

平成17年度 文部科学省指定

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



岡山県立倉敷天城高等学校

平成17年度
倉敷天城高校SSH研究開発報告



スーパーサイエンスハイスクール
研究開発校に指定（上）



アメリカミズーリ州カンザスシティ
バーストースクールと姉妹校に（右）

世界で活躍する研究者の講演会



Sir Hologer B. Nilsenによる超弦理論についての講演



科学教育研究者ヤン・ソルバーク氏



小柴昌俊氏による講演会（岡山大学）

理数科1年生校外研修(蒜山)



蒜山のジャージー牛



牛乳を用いた化学実験



珪藻土の観察



バイトトラップ

様々なフィールドワーク



手作り天体望遠鏡



森林の階層構造の調査



卒業生によるTA
(ティーチングアシスタント)



研究成果のポスター発表

サイエンスパーク（化学分野）



岡山大学大学院の外国人講師
Agbeko Julius Kofi（上）
Set Seng（下）



英語による環境化学実習授業

- ・ 土壌について
- ・ 水の表面張力と洗剤
- ・ 土壌と水質の環境化学 他



英語でのポスターセッション



英語でのプレゼンテーション

その他の主な活動



QRIOロボット講座



サイエンスプロトタイプ（数学）
（グラフ電卓を用いた授業）



科学の祭典に天城高から2ブース出展



サイエンスパーク生物
（チンパンジーの行動を観察中）



身近な野外観察



サイエンスパーク物理（上）
（ストローを用いて
高さと強度の限界に挑戦）



理数研究発表会（左）
（校内と理数科4校での合同発表会）

はじめに

校長 山 部 正

平成17年度は倉敷天城高等学校にとって記念すべき飛躍の年となりました。念願の文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール研究開発校に指定されたのです。中国・四国地方で新規に指定されたのは本校だけです。

この研究は、これからの21世紀を担う国際的に活躍できる科学技術者や研究者を育成するために、理科や数学を中心に授業内容やカリキュラムについて研究するものです。この指定は、今年度から5年間ということになっています。今年始まったばかりですが、いろいろ新しい試みが実施されました。岡山大学大学院の外国人留学生による英語での理科の実験講座、デンマークのニールセン博士による超弦理論の英語での講義、前二松学舎学長の石川先生による中国語での漢詩の講義、本校卒業生との蒜山でのフィールドワークなど、現在の科学の最先端の研究に触れるとともに研究の在り方、方法等について紹介してもらいました。

本校の研究開発のテーマとして、表現力の育成とサイエンスマインドの醸成を掲げています。自分の意見を論理立てて相手に伝える、また相手の意見を聞き自分の意見を述べるができる、そのためのプレゼンテーション能力も身につけなければなりません。これが表現力と言えましょう。しかも国際的に通用しなければならないのです。英語は道具の一つなのです。英語での表現力の習得も必要です。また、サイエンスマインドとは科学的な素養のことを意味しています。これからは、文系・理系にかかわらず全ての分野で科学的な思考が求められています。資料を読み取り分析する、そして理論立てする、目的に合った資料を作成する、そのような能力が必要となっています。

そこで、本校では国際性と英語での表現力育成、そして異文化の享受などの目的で、倉敷市の姉妹都市であるアメリカのカンザスシティのザ・バーストロー・スクールと姉妹校縁組みをしました。来年度の夏には本校の生徒が姉妹校を訪問し、一緒に実験やフィールドワークを行い、プレゼンテーションができればと考えています。もちろんホームステイをして、アメリカの文化にも触れてもらいたいと期待しているのです。

この研究は始まったばかりですが、教職員も全員で取り組んでいます。また、保護者や地域の皆さんからも大いなる期待を寄せていただいています。理数科の1年生を中心に研究を進めていますが、生徒も入学当初に比べると、学習に対する取り組みが随分積極的になってきたという評価をいただいています。

この研究が実のあるようにするため、運営指導委員会の中に外部評価部会を設けております。国立教育政策研究所、大学、地元企業の研究所、中学校の代表などの先生方に委員をお願いし、客観的な評価や指導をいただきながら研究を進めております。1年目の評価としては良いものをいただきましたが、次年度に向け一層の充実を図っていきたいと考えています。

ここに、1年目の「実施報告書」を発刊する運びとなりましたが、皆様方にご一読いただき、ご指導いただければ幸甚であります。

目 次

はじめに

目次

写真集

第 1 章	研究開発の概要		
	1 学校の概要	・・・・・・・・・・・・・・・・	1
	2 研究開発課題	・・・・・・・・・・・・・・・・	1
	3 研究の概要	・・・・・・・・・・・・・・・・	1
第 2 章	研究開発の経緯		1 2
第 3 章	研究開発の内容		
	1 実践報告 1	サイエンスパーク化学	1 3
	2 実践報告 2	サイエンスパーク数学	2 0
	3 実践報告 3	サイエンスパーク数学分野	2 1
	4 実践報告 4	サイエンスパーク生物	2 2
	5 実践報告 5	サイエンスパーク物理	2 5
	6 実践報告 6	生徒対象講演会への参加	2 6
	7 実践報告 7	サイエンスプロトタイプ数学	2 9
	8 実践報告 8	サイエンスプロトタイプ	3 0
	9 実践報告 9	2 年理数科校外研修	3 3
	1 0 実践報告 10	1 年理数科校外研修	3 5
	1 1 実践報告 11	理数科特別行事	4 1
	1 2 実践報告 12	理数研究と研究発表会	4 2
	1 3 実践報告 13	教職員対象校内研修会	4 4
	1 4 実践報告 14	S S H 先進校視察	4 7
	1 5 実践報告 15	倉敷地域の科学教育を推進する会	4 9
	1 6 実践報告 16	生徒交流会参加	5 0
	1 7 実践報告 17	生徒研究発表会	5 1
	1 8 実践報告 18	理数科高等学校課題研究発表会	5 2
	1 9 実践報告 19	カンザスシティ交流会	5 4
	2 0	すべての教科・領域で取り組む S S H	5 6
第 4 章	実施の効果とその評価	・・・・・・・・・・・・・・・・	6 5
第 5 章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	・・・・・・・・・・・・・・・・	7 0
資料編	・・・・・・・・・・・・・・・・	・・・・・・・・・・・・・・・・	7 1

第1章 研究開発の概要

1 学校の概要

(1) 学校名：岡山県立倉敷天城高等学校 校長名：山部 正

(2) 所在地：〒710-0132 岡山県倉敷市藤戸町天城269

電話番号：(086) 428-1251 (代)

FAX番号：(086) 428-1253

(3) 課程・学年・学科別生徒数，学級数及び教職員数

① 課程・学年・学科別生徒数，学級数(平成17年1月現在)

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (理科系)	238	6	273 (122)	7 (3)	278 (123)	7 (3)	789 (245)	20 (6)
	理数科	41	1	39	1	40	1	120	3
計		279	7	312	8	318	8	909	23

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	常勤講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	校務技術員	計
1	1	51	1	0	7	3	1	5	1	1	72

2 研究開発課題

自然科学に重点を置いた中高一貫教育により，将来国際的に活躍できる科学者や研究者を育成する「天城サイエンスドリーム」（課題解決の総合的な取り組みとしての総称）を実現する。そのため，次の研究開発課題を設ける。

① 高校段階（中学校設置後は中高6ヶ年）に求められる理数教育のあり方，カリキュラムおよび実験実習に重点を置いた指導法の開発。

② 外国の高等学校等との研究交流をするため，英語での理数の授業および論文指導，コミュニケーション能力の育成。

③ 遠隔地に立地するが故の，大学等との連携のあり方の研究。また，生徒の発達段階に応じた連携のあり方の研究。

なお，研究開発に当たっては，次の点に留意する。

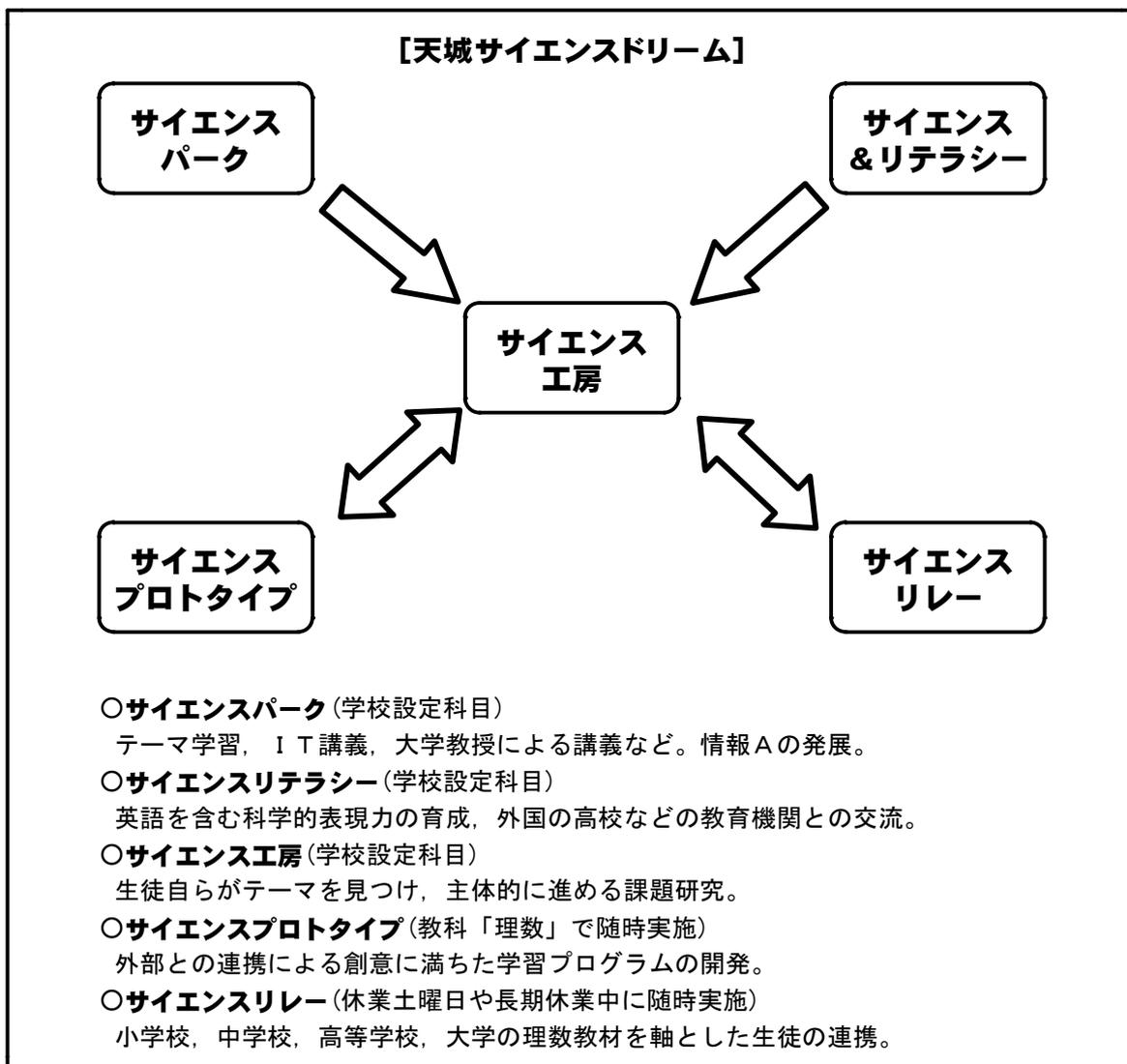
- ・ 教育学的な視点をふまえた，理数教育の充実に関する研究開発であること。
- ・ 指導方法や教材開発，学習評価や授業評価法の確立等，研究開発の成果が，普通科理系や普通科全体および中学校の教育に役立つ内容であること。

3 研究の概要

理数教育のカリキュラム開発という側面から，教育学部の自然科学系教育学研究室と連携をとり，共同で研究開発を行う。その評価に当たっては，国立教育政策研究所，大学，県教育委員会，企業研究所などのメンバーによる外部評価委員会を設置する。

「天城サイエンスドリーム」は，次のように実現される。「サイエンスパーク」により喚起された興味・関心をもとに，「サイエンス工房」における研究が深化・発展する。

また、「サイエンスリテラシー」により習得した科学的表現力を活かし、その研究成果がグローバルに発信される。さらに、「サイエンス工房」の研究で得られたものを「サイエンスプロトタイプ」や「サイエンスリレー」の実践で定着させることができる。



4 研究開発の実施規模

平成 17 年度理数科入学生全員 (40 名) を対象として実施する。

平成 18 ~ 21 年度においては, 平成 18 年度には 1・2 年生, 平成 19 年度からは全学年の生徒を対象として実施する。また, 平成 19 年度からは, 中学校の生徒を対象として加える (予定)。なお, プログラム内容によっては, 普通科理系および普通科全体の生徒も対象に含める。

5 研究の内容・方法・検証等

(1) 現状の分析と研究の仮説

本校理数科では, 自然科学や科学技術に興味・関心を持ち, 実験や観察を通じて自ら探究的に学び, 確かな学力を身につけることのできる生徒の育成を目標としている。

この目標を達成するための柱として、第2学年に「課題研究（平成15年度まで学校設定科目。現在は総合的な学習の時間としての「理数研究」）」を設置しており、1年間の研究を通じて生徒は大きく成長している。研究内容は、毎年「理数科集録」として冊子にまとめて発表しており、大学の推薦入試やAO入試による合格等も含めて一定の成果をあげているが、その一方で、「課題研究」の取り組みや到達度には個人差が見られる。その原因として、次の事が考えられる。

- ・自然科学系の学習への意欲や職業への興味・関心が低い。
- ・最先端の科学技術や専門分野に関する知識にふれる機会が少ないこと。
- ・知的探究の過程（仮説→実験→検証→考察→）の体験や経験が不足している。

上記の点を解決するための取り組みを、次のように考えた。

- ・大学や研究所と連携を図りながら、自然科学や科学技術について興味や関心を喚起するプログラムを開発する。
- ・大学や教育センターと連携を図りながら、理数の学校設定科目において、実験や観察の技術の習得につながるプログラムを開発する。
- ・大学や外国の教育機関と連携を図りながら、結果の分析やプレゼンテーションに情報機器を用いて、日本語や英語で発表する経験を積む。

これらの取り組みにより、最終的に全ての生徒が自ら課題をもち、研究活動を行い、論文にまとめ、「課題研究」を完成させることが可能になれば、頭書に掲げた目標を達成できるだけでなく、SSHが趣旨として掲げるところの「将来の国際的な科学者や研究者の育成」につながるものと考えられる。

（2）研究内容・方法・検証

教育学部の自然科学系教育学研究室との連携、外部評価委員会の設置

研究内容の検討や評価法の助言、大学・博物館・企業との連携、外国の高等学校との交流など、SSHの鍵となる全ての項目について、スーパーバイザーとして教育学部の自然科学系教育学研究室と連携し、コーディネーターとして協力を要請する。

研究の評価については、国立教育政策研究所、大学、県教育委員会、企業研究所などのメンバーによる外部評価委員会を設置し、検討を加える。

この体制により、高等学校単独では不可能な広がりや研究開発に持たせることができる。また、学校外部の視点により、研究の成果について客観的に判断することができる。

○サイエンスパーク（学校設定科目）

興味・関心を喚起し、研究課題の設定や研究方法について理解を深めるため、第1学年の、金曜日5～6校時に2時間連続で設定する。IT機器を積極的に活用し、情報Aで学習する内容を含め、発展的に取り扱う。3週間を一区切りとして、自然科学にかかわるテーマを設定し、「調べ学習」、「講演または実習」と「まとめ学習」をセットにした指導法を開発する。その際、「調べ学習」と「まとめ学習」では、ワードプロセッサ、表計算、プレゼンテーション等のソフトを利用して、データの収集やレポートの作成、発表を行う。また、「講演または実習」には、大学や企業研究室に外部講師を依頼する。

☆期待される効果

- ・自然科学にかかわる各種の研究や話題にふれることで啓発を受け、興味・関心が喚起される。
- ・自ら調べ、まとめる作業を通して、基礎的な理科・数学の教養を深め、確かな学力に結びつけることができる。
- ・多くの分野での専門的な知識や技術にふれ、自分の興味・関心が明確になり、「サイエンス工房」のテーマ設定に有効である。

☆検証の方法

- ・I E A（国際教育到達度評価学会）の調査を参考にした質問紙法により、生徒の変容を評価する。
- ・教師や保護者の変容についても調査を加え、指導法の研究および改善に役立てる。

○サイエンスリテラシー(学校設定科目)

国際化に対応するために、第2学年に週1時間で設定する。データの集積や分析だけでなく、情報発信機材としてコンピュータを利用するのに必要なスキルを習得する。また、科学的表現力(英語を含む)の育成を図り、実際にホームページで情報発信する。さらに、外国の大学や高校などの教育機関との連携を図り、相互交流をする。

☆期待される効果

- ・身につけた知識や技能が、レポート作成や研究発表に生かされる。
- ・科学論文を読解するうえで、必要となるスキルを習得することができる。
- ・国内に限らず、全世界に学習成果を発信することができる。

☆検証の方法

- ・課題やレポート等による評価や、質問紙法による意識調査を実施する。

○サイエンス工房(学校設定科目)

自ら設定したテーマについて、自主的、主体的に研究を行うために、第2学年の水曜日6～7校時に2時間連続で設定する。数学、物理、化学、生物、地学、環境などの分野において、テーマごとに1～5人程度のグループをつくり、課題解決的な取り組みを実施する。その際、大学や企業の研究室との連携で最先端の科学にふれたり、情報提供や指導・助言により、内容の深化を図る。研究結果は論文にまとめ集録を作る。また、校内や県の理数科研究発表大会で発表する。

☆期待される効果

- ・自ら探究的に学ぶことのできる人物が育成される。
- ・研究を通じて、実験に応じた器具を扱う技量が身に付く。

- ・論文にまとめ発表することによって、確かな学力が定着する。
- ・年間を通じた研究活動により、達成感や自信を得ることができる。

☆検証の方法

- ・生徒の自己評価による意識調査と外部評価委員会による評価。
- ・校内や校外における発表会や論文での評価。
- ・科学系コンテストにおける評価。

○サイエンスプロトタイプ

全学年の理数物理，理数化学，理数生物，理数地学および理数数学で随時設定

- ・県教育センターの研究と連携し，教育センターで開発された理科や数学の指導法や教材に関する研究の実践を行う。
- ・連携先の教育学研究室で考案された，理科や数学の指導法や教材に関する研究の実践を行う。
- ・講義と実験・実習，演習を一体化し，研究開発に必要な技能を習得する。
- ・学習評価方法や授業評価方法の改善について研究する。

☆期待される効果

- ・新たな教育プログラムの開発や評価法の開発。
- ・理数物理，理数化学，理数生物，理数地学および理数数学に対する学習意欲および学力の向上。

☆検証の方法

- ・生徒の自己評価による意識調査と外部評価委員会による評価。
- ・定期考査による評価。

○サイエンスリレー

第3学年の休業土曜日や長期休業中等設定。

- ・連携する中学校で「課題研究」の成果を用いて，選択教科等を支援する。
- ・課題研究では，岡山大学教育学部と岡山県教育委員会が連携して実施しているインターンシップを利用して研究の支援に役立てる。

☆期待される効果

- ・生徒同士の交流により，理科や数学に対する興味・関心の深化。
- ・高等学校の学習内容へのフィードバック。

☆検証の方法

- ・生徒の自己評価による意識調査と外部評価委員会による評価。
- ・受講者による評価。

学校設定科目等の連携先および連携内容については、以下のとおりである。

連携先

[大 学] : 広島大学, 宮崎大学, 神戸大学の教育学部系教育学研究室等
岡山大学, 岡山理科大学, 岡山県立大学等

[研究機関] : 岡山県教育センター, 各種博物館, 県立研究機関, 企業研究室等

連携内容

- ・研究全体に関する指導助言（スーパーバイザー・コーディネーター）
特に交流を深める外国の高等学校とのコーディネート
- ・外部評価委員会および運営指導委員会における指導助言
- ・外部講師, TA（大学院生等）の派遣
- ・連携授業, 遠隔連携授業の実施
- ・課題研究についての指導助言
- ・教育センターの研究実践校
- ・岡山大学と岡山県教育委員会による「学校教員インターンシップ」

(3) 必要となる教育課程の特例

必履修教科・科目の履修単位数等を次の通りとする。

第1学年 情報A (2単位)

第2学年 保 健 (1単位) を減じる。

第2学年 総合的な学習 (2単位)

第1学年：「サイエンスパーク」(2単位)

情報Aの内容を必須とし、発展的に扱うことができる。

第2学年：「サイエンスリテラシー」(1単位)

保健は、1年の内容を充実させることで対処する。

研究成果を発信するためのスキルアップが不可欠。

第2学年：「サイエンス工房」(2単位)

内容そのものが「総合的な学習」であり、科目として設定することで、さらに深化させることができる。

減じた単位で、次の学校設定科目を開設する。

◇SSH 理数科教育課程(平成 17 年度入学生)

倉敷天城高等学校

教科	科目	標準単位	1年	2年	3年		計
					共通	選択	
国語	国語総合	4	5				5
	現代文	4		2	2	2▲	4, 6
	古典	4		2	2		4
	古典講読	2					
地理歴史	世界史A	2	2				2
	地理B	4		3		2▲	3, 5
公民	現代社会	2			2	2▲	2, 4
保体	体育	7~8	3	2	2		7
	保健	2	1	#0			1
芸術	音楽 I	2	2△				2△
	美術 I	2	2△				2△
	書道 I	2	2△				2△
英語	オーラルコミュニケーション I	2					
	英語 I	3	4				4
	英語 II	4		4			4
	リーディング	4			4		4
	ライティング	4		2	2		4
	科学英語	1	1				1
家庭	家庭基礎	2		2			2
情報	情報A	2	*0				0
普通科目単位数計			18	17	14	0, 2	49, 51
理数	理数数学 I	5~7	6				6
	理数数学 II	8~12		4	4		8
	理数数学探究	2~9		2	4		6
	理数物理	2~12	2	4◇	4◇		2, 10
	理数化学	2~12	3	3	4		10
	理数生物	2~12	2	4◇	4◇	2▲	2, 10, 4
	理数地学	2~12		4◇	4◇		0, 7
	サイエンスパーク	2	*2				2
	サイエンスリテラシー	1		#1			1
	サイエンス工房	2		\$2			2
専門科目単位数計			15	16	16	0, 2	47, 49
総合的な学習の時間		3		\$0	1		1
特別活動		3	1	1	1		3
合計			34	34	32	2	102

*, #, \$ 印が SSH により増減する単位数。

△, ◇, ▲, よりそれぞれ1科目選択

◇理数科教育課程(平成 15, 16, 17 年度入学生) ; 従来の教育課程

倉敷天城高等学校

教科	科目	標準単位	1年	2年	3年		計
					共通	選択	
国 語	国語総合	4	5				5
	現代文	4		2	2	2▲	4, 6
	古典	4		2	2		4
	古典講読	2					
地理	世界史A	2	2				2
歴史	地理B	4		3		2▲	3, 5
公民	現代社会	2			2	2▲	2, 4
保 体	体育	7~8	3	2	2		7
	保健	2	1	1			2
芸 術	音楽 I	2	2△				2△
	美術 I	2	2△				2△
	書道 I	2	2△				2△
英 語	オールコミュニケーション I	2					
	英語 I	3	4				4
	英語 II	4		4			4
	リーディング	4			4		4
	ライティング	4		2	2		4
	科学英語	1	1				1
家庭	家庭基礎	2		2			2
情報	情報A	2	2				2
普通科目単位数計			20	18	14	0, 2	52, 54
理 数	理数数学 I	5~7	6				6
	理数数学 II	8~12		4	4		8
	理数数学探究	2~9		2	4		6
	理数物理	2~12	2	4◇	4◇		2, 10
	理数化学	2~12	3	3	4		10
	理数生物	2~12	2	4◇	4◇	2▲	2, 10, 4
	理数地学	2~12		4◇	4◇		0, 8
専門科目単位数計			13	13	16	0, 2	42, 44
総合的な学習		3		2	1		3
特別活動		3	1	1	1		3
合 計			34	34	32	2	102

△, ◇, ▲よりそれぞれ 1 科目選択

6 研究計画・評価計画

(1) 研究・実践事項

年次	学期	研究・実践事項
H17 第一年次	一学期	I 中高一貫教育を踏まえたカリキュラム・高等学校との連携等の研究 II 右記①から⑤の学校設定科目の評価および検証 ※国際性・大学や研究機関等と連携 ①サイエンスパーク・②サイエンスプロトタイプの実践および指導法の研究 ③サイエンスリテラシー・④サイエンス工房の実践および指導法の研究 ⑤サイエンスリレーの実践および指導法の研究
	二学期	
三学期		
H18 第二年次	一学期	
	二学期	
H19 第三年次	一学期	
	二学期	
H20 第四年次	一学期	
	二学期	
H21 第五年次	一学期	
	二学期	
	三学期	

(2) 検討事項・委員会の開催, 評価計画

① 年次ごとの基本的な計画は、次表の通りである。

検討事項, 委員会の開催	評価計画
6月 運営指導委員会 外部評価委員会	4月 IEA質問紙 ^{※1} による調査・分析(1年)
8月 指導法 ^{※3} の検討 10月 運営指導委員会	随時 質問紙 ^{※2} による調査・分析
12月 指導法 ^{※3} の検討 2月 運営指導委員会 外部評価委員会	2月 担当者による総括
3月 指導法 ^{※3} の検討 I・II ^{※4} の総括	

※1: 「IEA第3回国際数学科教育調査」の数学・理科の問題と生徒質問紙の中の問題(卒業年次にも行う)

※2: 本校で作成した生徒用質問紙

※3: 各学校設定科目等の指導法

※4: 左表のI, II

② 評価・検証の方法

下表は、学校設定科目・SSH事業の評価の観点と学校設定科目との関係を示したものである。◎印を付したところは、その学校設定科目等の重点と考えられる観点である。各学校設定科目等について、下表の◎の観点を重点的に評価できる質問紙を考案し、生徒の変容をはかり分析・検証をしていく。その分析をもとに、本校のSSH事業の3つの柱(中高一貫教育・国際性・大学等との連携)を評価・検証していく。

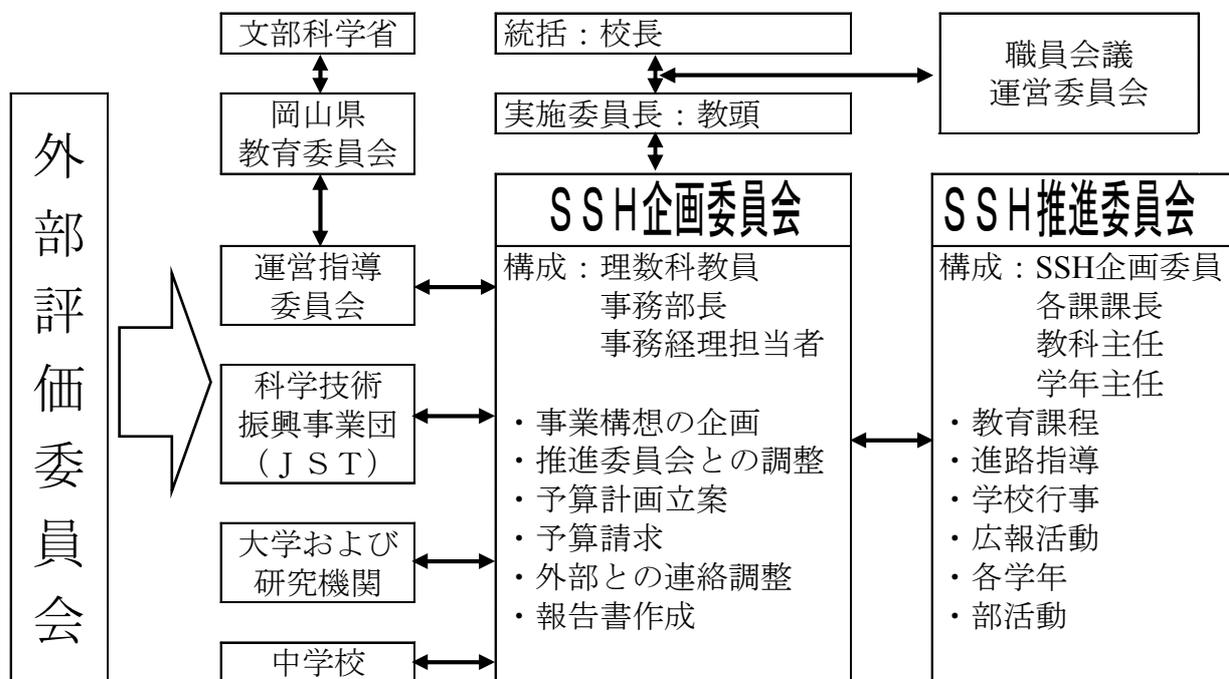
		評価の観点						
		学校設定科目等				SSH事業		
		関心・意欲・態度	科学的な思考・判断	技能・表現	知識・理解	中高一貫教育	国際性	大学等との連携
学校設定科目	①	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
	②	◎	◎	○	◎	◎	○	○
	③	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
	④	◎	○	◎	○	◎	◎	○
	⑤	◎	○	◎	○	◎	○	○

③ 中高一貫教育を踏まえたカリキュラム・高等学校との連携等の研究および実践・評価・検証について第三年次(平成19年度)から中高一貫校の前期の生徒(中学生)を対象として加える予定。それまでに、学校設定科目について総括的に評価し、指導法の改良を検討する。

④ 第五年次には、計画全体を通じた総括的な評価・検証を実施する。特に、通常の高等学校や中学校の理科系教育に還元できるカリキュラムや授業プログラムについてまとめる。

7 研究組織の概要

校内に、「SSH企画委員会」と「SSH推進委員会」を設置する。
 また、外部に運営指導委員会として「SSHスーパーバイザー・コーディネーター部会」と「外部評価委員部会」を設置する。
 各組織の役割を、以下のように定める。



