができるようになってきた。「SSH事業の効果・成果に関する卒業生アンケート」を平成26年8月に第1回目、平成28年度(平成29年1月)に第2回を行った。今年度第3回調査は第2回調査とほぼ同じ形式で、電子メールで卒業生に発信し調査を行った。今回の調査では、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の意見として活用するとともに、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する。

また、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が、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。

2.2. 調査方法・内容・結果・考察

2.2.1. 方法

調査時期：2019年7月～ 現在も継続している。

調査範囲：本校総合理学科卒業生62回生～70回生

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

2018SSH卒業生調査SSH事業効果検証.pdf 参照

2.2.2. 内容

2018SSH卒業生調査.pdf 参照

①8つの力の育成に関して

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

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

本校SSHで育成目標としている所属する大学・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

2.2.3. 結果

2018SSH卒業生調査集計.pdf 参照

2018SSH卒業生調査意見抜粋.pdf 参照

今回調査(平成30年9月)では、前回調査(平成29年1月)と間隔が近く、大学1, 2, 3年生を中心に聴取でき、前回調査第2期、第3期前期との比較を行うことができた。また、研究活動に入った大学4年生、大学院生(修士課程在学者、博士課程在学者)、社会人として研究活動を行う者や新たな事業を立ち上げようとしている者などからも意見を聴取できた。

2.2.4. 考察

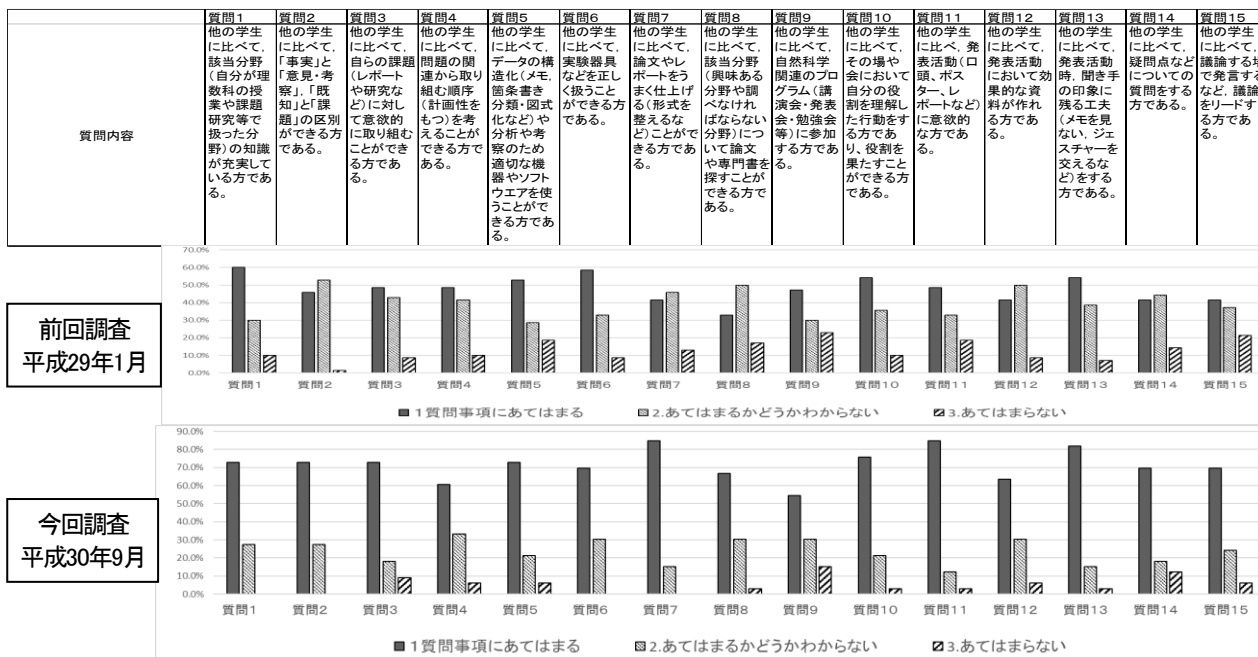
①8つの力の育成に関して

前回調査との比較(次ページ表グラフ参照)

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

今回調査 SSH第2期卒業生 32%(10名) SSH第3期卒業生 68%(21名)

前回調査同様、今回も8つの力のすべてにおいて他の大学生や院生に比べ秀でていると感じている。前回との大きな違いは「議論する力」についての力の上回り率(「力がある」：41% 「力が無い」：21%を比較 「力がある」が上回る比率)は20%であったが、今回の調査では「議論する力」については63%の上回り率であり、第3期後半から取組をはじめ、今期(第4期)の中心に据えている「交流・議論・発表等を軸とした生徒の主体的な探究活動」へ向けて、課題研究における複数班での議論や外部発表を多く取り入れたカリキュラムを試行してきたことが成果として現れつつある。また、前回「問題を解決する力」の中の「他の学生に比べて、該当分野について論文や専門書を探ることができる」についての「できる」と答えた卒業生は32.9%(「できない」：17.1%)と質問中最も低かった。3期目の後半から、課題発見講座を取り入れ、論文検索の手法の指導も取り入れたため、今回の調査では明らかに改善(「できる」67%、「できない」3%)されている。



②高校時代体験したSSH事業の中で、現在の自分にとって最も影響を与えたと思うものについて調査では、課題研究が占める割合が増加している。

	SSH第2期 62回生～66回生	SSH第3期前期 67回生～68回生	SSH第3期後期 69回生～70回生
研究テーマの決め方	テーマ設定に教員の影響強い	生徒はテーマ設定・生徒の主体性重視	生徒はテーマ設定・生徒の主体性重視
課題研究に関するプログラムの影響が強いと感じる者の割合	23/44 52%	19/24 79%	11/13 84%

3期目は課題研究のテーマ設定を生徒の主体性を重視したテーマ設定、サイエンス入門でのプレ課題研究の導入など課題研究の取り組みを変化させた。3期目の卒業生では、課題研究とそれを支えるサイエンス入門を上げる生徒の割合が増えており、理系大学生にとって影響を与えるカリキュラム＝大学での生活（学習・実験・研究等）への接続に有効なカリキュラムとなったと考えられる。また、研究開発に携わる卒業生からの意見を抜粋から、「課題研究を行ったことで、研究そのものの魅力を感じ、大学における学科の選択、就職先の選択にも迷いなく、研究が自身の志望する職だと考えることに繋がった。」とあり、研究の魅力にふれ、研究者の道に進むきっかけとなると答えている者もいる。（社会人 研究職）

SSH第2期生で社会人や大学博士課程の者からは、SSH事業におけるキャリア教育の面も指摘され、「研究を生業とする方と実際に話をすることによって、研究職というものを身近に感じることができた。」「研究職に限らず、知らない職業になりたいと思うことは不可能なので、理系の人材がどういったところで役立っているのか（実際にその仕事ぶりを見ながら）知ることができるサイエンスツアーは有意義」という意見もある。（博士課程）

③進学後、大学大学院での研究活動の状況の把握

本校SSH卒業生62回生（神戸大学大学院理学研究科博士課程3年）が研究活動での顕著な活躍がありここに紹介する。

英国の科学雑誌『Nature』に筆頭著者として平成30年12月5日付け：日本時間12月6日に掲載

神戸大学大学院 理学研究科生物学専攻 後期博士課程3年生（今春卒業予定） 理化学研究所 研修生 樋口真之輔氏

大学入学当初から研究室の門をたたき研究を行ってきた。大学2年から学会で発表を行うなどの活動を行い、大学卒業後、大学院に籍を置き理化学研究所の研修生として同研究所で研究を行う。卒業生調査での課題研究に対するコメントには「研究とは何か、その基本的な流れを身につけることができた。実験デザインの考え方だけではなく、実際の手技手法（分子生物学に必要な試薬、試料の取り扱い方）を学ぶことができ、これは大学に入ってからでも実際に役に立ったし、大学での研究分野を選択する上で大きな影響があった」とあり、本校のカリキュラムが進学先においても機能していたことを示す。



Letter | Published: 05 December 2018

Inner ear development in cyclostomes and evolution of the vertebrate semicircular canals

Shinnosuke Higuchi, Fumiaki Sugahara, Juan Pascual-Anaya, Wataru Takagi, Yasuhiro Oishi & Shigeru Kuratani

Nature 565, 347–350 (2019) | Download Citation

大学生、院生での研究活動を紹介する

【論文】共著論文を欧文誌に4報発表。うち1報は筆頭著者

【学会】国内学会・研究会で18回、国際学会で4回発表

【競争的資金の獲得】日本学術振興会特別研究員 (DC1) 採用：研究費（250万円/3年間）

LETTER

<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0782-y>

Inner ear development in cyclostomes and evolution of the vertebrate semicircular canals

Shinnosuke Higuchi^{1,2}, Fumiaki Sugahara^{3,4}, Juan Pascual-Anaya⁴, Wataru Takagi⁵, Yasuhiro Oishi⁶ & Shigeru Kuratani^{2,4*}

3. 国際性の育成

英語科 中川 隆二

3.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/45/>)

実施時期				平成30年4月～平成31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																
				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	3	4	3
次のねらい(新仮説)													◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)										備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	内容：シンガポール海外研修日程. pdf										平成30年度 シンガポール姉妹校訪問プログラムの日程									
	シンガポール姉妹校来校日程. pdf										平成30年度 シンガポール姉妹校受け入れプログラムの日程									
	さくらサイエンスプラン活動報告. pdf										平成30年度 さくらサイエンスプラン実施報告書									
	サイエンスカンファレンスin兵庫資料. pdf										平成30年度 サイエンスカンファレンスin兵庫に関する資料									

3.2. 研究開発の経緯・課題

本学科での様々な取り組みは、国際社会で活躍する理数系人材の育成という目的のもとで行われている。その目的の達成において、高校生活3年間を通して生徒の国際性を育成することは重要度の高い課題である。将来、生徒たちが、国内のみならず海外でも活躍することができる理数系人材となるには、科学に関する幅広い知識を持っているだけにとどまらず、自分の考えや思いを「英語で発表し、質問し、議論する力」、さらには「国際的に交流する力」を養うこともまた必要である。国際性の育成を目的として行われる様々なプログラムでは、生徒たちは、これらの力を磨くための場が与えられ自分の将来のビジョンの実現につながる歩みを一歩ずつ積み重ねることができる。

国際性の育成の大きな取り組みとしては、2015年に始まった英語による科学研究発表大会、「サイエンスカンファレンスin兵庫」や、同2015年から毎年実施している、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特別講義、姉妹校であるシンガポールのラッフルズ・インスティテューションとの科学交流プログラム、さらには、マラヤ大学の学生との合同科学工作会・英国にある姉妹校、ホルコム高校（旧チャタム高校）・ロチェスター高校の生徒との交流を目的とした特別授業などが挙げられる。

大きな課題としては、国際性の育成プログラムに参加する生徒の裾野をどう広げるかという点があるが、特に、8月に行われた、ラッフルズ・インスティテューション生受け入れプログラムでは、科学技術振興機構のさくらサイエンスプラン（2015年から4年連続採択）の支援を受けて、多様な科学交流の場を設けることができ、多くの生徒に国際性を伸ばす機会を提供することができた。

3.3. 今年度の研究開発実践

3.3.1. 方法・内容・結果・考察

今年度行った「国際的に交流する力」の育成を主な目的とするプログラム

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| (1) シンガポール姉妹校訪問 | (総合理学科2年10人) |
| (2) シンガポール姉妹校受け入れ | (総合理学科1年29人, 2年39人, 3年16人) |
| | (普通科 1年28人, 2年35人, 3年5人) |
| (3) マラヤ大学研修団受け入れ科学工作大会 | (総合理学科1年40人) |
| (4) ホルコム, ロチェスター高校受け入れ授業 | (総合理学科1年40人) |
| (5) サイエンスダイアログ特別講義 | (総合理学科1年38人) |
| (6) イスラム文化特別講義 | (総合理学科3年 3人) |
| | (普通科 1年13人, 2年3人, 3年4人) |
| (7) 科学英語特別講義 | (総合理学科1年12人) |
| | (普通科 1年 1人) |

今年度は生徒たちが英語で科学を学ぶ機会を増やすべく、外国人研究者による特別講義の回数を2回に増やした。これまでに実施した国際性育成プログラムのアンケートから、生徒たちの間に英語で科学を学ぶ機会に対する強い希望があることがわかっていたため、そういった生徒たちの学ぶ意欲に応えるべく、11月のサイエンスダイアログ特別講義に加えて、2月にも科学を英語で学ぶ特別講義を実施した。講義後には、多くの生徒が講師に積極的に声をかけ質問をする姿が見られ、経験を積むことにより英語で講義を受けることに対する不安感を払しょくすることができた。

7月、8月に行ったシンガポール姉妹校との交流行事では、両国の最先端の科学研究施設を相互訪問し、両校の生徒が科学実験や研究発表を通して活発な交流を行った。特に8月の姉妹校受け入れの際には、総合理学科の生徒、自然科学研究会の生徒のみならず、その他の普通科の生徒も、自分の興味関心に応じて様々なプログラムに多くが参加した。前年度までの取り組みが一つの形としてしっかりと生徒たちに根付いており、積極的に国際的な経験を積みたいという生徒のニーズに応えることができている。来年度はさらに多くの生徒の参加ができるよう配慮したプログラムを企画立案し、SSH通信による周知を行っていく必要がある。

今年度行った「英語で発表し、質問し、議論する力」の育成を主な目的とするプログラム

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| (1) サイエンスカンファレンスin兵庫 | (総合理学科1年 8人, 2年1人, 3年26人) |
| | (普通科 2年 1人) |

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| (2) シンガポール姉妹校での合同課題研究発表 | (総合理学科2年10人) |
| (3) 神戸高校での姉妹校との合同課題研究発表 | (総合理学科1年 3人, 2年10人, 3年10人) |
| (4) 神戸高校での姉妹校との科学工作大会 | (総合理学科1年13人, 2年19人) |
| | (普通科 1年15人, 2年 7人) |
| (5) 科学英語 プレ課題研究ポスター発表 | (総合理学科1年40人) |

本学科のカリキュラムでは、3年生は課題研究を、1年生はプレ課題研究を英語でプレゼンテーションする経験を積むことになっている。それ以外でも、自然科学研究会に所属する生徒たちが、自分たちの研究成果を英語で発表することができる。上記の英語プレゼンテーションでは、発表だけでなく質疑応答も英語で行われるため、発表内容の本質を理解し、それについてうまく英語でやり取りすることが必要である。サイエンスカンファレンスin兵庫では12名、プレ課題研究ポスター発表でも12名、有志のALTの助力を得て、ポスター発表と、それに対する質疑応答を英語で行い、発表者たちは、自分の言葉で、研究や研究に対する思いを伝える経験を積むことができた。

上記以外にも、前項に列挙したプログラム (3) (5) (7) においても、上記の力を育成した。シンガポール姉妹校や、マラヤ大学との合同科学実験では、英語で議論を重ねて、自分たちが期待する実験結果が得られるように、お互いの違いを乗り越えて力を合わせて取り組んだ。1年生の生徒は繰り返し同様の場を踏むことで、今後の課題研究発表につながる経験ができた。

3.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- | | |
|--------------------------------|--|
| (5a) 交流：積極的コミュニケーション…… | 4 シンガポール研修、マラヤ大学との科学工作大会、ホルコム、ロチェスター高校の受け入れ授業等において、生徒たちを班分けし、一人ひとりに国際的に交流する場を与えた。 |
| (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…… | 4 合同実験等の場では、生徒たちにそれぞれの役割と、役割に応じた発表の場を与え、発表だけでなく議論や作業の過程で、全員が自分の責任を果たすよう促した。多くの生徒が自分の責任を自覚し、それに基づいて行動した。 |
| (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…… | 4 サイエンスカンファレンスin兵庫や、姉妹校との合同課題研究発表、プレ課題研究ポスター発表などでは、発表資料の英語版を作成して発表した。1月24日のSSH特別講義では、総合理学科1年の生徒が理系研究者のためのプレゼンテーション講座を受講し、プレ課題研究ポスター発表会用の資料作成に活かした。 |
| (6b) 発表：発表効果を高める工夫…… | 3 発表の場はあるものの、英語でのプレゼンテーションを上手に行うには、まだまだ課題が多い。ただ暗記したことを伝えるという形を脱して、メッセージがしっかりと伝わる英語プレゼンテーションを目指し、さらに経験を積む必要がある。 |
| (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる…… | 3 姉妹校との合同研究発表会では、普段から英語を使って会話し、授業を受けている姉妹校の生徒たちの発表は非常に速く、中に含まれている広範にわたる科学英語にうまく対応できていなかった。科学英語に対する習熟度を高め、活発に質疑が行えるようにする必要がある。 |
| (8a) 議論：論点の準備…… | 4 姉妹校との科学工作大会などでは、議論の目的を常に念頭に置きながら論点を整理して、話し合いをリードする生徒が多くみられた。より活発な議論ができるよう、さらなる英語をやり取りする力の伸びを期待したい。 |

3.4. 外部人材の活用に関する特記事項

国際性の育成を目的とした多くのプログラムは、多数の外部人材の協力を得て実施されている。代表的な取り組みは、サイエンスダイアログを利用した特別講義や科学英語特別講義が挙げられる。前者では、大阪大学産業科学研究所のマイケル・シャノン研究員による、「生物物理学と超高解像度顕微鏡」についての講義を受講し、後者では、ICSPIというカナダの企業からディビッド・モリスさんをお招きし、「原子間力顕微鏡とナノテクノロジー」という題目で講義を受けた。その他、シンガポール姉妹校受け入れ行事においては、日本ロケット協会の指導員の方々、京都大学大学院エネルギー科学研究科の先生方、同科の大学院生の方々など、多方面から協力・支援を得て行うことができた。国際性の育成プログラムの多くでは、海外から多くの学生、生徒を受け入れているが、そういった方々も含めて、生徒の国際性を育成するうえでは不可欠な存在である。生徒たちの、国際的に交流する力、英語で発表し、質問し、議論する力を伸ばすためには、今後も、外部人材の受け入れを通して、多くの生徒に国際的な交流の場を提供し、発表力、質問力、議論力を伸ばしていきたい。

4. 学びのネットワークの活用と成果の普及

総合理学部 濱 泰裕

4.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/56/>)

実施時期	成果の普及Webサイト (http://seika.ssh.kobe-hs.org) を稼働中。報告書の根拠等を毎年追加中。	
本年度当初の仮説	Webページの活用は、SSH事業の「成果の普及」に有益な方法である。	
本年度の自己評価	記事の閲覧回数や、資料のクリック回数(ダウンロード、閲覧)が増加して有用性が確認できた。	
次のねらい(新仮説)	記事において検索しやすい用語の使用頻度を高めることによって普及を促進させる。	
関連	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)	備考：左記の資料ファイルに関する補足説明
file	201902成果Web-3期全記事(206)閲覧回数A4縦.pdf	今年度の回数を降順に整列。「公開年度毎に整理したデータ」と「5年間のデータ全体を整理したデータ」の2種類あり。
(pdf)	201902成果Web-全資料(1067)Click回数A4縦.pdf	

4.2. 研究開発の経緯・課題

本校では、特定の支援人材(SSH事業を体験した卒業生やサイエンスアドバイザー等)とのやり取りに加えて、外部への「成果の普及」もネットワークの活用が効果的であると仮説して、Webサイトの構築・活用・改善を実施してきた。第4期の重点的課題のひとつも「Webページを活用してSSH事業の成果の普及を目指す」ことである。すべての実践や成果を、具体的かつ効率的に、より多くの教育機関等に普及させる方法として、垣根を取り去られたWebサイトを双方向の情報伝達手段として活用することが第一に考えられる。

「成果の普及Webサイト」(図1)は、2011年6月に公開を開始した。以後、毎年SSH事業報告書が完成した時期である3月下旬から4月上旬にかけて、その年度における各プログラムの指導案・教材・分析資料等、他校が参考にできる資料をpdfファイル等で提供し続けている。サイトの分析のためのWebアクセス状況等のデータ取得は、報告書の締め切りに合わせて2月上旬である。従って、分析における各年度とは2月上旬から翌年同時期までの1年間であり、直近の1年間については、Webに掲載した3月下旬から翌年2月上旬までの約11か月間を指す。

4.3. 今年度の研究開発実践

4.3.1. 方法・内容

本Webサイトのトップページ(図1)には全カテゴリーが掲載されている。「SSH事業報告書」をpdfファイルで閲覧すれば、各ページにあるURLをクリックして必要な資料が存在する記事に移動できる。その後、記事内のリンクをクリックすることで、該当プログラムで使用した教材やデータ・分析等が記載された資料の閲覧ができるようにしてある。今年度は、年度ごとの資料を見やすくするように、資料のタイトルに年度の表示を付け加える等、改善を施した。

4.3.2. 結果・考察

2018年2月11日から2019年2月5日における1年間の閲覧履歴を、2017年2月11日から2018年2月11日までの閲覧履歴と比較して、成果の普及を分析した。2017年度の記事は2018年3月下旬公開のため、最新データの実質掲載期間は11か月弱である。

□全記事の5年間の総閲覧回数は131266回であり、2018年2月11日以降の1年間の閲覧回数は52042回(昨年度は28511)であった。2018年2月までの4年間79224回に比べて1年間52042回は大幅な閲覧回数の増加であり、普及が促進されている(図2, 3)。

□記事に掲載した資料(1063ファイル)のクリック回数は、5年間で120554回であるが、2018年2月以降の1年間における閲覧回数は60404回(昨年度22648)であり、記事閲覧回数と同様、昨年度までの4年間の60150回と比較して大幅な増加である(図4)。なお、図2, 4は上位10データであり、全統計データは「成果の普及Webサイト」に掲載する。

4.3.3. 成果の普及に関する今後の課題

- 専門性やプログラムのねらいを適格に表現しつつ検索サイトでヒットしやすい用語を、多くの記事で使用する。
- 各プログラムの記事で、プログラム担当者が強調する一言を、文言として加えることが可能かどうかを検討する。
- ファイル名での年号記載の規則等の一貫性等、プログラム毎の取組の変遷を理解しやすくする工夫を検討する。

全カテゴリー						
行事	SciTour I	SciTour II	国際育成	特別講義	独自実習	
課題研究	記事11個	記事5個	記事5個	記事6個	記事8個	継続研究
発展的研究	記事9個	記事9個	記事10個	記事12個	記事7個	記事4個
理数専門科目(理数分野)	記事13個	記事14個	記事11個			
理数専門科目(数学分野)	記事1年	記事2年	記事3年	数学全般		
学校設定科目	サイエンス入門	記事7個	記事4個	記事2個		
総合学習・他	記事11個	記事16個	記事6個	記事1個	科学論理	記事5個
自然科学研究(部活動)	記事5個	記事5個	記事5個	記事5個		
科学系	記事5個	記事5個	記事5個	記事5個		
コンテスト等	記事6個	記事3個	記事3個	記事3個		
新開発の取組・報告書・他	記事14個	記事4個	記事4個	記事2個	指導改善	

図1: トップページに表示されるカテゴリー

成果の普及Web 3期(2013~2017年度)の記事(計206)：2018年度の閲覧回数(降順)			
記事タイトル	公開時期	総閲覧回数	1年間の閲覧回数
全記事の総閲覧回数		131266	52042
2017(平成29年度)SSH報告書・関連資料	2017年度	653	653
2015課題研究 生物分野:動物(プランナリア)の学習に関する神経生物学的研究	2015年度	1319	586
2016課題研究 生物分野:メダカの色覚	2016年度	907	534
2016課題研究の運営	2016年度	948	503
2016課題研究 生物分野:発光バクテリア...	2016年度	774	467
2016理数生物	2016年度	623	457
2017課題研究の運営	2017年度	438	438
2015課題研究 数学分野:フラクタルによる表面粗さの定量化...	2016年度	662	435
2013課題研究 数学分野:統計	2013年度	1561	417
2016サイエンスツアーII「関東サイエンスツアー」	2016年度	630	406

図2: 記事(206)閲覧回数(左:5年間, 右:1年間)

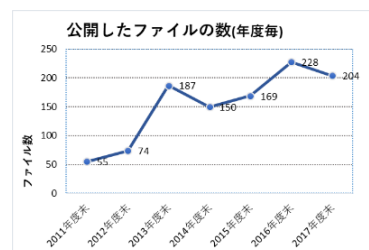


図3: ファイル公開数

成果の普及Webファイル：Click, Download回数		公開時期	総回数	2018年度
分類/ファイル名 (全1067ファイル)		2013~17	120554	60404
公開した年度を問わず、2018年度における閲覧回数降順に整列				
KadaiKenkyuu/seibutu/2016/課題研究論文(バクテリア).pdf		2016年度	1653	1205
RisuuSeibutu/2016-all/呼吸・光合成・化学合成の共通点と相違点.pdf		2016年度	1037	813
RisuuKagaku/2017-all/実験_塩素.pdf		2017年度	684	684
ScienceNyuumon/2016/飛行機班.pdf		2016年度	885	630
KadaiKenkyuu/seibutu/2016/メダカ班_最終発表スライド.pdf		2016年度	959	627
RisuuKagaku/2016-all/小論文の書き方.pdf		2016年度	727	458
Houkokusyo/2017/2017神戸高校SSH成果報告書.pdf		2017年度	444	444
KadaiKenkyuu/buturi/2016/課題研究論文(うちわ班).pdf		2016年度	626	443
RisuuSeibutu/2014-1nen/2014理数生物1年-形質転換実験(基礎編).pdf		2014年度	447	376
KadaiKenkyuu/buturi/2017/論文(流体力学).pdf		2017年度	367	367

図4: ファイル(1067)の閲覧回数(左:5年間, 右:1年間)

IV. 実施報告書【Part2 研究開発実践】

1. 理数数学 I (1年)

数学科 財田 雄智 辻 佳樹 山田 尚史

1.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/50/>)

実施時期				平成30年4月～平成31年3月													
学年・組(学年毎の参加人数)				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	3		4					4	3							
次のねらい(新仮説)	◎	○		◎					◎	◎							
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1方針：73回生理数数学年間指導計画. pdf							年間指導計画									
	2内容：H30理数数学(1年アンケート). pdf H30理数数学(1年アンケート)集計. pdf							少人数制授業・理数数学に関するアンケート アンケートの集計結果									

1.2. 研究開発の経緯・課題

3年間で総合理学科の生徒の様々な力を伸ばすため、指導方針や計画を考えるポイントを以下のように定めた。

- (1) 基礎知識の学習を疎かにせず、身につけた知識を正しく運用ができるようにする。
 - (2) 普通科では触れない、より深い内容の学習を扱いながらも、生徒の興味関心を高めていく。
 - (3) 少人数授業(クラスを2分割した少人数制の授業)を行う。
 - (4) PCやタブレットを利用した視覚教材やプリントを活用した授業の工夫を行う。
 - (5) より深い内容の問題を演習する際に、事前に生徒に解答を作成させ、その解答を活用して解説を行う。
- これらの取り組みによって、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、交流する力の育成を目指した。

1.3. 今年度の研究開発実践

1.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容

少人数制授業のメリットである生徒状況の把握しやすさと質問や発言のしやすい環境作りによって、普通科に比べて深い内容の授業を行い生徒の興味関心を高めるように授業方法を工夫した。具体的には教科書のPDFデータをプロジェクターで写すことで、説明に十分な時間を確保し、また生徒が教科書を読み返し、復習できるようにした。また、プリントを工夫して生徒が板書をうつす作業量を減らし、問題を考える時間を十分にとれるようにした。またプリントでは普通科では扱わない深い内容の問題も提示し、生徒の理解度に応じて取り組めるように工夫した。

結果・考察

少人数制授業については当初の仮説の通り、91%が良かったと答えている。教員を定期的に入れ替えて欲しいという意見もあり、今後の課題としたい。また、授業進度に関しては83%の生徒が良かったと答えているが、少人数で授業を行っているにもかかわらず、最低評価をつけている生徒もあり、今後の課題としたい。授業を通じて様々な力を伸ばしているかという問いに関しては91%の生徒が出来ていると答えているが、特に未知の問題に挑戦出来たかの問いに最低評価をつけている生徒がいる。授業方法やプリントなど、工夫して改善を図っていく。

1.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識・・・授業進度は83%が良かったと答えている。90%を超えるように改善したい。
- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別・・・記述の際に定義や定理や解答の方向性などを正確に記述させていく。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力・・・91%ができたと言っている。意欲的に取り組んでいる。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識・・・91%ができたと言っている。知識を活用して問題解決に取り組んでいる。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション・・・解答の共有が高評価であった。回数を増やして欲しいという意見があった。

1.4. 外部人材の活用に関する特記事項

2年生の総合理学科と合同で岡山大学 坂本亘教授の「統計的検定：ピーチで判断」の特別講義を受けた。数学Aの「場合の数と確率」の内容(組合せ、確率)を題材にしており、1年生としては学習していない部分の講義ではあったが、プレ課題研究等で活用できる内容であった。今後も授業進度にかかわらずこのような機会を計画していく。

2. 理数数学Ⅱ・理数数学特論(2年)

数学科 大槻 英行

2.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/48/>)

実施時期		平成30年4月～平成31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科2年9組39名（男子31名・女子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					2					3	3							
次のねらい(新仮説)		=	=		◎		=			◎	◎				=			
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1方針：年間指導計画と実施状況(72回生2年). pdf								少人数制授業・理数数学に関するアンケート アンケート集計結果 統計的検定の特別講義に関するアンケート									
	2内容：理数数学2年アンケート. pdf																	
	理数数学2年アンケート結果. pdf																	
	20180711特別講義アンケート. pdf																	
20180711特別講義アンケート集計. pdf																		

2.2. 研究開発の経緯・課題

- (1) 各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した履修順序・教材配列の工夫
 - (2) 普通科では触れない、より深い内容の学習
 - (3) 少人数授業(クラスを2分割した少人数制の授業)
 - (4) PCやタブレットを利用した視覚教材や模型を作成し実際に触ることが出来る教材を利用した授業の工夫
 - (5) 理数数学特論においては、問題演習の解説の際に、生徒の作成した解答を活用する。
- これらの取り組みを通して、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、交流する力の育成を目指した。

2.3. 今年度の研究開発実践

2.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容

少人数制授業のメリットは生徒状況の把握がしやすいこと、質問や議論のしやすい環境にあることである。教員の力量の差も出ないように、配布物は共通で配ることとしている。毎年2年生は課題研究に熱心に取り組むため、家庭学習の時間を少しでも増やすために、昨年度よりも授業中に考える時間を増やすことにした。そのため、進度に関しても、生徒の状況を把握し担当者と相談しながら決めることとした。

結果・考察

アンケート結果から、授業の進度に関して79%が良かったと答え、昨年度よりも6ポイント上昇した。当初2年生で数学Ⅲの内容を終わらせるように計画していたが、最終的に積分の応用に関しては基礎の考え方を中心とし、発展内容は3年にすることとした。(年間指導計画と実施状況72回生2年. pdf 参照)

教材の工夫としては、ほとんどできなかったが、(2次曲線の性質を使って)紙を折り、性質を考えさせる授業を行い、理解を深めることが出来た。(参考：<https://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~tomodak/paper/index.html>)

