

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3年次

平成28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12年目になりますが、本年度は第3期の指定の3年目、中間報告の年であり、また科学技術人材育成重点枠指定についても3年の指定期間が終わり、次期指定の応募の年でもありました。

そのような中、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、プログレレポート、中間発表会と研究途中に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8回を数えました。今回は41の高校が参加し、大学、高等専門学校、事業所、研究機関、企業等を合わせて176の発表があり、サイエンスカフェやスペシャルメッセージなど盛りだくさんのメニューに1500名を超える参加者がありました。

さらに今年度は、JSTの交流会支援を受けて「サイエンス・カンファレンスin兵庫」を開催、県下SSH校を含む10校が参加し、英語での発表会を行いました。初年度ということもあり、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・発展していくことを考えています。

また、本校では来年度より普通科において、総合的な学習の時間を活用して探求活動に取り組むこととし、企画・立案等を進めています。これもSSH事業の普通科への一層の普及も視野に入れた取組みと考えており、今後の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評価され、SSH3年目の中間評価では大変高い評価を頂くことができました。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申し上げます。

「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「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」と位置つけた。
		他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「出来事」を語る部分と「意見」を語る部分を見分けて(区別して)考えることが多い。3	事実と意見の分離ができるか。
		他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「感情や意見」を語る部分に対して、自分ならどう判断するかを考えることが多い。4	他者の意見が事実に対して合理的かとか、別の見方・考え方ができないかとかを考えることができるか。多角的な見方ができるか。
	【既知と課題の区別】自分に とっての「未知」(課題)を説明 できる。(思考・判断) 1c	SSH事業の行事や授業に取り組むと、その分野における自分の課題が見つかる。5	未知の項目を、自己の具体的な課題ととらえることができるか。(言葉は知っているが事例は知らない、事例は知っているが対処方法は...未知は多い)
	未知の問題に挑戦する力	取り組む意欲・取り組む順序の組み立て	
未知の問題に挑戦する力	自らの課題に対して意欲的に努力することができる。(意欲・関心・態度) 2a	SSH事業に関する行事や授業で生じた疑問を解消するために、事後に文献やネット等の検索を行うことが多い。6	SSHプログラムの中で、疑問や課題に対して対応ができるか。努力ができるか。
		SSHや学校の学習に限らず、主に自然科学分野において疑問を調べたり興味が生じたことに取り組む時間が多い。7	SSHに限らず、自然科学分野を追求する行動ができるか。
	【計画性】問題点の関連から 取り組む順序を考えることができる。(思考・判断) 2b	実験や調査や課題に取り組むとき、まず、しなければならないことの順番を想定してから取り掛かる。8	問題解決に必要な「分類・順序」。複雑な問題に対する計画性。
		それほど単純でないことに取り組むときには、計画を書き記すことが多い。(途中で計画を変更した場合に計画の修正を記述する場合も含めてよい。)9	記述して検討しなければならないほどの問題の多さや複雑さに対して、対応できるか。
	知識を統合して活用する力	データの構造化(表出・細分化と、分類)・構造化のために使える道具の適切な使用	
知識を統合して活用する力	【関連性を見出し分類】データの構造化が(メモ・箇条書き・分類・図式化等によって)できる。(思考・判断/技能・表現) 3a	特徴や重点がわかりにくい物事や複雑な物事を明確にいくためには、まず事象や文章等の区切りを探して細分化することが多い。10	キーワードやポイントがそれほど明確でない場合を想定。細分化ができるか。
		物事の特徴や重点などを明確にするためには、図や枠を書き入れて分類したり、自分で考えたタイトルをつけることが多い。11	分類・図式化による構造化ができるか。
	分析や考察のために、適切な道具(機器やソフトウェア)を使うことができる。(知識・理解/技能・表現) 3b	正しく操作できる実験器具が増えてきた。12	データを取る手段に関する知識。何がどのように測定できるかといった知識が豊富であることは、研究を具体的に計画する上でも役立つ...
		ソフトウェアを用いて、数値データから妥当なグラフの作成や数値の計算ができるようになってきた。13	知見を得るためのデータの加工ができるか。
	問題を解決する力(確かな理論に基づいてしあげる)	適切な表現方法で正しく伝える文章(確実にまとめあげる)・問題解決の理論	
(まとめ、問題を解決する力、理論的な背景)	【論理的な完全性の追求】学会等で適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。
		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。
		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	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。）	
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	英語で会話できる機会では、自ら話すようにしている。19	英語コミュニケーションはSSH事業の柱の一つ。積極的にこの能力を高めようとすることができるか。
	発表会や協同学習・協同作業の場において、「責任」と「義務」が自覚できる。（意欲・関心・態度）5b	発表やそのための調査・資料作成等のグループ活動では、役割を受け持つことができる。20 （すず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 （表情を同じ声かけをかけることができる。近づいた人には声をかけることができる、たずねられたら、できるだけ避けるようにしている）	場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。 場や会の目的や自分の役割を理解した行動ができるか。
	発表する力	発表のための準備。発表の技能。	
発表する力	【準備時】発表のために、必要な情報が抽出・整理された資料を作ることができる。（思考・判断/知識・理解/技能・表現）6a	あらかじめ整えた資料から抽出・整理して発表のための短い原稿（発表原稿や要旨）を作ることができる。22 プレゼンテーションで見せる資料（例えばスライド）が、その目的に対して効果的になってきた。23	発表の準備。ことばで伝えるための適切な準備ができるか。 発表の準備。発表の効果を高めるための準備ができる。箇条書き・図示などによって発表を補助する簡潔な資料を作ることができるか。
	【発表時】発表の効果を高める工夫ができる。（技能・表現）6b	発表会で発表する場合には、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残るための工夫をする等を行なっている。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。	
質問する力	疑問に思ふ内容を、質問を前提にまとめることができる。（思考・判断）7a	発表会のような場に聞く側として参加するとき、質問することも検討しながら不明な点・疑問点をメモしたり、配布資料にしるしを付けるようにしている。26 自然科学分野において、生じた疑問を解決するためにあらかじめノートなどに説明や図を記入した上で質問したり、アドバイスしてくれる相手にメール・ファックス・手紙等を使うことがある（増えてきた）。27	発表会で、質問のためのメモをとることができる。 質問のための文章化。学者やアドバイザースタッフ等に質問をする場面も含めているが抵抗が少ないと思われる場面に限定して、疑問を具体的に表現できるかを問う。
	【伝えること】発言を求めることができる。（思考・判断/技能・表現）7b	展示等を見ているときに、疑問が生じたら質問をすることができる。28 （疑問が生じたら質問するように心掛けている、質問を受け付けているときには聞くようにしている、声をかけられたときには質問する、声をかけられても質問しない） 研究等の成果発表会では質問をすることが発表者のためにもなる、あるいは1つ以上の質問が出ることは大事であると思う。29 （そう思うので質問を心掛けている、そう思うので興味ある分野は質問する、そう思うが積極的には質問しない、あまりそう思わない）	見たものについて直接質問する。他人がいる場、見知らぬ人。 発表会で直接質問する（発言を求める）という行為に対する認識。互いに研究を高めあうという意識。興味があるから質問したい。
	議論する力	議論のための判断・準備。議論継続時の即応。	
議論する力	【予測して調査・資料作成】論点になりそうなことの準備ができる。（思考・判断）8a	発表会のような場で発表する場合には、質問されそうな事項を想定して回答を考えておいたり簡単な資料を示せるように準備している。30 発表会のような場で質問に対して回答するときは、聞き手の一般的な知識と自らの専門性との差を考慮して、聞き手にわかりやすい表現で伝えるようにしている。31	議論に対する事前準備ができるか。発表者の立場。 相手に応じて発言の内容の判断ができるか。発表者の立場。
	発表や質問に対して議論を進めることができる。（思考・判断/知識・理解）8b	発表に対して自分の考えを述べるときや、質問に対して回答をするときに、客観的な根拠を示すようにしている。32 発表会のような場で、自分が質問したことに対する相手の回答が食い違っていたり不十分であった場合に、別の表現で再度質問をするなりして議論の継続に努力することができる。33	論理的に議論を展開することができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。 意図を伝える努力ができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。

平成27年度報告書 もくじ (基礎枠)

はじめに	i
平成27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. 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	- 9 -
2. 課題研究の運営 (生徒による主体的なテーマ設定を円滑に進めるため)	- 10 -
3. 国際性の育成	- 11 -
4. 学びのネットワークの活用と成果の普及	- 12 -
IV. 実施報告書【Part 2 本年度の研究開発実践】	- 13 -
5. 理数数学Ⅰ(1年)	- 13 -
6. 理数数学Ⅱ・理数数学特論(2年)	- 13 -
7. 理数数学Ⅱ・理数数学特論(3年)	- 14 -
8. サイエンス入門	- 15 -
9. 理数物理(1年)	- 16 -
10. 理数物理(2年)	- 17 -
11. 理数物理(3年)	- 18 -
12. 理数化学(1年)	- 19 -
13. 理数化学(2年)	- 20 -
14. 理数化学(3年)	- 21 -
15. 理数生物(1年)	- 22 -
16. 理数生物(2年)	- 23 -
17. 理数生物(3年)	- 24 -
18. 数理情報	- 25 -
19. 科学英語	- 26 -
20. 科学倫理	- 27 -
21. SSH特別講義	- 28 -
22. 課題研究(数学分野)「立方体投影の世界地図」	- 29 -
23. 課題研究(数学分野)「メトロノームの同期現象」	- 30 -
24. 課題研究(物理分野)「太陽系外惑星のTransit観測」	- 31 -
25. 課題研究(化学分野)「LEDを用いた細胞性粘菌の走光性」	- 32 -
26. 課題研究(化学分野)「地衣類」	- 33 -
27. 課題研究(生物分野)「クロレラの脂質生産と光環境条件」	- 34 -
28. 課題研究(生物分野)「動物(ブラナリア)の学習に関する神経生物学的研究」	- 35 -
29. 課題研究(食物分野)「植物の成長と音ーカイワレ大根の成長に音が与える影響ー」	- 36 -
30. 課題研究の継続と発表活動の支援(3年生での活動)	- 37 -
31. サイエンスツアーⅠ(大阪大学)	- 38 -
32. サイエンスツアーⅡ(関東2泊3日)	- 39 -
33. 臨海実習	- 40 -
34. 生物実験実習会	- 41 -
35. 「数学オリンピック」のための指導	- 42 -
36. 「物理チャレンジ」のための指導	- 43 -
37. 「化学グランプリ」のための指導	- 44 -
38. 「生物オリンピック」のための指導	- 45 -
39. 自然科学研究会の活動支援 物理班	- 46 -
40. 自然科学研究会の活動支援 化学班	- 47 -
41. 自然科学研究会の活動支援 生物班	- 48 -
42. 自然科学研究会の活動支援 地学班	- 49 -
43. SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応策	- 50 -
44. 校内におけるSSHの組織的推進体制	- 51 -
45. 3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】	- 52 -
V. 関係資料	- 58 -
1. 平成27(2015)年度 教育課程表	- 58 -
2. 神戸高校SSHの取組紹介	- 59 -
3. 運営指導委員会報告	- 60 -

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27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	「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。
② 研究開発の概要(平成27年度)	今年度は実践型の3年次であり、SSH事業(平成20年度～24年度)で開発した「グローバル・スタンダード(8つの力)」育成カリキュラムについて、その効果をさらに高めるべく改良を施した42項目の実践・改善および新規計画(昨年度より2項目追加)を行った。プログラム間での横断的な取組を広げつつ充実させ、卒業生を「神戸高校サイエンスアドバイザー」として登録・活用する取り組みも進め、さらに、今年度の教育実践で使用した資料や得られた分析結果等を「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た。本校の教育実践の成果は、できる限り社会に還元するという、全国の理数系教育の質の向上に寄与したいというねらいを実践したものである。
③ 平成27年度実施規模	本校は各学年普通科8クラスと理数系専門学科の総合理学科(以下、総理科と略す)1クラスであり、SSH事業の主対象生徒は総理科と自然科学研究会(物理班、化学班、生物班、地学班があり、以下、自然科学研と略す)の生徒(平成28年3月時点では12年生は普通科28、総理科19、計47名)である。報告書では、今年度の1年生は70回生、2年生は69回生、3年生は68回生と表現する。本校の実践型SSH事業は成果の普及を重視しているため、今期の実践型では上記の主対象生徒に加えて普通科に対しても実践を拡大し続けており、実質的な対象生徒は全校生である。実施プログラムの内容によって、個別の対象生徒は異なるが、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)や普通科理系(主に理科・数学の授業・実験実習会)においても、SSH事業の内容を扱ったり、積極的に生徒の参加を促したりしている。
④ 研究開発内容	今年度の開発実践は、昨年度までの経緯及び今後の展望を据えた活動である。従って、以下、本年度の開発内容を述べるにあたって、経緯・展望を含めた上で、基本的に時系列で記述する。 ○研究計画 第1年次(平成25年度)に実施した内容 研究事項：本校におけるグローバル・スタンダード(8つの力)を発展させ、その力を育成するためのプログラムの実践。 ① 実践型としてのプログラムの実施方法や評価方法、および実践データの活用と成果の普及の在り方の研究 ② 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(重点枠と連携) 実践したプログラム：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センター、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) 第2年次(平成26年度)に実施した内容 研究事項：上記(平成25年度)で記した①②③のPDCA、サイエンスアドバイザーの活用、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を実施した。 実践したプログラム：平成25年度実施プログラムに、授業間連携・天文実習・プログレスレポート報告会・&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加えた。 第3年次(平成27年度)に実施した内容 研究事項：本校にとって新しい視点である自主性追求・協働実習重視等の方向性をより強化しつつ、実施中のSSHプログラムの改善や新プログラムの開発を行った。研究事項は次のとおりである。 ● 生徒の自主性・協働性を重視して理数系教育を実践し、その効果を考察する。 ● 昨年度実施の追跡調査結果を踏まえて、卒業生を積極的に活用し、その効果や影響を考察する。 ● 生徒の興味・関心を主体とする課題研究等の研究活動をさらに推し進め、その効果を分析する。 ● 今まで以上に充実した国際性の育成に関する実践を行い、その効果・影響を分析しつつ改良を推し進める。 ● 成果の普及に関する独自の取り組みを継続しつつ、効果を分析する。 実践したプログラム：上記、平成25・26年度に実施した内容に加えて、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実施した。また、新たにマラヤ大学(マレーシア)と交流を開始することを決め、英語での研究発表等を行う事業の準備を整えた(報告は次年度)。さらに、臨海実習、生物実験実習会の実施が実現した。 第4年次(平成28年度)の研究計画

研究事項の概要：

- 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う。
- 自主性・協働性重視のSSHプログラムの具体化を完了し、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実践案を作成する。
- サイエンスアドバイザーの活用方法と活用効果事例を蓄積しつつ、本校側とサイエンスアドバイザー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践課題を抽出して、一定の成果が見込める実践案を確定する。
- 総合理学科卒業生への第3年次の取組をもとにした研究計画を実施し、最終年度に必要な課題と実践すべき事項を具体化する。

実践内容の概要：上記の研究事項に基づいて、3年次の研究計画や実践に対応するPDCAを行うとともに、本校の研究開発課題を最終年度に実践・解決するための、明確な目標・方針・実践計画を作成して、最終実践に備える。

第5年次(平成29年度)の研究計画

研究事項の概要：グローバル・スタンダードに基づきつつ、自主性・協働性重視のSSHプログラム実践の成果や、サイエンスアドバイザー活用の成果、そしてSSH事業を体験して社会に出た卒業生への事業の効果を具体的に示して成果の普及を図ることで、本校が理数教育推進の一躍を担ったことを証明する。

実践内容の概要：4年目に作成する計画に基く教育実践を実施・分析し、再現性の高い資料を公開して成果を普及させる。

○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27年度教育課程の内容

理数科専門科目：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4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4単位選択)、

学校設定科目：科学英語(1学年2単位)、数理情報(1学年2単位)、課題研究(2学年3単位)

○平成27年度の具体的な研究事項・活動内容

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

平成20～21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」に基づいてプログラムの実施側と受講側の両面から評価するという方法を取りつつカリキュラム開発を推進した。平成22年度は8つの力の育成への効果をまとめて今後の課題を示した。平成23年度と24年度は、その課題を解決すべく改善を加えるとともに、3年生のカリキュラムを強化して国際性を育てるカリキュラムを軌道に乗せた。また、成果の普及の方法を検討した結果、成果の普及(効果の再現)のために教材や資料等の情報を公開するしくみ「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サイエンスアドバイザー制度を活性化させる準備として同窓会等の関係方面との連絡や計画等を進めた。成果の普及Webサイトは、分析のための機能を整備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年度の研究事項は次の通りであった。新たに自主性・積極性・協働性を重視する視点を大幅に強化してプログラムの改善・実践を行い、その効果を検証した。SSHプログラムで育った卒業生への追跡調査を実施した。サイエンスアドバイザーとして登録された卒業生を積極的に活用してその効果を検証した。成果の普及の取組を強化しつつ、効果の測定を開始した。これらの土台の上に、本年度の研究や活動が存在する。

研究事項

本校の研究は、グローバル・スタンダード「8つの力」に関する研究、卒業生への追跡調査の知見をSSH事業に生かす研究、卒業生の活用に関する研究、成果の普及に関する研究が含まれるのだが、上で述べた経緯の次の段階として、本年度の具体的な研究事項は、次の項目であった。

- 自主性・積極性・協働性を重視して改善・実践したプログラムについて、その効果を検証し課題を明確化すること
- 本校卒業生を積極的に活用してその効果を検証しつつ、SSH事業を経験した卒業生の活用にも着手すること
- 成果の普及の取組の効果を検証しつつ、課題を明確化すること

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

今年度は、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(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、大阪大学レーザーエネルギー学研究センター)、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)、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、SSH特別講義、生物実験実習会、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

- サイエンスアドバイザーにSAサイト・SSH通信や電子メール等による情報提供を行いながら、支援を受けた。
- SSH事業を経験した卒業生にも、事業への応援を依頼し、協力を得ることができた。
- 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「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、次の資料を利用した。

- ① 各プログラム担当教師による「教師自己評価」(第1章, 3章, 5章～第42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となり増加している。
- 課題：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がやや減少した。

評価が高い項目(定義)は次のとおりである。

- 成果：[2a：未知の問題に挑戦(自らの課題に意欲的努力)]に対する教師評価が高く、生徒が積極的に疑問や課題解消に向けて情報検索等の活動を主体的に行っていると考えられる。
- 成果：[5a：交流(積極的コミュニケーション)], [5b：交流(発表会・協同学習で「責任・義務」自覚)]で効果が得られた。
- 成果：[6a：発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]に対して、SSH事業実践で効果が得られた。

一方、評価が低下した項目(定義)は次のとおりである。

- 成果&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)], [8b：議論(発表・質問に応答した議論進行)]。指導を加える場面の増加が評価低下の要因であり、力の育成の途中段階と考えられる。

各学年における課題達成状況の傾向は次のとおりである。

- 成果：[2a：未知の問題に挑戦(自らの課題に意欲的努力)]は、全学年で高評価である。
- 課題：[4a：解決(まとめる力・理論的背景)], [4b：解決(問題解決の理論・方法論の知識)]は2・3年生で評価が低い。
- 成果：[6a：発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、2年生で効果が表出した。
- 成果：[7a：質問(疑問点を質問前提にまとめる)], [7b：質問(発問)]に対する評価は、1年生で昨年よりも高い。
- 課題：今後とも「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」教育を実践するために、1年生における[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。
- 課題：課題探求を高めるために、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。それが2年生の課題研究等につながると考えられる。また、[8議論]にもつながると考えられる。

「②生徒による自己申告」の分析と事業評価

全データ(7661件)を尺度ごとに基準値(平均0, 標準偏差1)に変換して分析した。1年生に対する効果は次のとおり。

普通科自然科学研非所属生徒について

- 成果：普通科自然科学研非所属1年生は、入学当初も他に比較して数値が低いものの、1年間での伸びは見受けられる。比較的伸びが顕著な項目は、[3b2], [4b1], [6a2], [6b12], [8a12], [8b12]である。
- 成果：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関するものであり、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。
- 成果：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、これも数理情報の「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。
- 成果：普通科自然科学研非所属1年生の[6a2], [6b12]は「発表する力」である。普通科生徒に対してもアクティブ・ラーニング重視の指導により、発表する機会が増加して力の育成が進んでいることを表している。
- 成果：[8a12], [8b12]より、「議論する」学習機会も増加していると考えられる。

普通科自然科学研所属生徒について

- 成果：普通科自然科学研所属1年生は、入学当初は、自然科学研非所属生徒の傾向と類似しており、数値は低めである。項目によっては、より数値が低い。しかし、1年後は多くの項目で顕著な伸びが見受けられる。
- 成果&課題：[2a12]は「挑戦する力」である。当初は数値が高いが、大きく減少している。課題に対して意欲的に立ち向かう力が、自然科学研での切磋琢磨によって当初の自信過剰から実力へと変容する途中過程と考えられる。
- 成果&課題：[5b12]は、発表会・協同学習等での積極性に関して、体験的に学習している途中段階と判断できる。

総理科について

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

2年生に対する効果は次のとおり。

普通科自然科学研非所属生徒について

- 課題：普通科自然科学研非所属2年生(上)は、1年間での数値の変化は少なく、全体的に低めである。
- 課題：[3b1]は正しく操作できる実験器具に関する質問であり、数値が上昇したが、他に目立った上昇は見られない。
- 課題：[3b2]はソフトウェアを用いた数値処理であるが、逆に経験する場の減少によるのか、数値が大きく下がった。
- 課題：[5ab](発表)や[6ab](質問)では、軒並み数値が減少しており、普通科2年生では、ペリフェラルの力に関する学習や体験の不足を示唆している。

普通科自然科学研所属生徒について

- 成果：普通科自然科学研究会所属生徒のグラフは、普通科で非所属の生徒のそれとは全く異なる傾向を示しており、多くの項目で1年終了時点から数値が高めであり、その傾向は総理と類似している。
- 成果：数値が大きく上昇した項目は、[3a2]分類・図式化による構造化、[4b2]参考文献等の調査活動、[6a2]発表効果を高める準備、[6b1]発表の工夫、である。
- 課題&成果：数値が大幅に下がった項目は、[2a1]疑問解消のための情報検索、[2b1]複雑な問題解決に必要な計画性、[3a1]複雑な物事の細分化、[4a2]自己の創作物の信頼性確保、[5a1]自然科学分野の講演等への積極性、[7a2]疑問解決のための積極的活動、[8b1]論理的な理論展開、である。自然科学研の研究的活動によって、努力を重ねながら力をつけている様子が判断できる。自己評価が落ちている部分は、次のステップに必要な飛躍前の段階と捉えられる。

総理科について

- 成果：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、大きく伸びている項目が少なめである。
- 成果&課題：一昨年までは2年次でペリフェラルの力の向上が著しかったが、生徒の自己申告からはその傾向が消えた。すでに1年次において、ある程度身についたと考えられる。
- 成果：数値の上昇が著しい項目は、[2b12]問題解決の順序・計画性、[4b12]問題解決の手法・先行研究等の調査活動、[7a2]研究活動における適切な質問である。
- 成果&課題：数値が大幅に下がった項目は特に見当たらないが、あえて取り上げるならば[1a1]知識の充実に関する自覚、である。このことは、生徒が取り組む問題がより複雑化・高度化したことを表していると考えられる。

3年生に対する効果は次のとおり。

- 成果：コアの力の分野における伸びが大きい。[1b1]SSHで獲得した知識の応用、[2a2]自然科学分野への意欲的努力、[2b2]分類・図式等による構造化、[4b2]論文や専門書の調査等である。
- 課題：ペリフェラルの力に関しては、全般に伸びが少なく、若干の低下も見られる。ペリフェラルの力を活用する場面が年度途中からなくなったことが、大きな要因であると考えられる。

「③総理科と自然科学研の保護者に対する調査」の分析

回答者数は、昨年度が78名、今年度は86名であった。

- 成果：保護者の約80%以上は、子供が参加したSSH事業に対して「とても肯定的」または「肯定的」と回答している。なお、その割合は毎年、約5ポイントずつ増加している。
- 成果：保護者の87%が「SSH事業はプラスである」と回答している。3年間で大きな変化はない。
- 成果：「子供の理数分野や科学技術に対する関心はこの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昨年度までは約75%であったが、今年度は約80%になった。
- 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回発行した。その事実を承知している保護者の割合は70%から90%に上昇し、その役割に肯定的な割合は97%に達した。

「④本校教師に対する調査」の分析

回答者数は、昨年度が57名、今年度は69名であった。

- 成果：SSH事業は、「【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、実践型の3年間、常に90%を超えた。
- 課題：今年度は、上記の4つの質問のすべてについて「どちらともいえない」が増加している。
- 課題：「【3】どんな力が育成できるか」は、全体的に数値が低下している。
- 課題：「【4】どんな力の育成が難しいか」は、「問題を発見する力」、「議論する力」の育成が難しいと感じられている。この結果はSSH担当教員の評価（「発見」の[1b],[1c]、「議論」の[8b]が低い）と一致する。

SSH事業に対する卒業生の協力に関する今年度の状況

- 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は今年度3名増えて67名となった。
- 成果：SAの活用事例は、昨年度の17件31名に対して、今年度は34件69名と約2倍に増加した。
- 成果：SAの活用は、サイエンス入門、SSH特別講義、課題研究（8班中6班）、課題研究発表会、同中間発表会、同プログレス報告会、サイエンスツアー（阪大・関東）、化学グランプリの指導、自然科学研究会にて実践された。
- 成果：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かった。

○実施上の課題と今後の取組

グローバル・スタンダード(8つの力)の育成について

ここまでの記述において「課題：」とつけた内容以外の点について、簡単に述べる。

- 新たな取り組みとして、マラヤ大学（マレーシア）との交流を企画した。英語での研究発表等を行うことを含めて事業の準備が整ったため、次年度、企画を実践する運びとなっている。
- 今年度、フィールドワークを伴う研究を生徒に理解・体験させる、1泊2日の「臨海実習」を実施した。来年度は、今年度の結果を踏まえてさらに改善させることが、今後の取り組み・課題となる。

学びのネットワーク・成果の普及・その他

- SSH事業の成果を普通科の生徒に普及させ、実験器具等を積極的に活用して理数教育の質を高める「生物実験実習会」を、普通科生徒を対象に行った。同様の企画を継続・発展させることが今後の取り組み・課題となる。
- 普通科対象の総合的学習の時間である「神高ゼミ」にて、課題研究的な活動を取り込んだ実施が決定した。普通科への成果の普及における一つの形態としての実践が、今後の取り組み・課題である。
- 卒業生の活用について実現に至っていない教科・科目は、年度の早い時期に実現に向けた計画をたてる必要がある。
- 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が、対応が難しい。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、これら両方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27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45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45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1章、3章、5章～第42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）

本校の「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。この表1を使用する資料では、「よく当てはまる」が4ポイントで、以下、順に「ほとんど当てはまらない」が1ポイント、「該当する状況を経験していない」は集計から除外、という規則で数値化する。

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

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年間の研究が前提の実践である。従って本年度までの「研究開発の経緯」や「使用する言葉」を説明が欠かせないが、ページ制限ゆえ、経緯も含めた「成果と課題（詳細）」を成果の普及サイトに置く。

実践型3年目(H27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 教師による自己評価の結果(2013年度～2015年度)

	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
2015年度評価平均	3.69	3.35	3.35	3.90	3.61	3.71	3.64	3.40	3.39	3.69	3.74	3.81	3.70	3.50	3.47	3.65	3.30	3.58
標準偏差	0.46	0.48	0.63	0.55	0.67	0.52	0.56	0.73	0.49	0.70	0.53	0.50	0.46	0.58	0.61	0.68	0.64	0.58
評価度数	32	23	23	39	28	34	25	20	23	29	23	21	20	22	17	17	20	24.47

- [2a：未知の問題に挑戦(自らの課題に意欲的努力)]に対する教師評価が高く、生徒が積極的に疑問や課題解消に向けて情報検索等の活動を主体的に行っていると考えられる。
- [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)]で効果が得られた。
- [6a：発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]に対して、SSH事業実践で効果が得られた。
- 今年度評価が下がった、あるいは評価が低い項目[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)]、[8b：議論(発表・質問に回答した議論進行)]は、教師が指導を加える場面が増加したと考えられる。生徒が主体的に取り上げた問題を扱うことにより、指導機会が増加したととらえることが自然であろう。

(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(2015年度)

		3.293 3.869																	平均
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
		評価平均	3.88	3.20	3.25	4.00	3.67	3.78	3.50	3.60	3.80	3.57	3.83	3.80	3.80	3.60	3.80	4.00	3.25
	度数	8	5	4	10	6	9	8	5	5	7	6	5	5	5	5	2	4	5.82
1年が主対象の事業	評価平均	3.79	3.40	3.40	3.95	3.57	3.68	3.54	3.60	3.50	3.80	3.92	3.75	3.82	3.73	3.78	3.88	3.44	3.68
	度数	19	10	10	22	14	19	13	10	12	15	12	12	11	11	9	8	9	12.71
2年が主対象の事業	評価平均	3.60	3.30	3.30	3.83	3.55	3.73	3.80	3.20	3.33	3.45	3.67	3.68	3.50	3.13	3.14	3.50	3.22	3.48
	度数	10	10	10	12	11	11	10	10	9	11	9	8	8	8	7	8	9	9.47
2年が参加した事業	評価平均	3.67	3.40	3.38	3.88	3.53	3.67	3.73	3.33	3.31	3.68	3.80	3.80	3.64	3.43	3.36	3.64	3.36	3.57
	度数	21	15	16	24	19	21	15	15	16	19	15	15	14	14	11	14	14	16.35
3年が主対象の事業	評価平均	3.33	3.33	3.33	3.80	4.00	3.75	3.50		3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	3.67	3.00	3.00	3.00	3.48
	度数	3	3	3	5	3	4	2	0	2	3	2	1	1	3	1	1	2	2.29
3年が参加した事業	評価平均	3.64	3.50	3.44	3.88	3.64	3.64	3.57	3.60	3.22	4.00	3.75	3.75	3.86	3.78	3.80	3.71	3.43	3.65
	度数	14	8	9	17	11	14	7	5	9	11	8	8	7	9	5	7	7	9.18
評価した全事業	評価平均	3.69	3.35	3.35	3.90	3.61	3.71	3.64	3.40	3.39	3.69	3.74	3.81	3.70	3.50	3.47	3.65	3.30	3.58
	度数	32	23	23	39	28	34	25	20	23	29	23	21	20	22	17	17	20	24.47

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、色付けを無視することになる。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であれば斜体となってしまうため、度数3以上について学年ごとの傾向を調べることにする。

- [2a：未知の問題に挑戦(自らの課題に意欲的努力)]は、全学年で高評価である。

- [4a：解決(まとめる力・理論的背景)], [4b：解決(問題解決の理論・方法論の知識)]は、2・3年生で評価が低い。特に2年生における[4a]の評価は、「課題研究」で著しく低下した。生徒が主体的に取り組む研究活動とは、まさに「悪構造問題」への挑戦であり、答えが得られにくい論文にしにくいという結果が生じたためと考えられる。
- [6a：発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、2年生で効果が出た。
- [7a：質問(疑問点を質問前提にまとめる)], [7b：質問(発問)]に対する評価は、1年生で昨年よりも高い。

「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。

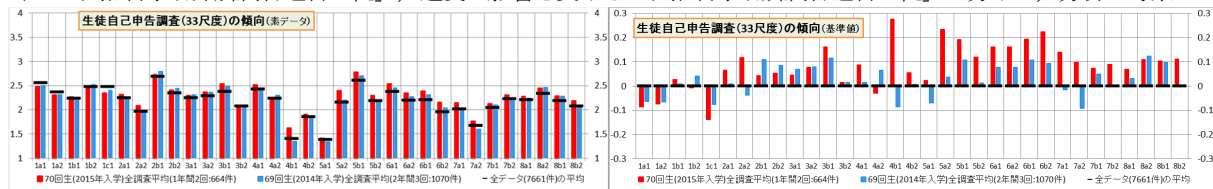


図1：生徒自己申告における素データの出方の傾向(左)と生徒自己申告の基準値への変換結果(右)

図1(左)で、黒い横線は該当項目における全データ(7661件)の平均値を示す。また、左側の棒グラフが今年度の1年生(70回生)の664件のデータ(2015年5月と2016年2月に収集)、右側が今年度の2年生(69回生)の1070件のデータ(2014年5月、2015年2月、2016年2月に収集)の、該当項目の平均値である。黒い横線の位置や棒グラフの長さは、項目によって違いがあるため、この後の項目間の比較や分析・考察では、全データを図1(右)に示す基準値(平均0、標準偏差1)に変換してから行う。基準値にしたため、平均値を表す横線はすべて0上に位置するが、以後のグラフでは横線は省略する。

- 自己評価が高い生徒が増加傾向にある。すなわち、近年、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

図2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(2014年5月)、右側が今年度の指導終了時点(2015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。

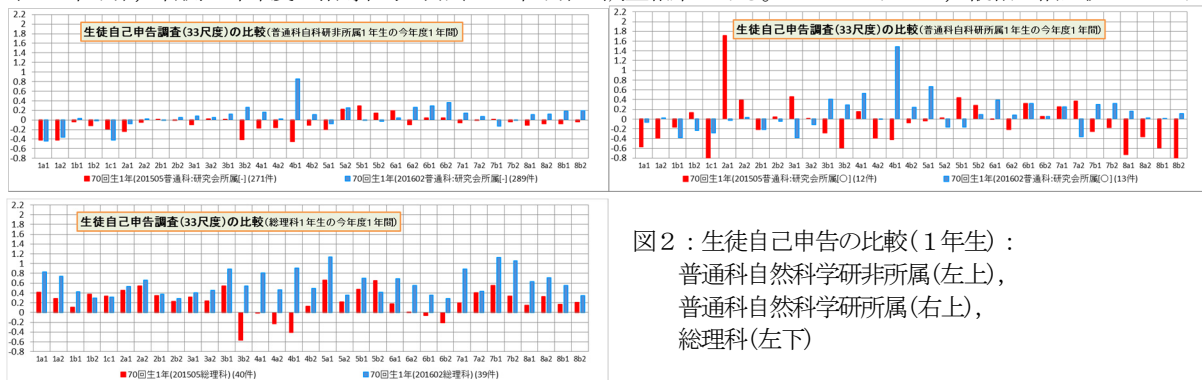


図2：生徒自己申告の比較(1年生)：
普通科自然科学研非所属(左上)、
普通科自然科学研所属(右上)、
総理科(左下)

普通科自然科学研非所属生徒(左上)について

- 普通科自然科学研非所属1年生(上)は、入学当初も他に比較して数値が低いものの、1年間での伸びは見受けられる。比較的伸びが顕著な項目は、[3b2], [4b1], [6a2], [6b12], [8a12], [8b12]である。
- 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関するものであり、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。
- 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、これも数理情報の「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。
- 普通科自然科学研非所属1年生の[6a2], [6b12]は「発表する力」である。普通科生徒に対してもアクティブ・ラーニング重視の指導により、発表する機会が増加して力の育成が進んでいることを表している。
- [8a12], [8b12]の伸びにより、「議論する」学習機会も増加していると考えられる。

普通科自然科学研所属生徒(右上)について

- 普通科自然科学研所属1年生は、入学当初は、自然科学研非所属生徒の傾向と類似しており、数値は低めである。項目によっては、より数値が低い。しかし、1年後は多くの項目で顕著な伸びが見受けられる。
- [2a12]は「挑戦する力」である。当初は数値が高いが、大きく減少している。課題や問題に対して意欲的に立ち向かう力が、自然科学研での切磋琢磨によって、当初の自信過剰から実力へと変容する途中過程と考えられる。
- [5b12]は発表会・協同学習等での積極性についてである。研究発表等、体験的学習の途中段階と判断できる。

総理科(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。
- 全体的に1年間の伸びが大きい。特に [1a12], [3b2], [4a12], [4b1], [5a1], [6a12], [6b12], [7a1], [7b12], [8a12], [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

ここでは、昨年度末(2015年2月)の生徒自己申告結果(基準値)と、今年度末(2016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。

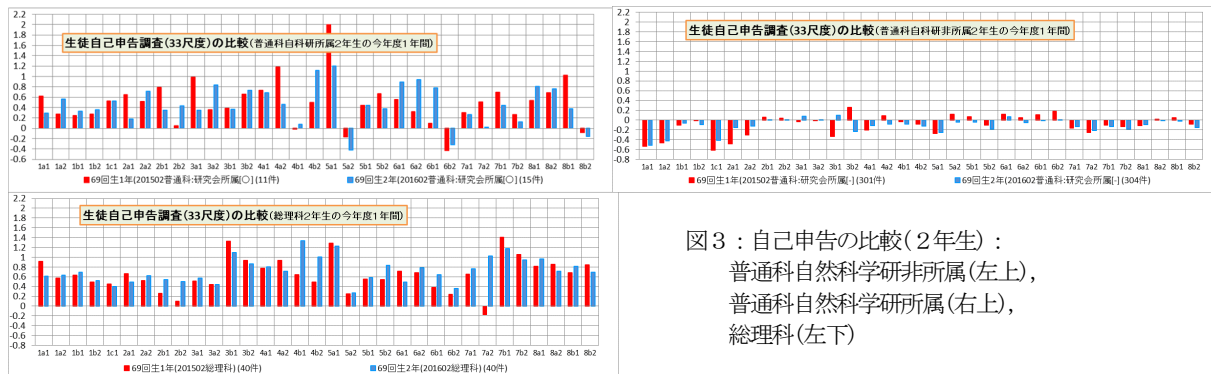


図3：自己申告の比較(2年生)：
普通科自然科学研非所属(左上)，
普通科自然科学研所属(右上)，
総理科(左下)

普通科自然科学研非所属生徒(左上)について

- 普通科自然科学研非所属 2 年生(上)は、1 年間で数値の変化は少なく、全体的に低めである。
- [3b1]は正しく操作できる実験器具に関する質問であり、数値が上昇したが、他に目立った上昇は見られない。
- [3b2]はソフトウェアを用いた数値処理であるが、逆に、経験する場の減少によるのか、数値が大きく下がった。
- [5ab] (発表)や[6ab] (質問)では、軒並み数値が減少しており、普通科 2 年生では、ペリフェラルの力に関する学習や体験の不足を示唆している。