(1) SSH企画委員会の役割

- 事業全体の構想企画
- 推進委員会との調整
- 予算計画立案，予算請求
- 大学および研究機関との連絡調整
- SSH実施校との連絡調整
- 県教育委員会との連絡調整
- 運営指導委員会との連絡調整
- 広報活動
- 報告書作成

(2) SSH推進委員会の役割

- 学校設定科目の調整
- 教育課程に関わる調整
- 進路指導に関わる企画調整
- 学校行事に関わる調整
- 各学年SSH事業調整
- 部活動等に関わる事業の調整

8. 他からの指導および協力事項（運営指導委員会として二つの部会を設置）

スーパーサイエンスハイスクール倉敷天城高等学校運営指導委員会委員一覧

氏 名	所 属	職 名	備 考
猿 田 祐 嗣	国立教育政策研究所教育課程研究センター 基礎研究部	総括研究官	評価委員
加 瀬 克 雄	岡山大学理学部	学部長	評価委員
上 野 健 爾	京都大学大学院理学研究科	教 授	指導委員
小 川 正 賢	神戸大学発達科学部	教 授	評価委員・指導委員
小 野 文 久	岡山大学理学部	教 授	指導委員
中 山 迅	宮崎大学教育文化学部	教 授	評価委員・指導委員
秋 山 隆 彦	学習院大学理学部	教 授	指導委員
野 瀬 重 人	岡山理科大学理学部	教 授	評価委員・指導委員
村 田 滋	東京大学大学院総合文化研究科	助教授	評価委員
石 川 謙	東京工業大学大学院理工学研究科	助教授	評価委員
時 任 康 雄	(株)クラレ くらしき研究所	所 長	評価委員
杉 野 文 彦	岡山光量子研究所	主任研究員	評価委員
洲 脇 伯 造	倉敷天城高等学校PTA	会 長	評価委員
陶 浪 保 夫	倉敷天城高等学校校友会	会 長	評価委員
浅 野 彰 彦	倉敷市中学校理科部会	会 長	評価委員
新 開 潤 一	倉敷市教育委員会指導課	指導主事	指導委員
今 田 雅 彰	倉敷市立東中学校	教 諭	指導委員
中 井 智 子	岡山県教育庁指導課	課 長	評価委員
浮 田 信 明	岡山県教育センター	所 長	評価委員
古 市 浩	岡山県教育庁指導課	指導主事	指導委員
水 島 裕	岡山県教育センター	指導主事	指導委員

第2章 研究開発の経緯

平成17年度 倉敷天城高等学校 SSH 事業計画書

①サイエンスパーク	6月16日	第1回 英語による環境化学実習 「土壌について」 実践報告 1	7月14日	第2回 英語による環境化学実習 「水の表面張力と洗剤」 実践報告 2	10月13日	第3回 英語による環境化学実習 「洗剤の濃度と表面張力にみられる現象」 実践報告 3	12月15日	第4回 英語による環境化学実習 「洗剤の濃度と比色分析キットによる分析」 実践報告 4	1月12日	第5回 英語による環境化学実習 「総括、土壌と水質の環境化学」 実践報告 5
		*サイエンスリテラシーと関連	*サイエンスリテラシーと関連	*サイエンスリテラシーと関連	*サイエンスリテラシーと関連	*サイエンスリテラシーと関連				
	9月16日	サイエンスパーク数学 本田技研研究者による講演 実践報告 2	9月28日	サイエンスパーク数学 岡山理科大学助教授によるMathematica講義・演習 実践報告 3	10月21日	サイエンスパーク生物 林原類人猿研究センター訪問見学・実習と講演 実践報告 4	11月11日	サイエンスパーク物理 「発想力」をテーマにした学習 実践報告 5		
②サイエンスプロトタイプ	4月26日	岡山大学主催講演会 講師 小柴 昌俊 氏 演題 「やれば、できる」 実践報告 6	8月17日	数学プロトタイプ T ³ Japan 第9回年会のwork shop参加 授業 公庄麻三先生 実践報告 7	10月20日	国際的な科学系人材養成をねらいとした交流会 講師 Sir Holger B. Nielsen 「Hunting for the Fundamental laws of the Universe」 実践報告 8	11月4日	JSPSフェローとともに 神戸大学研究留学中 ヤン・ソルバーク (科学教育系研究者) 実践報告 8	11月19日	岡山理科大学主催 パネル討論会 講師 野依 良治 氏 演題 「二十一世紀を担う若い世代へ」 実践報告 6
③理数科特別行事	8月2日	2年校外研修(兵庫県) 大型放射光施設 SPring8 人と防災未来センター 見学および研修 実践報告 9	8月8日	1年校外研修(藤山) フィールドワーク、施設見学、講演、ポスター作製・発表 卒業生のTA 実践報告 10	11月12日	理数科特別講演会 講師 石川 忠久 教授 演題 「漢詩の表現力」 実践報告 11	1月24日	校内理数研究発表会 実践報告 12		
④サイエンス & リテラシー	6月16日	第1回 英語による環境化学実習 「土壌について」	7月14日	第2回 英語による環境化学実習 「水の表面張力と洗剤」	10月13日	第3回 英語による環境化学実習 「洗剤の濃度と表面張力にみられる現象」	12月15日	第4回 英語による環境化学実習 「洗剤の濃度と比色分析キットによる分析」	1月12日	第5回 英語による環境化学実習 「総括、土壌と水質の環境化学」
⑥研究発表会の開催、学会交流会への参加。SSH先進校への視察	5月26日	7月1日 校内研修会 講師 猿田 祐嗣先生 小川 正賢先生 野瀬 重人先生 実践報告 13	5月26日	連絡協議会	9月30日	教育研究会参加 広島大学付属 福山中・高等学校(9名参加)	11月5日	SSH先進校視察 立命館高等学校 京都市立堀川高等学校 実践報告 14	1月14日	倉敷地域 科学教育推進講演会 (倉敷ライフパーク) 講師 上野健爾先生 井上徳之先生 実践報告 15
	8月5日	数理科学夏季セミナー 広島大学大学院理学研究科 泉 俊介教授 & 研究室ほか 実践報告 16	8月8日	生徒研究発表会 JST主催 実践報告 17	8月24日	第7回 中国・四国・九州 地区理数科高等学校課題研究 発表大会 3年代表・ポスター発表 2年選抜・見学 実践報告 18	1月28日	課題研究合同発表会 県内理数科4校共同開催 実践報告 12	2月1・2日	カンザスシティ (Barstow School)講演会 実践報告 19
⑦SSHスパーバイザー・コーディネーター部会、SSH外部評価委員部会の開催	5月16日	SSH事前打ち合わせ (神戸市) 神戸大学発達科学部 人間形成学科	5月31日	SSH事前打ち合わせ (宮崎市) 宮崎大学文化教育学部	8月22日	第1回 運営指導委員会 外部評価委員部会、 スパーバイザー・ コーディネーター部会	12月15日	第2回 運営指導委員会 外部評価委員部会	1月30日	第3回 運営指導委員会 スパーバイザー・ コーディネーター部会

1. ねらい(仮説)

- (1) 学校設定科目サイエンスパークにより、自然科学や科学技術への興味・関心を喚起することで、研究課題や研究方法について理解を深めることができる。
- (2) 「土壌」や「水質」という環境化学の身近なテーマを扱うことにより、系統的な科目であるに理数化学を学習するモチベーションを高めることができる。
- (3) 英語力強化を目的の一つとした、次年度の学校設定科目である「サイエンスリテラシー」の内容や進め方について、試行することができる。

2. 内容・展開

学校設定目「サイエンスパーク」のうちの、化学分野に関するものが、本事例である。

「土壌」や「水質」という環境化学の身近なテーマについて、岡山大学教育学部の喜多雅一教授の指導のもと、大学院への留学生(母国のガーナとカンボジアでは教員養成大学の講師である)によって学習指導案(英文)が作られた。その指導案が、大学生を使ってシミュレーションをして細部を調整した後に、本校に提示された。それに基づいて、本校の英語と化学の教員がティームティーチングにより、事前指導を実施した。その後、実習と講義が各1時間ずつからなる授業(全て英語)が展開された。宿題として示された実験とそのまとめを、事後学習として本校の教員の指導により実施した。

以下に、指導案およびワークシートの例を示す。

LESSON NOTE FOR GRADE TEN (10) ON SOIL PROPERTIES AT AMAGI HIGH SCHOOL (AHS) IN OKAYAMA PREFECTURE
WEEK ENDING: 17th June, 2005 **REFERENCES:** 1. Environmental Chemistry, Manahan S.E, 1984.
SUBJECT: ENGLISH / ENVIRONMENTAL CHEMISTRY 2. www.g.davies@neu.edu
CLASS: GRADE 10 3. Understanding our Environment Edited
No. OF STUDENTS: 40 by M. Morison pg 66-70

Day/ Duration	Topic/ Sub - Topic	Objectives/ Previous Knowledge(R.P.K)	Teacher, Learner Activities/ Teaching, Learning Materials	Core point	Evaluation
Thursday 16/06/2005 1hr. 40min.	Topic Soil Sub-Topic Microorganisms in the soil	OBJECTIVES: By the end of the lesson, pupils should be able to: i) Explain why do we need to investigate on soil and define soil in terms of clay minerals, humus etc. ii) Establish the relationship between soil, agriculture and human beings. iii) Identify that there are several microorganisms in the soil that plays an important role in crop production. iv) Measure the presence of microbes in different solutions of soil using copy paper and hand made reflection photometer (cds, LED) Previous Knowledge(RPK) Students are aware that black soil is formed by dead organic matter such as trees and leaves which are decomposed by microbial activities.	Teaching, Learning Materials Soil from different sources, sand Resistance measurable multi-meter, reflection photometer (CdS, LED), test tubes, beakers, stop watch, copy papers and KI + I ₂ solution Introduction: (30min) Students brainstorm on the following: 1. "What is soil?" 2. "What role does soil have in our daily life?" Teacher provides them with flip charts to write their results on. Teacher provides the definition of soil and the relationship between soil and human beings Experiment: (60min.) Put all students into 10 groups. Teacher demonstrates to students, iodine-starch reaction to confirm that copy paper is coated with starch to prevent the ink from spreading on the surface of the paper.	Soil is the surface of earth containing dead organic matter where plants have their roots and where many small animals made their home. Soil is made up of sheets of clay minerals. The soil contains vast numbers of bacteria and other microorganisms which help the soil to support life. They bring about decay and make the soil rich in plants nutrients. Microorganisms in general include <u>bacteria</u> , <u>fungi</u> , <u>algae</u> , <u>protozoa</u> and <u>viruses</u> ; they affect every aspect of life on earth. Some of the characteristics of microorganisms include;	1. What are the main components of soil? 2. What are the main functions of microorganisms in the soil? 3. How do microbes get their food in the soil? 4. State four characteristics of microorganisms in general

Day/ Duration	Topic/ Sub - Topic	Objectives/ R. P. K.	Teacher and Learner Activities/ Teaching, Learner Materials	Core point	Evaluation
			<p>Activity 1</p> <p><u>Demonstration of the Microbial Activity on Copy Paper</u> <i>(Microbes eat the starch coated on the surface of the paper)</i></p> <p>Guide each group to;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Weigh about 100g of soil and pour into the beaker. 2. Measure about 100ml of distilled water and pour into the soil. 3. Stir for some time and filter using ordinary filter paper. 4. Measure about 50ml of the filtrate and immerse the copy papers provided into the solution. 5. Remove the paper from the solution, leave to dry for some time. 6. Immerse the paper into the KI + I₂ solution provided. 7. Remove once again, sandwich it in a filter paper to dry. <p>Activity 2</p> <p><u>Demonstration of the reflection apparatus principle by teacher</u> Teacher explains and demonstrates to students the principle behind the reflection apparatus i.e. the reflection photometer (CdS, LED) and shows them sample results obtain from experiments using only water, soil solution at 0 hr, 1 hr, 2 hrs and 4 hrs.</p>	<p>Nutrition, Movement, Reproduction, Growth, Sensitivity, Respiration, Excretion etc.</p> <p>Microbial activity is very useful for the benefit of humankind in many ways, such as</p> <p>i). The production of medicines, food and enzymes,</p> <p>ii). In the breakdown of dead organic matter in the soil.</p> <p>iii). In the clean-up of sewage and other wastes disposals and</p> <p>iv). In the exciting advances resulting from developments in molecular biology techniques.</p>	<p><u>Assignment</u></p> <p>Write your findings on a flip chart for presentation in the next class.</p>

		<p><u>REMARK:</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Activity 3</p> <p><u>Examination of the reflection apparatus principle by students using 0% - 100% blue copy paper</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Connect the hand made apparatus to the power source provided. 2. Place the open end of the apparatus on your colored paper. 3. Connection the terminals of the hand made apparatus to the multi-meter and record the resistance in ohms of the reflectance by the colored paper. 4. Plot simple graphs with your results. <p><u>Closure:</u></p> <p>Students continue the remaining part of activity 1 at their own time in case the experiment could not be finished within the stipulated time and make a group presentation about their findings on flip charts to and plot simple graphs to share their experiences during the next lesson.</p> <p><u>Application:</u> Black soil contains several amounts of microorganisms which helps in the decomposition of dead organic matter such as trees, leaves and animal remains</p>	<p>Microorganisms, in their feeding process, consume the starch in copy paper which when reacted with the KI + I₂ solution does not give a very deep blue coloration as expected.</p> <p>The reflection photometer (cds, LED) is a hand made apparatus that gives a high resistance value in for ohms for dark or deep-blue surfaces and low resistance values for brighter or light blue surfaces.</p>	
--	--	--	---	--	--

EXPERIMENTAL WORKSHEET

You are provided with the following reagents and apparatus:
Soil from different sources, sand, Resistance measurable multi-meter, reflection photometer (CdS, LED), test tubes, beakers, stop watch, copy paper and KI + I₂ solution

A. Demonstration of the Microbial Activity on Copy Paper

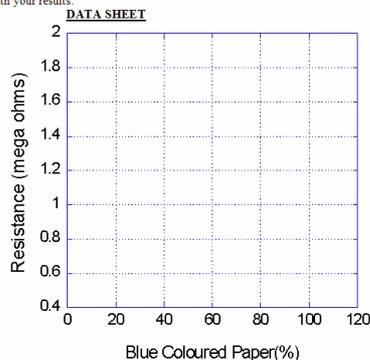
(Microbes eat the starch coated on the surface of the paper)

1. Weigh about 100g of soil provided and pour into the beaker.
2. Measure about 100ml of distilled water and pour into the soil.
3. Stir for some time and filter using ordinary filter paper.
4. Measure about 50ml of the filtrate and immerse the copy papers provided into the solution.
5. Remove the paper from the solution after 0hr, 1hr, 2hrs, 3hrs & 4hrs respectively, leave to dry for some time.
6. Immerse the paper into the KI + I₂ solution provided.
7. Remove once again and sandwich it in a filter paper to dry.

B. Examination of the reflection apparatus principle using 0 - 100% blue copy paper

1. Connect the hand made apparatus to the power source provided.
2. Place the open end of the apparatus on your colored paper.
3. Connection the terminals of the hand made apparatus to the multi-meter and record the resistance for two decimal places, in ohms of the reflectance by the colored paper.
4. Plot simple graphs with your results.

Blue colour paper (%)	Resistance (MΩ)
100	
90	
80	
70	
60	
50	
40	
30	
20	
10	
0	



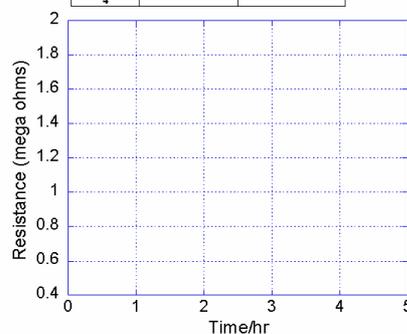
- Plot a simple graph with your results.
- Measure the resistance of copy paper in experiment A by method B.
- Any other comments

ASSIGNMENT 1

1. Measure about 50ml of the filtrate and immerse the copy papers provided into the solution.
2. Measure about 50ml of distilled water and immerse the copy papers provided to serve as reference or standard.
3. Remove the papers from the solution and distilled water at the same time, after 0hr, 1hr, 2hrs, 3hrs & 4hrs respectively, sandwich in a filter paper to dry.
4. Immerse the papers into the KI + I₂ solution provided.
5. Remove once again and sandwich it in a filter paper to dry.
6. Record the resistance values of the paper from soil solution and water for every hour.
7. And plot simple graphs with your two results on the same sheet.

DATA SHEET

Time/hr	Resistance (MΩ)	Resistance (MΩ)
	Soil solution	Pure water
0		
1		
2		
3		
4		



- What is your impression about the experiment
- Did you found this experiment useful and interesting? Why?
- Any other comments

図 1. 授業のワークシート(左)と宿題のワークシート(右)

このような流れで、英語による環境化学実習授業を、下記の日程とテーマで5回実施した。

- | | | |
|-----|-----------|--------------------------|
| 第1回 | 6月16日(木) | 「土壌と微生物のはたらきについて」 |
| 第2回 | 7月14日(木) | 「水の表面張力と洗剤について」 |
| 第3回 | 10月13日(木) | 「土壌と活性炭による色素の吸着能について」 |
| 第4回 | 12月15日(木) | 「洗剤の濃度の比色分析キットによる分析について」 |
| 第5回 | 1月12日(木) | 「総括；土壌と水質の環境化学」 |

3. 生徒の活動と様子

第1回

- ・コピー用紙を土壌の抽出液に浸すと、微生物によりデンプンが分解され、ヨウ素デンプン反応が薄くなることを、実験により確かめた。
- ・手製の反射光測定器についての説明を受け、濃度の異なる10種類の色について、検量線をつくった。
- ・1年生の生徒にとって、比色分析はやや難しい実験であるが、科学英語や理数化学による事前学習が効果的に機能した。



図 2. 手作りの反射光測定器で実験

第2回

- ・「土壌に関する宿題」の答を、模造紙に記入して答えた。授業の後半は「水滴の量と質量の関係から、表面張力を調べ、溶存する洗剤の濃度に関連づける」ことをテーマに実施した。各班がいろいろな場所から水を採取して来て実験し、結果を発表することが宿題として課された。
- ・英語による化学の実習授業において、生徒の理解度には個人差が大きい。実習によるグループの活動が中心になっているので、その差が目立たなくなっている。



図3. 水滴の質量を測定する実験

第3回

- ・水の採取場所の写真と共に実験結果を提示し、その場の水質についてコメントした。
- ・後半の授業では、インジゴカーミン溶液に対する「活性炭」と「土」の吸着能を調べる実験を実施した。大学の研究室から借りた携帯性に優れた吸光分析装置により、濃度の定量実験がスムーズに進行した。



図4. 第3回の授業風景

第4回

- ・インジゴカーミン溶液に対する「活性炭」と「土」の吸着能を対比する実験において、①学校園、②運動場、③田圃、④砂、⑤山の土の5種類の土について実験をした結果と、それに関する考察を、ポスターセッション形式で発表した。
- ・この授業をSSH運営指導委員会外部評価部会の委員の方々に参観していただいた。
- ・生徒の絶対的な英語力はまだまだ未熟であるが、英語でプレゼンしようとする意欲が感じられたり、英会話を習得しようという動機付けになったりする点で、良い評価をいただいた。また、評価委員の方々がSSH対象の生徒と直接ふれあえた点も好評であった。



図5. 英語によるポスター

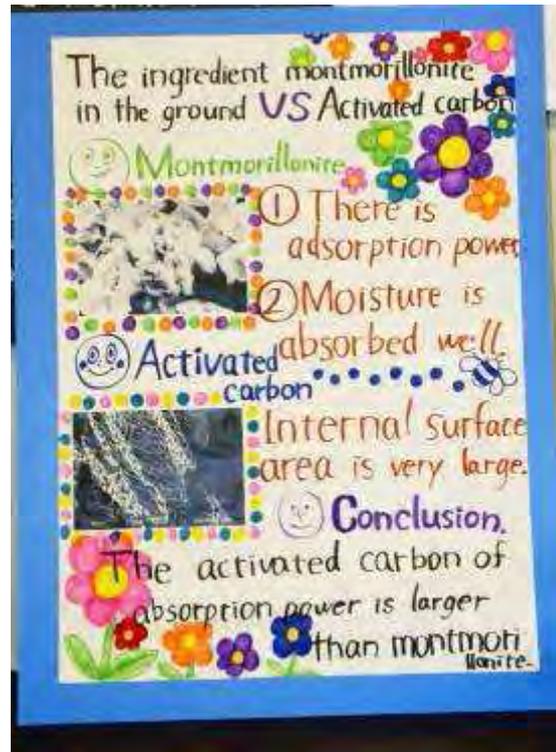
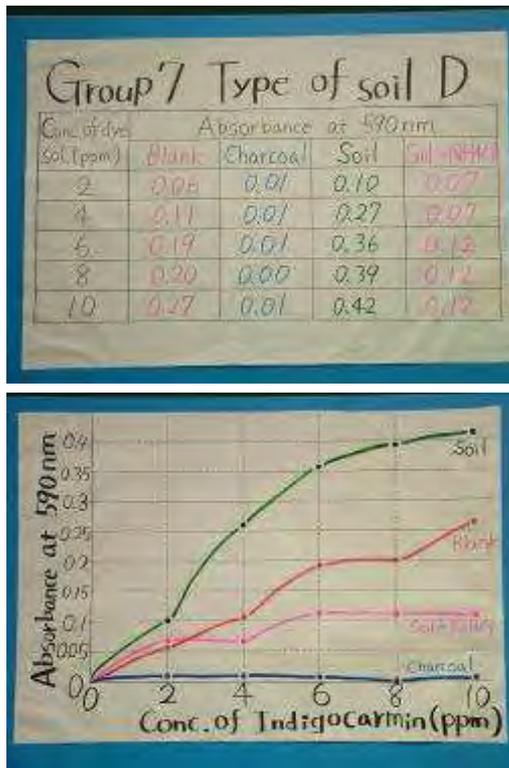


図6. 土中の粘土鉱物について、学習した結果を英語でポスターにまとめた

第5回

- ・各班毎に、いろいろな場所から水を採取して来て、生活排水中の洗剤の濃度を定量した結果を発表した。
- ・ポナールキットによる洗剤定量の原理について、講義を受けた。演示実験と共に実施したので、生徒にもよく理解できたようであった。
- ・今年度の全5回の授業を総括した。大学側の指導教官の喜多先生が用意したアンケート(日本語)からは、生徒の感想から、回を追うにつれ英語の授業に慣れ、意欲的に取り組み、内容が理解できたことが判明した。

4. 評価と課題・感想

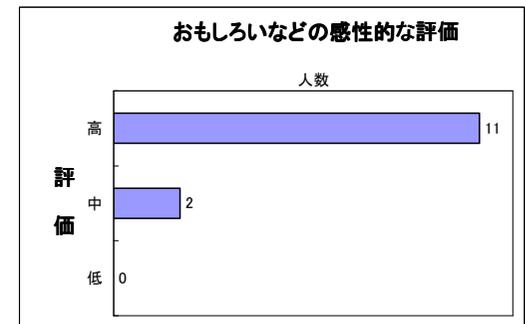
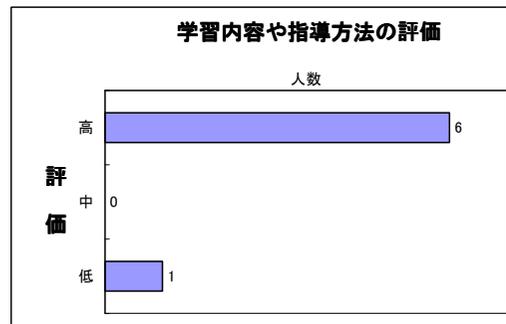
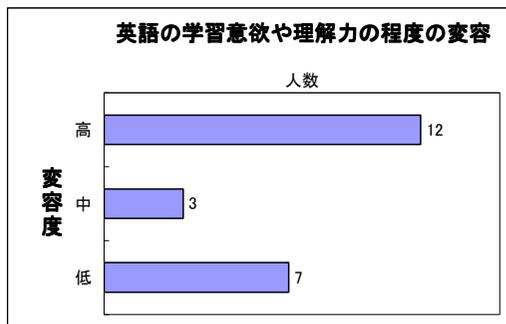
S S Hにおける英語活用の取り組みは数多く事例が見られると思うが、本校の特徴は次の点である。

- ・教育学部の教授の指導のもと、外国人の理科の先生が授業内容について企画・立案しているため、授業内容そのものが生徒の発達段階などをよく考慮したものになっている。単に、英語を持ち込んだだけのものとは、大きく異なる。
 - ・身近な素材を通じて、環境化学について実験をとおして扱うことで、学習の動機付けを高めている。
- また、次のような点でも、効果が認められる。
- ・英語圏の科学研究者との交流は、英語に対する苦手意識が先行してしまうが、英語圏以外の科学研究者との交流は、英文法や発音などを強く意識せず、単語を並べながら積極的にコミュニケーションを取ろうとする傾向が見られる。

EEC授業生徒質問紙調査結果		問1. 1年間学んだ授業の内容について、次の質問に答えてください。それぞれの実験でどんなことを学びましたか？				問2. コフィ先生とセツ先生の授業について、自分の印象・感想を自由に書いてください。
男女	(1)土の中の微生物のはたらき(コピー紙中のでんぷんを利用し、ヨウ素ででんぷん反応による微生物のはたらき)	(2)土の吸着能(地下水がなぜきれいか)	(3)水の表面張力の測定(水滴重量法と毛細管現象)	(4)洗剤量の定量法(表面張力の低下を測定する方法と繊維への染色法)	(5)一番印象に残ったまたは興味深かった実験はどれでしたか？(できれば理由も書いてください。)	(6)授業形態について自分の気持ちに近いもの(○をしてください。)
男	微生物はでんぷんを糖にかえる	いろいろな場所から採取した土は水の量が同じでも吸着能が変わる	汚れている所は張力が弱い	不純物が入っていると張力が弱い	土の吸着能	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	土中の微生物にコピー紙中のでんぷんを利用し	土中の鉱物で水中の不純物を取り除くことができる	水中に不純物が入っていると表面張力が低下	洗剤の量によって水の表面張力が低下する	PONAL KIT	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	有機物を分解するはたらき	土に含まれる土壌鉱物が多孔質なため高い吸着能を持つ	蒸留水とサンプルの水をそれぞれ10滴の重さを測定する。洗剤が含まれていると表面張力が弱くなり、蒸留水に比べて軽くなる。	PONAL KITを使って吸光度によって洗剤量を測ったり、布を染めることで光の反射を使って洗剤の量を測定する。	各自で持ち寄った土の吸着能を調べる実験が一番印象に残った。(理由)半日かけたところが大がかりな実験で、その後土壌について様々なことを調べて化学の時間に発表した。滅多にできない貴重な体験ができたから。	D:その他(すべてちょうどよかったと思う)
男	微生物は有機物を腐敗させて土の成分にして。また、植物と共生することもある	土は汚染を吸着して、その能力が高ければ地下水は汚さない。	表面張力が高くなるほど、水滴の大きさが増える。	洗剤の量が大きくなると、表面張力は低下する。	活性炭と土の吸着能	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	有機物を無機物にする	土が汚れをとる吸着するから	水をゆつくりと10滴落としてその重さをはかる	PONAL KIT Dyeing cloth method	はりがねでアメンボをつくってそれをうかばし洗剤を入れるとアメンボがはずんだこと。(理由)予想外の展開だったから	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	微生物が葉や有機物を分解する	よこれを土が吸着するので	実験を通して洗剤が含まれることにより表面張力が変化すること、実験の方法。	ポーナルキットとかの方法があるのだというところを知ることができた。洗剤で布の性質がかわった。	ポーナルキットを使う実験(理由)ベンゼンといういまいままで使ったことのない薬品で行ったので	C:もっと英語で発表したり議論する時間が多いほうがよかった。
男	土の中の微生物が意外に多いこと	意外に吸着能が大きかった	洗剤1滴落とすだけでかなり表面張力が変わること。	洗剤量の定量法があることを知った	洗剤量の定量法(理由)色の変化があまりなかった。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	微生物=分解者ということ	土が汚れを吸着し、物をきれいに(純粋に)する。	表面張力という物は何なのか、そして洗剤が水の表面張力に及ぼす影響。	水の表面張力の低下にもなる水滴の大きさの変化	(3)の実験	A:もっと英語の講義の時間が多いほうがよかった。
男	微生物の働きは大きく、コピー紙のでんぷんがかなりなくなった。	土が吸着能を持っているのではなく、土の中のカオリナイトや、モンモリロナイトなどの鉱物が吸着能を持っている	はりがねのアメンボが洗剤によって沈むのを見て、表面張力の効果と、それを無効にする洗剤の力についてわかった。	ポナル・キットでの実験が印象的だった。	ポナル・キットの実験(理由)元々まじらない水と油がサンプルの水に入っている洗剤の力でまじるのが面白かったから	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	でんぷんを分解して糖にする	土が水の中の汚れを吸着しているから	採取場所によって同量の水の質量がかわる	ppmの変化によって表面張力が大きくなること	アメンボを水面にうかべて洗剤を入れるとアメンボが水中に沈む実験(理由)とアメンボが水中にすんだから。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	土の中の有機物を無機物にして土を豊にする。	土は活性炭とくらべて吸着能は劣るが地下水は土によって不純物を吸い付けられきれいなものがわかった	10滴の水の重さによって水の表面張力の大きさはかなり身近な川にはあまり表面張力がないことがわかった。	洗剤量の定量法をもちいて身近な川の水には結構洗剤が含まれていることがわかった。	土の中の微生物のはたらきの実験で最初にコフィ・セイン先生に会ったから	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	微生物は土の中に含まれるでんぷんを分解する	土が汚れを吸い取って水を浄化すること	同量の水の重さのくらべから	洗剤の量によって表面張力が大きく変わる	スポンネティックスターラーがおもしろかった。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	でんぷんを分解する	よこれを吸着する力がある。	スポイトで水でできたその量ををはかった。	ppm	ベンゼンの実験(理由)洗剤をくっつけて分離するのが「化学の実験だな」と思ったから。	C:もっと英語で発表したり議論する時間が多いほうがよかった。
男	微生物はどのように役立っているのか考えたことができた。	土が汚れをひっつけることがわかった。	洗剤の量が関係していることがわかった。	どうして洗剤があると表面張力が大きくなるのだろう。	炭が水をきれいにする実験	C:もっと英語で発表したり議論する時間が多いほうがよかった。
男	微生物がでんぷんを食べる	土は汚染物質を取り除く	アメンボ水面で泳ぐことができる	水中の洗剤量が増えると、表面張力が小さくなる。	最後にやったタブレットやベンゼンを使った実験	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	微生物がでんぷんを分解すること	汚れなどを吸い付ける多孔質があること	洗剤が混ざると水中の表面張力が弱くなり水滴が小さくなること	繊維の実験はやらなかった	炭が水をきれいにする実験	C:もっと英語で発表したり議論する時間が多いほうがよかった。
男	微生物がでんぷんを食べる	土は汚染物質を取り除く	アメンボが水面で泳ぐことができる	水中の洗剤量が増えると、表面張力が小さくなる。	活性炭による汚れをとる実験(理由)活性炭のすばらしさが分かった。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	でんぷんを分解する	微小な穴に汚れをすいつける	水滴の一滴の量により重さを測定できる	ベンゼンや吸光度や水滴量染色など	活性炭による汚れをとる実験(理由)活性炭のすばらしさが分かった。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	有機物の分解	水にふくまれる汚れを土が吸着させるから	スポイトを使って10滴の水の重さを測るから	スポイトを使って何も入っていない水と水の重さの比較	スポイトを使って水滴の重さを測った実験	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	土中の微生物が有機物を分解する有機物(この場合はでんぷん)を分解するといふ働き	土には汚れを吸着する力があり、土のフィルターを通されている地下水はその能力のおかげできれいなのだ。	水滴10滴の重さを測り、その重さが大きいほど表面張力が大きいとする方法。力加減によって測定誤差が生じる。	表面張力は洗剤量が大いほど小さくなる。	土の吸着能を測る実験	D:その他(現状維持)
男	有機物を無機物などに分解される	上から染み込んでくる水の汚れを土が吸着するから	水の表面張力を測るのにこんな方法があることがわかった。	洗剤を水に加えることで水の表面張力が下がることがわかった。	ハリガネのアメンボの実験がまさかアメンボがあんなにすぐにしずむとは知らなかったの、一番興味深かった。	C:もっと英語で発表したり議論する時間が多いほうがよかった。
男	でんぷんをたべて無機質にする。	小さな粒子を吸着する	洗剤によって表面張力が小さく(弱)くなる。	洗剤量が多いと繊維にしみこむのが多くなり、こくなる	PONAL KIT	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。
男	有機物を無機物にかえる。	活性炭などがよこれなどきかないものを吸着して汚れをとる	水の重さのはかり方	洗剤の量が増えるにつれて表面張力が低下していく	土の吸着能(理由)英語が大変だった	C:もっと英語で発表したり議論する時間が多いほうがよかった。
男	有機物を分解する	小さな穴があつてそこにゴミが入るから	水面にアメンボの形をしたハリガネを浮かべる	水面にアメンボの形をしたハリガネを浮かべてみてしずむ	水の表面張力の測定(理由)分かりやすかったから	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。

