

平成25年度指定
スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第4年次

平成29年3月
兵庫県立神戸高等学校

はじめに

校長 竹内 弘明

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13年目になりますが、本年度は第3期の指定の4年目、最終年度に向けてまとめに入る年でもあり、また今期より2年間再度指定を頂いた科学技術人材育成重点枠指定の初年度でもありました。

そのような中、第4期目の指定を目指して一定の成果や方向性を出す必要もあり、今年も精力的に取り組んだ1年でした。

3期目の課題は、卒業生の力を生かした科学系人材育成の効果を高める取組みの開発、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、SSH事業の普通科への拡大などです。

そしてその課題を、本校が目指すグローバル・スタンダード8つの力の育成に大きな効果がある課題研究の在り方を中心として取組みを進めています。

2年生で取り組む課題研究については、すでに生徒による主体的なテーマ設定を行っていますが、プログレスレポート、中間発表会と研究途中で2回の発表会を持つ中で、卒業生であるSA(サイエンスアドバイザー)の方々からご指導頂くこととともに、1年生のプレ課題研究においても中間発表会を設けて、本校を卒業した大学院生にアドバイスを頂くなどして、卒業生の力を生かした科学系人材の育成を図っています。

また、本校が事務局となって実施している「サイエンスフェアin兵庫」は今年度で第9回を数えました。今回から会場を変更するとともに、神戸大学、兵庫県立大学、甲南大学、理化学研究所との共催として実施しましたが、40の高校が参加し、大学、高等専門学校、研究機関、学会、企業等を合わせて169の発表があり、サイエンスカフェや咲いてク・シールラリーなど盛りだくさんのメニューに1400名を越える参加者がありました。

さらに昨年度から実施している「Science Conference in Hyogo」は7月に開催、県下SSH校を含む10校が参加し、34班が英語での発表会を行いました。参加校はまだ多くはありませんが、ALTやサイエンスアドバイザーなどにも参加頂き、レクチャーとプレゼンテーションを中心にオールイングリッシュでの交流を行いました。

こうした取組みを進めることで、各校の課題研究の一層の充実や、国際性の涵養を図ることができ、兵庫県の理数教育もさらに充実・発展していくことと考えています。

また、本校では今年度よりSSH事業の普通科への一層の普及を目指して、教育課程を再編し、総合的な学習の時間を活用して探求活動の取組みをはじめました。今年度は過渡期で試行としていますが、次年度以降の本格的な展開を期待しています。

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自然科学に強い人材の育成に向けて尽力してまいりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

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。
	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？)
	「事実」と「意見・考察」を区別できる。(思考・判断) 1b	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。
	「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、「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)
	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。
	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。
	【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	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おくためには、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。
	【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	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役立つ...
	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	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える文章(確実にまとめあげる)・問題解決の理論	
(まとめる能力・理論的背景)	【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か。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。
	【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、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。
	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	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。

	8項目の定義	尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月、1月の調査を想定	兵庫県立神戸高等学校
交流する力	積極的にコミュニケーションをとることができる。(意欲・関心・態度/知識・理解) 5a	交流することへの積極性。参加したときの態度(責任・義務)。自然科学に関する講演会や発表会には、興味に応じて積極的に参加している。18 (部活動等での参加を含むが、強制参加は除外。目安:年間4つ以上の参加:よく、2~3程度:やや、1~2:あまり、0~1:ほとんど。ただし状況等を考えて各自の判断で。)	
	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	英語で会話できる機会では、自ら話すようにしている。19 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、のがりたい) ポスターセッションのような展示や案内をする立場のときは、できるだけ説明をしてあげるようにしている。21 (表情を伺い声をかけることができる。近づいた人には声をかけることができる、たずねられたら、できるだけ避けるようにしている)	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。 場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。 場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。
発表する力	[準備時] 発表のために、必要な情報が抽出・整理された資料を作ることができる。(思考・判断/知識・理解/技能・表現) 6a	発表のための準備。発表の技能。 あらかじめ整えた資料から抽出・整理して発表のための短い原稿(発表原稿や要旨)を作ることができる。22 プレゼンテーションで見る資料(例えばスライド)が、その目的に対して効果的になってきた。23	発表の準備。ことばで伝えるための適切な準備ができるか。 発表の準備。発表の効果を高めるための準備ができる。箇条書き・図示などによって発表を補助する簡潔な資料を作ることができるか。
	[発表時] 発表の効果を高める工夫ができる。(技能・表現) 6b	発表会で発表する場合には、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残るための工夫をする等を行なっている。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	質問を整理すること。質問をすること。 発表会のような場に聞く側として参加するとき、質問することも検討しながら不明な点・疑問点をメモしたり、配布資料にしるしを付けるようにしている。26 自然科学分野において、生じた疑問を解決するためにあらかじめノートなどに説明や図を記入した上で質問したり、アドバイスしてくれる相手にメール・ファックス・手紙等を使うことがある(増えてきた)。27	発表会で、質問のためのメモをとることができる。 質問のための文章化。学者やアドバイザー・スタッフ等に質問をする場面も含めているが抵抗が少ないと思われる場面に限定して、疑問を具体的に表現できるかを問う。
質問する力	[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	展示等を見ているときに、疑問が生じたら質問をすることができる。28 (疑問が生じたら質問するように心掛けている。質問を受け付けているときには聞くようにしている、声をかけられたときには質問する、声をかけられても質問しない) 研究等の成果発表会では質問をすることが発表者のためにもなる。あるいは1つ以上の質問が出ることは大事であると思う。29 (そう思うので質問を心掛けている。そう思うので興味ある分野は質問する、そう思うが積極的に質問しない、あまりそう思わない)	見たものについて直接質問する。他人がいる場、見知らぬ人。 発表会で直接質問する(発言を求める)という行為に対する認識。互いに研究を高めようという意識。興味があるから質問したい。
	議論する力	議論のための判断・準備。議論継続時の即応。 発表会のような場で発表する場合には、質問されそうな事項を想定して回答を考えておいたり簡単な資料を示せるように準備している。30 発表会のような場で質問に対して回答するときは、聞き手の一般的な知識と自らの専門性との差を考慮して、聞き手にわかりやすい表現で伝えるようにしている。31	議論に対する事前準備ができるか。発表者の立場。 相手に応じて発言の内容の判断ができるか。発表者の立場。
議論する力	[予測して調査・資料作成] 論点になりそうなことの準備ができる。(思考・判断) 8a	発表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28年度報告書 もくじ(基礎枠)

はじめに.....	i
平成28年度報告書 もくじ(基礎枠).....	iv
I. SSH研究開発実施報告(要約).....	- 1 -
II. SSH研究開発の成果と課題(詳細).....	- 5 -
III. 実施報告書【Part 1 本年度の重点的課題】.....	- 9 -
1. SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応.....	- 9 -
2. 卒業生の力を生かした科学技術系人材育成の効果を高める取組.....	- 10 -
3. 卒業生への追跡調査 (SSH事業の効果・成果の検証).....	- 11 -
4. 課題研究の運営 含【関係資料】.....	- 12 -
5. 国際性の育成.....	- 14 -
6. 学びのネットワークの活用と成果の普及.....	- 15 -
IV. 実施報告書【Part 2 本年度の研究開発実践】.....	- 16 -
7. 理数数学(I, II, 特論).....	- 16 -
8. サイエンス入門.....	- 17 -
9. 理数物理(1年, 2年, 3年).....	- 18 -
10. 理数化学(1年, 2年, 3年).....	- 19 -
11. 理数生物(1年, 2年, 3年).....	- 21 -
12. 数理情報.....	- 22 -
13. 科学英語.....	- 23 -
14. 科学倫理.....	- 24 -
15. SSH特別講義.....	- 25 -
16. 課題研究(物理分野)「効率の良いうちの形状」.....	- 26 -
17. 課題研究(数学分野)「フラクタルによる表面粗さの定量化と放射率の関係」.....	- 27 -
18. 課題研究(物理分野)「津波に対して有効な防波堤の研究」.....	- 28 -
19. 課題研究(化学分野)「ミカン栄養成分と乳酸菌」.....	- 29 -
20. 課題研究(化学分野)「大気汚染と地衣類の抗菌成分の含有量の関係」.....	- 30 -
21. 課題研究(生物分野)「発光バクテリアの好む栄養源とは」.....	- 31 -
22. 課題研究(生物分野)「メダカの色覚一色の学習と行動への応用」.....	- 32 -
23. 課題研究(生物分野)「ファインバブルがウキクサに与える影響」.....	- 33 -
24. 課題研究の継続と発表活動の支援(3年生での活動).....	- 34 -
25. サイエンスツアー I・II.....	- 35 -
26. 臨海実習.....	- 37 -
27. SSH実験講座(普通科への普及の観点から).....	- 38 -
28. 「数学オリンピック」のための指導.....	- 39 -
29. 「物理チャレンジ」のための指導.....	- 40 -
30. 「化学グランプリ」のための指導.....	- 41 -
31. 「生物オリンピック」のための指導.....	- 42 -
32. 自然科学研究会の活動支援 物理班.....	- 43 -
33. 自然科学研究会の活動支援 化学班.....	- 44 -
34. 自然科学研究会の活動支援 生物班.....	- 45 -
35. 自然科学研究会の活動支援 地学班.....	- 46 -
36. 校内におけるSSHの組織的推進体制.....	- 47 -
37. 4年目実施の分析・今後の研究開発の方向・成果の普及 兼【関係資料】.....	- 48 -
V. 関係資料.....	- 56 -
1. 平成28(2016)年度 教育課程表.....	- 56 -
2. 取組紹介資料.....	- 57 -
3. 運営指導委員会報告.....	- 59 -
4. 評価データの一部.....	- 60 -

0. 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

0.1. 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「問題を発見する力」、…、「議論する力」の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。

0.2. 「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、今回の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ページという限られたスペースに収録するために、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、各ユニットを1ページに収めることを義務付けた。しかし、実践の成果を積極的を示す必要があるため、作成したカリキュラム・教材・分析のために使っ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。

0.3. 「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等、様々である。その中で「成果の普及Webサイト(<http://seika.ssh.kobe-hs.org>)」は、実践で用いた資料や年間計画等をありのままに掲載したサイトであり、本報告書は「成果の普及Webサイト」と強く連携する。

このサイトの活用は、今期のSSH事業報告書の特徴でもある。プログラム担当者が実践や研究開発の分析、自己評価に利用した「資料・データ」は、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ファイルも掲載しており、そのpdfファイルを開いた上で、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でき、速やかに内容を参照できるようにした。成果の普及Webサイトをご覧ください、ご意見をいただきたい。

0.4. 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「当初の仮説(ねらい)」は、昨年度のプログラム担当者の「次年度のねらい(新仮説)」と同じか新担当者が変更したものである。これが、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・課題、自己評価の概要、卒業生活用に関する計画等を示す。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。年間計画も詳細に示すため、Webに掲載する。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」

◎:たいへん効果あり。 ⊕:◎の中でも特に注目できる。 ○:効果あり。 △:あまり効果なし。
×:効果なし。 =: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」における記号◎○△×=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(⇒効果がないことが示された場合。ねらいからはずすか、プログラムの中止を決める)
=:効果が検証できず(⇒検証方法が見当たらない、短期的な評価を求めるべきではない、指導の機会がなかった等の場合。改善か、ねらいからはずすか、検証を求めないか、プログラムの差し替え・中止を決める)
⊕は「特に優れた結果(顕著な効果)」を意味する。教師自己評価では◎が多くて差が見出しにくかったため⊕で顕著な効果を抽出することをねらった。なお⊕は明確な基準を定めず、評価者による根拠の記載を不可欠とする。

I. SSH研究開発実施報告(要約)

兵庫県立神戸高等学校

25～29

平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

① 研究開発課題	<p>「卒業生の力を生かした科学技術系人材育成の効果を高める取組の開発」(実践型) 卒業生を中心に構築した学びのネットワークを活用することにより、既に開発した科学技術系人材育成カリキュラムの効果をより高める実践に取り組む。さらに、Webページを活用したSSH事業成果の普及を目指す。また、兵庫県における理数系教育の推進拠点校となり、SSH事業の成果の普及と先駆的な理数教育の牽引役を担う。</p>
② 研究開発の概要(平成28年度)	<p>今年度は実践型の4年次であり、「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一層高めるために改善しつつ実践を行った。また、中間評価の指摘事項の対策や、個々のプログラムで評価の根拠提示を重視して成果・課題の明確化、卒業生を「神戸高校サイエンスアドバイザー」(以下、SAと記す)として登録・活用する取り組みも強化させた。更に、実践で使用した資料や分析結果等を「成果の普及Webサイト(http://seika.ssh.kobe-hs.org)」で公開する活動を継続し、従来よりも詳細なデータを増やすことにつながった。このような形で「本校の教育実践の成果はできる限り社会に還元する」、「全国の理数系教育の質の向上に寄与する」というねらいを実践した。</p>
③ 平成28年度実施規模	<p>本校は各学年普通科8クラスと理数系専門学科の総合理学科(以下、総理科と略す)1クラスであり、SSH事業の主対象生徒は総理科(1年40名,2年40名,3年40名,計120名)と自然科学研究会(以下、自然科学研と略す)の生徒(平成28年4月時点で1年20名,2年26名,3年32名,計78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、今期は普通科に対しても実践を拡大しており、実質的な対象生徒は全校生(1年362名,2年360名,3年357名,計1079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、教科情報等の授業、総合的な学習の時間での課題研究)や普通科理系(主に理科・数学の授業、実験実習会)においてSSH事業の実践を推し進め、積極的に全校生の参加を促している。</p>
④ 研究開発内容	<p>今年度の研究開発内容は、昨年度までの経緯及び今後の展望を据えて変化させてきた結果として位置づけられるものである。従って、研究内容・実践項目は、今年度の実践に至る過程や展望を含めた上で、時系列で記述することとする。</p> <p>○研究計画</p> <p>第1年次(平成25年度)に実施した内容</p> <p>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)を進展させ、その力を育成するためのプログラムの実践。</p> <p>① 実践型としてのプログラム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 学びのネットワークに関する基礎データの蓄積と整理、および活用方法についての研究・改善 ③ サイエンスフェアin兵庫の実施結果を踏まえた、理数系教育の推進拠点に必要な役割の明確化(重点枠との連携)</p> <p>実践項目:サイエンス入門、課題研究、数理情報、理数数学、理数理科(理数物理・理数化学・理数生物)、サイエンスツアーⅠ(大阪大学大学院生命機能研究科、同レーザーエネルギー学研究中心、京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所)、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、物質・材料研究機構、農業生物資源研究所、高エネルギー加速器研究機構、日本科学未来館)、臨海実習(京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所)、科学系オリンピックへの指導(数学オリンピック、化学グランプリ、生物オリンピック)、自然科学研究会の活動推進(物理班、化学班、生物班、地学班)、科学英語、科学倫理(現代社会)、海外姉妹校(シンガポール・イギリス)との交流、SSH特別講義、課題研究の継続と発表(自然科学系発表会での発表等)。</p> <p>第2年次(平成26年度)に実施した内容</p> <p>研究事項:上記(平成25年度)で記した①②③のPDCAサイクル、SAの活用、卒業生への追跡調査の実施、Webを利用した本校の実践事例の普及活動。</p> <p>実践項目:上記実践項目に、授業間連携・天文実習・プログレスレポート報告会を追加。SSHプログラム実践における自主性・協働性重視への転換を、この年度の方針・方向として実践。</p> <p>第3年次(平成27年度)に実施した内容</p> <p>研究事項:自主性追求・協働実習重視等の方向性を強化しつつ、SSHプログラムの改善や新プログラムの開発を行った。また、国際性育成の充実を図り、改良を推し進めた。そして、成果の普及に関する独自取組を継続した。</p> <p>実践項目:上記実践項目に、臨海実習、生物実験実習会、さくらサイエンスプラン(JST)のサポートを受けた「国際性育成のプログラム」を追加実施。また、マラヤ大学(マレーシア)との交流開始準備や英語での研究発表事業の準備を整えた。</p> <p>今年度(第4年次 平成28年度)の研究開発内容について</p> <p>研究計画:研究事項は次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none">● 第3年次研究事項に対応する改善を行い、その知見を得る。● SSH中間評価において指摘を受けた事項に対して、改善・対応策を検討したうえで実践を行い、結果を考察する。● 昨年度から特に重点化している項目である国際性育成に関して強化した実践を行い、結果を考察する。● 自主性・協働性重視のSSHプログラムの構築・具体化を完了し、明確な方向性を示した上で、最終年度において一定の成果が見込める資料を整えて公開するとともに、最終年度の実践案に活用する。● 総合理学科卒業生への追跡調査と活用実践に取り組みつつ、最終年度に必要な課題と実践すべき事項を具体化する。● SAの活用方法と活用効果事例を蓄積しつつ、本校側とSA側の双方における影響や効果を分析し、最終年度に必要な実

実践課題を抽出して、一定の成果が見込める実践案の確定をめざす。

実践項目：下記の項目「〇平成28年度の具体的な研究開発事項・活動内容」に記載した。

○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28年度の教育課程の内容

専門科目：理数数学Ⅰ(1学年6単位)、理数数学Ⅱ(2学年3単位、3学年5単位)、理数数学特論(2学年2単位、3学年2単位)、理数物理(1学年1単位、2学年2単位、3学年5単位選択)、理数化学(1学年1単位、2学年2単位、3学年5単位)、理数生物(1学年1単位、2学年2単位、3学年5単位選択)、課題研究(2学年3単位)。学校設定科目：科学英語(1学年1単位)、数理情報(1学年2単位)

○平成28年度の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、本校のグローバル・スタンダード(8つの力)に対して17個の定義と33個の尺度を確定させて評価の指針にすえ、生徒の変容は「できる」に基づいて実施側と受講側の両面から評価するという方法でカリキュラム開発を推進した。さらに、成果の普及(効果の再現)のしくみ「成果の普及Webサイト」を考案して仮運用を行った。

平成25年度に、上記の研究開発の教育実践・卒業生活用・成果普及の3点を軸とした計画で再指定を受けた。平成25年度はそれまでの経緯を踏まえて、39個のプログラムの実践に加えて、卒業生への追跡調査やSA制度を活性化させる準備として同窓会等の関係方面と連携した計画を進めた。成果の普及Webサイトは、その効果分析の機能を追加した上で実践したプログラムの成果物・資料等を蓄積・公開し、SSH事業の成果普及の基盤が強化できた。平成26年度は、自主性・積極性・協働性を重視する視点を強化するという方針を前面に出した実践を試みた。また、SSH事業で育った卒業生への追跡調査の実施、SA積極的活用の効果検証、成果の普及の効果測定を開始した。

昨年度(平成27年度)は次の点を追加した。サイエンスツアーⅠでは大阪大学レーザーエネルギー学研究中心での実験・実習、サイエンスツアーⅡでは畜産草地研究所・果樹研究所・農業環境技術研究所における実験・実習を新たに実施した。また、臨海実習(兵庫県立いえしま自然体験センター)、物理チャレンジ、生物実験実習会も実施を開始させた。学びのネットワークと理数教育牽引に関する活動内容としては、SAやSSH事業を経験した卒業生に事業への応援を依頼して、協力を得る機会を増やすした。また、成果の普及Webサイトで、実践したプログラムの成果物・資料等を蓄積・公開した(過去最多)。重点枠「サイエンスフェアin兵庫」を研究発表の場(目標)の一つとして位置付けて、相互作用を促進させることもできた。これらを土台として今年度の研究や活動が存在する。

研究事項

上記経緯の次の段階である今年度の具体的な研究課題として、従来からの実践のPDCAに次の項目を追加した。

- 国際性の育成に関するプログラムの構築・充実に重点的に取り組む。特に、マラヤ大学(マレーシア)と交流を行い、成果を分析する。更に、国際性育成のために、英語での研究発表等を、より充実した形式で実施する。
- 実験実習等の講座や校内の活動だけでは実現しにくい、フィールドワークを伴う活動・研究を改善して、生徒に理解・体験させる。これらは、成果の普及のために、普通科の生徒にも積極的に参加を呼びかける。
- 普通科の総合的学習の時間にて、課題研究的な活動を実施しつつ、今後の取り組みの方法・方向性を定めていく。
- 卒業生への調査と活用について、さらなる充実を目指す。
- 生徒の過重な負担や帰宅時刻への心配、勤務が深夜まで及び職務で疲労の蓄積が大きい教員の実態等を改善する。

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

次のプログラムを実践して研究を進めた。サイエンス入門、課題研究、数理情報、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、大阪大学レーザーエネルギー学研究中心)、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、物質・材料研究機構、畜産草地研究所、果樹研究所、農業環境技術研究所、高エネルギー加速器研究機構、日本科学未来館)、臨海実習(兵庫県立いえしま自然体験センター2泊3日)、科学系オリンピックへの指導(数学オリンピック、物理チャレンジ、化学グランプリ、生物オリンピック)、自然科学研究会の活動推進(物理班、化学班、生物班、地学班)、科学英語、科学倫理(現代社会)、海外姉妹校(シンガポール・イギリス)との交流、マレーシア海外研修(マラヤ大学生との交流)、SSH全国大会エクスカッション、Science Conference in Hyogo、サイエンスE-Cafe、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)。

これらの中で下線部は、今年度新たに行ったプログラムや新たに活用できた研究施設等であり、この変化の特徴は、多数の新たな交流・発表の機会を生徒に与えたことである。また、これらの活動をフォローする形で科学英語とサイエンス入門等の授業間連携を強化した。更に、生徒の自主性・協働性重視の研究に不可欠な助言・個別指導のために学びのネットワークを活用し、SAや卒業生を招いての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、結果の発表のみならず、途中段階での交流・助言・指導の機会を増加させた。これらは、「学びのネットワーク」との連携である。

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

- SAに、SAサイト・SSH通信・電子メール等による情報提供を行いつつ、複数のプログラムで何度も支援が実現した。
- SSH事業を経験した卒業生に対しても、上記と同様に情報提供に取り組み、事業への応援を依頼し、協力を得た。
- 成果の普及Webサイトで実践したプログラムの成果物・資料等を蓄積・公開した上で、その分析を継続した。
- 重点枠を活用して「サイエンスフェアin兵庫」を計画した。基礎枠における研究発表の場(目標)の一つとして位置付けて、相互作用を促進させるとともに、他の高校を牽引しつつ研究的活動のネットワークを広げた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

SSH事業を評価するために、次の資料を作成して分析した。

- ① 各プログラム担当教師による「教師自己評価」(第2章、4章、6章～第36章)
- ② 8つの力の自己評価が目的の1・2年生全クラスと3年生総理科に対する質問紙調査(選択肢・記述)

③ 1・2年の総合理学科と自然科学研究会(部活動)の保護者に事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述)

④ 本校教師に事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述)

「①各プログラム実践者(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」として分類してある。以下、定義の記号も使いながら説明する。

- 成果:8つの力のそれぞれについて、各力を評価したプログラム数の平均は、事業初年度(2013年度)の22.82に対して、2014年度は25.53、2015年度は24.47、今年度は25.65となり着実に増加している。
- 成果:教師自己評価の平均が3.70となり、過去4年間で最も高い値となった。
- 成果:今年度は特にペリフェラルの力の伸びが著しい。「質問・議論」を実践するプログラムの充実が要因である。
- 成果:[2a:未知の問題に挑戦(課題に意欲的努力)]に対する指導方法が定着した。疑問や課題解消に向けた生徒による主体的なテーマ設定が効果を上げた。特に効果的なプログラムは「サイエンス入門」と「課題研究」である。
- 成果:[5a:交流(積極的コミュニケーション)], [5b:交流(「責任・義務」の自覚)]は、はっきりと効果を確認できた。生徒の主体性を重視した教育実践に変更した結果、特に課題研究や国際性の育成に関するプログラムが効果的である。
- 成果:[6a:発表(情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、発表に至る準備段階での取組強化、発表機会の増加とともに細かい指導がしやすくなり、効果が表出した。特に国際性の育成に関するプログラムや「科学英語」で評価が高い。
- 成果:[8b:議論(発表・質問に回答した議論進行)]は大きく改善した。主体的に課題に取り組み、発表までの段階で理解を深めたことが要因である。こちらも「課題研究」、国際性の育成に関するプログラムが有効であった。

各学年におけるグローバル・スタンダードに関する課題達成状況の傾向は次のとおりである。

- 成果:[2a:挑戦(自らの課題に意欲的努力)]は、全学年で高評価である。
- 成果:[5b:交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)]は1・2年生で高評価である。
- 成果:[6a:発表(情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、1年生で効果が表出した。「サイエンス入門」、「科学英語」で、SA・他校教師・ALT等を積極的に活用し、発表回数も増加させて実践的活動の機会を増加させた効果である。
- 成果:[6b:発表(発表効果を高める工夫発表)]も、1年生で上記[6a]と同じ傾向であり、根拠も上記と同様である。
- 成果:[8a:議論(論点の準備)]は、1・2年生で大きく伸びた。特にペリフェラルの力に関する指導が軌道に乗り始めたのが昨年度からであり、1・2年生はその指導を強く受けたことが要因であると考えられる。
- 成果:[8b:議論(発表・質問に回答した議論進行)]に対する評価は、目立ちにくい伸びている。この項目は、発表活動等をうまくこなせた後のレベルの高い要求であるが、[8a]とともに指導方法の変更が功を奏したと考えられる。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

全データ(8764件)を尺度毎に基準値(平均0,標準偏差1)に変換してデータを比較し、各学年における効果を分析したところ、下記の結果が得られた。昨年度と類似した結果も多く、成果を強く追認、証明する形となっている。

1年生普通科自然科学研非所属生徒について

- 成果:効果が特に顕著な項目は、[3b2], [4b1], [6a2], [6b2]であり、[2b2], [4b2], [5a1], [6a1], [6b1], [7a2]にも伸びが見受けられる。
- 成果:[3b2](ソフト利用による数値データ処理)は、数理情報の普通科に波及させた効果であると考えられる。
- 成果:[4b1](問題解決分野)は、数理情報の問題解決に関する教材を、普通科に波及させた効果であると考えられる。
- 成果:普通科自然科学研非所属1年生の[6a2], [6b2]は「発表する力」である。複数教科で、アクティブ・ラーニングや、英語スピーチコンテスト等、発表する機会の増加が効果を生じさせていると考えられる。

1年生普通科自然科学研所属生徒について

- 成果:昨年度までと比較して、今年度は、入学時から全体的に高い数値となっている。本校SSH事業等の指導を確認した上で入学した生徒が自然科学研に所属した可能性、意識の高い生徒が多い可能性が考えられる。
- 成果:1年間での効果が顕著な項目は、[1a1], [1b1], [2b12], [3a12], [3b2], [4a12], [4b1], [5a1], [6a12], [6b1], [8b1]である。日ごろの部活動の中で、総合的かつ実践的に力が身についたと考えられる。最も変化が大きい項目は[4b1]であり、自然科学研でのデータ処理体験が要因と考えられる。

1年生総理科について

- 成果:近年、ほとんどの項目で入学時から自己評価が高めであり、今年度も同じ傾向を示した。本校入学時の意識が高めであることは、本校の取り組みの成果が、入学希望する中学生に影響を及ぼしていると考えられる。
- 成果:全体的に1年間での自己評価の伸びが大きい。特に[1a12], [1b1], [1c1], [2a2], [3b12], [4a12], [4b1], [5a1], [5b2], [6a12], [6b12], [7b12], [8b1]は、その傾向が著しい。

2年生普通科自然科学研所属生徒について

- 成果:全体的に多くの項目で1年終了時点からの伸びが著しい。特に、普通科自然科学研非所属生徒と比較するとペリフェラルの力の傾向が大きく異なり、自然科学研における活動の効果が表出した。
- 成果:コアの力で顕著な項目は[2a](挑戦:課題に意欲的努力)である。また[1ab], [2ab], [3a]に伸びが見られる。

2年生総理科について

- 成果:多くの項目で1年終了時点から、高評価な状態が維持されている。
- 成果:自己評価が著しい項目は、[6a2][6b1]といった、発表時の効果に関する項目と[8](議論)である。

3年生普通科自然科学研所属生徒について

- 成果:活動を引退して時間が経過しても、全体的に伸びが維持されており、知識や技能の定着が考えられる。
- 成果:コアの力は[1a1](知識の充実), [2a1](疑問解消探索活動), [3b1](実験器具操作)が伸びており、ペリフェラルの力では[7b1](質問のためのデータ構造化)が伸びている。

3年生総理科について

- 成果:[2a2](自然科学分野への意欲的努力), [6b2](英語で発表する力)に、顕著な伸びが見受けられた。

「③総理科と自然科学研の保護者(1・2年生)に対する調査」の分析

回答者数は、84名であり(2014年度:78名, 2015年度:86名), 肯定的かつ好意的である保護者が多かった。

- 成果:保護者の約61%が、本校SSH事業のねらいを知っており、この割合はわずかに上昇傾向である。
- 成果:保護者の約90%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。その割合は毎年、約5ポイントずつ増加しており、今年度90%を上回ることができた。
- 成果:「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3年間は約87%で大きな変化はなかったが、今年度は約93%となり、飛躍的に数値が高まった。
- 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、今年度は更に5%伸びて約85%となった。
- 成果:SSH事業に関するSSH通信は、2013年は年間9回、2014年度は年間15回、2015年度は年間14回、2016年度は年間18回発行した。その事実を承知している保護者の割合は約81%であり、その役割に肯定的な割合は約95%である。これらのデータから、保護者が本校のSSH事業に対しておおむね好意的であると結論づけることができる。

「④本校教師に対する調査」の分析

回答者数は、67名であり(2014年度:57名, 2015年度:69名), 事業に肯定的、協力的な割合が増加した。

- 成果:【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】(学校運営の活性化にプラスか)において肯定的な割合は、実践型1年目から4年目(今年度)までそれほど変わらず、常に90%を超える。今年度は「どちらともいえない」といった判断のあいまいさが減少して、より肯定的な評価となった。
- 成果:【3】(どんな力が育成できるか)は、7項目中6項目で昨年度の数値を上回っている。下回った1項目とは、他に比べて圧倒的に評価が高い「発表する力」であり、元々他の2倍の数値であり、特に問題はないと考えられる。

SSH事業に対する卒業生の協力に関する分析

研究施設や大学等、外部での見学・実習では、卒業生の協力による効果が大きく、毎年継続的に行われているうえに、今年度も新しい協力が得られた。課題研究においても卒業生活用が定着しており、今年度はさらに活発化した。

- 成果:本校卒業生を募って組織化したサイエンスアドバイザー(SA)は今年度3名増えて70名となった。
- 成果:SAの活用事例は33件61名であり、昨年度(34件69名)とほぼ同じであるが、一昨年約2倍を維持している。
- 成果:SAの活用は、サイエンス入門、理数物理、科学英語、SSH特別講義、課題研究(8班中7班)、課題研究発表会、同中間発表会、同プロGRESS報告会、サイエンスツアー(阪大・関東)、臨海実習、化学グランプリの指導、自然科学研究会にて実践された。下線部は、今年度協力が増加した項目である。

○実施上の課題と今後の取組

第5年次(平成29年度)の研究開発事項の概要

自主性・協働性重視のSSHプログラム実践の成果や、SA活用の成果、理数教育における国際性育成プログラムの実践成果、そしてSSH事業を体験した卒業生への効果を具体的に示すことで、本校が理数教育推進の一翼を担ったことを証明する。それらを外部に示し、本校の研究・実践に関して、成果の普及を図る。これが次年度の実践目標である。

グローバル・スタンダード(8つの力)の育成についての具体的課題

- 課題:[1b:発見(「事実」と「意見・考察」の区別)], [1c:発見(自分の「未知」(課題)を説明)], [2b:挑戦(問題の関連から取組む順序を検討)]といった、コアの力の指導が課題となって表出した。
- 課題:それほど表面化していないが[4a:解決(通用する形式の論文作成)]も、全学年で次年度の強化が望ましい。
- 課題:ペリフェラルの力である[7a1](質問:疑問点を質問前提にまとめる)は、1年生での活動強化とともに生徒の自己評価が低下している。1年間の活動の中で問題意識が高まると考えられる。また、2年生では[7b:質問(発言を求める)]が課題である。受け身としての議論はできつつあるが、積極的な姿勢は十分とは言いきれない。これら「質問」に関する能力は段階的に身に付けていけるよう、指導側が注意を払い続ける必要がある。
- 課題:1年生総理で[2b1](問題に取り組む順序等), [6b2](英語で発表), [7a2](研究の疑問解消手段活用)は自己評価が低下している。[2b1]は、プレ課題研究等で悪構造問題に立ち向かう実践的体験の影響であると考えられ、今後に向けての実質的な一歩を踏み出した証拠であろう。[6b2]は、英語での発表経験による成長過程と見受けられる。これらの変化は、課題であるとともに成果とも解釈できる。[7a2]は、2年生の課題研究で身につけると考えられる。
- 課題:2年生普通科自然科学研非所属生徒では[3b2](ソフトウェア利用数値処理)や[4b1](問題解決用語の理解)が低下した。経験機会や問題解決の実践の少なさが、理解していたはずの知識を曖昧にしていくと考えられる。
- 課題:教員全体で[1](問題発見)の力の育成について難易度が高いと感じている傾向がある。SSHプログラムの担当の有無にかかわらず同じ傾向を示しており、指導方法の研究・改善を重視しなければならない。

学びのネットワーク・成果の普及・その他に関する今後の取り組み予定

- 計画:「さくらサイエンスプラン」の2年目の実践が順調に完了した。マラヤ大学との交流も成果があった。このように、英語を利用したSSH事業は、急速に充実してきており、総合的な評価と成果の普及に繋がる資料を作成したい。
- 計画:SSH事業を普通科に普及させ、SSH事業による実験器具等を積極的に活用して理数教育の質を高める「SSH実験実習会」を、普通科生徒を対象に行った。このような成果の普及の取り組みは、今後一層強化していく予定である。
- 計画:今年度から普通科「総合的学習の時間」に、課題研究的な活動を取り入れた。まだ1単位の試行段階であるが、来年度からは2年生に対して2単位で実施する。課題研究とのコラボレーション等、新しい試みの実践も目指している。
- 課題:生徒と教員の過重な負担を不安視する意見が表面化しておりこれらへの対策が必要である。

II.SSH研究開発の成果と課題(詳細)

兵庫県立神戸高等学校

25～29

平成28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

① 研究開発の成果

※ IV. 第37章は関係資料を兼ねており、成果の根拠となるデータは、IV.第37章とVをご参照下さい。

評価の対象・方法 SSH事業を評価するために、次の資料を利用した。

- ① 各プログラム担当教師による「17項目の定義」への「自己評価」(第2章, 4章, 6章～第36章)
- ② 「33項目の尺度」の自己評価が目的の, 1・2年生全クラスと3年生総理科・自然科学研に対する調査(選択肢・記述)
- ③ 1・2年の総理科と自然科学研の保護者にSSH事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述)
- ④ 本校教師にSSH事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述)

「グローバル・スタンダードの育成」については、主に①(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。「8つの力」,「17項目の定義」,「33項目の尺度」の詳細と対応関係は巻頭(ii～iii)に表で示したが、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、特に表1の最下行のような表記で尺度を表現することとする。「よく当てはまる」4ポイントから「ほとんど当てはまらない」1ポイントまでで数値化する。

表1 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

実践型事業の取り組みまでの経緯

本校の実践型事業は、平成20年から5年間の研究を前提とする実践である。従って「研究開発の経緯」や「使用する言葉」の説明が欠かせないが、頁数不足ゆえ、経緯も含めた「成果と課題(詳細)」を、別途「成果の普及サイト」に置く。

実践型4年目(H28年度)の成果

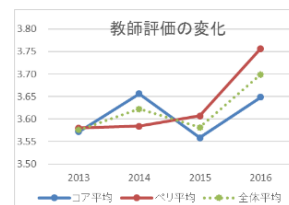
「各プログラム実践者(教師自己評価)」の分析

(1) 各プログラム担当者による自己評価の方法と結果

今年度の実践に対する教師自己評価結果を5段階で数値化した結果が、表2である。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)を超える場合に、太字(+の場合)・斜体(-の場合)の文字装飾を施した。

表2(下) 教師自己評価(2016年度) 図1(右) 教師自己評価変化(コア, ペリフェラル)

	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
2016年度評価平均	3.85	3.47	3.52	4.00	3.48	3.71	3.76	3.50	3.60	3.77	3.86	3.88	3.85	3.59	3.48	3.83	3.79	3.70
2016年度標準偏差	0.43	0.65	0.50	0.39	0.57	0.56	0.65	0.50	0.57	0.61	0.46	0.53	0.48	0.49	0.66	0.69	0.64	0.55
2016年度評価度数	33	22	21	39	25	35	25	22	25	31	22	24	20	29	21	18	24	25.65



- 昨年度の課題「各プログラムで、ペリフェラルの力に属する評価、特に『質問』『議論』をターゲットとできるかどうかを検討し、積極的に評価する」を改善できた(表2, 評価度数を過年度と比較)。
- 教師自己評価の平均が3.70となり、過去4年間で最も高い値となった。特にペリフェラルの力の伸びが著しく、アクティブ・ラーニング的指導の機会増加がその要因の一端であると考えられる(図1)。
- 2014から3年連続で、[2a:未知の問題に挑戦(課題に意欲的努力)]の評価が他に比べて高い傾向がある。
- [2a:未知の問題に挑戦(課題に意欲的努力)]に対する教師評価が高い。生徒が抱いた疑問や課題解消を重視した、生徒による主体的なテーマ設定の指導が効果を上げた。しかも、毎年同じ傾向を示しており、指導方法が定着したとも考えられる。特に効果を上げたプログラムは「サイエンス入門」と「課題研究」の一部である。

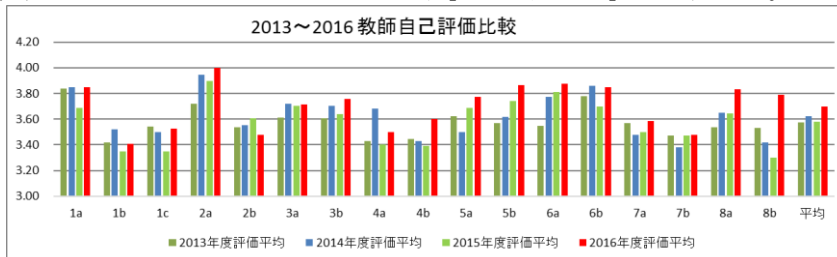


図2 教師による自己評価の結果比較(左から順に2013年度, 2014年度, 2015年度, 2016年度)

- [5a:交流(積極的コミュニケーション)], [5b:交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)]は、取組の改良により昨年度から効果が出し始め、今年度ははっきりと確認できた。生徒の主体性を重視した教育実践に変更した効果であり、一部の「課題研究」で評価が高い。また、国際性の育成に関するプログラムで高評価となっている。
- [6a:発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、発表に至る準備段階での取組を重視し発表機会を増加するとともに、細かい指導によって改善しつつ、必要な情報が抽出・整理された発表資料を作ることができた効果である。特に国際性の育成に関するプログラムや「科学英語」で評価が高い。
- [8b:議論(発表・質問に回答した議論進行)]は、昨年度までの課題であったが、大きく改善した。これも上記[6a]と同様、主体的課題に対して取り組み、発表までの段階で徹底的に理解を深めた上で議論に臨めたことが要因であると考えられる。こちらも一部の「課題研究」、国際性の育成に関するプログラムで高評価となっている。

(2) 各学年における課題達成状況の傾向

表3 学年ごとの定義別評価平均と実施したプログラム数(2016年度)

		3.423 3.975																平均	
		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	4.13	3.40	3.50	4.10	3.60	3.78	3.86	3.40	3.80	3.57	4.00	4.17	4.20	3.75	3.83	4.50	3.80	3.85
	度数	8	5	4	10	5	9	7	5	5	7	5	6	5	8	6	2	5	6.00
1年が参加した事業	評価平均	3.95	3.56	3.64	4.00	3.46	3.63	3.77	3.50	3.54	3.69	3.82	3.92	4.00	3.64	3.80	3.86	3.82	3.74
	度数	19	9	11	22	13	19	13	10	13	16	11	13	11	14	10	7	11	13.06
2年が主対象の事業	評価平均	3.64	3.30	3.33	4.08	3.40	3.83	3.80	3.50	3.60	3.91	4.00	3.78	3.63	3.45	3.22	3.89	3.80	3.66
	度数	11	10	9	12	10	12	10	10	10	11	9	9	8	11	9	9	10	10.00
2年が参加した事業	評価平均	3.73	3.43	3.50	4.00	3.39	3.68	3.75	3.53	3.50	3.85	3.87	3.75	3.71	3.47	3.39	3.79	3.81	3.66
	度数	22	14	16	24	18	22	16	15	18	20	15	16	14	17	13	14	16	17.06
3年が主対象の事業	評価平均	4.00	3.32	4.00	3.80	4.00	3.75	3.50	3.50	4.00	3.75	3.50	4.00	4.00	3.75	3.90	3.50	3.67	3.71
	度数	3	3	1	5	2	4	2	2	2	4	2	2	1	4	2	2	3	2.59
3年が参加した事業	評価平均	3.86	3.57	3.75	3.88	3.50	3.57	3.63	3.57	3.50	3.77	3.63	3.78	3.86	3.60	3.50	3.57	3.78	3.67
	度数	14	7	8	17	10	14	8	7	10	13	8	9	7	10	6	7	9	9.65
評価した全事業	評価平均	3.85	3.41	3.52	4.00	3.48	3.71	3.76	3.50	3.60	3.77	3.86	3.88	3.85	3.59	3.48	3.83	3.79	3.70
	度数	33	22	21	39	25	35	25	22	25	31	22	24	20	29	21	18	24	25.65

表3は表2を学年別に集計した結果である。表3において「主対象」とはおもに該当学年の生徒のみで構成されるプログラムであり、学年の特徴をより濃く表す。「参加した」とは、他学年の生徒が混在している場合である。表3において、度数(実施プログラム数)が少ない場合は色付けを無視し、度数3以上について学年ごとの傾向を確認した。

- [2a:挑戦(自らの課題に意欲的努力)]は、全学年で高評価である。
- [5b:交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)]は1・2年生で高評価である。
- [6a:発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、1年生で効果が表出した。1年生での発表活動は「数理情報」に加えて「サイエンス入門」、「科学英語」で年々強化されており、外部からSA、他校の教師・ALT等を積極的に活用し、発表回数も実践的活動の機会も増加させている。その効果が表出した。
- [6b:発表(発表効果を高める工夫発表)]も、1年生で上記[6a]と同じ傾向を示しており、根拠も同様である。
- [8a:議論(論点の準備)]に対する評価も、1・2年生で大きく伸びている。特にペリフェラルの力に関する指導が軌道に乗り始めており、その指導を強く受けた1・2年生に対する教師評価が高まったと考えられる。
- [8b:議論(発表・質問に回答した議論進行)]に対する評価は、それほど目立たないが、全学年で着実に伸びている。この項目はレベルの高い要求であるが、[8a]とともに指導方法の変更が功を奏したと考えられる。

「生徒による自己申告」の分析

(1) 33項目の尺度の分析方法

質問紙、回答等の資料は「成果の普及Webサイト」に掲載した。事業の影響を受ける「総理科の生徒」、影響を受けにくい「自然科学研非所属普通科生徒」、適度に影響を受ける「自然科学研所属普通科生徒」に分けて、分析・考察した。

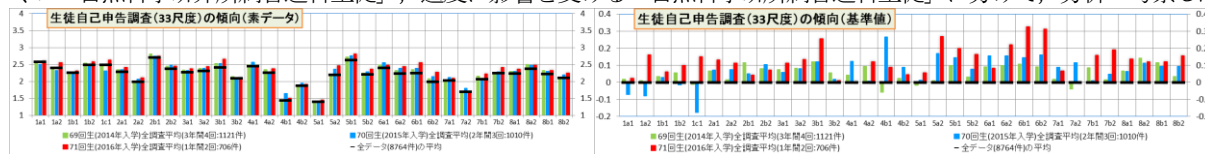


図3: 生徒自己申告における素データの出方の傾向(左)と生徒自己申告の基準値への変換結果(右)

図3(左)で、黒い横線は該当項目における全データ(8764件)の平均値であり、左側の棒グラフから順に今年度の1年生の(706件)、2年生(1010件)、3年生(1121件)の平均値である。データ収集時期は入学時と各年度末である。黒い横線の位置や棒グラフの長さは、項目間で違いがあるため、項目間比較や分析・考察では、全データを図3(右)に示す基準値(平均0, 標準偏差1)に変換してから行う。平均値を表す黒い横線はすべて0上に位置するが、以後は省略する。

- 従来よりも自己評価が高い生徒が増加した。すなわち、SSH事業がより効果的に実践できている。

(2) 1年生に対する今年度のSSHプログラムの成果の分析・考察(2016年5月~2017年2月)

図4は1年生用SSHプログラムを実践することによる生徒自己申告の変化を示すものである。左側の棒グラフが入学時(2016年5月)、右側が今年度の指導終了時点(2017年2月)の調査結果である。3つのグラフで、縦軸の幅は統一してある。

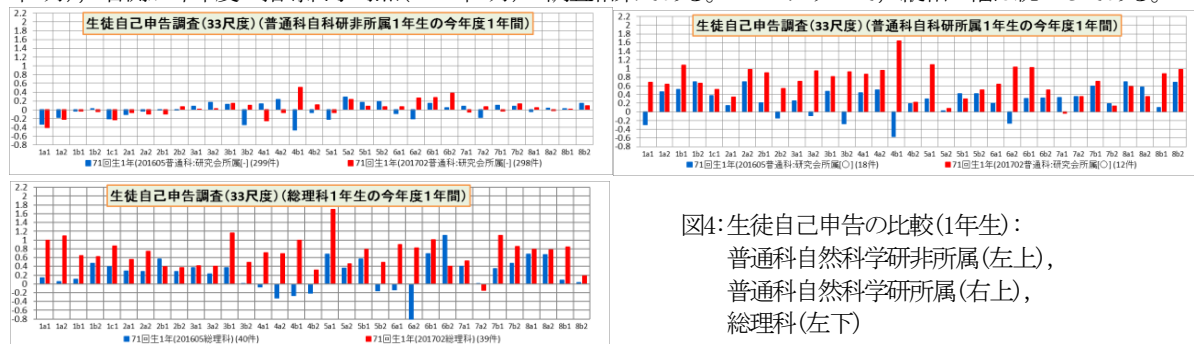


図4: 生徒自己申告の比較(1年生): 普通科自然科学研非所属(左上), 普通科自然科学研所属(右上), 総理科(左下)

普通科自然科学研非所属生徒(図4: 左上)について

- 入学当初も他に比較して数値が低いものの、1年間での効果が認められる。効果が特に顕著な項目は、[3b2], [4b1], [6a2], [6b2]である。それら以外に、[2b2], [4b2], [5a1], [6a1], [6b1], [7a2]にも伸びが見受けられる。
- [3b2](ソフトウェア利用数値データ処理)は、教材を普通科で利用した「情報」授業の効果と考えられる。
- [4b1](問題解決理論や専門用語知識)も、問題解決教材を普通科に波及させた効果と考えられる。
- [6a2], [6b2](発表する力)の伸長は、普通科に対して複数教科でアクティブ・ラーニングを取り入れる傾向が続いており、英語によるスピーチコンテスト等も含めて、発表する機会の増加が効果を生じさせている。

普通科自然科学研所属生徒(図4:右上)について

- 昨年度まで入学当初は非所属生徒と類似していたが、今年度は入学時から高い数値である。本校SSH事業の指導を認知した上で入学して自然科学研に所属した生徒の増加が考えられる。
- 効果が顕著な項目は非常に多く、[1a1], [1b1], [2b12], [3a12], [3b2], [4a12], [4b1], [5a1], [6a12], [6b1], [8b1]である。部活動の中で、総合的かつ実践的に力が身についたと考えられる。

総理科生徒(図4:左下)について

- ほとんどの項目で、入学時から数値が高めである。この傾向は近年著しい。
- 全体的に1年間の伸びが大きい。特に[1a12], [1b1], [1c1], [2a2], [3b12], [4a12], [4b1], [5a1], [5b2], [6a12], [6b12], [7b12], [8b1]は、その傾向が著しい。

(3) 2年生に対する今年度のSSHプログラムの成果の分析・考察(2016年2月～2017年2月)

昨年度末(2016年2月)と今年度末(2017年2月)の生徒自己申告結果を比較して、1年間のSSH事業の効果を確認する。

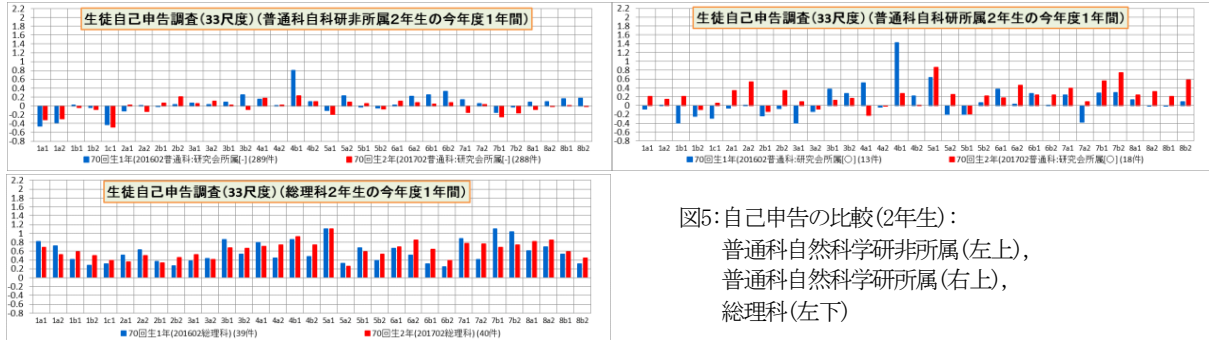


図5: 自己申告の比較(2年生):
普通科自然科学研非所属(左上),
普通科自然科学研所属(右上),
総理科(左下)

普通科自然科学研非所属生徒(図5:左上)について

- [2b2] (挑戦:計画性) についてのみ、わずかに評価が向上している。

普通科自然科学研所属生徒(図5:右上)について

- 多くの項目で1年終了時点からの伸びが著しい。特に、同じ普通科である自然科学研非所属生徒と比較するとペリフェラルの力の傾向が大きく異なり、活動の効果がはっきり表出した。
- コアの力[2a] (挑戦:課題に意欲的に努力) が大きく上昇した。[1ab], [2ab], [3a]にも伸びが見受けられる。

総理科生徒(図5:左下)について

多くの項目で1年終了時点の数値が高めであり、そのため、顕著に伸びている項目が少なめに表現されている。

- 数値の上昇が著しい項目は、[6a2] [6b1]といった、発表時の効果に関する項目と[8] (議論)である。

(4) 3年生に対する今年度のSSHプログラムの成果の分析・考察(2016年2月～2017年2月)

