

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1年次

平成26年3月
兵庫県立神戸高等学校

はじめに

校長 溝口 繁美

今年度は、本校がSSH事業の再指定を受けた初年度でした。そして、今回の事業の課題としては、「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」を掲げました。これまで、本校がSSH事業を通じて開発してきたカリキュラムの効果を更に高め、生徒にとってより有意義なものとなるよう、各界で活躍する多くの卒業生の力を借りると共に、平成16年度に初めての指定を受けてから10年、そろそろSSH事業での様々な試みの中で育った諸君が大学や大学院を卒業し、社会に出て活躍する時期に入っています。本校が開発した独自のカリキュラムが、果たして彼らのその後の成長にどこまで有効であったのかの検証も念頭に置いた取組を進めるためです。

卒業生の力を借りる取組としては、卒業生にサイエンスアドバイザーとして登録してもらい、本校SSH事業の取組を周知すると共に、課題研究等における指導・助言、先端研究の紹介や実習指導、さらには科学倫理等様々なテーマでの講義などを依頼し、参加をお願いするものがあります。今年度は、平成26年2月現在で63名余の登録数となっています。科学をめぐる様々なテーマでの特別講義、課題研究での指導や研究機関等での受け入れ、さらには学会発表への仲介等でお世話になりました。

また、本校は「1 発見する力」、「2 未知の問題に挑戦する力」、「3 知識を統合して活用する力」、「4 問題を解決する力」、「5 交流する力」、「6 発表する力」、「7 質問する力」、「8 議論する力」という8つの力の育成を目指して、カリキュラムを編成し、授業や課題研究等を通じて指導を行って来ましたが、それらが高校卒業後の大学や大学院での研究、さらには社会に出た時点で、どの程度役に立ったと感じられるのか、また、具体的にどのような事柄が自身の力の伸長に有効だったと考えられるのか、卒業生の回答を基に点検・検証、評価を行いたいと考えています。そうすることによって、現在の取組が一層洗練され、集約されて生徒の一層の成長に繋がるものと期待しています。

2月には、今年も多くの研究機関、企業、大学等の参加・出展を頂き、サイエンスフェアin兵庫を開催することが出来ました。研究成果を一般の人にどう分かりやすく説明するか、研究を単なる研究に終わらせるのではなく、如何に実生活や現実の社会で役立つものにしていくかなど、企業や研究機関ならではの取組に、大いに触発された諸君も多かったと思います。ある企業のブースでは長蛇の列が出来、整理に大変な場面もありました。また、今年の新企画として、カフェ形式の談話スペースも設けられ、研究の先端で頑張っている先輩と親しくじっくり話すことも出来ました。最終的にフェアには、37の高等学校・高等専門学校が参加し、107班のポスター発表がありました。参加者は、1,400名近くに上り、学校の特性を生かした様々な研究を発表し、色々な質問や指摘を受けていました。学校によっては、先輩の研究を受け継ぎ、継続的な研究に取り組んで成果を着実に積み上げているところもありましたし、工業や農業などの専門高校や定時制、普通科の参加もあり、全体として盛会で、しかも参加した生徒諸君の満足度も非常に高い会として終えることが出来ました。

SSH事業では、基礎枠のみならず中核的拠点としての指定も合せて受けており、本校の総合理学科の教員を中心に多くの教員が関わることで、県下各地の高等学校、高等専門学校のネットワーク作りや、課題研究を中心とする自主研究や様々な取組に貢献していると自負しています。今後もみなさん方のご指導、ご助言を基に、兵庫の理数教育発展のため職員一同尽力していきたいと考えています。

「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。
	「事実」と「意見・考察」を区別できる。(思考・判断) 1b	他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「出来事」を語る部分と「意見」を語る部分を見分けて(区別して)考えることが多い。3	事実と意見の分離ができるか。
	「事実」と「意見・考察」を区別できる。(思考・判断) 1b	他者の説明を聞いたり読んだりするときに、「感情や意見」を語る部分に対して、自分ならどう判断するかを考えることが多い。4	他者の意見が事実に対して合理的かとか、別の見方・考え方ができないかとかを考えることができるか。多角的な見方ができるか。
	【既知と課題の区別】自分にとっての「未知」(課題)を説明できる。(思考・判断) 1c	SSH事業の行事や授業に取り組むと、その分野における自分の課題が見つかる。5	未知の項目を、自己の具体的な課題ととらえることができるか。(言葉は知っているが実例は知らない、実例は知っているが対処方法は...未知は多い)
	未知の問題に挑戦する力	取り組む意欲・取り組む順序の組み立て	
未知の問題に挑戦する力	自らの課題に対して意欲的に努力することができる。(意欲・関心・態度) 2a	SSH事業に関する行事や授業で生じた疑問を解消するために、事後に文献やネット等の検索を行うことが多い。6	SSHプログラムの中で、疑問や課題に対して対応ができるか。努力ができるか。
	自らの課題に対して意欲的に努力することができる。(意欲・関心・態度) 2a	SSHや学校の学習に限らず、主に自然科学分野において疑問を調べたり興味が生じたことに取り組む時間が多い。7	SSHに限らず、自然科学分野を追求する行動ができるか。
	【計画性】問題点の関連から取り組む順序を考えることができる。(思考・判断) 2b	実験や調査や課題に取り組むとき、まず、しなければならないことの順番を想定してから取り掛かる。8	問題解決に必要な「分類・順序」。複雑な問題に対する計画性。
	【計画性】問題点の関連から取り組む順序を考えることができる。(思考・判断) 2b	それほど単純でないことに取り組むときには、計画を書き記すことが多い。(途中で計画を変更した場合に計画の修正を記述する場合も含めてよい。)9	記述して検討しなければならないほどの問題の多さや複雑さに対して、対応できるか。
	知識を統合して活用する力	データの構造化(表出・細分化と、分類)・構造化のために使える道具の適切な使用	
知識を統合して活用する力	【関連性を見出し分類】データの構造化が(メモ・箇条書き・分類・図式化等によって)できる。(思考・判断/技能・表現) 3a	特徴や重点がわかりにくい物事や複雑な物事を明確にしておくためには、まず事象や文章等の区切りを探して細分化することが多い。10	キーワードやポイントがそれほど明確でない場合を想定。細分化ができるか。
	【関連性を見出し分類】データの構造化が(メモ・箇条書き・分類・図式化等によって)できる。(思考・判断/技能・表現) 3a	物事の特徴や重点などを明確にするためには、図や枠を書き入れて分類したり、自分で考えたタイトルをつけることが多い。11	分類・図式化による構造化ができるか。
	分析や考察のために、適切な道具(機器やソフトウェア)を使うことができる。(知識・理解/技能・表現) 3b	正しく操作できる実験器具が増えてきた。12	データを取る手段に関する知識。何がどのように測定できるかといった知識が豊富であることは、研究を具体的に計画する上でも役立つ...
	分析や考察のために、適切な道具(機器やソフトウェア)を使うことができる。(知識・理解/技能・表現) 3b	ソフトウェアを用いて、数値データから妥当なグラフの作成や数値の計算ができるようになってきた。13	知見を得るためのデータの加工ができるか。
	問題を解決する力(確かな理論に基づいてしあげる)	適切な表現方法で正しく伝わる文章(確実にまとめあげる)・問題解決の理論	
(まどめる力を決める背景)	【論理的な完全性の追求】学会等で通用する形式の論文を書くことができる。(思考・判断/技能・表現) 4a	実験や調査したことについての提出物には、例えば「動機、目的、方法、結果、考察、今後の課題」といった内容を入れて仕上げるができる。14	問題解決の結果を示すために、伝えるべきことを記述できたかどうか理解できるか。解決のために何をどのようにすればよいか理解できている。
	【論理的な完全性の追求】学会等で通用する形式の論文を書くことができる。(思考・判断/技能・表現) 4a	実験や調査したことについての提出物には、得られたデータや参考文献や引用文献を適切な書式で書き加え、信頼性を確保することができる。15	自分が明らかにした点を厳密に示すとともに、他者の結果を尊重して、自分の結果との区別をすること。(引用の方法等にまで触れると細かすぎる)
	問題解決に関する理論や方法論についての知識が多い。(知識・理解) 4b	目的手段分析、クリティカルシンキング、悪構造(定義)問題、PDS、PDCAという言葉の意味を説明できる。16 (4つ以上:よく、3つ:やや、2つ:あまり、1つ以下:ほとんど)	問題解決を理論としてとらえることができるか。問題解決に関連して理解しておきたい言葉を再検討し追加・入れ替えをしたいが、ここだけに具体例が入っていることに違和感があるか。
	問題解決に関する理論や方法論についての知識が多い。(知識・理解) 4b	興味ある分野について、論文や専門書を探すことがある。17 (専門書の判断基準としては、巻末に参考文献や引用文献が載っており、通常横書きの常体で書かれ、著者が特定できる、専門的な内容を論理的に記述した書籍を想定)	先行研究の調査・把握(現状把握・研究方法の把握・先行研究の中の今後の課題の把握) ここでは自らの研究のために参考文献として記載可能な調査活動を指す。

	8項目の定義	尺度 ・網羅しているか・重複していないか ・5月、1月の調査を想定	兵庫県立神戸高等学校
	交流する力	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 (すすんで行なったり役割分担を考える。役割が決まれば前向きに取り組む、引き受け手がない場合やたのまれば役割を果たす、のがりたい) ポスターセッションのような展示や案内をする立場のときは、できるだけ説明をしてあげるようにしている。21 (表情を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。 あらかじめ整えた資料から抽出・整理して発表のための短い原稿(発表原稿や要旨)を作ることができる。22	発表の準備。ことばで伝えるための適切な準備ができるか。
発 表 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	プレゼンテーションで見せる資料(例えばスライド)が、その目的に対して効果的になってきた。23	発表の準備。発表の効果を高めるための準備ができる。箇条書き・図示などによって発表を補助する簡潔な資料を作ることができるか。
	[発表時] 発表の効果を高める工夫ができる。(技能・表現) 6b	発表会で発表する場合には、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残るための工夫をする等を行なっている。24 英語を用いて発表する場合でも日本語での発表と同じように、メモを見ない、ジェスチャーを交える、語りかける、聞き手の印象に残る工夫をする等ができるようになってきた。25	発表時。 英語コミュニケーションはSSH事業の柱の一つ。英語で発表する場合の発表時に、日本語の場合と同じ工夫ができるか。
	質問する力	質問を整理すること。質問をすること。 発表会のような場に聞く側として参加するとき、質問することも検討しながら不明な点・疑問点をメモしたり、配布資料にしるしを付けるようにしている。26	発表会で、質問のためのメモをとることができる。
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	自然科学分野において、生じた疑問を解決するためにあらかじめノートなどに説明や図を記入した上で質問したり、アドバイスをくれる相手にメール・ファックス・手紙等を使うことがある(増えてきた)。27	質問のための文章化。学者やアドバイザースタッフ等により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。 発表会のような場で発表する場合には、質問されそうな事項を想定して回答を考えておいたり簡単な資料を示せるように準備している。30	議論に対する事前準備ができるか。発表者の立場。
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質問に対して回答するときは、聞き手の一般的な知識と自らの専門性との差を考慮して、聞き手にわかりやすい表現で伝えるようにしている。31	相手に応じて発言の内容の判断ができるか。発表者の立場。
	発表や質問に対して議論を進めることができる。(思考・判断/知識・理解) 8b	発表に対して自分の考えを述べるときや、質問に対して回答をするときに、客観的な根拠を示すようにしている。32 発表会のような場で、自分が質問したことに対する相手の回答が食い違っていたり不十分であった場合に、別の表現で再度質問をするなりして議論の継続に努力することができる。33	論理的に議論を展開することができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。 意図を伝える努力ができるか。質問者の立場だが発表者にも必要な力。

平成25年度報告書

もくじ (基礎枠)

はじめに.....	i
平成25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 (成果と課題の詳細)	- 4 -
III. 実施報告書	- 7 -
1. 本報告書の記載内容と関連資料について	- 7 -
2. サイエンス入門	- 8 -
3. 理数数学Ⅰ (1年)	- 9 -
4. 理数数学Ⅱ・理数数学探究 (2年)	- 10 -
5. 理数数学Ⅱ・理数数学探究 (3年)	- 11 -
6. 理数物理 (1年)	- 12 -
7. 理数物理 (2年)	- 13 -
8. 理数物理 (3年)	- 14 -
9. 理数化学 (1年)	- 15 -
10. 理数化学 (2年)	- 16 -
11. 理数化学 (3年)	- 17 -
12. 理数生物 (1年)	- 18 -
13. 理数生物 (2年)	- 19 -
14. 理数生物 (3年)	- 20 -
15. 数理情報	- 21 -
16. 科学英語	- 22 -
17. 科学倫理	- 23 -
18. SSH特別講義	- 24 -
19. 課題研究 中間発表会・課題研究発表会	- 25 -
20. 課題研究 日常生活における対立と協調 ～ゲーム理論に基づいて～	- 26 -
21. 課題研究 喫煙率と肺がんの関係性	- 27 -
22. 課題研究 物理分野 津波	- 28 -
23. 課題研究 物理分野 風洞実験	- 29 -
24. 課題研究 化学分野 腎癌	- 30 -
25. 課題研究 化学分野 糖の塩基反応について	- 31 -
26. 課題研究 土壌動物と環境	- 32 -
27. 課題研究 分子生物学的研究手法を用いた課題研究の教材開発	- 33 -
28. 課題研究の継続と発表	- 34 -
29. サイエンスツアーⅠ (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)	- 35 -
30. サイエンスツアーⅠ (大阪大学)	- 36 -
31. サイエンスツアーⅡ (関東2泊3日)	- 37 -
32. 臨海実習	- 38 -
33. 海外姉妹校およびその他の国際交流活動	- 39 -
34. 数学オリンピックの指導	- 40 -
35. 物理チャレンジ	- 41 -
36. 化学グランプリの指導	- 42 -
37. 生物オリンピックへの参加	- 43 -
38. 自然科学研究会の活動推進 物理班	- 44 -
39. 自然科学研究会の活動推進 化学班	- 45 -
40. 自然科学研究会の活動推進 生物班	- 46 -
41. 自然科学研究会の活動推進 地学班	- 47 -
42. 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	- 48 -
43. 学びのネットワーク	- 49 -
44. 1年目の実施の評価・今後の研究開発の方向・成果の普及	- 50 -
IV. 関係資料	- 57 -
1. 平成25(2013)年度 教育課程表(単位数)	- 57 -
2. 神戸高校SSH取り組み紹介(資料)	- 58 -
3. SSH運営指導委員会	- 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25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

第二期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)」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。そのために、校内での指導法等やプログラム間における横断的な取組の充実に加えて、伝統校の強みである多くの卒業生を活用した取組の開発を行う。
また、兵庫県内の地元企業・大学・研究機関等と県内SSH指定校が連携して、地域全体の科学技術教育の充実と発展を図る取組を実践的にいき、さらにこの事業を進展させ、より効果の高いものとするための研究開発を行う。

③ 平成25年度実施規模

主対象は理数系専門学科の総合理学科(1年1クラス、2年1クラス、3年1クラス)と自然科学研究会(物理班、化学班、生物班、地学班)の生徒とする。事業により普通科理系または全校生徒に拡大する。年間を通してSSH事業の対象となった生徒数は154名である。

④ 研究開発内容

○研究計画

1年次(平成25年度)の実施内容

研究事項：本校におけるグローバル・スタンダードを進展させ、その力を育成するためのプログラムの実践。

- ・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を研究する。
- ・学びのネットワークに関する基礎データの蓄積と整理、および改善方法を研究する。
- ・サイエンスフェアの実施結果を踏まえて、理数系教育の推進拠点に必要な役割等を明らかにする(重点枠)。

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)

○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25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)、理数数学探究(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25年度具体的な研究事項・活動内容

グローバル・スタンダードに関する実践・卒業生の活用・成果の普及に関する研究事項

平成20～21年度に、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とってカリキュラム開発を推進した。平成22年度は、3年間の研究と教育実践から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ながら、次の段階として成果の普及(成果の再現)のために教材や情報を公開するしくみ「成果の普及Webサイト」を考案して仮運用と改良を行った。また、3年生に対するカリキュラムを強化し、国際性を育てるカリキュラムを軌道に乗せた。さらに、SSH事業の影響を受けた卒業生のデータの収集準備をすすめた。

今年度からの新しいSSH事業の取組は、これらの経緯を踏まえた実践型の事業である。

- ・上記で説明した成果を踏まえて実践型を強く意識したうえで、8つの力を育成するために39個のプログラムを実践し、結果を分析して、実践の効果や問題、次年度強化すべき点を明らかにすること。
- ・卒業生を活用したり、あるいは効果的な活用の計画を立てるとともに、その効果を検証すること。

・実践したプログラムにおける成果物の記録・保管を強化し、成果の普及Webサイト等で積極的に公開して、SSH事業の成果の普及を推進すること。

グローバル・スタンダードに関する実践・卒業生の活用・成果の普及に関する活動内容

今年度(平成25年度)は、次のプログラムを実施して研究を進めた。

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)

学びのネットワークと理数教育の牽引に関する研究事項

- ・人材ネットワーク(サイエンスアドバイザー制度)の実践と分析。
- ・連携機関とのネットワークの実践と分析。
- ・生徒や教師間のネットワークの実践と分析。

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

学びのネットワークと理数教育の牽引は、今年度の実践においては、上記「グローバル・スタンダードに関する実践・卒業生の活用・成果の普及」と有機的につながって、より機能的になってきており、厳密な区別は意味をなさなくなってきた。

人材ネットワーク(サイエンスアドバイザー制度)の規定の作成と人材の確保・活用の準備は平成22年度に開始した。平成23～24年度は実験的にその活用実践を行い、課題研究において効果が得られるなど、研究的活動における高い効果が判明し、重要さを強く認識するに至った。通常卒の報告の中で適宜取り扱う。

連携機関のネットワークは、SSH事業本体のプログラムやコアSSH事業(平成22～24年度)によって、新規の連携機関が増加しつつ、従来の連携機関との関係も継承できた。多くの機関との連携の機会がコアSSH事業にあり、今年度からの重点卒(本書後半)の研究活動につながっている。

教師・生徒間の直接的なネットワークもまた、コアSSH事業の教員研修会やサイエンスフェアで推進した。今後は成果の普及Webサイトのコンテンツの充実による効果も見据える必要があるため、実践型の取組においては、通常卒・重点卒の両方で、異なる視点から効果を検証していくことになる。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

グローバル・スタンダードに関する実践・卒業生の活用・成果の普及に関する成果と評価

平成25年度の実施内容は、平成24年度までの成果と課題をもとに計画して実践したものであるため、過年度の結果にも触れた上で25年度実施内容の成果・評価を記載する。括弧内に年度を示すが、その年度だけの結果ではなく、判断した年度もしくは最も効果が表れた年度を表す。なお、事業の改善により、以前の効果に変更が生じた場合もあり、その場合は、以前の評価を残した状態で参照によって、効果の変容を示すことにする。

・8つの力に対して17項目の定義、33項目の尺度が設定できた(H20年度)。
・各SSH事業プログラムにおいて、上記の定義や尺度に基づく実践の実施と根拠を明確にした評価の実施や具体的な開発・改善計画の作成ができた(H20年度)。
・自然科学研究会の活動は、特に[1.問題を発見する力]および[2.問題に挑戦する力]を伸ばす効果があることが明らかになってきた(H20年度)。

・作成した評価方法に基づいて実施方法・内容を改善したプログラムを一斉に実施できた(H21年度)。
・自然科学研究会(科学系部活動)の活動が活発化し、自然科学研究会に化学班が成立したり、他の班(物理班・生物班・地学班)の外部での活動や発表の数が増えたりするといった成果が見えた(H21年度)。
・総合理学科(SSH事業の主たる対象者)の生徒に対して行った、改善されたSSH事業プログラムは、8つの力すべての育成に対して効果があることを示す根拠の蓄積が増加した。特に[4.問題を解決する力]、[5.交流する力]を除いて、効果が顕著に表出した(H21年度)。
・総合理学科の生徒は、入学時から普通科の生徒に比べて8つの力が高めであること、8つの力は1学年、2学年において、それぞれ伸び続けることが明らかになってきた(H21年度)。
・SSH事業プログラムの影響をほとんど受けない普通科の生徒は、2年間で8つの力にほとんど変化が生じないことが明らかになってきた(H21年度)。

・SSH事業プログラムによって、8つの力が伸びる時期が異なることが明らかになった。1学年時にはおもにコア領域の力が、2学年時にはペリフェラル領域の力が伸びる傾向が見られた(H22年度)。
・8つの力の定義に基づいた教師による自己評価の結果と、生徒に対する調査紙の結果が類似することが明らかになってきた。すなわち、生徒への質問紙による評価方法で入学時の生徒の「8つの力」を測り、力の育成をめざして各プログラムを実施しながら事業改善を続けるという現状の方法の信頼性が確保されてきた(H22年度)。
・課題研究・課題研究発表会・サイエンスツアーⅡは、[8.議論する力]の育成に有効であることが明らかになった(H22年度)。
・[3.知識を統合して活用する力]として分類している「分析や考察のために適切な道具の使用」の能力は入学時には非常に低いが、SSHプログラムで大きく伸びることが明らかになった(H22年度)。
・成果の普及のためにSSHプログラムの一部(指導プロセス)を他校の教員への研修会として公開することができた。授業公開は、課題研究の指導過程(H21年度以降)とサイエンス入門(H22年度)で実施した。
・サイエンスアドバイザー(以下、SA)制度の活用が、課題研究的活動に効果があることが明らかになった(H23度)。
・質問する力を重視することが、他の力の育成にも効果があると考えられる(H23度)。
・3年生に対するSSHプログラムの計画を具体化させた(H23度)。
・3年生への指導を充実させた国際性を育てるプログラムを作成した(H23度)。
・SS

H事業によって、8つの力が伸びることを追検証した。特に、今年度1・2年生ともに成果が大きく表れた力は[4a：問題を解決する力(完全性を追求してまとめること)], [6a：発表する力(資料作成)], [8a：議論する力(論点の準備)]であった(H23度)。プログラムの改善により、コアおよびペリフェラルの力が伸びる時期の差が生じなくなった。その結果、1・2年生時における国際性に関する力の変容の小ささが目立つようになった(H24度)。3年生に対する英語での発表や外国の生徒との共同実験を行うプログラムは、国際性の育成に効果的である(H24度)。SAの活用が、課題研究的活動のレベルアップに高い効果をもたらした。波及効果が大きいことが明らかになった(H24度)。本事業で[7. 質問する力]を重視した指導によって、[8. 議論する力]も育成できるという効果を生じていることが明らかになった(H24度)。

今年度は、上記で説明した成果を踏まえて実践型を強く意識したうえで、8つの力を育成するために39個のプログラムを実践し、その成果物の記録・保管を強化しつつ効果を検証した。

- ・39個の個々のプログラムの評価結果を分析して、実践の効果や問題、次年度強化すべき点を明らかにした(第44章)。
- ・特に、科学英語、サイエンス入門、課題研究等のプログラム間の「横断的な取組の実践」によって、発表に対する力が、今まで以上に育成できることが判明した。
- ・卒業生の活用を実現したプログラムは7個(39個中)であった。この数は多くはないが、来年度に向けて卒業生の活用を検討しているプログラムがあり、次年度はそれらの効果を検証できるだろう。
- ・サイエンスアドバイザーと連携して、課題研究の成果を学会で発表することが実現した。
- ・他校(非SSH校も含めて)との交流発表が実現し、今後も独自に、かつ手軽に行える素地が整ってきた。
- ・成果の普及サイトで公開する教材・資料等の実践データが昨年度の72ファイルから245ファイル(3.4倍)に急増した。

学びのネットワークの効果と評価

平成22年度までの実施内容と効果は次のとおりである。・連携機関とのネットワークについては、改善した事業や新たな事業の中で、従来の連携機関との関係強化と新規連携機関の開拓を行なった。・本校卒業生を中心とした人材ネットワークは、サイエンスアドバイザー(SA)に関する規定の作成が完了した。・SAを募集して、平成23年3月の時点で43名の卒業生の方々から応募を頂いた。・サイエンスフェア(合同発表会)をキーにした相互作用の場としてのネットワークについては、第1回サイエンスフェアin兵庫を開催(H20年度)し、県下の高校生と教員約180名が集い、研究成果の発表を中心に交流することができた。理数教育に重点を置く県下の高校と共同で第2回サイエンスフェアin兵庫(H21年度)では参加者数は約550名となり、高校教員間や高校教員と大学、企業との交流の場が創出でき、コアSSH事業(H22年度)へと発展的に引き継いだ。

平成23年度は、次の成果・評価が得られた。・SA通信の発行、SA Webサイトの開設・運用、SAの行事への招聘といった活動を行うことができたとともに、その効果や次への課題が一部明らかになった。・サイエンスフェア等をコアSSHとして実施し、1400名を超える参加者があった。・成果の普及のためのしくみをWebに作り、試験運用を行なった。

平成24年度は、次の成果・評価が得られた。

- ・SAを活用した結果、課題研究的活動において、高い効果をもたらした。
- ・成果の普及Webサイトに掲載できる資料・教材が構築初年度(H23年度)の59個から72個に増加した。
- ・SSH事業の影響を受けた卒業生に関して、大学以降での研究活動における影響の調査や、本校のSSH事業への支援活動を行うための検討を開始し、名簿の作成とメール連絡に取り掛かった。
- ・教員による情報交換会、サイエンスフェアの効果も得られた(コアSSHとして報告)。

これらを引き継いだ本年度の効果・評価は次のとおりである。なお、重点枠の影響が弱い内容は省略する。

- ・SAを活用した結果、課題研究において、学会に参加する等、昨年よりも高い効果をもたらした。
- ・成果の普及Webサイトに掲載できる資料・教材が増加し、多数回参照されているものもあり、次年度はより有効な活用を模索することが可能であろう(第43章)。
- ・SSH事業の影響を受けた卒業生に関して、大学以降での研究活動における影響の調査や、本校のSSH事業への支援活動を行うための検討を開始し、事業に対する参加があった。

本校のSSH事業全般について実施による効果と評価

教員への調査によると、SSH事業を肯定的に受け止める教員が多い状態を保っており、今年度は、本校の特色づくり、学校運営の活性化という2つの点において、ポイントが増加した。定期的な保護者への調査からは、昨年度に比べ、少し評価が下がり、この点について検討を要する。

○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

- ・課題研究などの研究活動における、目的および評価の設定を検討すること。
- ・変容がつかみにくい「問題を発見する力」「交流する力」「質問する力」について、定義・尺度から検討すること。
- ・国際性を育成するプログラムの実践を増加し、その効果を検証すること。
- ・3年生におけるプログラムを引き続き実施、検証すること。

学びのネットワークの構築について

- ・SAに加えて、SSH事業を体験した卒業生を使ったネットワークを構築すること。
- ・成果の普及Webサイト等の活用を進め、分析・考察段階に移行すること。

II.SSH研究開発の成果と課題（成果と課題の詳細）

兵庫県立神戸高等学校

25～29

平成25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 (※ 本稿は第44章の分析・考察の結論部分を短くまとめたものである)

生徒の変容

「グローバル・スタンダード(8つの力)の育成」と「学びのネットワークの構築」に分けて報告する。

「グローバル・スタンダード(8つの力)」に関する研究開発の成果について

生徒の変容は、SSHプログラムを担当する教師が8つの力(17項目の定義)をどの程度育成できたかを判断する「教師による自己評価」と、33項目の尺度を利用して生徒に行う調査(以下、生徒自己申告と記す)の2つの資料から分析した。生徒自己申告は、1年間の変容を数値で確認するために、1年生は5月と2月、2年生は2月、3年生は1月下旬に実施している。なお、下で利用する1a～8cまでの記号は、8つの力の定義項目の番号である。

教師自己評価より：教員が数値評価した事業数は、昨年度と同じく今年度も39であった。

表1は、最近5年間の教師自己評価の度数を、力の定義(1a～8b)ごとに数え上げたものである。数の割合は全体的に開発型の最終年度である昨年度とほぼ同じであり、昨年までの成果を生かして実践していることを示している。コア領域(1. 発見, 2. 挑戦, 3. 知識を活用, 4. 解決)の育成では1～3を扱ったプログラムが多く、ペリフェラル領域(5. 交流, 6. 発表, 7. 質問, 8. 議論)は相対的に少なめといった傾向を示している。

評価度数	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
H21(2009)評価:度数	21	18	15	25	16	22	18	13	14	16	17	17	17	18	16	13	14	17.1
H22(2010)評価:度数	28	24	21	35	26	33	28	13	12	18	19	19	19	18	13	15	14	20.9
H23(2011)評価:度数	28	21	21	35	22	32	24	13	16	20	18	19	19	19	15	15	15	20.7
H24(2012)評価:度数	30	26	24	38	25	35	26	15	17	22	19	19	20	22	19	17	18	23.1
H25(2013)評価:度数	31	24	24	36	26	36	28	14	18	24	21	20	18	21	19	13	15	22.8

表1：各定義項目について評価したプログラムの個数

教師による自己評価は5段階で行った。教師自己評価の5年間の変容は表2のとおりである。前年度との比較では、全体の平均は微減となったが、その他の項目については、ほぼ横ばい、または微減である。評価が下がったというより、開発型から実践型となり、新たな取り組みも始まり、教師の評価基準の視点が少し変容していると思われる。