2.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……77%が出来たと答え昨年度よりも4ポイント減少。内容が難しくなったこと、他の行事等で数学にかけける時間が減ってしまっていることも要因と考えられる。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……77%が出来たと答え昨年度よりも7ポイント上昇。授業進度を少し遅らせ、授業中に考える時間を増やしたことが良かったと思われる。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……議論する時間があれば、積極的に交流を深めた。今後も回数を増やしたい。

2.4. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度は、岡山大学環境理工学部の坂本亘教授に特別講義「統計的検定：ピーチで判断」をしていただいた。統計分野は2年生の課題研究で多くの班が使うことになるため、専門の先生にご教授願った。対象は2年総合理学科、1年総合理学科とした。1学期期末考査後(7月11日)理数数学Ⅱと理数数学特論の授業を特別講義とした。

アンケート結果から、知識が増え、興味関心が更に高まったという結果が得られた。今後も、数学に関する興味関心を高められるように、特別講義を利用していきたい。



3. 理数数学Ⅱ・理数数学特論(3年)

数学科 野々村 宙

3.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/49/>)

実施時期				平成30年4月～平成31年2月													
学年・組(学年毎の参加人数)				第3学年9組・総合理学科(40名)													
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
本年度の自己評価	=	=	=	3	=	3	=	=	=	2	=	=	=	2	=	=	=
次年度のねらい(新仮説)	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1方針：3学年年間指導計画.pdf							3学年の授業計画を示した									
	2内容：3年アンケート.pdf							少人数制授業・理数数学履修に関するアンケートを示した									
	3教材：3年アンケート結果.pdf							少人数制授業・理数数学履修による自己評価をまとめた									

3.2. 研究開発の経緯・課題

理数数学Ⅱ・理数数学特論においては、2年次からの継続履修となっている。各分野の学習内容の関連性や系統性・理解の定着を重視した教育課程の開発、シラバスの改良を進める。未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、交流する力の育成を目指した。

総合理学科の生徒を対象として、数学の授業において次のような特別な措置を講じている。

(ア) 少人数制（1クラス2分割した少人数制授業）

(イ) 「理数数学」「理数数学特論」の履修（2年次からの継続履修）

3.3. 今年度の研究開発実践

3.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容

- ・少人数制授業を展開することで問題演習を濃密に行う。
- ・理数数学Ⅱ・理数数学特論を履修することで、進度を速めることができ、より深い思考ができるようになる。
- ・問題演習の時間を増やし、少人数制授業であることから一人一人の担当問題の板書・説明を生徒が行うことにより、思考の過程を整理すること、コミュニケーションを取らせることを心掛けた。

結果・考察

アンケート結果（関連ファイル）

- ・少人数制授業は61%の生徒が良かったと答えている。また、授業の進度も同様の52%の生徒が良かったと答えている。習熟度別授業も取り入れたことで、昨年度の課題でもあった進度において自分に合ったクラスが選べたことで成果が出たと言える。ただ、習熟度別とすることで、扱う題材についてもっと柔軟に差をつけて欲しいとの声もあった。

3.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……92%の生徒ができた、またはどちらかといえばできたと答えた。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……92%の生徒ができた、またはどちらかといえば出来たと答えた。

(5a) 交流：積極的コミュニケーション……1年次から生徒同士でも検討を行える環境が整えており、できたと答える。

(7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……1年次から生徒同士でも検討を行える環境が整えており、できたと答える。

4. サイエンス入門(理数探究基礎のモデルとして)

理科(物理) 山中 浩史 理科(化学) 楠本 伸一 理科(生物) 繁戸 克彦

4.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/31/>)

実施時期				平成30年4月～平成31年3月													
学年・組(学年毎の参加人数)				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	5	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4	4	4	4	4	5
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	1方針：サイエンス入門ガイダンス(2018. 4. 1). pdf								サイエンス入門の目的や内容の説明								
	2内容：サイエンス入門日程2018. pdf								年間指導計画								
	理数探究基礎サイエンス入門化学編. pdf 理数探究基礎サイエンス入門生物編. pdf								1学期と夏季休業中（4月～7月）に集中して行う「基礎実験講座」で用いる実験書冊子								

理数探究基礎サイエンス入門物理編.pdf プレ課題研究テーマグループ決定の手順第1～3回.pdf 73回生理数探究基礎プレ課題研究ポスター.pdf 2018理数探究基礎3校合同発表会要項.pdf 3評価：サイエンス入門が2学年の課題研究に与える影響.pdf サイエンス入門自己評価用紙(2018. 2. 12).pdf 自己評価項目と8つの力の対応.pdf 8つの力の定義と尺度.pdf サイエンス入門8つの力自己評価まとめ.pdf サイエンス入門8つの力の自己評価の変化.pdf	理系の探究活動の基礎を作る実験とレポート 「プレ課題研究」のねらいと研究テーマ決定の仕方 プレ課題研究成果物 3校合同のプレフェア発表会 学び未来パスを用いた客観的な各種の力の伸長状況 「プレ課題研究」の前後での8つの力の伸びを調べる評価 評価項目が8つの力のどの力に対応するか 評価項目の定義と尺度 73回生（1年生）「プレ課題研究」前後での自己評価結果 73回生7月vs. 2月 73回生vs. 70回生 評価の違い
---	---

4.2. 研究開発の経緯・課題

本科目は、「総合的な学習の時間」として、1学年2単位で実施している。課題研究との接続を強く意識した科目で、1学期と夏季休業中に集中して行う「基礎実験講座」、2学期から3学期に行う「プレ課題研究」の2つの柱に、国際フロンティア産業メッセ、「プレ課題研究」の発表の場である3校合同1年生発表会、サイエンスフェアin兵庫への参加等の校外での活動を行う。科学英語との密接な協力による、国際性の育成にも力を入れ、外部外国人講師による最先端の研究事例の紹介「Science dialog」や英語でのポスター作成、他校の外国人英語助手を招いての英語でのプレゼンテーション大会も行っている。校外の施設見学として地元のグローバル企業を訪問する。サイエンス入門の各種能力の客観的評価・指標としてジェネリックスキルを測定する外部テストを導入し、サイエンス入門が課題研究に与える影響を測定した。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た。これら取組の成果を新指導要領での科目「理数」、教科「理数探究基礎」のモデルの1つとして提供する。

4.3. 今年度の研究開発実践

4.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容: 関連file サイエンス入門の1年間の内容は「サイエンス入門ガイダンス(2018. 4. 1).pdf」「サイエンス入門日程2018.pdf」参照。サイエンス入門実験講座の内容は「理数探究基礎サイエンス入門化学編.pdf」「理数探究基礎サイエンス入門生物編.pdf」「理数探究基礎サイエンス入門物理編.pdf」プレ課題研究の進め方と研究成果物、発表会等の実施要項「プレ課題研究テーマグループを決める手順第1～3回.pdf」「73回生理数探究基礎プレ課題研究ポスター.pdf」「理数探究基礎3校合同発表会要項.pdf」参照

結果・考察: 「サイエンス入門が2学年での課題研究に与える影響.pdf」より、情報収集力、情報分析力、課題発見力、構想力において、4月から9月にかけて、サイエンス入門（実験講座 実験・観察をもとに考察し毎回のレポート作成と教員の添削を繰り返す13回のプログラム）とサイエンスツアー（外部での研修 大学や研究機関での実験や見学 その後、ディスカッションや発表を行うプログラム関東3日、大阪1日、産業メッセ1日、臨海実習3日等）でリテラシー（知識を活用して課題を解決する力）は大きく伸びたが、コンピテンシー（経験を積むことで身についた行動特性）は短い期間（6ヶ月）では大きく変化していない。課題研究を進める上での力の育成に繋がっている。「サイエンス入門8つの力自己評価まとめ.pdf」から、プレ課題研究においてプレ課題研究実施の前後での8つの力の16の項目の合計の比較で3.4ポイント上昇している。知識を統合して活用する力(3b)と問題を解決する力のデータを活用して発表を構築する力(4a)が7月時点からプレ課題研究を経てカイ二乗検定で有意な差として現れている。3年前の生徒との比較した「サイエンス入門8つの力の自己評価の変化.pdf」から、「事実」と「意見」の区別や質問に対する客観的な根拠を持つての回答(8b)、役割の分担(5b)など大きく上回り有意な差として現れている。3年間のプレ課題研究から発表会に繋がるカリキュラムの改善の効果が現れ、課題研究を円滑に進める力として機能すると考える。

成果の普及 第4期採択時に「他校への普及という観点を考えた成果の発信が望まれる」が指摘事項として挙げられていることから、新指導要領で新たに教科として加わる「理数」の科目「理数探究基礎」のモデルとして、サイエンス探究での実験編（3分冊）を冊子化した。これらを県内の高等学校に配布を予定している。次年度は、サイエンス入門の運営マニュアルの作成を予定している。

4.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別……自己評価でも現れているが、プレ課題研究の発表の内容からも「事実」と「意見」の区別がどのグループもできていた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……例年に比べ、プレ課題研究において、測定器具を工夫し使用。また、結果の分析に適切なソフトウェアを利用した。
- (4a) 解決：（まとめる力・理論的背景）通用する形式の論文作成……良くまとまった、ポスターや発表内容が見られた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……プレ課題研究において例年以上に時間のかかる実験を積極的に行ったが、グループ内で各人が役割を受け持ちその責任を果たしていた。
- (8b) 議論：発表・質問に応答した議論進行……発表や説明に対して自分の意見を述べるとき、客観的な根拠を示すことができていた。自己評価においても例年より高い値を示した。

4.4. 外部人材の活用に関する特記事項

プログレスレポートでは、外部人材である4名の産業人OBネットの方から意見をいただき、3校合同の発表会では、11名の大学院生、大学生によるアドバイスを受ける機会があった。来年度の課題研究のテーマ決めでは、産業人OBネットの方に「対話」・「議論」に参加してもらう支援を予定している。サイエンスダイアログでは、カナダ人の研究者から、グローバル企業の見学会においても企業の方の支援をいただいている。

5. 理数物理(1年)

理科(物理) 山中 浩史

5.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/20/>)

実施時期				平成30年4月～平成31年3月																	
学年・組(学年毎の参加人数)				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				3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)				○	○	○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1 年間指導計画. pdf									アンケート実施時期 平成31年2月12日。 難易度の高い入試問題を協力して解かせる。											
	2 アンケート+集計. pdf																				
	3 演習. pdf																				

5.2. 研究開発の経緯・課題

1年次は1クラスを2分割して20名の少人数制講座、週1コマで授業を展開している。物理基礎と物理を区別せず、物理学を体系的に講義した。時数が少ないので、実験実習の時間がとりづらいこと、進度がかなり速くなることが懸念された。発展的内容を含みつつ、理解できずに終わる生徒も出さない方策、工夫が課題である。

5.3. 今年度の研究開発実践

5.3.1. 方法・内容・結果・考察

(1) 少人数授業

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8割以上の生徒がよかったと答えている。元々意欲の高い生徒たちであるが、発問を工夫することにより応答がより活発に行われ、深く考える授業にすることができた。

(2) 物理学の体系を重視した展開

普通科は第1学年「物理基礎」→第2・3学年「物理」の流れであるが、理数物理は物理学の5つの分野(力学・熱学・熱力学、波動、電磁気学、原子物理学)を体系的に展開している。1年では微分積分が数学で未習であるが、微分積分法の概念を積極的に用い、「速度・加速度」、「仕事・エネルギー」、「運動量と力積」等で導入した。教科書の展開とは異なるが、アンケートからも体系的、発展的に講義したことに否定的な意見は見られない。進捗についても「大変速い+速い」が16%(6名)、「どちらでもない」68%(26名)、「遅い」8%(3名)で、速すぎた、ということはない。生徒にしてみると、教科書を早く終えたい、という気持ちもあるようで、そのあたりがアンケート結果に反映していると考えられる。

(3) 生徒同士で協力して問題を解く

演習で、難易度の高い入試問題には4人一班で協同して取り組ませた。長文の問題を読み込み、何がどうなっているのか、求めるべきものは何か、必要な情報は何か、を話し合いながら協力して解かせるようにした。アクティブラーニングとして効果的であったと考える。参考資料には4月下旬に行った等加速度直線運動の問題を載せている。来年度に向けても、教材を精選してタイムリーに行えるよう取り組みたい。

5.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……多くの課題や疑問を感じることに意欲的に取り組めた。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……原理や公式を論理的に整理することができた。

(5a) 交流：積極的コミュニケーション……互いに疑問点や考えを議論し合うことができた。

(5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……前向きに意欲的に取り組むことができた。

6. 理数物理(2年)

理科(物理) 杉木 勝彦

6.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/20/>)

実施時期				平成30年4月 ～ 平成31年3月													
学年・組(学年毎の参加人数)				2年9組 総合理学科 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	3	3	3	4	4	4	3	4		4	4			3			
次のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎	○	○	○			
関連 file)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：資料ファイルに関する補足説明							
	年間計画. pdf		理数物理生徒アンケート. pdf					集計結果. xls									

6.2. 研究開発の経緯・課題

理数科の特性を活かし高等学校学習指導要領 理数編に則った内容で、1クラスを2分割して20名の少人数制講座で授業を展開した。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。探究活動を重視した実験・実習にも取り組み、必要に応じてコンピュータシミュレーションを取り扱うなど発展的内容を盛り込んだ。そのため、放課後、昼休み、ホームワークなど生徒の過負担にならない程度に課外の時間も有効的に活用した。また、科学随筆のなかでも質の高いものを紹介し夏季課題とするほか、「NHKスペシャル」などのビデオも用いて物理学への興味・関心を喚起した。

6.3. 今年度の研究開発実践

6.3.1. 方法・内容・結果・考察

物理学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アクティブラーニングの認知プロセスの外化を意識して取り入れた展開とした。本講座の特徴を以下に示す。

1) 少人数授業

1クラスを20人ずつに分け、そのそれぞれを一人の教員で担当した。

2) 物理学の体系を重視した展開

物理学の5つの分野（力学、熱学・熱力学、波動、電磁気学、原子物理学）ごとに履修シロジックを重視した展開を行った。具体例の提示や必要に応じて理解の根幹に関わる発問で誘導し、各分野を深く学んだ。さらに微分積分法の概念が有効な場面では積極的にこれをもちいた。また問題演習を認知プロセスの外化の第一歩と捉え、生徒に割当てた問題をプレゼン解説する機会を設けた。

3) 探究活動を重視した実験・実習

認知プロセスの外化を具現化させるために探求的課題を実験班や級友どうして討議する場面設定を行った。具体的には、① 実験・実習のテーマを与え目的を明確にした上で必要な器具、道具を使ってその方法を考えさせる。

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。

1) に関しては76.9%の生徒から、2) については74.3%の生徒から、3) については77.0%の生徒からよかった、どちらかといえばよかったとの回答を得た。アクティブラーニングが前面に出る場面では生徒も積極的に支持している一方、授業進度に関しては約1割(10.3%)の生徒がよくなかった、どちらかといえばよくなかったと回答していた。じっくり考える機会をもう少し増やすなど次年度への課題としたい。

6.3.2. 「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変容を感じたと回答した割合が過半数を超えていたものを以下に示す。また変容を感じたと答えた授業の場面について自由記述させた。個人の変容数平均は一人6.8項目であった。

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力…… 56.4%，密度の濃い授業でしっかり考えることができた。問題を熟考出来るようになった

(2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討…… 56.4%，実験目的を知り、実験方法を考えるとき。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)…… 56.4%，シミュレーションの課題や実験レポートをまとめるとき。

(4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成…… 64.1%，レポートの書き方の指導を受け、「なぜそうなるのか」を求められた。

(5a) 交流：積極的コミュニケーション…… 56.4%，人に解法を尋ねたり考え方を教えたりしたとき。

(5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…… 64.1%，実験ではグループで協力しないと乗り切れない場面がある。

7. 理数物理(3年)

理科(物理) 長坂 賢司

7.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/20/>)

実施時期		平成30年4月 ～ 平成31年1月																
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科 3年生 30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	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3
次のねらい(新仮説)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1計画：71回生3年理数物理(H30年度)年間計画表. pdf								1 年間の指導計画									
	2内容・アンケート：3年理数物理2018年度末アンケート. pdf								2 年間の取組概要と年度末アンケート									
	3資料：授業研究会2018. 10. 12. pdf								3 教員対象の授業研究会（校内）で配布した資料									

7.2. 研究開発の経緯・課題

理数物理は1年生で1コマ、2年生で2コマ、3年生で4コマ設定されている。また、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。3年生では、電磁気分野と原子分野の内容を学習し、その後、物理全般の内容の理解を図る取り組みを行った。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。特に、2011年度より筆者が実践している「クリッカー (Clicker) 」を使った授業をさらに効果的に行うことによって、力の育成を狙った。



7.3. 今年度の研究開発実践

7.3.1. 方法・内容・結果・考察

今年度、主に以下の2つの過程を通じて、ねらいとする力の育成を図った。

(1) 物理の基礎概念の習得する過程

目的 生徒間の「教え合い」を通して、生徒の主体的、対話的な活動を促し、基本的な物理概念の理解・定着を図り、ねらいとする力の育成を図る。

方法 クリッカーを用いて、択一式問題の解答を集計、提示し、生徒間で相談させたのちに改めて投票させる。

結果

- 年度末授業アンケート（記名式、自由記述、27名回収）では、「クリッカーを使って、自分の解答が人と比べてどうなのか知れてよい刺激を受けた」など、12名からその使用がよかったとの意見があった。
- 大学入試センター試験については、物理の全範囲・分野の基本的な概念を問う問題となっており、習得状況を比較する一つの指標となり得る。右表は、本校の総合理学科と普通科の平均点の差及び偏差値（全国）平均の差である。その差がともに昨年度より広がっていることから、本校の総合理学科の生徒の習得状況が改善されたと考えることができる。（普通科の偏差値平均は今年度と昨年度の間で差がない。）
- 今年度、クリッカーに関する校内授業研究会を実施し、実際に、他の授業での実践もおこなった。



	今年度	昨年度
平均点の差	15.1	10.8
偏差値平均の差	6.2	4.6

(2) 特定の問題を通じて、基礎概念の活用を図る過程

目的 特定の問題を通じて、知識の活用を図り、ねらいとする力の育成を図る。

方法 問題文の量が多かったり、あるいは複数の設定があるような物理の問題（解答時間30分程度）を解いた後、グループ活動をし、その中で、教え合う（質問し合う）ことをした。

結果 年度末授業アンケートでは、「議論をさせてくれるのがとても有難かった」「授業中に話し合っ問題を考えてるのは、説明する方でも聞く方でも理解が深まってよかった」などの意見が5名からあった。一方で、「グループ学習では同じ班や近くにその問題を理解している（教えてくれる）人がいない場合が困った」と書いている生徒も2名いた（うち1名は「移動できるときはしてたけど…」と書いている）。

7.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

結果は、上記1.1の表のとおりである。今年度の実践では、(1a)～(3b)、(5a)～(8a)の育成に効果があった。(6a) (6b) (8a) (8b)については、昨年度末（本年度当初）のねらいにはなかったが今年度は効果があったようだ。また、(4a) (4b) (8b)については、他の項目よりも力の育成がやや鈍かったと思われる。議論を中心とした活動について、生徒が自己評価を厳しくしていることもあると思われる。

●以下の（ ）の数字は、左は当てはまる（効果がある）と答えた割合（%）、右は当てはまらないと答えた割合（%）

(1a) (81.5, 18.5) (1b) (100, 0) (1c) (88.9, 11.1) (2a) (85.2, 14.8) (2b) (88.9, 11.1) (3a) (88.9, 11.1)
 (3b) (81.5, 18.5) (4a) (74.1, 25.9) (4b) (66.7, 33.3) (5a) (85.2, 14.8) (5b) (81.5, 18.5) (6a) (81.5, 18.5)
 (6b) (81.5, 18.5) (7a) (81.5, 18.5) (7b) (81.5, 18.5) (8a) (88.9, 11.1) (8b) (76.9, 23.1)

8. 理数化学(1年)

理科(化学) 楠本 伸一

8.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/21/>)

実施時期				平成30年4月～平成31年3月													
学年・組(学年毎の参加人数)				1年総合理学科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	3	4								
次のねらい(新仮説)	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎								
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	方針：理数化学1 年年間指導計画. pdf																
	教材：化学平衡について考える. pdf																

8.2. 研究開発の経緯・課題

現行の教育課程の「化学基礎」、「化学」では化学結合、酸化還元、電離平衡のように重複する部分も多く、繰り返すことにより無駄なことも多く、効果的に学習を行うにはあまり適当だとは言えない。また、教科書においても、多くの発展的内容を取り入れる傾向にあるが、現行過程の状況では扱うことが不可能に近い状況となっている。そこで理数化学においては、内容を精選することにより重複をなくし、その過程で授業時間に余裕を持たせ、その分実験や、高度な内容の学習に時間を当てている。

1年生における理数化学の特色としては、40名1クラスを2講座展開し、少人数による授業を展開している。さらに本校総合理学科のカリキュラムの特色である「サイエンス入門」とも連携し、内容の充実をはかっている。

8.3. 今年度の研究開発実践

8.3.1. 方法・内容・結果・考察

学習内容：例年通り「化学基礎」・「化学」の重複部分についてはまとめて授業を実施し、1年生では結晶の分類の中に金属結晶やイオン結晶の単位格子まで取り扱い、結晶の密度計算も含めて実施した。

また、本年度の特徴的な取り組みとしては化学反応の本質的な理解を深めるため、複数の分野（溶解平衡・蒸発平衡・電離平衡など）で出てくる「平衡」という概念に重点を置き化学平衡についての授業を先に行った。その後各分野（物質の三態、溶液、酸・塩基）の授業を行った。ただし、授業がそれほど進んでいる状況ではないので、現段階での評価は難しく、理論化学が終了し基本的な化学反応を扱い終えた時点で生徒に平衡の進め方についてのアンケートをとり、この取り組みについての評価をする予定である。

少人数授業：きめ細やかな指導を行うために、20人で1講座の少人数での授業を実施した。通常授業においては発言回数が増えることにより積極的に質問する姿勢が見られ、議論する場においても深く議論することができた。また、実験においては一つの班の人数が少ないので、実験器具に触れる機会も多く、サイエンス入門との連携（ガラス細工・融点測定・吸光度分析・比色分析）も含め高い実験技術を習得することができた。ただし、2年次での少人数の講座編成に関しては、メンバーを入れ替え編成し直すほうが、生徒の受ける刺激も多くなるので、この少人数授業の特性がより活かせることが期待できる。

論述・思考力指導：定期考査には必ず記述問題を出题するが、記述になるとポイントがずれる生徒も多いので今年度は「キーワードは何か」「問いに対して正確な根拠が述べられているか」という点に重点を置き取り組んだ。

また、思考力の養成についての具体例としては、分子の形状について出題し、その中に授業で扱ったアンモニアと授業で扱っていない三フッ化ホウ素を出題した。当然ほとんどの生徒は三フッ化ホウ素の形状を誤答するが、解説の中で三フッ化ホウ素は正三角形であることを示し、「なぜ分子式は似ているのに、分子の形状が異なるのか？」と問いかけ生徒間で議論させた。その結果、電子配置を理由に分子の形状が説明できるようになった。

サイエンス入門との連携：上でも述べたように、サイエンス入門と連携することにより、実験技術を向上させ、より理解を深めることができた。

8.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……基礎知識が増加し、サイエンス入門で先行研究を調べることができた。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……未知の分子構造を既知の知識より説明することができた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……実験に対する意欲的な取り組みが、レポートより読み取れた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……サイエンス入門と関連し、実験手順について考えながら取り組めた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……データ処理だけでなく、処理したデータを用い考察することができた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……実験データの処理に表計算ソフトなどを用いグラフ化することができた。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……論文などを調べながら、方法論の知識を増やした。

9. 理数化学(2年)

理科(化学) 南 勉

9.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/21/>)

実施時期				平成30年4月～平成31年3月													
学年・組(学年毎の参加人数)				総合理学科 (2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	4	4	3	3	4					3	3		
次のねらい(新仮説)	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎					◎	◎		
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等) H30年間計画(理数化学2年).pdf 化学 実験プリント(電気分解).pdf							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									

9.2. 研究開発の経緯・課題

総合理学科が履修する理数化学においては、3年間を見通して「化学基礎」と「化学」の内容をすべて含めた上で、発展的な内容を取り入れたカリキュラムを組み立てる。また、1年次で「サイエンス入門」、2年次で「課題研究」を実施

することも考慮してこれらの科目における探求活動との連携を図り、実験などの際により深く科学的リテラシーが身につくように工夫することが求められる。「化学」という科目は、高校教科書の前半の「理論分野」と後半の具体的な物質を扱う「各論」の全範囲を一通り学習し終わると全体を通して見えてくるものがあるという特性がある。3年次でより深い発展内容を扱う学習を、そのことを学習する意味や応用範囲を理解しながら進めるためにも、可能な限りまずはスピードを上げて学習を進めていくことを優先したいと考えている。その上で、課題として認識していることは、教科書の学習をベースにしながらも発展的な内容を含め、実験レポート・授業ノート・考查問題への取り組みの中で「論述する力の育成」を図ることである。

9.3. 今年度の研究開発実践

9.3.1. 方法・内容・結果・考察

2年生の化学は昨年に引き続き、きめ細かく指導をするために少人数授業としてクラスを2分割した20人で編成して授業を行った。この効果としては、授業中の発表回数が増加することで、授業中のクラス内の質問や意見交換などのやり取りが活発になり、実験においても普通科が4人グループで行っている課題を総合理学科は2人グループで行えるため、ほとんどの操作を他人に任せることなく各自でしなければならず、その意味でも実験技術の向上や習得に役立っている。今年度実施した生徒実験としては「電気分解におけるファラデー定数の測定」、「NaOHの溶解熱や中和熱の測定によるヘスの法則」、「塩素の性質」などである。例として電気分解に関する実験プリントを関連ファイルとして載せる。これらの実験後の実験レポートの観察・結果や考察の記述は、有効数字などデータ処理の方法や理由が論理的に説明されていることなどサイエンス入門や課題研究にも取り組んでいる成果が現れているものが多かった。授業の進度を速めるためにもプロジェクターを活用して自作プリント教材を用いて効率的に指導するとともに、さまざまなデジタルコンテンツを活用することで簡単に実験できないことや見学できないことなどを見せることができ、知識の充実や化学的思考力の育成を図った。

9.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識の増加や定着が定期考查の答案から見受けられた。さらに、発展的な論述問題の回答でも、これらの能力が伸びている様子が見られた。(1b)に関しては実験のレポート中の記述に見受けられた。(1c)は授業中の発問に対する返答に見受けられた。
- (2a) 挑戦：教科書レベルを超えて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から、実験操作の意味を考えながら取り組んでいることが読み取れるなど、サイエンス入門や課題研究における取組の成果との相乗効果が現れていた。
- (3a) (3b) 活用：実験で得られたデータを、正しく表やグラフにまとめることができ、そこからさまざまな知見を得ることができた。
- (4a) (4b) 解決：定期考查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において、論理的に適切な文章で書いている生徒が多い。
- (7a) (7b) 質問：授業中や授業後の質問が増えている。

今後の課題としては、3年次の早期に教科書範囲を終えて行う発展的学習の内容（深度）や方法等の充実および、今年度においてあまり客観的評価のできなかった「論述する力の育成」という課題に関して、評価方法の検討を行うことである。

10. 理数化学(3年)

理科(化学) 楠本 伸一

10.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/21/>)

実施時期		平成30年4月～平成31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		3年総合理学科37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	3										
次のねらい(新仮説)		◎	○	○	◎	◎	◎	○										
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	方針：理数化学3年年間指導計画																	
	教材：配向性についての考察																	

10.2. 研究開発の経緯・課題

現行の教育課程の「化学基礎」、「化学」では化学結合、酸化還元、電離平衡のように重複する部分も多く、繰り返すことにより無駄なことも多く、効果的に学習を行うにはあまり適当だとは言えない。また、教科書においても、多くの発展的内容を取り入れる傾向にあるが、現行過程の状況では扱うことが不可能に近い状況となっている。

そこで理数化学においては、内容を精選することにより重複をなくし、その過程で授業時間に余裕を持たせ、その分実験や、高度な内容の学習に時間を当てている。

授業展開としては1年次、2年次では1クラス20名の少人数による展開を行っており、きめの細かい指導や、発言し

やすい雰囲気づくり等に効果が上がっているが、3年次では1クラスを1講座でまとめて行っている。人数は多くなっているが、2年間かけてじっくりと指導しているので、1クラスでも積極的に議論する場面が見られた。

3年次になってしまうと、どうしても「受験のため」という意識が強くなってしまっているので、教科書の内容を早く終わらせて、入試対策に力を入れるという要望も強くなるが、その要望と乖離しないように発展的な内容を取り込みながら授業を展開していった。

10.3. 今年度の研究開発実践

10.3.1. 方法・内容・結果・考察

「化学基礎」，「化学」の内容を「理数化学」として統合した科目として扱うために自作のプリントを作成し発展的な内容を覚えるのではなく理解することを目的とし授業を展開した。

発展的な内容としては以下のような題材を扱った

- ・メタンの塩素化反応におけるラジカル重合反応の反応機構
- ・芳香族化合物における置換基と配向性の関係
- ・メソ体における対称面と異性体数
- ・光学異性体とアレン化合物

3年生の授業ということもあり、授業を速く進めることも重要ではあるが、授業展開としては極力内容をこちらから伝える一方的な形ではなく、最低限の情報を与えながら生徒が議論する時間をとるようにした。3年では入試とどう折り合いをつけるのかという問題は避けることはできないが、次年度以降も、発展的な内容で議論する時間をより多く設けることが望ましいと考える。

10.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……考査における記述内容や、授業での議論から十分に成果が見られた。
 (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別……実験レポートの考察に見られた。
 (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……何もない状態からではないが、導入をすれば説明を試みる事ができた。
 (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……発展的な演習に対し、解法を求めるだけでなく反応の原理を考えようとした。
 (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……実験において、効率の良い実験手順などを考えながら取り組めた。
 (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……データ処理だけでなく、処理したデータを用い考察することができた。
 (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……実験データの処理に表計算ソフトなどを用いグラフ化することができた。

11. 理数生物(1年)

生物科 繁戸 克彦 片山 貴夫

11.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/22/>)

実施時期		平成30年4月～平成31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		1年生総合理学科 40名																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)		◎	◎		◎	◎	○	○			◎				◎			
本年度の自己評価		4	4		5	5	3	=			5				4			
次年度のねらい(新仮説)		○	○		◎	◎					◎				◎			
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	方針：理数生物 IH30. pdf 教材：理数生物 I プリント. pdf, 他 実験後アンケート：形質転換実験総理アンケート 生物教材						年間授業計画 授業で使ったプリント 実験後の振り返りアンケート集計結果と感想 ゼブラフィッシュ, オヤニラミ, オランダイチゴ他											

11.2. 研究開発の経緯・課題

本カリキュラムは3年間でミクロの視点とマクロの視点の2方向から学習を進め、1, 2学年で高等学校での学習内容をほぼ終える。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して3年間で展開する。1学年では『細胞』を生命の基本とし、その生命現象を遺伝子やタンパク質など物質や化学変化から捉えるミクロからの学習とこれまでの生物の歩みである『進化』とその結果である『生態』を重ねて学習するマクロからの学習の2方向から学習を進める。