3年生のSSH事業は、研究の継続、理数数学・理数理科の授業である。授業は夏休み以降大学受験にシフトし、自然科学研の部活動は5～9月に終わり、研究の継続も夏休みで終了する。従って、約半年間の成果といえることができるだろう。

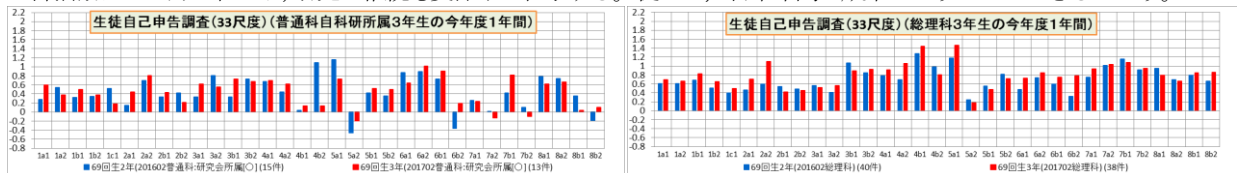


図6: 生徒自己申告の比較(3年生): 普通科自然科学研所属(左), 総理科(右)

普通科自科研所属生徒(図6:左)について

- 自科研の活動を引退して時間が経過してもグラフは上方向への伸びが多いため、知識の定着が確認できた。
- コアの力は[1a1] (知識の充実), [2a1] (疑問解消探索活動), [3b1] (実験器具操作) が伸びており、ペリフェラルの力では[7b1] (質問のためのデータ構造化) が伸びている。

総理科生徒(図6:右)について

- [2a2] (自然科学分野への意欲的努力), [6b2] (英語で発表する力) に、顕著な伸びが見受けられた。

(5) 生徒の記述項目の分析・考察

SSH事業で体験したプログラムの中で好印象のもの(最大2個)について、SSH事業を多く体験している総理科生徒を対象にして回答を求めたところ、116名から回答が得られた。5名以上が掲げたプログラムは次のとおりである。

1年生は、関東サイエンスツアー21名、産業総合展示会「産業メッセ」見学10名、サイエンスフェア7名、大阪大学サイエンスツアー7名、サイエンス入門6名である。2年生は2年間のプログラムが対象であり、昨年度実施した事業も回答に含まれる。課題研究33名、関東サイエンスツアー10名、サイエンスフェア6名である。3年生は3年間のプログラムが対象であり、課題研究18名、関東サイエンスツアー17名、京大(舞鶴水産実験所)サイエンスツアー5名となった。生徒が選択したプログラムの傾向は、全学年毎年大きな変化はない。意見の一部を成果の普及Webサイトに掲載する。

総合理学科と自然科学研究会所属生徒の「保護者」への調査と「教職員」への調査の結果分析

「③1, 2年の総理科と自然科学研の保護者に事業への意見を問う調査(選択肢・記述)」(表3左), 「④本校教師に事業への意見を問う調査(選択肢・記述)」(表3右)は毎年実施している。記述内容等の詳細は、成果の普及サイトに掲載する。

(1) 保護者への調査の分析・考察

- 保護者の約61%が、本校SSH事業のねらいを知っており、この割合はわずかに上昇傾向である。

- 保護者の約90%が、SSH事業に対する子供の受け止め方を肯定的にとらえており、その割合は90%を上回った。

表3:調査結果(左:保護者,右:教員)

質問番号	質問内容	2013年度末 (201402)		2014年度末 (201502)		2015年度末 (201602)		2016年度末 (201702)	
		回収数	割合	回収数	割合	回収数	割合	回収数	割合
※ 回収枚数									
		41	57	69	67				
(1)	SSH事業は生徒にとって、プラスになると思うか。								
0	大いになっている。	51%	40%	36%	25%	48%	31%		
1	なっている。	36%	52%	44%	31%	46%	31%		
2	どちらともいえない。	12%	3%	13%	11%	6%	14%		
3	あまりになっていない。	0%	1%	2%	2%	1%	1%		
4	なっていない。	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
(2)	SSH事業の取り組みは本校の特色性にプラスになると思うか。								
0	大いになっている。	66%	50%	48%	34%	61%	41%		
1	なっている。	31%	47%	42%	29%	37%	25%		
2	どちらともいえない。	0%	0%	7%	5%	1%	1%		
3	あまりになっていない。	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
4	なっていない。	0%	1%	1%	1%	0%	0%		
(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)								
0	問題発見する力	34%	50%	30%	21%	48%	31%		
1	未知の問題に挑戦する力	56%	45%	47%	33%	53%	36%		
2	知識を統合して活用する力	59%	52%	58%	27%	53%	38%		
3	問題を解決する力	53%	52%	38%	27%	40%	27%		
4	交流する力	38%	47%	39%	27%	44%	30%		
5	発表する力	60%	55%	61%	53%	66%	56%		
6	質問する力	38%	28%	24%	24%	44%	30%		
7	議論する力	31%	47%	27%	19%	37%	25%		
(4)	SSH事業の取り組みで、どんな力が育成が難しいと思うか。(複数可)								
0	問題発見する力	48%	36%	33%	23%	43%	29%		
1	未知の問題に挑戦する力	24%	22%	11%	8%	23%	16%		
2	知識を統合して活用する力	17%	10%	14%	11%	26%	18%		
3	問題を解決する力	24%	12%	31%	8%	28%	18%		
4	交流する力	17%	17%	13%	10%	10%	7%		
5	発表する力	4%	3%	1%	1%	6%	4%		
6	質問する力	17%	21%	16%	12%	11%	8%		
7	議論する力	28%	22%	20%	14%	23%	16%		
(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	大いになっている。	22%	32%	26%	18%	23%	16%		
1	なっている。	55%	39%	37%	25%	48%	31%		
2	どちらともいえない。	20%	25%	29%	20%	17%	12%		
3	あまりになっていない。	2%	1%	6%	8%	1%	1%		
4	なっていない。	0%	1%	0%	0%	0%	0%		
(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	大いになっている。	28%	26%	30%	21%	29%	20%		
1	なっている。	53%	57%	39%	27%	50%	34%		
2	どちらともいえない。	15%	10%	22%	18%	9%	8%		
3	あまりになっていない。	0%	1%	4%	3%	0%	0%		
4	なっていない。	0%	3%	1%	1%	3%	2%		

- 「SSH事業はプラスである」とする保護者は、今年度は約93%となり、飛躍的に数値が高まった。
- 「子供の理数分野や科学技術に対する関心」について肯定的な保護者は年々伸び続けて約85%となった。
- SSH通信発行を承知している保護者は約81%で、その割合に肯定的な割合は約95%である。

これらから、保護者が本校のSSH事業に対しておおむね好意的であると考えられる。

(2) 教職員への調査の分析・考察

- 事業に肯定的な割合は、実践型1年目から今年度まで常に90%を超える。しかし今年度は「どちらともいえない」が減少して、「大いになっている」「なっている」が増加した。従来よりも判断のあいまいさが減少したといえる。
- 育成できる力についても、8つの力の内7つで昨年度の数値を上回っている。下回った1項目は、他に比べて圧倒的に評価が高い「発表する力」であり、他の2倍の数値であることから、特に問題はないと考えられる。
- 育成が難しい力としては、「問題を発見する力」が挙げられ、SSHプログラム担当者の自己評価において「発見」の[1b], [1c]が低い結果と一致している。

卒業生の活用に関する今年度の成果

- 課題研究やプレ課題研究等で、卒業生を本校に招いて協力を得た。外部でも継続でき、新規の協力も得られた。
- 成果:本校卒業生を募って組織化したサイエンスアドバイザー(SA)は今年度3名増えて70名となった。
- 成果:SAの活用事例は33件61名であり、昨年度(34件69名)とほぼ同じであるが、一昨年の約2倍を維持している。
- 成果:SAの活用は、サイエンス入門、理数物理、科学英語、SSH特別講義、課題研究(8班中7班)、課題研究発表会、同中間発表会、同プロGRESS報告会、サイエンスツアー(阪大・関東)、臨海実習、化学グランプリの指導、自然科学研究会にて実践された。下線部は、今年度活用が増加した項目である。

※「8つの力」に関する個別の詳細な課題(問題点)については、IV.第37章の分析をご参照下さい。

② 研究開発の課題

8つの力の育成

- コアの力では「問題の発見」が難しい課題であり、「解決」では時間不足に陥りやすい。ペリフェラルの力では質問に応じる「議論」の力よりも、むしろ他者の発表等を理解して積極的に疑問を迫る「質問」が課題である。次年度は、これらを認識して研究開発の成果を求めることが必要である。
- 「さくらサイエンスプラン」は、昨年度初めて実践し、2年目の実践も順調に完了した。マヤラ大学との交流も進展した。これら英語を利用した国際性育成を狙ったSSH事業は、従来は理数の事業に比べて困難であったが、英語科の協力体制も手厚く、現在では、急速に充実している。次年度、総合的な評価と成果の普及のための資料を充実させたい。
- フィールドワークを伴う研究を生徒に理解・体験させる実習を、以前はサイエンスツアーとして日帰りで実施していたが、昨年度は「臨海実習」として1泊2日で実施し、今年度は改良を加えて2泊3日と規模を拡大して実施できた。来年度もう一度実施して効果の分析を深め、成果の普及のための資料を充実させて公開したい。
- 他の全プログラムについて、5年間の「8つの力」に関する分析結果をまとめあげて公開することが本校の課題である。

学びのネットワーク・成果の普及

- SSH事業の成果を普通科の生徒に普及させるとともに、SSH事業で購入した実験器具等を積極的に活用して理数教育の質を高める「SSH実験実習会」を、普通科生徒を対象に行った。普通科生徒に成果を普及させ、能力を向上させる取り組みは、今後一層強化していく必要があり、計画中である。
- 今年度から、本校の普通科対象の総合的学習の時間である「神高ゼミ」に、課題研究的な活動を取り入れた。まだ1単位の試行段階であるが、来年度からは2年生に対して2単位で実施する。普通科への成果の普及であるとともに、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している。
- SSH事業経験者(本校の卒業生)による活動支援の事例を更に増やし、本校がSSH事業経験者の支援体制のモデルとなることを目指さなければならない。
- 「成果の普及Webサイト <http://seika.ssh.kobe-hs.org>」のコンテンツを、さらに充実させる。

その他の課題

- 生徒と教員の過重な負担を不安視する意見が表面化している。生徒も教師も帰宅時刻が遅くなり、生徒の通常の学習への影響や、教師の疲労の蓄積、これらへの対策が必要である。事故等の発生は成果を打ち消すことに繋がる可能性もあるため、十分に留意しつつ事業を推進させなければならない。教員の問題に関しては、県教育委員会等へも積極的に協力を要請し、前進させていきたい。

III.実施報告書【Part 1 本年度の重点的課題】

1. SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応

総合理学部長 繁戸 克彦

1.1. SSHの取組による普通科生徒の育成

【指摘事項】 SSH事業主対象である総合理学科生徒と自然科学研究会(部活動)生徒の育成はたいへん効果的に行われているが、これら主対象以外の普通科生徒の育成をどうしているのか、つまり普通科生徒へSSHの成果をどのように普及するか。また、普通科の授業改善にSSHの成果を生かして欲しい。

【改善・対応】 普通科での探究活動(神高ゼミ課題研究)

本年度から、2学年普通科の総合的な学習の時間に探究活動を導入、希望した17名がグループを作り自らテーマ設定をし、課題研究として研究をこなした。短期間ではあるがSSH主対象である総合理学科でカリキュラム開発した手法とほぼ同様の手法で行った。また、ロケットの打ち上げ等、本校の教員で指導できない部分は本校学びのネットワークSAを活用し、充実した研究活動となった。また、普通科での探究活動の発表会をSSH主対象生徒の課題研究の発表を含んだ発表会とし、3月に全校生参加のもと行った。2学年での探究活動(総合的な学習の時間)は本年度は1コマ(65分)であったが、次年度から2コマ(130分)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る。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予定である。この活動に対し総合理学科課題研究と同様に実験環境等の整備を行い充実した探究活動を実施し、普通科の生徒においてもグローバル・スタンダード「8つの力」の育成を目指す。

普通科の意欲が旺盛で積極的な生徒のSSH事業への参加

本年度普通科生徒が参加可能とした事業はサイエンスツアー(全て)、SSH特別講義(10回中6回)、実験講習会や実習(全て)、科学系オリンピック(全て)、数学理科甲子園のチーム編成、Science Conference in Hyogoやサイエンスフェア等の発表会への出場、SSH生徒研究発表会と海外招聘生徒とのエクスカージョン、海外姉妹校交流などのほぼすべての取組に普通科生徒の希望者が参加できるよう、SSH通信を通して全校生に広報、参加を募った。同時にSSH事業主対象生徒である総合理学科の生徒も同様に多くの取り組みについて申込制希望者対象の参加とした。このことから、普通科の意欲が旺盛で積極的な生徒が多く取り組みに参加した。さらにこの取組の成果として総合理学科の生徒も申し込みが必要であることからそれぞれの取り組みに対し自ら進んで参加する姿勢が形成された。

校内での授業公開による、SSHの取り組みの普及

総合理学科で実践しているアクティブ・ラーニングを導入した授業を常時公開し、実際に授業に携わる教員以外の校内の多くの教員がその実践に興味を持ち、SSH事業に対する関心を高める機会とした。また、次年度から本格的な実施を予定している普通科での探究活動の導入もあり、本年度はSSH事業へ関与した教員の割合が昨年度に比べ1.5倍に増加した。

1.2. 3年生における課題研究の発展

【指摘事項】 3年生で課題研究は、どう発展するのか

【改善・対応】 3年間 6単位で進める課題研究(1年 2単位サイエンス入門、2年 3単位、3年 1単位)

現在、3年生でのSSHの取組として、2年生で取り組んだ課題研究の成果を、校外の大学、学会での発表、文化祭5月、総合理学科説明会7月、海外姉妹校交流、Science Conference in Hyogoなどで発表することとしている。これらの活動により、グローバル・スタンダード「8つの力」のうち「コアの力」が伸びていることが分かった。発表活動中心で「ペリフェラルの力」の伸びが大きいと思われたが、発表のために獲得した知識の応用、分類図式等による構造化、論文や専門書の調査など、3学年になって外部発表のため、実験を再度行う班は多くないが、自分たちの研究を組み立てなおし、よりよいものに修正していく姿勢がうかがえる。

次年度、さらに3年生での課題研究による生徒の育成を充実させるために、3年生の教育課程上に「課題研究」を1単位として位置づける、このことにより2年生の最後に作った、論文、スライド、日本語ポスターの改訂や英語ポスターや英語スライドの作成をしっかりと時間をかけて行うことができ、より本格的な外部発表や英語での発表も自信を持ってできるようになると考えられる。

1.3. 全国の高校への成果の普及

【指摘事項】 神戸高校だからできる、兵庫県だからできる、ではなく全国の高校で同じようなことができることを考えて欲しい。そうなるように、他校や他府県への成果の普及、情報の発信をしまし。

【改善・対応】 Webページによる成果の普及

従来からWebページにより各種資料などが閲覧できる様にしており、授業関係では、年間計画や授業のコンテンツを公開している、各種行事、事業についても、実施要綱や配付資料、関係大学や研究機関の連絡先などを公開している。これらを閲覧して貰い、利用して貰えば、同様な授業実践や行事を行うことができるようになっている。本年度はこのWebページをリニューアルしより見やすいものとした。

学校訪問の対応による成果の普及 2016学校訪問受け入れ対応.pdf

本年度は県外からの11校の高等学校、1県の教育委員会からの視察を受け入れた。学校訪問で来られた他校の教員の方には、問い合わせがあった内容について、さらに詳細な資料を渡し、丁寧に内容を説明している。学校訪問の受け入れ

は、本校にとっても多くの学校の活動等の実践を詳しく聞ける機会となり、本校SSH事業の改良へのヒントも得られた。また、本校課題研究発表会に兵庫県下の理数科、コースを持つ高等学校20校の校長が参加、課題研究の運営やルーブリック、ポートフォリオなどの評価についての資料も配布しその普及を図った。

各種会合での成果の普及

大学院での講演や大学の主催する発表会など各種会合で、本校の取組を教員発表している。

県内では兵庫「咲いテク」事業推進委員会を軸に発信していくとともに、今後もWebページでの発信を質量とも充実させ、さらにこれらの情報が活用されるように利用しやすいサイトの構築を検討して行きたい。

1.4. これまで蓄積されたデータの外部評価

【指摘事項】 SSH事業本体の運営に関して外部評価を取り入れて欲しい。8つの力の評価項目が人材育成に良いということの分析を行うこと、そして評価結果をSSH事業や授業改善にどのように結びつけるかを検討してほしい。

【改善・対応】 本校SSH運営指導委員の方に、SSH事業本体の運営に関して意見をいただき事業の改善に努めてきた。今年度の運営指導委員会でも議題にあがり、運営指導委員の先生方に各SSH事業やその相対についてどのような形で評価していただくか検討中である。

SSH指定の間、毎年、生徒の8つの力の伸びをほぼ同じ内容で調査しており、その蓄積データの分析を大学等の研究機関に利用してもらい進めることを検討している。そのために、現在あるデータがどのような形で提供できるか検討している。

1.5. 国際性の育成による語学能力の伸張の評価

【指摘事項】 語学力の強化を表すデータがほしい。英語の検定などで4技能を計るようなものもある。できるだけデータを出してもらいたい。

【改善・対応】 英語の4技能を総合的に評価できる外部検定試験の採用について、検討するとともに、本校独自でSSH主対象の総合理学科生徒に対して英語の4技能の伸長を測る自己評価を実施した。今年は英語を使うイベントや発表会の後、3回調査を行ったが、次年度からも改良し継続していきたいと考えている。

2. 卒業生の力を生かした科学技術系人材育成の効果を高める取組

総合理学部 中澤 克行

2.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/54/>)

実施時期	4月～3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	1年～3年 全校生徒																
	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	◎		○	◎	○	○		◎	◎	◎		○	○			○	○
次年度のねらい(新仮説)	◎		○	◎	○	○		◎	◎	◎		○	○			○	○
関連	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)																
file	1年間計画:SSH関係行事2016.pdf						2内容:SA活用2016.pdf										

2.2. 研究開発の経緯・課題

神戸高校における3期目SSH事業の課題は、第2期に開発した「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る。そのために、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」をめざすことにした。本校の総合理学科の設置理念は、「国際社会で活躍する自然科学に強い人材の育成」である。つまり、本校のカリキュラムで育成され、卒業した生徒が、将来日本において、あらゆる分野の科学技術力を向上させ社会のために貢献してくれる確かな力をもった科学技術系リーダーとなり活躍してくれることを目指している。その実現のために、取組内容として、次のことを計画している。

- ・科学技術系人材育成の支援に協力できる本校の卒業生等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、「高校生学びのネットワーク」を構築する。
- ・「高校生学びのネットワーク」を活用し、本校で開発した「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。
- ・総合理学科を卒業したあとの様子を追跡調査する。その際、高校で培った能力のうちどの要素がリーダー性の発揮に有効に働いているかを調査する。その分析から、今後、高校での育成カリキュラムの中でより重点を置くべき力を明らかにする。そして、その能力をさらに伸ばす取組を開発し、実践することで、より効果的な取組の開発につなげていく。

2.3. 今年度の研究開発実践(概要)

2.3.1. 方法・内容・結果・考察

(1) 実施内容

神戸高校(SA)の皆さんに電子メールアドレスを登録していただき、日常的には、行事予定表とSSH通信(全校生向け

の紙媒体の速報紙)をメールで送信した。また、発表会等については、その都度案内を送信し、各行事への参加を募った。さらに、SAの皆さんとの交流を図るために“学びのネットワーク”サイエンスアドバイザーウェブサイトを構築し、いつでも行事予定等が閲覧できるようにしている。

また、論文集を送付したところ、内容や記載の仕方についてのコメントをいただき生徒に伝えることで生徒の論文記述のスキルアップと継続研究への意欲を向上することができた。

(2) 取組毎のSA活用件数と活用SAのべ人数

SAは、2017/02/22現在卒業生70名に登録いただいている。今年度は、次の取組に力を貸していただくことができた。詳細内容は、上記資料“SA活用2016.pdf”を参照

・ 課題研究関係	13件 27名	・ 見学会受け入れ	6件 6名
・ 特別講義	3件 3名	・ 国際性の育成	3件 3名
・ サイエンス入門関係	2件 5名	・ 咲いテク事業(重点枠)	2件 10名
・ その他の取組	4件 4名		
計 33件61名(2015年度34件69名, 2014年度17件31名, 2013年度10件14名)			

2.3.2. 普通科生徒への波及

1.3.1.(3)にある33件の取り組みのうち、普通科生徒が参加できる取り組みがのべ23件(70%)あり、普通科生徒も受講・参加する事で8つの力の育成が全校生へ波及してきている。

2.3.3. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- ・ 課題研究関係 では、研究の細部に関して多くのアドバイスを頂き研究内容の深化が顕著であった。SAの方の指摘を受け論文の書き方についての指導を行った結果、生徒の論文執筆に関したスキルの向上が見られた。
特に、(1a)発見、(2a)挑戦、(4b)解決、(5a)交流、(7a)質問 に効果があった。
- ・ 国際性の育成を含めて、見学会等の受け入れで、普通では体験できない実習・見学や講義を実施していただいた。
特に、(1a)発見、(2a)挑戦、(5a)交流、(6b)発表 に効果があった。
- ・ 特別講義では、普通科の生徒も受講できる放課後に、生徒にとって魅力的な内容で実施できた。
特に、(1a)(1c)発見、(2a)(2b)挑戦、(3a)活用、(4b)解決 に効果があった。
- ・ 咲いテク事業の各種プログラムにおいて、先輩学生が直接現役生との対話することで多くの生徒に影響を与えてくれた。
特に、(1a)(1c)発見、(2a)挑戦、(5a)交流、(7a)(7b)質問、(8a)(8b)議論 に効果があった。

3. 卒業生への追跡調査 (SSH事業の効果・成果の検証)

総合理学部部長 繁戸 克彦

3.1. 追跡調査の概要

本校SSH事業の主対象生徒である理数科の専門学科である総合理学科が開設され10年が経過した。今までに1期生(62回生)から5期生(68回生)が卒業、一昨年度、1回目の「SSH事業の効果・成果に関する卒業生調査」を行った。さらに今年度から卒業生の中に大学院博士課程へ進学するものも出てきたことを受けて2回目の「SSH事業の効果・成果に関する卒業生調査」を実施した。この調査の主たる目的は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である。この調査で得られたデータを通して本校でのSSH事業の効果、成果を検証し、校内での取り組みをさらに改善するための資料として活用する。さらに、本校が目指す卒業生の活用による、SSH事業の発展を今後支えてくれるであろう、卒業生とのネットワークを構築するために活用したい。

3.2. 調査の方法とその内容

調査依頼：ホームページ用卒業生調査2016年度SSH事業効果検証.pdf

(1) 調査方法

調査時期：2016年12月～2017年2月(今回は大学院進学や就職が決まった時期を調査時期とした)

調査範囲：本校総合理学科卒業生62回生～68回生住所判明者252名

調査の方法：以下の①～④の方法

- ①調査用紙と趣意書、返信用の封筒を同封した封書を卒業生の自宅住所に送付。返信用封筒での回答。
- ②趣意書に神戸高校ホームページに調査用紙とホームページ上からファイルでダウンロードできる回答できることを記載し、E-mailで回答。
- ③卒業生調査の実施を知った卒業生から、卒業生のクラスの連絡ツール(LINEやFacebook等)で卒業生調査があることを周知、神戸高校ホームページから②と同様の方法で回答
- ④前回の調査で電子メールのアドレスが判明しているものについては、電子メールでも調査の依頼を行う。
メールアドレスの調査：今後の連絡のため、メールアドレスの登録も同時に行った。

(2) 調査内容：2016SSH卒業生調査.pdf

SSH運営指導委員会時の委員からの指摘を受け、「高校時代体験したものの中から自分にとって最も影響を与えたと思うもの」や「卒業後有効であると考えられる企画」など具体的なものを記述回答してもらい様式とし、より具体的な意見を吸い上げることを目的とした。

質問項目も前回の9項目から15項目へと増やし、より本校の狙いとする「8つの力」の育成の成果が顕在化するよう変更した。

- (3) 調査結果 67名(郵送56, 電子メール11)から回答を得た。
 質問事項 グローバル・スタンダード8つの力に対応する各項目の力が充実しているか。
 あてはまる＝他の学生と比べ各質問項目の内容が「できる」もしくは「多い」
 あてはまらない＝他の学生と比べ各質問項目の内容が「できない」もしくは「少ない」

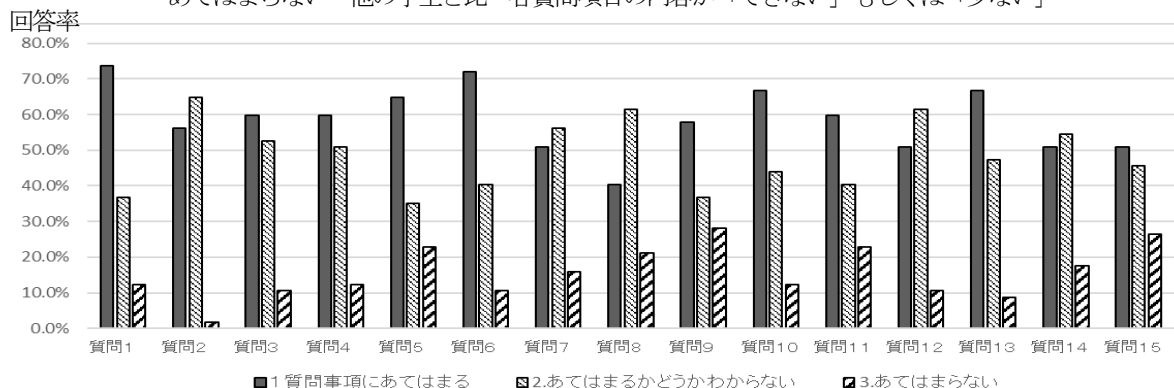


図1 卒業生調査集計結果(62～68回生総合理学科卒業生)

表1 質問内容と8つの力の対応

	質問1	質問2	質問3	質問4	質問5	質問6	質問7	質問8	質問9	質問10	質問11	質問12	質問13	質問14	質問15
8つの力定義尺度 ii 参照	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6a	6b	7a, b	8a, b

3.3. 調査結果の概要

調査結果、すべての項目で他の学生に比べ力の充実を感じていることがわかる。

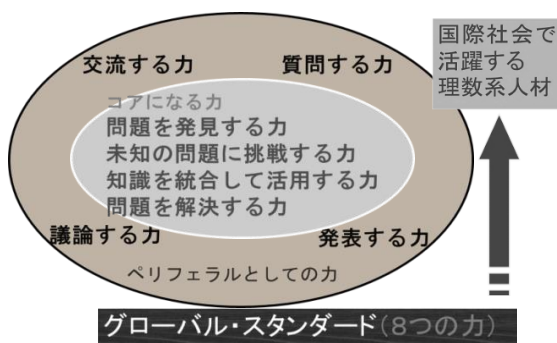
3.4. 調査結果の解析とまとめ(今後の予定)

調査実施が本年度終盤となり、調査回答の十分な回収ができていない(現在回収率26.5%)ため、新年度にまたがって回答の回収を継続し、より充実したデータとする。また、次年度には前回同様卒業生追跡調査結果と在学時の生徒・担当者・職員の自己評価の比較などの解析を進める。今回記述式の回答に多くの卒業生が詳細な説明や具体的なメッセージを記入している。これらの内容を一つ一つ吟味し次年度報告としてまとめたい。

4. 課題研究の運営 含【関係資料】

総合理学部長 繁戸 克彦

4.1. 本校課題研究の目的(どのような力の育成を主眼とするか)と課題



本校において理数系教育におけるキーになる能力を8つに分類し、グローバル・スタンダード「8つの力」と規定した。コアの力としての「問題を発見する力」「未知の問題に挑戦する力」「知識を統合して活用する力」「問題を解決する力」、ペリフェラルの力としての「交流する力」「発表する力」「質問する力」「議論する力」の「8つの力」を身につけた、「国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要な資質」を備えた生徒の育成を目指している。

本校での課題研究は、本校独自の制度であるサイエンス・アドバイザー(SA)制度を活用し、大学等の研究者の指導を受けて「高等学校等における先進的な科学技術、理科・数学教育を通して、生徒の科学的能力及び技能並びに科学的思考力、判断力及び表現力を培い、もって、将来国際的に活躍し得る科学技術人材等の育成を図る

こととする。」というSSHの趣旨と、新しい時代に必要となる能力を育成するための学習、中央教育審議会の検討状況(諮問)を踏まえた「課題の発見・解決に向けて主体的・協働的(対話的)に学ぶ学習(いわゆる「アクティブ・ラーニング」)を取り入れたものを目指している。課題研究の課題の発見や解決を「主体的・協働的(対話的)」にすすめる「先進的な科学技術、理科・数学教育」に結びつけることでグローバル・スタンダード「8つの力」育成をはかることが本校の課題研究の課題である。

4.2. 研究テーマの設定

課題研究は3年前から生徒の主体的なテーマ設定に主眼に置いたカリキュラムを編成した。また、課題研究への接続を強く意識したサイエンス入門を実施している。

下記の①～③の問題点を昨年度の運営指導委員会等(SSH運営指導委員, JST主任調査員)で指摘頂いたことをカリキュラムに取り入れた。

- ①課題研究テーマとして十分なものが、研究テーマに起因する研究レベルの低下に伴う力の育成への影響(安易なテーマでの研究では、出てくる課題・問題の低次元化)を回避する。→今年度は、2学年当初に研究、開発に携わって来たSAの特別講義を行った。内容:各課題研究班の暫定計画書をもとに各テーマの進め方について話し合うワークショップを行い実践的に指導してもらう機会を持った。
- ②生徒の主体的なテーマの設定にはその準備も含め時間がかかる(テーマが決まらず研究期間が短縮される)→1学年のプレ課題研究終了時からすぐに次年度のテーマを考えさせる。論文検索などの課題研究に向けての講座を充実させた。
- ③個人の研究テーマを尊重してどのように研究グループを編成するか→個人研究で育成できない力がグループ研究では育成できるため、基本をグループ研究としている。しかし、グループ研究において生徒の主体的な活動を顕在化しにくいため班員の数を制限し、各人が十分な役割を果たせるようにした。課題研究の適正な人数は、まだ課題として残っている。

上記①～③の解決には、膨大な時間を要する、これら時間を無駄とせず、このプロセスを通して、「8つの力」のコアの力とペリフェラルの力の育成をはかる。

資料:課題研究のテーマの設定・研究過程・サイエンス入門との接続について

関西学院大シンポジウム P P 資料. pdf (関西学院大学シンポジウムでの発表内容)

高校ニューサポート教育情報. pdf (探求活動で育む力について)

情報交換会教員研修の部資料. pdf (課題研究の指導について)

4.3. 3学年での課題研究(課研継続と発表支援参照)

本校での探求活動は、1学年サイエンス入門(2単位)でのプレ課題研究、2学年での課題研究(3単位)、今までも3学年では外部発表を課してきた。来年度の3年生から教育課程上に課題研究を1単位として位置づける。3学年では研究の成果を外部へ発表する活動に重点を置き、口頭発表、ポスター発表、さらに英語での発表を行う。グループによって発表する学会、大学等の団体が異なることになり、その発表や準備の日程がグループごとに異なる。この対応のため、授業を特定の期間に集中して行うこととした。

4.4. 課題研究の評価の改変

課題研究の評価について本校独自のルーブリックを導入した。昨年度試行的に導入したルーブリックは、本校の課題研究の狙いと合わず、各担当者から使いにくいという意見が多かった。本年度は、上記「8つの力」に対応したルーブリックを作成、今年度の活用としては、2学年では7月(プログレスレポート後)、11月(中間発表会后)、2月(課題研究発表会后)の3回、生徒、担当教員に配布し評価に用いた。生徒にルーブリックを使って自己評価させることは、“生徒に課題研究で身につける力は何か(どのようなことができるようになるのか)”を具体的に示すことになり、活動中にそれを意識させることを主眼とした。また、「課題研究ポートフォリオと活動の評価」も配布し、評価される項目について周知した。来年度からは課題研究の評価としてこれらを改良し本格的な活用・運用をはかりたい。

資料:課題研究ルーブリック2016. pdf 課題研究ポートフォリオと活動観察2016. pdf

神戸高校取材_細分化された独自の評価指標を活用し生徒の課題発見・解決力を育成. pdf (神戸高校取材記事)

4.5. 課題研究で生徒が取り組んだテーマ一覧 兼【関係資料】

生徒の主体的なテーマ設定に基づく課題研究のタイトルは、下記のとおりである。【関係資料】を兼ねてここに記載する。

課題研究(数学分野)「フラクタルによる表面粗さの定量化と放射率の関係」

課題研究(物理分野)「効率の良いうちわの形状」

課題研究(物理分野)「津波に対して有効な防波堤の研究」

課題研究(化学分野)「ミカン栄養成分と乳酸菌ーヘスペリジンの抗酸化力への影響ー」

課題研究(化学分野)「大気汚染と地衣類の抗菌成分の含有量の関係」

課題研究(生物分野)「発光バクテリアの好む栄養源とは」

課題研究(生物分野)「メダカの色覚ー色の学習と行動への応用ー」

課題研究(生物分野)「ファインバブルがウキキサに与える影響」

5. 国際性の育成

英語科 芦田 亮太

5.1. 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28年4月～平成29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
当初の仮説(ねらい)											◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価											特	◎	特	◎	◎	特	◎	特
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 シンガポール海外研修日程.pdf		2016年度 シンガポール海外研修日程。															
	2 シンガポール姉妹校来校日程.pdf		2016年度 シンガポール姉妹校来校時の日程。															
	3 さくらサイエンスプラン活動報告.pdf		2016年度 さくらサイエンスプランの活動報告。															
	4 マレーシア海外研修日程.pdf		2016年度 マレーシア海外研修の日程。															
	5 SSH全国大会エクスカージョン.pdf		SSH全国大会エクスカージョンの日程。															
	6 エクスカージョン実施後アンケート.pdf		SSH全国大会エクスカージョンの実施後アンケート。															
	7 https://www.h.kobe-u.ac.jp/ja/node/4107		Hyogo Science E-cafe(神戸高校生発表)のWebページ。															

5.2. 研究開発の経緯・課題

ここ数年の国際性の育成はRaffles Institution(以下、RIと記す)との交流を中心に行ってきた。RIはシンガポールにある姉妹校で、理数教育に力を入れている進学校である。毎年お互いに高校を訪問し合い、普段の研究成果を英語でプレゼンするなど、科学を中心とした交流を行っている。今年度はRIとの交流に加え、マレーシア海外研修(マラヤ大学生との交流)、SSH全国大会エクスカージョン、サイエンスカンファレンスin兵庫、Hyogo Science E-cafeなど、新たな交流・発表の機会が加わり、大幅に充実した内容にすることができた。

5.3. 今年度の研究開発実践(概要)

5.3.1. 方法・内容・結果・考察

今年度行った交流を目的とするプログラムは以下の通りである。カッコ内数字は参加者数である。

- ①シンガポール海外研修(総合理学科2年8人, 普通科2年生2人)
- ②シンガポール姉妹校受け入れ(さくらサイエンスプラン)(総合理学科1年33人, 2年29人, 3年19人, 普通科1年32人, 2年48人)
- ③マレーシア海外研修(総合理学科2年2人, 3年2人, 普通科1年2人, 2年5人, 3年1人)
- ④SSH全国大会エクスカージョン(総合理学科1年33人, 2年2人, 3年1人, 普通科1年3人, 2年3人)
- ⑤チャタム高校(イギリス姉妹校)受け入れ&サイエンスダイアログ特別講義(総合理学科1年39人)

今年の特徴は交流の機会・幅が増えたことにより、例年よりもはるかに多くの生徒が交流活動に参加したことである。それにより、英語での交流に対してより自信と積極性が身に付いた。またさくらサイエンスプランは2年目を迎えたが、今年度は「協働・協議」をテーマとして実施した結果、交流がより活発になった。

今年度行った英語での研究発表は以下の通りである。カッコ内数字は発表者数である。

- ①サイエンスカンファレンスin兵庫(平成28年3月実施:総合理学科1年25人, 2年15人, 普通科1年2人)※詳細は別項
(平成28年7月実施:総合理学科3年20人, 普通科2年2人)
- ②シンガポール姉妹校での研究発表プレゼンテーション(総合理学科2年8人, 普通科2年2人)
- ③シンガポール姉妹校来校時の発表(総合理学科3年19人)
- ④マレーシア、マラヤ大学における研究発表(総合理学科2年2人, 3年2人, 普通科1年2人, 2年5人, 3年1人)
- ⑤ひょうご・こうべワールド・ミーツfor YOUTHでの研究発表(総合理学科1年7人)
- ⑥Hyogo Science E-cafe(神戸大学サイエンスショップ・Hyogo Science Coalition共催)(総合理学科2年3人, 3年2人)
- ⑦科学英語 プレ課題研究ポスター発表(総合理学科1年39人) ※詳細は別項「科学英語」参照

サイエンスカンファレンスin兵庫、マラヤ大学での研究発表、Hyogo Science E-cafeなど英語での発表の機会が新たに増えた。また科学英語では総合理学科1年生が全員英語で研究成果を発表した。発表の機会が増え場数を踏んだことで、分かりやすく伝わりやすい発表ができるようになり、積極的に質問をする態度も身に付いた。

5.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (5a) 交流:積極的コミュニケーション・・・◎SSHエクスカージョンや海外姉妹校との交流で積極的な交流が見られた
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・◎英語での研究発表において責任を持って分かりやすく伝えた
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・◎分かりやすい発表ポスターや発表資料を作成できた
- (6b) 発表:発表効果を高める工夫・・・◎話すスピードやジェスチャー等を工夫し、効果的な発表ができた
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる・・・◎研究発表を聞いて要点を理解し、疑問点を質問としてまとめられた
- (7b) 質問:発言を求める・・・◎発表を聞いてよく分からなかった点や疑問点について積極的に質問できた
- (8a) 議論:論点の準備・・・◎発表者や交流相手の興味関心・研究課題を理解し、議論のテーマを考えることができた
- (8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行・・・◎相手の理解や疑問点を確認しながら、適切に議論を進められた

6. 学びのネットワークの活用と成果の普及

6.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/42/>)

6.1.1. 「実践型」事業と「学びのネットワーク」の関連

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	内容:201702成果普及Web-記事閲覧回数.pdf	成果の普及Webサイト内のページが閲覧された回数。
(pdf)	201702成果普及Web-ファイル閲覧回数.pdf	成果の普及Webサイト内のpdfファイルが閲覧された回数。

本校のSSH事業は「実践型」であり、重点的課題は「8つの力」に関する実践の強化・改善に加えて、「①学びのネットワークを活用して、開発してきたカリキュラムの効果を高める」と「②Webページを活用して成果の普及を目指す」の2点である。ここでは②について報告する。

本報告書は、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」に基づいて作成した原稿テンプレート (<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/42/>に掲載) を使用して、研究開発・実践プログラムごとに、その担当者が記述したものである。40を超える実践と総合的な分析を60ページに収めなければならないため、テンプレートでは「実践の概要とポイントのみを記載する」書式として、原則1プログラムを1ページに収めた。そして実践の具体的な内容・資料・数値データ等を上記Webで公開する。紙面の制約で本報告書に掲載しきれない分析の詳細も加えた。これが「成果の普及のために学びのネットワークの一部を活用する」という独自の方式である。

「成果の普及Webサイト」は、本報告書記載内容の根拠を示すとともに、本校SSH事業の成果を普及させる場でもある。実践の実態・資料・成果物等を公開し、閲覧者との間に双方向の情報伝達が可能になるように設計した。

全カテゴリー						
行事	SciTour I 記事9個	SciTour II 記事4個	国際性育成 記事3個	特別講義 記事4個	独自実習 記事5個	
課題研究 発展的研究	概要・発表 記事7個	物理分野 記事6個	化学分野 記事5個	生物分野 記事6個	数学・他 記事6個	継続研究 記事3個
理数専門科目 (理科分野)	理数物理 記事11個	理数化学 記事12個	理数生物 記事9個			
理数専門科目 (数学分野)	数学1年 記事6個	数学2年 記事3個	数学3年 記事3個			
学校設定科目 総合学習・他	サイエンス入門 記事4個	数理情報 記事14個	科学英語 記事4個	科学倫理 記事3個		
自然科学研究 (部活動)	物理班 記事3個	化学班 記事3個	生物班 記事3個	地学班 記事3個		
科学系 コンテスト等	数学分野 記事4個	物理分野 記事1個	化学分野 記事2個	生物分野 記事2個		
新開発の取組 ・報告書・他	報告書資料 記事11個	卒業生活用 記事2個	成果普及 記事2個	進路調査 記事1個		

6.1.2. 「成果の普及Webサイト」の参照方法

「成果の普及Webサイト (<http://seika.ssh.kobe-hs.org>) は、実践で用いた資料や年間計画等をありのままに掲載している。そして、本報告書はこの「成果の普及Webサイト」との連携が基本方針であり、特徴でもある。「成果の普及Webサイト」から本報告書(pdf)をパソコンにダウンロードし、pdfファイルとして閲覧していただいた場合、報告書内のリンクをクリックすることで、「成果の普及Webサイト」上の関連資料が掲載されたページ(資料)を開き、報告書と資料を同時に閲覧していただけるように設計した。

掲載したファイル数	
計	739
2011年度末	79
2012年度末	137
2013年度末	164
2014年度末	170
2015年度末	189

6.2. 成果の普及に関する経過報告・課題

今年度の実践資料は、本報告書の完成時期である3月下旬から「成果の普及Webサイト」にアップロードする。ここでは、2015年度に作成した資料の2016年度における活用状況(2017年2月10日まで)を下表に示す。表示スペースの関係上、長い表題は一部省略した上で、活用回数の多いデータのみを記載した。より詳しい統計データはサイトを参照されたい。

記事の閲覧回数(左数字)と記事タイトル	pdfファイルの閲覧(クリック)回数(左数字)とファイル名
●225 2015課題研究 生物分野:プラナリアの学習…(省略)	●306 報告書2015/2015SSH成果報告書.pdf
●221 2015継続研究	●69 報告書2013/2013SSH成果報告書.pdf
●208 2015(平成27年度) SSH報告書・関連資料	●67 課題研究継続2015/校外発表2015.pdf
●184 第2期SSH報告書 2008(平成20)~2012(平成24)	●66 報告書2012/2012SSH成果報告書.pdf
●177 第1期SSH報告書 2004(平成16)~2007(平成19)	●66 部活動化学班2015/県総文祭論文(食べて大丈夫).pdf
●173 2015課題研究 化学分野:LED用いた細胞性粘菌走行性	●57 科学英語2015/英語ポスター 水たまり.pdf
●172 2015科学英語	●56 報告書2012/2011SSH成果報告書(コアSSH入).pdf
●168 2015学びのネットワークの活用と成果の普及	●54 報告書2012/2012コアSSH報告書.pdf
●165 2015理数化学3年	●53 報告書2012/2008SSH成果報告書.pdf
●165 2015理数生物3年	●49 報告書2012/2009SSH成果報告書(中核込).pdf
●164 2015課題研究 化学分野:地衣類	●48 報告書2007/2004SSH成果報告書(第1年次).pdf
●160 2015自然科学研究会物理班	●48 課題研究生物2015/プラナリア論文.pdf
●158 2013(平成25年度) SSH報告書	●46 報告書2013/2013SSH成果報告書(重点枠).pdf
●157 2015課題研究の運用	●45 報告書2007/2007SSH成果報告書(継続1年次).pdf
●157 2015自然科学研究会化学班	●42 報告書2007/2006SSH成果報告書(第3年次).pdf
●156 2015臨海実習	●42 報告書2012/2010SSH成果報告書.pdf
●155 2015理数化学1年	●41 報告書2012/2010コアSSH報告書.pdf
●155 2015生物実験講座	●40 課題研究生物2015/プラナリアポスター.pdf
●153 2015課題研究 生物分野:クロレラ脂質生産光環境条件	●38 報告書2007/2005SSH成果報告書(第2年次).pdf

IV. 実施報告書【Part 2 本年度の研究開発実践】

7. 理数数学(Ⅰ,Ⅱ,特論)

数学科 野々村宙・福岡正朗(1年), 山田尚史・篠田英幸・濱中慎也(2年), 大西高範・大榎英行(3年)

7.1. 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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	第1学年9組(40名), 第2学年9組(40名), 第3学年9組(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	=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
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:各回生年間指導計画.pdf								各学年の授業計画								
	2内容:理数数学(1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および自己評価								
	理数数学(2年)アンケート.pdf								結果を示した								
	理数数学(3年)アンケート.pdf H28理数数学アンケート結果.pdf H28アンケート結果自由記述欄.pdf																

7.2. 研究開発の経緯・課題

理数数学Ⅰ・Ⅱ・理数数学特論においては、

- (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)

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。

7.3. 今年度の研究開発実践(概要)

7.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容

- ・少人数授業を展開することで問題演習を濃密に行う。
- ・少人数授業を展開することで質問のしやすい環境を整え、学び教えあうというコミュニケーションをより取らせることを心掛ける。
- ・理数数学履修のメリットである教材配列・内容の自由さを生かし、より効率的な教材提示、進捗で授業を進める。

結果・考察

アンケート結果(関連ファイル)

- ・全学年を通して少人数授業は、ほとんどの生徒が良かったと答えている。また、記述アンケートでは、質問がしやすく周りの生徒と議論しやすい環境であったと評価している生徒が多い。特に3学年においては2年時に比べ大幅に増加しているのは、授業の形態が演習中心となり、より少人数での良さを感じられたためであろう。その一方で少人数授業の良さを実感できていない生徒もいる。
- ・内容面に関しても肯定的にとらえている生徒がほとんどである。普通科では扱わない難易度の高い問題が生徒の好奇心・挑戦心を刺激した結果と思われる。
- ・授業の進捗については、各学年・年度によって評価が分かれる。取り扱う内容、それぞれの生徒の学習状況によって、早いと感じる生徒、遅いと感じる生徒がどうしても出てきてしまう。
- ・得た知識を統合して活用できたとする生徒は学年を追うごとに増加している。これは学年が進むにつれ、断片的な知識だけでは扱えない問題が増え、そういう問題を多く演習することによるものであろう。

以上のことから、現在は3年時で行っている生徒の希望による習熟度別編成を1・2年時にも拡大することも考慮の対象として、指導方法に配慮しつつ今後も継続していくことで、学力向上にはよい取り組みと言える。

7.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力……1年79%, 2年71%, 3年88%ができた答え、よく取り組んでいる。
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)……1年79%, 2年74%, 3年83%ができた答え、よく取り組んでいる。
- (5a) 交流:積極的コミュニケーション……生徒同士での活発な議論が行える環境を整えることができた。
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる……生徒同士でも検討ができる環境を整えることができた。

8. サイエンス入門

理科(サイエンス入門担当) 繁戸 克彦 中澤 克行 山中 浩史

8.1. 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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	1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	特	特	◎	特	○	◎	特	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	特	○
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:サイエンス入門日程2016.pdf								・今年度の年間の取組みの一覧								
	2内容:2016年度サイエンス入門プレ課題研究 研究計画書 16サイエンス入門物理1～4.pdf アクティブラーニング効果分析.pdf 課題発見講座課研概要(サ入門2016用).pdf								・プレ課題研究開始時の注意事項 成果物 ・物理分野の新しいカリキュラム ・生徒のアンケートに基づく効果の検証 ・課題研究への接続に向けての講座の概要								
	3評価:「8つの力の育成」に関する自己評価分析.pdf 20162学期首vs学年末_自己評価集計.pdf								・担当者による生徒の自己評価の分析 ・生徒の自己評価の分析資料								

8.2. 研究開発の経緯・課題

本科目は、前年度に「基礎実験講座」、「プレ課題研究」、「課題発見講座」、「施設見学」、「SSH特別講義」に整理し、充実した取り組みがされてきたが、「施設見学」と「SSH特別講義」は普通科の生徒が参加できるように希望者対象で放課後実施に切り替えたものもある。科学英語との密接な協力による、外部講師による高分子化学実験「Science dialog」や英語でのポスター作成、英語でのプレゼンテーションを行っている。2年生での課題研究との接続が大きい科目であり、2年生での課題研究を更に充実させるために、今年度も「プレ課題研究」を年間の取組みの中心とした。

8.3. 今年度の研究開発実践(概要)

8.3.1. 方法・内容・結果・考察

- 基礎実験講座(4月～8月):「計る・測る」をテーマに物理・化学・生物分野の実験を通して、基礎知識や器具の操作方法を習得する。昨年度より夏季休業中に集中講座を行い、実験回数の不足を補った。本年度は、**物理分野の教材を更新**、生物分野においては**兵庫教育大との共同研究**で、「反転学習」を用いたアクティブ・ラーニングの効果の検証を行った。
- プレ課題研究、合同発表会の実施(9月～2月):興味に近い生徒でグループを組みブレインストーミング、グループでテーマ設定をし、主体的に研究活動に取り組む。テーマの決定に十分時間を取る(1ヶ月半)。自ら学ぶことを大切にするために、アクティブ・ラーニング的な活動を目指すこととし、さらに、失敗から多くのことを学ぶという観点から、教員の介入を必要最小限に留めることにした。一方、研究の初期段階で**プログレスレポートを導入**、外部のアドバイスを求める機会をつくった。自らの活動をポスターにまとめ、合同発表会を通して、ポスター作成等の基本的な技術を習得し、外部に発表するために必要な技術、準備等について気づかせるように配慮した。
- 施設見学:研究機関や企業を見学(国際フロンティア産業メッセ、神戸製鋼加古川製鉄所)
- SSH特別講義:専門家からレクチャーを受け、自らの知見を広げる。
(3)(4)に関して本年度は普通科生徒の参加できるよう放課後に行うものの回数を増やした
- 課題発見講座(1月～3月):本校の課題研究の把握、2年生の課題研究に向けての取組、論文検索の手法、振り返りワークショップの実施等。
- 科学英語との連携:来校中の英国姉妹校の生徒を交え**外国人研究者による高分子化学実験「Science dialog」**を行った。英語での質疑応答も活発に行われ、科学英語とサイエンス入門のコラボレーションによる効果の出たプログラムとなった。また、プレ課題研究での活動を英語のポスターにし、1年生ながら「国際問題を考える日」に英語で外部発表も行った。

8.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- 評価の実施:全体的な評価は、①～④の4項目。
①生徒アンケート(評価アンケートは、2学期初めと学年末に実施) ②授業等での担当者による生徒観察
③レポートやポスター等成果物 ④ファイル(ポートフォリオ)
- 生徒による評価アンケート ※詳細は上記関連file(pdf)に記載