評価平均	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
H21(2009)評価:平均	3.8	3.5	3.5	3.7	3.5	3.7	3.8	3.7	3.4	3.3	3.5	3.6	3.6	3.4	3.3	3.4	3.4	3.54
H22(2010)評価:平均	3.8	3.6	3.5	3.9	3.7	3.6	3.7	3.7	3.3	3.4	3.5	3.8	3.7	3.4	3.2	3.4	3.4	3.56
H23(2011)評価:平均	3.9	3.5	3.6	3.8	3.5	3.6	3.7	3.8	3.4	3.4	3.7	3.8	3.9	3.3	3.3	3.7	3.5	3.62
H24(2012)評価:平均	3.8	3.5	3.5	4.0	3.6	3.6	3.6	3.7	3.5	3.4	3.6	3.7	3.9	3.3	3.2	3.8	3.7	3.61
H25(2013)評価:平均	3.8	3.4	3.5	3.7	3.5	3.6	3.6	3.4	3.4	3.6	3.6	3.6	3.8	3.6	3.5	3.5	3.5	3.58

表2：定義項目ごとの評価平均

教師自己評価の詳細な分析からは、次の成果が明らかになった。以下、箇条書きで示す(詳細な根拠は第44章)。

- [7. 質問]について評価が上昇している。実践型となり、課題とされてきた質問する力の育成が改善された。
- [4a] (論文作成)で結果が低くなっているが、1年生が英語版にしたポスターを作成し英語で発表するという初の実践を行っており、来年度は更に効果的な指導が期待できる。
- 2年生で特に「課題研究」の評価が低下している。この要因の一つとしては「課題研究」実践における目標設定の難しさが現れていると考えられる。
- 3年生での取組が改善されている。

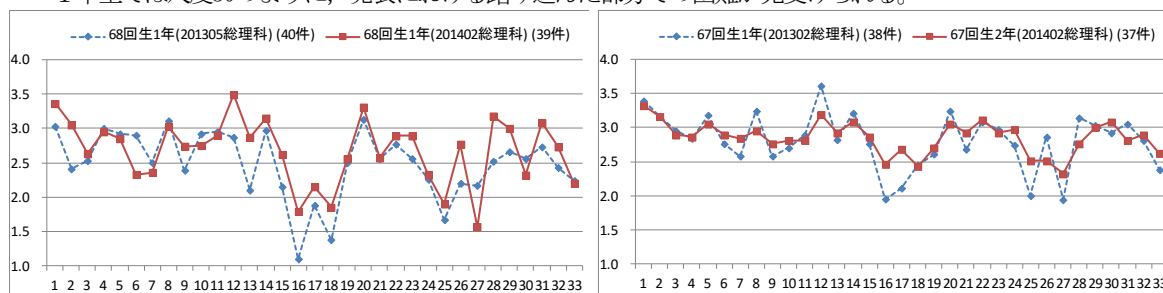
生徒調査(生徒自己申告)より：33個の尺度について、5年間のデータを、SSHプログラムの影響を受けた生徒(総合理学科)とそうではない生徒(自然科学研究会に属さない普通科)との比較を行ったところ、次の点が明らかになった。

- SSH事業の主たる対象者である総合理学科の生徒は、入学当初から普通科の生徒よりもポイントが高いが、入学後にさらに差が拡大する(すべての年度でこの傾向が確認される)。
- SSH事業のプログラムの影響をほとんど受けない普通科の生徒は、8つの力に関する生徒自己申告が1年間であまり変化しない。すなわち、8つの力の育成について、本校のSSHプログラムの効果が認められる。
- 困難や負担の大きいプログラムを体験すると、成長はしているが生徒自己申告は低くなる傾向がある。
- 普通科生徒に対し、SSH事業を体験させることを検討する価値がある。

総合理学科の生徒については、さらに以下の傾向が見受けられる。

- [1. 発見する力(1-5)]は、1年生については尺度1(SH事業による知識の獲得・充実)、尺度2(SHで取得した知識の別場面での活用)の変容が大きめであるが、2年生については、変化がほとんど捉えられなかった。
- [2. 未知の問題に挑戦する力(6-9)]は、1年生について、SHの活動で生じた疑問解消のための調査(尺度6)での評価が下がっているが、プログラムの実践を行なう上で、大きな困難に直面した可能性を示しており、要因を確認する必要がある。2年生ではこのような低下は見られない。
- [3. 知識を統合して活用する力(10-13)]は、1年生でのみ、特に実験操作(尺度12)とソフトウェアを利用した数値処理(尺度13)に関する能力が、突出した変容を見せている。これは1年生でのSSHプログラムでプレゼンテーション等の経験を重ねた効果が表出したと考えられる。

- [4. 問題を解決する力(14-17)]については、尺度16(問題解決に関する理論・方法論に関する知識の獲得)の成果が大きく表出した。入学時点での知識が乏しいことがその要因であると考えられるが、他の尺度とは大きく異なり、2年生において更に評価が上がっている。これは「課題研究」の成果を示していると考えられる。
- [5. 交流する力(18-21)]は、変容が小さめである。中でも発表会への参加(18)は、1年生で期待通り上昇している。英語のコミュニケーション(19)については、苦手意識を克服させる指導がまだ十分ではないが、1年2年ともに英語でのポスター発表を取り入れるなどの改善により次年度以降の伸びが期待される。
- [6. 発表(22-25)]は、昨年度課題とした英語での発表(25)に改善が見られた。昨年度までの検討で、英語を使った活動に対する苦手意識が、より鮮明に表出したことによると考えられた。しかし今年度は、尺度25の改善が見られている。英語を使ったプレゼンテーションや、他校との合同ポスター発表会を新たに企画して実施した結果、苦手意識を克服し始めたと考えられる。
- [7. 質問(26-29)](尺度28, 29)で比較的変容が大きく変化しており、SSH事業の効果が認められる。しかし、質問の効率的な方法(尺度27)ではどの学年も手間をかける時間の確保はしにくい現状が見えてくる。
- [8. 議論(30-33)]は、尺度33では1年生が減少、2年生が増加というようにその経験の差が評価に現れているが、1年生では尺度30のように、発表における踏み込んだ部分での困難が見受けられる。



その他の特徴的な結果を列挙する。

- 2年生での生徒自己申告は「課題研究」の影響を大きく受けている。
- 1年生で生徒自己申告は大きく増加するが、2年生ではそれほど大きく変化しない。
- 2年生「課題研究」や1年生「サイエンス入門」「科学英語」など、大きな困難を感じたプログラムでは、実態としては、大きく成長しているにもかかわらず、生徒自己申告の値は低くなる。
- 質問の想定、対応は徐々に出来るようになってきているが、課題研究等の班別の活動で他の班に対して質問をする余裕が無くなっている。

保護者調査より：年度末に毎年実施している保護者へのアンケート調査において「SSH事業は我が子にとって有益か」の問いに対して、「とても肯定的」と「肯定的」の回答を合わせると、今年度は87.5%(昨年度91.0%)であり、SSH事業に対して、例年通り肯定的であった。しかし「とても肯定的」に限定すると、今年度は25.0%(昨年度50.6%)であった。家庭で少し不安を感じているという様子を示す結果である。より詳しい分析と対策を急ぐ必要がある。

「高校生学びのネットワークの構築」に関する研究開発の成果について

人材ネットワークは、「サイエンスアドバイザー制度」の登録者が63名となった。メール連絡(SA通信等)とサイエンスアドバイザーWebサイトを併用して、情報の共有を行っている。今年度も生徒の研究活動(課題研究等)に対するSAからの助言や指導も得られて、その内容を学会で発表するまでレベルが向上するといった成果(生徒の変容)が見られた。

連携機関とのネットワークとしては、サイエンスツアーⅠⅡ、臨海実習、サイエンス入門、SSH特別講義、自然科学研究会の活動、課題研究等で連携機関からの支援が得られており、高度な機能を備えた施設・設備の利用や、最先端の話題によって、生徒の実験や研究への関心・意欲が高まるといった変容が見られた。また、今年度は新規に兵庫高校との合同でのポスター発表会も実施した。この新たな連携の効果も大きいと考えられる。

サイエンスフェアをキーにしたネットワークは、重点枠として実施した。本報告書の後半で、別に報告をする。

教員の変容

以下、教師アンケートの数値データの集計結果を、H21(2009)年度⇒H22(2010)年度⇒H23(2011)年度⇒H24(2012)年度⇒H25(2013)年度のように示す。回収枚数は43⇒46⇒38⇒45⇒41である。

- ・質問「本校のSSH事業が生徒にプラスか」について、
「大いにプラス」は 41.9%⇒52.2%⇒42.1%⇒42.2%⇒51.2% であり、
「プラスである」を加えると 95.4%⇒95.7%⇒92.1%⇒91.1%⇒87.8% と、ポイントが高い。
- ・質問「SSH事業の取り組みは教員の指導力の向上にプラスになるか」については、
「大いにプラス」は 18.6%⇒26.1%⇒23.7%⇒24.4%⇒22.5%、
「プラスである」を加えると 72.1%⇒80.4%⇒71.1%⇒80.0%⇒77.5%、

教員は一貫してSSH事業の効果に対して肯定的にとらえており、現在もその傾向が継続している。特に、「生徒にプラス」で大きく評価が上がっており、実践での成果が出ている。

学校の変容

上記と同様の表記でデータを示す。多くの教員がSSH事業に対して肯定的であり、学校全体が活動を推進する体制を維持して、協力的に運営されてきた。そして、今年度はさらにその傾向が強まったと考えられる。

・本校SSH事業が「学校の特色づくりにプラスか」という質問について、「大いにプラス」「プラス」が増加した。
51.2%⇒56.5%⇒65.8%⇒46.7%⇒68.3%, 97.7%⇒91.3%⇒94.7%⇒93.4%⇒100%,

・本校の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」についても、肯定的な回答が増加した。
16.3%⇒32.6%⇒21.1%⇒22.7%⇒26.8%, 74.4%⇒93.5%⇒86.9%⇒72.7%⇒80.5%,

この変化については、次年度から行なわれる予定である「学区の統合」が要因の一つとして考えられる。学区が統合されると、特に必要となるのは「学校の特色とその実践実績」であり、10年間にわたりSSH事業を行ない実績を積み重ねてきた本校で、「特色がある」と判断する教師が増えているとうかがえる。一方、教師の年度末アンケートの記述回答「SSH事業において改善を要すると考えられる点」を確認したところ、昨年度同様に教員の負担を心配する声が多い。SSH事業に取り組む教員は、極限に近い活動を行なっていると考えられ、間接的に支える教員からも、問題を指摘する声が増加した。この点は昨年度も課題となっていたが改善しておらず、早急に対策を講じなければならない。

それに続いて課題研究の準備で毎年生徒が夜遅くまで残っている等、生徒の課外の負担や部活動との両立が難しいこと、普通科全体に同等に広げていってこそ学校全体に成果をあげることができる、といった生徒の時間確保や生徒の負担、普通科への普及を指摘する声が増加している。

SSH事業の主な対象である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結果も、毎年、年度末に実施している。教師アンケート結果と同様の方法で集計結果を示すと、次の通りである。

・「SSH事業に対する子供の受けとめ方は」は、
「とても肯定的」が 16.4%⇒32.6%⇒36.2%⇒36.0%⇒16.3%,
「とても肯定的」と「肯定的」を合わせると 86.9%⇒84.8%⇒89.8%⇒88.8%⇒76.6%,
中立・否定的人数は7名⇒5名⇒5名⇒9名⇒(昨年連続10.1%から23.4%に増加)であった。

・「SSH事業は子供にとってプラスになっているか」は、上と同様の方法で示すと、
41.0%⇒43.5%⇒50.7%⇒50.6%⇒25.0%, 86.9%⇒89.2%⇒95.6%⇒91.0%⇒87.5%,
中立・否定的人数は7名⇒3名⇒2名⇒8名⇒8名(昨年の9.0%から14.6%に増加)であった。

・「子供の理数分野や科学技術に対する関心はこの1年間で変化したか」は、
21.3%⇒21.7%⇒30.4%⇒23.6%⇒17.2%, 78.7%⇒78.2%⇒85.5%⇒82.0%⇒73.4%,
上記以外の人数は13名⇒7名⇒10名⇒15名⇒16名(15.9%から25.0%に増加)であった。

これらの保護者からの回答からは、保護者も本校のSSH事業について、子供の姿を通して基本的に肯定的にとらえている現状が見えてくるが、年度末アンケートでは生徒の負担増に関する指摘もあり、課題研究発表会後の保護者の意見には、生徒の過重な負担を心配するものもあった。特に生徒の負担については、慎重に考慮しつつ事業を進める必要がある。

② 研究開発の課題

8つの力の育成

開発型SSH事業において「8つの力」を規定してから6年間、PDCAサイクルを重ねつつ研究が進んだ。そして、今年度表出した新たな課題としては、

- プログラム間の横断的な取組

が挙げられる。今年度は「サイエンス入門」と「科学英語」で英語によるポスター発表を行い、その成果を上げたが、このような横断的な実践を模索することによって、より充実したSSH事業となることが期待される。

- 英語力の強化

今年度は1年生で「科学英語」以外にも、SSH特別講義でサイエンスアドバイザーによる「英語での論文検索」を実施した。2年生での「課題研究」において、内容が深まってくると英語での論文検索が必要となる。検索方法も必要であるが、その根本として基本的な英語力の強化が必要となる。「科学英語」以外の英語の授業との連携が出来ると望ましい。

- 「交流する力」に対する実践

今年度は「兵庫高校との合同ポスター発表会」を実施した。このような交流の場をいかに設けるかが課題であるが、その1つの方策として、上記「プログラム間の横断的な取組」により、交流し議論する場を増やすことが考えられる。

学びのネットワーク

サイエンスアドバイザー制度は、SSH事業を経験した本校の卒業生をも含めた教育実践を展開することを課題とする。SSH事業を経験した卒業生との連携として、今年度はサイエンスフェアにおいて、本校総理科卒業生が講演を行なったが、今後はさらなる実践としくみの構築を行わなければならない。

- SSH経験者の大学院での研究活動や、高校時代に必要な活動は何かを調査し、SSH事業にフィードバックする。
- SSH経験者の支援のあり方を検討し、卒業生の力を科学技術系人材育成に生かす取組を開始する。
- SSH経験者のSSH事業への支援体制をしくみとして構築し、サイエンスアドバイザー制度と併用して活用する。

SSH経験者をSSH事業への支援に活用する取組は、長年SSH事業を継続しなければ実施できないことであり、本校だけではなく、日本全体にとっても新たな試みである。また、学びのネットワークの改善としても意義が大きい。

SSH事業のような研究開発において、その「新規性」「有益性」が大切であることは当然であるが、成果の普及については、支援に対する還元という意味においても、本校の成果を他者が参照して多方面で活用していただけるようにしなければならない。成果の普及の確実性は、研究開発の「再現性」ともいえるものがある。「成果の普及Webサイト <http://seika.ssh.kobe-hs.org>」は多数回参照されている質の高いコンテンツも現れており、さらなる充実を図りたい。

その他

- SSH事業に取り組む教員の過労防止策、生徒の過重な負担の軽減。

III. 実施報告書

1. 本報告書の記載内容と関連資料について

総合理学部 濱 泰裕

1.1. 「8つの力の育成」と「卒業生の活用」と「成果の普及」

昨年までのSSH事業で、理数系教育におけるキーになる能力を「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」、「交流する力」、「発表する力」、「質問する力」、「議論する力」の8つに分類し、本校におけるグローバル・スタンダードと規定してカリキュラム開発・教材開発を行ってきた。

そして、今年度からは実践型として新たに5年間、SSH事業の取り組みを強化していく。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実践を行うとともに、Webページを活用してSSH事業の成果の普及を目指す。さらに、本校が兵庫県における理数系教育の推進拠点校としての役割を担いながら、先駆的な理数系教育の普及に必要な内容を明らかにするという研究が含まれる。

1.2. 「8つの力の育成」に関する研究開発の経緯と評価方法の概要

2008年度に8つの力を定義し、定義に沿って従来のプログラムを見直すとともに、次年度の実践内容や評価方法を決定した。8つの力の定義の決定に当たっては、「国際社会で活躍できる科学技術系人材に必要な資質」を、そのような人材になるために「高校生の段階で身に付けさせたいこと(できてほしいこと)」と置き直して細かく項目化し、各力を2～3の文章表現で一般化して定義(17項目)とした。また、定義した力の達成状況を把握するために、生徒の変化を見る目安となる尺度を作成した。各定義に対して2個程度の質問項目を想定した結果、17の定義に対して33の尺度が完成した。これらの一覧表は、本書の巻頭に記載した。尺度は、以下のねらいをもつものである。

- 生徒が自己評価するための質問紙の基準となること
- 各プログラム担当者がプログラムの方向性を決め、具体化・個別化する上で参考となること
- プログラムの特殊性を加味した具体的な尺度に変更し、各プログラムの評価に用いること

2009年度から2012年度までの5年間は、力の定義と尺度に基づく実践と改善を繰り返した。次章からの報告は、そうして作り上げてきたプログラムに関する、今年度の実践の概要である。しかし、40を超えるプログラムを紹介するにはページ数が足りない。そこで、今年度から実践型になったことも踏まえて、作成したカリキュラムや教材を積極的にWebで公開していくという方針をとった。Webで評価の根拠を示すとともに、本校のSSH事業の成果を普及する。

第44章「1年目の実施の評価・今後の研究開発の方向・成果の普及」で、33の尺度を基にした生徒への調査(生徒による自己申告)結果の分析を報告する。SSHプログラムの影響を受けた生徒とそうでない生徒間の「変容の差」を可視化して考察した。さらに「各プログラム担当者による自己評価(プログラムの効果の有無に関する教師評価)」を17の定義に基づいて分析し、「生徒による自己申告」との関連についても考察した。

1.3. 学びのネットワークの構築に関する実践結果の報告

本校が構築をめざす「学びのネットワーク」は、生徒どうし、生徒と教員、教員間、学校と連携機関、OB等、さまざまである。これらは、第42・43章にまとめた。また、重点枠(本書後半)で具体的に報告する。

1.4. 本文の作成方針

本校の第3期SSH事業では、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】(以下、「文科省の報告書作成要領」と記す)に基づく原稿テンプレートを作成した。本報告書の本文(次章以降)は、研究開発のユニットであるプログラムごとに、担当者の代表がテンプレートをもとにして記述したものであるが、実践で用いた資料や年間計画等をそのまま掲載した「成果の普及Webサイト(<http://seika.ssh.kobe-hs.org>)」との連携が基本方針であり、今期のSSH事業報告書の最大の特徴である。

プログラム担当者が実践や研究開発の分析、自己評価に利用した「資料・データ」は、プログラム担当者が本書の各ページでファイル名を示している。ほとんどがpdfファイルである。成果の普及Webサイトはまだ1歩踏み出したばかりであるが、是非ご覧いただきたい。

第44章の分析の主資料は、次のとおりであり、これらもWebに掲載した。

- 8つの力の定義・尺度(巻頭に記載した表と同じ)
- 生徒の自己申告用質問紙の質問項目【1】～【33】、分析に利用した結果(素データと基準値換算済データ)
- SSHプログラム担当者による自己評価結果のデータ
- 保護者・教職員に対する質問紙、調査結果データ

2. サイエンス入門

サイエンス入門担当 中澤 克行

2.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3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)				待	◎	◎	◎	◎	◎	◎	待	○	○	◎	待	◎	◎	◎	待	◎	○
本年度の自己評価				待	◎	◎	◎	◎	◎	◎	待	○	○	◎	待	◎	◎	◎	待	◎	○
次年度のねらい(新仮説)				待	◎	◎	◎	◎	◎	◎	待	○	○	◎	待	◎	◎	◎	待	◎	○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)									備考：左記の資料ファイルに関する補足説明											
	1計画：入門2013年間計画. pdf									6教材：融点. pdf											
	2アンケート：学習前調査. pdf									7教材：比色分析. pdf											
	3アンケート：入門1学期振返アンケート. pdf									8教材：スペクトル. pdf											
	4アンケート：入門実験実習前後アンケート. pdf									9教材：文献検索. pdf											
	5実験計画書：グループ研究計画書. pdf									10サイエンス入門課題発見講座. pdf											

2.2. 研究開発の経緯・課題

これまでの実践で、8つの力すべての伸長に大きな効果があることが確かめられ、また、年間の内容構成についても評価を基に年々改善を図り、教材の蓄積も出来てきた。これにより担当教員が変わっても一定の成果を得ることが出来るようになった。この科目は、総合的な学習の時間(2単位相当)で実施している。特に第2学年で実施されている「課題研究」への接続というねらいを持って力の育成に取り組んできた。

2.3. 今年度の研究開発実践(概要)

2.3.1. 方法・内容・結果・考察

1学期はコアになる力の育成のために基本となる実験方法の修得と施設見学、2学期はペリフェラルの力の育成を図るため生徒が生徒に実験指導する活動を導入。3学期は発表活動と課題発見講座を行った。

主に以下の5つのテーマで授業を企画し、目的とする力の育成をねらう

- ① 実験実習Ⅰ(一学期) 3分割し、物理・化学・生物分野の基本的な実験を中心に、必要な知識、器具の操作、レポート作成など基礎・基本の習得などを目的とした取り組みを実施した。
- ② 実験実習Ⅱ(二学期) 3分割し、講師役の生徒が先生から実験の指導を受け、その実験について他の生徒に教える活動を行う。これによって、他人に分かりやすく伝える技能を育成した。
- ③ 分野別実験および発表会(三学期) 生徒の希望により物・化・生の3分野の10グループを作って研究活動を冬季休業中も含めて約1カ月実施し、ポスターセッションによる発表会を実施した。本年度は、新規の取組として兵庫高校1年生を招き、合同で発表会を実施した。互いに緊張感もあり、相互評価もしっかりと出来た。また、生徒同士の交流会をもち、生徒の中に取組への意欲が生まれよい切磋琢磨の機会となった。この取組は、次年度も継続して実施したい。
- ④ 施設見学 各学期1回科学技術分野における視野を広げ、社会とのつながりを考えさせるようにした。
1学期：理化学研究所 2学期：国際フロンティア産業メッセ 3学期：神戸製鋼所(加古川製鉄所)
- ⑤ 課題発見講座 全国のSSH校の研究活動(DVD)の視聴し、また、本校の課題研究の研究室を訪問などし、今後の自分の研究について考えさせた。また、関東サイエンスツアー、SSH特別講義や第6回サイエンスフェアin兵庫、2年生課題研究発表会への参加などと連携して、課題研究への接続を円滑にできるように工夫をした。

2.3.2. 8つの力に関する自己評価

- ① 提出物(実験実習レポート、アンケート)及び生徒のポートフォリオによって検証した。年間のすべての配布物・資料等をファイルにとじさせ、ポートフォリオとして資料をまとめさせ年度末にまとめて提出させた。
- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎・・・自己評価アンケートで実験・実習と施設見学の前後で学習の効果が大きい。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用◎・・・自己評価アンケートで実験・実習で学習した内容の効果が大きい。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎・・・自己評価アンケートで特に伸びが大きい。ポスター発表会の実施の効果が大きい。兵庫高校との合同発表は、交流の効果を高めた。
- (7b) 質問：発言を求める◎・・・自己評価アンケートで特に伸びが大きい。ポスター発表会や施設見学での質問が、積極的に非常に盛んに行われた。

2.4. 卒業生の活用に関する特記事項

施設見学 神戸製鋼加古川製鉄所では、本校卒業生である鉄鋼事業部門技術開発センター薄板開発部表面処理開発室 江口 徹 さんに、理系の仕事をする上での心構えを含めて、現在のお仕事についてお話しいただいた。

3. 理数数学 I (1年)

数学科 大槻 英行

3.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			平成25年4月～平成26年3月																
学年・クラス(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.xlsx								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.docx								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.xlsx								少人数制授業・理数数学履修による自己評価をまとめた										

3.2. 研究開発の経緯・課題

理数数学 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。

総合理学科部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。

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

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 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。
- ・空間図形では、教具を用いて実際に触らせることで、理解を深める。

結果・考察

アンケート結果(関連ファイル)

少人数授業は87%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、以下の感想が得られた。

質問しやすい環境は良いと思う。同じ問題でも異なった見方や考え方が見ることができ、自分の考え方が広がった。分からないことがあったら、友達と話し合ったり、先生に聞いたりして伸ばすことができた。板書の当たる頻度が多いので大変だった。

授業の進度については、63%が良いと答えていた。一つ一つ深く、検討をしながら進める分、進度が遅くなり11%の生徒は遅いと不満を持つ意見も聞かれた。

以上のことから、進度のことは懸案事項であるが、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。

空間図形では、教具を用いることで、生徒に印象が強く残り、その後の授業でも思考の過程で、教具で学んだことを活用していた。その教具は、下記の写真①(正二十面体)、写真②(立方体の切断)である。

3.3.2. 8つの力に関する自己評価

(2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……87%の生徒ができたと答え、教員からみても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)……84%の生徒ができたと答え、教員からみても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い、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い、環境を整えることができた。



写真①：正二十面体



写真②：立方体の切断

4. 理数数学Ⅱ・理数数学探究(2年)

数学科 石井 基晴

4.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			4月～2月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)			2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(2年)年間指導計画. xlsx									理数数学Ⅱ・理数数学探究(2年)の授業計画を示した									
	2評価資料①：理数数学(2年)アンケート. jtd									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(2年)アンケート結果. xlsx									少人数制授業・理数数学履修による自己評価をまとめた									

4.2. 研究開発の経緯・課題

総合理学科は、平成19年度以降、前身の総合理学科コースが発展的に改編されたもので、国際社会で活躍できる理数系人材の育成とカリキュラム開発に継続的に取り組んでいる。理数数学Ⅱ・理数数学探究(2年)は、総合理学科2年生40名を対象とした5単位の学校設定科目である。理数数学Ⅰに引き続き少人数制授業を通して、8つの力のうち、特に、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力を育成している。さらに各分野の学習内容の関連性や系統性を重視したカリキュラムの開発、シラバスの改良を進めている。

4.3. 今年度の研究開発実践(概要)

4.3.1. 方法・内容・結果・考察

- (1) 総合理学科40名に2名の教員を配当することで生徒個人が選ぶグループに分かれることを可能にした。その結果、1授業あたりの生徒人数が減ることで、より効果的かつコミュニケーションの取りやすい環境を得て学習も深まった。
- (2) 理数数学Ⅱ・理数数学探究を履修することで、数学Ⅱ・Ⅲ・Bを履修するよりも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った。問題演習を増やすことができ、交流・質問する機会をより多く取らせることができた。

4.3.2. 8つの力に関する自己評価

年度末に次の8項目についてアンケートを行った。

- (1) 「少人数授業」はあなたにとって良かったですか。
- (2) 3年次も少人数授業を望みますか。
- (3) 総合理学科では、普通科と異なった別の教科書で学習をしましたが、あなたにとって良かったですか。
- (4) 総合理学科では、普通科と多少異なった深い内容で数学の単元を学習しましたが、あなたにとって良かったですか。
- (5) 総合理学科では、早い進度で学習をしていきましたが、あなたにとって良かったですか。
- (6) 理数数学の授業を通して、未知の問題に挑戦する力(2a)を伸ばすことができたと思いますか。
- (7) 理数数学の授業を通して、知識を統合して活用する力(3a)を伸ばすことができたと思いますか。
- (8) 理数数学の授業を通して、交流する力(5a)を伸ばすことができたと思いますか。
- (9) 理数数学の授業を通して、質問する力(7a)を伸ばすことができたと思いますか。

その結果から、4つの力に関連する項目について次のような自己評価が得られた。

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎・・・74%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたとして自己評価。
演習のグループを自分で選べた事、より高度な内容を学べた事により、意識を高く持って学習することができたと判断した。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)◎・・・68%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたとして自己評価。
少人数制、早い進度により、問題演習の機会が増え、より多くの情報を統括・分類することができ、思考力、解答作成能力の向上につながったと判断した。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション◎・・・63%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたとして自己評価。
少人数制により教員に対する生徒人数が小さくその結果個人の発言する機会やその発言の全体への伝わりがよりスムーズになった結果コミュニケーションが活性化すると判断した。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎・・・63%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたとして自己評価。
少人数で授業を行うことで質問しやすい雰囲気ができ、自分の解答が正しいかどうか、別の考え方はあるかなどを検討することができたと判断した。

4.4. 卒業生の活用に関する特記事項

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は、今年度は取り扱うことができなかった。次年度への課題として検討していく。

5. 理数数学Ⅱ・理数数学探究(3年)

数学科 麻野間 勝

5.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			4月～1月																
学年・クラス(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 (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(3年)年間指導計画. xlsx								理数数学Ⅱ・理数数学探究(3年)の授業計画を示した										
	2評価資料：理数数学(3年)アンケート結果. xlsx								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

総合理学科は、平成19年度以降、前身の総合理学科コースが発展的に改編されたもので、国際社会で活躍できる理数系人材の育成とカリキュラム開発に継続的に取り組んでいる。理数数学Ⅱ・理数数学探究(3年)は、総合理学科3年生40名を対象とした7単位の学校設定科目である。少人数制授業と理数数学Ⅱ・理数数学探究の履修を通して、8つの力のうち、特に、未知の問題に挑戦する力、知識を統合して活用する力を育成している。さらに各分野の学習内容の関連性や系統性を重視したカリキュラムの開発、シラバスの改良を進めている。