11.3. 今年度の研究開発実践

11.3.1. 方法・内容・結果・考察

- 方法・内容：(1)発展的な内容を扱った教材の利用 フロンティア生命科学, 生化学第2版, 現代生命科学, 理系のための生命科学第4版等を用いて、特定の生命現象が明らかになるまでの研究の過程や先人の考え方を学ぶ。
 (2)授業中、疑問点など自由に質問できる雰囲気をつくり、積極的なやりとりとディスカッションによる授業の活性化を図る。
 (3)生物教材の提示や、生命科学関係の時事話題を取り上げ、興味関心を深める。

- 結果・考察：(1)発展的な内容を取り扱うことにより知的好奇心が刺激され様々な質問を授業後にすることがあった。
 (2)前後左右で課題について積極的に意見を交換することができた。
 (3)生態系の分野ではスクレイピーから狂牛病、そしてクロイツフェルトヤコブ病へのつながりを考察しさらに病原体のプリオンについて考えを深めることができた。

11.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……かなりの論述問題の解答力がついた。
 (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別……グラフやデータから導ける結果について考察することができた。
 (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……時事問題(オプジーボ、ゾフルーザ等)の作用機序等に積極的に取り組んだ。
 (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……ハーディワインベルグの法則をABO式血液型 からティサックス病の遺伝子頻度へと考察することができた。
 (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……細胞周期の実験では各人が実験したデータを集約し、1つのデータとする過程をとって力を養った。
 (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……実験・観察データの分析・考察にパソコンやその他機器を利用することができた。
 (5a) 交流：積極的コミュニケーション……授業中でも疑問点は自由に質問し、教員の発問に対しても、自から発言することが、当たり前となった。教員が発問し前後左右自由に意見交換を行うことができた。
 (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……授業の発問に対してさらに疑問点を持ち質問することができた。

12. 理数生物(2年)

生物科 片山 貴夫 千脇久美子

12.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/22/>)

実施時期				平成30年4月～平成31年3月																	
学年・組(学年毎の参加人数)				2年生総合理学科 39名																	
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
当初の仮説(ねらい)				◎	◎		◎	◎	◎	○			◎					◎			
本年度の自己評価				5	4		5	5	4	=			5					4			
次年度のねらい(新仮説)				○	○		◎	◎	◎				◎					◎			
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	方針：理数生物ⅡH30. pdf									年間授業計画											
	教材：理数生物Ⅱプリント. pdf									授業で使用したプリント											
	生物教材 提示教材									プラナリア，チューリップ，ヘビトンボの幼虫他 ヒドロキシプロピルセルロース，メチルグリーン・ピロニン他											

12.2. 研究開発の経緯・課題

本カリキュラムは3年間でミクロの視点とマクロの視点の2方向から学習を進め、1、2学年で高等学校での学習内容をほぼ終える。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して3年間で展開する。2学年では週に1コマで授業を展開する。各授業で完結する工夫をした。ミクロの視点からは、発生のしくみ、遺伝、代謝、呼吸、光合成について遺伝子発現からタンパク質のかかわりを中心に生命現象を学び、マクロの視点からはヒトを含む生き物の環境応答、行動、植物の環境応答について個体としての反応を中心に知識を総合的に関連させ生命の理解を進める。時事問題を適宜取り上げ生命倫理、生命科学に対する興味関心を育てる。

12.3. 今年度の研究開発実践

12.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容：(1)発展的な内容を扱った教材の利用 分子細胞生物学第7版、フロンティア生命科学、生化学第2版、現代生命科学、理系のための生命科学第4版等を用いて、研究の過程や先人の考え方を学び、実験計画をデザインさせる。

(2)授業中、積極的なやりとりとディスカッションによる授業の活性化と内容の深化を図る。また、時事的な生命科学の問題を取り上げさらに議論を深化させる。

(3)生物教材の提示や、生命科学に関係する物理化学現象を取り上げ、興味関心を深める。

結果・考察：(1)発展的な内容を取り扱うことにより知的好奇心が刺激された。また、カルビンの実験データ結果を与えることにより先人が導いた生命現象のしくみを導くことができた。

(2)課題について積極的に意見を交換しさらに理論を発展させるためにはどのような実験が必要か各自の意見を出し合うことができた。病気腎移植、ヒト胚でのゲノム編集、ゾフルーザ臨床試験におけるインフォームドコンセントの難しさやダブルブラインド新薬開発試験の問題点などを検討することができた。

(3)ヒドロキシプロピルセルロースの高濃度溶液やメチルグリーン・ピロニンアルコール溶液の透過光と反射光の違いを観察することにより光合成で利用される光の波長や光発芽種子の制御について考察した。

12.3.2.「8つの力の育成」に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……論述問題の解答力がつき、追加実験についても考察できた。
- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別……グラフやデータから導ける結果について自分の意見を主張できた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……時事問題(病気腎移植、ヒト胚でのゲノム編集等)の社会的な問題点や解決策について積極的に取り組んだ。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……ゾフルーザの臨床開発試験でのプラセボの意義や問題点について考察することができた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……実験観察、先人のデータ分析手法を課題研究に応用した。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……実験・観察データの分析・考察にパソコンやその他機器を利用し課題研究に応用することができた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……疑問点は自由に質問し、教員の発問に対して自から発言する授業となり、さらに生徒自身が得意な分野の知識を新しく展開することができた。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……授業の発問に対してさらに疑問点を持ち話し合うことができた。

13. 理数生物(3年)

生物科 繁戸 克彦

13.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/22/>)

実施時期		平成30年4月～31年2月																
学年・組(学年毎の参加人数)		3学年 総合理学科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		4			3		3			3	2				=			=
次のねらい(新仮説)		◎			◎		◎			◎	◎				○			○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)											備考：左記の資料ファイルに関する補足説明						
	1方針：理数生物ⅢH30. pdf											授業計画 シラバス 発展的内容を扱った教材						
	2教材：酵素の反応速度に関する発展的内容. pdf 異化の発展的内容. pdf 細菌の光合成化学合成窒素同化窒素固定に関する発展的内容. pdf																	

13.2. 研究開発の緯・課題

第3期に開発したカリキュラムは3年間でミクロの視点とマクロの視点の2方向から学習を進め、1, 2学年で高等学校での学習内容をほぼ終え、3学年では、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して展開する。

13.3. 今年度の研究開発実践

13.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容：(1) 発展的内容を扱った教材の利用 Essential生物学やレーニンジャーの生化学など大学で使われている教科書の図などを用いて、特定の生命現象が明らかになるまでの研究の過程や先人の考え方を学ぶ。
(2) 大学入試の個別学力試験(二次試験)等で示されている実験や観察の中には生命現象の理解のための優れた教材があり、その実験、観察の内容を確認し、知識を統合して活用する力を養い、疑問点をまとめて質問しあい、それに対し議論する。

結果・考察：(1) 本年度生物学オリンピックにおいて、6名が予選に参加、内3名が優秀賞(最高68位)2名が優良賞を受賞した。生物学オリンピック予選問題のような「思考力・判断力」を必要とする問題で他の参加者に比べ高得点を獲得できる力がついた。普通科参加生徒との比較を表1に示す。
(2) 3学年での受験学力について、より考察力を必要とする実力考査で大きな差となっており出ている。大学入試の個別学力試験に対応した実力考査で、実験・観察の内容を分析し判断し、知識を統合して活用する力が問われる、理数生物のカリキュラムで3年間学習してきた生徒には、知識量だけでなく「思考力・判断力」の育成ができたものと考え。普通科の生徒と対象生徒での実力考査とセンター試験結果を表2に示す。

表1 生物学オリンピックの対象生徒と普通科生徒の比較

	生物学オリンピック参加者平均点
対象生徒	65.4 (全国平均より+25.1)
普通科生徒	57.9 (全国平均より+17.6)
差	+7.5 (対象-非対象) 全国平均40.3

表2 受験学力の対象生徒と普通科生徒の比較

	第5回実力考査	センター試験
対象生徒	48.3	90.0
普通科生徒	31.5	77.2
差	+16.8	+12.8

13.3.2.「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……実力考査等の結果からも知識の定着は確認できた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……意欲的に課題等に取り組んだ。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……大学入試難関大の難問の内容を理解、分析し、問われた内容に対し適

切な解答ができるようになった。

(4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……大学で使用するテキスト等の書籍からの資料を引用し、先人が行った問題解決の理論や方法を学び、それらを大学入試の個別学力試験などに使うことができた。

(5a) 交流：積極的コミュニケーション……少人数であったことから、教員と生徒間でのディスカッションは活発に行われたが生徒同士のディスカッションを行う機会が持てなかった。

13.4. 外部人材の活用に関する特記事項

本年度は教育実習に訪れた卒業生に、その研究の一部を紹介してもらった。座学の授業の中では講義形式で発展的な内容について大学教員等の外部人材を活用するか、実験・観察で「ヤング人材」である大学生や大学院生を有効に活用できないか考える。

14. 数理情報

情報科 濱 泰裕

14.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/29/>)

実施時期				2018年4月～2019年3月(2単位1年間)																
学年・組(学年毎の参加人数)				1年・総合理学科 (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			4	4	3	3		
次のねらい(新仮説)				◎	○		◎		◎	◎		◎			◎	◎	○	○		
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)											備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	1方針：2018数理情報_年間計画.pdf 2内容・教材・資料：2018数理情報_xxx_.pdfの形式で複数個											・年度当初に計画した指導項目、順序等 ・授業や実習の教材、資料、練習問題等の一部								

14.2. 研究開発の経緯・課題

本年度は次のように授業を進めた。1章「情報社会と技術」1節社会を支える情報システムの例、2節情報通信技術の発達(実習)。実習は発表する力の育成も目指すプレゼンテーションである。3節情報の活用と課題では、情報社会や情報システムの問題点を学習させる。次に論文形式の編集実習も実施して、1学期には発表、論文、情報社会での問題対応能力を身につけさせ、夏休みに生かされることを目指した。2章「問題解決と情報処理」では、問題解決の理論、調査・分析の手法、アルゴリズム、ソフトウェアを活用した情報の整理、モデル化とシミュレーション(表計算ソフトを利用した分析等を含む)を行う。3章「コンピュータのしくみ」では、n進法の演算・補数・シフト演算の一部・n進小数・誤差等を理解させた上で、デジタル表現(数値、文字、音、画像、動画、圧縮等)を講義と実習により理解させる。次にOSの役割やハードウェアの構造、CPUとメモリの連携、論理演算、論理回路と進んでコンピュータの動作理論を理解させ、最後に2進数の単純な加算ができるコンピュータを、電子部品から制作させる。4章「ネットワークのしくみ」では、プロトコル・Domain・Webやメール等の基本概念を理解させた上でセキュリティ(機密性、完全性、可用性)を指導する。この進め方は、従来からの研究開発によるものであるが、探究的活動に直接的に有効な知識や技術と、情報等に関する理論との時間配分が課題である。限られた時間の中で両方共を充実させて実践的に教育を行うことは非常に難しい。

本科目で重視する教材は、解明された事実や理論よりも、現実の諸問題へのより適切な対応を考察し工夫する「問題解決の取組」といえる。情報や情報技術に関する理論・しくみはアイデアの集積であり、これらの大切さや問題解決に関する方法論等を具体的に指導しなければならない。知識の習得に加えて知識の活用をも重視し、工夫して実践する基礎力を身につけさせることがねらいである。この点は行事「サイエンスツアー」や授業「サイエンス入門」等における探究的活動の補助にもなり、「課題研究」の礎となる力の育成につながるのと仮説の上に、研究開発を続けている。

14.3. 今年度の研究開発実践

14.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容：1学期前半に「情報社会、および社会を支える情報システム」について指導しつつ、それらがアイデア・工夫の産物であることも強調する。1学期後半は「情報社会が抱える問題点や対策」を扱う。近年毎年1学期に実施し続けている実習が「調査活動結果をスライドで班別発表して質疑する」プレゼンテーションである。これらの1学期の指導事項は、生徒が夏休み以降に情報社会の諸問題に巻き込まれることなく探求的な活動を活性化させる支援でもある。2学期の「問題解決」は表計算ソフトによる分析等の実習と並行して取り扱う。昨年までは3学期に実施していたが、問題解決の知識を有することによって探究的活動への意識や技能を早めに身につけさせることができ、他教科や行事との連携につながると考えたからである。その後、2学期半ばから3学期にかけて「コンピュータやネットワークの仕組み」をターゲットとすることで、人の工夫・アイデアの大切さをより具体的に理解させることができる。以前はLibreOfficeを利用したデータベースの理解、専門的Webサイトでの情報検索(論文等)、JavaScriptやVBAによるプログラム言語、HTMLでのマークアップ言語等を扱ったが、近年は一部を選択的に実施する程度にとどめざるを得なくなっている。重視すべき論理的思考力である問題解決の理論等を扱う時間確保のためにやむを得ないとするかは、今後の課題でもある。

結果・考察：今年度は4月に、情報や情報技術に関する一般的内容を広範囲に集めたテストを実施した。そして、同一テ

ストを予告なく2月に実施することで1年間の授業成果を確認するという方法を、初めて試行した。下図の通り変化が見えており、特に総合理学科が著しい。次年度もこの方法を活用し、年度比較や内容に関する詳細な分析を検討する。

14.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……学力変化比較(右図)により知識の充実が確認できた。
- (2a) 挑戦: 課題に意欲的努力……実習中の取組態度は極めてよく、放課後の自主実習も参加者多数。生徒相互評価も充実。
- (3a) 活用: データの構造化、(3b): 適切な道具使用……プレゼン資料の図式化、ソフトウェア使用能力に変化を確認。
- (4b) 解決: 問題解決理論・方法論知識……学力変化比較において該当分野の得点率上昇を確認。
- (6a) 発表: 情報を整理した資料作成、(6b): 効果を高める工夫……プレゼン実習で観察確認。生徒相互評価でも確認。
- (7a) 質問: 疑問点をまとめる、(7b): 発言を求める……指示に対して十分な応答があるが、更に積極性を求めるべき。

学力変化 の比較表	2018年4月実施			2019年2月実施			平均 の差	平均 差順
	平均	最高	最小	平均	最高	最小		
普通科	31.7	59	12	51.8	85.5	26	20.1	2
普通科	32.2	47	16	49.0	72	28.5	16.8	5
普通科	31.3	42.5	18.5	49.9	69	32.5	18.5	3
普通科	35.4	54	16	52.9	77.5	36.5	17.5	4
総合理学	37.1	56	22	61.4	80.5	36.5	24.3	1
全体	33.4	59	12	53.0	85.5	26	19.6	

※配点は0.5点刻み。普通科は授業時数により4クラスのみ実施。

15. 科学英語

担当 芦田 亮太 中川 隆二 繁戸 克彦 山中 浩史 Michael Hibbert Emma Morris

15.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/30/>)

実施時期		平成30年4月 ～ 平成31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科 1年生(40名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説					◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
本年度の自己評価					4	4				3	3	3	4	4	4	4		
次のねらい(新仮説)					◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1方針：年間指導計画.pdf								1年間の授業計画とねらい									
	2内容：英語4技能の伸長.pdf 特別講義実施後アンケート.pdf 英語ポスター.pdf								英語4技能の伸長に関する生徒へのアンケート結果 特別講義実施後に行った生徒へのアンケート結果 生徒が作成した英語ポスター									
	3教材：教材パワーポイント.pdf 教材ワークシート.pdf								授業で使用したパワーポイント資料，ワークシート									

15.2. 研究開発の経緯・課題

生徒たちが将来世界で活躍する理数系人材となるためには、理数科学の世界で一番多く使われる言語である、英語に対する高い習熟が求められる。最先端の先行研究など、自己の研究の参考となる情報を取り入れるだけでなく、自らの研究成果を発信したり、研究に対する支援を広く得るためにも、英語で、「理解する」・「発信する」能力が不可欠である。「科学英語」の授業では、英語で科学を学ぶことで、自然科学に関する英語の語彙や表現を身に付け、科学的な内容についての理解を深め、英語で表現することを目的として設置されている。授業は、英語科教諭、理科科教諭、科学を専門とするALTが協力して行っている。内容の大きな柱は、「理解すること」と「発信すること」であり、生徒が身に付ける能力は、「科学的な内容について、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。

15.3. 今年度の研究開発実践

15.3.1. 方法・内容・結果・考察

今年度実施した、上記の能力を生徒に身に付けさせるための取り組みは以下の通りである。

①ALTによる英語での科学に関する授業・実験実習

科学英語の授業では、イギリスの高校の授業で実際に使用される科学の教科書、「GCSE science FOUNDATION」を利用して、授業を行った。今年度は、1年間に、統計学、物理、生物、化学などを英語で学んだ。自分の知らなかったことを最初に英語で学ぶということは、未知の英語表現の処理と相まって、内容理解における負荷がかなり高いが、スキニングなどのテクニックの指導と合わせて、ワードリストを使って丁寧に導入を行い、生徒の理解を深められるよう工夫した。毎回の授業では、ペアワーク、グループワークを多分に取り入れるなどして、理解度を深めるだけでなく、英語を使って交流する力の育成も行った。

科学実験では、英語で書かれたマニュアルを見ながら、DNAの抽出実験を行った。普段、親しんでいる実験機器も、いつも行っている実験の動作も、英語で聞くとすぐには理解できず、はじめのうちはお互いとの意思疎通がなかなかうまくいかなかったが、時間が経つにつれて少しずつ英語でのやりとりにも慣れていく様子が確認できた。

②科学に関する英語プレゼンテーション

夏休みの間に、科学をテーマに自分の好きな題材について下調べを行い、2学期中間試験後にそれについて英語プレゼンテーションを行った。1人につき最大5分の時間が与えられて、クラスの前で発表を行った。授業の中で、プレゼンテーションにおける「伝え方」の大切さを強調し、表情、アイコンタクト、ボディランゲージ、イントネーション、観客とのインタラクションの技術の向上を目指した。原稿を暗記してから発表であったので、自分の言葉に気持ちを載せて発表することができていた。

③ブレ課題研究英語ポスター発表

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26日に実施した、明石北高校、兵庫高校との3校合同発表会において日本語で行ったブレ課題研究の発表を、英語に置き換えて、神戸高校講堂で3月6日に改めて行った。本校のALTに加え、近隣の高校に勤務するALT、計12名をオブザーバーとして招き、生徒たちの英語でのポスター発表に対するフィードバックを行った。生徒たちは、②のプレゼンテーションで学んだこと、得た経験を活かし、堂々とポスター発表を行った。発表後の、質疑応答でも、熱心に聞いてくれた聴衆の質問に、しっかりと答えるべく、自分の思いを英語にのせて、真摯な姿勢でやり取りを行った。一年間の学習の成果を発揮する絶好の機会となった。

④外国人研究者による科学英語特別講義

イギリス人研究者による生物分野での講義を行った。英語で専門性の高い科学分野の講義を理解する力を伸ばし、科学知識を増やすことに加えて、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講義を行った。内容の専門性が高いこともあり、あらかじめ作成したワードリストを活用し、さらに、講義内容の概要を事前に紹介する時間を設けて、生徒の理解を深められるように工夫した。2時間の講義の間に、計2回15分の班別協議の時間を作り、生徒たちがお互いの理解を共有しあいながら、講義に対する理解が深まるように配慮した。

講義後の質疑応答では、予定終了時間を20分延長するほど質疑応答が活発に行われた。自分たちの疑問点について英語でやり取りをすることを楽しんでいる様子が伺えた。講義後には、英語でやり取りをしていたにも関わらず、多くの生徒たちが視点の鋭い質問をしていたことに、講師からお褒めの言葉をいただいた。

⑤海外からの学生との科学工作大会

6月26日に、マレーシアにあるマラヤ大学の学生20名が来校し、総合理学科の生徒とともに、科学工作大会を行った。参加者を10班に分けて、エッグドロップコンテストを行った。卵を割らずに、無事に着地させられる着地装置の形状、着地点をコントロールするための落とし方など、様々な点について班内で議論して工作を行った。活発に英語での意見交換が行われており、大変良い経験となった。

8月にシンガポールにある姉妹校生徒10名が来校した際も、違った種類の科学工作大会を行った。自分たちの科学知識や経験から仮説を立てて、試行錯誤をしながら検証を繰り返し、班員間で多くの議論を重ねて工作を行った。

両工作大会において、学んだ科学英語を実際に使う場面を提供することができ、生徒たちにとっては自分の科学英語の力の伸長を知るうえでよい経験となった。

11.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……4 全ての活動において、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 特に、実験実習や科学工作において、全体を見通し順序を考えて取り組んだ。
- (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。限られた授業時間を有効に活用し、さらに多くの科学英語の知識が定着するよう工夫していきたい。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……3 特別講義の講師やシンガポール姉妹校の生徒、マラヤ大学の学生と交流を行った。今後、交流の場をさらに増やし、同様の場面でより積極的に参加できるようにする必要がある。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…… 3 英語でのブレ課題研究ポスター発表では、班員と協力してポスター作製と発表を行った。海外からの学生との科学工作大会において、班の目標を達成するために、班内での自分の役割を多くの生徒が果たした。今後は、話すことに対してより多くの生徒が、一層自信が持てるよう指導していく必要がある。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……4 英語でのブレ課題研究ポスター作製において、必要な情報を英語で分かりやすく一枚のポスターにまとめた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……4 科学に関する英語プレゼンテーションや英語でのブレ課題研究ポスター発表において、身振り手振りやアイコンタクト、視覚資料などを効果的に使って発表する方法を学んだ。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……4 特別講義やブレ課題研究ポスター発表において、疑問に思ったことを整理し、質問する準備をすることができた。
- (7b) 質問：発言を求める……4 事前に整理した疑問点について、講師や発表者に発言を求めることができた。

11.4. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度も科学英語の授業を、多くの外部人材の方々からの協力を得て実施した。特別講義では、大阪大学産業科学研究所から英国人研究者を招き、最先端の科学技術に対する理解を深めることができた。また、講義後の質疑応答では、専門的なレベルの内容に関して講師と英語でやり取りを行い、この1年間の授業を通しての自分の能力の伸びを実感することできる絶好の機会となった。

また、シンガポール姉妹校の生徒や、マラヤ大学の学生たちとの科学工作大会では、少人数の班に分かれて活動を行い、それぞれの生徒が科学に関する議論に主体的に参加することができた。お互いに理解しあえる言語が英語しかないという状況において、協働して与えられたタスクを乗り越えなければいけないため、それぞれの生徒が責任感を持って議論に参加することができた。

科学英語の授業においては、生徒たち一人ひとりが様々な科学英語体験を積むという狙いの下、英語で科学を学ぶ普段の授業に加えて、英語で実験実習をしたり、特別講義を受けたり、協働プロジェクトを行ったりする必要がある。これらのいずれにおいても、外部人材を活用することによって、よりオーセンティックな生きた科学英語を使う環境を生徒たちに提供し、一人ひとりの学びを一層深めることができた。

今後も、さらに新しい外部人材活用方法について検討し、積極的に授業の中に取り入れていく方針である。

16. 科学倫理

地歴公民科 桑田 克治

16.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/33/>)

実施時期				平成30年12月11日（火）															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				総合理学科1年生 40名															
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
当初の仮説(ねらい)		◎	○		◎	○					○				◎				
本年度の自己評価		4	3		4	3					3				3				
次年度のねらい(新仮説)		◎	○		◎	○					○				◎				
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)										備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	内容：講演会レジメ.pdf																		

16.2. 研究開発の経緯・課題

近年本校総合理学科への入学者で、医学部を含む医療関係の進路を考えている者が非常に多い。医療関係は人とのコミュニケーション能力や、人間ができることとしての倫理観が必要である。本校では現代社会の授業で1学期に倫理分野を学習し、先人の知恵を学んだ。そして12月には、科学者・医療関係者などを志す上で生徒に身につけてほしい倫理観を養う目的で、講演を行った。

16.3. 今年度の研究開発実践

16.3.1. 方法・内容・考察

＜方法＞

科学倫理・生命倫理に関連して、本校卒業生で兵庫医療大学副学長の藤岡宏幸氏にお越しいただき、「医師の目から見た科学倫理」というテーマで講演をしていただいた。

＜内容と考察＞

(1) 大規模災害での治療3T

・阪神淡路大震災で医師として直面した体験から、特にTriage(緊急性の選別)の必要性について貴重な体験を伺えた。

(2) 医療における説明

・今は治療前にインフォームドコンセント(子供はインフォームドアセント)を実施し、治療の方法の他、治療のリスク、治療しなかった場合の経過などを説明する責任があり、余命数ヶ月の診断が出た場合の医師の説明責任など、人としてどういう倫理観をもって対応すればいいかを考えさせられた。

(3) 人を対象とする医学研究

医学の治療は臨床研究となり、治療の結果の積み重ねが医学の進歩につながるが、その一方で、自らの病気のデータを研究対象にして欲しくない人も存在する。人を対象とする医学系研究に関する倫理指針も日本医師会が作成しているが、患者の意志を確認することを大事にしなければならない。

(4) 考えてみよう。

上記をふまえ、講演者から「医学とはどのような学問だと思うか。」「移植やクローンについて」などのテーマで時間をとり、まわりの者とディスカッションして発表し、認識を深めていった。

16.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

(1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……「医学は目的のある実学」という気づきを得た者が半数以上いた。

(1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別……実際の医療現場で起こっている出来事に対し、人間としてどう行動していけばいいかを学び、気づきを得た。

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……インフォームドコンセントなどを通じて、医学は社会と密接につながり、発言する力が必要であると気づき、それをどう考えていくかを置き換えて考えられるようになった。

(2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……医療技術と医療倫理の問題点について検討していった。

(5a) 交流：積極的コミュニケーション……クローンを例にとり、グループで積極的に議論し、意見を皆の前で発表していった。

(7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……安楽死や移植などの分野で積極的な質問を投げかけていた。

16.4. 外部人材の活用に関する特記事項

今回は、医療に携わる卒業生に来ていただいて講演をしていただいたが、過去には医療現場を取材しているマスコミ関係者にも講演をしていただき、報道する側、される側の立場を様々な角度から検証した。

17. SSH特別講義

総合理学部 中澤 克行

17.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/47/>)

実施時期		年間																
学年・組(学年毎の参加人数)		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		4	3					3								
次のねらい(新仮説)		◎		◎	○					○								
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1 SSH特別講義アンケート用紙.pdf 2 SSH特別講義アンケート集計.pdf																	

17.2. 研究開発の経緯・課題

普通科生徒を含めた全校生徒のコアになる4つの力(上の表の1a～4bの力)の育成を主眼に実施した。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、兵庫県病院局や研究機関等から講師を招いて、特別講義を実施した。科学技術や分野、テーマを絞った講義に興味を持つ普通科の生徒にも受講できるように、可能な講義については放課後に企画・実施することにした。1.3.1(1)の実施内容のうち、③医学、⑥プレゼンテーションのテーマでは普通科からの参加も多く、事前・事後アンケートの分析でも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。

17.3. 今年度の研究開発実践

17.3.1. 方法・内容・結果・考察

(1)実施内容

- ① 4/23 陳 友晴先生(京都大学助教)「科学実験における安全対策」課題研究授業における安全教育として実施
- ② 5/14 中川謙一先生(株)シスメックス「研究の進め方」課題研究を深めるために実施
- ③ 6/27 石田達郎先生(兵庫県病院局参事、神戸大学特命教授)「魅力ある医師の仕事へのお誘い」
本村悠馬先生(尼崎総合医療センター臨床研修医：神戸高校H23卒)「研修医生活のウソ・ホント」
一之瀬愛先生(尼崎総合医療センターER総合診療科専攻医：神戸高校H21卒)「医師になるまでと医師になってから」
今後元彦先生(兵庫県病院局長)「県立病院の概要・研修制度について」
- ④ 7/11 坂本 亘先生(岡山大学環境理工学部環境数理解学科)「統計的検定：ピーチで判断」
- ⑤ 10/12 中川徹夫先生(神戸女学院大学教授)「鉛蓄電池を、マイクロスケール実験で作ってみよう！」
- ⑥ 1/24 甲元一也先生(甲南大学准教授)「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
- ⑦ 2/5 Dr. David Morris (Director of Operation for ICSP)「原子間力顕微鏡とナノテクノロジー」

(2)対象学年・クラス(学年毎の参加人数)

- ① 39名(2年：38名)授業内で行ったので受講者は、総合理学2年生徒のみ
- ② 39名(2年：38名)授業内で行ったので受講者は、総合理学2年生徒のみ
- ③ 36名(1年：17名、2年：15名、3年4名)うち普通科(1年：6名、2年：9名、3年2名)計17名
- ④ 79名(1年：40名、2年：39名)授業内で行ったので受講者は、総合理学1年、2年生徒のみ
- ⑤ 41名(1年：40名、2年：1名)うち普通科1名[1年生は全員総合理学科]
- ⑥ 55名(1年：8名、2年：49名)うち普通科53名
- ⑦ 13名

17.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

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fileにある“1 SSH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 SSH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。これは、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。

講義の後には何名もの生徒が居残り、講師を離さず遅くまで質問や対話をしている姿が見られた。このことから生徒のコアになる力に加えて、ペリフェラルの力の伸張にも効果が高いことが分かる。特に、興味関心をかき立てることで、活発な質疑や対話となされ、「質問する力」の伸長にも大いに寄与すると考えられる。

17.4. 外部人材の活用に関する特記事項

SSH特別講義は、その性格上、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、本村悠馬先生、一之瀬 愛先生であった。

18. 課題研究(数学分野) 新しい方程式

数学科 大西 高範

18.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/7>)

実施時期				4月から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	4		4		5	3		4	5	5			4	4
次のねらい(新仮説)						◎	○		○		◎	◎		○	◎	◎			○	○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明										
	課題研究実施後アンケート.pdf									課題研究についての自己評価アンケート										
	課題研究実施後アンケート結果.pdf									課題研究についての自己評価アンケート結果										
	方程式プログレスレポートレポート.pdf									プログレスレポート										
	方程式論文.pdf									課題研究論文										
	方程式ポスター.pdf									発表会用ポスター										

18.2. 研究開発の経緯・課題

1年生の頃から数学に興味関心の高かった生徒が数学を課題研究のテーマとした。内容は、高等学校で扱う整式の方程式の指数が整数のみであることに疑問を持ち、有理数指数、実数指数、複素数指数とした場合の解の個数についての考察を行った。複素数については既習であるが、複素数平面・複素関数については未習のため、まず、教科書を先取りする必要があった。

数学の研究は個人研究である面が強く、個々人の数学の力の差も予想されることから、グループ研究としての位置づけが難しい。

18.3. 今年度の研究開発実践

18.3.1. 方法・内容・結果・考察

個人での研究が中心であった。

有理数指数の方程式については早い時期に結論を得、実数指数への考察に移った。夏休みの終わるころまでは「方程式の指数を拡張する」という1つのテーマに対して3人3様のアプローチを試みた。解析学的な手法で取り組もうとした2人は行き詰まってしまう、代数的な手法を試みていた1人に合流した。考察を進める中で解は複素数が対象であることから、複素数平面の知識は必須。その結果として複素関数論の内容にも立ち入らなければならないことに気づき書籍から知識を得た。対数関数の複素数への拡張、オイラーの公式の利用と、展望が開け、どんどん世界が広がっていった。数学の研究はどうしても先行研究の後追いとなる。先行研究の少ない分野であり、そのため行き詰ってしまうと打開策がなかなか見いだせないが、よく考え・工夫して考察を続けていったと言える。アンケート結果から、まだまだ、本人たちの満足のいく結果とはなっていない。今後、引き続き、取り組める機会があることを願う。