8.4. 卒業生の活用に関する特記事項

昨年度から本校でSSHを経験した卒業生の**大学院生をアドバイザー(アドバイザー院生)**として登録、プレ課題研究のプログレスレポート、他校との合同発表会などでアドバイスをもらう。また、合同発表会后、大学院生を囲んでの「サイエンスカフェ」も行った。今年度はプレ課題研究の相談に院生所属の研究室を訪問、アドバイスを試料の提携を受けるなど研究活動としてのレベルを維持し充実感のあるプログラムとなった。大学院生の所属研究室の教員も協力的で生徒にとって、指導する大学院生にとってもプラスとなるプログラムとなった。

9. 理数物理(1年, 2年, 3年)

理科(物理) 杉木 勝彦(2年, 3年) 山中 浩史(1年)

9.1. 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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科 1年生(40名), 2年(40名), 3年生(36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		◎	◎		◎		○	◎	◎		◎	◎	◎		◎	○	◎	◎
次年度のねらい(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 年間指導計画(各学年). pdf																	
(pdf)	2 生徒アンケートおよび集計結果(2年次, 3年次)																	

9.2. 研究開発の経緯・課題

1・2年次は、理数科の特性を活かし高等学校学習指導要領 理数編に則った内容で、1クラスを2分割して20名の少人数制講座で授業を展開した。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、万有引力や静電ポテンシャルに関する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。生徒実験は授業時間内に終えることが少なく、放課後、昼休みも利用したが、それでも時間の確保が難しく予定した実験の一部しか実施できず時間確保は今後も課題となった。また、寺田寅彦や中谷宇吉郎をはじめとする、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など物理学への興味・関心を喚起した。

3年次でも、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、さらに探究活動を重視した実験・実習にも取り組んだ。ほぼ年間計画通りの展開で、2学期9月には教科書の内容を終え、以降は問題演習を中心とした基礎基本の習得に時間を充てた。次年度以降は本年度には実施できなかった原子分野の演示実験にも取り組みたい。

9.3. 今年度の研究開発実践(概要)

9.3.1. 方法・内容・結果・考察

本講座の1, 2年次の特徴は次の3つである。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。

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

普通科の展開と異なり、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)ごとに履修しロジックを重視した展開を行って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。問題演習は前時に割り当て、生徒に責任をもってプレゼンさせるといった方法をとった。

3) 探究活動を重視した実験・実習

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。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活かす場面設定を行った。また、結果の妥当性を議論し考察するなかでより深い内容の理解を目指した。

2年次修了時におけるアンケートでは、1)に関しては69.2%の生徒から、2)については66.6%, 3)については79.5%の生徒からよかった、どちらかといえばよかったの回答を得た。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が、授業進度の適切さに関しては56.4%の生徒がよかった、どちらかといえばよかったと回答しているものの、38.5%の生徒がどちらでもないと回答している。これは自己学習で基礎基本を身につける地道な努力が要求されることからであろう。

3年次では、1, 2年次と異なり選択者のみの1講座展開である。これまでと同様、基礎基本の理解習得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の場面を意識して取り入れた。

1) 物理学の体系を重視した展開

2) 探究活動を重視した実験・実習

3) 問題演習を通じた基礎基本の習得

1), 2)については2年次と同様である。3)について、分野ごとに精選した良問を、1回1題を基本に生徒によるプレゼンを実施し、基本事項の徹底を目指した(9月～11月)。センター試験後は分野を問わず1回3題の実践形式の問題演習を実施した。

1)に関しては50.0%の生徒から、2)については58.4%の生徒からよかった、どちらかといえばよかったの回答を得た。3)については1回1題+プレゼン形式は27.3%の生徒から、1回3題形式は46.3%の生徒からよかった、どちらかといえばよかったの回答を得たが、前者は45.5%の生徒が、後者は50.0%の生徒がどちらともいえないと回答していた。

実験で方法を皆で考えたり結果を評価し考察を議論しあうことはグループが前提の場面設定であり肯定的に捉える傾向にあるが、問題演習に解説のプレゼンが伴う場面では個が前面に出てしまうため、どうしても荷が重くなる傾向があった。問題演習に関してもグループでの場面設定をし、これを個へと繋ぐもう一工夫が今後は必要と考える。

9.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

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他項目と比較して高かっ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2年次で一人5.4項目、3年次では一人7.5項目であった。

- (1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識・・・46.2%(2年次) 授業が充実し、根本的かつ発展的な内容まで講義があった。
- (1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別・・・41.0%(2年次)、50.0%(3年次)
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・41.0%(2年次) 多くの課題に意欲的に取り組めた。問題を一月考えた。
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用・・・41.0%(2年次) コンピュータを用いた演習。
- (4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成・・・40%(2年次)、58.3%(3年次)
- (5a) 交流:積極的コミュニケーション・・・41.0%(2年次) 充実した実験・実習を行った。
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・51.3%(2年次) 実験方法や結果、考察まで自分で考えたこと。
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・62.5%(3年次) 問題解説のプレゼン
- (7a) 質問:疑問点を質問前にまとめる・・・58.3%(3年次)
- (8a) 議論:論点の準備・・・54.2%(3年次) 充実した実験を行った。
- (8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行・・・54.2%(3年次) 充実した実験を行った。

9.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本校総合理学科の卒業生を教育実習で担当し、理科系の進路選択・決定の実際について話をしてもらった機会を得た。農学系の仕事でグローバルに活躍したい希望をもつ先輩を生徒らは好意的に受け入れ、多くが憧れを感じ、将来の進路決定の参考になったものと思われる。

10. 理数化学(1年, 2年, 3年)

理科(化学) 中澤 克行(1年) 楠本 伸一(2年) 南 勉(3年)

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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科 1年(40名), 2年(40名), 3年(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		◎	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎								
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:左のファイルに関する補足説明																
	1 年間計画:年計画1年理数化学2016.pdf	1年 年間授業計画																
	2 教材:小論文の書き方.pdf	1年 論述の仕方についての教材(1)																
	3 教材:論述思考力問題.pdf	1年 考查における思考力を要する論述問題																
	4 教材:論文の書き方.pdf	1年 論述の仕方についての教材(2)																
	5 内容:年間計画(理数化学2年)	2年 年間授業計画																
	6 教材:理数化学2年(産業・工業的製法抜粋)	2年 科学技術や産業の人間生活における関わり教材																
	7 方針・方法:理数化学3年年間指導計画.pdf	3年 年間授業計画																

10.2. 研究開発の経緯・課題

[1年] 学習指導要領に定められている普通科科目は、「化学基礎(標準2単位)」と「化学(標準4単位)」に分けられている。また、履修の順も「化学基礎」を終了してから「化学」を学習すると定められている。この普通科科目「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授業展開を試みた。その際に、1年生では実験レポート、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」の指導を重点とした。

[2年] 現段階の教育課程における化学は「化学基礎(標準2単位)」と「化学(標準4単位)」に分かれている。専門科目である「理数化学」においては例年述べられている通り、普通科科目の「化学基礎」「化学」という科目設定における重複点を省き、効果的な学習の順序を確立するということが大きな柱となっている。今年度はその中でも大きく2つのテーマを重要視することとした。1つ目は科学技術や産業が人間の生活や歴史にどのように関わっているのか、という観点を極力多く盛り込みながら授業することを心がけた。内容としては無機化学の分野も取り込んでの内容となったが、専門科目でこそ可能な取り組みであったように思う。もう一つのテーマとしては、近年盛んに言われるようになった「アクティブ・ラーニング」に対する意識的な取り組みである。方法としては、発問を特定の生徒に対して行うのではなく、全体に問いかけ議論をさせることについても行うようにした。すべての部分について行うわけにはいかないが、議論した結果を発表するという形も、少しは取り入れることができた。

[3年] 「化学基礎」・「化学」の内容には重複したり、互いに関連したりする部分がある。例えば、物質の状態や化学結合の理論の部分、酸化還元電池・電気分解などの分野である。このことは化学という科目の目的である物質を科学的に理解することに関して効果的ではない。そこで、「理数化学」では効率的・効果的に学習できるように、系統的に整理して

授業を展開してきた。今年度においては、大学の授業との接続も考慮して立体化学や反応機構などの発展的な内容についても積極的に取り入れた。普通科の理系クラスでは1クラスの人数が40名であるが、「理数化学」を展開している総合理学科では1年、2年で20名の少人数で授業を行うことでよりきめ細やかな指導を目指している。本科目である理数化学3年は普通科と同じ40名の講義である。ただ、これまでの指導の成果によって蓄積された力が発揮されて、実験実習の際には特に学習効果が顕著であった。従来は実験の回数が少なかったが、演示実験を増やしたりICT教材を取り入れたりすることで対応した。

10.3. 今年度の研究開発実践(概要)

10.3.1. 方法・内容・結果・考察

- [1年] 少人数授業: クラスを2分割して少人数授業を行い、きめ細やかな指導を行った。特に、実験実習においては、一人で行うことができ実験技術の習得と向上に大変高い効果があった。
- ノート術: 学習のはじめに授業ノートづくりの基本を説明し、各自で工夫して、思考力が伸びるノートにするように指示した。定期考査ごとにノートを提出させ点検をした。その際にコメントを記載して、返却を行った。この指導により、1/3以上の生徒が、自ら工夫したノート作りをしており、発展的な学習に意欲的な態度が見られた。
- 論述指導: 定期考査にできるだけ論述問題を含めるようにし、今年度は解答欄もしっかり記述ができるように、スペースを大きくとるようにした。そして、考査後に、論述の書き方の具体的な指導を行った。これを行ったことで、その後の実験レポートや報告書の記述量が増加し、クラス全員の記述している内容も豊かになってきた。年度末の生徒のアンケートにも、「適切な内容を記述して仕上げるができるようになった」との回答が多くなった。
- サイエンス入門との連携: 実験については、サイエンス入門の授業で、実験室の利用法、基本的な器具の使用法、試薬の調整、容量分析実験などを実施することで、本科目で行った「中和滴定」の実験が安全に、スムーズに行うことができた。また、実験レポートの観察・結果や考察の記述が、見違えるようによく、その成果が現れていた。
- [2年] 科学技術や産業については、総合理学科ということもあり、非常に興味深く感じ取り組む生徒が多かった。ただし、こちらが関連すると思われる分野について実施をしているだけであり、この分野に対して系統立てて授業ができているとは言い難い。当然、この分野だけを特化してやる必要があるとまでは言えないが、将来科学技術に携わる生徒が触れておくべき分野だとは思われる。扱う内容の精選や、授業の中でどのように扱うのか、他の授業との連携は可能なのかなど課題もまだまだ多いが、試行錯誤しながら引き続き取り組んでいきたい。また、発問についても、議論をさせることは実施に時間がかかることなので、多用するわけにはいかないが、一人一人が積極的に議論し発表するきっかけにはなると思うので、こちらも効果的な実施方法を考えながら取り組みたい。
- [3年] 普通科の科目である「化学基礎」・「化学」の内容を「理数化学」として精選、統合し、系統的、発展的に指導するため、自作プリント教材を用いて授業を展開することで「問題を発見する力」「未知の問題に挑戦する力」等につながる知識の充実や化学的思考力の育成を図った。また、プロジェクターを使用して自作プリント教材を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授業中に活用して理解を深めさせた。大学入試問題演習においても、化学的思考力の育成につながる問題を厳選して、普通科とは異なった発展的な課題に取り組ませた。

10.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- [1年] (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識◎・・・基礎知識の増加、定着が定期考査の解答に見受けられた。さらに、サイエンス入門のグループ研究におけるポスターの考察文の内容が幅広く豊かになり、この能力が伸びている様子が見られた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力◎・・・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: 問題の関連から取り組む順序を検討◎・・・実験レポートに記述された観察や考察の内容に、自ら考えながら取り組んでいることが読み取れるなど、サイエンス入門における学習の成果との相乗効果が現れており、成果が見受けられた。
- (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正しくグラフにまとめることができるようになってきた。この能力については、サイエンス入門で行ったグラフ作成の実習の学習効果が生きていると考えられる。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成◎・・・定期考査の論述問題への解答や実験レポートの観察や考察の記述が、必要・十分な内容を適切な文章で書いている生徒が、非常に多くなってきた。
- [2年] (1) については発問を通して、積極的に議論させることにより、自分の持っている知識を土台としながら現象の説明を行うという機会を通して成果が得られた。
- (2) については実験に対して、与えられた実験手順に従って実験をこなすのではなく、一つ一つの実験がどのような意図を持っているのかを議論しながら実験に取り組むようすがうかがえ、成果が得られた。
- (5) については、今年度意識的に取り組もうとした部分であるが、実験や発問だけでなく、授業中の理解が不十分な部分に対し質問するだけでなく、お互いに議論しながら理解を深めようとした様子が見られた。
- [3年] (1a) に関しては考査における答案の記述から十分な成果が見受けられた。
- (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) に関しては、演習問題の質問を受け付けていると自ら考えた発展的な課題に挑戦している生徒が多く見受けられた。
- (2b) では、「エステル合成や銀鏡反応」の実験の際に、上手に合成できる方法を自ら工夫しながら取り組んでいるなど、サイエンス入門や課題研究における学習の成果と相まって成果が見受けられた。
- (3a) は、実験で得られたデータを正しく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。
- (3b) に関しては、実験のレポートをまとめる過程において分析や考察のために機器やソフトウェアを使うことができた。

11. 理数生物(1年, 2年, 3年)

理科(生物) 繁戸 克彦(3年・1年) 千脇 久美子・片山 貴夫(2年) 矢頭 卓児(1年)

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27年4月～平成28年3月																	
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科 1年(40名)				2年(40名)				3年(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		◎	○		◎	◎	◎			◎	◎				◎			◎	
次年度のねらい(新仮説)		◎	○		◎	◎	◎			◎	◎				◎			◎	
	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)	1方針:理数生物IH28.pdf 理数生物IHH28.pdf 理数生物IIHH28.pdf 2教材:呼吸・光合成・化学合成の共通点と相違点.pdf 植物生理学1 植物の反応とホルモン.pdf 3教材:NATURE April 25, 1953.pdf										備考:左記の資料ファイルに関する補足説明 年間授業計画 理数生物III分野『植物生理学』の授業プリント一部 理数生物I分野『分子生物学』参考プリント							

11.2. 研究開発の経緯・課題

本研究は、高等学校での生物の学習を「高等学校学習指導要領」に示される「生物基礎」とそれに続く「生物」の学習の流れとは全く異なるカリキュラムを編成し行う。「生物基礎」, 「生物」内容を統合しさらに発展させたカリキュラム開発を行う。

本研究の対象である理数生物は1, 2学年総合理学科生の必修授業であり, 各学年2名ずつが担当, 3学年では選択となり, 1名の担当で選択者対象に授業を行う。今年度から1学年から授業コマ数が1.5コマから2コマ(1コマ65分)となり, 3年間で時間数は変わらないが1学年の進捗が例年よりも速くなり, カリキュラムを再度見直すこととなった。

開発したカリキュラムの3年間の流れは, 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から捉える『細胞生物学』, 『発生生物学』, 生命現象を化学変化から捉える『代謝』といったミクロの視点からの学習を進める一方, 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』を重ねて学習し, 個体のシステムである『恒常性』, 『生物の環境応答』へと続くマクロの視点からの学習の2方向から学習を進めるカリキュラムを開発, 改良する。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求すると共に, 生き物についての総合的な理解を目指して展開する。

11.3. 今年度の研究開発実践(概要)

11.3.1. 方法・内容・結果・考察

内容・方法・結果

新しい視点から編成した3年間を見通したカリキュラム

ミクロの視点からの学習とマクロの視点からの学習の2方向からのカリキュラム編成

本年度中心で行った上記カリキュラムを支える内容の構成は以下の4点である。

①英語の図表と日本語の図録の対照を用いた授業展開

生命現象を言葉の羅列として理解するのではなく, その現象の成り立ちを仕組みやつながりとして理解する。そのための英語の図表を用いた新しい教材を開発した。特に今年度は, 遺伝子やタンパク質などの『細胞生物学』の分野を新たに作成, プリント教材の英語の図と日本語の図録を対照しながら, 個々の生命現象について理解することとなり, 教科書主体の文章によるものより生命現象の理解進んだ。

②発展的な資料教材を用いたより深く高度な授業展開

発展的教材を用いて, より幅広い知識をもとに, より深く生命を理解しその存在を正しく把握する事を目指して, 大学で使用されるテキスト等の書籍からの資料を引用した授業展開を行なった。今年度は, 進歩が著しい『植物の環境応答』の分野の資料を大きく改変した。1学年から3学年までの教材の整備が進み, より深い内容を効率よく学習できた。

今年度引用資料教材:キャンベル生物学, 理系総合のための生命化学, エッセンシャル細胞生物学, THE CELL, ワトソン遺伝子の分子生物学, ギルバート発生生物学, オックスフォード生理学, ヴォート生化学, テイツ・ザイガー植物生理学, 基礎免疫学など

③自ら考え, グループで意見交換しながら取り組む実験等の授業

少人数授業で意見交換を行いながら理解を深め, 発問に対しグループ討議を取り入れる。また, 実験・観察では個人実験を基本とし, 実験・観察操作を体験する機会を増やすとともに, プロトコルを簡素化し, 多くの説明なしに取り組ませることで, 自ら順序, 手順を考え実験・観察を進める姿勢が養えた。本年度は, 生物分野のテーマで課題研究を行った班が8班中4班, プレ課題研究でも10班中5班となったが, どの班も実験方法を自ら研究し, 実験道具の準備から, 実施, 片付けまでを教員のサポートをほとんど受けることなく実施した。

④知識を統合し, 活用することを重視した学習

3学年では少人数授業であることから, 大学の二次試験等で示されている実験や観察の内容を各個人が確認し, 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, それに対し議論することで理解を深めた。

考察(カリキュラムの有効性について)

本校で開発したカリキュラムを3年間履修した対象生徒は, 本年は4名であったが, そのうち3名が生物学オリンピック

クに参加、優秀な成績で3名全員が筑波での本戦(全国80位以内)に出場、1名が銅賞を受賞した。生物オリンピック予選では、生物に関する知識だけでなく理解力、応用力、考察力、科学的処理能力を必要とする理論問題が課せられ、細胞生物学、植物解剖学と生理学、生態学、動物解剖学と生理学、行動学、遺伝学及び進化学、生物系統学などの各分野から出題されるが、本校でこのカリキュラムを履修した対象生徒が、参加した3名全員そろって本戦出場を果たしたということは、個人の資質にも負うところがあるかもしれないが、生物に関して共通して履修してきたカリキュラムに負うところが大きいと考えられる。

また、普通科では「高等学校学習指導要領」に従い、1学年では「生物基礎」、2、3学年では理系選択科目として「生物」を履修する。3学年での普通科の生徒と対象生徒での実力考査とセンター試験での差を下表に示した。

センター試験では、両者がともに高得点であることから大きな差となっていないが、実力考査の特に、論述で解答する問題では、事象の背景をとらえて記述することができており、大きな差となっている。このことから入試学力についても、特に分析力、考察力、思考力が要求される難関大の2次試験への対応力は上がっている。

表 対象生徒と普通科生徒の学力比較

	第5回実力考査	センター試験
対象生徒	68.3	89.5
普通科生徒	48.1	84.3
差	+20.2	+5.2

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・・・生物学オリンピック、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・・・1,2学年では、放課後の実験会や臨海実習、各大学での実験に参加者が多くいたことから授業以外でも意欲的に取り組むようになった。
- (2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討・・・自ら順序、手順を考え実験・観察を進める姿勢が作り出され、課題研究やプレ課題研究にもその姿勢が見えた。
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)・・・データの構造化ができるようになり、生物学オリンピックや大学入試難関大の二次試験レベルの問題を解けるようになった。
- (4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識・・・発展的教材を用いて、より幅広い知識を元に、より深く生命を理解しその存在を正しく把握する事を目指して、大学で使用されるテキスト等の書籍からの資料を引用した授業展開を行うことで先人が行った問題解決の理論や方法を学ぶことができ、その知識を課題研究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・・・授業の途中でも疑問点は積極的質問し、教員の発問に対しても、自発的な発表を多くの生徒が行う授業となった。今年度も教員が発問し4人掛けテーブルを1グループとした、グループ討議も一昨年同様に取り入れ、教員と生徒の間だけでなく、生徒と生徒の間で常にやりとりのある授業展開ができてきた。このことから次年度の重点を置いた仮説として導入する。
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる・・・発展的教材の内容や大学入試で用いられている実験、観察の内容に対する疑問点をまとめて質問することを3学年では重視したため、3学年で特にこの力が育成された。
- (8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行・・・1,2学年では、共同で実験をする場合や実験データを持ち寄り考察する場面で、3学年では発展的教材の内容や大学入試で用いられている実験、観察の内容を題材とした問題を説くことで議論を前提に質問等をまとめ、それに対する回答をする議論進行が行えるようになった。

11.4. 卒業生の活用に関する特記事項

授業という形態の中で、卒業生を利用する機会が無かった。

12. 数理情報

情報科 濱 泰裕

12.1. 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		4月～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
当初の仮説(ねらい)		◎	○		◎		◎	◎		◎			◎	◎		○		
本年度の自己評価		◎	=		◎		◎	◎		◎			◎	◎		○		
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:2016数理情報年間計画授業進行.pdf										<ul style="list-style-type: none"> ・年間指導計画 ・指導内容,授業スライド,実習教材,アンケート等 ・テスト比較,プレゼン評価,アンケート結果等の資料 							
	2内容・教材:2016_x章-xxx.pdf,201702_xxアンケxx.pdf等																	
	3資料:201702_数理情報xxx.pdf等																	

12.2. 研究開発の経緯・課題

総合理学科1年生の学校設定科目(2単位)である。指導事項は教科情報の内容に、以下の講義・実習等を追加している。16進数や2進数(整数,小数)をはじめとする情報技術に必要な概念・計算,論理演算に関する理論や論理回路実習,研究的活動(統計,分析)や発表活動で使える表計算ソフトの活用実習,プレゼン資料作成・発表・質疑応答の実習等である。数年前からは、文科省・JSTの方針でもあり本校SSH事業のねらいの1つでもある「成果の普及」のために、本授業の指導内容や教材の多くは普通科「科学と情報」に取り入れるとともに、教材や演習課題等をWebで公開している。

・問題解決の理論を知り、問題解決を情報処理と捉えて問題の構造・論理性を探りながら事象を考察する考え方
 ・この考え方が科学技術分野の研究活動の基礎となると想定して、情報や情報技術を活用するための知識や技能を身につけさせることが、指導の目標である。情報技術に関する理論・しくみは、人間の工夫・アイデアであり、それらの集積が開発にあたりと考えると、先人の「工夫・アイデア」を学びとるとともに、クリティカルシンキングを重視して、工夫して創作する考え方を養いたいと考えている。本科目は、これらの大切さを直接指導できる格好の科目であり、“知識の習得に加えて、知識をいかに活用するか”を考えさせるようにしている。

現在、指導内容の増加によって時間が不足し、未消化部分が残る問題が生じており、科目のねらいや指導内容を変化させることよりも、より効率よく教育効果を高めるために教材や指導方法を改善することが重要な課題になってきた。

12.3. 今年度の研究開発実践(概要)

	発表内容	好感度 発表態度	スライド 文字情報	スライド 表現の工夫	スライド 構成	時間配分	点数合計
普通科平均	4.41	4.20	4.08	4.27	4.3	4.4	25.6
総合理学科	4.58	4.30	4.28	4.38	4.4	4.3	26.3
差	0.17	0.10	0.20	0.12	0.13	-0.08	0.64

12.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容:「情報システム, 情報社会の問題点と対策, 研究活動にも大切な著作権や個人情報等, 調査活動結果をスライドで班別発表し質疑する実習」を, 1学期に実施した。ねらいは, 生徒が夏休みに問題に巻き込まれることなく研究的活動を活発化させる支援にある。実施内容は, 上記「研究開発の経緯」のとおりである。

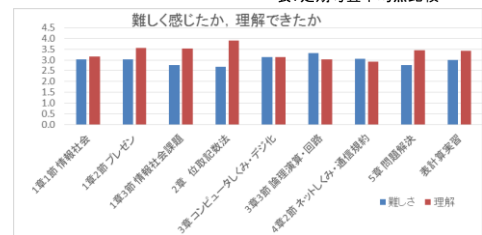
結果・考察: プレゼン実習相互評価, 定期考査平均, 授業後アンケート

結果は右の表・図のとおりである。比較的低得点のところを, 次年度の改善で重視したい。ほぼ予測通りの結果であるが, じつは指導項目に対して授業時間が不足した。情報科の内容であるデータベースは普通科で実施できたが数値情報では割愛し, 「統計, 分析実習」は予定したが時間確保ができなかった。今年度はWeb活用の基礎的な仕組みやアルゴリズム・プログラムに発展しやすいHTML実習を行ったことで, 処理手順の自動化の指導が効率的になったが, 問題解決のためにコンピュータを活用させるモデル化・シミュレーションに関する実習時間も昨年度より減少した。また近年, キー配置がわからないとかタイピングや漢字変換等ができず上達も著しく遅い生徒が増加している。その対策のためにタイピング等の基本操作のための時間を毎年増加させなければならないことも, 時間不足や踏み込み難さの原因である。

表: プレゼン実習相互評価比較(各項目5点, 合計30点満点)

	1学期 期末	2学期 中間	2学期 期末
普通科平均	59.7	56.9	50.0
総合理学科	62.1	65.9	54.7
差	2.4	9.0	4.7

表: 定期考査平均点比較



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……◎考査得点は, 総合理学科, 普通科ともに昨年より良好を維持。
 - (2a) 挑戦: 課題に意欲的努力……◎授業中取組良好で更に放課後の自主的実習, 質問等が頻繁。実習相互評価にも表出。
 - (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……◎上記2aの成果として, プレゼンや表計算の実習作品に見受けられた。
 - (3b) 活用: 分析等・考察に適切な道具使用……◎図式化・グラフ化等を実習させつつ指導。分析指導時間確保が課題。
 - (4b) 解決: 問題解決理論・方法論知識……◎ブレーンストーミング等基本の4概念を説明, アクティブ・ラーニング実施。
 - (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……◎プレゼン実習で, スライド作成に加えて発表資料の作成と練習の繰り返しの指導し, 外部での発表に準じた実践的な発表活動を行わせる取組で指導できた。
 - (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……◎生徒に, スライドの示し方や発表の工夫(クイズ形式, 対話形式等)が生じた。
 - (7b) 質問: 発言を求める……○言語活動を実施して良好な印象を持ったが, 効果の測定が課題であり○に留める。
- ※ 上記の指導の根拠である資料(授業スライド)を, 全単元にわたり成果の普及Webに掲載する。

13. 科学英語

担当 坂東 洋子 芦田 亮太 繁戸 克彦 中澤 克行 Oba Powis Emiko Kemp

13.1. 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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		総合理学科 1年(40名)																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)					◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
本年度の自己評価					◎	◎				◎	◎	◎	特	特	◎	特		
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 年間授業計画. pdf	1年間の授業計画です。																
	2 教材パワーポイント. pdf	授業で使用したパワーポイントスライドです。																
	3 英語ポスター. pdf	授業で作成した英語のポスターです。																
	4 科学英語 英語4技能の伸長. pdf	英語4技能についてのアンケート結果です。																
	5 特別講義実施後アンケート. pdf	サイエンスダイアログ特別講義のアンケート結果です。																

13.2. 研究開発の経緯・課題

「科学英語」は, 自然科学に関する語彙や表現を学び, 科学的な内容についての理解を深め, 英語で表現する力を育成することを目標として設置されている。指導は英語教諭と理科教諭, 科学を専門とするALTが協力して行っている。

科学英語の授業は生徒、教員ともに英語で行う。内容は(A)数学・理科の内容を英語で学び、(B)イギリス姉妹校の生徒や外国人研究者の特別講師との交流を行い、そして(C)科学に関する内容の英語プレゼンテーション(個人で行う)とポスター発表(グループで行う)をすることが中心である。目標は生徒が科学の内容について英語で理解し、英語で話し合い、英語で発表し、そして英語で質問するようになることである。

13.3. 今年度の研究開発実践(概要)

13.3.1. 方法・内容・結果・考察

年度当初の生徒の課題は、①英語のみで科学の内容、特に新しい概念を学ぶことは難しいこと、②英語の教科書をはじめ英語の資料を読むことが難しいこと、③内容が高度になると英語での話し合いをするのが難しいこと、④英語でまとまった量の文章を書くのが難しいことであった。

①…英語で科学の内容を理解することが難しいからと言って日本語の訳に頼ると、本来の目的が果たせない。そのため工夫として、図や写真、ビデオを多用し、生徒が日本語に頼ることなく概念を理解できるようにした。特に生徒の理解を助けるために授業で使うパワーポイントスライドやワークシートの作成には力を入れた。(関連file参照)

②…生徒にとって未知の単語や専門用語の多く含まれた資料を英語で読むことは困難であった。ある程度の長い英語の文章を見ただけで諦めてしまう生徒も多かった。そこで2学期には英語文章の読み方を指導する機会を作り、特にスキミング(長い文章から必要な情報のある個所に検討をつけ、拾って読んでいく方法)を使って読めるようにした。

③…科学の内容について英語で話し合いをすることには当初、生徒の中に抵抗があった。改善するための方法として、ワークシートや実験に取り組む時はペアかグループで行い、自然と話し合いをする機会が多く持てるようにした。

④…まとまった量の文章を書くことに関しては、ワークシートに文章で答える設問を作ること、英語プレゼンテーションで話す内容についてパラグラフライティングで書くよう指導すること、そして英語ポスターで読みやすい量と内容の文章を書かせることを通じて、生徒がまとまりのある文章が書けるようにした。

以上の指導によりアンケートの結果(関連file参照)では、1年間を通して、英語で聞くこと、書くこと、話すこと的能力が大幅に伸びたことが分かる。読むことに関しては、中学校や高校の英語授業での英語長文読解の積み重ねが影響するところが大きく、科学英語の授業で読解力が伸びたと感じる生徒が少なかったと考えられる。9月のアンケートで各能力の評価が下がっているのは、4月以降実際に英語のみの授業を体験することによって実際の自分の能力が正しく把握でき、自己評価の下方修正が起こったためである。

13.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力…◎実験やワークシートに意欲的に取り組んだ
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討…◎特に実験実習において、順序立てて計画的に取り組んだ
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識…◎普段の授業や外国人研究者の特別講義から数多くの知識を学んだ
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション…◎イギリス姉妹校からの生徒と、積極的な交流を行った。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚…◎グループワークやポスター発表において、責任を果たした
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…◎ポスター発表において分かりやすい補助資料を作成した
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫…◎英語プレゼンテーションやポスター発表において様々な発表技術を学んだ
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる…◎研究発表を聞いて要点を理解し、疑問点を質問としてまとめられた
- (7b) 質問: 発言を求める…◎発表を聞いてよく分からなかった点や疑問点について積極的に質問できた

13.4. 卒業生の活用に関する特記事項

課題研究では卒業生(サイエンスアドバイザー)に指導して頂いているが、英語での発表や交流に関しても指導してもらえないか検討する必要がある。

14. 科学倫理

地歴公民科 松田 朋也

14.1. 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		28年12月19日(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
当初の仮説(ねらい)		◎	○		◎	○									◎			
本年度の自己評価		◎	△		◎	○									◎			
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:科学倫理・生命倫理に関する報道から、科学者として身につけておきたい倫理観を学ぶ。 2内容:アンケートと集計結果.pdf	内容のまとめ・自己評価																

14.2. 研究開発の経緯・課題

近年、「STAP細胞」の研究不正の発生や、生体肝移植手術を受けた患者が相次いで死亡するなど、科学・生命・医療倫

理に関する問題が頻発している。そこで、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。

14.3. 今年度の研究開発実践(概要)

14.4. 1.3.1 方法・内容・結果・考察

科学倫理・生命倫理に関連して、本校卒業生の神戸新聞社報道部、武藤邦夫氏にお越しいただき、「科学倫理・医療倫理を考える」というテーマで講演をしていただいた。

<内容と考察>

(1) 「STAP細胞」の倫理的問題と研究不正について

- ・旧来のiPS細胞と異なり、身体の様々な場所に分化できるなどの特徴がある。これによる新たな倫理的問題は発生しないのか。
- ・他の研究者が同手順でSTAP細胞を再現できないのであれば、再現できたとは言えず、これは科学ではない。
- ・STAP細胞の再現性にばかり目が向き、不正の有無に目が向けられていなかった。
- ・研究実績重視の研究所・ひいては業界全体の体質。

(2) 生体肝移植手術

- ・神戸国際フロンティアメディカルセンターで生体肝移植手術を受けた患者が相次いで死亡した問題。
- ・生体肝移植手術の成功率が低いことを受け、病院は手術の停止命令を受けたが、患者としては僅かでも助かる見込みがあれば手術をしてほしい。その兼ね合いをどうするか。
- ・しかし成功率の低さを糾弾され、病院は廃業。誰のための医療か、という問題。

14.5. 1.3.2 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識・・・事後アンケートにて、31%の生徒が「大変身についた」、63%の生徒が「やや身についた」と回答。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力・・・事後アンケートにて、48%の生徒が「大変そう思う(努力できる)」、46%の生徒が「ややそう思う」と回答。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取り組む順序を検討・・・事後アンケートにて、26%の生徒が「大変そう思う(順序が分かる)」、49%の生徒が「ややそう思う」と回答。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる・・・質疑応答の時間に効率よく疑問点を質問できた。

14.6. 卒業生の活用に関する特記事項

新聞記者の他にも、医療関係の職業に従事されている卒業生の方にお越しいただき、報道する側、される側の立場を様々な角度から検証していきたい。

15. SSH特別講義

総合理学部 中澤 克行

15.1. 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	4月～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
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	○	○			○					○			
本年度の自己評価	◎	◎	◎	◎	○	○			○					○			
次年度のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	○	○			○					○			
関連	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)																
file	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													

15.2. 研究開発の経緯・課題

SSH事業関連の理科・数学・サイエンス入門・課題研究等の授業や行事等に関連した内容で、大学や研究機関から講師を招いて、特別講義を実施した。科学技術や分野を絞った講義に興味を持つ普通科の生徒にも受講させることをめざして、可能な講義については放課後に企画・実施することになっている。医学などテーマによっては普通科からの参加も多く、見込んだ効果は認められたが、様々な学校の行事や会議、部活動との兼ね合いで普通科生徒が参加しやすい日程で実施することが課題である。広報は、全校生徒に配付するSSH通信で行った。もっと普通科の参加者を増やすには、これに加えて、教員からの直接の呼びかけも必要と考えられる。

15.3. 今年度の研究開発実践(概要)

15.3.1. 方法・内容・結果・考察

(1) 実施内容

- ① 5/16 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 5/25 中島定彦先生(関西学院大学教授)「動物の連学学習」課題研究班の内容を全校生徒にも広げて実施

- ③ 5/30 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
- ④ 6/29 柳本広二先生(国立循環器病研究センター室長)「脳機能を高め、健やかな体を作る脳神経科学」
- ⑤ 10/11 川崎重工社員数名「めざせ未来のエンジニア 理系女子・男子応援プロジェクト」
- ⑥ 10/12 志谷映璃先生(兵庫県立柏原病院研修医)「地域で生きる女医を目指す」
- ⑦ 10/13 中川徹夫先生(神戸女学院大学教授)「植物色素アントシアニンを用いたマイクロスケール実験」
- ⑧ 12/7 小澤孝好先生(兵庫県医師会副会長)「医学と物理」
- ⑨ 12/20 武藤邦生先生(神戸新聞(株)記者)「NIE 科学研究における倫理」科学倫理の授業における特別講義
- ⑩ 1/23 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

(2) 対象学年・クラス(学年毎の参加人数)

- ①:38名(2年:38名)授業内で行ったので受講者は、総合理学2年生徒のみ
- ②:22名(1年:13名, 2年:4名, 3年:5名)うち普通科 6名
- ③:37名(2年:37名)授業内で行ったので受講者は、総合理学2年生徒のみ
- ④:30名(1年:23名, 2年:2名, 3年:4名)うち普通科 9名
- ⑤:13名(1年:11名, 2年:2名)うち普通科8名
- ⑥:8名(1年:2名, 2年:4名, 3年:2名)うち普通科3名
- ⑦:42名(1年:40名, 2年:2名)うち普通科5名
- ⑧:25名(1年:24名, 3年:1名)うち普通科3名
- ⑨:39名(1年:39名)授業内で行ったので受講者は、総合理学1年生徒のみ
- ⑩:31名(1年:39名, 2年:2名)授業内で行ったので受講者は、総合理学2年生徒のみ

講義聴講生徒 合計285名 うち普通科生徒 合計 34名

15.3.2. 普通科生徒への波及

全生徒が参加できるように、放課後に6回行った。その結果、普通科生徒の参加が昨年度の24名から34名と増加した。これらの生徒のほぼ全員が、アンケートで「参加してとてもよかった」、8つの力について「伸びた」と回答している。そういうことから、普通科生徒に関心のあるテーマ設定で、放課後に実施すれば、普通科生徒への普及がもっとできると考えられる。

15.3.3. 「8つの力の育成」に関する自己評価

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。

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。また、質疑応答が非常に活発に行われた。これは、卒業生だと質問がしやすい雰囲気があるためだと考えられる。

15.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は、卒業生として陳先生、中川謙一先生、志谷先生、武藤先生と多くの先生に担当いただいた。卒業生の活用で、活発な質疑応答が行われ、生徒の力の伸張に効果が高いことが分かった。

16. 課題研究(物理分野)「効率の良いうちの形状」

数学科 篠田 英幸

16.1. 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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		2年 総合理学科(4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	◎	○	○	◎	◎	◎	特	◎	特	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	特
	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																
	プログレスレポートうちの研究.docx	7月 プログレスレポート																
	課題研究in京都大団扇班ポスター.docx	11月 京都大での発表用																
	課題研究論文(うちわ班).docx うちわ班ポスター.pptx	2月 課題研究発表会 同上																

16.2. 研究開発の経緯・課題

近年、暑い夏が多く、地球環境保護の意識が高まっていることと経済的な面も加えて節電がうたわれている中、学校現場でも空調もなかなか行き届かなくうちわで暑さをしのぐことが多い学校生活で、うちの形や大きさはよく似ているが、これが本当にうちわとして最もふさわしいのかと考え、今回、効率の良いうちわとはどのようなものか研究しようということとなった。身近な材題で、素直に追求したいという思いも強く、うちわだけでなく他のものにもつながる可能性も広がることもあり本年度の課題研究の内容とした。

そして、実験方法・仮説の設定・考察に至るまで、自分たちで考え出し、実践していく中で改善していくことを課題

とした。

16.3. 今年度の研究開発実践(概要)

16.3.1. 方法・内容・結果・考察

- ・目標の定義を自分たちで協議・決定する。…先行研究を理解し、何をもちて効率のよい「うちわ」とするかを当初議論した。様々な文献や研究を調べて、「より強い風(風速)」「小さい抵抗」と決定した。しなりや材質なども考えたが、ただ強い心地よい風とは限らない、人により心地よさも違う、などいろいろな要素があるが、今回の研究は、前に挙げた「風速」と「抵抗」を2つの柱について実験をすると決定。
- ・実験方法を協議決定…実験にあたり、実験装置と測定器具について議論、試行錯誤した。木材の骨格に塩化ビニルの円筒を釣り糸で滑車を経由しておもりの落下により回転させ、その円筒にうちわを装着した装置を考え出し、自作の実験装置の作成を進めた。測定器具もその装置での実験を進める中これでよいのかと模索した。プロペラ式での実測風速計では、差が表れにくく、熱式風速計(温度差による予測値)で場所や形による違いを明らかにできた。
- ・仮説と検証…実験を進める中で、最終的にうちわの形の8つの形に、測定場所も15か所に絞り、それぞれについて風速と抵抗を示す時間内における回転数の両方を考慮した数値を見つけ出し、その数値のもとに仮説の設定を議論した。それをもとに、「最も効率の良いうちわの形」を提唱し、その形のうちわを実際に作り、かつ、その検証をしてある程度の正当性を実証することができた。
- ・新たな課題の発見…研究発表会におけるより専門性を持った先生方からの意見や聞いていた生徒たちの質問等を受け、さらなる課題を見つけ、うちわの形の増設、計測場所の選定方法、うちわの回転のさせ方、空気の動きの可視化など継続して、実験・考察することを協議し、これからも取り組むこととした。

16.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (2a)挑戦:自らの課題に意欲的努力…困難な課題にも解決に向かって長時間にわたり方法を議論・実証した。
- (2b)挑戦:問題の関連から取り組む順序を検討…実験を重ねた結果からまた新たな実験方法を模索して追及した。
- (3b)活用:分析・考察に適切な道具使用…実験装置を自ら考えだし、材料から作り上げた。
- (4b)解決:問題解決の理論・方法論の知識…実験結果ごとに、問題点を改良するため方法を模索した
- (5a)交流:積極的コミュニケーション…京都大学での高大連携・課題研究発表会に積極的に参加、発表だけでなく質疑応答にも積極性を発揮した。
- (6a)発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成…多くの実験データを整理し図表化するなどの確かな資料を作り出した。
- (6b)発表:発表効果を高める工夫…発表にあたって、実験方法の実演など視覚的に、また、考察→仮説→検証の様子をわかりやすく納得させる工夫を十分に考えた。
- (8b)議論:発表・質問に回答した議論進行…各発表後にあつた質問や評価に関して、全員で1つ1つ議論して、その対応を考えることに十分な時間を費やし、研究内容を高めるよう努めた。

16.4. 卒業生の活用に関する特記事項

サイエンスアドバイザーの指導・助言を受けた。生徒達がしっかりと研究活動を行えたことは科学的な視点を持った卒業生の助言の効果であった。

17. 課題研究(数学分野)「フラクタルによる表面粗さの定量化と放射率の関係」

数学科 山田 尚史

17.1. 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28年4月～平成28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
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎
本年度の自己評価	○	○	○	◎	○	◎	特	○	○	特	◎	○	○	○	○	特	○
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資料:課題研究論文(フラクタル).pdf								生徒作成の論文								
	2資料:課題研究発表会ポスター(フラクタル).pdf								課題研究発表会で作成したポスター								
	3資料:中間発表会ポスター(フラクタル).pdf								中間発表会で作成したポスター								

17.2. 研究開発の経緯・課題

生徒自身が研究するテーマを決め、実験方法なども考え、主体的に課題研究に取り組むように指導した。当初、プレ課題研究で行っていたプラズマについての研究を進めていたが、中間発表で電子レンジを用いて、プラズマを発生させる実験が危険とのアドバイスを受け、研究テーマを変えることにした。そこで、フラクタル、非整数次元を持った図形、構造に興味を持ち、研究テーマに決定した。その時点で、時間的にも遅れをとっていること、さらにフラクタルについての理論的な理解も十分でなく、また数学的にも高校生にとっては高度な内容であり、十分な研究成果を得られな

い可能性はあったが、高度な内容に取り組む過程の中で、生徒たちの成長が期待できると考えた。

17.3. 今年度の研究開発実践(概要)

17.3.1. 方法・内容・結果・考察

まず理論について正しく理解し、その上で実験を考えるように指示をした。資料や先行研究はあるが、簡単に取り組めるような実験はなく、身近な材料や機材で実験を進めるにはどのような方法にすれば良いのか、十分に話し合わせた。実験方法については、その実験を行う根拠について担当教員に説明をさせた。疑問を投げかけ、追加の説明を求めていく中で、実験方法は改善されていった。さらに、実験結果についても、実験方法と同様に結果から得られる考察について説明を求めた。そのおかげか、生徒たちは十分に考察を進め、仮説との相違の原因について考え、実験方法にフィードバックし、改善をしていった。それ際に、改善に関しての様々なアイデアは生徒自ら出すことができた。

現在ある設備を利用し、安全に実験を行えるように、実験方法を工夫するように指示した。そこで、導入されたばかりの電子顕微鏡を使い、写真を撮影しデータを算出していた。

中間発表会ではSAだけでなく、3年生からも多くの質問、アドバイスをいただき、そのあとの実験や考察に大いに役立った。数学分野ではあるが、専門的に学んでいない内容であったため、生徒への助言は限られてしまった。その結果、SAから放射率についての認識についての間違いを指摘されたり、フラクタル次元についての理解が不十分であるため、発表がわかりにくい部分があったりした。限られた時間の中での課題研究の難しさを感じた。しかし、生徒とコミュニケーションをとりながら、一緒に考え、改善していく方法で研究を進めていく中で、生徒が自ら学ぶ、自ら考える姿勢が十分育ったと感じた。最後の発表での考察は担当の予想以上のものであり、大変感心させられた。生徒たちにとっては最後に解決しなければならない大きな課題は残ったが、それが今後の研究の励みになってほしいと考えている。

17.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力・・・実験方法については結果を踏まえて何度も試行錯誤を繰り返した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)・・・得られたデータを様々なタイプのグラフにし、それらを考察した。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用・・・フラクタル次元の算出には電子顕微鏡を利用して写真撮影を行い、それをオープンソースのフリーソフトで画像解析をし算出した。プログラムのソースファイルも参照し考察に生かした。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション・・・得られた実験結果については班のメンバーでよく話していた。それぞれに自分の意見をいい、考えを共有し、考察をより深いものにしていった。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・サイエンスフェアでの発表に立候補し、その責任を果たした。
- (8a) 議論: 論点の準備・・・発表前には、十分な議論を重ね、論文の考察をさらに発展させたものにしていった。

17.4. 卒業生の活用に関する特記事項

プログレスレポートの発表を見たSAからのアドバイスにより危険な実験を回避することができた。また中間発表会や課題研究発表会での発表についても、SAからは数学分野以外の面からアドバイスをいただき、自分の専門外の分野での間違いも指摘していただいたため、生徒たちの研究が正しい方向に向かうのに大いに役立ったと感じている。

18. 課題研究(物理分野)「津波に対して有効な防波堤の研究」

理科(物理) 山中 浩史

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	毎週月曜限(15:10~16:50)に設定																
学年・組(学年毎の参加人数)	2年 総理科(3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	○	○	○	○	△	△	○	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○
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:左記資料ファイル補足説明					
	プログレスレポート(防波堤).pdf											7月11日実施					
	中間発表ポスター(防波堤).pdf, 発表用ポスター(防波堤).pdf											11月10日実施					
	発表用ポスター英語版(防波堤).pdf, 論文(防波堤).pdf											2月9日実施					

18.2. 研究開発の経緯・課題

課題の設定は1年次3学期より行った。生徒一人一人が希望または興味のある課題を提示し、互に意見を交換しつつ、最終的には5月中旬、8グループに落ち着いた。時間はかかったが「共同研究を行う」ことを考えれば無駄ではないと考える。本グループは、津波の犠牲者の内訳から、消波効果の大きい防波堤を開発することが津波被害を軽減できる、と考えたことが動機となっている。当初は効果的な防波堤の「形」を発見することを目指したが、流体力学の知識をそれに見合うだけ身につけるには時間不足と思われた。動機としてはよいと思うが、流体力学を含む研究は高校段階ではかなり高度になる。結果、現在その効果が注目されつつある「双胴型防波堤」の効果的な設置条件を発見することに研究の範囲を狭めた。このあたり、生徒の興味や希望と研究内容をすり合わせていく指導の在り方を開発していく必要を感じる。

18.3. 今年度の研究開発実践(概要)

18.3.1. 方法・内容・結果・考察

今回、「双胴型防波堤」の先行研究者へ連絡を取り、アドバイスを得たいところであったが不都合が生じ、研究は、上記のとおり防波堤そのものの形は先行研究の結果を使わせていただき、防波堤の配置間隔に注目することとした。大型水槽に石膏製の防波堤模型を0個、3個、4個、5個の4パターンでその間隔を変え、水槽内にダムブレイク方式により一定の津波を発生させ、防波堤通過後の波のせり上がりをハイスピードカメラにより撮影、それを解析した。彼らの仮説は「狭いほど(個数が多いほど)効果がある」であったが、解析により結果は4個のときに最も効果があるとした。実験・解析の進め方には問題がないと思われるが、限られた時間の中ではデータの数が不足である。また、消波効果は波の干渉によるものであるが、波の干渉は高校物理の範囲である。防波堤の間隔だけでなく、配置条件などにも触れ、このことをもっと深く掘り下げるべきであった。防波堤模型の製作には、やり直しも重なり相当な時間を費やした。このあたり、基本的な計画性や幼少期からの工作経験の不足が否めない。やろうとすることに対し、広い視野での計画立案、順序立てられた作業、そして実験・解析が大切であると考ええる。

18.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

(5a) 交流:積極的コミュニケーション……3名の間で活発な議論が行われ、意思の疎通が図られた。

(6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……限られたデータの中、うまくまとめ上げることができた。

18.4. 卒業生の活用に関する特記事項

研究当初のプログレスレポート、中間発表会、課題研究発表会それぞれにおいて卒業生であるサイエンスアドバイザーからの親切かつ貴重なご意見を頂いた。その都度、研究の方向性が定まっていっていったように思う。テーマに関するだけでなく、研究の手法、データ分析の方法などについてもアドバイスいただけるのは大きな助けとなっている。今後、大学院生、研究中の大学生などの若手にもアドバイザーへの登録、発表会等へ参加いただけることを望む。

19. 課題研究(化学分野)「ミカン栄養成分と乳酸菌」

理科(化学) 中澤 克行

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		4月～3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		2年 総合理学科(5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		◎		○	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	○	○
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 資料:へスベリジン(プログレスレポート).pdf	7/11 プログレスレポート																
	2 資料:ミカンと乳酸菌(ポスター).pdf	2/3 最終発表用ポスター																
	3 資料:ミカンと乳酸菌(論文).pdf	2/3 最終発表用論文																

19.2. 研究開発の経緯・課題

これまでの実践経験から、「課題研究」は8つの力すべてを伸ばさせることができることが分かっている。特に昨年度から、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。そこで、研究を指導するにあたっては自主性を尊重するため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。できるだけ横で様子を見たり、どう考えているのかを聞き取ったり、見守ることにした。こうすることで生徒たちは、自分たちがWebページや書籍で調査をし、議論し合い、考えてやり方を決定し、研究を進めていくと考えられる。このように、自主性を重視すれば、グローバル・スタンダード8つの力すべてが、生徒一人一人の体験によって伸びていくと考えられる。

ただし、このことによって、研究内容が深まらず、生徒たちが失敗したと感じて自信を失うようなことがないように、適切な指導を行い、最後には、どこで発表しても恥ずかしくないポスター・論文・スライドなどに仕上げることで、達成感を持たせる様に指導したい。それによって、生徒全員に、研究活動を自ら推進していけるという自信を持たせるようにしたいと考えた。

19.3. 今年度の研究開発実践(概要)

19.3.1. 方法・内容・結果・考察

探求の方法や研究の進め方を体得させ、生徒の能力の育成を図ることで、将来の科学技術系人材の育成につながるよう、生徒の自主性を重視するため出過ぎた指導、つまり手を入れすぎないように留意した。