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

- (1) 総合理学科40名を2組に分け、少人数制授業を展開することで、問題演習を濃密に行う。生徒のレベルに合わせた内容を精選し、より発展的な学習を可能にした。
- (2) 理数数学Ⅱ・理数数学探究を履修することで、数学Ⅲ・数学Cを履修するよりも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。問題演習を増やすことができ、交流・質問する機会をより多く取らせることができた。

5.3.2. 8つの力に関する自己評価

年度末に次の8項目についてアンケートを行った。

- (1) 「少人数授業」はあなたにとって良かったですか。
- (2) 総合理学科では、普通科と異なった別の教科書で学習をしましたが、これはあなたにとって良かったですか。
- (3) 総合理学科では、普通科と多少異なった深い内容で数学の単元を学習しましたが、これはあなたにとって良かったですか。
- (4) 総合理学科では、早い進度で学習をしていきましたが、これはあなたにとって良かったですか。
- (5) 理数数学の授業を通して、未知の問題に挑戦する力(2a)を伸ばすことができたと思いますか。
- (6) 理数数学の授業を通して、知識を統合して活用する力(3a)を伸ばすことができたと思いますか。
- (7) 理数数学の授業を通して、交流する力(5a)を伸ばすことができたと思いますか。
- (8) 理数数学の授業を通して、質問する力(7a)を伸ばすことができたと思いますか。

その結果から、4つの力に関連する項目について次のような自己評価が得られた。

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎・・・78%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたと自己評価。
グループを自分で選べた事、より高度な内容を学べた事により、意識を高く持って学習することができたと判断した。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)◎・・・85%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたと自己評価。
少人数制、早い進度により、問題演習の機会が大幅に増え、より多くの情報を統括・分類することができ、思考力、解答作成能力の向上につながったと判断した。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション◎・・・70%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたと自己評価。
発表する機会が増えることで、深い理解力を求められる中、仲間たちと意見交換をしながら、より理解を深めていくことができたと判断した。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎・・・68%の生徒が、育成できた・どちらかといえばできたと自己評価。
少人数で質問しやすい雰囲気の中、自分の解答が正しいかどうか、別解として採用できるかどうかなどを検討することができたと判断した。

5.4. 卒業生の活用に関する特記事項

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は、今年度は取り扱うことができなかった。次年度への課題として検討していく。

6. 理数物理(1年)

理科(物理) 大嶋 洋平

6.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年3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：年間指導計画							年間指導計画									
	2教材：物理実験							授業に用いた実験教材									

6.2. 研究開発の経緯・課題

専門科目理数理科の1つとして、総合理学科第1学年では週1コマ(1コマ65分)で実施しており、時数的に非常に厳しい。その中で、特にコアの力を育成するために、内容の精選と再構築、少人数での授業を実施しながら、さらに、インタラクティブな指導法の導入、他科目との連携を進めることで効果を狙った。主対象である総合理学科の理数物理は、1年生1コマ、2年生2コマ、3年生4コマという状況にあり、普通科と比べても多く授業時間数を取れているとは言えない。その状況の中で、特にコアの力を育成するために、次の内容を中心として取り組んできた。①3年間の物理の内容を精選し、再構築するとともに、自作プリントを作成し、年度ごとに改善する。②クラス40名を2分割し、20名で授業を展開し、きめ細かな指導を展開する(1,2年生)。③成果を普通科にも普及させるために、特別非常勤講師とも全ての授業プリントや実験プリントを共有する。④「サイエンス入門」や「コアSSHでの実験実習会」や「SSH特別講義」との連携を強くし、それらを意識させることによって物理に関する興味・関心を高めることによって、逆にコアの力の伸長を図った。⑤新たな実験を導入することで興味・関心の向上を図る。⑥授業の中に英語の単語や質問を取り入れることで、科学の公用語が英語であるということを意識させた。また、「科学英語」と連携して英語のポスター制作・英語によるプレゼン発表を行った。

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

本年度は上記内容の①及び⑤の改善・改良を行った。①に関しては、去年度のプリントをさらに精選し、物理の本質をまとめたものにした。その結果、授業進度に余裕ができ、生徒同士の議論や生徒に考えを聞くなどの時間を多く設けることができ、「自ら考える力」を育むことができたように思える。⑤に関しては、「定力装置を用いた運動の法則の実験」を新たに導入した。なぜ誤差がでるのかといった要因を考える実験にしたため、班の中での議論と自分の考えを述べる良い時間となった。また、パソコンを使ったデータ解析も実施したため、大学の研究への橋渡しとなりうる実験となった。

6.3.2. 8つの力に関する自己評価

次の資料で評価することとする。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

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎……③による生徒観察において、担当者の授業中の発問に対して、中学まで培った基礎知識や予習段階で得た基礎知識を活用して、的確に応答している生徒が普通科に比べて多いことから判断した。(1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別◎……自らの意見を投票し、他と比べることができている。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明○……他の科目(特にサイエンス入門)において、物理の知識を背景にして意見が言えている。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……実験実施時には、あまり詳しい説明をせず、自分自身で実験の工夫を考えさせるようにした。実験の様子から、実験を進める上での注意事項を自ら考えて取り組む生徒が非常に多い。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討◎……実験実施時には、すぐに操作にかかわらずに、効率のよい手順を考案してから実験操作にとりくもうとする生徒が多い。特に、どのような条件を揃えるとよい実験結果を得ることができのかを考えて行動するようになった。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用○……実験実施時のデータ処理において、エクセルの表計算や適切なグラフ選びを使用できるようになった。また、実験の精度をさらに高めるために必要な器具を考える生徒が増えた。

6.4. 卒業生の活用に関する特記事項

授業時間数や実験実施によって時間確保ができなかった。次年度は、教育系に進んだ卒業生を招いて、卒業生による授業展開などを予定している。

7. 理数物理(2年)

理科(物理) 大嶋 洋平

7.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年3月															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				2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：年間指導計画. pdf																		

7.2. 研究開発の経緯・課題

専門科目理数理科の1つとして、総合理学科第2学年では週2コマ(1コマ65分)で実施しているが、時数的に非常に厳しい状況にある。その中で、内容の精選と再構築、少人数での授業実践をし、また、I実験・実習を多用し、さらに、生徒と議論しながらの(インタラクティブな)授業を実践することで、コアの力の育成をすることができた。

主対象である総合理学科の理数物理は、1年生1コマ、2年生2コマ、3年生4コマという状況にあり、2年生では、特にコアの力を育成するために、昨年度まで、以下のようなことを中心に取り組んできた。

- ・ 3年間の物理の内容を精選し、再構築するとともに、自作プリントを作成し、年度ごとに改善する。
- ・ クラス40名を2分割し、20名で授業を展開し、きめ細かな指導を展開する(1,2年生)。
- ・ 成果を普通科にも普及させるために、授業プリントや実験プリントを共有する。

さらに、今年度の2年生の授業では以下の事柄に取り組んだ。

- ・ 演示実験を使った授業を展開することによって、興味・関心の向上を図る。
- ・ 授業では、質問形式で生徒と対話(議論)する時間を取り、理解の深化と知識の定着を図った。

7.3. 今年度の研究開発実践(概要)

7.3.1. 方法・内容・結果・考察

板書以外に、実物の演示やプロジェクターなどのICT教材も活用することにより、より具体的なイメージを喚起するように努めた。地学実験室で授業を行うことで、生徒と教員の議論及び生徒同士の議論を深めることに努めた。

7.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……・調査平均点は同分野・同程度の問題の場合、普通科に比べ常に5～10点高い。また、一昨年度の2年生と比べてもポイントが高い。発問に対して、十分な考察した回答ができる生徒が多い。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取り組む順序を検討……・実験や実習時には指示された事柄だけにとどまらず、条件を変えて取り組もうとする姿勢が見られた。なお、事前に手順を考えたり、準備をどのようにすればよいかを考えて行動できている。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用……・実験・実習時には、実験の精度を高めるために必要な器具を考え、実際に扱う生徒が増えた。

7.3.3. 成果の普及

- ・ プリントや実験実習については、普通科にも普及させることにも配慮する。

8. 理数物理(3年)

理科(物理) 佐伯 宏俊

8.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年1月															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				対象者・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		◎	○	○	○	◎	○	○											
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 内容：66回生3年理数物理. pdf																		

8.2. 研究開発の経緯・課題

普通科と共通に利用する授業プリント以外に、可能な範囲で現象の定式化に微分方程式を利用することにより、現象を動的かつ統一的に理解できるよう工夫した。

第1学年での「サイエンス入門」や第2学年での「課題研究」などで経験した研究活動を、いかに大学・大学院で続けていくかということを授業で触れ、進路を意識させることによって物理に関する興味・関心を高めるように配慮した。

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

- ・ 本年度は関西原子力懇談会から放射線測定器を借用し、実際に身の回りにある放射線の測定をおこなった。
 - ・ 上にも述べたように電磁気の過渡的な現象では微分方程式を利用し現象を表現出来るように、また微分方程式を解くことにより各量の時間変化を理解するよう指導した。
また、同じ微分方程式表される力学現象にも話題を広げ、知識・理解の定着を図った。
 - ・ 学習項目のより深い理解のため、問題演習に多くの時間を費やした。
- 対象生徒の能力は高く、すべての生徒が上記内容を理解し、問題解決能力を身につけることができた。

8.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……物理Ⅱ教科書、図録などにより関連項目にも知識を広げた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討……成り立つ関係式(微分方程式)の類似性に注意を向ける。

9. 理数化学(1年)

理科(理数化学1年担当) 中澤 克行

9.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3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内容：1年理数化学年間計画2013. pdf								ノート指導を行った後の生徒のノートの模範的な例 (5点)										
	2教材：中和滴定. pdf																		
	3教材：pH曲線. pdf																		
	4ノート例：ノート1. jpg																		
	5ノート例：ノート2. jpg																		
	6ノート例：ノート3. jpg																		
	7ノート例：ノート4. jpg																		
8ノート例：ノート5. jpg																			

9.2. 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「化学基礎」, 「化学」よりも効率的に学習できるように、これらの科目の内容を系統的に整理し、発展的な内容を積極的に取り入れた授業展開を試みた。

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

クラスを2分割して少人数授業を行い、きめ細やかな指導を行った。特に、実験実習においては少人数で行うことで、実験操作をひとり一人で行うことができ実験技術の習得と向上に大変高い効果があった。

今年度は、学習の最初に授業ノートの使用法、活用法について指導を行った。これにより、発展的な学習の取組に意欲的な態度が見られた生徒がこれまでより数名増えた。これについては、定期考査毎にノート点検を行い検証した。

また、定期考査に論述問題を含めるようにし、考査後に、論述の書き方の具体的な指導を行った。これを行ったことで、その後の実験レポートや報告書の記述量が増加し、記述している内容も豊かになってきた生徒が多数となってきた。

9.3.2. 8つの力に関する自己評価

授業内容の定着の評価は定期考査、課題実力考査、小テストにより行い、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、また、授業アンケートによって行った。

(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。さらに、サイエンス入門のグループ研究におけるポスターの考察文の内容が豊になり、この能力が伸びている様子が見られた。

(2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討◎……発展的な中和滴定実験の考察の内容に、自ら考えながら取り組んでいるなど、サイエンス入門における学習の成果と相まって、成果が見受けられた。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等) ◎……実験で得られたデータを正しくグラフにまとめることができるようになってきた。この能力については、サイエンス入門でのグラフ作成の実習の学習効果が生きていと考えられる。

10. 理数化学(2年)

理科(理数化学2年担当) 楠本 伸一

10.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			平成25年4月～平成26年3月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)			2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										
	教材：報告書 年間指導計画								教材として用いたプリントの一部										

10.2. 研究開発の経緯・課題

既存の科目である「化学基礎」，「化学」の内容には重複したり，互いに関連したりする部分がある。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。また，発展的な内容についても積極的に取り入れた。

「化学基礎」・「化学」を展開している普通科の理系クラスでは，1クラスの人数が約40名であるが，「理数化学」を展開している総合理学科では20人の少人数で授業を行うことにより，生徒の理解度が向上し，よりきめ細やかな指導ができる。実験実習の際には特に学習効果が顕著であった。

「化学基礎」，「化学」の内容を精選，統合し，系統的，発展的に指導するため自作プリント教材を用いて授業を展開して「問題を発見する力」につながる知識を充実させる。具体的には，教科書では，発展的内容で取り扱われることの多い混成軌道について授業を展開し，基本的な物質の構造に関する理解を深め，次年度で学習する有機化学での理解を深めた。

少人数で授業を実践することにより，実験実習は2人1班で行う。(普通科理系クラスでは4人1班で実施)
このため実験器具にふれる機会も多くなり，実験技術を確実に習得させる。

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

授業内容の定着の評価は定期考査，課題実力考査，実力考査，小テストにより行い，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。

10.3.2. 8つの力に関する自己評価

問題を発見する力(1a)：◎大変効果あり

「該当分野の基礎知識の増加(1a)」が考査問題の解答に見受けられた。

問題を発見する力(1b)：○効果あり

「事実と意見・考察の区別(1b)」が授業中の発表や，混成軌道の分野における質問に見受けられた。

問題を発見する力(1c)：○効果あり

「自分にとって未知の説明(1c)」が授業中の発表や，混成軌道の分野における質問に見受けられた。

未知の問題に挑戦する力(2a)：◎大変効果あり

演習問題などで発展問題に挑戦している生徒多く見受けられた。

未知の問題に挑戦する力(2b)：◎大変効果あり

「問題点に対する思考・判断(2b)」では，発展的な緩衝溶液の本質的な理解や，課題研究で取り組んでいる内容とどのように関係しているのかを考察することができた。

知識を統合して活用する力(3a)：◎大変効果あり

「データの構造化ができる(3a)」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。

10.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は十分な活用ができなかったが発展的な内容についての卒業生の特別講義を行うなど模索していきたい。

11. 理数化学(3年)

理科(理数化学3年担当) 南 勉

11.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年3月															
学年・クラス(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 (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・方法：理数化学3年年間指導計画.pdf																		

11.2. 研究開発の経緯・課題

既存の科目である「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る。また、化学結合など物質の性質や変化を理解する上で基礎となる化学結合が「化学Ⅱ」で学習することになっており、物質を科学的に理解することを難しくしている。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。また、発展的な内容についても積極的に取り入れた。「化学Ⅰ」・「化学Ⅱ」を展開している普通科の理系クラスでは、1クラスの人数が約40名であるが、「理数化学」を展開している総合理学科では1年、2年で20人の少人数で授業を行い、生徒の理解度が向上し、よりきめ細やかな指導ができた。この理数化学3年では普通科と同じ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。従来、実験の回数が少なかったが、演示実験を増やしたり、ICT教材を取り入れた。りした。

11.3. 今年度の研究開発実践(概要)

「理科総合A」、「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容を「理数化学」として精選、統合し、系統的、発展的に指導するため、自作プリント教材を用いて授業を展開して「問題を発見する力」につなげる知識を充実させる。また、プロジェクト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。大学入試問題演習においても、普通科と異なった発展的な課題に取り組ませる。

11.4. 方法・内容・結果・考察

11.4.1. 8つの力に関する自己評価

- (1a)に関しては考查問題の解答で十分な成果が見受けられた。(1b)に関しては実験のレポート中の記述に見受けられた。(1c)は授業中の発問に対する返答に見受けられた。
- (2a)に関しては、演習問題などで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「エステル合成」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使うことができた。

11.4.2. 「仮説」の検証方法

授業内容の定着の評価は定期考査、実力考査、小テストにより行い、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、また、授業アンケートによって行った。

11.5. 卒業生の活用に関する特記事項

特別講義の講師として、本校OBのサイエンスアドバイザーを活用するなど、今後、現役生徒とのつながりを作れる基盤を次年度以降作っていきたい。

12. 理数生物(1年)

理科(生物) 繁戸 克彦

12.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年3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)																		
	年間授業計画理数生物（1年）H25.pdf																		
	教材：形質転換実験について.pdf carta_expla.pdf Exp_mext_info.pdf P1000184.pdf～P1000224.pdf																		
	13形質転換実験プリント（神戸版GLO）.pdf 2012神戸高校pGLOでの大腸菌の形質転換実験.pdf																		

12.2. 研究開発の経緯・課題

本研究は『理数生物』の開設にあたり、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の内容を統合し、二方向から学ぶことで生き物を総合的に理解させることを目的としたカリキュラムを編成した。教育課程の変更により「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、生命現象を化学変化として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。

- ・「生物基礎」、「生物」の内容を参照し、単元の内容を吟味し、単元の配列や内容を変更する。また「生物基礎」、「生物」の内容を発展、拡充、統合して実施する。
- ・少人数授業でディスカッションを取り入れる。また、実験観察を多く取り入れるとともに、実験・観察では個人実験を基本とし、実験・観察操作を体験する機会を増やすとともに、レポート作成の機会を増やす。
- ・サイエンス入門と連動し市販のキットを使わない分子生物学実験(大腸菌の形質転換やDNAフィンガープリント)を行う。

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

今年度の特筆する内容として、理数生物で開発した教材の普通科「生物」の授業の実施と兵庫県高等学校教育研究会生物部会での教員研修での普及活動が上げられる。普通科理系生物選択者対象(対象者26名)で「大腸菌の形質転換」と「DNAフィンガープリント」の実験を放課後に実施した。事後アンケートから実験によって理解が深まったことが確認できた。教員研修会では、兵庫県立高等学校、神戸市立高等学校、私立高等学校教員が参加、「大腸菌の形質転換」の実験研修では(参加教員22名)、研修後、自校での実験が可能なように実験キットを試行的に作成し、後日、自校に於いての実験実施を可能にした(神戸学院大学付属高等学校で実施)。今まで行われてきたネット上での実験手法の公開では、高度な実験を行うのは非常に難しく、研修会に参加した教員から「公開されても、実際にやることは難しく役に立たない」「ネットで見えてできるくらいの実験なら研修会に参加しない」「研修を受けても設備もなく実験の準備ができない」等との声が多く、自作貸し出しキットによる実験は、新しく開発した科学実験カリキュラムの形だけの普及活動から、真の普及活動へ第一歩となった。※詳細は上記関連file(pdf)に記載

12.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……「生物基礎」「生物」の統合によって、基礎知識が系統立てて定着した。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別……細胞周期と遺伝子組換えの実験結果とその考察において、結果と考察を明瞭に区別することの重要性や意義を学べた。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……実験・観察、レポート作成に積極的に取り組んだ
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……実験のプロトコルを自分で理解し、実験計画を構築した。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……データ解析にデジタル機器と表計算ソフト等利用し実験データの概要を正しく把握することができた。
- (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行……授業にグループ討議を導入し、ディスカッションの能力の基礎がつけられた。

12.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は卒業生の活用はほとんどできなかった。来年度は大学院に進学した生徒をTAとして、実験の指導に当たらせることを計画している。

13. 理数生物(2年)

理科(生物) 繁戸 克彦

13.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			平成25年4月～平成26年3月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)			2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						
	年間授業計画理数生物 (2年) H25. pdf												教材として用いたプリントの一部						
	教材：理数呼吸1・2. pdf																		
	タンパク質. pdfタンパク質2. pdfタンパク質3. pdf																		
	発生のしくみ3. pdf 発生とバイオテクノロジー. pdf																		

13.2. 研究開発の経緯・課題

本研究は『理数生物』の開設にあたり、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の内容を統合し、二方向から学ぶことで生き物を総合的に理解させることを目的としたカリキュラムを編成した。教育課程の変更により「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、生命現象を化学変化として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。

- ・「生物基礎」、「生物」の内容を参照し、単元の内容を吟味し、単元の配列や内容を変更する。また「生物基礎」、「生物」の内容を発展、拡充、統合して実施する。
- ・1学年での学習内容(分子生物学・進化・系統)をベースに、教科書以上の発展的教材を用い、より深い生命現象への理解を行う。世界的にスタンダードな生物教科書である、キャンベル生物学やレーヴン・ジョンソン生物学、ケイン生物学、The Cell等の書籍から資料を引用し授業を展開する。英語版の図等も用いることで、生物学のベースになる言葉を習得する。
- ・少人数授業でディスカッションを取り入れる。
- ・実験・観察ができない分野においてはデジタルコンテンツを有効に活用し、イメージの構築と知識の深化を図る。
- ・思考力を必要とする入試問題や生物オリンピックの問題を演習等で用いることで、分析、整理、考察などの力の育成を図る。

13.3. 今年度の研究開発実践(概要)

13.3.1. 方法・内容・結果・考察

新課程1年目のため、旧課程の教科書と新課程の教科書の内容を比較、過去の理数生物の教材と対比させながら、新課程で大きく取り上げられた内容について、教材の配置、内容を改訂した。

学習が進むにつれて知識の統合がなされ、生物関連の課題研究を行った生徒にその成果が見られ、課題研究の発表会では大学等の研究者から高い評価を受けている。(生物分野の2つの研究が、大学教員から最も高い評価を得た。)

13.3.2. 8つの力に関する自己評価

- 発見: 基礎知識や先行研究の知識……「生物基礎」「生物」の統合によって、基礎知識が系統立てて定着した。また、世界的にスタンダードな生物教科書を用いて発展的な内容をよりわかりやすく詳細に理解することができた。
- 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別……観察・実験の中で結果と考察を明瞭に区別することが定着した。
- 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……個人実験だけでなくグループ実験も取り入れたことで、実験順序、役割分担などで計画性を養うことができた。
- 活用: データの構造化(分類・図式化等)……観察・実験で培った手法を課題研究に応用的に用いた。
- 議論: 発表・質問に回答した議論進行……グループ実験に於いて、その計画、結果のまとめと、考察の場面で議論する機会が得られた。個人実験を主体としていたが、グループ実験を行うことでこの効果も来年度からの課題とする。

13.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今年度は、十分な活用ができなかったが、全校講演会で、卒業生の感染症の研究者の話を聞く機会があり、理数生物の学習内容とも合致したため、本事業の対象生徒の多くが講演者に発問を行っていた。このようなことから、次年度以降生物学の発展的な内容についての卒業生の特別講義と理数生物の授業とのリンクを模索していきたい。

14. 理数生物(3年)

理科(生物)

矢頭 卓児

14.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				この文字を消し、日付曜日等、見本の参考にしてご記入ください。															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				3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方針：研究開発の課題・経緯.pdf																		
	2内容：理数生物3年年間指導計画.pdf																		

14.2. 研究開発の経緯・課題

第1学年から「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の内容を統合し、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が可能となり、最新の生物学の成果にも踏み込んだ授業を行い、該当分野の知識、理解を深めることができた。2年間の蓄積を踏まえ、第3学年では内容の再確認をおこないながら、より深みのある知識の定着を図った。

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

3学年では、「生物Ⅰ」、「生物Ⅱ」の単元の配列や内容を編成し直してこれまで学習した内容や、サイエンス入門、課題研究や生物実験で得た、理論の学習と実験の知識、経験を元にして、大学などの研究機関が示す様々な生物学の分野の研究課題に触れ「問題を発見する力」、「未知の問題に挑戦する力」を育成し、発見した問題の理解と解決を図ることで、「知識を統合して活用する力」を育成する。また、論述問題の演習を重点的に取り入れ「問題を解決する力」の育成を試みた。

少人数での授業の利点を生かして、講義形式だけではなく、考える時間を十分にとり、生徒同士や生徒と担当者のディスカッションを通して問題の認識を深めさせることで、自身の理解を正しく認識し、さらに統合した知識の必要性を感じとり、これを自分のものにしようとする欲求が、授業中や質問に来る生徒の姿勢から読み取られた。

また、教材として大学等で用いる専門書や各学会の論文等を利用することで、大学進学後の自身の学ぶ内容との関連で高等学校の「生物」の内容を把握する意味について理解が深まった。生き物に対する高い理解と知識を背景にして、研究者への進路希望を決定して、具現化するために、しかるべき大学へと進学しようとする意欲が高まった。

14.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎・・・実力考査などの普通科と共通で実施した考査の結果で総合理学科生徒の知識力が大いに上回っていることから、目論見が適正であったといえる。
- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別◎・・・生徒たちとのディスカッションの過程で事実の認識力の向上がみられ、それを踏まえての意見が述べられるようになった。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明◎・・・専門書などの内容やレベルの高い研究成果に触れることで「未知」を知ることができた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎・・・授業の教材だけではなく、それぞれが自分に必要な補助教材を入手し、自らの課題に取り組む努力が見られた。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識◎・・・1、2年次の理数生物で取り組んだ実験や観察などで身につけた考え方や知識を生かして、具体的な問題解決のための知識を構築することができた。

15. 数理情報

情報科 濱 泰裕

15.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3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内容：数理情報年間計画(201403).pdf 2教材：情報マーク問題_p04_・・・.pdf等 11ファイル 3教材：2013表計算(・・・).pdf 5ファイル 4教材：2013演算や記憶の理解を促すための論理回路作製実習資料(ブレッドボード).pdf等 2ファイル								・実践した年間計画の来年度に向けての改良版 ・計算演習等のネタの一部 ・表計算ソフトによるモデル化・シミュレーション等の実施例 ・ハードウェア理解のための論理回路実習教材プリント									

15.2. 研究開発の経緯・課題

総合理学科1年生を対象とした2単位の学校設定科目である。科学技術分野の研究活動や、情報・情報技術を活用する知識・技能を育成するために、問題解決を情報処理ととらえる“見かた”や、問題の構造・論理性を探りながら事象を考察する“考え方”を指導するために、昨年までのSSH事業で次の6項目を重視してきた。①「悪構造問題」に取り組み「構造」を考えると、②n進数の詳細な考察とデジタル化や情報処理に関する論理的考察、③モデル化・シミュレーション教材の最適化(課題研究等への接続をめざし)、④論文作成、データ分析、発表資料提示に繋がるコンピュータリテラシー実習、⑤研究者による講義の実施、⑥情報・情報技術に関連する科学倫理の指導、である。

これらに関する昨年までの課題は次のとおりである。②は成績の個人差が大きいこと、③はアイデアを数式等の活用で実現する実習(問題解決)を生徒が個々に進められる形式の検討、④は入学時点で生徒のコンピュータリテラシーが不足しているため③も踏まえた上での方策の検討、⑥は内容を精選しながらも効率を高めるように工夫することである。また今回、従来は普通科や理数科で取り組みにくかった、⑦ものづくりを垣間見るような教材の開発・実践も試みた。

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

特に上記②③の改善と新たな教材開発(⑦)を行なった。

②：昨年まで使用してきた演習問題を、穴埋め式にして類似問題を増やすとともに整理しなおした(関連file2)。生徒が復習しやすい時期に配布した結果、従来よりもテストでの得点率が向上した。生徒が、時間を有効に使って自力で学力を向上させることができたと考えられる。

③：アルゴリズム・モデル化・シミュレーション・データの分析等の解説教材を新たに準備して、一斉指導の時間を減らして個別に取り組みやすくした結果、生徒の能力に応じて昨年度よりも難解な内容への取組が可能になった。しかし今年度は新課程で内容が増加したため授業時間が不足し、カオス・フラクタル等を扱えなかった。

⑦番目の項目として、従来は短時間で済ませていた論理演算や論理回路の演習・実習教材を開発して実践し、教材の一部はWebにも掲載した。次年度、ブール代数の指導をもう少し整理したうえで、自己評価の方法を検討したい。

15.3.2. 8つの力に関する自己評価

①成果物(実習ファイル・授業ノート)、②定期考査、③授業中の生徒観察、によって検証した。

(1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎・・・普通科を対照群としたテスト②における最低点の差が拡大。標準偏差の差が減少(ばらつきが増えない)。これにより教材が総理科に適しており、知識の向上があったと判断。

(2a) 挑戦：課題に意欲的に努力◎・・・③により座学・実習共に好奇心・意欲・積極性が対照群に比べて圧倒的に強い(5年連続同傾向)ことを確認。

(3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)◎・・・①による。特に授業ノートに顕著に表れた。

(3b) 活用：分析考察に適切な道具を使用◎・・・①実習結果から確認。表計算ソフトを効果的に使った。

(4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識◎・・・問題解決の理論に関するテスト結果②より確認。

(6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成◎・・・十分な実習時間を確保できなかった。

(6b) 発表：発表効果を高める工夫◎・・・十分な実習時間を確保できなかった。

(7b) 質問：発言を求める◎・・・③による。質問や他の意見等が出やすく、年度途中から質問をより重視した。

15.4. 卒業生の活用に関する特記事項

昨年までは公開鍵暗号、量子コンピュータ、ネットワーク等のテーマで研究者(卒業生を含む)の講義をしていただいていたが、今年度は取り扱う項目の増加により、時間確保ができなかった。次年度は、計画に入れる予定である。

16. 科学英語

担当 北畑 あゆみ 塩谷 格司 中澤 克行 矢頭 卓児 大嶋 洋平 Lukass Jursins Sarah McGowan

16.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3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				特	特	○	特	=	特	◎	◎	○	◎	○	○		
次年度のねらい(新仮説)				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○		
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1計画：Science English. pdf							1年間の授業の流れ									
	2教材：Big new idea worksheet. pdf							テキストを英語で理解するための補助教材(ワークシート)									
	3アンケート. pdf							科学英語実施後のアンケート									
	4アンケート集計. pdf							科学英語実施後のアンケート集計									

16.2. 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が中心となっており、内容や方法に関して、理科教諭の助言や協力を受けながら授業を実施している。最終的には「英語での発信力」の育成を目指して、科学的な内容を扱う英文の講読、プレゼンテーションやポスターセッションを実施している。