高度な抽象化・客観化が数学の目標であるため、結果が、すぐに何かの役に立つということはまれである。自分の身の回りの素朴な疑問を通して探求していく姿勢が、結果として過去そうであったように色々な社会の発展に寄与していることから、今後も大切にしていってほしいと思う。

18.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……議論を通してより深めていった。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……興味関心を持ち続け、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)……複素数平面の理解とともに解を視覚化することができた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……内容を整理して論文にまとめることができた。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……自分の得意とする方法で解決法を考えていった。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……役割分担を通して各自が責任をも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……ポスター、パワーポイントのスライドを作成できた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……パワーポイントの制作過程を通して効果があった。急いってしまったため説明が早くなってしまった部分があったことが今後の課題である。
- (8a) 議論：論点の準備……全体発表会での質問を予想しそれに対する回答を準備していた。内容が専門的過ぎたためか予想された質問は行われなかった。
- (8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行……全体発表会において、質問に対して適切に答えることができた。

18.4. 外部人材の活用に関する特記事項

本校総合理学科卒業生の大学院生が来校の上、指導、助言をしてくれた。記述の厳密さ、理論上の漏れ等について有益な指摘を数多く与え、生徒に多くの刺激と安心感を与えた。

19. 課題研究(数学/統計分野)「集中力」を科学する！

数学科 大槻 英行

19.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/7>)

実施時期		平成30年4月～平成31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科 2学年 6人																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価		3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3
次のねらい(新仮説)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1資料：脳波論文. pdf						課題研究発表会後に修正した論文											
	2資料：脳波ポスター. pdf						課題研究発表会で発表に用いたポスター											
	3資料：脳波プレゼン. pdf						課題研究発表会で用いたプレゼンテーション											

19.2. 研究開発の経緯・課題

生徒が主体的に研究テーマを決め、研究を始めた。1学年でのプレ課題研究から“集中力”というテーマを引き継いだ研究となっている。脳波測定器を用いた研究に関しては数年前にも本校の課題研究でされているので、その研究過程も参考にしている。集中力を定義すること、実験計画に多くの時間を割いており、議論する力が付いてきた。また、今年度から授業時間内に回ってこられたSAの方々に説明をする中で、研究を進めていく中での課題を明確にすることが出来たことはとても効果があった。

19.3. 今年度の研究開発実践

19.3.1. 方法・内容・結果・考察

課題研究の授業の始まりにミーティングを行い、進捗状況を確認した。SAの方々に研究内容の説明を行うことで、研究の方向性を確認することとした。人を対象として実験を行うため、校内倫理委員会での了承を得て行っている。先行研究等は生徒たちが自ら調べ共有を図った。生徒の当初の目的は、「長時間の集中力」について仮説を立て実験を行っていた。その中で視線センサーを利用した実験をするために、生徒が企業(富士通コンピュータテクノロジー)と連絡を取り合い、実験装置を1カ月間貸与して頂くことが出来た。研究結果は仮説通りにはいかなかったが、12月25日にSGH・SSH合同発表会(神戸市立葺合高校)にポスター発表会に参加し意見をもらう中で、方向性の変更を行った。「長時間の集中力」について別角度からの分析を行うとともに、先行研究にある「短時間の集中力」についての研究も並行して行うこととした。また、サイエンスフェアin兵庫(神戸市)でもポスター発表を行い、多くの方の意見を頂き研究をすすめた。

実験は授業中にはできないため、昼休みや放課後を利用し、データの解析は授業間の休みや土日の休日を利用して行っていた。課題研究発表会に間に合わなかった分析は最後までやってまとめようとしている。研究に向かう貪欲な姿勢が育成できていることは大いに評価できる。しかし、実験を進めていくために必要なラボノートについては、まだまだ甘い。また、グループ研究では必要な共有が出来ていない時期があった。教員としては、失敗しないように持っていくのではなく、分かっている失敗させないといけないうという想いもあり静観することが多かった。研究に対する教員の関わりとしてはまだ課題が残る。

19.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……SAの方々に説明することで意識が高まった。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……データを分析し分かりやすく伝えるために様々なグラフを利用して伝えることが出来た。また、企業に連絡を取り、実験器具を貸与していただくことが出来た。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……役割分担をして、責任をもって準備・発表を行った。
- (7b) 質問：発言を求める……現状をポスター発表会に参加することで意見を収集し研究に活かした。

19.4. 外部人材の活用に関する特記事項

SAの方々に貴重なアドバイスを頂き、研究に対する姿勢が高まった。また、富士通コンピュータテクノロジー社と連絡を取り合い、実験装置を1カ月間貸与していただくことで、研究をすすめることが出来た。

20. 課題研究(物理分野) 戦法を読むAI

理科(物理) 杉木 勝彦

20.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/7>)

実施時期				平成30年4月 ～ 平成31年3月																	
学年・組(学年毎の参加人数)				2年9組 総合理学科 2名																	
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
本年度当初の仮説				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
本年度の自己評価				3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
次のねらい(新仮説)				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)											備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	研究経緯の記録.pdf											研究経緯と成果物およびアンケート									
	課題研究発表ポスターAI.pdf																				
	課題研究発表スライドAI.pdf, 同発表スライドAI_2.pdf																				
	課題研究最終論文AI.pdf, 同生徒アンケート.pdf																				

20.2. 研究開発の経緯・課題

1年次サイエンス入門で「効率よく火を消せる消化器—音波を用いた消火—」というテーマの生徒を担当することになった。最初の授業は各班のプレゼンで、4/16に初めてその内容を知り課題研究として成立しうのかなど疑問もあった。実験目的が不明確で、何を図るのが具体的ではなく、ネット動画がきっかけということがわかった程度で参考文献はなかった。後日、参考文献の探し方を教えた関連論文を探すよう指示したが、彼らが目的とする先行研究、関連書籍は見いだせず実験方法を具体化することはできなかった。学校現場で取り組むには何よりも安全が最優先する。さらに高校生が扱うテーマであるのかどうか、予算、実験設備面からも再検討を要した。

5月連休明けに先のテーマも含めて新たに持ち寄った数テーマを全員で検討したが、いずれも先行報告以上の進展は期待できそうになかった。今後日程の制約もあり、プログラミング経験のある生徒がいたので、比較的取り扱いやすいフリーのディープラーニング・ツールを紹介し、AIプログラムの作成を助言した。プログラミング言語にPythonを選んで夏季休業日間に学習を開始し、最終的に生徒自身で研究目的を「対戦相手との読みあいの要素が強いトランプゲーム『ゴッパ』で、勝率70%以上のAIプログラムを作成する」と決定したのは9月に入ってからであった。

こうした経緯を踏まえると、テーマの選定が難しい物理分野の場合、担当者が生徒の状況を見ながら早期に方向性のある程度助言することも必要ではないだろうか。1年次のサイエンス入門からどのように有効に接続するか、2年次に担当者も新たになる、生徒グループも再編されるなかでの現状の課題として指摘しておきたい。

20.3. 今年度の研究開発実践

20.3.1. 方法・内容・結果・考察

課題研究担当者の在り方として、担当者は助言を最小限にとどめ「待つ」という姿勢に徹せよということであった。そのため、本研究への助言は日程の確認などを積極的に行ったほかは行き詰まった研究テーマに方向性を示したこと、発表前のスライドを確認した程度であった。課題研究実施後アンケートを見ると、コーディングを動作確認まで一貫して担当した生徒は、自主的に活動したが達成した水準にはあまり満足できないといった回答をしている。この生徒は課外の活動時間が捻出しにくい状況にあり、助言を積極的には求めてこなかった。もう一人はコーディングを分担しプログラムを一旦完成してエラー処理にも参加したが、人的制約からその途中で研究のまとめと発表準備を主として担当した生徒であった。その生徒は積極的に助言を求めてきたので励ますこともでき研究の意義についても深く考えることができた。アンケートの回答にもそれなりに達成感、満足感を示している。私は前任校で11年、本校で2年と長く課題研究を担当した経験から、担当者の役割は研究テーマ設定の助言のほか、進捗状況をみて機会を設けて研究の論理的整合性を確認させ、生徒自身で研究の方向性を細かく修正しながら研究目標達成に向けて助言することにこそあると考えている。「待つ」という姿勢に徹するだけでは初めて研究に触れる生徒に、限られた時間の中で余計な心理的負担を与え、醍醐味など知ることなく時間切れのまとめを強いることに繋がらないかと危惧する。

20.3.2. 「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変容を感じたと回答し、場面の自由記述のあったものを以下に示した。
 (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明…… 研究の進捗を伝えるにあたって、どの程度進み何に行き詰まっているかを説明出来た。
 (5a) 交流：積極的コミュニケーション…… SSH, SGH合同発表会フリーディスカッションに積極的に参加出来た。
 (8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行…… サイエンスフェアのポスター発表時、質問の答えのほかアドバイスまで求められた。

20.4. 外部人材の活用に関する特記事項

本校SAの方に1学期にはプログレスレポートで、2学期には5回授業に訪問いただきお世話になった。

21. 課題研究(化学分野) 枯草菌の芽胞の伸縮について

理科(化学) 中澤 克行

21.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/7>)

実施時期		年間																
学年・組(学年毎の参加人数)		第2学年総合理学科 (2年9組) 生徒 (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	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)		○	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	○	◎	○	○	○	○	○	○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1 資料：枯草菌(プロGRESSレポート). pdf						7/12 プロGRESSレポート											
	2 資料：枯草菌(中間発表ポスター). pdf						11/8 中間発表会ポスター											
	3 資料：枯草菌(ポスター). pdf						2/7 最終発表用ポスター											
	4 資料：枯草菌(論文). pdf						2/7 最終発表用論文											

21.2. 研究開発の経緯・課題

今年度から、SAの方々に頻繁にご来校いただき、授業時間に各研究グループを回って、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。それもあっ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。これまでの実践経験から、「課題研究」は8つの力すべてを伸長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。テーマを自分たちで決めていることもあって、非常に自主的に、積極的に生徒たちは活動していた。たとえば、自分たちでWebページや書籍で調査をし、班の中で議論し合い、考えて実験方法を決定し、研究を進めていた。また研究内容が深まるように、昨年度から化学系の2グループで、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ついてきていた。

研究の途中で、枯草菌の芽胞をポリイミドテープに塗布し、湿度を変化させる実験において、どうしても伸縮が見られず、生徒達が悩んでいたことがあった。そのとき、SAの方々に実験材料や方法を吟味していただき「方法はこれで良いだろう。出た結果はそのまま受け入れていいんだ。ここまでできたことが成果なんだから」と慰めていただいたり、励ましていただいたりした。そのお陰で生徒達は気持ちを落ち着けて、実験方法の見直しを行って、試行錯誤を繰り返した。その結果、研究期間終盤になって仮説通りに伸縮させることができ、その張力も測定することができた。特に、張力の測定方法は段ボール箱で自作装置を作成しよく工夫をして頑張っていた。このように生徒達が最後まで努力して、成果を出したのは、SAの方々の適切な助言のお陰であろう。

21.3. 今年度の研究開発実践

21.3.1. 方法・内容・結果・考察

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った。また、初めの頃は議論ができなかったが、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ことが実証できた。

21.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

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。

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……できるだけ生徒自ら考え、調べ、話し合いで決めて、全員で取り組むように、教員側で見守るように留意した。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……パソコンを駆使してグラフ化するなど、分析や考察を深めていた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成……論文の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。

21.4. 外部人材の活用に関する特記事項

枯草菌の培養と芽胞を増やすことは、2学期の早い段階でできたが、ポリイミドテープに芽胞を塗布しても、湿度による伸縮が観られず、生徒達も途方に暮れる時期があった。しかし、SAの方々の励ましを毎週受けて、生徒達もなんとかしたいという思いで、試行錯誤を繰り返していた。そうした数々の失敗のあと、12月にテープの伸縮が観察され、モチベーションも高まり、最終発表で成果の公表ができた。

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、しっかりとした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。

22. 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・簡易評価試験の考案

理科(化学) 岡田 美樹

22.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/7>)

実施時期				平成30年4月～平成31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)				2年 総合理学科6名																
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説				○	○	◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	○
本年度の自己評価				3	3	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	5	3	3	4	4
次のねらい(新仮説)				○	○	◎	◎	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)											備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	資料1：生分解性プラスチック(プログレスレポート). pdf											7/12 プログレスレポート								
	資料2：生分解性プラスチック(中間発表ポスター). pdf											11/8 中間発表会ポスター								
	資料3：生分解性プラスチック(ポスター). pdf											2/7 最終発表用ポスター								
	資料4：生分解性プラスチック(論文). pdf											2/7 最終発表用論文								

22.2. 研究開発の経緯・課題

高分子化合物という物質に興味を持ったメンバーの発案から、昨今問題となっているプラスチックゴミの解決の糸口として今回のテーマを設定した。研究当初の目的は、生分解性プラスチックの結晶化度を変化させることによって分解を制御する方法を探り、分解をコントロールできるプラスチックを製造するという壮大なテーマであった。研究に取り組める1年間という短い期間に対してあまりにも大きなテーマ設定であり、プラスチックの分解に要する時間を考慮すると、どれだけのことができるのか、生徒自身が達成感をもって納得のいく研究結果が得られるのかという不安があった。しかし生徒自身が様々な問題点に気づき、それをどう解決していくのかを見守ることにした。この研究活動を通して、問題点を発見する力、軌道修正して挑戦する力、データを取って分析する力、メンバー同士で何度も話し合い問題解決する力、そしてその研究内容を発表する力など、本校が目指す8つの力をすべてのメンバーが伸ばす活動ができた。

22.3. 今年度の研究開発実践

22.3.1. 方法・内容・結果・考察

まずは既存のプラスチックで生分解を確かめる予備実験を先行研究を参考にして行った。日本工業規格(二酸化炭素を算出する方法)と農業研究開発機構(溶出した色素を分析する方法)の生分解性の評価方法を参考にして実験を始めたのだが、実験装置や条件の不備などで生分解が進んだことは確認できず実験当初から研究は難航した。予備実験において実験に要する時間やコスト、そしてそもそものテーマ設定(生分解をコントロールできるプラスチックを製造する)など、多くの問題点に気づいた。そこで本実験として、色素を用いる方法で、容易に短期間でプラスチックの生分解の進行度を数値化し、評価できる方法を探るというテーマ設定をし、高校生でも行える実験系を作成することができた。

22.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……高分子化合物やその合成法について、文献や本、ネットなどで自分たちでよく調べ、多くの知識を得ていった。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……自分たちの取り組む研究には時間的、ハード面的な限界があることに気づき、生分解をコントロールできるプラスチックを製造するという当初の予定から、生分解の進行をどう評価するのかというこにとまず着手することにした。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……分光光度計を用いて何度も吸光度を測定し、得られた多くのデータを根気よく分析し今回の研究結果を得ることができた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成……自分たちの研究を、論文およびポスターに簡潔に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……メンバー内でコミュニケーションを常にとり、全員で実験できないときには誰が実験をするのかといったローテーションを組んで、その実験結果の共有もよくしていた。また、実験をどう進めていくのかといったこともメンバー同士で活発に議論して、研究を進めていた。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……口頭発表のためにより分かりやすい言い回しを何度も推敲し、データや数値を並べるのではなく視覚的にわかりやすい図を使ってポスターにまとめるなど、よく工夫していた。

22.4. 外部人材の活用に関する特記事項

産業界OBネットの方々には、プラスチックに関する適切で専門的なアドバイスはもちろんのこと、研究結果がなかなか出ず先が見えない時期に、今まで分からなかったことを何かひとつ発見することができたら、それは立派な成果なんだと心強い励ましを頂けたことはとても有り難かった。生徒たちは、自信をもって研究を進めることができた。

23. 課題研究(生物分野)

理科(生物) 繁戸 克彦 片山 貴夫 家庭科 森 和代

23.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/7>)

実施時期			平成30年4月～31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)			総合理学科 2学年 16人																
			1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価			3	3	4	5	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
次のねらい(新仮説)			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)											備考							
	1論文：コオロギ論文.pdf シジミ論文.pdf センチュウ論文.pdf											課題研究発表会後に修正した論文							
	2ポスター：コオロギポスター.pdf シジミポスター.pdf センチュウポスター.pdf											課題研究発表会で発表に用いたポスター							
	3プレゼン：コオロギプレゼン.pdf シジミプレゼン.pdf センチュウプレゼン.pdf											課題研究発表会で用いたプレゼンテーション							

23.2. 研究開発の経緯・課題

生徒が主体的に研究テーマを決め、研究を始めた。今年度は3班（コオロギ班：コオロギの生得的行動と学習 担当：片山（生物科）、シジミ班：シジミの遺伝子解析と生態分布 担当：森（家庭科）、センチュウ班：マリーゴールドによる殺センチュウ効果 担当：繁戸（生物科））が生物分野の課題研究である。それぞれのグループは、コオロギ班6名、シジミ班4名、センチュウ班6名である。センチュウ班は1学年でのプレ課題研究から引き継いでの研究テーマとなった。コオロギ班は2学年から研究を開始、シジミ班は6月まで計画していた研究テーマを変更することとなったため、7月からの研究活動の開始となった。3つの班とともに複数の班を複数の担当者で補いながら支援する体制で進めた。

23.3. 今年度の研究開発実践

23.3.1. 方法・内容・結果・考察

課題研究の授業の始まりには、3つの班が実験室に集まり、進捗状況と研究についての課題等を毎時間報告し、他班の生徒との議論、3人の担当者の意見等を聴く場を設けた。生徒同士の議論は活発化しなかったが、他班の担当者からの指摘を受けて、再考、修正することもあり複数教員での指導体制が有効に働いた。課題研究の授業にサイエンスアドバイザー（以下SA）である産業人OBネットの方が9月以降来校していただくこととなり、研究目的の説明から進行状況、現在の課題等について「対話・議論（ディスカッション）」を行うこととなり、研究の目的や研究の進むべき方向、課題の明確化などが図られ、研究の質の向上に繋がった。また、課題研究発表会までに3班とも外部での発表会に参加、意見を聴取することで、研究発表での内容が精査された。

外部での発表会参加 コオロギ班：近畿サイエンスデイ（大阪府）口頭発表 2月2日
シジミ班：サイエンスフェアin兵庫（神戸市）ポスター発表 1月27日
センチュウ班：京都大学連携発表会（京都大学）ポスター発表 11月23日
サイエンスフェアin兵庫（神戸市）口頭発表 1月27日

生物を対象とする研究活動は、授業時間内だけではなかなか進まないため、夏や冬の長期休業中、土日の休日、授業日の昼休みや放課後も部活動等の間を縫って実験室に来て実験を自主的に進めた。生徒の意欲的な活動を支えるためには担当者の負担は大きくなるが、複数人体制での指導によって生徒のやる気や意欲を潰さず支援することができた。このことによって、研究者にとって最も重要な要素であると考え、**研究に向かう姿勢や研究に対する食欲**が醸成されたのではないかと考える。

研究内容については、コオロギ班は、昆虫の生得的行動を学習で塗り替えることに成功、データの検定もしっかり行った。シジミ班は、神戸市の河川のタイワンシジミの状況を遺伝子解析によって把握し、発表会に参加した神戸市内の生物多様性レッドリストの作成に関わる研究者から新しい知見であると意見を頂いた。センチュウ班は、今まで通説の一つであった、線虫捕食生細菌による殺センチュウ説を否定する結果を得た。3班とも科学における新しい知見を示すことができたことは研究としても大きな成果である。

23.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1c) 発見：自分の「未知」（課題）を説明……SAとのやりとりの中で力が育成された。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……授業時間以外にも意欲的に取り組むことで醸成された。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……各班とも試行錯誤しながらも適切な道具を選択し使用して結果をだした。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……SAや生徒同士の議論の中で醸成された。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……発表を重ね、外部から意見聴取したことで精査された。

23.4. 外部人材の活用に関する特記事項

何度も生徒と「対話・議論」していただいたSAの方からは貴重なアドバイスと励ましを頂き、センチュウ班は昨年度から引き続いて、龍谷大学農学部岩堀教授の研究室を訪問、センチュウの扱い方、実験手法の実技の習得に力を貸して頂いた。また、メールでのやりとりも含めて研究に関する貴重なアドバイスを頂き、研究を進めることができた。

24. 課題研究継続と発表活動支援(3年活動)

総合理学部 繁戸 克彦 中澤 克行

24.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/44/>)

実施時期				30年4月～11月													
学年・組(学年毎の参加人数)				3年総合理学科 37名													
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説				○						◎		◎	◎	◎			◎
本年度の自己評価	3			3						4		3	3	3			3
次のねらい(新仮説)	○			○						◎		◎	◎	◎			◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	1計画：学会高校生発表2018. pdf								学会発表等の資料								
	2内容：153-2_学会だより1(FPJ18125). pdf								薬理学会誌に取り上げられた本校生の国際学会での発表								
	3内容：2018 ICC9 Conference Program. pdf								国際甲殻類学会プログラム (共同研究者として神戸高校生掲載)								

24.2. 研究開発の経緯・課題

昨年度から、3学年で「課題研究」を1単位（特定期間での実施）設け、それまでに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であり、これからの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。本年度は3学年11月まで実験を継続した班が2班あった。全ての班に校外での学会や大学での発表することし、論文、ポスター、プレゼンの改訂、各種発表の打合わせと練習などをおこない、発表に臨む。英語のポスターを作成、海外姉妹校との交流でお互いに研究成果をプレゼンテーションすることも総合理学科3年生全員に課している。

24.3. 今年度の研究開発実践

24.3.1. 方法・内容・結果・考察

校内での発表活動等

- ・文化祭 課題研究のポスター発表 総合理学科3年生全員 4/30 様々な年齢、バックグラウンドの方への説明。
- ・総合理学科説明会での課題研究ポスター発表 総合理学科3年生全員 7/30
約320名の中学生と保護者、中学校教員に対し、研究内容だけでなく、3年間の学科での生活について等説明。
- ・海外姉妹校との発表交流 総合理学科3年生全員 8/23

シンガポール姉妹校 Ruffles Institution の生徒10名と引率教員2名の来校時に、英語での課題研究発表相互交流を行った。神戸高校からは課題研究9班全員が英語で発表。Ruffles側からは来校10名がそれぞれ発表した。

- ・2学年課題研究中間発表会での後輩への指導と助言 総合理学科3年生全員 11/8 質問やアドバイスなどをおこなう。

校外での発表活動

- ・SSH全国生徒研究発表会 8/8～9 ポートアイランド国際展示場 「アロマで香るダニ退治」班
生物分野で第3位に当たる**ポスター発表賞を受賞**
- ・第18回国際薬理学・臨床薬理学会議(WCP2018) 7/1～6 京都国際会館 「腎がん」班
使用用語が英語である国際薬理学会での高校生初となる発表。先輩から引き継いだ3年間にわたる研究活動の様子が薬理学会誌に掲載される。
- ・日本進化学会第20回大会 8/24 東京大学 「ボルボックス」班 高校生ポスター賞敢闘賞受賞
- ・日本動物学会 第89回大会 2018札幌大会 9/15 札幌コンベンションセンター 「エビ」班 優秀賞受賞 共同研究を行ったサイエンスアドバイザーが国際甲殻類学会(米国ワシントンD.C.)で研究を発表
- ・第51回日本原生生物学会大会 10/20 島根大学 「ボルボックス」班 高校生発表奨励賞受賞
- ・高校生私の研究発表会 11/23 神戸大学 「ユスリカ」班 兵庫県生物学会奨励賞受賞
- ・4th Science Conference in Hyogo 6/14 神戸大学 百年記念会館 「流体」班、「セリシン」班、「乳酸菌」班、「水素水」班、「エビ」班、「腎がん」班の6班が英語で発表した。

24.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……「ボルボックス」班、「腎がん」班は大学教員の指導を受け、学会での発表の準備を行い、研究の内容、発表の内容についての指導を受けた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……発表に向けての計画立案、発表準備のための打ち合わせ、英語での発表など。
- (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……全班が一度作成したポスター、論文を修正し学会発表等を行った。

24.4. 外部人材の活用に関する特記事項

「腎がん」班は、国際薬理学会の発表に向けて姫路獨協大学薬学部矢上教授の継続した指導を受けた。「ボルボックス」班は3学年でも実験を継続、奈良女子大学理学部西井准教授、神戸大学理学部須崎准教授の指導や助言を継続して受けた。「エビ」班は、発表に向けて、京都大学の丹羽博士の指導や助言を継続的に受けた。

25. 普通科 神高ゼミにおける「サイエンス探究」の取組と成果

総合理学部(理科) 中澤 克行

25.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/58/>)

実施時期		年間																
学年・組(学年毎の参加人数)		第2学年普通科生徒 (25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					
次のねらい(新仮説)		○			○			○			○	○	○					
関連	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
file	1 神ゼ年間計画2018. pdf						年間計画,											
(pdf)	2 ポスター. pdf						研究発表会ポスターの例											

25.2. 研究開発の経緯・課題

25.2.1. 方法・内容・結果・考察

2016年度から、探究活動を実施するために2学年において、金曜午後2コマ(130分)で探求活動を実施している。期間構成として、4月～6月中旬までを前期、6月下旬～2月を後期とした。3月には全体発表会を行う。前期は全体集会でのガイダンスとクラス単位でのワークショップを実施した。後期は15講座に分かれて探究活動を行うこととした。そのうち、1講座を「サイエンス探究」として、“太陽と地球の科学”として研究活動を行った。

(1)実施概要

2学年での探究活動(総合的な学習の時間)は、知識・技能に加え思考力・判断力・表現力や学び(課題解決)に向かう力・人間性の育成をねらいとし、普通科のカリキュラム上の重要かつ充実したものとして教育課程上にも位置付けている。この中で科学技術分野の探究活動を「サイエンス探究」とし、アクティブ・ラーニングを導入して、生徒が自主的にテーマを選択し、グループで課題を設定し、探求を深め発表活動を行う。

(2)2018年度前期の内容

4月 神高ゼミガイダンス 情報収集力 5月 情報分析力 ① ②
6月 情報応答力 課題発見力 講座説明会 講座希望調査 10月26日「プレゼンテーションの方法」講演

(3)2018年度後期の内容 <関連ファイル参照>

「太陽と地球の科学(サイエンス探究)」の受講生徒25名が取り組んだテーマ

発表会ポスターのタイトル(内容説明)

- ① 魚になりたい ～ヒトは水中で明瞭な視界が得られるか～(魚の目の模型を作成した)
- ② 宇宙人、見つけ隊！(化学進化を検証する。コアセルベートを様々な温度で作成した)
- ③ オーロラを創る(真空にしたプラスチック管の中で放電させオーロラを再現する)
- ④ よく飛ぶ紙飛行機の研究(翼の形状の変化と揚力を調べる)
- ⑤ 地球がもし太陽系内の他の惑星と入れ替わったら(シミュレーションでどうなるかを調べてみる)
- ⑥ 天然素材で日焼け止めを作る～紫色の植物を使って～(各種植物からアントシアンを抽出し、日焼け止めを作る)

25.2.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (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ページの検索で課題に関した情報や知識を得ていた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……器具・材料を集めて回り、授業時間内に非常に熱心に実験に取り組んでいた。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……Webページの検索、要旨報告等の作成、ポスター作成などを学校所有のパソコンを利用し一生懸命に行っていた。また、前島先生にご指導いただいてシミュレーションにも挑戦していた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……各グループ内で、毎時間たいへんよく話し合っていた。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……実験やポスター作成においては、役割を決めて、それぞれの責任をしっかりと果たし、チームワークで作業を行っていた。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……完成したポスターは大変よくできており、当初の期待以上の能力を示してくれた。

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、生徒達のやりたい研究内容(実験)に取り組ませることができた。この講座以外の「調理の科学」,「本草学」の講座のグループでも生徒から実験希望が出た。これらの講座は、理科以外の教員が担当しているため実験指導が困難であった。これに対して担当教員と理科教員や総合理学部教員とで協議し、生徒が作成した実験計画書に指導を加えることで、実験をさせることができた。今後は、器具・試薬はあっても実験の設備がある教室で、実験の最中に理科教員が立ち会う必要があり、理科以外の教員が担当している場合に、どの理科教員がどのように関わるかを事前に話し合い、連携がとれるようにする必要がある。③オーロラの実験では物理科の教員に指導していただいたが、神高ゼミの授業時間に空いているとは限らず、また空いているとしても、授業やクラス生徒の面談・指導等で忙しい中であり、何らかの配慮ができないか、ということが課題である。

25.3. 外部人材の活用に関する特記事項

テーマ⑤については、理化学研究所計算科学研究機構AICSの前島康光先生に、ご指導を依頼した。校内の教員では指導できない、惑星の気象に関するシミュレーションと発表の準備の指導をしていただいた。

26. サイエンスツアー I・II

総合理学科 濱 泰裕

26.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/11/>,同…/[cat/12/](http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/12/))

実施時期		阪大:参加者連絡会7/18, 実施8/21, 関東:事前説明会7/2, 参加者連絡会8/3, 実施8/29-31																
学年・組(学年毎の参加人数)		阪大: 1年40名(普通科3, 総理科37) 関東: 1年40名(総理科)・ (両ツアー共, 希望者対象)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎		◎	◎		◎	◎	◎		○	◎	◎	◎	◎	◎		◎
本年度の自己評価		4		4	4		4	4	4		3	4	4	4	4	4		4
次のねらい(新仮説)		◎		◎	◎		◎	◎	◎		○	◎	◎	◎	◎	◎		◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考: 左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1方針, 方法: 2018xxSciT_案内&要項.pdf						xxは「阪大, 関東」の2ファイルを示す。各々のねらい・計画・案内等											
	2内容: 2018xxSciT_実習・しおり.pdf						実習や講義等のねらい, 概要, 日程等(生徒に配布した資料)											
	3教材: 2018xxSciT_活動記録用紙.pdf						実習時に生徒が記録する書式(活動日誌, メモ等)											
	4結果: 2018xxSciT_アンケート…。pdf						アンケート内容, 集計結果(記述, 数値, グラフ)等											

26.2. 研究開発の経緯・課題

本ツアーは「実習や実験を通して研究への理解を深めさせること」がねらいであり, 2007年以来改良を繰り返してきた。今年度は, 東大本郷キャンパスで, 現役東大生6名を外部人材として活用した。これにより, 両サイエンスツアーとも全ての実施項目で外部人材の活用が実現した。他の特徴は「事前・事後学習を重視」する点, 「随時Webを活用して情報をやり取り」する点がある。これらにより, 単発的ではなく継続的に生徒の能力を伸ばす指導を実施している。

大阪大学サイエンスツアー: 大学の6研究室のご協力で, 専門的な実験室や高度な実験機器を使用しつつデータを取得して分析する活動が実現した。この実践的な学習を後の探究的活動の礎とするために, 事前に研究室のWebサイトを確認させたり, 論文に近い形式でPCを利用したレポート作成を義務付けており, 大学にも送付している。