教員側から、先のことを考えて常に指導を加える場合は研究の進捗が早いのが、自主性を重視した指導をすると研究の進捗がたいへん遅くなってしまいます。実際、本研究班は、1月になってから実験を始めることになったため、不満足な実験となってしまった。しかし、この1年間、生徒達は自分たちで考えて研究を進めたので、議論することで研究をデザインし展開していく力が自分についてと自信を持つようになった。こうしたところ、受け持った生徒全員の8つの力は、それぞれよく伸

びた。

19.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- 研究結果の成果を上げることよりも生徒の能力の育成に重点を置き、次のようなことに留意して指導を行った。
- (1a) 発見:基礎知識や先行研究の知識◎……具体的な実験方法などについては、生徒自信で調べ、持ち寄った情報をグループで検討していた。これにより、先行研究の知識が徐々に蓄積していった。
 - (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、教員側で先走ってやってしまうように留意した。
 - (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)◎……中間発表会や最終の課題研究発表会のポスター・スライド・論文・発表原稿の作成の分担とまとめ、発表練習なども生徒たちに話し合わせていった。
 - (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◎……1月になった3週間程を掛けて、論文にまとめ上げた。
 - (5b) 交流:発表会・協同学習等で「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。
 - (6a) (6b) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成◎……ポスター、スライドを十分な時間を掛けて討議し、必要な情報を整理して、聴衆にとって分かりやすいプレゼンに仕上げている。

19.4. 卒業生の活用に関する特記事項

プログレスレポート、中間発表の際に、SAのみなさんにいただいたアドバイスを参考にして、研究のテーマが大きく変更することになった。この時の指導・助言がなかったら、内容の深まりのない、結果の出ない研究発表になっていたと思われる。そうすると生徒が自信を失ってしまう、生徒主体で課題研究を進めるには、節目節目での研究内容が分かる方の指導や助言があれば、しっかりとした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た課題研究に必須と考えられる。

20. 課題研究(化学分野)「大気汚染と地衣類の抗菌成分の含有量の関係」

理科(化学) 南 勉

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28年4月～平成29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
当初の仮説(ねらい)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
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) 評価資料:課題研究発表会ポスター地衣類班.pdf 課題研究発表会プレゼン地衣類班.pdf							備考:左記の資料ファイルに関する補足説明									

20.2. 研究開発の経緯・課題

昨年度の地衣類に関する課題研究の発表を聞き、この研究を引き継ぎたいというグループができた。本校では3年連続の研究テーマとなる。ただ、対象は同じ地衣類であるが、地衣類の何に関する研究をするのかはグループの徹底的な議論に基づいて設定させた。また、昨年に引き続いて研究で地衣類を扱っている神戸薬科大学薬学部の竹仲由希子准教授にお願いをして、専門的な質問にも対応していただける環境を確保して研究を進めた。今年度のゼミを選択した6名の生徒達も、本校が目指している8つの力の育成を主眼においた、つまり、コア領域の力だけではなく、連携する力、発表する力、質問する力、議論する力の育成を目指すことを意識した活動をさせることができた。

20.3. 今年度の研究開発実践(概要)

20.3.1. 方法・内容・結果・考察

一昨年度は学校近辺で採取した地衣類に抗菌物質が含まれていることの実見、昨年度はこの抗菌物質の分離と特定への挑戦であった。今年度のグループは当初、昨年度のグループが果たせなかった分離と特定に挑戦するという研究の方向性も検討されたが、地衣類が環境指標生物であることから大気汚染度の異なる場所に生息する地衣類がもつ抗菌活性は異なっているという仮説を立て、測定して調べるという実験計画を立てた。これらを進める過程での議論や実習を実施することで1～2の力の育成を図る。また、仮説を証明するためのデータ処理の過程において3～4の力の育成を図る。さらには、サイエンスフェアや課題研究発表会における実際の研究発表の機会を持たせることで、5～8の力の育成を図る。もちろん、実験結果のまとめや中間発表会などの発表の機会ごとに、次の実験の条件設定や、実験結果の処理やまとめ方に関してフィードバックしていくこととした。

20.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (1a) 当初生徒たちの「地衣類」や「抗菌物質」に関する一般知識は少なく、先輩達から引き継いだ資料を含めて基本的な部分からよく学習した。

- (1b) 現地における採集・測定の活動を通して、実際のデータと理論的に推察される現象を比較して区別できるようになった。
- (1c) 窒素酸化物と抗菌活性の相関性の理由について、自分達なりに説明を試みようとした。
- (2a) 休日や休業中に大気汚染度が異なると思われる現地に赴き、地衣類の採集を精力的に行うなど、自発的・意欲的に取り組んだ。
- (2b) に関しては、最初から大規模にフィールドワークを実施するのではなく、いくつかの地点のデータをまず解析するなど研究計画を効率よく立てることができた。
- (3a) 膨大なデータを、自分たちの仮説を説明できるようにグラフ化して結果を視覚に訴える形でまとめたり、その結果が出た過程を分かりやすく示したりできた。
- (3b) エクセルを用いてグラフを作ったり、標準偏差や標準誤差などの統計的なデータ処理ができるようになった。
- (4a) は論文の構成について理解して、自分たちの実験結果を論理的にまとめることができた。
- (4b) に関しては、検定などの統計的なデータ処理の必要性などを教わる必要があったが、次第に全員で議論しながら条件設定などを考えていけるようになった。
- (5a) サイエンスフェアのポスターセッションや課題研究発表会のプレゼン発表の場において、積極的に質問したり、質問に受け答えたりできていた。
- (5b) フィールドワークや抗菌活性の測定とともにプレゼンや論文の作成など作業量が多く、生徒全員の役割分担や協力的なしでは出来なかったこともあり、自然と力は養われていった。
- (6a) 発表にどのデータを示して、どのデータは示す必要がないか、生徒全員で協議を重ねて、発表を完成させていった。
- (6b) プレゼン発表で基本的な説明から分かりやすく工夫できた。
- (7a) や(7b) は他のグループとの発表練習会などで、互いに質問しながら進めるなど、このような力がついていく様子が観察された。
- (8a) や(8b) に関しては、ポスターセッションやプレゼン発表の準備に際して質問されそうな点をあらかじめ検討して、議論に発展した際の対応まで考えていた。

21. 課題研究(生物分野)「発光バクテリアの好む栄養源とは」

理科(生物) 繁戸 克彦

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		平成28年4月～平成29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	
当初の仮説(ねらい)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
本年度の自己評価		○	◎	○	特	○	◎	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	○	特	特	
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							
課題研究論文(バクテリア). pdf												課題研究で作成した成果物							
発光バクテリア班ポスター. pdf																			
課題研究発表スライド(バクテリア). pdf																			
課題研究 発表原稿スライド変える場所入り. pdf																			

21.2. 研究開発の経緯・課題

本年度も、生徒が課題を決め、内容、手法についても生徒が考え主体として進行させる。本年度はプレ課題研究で行った研究をほぼ同じメンバーでさらに深化させることを狙い行った。当初のテーマでは理論的な背景が曖昧で、おそらく十分な研究成果が得られないであろうと担当は予想したが、どのように乗り越えるか、どのような変遷をたどるか、また、それを乗り越えることで大きく生徒が成長できるであろうと考え生徒が決めたこのテーマでの研究を承諾した。

21.3. 今年度の研究開発実践(概要)

21.3.1. 方法・内容・結果・考察

- 先行研究を理解し、対象とする生命現象を深く掘り下げて調べ上げ、仮説を立てるに十分な周辺知識を充足させるよう指示した。→当初この部分が不足し、後半になってそのようやく重要性に気づくことになった。
 - 研究の目的や仮説、その仮説に到達するまでの経緯を説明させる。→担当が十分に理解できるものであった。
 - 実験の手法など研究の進め方を説明させる。→担当は説明を受けるたびにその矛盾点を指摘したが、予想する結果が得られないことを見越して、実験を進行させ、その経験から、狙いとする部分を変更する契機にしたいと考えた。
 - 目的の修正、研究対象は変わらないが、先行研究や自分たちで実験を進めることでこれからの見通しを考えさせる。→現有の設備等を使った実験により明らかにすることができるテーマへと修正していった。
 - 結果の解釈を説明させる。→班の中で十分議論し、担当教員に対し内容を説明させることを中心とした。担当教員の意見に対して十分な回答ができなかった内容については再度、持ち帰り議論させた。
- 1年生からの継続実験であったこともあり、英語や日本語の論文で先行研究を調べたが、その理解が十分ではなく、そ

のため実験系を支える、理論に妥当性を欠いていた。そのことに気づき修正する時期が遅く、新たに目的を修正し始めるための議論と試行錯誤に時間がかかり、十分な実験回数がとれなかった。しかし、目的としたことではないが発光バクテリアの発光の強さの違いに気づくなど実験結果の詳細な分析ができていた。また、実験では班員それぞれがその役割を果たしたが、まとめの時期に班員全員がインフルエンザで登校できず、論文や発表資料等を十分な議論をしながら進めることができず、その分野ではチームとしての力を発揮することが難しく、本人たちも満足できる研究にはならなかった。

21.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別……実験結果をよく分析し、新たな発見をすることができた。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力……何度も予想する実験結果が得られなかったが、粘り強く取り組んだ。
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)……予想される結果が得られなくとも実験結果を正確に理解し解釈できた。
- (5a) 交流:積極的コミュニケーション……11月に神戸大学の関西学院大学での2度の発表会に積極的に参加、発表だけでなく質疑応答にも積極性を発揮した。発表に対し多くの意見をもらいその後の研究の推進力となった。
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……困難な状況下でも自らの責任をよく果たした。
- (8a) 議論:論点の準備……グループ内で実験方法や結果についてよくディスカッションし、問題点の解決をはかった。
- (8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行……グループ内でよくディスカッションし、それに基づいて、目的の修正や実験系、装置の改良を行っていった。

21.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本校卒業生で、近隣大学でバクテリア等の研究を行っている、博士課程後期の大学院生よりアドバイスをもらい、さらには研究室の教員の承諾も得て、研究室の実験装置を使っての観察を行うことができた。SAの方から、神戸大学での発表会で、ポスター発表に対しアドバイスや意見をもらうことができた。

22. 課題研究(生物分野)「メダカの色覚－色の学習と行動への応用－」

理科(生物) 矢頭 卓児

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28年4月～29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	2年 総合理学科(4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	◎	○	◎	特	◎	特	◎	◎	◎	◎	特	◎	◎	◎	○	◎	◎
次年度のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連file(pdf)	サイエンスフェアin兵庫, メダカ発表会用ポスター・論文																

22.2. 研究開発の経緯・課題

本研究は、生徒の「動物の学習の研究がしたい」との希望で課題設定を行った。身近な動物ということでメダカを対象としたが、メダカの研究はかなり行われているので、「判っていることを確認する」だけにならないかと危惧された。生徒達は先行研究や書籍での研究成果などを調べていたが、自分たちの設定した課題を解決した先行実験は見つからない、さらに、他校の高校生の先行研究での結果が自分たちの仮説と異なることを発見し、より実験条件を整えて行うことを主眼として取り組んでいた。

22.3. 今年度の研究開発実践(概要)

22.3.1. 方法・内容・結果・考察

- ・メダカの色覚について、保留走性実験を繰り返して、確認した。
- ・実験で使うアクリル水槽を作成し、カラー水槽に変換するためのアクリル板の工夫など、自分たちの実験にもっとも良い水槽を自作した。
- ・メダカの行動軌跡を記録した映像からその軌跡を追跡解析するPCソフトが画像が暗くて(メダカへの刺激を考えると明るくできなかった)使えないため、映像を目視して観察する解析方法を取ったが、このことがかえってデータの正確さをもたらすこととなった。
- ・行動観察実験での色刺激の与え方、餌刺激の与え方、観察実験に入るまでのメダカの飼育環境の整備、動画の撮影の方法、暗箱の作成など、随所に独創的な取り組みが見られた。
- ・担当教員としては、研究の節目に報告会を設定して、そこで浮かんだ課題を生徒に提示し、解決方法の討議を見守る、という方法で関わった。

22.3.2. 「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……予備実験や本実験の具体的な方法などについては、生徒が書籍やネットでの先行研究、大学の研究者とのメールなどで調べ、知識を徐々に蓄積させていた。
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明……実験結果の解析が進むにつれて、自分たちに言えることと、言えないことの区

- 別 ができるようになった。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……自らの課題について分析し、予備実験の結果から判断して、解析に必要な作業、実験装置を開発し、研究計画を立てて、到達度を折々にチェックしながら修正して完成を目指していた。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……発表会のポスター、口頭発表用スライド・原稿、論文の作成を分担しながらも、必要な図やグラフについては協議しながら完成させていた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……実験結果の解析が1つ終わるごとに、その結果について意見交換を行い、次の実験の改良点を出し合っていた。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……中間発表前後から分業化を進め、予備実験の確認、対照実験と本実験、実験環境の確認などを分担して行っていたが、1回の実験が11日間に及ぶため、実験中とその解析は全員で協力して効率化を図っていた。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……それぞれ担当者が独自のアイデアを用いたグラフや図を提案し、他の班員が内容に沿っているかどうかの確認をして、やり直したりして取り組んでいた。
- (8a) 議論: 論点の準備……自分たちの解析では判断によっては十分に説明できない結果も見られたため、多角的な視点での検討を行っていた。

22.4. 卒業生の活用に関する特記事項

サイエンスアドバイザーの指導・助言を受け、実験に使う個体数や実験装置への工夫を生徒達がしっかりと行えたことは科学的な視点を持った卒業生の助言の効果であった。

23. 課題研究(生物分野)「ファインバブルがウキクサに与える影響」

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28年4月～29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
当初の仮説(ねらい)		◎	○	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○	○	○
本年度の自己評価		○	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	○	○	○	○
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:左記資料ファイルの補足説明	
	1 資料:ウルトラファインバブルが生物に与える影響 (中間発表ポスター). pdf																11/10 中間発表会用ポスター	
	2 資料:ウルトラファインバブルが生物に与える影響 (発表会ポスター). pdf																2/9 最終発表会用ポスター	
	3 資料:ウルトラファインバブルが生物に与える影響 (論文). pdf																2/9 最終発表用論文	

23.2. 研究開発の経緯・課題

テレビ番組の「ウルトラファインバブル」が生物の成長を促進している、との情報に興味を持ち、自分たちも生物を育てて成果を上げよう！との意欲で研究に取り組んだ。先行研究実践大学や研究所に問い合わせをし、「ファインバブル発生装置」開発社に話を聞きに行き、装置の貸出しを交渉する、など、当初の取り組みは意欲的に行えた。しかし、実際には水耕栽培がうまくいかない、「酵母菌」を分株がダメになるなどし、カエルやザリガニも検討したが、実験条件の統一、個体数の確保が難しく、水中植物のカナダ藻やウキクサで実験を行うことにした。

「水」の研究での一番の課題が「水」自体の条件である。溶存酸素量や内容物の影響など諸々の条件の厳密性をどのように確保するか？また、それらの条件全てを測定することは高校では限界がある。どのレベルまでの条件設定をするか？に試行錯誤した。そして、簡単そうに見える生物を育てることが、実は大きな課題であった。生物を生育する条件の統一と観察、これを自覚し実践することは、「生命」というものを理解し真摯に向き合う、このことを生徒自身が理解し実践することが大きな課題であった。生き物が対象の場合、実験条件を厳密にしきちんと生育させる、これがデータ確保の大前提である、とのことを再認識させられた。また、テレビ等の情報は誇張されたところがあり、研究過程の「ファインバブル」は企業秘密部分が多く、情報を手に入れることが難しいことも課題の一つであった。

23.3. 今年度の研究開発実践(概要)

23.3.1. 方法・内容・結果・考察

水の影響を受けやすい水中植物を対象として、ファインバブルの水を用いて栽培を行った。バブル発生条件を、バブルリング回数で3種類設定、脱イオン水と天然水の水、それぞれを使用した。市販の天然水を用いたのは一定条件で販売されて、内容物が表示されているからである。水温、pH を測定し20℃の人工気象器で、6時～18時点灯してウキクサの生育を観察した。先行実験で、カナダ藻で行ったとき人工気象器の設定ミスがあったが、脱色現象が起こった。顕微鏡で葉緑体を調べると形状に変化が起き、普通の水に戻しても回復できなかった。そこで、水に全体を入れてしまう藻ではなく、空気にも触れる浮草ならばどうなるのか？と実験を行った。気温低下でウキクサの生育が芳しくなくなる等、データが十分に得られなかったが、生育状況低下、葉緑体の異常が見られた。これらのことから、ファインバブルが必ずしも生物の生育に良い影響を与えるとはいえず、植物によっては生育阻害を起こすのではないかと考えられる。

データ数を増やし、水耕栽培まで実施できれば、この仮説の検証が進められるので、今後の実験継続に期待したい。

23.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……知りえた情報に対し、意欲的・積極的に取り組み、実験や論文完成へ努力した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……自分たちの得た知識やデータを組み立て、仮説を立て、論文・発表に向け内容を工夫し、より理解しやすいデータの組み立てを行った。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……それぞれが自覚と責任を持ち、発表会や論文の作成を行った。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……失敗の部分も含め、全体に必要な知識や情報を提供した。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……データの処理や組み立てにおいて、わかりやすい内容を目指し、工夫を凝らした。

23.4. 卒業生の活用に関する特記事項

平日頃より、卒業生のSAの方々には多くのアドバイスやご指摘をいただいた。「水」という日常的な題材は、研究を行う場合安易に考えがちである。それに対し、実験研究を行う条件や注意事項を指摘いただき、見過ごしてしまう分野にも配慮できるようになった。また、「バブル発生装置」の貸し出しや実験方法の指導を受けられたのは卒業生のご尽力、アドバイスがあつての実現であった。生徒達にとって、意欲を持って取り組んでもその実現には様々な壁が存在したが、卒業生の方々のご助力のおかげで実験が行えた経験は、今後の勉学の糧になることと、深く感謝申し上げたい。

24. 課題研究の継続と発表活動の支援(3年生での活動)

総合理学部長 繁戸 克彦

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	平成28年4月～平成29年2月																
学年・組(学年毎の参加人数)	3学年全クラス(普通科・総合理学科)																
	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				○						◎	○	◎	◎	◎	○	○	○
次年度のねらい(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 記録:校外発表																

24.2. 研究開発の経緯・課題

最終学年である3年生における人材育成でもっとも大きな課題は、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、つまり自信を持たせて、社会に送り出すことである。授業としての「課題研究」は第2学年で実施しているが、現在も3年生では校内、校外で複数の発表を行う班が多い。また、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全員が行っている。このようなことから、来年度(平成29年度)から、3学年でも教育課程上に課題研究の時間を1時間(特定期間での実施)設けることとなった。

3学年で校外での発表を行うこととなった経緯は、数年前から「学会等での発表をしたらどうか」というSSH運営指導委員からの助言があり、課題研究指導者が自主的に学会や大学で行われる校外での発表に引率する例が出てきていた。高校生の発表を受け入れる学会等も多くなってきたことと併せて、すべての課題研究班に、大学・学会等の外部での研究成果の発表と交流を必須とすることにした。この取組を行ったところ第3学年になってからも継続して研究(実験)をする班があるので、継続した研究活動(実験)と発表に出かけるための経費の支援を行うことにしている。

24.3. 今年度の研究開発実践(概要)

24.3.1. 方法・内容・結果・考察

<校内での発表活動等>

- ・文化祭でのポスター発表 3年生全員 4/30 1年生, 2年生と文化祭来校者, 保護者等が聴きに来る
- ・総合理学科説明会での課題研究ポスター発表 3年生全員 7/29 約400名の中学生と保護者, 中学校教員が参加
- ・シンガポール姉妹校 Raffles Institution の生徒来校時に、英語での課題研究発表交流を行った 8/25
- ・2年生課題研究中間発表会での後輩への指導と助言 11/10

<校外での発表活動>

- ・第15回日本再生医療学会総会高校生ポスター発表 3/19 3年課題研究「プラナリアの記憶と再生」最優秀賞(第1位)
3年課題研究「地衣類に含まれる抗菌物質の同定」第5位
- ・Science Conference in Hyogo 2015 3/20 3年課題研究 6班が発表 ※
- ・日本薬理学会 第63回日本生化学会近畿支部例会 5/21 3年課題研究「地衣類に含まれる抗菌物質の同定」ポスター発表
- ・9th Hyogo Science E-cafe 7/12 3年課題研究「プラナリアの記憶と再生」「クロレラの脂質生産と光環境条件」発表
- ・Science Conference in Hyogo 2016 7/16 3年課題研究 4班が発表 ※
- ・SSH生徒研究発表会 8/9～11 3年課題研究「プラナリアの記憶と再生」科学技術振興機構理事長賞(第2位)生徒投票賞
- ・マズフェスタ 8/27 主催; 大阪府立大手前高校 3年課題研究「立方体投影の世界地図」ポスター発表
- ・日本菌学会 9/17 3年課題研究「LEDを用いた細胞性粘菌の走光性」ポスター発表

・近畿高等学校総合文化祭 自然科学部門 11/20 自然科学研究会物理班3年生 奨励賞を受賞※

※ 本年度はすべての課題研究班が1～2回外部での発表を行った。※ 昨年度より英語での研究発表交流の取組が大幅に増えた。※ 自然科学研究会においても普通科3学年生徒が兵庫県代表として近畿高等学校総合文化祭で発表を行った。

24.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

本年度は、SSH生徒発表会で課題研究「プラナリアの記憶と再生」が国立研究法人科学技術振興機構理事長賞(第2位)を受賞したが、入賞と生徒投票賞を果たしたのは唯一本研究のみであった。研究者である審査員の先生方と同じく課題研究を行ってきた高校生の両方から賛同された研究は大変価値のあるものであると考える。2月の課題研究発表会后、近畿サイエンスデイ、再生医療学会総会、9th Hyogo Science E-café(神戸大学主催)と多くの外部発表をおこない、論文やポスターを修正、さらに研究分野の専門家の大学教員に研究内容の査読をお願いした。研究自体は彼らがすべて独力で行ったが、3学年ではまとめ方や発表について各方面からアドバイスをもらうことで自信を持って発表を行えるようになった。多くの発表で賞を獲得したことからこの取り組みが大変効果を上げていることが確認できるが、自分が獲得した能力を他の人に対して表現し、認められたことや成就感を持つことで、自己肯定感が育つ。そのことによってその後、自信を持って人の中で力強く歩んでいくことができるようになる。校外での発表活動を行うことは、科学技術分野におけるリーダー性を育成することにつながると考えられる。この取組をさらに、充実させ、効果的に行うために次年度において、3年生の教育課程内に授業として設定することが決定した。このことからより明確の意図と体制によりこの取り組みが発展していくものと考えられる。また、これらの成果がが普通科にも波及し、1、2年生を含む普通科生徒にも校外での発表を行うものが出ている。

25. サイエンスツアー I・II

総合理学部 濱 泰裕

25.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/11/>)

実施時期	阪大:参加者連絡会 7/15(金), ツアー 7/21(木) 関東:事前説明会 5/27(金), 参加者連絡会 8/4(金), ツアー 8/23(火)~8/25(木)2泊3日																
学年・組(学年毎の参加人数)	阪大:1年47名(普通科11, 総合理学科36)……希望者 関東:1年39名(総合理学科39名)……希望者																
	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	◎		○	◎		◎	◎	○		○	◎	◎	◎	◎			◎
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:20160721阪大SciT_案内&要項.pdf 2内容:20160721阪大SciT_実習&申込.pdf 3教材:20160721阪大SciT_レポート用メモ用紙.pdf 4結果:20160721阪大SciT_アンケート, …結果.png等 20160721阪大SciT_提出物&写真.pdf http://www.fbs.osaka-u.ac.jp/jpn/seminar/other/event-20160721/								阪大SciTour 実施計画・案内文書 阪大SciTour 実習や講義の概要 阪大SciTour 実習時高校生が記録する書式 阪大SciTour アンケート内容, 集計結果(数値, 記述) 阪大SciTour 生徒のレポート等の一部と写真 阪大SciTour 本校の訪問を紹介する阪大のWebページ								
1方針:201608関東SciT_案内・要項.pdf 2内容:201608関東SciT_しおり(個人情報抜).pdf 3教材:201608関東SciT_活動記録冊子.pdf 20160823東大レポート書式.pdf, 20160824筑波レポート書式.pdf https://www.miraikan.jst.go.jp/guide/group/ 4結果:201608関東SciT_提出物.pdf 201608関東SciT_Web記録.pdf, 20160811関東SciT_医科研質問.pdf								関東SciTour 本プログラムのねらい・概要等 関東SciTour ツアーの日程等(生徒に配布した資料) 関東SciTour 生徒が活動を記録する冊子(活動日誌, メモ等) 関東SciTour 事後提出レポートの書式(東大医科学研究室用) 関東SciTour 事後提出レポートの書式(筑波の研究所用) 関東SciTour 未来館ワークショップ 関東SciTour 生徒のレポート等の一部と写真 関東SciTour サポート用ウェブサイト(独自運営)の記録 関東SciTour 事前学習である医科研への質問集約(一部)									

25.2. 研究開発の経緯・課題

本校のサイエンスツアーは、施設見学に留まるのではなく、研究者のご協力・ご指導のもとで「実習や実験をさせていただきながら、研究への理解を深めさせること」を特徴としている。

【大阪大学サイエンスツアー】 大阪大学にご協力いただいている日帰りのサイエンスツアーは、2007年から本校OBである教授にお世話になっており、1年目は情報通信研究機構未来ICT研究所で、翌2008年からは大阪大学で実施している。専門的な機能を有する実験室や機器を使用させていただきつつ、データを取得して分析する活動を指導していただいて、研究活動を体験し理解する実践的な学習である。ここ数年は、もう1名、本校OBである教授に加わっていただいている。ツアー時には、全員にレポート作成のためのメモ用紙を持たせ、それをもとにして仕上げた自由記述レポートを、事後に提出させている。昨年度、今年度は、特に夏休みの早い時期に実施時期を改善できたため、実施後のレポート作成による知識の再構成・定着の充実度が増した。

【関東サイエンスツアー】 関東2泊3日で8月下旬に実施しており、今年度は9回目となった。1日目は、東京大学医科学

研究所にて、4分野の研究の見学・研究紹介、実習を実施した。コアの力に加えて質問を事前に考えて実行するという方法で「質問する力」を育成する。2日目は筑波研究学園都市で、事前に生徒が希望した研究所を訪問し、研究者と接して、十分に時間をかけて実習・実験を体験させていただいた。昨年度からは、筑波研究学園都市で訪問する研究施設が、3研究所から5研究所へ増え、より少人数の充実した実習が実現した。5つの研究機構・研究所に協力していただいたことは、生徒の多様な興味・関心に応じるという意味でもありがたいことであった。この実習・実験後、生徒は夕食までに班別発表用資料を作成し、夕食後はすべての班が筑波での活動を他生徒に伝える「報告会」を実施した。報告会は、コアの力(知識を統合して活用)に加えて、ペリフェラルの力(交流、発表、質問)の実践的学習をねらいとしたものである。3日目は、日本科学未来館で、ワークショップ(約2時間)と展示見学(約2時間)を実施した。ワークショップは「議論する力」の育成をねらい、科学コミュニケーターのご協力が非常に効果的であった。展示見学では「質問」を重視した事前指導を行い、質問内容の記録も義務付けた。展示見学で知識や興味・関心も増加するが、両活動の最大のねらいは、「質問する力・議論する力」の育成である。

25.3. 今年度の研究開発実践(概要)

25.3.1. 方法・内容・結果・考察

方法・内容:阪大サイエンスツアーは、昨年度まで総合理学科全員を対象としていたが、今年度は参加人数枠の拡大を阪大に了承していただき、総合理学科生徒は希望者とした上で、普通科の意欲が旺盛で積極的な生徒の参加枠を確保した。参加生徒数は昨年度までよりも約2割増加した。ご協力いただいた分野は、生命機能研究科・レーザーエネルギー学研究中心であり、生徒は6研究室から興味に応じて2研究室の講義・実験を体験した。関東サイエンスツアーは、上記阪大ツアーの目的に加えて、ペリフェラルの力にも重点的において育成する。

結果・考察:例えば、成果物であるレポートには、講義・実習・実験の内容や結果の分析が、文章だけではなく図示・図解を伴いつつ分析できており、体験した分野の内容や研究方法に関する知識、研究活動のイメージが具体的に変わったことが表現されていた。実験機器に対する知識もレポートに具体的な記述として表出していた。発表・質問等に関する「活動の記録」も充実していた。これらにより、科学・研究活動に関する興味・関心を高め、基礎的な知識・技能を培い、さらにペリフェラルの力を育成する効果が得られたことが裏付けられた。両ツアーは、実施日だけではなく、6月から9月の長期にわたって継続的学習活動を実施した物であり、十分な効果を発揮していると考えられる。両ツアーで使用した指導資料や、生徒の成果物(レポート・メモ・質問・意見記述等)は、成果の普及Webサイトにpdfファイルで提示したので、ご覧いただきたい。以下、阪大サイエンスツアーについては、数値(1~5)による結果のみを簡単に記載する。数値は2014年度⇒2015年度⇒2016年度の順に示した。事前調査の「選択したコースへの興味・関心」への回答は平均が極めて高くかつ上昇傾向である(4.15⇒4.39⇒4.33)。事後調査では「興味関心の深化」が「4.60⇒4.58⇒4.74」であるとともに、「実習内容を今後さらに調べる意欲」が「3.68⇒4.14⇒4.04」であり、ツアー終了後も関心が持続している。夏休み前半にツアーを実施できたため、生徒の科学に対する積極的な気持ちを行動に移す時間も多し。アンケート自由記述では、積極的・肯定的な意見・感想が目立った(成果普及Web参照)。次に、関東サイエンスツアーの指導における独自の特徴は、夏休み中の継続的指導にWebコミュニティを活用した点であり、簡単に結果を報告する。記事は16回アップロードし、参加生徒の利用回数は790回(同一IPアドレスからは1日1回として計算)であった。ツアー専用メールも使用して十分な連絡体制をとり、生徒はコメントやメールで応答した。Webの記事内容は成果Webに掲載する。

両方のサイエンスツアーは、ともに1年生に対する初期の指導といえるが、成果普及Webに掲載の各種指導用資料や成果物から、上記の通り、これらの実習・実験が8つの力に様々な影響を及ぼしていると考えられる。

25.3.2. 「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◎……成果物(提出の3種類レポート・活動記録の記述)(成果普及Web参照)より
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明◎……レポート、阪大事後アンケート結果問4(2)、問5から確認(Web参照)
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力◎……成果物(事前課題・レポート・活動記録)(Web参照)、教師観察(写真)より
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)◎……成果物(レポート)で作表・図式化等情報の適切な提示確認(Web参照)
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用◎……実習・実験で測定装置を適切・正確・慎重に操作(教師・講師評価)
- (4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成◎……成果物(3種類レポート)(成果普及Web参照)
- (5a) 交流:積極的コミュニケーション◎……十分に積極的であったが自主性より課題達成目的と判断して○に留める
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎……発表準備時の班内協力体制、実習実験後の片付け等観察より
- (6a) 発表:必要情報を抽出整理した資料作成◎、(6b) 発表:効果を高める工夫◎……共に観察記録、班発表記録(Web)
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる◎……観察記録、班発表記録および生徒の活動記録の記述(Web参照)
- (7b) 質問:発言を求める◎……観察記録、班発表記録、生徒活動記録記述、阪大事後アンケ(質問回数)より(Web参照)
- (8b) 議論:発表・質問に応答した議論進行◎……観察記録、班発表記録および未来館ワークショップ結果より(Web参照)

25.4. 卒業生の活用に関する特記事項

阪大:本校OBである2名の教授に、計画の具体化、多数の研究室の手配、実習班の作成、施設見学の申込、実習コースの担当等、全面的に協力していただいている。

関東:本校OBが教授を務める東京大学医科学研究所、畜産草地研究所を訪問し、協力をいただいで実習できた。また、高エネルギー加速器研究機構では、県内の兵庫高校OBと神戸大学OBがお世話してくださった。

26. 臨海実習

総合理学部長 繁戸 克彦

26.1. 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28年8月1日～3日																
学年・組(学年毎の参加人数)	1年生普通科(4名)				総合理学科(2名)		2年生普通科(5名)				総合理学科(1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	◎		◎	◎	○					○	○	○	=				
次年度のねらい(新仮説)	◎		◎	◎	○					○	○	○					
関連ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)	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 (pdf)	1方針:臨海実習実施要項.pdf 2内容:臨海しおり.pdfフィールドワーク・実験・実習予定(職員用)事前講習資料.pdf 3評価資料:現地レポート(スケッチ一部).pdf採集動物リスト.pdf								実施内容詳細 フィールドワークの手引き 実施に当たって職員の分担と動き フィールドにおける危険な動物の一覧 現地で観察したスケッチの一部 現地で同定した生物の一覧								

26.2. 研究開発の経緯・課題

夏季休業中に行う臨海実習は、H23まで高知大学臨海実験所で高知大の協力を得て行っていた。その後、H25年までは京都大学の舞鶴フィールドセンターの協力で行っていた。各大学での受け入れが難しくなり、1年のブランクをおいた後、昨年度から、地元兵庫県の施設(兵庫県立いえしま自然体験センター)での実習を行っている。本校においてはフィールドワークを行うプログラムが少なく、生物学、特に生態学の分野ではフィールドワークは欠かせない実習となるため、この経験を希望する生徒も多い。今年から企画段階から現地専門指導員も配置がなくなったことで、現地での指導体制も変更、時間がかかる実験観察も取り入れ、充実した内容とすべく2泊3日の日程として大幅な見直しを図った。

26.3. 今年度の研究開発実践(概要)

26.3.1. 方法・内容・結果・考察

地元兵庫県の施設(兵庫県立いえしま自然体験センター)を使い、昨年度実施の経験をふまえ、フィールドワークと地元の生物を詳しく観察すること、それに関連した長時間にわたる観察を有効且つ効果的に行うためのプログラムとした。本年度は12名で普通科、自然科学研究会の生徒の参加が多かった。

本年度から同施設が専門指導員を廃止したことで、すべての実習を本校教員が主導で行うことになり、スタッフを増やし、大学学部生が行う実習に近いレベルを担保するため、本校職員の持つ力量のできる部分と、サポートを必要とする部分を分け、応援の講師を依頼した。施設周辺の海岸でウニを採集、このウニを用いて、放卵、放精、受精をさせ、発生の過程を顕微鏡で観察した。夜間には海ホテルの観察をおこなった。この部分においては、本校職員で十分に対応できたが、魚類等の海岸生物の採集と同定、プランクトンネットでのプランクトンの採集と同定には、講師に指導に当たってもらった。ウニの発生実験では、2夜、交代で観察を行い、発生の過程の進行をスケッチした。昨年よりも長時間の観察が行えたため充実したものとなった。ウニをはじめとする採集生物の同定だけでなく解剖も行い海洋生物やその生態系における位置づけを知る貴重な機会となった。また、持ち帰ったウニの発生サンプルは、「生物」発生の単元での観察に使用し、学習の効果を上げた。

26.3.2. 「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・・・講師からの説明を受け、検索区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る機会となった。さらに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。昨年度の活動から準備物も充実し、講師の指導もあり大学学部生が行うレベルに近い活動が可能となった。
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明・・・生物の検索において、どの部分で行き詰まっているかを説明する機会が多く持つことができ、課題を分析する力が育成された。次年度からのねらいに加える。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・自ら採取した生物を観察、同定すること、それらを用いて実験することで実験・観察課題に非常に積極的に取り組んだ。採集と観察がセットになったフィールドワークならではの効果であると考える。
- (2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討・・・いくつもの実験観察とフィールドでの採集を平行して行ったため、時間の管理や順次観察する手順と使用機器の適正を考えて取り組むことが育成された。
- (5a, 5b) 交流:積極的コミュニケーション・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・フィールドでの活動、実験室内での観察や実験において分担と協働を行うため十分な機会があった。
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・全員が観察ノートを作成し観察・同定の情報を整理、本年度の記録としての資料も作成した。
- (6b) 発表:発表効果を高める工夫・・・スケッチや実習の記録を作成したが、発表の機会がなく、次年度のねらいから外す。

26.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は、本校OB教員を講師として活用することで本校生のレベルを把握しての説明、指導が行え効果を発揮した。

27. SSH実験講座(普通科への普及の観点から)

理科(生物) 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28年4月～平成29年3月															
学年・組(学年毎の参加人数)		3年普通科2名 2年普通科30名 総合理学科23名, 1年普通科6名 総合理学科30名 (延べ人数)															
	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	◎	=		◎	◎		◎			○				◎			
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								
	SSH実験講座案内.pdf								実験会の案内と概要								
	SSH生物実験会アジの解剖QRコード.pdf								「反転学習」に用いた教材								
	第5回SSH実験講座案内.pdf								実験会の振り返り 評価資料								
	SSH生物実験講座アクティブラーニング集計表																

27.2. 研究開発の経緯・課題

SSHの主対象である、総合理学科生徒、自然科学研究会所属生徒以外の普通科の生徒にも、SSH特別講義(10回のうち6回普通科生徒参加)、サイエンスツアー(4回のうち3回普通科生徒参加)、各種科学オリンピックへの参加や重点枠事業である各種「咲いテク」プログラム、サイエンスフェアin兵庫、サイエンスカンファレンスに参加できるよう案内され、多くの生徒が参加している。理科の授業でも、主対象である総合理学科で行う実験を多く取り入れている。しかし、普通科のカリキュラム内では十分に実験、観察の時間を確保することは難しく、特に時間を要する実験は授業内で行いづらいという問題を抱えていた。このため、放課後を利用し、SSH生物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、観察を普通科対象に行う。本校では、医学部医学科に進学する生徒も多く、さらに発展的な解剖実験などを希望者対象に取り入れた。また、アクティブ・ラーニングの要素を取り入れることで、実験、観察を円滑に進めるだけでなく、理解を深めることを狙いとし、実験手順を説明する動画を作成、Web上にYouTubeの動画として掲載、それを事前にスマートフォンやパソコンで学習する「反転学習」形式を新たにこの実験講座にも取り入れた。

27.3. 今年度の研究開発実践(概要)

27.3.1. 方法・内容・結果・考察

本年度は、5回のSSH生物実験講座を実施した。

第1回	魚類の解剖	6月15日(水)
第2回	鳥類の脳の解剖予備実験	7月1日(金)
第3回	鳥類の脳の解剖と観察	7月7日(木)
第4回	GFPを用いた形質転換(遺伝子組換え)の実験	12月8日(木) 12月9日(金)
第5回	マウスの解剖	2月24日(金) 3月8日(水)

放課後の実験会であるので、開始時間が揃わず、実験室にきたものからプリントのプロトコルを配布、各人がそれを読みながら、おのおの進める方法をとった。質問を担当教員が受けながら進めた。

第1回、第5回については、事前にYouTubeで解剖実験の動画を見て学習する「反転学習」のスタイルをとった。関連file(pdf)を参照 解剖実験では動画を見たと生徒の2/3は大変役に立ったと答えている。この手法を用いることで、事前学習が十分にできない希望者対象の実験会において円滑な進行と深い理解に効果を発揮する。

27.3.2. 「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・・・「器官(消化管など)についての知識・理解が深まった」の項目得点が高い。
- (1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別・・・意見、考察を十分に引き出す機会がなく観察主体の活動であった。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・希望者対象の実験会であるが、放課後部活動等がある中、長時間の実験会に意欲的に参加したものも多い。解剖では「動物の構造や器官に興味・関心が強まった。」全員が回答しており、第1回に参加したものは他の講座にも複数回参加したものが多く。
- (2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討・・・解剖実験では事前に参加者のほとんどが解剖実験の動画を見ており、プロトコルを参考に実験を円滑に進めた。「解剖の手順が実験書の文章で理解できた。」の項目得点が高い。
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用・・・解剖実験では「器官を手や器具などを使って分離することができた。」の項目の得点が高い。
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる・・・「反転学習」を解剖実験に取り入れたことで、事前に質問事項をまとめ実践が円滑に進むよう質問ができるようになった。次年度よりねらいの一つに加える。

27.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本年度は、卒業生を活用することができなかった。来年度以降は卒業生の大学院生を準備等のアドバイザー等で活用するだけでなく、今回作成した動画教材の作成など、大学の所属研究室の支援を得て活用することができればと考える。

28. 「数学オリンピック」のための指導

数学科 石井 基晴 福岡 正朗

28.1. 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28年4月～平成29年1月																
学年・組(学年毎の参加人数)		2年14名(総合理学科・普通科), 1年21名(総合理学科・普通科) 計35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	○			◎		◎				◎				○	○		◎
	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																
	評価の方法:数学オリンピックアンケート原稿.pdf	講座終了後における実施アンケート原稿																
	評価:数学オリンピックアンケート結果.pdf	アンケート結果																
	数学オリンピック問題:オリンピック問題2017.pdf	2017数学オリンピック予選問題																

28.2. 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に参加し、予選に向けてお互いに切磋琢磨しながら学習をするために所定の講座を策定した。今年は、講座には1年生21名と2年生14名で一昨年の3.2倍、昨年の1.3倍という過去にない多数の参加があり、意欲的に取り組んだ。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、議論する力の育成を目標とする。

28.3. 今年度の研究開発実践(概要)

数学オリンピック講座は1、2年生を対象にしており、知識の差があるので学年別に担当を決めて(1年生の指導教諭は福岡、2年生の指導教諭は石井)別々に講義、演習を実施する。実施期間は10月中旬から翌年の1月上旬(数学オリンピックの予選日1月9日)まで毎週1回金曜日の放課後2時間程度の時間帯を設け、合計12回、授業で学んだことの拡張及び発展的な新たな分野に関する講義・演習を行う。教材は過去問を中心に良問を選び、別解を含めて皆で解法を議論することもある。2年生においては、昨年受講した生徒もいるので問題が重ならないように選定した。

28.3.1. 方法・内容・結果・考察

数学オリンピックに出題される問題は、知識偏重の型の問題ではなく思考力を要する趣向に富み、解答するのに思考の柔軟性・視野の広さが要求される。既習事項の数論、関数、確率、幾何分野を中心に1998年から2016年の過去問演習を中心とする。演習は各自の自主性を重んじた。すぐに解答を知りたがらず、自力で辛抱強く挑戦し続ける姿勢を持った生徒ばかりで、いつまでも1つの問題を解いている情景も多々見られた。納得がいくまで見守ってみたい、難問の場合は適切なヒントを与えつつ解答へと導いていく指導を行った。回によっては時間制限を設けて、時間内に5問を解き、できるだけ高得点を目指すというような主体性を持たせつつも達成感も得られるよう工夫した。生徒の解答において解法が異なるものに関してはそれぞれの生徒が皆の前で発表したり、質問しあったりする場面も持つことができ、いろいろな角度から問題を解決していく面白さを感じた生徒は多かったと思われる。また、昨年の課題であった1年生と2年生の合同の演習機会を年明けに持つことができ、お互い大きな刺激となった。予選の結果は残念ながらAランクの予選突破者は出なかったものの、Bランク21名、Cランク12名とBランク以上の割合が63.4%(昨年40.7%)を大幅に伸びたことは成果であった。生徒は修学旅行等各行事や課題研究発表の準備等、多忙な中、特に総合理学科の生徒はこのことばかりに専念できない状況である中、非常によく頑張っており、意欲的に取り組み、成果も上げたと考える。

28.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

□特に大きく伸ばした力についてのみ記載

- (3b) 活用:演習の中で使う公式の証明を再度確認し、知識の復習を図る一方で、問題の背景にあるより高い知識レベルを学ぶことで1題1題に深く取り組む中で新たな好奇心をもたせることができた。
- (5a) 交流:クラスの枠を超えて集まった生徒で切磋琢磨し、また解法について議論しあったり、発表しあったりと積極的に交流した。
- (7b) 質問:回答者に積極的に質問し不明な点を追究していく。回答者もそれに答えることで理解を深めていった。
- (8b) 議論:授業では触れることができない問題に困難を感じつつも、お互い議論を重ねるうちに今までの知識の組み合わせで活かしていくことに気付き、面白さを感じていった。

28.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本講座において卒業生の活用という点については難しいものがあつたが、2年生と1年生との合同演習を行えたことは進歩であり、縦のつながりを構築していくということについては今後につなげていきたいと考えている。

29. 「物理チャレンジ」のための指導

理科(物理) 山中 浩史

29.1. 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28年4月下旬～6月下旬																
学年・組(学年毎の参加人数)	1年全クラス(総理科13名参加)・2, 3年理系及び総理科(2年総理科1名参加)																
	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				◎	○	◎	○	○	○								
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) 課題レポート(家で実験)1. pdf, 同2. pdf 課題レポート(学校で実験)1. pdf, 同2. pdf								備考:左記の資料ファイルに関する補足説明 いずれも第1チャレンジの実験課題レポート								

29.2. 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。このチャレンジへの参加を通じて、本校SSHの8つの力の中の主にコアの力である、「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」の育成ができるという仮説を立て、実施している。本校は第1チャレンジの会場ということもあり、また今年度は1年生の総理クラスが意欲的で、昨年度の参加4名から大幅増の計14名が参加した。しかし、今年度も第2チャレンジへ進むことができなかった。3年間の継続参加により第2チャレンジへの進出の可能性も高まると思われる。2年・3年からもっと多くの参加者が出てくるための取り組み、生徒の継続参加への取り組みが今後の課題となると考える。

29.3. 今年度の研究開発実践(概要)

29.3.1. 方法・内容・結果・考察

(1)方法・内容

放課後や休日等に物理実験室を開放して、課題レポートに必要な実験データの取得、理論問題への対策等を実施した。今回の課題レポートの内容は『単3乾電池1本から取り出せるエネルギーの総量を求めよう』で、身近な課題であったこと、参加生徒が多かったこともあり、個人または数名で組んでそれぞれ工夫を凝らした実験を行った。生徒自らが主体的に取り組めるように留意し、教員は簡単なアドバイスをする程度にとどめた。

(2)結果・考察

個人、グループそれぞれが実験方法に工夫を凝らしてレポートを提出し、理論問題コンテストに臨んだが、結果は第2チャレンジへ進むことができなかった。理論問題コンテストは、参考書持ち込み可であるが、1年生でまだ物理を十分に習っていない段階では厳しい問題であると感じた。また、今回の実験課題は身近ではあるが、エネルギー量の測定に関わるので取り組みにくい課題であったと思う。実験方法の工夫、データの解析には、物事の本質をしっかりと理解しておくことが大切である。そのあたりの指導を考えていく必要がある。

29.3.2. 「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・・・未知への課題に、参考書や文献等を利用し、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・・・試行錯誤を含め、実験手法を工夫した
- (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した。
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用・・・それぞれの実験方法に応じてExcel等を利用した。
- (4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成・・・課題レポートに、実験結果を理論立ててまとめた。
- (4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識・・・教員や文献等を利用し、課題解決への知識を習得できた。

29.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本年度は卒業生の活用が実施できなかった。今後、第2チャレンジ以降に進出するなど好成績を上げる生徒ができれば、「物理チャレンジで得た経験」などの講演や、アドバイスの依頼が可能であるとする。

30. 「化学グランプリ」のための指導

理科(化学) 中澤 克行

30.1. 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	平成28年4月～7月																
学年・組(学年毎の参加人数)	全学年・全クラス(普通科・総合理学科 全生徒)の希望者																
	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	◎			◎		○			○								
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 資料: http://gp.cs.j.jp/about/about02.html							化学グランプリの出題方針									
	2 資料: http://gp.cs.j.jp/results/							大会概要;入賞者の多くが高3生であることが分かる									

30.2. 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偏重型の問題を解くのではなく、科学的思考力や既存知識の応用力を要する新しい趣向に富んだ問題で、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。そのため、普段の高校の授業とは異なる取り組み姿勢を必要とするため、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付与し、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、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た。

30.3. 今年度の研究開発実践(概要)

30.3.1. 方法・内容・結果・考察

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公募したところ、一昨年度12名、昨年度38名に対して、本年度は1年生35名、2年生28名、3年生2名、合計65名の応募があった。昨年度比171%と年々大きく増加してきている。このように大きく増加した要因は、今年度も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。

例年、受験にあたって、一次選考を突破し二次選考会へ出場できる知識・思考力や応用力などの素養を身につけるために、対策講座を開講している。1年生は、まだ高校化学を学習していないので、化学結合や物質量といった基本事項から学習してもらう必要がある。そのため、5月下旬～6月下旬の毎週木曜日放課後に学習会を実施した。今年度は、5回の実施が出来た。

- 日時と内容:第1回 6月2日(木)1年生向け:物質、電子配置、分子の形
 第2回 6月9日(木)酸化還元反応、電池、電気分解
 第3回 6月16日(木)有機化学
 第4回 6月23日(木)高分子化学
 第5回 6月30日(木)過去問演習

昨年度は、講師として卒業生を招いて講習会を実施した。非常に、熱のこもった講義をしてくれ、生徒ひとり一人の理解度を確認しながら、学食の定着度を上げてくれた。また、毎回、宿題を出すなど、学力の向上への手立てもしてくれた。生徒達も先輩からの指示には、精一杯応えて、学習に励んでいた。しかし、大学生に対しては、講師としての謝金や旅費の支出が出来ないとJSTから言われ、今年度は卒業生による講義は、実現できなかった。

1年生のために電子配置・化学結合や原子量・物質量など化学の基本から学習をはじめたが、2年生・3年生にとっても復習となりよかったといってお互いに受講していた。

神戸大学工学部で7/20に開催された一次選考に受験の結果、今年は3年生1名が300点満点で232点(上位5%以内)を取り、二次選考へ進出できた。そして、みごと銅賞を勝ち取った。2年生には、193点(上位10%以内)を獲得した生徒が、1年生にも190点(上位10%以内)をとった生徒がいた。これらの生徒達は来年度の入賞が期待される。

30.3.2. 「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○……まだ高校で化学を履修していない1年生にとっては、講座を受講する中で、物質に関する基礎知識と基礎理論が、短期間で系統的に学ぶことができ、効果が上がった。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ようだ。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力◎……卒業生の指導に熱心に聴き入り、活発に質問しながら学習していた。自分たちの先輩に教えてもらっているという意識が、意欲的に取り組む態度に表れていると思われる。
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)○……1年生は授業ではまだ学習していない内容であるが、自ら理解しようとするため、解答を導く課程で、与えられたデータを構造化するといった応用力が伸びてきた。

30.4. 卒業生の活用に関する特記事項

昨年度、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の向上に効果があった。今後、何らかの方法で、旅費・謝金を支払えるようにして、卒業生の活用をしたい。

31. 「生物オリンピック」のための指導

理科(生物) 繁戸 克彦

31.1. 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28年4月～8月																			
学年・組(学年毎の参加人数)		1年生総合理学科9名				2年生普通科1名				総合理学科7名				3年生普通科1名				総合理学科3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		○			○		◎			◎											
次年度のねらい(新仮説)		◎			◎		◎			◎											
		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									
関連	1方針:生物学オリンピック参加募集											生物学オリンピック参加へのお誘い									
file	2内容:学習会案内											生物学オリンピック問題演習補習2016案内									
(pdf)	3資料:日本生物学オリンピック2016本戦出場者学校別 神戸高校生物学オリンピック参加者結果																				