普通科自然科学研所属(右上)について

- 多くの項目で 1 年終了時点から数値が高めであり、普通科非所属生徒とは異なり、その傾向は総理と類似している。
- 数値が大きく上昇した項目は、[3a2]分類・図式化による構造化、[4b2]参考文献等の調査活動、[6a2]発表効果を高める準備、[6b1]発表の工夫、である。
- 数値が大幅に下がった項目は、[2a1]疑問解消のための情報検索、[2b1]複雑な問題解決に必要な計画性、[3a1]複雑な物事の細分化、[4a2]自己の創作物の信頼性確保、[5a1]自然科学分野の講演等への積極性、[7a2]疑問解決のための積極的活動、[8b1]論理的な理論展開、である。自然科学研の研究活動によって、努力を重ねながら力をつけている様子が判断できる。自己評価が落ちている部分は、次のステップに必要な飛躍前の段階と捉えらえる。

総理科(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、大きく伸びている項目が少なめである。
- 一昨年までは 2 年次でペリフェラルの力の向上が著しかったが、生徒の自己申告からはその傾向が消えた。すでに 1 年次において、ある程度身についたと考えられる。
- 数値の上昇が著しい項目は、[2b12]問題解決の順序・計画性、[4b12]問題解決の手法・先行研究等の調査活動、[7a2]研究活動における適切な質問である。
- 数値が大幅に下がった項目は特に見当たらないが、あえて取り上げるならば[1a1]知識の充実に関する自覚、である。このことは、生徒が取り組む問題がより複雑化・高度化したことを表していると考えられる。

(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

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 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。

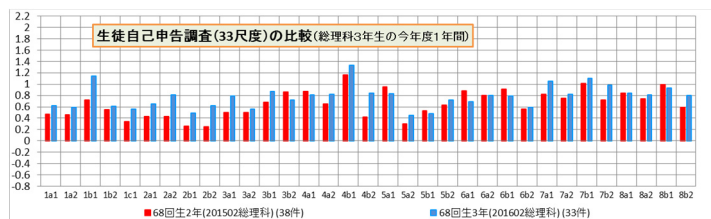


図4：生徒自己申告の比較(3年生)：
総理科(左：2015年1月、右2016年2月)

- コアの力の伸びが大きい。[1b1]SSHで獲得した知識の応用、[2a2]自然科学分野への意欲的努力、[2b2]分類・図式等による構造化、[4b2]論文や専門書の調査等である。
- ペリフェラルの力は全般に伸びが少ない。力を活用する場面の減少が、大きな要因であると考えられる。

(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印象に残っているもの(2つまで)について、事業体験が多い総合理学科の生徒120名を対象にしてアンケートを実施した結果、そのすべてが肯定的な内容であった。5名以上が掲げたプログラムは次のとおりである。なお、生徒の記述のうち比較的具体的に表現しているものを選択して、成果の普及Webで紹介する。

1 年生【70回】：関東サイエンスツアー30名、プレ課題研究11名、加古川製鉄所見学8名、サイエンスフェア6名。以下、理化学研究所見学、臨海実習と続く。

2 年生【69回】：2 年間のプログラムが対象である。課題研究26名、関東サイエンスツアー8名。以下、サイエンスフェア、理化学研究所見学、臨海実習、プレゼンテーションについての特別講義が同数で並ぶ。

3 年生【68回】：3 年間のプログラムが対象である。課題研究16名、関東サイエンスツアー15名。以下、神戸製鋼、サイエンス入門、サイエンスフェア、シンガポール研修、阪大サイエンスツアーが同数で並ぶ。

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

「③ 1, 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80%以上は、子供が参加したSSH事業に肯定的であり、その割合は毎年、約5ポイントずつ増加している。
- 保護者の87%が「SSH事業はプラスである」と回答しており、3年間で大きな変化はない。
- 「子供の理数分野や科学技術に対する関心はこの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昨年度までは約75%であったが、今年度は約80%になった。
- SSH事業に関するSSH通信を承知している保護者は70%から90%に上昇し、その役割に肯定的な割合は97%に達した。

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)

1年総理保護者25個、2年総理保護者20個、1年普通科自然科学研保護者2個、2年普通科自然科学研保護者5個の記述があり、それらすべてが事業に対して肯定的・好意的なものであった。

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)

1年総理17個、2年総理9個、1年普通科自然科学研1個、2年普通科自然科学研3個の記述があった。

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

1年総理11個、2年総理8個、1年普通科自然科学研1個、2年普通科自然科学研2個あり、すべて好意的であった。

記述項目：SSH事業の取り組みについての意見・感想

1年総理保護者19個、2年総理保護者13個、1年普通科自然科学研保護者1個、2年普通科自然科学研保護者5個であった。肯定的な感想が多く、問題点の指摘はやや減少した。

(2) 教職員への調査の分析・考察

- 回答【1】【2】【5】【6】において、肯定的な割合(回答0,1,2)は90%を超える。しかし今年度は、これら4つの質問のすべてについて「どちらともいえない」が増加している。
- 回答【3】は、全体的に数値が低下している。「発表する力」が高く、次に「挑戦する力」が続く。
- 回答【4】は、「問題を発見する力」、「議論する力」の育成が難しいと感じられている。

記述項目【7】SSH事業において「成果をあげている」と考えられる点について

22個の指摘が記述されていた。一文に複数の指摘が含まれる場合もあるが、大まかに分類した結果、研究活動に関する指摘5個、交流・対外的活動に関する指摘4個、発表学習に関する指摘5個、生徒が身につける力・SSHの経験から生じる力に関する指摘10個、その他の指摘1個、であった。

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

得られた指摘を35個に分け、次の6項目に分類した。生徒の拘束時間の制限・時間の使い方に関する指摘8個、教師への負担・過労等に関する指摘9個、普通科への成果普及に関する指摘11個、校内・他校・指導者等との交流に関する指摘2個、生徒の気持ち・意識に関する指摘1個、その他の指摘4個、であった。

記述項目【9】その他について

さまざまな立場・視点から12の意見があった。教師への負担・過労等に関する指摘7個、学校としての取り組みに関する指摘1個、生徒の拘束時間の制限・時間の使い方に関する指摘3個、今後のための改善案1個、であった。

卒業生の活用に関する今年度の成果

実践型SSH事業の課題の一つが「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。今年度の活用事例は34件69名となり、昨年度の約2倍に増加した。特に、SAの活用は、課題研究、特別講義、見学や実習等、授業以外のプログラムで、受け入れが多かった。協力が得られたプログラムは、サイエンス入門、SSH特別講義、課題研究(8班中6班)、各種発表会、サイエンスツアー(阪大・関東)、化学グランプリの指導、自然科学研究会である。次の成果が見られた。

- 課題研究では、卒業生生活用の活発化が定着してきた。
- 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い。
- 今年度、若いSSH事業を経験した卒業生の協力が増加した。

② 研究開発の課題

今後はSSH中間評価も参考にしながら実践を続ける必要がある。進行中のプログラム等、課題は次のとおりである。

8つの力の育成

- 今年度実践したプログラムに、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がある。このような取組は今後も積極的に行うべきであり、また来年度のSSH事業はこの成果を組み込んで実践する。
- 新たな取り組みとして、マラヤ大学(マレーシア)との交流を企画した。英語での研究発表等を行うことを含めて事業の準備が整ったため、次年度、企画を実践する運びとなっている。
- 今年度から実施し始めた、フィールドワークを伴う研究を生徒に理解・体験させる「臨海実習」の継続実施。

学びのネットワーク

- SSH事業の成果を普通科の生徒に普及させ、SSH事業で購入した実験器具等を活用して理数教育の質を高める「生物実験実習会」を、普通科生徒対象に年間7回実施した。来年度以降も、同様の企画を継続して成果を普及させる。
- 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る方向で検討していたが、来年度から実施することが確定した。普通科への成果の普及における一つの形態として、来年度報告できる見込みである。
- SSH事業経験者による活動支援の事例を増やし、本校がSSH事業経験者の支援体制のモデルになることを目指す。
- 「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

生徒が研究活動に費やす時間の膨大さや帰宅時刻が遅い問題、SSH担当教師の勤務実態や過労の問題の指摘が年々増加している。事故等の発生は成果を打ち消すことになりかねず、関係機関の協力も含めて改善が必要である。

III.実施報告書【Part 1 本年度の重点的課題】

1. 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

総合理学部部長 中澤 克行

1.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/15/>)

実施時期	4月～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file(pdf)	1 年間行事：SSH関係行事2015.pdf								2 内容：SA活用2015.pdf								

1.2. 研究開発の経緯・課題

神戸高校における3期目のSSH事業の課題は、第2期SSH事業(平成20年度～24年度)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」をめざすことにしている。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。

1.3. 今年度の研究開発実践(概要)

1.3.1. 方法・内容・結果・考察

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(全校生徒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。

課題研究の個別の内容に関した質問は、電子メールにて、SA全員に投げかけた。その結果、その内容に関して詳しい先生にアドバイスを頂くことができ、研究がより進展した。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。

1.3.2. 内容・結果

SAは、2015/02/29現在卒業生67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2015.pdf”を参照

・課題研究関係	9件	28名	・見学会受け入れ	6件	6名
・特別講義	5件	5名	・国際性の育成	4件	4名
・サイエンス入門関係	3件	11名	・咲いテク事業(重点枠)	4件	12名
・その他の取組	3件	3名	計 34件69名(2014年度17件31名, 2013年度10件14名)		

昨年度と比べて倍以上の様々な取組において活用することで、1年生から3年生まで、また普通科生徒を含めて全校生の「8つの力」の育成に効果が大きいことが分かった。

1.3.3. 「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。また、昨年度まではなかった論文の書き方についての指導もいただき、生徒の論文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、(8a)(8b)議論に効果があった。

- ・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、(8b)議論に効果があった。

- ・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、(6a)発表、(8a)(8b)議論に効果があった。

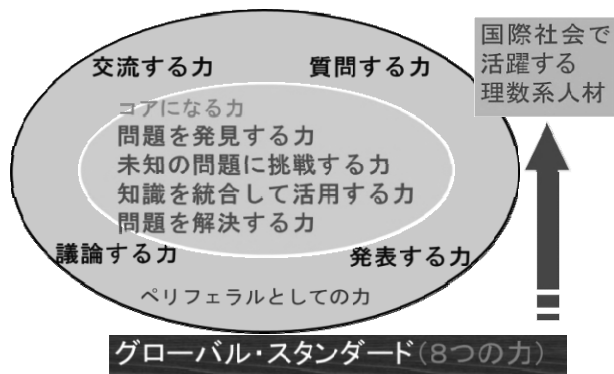
- ・咲いテク事業の各種プログラムにおいて、先輩学生が直接現役生との対話することで多くの生徒に影響を与えてくれた。

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。

2. 課題研究の運営（生徒による主体的なテーマ設定を円滑に進めるため）

総合理学部 繁戸 克彦

2.1. 総合理学科での課題研究の目的とする(どのような力の育成を主眼とする)ものは何か。



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。コアになる力としての「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」、ペリフェラルとしての力としての「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SA（サイエンス・アドバイザー）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。”といったSSHの趣旨に合致するものであった。しかし、中央教育審議会の検討状況を踏まえた「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）」が出され、新しい時代に必要となる能力を育成するための学習として“課題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）の充実”が挙げられている。本校では、課題研究はグループ研究を行うことで、ペリフェラルの力の育成ができると考え、「学校という場でしかできないこと」を学校で実施するという考え方をとっている。この実践は、今年度のSSH冬の情報交換会の第5分科会「課題研究において「研究テーマ」を設定させるためにどのように指導することができるか」で発表をい行った。発表後も多くの参加者から問い合わせがあり、本校での課題研究はまさに“主体的・協働的に学ぶ学習”プログラムの事例となる実践であると考ええる。

2.2. 研究テーマの設定の仕方の変更に伴う問題点(①～③)の解決に向けて

昨年度から生徒の主体的なテーマ設定を主眼に置いてカリキュラムを編成した。また、課題研究への接続を意識したサイエンス入門をさらに強化した。

2014神戸高校課題研究の運営（配布資料）

【2533：神戸】PP資料.pdf

【2533：神戸】発表概要

①課題研究テーマとして十分なものの。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。

→1年生サイエンス入門で課題設定の練習（訓練）をサイエンス入門のプレ課題研究で強化する。

2年生でのプログレスレポートに加え、1年生のプレ課題研究にも、大学院生からアドバイスを受けるプログレスレポートを導入、プレ課題研究の研究開始時に研究目的等を明確にし外部からのアドバイスを受けることで課題の設定についてより深く考える機会を作る。

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）

→テーマの決定を1年生3学期からはじめ、2年生の5月までの3ヶ月以上の期間をとる。

個人研究では簡単にテーマ設定できるがグループ研究では、グループの編成からグループのテーマ決定まで時間がかかるが、プレ課題研究終了時から、すぐに翌年のテーマを考えさせることで、その反省も踏まえて、より多くの情報を収集し慎重にテーマを決める。

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

→研究テーマが絞れるように、類似した研究テーマの希望者を集めカテゴリーグループを編成しディスカッションする。

グループ内で各人が自分の研究テーマをプレゼンテーションし、グループ内でディスカッションおこなって研究グループ、研究テーマを編成していく。メンバーが賛同できるテーマ設定（この時点では研究グループは流動的）を目指す。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いため、ポスター発表ではすべてのメンバーが発表を行う機会を作り発表するよう指導した。

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」のペリフェラルの力の育成をはかる。

2.3. 課題研究の評価の改変

本年度は、課題研究の評価についてルーブリックを試行的に導入した。大貫守氏作成の尼崎小田高校で使用されているものを一部改変して利用した。また、生徒にも評価される内容について「課題研究ポートフォリオと活動の評価」を配布し、評価される項目について周知した。来年度からの本校の事情に合わせてこれらを改変し、本格的な運用を図りたい。

課題研究 ポートフォリオと活動観察の評価2015試行

課題研究 ルーブリック2015試行

3. 国際性の育成

英語科 芦田 亮太

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

実施時期			平成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38人 2年34人 3年36人 普通科1年10人																
			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										
	1RI海外研修日程2015. pdf								2015年度 RI海外研修の日程です。										
	2RI研修団受入日程2015. pdf								2015年度 RI来校時の日程です。										
	3国際交流実施後アンケート. pdf								RI来校時の交流プログラム実施後アンケートです。										
	4国際交流実施後アンケート集計. pdf								RI来校時の交流プログラム実施後アンケート集計です。										
	5発表スライド. pdf								RI海外研修にて発表したスライドです。										
	6さくらサイエンスプラン活動報告. pdf								RI来校時にに行ったさくらサイエンスプランの活動報告です。										

3.2. 研究開発の経緯・課題

国際性の育成に関しては、シンガポールの姉妹校であるRaffles Institution (RI) との交流を軸に行っている。選考で選ばれた10名が毎年7月末から8月初旬にシンガポールを訪れて5日間程度滞在し、科学分野を中心とした交流を行っている。また8月下旬にはRIの生徒10名が神戸高校を訪れ、同じく科学中心の交流プログラムを実施する。RIはシンガポール有数の進学校で、理数教育に力を入れている。神戸高校とRIとの交流プログラムは、両校の希望により近年ますます科学的な内容に特化したものになっている。今年度はRIが神戸高校に来校した際、日本・アジア青少年サイエンス交流事業（さくらサイエンスプラン）〔科学技術振興機構〕のサポートを受け、歓迎会を除くすべてのプログラムを科学に関する内容で行った。総合理学科の生徒は全員参加にし、また普通科からも広く参加者を募った。

3.3. 今年度の研究開発実践(概要)

3.3.1. 方法・内容・結果・考察

毎年シンガポール海外研修旅行には10名の生徒が参加する。この研修旅行、特にその中で科学的な内容について行うプレゼンテーションは、研究成果を英語を用いて海外で発表するものであり、本校の国際性の育成において集大成とも言える。今年度、海外研修旅行に参加した10名は全員が総合理学科2年生であった（応募・選考は普通科・総合理学科両方から行った）。そのため全員がRIにおいて発表を行うことができ、発表する力、質問する力、議論する力を伸ばした。

この10名が参加する約5日間の海外研修は、人数も限られておりそれだけでは日程としても短い。一方でRIの来校時に本校で行った研修団受け入れプログラムには総合理学科の全員と自然科学研究会が参加し、また普通科からも参加があったため、大勢が関わる行事となった。このRI海外研修と、RI研修団受入はそれぞれ独立して効果があるものではない。海外研修に参加する生徒にとって、シンガポールでホームステイをし、また英語でプレゼンテーションをすることは内容的にも精神的にも大きなチャレンジである。しかしながら本校において事前にRI研修団受入プログラムに参加して、「英語での発表を見たり、質疑応答をしたことがある」「英語で交流したことがある」という経験は、RI海外研修に参加した時に、生徒の大きな助けとなっている。つまり、RI研修団受入において姉妹校の生徒と交流し、英語による科学的な発表や議論に触れることは、RI海外研修の下地作りとなっていると考えられる。実際に、今年度RI来校時に研修団受入プログラムに参加した生徒の中から、来年度RI海外研修旅行への参加を希望するものが多かった。

3.3.2. 「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……◎積極的に会話をし、お互いのことや研究に関して理解をしようとした。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……◎責任を持って発表や議論における役割を遂行した。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……◎工夫して分かりやすい英語のスライドやポスターを作成し、発表を行った。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……◎ポスター発表や口頭発表において、相手に伝わるように、話す速度やジェスチャー等を工夫した。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……◎ポスター発表や口頭発表において、発表を聞きながら考えを整理し、質問につなげることができた。
- (7b) 質問：発言を求める……◎ポスター発表や口頭発表において、英語で質疑応答をすることができた。
- (8a) 議論：論点の準備……◎RI訪問前の事前研修においてシンガポールの水問題等について学び、議論の準備をした。
- (8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行……◎RI来校時のサイエンスディスカッション等において、科学的な内容に関して英語で議論することができた。

4. 学びのネットワークの活用と成果の普及

総合理学部 濱 泰裕

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

4.1.1. 「実践型」事業と「学びのネットワーク」の関連

本校では、一昨年度から「実践型」としてSSH事業を実施しており、その重点的課題は「8つの力」に関する実践の強化・改善に加えて、「① 卒業生を中心に構築した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」とことと「② Webページを活用してSSH事業の成果の普及を目指す」とことの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を超えるプログラムの実践を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」書式となっており、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。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方式である。

「成果の普及Webサイト」は、本報告書の記載内容の根拠を示すとともに、本校の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、閲覧者と双方向に情報伝達が可能になるようにした。

関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)	備考：左記の資料ファイルに関する補足説明
	内容：2015-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。
	2015-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。

※ pdfに記した資料の多くは2015年3月末にアップしており、閲覧回数は2016年2月22日までの期間が対象である。

4.1.2. 「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」から本報告書をpdfファイルとして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。

4.2. 成果の普及に関する経過報告・課題

今年度の実践に関する資料は、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。主に2015年3月末に公開した資料について、2016年2月22日時点での活用状況(一部)は、下表のとおりである。スペースの関係で、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。完全なデータは、上表に記載したpdfファイルをご覧ください。年度比較は来年度以降となるが、まず閲覧数を増加させることが今後の課題となる。

記事の閲覧回数(最左数字)	pdfファイルの閲覧(クリック)回数(最左数字)
●351 2014課題研究 化学分野：地衣類と抗生物質	●78 報告書：kobe2014sshhoukoku-web.pdf
●324 2014課題研究 物理分野：土砂災害・パラメトリックスピーカー	●50 課題研究：2014課題研究-地衣類と抗生物質(中間ポスター).pdf
●307 2014課題研究 数学分野：破壊の科学	●35 OBの活用：2014卒業生生活用取組.pdf
●268 平成26年度(2014)SSH報告書(2015年3月)	●32 課題研究：2014課題研究-円柱アナモルフォーズ(論文).pdf
●255 国際性の育成(2014)	●32 卒業生追跡調査：2014卒業生アンケート(SSH事業効果検証).pdf
●219 2014課題研究 物理分野：脳波	●29 課題研究：2014課題研究-脳波(論文).pdf
●218 2014課題研究 数学：円柱アナモルフォーズ	●29 課題研究：2014課題研究-破壊(ポスター).pdf
●215 2014自然科学研究会化学班	●29 科学英語：2014LessonSummary.pdf
●212 卒業生の活用(2014)	●29 卒業生追跡調査：2014卒業生アンケート集計.pdf
●212 2014卒業生への追跡調査	●29 理数物理：2014理数物理3年-年間指導計画.pdf
●210 2014サイエンスツアーII「関東」	●29 理数数学：2014理数数学(3年)年間指導計画.pdf
●208 理数物理3年(2014)	●28 課題研究：2014課題研究-パラメトリック-論文.pdf
●206 2014自然科学研究会物理班	●27 課題研究：2014課題研究-カワムツ論文(最終版).pdf
●205 「サイエンス入門」(2014)	●26 課題研究：神高SSH説明(課研発表会)20150204.pdf
●203 2014課題研究 生物分野：カワムツ	●26 理数物理：2014-2年理数物理-実験回折格子による光波長測定.pdf
●199 2014科学英語	●26 理数化学：2014理数化学3年-有機合成反応.pdf
●198 2014課題研究 生物分野：マイマイ	●25 サイエンスツアーI：20140825阪大-アンケート結果.png
●196 数理情報(2014)	●24 課題研究：2014課題研究-パラメトリック-ポスター.pdf
●194 理数化学3年(2014)	●24 課題研究：2014課題研究-破壊(論文).pdf
●193 理数物理2年(2014)	●24 理数数学：2014理数数学I(1年)年間指導計画.pdf

IV. 実施報告書【Part 2 本年度の研究開発実践】

5. 理数数学 I (1年)

数学科 篠田 英幸

5.1. 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27年4月～平成28年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)				第1学年・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内容：理数数学Ⅰ(1年)年間指導計画.pdf									理数数学Ⅰ(1年)の授業計画を示した										
	2評価資料①：理数数学Ⅰ(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を示した										
	3評価資料②：理数数学Ⅰ(1年)アンケート結果.pdf									少人数制授業・理数数学履修による自己評価をまとめた										

5.2. 研究開発の経緯・課題

理数数学 I においては各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の開発、シラバスの改良を進める。未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力の育成を目指した。

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

(ア) 少人数授業(一クラスを2分割した少人数制の授業)

(イ) 「理数数学」の履修

理数コースから改編された総合理学科では、数学の履修科目として、「理数数学 I」を履修させている。

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

方法・内容

- ・少人数授業を展開することで発問と返答のやりとりの頻度が多くでき、問題演習も濃密に行う。
- ・理数数学 I を履修することで、進度を速めることができ、より深い思考が出来るようになる。
- ・少人数授業の中で、問題演習を増やし、よりコミュニケーションを取らせることを心掛けた。

結果・考察

アンケート結果(関連ファイル)

- ・少人数授業は85%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、積極的に質問ができた。疑問点を周りのものと考察できた。解決力を高めることができた。など、評価している生徒が多い。
- ・授業の進度については、進度は早いと54%が良いと答えていた。しかし、もう少しゆっくりしてほしいという生徒も少なからずおり、今後の指導方法の工夫などが今後の課題である。

以上のことから、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。

5.3.2. 「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……79%の生徒ができたと答え、よく取り組んでいた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……82%の生徒ができたと答え、よく取り組んでいた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……生徒同士でも検討を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……生徒同士でも検討を行える環境を整えることができた。

6. 理数数学 II・理数数学特論(2年)

数学科 大西 高範

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

実施時期	平成27年4月～平成28年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)	第2学年9組(40名)																
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
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：2学年年間指導計画.pdf 2内容：理数数学(2年)アンケート.pdf 理数数学(2年)アンケート結果.pdf	2学年の授業計画 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結果を示した

6.2. 研究開発の経緯・課題

理数数学Ⅱ・理数数学特論においては、各分野の学習内容の関連性や系統性を重視した教育課程の開発、シラバスの改良を進める。未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力、交流する力の育成を目指した。

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

(ア) 少人数授業（クラスを2分割した少人数制の授業）

(イ) 理数数学・理数数学特論の履修

6.3. 今年度の研究開発実践(概要)

6.3.1. 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。
- ・理数数学Ⅱ・理数数学特論を履修することで、進度を速めることができ、より深い思考が出来るようになる。
- ・少人数授業の中で、問題演習を増やし、よりコミュニケーションを取らせることを心掛けた。

結果・考察

アンケート結果(関連ファイル)

- ・少人数授業は65%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。1年次に比べ15%程度下落している。
- ・授業の進度については、60%が良いと答えている。やはり、早過ぎてついていくのに困難を感じている生徒、逆に進度が遅いと感じている生徒がいた。

以上のことから、習熟度別編成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。

6.3.2. 「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……63%の生徒ができたと答え、よく取り組んでいた。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……58%の生徒ができたと答え、よく取り組んでいた。

(5a) 交流：積極的コミュニケーション……生徒同士でも検討を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……生徒同士でも検討を行える環境を整えることができた。

7. 理数数学Ⅱ・理数数学特論(3年)

数学科 大槻 英行

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

実施時期				平成27年4月～平成28年2月																
学年・組(学年毎の参加人数)				第3学年9組・総合理学科(40名)																
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)				=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
本年度の自己評価				=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
次年度のねらい(新仮説)				=	=	=	◎	=	◎	=	=	=	○	=	=	=	○	=	=	=
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明										
	1方針：3学年年間指導計画. pdf									3学年の授業計画を示した										
	2内容：3年アンケート. pdf									少人数制授業・理数数学履修に関するアンケートを示した										
	3教材：3年アンケート結果. pdf									少人数制授業・理数数学履修による自己評価をまとめた										

7.2. 研究開発の経緯・課題

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

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

(ア) 少人数制（1クラス2分割した少人数制授業）

(イ) 「理数数学」「理数数学特論」の履修（2年次からの継続履修）

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

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

結果・考察

アンケート結果 (関連ファイル)

- ・少人数制授業は67%の生徒が良かったと答えている。また、授業の進度も同様の67%の生徒が良かったと答えている。習熟度別授業も取り入れたことで、昨年度の課題でもあった進度において自分に合ったクラスが選べたことで成果が出たと言える。

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……72%の生徒ができたと言えた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……78%の生徒ができたと言えた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……1年次から生徒同士でも検討を行える環境が整えており、できたと言える。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……1年次から生徒同士でも検討を行える環境が整えており、できたと言える。

8. サイエンス入門

理科(サイエンス入門担当) 繁戸 克彦 楠本 伸一 大嶋 洋平

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27年4月～平成28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	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○
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2015 サイエンス入門ガイダンス (2015. 4)								・今年度の年間の取組みの一覧 取組内容のプレゼン資料									
	2内容：2015年度サイエンス入門プレ課題研究 研究計画書 S入門ラボノートを使おう2015 課題発見講座課研概要 (S入門2015用)								・プレ課題研究開始時の注意事項 ラボノートの作り方指導用プレゼン資料 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 20152学期首vs学年末_自己評価集計								・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。さらに今年度は科学英語との密接な協力による、「Science dialog」外部講師による分子生物学実験や英語でのポスター作成、プレゼンテーションを行った。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

- (1) 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。夏季休業中に集中講義を行い、実験回数の不足を補った。
- (2) プレ課題研究、合同発表会の実施 (9月～2月)：ブレインストーミングで興味が近い生徒でグループを組み、そのグループがテーマ設定をし、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にし、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入れる機会をつくった。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。
- (3) 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、理化学研究所、神戸製鋼加古川製鉄所)

- (4)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。本年度は普通科生徒の参加ができるだけ可能な配慮を行った。
- (5)課題発見講座（1月～3月）：本校の課題研究の把握、課題研究の研究室訪問、2年次の課題研究に向けての取組。振り返りワークショップの実施等。
- (6)科学英語との連携：外国人研究者による「Science dialog」として分子生物学実験を行った。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、外部発表も行う。

8.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (1)評価の実施：全体的な評価は、①～④の4項目と試行的に⑤を用いて実施した。
- 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） ⑤課題研究に準じたルーブリック
- (2)生徒による評価アンケート

8.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は新たに本校で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、英語による発表会「Science conference in Hyogo」などでアドバイスをもらう。アドバイザー院生は本年度5名であったが、生徒はメール等での相談や院生所属の研究室での実験を行った班もあり、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)

理科(物理) 杉木 勝彦

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年生 40名																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)		◎	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎						◎
本年度の自己評価		◎	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎						○
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. 年間計画表. pdf 2. 実験リポート (マドレーヌカップ) . pdf																	

9.2. 研究開発の経緯・課題

理数科の特性を活かし、高等学校学習指導要領 理数編に則った内容で1クラスを2分割して20名の少人数制講座で授業を展開した。年間計画どおりの進捗で、空気抵抗と終端速度の項目を「マドレーヌカップの落下運動」としてシミュレーションと実験で取り扱うなど発展的内容を盛り込んだ。また、本年度は物理学のホットトピックスとしてノーベル物理学賞（ニュートリノ振動の発見）、113番元素の発見、重力波の直接観測が相次いだ。このうち授業で重力波観測の掲載論文（DOI: 10.1103/PhysRevLett.116.061102）をもとに解説を試みた。さらに、113番目元素の発見を本校非常勤講師で元神戸大学大学院理学研究科准教授の原 俊雄先生にご講演頂くなど普通科理科系生徒まで枠を拡げた物理学への興味・関心を喚起した。

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

教科書を中心に物理学の体系を念頭にLogicを重視した展開の授業を行った。その際の出発点は生徒がこれまでに積み上げてきた学習内容および日常経験である。誰しもに共通する出発点に立って一段ずつlogicを積み重ね、その際には歴史的経緯も重視した。人間の発想としての着眼点やものの見方が単なる紹介にならぬよう、どのような点が画期的であったのかを明確に解説するように努めた。また、未履修の数学とのミスマッチがいわれて久しいがベクトル、三角比などの概念は最初から丁寧に説明し演習を行った。さらに、運動の概念形成には微分法の考え方が必要となる。物理学を深く学ぶにつれて必要となる数学であることを意識して時間間隔を無限小に近づけた（ $\Delta t \rightarrow 0$ ）「瞬間」を表現する方法としてその概念を繰り返し説いた。さらに、授業における問題演習のあり方として前時に割り当てられた問題は責任をもってプレゼンするといった方法をとった。これは課題研究発表にも繋がる発表技術を1年次より通常授業枠のなかでも取り入れようといった試みで、プレゼンの具合から生徒の内容理解、習得の程度もつかむことができた。

生徒実験においても工夫を盛り込んだ。多くの生徒実験はプリントを読みながらの作業に陥りがちで、目的をあまり意

識せずともプリント通りやればできるものという意識が指導者側にも生徒側にもある。こうした生徒実験の既成概念を打ち破るため、筆者の生徒実験は従来から探究活動的に実施している。プリントはレポートの枠のみのフォーマットで全実験において共通化した。実験実施1週間前に実験目的を明確に伝え、実験方法は各班で議論して考えるというのが基本姿勢である。準備物は予め生徒に伝え、その範囲内での測定ということを意識させた。これは有効数字の処理がなぜ必要かということを明確に意識させることができる。さらに、実験目的を意識しながら実験方法を準備物の測定限界内で議論するので、実験結果も必然的に実験目的に沿うものとなる。こうした姿勢で毎回の生徒実験に臨むので1テーマについて授業枠の中でのみ完結させることは難しいが、生徒は実験をとおして多くのことを学び議論が必然となる。考察は生徒どうしの議論の延長にあり、結果の解釈にも時間をかけた報告が可能となる。ただ、こうした指導者側のねらいを十分に反映できない校内活動上の時間的制約や生徒意識があり、理解を浸透させる工夫が今後の課題である。

9.3.2. 「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……演習時のプレゼン、実験レポート、考查成績に顕著に表れた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……演習時のプレゼン、生徒実験に顕著に表れた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……生徒実験に顕著に表れた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……生徒実験に顕著に表れた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……生徒実験に顕著に表れた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……生徒実験に顕著に表れた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……演習時のプレゼン、生徒実験に顕著に表れた。

10. 理数物理(2年)

理科(物理) 杉木 勝彦

10.1. 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 2年生 40名																	
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
当初の仮説(ねらい)				◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎							◎
本年度の自己評価				◎	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	◎							○
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. 年間計画表. pdf																				
	2. 実験リポート(CD). pdf																				
	3. Excelシミュレーション万有引力3題. xls																				

10.2. 研究開発の経緯・課題

理数科の特性を活かし高等学校学習指導要領 理数編に則った内容で、1クラスを2分割して20名の少人数制講座で授業を展開した。年間計画どおりの進捗で、万有引力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。また、本年度は物理学のホットトピックスとしてノーベル物理学賞（ニュートリノ振動の発見）、113番元素の発見、重力波の直接観測と相次いだ。このうち授業で重力波観測の掲載論文（DOI: 10.1103/PhysRevLett.116.061102）をもとにその解説を試みたほか、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。

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

教科書を中心に物理学の体系を念頭にLogicを重視した展開の授業を行った。その際の出発点は生徒がこれまでに積み上げてきた学習内容および日常経験である。誰しにも共通する出発点に立って一段ずつlogicを積み上げ、その際には歴史的経緯も重視した。人間の発想としての着眼点やものの見方が単なる紹介にならぬよう、どのような点が画期的であったのかを明確に解説するように努めた。また、数学で既習の項目、なかでも微分法や積分法の概念は物理学を学ぶ上で必須であり、その考え方が有益な場面では積極的にこれをもちいた。さらに、授業における問題演習のあり方として前時に割り当てられた問題は責任をもってプレゼンするという方法をとった。これは課題研究発表にも繋がる発表技術を通常授業枠のなかでも取り入れようといった試みで、プレゼンの具合から生徒の内容理解、習得の程度もつかむことができる。

生徒実験においても工夫を盛り込んだ。多くの生徒実験はプリントを読みながらの作業に陥りがちで、目的をあまり意識せずともプリント通りやればできるものという意識が指導者側にも生徒側にもある。こうした生徒実験の既成概念を打ち破るため、筆者の生徒実験は従来から探究活動的に実施している。プリントはレポートの枠のみのフォーマットで全実験において共通化した。実験実施1週間前に実験目的を明確に伝え、実験方法は各班で議論して考えるというのが基本

姿勢である。この際、準備物は予め生徒に伝え、その範囲内での測定ということを意識させた。これは有効数字の処理がなぜ必要かということを確認に意識させることができる。さらに、実験目的を意識しながら実験方法を準備物の測定限界内で議論するので、実験結果も必然的に実験目的に沿うものとなる。こうした姿勢で毎回の生徒実験に臨むので1テーマについて授業枠の中でのみ完結させることは難しいが、生徒は実験をとおして多くのことを学び議論が必然となる。考察は生徒どうしの議論の延長にあり、結果の解釈にも時間をかけた報告が可能となる。ただ、こうした指導者側のねらいを十分に反映できない校内活動上の時間的制約や生徒意識があり、理解を浸透させる工夫が今後の課題である。

10.3.2. 「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……演習時のプレゼン、実験レポート、考查成績に顕著に表れた。
 (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……演習時のプレゼン、生徒実験、実験レポートに顕著に表れた。
 (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……生徒実験、実験レポートに顕著に表れた。
 (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……生徒実験レポートに顕著に表れた。
 (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……生徒実験、実験レポートに顕著に表れた。
 (5a) 交流：積極的コミュニケーション……生徒実験に顕著に表れた。
 (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……演習時のプレゼン、生徒実験に顕著に表れた。

11. 理数物理(3年)

理科(物理) 大嶋 洋平

11.1. 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27年4月～平成28年1月													
学年・組(学年毎の参加人数)				3年総合理学科 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	○	○	◎	特	特	◎	◎		○	特	○	—	—				
次年度のねらい(新仮説)	◎	○	◎	特	特	◎	◎		○	特	◎			○	○		
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1方針：年間指導計画.pdf							年間指導計画の内容									
	2内容：ピアインストラクション1.pdf							題材例1									
	3内容：ピアインストラクション2.pdf							題材例2									
	4教材：実験プリント.pdf							電池の起電力と内部抵抗の測定									

11.2. 研究開発の経緯・課題

2年次から3年次へ移行する際に、「理数物理」か「理数生物」への選択があり、本年度は35名の生徒が「理数物理」を選択した。3年次は、2学期後半より受験対策中心の授業となってしまうため、それまでにどのような授業展開を心がけるかが重要となる。また、1、2年次まで続いていた少人数制授業ではなくなるため、授業形態の工夫も必要となる。そこでこのような問題の解決を図るために、本年度は、「生徒と教師の双方向授業を作り出すアクティブラーニング型授業—ピアインストラクション」を展開した。これは、ハーバード大学教授であるエリック・マズールが主導者となっている「ピアインストラクション」を参考としている。生徒は、クリッカーと呼ばれる装置を用いて、教室のモニターに表れた択一式の問題にクリッカーで答える。モニターには、どの回答が何%あるかが分かり、周りの生徒の考えが瞬時に示される。生徒それぞれの考えが共有化できるのが利点である。また、クリッカーは匿名性があり、普段自分の考えや意見を発表しづらい生徒でも気軽の回答できることも利点である。課題としては、クリッカーなどの備品が高価であるため全ての学校で実践できるわけではないということである。

11.3. 今年度の研究開発実践

11.3.1. 方法・内容・結果・考察

〈方法及び内容〉

上記のピアインストラクションの実践に向けて以下のような方法をとった。

- ① 通常授業での基礎知識も重要であるため、1コマ(65分)の中にピアインストラクションの実践を行う時間は10分程度にした。
- ② ピアインストラクションで用いる題材は、前回の復習や教科書の問題等ばかりではなく、生徒が飽きないように、物理学に関する雑学、少し考えなければならない問題などを用意した。
- ③ 授業を受ける際には、班同士に分かれて机を向かい合わせにする。そうすることで、生徒同士の議論が活発になるように配慮した。

〈結果・考察〉

クリッカーを用いることで生徒の授業に対する意欲・関心が大きく向上した。これは、クリッカーという目新しい装

置を授業の中で使える好奇心と今まで発言しづらい生徒もクリッカーの匿名性により堂々と自分の意見・考えが反映されるということに起因していると考えられる。また、机を向かい合わせにすることで議論する場が広がり、授業の中で生徒の発言する回数が増えた。生徒に考えさせる、議論させる題材の選び方によっては、効果が変わるので、入念な準備等がとても大事である。