関東サイエンスツアー: 初日は東京大学本郷キャンパスにて東大生6名と交流した後, 東京大学医科学研究所岡岡研究室で4分野の講義・見学・実習を実施した。研究所の研究を確認して質問を事前に考える課題で知識を高めてから訪問する(研究所にも事前送付)。2日目は筑波研究学園都市で生徒を小人数に班編成して研究施設(6カ所)を訪問し, 丸一日かけて実習も行う。17時から宿舎で発表準備をした後, 実物投影機を活用して報告会(全班発表)を実施する。3日目は日本科学未来館にて, 午前はワークショップ(ディベート), 午後は展示担当者への質問と記録を義務付けた上で見学を行う。事後は, 東大・筑波の両方に対して論文形式でPCを利用したレポートを作成し, 各研究施設にも送付している。

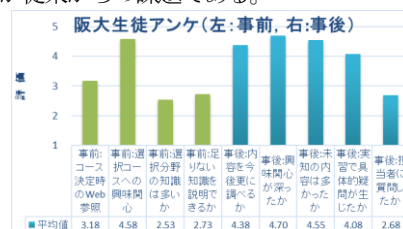
事前・事後学習では情報を検索して整理する力が必要である。レポート作成では, PC活用の知識・技能が必要である。ツアーのみで一から力をつけることは難しく, ある程度の基礎力を有することが従来からの課題である。

26.3. 今年度の研究開発実践

26.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容: 1年生対象で, 総合理学科, 自然科学研究会, 普通科生徒の順に募集する。6月から9月にわたる長期的継続学習である。研究の活動に参加する機会を設けることで探究活動の基礎的能力を実践的に高める内容としている。

結果・考察(根拠も含めて結果に関する詳細は, 成果の普及Web資料をご覧ください): 生徒には, 学習内容の記録に加えて自らの発表・質問等を記録するためのプリントや冊子(共に提出義務有り)。これらの記録やレポート(論文的構成, 作表, 図式化等)のあいまいさが少なく具体的かつ客観的な記述や判断が見られ, 活動による効果がうかがえた。さらに生徒へのアンケート調査からも成果が確認できた。



阪大ツアーの数値結果(右図)では, 事前調査に対して事後調査での得点が高い。質問する力が課題である。関東ツアー直後の生徒調査(数値5段階)でも, 全活動を通して満足度は約4.3であった。記述回答にも具体的に表現されている。理解度平均4.3も想定通りである。難易度平均は3.4であったが, 今回, 研究所間の差が若干大きかった点が課題である。なお, レポート作成等が終了し, 学年末や卒業前の調査でも効果を示す結果が得られている点を補足しておく。Webコミュニティでは記事を18回公開し, 利用回数は804回(同一機器からは1日1回として計測)であり, 活用された。

26.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究知識, (1c): 「未知」を説明…根拠: 事後レポート, 生徒活動記録記述, 事後アンケート
 - (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…根拠: 事前課題, 活動記録記述, 事後アンケート, 教師観察記録
 - (3a) 活用: データ構造化, (3b): 分析・考察に適切な道具使用…根拠: レポートで図式化表現確認, 教師観察記録
 - (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成…根拠: レポート
 - (5b) 交流: 「責任・義務」自覚…根拠: 教師観察記録(特に班活動で)
 - (6a) 発表: 必要情報を整理した資料, (6b): 効果を高める工夫…根拠: レポート, 生徒活動記録記述, 教師観察記録
 - (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる, (7b): 発言を求める…根拠: 事前質問課題, 教師観察記録
 - (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行…根拠: 生徒活動記録, 教師観察記録(特に未来館ワークショップ観察)
- 今後の課題: 前後学習も含めて時間をより効率的に使用できるか, より効果を高める実践内容に変更が可能な吟味。

26.4. 外部人材の活用に関する特記事項

全実施に外部人材を活用。東大本郷キャンパスでは, 今年度初めて現役東大生の活用が実現した。

27. 臨海実習

生物科 繁戸 克彦

27.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/32/>)

実施時期		平成30年6月～8月 実施日8月1日～3日																
学年・組(学年毎の参加人数)		1学年普通科4名 総合理学科2名 2学年普通科3名 3学年普通科1名 (1泊のみ参加者5名含む)																
		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	4	4	3				3							
次のねらい(新仮説)		◎		◎	◎	◎	◎				○							
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1方針：臨海実習実施要領.pdf						フィールドワークの手引き フィールドにおける危険な動物の一覧 観察したスケッチ，現地で同定した生物の一覧の1部 ウニの発生の記録											
	2内容：臨海実習しおり.pdf																	
	事前講習資料.pdf																	
	3教材：現地レポート(スケッチ一部).pdf																	
採集動物リスト18.pdf ウニの観察記録.pdf																		

27.2. 研究開発の経緯・課題

本校で実施してきた臨海実習は、第3期の指定中に地元兵庫県の施設(兵庫県立いえしま自然体験センター)での実習を行うようになった。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り第4期も実施することとした。第3期の反省をふまえて現地での生徒の自主的な活動時間を増やした。今年度はウニの発生の観察を中心に据え、生物の発生の授業教材で利用できるパネル作成も目的の1つとした。

27.3. 今年度の研究開発実践

27.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法：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とした。

内容：高等学校で学習する教科書で扱われるウニの発生実験と地元の生物を詳しく観察すること、採集生物の検索とスケッチなどを目的として実施した。

結果・考察：(1) 担当者が作成したプログラムであるので、十分な指導ができそれによって参加した生徒は自分たちのやるべきことが明確に理解でき、主体的に活動した。

(2) 事前指導から、研究に用いる物品を分担、夜通しの実験観察では役割分担を作成し行った。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。

(3) このプログラムに連続して参加した3年生が採集や実験をリードしリーダーシップの育成ができた。

(4) 採集生物のスケッチを行うことでスケッチの仕方等について、担当教員の指導と生徒同士がディスカッションにより、生物を詳しく観察する目を養うことができ、結果としてスケッチ力の向上が見られた。

実習施設である兵庫県立いえしま自然体験センターの実験室は使われる頻度の少ない公共機関の施設であり、実験施設が使われる機会はほとんど無くなり、顕微鏡等が使われないままになっている。それらを使い、その後クリーニングして引き継ぐことでできるだけ実験施設を維持することに協力した。当施設のホームページ等で本校の利用状況が紹介されることで、県内の高等学校へその利用法を提示する。

27.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

(1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……検索図鑑等を用いて種を同定する方法や個々の生物についての知識が増え、その地域の生態系に関する知識として整理できた。事前研修を含めてフィールドでの注意事項など実験室内での実験観察とは異なるフィールドワークに必要な要素を知ることができた。さらに魚類等の専門家などからの指導が加わればさらに充実したプログラムになると考える。

(1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……生物の分類同定において、専門家の指導を受けることができず、生物の特徴を抽出し説明する力は十分に育成できなかった。

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……採集と観察がセットになったフィールドワークによって積極的に生物を採取し、観察、同定および実験することとなり、実験・観察にも非常に積極的に取り組んだ。

(2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……生徒の自主的な活動時間を増やしたことで、個々の活動に取り組む順序や準備を自ら考え行う機会が持てた。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……ウニの発生実験の観察においては、データの分類・整理ができたが、採集生物については、人数も少なく採集生物種も少ないことから十分に行えなかった。

27.4. 外部人材の活用に関する特記事項

次年度からは魚類等の専門家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、より深いのある本格的なフィールドワークを計画する。

28. SSH実験講座(普通科への普及の観点から)

総合理学部(理科) 中澤 克行

28.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/32/>)

実施時期			6月～3月																
学年・組(学年毎の参加人数)			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								
次のねらい(新仮説)			◎			○			◎		○								
関連 file	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1 実習教材：スペクトル実習. pdf							スペクトル分析実習マニュアルプリント											

28.2. 研究開発の経緯・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内では行いづらい。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。

本年度は、化学分野・生物分野で以下の内容で実施した。全校生への案内は、SSH通信を配付することで行った。多くの生徒が参加し普通科へのSSH事業は確実に広がっている。この実験講座は、SSH事業を普通科へ広げるといことも目的ではあるが、開発したカリキュラムや教材が広く普及できるように本校以外の学校でも利用できるものに改良していくためのプログラムである。また、本校では総合理学科だけでなく、普通科でも医学部進学を志す者も多く、その生徒にとっては機器分析の方法を知ること、医療における各種検体の検査技術を知ることにもなり重要な意味を持つ。

28.3. 今年度の研究開発実践

28.3.1. 方法・内容・結果・考察

6月28日(木) 普通科1年生、2年生対象 (10数名参加)

内容：光と物質の相互作用 講義と実習 (BTBのスペクトル分析実験)

pH試験紙とpHメーターの紹介とその原理、使用法の解説

分光光度計のしくみと原理、測定結果の解析についての解説と使用法の説明

マイクロピペット、メスピペット、メスフラスコ、安全ピペットの使用法の説明

中性水溶液、弱塩基性水溶液、弱酸性水溶液の調製と吸収スペクトルの計測実習 (個人ごとに)

なお、6月18日(月)に「マイクロピペット講習会」をザルトリウス社から講師を招き、大学並みの本格的な講義と実習を実施する計画であったが、大阪府北部地震による交通機関途絶のため講師が来校できず、やむなく中止となった。

3月4日(月)6日(水) (予定) 普通科理系2年生対象

内容：大腸菌を用いた遺伝子組換えの実験

3月8日(金) (予定) 普通科、総合理学科 医学部進学希望者対象

内容：マウスの解剖実験 (アクティブラーニングを用いた反転学習)

28.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

(1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……これまで知らなかった物質の分析法を学習した。この知識は、今後の部活動での研究活動や神高ゼミにおけるサイエンス探究の活動に役立つ知識であり、しっかり学んでいた。この講習の後、実際に研究に使用する生徒の研究班もあった。また、光とは何なのか、pHとは何なのか、物質の色があるのはなぜなのかと言ったことについて、理解が深まった。

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……積極的に放課後に残って、実験・実習に取り組んでいた。

(3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……pHメーター、分光光度計という分析機器の使用が、教員をたよらず自分自身でできるようになった。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……様々な物質の研究に、大変役立つ実験方法を活用できるようになった。

28.4. 外部人材の活用に関する特記事項

こういった本格的な実験講座の準備には、器具、試薬など労力を必要とする。実習教員の助けはあるものの外部人材の助けがあるとたいへん助かる。本校を卒業し、近隣大学に進学し、大学の主催する高校生向けの講座で実際に実験指導している卒業生も毎年おり、このような大学生、大学院生をアシスタントとして、実験の準備、実施にSSH事業として活用できれば、担当者の負担の軽減だけでなく、器具の扱いなど経験の無い生徒に対してきめ細やかな指導ができる。現状では大学生、大学院生だけの派遣がSSH事業では難しいため実施に至っていないが、可能となればより充実したプログラムになると考えられる。

29.「数学オリンピック」のための指導

数学科 大榎 英行 山田 尚史

29.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/46/>)

実施時期				平成30年6月～平成31年1月													
学年・組(学年毎の参加人数)				1年 18 名 2年 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						4			4	4	3		4
次のねらい(新仮説)				◎						◎			◎	◎	○		◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	1方針計画：2018数学オリンピックについて.pdf								数学オリンピック参加者の募集と講座計画の案内								
	2評価結果：2018年度数学オリンピックアンケート.pdf 2018年度数学オリンピックアンケートまとめ.pdf								アンケート結果をまとめたもの								

29.2. 研究開発の経緯・課題

科学系オリンピックの1つである数学オリンピック参加への心理的ハードルを下げ、予選を突破できる知識を身につけるさせるため対策講座を開講した。1年普通科1名・総合理学科17名、2年普通科4名・総合理学科16名の計38名が参加した。年々数学に関心のある生徒が多く見られるようになったと感じている。目標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、議論する力の育成である。今年度は特に議論をする時間を設け、解答を参加者で話し合いながら作成させることに重点を置いた。

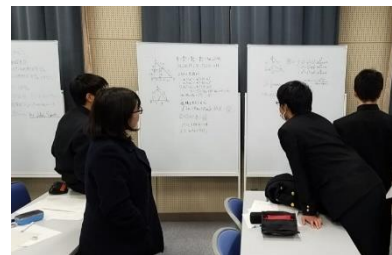
29.3. 今年度の研究開発実践

29.3.1. 方法・内容・結果・考察

1、2年生を対象に講座を行うが、知識に差がある点、合同で講座をしにくい点を考慮し、学年別に講座を行うことにした。講座回数は1年生のみで11回、2年生のみで7回行った。1年生は放課後に1時間問題を解き、その後、互いの解答について議論する場を設けた。前年度の2年生講座では、参加者の中心である総合理学科の生徒が課題研究のために同じ時間に長時間に集まることが困難であったことが課題であった。この課題を解消するために、今年度では問題を事前に渡し、問題を解く時間をなくし議論する場を放課後に設けた。そのため、前年度よりも参加率は上がった。学年間での議論の場を設けるために、1月に合同で1回行った。

教材に関しては、1年は今まで使用してきた教材(過去問)を使用し、2年は、昨年度使用していない過去問の3番～9番を中心に分野が偏らないように作成した教材を使用した。

予選の結果は、Aランク7名、Bランク17名、Cランク14名となった。Bランク以上の割合は昨年度の78%から63.1%となったが、本選出場となるAランクは4名(2年4名)から7名(2年5名、1年2名)と増加した。その理由として、本校がSSH校であり、理数科目を学びたいと意欲をもった生徒が入学していることが考えられる。次に、生徒が議論しながら意欲的に学ぶ環境を作れたことも挙げられる。アンケートの中に、「先輩や同級生と問題の解法について考察したことが良かった」「思いもよらなかった解法を目にしたことが良かった」など、交流する場を設けることで良い刺激を与えられたと考えられる。今後は1年2年合同で交流する機会を増やすことと普通科の参加者を増やしていくことを課題として取り組んでいく。



29.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (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時間をつくることで集中力が高まった。2年生は課題研究もあるため次回分を宿題として与えることで、自分で時間を確保し解いてきていた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション …… 1・2年合同で、パネルを用いて解答を発表する場所を設けることで、学年を超えた交流を行う事が出来た。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる …… 1・2年合同のグループで話し合う時間を作ることで、疑問点等をまとめて質問させた。

30.「物理チャレンジ」のための指導

理科(物理) 山中 浩史

30.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/52/>)

実施時期				平成30年4月～7月														
学年・組(学年毎の参加人数)				普通科2年・1名, 総合理学科2年・4名, 総合理学科1年・2名, 計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					4	3	4	3	4	3								
次のねらい(新仮説)					◎	◎	◎	◎	◎	◎								
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	実験レポート1年1. pdf								いずれも第1チャレンジの実験課題レポート									
	実験レポート2年1. pdf								レポート2年1は第2チャレンジに進んだ生徒のもの									
	実験レポート2年2. pdf								レポート2年2は評価Aを頂いたもの									

30.2. 研究開発の経緯・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チャレンジへと続いていく。本校は第1チャレンジの会場で、今年度は兵庫県、大阪府の中学・高校から43名が参加した。本校からは、2年生5名(普通科1名, 総合理学科4名), 1年生2名(いずれも総合理学科)の計7名が参加した。2年総合理学科の4名は全て昨年度の参加者である。このチャレンジへの参加を通じて、「未知の問題に挑戦する力」、「知識を統合して活用する力」、「問題を解決する力」の育成ができると考える。今年度、本校初めて総合理学部2年生1名が第2チャレンジへ進むことができた。また、他の1名は第2チャレンジには進めなかったが、実験レポートで評価Aをいただいた。両名とも2回目のチャレンジであることが大きいと思われる。2年生・3年生の、第2チャレンジへの意欲を高める工夫が必要である。

なお、今年度より物理チャレンジは有料(2,000円)になった。本校では半額補助を行っている。生物、化学、地学のコンテストは無料であり、物理チャレンジの参加者を確保する工夫が必要であろう。

30.3. 今年度の研究開発実践

30.3.1. 方法・内容

実験課題に対しては実験室の開放、実験道具の貸出しを、第1チャレンジへの準備として最近3年間の理論問題を配布した。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。

30.3.2. 結果・考察

今回の実験課題は「輪ゴムを引く力と伸びの関係を調べてみよう」であった。フックの法則と実際とのずれをどう解釈するか、データの処理をどのように行うかなど、考えるべき点は多くあるが、資料のレポートを参照していただくように、やはり2年生には一日の長がある。本校の教育課程の総合的な成果であると考えている。理論問題コンテストについては、参考書等の持ち込み可であるため、特に1年生は事前の準備が不足している。さらに当然ながら1年生は2・3年生に比べるとまだまだ知識不足である。しかし、この1年生での経験が大切で、この経験を次年度以降につなぐ指導を考えたい。3年生での参加は難しい面もあるが、全学年での参加、1年生から連続して参加しようとする意欲を育てる指導を考えていきたい。

30.3.3. 「8つの力の育成」に関する自己評価

評価は「課題レポート」「担当教員による生徒観察」の2つで評価した。

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……参考書や文献等を利用し、意欲的、積極的に取り組んだ。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……実験で得られたデータを、目的に応じて的確に図式化できている。

(4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……課題レポートに、理論立ててまとめられている。

30.4. 外部人材の活用に関する特記事項

物理チャレンジでの第2チャレンジ進出者が近隣にいらっしゃれば、その方による講演・アドバイスを頂く機会等を設けることにより、参加への意欲を高めることができると考える。

31.「化学グランプリ」のための指導

総合理学部(理科) 中澤 克行

31.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/53/>)

実施時期		年間																
学年・組(学年毎の参加人数)		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		3		3														
次のねらい(新仮説)		○		○														
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1 資料： http://gp.csj.jp/about/about02.html 2 資料： http://gp.csj.jp/results/						化学グランプリの出題方針 大会概要；入賞者の多くが高校3年生であることが分かる											

31.2. 研究開発の経緯・課題

全国高校化学グランプリは、大学入試における化学の出題のような知識・理解を問うような問題を解くのではなく、科学的思考力・判断力や既存知識を組み合わせることで考え、解くといった応用力を要する新しい趣向に富んだ問題で、問題文の量も多く、解答するのに文章の読解力と思考の柔軟性・応用性を要求される。ただし、問題の文章を読むことが科学読み物を読むことに相当するため、受験生にとっては、新しいことを知る喜びを感じる時間ともなっている。こういった内容であるため、普通の高校の授業とは異なる取り組み姿勢を必要とする。そのため、訓練として全国高校化学グランプリの過去問問題に接する機会を講座という形で生徒に与え、予選を突破できる力量を身につけさせることをめざした。ただし、1年生は化学基礎についても学習を始めたばかりであり、高校化学の基礎知識もまだ無い状態である。そこでまずは、基礎・基本となる化学結合や物質量の学習から始め、酸・塩基、酸化・還元といった化学の基礎内容を講義した。

31.3. 今年度の研究開発実践

31.3.1. 方法・内容・結果・考察

＜今年度の実施日と内容＞

- | | | | |
|-----|----------|-------|-----------------------------|
| 第1回 | 5月31日(木) | 1年生向け | 内容：電子配置と化学結合，物質量 |
| 第2回 | 6月7日(木) | 1年生向け | 内容：酸塩基とpH，酸化還元反応と電池，電気分解 |
| 第3回 | 6月14日(木) | 全学年対象 | 内容：電子軌道と分子の形，反応とエネルギー |
| 第4回 | 6月21日(木) | 全学年対象 | 内容：有機化学，高分子の化学 |
| 第5回 | 6月28日(木) | 普通科対象 | 内容：光と物質の相互作用（BTBのスペクトル分析実験） |

科学系オリンピックの1つである「全国高校化学グランプリ」への参加者を全校生徒から募集したところ、本年度は1年生31名、2年生28名、3年生3名、合計62名の応募があった。2016年度からこのように参加生徒数が大きく増加した要因は、SSH通信を利用し、全校生徒に周知したこと、また、昨年度1年生で受験した生徒が2年生となり、継続して受験しているためである。

神戸大学工学部で7/16に開催された一次選考に受験した結果、今年は残念ながら本選へ出場できた生徒は出なかった。しかし、2年生1名が上位5%以上の得点(198点)を、2年生の2名が上位10%以上の得点(174点)を取った。また、上位20%以内(143点以上)には、6名(うち、1年生1名、2年生5名)が入った。これらの生徒達は来年度の本選への出場が期待される。

31.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……まだ高校で化学の内容を本格的に履修していない1年生にとっては、講座を受講する中で、物質に関した基礎知識と基礎理論が、短期間で系統的に学ぶことができ、効果が上がった。これは、放課後であるにもかかわらず、遅い時刻まで残って一生懸命問題に取り組む姿が見られたことから分かる。2年生や3年生にとっても、授業で学んだことの復習となり、より理解が深まったとの声があった。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……これまでに学習したり、見聞きたりしたことのない内容について、知ること、学習意欲を増し、意欲的に受験しようとしている様子がうかがえた。

31.4. 外部人材の活用に関する特記事項

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

32. 「生物学オリンピック」のための指導(含:「地学オリンピック」指導)

理科(生物) 繁戸 克彦

32.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/51/>)

実施時期		平成30年4月～7月(生物学オリンピック) 9月～(地学オリンピック)																
学年・組(学年毎の参加人数)		生物学 1年総合理学科13名 2年普通科3名総合理学科11名 3年普通科3名総合理学科7名 地学 2年総合理学科 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		=			2		=			=								
次のねらい(新仮説)		◎			◎		◎			◎								
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1 生物オリンピック連絡. pdf 2 2018生物学オリンピック結果. pdf						学習会の案内 生物学オリンピック本選結果と国際生物学オリンピック候補決定通知											

32.2. 研究開発の経緯・課題

本年度は生物学オリンピックに37名がエントリーし30名が予選に参加した。これまで甲南大学が会場であったが、今年は、会場が満員となり、急遽本校での実施を依頼され、本校視聴覚室での実施となった。また、地学オリンピックについては、エントリー時期が他の科学オリンピックなどと違い、2学期9月からであることと、本校では地学の授業が実施されていないことも相まって、参加者がいなかったが、本年は自然科学研究会地学班の生徒が受検を申し出、学校からのエントリーを初めて行った。今後、生物学オリンピックでは普通科生徒の参加を、地学オリンピックでは参加者自体の数を増やすことが課題である。

32.3. 今年度の研究開発実践

32.3.1. 方法・内容・結果・考察

(1) 生物学オリンピック

方法・内容 過去問を配布し、放課後に演習を行う。今年度も事前に過去問を配布して学習会を予定していたが、気象警報により休校が続き、他の行事と相まって、実施することができなくなった。解答も配布して各自学習し理解できない点については個別に質問に応じた。何名かが積極的に質問に訪れた。3年生総合理学科では、生物選択者の授業でいくつか問題を取り上げて解説を行った。本選出場が夏季休業中に決まるため、本選出場者に対しては、過去の問題についてのアドバイスを与える程度にとどまり、十分な対応ができなかった。

結果・考察 今年度は本戦出場者1名(2年生総合理学科)本選にて国際生物学オリンピック候補となり、3月の選考会に臨む。また、優秀賞は4名(総合理学科3年生3名、2年生1名)、優良賞2名(総合理学科3年生2名)となった。SSHの主対象である総合理学科生徒の入賞が目立つのは、理数科専門科目としての理数生物のカリキュラムの効果であると考えられる。

(2) 地学オリンピック

方法・内容・結果・考察 参加者が1名ということもあり有効な支援はできていない。また、本県では高等学校理科地学での採用がなく地学を専門として採用された教員は全くいない。本校においても地学の講座が開講されていないのはこのようなことも影響している。来年度からは、参加者を増やし、地域の地学系の大学研究室の支援を受けて、地学オリンピックに向けての勉強会が開けるように計画したい。

32.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……気象警報のため、休校となり本年度は個別での対応となり、全体への効果の検証はできなかった。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……個別対応において質問に訪れた生徒もいたが、十分に検証できなかった。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……上記(1a)と同様である。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識……上記(1a)と同様である。

32.4. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度は実施できなかったが、来年度は本校卒業生の大学生・院生で生物学オリンピックの指導に適する学生「ヤング人材」を、学習会のアシスタントティーチャーとして活用したいと考えている。また、地学オリンピックの指導においては、大学教員の協力が得られないかその方法を模索する。

33.「科学の甲子園(数学・理科)」のための指導

総合理学部 繁戸 克彦 中澤 克行

33.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/13/>)

実施時期				平成30年7月～平成30年11月													
学年・組(学年毎の参加人数)				2学年 総合理学科 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	3			3			3			3	3						
次のねらい(新仮説)	◎			◎	○	○	◎			◎	◎	○	○				
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明							
	1科学の甲子園全国大会成績. pdf									全国大会での本校の成績							
	2数学・理科甲子園実施要項. pdf 数学・理科甲子園予選結果. pdf									県予選の実施要項と予選結果							
	3薄層クロマト実験プリント. pdf									全国大会実技競技①で有効であった実験プリント							

33.2. 研究開発の経緯・課題

昨年度「科学の甲子園全国大会」予選（兵庫県では数学・理科甲子園）で優勝，全国大会に初出場した。総合第7位，実技①においては第2位（1位と同点）の好成績を残した。県内予選には第1回目より出場していたが予選を通過することができず（最高準優勝2位），昨年度初めて「科学の甲子園全国大会」に出場した。昨年度の報告書には，実施が3月中旬であることから記載ができなかったため，本年度の報告書にその内容を記載する。このプログラムでの課題は県内予選の突破，結果を出すことである。本年度も県内予選は69校が参加，全国トップクラスの進学実績を誇る私立高校も複数参加する中，優勝を勝ち取ることは力の充実だけではなしえないことであり，そのときの問題の巡り合わせと運にも左右されるものではないかと考える。全国大会出場時には，初出場ながら兵庫の強豪校を破っての参加ということで他校の先生方から「マークしている」といわれることもあり，厳しい県内予選を突破することが，まず，第一の課題である。

33.3. 今年度の研究開発実践

33.3.1. 方法・内容・結果・考察

ここでは，科学の甲子園全国大会に向けての実施内容と数学・理科甲子園（県予選）に関する内容を分けて記載する。

(1) 科学の甲子園全国大会

方法・内容

- ①全国大会過去問演習 11月～ 初出場であるということもあり，公開されている全国大会過去問を研究した。生徒同士で問題を解き，解説を見てもわからない内容については教員が指導した。
- ②大学教員等による指導・助言 12月～ 数学，物理，化学，生物，地学の5分野の先生方から指導・助言を受ける機会を得た。濱中裕明兵庫教育大学大学院教授（数学） 越智敦彦神戸大学大学院准教授（物理） 甲元一也甲南大学教授（化学） 佐藤英俊関西学院大学教授（生物） 佐藤裕司人と自然の博物館・兵庫県立大学教授（地学） 以上5名の先生方の研究室を訪問し，指導助言を受けた。研究室を訪問することで，レクチャーだけでなく，大学院生との交流や研究室等で様々なものに触れることができ，生徒には貴重な経験となった。
- ③実験演習 2月～ 大学教員等による指導・助言も参考に実技競技にむけて校内でできる，実験，観察を行った。
- ④事前公開資料実技試験③に向けた取組 2月～ 実験室を1室開放して，生徒だけで試作機を作成行った。この試作に当たって同じクラスと同級生も加わり，作業を進めた。教員はあえて口を出さず，生徒の主体性に任せ作成，試行錯誤を行わせた。複数の教員から関連ある資料が提示されることはあったが，生徒自身のアイデアのみで作成を進めた。

結果・考察 総合成績 第7位 実技競技① 第2位

初出場で10位以内に入賞した学校は，本校のみでありその力の充実ぶりが証明できた。また，実技競技①に含まれたTLCシートを用いた薄層クロマトグラフィーの実験は，ほぼ同じ手法が出題され，授業でも行う実験であるが先取りして行ったことで好成績の要因の1つとなった。本校で実践されている，探究活動とそれを支えるサイエンスプログラムの成果であると考えられる。

(2) 数学・理科甲子園

方法・内容

- ①メンバーの人選 SSH主対象生徒である総合理学科の生徒でチームを構成，自然科学研究会所属の生徒が多く含まれる人選となった。
- ②過去問演習 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。

結果・考察 第3位 上位16校の予選を4位通過，本選を3位で通過し，5校で行われる決勝に進出した。

33.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

(2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討・(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)・(3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……本年度，数学・理科甲子園実技においてこの3つの力を育成することが好成績に繋がると考える。

33.4. 外部人材の活用に関する特記事項

次年度から，全国大会等に出場経験のある大学生，大学院生の「ヤング人材」を指導・助言者として導入したい。

34. 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

34.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/34/>)

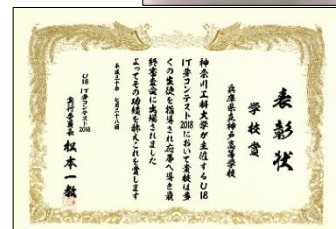
実施時期		平成30年4月～平成31年3月，平日放課後																
学年・組(学年毎の参加人数)		17名 3年1名(普通科1)，2年7名(総1, 普6)，1年9名(総0, 普9)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説		◎		◎	◎	◎	◎	◎	○		○	○	◎	◎			◎	◎
本年度の自己評価		3		4	3	4	3	4	3		3	3	4	4			3	3
次のねらい(新仮説)		◎		◎	◎	◎	◎	◎	○		○	○	◎	◎			◎	◎
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1内容：2018Web掲示板等画面例. pdf 2成果：2018物理班ポスター(総文祭, 課研). pdf								物理班が管理しているWebサイトの画面 発表ポスターや表彰状等(個人情報扱)									

34.2. 研究開発の経緯・課題

物理班は従来から情報分野の活動を行っており，近年は開発研究に取り組む場合が多い。独自のプログラムやWebアプリケーションを作成して活用方法にも工夫を凝らし，効果を分析して改良を加えるという，人を研究対象とする研究である。同時に，部員の技能を高めたり視野を広げたりするために，様々なコンテスト等にも積極的に応募・参加するという方針で活動している。

5月：文化祭で展示(研究発表・活動報告)を行った。7月：「U18リケメン・リケジョIT夢コンテスト」(夢コン)に14名が応募し，1名が最終審査会進出(台風で審査会中止)し，学校賞を受賞(右図)。8月：海外姉妹校との交流に参加。8月：全国高等学校情報処理選手権に9名が挑戦。11月：県高校総合文化祭自然科学部門発表会(総文祭)に参加してポスター発表を行った。2月：本校課題研究発表会でポスター発表。

これらの活動を更に充実させつつ，研究と分析を継続することが課題である。



34.3. 今年度の研究開発実践

34.3.1. 方法・内容・結果・考察

活動方法：研究活動は，それぞれがテーマを見つけて，個人または少人数で連携して活動する。各種コンクールや発表会等はできる限り団体として活動し，部員は相互に指摘しあうことで，質的レベルの向上を目指す。

活動内容・結果：今年度は，Excelを利用した活動，JavaScriptを利用した活動，Webを利用した掲示板の進展が見られた。また機械学習を意識してPythonを利用した活動も開始した1年生がいる。具体的な活動としては，独自のWeb掲示板システムの分析と一からの再構築を継続中であるとともに，連絡掲示板のデータ分析も継続中である。また，他に二重振り子の運動シミュレータ制作や，英語学習への効果も想定したタイピングゲームの制作，Excelを用いた会計帳簿制作等，創作研究を部員が個別に行っている。

結果・考察：スマホの普及とともにコンピュータ離れが進み，一時部員が減少したが，昨年度と今年度は増加した。しかし兼部が多いため活動時間は短めであり，技能の充実に時間がかかるため，まだ高度な研究には至っていない。部員それぞれは真面目に取り組んでおり，今後の学年を超えたサポート体制が鍵であると考えられる。創作・開発期間の確保やコミュニケーションの充実が効果的であると考え，部内のミーティングの回数増を検討している。