語彙が限られている1年生での、しかも1年間だけの学習であり、その中でいかに目標達成へと近づけていくか、今後も工夫を重ねていく必要がある。

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

本年度から授業時間が週1コマに増えたため、従来行ってきた科学的な内容のプレゼンテーションや、サイエンス入門の授業で行った班別研究の英語でのポスターセッションに加え、Oxford University PressのGCSE SCIENCE FOUNDATIONを使用し、より体系的に英語で科学の内容を学ばせることを試みた。また、昨年度まではオーラルコミュニケーションの授業内容(日常的な会話やリスニングなど)を、科学英語の授業でも扱っていたが、新たなテキストの導入に伴い、今年度の授業はすべて科学的な内容に関するものであった。その結果、授業実施後のアンケートでは、55%の生徒が英語での科学に関する知識(語彙や表現)が増えたことと記述した一方で、「英語で交流する機会をもっと増やしてほしい」、「英語で対話・討論する能力を高めるような内容を授業で扱ってほしい」というような意見も見られた。

高校1年生の生徒にとって、科学的な内容を英語で学ぶことは初めてのことであり、テキストの内容を理解したり、発表の準備をするには、当初の予定より多くの時間が必要であった。英語で英文の内容を理解したり、英語で表現したいことを上手く表現できるようになるための、より良い方法を探っていく必要がある。

16.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎・・・各プログラムにおいて高い評価であった。テキストの講読においても、意欲的に英語で英語の内容を理解しようと努力する姿勢が見られた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討◎・・・特に「ポスターセッション」の準備段階では、各班で研究内容を検討し、議論しながらまとめる姿が見られた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)○・・・「ポスターセッション」のための専門的な内容のポスター作製には、授業時間外の作業も必要であった。この活動に達成感を感じた生徒が非常に多かった半面、授業時間内に準備することができる活動で、同じような効果が得られるプログラムを開発していく必要があると考えられる。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用◎・・・特に「バナナのDNA抽出実験」では、英語のハンドアウトを見ながら、実験を行い、結果をまとめた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成＝・・・本年度、英語での論文作成の機会は無かった。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識◎・・・サイエンス入門の授業で学んだことを、英語でも実践できた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション◎・・・姉妹校との交流では、積極的に発言しようとしていた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎・・・各班で役割分担を決めて協力する姿勢が見られた。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成○・・・授業時間内に十分な準備時間が確保できなかった。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫◎・・・「プレゼンテーション」では、様々な工夫が見られた。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる○・・・「ポスターセッション」では、聞き手から積極的に質問があった。
- (7b) 質問：発言を求める○・・・「ポスターセッション」では、聞き手からの質問に真剣に答える姿が見られた。

17. 科学倫理

地歴公民科 田中 基

17.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年3月															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				第1学年9組　39名															
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
当初の仮説(ねらい)		◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎	
本年度の自己評価		◎	○	◎	○	○	○	○	○	△	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎	
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（現代社会）							ディベートや講演の予定を含む											

17.2. 研究開発の経緯・課題

「科学倫理」は科学者としてのあり方を現代社会の中で多角的にとらえ、あるべき姿の追求を模索していくことに主眼を置いて、実際の「現代社会」の授業と平行して、「科学技術の発達」に関する分野や実際に起こっている出来事などをテーマとして定め、調べ学習及び発表を行い、ディベートを実施し、外部より講師を迎え、特別授業を実施している。ディベートはテーマを設定し、資料を調べ・原稿を書き・発表し・相手の主張を聞き、討論するというものである。科学としてのテーマを選び、ディベートを実施するならば、8つの力が鍛えられるものと考えられ、「科学倫理」設定時から継続的に行われている。課題としては、ディベートのテーマのさらなる精選と「現代社会」との関連をより徹底することである。

17.3. 今年度の研究開発実践(概要)

1学期では、現代社会の教科書や報道を利用し、宗教の問題や現代社会における国際政治や科学の問題について学んだ。2学期にはディベートについての初歩的知識を学び、クラス内でディベートのテーマを設定し、ディベート演習を行った。テーマとしては「死刑制度を廃止すべし」「原子力発電所を廃止すべし」、3学期末には、本校卒業生の弁護士を講師に迎え「DNA鑑定と裁判」「AIDと知る権利」について、特別授業を実施した。3学期には通常授業、特に日本国憲法の定める基本的人権に関連する授業を行った。

17.3.1. 方法・内容・結果・考察

現代社会が抱えている諸問題についてその時々ニュースを取り上げて、生徒たちに考えさせていき、現実社会の有り様と自分たちの目指す科学のあるべき姿についてについて考えさせる。
医療裁判において活躍する、弁護士のDNA鑑定に関する講義を聴き、グループ研究、ディベートを導入し、プレゼンテーション能力の必要性を認識させると共により深みのある発表を行えるようになった。

17.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識……「現代社会」のプレゼンにおいて多くの知識が獲得できた。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明……ディベートによって自分の立場の説明をしっかりとこなう事ができた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成……ディベートやプレゼンの原稿作りをしっかりと行えた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……ディベートで役割分担を行い、共同作業を実施できた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫……ディベートを通じていかに効果的に相手に自分の主張を伝えることができるかという工夫を行えた。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる……質疑や反駁を行うために事前に疑問点などを整理することができた。
- (8a) 議論：論点の準備……ディベートの立論を多くの資料を利用して作成することができた。

17.4. 卒業生の活用に関する特記事項

昨年に引き続き「出生前DNA鑑定について」「非配偶者間人工授精について」をテーマに本校の卒業生の弁護士の奥見はじめ氏に講演をしていただいた。

18. SSH特別講義

総合理学部 塩谷 格司

18.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				1. 3. 1 (1) 参照													
学年・クラス(学年毎の参加人数)				1. 3. 1 (1) 参照													
	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：アンケート.pdf							各講義で実施したアンケートの内容									
	2資料：アンケート結果.pdf							事前・事後アンケートの結果と比較									

18.2. 研究開発の経緯・課題

SSH事業関連の授業や行事で、大学や研究機関から講師を招いて、総合理学科の生徒を対象にした講義を実施している。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、放課後に特別講義を企画・実施した。普通科からの自由参加があり、見込んだ効果は認められたが、事前の宣伝活動の強化が必要という課題も明らかになった。SSH事業の主対象である総合理学科の生徒に対して、大学や研究機関の専門家から講義を受ける機会を設定して、科学技術の最先端への興味の喚起や、コアの力の育成に努めている。しかし、授業時間内では他の生徒が参加できないことを問題と改めて認識していた。

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

(1) 実施時期・対象学年・クラス・人数

実施時期	平成25年度(5回) 6/28、10/11、1/16、2/10、3/5
対象学年・クラス (学年毎の参加人数)	第1回：43名(1年：43名、2年：0名、3年：0名) 内、総合理学科以外の参加3名(1年：3名、2年：0名、3年：0名) 第2回：32名(1年：0名、2年：32名、3年：0名) 第3回：32名(1年：0名、2年：32名、3年：0名) 内、総合理学科以外の参加1名(1年：0名、2年：1名、3年：0名) 第4回：39名(1年：4名、2年：35名、3年：0名) 第5回(報告書作成後に実施予定)

(2) 本実践の特徴や独自の工夫(アイデア)

- 実施時期：部活動を考慮して主に「定期考査前1週間の期間中の放課後」に実施(約1時間)。
- 分野：過年度の実施状況も踏まえたうえで、多岐かつ最新的话题になるように配慮した。

(3) 本年度の実施内容

- 6月28日(金)放課後 中川徹夫氏(神戸女学院大学 人間科学部 環境・バイオサイエンス学科教授)
「マイクロスケール実験により、ルシオトリエの原理を学ぼう」
- 10月11日(金)放課後 陳友晴氏(京都大学大学院 エネルギー科学研究科助教授)
「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～」
- 1月16日(木)放課後 甲元一也氏(甲南大学フロンティアサイエンス学部准教授)
プレゼンテーション講座「理系研究者のためのプレゼンの基本」
- 2月10日(月)6校時 矢上達郎氏(姫路獨協大学 薬学部 医療薬学科教授)
課題研究実践講座「PubMedの使い方(基礎編) 海外の医学文献情報を入手しよう！」
- 3月5日(水)4校時～5校時、放課後 野崎忠男氏(高エネルギー加速器研究機構教授)

18.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別◎……「事実に対して、講義内容の考察も自らの考察も説明できるとアンケートで答えている。第3回はプレゼンテーションの要領の講義であったため、異なる結果となった。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……アンケートより、今後疑問の解消につとめるという結果になった。
- (7b) 質問：発言を求める◎……昨年同様、質問時間を多めにし質問しやすい状況をつくり、また講義後も講師と話す時間を設けることにより、生徒が気軽に質問を多数おこなっていた。

19. 課題研究 中間発表会・課題研究発表会

総合理学部 矢頭 卓児

19.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				中間発表会：10月31日(木)，課題研究発表会：2月5日(水)															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				中間発表会：2年総合理学科(40名)，3年総合理学科(40名)															
				課題研究発表会：2年総合理学科(40名)，1年総合理学科(39名)															
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
当初の仮説(ねらい)											◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
本年度の自己評価											◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	
次年度のねらい(新仮説)					◎	◎					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
関連 file (pdf)	課題研究ガイダンス							課題研究2-8発表後自己評価アンケート13											
	課題研究中間発表会アドバイスシート13							課題研究担当打ち合せB13											
	中間発表会生徒連絡と要旨集13							平成25年度課題研究発表・評価シート12											
	1方針：実施要項.pdf							実施計画											
	2内容：.pdf							実施後の評価アンケート											

19.2. 研究開発の経緯・課題

課題研究は、本校の総合理学科の発展的授業として、本校SSH事業のねらいである8つの力を総合的に育成するために、総合理学科2年生を対象にして実施している科目である。授業担当教師は理科学分野6名、数学分野2名の計8名であり、生徒は8班に分かれて、1年間の研究活動を行う。少人数の共同研究においてコア領域の4つの力を育成し、中間発表会でのポスター発表や課題研究発表会でのステージ発表の準備や練習によって、ペリフェラル領域の4つの力を伸ばす。5年間のSSH事業基礎枠の1年目として、これまでのSSH事業の成果の上に、より広い範囲での活発な研究活動、本校の卒業生でもあるサイエンスアドバイザー(SA)や外部研究者によるより多くの支援を受け、より達成感のある課題研究の実現を目指して取り組んだ。

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

前回の指定で実施してきた課題研究で、成果を上げるにはには中間発表会の助言の効果が大きいという知見が得られたことから、引き続き中間発表会のポスターセッションへの参加をSAに協力していただいた。中間発表会でのポスターセッションの発表時間を8分、質疑応答時間を6分とし、さらに20分間のフリーセッション(自由な質問・議論の時間)を設定して課題の発見と方法の学習を行なった。

発表会はこれまでと異なり2月5日と早い日程を設定した。このため年末から年明けにかけて研究成果をまとめる取り組みが見られた。少し慌ただしい日程であったが、集中して協力してまとめる取り組みが必要となり、研究発表への意識が高まり「交流する力」が育成された。来年度も同様な日程で実施するので、中間発表の工夫が必要である。課題研究発表会直後に実施した2年生への調査結果や教師による観察等から、「発表・質問・議論」する力に対して効果的であることが示された。

19.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (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◎……発表会の準備・リハーサル・行事の進行・後片付け等について、2年生総合理学科の生徒に役割をもたせる指導を行った結果、生徒は当事者意識が高まり期待以上の十分な活動を行った。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成○……発表会での感想から、データの解析や整理のための前提条件の設定などで今一步の丁寧さが不足していた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫◎……運営指導委員や発表の見学者の評価による。スライドの工夫や発表のスキルについては大学なみ、大学生以上という声もあった。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎……質問に備えたスライドを作った班もあり、また、研究をまとめる段階で生じた新たな疑問を解消する努力をしていた班もあり、研究内容への理解が及んでいた班が多かった。一方で、発表会における質問を想定して回答を考えた生徒がいたことは、内容よりも発表そのものに主眼が置かれている生徒がいることなので、全員が研究内容そのものへ集中するように指導する必要がある。
- (7b) 質問：発言を求める○……質問した生徒があったものの個人差が大きく、まだ指導方法や実施方法に改善の余地はあるといえる。
- (8a) 議論：論点の準備○……質疑応答において、発表以外のスライドを即座に示せる班がいくつか見られた。
- (8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行◎……実験結果を示して自分の言葉で質問に「応じて」説明できる等、研究の背景の知識が定着できている班が多かった。

20. 課題研究 日常生活における対立と協調 ～ゲーム理論に基づいて～

数学科 桂 昌史

20.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3月																
学年・クラス(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内容・教材：課題研究年間指導計画. pdf								実践した年間計画とそのポイントおよび使用図書											
	2成果：ゲーム理論論文抜粋. pdf								作成した論文内容の抜粋											

20.2. 研究開発の経緯・課題

本課題研究は5名の生徒が参加して行った。今年度初めて扱う内容である。高校「数学」では学ばない内容を取り上げることによって、これまでの考え方にとらわれない自由な発想を引き出し、問題解決能力を高めることを目的として行った。

20.3. 今年度の研究開発実践(概要)

20.3.1. 方法・内容・結果・考察

生徒にとっては未知の分野の内容を使って研究するので、前半はゲーム理論の入門書を教材として使用し、その輪読を行い、知識の習得に努めた。そして、自分たちの課題研究の具体的なテーマを決め、研究に取り組んだ。高校生にとってはやや難しいテーマであったにも関わらず、その考え方を理解し、積極的にいろいろなアイデアを出し合い、ひとつにまとめることができた。その過程の中では、多くのことを得ることができた。

20.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎……研究をまとめていく中で、知識を増やしていく様子が見られた。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明○……発表の場で、研究課題の内容を説明した。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……難しい事柄に直面しても、それを乗り越えようとする姿勢が見られた。また、与えられた時間以外でもみんなで集まって、研究することもあった。そして、論文として自分たちの成果をまとめた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討○……研究計画を見直しながら取り組む様子が見られた。そして、論文として自分たちの成果をまとめた。ねらいは◎であったが、実証実験の具体的な内容の決定が遅れたので、○にとどめる。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等) ◎……実験結果を表やグラフを用いて、考察できるように工夫し、論文の中に反映させた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用◎……実験結果を表やグラフをうまく用いて考察・分析し、仮説を証明した。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成○……課題研究をまとめた論文やポスターを作成した。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識○……論文をまとめていく過程の中で、よりよい考察をするための改善を行った。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション○……課題に直面した時に、習得した知識をもとにみんなで議論し、次に進むべき道を探した。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚○……準備および発表する場における教師観察による。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成○……自分たちの研究結果を伝えるためにポスターやスライドを作成した。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫○……ポスターやスライドでは具体的な図やグラフを作成し、わかりやすく工夫した。

20.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今回の課題研究のテーマは昨年からの継続ではなく、本年からのテーマであるので、卒業生の活用を行うことはできなかった。次年度以降への継続課題である。

21. 課題研究 喫煙率と肺がんの関係性

数学科 田中 敏陽

21.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3月														
学年・クラス(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に関する補足説明										
	1方針: 方針. pdf							生徒への案内文										
	2教材: 参考文献一覧. pdf							講座で使用した参考文献の一覧										
	3資料: マス・フェスタ. pdf							マス・フェスタでのポスター										
	3資料: 課題研究01. pdf～同02. pdf							課題研究での最終論文およびポスター										

21.2. 研究開発の経緯・課題

2年生総合理学科の生徒を対象にした、課題研究の講座の一つである。普段正しいと思っている事、当たり前のように思われている事や、世間一般で普通に信じられていることを、データを用いて冷静に分析し、本当に正しいのかどうかを確認する事を目的にした。

課題としては、調べてみたいテーマがあってもデータがなかったり、逆にデータがあるものは分析が済んでいたりと、なかなか研究にふさわしいテーマが決定できなかったことである。

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

方法としては、『① まずは日常の様々な現象の中から、テーマ(=日々の出来事の中で疑問に思っている事)を選ぶ。』『② その事柄が「偶然」に起こった事なのか、「必然」で起こったことなのかを、自分なりに論理的に考えて予測する。』『③ テーマに関するデータを集め、数学Ⅰで学習した「平均」「度数分布」「分散・標準偏差」から出発し、様々な統計学の手法を用いてデータを分析する。』『④ 最初の予測との違いを比較し、どの部分が正しくて、どの部分が違っていたのかを考え、思い込み・先入観を含めた人間の判断課程について考察する。』という手順で行った。まずは8月のマス・フェスタでのポスターセッション、10月のJSECの論文提出に向けて、「統計学から見た食物と学力・身長・肥満との関係」というテーマで研究を行った。論文提出後、テーマの見直しを行い、11月以降は「喫煙率と肺がんの関係性」というテーマで再び研究を行った。10月までの研究では、食物と学力・身長・肥満との関係を相関係数、さらには偏相関係数を用いて調べ、学力・身長・肥満へ影響を及ぼす食物の内容を調べた。また11月以降の研究では、喫煙率と肺がんの関係について、国立がん研究センターやJTCのサイトから、喫煙率・肺がん死亡率・年齢調整肺がん死亡率等のデータを、回帰分析・近似曲線を用いて解析を行った。結果は統計学的に満足できるものであったが、肺がん罹患率では男女差が大きく、喫煙率以外の他の要因もたくさんあると思われるところに、まだまだ研究の余地があると思われる。

21.3.2. 8つの力に関する自己評価

- ①研究中の観察、②ポスター・論文・発表の内容、③アンケート、によって検証した。
- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識◎……1年生の数学の授業で学習した統計学の知識を、自分たちで参考文献を読み、自ら学習することによって新しい知識と融合させ、分析の手法を自分たちで習得することが出来た。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明◎……前例のないところから自分でテーマ(課題)をみつけ、プレゼンテーションを行う事が出来た。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力○……指導教諭からテーマを与えられることなく、自らテーマを設定し、自ら分析する努力を続けた。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)◎……研究の成果を、ベン図・相対グラフ・近似曲線を用いて、視覚的に分かりやすく説明できた。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成◎……データを細かく分析し、それらのデータを論理立てて分析し、分かりやすい論文を作成することが出来た。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション◎……指導教諭の助言をほとんど必要とせず、メンバー全員でテーマを考え設定し、自分たちでデータを集め、それらを解析するために役割分担を決め、お互い積極的にコミュニケーションをとって研究を進めることが出来た。

21.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今回、統計学を用いて行う課題研究は本校では初めてであったので、卒業生を活用することは不可能である。来年度・再来年度に統計学を利用した課題研究の講座があれば、今年の生徒たちにアドバイスを求める予定である。

22. 課題研究 物理分野 津波

理科(物理) 佐伯 宏俊

22.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			平成25年4月～平成26年3月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)			総合理学科2年生 5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			◎		◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
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：課題研究指導計画. pdf 2評価資料：津波 ポスター. pdf 津波 論文. pdf																		

22.2. 研究開発の経緯・課題

研究テーマ設定から、「身の回りの物理に関係する分野」という大枠だけを与え、生徒たちの議論により自主性を重視した。また、実験に当たっては装置を自作することにこだわり8つの力の育成を目指した。そのせいか、実験材料の選定、決定から手元に届くまで長い時間を要し、結果実験方法の改善やデータの収集の効率がおもわしくなかった。

22.3. 今年度の研究開発実践(概要)

22.3.1. 方法・内容・結果・考察

Webページや書籍等により先行実験、津波現象について調査・学習した。上にも述べた、実験装置を自作するため、生徒たちが実験材料を決定、担当者が業者に発注、その後業者との数回のやり取りの後、材料が到着というプロセスは時間がかかりすぎ、非効率的であった。

また、実際の津波被害を防ぐための防波堤については、防波効果だけでなく、景観、費用対効果の問題など社会的側面もあり、発表会ではその点にも言及したが、その側面からの研究にも興味をひかれる。

22.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……Webページや書籍等による
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……班員の中で実験方法の改善等の議論の際に見られた
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……班員の中で実験方法の改善等の議論の際に見られた
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討……時間的な余裕を欠いた点を反省
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……論文中の図表等
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……エクセル、パワーポイントを利用
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……班員の中で実験方法の改善等の議論の際に見られた
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……各人が自分の役割を責任を持って果たした
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……最終発表会
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……最終発表会
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる……最終発表会
- (8a) 議論: 論点の準備……最終発表会
- (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行……最終発表会

23. 課題研究 物理分野 風洞実験

理科(物理) 大嶋 洋平

23.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			平成25年4月～平成26年3月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)			総合理学科2年生 3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)			特	特	○	○	○	○	○	特	○	○	○	特	○	○	○	○	○
本年度の自己評価			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
次年度のねらい(新仮説)			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																		
	2内容：研究開発実践（詳細）. pdf																		
	3評価資料：論文・ポスター. pdf																		

23.2. 研究開発の経緯・課題

課題研究は、本校総合理学科2年生に設定されており、8つの力を大きく伸ばすことができると今までの研究開発より分かっている。今回、本校で初めて「流体力学」という分野で講座を設け、高校では学習しない未知の分野に着目して研究を進めることにした。生徒の興味・関心を中心とした研究活動を実践し、大学で習う専門分野「流体力学」の知識を、書籍等を通じ自ら学習することができ、8つの力を大きく伸ばすことができた。

本校の課題研究の物理講座としては、「波動」「力学」のような高校で学習する特定の分野での課題研究は実施されてきた。一方で、大学で学習する物理の専門分野等はレベルが高いせいかわ敬遠されがちであった。そこで、高校では学習することのない全く新しい分野「流体力学」に焦点をあてて、研究を活動することにした。今回の研究のポイントとしては、①大学の専門分野と高校での既知の学習内容を関連付けるか。②物づくりを行い、実際に自分たちで実験器具を作成する。の2点にこだわって研究を進めた。研究目的(題材)の設定と実験方法、実験器具の製作との兼ね合いに非常に苦労したが、その結果、8つの力全ての育成をすることができた。

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

(1) 本実践の特徴

- 生徒が主体となって、PCDAのサイクルをしながら研究活動をするように配慮した。特にテーマの設定および実験方法、実験装置の製作の過程には時間をかけて取り組ませた。
- 教員(私)は「Guide, Adviser, Coordinator, Coach(≠Teacher)」のスタンスをとるようにした。
- 物づくりの観点から、工具の使い方、必要な材料、図面等を自分たちで考えさせた。

(2) 結果・考察・課題

生徒が主体的に取り組むことができた。また、未知の問題に取り組む過程において、どのようなアプローチ方法をとるべきか、知っておくべき知識は何かを生徒自身で学習する良い機会となった。一方で、一生懸命取り組む子がいる傍ら、その子にまかせっきりの生徒も出てくるという課題も見られた。

23.3.2. 8つの力に関する自己評価

8つの力を主に以下の4つの評価によって総合的に評価した(【 】は評価した者)。

- ①成果物の評価(ポスターや論文、スライド等)・・・【担当教師】
 - ②生徒による自己評価・・・【生徒】
 - ③行動観察による評価・・・【担当教師】
 - ④発表会等での外部評価・・・【参加者】
- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識・・・参考にした書籍および論文の量が多く、また、該当分野の基礎知識の増加が、ポスターや論文の記述に見られた
- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別・・・特に論文作成時に「事実」と「意見・考察」の区別をしっかりとした議論ができ、文章化できている。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明・・・発表会等を経ることで、自分の「未知」を自覚し、新たな課題を見つけることができた。

23.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本年度の課題研究においては、卒業生と交流する機会をもてなかった。次回は、卒業生を招き、課題研究で経験した力が、大学や社会で働く上でどのように役だっているか講演して頂く機会を設ける予定である。

24. 課題研究 化学分野 腎癌

理科(化学) 楠本 伸一

24.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3月													
学年・クラス(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)																
	1中間発表会用ポスター：腎癌（中間発表ポスター）. pdf																
	2最終発表用ポスター：腎癌（発表会ポスター）. pdf																
	3最終発表用論文：腎癌（論文）. pdf																
	4最終発表スライド：腎癌（スライド）. pdf																

24.2. 研究開発の経緯・課題

前年度、卒業生であり、本校サイエンスアドバイザーである姫路獨協大学の矢上教授のご指導のもと、薬物療法があまり功を奏さない腎癌に対する抗ガン剤の効果に関する基礎的な研究が行われた。そこで、抗ガン剤が効果がある、という結論に達したが、薬剤の濃度が高いため現実に臨床的に投与できるレベルではないことが判明した。

今年度は、薬剤濃度を押さえるために、作用機序の異なる抗ガン剤を併用することによって、投与濃度を下げることが可能なかを検証することにした。

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

本年度も引き続き、姫路獨協大学の矢上教授のご指導のもとこの課題研究を行った。矢上教授には4回来校して頂き、以下のようなことを行って頂いた。

- ・教授に対する、生徒個人個人の本年度研究方針のプレゼンテーション（パワーポイントを用いてどのような研究指針で取り組みたいか）
- ・実験結果に対するディスカッション
- ・中間発表や、サイエンスフェア、発表会における指導
- ・英語での論文検索の指導

本校からは年3回（8月・12月・3月）（1回あたり3～4日）姫路獨協大に伺い、大学の研究室や実験施設を利用し腎癌細胞を用いた薬物投与の実験をさせて頂き、腎癌細胞や薬剤の取り扱い、データの処理など細かく指導をして頂いた。

本年度は昨年度までになかった新たな取り組みとして、本年度の研究結果の発表の場として3月19～21日に東北大学で開催される日本薬理学会に代表の生徒3名が参加し、日本薬理学会では初の試みとなる、高校生によるポスター発表を行う。

24.3.2. 8つの力に関する自己評価

- 発見：基礎知識や先行研究の知識◎……論文検索ツール「Pub Med」を用いて、先行研究や関連事項などにわたって検索し、知識を深めた
- 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……非常に高度な内容であったにもかかわらず、論文検索等を通じて今後の研究方針などの検討を行った。
- 活用：データの構造化(分類・図式化等)◎……高度な内容を、限られた時間の中でいかに他の人間に伝えるかということに主眼を置きながら、データを処理した。
- 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成◎……最終目標として、薬理学会での発表があるので、そこに向けて9月から約半年をかけて、ポスター・論文・スライドなどを作成した。
- 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎……発表会における7名それぞれの役割分担をして、それぞれが責任を持って発表をしていた。
- 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作り上げていた。

24.4. 卒業生の活用に関する特記事項

上記の通り、指導して頂いた姫路獨協大学の矢上教授が卒業生であり、指導をして頂いた。

25. 課題研究 化学分野 糖の塩基反応について

理科(化学) 中澤 克行

25.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3月														
学年・クラス(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)																	
	1中間発表会用ポスター：糖の塩基反応(中間発表ポスター). pdf																	
	2最終発表用ポスター：糖の塩基反応(発表会ポスター). pdf																	
	3最終発表用論文：糖の塩基反応(論文). pdf																	
	4最終発表スライド：糖の塩基反応(スライド). pdf																	

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。また、教員が方向付けをすることなく適切な指導を加えることで、力の伸びがSSHプログラムすべての中で最も大きくできる。すべての生徒の能力を育成するには、研究活動の進展を把握し、1年間を通じて適切な時期に適切な指導と助言を加えることが必要である。

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とならないように留意した。なによりも、生徒どうしの討議により、研究の方向性を決めさせるように指導した。その結果、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◎……一般的な概論は教員の側から資料を配付し指導を行ったが、具体的な実験方法や定量的方法などについては、生徒に調べさせ、持ち寄った情報を検討させ決定させるようにした。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◎……研究に必要な基本内容の学習と実験を進める中でそれぞれの具体的な課題を設定してくるように指導をしていった。できるだけ生徒自ら考え、調べ、話し合いで決めて、全員で取り組むように、教員側で先走ってやってしまうように留意した。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討◎……実験結果が出たら、仮説の検証と新たな疑問と仮説を考察させ、次のステップの仮説および実験計画の作成とその実践を生徒たちの討議によって行うようにした。
- (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。論議の中で、よりよい工夫を加えたデータのグラフ化が出来てきた。
- (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◎……発表会における4名それぞれの役割分担をして、それぞれが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作り上げていた。
- (6b) 発表：発表効果を高める工夫◎……口頭発表において、聴衆のつかみ、基礎的な実験の原理の説明、用語の説明を加えて、工夫されたプレゼンを展開していた。

26. 課題研究 土壌動物と環境

理科(生物) 矢頭 卓児

26.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3月													
学年・クラス(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) 課題研究ポスター最終（ダニ）改. pdf 20140205課題研究論文（土壌動物と環境）. pdf																

26.2. 研究開発の経緯・課題

フィールドでの動物の行動・生態について研究したいとの生徒の希望と、授業の中での取り組みが可能な点から協議して「土壌動物と環境」について調べることをテーマとした。土壌動物についての知識がある生徒は皆無だったので、書籍やネットで土壌動物についての知識・調査の方法について学ぶところから始まった。土壌動物の採集を重ねるにつれてより周辺環境についてのデータが必要と認識でき、さらに調査項目を増やして研究を行った。

当初、フィールド調査についての理解が十分でなかったため、データ量が不足しそうであった。また、採集後の資料の整理にどれほどの時間がかかるかが理解できていなかったため、同定作業などが予定していた時間内では収まらず、かなりの時間を実施日以外で確保し取り組むこととなった。動物の行動・生態についてのフィールド調査では定点観測や季節変動などが必要であることを事前に徹底していた方が良かった。