11.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

次の資料で評価することにした。① 考査などの得点 ②実験レポート ③担当者による生徒観察

- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明②……③において、既習内容と未習内容を区別し、自分の現状を把握できていた。
 (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力②……③において、今まで取り組んだことの内容な難問になると「自分が一番先に解く」という強い意識を持って挑戦した。
 (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討②……①③において、どのように問題に取り組むかの順序が論理化されていたと判断。同様な問題における普通科との比較において、レベルが高い。
 (5a) 交流：積極的コミュニケーション②……③において、クリッカーの使用により、生徒の授業への参加度が格段に変化した。

12. 理数化学(1年)

理科(化学) 楠本 伸一

12.1. 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				4月～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				◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎								
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	内容：年間計画				教材：分子の構造を考える															

12.2. 研究開発の経緯・課題

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。今年度この科目を担当するにあたって、「効果的な順序というのは生徒の集団が変われば変化するのではないか？」言い換えれば「総合理学科の1年生」という条件は同じでも、回生が変わると集団が異なるので理解できる部分や興味を示す部分が異なるのではないかと、いうことをテーマに実践を行ってみた。私がこの1年生の理数化学を担当するときは例年混成軌道についての授業を行っている。このように、現行教育課程では正式には扱わない部分をカリキュラムの一部として取り扱ってきたが、本年度はこの流れの中で分子の構造は何種類考えうるだろうか？という現行科目では3年生で扱う有機化合物の構造決定の分野で生徒が非常に興味を示し、こちらの想像以上に理解しているという手ごたえを感じたので、「分子の構造を考える」というテーマを急ぎ取り込み授業することとした。根本的には授業というのは、年間計画通りに行うべきではあるが、理数科目のような特徴的な科目においては、生徒の反応や理解度を見ながら臨機応変に対応することがあってもよいのではないかとと思われる。

12.3. 今年度の研究開発実践(概要)

12.3.1. 方法・内容・結果・考察

学習内容：上で述べたように「化学基礎」・「化学」の重複部分についてはまとめて行う。1年生では主に結合・結晶の部分、2年生では電池電気分解の部分を中心となるが、こういった部分を個別に行ってしまうと当然時間が余分にかるので、この部分をまとめることにより、より発展的な内容を行う時間的な余裕を生むことができる。

少人数授業：これも例年実践されていることであるが、40人を20人の2クラスに分割し、物理と化学を入れ替えながら授業を展開している。これも例年通りなので問題点とは言えないが、この分割の方法が例年出席番号の1～20番と21～40番で分けることが一般的であり、今年に限って言うとその2グループで積極性に大きな差が出てしまった。2年以降は少人数のグループ分けを工夫するほうが、よりクラス全体で積極的に議論する雰囲気をつくれるのではないと思う。また、そのグループ分けを、今年度の途中で行うという柔軟な対応をすべきであったかもしれないという面が反省であった。

論述・思考力指導：定期考査には論述の形式の問題を入れることは必ず行っているが、実際の大学入試で問われているような「氷に糸を垂らし、両端におもりをつるすとどうなるか」というような問題をそれにつながる原理の部分だけ授業で行ってにおいて現象については全く触れない状態で出題を行った。このように一旦定期テストで論述問題に取り組

むことによってより悩み、解説をすることによって原理と現象を結びつける、という試みも行った。また、定期考査でも分子式とある程度の条件を与えておいて、可能な限り分子の構造を考えるという問題を出題した。このときに正答数が何個であるという情報は与えないこととした。定期考査で得点を取ることを考えると不利ではあるが、思考力を鍛えるという観点を重視したためである。

サイエンス入門・科学英語との連携：当然サイエンス入門との連携も行っているが、今年度は特に科学英語との連携も重視した。科学英語で生徒があまり理解できていなかった部分を補足したり、理数化学で行う実験「硫黄の同素体」の実験を科学英語の授業で実施した。

12.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

定期考査や課題考査、小テストや生徒の反応なども考慮し評価を行った。

(1a) 発見：自分の知っていることとそうでないことの区別ができるようになってきた。

(2a) 挑戦：有機化合物の構造決定など高度な問題を提示するほど、積極的に取り組む雰囲気になった。

(8a) 議論：この観点は目的とはしていない点ではあるが、あえて言うなら、本年度の授業に対しては授業で理解できない点に対して生徒が質問するというより、生徒としっかりと議論ができた。

13. 理数化学(2年)

理科(化学) 中澤 克行

13.1. 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		4月～3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		2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		◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	○								
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：年計画2年理数化学2015.pdf 2 実験酸還元滴定.pdf 3 実験ファラデー定数																	

13.2. 研究開発の経緯・課題

学習指導要領に定められている普通科科目「化学(標準4単位)」の内容のうち、「物質の状態と平衡」、「化学反応とエネルギー」、「化学反応の速さと平衡」、「周期表と非金属元素の単体と化合物」をすべて含めた上で、学習順を一部入れ替え、発展的な内容を積極的に取り入れた授業展開を試みた。また、実験指導については、課題研究に結びつくように、実験方法を工夫させることをねらいに実施した。これらの中で「8つの力」の育成を図った。

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

■発展的内容の例

- ・固体の構造で充填率について、六方細密構造についても計算した。
- ・結晶構造について、ダイヤモンドの単位格子についても触れた。
- ・化学結合について、次のような題材を利用し総合的な演習を行った。1. 鉄くぎが折れた 2. 瀬戸物が割れた
3. ガラスが割れた 4. 氷を割った 5. 木材をのこぎりで切った など
- ・光のエネルギーと反応、結合について、波長からエネルギーを計算して考察した。また、化学反応に関してルミノール反応、電気エネルギーに関してLEDの発光エネルギーにも言及した授業を行った。
- ・平衡定数を表す式について、活量について解説した。
- ・反応速度定数と温度と活性化エネルギーの関係について、アレニウスプロットについて解説した。
- ・フッ化カルシウム(蛍石)に関連して、レンズの色収差とその補正法について解説した。

これら以外でも、各単元において、課題研究に関連した物質やその変化に関する事項を積極的に取り上げて授業を行った。

■実験において、各自で工夫を考えさせる実践例

- ・酸化還元滴定において、課題研究においても定量化することが重要なので「精度の高い結果を得る方法を各自で考案しよう」という課題を与えて実施した。そうすると、器具の使用法を厳密に、また丁寧にしたり、1/2滴で滴定を終了させたりとそれぞれが競う様に工夫して取り組んでいた。
- ・電気分解の実験で、「ファラデーの電気分解の法則が成り立つことを証明したい、そのために、銅板の質量変化をできるだけ精度良く測定しよう」という課題を与えて実施した。滴定同様に理論通りの値に近づけるために、時間の計測や銅板乾燥、質量測定を考えられるあらゆる工夫を駆使して行っていた。その結果、普通科において実施した同じ実験結果と比べて、格段に精度の高い結果を出しており、法則が成り立つことを証明すると共に、どうしても出る誤

差の原因を追究することもできていた。

13.3.2.「8つの力の育成」に関する自己評価

授業内容の定着の評価は定期考査、課題実力考査などにより行い、理解が深まったことがわかった。8つの力の伸張についての評価は、実験レポートや授業中の発問への回答によって行った。

- (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。課題研究に関連した内容も発展として取り入れたところ、研究中の議論等の話題になっていた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……生徒実験において、精度を上げる工夫を要求したところ、大変意欲的にさまざまなオリジナルの工夫をして、実際にその方法で実験をしていた。そのせいか、普通科の同様の実験より誤差の少ない、精度の高い結果が出ていた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討◎……中和滴定実験・滴定曲線作成の実験における提出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。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用◎……生徒実験において1年生の時と比較して、器具等を正しく扱うことができていた。また、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。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成◎……ほとんどの生徒について、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を読むと、必要・十分な内容を適切な文章で書けるようになっていた。

14. 理数化学(3年)

理科(化学) 南 勉

14.1. 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27年4月～平成28年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		3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	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)								備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	方針・方法：理数化学3年年間指導計画.pdf																	

14.2. 研究開発の経緯・課題

旧課程の「理科総合A」、「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容には重複したり、互いに関連したりする部分があった。新課程となっても「化学基礎」、「化学」の間で、化学結合や電離平衡など完全に解消されているわけではなく、物質に関する知識量の乏しい状態で延々と理論部分の学習が続くことも総合的な理解を難しくしていると感じる。そこで、「理数化学」では効率的・効果的に学習できるように、これらを系統的に整理して授業を展開した。さらに、発展的な内容についても積極的に取り入れた。「理数化学」を展開している総合理学科では1年、2年で20人の少人数授業で実験、実習等においてきめ細やかな指導を行ってきた。この理数化学3年では普通科と同じクラス単位の40名の講義であるが、これまで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。授業時数の関係で十分な実験の回数の確保が難しかったが、その分は演示実験を増やしたり、ICT教材を取り入れたりした。

14.3. 今年度の研究開発実践(概要)

14.3.1. 方法・内容・結果・考察

「化学基礎」、「化学」の内容を「理数化学」として精選、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た授業を展開して「問題を発見する力」につながる知識を充実させる。また、プロジェクターを使用し自作プリント教材を効率的に指導する。また、デジタルコンテンツを教室で見せて理解を深める。また理数化学演習としては、普通科と異なった発展的な課題に取り組ませる。

14.3.2.「8つの力の育成」に関する自己評価

(1a)に関しては考査問題(特に実力考査の記述部分など)の答案から従来に比べて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、問題演習などにおいて発展問題に挑戦している生徒多く見受けられた。(2b)では、発展的な「銀鏡反応」の実験の際に、自ら考え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(8つの力の育成)と相まって、今までの学年にはなかった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た。(3b)に関しても、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活用することができた。

15. 理数生物(1年)

理科(生物) 繁戸 克彦

15.1. 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)				1年生総合理学科 40名																
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)				◎	◎		◎	◎	○	○			○							
本年度の自己評価				◎	○		◎	◎	○	=			○							
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									
	年間授業計画理数生物（1年）H2 7										年間計画									
	教材：理数生物Ⅰプリント										授業で使ったプリント									
	実験後アンケート：形質転換実験総理アンケート										実験後の振り返りアンケート集計結果と感想									

15.2. 研究開発の経緯・課題

本研究は「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った。『細胞』を生命の基本とし、その生命現象を遺伝子やタンパク質など物質や化学変化から捉えるミクロからの学習とこれまでの生物の歩みである『進化』とその結果である『生態』を重ねて学習するマクロからの学習の2方向から学習を進めるカリキュラムを実施している。

- ・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する。
- ・実験実施に当たって、あらかじめ普通科生徒も参加する実験会などに参加させ、クラスでの実験時には経験者としてアシスタント的な役割を担わせる。このことでより円滑に実験を進める方法の開発を狙う。
- ・授業中、疑問点など自由に質問できる雰囲気をつくり、積極的なやりとりとディスカッションによる授業の活性化を図る。

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

- ・新教材の開：従来から英語の含まれる教材を使用していたが、今年度、細胞生物学分野では、授業で使用するプリント教材の説明図を英語のものに変更した。このことによって、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理解をこえた生命現象の理解が進むものと考えた。
- ・アシスタント生徒の活用：昨年度の研究では実験準備をしたグループとしていないグループの比較を行ったが、実験自体の進行は大きく変わらなかった。今年度、あらかじめ数名の生徒に実験を経験させ、その生徒をアシスタントと利用する方法をとったことで、実験中の生徒同士のディスカッションが活発に行われ、実験の進行も円滑であった。
- ・米国での授業のようすを示し授業中の発現を促した。高等学校の教科書を超える内容も取り入れ、英語を用いた教材を使うことで生徒から質問が出るように心がけた。また、生徒の質問に対しては、丁寧に解答すること、その質問が適切な質問かどうか、質問内容の良否もコメントすることとした。

15.3.2. 「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……1学年としては、論述問題の解答力がついたが、模試等未受験であるものの知識の客観的な定着は測れていない。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……授業以外の実験会にも多くの生徒が参加、アシスタント生徒として授業での実験自に積極的に実験をリードした。また、実験・観察の自己評価から、多くの生徒が意欲的な取組ができていた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……さらに実験・観察の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作り出された。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……細胞周期の実験では各人が実験したデータを集約し、1つのデータとする過程をとって力を養ったが、データ解析を行う実験の主体はサイエンス入門であるので、次年度からは本研究の仮説から外す。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……実験・観察データの分析・考察にパソコンやその他機器を十分に使用できる機会がほとんど無かった。この力はサイエンス入門のプレ課題研究などで十分培われるものと考え、次年度からは本研究の仮説から外す。
- (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自由に質問し、教員の発問に対しても、自から発言することが、当たり前となった。教員が発問し4人掛けテーブルを1グループとした、グループ討議を多用した昨年までと比べ、個人差はあるが教員と生徒の間、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。次年度から重点を置いた仮説として導入する。

16. 理数生物(2年)

理科(生物) 千脇 久美子

16.1. 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)			2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			◎	○		◎	◎	◎				◎							
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									
	年間授業計画理数生物（2年）H2 7 実験プリント									アルコール発酵 ペーパークロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー									

16.2. 研究開発の経緯・課題

本研究は『理数生物』の開設にあたり、対象である2年次総合理学科生徒が1年次に引き続き、「生物基礎」、「生物」の内容を統合し、マクロとミクロの二方向から生き物を総合的にとらえ、発展させたカリキュラムの開発を行ったものである。

一方は遺伝子による種の継続、形質発現による形態形成、タンパク質による生命現象など多くの生き物に共通する普遍的な現象を学ばせる。他方はヒトを中心とした生き物の生命現象としての刺激応答、恒常性、獲得免疫を中心とした生体防御を学ばせ健康についての知識を主としたものにする。これを実践するに当たり以下のような点で取り組んだ。

- ・「生物基礎」、「生物」の内容を参照して単元の配列や内容を変更して実施した昨年度を踏まえ、その内容を発展、拡充して実施する。
- ・教科書以上の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、キャンベル生物学、理系総合のための生命化学、情報生物科学、基礎免疫学などの書籍からの資料を引用した授業展開を行う。
- ・少人数授業で意見交換を行いながら理解を深める。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。
- ・知識の理解だけではなく、生き物としてのヒトの存在のあり方に思念させる。

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

「生物基礎」、「生物」の単元の配列や内容を変更して実施した昨年度の内容を踏まえ、教材の配置と順序を少し変更して実施した。また、教科書の基本を押さえながら発展的教材を使い、入試問題等に積極的に取り組ませることで、昨年と同様に生物についての知識が深まり、課題研究においては半数の研究が生物関連のテーマで取り組んだ。特に生物分野では植物生理や行動などのテーマに取り組んでおり、1年生次からの継続した学習が知識として定着している。

代謝分野の実験では、アルコール発酵、緑葉の色素の分離(ペーパークロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー)を行った。これらの実験では材料を生徒に用意させるなど身近なものを使い、興味、関心を高め、意欲的に取り組ませることができた。また、個人実験で、短時間に多くの課題をこなすために、実験の手順や方法について、各自が工夫をして実験を行う姿勢がみられるようになってきた。

16.3.2. 「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……呼吸、光合成の電子伝達系、興奮の伝達促進と抑制など、現象をしくみから理解できるようになり、課題研究等で活かされていた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……二次レベルの入試問題に対して、意欲的に取り組むようになってきた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……実験のプロトコルを簡略化し、詳細な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作り出された。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……文章内容を図式化して理解する力が身につく、長文記述に抵抗なく取り組むようになってきた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……実験や課題研究で生徒同士が意見交換する場面が見られるようになった。

16.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は、卒業生の活用がほとんどできなかった。医学領域に進んだ卒業生も多いので、生き物としてのヒトの領域への知識の応用面で、今後、ぜひ活用していきたい。

17. 理数生物(3年)

理科(生物) 矢頭 卓児

17.1. 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)			3年9組 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										
	方針：年間授業計画理数生物 (3年) H27																		

17.2. 研究開発の経緯・課題

生物の基本構造としての細胞への理解からの学習と、地球生態系の中の生物への理解からの学習の二方向から学ぶため、「基礎生物」と「生物」の内容を統合し、新たに単元の配列、内容を再編成した授業を実施することで、より生物学を系統だてて学習することを目的としてカリキュラムを編成して、1, 2年と実施してきた。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。

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

昨年度設定した「(8b)議論する力:発表・質問に応答して議論を進めることができる。」をさらに充実させるために「(7a)質問する力:疑問に思う内容を、質問を前提にまとめることができる。」を設定した。少人数(5人)での授業であることから、大学の二次試験で示されている実験や観察の内容を各個人が確認し、「(3a)知識を統合して活用する力:データの構造化ができる。」を養い、疑問点をまとめて質問し、それに対して議論することをおこなった。

内容の理解には教科書に加えて、大学でテキストとして使用される書籍を利用し、「(1a)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。」を培う。さらにこれらのよりレベルの高い内容に触れることで、「(1b)問題を発見する力:「事実」と「意見・考察」を区別できる。」や「(1c)問題を発見する力:自分にとっての「未知」を理解できる。」の育成を図る。これにより、「(4b)問題を解決する力:問題解決に関する理論や方法論についての知識が多い。」の実現を目指す。そして、将来、研究者として進むべき進路を探すと同時に「(2a)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。」を育てる。

17.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

(1b)問題を発見する力:「事実」と「意見・考察」を区別できる。

(3a)知識を統合して活用する力:データの構造化ができる。

(7a)質問する力:疑問に思う内容を、質問を前提にまとめることができる。

以上の3項目について、高等学校の教科書の内容をさらに深めた教材の利用によって知識の量は大いに増加した。それにより、生き物にみられる様々な現象を総合的に捉える事ができるようになり、平板で羅列的な知識から体系的な知識へと理解が深まった。

その成果の一つとして、普通科生徒も同様に受ける校内の実力試験などで、対象生徒たちの得点の平均が普通科生徒の平均を常に10～20点上回っていた。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、研究の成果がみられた。

ただ、今年度の対象生徒の進路希望が多様であるとともに、年度半ばより体調を崩した生徒が複数出るなどのことがあり、全体としての本研究の成果を検証する機会が得られなかったことは、まことに残念な結果となった。

18. 数理情報

情報科 濱 泰裕

18.1. 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：2015数理情報授業進行.pdf							・年間指導計画										
	2内容・教材：2015数理情報指導資料xx.pdf							・指導内容、授業スライド、実習プリント等										

18.2. 研究開発の経緯・課題

総合理学科1年生のための学校設定科目(2単位)である。近年、この授業のために開発した指導内容や教材の多くは、難易度に留意しながら無理が生じない範囲で普通科の科目「科学と情報」に取り入れて成果の普及に役立てている。

昨年度までの取り組みにより、科目のねらいや指導方法に大きな変化は生じなくなってきた。指導内容は、

- 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
- 上記の考え方が科学技術分野の研究活動の基礎となるとを想定して、情報・情報技術を活用する知識や技能を軸にしている。コンピュータや情報通信ネットワークの理論やしぐみは“開発＝アイデア”を示すものであり、SSH事業における本科目は、生徒にアイデア・工夫の大切さを直接指導できる格好の科目である。技能としてのコンピュータ操作も必要ではあるが、アイデアという観点からアルゴリズムや“知識の習得だけでなく知識をいかに活用するか”を考えさせるように指導している。SSH事業のねらいを達成するために、知識の活用・アイデアの創出を、生徒に常に意識させることが不可欠であると考えて授業を組み立てている。

教科情報の内容も上記のねらいのためには削減しにくい上、早い時期に情報モラル・セキュリティの指導や、調べ学習と発表といった実践的な体験・考察をさせる必要があると考えており、毎年、指導項目に対して授業時間が不足気味になってしまうことが問題点・課題である。今年度、教科情報の内容ではデータベースを実施できず、また数学で学ぶ統計を実践的に扱う時間を取ることができなかった。来年度は、これらの課題の解決を検討したい。

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

上記18.2. で述べた課題は毎年生じる問題であるため、今年度は授業内容の構成変更を試みた。すなわち、生徒の研究活動が活発化する夏休みまでの期間である1学期に、調べ学習の結果をスライドで研究発表・質疑応答する実習(言語活動)を実施した。さらに、夏休み中の情報関連の問題発生を防止するために、情報モラル・セキュリティ分野の指導の多くも夏休みまでに終わるように計画した。昨年までは入学直後に論理的な基礎として教えていた、位取記数法、コンピュータで使われる数値処理、デジタル化の論理的な考え方や計算等については、2学期から指導した。

2学期後半から、現代の情報社会を支えるコンピュータネットワークおよび、人間のアイデアとものづくりを考えさせるために、情報通信の発展・技術開発や、現在のコンピュータやネットワークのしくみ・人間のアイデア・技術の創出について考えさせた。3学期は、多くの時間を「悪構造問題」に取り組む上で情報の分析の大切さや方法に加えて、「構造」を見出したり作り上げたりする事を考えさせるために、アルゴリズム、モデル化・シミュレーションに関する実習により、実践的に問題解決を学習させた。

18.3.2. 「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……◎ 考査得点から知識の充実を確認した。しかし例年より低めであった。
- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別……○ 情報との接し方の基本として、常にこの点を意識させながら指導したが、効果の測定が課題であるため○に留める。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……◎ 授業中の態度、授業ノート、実習結果(作品)の教師観察結果より。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……◎ 授業ノート、実習結果(作品)の教師観察結果より。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……◎ 実習結果(作品)の教師観察結果(特にエクセル使用)より。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……◎ 授業内容の定着の度合いを、考査得点から確認。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……◎ プレゼン実習のスライド資料から確認。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……◎ スライドの示し方、発表の工夫(クイズ形式、対話形式等)の効果を観察。
- (7b) 質問：発言を求める……○ スライド発表学習をはじめとする数回の言語活動を質問時間を設けて実施したが、効果の測定が課題であるため○に留める。

18.4. 卒業生の活用に関する特記事項

18.2. で述べた通り時間確保が課題で、授業中に卒業生を活用する講義等は難しい状況にある。しかし今年度は、SSH講義で卒業生活用による情報分野・ものづくり(開発)分野の取り扱いがあり、本授業にも効果的であったと考える。

19. 科学英語

担当 坂東 洋子 芦田 亮太 繁戸 克彦 楠本 伸一 Sarah McGowan Oba Powis

19.1. 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27年4月～平成28年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)			1年・総合理学科 (40名)																
			1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
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方針：Lessun Summary 2014. pdf								一年間の授業の流れ										
	2教材：Projectile Motion Experiment. pdf								力学の授業で使用したワークシート										
	3科学英語実施後アンケート								科学英語実施後のアンケート										
	4科学英語実施後アンケート集計								科学英語実施後のアンケート集計										
	5特別講義実施後アンケート								外国人研究者による特別講義 実施後のアンケート										
	6特別講義実施後アンケート集計								外国人研究者による特別講義 実施後のアンケート集計										

19.2. 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。指導は英語教諭と科学分野を専門とするALT、理科教諭が協力して行っている。自然科学に関する英語表現を学びながら、それらを実際に使用して考えを文章にまとめたり、班ごとに協議したり、ポスター発表を行ったりする力を付けることを重視した。さらにイギリス姉妹校の生徒との科学交流や、外国人研究者による特別講義を通して、科学の分野で積極的に交流したり質問したりする力の育成を目指した。

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

基本的な英文法や英単語を習得中の高校一年生にとって、自然科学に関する英語の表現は馴染みがなく難しいものであった。そこで各単元ごとに単語・表現リストを作成し理解を助けた。しかし同時に、それらの表現を実際の文脈の中で使える形で習得させるため、日本語を介さずに、ALTによる講義、英語のビデオ教材、ワークシートを用いたグループワーク等により授業を進めた。その結果として、単語ではなく英語の文章で答える形式の問題を考査等で出しても、要点を押さえて答えられる生徒が増えた。

英語を用いて科学的な交流を行う力を付けるため、イギリス姉妹校の生徒との理科実験や、外国人研究者による遺伝子学に関する特別講義、科学に関する内容の英語プレゼンテーション、サイエンス入門の授業のプレ課題研究の成果を英語で発表するポスター発表を行った。1月に行った遺伝子学の特別講義では講義の内容が難しかったにも関わらず、積極的に手を挙げて質問をする姿が見られた。年度当初から、多少難しい内容でも安易に日本語に頼るのではなく、英語で質問したり説明を聞いたりしたことから、このような交流する力・質問する力がついたと考えられる。

19.3.2. 「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……◎講義や実験に意欲的に取り組む姿が見られた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……◎実験実習において、計画を立てて進めることができた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成……=論文の作成について指導する機会は持てなかった。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……◎英語で書かれた理科の教科書や、実験実習から数多くの理論・方法論に触れて学ぶことができた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……◎イギリスの姉妹校との理科実験を通じた交流や、外国人研究者による特別講義において、積極的に関わり合い、共同で作業したり質問したりする姿が見られた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……◎英語ポスターの作成と発表において自らの役割を遂行した。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……◎英語によるポスター作成において必要な情報をポスターに整理してまとめられた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……◎作成したポスターを効果的に使用し、また英語の表現を工夫して発表できた。
- (7a) 質問：疑問点を質問前にまとめる……◎外国人研究者による特別講義や英語のポスター発表において、疑問点を整理し、質問することができた。
- (7b) 質問：発言を求める……◎外国人研究者による特別講義や英語のポスター発表において、積極的に質問し、相手の発言を促していた。

19.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は外国人研究者を招いて特別講義を行ってもらったが、卒業生が企業や研究機関でどのように自然科学の内容を扱っておられるのかを英語で講義して頂ける機会があれば、生徒にとってより高い意識づけができると考えられる。

20. 科学倫理

地歴公民科 桑田 克治

20.1. 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				27年9月・10月 27年12月21日（月）															
学年・クラス(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：ディベートを通して論理的に議論する方法を身につける。							ディベートの進め方を学ぶ ディベートの評価について ディベートのための入門プリント。											
	2内容：ディベート資料																		
	3教材：プリント.pdf																		

20.2. 研究開発の経緯・課題

議論する力を身につけるために、科学倫理では現代社会の授業の枠組みの中でディベートの実施と講演を実施した。ディベートに関しては、普通科の総合学習の時間にあわせて、教材を作成した。約15年前から取り組みを初め、論理的に物事を考え、発表し、相手の議論を批判的に受け止め、自分たちの理論の正しさを証明できるようにし、かつチームで協力して議論を組み立てていくように工夫した。

講演ではマスコミの立場から、科学倫理・生命倫理に関する報道をとりあげ、科学者を目指す上で身につけて欲しい倫理観について考えさせる目的で、講演を行った。

ディベートは、さらなるスキルアップと緻密な議論が展開できるよう、さらに細やかな指導ができるような教材の工夫が必要となってきている。

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

主に秋と冬にクラス内および学年でディベートを実施した。論題は「日本はタバコの製造・販売を禁止すべし」「少年法を改正すべし」「日本の小学校は英語教育を必修化すべし」「日本はカジノを認めるべし」そしてディベート大会論題「日本は二院制を廃止し一院制を導入すべし」であった。クラス内では5人毎にグループ分けを行い、二グループが同一論題で、肯定と否定側に分かれて、ディベートを行った。論題についての文献を調べ、立論をたて、それに基づいて質疑や反駁を役割に応じて考えさせた。生命倫理関連の授業では、OBの神戸新聞報道部武藤邦夫氏に来ていただき、「科学倫理・医療倫理を考える」という演題で講演をして頂いた。内容は「STAP細胞」で新型万能細胞とそれにまつわる問題点や報道の経緯などについて、また、「生体肝移植」において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について取り上げ、問題点について検証した。

20.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……チーム内での役割分担や立論作りに於いて責任を自覚して積極的に取り組めた。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……立論や反駁に於いて資料の整理を効率よく行えた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……反駁では相手の不備を突けるように工夫できた。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……質疑の時に短時間で効率よい質問ができた。
- (8a) 議論：論点の準備……立論や反駁における原稿づくりに積極的に取り組めた。

20.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今後は、報道側の立場だけでなく、医療に携わる卒業生に来ていただいて講演を行い、報道する側、される側の立場を様々な角度から顕彰できるようにし、ディベートの論題として応用していくことが考えられる。

21. SSH特別講義

総合理学部長 中澤 克行

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

実施時期		4月～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	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 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										

21.2. 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。

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

(1) 実施内容

- 5/18 陳 友晴先生(京都大学助教)「科学実験における安全対策～実験による人体・環境への影響について考えてみよう～」課題研究授業における安全教育として実施
- 6/26 長谷川 智巳先生(県立子ども病院医長)「小児循環器医療に携わって」増加してきている医学部医学科志望者に対するキャリアガイダンスとして実施
- 10/14 貝原俊也先生(神戸大学教授)「システム工学への招待」サイエンス入門授業として幅広い学問分野を知る目的
- 11/26 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により、種々の水溶液の液性を識別しよう」サイエンス入門の実験授業として実施
- 12/21 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
- 1/25 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
- 2/19 尾方義人先生(九州大学准教授)「スーパーサイエンスとものづくり」幅広い学問分野を知る目的で実施

(3) 対象学年・クラス(学年毎の参加人数)

- 第1回: 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
第2回: 42名(1年: 31名, 2年: 4名, 3年: 7名) うち普通科 23名
第3回: 38名(1年: 38名) 授業内で行ったので受講者は、総合理学1年生徒のみ
第4回: 40名(1年: 39名, 2年: 1名) うち普通科 1名
第5回: 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
第6回: 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
第7回: 39名(1年: 39名, 2年: 2名) うち普通科2名

講義聴講生徒
合計 275名
うち普通科生徒
合計 26名

21.3.2. 普通科生徒への波及

昨年度は放課後に4回実施したが、本年度は日程の都合がつかず放課後実施は2回となった。そのため普通科生徒の参加が昨年度の40名から24名の聴講となった。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」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。来年度は、放課後実施を増やしたいと考えている。

21.3.3. 「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。分析例のように講義の前後における数値の変化と記述アンケートから分析した。

項目2(知識)と5(さらなる疑問)の項目の平均値が講義前と比べて講義後に1～3ポイント増加しており著しく伸びている。また、今年度は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。

21.4. 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、長谷川先生、貝原先生、武藤先生と尾方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。

22. 課題研究(数学分野)「立方体投影の世界地図」

数学科 大西 高範

22.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/16/>)

実施時期		平成27年4月～平成28年7月																
学年・組(学年毎の参加人数)		2年9組 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	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	生徒の自己評価（アンケート結果）.docx								生徒のアンケート集計結果									
(pdf)	アナモルフォーズ論文.docx								生徒の作成した論文									

22.2. 研究開発の経緯・課題

昨年度の課題研究「歪像画の射影変換(円柱アナモルフォーズについて)」に興味を抱いた生徒たちが、円柱面を球面にすればどうなるのだろうかという問題意識から研究が始まった。最終的には球面上に地球儀を映すような立方体投影図の描画を行ったが、それを地図として扱えるかどうか今後の課題となっている。

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

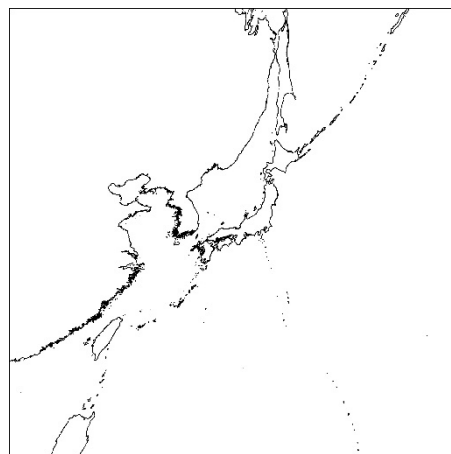
生徒の自主性、自由な議論を重んじてのぞんだ。知識の面で足りない点については、座学の形式で知識を補った。

円柱を球面に置き換えるにあたり、入射角と反射角の関係からベクトルを利用することを思いついた。しかし、空間ベクトルは、まだ既習の内容ではなかったため、学校の授業に先行して学習をした。

円柱と違い、球面では投影面が四方八方に拡散してしまうため、球面を立方体で覆い、その各面への投影という観点でとらえることにした。半径20cmの半球面鏡、1辺80cmのアクリル製の立方体を用意して作業を開始した。

手始めに経線、緯線を球面上に映す投影図を作成した。身近なソフトということでMicrosoft Wordの描画機能を活用した。

次に地球儀を投影するにあたり、地図データ(海岸線の経度緯度データ)の入手が問題となったがNOAAサイトのものが利用できることがわかりそれを用いた。データ数が900万近くと多く、Wordの描画機能では対応できなくなったため、新たにVisual Basicで描画プログラムを作成した。実際に球面鏡に描き出された地球を見て達成感を覚えた。



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・・・昨年度の課題研究に關しての分析により、基礎知識及び先行研究に關しての知識を得た
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明・・・入射角と反射角の関係をベクトルを利用して説明するために、空間におけるベクトルについての知識が必要であることを理解した。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力・・・授業時間内だけではなく、放課後、家庭においても研究を行った。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討・・・変換式を考案し、まずは経線、緯線の描画、次に地図の描画へと研究を進めることができた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用・・・地図を描画するのにコンピュータプログラミングの知識が必要であったが十分に活用できるまでには至らなかった。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成・・・研究成果を論文の形にまとめ上げることができた
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション・・・議論を通して問題を共有し解決策を共同して探すことができた
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・役割分担に従ってそれぞれの責任を果たした。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫・・・プレゼンテーションソフトの扱い等まだまだ工夫の余地があったと思われる。

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方々の助言を生かし、研究を深化させることができた。

23. 課題研究(数学分野)「メトロノームの同期現象」

数学科 福岡 正朗

23.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/16/>)

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(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：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	資料1：メトロノーム班ポスター.pdf								メトロノームの同期現象発表用ポスター											
	資料2：メトロノームの同期現象論文.pdf								メトロノームの同期現象論文											
	資料3：メトロノームの同期現象.pptx								メトロノームの同期現象PPT資料											

23.2. 研究開発の経緯・課題

今年度から、テーマ設定・班編成から生徒の自主性を重視し、課題研究に取り組むことになり、最初にメンバーからどのような分野に興味を持っているかを聞き取り、生徒が自分たちで研究内容を決定することに配慮した。

数学分野の研究を行う手段として、メンバー全員に簡単なC言語のレクチャーを行い、数学をコンピュータにて扱うための基礎とした。これは、研究を進めるにあたり、同期現象のコンピュータシミュレーションと、実際の同期現象の画像処理を用いた動画解析の際、生徒が自分たちでプログラミングを行い、結果を得ることに繋がった。

課題研究担当者として、研究が進み出すまでは様々な提案をしたが、途中からは生徒自ら議論し研究が進展することを見守り、最終的には研究結果として形になるよう配慮した。

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

- ・先行研究として、大学生・大学院生の卒論・修論を参考にして従来法として理解を試みたが、高校生レベルと大学レベルでは知識のギャップが大きく、高校生レベルの知識（主に数列）で同期現象を扱った。
- ・研究を始めるにあたり、C言語による基礎的なプログラミングの内容をレクチャーした。これにより、生徒は基本的なプログラミングの知識を得て、自分自身で試行錯誤を行い、その後の研究を進展させた。
- ・自分たちのアイデアで同期現象の数学的モデルを構築するよう試みたが、困難であったため、こちらから蔵本モデルを提示しその挙動の研究にシフトした。
- ・研究に際しては、高校レベルの数学を用いて、生徒たちが議論し合い、仮説を立て、実際にプログラミングによってシミュレーションを行った。
- ・同期現象の動画解析においてはPythonを用いることで非常に簡潔なプログラミングにて所望の結果を得た。

23.3.2. 「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。

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力○……生徒たちで議論し仮説を立て、プログラミングを行い、研究結果を出したことは評価したい。しかし、長期休業中に計画的に実験を行う等の活動ができずじまいで、結局仮説の検証実験は行えなかった。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用◎……同期現象をコンピュータシミュレーションで再現するため、微分方程式を数列（漸化式）に落とし込み、それをC言語でプログラミングする、同期現象の動画解析するため、メトロノーム本体への色識別のための工夫、Pythonによる解析システムの構築等、生徒自身のアイデアで研究（実験）を推進した。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識◎……自前の知識に基づき、さらに研究に必要な数学的な知識や方法論をすばやく吸収し、活用した。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション◎……校内の発表会以外にも関西学院大学や京都大学で発表し、大学生や大学の教員とも交流し、研究内容について適切な示唆をいただいた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎……論文の締切や発表前日には遅くまで残り、最低限必要な作業について責任をもってやり遂げた。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成◎……論文作成・発表用のPPT作成に際して、同期現象に知識のない聴衆に対しても自分たちの研究内容や考察内容が伝わるよう工夫を凝らした。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫◎……校内での発表以外に関西学院大学や京都大学での課題研究発表会に参加し、そのたびに発表の難しさや達成感を経験した。回数を経る度に発表は上達した。

23.4. 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の皆様から貴重なアドバイスをいただいた。研究の途中で外部の方からのアドバイスがいただけることは、生徒たちの研究の方向性を客観的に見直す良い機会となった。

24. 課題研究(物理分野)「太陽系外惑星のTransit観測」

理科(物理) 杉木 勝彦

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

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)			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中間発表会用ポスター（系外惑星Transit）.pdf									4. 最終発表スライド（系外惑星Transit）.pdf									
	2最終発表用ポスター（系外惑星Transit）.pdf									5. 英語ポスター. pdf									
	3最終発表用リポート（系外惑星Transit）.pdf																		

24.2. 研究開発の経緯・課題

昨年度、普通科生徒を対象に実施した兵庫県立大学西はりま天文台実習をベースに、本年度は総合理学科2年生の課題研究として取り組んだ。そのため担当者は天文台との連絡や観測について研究員と生徒を繋ぐほか、研究の方向性を見失わないように注意を払うことに専心し、極力助言を控えて生徒主体の取り組みとすることができた。課題としては、生徒間の取り組みに温度差が残ったことである。研究テーマを生徒達自身で絞りきれなかったことが最後まで影響し、楽な方へ引っ張られる傾向が頻繁に見られた。年度当初のグループ分けの方法に課題が残った。