31.2. 研究開発の経緯・課題

生物オリンピックの参加とそのための事前準備を通して、生徒の生物に関する知識とものの考え方を育成し、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効果的な育成方法を研究する。かつては総合理学科3年生を中心に学習会を行ってきたが、昨年度からは、1年生と2年生を対象に学習会を企画し、今年度も1年生と2年生を中心とする学習会を行っている。

31.3. 今年度の研究開発実践(概要)

31.3.1. 方法・内容・結果・考察

今年度特筆すべきことは、3名の本戦出場者を出したこと、そのうち1名が銅賞を獲得したことである。生物学オリンピック予選で本戦出場者(全国80位以内)を3名以上出した高等学校は全国で4校、そのうち公立高等学校は本校のみである。このことから中高一貫教育など特殊な環境でなくとも、3年間の学習を持って生物学オリンピックで好成績を収めることができることが証明された。また、本校の本戦出場者3名は総合理学科の生徒で、3年生で理数生物を選択している生徒4名のうち3名が受験し全員が本戦に出場している。理数生物(p21参照)のカリキュラムに従い学習してきた成果が大きく現れている。また、実験を伴う本戦でも銅賞を獲得していることから、サイエンス入門、課題研究などの探求的活動が大きく支えられて生物に関する知識だけでなく理解力、応用力、考察力、科学的処理能力などが大きく伸長した結果であると考え。3年生は、オリンピックに向けた学習会の対象外であるが、本戦出場者、優秀賞、優良賞の受賞者は1年生、2年生と学習会に参加しており、学習会も効果を発揮しているが、3年間を通した総合理学科のカリキュラムの中で培った力(グローバル・スタンダード8つの力)の育成による成果であることは間違いない。

本年度参加者は26名 当日欠席があり受験者21名、3年生4名(総合理学科3名、普通科1名)、2年生8名(総合理学科7名、普通科1名)、1年生9名(総合理学科9名)であった。学習会は昨年度まで前、後期の2期行っていたが本年度は1期のみの実施となった。内容も1、2年生にターゲットを絞ったものとなり、授業のような形式で行ったが、グループ討議などを用いて問題に取り組むなど工夫をする必要があると考える。公立高校では、入学時には、科学系オリンピックに対応できる知識、理解力、応用力、考察力、科学的処理能力などを身につける機会を持ってきた生徒は特別な場合を除いていない。そのため入学後それらの力を育てていくこととなり、毎年、学習会に参加し、オリンピックに参加することで意識を高め、SSHで開発したカリキュラムによって最終学年において成果を上げることを目標としていきたい。

・使用教材:キャンベル生物学, エッセンシャル生物学, 細胞の分子生物学, レーウエンジョンソン生物学, 数研出版「フォトサイエンス生物図録」
生物オリンピック過去問題集(予選問題, 本戦問題 <http://www.jbo-info.jp/jbo/jbo-log.html>)

31.3.2. 「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・・・生物オリンピックの参考図書と上げられている書籍を用いた学習会に参加する中で、高校では学習しない幅広い新しい知識を得ることができた。1、2年生を対象としたことで、まだ学習していない範囲があるが、先取りして学習を進めた。3年生を対象とした予選を突破する可能性のあるメンバーに焦点を絞る学習会を行うことができなかった。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・1年生、2年生総合理学科生徒が多く学習会、生物オリンピック予選に参加した。今年度は普通科の生徒の参加が低調であったため、さらに普通科の生徒に参加を呼びかけたい。
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)・・・1、2年生にとっては公式問題集に取り組むことで、問題を解き、解説していく過程を通してデータを解析し、持っている知識とどのように統合するかを学ぶ機会になった。
- (4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識・・・学習会では3年生を対象にした高度な内容を行うことができなかったが、理数生物などのカリキュラムの中でその力が育成された。

31.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は、学習会の数も少なく、活用の機会がなかったが、来年度からグループ討議などでのTAとして活用したい。

32. 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

32.1. 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28年4月～平成29年3月, 平日放課後																
学年・組(学年毎の参加人数)	7名 3年4名(総合理学科1, 普通科3), 2年2名(総1, 普1), 1年1名(総0, 普1)																
	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	◎		◎	◎	◎	○	◎	○		○	○	◎	◎			◎	◎
次年度のねらい(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内容: http://www.btr.kobe-hs.net								物理班の生徒が情報提供しているWebサイト								
(pdf)	2成果:2016物理班xxポスター.pdf, 2016物理班xx表彰状.pdf								発表ポスターや入賞して得た表彰状等, 複数有								

32.2. 研究開発の経緯・課題

物理班は、伝統的にコンピュータ・情報関連の制作活動を行ってきた。本校SSH事業が開始した2008年(平成20年)からの経緯を簡単に述べる。2008年度:素粒子探索等, 創作から研究へと活動を広げた。2009年度:ロボット製作, 仮想サーバ研究等が加わり, 県高校総合文化祭自然科学部門発表会(総文祭)でのポスター発表を開始。2010年度:ロボット, 仮想サーバ, デジタル音楽関連の研究を継続し, SSH交流合宿研修会や総文祭で発表活動を行った。2011年度:デジタル音楽を生かしたボランティア活動も実施した。2012年度:HTML5等のWeb研究を開始。対外的活動も増やし, 総文祭以外に「U18リケメン・リケジョIT夢コンテスト」(夢コン)で1名が準決勝進出, 「IPA情報モラル・セキュリティコンクール」(セキュコン)参加, 全国高等学校情報処理選手権にも参加。2013年度:夢コンで2年連続準決勝進出, セキュコンで特別賞受賞, 総文祭でポスター発表。2014年度:Web掲示板システムの分析, 本校蔵書のWeb検索システム構築, Linuxサーバ研究, 校内PCのコンピュータウイルス感染分析, ExcelVBAプログラミング等を実施。夢コンでは2名が準決勝進出, 総文祭ポスター発表では優秀賞を受賞し, SSHサイエンスフェアでもポスター発表を行った。2015年度:Web掲示板システム研究で本格的な分析開始, CentOSサーバ構築, 校内PCのコンピュータウイルス感染分析, ExcelVBAで特徴的な迷路プログラムを作製, 粉体時計シミュレーション等を発表。IT夢コンで1名が優秀賞(全国2位相当)を受賞。セキュコンに標語3作品, ポスター3作品を応募, 情報処理選手権に5名が挑戦, 近隣の高校理科部と交流, 海外姉妹校と交流。県総文化祭でポスター発表が優秀賞となり近畿総文ポスター発表出場権獲得, 本校課題研究発表会にポスターを展示した。

物理班は、個人ごとに異なるテーマで研究活動を行うため, 知恵を出し合い助けあう活動や, 研究を下級生に引き継ぐ活動が行いにくい点が課題である。今年度は部員が半減したため, この課題の解決がさらに難しい状況となった。

32.3. 今年度の研究開発実践(概要)

32.3.1. 方法・内容・結果・考察

活動方法:創作・分析段階は個人で行うことが多く, 発表段階で互いに指摘しあって成果を高めるという手法である。

活動内容・結果:Web掲示板システムで時間割変更や行事予定等を毎日掲載して分析し, 研究成果を示した。校内の教師・生徒が使用する全PCのウイルス感染傾向を分析して独自の成果を得た。エクセルマクロ(VBA)に加えてJavaScript利用プログラミングも軌道に乗り「世界時計・為替換算ツール・スライドショー・らくがき帳・付箋ツール・画像を用いないシューティングゲーム・15分割パズルゲーム」を作成し, 独自の発想で複数の機能を追加。鉄道(神戸電鉄)のダイヤグラムアニメーション作成は昨年度から継続。本校の校舎をターゲットにした3DCG制作という新規取組も開始。創作・研究活動以外では, 年度当初から情報分野の知識・技能を高めるためにコンクール等への積極的参加を繰り返した。4月:愛媛の高校(自然科学研究部)と交流。5月:創立記念祭でポスター展示・発表(Web掲示板システムの分析, 校内PCウイルス分析, Excelで作る迷路, JavaScriptによる独自ソフトウェア, 鉄道ダイヤグラムアニメーション作成)。7月:IT夢コンにて1年生1名が最終審査会に進出し, さらに決勝進出, 2年続けて優秀賞(2位相当)を受賞。8月:情報処理選手権に3名が挑戦。海外姉妹校との交流に参加。9月:セキュコンに, 標語16作品, ポスター3作品を応募。11月:県総文化祭でポスター発表。近畿総文祭でポスター発表し奨励賞を受賞。2月:課題研究発表会にて活動・研究報告をポスター展示。

考察:部員が減少し(3年生引退後は3名), うち2名が兼部しているという状況もあって, 創作から分析への移行が遅れ気味であった。さらに部内での発表・質問・議論・改善といったサイクルによる改善活動が例年よりも弱かった。多くの意見を取り入れて活動を活発化させるためには, 部員数の確保が必要不可欠であると考えられる。

32.3.2. 「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・・・◎情報技術等の知識は, 開発(創作)・分析活動にて向上(ポスター資料参照)。
 (1c) 発見:自分の「未知」を説明・・・◎各々の研究の進展とともに次の課題を見つけて表現できた(ポスター資料参照)。
 (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・◎活動中の集中力は常に十分であり, 日々黙々と研究に取り組めた(教師観察)。
 (2b) 挑戦:問題の関連・順序検討・・・◎個別の活動内容・計画について, 継続的に部員から説明を受け助言し続けた。
 (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用・・・◎PCやネットワーク活用の成果として, 開発物・論文・ポスターあり(Web)。
 (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・◎必要な情報を適切に示せた(ポスター資料, Web参照)。
 (6b) 発表:発表効果を高める工夫・・・◎近畿総文等で, PCや情報機器を工夫しつつ活用して発表して受賞(表彰状参照)。
 (8a) 議論:論点の準備, (8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行・・・◎部員自主的協力で事前練習繰り返し実施。

33. 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

33.1. 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	平成28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	全学年・全クラス(普通科・総合理学科 全生徒)																
	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	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○
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 化学班年間計画2016.pdf 2 県総文祭論文(ソルビン酸).pdf 3 県総文祭論文(Zn0).pdf								4 高校自然科学研究会化学班のWebページ http://saitenhyogo.kir.jp/chemgroup/ “神戸高校” “化学班” で検索すると見つかります。								

33.2. 研究開発の経緯・課題

自然科学研究会化学班は、長らく休部状態であったが、2008年度から2年生(62回生)部員6名で活動を再開した。

化学班の活動は、年間計画にあるように、化学の学習、子供たちにサイエンスを普及する活動、研究活動、研究発表活動の4つの柱で、全員で活動することになっている。これらの活動の中で、科学技術人材育成を図っている。

33.3. 今年度の研究開発実践(概要)

33.3.1. 方法・内容・結果・考察

(1)実施内容

「課題研究」は授業であり、クラス全体の力を伸張する取り組みである。それに対して、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うようにしている。

第1学年では、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。

33.3.2. 普通科生徒への波及

今年度は、3年生7名(普通科6名)、2年生9名(普通科2名)、1年生11名(普通科7名)で活動している。総合理学科生徒は、課題研究を行っており、化学班における研究活動の中心は、普通科生徒となっている。

33.3.3. 「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◎・・・化学グランプリに向けた学習会で基礎知識をつけていた。
- (1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別◎・・・発表ポスターや論文作成において、区別できるようになってきた。
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明◎・・・研究発表をする中で、自分の未知を自覚して積極的に質疑応答していた。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力◎・・・研究活動は、遅い時間や休日にまで、自分たちですすんで行っていた。
- (2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討◎・・・研究活動で常に結果を考察し、次の課題を検討しながら進めていた。
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)◎・・・実験結果を工夫して図式化し、ポスターや論文に掲載していた。
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用◎・・・研究に必要な分析機器やPCなどを適切に使いこなしていた。
- (4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成◎・・・兵庫県高等学校総合文化祭に口頭発表論文を提出した。
- (4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識◎・・・研究を進展させるために、先行論文、化学大辞典やWebページを検索し、理論や方法論を学習していた。その成果が、論文に反映されていた。
- (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。
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎・・・科学教室や発表会前に分担を決め、各自の責任を果たしていた。
- (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。
- (7a) 質問:疑問点を質問前提にまとめる◎・・・発表前に十分準備ができていた。
- (7b) 質問:発言を求める◎・・・子どもたちにうまくコミュニケーションを促すなど質問をうまく引き出せるようになった。

33.4. 卒業生の活用に関する特記事項

2008年度以降、5回の卒業生がいる。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、アドバイスももらっている。また、校外での発表会の時にも化学班OBからアドバイスを頂き、研究内容の深化に繋がっている。

34. 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

34.1. 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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	3年生普通科2名 総合理学科3名, 2年生普通科5名 総合理学科2名, 1年生普通科4名 総合理学科2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	◎	○	○	◎		○	○	=	○	◎	◎	○	◎				
次年度のねらい(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 (pdf)	葉脈標本①, 葉脈標本② DNAストラップ 明石公園における水生外来生物 2016総合文化祭ポスター						おもしろ科学実験教室 青少年のための科学の祭典 実験報告集原稿 神戸市生物多様性シンポジウム ポスター展示セッション 兵庫県高等学校文化連盟自然科学部 ポスター展示セッション										

34.2. 研究開発の経緯・課題

3年生5名, 2年生7名に1年生の新入部員6名を加え, スタートした。今年度は, 昨年までの動物の飼育活動に加えて研究テーマを設定, 研究を進めていくことを目標とし, 外来種の生態調査を進め, ポスター発表を行った。また, 屋外での栽培実験を想定し, 荒地を開墾し実験作物の栽培を試行した。日常の活動を通じて, 部員には生命や生物に対する関心を深め, 探究する力をつけることも課題とし, 生態調査を実施した外来種だけでなく, 開墾した土地での土壌に関心を持つ生徒が増えた。

34.3. 今年度の研究開発実践(概要)

34.3.1. 方法・内容・結果・考察

活動の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。飼育栽培活動は, 動物では, アフリカツメガエル, アカハライモリ, ミシシippアカミミガメ, クサガメ, プラティの成長記録を録り, 飼育のノウハウを集積していった。植物では, 荒地を開墾し, エンドウマメ, カラシナ, ハツカダイコンなどの栽培を行った。

研究テーマとして, 外来種であるミシシippアカミミガメの生態調査を, 須磨水族園の協力を得て実施した。ミシシippアカミミガメが大量に生息する明石公園内の5地点にカメの捕獲トラップを設置し, 種の同定や個体数などを調査した。その結果を神戸市環境局主催の神戸市生物多様性シンポジウムにポスター展示で発表した。

また, サテライトサイエンス事業で生徒が講師となり, 小学生に「ダイコンを使った酵素作用」や「葉脈標本の作成」の実験を行った。青少年科学の祭典では, 2日間に渡り, DNAの二重らせん構造を小型模型化した「DNAストラップ」を出展し, DNAの構造の説明と共にDNAストラップの作成を指導した。

甲南大学で行われたFIBERリサーチカップでは, 第2位をとることができた。

今年度も, 部員の多くが夏の臨海実習に参加し, 生物班の活動が広がり, 生物に対する生徒の関心を深めることができた。

34.3.2. 「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・・・動物の飼育, 実験作物の栽培, 外来種の生態調査を通し, 基礎知識を蓄えた。
- (1b) 発見:「事実」と「意見・考察」の区別・・・生態調査結果についてのみで, 十分であったとは言い難い。
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明・・・調査前に時間がとれず, 考えられる課題の検討が十分ではなかった。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力・・・草が生い茂った荒地の開墾や学校から遠方での生態調査など, 意欲的に活動し, より良いものをつくろうと努力した。
- (3a) 活用:データの構造化(分類・図式化等)・・・生態調査の考察時に養われたが, 十分ではない。
- (3b) 活用:分析・考察に適切な道具使用・・・生態調査の考察時に養われたが十分ではない。
- (4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成・・・本年は論文作成をする機会がなかった。
- (4b) 解決:問題解決の理論・方法論の知識・・・実験作物を選定する過程や調査地点を決める過程で身につけた。
- (5a) 交流:積極的コミュニケーション・・・実験会や青少年のための科学祭典の講師を務めることで養われた。
- (5b) 交流:発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・動物の飼育を通して, 責任や義務の自覚が生まれた。
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・調査結果をポスターにまとめ, 発表する力が養われた。
- (6b) 発表:発表効果を高める工夫・・・生態調査の展示発表では実物(ミシシippアカミミガメ)を使った説明や, DNAの構造を小黒板に絵を描いて説明するなど, 発表内容が相手に理解してもらえるよう工夫する過程で養われた。

34.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は卒業生の活用が十分行われたとは言い難い。来年度は生物班OBより組織される「六甲クラブ」と共に身近な生物の生態調査を進めていけるようにしたい。

35. 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

35.1. 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28年4月～平成29年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	3年普通科2名, 2年普通科7名, 1年普通科4名総合理学科1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	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
次年度のねらい(新仮説)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連file	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)																
(pdf)	評価資料:課題研究発表会ポスター地学班.pdf コンソーシアム高知研究会神戸高校研究発表.pdf																

35.2. 研究開発の経緯・課題

今年度も満天の星空のもとで宇宙のスケールを実感できる鳥取県さびアストロパークにおける「夏期観測会」は地学班の大切なプログラムとして実施した。天文に興味があるといっても、天の川を見たことのない部員も多く、この観測会が入部の大きな動機にもなっている。このプログラムでは、体験学習としての流星の計数観測・大型望遠鏡の操作・天体写真撮影等を通して、本校が推進するさまざまな力の育成を図るとともに興味の深化が期待できると考えている。

一方、参加9年目となったSSHコンソーシアム(「高高度発光現象」に関する研究)高知研究会の活動に関しては、昨年度と同様に、この分野に興味を示す部員数の減少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。このような状況であるが、過去から蓄積されたデータベースから浮かび上がってくる研究成果もあるはずで、不明な点の多いスプライト現象の謎に迫るためのデータベースの構築と活用方法についてコンソーシアム参加校で議論されている。このような研究活動に参加することは他の参加校との連携の必要性から、コアの力のみならず交流する力、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。

35.3. 今年度の研究開発実践(概要)

35.3.1. 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5名と2年生部員4名であった。昨年度から懸案になっていた事前研修としての校内観測会も今年度は実施して万全を期して夏期観測会に臨んだ。部員達にとって念願の天の川は見ることはできたが、曇りがかかっている時間帯が多く予定していた実習に関しては十分な成果を挙げることは出来なかった。一方の高高度発光現象に関する研究活動においては、今年度は寒気の入りが北日本または山陰地方に偏っていたため、神戸高校が観測ポイントとしている若狭湾から能登半島方面の冬季雷の発生件数が少なかったこともあり、スプライトやエルプスの観測イベント数はあまり多くなかった。その中から同時観測に成功したイベントに関しては他校とデータを交換してスプライトの3D化を行い、11月の県大会、1月のコンソーシアム研究会(於高知小津高校)とサイエンスフェア(於神戸大学総合拠点)で3回の研究発表を行ったため、明らかに発表が上達していく様子が見受けられた。このコンソーシアム研究会には1年生2名が参加して、高知工科大の山本教授や東京学芸大学の鴨川准教授から出されたデータベースの構築や活用法の提案などを受け、他校の生徒とともに今後の研究の方向性について議論を行った。

35.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (1a)・・・新入部員は2年生の部員とともに高高度発光現象の研究に必要な宇宙・気象分野の基礎知識に加えて、画像データ処理ソフトの操作などについて必要な学習をした。
- (1b), (1c)・・・仮説を立てて高高度発光現象のデータの解析作業を進め、その成果を発表する準備の過程で自然とこのような力を養うことができた。
- (2a)・・・今年度はサイエンスフェアに参加することでその発表に向けてのポスター制作やプレゼンの準備に意欲的に取り組んだ。
- (2b)・・・スプライトの3D化を進めるにあたり、高度な思考・判断が必要とされたがこなした。
- (3a), (3b)・・・3D化ソフトのプログラミングの過程において、部員間で意見交換しながら力が培われていく様子を観察できた。
- (4a)・・・解析結果の考察部分で議論しながら進められた。
- (4b)・・・同時観測結果の解析に必要なソフトは高度な理解や知識が必要とするが、今年度も先輩たち後輩へ技術が受け継がれている。
- (5a)・・・今年度もコンソーシアム研究会において他校の部員との積極的な交流が見られた。
- (5b)・・・コンソーシアム研究会に出席することで共同観測しているという自覚や観測データの重要性に気づき、データの報告や交換などに関してその責任分担をしっかりと果たすことができた。
- (6a), (6b)・・・プレゼンやポスターによる研究発表の準備の際に、どのようなデータや資料が必要になるかについて、部員たちで検討が重ねられた。
- (7a), (7b)・・・さまざまな発表会の場で積極的に質問してかかわっていく態度が見受けられた。
- (8a), (8b)・・・コンソーシアム研究会で、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。

36. 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の構築を目指して次のような取組を行っている。

36.1. 教員間の連携

36.1.1. 「課題研究」における教員の連携

課題研究において、テーマを設定するときに自主性を重視し、生徒達が討議して自分たちで決めるようにしたため、担当教員の専門性と一致しなくなった。その状況でも適切な指導を加えるために、日常的に連絡を取り合い、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。若手、ベテラン、理数以外の教科の教員が互いに助け合い、それぞれの教員の専門性を生かすこともでき、生徒の8つの力の育成ができた。また、長期休業中や休日の活動の監督当番を決め、生徒の研究を行いたい意思を尊重しつつ担当者の負担を減らす工夫を行った。

36.1.2. 「科学英語」と「サイエンス入門」における教員の連携

以前は英語教員2名とALT2名のみで実施していたが、これに理科教員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が機能し、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理解も高まった。「サイエンス入門」で行った“プレ課題研究”の成果を「科学英語」でのポスターセッションにした。これにより、発表内容が研究発表となりレベルも高まった「科学英語」におけるポスターセッションにおいて、担当以外の英語教員も多く聴衆として参加、活発な英語でのやりとりができるセッションとなった。また「科学英語」で実施する英語での生徒実験の内容やその準備は「サイエンス入門」の教員が関わった。これにより、科学的で、安全に、教育的に実験ができるようになった。

36.1.3. 重点枠事業における教員の連携

本年度の重点枠事業である、サイエンスフェア in 兵庫では本校全教員の約半数が休日であるにもかかわらずスタッフとして参加した。本校のSSH事業の理解が校内に浸透し、全校体制で事業に取り組む姿勢が現れたイベントとなった。

36.1.4. 国際性の育成における教員の連携

職員分掌である総合理学部部に英語教員を1名配置し、国際性の育成をはかる取組の中心を担ってもらった。サイエンスカンファレンスの企画、シンガポール、マレーシアの海外研修、さくらサイエンスプランを活用しての海外交流やSSH生徒発表会後のエクスカージョンの受け入れなど国際性の育成の取組が飛躍的に充実した。また、数学・理科の教員とALTを含めた英語教員全員との連携の意識がおおいに醸成されSSH事業全般において、教員間の連携が見られるようになった。

36.2. 職員の変容

SSHの取組に係わった教員の割合の変化 2016年度は大幅に関わった教員数が増加している。

	2014年度	2015年度	2016年度
SSHの取組に関与した教員/全教員数	25/68 = 36.8 %	32/70 = 45.7 %	47/70 = 67.1 %
SSHの取組に関与した教員のうち理数以外の教員の割合	8/25 = 32.0 %	11/32 = 34.4 %	22/47 = 46.8 %
SSHの取組に関与した理数教員/理数全教員数	17/29 = 58.6 %	21/29 = 72.4 %	25/28 = 89.3 %
SSHの取組に関与した理数以外の教員/理数以外の全教員	6/38 = 15.8 %	11/41 = 26.8 %	22/42 = 52.3 %

36.3. 生徒・保護者の意識の変容

学校評価アンケートの質問 「SSH事業の指定を受けていることは、学校の教育活動にとって、良いことだと思いますか。」

回答 ①そう思わない ②あまりそう思わない ③大体そう思う ④そう思う ○分からない

2015年度 生徒の回答数(実数)

学年	①	②	③	④	○	平均
1年	6	28	135	136	37	3.3
2年	10	40	115	94	66	3.1
3年	12	26	96	60	63	3.1
合計	28	94	346	290	166	3.2

2016年度 生徒の回答数(実数)

学年	①	②	③	④	○	平均
1年	7	28	122	105	57	3.2
2年	19	42	121	87	51	3.0
3年	11	27	99	54	77	3.0
合計	37	97	342	246	185	3.1

2015年度 保護者の回答数(実数)

学年	①	②	③	④	○	平均
1年	3	17	117	180	20	3.5
2年	6	18	108	150	40	3.4
3年	6	11	98	111	33	3.4
合計	15	46	323	441	93	3.4

2016年度 保護者の回答数(実数)

学年	①	②	③	④	○	平均
1年	2	10	113	169	21	3.5
2年	9	17	121	146	30	3.4
3年	6	14	102	104	36	3.3
合計	17	41	336	419	87	3.4

昨年に比べ普通科生徒も参加できる取組を増やし、SSH通信による広報をよく行ったが、昨年より生徒の①、②の評価が増えている。次年度はこの原因を分析し、事業の内容、時期、広報を見直していく必要がある。

37. 4年目実施の分析・今後の研究開発の方向・成果の普及 兼【関係資料】

総合理学部

37.1. 分析・評価の対象・方法

本校は、各学年普通科8クラス、総合理学科(以下、総理科と記す)1クラスであり、本年度の1年生は71回生、2年生は70回生、3年生は69回生である(回生の表現、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・地学班に分かれてそれぞれが独立に活動)に所属する生徒(以下、自然科学研又は自科研と記す)である。自然科学研に所属する生徒は、平成29年3月時点(1,2年生のみ)で50名(例年並)である。右表の平成26年度的人数は特異であった。実践型SSH事業は、成果の普及を重視した実践を展開しており、文科省/JSTの指導に準拠したものでもあり、主対象者以外の普通科の生徒も成果の普及の観点から分析に含めることとする。

人数	h28	h27	h26
普通科	23	28	52
総理科	27	19	20
計	50	47	72

SSH事業の評価に、次の4種類の資料を使用した。①各プログラム担当教師による「17項目の定義」に対する「自己評価」(第2章, 4章, 6章～第36章), ②8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・自然科学研」の生徒に対する質問紙調査(選択肢・記述), ③1・2年の総理科と自然科学研の保護者にSSH事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述), ④本校教師全体にSSH事業への意見を問う質問紙調査(選択肢・記述), である。

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(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。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、その根拠の明確化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つつ事業を推し進める。

表1 8つの力の名称とその定義・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
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

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されている。表の評価欄から、本事業が「どの定義に対する指導が多いか、あるいは不足か」、「どの定義に関する指導の教師評価が高いか」が判明する。8つの力・定義(17項目)・尺度(33項目)の対応は表1の通りであり、力や定義の詳細は巻頭(ii～iii)の表のとおりである。33項目の尺度を用いた分析では、力・定義・尺度の関連を示すために、表1最下行の表記で尺度を表現することとする。資料②生徒への質問紙調査では「よく当てはまる」が4ポイント、以下「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、として数値化した。生徒への調査内容は、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項目の尺度ごとの分析が可能である。

資料①～④の分析では「生徒の変化」を重視した。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。なお、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重視したが、成果の普及を重視している第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ため、評価方法は変化している。

37.2. SSH事業の「各プログラム実践者(教師自己評価)」の分析

37.2.1. 教師自己評価の分析

(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の変化(4年間)について

教師自己評価結果と数値の対応は、評価[◎大変効果あり], [○効果あり], [△あまり効果なし], [×効果なし]を4から1ポイントの数値に置き換え、◎の中で特に顕著な効果がある場合に使う[◎]を5ポイントとする。そのようにしてまとめた結果が表2である。表2の評価度数とは、各定義を評価したプログラムの個数である。また、表2でデータの傾向をつかみやすくするために、評価平均が「全体の平均±0.5σ」(σ:標準偏差)を超える場合に、太字(+の場合)・斜体(-の場合)といった文字装飾を施した。そして図1, 2は、表2を過去にさかのぼり別の観点からグラフ化したものである。

表2 教師による自己評価の結果

	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
2016年度評価平均	3.85	3.41	3.52	4.00	3.48	3.71	3.76	3.50	3.60	3.77	3.86	3.88	3.85	3.59	3.48	3.83	3.79	3.70
2016年度標準偏差	0.43	0.65	0.50	0.39	0.57	0.56	0.65	0.50	0.57	0.61	0.46	0.53	0.48	0.49	0.66	0.69	0.64	0.55
2016年度評価度数	33	22	21	39	25	35	25	22	25	31	22	24	20	29	21	18	24	25.65

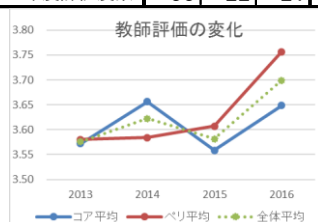


図1 教師自己評価の変化

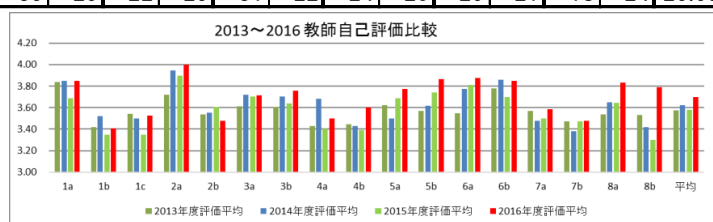


図2 教師自己評価の結果比較(左から順に2013～2016年度)

表1, 図1, 図2から次の点が判明する。

- 【効果】 評価度数は、例えば事業の初年度である2013年度は22.82であり、ペリフェラルに関する評価、特に「議論」をターゲットとするプログラムが少ない点が改善事項であったが、2014年度は25.53, 2015年度は24.47と持

ち直し、2016年度は25.65にまで高まった(表2参照。過年度のデータは成果の普及Webに掲載)。

- 【効果】ペリフェラルの力に属する「質問」、「議論」を評価のターゲットとするプログラム数を増加させることは昨年度の課題であったが、これらも改善できた(表2)。
- 【効果】教師自己評価の平均が3.70となり、過去4年間で最も高い値となった。特にペリフェラルの力の伸びが著しく、アクティブ・ラーニング的指導の機会増加がその要因の一端であると考えられる(図1)。
- 【効果】[2a:未知の問題に挑戦(課題に意欲的努力)]への教師評価が、2014年度から3年連続で他に比べて高い。生徒の自主性を重んじる指導方法に変更し、生徒が抱いた疑問や課題解消を重視した、生徒による主体的なテーマ設定の指導が効果を上げた。しかも、毎年同じ傾向を示しており、生徒の興味・関心に応じた指導方法が定着したとも考えられる(表2、図2)。特に効果を上げたプログラムは「サイエンス入門」と「課題研究」である。

今年度は全体的に教師自己評価が高まっており、高評価かつ伸び続けている[2a]以外では、指導方法の試行錯誤を繰り返してきたペリフェラルの力(4~8)に成果が表れた。特に[5a], [5b], [6a], [8a], [8b]の変化(伸び)が著しい。

- 【効果】[5a:交流(積極的コミュニケーション)], [5b:交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)]は、取組の改良により昨年度から効果が表出し始め、今年度ははっきりと効果を確認できた(表2、図2)。昨年度から、生徒の主体性を重視した教育実践に変更した効果であり、課題研究や国際性の育成プログラムで高評価である。
- 【効果】[6a:発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、発表に至る準備段階での取組が大切であり、発表機会を増加するとともに、細かい指導によって改善しつつ、必要な情報が抽出・整理された発表資料を作ることができた効果である。特に国際性の育成に関するプログラムや「科学英語」で評価が高い。
- 【効果】[8b:議論(発表・質問に回答した議論進行)]は昨年度までの課題であったが、大きく改善した。主体的なテーマ設定に加えて、上記[6a]と同様、発表までの段階で徹底的に理解を深めた上で議論に臨めたことが要因であると考えられる。「課題研究」および国際性の育成に関するプログラムで高評価となっている。

今年度ほとんどの項目で効果が確認できた一方、評価が低いままの項目は[1b], 評価が下がった項目は[2b]である。

- 【課題】[1b:発見(「事実」と「意見・考察」の区別)], [2b:挑戦(問題の関連から取組む順序を検討)]は、特に理数化学、理数生物、課題研究、化学倫理等で評価が低めであり、今後も指導内容・方法を工夫しつつ実践する。

総じて、ペリフェラルの力の向上は、生徒が主体的に取り上げた問題を扱うことがきっかけになり、指導機会が増加し、効果が生じたと考えられる。さらに、この方向性を継続することで、課題に対して[1b], [2a]といった、問題解決能力の向上が期待できる可能性があり、引き続き現状の方法を維持しつつ効果を検証する必要があると考えられる。

なお、これらの評価の高低に関しては、低評価は事業実践により課題が明確になったことを示す指標である。各事業担当者により、課題が明確に理解でき、次年度の実戦での改善につながる事が大切である。

(2) 課題達成状況に関する学年別の傾向の変化(4年間)

表3は表2の学年別集計結果であり、表2と同様「評価平均 $\pm 0.5\sigma$ 」を越えた数値に太字・斜体の装飾を加えた。表3における「主対象」とは主に該当学年の生徒のみで構成されるプログラムであり、学年の特徴をより濃く表す。「参加した」とは、他学年が混在するが、その学年に行った指導の影響をほぼすべて汲み上げたものである。

表3 学年毎の定義別評価平均と実施プログラム数(2016年度)

		3.423 3.975																平均	
	評価平均	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	4.13	3.40	3.50	4.10	3.60	3.78	3.86	3.40	3.80	3.57	4.00	4.17	4.20	3.75	3.83	4.50	3.80	3.85	3.85
	度数	8	5	4	10	5	9	7	5	5	7	5	6	5	8	6	2	5	6.00
1年が参加した事業	3.95	3.56	3.64	4.00	3.46	3.63	3.77	3.50	3.54	3.69	3.82	3.92	4.00	3.64	3.80	3.86	3.82	3.74	3.74
	度数	19	9	11	22	13	19	13	10	13	16	11	13	11	14	10	7	11	13.06
2年が主対象の事業	3.64	3.30	3.33	4.08	3.40	3.83	3.80	3.50	3.80	3.91	4.00	3.78	3.63	3.45	3.22	3.89	3.80	3.66	3.66
	度数	11	10	9	12	10	12	10	10	11	9	9	8	11	9	9	10	10.00	10.00
2年が参加した事業	3.73	3.43	3.50	4.00	3.39	3.68	3.75	3.53	3.50	3.85	3.87	3.75	3.71	3.47	3.38	3.79	3.81	3.66	3.66
	度数	22	14	16	24	18	22	16	15	18	20	15	16	14	17	13	14	16	17.06
3年が主対象の事業	4.00	3.33	4.00	3.80	4.00	3.75	3.50	3.50	4.00	3.75	3.50	4.00	4.00	3.75	3.00	3.50	3.67	3.71	3.71
	度数	3	3	1	5	2	4	2	2	4	2	2	1	4	2	2	3	2.59	2.59
3年が参加した事業	3.86	3.57	3.75	3.88	3.50	3.57	3.63	3.57	3.50	3.77	3.63	3.78	3.86	3.60	3.50	3.57	3.78	3.67	3.67
	度数	14	7	8	17	10	14	8	7	10	13	8	9	7	10	6	7	9	9.65
評価した全事業	3.85	3.41	3.52	4.00	3.48	3.71	3.76	3.50	3.60	3.77	3.86	3.88	3.85	3.59	3.48	3.83	3.79	3.70	3.70
	度数	33	22	21	39	25	35	25	22	25	31	22	24	20	29	21	18	24	25.65

表3の度数合計(最下行)を2013年度からグラフ化したものが図3であり、実施プログラム数の年度毎の変化を示した。

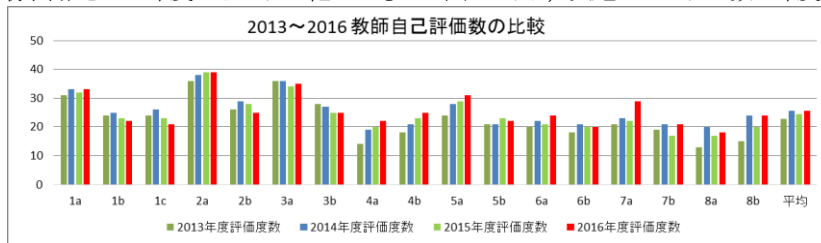


図3 SSH事業で分析・報告したプログラム数の変化(左から順に2013~2016年度)

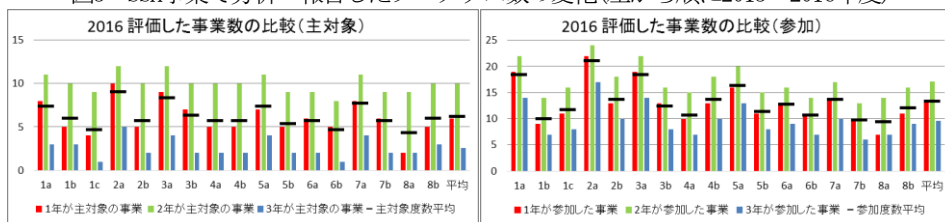


図4 SSH事業で教師が自己評価した対象プログラム数(左:主対象のみ、右:主対象以外を含む)

学年毎の教師自己評価プログラム数の比較結果は、図4のとおりである。コア・ペリフェラルとも評価対象数に大きな差がない(図4:左)。次に、1年生対象のプログラムは、ややコアが多い(図4:左&右)。なお、2年生を主対象とするプログラム数が多く表現されているのは、少人数で実施している課題研究をそのまま合算したことによるものであり、1・2年生で実施したプログラムの数には、特に大きな差はない。3年生はやや少なめである。

- 【課題】評価が低めである[1b]、[1c]をねらいとするプログラムを増加させる必要があり、それが次年度の課題である。評価が低い上、養うためのプログラム数も少ないからである。

(3) 2016年度の分析:各学年における課題達成状況の傾向

次の図5は表3を年度・学年ごとに見やすくしたグラフ(2013～2016年度の比較)である。

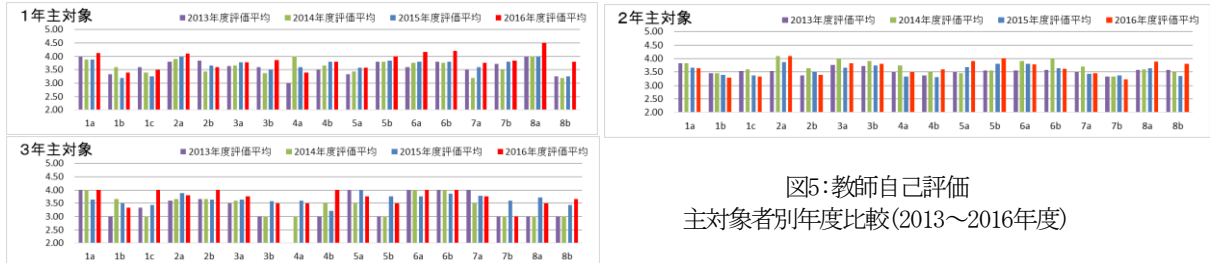


図5:教師自己評価
主対象者別年度比較(2013～2016年度)

表3において、度数(実施したプログラム数)が少ない場合は、色付けされていても考察に加えないことになる。例えば、1つのプログラムのみの実施の場合、評価4であれば太字、評価3であれば斜体になってしまうため、ここにおける考察には値しない。従って、度数3以上について学年ごとの傾向を分析したところ、次のような特徴がみられた。

- 【効果】[2a:挑戦(自らの課題に意欲的努力)]は、全学年で高評価である。
- 【効果】[5b:交流(発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚)]は1・2年生で高評価である(3年:度数2<3,除外)。
- 【効果】[6a:発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、1年生で効果が表出した。以前は2年生での評価が高く、課題研究の効果と考えられたが、1年生で発表活動を実施していた数理情報に加えて、サイエンス入門や科学英語における取り組みが年々強化されている。これらの事業では、外部からサイエンスアドバイザー、他校の教師・ALT等を積極的に活用し、発表回数も増加させ、実践的活動の機会を著しく増加させている。
- 【効果】[6b:発表(発表効果を高める工夫)]も、1年生で上記[6a]と同じ傾向を示しており、根拠も同様である。
- 【効果】[8a:議論(論点の準備)]に対する評価も、1・2年生で大きく伸びている。特にペリフェラルの力に関する指導が軌道に乗り始めたのが昨年度からであることを踏まえると、その指導を強く受けた1・2年生に対する教師評価が高まったと考えられる。
- 【効果】[8b:議論(発表・質問に回答した議論進行)]に対する評価は、まだ目立たないが、全学年で着実に伸びていることがわかる。この項目は、発表活動等をうまくこなせた後のレベルの高い要求であるため、今まで教師評価が高くなりにくい項目であったが、[8a]とともに指導方法の変更が功を奏したと考えられる。

次に、現時点の課題と考えられる点について指摘する。

- 【課題】[1b:発見(「事実」と「意見・考察」の区別)], [1c:発見(自分の「未知」(課題)を説明)], 2年生における[2b:挑戦(問題の関連から取り組む順序を検討)]といった、コアの力の指導が課題となって表出した。
- 【課題】2年生に対してはペリフェラルの力[7b:質問(発言を求める)]が課題である。質問するためには上記[1b]、[1c]の力がある程度必要であることもその要因であると考えられるが、受け身としての議論はできつつあるが、積極的な姿勢はまだ十分とは言えない、という結果を示していると考えられる。
- 【課題】それほど目立たないが[4a:解決(通用する形式の論文作成)]も教師自己評価がやや低迷しており、次年度の課題のひとつとして全学年で取り組むことが望ましい。

昨年まで少なかったコア分野の課題増加は、ペリフェラル分野の指導充実による相対的な側面の表出でもあり、重大な状況ではない。生徒の主體的取り組みを重視したプログラムの、次なる改善の一面と捉えるべきであろう。

37.2.2. 教師自己評価から見る今後の改善課題

表2～3、図1～5の考察から、今後の取り組みの強化が望ましいと考えられる定義項目、および今後も注目し続けるべきである定義項目に▼をつけた(表4)。◎および○は、良好な結果が得られていると考えられる項目であるが、参考に記載したにすぎない。2017年度のSSH事業では、▼項目に注目しつつ実践を継続すべきである。以下、補足説明する。

表4 教師自己評価の考察結果(2017年3月)

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	
	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		▼		◎													

2016年度 ※ 評価した事業数が3以上の場合を対象として検討した。

- 【課題】2017年度も今年度と同様の方法で「生徒自身の興味・関心に基づいて研究課題を発見させ、主体的に課題解決に取り組ませる」教育を実践するという方向性がよいであろう。その際、[1b:発見(「事実」と「意見・考察」の区別)], [1c:発見(自分の「未知」(課題)を説明)]の指導に力を注ぐべきである。また、実験・分析の時間が不足気味であるという現状があるが、可能な限り論文作成の時間を確保し、まとめる力・理論的背景を確認できる力を身につけさせることも課題とする。これらによって、コアの力の向上が期待できる。
- 【課題】1年生段階から[7ab:質問]を重視して指導を強化するべきであろう。積極的な質問が、コアの力[1bc]にも好影響を与えるとともに、[4ab]の問題解決能力の向上につながるはずである。現在、質問をサイエンスアド

バイザーや卒業生、外部の教授・教師・ALTが行ってくれているが、今年度は、徐々に生徒による相互の質問が互いに好影響を与えるといった状況が表出しはじめた。それをさらに強化する機会が清れたと言えよう。

37.3. 「生徒による自己申告」の分析と事業評価

37.3.1. 生徒を対象とした調査の概要

「生徒による自己申告」とは、本校が掲げる「8つの力」の自己評価を目的として、従来から1・2年生全クラスと3年生総理科に対して行ってきた調査である。2015年度から普通科3年生の自然科学研究会に所属していた生徒も調査対象に加えた。これら3年生のデータ数は、2015年度は15件、2016年度は13件である。

「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、質問紙の33項目の質問と尺度は完全に一致する。質問紙、回答、回答処理結果等の資料は膨大であり、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/>)」に、pdfファイルで掲載した。参考にしていただきたい。

今回の集計に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年普通科自然科学研所属生徒)、2016年2月(1・2年、3年総理)、2016年5月(1年)、2017年1月(3年普通科自然科学研所属生徒、3年総理)、2017年2月(1・2年)に収集した8764件である。なお、今回追加した新データは1103件(昨年度までのデータ件数7661)である。本章では特に、表1最下行の表記で尺度を表現することとする。

37.3.2. 33項目の尺度の分析

生徒自己申告の最初の調査時期である1年生の5月は、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段階である。毎年2月は、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。ただし3年生は平常授業が1月で終了するため、1月か可能ならば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)であるが、自己申告の数値の傾向は項目によって異なる。その状況を示すのが、次の図6である。図6では、黒い横線は該当項目における全データ(8764件)の平均値を示している。また、棒グラフの長さについては、左側の棒グラフが今年度の1年生(71回生:2016年度入学)の706件のデータ(2016年5月と2017年2月に収集)、右側が今年度の2年生(70回生:2015年度入学)の1010件のデータ(2015年5月、2016年2月、2017年2月に収集)の、該当項目の平均値を示している。図6では、全データも1・2年生のデータも、すべて同じ傾向を示していることがわかるのだが、平均値や棒グラフの長さは、項目によって違いがある。従って、この後の項目間の比較や分析・考察では、全データを基準値(平均0, 標準偏差1)に変換してから行う。

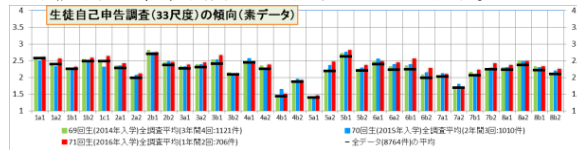


図6: 調査(生徒自己申告)における結果の傾向(素データ)

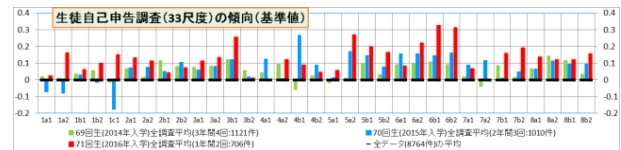


図7: 生徒自己申告の基準値への変換結果

生徒自己申告を基準値に換算した結果が、次の図7である。データは前項の図6と同じであるが、基準値に換算したため、8764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8以降ではこの横線を省略する)。

図7から、1年生(71回生:2016年度入学)も2年生(70回生:2015年度入学)も、グラフは上方に偏っている。本校には2009年からデータを蓄積しているのだが、この傾向は近年、顕著である。すなわち、かつてよりも本校のグローバル・スタンダード「8つの力」の育成に効果が生じていると考えられる。

- 【効果】 従来よりも自己評価が高い生徒が増加傾向にあり、SSH事業がより効果的に実践できている。

37.3.3. 1年生に対する今年度のSSHプログラムの成果の分析・考察

図8は、1年生用SSHプログラムによる生徒自己申告の変化(2016年5月~2017年2月)の調査結果である。

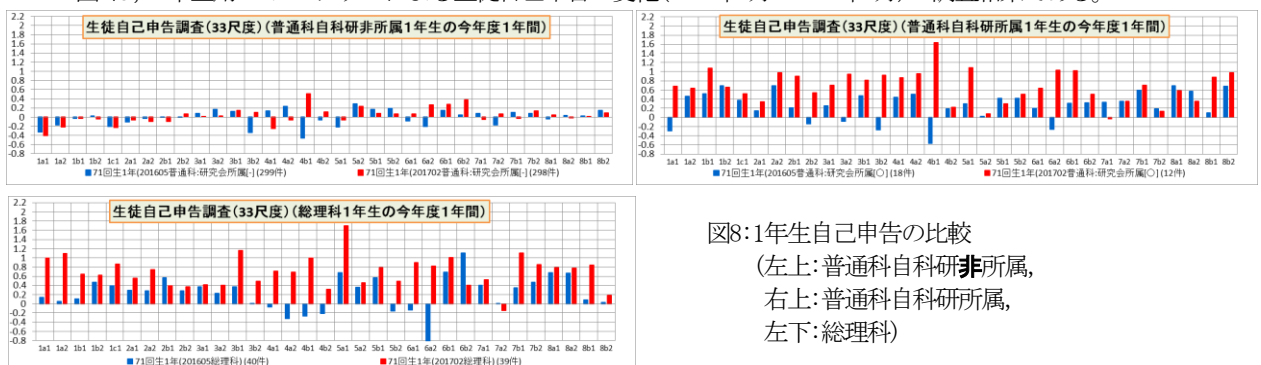


図8: 1年生自己申告の比較
(左上: 普通科自科研非所属,
右上: 普通科自科研所属,
左下: 総理科)

普通科自科研非所属生徒(図8: 左上)について

- 【効果】 普通科自然科学研非所属1年生(上図)は、入学当初も他に比較して数値が低いものの、1年間での効果が認められる。効果が特に顕著な項目は、[3b2], [4b1], [6a2], [6b2]である。それら以外に、[2b2], [4b2], [5a1], [6a1], [6b1], [7a2]にも伸びが見受けられる。
- 【効果】 普通科自然科学研非所属1年生の[3b2]は、ソフトウェアを利用した数値データの処理についてである。SSH事業で開発した教材を利用した情報科授業の効果であると考えられる。
- 【効果】 普通科自然科学研非所属1年生の[4b1]は、問題解決の理論や専門用語に関する内容であり、数理情報の

問題解決に関する教材を、普通科に波及させた効果が考えられる。

- 【効果】普通科自然科学研非所属1年生の[6a2], [6b2]は「発表する力」である。普通科生徒に対して複数教科でアクティブ・ラーニングを取り入れる傾向が続いており、英語によるスピーチコンテスト等も含めて、発表する機会の増加が効果を生じさせていると考えられる。

普通科自科研所属生徒(図8:右上)について

- 【効果】普通科自然科学研所属1年生(中図)は、昨年度まで、入学当初の傾向は上記自科研非所属生徒と類似していた。しかし今年度は、入学時から高い数値となっている。本校SSH事業等の指導を確認した上で入学した生徒が自然科学研に所属したという可能性が考えられる。すなわち、意識の高い生徒が多いと考えられる。
- 【効果】1年間の効果が顕著な項目は非常に多い。[1a1], [1b1], [2b12], [3a12], [3b2], [4a12], [4b1], [5a1], [6a12], [6b1], [8b1]である。ここに詳細を言及するスペースはないが、日ごろの部活動の中で、総合的かつ実践的に力が身についたと考えられる。最も変化が大きい[4b1]は、上記自然科学研非所属生徒の場合と同じ要因に加えて、自然科学研でもデータ処理を行っているからであると考えられる。
- 【課題】[7a1](質問:疑問点を質問前提にまとめる)のみ、評価がはっきりと低下している。この点に関しては、入学時にはそれほど意識していなかったが、活動する中で問題意識が高まったと考えられる。