26.3. 今年度の研究開発実践(概要)

26.3.1. 方法・内容・結果・考察

調査地点はすぐに行ける神戸高校敷地周辺5地点を定点とし、比較として神戸市内の4カ所と偶然に西表島1カ所とした。定点では毎月採集し、同時に温度・湿度・pH・土壌の含水量・植生などの環境調査も実施した。土壌動物の採集は手作りのツルグレン装置と吸虫管、ピンセットで行い、同定は大まかな動物群に分けた後、微小な動物については実体顕微鏡下でトビムシ類とダニ類に分けた。特にダニ類については、検索図鑑などを使い亜目レベルで同定を行い資料とした。土壌の採取、土壌動物の採集、約70ロットの同定、環境調査を同時進行で行う必要があるため、班員内で話し合って分業を行い効率化を図るようにしていた。また、論文作成や発表へ向けての作業でも分業化を行い、チーム研究を実践していた。得られたデータの解析ではよく意見交換を行うなかで自分の意見をしっかりと伝える点での向上がみられた。

26.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎……具体的な実験方法や定量的の方法などについては、生徒が書籍やネットでの先行研究、大学の研究者とのメールなどで調べ、知識を徐々に蓄積させていた。
- (1b) 発見：「事実」と「意見・考察」の区別◎……同定、計数作業の終了後、その傾向の解析において、「事実」と「意見・考察」の区別について班員でしっかりと議論をして、判断をしていた。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明◎……同定作業が進むにつれて、自分たちに言えることと、言えないことの区別ができるようになった。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……自らの課題について分析し、解析に必要な作業、時間を割り出し、研究計画を立てて、到達度を折々にチェックしながら修正して完成を目指していた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討○……研究者のアドバイスから作業の追加をすることもあった。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)◎……発表会のポスター、口頭発表用スライド・原稿、論文の作成を分担しながらも、必要な図やグラフについては協議しながら完成させていた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成○……先行論文を参考にしながら取り組んでいたが、土壌動物に対する基礎知識が十分ではないために、やや苦戦していた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎……中間発表前後から分業化を進め、特に微細な土壌動物についてはトビムシ班、ダニ班に分け同定をし、データ分析班が入力と処理をするように効率化を図っていた。
- (6a) 発表：必要な情報を抽出・整理した発表資料作成◎……担当者が提案し、他の班員が内容に沿っているかどうかの確認をして、やり直したりして取り組んでいた。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎……大学の研究者とメールでコンタクトを取り、疑問点の質問や、成果の報告をしてアドバイスをもらって進めていた。

27. 課題研究 分子生物学的研究手法を用いた課題研究の教材開発

理科(生物) 繁戸 克彦

27.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年3月													
学年・クラス(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：				
	1方針と内容：課題研究研究内容ダンゴムシ. pdf																
	2評価方法と普及：課題研究評価方法と普及の成果ダンゴムシ. pdf																
	3成果物：. ダンゴムシ論文pdf 課題研究ポスターダンゴムシ. pdf																

27.2. 研究開発の経緯・課題

過去5年にわたり分子生物学的手法を用いた実験を、先行研究や文献、資料を参考に独自に研究を進める方法で実施した。大学等の指導者から、実験手法や研究の方向性を指導されて行う研究では、指示、指導されたものを行うだけになってしまい、生徒が主体的に行動し、問題点等を自ら考え工夫することで解決する力や未知のものに対しても自信を持って臨める力を養うことが十分に育成できないと考えた。

○高等学校で行える分子生物学的実験の開発

分子生物学実験の県下高等学校への普及 大学等の施設設備を使い行える実験をそのまま利用することは高等学校にそのまま応用できない。高等学校の生徒が学校での設備を用い、高等学校の教師から実験指導を受け実験ができ、十分に実験内容を理解し実行できるプログラムを開発する。

○研究の手法を学ぶ。論文や資料から実験手法を確立していく過程で、それらから得た知識を統合し活用する力や問題を解決する力と議論する力を育成する。

○SSH重点枠プログラムによる共同実験実習会を生徒主体で運営する。 生徒が実験の準備や実験実習会の講師をつとめることで説明力やコミュニケーション能力の向上をはかる。

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

生徒が1年次のサイエンス入門で研究対象とした外来ダンゴムシに興味を持ち、自ら課題研究のテーマを決め、研究に取り組むことにより、困難を伴ったが、生徒が今まで以上に目的とする力をつけるのに効果的であった。

27.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識・・・作成した論文や発表会での質問の返答に該当分野の知識の増加が見られた。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別・・・実験結果をまとめる過程で「事実」と「意見・考察」の区別をした。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明・・・発表会などで、研究課題を説明した。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力・・・課題研究実施日(毎週月曜日)以外の夏期休業中、休日にも実験を行った。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取組む順序を検討・・・実験計画を立案し進行状況に応じて、計画を変更した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)・・・論文、ポスター、スライドに図や表を用いてデータの構造化した。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用・・・パソコンやICT機器を要領よく使いこなした。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成・・・論文やポスターの作成を行った。
- (4b) 解決: 問題解決の理論・方法論の知識・・・論文などの作成過程でデータ等の欠損や不足を発見し、修正を行った。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション・・・SSH重点枠プログラムによる共同実験実習会では講師役をつとめた。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚・・・実験・発表準備など各自の責任を果たした。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成・・・発表のためのポスター、発表スライドを作成した。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫・・・ポスターでは発表ごとに練り直され問題点が解決された。
- (8a) 議論: 論点の準備・・・データの解析や実験結果の統合を行い論点を整理した。
- (8b) 議論: 発表・質問に回答した議論進行・・・グループ内で議論する姿勢がみられ、作成物にもその成果が現れた。

27.4. 卒業生の活用に関する特記事項

昨年度課題研究を行った3年生生徒からの指導を受けたが、卒業生と接する機会がなく、次年度の課題である。

28. 課題研究の継続と発表

総合理学部 中澤 克行

28.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3月													
学年・クラス(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 (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等) 日本動物学会2013岡山大会発表要旨. pdf SSH生徒研究発表会生徒投票賞状. pdf							備考：左記の資料ファイルに関する補足説明									

28.2. 研究開発の経緯・課題

授業としての「課題研究」は第2学年で実施しているが、年々研究発表での生徒の発表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いる。「学会等での発表をしたらどうか」とSSH運営指導委員からの助言もあり、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た。さらに、文部科学省による中間評価で3年生での活動の改善を促されたことから、第3学年になってからの継続研究を支援し、学会等での研究成果の発表と交流を促進することにし、H24年度から「課題研究の継続と発表」を推進することにした。3年生になってからも、希望するグループ・生徒に対して、継続的に研究活動を進め、学会等での研究成果の発表と交流を支援し促進することにした。3年生だけでなく、2年生の課題研究に取り組んでいる最中のグループの発表活動や自然科学研究会(部活動)の発表活動も活発に行われるようになってきた。

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

<校内での発表活動>

- ・文化祭でのポスター発表 3年生全員 5/2
- ・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 8/1

<校外での発表活動>

- ・第60回日本生態学会大会(静岡) 高校生ポスター発表会 2013. 3/9
(2年井上、太田、日下、高見「神戸周辺に生息するマイマイ属のミトコンドリアDNA系統解析」) 優秀賞(1位)
- ・平成25年度全国理科教育大会兵庫大会・科学の広場 8/8
(金地、小嶋、中江「日本列島はどのように折れ曲がったのか〜フォッサマグナの観察とモデル化〜」)
(梅木、黒川、松本「放射線が免疫に及ぼす影響〜X線とマクロファージの貪食作用〜」)
(上田、大越、木村、小柴、佐野、八木「神戸市内におけるタンポポの生育実態に関する研究」)
(友實、畑中、平尾、深田「数理モデルによる選択の科学NO. 1〜冒険するという選択の必要性〜」)
(大田、大槻、松田「数理モデルによる選択の科学NO. 2〜周囲を考慮する必要性とその最適範囲〜」)
(小林、中川、山木、山田「ヒト腎がん細胞に対する抗ガン剤の効果」)
- ・SSH生徒研究発表会 8/7〜8 (3年 飯牟礼、大宮、菊池、清原、白川、炭谷「立ち上がり動作の動力学的分析」)
- ・第84回日本動物学会岡山大会 9/28
(3年井上、太田、日下、高見「神戸周辺に生息するマイマイ属のミトコンドリアDNA系統解析」) 奨励賞(2位)
- ・日本薬理学会 2014. 3/19〜21 (2年 山本、久保、田中涼 登録番号 10166 「15-デオキシデルタ12, 14-プロスタグランジンJ2はトポイソメラーゼ阻害剤の抗腎癌作用を増強する」)

28.3.2. 8つの力に関する自己評価

この校外での発表活動をすることで、生徒の8つの力もさらに伸張り、さらに自分たちの研究内容や自分自身の能力に自信を持つようになってきた。

発表活動を行うことで、研究に関したアドバイスを外部の多くの方々にいただけ、その後の研究の深化に繋がっている。また、生徒は回を重ねるごとに、説明が上手になり、研究への意欲も増していく。放課後や休日を使っている活動であり、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、次年度以降も推進していきたい。

28.4. 卒業生の活用に関する特記事項

日本薬理学会 2014. 3/19〜21 への発表については、本校卒業生でサイエンスアドバイザーである姫路獨協大学薬学部矢上達郎教授のご指導と参加へのご尽力のお陰で実現した。

29. サイエンスツアー I (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)

総合理学部 矢頭 卓児

29.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				6月15日															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				1年・総合理学科 (38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)	SciTour舞鶴案内&要項、スケッチ、アンケート																		
	1方針：実施要項.pdf									実施計画									
	2内容：提出物スケッチ01.pdf～同04.pdf									実践した結果のスケッチ									
	3結果：アンケート.pdf									実施後の生徒のアンケート									

29.2. 研究開発の経緯・課題

これまであまり経験のないフィールドワークを体験させることで様々な研究分野についての知識を増やし、自然科学の多様な研究手法についての理解を深める事を目指して実施した。本プログラムは7回目の実施で大幅な改善の余地が減少し、安定した成果を出すプログラムとなっているが、これらの効果を得るためには、実習先との連携が重要なため、同じ協力先での継続実施が必要である。ただ、入学後間もない6月の実施なので事前学習と意識付けに工夫の余地がある。

29.3. 今年度の研究開発実践(概要)

29.3.1. 方法・内容・結果・考察

調査船に乗船しての海洋動物の採集や機器を利用した調査には、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の協力をいただいた。学習効率を高めるため少人数のグループに分けて実施し、得られたデータを元に水産実験所の研究員による分析結果の講義を聞き、環境問題についての理解を深めた。また、採集した魚類のスケッチと解剖をおこないサイエンス入門の授業との関連を図った。さらに、魚類標本庫で研究員による魚類研究の歴史についての解説を聞き、先人の業績があつてこそ今の今があることを理解した。実習した分野についての知識、研究活動に対する意欲・関心、データの構造化、実験機器の使用に関する知識、協力して作業をする力、質問を考え求める力の育成に効果が表れた。

29.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎……事前のサイエンス入門の授業でのマアジの解剖実験や事前学習により海洋調査の知識をある程度学んでから望んだため、基礎知識をより確実にものにすることができた。海洋動物の分類群は多様なので都市部で育った生徒には初めて接する生き物が多く、その「なにこれ！」の発言からも充実した実習の成果があった。また、舞鶴湾を例とした人間の活動による環境への影響についての講義では、普段意識している以上に思いもしない行為が影響を与えていることに対して、大きな驚きを持って理解した生徒が多かったが事後のアンケートから伺える。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明◎……生徒のアンケートから、例えばアジという名前の種はいなくてマアジとかマルアジという種名であるなど、今まで疑問にも思わなかったことが少し違うということに気づき、改めて専門領域の大切さと必要性を学んだ。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)○……水質調査などの海洋観測のデータ解析から自分たちでの分析に取り組むことができた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用◎……海洋観測の機器の取り扱いや魚の解剖道具の使い方など、実習中の様子からほとんどの生徒がうまく扱えていた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション……◎生物の採集実習では初めて見る生物が多かったからという理由もあるが多くの生物に興味を持ち、その説明に聞き入っていた。また、生物の同定実習ではSTも含め、積極的に検索文の内容などを質問して種名を明らかにしようと頑張っていた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎……少人数の班別で実施したので、各自が積極的に分業をおこなっていた。また、使用後の片付けなども積極的におこなうなど意識が高かった。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎……調査船の機器、水質調査の機器、同定作業での種の違いについての文章などについて、調査の意味や実習のポイントなどを踏まえて、担当者に質問をしていた。
- (7b) 質問：発言を求める○……特に、海洋動物(魚、節足動物)についてや調査船の航行機器や調査機器について質問していた。

30. サイエンスツアー I (大阪大学)

総合理学部 塩谷 格司

30.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				8月27日（火）															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				1年・総合理学科（36名）															
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
当初の仮説(ねらい)		◎			◎		◎	○			○					◎			
本年度の自己評価		◎			◎		◎	○			○					◎			
次年度のねらい(新仮説)		◎			◎		◎	○			○					◎			
関連 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：実施案内・募集要項.pdf								本プログラムのねらい・概要・日程等 事前・事後のアンケートの内容 自由記述のレポート用のメモ										
	2教材：アンケート.pdf																		
	3教材：レポート用メモ.pdf																		

30.2. 研究開発の経緯・課題

サイエンスツアー I (大阪大学) は、総合理学科 1 年生全員と普通科若干名(希望者)を対象とする。先端科学の現状や研究の様子を体験的に学びながら、科学技術に対する関心と理解を深めることをねらいとして 2007 年に開始した。その特徴は、見学ではない点にある。研究所の施設・設備を利用した実習を研究者の指導のもとで行うことによって、体験的に研究に対する理解を深めさせるプログラムである。

SSH 事業(2 期目)の初年度である 2008 年度は、未来 ICT センターにかかわって大阪大学大学院生命機能研究科の施設を借りて夏休み中に実施した。十分な時間を確保したうえで、生徒一人ひとりが実習に取り組めることをねらい、実習・実験は少人数の班編成で実施するようにした。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・定着の機会を設けている。

2008 年度までは、様式の定まったレポート(B4 サイズ 1 枚)を課題にしていたが、2009 年度は、実習・実験中にメモを取りやすい A4 サイズの自由記述のレポートに変更した。その結果、レポートの本文は、その後毎年、平均 5 枚を超え、量・内容ともに充実したものになった。

サイエンスツアー I は、コア領域のうち、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の育成をねらって開発したプログラムであり、次の 2 つの特徴を持たせた。

- 時間割の枠内では実施できない実験や実習を大学や研究所の専門的な施設・設備を利用して行う
- 丸 1 日を費やし、小グループで実施することで、実習の効果を高める

本プログラムは 6 回目の実施で大幅な改善の余地が減少し、安定した成果を出す教材が開発されたといえる。実習した分野についての知識、研究活動に対する意欲・関心、データの構造化、実験機器の使用に関する知識、質問を考え求める力の育成に効果が表れる。また、これらの効果のためには、実習先との連携が必要であるが、連携は強化していると言える。昨年課題としてあった、班内での生徒の役割を重視させる取り組みはまだ改善の余地がある。

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

今年のツアーでは、新たに大阪大学レーザーエネルギー学研究科を訪れた。例年同様、事前に興味関心のあるコースを 2 つ選択し、午前と午後の実習をおこなった。舞鶴、関東と 2 つのサイエンスツアーの経験もあつてか、実習後集めたレポートは質の高いものが多数あった。また、質問に関しては質問回数の平均が 2.94 (昨年 1.74) と増加している。

30.3.2. 8 つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識◎……実際の研究現場に触れて、多くの先端知識を得ることができた。
 (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力◎……レポートや実習の取り組みから、強く感じられた。
 (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)◎……レポートから見てとられた。
 (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用○……指示された通りに、卒なくこなしていた。
 (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……疑問に感じたことを積極的に質問している生徒の姿が少し見受けられた。
 (7b) 質問: 発言を求める◎……質問回数が 0 回の生徒も中にはいたが、大多数の生徒が積極的に質問を行っていた。

30.4. 卒業生の活用に関する特記事項

今回のサイエンスツアーではじめて大阪大学レーザーエネルギー学研究科を訪れることができたのも、本校の卒業生である西村博明教授のご好意があつてのものである。また毎年、大阪大学大学院生命機能研究科を訪れることができてのも、同じく本校の卒業生である平岡泰教授のご協力なしでは実現できていない。卒業生の活用なしでは、このサイエンスツアーは毎年実現していないと言える。

31. サイエンスツアーⅡ（関東2泊3日）

総合理学部 濱 泰裕

31.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			8月21日(水)～8月23日(金) 2泊3日 (事前学習7月31日)														
学年・クラス(学年毎の参加人数)			1年・総合理学科希望者 (35名)														
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)	◎			◎		◎	○	○				◎	◎	◎	◎		○
本年度の自己評価	◎			◎		◎	○	○			◎	◎	◎	◎	◎		○
次年度のねらい(新仮説)	◎			◎		◎	○	○			◎	◎	◎	◎	◎		○
関連 file (pdf)	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)							備考: 左記の資料ファイルに関する補足説明									
	1方針: 実施案内・募集要項. pdf							本プログラムのねらい・概要等									
	2内容: 2013ツアーのしおりv6(個人情報抜). pdf							実践したツアーの日程・生徒に配布した資料									
	3教材: 活動の記録(B5)v4. pdf							レポート, 活動日誌, メモ等(提出物冊子)									
	4資料: 事前指導資料. pdf, レポート. pdf等 3ファイル							事前指導で示した内容, 論文形式テンプレート									
	5資料: ツアーサポートWebサイト活用状況. pdf							連絡・質問等のためのコミュニティサイト									
	6資料: 過去5年間の経緯. pdf							研究開発の過去5年間の実践・問題点等のまとめ									

31.2. 研究開発の経緯・課題

定員40名で、コア領域の力、発表する力、質問する力、議論する力を育成するために、夏休み中に2泊3日で行う6回目のツアーである。昨年までは東京大学の工学系研究室で見学(実習追加の場合もあり)、筑波研究学園都市では3研究所に分かれて少人数・長時間の実験・実習を、宿舎では実習内容を発表する報告会を、日本科学未来館では発表する力を育成するプレゼンテーションを実施し、東京大学や筑波の研究所で生じた疑問を解決する質問の場としても機能させた。本ツアーはすでに完成度の高い教材になっており、短期間で集中的に見学・実習を行って成果を出してきた。一方で未来館ではサポートスタッフやボランティアが減少しており、このような実習環境の変化への対応が問題として生じていた。またSSH事業で、人数の多い医学系希望生徒に対応するプログラムを構築することも課題であった。

31.3. 今年度の研究開発実践(概要)

31.3.1. 方法・内容・結果・考察

今年の大きな改善点は2つである。①東京大学の研究室見学を、開発(ものづくり)をターゲットとした工学系から医学系に変更した。これにより医学系の研究に触れる機会を設けることができ、生徒の希望への対応が前進した。②未来館では、実習のねらいを「質問・発表」から「議論」へと変更してワークショップを実施して、課題を克服した。

本ツアーの特徴である、長時間の少人数実習や、Webコミュニティによるサポート、論文形式のレポートによる振り返り学習等の昨年まで積み上げてきた実践方法は踏襲した。成果は次のとおりである。

- ・コミュニティサイトの活用: 利用回数が増加(全880回)し、5資料のとおりツアーの効果を高める役割を果たした。
- ・ワープロソフトで論文形式のレポートを作成する力を、全員が身につけた(東京大学の先生にも送付)。
- ・筑波での実習では、高度な実験・実習を指導していただいており、その実験や実習の分析等を宿舎で発表でき(班活動)、ツアー後には全員が提出物(論文)として表現すること(個人活動)ができていた。
- ・未来館では、ワークショップで活発な議論ができ、見学时には未来館のスタッフに積極的な質問を行うことができた。

31.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識◎・・・3日間の見学と活動日誌・振り返りレポートにより知識を習得。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力◎・・・事前課題、論文形式レポート等は調べ学習により充実した提出物となった。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)◎・・・班別発表の資料、レポート、提出物冊子のメモ等の観察による。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用○・・・適切に使用していたが、的確な指導下の実習であったため○にとどめる。
- (4a) 解決: (まとめる力・理論的背景) 通用する形式の論文作成○・・・論文形式レポート作成による。改善指導を充実させれば◎となるが生徒への過大な負担増が問題点であり、本ツアーではそこまで求める必要はないと考える。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚◎・・・班別発表の準備、ワークショップの教師観察による。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成◎・・・班別発表の教師観察による(引率教師が高評価)。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫◎・・・生徒は班別発表で資料提示装置・携帯端末・白板等の道具を工夫して活用。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる◎・・・未来館でのワークショップ効果有(教材が適切で未来館スタッフの指導も効果的あり、本校生徒が積極的に活動した)。
- (7b) 質問: 発言を求める◎・・・3日間の様々な場面で、全体的に活発に質問した。提出物では個人差が大きい。

31.4. 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医科学研究所の研究室を訪問できた。東京大学では卒業生の活用が毎年実現している。また、本年、筑波の物質・材料研究機構の研究所長(卒業生)からの激励も実現した。

32. 臨海実習

総合理学部 矢頭 卓児

32.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			8月3日、4日														
学年・クラス(学年毎の参加人数)			2年・総合理学科（1名）、普通科（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)	京都大学舞鶴臨海実習持ち物生徒用13、実施後アンケート13、採集生物リスト13																
	1方針：京都大学舞鶴臨海実習持ち物生徒用13. pdf												実施計画				
	2内容：採集生物リスト13. pdf												実践した結果				
	3結果：実施後アンケート13. pdf												実施後の生徒のアンケート				

32.2. 研究開発の経緯・課題

これまで高知で4回にわたって実施していた本プログラムを舞鶴に変更して実施した。総合理学科1年生が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で日帰りのフィールドワーク体験プログラムを実施しているので、その学びを生かし、普通科にも拡大してさらに発展的な内容の実習を計画した。高知で実施していた人の影響の少ない外洋と、人の影響によって富栄養になった内湾との比較はできなくなったが、より入り組んだ内湾である舞鶴湾の湾奥部と日本海の海水が流入する湾口部と比較することで、人の生活の影響について理解するとともに、これまでの生活では見たこともない生き物に触れることで、生物多様性への理解を深める。実施日が8月上旬ということで参加者が少なく、ややモチベーションが低い部分があり、より積極的な取り組みに乏しい場面がみられたので、事前学習をより充実させる必要がある。

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

調査船に乗船しての海洋動物の採集や機器を利用した調査には、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の協力をいただいた。実験所の調査船で2定点でのビームトロール、水質調査、実験所前でのカニ籠漁、刺し網漁、さらに海水浴場横の岩場でシュノーケリングによる磯採集を実施した。あいにく、天候が悪く全部で40種と採集物は多くはなかったが、初めての野外採集でさらに生物への興味関心が高まり、京都大学の研究者とTAの指導を受けながらの採集物の同定作業では意欲的に取り組めた。ただ、初体験の船上作業の困難さ(やや波があったため)が生徒たちの予測を超えたものであったようで、十分な判断が出来ずに行動が止まる場面が見られた。また、実験所の研究員による水質調査の分析結果の講義を聞き、環境問題についての理解を深めた。さらに、魚類標本庫で研究員による魚類研究の歴史についての解説を聞き、先人の業績があつてこそ今があることを理解した。実習した分野についての知識、研究活動に対する意欲・関心、協力して作業をする力、質問を考え求める力の育成に効果が表れた。

32.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識○……初体験の船上作業の困難さ(やや波があったため)が生徒たちの予測を超えたものであったようで、十分な判断が出来ずに行動が止まる場面が見られた。
- (1c) 発見：自分の「未知」(課題)を説明○……研究者との会話や、図鑑・資料などからの情報で海洋生物と海そのものに対する知識が大いに増えた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)○……自分たちで相談しながら解決しようという姿勢が見られた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚○……磯採集では各自が積極的に分業をおこなっていた。また、使用後の片付けなども積極的におこなうなど意識が高まった。
- (7b) 質問：発言を求める○……調査船の航行機器や調査機器について質問していた。

33. 海外姉妹校およびその他の国際交流活動

総務部 伊藤 晴敏

33.1. 研究開発の経緯・課題

本校の国際交流活動は、平成8年(1996年)神戸高校創立100周年を機に同窓会が中心になり設立された神戸高校国際交流基金委員会を中心に実施されてきた。この委員会では卒業生・PTAから募った基金を活用し、神戸高校における国際交流活動を支援している。委員会は学校、同窓会、PTAの3者から選出された委員により運営されている。国際交流の中心になってきた活動はシンガポールの姉妹校ラッフルズ・ジュニア・カレッジ[2010年にラッフルズ・インスティテューションRaffles Institution (以下RI)と名称変更]との交流、及び英国の姉妹校チャタム・グラマースクール・フォア・ボーイズChatham Grammar School for Boys (以下CGSB)との交流である。この19年間、神戸高校国際交流基金委員会が主催した海外研修への参加者総数は、シンガポール研修に106人、平成15年度から始まった英国語学研修は142人にのぼる。英国研修については7月に行われるCGSB訪問、10月のCGSB生の神戸訪問と相互の訪問交流が毎年活発に行われている。

シンガポールとの交流は相互訪問という形態としては中断していたが、平成24年度にRIで行われるサイエンス・キャンプに本校から代表4名が参加した。同年、RIからも4名の生徒が8月下旬に来校し、関東サイエンスツアーにも参加した。これをきっかけに、その後、中断していた相互訪問を復活させることになり、今年度は7月下旬から8月上旬にかけて、本校生6名がRIを訪問した。また、8月下旬には6名の生徒が来校し、歓迎会やHAT神戸・姫路市見学などの活動を通して実りある交流を行った。

来年度は、RIがサイエンス・キャンプを実施せずに、「水」についての会議を実施するというので、本校も参加準備をしていたが、あいにく参加者が多く本校は参加できないこととなった。現在、一昨年・昨年の交流の経験から、施設訪問・見学だけにとどまらず、研究発表や討論会などの活動を含めた交流を計画中である。

33.1.1. 方法・内容・結果・考察

(1) 英国姉妹校との交流

平成25年10月29日には、CGSB から46名の生徒・教員が来校した。CGSB創立100周年、平戸の英国商館設立400周年などを記念し、今までで一番多い訪問者が来日されることになった。本校の見学、授業参加などを通して交流を深めた。

授業参加：CGSBの生徒は6学年に渡る構成になっていたもので、年長生徒は科学英語に、年少生徒は日本文化紹介に参加するようにした。

1年9組（科学英語）

内容：原油の分別蒸留と分子モデルについて、ALTの指導の下、分留と分子モデルを学んだ後、CGSBの生徒と共同で分子モデルの作成に取組んだ。普段は出来ない、多くの英語母国語話者と化学知識に取組むことでより多くの生徒が英語での活動に参加することが出来た。

2年4組（ライティング）

日本文化の発信をテーマに、日本の年中行事を8グループに分かれて、それぞれ発表を行った。発表を聞く生徒も、8グループに分かれて、一つの発表を聞いた後、質疑応答の時間を取り、少人数のグループでより密度のあるコミュニケーションが出来るように設定した。双方から、いろんな英語でのやり取りが見られ活発な言語活動になり、日本文化をより深く理解するとともに実りある交流となった。

(2) シンガポール姉妹校との交流

姉妹校訪問では、訪問・見学だけでなく科学実験の授業などを体験してきた。

本校での交流は、夏休みということもあり主に施設見学を中心に取組んだ。しかし、昨年訪問した理化学研究所などは訪問できなかったのが残念であった。いろんな事情があつてのことであるが、早目に予約を取るなどして、日本の先端技術を学ぶ上で有益な施設の訪問を実施したい。

33.2. 卒業生の活用に関する特記事項

冒頭で述べたように、本校の国際交流は同窓会が中心となって設立された委員会形態をとっており、「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」のひとつのモデルとして考えられるかもしれない。実際、英国の姉妹校交流の橋渡しの役割をしたのは、英国在住の本校卒業生であった。また、当委員会主催の海外研修への参加者総数は、シンガポール研修に106人、平成15年度から始まった英国語学研修は142人にのぼり、卒業生の力を生かした科学技術系人材育成の取組が出来ればと考える。また、昨年11月に本校で講演会をしていただいた方は、米国在住で日本の大学でも教鞭をとられている卒業生の方であったので、このような卒業生とのパイプを生かして科学技術系の人材育成を高めるプログラムを開発するにあたり、多くの生徒が接することが出来るという点では、このような講演会も有効な人材育成を高める取り組みであろう。事実、講演会の後、質問を受け付けたところ、多くの生徒から具体的積極的質問がなされ、有意義な講演会となった。内容を深めるためには講演会とは別の形式の方がよいであろうが、最近、「白熱教室」の形式といってよいが、このような形式が本校でも実施できればと思う。先の講演会では、生徒の質問が活発で、また、講師が米国在住でその経験がおりなのか、「白熱教室」に近い雰囲気があった。講師・受講者両方の条件がそろわないと実現しないが、多くの参加者が同時に受講できるという点で効果的な方法である。

数年前には、本校卒業生の手配で京都大学の研究室を訪問する機会を持つことが出来た。この時も、生徒の方から活発な質問がなされ、生徒の興味の高さと積極性を伺うことが出来たので有効な取組の一つといえる。今後さらに卒業生・同窓会と協力して様々な活動を計画実施していくことが一つの方向性として示されたように考える。