EEC授業生徒質問紙調査結果						問1. 1年間学んだ授業の内容について、次の質問に答えてください。それぞれの実験でどんなことを学びましたか？	問2. コフィ先生とセット先生の授業について、自分の印象・感想を自由に書いてください。
男女	(1)土の中での微生物のはたらき(コピー紙中のでんぶんを利用し、ヨウ素でんぶん反がによる微生物のはたらき)	(2)土の吸着能(地下水がなぜきれいか)	(3)水の表面張力の測定(水滴重量法と毛細管現象)	(4)洗剤量の定量法(表面張力の低下を測定する方法と繊維への染色法)	(5)一番印象に残ったまたは興味深かった実験はどれでしたか？(できれば理由も書いてください。)	(6)授業形態について自分の気持ちに近いものに○をしてください。	
男	土中の微生物がコピー紙の表面についてでんぶんを分解していること	土中鉱物のカオリナイト、モンモリロナイト等の表面にあいた穴が水などのよごれを吸着している	10滴分の水滴の重さや大きさで水の表面張力を調べることができる	水に洗剤がまがると表面張力が低下する 水に洗剤がまがると繊維に染色しやす 吸光度で洗剤量を測る	PONAL KIT	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。	英語でなかなか聞き取れず、プリントを見てばかりだったのでずっと下を向いていたのが残念。単語も難しく、辞書を引くのが大変だった。
女	微生物がでんぶんを食べる	土が汚れをとる	10滴の量をはかる。洗剤が多いと表面張力が弱くなる。		(1) (理由)はじめてすべて英語で授業をしたから微生物はとてむすごい働きをしていると分かったから。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。	やっぱり英語で科学の授業を受けるのは難しい。でもそのおかげで集中して知っている単語があるかく耳をかたむけていた。
女	土中の微生物が有機物を分解する	土中の微生物が汚れを吸着する	洗剤が入ったら水の表面張力が小さくなる。質量も小さくなる。アメノボを浮かべる→水浮く、洗剤+水→沈む	PONAL KITとCloth dyeing method 洗剤の量が多くなると、紙の色もこくなる	(3) (理由)水滴の重さを測定するという発想と作業がとてもユニークでおもしろかった。	D:その他(ちよつと英語が難しかった)	とても楽しかった。貴重な体験ができた。ありがとうございました。
女	土の中の微生物が有機物を分解して木々を育てていることが分かった。それは私たちにとって大切なことだということを学びました。	水の中の小さなゴミや臭いを吸着して水をきれいになっている。	表面張力が高くなるほど、水滴が大きく重くなる	洗剤が多いと表面張力が小さくなる洗剤が多いとPONAL KITで2層に分かれにくい。	PONAL KITでやった実験がよかった。水の中の洗剤量が多くてなかなか2つに分かれなかったから水の濃度を十分の一にして測定した。だから他の班ではできない実験ができたので印象に残った。	D:その他(発表したりするのにもう少し時間がほしかった)	英語で講義を受けたり、実験の説明を受けたりするのはやっぱり不安だったけど、普通科とか他の学校ではできない体験が出来たし、英語で話したり、会話をするのに少し余裕ももてるようになって、なれることができたので、この1年間の授業はとても意味のあるもので、面白かったです。予習してちゃんと英語を覚えていれば先生の話していることが分かって楽しかった。自分たちの感想を英語でまとめるのも新鮮でとても良かったです。また機会があれば来てほしいと思います。
女	有機物を無機物に分解するはたらき	活性炭などが汚物に吸着して水を浄化する	水の重さをはかり方	洗剤の量が増えると水の表面張力が低下する	水の表面張力を測るの面白かったし、英語でまとめるのも楽しんでできたから。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。	
女	でんぶんを分解する。	土の吸着能力によってよごれが取り除かれてきれいな地下水ができる。	水の重さで表面張力を測る	洗剤によって水の表面張力が減る	PONAL KIT(理由)とても不思議で面白かったから。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。	このような体験ができてとても良かったと思います。日本語で受ければ普通の実験ですが、英語で受けることによって何倍もの知識が得られると思います。英語だと理解するのが難しい時もありますが、英語で聞くことによって英語の能力が上がると思います。英語での授業は大変
女	有機物を無機物にかえる。	ゴミなどをくっつける能力がある。	水の粒が大きい	水より粒が大きい	一番最初の実験(理由)初めて見た溶液とかあったから。	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。	はりがねのアメノボも結構印象に残っています。ほんの少し洗剤を入れただけなのに、アメノボはしずんでしまった。洗剤がどれだけ水を汚しているかがよく分かった
女	微生物が自然界の中で土台になって有機物を無機物に分解すること	浄水場にある活性炭とかが汚れとか汚い物を吸着して水をきれいにする	水の重さをはかり方	洗剤の量が増えると水の表面張力が低下する。	土の吸着能(理由)英語でまとめるために実験についてしっかり理解する必要があったので内容が一番よく分かり面白かった。	C:もっと英語で発表したり議論する時間が多いほうがよかった。	英語の授業で最初は難しいと思っていたけど、じっくり聞くと少し分かった。でも英語も実験の内容も理解するというのは大変だった。その後まとまることによって内容(実験)を理解できた
女	でんぶんを食べる 有機物を無機物に	水溶液中のいらぬ物をくっつけた	水滴の大きさで表面張力が測れた	注射のやつで③と洗剤をいれたのと比べてはかれた	表面張力の注射でやるやつ	D:その他(よかった)	英語がうまく聞き取れなくて難しかった。ホンマの英語が聞けて本当にいい勉強になりました。コフィ先生もセット先生もとてもやさしくってよい人よかったです。
	でんぶんを食べる。有機物を無機物に	水溶液中のいらぬ物をくっつけた	水滴の大きさで表面張力の大きさをはかることができた。	(3)のやつと、洗剤を入れたのを比べてはかった。	ベンゼン	B:もっと実験の時間が多い方がよかった。	英語で言っていることがあまり分からなくて難しかった。それでもコフィ先生も優しくしてくれました。自分の英語力は、配られたプリントを訳したり単語を調べたりして、少しずつ身に付けていると思う。いろいろな面で着々と学んだことを吸収できたので今までコフィ先生やセイン先生の授業は自分の中でとても良い経験

問2の自由記述を右の3観点に分けて変容や評価を集計してグラフにまとめた。



実践報告② サイエンスパーク数学

1. ねらい

元ホンダWGP総監督（ホンダレーシング副社長）尾熊 洋一 氏の講演の目的は、次の通りである。

- ①「ものづくり」はもちろんのこと、「レースの世界」にも現在学習している理数数学および理数物理の内容が使われていることを知る。
- ②日頃聞くことができない「レースの世界」を通して、社会的、国際的視野を広げる。

2. 内容と展開

・実施日：平成17年9月16日（金）12:30～15:30 ・参加者：理数科1年生38名
・実施場所：岡山県立倉敷天城高等学校 ・当日は、尾熊 洋一 氏の他にアシスタントの方2名が来校された。パワーポイントを利用し、HONDA が世界選手権で優勝するまでのエンジン開発を中心としたプロセス、現在取り組まれていることなどをザックバランに話しをされた。生徒もとても熱心に話しを聞き、質疑応答も活発に行われた。



図1. 黒板やパワーポイントを利用して話しをされる 尾熊 洋一 氏

3. 生徒の感想

・初参戦のとき、世界中の有名なメーカーが競い合う中で、日本の小さな会社が参加し、優勝することは、ジョークかと思われるほどありえないことだったそうなのです。初めて参加を表明した際に作ったバイクが0馬力というところから、出場2年目で優勝したという偉業にはやはり、すごい努力の結晶だったということを知り、とても感動しました。

・夢の実現のために一生懸命努力することは、どこの世界でも大切なことなのだと思えて実感し、私も夢の実現のために自分を常に磨いていこうと思いました。

4. 事業の評価

講演会を通して、次の効果があったと考える。

- ①講演を聞き、現在学習している理数数学・理数物理が実社会において、具体的(エンジンの設計場面が多かった)にどのような場面で使われているかを知ることができた。そして、それらの大切さや必要性を実感し、学習意欲の向上に繋げることができると考える。
- ②「レースの世界」を通し、社会的、国際的視野が広がったと考える。
- ③全体を通して「ものづくり」には「情熱」が最も重要であり、日頃から、様々な事に興味・関心が抱ける人間になることの大切さを実感できたと考える。

実践報告③ サイエンスパーク数学分野 MATHEMATICA 講義・演習

1. ねらい

今回の MATHEMATICA 講義・演習の目的は、次の通りである。

- ① 講義を聴くことで、テクノロジーを使った数学教育の現状を知る。
- ② MATHEMATICA を利用した幾何，グラフ表示，数式処理の操作方法を学習し，それを活用した探究活動の方法を学ぶ。

2. 内容と展開

・実施日：平成17年9月28日（水）と9月30日（金）14:00~16:00
・参加者：理数科1年生38名 ・実施場所：岡山県立倉敷天城高等学校
・講師：岡山理科大学教授 中川 紀美雄 教授 ・28日に，MATHEMATICA の入門的な内容を学んだ後，30日に簡単なプログラムとグラフの書き方（同じ処理を繰り返すプログラム作成ということで，Do 文を用いたフロー制御の学習）を実習した。カッコの対応，大文字と小文字の区別などでエラーが出てしまい，苦労した生徒もいた。しかし，エラーになったことで，MATHEMATICA のルールも学習できたのではと思う。



図1. 熱心に説明をされる中川教授



図2. MATHEMATICA に悪戦苦闘中！

3. 生徒の感想

・はじめて MATHEMATICA を使ってみて計算するときどんな式でも一瞬で計算ができ，とても楽だと感じた。アニメーションやグラフ，音声の作成などいろいろなものを使って式をわかりやすく表すことも出来た。

・MATHEMATICA を使うことができれば，色々と役に立つと思うので，今回の講義を受けることができてよかったと思います。

4. 事業の評価

今回の講義・演習を通して，次の効果があったと考える。

- ① 数学は公式や例題を覚え，問題を解く練習をすることと考えている生徒が多くいたが，数学には「作ること」「鑑賞すること」「実験すること」も大切であることが体感できたと考える。
- ② MATHEMATICA の様々な活用方法や利用方法（幾何，グラフ表示，数式処理の操作方法）を学習し，数学の学習活動や探究活動，思考力の幅が広がると考える。
- ③ MATHEMATICA を使った数学教育の現状を知ることができた。また，自己の興味・関心を明確にし，科学的素養を深めることができたと考える。

実践報告⁴ サイエンスパーク生物

1. ねらい(仮説)

自然科学への興味・関心を高め、研究課題の設定や研究方法について理解を深めるとともに、フィールドワークにおける観察方法や分析方法を身につける。また、実習や観察を通じて自ら探求的に学び、確かな学力の育成も図る。8月に実施した理数科1年生校外研修においてニホンザルの生態等について学んでおり、より発展的に取り扱い、ヒトとの行動比較につなげることをねらいとする。

2. 内容・展開

学校設定科目「サイエンスパーク」の生物分野に関するものであり、理数科1年生を対象に、チンパンジーを中心とした霊長類について学習し、「ヒトを科学する」というテーマで4週間(2時間×4週=8時間)実施した。

(1) 平成17年10月14日(金)

[事前学習](場所:倉敷天城高等学校)

- ・チンパンジーの生態・心理・行動を観察実習を通して学習するのに先立ち、次の内容の授業を実施し、一連の講演会や実習に関連をもたせた。
- ・8月に校外研修で学習したニホンザルの生態について復習した。
- ・当日の授業の座席を自由に選ばせ、その席を選んだ理由とメリットを調査した。
これらは、後のチンパンジーの観察実習における比較データとして利用する。
- ・様々な動物の足形を用い、その形態の特徴から霊長類の進化について考えさせた。

(2) 平成17年10月21日(金)

[講演](場所:倉敷天城高等学校)

○演題「チンパンジーの生態と心理」

○講師 平田 聡氏(類人猿研究センター 主任研究員)

- ・最も身近である「ヒト」という生物を研究するためには、DNAがわずかに違う霊長類についての研究からはじまるということ学ぶ。また、フィールドにおける観察方法や分析方法について学んだ。

(3) 平成17年10月28日(金)

[見学・実習](場所:林原生物化学研究所 類人猿研究センター)

○指導 難波 妙子氏(類人猿研究センター エducーター)

- ・観察方法を復習し、チンパンジーの生態・行動を実際に観察して記録を残した。
- ・「食べ物が何種類もある条件の中で、どのチンパンジーが何をどのくらい食べるのか」という観察実習を行った。これは、チンパンジーの心理や個体間の関係について探るための調査である。

(4) 平成17年11月2日(水)

[分析と事後学習](場所:倉敷天城高等学校)

○指導 難波 妙子氏 および 本校生物教員

- ・10月28日の観察結果のデータ処理と分析を行いまとめをする。

3. 生徒の活動と様子

「講演会」では、野生のチンパンジーの生態を、講師の先生のギニアにおけるフィールド

ワークを通して学習した。糞の分析により新しいことがわかる研究法の楽しさや大変さだけでなく、電気やガスがない不便についても知ることができた。チンパンジーの生態を調べる実験についても紹介された。「鏡に写っているのが自分の姿であることを、類人猿が認識していることを証明する事例」では、知識だけではなく、それを確認する実験方法考案することが重要であることを知った。講演を聞いた生徒の感想には、「チンパンジーに対する意識が変わるよい機会になった。」、「常に利益とコストを計算しながら生活をしているのは、人間とよく似ていると思った。」などがあり、この題材に対する生徒のモチベーションが高まったことが推察された。



図1. 講演風景

「見学・実習」においては、本事例の中核となる取り組みであり、これまでの事前学習や講演会をふまえた総合的な展開となった。実習を終えた生徒の感想には、「意外と大きくて怖い」、「一人一人の行動が異なっていて驚いた。」などがあった。また、事前と事後のアンケート調査から、生徒自らが観察力や洞察力などが高まったと感じていることがわかった。研究目的やセンターで行っている具体的な研究の説明では、専門的な内容だけでなく、動物福祉や自然保護等の話もあり、大変意義のあるものであった。

「事後学習」では、実習データを表計算ソフトを用いて集計を行い、オリジナルの実習シートを作成し、分析とまとめを行った。当初予定していた比較分析までを行うことができなかったが、チンパンジーなどの霊長類が非常にヒトに近い存在であることを実感できた。



図2. 類人猿研究センターでの実習風景とチンパンジーの様子

4. 評価と課題・感想

生徒の感想には、「類人猿といってもヒトとは遠い存在だと思っていた。でも、実際は約1.23%のDNAの差しかないを知った。それだけでも本当に近く感じた。上下関係がはっきりしていて、社会関係ができていたと思った。これを通して、ヒトと類人猿に興味をもった。」、「類人猿の研究ということだったが、今回は人間のおもしろさを学んだ気がした。もっと細かいところまで調べて類人猿のことをもっと知りたいと思った。」などがあった。一連の学習を通じて生物分野の新たな研究を知り、研究への熱意が高まったと推察される。

今回学んだフィールドワークにおける様々な観察方法や分析方法を、2年生で実施する「サイエンス工房」に生かしてくれることを期待する。

今回のテーマ学習の前後（7月と11月）で質問紙法による変容度調査を実施した。平均値のt検定「一对の標本による平均の検定」を行った。質問紙は生徒の自己評価であり、学習により興味・関心、技能、知識・理解が高くなることを予想して、有意確率（片側）は0.1%（ $p < 0.001$ ）と設定した。

5 きわめてあてはまる 4 かなりあてはまる 3 わりとあてはまる 2 少しあてはまる 1 あてはまらない

項目	質問内容	事前	事後	t値	有意確率	有意
興味・関心	身のまわりの自然科学に興味・関心がある	3.7	4.6	2.946	0.003	
	野外での動物の観察に興味・関心がある	3.6	4.5	2.396	0.011	
	野外での植物の観察に興味・関心がある	3.2	4.2	1.771	0.043	
	動物の行動に興味・関心がある	3.6	4.6	1.871	0.036	
	生物としての「ヒト」に興味・関心がある	3.3	4.2	1.899	0.033	
技能	野外での動物の観察の方法がわかる	2.3	3.3	4.211	0.000	○
	野外での植物の観察の方法がわかる	2.6	3.6	1.315	0.099	
	動物の個体識別をするときのポイントがわかる	1.9	2.9	4.177	0.000	○
	動物の行動や交渉の記録をすることができる	2.1	3.1	5.342	0.000	○
	記録した行動・交渉の集計・分析ができる	2.3	3.3	4.761	0.000	○
知識・理解	野外観察のメリットがわかる	2.8	3.7	2.460	0.010	
	「ヒト」の学名がわかる	1.7	2.7	6.450	0.000	○
	なぜ「チンパンジー」や「ニホンザル」を研究するのかわかる	2.0	3.0	7.758	0.000	○
	「ヒト」「チンパンジー」「ニホンザル」の違いを説明できる	1.9	2.9	6.297	0.000	○
	動物の自由生活下と飼育下での違いがわかる	1.9	2.9	6.225	0.000	○

重点的に指導を行ったので、評価項目のそれぞれについて平均値は上昇した。しかし、検定を行うと「技能」「知識・理解」は平均値の上昇に有意さが生じたが、「興味・関心」については、有意確率を厳しく設定したために有意さは現れていない。実施前からのすでに高い値であり、実施後に変化が出なかったと考えられるが、「興味・関心」はこのような学習を継続して行うことによって少しずつ高まるものであり、今後の指導に力を入れたい。

また、事後の調査では5項目を加えた。この調査から、学校設定科目「サイエンス工房」における研究テーマのヒントになったと答えた生徒が11名おり、「サイエンスパーク」の所期の目的が達成できたと考えている。

質問内容	5	4	3	2	1	平均
SP生物は、来年度のサイエンス工房の授業に役立つと思う	14	8	6	3	0	4.1
SP生物は、来年度のサイエンス工房のテーマを考える上で、ヒントになると思う	11	10	9	2	0	3.9
授業・実習の妨げになるようなことをした	0	1	0	8	23	1.3
積極的に今回の授業に取り組んだ	14	11	4	3	0	4.1
SP生物を終えて、生物に対する興味・関心が高まった	14	10	7	1	0	4.2

実践報告⑤ サイエンスパーク物理 「発想力」をテーマにした学習

1 ねらい

岡山大学の「日本語力の徹底訓練による発想型技術者育成」プログラム（取組担当者：自然科学研究科 塚本真也教授）は、文部科学省が行っている「特色ある大学教育支援プログラム（特色 GP）」に採択されている。このプログラムは日本語力教育、発想教育、MOT（技術経営）教育の3本柱からなり、今回その中の発想教育を岡山大学と本校の高大連携（高大接続）プログラムに取り上げて研究開発を行った。

この研究開発によって、大学の目指している能力訓練による発想型技術者の育成が高校段階から取り組めるのではないかという仮説を立てた。

2 内容・展開

〔課題〕 ストローの斜塔（独創的なモノ創成課題）

（事前）どのような構造が強いのか、高くするにはどのような工夫が必要かなどをグループで検討させた。また、実習のコンテストでは、最優秀賞、キリン賞、小錦賞など、どの賞をねらうかも考えさせ目標を明確にさせた。

（講義）正解のない未知の領域においては発想力が大切であり、より多くのアイデアを出すことを目標にし、常日頃より取り組むことが発想力を磨くのに効果的であるという内容であった。

（実習）講義の後、材料を配付して作製にかかる。作業中の様子を各グループ内で記録（デジカメ）におさめ、後日レポートを作成するときの資料とした。

（計測）グループごとにタイトルとねらい、工夫した点などを発表した後計測を行って、賞を決めた。

（事後）次の週に、各自レポートを作成した。



タイトル・ねらい・工夫点などを発表

3 生徒の活動と様子

百点の答えを求めるのではなく、少しでも目標に近づくために一人ひとりがより多くの考えを出し合い、仲間の意見に注意深く耳を傾けていた。また、他のグループの取り組みにも注意を払い、よいものは自分の班にも取り入れようとする積極的な態度も見られた。



計測を行っているところ

4 評価と課題

生徒の取組の様子及びプログラム開発者の塚本教授の感想から、高校生の段階から十分成果が期待できるプログラムであると判断できるが、評価法の開発が課題である。

実践報告 6 生徒対象講演会への参加

1 ねらい

学校設定目「サイエンスプロトタイプ」は、全学年の理数科目において学習意欲の喚起や学力の向上を目指して随時実施するものである。ノーベル物理学賞を受賞された小柴昌俊先生の講演会、およびノーベル化学賞を受賞された野依良治先生のパネル討論会は、将来科学研究に取り組むために理数物理・理数化学の学習のみならず、高等学校ではすべての科目を意欲的に学習しなければならないことが強調される。したがって、これらの講演会に参加することにより、今後の理数科生徒の学習がより一層意欲的になると考えた。

2 内容・展開

(1) 小柴雅俊先生の講演会

○事前学習

小柴先生のノーベル物理学賞を受賞された研究に関して、インターネット等で調べ学習をさせた。また、事前に質問紙による調査も行った。

○講演会

平成17年4月26日(火) 於：岡山大学創立50周年記念館

演題：「やればできる」

先生の幼少の頃のエピソードを交えたり、平成基礎科学財団設立に関する取り組みなど、高校生にもわかりやすい講演であった。

○事後学習

講演会後に感想文を書かせることによりまとめをさせた。また、事後質問紙による調査から学習意欲等が喚起されたかなどの変容を調べた。

(2) 野依良治先生の講演会

○事前学習

野依先生のノーベル化学賞を受賞された研究に関する資料を読み、調べ学習をさせた。当日の討論会における発問事項も各生徒に考えさせ、事前に集約をして講演会に参加させた。

○講演会、パネル討論会

平成17年11月19日(土) 於：岡山理科大学40周年記念館

演題：「二十一世紀を担う若い世代へ」

科学に取り組む姿勢、科学技術と文明・文化との関係など、高校生には新たな視点で思考する機会を与えてくれた講演であった。

パネル討論会テーマ：「科学の未来」

野依先生からの質問「人間の生きる真の意味」を各パネラーが自己紹介とともに答え、その後は先生への質問をしながら進行していった。

※パネリスト：野依先生、高校生代表4名（本校の中村悠太も参加）
岡山理科大学生1名、岡山理科大学大学院生1名

○事後学習

講演会後に感想文を書かせることによりまとめをさせた。また、事後質問紙による調査から学習意欲等が喚起されたかなどの変容を調べた。

3 生徒の活動と様子

いずれの講演会についても、生徒は興味をもって講演・討論を聴いていた。

小柴先生の講演会後の質疑では、課題研究への取り組み、および素粒子に関する質問を行うなど、積極的に質疑応答に参加した。



質疑に参加している本校生徒



小柴先生との記念撮影

また、野依先生の講演会後に行われたパネル討論会においても、パネラーとなった本校生徒の中村が、皆の代表として活発に討論をしていた。



パネル討論会



野依先生との記念撮影

4 評価と課題

(1) 小柴昌俊先生の講演会について

質問紙法では、24項目の質問（別紙）を用意し、「きわめてあてはまる」を5点、「あてはまらない」を1点として5段階で自己評価させ、講演会前後の平均値のt分析をおこなった。その結果は次の表の通りであり、24項目の質問のうち優位性があるもののみを抜き出している。（p値の**は1%誤差、*は5%誤差）

番号	質問内容	前平均	後平均	t 値	p 値	
7	カミオカンデやチェレンコフ光について調べたことがある	1.39	1.79	2.57	0.01	*
9	科学技術の発展に伴う現代的な課題について考えたことがある	2.24	2.71	3.52	0.00	**
11	人前で自分の意見がはっきり言える	2.95	3.21	2.31	0.03	*
16	講演をしてくださった先生がどんな研究をしているか知っている	2.41	3.21	5.03	0.00	**
20	わからないことがあると自分で調べようとする	3.32	3.58	2.24	0.03	*
22	報告書をつくるときは自分でいろいろ工夫してつくっている	2.66	2.97	2.41	0.02	*
24	科学技術の発展に関するテレビ番組や雑誌・ホームページなどを見る	2.58	2.89	2.31	0.03	*

質問7については、小柴先生の研究内容について興味をもって調べた生徒が増えたことがわかる。質問9については小柴先生の講演の中で、平成基礎科学財団設立の話があったが、そのことが非常に印象に残った生徒が多かったと思われる。質問11については、講演後の質疑応答では、本校生徒については2名が研究をする姿勢、専門的事項について質問をした。同級生や岡山大学の学生・院生の質問を聞いて、自分も意見をはっきり言えるのではないかという思いを持ったと思われる。質問16については、講演の中で、小柴先生の研究に関する内容について、興味を持って特に意識して耳を傾けていたことがわかる。質問20については、小柴先生の「やればできる」の話に感銘を受け、自らの意識を高揚させた生徒が多かったと思われる。質問22については、講演会後の感想文を書く取組みにも、オリジナリティを出そうとした生徒が増えたように思われる。質問24については、この講演を通して、科学技術への興味・関心が高まり、科学研究への意欲が高揚されたことがわかる。

本講演での話を聴いて、科学技術・研究への興味・関心が高まったと思われる。また、日頃の授業における学習のみならず、プレゼンテーション・報告書の工夫という観点では、「学校設定科目 サイエンス工房」（現「理数研究」）に大きく影響を与えるものであるといえる。

(2) 野依良治先生の講演会について

事後の感想文には次のような記述があった。

- ・これから必要なのは、専門的な知識に加え、広い見識と視野をもったリーダーやコーディネーターの育成であることがわかった。私たちもお互いに高めあい、切磋琢磨していかなければならないと思った。
- ・二十一世紀を生きる自分たちにとって、科学技術の面だけではなく、倫理面などについても深く考えさせられた。
- ・野依先生の「人間の生きる真の意味」という問いに対して、もう一度自分自身のことを見直す機会を与えてくれたように感じた。自己実現こそが真の意味だ。
- ・野依先生の話聴いて、「自己実現」を成すために、今何をすべきことがなんとなくであるがわかったような気がする。そして、今一度自分の将来について考え、「自己実現」を成すための努力をこなし、いこうと改めて心に誓った。
- ・討論会では自分のいいたいことをかなり自由に発言させて頂き、自分として満足している。しかし、私の質問に対する先生の答えは満足を超えて首を縦に振らずにはいられない程納得を与えてくれるものであった。

講演やパネルディスカッションでの話を聴いて、高等学校の学習の大切さに気づき、学習意欲の向上に繋げることができたと考えられる。また、ノーベル賞受賞者を身近な存在として感じ、目標とすることができたのではないかと考える。

(3) 今後の課題

いずれの講演会についても生徒にとって良い体験・刺激になったといえる。しかし、この機会に感じたことなどを持続させるような学校内でのフォローが必要である。また、事前学習については学校では時間がとれない現状がある。少なくとも2時間はコンピュータ等で調べさせレポート等にまとめさせ講演会に臨ませたい。