総合理学科生徒(図8:左下)について

- ほとんどの項目で、入学時から数値が高めである。この傾向は、近年著しくなっており、本校入学時の意識が高めであることが回答に影響している可能性がある。
- 【効果】全体的に1年間の伸びが大きい。特に[1a12], [1b1], [1c1], [2a2], [3b12], [4a12], [4b1], [5a1], [5b2], [6a12], [6b12], [7b12], [8b1]は、その傾向が著しい。
- 【課題】[2b1], [6b2], [7a2]は、生徒自己申告が低下している。[2b1]は問題の関連を理解して取組む順序を検討する力であるが、プレ課題研究等で悪構造問題に立ち向かう実践的体験を行った影響であると考えられ、意識が高まり、今後に向けての実質的な一歩を踏み出したことを意味していると考えられる。[6b2]は英語を使った発表に関する項目であり、科学英語でプレ課題研究の発表を英語で行う実践を経験させたことによる。これも成長過程と見ることができる。これらは「課題」としたが、今後の「効果」につながるものである。[7a2]は、研究等における疑問点を積極的に外部に質問して解決を目指す力を問うものであるが、質問の要領や質問相手の選定等に関してまだ明確ではなく、2年生の課題研究等で身につけていくと考えられる。

37.3.4. 2年生に対する今年度のSSHプログラムの成果の分析・考察

ここでは、昨年度末(2016年2月)の生徒自己申告結果(基準値)と、今年度末(2017年2月)の結果を比較して、2年生における1年間のSSH事業の効果を確認する。

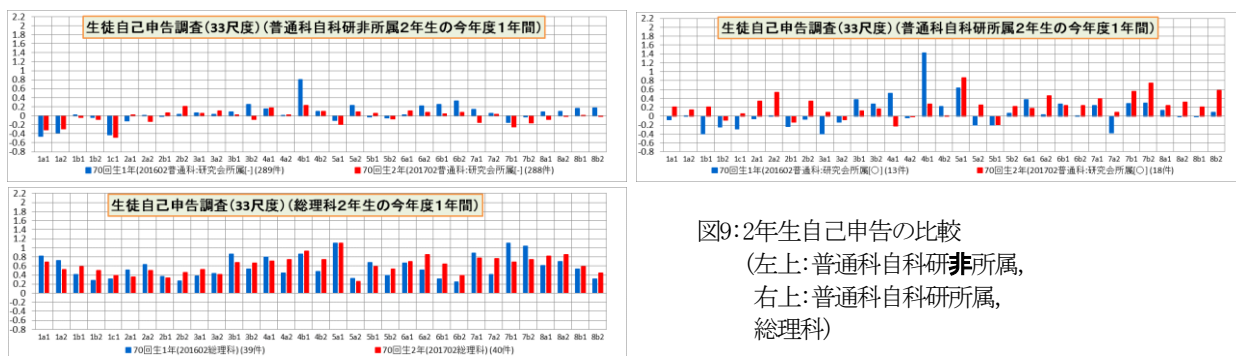


図9:2年生自己申告の比較
(左上:普通科自科研非所属,
右上:普通科自科研所属,
総理科)

普通科自科研非所属生徒(図9:左上)について

- 【効果】[2b2](挑戦:計画性)についてのみ、わずかに評価が向上している。
- 【課題】普通科自然科学研非所属2年生(上)は、SSH事業の影響が今年度もまだ十分とは言えないためか、1年間の数値の変化は少なく、全体的に低めである。特に、ペリフェラルの力に関する指導を受ける機会が少なく、[5~8]の領域で自己評価が下がっている項目が多い。
- 【課題】[3b2]はソフトウェア利用数値処理であり、機会の減少によるのか数値が低下した。[4b1]は問題解決の用語理解を問うものであり、問題解決的学習の減少により知識があやふやになったと考えられる。

普通科自科研所属(図9:右上)について

- 【効果】多くの項目で1年終了時点からの伸びが著しい。特に、同じく普通科である自然科学研非所属生徒と比較するとペリフェラルの力の傾向が大きく異なり、活動の効果がはっきりと表出した。
- 【効果】[2a](挑戦:課題に意欲的に努力)で数値が大きく上昇し、[1ab], [2ab], [3a]にも伸びが見られる。
- 【課題】[3b1](実験器具の操作), [4a1](実験や調査結果をまとめること), [4b1](問題解決に関する用語理解)で数値が顕著に下がった。この生徒たちは自然科学研の研究的活動で努力を継続していることから判断すると、自己評価が低下している部分は、研究的活動における次のステップに飛躍する前の必要な段階ととらえられる。

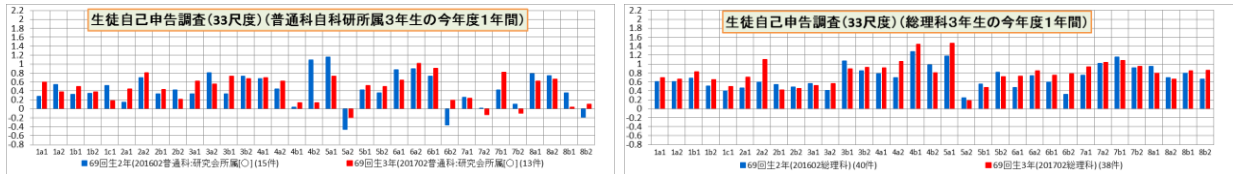
総合理学科生徒(図9:左下)について

- 多くの項目で1年終了時点の数値が高めであり、そのため、顕著に伸びている項目が少なめに表現されている。
- 【効果】数値の上昇が著しい項目は、[6a2][6b1]といった、発表時の効果に関する項目と[8](議論)である。
 - 【課題】数値が下がった項目は[7b](質問:発言を求めること)である。2年生で指導を強化する部分であり質問に対する意識が強くなり働いたこと、他者の課題研究に対する理解が難しかったことなどが要因と考えられる。

37.3.5. 3年生に対する今年度のSSHプログラムの成果の分析・考察

3年生のSSH事業は、研究の継続、理数数学・理数理科が上げられるが、授業は大学受験にシフトせざるを得ない。自然科学研究会の部活動は5月に終わり、研究の継続も夏休みで終了する。活動期間は、半年にも満たないと言える。

図10:3年生自己申告の比較(左:普通科普通科自科研所属, 右:総合理学科)



普通科自科研所属(図10:左)について

- 【効果】自科研の活動を引退して時間が経過してからの調査結果ではあるが、グラフは上方向への伸びが多いため、全体的に効果があったと評価できる。
- 【効果】コアの力は[1a1](知識の充実), [2a1](疑問解消探索活動), [3b1](実験器具操作)が伸びており、ペリフェラルの力では[7b1](質問のためのデータ構造化)が伸びている。
- 【課題】[4b2](先行研究等の調査), [5a1](講演会・発表会への積極的参加), [8b1](質問に対する応答)に関する評価は低下した。これらについては、3年生という引退後の時期であることが影響していると考えられる。

総合理学科生徒(図10:右)について

- 【効果】[2a2](自然科学分野への意欲的努力), [6b2](英語で発表する力)に、顕著な伸びが見受けられた。
- 【課題】生徒自己評価が下がった項目として、[2b12](問題解決における計画性), [3b1](実験器具操作), [4b2](論文や専門書の調査等), [5b12](発表時の効果を高める工夫), [8a12](発表活動における論点等の準備)が挙げられる。これらは、やはり受験時期の傾向が表れたものであると考えられる。

37.3.6. 教師自己評価と生徒自己申告の類似性に関する考察

図11は、今年度のSSH事業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による評価(棒, 左軸)の比較である。これらが似通るといえることは、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。類似性を明確に示すことは難しいが、評価に関してある程度の一致が見受けられる。

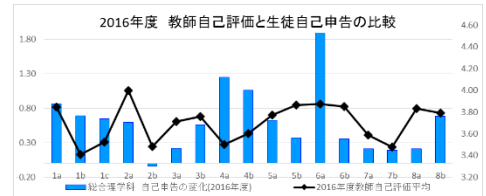


図11: 生徒自己申告(総理科1~3年)と教師自己評価の比較

37.4. 生徒の記述項目について

SSH事業で体験したプログラムの中で印象に残っているもの(最大2個)について、SSH事業を多く体験している総理科生徒を対象にして回答を求めたところ、116名から回答が得られた。5名以上が掲げたプログラムは次のとおりである。

1年生(71回生): 関東サイエンスツアー21名, 産業総合展示会「産業メッセ」見学10名, サイエンスフェア7名, 大阪大学サイエンスツアー7名, サイエンス入門6名。

2年生(70回生): 2年間のプログラムが対象である。課題研究33名, 関東サイエンスツアー10名, サイエンスフェア6名。

3年生(69回生): 3年間が対象。課題研究18名, 関東サイエンスツアー17名, 京大(舞鶴水産実験所)サイエンスツアー5名。

生徒が選択するプログラムの傾向は、毎年大きな変化はない。生徒の意見は、成果の普及Webサイトに掲載する。上記にはない、海外研修やコンクール等に対する意見・感想もあり、SSH事業の継続・発展のために参考にする事となる。それらの一部は次の通りである。「自分達でテーマを決めて、実験すると言った点で自分達だけで行った体験だった」、「自分たちで考えてやりたいことができたから達成感があった」、「グループのメンバー全員で様々な問題について議論し、議論したことを実践することができたから」、「自分達で、実験方法を確立したりしたのが印象に残った」、「ツアーで出会った方のおかげで、今後の進路を定めるきっかけになりました」、「企業の研究、開発を知れた。様々な企業を知ることが出来て面白かった」、「様々な分野の研究をしている人と英語で話せて良かった」、「英語がおぼつかなくてもコミュニケーションが取れると実感できた点」等。

37.5. 総合理学科と自然科学研究会所属生徒の「保護者」に対する調査の結果について

37.5.1. 調査のねらい

SSH事業は、生徒や保護者からの誤った認識や不満が生じたり、その他潜在的な問題が増加すれば、「8つの能力の育成」が進んだとしても、望ましい活動を行ったとは言い切れない。この観点から③の調査・分析を実施している。

37.5.2. 保護者調査の数値項目の分析・考察

表5は、事業の影響を強く受ける、総理科と自然科学研所属生徒の保護者への調査の数値項目の結果である。有効回答数は、2013年度64, 2014年度78, 2015年度86, 2016年度84であった。

- 保護者の約61%が、本校SSH事業のねらいを知っており、この割合は上昇傾向である。
- 保護者の約90%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。その割合は毎年、約5ポイントずつ増加しており、今年度90%を上回ることができた。
- 「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3年間は約87%で大きな変化はなかったが、今年度は約93%となり、飛躍的に数値が高まった。
- 「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』」とした保護者は、昨年度は約80%に達し、今年度はさらに5%伸びて約85%となった。
- SSH事業に関するSSH通信は、2013年は年間9回、2014年度は年間15回、2015年度は年間14回、2016年度は年間18

回発行した。その事実を承知している保護者の割合は約81%であり、その役割に肯定的な割合は約95%である。このように、数値データから、保護者が本校のSSH事業に対しておおむね好意的であると考えられる。

37.5.3. 保護者調査の記述項目の分析・考察

記述項目：理数分野や科学技術のことでお子様に関して何かお気づきのこと(変化した点)

「子供の変化した点」に関する保護者の指摘である。記述の数は、1年総理保護者22、2年総理保護者16、1年普通科自然科学研保護者4、2年普通科自然科学研保護者0であり、すべて「肯定的・好意的な変化」を示すものであり、2年生総理科保護者の記述の多くは、研究活動に関する感想・意見であった。データは成果の普及Webに掲載する。

記述項目：理数分野や科学技術のことでお子様に関して何かお気づきのこと(変化しない点)

「子供の変化しない点」に関する保護者の指摘である。記述の数は、1年総理保護者10、2年総理保護者14、1年普通科自然科学研保護者1、2年普通科自然科学研保護者3であった。1年総理科の保護者から「物理の理解が進まない」、「基礎分野を発展させる力が未熟であり、本人もそれを避けようとする」、「積極性の足りなさ」という、思うように子供が伸びない点への不安が見受けられたが、これら以外は好意的・肯定的であった。

記述項目：SSH事業の内容や活動を報告する「SSH通信」について意見・感想

記述の数は、1年総理保護者6、2年総理保護者7、1年普通科自然科学研保護者3、2年普通科自然科学研保護者0であり、すべてがその有用性を指摘するものであり、広報活動が保護者に及ぼす効果が確認できた。

記述項目：SSH事業の取り組みについての意見・感想

記述の数は、1年総理保護者19、2年総理保護者13、1年普通科自然科学研保護者4、2年普通科自然科学研保護者1であった。ほとんどが好意的・肯定的である中、本校で今後の改善のために注意すべき点に関する指摘も若干存在した。

全体的に肯定的な感想が多く、問題点の指摘は減少した。しかし、今回の指摘事項や要望を汲み取って、丁寧に検討して次年度の実践に生かすべく事業の改善を行うことが不可欠である。

表5:保護者への年度末調査結果(2014年2月~2017年2月)

質問番号	質問要旨	2013年度末 (201402)	2014年度末 (201502)	2015年度末 (201602)	2016年度末 (201702)
	※ 回収枚数	64	78	86	84
	内、総合理学科	42	65	64	67
	内、普通科	22	13	22	17
[2]	本校が文部科学省からSSHの指定を受けていることを知っているか。	0 知っている 96.9%	0 知っている 98.7%	0 知っている 100.0% (86名)	0 知っている 100.0% (84名)
	1 知らなかった	3.1%	1.3%	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。	0 知っている 53.1%	0 知っている 60.3%	0 知っている 56.0% (47名)	0 知っている 61.4% (51名)
	1 知らなかった	46.9%	39.7%	44.0% (37名)	38.6% (32名)
[4]	子供が参加したSSH事業を知っているか。	0 ほとんど知っている 53.1%	0 ほとんど知っている 51.3%	0 ほとんど知っている 60.0% (51名)	0 ほとんど知っている 46.4% (39名)
	1 いくつ知っている 39.1%	1 いくつ知っている 44.9%	1 いくつ知っている 35.3% (30名)	1 いくつ知っている 47.6% (40名)	
	2 知らなかった	7.8%	3.8%	4.7% (4名)	6.0% (5名)
[5]	SSH事業に対する子供の受けとめ方はどのようだと感じるか。	0 とても肯定的 23.4%	0 とても肯定的 29.5%	0 とても肯定的 36.5% (31名)	0 とても肯定的 45.2% (38名)
	1 肯定的 53.1%	1 肯定的 51.3%	1 肯定的 50.6% (43名)	1 肯定的 45.2% (38名)	
	2 どちらともいえない 21.9%	2 どちらともいえない 14.1%	2 どちらともいえない 9.4% (8名)	2 どちらともいえない 8.3% (7名)	
	3 少し否定的 1.6%	3 少し否定的 2.6%	3 少し否定的 0.0% (0名)	3 少し否定的 0.0% (0名)	
	4 否定的 0.0%	4 否定的 2.6%	4 否定的 3.5% (3名)	4 否定的 1.2% (1名)	
[6]	SSH事業は子供にプラスになっていると思うか。	0 とても思う 25.0%	0 とても思う 41.0%	0 とても思う 48.8% (42名)	0 とても思う 61.9% (52名)
	1 思う 62.5%	1 思う 46.2%	1 思う 38.4% (33名)	1 思う 31.0% (26名)	
	2 どちらともいえない 12.5%	2 どちらともいえない 10.3%	2 どちらともいえない 11.6% (10名)	2 どちらともいえない 6.0% (5名)	
	3 あまり思わない 0.0%	3 あまり思わない 0.0%	3 あまり思わない 0.0% (0名)	3 あまり思わない 0.0% (0名)	
	4 思わない 0.0%	4 思わない 2.6%	4 思わない 1.2% (1名)	4 思わない 1.2% (1名)	
[7]	子供の理数分野や科学技術に対する関心は一年間で変化したか。	0 とても強くなった 17.5%	0 とても強くなった 33.8%	0 とても強くなった 34.5% (29名)	0 とても強くなった 38.1% (32名)
	1 少し強くなった 57.1%	1 少し強くなった 41.6%	1 少し強くなった 45.2% (38名)	1 少し強くなった 46.4% (39名)	
	2 変化した 20.6%	2 変化した 23.4%	2 変化した 19.0% (16名)	2 変化した 14.3% (12名)	
	3 少し弱くなった 3.2%	3 少し弱くなった 0.0%	3 少し弱くなった 0.0% (0名)	3 少し弱くなった 1.2% (1名)	
	4 弱くなった 1.6%	4 弱くなった 1.3%	4 弱くなった 1.2% (1名)	4 弱くなった 0.0% (0名)	
[9]	1)「SSH通信」の発行を知っているか。	0 知っている 70.3%	0 知っている 84.6%	0 知っている 85.9% (73名)	0 知っている 80.7% (67名)
	1 知らなかった	29.7%	15.4%	14.1% (12名)	19.3% (16名)
[9]	2) (ア) SSH通信はSSH事業の広報として役立っていたか。	0 役立った 40.4%	0 役立った 50.0%	0 役立った 65.7% (46名)	0 役立った 63.1% (41名)
	1 少しは役立った 48.9%	1 少しは役立った 46.9%	1 少しは役立った 31.4% (22名)	1 少しは役立った 32.3% (21名)	
	2 あまり役立たなかった 8.5%	2 あまり役立たなかった 3.1%	2 あまり役立たなかった 1.4% (1名)	2 あまり役立たなかった 4.6% (3名)	
	3 役立たなかった 2.1%	3 役立たなかった 0.0%	3 役立たなかった 1.4% (1名)	3 役立たなかった 0.0% (0名)	

※ 上記で表示されない質問番号[1]は所属の確認。[8][10]は記述式の項目である。
※ 保護者アンケート対象：総合理学科1・2年、普通科自然科学研究会所属生徒1・2年

37.6. 本校「教職員」に対する年度末調査の結果について

37.6.1. 教員への年度末調査「数値項目」の分析・考察

④「本校教師に対する、事業への意見を問う調査(選択肢・記述)」の数値集計を考察する。結果は、表6のとおりである。回答者数は67名であった。

回答の【1】【2】【5】【6】において、肯定的な割合(回答0,1,2)は、実践型1年目から4年目(今年度)まで、常に90%を超える。しかし、昨年度これら4つの質問のすべてに多かった「どちらともいえない」が、今年度は減少して「大いになっている」「なっている」が増加した。従来よりも判断のあいまいさが減少したといえる。

【3】は、7項目中6項目で、昨年度の数値を上回っている。下回った1項目は、他に比べて圧倒的に評価が高い「発表する力」であり、他の2倍の数値であることから、特に問題はないと考えられる。

【4】は、「問題を発見する力」の育成が難しいと感じられている。この結果は、SSHプログラム担当者の自己評価において「発見」の[1b],[1c]が低い結果と一致しており、指導方法の研究・改善を重視しなければならない。

37.6.2. 教員への年度末調査「記述項目」の分析・考察

記述項目【7】「成果をあげている」点について

27個の指摘が記述されていた。8つの力の育成について効果が表れていることを指摘する記述が多かったが、すでに分析した結果と一致する内容は省略し、今まであまり触れてこなかった2点を挙げておく。1つ目は「本校で取り組みを強化すること自体が、自然に成果の普及という効果をもたらす」と解釈できる指摘である。次のような表現であ

表6:教員への年度末調査結果(2014年2月~2017年2月)

質問番号	質問要旨	2013年度末 (201402)	2014年度末 (201502)	2015年度末 (201602)	2016年度末 (201702)
	※ 回収枚数	41	57	69	67
[1]	SSH事業は生徒にとって、プラスになると思うか。	0 大いになっている 51.2%	0 大いになっている 40.4%	0 大いになっている 36.2% (25名)	0 大いになっている 46.3% (31名)
	1 なっている 36.6%	1 なっている 52.6%	1 なっている 44.9% (31名)	1 なっている 46.3% (31名)	
	2 どちらともいえない 12.2%	2 どちらともいえない 5.3%	2 どちらともいえない 15.9% (11名)	2 どちらともいえない 6.0% (4名)	
	3 あまりなっていない 0.0%	3 あまりなっていない 1.8%	3 あまりなっていない 2.9% (2名)	3 あまりなっていない 1.5% (1名)	
	4 なっていない 0.0%	4 なっていない 0.0%	4 なっていない 0.0% (0名)	4 なっていない 0.0% (0名)	
[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。	0 大いになっている 68.3%	0 大いになっている 50.9%	0 大いになっている 49.3% (34名)	0 大いになっている 61.2% (41名)
	1 なっている 31.7%	1 なっている 47.4%	1 なっている 42.0% (29名)	1 なっている 37.3% (25名)	
	2 どちらともいえない 0.0%	2 どちらともいえない 0.0%	2 どちらともいえない 7.2% (5名)	2 どちらともいえない 1.5% (1名)	
	3 あまりなっていない 0.0%	3 あまりなっていない 0.0%	3 あまりなっていない 0.0% (0名)	3 あまりなっていない 0.0% (0名)	
	4 なっていない 0.0%	4 なっていない 1.8%	4 なっていない 1.4% (1名)	4 なっていない 0.0% (0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)	0 問題を発見する力 34.1%	0 問題を発見する力 50.9%	0 問題を発見する力 30.4% (21名)	0 問題を発見する力 46.3% (31名)
	1 未知の問題に挑戦する力 58.5%	1 未知の問題に挑戦する力 45.6%	1 未知の問題に挑戦する力 47.8% (33名)	1 未知の問題に挑戦する力 53.7% (36名)	
	2 知識を統合して活用する力 53.7%	2 知識を統合して活用する力 52.6%	2 知識を統合して活用する力 39.1% (27名)	2 知識を統合して活用する力 53.7% (36名)	
	3 問題を解決する力 53.7%	3 問題を解決する力 52.6%	3 問題を解決する力 39.1% (27名)	3 問題を解決する力 40.3% (27名)	
	4 交流する力 39.0%	4 交流する力 47.4%	4 交流する力 39.1% (27名)	4 交流する力 44.8% (30名)	
	5 発表する力 90.2%	5 発表する力 89.5%	5 発表する力 91.3% (63名)	5 発表する力 86.6% (58名)	
	6 質問する力 39.0%	6 質問する力 28.1%	6 質問する力 34.8% (24名)	6 質問する力 44.8% (30名)	
	7 議論する力 31.7%	7 議論する力 47.4%	7 議論する力 27.5% (19名)	7 議論する力 37.3% (25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)	0 問題を発見する力 48.8%	0 問題を発見する力 36.8%	0 問題を発見する力 33.3% (23名)	0 問題を発見する力 43.3% (29名)
	1 未知の問題に挑戦する力 24.4%	1 未知の問題に挑戦する力 22.8%	1 未知の問題に挑戦する力 11.6% (8名)	1 未知の問題に挑戦する力 23.9% (16名)	
	2 知識を統合して活用する力 17.1%	2 知識を統合して活用する力 10.5%	2 知識を統合して活用する力 14.5% (10名)	2 知識を統合して活用する力 26.9% (18名)	
	3 問題を解決する力 24.4%	3 問題を解決する力 12.3%	3 問題を解決する力 11.6% (8名)	3 問題を解決する力 26.9% (18名)	
	4 交流する力 17.1%	4 交流する力 17.5%	4 交流する力 13.0% (9名)	4 交流する力 10.4% (7名)	
	5 発表する力 4.9%	5 発表する力 3.9%	5 発表する力 1.4% (1名)	5 発表する力 6.0% (4名)	
	6 質問する力 17.1%	6 質問する力 21.1%	6 質問する力 10.1% (7名)	6 質問する力 11.8% (8名)	
	7 議論する力 29.3%	7 議論する力 22.8%	7 議論する力 20.3% (14名)	7 議論する力 23.9% (16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。	0 大いになっている 22.5%	0 大いになっている 32.1%	0 大いになっている 26.9% (18名)	0 大いになっている 23.9% (16名)
	1 なっている 55.0%	1 なっている 39.3%	1 なっている 37.3% (25名)	1 なっている 46.3% (31名)	
	2 どちらともいえない 20.0%	2 どちらともいえない 25.0%	2 どちらともいえない 29.9% (20名)	2 どちらともいえない 17.9% (12名)	
	3 あまりなっていない 2.5%	3 あまりなっていない 1.8%	3 あまりなっていない 6.0% (4名)	3 あまりなっていない 1.5% (1名)	
	4 なっていない 0.0%	4 なっていない 1.8%	4 なっていない 0.0% (0名)	4 なっていない 3.0% (2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。	0 大いになっている 26.8%	0 大いになっている 26.8%	0 大いになっている 30.9% (21名)	0 大いになっている 29.9% (20名)
	1 なっている 53.7%	1 なっている 57.1%	1 なっている 39.7% (27名)	1 なっている 50.7% (34名)	
	2 どちらともいえない 19.5%	2 どちらともいえない 10.7%	2 どちらともいえない 23.5% (16名)	2 どちらともいえない 9.0% (6名)	
	3 あまりなっていない 0.0%	3 あまりなっていない 1.8%	3 あまりなっていない 4.4% (3名)	3 あまりなっていない 0.0% (0名)	
	4 なっていない 0.0%	4 なっていない 3.6%	4 なっていない 1.5% (1名)	4 なっていない 3.0% (2名)	

る。「神戸高校という存在が全国でSSHを通して認知されている」、「学校が魅力あるものになり、普通科においても優秀な生徒が旧第一学区外から来るようになった。また、その人数が年々増えてきている」、「本校のSSH事業によって本校生徒の取組み、深みを魅力として外部へ発信できる」等。2つ目は「SSH事業によって、高度で科学的な実験等を行える機会が増加した」というものである。「他校ではなかなかできない体験が着実に生徒のモチベーションを高めたり視野を広めたりしている」、「総合理学科の生徒達は貴重な機会を得られて目に見えない大きな力をつけている者が多い」、「課題研究等で多くの機材が使用でき、生徒にとって十分な研究を行える環境が整っている」、「生徒自身が様々なことを考え自由な発想をして、実験等に取り組めるようになってきている。また専門家からの講義やアドバイスなど普通の高校では得られない体験でき、実験の機会も多い」等。

記述項目【8】SSH事業において「改善を要する」と考えられる点について

32個の指摘が寄せられた。その中で、普通科への成果普及に関する指摘と教師の負担・過労等に関する指摘がともに9個であり、最も多い。次に、生徒の拘束時間の制限・時間の使い方に関する指摘が4個、全教員の協力体制の構築に関する要望が3個、その他、生徒主体のテーマ設定に対する疑問が1個寄せられた。なお、生徒・教師共に、負担・過労・拘束時間の問題は毎年指摘されているが改善が進みにくい項目でもあり、今後とも重視して取り組むことが大切である。

記述項目【9】その他について

さまざまな立場・視点から11の意見があった。それらは【7】、【8】と同様なものを除き、次のとおりである。「普通科生徒から、課題研究の発表をききたいと聞いた。生徒全員が参加できる発表の場を設けたらどうか」、「興味関心のある事には非常に意欲的であるが、関心の薄いことや苦手な事に我慢して取り組むことができない生徒が多い」等。

37.6.3. SSH事業に対する卒業生の協力について(今年度の状況)

本校の実践型SSH事業の課題のひとつは「卒業生を活用して事業の効果を高める取組」の開発である。この詳細は、第2章とWeb資料を参照していただきたい。本校卒業生を募って組織化したサイエンスアドバイザー(SA)は今年度3名増えて70名となった。今年度のSA活用事例は、33件61名(2015年度は34件69名)であり、2年続けてほぼ同じであったが、2014年度と比較すると約2倍の活用件数である。基礎枠におけるSAの活用は、課題研究、見学や実習の受け入れ、特別講義、国際性の育成、サイエンス入門関係が多い。具体的な卒業生の活用内容は、各プログラムで報告している。

サイエンス入門:本校でSSHを経験した大学院生を、プログレスレポート、他校との合同発表会等で活用。サイエンスカフェも実施。院生所属の研究室を訪問して所属研究室の教員にも協力的に指導していただいた。

理数物理:教育実習で、進路選択・決定について話をしてもらう機会を得た。進路決定の参考になったと思われる。

科学英語:課題研究では卒業生(SA)に指導して頂いている。英語での発表や交流も検討予定である。

SSH特別講義:卒業生として陳先生、中川先生、志谷先生、武藤先生に担当いただき、効果を確認した。

課題研究:科学的な視点を持った卒業生の助言が有益であった。助言で危険回避ができた。プログレスレポート、中間発表会、課題研究発表会等でのSAの意見で研究の方向性が定まっていた。研究の手法、データ分析の方法等への助言が大きな助けとなる。指導・助言で研究テーマが定まり、内容の深まりにつながった。卒業生、SAの支援は自主性を重視した課題研究に必須である。大学院研究室の実験装置を使った観察ができた。科学的な視点を持った卒業生の助言が効果的であった。実験研究を行う条件や注意事項の指摘により、見過ごしてしまう分野にも配慮できるようになった。

サイエンスツアー:(阪大)本校OBである教授に、計画の具体化、研究室手配、実習班作成等、全面的に協力していただいた。(関東)本校OBが教授を務める東京大学医科学研究所、畜産草地研究所を訪問して実習できた。

臨海実習:本校OB教員を講師として活用することで本校生のレベルを把握しての説明、指導が行え効果を発揮した。

化学グランプリの指導:卒業生を講師に講座を開催すると生徒たちの目の輝きが違う。特に質問する力に効果がある。

自然科学研究会:年に1回OB会や校外での発表会でアドバイスを頂き、研究内容の深化に繋がっている。

以上のとおり、研究施設や大学等、外部での見学・実習では卒業生の協力による効果が大きく、毎年継続的に行われているうちに、新しい協力も得られた。また、課題研究では卒業生生活用が定着しているが、今年度はさらに活発化した。

37.7. 今後の研究開発の方向・成果の普及

ここまでの節・項で触れることができなかった内容および、来年度に向けて進行中のプログラムについて列挙する。

- 昨年度初めて実践して、今回2年目の実践もできた「さくらサイエンスプラン」の実践報告は、本報告書の第5章「国際性の育成」に記載した。また、詳細な活動報告・資料は「成果の普及Webサイト」に掲載してある。
- マラヤ大学(マレーシア)との交流も2年目となり、改善した上で実践した。英語を利用したSSH事業を急速に充実させているところである。上記と同様に記載・報告している。
- SSH事業の成果を普通科の生徒に普及させるとともに、SSH事業で購入した実験器具等を積極的に活用して理数教育の質を高める「SSH実験実習会」を、普通科生徒を対象に行った。その詳細は本報告書の「SSH実験講座(普通科への普及の観点から)」の章及び「成果の普及Webサイト」をご覧ください。
- 今年度から、本校の普通科対象の総合的学習の時間である「神高ゼミ」に、課題研究的な活動を取り入れた。まだ1単位の試行段階であるが、来年度からは2年生に対して2単位で実施する。普通科への成果の普及であるとともに、課題研究とのコレボレーション等の新しい試みも実践することを目指している。

「実践を軸とした新たな研究開発」も4年が経過した。ここに以前と同じ文章を記述する。「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だが、成果の普及は支援への還元でもあり、本校の成果を他者が参照して多方面で活用していただけるようにしなければならない。成果の普及の確実性は、研究開発の『再現性』ともいえるものがある」。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く、今後も「[成果の普及Webサイト](#)」の充実・報告書との連携を前進させていくことになる。成果の普及という使命を全うするためにも、来年度、生徒の主体性を重視した取り組みをさらに充実させて、今年度得られた課題の改善も行いながら、実践から得られた具体的な知見を積極的に公開していくことになる。

V. 関係資料

1. 平成28(2016)年度 教育課程表

教科	科目	標準 単位	1年(71回生)		2年(70回生)			3年(69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		2	2				
	化学	4				2			4	
	生物基礎	2	2							
	生物	4				2▽			4▽	
	※総合物理	2						2▲		
※総合化学	2						2▲			
	※総合生物	2						2▲		
体育	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2
	保健	2	1	1	1	1	1			
芸術	音楽 I	2	2□	2□						
	音楽 II	2						2★		
	美術 I	2	2□	2□						
	美術 II	2						2★		
英語	C英語 I	3	4	3						
	C英語 II	4			4	3	3			
	C英語 III	4						4	3	3
	英語表現 I	2	2	2						
	英語表現 II	4			2	2	2	2	2	2
	※科学英語	1		1						
家庭	家庭基礎	2			2	2	2			
情報	情報の科学	2	2							
	※数理情報	2		2						
理数	理数数学 I	4~8		6						
	理数数学 II	6~12					3			5
	理数数学特論	4~12					2			2
	理数物理	3~9		1			2			5△
	理数化学	3~9		1			2			5
	理数生物	3~9		2			2			5△
	課題研究	2					3			
総合的な学習の時間		3		2	2	2				
ホームルーム			1	1	1	1	1	1	1	1
週当たり授業単位数			33	32	32	32	33	32	32	32

(注)※は学校設定科目。また「課題研究」3単位のうち、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。

2. 取組紹介資料

総合理学部長 繁戸 克彦

1. 1 平成28年度SSH生徒研究発表会(8/10, 11)
 国立研究開発法人科学技術振興機構理事長賞(第2位)受賞
 生徒投票賞受賞 「プラナリアの記憶と再生」
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/08/1375845.htm



最優秀賞トロフィー

1. 2 第15回日本再生医療学会総会 (3/19) 最優秀賞受賞「プラナリア」班

全国特集 毎 2016年(平成28年)4月17日(日) 毎 日

第15回 日本再生医療学会総会

高校生ポスター発表で最優秀賞を受賞した神戸高校のメンバー

高校生ポスター発表

神戸高校の5人に最優秀賞「プラナリアの記憶と再生」

総会では高校生によるポスター発表も行われ、スーパーサイエンスハイスクールに指定されている兵庫県立神戸高校の総合理学科2年の5人による「プラナリアの記憶と再生」が最優秀に選ばれた。プラナリアは2～5歳の細長い水生動物。切断してもそれぞれが元の体に戻る高い再生能力を持つことで知られる。また、再生した個体は切断前の記憶を持つとの研究報告があり、チームは頭部以外の組織にも記憶が存在しているとの仮説を立て、立証を試みた。均等に電気刺激を与えられる装置を開発。18個の個体に刺激を与え続けるうち、プラナリアが体を縮こまらせて動かなくなることを発見。「固定」と名付けた。実験を重ねるうち、「固定」に要する電気刺激の回数が減少することを学習と判断した。さらに、切断・再生の過程が学習を促進する可能性や、学習効果が2週間後も残っていることなどを突き止めた。頭部以外にも記憶が存在することは立証には至らなかったが、座長を務めた西田幸二・大阪大学大学院教授から「専門家を本気にさせた」と評価された。原田珠華さん(17)は「仲間との1年間の成果が評価されてうれしい。将来は人間の記憶や学習に関する分野に携わっていきたい」と話した。2位には大阪府立天王寺高校の「動物の交替性転向」、3位には滋賀県立膳所高校の「子育てにおけるαオスの影響」が選ばれた。

2. 1 化学グランプリ 本戦出場 銅賞受賞(8/19～20)
<http://gp.csj.jp/media/common/gp2016results.pdf>
 <参考資料>

各賞受賞者

賞	氏名	フリガナ	学校所在地	学校名	学年	性別
銅賞 37名	畑中 淳之介	ハタナカ ジュノスケ	兵庫県	兵庫県立神戸高等学校	3年	男性

2. 2 日本生物学オリンピック
 本選出場銅賞1名 敢闘賞2名 受賞(8/19～22)
<http://www.jbo-info.jp/jbo/JBO2016/jbo2016-02-medal.html>

■ 銅賞 (50音順)

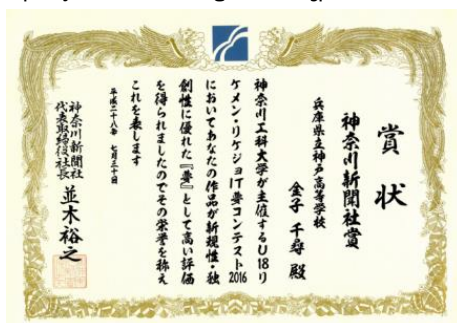
矢部 清隆	(ヤベ キヨタカ)	兵庫県	兵庫県立神戸高等学校	高3	男
-------	-----------	-----	------------	----	---

■ 敢闘賞 (50音順)

黒田 有紀	クロダ ユキ	兵庫県	兵庫県立神戸高等学校	高3	女
藤野 純平	フジノ ジュンペイ	兵庫県	兵庫県立神戸高等学校	高3	男

毎日新聞全国版(4/17)掲載記事
<http://mainichi.jp/articles/20160417/ddn/010/040/028000c>

3. 1 自然科学研究会 物理班 優秀賞(神奈川新聞社賞)受賞
 「三陸復興 収穫体験シミュレーション」(7/24)
<http://yumecon.ic.kanagawa-it.ac.jp/result>



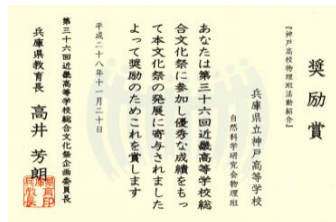
U18 リケメン・リケジョの IT夢コンテスト 2016

全国の中学生・高校生から、創造性・個性豊かな「IT(情報技術)に関する夢」を募集します。

賞	受賞作品
最優秀賞 (神奈川工科大学学長賞)	バリアフリー・トレイン ～ 未来の誰もが乗り降りしやすい電車～ 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 高等部 浅見 駿太
優秀賞 (神奈川県教育長賞)	モウドレット 会津工業高等学校 小林 萌乃
優秀賞 (神奈川新聞社賞)	三陸復興 収穫体験シミュレーション 神戸高等学校 金子 千尋

TOP
 募集テーマ
 募集要項
 応募
 日程
 最終審査会
 結果発表
 写真・ビデオ
 振り返り作文応募
 振り返り作文結果
 注意事項
 ■ 他校の取組 ■
 よくある質問

3.2 自然科学研究会 物理班
近畿総合文化祭
自然科学部門 奨励賞受賞



3.3 自然科学研究会 化学班 こべっこランドサイエンス教室(9/10)

高校生によるサイエンス教室「ういたりしずんだりのふしぎ」

2016-10-13

おもしろい実験を高校生と一緒に体験しながら、浮力に関する現象を学びました。講師を務めるのは、神戸高校自然科学部化学班の高校生たち。小学生に分かりやすく興味を持ってもらえるようにと、プログラムの構成から準備。当日の進行まで高校生たちの手で事業を行いました。人気のあるプログラムに当選した参加者たちは、パソコンを使った映像や目の前で行われる実験に興味津々。最後には、自分達で浮沈子を作りました。高校生たちが一生懸命小学生のために考えてくれたプログラムです。そんな思いと一緒にこの機会を通して、参加者の子ども達が高校生になってまたこべっこランドで活躍してくれるとうれしいですね。



4.1 SSH取り組み紹介 朝日中高生新聞(12/18)

本校での課題研究(プラナリア班)の取り組みが紹介される

4.2 SSH取組紹介 ベネッセハイスクールオンラインに掲載

本校のSSH事業の取り組みとその成果の検証が紹介される
細分化された独自の評価指標を活用し生徒の課題発見・解決力を育成

5.1 海外ジャーナル Biochemistry and Biophysics Reports に67回生「腎がん」班が課題研究で研究した内容が掲載
課題研究での成果が大きかったためセカンドネームで本校生の名前が入り論文として受理された。

<http://www.journals.elsevier.com/biochemistry-and-biophysics-reports/>



Synergistic effects of 15-deoxy $\Delta^{12,14}$ -prostaglandin J_2 on the anti-tumor activity of doxorubicin in renal cell carcinoma

Yasuhiro Yamamoto^a, Takehiro Yamamoto^b, Hiromi Koma^a, Ayaka Nishii^a, Tatsuro Yagami^{a,*}

^a Division of Physiology, 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

ARTICLE INFO

Keywords:
Renal cell carcinoma
15-deoxy $\Delta^{12,14}$ -prostaglandin J_2
Doxorubicin
Phosphoinositide 3-kinase
Chemoresistant

ABSTRACT

An endogenous anticancer agent, 15-deoxy $\Delta^{12,14}$ -prostaglandin J_2 (15d-PG J_2) induces apoptosis in the chemoresistant renal cell carcinoma (RCC). Peroxisome proliferator-activated receptor- γ (PPAR γ) is a nuclear receptor for 15d-PG J_2 , and mediates the cytotoxicity of 15d-PG J_2 in many cancerous cells. However, 15d-PG J_2 induces apoptosis independently of PPAR γ in human RCC cell line such as Caki-2. In the present study, we found that 15d-PG J_2 ameliorated the chemoresistance to one of anthracycline antibiotics, doxorubicin, in Caki-2 cells. Doxorubicin alone exhibited weak cytotoxicity at the concentrations effective for other cancer cells such

3. 運営指導委員会報告

総合理学部長 繁戸 克彦

日時 第1回 平成28年7月11日(月) 第2回 平成29年2月9日(木) 場所 神戸高等学校 校長室(2回とも)

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(基礎枠)
樽林 陽一 (国研)日本医療研究開発機構 創薬支援戦略部長
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 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 神戸大学大学院人間発達環境学研究科 教授 委員長(重点枠)
長谷川 壽男 (公財)新産業創造研究機構 航空機産業コーディネーター
秦 良和 兵庫県教育委員会高校教育課

神戸高校出席者

校長 竹内弘明 教頭 若浦直樹 総合理学部 繁戸克彦 中澤克行 山中浩史 濱 泰裕

指導・助言の内容

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。

議題と意見その対応(要約)

(1) 課題研究(プレ課題研究) 前回の運営指導委員会のご意見を踏まえグループ研究としている。課題研究の推進に当たって、生徒の自主性、協働性重視の視点をさらに強めたことによる課題について

・生徒のテーマ設定の甘さによる達成感の低下、それに伴う研究意欲の低下

意見：本日のプログレスレポートの中には、外部に公表できないような研究内容のものがある。危険も伴うこともあるので実験機器として適切かどうか考え、先生方の方でも慎重に検討いただきたい(家電製品の目的外使用にかかる指摘)。

対応：指摘事項について担当教員に連絡、担当教員と生徒が協議し研究内容を変更することとなった。

意見：高校生自身による課題設定は難しい、「8つの力」の中でも「問題を発見する力」が最後に育成されるものではないか。課題研究スタート時点での指導が必要であろう。

対応：SAを招いて研究計画書をもとにワークショップを実施、電子メールで計画書を全SAに送付、意見もらう。

・数学系、物理系の研究が少ない

意見：国は数理情報分野に力を入れており、化学、生物系の研究でも進展したときデータを十分にとらせて、検定やシミュレーションをさせる方向に誘導すればよい。

対応：担当者の枠を超え、検定等では数学の教員に指導を受けるなど担当者の横の連携を強化する。

(2) 中間評価についての指摘事項等についての指導助言

・SSH事業全体の評価 8つの力の育成へのSSH各事業の効果と今期の課題の進展について、「8つの力」の育成が事業全体で円滑に進んでいるか。個々の事業で「8つの力」の育成が狙い通り行われているか

意見：SSH事業全体をクラスター分析し、コンセプトマップを作るなど一度視覚化してみる必要があるのではないか。

対応：各事業と「8つの力」の育成の効果についてのコンセプトマップを試作したが、全体像が十分に見えるものにはならなかった。今後の課題として継続的に改良を進める。

(3) 昨年度の報告書に基づいて今期の重点課題についての指導助言

・今期の課題「卒業生の力を生かした科学技術系人材育成の効果高める取組の開発」が事業全体で進められているか。個々の事業で卒業生の力が活かされているか。今期課題の進展状況の評価

意見：効果が上がっていきなかったものについてまず抽出し、再度活用し効果を上げる方向はないか検討をしてはどうか。

・卒業生の追跡調査に関して

意見：高校生の時のこの事業が卒業後どのように影響しているか具体的に記述回答ができるアンケートとしてはどうか。

対応：前回9項目の数値評価と一部記述回答から15項目の数値評価と3項目の記述回答で行った。記述回答の部分にも多く記入しており、大学進学後の卒業生がどのようにSSH事業を受け止めているかを判断する材料となった。

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。

議題と意見その対応(要約)

(1) 本日の課題研究発表会について指導助言

・課題研究にかかる時間が長くなってきているか(生徒の負担増、指導教員の負担増)

意見：一時期に集中するようであるので、中間締め切り等を設定してはどうか。

事故を防ぐ観点からも指導者側でコントロールしていくことが必要ではないか。

Sustainabilityが根付いていかないと指導者側が息切れするのではないか。

対応：今年度から休業中など危険を伴わない実験やデータ解析などを行う場合、当番を決めて生徒の活動ができるよう対応した。次年度はさらに効率よくできる工夫する。共通して全体で指導できることは、まとめて指導する体制をつくる。

(論文やポスターの形態など形式的な指導等)

意見：論文やポスターの形態など形式的なことの指導が必要ではないか。

対策：課題研究ガイドブックなどのテキストを生徒は持っているが活用されていない。活用を進めるとともに、論文、ポスターの修正に向けて個別にアドバイスをする。論文などは最低限のフォーマットを知る講義も計画する。

・学年間の縦のつながり、研究班同士の横のつながりはできているのか

意見：上級生下級生が連続してつながる研究室としての機能ができれば、1年生にとってよい刺激を受けたり、伝承できる

ことでうまく行くことがある。同じ班の生徒だけでなく、担当以外の教員や他班の生徒にも研究の進捗等を発表することにより様々な意見をもらうことができるのではないかと。

対策：課題研究の時間のはじめに1つの班だけでなく、複数の班が集まり研究の簡単な進捗状況や考え方を報告する時間を設けるよう考えていきたい。

(2) 次期神戸高校SSH研究課題(素案)についての指導助言

本校担当から、次期神戸高校SSH研究開発課題を委員に提示、説明を行い、意見をもらった。

・次期SSH研究開発課題の目標について

意見：目標として掲げていることが、システムやネットワークの構築になっており、それをそうやって活用しどのような効果が得られるかを示さなければならない。

対策：システムやネットワークを構築する目的、活用方法、期待される効果を具体的に考案することとする。

・SSH事業のデータの科学的な解析

意見：具体的な内容が欠けている、何を指して(目的として)解析するのかを明確にしなくてはならない。

意見：評価に関しては、そのデータを何らかの形でまとめ学会等で発表すること意見をもらってはどうか。

対策：具体的に何を検証するか再考する。また効果があったこととその原因との関係を検証するため、今までのデータを整理し仮説を立てる。

・普通科探求活動の新たな取り組み

意見：具体的な内容を示すこと。研究で得られた成果をビジネスに結びつけるなど文系、理系の枠を超えた研究テーマなど、新しい教育プログラムができるのでは。

対策：普通科においてどのような探求活動をやるのか具体的なものをまとめ提示する。

運営指導委員会の委員会の詳細な内容は、運営指導委員会内容.pdfに記載、重点枠については、重点枠の報告書で触れる。

4. 評価データの一部

詳細な関係資料・データは、下記のような名称のpdfファイルとして、本校SSH事業の方針でもある「成果の普及Webサイト」に掲載するので、是非、ご覧いただきたい。

- 2016SSH報告(本文テンプレ).pdf
201605評価アンケート(生徒-8力・尺度)1年.pdf
201702評価アンケート(生徒-8力・尺度)12年.pdf
201701評価アンケート(生徒-8力・尺度)3年.pdf
201702評価アンケート(教職員).pdf
201702評価アンケート(保護者).pdf
201703アンケートマーク(素データ集計)123年.pdf
201703アンケートマーク(基準値集計)123年.pdf
201703_担当教師自己評価集約.pdf
201703SSHアンケート集計(教職員数値比較).pdf
201702SSHアンケート集計(保護者数値).pdf
201702SSHアンケート集約(保護者記述).pdf 等

以下、空きスペースに、一部だがデータを示す。

- ・右上:教師自己評価結果
・下:生徒自己申告集計(70回生, 基準値換算後)

Table with 30 columns (1a-30a) and 24 rows of evaluation data for various subjects like 1. 前期評価調査報告書, 2. 前期SSH事業報告書, etc.

Large table showing student self-reporting data with columns for year (2015/2016), subject, and scores from 01n to 33n.