34. 数学オリンピックの指導

数学科 田中 敏陽

34.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				5月～1月													
学年・クラス(学年毎の参加人数)				1年生・普通科(2名)・総合理学科(4名)、2年生・普通科(1名)・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に関する補足説明								
	1方針：案内.pdf								生徒への案内プリント								
	2内容：活動内容.pdf								年間の活動内容								
	3教材：演習問題01.pdf～同03.pdf								講座で使用した演習プリント								
	4評価資料：アンケート.pdf								受講生へのアンケート結果								

34.2. 研究開発の経緯・課題

1年生・2年生の希望者を対象とした講座である。毎年継続して講座を開催し、基本的に講座の受講生は、1月に行われる数学オリンピック予選に参加する。この講座を実施しないと、個人ではなかなか予選に参加するきっかけとはならず、この講座を受講することによって、普段の授業では学ぶことのできない数学特有の考え方を会得したり、自由に様々な発想することで柔軟な思考力を養うことが出来る。この講座では、問題はこちらから生徒に与えるが、指導教諭が直接指導することはせず、生徒自身が解答を考え、受講生の前で解答を発表し、解説もさせている。自由な発想が大切であるので、指導教諭が講義をすることはほとんどなく、あくまで生徒自身に考えさせ、教師は論理的な誤りを正したり、別解を教授するに留めている。

課題としては、なかなか講座を開く時間が取れず、また、講座を開いても全員揃うことが少なかったことである。

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

- (1) 方法……基本的に毎週火曜日の放課後に1時間半程度実施し、夏休みや冬休みといった長期休業中にもそれぞれ、2回程度の講座を実施した。
- (2) 内容……あらかじめ生徒に問題を配付し、問題を一通り自分で解き、自分で答を出すことのできた問題を他の受講生の前で板書し説明し、その後、受講生全体で「間違えている所・勘違いしている所はないか」「論理不足の箇所はないか」「他の別解はないか」を自由に議論しあう。講座で扱った問題は「数学ジュニアオリンピック」の過去問題であるが、普段授業で扱っている問題とは違い、暗記や公式だけで解ける問題がほとんど無く、解答を披露する生徒にとっても、解答を見せられる受講生にとっても、数学に対する様々な考え方が芽生えるように工夫した。
- (3) 結果……受講生11人中、予選を通過したものは0人であった。

34.3.2. 8つの力に関する自己評価

①講座中の観察、②アンケート、③オリンピック予選の結果、によって検証した。

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎……既習事項の確認と新しい知識の体得ができていた。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……指導教諭の助言一切なしに各自で問題に取り組み、最後の結論(答)が出るまで各自必死になって考えていた。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)○……結論を得るために、公式等に代入するだけでなく、他の受講生に理解してもらうために細かく場合分けを行ったり、黒板に図を書いて分かりやすく説明しようという態度が芽生えた。
- (5a) 交流：積極的コミュニケーション◎……解答を板書し、説明を終えた後、解答に対する質疑応答などが積極的に行っていた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚○……自分の解答発表のときは出来るだけ分かりやすく、逆に他人の解答を見るときは、なるべく解答者の気が付いていないところを指摘する、といった、それぞれの立場を自覚しながら講座を進めていくことが出来た。
- (7a) 質問：疑問点を質問前提にまとめる◎……解答者の解説後、解答者の勘違い・論理の不備等を自分の考えを元にして、きちんと質問することが出来た。
- (7b) 質問：発言を求める○……解答者も自分の解説が終わった後、自分の答案の不安な箇所を、受講生に質問していた。

34.4. 卒業生の活用に関する特記事項

講座は通年に行われるが、講座開催日が平日であること、また、講座ごとの参加人数が不確定なことに加えて、本選への出場を果たした卒業生は近年では高校3年生の2名しかいなかったため、卒業生の活用はできなかった。来年度以降は卒業生による指導が期待できる。

35. 物理チャレンジ

理科(物理) 大嶋 洋平

35.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成254月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)				全クラス (なし)																
				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										

35.2. 開発の経緯・課題

本校ではサイエンス入門や理数物理、課題研究等で物理分野における知識の習得および実験実習を全面的に実施している。全国規模の物理コンテストである物理チャレンジへの参加を通じて、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をねらっている。例年、校内で作成するSSH通信や授業、物理チャレンジポスターの掲示等において全校生徒に第1チャレンジの案内・募集をしてきた。特に実験課題へのサポート(助言や物品購入、実験室の開放、実験器具の提供)などのアナウンスも行った。生徒の自主的な参加を狙って、さまざまな案内をその他にもしたが、昨年度同様参加者がいないという残念な結果となった。神戸高校における参加者は2010年度の1名に留まっている。しかし、この生徒がこの取り組みによって力を大きく伸ばし、理学系への進学したことやことから是非参加者を増やせるよう今後もはたらきかけたい。なお、第1チャレンジでの会場提供では協力した。

35.3. 今年度の研究開発実践(概要)

35.3.1. 方法・内容・結果・考察

本実践のねらいは、上記に記した通りである。本年度の活動内容は以下の通りである。
4月 校内にて、物理チャレンジ2014の案内・募集 (SSH通信及びHMR連絡、ポスター掲示)
希望参加生徒がいなかったため、以降の活動を断念せざるを得なかった。

35.3.2. 当初の仮説の検証方法

以下の観点から評価することを考えていた。

- ①コンテストにおける評価 ②課題実験レポート ③担当者による生徒観察 ④コンテスト終了後の生徒との面談
⑤アンケート

35.4. 卒業生の活用に関する特記事項

卒業生との連携の機会を設けることが本年度は難しかった。今後は、過去に物理チャレンジを受けたことのある卒業生を招いて、物理チャレンジのアナウンスやコンテストを受けてどのような変化があったかなどの経験を現役生に講演する機会等を設けることで、物理チャレンジに対する意欲が高めたい。次年度では、そのような場面設定を設けることを検討中である。

35.5. 研究開発実施上の課題と今後の方向・成果の普及

いかに、物理チャレンジへの参加生徒を確保するかが今後の課題となるだろう。物理を習い始めた1年生には少し荷が重いチャレンジなのかもしれない。2年生の物理選択で、物理に対してとても興味がある生徒を個人的にスカウトするのも一つの手段と考えられる。また、学年や教科担当と密な連携をとるなどして、募集の工夫を改善していく必要があるだろう。

36. 化学グランプリの指導

理科(化学担当) 中澤 克行

36.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～3月															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				1年(9名)・2年(1名)・3年(5名)うち普通科(8名)・総合理学科(7名) 合計希望者 (15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										

36.2. 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、思考力や既存毀損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。2009年度から5年間実施し、全国高校化学グランプリ予選へのべ44名が参加した。残念ながら本選出場者はでない。

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

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、本年度は15名の応募があった。受験に当たって、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、所定の対策講座を実施した。

5月～7月に毎週1回木曜日放課後に計6回の学習会を実施した。未知の問題に挑戦する力を育成するために、全国高校化学グランプリの過去問に挑戦し、解説することを繰り返した。

神戸大学工学部で7/15に開催された一次選考に受験の結果、1名が二次選考へ進出できた。8/23～24(1泊2日)、東北大学で実施された二次選考に出場した1名は、銀賞を受賞するというすばらしい結果を残してくれた。

36.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識○……講座を受講する中で、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。
- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力◎……楽しみにして積極的に講座に参加し、受講していた。
- (2b) 挑戦：問題の関連から取組む順序を検討○……解答を導く課程で、応用力が伸びてきている。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)○……解答を導く課程で、応用力が伸びてきている。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識○……解答を導く課程で、応用力が伸びてきている。問題そのものが、読みながら思考を導くようになっているので、問題可決の方法が自ずと身につくようになっている。

37. 生物オリンピックへの参加

理科(生物) 繁戸 克彦

37.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				4月～6月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)				1年生 普通科2名 3年生総合理学科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										
	教材：2013_1_exam.pdf 2012_3_exam.pdf									講習会で使用した過去問題										
	2012_1_exam.pdf 2010_3_Exam.pdf																			
	2010_2_Exam.pdf 2008_1_Th_Exam.pdf																			

37.2. 研究開発の経緯・課題

生物オリンピックの参加と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。総合理学科3年生を中心に、23年度3名。24年度6名が参加補習を中心に過去の出題を元に考え方や知識を確認などを行って予選を受検した。上位5%以内に2名入って優秀表彰を得たが、残念ながら予選突破には至らなかったが、あともう少しのスコアであった。また、学習会を通じて生徒の知識や事象の見方などを育成することができた。

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

- 予選の1ヶ月前から放課後に過去の出題に取り組む。答えに至るまでの思考や考察を重視する。
- 生物オリンピックの過去の出題に取り組む。ま1,2年生での受検では未習分野が多くあるので、授業の先取りの形で対策問題の補習を学習会として実施した。
- 過去問題を解くだけでなく、ディスカッション形式での学習会を開催した。
- 問題の解説に、キャンベル生物学、The cell, 数研出版「フォトサイエンス生物図録」を使用した。

37.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (2a) 挑戦：自らの課題に意欲的努力……1年生普通科生徒も学習会に参加し、総合理学科だけでなく生物オリンピックに対する意欲が高まった。
- (3a) 活用：データの構造化(分類・図式化等)……公式問題集のすべての問題に取り組むことはできなかった。しかし、授業の中で教材として問題を解き、解説していく過程を通してデータを解析し、持っている知識とどのように統合するかを学ぶ機会になった。
- (4b) 解決：問題解決の理論・方法論の知識……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。

37.3.3. 「仮説」の検証方法

教員による生徒の活動や思考過程などの観察、予選の結果などによって検証した。

37.4. 卒業生の活用に関する特記事項

本年度は卒業生を活用することができなかったが、次年度からはチューターとして生物系に進学した大学院生、大学生を活用していきたいと考えている。

38. 自然科学研究会の活動推進 物理班

自然科学研究会物理班 顧問 濱 泰裕

38.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			平成25年4月～平成26年3月，平日放課後（火～金）																
学年・クラス(学年毎の参加人数)			9名(2年：3名，1年：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	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成果物：総文祭ポスター物理班. pdf									総合文化祭で使用したポスター(氏名抜)									
(pdf)	2成果物：課題研究発表会ポスター物理班. pdf									課題研究発表会で展示したポスター(氏名抜)									

38.2. 研究開発の経緯・課題

物理班は、従来からコンピュータを使った創作をテーマとして活動してきた。SSH初年度(2008年)は、ネットワークケーブルの制作や、コンピュータの組み立て等を行いながら知識を獲得し、Linux研究、仮想サーバに関する研究へと取り組みを広げた。しかし、物理班としての発表の機会の少なさが課題であった。2009年度は、11月の県総合文化祭ポスターセッションでのポスター発表、2月の本校SSH課題研究発表会でのポスター展示を行った。Linux(Ubuntu)研究はNASやDLNAサーバ等のサーバ構築へと進展し、仮想PCに関する研究やネットワークによる遠隔操作にも取り組んだ。他にロボット研究、可逆圧縮音楽の実験等、各部員の興味に応じて研究の数、質ともに広がりを見せたといえる。2010年度は、人数が多かった3年生の引退とともに、研究活動は停滞を始めた。個人研究が中心であることに加え、研究の質が上がったことにより、活動の引き継ぎが行なわれにくいという問題点が明らかになった。2011年度は、本校文化祭での展示(5月)、第4回科学交流合宿研修会への参加とプレゼン発表(7月)、県総合文化祭自然科学部門でのポスター発表(11月)、新素粒子探索講習会への参加(3月)が、大きな行事であった。他に神戸大学大学院工学研究科の森井教授に講演と座談会を依頼して物理班OBも共に参加した(6月)。

2012年度は、1年生のみでの活動となったことをきっかけに、コンピュータ教室において、年度の前半は知識の定着をねらいとし、後半は自らの課題に取り組むという活動方法・内容に変化した。2013年度は同様の方法で、新2年生が新入生とうまく調和しながらも、それぞれが自己のテーマに向かって積極的に活動した。

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

1学期から2学期前半は、コンクール等に応募して知識やコンピュータリテラシーを向上させる活動を中心に据えた。
①全国高等学校情報処理選手権は全員が参加した。②神奈川工科大学 U18リケメン・リケジョのIT夢コンテスト2013も全員が応募した。③第9回IPA情報セキュリティ標語・ポスター・4コマ漫画コンクール2013も全員が応募した。

2学期中盤からは、身につけてきた力をもとにして各自の興味のある分野の実践や研究活動に取り組むようにした。研究内容は、かつてSSH課題研究で構築された緊急時掲示板システムの利用状況分析と利用促進のための改良、Scratchを使った学習ソフトの開発、ガンダムリファイン、three.jsを用いた3Dモデルの作成とその活用、sclipseを用いたアプリ制作等があり、これらの研究や実践のための環境構築としてLinuxServer研究も含まれる。これらの活動内容は、④11月の兵庫県高等学校総合文化祭でのポスター発表、⑤本校の課題研究発表会でのポスター展示として発表した。また、⑥物理班の活動を紹介するWebサイトも構築中である。

上記それぞれの成果(結果)は次のとおりである。①平均点が昨年を上回った。②2年生1名が最終審査会に進出してプレゼンテーションを行い、敢闘賞を得た。③1年生1名がポスター部門で後援団体特別賞を受賞した。これらの活動は昨年からは始めたものであるが、結果は①②③すべて昨年以上を達成することができた。④⑤は作成したポスター(個人情報等は削除したもの)をWebサイトに掲載する。年間を通して振り返ると、生徒の知識の獲得が大きかった。また、生徒たちは自ら課題を見つけて積極的に活動できていた。部活動を推進した顕著な成果としてはこの2点が挙げられる。

38.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……◎年度前半の活動や、個々の研究的活動により知識の増加が顕著に見られた。
- (1c) 発見: 自分の「未知」(課題)を説明……◎個々の活動の進展とともに次の課題を説明し取り組む様子が見られた。
- (2b) 挑戦: 問題の関連から取り組む順序を検討……◎(1c, 2a)が副産物であったことが要因だと考えられる。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……◎特にエクセルを効果的に活用した。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……○1年主体だったため本格的な研究論文・ポスターの指導とはならなかった。

38.4. 卒業生の活用に関する特記事項

昨年度までは物理班を主対象とする特別講義を実施していた。次年度は卒業生に依頼して特別講義を検討したい。

39. 自然科学研究会の活動推進 化学班

自然科学研究会化学班 顧問 中澤 克行

39.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期			4月～3月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)			1～3年・普通科・総合理学科（1年8名、2年4名、3年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	ファイル名(方針・方法・内容・教材・評価資料等)																		
file	活動の記録や発表等で使用した論文、ポスター、スライド等の資料をpdfファイルにして、次のWebサイトから閲覧で																		
(pdf)	きるようにしている。 http://saitenhyogo.kir.jp/chemgroup/index.htm																		

39.2. 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。後輩となる1年生がいない状態であり、次年度に、リーダー(生徒)の尽力で2009年度入学生(64回生)が5名入部したので、活動を引き継いで行うことができています。65回生には入部者がなかったが、66回生が5名、67回生が6名、68回生が8名入部し、活動を継続している。

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

「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。

第1学年で、主に発表する力、交流する力、問題を発見する力をつけ、

第2学年で、主に質問する力、問題を解決する力、未知の問題に挑戦する力を養い、

第3学年で、さらに議論する力、知識を統合して活用する力を伸ばす活動の展開を目指した。

39.3.2. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見：基礎知識や先行研究の知識◎・・・研究の開始時から常に、Webページで先行論文や知識の収集をしていた。
- (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、きちんと区別できるようになった。
- (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、2年半の間、粘り強く継続されていた。
- (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)◎・・・ポスターや論文に掲載の結果を分かりやすく図式化していた。
- (3b) 活用：分析・考察に適切な道具使用◎・・・研究に必要な機器やPCなどを適切に試聴していた。
- (4a) 解決：(まとめる力・理論的背景)通用する形式の論文作成◎・・・第12回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞に提出した15ページにおよぶ論文が、努力賞を受賞した。全国ベスト19位である。
- (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、参加者に働きかけていた。
- (5b) 交流：発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚○・・・発表会前に分担を決め、各自が責任を自覚してできていた。
- (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、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ていた。
- (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出来るようになってきた。
- (8a) 議論：論点の準備○・・・発表前に十分準備ができていた。
- (8b) 議論：発表・質問に回答した議論進行◎・・・普及活動や発表活動を重ねる毎に、技術を身につけていた。

39.4. 卒業生の活用に関する特記事項

文化祭や青少年のための科学の祭典神戸会場大会などでの発表の際、卒業生が会場に駆けつけアドバイスをしていた。また、第6回サイエンスフェアin兵庫の会場で、サイエンスカフェを開催するために参加していた卒業生に、その場で部活動運営に関してアドバイスをいただいていた。

40. 自然科学研究会の活動推進 生物班

自然科学研究会生物班 顧問 繁戸 克彦

40.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期				平成25年4月～平成26年3月															
学年・クラス(学年毎の参加人数)				3年普通科4名 2年普通科2名, 1年普通科1名															
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	
当初の仮説(ねらい)		◎	◎	○	◎	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	◎					
本年度の自己評価		○	○	○	◎	○	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○				
次年度のねらい(新仮説)		◎	◎	○	◎		○	◎	○	○	◎	○	○	◎	○				
関連 file (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方法, 内容, 考察, 結果：生物班活動内容.pdf																		
	2成果物：ヒイラギモクセイの葉脈標本の作り方.pdf																		
	：道管と師管の違いについて.pdf																		
	：総合文化祭 生物班の活動報告.pdf																		
	：総合文化祭活動紹介ポスター2.pdf																		
	：神戸大学発表要旨.pdf																		

40.2. 研究開発の経緯・課題

新入部員1名を加え, 昨年度の活動を継続し, 力の育成の効果をみた。昨年度は部員の興味関心に応じた活動を中心にした。今年度は個人研究をはじめ, 探究的な活動と, 外部での発表, 自分たちが研究した成果の普及を目的に行った。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。

40.3. 今年度の研究開発実践(概要)

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。
外部での発表や実験教室への出展を積極的にすすめ, 情報の発信と他者との交流に努めた。
小学生対象の実験講習会を開催し, その講師を務めることで, 資料作成の力や説明力の育成に努めた。

40.4. 方法・内容・結果・考察

40.4.1. 8つの力に関する自己評価

- (1a) 発見: 基礎知識や先行研究の知識……飼育の過程, フィールドでの実験の計画などで養われた。
- (1b) 発見: 「事実」と「意見・考察」の区別……実験結果のまとめ, 考察を行う過程で養われたが十分ではなかった。
- (2a) 挑戦: 自らの課題に意欲的努力……飼育, 栽培に関して意欲的に取り組み, 生物をよく知り, 飼育栽培のノウハウを整理した。
- (3a) 活用: データの構造化(分類・図式化等)……資料のわかりやすく説明するためのポスター作成などで養われた。
- (3b) 活用: 分析・考察に適切な道具使用……実験条件の整理, 実験結果の検証のために機器を使用したが多分適切な使用はできなかった。
- (5a) 交流: 積極的コミュニケーション……異年齢である小学生やその保護者を指導する機会を得て, 飛躍的に向上した。
- (5b) 交流: 発表会・協同学習等で「責任・義務」の自覚……個人研究が中心であったため大きな成果は得られなかった。
- (6a) 発表: 必要な情報を抽出・整理した発表資料作成……実験研究で得た資料を十分に生かせなかった。
- (6b) 発表: 発表効果を高める工夫……説明対象者に応じたポスター作成や説明の仕方を会得した。
- (7a) 質問: 疑問点を質問前提にまとめる……発表の機会を得ることで育成することができるので次年度の課題とする。

40.4.2. 「仮説」の検証方法

生徒の活動の様子, 外部でのポスター発表や実習での取り組みなどをもとに, 総合的に検証した。

40.5. 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」という研究会があり。「六甲クラブ」での活動報告や研究報告の冊子を生徒達にも配布, 生徒は興味, 感心を示したことから, 今後, 現役生徒とのつながりを作れる基盤を次年度以降作っていきたい。

41. 自然科学研究会の活動推進 地学班

自然科学研究会地学班 顧問 南 勉

41.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期		平成25年4月～平成26年3月																
学年・クラス(学年毎の参加人数)		3年普通科8名総合理学科6名、2年普通科14名総合理学科4名、1年普通科12名総合理学科1名																
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
当初の仮説(ねらい)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
本年度の自己評価		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
次年度のねらい(新仮説)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
関連 file (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：サイエンスフェアポスター地学班.pdf																	

41.2. 研究開発の経緯・課題

本年度も地学班部員にとって宇宙への興味の架け橋となる鳥取県さじアストロパークにおける「夏季観測会」を実施した。参加者は1年生部員10名と2年生部員11名であった。大型望遠鏡の操作や天体写真撮影などの実習体験プログラムを通して、コア領域の力を中心とした、さまざまな力を育成する実習を行った。一方、参加して6年目になるSSHコンソーシアム(高高度発光現象に関する研究)高知研究会の活動に関しては、先輩から後輩への観測技術や解析方法の引き継ぎを進めるとともに、新規の研究を進めた。このプログラムでは、コア領域の力はもちろんのこと、コンソーシアム参加他校との連携の必要性から、交流する力、発表する力、質問する力、議論する力を育成する活動として、大きな成果を上げている。

41.3. 今年度の研究開発実践(概要)

本年度の「夏季観測会」では、部員が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や、夜空を観測できる広場を利用して、自ら研究テーマを設定するなど計画性や自発性を養うプログラムとして実践した。

コンソーシアムの活動においては、撮影に成功したエルブスの3D化に挑戦するなど、雷放電の場所との関係を可視化することに関して、さらに観測・研究を蓄積・発展させた。2回のコンソーシアム研究会(於高知小津高校)やサイエンスフェアin兵庫では、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。

41.4. 方法・内容・結果・考察

41.4.1. 8つの力に関する自己評価

(1a)に関しては、高高度発光現象の研究を進めるにあたり、宇宙・気象分野や物理分野の知識を自発的に学習する機会が増加した。(1b)は、同時観測データの分析する過程において力を養うことができた。(2a)に関しては、研究会のプレゼン発表の準備に意欲的に取り組み、成果を分かりやすく発表することができた。(2b)は、手法が確立されていない高高度発光現象の分析方法や結果の表現方法において高度な思考・判断が必要とされたが、これをこなした。(3a)は、データを整理・分類・分析したりする際において、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。また、高高度発光現象の3D化においても作業に必要なソフトウェアの使用法や数値の設定も最適なオプションを選んで使用できるようになるなど(3b)の力も育成された。(4a)に関しては、高高度発光現象と雷の関係について、議論しながら進められた。(4b)もこの過程で育成された。(5a)は、コンソーシアム研究会の場において他校の部員と積極的な交流が見られた。(5b)は、全国の他の高校とのコンソーシアムとして共同観測しているという自覚のもと、その責任分担をしっかりと果たすことができた。(6a)や(6b)は、研究発表の準備の際に、どの資料を提示しながら口頭発表やポスターセッションを行うかについて、高いレベルで検討が重ねられた。(7a)や(7b)に関しては、コンソーシアム研究会の場で活動に積極的にかかわっていく態度が見受けられた。(8a)や(8b)は、コンソーシアム研究会で、同じ研究対象をもつ他校の生徒たちとさまざまな議論をすることができた。

41.4.2. 「仮説」の検証方法

生徒の活動の様子、外部でのポスター発表や実習での取り組みなどをもとに、総合的に検証した。

41.5. 卒業生の活用に関する特記事項

自然科学研究会にはOB会があり、現役生の研究論文等の活動報告に興味、感心を示してくれていることから、今後、現役生徒とのつながりを作る基盤を次年度以降作っていきたい。

42. 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

総合理学部 中澤 克行

42.1. 研究開発・実践に関する基本情報(時期・対象・仮説・自己評価・次年度仮説・関連file)

実施時期	4月～3月
学年・クラス(学年毎の参加人数)	1年・2年・3年 普通科・総合理学科(全生徒)

42.2. 研究開発の経緯・課題

神戸高校におけるSSH事業は、今年度から、三期目の指定となった。実践枠で申請して指定されたが、課題は第二期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、日本において科学技術力の向上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サイエンスアドバイザー(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毎年追跡調査する。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。

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

サイエンスアドバイザー[SA]は、2014/02/28現在 卒業生63余名に登録いただいている。今年度は、まだ、本格的とはいえないが次の取組に力を貸していただくことができた。

- ・ **SSH特別講義**(5回中の2回)
10/11 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～」 ※普通科生徒の参加が可能のように、放課後に開催した
2/10 矢上達郎先生(姫路獨協大学薬学部教授)「英語の論文検索の実践PubMedの使い方(基礎編) 海外の医学文献情報を入手しよう!」 サイエンス入門 総合理学科1年生対象
- ・ **科学倫理での特別講義** 総合理学科1年生対象
2/17 奥見はじめ先生(奥見法律事務所弁護士)「科学技術と司法」
- ・ **課題研究の指導**(8班中の1班;発表タイトル「腎癌細胞に対する抗癌剤の併用効果」)
昨年度の指導に引き続き、今年度においても1年を通じて研究の指導をしていただいた。
- ・ **中間発表会** 2名のSAが出席
- ・ **関東サイエンスツアー**で見学の受入 8/21(東京大学医科学研究所)
- ・ **学会発表出場**への申し込み・指導・引率 日本薬理学会2014.3/19～21(2年生3名)発表タイトル「15デオキシ- $\Delta^{12,14}$ -プロスタグランジン J_2 はトポイソメラーゼII阻害剤の抗癌作用を亢進する」
- ・ **サイエンスフェアin兵庫** 開会行事にて、全参加者の前で舞台から、卒業生(神戸高校62回生)がスペシャルメッセージを発表。また、卒業生2名がサイエンスカフェのスタッフとして参加、現役高校生に理系の進路について語り、相談に応じてくれた。

42.3.2. 次年度の取組について

SSHで育った卒業後の活躍状況の追跡調査

- ・ SSHプログラムのもとで学んだ成果が、大学でどう活かしているかを聴取。
- ・ 人材育成に効果をあげた取組を見出し、カリキュラムの洗練を図る。

43. 学びのネットワーク

総合理学部 濱 泰裕

43.1. 研究開発の経緯・課題

本校では「高校生の学びを支えるネットワーク」を、「①高校教員間の連携」「②高校生間の交流と連携」「③連携機関との連携」という、3つの立場に整理して取り組んできた。それらは次のような考え方による。

①同じ目的を持つ高校教員が学校を越えた連携の中で、それぞれの取り組みや問題意識を共有しながら教育実践の改善を図る取り組み続けることは、必要かつ大切である。

②生徒同士が切磋琢磨できる合同発表会や実習・共同研究等の場を提供し、その効果的な活用によって場の力を生かせば、生徒の潜在能力を一層引き出すことができるはずである。

③専門的な見地からの協力体制となる大学・研究所・企業等の連携機関は、①②の両方において触媒のような役割を果たし、連携機関との関係を強化することは、①②のいずれの効果をも高めるはずである。

①と②は、特に中核的拠点育成(2009年度)およびコアSSH事業(2010～2012年度)で実施・推進しており、具体的には教員のための情報交換会やサイエンスフェアの開催、合同実習の実施等を通して成果をあげることができた。今年度からの3年間は重点枠として、継続して実践しているところである。重点枠については、本書の後半で報告する。

③は、本校がSSH事業にかかわる研究開発を開始して以来、ある程度自然に関係が強化されてきた。そして、SSH事業やコアSSH事業を行いながら、新たな連携が生じるとともに有益な支援を得てきた。

43.2. 今年度の研究開発実践(概要)

43.2.1. 方法・内容

昨年までのSSH事業で、卒業生による支援強化(④)を実現するためのネットワークの必要性が判明した。それは、今年からのSSH事業のねらいの一つとしても位置付けている。④については、サイエンスアドバイザー(SA)制度というしくみを作り、「SAサイト(<http://sa.kobe-hs.org>)」も運用を開始している。本年も課題研究等でSAの活用ができた(分析は第42章参照)。

現在、もう一つのネットワークの構築・活用方法の検討にも取り組んでいる。それは、⑤SSH事業の成果の普及を通じた、新たな連携である。すなわち、本校のSSH事業で開発・実践した授業・行事の方法、教材や資料、実践における問題点等のデータを「成果の普及のために」として公開し、それを参考にしていただいたり使っていただいた方の意見や改善点を本校の教育実践にもフィードバックするという試みである。このスパイラルが、SSH校だけではなく、多くの教育の改善に好影響を与えようと考えられる。この実現は非常に難しいことではあるが、本校では、そのようなことが可能な場の一つとして「成果の普及サイト(<http://seika.ssh.kobe-hs.org/>)」の構築をすすめ、活用方法の検討に取り組んでいる。そして本報告書は、この「成果の普及サイト」との連携を考慮して作成したものである。

成果の普及は、SSH校からの一方的な情報の伝達だけではなく、情報の公開をきっかけとして教育関係者が切磋琢磨するという相互作用によって、一層効果が高まると捉えている。このような考え方から、60ページに満たない本書の「実践の概要」に対して、成果の普及サイトでは

- ・実践の実態・資料・成果物等をありのままに公開する
- ・閲覧者とのコミュニケーション(双方向情報伝達)が可能な機能(コメント・トラックバック)をサイトに実装するという特徴を持たせた。