実践報告⁷ サイエンスプロトタイプ数学 グラフ電卓 T³Japan の work shop 参加

1. ねらい

今回の T³Japan 第9回年会の work shop に参加する目的は、次の通りである。

- ①講演を聴くことで、テクノロジーを使った世界の数学教育の現状を知る。
- ②グラフ電卓を利用した幾何，グラフ表示，数式処理の操作方法を学習し，それを活用した探求活動の方法を学ぶ。

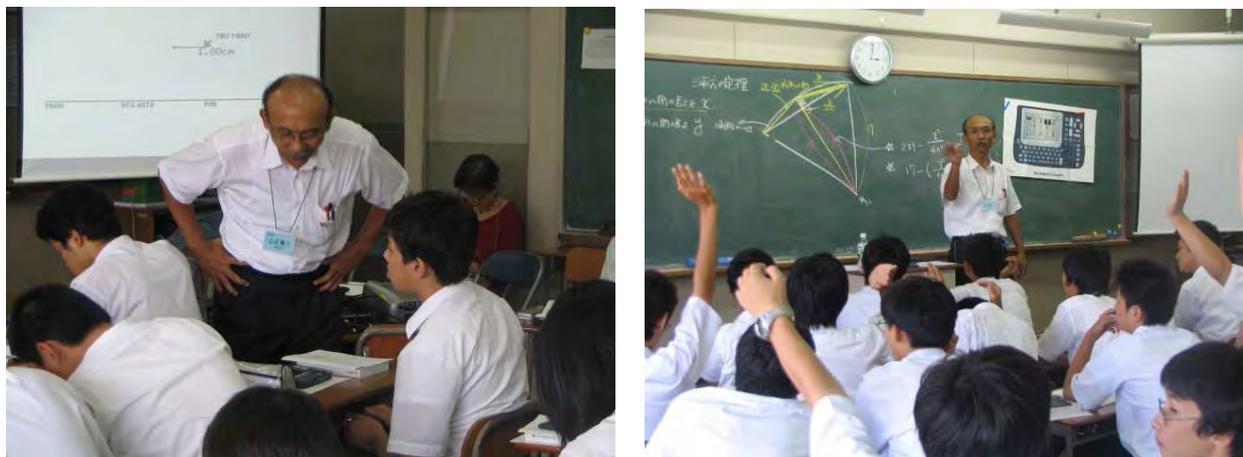


図1. 公庄 庸三 先生による公開授業の風景

2. 内容と展開

- ・実施日：平成17年8月17日(水)
- ・実施場所：清風中学校・高等学校
- ・参加者：理数科1年生36名 引率教員4名
- ・行程：7:20 JR岡山駅集合
7:42 JR岡山駅発 (JRにて移動)
9:30 清風中学校・高等学校着
10:00~16:00 公開授業



図2. 今回使用した Voyage200

授業① 実験整数論～グラフ電卓を使って～

テクノロジーを使った世界の数学教育の現状 京都大学教授 一松 信 先生

授業② 初めて Voyage を触る君たちへ *幾何，グラフ表示，数式処理の操作

*道具を使った探求活動 清風高等学校 公庄 庸三 先生

16:10 清風中学校・高等学校発 18:14 JR岡山駅着 (JRにて移動) 解散

3. 生徒の感想

50の平方根を自分なりのやり方で見つけてみたり，図形を描いたりした。最後に，グラフを使ってお絵かき(?)をしたりもした。この一日の授業を通して，さまざまな知識を増やすことができた。この知識を何かに生かされればいいなあとと思った。

4. 事業の評価

学習を「覚えること」「練習すること」と考えている生徒が多くいたが，この公開授業に参加することで，学習には「作ること」「鑑賞すること」「発表すること」も大切であることが体感でき，日々の学習に対しての意識改革ができたと考える。また，グラフ電卓の様々な活用方法や利用方法が学べたので，今後のフィールドワークの幅が広がると考える。

1 ねらい

国際的な科学系人材を養成するための1つの方法として、外国人科学者との交流が考えられる。現在、世界的にはどのような科学研究が行われているのか、日本の生命・自然科学や科学技術の研究が世界的にどのような水準にあるのかなどを直接、しかも英語を通じて交流するということは高校生にとって日常的に体験できることではない。このプログラムの研究開発によって、生徒は国際性を強く意識するようになり、英語で論文を書いたりプレゼンテーションをしたりする必要性を認識し、その知識や技能の習得に意欲的に取り組むようになるという仮説を立てた。本年度は、コペンハーゲン大学ニールスボーア研究所ニールセン教授、神戸大学 JSPS 研究留学生ソルバーク博士を招聘して2つのプログラムを実践した。

2 内容・展開

(1) Sir Holger B. Nielsen 博士（コペンハーゲン大学ニールスボーア研究所教授）

① 対象 普通科・理数科の希望者 60 名（第1学年～第3学年）

② 内容（10月20日実施）

(ア) 講師紹介（30分）

岡山光量子科学研究所長の二宮正夫京都大学教授が Nielsen 博士の生い立ちから現在までを日本語で紹介された。

(イ) 講演と交流会（2時間）

演題 “Hunting for the Fundamental laws of the Universe”

Nielsen 博士が英語で講演、岡山光量子研究所杉野主任研究員（本校 S S H 運営指導委員）に通訳をしてもらいながら進行した。

<講演内容要約>

デンマークの話題から、ボーアモデル、素粒子、超弦理論へと進んだが、この理論を検証するための実験は大変難しいという内容であった。

(2) Dr. Jan SOLBARG（デンマークから神戸大学研究留学中の科学教育研究者）

① 対象 理数科第1学年 38名

② 内容（11月4日実施）

(ア) 講演（1時間）

(イ) 演題「科学教育の世界比較&なぜ科学を学ぶのか」

ほとんどの生徒が始めて英語のプレゼンテーションに出会った。その後、生徒が英語によるプレゼンテーションを作成する際に大変役に立った。通訳は付けず、すべて英語で講演を行った。

(ウ) 交流会（1時間）

Dr. Jan SOLBARG, 金珉基（ソウル大学から神戸大学研究留学中）、山中千尋（神戸大学大学院総合人間科学研究科）、小川正賢（神戸大学教授）の4氏と生徒がフリートークを行った。要所で大学院生の山中さん及び小川教授に通訳をもらった。

3 生徒の活動と様子

(1) Sir Holger B. Nielsen 博士（コペンハーゲン大学ニールスボーア研究所教授）

生徒から「ひも（String）」のイメージに関する質問が相次いだ。博士は熱心に説明をされた。質問をした生徒も多数で、博士の説明に対して質問が次々とでるなど、予定していた研究者による研究風景のシミュレーションを行う時間がとれないほど熱心であった。しかし、研究所の中では毎日このような議論が行われており、まさに研究所の様子そのものであるという説明に参加者一同納得した。閉会後も数人が残って、質問が飛び交った。



ニールセン博士に質問をしているところ

<生徒の感想>

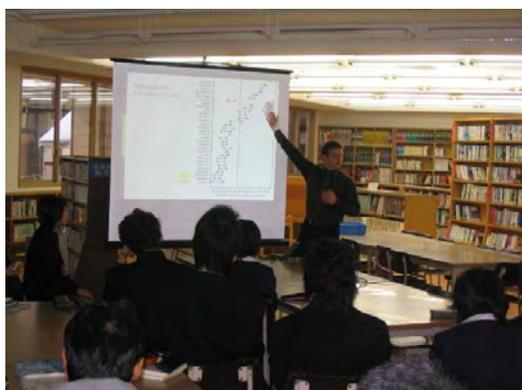
- ・ 自分たちの日常の世界とは違う別の世界を見ているような感じだった。
- ・ 物理学の最先端は「まだそこはわからない」と言われたが、博士の頭の中には新しい説があるのではないかと思ひ感動した。
- ・ まだ、私たちは簡単な物理学しか習っていないのに、世界的に有名な研究者が追い求めている内容に触れられて最高だった。

(2) Dr. Jan SOLBARG（デンマークから神戸大学研究留学中の科学教育研究者）

講演が科学教育の世界比較という内容でわかりやすかったこと、なぜ科学を学ぶのかという生徒自身が最も興味を示す内容であったこと、わかりやすいスライドが準備されていたことなどから生徒には大変好評であった。

<生徒の感想>

- ・ パワーポイントがあったので、分かりやすかった。
- ・ 日本とデンマークや韓国の意外な違いを知ることができた。
- ・ 神戸大学の先生や大学院生がヤン先生や韓国の先生と普通に英語で会話しているのがすごいと思った。
- ・ 英語力がないので、勉強をもっと頑張りたい。



ヤン・ソルバーク博士の講演

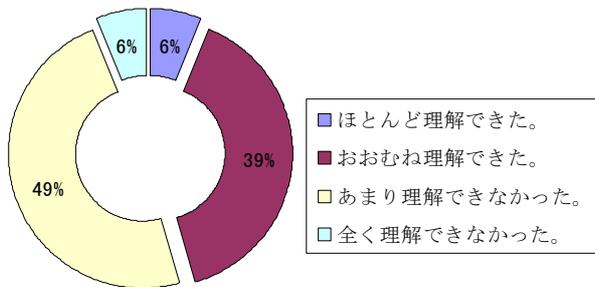


教育制度について質問をしているところ

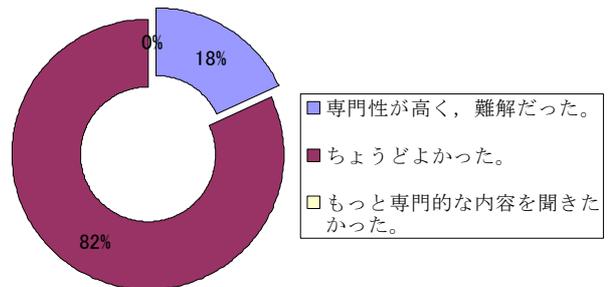
4 評価と課題

(1), (2)の生徒の感想から、貴重な経験ができたことに感動しており、自然科学・科学技術及び英語への学習意欲向上につながったことが確認できる。特に、(2)については、交流会後質問紙による調査を行ったので、その結果を次にまとめた。

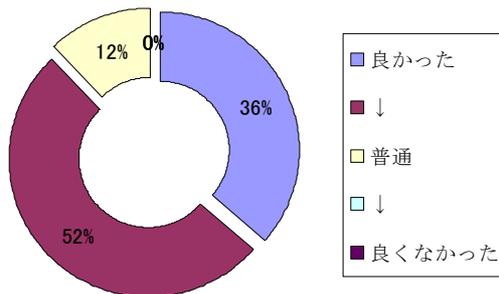
質問 1 講演における英語は、どの程度理解できましたか？



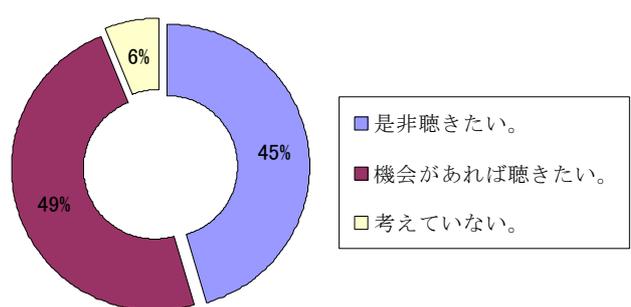
質問 2 講演における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか？



質問 3 全体として、今日の講演はいかがでしたか？

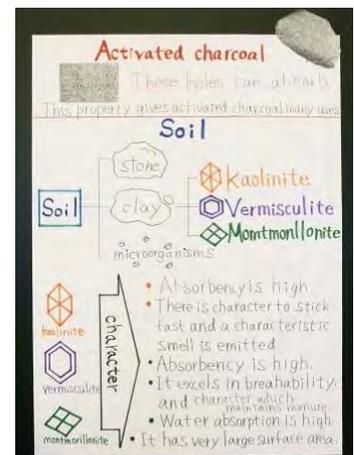
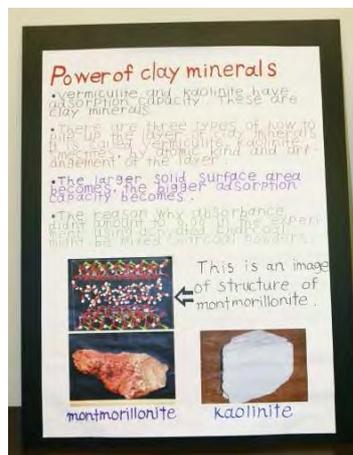


質問 4 再度、外国人研究者からの講演を聞きたいと思いませんか？



質問紙による調査結果から約半数の生徒が英語をおおむね理解していることがわかった(質問1)。しかし、半数の生徒はあまり理解できなかったと答えており、今後の課題として残った。現在、学校設定科目「科学英語」の指導法を改善したり、英語の学習相談システムの構築を検討したりしている。また、再度外国人研究者から講演を聴きたいかという質問にほとんどの生徒が聞きたいと答えていた(質問4)。その後、近隣の岡山大学のJSPSフェロー(6名)との交流を希望するかという調査を行ったところ、多くの希望がでており次の交流会を計画しているところである。

また、英語による環境化学の授業で英語によるポスターを作成させたところ、講演会のプレゼンテーションが大変役に立ったと思われる作品が多数あった。(右図参照)



実践報告⁹ 2年理数科校外研修

1. ねらい(仮説)

科学技術の最先端に行く施設を訪問してその分野の専門的知識に触れることで理数科生徒としての自覚を養うとともに、展示、提示、説明の方法を研究することによってプレゼンテーション能力を高めることをねらいとする。

生徒にはあらかじめ次のことに留意して今回の研修に参加することを伝えていた。

- ・単に、説明や展示を聞いたり見たりするだけではなく、内容を一般の人にわかるようにするためにどのような工夫をしているのかを研究する。
- ・話し方、話す順序、表現方法、展示方法、色の使い方、レイアウト、文字の大きさなどに注目する。

2. 内容・展開

8月2日(火) 8:00~17:30

8:00 学校発。

9:30~11:00 大型放射光施設 S Pring-8 (兵庫県佐用郡三日月町光都播磨科学公園都市)にて放射光や施設の説明を受け、その後施設見学をした。

13:20~14:50 人と防災未来センター(神戸市中央区脇浜海岸通)にて阪神・淡路大震災をテーマに、その被害や地震のメカニズムについて学習し、体験談を聞いた。

17:20 学校着 解散。

3. 生徒の活動と様子

生徒は S Pring-8 では放射線や施設について、人と防災未来センターでは建物の耐震構造についての質問等を積極的に行っていた。また、展示物を熱心に見ていた。これらの取り組みから、生徒は専門的な知識を得たり、展示方法の工夫を研究することができたと考えられる。



図2. 大型放射光施設 S Pring-8 展示物に触れることができる



図1. 大型放射光施設 S Pring-8 展示室

4. 評価と課題・感想

(1) 生徒のレポートから

今回は主として、展示、提示、説明の方法を研究することを目的とした。生徒のレポートから、それについて学んだ内容を記す。

- ・今回の研修で発表の方法についていろいろ見てきたが、発表に必要なのは伝わりやすさと明確さだと思う。受け手側に立つとどのような発表方法が伝わりやすい

のかということをよく感じる事ができた。

- ・人と防災未来センターの展示方法は参考になった。種類別に説明を詳しくしてあり、係の人が近くにいる質問もしやすかった。
- ・今回の研修で見たものの中で最も印象に残ったのは、大型放射光施設でのプレゼンテーションでした。まず、すべての字が背景の色と重なっていないところ、例えば白の背景に黄色の文字を使うようなことをしていないのですべての文字がはっきりと見えました。次に動画やアニメーションを入れて説明していました。例えば、電子がビームラインを通じて送られるところを説明するときに実際に電子が流れているかのように上手にアニメーション加工されていました。



図4. 人と防災未来センター
震災に遭った方から体験談を聞く

ようにしていた。

(2) 評価

何に注目して研修に行くのかをあらかじめ明確にしておくことで、受身ではなく積極的に説明を聞いたり展示を見たことが、生徒のレポートから分かる。それらの体験は自分自身の研究発表などに役立っていくものと考えられる。

(3) 課題

来年度から実施される課題研究「サイエンス工房」と連動させ、より有意義な研修にするために、自分の研究内容にかかわりのある研究施設などを訪問し、直接アドバイスをもらえるような形式に変えていくことも考えられる。



図3. 大型放射光施設 S Pring-8
展示物に触れて現象を学ぶ

最後に、質問に対する応答の手馴れさを感じました。専門的な質問はもちろん、多少分野をそれた話でも柔軟に対応する姿には憧れを抱きました。私はこれらの経験を生かしてプレゼンテーション能力の向上に努めていこうと思います。そして、課題研究の発表会を成功させようと思います。

- ・施設の説明を受ける中で、大きな所から説明して、だんだんと細部にまで示す方法が分かりやすいことがわかった。
- ・展示では、実際に手で触れることのできる模型や、分かりやすいプリントを用いることによって、仕組みを理解しやすい

実践報告 10 1 年理数科校外研修

1. ねらい(仮説)

- (1) 校内では実施できないフィールドワークや施設見学，講演などを通して，自然科学への興味や関心を高め，実習や観察に広がりをもたせることができる。
- (2) 体験活動を通じて，生徒どうしが意見をたたかわせたり，発想をぶつけ合ったりすることにより，論理的な思考力や批判力を身につけることができる。
- (3) 主体的に学習し，習得した知識をもとに，ポスターにまとめ，他者に説明する活動により，科学的コミュニケーターという新しいキャリアについて展望が開ける。

2. 内容・展開

本年度は，SSH事業の研究開発1年次にあたるため，従来から実施していた校外研修の日程を2泊3日に延ばし，地域の特性を生かした実習を増やした。また，卒業生をティーチングアシスタント（TA）として活用することを試みた。

第1日目 8月8日（月）

- ・10:30-11:30 神庭の滝自然公園 岡山県真庭市神庭

「ニホンザルの行動の研究方法について」；講師 大阪大学 中道正之氏

項 目	内 容
目 的	・神庭の滝自然公園内の「大阪大学人間科学研究科附属比較行動実験施設」を訪れ，聴講・実習を通じて科学研究の一端について経験を深める。
活動（学習，観察，調査研究等）	・ニホンザルの行動の研究方法について，大阪大学から研究担当者を招き，聴講を受け簡単な実習を実施する。 ・サイエンスパーク生物で10月に訪問する「林原類人猿研究センター」のチンパンジーの行動の研究と関連づける。

- ・14:00-16:00 蒜山酪農農業協同組合 岡山県真庭市蒜山中福田

「蒜山の自然とテクノロジー」；講師 蒜山酪農農業協同組合職員

項 目	内 容
目 的	・蒜山酪農農業協同組合を訪れ，蒜山の自然とテクノロジーに関する説明や施設の見学により，地域の特性とそれを生かした科学系の技術について視野を広め，理解を深める。
活動（学習，観察，調査研究等）	・蒜山酪農農業協同組合の業務内容や施設について，関係職員の説明を聞き，施設を見学する。

- ・16:40-17:30 岡山理科大学蒜山学舎敷地内 岡山県真庭市蒜山上福田

「ベイトトラップ法の説明とベイトトラップの設置」

項 目	内 容
目 的	・宿舍の敷地を利用して，植生が違うとそこで生活する動物の種類も変化することを調べる。
活動（学習，観察，調査研究等）	・プラスチックコップに，動物の餌になるものを入れ，地面に埋め込み，入った小動物の種類と個体数を記録し，比較する。

- ・ 19:00－21:00

牛乳パックを利用した手作り望遠鏡の作製と天体観測

項 目	内 容
目 的	・ 手作りの望遠鏡を作り，その原理について理解を深める。
活動（学習，観察，調査研究等）	・ 牛乳パックとプラスチックレンズを利用した望遠鏡を作り天体観測をする。

- ・ 21:00－22:00 交流会およびミーティング

卒業生(大学1年生)TAと，当する班との交流・生徒ミーティング

第2日目 8月9日（火）

- ・ 6:55－7:25 蒜山酪農農業協同組合牛乳出荷場 岡山県真庭市蒜山中福田

牛乳集配・出荷業務とテクノロジー；担当 蒜山酪農農業協同組合職員

項 目	内 容
目 的	・ 場所や時間の制約から，日常見学することが困難な工場を訪問して見学する。
活動（学習，観察，調査研究等）	・ 牛乳出荷工場で関係職員の説明を聞き，施設を見学する。

- ・ 8:30－11:30 班別フィールドワーク@蒜山山系一帯

1～3班は，生物・地学巡検；蒜山の植生，森林の階層構造と照度との関係，蒜山の地質，珪藻土採掘現場。

項 目	内 容
目 的	・ 蒜山における植生を知り，森林の階層構造と照度との関係を調査する。また，その植生と動物との関わりを考察し，理解を深める。
活動（学習，観察，調査研究等）	・ 森林の階層構造について，照度計と計測竿を使用して調査する。生育する動植物の観察・同定を行う。
行動予定	・ バス→徒歩で移動し，山中において1時間程度の実習を行う。 ・ 昭和化学で珪藻土採集。

4～6班は，以下の実習A～実習Cを1時間毎にローテーションで実施。

担当教員と，研修に同行している卒業生TAのTTにより研修を実施。

実習A 初等幾何の知識を使って山の高さを測り，地形図に示された高さと比較する。

項 目	内 容
目 的	・ 自然の中で大きな距離を実際に測る実習によって，測定の理論の理解を深めるとともに，サイエンスパークでとり組む「測る」というテーマにつなげる基礎学習とする。
活動（学習，観察，調査研究等）	・ 中学校で学習した初等幾何の知識を使って山の高さを測り地形図に示された高さと比較する。

実習B 生乳からバターへの分離。ヨーグルトの仕込み。アイスクリーム作りを通してそこに潜むテクノロジーについて理解を深める。

項目	内容
目的	・乳製品の加工実習をふまえ、身近な食品について視野を広げ、そこに潜むテクノロジーについて理解を深める。
活動（学習、観察、調査研究等）	・生乳からバターへの分離。ヨーグルトの仕込み。アイスクリーム作りの実習。

実習C 珪藻土のプレパラートを作製し、顕微鏡観察・スケッチをする。観察を通して蒜山の地史を考察させる。

項目	内容
目的	・蒜山に産するケイソウの顕微鏡観察を通して、蒜山の地史を考察させる。
活動（学習、観察、調査研究等）	・珪藻土を簡易に洗浄し、プレパラートを作製し顕微鏡観察を行わせる。余裕があればスケッチさせる。

・ 13:00-14:00 講義

実習のまとめと発表用ポスターの作製について、講義を実施した。

・ 14:00-17:00 班別フィールドワーク(午前の部と班の入れ替え)

・ 19:00-21:30 発表用ポスター製作

班毎に実習または巡検からテーマを決めポスターにまとめる；担当 卒業生TA

第3日目 8月10日(水)

・ 8:30-11:30 発表用ポスター製作(続き)および発表練習

・ 12:30-14:00 ポスター発表および相互評価



図1. バイトトラップワークシート(左) 森林の階層構造ワークシート(右)

3. 生徒の活動と様子

二泊三日の期間中、盛り沢山のスケジュールとなった。生徒は疲れを見せながらも、意欲的に活動していた。研修の開始時点から、生徒33人を6班に分け、1班に1人ずつTAを配置して活動した。また、SSHで購入したデジタルカメラを生徒2人に1台、ノートパソコンは各班に2台それぞれ配備することができた。これらの機材を、記録やまとめに存分に活用した。



図2. ニホンザルの説明を受ける



図3. ジャージー牛の説明を受ける



図4. ベイトトラップの設置



図5. 高さを測る実習A



図6. 牛乳の化学実習B 9



図7. ケイソウについて実習C



図 8. TAのリードでまとめ作業



図 9. ポスターセッション

4. 評価と課題・感想

卒業したばかりの大学1年生をTAとして活用して、身近なロールモデルを示すことは、本校教職員のSSH校内研修会で、運営指導委員の小川先生から推奨されていた。この6人のTAが、研修の三日間で自他共に認めるほど指導者として大きく成長した。そのため、各々の実習やまとめの段階で、大きな成果を得ることができた。しかし、残念なことに、そのTAの変容を客観的に把握する調査を実施することができなかった。このことを、次年度の課題としたい。

今年度は、質と量の両面で従来の内容を発展させた研修を計画し、目標をより高いレベルに設定して実施した。研修を終えた生徒の感想に、次のような記述が見られた。

- ・僕は蒜山に研修に行って、たくさんの知識を得ることができたし、都会にはない自然の素晴らしさと巨大な生命力を感じる事ができた。それに、クラスのみんなと一緒に生活し、フィールドワークをしたので、団結力を高めることができた。
- ・大学生の先輩が、パソコンを使ってわかりやすい表にまとめてくれました。パソコンを自由自在に使いこなし、見事にまとめていく先輩たちはすごいなあと思いました。
- ・当たり前のように思っていることでも、実際に調べてみて、改めてわかったこともあります。それは、木の高さや枝の広がり方です。このように、今回の研修では、たくさんのお話を学び、体験することによって、多くの知識を身につけることができました。
- ・この研修では、お互いに協力することを学ぶことができ、クラスの団結力を高めることができました。それに、先輩の高校生活も聞くことができ、とてもためになることを多く学べたと思います。合宿で学んだことを、今後に活かして行こうと思います。
- ・いろいろな体験と大自然のなかでの二日間は、とても充実していました。友達との仲も深めたとし、自分の中でいろんな収穫があり、とにかくとても素晴らしい研修でした。

これらの感想から、研修の成果は顕著であり、ねらいはほぼ達成されたと感じている。次年度からは、これらの生徒の変容についても、客観的な数値データとして把握できる評価法を導入することを課題としたい。

最後に、この研修の中で生徒が作成したポスターの一部を紹介する。また、ポスターセッションにおいて、生徒相互に評価用紙を記入したので、その結果についても一部を紹介してこの項を終える。



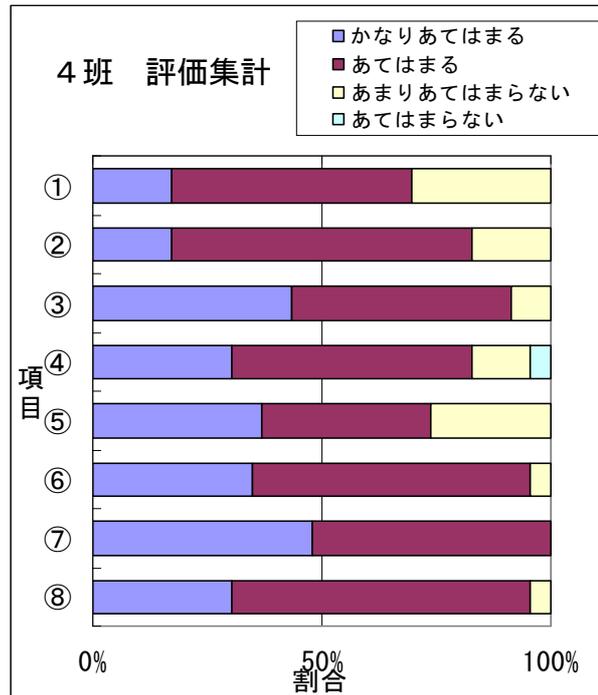
図 10. 珪藻土に関するポスター



図 11. 牛乳の化学に関するポスター

H17年度理数科 蒜山校外研修 ポスターセッション評価用紙	
①	タイトルに工夫があり，内容と適している
②	レイアウトが工夫されている
③	ポスターの構成がわかりやすい
④	話し方やふるまいがよい
⑤	質問に対して明確な受け答えができる
⑥	テーマに関して知識を持っている
⑦	目的や方法が明確である
⑧	結論やまとめが明確である

図 12. ポスターセッション評価用紙(上)と
4班の評価集計結果(右)



1 ねらい

本校のSSHは、理数科生徒に限らず、全生徒を対象に科学的思考に基づいた論理的表現力を高める教材や指導方法の開発に取り組んでいる。

科学研究の成果や研究の内容を相手に伝えるコミュニケーション力や表現力を身に付けさせることは大変重要である。しかし、これらの能力は理数教科のみで指導できるものではなく、すべての教科・領域を通して指導されなければ育成できるものではない。したがって、今回の漢詩の表現力の講演において、表現の豊かさを感じ取らせることができれば、理数教科に限らず表現力を指導するすべての教科・領域に関心が及ぶであろう。これにより、豊かな表現力への意欲が喚起され、全教科に対する学習意欲の向上が図れるという仮説を立てた。

2 内容・展開

実施日 11月12日

講師 石川忠久先生（二松学舎大学名誉教授）

演題 「漢詩の表現力」（1時間30分）

対象 生徒・保護者，教職員約1000人

石川先生の漢詩に対する造詣の深さを余すところなく聴衆に伝えるため、白板に記された内容をTVカメラで250インチの大型スクリーンに投影し、会場全体から見るようにした。



3 生徒の活動と様子

講演内容は、高校生にもなじみの深い、「絶句」「春望」などの漢詩10篇を取り上げ、意味を解説された後、中国語で朗々と読み上げられというものであった。それぞれの詩に巧妙に取り入れられている表現の技法についてもわかりやすく解説された。生徒は言うまでもなく教職員、保護者も、眼前に漢詩の世界がありありと広がるような話ぶりに魅了され、漢詩の持つ表現の豊かさに感動した。

生徒の感想は、「驚いた、本物の凄さを実感した。」「漢文の授業がこの講演のように行われたらすぐ好きになれるだろう。」「1時間半があっという間に過ぎ、眠気を感じる間もなかった。『感動した』の一言です。」など大変好評であった。

4 評価と課題

この研究開発については、質問紙等による調査をしていないため生徒の感想や観察した様子からしか評価できないが、最後に生徒会長がとても的を射た謝辞を述べたことは、理数科生である彼がこの講演内容をよく理解し、感動を受けたためと考えられる。課題は、単発的な開発になっていることであり、継続的なシステムの構築である。

実践報告 12 理数研究と研究発表会

1. ねらい(仮説)