科学技術人材育成重点枠

(中核拠点)

研究開発実施報告(第1年次)

目次

I	科学技術人材育成重点枠（中核拠点）実施報告書（要約）	-1-
II	科学技術人材育成重点枠（中核拠点）の成果と課題	-3-
III	第9回サイエンスフェアin兵庫	-5-
IV	2 nd Science Conference in Hyogo	-11-
V	兵庫「咲いテク」プログラム	
	(ア)情報交換会の実施 ～研究における情報の共有～	
	第7回「兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会 ～科学技術分野における人材育成～」	-15-
	(イ)共同実験実習会、共同研究、観察会などの実施 ～研究活動の実際～	
	①兵庫県立加古川東高等学校 「防災フィールドワークin六甲山」	-17-
	②兵庫県立神戸高等学校 「シミュレーションで見る科学の世界」	-18-
	③神戸市立六甲アイランド高等学校 「蛍光分光光度計及び紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会」	-19-
	④兵庫県立尼崎小田高等学校 「DNAバーコーディングによる種同定および魚類の耳石観察実験会」	-20-
	⑤兵庫県立豊岡高等学校 「コウノトリの郷公園と玄武洞(フィールドトリップ)」	-21-
	⑥兵庫県立龍野高等学校 「小高連携のための教材開発～小学生に感動を伝えよう～」	-22-
	(ウ)交流合宿（宿泊）研修会の実施 ～科学コミュニケーション～	
	武庫川女子大学附属中学校・高等学校 第9回 科学交流合宿研修会－2016 サイエンス・コラボレーションin武庫川－	-23-
VI	参考資料・根拠	
	(ア)兵庫「咲いテク」プログラム・サイエンスフェアin兵庫のアンケート集計	-25-
	(イ)平成28年度兵庫「咲いテク」事業 参加校一覧	-30-

I 科学技術人材育成重点枠(中核拠点)実施報告書(要約)

兵庫県立神戸高等学校

28～29

① 研究開発のテーマ

「高大産連携による課題研究的活動を通じた科学技術人材の育成」に関する研究開発

② 研究開発の概要

平成 25～27 年度採択された人材育成重点枠において、兵庫県内SSH指定校と兵庫県教育委員会、行政関係者、大学関係者、企業関係者によって兵庫「咲いテク(Science&Technology, Sci-Tech)」事業推進委員会を組織し、主に課題研究的な活動の発展と充実を図ることを目的とした事業(兵庫「咲いテク」事業)に取り組んだ。これを継続し、次の取組を行う。

(7) 高大産連携による科学技術教育に関するプログラムを開発する。

(4) 科学技術人材の育成における高大産連携によって得られる効果を検証する。

(ウ) 継続して高大産連携による「科学技術人材の育成プログラム」を実施できるよう、地域に根差した事業推進体制を構築する。

③ 平成28年度実施規模

1 兵庫「咲いテク」事業推進委員会の組織・運営

委員長を兵庫県教育委員会事務局高校教育課長、運営委員長を本校校長とし、委員には県内SSH指定校の校長及び担当者1名の他、兵庫県企画県民部科学振興課と兵庫県産業労働部産業振興局工業振興課、兵庫教育研修所高校教育研修課、(公財)ひょうご科学技術協会からも1名ずつ入っていただき、委員合計は28名(事務局8名を含む)。顧問として企業関係者1名、大学関係者1名、事務局を本校並びに兵庫県教育委員会事務局高校教育課におき、事業を展開した。

2 「第9回サイエンスフェア in兵庫」の開催

当日参加・見学者は総計1417名(一般の見学者を含む)。県内の高等学校と高等専門学校は40校、966名の高校生・高等専門学校生と170名の教職員が参加した。また、企業や大学等の発表は48ブース、175名の参加があった。

3 「2nd. Science Conference in Hyogo」開催

当日の参加者は総計230名。NativeのALT等9名の協力、また大学関係14名の他、一般の参加22名を得た。県内の高等学校10校から149名の生徒と36名の教職員が参加、34班が英語のみによる発表と質疑応答を行った。

4 兵庫「咲いテク」プログラムの実施

「第7回兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会」には、高校教員47名、行政・企業・大学・研究機関関係者16名の計63名が参加。各SSH指定校が企画した7つのプログラムには、県内の高等学校と高等専門学校35校のべ198名の高校生・高等専門学校生と117名の教職員を対象に事業を実施した。

④ 研究開発内容

1 兵庫「咲いテク」事業推進委員会の組織・運営

今年度は8回実施した。事業運営の検討ではさまざまな可能性を探り、特に重点枠終了後の想定についても検討を行った。

2 「第9回サイエンスフェア in兵庫」の開催

高校生等による発表と大学・企業等による展示、大学院生等との触れ合いを通して交流する。

統一テーマ「語り合おう 科学のこれから ワタシのこれから」

目的(1) 高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大・充実・活性化

(2) 科学技術分野の研究・開発に取り組む団体との交流の促進

(3) 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大

日時 平成29年1月29日(日) 10:00~16:15

場所 神戸大学統合研究拠点・兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス・

甲南大学フロンティアサイエンス学部・理化学研究所計算科学研究機構

参加 1417名 高等学校等40校(ポスター・口頭発表121班, 大学企業等の展示48団体)

3 2nd. Science Conference in Hyogoの実施

自分が行っている研究について, 研究成果を英語で他校の生徒や教員に発表, 質疑応答を行う。

目的(1) 科学・技術分野での英語運用能力を向上させる。

(2) 第三者に分かりやすく説明することにより, より一層研究に対する理解を深める。

(3) 質疑応答により, 英語で情報を集めたり共有したりする能力を向上させる。

日時 平成28年7月16日(土) 10:30~15:15

場所 神戸大学統合研究拠点コンベンションホール

参加 230名 高等学校10校(ポスター発表34班)

4 兵庫「咲いテク」プログラムの実施 ※ () 内の学校は幹事校

(1) 情報交換会の実施 ~研究における情報の共有~

第7回 兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会

テーマ:「いきいきとした探究活動をめざして」 (10月16日(日) 県立神戸高等学校)

(2) 共同実験実習会, 共同研究, 観察会などの実施 ~研究活動の実際~

①防災フィールドワーク in 六甲山 (6月26日(日) 県立加古川東高等学校)

②シミュレーションで見る科学の世界 (8月8日(月) 県立神戸高等学校)

③(英語による)蛍光分光光度計及び紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会
(9月24日(土) 神戸市立六甲アイランド高等学校)

④DNAバーコーディングによる種同定および魚類の耳石観察実験会
(10月22日(日) 11月13日(土) 県立尼崎小田高等学校)

⑤コウノトリの郷公園と玄武洞(フィールドトリップ) (10月30日(日) 県立豊岡高等学校)

⑥小高連携のための教材開発~小学生に感動を伝えよう~ (12月17日(土) 県立龍野高等学校)

(3) 交流合宿(宿泊)研修会の実施 ~科学コミュニケーション~

第9回 科学交流合宿研修会-2016サイエンスコラボレーションin武庫川-

(7月22日(水)~23日(木) 武庫川女子大学附属中学校・高等学校)

⑤ 研究開発の成果と課題

1 実施による成果とその評価

(1) 高校と大学, 企業, 研究機関など関係者が参加する多くの場を設定し, その中で科学技術人材育成のための事業の実施及びそのビジョンの共有を図ることができた。各事業においてアンケートをとり, 評価・分析を行った。

(2) 「第9回サイエンスフェア in 兵庫」では 1400 名を超える参加者を得て開催することができた。従来の運営を基本的に踏襲し, さらに充実した取り組みにすることができた。

(3) 「2nd. Science Conference in Hyogo」では 34 班の発表となり(昨年度第1回は 29 班), また, ALT の協力が全面的に得られ, 来年度以降の継続開催に道筋がついた。

(4) 兵庫「咲いテク」プログラムを県内 SSH 指定校がそれぞれ各地域の特性を活かし, また, 企業や研究機関と連携して展開することができた。

2 実施上の課題と今後の取組

(1) 重点枠指定が終了後に, 今まで培ってきた企画やノウハウ, 人的ネットワーク等をどのように活かしていくのかを具現化していく。

(2) 本事業の業務の分担を進め, 内容だけでなく, 広報・費用等を含めた事業のさらなる効率的な運営を考えていく。

II 科学技術人材育成重点枠(中核拠点)の成果と課題

兵庫県立神戸高等学校

28～29

① 研究開発の成果

1 兵庫「咲いテク」事業推進委員会の組織・運営

兵庫「咲いテク」事業推進委員会は 8 年目を迎え、共通理解のもと事業を展開することができた。「第 9 回サイエンスフェア in 兵庫」は今回初めて大学等の施設を複数お借りして開催することもあり、1 回多く開催して意思の疎通を図り、充実した企画として実施することができた。

2 「第 9 回サイエンスフェア in 兵庫」の開催

- (1) 参加者は 1,417 名、高校生・高専生の発表（以下、高校生らの発表）は合計 121 本で分散会場での開催であったが大会の規模を維持することができた。本企画が兵庫県内で認知され、目標の 1 つとされてきたことがわかる。
- (2) 兵庫県並びに県内 SSH 指定校の広報により、企業や大学、研究機関、高等専門学校等のポスター発表数は前回並の 48 ブースとすることができた。また、理研計算科学研究機構の協力によるスーパーコンピュータ京の自由見学や、神戸大学計算科学センターの協力による 3D 可視化システムの見学を行い、最先端の技術に触れることができた。
- (3) 高校生・高専生の口頭発表会場を大学の講義室に設定し、より実際的な発表及び質疑応答を体験することができた。
- (4) 本校卒業生を含む 16 名の大学生・大学院生が中心となるサイエンスカフェでは、卒業生自らが企画運営し、高校生に対して SSH、課題研究、大学生活、大学受験、大学での研究等の情報をより効果的に伝えることができた。
- (5) アンケート結果の分析により、「高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大、充実、活性化を図る」「科学技術分野の研究・開発に取り組む団体間の交流を促進する」「将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図る」という 3 つ目的（仮説）への効果が確認できた。

3 2nd. Science Conference の開催

- (1) 参加者は高校 10 校より 230 名、ポスター発表数は 34 班であった。質疑応答を英語で行うことで英語によるコミュニケーション能力の向上に大いに寄与した。
- (2) 大学関係者、ALT らと幅広い人的交流が行われた。

4 兵庫「咲いテク」プログラムの実施

(1) 情報交換会の実施 ～研究における情報の共有～

- ① 「第 7 回兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会」は昨年よりも 11 名増の 61 名の参加を得た。少しずつではあるが県内にこの交換会が認知されてきたことが感じられる。
 - ② 今回は探究活動の現状と課題に焦点を当て、会の実施前に県下の高校への課題研究に関するアンケート調査を行った。特別講演では、探究活動について先進的な研究者である大阪教育大学科学教育センター特任准教授の仲矢史雄先生より、教員の探究活動の指導のポイント等をお話いただいた。その後、各校現状報告、意見交換を行った。
 - ③ 意見交換では、問題点や今後の展望などについて活発な議論をすることができた。
 - ④ 本会の終了後に懇親会を実施することで、さらに多くの情報交換をすることができた。
- (2) 共同実験実習会、共同研究、観察会などの実施 ～研究活動の実際～
- ① 地域の特性や県内 SSH 指定校の特長を活かした 6 個のプログラムを提供することにより、参加した他校の生徒や教員の探究活動に対する興味関心及びスキルを高めることができた。
 - ② 参加者同士の交流や情報交換の場を通じて、コミュニケーション能力を高めることができた。

(3) 交流合宿（宿泊）研修会の実施

- ① 多くの大学に協力していただき、生徒の興味関心に合わせた研究活動を体験させることができた。
- ② 他校の生徒とともに研究活動をし、発表準備をすることにより、コミュニケーション能力や議論する力を高めることができた。
- ③ サイエンスコミュニケーションでは、科学技術分野における英語力を高めることができた。

② 研究開発の課題

1 兵庫「咲いテク」事業推進委員会の組織・運営

事務局である本校では、主に総合理学部と総合理学科の担任によって本事業を運営してきたが、事業の拡大に伴い、業務が増大、煩雑化し、負担が大きくなっている。

2 「第9回サイエンスフェア in 兵庫」の開催

- (1) 今回、大学等の施設をお借りして分散会場での開催となった。参加人数の減少が心配されたが、昨年同様の参加人数を得た。本企画は、今回程度の規模で今後も継続していくと思われる。本企画の成果を考えても、規模を維持しつつ、発表のレベルをさらに上げていくことを目標とする。幸いなことに、大学、企業、研究機関等いずれもこの企画の趣旨を理解していただき、大変協力的である。日程の調整、会場の準備や当日のコントロールなど運営の負担が大きいが、今回の反省点を踏まえ、第10回大会を企画したい。
- (2) 今回、行政や後援に入って頂いている各団体にチラシ配布等協力を頂いたが、一般企業の参加が8社にとどまった。地域の企業への広報、宣伝には更なる工夫が必要である。

3 2nd Science Conference の開催

- (1) 今回の発表班数は34班で、現会場ではほぼ限界である。会の趣旨から、規模をもう少し拡大することを考えれば新たな会場の選択や運営方法、参加を呼び掛ける広報等、課題が多い。
- (2) ALTに関してはその勤務様態の問題で参加の手続きが煩雑である。
- (3) 近隣の外国人学校、留学生、外国からの企業の研修生等いろいろな立場の外国人の参加を増やすための方策を考えたい。

4 兵庫「咲いテク」プログラムの実施

- (1) 情報交換会では、企業の関係者の参加が少なかった。広報、宣伝には更なる工夫が必要である。また、課題研究等探究活動の趣旨からしても文系教科の教員にも多く参加してもらう工夫が求められる。
- (2) 全体的に要項の公示から申込締切日、実施日までの日数が少なかった。結果、広報や宣伝に余裕がなくなり盛り上がり欠けるものもあった。基本的なことではあるが、早目早目の要項の公示を心掛けたい。
- (3) 実施校近隣の小中学生への広報、また小中学生を巻き込むプログラムそのものが少なかった。高校生自身のレベルアップだけでなく、地域の活性化のためにも、高校生が小中学生と関わることは有効だと思われる。地域への広報、小中学生と関わるプログラムも考えていきたい。

5 兵庫「咲いテク」ネットワークの構築への取組

探求活動のアドバイザーとして、地域のアクティブシニアの活用等、具体的に話が進みつつある。プロジェクトとして確立していく取組を行っている。

Ⅲ 第9回サイエンスフェアin兵庫

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 山中 浩史

1 事業の実践および実践結果の概要

(1)実施の概要

本校のSSH 科学技術人材育成重点枠の中心的位置付けとして実施し、科学技術分野の研究を通して、同年代（高校生どうし）と異年代（高校生と大学生以上の専門家）との交流を同時に展開して、目的（仮説）である、「生徒の研究活動の充実」「交流促進」「期待と憧れの向上」の3つの効果をねらった。

今回は、重点枠終了後もサイエンスフェアを継続して開催することを第一に考えた。経費節減のため、会場を神戸国際展示場から神戸大学統合研究拠点・兵庫県立大学神戸情報キャンパス・甲南大学フロンティアサイエンス学部・理研計算科学研究機構(いずれもポートライナー「京コンピュータ前」駅近辺)の4会場に移し、企画も従来の発表形態を踏襲しつつ若干の変更を行った。以下に昨年度との内容の比較等を記す。

	第8回フェア（昨年度） 神戸国際展示場2号館1F・2F	第9回フェア（今年度） 神大・県立大・甲南大・理研
高校生等 ポスター発表	106班，全て1Fフロアで行った。1回15分（質疑応答・入替え含む）を各班2～3回行う。トータル120分。	109班，化学地学・物理数学・生物の3分野別に4会場に分かれて行った。1回15分を2～3回は昨年と同じ。トータル180分。
高校生等 口頭発表	16班，1回20分（質疑応答・入替え含む），各班1回発表，1F特設会場(2か所)	12班，1回20分（質疑応答・入替え含む），各班2回発表，4つの講義室にて実施
大学・企業・ 研究機関展示	54ブース，ロビー・2F，90分間	48ブース，4会場に分かれて展示，150分間 スーパーコンピュータ京見学会(理研) 3D可視化システム見学会(神大計算科学教育センター)
大学院生企画 サイエンスカフェ	大学院生等10名参加，90分間	大学院生等16名参加，150分間 ひょうご科学技術協会の支援を受けて実施
開閉会式及び 式典行事	開閉会式とも参加者全員参加 閉会行事としてフロアインタビュー等	録画による委員長挨拶(4会場) 閉会式なし
大学院生 特別講演	開会式後に30分間 京都大学大学院工学研究科の院生より	なし
その他	(共催)：なし (後援)：兵庫県 神戸市 JST 神戸商工会 ひょうご科学技術協会 兵庫工業会 大学コンソーシアムひょうご神戸	(共催)：神戸大学 兵庫県立大学 甲南大学 理研計算科学研究機構 (後援)：兵庫県 神戸市 JST 神戸商工会 ひょうご科学技術協会 兵庫工業会 大学コンソーシアムひょうご神戸 計算科学振興財団 (特別企画)：シールラリー 大学院生が企画。7種類のシールを集めて景品と交換，景品は共催及び参加の団体より提供いただいた。

4つの会場には快く会場を提供していただいた。神戸大は「共催であれば会場は無料」ということで、兵庫「咲いテク」事業推進委員会顧問である神戸大学教授、蛭名邦禎先生を通じて、共催申請を

行った。他の3会場も会場提供ということで共催に入っていた。総じて、共催団体・後援団体のみならず、参加いただいた大学・企業・研究機関等各団体には、この企画の目的、趣旨を十分ご理解いただいております、非常に協力的でありがたかった。

今回、会場が変わるということで参加数の激減が心配された。実際には、全参加人数は昨年（1533名）に比べて116名減の1417名ではあったが、高校生・高専生の発表（以下、高校生らの発表）は合計121本（昨年122）、企業や大学、研究機関、高専等（以下、各団体）の展示ブース数は48本（昨年54）で、ほぼ昨年度の規模を保つことができた。

また、大学院生らにはサイエンスカフェ等の企画をお願いした。後援に入っている、ひょうご科学技術協会の支援が得られるということで、大学院生らは「サイエンスサポーターズ兵庫」という有志団体を立ち上げて、協力していただいた。

(2) 第9回サイエンスフェア in 兵庫 参加データ

① 当日の参加者数 合計 1417 名、来賓は除く。（昨年 1533 名）

高校 1136 名（昨年 1210 名）	団体 175 名（昨年 185 名）	一般 106 名 （昨年 129 名）	来賓 4 名 （昨年 9 名）
生徒発表参加者(520 名) ・ポスター発表 109 班、口頭発表 12 班 生徒見学参加者(422 名) 生徒運営参加者(24 名) 教員(170 名)	企業(91 名) 大学・高専(84 名) ・展示 48 ブース		

② 参加高校・団体一覧

(ア) 参加高校・高専（1 年次～3 年次） 40 校(事前登録分)

県立神戸商業高等学校	県立大学附属高等学校	賢明女子学院	県立小野高等学校
県立川西明峰高等学校	県立明石高等学校	県立宝塚北高等学校	県立津名高等学校
県立西脇高等学校	県立篠山鳳鳴高等学校	県立兵庫高等学校	県立三田祥雲館高等学校
県立星陵高等学校	県立香寺高等学校	西宮市立西宮高等学校	県立北摂三田高等学校
県立西脇北高等学校	県立尼崎小田高等学校	県立長田高等学校	県立加古川東高等学校
県立西宮高等学校	県立北条高等学校	県立東灘高等学校	県立三木東高等学校
県立姫路路西高等学校	県立明石北高等学校	県立豊岡高等学校	県立姫路西高等学校
県立相生産業高等学校	県立龍野高等学校	神戸市立工業高等専門学校	県立舞子高等学校
県立飾磨工業高等学校 多部制	神戸市立六甲アイランド 高等学校	武庫川女子大学附属中学校・ 高等学校	明石工業高等専門学校
県立柏原高等学校	県立農業高等学校	関西学院高等部	県立神戸高等学校

(イ) 展示団体 48 ブース

シスメックス株式会社	神戸市立工業高等専門学校機械工学科
ハリマ化成株式会社	明石工業高等専門学校都市システム工学科
一般社団法人日本リスクマネージャネットワーク	兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科 / 県立淡路景観園芸学校
株式会社 大真空管理部 広報課	甲南大フロンティアサイエンス学部(6 ブース)
関西ネットワークシステム (KNS)	甲南大理工学部 生物学科
新日本電工株式会社大東工場	甲南大理工学部 物理学科
川崎重工業株式会社CSR部	関西学院大理工学部(6 ブース)
特許機器株式会社技術本部	神戸大工学研究科
ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター	神戸大サイエンスショップ発達科学部

兵庫県生物学会	神戸大人間発達環境学研究科
県立健康生活科学研究所健康科学研究センター	神戸大国際人間科学部
県立工業技術センター技術企画部	神戸大国際人間科学部・環境共生学科
県立人と自然の博物館	神戸大大学院海事研究科パワーエレクトロニクス研究室
県立大学天文科学センター	神戸大大学院海事研究科エネルギー流体科学(宋)研究室
理研ライフサイエンス技術基盤研究センター 生命機動的イメージング部門	“テクノオーシャン・ネットワーク(TON)大阪大大学院 工学研究科地球総合工学専攻船舶海洋工学コース”
理研多細胞システム形成研究センター0	神戸大大学院海事研究科海洋環境管理研究室
理研播磨地区	神戸大大学院海事研究科知能情報学研究室
理研生命システム研究センターポスト京重点課題1	神戸大大学院理学研究科化学専攻
神戸市立工業高等専門学校機械工学科	兵庫県立大応用情報科学研究科
明石工業高等専門学校都市システム工学科	兵庫県立大大学院工学研究科物質計測化学研究グループ

③決算

	2016年度 第9回		2015年度 第8回	
諸謝金	30,000	講師	74,950	講師, TA
旅費	151,360	運営参加教員交通費 等	83,600	運営参加教員交通費 等
車両雇上	44,400	運営参加生徒交通費	13,840	参加者車両費なし
印刷費	371,520	プログラム, チラシ	270,000	プログラム
通信・運搬	85,335	郵送料, パネル等運搬費用	44,500	郵送料, パネル等運搬費用
消耗品	442,820	パネル用Sカンフック等	2,082,088	パネル140枚購入費含む
会場費	38,300	設備レンタル費	1,959,470	会場借上, 設置費用
合計	1,163,735		4,528,448	

2 事業の経緯・状況（平成28年度）

4月27日	第1回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	3会場による分散開催素案の検討
5月24日	第2回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	3会場での進行について検討
7月7日	第3回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	内容, 要項素案の検討, テーマ案依頼
9月2日	第4回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	テーマ決定, 要項案の検討
10月16日	第5回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	要項確定, 役割分担素案検討
11月2日	要項の発送	締切は11月22日(火)
12月1日	第6回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	準備・役割分担案検討
12月上旬	参加班・事前登録者の確定	会場レイアウト確定, プログラム作成
1月5日	発表場所・注意事項等メール送信	参加各団体・高校等
1月23日	第7回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	直前打ち合わせ(細案・役割の確認)
1月24日	関係書類等郵送	参加各団体・高校等
1月28日	前日準備	
1月29日	第9回サイエンスフェア in 兵庫の開催	
2月～3月上旬	アンケート集計, 報告書の作成	

3 事業の内容

(1)統一テーマ「語り合おう 科学のこれから ワタシのこれから」

(2)当日 1月29日(日)の日程

9:00 受付

9:30 開場, 各ポスター発表会場で注意書きテロップ上映

9:50 録画による開会あいさつ

清瀬 欣之 (兵庫「咲いテク」事業推進委員会委員長, 兵庫県教育委員会高校教育課長)

10:00 高校生等による発表(13:30 まで)

13:45 大学・企業・研究機関等による展示及びサイエンスカフェ(16:15 まで)

16:15 展示終了, 閉会

(3)場所 (ポートライナー・京コンピュータ前駅周辺施設)

神戸大学統合研究拠点コンベンションホール

兵庫県立大学神戸情報科学キャンパス (7F 大講義室・中講義室, 5F 小講義室)

甲南大学 FIRST (7F レクチャールーム・ホール, ポスタースペース, 6F セミナー室)

理化学研究所計算科学研究機構

4 研究内容と方法

(1)仮説

「第3回サイエンスフェア in 兵庫」以降は, 以下の3つの仮説(目的)のもとに, 実施している。

仮説: 「サイエンスフェア in 兵庫を実施することによって, 以下の効果が得られる。」

仮説1: <生徒の研究活動への効果>

高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大, 充実, 活性化を図ることができる。

仮説2: <交流促進の効果>

科学技術分野の研究・開発に取り組む団体間の交流を促進し, ネットワークの形成を図ることができる。

仮説3: <期待と憧れの向上に関する効果>

将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図ることができる。

(2)実施上の工夫

第9回は初めて4会場での分散開催となった。1000人が一堂に会することができないことから, 全体的な進行はこれまでとはかなり異なるものとなったが, これまで培った実施上の工夫を生かせるところでは生かすように企画した。今回の実施上の工夫として, 以下の項目が上げられる。

① 高校生等によるポスター発表・口頭発表のタイムテーブル

会場が分かれ, 他会場への移動を考慮し, ポスター発表は3ピリオド, 口頭発表は2ピリオドに分け, ピリオド間には15分の隙間を設け時間に余裕を持たせた。このことで質疑応答の時間, 発表修正の機会, 互に聴きあう機会を確保することができた。

ポスター発表はこれまでの独自の発表形式を踏まえ, 15分サイクルで行った。質疑応答の時間を若干増やし, 8分発表+5分質疑応答+移動・準備2分とした。他会場へも聴きに行けるよう, 第1ピリオド60分はプログラム通りの発表・他会場への移動なし, 第2, 第3ピリオドの各60分はフリーセッション, 他会場への移動を推奨, とした。

口頭発表は10分発表+5分質疑応答+5分移動・準備の20分サイクルで行った。4会場用意して各会場に3班ずつ, これも互いの発表を聴けるようにそれぞれ2回の発表を行った。また, ポスター会場へも行けるよう, ポスター発表の第1ピリオドに当たる時間帯は口頭発表はなし, 第2, 第3ピリオドに当たる時間帯にそれぞれ1回ずつの発表を設定した。

会場が分かれたことで進行の仕方を各会場で徹底しなければならないが, 運営の先生・生徒の協力を得ていずれも予定時間通りに進行することができた。

② 各方面への広報

今年度はチラシを作成し, 県教育委員会から県内の全高校へ, 神戸市教委から市内全中学校へ配布していただいた。共催・後援の各団体にはチラシ配布並びにメールマガジン等による宣伝にご協力いただいた。また, 報道機関にもチラシ及びプログラム等を送付した。結果, テレビ局1社, 新

聞社 3 社の取材があった。翌 30 日には報道番組の中でフェアの様子が放映された。

③ 各団体展示及び特別企画

会場が神戸国際展示場から変わったことで特に企業の参加が激減するのではないかと心配されたが、企業 8 社に参加を頂いた(昨年 11 社)。大学等・研究機関を合わせると 48 ブースの展示となり、昨年とほぼ同様の規模を保つことができた。

また、今回、会場間を積極的に移動してもらう方策として二つのことを企画した。

(ア) スーパーコンピュータ京の見学会及び 3D 可視化システム見学会の実施

いずれも会場をお借りする打合せの中で、理研計算科学振興機構、神戸大学計算科学教育センターからそれぞれ標記の申し出があった。日程の中に盛り込めるよう、時間帯等を調整した。特に 3D 可視化システムは 1 回 30 名、15 分の上映という制限の中で、整理券の発行等で対応した。会場をお借りするだけでなく、具体的な提案までいただき、大変ありがたかった。

(イ) シールラリーの実施

4 会場を積極的に回るきっかけとしてサイエンスカフェを企画する大学院生よりの提案を受け、シールラリーを企画した。全ての会場を、開催時間中全般にわたって移動してもらうようシールの種類、シール配付方法等を工夫した。シール及び台紙のデザインは大学院生らに依頼した。景品として、共催・参加頂いた団体から文房具等の提供の申し出があり、ありがたく頂戴した。

④ SSH 卒業生らによるサイエンスカフェの自主的な企画・運営

サイエンスカフェは今回で 4 回目である。昨年同様、卒業生による自主的な運営を行った。今回は 16 名の卒業生の協力を得た。個人別にブースを設け、個々に高校生らと会話した。また、後援頂いているひょうご科学技術協会が大学生・大学院生による高校生への科学啓蒙活動を支援するというので、サイエンスカフェの活動にも補助を頂いた。補助を受けやすいように大学院生らは「サイエンスサポーターズ兵庫」なる有志団体を立ち上げ、フェアだけでなくいろんな活動に協力していただける道筋がついた。当日のサイエンスカフェ会場は、大変な盛況であった。

その他、経費節減のため、昨年と同様、運営生徒・職員以外の交通費をなくした。会場使用料は無料である。パネルも各会場及び本校備品を使用した。

表 工夫とねらいとする目的(仮説)：◎が主な対象，○が副次的な対象

仮説(目的) 項目	仮説 1 〈生徒の研究活動への 効果〉	仮説 2 〈交流促進の効果〉	仮説 3 〈期待と憧れの向上に 関する効果〉
①高校生等による発表のタイムテーブル	◎	○	
②各方面への広報	◎	○	○
③各団体展示及び特別企画	○	◎	◎
④SSH 卒業生によるサイエンスカフェの 自主的な企画・運営	○	◎	◎

5 事業の効果とその評価

(1) 検証方法

① 当日のアンケート

当日の受付で参加者全員(生徒、教員、関係者、一般等)に質問用紙とマークカードを配布し、閉会後にマークカードを回収する。無記名方式で選択回答(単一回答及び複数回答)である。また、マークカードの裏面には自由記述欄を設けている。回収率は生徒用が約 81%であった。

② 参加者からの意見・評価

当日に頂いた意見や関係機関等より後日メールで送付された意見なども同等の資料とする。

(2) 検証結果

① 仮説1について

(ア) 結果：「高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大，充実，活性化を図る」について，第9回サイエンスフェア in 兵庫のプログラムは高い効果が認められた。

(イ) 根拠：アンケート集計結果より

高校生らの発表が121本（昨年度122本），発表生徒数520名（昨年度520名，過去最多）で，分散会場での開催となったが，ほぼ昨年度の規模を保つことができた。参加した生徒で科学技術分野の研究活動に取り組んでいる生徒の割合が，昨年とほぼ同様の67%（昨年69%），SSH校はそのうちの64%であった。これらのことより，この企画が兵庫県下の学校に定着してきている，と考える。

取り組みに関して，内容に対する理解度【7】で「非常に高い」「高い」が合わせて56%で昨年の47%から大きく上昇した。生徒らの研究が深化していることを表していると考えられる。来年度以降のこの数値に注目したい。また，研究のテーマ設定【6】について，「自分で・仲間で決めた」が52%（昨年53%），「先生が決めた」が17%（昨年16%）で，自らテーマを設定する動きが定着しつつあることを示していると思われる。

全体を通して【20】～【28】では，昨年とほぼ同様の結果を示し，この企画が高校生らの科学技術分野における研究や実践の拡大，充実，活性化に効果があったと考える。

② 仮説2について

(ア) 結果：「科学技術分野の研究・開発に取り組む団体間の交流を促進し，ネットワークの形成を図る」について，サイエンスフェア in 兵庫のプログラムは高い効果が認められた。

(イ) 根拠：アンケート集計結果より

質疑応答，各団体ブースとの交流など，昨年度と同様の結果を示し（【12】～【19】），同年代，異年代同士の活発な交流が行われたことがわかる。特に高校生らの発表への質問回数・質問された回数【12】【13】で「なし(0回)」がそれぞれ34%（昨年49%），9%（昨年14%）でいずれも減であった。発表に対する積極性の表れと思われる。

③ 仮説3について

(ア) 結果：「将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図る」について，サイエンスフェア in 兵庫のプログラムは非常に高い効果が認められた。

(イ) 根拠：アンケート集計結果より

科学技術分野に対する期待や憧れ【26】で86%が強まったと回答した。また，参加者のアンケートの生徒の科学技術分野に対する期待や憧れの変化について【18】でも「強まった」と92%が回答した。

6 課題と今後の発展

(1) 企画等に関して

- ・以下に，ある発表生徒の意見を記す。

「(略)あまりにも狭すぎます。今まで努力して研究してきたものをわざわざとある個室に訪れて，数人に窮屈な中，少しだけ見ていただき，なんというか今までなにをしてきたのか，なんのためにして(き)たのかという感じです。(略)」

会場とパネル配置について，初めての会場であったこと，発表数が予想より増えたこと，締切後に参加申込みがかなりの数あったこと等，悪条件が重なったことは事実ではあるが，設定が甘かったことは運営側のミスであり，大変申し訳なく思う。ただ，このように真剣に研究に取り組んでいる生徒がいる，ということをうれしく思う。多くの生徒がこのように真剣に取り組んでいることを我々はしっかりと受け止めなければならない。今回の記述アンケート結果は最大限に活用したい。

- ・会場の一部が狭かった，という意見は多かったが，十分楽しめた，という感想が大半を占めたのも事実である（生徒アンケート記述を参照）。今回初の企画であるスーパーコンピュータ京の見学，3D可視化システムの見学，シールラリーも好評であった。概ね，企画の内容そのものは好評で，

今後も今回の企画を基本にしていくべきであると考えている。

- ・自分自身の研究で困っていることがあるという生徒が 51%である（昨年 49%）。その理由として「内容が高度になってきている」「時間がない」と回答した生徒が昨年同様に多い。「先生や専門家などの助言」, 「研究等費用」については高校だけでなく、行政や各団体との連携が望まれる（アンケート集計結果【9】～【11】）。

(2) 運営に関して

本年度は分散会場ながら、昨年度と同等の規模で開催することができた。アンケート結果の分析からは、本企画が目的（仮説）である 3つの効果を高めたこと、さらに人と人との関係性を深めたことが見て取れる。本企画の成果を考えると、来年度以降も同じ規模で本企画を継続させていくべきと考える。分散会場での開催が今後恒久的なものとなるかどうかはわからないが、少なくとも来年、再来年くらいは今回の開催をもとにして企画するのが望ましいと考える。今回の反省点を明確にして、次回の企画には考えられる最良の方策を講じたい。また、企画の決定、要項の発送、広報等、全体的に動きを早くして開催に臨みたい。

また、準備や運営について昨年度と同様、物理的、金銭的に効率化を図ったが、今後も様々な工夫が必要である。また、業務の分担、当日の役割分担についても具体的な検討に入りたい。

IV 2nd Science Conference in Hyogo

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 芦田 亮太

1 事業の実践および実践結果の概要

(1) 実施の概要

昨年度、英語のみによる科学に関する研究発表会“Science Conference in Hyogo”を企画し、3月20日に神戸大学統合研究拠点において開催した。初の試みではあったが多くの ALT の協力を得て実施することができた。今後も継続して実施するべく、開催時期を含め内容を検討した。今回、内容はほぼ第1回を踏襲し、発表時間等細かい点に若干の修正を加え、7月16日に開催した。単に研究内容を英語で発表するだけでなく、質疑応答を英語で行うことで、科学分野での英語運用能力を向上させることを目指した。また、特別講義として今回は神戸大学の山崎祐司教授に英語で講演をしていただいた。真の国際化が叫ばれる今日においては非常に有用な企画であると考えている。

(2) 2nd Science Conference in Hyogo 参加データ

①当日の参加者数 合計 230名(昨年 194名)

高校 185名(昨年 147名)	ALT・大学教員等 23名(昨年 19名)	一般 17名 (昨年 19名)	来賓 5名 (昨年 4名)
生徒 149名(発表 128 見学 25) 教員 36名	ALT 9名 大学教員 6名 大学院生等 8名		

②参加高校

参加高校 10校(昨年 10校) 発表は計 34班(ポスター21班, スライド 13班)

県立神戸商業高等学校	県立兵庫高等学校	県立龍野高等学校	武庫川女子大学附属中学校・高等学校
県立加古川東高等学校	県立明石北高等学校	県立豊岡高等学校	神戸市立六甲アイランド高等学校
県立尼崎小田高等学校	県立神戸高等学校		

2 事業の経緯・状況(平成 28 年度)

(3月20日) (1st Science Conference in Hyogo 開催)

- 4月27日 第1回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 実施概要の検討
- 5月24日 第2回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 実施要項の検討
- 6月2日 要項・参加申込書発送

- 6月 22日 申込締切
7月 7日 第3回兵庫「咲いテク」事業推進委員会 実施細案の検討
7月 16日 2nd Science Conference in Hyogo 開催
～3月上旬 アンケート集計, 報告書の作成

3 事業の内容

(1) 目的

- ① 研究内容を英語で発表することにより, 科学・技術分野での英語運用能力を向上させる。
- ② わかりやすい説明を心掛けることによって, 自分が行っている研究についての理解を深める。
- ③ 聴衆と質疑応答を行うことにより, 英語で情報を集めたり共有したりする能力を向上させる。

(2) 当日 7月 16日 (土) の日程

- 10:30～10:40 開会式
10:40～11:30 特別講義 神戸大学大学院理学研究科物理学専攻 山崎 祐司 教授
"Why are we heavy? — The LHC experiment and the mystery of Higgs"
12:30～15:00 プレゼンテーション
15:00～15:15 講評 閉会式
15:15～16:00 サイエンスカフェ (サイエンスフレンドシップ事業)

(3) 場所

神戸大学統合研究拠点 コンベンションホール

4 研究内容と方法

(1) 仮説 … 「Science Conference in Hyogo を実施することによって, 以下の効果が得られる。」

仮説 1 : <生徒の研究活動への効果>

高校生・高専生の視野を広く世界に向けさせ, 科学技術分野の研究・開発の国際的な交流を促進し, グローバルな視点からの研究や実践の拡大, 充実を図ることができる。

仮説 2 : <生徒の英語運用能力向上の効果>

英語による発表と質疑応答を通じて, 特に科学技術分野における英語運用能力の向上を図ることができる。

仮説 3 : <期待と憧れの向上に関する効果>

国際的な舞台上で活躍すべく, 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図ることができる。

(2) 実施上の工夫

① 各班の発表

発表は通常の A0 判パネルを利用し, ポスターによる発表とプロジェクターによるスライド発表の 2 種類どちらかでの発表とした (計 34 班, ポスター 21 班, スライド 13 班)。時間配分は両者とも 20 分サイクル, 質疑応答を含めて 15 分とし, そのうちの 5 分以上を質疑応答にあてることとし, 残りの 5 分で移動・準備を行った。このサイクルを 12:30 から 4 回, 14:05 から 3 回繰り返し, プログラムに従い, 各班とも 3 回の発表を行った。発表等全て英語であるが, 専門的な用語に関しては日本語の提示も可とした。スライド発表はミニ口頭発表とも言えるが, 通常的口頭発表より聴衆との関係が濃密で, 発表の新たな形であると考えた。

② 特別講演の実施

前回同様, 大学教授による英語のみの講演を行った。今回は神戸大学大学院理学研究科物理学専攻 山崎祐司教授からヒッグス粒子に関するお話を頂いた。

③ ALT の活用

本校には理数系専門の ALT が配属されているが, この企画の趣旨を十分理解し, 近隣の ALT に参加を募った結果, 多くの ALT の参加を得た。

④ サイエンスカフェの実施

サイエンスフェアでも行っている、大学院生と高校生の交流会を Science Conference in Hyogo でも実施した。ひょうご科学技術協会からの支援を得ることができ、科学に関すること、大学生活に関することなど、活発な交流を行った。

表 工夫とねらいとする目的（仮説）：◎が主な対象，○が副次的な対象

仮説(目的)	仮説 1 <生徒の研究活動への効果>	仮説 2 <生徒の英語運用能力向上の 効果>	仮説 3 <期待と憧れの向上に関する 効果>
①各班の発表	◎	◎	○
②特別講演の実施	○	○	◎
③ALT の活用	◎	◎	○
④サイエンスカ フェの実施	○	○	◎

5 事業の効果とその評価

(1) 検証方法

①当日のアンケート

当日の受付で参加者全員に質問・回答用紙を配布し、閉会行事後に回収する。無記名方式で選択回答（単一回答及び複数回答）である。回収率は生徒用が約 87%であった。

②参加者からの意見・評価

当日に頂いた意見や関係機関等より後日メールで送付された意見なども同等の資料とする。

(2) 検証結果

①仮説 1 について

(ア) 結果：「高校生・高専生の視野を広く世界に向けさせ、科学技術分野の研究・開発の国際的な交流を促進し、グローバルな視点からの研究や実践の拡大、充実を図る」について、2nd Science Conference in Hyogo のプログラムは効果が認められた。

(イ) 根拠

・第 1 回は 2016 年 3 月 20 日開催、今第 2 回は 2016 年 7 月 16 日開催で時期の違いがあるが、第 1 回に参加した学校は 1 校を除きすべて参加し、かつ発表は 5 班増、参加生徒は約 50 名増加した。アンケートによる生徒の発表に関する回答では、「レベルが非常に高い」と回答した生徒がプレゼンで第 1 回の 28%から第 2 回は 34%へ、研究で 19%から 37%へと増加した。また発表の内容について興味を感じる生徒は 33%から 77%へと大幅に増加した。これは第 1 回でこの企画の意義を参加各校に理解していただき、各校が意欲的に取り組んだ結果ではないかと考える。

②仮説 2 について

(ア) 結果：「英語による発表と質疑応答を通じて、特に科学技術分野における英語運用能力の向上を図る」について、2nd Science Conference in Hyogo のプログラムは効果が認められた。

(イ) 根拠

・原稿を見ながらの発表は少なく、また、質疑応答でも活発な議論が行われた。質疑応答においては特に ALT が高校生にもわかりやすい会話を心掛け、英語運用能力の向上には大いに貢献したと感じる。その様子は県教委の英語科指導主事からも絶賛された。

③仮説 3 について

(ア) 結果：「国際的な舞台で活躍すべく、将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れの増大を図る」について、2nd Science Conference in Hyogo のプログラムは効果が認められた。

(イ) 根拠

前回の特別講義は運動生理学についてであった。今回はヒッグス粒子についての講演で、難しいと感じた生徒は71%（前回は53%）に上った。しかし、国際的にも新しい科学トピックであり、「興味深い」は62%（前回69%）、「学びの機会になった」は80%（前回70%）で、生徒の興味や意欲を感じることができた。これは、講演を英語で行ったことで「国際的にも新しい話である」ことが実感できたからではないか、と考える。また、ほとんどの生徒にとって1時間近く英語のみの講義を聴く経験はないと思われるが、講義だけではなく、教授とALTや大学院生との英語による質疑応答の応酬は、多くの高校生らには刺激になったことと思われる。

6 課題と今後の発展

(1) 企画等に関して

- ・今回の発表は34班、参加数230名であったが、現会場の広さではギリギリである。反省やアンケートからも「隣との声が重なりわかりにくい」「もう少し隣との距離がほしい」といったものがあった。会場の選定も含め、運営の進め方に工夫が必要である。
- ・ALTには協力していただいているが、大学等の留学生や外国人学校の生徒(高校生相当)、また企業の研修生等にも参加を呼び掛けたい。

(2) 運営に関して

- ・今回、神戸大学サイエンスショップに共催に入ってもらい、会場費は減免されたが、来年度は会場によっては多額の使用料金が発生することもある。サイエンスカフェはひょうご科学技術協会の支援があるが、講師等への謝礼・交通費、その他の金銭面で無理のないように企画したい。

※ALT へのアンケートから

特別講義に関して

- ・生徒が英語で理解するには内容が少々難しかったため、内容をより簡単にするか、あるいは語彙シートなどを用意して生徒の理解を助けた方がよい。

生徒の発表について

- ・会場が手狭で混雑していたこと、また発表時間に生徒がポスターの前になかったことなどにより、ボランティアにとって見るべき発表が見つけにくかった。今後は会場のレイアウトや生徒への発表時間の周知徹底を通して、各発表の場所を見つけやすくする工夫が必要と思われる。
- ・どの班も研究や発表は高度であったが、英語での発表の仕方や話し方の技術はまだまだ改善できると思われる。

※アンケート集計結果

①特別講演：興味深い内容であった。：理解できた。

	思わない					思う				
生徒	0	7	31	34	28					
教員	0	14	14	43	29					

	難しすぎ					簡単すぎ				
生徒	25	46	25	2	1					
教員	0	64	29	7	0					

：学びの機会になった。

	思わない					思う				
生徒	0	2	18	37	43					
教員	0	7	36	29	29					

②生徒の発表：プレゼンのレベル

	低い					高い				
生徒	1	1	15	50	34					
教員	0	13	25	63	0					

：研究のレベル

	低い					高い				
生徒	0	2	14	47	37					
教員	0	6	38	56	0					

：興味深い内容であった。

	感じない					感じる				
生徒	1	3	19	53	24					
教員	0	0	44	56	0					

③スケジュール：日程

	良くない					良い				
生徒	3	6	20	32	39					
教員	0	0	13	56	31					

：特別講演の長さ

	短い			ちょうど良い			長い			
生徒	2	2	53	28	15					
教員	0	0	60	40	0					

：プレゼンの持ち時間

	短い			ちょうど良い			長い			
生徒	2	2	68	21	8					
教員	0	0	81	13	6					

V. 兵庫「咲いテク」プログラム

(ア) 情報交換会の実施～研究における情報の共有～

第7回「兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会～科学技術分野における人材育成～」

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 山中 浩史

1 事業の実践および実践結果の概要

科学技術分野に於ける人材育成について、学校教員・大学関係者・企業関係者等が意見を交流する場としての本会も7回目となった。今回は探究活動への取り組みについて、探究活動の先進的な研究者である大阪教育大学科学教育センター特任准教授の仲矢史雄先生から講演を頂いた他、全日程を通じて、生徒の主体的な探究活動についての現状を情報交換し、より生き生きとした生徒の活動と育成をめざした。会に先立ち、探究活動・課題活動について県下の全高校に実態調査を行い、その結果を報告し意見交換を行った。活発な議論ができ、アンケートでも高評価を得た。

2 事業の経緯・状況

5月24日	第2回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	第7回情報交換会日程、企画案検討
6月	講演者の選定・決定	
7月7日	第3回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	内容、要項案の検討
9月2日	第4回兵庫「咲いテク」事業推進委員会	各校アンケート調査案検討
9月14日	フライヤー発送	サイエンスフェア参加各団体
9月16日	要項・参加申込書の発送	締切は10月7日(金)
9月16日	探究活動についてのアンケート発送	締切は9月30日(金)
10月上旬	アンケート集計	
10月16日	第7情報交換会	準備・役割分担案検討
～2月上旬	アンケート集計、報告書の作成	

3 事業の内容

(1) 全体テーマ 「いきいきとした探究活動をめざして」

(2) 日時・場所 2016年10月16日(日) 13:00～16:30 兵庫県立神戸高等学校 一誠会館

(3) 日程

- 13:00 開会挨拶 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 志摩 直樹 (兵庫県教委高校教育課副課長)
- 13:10 講演「探究活動支援：やればできるを経験する仕掛けづくり」
大阪教育大学 科学教育センター 特任准教授 仲矢 史雄 先生
- 14:30 現状報告 ①実態調査報告(事務局) ②現状報告(長田高校・神戸高校・宝塚北高校)
- 15:30 質疑・意見交換
- 16:00 指導助言・講評等
大阪教育大学 科学教育センター 特任准教授 仲矢 史雄 先生、
兵庫「咲いテク」事業推進委員会顧問 蛭名 邦禎 先生、同 長谷川 壽男 先生
- 16:20 閉会挨拶 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 竹内 弘明 (兵庫県立神戸高等学校長)

(4) 内容

①講演「探究活動支援：やればできるを経験する仕掛けづくり」

仲矢先生は毎週土曜日に10人ほどの高校生の課題研究を指導されている。仲矢先生ご自身のそうした経験を踏まえて、生徒に「やればできる」を経験させる方法についてお話しをして頂いた。その中でも特に、探究活動を実施するにあたって最も大きなポイントである、いかに生徒に主体的に考えさせるか、についてのお話しが印象的であった。それは、生徒が自ら考えて行う実験や考察には誤りが多いが、その誤りを直接指摘することなく本人たちに気づかせるにはどうしたら良いか、という問

題である。仲矢先生が実践されていることは、生徒に思考の整理整頓をさせるというもので、具体的には知識の見える化、そしてモデル化を通して、バラバラな知識の断片を生徒が整理できるように仕向けてやると、そこで生徒が問題に気づくようになるということであった。このことに加え、課題研究におけるラボノートの付け方、面談の行い方、成功体験の積み上げ方、研究の自由度の設定の仕方などについて、数々の助言をお話しして頂いた。

②質問・意見交換

探究活動を行うにあたって、多くの学校で課題となる事柄、特に「指導教官の専門性・人数をどうするか」、「学外からのアドバイザーをどのように確保するか」などについて様々な意見が出された。指導教官に関しては、一つのグループに一人の指導教官をつけている学校と、複数のグループを一人で見ている学校とがあったが、いつも指導教官に見てもらえないほうがかえって生徒の自主性が育つという意見もあった。また、あえてそのテーマを専門としない先生が指導教官になったほうが、生徒の自由な発想を活かせるとの声もあった。学外のアドバイザーについては、大学の先生方、企業の社員の方々、大学院生がそれぞれに、社会貢献活動や高大連携事業の一環として高校生の探究活動に積極的に関わりたいと考えて下さっていることが分かった。

4 事業の評価

(1)参加者データ

参加者総数 63名 (昨年度 50名)	
高等学校 47名 (昨年度 39名)	行政(6)・大学(6)・企業(2)・研究機関(2) 計 16名 (昨年度 11名)

テーマが探究活動の指導等についてであったので、高校からの参加が増加した。現場での苦労がうかがえる。行政からは、JSTからも出席を頂いた他、神戸市教委からも2名の参加を頂いた。一方、昨年同様、企業からの参加が少なかった(2名)。企業からの参加をもっと増やす施策が必要である。

(2)事後のアンケート結果から：アンケート回答率 (75%)

この企画が「参考になった」という100%の評価をいただいた。アンケート回答率がやや低い点については、運営職員が未回答であったことによる。回答率75%ではあるが、高い評価を得たことは、本会が高校、大学、企業の連携をはかる上での貴重な機会となったことを示していると考えられる。

(3)参加者の意見 (アンケート記述から抜粋)

- ・今年度初めて課題研究の授業を担当することになったため、生徒をどう指導していくのかまったくわからず困っていたが、この講演で参考になる意見を聞き本当に勉強になりました。(高校)
- ・教育や育成におけるコーチングの重要性を再認識した。これは、教育現場のみならず、企業においても同様の状況で育成の重要性を改めて感じた。(企業)
- ・高校のニーズ、困っている点などを直接お伺いできるのは重要な機会です。(研究機関)
- ・これまで以上に意見交換ができた。今日の議論のエッセンスを公表できぬか?(顧問)

※情報交換会アンケート集計結果

企画全体の評価	今回	昨年度	次回への参加	今回	昨年度
大いに参考になった	43.6%	36.1%	是非参加したい	45.1%	25.0%
参考になった	56.4%	63.9%	参加すると思う	45.1%	63.9%
どちらともいえない	0.0%	0.0%	どちらともいえない	9.8%	8.3%
あまり参考にならなかった	0.0%	0.0%	参加しないと思う	0.0%	0.0%
全く参考にならなかった	0.0%	0.0%	参加しない	0.0%	2.8%

※事前に実施した探究活動に関する県内高等学校の実態調査アンケートの結果は神戸高校 web ページ (<http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/>) に掲載されています。

(イ)-① 防災フィールドワーク in 六甲山

担当：兵庫県立加古川東高等学校 教諭 猪股雅美

1 事業の実践および実践結果の概要

防災の専門家である六甲砂防事務所の調査員による講義を受講し、基礎知識を習得してから、六甲山のフィールドワークを実施。住吉川流域を下流から上流へと観察を行い、水害記念碑や砂防ダムを含めた防災施設を見学した。

2 事業の経緯・状況

5月 活動開始 研究の目標とその方法について検討する。

- ・過去の水害についての学習
- ・水害の原因となった六甲山の地質について学ぶ

6月 フィールドワークを実施する場所の検討

- ・現地視察
- ・六甲砂防事務所との打ち合わせ

「防災フィールドワークin六甲山」の実施

- ・県立津名高等学校より生徒3名，教員1名が参加
- ・県立加古川東高等学校より生徒7名，教員2名が参加
- ・六甲砂防事務所より2名の講師が参加

8月 実施したフィールドワークについての意見交換

3 事業の内容

2016年6月26日（日）

加古川東高校 集合・出発。

マイクロバスで六甲砂防事務所着

講義の受講と模型による実験（90分）

昼食後、マイクロバスにて六甲山フィールドワークへ

①白鶴美術館周辺で、阪神大水害について学習する。

②住吉川に沿って上流へ移動。天井川や、六甲山を形成する花崗岩と、その接触変成作用で生じたホルンフェスルスの露頭など地質的特徴を見学。



③六甲山中で、露頭にみられた風化した花崗岩を採取し、そのもろさを確認した。

④五助橋ダム（砂防ダム）を見学

下山後マイクロバスにて六甲砂防事務所へ戻る。午前中の講義やフィールドワークでの質疑応答を実施。マイクロバスにて加古川東高校着。

4 事業の効果とその評価

参加生徒からは「砂防ダムの役割を知ることができた」「土砂災害や地質についての知識を深めることができた」「他校の生徒の意見を交換できた」また、教員からは「今後は防災について校内の担当者との連携協力をしていきたい」などの感想があり、本事業が今後の防災教育につなげるよい機会となった。