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

昨年度の経験をもとに、Targetとする天体の候補を“Exoplanet Transit Data base”(以下ETD)のインターネットサイトから夏季休業日期間中の新月の日を中心に検索し、絞り込んだ。しかしながら観測日当日は集中豪雨で、観測不可となったため、天文台再訪問を9月18日とし、ETDで再検索した結果、太陽系外惑星Erts-2bが最適であることが判明した。これを新たなTargetとして、その光度曲線を得ることを大きな目的に観測した。きれいな光度曲線が得られると、それをもとにTarget天体の半径や軌道傾斜角を計算・決定することができTarget天体の物理特性に関して重要な情報を得ることができる。これを第2の目的とした。観測は兵庫県立大学西はりま天文台の60cm反射望遠鏡にRフィルターを取り付け、CCDカメラで測光した。解析には国立天文台がフリーウェアとして配布しているMakarii ver.2.0cを使用した。結果は最終発表リポートが示すとおりであるが、目標とした光度曲線を得るまでには至らなかった。複数回の観測が可能であれば、望遠鏡操作にも慣れ、観測条件さえ整えば目的を達成できる可能性も高まるのであるが、高校生が観測活動できる新月付近の土日となれば観測日も限られる。実質1回勝負の観測となることは承知の上で天文学、宇宙物理学の最先端トピックスに高校生でもチャレンジできることに教育的意義を見いだした。シンプルな実験系であるが、観測は想像以上に難しい。すぐに結果がでるものでもなく、最終的には1人の生徒の頑張りによるところが大きなウエイトを占めた。校内活動上の時間的制約や生徒意識の違いから、生徒各人がそれぞれ協力できる点で協力した研究課題であったが、科学研究の厳格さや情熱に基づく粘りが何より重要であることを学んだはずである。

24.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……サイエンスフェア出展という目標に向けてこれまでの取り組みを整理できた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……プレゼンの起承転結および強調点を明確にして発表できた。
- (8a) 議論：論点の準備……観測結果の解釈に対して論点の絞り込みが明確にできた。

24.4. 卒業生の活用に関する特記事項

兵庫県立大学大学院D3の蔡 承亨 様に天文台滞在時に、講義・演習を担当して頂いたほか、サイエンスフェアでも有益な助言を頂いた。

25. 課題研究(化学分野)「LEDを用いた細胞性粘菌の走光性」

理科(化学) 中澤 克行

25.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/14/>)

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 (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：左記の資料ファイルに関する補足説明												
	1 資料：細胞性粘菌の走光性(中間ポスター). pdf								11/5 中間発表会用ポスター												
	2 資料：細胞性粘菌の走光性(発表会ポスター). pdf								2/3 最終発表用ポスター												
	3 資料：細胞性粘菌の走光性(論文). pdf								2/3 最終発表用論文												
	4 資料：細胞性粘菌の走光性(スライド). pdf								2/3 最終発表スライド												

25.2. 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つの力すべてを伸長させることができることが分かっている。特に本年度から、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、自分たちで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。

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

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に、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展が早い、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う。実際、本研究班は、2月の発表会までになすべき実験を終えることができなかった。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、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。

25.3.2. 「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、生徒自身で調べ、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。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明◎……テーマを決定するにあたっては、生徒の興味・関心を熟成させ、意欲を持って取り組めるように時間をかけて話し合いを行った。この中で、自分たちの未知が明瞭になってきていた。
- (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わないように留意した。
- (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、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) 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た。

25.4. 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、またその意見に応えられるように、生徒達が議論して、実験方法や装置を作成していた。これらの指導・助言がなかったら、内容の深まりの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。

26. 課題研究(化学分野)「地衣類」

理科(化学) 南 勉

26.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/14/>)

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)				2年総合理学科7名																	
				1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
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																				
	課題研究発表会研究論文地衣類班. pdf																				

26.2. 研究開発の経緯・課題

今回の研究テーマは昨年度の課題研究で実施された研究を引き継いだものである。本校ではグループの生徒によりテーマを決める方法が採られている。昨年度の課題研究で今後の課題として残った「地衣類に含まれる抗菌活性をもつ物質の特定」に挑戦しようということが本グループメンバーの総意となって実施された。昨年の上級生のグループからノウハウを受け継いで追実験を行うとともに、物質の特定に必要な薄層クロマトグラフィー(TLC)による分離や確認の方法についての学習を進めて予備実験を行った。また中間発表以降では、地衣類の専門家として近隣の神戸薬科大学薬学部の竹仲由希子先生に相談して分離法に関するアドバイスを得て研究を進めた。実験においてTLCで分離した物質の抽出段階で失敗の連続となり、溶媒の選択や抽出時間などの試行錯誤の末に、ようやく満足のいく結果が得られるなど研究実験の難しさを実感したと思うが、諦めずに回数を重ねて最後までやりぬいたのは立派であった。この活動を通して、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。

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

この研究テーマを進めるには化学・生物・医学などのさまざまな知識や技術が必要となる。そのため「地衣類」、「抗生物質」、「抗菌活性の測定」、「物質の分離と確認」等の学習を進めるとともに、細菌類の継代などクリーンベンチを使った基本的実験操作やTLCの分離操作に関する実習を実施することで1～2の力の育成を図る。大学の研究者と相談をしながら、実験方法の設定を行う機会を持たせることで、5～8の力の育成を図る。自分たちが得た研究成果を、校内の課題研究発表会はもちろんのこと、さまざまな発表会において発表の機会をつくり、1～4のコアの力や5～8の力の育成を目指す。来年度以降もこのテーマの課題研究を続けるためには、前年度の生徒に下級生を指導してもらう機会や実験の方向性などを協議する場を設けたい。

26.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

(1a)生徒たちの「抗生物質」や「物質の分離と確認」等に関する知識は少なく、基本的な部分から学習する必要があったが、よく吸収した。(1b)(1c)地衣類の種類に始まり、分離したバンドと抗菌活性の有無に関する結果などについて、文献調査を踏まえて説明を試みようとして努力した。(2a)何枚ものTLCによる分離・それを削り取って抽出・抗菌活性を調べるためのアッセイの一連の操作は6時間以上になるため休日も含めた実験をこなすなど、自発的・意欲的に取り組んだ。(2b)結果が自分たちの予想通りにならなかった場合に、新しい抽出条件や方法の設定を考案しようとするなど確かな成長がみられた。(3a)分離したバンドと抗菌活性の関係について写真を用いて視覚に訴える形でまとめたり、操作過程を分かりやすく示したりできた。(3b)さまざまな条件によるTLC結果を写真のデータベースにまとめて議論したり、その写真をワードの論文やパワーポイントのスライドに上手に加工したりすることができた。(4a)論文の構成を理解して、実験結果を論理的にまとめることができた。(4b)当初は大学の先生に教わった通りの手法から、全員で議論しながら実験の条件設定を考えていくように変容した。(5a)ポスターセッションや研究発表の場において、積極的に質問したり、質問に受け答えたりできていた。(5b)実験操作の量が非常に多く、メンバー全員の役割分担や協力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)発表の方法に関して全員で協議を重ねて、発表を完成させていった。(6b)プレゼン発表でパワーポイントを使用して、理論説明や結果説明を分かりやすく工夫できた。(7a)や(7b)は大学の先生とのメール交換の際などに、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事項について議論を進めていた。

27. 課題研究(生物分野)「クロレラの脂質生産と光環境条件」

理科(生物) 千脇 久美子

27.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/15/>)

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)				2年9組 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				○	◎	○	◎	◎	◎	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											
	ポスター原稿									課題研究発表会用ポスター											
	スライド発表会原稿									課題研究発表会用スライド											
	論文原稿									最終原稿											
	英語ポスター原稿																				

27.2. 研究開発の経緯・課題

本研究は、微細藻類がつくり出すオイルがエネルギー問題の解決につながるのではないかとという生徒の発案から「微細藻類の細胞内脂質生産と環境条件との関連を調べたい」というテーマで始まった。その後、材料の選定、脂質量の測定方法、環境条件の設定など実験方法や実験内容まで、すべて生徒が外部の研究者等からアドバイスをもらいながら研究を進めた。しかし、クロレラの培養、細胞内脂質量の測定方法に時間がとられ、計画通りに研究は進まなかった。実験回数は少ないが、その中から光の明暗の切り換えがクロレラの脂質生産効率を高めることがわかった。光の明暗条件の設定をもっと増やして実験することで、さらに研究内容が深まっていくだろう。

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

国立環境研究所よりクロレラNIES641株を分譲してもらい、それをC培地で人工気象内で一定の環境条件(温度26℃、40Wの直管蛍光灯2本で10時間点灯、14時間消灯)で一週間培養し、増殖させた。クロレラの脂質生産を考えるうえで、クロレラの個体数が増殖することで脂質総生産量が増加することと、クロレラ1個あたりの脂質生産効率があがることの2点に注目し、明暗条件を変えて実験した。

クロレラの個体数は、電子工学顕微鏡を用いて2500倍の視野に写るクロレラの個体数を数えることで調べた。次にオイルレッドO液(コスモ・バイオ株式会社製)を使い、クロレラの細胞内脂質量の測定方法を検討した。本来、オイルレッドO液は動物細胞内の脂質の染色・抽出に使用されていたが、クロレラを使うことは初めてで、細胞内脂質が染色されるが抽出されないということが起こった。そこで、酵素セラーゼなど、幾つかの方法を追加したところ、乳鉢で細胞壁をすりつぶすことで染色した細胞内脂質が抽出されることがわかった。

5つの明暗条件のもとで培養したクロレラから、①明暗の切り換えが一個体のクロレラの脂質生産を促進すること。②24時間の明暗の切り替えでは、光の照射時間が長い方が脂質生産が促進すること。③光の照射時間を長くすると、個体数が増え、そのために生産された総脂質量が多くなること。が結論となった。

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……実験に直接関係のある事柄については、基礎知識は十分持っていたが、クロレラの生態や増殖に関する先行研究など、周辺領域の知識が不足していた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……細胞内脂質量の測定方法を大学の先生に直接連絡して教えてもらうなど、意欲的に課題に取り組んでいた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……クロレラの個体数計測に電子光学顕微鏡を使用したり、細胞内脂質量の測定に分光光度計を使うなど、初めて使う機器を使いこなしていた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……クロレラ個体数の計測方法や明暗条件の設定数不足など、理論的に不透明な部分が見られた。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……オイルレッドO液を使用した細胞内脂質の測定に関しては十分な基礎知識をもっているが、それ以外の方法を検討できなかった。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……内容を厳選し、説明の流れや図表の見せ方に工夫をしていた。
- (8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行……質問に答えることが精一杯で、「質問は研究内容を深めるアドバイス」という捉え方ができていなかった。

27.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は十分に活用する機会に恵まれず、プログレスレポート、中間発表会等の機会に限られた。

28. 課題研究(生物分野)「動物(プラナリア)の学習に関する神経生物学的研究」

理科(生物) 繁戸 克彦

28.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/15/>)

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)				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				○	◎	○	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												
	課題研究8つの効果自己評価（繁戸）								自己評価詳細版												
	プラナリアスライド発表会								成果物課題研究発表会スライド												
	プラナリアポスター プラナリア論文								プラナリア発表用ポスター 論文												
	神戸高校プラナリア近畿サイエンスデイ								近畿サイエンスデイ提出要旨												

28.2. 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。生徒が決めたこのテーマでは、研究の見通しがたらず、理論的な背景が曖昧な先行研究しかなくこの研究は難航すると予想した。

28.3. 今年度の研究開発実践(概要)

28.3.1. 方法・内容・結果・考察

- ・先行研究を理解し、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。
- ・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。
- ・研究の進め方を説明させる。
- ・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なかった内容については再度、持ち帰らせ議論させた。

英語や日本語の論文で先行研究を調べ、予備実験としてそれに基づく実験を行い、同様の結果を得たが、その論文自体の誤りを発見し、新たな実験系の構築を行った。実験装置も先行研究での問題点を克服すべく、議論と試行錯誤の後、電気刺激や光の実験条件をPCで制御し、自動化できる装置を開発自作し実験に用いた。膨大な時間を実験・観察に費やしたことから、新たな発見があり、研究の突破口となった。

電気・電子・情報工学に優れたものや、生物の飼育など得意とする分野でそれぞれの能力を発揮して、チームとして優れた力を発揮した。その結果、個人が8つの力全てを伸ばしたわけではないが、チームとしては大きく力は伸長した。

28.3.2. 「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……非常に良く調べ、よく学習したが、最初、仮説を立てる時点では、全く役に立つレベルではなかった。研究が進むにつれて個人差はあるが充足していった。
- (1c) 発見:自分の「未知」(課題)を説明……知識の不足から、最初、仮説を立てる時点では、全くできなかった。研究が進むにつれて個人差はあるが充足していった。
- 発見に関する力は、研究の開始時に十分な力に高めなければ、研究の進捗が大きく遅れる原因となる。
- (2a) 挑戦:自らの課題に意欲的努力……対象動物の飼育もあり、登校禁止など特別な日を除いて、土日祝、長期休業中も休み無く研究活動を行った。1月平均25日以上研究に従事した。
- (2b) 挑戦:問題の関連から取組む順序を検討……実験によって確認すべきことを順序立てて行い、実験系を組み立てることができるようになった。また、実験手順や計画を生徒自身が作成し、修正を加えながら進める自立した実験者として育った。
- (4a) 解決:(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成……一度提出した論文はSAの方に読んでいただき、意見をもらっており、それに基づいて修正中である。
- (8a) 議論:論点の準備……(8b) 議論:発表・質問に回答した議論進行……仮説の設定や研究の進行に応じて、多くの説明をさせた。そのためメンバーで話し合い、議論する機会が今まで以上に多く、校内での議論の時間が不足するため、自宅でネット上のスカイプなどを利用した会議も長時間に渡りおこない、意見の統合共通理解を図った。長時間、複数回の議論を行える論点の整理と準備、議論進行の力がついた。

28.4. 卒業生の活用に関する特記事項

プロGRESSレポート、中間発表会と継続してSAの指導助言を受けることができたことで、研究に用いる個体数や実験装置に関するアドバイスをいただき、継続的に指導を受けることの効果が現れた。

29. 課題研究(食物分野)「植物の成長と音ーカイワレ大根の成長に音が与える影響ー」

家庭科 森 和代

29.1. 研究開発・実践に関する基本情報(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/cat/16/>)

実施時期				4月～2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				◎	○	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	○	○	○	○	○
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の補足説明							
	1 資料: カイワレ大根の成長に音が与える影響 (中間発表ポスター). pdf													11/5 中間発表会用ポスター							
	2 資料: カイワレ大根の成長に音が与える影響 (発表会ポスター). pdf													2/3 最終発表用ポスター							
	3 資料: カイワレ大根の成長に音が与える影響 (論文). pdf													2/3 最終発表用論文							

29.2. 研究開発の経緯・課題

生徒の素朴な疑問から始まった研究・植物の成長に音が関係するって本当?論文や世間で「音楽を聞かせると植物がよく育つ」といった事柄を実験検証してみたい、との意欲が生徒達にあった。先行論文を参考に実験を行おうとしたとき、実験条件をどのように設定するのか?論文に条件や方法の詳細なものが少なく、条件設定に試行錯誤した。「音」の実験では他からの影響を遮断する必要がある。が、高校の中で遮音性のある部屋と実験装置の開発は大きな課題であった。現状の中で条件設定し実験を開始するも、「カビ」の大量発生も起こし、その対策の中で実験を行った。実験データを得るための回数としては満足のいくものではなかったが、実験実施上の様々な課題を一つずつクリアしていくことで、探究心を培ったのではないと思う。また、実験の様子より、基礎実験の重要性和実験に係る「リスク」認識、問題解決に対する意識差の大きさより、実験グループ構成は意識統一は図った上で進めることが重要と感じた。

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

条件設定がしやすく生育の早い「カイワレ大根」を実験材料に選定した。音を聴かせるのは…他からの影響が極力少ない遮音効果のあるコンクリートの部屋を探し、部屋内にインキュベータを設置して、風や光などが入らないなど、一定条件下でのデータが得られるよう工夫をして、シャーレ内で5日間栽培した。音は、同一条件のコンピュータからの周波数に着目し、200Hz, 500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz, 5,000Hzを流した。成長の測定としては、それぞれの個体の茎の太さ、茎の伸長、全体の質量、発芽率、発根率を測定してデータを検証した。途中、実験体にカビが大量発生し、植物の生育が進まず、実験方法の変更・操作工夫が必要で、滅菌作業やピーカーでの栽培など、方法の確立に時間を要した。

実験データより、周波数の中で植物の生長促進に影響を与えているものがあること、逆に、低下させるものがみられ、音(周波数)が、植物の成長に何らかの影響を与えているのではないかとということが伺える結果が得られた。

データ数としてはまだ不十分で、もっと多くのデータがあれば、人間にも不快感な音、ロックの重低音等は同じ生き物(植物)にも影響を与えていることが推察され、成長要因として「音」の影響がわかるのではないかと考える。

29.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

「8つの力の育成」に関して、生徒自身の意欲と同時に、コミュニケーションを取り、お互いが高めあえる環境が重要と考える。生徒の探究心や問題解決能力の育成を図りたい。

- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……◎ 興味を持ったことへの 探究心が増し、それらについて説明できた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……◎ 想定外の事柄が多々起こり、対処の仕方も四苦八苦のことが多かったが、あきらめることなく、適切な方法開発や問題解決につながった。考え、努力し続けたで探究心も向上した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……◎ データの収集、分析の工夫を凝らし、一定の構造化を進めた。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……◎ 協同学習の中では様々な問題点も出てきたが、実験結果をまとめ発表を行うことに関して、お互いの得意分野を発揮し、よりよい発表への努力を行った。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……◎ 実験方法やデータの処理において、様々な分野より情報を収集し、発表資料作成のため、よりよいものを作る努力を重ねた。

29.4. 卒業生の活用に関する特記事項

機会あるごとに、卒業生のSAの方々より、多くのアドバイスやご指摘をいただいた。それは、生徒達にとって、大変貴重なご意見であり、的確なアドバイスであった。専門家の方々からのご助言は、とすれば、狭い視野に陥り、もうひと段階超える力を発揮する前にあきらめてしまう場面で、生徒の意欲を奮い立たせ、力づけていただけた。高校生という、成長段階の生徒達にとって、多くの方々の支援は、世間へと通用する能力を開発していただけると深く感謝申し上げます。

30. 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 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/44/>)

実施時期		4月～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	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 記録：校外発表2015. pdf																	

30.2. 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、研究発表を聴いていると年々生徒の発表の内容とそのスキルが向上してきており、SSH運営指導委員や保護者、他校教員の評価も高くなってきている。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、また、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。そこで、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。

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

＜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 7/31 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 Ruffles Institution の生徒来校時に、英語での課題研究発表交流を行った 8/24
- ・2年生課題研究中間発表会での後輩への指導と助言 11/5

※ 昨年度より、英語での研究発表交流の取組が増えた。

＜校外での発表活動＞

- ・第4回サイエンス・インカレ高校生ポスター発表 2/28 主催；文部科学省 課題研究2班が発表
- ・未来医XPO' 15第29回日本医学会総会2015 高校生ポスター発表 3/31 課題研究6班が発表
大学入学前の3年生2名が、神戸大学医学部のスタッフと一緒に「iPSラボ」でポスターを出展し、さらに来場者にiPS細胞とは何かについて分かりやすく解説をした。
- ・第7回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会 7/31 [岡山大学] 課題研究1班が口頭発表、1班がポスター発表
- ・SSH生徒研究発表会 8/6～7 (3年課題研究「コウバマイマイの新たな分類の可能性」)
- ・マズフェスタ 8/22 主催；大阪府立大手前高校 課題研究1班がポスター発表
- ・日本進化学会第17回大会高校生ポスター発表 [中央大学] 8/23 課題研究1班がポスター発表

※ 発表数が昨年度4件から、6件に増えた。

30.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

人は自分が獲得した能力を他の人に対して表現し、多くの人に影響を与えたことを実感することで、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いていくことができるようになる。1年生においてサイエンス入門の授業、そして2年生において課題研究に取り組む中で「8つの力」全般が顕著に伸張されてきているが、校外での発表活動を行うことが、確かな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。このことは、8月の総合理学科説明会において3年生全員が自信に満ちた顔で、堂々と自らの高校生活を語り、保護者や中学生の質問に答えていた様子から確認できる。また、未来医XPO' 15第29回日本医学会総会で、大学入学前の3年生2名が、神戸大学医学部のスタッフと同じように自信を持って来場者への説明ができるなどからも分かる。

4月～8月までの外部での発表活動を行う生徒の様子を見てみると、回を重ねるごとに、説明が上手になり、他の研究者との交流の中で、自分たちの立ち位置が把握でき自信をつけていっている。これらは、放課後や休日に継続研究と発表準備を行い、長期休業や休日を使う発表活動であり、指導する教員に相当の負担がかかるのだが、生徒の育成に非常に効果を上げているので、やりがいを感じて毎年やってあげようという教員も増えてきている。こういった効果が、広がっていることもあり次年度以降もこの取組を推進していきたいと考えている。

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を目指すことにしている。そうすることにより、きちんとした評価を生徒に返すこともできる。また、学校として全職員で取り組むことにもつながると考えている。

31. サイエンスツアー I (大阪大学)

総合理学部 濱 泰裕

31.1. 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			8月4日(火)																
学年・組(学年毎の参加人数)			38名(総合理学38)																
			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: 201508SciTourI実施要項. pdf										実施計画・案内文書								
	2内容: 201508SciTourI概要. pdf, …レポート用メモ用紙. pdf										実習や講義の概要, 実習時に生徒が記録する書式								
	3結果: 201508SciTourIアンケート. pdf, …結果. png										アンケート内容, アンケート集計結果								

31.2. 研究開発の経緯・課題

今後SSH事業を通じて科学技術を学ぶ1年生が、研究活動を体験し理解する実践的な学習である。昨年までは、1学期にフィールドワークを伴う研究を、夏休み後半に大学の実験施設・設備を利用した研究を、紹介・体験させるという方法を行ってきた。今年度は、フィールドワークを伴う研究を紹介していただいていた教授のご退職により、フィールドワークに関する分野の実施は他のプログラムとなったが、大学の高度な研究施設を利用させていただき学習は、例年よりも早い時期(夏休み前半)に実施でき、生徒はその体験を糧にして夏休み後半を過ごすことができた。

このサイエンスツアーの特徴は、研究者のご協力・ご指導のもとで、見学ではなく「実習をさせていただきながら、生徒に研究への理解を深めさせること」である。2007年に実施して以来、本校OBである教授にお世話になり、専門的な機能を有する研究室・実験室を使用させていただき、データを取得して分析するという活動を指導していただけた。

生徒には実施後のレポート提出を義務付けて、知識の再構成・定着の機会も設けている。ツアー時には、全員にレポート作成のためのメモ用紙を携帯させ、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。

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

総合理学科1年生は全員参加とし、自然科学研究会所属の普通科1年生の希望者も参加可能である。今年度は、大阪大学大学院生命機能研究科に加えて、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターのご協力も得られた。生徒は、6研究室から興味に応じて2研究室の講義・実験等を体験した。その内容や資料は「成果の普及Webサイト」にpdfファイルで示す。

レポートには実習分野の内容や研究方法に関する知識や、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。実験機器の知識も、レポートの記述として表出していた。また、生徒には事前・事後のアンケートを課して実施前後の変化を測定した。事前アンケートによると、実習コース決定のために「資料に示されたWebページを見たか」は32名が見ており、全く見ずは6名のみ。昨年は20名が見ていなかったことと比較して、事前学習も充実度を増したと判断できる。事前アンケートの「選択したコースに興味・関心があるか」の問いへの回答も平均が上昇した(4.15⇒4.39)。この結果も含めて、事前学習に関する変化は大きいと考えられる。事後アンケートでは「実習内容について今後さらに調べようと思うか」が3.68から4.14へと大きく変化した。夏休み前半の時期におけるサイエンスツアーであったため、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いためであり、この時期の実施は次の効果も生む可能性があると考えられる。「具体的な」疑問が生じたかという問いについても、3.79⇒4.13と増加している。未知の具体化・説明という観点での効果も増加したことが示唆される。アンケートの自由記述では「質問を答えられないくらいでした。」「実際に器具を使わせていただけたのでとても良かったです。」「世界レベルの研究を見学できたのは素晴らしいと思った。」等、すべてが事業の効果を示すものであった。また、少数だが「時間が短い」といった、より深めた学習を望む意見が存在した。

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◎……知識の獲得・充実はレポートの内容から確認できた。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明○……レポートおよび事後アンケート問4(2)、問5から確認。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力◎……コース決定時の調べ学習、実習時の教師観察(写真)より確認。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)◎……提出レポートに、作表・作図等、情報の適切な示し方を確認。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用◎……実習(実験)において、測定装置の操作を、適切かつ正確・慎重に行った。
- (5b) 交流: 「責任・義務」の自覚○……準備・片付け等を含む協力は十分と見たが、根拠の確実性の観点から○に留める。
- (7b) 質問: 発言を求める◎……事後アンケート問5(質問回数)より。

31.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本校OBである教授に、多数の研究室の手配、実習班の作成等、感謝しきれない程お世話になっている。さらに今回、別のOB(教授)にも加わっていただき、実習コース及び施設見学で大変熱心に協力していただいた。

32. サイエンスツアーⅡ（関東2泊3日）

総合理学部 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/12/>)

実施時期			8月19日(水)～8月21日(金) 2泊3日 (参加者連絡会7月29日)																	
学年・組(学年毎の参加人数)			1年37名(男子19, 女子18) 総合理学科32名, 普通科5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：201508関東SciTour-案内・要項. pdf								本プログラムのねらい・概要等											
	2内容：201508関東SciTour-しおり. pdf								ツアーの日程等(生徒に配布した資料)											
	3教材：201508関東SciTour-活動記録. pdf								生徒が活動を記録する冊子(活動日誌, メモ等)											
	4資料：201508関東SciTour-Web記録. pdf								ツアーサポート用コミュニティサイト(独自運営)の記録											
	5資料：201508関東SciTour-医科研質問. pdf								事前学習である医科研への質問集約(一部)											

32.2. 研究開発の経緯・課題

本ツアーは毎年改良を繰り返しながら実施しており、今回は8回目である。8月下旬、2泊3日の日程である。

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・紹介、実習であった。コアの力と「質問する力」を育成する活動である。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、時間をかけて実習・実験を体験させていただいた。そして生徒は、その日の夕食までに班別発表用資料を作成し、夕食後は、すべての班がその日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。

昨年に比べて大きく変更した点は、筑波研究学園都市で訪問する研究施設である。昨年は、生物系分野は1研究所であったが、今回3研究所(畜産草地研究所、果樹研究所、農業環境技術研究所)の協力が得られ、比較的少人数の充実した実習が実現した。各研究所も本校も、初めてではあったが順調に行事が進んだ。互いに様子がわかったことから、来年以降も協力をいただけた場合は、より効果的な見学・実習が可能になると考えられる。また、計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。

来年度の重点的課題は、筑波での見学・実習を、さらに本校生にマッチした内容に改良していくと考えている。

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

本ツアーの方法・内容は、上記32.2.の通りである。ペリフェラルの力を重点的に育成するには、このツアーは非常に有効である。それを示す具体的な指導用資料や、生徒の活動(質問の一部等)は、成果の普及Webサイトに提示した。生徒の活動報告、レポート2種類、教師の観察記録等から、ペリフェラルの力を育成する効果が裏付けられた。

コアの力も3日間、専門的立場から知識を伝えていただけており、2日目の発表、事後の2種類の論文形式レポート作成時の調べ学習、活動記録の作成により、知識の充実・定着が認められた。すなわち、本ツアーの6月の事前説明から9月のレポート提出完了までの長期にわたった継続的学習活動が効果を発揮していると考えられる。

また、Webコミュニティによる生徒のサポートも特色である。記事は22回(昨年は18回)アップロードした。参加生徒(37名)の利用回数は2月26日現在965回(同一IPアドレスからは1日1回として計算)であった。また、記事へのコメント(質問等)は9回あった。閲覧数・コメント数から、このコミュニティも有効であったと考えられる。

32.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎・先行研究の知識◎、(2a) 挑戦：自課題に意欲的努力◎……共にレポート、活動記録、観察記録より
(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)◎……レポート、活動記録、班発表記録より
(3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用○……観察記録、班発表記録より
(4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成○……レポートより
(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」自覚◎……共に観察記録より
(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、班発表記録より
(7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎、(7b) 質問：発言を求める◎……共に活動記録、観察記録、班発表記録
(8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行◎……観察記録、班発表記録

32.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本校卒業生が教授を務める東京大学医科学研究所を訪問した。畜産草地研究所も、本校OBに協力をいただいて実習で来た。高エネルギー加速器研究機構では、兵庫高校のOBと神戸大学OBがお世話してくださった。

33. 臨海実習

総合理学部 繁戸 克彦

33.1. 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				8月23日～24日																
学年・組(学年毎の参加人数)				1年生普通科2名 総合理学科7名 2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)				◎			◎	◎					◎	◎	○	○				
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明										
	1方針：臨海実習実施要項									実施内容詳細										
	2内容：臨海しおり.pdf									フィールドワークの手引き										
	3評価資料：臨海実習アンケート ：現地レポート(スケッチ一部)									事後アンケート 現地で観察したスケッチの一部										

33.2. 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において京都大学農学部との協力で進めていた。京都大学での受け入れが難しくなり、昨年度は実施を見合わせていたが、1年生総合理学科でのサイエンスツアーとして、5月の京都大学舞鶴フィールドセンターでのフィールドワークも2年前から実施できなくなり、フィールドワークを行うプログラムが無くなってしまった。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。この経験を希望する生徒も多く今年度新しくプログラムを企画した。

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

地元兵庫県の施設（兵庫県立いへしま自然体験センター）を使い、地元の生物を詳しく観察すること、泊を伴うプログラムとすることで長時間にわたる観察を取り入れ、プログラムを組んだ。募集人数8名であったが13名の参加者希望があり、今年度は全員受け入れた。

到着後から、専門指導員の方の指導の下、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。また、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、夜間には海ホタルの観察をおこなった。ウニの発生実験では、夜通し交代で観察を行い、発生の過程の進行をスケッチした。また、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を調べ尽くす2日間となった。

33.3.2. 「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・・・専門指導員の方から、生息する生物について詳しく説明を受け、図鑑等を用いて種を同定する等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。事前にどの程度（レベル）の活動ができるか、初年度で掴み切れておらず、準備物も十分ではなかったことから、次回からこの点を改良すればさらに効果が上がると考えられる。
- (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られる。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討・・・発生実験と生物の同定を同時に進行させたことで、順次観察する手順と使用機器の適正を考えて取り組む機会があり、この力もある程度育成された。予定を大きく上回る参加人数であったことから、個人として十分な取組ができていない生徒もあった。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション・・・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。
- (5b) 交流：発表会・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確実に履行した。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・観察・同定の情報を整理し、他の者にもわかりやすいようにつたえる工夫が見られた。
- (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、発表の機会が無く、今後の課題として来年度工夫が必要である。

34. 生物実験実習会

理科(生物) 繁戸 克彦

34.1. 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27年4月～平成28年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)			3年生普通科4名, 2年生普通科58名, 1年生普通科8名 総合理学科4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生物実験講座のご案内								実験会の案内と概要										
	SSH生物実験講座第4回ITA養成																		
	SSH生物実験講座第5回6回1年対象																		
	SSH生物実験講座2鳥類の脳の観察								実験会で用いたプリント（プロトコール）										

34.2. 研究開発の経緯・課題

S S H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は、S S H特別講義、サイエンスツアー、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「咲いてく」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。理科の授業では、実験や実習に使用する機器・器具等はSSH事業の予算で、他校にはない質の高いものがそろっており、それらを普通科生徒の実験においても使用している。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、S S H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プログラムを行った。

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

本年度は、7回のS S H生物実験講座を実施した。

- 第1回 魚類の解剖
- 第2回 鳥類の脳の解剖予備実験 (1日目) 鳥類の脳の染色と解剖と観察(2日目)
- 第3回 G F Pを用いた形質転換 (遺伝子組換え) の実験 (2年生対象)
- 第4回 電気泳動とDNAフィンガープリント (指紋) の実験 (2年生対象)
- 第5回 G F Pを用いた形質転換 (遺伝子組換え) の実験 (1年生対象)
- 第6回 電気泳動とDNAフィンガープリント (指紋) の実験 (1年生対象)
- 第7回 マウスの解剖実験

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ールを配布、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5回、第6回は、2学年が修学旅行中の実験室の空きを使って、1年生希望者で実施した。

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……実験、観察によって、とのテーマを図録や資料等で振り返り、知識の整理と深化を行うことができた。
- (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時間が無く、事実の確認と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く、2年生生理系生物選択者の7割が参加した。また、3年生の理系生物選択者も実験会に参加し、意欲の高さを示している。また、理系の多くの生徒が自ら白衣を購入し参加したことも意欲の表れと考える。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……実験のプロトコールを読み、実験を進めるスタイルによって、回を重ねるにつれ実験、観察の概要を掴み、順序立てて進めることができるようになった。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等) (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……今年度は、実験、観察に関するレポート作成を時間の制約もあり十分に指導できなかった。次年度はレポート作成等を課題とする。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成……今年度は、実験、観察に関するレポート作成を時間の制約もあり十分に指導できなかった。次年度以降の課題とする。

34.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本年度は、この企画自体が初めてのもので、卒業生を活用することができなかった。来年度以降この実験会を拡大して、卒業生の大学院生を準備やアドバイザーとして等で活用するだけでなく、自分の専門分野に関するテーマに絞って高校でも可能な実験の考案を依頼することを企画している。大学の研究室の支援も得て実験会を開催できるよう企画を広げていきたい。

35.「数学オリンピック」のための指導

数学科 篠田 英幸

35.1. 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27年4月～平成28年1月																
学年・組(学年毎の参加人数)			2年4名(総合理学科0名・普通科4名), 1年23名(総合理学科14名・普通科9名)【合計27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	
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評価の方法 : .pdf								アンケート結果										
	2オリンピック問題 : .pdf																		

35.2. 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へ参加し、予選から本選へ突破できる知識素養を身につけるために、所定の対策講座を策定した。今年は、講座には1年生23名と2年生4名で昨年の2.5倍の参加があり、特に1年生の参加が多く意欲的であった。数学オリンピック予選へは全員の27名が受検した。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、質問する力、解法を議論する力の育成を目標とする。

35.3. 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者を決めて(1年生の指導教諭は篠田, 2年生の指導教諭は大西) 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(数学オリンピック予選日1月11日)まで毎週1回金曜日の放課後15:30～18:30の時間帯で、合計13回の講義で、授業で学んだことの拡張及び発展的な新たな分野を講義・演習をし、過去問を中心に良問を選択し別解を含め皆で解法を議論する。

35.4. 方法・内容・結果・考察

数学オリンピックは、受験数学とは異なった、知識偏重の型の問題を解くのではなく、思考力を要する新しい趣向に富んだ問題で、解答するのに思考の柔軟性が要求される。既習事項の数論、関数、確率、幾何分野を中心に、1998年～2015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、異なる解答が見つかるを紹介したりして、皆で共有しているような角度からの解法を実感して面白さを感じた生徒は多かったと思われる。すぐに解答を知りたがらず、自分の力を信じ果敢に挑戦していく生徒ばかりで、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心掛けた。時間の長さを感じさせず解ける充実感と達成感を大切にしたい。解けたときの達成感を味わう機会多く持てるよう心掛けた。2016年度数学オリンピック予選の合格ラインは5題であり、2名の者が5題正解で予選突破でき、本選に進出した。本選のレベルは高く正解に至る問題はなかったとのことと記述対応は今後の課題である。予選の全体的な受検結果は、Aランク2名、Bランク9名、Cランク16名であった。修学旅行などの学校行事の関係で1年生と2年生合同の演習機会が作れず、上級生からの指導ということができず今後の課題である。10月以降の平日放課後の講習だったため、総合理学科の生徒が実験や研究発表の準備のため受講しにくい点もあげられる。予選は答えのみで過程を評価されないため、緻密な知識力と正確な計算力が求められる。

35.4.1. 「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

- (1a) 発見: 演習中に自分の解答を解説し合う過程で、別のアプローチができることを知りお互いに刺激し合うことで、幅広い知識を得ることができる。
- (2a) 挑戦: 受講した生徒全員が数学オリンピック予選を受検した。
- (3a) 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る。
- (5a) 交流: 週1回、違うクラスの数学を愛好するものが集い問題を解き合う中で切磋琢磨し、数学の奥深さを共有することで教え学び合う喜びを知る。
- (7ab) 質問: 各回答者に対して、納得のいくまで説明を求めていく。その中で回答者の理解も深まっていく。
- (8ab) 議論: 授業では触れることのできない問題に困難を感じつつ、議論を重ねるうちに少しずつもつれた糸がほどかれていく面白さを知り、結論へと自然に導かれていく。

36.「物理チャレンジ」のための指導

理科(物理) 大嶋 洋平

36.1. 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		4月下旬～6月中旬																
学年・組(学年毎の参加人数)		1年全クラス (1年総理クラスより4名参加)・2年・3年理系及び総理クラス																
		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					◎	◎	◎	○	◎	◎								
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提出レポート：課題レポート.pdf							班員の内の中の1人の課題レポート										

36.2. 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チャレンジでは、「理論問題コンテスト」と「実験課題レポート」(本年度は『摩擦係数を測ってみよう』)があり、その後第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、実施することにした。一方、物理チャレンジについては、申込み期間が4月1日から5月25日までという生徒に知らせる時期が難しい時期にある。このため、授業(ポスターの掲示、概要説明)やLHR、SSH通信等との連携を図って、生徒へ周知し、参加を募ることにした。また、本校は第1チャレンジの会場ということもあり、本校としては、1,2年生に是非参加してほしいと考えている。今年度については、1年生総合理学科の全生徒が何らかの科学系オリンピックに申し込むという目標を立てたため、1年総合理学科から4名の生徒が参加を申し出た。しかし、2年3年から自主的な希望者が出てくることが本来は望ましい姿である。今後は、どのように生徒へアナウンスするか、生徒の好奇心を駆り立てるかが課題となってくると思われる。