34.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) 発見：先行研究知識等……兼部の影響が個人差大。しかし伸び代も大きいと考える(根拠：生徒の作成物，顧問観察)。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……継続的に活動している生徒ほど，それぞれの研究が具体化し，次の課題に進みやすかったようである。すなわち活動自体に教育的効果があると感じられる(根拠：生徒の作成物，顧問観察)。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……継続的に意欲的に取り組んでおり，兼部生徒も家庭でも活動する生徒が増加した。しかし，取り組む内容(課題)が決まらない1年生がやや多かった点は今後の課題である(顧問観察)。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……各自の課題が見つかり，取り組みに積極性が高まり，部員同士相談しながら計画性が高まった(根拠：顧問観察)。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……ポスター，プレゼン等，2年生が中心となってアドバイスができ，相互に影響を及ぼすことができた(根拠：顧問観察)。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……機器に加えてNetworkの活用ができた(根拠：独自Web，顧問観察)。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……論文作成指導実施時にその都度改善が認められたが，部員全体への浸透・強化が今後の課題である(根拠：顧問観察)。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した資料……情報提示の具体化と適切化に進展が見られた(根拠：ポスター，論文)。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……ポスターに加えて情報機器等を活用して表現力を高めた(根拠：顧問観察)。
- (8a) 議論：論点の準備，(8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行……自主的な事前練習(発表・質疑応答)が見られたが，さらに強化が期待できる(根拠：顧問観察)。

34.4. 外部人材の活用について

現役部員が，ネット等でOBに質問して情報を得つつ開発を促進させる行動はあったものの，現時点で外部人材のより効果的な活用は実現しておらず，次年度以降の課題とする。

35. 自然科学研究会の活動支援 化学班

自然科学研究会化学班 顧問 中澤 克行

35.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/35/>)

実施時期		年間																
学年・組(学年毎の参加人数)		第2学年総合理学科 (2年9組) 生徒 (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	3		3			3		3	3				
次のねらい(新仮説)		○		○	◎	○		○			○		○	○				
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)						備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1 化学班年間計画2018. pdf						5 リサーチフェスタポスター(毒植物). pdf											
	2 県総文祭論文(紫キャベツ). pdf						6 高校自然科学研究会化学班のWebページ											
	3 リサーチフェスタポスター(花崗岩). pdf						http://saitenhyogo.kir.jp/chemgroup/											
	4 リサーチフェスタポスター(屈折率). pdf						“神戸高校” “化学班” で検索すると見つかります。											

35.2. 研究開発の経緯・課題

化学班は、関連ファイル 1 化学班年間計画2018. pdfにあるように、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つの柱で、活動している。これらの活動の中で、科学技術人材育成を図っている。

35.3. 今年度の研究開発実践

35.3.1. 方法・内容・結果・考察

部活動は個人がそれぞれの興味関心を持つ分野に関して、一人一人の個性に応じて、それぞれの力を伸ばすことができる場である。また、やろうという意欲のある生徒が入部しており、自主的な活動であるという側面もある。活動は、課外に行うため、休日に学校外で行うことができるという特徴がある。こういった特性を活用した活動を行っている。

1年生は、主に4月～9月にかけて、主に発表する力、交流する力、議論する力を伸ばすように、文化祭、児童館、科学の祭典、こべっこランド等でのサイエンスを普及する活動をしている。それらを準備しつつある中で研究課題を見つけ、問題を発見する力をつける。そして、準備を始め、7月頃から研究活動を行っている。10月頃からは、11月の兵庫県高等学校総合文化祭に向けて、発表の準備をする中で、主に質問する力、活用する力、問題を解決する力、未知の問題に挑戦する力を養っている。第2学年・第3学年では、後輩を指導しながら、「8つの力」全般を伸ばすことにしている。

＜主な発表活動＞

- ・ 4th Science Conference in Hyogo (7月14日(土)) 神戸大学百年記念館六甲ホール
- ・ 白川台児童館 親子サイエンス教室 (7月22日(日))
- ・ 上野児童館 サイエンス教室 (8月7日(火)4～6年生) (8月8日(水)3年生)
- ・ 青少年のための科学の祭典2018神戸会場 (9月8日(土)・9日(日)) バンドー青少年科学館
- ・ 高校生によるサイエンス教室 (9月22日(土)12:30～14:00, 15:00～16:30) こべっこランド
- ・ 第42回兵庫県高等学校総合文化祭・自然科学部門発表会 (11月17日(土)・18日(日)) バンドー神戸青少年科学館
- ・ 第35回近畿地区高等学校・中学校生徒化学研究発表会 (12月25日(火)) 日本化学会近畿支部主催
- ・ 甲南大学リサーチフェスタ (12月23日(日)) 甲南大学 岡本キャンパス ポスター発表 (4班)
- ・ サイエンスフェアin兵庫 (1月27日(日)) ニチイ学館ポートアイランドセンター

35.3.2. 普通科生徒への波及

今年度は、3年生9名(うち普通科5名)、2年生13名(うち普通科7名)、1年生16名(普通科7名)計38名で活動している。活動が活発になるに従って、部員数が増えてきている。

総合理学科の部員においては、ブレ課題研究や課題研究と化学班での研究の両方をするとなると過重になり、ともに時間不足にならないかという懸念がある。普通科生徒においては、神高ゼミ「サイエンス探究」との関わりを同様にどのように調整するのかを検討する必要がある。

35.3.3. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……研究活動は、遅い時間や休日にまで、自分たちですすんで行っていた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……児童館や小学校でのサイエンス教室また青少年のための科学の祭典等の校外での科学普及活動では積極的に、子どもたちに働きかけ、うまくコミュニケーションをとっていた。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……これまでに作成したポスター、論文はWebページに掲載している。整理された分かりやすい発表資料ができるようになった。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……子どもたちへの科学普及活動や研究発表の経験を重ねる毎に、プレゼン技術が向上し、分かりやすく、伝えたいことが明確に分かる工夫ができるようになっていた。

35.4. 外部人材の活用に関する特記事項

年に1回OB会を開催しており、その際に現役部員の研究発表を行い、アドバイスをもらっている。また、校外での発表会の時にも化学班OBの学生・院生からアドバイスを頂き、研究内容の深化に繋がっている。

36. 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 千脇 久美子 片山 貴夫 繁戸 克彦

36.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/36/>)

実施時期				平成30年4月～31年3月																	
学年・組(学年毎の参加人数)				3年生普通科3名, 2年生総合理学科2名, 1年生総合理学科2名																	
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
本年度当初の仮説				◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎				
本年度の自己評価				4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3					
次のねらい(新仮説)				◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎				
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)											備考: 左記の資料ファイルに関する補足説明									
	レーウエンフック顕微鏡. pdf レンズで大きく見えるわけ. pdf											神戸高等学校文化祭									
	DNAストラップ. pdf											青少年のための科学の祭典 実験観察集原稿およびポスター展示									
	2018総合文化祭ポスター. pdf											兵庫県高等学校文化連盟自然科学部 ポスター展示									
	Honkong Abstract. pdf 第68回魚類自然史研究会要旨. pdf											国際甲殻類学会等要旨									
	甲南大学FIBERチャレンジカップ優勝. pdf											生物班が出場し優勝した研究コンペティション									

36.2. 研究開発の経緯・課題

3年生3名, 2年生2名に1年生の新入部員2名を加え, スタートした。昨年度までの動物の飼育活動や国産小麦「ゆめちから」の栽培を継続し, 力の育成を試みた。今年度からは, 昨年度までの活動に加えて新たな研究テーマを設定し, 研究を進めている。また, 日常の活動を通じて, 部員には生命や生物に対する力を深めることも課題とした。

36.3. 今年度の研究開発実践

36.3.1. 方法・内容・結果・考察

活動テーマ決定は自由度を持たせ, 自然や生命現象に関する興味関心の育成に努めた。飼育活動では, カナヘビ, アカハライモリ, クサガメ, カエル数種, 川魚数種など, 身近な動物の生態を細かく観察し, 飼育のノウハウを集積していった。昨年度10月から始めた国産小麦の栽培では, 週1～2回のペースで生育状況を記録し, 出芽から・麦ふみ・幼穂・出穂まですべての過程を観察することができた。しかし, 予定していた乳酸菌を加えることによる小麦の収穫量やタンパク質含有量への影響については, 時間的に調べるができなかった。国産小麦の栽培は, 次年度以降の継続は未定であるが, 今年度収穫した小麦を脱穀し小麦粉として料理に使えるかを試してみたい。

今年度, 新たな研究テーマとして, 日本の固有種であるミナミヌマエビが外来種との間で遺伝子汚染が起きるかを調べるため, 実際に交雑実験を行い, 現時点では, 雑種第二代(F_2)の抱卵が確認できた。また, 外来種とみられる個体を兵庫県内の菅生川より採集し, エビの腹部や脚からDNA解析できることを発見した。今後は F_2 の証明や額角の形態についてDNA領域を増やしてDNA解析を実施していこうと考えている。この内容は, 共同研究者の京都大学の丹羽先生が中間報告として, 香港での国際甲殻類学会で発表する。

夏の臨海実習では, 海の生物を採集・観察し, ウニの発生を観察した。1年生にとっては, 初めての経験であったため, 大変興味深く観察し, 生物に対する知識・関心を深めることができた。さらに生物班44回生, 45回生が作成したウニの発生の顕微鏡観察写真パネル(白黒写真)を28年ぶりに作成, カラー写真に更新した。

36.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

(2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討し……国産小麦の栽培実験では, 日程調整がうまくいかず, 栽培だけで終わってしまった。今後は, 準備から実験・検証まで長期的な実験計画も立てるようにしていきたい。

(3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……データを色々な観点で分析することができなかった。今後は, 実験データの整理分析にも時間をかけていきたい。

(4a) 解決: (まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成……論文の書き方は理解できているが, 自分たちの実験結果を考察し, 論文にまとめてはいない。今後は, 実験を深めデータを集積し, 論文にまとめていけるようにしたい。

(4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識……ある程度の知識は身につけているが, それを深めることができていない。

(5a) 交流: 積極的コミュニケーション……「科学の祭典」を通して子ども達にわかりやすく伝えていたが, 台風の警報発令で, 帰宅指示が出たため交流する機会が少なかった。来年度は「科学の祭典」以外でも交流する機会をもちたい。

(5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……個人に割り振られた準備作業は責任を果たしたが, 集団になると, 人任せで消極的になる場合もあった。各イベントの趣旨や意義を理解させ, 生徒が原動力となっていることに気づくようやる気を引き出したい。

(6b) 発表: 発表効果を高める工夫……発表する機会が少なかったため, 十分に力をつけたとは言えない。普段のディスカッションから相手に理解してもらえる発表を意識させたい。

36.4. 外部人材の活用に関する特記事項

本年度は, 「ミナミヌマエビの研究」で外部人材の支援を得た, 次年度は生物班OBにより組織される「六甲クラブ」と共に身近な生態調査や外来種調査を進めていけるようにしたい。

37. 自然科学研究会の活動支援 地学班

自然科学研究会地学班 顧問 南 勉

37.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/37/>)

実施時期		平成30年4月～平成31年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		自然科学研究会地学班部員 (2年18名・1年15名) 注：プログラムごとに参加人数は異なる																
		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 (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明								
	2018SSH夏期観測会実施要項. pdf																	
	2018JPGU神戸高校発表ポスター. pdf																	
	2019コンソーシアム神戸高校活動報告. pdf																	

37.2. 研究開発の経緯・課題

鳥取県さじアストロパークにおける「夏期観測会」は、SSHの指定を受けて以降、本クラブの入門プログラムとして発展してきた。天文台の指導員の指示の下でしか使えない望遠鏡の実習ではなく、自由に使うことのできる30cm～40cmのサイズの望遠鏡があり、自ら観測計画を立てて主体的に取り組むことができるこのアストロパークの環境は非常に貴重であるといえる。毎年天文に興味を持って入部してくる地学班部員とはいえ、ほとんど全員が天の川を見たことのない都会育ちの生徒たちである。そのため、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・深化が期待できると考えている。

一方で、10年目となった「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に関しては、この活動プログラムに参加する部員の増減に苦勞しながらも先輩から後輩への観測技術や解析方法の引き継ぎを行ってきた。継続は力なりの言葉のごとく過去10年に及ぶコンソーシアム全体の観測データの蓄積は専門家が驚くほどのレベルとなっており、平成30年4月に放送されたNHK『コズミックフロントNEXT』の番組に本校生も出演して分析結果の研究成果を紹介した。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、議論する力も大いに育成されている。

37.3. 今年度の研究開発実践

37.3.1. 方法・内容・結果・考察

本年度の「夏期観測会」の参加者は1年生部員男子4名・女子6名と2年生部員男子3名・女子8名の合計21名であった。まず事前研修としての校内観測会は7月20日～21日に実施し、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。さじアストロパークの観測会は月齢を考慮して8月14日～16日の2泊3日で実施した。1日目はやや雲が多い時間帯もあったが、昨年は見る事ができなかった2回目の参加者も初めて見る天の川に感動していた。ただ、残念ながら2日目はほとんど星を見る事ができない天気であった。コンピュータ制御の大型反射望遠鏡を備えたサブ天文台を借りて予定していた「望遠鏡の操作実習」や「天体写真撮影」、野外で実施した「流星の計数観測」は1日目に実施できたが、反省を踏まえて臨むはずであった2日目は計画通りにならなかった。

高高度発光現象に関する研究活動においては、NHKの番組を見た1年生部員数名が興味を持って参加してくれた。今年度初めて本校ではJPGUの学会に参加してポスター発表を行った。また、過去の観測データの統計的な分析への取り組みや、曇天等で物理的に観測できない時間帯を考慮してスプライトの発生確率を求めることへの挑戦等の新たな研究活動を開始している。これらの研究活動は2月に参加校が集まったコンソーシアム研究会(於神戸高校)で報告した。

37.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (1a) (1b) (1c) 発見: 高高度発光現象の研究を進める上で必要な知識について部員間で協力して学習を進めた。また、研究発表準備の過程において仮説・事実・考察などを区別して論文を組み立てていく力を養うことができた。
- (2a) (2b) 挑戦: 過去データを統計的に分析するという新しい切り口を見つけて主体的に研究に挑戦しようとしている。
- (3a) (3b) 活用: 統計的な処理にさまざまなソフトを用いて、分析に最適なグラフの作成に取り組んでいた。
- (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、他校の部員とコンソーシアム研究会の場において積極的な交流が見られ、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の番組出演、学会のポスターセッション、京都大学で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。

38. 数学研究会の活動支援

数学研究会 顧問 大榎 英行 山田 尚史

38.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/12/>)

実施時期				活動日：月・火・水													
学年・組(学年毎の参加人数)				合計16名（2年：普通科3名 総合理学科7名・1年：総合理学科6名）													
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説				◎			○			◎		○				○	
本年度の自己評価				4			3			4		3				3	
次のねらい(新仮説)				◎			○	○		◎		○				◎	
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	数学研究会ポスター.pdf							課題研究発表会用ポスター									

38.2. 研究開発の経緯・課題

SSH校でありながら数学が好きな者が集まる場所がなく、有志が立ち上がり本年度復部し活動を再開した。
数学オリンピックや数学甲子園への参加、ポスター発表への参加を初年度の課題として行う。

38.3. 今年度の研究開発実践

38.3.1. 方法・内容・結果・考察

生徒が主体的に活動を行うようにし、部としての形を作っていくことを3年間の課題とする。数学オリンピックや数学甲子園などのコンテストに参加を促すこと、課題研究発表会などのポスターセッションに参加すること、部誌を作ること目標とすることで、部としての一体感をつくるように心掛けた。日頃の活動としては、2年生が1年生に教える姿や議論する姿が見られた。数学甲子園には4チームに分かれて参加したが、今年度は予選敗退となった。ポスターについては、課題研究発表会(2018年2月7日、本校講堂にて)に個人研究テーマ「多重ベータ関数について」を1つ出すことが出来た。部誌に関しては、復部して1年が経過していないため、5月の文化祭ごろの完成に向けて取り組んでいく予定である。

38.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価と今後の課題

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……数学甲子園、数学オリンピックなどの参加を積極的に行った。
(5a) 交流：積極的コミュニケーション……課題研究発表会にポスターを出し、研究発表を行った。

38.4. 外部人材の活用に関する特記事項

今年度復部をしたので、卒業生を継続的に出す中で縦の繋がりが出来るように仕組みを作っていきたい。

39. 校内におけるSSHの組織的推進体制

総合理学部長 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。

39.1. 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。また、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。

39.2. 研究開発組織

SSH運営委員会

委員長 校長 副委員長 教頭

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

総合理学部

総合理学部長、次長、推進課長、研究企画課長、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

総合的な学習の時間検討委員会（サイエンス探究にかかわる委員会）

委員長 総合的な学習の時間推進部長

委員 教頭、教務部長、進路指導部長、総合理学部次長、各学年副主任、各学年総合的な学習の時間担当者
総合的な学習の時間推進部

研究倫理委員会

委員長 教頭 委員 総合理学部長、総合理学部次長、理科（生物）担当者

39.3. 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に向け。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、総合的な学習推進部を3年前に設けたが、来年度から、理数科とSSHを担当する総合理学部でその任を担うこととなる。

39.4. 教員間の連携・他の専門部との連携

39.4.1. 「課題研究」における教員の連携

担当教員8名のチームワークで40名の生徒を指導することにした。

39.4.2. 「科学英語」と「サイエンス入門」における教員の連携

英語教員2名とALT2名に理科教員2名を加えて、ティームティーチングで行うことにした。これにより英語と理科の教員の連携し、他の英語教員の「科学英語」の授業のねらいだけでなく、SSHの取組全般に関する英語教員の理解も高まった。“ブレ課題研究”の成果を「科学英語」でのポスターセッション。「科学英語」で実施する英語での生徒実験では、理科の教員が関わることで、科学的で教育的に安全な実験プログラムが開発された。

39.4.3. 兵庫「咲いテク」における教員の連携

「サイエンスフェアin 兵庫」や「Science Conference in Hyogo」では本校教員にスタッフとしての協力を仰ぎ、本校主管部の教員以外も休日であるにもかかわらず参加した。

39.4.4. 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、「マレーシア・マラヤ大受け入れ」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、国際性の育成に関しては、英語科教員、数学・理科の教員だけでなく、学校全体で取り組む体制となっている。

39.4.5. 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、理系女子学生対象の進路研修会など、校内でのキャリア教育に、進路指導部と日程調節だけでなく、コラボレーション企画として実施、全校生に周知を図った。

39.4.6. 教務部との連携

本年度から、教務部と連携をとり授業研究協議会を毎学期開催している。本年度はSSHで開発したアクティブラーニング教材の紹介と同じくクリッカーを使った授業の紹介を行っている。

39.5. SSH事業の評価検証体制

39.5.1. 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）

39.5.2. 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。（47章運営指導委員会報告を参照）

39.5.3. 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、事業に改善につとめる。

39.5.4. 学校評議委員からの評価

年度末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。

39.5.5. 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。（2章卒業生追跡調査を参照）

40. 1年目実施の分析・今後の研究開発の課題 兼【関係資料(評価データの一部)】

総合理学部 濱 泰裕

40.1. 分析・評価の対象・方法

最初に、評価に関する前提を示す。第2期(平成20～24年度)に「事業対象生徒と非対象生徒に分け、各年度における『8つの力の変容(変化の差)』を数値化して比較し続ける」という手法で、「本校SSH事業で実施したプログラムがグローバル・スタンダード(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。事業で実践した「各プログラムがどの力に影響を及ぼすか」等も、第2期の5年間で実施したプログラム毎に分析しており、5冊の報告書に掲載している。これらは、5年間のまとめとして平成24年度報告書の88ページ以降(詳細は90ページ以降)に記載している。

以上の点を前提に、第3期(平成25～29年度)では、SSHで開発したプログラムを普通科にも適用し、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。第3期も今期(第4期)も、すでに効果があると検証済のプログラムに対して、さらに効果を高めるための工夫を施したり新たな効果的なプログラムを開発して実践したりして分析を繰り返し、その成果や課題を表出させる取り組みを実践している。

以上の経緯を踏まえた上で、「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すことができるか」が、第4期の分析における観点となる。従って、分析・評価の方法としては、「グローバル・スタンダード(8つの力)」の育成を前提として取り組み始め評価方法が定着した平成20年度(2008年度)から蓄積し続けたデータを母集団とし、母集団に対する現時点の「主対象生徒」及び「成果の普及対象生徒」の数値の高さを分析することで、事業の効果や課題を表出させる。

本校は、各学年普通科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73回生、2年生は72回生、3年生は71回生である(これらの表現を多用する)。SSH事業の主な対象は総理科と自然科学研究会(科学系の部活動で物理班・化学班・生物班・地学班がそれぞれ独立に活動)、数学研究会(今年度から活動開始)に所属する生徒(それぞれ自科研、数研と記す)である。自科研・数研に所属する生徒は、平成31年2月時点で106名である(表1)。また、実践型SSH事業では、成果の普及を重視した実践を展開しており、文科省/JSTの指導に準拠している。従って、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。

具体的には、次の①～④の資料を使用して分析した。

- 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」の自己評価が目的の、「1・2年生全員と3年生総理科・自科研・数研」の生徒に対する質問紙調査
- ③ 本校教師全体にSSH事業への意見を問う質問紙調査
- 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

本校の「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(担当教師自己評価と記す)と②(生徒自己申告と記す)から実施の効果を考察した。担当教師自己評価とは、「8つの力の育成」というねらいに対して、プログラム担当者が、その根拠を明確にすることを重視しながら実践の効果を示したものである。①と②の傾向が類似する場合には、教師が作成した評価の根拠と生徒による自己申告が互いにかみ合うことになり、それぞれの評価(申告)の信頼性が高まると考えられる。異なる結果を示す場合でも、その要因の分析を事業の改善に役立てるべく事業を推し進める。

また、本報告書における①～④の分析において「生徒の変化」を重視した。すなわち、研究開発や指導の成果は、生徒にとっては何らかの変化として表出するからである。以前は、主対象生徒の変化と非対象生徒の変化の大きさを比較することを重視した。それこそが、SSH事業の効果を証明するものであるからである。しかし、成果の普及を重視した第3期では、主対象生徒ではない普通科の生徒への指導を強化し続けている。そのため、

- SSH事業の効果があれば、「主対象生徒の変容」と「非対象生徒の変容」の差は、非対象生徒に変化が生じにくかった従来と比べて縮小するか同程度である
- 生徒全体に変化が生じていれば、今年度の「生徒の変容」を表す数値は、2008年度から蓄積し続けている生徒データ(10943件)の平均よりも高い

と考えられる。これらの点を踏まえた上で分析を進めた。

表1: 研究会所属生徒数

人数	h28	h29	h30
普通科	23	62	68
総理科	27	26	38
計	50	88	106

40.2. SSH事業「各プログラム実践者(担当教師自己評価)」の分析

40.2.1. 各プログラム実践者による自己評価の分析方法

各プログラムのねらい(仮説)・評価は「17項目の定義」で分類して、各章の表に記載してある。表の評価欄から、本事業で「どの定義に対する指導が多かったか、あるいは不足していたか」、「どの定義に対する指導の教師評価が高いか」が判明する。「8つの力」と「17項目の定義」の対応は表2のとおりであり、力や定義の詳細は巻頭(ii～iii)の表のとおりである。

表2 8つの力とその定義・尺度で用いる番号の対応表(※詳細は巻頭の一覧表)

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	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b

40.2.2. 教師評価の分析(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/15/>)

(1) 各プログラム担当者による教師自己評価の方法と結果について

教師自己評価結果を表す数値の意味は次の通りである。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、さらに根拠を具体的に示して再現性を確保することを前提条件とした上であれば[5:特に顕著な効果あり]も使用する。その結果が次の表3である。

表3 プログラム担当教師による自己評価(2018年度)

	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	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
2018年度標準偏差	0.56	0.67	0.58	0.71	0.69	0.49	0.58	0.69	0.43	0.72	0.58	0.62	0.67	0.58	0.49	0.50	0.62	0.60
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

表3において、コア領域(1～4)の平均は3.56、ペリフェラル領域(5～8)の平均は3.54である。また、評価度数とは、各定義を評価したプログラムの個数である。

【効果】ペリフェラルに関して指導するプログラムも増加傾向であり、評価も類似性が高まっており、評価結果の信頼性が高まってきたと考えられる。

しかし、以前から少なめである「議論」をターゲットとするプログラムが、まだやや少ない。

【課題】「議論する力」育成プログラムをさらに増やす必要があるかどうか、検討すべき課題であるといえる。この件については、第4期の目標として「外部人材の活用手段としてWeb等を利用した会議システム」を検討項目に含めているため、今後の取り組みのあり方について、早急に検討したい。

プログラム担当教師による自己評価結果を学年ごとに分類した結果が、次の表4である。

表4 プログラム担当教師による自己評価：学年毎の結果(2018年度)

		3.255	3.853	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
1年が主対象の事業	評価平均			3.88	3.43	3.75	4.11	3.83	3.83	3.80	3.75	3.50	3.57	4.00	3.80	3.80	3.57	3.60	3.50	4.00
	度数			8	7	4	9	6	6	5	4	6	7	4	5	5	7	5	2	3
1年が参加した事業	評価平均			3.59	3.50	3.50	3.70	3.64	3.60	3.58	3.57	3.30	3.40	3.56	3.70	3.60	3.56	3.43	3.50	3.67
	度数			16	9	11	20	12	11	12	8	11	15	8	11	11	10	8	6	7
2年が主対象の事業	評価平均			3.30	3.13	3.75	3.83	3.75	3.56	3.44	3.63	3.13	3.50	3.56	3.86	3.67	3.25	3.17	3.50	3.50
	度数			10	8	8	12	8	9	9	8	8	10	9	7	6	8	6	6	6
2年が参加した事業	評価平均			3.38	3.22	3.57	3.70	3.62	3.46	3.54	3.55	3.08	3.47	3.55	3.90	3.55	3.30	3.13	3.50	3.44
	度数			16	9	14	20	13	13	13	11	12	15	11	10	11	10	8	8	9
3年が主対象の事業	評価平均			3.75	4.00	3.50	3.40	4.00	3.50	3.50	3.00	3.00	3.00	4.00	3.50	3.50	3.00	4.00	4.00	3.00
	度数			4	2	2	5	2	4	2	1	2	4	1	2	2	3	1	1	2
3年が参加した事業	評価平均			3.58	4.00	3.44	3.50	3.63	3.44	3.56	3.40	3.14	3.33	3.60	3.63	3.50	3.33	3.50	3.60	3.33
	度数			12	4	9	16	8	9	9	5	7	12	5	8	8	6	4	5	6
評価した全事業	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
	度数			30	19	21	37	22	24	23	17	21	29	18	20	19	21	15	13	15
主対象度数平均				7.3	5.7	4.7	8.7	5.3	6.3	5.3	4.3	5.3	7.0	4.7	4.7	4.3	6.0	4.0	3.0	3.7
参加度数平均				14.7	7.3	11.3	18.7	11.0	11.0	11.3	8.0	10.0	14.0	8.0	9.7	10.0	8.7	6.7	6.3	7.3

表4では、データの傾向をつかむために評価平均が「全体の平均 $\pm 0.5\sigma$ 」(σ :標準偏差)を上回る場合に太字(＋の場合)、下回れば斜体(－の場合)といった文字装飾を施した。表4において、評価した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◎▼で表現した(表5)。

表5 プログラム担当教師による自己評価：視認性向上用(2018年度)

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	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									▼								

2018年度 ※ 評価したプログラム数が3以上の場合を対象として作表。

これらから、次の効果、課題が見受けられる。

【効果】1a発見(基礎知識や先行研究の知識)：1年生段階で育成が進んでいる。

【効果】1b発見(「事実」と「意見・考察」の区別)：特に2年生での探究的活動で課題として表面化し、それが生徒の意識にもつながり、3年生への継続的事業展開で解決の方向に進んだと推測できる。その解釈が正しいならば、課題というよりは効果と考えられる。引き続き見守る必要有り。

【効果】2a挑戦(自らの課題に意欲的努力)：1年の段階から育成が進んでいる。

【効果】2b挑戦(問題の関連から取組む順序を検討)：3年間のプログラム継続で効果の表出が確認できたと考えられる。

【効果】5b交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)：それぞれ、主対象時には自覚ができていていると考えられる。

【効果】6a発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)：発表活動が最も活発である2学年で、育成が著しく進んだと考えられる。

【効果】8b議論(発表・質問に回答した議論進行)：1年「サイエンス入門」での手法が、特に有効である。

【課題】4b解決(問題解決の理論・方法論の知識)：探究的活動に必要な知識を補ったり、活動時にその概念を示したりした上で実践させるような取り組みが必要である。

【課題】5a交流(積極的コミュニケーション)：数学と生物の授業で評価が低く、該当科目で対策を検討する必要がある。

【課題】7a質問(疑問点を質問前提にまとめる)、7b質問(発言を求める)：3年数学で対策を検討する必要がある。他は効果があるが、より効果的な方法を模索するべきであろう。

上記の評価については、高ければよいのではなく、むしろ1年目である今年度は、課題が明確になったことの意義が大きいといえるかもしれない。プログラム担当者は、次年度の実戦で効果を高める工夫や改善を実施することが大切であり、次年度の報告書で改善点に関する考察が確認できるはずである。なお、具体的なプログラムの内容や教材等の資料は「成果の普及Webサイト」でご確認いただきたい。

今年度のプログラム担当教師評価の分析を踏まえて、次年度の評価方法については次のように考える。

【課題】2019年度も、今年度と同様の方法で各プログラム担当者に評価をしてもらうとともに、実践事項に関する「改善点」を具体的に表現してもらうことを加える。それにより、どのような改善により(効果の要因)、今年度に対してどのような変化が生じたか(新たな効果)を確認するという手法で分析すべきであろう。

40.3. 「生徒による自己申告」の分析と事業評価

40.3.1. 生徒を対象とした調査の概要

「生徒による自己申告」とは、「8つの力」に関する生徒の自己評価である。使用するデータは、2009年2月から2015年2月までは1・2年生全クラスと3年生総理科、2015年度からは普通科3年生の自科研所属生徒も調査対象に加えた。2018年度は新たに活動を始めた数研も対象とするが3年生は0名であり、変化はない。

「生徒による自己申告」は、33項目の尺度を基にして作成したものであり、尺度と質問紙の33項目の質問とは完全に一致する。質問紙、回答、回答処理結果等の資料は膨大であり10ページを超える。本報告書に掲載しきれないため、報告書と連携した「成果の普及Webサイト(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/15/>)」をご覧ください。

使用した数値データは、2009年2月(1・2年)、2009年5月(1年)、2010年2月(1・2年)、2010年5月(1年)、2011年2月(1・2年)、2011年5月(1年)、2012年2月(1・2年)、2012年5月(1年)、2013年1月(3年総理)、2013年2月(1・2年)、2013年5月(1年)、2014年1月(3年総理)、2014年2月(1・2年)、2014年5月(1年)、2015年1月(3年総理)、2015年2月(1・2年)、2015年5月(1年)、2016年1月(3年普通科自科研)、2016年2月(1・2年、3年総理)、2016年5月(1年)、2017年1月(3年普通科自科研、3年総理)、2017年2月(1・2年)、2017年5月(1年)、2018年1月(3年普通科自科研、3年総理)、2018年2月(1・2年)、2018年4月(1年)、2019年1月(3年普通科自科研、3年総理)、2019年2月(1・2年)に収集した10952件(9件を除外して10943件を分析)である。ちなみに今回追加した新データは1113件である。