「理数研究」は理科および数学に関する事象について課題を設定し、実験・観察などを通して研究を行い、科学的に探究する問題解決の能力を身に付けることをめざして実施している。

「研究発表会」は研究の成果を発表することを通して、お互いの研究方法や研究内容について理解を深め、学習意欲の喚起と意識の高揚を図ることと、大学の教官等から専門的な見地からの指導助言を得ることにより、学習を一層深化させるとともに、進路についての意識を一層明確化させることを目的としている。

2. 内容・展開

(1) 理数研究

①研究内容

理科および数学分野の特定の事象に関する研究、歴史的実験例の研究、理科および数学分野を発展させた探究活動、自然環境に関する調査・研究。

②指導方法

- ・各グループに課題を設定させ、理科および数学の教員が指導に当たる。
- ・2年次の火曜日に2時間設定し、担当教員全員が指導に当たる。また、時間が不足する場合は、放課後や夏季休業中を利用して指導する。

③対象学年 理数科2年生(39名)

④実施の日程

平成17年2月、説明と希望分野の調査。4月、研究テーマの決定とグループ分け。10月、中間発表会。12月28日、研究報告書提出。平成18年1月24日、校内発表会。28日県合同発表会。2月、生徒自己評価と反省。

(2) 研究発表会

①校内発表会(山陽ハイツ)平成18年1月24日

13:10~15:30

参加者:理数科2年生(39名)・1年生(38名)

発表:すべてのグループがパワーポイントを用いた発表を行った。1グループ5分程度(最大7分)。出入り、質疑を含めて10分。

②第3回高大連携理数科教育研究会・第6回岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会(岡山大学創立五十周年記念館)平成18年1月28日 10:00~15:35

参加者:理数科2年生(35名)

発表:プロジェクター発表部門4組、ポスターセッション部門11組。

プロジェクター発表は、出入り、質疑を含めて10分。ポスターセッションは、昼休憩の時間に実施。

発表後、岡山大学の先生、岡山県教育委員会指導課から指導・講評をいただいた。

3. 生徒の活動と様子

理数研究の時間は、それぞれのグループが毎時間熱心に研究に打ち込んでいた。9月には、これまでの研究成果を整理し、今後の方向性をはっきりさせるために今年度初めて分野別に中間発表会を取り入れた。互いに質問しあったり疑問点を指摘しあうことで、後半



図1. 校内発表会

の研究内容を充実させることができた。

12月には研究報告書の執筆作業に取りかかり始めた。報告書を書く段階になってはじめて実験や検証が不十分であることに気づくことも少なくなかった。

1月は発表の準備としてパワーポイントとポスターの作成を行った。短い期間でありながら集中してよく作成した。

校内発表会では、積極的に質問をしたり、他校の先生からの質疑の後、個別に指導を受けるなどしていた。

県合同発表会では、校内発表のときよりも完成度の高い発表を行い、他校の発表に対してもよく質問をしていた。また、ポスターセッションでは全員が初めての体験であるにもかかわらず、よく説明をしていた。これは、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会に参加したことが活かされたと考えられる。

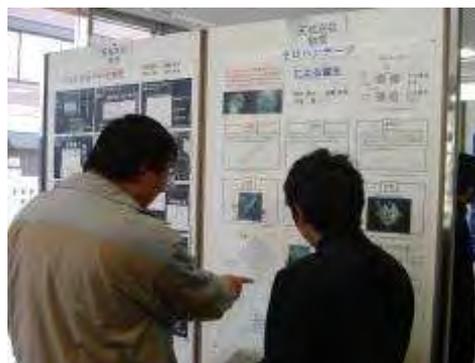


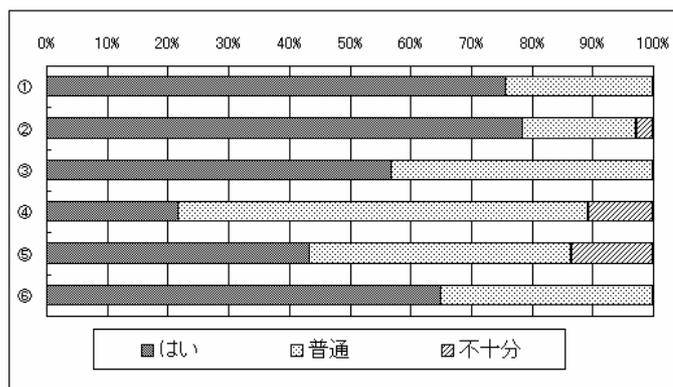
図1. 校内発表会

4. 評価と課題・感想

(1) 評価

- ・ねらいとして掲げたことは、生徒の自己評価や感想、取り組む姿勢などからおおむね達成できたと考えられる。

自己評価項目
①興味を持って取り組んだか。
②研究や実験に熱心に取り組んだか。
③自分で考えることができたか。
④実験や観察はうまくできたか。
⑤発表会・論文のできに満足しているか。
⑥研究対象について理解が深まったか。



- ・「理数研究」は次年度からは「サイエンス工房」という学校設定科目として、本校のSSHの取り組みの中核に位置するものであり、1年生が2年生の発表を見たことの意味は大きかった。

(2) 生徒の感想

- ・検証の大切さを学んだ。出た結果に満足せず、考察を重ねることによって初めて研究になることが分かった。
- ・発表のとき、十分な練習をしていたと思っていたが、いざ発表となると失敗が目立ち、まだ練習が不十分であることを思い知った。
- ・実験の結果が推測していたことと違って戸惑ったが、どうして違うのかということデータをまとめることで気づくことができた。自分たちで考えながら取り組むことをたくさん学べた。

(3) 課題

- ・研究レベルがまだ高いとはいえない。県外の大きな大会での発表に耐えうるレベルに高めていく必要がある。
- ・そのためには、研究テーマを早い段階で設定することや、教員の指導能力の向上が必要である。

実践報告 13 研究発表会の開催，学会，交流会への参加，SSH先進校への視察 教職員対象校内研修会

1 ねらい

SSH研究開発は，科学技術基本計画，総合科学技術会議，科学技術・学術審議会における提言を踏まえて，将来の国際的な科学技術系人材の育成に資するものである。この科学技術系人材が必要とする適性や能力は，理科や数学はもちろんのことすべての教科，領域を通して培われるものであり，全教職員が共通理解を図りながら教育活動に当たらなければ成果は期待できない。また，キャリアの視点に立った教育プログラムを構築することが重要であり，中高一貫教育や教科・科目選択を多く取り入れた単位制などのカリキュラム開発も視野におかなければならない。そのためには，全教職員が科学技術基本計画等を理解したり，PISA や TIMSS などの国際調査に見られる日本の教育プログラムの課題を掴んだりした上で，本校のSSH研究開発に取り組む必要があると考える。この研修会によって，すべての教科，領域の共通研究テーマ「論理的な思考力に基づく表現力の伸長」への理解が得られ，全校をあげてのSSH研究開発の取組が可能となる。また，理科や数学と他教科の連携意識が高まり，全国的にはあまり例を見ない全教科を通しての指導方法や教材開発を行うことができるという仮説を立てた。

2 内容・展開

(1) 教職員対象校内研修会その1

実施日 5月26日 (約2時間) 参加者 教職員60名 場所 本校会議室
内容

- ・ SSH事業の説明と全教職員で取り組む研究開発の提案 (担当者)
- ・ SSH事前打ち合わせ (神戸大学発達科学部小川正賢教授) の説明と今後の研究開発の進め方 (担当者)

(2) 教職員対象校内研修会その2

実施日 7月1日 (約2時間) 参加者 教職員61名 場所 本校会議室
内容 (シンポ&パネル混合形式)
講師

野瀬重人教授 (岡山理科大学理学部)，小川正賢教授 (神戸大学発達科学部)，
猿田祐嗣総括研究官 (国立教育政策研究所)

猿田氏より「国際調査から見られる課題を中心として」，小川氏より「科学技術関係の人材養成を中心として」，野瀬氏より「全国のSSH開発指定校の取組内容を中心として」それぞれ30分の提言をいただき，最後の30分をディスカッションとした。

3 評価と課題

教職員対象校内研修会その2を実施後，全教職員に質問紙による調査を行った。

- ・ 研修の有益度は5段階評価で平均4.0
- ・ 最も印象に残った内容とその感想では、「理系マインドを持った人材の育成の必要性」が多数で「すべて共感できる内容であった」「今後の教育活動への追い風になった」など意欲を駆り立てられたという感想ばかりであった。
- ・ 理解度は、研修前の認識度5段階評価の平均が2.7であったが、研修後の理解度5段階評価の平均が3.7で大幅に増加した。
- ・ 研修全体に関する評価は、「研修内容は期待したレベルだった」「今後の教育活動に活用できる」の満足度が高かった。

今回の校内研修で、教職員全員でSSHに取り組むのだという意識が高揚され、今後の取組により高いレベルが期待できると確信できた。

<質問紙による調査結果の抜粋>

1. 今回の研修についての感想をお聞かせください。



◇ 平均値は 3.95 で「有益であった」という高い評価であった。

2. 今回の研修で最も印象に残った内容は何ですか。

また、それについての意見も書いてください。

《最も印象に残った内容》	《それについての感想》
「理系マインド」	様々な分野において「理系マインド」の必要性やその重要性を説明してもらい今後のSSHにおける取組が職員全体に広がればと考える。
博士・修士の取得率	取得率が思った以上に低かった
理系マインド・・・文系・理系の選択とは別に理系マインドが必要	仕事の上では文系であっても、理系マインドが能力を発揮する場を多く持てそうである。生徒の考えは、文系・理系で決まるように思われているが、大学側からこの話を生徒にして貰いたいものである。
理工系の現状／博士課程修了後に求められる能力	大学での勉強の後に、どのような力が必要なのか、現状を踏まえて理解することができました。教科の枠を超えて総合的な視点で捉え、生徒がどんなポジションで自分の力を発揮できるかということを見なければならぬと感じました。
理系マインドが人生に必要であること（文系生徒にも基礎的理系教育が不可欠である）	いわれて改めてそう感じた。大学進学という枠で見がちな環境にいる我々に人間の能力、生き方を改めて考えさせていただきました。
理系マインドを持った人材の育成の必要性（理系イコール研究者ではないこと）	芸・体・人文系でも理系マインドを持っていることの重要性について再確認できた。逆に理系に進む生徒にも文系科目の必要性を、自信を持って説いていくべきだと思った。（例年、文理選択後一気にやる気を失う生徒を見るの

	で・・・) 教育実習生 (希望者) に「院で研究した方がベターでしょう」と指導してきたが少々無責任かなと反省している。
研究者以外の人がいかに多いか	内容的にはSSHの理念の中に入れており知ってはいたが、なぜ理系マインドが必要なのか理解できた。
理系マインドを持った生徒の育成	「自分の考えを論理的に人にわかるように説明することの重要性」は以前から思っていたし、そうできるよう指導しようとしているが、今日の話は追い風になります。
日本の教育水準等の現状 (国際調査), 理系学生の進路の現状	今のままでは日本の教育方法 (学校中心) による学力向上は難しいと思われる。理系生徒といえども、文系教科の教科指導が理系科目と同様に必要なこと。
理工系人材育成について	いつもおぼろげながら感じていることを具体的な言葉や数値で示してもらえたような気がしました。新たな知識として活用して行きたいと思います。
理工系人材育成	理系マインドを持った人材を文系・理系を問わず育成することの重要性を認識できた。文系教科として貢献できる内容を再確認できた。
アートとサイエンスはコインの表裏であるという小川先生の言葉	まず、レオナルド・ダ・ビンチのことが頭に浮かびました。そして、「サイエンスマインド」を身につけることで、あらゆる分野のあらゆる事象に深みを持たせることができるなあと感じました。
理工系人材育成	なぜ理数に重点を置いた中高一貫教育かという理由付けが明確になりました。少なくとも外部に対して説明ができやすくなったと思います。
国際調査結果, 理工系人材育成	調査項目の分析如何によって、様々な考察ができることがわかり、データを鵜呑みにするのではなく、別の視点、角度から調査を見ることができるようになった。理工系人材育成の内容は生徒にも聞かせてやりたいと思いました。

3. 理解度についてお聞かせください。

研修内容	研修前の認識度 平均値	研修後の理解度 平均値	差	有為さ (t 検定)
国際調査結果	2.56	3.48	0.92 ↑	あり (誤差 1%未満)
理工系人材育成	2.72	4.08	1.36 ↑	あり (誤差 1%未満)
全国 SSH	2.80	3.64	0.84 ↑	あり (誤差 1%未満)

4. 研修全体に関する評価をしてください。

評価項目	非常に満足	満足	普通	やや不満	不満
意欲や知識など能力が向上した	5	4 ○	3	2	1
研修内容は期待したレベルだった	5	4 ○	3	2	1
研修内容は今後の教育活動に活用できる	5	4 ○	3	2	1

平均値は上から順に 3.56 3.64 3.72 であった。今後の教育活動に活用できるとい
う評価が高かったことは、SSHをすべての教科・領域で取り組むことへの期待が持てる。

実践報告 14 SSH先進校視察

京都堀川高校視察

1. ねらい(仮説) 第7回教育研究大会

目的：高等学校教育における生徒の学習活動のあり方について実践的研究を推進する

年間研究主題：魅力ある授業，大学での専門研究に向けた基礎能力を培う授業のあり方の

追究研究大会主題：これからの高等学校教育に求められるもの

～教科指導の本質を探る 大学入試を視野に入れて～

2. 内容・展開

2005年11月18日 (1日)

〒604-8254 京都市中京区東堀川通錦小路上ル四坊堀川町 622-2 京都市立堀川高等学校

11月18日(金)

10:40~11:30 公開授業 I

1. 国語総合 2. 世界史B 3. 数学I 4. 化学I 5. 英語I (授業に参加)

11:50~11:40 公開授業II 「探求基礎II」ポスター形式の研究発表

13:45~16:00 分科会 I

a. 国語科 b. 地歴・公民科 c. 数学科

d. 理科 e. 英語科 f. 総合的な学習の時間・情報A

3. 生徒の活動と様子

実施講座：1年4組 (男子26名・女子16名 計42名)

使用教材：Lesson 8 Good 01' Charlie Brown

単元目標：①本文の内容を理解し，自分の意見を英語で表現。

②既習の言語材料である，no matter + 疑問詞・仮定法過去完了の確認。

できるだけ様々な場面でペア活動やグループ活動を取り入れ，英語に触れる機会を多く設けていた。英語を聞いたり音読したりという活動を重視して，それらを通して内容理解をさせているだけでなく，自分の意見をまとめて発表する活動が取り入れられていた。

Charles M. Schultz 作『PEANUTS』の登場人物の生活を通して，人生において大切なことは何かということ問いかける。目先のことを追い求めてしまいがちな現代社会において，本当に大切なことは希望を捨てず，勇気を持ち，相手の痛みを知ることであることを伝える授業であった。

4. 評価と課題・感想

公開授業については，ペア活動・グループ活動を取り入れることにより，生徒が自分の意見をまとめ発表することができていた。理数科の授業においてもこのような活動を取り入れ生徒が積極的に発言することができるようになれば，授業もかなり変わるはずである。

ポスターセッションについては，理数教科のみならず，国際・社会・文学文化・心理教育などの発表があり，多くの来場者の注目を集めていた。様々な分野に興味関心を持たせることにより，理数教科との学習との相乗効果を生み出しているように思われた。

立命館高校視察

1. ねらい(仮説) Rits Super Science Fair 2005 (世界高校生サミット Science 部門)

ロボット・環境・生命化学・基礎科学のいずれかの分野について、各々の学校が取り組んだ研究成果の論文発表を目的とした標記の大会を見学することで、次年度実施予定の、本校と海外姉妹校との野外実習やワークショップについて、計画・立案する時の参考とすることができる。

2. 内容・展開

〒522-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学びわこ・くさつキャンパス

第1日目 11月5日(土)

10:00	オープニングセレモニー	10:30	プロジェクターによる研究発表
14:00	ポスターセッション	16:30	夕食および文化交流会
18:30	学校紹介ならびに文化交流会		

第2日目 11月6日(日)

9:00	ディスカッションセッション	11:00	大学教授による講義
13:30	記念講演	14:30	閉会式

3. 生徒の活動と様子

受付で手渡されたパンフレットが全て英文であったことから、もしかしたらと思っていたが、第2日目の大学教授による講義のほかは、全て英語で聞き取り会話する必要があった。プロジェクターによる研究発表とポスターセッションの両方で、海外参加校9校と国内参加校の6校による発表が意欲的になされていた。



図1. 海外参加校の教員と共に

4. 評価と課題・感想

本校のSSHの取り組みを企画していくうえで、「将来的に、ここまで実現できたら素晴らしいだろう。」と考えたことが、目の前で実践されている様にまず圧倒された。同時に、あらゆる場面において、英語のコミュニケーション能力に欠けることが、こんなにも歯がゆいものであることを痛感した。そして「自分の言葉で意思の疎通はかり、理科や数学の研究について理解しあえるようになりたい。」という思いを強くした。

本年度は、本校へは、学校教員の見学のみ案内であったため、教員1人だけで参加した。しかし、次年度は、複数の教員で生徒を引率してフルエントリーし、今年自分が感じた思いを、一人でも多くの人と共有したいと思った。また、もっと多くのSSH校の参加があればと思わずにはいられなかった。多分これは、参加されたJSTの職員の方も、同じように感じられたと思う。

実践報告 15 研究発表会の開催，学会，交流会への参加，SSH先進校への視察 倉敷地域の科学教育を推進する会発足記念講演会

1 ねらい

国際調査（PISA, TIMSS）では、日本の子どもは『数学・理科とも「勉強の楽しさ」、
「勉強への積極性」、
「勉強に対する自信」などが国際的にみてかなり低い状況』であることが報告されている。また、博物館白書（平成 11 年）には科学館や自然史系博物館の人気の低さが報告されており、その後人気は回復しているという報告はなく、子どもが科学技術を学び親しむ環境が形成されつつあるとは言い難い。

本校の所在する倉敷市は、倉敷科学センターや倉敷市立自然史博物館を有しており、学校教育を中心としながら、広く地域社会と連携した科学教育を実践する条件が整っている。この条件を生かして倉敷地域の科学教育を推進する活動を広めれば、初等中等教育段階から子どもが科学技術を学び親しむ環境を形成できるのではないかという仮説を立てた。

2 内容・展開

発足記念講演会

実施日 1月14日（約2時間30分）

場所 倉敷ライフパーク

参加者 約70名

（小・中・高校教職員，市民，社会教育関係者など）

講師 京都大学 上野健爾 教授

日本科学未来館 井上徳之 連携GR

演題

上野健爾 教授

「科学教育の現状と課題～総合学習のすすめ～」

井上徳之 連携GR

「理系離れをくい止める～日本科学未来館の取組～」

上野教授の講演内容は、実体験を大切にしなければいけないという話から子どもの体験を豊にするためのいくつかの提言もあった。井上氏の講演内容は、宇宙飛行士毛利衛さんの「宇宙から見た地球」の話、全国のSSH校の研究開発がどのような形で生かされているのかを中心とした話であった。



3 評価と課題

参加者総数は70名と少なかったが、科学教育に関心の高い教職員及び地域の方々が集まったので、講演に大変感銘を受けたという感想が多かった。また、「倉敷地域の科学教育を推進する会」を中心として、会員が具体的な方策を出し合いながら、教職員の研修や地域の博物館・科学館との連携などに積極的に取り組むことを確認した。今後の取組に大いに期待が持てる。

1. ねらい（仮説）

- (1) 学校や学年を越えて数理科学に関心のあるセミナーに参加することによって、互いに刺激を受け、数理科学に対する学習意欲を高めることができる。
- (2) セミナーで実施される講義や課題研究によって、課題研究の方法や発表について学ぶことができる。

2. 内容・展開

中国地方のSSH指定校から、数理科学に対する強い関心を持つ高校生を集め、広島大学とその附属高校を中心とした実行委員会による生徒交流会が開催された。最先端の数理科学の現場にふれ、数理科学の興味・関心を深めるとともに、学校や学年を越えた勉学・交流の機会を得られた。

- 8月5日 14:40 開会式； 15:00 講義1「チョコレートって何だろう？」
19:00 課題研究のテーマの検討； 20:00 課題研究のテーマ発表
- 8月6日 9:00 課題研究1 班毎の実験； 13:00 中間まとめ 課題研究2
班毎の実験； 19:00 課題研究3 実験・まとめ
- 8月7日 9:00 課題研究成果発表会； 10:30 講義2「チョコレートの科学」
11:30 閉会式

3. 生徒の活動と様子



図1. 課題研究1での実験



図2. 発表会の資料作成

4. 評価と感想

生徒にとっては、学校や学年を越えて数理科学に関心のあるセミナーに参加することによって、互いに刺激を受け、数理科学に対する学習意欲を高めることができた。また、セミナーで実施された講義・実験・発表会では、大学院生の指導助言のもとで、課題研究の方法や発表について学ぶことができた。一方、教員にとっては、2泊3日でのプログラムの作り方など大いに参考になった。大学院生のTAとしての事前準備や指導力等も把握できた。今後の計画や実践に反映していきたい。

実践報告 17 生徒研究発表会 東京ビックサイト

1. ねらい(仮説)

平成 15 年度スーパーサイエンスハイスクール校の生徒を中心とした研究成果の発表会に参加し、生徒の科学に対する興味・関心を一層喚起することができる。

2. 内容・展開

第 1 日

- (1) 全体会 講義 秋山 仁 (東海大学教授 SSH企画評価協力者)
広島県立広島国泰寺高等学校発表 (Intel ISEF 2005 日本代表)
「CD だけでできる MPI 並列処理のための PC クラスタシステムの開発」
- (2) 分科会 (第 1 ~ 4) ポスターセッション 代表校選出 (4 校)

第 2 日

- (1) ポスターセッション (2) 全体会 (3) 閉会式
- 代表発表校による研究発表
 - 京都市立堀川高等学校発表
「温度・海洋の体積・アルカリ度と大気中の二酸化炭素分圧の関係」
 - 講評 ●表彰
- 文部科学大臣賞
独立行政法人科学技術振興機構理事長賞
- 閉会挨拶

3. 生徒の活動と様子

8 月 8、10、11 日の 3 日間、東京・台場の東京ビックサイトを会場に、全国 SSH 指定校の生徒が集まり、それぞれが取り組んだ研究成果の発表が行われた。今回は、全国より SSH 指定を受けた 72 校 (平成 14 年度指定 26 校、平成 15 年度指定 26 校、平成 16 年度指定 20 校) から生徒が集まった。本校からは、理数科 1 年の 3 人が参加した。今回の参加目的は、来年の発表に向けての研修である。初日は発表準備、2 日目はオリエンテーションや 4 分科会に分かれて発表がなされた。研究分野により 4 つの分科会に分かれており、それぞれで興味深く多くのひとを引き付ける研究発表が行われた。また、ポスター会場では、それぞれの学校に専用のブースが設けられ、研究発表や活動の様子が紹介されていた。中には、体験型の展示品などがあり、それぞれのブースの前では、熱心に質問する生徒や、大学・研究機関の専門家から助言を受ける生徒が常に見られた。また、様々な県から多くの生徒が参加していたので、生徒間での情報交換がさかんになされた。3 日目の最後に、作品の表彰があり生徒たちは大いに刺激を受けていたようである。

4. 評価と課題・感想

今年度は、本校からの発表・展示はなかったが、参加した生徒を中心に、来年のこの会では課題研究の成果を発表する予定である。生徒たちにとっては、次年度の発表に向けてのレディネスが整ったように思われる。

1. ねらい(仮説)

自然科学や数学に強い関心を持つ理数科の生徒が、時代の変化に応じた新たなる課題を自ら見つけ、考え、判断し、解決するに至った学びの過程を報告しあう場に参加することによって、意識の高揚を図るとともに、自己表現力を養う。また、来年度開催される同大会に発表者として参加するための下見とする。

2. 内容・展開

8月24日に岡山大学 創立五十周年記念会館において行われた。参加対象となる生徒は、中国・四国・九州地区理数科高等学校の理数科生徒である。本校からは2年生15名と3年生が1名参加した。

8:00 学校発。

9:00～14:00 他校の研究発表を見る。

14:25～15:30 ポスターセッション。本校3年生が発表。

15:30～16:40 審査委員講評，成績発表・表彰。

17:30 学校着 解散。

3. 生徒の活動と様子

3年生は、昨年度研究した内容をポスターで発表した。多くの人が発表を聞きに来ていた。この3年生は「多くの人に来て説明を聞いてくれたので楽しかった。」という感想を述べた。

2年生は他校の発表を聞き、課題研究の進め方やまとめ方、課題研究の発表方法を熱心に研究した。研究発表には15校が参加し、生徒からも質問が出るほど興味深い内容だった。自分の課題研究と比較したり、発表者の自信を持った説明はとても参考になったようである。レベルの高い研究内容が多く、生徒は熱心にノートにメモをとっていた。また、講評の内容もしっかりとノートにとっていた。

この日のうちに、発表会参加報告書を書くように指示し、翌日回収した。この報告書を後日、ワープロ原稿に書かせ、1冊の報告書にまとめた。



図1. 3年生によるポスターセッション
パソコンも用いて説明



図2. ポスターセッションを聞く2年生

4. 評価と課題・感想

(1) 生徒のレポートから

<p>1. 研究のときの大切なこと</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>A. 実験のときの大切なこと</p> <p>a. 一つ一つ細かに実験する</p> <p>b. 誰でも再現できるように<u>条件を徹底する</u></p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">原因の考察</div> <div style="text-align: center;">仮説</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>B. 仮説や考察などのとき大切なこと</p> <p>a. しっかりと仮説を立てる</p> <p>b. 一つ一つよく調べる→疑問を持つ→<u>更なる発展</u></p> <p>・歴史など・・・</p> <p>c. 研究課題を二つ以上の分野の視点から調べる</p> <p>d. <u>大学に質問</u>など、連携する</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">まとめ、発表</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>ステージ発表について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・声ははっきり大きく ・読み間違いをしないよう何度も読む練習をする ・標準語で話す ・自分たちがつくったものを見せるのもよいが、やはりそれも練習が必要 ・文字は大きく見せる </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>内容について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・写真は多い方がよい ・採集した場所の写真はある方がよい ・グラフはわかりやすくする ・大学の先生との協力も必要 ・冊子に書いてあることをただ読むのではなく、それをふまえたうえで工夫して読むのがよかった ・オリジナルのキャラクターを作るのは、印象に残るし大変よかった ・専門用語の説明が必要 ・数学部門は発表を工夫しないと印象を与えるのは難しかった </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ポスター発表について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分たちの論文を作って渡すのがよかった ・見に来た人には誠意を見せる ・熱心に説明をする姿は好感が持てる ・実物を展示するのがよい ・色はシンプルかつカラフルに ・字はおおきく丁寧に ・題名を工夫する </div>
<p>2. まとめ、発表で大切なこと</p> <p>a. 専門的な物や薬品はしっかりと説明する</p> <p>b. 実験や証明の説明はしっかりとする</p> <p>・簡単で分かり易く、説得力の有る説明</p> <p>c. プレゼンテーションを上手に使う</p>	

<発表グループのすばらしかった点>

身近なものでテーマを決め、研究している。

発表のときのスライドでは、図や、地図、写真などがあり、とてもわかりやすい。

1つの実験からまた新たな疑問を見つけ、どんどん深めていっている。

ただ調べるのではなく、この調べた内容からそれを活用し、私たちの生活にどのように役立つかも考えている。

テーマは聴衆者にもわかりやすいもので、興味の持てるものになっている。

データ解析がすばらしく、またデータもわかりやすくまとまっている。

自分たちが、この研究をすることの明確な目的を持っている。

<今後の私たちの研究で活用して行きたい点>

自分たちの調査した結果を色々な視点から考えて、内容を深めていく。

写真や、地図、図などを入れ、わかりやすくまとめる。

明確な目標をもち、自分たちの研究によって、何かが得られるものにする。

仮説や考察を立て、最低2つは実際に実験をする。

自分たちの調査した結果から新たな疑問点を持ち、進んで解決していく。

(2) 評価

- ・中国・四国・九州地区を代表する理数科生徒の研究発表を聞くことによって、理数科生徒としての意識の高揚を図ることができた。
- ・現在行っている自らの課題研究の進め方やまとめ方を学ぶことができた。
- ・現在行っている自らの課題研究の発表方法を学ぶことができた。
- ・来年度開催される同大会に発表者として参加するための準備になった。

実践報告 19 研究発表会の開催，学会，交流会への参加，SSH先進校への視察 カンザスシティ交流会

1 ねらい

USAミズーリ州カンザスシティの幼稚園から高等学校までの一貫校 The Barstow School と教育連携姉妹校の締結を行った。この姉妹校は、理数教育に力を入れており、本校が期待するような交流プログラムを実施することが可能である。本校から毎年約20名の生徒を姉妹校に派遣し、姉妹校の生徒とともにフィールドワーク、共同研究、合同発表会等のプログラムを行い、国際的な視野に立った学習をさせる。このプログラムがより一層効果を上げるためには多くの事前学習を計画する必要がある。その一つとして、姉妹校の教師2名と本校生徒の交流会を実施した。この研究開発によって、科学研究に英語は必須であることを認識させるとともに、積極的に英語を使ってコミュニケーションを取ろうとする態度が育成されるという仮説を立てた。また、姉妹校に出かけて自分の研究成果を発表したり、姉妹校の生徒と交流したりすることへの意欲向上につながることも期待できる。

2 内容・展開

実施日

2月1日 交流会 約3時間 (場所 本校図書館)

2月2日 調印式 約1時間 交流会 約1時間 (場所 倉敷市庁舎)

参加者 理数科第1学年40名 教職員60名 倉敷市民20名

内容

2月1日の交流会は、生徒が「英語による環境化学」等で学習してまとめたポスター(英語)を発表した。その後、米国の高校生の生活や学習の様子などについて講演会を行った。その内容についての質疑応答・懇談を行った。生徒は英語での質問を義務づけていたので英語でのコミュニケーションを図る努力をしていた。理解が難しいところについては、通訳をつけた。