36.3. 今年度の研究開発実践(概要)

36.3.1. 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。その際、教師主導で進めていくのではなく、生徒自らが主体的に実験や課題に取り組めるように、教師はサポート役程度に留めることに留意した。4人で1つの実験を行い、各々が自分なりの課題レポートを書くようにすることで、1つの実験に対する多角的な見方を養えるようにした。

(2) 結果・考察

4人とも課題レポートを提出し、理論問題コンテストに臨んだが、結果は第1チャレンジを通過することが出来ず第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、課題レポート『摩擦係数を測ってみよう』は、比較的に取り組みやすい課題であったが、「何を」「どのように」「具体的に」に実験すれば良いか曖昧であるため、生徒自らが強い興味・関心を持って物理チャレンジへ臨むことが大切である。今後は、生徒が自主的に活動を進めていくような手法を考える必要がある。

36.3.2. 「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：問題の関連から取り組む順序を検討……実験の目的からどのような順序でデータを取得するか班で議論し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、エクセルを用いて的確にグラフ化した。

(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……担当教員や文献等を駆使して、どのようにすれば課題を解決できるか積極的にその知識を習得した。

36.4. 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。しかし、今後第2チャレンジ以降に進出した卒業生がでた場合には、「体験談」「レポートのまとめ方」「基礎講義」「物理チャレンジで得た経験」など様々な講演を依頼することが可能であると考えられる。

37.「化学グランプリ」のための指導

理科(化学) 中澤 克行

37.1. 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		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	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 資料： http://gp.cs.j.jp/about/about02.html							化学グランプリの出題方針										
(pdf)	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										

37.2. 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、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、解答するのに思考の柔軟性を要求される。そのため、普通の高校の授業とは異なる思考感覚を要するため、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。

37.3. 今年度の研究開発実践(概要)

37.3.1. 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、昨年度12名に対して、本年度は1年生30名、2年生8名の応募があった。今年度は特に1年生に受験を強く勧めたので、参加人数が増えた。

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、今年は、化学班の卒業生1名を講師に招いて、5月下旬～6月下旬の毎週木曜日放課後に学習会を4回実施した。この卒業生は昨年度、高3生の時にも後輩に対して講師をしてくれている。講義内容は、まだ高校の化学を学習していない1年生の参加が多いため、電子配置・化学結合や原子量・物質量などの化学の基本から学習をはじめた。2年生にとっても復習となりよかったといって一緒に受講していた。

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、残念ながら今年は二次選考へ進出はできなかった。しかし、2年生には300点満点で、213点(上位10%)を獲得した生徒がいる。また、1年生の最高得点198点(上位15%)であった。来年度の入賞が期待される。

37.3.2. 「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、物質に関した基礎知識と基礎理論が、短期間で系統的に学ぶことができ、効果が上がった。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、自ら理解しようとして、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。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎・・・これまでに、この取組で質問する力が伸びることは感じなかったが、今年は、卒業生を活用することにより、飛躍的に質問する力が伸びた。この成果は、今後の他の取組にも波及するに違いない。

37.4. 卒業生の活用に関する特記事項

教師が講義をすると普通の授業と同じ雰囲気、落ち着いた講義となるが、卒業生を講師に講座を開催すると受講している生徒たちの目の輝きが違う。非常に熱心に、積極的に質問をして学習に取り組んでいた。自分たちの年齢に近い先輩だと部活動の先輩の様に緊張感を持って接する様である。特に質問する力を伸ばすのに効果の上がる学習会となった。今後も卒業生の活用を続けたい。

38.「生物オリンピック」のための指導

理科(生物) 繁戸 克彦

38.1. 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27年4月～8月																
学年・組(学年毎の参加人数)			1年生総合理学科12名				2年生普通科4名				総合理学科10名				3年生普通科1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 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：生物オリンピック参加募集								生物オリンピック参加へのお誘い										
	2内容：補習案内								生物オリンピック問題演習補習2015前期案内 生物オリンピック問題演習補習2015後期案内										

38.2. 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。今まで総合理学科3年生を中心に学習会を行ってきたが、今年度は、1年生と2年生を対象に学習会を企画した。昨年度は3名が本選に出場、1名が銀賞を獲得した。

38.3. 今年度の研究開発実践(概要)

38.3.1. 方法・内容・結果・考察

今年度特筆すべきことは、今まで3年生中心の講習会を1,2年生主体に切り替えた。今年度は3学年での参加者が少なく(3名)、普通科2年生生物選択者(4名)、総合理学科1年生(12名)、2年生(10名)合計29名が学習会に参加した。学習会の参加者は過去最多である。例年に比べ学習会の回数も大幅に増やし、学習会は6月の前期、7月の後期と2回に分けて実施、前期は1回90分を4回、後期は1回120分を2回行った。学習会に参加した1年生、2年生、普通科、総合理学科と学習の進捗がまちまちで、一斉学習で行う学習会のターゲットをどこに据えるのかといった問題があり、全員に十分効果的なプログラムが組めたとはいえない。特に昨年度も参加経験のある3年生には、物足りないものであったように思う。

申し込み者は29名と過去最多となったが、海外研修と課題研究で2年生の主力の3名が欠席となり、予選には26名が参加した。結果、優秀賞(上位5%以内)3名、優良賞(上位10%以内)3名の表彰者は出たが、本選出場は果たせなかった。入賞者の内、2年生が3名、1年生が1名含まれ、特に2年生普通科と1年生総合理学科の入賞者は、高校での生物の内容の大半が未履修であるにも関わらず十分な成績を残すことができたことは、1,2年生に焦点を絞った学習会の成果もあるが、日頃からの生物学への関心が高いことなど、来年度にも大きく期待される。

- ・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、本選問題2. <http://www.jbo-info.jp/jbo/jbo-log.html>)

38.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

- 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年生、2年普通科生物選択者は、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。2年生総合理学科生徒や3年生にとって、すでに学習した内容の部分が一部あり、知識の充実という部分では、全員に十分効果のある学習会ではなかった。来年度は、今年学習会に参加した1,2年生が学習会に参加することを考えると、それぞれの学習進捗とレベルに応じた学習会を行うことを考えるべきか、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にするか検討を要する。
- 挑戦：自らの課題に意欲的努力……1年生、2年生普通科生徒も学習会、生物オリンピック予選に多く参加し、過去最多の参加者数となった。
- 活用：データの構造化(分類・図式化等)……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。また今年度は生徒の使用している図録を用いて、グラフや図など、生命現象の理解の部分に焦点を当て解説を行った。
- 解決：問題解決の理論・方法論の知識……演習問題や生物図録の図表から読み取った情報を元に、問題解決に向けて総合的に考える過程を何度も経験することができた。1,2年生を対象にしているため、研究活動を経験した3年生にとっては十分なものとなっていない。

38.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は卒業生を活用しなかったが、来年度から生物学を専攻する卒業生の大学生、大学院生を学習会のアシスタントとして活用することを考えている。いくつかのレベルに分けて学習会を行うとなるとアシスタントの活用を考えることが現実的かもしれない。

39. 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

39.1. 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27年4月～平成28年3月，平日（火～金）放課後																
学年・組(学年毎の参加人数)		12名　　3年4名(総合理学科2, 普通科3)，2年5名(総2, 普3)，1年2名(総1, 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 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活動内容：http://www.btr.kobe-hs.net 2成果物：2015物理班ポスター.pdf，・・・表彰状.pdf								物理班のWebサイト(生徒が作成) 発表・展示したポスター等の一部，表彰状									

39.2. 研究開発の経緯・課題

自然科学研究会物理班は、伝統的にコンピュータ関連の活動を行っていた。近年も同様であり、PC自作、CG制作、プログラミング、MIDIやネットワークの取組等に加えて、徐々に研究発表やコンテストに参加する活動が増加した。

本校がSSH事業に取り組んだ2008年(平成20年)からの経緯は次のとおりである。2008年度は素粒子探索等、創作から研究へと活動を広げた。2009年度は、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)に参加してポスター発表を行った。2010年度は、ロボット、仮想サーバ、デジタル音楽関連の研究を継続した。SSH交流合宿研修会に参加して活動報告を行ったり総文祭でポスター発表も行い、2011年度はボランティア活動も実施した。2012年度はHTML5等の研究を開始したほか、「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(382名中35名)、「IPA情報モラル・セキュリティコンクール」(セキユコン)参加、総文祭ポスター発表等、発表活動が充実した。また全国高等学校情報処理選手権への挑戦も開始した。2013年度は夢コンで2年連続準決勝進出、セキユコンで1名が特別賞受賞、総文祭でポスター発表を行った。2014年度は、本校生用の掲示板システムの分析、本校蔵書の検索システム構築、Linuxサーバ研究、校内PCのウイルス感染分析、ExcelVBAプログラミング等の活動を行った。夢コンでは2名が準決勝進出、総文祭ではポスター発表で優秀賞を受賞。またSSHサイエンスフェアでポスター発表を行った。

課題は、個人研究が多く研究レベルが向上するにしがって研究活動を次の学年に引き継ぐことが難しい、という点である。なお最近では、上級生が下級生に声をかけて共同で進めるような配慮をしつつ、活動を行っている。

39.3. 今年度の研究開発実践(概要)

39.3.1. 方法・内容・結果・考察

年度の前半は、情報分野の知識・技能を高める活動であり、かつ毎年実施されているコンクール等に積極的に参加する。従来よりも、先輩が後輩を指導することを重視しつつ、活動を行った。

5月: 校内創立記念祭でのポスター展示・発表……掲示板システム研究(改善や利用状況分析)、CentOSサーバ構築、校内PCコンピュータウイルス調査、Excelで作る迷路、粉体時計シミュレーション等を発表した。

7月: IT夢コンに5名が応募して1名が最終審査会に進出し、さらに決勝進出、優秀賞(2位相当)を受賞した。

8月: 情報処理選手権に今年度は5名エントリー(昨年は7名)。他に、海外姉妹校との交流もあり。

9月: セキユコンに、標語3作品、ポスター3作品を応募した。

年度の後半は、上記の知識や体験をもとにして、研究や発表活動に取り組んだ。

10月: 掲示板に日々連絡事項をアップしながら分析作業を開始した。それらの結果は、下記のポスター発表で発表した。

11月: 近隣高校との交流が実現。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の出場権を獲得。

2月: 本校の課題研究発表会に、活動報告と上記研究のポスターを展示した。

39.3.2. 「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……◎情報技術をはじめとする知識は、検索の技術とともに向上。書籍も活用。

(1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……◎各々の研究や活動の課題を見つけることが、知識の充実につながった。

(2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……◎部活動中の、個別活動への集中力は常に十分なものである。

(2b) 挑戦: 取組む順序を検討……◎部員から個別の活動内容・計画について、適切な説明を得ることができる。

(3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……◎効率的な検索に加え、論文・スライド・ポスター等の作成が十分。

(5a) 交流: 積極的のコミュニケーション……◎他校との交流、調査・分析のための他生徒への働きかけなど活発化した。

(5b) 交流: 発表会・協同学習等「責任・義務」自覚……◎教師の助言は最小限度で済み、先輩から後輩への指示も適切。

(6a) 発表: 発表資料作成……◎スライド・ポスター共に、必要な情報を適切に示した資料の作成能力がついた。

(6b) 発表: 発表効果を高める工夫……◎情報機器を効果的に使ったプレゼンができ、近畿大会出場権を獲得した。

(8a) 議論: 論点の準備, (8b) 発表・質問に回答した議論進行……◎発表経験が増加しており、身についている。

39.4. 卒業生の活用に関する特記事項

生徒間で研究の継続性を重視して、先輩が後輩を指導する姿が増えてきた。今後、大学生となっても活動を支援してくれる体制となるように、指導に力を入れることが大切と考える。

40. 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

40.1. 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		4月～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2015. pdf						5 課題研究発表会ポスター (ヨウ素の定量法) . pdf 神戸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” で検索するとできます。											
	2 県総文祭論文(食べて大丈夫) . pdf																	
	3 日本化学会スライド(ソルビン酸の定量) . pdf																	
	4 日本化学会スライド(新しいケミカルライト) . pdf																	

40.2. 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。その後は、継続した活動を行うことができています。今年度は、3年生1名、2年生7名、1年生9名で活動している。

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している。これらの活動の中で、科学技術人材育成を図っている。

40.3. 今年度の研究開発実践(概要)

40.3.1. 方法・内容・結果・考察

「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、やろうという気持ちのある生徒が入部しており、自主的な活動という側面がある。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、9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。

40.3.2. 「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◎……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。

40.4. 卒業生の活用に関する特記事項

2008年度以降、4回の卒業生がいる。外部での発表会等に卒業生が会場に駆けつけアドバイスをしてくれるようになった。

41. 自然科学研究会の活動支援 生物班

自然科学研究会生物班顧問 繁戸 克彦

41.1. 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27年4月～平成28年3月																	
学年・組(学年毎の参加人数)				3年生普通科1名, 2年生普通科3名 総合理学科5名, 1年生普通科5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 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												
	平成27年度おもしろ科学実験教室一実施報告一								兵庫県教育研究会生物部会誌原稿												
	総合文化祭ポスター								都市型河川の水質と生き物を調べる環境調査												
	レーウエンフック顕微鏡								改良型レーウエンフック顕微鏡作成手順												
	ペットボトル顕微鏡								ペットボトル顕微鏡作成手順												
	レンズで大きく見えるわけ								子供向けレンズでものが大きく見えることの説明												

41.2. 研究開発の経緯・課題

3年生1名, 2年生4名に1年生の新入部員5名を加え, スタートした。昨年度までの動物の飼育活動や緑化の活動を継続し, 力の育成の効果をみた。今年度からは, 昨年度までの活動に加えて研究テーマを設定, 研究を進め発表を行った。また, 日常の活動を通じて, 部員には生命や生物に対する力を深めることも課題とした。生物班の活動に興味を持つ生徒も増え, 年度途中から2年生で4名, 1年生で2名の部員が入部した。

41.3. 今年度の研究開発実践(概要)

41.3.1. 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, シマヘビ, ニホントカゲ, アフリカツメガエル, アカハライモリ, カエル数種, 魚類数種などで, その成長記録を録り, 飼育のノウハウを集積していった。植物では, 実験的に室内でLEDライトを用いた水耕栽培に着手, ハーブ類, キャベツを試験的に飼育した。今後, 実験系につなげるべく基本情報の収集を行った。研究活動としては, 学校近隣の自然調査, 都市型河川の水質と生き物を調べる環境調査を行い, その結果を発表した。現在も引き続きこの活動を続けている。校内の自然調査も行い, 校内で見つけたイノシシの死骸から骨格標本を現在作成中である。

また, 本年度はサテライトサイエンス事業で, 小学生, 中学生向けにレーウエンフックの顕微鏡の作成, それを使つての小さな生き物観察会を実施した。小学生や保護者, 約30名が参加し, 顕微鏡作成指導や観察の指導を行った。顕微鏡作製に当たって, 部員どうしで, 何度も試行錯誤を重ね, 協議し良いものに仕上げた。この実践は, 青少年科学の君祭典でも行い, 2日間に渡り, 約400名の子供達に顕微鏡作りを指導した。

今年度は, 部員の多くが臨海実習や分子生物実験会など積極的に生物系のSSHプログラムへの参加が見られ, 生物班の活動に広がりや幅ができた。

41.3.2. 「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・・・飼育, 栽培, 調査を通して自ら調べ知識を蓄えた。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別・・・調査結果のまとめ以外に十分に育成する機会が無かった。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明・・・調査に先だって, 考えるべき課題があったが十分では無かった。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力・・・飼育, 栽培, 調査, 発表などの活動に意欲的に活動, より良いものをつくろうとする自覚が芽生えた。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)・・・環境調査のデータの集約とそ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・・・環境調査のデータの集約とそ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・・・本年は論文作成の機会に恵まれなかった。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識・・・顕微鏡の作成を考案する過程と観察対象を決める過程で, 問題を解決しながら身につけた。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション・・・実験会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・・・生物の飼育を通して「責任・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・・・調査データをポスターにまとめ発表する過程で養われた。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫・・・小学生に顕微鏡の仕組みを説明する際, 説明の仕方の工夫だけでなく, 理解が進むように配布資料やポスターを工夫する過程で養われた。

41.4. 卒業生の活用に関する特記事項

自然科学研究会生物班OBにより組織される「六甲クラブ」という研究会より, 活動報告や研究報告の冊子の提供を受けたり, 本年度も文化祭では生物班OBの訪問を受け, 交流を行った。今後, 研究活動の支援が得られるよう, 研究活動の活発化を今後の課題として, クラブ活動の活性化に繋げたい。

42. 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

42.1. 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27年4月～平成28年3月																
学年・組(学年毎の参加人数)		3年普通科12名総合理学科1名, 2年普通科2名, 1年普通科7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																	

42.2. 研究開発の経緯・課題

天文に興味がある地学班部員ではあるが、天の川を見たことのない都会育ちの生徒たちにとって、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じアストロパークにおける「夏季観測会」は大切なプログラムと位置付けている。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8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、本校では昨年度から今年度にかけて部員数の減少に苦労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。まさに継続は力なりの言葉通りに過去に蓄積されたデータから浮かび上がってくる事実があり、プロの研究者でも果たせていないスプライト現象の謎に迫ろうとする研究の取り組みがコンソーシアム参加校全体で盛り上がっている。このような過程ではコンソーシアム参加他校との連携の必要性から、交流する力、発表する力、質問する力、議論する力も大いに育成されている。

42.3. 今年度の研究開発実践(概要)

42.3.1. 方法・内容・結果・考察

本年度の「夏季観測会」の参加者は1年生部員6名と2年生部員2名であった。今回は残念ながら曇天の時間帯がほとんどであり、予定していた「流星計数観測」は実施できなかった。一晩自由に利用できるコンピュータ制御の大型反射望遠鏡を備えたサブ天文台を借りて予定していた「望遠鏡の操作実習」や「天体写真撮影」も計画通りにはならなかったが、雲の隙間から星空が見える時間帯で不十分ながら体験するのがやっとであった。一方の高高度発光現象に関する研究活動においては、今年度は暖冬傾向のためそもそも冬季雷の発生件数が少なかったこともあり、スプライトやエルブスの観測イベント数が大幅に減少した。その中から興味深いイベントに関して他校と同時観測データを交換して、スプライトの3D化を行った。2月末のコンソーシアム研究会（於高知工科大学）では、今年度の研究成果についてまとめたプレゼン発表を行った。この研究会では今後の活動方針として、東京学芸大学の鴨川准教授から過去に蓄積されたデータ活用法の提案などもあり、本校でも過去のデータの整理を進めていくこととした。

42.3.2. 「8つの力の育成」に関する自己評価

(1a)…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、今年度は部員が画像データ処理操作の重要性に気付き必要な学習をした。(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、その結果を説明する過程でこのような力を養うことができた。(2a)…研究発表に向けて、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)…重なったスプライトの解析処理をするにあたり、高度な思考・判断が必要とされたがこなした。(3a), (3b)…今年度新規に導入した画像処理ソフトの使用法において、部員間で意見交換しながら力が培われていく様子が観察できた。(4a)…最も大切な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)…例年のことであるが、コンソーシアム研究会の場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他の参加校と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わか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。

42.4. 卒業生の活用に関する特記事項

昨年度は当部活のOBで天体写真集を出版した方に講義をお願いした。今年度はなかったので来年度は企画したい。

43. SSH中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応策

総合理学部長 中澤 克行

43.1. SSHの取組による普通科生徒の育成

【指摘事項】 SSH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・対応策】 現在、サイエンスツアー、SSH特別講義、実験講習会、科学系オリンピック、数学理科甲子園のチーム編成、サイエンスフェア等の発表会への出場、海外姉妹校交流などの取組を普通科生徒の希望者が参加できるように、放課後、休日や長期休業中に実施している。これらに加わる普通科生徒が年々増えている。

SSHの取組への普通科生徒の参加が増えた成果が、今年度の学校アンケートに表れている。「本校がSSHの指定を受けていることを良いことだ」と回答した生徒・保護者が増加しており、理解が進んでいる。また、SSHの取組に参加した普通科生徒について、8つの力が伸びていることがアンケートから分かっている。

これに加えて、次年度から、2年生普通科の総合的な学習に「課題研究」を設けることを計画している。現在、普通科において総合的な学習は、「神高ゼミ」という科目名で、教員が主導して1年1コマ、2年1コマで実施している。今後は、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こととしている。まず試行として、2016年度は、2年生で週1コマ実施する計画である。2017年度から、週2コマで本格実施の予定で、来年度に詳細な検討を行うことにしている。この取組で、普通科生徒の希望者に、総合理学科生徒と同じように、自分たちで設定したテーマでの課題研究に取り組ませることができる。これが実現すれば、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」を大きく伸ばすことができると考えられる。

43.2. 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・対応策】 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になっている。また、3年生での継続研究を行うグループも出てきている。これらの活動により、生徒の自己肯定感が増していることがアンケートから分かっている。このことから、現在の3年生での取組は、生徒の育成にたいへん効果的で、成果もできると判断できる。

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」を位置づける、つまり、時間割の中に「課題研究」を組み込むことを検討することにした。4月以降に、教育課程委員会に、提案することになっている。早ければ、2017年度の3年生から実施となる。これが実現できれば、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。

43.3. 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、情報の発信をしてほしい。

【改善・対応策】 現在 Webページを利用して、各種資料などを閲覧できる様にしている。授業関係では、年間計画や主要な授業で使用したプリント類、実験プリントなどを公開している、行事関係・サイエンスツアー関係などでは、実施要綱や生徒へ配付した詳細な資料類、訪問する関係大学や研究機関を説明する資料、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く。

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。また、教育研究会や教育関係学会、SSH関係の情報交換会など各種会合で、本校の取組を教員発表している。

今後は、さらにこれらの情報が活用されるように、外部の人（学生等）に利用しやすいサイトを構築してもらったり、SNSを利用した情報発信ができないかの検討を行いたい。

43.4. 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・対応策】 これまでのSSH指定の間、毎年、生徒の8つの力の伸びを調査しており、その蓄積データを外部の方に分析していただくことを検討する。多因子分析などをしていただける人を探して、要請したい。

43.5. 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いただきたい。

【改善・対応策】 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、SSH予算で支援できるようなら、実施していきたい。

44. 校内におけるSSHの組織的推進体制

総合理学部長 中澤 克行

S SH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。

44.1. 教員間の連携

44.1.1. 「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。

44.1.2. 「科学英語」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、チームティーチングで行うことにした。これにより、これまでになかった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、S SHの取組全般に関する理解も高まった。例えば、「科学英語」におけるポスターセッションにおいて、多くの英語教員が参加し聴衆となってくれていた。

44.1.3. 「サイエンス入門」と「科学英語」における教員の連携

「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、発表内容がサイエンスになり、レベルも高まった。「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。

44.1.4. 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英語教員1名に入ってもらい、国際性の育成をはかる取組の中心になってもらった。これにより、国際性の育成の取組が飛躍的に充実した。また、数学・理科の教員と英語教員全員との連携の意識がおおいに醸成されS SH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。例えば、昨年度からサイエンスツアーの引率に英語教員が加わるが多くなった。

44.2. 職員の変容

S SHの取組に係わった教員の割合の変化

	2014年度	2015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 %
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 %
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 %
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 %

44.3. 生徒・保護者の意識の変容

学校評価アンケートの質問「S SH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

2014年度 生徒の回答数（実数）

学年	①	②	③	④	○	平均
1年	10	28	96	106	75	3.2
2年	16	24	97	48	84	3.0
3年	9	25	62	67	73	3.1
合計	35	77	255	221	232	3.1

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

2014年度 保護者の回答数（実数）

学年	①	②	③	④	○	平均
1年	3	12	96	176	33	3.6
2年	8	7	108	113	38	3.4
3年	3	11	96	89	40	3.4
合計	14	30	300	378	111	3.4

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

以上の集計の「○分からない」が大きく減少したことから分かるように、普通科の生徒・保護者を含めて、全校的にS SH事業の意義がより理解されるようになった。これは、普通科生徒も参加できる取組を増やしたこととS SH通信による広報が行き渡ったことが要因として考えられる。

45.1. 分析・評価の対象・方法

SSH事業を評価するために、次の資料を作成した。① 各プログラム担当教師による「自己評価」（第1章、3章、5章～第42章）、② 8つの力の自己評価を目的とした、1・2年生全クラスと3年生総理科に対する調査（選択肢・記述）、③ 1・2年の総理科と自然科学研の保護者に対する、事業への意見を問う調査（選択肢・記述）、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）。資料は成果の普及Web(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/ita/15/>)に置くが、本稿では4ページのスペースしかないため、冒頭の「本書の実施報告(要約)」と「成果と課題(詳細)」を補足するデータを主に掲載する。また、本報告書における①～④の分析において、「生徒の変化」を重視した。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。

45.2. SSH事業の「各プログラム実践者(教師)自己評価」の分析

45.2.1. 各プログラムの実践者による自己評価の分析方法

各プログラムのねらい(仮説)・評価は、「17項目の定義」で分類して各章の表に記載されている。「8つの力」と「17項目の定義」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。

表1 8つの力とその定義・尺度で用いる番号の対応表(※詳細は巻頭の一覧表)

力	1発見			2挑戦		3統合・活用		4解決		5交流		6発表		7質問		8議論	
定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b

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

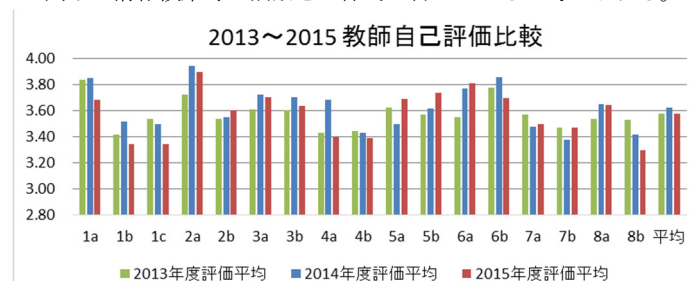
(1) 各プログラム担当者による自己評価の方法と結果

第1～42章のうち未評価・未実施を除く実践の教師自己評価結果と数値の対応は次の通りである。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。その結果が次の表2である。表2では、データの傾向をつかむために評価平均が「全体の平均±0.5σ」(σ:標準偏差)を超える場合に、太字(+の場合)・斜体(-の場合)といった文字装飾を施した。2014年度、2015年度ともに、2aの評価が他に比べて高い傾向がある。

表2 教師による自己評価の結果(2013年度～2015年度)

	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
2015年度評価平均	3.69	3.35	3.35	3.90	3.61	3.71	3.64	3.40	3.39	3.69	3.74	3.81	3.70	3.50	3.47	3.65	3.30	3.58
標準偏差	0.46	0.48	0.63	0.55	0.67	0.52	0.56	0.73	0.49	0.70	0.53	0.50	0.46	0.58	0.61	0.68	0.64	0.58
評価度数	32	23	23	39	28	34	25	20	23	29	23	21	20	22	17	17	20	24.47
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
2014年度評価平均	3.85	3.52	3.50	3.95	3.55	3.72	3.70	3.68	3.43	3.50	3.62	3.77	3.86	3.48	3.38	3.65	3.42	3.62
標準偏差	0.50	0.57	0.57	0.56	0.56	0.61	0.53	0.73	0.58	0.73	0.49	0.60	0.56	0.58	0.49	0.65	0.49	0.58
評価度数	33	25	26	38	29	36	27	19	21	28	21	22	21	23	21	20	24	25.53
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
2013年度評価平均	3.84	3.42	3.54	3.72	3.54	3.61	3.61	3.43	3.44	3.63	3.57	3.55	3.78	3.57	3.47	3.54	3.53	3.58
標準偏差	0.45	0.49	0.50	0.56	0.57	0.49	0.62	0.49	0.68	0.48	0.58	0.50	0.42	0.49	0.60	0.50	0.50	0.52
評価度数	31	24	24	36	26	36	28	14	18	24	21	20	18	21	19	13	15	22.82

- 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、積極的に評価することが必要である。
- [2a: 未知の問題に挑戦(自らの課題に意欲的努力)]に対する教師評価が高く、生徒が積極的に疑問や課題解消に向けて情報検索等の活動を主体的に行っていると考えられる。

図1 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)

- [6a: 発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]に対して、SSH事業実践で効果が得られた。
- [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)]で効果が得られた。
- [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)], [8b: 議論(発表・質問に応答した議論進行)]に対して、教師が指導を加える場面が増加したと考えられる。

(2) 各学年における課題達成状況の傾向

次の図2は表2を学年別にした上で、比較を見やすくするためにグラフ化したものである。

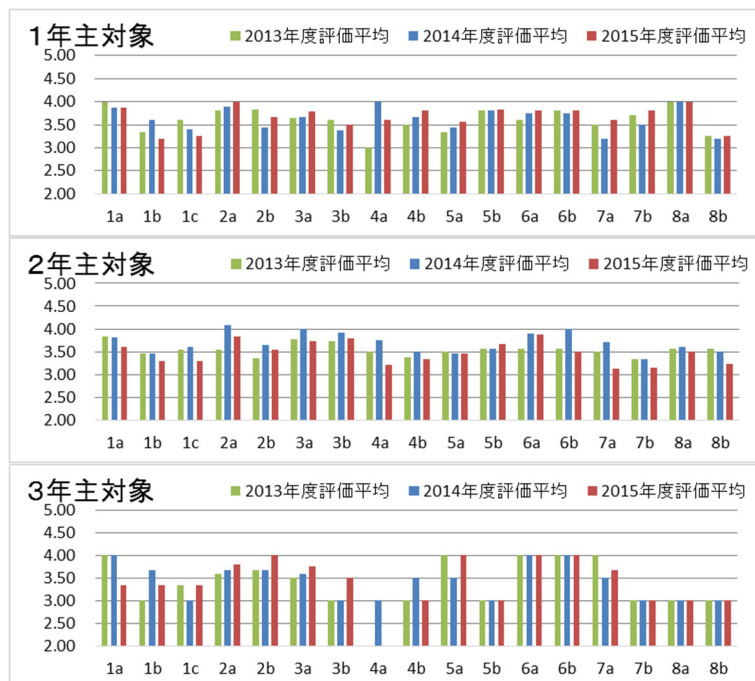


図2：教師自己評価：
主対象者別年度比較(3年間)

- [2a：未知の問題に挑戦(自らの課題に意欲的努力)]は、全学年で高評価である。
- [4a：解決(まとめる力・理論的背景)]，[4b：解決(問題解決の理論・方法論の知識)]は、2・3年生で評価が低い。
- [6a：発表(必要な情報を抽出・整理した発表資料作成)]は、2年生で効果が出た。
- [7a：質問(疑問点を質問前提にまとめる)]，[7b：質問(発問)]に対する評価は、1年生で昨年よりも高い。

45.2.3. 教師自己評価から見る今後の改善課題

教師自己評価である表2・図1・図2の考察から、今後の取組の強化が必要な定義項目、今後も注目し続けるべき定義項目に▼をつけた(表3)。◎と○は、良好な結果であると考えられる項目であり、参考に記載したにすぎない。

表3 教師自己評価の考察結果(2016年3月時点の結果)

力	1発見			2挑戦		3統合活用		4解決		5交流		6発表		7質問		8議論	
定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
1年生	◎	▼	▼	◎							◎					◎	▼
2年生				○				▼				◎		▼	▼		▼
3年生				○	◎					◎							
学年不問				◎													

2015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。

- 今後とも「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」教育を実践するために、1年生における[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。
- 課題探求を高めるために、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。それが2年生の課題研究等につながると考えられる。また、[8議論]にもつながると考えられる。

45.3. 「生徒による自己申告」の分析と事業評価

45.3.1. 生徒を対象とした調査の概要

「生徒による自己申告」とは、33項目の尺度を基にした33項目の質問である。質問紙、回答、回答処理結果等のすべての資料は、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。今回の集計に使用した数値データは、2009年2月から2016年2月に収集した7661件である。

表5に、8つの力・定義(17項目)・尺度(33項目)の関連を示す。なお、尺度を用いた分析において、力・定義・尺度の関連の視認性を高めるために、本章では特に表5の最下行のような表記で尺度を表現することとする。

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

「よく当てはまる」が4ポイント，「やや当てはまる」が3ポイント，「あまり当てはまらない」が2ポイント，「ほとんど当てはまらない」が1ポイント，「該当する状況を経験していない」は集計から除外，という規則で数値化した。

45.3.2. 33項目の尺度の分析

多くのSSH事業の影響を受ける「総理科の生徒」に対して、事業の影響を受けにくいのが「自然科学研に所属しない普

通科の生徒」である。従って、入学時から卒業時までの「総合理学科生徒」と「自然科学研非所属の普通科生徒」の変容を比較することで、SSH事業の効果を分析することが可能である。

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3である。図3では、黒い横線は該当項目における全データ(7661件)の平均値を示している。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。

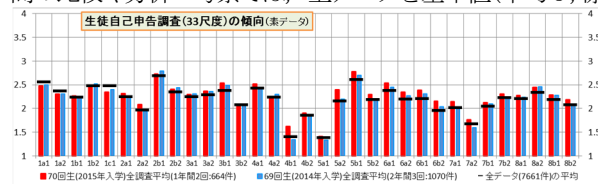


図3：調査(生徒)における結果の出方の傾向(素データ)

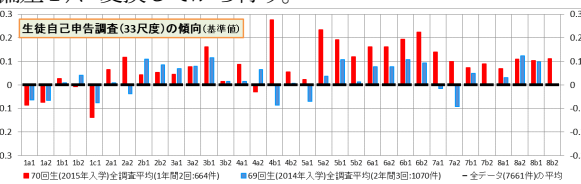


図4：生徒自己申告の基準値への変換結果

生徒自己申告を基準値に換算した結果が、次の図4である。基準値に換算したため、平均値を表す横線は、すべて0上に位置する(図5以降ではこの横線を省略する)。図4から、次のことがわかる。

- 自己評価が高い生徒が増加傾向にある。すなわち、近年、SSH事業がより効果的に実践できている。

45.3.3. 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5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。生徒集団ごとの傾向を比較しやすいように、下記3つのグラフでは縦軸の幅は統一してある。

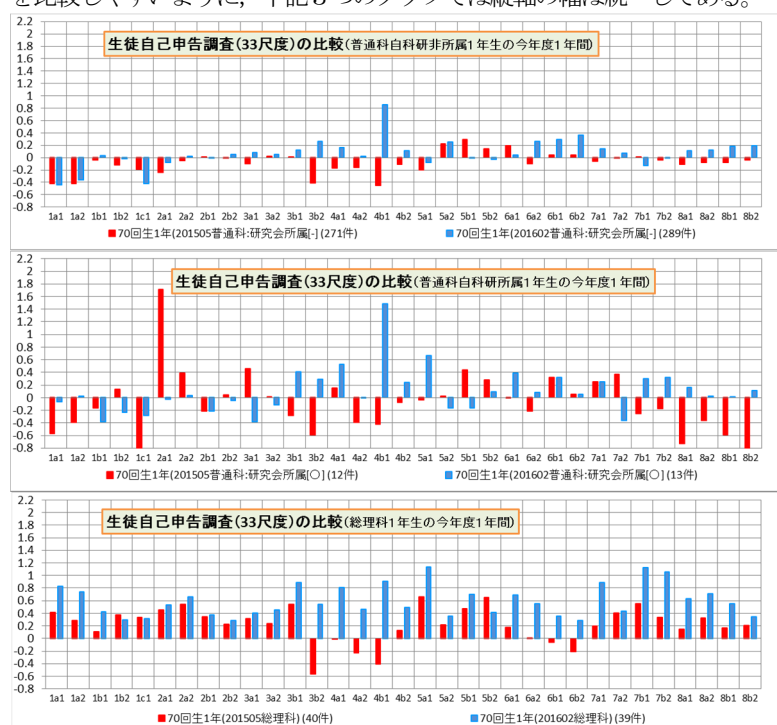


図5：生徒自己申告(1年生)：
普通科自然科学研非所属、
普通科自然科学研所属、
総合理学科

普通科自然科学研非所属の1年生生徒(図5上)について

- 普通科自然科学研非所属の1年生は、入学当初も他に比較して数値が低いものの、1年間での伸びは見受けられる。比較的伸びが顕著な項目は、[3b2]、[4b1]、[6a2]、[6b12]、[8a12]、[8b12]である。
- 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関するものであり、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。
- 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、これも数理情報の「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。
- 普通科自然科学研非所属1年生の[6a2]、[6b12]は「発表する力」である。普通科生徒に対してもアクティブ・ラーニング重視の指導により、発表する機会が増加して力の育成が進んでいることを表している。
- [8a12]、[8b12]より、「議論する」学習機会も増加していると考えられる。

普通科自然科学研所属の1年生生徒(図5中)について

- 普通科自然科学研所属の1年生は、入学当初は、総合理学科研非所属生徒の傾向と類似しており、数値は低めである。項目によっては、より数値が低い。しかし、1年後は多くの項目で顕著な伸びが見受けられる。
- [2a12]は「挑戦する力」である。当初は数値が高いが、大きく減少している。課題や問題に対して意欲的に立ち向かう力が、自然科学研での切磋琢磨によって、当初の自信過剰から実力へと変容する途中過程と考えられる。
- [5b12]は発表会・協同学習等での積極性であり、研究発表等で体験的に学習している途中段階と判断できる。

総理科1年生生徒(図5下)について

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

45.3.4. 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

昨年度末の生徒自己申告結果と今年度末の結果を比較して、2年生における1年間のSSH事業の効果を確認する。
普通科自然科学研非所属の2年生生徒(図6上)について

- 1年間での数値の変化は少なく、全体的に低めである。
- [3b1]は正しく操作できる実験器具に関する質問であり、数値が上昇したが、他に目立った上昇は見られない。
- [3b2]はソフトウェアを用いた数値処理であるが、逆に、経験する場の減少によるのか、数値が大きく下がった。
- [5ab] (発表)や[6ab] (質問)では、軒並み数値が減少しており、普通科2年生では、ペリフェラルの力に関する学習や体験の不足を示唆している。