表6に、8つの力・定義(17項目)・尺度(33項目)の関連を示す。力の定義・尺度は、本章の表2と同一である。表6の1行目は順に「1. 問題を発見する力(尺度1～5)」、「2. 問題に挑戦する力(尺度6～9)」、「3. 知識を統合して活用する力(尺度10～13)」、「4. 問題を解決する力(尺度14～17)」、「5. 交流する力(尺度18～21)」、「6. 発表する力(尺度22～25)」、「7. 質問する力(尺度26～29)」、「8. 議論する力(尺度30～33)」を表している。なお、尺度を用いた分析において、力・定義・尺度の関連の視認性を高めるために、本章では特に表6の最下に記した表記(1a1～8b2)で尺度を表現する。

表6 8つの力の名称と定義番号と尺度番号の対応表

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	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

回答は、「よく当てはまる」が4ポイント、「やや当てはまる」が3ポイント、「あまり当てはまらない」が2ポイント、「ほとんど当てはまらない」が1ポイント、「該当する状況を経験していない」は集計から除外、という規則で数値化した。調査内容は、毎年、些細な文言以外変更していない。従って、全データを母集団として、33項目の尺度ごとに今年度の特徴や変化を分析することが可能である。

40.3.2. 33項目の尺度の分析

分析結果を示すに当たり、次の2点を指摘・確認しておく。

- 実践型である2013年度からは、自然科学研究会や数学研究会(2018年度から活動開始)に所属しない普通科生徒も、「成果の普及」の対象者として従来よりもSSHプログラムに参加しやすい環境を作ったり、開発した指導方法や資料等を授業に組み込んだり、SSH事業用の教具・実験機器等を普通科の授業でも使用している。本校のSSH事業の効果があるならば、全生徒に少ないながらも何らかの変容が表出することになり、「総理科生徒」と「自科研数研非所属の普通科生徒」の変容の差は従来よりも減少傾向を示すのではないかと考えられる。
- 3年生では受験に対応した指導が強化されるため、普通科文系はもとより普通科理系生徒でもSSH事業への取組頻度が著しく減少する。また、受験との両立により積極性も後退するが、それは自然な現象であり止むを得ない。この場合の問題点は、ほぼ1年間SSH事業への取り組みがないままセンター試験直後かつ進学先選択の真只中である1月に、普通科の研究会非所属(事業非対象生徒)に調査を実施した場合、その回答は主対象者の回答と大きく隔たるものになると推測されるが、果たしてその結果(対象生徒と大きな差が生じると見込まれる)をもって「主対象者への成果」と判断することが妥当かという点である。結論は否定的である。この理由から、2008年度

から2014年度まで普通科3年生は分析から除外してきた。しかし、普通科3年生の研究会所属生徒は主対象者であるため、2015年度以降、調査対象としている。部活動は3年生の早い時期に終了しているが、生徒の動向を調べて事業改善への手がかりをつかむために3年生に対する影響を可視化することがねらいである。ちなみに、これら自科研数研所属普通科3年生のデータ数は、2015年度は15件、2016年度は13件、2017年度15件、2018年度8件(計51件)である。

生徒自己申告の最初の調査は、毎年1年生の5月(今年度のみ4月下旬)に実施する。総理科も普通科も事業の概要は知り始めたが影響をほとんど受けていない時期である。そして、その年度のSSH事業がほぼ完了し、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2月に調査する。ただし3年生は平常授業が1月で終了するため、1月か2月登校日の実施となる。

本調査で扱う数値は1～4(ポイント)であり、結果(回答)の傾向は図1の通りである。図1では、黒い横線は該当項目における全データ(2009年2月からの10943件)の平均値を示している。また、棒グラフは、左側が1年生全員(73回生:2018年度入学)の712件のデータ(2018年4月と2019年2月に収集し1件除外)、中央が2年生全員(72回生:2017年度入学)の1073件のデータ(2017年5月、2018年2月、2019年2月に収集し2件除外)、右側が3年生(71回生:2016年度入学)の1045件のデータ(2016年5月、2017年2月、2018年2月、2019年1月に収集し5件除外)の平均値を示している。なお、3年生の1月の調査のみ、事業非対象者(普通科の自然科学研/数研以外の生徒)は、調査対象から外している。

図1では、全データも今年度の評価対象123年生のデータもそれぞれの尺度単位ではすべてほぼ同じ傾向(類似したグラフの長さ)を示している。しかし、平均値や棒グラフの長さは、尺度項目によって違いがある。

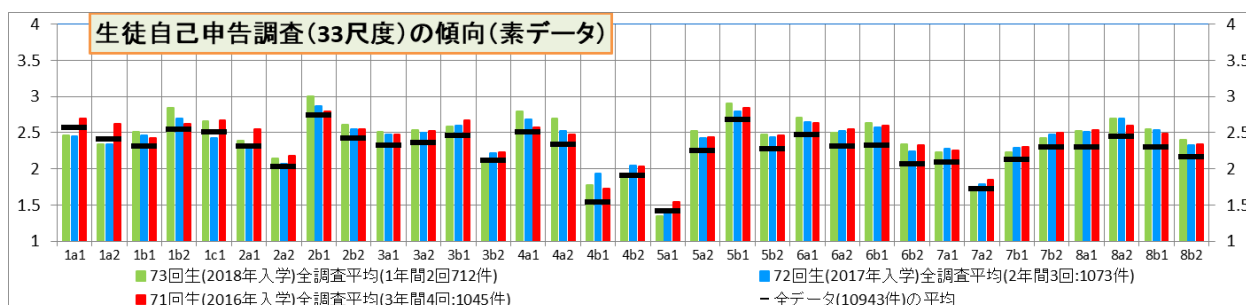


図1:調査(生徒自己申告)における結果の出方の傾向(素データ)

【課題】素データにおいて、[4b1]、[4b2]、[5a1]、[7a2]は生徒による自己評価がやや低い傾向があり、これらを指導項目に含むプログラムにおいては、指導内容や指導方法、生徒の達成感(意識)等についての分析と対策を強化する必要がある。

この後の項目間の比較や分析・考察では、回答の変容を尺度間で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)してから行う。生徒自己申告を標準化値に換算した結果が、次の図2である。データは図1と同じであるが、2009年2月から2019年2月までに蓄積した全データの平均が0となる換算であるため、10943件のデータの平均値を表す黒い横線は、すべて0上に位置する。

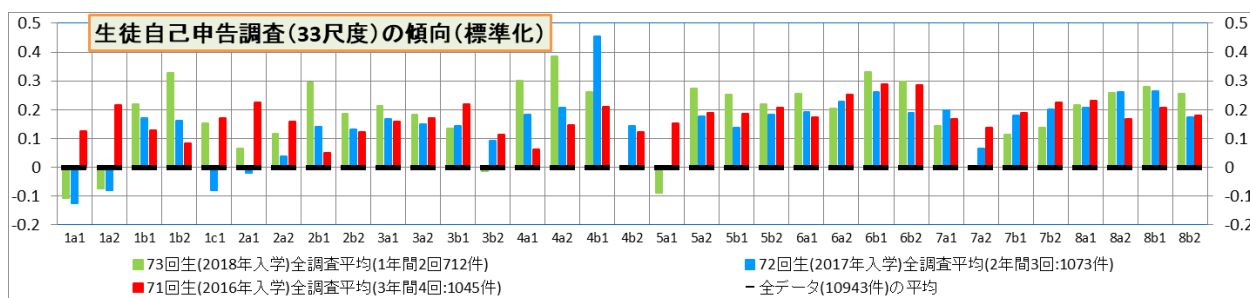


図2:生徒自己申告の標準化値への変換結果

図2では、1年生(73回生:2018年度入学)も2年生(72回生:2017年度入学)も3年生(71回生:2016年度入学)も、グラフは上方に偏っている。図2では71回生以前の卒業生のデータのグラフ化は省略したが、全データの平均は0としているので、図2は古い回生はグラフが下方(負の値)に偏ることを示すものである。すなわち図2は、近年の本校の取り組みによって、グローバル・スタンダード「8つの力」をより効果的に育成できていることを示すものである。

【効果】事業の実践を重ねるごとに効果がより顕著に表出していることが、生徒の自己評価の変容から確認できた。

【効果】1・2年のプログラムにおいて、生徒が課題と見なした項目でも(同一学年の結果ではないが)、3年間で力が育成された。すなわち、1・2年ではっきりと平均を下回る数値が表れるということは、実践したプログラムにおいて「生徒が具体的に自らの課題ととらえる」ことができたことを示し、平均を下回った数値が上の学年では改善している点から「自らの課題の解決に向けて努力を重ねることができた」と考えられる。例えば[1a1]、[1a2]、[1c1]、[2a1]、[5a1]が該当する。

次の図3は、3年1月(卒業直前)の生徒自己申告調査の結果(標準化値)を、2012年度卒業生(65回生)から今年度卒業生(71回生)まで年度順に整理させたものである。

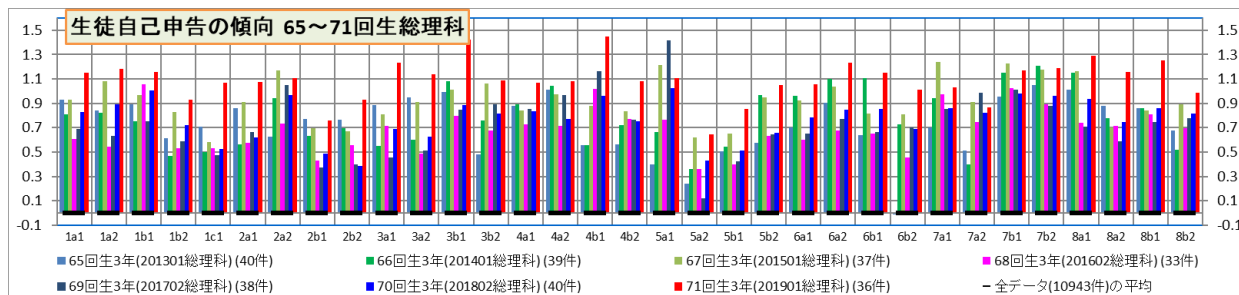


図3:生徒自己申告の標準化値：65回生(2013年度卒業)から71回生(今年度卒業)までの総理科生徒比較

【効果】総合理学科生徒のみを抽出して生徒自己申告を標準化値で比較したところ、近年の卒業生の値が高めであり、SSH事業の効率が高まっていると考えられる。

次の図4は、全生徒に対して3年間4回実施した自己申告調査の結果を、2012年度卒業生(65回生)から今年度卒業生(71回生)まで年度順に整理させたものである。3年1月の調査では普通科の自科研/数研非所属の生徒は調査対象から外しているが、他の3回では総合理学科の8倍の人数が含まれているため、非対象生徒を含めた本校生徒全体へのSSH事業の影響を確認できる資料である。

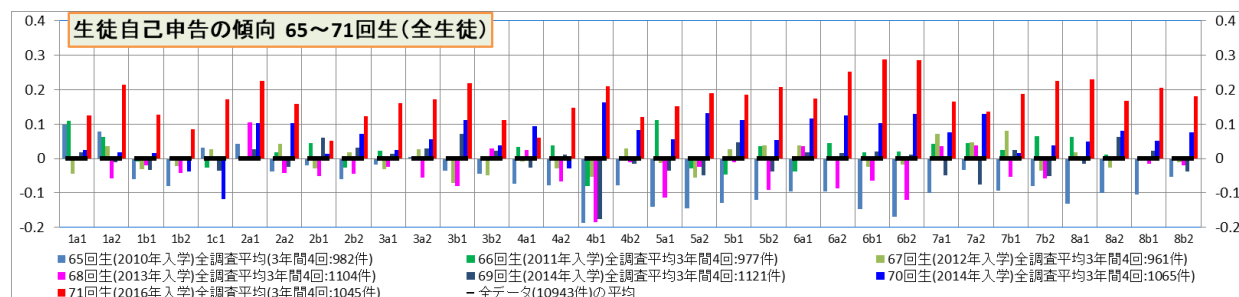


図4:生徒自己申告の標準化値：65回生(2013年度卒業)から71回生(今年度卒業)までの全生徒比較

【効果】全生徒の生徒自己申告を標準化値で比較したところ、今年度の卒業生(71回生)や昨年度卒業生(70回生)の値が高めであり、成果の普及の観点も含めて、本校全体に効果が表出していると考えられる。

40.3.3. 教師自己評価と生徒自己申告の類似性に関する分析・考察

図5は、今年度のプログラムを担当した教師による自己評価(折れ線、右軸)と、今年度の総合理学科生徒の自己申告(棒、左軸)の比較である。これらが似通るということは、それぞれが互いの調査結果についてある程度の信頼性を保証することにつながる。図を見る限りある程度の一致が見受けられるが、大きく傾向が違う定義項目として[1c 発見：自分の「未知」(課題)を説明]、[4b 解決：問題解決の理論・方法論の知識]が挙げられる。

[1c]は教師評価が高いが、生徒は探求的活動等において「解決方法の定まらない自らの課題」(いわゆる悪構造問題)に不安を感じている可能性が高い。問題解決の糸口をつかむまでのこの感覚は自然なものであり、現時点では継続して状況を観察することとしたい。

[4b]については、生徒は問題解決の方法論を学習して知識としては有しているが、教師側はその手法の活用を評価対象としていることにより、評価に差が生じたと考えられる。

【課題】問題解決に関する生徒がもつ「知識」や生徒による主体的な「調査活動」への不安感について、指導側が今まで以上に意識して、助言・コミュニケーションを強化する必要があるだろう。

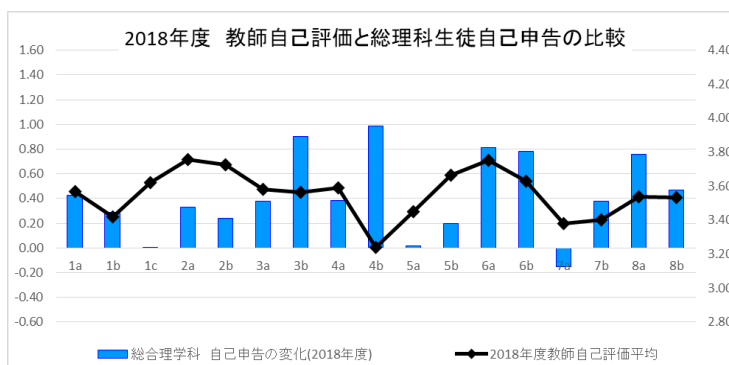


図5:生徒自己申告(総理科1～3年)と教師自己評価の比較

40.4. 本校「教職員」に対する年度末調査の結果について

40.4.1. 教職員への年度末調査の「数値項目」の分析・考察

「③本校教師全体にSSH事業への意見を問う質問紙調査」の数値集計結果は、表7(左側)のとおりである。今年度の回答者数は60名であった。質問【7】は今年度から調査を開始した項目である。

【効果】質問番号「1, 2, 5, 6」において、肯定的な割合(回答0, 1, 2)はほとんど変化がなく、常に90%を超えている。

【効果】質問「3: 育成できる力」は、8項目中7項目で昨年度の数値を上回った。特に「問題を発見する力」、「未知の問題に挑戦する力」、「問題を解決する力」、「発表する力」に対する事業の効果を評価する教員が増加した。

【課題】質問「4: 育成が難しい力」は、昨年度までの傾向とそれほど変わらず、「問題を発見する力」、「議論する力」の育成が難しいと感じられている。引き続き、より効果的な方法を模索しなければならない。

40.5. 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

40.5.1. 調査のねらい

SSH事業は、生徒や保護者から誤った認識をされたり、誤った認識ゆえに満足度が低かったり、教師間の意識にずれが広がったり、その他潜在的な問題を多く抱えることがあれば、「8つの能力の育成」が進んだとしても、望ましい教育活動を行ったとは言いきれない。このような観点から「保護者への調査」を実施しており、「1・2年の総合理学科と自然科学研究会/数学研究会の保護者に対する、事業への意見を問う調査」の結果を考察する。

40.5.2. 保護者調査の数値項目の分析・考察

「④1・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」は、表7(右側)のとおりである。総理科と自科研/数研所属生徒は、事業の影響を強く受ける主対象者であり、その保護者への調査を毎年実施している。表7(右側)は数値項目の結果であり、「とても肯定的」、「肯定的」、「どちらともいえない」、「少し否定的」、「否定的」を問う。

有効回答数は、2016年度84、2017年度105、2018年度113であった。効果と課題は次のとおりである。

【効果】「子供の理数分野や科学技術に対する関心」について、この1年間で「とても強くなった」または「強くなった」と回答した保護者は一昨年度までは約75%であったが、昨年度は約80%になり、今年度はさらに5ポイント伸びて約85%となった。

【課題】保護者の半数以上が、本校SSH事業のねらいを知っているが、今年度は割合がわずかに下降した。

【課題】保護者の80%以上が、SSH事業に対する子供の受け止め方について、「とても肯定的」または「肯定的」と回答している。しかし、その割合はやや下降気味である。

【課題】「SSH事業はプラスである」と回答している保護者は、昨年度までの2年間は90%を超えていたが、約84%に下がった。

【課題】SSH事業に関するSSH通信は、2016年度は年間18回、2017年度は年間15回、2018年度は年間15回発行した。SSH通信について承知している保護者の割合は約76%であり、10%近く減少した。ただし、その役割に肯定的な割合は約93%に増加している。

以上の課題から、次の課題(仮説)も浮上する。

【課題】保護者が本校のSSH事業に対しておおむね好意的ではあるが、今年度は若干関心が低まった可能性がある。今後の学校と家庭との連携強化が、生徒の能力をより引き出すことにつながる可能性があり、方策の検討が必要である。

表7:年度末調査結果 左:教員、右:保護者(3年間:左から2017年2月、2018年2月、2019年2月)

質問番号	質問要旨	2016年度末 (201702)	2017年度末 (201802)	2018年度末 (201902)	質問 番号	質問要旨	2016年度末 (201702)	2017年度末 (201802)	2018年度末 (201902)
※	回収枚数	67	67	60	※	回収枚数	84 枚	105 枚	113 枚
[1]	SSH事業は生徒にとって、プラスになると思うか。				[1]	子供の所属について。			
0	大いになっている。	46.3% (31名)	52.2% (35名)	50.0% (30名)		総合理学科	67	71	71
1	なっている。	46.3% (31名)	41.8% (28名)	41.7% (25名)		普通科(自科研数研)	17	34	42
2	どちらともいえない。	6.0% (4名)	6.0% (4名)	8.3% (5名)		1年生	40	61	59
3	あまりなっていない。	1.5% (1名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)		2年生	44	44	54
4	なっていない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)		自然科学研数研所属	26	42	63
[2]	SSH事業の取り組みは本校の特色作りにプラスになると思うか。				[2]	本校が文部科学省からSSHの指定を受けていることを知っているか。			
0	大いになっている。	61.2% (41名)	64.2% (43名)	61.7% (37名)	0	知っている	100.0% (84名)	100.0% (105名)	98.2% (111名)
1	なっている。	37.3% (25名)	34.3% (23名)	35.0% (21名)	1	知らなかった	0.0% (0名)	0.0% (0名)	1.8% (2名)
2	どちらともいえない。	1.5% (1名)	1.5% (1名)	3.3% (2名)	[3]	本校のSSH事業のねらいが「8つの力」(詳細略)だと知っているか。			
3	あまりなっていない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0	知っている	61.4% (51名)	65.0% (67名)	51.3% (58名)
4	なっていない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)	1	知らなかった	38.6% (32名)	35.0% (36名)	48.7% (55名)
[3]	SSH事業の取り組みで、どんな力が育成できると思うか。(複数可)				[4]	子供が参加したSSH事業を知っているか。			
0	問題を発見する力	46.3% (31名)	43.3% (29名)	58.3% (35名)	0	ほとんど知っている	46.4% (39名)	53.3% (56名)	47.8% (54名)
1	未知の問題に挑戦する力	53.7% (36名)	53.7% (36名)	61.7% (37名)	1	いくつかわ知っている	47.6% (40名)	42.9% (45名)	38.9% (44名)
2	知識を統合して活用する力	53.7% (36名)	50.7% (34名)	53.3% (32名)	2	知らなかった	6.0% (5名)	3.8% (4名)	13.3% (15名)
3	問題を解決する力	40.3% (27名)	43.3% (29名)	61.7% (37名)	[5]	SSH事業に対する子供の受けとめ方はどのように感じるか。			
4	交流する力	44.8% (30名)	37.3% (25名)	43.3% (26名)	0	とても肯定的	45.2% (38名)	33.7% (35名)	36.4% (40名)
5	発表する力	86.6% (58名)	88.1% (59名)	96.7% (58名)	1	肯定的	45.2% (38名)	48.1% (50名)	44.5% (49名)
6	質問する力	44.8% (30名)	37.3% (25名)	38.3% (23名)	2	どちらともいえない	8.3% (7名)	17.3% (18名)	16.4% (18名)
7	議論する力	37.3% (25名)	40.3% (27名)	35.0% (21名)	3	少し否定的	0.0% (0名)	0.0% (0名)	2.7% (3名)
[4]	SSH事業の取り組みで、どんな力の育成が難しいと思うか。(複数可)				4	否定的	1.2% (1名)	1.0% (1名)	0.0% (0名)
0	問題を発見する力	43.3% (29名)	38.8% (26名)	38.3% (23名)	[6]	SSH事業は子供にプラスになっていると思うか。			
1	未知の問題に挑戦する力	23.9% (16名)	17.9% (12名)	15.0% (9名)	0	とても思う	61.9% (52名)	52.4% (55名)	41.6% (47名)
2	知識を統合して活用する力	26.9% (18名)	11.9% (8名)	15.0% (9名)	1	思う	31.0% (26名)	38.1% (40名)	42.5% (48名)
3	問題を解決する力	26.9% (18名)	11.9% (8名)	15.0% (9名)	2	どちらともいえない	6.0% (5名)	8.6% (9名)	14.2% (16名)
4	交流する力	10.4% (7名)	11.9% (8名)	16.7% (10名)	3	あまり思わない	0.0% (0名)	0.0% (0名)	1.8% (2名)
5	発表する力	6.0% (4名)	3.0% (2名)	5.0% (3名)	4	思わない	1.2% (1名)	1.0% (1名)	0.0% (0名)
6	質問する力	11.9% (8名)	11.9% (8名)	13.3% (8名)	[7]	子供の理数分野や科学技術に対する関心は一年間で変化したか。			
7	議論する力	23.9% (16名)	20.9% (14名)	20.0% (12名)	0	とても強くなった	38.1% (32名)	34.6% (36名)	32.1% (36名)
[5]	SSH事業の取り組みは、教員の指導力向上にプラスになると思うか。				1	少し強くなった	46.4% (39名)	48.1% (50名)	42.0% (47名)
0	大いになっている。	25.8% (16名)	23.1% (15名)	20.0% (12名)	2	変化しない	14.3% (12名)	14.4% (15名)	25.0% (28名)
1	なっている。	50.0% (31名)	50.8% (33名)	56.7% (34名)	3	少し弱くなった	1.2% (1名)	0.0% (0名)	0.9% (1名)
2	どちらともいえない。	19.4% (12名)	23.1% (15名)	20.0% (12名)	4	弱くなった	0.0% (0名)	2.9% (3名)	0.0% (0名)
3	あまりなっていない。	1.6% (1名)	0.0% (0名)	3.3% (2名)	[9]	1)「SSH通信」の発行を知っているか。			
4	なっていない。	3.2% (2名)	3.1% (2名)	0.0% (0名)	0	知っている	80.7% (67名)	87.5% (91名)	76.1% (86名)
[6]	SSH事業の取り組みは、学校運営の活性化にプラスになると思うか。				1	知らなかった	19.3% (16名)	12.5% (13名)	23.9% (27名)
0	大いになっている。	32.3% (20名)	33.3% (22名)	36.7% (22名)	[9]	2)「ア」SSH通信はSSH事業の広報として役立っていたか。			
1	なっている。	54.8% (34名)	54.5% (36名)	46.7% (28名)	0	役立った	63.1% (41名)	52.7% (48名)	51.2% (44名)
2	どちらともいえない。	9.7% (6名)	10.6% (7名)	16.7% (10名)	1	少しは役立った	32.3% (21名)	37.4% (34名)	41.9% (36名)
3	あまりなっていない。	0.0% (0名)	0.0% (0名)	0.0% (0名)	2	あまり役立たなかった	4.6% (3名)	7.7% (7名)	5.8% (5名)
4	なっていない。	3.2% (2名)	1.5% (1名)	0.0% (0名)	3	役立たなかった	0.0% (0名)	2.2% (2名)	1.2% (1名)
[7]	SSH事業に関する活動(授業・行事・部活動等)に関わったか。								
0	活動を実施・担当した。			33.3% (20名)					
1	活動に参加・見学した。			38.3% (23名)					
2	関わっていない。			28.3% (17名)					
※	質問[7]は、2018年度に追加した。								

40.6. SSH事業(各プログラム)における外部人材の活用について(今年度の状況)

40.6.1. 取り組みのねらいと1年目の概要

本校第4期の実践型SSH事業では、「8つの力」の育成を効果的に進めるための手段として「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た。特に、生徒の活動の各段階で外部人材を活用することによって、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。

実践した40のプログラムにおいて27の活用事例があった。また、今年度は外部人材の活用に至らなかったが来年度への計画として、9の事例が検討されている。1年目である今年度は、外部人材の活用事例を増やすことが最初の一步であり、具体例は以下のとおりである。

40.6.1.1. 今年度の活用事例(成果)

下記の27項目の「外部人材の活用事例」が報告されており、これらが1年目の成果といえよう。

国際性の育成

- サイエンスダイアログを利用した特別講義：大阪大学産業科学研究所のマイケル・シャノン研究員による「生物物理学と超高解像度顕微鏡」。
- 科学英語特別講義：カナダの企業ICSPIのディビッド・モリス氏による「原子間力顕微鏡とナノテクノロジー」。
- シンガポール姉妹校受け入れ行事：日本ロケット協会の指導員の方々、京都大学大学院エネルギー科学研究科の先生方、同科の大学院生の方々による。
- 海外から多くの学生、生徒を受け入れた(生徒の国際性を育成する上で不可欠)。

理数数学Ⅰ(1年)、理数数学Ⅱ・理数数学特論(2年) 合同

- 特別講義：岡山大学環境理工学部の坂本亘教授「統計的検定：ピーチで判断」。数学A「場合の数と確率」を題材にしており、プレ課題研究等で活用できる内容であった。統計処理は課題研究で多くの班が使うことになる。

サイエンス入門(理数探究基礎のモデルとして)

- プロGRESSレポートでは、外部人材である4名の産業人OBネットの方から意見をいただいた。
- 3校合同の発表会では、11名の大学院生、大学生によるアドバイスを受ける機会があった。
- グローバル企業の見学会においても企業の方の支援をいただいた。

理数生物(3年)

- 教育実習に訪れた卒業生に、その研究の一部を紹介していただいた。

科学倫理

- 医療に携わる卒業生に講演をしていただいた。

SSH特別講義

- SSH特別講義は、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、本村 悠馬先生、一之瀬 愛先生であった。

課題研究(数学分野) 新しい方程式

- 本校総合理学科卒業生の大学院生が来校の上、指導、助言をしてくれた。記述の厳密さ、理論上の漏れ等について有益な指摘を数多く与え、生徒に多くの刺激と安心感を与えた。

課題研究(数学/統計分野)「集中力」を科学する！

- SAの方々に貴重なアドバイスを頂き、研究に対する姿勢が高まった。
- 富士通コンピュータテクノロジーズ社に実験装置を1カ月間貸与していただいて研究をすすめた。

課題研究(物理分野) 戦法を読むAI

- SAの方に、1学期はプロGRESSレポートに、2学期は5回授業に訪問いただいた。

課題研究(化学分野) 枯草菌の芽胞の伸縮について

- SAの方々に客観的な指導・助言や励ましを毎週受けた。

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・簡易評価試験の考案

- 産業人OBネットの方々には、プラスチックに関する適切で専門的なアドバイスや励ましをいただいた。

課題研究(生物分野)

- 何度も生徒と「対話・議論」していただいたSAの方からは貴重なアドバイスと励ましをいただいた。
- 「センチュウ」班は昨年度から引き続いて、龍谷大学農学部岩堀教授の研究室を訪問、センチュウの扱い方、実験手法の実技の習得に力を貸していただいた。

課題研究継続と発表活動支援(3年活動)

- 「腎がん」班は、国際薬理学会の発表に向けて姫路獨協大学薬学部矢上教授の継続した指導を受けた。
- 「ボルボックス」班は3学年でも実験を継続、奈良女子大学理学部西井准教授、神戸大学理学部須崎准教授の指導や助言を継続して受けた。
- 「エビ」班は、発表に向けて、京都大学の丹羽博士の指導や助言を継続的に受けた。

普通科 神高ゼミにおける「サイエンス探究」の取組と成果

- 理化学研究所計算科学研究機構AICSの前島康光先生に、惑星の気象に関するシミュレーションと発表の準備の指導をしていただいた。

サイエンスツアーⅠ・Ⅱ

- 全実施項目に外部人材を活用した。東大本郷キャンパスでは、今年度初めて現役東大生の活用が実現した。

自然科学研究会の活動支援 化学班

- 年に1回OB会を開催しており、その際に現役部員の研究発表を行い、アドバイスをいただいている。
- 校外での発表会の時にも化学班OBの学生・院生からアドバイスをいただき、研究内容の深化に繋がっている。

自然科学研究会の活動支援 生物班

- 本年度は、「ミナミヌマエビの研究」で外部人材の支援を得た。

以上の事例を確認すると、「外部人材の活用」に取り組んだプログラムは、グループで活動し、交流・発表・質問・議論等を実践させる「ペリフェラルの力の育成に効果的なプログラム」が比較的多いようである。

これらの活用事例について、次の段階は、効果的な活用の在り方や課題を検討し、どのような力の育成に効果があったかを分析することである。現時点では、まだ各プログラムにおける詳細な分析には至っておらず、分析手法の開発が、次年度の課題である。

40.6.1.2. 今年度活用に至らなかったプログラムにおける次年度の計画(課題)

次年度以降の計画(課題)として、9項目の取り組みが示されている。

「物理チャレンジ」のための指導

- 物理チャレンジでの第2チャレンジ進出者が近隣にいらっしゃれば、講演・アドバイスをいただく機会等を設けて、参加への意欲を高めることができる考える。

「化学グランプリ」のための指導

- 2015年度に、卒業生に講師として化学の基礎学習を担当していただいた。このとき、1年生の化学反応とそれに伴う量的関係、物質等の学力の向上に大きな効果があった。卒業生の活用をすることで、質問する力と意欲的に学習する力を伸ばすのに効果的だと考えられる。

「生物学オリンピック」のための指導(含「地学オリンピック」指導)