2月2日の交流会は、調印式終了後、画像を使って両校の学校紹介を行った。その後、前日に続き生徒がこれまでの学習成果を英語で発表した。姉妹校の2名の教師の他に保護者や倉敷市民の方々にも参加してもらった。2日目だったので、生徒も緊張がほぐれ、積極的に英語で会話しようとする姿が見られた。

3 生徒の活動と様子

事前の準備において、生徒は校外宿泊研修(8月実施)で作成した日本語のポスターを英語に直して発表したいといい、短時間で完成させた。多くの生徒が2年生で是非姉妹校に行って交流をしたいと強い意気込みを持っている。



調印式であいさつする生徒

現在、次の表のようなプログラムを考えて姉妹校と交渉をしている。また、生徒（平成18年度の普通科及び理数科の2年生対象）に日程やプログラムを提示して派遣希望調査を実施しているところである。

	8/20 (日)	8/21 (月)	8/22 (火)	8/23 (水)	8/24 (木)	8/25 (金)	8/26 (土)	8/27 (日)	8/28 (月)	
7:00	ホテル朝食		登校 フィールドワークI (Bait Trap)				ホストファミリーと Activities	ホストファミリーと Activities	ホテル朝食 空港移動	
8:00	ホームステイ準備	登校 がIンテ-ヨソ		登校 フィールドワークII (Adsorption Capacity of Activated Charcoal and different soil minerals)	登校	大学訪問 (University of Missouri- Kansas City) 大学講義				カザ-ス行イ 空港発
9:00				フィールドワークI 及びIIの 発表会						
10:00	ホストファミリー-対面 ホームステイ開始		授業 F 授業 G 授業 H							
11:00		授業 A 授業 B								
12:00		Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch				
13:00		授業 C 授業 D 授業 E	フィールドワークI のまとめと 考察	フィールドワークII のまとめと 考察	科学研究及び 学習成果 発表会及び 交流会	大学講義 及び交流会				
14:00										
15:00		フィールドワークI (Bait Trap)	発表練習	発表練習	After School Activities	帰宅				
16:00										
17:00			帰宅	帰宅	帰宅		ホテル夕食 ホテル泊			
18:00		帰宅								



交流会の様子（質問）



調印する両校代表



交流会の様子（発表）

4 評価と課題

派遣生徒は選考によって決定する。理数科の生徒は派遣希望者が多く、普通科からも募集をするため競争率が高くなることが予想される。選考基準は、英語のコミュニケーション力とプレゼンテーション力であることを生徒に示しているのので、交流会に参加した理数科の生徒は、以前にも増して英語力の強化に積極的に取り組んでいる様子が日頃の観察からはっきりと確認できる。しかし、まったくの新規研究開発なので課題も多い。両校の日程を調整したり、ホームステイ先を探したり、UMKC大学でのプログラムを計画したりと、今後細かなところを決定しなければならないが、容易に決着できないところも多いと考える。今回の交流会という研究開発は、生徒の変容を観察すると明らかに成果をあげているので、派遣による効果も大いに期待できる。

すべての教科・領域で取り組むSSH

1 ねらい

本校 SSH 研究開発が成果をあげるためには、研究開発の趣旨に沿った指導法や教材開発の研究を、単に理数教科だけでなくすべての教科・領域で実践する必要があると考える。なぜならば、SSH 研究開発によって伸ばしたい能力である科学的な思考力、獨創性、創造性などはすべての教科・領域での学習を組み合わせたり、関連づけたりしてはじめて育成されるものだからである。このことを全教員が共通理解し、すべての教科・領域において指導法や教材開発に取り組まなければ、研究開発課題は解決されないであろう。そこで、すべての教科・領域が取り組みやすい研究開発テーマを設定して研究開発にあたれば、全校的な取組になり大きな成果を生むのではないかという仮説を立てた。

2 内容・展開

本校のSSHは、次の3領域での研究開発を考えている。

- (1) 理数科（一部普通科）の生徒を対象として取り組むSSH
- (2) 全校生徒を対象にすべての教科・領域で取り組むSSH
- (3) 中高一貫を視野に入れて取り組むSSH

(1)については、前ページまでの報告のとおりであり、(3)については、平成19年度から併設中学校が設置されるため、本年度は中高一貫を視野に入れた研究開発の可能性を探った。(2)についての研究開発内容及び展開を次に報告する。

【全校生徒を対象にすべての教科・領域で取り組むSSH】

① テーマ設定

(ア) 表現力を高める指導方法・教材開発

(イ) サイエンスマインドの醸成（学校全体としてはサイエンス風土）

② 設定理由

(ア) 数学・理科に関する国際調査PISA

<p><数学> 公表問題【為替レート】 問1…両替していくら受け取るか（79%） 問2…レートが変動した後に両替するといくら受け取るか（74%） 問3…レートが変動したとき、有利か不利かを理由をつけて説明（43%） （理由をつけて説明…弱くなる）</p> <p><理科> 公表問題【ゼンメルワイス医師の日記】 完全正答…35.8%（韓国40.5%に次いでNO2） 無答…38.2%（イタリア39.9%に次いでNO2） 『わからないと書こうとしない傾向』</p>
--



<p>学習指導の改善に向けて（文部科学省）</p> <ul style="list-style-type: none">・ 数学的に表現する指導を重視・ 科学的に解釈する力や表現する力の育成を目指した指導の推進
--

すべての教科・領域を通して表現する力を養う必要がある
 →表現力を高める指導方法・教材開発
 →わかりやすく説明する力の向上（科学技術系人材に求められる力）

(イ) SSHスーパーバイザー・コーディネータの助言

- ・ 神戸大学発達科学部 小川正賢 教授
- ・ 宮崎大学教育文化学部 中山 迅 教授

- 日本の理科教育は人に伝える力が弱い<論述式になると無解答>
 書く力・データを見て考察する力が弱い（ネオ科学派）
 → → 基本からきちんと教える必要がある
 プレゼン力（わかりやすく説明する力）が弱い
 → → 目的から教える
 （感動を与える，行動を起こさせる）
- 科学技術基本計画等に見る科学技術系人材
 優れた研究者の確保（約 5%）
 社会ニーズに対応した人材の確保（約 95%）
 → 95%の生徒用の教育プログラム開発
 【キャリア形成の視点に立った大学進学】
 理系をベースに持つ＝価値観の高いキャリアを目指す
 同じサイエンスマインドを持つ生徒がプロフェッショナルとしては
 別々の道を進む（文系に進んだとしてもひと味違った文系）
- 5年間で学校がサイエンス風土を持てば，予算がなくても SSH は継続する。理念を共有できれば人事の異動があっても SSH は継続する。

③ 趣旨の徹底と共通理解

(ア) 5月25日…第1回校内研修会（教職員全員）

(イ) 7月1日…第2回校内研修会（教職員全員）

SSHスーパーバイザー・コーディネータによるパネルディスカッション

- ・ 猿田氏…国際調査結果を中心に
- ・ 小川氏…理工系人材養成を中心に
- ・ 野瀬氏…全国 SSH の取り組みを中心に

(ウ) 10月11日～13日…第3回校内研修会（空時間研修）

9月30日の広島大学附属福山中・高等学校教育研究発表会（文部科学省
 研究開発学校「平成15年度～平成17年度」）の内容の伝達講習と「科学的
 思考力」をどう捉えるかの研究・協議（教職員約半数）

- 「科学的思考力」をどう捉えるか
 遠西教授（愛知教育大学）
- * 科学とは，科学という文脈において科学の『ことば』で語り合う行為
 - * 科学的思考とは，科学の『ことば』で自らに語りかけること
 - 【科学的思考力を育成するとは】
 - × 思考能力の低い子どもの能力を向上させる
 - 科学知識の習得によって思考を科学的にする
 - 科学的思考力の育成＝科学知識の習得とその使い方をいかに学ぶか

堀教授（山梨大学）

必然性を生み出す過程＝科学的思考に関わる活動

- * 関連づけること
- * 複数のものを組み合わせ比べること

村上教授（静岡大学）

科学的思考力の育成→科学的に考えさせる機会が必要。ただし、科学的に考えるということは、単によく考えるとは違う。

- * それが科学的な思考となるような仕掛けが必要（これが授業のポイント）

猿田総括研究官（国立教育政策研究所）

T I M S S－科学的思考力や論理的表現力の把握を目的とする検査

論述式問題に対する解答の文章中で使用される用語や用語の組み合わせを分析

- 観察・実験を行った結果としての事実をありのままにとらえ、知識として習得することはできる
- × その事実を他の知識と関連づけたり、現象を説明する際の科学的根拠として使用したりすることが困難

まとめ

科学的な説明が苦手＝科学的思考に基づいた表現力において課題がある
【課題文中には与えられていない用語や言葉を用いた解答】



課題文中の用語や言葉にとらわれてしまい、関連する事象や法則・きまりに結びつけようという科学的思考を行うことができないのではないか

【科学知識の習得とその使い方】

複数のものを組み合わせ比べて＝関連づける・結びつけるという思考

④ 具体的な研究開発

(ア) 「表現力を高める指導方法，教材開発」

- ・ 全教科で「表現力を高める」指導法を研究
- ・ 大学の特色 GP（日本語力訓練）を高校で実践
- ・ 漢字漢文の研究者による指導
- ・ 英語によるプレゼンの指導

(イ) 理数教科と他教科の連携

- ・ シラバスの活用（科学的な教材を扱う場合の時期）
- ・ 理数教科担任と共同で教材プリントの開発

(ウ) 科学的な見方に引き込む（サイエンスマインド）指導

- ・ 従来の教科指導内容を科学的なフィルターで見させる指導の導入
- ・ 「今さら聞けない」を生徒・教師とも気軽に相談できる科学分野コーディネータの設置（数学2名，理科4名が担当）
- ・ 科学エッセイコンテストの実施

⑤ 実践例

世界史 A と生物の連携授業を次に紹介する。

世界史A SSH 校内連携授業 (案)

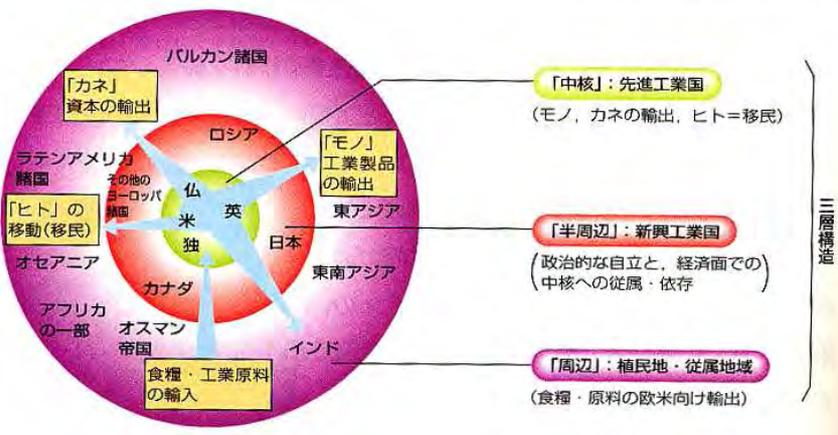
岡山県立倉敷天城高等学校

日時	平成17年6月21日(火) 5校時	場所	1年R組 教室	対象者	1年R組(理数科)
教科(科目)	地理歴史・公民科 (世界史A)		指導者	教諭 赤木 隆	
連携教科(科目)	理科(生物I)		連携指導者	教諭 田賀辰也	
教科書・教材	世界史A(P.94)・図説・プリント		単元	アジア諸国とヨーロッパの進出	
単元	19世紀には、ヨーロッパ諸国によるアジア諸国の植民地化や従属化をともなった世界の構造的な一体化が進んでいったことを				
目標	把握させる。その結果成立した国際的分業体制(近代世界システム)が、今日の南北問題につながっていることを理解させる。				
評価	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア諸国の植民地化や従属化をともなった19世紀の世界の一体化について関心を高めている。 ・アジア諸国の植民地化や従属化の過程でおこった抵抗運動と挫折、伝統文化の変容について、その理由を考察できる。 ・アジア諸国の内部で進行していた変化とヨーロッパの進出によって引き起こされた変貌に関する資料を活用するとともに、考察した過程や結果を適切に表現している。 				
価値	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア諸国の植民地化や従属化の過程における社会や経済の変動、ヨーロッパの近代文化との接触に伴う伝統文化の変容などを理解し、その知識を身に付けている。 				
連携	<ul style="list-style-type: none"> ・SSH研究指定を受けて、理数以外の教科・学習活動における特色ある授業の構成 → 地歴科・理科という異なる教科の枠をこえた連携授業(コラボレーション)の模索と教材の研究 ・講義を中心とする歴史の授業に、実験・観察といった手法を導入することで生徒の関心・意欲を高められるか。 ・種類の違い、教科の別をこえた知的探究の営みの楽しさを生徒に発見させる。 				
指導	①オスマン帝国の衰退と西アジア	⑤洋務運動と日本の変革			
計画	②イギリスのインド支配	⑥朝鮮の開国と日本			
画面	③ゆらぐ清とアヘン戦争(本時)	⑦東アジアの構造変動(甲午農民戦争)			
	④アロー戦争と太平天国				

近代世界システム論について(補足)

アメリカの歴史社会学者ウォーラーステインは「近代世界システム」を提唱している。大航海時代以後、西欧諸国が中核となって、東欧・ロシア・新大陸・アジア・アフリカの富を収奪する不平等な国際分業体制が成立し、近現代の歴史が展開したと主張している。この理論によると、19世紀後半～20世紀初頭の世界は「中核」・「半周辺」・「周辺」の3層構造で説明される。

図1 19世紀後半～20世紀初頭の近代世界システム



世界史A教科書(第一学習社) P.74より

教材は、授業担当者が用意します。

本 時 案 (計 画 - 単 元 の 第 3 時)			
目 標	<p>・「アヘン戦争は、なぜ起こったのか」という問いに対して、「清を中心とする周縁アジア諸国との国際秩序」に主権国家であるイギリスが自由貿易を求めて挑戦したという視点から理解させる。</p> <p>・茶（紅茶）という身近にある商品を用いて、世界の歴史を動かしたモノについて関心を持たせる。</p>		
	学 習 内 容	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
導 入	「17～18世紀の世界」 5分	質問に答えながら、前時まで内容を復習する。本時の目標を知る。	授業前に、アジアの地図を板書しておく。 「18世紀の世界における中国」を確認させる。
展 開	清帝国とは 「清と周縁のアジア諸国の関係」 中国(清)－イギリス間の片貿易 (18世紀ころ) 15分	清という国の性格を把握する。 (朝貢)－(冊封)関係という国際秩序について把握する。 イギリスの対インド貿易が入超(片貿易)であることを理解する。その原因が、主に茶の輸入であることを把握する。 茶の種類をあてる。 (3つの茶の違いを考察する。)	プリントを配布し、中国や中華の概念については、簡単な説明にとどめる。 プリントの空欄を使って、簡潔に説明する。 ノートの空欄を埋めながら、説明をする。 茶の代金を銀で支払う一方的な入超であったことに気づかせる。 緑茶・ウーロン茶・紅茶の3種類を用意しておき、何人かの生徒に味合わせて、答えさせる。 他の生徒には、ティーバッグ①をまわしておく。
	紅茶の発酵に関する授業 生体内で起こる化学反応としての「発酵」 緑茶・ウーロン茶・紅茶の製造過程における「発酵」 15分	「発酵」とは生体内で起こる化学反応の一つであることを把握する。 生体内で進行する化学反応が酵素によって促進されることを把握する。 緑茶やウーロン茶の製造過程で生の茶葉にふくまれる酵素の働きが加熱によって失われ、化学反応が進行しなくなることを把握する。 緑茶・ウーロン茶・紅茶は「発酵」の程度の違いによることを把握する。	「生物」で扱う発酵と紅茶やウーロン茶の製造過程でおこる発酵について簡単な説明をする。 酵素のはたらきについて簡単に説明する。 生の茶葉に含まれる酵素としてカタラーゼを取りあげ、活性が加熱によって失われることを演示実験によって説明する。 緑茶・ウーロン茶・紅茶の製造過程における「発酵」が加熱処理によってコントロールされていることを理解する。
	(イギリス産業革命との関連) 10分	イギリスの産業革命を支えていた中国の茶と西インド諸島の砂糖について理解する。 産業革命を通じて、イギリスは自由貿易をのぞみ、外交的な手段で対中国貿易拡大を図ったが、失敗したことを理解する。	ティーバッグ②をまわす。 (イギリス特有の茶の作法にもふれて生徒の関心を高めたい。) マカートニーと乾隆帝の謁見の際のエピソード(絵)を用いる。ここで中華思想について復習する。
ま と め	(アヘン戦争へ至る経緯) 5分	イギリスがインドの植民地化をすすめながら、アヘンによって対中国貿易の赤字解消を図ったことを考察する。 次時の予告	三角貿易についてふれながら、アヘンによって銀が中国から流出したことを理解させる。

授業者説明および研究協議 (研究授業のまとめ)

(1) 授業内容・進度等

SSHに伴い、校内での連携授業を模索していたが、アヘン戦争の授業で「紅茶一茶の発酵」に関する説明をするので、世界史担当者から生物担当者に呼びかけて実施することになった。

発酵の実験にわりあてる時間は授業中ほど(展開の後半)の15分に限られており、その時間までに指導案の内容に従って授業をすすめておく必要があった。

(2) 指導方法・板書・発声・指名・使用機器等

<世界史担当者>

3種類の茶(緑茶・ウーロン茶・紅茶), 紙コップ

画用紙(茶の種類を回答させるもの)

<生物担当者>

茶葉(枝つき), 試験管(試薬入り)

(3) 生徒の理解等

理数科クラスの授業でもあり、講義・説明中心の世界史授業の中で行う実験に興味を示した生徒が多かった。

(4) 目標達成度等

展開の前半、朝貢貿易のところで時間が超過し、実験の部分に少々しわ寄せがいった。その結果として、まとめアヘン戦争に至る経緯一の部分が駆け足となり、生徒の理解を深めさせることができなかった。

世界史の単元と生物の実験を無理矢理つないだ授業構成にとどまっており、指導案に改善の余地がある。

身近にあるモノから世界史への関心・意欲を高めることはある程度目標を達成できた。

(5) その他

授業後のアンケートでは、今後もこうした連携授業を受けてみたいという好意的な回答が8割以上あった。

2時間連続授業で、生徒の思考力を高められるような授業の指導案を作成できればよいが…

<生徒の感想>

- ・ 緑茶とウーロン茶、紅茶がどれも1種類の葉でできていることや発酵の段階によって緑茶、ウーロン茶、紅茶に分かれるということなど始めて知ることばかりで授業を受けられて良かった
- ・ 先生が行った実験を見るのではなく、自分たちもやってみたかった。
- ・ 加熱した方の茶の葉も噛んでみたかった。反応が意外に激しく起こっていたので驚いた。
- ・ 別々に教えてもらうより理解しやすかった。
- ・ 歴史の中にも化学やその他の教科に繋がることあるんだなあと思った。今回の授業以外にもいろいろとあると思うので楽しみにしている。
- ・ 茶の処理の仕方についてはわかった。発酵させることは知っていたが、加熱して発酵を止めることまでは知らなかった。
- ・ お茶の葉の性質にあのようなものがあるとは思わなかった。社会科との関係もあったのでとても良かったと思う。
- ・ ヨーロッパの人たちがなぜ他の飲み物ではなく、そこまでお茶が好きなのか興味を持った。

3 評価と課題

教員対象「SSH実践に関する総括的アンケート調査」を実施したので、その調査結果を全国と比較して次に紹介する。

教員対象「SSH実践に関する総括的アンケート調査」

【全国調査】

調査日：平成17年6月25日

調査者：文部科学省・科学研究費・特定領域研究「新世紀型理数科系教育の展開研究」

総括班領域代表：増本 健（東北大学名誉教授） 総括班A04担当：木村 捨雄

SSH調査担当：木村 捨雄（名城大学大学院総合学術研究科・人間学部 教授）

研究協力者：垣花 京子（筑波学院大学 教授）

回答数：402名（SSH担当教師：189名，SSH非担当教師：213名）

【本校調査】

調査日：平成17年12月2日

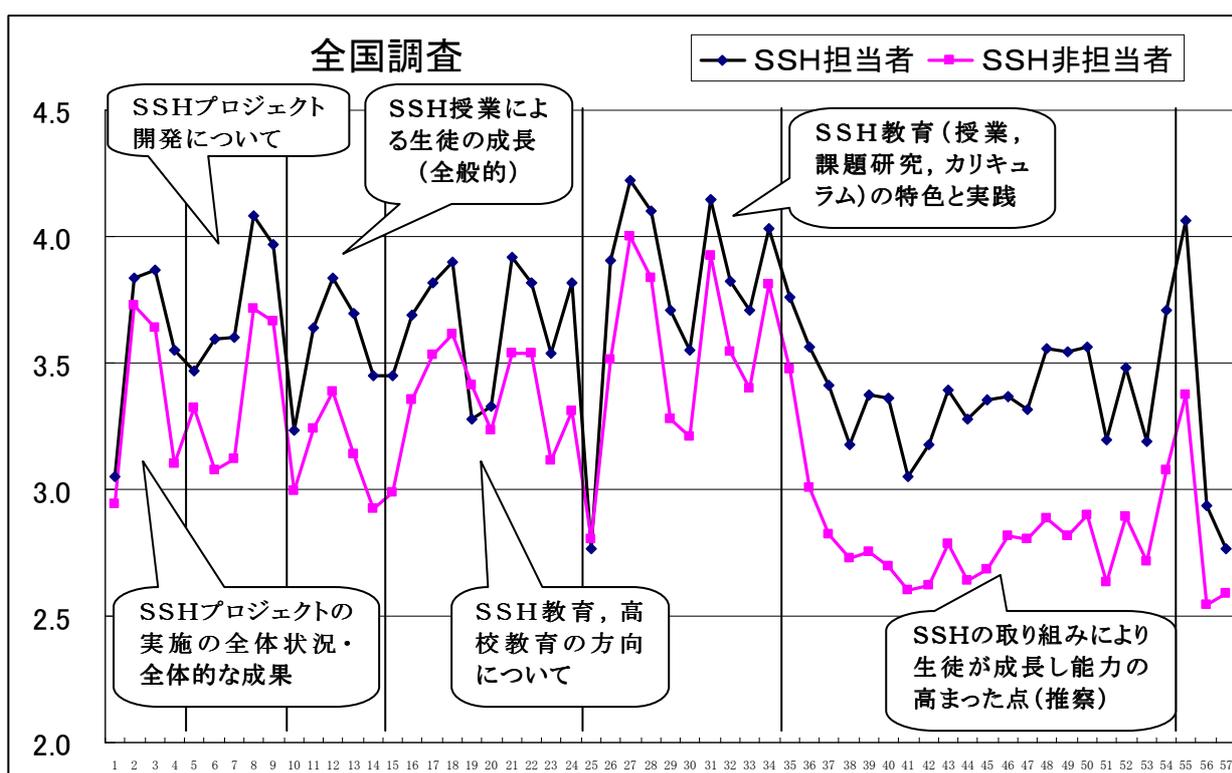
調査者：SSH企画委員会

回答数：41名（SSH担当者：15名，SSH非担当者：26名）

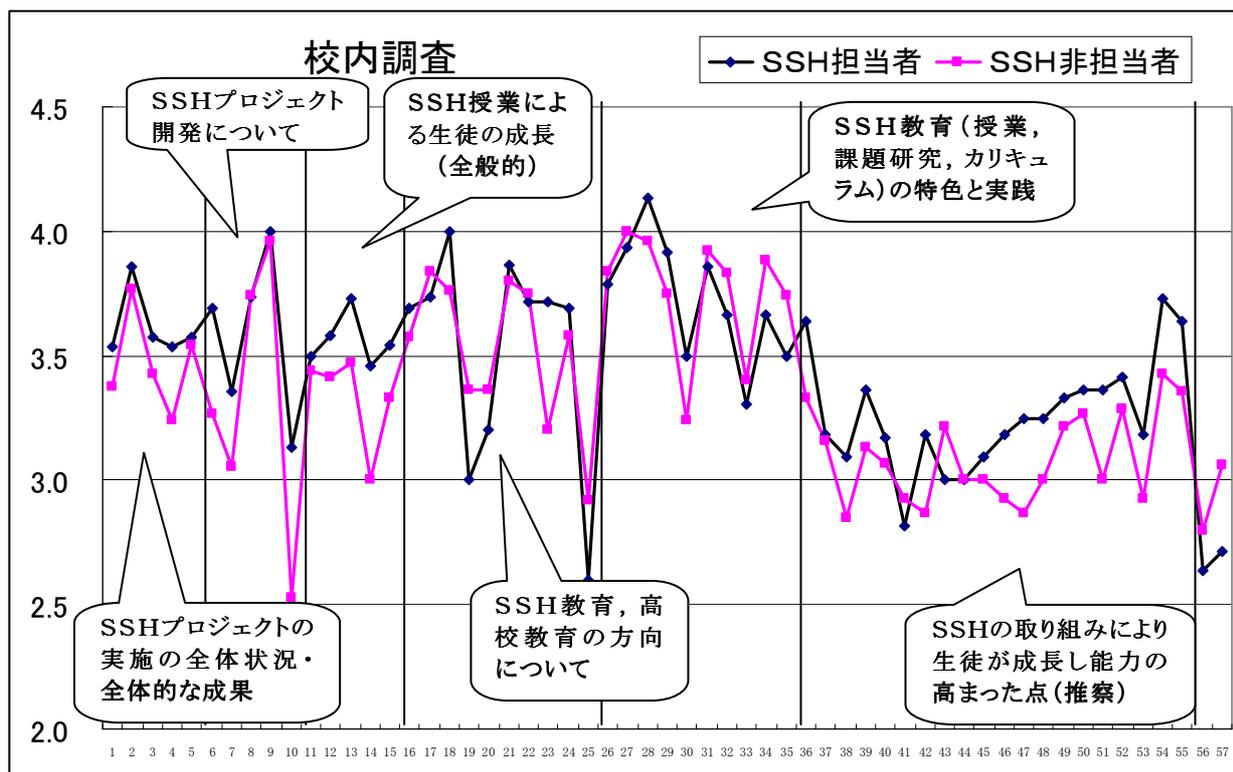
なお、SSH担当者の中にSSH対象クラス（理数科1年）を担当している教師を含めている

全国調査は、①SSH校の取り組みに関する教員の全体的な教師の評価、②SSH研究開発校の学校間比較、③SSH担当教員－SSH非担当教員間の比較の3つの観点で分析を行っている。本校は、SSH指定1年目であることから、今回の調査においては、③のSSH担当教員と非担当教員間の比較を行った。

<全国調査>



一方、本校の場合は次のグラフのようになる。



SSH担当教員とSSH非担当教員の平均値にほとんど差が見られない。全国の場合は、有意確率1%未満で45項目について有意差があるが、本校の場合、有意確率1%未満は0である。わずかに、10%で検定を行うと次の4項目に有意差が現れる。

質問番号	質問内容	担当者	非担当者	t 値	有意確率
10)	科学(技術)クラブが一新して発展	3.13	2.52	1.78	0.084
42)	「理論と理論を結び付けて考える」力	3.18	2.87	1.74	0.094
47)	科学的に「問題解決する力」が向上	3.25	2.87	2.05	0.051
53)	「より一般化, 理論化して考える力」向上	3.18	2.93	1.76	0.091

結果：本校のSSH担当教員とSSH非担当教員は、現時点ではSSHに対する意識に差がほとんどない。また、「SSHの取組により生徒が成長し能力の高まった点(推察)」の全国のSSH非担当教員の平均値は2.7前後であるが、本校のSSH非担当教員の平均値はほとんどが3.0前後であり、評価自体が高くなっている。このことは学校全体としての取組であるという意識が強いことを示していると考えてもよいのではなかろうか。

まとめ：今回はSSH担当教員とSSH非担当教員の意識の違いを調査したが、全国的な傾向として、この調査の平均値に大きな差が現れると学校全体の取組が困難になるようである。学校全体としての取組を点検するためには大変有効な調査なので、毎年この調査を実施して、早い段階で問題点を掴み解決していきたいと考えている。

課題：具体的な研究開発の中で、理数教科と他教科の連携の「シラバスの活用(科学的な教材を扱う場合の時期)」「理数教科担任と共同で教材プリントの開発」が十分に実施できていないことと科学エッセイコンテストの実施が課題である。