本報告書とサイトが連携することで、読者・閲覧者の教育活動の参考になるとともに、閲覧者のご意見や改良された取り組みを本校の教育にも生かしていきながら、学びのネットワークを「科学技術に強い人材を育成するための教育を推進するネットワーク」へ発展させていくことも、目標に据えている。

43.2.2. 結果・考察

⑤の本格的な分析は来年度の課題であるが、現時点での状況を報告する。まず、昨年度までのデータについて、最もダウンロード(クリック)された回数の多い教材は、理数化学2年の実験教材「化学実験ファラデー定数を求める」(2011年6月公開、1239回)である。次は理数化学1年の実験教材「中和滴定」(2013年3月公開、1111回)である。これらは、Google等の検索サイトからのキーワード検索によってダウンロードすることも可能であるため、実際の使用回数はかなり多いはずである。ちなみに、本稿執筆時点(2014年3月)に、Googleで「中和滴定」と入力した結果、この教材pdfファイルは308000件中10番目に表示された。「ファラデー定数」を検索した場合、この教材pdfは34100件中6番目に表示され、ともに利用頻度が高いことがわかる。現時点で最も新しい記事は、2013年11月公開の「情報：マーク式の練習問題 その3(文字・音)」であり、関連する記事が連続投稿されている。特殊な言葉を使わずに「情報 マーク問題」とか「教科情報 マーク」のようにありふれた表現で検索したところ、3150000件中4～7番目までに該当のページが表示された。情報分野のマーク問題が他にないという要因も考えられるが、他にも、成果の普及サイトの教材がGoogleでヒットしやすい例が見受けられる。

サイトにアップした実践データ等のファイルは、サイトを構築し始めた2011年度が59ファイル、2012年度が72ファイルであった。今年度は、245ファイルを公開できる見込みであり、データが大幅に充実する。これらの活用状況の分析と改善が、来年度の課題である。

44. 1年目の実施の評価・今後の研究開発の方向・成果の普及

44.1. 評価の方法と内容

本校は第1学年が普通科8クラス、総合理学科1クラスであり、第2学年、第3学年が普通科7クラス、総合理学科1クラスである。以下、総合理学科を総理科と記す。SSH事業の主な対象は総理科の生徒である。また、自然科学研究会(科学系の部活動で、物理班・化学班・生物班・地学班に分かれてそれぞれが独立に活動)に所属する生徒も、SSH事業の影響を強く受ける。以下、自然科学研究会に所属する生徒のことを、自然科学研と記す。本年度の1年生は68回生、2年生は67回生、3年生は66回生であり、この言葉も多用する。自然科学研に所属する生徒は、平成26年3月時点で1年生29名、2年生27名である。

SSH事業を評価するために、次の5つの資料を利用している。

- ① 各プログラム担当教師による自己評価
- 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 3年の、総理科と自然科学研に対する、事業の感想と卒業後の連絡方法を問う調査(記述中心)
- ④ 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)
- ⑤ 本校教師に対する、事業への意見を問う調査(選択肢・記述)

「グローバル・スタンダード(8つの力)の育成」については、主に①(教師自己評価と記す)と②(生徒自己申告と記す)から実施の効果を考察した。教師自己評価とは、「8つの力の育成」(第1章参照)というねらいに対して、その根拠を明確にすることを重視しながら実践の効果を示したものである。①と②の傾向が類似する場合には、教師が作成した根拠と生徒による自己申告が互いに裏付けあうことになり、それぞれの評価(申告)の信頼性が高まると考えられる。異なる結果を示す場合でも、要因の分析が事業の改善につながる。また昨年度までのⅡ期9年間で開発されたプログラムやカリキュラムを基に、本年度から実践型としてSSH事業に取り組んでいるため、主に開発型の集大成である昨年度の結果と本年度の結果を比較・検討することによって実践型としての成果や問題点を見つけ出す。

③から⑤は、主にSSH事業が生徒・保護者・教師・学校運営などに及ぼす影響を分析する資料である。

44.2. SSH事業の各プログラム実践者による自己評価について

44.2.1. 教師評価の記載とねらい

各プログラムのねらい(仮説)や評価は、17項目の力の定義で分類して、第2章から第41章で表に記載されている。この表の評価欄から、本校の事業は「どの定義に対する指導が多く行われたか、あるいは不足していたか」、「どの定義に対する指導の教師評価が高いか」が明らかになる。力と定義の番号の対応を表1で示す。

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

44.2.2. 教師評価の分析

(1) 各プログラム担当者による自己評価の方法と結果

38個の教育実践(第2～41章のうち未評価・未実施を除く)の教師自己評価結果を考察する。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ポイントとした(表2)。表2の評価度数とは、実践・評価したプログラムの個数のことであり、昨年度の23.06から22.82に少し減少した。評価平均は、昨年の3.61に対して3.58であり、大きな変化はない。標準偏差は0.60から0.52となった。

表2 教師による自己評価の結果(平成25年度)

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

(2) 各学年における課題達成状況の傾向

表3は表2を学年別に集計した結果であり、「評価平均 $\pm 0.5\sigma$ 」を越えた数値について斜体・太字の目印を付けた。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、該当学年に影響を与えたプログラムの一部に過ぎないものの、その学年の特徴をより濃く表すと考えられる。「参加した」とは、他学年の生徒が混在している場合もあるが、その学年に行った指導の影響をほぼすべて汲み上げたものといえる。なお、各プログラムによって、実施期間の長短や対象生徒の数などの違いが大きいため、影響の度合いを厳密に判断することは難しい。

図1では表3を視覚化するとともにさきほども述べたように開発型の昨年度との比較を行うため昨年度の結果も示した。ここで非常に興味深い結果が得られているので、図の後にもとめる。

- [7a](質問準備), [7b](発問)の自己評価が相対的に低いことが昨年度までの課題として挙げられていたが、本年度はこの項目での改善が見られている。開発ではなく実践に主眼を置くことにより、不足していた部分に対し、実践的に指導することによってこの成果が得られたと考えられる。
- 1年生において[4a](論文作成)で低い結果となっているが、前提として「サイエンス入門」「科学英語」「サイエンスツアー」という3つの要素だけで見ており、特に本年度は「サイエンス入門」で発表したポスターを「科

学英語」では英語版にしてポスターを作成し英語で発表するという初の試みを行っており、開発段階であるので、本年度の経験を基に来年度は更に効果的な指導が期待できる。

- 2年生において[2a], [2b] (未知の問題に挑戦) が低くなっており、特に「課題研究」で評価が低下している。問題を発見し解決するということに主眼を置いて取り組むと、研究が難航することが多い。また、過年度の研究を引き継ぎ内容を深化させるという講座が増えてきたため、問題を発見し解決するという要素が少し弱くなった。このような課題研究が本質的に持っている特徴によるものである。
- 昨年度の課題として、3年生での取組が不十分というものがあつたが、今年度の実践では改善している。

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

3.313529499		3.83824822		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	平均
1年が主対象の事業	評価平均	4.00	3.33	3.60	3.78	3.83	3.60	3.60	3.60	3.00	3.50	3.40	3.80	3.60	3.80	3.60	3.71	4.00	3.25	3.61	
	度数	9	6	5	9	6	10	10	3	4	5	5	5	5	5	7	2	4	5.88		
1年が参加した事業	評価平均	3.81	3.50	3.60	3.89	3.67	3.53	3.60	3.33	3.56	3.67	3.64	3.50	3.90	3.55	3.58	3.60	3.57	3.62		
	度数	16	10	10	18	12	19	15	6	9	12	11	10	10	11	12	5	7	11.35		
2年が主対象の事業	評価平均	3.83	3.45	3.55	3.54	3.36	3.77	3.73	3.50	3.38	3.50	3.56	3.56	3.57	3.50	3.33	3.57	3.57	3.55		
	度数	12	11	11	13	11	13	11	8	8	10	9	9	7	8	6	7	7	9.47		
2年が参加した事業	評価平均	3.74	3.53	3.56	3.70	3.41	3.60	3.69	3.55	3.42	3.69	3.53	3.50	3.75	3.54	3.36	3.50	3.70	3.57		
	度数	19	15	16	20	17	20	16	11	12	16	15	14	12	13	11	10	10	14.53		
3年が主対象の事業	評価平均	4.00	3.00	3.33	3.75	3.67	3.50	3.00	3.00	4.00	4.00				4.00				3.53		
	度数	3	3	3	4	3	4	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1.47		
3年が参加した事業	評価平均	3.71	3.33	3.50	3.80	3.57	3.56	3.40	3.67	3.50	4.00	3.40	3.60	4.00	3.67	3.25	3.25	3.75	3.59		
	度数	7	6	6	10	7	9	5	3	6	6	5	5	5	6	4	4	4	5.76		
評価した全事業	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		
	度数	31	24	24	36	26	36	28	14	18	24	21	20	18	21	19	13	15	22.82		

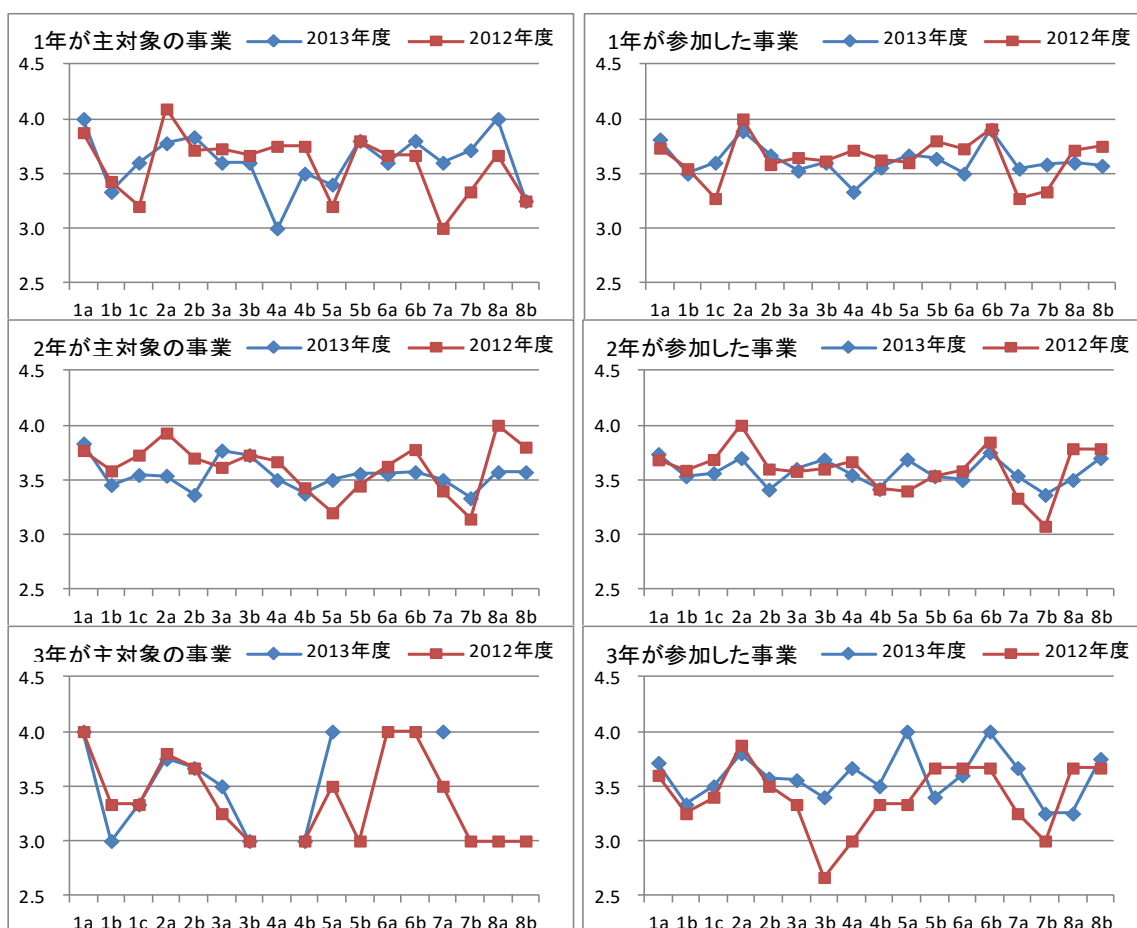


図1：教員自己評価結果(昨年度との比較)

44.2.3. 教師自己評価から見る今後の改善課題

教師自己評価の考察から、今後の取組の強化が望ましいと考えられる定義項目に▼をつけた(表4)。教師による自己評価は低めであっても、それほど問題があるとは考えにくい場合は▼を付けていない。◎は参考のために、良好な結果が得られていると考えられる項目である。以下、表4の▼および、昨年度との比較を補足説明する。

- [4a]の論文作成では、「サイエンス入門」「科学英語」における英語でのポスター発表が大きな要因になっていると考えられる。実践的な「グローバル・スタンダード」を育成するためには英語でのポスター発表は継続して取り組む必要があると考えられるが、その前提として基本的な英語力や科学的な専門知識が必要であり、実施に向けての取組や、実施時期・実施方法など検討・改善していく余地があるだろう。

- [2a]では、挑戦しようという生徒の意識が低いわけではない(44.3参照)が、「課題研究」において問題の発見に時間を使ってしまうことも多く、挑戦すると時間が不足気味である。また、先行研究の深化を目指す班では、ある程度研究方針や、実験内容が先行研究を踏襲する部分も多くなるので、挑戦するという観点で低い評価が増えていると思われる。生徒の分配や、課題班および内容の決定について検討・改善していく余地があると思われる。
- [5a]は、教師評価が毎年低めであり、昨年は▼がついていた。今年度は全体的に得点が伸びている。その要因は、3年生において発表活動に取り組んだことや、国際交流も含めて実践型の取組の効果が表出したと考えられる。
- [7a]も教師評価が毎年低めであったが、本年度は全体的に得点が伸びている。発表の機会が増加することにより、その場での質問をする力がついたと考えられる。実践型の取組としての効果である。

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	◎			◎										◎			

表4 次年度の計画において検討を要すると考えられる定義項目

44.3. 1・2年対象SSH事業評価用調査(生徒による自己申告)による評価

44.3.1. 1・2年対象SSH事業評価用調査の概要

生徒による自己申告とは、毎年2月に実施する、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である。1年生は、5月にも実施している。33項目の尺度を基にして作成したものであり、33項目の質問と尺度は完全に一致する。8つの力及び定義との関連は表5のとおりであり、順に「1. 問題を発見する力(尺度1～5)」、「2. 問題に挑戦する力(尺度6～9)」、「3. 知識を統合して活用する力(尺度10～13)」、「4. 問題を解決する力(尺度14～17)」、「5. 交流する力(尺度18～21)」、「6. 発表する力(尺度22～25)」、「7. 質問する力(尺度26～29)」、「8. 議論する力(尺度30～33)」を表している。定義・尺度は、本章の冒頭に掲載した。

表5 8つの力の名称と定義番号と尺度番号の対応表

力	1発見			2挑戦		3統合・活用		4解決		5交流		6発表		7質問		8議論	
定義	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
尺度	1-2	3-4	5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24-25	26-27	28-29	30-31	32-33

質問紙と集計結果(数値データ)は <http://seika.ssh.kobe-hs.org> に掲載するが、2009年2月(1・2年)、2009年5月(1年)、2010年2月(1・2年)、2010年5月(1年)、2011年2月(1・2年)、2011年5月(1年)、2012年2月(1・2年)、2012年5月(1年)、2013年1月(3年総理)、2013年2月(1・2年)、2013年5月(1年)、2014年1月(3年総理)、2014年2月(1・2年)に収集したデータ5494件が存在する。回答は「よく当てはまる」が4ポイント、「やや当てはまる」が3ポイント、「あまり当てはまらない」が2ポイント、「ほとんど当てはまらない」が1ポイント、「該当する状況を経験していない」は集計から除外、という規則で数値化した。調査内容は、些細な文言以外変更していないので、全データを母集団として、尺度ごとに分析することが可能である。

44.3.2. 33項目の尺度の分析

基本的には多くのSSH事業の主対象は総理科の生徒であるので、SSH事業により生徒の意識や実感がどのように変化しているのかを検討する。また、その比較対照として自然科学研に所属しない普通科の生徒を設定する。また、普通科で自然科学研に所属している生徒も対象とする。生徒の自己評価(申告)がそのままSSH事業の成果を示すわけではないが、SSH事業の評価をする上で、非常に重要な要因の1つであると考えられる。

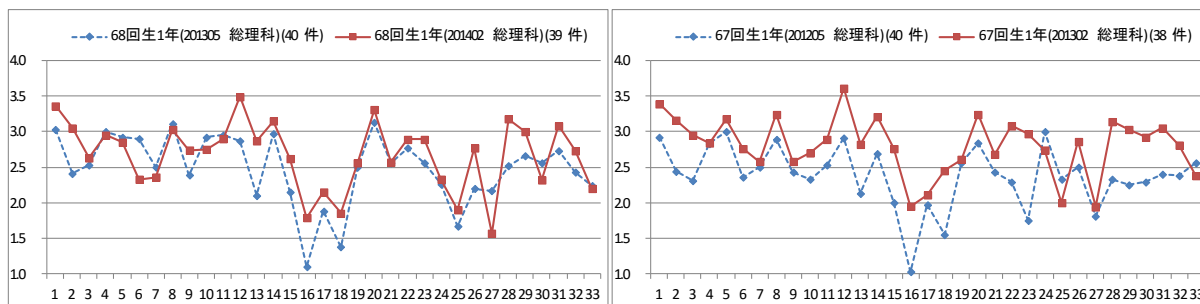
調査時期である2月は、その年度のSSH事業がほぼ完了し、分析が本報告書の締切にぎりぎり間に合うタイミングである。1年生の5月は、総理科も普通科も、事業の概要は知り始めたが影響をほとんど受けていない段階である。また、2014年1月には、卒業直前の3年生総理科に対して、入学時から卒業までの3年間について調査した。

図1、2は過去2年間の総理科1年生が1年生におけるプログラムを実践することによって、1年間でどのように評価が変化したのかを示すものである。ポイント上昇の平均を取ると68回生(2013年度)は+0.19、67回生(2012年度)は+0.43という2倍以上の差がついている。まずはこのことから検討する。

まず、前提として入学した時点でのポイントの差が大きい、ということが挙げられる。67回生の5月時点での平均は2.38、68回生の5月時点での平均は2.49と68回生の方が入学時点での値がかなり高かった。66回生が2.52であったことを考えると、67回生の値が例年と比較少し低いということが分かる。仮定ではあるが、ここで以下のようなことが考えられる。総理科に入学してくる生徒達なので、科学に対する興味関心が低いわけではないが、意識がまだそれほど高くない、といった生徒が67回生には多かったと推察される。そこでSSH事業に触れることによって生徒達の意識が高まったと思われる。それに対し、68回生は入学時点での意識がすでに高かったためポイントの上昇度が押さえられたのではないと思われる。68回生も値は上昇しているので、効果は十分にあったといえる。

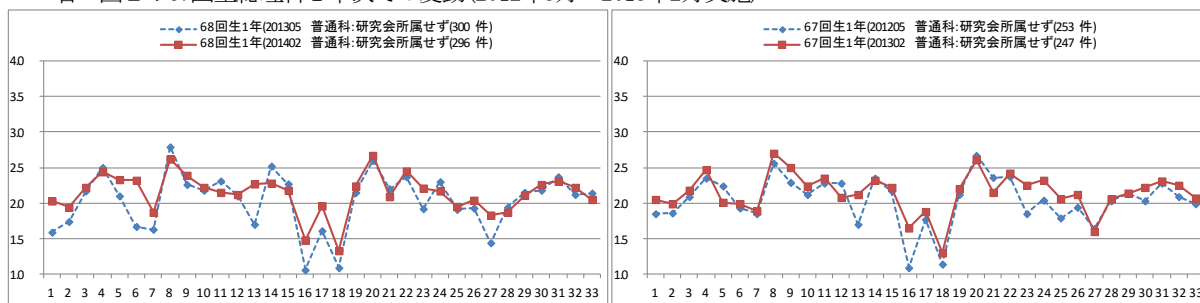
次に、1年生では、どの回生も類似したプログラムを受けているのではあるが、年度ごとに、前年度の反省をふまえ、内容の改善を行っているため、実際には実施内容に違いが生じている。今年度の新たな取組として「英語によるポスターセッション」や「兵庫高校と合同でのポスター発表会」がある。その特徴は、68回生において、6(文献検索)、27(問題解決での交流)、30(発表での質問想定)の項目で年度当初よりも値が低下している、つまり困難を感じた、ということからも判断できる。SSH事業の目標として、様々な経験を積み、達成感を与えることも重要であるが、実践的な困難を経験することも非常に重要な要素であると考えられる。従って、値としての伸びは68回生の方が小さいが、実践的

に今年度の取組がより効果の高いものであったと判断しても差し支えないと思われる。



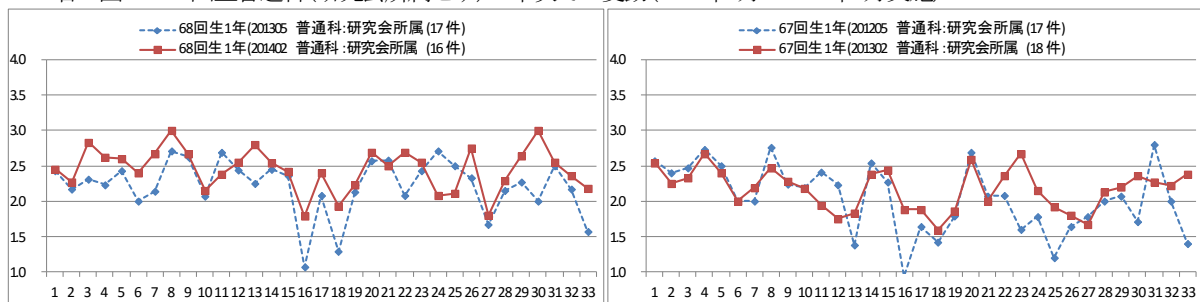
左 図1：68回生総理科1年次での変動(2013年5月⇒2014年2月実施)

右 図2：67回生総理科1年次での変動(2012年5月⇒2013年2月実施)



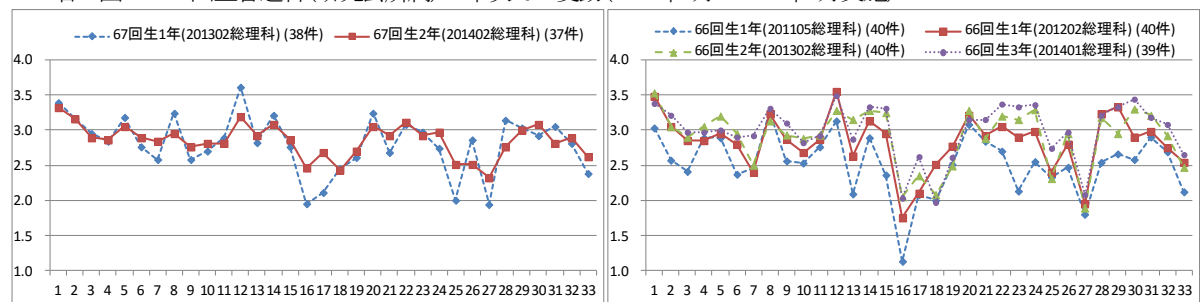
左 図3：68回生普通科(研究会所属せず)1年次での変動(2013年5月⇒2014年2月実施)

右 図4：67回生普通科(研究会所属せず)1年次での変動(2012年5月⇒2013年2月実施)



左 図5：68回生普通科(研究会所属)1年次での変動(2013年5月⇒2014年2月実施)

右 図6：67回生普通科(研究会所属)1年次での変動(2012年5月⇒2013年2月実施)



左 図7：67回生総理科2年次での変動(2013年5月⇒2014年2月実施)

右 図8：66回生総理科1年～3年での変動(2011年5月⇒2012年2月⇒2013年2月⇒2014年1月 実施)

続いて総理科と普通科の比較に入る。これは図1、2と図3、4の比較になるが、昨年度までも確認されているように、入学時における総理科と普通科の8つの力の差は「ある」ということと、本校のSSH事業によって、総理科と普通科の8つの力の差は「拡大する」ということが分かる。ここで少し視点を変えて論じてみたい。総理科での分析で、67回生は意識が低かった分、実践により刺激され評価の伸びが大きかった、という仮定をした。これを普通科の生徒に置き換えてみると、どういことが言えるだろうか。普通科の生徒は総理科の生徒と比較して、入学時におけるの8つの力に差はあるものの高学力の生徒が多く、仮に総理科と同様のSSH事業のプログラムを受けたとすると、8つの力が大きく伸びる可能性を秘めていると思われる。学内で8つの力を伸ばす者が増えると、交流・議論する場が学内で拡がり、総理科で課題と考えられている「交流する力」「議論する力」を伸ばすことにつながるのではないだろうか。勿論、現状として普通科の生徒全員が現状のSSH事業を全て経験するという事は、人員的にも予算的にも問題があり、不可能と言わざるを得ない。しかし、特別講義など、可能な限り普通科生徒にもその機会を与えることが総理科を含めた学校全体としてのSSH事業の前進に繋がるのではないかと考えられる。

次に、上記の仮定を確かめるという観点からも、普通科で研究会に所属している生徒について検討する。4月当初では総理科と普通科(所属せず)の中間的な位置に存在しているが、総理科と同様に、実践上困難を感じたことにより評価の下がった部分も見受けられるが、上昇幅は68回生で+0.13、67回生で+0.23と総理科と同じような伸び幅を持っている

る。このことより、普通科で参加したいという意識を持った生徒を多くSSH事業に参加させることは有意義と考えられる。

次に、図7において総理科2年生の検討を行う。全体の平均は1年2月→2年2月で+0.02と若干増加しているものの、ほぼ横ばいである。実質この2年生時が、最も深くSSH事業と関わり、様々な経験や知識を吸収する1年間である。その1年間において、自己評価があまり変化していないのではなく、自己評価が上がったものと下がったものが混在し、その結果として全体の平均にあまり変動がなかった、ということである。従って自己評価の上昇した項目と下がった項目をピックアップしその原因を考察することが重要と考えた。

自己評価の上昇した項目は、主に以下のとおりである。

7(自主的な取組)、16(用語の説明)、17(論文・専門書の検索)、21(展示の説明)、24(発表準備)、25(発表での工夫)、27(問題解決での交流)

自己評価の下がった項目は、主に以下のとおりである。

8(調査・課題に取り組むときの想定)、12(実験器具の操作)、26(聞き手としての発表に対する質問の準備)、28(展示に対しての質問)、31(発表における聞き手と自らの専門性の差を埋める工夫)

ここであることが浮かび上がってくる。2年生においても数多くのSSH事業と関わるのであるが、その中でももっとも労力を費やし、深く関わるのが「課題研究」である。勿論他のSSH事業も多く体験しているので、実態としてはもっと吸収し、成長している面は多いとは思いますが、1年間の中での課題研究のウェイトが大きく、またアンケートを実施したタイミングが課題研究発表会直後であるので、このアンケートが課題研究のアンケートになっている、という側面があるのではないかと思います。そのように考えると、この結果が非常に分かりやすくなる。

まずは自己評価が上がった項目であるが、課題研究は研究発表が最終となるが、その研究発表に対し自ら努力し、実感としてその成果が感じられた項目が集まっていると考えられる。

次に、自己評価が下がった項目であるが、これについては一つ一つ分析したいと思う。

8：調査や実験を行い得たデータの分析から、課題が多く見つかり、何から手を付ければよいかを判断することの難しさを感じた。

12：普通の授業での実験とは異なり、まずは実験装置から考え、時には作成しなければならないと言う苦労。

26：自分の発表の準備に追われ、他の班の研究に対して、質問が出来るほどの余裕がない。

28：26と同様。

31：研究の専門性が高くなってくると、必然的に説明の中にテクニカルタームが増えてしまい、結果として聞き手に難しいという印象のみを与えてしまう。

このように、2年生でのアンケートは課題研究の要素が濃く反映されるということが言えるのではないだろうか。ここで、はじめの平均値があまり上昇していない、という現象の結論を考えると、上記68回生の部分でも触れたように、困難な経験を多く経験し、その分マイナスの評価をしていると思われる。困難に直面し経験することこそがこのSSH事業の重要な面であり、評価は下がっているが、実態としては生徒の8つの力を非常に伸ばしていると考えられる。

最後に、66回生についての分析であるが、3年間を通して考えると、上で述べたように1年生での評価の高まりが大きく、その後の調査での変化は小さい。分析が重複するので簡潔にまとめると、2年生以降もこのアンケートの数字の変動以上にSSH事業がこれらの8つの力を伸ばしているということである。またその中でも、項目15、22～24、30のように、年々上昇している項目がある。これは主にプレゼンテーションに関する項目であるが、経験を順調に積み重ね、しっかりと力を付けている様子がうかがえる。