普通科自然科学研所属の2年生生徒(図6中)について

- 多くの項目で1年終了時点から数値が高めであり、その傾向は総理と類似している。
- 数値が大きく上昇した項目は、[3a2]分類・図式化による構造化、[4b2]参考文献等の調査活動、[6a2]発表効果を高める準備、[6b1]発表の工夫、である。
- 数値が大幅に下がった項目は、[2a1]疑問解消のための情報検索、[2b1]複雑な問題解決に必要な計画性、[3a1]複雑な物事の細分化、[4a2]自己の創作物の信頼性確保、[5a1]自然科学分野の講演等への積極性、[7a2]疑問解決のための積極的活動、[8b1]論理的な理論展開、である。

総理科2年生生徒(図6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、大きく伸びている項目が少なめである。
- 一昨年までは2年次でペリフェラルの力の向上が著しかったが、生徒の自己申告からはその傾向が消えた。すでに1年次において、ある程度身についたと考えられる。
- 数値の上昇が著しい項目は、[2b12]問題解決の順序・計画性、[4b12]問題解決の手法・先行研究等の調査活動、[7a2]研究活動における適切な質問である。
- 数値が大幅に下がった項目は特に見当たらないが、あえて取り上げるならば[1a1]知識の充実に関する自覚、である。このことは、生徒が取り組む問題がより複雑化・高度化したことを表していると考えられる。

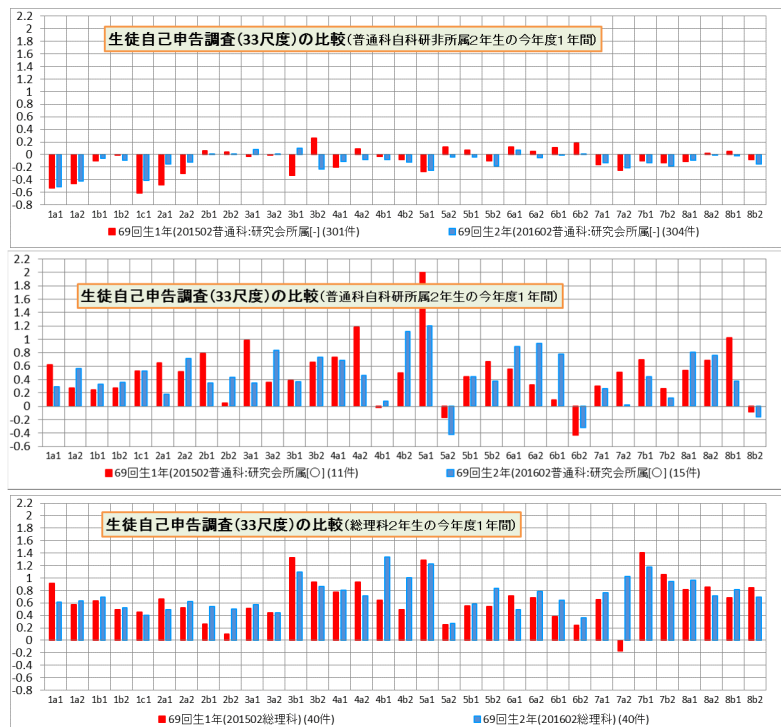


図6：生徒自己申告(2年生)：
普通科自然科学研非所属，
普通科自然科学研所属，
総合理学科

45.3.5. 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事業として、研究の継続、理数数学・理数理科の授業が上げられるが、理数数学・理数理科の授業も夏休み以降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。以下、3年生での状況を分析するが、約半年間の成果であるといえることができるだろう。

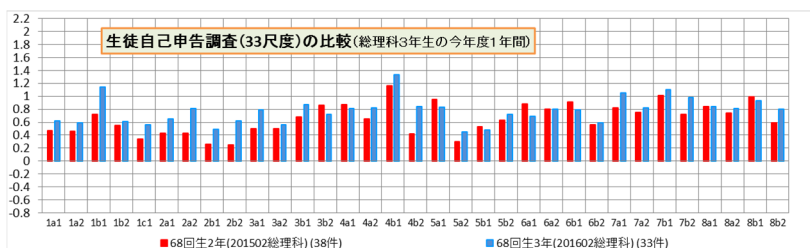


図7：生徒自己申告(3年生)：
総合理学科
(2015年1月、2016年2月)

- コアの力の分野における伸びが大きい。[1b1]SSHで獲得した知識の応用、[2a2]自然科学分野への意欲的努力、[2b2]分類・図式等による構造化、[4b2]論文や専門書の調査等である。

- ペリフェラルの力に関しては、全般に伸びが少なく、若干の低下も見られる。ペリフェラルの力を活用する場面が年度途中からなくなったことが、大きな要因であると考えられる。

45.3.6. 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つまで)について、SSH事業を多く体験している総合理学科の生徒120名を対象にして、アンケートを実施した。5名以上が掲げたプログラムは次のとおりである。また、生徒の記述から比較的具体的に表現しているものを選択して成果の普及Webで紹介する。

1年生【70回】：関東サイエンスツアー30名、ブレ課題研究11名、加古川製鉄所見学8名、サイエンスフェア6名。以下、理化学研究所見学、臨海実習と続く。

2年生【69回】：2年間のプログラムが対象である。課題研究26名、関東サイエンスツアー8名。以下、サイエンスフェア、理化学研究所見学、臨海実習、プレゼンテーションについての特別講義が同数で並ぶ。

3年生【68回】：3年間のプログラムが対象である。課題研究16名、関東サイエンスツアー15名。以下、神戸製鋼、サイエンス入門、サイエンスフェア、シンガポール研修、阪大サイエンスツアーが同数で並ぶ。

45.4. 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

45.4.1. 調査のねらい

SSH事業は、生徒や保護者から誤った認識をされたり、誤った認識ゆえに満足度が低かったり、教師間の意識にずれが広がったり、その他潜在的な問題を多く抱えることがあれば、望ましい教育活動を行ったとは言いがたい。ここでは、「③1・2年の総理科と自然科学研の保護者に対する、事業への意見を問う調査(選択肢・記述)」の結果を考察する。

45.4.2. 保護者調査の数値項目の分析・考察

有効回答数は、2013年度64、2014年度78、2015年度86であった。結果は%表示とした。

- 保護者の約80%以上は、子供が参加したSSH事業に対して「とても肯定的」または「肯定的」と回答している。なお、その割合は毎年約5ポイントずつ増加している。
- 保護者の87%が「SSH事業はプラスである」と回答している。3年間で大きな変化はない。
- 「子供の理数分野や科学技術に対する関心はこの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昨年度までは約75%であったが、今年度は約80%になった。
- 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回発行した。その事実を承知している保護者の割合は70%から90%に上昇し、その役割に肯定的な割合は97%に達した。

表5：保護者への年度末調査の結果(3年間)

質問番号	質問要旨	2013年度末 (201402)	2014年度末 (201502)	2015年度末 (201602)
	※ 回収枚数	64	78	86
	内、総合理学科	42	65	64
	内、普通科	22	13	22
[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%	98.7%	100.0% (86名)
	1 知らなかった	3.1%	1.3%	0.0% (0名)
[3]	本校のSSH事業のねらいが「8つの力」(略)だと知っているか。			
	0 知っている	53.1%	60.3%	56.0% (47名)
	1 知らなかった	46.9%	39.7%	44.0% (37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%	51.3%	60.0% (51名)
	1 いくつ知っている	39.1%	44.9%	35.3% (30名)
	2 知らなかった	7.8%	3.8%	4.7% (4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%	29.5%	36.5% (31名)
	1 肯定的	53.1%	51.3%	50.6% (43名)
	2 どちらともいえない	21.9%	14.1%	9.4% (8名)
	3 少し否定的	1.6%	2.6%	0.0% (0名)
	4 否定的	0.0%	2.6%	3.5% (3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%	41.0%	48.8% (42名)
	1 思う	62.5%	46.2%	38.4% (33名)
	2 どちらともいえない	12.5%	10.3%	11.6% (10名)
	3 あまり思わない	0.0%	0.0%	0.0% (0名)
	4 思わない	0.0%	2.6%	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%	33.8%	34.5% (29名)
	1 少し強くなった	57.1%	41.6%	45.2% (38名)
	2 変化しない	20.6%	23.4%	19.0% (16名)
	3 少し弱くなった	3.2%	0.0%	0.0% (0名)
	4 弱くなった	1.6%	1.3%	1.2% (1名)
[9]	1)「SSH通信」の発行を知っているか。			
	0 知っている	70.3%	84.6%	85.9% (73名)
	1 知らなかった	29.7%	15.4%	14.1% (12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%	50.0%	65.7% (46名)
	1 少しは役立った	48.9%	46.9%	31.4% (22名)
	2 あまり役立たなかった	8.5%	3.1%	1.4% (1名)
	3 役立たなかった	2.1%	0.0%	1.4% (1名)

※ [1]は所属の確認、[8] [10]は記述式である。

※ 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

45.4.3. 保護者調査の記述項目について

次に、記述回答の傾向について触れる。記述回答データも成果の普及サイトに掲載する。

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(変化した点)

「子供の变化した点」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25、2年総理保護者20、1年普通科自然科学研保護者2、2年普通科自然科学研保護者5であり、すべてSSH事業に対して肯定的・好意的なものである。

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)

「子供の变化しない点」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17、2年総理保護者9、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。

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11、2年総理保護者8、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2であった。SSH通信を利用した広報活動についても好意的であり、通信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1、2年普通科自然科学研保護者5であった。肯定的な感想が多く、問題点の指摘はやや減少した。

45.5. 本校「教職員」に対する年度末調査について

45.5.1. 教職員への年度末調査の「数値項目」の分析・考察

本章1節で述べた、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)」の数値集計について考察する。結果は表6のとおりである。回答者数は、昨年度が57名、今年度は69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90%を超える。しかし、今年度は、これら4つの質問のすべてについて「どちらともいえない」が増加している。【3】は、全体的に数値が低下している。「発表する力」が高く、次に「挑戦する力」が続く。【4】は、「問題を発見する力」、「議論する力」の育成が難しいと感じられている。

45.5.2. 教職員への年度末調査の「記述項目」に対する考察

記述項目【7】SSH事業において「成果をあげている」と考えられる点について

22個の指摘が記述されていた。一文に複数の指摘が含まれる場合もあるが、大まかに分類した結果、研究活動に関する指摘 5個、交流・対外的活動に関する指摘 4個、発表学習に関する指摘 5個、生徒が身につける力・SSHの経験から生じる力に関する指摘 10個、その他の指摘 1個、であった。

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

得られた指摘を35個に分け、次の6項目に分類した。生徒の拘束時間の制限・時間の使い方に関する指摘 8個、教師への負担・過労等に関する指摘 9個、普通科への成果普及に関する指摘 11個、校内・他校・指導者等との交流に関する指摘 2個、生徒の気持ち・意識に関する指摘 1個、その他の指摘 4個、であった。

記述項目【9】その他について

さまざまな立場・視点から12の意見があった。それらの中には、生徒と教員の負担に関する問題等【8】までに分類しなおすほうがわかりやすい内容も複数ある。教師への負担・過労等に関する指摘 7個、学校としての取り組みに関する指摘 1個、生徒の拘束時間の制限・時間の使い方に関する指摘 3個、今後のための改善案 1個、であった。

表6：教員への年度末調査の結果(3年間)

質問番号	質問要旨	2013年度末 (201402)	2014年度末 (201502)	2015年度末 (201602)
※ 回収枚数				
		41	57	69
【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%	40.4%	36.2% (25名)
1	なっている。	36.6%	52.6%	44.9% (31名)
2	どちらともいえない。	12.2%	5.3%	15.9% (11名)
3	あまりなっていない。	0.0%	1.8%	2.9% (2名)
4	なっていない。	0.0%	0.0%	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%	50.9%	49.3% (34名)
1	なっている。	31.7%	47.4%	42.0% (29名)
2	どちらともいえない。	0.0%	0.0%	7.2% (5名)
3	あまりなっていない。	0.0%	0.0%	0.0% (0名)
4	なっていない。	0.0%	1.8%	1.4% (1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%	50.9%	30.4% (21名)
1	未知の問題に挑戦する力	58.5%	45.6%	47.8% (33名)
2	知識を統合して活用する力	53.7%	52.6%	39.1% (27名)
3	問題を解決する力	53.7%	52.6%	39.1% (27名)
4	交流する力	39.0%	47.4%	39.1% (27名)
5	発表する力	90.2%	89.5%	91.3% (63名)
6	質問する力	39.0%	28.1%	34.8% (24名)
7	議論する力	31.7%	47.4%	27.5% (19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%	36.8%	33.3% (23名)
1	未知の問題に挑戦する力	24.4%	22.8%	11.6% (8名)
2	知識を統合して活用する力	17.1%	10.5%	14.5% (10名)
3	問題を解決する力	24.4%	12.3%	11.6% (8名)
4	交流する力	17.1%	17.5%	13.0% (9名)
5	発表する力	4.9%	3.5%	1.4% (1名)
6	質問する力	17.1%	21.1%	10.1% (7名)
7	議論する力	29.3%	22.8%	20.3% (14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%	32.1%	26.9% (18名)
1	なっている。	55.0%	39.3%	37.3% (25名)
2	どちらともいえない。	20.0%	25.0%	29.9% (20名)
3	あまりなっていない。	2.5%	1.8%	6.0% (4名)
4	なっていない。	0.0%	1.8%	0.0% (0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%	26.8%	30.9% (21名)
1	なっている。	53.7%	57.1%	39.7% (27名)
2	どちらともいえない。	19.5%	10.7%	23.5% (16名)
3	あまりなっていない。	0.0%	1.8%	4.4% (3名)
4	なっていない。	0.0%	3.6%	1.5% (1名)

45.5.3. SSH事業に対する卒業生の協力について

本校の実践型SSH事業の課題は、「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。この取組の詳細は、SAの活用事例は、今年度は34件69名となり、昨年度の約2倍に増加したことや、基礎枠におけるSAの活用は、課題研究、特別講義、見学や実習の受け入れが多いこと等、第1章で詳細に分析しており、Web資料も併せてご参照いただきたい。

卒業生の活用に関する内容は、第42章までの各プログラムの報告の中で記述しているので、詳細は各プログラムの章とWeb資料を参照していただきたい。特に、協力が得られたプログラムは、サイエンス入門、SSH特別講義、課題研究(8班中6班)、サイエンスツアー(阪大・関東)、化学グランプリの指導、自然科学研究会である。

45.6. 今後の研究開発の方向・成果の普及

本校は過去2回実施した開発型のSSH事業においても、毎年のように実践と改善を繰り返しつつ、その都度見つかる新たな課題に対応してきた。今後はSSH中間評価も参考にしながら、4年目、5年目の実践を続ける必要がある。本章の最後に、ここま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、簡潔に列挙する。

- 「さくらサイエンスプラン(科学技術振興機構JST)」のサポートを受けた国際性育成のプログラムの詳しい実践報告は、JSTのWebサイト(http://ssp.jst.go.jp/report2015/k_vol115.html)で閲覧可能である。
- 新たな取り組みとして、マラヤ大学(マレーシア)との交流を企画した。英語での研究発表等を行うことを含めて事業の準備が整ったため、次年度、企画を実践する運びとなっている。
- フィールドワークを伴う研究を生徒に理解・体験させる、1泊2日の「臨海実習」を実施した。詳細な内容・効果は第33章とWebサイトを閲覧していただきたい。
- SSH事業の成果を普通科に普及させ、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「生物実験実習会」を、普通科生徒を対象に年間7回実施した。詳細は第34章、Webサイトでご確認いただきたい。
- 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る方向で検討していたが、来年度から実施することが確定した。普通科への成果の普及における一つの形態である。

SSH事業における「成果の普及」は、支援に対する還元であり、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。また、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](http://seika.ssh.kobe-hs.org)」の充実・報告書との連携を前進させていくことになる。来年度、生徒の主体性を重視した取組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27(2015)年度 教育課程表

教科	科目	標準 単位	1年(70回生)		2年(69回生)			3年(68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●4☆	3○	3○
	日本史A	2			3●	2○	2○			
	日本史B	4						4●4☆	3○	3○
	地理A	2			3●	2○	2○			
	地理B	4						4●4☆	3○	3○
公民	現代社会	2	2	2						
	倫理	2						2●2☆	3○	3○
	政治・経済	2						2●2☆	3○	3○
数学	数学Ⅰ	3	3							
	数学Ⅱ	4	1		3	3		3		
	数学Ⅲ	5							6	
	数学A	2	2							
	数学B	2			2	2		2★	2	
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					2▲		
	生物	4				2▽			4▽	
	総合化学	2						2		
体育	体育	7~8	3	3	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								
	英語表現Ⅰ	2	2	2				4	3	3
	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	1	2	2	2				
ホームルーム			1	1	1	1	1	1	1	1
過当たり授業単位数			33	33	32	32	33	32	31	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. 神戸高校SSHの取組紹介

2.1. 未来医XPO' 15 で神高生が発表



4年に1度行われる日本医学会総会の一般公開展示(未来医XPO' 15 ~あなたの暮らしと医の博覧会~)が3月28日~4月5日の9日間に渡って神戸ポートアイランドで開催されました。この会場の一角にノーベル賞を受賞した山中伸也先生が開発したiPS細胞の研究をしている神戸大学医学部青井貴之先生(本校44回生)の企画運営の“iPSラボ”がありました。そのブースに「細胞」を説明するポスターをこの春卒業した総合理学科67回生が在学中に作成し、展示しました。また、67回3名(3名とも神戸大学医学部医学科へ進学)がアシスタントとして、来場者に解説や質問に答えるサポートを行いました。



2.2. リケメン・リケジョのIT夢コンテスト2015 優秀賞

U18 リケメン・リケジョのIT夢コンテスト2015

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」を応募します。

	賞	受賞作品
TOP	最優秀賞 (神奈川工科大学学長賞)	薬の飲み忘れ防止ビルケース 田園調布雙葉高等学校 秋田 実咲
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 振返り作文応募 振返り作文結果 注意事項 よくある質問 お問い合わせ	優秀賞 (神奈川県教育長賞)	AR運転支援グラス「Aeye」(アイ) 宇都宮白楊高等学校 高橋 黎
	優秀賞 (神奈川新聞社賞)	パラリンピアンと勝負!! 神戸高等学校 富田 貴子

U18 リケメン・リケジョのIT 夢コンテスト
2015(7/25) 主催; 神奈川工科大学
物理班2年 富田貴子
「パラリンピアンと勝負!!」
優秀賞 神奈川新聞社賞



2.3. 高校生によるサイエンス教室(第2回)

こべっこランド、神戸市児童総合センター、神戸市、中央区

こべっこランドとは | サイトマップ

Googleサイト内検索

お申し込み お知らせ 施設ご案内 アクセス お問い合わせ

Home > こべっこレポート

こべっこレポート

こべっこランドの事業をご紹介します。

高校生によるサイエンス教室「空気であそぼ」

2015-09-29

9月12日(土)に、兵庫県立神戸高校 自然科学研究会化学班の15名の高校生が先生役となって、小学生向けワークショップを開催しました。去年から始まったこの講座は、高校生たちが普段取り組んでいる活動を披露する自己実現の機会をサポートすることと、小学生と高校生との異年齢交流を図ることを目的に開催しています。

今年は、「空気」をテーマとした実験を行いました。中でも、マシュマロを真空にするとどうなるか?の実験は実際に装置を使って見る事ができ、子どもたちの「不思議」「興味関心」につなげるサポートを、しっかりと高校生が行ってくれました。最後にはペットボトルで作った空気砲で遊び、実験で用意したマシュマロをいただき、心も体も満腹で終了しました。



3. 運営指導委員会報告

総合理学部 繁戸 克彦

日時 第1回 平成27年7月13日(月) 第2回 平成28年2月3日(水)

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 未来戦略機構戦略企画室 教授 委員長(基礎枠)
樽林 陽一	国立研究開発法人日本医療研究開発機構 執行役・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 副研究科長・教授
陳 友晴	京都大学大学院エネルギー科学研究科 助教
蛭名 邦禎	神戸大学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	公益財団法人新産業創造研究機構 事務局長
秦 良和	兵庫県教育委員会事務局高校教育課 指導主事

神戸高校出席者

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

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。

今期(3期目)の重点課題について昨年度の報告書に基づいて総合理学部長から説明

- ・「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」に関して
- ・卒業生の追跡調査
- ・課題研究の生徒による主体的なテーマ設定

運営指導委員からの意見

課題研究プログレスレポート後の会議であったこともあり、課題研究について多くのご意見をいただいた。

- ・研究テーマを決めることは大学院生でも難しいが、経験を積むことで将来それが生きてくる可能性がある。
 - ・7月のこの時期が外部の方から意見を聞くのは良い時期である。
 - ・SAの活用で参加者が少ないが、メールで意見をもらう手法は評価できる。
 - ・今回生徒がどのように研究に取り組むか、おそらく結果がうまく出ないことが多いかもしれないが1年3ヶ月の記録をつけ、プロセスを評価してはどうか。教育としては大変興味深い。
 - ・この形の課題研究では、学術的な評価はしない。その代わり、プロセスで評価するとよい。
- 運営指導委員から課題研究のサポートに大学院生の卒業生を利用できないかという意見も出され、11月には、その意見を受けて1年生のプレ課題研究でアドバイザーとして活用した。

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。

3年目の中間評価について

- ・評価についてこれでよいか(個々のプログラムの評価・事業全体としての評価はこれまでのものでよいか)
- ・3年生での取組は十分か(課題研究の内容を外部で発表活動)
- ・他校・他府県への成果の普及の発信について
- ・国際性の育成に関する生徒の能力の伸びの評価について
- ・課題研究の運営について(グループ研究を行っているが個人研究を行ったときのメリット、デメリット)

運営指導委員からの意見

- ・評価については、報告書を見る限りよく分析されているように思いますが、まず、校内で再度分析をしては。
- ・評価の専門家を探すのは難しいが、これまでの蓄積データを外部の方に分析してもらうことも方法である。
- ・3年生の取組に関しては、教育課程上に位置づけたほうがよい。
- ・成果の普及の発信については、成果の普及ページに神戸高校のホームページからアクセスしにくい。
- ・議論する力、交流する力を育成し、リーダーシップを養成するならグループ研究のままでよいのでは。

運営指導委員会の意見を受けて以下の事項を来年度の課題とし解決を図る。

- ・今年度の本校の各事業の評価がまとまれば、運営指導委員会でその結果を基に評価結果について議論をおこなってもらう。また、その機会に本校SSH事業全体の評価も運営指導委員に依頼する。さらに、分析結果を元に事業の改善につなげることを議題とし指導、助言をお願いする。
- 教育評価の分析を行う研究室の協力を仰ぎ、現在あるデータを生かす工夫を考える。
- 本年試行的に行った、課題研究等でのルーブリックと評価リストの利用など評価に関する研究をさらに進める。
- ・3年生での活動を課題研究として、1教育課程上に1単位組み入れるように教育課程委員会に要請する。
- ・ホームページを改変し、リンクがわかりやすいように工夫する。各担当者に発信するコンテンツの作成を周知する。
- ・課題研究では、グループ研究において1グループの人数を適正数(5人程度)にするよう指導する。
- ・課題研究のスタート時点からのプロセスをまとめ、それを評価に生かす工夫を考える。

科学技術人材育成重点枠
(中核拠点)
研究開発実施報告(第3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8回サイエンスフェアin兵庫	-5-
IV	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6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～」	-10-
	（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兵庫県立龍野高等学校 「B-L a b 素粒子発見プログラム実習」	-13-
	②兵庫県立神戸高等学校 「シミュレーションで見る科学」	-14-
	③神戸市立六甲アイランド高等学校 「水の科学」—英語による共同実験実習会—	-15-
	④兵庫県立加古川東高等学校 「花崗岩の風化と土砂災害」	-16-
	⑤兵庫県立明石北高等学校 「数学探究～美しき数学の世界」	-17-
	⑥兵庫県立豊岡高等学校 「京丹後市久美浜の砂州・砂丘・ラグーンと中新世火砕流堆積物(フィールドトリップ)」	-18-
	⑦兵庫県立尼崎小田高等学校 「鳥類学入門及び遺伝子解析による鳥類雌雄判別実習会」	-19-
	（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8回 科学交流合宿研修会— 2015 サイエンス・コラボレーションin武庫川 —	-20-
V	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	-22-
	（イ）平成27年度兵庫「咲いテク」事業推進委員会の記録	-28-
	（ウ）平成27年度兵庫「咲いテク」事業 参加校一覧	-29-

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

25～27

平成27年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約)

① 研究開発のテーマ

兵庫県立神戸高等学校および兵庫県教育委員会、兵庫県内SSH指定校、連携校における「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

本校及び兵庫県教育委員会が事務局となって県内SSH指定校と合同で兵庫「咲いテク(Science&Technology, Sci-Tech)事業推進委員会」を組織し、「地域の高校生の科学技術分野における探究活動」をキーワードとして、主に高校生の探究活動の普及や充実、及び高校と大学、企業、研究機関などとの交流を通して相互理解を深めることを目的とした兵庫「咲いテク」事業を実施した。本事業で、県内の各SSH指定校が幹事校となる兵庫「咲いテク」プログラムや、高校及び大学、企業、研究機関などが一堂に会し、研究発表する「サイエンスフェアin兵庫」を企画、運営した。「咲いテク」プログラムでは、情報交換会の実施並びに各SSH指定校において地域の特色を生かしたプログラムを展開して、県内の各団体との連携を深めた。「サイエンスフェアin兵庫」ではポスター及び口頭による発表や、企業等によるブース展示の他、SSH卒業生の大学生・大学院生を中心に企画したサイエンスカフェを充実させた。また、来年度に向けて、県内高校を中心とする英語による研究発表会を企画し、新たな展開を図っている。

③ 平成27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、兵庫教育研修所企画調査課からも1名ずつ入っていただいた(委員合計27名、事務局8名を含む)。他、顧問2名(企業関係者、大学関係者)、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。本校内では、総合理学部及び総合理学科の担任が主として役割を担い、運営にあたった。

2 「第8回サイエンスフェア in 兵庫」の開催

当日の参加者は1,533名で、過去最高の規模で開催された。県内の高等学校と高等専門学校は41校、のべ1058名の高校生・高等専門学校生と152名の教職員が参加した。また、企業や大学等の発表は54ブース、185名の参加があった。その他、会場内にSSH卒業の大学生・大学院生10名が企画したサイエンスカフェを設けた。

3 兵庫「咲いテク」プログラムの実施

「第6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39名、行政・企業・大学・研究機関関係者11名の計50名が参加し、交流を深めた。各SSH指定校が企画した8つのプログラムには、県内の高等学校と高等専門学校58校のべ284名の高校生・高等専門学校生と109名の教職員を対象に事業を実施した。

4 兵庫「咲いテク」ネットワークの構築への取組

特に、「第8回サイエンスフェア in 兵庫」や「第6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」では、高校だけでなく、企業や大学、研究機関、高等専門学校の関係者が一堂に会し、相互理解を図り「科学技術人材育成」についての情報交換を行うことができた(上記2, 3)。また、上記1においても、さまざまな可能性を探り、特に本事業終了後の想定についても検討を行った。

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 兵庫「咲いテク」事業推進委員会を県内全てのSSH指定校8校と兵庫県教育委員会、顧問（大学関係者、企業関係者）で組織し、事業の計画、運営について検討した。今年度は7回実施した。 2 「第8回サイエンスフェアin兵庫」の開催 統一テーマ 「育てよう 未来を照らす科学の芽」 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・活性化を図る。 (2) 科学技術分野の研究・開発に取り組む団体との交流を促進する。 (3) 将来の日本を担う若者の科学技術分野への期待と憧れを増大させる。 主催 兵庫「咲いテク」事業推進委員会（兵庫県教育委員会、県内SSH指定校8校） 後援 神戸商工会議所、(公益社団法人)兵庫工業会、兵庫県、神戸市、大学コンソーシアムひょうご神戸、(公益財団法人)ひょうご科学技術協会、(国立研究開発法人)科学技術振興機構 日時 平成28年1月31日（日） 10:00～16:00 場所 神戸国際展示場2号館 参加 1533名 高等学校等41校（ポスター発表106班、口頭発表16班）、大学企業等の展示54団体 3 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6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～」(10月18日（日）兵庫県立神戸高等学校） (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 B-Lab 素粒子発見プログラム実習（7月24日（金）25日（土）兵庫県立龍野高等学校） ② シミュレーションで見る科学（7月23日（木）8月17日（月）兵庫県立神戸高等学校） ③ 「水の科学」英語による共同実験実習会（9月27日（日）神戸市立六甲アイランド高等学校） ④ 花崗岩の風化と土砂災害（10月3日（土）兵庫県立加古川東高等学校） ⑤ 数学探究～美しき数学の世界（10月4日（日）兵庫県立明石北高等学校） ⑥ 京丹後市久美浜の砂州・砂丘・ラグーンと中新世火砕流堆積物（フィールドトリップ）（11月15日（日）兵庫県立豊岡高等学校） ⑦ 鳥類学入門及び遺伝子解析による鳥類雌雄判別実習会（12月19日（土）兵庫県立尼崎小田高等学校） (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8回 科学交流合宿研修会－2015サイエンスラボレーション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） (4) 第1回Science Conference in Hyogoの実施（交流会支援）3月20日（日）神戸大学統合研究拠点コンベンションホール
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) 兵庫「咲いテク」プログラムを県内SSH指定校がそれぞれ創意工夫して展開することができた。特に、兵庫県の地域の特性を活かした題材や、企業や研究機関と連携したものが提供できた。 (3) 「第8回サイエンスフェアin兵庫」を1533名の参加者を得て過去最高の規模で開催することができた。ポスター発表数は、昨年より11増え、また、県内SSH指定校を卒業した大学生・大学院生10名が中心となってサイエンスカフェを企画・運営するなど、充実した取り組みにすることができた。 2 実施上の課題と今後の取組 (1) 来年度以降、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

25～27

平成27年度科学技術人材育成重点枠成果と課題（中核拠点）

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」事業推進委員会は今年度で設置して7年目となり、いろいろな面で洗練され、共通理解のもと、事業を展開することができた。「第8回サイエンスフェア in 兵庫」や、兵庫「咲いテク」プログラムでは、これまでの反省、分析に基づき、より充実した企画として実施することができた。

2 「第8回サイエンスフェア in 兵庫」の開催

- (1) 参加者は1,533名、高校生・高専生の発表（以下、高校生らの発表）は合計122本でいずれも過去最多となった。それに伴って、高校生らの発表者数も520名と最多となった。また、参加校が41校ということからも、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54ブースとすることができた。
- (3) 発表に関する兵庫県全体のレベルを上げる目的の1つとして、高校生・高専生の口頭発表会場を設置し、16班の発表を実施することができた。
- (4) 本校卒業生を含む10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）の効果を高めることができた。

3 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6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」を、高校だけでなく、大学、企業、研究機関、高等専門学校等の関係者の参加を得て実施することができた。
 - ② 全体会は、グローバルな視点からの理数教育に関わる講演の他、大学、研究機関、企業からの人材育成に関する問題提起を行い、それぞれの立場の理解を深めることができた。
 - ③ 問題提起を受けて分科会を展開することによって、各業種間の交流を深め、問題点や今後の展望などについて議論することができた。
 - 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7つ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。
- (4) 交流会支援による Science Conference の実施（3月20日実施のため目的のみ示す）
 - ① 他校の生徒や教員に研究成果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 自分の行っている研究について、英語で第三者に分かりやすく説明することにより、一層理解を深める。
 - ③ 他の発表者や聴衆（大学教授、研究者、ALTや海外の大学院生等）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高める。

4 兵庫「咲いテク」ネットワークの構築への取組

昨年度同様に、情報交換会とサイエンスフェア in 兵庫の終了後に関係者が一堂に会する懇親会を行うことができた。本事業並びにこれらの懇親会を通じて、人と人の関係性を広げ、深めており、「高大産」連携をするための基盤を構築しつつある。それらは、目に見えないが、その関係（つながり）はいわゆる社会関係資本というかたちで年々蓄えられていると思われる。このような社会関係資本は人的資本と知的資本の触媒として、今後、本校のみならず、兵庫県が新たなイノベーションを創出する原動力となるとと思われる。

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きている。

2 「第8回サイエンスフェアin兵庫」の開催

- (1) ここ数年の参加人数の推移から、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継続していくことが望ましいと考えるが、今年度が重点卒の最終年度であり、本企画を神戸国際展示場クラスの会場で開催するための予算の見通しが困難である。また、日程の調整、会場の確保、準備や当日のコントロールなど、運営の負担も大きくなってきている。
- (2) 今回、一般企業の参加が 11 社にとどまった。一般企業の展示数を増やし交流を深めていくため、行政とも連携して、特に地域の企業への広報、宣伝を改善していく必要がある。

3 兵庫「咲いテク」プログラムの実施

- (1) 情報交換会では、大学、企業の関係者の参加が少なかった。広報、宣伝の仕方を考えなければならない。また、国際化の観点からも、数学・理科の教員だけではなく、文系教科、特に英語の教員に多く参加してもらう工夫が求められる。
- (2) 一部のプログラムにおいては、参加者を募るのが難しかったものがあり、日程やプログラム自体の構成、広報を改善する必要がある。
- (3) 実施校近隣の小中学生へのアナウンスをすること、また小中学生を巻き込むプログラムが少なかった。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。地域へのアナウンス、小中学生と関わるプログラムも考えていきたい。
- (4) 国際性の育成のため、来年度に向けて、県内高校を中心とする、英語による研究発表会を企画している。留学生や近隣の外国人学校、また ALT にも協力を仰ぎ、実施したいと考えている。

4 兵庫「咲いテク」ネットワークの構築への取組

人と人との関係性を向上させているが、具体的なプロジェクトを立ち上げられていない。探求活動のアドバイザー等の人材バンクやネットワーク等、具体的な形にしていく取組が必要である。

III 第8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な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。

企画については、第8回を迎えかなり洗練されたものになっており、今回は昨年度第7回の企画を踏襲し、細かい点での改善のみ行った。その中では、SSH卒業生の企画によるサイエンスカフェが、大学生・大学院生が中心となって自主的に企画運営され、事前の質問受付や小グループによる研究紹介等の新しい試みが入り入れられ、活発な交流が行われた。

運営面では、運営以外の参加者の旅費支給をなくす等、重点枠終了後を考え、経費節減を行った。旅費の件では、参加者の大幅な減少を予想したが、昨年（1505名）より増加の1533名、高校生・高専生の発表（以下、高校生らの発表）は合計122本でいずれも昨年度を越えて過去最多となり、兵庫県の科学技術関連の研究に取り組む高校生にとって大きな目標の1つとされたことが示された。また、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54本で、昨年度（60本）並の規模を保った。

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つの効果を大きく高めたこと、さらに人と人との関係性を深めたことが見て取れた。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きたいが、本校のSSH科学技術人材育成重点枠が今年度で終了すること等を考えると、本企画の継続には、いろいろな工夫が必要である。

(2)第8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1533名

高校 1210名（昨年1147名）	団体 185名（昨年181名）	一般 129名（昨年164名）	来賓 9名（昨年13名）
生徒発表参加者(520) 生徒見学参加者(518) 生徒運営参加者(20) 教員(152)	企業(91) 大学・高専(94)		

②参加高校・団体一覧

(ア)参加高校・高専(1年次～3年次) 41校(事前登録)

兵庫県立尼崎小田高等学校	兵庫県立兵庫高等学校	兵庫県立加古川東高等学校	兵庫県立香寺高等学校
武庫川女子大学附属高等学校	兵庫県立長田高等学校	兵庫県立加古川南高等学校	兵庫県立姫路飾西高等学校
西宮市立西宮高校	兵庫県立星陵高等学校	兵庫県立三木東高等学校	兵庫県立龍野高等学校
関西学院高等部	兵庫県立北須磨高等学校	兵庫県立小野高等学校	兵庫県立相生産業高等学校
兵庫県立西宮北高等学校	兵庫県立須磨東高等学校	兵庫県立西脇高等学校	兵庫県立北摂三田高等学校
兵庫県立芦屋高等学校	神戸市立工業高等専門学校	兵庫県立西脇北高等学校	兵庫県立三田祥雲館高等学校
兵庫県立宝塚北高等学校	兵庫県立舞子高等学校	兵庫県立姫路西高等学校	兵庫県立篠山鳳鳴高等学校
兵庫県立川西明峰高等学校	兵庫県立明石高等学校	兵庫県立飾磨工業高等学校多部制	兵庫県立柏原高等学校
神戸市立六甲アイランド高校	兵庫県立明石北高等学校	姫路市立飾磨高等学校	兵庫県立豊岡高等学校
兵庫県立神戸高等学校	兵庫県立農業高等学校	兵庫県立大学附属高等学校	兵庫県立津名高等学校
神戸山手女子高等学校			

(イ)展示団体 54ブース

シスメックス株式会社	(公財) ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター
ハリマ化成株式会社	兵庫県立健康生活科学研究所 健康科学研究センター
バンドー神戸青少年科学館	山陰海岸ジオパーク推進協議会
ヒガシマル醤油株式会社 研究所	神戸市企画調整局医療産業都市・企業誘致推進本部
一般社団法人日本リスクマネージャネットワーク	文部科学省 第5回サイエンス・インカレ
音羽電機工業株式会社 総務センター 労政課	兵庫県立工業技術センター技術企画部
株式会社 大真空 管理部 広報課	兵庫県立人と自然の博物館

株式会社エンジニア 営業部	TON+阪大工学研究科地球総合工学専攻船舶海洋工学コース
川崎重工業株式会社 CSR部	関西学院大学理工学部 (11 ブース)
特許機器株式会社 技術本部	甲南大学フロンティアサイエンス学部 (2 ブース)
美岡工業株式会社 神戸営業所	甲南大学理工学部機能分子化学科 (2 ブース)
関西ネットワークシステム (KNS)	神戸大学大学院理学研究科化学専攻
近畿高エネルギー加工技術研究所	神戸大学発達科学部 人間環境学科 素粒子・宇宙線研究室
国立研究開発法人情報通信研究機構 未来 ICT 研究所	神戸大学サイエンスショップ 発達科学部
理化学研究所 HPCI 計算生命科学推進プログラム	神戸大学大学院海事科学研究科エネルギー流体科学研究室
理化学研究所 ライフサイエンス技術基盤研究センター	神戸大学大学院海事科学研究科パワーエレクトロニクス研究室
理化学研究所 計算科学研究機構	神戸大学大学院海事科学研究科知能情報学研究室
理化学研究所 広報室	神戸大学大学院海事科学研究科内燃機関工学研究室
理化学研究所 生命システム研究センター	兵庫県立大学 天文科学センター西はりま天文台
理化学研究所 多細胞システム形成研究センター (CDB)	兵庫県立大学大学院工学研究科物質計測化学研究グループ
理化学研究所 放射光科学総合研究センター	明石工業高等専門学校 都市システム工学科