質問番号	質問内容	担当者	非担当者	t 値	有意確率
4)	教員の力量の格段の向上	3.55	3.10	3.74	0.000
6)	創造性を育むカリキュラム, 指導法開発は達成	3.59	3.08	4.38	0.000
7)	「人材育成」の目標の基礎は達成	3.60	3.12	4.23	0.000
8)	高大連携による教育の体制化	4.08	3.71	3.65	0.000
9)	著名な科学者・研究者による講話の体制化	3.97	3.67	3.12	0.002
11)	生徒の「科学に関する力」の向上	3.64	3.24	3.46	0.001
12)	科学へ取り組む姿勢, 科学に対する興味や関心の向上	3.84	3.39	4.08	0.000
13)	本物の「科学的探究能力」は向上	3.69	3.14	4.73	0.000
14)	科学の理論の発展をたどれる体系的な科学の見方	3.45	2.92	4.43	0.000
15)	創造性独創性は育った	3.45	2.99	4.16	0.000
16)	高校教育全体にとってSSHの試み, 目標は正しい	3.69	3.35	3.14	0.002
18)	最先端の質の高い理数科系教育を行うSSHが大切	3.90	3.62	2.66	0.008
21)	創造性独創性の育成は若い段階から	3.91	3.54	4.05	0.000
22)	創造的な「人材育成」の考えの教育	3.82	3.54	2.79	0.006
23)	大学入試や教育課程を抜本的に変える	3.54	3.11	3.73	0.000
24)	大学入学試験と両立させる指導に神経を使う	3.81	3.31	4.08	0.000
26)	体系的な理数科系教育のカリキュラム	3.90	3.51	3.86	0.000
27)	高大連携による「科学の本質」の意義を学ぶ機会	4.22	4.00	2.65	0.008
28)	著名な科学・技術者から最先端の科学技術に触れる機会	4.10	3.83	2.88	0.004
29)	SSHでは課題研究が有効	3.71	3.28	4.15	0.000
30)	SSHではクラブ活動が有効	3.55	3.21	3.34	0.001
32)	講話, 部分的でも「科学の本質」に触れられること	3.83	3.54	2.85	0.005
33)	「科学の理論の発展」を体系的に学ぶことがより重要	3.71	3.40	2.94	0.004
35)	身近な, 地域に根ざした問題での「科学的探究」の力	3.76	3.47	2.79	0.005
36)	「科学の本質」「科学の発展」についての理解, 認識	3.57	3.01	4.75	0.000
37)	受身の理解でなく「科学の理論の発展」の観点で考える	3.41	2.82	4.86	0.000
38)	「科学をわかる」より「科学を創る」ことがより大切	3.17	2.73	3.69	0.000
39)	生徒の「科学を探究する瑞々しい感性」は鋭くなった	3.38	2.75	5.00	0.000
40)	「難しい, わからないこと」に生き生きと取り組む	3.36	2.70	5.53	0.000
41)	「科学の理論」に対する理解が体系的になった	3.05	2.60	3.78	0.000
42)	「理論と理論を結び付けて考える」力	3.17	2.62	4.57	0.000
43)	「何か新しい考えで迫れないかと工夫したり考える」力	3.39	2.78	4.88	0.000
44)	日常の現象にも「科学的な見方で考える」ようになった	3.28	2.64	5.21	0.000
45)	実験観察で随所に「新しい考え, 新しい工夫をする」	3.35	2.68	5.36	0.000
46)	自然を眺める「洞察する力」が向上	3.37	2.82	4.57	0.000
47)	科学的に「問題解決する力」が向上	3.32	2.81	4.15	0.000
48)	「未知のことに挑戦する力, 意欲」が向上	3.56	2.89	5.49	0.000
49)	「科学の独創性創造性」の大切さの認識が向上	3.54	2.82	6.05	0.000
50)	「先端科学技術」に対する意義や評価の仕方	3.57	2.90	5.29	0.000
51)	「仮説を立てる力」が向上	3.20	2.63	4.48	0.000
52)	「結果を考察, まとめる力」が向上	3.48	2.89	4.67	0.000
53)	「より一般化, 理論化して考える力」向上	3.19	2.71	3.88	0.000
54)	「レポートの作成能力」が向上	3.71	3.08	4.94	0.000
55)	「プレゼンテーション能力」が向上	4.06	3.37	5.54	0.000
56)	保護者の大学入試に対するマイナス不安	2.94	2.54	3.22	0.001

結果：木村教授は、全般的な傾向として次のようにまとめている。

- ①当然のことながら、SSH担当教員の方がSSH非担当教員より高い評価を与えている。
- ②SSHによる生徒の能力の向上の側面では、両群とも他の調査カテゴリーより低いが、その差が顕著である。SSH非担当教員は生徒の能力向上を厳しく評価している。

第4章 実施の効果とその評価

それぞれの研究開発の内容の中で紹介したとおり、生徒はすべてのプログラムにおいて興味・関心を持って意欲的に取り組んでいる。1年間の研究開発を通してどのような効果があったかを外部評価委員の評価からまとめると次のとおりとなる。

なお、外部評価委員は、授業や開発したプログラムに参加して生徒や教職員の変容を観察するとともに定期的に報告を受けてそれらを材料に評価を行った。

詳細はP66～P69の「外部評価委員の評価のまとめ」を参照のこと。

【評価が高く効果が期待できる】

- 国際的に活躍できる人材の育成へつながった取組となっているか。

生徒の英語への取組が大変積極的になっている。理数科クラスは英語の成績が下位ではあるが、学年全体で実施している英単語テストにおいて15回中7回が平均点1位であった。また、姉妹校への派遣希望調査を行ったところ理数科の生徒の方が普通科より圧倒的に多数であった。

- 交流会への参加や校内研修、全校での取組等は期待される効果が現れているか。

校内外で多くの研究会や研修会に積極的に参加しており、教職員の意識高揚に繋がっている。また、理数教科の教職員のみでなく、他教科の教職員も積極的に参加している。P62～P63のデータを参照のこと。

【評価が低く効果が期待できない】

- 保護者、地域等の反応を把握しながら研究を進めているか。

保護者に開発プログラム等への参加を呼びかけたが、期待するほどの参加が得られていないことや利用できる機会は数多くあるにもかかわらず、働きかけが十分に行われていなかったことによる。

- 生徒・学校・地域の現状を踏まえた無理のない計画となっているか。

初年度なので力が入りすぎているという見方が多かった。肩の力を抜いた実践をしなければ長続きしないのではないかと心配する声があった。

* プログラム開発において生徒が変容したと判断できるか否かは、プログラム実施前後の変容度を測定しなければわからない。研究開発の評価として可能な限り変容度調査を実施しており、ほとんどが期待どおりの成果をあげている。しかし、外部評価委員会では、どこのSSH校も生徒が意欲的かつ積極的になっているので特に本校だけの現象ではないという指摘もあった。第1学年普通科2クラスと理数科1クラスを対象に国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)を参考にした「生徒の背景と数学・理科に対する態度」の調査結果からもその点は納得できる。4月当初のこの調査によれば、明らかに理数科の生徒は理数教科への興味・関心が高く、成績にも自信を持っていたことがわかる(資料編P74～P76を参照のこと)。したがって、はじめから意欲的な生徒であったといえるが、他の質問項目において平均値に有意差が現れている可能性もあり、次年度4月当初の再調査で確認をしたい。特に、環境問題を解決するための科学の役割に関する質問項目への回答を期待したい。

外部評価委員の評価のまとめ

	評価の観点	記述評価	評点
課題認識の的確性	<p>実体験の機会を増やし、興味・関心を高める取り組みとなっているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蒜山の実習や、サイエンスパークなどを通して実体験の機会を増やしており、非常に望ましいことである。それぞれの実体験に対するフィードバックをより完全なものにすることを次のステップとして期待したい。 ・ フィールドワーク等現地での学習ができています。 ・ 順調である。 ・ 数学、物理学、化学、生物学の分野にわたって幅広く探究活動の場が設定されている。 ・ 身近な存在との比較、観察力を育成するプログラムとなっている。 ・ 「MATHEMATICA」講義・演習で数学を感じることができると思われる。 ・ 地域の施設や機関の協力を得て、非常に意欲的な活動が数多くなされており、生徒の多様な興味・関心を高める工夫がされている。 	4.4
	<p>専門分野の知識や最先端の科学に関する知識を増やす取り組みとなっているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界的な研究者による講演会に参加するなど先端の知識を増やす取り組みを行っている。一方で、専門分野の知識や最先端の科学は陳腐化しやすいために、単に先端の知識を増やすのではなく、先端の知識と基礎との関係を繋げるような展開に期待したい。 ・ 元ホンダ WGP 総監督や小柴先生など専門分野での一流講師の話を聞くことにより、生徒の意欲を喚起させている。 ・ 順調である。 ・ 科学的な知識のみならず、科学研究の方法に焦点化した取り組みが行われている点が高く評価できる。 ・ 著名な先生方の講演、講義など専門分野、先端科学に接する機会が多くある。 ・ 最先端の研究者による講演や講義があり盛りだくさんと思われる。 ・ 2年生以降での取組になると思われるが、教科内容と連携させていく方策を探っていただきたい。 ・ 最先端の科学者の話を直接聞くことは、学習への大きな動機づけになる。 	4.5
	<p>理数系の学習の意義や職業への関心を高める取り組みになっているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 講演会などを通して職業への関心を高める試みを行っているが、実習での工場等の現場見学が蒜山での一部に限られており、さらなる展開が望まれる。 ・ 入学時の漠然とした進路希望が、講演会等の参加を通じ徐々に具体化してきている。 ・ 順調に行われている。 ・ 科学の本質について関心を高める学習が設定されている点が良い。職業への関心という面では、工学系、医歯薬系の研究との接点をもう少し取り入れることも可能だと感じた。 ・ 物づくりの視点から学問との接点を意識している。 ・ 動機付けに社会人による講義を実施している点は良い。 ・ また、数学に「作る」という切り口からの説明は、考える力をつけるのに効果的と感じた。 ・ 小柴、野依両先生の講演。 ・ ものづくりのエキスパートを招聘するなど適切な人材の選定をしており、生徒へのインパクトも大きなものがある。今後とも適切な講師発掘に取り組まれない。 	4.3

	<p>国際的に活躍できる人材の育成へつながった取り組みとなっているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 英語による授業のほか、講演会への参加も行っており、立体的な取り組みを行っている。さらに姉妹校との提携により、プレゼンテーションの必要性を作り出そうとしている点も高く評価できる。 ・ 外国の先生の授業を英語で受けることにより、国際人になる自覚が芽生えてきている。 ・ 環境化学実習は新しい試みとして評価できる。 ・ 英語により理科授業は大変そうだが、生徒が自ら英語を使う場に参加するという意味では効果がありそうだった。 ・ 1年生に英語で授業はどうかなという思いが当初あったが、生徒に聞いてみると、「英語をある程度理解できる」、プレゼンなら「日本語だともっと旨く説明できるのに」という歯がゆそうな表情に率直さを感じた。実際に実験の中身の理解もできているようなので、英語で表現することに関し、このような意識を持たせることが出来ただけでも成果があったと思う。この意識をどのようにつなげ自発的な学習に発展させるかが今後の課題。 ・ 「発想力」をテーマにした学習。 ・ ノーベル賞受賞者の話を聞くなど、大きな目標を持って意欲的に取り組める素地づくりに役立ったのではないか。また、英語による授業、英語によるプレゼンテーションの機会は今後役に立つと思われる。 ・ 実践的な英会話が今後の重点的な指導対象の1つになる。 	4.6
<p>計画や手順の妥当性</p>	<p>生徒・学校・地域の現状を踏まえた無理のない計画となっているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ サイエンスパーク等の大学受験とは直接関係ない時間と父兄からの要求である進学のための学習のバランスを考慮しながら計画を進められていることは評価出来る。 ・ 生徒個々については現状分析ができていますが、今回の実践報告の中にはあまり地域との係わり合いが出てない。 ・ 初年度なので力が入っていると思うが、もう少し、肩の力を抜いた実践になってもよいと思う。 ・ いまのところ、適切であるように見える。 ・ 盛りだくさんの充実した内容と思う。最初としては負荷が大きいという意見もあるかもしれないが、興味を持たせることが出来れば負荷が負荷で無くなる。むしろ、今までがゆとり教育で生ぬるかったのではと思う。ただ、プログラムを多く作ってこなすことが目的ではなく、あくまでもSSHの目的に沿った活動となっているかをチェックすることが重要。マジックミタいな面白さだけでは生徒は喜ぶかもしれないが実力はつかない。日常的な授業で、基礎知識を分かりやすく教える工夫がぜひとも必要と思う。基礎知識が無いと「考える力」がつかない。 ・ 「倉敷地域の科学教育を推進する会」の立ち上げ等、地域の科学教育力の向上をも視野に入れた取組は大変意欲的である。 ・ 先輩である大学生の指導を受けるのは、教師の指導とは違った新鮮味があってよい。 	4.1
	<p>第1年次の研究は当初のねらいどおりに進んでいるか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数のサイエンスパーク活動を通じて、1年次の生徒に対する指導は非常によく行われていると感じている。 ・ 研究開発課題2のねらい通りに進んでいる。 ・ 順調に進んでいると認められる。 ・ 可能な実践を取り入れながら、ほぼ当初のねらいに即して進められている。 	4.4

		<ul style="list-style-type: none"> この点については、今後の生徒に対するアンケートやテスト結果等の解析で明らかとなってくると思う。 現在の2年生、3年生の意識調査も行って、現在の1年生が2年生、3年生になった時点での意識調査との比較から成果が明らかになるのではと思います。 担当の先生方の大変な尽力のたまものにより大きく前進している。非担当者の先生方の協力を今後期待したい。 盛りだくさんの内容ですばらしい。 	
	生徒の変容を把握しながら研究を進めているか	<ul style="list-style-type: none"> 個々の試行に対するアンケートは行われているが、年間を通しての生徒のアンケート資料がないために、全体的な判断は困難であるが、授業を参観した印象では、生徒は積極的な活動を行っており、生徒の変容を把握していることが感じられる。 各種アンケートや分析をし、生徒をよく把握している。 順調に行われている。今後、生徒全体としての評価から、個々人の変容を評価し、そのモニタリング方法の開発とそれを生かす指導を考えてはどうか。ただし、負担にならないように。たとえば、ポートフォリオによる自己による形成的評価など。 これについては、まだ十分なデータが得られてないので判断しにくい。現状においては可能な範囲で行われているようである。 進めている。評価手法については意識調査についてもっと掘り下げた調査を行ってはどうでしょうか？ 今後2年目以降の生徒の変化がどうなるか。 実践の直前ではなく計画的な質問紙調査が計画されており、有意義なデータとなっている。 	4.3
	保護者、地域等の反応を把握しながら研究を進めているか	<ul style="list-style-type: none"> 地域における科学教育を推進する会を設立するなど、地域における教育への取り組みに対しても取り組んでおり、単純に反応を把握するを越えた次元での活動は高く評価できる。 今回の実践報告資料にはあまり出ていない。 特記すべき点がみられない。 聞いた範囲ではそのように思える。 保護者等の反応をみるためのアンケートあるいは聞き取り等を保護者会などの機会に行うことも必要ではないか。 保護者の感想を聞く機会を設けてもよい。 	3.7
研究のねらいの達成度	学校設定科目「サイエンスパーク」は、期待される効果が現れているか	<ul style="list-style-type: none"> サイエンスパーク科目中で「英語による環境化学実習授業」はポスタープレゼンテーションのように能動的な要素を含めることにより効果的に行われている。また、生物分野における活動も、夏の蒜山での研修と関連を持たせるなど、単発では終わらない工夫をされており、生徒の感想の様子から判断すると、効果が現れていると判断できる。 各種の研究や話題に実地にふれることにより、生徒たちの興味・関心が喚起されている。 効果が期待できる。 日本語及び英語でのコミュニケーション力をいっそう向上させる必要があるが、科学への指向性と積極性は高められている。 サイエンスマインドの育成ができていないか否かを評価する生徒に対する実力テストというものはないものでしょうか？例えば、「なぜ」「問題点の抽出」「課題の設定」「解決手段の設定」「評価方法の設定」「プレゼン力」これ 	4.4

研究のねらいの達成度		<p>らが評価できるようなテストのことです。これまでの暗記型から「発想型、解決型」への教育の転換が必要と思います。</p> <ul style="list-style-type: none"> 科学的な考え方(仮説→検証→結論)を身に付けることが重要であり、よい試みで生徒の反応もよいと思われる。 医薬系の内容を如何に取り入れるかを検討していただきたい。 生きた英語に接する機会を多く持つことは大切である。色々なものを見る、聞くだけでなく、それをまとめる、発表するなどの作業は有効である。 	
	「サイエンスプロトタイプ」は、期待される効果が現れているか	<ul style="list-style-type: none"> サイエンスプロトタイプでは、個々の活動が単発に終わる傾向がある。例えば、小柴博士の講演と Nielsen 博士の講演はいずれも素粒子物理に関するものであり、講演の背景として現在の素粒子物理(大統一理論と超弦理論の関係、あるいはそれらの発達の流れ)に関する解説が別途行われれば、両方がより立体的につながることを期待できる。このように、講演会を単発にせず、サイエンスパークなどと連携して、活動を広げることが期待される。 一流講師の講演を聞かすことにより、意欲を持たせている。 効果が期待できる。 効果が現れていることを確認する方法に乏しいが、特に問題はないと思う。 著名な先生方、外国の方との接点が多くあってよい。 科学的な考え方(仮説→検証→結論)を身に付けることが重要であり、よい試みで生徒の反応もよいと思われる。 適切な人材を発掘する試みを今後も続けていただきたい。 学習の意味、情報の適切な伝え方など大切なことが学習できている。 	4.3
	交流会への参加や校内研修、全校での取り組み等は、期待される効果が現れているか	<ul style="list-style-type: none"> 学内外の多くの研究会等へ出席しており評価はできる。可能なら、物理教育学会等の会合への参加も考えられてはいかかがか。 数多くの研究会や研究発表大会に出席し、いろいろな成果があったようである。実践報告19の大会に希望して参加した生徒が300人というのはすばらしい。 効果が期待できる。ただし、息切れしないように。 全校の教職員でSSHの実践への理解を深める取り組みをしていることが良い。 全校一丸となって取り組んでいる様子が見えがえました。 サイエンスマインドは何も理数系だけに必要なマインドでは無いと思います。文系にも必要なものです。このマインドを教えるのに理数系の教科が適しているというだけです。これからの時代は自分で切り開いてゆくという力、基礎力、即ちサイエンスマインドを昔以上に生徒に抱かせることが必要であると思います。 人文学、経済学などを理解する上でもサイエンスマインド、即ち論理的思考力は必要です。 先生と生徒が一体になって取り組んでいるように見受けられ、素晴らしい。 普通科生徒との関わりをどのようにしていくか、芸術、体育での交流を図るのも手かもしれません。(文化祭での発表などを通して) 担当教員と非担当教員のアンケート結果の差がほとんど見られない点は評価できる。 	4.6

第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

研究開発1年目に予定していたプログラム開発はほぼ順調に進み、課題として残されたのは、「すべての教科・領域で取り組むSSH」の研究開発であろう。これについては、2年目も次のように共通理解を図り、研修会を通して解決する予定である。

◎全教科が研究発表会で研究授業をする意気込みで研究開発に取り組む。

→理数教科は、観察・実験を通じた体験的・問題解決的な学習、論理的思考力、創造性や独創性等を一層高めるための指導方法の開発

→理数教科以外は、論理的思考力を伸ばし、表現力を高める指導方法の開発

研究開発2年目のプログラム開発の柱は、学校設定科目「サイエンス工房」、「サイエンスリテラシー」である。また、1年目に開発した学校設定科目「サイエンスパーク」や「サイエンスプロトタイプ」も引き続き実践と検証を重ねていきたいと考えている。これらの2年目の重点課題は次のとおりである。

○ 学校設定科目「サイエンスパーク」、「サイエンスプロトタイプ」

第一年目と同様であるが、EEC(英語による環境化学)を第2学年においても導入し、継続的なプログラムにする予定である。これらの研究開発が学校設定科目「サイエンス工房」に生かされているか否かを検証することを重点課題とする。

○ 学校設定科目「サイエンス工房」

自ら設定したテーマで課題研究を行う際に、大学等の研究機関と連携し、情報の提供、指導・助言を受けるなどして研究の深化を図る。効果的な指導法を開発するとともに大学院生等のTA活用を重点課題とする。

○ 学校設定科目「サイエンスリテラシー」

英語を含めた科学的表現力の育成を図るために、洋書の輪読・英作文等の実習を行う。国語、数学、理科、英語の4教科のTTによるプログラムを開発中である。また、姉妹校との交流プログラムを開発中であり、これらプログラム開発を重点課題とする。

2年目に向けて、以上のような研究開発の方向性を持っているが、課題研究である「サイエンス工房」の指導の成果として各種の科学論文コンテストに参加したり、学会発表を行ったりする生徒が増加することを期待している。また、姉妹校との交流プログラムにより生徒が英語力の強化に向けて積極的に取り組むようになることも期待している。2年目については、研究開発の成果が表面に現れやすいプログラムが多いので、本校SSH研究開発の成否を問われる年度になると予想される。

資料編

実施事業名	第1回運営指導委員会	
実施日時	平成17年8月22日(月) 13:30~16:30	
実施場所	本校会議室	
実施概要	<p>出席者 SSH運営指導委員(外部評価委員,指導委員)17名 本校職員18名</p> <p>内 容 SSH運営指導委員委嘱及び運営指導委員会設置要項説明 SSH研究開発事業計画概要及び1学期実施内容報告 研究協議及びSSH運営指導委員からの指導・助言</p> <p>協議及び指導助言</p> <p>【全教科・領域で取り組むSSHについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理数以外の他教科を巻き込むということは一つの前進ではあるが,他教科の先生が主導できる関係を築かないと主従関係は崩れない。SSHをするときの学校全体の基礎学力は何であるかを考えていかないと他教科の先生が主でやっていくことはできない。SSH対象の生徒が理数以外のところでどう変化しているか見ていかないと理数教科が浮いてしまう。学習意欲・態度面での変化が大切である。 ・連携授業に期待する。表現力の指導では,小論文が効果的で家庭をも巻き込むとよい。理数科だけでなく普通科も対象としているのがよい。サイエンスがなぜ必要か答えられるようにしておいた方がよい。 <p>【理数科を中心に取り組むSSHについて】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスパークに期待したい。サイエンス工房は3年生でも履修できないのか,2年間かけて課題を解決する力を養うべきである。サイエンスマインドは中学校でも総合的な学習の時間に醸成することができる。SSHのカリキュラムが完成したら参考にしたい。全国のSSH校と大学がよい関係を築きつつあるので進展を期待している。 <p>【中高一貫教育を視野に入れて取り組むSSH】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小学校での「理科好き」を中学校・高校と継続できるようなプログラムの開発を期待している。 	
出席運営委員	氏 名	所 属 等
	猿 田 祐 嗣	国立教育政策研究所教育課程基礎研究部
	小 川 正 賢	神戸大学発達科学部
	小 野 文 久	岡山大学理学部
	中 山 迅	宮崎大学文化教育学部
	秋 山 隆 彦	学習院大学理学部
	野 瀬 重 人	岡山理科大学理学部
	村 田 滋	東京大学大学院総合文化研究科
	石 川 謙	東京工業大学大学院理工学研究科
	洲 脇 伯 造	倉敷天城高等学校PTA
	陶 浪 保 夫	倉敷天城高等学校校友会
	浅 野 彰 彦	倉敷市中学校理科部会
	新 開 潤 一	倉敷市教育委員会指導課
	今 田 雅 彰	倉敷市立東中学校
	中 井 智 子	岡山県教育庁指導課
	浮 田 信 明	岡山県教育センター
	古 市 浩	岡山県教育庁指導課
	水 島 裕	岡山県教育センター

実施事業名	第2回運営指導委員会（外部評価部会）	
実施日時	平成17年12月15日（木） 12：50～17：00	
実施場所	本校図書室	
実施概要	<p>出席者 SSH運営指導委員（外部評価委員）9名 岡山県教育庁指導課事務局1名，本校職員10名</p> <p>内 容 平成17年度実施内容報告 SSH運営指導委員会外部評価委員による評価 来年度に向けての協議及び指導・助言</p> <p>【外部評価委員による評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2学期までのSSH事業の実施報告書をもとに係が報告を行った。その際、外部評価委員に「評価の観点・記述評価・5段階評価」の評価シートを配付し、それに書き込みながら報告を聴いてもらった。報告後その評価シートをもとに発言をいただいたが、時間が十分なかったので評価シートを後日送付していただくこととした。現在全員の委員の方から評価シートを提出いただいている。 ・評価いただいた項目の中では、課題認識の的確性として、実体験の機会を増やし、興味・関心を高める取組となっているかという点や国際的に活躍できる人材の育成に繋がっているかという項目で高い評価をいただいた。 ・計画や手順の妥当性では、第1年次の研究は当初のねらいどおりに進んでいるという評価をいただいている。しかし、保護者や地域の反応を把握した研究にはなっていないという指摘をいただいた。 ・研究のねらいの達成度については、学校設定科目も交流会もすべてにおいて順調に進められているという高い評価をいただいた。息切れをしないようにという心配もいただいている。 ・この評価をまとめ、1月30日に実施する運営指導委員会指導部会で次年度の実施計画を完成させる予定である。 <p>【来年度に向けての協議及び指導・助言】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「サイエンス工房」の充実に向けて、テーマの設定の仕方や大学院生をTAとして活用する方法などについて助言をいただき、大学教授からは、大学院生の派遣を積極的に考えてくださるという提案もいただいた。 ・姉妹校との交流プログラムについて意見を求めたところ、具体的な示唆を多数いただいた。 ・EEC（英語による環境化学の授業）についても、次年度も引き続き取り組むべきであるという意見をいただき、2年生においても実施し、2年間の継続指導とすべきであるという助言をいただいた。 	
出席運営委員	氏 名	所 属 等
	猿田祐嗣	国立教育政策研究所教育課程基礎研究部
	加瀬克雄	岡山大学理学部
	中山 迅	宮崎大学文化教育学部
	石川 謙	東京工業大学大学院理工学研究科
	時任 康雄	(株)クラレくらしき研究所
	杉野文彦	岡山光量子科学研究所
	浅野彰彦	倉敷市中学校理科部会
	中井智子	岡山県教育庁指導課
	浮田信明	岡山県教育センター

実施事業名	第3回運営指導委員会（指導委員部会）	
実施日時	平成18年1月30日（月） 13:30～16:00	
実施場所	本校プレハブ会議室	
実施概要	<p>出席者 SSH運営指導委員（指導委員）9名 校長，教頭2名，事務部長，理数科長，企画委員2名</p> <p>内容 平成17年度SSH研究開発事業の実施報告について 外部評価委員会の評価報告について 平成18年度SSH研究開発事業の計画について 来年度に向けての指導・助言</p> <p>【外部評価委員会の評価報告】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2学期までのSSH事業の実施報告書をもとに簡単に報告を行った。その後，12月15日に実施した外部評価委員会の評価を報告した。その際，成果よりも課題を中心として報告した。 <p>【質疑・意見】</p> <ul style="list-style-type: none"> 大学生を見ていると勉強のやり方が間違っていると感じる。中・高校で何かを夢中でやったという生徒がいない。自分の好きなことに熱中させることが大切ではないか。受験で身に付ける力とSSHで身に付ける力の違いをしっかりと保護者に説明をして説得するべきである。 評価については，学校全体でどう評価するか，校内でどう共有するかが大切である。他の教科にどのように影響を与えるかがポイントで，他教科の担当教員がコミットする状態ができるとSSHは成功すると思う。理数教科のみではなくバランスのとれた成長を期待する。 <p>【平成18年度SSH研究開発事業の計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> サイエンス工房については，負担が多くなったり，燃え尽きたりしないようきめ細かな指導を期待する。サイエンスリテラシーのプレゼン能力を伸ばすには，理解できない人に語ることが近道である。その意味で，小学校との連携を継続して行い，高校生が直接小学生に説明をする機会をつくってはどうか。また，科学論文と国語教育の目指す目的は明らかに違うので，国語表現や芸術表現に丸投げするのは考え直す必要があるのではないかな。 <p>【来年度に向けての指導・助言】</p> <ul style="list-style-type: none"> 専門高校（工業化学等）が行っている「課題研究」も参考にしようか。 保護者の生の声を聞くべきではないか。 EEC（英語による環境化学の授業）や姉妹校でのプログラムに大いに期待する。 	
出席運営委員	氏名	所属等
	上野健爾	京都大学教授
	小川正賢	神戸大学教授
	小野文久	岡山大学教授
	秋山隆彦	学習院大学教授
	野瀬重人	岡山理科大学教授
	新開潤一	倉敷市教育委員会指導課指導主事
	今田雅彰	倉敷市立東中学校教諭
	千賀芳雄	岡山県教育委員会指導課参事
	水島裕	岡山県教育センター指導主事

国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)を参考にした「生徒の背景と数学・理科に対する態度」の調査報告

対象 第1学年理数科 38名
第1学年普通科 76名 合計 114名

実施時期 4月22日

分析 それぞれの項目について平均値を求め、平均値の有意差を検定(t検定)した。2標本について分散の検定(f検定)を行ったが、すべての項目で分散の差はなく、t検定は「等分散を仮定した2標本による検定」となった。両側検定によって有意確率を5%とした。有意差が認められる項目について、次にまとめた。

2 正規の授業の前後や学校外で、次のことを1週間に、どのくらい行っていましたか。(中学3年生のとき)

(2) 時間外の理科の授業を受けたり、学習塾で理科を勉強する

- ① しない ② 1時間より少ない ③ 1時間以上, 3時間より少ない
④ 3時間以上, 5時間より少ない ⑤ 5時間以上

理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
1.89	1.56	2.147	0.03

理数科の方が、時間外に理科の指導を受けたり、塾で理科を勉強した時間が多い。

3 学校がある日、学校に行く前または学校が終わってから、次のことを1日でどのくらい行っていましたか。

(中学3年生のとき)

(2) 理科の勉強や理科の宿題をする

- ① しない ② 1時間より少ない ③ 1時間以上, 3時間より少ない
④ 3時間以上, 5時間より少ない ⑤ 5時間以上

理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
2.26	1.95	2.664	0.01

理数科の方が、平日理科の勉強をする時間が多い。

4 あなたは、高等学校に通学している理由についてどのように思いますか。

(2) 目指している職業に必要な知識や考え方を身につけるため

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(3) 上級学校(専門学校, 短大, 大学)へ行くため

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(5) 親の期待にこたえるため

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

	理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
(2)	1.45	1.81	2.535	0.01
(3)	1.45	1.81	2.535	0.01
(5)	2.55	2.97	2.579	0.01

高校に通う理由として、理数科の方が、職業に必要な知識や考え方を身につけるため、上級学校に行くため、親の期待にこたえるため強く思っている。

6 あなたは、将来どのような職業につきたいと決めていますか。

- ① はっきりと決めている ② 少し決めている ③ 決めていない

理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
1.63	2.01	2.336	0.02

理数科の方が、将来の職業を決めている。

8 あなたは、数学について次の考えをどのように思いますか。

(1) 数学の勉強は楽しい

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(2) 数学は、たいくつだ

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(3) 数学はやさしい教科である

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(6) 将来、数学を使う事が含まれる仕事をしたい

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

	理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
(1)	1.95	2.65	4.787	0.00
(2)	3.16	2.58	4.085	0.00
(3)	2.87	3.36	3.636	0.00
(6)	2.16	2.87	4.310	0.00