(イ)-② シミュレーションで見る科学の世界

担当：兵庫県立神戸高等学校 主幹教諭 繁戸 克彦

1 事業の実践および実践結果の概要

兵庫県のポートアイランドには、世界に誇るスーパーコンピュータ「京」があり、その周辺には、シミュレーション関連の施設や大学が集中している。これらの資源を活用して、高校生のシミュレーションに関する興味・関心を高め、基礎的な知識や技能を修得させ、自校での活動に繋げる目的で実施した。昨年までの2日間の実施から、実習中心の1日の実施へと変更した。

2 事業の経緯・状況

今年度はシミュレーション実習を中心としたプログラムに変更したため、兵庫県立大学大学院と連絡を取り、3度目の実施となるため前回までの実施での高校生のスキルに合わせて、教材を準備してもらった。また、計算科学振興財団（FOCUS）に協力を依頼、スーパーコンピュータの歴史などについての解説をお願いした。

3 事業の内容

8月8日（月）シミュレーション体験講座

兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究所・応用情報科学研究所

兵庫県立大学 神戸情報科学キャンパスの紹介

シミュレーション学研究所長 畑 豊教授

応用情報科学研究所長 西村 治彦教授

実習 1:C 言語入門 島 伸一郎准教授

(C 言語によるプログラミングの初歩を学ぶ)

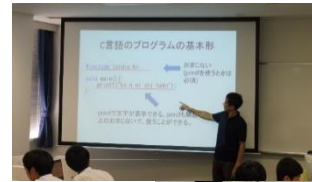
実習 2: セルオートマトンとライフゲーム

(簡単なモデルでシミュレーションの練習)

見学 FOCUS 内 計算機展示ブースを見学

実習 3: なだれ現象のシミュレーション

(地震や森林火災にひそむ規則性について考える)



4 事業の効果とその評価

(1)本校含めた5校（生徒23名、教員9名）の参加を得た。内容が高度であり、事前学習も必要であるにもかかわらず実習の受け入れ予定人数がほぼ埋まった。高校生にとってこの分野の興味、関心の高さが伺われた。

(2)生徒及び教師アンケートから

参加した生徒全員が「興味深い」と回答していたが、「プログラムの内容が理解できたか」という質問については約1/4が「あまり理解できなかった」と答えている。しかし、ほぼ全生徒がこの分野での「知識が増えた」と回答している。担当の観察では困ったときは大学院生に質問するなどし、どの生徒もプログラムを走らせモデルを動かしていたが、ソフトは十分に使えても、使用しているC言語の深い理解ができなかったことで、困難さを感じさせる部分があったように思う。

(3)担当講師、TAのアンケートから

サポートしてくれた研究室の大学院生からは高校生にとって「内容が非常に濃い」、「少し内容が豊富」とあった。午前、午後と密度の濃い実習であったが、自分でどんどん教材を進めていく生徒もおり、彼らにとっても歯ごたえのあるものであり、十分に満足いく内容であったと考える。

今回のような実習では、参加した高校生のレベル（プログラミングへの慣れの度合い）に大きな違いがあり、不慣れな生徒が操作に手間取ると思われたが、3名のアシスタントがよくサポートしてくれ円滑な実習が行えた。また、兵庫県立大の島先生にご用意いただいた教材が、「身近な題材」で「高校生にとってプログラムの面白さを知ることのできるもの」であったこと、「書き換えることでプログラムを作成する」手法、「わかりやすい言葉で説明されたスライド」によるものと思われる。

(イ)-③(英語による)蛍光分光光度計及び紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会

担当：神戸市立六甲アイランド高等学校 教諭 釜谷尚史

1 事業の実践および実践結果の概要

以下の3点を目的にプログラムを実施した。

- (1) 合同実験実習会の参加を通して、SSH事業の成果を普及させ、参加者の交流を深めるとともに、参加校の生徒の課題研究的活動実施への契機とする。
- (2) 蛍光分光光度計及び紫外可視分光光度計を用いて、分光分析の基礎原理の理解と生徒研究への応用の契機とする。
- (3) 科学英語に親しみ、英語による意見発表・英語を用いたコミュニケーションの体験の場とする。

2 事業の経緯・状況

5月	日程の確認・内容の検討	6月～7月	内容の検討・講師の決定
8月	実施要項の作成・県内高等学校に送付	9月	実験実習準備・参加申込締切
9月24日	プログラム実施		

3 事業の内容

実施日 平成28年9月24日(土) 10時00分～15時30分

場所 神戸市立六甲アイランド高等学校理科実験室Ⅰ～Ⅳ

講師 本校教員11名 今濱隆治・岩本哲人・受川達也・岡本圭史・澤井梓・多田圭子・
内藤雅史・吉岡義訓・釜谷尚史
ダウエル ディビッド・ステファニー スワン

参加人数 生徒40名 引率教員9名

内容 本校にある分析器機を活用した実験実習を行い、Basic Lecture・Experiment①～③の全てを英語で行った。

10時00分	Opening Ceremony
10時10分	Basic Lecture
10時40分	Experiment①
11時45分	Lunch
12時45分	Experiment②
13時45分	Break
14時00分	Experiment③
15時00分	Break
15時15分	Closing Ceremony

参加生徒を3班に分け、Experiment①～③で
(1)紫外可視分光光度計を用いた天然色素の吸光スペクトルの測定実験
(2)色素を用いた検量線の決定と未知試料の濃度決定の実習実験
(3)蛍光分光光度計を用いた蛍光物質の特徴を確認する実習実験
の3つの実験実習を全てできるようにした。



4 事業の効果とその評価

生徒の英語力向上とともに、講師を務めた多くの理科教員の英語力向上にも繋げることができた。

参加生徒感想

- ・科学に関して英語で話し合うのが新鮮で難しかったが、楽しめた。
- ・他校の人と交流することができてとても刺激になりました。英語も理科ももっと勉強したくなりました。

(イ)-④ DNAバーコーディングによる種同定および魚類の耳石観察実験会

担当：兵庫県立尼崎小田高等学校 教諭 谷 良夫

1 事業の実践および実践結果の概要

本校野鳥観察班は、月に一度、野鳥観察を近隣の武庫川および甲子園浜で行っている。これらの地域の生態系を深く理解するには魚類の観察・調査が不可欠である。遺伝的形質を解明する手始めとして遺伝子解析による種同定を試みた。また内部形態を観察するために解剖と耳石の抽出・観察を行った。

2 事業の経緯・状況

6・7・8・9月 講師との打ち合わせ。実験計画作成。および本校魚類班による現地調査・魚類標本採集。予備実験。

10月22日（土）9:30-16:30 第1回実験会

11月13日（日）9:30-16:30 第2回実験会

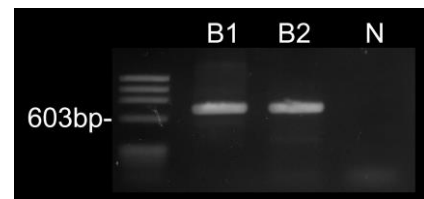
3 事業の内容

第1回実験会

実施場所 兵庫県立尼崎小田高等学校（尼崎市長洲中通2丁目17-46）生物第一・二実験室

参加人数 武庫川女子大学附属高等学校・仁川学院高等学校・兵庫県立津名高等学校・兵庫県立神戸高等学校・兵庫県立尼崎小田高等学校・西はりま特別支援学校（6校）から教員6名、生徒9名。

内 容 魚類からDNAを抽出し、PCR法によるDNAバーコード領域（COI）のDNAを増幅した。さらに手動PCRにも挑戦し、遺伝子解析技術の理解を深めた。各校生物部が日頃の活動を発表し、交流を深めた。



（PCR 方による DNA 増幅結果
： B1,B2

第2回実験会

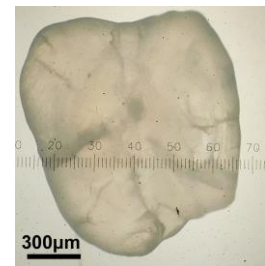
実施場所 兵庫県立尼崎小田高等学校生物第一・二実験室

参加人数 武庫川女子大学附属高等学校・西はりま特別支援学校・兵庫県立西宮高校（3校）から教員4名、生徒12名。

内 容 ハタハタ・ガシラ・キチヌ・マハゼ・キュウセン・カワ



（魚類解剖）



（抽出した耳石）

ハギ・アユなどの魚類の各部分の計測・解剖を行い、内臓などの構造観察した後、頭骨から耳石を取り出して顕微鏡で観察・計測し、データを統計処理し、結果を考察した。

第1回に実験で増幅した遺伝子領域のシーケンスデータを用いてDNAデータベースを検索した。さらに系統樹を作成し種同定を行った。さらに各校生物部が日頃の活動を発表し、交流を深めた。

指 導 講師：石川正樹 県立神戸商業高等学校・筏 泰介 兵庫県立千種高等学校

4 事業の効果とその評価

兵庫県下の魚類を観察・研究している高校生の交流が図られ、さらにDNA抽出、PCR法、電気泳動など分子生物学の基本的な実験操作を経験し、解析方法について理解を深めた。このことにより、知識・体験の定着が図られ、生徒の遺伝子解析技術に対する理解が深まった。またバイオームにおける生物多様性の重要性を学んだ。生徒アンケートの結果を見ても、「評価できる」という項目の数値が非常に高かった。

(イ)-⑤ コウノトリの郷公園と玄武洞（フィールドトリップ）

担当：兵庫県立豊岡高等学校 教諭 三木 亮

1 事業の実践および実践結果の概要

コウノトリの郷公園，玄武洞，城崎温泉 などでフィールドトリップを実施した。

2 事業の経緯・状況

- 7月 日程と詳細な内容を検討，決定する。
9月 県内高等学校に募集案内（実施要項）を送付する。
10月21日 参加申し込み 締め切り
実施日 10月30日（日）11：00～16：00

3 事業の内容

参加人数 県内教員等 5人 生徒 高校生 16人

- 目的 ・フィールドトリップにより但馬地域周辺の自然および文化遺産を理解する。
・過去の海岸線をたどることで，過去の地形の変遷を知る。
・大地の性質を理解し，その上に成り立つ地域の特色を理解する。

日程 11:00 集合(豊岡高校，豊岡駅) フィールドトリップ
16:00 解散

講師 松原典孝氏 兵庫県立大学大学院 助教



コウノトリの郷公園



玄武洞



城崎温泉

4 事業の効果とその評価

今回のプログラム「フィールドトリップ」を通じて，実際にその場を訪れ調査研究する，学術的技法を身につけることに資することができた。また，訪れた先で専門家の説明を受けることで，幅広い知識を身につけることができ，高校教育で触れることの少ない地学分野での研修は，意義深いと考える。アンケートの結果から，ほとんどの参加者に満足してもらえた取組となったことが伺える。

参加者のコメント

- ・参加した生徒はとても楽しんでいて充実しているようでよかったです。地学は教科としてはないので，なかなか希望者がでないように思います。今回コウノトリの生物分野もあり，生徒が参加するきっかけになったようです。
- ・地学分野から，豊岡の街やコウノトリの生息理由などがよくわかりました。
- ・玄武岩や青龍洞が美しく残っていることに感動しました。また，自然災害に対する工夫など，昔の人の知恵を学ぶことができおもしろかったです。
- ・コウノトリと玄武洞に意外な繋がりがあり驚いた。野生復帰の難しさについて聞いてよかったです。
- ・コウノトリは大人になると鳴かなくなり，クラッタリングというくちばしでカタカタ音を鳴らしていることがわかりました。
- ・非常に興味深い研修となりました。

(イ)-⑥ 小高連携のための教材開発 ～小学生に感動を伝えよう～

担当：兵庫県立龍野高等学校 教諭 大島 建芳

1 事業の実践および実践結果の概要

高校生と地元小学生との科学(光ファイバーツリーの製作)を通じた交流を行うことにより、コミュニケーション力や指導力を養った。また、「世界の理科教育～その伝統と革新～」の講演を聞き、日本の理科教育への関心を一層高めることが出来た。

2 事業の経緯・状況

- ・ 7月 研修会の目標とその方法について検討を行う。
- ・ 11月 県内高等学校と地元小学校に募集案内(実施要綱)を送付する。
- ・ 12月 参加申し込み締め切り、参加者決定ハガキを送付する。
- ・ 実施日 12月17日(土) 10:00～16:00

3 事業の内容

参加人数 県内教員6名 高校生20名 小学生22名

目的

- ① 本実習を通してSSH事業の成果を普及させ、兵庫県内の高校生や地元小学生との科学を通じた交流を深める。
- ② 光ファイバーに関する基礎知識を身につけ、光ファイバー通信・光ファイバーセンサーに関して理解を深める。
- ③ 光ファイバーツリーの製作を小学生と共に行うことにより、物事をわかりやすく他者に伝えるためのコミュニケーション力を養う。

日程

- 9:30 受付開始
- 10:00 開会
- 10:15 講演「世界の理科教育～その伝統と革新～」
講師 岡山大学大学院教育学研究科 教授 藤井浩樹 氏
- 12:00 諸連絡・昼食
- 12:30 実習① 「参加高校生のクリスマスツリー作製」龍野高校生が指導する。
- 14:30 実習② 「小学生のクリスマスツリー作製」他校の高校生が指導する。
- 16:00 閉会



4 事業の効果とその評価

同年代の高校生と交流し、小学生とのコミュニケーションにおいて、お互いがいい刺激をもらい「高校生は他の人に教えること、また説明することはより深く理解する必要がある」ということがわかり、小学生はこの経験により、理科により興味が湧いたようです。これからも地域で続けていく予定です。

以下は、アンケートの一部です。

講師：親身になって真剣に教えている姿は、とても良いものでした。教えることによって学ぶということは、教育の本質の一つであり、今回の高校生たちはまさにそうした経験をしていると思いました。

教員：上手なプレゼンテーションの方法を学ぶことが出来ました。小学生への説明、伝え方が参考になりました。

高校生：小学生に教える立場になり、彼らとの接し方を学ぶ事、またどのように指導すれば良いかを考える機会となりました。相手に対しての説明の仕方、話し方など気をつける点が多くあり、緊張しましたが学ぶことが多くありました。また、実験を自分なりに理解する必要があると改めて思いました。

小学生：点灯式が楽しかったです。完成した瞬間もやりとげて良かったと感じました。あの達成感は最高でした。また、作ってみたいです。

(ウ) 交流合宿(宿泊)研修会の実施 ～科学コミュニケーション～ 第9回 科学交流合宿研修会－2016サイエンスコラボレーションin武庫川－

担当 武庫川女子大学附属中学校・高等学校 教諭 扶川晃一

1. 仮説

いくつかのグループに分かれ、大学の研究室で実験・実習を行い、結果をまとめて、プレゼンテーションを行うことで、研究に対する姿勢を養い、表現力を高めることができる。さらには、普段とは異なる相手との交流を通じて、瞬間最大風速的にコミュニケーション力を鍛えることができる。また、「英語による各校の紹介」を行うことで、国際力を身につけることができる。

2. 研究内容・方法・検証

(1) 研究内容と方法

日時 平成28年7月26日(火) 9:00～27日(水) 16:00

場所 会場：武庫川女子大学附属中学校・高等学校および同大学、大阪大学、神戸大学、関西大学、
大阪大学産業化学研究所 宿泊：武庫川学院北摂キャンパス「丹嶺学苑」

参加校 兵庫県立明石北高等学校、兵庫県立三田祥雲館高等学校、兵庫県立豊岡高等学校、兵庫県立尼崎小田高等学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、兵庫県立篠山鳳鳴高等学校、兵庫県立龍野高等学校、武庫川女子大学附属高等学校（参加校：8校、参加者数：生徒68名、教員17名）

内容

《第1日》

[アクティビティ1]

○ 相互理解

- ・開会式及び開会行事
- ・英語による各校の紹介

事前に各校に準備してきてもらい、本校のALTが同席し、質問などを行う。

・事務連絡

[アクティビティ2]

○ 各大学での実験・実習

武庫川女子大学

▽生活環境学部 建築学科 担当：田崎 祐生 先生、柳沢 和彦 先生 他 大学院生 3名
“自昇式パンタゲルの組み立てとその構造解析”

▽薬学部 薬・健康生命薬科学科 担当：森山 賢治 先生、二若 久美 先生 他 大学院生 1名
“ホルモンと医薬品の作用を可視化する～乳がんと骨粗鬆症の治療”

▽薬学部 薬・健康生命薬科学科 担当：濱口 良平 先生、岡本 悠加 先生 他 学部生 1名
“水と混ざるものと混ざらないものの違いを調べる”

大阪大学

▽歯学部 歯学研究科口腔学専攻 担当：若林 一道 先生 他 大学院生 1名
“リバーズエンジニアリングを用いたインプラント応力解析”

神戸大学

▽発達科学部 人間環境学科 担当：青木 茂樹 先生 他 大学院生 2名
“宇宙から降り注ぐ素粒子『宇宙線』を視る”

▽発達科学部 人間環境学科 担当：源 利文 先生 他 大学院生 1名
“環境DNAで水中の生き物を探す”

▽発達科学部 人間環境学科 担当：伊藤 真之 先生 他 大学院生 1名
“人工衛星観測データから爆発した星をさぐる”

▽発達科学部 人間環境学科 担当：佐藤 春実 先生 他 大学院生 1名

“示差走査熱量測定による高分子の構造解析”

▽発達科学部 人間環境学科 担当：荻野 千秋 先生 他 大学院生 4名

“ホタルとクラゲのひかりを観察しよう～酵素反応とタンパク質”

関西大学

▽システム理工学部 機械工学科 担当：板東 潔 先生，大友 涼子 先生 他 大学院生 2名

“バイオメカニクス実習”

大阪大学産業科学研究所

▽複合知能メディア研究分野 担当：八木 康史 先生，満上 育久 先生 他 大学院生 4名

“画像認証技術に関するプログラミング演習”

▽セルロースナノファイバー材料研究分野 担当：能木 雅也 先生，古賀 大尚 先生

他 技術補佐員 1名

“画像認証技術に関するプログラミング演習”

[アクティビティ3]

○ 班別ミーティング：実習のまとめと発表の準備

《第2日》

[アクティビティ3]の続き

[アクティビティ4]

○ プレゼンテーション発表会

[アクティビティ5]

○ 研修のまとめと交流

発表した班を4班ずつ組み合わせ、ほぼ21～24名のグループにて、交流議論

(2) 検証

今年度は宿泊先で英語によるコミュニケーションの時間を設定するのではなく、アクティビティ1として、各校の紹介を英語で行ってもらった。サイエンス的な英語ではないかもしれないが、そこかしこに自分たちの研究の紹介などが盛り込まれ、理系的な英語の内容も随所に見られた。より活発な質問なども出て来ていた。

各大学での実験・実習においては、例年ながら各大学には無理を言いながらも、多くの講座を開いてもらっている。特に先生方の講義を聴きながら実験する過程において、各研究室の大学院生などを配置していただき、より効果的な研修ができるように取りはからっていただいた。感謝している。

初日の実験・実習をまとめる作業において、今年も様々な工夫が見られた。毎年のことではあるが、純粹に科学に没頭する生徒の姿に、ただただ感心させられる。翌日のプレゼンテーションでもそれぞれのグループのカラーがあり、参加者全員が楽しみながら学ぶことができた。発表するにあたって得た様々な技術や考え方は、これからの活動に大きな影響を与えるであろう。各プレゼンテーションの結果には、全員の相互評価の結果で順位が付き表彰を受けることとなっている。やはり1位、2位に輝く発表は、たった一日でまとめ上げられたできればではなく、立派なものとなっている。

この2日間、我々教員にとっても、とても有意義な時間を過ごすことができた。この経験をもとに、彼らがそれぞれの学校に戻り、この学びを広めてくれること、そして、各人が今以上に科学に邁進してくれることを期待する。

VI 参考資料・根拠

(ア) 兵庫「咲いテク」プログラム・サイエンスフェアin兵庫のアンケート集計

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 山中 浩史

1 県内SSH指定校各校が担当する、兵庫「咲いテク」プログラムのアンケート集計

(1) 事業の実践および実践結果の概要

県内SSH指定校各校が主催して開催される「咲いテク」プログラムには、県内の高等学校と高等専門学校35校（昨年度48校）、のべ198名（同277名）の高校生・高等専門学校生と教職員117名（同106名）が参加した。昨年度よりもプログラム数一つ減っており、生徒の参加数が減少したが、教員の数が増えている。課題研究や探究活動への教員の関心、意欲の高まりと見たい。各プログラムは、昨年度に引き続き「高大産の連携」をテーマに、それぞれ県内SSH各校及び地域の特色を活かしたものが実施された。アンケートの結果からそれぞれのプログラムが参加者には概ね好評であったことがわかるが、広報・宣伝の仕方については検討を要し、今後は参加者をさらに増やしていきたい。

(2) 事業の経緯・状況

4月 アンケート内容の検討、順次実施

(3) 事業（アンケート）の内容

昨年度と比較のため、同一のアンケート（参加教員用と参加生徒用、担当講師・TA用）とした。

(4) 各プログラムの効果と評価

質問と回答

	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7	問8
質問	今現在、あなたは科学技術分野の研究に取り組んでいますか	(問1で選択者のみ回答)その研究活動はどういった形態で実施しているか	今回のプログラムの内容はどうでしたか	今回のプログラムの内容は理解できましたか	今回のプログラムを通して、研究に関するあなたの「知識」はどのように変化しましたか	今回のプログラムを通して、研究に関する理解や思いはどのように変化しましたか(3つまで回答可)	今回のプログラムを通して、「科学技術分野に対する期待や憧れ」はどのように変化しましたか	今回のプログラムを通して、どの情報を得た又は経験できたと思うもの(いくつでも回答可)
回答	1 取り組んでいる	1 授業として	1 非常に興味深い	1 良く理解できた	1 非常に増えた	1 理解や認識が深まった	1 非常に強まった	1 他校の活動情報
	2 取り組んでいない	2 部活動として	2 興味深い	2 理解できた	2 増えた	2 発展、進化させたい	2 強まった	2 研究活動の実際
		3 有志の活動として	3 あまり興味がない	3 あまり理解できなかった	3 あまり増えなかった	3 新たに取り組みたい	3 あまり強まらなかった	3 研究のまとめ方
		4 その他	4 まったく興味がない	4 全く理解できなかった	4 全く増えなかった	4 変化なし	4 全く強まらなかった	4 研究の基礎
								5 研究の最前線
								6 他校・専門家との交流
								7 海外事情

(イ)-① 防災フィールドワーク in 六甲山(加古川東)0624

		問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1	8	80	1	12.5	8	80	5	50	5	50	4	28.6	1	10
	2	2	20	7	87.5	1	10	5	50	5	50	6	42.9	8	80
	3			0	0	1	10	0	0	0	0	3	21.4	1	10
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	1	7.14	0	0
教員	1	3	100	2	40	2	66.7	2	66.7	1	33.3	2	40	0	0
	2	0	0	3	60	1	33.3	1	33.3	2	66.7	1	20	3	100
	3			0	0	0	0	0	0	0	0	2	40	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1	3	15.8	1	16.7
2	6	31.6	2	33.3
3	0	0	0	0
4	5	26.3	0	0
5	2	10.5	1	16.7
6	3	15.8	2	33.3
7	0	0	0	0

(イ)-② シミュレーションで見る科学の世界(神戸)0808

	回答	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1	11	50	8	57.1	12	52.2	2	8.7	7	31.8	5	17.9	6	27.3
	2	11	50	6	42.9	11	47.8	15	65.2	14	63.6	7	25	15	68.2
	3			0	0	0	0	6	26.1	1	4.55	13	46.4	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	3	10.7	1	4.55
教員	1	3	50	2	40	4	66.7	2	33.3	1	16.7	1	14.3	1	16.7
	2	3	50	3	60	2	33.3	4	66.7	5	83.3	2	28.6	5	83.3
	3			0	0	0	0	0	0	0	0	4	57.1	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

回答	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1	0	0	0	0
2	8	25	3	30
3	0	0	0	0
4	14	43.8	2	20
5	9	28.1	5	50
6	1	3.13	0	0
7	0	0	0	0

(イ)-③(英語による)蛍光分光光度計及び紫外可視分光光度計を用いた分析実験実習会(六アイ)0922

		問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1	17	58.6	11	64.7	17	58.6	9	31	9	31	10	29.4	5	17.2
	2	12	41.4	6	35.3	11	37.9	19	65.5	20	69	7	20.6	19	65.5
	3			0	0	1	3.45	1	3.45	0	0	15	44.1	5	17.2
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.88	0	0
教員	1	5	71.4	2	40	5	71.4	4	57.1	1	14.3	2	25	1	14.3
	2	2	28.6	3	60	2	28.6	3	42.9	6	85.7	2	25	6	85.7
	3			0	0	0	0	0	0	0	0	4	50	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1	13	24.5	3	23.1
2	13	24.5	4	30.8
3	1	1.89	1	7.69
4	8	15.1	0	0
5	0	0	0	0
6	16	30.2	4	30.8
7	2	3.77	1	7.69

(イ)-④ DNAバーコーディングによる種同定および魚類の耳石観察実験会(尼小田)1022

		問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1														
	2														
	3														
	4														
教員	1	2	40	3	60	5	100	2	40	4	80	2	33.3	2	40
	2	3	60	2	40	0	0	3	60	1	20	1	16.7	3	60
	3			0	0	0	0	0	0	0	0	3	50	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1			5	31.3
2			3	18.8
3			0	0
4			3	18.8
5			0	0
6			5	31.3
7			0	0

(イ)-④ DNAバーコーディングによる種同定および魚類の耳石観察実験会(尼小田)1113

		問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1	12	100	6	50	7	58.3	4	33.3	5	41.7	4	25	3	25
	2	0	0	6	50	5	41.7	7	58.3	7	58.3	4	25	8	66.7
	3			0	0	0	0	1	8.33	0	0	6	37.5	1	8.33
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	2	12.5	0	0
教員	1	2	66.7	2	50	3	100	3	100	2	66.7	2	33.3	3	100
	2	1	33.3	2	50	0	0	0	0	1	33.3	2	33.3	0	0
	3			0	0	0	0	0	0	0	0	2	33.3	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1	4	21.1	3	27.3
2	8	42.1	2	18.2
3	1	5.26	1	9.09
4	1	5.26	2	18.2
5	0	0	0	0
6	5	26.3	3	27.3
7	0	0	0	0

(イ)-⑤ コウノトリの郷公園と玄武洞(フィールドトリップ)(豊岡)1030

		問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1	8	50	2	25	4	25	6	37.5	3	18.8	1	6.25	1	6.25
	2	8	50	6	75	11	68.8	10	62.5	11	68.8	0	0	5	31.3
	3			0	0	1	6.25	0	0	2	12.5	10	62.5	10	62.5
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	5	31.3	0	0
教員	1	0	0			2	100	2	100	1	50	0	0	1	50
	2	2	100			0	0	0	0	1	50	0	0	1	50
	3			0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1	1	5.26	1	33.3
2	1	5.26	1	33.3
3	0	0	0	0
4	7	36.8	0	0
5	0	0	0	0
6	10	52.6	1	33.3
7	0	0	0	0

(イ)-⑥ 小高連携のための教材開発 ~小学生に感動を伝えよう~(龍野)1217

		問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1	7	35	6	75	12	60	12	60	6	30	3	14.3	4	20
	2	13	65	2	25	8	40	8	40	13	65	2	9.52	14	70
	3			0	0	0	0	0	0	1	5	14	66.7	2	10
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	2	9.52	0	0
教員	1	4	66.7	4	80	3	50	4	66.7	0	0	0	0	1	16.7
	2	2	33.3	1	20	3	50	2	33.3	6	100	3	50	4	66.7
	3			0	0	0	0	0	0	0	0	3	50	1	16.7
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1	11	20.4	2	16.7
2	8	14.8	2	16.7
3	11	20.4	0	0
4	4	7.41	0	0
5	2	3.7	0	0
6	13	24.1	4	33.3
7	5	9.26	4	33.3

(ウ) 第9回 科学交流合宿研修会-2016サイエンスコホレーションin武庫川-(武庫川)072627

		問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
生徒	1	43	64.2	29	60.4	33	50	8	11.9	22	32.8	13	15.7	18	26.9
	2	24	35.8	11	22.9	33	50	57	85.1	45	67.2	26	31.3	42	62.7
	3			4	8.33	0	0	2	2.99	0	0	40	48.2	7	10.4
	4			4	8.33	0	0	0	0	0	0	4	4.82	0	0
教員	1	9	69.2	7	58.3	9	69.2	5	38.5	2	15.4	4	26.7	1	7.69
	2	4	30.8	3	25	4	30.8	8	61.5	11	84.6	7	46.7	12	92.3
	3			2	16.7	0	0	0	0	0	0	4	26.7	0	0
	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	問8			
	生徒		教員	
	人数	%	人数	%
1	23	12.6	12	33.3
2	38	20.8	4	11.1
3	44	24	6	16.7
4	22	12	2	5.56
5	17	9.29	3	8.33
6	38	20.8	9	25
7	1	0.55	0	0

2 第9回サイエンスフェアin兵庫のアンケート集計

●参加生徒

★基本情報		人数	(%)	8回%
【1】 あなたは将来、どのような分野に進みたい(進学・就職)と思っていますか。	① 理学系	151	23%	20%
	② 工学系	166	25%	23%
	③ 農学系	36	5%	7%
	④ 医学・薬学・看護系	164	25%	21%
	⑤ 未定	69	11%	15%
	⑥ これ以外の分野	70	11%	13%
【2】 現在あなたは科学技術分野の研究活動に取り組んでいますか(学校の授業や部活動等)	① 取り組んでいる	445	67%	69%
	② 取り組んでいない	216	33%	31%
【3】 あなたの学校はSSH校ですか。	① はい	416	64%	54%
	② いいえ	237	36%	46%
【4】 あなたの今日の参加形態を選んでください。	① 発表者として参加	322	53%	57%
	② 見学のみで参加	290	47%	43%
★発表する取組みに関して		人数	(%)	8回%
【5】 その取組みはどういった形態で実施していますか。	① (課題研究などの)授業として	187	58%	63%
	② (自然科学系の)部活動として	107	33%	29%
	③ 有志での継続的な研究活動として	24	7%	5%
	④ 募集された企画への参加として	5	2%	3%
【6】 その取組みのテーマ設定はどのようにしましたか。	① 自分で探して決めた	26	8%	9%
	② 仲間と探して決めた	144	44%	44%
	③ 学校(部活動など)の継続テーマ	91	28%	27%
	④ 先生の提案	55	17%	16%
	⑤ 企画で決定済み	10	3%	4%
【7】 その取組みの内容に対するあなたの理解度はどのくらいだと思っていますか。	① 非常に高い	46	15%	9%
	② 高い	129	41%	38%
	③ 普通	121	38%	46%
	④ 低い	12	4%	6%
	⑤ 非常に低い	9	3%	2%
【8】 その取組みを進めるにあたって、現在困っていることはありますか。	① ある	161	51%	49%
	② 特にない	155	49%	51%
【9】～【11】 【8】で「①ある」と答えた方は、その理由を以下より選んで下さい(3つまで回答可)。	① 取組む内容が高度になってきている	91	54%	
	② 取組む時間がない	73	44%	
	③ 取組みに関わる人数(仲間)が少ない	47	28%	
	④ 実験器具や参考文献などの購入費用が少ない	30	18%	
	⑤ 先生や専門家などの助言を受ける機会が少ない	38	23%	
	⑥ やり方がよくわからないので進まない	38	23%	
	⑦ その他	6	4%	

★高校生・高専生発表について		人数	(%)	8回%
【12】 発表者に対して合計で何回質問しましたか。	① 1～3回	265	42%	36%
	② 4～6回	107	17%	11%
	③ 7～9回	22	3%	2%
	④ 10回以上	25	4%	2%
	⑤ 0回(なし)	219	34%	49%
【13】 生徒から合計で何回質問されましたか(*発表者として参加した生徒のみ回答)。	① 1～3回	120	36%	37%
	② 4～6回	103	31%	32%
	③ 7～9回	47	14%	12%
	④ 10回以上	32	10%	4%
	⑤ 0回(なし)	30	9%	14%
【14】 専門家(教員や関係者など)から合計で何回質問されましたか(*発表者として参加した生徒のみ回答)。	① 1～3回	162	50%	46%
	② 4～6回	79	24%	30%
	③ 7～9回	24	7%	6%
	④ 10回以上	14	4%	3%
	⑤ 0回(なし)	46	14%	16%
★企業・大学・研究機関等の展示について		人数	(%)	8回%
【15】 何箇所じっくりと見て回ることができましたか。	① 1～3箇所	256	42%	42%
	② 4～6箇所	237	39%	42%
	③ 7～9箇所	74	12%	12%
	④ 10箇所以上	42	7%	3%
【16】 合計で何人の発表者(ブースでの説明者)と話す機会がありましたか。	① 1～3人	272	44%	42%
	② 4～6人	159	26%	42%
	③ 7～9人	56	9%	12%
	④ 10人以上	31	5%	3%
	⑤ 0人(なし)	97	16%	1%
【17】～【19】 その人とは主にどのような内容を話しましたか(3つまで回答可)。	① その研究に関する内容	517	100%	
	② その団体に関する内容	139	27%	
	③ その人に関する内容	92	18%	
	④ あなたの学校での生活や研究に関する内容	72	14%	
	⑤ その他	11	2%	
★全体をとおして		人数	(%)	8回%
【20】 積極的、意欲的に取り組むことができましたか。	① よくできた	206	33%	33%
	② できた	297	47%	49%
	③ どちらでもない	97	15%	13%
	④ あまりできなかった	21	3%	3%
	⑤ できなかった	9	1%	1%
【21】～【23】 あなた自身の研究活動に対する理解や思いについて、当てはまるものを以下より選んで下さい(3つまで回答可)。	① 理解や認識が深まった	395	64%	
	② さらに発展、深化させたいという思いが強まった。	306	49%	
	③ 新たな研究活動をやりたいという思いが強まった。	267	43%	
	④ 特に変化はなかった	81	13%	
【24】【25】 【21】～【23】で①・②・③と答えた方は、具体的に作用した企画を以下より選んで下さい(2つまで回答可)。	① 高校生らによる発表(ポスター・口頭)	429	82%	
	② 企業・大学・研究機関・高等専門学校による展示	259	49%	
	③ サイエンスカフェ	56	11%	
【26】 あなたの「科学技術分野に対する期待や憧れ」はどのように変化しましたか。	① 大いに強まった	141	24%	24%
	② 強まった	224	37%	36%
	③ 少し強まった	151	25%	30%
	④ 特に変化はなかった	83	14%	11%
【27】【28】 【26】で①・②と答えた方は、具体的に作用した企画を以下より選んで下さい(2つまで回答可)。	① 高校生らによる発表(ポスター・口頭)	298	74%	
	② 企業・大学・研究機関・高等専門学校による展示	233	58%	
	③ サイエンスカフェ	38	9%	

●大学・企業・高校教員等

★基本情報		人数	(%)	8回%
【1】 以下の分類であなたに当てはまるものを選んで下さい。	① 高等専門学校生 (4・5年生)	1	1%	0%
	② 大学生	4	5%	6%
	③ 大学院生	2	3%	5%
	④ 高等学校・高等専門学校関係者 (教員等)	40	51%	65%
	⑤ 大学関係者	11	14%	7%
	⑥ 企業・研究機関関係者	10	13%	10%
	⑦ その他教育関係者	3	4%	3%
	⑧ 一般 (保護者含む)	7	9%	4%
【2】 あなたの今日の参加形態を選んで下さい。	① 生徒引率としての参加	45	58%	62%
	② 企業・大学・研究機関等の展示の発表者または指導者として参加	21	27%	28%
	③ 見学者として参加	12	15%	10%
★高校生・高専生発表について		人数	(%)	8回%
【3】 何箇所の発表を聞きましたか	① 1～3	23	30%	
	② 4～6	25	32%	
	③ 7～9	11	14%	
	④ 10以上	9	12%	
	⑤ 0 (なし)	9	12%	
【4】 発表者 (生徒) に対して合計で何回質問をしましたか。	① 1～3回	26	36%	47%
	② 4～6回	23	32%	33%
	③ 7～9回	5	7%	5%
	④ 10回以上	4	5%	3%
	⑤ 0回 (なし)	15	21%	11%
★企業・大学・研究機関等の展示について		人数	(%)	8回%
【5】 何箇所じっくりと見て回ることができましたか。	① 1～3箇所	43	59%	37%
	② 4～6箇所	19	26%	43%
	③ 7～9箇所	5	7%	7%
	④ 10箇所以上	2	3%	8%
	⑤ 0箇所 (なし)	4	5%	5%
【6】 合計で何人の発表者 (ブースでの説明者) と話す機会がありましたか。	① 1～3人	30	43%	41%
	② 4～6人	18	26%	30%
	③ 7～9人	9	13%	12%
	④ 10人以上	5	7%	6%
	⑤ 0人 (なし)	8	11%	11%
【7】 合計で何人の生徒に説明しましたか。	① 10人程度	17	57%	44%
	② 20人程度	5	17%	28%
	③ 30人程度	3	10%	10%
	④ 30人程度	3	10%	5%
	⑤ 30人以上	2	7%	13%

【8】 合計で何人の生徒から質問を受けましたか。	① 1～3人	2	13%	11%
	② 4～6人	8	53%	46%
	③ 7～9人	1	7%	11%
	④ 10人以上	3	20%	32%
	⑤ 0人 (なし)	1	7%	0%
【9】～【11】 その生徒から主にどのような質問を受けましたか (3つまで回答可)。	① 団体の研究に関する内容	21	70%	
	② 団体に関する内容	15	50%	
	③ 説明者 (あなた) に関する内容	5	17%	
	④ 生徒自身行っている研究に関する内容		0%	
	⑤ その他	4	13%	
★全体をとおして		人数	(%)	8回%
【12】 生徒は積極的、意欲的に取り組むことができていたと思いますか。	① よくてきていた	45	63%	54%
	② できていた	20	28%	43%
	③ どちらでもない	1	1%	1%
	④ あまりできていなかった	0	0%	1%
	⑤ できていなかった	5	7%	0%
	⑥ 分からない	0	0%	1%
【13】～【15】 生徒自らの研究活動に対する理解や思いの変化について、当てはまると思われるものを以下より選んで下さい (3つまで回答可)。	① 理解や認識が深まった	56	85%	61%
	② さらに発展、深化させたいという思いが強まった。	49	74%	66%
	③ 新たな研究活動をやりたいたいという思いが強まった。	27	41%	41%
	④ 特に変化はなかった	2	3%	5%
	⑤ 分からない	1	2%	7%
【16】【17】 上記【13】～【15】で①・②・③と答えた方は、具体的にどの企画が最も作用したと思いますか (2つまで回答可)。	① 高校生らによる発表 (ポスター・口頭)	62	97%	86%
	② 企業・大学・研究機関等による展示	30	47%	58%
	③ 分からない	3	5%	1%
【18】 生徒の「科学技術分野に対する期待や憧れ」はどのように変化したと思いますか。	① 大いに強まった	15	23%	23%
	② 強まった	29	45%	45%
	③ 少し強まった	15	23%	24%
	④ 特に変化はなかった	1	2%	0%
	⑤ 分からない	4	6%	8%
【19】【20】 上記【18】で①・②と答えた方は、具体的にどの企画が最も作用したと思いますか (2つまで回答可)。	① 高校生らによる発表 (ポスター・口頭)	49	96%	81%
	② 企業・大学・研究機関等による展示	28	55%	71%
	③ 分からない	3	6%	2%
【21】 1日で、何人ぐらい、他団体の方 (教員や専門家 (大学生等含む) などのこと。生徒は除く) と話す機会がありましたか。	① 1～3人	23	33%	23%
	② 4～6人	24	34%	22%
	③ 7～9人	14	20%	31%
	④ 10人以上	7	10%	19%
	⑤ 0人 (なし)	2	3%	6%
【22】～【24】 高校年代の研究活動を兵庫県内でさらに普及、発展させるために、どのような取り組み (支援・サポート) が特に必要だと思えますか (3つまで回答可)。	① 専門家などからの生徒、教員への指導・助言	46	69%	59%
	② 企業訪問、研究室訪問などの機会の提供	28	42%	55%
	③ 研究活動の費用 (実験器具、交通費など)	29	43%	49%
	④ 教員研修会、教員同士の連携・交流・情報交換	27	40%	34%
	⑤ 生徒同士の連携・交流	26	39%	39%
	⑥ 合同実験実習会や観察会などの企画	17	25%	22%
	⑦ その他	1	1%	4%

●参加生徒記述アンケート (抜粋)

- ・たくさんの発表を見て、発表者との距離が近く質問しやすかったのが良かったです。
- ・高校生の発表が思ったよりレベルが高く、自分も頑張らないといけないと思った。
- ・企業のやっている研究は、専門的でわからない所もあったけれど、とても興味深いものだった。
- ・高校生の発表のレベルが高いところが多く、とても良い刺激になった。
- ・とても良い企画だった。あまり知らなかった分野のことを知ることができ、「京」や神大の3次元体験など、普段ならできないことができてとても楽しかった。
- ・サイエンスカフェで大学院生の方とじっくり話げできたので良かったです。

- ・もっとたくさんの発表を見たかったです、時間が被って見られないものなども多くあって、あまり多くは見られなかったのが残念でした。
- ・前回のサイエンスフェアでは何も質問することができずに終わってしまったのですが、今回は質問をいくつかできてよかった。発表する側になったときにたくさん質問されるような(良い意味で)プレゼンをしたい。
- ・こんなに早くここで発表するとは思いませんでした、喃んだりとか早すぎたりだとかしましたが、ちゃんと伝えることができました。質問されて、答えられなかったとき、もう少し理解度を高めないといけないと思いました。サイエンスフェアは、練習であり、本番でもあるので、発表に関して色々な事が学べましたし、自分のしたことを相手に上手く伝えられたので良かったです。
- ・他校のポスターを見て、どのようなグラフが見易いかなど、発表に関する知識が高まった。また、企業ブースでは、将来そういうことがやりたいかなど、方針が見えた。
- ・大学の先生から直接学校についての説明を聞くことができ、とても良い経験になった。口頭発表もできたので、良い練習になった。
- ・様々な人が堂々と発表していて凄かった。
- ・今回のこのような集まりに参加したことがなく、初めてのことでいっぱいでしたが、色々な研究発表から見えてくるたくさんの人の頑張りを見られたことがとても良い経験になりました。いろんな方から意見を頂いてとても嬉しかったです。またこのような機会があればぜひ参加したいです。
- ・今回は見学者として参加させていただきました。来年は発表者として来させていただき予定なので、一年後また勉強して来たいと思います。
- ・今回のサイエンスフェアでは、人前で自分達の研究を発表するという貴重な経験をする事が出来ました。この経験をこれからの学校生活や研究活動に生かしていきたいです。
- ・学校の中にいたのでは分からない、日本企業の研究内容に驚いた。
- ・今日一日で普段なかなか科学に対して触れ合う機会が少ないので、貴重な経験ができました。来年は自分達も発表者として頑張りたいです。
- ・自分たちでは気付かなかった所に質問をされたりして、より色々な点で研究への理解を深められた。
- ・企業、大学、研究機関、高等専門学校によるポスター発表で知的好奇心がとても刺激された。
- ・ポスター発表でたくさんのアドバイスをもらうことができた。
- ・実際に発表し、文章にすることで自分がやっている研究についてももっと深く知ることが出来たし、他の人の発表も興味深く面白いものが多かったです。いろいろなことを吸収できた一日になりました。
- ・昨年より発表の内容をスムーズに理解でき、自分の成長も感じられたし、各発表それぞれに良さがあった楽しかった。

●大学・企業・高校教員等記述アンケート（抜粋）

- ・生徒が校外で発表し、質問を受ける、または質問をする経験自体に最も意義を感じます。
- ・会場が分散して移動が減ったけれど、逆に会場内でいつもより深く解説ができた気がします。
- ・(高校生の発表について) 全員とは言わないが、生き生きと聴者を目の前にして説明する生徒に感心した。研究がしっかり自分のものになっていると感じた。
- ・どの生徒も質問に丁寧に答えてくれて、とても好印象でした。しっかり準備、研究をされていたのかなと思います。

※参加生徒及び大学・企業・高校教員等の全記述アンケートは、神戸高校webページ(<http://www.hyogo-c.ed.jp/~kobe-hs/>)に掲載されています。

(イ) 平成28年度 兵庫「咲いてく」事業 参加校一覧

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 山中 浩史

番号	参加校	兵庫「咲いてく」プログラム																			サイエンス・カ ンファレンス 神戸	第9回サイエ ンスフェア 神戸	番号	備考			
		咲いてく事業 参加者計		兵庫「咲いてく」プログラム											サイエンス・カ ンファレンス 神戸		第9回サイエ ンスフェア 神戸										
		教員	生徒	6月26日 加古東	7月28日 交流合宿 兵庫女	8月8日 神戸 シミュレーション	9月24日 六アイ 神戸	10月16日 情報交換会 尼小田	10月22日 11月13日 退任子解折	10月30日 豊岡	12月17日 ファイバー 龍野	プログラム参 加者計	7月16日		1月29日												
													教員	生徒	教員	生徒	教員	生徒	教員	生徒					教員	生徒	
1	兵庫県立神戸高等学校	66	100			5	9	1	6	13	1	1					1	2	22	20	13	17	31	63	1	兵庫「咲いてく」事業推進委員会事務局	
2	兵庫県立明石北高等学校	21	126		1	3				2										3	3	4	42	14	81	2	兵庫「咲いてく」事業推進委員会
3	兵庫県立尼崎小田高等学校	25	119		2	13	1	5	1	3	4	1	6	1	6					10	33	6	10	9	76	3	兵庫「咲いてく」事業推進委員会
4	兵庫県立加古川東高等学校	16	90	2	7															4	7	2	6	10	77	4	兵庫「咲いてく」事業推進委員会
5	兵庫県立龍野高等学校	21	133		1	2	1	3	1	4	2									5	9	3	41	13	83	5	兵庫「咲いてく」事業推進委員会
6	兵庫県立豊岡高等学校	23	104		1	8					4									7	18	2	7	14	79	6	兵庫「咲いてく」事業推進委員会
7	神戸市立六甲アイランド高等学校	32	86		1	4					11	6	9							21	10	2	13	9	63	7	兵庫「咲いてく」事業推進委員会
8	武庫川女子大学附属中学校・高等学校	19	58		8	28					1	1	1							11	28	1	5	7	25	8	兵庫「咲いてく」事業推進委員会
9	兵庫県立相生高等学校	1	3																	1	3					9	連携校
10	兵庫県立相生産業高等学校	5	12																	0	0			5	12	10	連携校
11	兵庫県立明石高等学校	1	10																	0	0			1	10	11	連携校
12	兵庫県立出石高等学校	1	4																	1	4					12	連携校
13	兵庫県立小野高等学校	2	10																	0	0			2	10	13	連携校
14	兵庫県立柏原高等学校	1	23																	0	0			1	23	14	連携校
15	兵庫県立川西明峰高等学校	1	4																	0	0			1	4	15	連携校
16	兵庫県立北須磨高等学校	1	0								1									1	0					16	連携校
17	兵庫県立香寺高等学校	1	2																	0	0			1	2	17	連携校
18	兵庫県立神戸商業高等学校	3	7																	0	0	2	5	1	2	18	連携校
19	兵庫県立篠山鳳鳴高等学校	2	9		1	5														1	5			1	4	19	連携校
20	兵庫県立三田祥雲館高等学校	6	28		2	5					1									3	5			3	23	20	連携校
21	兵庫県立三田西陵高等学校	1	0																	1	0					21	連携校
22	兵庫県立飾磨工業高等学校 多部制	1	2																	0	0			1	2	22	連携校
23	兵庫県立星陵高等学校	1	19																	0	0			1	19	23	連携校
24	兵庫県立大学附属高等学校	1	6																	0	0			1	6	24	連携校
25	兵庫県立太子高等学校	1	6																	1	6	1	6			25	連携校
26	兵庫県立宝塚北高等学校	4	4								1									1	0			3	4	26	連携校
27	兵庫県立龍野北高等学校	1	3																	1	3	1	3			27	連携校
28	兵庫県立千種高等学校	1	3																	1	3	1	3			28	連携校
29	兵庫県立津名高等学校	5	51	1	3						1	3		1	2					3	8			2	43	29	連携校
30	兵庫県立長田高等学校	3	27																	1	0			2	27	30	連携校
31	兵庫県立西宮高等学校	2	13																	1	6			1	7	31	連携校
32	兵庫県立西はりま特別支援学校	2	0																	1	1					32	連携校
33	兵庫県立西脇高等学校	1	24																	2	0			1	24	33	連携校
34	兵庫県立西脇北高等学校	6	11																	0	0			6	11	34	連携校
35	兵庫県立西脇工業高等学校	1	2								1	2								1	2					35	連携校
36	兵庫県立農業高等学校	3	21																	0	0			3	21	36	連携校
37	兵庫県立東灘高等学校	4	9								2									2	0			2	9	37	連携校
38	兵庫県立姫路飾西高等学校	2	10																	1	3	1	3	1	7	38	連携校
39	兵庫県立姫路西高等学校	2	11																	0	0			2	11	39	連携校
40	兵庫県立兵庫高等学校	8	56								2									2	0	1	3	5	53	40	連携校
41	兵庫県立北条高等学校	5	30																	0	0			5	30	41	連携校
42	兵庫県立北摂三田高等学校	1	4																	0	0			1	4	42	連携校
43	兵庫県立舞子高等学校	1	7																	0	0			1	7	43	連携校
44	兵庫県立三木東高等学校	1	1																	0	0			1	1	44	連携校
45	神戸市立工業高等専門学校	2	14																	0	0			2	14	45	連携校
46	神戸市立葺合高等学校	1	1							1	1									1	1					46	連携校
47	西宮市立西宮高等学校	3	18																	0	0			3	18	47	連携校
48	明石工業高等専門学校	1	3																	0	0			1	3	48	連携校
49	関西学院高等部	1	6																	0	0			1	6	49	連携校
50	賢明女子学院	1	2																	0	0			1	2	50	連携校
51	神戸女学院中学部・高等学部	1	3					1	3											1	3					51	連携校
52	三田学園中学校・高等学校	1	3					1	3											1	3					52	連携校
53	滝川第二高等学校	1	3							1	3									1	3					53	連携校
54	灘高等学校	1	3							1	3									1	3					54	連携校
55	仁川学院高等学校	1	0											1						1	0					55	連携校
56	雲雀丘学園高等学校	1	0										1							1	0					56	連携校
57	CANADIAN ACADEMY	1	9							1	9									1	9					57	連携校
58	富山県立高岡南高等学校	1	0										1							1	0					58	連携校
		323	1313	3	10	17	68	9	23	20	40	47	6	9	4	12	5	16	6	20	117	198	36	149	170	966	
		1636		13		85		32		60		47		15		16		21		26		315		185		1136	

平成28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25年度指定校(第4年次)

発行日 平成29年3月27日

発行者 兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区域の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

高

兵庫県立神戸高等学校

〒657-0804

兵庫県神戸市灘区城の下通1-5-1

Tel 078-861-0434

Fax 078-861-0436

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