2 事業の経緯・状況

- 2015年 7月 8日 第3回兵庫「咲いテク」事業推進委員会…サイエンスフェアの内容、素案の検討
9月11日 第4回兵庫「咲いテク」事業推進委員会…サイエンスフェア要項案の検討
10月18日 第5回兵庫「咲いテク」事業推進委員会…サイエンスフェア要項確定、役割分担
11月 5日 要項及び参加申込書を発送 申込締切…高校等：12/1 各団体：11/20
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
2016年 1月13日 プログラムの納品
1月14日 第6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19日 会場打合せ（神戸国際展示場）
1月21日 プログラム、関係書類等を参加各団体・高校等へ郵送
1月31日 第8回サイエンスフェアin兵庫の開催（神戸国際展示場2号館）
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 「育てよう 未来を照らす科学の芽」

(2)当日 1月31日(日)の日程

- 10:00 開会行事（1階メイン会場）
挨拶 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）
祝辞 荻野 雅裕（文部科学省 初等中等教育局 教育課程課 教育課程第二係長）
祝辞 大槻 肇（国立研究開発法人 科学技術振興機構 理数学習推進部 部長）
10:20 スペシャルメッセージ
武庫川女子大附属高等学校卒 寶珠山美歩（京都大学大学院工学研究科）
11:00 高校生・高専生によるポスター及び口頭発表Ⅰ 15分(発表10分・質疑3分・移動2分)を4回
12:00 昼食・休憩
12:50 高校生・高専生によるポスター及び口頭発表Ⅱ 15分(発表10分・質疑3分・移動2分)を4回
13:50 企業・大学・研究機関等によるポスターセッション及びSSH卒業生主催サイエンスカフェ
15:30 閉会行事（1階メイン会場）
講評 蛭名 邦禎（兵庫「咲いテク」事業推進委員会顧問、神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授）
講評 長谷川 壽男（兵庫「咲いテク」事業推進委員会顧問、新産業創造研究機構 事務局長）
挨拶 竹内 弘明（兵庫「咲いテク」事業推進委員会運営委員長、兵庫県立神戸高等学校長）
フロアインタビュー
16:00 閉会

(3)場所

神戸国際展示場 2号館 1階・2階

4 研究内容与方法

(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：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。
 <生徒の研究活動への効果>

仮説2：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。
 <交流促進の効果>

仮説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を図ることができる。
 <期待と憧れの向上に関する効果>

(2) 実施上の工夫

先述の通り、第8回を迎えた本企画はかなり洗練してきていると思われる。今回は第7回の内容を踏襲した。本企画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

今まで培ってきた独自のポスター発表形式を踏まえ、ポスター発表、口頭発表とも10分発表・3分質疑応答・2分移動と準備の15分サイクルで行った。いずれも予定時間通りに進行し、内容的にも英語での発表や、ポスター発表におけるパソコン等の活用など、参加する側の発表のスキルも向上してきた。また、高校生らの発表を午前と午後に分けてそれぞれに発表する機会を設け、昼食時間を活用して生徒が発表を修正できるようにした。高校生らのポスター発表では、3回の発表の後に15分のフリーセッションを実施する（合計2回）ことで、質疑応答を十分にできる時間を確保した。さらに、各団体のブース展示について、昼食時間に高校生がそのブースを視察するような時間をとることもできた。

② 各団体展示ブースの充実

今年度も、県内の各 SSH 指定校、顧問、県教育委員会が協力して地域へアナウンスすることによって、企業や研究機関、大学・大学院等あわせて54本のブース展示があった。昨年の60本からは6本の減となったが、展示時間の90分間、盛況であった。館内の混雑状況を本部に集約して館内放送により伝え、移動をスムーズにすることで交流を活性化させた。

③ SSH 卒業生によるサイエンスカフェの自主的な企画・運営

一昨年度から始めたサイエンスカフェであるが、本年度は企画の段階から SSH 卒業生に入ってもらい、卒業生による自主的な運営が実現した。今回は10名の卒業生の協力を得た。新しい試みとして、事前の宣伝の中で、大学生生活や進路に関する先輩への質問を高校生から集め、会場内のパネルにその回答を掲示した。当日の会場では、参加した卒業生の現在の研究内容ごとにグループに分かれ、高校生との交流を深めた。これも大変な盛況であった。

その他、来年度以降、重点枠の終了に伴う予算減を考え、運営生徒・職員以外の交通費をなくし、会場も昨年度は3Fまで使用したが、来年度以降の会場使用料を考え、今年は2Fまでとした。また、パネルのレンタル・業者設置を、新規購入も含め各校備品のパネルを職員で設置した。交通費が支給されないことによる高校生の大幅な参加減はなく、逆に発表数は増加した。また、先述の通り発表の内容も向上してきた。このようなことから、本企画が兵庫県下の高校に認知され、生徒の目標の一つとなっていると考えられ、今後もこの規模と内容を維持し、物理的にも金銭的にもさらに効率よく運営する工夫が必要である。

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

項目	仮説（目的） 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各団体展示ブースの充実	○	◎	◎
③SSH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、閉会行事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。生徒アンケートは、開会行事開始までに質問の前半部を、閉会行事終了後に後半部を記入する形式である。

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8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

- ・ 高校生らの発表が 122 本と過去最多で、また発表生徒数 520 名も過去最多であった。
- ・ 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 68.5%（昨年 68.4%）であった。昨年はそのうち 62.8%が SSH 校であったが、今回は 53.8%で、SSH 校ではない学校の参加の割合が増えた。前述の通り、兵庫県下の学校にこの企画が認知されてきたことを表している。
- ・ 取り組みは「課題研究などの授業として」が 62.9%で、昨年度(60.3%)よりわずかであるが増加した。これもサイエンスフェア同様、課題研究が各学校に定着してきたことによると考える。参加した生徒どうしが互いに刺激し合った結果、発表のレベルも向上してきた、と受け止める。
- ・ 研究のテーマについて、「先生の提案」が昨年より 11 ポイント余り下降した(27.6%→16.4%)。全体的に、自らテーマ設定する方向へ動きつつあることを示していると思われる。
- ・ 「現在の研究活動をさらに発展、深化させたいという思いが強まった」の割合が生徒の 70.9%、また、「現在取り組んでいる研究活動に対する理解や認識が深まった」が生徒の 53.2%と昨年度と同等の割合に達した。「将来新たな研究活動をやりたいという思いが強まった」と回答した生徒の割合も微増し、これらは、研究活動に対する積極性の現れと考えたい。
- ・ これら研究活動に対する理解や思いについて効果があつた企画は、例年と同じく、高校生らの発表と各団体のブース展示が同じぐらいの割合で高かった（アンケート集計結果●参加生徒【27】～【28】）。

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

- ・ 質問したりされたり、各団体ブースとの交流など、昨年度と同様の結果を示し（アンケート集計結果●参加生徒【15】～【22】）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。
- ・ 回答したほぼ全ての生徒（99.3%）がブースの発表者と話をしており、主な話題はその団体の研究である（アンケート集計結果●参加生徒【20】～【22】）が、その生徒の学校での生活や研究に関する内容についてもやり取りが行われている。
- ・ 回答した参加者の 88.9%が高校生らの発表者と話をし、89.2%が発表生徒に質問していた（アンケート集計結果●大学企業高校教員等【8】・【6】）。

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

- ・ 生徒の約 90%が科学技術分野に対する期待や憧れが強まったと回答した（アンケート集計結果●参加生徒【29】）。作用した企画としては、「高校生らの発表」と「各団体のブース展示」が同程度の割合（前者 69.8%、後者 65.3%）で高かった。
- ・ 生徒のアンケートで、サイエンスフェアに積極的、意欲的に取り組んだと回答した生徒が 82.7%であった（アンケート集計結果●参加生徒【23】）。
- ・ 参加者のアンケートで、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サイエンスフェアで「強まった」と 92%が回答した（アンケート集計結果●大学企業高校教員等【20】）。

6 課題と今後の発展

(1)企画等に関して

- ・今回、スペシャルメッセージの発表者が1名だけとなった。昨年まで約10分ずつ2名であったが、今回は1名が約20分講演し、その前後にインタビューを行った。概ね、時間は適当であるという意見であった（アンケート集計結果●大学企業高校教員等【3】、及び記述）が、今後、講演者の数、専門分野、時間、内容等の工夫が必要と考える。
- ・今回参加した生徒の中には、自分自身の研究についての理解度が高いと考えている生徒の割合が46.8%で（アンケート集計結果●参加生徒【7】）、今後、口頭発表枠を増やすなどの検討も考えられる。
- ・今回、自分自身の研究で困っていることがあるという生徒が約半数である（アンケート集計結果●参加生徒【8】）。その理由として「時間がない」「内容が高度になってきている」と回答した生徒が昨年同様に多く、「先生や専門家などの助言」、「研究等費用」について、高校だけでなく、各団体と具体的に繋げていくような企画が必要である（アンケート集計結果●参加生徒【9】～【11】）。

(2)運営に関して

本年度も昨年度同様、1500名程度の規模で開催できた。先述の通り、今後もこの規模での実施が望まれる。準備や運営について物理的、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、業務の分担についても具体的な検討に入りたい。以下に昨年度と今年度の決算表を記す。

	2014年度 第7回		2015年度 第8回	
諸謝金	115,550	講師, TA	74,950	講師, TA
旅費	247,740	参加者旅費あり	83,600	参加者旅費なし
車両雇上	1,032,240	参加者車両費あり	13,840	参加者車両費なし
印刷費	286,200	プログラム	270,000	プログラム
通信・運搬	15,278	郵送料	44,500	郵送料, パネル等運搬費用
消耗品	350		2,082,088	パネル140枚購入費含む
会場費	2,589,870	会場借上, 設置費用	1,959,470	会場借上, 設置費用
合 計	4,287,228		4,528,448	

参加者旅費を支払わなくしたことにより約100万円、パネルのレンタル料設置費用がなくなった分、約60万円、支出は減少した。その分、パネルの運送料と購入費が増えているが、来年度はパネル購入分がなくなるので、来年度、同じ規模で開催した場合、200万円程度の経費の減少が見込まれ、約250万円で現状規模での運営が可能ではないか、と考える。

IV 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6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

学校教員、大学関係者、企業関係者等が科学技術分野に於ける人材育成について意見を交流する場として本会も6回目となった。各校の特色あるカリキュラムや生徒の課題研究的活動も定着してきたように思われる。

本年度は、科学技術人材育成のための地域連携の具体的方策について、研究機関、企業、大学から問題提起をして頂き、各分科会での討議を実施した。

2 事業の経緯・状況

第1回（2010年）は高校生の課題研究的活動の普及を目的に全体での講演会の後、4分科会で討議した。

第2回（2011年）は全体での講演会の後、7つの小さなグループで内容の深い討議を実施した。

第3回（2012年）はサイエンスフェアの開催で生まれた企業・研究機関・大学・博物館等の方との連携から、新しい取組として科学技術分野における人材育成の可能性を話し合った。

第4回（2013年）はサイエンスフェア等で高校生の研究活動に関わりのあった50団体から科学技術人材育成に関するアンケートを実施し内容を分析して発表。課題研究等でどのような支援が可能かをお互いに話し合い、地域連携交流のための基礎的な課題について考えた。

第5回（2014年）は高校生を軸とする地域連携の深化と交流の活性化をテーマに講演・パネルディスカッションの後、分科会で討議した。

3 事業の内容

(1)全体テーマ 「グローバル人材を地域・高大産連携で育てる～課題研究を中心に」

(2)日時・場所 平成27年10月18日（日） 兵庫県立神戸高等学校 一誠会館

(3)時程 全体会①

12:30～～13:25

開会行事

講演「科学技術コミュニケーションと科学リテラシー：新しい学びを考える」

大阪大学 理事・副学長 小林 傳司 先生

13:25～14:05

研究機関・大学・企業の立場からの問題提起

理化学研究所 計算科学研究機構 広報国際室 理学博士 干場 真弓 先生

甲南大学フロンティアサイエンス学部 准教授 甲元 一也 先生

シスメックス株式会社 R&D推進部 R&D支援課 中川 謙一 先生

分科会

14:30～15:30（一誠会館・神戸高校本館1階）

1班「研究機関の講師 干場 真弓 先生をかこんで」

2班「大学の講師 甲元 一也 先生をかこんで」

3班「企業の講師 中川 謙一 先生をかこんで」

全体会②

15:50～16:30（一誠会館井深ホール）

各分科会からの報告

閉会行事

(4)内容 全体会①；講演「科学技術コミュニケーションと科学リテラシー：新しい学びを考える」

大阪大学 理事・副学長 小林 傳司 先生

PISAテストは、2000年以降3年おきに57ヵ国40万人の15才児を対象に行われており、読解リテラシー、数学リテラシー、科学リテラシーを測っている。2006年実施分では、日本の科学リテラシーの順位は6位と決して悪くない数字である。PISAテストでは、上海、シンガポール、韓国などアジアの国・地域は概して高い成績を出している。テストの問題の中でも特に、これらの国々は科学の知識を問う問題の正答率が高い。これは知識注入型教育がPISAテストにおいて一定の成果を上げていることを示している。一方で、「この問題は科学によって答えが出せるかどうか」といった問題の正答率は、日本は低い。日本は科学技術の知識はあるが、それを使う能力や、課題を発見し、解決しようとする能力が低い。これは日本の学校で子供たちにこのような能力を教えていないことが原因だという。

PISAが考える「科学リテラシー」とは、思慮深い一市民として、科学的な考えを持ち、科学が関連する諸問題に自ら関わることである。そして、「学び」とは自己実現のためだけにあるのではなく、学んだ知識を人のため（特に学びたくても学べなかった人のため）に使うためのものでもある。科学技術の知識や科学の可能性を教えることは不可欠であるが、それと同時に「思慮深い一市民」を育てるという観点から、科学によって明らかにできることとできないことは何か、科学の危険性とは何かといったことをどう教えるか考えていくことが我々の課題である。

小林先生が特に強調されたのは、科学教育は少数の科学者を養成するためのものではなく、数多くの「思慮深い市民」を育てるためにある、ということであった。そしてそのためには、子供たちに科学技術の知識を教えることは不可欠であるが、社会の中の科学技術のあり方や科学技術の知識の限界を理解させることも同様に必要であると話された。

全体会①；研究機関・大学・企業の立場からの問題提起

- ・理化学研究所 計算科学研究機構広報国際室 理学博士 干場 真弓 先生より問題提起
研究機関がどのように地域コミュニティの中に入っていくか？教育の場に入っていくのがま
ずは良いのではないか？人材育成が目的ではないので、バランスがむずかしい。
- ・甲南大学フロンティアサイエンス学部 准教授 甲元 一也 先生より問題提起
サイエンスリーダーズキャンプでは、中高もわからないことが多いので情報交換の場になっ
た。普段接点がないので、高大接続には情報交換の場が重要。
- ・シスメックス株式会社 R&D推進部 R&D支援課 中川 謙一 先生より問題提起
企業との連携について、シスメックスでは大学生の1週間インターンシップに人気があるが、
工場実習での事故やケガ、開発の守秘義務があり、受け入れはセンシティブ。

分科会での協議内容（全体会での問題提起を受けて討議を進めた。以下要約）

- ・理化学研究所 計算科学研究機構広報国際室 理学博士 干場 真弓 先生をかこんで
研究機関が人材育成のために地域コミュニティに入るにはまず教育機関であると思われる。
教育機関側は研究機関との連携について、興味のない子の動機付けなのか、興味のある
子を伸ばすことなのか等、整理が必要である。高校時代は感じた疑問を掘り下げてほしい。
大学にある機器を用いて結果を出すことは悪いことではなく、一連の流れを体験すること
（イメージ作り）は、意味があり、将来の進路を考えるとその体験を思い出してくれば
よい。
連携先の確保は個人的なつながりから始まることが多いが、組織としての取り組むことが
大切である。兵庫県はネットワークがよく、これを利用してほしい。
高校生や教育機関の負担の大きいものは続かない。文理を問わず、論理的に物事を考えら
れる思考力を養うことは重要なので、継続できる取組にすることが重要である。
- ・甲南大学フロンティアサイエンス学部 准教授 甲元 一也 先生をかこんで
大学にも危機意識があり、大学は積極的に高大接続に取り組んでいる。「どのような学生
を育てたいのか」が問われる。大学生の学力低下も問題で、高校生の課題研究も重要だが、
基礎学力の充実も大切である。基礎学力がないと大学では単位が取れないなど問題があり、
高校ではまず学力をしっかり身につけてほしい。
出前授業は、高校教員では専門家としての話ができないので、高校では得られない貴重な
助言をもらっている。生徒の中には、その後の進路に大きな変化を与えるきっかけになるこ
ともある。
「公式に当てはめることはできるが、自分で考えることができない生徒が育てられてい
る」、教えることが多すぎる、女性が理系に少ない、など、高校教育にも問題は無いのか、検
討が必要である。
- ・シスメックス株式会社 R&D推進部 R&D支援課 中川 謙一 先生をかこんで
文科省は企業との連携を言うが、後ろ盾になっていない。企業も高校とのつながりにメリ
ットを見出しにくい。企業は労働力またはマーケットとして見ている。高校生の期待度と、
会社の求める生徒像の違い、会社の思惑ともずれがある。OB、OGの利用にも限界があり、個
人のアクティブと会社ぐるみの関わりが困難で、企業と高校の連携は難しい。
講演会などで、企業の、ビジネス優先の発想の話は一方では役に立つし、企業から派遣さ
れる講師は生徒にも好評である。企業と大学の連携と、企業と高校の連携とは性格が異なる
ので、その目的を整理し、同窓会で動いてもらう、行政の力を借りるなど、これからも考え
ていくべきである。

全体会②;各分科会司会者より協議内容の報告を行い、全体テーマに沿った協議の共有化を図った。

◎助言：神戸大学大学院人間発達研究学研究所 教授 蛭名邦禎（「咲いテク」事業委 顧問）

小林先生のお話はとても参考になりました。甲元先生の提起された群としてのつながりを、ぜひ進みたい。兵庫県の中で、大学側で高校へのサポートのコンソーシアムを立ち上げたい。

行政、大学、研究所、企業、高校が集まる情報交換会はとてもよいと思うが、もっと若手の先生方に発言してもらい、議論が発展すると良かった。せっかくの機会なので大学人にもっと集まって欲しかった。広報が早くまわってくれば、いろいろと声をかけることができたのに残念であった。

◎助言：公益財団法人新産業創造研究機構 事務局長 長谷川壽男（「咲いテク」事業委 顧問）

小林先生の講演は、素晴らしい講演でした。今回は、テーマが広すぎたと思う。「グローバル…」問題提起は個人の意見であるため、同グループの参加者が複数必要であったと思う。

情報交換会は毎年開催しているが、その後の活動が不足している。毎年の目標と成果を明確にすべきで、その後のfollow-upが必要である。また、企業からの参加が少なかったのは残念である。来年度は、企業からの大勢の参加を期待したい。

4 事業の評価

(1) 参加者：高等学校 39 名、行政・大学・企業・研究機関等 11 名、計 50 名

高大産の地域連携に向けての協議は講演・問題提起を受けて活発に行われたが、大学・企業の参加が少なく、広報の仕方に課題を残すこととなった。

(2) 事後のアンケート結果から：アンケート回答率（73.5 %）

分科会が大いに参考になった、参考になったという評価は回答者の98.0 %、この企画全体でも大いに参考になった、参考になったという評価は回答者の100 %であった。アンケート回答率が少し低い点については、本校職員11名を含む13名がすべての項目について未回答であったことによる。しかしながら、70 %以上のアンケート回答率のなかで、全体会、分科会をとおして高い評価を得たことは昨年度に引き続き、本年度も本会が高校、大学、企業の地域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ます。

(3) 参加者の意見から（抜粋）

- ・「思考深い市民」を育むために大きな視野を持って教科指導に当たらなければならないと感じた。
- ・文系・理系の見方を統合して、視野を広げていく大切さを感じることができた。
- ・高校・大学・企業それぞれで考え・悩みがあると感じました。それをお互いに共有できたらなと思いました。
- ・みんな悩んでいるなと思いました。
- ・今日の様に情報交換していくことが、先の見えにくい教育改革の現状のなかでは大切なことだと思います。
- ・金銭面において現場が金策しなくてもよいようなサポートがほしい。
- ・部活動と研究活動のバッティングが減るような部活公式戦の日程調整が必要である。
- ・高校に入るまでの小中学校への理数教育を充実させる。

※情報交換会アンケート集計結果

	分科会の評価		企画全体の評価			次回への参加	
	昨年度	今年度	昨年度	今年度		昨年度	今年度
大いに参考になった	43.8%	27.8%	39.6%	36.1%	是非参加したい	31.3%	25.0%
参考になった	56.3%	69.4%	56.3%	63.9%	参加すると思う	41.7%	63.9%
どちらともいえない	0.0%	2.8%	0.0%	0.0%	どちらともいえない	10.4%	8.3%
あまり参考にならなかった	0.0%	0.0%	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%	0.0%	0.0%	参加しない	0.0%	2.8%
回答なし	0.0%	0.0%	4.2%	0.0%	回答なし	16.7%	0.0%

(イ)-① B-Lab素粒子発見プログラム実習

担当：兵庫県立龍野高等学校

教諭 井上 孔一

1 事業の実践および実践結果の概要

本実習を通してSSH事業の成果を普及させ、兵庫県内の高校生との科学を通じた交流を深めるとともに、探究活動の活性化を図る。また、実習を通して、最先端でどのように素粒子（最小の粒子）を発見しているのか、研究者だけでなく、高校生でも出来るその方法を理解し、実際に新素粒子の発見にチャレンジしてみる。そして、物理に関する興味・関心と論理的な考え方を養う。

2 事業の経緯・状況

4月 物理分野の内容の検討を始める。

5月 高エネルギー加速器研究機構に講師依頼を行う。

6月～7月 研究内容の決定、準備

7月 参加申し込み締め切り。

実施日 7月24日（金）13：30～17：20、25日（土）10：30～17：00



3 事業の内容

日程 24日（金）

13：00 受付開始 100番棟事務室前

13：30 開会 200番棟2階 コンピュータ教室

講師 高エネルギー加速器研究機構（KEK）名誉教授 野崎 忠男 先生

同 准教授 西田 昌平 先生

奈良教育大 特任准教授 片岡 佐知子 先生

13：35 講師紹介

13：40 講義・実習Ⅰ

17：30 講義・実習Ⅰ 終了

25日（土）

10：00 受付開始

10：30 講義・実習Ⅱ

12：00 昼食

13：00 講義・実習Ⅱ

17：00 閉会

内容

本校コンピュータ室において、高エネルギー加速器研究機構（KEK）野崎忠男名誉教授を講師にお招きし、県内の高校生13名（他校生3名）が参加して実施された。

7月24日は、配布されたテキストに沿って素粒子についての説明を受けた。クォークやレプトンなどの素粒子発見にまつわる歴史にも触れ、本年度のノーベル賞に関する素粒子の質量や、そのエネルギー、宇宙にまで幅広い説明を受けた。また、実際にBelle実験の測定器や、陽子・陽電子の衝突におけるデータなどを使った素粒子の探し方の説明では、生徒にとって非常に難解な内容に思えたが、ピンポン玉を使用した具体的な演示実験により理解することができたようです。

後半では、実際のデータを基に、崩壊前の素粒子の質量計算を行った。量子力学や統計力学にまで内容が及ぶため、今回はExcelを用いた計算を行った。

7月25日は、先のExcel計算をC言語によるプログラムで、自動計算させる実習を行った。深くまでは学ばず、生徒たち自身で扱える内容までを行った。実際に自動計算を行うと、様々な素粒子の痕跡や、関係のない不純物のようなデータまで表れ、生徒たちは、黙々と新素粒子の発見に挑戦した。



4 事業の効果とその評価

高校の教科書では、3年生の最後の方で扱い、また内容も難しい範囲である。世界の研究者が行っていることを高校生でもわかるように噛み砕いた解説をして頂き、また、研究を高校生で行えるようにアレンジをして頂き、最先端ではどのように研究をして素粒子を探索しているのかという教科書では味わえない物理の面白さの真髄を教えていただいた。高校にはない物理の面白さを味わったと思われる。この実習により、大きな刺激と興味を改めて喚起した。主な意見・感想（アンケートより）。

〈高校生〉B-Labでは今まで知らなかった素粒子の性質などを学び、また、素粒子を探す体験ができ、とてもよい経験になりました。素粒子というととても小さいものから宇宙を研究することに、とても興味をもてました。

(イ)-② シミュレーションで見る科学

担当：兵庫県立神戸高等学校 教諭 繁戸 克彦
兵庫県立神戸高等学校 教諭 福岡 正朗

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。初めて「咲いテク」プログラムに参加する県内の公立、私立高校、さらに様々な校種から生徒が参加し充実した取り組みになった。

2 事業の経緯・状況

年度当初に、計算科学振興財団 (FOCUS)、神戸大学統合研究拠点、独立行政法人理化学研究所計算科学研究機構、兵庫県立大学大学院に連絡をし、企画への協力を依頼した。その後、本校が作成したプログラム案を各団体に送付し、各団体とのミーティングやメールのやり取りを経て、日程や企画の調整をして実施するに至った。

3 事業の内容

第1回 平成27年7月23日(木) 10:00~15:00

スーパーコンピュータに関する講演会、見学

公益財団法人 計算科学振興財団 (FOCUS)

- ・産業界における活用事例の紹介及び分散コンピュータ博物館と「FOCUSスパコン」の見学

- ・講演「今なぜ計算機シミュレーション with Supercomputer “K” ?」

公益財団法人計算科学振興財団 チーフコーディネータ 長嶋 雲兵 氏

国立大学法人 神戸大学 統合研究拠点

- ・3D可視化を用いたシミュレーション科学

計算科学教育センター 臼井 英之 教授

国立研究開発法人理化学研究所計算科学研究機構

- ・スーパーコンピュータ「京」の見学及び説明会

第2回 平成26年8月25日(月) 9:30~16:45

シミュレーション体験講座

兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科・シミュレーション学研究科

- ・兵庫県立大学の取組紹介 応用情報科学研究科長 力宗 幸男 教授

シミュレーション学研究科 永野 康行 教授

- ・実習 Processingによるシミュレーション 応用情報科学研究科 二之宮 弘 教授

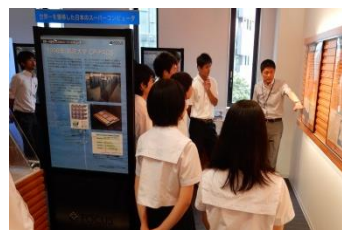
- ・講義「脳を解析して心を分析する」 応用情報科学研究科 水野(松本)由子 教授

4 事業の効果とその評価

(1) 本校を含めた11校(第1回:生徒28名,教員11名,第2回:生徒32名,教員12名)からの参加を得た。前年度の約2倍となり、実習は受け入れ予定人数を上回る希望者で高校生にとって興味、関心の高さが伺われた。

(2) 生徒及び教師アンケートによって以下のことが分かった。

わずかな生徒であるが興味はないが参加した生徒もあり、その生徒を除くと生徒・教師全員が「興味深い」と回答している。参加に当たって、校内で本プログラムの内容や趣旨をよく説明してもらい、募集をお願いしたい。内容に関してはほとんどの生徒が「理解できた」と回答した。学習が進んでいない生徒にとって物理現象を扱ったシミュレーションも多かったため、理解が困難であったと思われるが、兵庫県立大の二之宮先生にご用意いただいた教材が、「高校生で初めてプログラミングをするものにとって最適なもの」であったこと、先生の「難しい説明に時間を割かず、サンプルに触れることでプログラムの楽しさを知り理解していく」授業の手法によるものと思われる。「実習を取り入れた授業の参考にした」という参加教師の感想もあった。



(イ)-③「水の科学」英語による共同実験実習会

担当：神戸市立六甲アイランド高等学校

教諭 今濱 隆治

1 事業の実践および実践結果の概要

- ・六甲アイランドに本部を置く、Proctor & Gamble Japan K.K. の専門家の指導のもと、水の浄化キットを用いた実験・実習を行い、生活における科学の有用性の認識を深める。発展途上国の水使用の報告も含めて学習し、国際的な視野も広げる。
- ・当日の講演・実験実習・意見交換・意見発表のすべてにわたり英語を用いることにより、科学英語に親しみ、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 活動開始 P&G社の担当者と英語を用いた実験実習会の持ち方について打ち合わせ。
- 6月 六甲アイランド高校特別授業 P&G社の講師による英語講演・実験実習。「咲いてく」実験実習会のテーマとして六甲アイランド高校での授業実践を元に計画することを決定。
- 7月 事業実施日を9月27日（日）の午後とし、実施要綱を県下へ広報するとともに、日曜実施に伴うP&G社でのボランティアスタッフの募集開始。
- 9月 インターナショナルスクールのカネディアンアカデミーの高校生に参加要請するとともに、意見交換（Discussion）時のサポートスタッフとしての活動も依頼。
- 9月28日（日） 午前：受け入れ・実験準備 午後：実施

3 事業の内容

講師：Seto Hirokazu (P&G Presenter) Facilitator: P&G stuff CA student

参加10校 生徒48名（引率教員11名） 六甲アイランド高校 担当職員 7名



Agenda

- | | |
|-------|--|
| 13:10 | Presenter self-introduction |
| 13:20 | Ice break : self-introduction and homework check |
| 13:35 | Presentation (by Seto) |
| 14:15 | break |
| 14:25 | Group Discussion |
| 15:00 | break |
| 15:10 | Presentation by a student ~ 15:50 |



(問題提起)



(水の浄化実験)



(Discussion)



(Presentation)

4 事業の効果とその評価

P&G社の研究者による行事も今年で3回目となり、英語での進行も違和感なく行えるようになってきた。参加した高校生たち、native speakerの生徒参加者が増えたこともあり、普通に会話が進んでいるようであった。アンケート結果にも「非常に興味深かった」が49%、「興味深かった」が51%と有意義な活動が行われたことが感じられる。

(参加生徒の感想)

- ・班の人がみんな英語で話していて自分も話そうという気持ちが強まった。
- ・化学で習った知識が水の浄化作用に使われていたことに驚いた。
- ・他校の生徒との英語での交流はとても刺激になりました。
- ・It was very good! Thank you for everything!
- ・昨年よりも積極的にディスカッションに参加できました。ちょうど水についての課題研究を行っているのでも勉強になりました。

(イ)-④ 花崗岩の風化と土砂災害兵庫県立加古川東高等学校

担当：兵庫県立加古川東高等学校 教諭 猪股雅美／実習助手 Cain Gibbs

1 事業の実践および実践結果の概要

兵庫県下の高等学校が、合同で地質研究のための基礎知識と観察する岩石薄片作成の基本技能を修得し、英語でのコミュニケーションを通じて、国際的な研究活動を実践できる能力を育成する事を目的とした。参加校で、互いに県内の地質を調査・研究し、その成果をサイエンスフェア in 兵庫、専門学会等で発表する予定である。

2 事業の経緯・状況

- 6月 活動開始 研究の目標とその方法について検討する。
- 8月 講師の依頼 テーマに合う研究をしている講師を探し、依頼する。
県下各校への参加申し込み依頼
- 9月 参加者の締め切り
- 10月 事業の実施
- 11月 研究内容のまとめとポスターの作成
- 2月 研究内容を論文にまとめる（予定）



3 事業の内容

実施日時：平成 27 年 10 月 3 日（土） 10:00～16:00

場 所：県立加古川東高等学校 地学教室（加古川市加古川町栗津 232-2）

参 加 者：本校地学部員 20 名・他校生 7 名（3 校参加）・教員 4 名（引率）・講師 1 名

実施内容：10:00～12:00 講義「花崗岩の風化と土砂災害」

講師・指導助言者 田結庄 良昭（神戸大学 名誉教授）

岩石鉱物や地質の基礎知識がない生徒でも研究への参加が可能のように、最初に地質の専門家より講義を受ける。昨年度広島で発生した土砂災害の原因となった真砂土土壌と花崗岩の関係を、身近な六甲山を例に解説していただいた。花崗岩がなぜ風化するのかを、鉱物学的に研究するため、偏光顕微鏡画面を大型 TV で映し出した。

12:00～13:00 ランチタイム交流会

講義への質問や、現在の研究について互いに話し合いながら昼食を取る。

13:00～16:00 英語による岩石プレパラート（薄片）の作成と観察

◆試料の作成…岩石を切断し、顕微鏡で観察できるプレパラート（薄片）になるまでの過程を英語で実践する。このことにより、海外の研究機関で実験を行うことが出来る研究者としての資質を育てる。

◆薄片の観察…薄片の様子を偏光顕微鏡で観察し、その見え方が通常の顕微鏡と異なることや、偏光顕微鏡で造岩鉱物が判別できる方法を学ぶ。

◆ネットワークの構築…仕上げた岩石薄片は、各校に持ち帰ってもらう。研究データを共有出来るようにネットワークを構築する。



4 事業の効果とその評価 <アンケート結果>

（他校生 1 年男子）・真砂土によって発生した土砂災害の原理がわかりました。岩石薄片作りは難しかったです。観察できた時はとても感動しました。（本校生 1 年女子）・薄片を無事完成させることができて良かったです。英語のコミュニケーション能力もついた気がします。（引率教員 2 年連続の参加）・花崗岩の風化と土砂災害についての講演は、本当に面白く勉強になりました。岩石の薄片標本の見方の解説もあり、午後の薄片標本作成と観察で、風化した花崗岩と新しい花崗岩の違いを見分けることもできました。有意義な一日でした。引率教員（初参加）・（薄片作りを）最後までやり抜こうとする姿勢が見受けられ、生徒たちの研究に対する深いこだわりが、強く呼び起こされたことと思います。今回の事業は、兵庫県内の岩石を広く観察することで、この先土砂災害が発生するであろう危険地帯を予測し、県内での土砂災害危険箇所を共同で示唆できる。また、岩石観察の技術を英語で学ぶことにより、国際性も身に着けることができた。

(イ)-⑤ 数学探究～美しき数学の世界

担当：兵庫県立明石北高等学校

主幹教諭

岩村 泰伸

1 事業の実践および実践結果の概要

以下の2点を目的として事業を実施した。

- (1) 合同学習会への参加を通して、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（連携校）生徒探究活動実施への契機とする。
- (2) 学校の授業で扱わない内容も含め、今までにない数学の一面を体験することにより、生徒各自の視野を広めるとともに、今後の学習、進路決定に生かす。

2 事業の経緯・状況

従来から明石北高校では生徒の希望者を対象として数学の講師を招き、種々な数学の問題を講師の指導の下に解いていく活動を実施してきたが、平成27年度より、その事業を他校生も参加できる形態にすることにし、兵庫「咲いテク」プログラムとして県下の高校へ参加を呼びかけ、実施した。

7月 10月に他校生徒・教員も対象とした咲いテク事業として実施することに決定。

9月 実施細案作成、県を通じて県内各校に案内状を発送し、月末に申込締切

10月 数学探究「美しき数学の世界」実施

3 事業の内容

実施日 10月4日（日） 午後0：30～5：00

場 所 県立明石北高等学校 同窓会館1階研修室

講 師 東京理科大学 秋山仁氏

出席者 他校生徒 1年 17名 2年 18名 3年 0名

本校生徒 1年 3名 2年 6名 3年 3名

他校教員 15名

実施内容

1. 事前申込者に、各校教員を通して問題を配付し、事前学習をする。
2. 当日、秋山先生の指導の下、グループ討議や解法を交換し合い、数学についての理解を深める。



4 事業の効果とその評価

実施後のアンケート結果を以下に示す。(数字は%)

全体としてどうでしたか。	「非常に良かった」	91.7%
問題のレベルはどうでしたか。	「かなり難しい」と「少し難しい」の合計	100%
課題の予習はしてきましたか。	「少ししてきた」	75.0%
秋山先生のお話はどうでしたか。	「非常に良かった」	100%
活動にまた参加したいですか。	「できるだけしたい」と「どちらかというほしい」の合計	100%

生徒アンケートの文章表記(抜粋)

・平面で考えていた図形が立体に应用到えることに感動した。・数学科でしていることなど、学問としての数学を知ることができて新鮮だった。他の学年や他校の生徒といった普段交流できない人の考えを聞けて良かった。・物をより広い目で見えて世界を広げていくことが大切と分かった。・ユーモアを交えながらの話で、理解しやすく、とても面白かった。

生徒の評価はかなり高く、事業を実施してよかったと思われる。昨年度に引き続き今年も、グループ討議でおこなった。できるだけ、多くの学校の生徒と交流できるようにグループを編成し、アンケートの結果からも、他校との交流という面でも効果があったのではないかと考える。また、生徒からの積極的な発表も多数みられた。来年度は、さらに効果的なプログラムを考えていきたい。

(イ)-⑥ 京丹後市久美浜の砂州・砂丘・ラグーンと中新世火砕流堆積物(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

久美浜湾（潟湖），小天橋，旭地区（中新世重力流堆積物北前船の風待ち港，繫留跡）久美浜砂丘（古砂丘，新砂丘），箱石海岸，稲葉本家，中新世火砕流堆積物と立ち木の化石などでフィールドワークを実施した。

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。

11月6日 参加申し込み 締め切り

実施日 11月15日（日） 11：00～16：00

3 事業の内容

参加人数 県内教員等 9人 生徒 高校生 8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 助教



旭地区
（北前船の風待ち港、繫留跡）



久美浜砂丘
（古砂丘・新砂丘）



豪商「稲葉本家」

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，課題を探究し解決する能力を身につけることに資することができた。幅広い知識を身につけることは重要であるという観点から，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る取組となったことが伺える。以下，参加者のコメント。