- 来年度は本校卒業生の大学生・院生で生物学オリンピックの指導に適する学生「ヤング人材」を、学習会のアシスタントティーチャーとして活用したい。
- 地学オリンピックの指導においては、大学教員の協力が得られないかその方法を模索する。

「科学の甲子園(数学・理科)」のための指導

- 全国大会等に出場経験のある大学生、大学院生の「ヤング人材」を指導・助言者として導入したい。

自然科学研究会の活動支援 物理班

- 現役部員が、ネット等でOBに質問して情報を得つつ開発を促進させる行動はあったものの、現時点で外部人材のより効果的な活用は実現しておらず、次年度以降の課題とする。

数学研究会の活動支援

- 今年度復部をしたので、卒業生を継続的に出す中で縦の繋がりが出来るように仕組みを作っていきたい。

臨海実習

- 魚類等の専門家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。

SSH実験講座

- 本校を卒業し、近隣大学に進学し、大学の主催する高校生向け講座で実際に実験指導している大学生、大学院生をアシスタントとして、実験の準備、実施に活用して、よりきめ細やかな指導を実現したい。

まだ具体化には時間がかかる内容もあるが、これらの課題への取り組みが、本校の研究開発の進展につながるはずである。次年度以降、実践事例を増やし、繰り返し、課題を研究成果に変えていきたいものである。

40.7. 今後の研究開発の方向・成果の普及

本校普通科の探究的活動に、来年度から新たな変化が生じる。普通科対象の総合的学習の時間である「神高ゼミ」に、昨年度から課題研究的な活動を取り入れ、2年生に対して2単位で実施している。来年度は、SSH事業を担当する職員組織「総合理学部」が「神高ゼミ」を担当するという方針が決定した。普通科への「成果の普及」をさらに強化することにとどまらず、さらに先を見据えた上で、例えば課題研究とのコラボレーション等の新しい試みも実践することを目指す。「実践を軸とした研究開発」の段階がさらに進んだといえる。この取り組みの内容・結果・分析等を来年度の報告書で取り上げる。

SSH事業のような研究開発において、その『新規性』・『有益性』が大切であることは当然であるが、成果の普及の確実性は、研究開発の『再現性』ともいえるものである。この、本校SSH事業における主張は一貫しており、校内での普通科への普及については言うまでもないが、不特定の校外に対しても、「[成果の普及Webサイト](#)」の充実・報告書との連携等の手法を前進させつつ、実践から得られた具体的な知見を積極的に公開して、今後もそれらの活用を一層促していくことになる。

ページ数の制限により報告しきれなかった内容については、ぜひサイトをご参照いただきたい。そして、本校にご意見やご要望等をご連絡いただきたい。

V. 関係資料

1. 平成30(2018)年度実施 教育課程表

教科	科目	標準 単位	1年(73回生)		2年(72回生)			3年(71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▲		
体育	※総合生物	2						2▲		
	体 育	7~8	2	2	3	3	3	2	2	2
芸術	保 健	2	1	1	1	1	1			
	音 楽 I	2	2□	2□						
	音 楽 II	2						2★		
	美 術 I	2	2□	2□						
英語	美 術 II	2						2★		
	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
家庭	※科学英語	1		1						
	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
総合的な学習の時間		3~6		2	3	3				
ホームルーム			1	1	1	1	1	1	1	1
適当たり授業単位数			33	32	32	32	33	32	32	33

(注)※は学校設定科目、○★△等の記号は同時開講の科目である。また「課題研究」3単位(2年)のうち1単位は特定期間に実施する。授業は65分を1コマとして行う。SSH研究開発に係る箇所は、ゴシック体太字部分。

2. 取組紹介資料

総合理学部長 繁戸 克彦

1. 1 第7回科学の甲子園全国大会 (3/16～19)

総合第7位 入賞



実技試験①第2位ケニス賞 受賞



2. 1 平成29年度全国SSH生徒研究発表会 (8/7～9) ポスター発表賞(ダニ班)



3. 1 日本生物学オリンピック 2018 本選 敢闘賞 生物学オリンピック日本代表候補認定



3. 2 第14回全国物理コンテスト 「物理チャレンジ2018」 第2チャレンジ(本選) 表彰者 優良賞



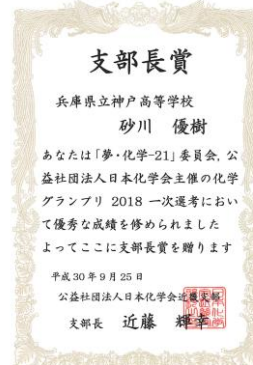
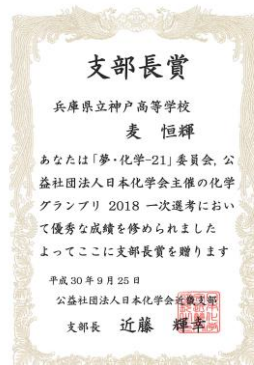
3. 3 第29回日本数学オリンピック(1/28) 予選合格及び入選者 7名が本戦出場

<http://www.imojp.org/mo2019/jmo2019/index.html> より抜粋

● Aランク者 (予選合格者)

氏 名	性別	学年	学校名
澤 志遠	男	高2	神戸高等学校
田中 知哉	男	高2	神戸高等学校
中田 舞鈴	女	高2	神戸高等学校
麦 恒輝	男	高2	神戸高等学校
町田 宇弥	男	高2	神戸高等学校
浅野間 遼輔	男	高1	神戸高等学校
戎 航希	男	高1	神戸高等学校

3. 4 化学グランプリ2018 近畿支部長賞



4. 1 甲南大学FIBER 未来博士アカデミー リサーチカップ2018 自然科学研究会 生物班 優勝 遺伝子に関する最先端の研究を体験し 課題にチャレンジする

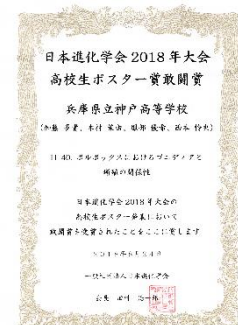


優賞トロフィー

5. 1 課題研究発表表彰 日本動物学会優秀賞



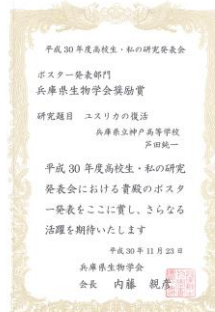
5. 2 日本進化学会表彰 敢闘賞



5. 3 日本原始生物学会 奨励賞



5. 4 高校生私の研究発表会 兵庫県生物学会奨励賞



6. 1 SSH取組 サイエンスフェアin兵庫 取材記事 神戸新聞 平成31年1月28日



6. 2 SSH取り組み サイエンスカンファレンス 取材記事 神戸新聞 平成30年7月19日



7. 1 海外科学誌への論文投稿 課題研究「腎がん」班

国際的な学会誌
Biochemistry and
Biophysics Reports
に掲載される。貢
献度の大きかった
本校生が3番目の
Authorとして、その
他のメンバーは
Acknowledgement
に記載される



Contents lists available at ScienceDirect

Biochemistry and Biophysics Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/bbrep



15-deoxy- $\Delta^{12,14}$ -prostaglandin J_2 enhances anticancer activities independently of VHL status in renal cell carcinomas

Hiroimi Koma^a, Yasuhiro Yamamoto^a, Tomonari Fujita^b, Tatsurou Yagami^{a,*}

^a Department of Pharmaceutical Health Care, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Himeji Dokkyo University, 2-1, kami-ohno 7-Chome, Himeji, Hyogo 670-8524, Japan

^b Hyogo Prefectural Kobe High School, 1-5-1 Shironoshita-dori Nada-ku Kobe, Hyogo 657-0804, Japan

3. 運営指導委員会報告

総合理学部長 繁戸 克彦

運営指導委員

川嶋 太津夫 大阪大学高等教育入試研究開発センター 教授・センター長 委員長
樽林 陽一 神戸大学 学術研究推進機構 学術・産業イノベーション創造本部 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
長谷川 壽男 (公財)新産業創造研究機構 技術支援部門 航空機・航空エンジン部 航空機産業コーディネーター
竹原 一典 兵庫県教育委員会高校教育課 主任指導主事

神戸高校出席者

校長 中野 憲二 教頭 中村 征司 総合理学部 繁戸 克彦 中澤 克行 山中 浩史 濱 泰裕

今年度の運営指導委員会における指導・助言の内容

日時 第1回 平成30年7月12日(木) 第2回 平成31年2月7日(木)

場所 神戸高等学校 校長室 (2回とも)

第1回の運営指導委員会：2学年の課題研究プログレスレポートに運営指導委員・SA(サイエンスアドバイザー)が参加し、課題研究班が順番に発表し、それに対して意見もらう。その後運営指導委員会を行う。

- (1) SSH第4期の研究課題についての説明と、その中心となる課題研究等への外部人材(SA)活用について
昨年度、SAの活用における委員からの指摘事項であった、SAの異なる分野の方によるチームでの支援、その役割(プロモーション、アクチベートサイエンスの専門家としての支援)について、現在の計画を提示、9月以降産業人OBネットの方の協力の受け方について意見を頂く。また、支援の記録の作成も昨年度の委員会から指摘があり、その試案、支援に当たってのガイドライン(案)などについても意見を頂く。重要な指摘事項として、支援いただく方の人選についてどのように行うか、どのような方が最適か、企業人OBの方に高校生の探究活動をどう理解してもらうか等多くの意見を頂いた。
- (2) SSH第4期採択時の文部科学省からの指摘事項について
サイエンス入門の効果についての「ジェネリックスキル」の変化について資料に基づいて説明し意見を頂く。
高大接続の研究については、近畿の8校連絡会議の資料を基に説明し意見を頂く。
SSH事業の全体評価のための卒業生の調査については、一昨年度の委員会での指摘を受け、調査内容は様式を大きく変更し、一昨年度調査を行った。調査内容については継続し、調査方法の工夫についての意見を頂き、新たな課題として取り組むこととなった。
- (3) 本校のSSH事業の評価について
生徒の変容についての調査とその評価について、第3期から変更した点を説明、意見を頂く。

第2回の運営指導委員会：委員は課題研究発表会に参加、その後、運営指導委員会を行う。

- (1) 本日の課題研究発表会について指導助言
資料に基づいて産業人OBネットのSAの支援内容を説明、課題研究の発表を見ていただいた感想を頂いた。今までの運営指導委員会で指摘頂いたチームでの支援、支援の記録の作成と活用が機能して、研究が例年よりも目的や研究成果が明確でよく精選されたものになっているとの感想を頂いた。1年間外部人材を活用して、新たに生じた問題やSAの方からの意見について、SAの方の支援により今年度、課題研究の活動においては成果が上がっているとの評価を受けた。
- (2) SSH第4期採択時の文部科学省からの指摘事項について
他校への普及という観点考えた成果の発信については、新指導要領で新たに始まる理数探究基礎、理数探究などの先行事例として、本校でのサイエンス入門や課題研究の実践を活用してもらうため、サイエンス入門のテキストの冊子化を行ったが、ホームページ上での効果的な普及のため、キーワードの活用などについて指摘を頂いた。また、兵庫県のSSH指定校9校が、県内他の高等学校への探究活動の普及活動として、最も大きな活動である「サイエンスフェアin兵庫」、「Science Conference in Hyogo」についても報告し、意見を頂いた。
- (3) 運営指導委員による本校SSH事業の評価
外部評価としての運営指導委員評価について、報告書が完成後、本校SSH事業の進捗や方向性についての意見と評価を頂けるよう資料を用意し説明、依頼を行った。

県内SSH指定校が共同して行う普及活動における意見

昨年度まで重点枠事業として展開してきた「サイエンスフェアin兵庫」、「Science Conference in Hyogo」、高大産連携で探究活動の活性化を目指す「情報交換会」は、本年から県の事業と各SSH指定校の発表活動、他校への普及活動の一つとして実施した。本校運営指導委員である蛭名教授と長谷川コーディネーターに視察願い、県内SSH校が集う委員会においてこの実施と改善についての意見をいただき、来年度の開催に向けた計画の立案、実施についての示唆もいただいた。

資料：2018運営委員会第1回議事.pdf 2018運営委員会第1回次第.pdf 2018運営委員会第1回議題資料1, 2.pdf リテラシー比較4月vs9月資料4.pdf 2018運営指導委員会第2回議事.pdf 2018運営委員会第2回次第.pdf 2018運営委員会第2回議題.pdf 2018運営委員会第2回資料1, 2.pdf 運営指導委員による事業の進捗等の評価.pdf

4. 評価データ等(資料の一部)

ここでは、ページ数制限のため、分析に使用した一部のデータのみを掲載する。成果の普及サイトで、さらに詳しい資料をご覧いただきたい。

表：2018年度課題研究で生徒が取り組んだテーマ一覧

コオロギの生得的行動の変化
新しい方程式
タイワンシジミの生態調査
戦法を読むAI
「集中力」を科学する！
生分解プラスチックの普及をめざして
枯草菌の芽胞の伸縮について
マリーゴールドによる殺センチュウ効果

表：生徒自己申告標準化値(上から:73回生, 72回生, 71回生)

調査年	調査時期	学年	自然科学研究	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	
2018	04	73	総理	2018年度課題研究(40件)	平均値	0.5380	0.5210	0.7040	0.6410	0.1110	0.1110	0.6890	0.4360	0.2260	0.3180	0.6440	0.3360	0.0010	0.5270	0.6080	0.0690	0.1940	0.4220	0.7270	0.7620	0.4500	0.5220	0.1510	0.8830	0.3630	0.8010	0.2420	0.6630	0.7680	0.1220	0.0980	0.5550	0.5170	
			総理	2018年度課題研究(40件)	標準値	18	12	30	30	14	18	21	30	31	31	30	27	16	19	20	31	30	22	30	23	19	24	11	13	10	19	18	20	24	14	13	20	17	
			総理	2018年度課題研究(40件)	分散値	0.9970	0.6070	0.9220	0.4710	0.8410	0.7810	0.1370	0.5690	0.5880	0.5000	0.4430	0.8330	0.2800	0.9620	0.7140	0.3980	0.6020	0.3950	0.1010	0.7490	0.4310	0.5660	0.7390	0.1460	0.6640	0.5290	0.7160	0.0520	0.9620	0.1130	0.3290	0.3220		
		72	総理	2018年度課題研究(40件)	平均値	0.6650	0.5460	0.7500	0.8200	0.9600	0.6650	0.7880	0.4640	0.3000	0.3590	0.5970	0.4490	0.0630	0.6180	0.6370	0.0940	0.2780	0.4100	0.8130	0.7580	0.4470	0.5330	0.2430	0.8330	0.2910	0.5030	0.6730	0.8170	0.3080	0.3370	0.6840	0.6980		
			総理	2018年度課題研究(40件)	標準値	53	43	269	270	51	53	183	268	275	273	275	223	173	228	214	263	261	266	281	272	220	238	124	191	151	213	137	244	241	171	156	188	178	
			総理	2018年度課題研究(40件)	分散値	0.9770	0.4200	0.4180	0.4480	0.5010	0.1770	0.5240	0.5400	0.1880	0.3440	0.6310	0.2180	0.1800	0.6360	0.7710	0.3200	0.3700	0.2390	0.0660	0.3130	0.5220	0.1570	0.2490	0.4800	0.1460	0.0520	0.0640	0.2200	0.1490	0.9990	0.5890	0.4310	0.8300	
	02	73	総理	2018年度課題研究(318件)	平均値	0.5070	0.2300	0.7890	0.3200	0.1490	0.0800	0.1700	0.3120	0.1560	0.1540	0.2130	0.0950	0.3700	0.3520	0.4610	0.4170	0.0970	0.2500	0.2560	0.2290	0.3300	0.2010	0.1160	0.2500	0.1490	0.1460	0.0800	0.0300	0.0240	0.2750	0.2790	0.2400	0.2550	
			総理	2018年度課題研究(318件)	標準値	58	46	281	293	55	57	206	290	289	295	297	244	193	248	235	305	283	287	303	294	240	255	135	215	161	234	151	265	270	185	161	204	199	
			総理	2018年度課題研究(318件)	分散値	0.1570	0.0100	0.2440	0.3770	0.3650	0.1480	0.1310	0.3290	0.1770	0.1780	0.2580	0.1390	0.3200	0.3760	0.4780	0.3450	0.0850	0.1900	0.3200	0.2770	0.3400	0.2370	0.1270	0.2950	0.1570	0.2080	0.0290	0.0850	0.1010	0.2780	0.2840	0.2870	0.3040	
		72	総理	2018年度課題研究(318件)	平均値	0.8370	0.3370	0.3310	0.3310	0.7950	0.6740	0.2420	0.3280	0.3370	0.3350	0.3360	0.2740	0.2120	0.2650	0.3450	0.3210	0.3130	0.3420	0.3230	0.2620	0.2600	0.1480	0.2330	0.1780	0.2600	0.1780	0.2900	0.2930	0.2630	0.1860	0.2280	0.2170		
			総理	2018年度課題研究(318件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890	0409	0790	0830	0890	0700	0160	0460	0480	0680	0100	0640	2970	1780	0630	0330	0260	0440
			総理	2018年度課題研究(318件)	分散値	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
2019	02	73	総理	2019年度課題研究(39件)	平均値	0.1440	0.0310	0.9550	0.7590	0.9710	0.6900	0.0200	0.7630	0.4570	0.6880	0.8820	0.3270	0.9150	0.8890	0.9080	0.9020	0.5890	0.3900	0.6300	0.0080	0.6840	0.1180	0.9310	0.1030	0.6910	0.9430	0.1220	0.3110	0.1490	0.8900	0.9370	0.8630	0.7220	
			総理	2019年度課題研究(39件)	標準値	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	
			総理	2019年度課題研究(39件)	分散値	0.6870	0.6800	0.7200	0.2210	0.3370	0.2570	0.1800	0.1870	0.1690	0.2020	0.0480	0.0400	0.0530	0.1250	0.1710	0.6810	0.0470	0.3000	0.2200	0.1110	0.0890	0.1540	0.1280	0.2290	0.3480	0.0710	0.1470	0.0800	0.0100	0.0800	0.1580	0.0670		
	72	総理	2019年度課題研究(39件)	平均値	0.8970	0.3370	0.2690	0.2700	0.9270	0.6740	0.1720	0.2580	0.2610	0.2640	0.2670	0.2470	0.2420	0.2320	0.2690	0.2390	0.2550	0.2640	0.2510	0.1720	0.2190	0.2250	0.2320	0.2470	0.2300	0.1400	0.2080	0.2200	0.1570	0.1550	0.1880	0.1670			
		総理	2019年度課題研究(39件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890	0409	0790	0830	0890	0700	0160	0460	0480	0680	0100	0640	2970	1780	0630	0330	0260	0440	
		総理	2019年度課題研究(39件)	分散値	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23		
2020	02	73	総理	2020年度課題研究(39件)	平均値	0.0870	0.0800	0.9200	0.7880	0.0440	0.1700	0.0990	0.2560	0.1960	0.2470	0.1010	0.1290	0.2040	0.2310	0.2900	0.8920	0.0580	0.0170	0.2220	0.2240	0.0890	0.2710	0.2410	0.3600	0.3760	0.0840	0.0300	0.1410	0.1600	0.2390	0.2300	0.2930	0.2930	
			総理	2020年度課題研究(39件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890	0409	0790	0830	0890	0700	0160	0460	0480	0680	0100	0640	2970	1780	0630	0330	0260	0440
			総理	2020年度課題研究(39件)	分散値	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	72	総理	2020年度課題研究(39件)	平均値	0.1170	0.1030	0.2680	0.2870	0.0670	0.1070	0.0990	0.2860	0.2870	0.2910	0.2830	0.2720	0.2720	0.2580	0.2470	0.2980	0.2650	0.2840	0.2900	0.2770	0.1940	0.2450	0.2490	0.2570	0.2630	0.2550	0.1670	0.2350	0.2480	0.1810	0.1810	0.2100	0.1820		
		総理	2020年度課題研究(39件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890	0409	0790	0830	0890	0700	0160	0460	0480	0680	0100	0640	2970	1780	0630	0330	0260	0440	
		総理	2020年度課題研究(39件)	分散値	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23		
2021	02	73	総理	2021年度課題研究(39件)	平均値	0.0870	0.0800	0.9200	0.7880	0.0440	0.1700	0.0990	0.2560	0.1960	0.2470	0.1010	0.1290	0.2040	0.2310	0.2900	0.8920	0.0580	0.0170	0.2220	0.2240	0.0890	0.2710	0.2410	0.3600	0.3760	0.0840	0.0300	0.1410	0.1600	0.2390	0.2300	0.2930	0.2930	
			総理	2021年度課題研究(39件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890	0409	0790	0830	0890	0700	0160	0460	0480	0680	0100	0640	2970	1780	0630	0330	0260	0440
			総理	2021年度課題研究(39件)	分散値	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	72	総理	2021年度課題研究(39件)	平均値	0.1170	0.1030	0.2680	0.2870	0.0670	0.1070	0.0990	0.2860	0.2870	0.2910	0.2830	0.2720	0.2720	0.2580	0.2470	0.2980	0.2650	0.2840	0.2900	0.2770	0.1940	0.2450	0.2490	0.2570	0.2630	0.2550	0.1670	0.2350	0.2480	0.1810	0.1810	0.2100	0.1820		
		総理	2021年度課題研究(39件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890	0409	0790	0830	0890	0700	0160	0460	0480	0680	0100	0640	2970	1780	0630	0330	0260	0440	
		総理	2021年度課題研究(39件)	分散値	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23		
2022	02	73	総理	2022年度課題研究(39件)	平均値	0.0870	0.0800	0.9200	0.7880	0.0440	0.1700	0.0990	0.2560	0.1960	0.2470	0.1010	0.1290	0.2040	0.2310	0.2900	0.8920	0.0580	0.0170	0.2220	0.2240	0.0890	0.2710	0.2410	0.3600	0.3760	0.0840	0.0300	0.1410	0.1600	0.2390	0.2300	0.2930	0.2930	
			総理	2022年度課題研究(39件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890	0409	0790	0830	0890	0700	0160	0460	0480	0680	0100	0640	2970	1780	0630	0330	0260	0440
			総理	2022年度課題研究(39件)	分散値	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	72	総理	2022年度課題研究(39件)	平均値	0.1170	0.1030	0.2680	0.2870	0.0670	0.1070	0.0990	0.2860	0.2870	0.2910	0.2830	0.2720	0.2720	0.2580	0.2470	0.2980	0.2650	0.2840	0.2900	0.2770	0.1940	0.2450	0.2490	0.2570	0.2630	0.2550	0.1670	0.2350	0.2480	0.1810	0.1810	0.2100	0.1820		
		総理	2022年度課題研究(39件)	標準値	151	0800	0040	0910	0680	0920	0660	0890	0890	0880	0700	0160	0300	0290	0901	0891	0890</																		

調査年度	学年	科目	集計項目	表示内容	01n	02n	03n	04n	05n	06n	07n	08n	09n	10n	11n	12n	13n	14n	15n	16n	17n	18n	19n	20n	21n	22n	23n	24n	25n	26n	27n	28n	29n	30n	31n	32n	33n	
2016 05	1	総合	11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	1380	0180	0360	4590	5880	2790	3420	4410	1440	2380	1470	2310	2120	0080	0280	3000	0710	4130	2880	4220	0430	0290	1410	0382	0980	4830	0080	3490	3880	9620	2330	1450	020	
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	1240	0900	0690	2210	0370	1710	0000	7900	5880	5000	2530	5700	0320	0280	0910	0510	7010	0920	3530	7490	0120	0680	1410	3610	4710	0100	1170	1310	4290	2910	1110	010	463	
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	1330	0230	0440	4090	3690	2510	2430	5240	2380	3040	1780	3200	0030	0140	0380	0380	2400	6480	3090	5220	0220	0200	1410	5980	0130	3220	0000	2910	3990	5920	5890	0010	003	
		普通	11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	0320	0110	0090	0030	0220	0140	0060	0050	0060	0240	1190	0790	0360	0630	1540	0530	0990	2200	2280	1140	1210	0190	2800	0580	0030	0140	0200	0390	0180	0120	0040	0600	074	
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	240	220	230	238	250	290	1220	2300	2310	2310	2350	1720	1330	1800	1680	2550	2180	2580	2620	2540	1960	1850	830	1460	970	1480	1060	2260	2090	1170	1120	1240	122	
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	0290	4350	4450	6290	3590	1070	6440	1580	0190	1930	0130	4290	0300	3790	4210	0620	1510	2720	0030	3690	3440	1240	0330	2190	2560	3090	5300	1290	6170	4880	0110	600		
	2	総合	11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	0310	0090	0050	0110	0100	0080	0040	0040	0060	0390	1010	1080	0360	0890	1730	0540	0700	1900	2110	1300	1390	0130	0280	0730	0100	0370	0140	0720	0260	0600	0010	0600	117	
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	0080	0100	0070	0060	0030	0040	0060	0080	0100	1430	0340	0510	0940	0510	0890	1100	2220	1680	1140	0130	0310	1010	0100	0610	0120	0970	0710	0100	0490	0600	102			
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	840	530	260	290	630	680	1740	2860	2770	2820	2880	2250	1550	2280	2170	3000	2680	2820	3180	3010	2220	2200	910	1700	1070	1780	1400	2660	2570	1370	1330	1510	148	
		普通	11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	0310	0090	0050	0110	0100	0080	0040	0040	0060	0390	1010	1080	0360	0890	1730	0540	0700	1900	2110	1300	1390	0130	0280	0730	0100	0370	0140	0720	0260	0600	0010	0600	117	
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	0080	0100	0070	0060	0030	0040	0060	0080	0100	1430	0340	0510	0940	0510	0890	1100	2220	1680	1140	0130	0310	1010	0100	0610	0120	0970	0710	0100	0490	0600	102			
			11国生1年(201605) 総理科(104名)	150	840	530	260	290	630	680	1740	2860	2770	2820	2880	2250	1550	2280	2170	3000	2680	2820	3180	3010	2220	2200	910	1700	1070	1780	1400	2660	2570	1370	1330	1510	148	
2017 02	1	総合	11国生1年(201702) 総理科(104名)	150	0910	0570	5760	5560	8410	5150	6960	3400	3260	3490	3520	1110	4500	6390	5980	7620	2790	6440	3950	7450	4210	8280	7390	9110	3210	4480	0170	0380	7860	7060	6960	7470	011	
			11国生1年(201702) 総理科(104名)	150	0400	0220	0040	0040	0220	0040	0130	1500	0180	0040	0020	1000	0710	0310	1740	3290	0710	0160	1730	0310	0040	0000	1820	1980	3010	0110	0330	0080	0710	0020	1010	0600	022	
			11国生1年(201702) 総理科(104名)	150	680	860	840	2440	2490	810	910	1580	2510	2510	2480	2580	2490	2400	2190	2690	2450	2680	2690	2620	2120	2380	2380	2380	2140	2010	2380	2380	2140	2010	2380	2380	176	
		普通	11国生1年(201702) 総理科(104名)	150	6790	6010	0080	6000	5010	2990	9320	8530	4890	6440	8920	7620	8890	7990	8680	3330	1840	0920	0190	2510	4310	5680	9590	9330	4220	0100	3080	6390	0690	5020	2680	7760	893	
			11国生1年(201702) 総理科(104名)	150	0310	0110	0040	0040	0130	0040	0050	0110	0390	0010	0080	1210	0990	0230	0100	3690	0790	0030	1670	0390	0160	0190	2130	2240	3060	0110	0480	0090	0710	0040	0080	0040	064	
			11国生1年(201702) 総理科(104名)	150	8740	7100	2560	2560	2660	690	1740	2610	2610	2550	2680	2680	2680	2680	2760	2760	2680	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	2760	168
	2	総合	11国生1年(201802) 総理科(104名)	150	2040	2960	2880	7450	7200	5590	7890	5370	8190	9900	5810	10380	8890	8890	8890	5500	5490	7560	3080	7450	6740	8090	10980	10980	9890	9890	3270	8090	1690	3390	8200	7020	6530	539
			11国生1年(201802) 総理科(104名)	150	0480	1650	0880	7090	9420	8220	8490	7270	7540	8040	8810	1910	9710	9970	9300	3670	9190	3400	4580	7040	9490	0020	1180	0080	7600	9990	8820	2740	1660	1480	9890	8960	672	
			11国生1年(201802) 総理科(104名)	150	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
		普通	11国生1年(201802) 総理科(104名)	150	0370	0300	2800	0990	0090	0290	0140	0090	0100	1100	1320	1120	0190	0100	0480	4320	0720	0470	0290	0920	1920	2480	1090	1000	1420	2190	1490	0100	1390	1720	0490	2070	109	
			11国生1年(201802) 総理科(104名)	150	1310	1310	2170	1230	1330	1360	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160
			11国生1年(201802) 総理科(104名)	150	1740	2480	9990	2210	1010	2990	8890	7040	4790	5000	4430	7020	1010	3990	9990	5990	6590	9990	6000	2300	1810	2190	3010	8890	0310	0080	8110	3290	8490	2090	4930	7760	289	
3	総合	11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	0280	0240	1120	0140	0280	0010	0090	0120	1290	1470	1260	0190	0590	0060	0890	4730	0990	0890	0280	0990	1920	2440	1190	1080	2080	1600	2040	1510	1970	0690	2320	1110	010		
		11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	1390	1380	1225	2210	1310	1380	1730	2225	2225	2225	2220	2010	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	
		11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	0000	0520	2500	0590	0000	1080	1080	0620	2100	2400	2330	0520	1940	1470	0190	5920	2190	2890	0890	1790	2990	3590	2670	2400	2530	3220	3160	2290	2940	3380	2890	3220	020		
	普通	11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	1760	1760	2620	2580	1660	1780	2160	2160	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620	
		11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	1260	1580	1210	9800	0190	1530	1610	8190	9630	1860	0830	4130	1260	0100	0110	4800	1470	1060	6910	8760	9860	0480	1890	1230	0190	9720	9280	1860	3030	3760	0990	3480	116		
		11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	2690	2690	2480	6840	0110	6630	8440	4740	7590	4800	4400	8890	0190	4520	2940	1720	0920	4210	7450	3410	4040	4580	2540	0130	5300	1060	6210	8760	4690	7760	2560	980			
4	総合	11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	1260	1580	1210	9800	0190	1530	1610	8190	9630	1860	0830	4130	1260	0100	0110	4800	1470	1060	6910	8760	9860	0480	1890	1230	0190	9720	9280	1860	3030	3760	0990	3480	116		
		11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	2690	2690	2480	6840	0110	6630	8440	4740	7590	4800	4400	8890	0190	4520	2940	1720	0920	4210	7450	3410	4040	4580	2540	0130	5300	1060	6210	8760	4690	7760	2560	980			
		11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	1260	1580	1210	9800	0190	1530	1610	8190	9630	1860	0830	4130	1260	0100	0110	4800	1470	1060	6910	8760	9860	0480	1890	1230	0190	9720	9280	1860	3030	3760	0990	3480	116		
	普通	11国生1年(201903) 総理科(104名)	150	1260	1580	1210	9800	0190	1530	1610	8190	9630	1860	0830	4130	1260	0100	0110	4800	1470	1060	6910	8760	9860	0480	1890	1230	0190	9720	9280	1860	3030	3760	0990	3480	116		
		11国生1年(201903)																																				

平成30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1年次)

発行日 平成31年3月15日

発行者 兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区城の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436



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/>