44.3.3. 33項目の尺度を17個の定義に変換した上での生徒自己申告結果と教師自己評価との比較

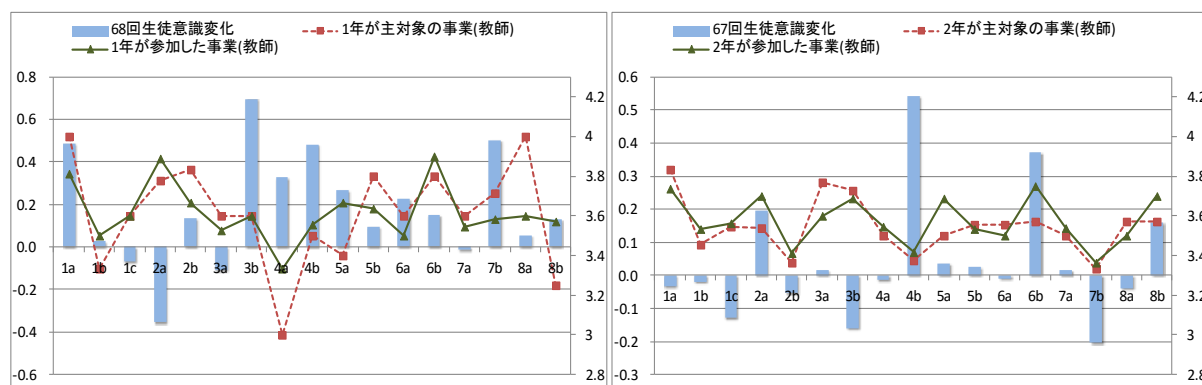


図9：教師自己評価と生徒自己申告の視覚化(㊦1年生 ㊦2年生)

(注：軸は、生徒自己申告が左側(評価の変化)、教師自己評価が右側である)

昨年度同様33項目の尺度を用いた生徒自己申告を17項目の定義に換算して、「生徒自己申告と教師自己評価の比較」の視覚化を試みた(図9)。双方に類似点があれば、互いに信頼性を補い合うことになるであろうし、相違点があるなら、その分析を行い、何を示しているのかを探る必要があるからである。

1年生・2年生共通の特徴として注目したいのが4bの項目である。つぎに4bであるが、この4bは「問題を解決する」という部分に属する項目である。4bでは教師の評価は非常に低いが生徒の評価の変化は大きく増加している。また、4aの論文作成では1年生で同様の傾向が見られた。まず、多くの生徒はこのSSH事業で初めて論文やポスターというものを作成し、発表する経験をするため、生徒の観点としては、非常に高いハードルではあるが、試行錯誤・議論を繰り返しながら、未知の領域に挑戦し、その結果として、はっきりとした結論が出なかったとしても、論文やポスターを残

すということ、また努力して取り組んだと言うことが満足感や充実感を与えていると考えられる。一方、教師の観点では、教師の要求水準が高くなっていることがうかがえる。今年度は、学会発表を実践する班も存在するので、高校生にも高いレベルの問題を解決するのは困難であるということを使うつもりはない。ただ、解決だけを目指すとは、必然的に指導者の指導が強くなってしまふ。すると「問題を発見し」「未知の問題に挑戦する」という力の育成が難しくなるのではないだろうか。従って、「問題を発見し」「未知の問題に挑戦する」という観点で実施しようとすれば教師の評価が低くなると考えられる。結果を求めることだけが全てではなく、そこに至る過程で、生徒がいかに成長するかが最も重要である。そういった意味でも、研究実践において、目標の設定は重要であり、その目標の設定を議論・検討することが、この実践型のSSH事業をより充実したものに飛躍させる可能性があると考えられる。

勿論、生徒・教師が共に良い判断をしている部分は非常に有効な要素と考えられ、共に評価の低い部分は改善を要すると考えられる。しかし、評価が分かれている部分をいかに判断し、次年度につなげていくかということも非常に重要な要素と考えられる。

将来の科学技術を担う人材を育成する、その方法論に正解というものはないかもしれない。しかし、そこを目指すことは非常に意義のあることである。そのためには実績を検討し、修正しながら内容を高めていくしかない。それを行なうために何よりも「実践」が必要となる。この実践型SSH事業をより良いものとするために、しっかりと検討を加えながら実践を積み重ねていきたい。

44.4. 年度末調査(教職員・保護者)について

44.4.1. 調査のねらいと報告書の記載内容について

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ようなことがあれば、「8つの能力の育成」が進んだとしても、望ましい教育活動を行ったとは言えない。このような観点から、本章1節③～⑤のアンケートを毎年実施してきた。

44.4.2. 教職員への調査について

選択肢は「大いになっている」、「なっている」、「どちらともいえない」、「あまりなっていない」、「なっていない」のような5段階である。以下、数値は2009年度から2013年度の結果を、順に矢印(⇒)をつけて表現する。

- 有効回答数：43枚 ⇒ 46枚 ⇒ 38枚 ⇒ 45枚 ⇒ 41枚
- 本校のSSH事業は生徒にとってプラスになっていると思うか。

大いになっている：	41.9%	⇒	52.2%	⇒	42.1%	⇒	42.2%	⇒	51.2%
大いになっている&なっている：	95.4%	⇒	95.7%	⇒	92.1%	⇒	91.1%	⇒	87.8%
上記以外の人数：	2名	⇒	2名	⇒	3名	⇒	4名	⇒	5名
- 本校のSSH事業の取組は本校の特色づくりにプラスになると思うか。

大いになっている：	51.2%	⇒	56.5%	⇒	65.8%	⇒	46.7%	⇒	68.3%
大いになっている&なっている：	97.7%	⇒	91.3%	⇒	94.7%	⇒	93.4%	⇒	100%
上記以外の人数：	1名	⇒	2名	⇒	2名	⇒	3名	⇒	0名
- 本校のSSH事業の取組は教員の指導力の向上にプラスになると思うか。

大いになっている：	18.6%	⇒	26.1%	⇒	23.7%	⇒	24.4%	⇒	22.5%
大いになっている&なっている：	72.1%	⇒	80.4%	⇒	71.1%	⇒	80.0%	⇒	77.5%
上記以外の人数：	6名	⇒	8名	⇒	11名	⇒	9名	⇒	9名
- 本校のSSH事業の取組は学校運営の活性化にプラスになると思うか。

大いになっている：	16.3%	⇒	32.6%	⇒	21.1%	⇒	22.7%	⇒	26.8%
大いになっている&なっている：	74.4%	⇒	93.5%	⇒	86.9%	⇒	72.7%	⇒	80.5%
上記以外の人数：	6名	⇒	3名	⇒	5名	⇒	12名	⇒	8名

これらの結果から、まず本校教職員はSSH事業が生徒、および本校の特色づくりに非常に非常に有効であるというように考えていることが伺える。大いになっているという回答が、共に過去5年間で最高レベルの値であり、昨年度から大きく上昇しているということは実践型としての取組が非常に有効である、という評価を得ていると考えられる。

次に教員の指導力、学校運営の活性化についてであるが、おおむね肯定的にはとらえられてはいるが、先ほどの2項目と比較すると大いになっている、という回答があまり高くない。この点では記述回答にあるように「特定の教員に負担がかかりすぎている」というものがあり、負担の大きい教員は毎年のことになってしまっている。従って、教員全体で見たときの指導力の向上に繋がりにくい側面があると思われる。

44.4.3. 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について

SSH事業の対象である総理科と事業の影響を受けやすい自然科学研の生徒の保護者への調査である。選択肢は、「とても肯定的」、「肯定的」、「どちらともいえない」、「少し否定的」、「否定的」を問うものである。

- 有効回答数：61枚 ⇒ 46枚 ⇒ 69枚 ⇒ 89枚 ⇒ 64枚 (内数：自然科学研 13 ⇒ 3 ⇒ 5 ⇒ 15 ⇒ 22)
- SSH事業に対する子供の受けとめ方はどのようだと感じられるか。

とても肯定的：	16.4%	⇒	32.6%	⇒	36.2%	⇒	36.0%	⇒	23.4%
	(今年度1年総理科：25%，2年総理科：33.3%，普通科自然科学研：13.6%)								
とても肯定的&肯定的：	86.9%	⇒	84.8%	⇒	89.8%	⇒	88.8%	⇒	76.6%
	(今年度1年総理科：75%，2年総理科：83.3%，普通科自然科学研：72.7%)								

- 上記以外の人数： 7名 ⇒ 5名 ⇒ 5名 ⇒ 9名 ⇒ 15名
- S SH事業は子供にとってプラスになっていると思うか。

とても肯定的： 41.0% ⇒ 43.5% ⇒ 50.7% ⇒ 50.6% ⇒ 25.0%
(今年度1年総理科：29.2%，2年総理科：27.7%，普通科自然科学研：13.6%)

とても肯定的&肯定的： 86.9% ⇒ 89.2% ⇒ 95.6% ⇒ 91.0% ⇒ 87.5%
(今年度1年総理科：87.5%，2年総理科：94.4%，普通科自然科学研：77.2%)
 - 子供の理数分野や科学技術に対する関心はこの1年間で変化したか。

とても肯定的： 21.3% ⇒ 21.7% ⇒ 30.4% ⇒ 23.6% ⇒ 17.2%
(今年度1年総理科：25%，2年総理科：16.7%，普通科自然科学研：9.1%)

とても肯定的&肯定的： 78.7% ⇒ 78.2% ⇒ 85.5% ⇒ 82.0% ⇒ 73.4%
(今年度1年総理科：82.5%，2年総理科：83.4%，普通科自然科学研：50%)
- 上記以外の人数： 13名 ⇒ 7名 ⇒ 10名 ⇒ 15名 ⇒ 16名

昨年度までと比較をしたときに、肯定的な意見の割合が減少している。その要因として普通科自然科学研の人数が増えていることが考えられる。普通科自然科学研は総理科と比較してS SH事業と関わる頻度が少なく、肯定的な実感が少ないのではないだろうか。そして、その人数が増えているため、全体の割合に対しての影響が大きくなっていると考えられる。しかし、自然科学研の人数が増えているということは、普通科でも自然科学への興味・関心が高まっていることの現れであり、自然科学研での実践を充実させることにより、学校全体としてより充実した取組となるはずである。

総理科について見ると「子供の受け止め方」では1年生での評価が少し減少している。今年度は1年生での新たな取組があり、実態として苦勞する場面が増えたことを反映しているように思われる。「子供にとってプラスか」では、「とても肯定的&肯定的」は例年とあまり差がないが、「とても肯定的」が1年、2年ともに減少している。これは、おおむねS SH事業については肯定的であるが、少し心配な面も感じているということであると思われる。記述回答からその要因を探ると、「子供の時間的な負担が増えている」、「理解のためのフォローが足りない」といった、実践を行なっていくからこそ生じる問題点が浮かび上がってきた。この点を次年度の取組につなげていくことが課題である。

44.5. 今後の研究開発の方向・成果の普及

本校では、過去2期にわたる開発型のS SH事業において、実践と改善を繰り返しながら課題を克服し事業を進めてきた。その成果が第2章から第43章に当たるが、本年度は実践型のS SH事業1年目ということで、効果の高い実践方法へのアプローチを行なった。前年度のまでの課題をふまえた上で改良しつつ実践し、実践を行なうことによって、又新たな課題が出てくる。従って実践型S SH事業として「実践を軸とした、新たな研究開発」という段階にさしかかっている。また「グローバル・スタンダード」にしても全てのプログラムで目標が達成されているわけではなく、最適化の検討は事業改善に不可欠なものである。従って、今年以上に「実践を軸とした、新たな研究開発」を継続していかなければならない。

例えば、昨年度までの大きな課題であった3年生での取組に関しては、「課題研究」の先行研究を深化させる班においては、各班不定期ではあるが、3年生が2年生の課外研究の場に赴き、後輩の指導をする機会も増加している。また、新たな取組として3年生で学外での研究発表を計画しており、3年生時におけるS SH活動の強化や「6. 交流する力」の育成に繋がると思われる。

国際性の育成については、昨年度は「6. 交流する力」に属する尺度19(英会話への積極性)と尺度25(英語を用いた発表)としており、科学技術分野に関する専門性が表現しきれていないという課題があった。本年度は英語でのポスター発表のように「サイエンス入門」と「科学英語」の横断的な取組を実施して有効性が確認できた。またS SH特別講義では「英語での論文検索の実践」も行っており、「S SH特別講義」「課題研究」「サイエンス入門」「科学英語」を中心とした横断的な取組について引き続き研究開発を続けながら、より効果的な方法を模索することが重要だと思われる。

次に、昨年度までに議論されていた「応じて論じる力」や「交流する力」については、一つのプログラムの中で育てようとするのは、メンバーも限られており、勿論、外部での発表は有効ではあるが、それほど多くの参加機会があるわけではない。そこで、上述のようなプログラム間での横断的な取組の実施が重要だと考えられる。

すでに分析も行ない詳細も示したように、サイエンスアドバイザーの活用は、3年間の実践からノウハウが蓄積されており、今年度は日本薬理学会での発表(日本薬理学会で高校生が発表するのは初めて)などさらに実践的な活動を進めることができた(42章参照)。また、S SH事業を経験した本校の卒業生との連携ということでは、今年度は重点枠として実施しているサイエンスフェアにおいて、本校62回生であり、総合理学科の1期生にスペシャルメッセージという形で高校生に向けて講演を行なってもらい、またサイエンスカフェなどにも参加して頂いた。このように、S SH事業経験者をS SH事業への支援に活用するためには、長年S SH事業を継続しなければ実施できないことであり、本校だけではなく、日本のS SH事業にとって新規の取組になるのではないかと考えているので、引き続き実践を模索する。

S SH事業のような研究開発において、その「新規性」・「有益性」が大切であることは当然であるが、成果の普及については、支援に対する還元という意味においても、本校の成果を他者が参照して多方面で活用していただけるようにしなければならない。成果の普及の確実性は、研究開発の「再現性」ともいえるものがある。本校ではそのためのしくみとして、前章まで幾度となく参照している「成果の普及Webサイト <http://seika.ssh.kobe-hs.org>」を構築し、コンテンツを増加させ、より使いやすいサイトに改良している。43章でも示したように、多数回参照されているものも存在し、そのような質の高いコンテンツを増やすことが求められるのではないかとと思われるので、引き続き内容の充実を図ることを計画している。

IV. 関係資料

1. 平成25(2013)年度 教育課程表(単位数)

教科	科 目	標準 単位	1年(68回生)		科 目	標準 単位	2年(67回生)			3年(66回生)		
			普通 科	総合 理学科			普通科		総合 理学科	普 通		総合 理学科
							文 系	理 系		文 系	理 系	
国語	国 語 総 合	4	5	4	国 語 総 合	4						
	現 代 文 B	4			現 代 文	4	2	2	2	3	2	2
	古 典 B	4			古 典	4	3	2	2	3	2	2
					古 典 講 読	2						
地理 歴史	世 界 史 A	2			世 界 史 A	2	3	2	2			
	世 界 史 B	4			世 界 史 B	4				4●4☆	3○	3○
	日 本 史 A	2			日 本 史 A	2	3●	2○	2○			
	日 本 史 B	4			日 本 史 B	4				4●4☆	3○	3○
	地 理 A	2			地 理 A	2	3●	2○	2○			
公民	地 理 B	4			地 理 B	4				4☆	3○	3○
	現 代 社 会	2	2	2	現 代 社 会	2						
	倫 理	2			倫 理	2				{ 2☆ 2☆	3○	3○
	政 治 ・ 経 済	2			政 治 ・ 経 済	2					3○	3○
	数学	数 学 I	3	3		数 学 I	3					
数 学 II		4	1		数 学 II	4	3	3		4	2*	
数 学 III		5			数 学 III	5/3					4	
数 学 A		2	2		数 学 A	2						
数 学 B		2			数 学 B	2	2	2		2★	1	
					数 学 C	0/2					1	
理科	物 理 基 礎	2	2		化 学 基 礎	2	2	2				
	物 理	4			化 学	4		2				
	化 学 I	2			物 理	3		2▽				
	化 学 II	4			生 物	3		2▽				
	生 物 基 礎	2	2		物 理 I	3					2*	
	生 物	4			物 理 II	3					4▽	
					化 学 I	3				2▲		
					化 学 II	3					4	
					生 物 I	3				2▲	2*	
					生 物 II	3					4▽	
保健 体育	体 育	7~8	3	3	体 育	7~8	2	2	2	2	2	2
	保 健	2	1	1	保 健	2	1	1	1			
芸術	音 楽 I	2	2□	2□	音 楽 I	2						
	音 楽 II	2			音 楽 II	2				2★		
	美 術 I	2	2□	2□	美 術 I	2						
	美 術 II	2			美 術 II	2				2★		
外国 語	C 英 語 I	3	4	3	英 語 I	3						
	C 英 語 II	4			英 語 II	4	4	3	3			
	C 英 語 III	4			オーラル C . I	2						
	英 語 表 現 I	2	2	2	リーディング	4				4	4	3
	英 語 表 現 II	4			ライティング	4	2	2	2	2	2	2
	※ 科 学 英 語	1		1	※ 科 学 英 語	2						
家庭	家 庭 基 礎	2			家 庭 基 礎	2	2	2	2			
情報	情 報 の 科 学	2	2		情 報 B	2						
	※ 数 理 情 報	2		2	※ 数 理 情 報	2						
理数	理 数 数 学 I	4~8		6	理 数 数 学 I	4~8						
	理 数 数 学 II	6~12			理 数 数 学 II	6~12			3			5
	理 数 数 学 概 論	4~12			理 数 数 学 概 論	4~12			2			2
	理 数 物 理	3~9		1	理 数 物 理	3~9			2			5△
	理 数 化 学	3~9		1	理 数 化 学	3~9			2			5
	理 数 生 物	3~9		2	理 数 生 物	3~9			2			5△
	※ 課 題 研 究	2			※ 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
週当たり授業単位数			33	33			32	32	33	31	32	32

(注) ※は学校設定科目。また「課題研究」3単位のうち、1単位は特定期間に実施する。授業は65分を1コマとして行う。

2. 神戸高校SSH取り組み紹介(資料)

総合理化学部 中澤 克行

2.1. 研究開発・実践に関する記事

5 | 2013年3月30日 リビング 神戸中央

公立高校の 理数系専門学科の教育とは

地球規模・宇宙規模の視野を持てる人に

「目標とするのは、理数系
の分野で地球規模、宇宙
規模の視野を持つ、国際
レベルで活躍できる人
材を育てることです。理
数系専門学科の教育は、
そのための第一歩です。
理数系専門学科の教育
は、理数系分野の基礎
知識、基礎技術を習得
させるだけでなく、理
数系分野の発展的な知
識、技術を習得させる
ことも重要です。理数
系専門学科の教育は、
理数系分野の基礎知識
、基礎技術を習得させ
るだけでなく、理数系
分野の発展的な知識、
技術を習得させること
も重要です。理数系専
門学科の教育は、理数
系分野の基礎知識、基
礎技術を習得させるこ
とだけでなく、理数系
分野の発展的な知識、
技術を習得させること
も重要です。」

世界で活躍できる人材を育成

大学進学、その先の就職を見越して、人気が集まっている理数系専門学科。
そこで、兵庫県立神戸高等学校と、西宮市立西宮高等学校を取材。
その入学から卒業までを覗きました。

兵庫県立神戸高等学校 総合理数学科 理数教育の中核校として高レベルの指導を

理数系と伝統を誇る、このO地区に属
する、兵庫県立神戸高等学校。理数系を
中心とした教育を推進する。理数系専門
学科の教育は、理数系分野の基礎知識
、基礎技術を習得させるだけでなく、
理数系分野の発展的な知識、技術を習
得させることも重要です。理数系専門学
科の教育は、理数系分野の基礎知識、
基礎技術を習得させるだけでなく、理
数系分野の発展的な知識、技術を習得
させることも重要です。理数系専門学科
の教育は、理数系分野の基礎知識、基
礎技術を習得させることだけでなく、理
数系分野の発展的な知識、技術を習得
させることも重要です。」

1年間を通してひとつのテーマに取り組み
英語とコミュニケーション能力は不可欠
理数系専門学科の教育は、理数系分野
の基礎知識、基礎技術を習得させるこ
とだけでなく、理数系分野の発展的な
知識、技術を習得させることも重要です
。理数系専門学科の教育は、理数系分
野の基礎知識、基礎技術を習得させる
だけでなく、理数系分野の発展的な知
識、技術を習得させることも重要です。

大学の研究室や発見所を見学
豊富な体験をもとに研究は生徒主導で
理数系専門学科の教育は、理数系分野
の基礎知識、基礎技術を習得させるこ
とだけでなく、理数系分野の発展的な
知識、技術を習得させることも重要です
。理数系専門学科の教育は、理数系分
野の基礎知識、基礎技術を習得させる
だけでなく、理数系分野の発展的な知
識、技術を習得させることも重要です。

★2011年度卒業生大学進学実績(全40人)
東京大2人▽京都大2人▽大阪大5人▽神戸大4人▽香
川大2人▽大阪府立大3人▽その他の国立大5人▽その
他の私立大2人
DATA
西宮市高瀬町14-11(近田神社駅)徒歩5分
☎0798(7)456711

★2011年度卒業生大学進学実績(全38人)
東京大1人▽京都大8人▽大阪大7人▽神戸大4人▽そ
他の国立大10人(以上のうち国立立派学部医学科7人)
DATA
城川市高瀬町の大通1-5-11(阪急王子公園駅)徒歩15分
☎079(8)170434

2013年3月30日(土) 産経リビング

2.2. 第87回日本薬理学会年会での研究発表 (東北大学)

第87回
日本薬理学会年会
The 87th Annual Meeting of The Japanese Pharmacological Society
復興と創造
http://www.e-linkage.co.jp/jps2011/

会期 2014年3月19日(水)~21日(金・祝)
会場 東北大学百年記念館川内秋ホール、仙台国際センター
会長 谷内 一彦

3月19日(水) 15:45~18:00(登録番号 10166)

15-デオキシ-デルタ12, 14-プロスタグランジンJ₂はトポイソメラーゼ阻害剤の抗腎癌作用を増強する

山本健裕、久保美知華、田村佳織、島田愛理、日向優太、田中涼葉、里井俊太、村上 和展、大宅 麻子、久村誠也、小林 雄馬、山本泰博、高馬宏美、矢上達郎

15-deoxy- $\Delta^{12,14}$ -prostaglandin J₂ enhanced anti-tumor effects of topoisomerase II inhibitors against renal cell carcinoma

Takehiro Yamamoto¹, Michika Kubo¹, Kaori Tamura¹, Eri Shimada¹, Yuta Hyuga¹, Suzuha Tanaka¹, Shunta Sato¹, Kazunori Murakami², Asako Oya², Seiya Hisamura², Yuma Kobayashi², Yasuhiro Yamamoto², Hiromi Koma², Tatsuro Yagami²

¹Gen. Sci. Dept., Hyogo Pref. Kobe High Sch. 1-5-1 Shironoshita-dori Nada-ku Kobe, Hyogo 657-0804 Japan

²Div. Physiol., Fac. Pharmaceut. Sci., Himeji Dokkyo Univ. 7-2-1 Kamiohno, Himeji, Hyogo 670-8524, Japan

The responsiveness of renal cell carcinoma (RCC) to conventional anticancer drugs is lower than those of other cancer cell lines. To conquer the chemoresistance of RCC, we examined synergistic effects of anticancer drugs on RCC. Topoisomerase II inhibitors, etoposide and doxorubicin, exhibited little antitumor activity against RCC Caki-2 cells at 70 μ M and 5 μ M, respectively. 15-deoxy- $\Delta^{12,14}$ -prostaglandin J₂ (15d-PGJ₂) is an endogenous anticancer substance. Although 15d-PGJ₂ suppressed proliferation of caki-2 cells, it exhibited little antiproliferative effect at 20 μ M. In the presence of 20 μ M 15d-PGJ₂, both 70 μ M etoposide and 5 μ M doxorubicin killed Caki-2 cells significantly. The two topoisomerase II inhibitors activated caspase, condensed chromatin and disrupted plasma membrane synergistically with 15d-PGJ₂. The synergistic anticancerous effect was not blocked by GW9662, an antagonist of peroxisome proliferator-activated receptor γ (PPAR γ), which is a nuclear receptor for 15d-PGJ₂. Thus, 15d-PGJ₂ enhanced the antitumor activity of topoisomerase II inhibitors against RCC independently from PPAR γ .

年会ポスター, 発表要旨

神戸高校(神戸市灘区)総合理学科の生徒が、19~21日に仙台市で開かれる日本薬理学会年会で、姫路独協大(姫路市)と共同研究した成果を発表する。内容は、抗がん剤が効きにくいとされる腎臓がん細胞を死滅させる方法。同学会によると、高校生の発表は極めて珍しいという。(藤村有希子)

19日から開催の日本薬理学会年会

神戸高生が研究発表

共同で取り組み 腎臓がんをテーマに

同高は、理数教育に力を入れて文部科学省から重点的に取り組む「スーパーサイエンスハイスクール」(SSH)が3年生の成果を引き継ぐ形で行った。3年生は、腎臓がん細胞を死滅させるのに、抗がん剤15-デオキシ-デルタ12, 14-プロスタグランジンJ₂と、抗がん剤「エトポシド」を併用したところ、効果が高まったと発表した。

2年生は昨春から研究をスタート。夏休みなどを利用して、姫路独協大薬学部を訪れ、神戸高校OBの矢上達郎教授(50)から助言を受けながら進めた。

生徒たちは、副作用を抑えながらがん細胞を死滅させる方法を考えた。実験で、従来の抗がん剤「トポイソメラーゼII阻害剤」に、15-デオキシ-デルタ12, 14-プロスタグランジンJ₂を加えると、がん細胞の増殖が抑制され、がん細胞が死滅するのを確認した。

同高の発表は16日、矢上教授は「高校生がここまで調べたのは画期的。SSHの生徒の力を助けて」とエールを送る。山本健裕君は「実験機材に慣れ、専門用語が並ぶ英語の論文を読める場所では、貴重な経験だった。専門家が集まる場所では、いろいろ学びたい」と意欲を語っている。

2014年3月16日(日)
神戸新聞(朝刊)

3. SSH運営指導委員会

総合理学部 松本 誠司

日時 第1回 平成25年6月24日（月） 第2回 平成26年2月5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
樽林 陽一 独立行政法人医薬基盤研究所 理事
樋口 保成 神戸大学大学院理学研究科 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
長谷川 壽男 公益財団法人新産業創造研究機構 事務局長
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

神戸高校出席者

校長 溝口繁美 教頭 尾原周治 佐野正明 総合理学部 中澤克行 繁戸克彦 濱 泰裕 松本誠司

指導・助言の内容

課題研究の自己評価について

- 生徒による英語発表の自己評価アンケートの結果が、1年生時よりも2年生時ほうが低い。これは、実際に発表をする前と後であり、いったん自己申告の数値は落ちる。ただ、経験を踏むことで伸びている。こういった分析はすごく大事である。

課題研究発表会に参加して、課題研究の指導について

- 生徒から積極的に質問が出る工夫を。例えば、質問時間を長めにして質問させる、チーム間で交流させることで、発表時にどうやって課題を解決したのか等、自然と興味がわく、などの工夫が考えられる。
- プレゼン発表の技術は上がってきている。高校生の課題研究の発表として、必要な評価項目を洗い出してチェックリストを作る時期にきているのではないかな。
- 1年生と2年生が協働できる場を設けてはどうか。2年生が日時や内容を掲示してお手伝いを募集する、なども考えられる。1年生が2年生の研究手法や課題解決方法を実感できるはずである。
- 似たテーマがある場合、互いに刺激となるような工夫をしてはどうか。神戸高校のおおらかな風土の下、競争にならずとも、成功や失敗が刺激になるように、交流をさせるなどが考えられる。
- 学術的なテーマであることや成果をあげることにこだわらなくてもよい。そのためには、失敗を許容する雰囲気作りが必要である。担当教員は生徒が厳しい質問にさらされていても我慢して見守ることも大事である。「わからないことがわかった」ということも引き継ぐことも大事である。

サイエンスフェアについて

- 神戸高校の生徒は他の学校と比べてデメリットのほうが大きくなってきている。会場設営だけでなく、本来6班出展できるところ遠慮して4班しか出展していないなど、生徒への負担が大きくなってきている。
- フェアに関わる教員はベテラン教諭であり、準備のために膨大な時間を取られており、課題研究や授業などの時間が取れず、平均的な授業時数を担当することもできない。授業を若手の臨時講師や非常勤講師に割り振る結果、卒業までの3年間、1回も教諭が担当することなく卒業する教科もある。神戸高校生にとって、プラスになるような配慮をお願いしたい。
- フェアは周囲からの評価も高い。継続開催が望ましい。継続開催のために、連携企業や国内の科学技術に関わる機関、地域自治体なども巻き込んで議論してはどうか。
- 仕事量から見ても外部の組織機関が必要である。3～5年後に資金が切れた時に出口をどうするのか、第三者の組織も作ることも踏まえて考えるべき。

企業や研究機関との関わりについて

- フェアへの参加だけでなく、咲いテクプログラムとしての企業や研究機関との交流も組み込んでどうか。
- 企業は高校と連携するメリットを感じにくい。以前、産学連携について研究部門にアプローチしたが、やはりCSR部門との話になった。また、企業に資金援助をしてもらうためにはメリットを明確にすべきである。例えば、フェアの場合は宣伝費に相当する。つまり、費用と内容について具体的に話をする。その時、「フェアは3年継続して実施する予定である」という説明が必要である。
- 高校が直接アプローチするだけでなく、県と外郭団体とを結びつけるプラットフォームとなりえる組織や機関はすでにあるので、活用してはどうか。
- 兵庫県で産学連携ができれば、全国的なニュースにもなりうる。産業界と教育界とが連携しているということそのものがすごいことである。是非とも広げてほしい。

平成 2 5 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 1 年次)

発行日 平成 2 6 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/>