- ・私が一番印象に残っているのは，ラグーンと砂州です。実際にその場所に行き，みたりすることで興味を持つことができました。
- ・天候がめまぐるしく変わることに驚きました。
- ・たくさんの見どころがあり，悪天候も気にならないほどに楽しかった。
- ・久美浜やその周辺の地質や昔からの人々の文化について知ることができた。フィールドワークは初めてでとても楽しかった。また参加したいと思った。
- ・実際にみることで授業ではわからないことを理解することができ，よい体験ができてよかった。
- ・古くは北前船が，現在では砂地を生かした農業が町を支えているのが印象的で，地理的・歴史的特徴と人々の暮らしとの関連がよく理解できた。
- ・砂丘でも植生があり，砂州にも草が生えていることが印象に残った。知らないことを知ることができよかった。

(イ)-⑦ 鳥類学入門及び遺伝子解析による鳥類雌雄判別実習会

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

- 身近な生き物として親しまれている兵庫県下の鳥類を観察・研究している高校生の交流を図り、カワウの羽毛サンプルからDNA抽出を行い、PCR法によるDNA増幅や、電気泳動などなどを実習することを通して雌雄判別を試みる。このような分子生物学の基本的な実験操作を経験し、DNAを用いた解析方法について理解を深める。
- また各高等学校での鳥類学に関する情報交換を行い、今後のネットワークづくりに役立てる。
- これらの活動を通して、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（連携校）の生徒の科学研究的活動の発展に寄与する。

2 事業の経緯・状況

4～5月 実験案計画の後、講師選定の相談を鳥類学関係者に打診。

6～7月 講師選定。所属長などへの派遣依頼と講師との実験・実習内容の検討。

8～10月 実験会のためにサンプル収集と日本鳥学会関係者からの情報収集。予備生徒実験の実施。

募集要項作成。関係方面への参加依頼。参加予定校からの意見収集

9～11月 予算計画作成と予算執行。講師との公園内用について打ち合わせ。日本鳥学会おける情報収集。

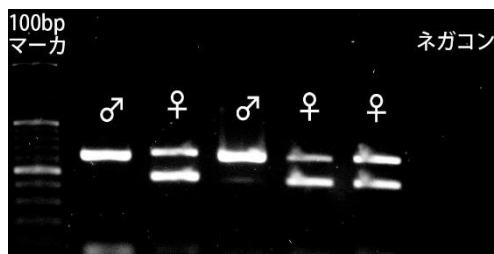
12～1月 実験会実施。実験結果のまとめと連絡。

3 事業の内容

実施日時・場所 平成27年12月19日（水）午前9時30分～午後5時 兵庫県立尼崎小田高等学校

実施内容

- ① カワウ初羽毛からのサンプルからのDNA抽出およびPCR溶液の調整
- ② 講演「鳥類学入門」
 1. 標識調査（個体識別）から分かったケリの生態と夫婦の絆
 2. CHD遺伝子をもちいたケリの性判別の試み（試料：血液、羽毛）
 - 兵庫県立大学大学院環境人間学研究科博士後期課程 脇坂 英弥 先生
- ③ PCR産物の電気泳動と実験結果観察および解説
- ④ 各参加高等学校の鳥類についての取組



4 事業の効果とその評価

感想

- ほかの学校の発表がすごかったです。研究の筋道や手法が明確で、継続して地道に活動されているのもとても感心しました。ああいう高校生に会えたことも収穫でした。（参加生徒）
- 普段の授業ではなかなか体験することができない実験ができ、非常に勉強になりました。普段見ることができない器具がたくさんあり、実験結果も新鮮でした。（参加生徒）
- 実習内容が刺激になって鳥類についての興味が深まりました。（引率教員）

(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8回 科学交流合宿研修会－ 2015 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. 事業の実践および実践結果の概要

県下の高校生が集まり、いくつかのグループに分かれ、それぞれ大学の研究室で実験・実習を行った。また、宿舎に戻ってから、一晩かけてグループごとにまとめ、プレゼンテーションをそれぞれ行った。今年度も昨年度に引き続き、英語によるサイエンスコミュニケーションも実施した。

2. 事業の経緯・状況

4月 「咲いテク」委員会にて実施原案承認、各大学に実験・実習の実施依頼

6月 県教委より県下各高等学校へ案内配信

7月 班編制完成、参加者に「しおり」配布

3. 事業内容

(1) 目的 ① 研究成果の交換や、協同の実験・実習を、合宿研修を通じて行うことにより、参加生徒および教員の交流を深め、活動の活性化と飛躍をはかる。

② 科学技術に関するテーマについて、事前に意見をまとめ、英語で聞き、話す機会を創出することで、知見を広げるとともに英語力の向上とその必要性への理解を深める。

(2) 実施日時 平成27年7月22日(水) 9:30～23日(木) 16:00

(3) 実施場所 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、関西学院大学、兵庫医科大学
宿泊：武庫川学院北摂キャンパス「丹嶺学苑」

(4) 参加校 兵庫県立西宮南高等学校、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、兵庫県立神戸野田高等学校、兵庫県立川西緑台高等学校、兵庫県立篠山鳳鳴高等学校、兵庫県立神戸高等学校、兵庫県立龍野高等学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、武庫川女子大学附属高等学校

(参加校：12校、参加者数：生徒63名、教員23名、ALT6名)

(5) 実施内容

《第1日》

[アクティビティ1]

○ 講演 講師：大阪大学大学院理学研究科 小川 哲生 教授
演題：国際光年と現代物理学（入門編）

[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：杉浦 修史 先生、田川 浩之 先生
“展開構造の建築 その理論と実践”

▽薬学部 薬・健康生命薬科学科 担当：有光 健治 先生
“有機化合物をつくる～クロスカップリング反応を用いた蛍光分子の合成～”

▽薬学部 薬・健康生命薬科学科 担当：尾形 篤太郎 先生
“「肥満を科学する」～メタボリックシンドロームの基礎病態である肥満について、脂肪細胞を用い、脂肪が合成・蓄積あるいは抑制される現象を観察してみよう～”

大阪大学

▽歯学部 担当：若林 一道 先生
“コンピュータガイドシステムを用いたインプラント手術を体験する”

▽医学系研究科 保健学科 担当：大野 ゆう子 先生
“「人」の観察～工看護学入門”

▽大学院 情報科学研究科 担当：小島 英春 先生
“Androidアプリの作り方と応用”

神戸大学

▽海事科学部 担当：秋田 直也 先生
“あなたの『モノを動かすセンス』を試してみよう”

担当：大澤 輝夫 先生
“気象現象の数値シミュレーション”

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

担当：源 利文 先生
“環境 DNA で水中の生き物を探す”
担当：伊藤 真之 先生

“X線で探る宇宙 ～X線天文衛星データの分析～”

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
“バイオメカニクス実習”

関西学院大学

▽理工学部 生命科学科 担当：西脇 清二 先生
“いま線虫（センチュウ）がおもしろい！～好きな匂いに集まる線虫と、匂いを感じられなくなった突然変異体”

兵庫医科大学

▽医学部 医学科 担当：玉置 知子 先生
“ヒトの細胞と染色体を見てみよう”

[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



プレゼンテーション発表

《第2日》

[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]

- 英語によるサイエンスコミュニケーション
テーマ「延命治療 life-prolonging treatment」



サイエンスコミュニケーション

4. 事業の評価と効果

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、純粋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。

英語によるサイエンスコミュニケーションも例年以上に盛り上がった。この企画を始めたころは、準備してきた自己紹介を披露するのでやっとなのであったが、年々、参加生徒の積極性も高まり、テーマについて、自分の考えをちゃんと伝えられるようになってきた。来年度のサイエンスコミュニケーションがとても楽しみである。やはり続けることに意味がある。

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。

V 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 9 個のプログラムには、県内の高等学校と高等専門学校 48 校（昨年度 65 校）、のべ 277 名（同 466 名）の高校生・高等専門学校生と教職員 106 名（同 158 名）が参加した。昨年度に比べいずれも減少した。昨年度のプログラム数は 11 個であったのでプログラムそのものが 2 個減ったこともあるが、「第 8 回サイエンスフェア in 兵庫」では、その参加者が生徒 1058 名（同 1003 名）、教員 152 名（同 144 名）と増えている。また、各「咲いテク」プログラムの内容は、昨年度に引き続き「高大産の連携」をテーマに、外部講師を入れるなど、それぞれ県内 SSH 各校及び地域の特色を活かしたプログラムが実施されており、アンケートの結果からもそれぞれのプログラムが参加者には概ね好評であった。広報・宣伝の仕方について検討し、来年度参加者を増やしたいと考える。

(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

（アンケート問 8）プログラムを通して、得た情報、又は経験できたと思うこと（いくつでも回答可）

	龍野 7/24	神戸 7/23	神戸 8/17	六アイ 9/27	加古川東 10/03	明石北 10/04	豊岡 11/15	尼小田 12/19	武庫女 7/22・23
生徒	(イ)① 素粒子	(イ)② シミュレーションⅠ	(イ)② シミュレーションⅡ	(イ)③ 水の科学	(イ)④ 花崗岩	(イ)⑤ 数学探究	(イ)⑥ 火砕流堆積物	(イ)⑦ 鳥類学	(ウ) 交流合宿
他校の活動情報	0	0	15	14	24	20	25	82	34
研究活動の実際	78	100	100	51	43	23	100	100	91
研究のまとめ方	11	14	23	51	5	30	0	27	100
研究の基礎	100	36	77	24	24	100	75	64	48
研究の最前線	22	93	38	16	10	40	50	0	39
他校・専門家との	11	7	8	100	100	93	75	27	98
海外事情	0	7	8	35	0	0	0	0	2
教員									
他校の活動情報	100	0	17	33	100	11	25	100	33
研究活動の実際	0	60	33	33	100	44	0	100	50
研究のまとめ方	0	0	0	100	50	33	0	50	83
研究の基礎	100	20	100	33	50	100	50	0	0
研究の最前線	100	100	100	0	0	56	50	50	33
他校・専門家との	0	40	17	83	75	33	100	75	100
海外事情	0	20	0	50	0	0	0	25	0

（最も回答が多かったものを 100 としてプログラムごとに比較している。網掛けは 75 以上である。網掛け部分がプログラムで「得た、経験ができた」主要な部分になる。）

生徒の回答は、(イ)①・②・⑥・⑦など専門家の指導による実習を伴うものは、「研究活動の実際」や「研究の基礎」を経験したとの回答が多く、(イ)③・④・⑤の、グループでの討議を伴うものは、「他校・専門家との交流」や「研究のまとめ方」を経験できたとする回答が多かった。(ウ)の結果は、合宿の効果が発揮されたことを表している。引率教員の回答は、分析には数が少ないが、概ね生徒と同様の結果を示したと思われる。それぞれのプログラムがその特色を生かした結果が現れており、各プログラムが「連携」「交流」をキーワードに、高校生の学習状況に配慮された運営がなされたといえよう。

(5)兵庫「咲いテク」プログラム アンケート次年度への課題

本年度に引き続き、次年度も咲いテクプログラムのねらいを比較検討できるよう実施したい。

2 第 8 回サイエンスフェアin兵庫 アンケート集計

(1)事業の実践および実践結果の概要

参加生徒、参加者（教員、大学企業等関係者）へのアンケートはマークカード方式とし、裏面に記述欄を設け、サイエンスフェア当日に回収した。

(2)事業の経緯・状況

1 月 31 日 マークカード記入、回収。以降、マーク処理、記述部分入力まとめ。

(3) 事業(アンケート)の内容 …アンケート集計結果参照(p. 25～27)

裏面の記述アンケートは事業に関して積極的な意見が多く、本事業の成果の確認と改良に有効である。

(4) 次年度への課題

自由記述欄にも積極的に様々な意見や改善点などが記されていた。今後の運営改善の参考としたい。

資料：各校担当の兵庫「咲いテク」プログラム アンケート集計結果

	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7
回答番号	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ますか	今回のプログラムの内容はどうか	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)	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
1	取り組んでいる	授業として	非常に興味深い	良く理解できた	非常に増えた	理解や認識が深まった	非常に強まった
2	取り組んでいない	部活動として	興味深い	理解できた	増えた	発展、進化させたい	強まった
3		有志の活動として	あまり興味がない	あまり理解できなかった	あまり増えなかった	新たに取り組みたい	あまり強まらなかった
4		その他	まったく興味がない	全く理解できなかった	全く増えなかった	変化なし	全く強まらなかった

(イ)①龍野「B-Lab素粒子発見プログラム実習」J0724

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	7	58%	1	14%	5	42%	3	25%	3	25%	1	8%	5	42%
2	5	42%	7	100%	7	58%	4	33%	5	42%	5	42%	5	42%
3			0		0	0%	3	25%	3	25%	5	42%	2	17%
4			0		0	0%	1	8%	0	0%	1	8%	0	0%

計 12

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2	0	0%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%
3			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

計 1

(イ)②神戸「シミュレーションで見る科学 I」J0723

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	14	58%	9	64%	13	54%	2	8%	2	8%	3	13%	7	29%
2	10	42%	6	43%	10	42%	17	71%	21	88%	7	29%	15	63%
3			0	0%	1	4%	5	21%	1	4%	13	54%	2	8%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	6	25%	0	0%

計 24

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	2	29%	1	50%	4	57%	3	43%	2	29%	1	14%	2	29%
2	5	71%	1	50%	3	43%	4	57%	4	57%	1	14%	4	57%
3			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	57%	1	14%
4			0	0%	0	0%	0	0%	1	14%	1	14%	0	0%

計 7

(イ)②神戸「シミュレーションで見る科学 II」J0723

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	18	72%	9	50%	16	64%	1	4%	7	28%	4	16%	7	28%
2	7	28%	9	50%	8	32%	20	80%	16	64%	7	28%	13	52%
3			0	0%	1	4%	3	12%	2	8%	19	76%	4	16%
4			1	6%	0	0%	1	4%	0	0%	1	4%	1	4%

計 25

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	4	40%	3	75%	5	50%	3	30%	3	30%	1	10%	3	30%
2	6	60%	1	25%	5	50%	7	70%	6	60%	3	30%	6	60%
3			0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	6	60%	1	10%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	0	0%

計 10

(イ)③六甲アイランド「水の科学」—英語による共同実験実習会—0927

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	25	53%	18	72%	23	49%	20	43%	12	26%	11	23%	10	21%
2	22	47%	7	28%	24	51%	22	47%	32	68%	12	26%	33	70%
3			1	4%	0	0%	5	11%	3	6%	29	62%	4	9%
4			2	8%	0	0%	0	0%	0	0%	3	6%	0	0%

計 47

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	4	50%	4	100%	5	63%	3	38%	1	13%	3	38%	2	25%
2	4	50%	2	50%	2	25%	5	63%	4	50%	2	25%	5	63%
3			0	0%	1	13%	0	0%	3	38%	4	50%	1	13%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	13%	0	0%

計 8

(イ)④加古川東「花崗岩の風化と土砂災害」1003

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	24	89%	7	29%	17	63%	15	56%	12	44%	10	37%	10	37%
2	3	11%	24	100%	8	30%	12	44%	13	48%	14	52%	13	48%
3			1	4%	2	7%	0	0%	2	7%	10	37%	3	11%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	11%	0	0%

計 27

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	1	25%	1	100%	3	75%	4	100%	3	75%	1	25%	1	25%
2	3	75%	0	0%	1	25%	0	0%	1	25%	1	25%	3	75%
3			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	75%	0	0%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

計 4

(イ)⑤明石北「数学探究～美しき数学の世界」1004

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	16	44%	11	69%	29	81%	5	14%	18	50%	4	11%	15	42%
2	20	56%	6	38%	8	22%	31	86%	18	50%	9	25%	19	53%
3			0	0%	0	0%	1	3%	1	3%	31	86%	3	8%
4			1	6%	0	0%	0	0%	0	0%	3	8%	0	0%

計 36

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	4	27%	2	50%	11	73%	6	40%	6	40%	4	27%	4	27%
2	11	73%	2	50%	4	27%	9	60%	7	47%	5	33%	11	73%
3			0	0%	0	0%	0	0%	2	13%	8	53%	0	0%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	7%	0	0%

計 15

(イ)⑥豊岡「京丹後市久美浜の砂州・砂丘・ラグーンと中新世火砕流堆積物(フィールドトリップ)」1115

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	1	14%	1	100%	6	86%	3	43%	1	14%	1	14%	3	43%
2	6	86%	0	0%	1	14%	4	57%	6	86%	2	29%	3	43%
3			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	43%	0	0%

計 7

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	4	50%	2	50%	5	63%	3	38%	3	38%	4	50%	1	13%
2	4	50%	0	0%	3	38%	5	63%	5	63%	1	13%	6	75%
3			1	25%	0	0%	0	0%	0	0%	2	25%	1	13%

計 8

(イ)⑦尼崎小田「鳥類学入門及び遺伝子解析による鳥類雌雄判別実習会」1219

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	12	75%	4	33%	6	38%	1	6%	3	19%	6	38%	3	19%
2	4	25%	8	67%	10	63%	14	88%	13	81%	5	31%	11	69%
3			1	8%	0	0%	1	6%	0	0%	10	63%	2	13%

計 16

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	5	71%	2	40%	5	71%	3	43%	5	71%	3	43%	4	57%
2	2	29%	3	60%	3	43%	5	71%	3	43%	2	29%	4	57%
3			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	57%	0	0%

計 7

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
生徒	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	39	62%	25	64%	44	70%	26	41%	28	44%	15	24%	27	43%
2	24	38%	10	26%	19	30%	35	56%	35	56%	24	38%	33	52%
3			8	21%	0	0%	2	3%	0	0%	36	57%	3	5%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	5%	0	0%

計 63

	問1		問2		問3		問4		問5		問6		問7	
教員	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
1	6	55%	4	67%	6	55%	4	36%	2	18%	2	18%	1	9%
2	5	45%	2	33%	5	45%	7	64%	8	73%	3	27%	7	64%
3			1	17%	0	0%	0	0%	1	9%	5	45%	3	27%
4			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	9%	0	0%

計 11

資料：サイエンスフェアin兵庫 アンケート集計結果

●参加生徒

質問	回答選択肢	人数
【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	155
	② 工学系	181
	③ 農学系	58
	④ 医学・薬学・看護系	163
	⑤ 未定	121
	⑥ これ以外の分野	104
【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	531
	② 取り組んでいない	244
【3】あなたの学校はSSH（スーパーサイエンスハイスクール）校ですか。	① はい	412
	② いいえ	358
【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	434
	② 見学のみで参加	333
【5】（【4】で①と答えた人のみ）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	286
	②（自然科学系の）部活動として	133
	③ 有志での継続的な研究活動として	23
	④ 募集された企画への参加として	13
【6】（【4】で①と答えた人のみ）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	40
	② 仲間と探して決めた	200
	③ 学校（部活動など）の継続テーマ	120
	④ 先生の提案	74
	⑤ 企画で決定済み	18
【7】（【4】で①と答えた人のみ）その取組みの内容に対するあなたの理解度はどのぐらいだと思っていますか。	① 非常に高い	40
	② 高い	168
	③ 普通	204
	④ 低い	26
	⑤ 非常に低い	7
【8】（【4】で①と答えた人のみ）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	214
	② 特にない	226
【9】～【11】上記【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	101
	② 取組む時間がない	126
	③ 取組むに関わる人数・仲間が少ない	57
	④ 実験器具や参考文献などの購入費用が少ない	51
	⑤ 専門家の助言を受ける機会が少ない	38
	⑥ やり方がよくわからない	48
	⑦ その他	13
【12】スペシャルメッセージの時間（1名、約30分）はどうでしたか。	① とても長い	132
	② 長い	289
	③ 適当	319
	④ 短い	10
	⑤ とても短い	3
【13】スペシャルメッセージの内容はどうでしたか。	① 非常に興味深かった	83
	② 興味深かった	394
	③ どちらでもない	210
	④ あまり興味がもてなかった	63
【14】スペシャルメッセージの内容は理解できましたか。	① よく理解できた	90
	② 理解できた	400
	③ どちらでもない	197
	④ あまり理解できなかった	46
	⑤ ほとんど理解できなかった。	23

質問	回答選択肢	人数
【15】発表者に対して合計で何回質問しましたか。	① 1～3回	264
	② 4～6回	80
	③ 7～9回	13
	④ 10回以上	17
	⑤ 0回（なし）	358
【16】（ポスター発表参加の生徒のみ）生徒から合計で何回質問されましたか。	① 1～3回	168
	② 4～6回	145
	③ 7～9回	56
	④ 10回以上	20
	⑤ 0回（なし）	62
【17】（ポスター発表参加の生徒のみ）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。	① 1～3回	205
	② 4～6回	131
	③ 7～9回	25
	④ 10回以上	11
	⑤ 0回（なし）	70
【18】各団体展示ブースを、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	309
	② 4～6箇所	311
	③ 7～9箇所	90
	④ 10箇所以上	24
【19】各団体展示ブースで、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	309
	② 4～6人	311
	③ 7～9人	90
	④ 10人以上	24
	⑤ 0人（なし）	5
【20】～【22】その人とは主にどのような内容話をしましたか（3つまで回答可）。	① その研究に関する内容	602
	② その団体に関する内容	226
	③ その人に関する内容	111
	④ 自分の生活や研究に関する内容	120
	⑤ その他	9
【23】本日の行事に、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	250
	② できた	371
	③ どちらでもない	101
	④ あまりできなかった	23
	⑤ できなかった	6
【24】～【26】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 現在の研究活動に対する理解や認識が深まった	394
	② 現在の研究活動をさらに発展、深化させたいという思いが強まった。	525
	③ 将来、新たな研究活動をやりたいという思いが強まった。	251
	④ 特に変化はなかった	101
【27】【28】上記【25】～【26】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 開会行事や閉会行事	38
	② スペシャルメッセージ	73
	③ 高校生・高等専門学校生による発表（ポスター発表・口頭発表）	468
	④ 各団体のブース展示	314
	⑤ サイエンスカフェ	31
【29】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	169
	② 強まった	255
	③ 少し強まった	212
	④ 特に変化はなかった	81
【30】【31】上記【29】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 開会行事や閉会行事	32
	② スペシャルメッセージ	53
	③ 高校生・高等専門学校生による発表（ポスター発表・口頭発表）	296
	④ 各団体のブース展示	277
	⑤ サイエンスカフェ	23

●大学・企業・高校教員等

質問	回答選択肢	人数
【1】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4・5年生	0
	② 大学生	6
	③ 大学院生	5
	④ 高校・高専職員	64
	⑤ 大学関係者	7
	⑥ 企業・研究機関関係者	10
	⑦ その他教育関係者	3
	⑧ 一般（保護者含む）	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	61
	② 各団体のブース展示発表者・指導者	27
	③ 見学	10
【3】スペシャルメッセージの時間（1名、約30分）はどうでしたか。	① とても長い	4
	② 長い	19
	③ 適当	62
	④ 短い	0
	⑤ とても短い	0
【4】スペシャルメッセージの内容はどうでしたか。	① 非常に興味深かった	9
	② 興味深かった	48
	③ どちらでもない	23
	④ あまり興味がもてなかった	4
【5】スペシャルメッセージの内容は、「生徒が理解できるものだった」と思いますか。	① よく理解できた	22
	② 理解できた	46
	③ どちらでもない	11
	④ あまり理解できなかった	4
	⑤ ほとんど理解できなかった。	1
【6】高校等の発表者（生徒、ポスター・口頭）に何回くらい質問をしましたか。	① 1～3回	44
	② 4～6回	31
	③ 7～9回	5
	④ 10回以上	3
	⑤ 0回（なし）	10
【7】高校等のポスター発表を何箇所くらいじっくりと見て回ることができましたか。	① 1～3箇所	34
	② 4～6箇所	40
	③ 7～9箇所	6
	④ 10箇所以上	7
	⑤ 0箇所（なし）	5
【8】何人くらいの高校等ポスター発表者と話す機会がありましたか。	① 1～3人	37
	② 4～6人	27
	③ 7～9人	11
	④ 10人以上	5
	⑤ 0人（なし）	10
【9】（各団体ブース展示担当者のみ）何人くらいの生徒に説明しましたか。	① 10人程度	17
	② 20人程度	11
	③ 30人程度	4
	④ 30人程度	2
	⑤ 30人以上	5

質問	回答選択肢	人数
【10】（各団体ブース展示担当者のみ）何人くらいの生徒から質問を受けましたか。	① 1～3人	4
	② 4～6人	17
	③ 7～9人	4
	④ 10人以上	12
	⑤ 0人（なし）	0
【11】～【13】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	35
	② 団体に関する内容	12
	③ 説明者（あなた）に関する内容	10
	④ その他	2
【14】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 よくできていた	49
	② できていた	39
	③ どちらでもない	1
	④ あまりできていなかった	1
	⑤ できていなかった	0
	⑥ 分からない	1
【15】～【17】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 現在の研究活動に対する理解や認識が深まった	52
	② 現在の研究活動をさらに発展、深化させたいという思いが強まった。	56
	③ 将来、新たな研究活動をやりたいという思いが強まった。	35
	④ 特に変化はなかった	4
	⑤ 分からない	6
【18】【19】上記【15】～【17】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 開会行事や閉会行事	4
	② スペシャルメッセージ	8
	③ 高校生・高等専門学校生による発表（ポスター発表・口頭発表）	68
	④ 各団体のブース展示	46
	⑤ 分からない	1
【20】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	20
	② 強まった	39
	③ 少し強まった	21
	④ 特に変化はなかった	0
	⑤ 分からない	7
【21】【22】上記【20】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 開会行事や閉会行事	3
	② スペシャルメッセージ	6
	③ 高校生・高等専門学校生による発表（ポスター発表・口頭発表）	51
	④ 各団体のブース展示	45
	⑤ 分からない	1
【23】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	20
	② 4～6人	19
	③ 7～9人	27
	④ 10人以上	17
	⑤ 0人（なし）	5
【24】～【26】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）が特に必要だと思いますか（3つまで回答可）。*マーク欄 24 25 26。	① 専門家からの指導・助言	50
	② 企業・研究室訪問などの機会の提供	47
	③ 研究費用（実験器具、交通費など）	42
	④ 教員の研修会・連携・交流・情報交換	29
	⑤ 生徒同士の連携・交流	33
	⑥ 合同実験実習会や観察会などの企画	19
	⑦ その他	3

記述アンケートの内容（抜粋）

生徒アンケート

●研究する際に困っていること

- ・実験器具が使いづらい。
- ・班員の中で意欲に差があるため、話が進めにくい。経験者に頼りっきり。
- ・実験対象の生物の文献が少ない。

●発表・質問・見学して

- ・ほかの学校の研究発表を聞くことで、どんなポスターが見やすいか、どんな発表が相手を引き付けるかなど参考になった。
- ・これほどたくさんの人の前で発表するというのはなかなか体験できないので、よい経験となった。
- ・色々な考えや実験に触れることが出来た。研究の進め方など、自分達の研究にも活かそうなもの、非常に良い経験となりました。改めてサイエンスへの関心が高まり、また来年も行きたいな、もっとサイエンスしたいな、と思いました。
- ・自分の発表した内容に質問してもらうことで、今まで気付くことの出来なかった部分も発見できた。
- ・高校生の発表はどれも声が小さくてせつかくいい研究しても内容が入ってこないときがありました。
- ・自分が好きなジャンルからそんなに興味がなかったものまで幅広く楽しく学ぶことができた。
- ・サイエンスカフェでは、教員免許を取る方法や、学校での悩みを相談できてすっきりしました。
- ・SSHにはやはりお金があるなと思いました。
- ・レベルの高い発表を聴き、それについて質疑応答をされている方々を見て刺激を受けた。
- ・私たちと同じ研究をされていた方が同じ問題に当たり、私たちとは異なる方法でその問題を打開しようとしていて、それを交換できたのが初めてだったので、非常に嬉しかったです。
- ・似たような内容でもそれぞれアプローチの仕方がちがっていて楽しかった。
- ・質疑応答でより理解を深められ、距離の近いポスターセッションは良かった。（質問しやすかった。）
- ・企業のポスター展示で、ユニークな発想が大事だと思いました。
- ・プレゼンテーションの方法など理科以外でも活かせると思った。
- ・どのブースにいったって話をきいても、しっかりとした動機から結論まであって、すごいと思ったし、工夫の仕方など参考になることがたくさんあった。
- ・高校と企業や大学とは研究の質がまるで違っていた。研究は時間をかければかけるほどいいものができると思った。今年から1年間課題研究をするがとても大変なものだということを実感した。
- ・企業の方や理研の方となかなか話す機会が普段はもてないので、今日はたくさん質問できたので良かったです。色々自分の研究で疑問に思っていたことが聞けてこれからの研究に生かして行きたいです。
- ・自分の興味のあることについての研究はなかったが、逆に他人がやってないことを研究したいと思う気持ちが強まった。
- ・たくさんの方からご意見をいただき、考えもつかなかった実験方法など助言を頂きました。自分の視野がより広がったと思います。

●運営に関して

- ・曜日を土曜日にして欲しい。
- ・要望として大学、企業、研究機関のポスターセッションにおいて、去年は3階も使用していたのに今年は2階でしか使用していなかったため、人の密度が高く、空間が暑く、移動もしづかった。来年は3階も使用していただけると助かります。
- ・企業ブースは1つにかかる時間が長いので、4つくらいしか回れないので、もっと時間が欲しい。
- ・サイエンスカフェで対談できる時間を制限して欲しかった。
- ・口頭発表を見る機会をもう少し増やしてほしいと思いました。
- ・企業などのブースの間隔が狭く、通行が困難だった。もっと時間(企業)を増やして欲しい。
- ・スペシャルメッセージのスライドの字が小さく見にくいと感じました。

(イ) 平成27年度兵庫「咲いテク」事業推進委員会の記録

●平成27年度 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 開催日時及び内容一覧

	開催日時	内容
第1回	2015年 4月28日 (火)	前年度兵庫「咲いテク」事業の報告, 今年度兵庫「咲いテク」事業の運営協議
第2回	2015年 5月20日 (水)	咲いテクプログラム(交流合宿・情報交換会含む)素案及びサイエンスフェア素案協議
第3回	2015年 7月 8日 (水)	咲いテクプログラム・情報交換会準備の進捗状況の報告, サイエンスフェア実施要項案の検討
第4回	2015年 9月11日 (金)	咲いテクプログラムの報告, 情報交換会要項案の検討, サイエンスフェア要項案の検討
第5回	2015年10月18日 (日)	咲いテクプログラムの報告, サイエンスフェア要項の検討
第6回	2015年 1月14日 (木)	咲いテクプログラムの報告, サイエンスフェア実施細案の検討, 報告書作成について
第7回	2015年 3月10日 (木)	サイエンスフェアの報告, サイエンスカンファレンス実施細案の検討, 来年度の事業の検討

●平成27年度 兵庫「咲いテク」事業推進委員会 (※事務局：県立神戸高等学校)

	氏名	所属・職名	備考
委員長	清瀬 欣之	兵庫県教育委員会事務局高校教育課・課長	
運営委員長	竹内 弘明	兵庫県立神戸高等学校・校長	
委員	坂東 政市	兵庫県企画県民部科学振興課・課長	
委員	安部 則行	兵庫県産業労働部産業振興局工業振興課・課長	
委員	駒田 勝	兵庫県立教育研修所高校教育研修課・主任指導主事兼課長	
委員	生駒 勝信	兵庫県立尼崎小田高等学校・校長	
委員	藤原 寿夫	兵庫県立明石北高等学校・校長	
委員	安本 直	兵庫県立加古川東高等学校・校長	
委員	寶谷 亮介	兵庫県立龍野高等学校・校長	
委員	西村 豊	兵庫県立豊岡高等学校・校長	
委員	木津 英也	神戸市立六甲アイランド高等学校・校長	
委員	藤原 邦彦	武庫川女子大学附属中学校・高等学校・校長	
委員	秋山 衛	兵庫県立尼崎小田高等学校・教諭	
委員	岩村 泰伸	兵庫県立明石北高等学校・主幹教諭	
委員	志水 正人	兵庫県立加古川東高等学校・教諭	
委員	清水 啓之	兵庫県立龍野高等学校・教諭	
委員	三木 亮	兵庫県立豊岡高等学校・教諭	
委員	今濱 隆治	神戸市立六甲アイランド高等学校・教諭	
委員	曾我 真一	武庫川女子大学附属中学校・高等学校・教諭	
事務局	若浦 直樹	兵庫県立神戸高等学校・教頭	
事務局	中澤 克行	兵庫県立神戸高等学校・主幹教諭	
事務局	繁戸 克彦	兵庫県立神戸高等学校・教諭	
事務局	杉木 勝彦	兵庫県立神戸高等学校・教諭	
事務局	山中 浩史	兵庫県立神戸高等学校・教諭	事務局長
事務局	千家 弘行	兵庫県教育委員会事務局高校教育課・主任指導主事兼教育指導班主幹	
事務局	大角 謙二	兵庫県教育委員会事務局高校教育課・主任指導主事	
事務局	秦 良和	兵庫県教育委員会事務局高校教育課・指導主事	
顧問	蛭名 邦禎	神戸大学大学院人間発達環境学研究所・教授	
顧問	長谷川 壽男	(公財) 新産業創造研究機構・事務局長	

(ウ) 平成27年度兵庫「咲いテク」事業参加校一覧(次ページ)

(ウ)平成27年度兵庫「咲いテク」事業参加校一覧

参加校	番号	兵庫「咲いテク」プログラム												第8回 サイエンスフェ 1月31日	咲いテク事業 参加者計		備考					
		情報交換会		神戸ミレージン		六アイトの科学		豊岡/オハー		尼小田鳥類		プログラム			教員	生徒						
		10月18日		7月23日		8月17日		9月27日		10月3日		10月4日						7月22日				
		教員	生徒	教員	生徒	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	11	2	0	3	4	1	2	1	1	1	23	105	42	115	1	兵庫県「咲いテク」事業推進委員会事務局					
2	兵庫県立明石北高等学校							1	2			9	87	14	104	2	兵庫県「咲いテク」事業推進委員会					
3	兵庫県立尼崎小田高等学校	3	1	10	1	10	1	7				10	88	20	136	3	兵庫県「咲いテク」事業推進委員会					
4	兵庫県立加古川東高等学校			1	2	1	2	20	1	1		7	26	9	66	16	4	兵庫県「咲いテク」事業推進委員会				
5	兵庫県立龍野高等学校	2	5	10	1	2	1	4	1	3	1	2	1	4	29	13	84	27	5	兵庫県「咲いテク」事業推進委員会		
6	兵庫県立豊岡高等学校	4	1	3	0	0						1	3	10	6	6	79	16	6	兵庫県「咲いテク」事業推進委員会		
7	神戸市立六甲アイランド高等学校	7	1	1	1	2	7	7				11	19	13	19	4	12	17	31	8	兵庫県「咲いテク」事業推進委員会	
8	武庫川女子大学附属中学校・高等学校	2											0	0	2	12	2	12	2	9	連携校	
9	兵庫県立相生産業高等学校												1	0	2	4	3	4	10	連携校		
10	兵庫県立明石高等学校	1											0	0	1	7	1	7	11	連携校		
11	兵庫県立芦屋高等学校												1	2					12	連携校		
12	兵庫県立伊丹高等学校												1	3	2	10	3	13	13	連携校		
13	兵庫県立小野高等学校												0	0	1	5	1	5	14	連携校		
14	兵庫県立加古川南高等学校												1	2	1	6	2	8	15	連携校		
15	兵庫県立柏原高等学校												1	1	1	1	1	1	16	連携校		
16	兵庫県立川西緑台高等学校																		17	連携校		
17	兵庫県立川西明峰高等学校																		18	連携校		
18	兵庫県立神崎工業高等学校	1																	19	連携校		
19	兵庫県立北須賀高等学校																		20	連携校		
20	兵庫県立香寺高等学校																		21	連携校		
21	兵庫県立神戸甲北高等学校	1																	22	連携校		
22	兵庫県立神戸野田高等学校																		23	連携校		
23	兵庫県立国際高等学校																		24	連携校		
24	兵庫県立篠山鳳鳴高等学校																		25	連携校		
25	兵庫県立三田祥雲館高等学校	1																	26	連携校		
26	兵庫県立飾磨工業高等学校多部制																		27	連携校		
27	兵庫県立須磨東高等学校	1																	28	連携校		
28	兵庫県立星陵高等学校																		29	連携校		
29	兵庫県立大分県高等学校																		30	連携校		
30	兵庫県立高砂高等学校																		31	連携校		
31	兵庫県立至徳北高等学校																		32	連携校		
32	兵庫県立津名高等学校																		33	連携校		
33	兵庫県立長田高等学校																		34	連携校		
34	兵庫県立西宮北高等学校																		35	連携校		
35	兵庫県立西宮南高等学校	1	3																36	連携校		
36	兵庫県立西脇高等学校																		37	連携校		
37	兵庫県立西脇北高等学校																		38	連携校		
38	兵庫県立農業高等学校																		39	連携校		
39	兵庫県立姫路師西高等学校																		40	連携校		
40	兵庫県立姫路西高等学校																		41	連携校		
41	兵庫県立兵庫高等学校																		42	連携校		
42	兵庫県立北摂三田高等学校																		43	連携校		
43	兵庫県立舞子高等学校																		44	連携校		
44	兵庫県立三木東高等学校																		45	連携校		
45	神戸市立摩耶兵庫高等学校																		46	連携校		
46	神戸市立工業高等学校																		47	連携校		
47	神戸市立重合高等学校																		48	連携校		
48	西宮市立西宮高等学校																		49	連携校		
49	姫路市立飾磨高等学校																		50	連携校		
50	神戸大学附属中等教育学校																		51	連携校		
51	関西学院高等部																		52	連携校		
52	啓明学院中学校・高等学校	2																	53	連携校		
53	神戸女学院高等学校																		54	連携校		
54	神戸山手女子高等学校																		55	連携校		
55	甲陽学院高等学校																		56	連携校		
56	滝川第二高等学校																		57	連携校		
57	仁川学院高等学校																		58	連携校		
58	養育丘学園高等学校																		59	連携校		
59	柳学院中学・高等学校																		60	連携校		
60	百合学院高等学校																		61	連携校		
61	CANADIAN ACADEMY																					
39		6	13	11	28	12	32	17	48	6	27	17	47	9	8	26	86	432	152	1058	300	1342
39		19	39	39	44	65	33	64	17	26	86	152	1058	300	1342							

平成 2 7 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 2 5 年度指定校(第 3 年次)

発行日 平成 2 8 年 3 月 2 8 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



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/>