理数科の方が、数学の勉強は楽しいと思っており、退屈には思っていない。また、数学はやさしい教科だと思っている。そして、将来は数学を使う事が含まれた仕事をしたいと思っている。

9 あなたは、理科について次の考えをどのように思いますか。

(1) 理科の勉強は楽しい

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(2) 理科は、たいくつだ

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(3) 理科はやさしい教科である

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

(6) 将来、理科を使う事が含まれる仕事をしたい

- ① つよくそう思う ② そう思う ③ そう思わない ④ まったくそう思わない

	理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
(1)	1.39	2.08	4.712	0.00
(2)	3.50	2.89	4.424	0.00
(3)	2.61	2.97	2.880	0.00
(6)	1.84	2.72	4.690	0.00

理数科の方が、理科の勉強は楽しいと思っており、退屈には思っていない。また、理科はやさしい教科だと思っている。そして、将来は理科を使う事が含まれた仕事をしたいと思っている。さらに「8」の数学に関する調査と比較すると、数学より理科の方がこれらの傾向が強いことがわかる。

10 あなたの数学や理科の成績は、いつもどのくらいでしたか。(中学3年生のとき)

(1) 数学

- ① 成績はたいへん良い ② 成績はよい ③ 成績は悪い ④ 成績はたいへん悪い

(2) 理科

- ① 成績はたいへん良い ② 成績はよい ③ 成績は悪い ④ 成績はたいへん悪い

	理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
(1)	2.03	2.40	2.532	0.01
(2)	1.61	2.03	3.569	0.00

理数科の方が、数学や理科の成績は良い。また、数学より理科の成績の方がよい。

11 あなたは、小学校から高等学校までの算数・数学や理科は好きでしたかきらいでしたか。

算数・数学

- (1) 小学校の算数 ① 好き ② きらい

- (2) 中学校の数学 ① 好き ② きらい

- (3) 現在(高等学校1年) ① 好き ② きらい

	理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
(1)	1.24	1.51	2.706	0.01
(2)	1.21	1.54	3.490	0.00
(3)	1.18	1.60	4.461	0.00

理数科の方が、算数・数学が好きであった。しかも高校でも好きであり、普通科との平均値の差は広がっている。

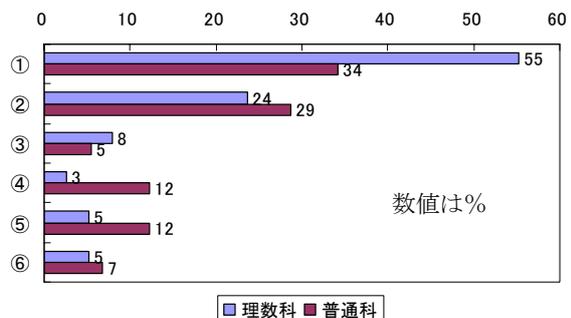
理科

- (2) 中学校の理科・第1分野(物理, 化学) ① 好き ② きらい

- (3) 中学校の理科・第2分野(生物, 地学) ① 好き ② きらい

(3') 好きと答えたその理由

- ① 内容がおもしろかった
 ② 内容が分かった
 ③ 実験が多かった
 ④ 成績がよかった
 ⑤ 先生が好きだった
 ⑥ その他



- (4) 現在(高等学校1年)について ① 好き ② きらい

	理数科平均値	普通科平均値	t値	有意確率
(2)	1.05	1.47	4.632	0.00
(3)	1.11	1.29	2.249	0.03
(3')	1.95	2.60	2.054	0.04
(4)	1.11	1.36	2.901	0.00

理数科の方が、中学校において理科が好きであった。普通科に比べ、第1分野の差が大きい。第2分野については差が小さいが、好き嫌いの理由において、内容のおもしろさに起因すると答えているものが多かった(右上グラフ)。小学校における平均値には有意差が現れていなかった。普通科も小学校では理科が好きであったことがわかる。理数科は、高校でも理科が好きであるが、数学に比べると普通科との平均値の差は小さい。

岡大と連携「スーパーサイエンスハイスクール」4年目

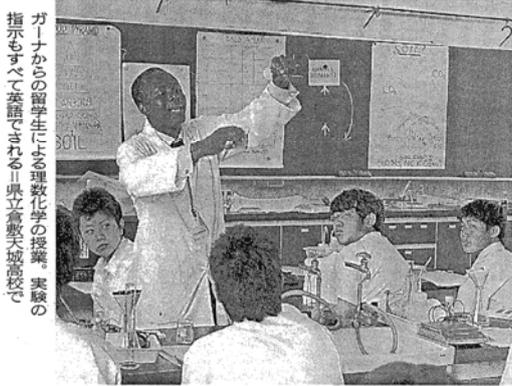
科学者ら育成夢着々

文部科学省から指定を受け、学習指導要領の範囲を超えて理数系の教育を重点的に行える「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」が誕生して4年目。県内では02年の県立岡山一宮高校（岡山）市橋津（に続き、今年度県立倉敷天城高校（倉敷市藤野町天城）が指定された。生徒が大学で講義を受講する（左）一宮大連携で、将来を担う科学者や技術者の育成を目指す。（高島靖賢）

倉敷天城高も指定

「意欲を刺激」留学に希望

「急がなっちゃ」。金 号館24講義室に到着。大 曜日の7限目を終えた午 学1年生ら約30人に交じ 後3時半過ぎ、岡山一宮 高3年の宗兼麻美さん（18）は、ホームルーム 免除してもらって自転車 「分子生物学」が始ま った。この日のテーマは「突 然変異」。高2の授業で 20分後、岡大理学部1 は滑らない、遺伝子レベ



ガーナからの留学生による理数化学の授業。実験の指示もすべて英語でされる。県立倉敷天城高校。

だが、精いっぱいについて いたという。岡山大学は同校のSSH H指定に伴い、高校生が 受講できる講義を03年 理学部に設置。昨年度ま でに同校の生徒計10人が 受講し、今年度は9人が 「力学」や「物理化学」 などの講義に出席。テキ スト代は生徒各自の負担 だが、聴講料は無料。同 校で理科を担当する 秋山宏教諭は「受講し た生徒が確実的な学習や 先端科学への興味を刺激 され、成果は十分に出て いる。高い意欲を持つ生 徒にチャンスを与えたい と考えた」と話す。

「What is so? Discuss in English.」



講義室の最前列に座り、分子生物学の講義を受ける県立岡山一宮高校の生徒ら。岡山大学理学部で

展開する。生徒らは「microbe（微生物）、reflection（反射率）、photonmeter（反射率計）」など、56個の科学用語を並べたプリントを手元に置き、授業に臨んだ。チャイムが鳴っても授業は続行。休み時間抜きで計100分続いた。生徒の理解を助けるため、同校教師らが時々マイクを回り、日本語で助言している。

（土）は何をどう。英語 生約40人に呼びかけた。 この日は年間5回を予 定する「英語による理数 学」の初回授業。大学 入学前から英語での理数 授業を経験してきた人 材育成を促進させるのが狙い だ。コフィとカンボジ アからの留学生2人 が、すべての授業を英語

2005年(平成17年)6月23日 木曜日 朝日新聞

2005年(平成17年)4月9日 土曜日 山陽新聞

育て国際スーパー科学者

天城高 文科省指定 横断幕で祝う



スーパーサイエンスハイスクールの指定を受けて掲げられた横断幕

「と決意を述べた。本館の玄関上、黄色地に黒で「スーパーサイエンスハイスクール」と書かれた横断幕二枚、横十枚が掲げられ、生徒たちが拍手が上がった。同スクールは先進的な理数教育で国際的な科学者を育てるのが目的。天城高には年間約二千万円の子算が付き、大谷や海外の高校と研究交流などを進める。県内では02年に一宮高が指定を受け

文科省が進めるSSH百二十と、保護者を対象とした「スーパーサイエンスハイスクール」が県、山部正校長がクルに、本年度から五「最先端の設備や内容の年間新規指定された天城 授業がで、全国から注高（倉敷市藤野町天城）目される取り組み。チャ は八日、指定校になった。SSHを最大限に生かして、こを生徒や保護者に知 ほしい」とあいさし、 断幕を掲げて祝った。 生徒会長の村上泰津美 さんが「天城のやる気 女関前」理科の生徒 を見せて頑張ってい

2005年(平成17年)6月17日 金曜日 山陽新聞

天城高 英語でサイエンス学ぶ 留学生招き微生物実験

国際的な科学技術者の 指定された天城高（倉敷 育成を目指す文部科学省 市藤戸町天城）で十六日 のスーパーサイエンスハ 岡山大学院の留学生が イスクールに本年度から 英語で理科の授業をし



留学生から英語で理科の授業を受ける生徒

た。ガーナから来たアゲベ コ・ジュリウス・コフィ さん（三）とカンボジア出 身のセット・セインさん （三）。母国では科学教育 に携わっており、同大教 育学部の喜多雅一教授と ともに、同校理科の一年 生四十人を指導。畑や 花壇などの土にいる微生物の量を調べる実験をした。授業はすべて英語。生徒たちは必死で耳を傾けて説明を聞き、質問にも英語で答えた。岸本由美さん（三）は「英語で科学の専門用語を理解するのが難しかったけれど、初めてする実験で面白かった」と話していた。同じ留学生による授業が、年末まであと四回予定されている。

「倉敷地域の科学教育を推進する会」設立について

設立趣旨

我が国の科学技術創造立国の実現に向けて制定された科学技術基本法は、科学技術基本計画によってその具体的な政策が示され、平成7年に始まった第1期基本計画は、現在第2期基本計画へと進んでいる。そして、平成18年度からは第3期基本計画に引き継がれる。これらの基本計画の中に重要政策として盛り込まれているのが「科学技術関係人材の養成・確保」である。

さらに、科学技術関係人材の養成・確保のためには「次代を担う人材の裾野の拡大」が必須であることが述べられている。具体的には『理数好きの子どもの裾野の拡大』や『興味・関心の高い子どもの個性や能力の伸長』に取り組む必要があり、そのために「初中教育段階から子どもが科学技術を学び親しむ環境を形成」しなければならぬとされる。

ところが、国際調査(PISA, TIMSS)では、日本の子どもは『数学・理科とも「勉強の楽しさ」、「勉強への積極性」、「勉強に対する自信」などが国際的にみてかなり低い状況』であることが報告されている。また、博物館白書(平成11年)には科学館や自然史系博物館の人気の低さが報告されており、その後人気は回復しているという報告はない。これらの解決策の一つとして、学校教育現場のみならず地域社会の意識の高揚を図ることが必要と思われる。

そこで、科学センターと自然史博物館を有する倉敷において、学校教育を中心としながら、広く地域社会と連携した科学教育を実践して、日本が抱える科学技術に関する様々な課題を解決することに資する会を立ち上げたいと考える。

会員

学校教育現場および地域において科学教育の教育実践の推進に関心のある方を会員とする。具体的には、倉敷市内の小・中・高校で理科教育、算数数学教育、技術家庭科教育、生活科教育、環境教育、情報教育および総合的な学習の時間の指導やコンピュータの教育利用等の実践にたずさわる先生、地域において環境教育、ボランティア活動等に関心を持たれている方々

活動内容

- 例会(年1回の授業公開等を含む研究発表会)
- 講演会(年1回)
- シンポジウム(年1回)
- 会の活動をニュースレターとして発行

会費

無料

事務局

岡山県立倉敷天城高等学校

後援 岡山県教育委員会 倉敷市教育委員会 科学技術振興機構
日本科学技術振興財団 倉敷市小学校長会 倉敷市中学校長会

発足 記念講演会のお知らせ

= 倉敷地域の科学教育を推進する会 =

倉敷地域は、子どもたちが初中教育段階から科学技術を学び親しむ環境を整えているところです。学校教育を中心としながら地域とともに、この環境を活かした科学教育の推進に努め、倉敷地域の科学教育推進の取組を全国へ発信しましょう。

発足会は、上野健爾先生(京都大学)、井上徳之先生(日本科学未来館)を迎えて、「科学教育の現状と課題」について熱く語っていただきます。多くの方の参加をお待ちしています。

日時 平成18年1月14日(土) 13:30~15:30
会場 ライフパーク倉敷 大ホール
主催 倉敷地域の科学教育を推進する会
後援 岡山県教育委員会 倉敷市教育委員会 科学技術振興機構 日本科学技術振興財団 倉敷市小学校長会 倉敷市中学校長会

講師紹介
上野健爾 京都大学大学院理学研究科 教授 日本数学会会長
井上徳之 日本科学未来館 連携グループリーダー 工学博士

問い合わせ 倉敷天城高等学校 中山, 辻
TEL 086-428-1251

設立趣旨

我が国の科学技術創造立国の実現に向けて制定された科学技術基本法は、科学技術基本計画によってその具体的な政策が示され、平成7年に始まった第1期基本計画は、現在第2期基本計画へと進んでいる。そして、平成18年度からは第3期基本計画に引き継がれる。これらの基本計画の中に重要政策として盛り込まれているのが「科学技術関係人材の養成・確保」である。

さらに、科学技術関係人材の養成・確保のためには「次代を担う人材の裾野の拡大」が必須であることが述べられている。具体的には『理数好きの子どもの裾野の拡大』や『興味・関心の高い子どもの個性や能力の伸長』に取り組む必要があり、そのために「初中教育段階から子どもが科学技術を学び親しむ環境を形成」しなければならぬとされる。ところが、国際調査(PISA, TIMSS)では、日本の子どもは『数学・理科とも「勉強の楽しさ」、「勉強への積極性」、「勉強に対する自信」などが国際的にみてかなり低い状況』であることが報告されている。また、博物館白書(平成11年)には科学館や自然史系博物館の人気の低さが報告されており、その後人気は回復しているという報告はない。これらの解決策の一つとして、学校教育現場のみならず地域社会の意識の高揚を図ることが必要と思われる。

そこで、科学センターと自然史博物館を有する倉敷において、学校教育を中心としながら、広く地域社会をも巻き込んだ科学教育を実践して、日本が抱える科学技術に関する様々な課題を解決することに資する会を立ち上げたいと考える。

会員

学校教育現場および地域において科学教育の教育実践の推進に関心のある方を会員とする。具体的には、倉敷市内の小・中・高校で理科教育、算数数学教育、技術家庭科教育、生活科教育、環境教育、情報教育および総合的な学習の時間の指導やコンピュータの教育利用等の実践にたずさわる先生、地域において環境教育、ボランティア活動等に関心を持たれている方々

活動内容

- 例会(年1回の授業公開等を含む研究発表会)
- 講演会(年1回)
- シンポジウム(年1回)
- 会の活動をニュースレターとして発行

会費

無料

事務局

岡山県立倉敷天城高等学校

SSH指定校の倉敷天城高

14日、教員・一般対象に記念講演会

地域・企業と連携 次代の人材育む

倉敷の子どもたちにもっと科学に関心を持ってもらうべく、文科省のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校の岡山県立倉敷天城高校(山部正校長、生徒800人)が倉敷地域の科学教育を推進する会を設立する。市内の小・中・高校、理科系教員や地域の環境・科学教育ボランティアに加え、企業などにも参加を呼びかけ、地域社会との連携による科学教育の振興を図る。

14日午後1時半から同市福田町、ライフパーク倉敷で教員、一般市民を対象にした会の発足記念講演会が開かれる。上野健爾・京都大教授が「科学教育の現状と課題」を、井上徳之・日本科学未来館連携グループリーダーが「理数離れをくい止める」日本科学未来館の取り組みをテーマに、心は小学生段階からの取り組むべき」と話す。

同日高校には来月4月、中高一貫教育の併設中学校が開校するが、学校教育の現場では理数離れが深刻となり、市内にある倉敷科学センターや自然史博物館など、公的な施設の人気の低迷も指摘されている。このため、「科学する心」は小学生段階からの育てたい」と話す。

会では授業公開を含む研究発表、講演会、シンポジウムなどを運営しながら、教材の開発にも取り組む。一わたりやすく、興味をもてる教育の創造」を目指す。

事務局となる同校の山部正校長は「倉敷は科学教育を進める環境が整っている。水馬コンビナートの複数の企業からも協力の申し入れもあり、倉敷から次代を担う人材を育てたい」と話す。

科学教育推進へ会設立

科学教育推進へ会発足

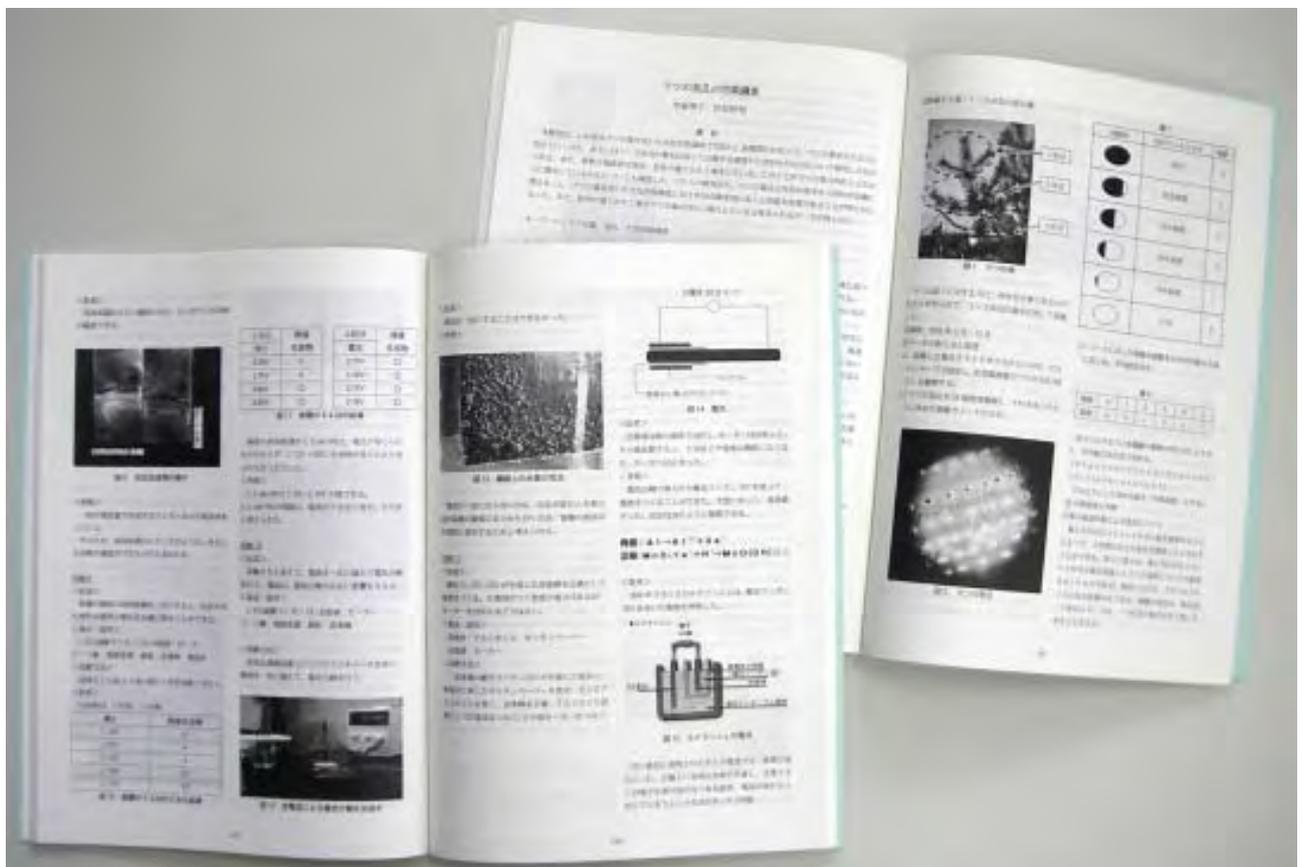
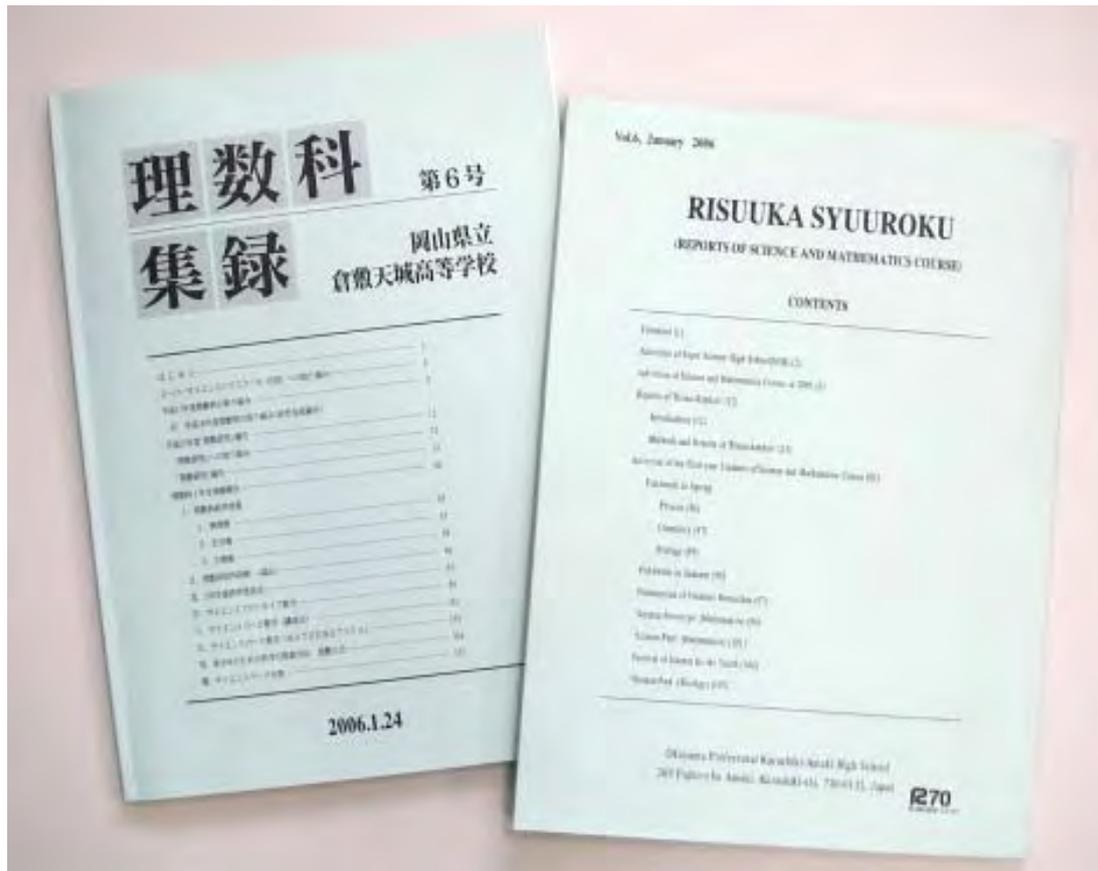
天城高など 14日に記念講演会

子どもが科学技術を学び親しむ環境づくりを自ら(倉敷市福田町天城)が、期的に開き、子どもの科学教育を推進する会」が発足する。記念講演会では京都大学の上野健爾教授と古新田のライフパーク倉敷で記念講演会を開く。国際的な科学者の育成を目指す国のスーパーサイエンスハイスクールの

日本科学未来館(東京)の井上徳之工学博士が「科学教育の現状と課題」をテーマに講演する。午後一時半〜三時半。無料。問い合わせは同校(086-428-1125)。(則武由)

2006年(平成18年)1月12日 木曜日 朝日新聞

2006年(平成18年)1月12日 木曜日 山陽新聞



IV. 広 報 活 動

理数科では教務課と連携して、中学生・保護者を対象にさまざまな広報活動を行っている。

1. 理数科中学生講座の開催（8月26日）

理科や数学の実験・実習を通じて本校理数科の魅力を知ってもらうため、第1回オープンスクールの一環として「理数科中学生講座」を開催した。8回目の実施となるこの講座は、約80名の中学生が参加し、理数科に関するガイダンスの後、数学と理科の実験・実習に取り組んだ。



1年生の生徒がTAをつとめます



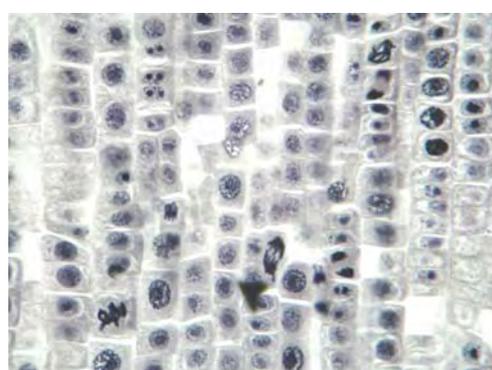
一瞬の反応を見逃さないように・・・

2. 第2回オープンスクール（9月23日）

平成6年度から開催されているオープンスクールは、本校の広報活動上最大のイベントである。夏季休業中の第1回と趣向を変え、模擬授業や生徒会主催の学校紹介行事を実施している。模擬授業は高校の授業内容を紹介するもの、教科学習の面白さを体験できるものなど、音楽を含む6教科・8科目、計10講座にわたって開講された。全体行事終了後、「スーパーサイエンスライブ」と称した体験型のイベントを催した。理数科希望者を初めとして、約100人の中学生が興味深く参加していた。



双眼実態顕微鏡で見たものは・・・



ご存じ体細胞分裂の様子でした

【理数科集録第6号から抜粋－P9－】

3. 地区別懇談会・進路説明会で理数科を紹介

ホームページを用いたプレゼンテーションに加え、SSHの活動を紹介するビデオクリップを交えながら、中学校や学習塾主催の進路説明会や、本校主催の中高連絡会(7月14日・11月21日)、地区別懇談会(日程・場所は下表参照、本年度は6箇所で開催)で、中学生や保護者に対して理数科の行事や取り組みを紹介した。

■地区別懇談会の日程と場所(平成17年度)

9月29日(木)	茶屋町公民館	10月14日(金)	灘崎町民会館
9月30日(金)	倉敷公民館	10月21日(金)	児島文化センター
10月7日(金)	山陽ハイツ	10月27日(木)	早島中央

計211名の保護者・中学生が参加



地区懇談会での一コマ



SSHがもたらしたパソコンにデジカメ

4. 「倉敷天城 NEWS」および「Junior版倉敷天城 NEWS」の発行

理数科の行事や取り組みについて知ってもらうため、本校の保護者には「倉敷天城 NEWS」を発行した。中学生とその保護者を対象に「Junior版倉敷天城 NEWS」を発行し、中学校に配布して掲示を依頼、オープンスクールや地区別懇談会などで配布した。また、理数科志望の中学生に郵送も行った。

5. 理数科ホームページの活用

本校のホームページは平成10年から公開されているが、平成12年7月に一新されたのを機に、理数科ホームページを開設した。理数科ホームページは理数科の概要を紹介するページ、各年度の理数科の活動を紹介するページ(平成11～17年度)、「理数科 NEWS」のバックナンバーを閲覧できるページの7部構成となっている。行事についての紹介のみならず、課題研究の成果(HIML化したものから順次公開)や、「理数科1年生実践報告」、「身近な野外観察」実習のまとめなど刊行された冊子・資料についても HIML に書き改めて公開するようにしており、高校理数科のホームページとしては全国的にみても屈指の厚みのあるものとなっている。写真を多用して分かりやすいページづくりを目指している。

6. 『理数科集録』第6号の刊行

理数科では校内での理数研究発表会に合わせて、1年間の活動をまとめた『理数科集録』を刊行している。構成は昨年度とほぼ同様で、理数科としての1年間の取り組みの総括、理数科行事に関する生徒の感想をまとめた1年生の活動報告と、2年生の「理数研究」の研究報告からなりたっている。実際の作成にあたっては、写真・挿図を含めてすべての版下を本校で作成し、印刷費の低廉化をはかった。

V. ボランティア活動

1. 「青少年のための科学の祭典2005 倉敷大会」

上記の大会は次代を担う子どもたちに科学実験や科学工作などを直接体験できる機会を提供し、科学に対する興味や関心を高めさせることを目的に開催される大きなイベントである。この大会で、実験指導を行う小・中・高・大学の教員の実験補助員として、1年生がボランティアとして参加している。倉敷天城高校が自ら企画・運営したブースは「光の不思議！中に入りにある壁」と「味覚チェックしてみよう！」の二つである。これ以外にも、さまざまなブースの実験補助員として活動し、このイベントを盛り上げた。参加した生徒の感想については「理数科1年生実践報告」を参照されたい。

対 象	主に岡山県下の小・中学生
期 日	平成17年11月19日(土)・20日(日)
場 所	ライフパーク倉敷・倉敷科学センター
内 容	自ら体験できる科学実験や科学工作を中心に44のブースを設置



光の不思議！中に入りにある壁



味覚チェックしてみよう！

1. 理数研究発表会（1月25日）

2年生が1年間をかけて取り組んできた「理数研究」の成果を発表する、校内研究発表会を平成16年度は1月25日(火)、本校視聴覚教室で実施した。各グループは、プロジェクターとプレゼンテーションソフトを活用してプレゼンテーションを行い、16グループすべてが発表した(発表時間は1グループ5分程度)。また、2年生の保護者にも案内を出し、約10名が来校された。理数科1・2年生をはじめ、本校教員、理数科をもつ他校の教員、約100名が参加した。この会で『理数科集録』第5号が配布された。



理数研究での一コマ



校内理数研究発表会

2. 第2回高大連携理数教育研究会 第5回岡山県理数科・理数コース課題研究合同発表会

県内の理数科設置4校では、「課題研究」を開講し、各校が独自に実施する校内での発表会で、研究成果が公表されている。しかし、発表会を校内のみで終わらせることなく、理数科教育の共通理解と更なる充実・発展をめざして、合同の発表会が企画され、「第1回理数科課題研究合同発表会」が平成13年3月、岡山理科大学を会場に開かれた。5回目となる平成16年度は、岡山大学と連携した2回目の発表会として、1月29日(土)、岡山大学創立五十周年記念館を会場に開催された。本校からは数学、物理、化学、生物から各分野1グループが発表した。右にその概略を示す。

3. 「身近な野外観察」発表会 (2月14日)

理数科1年生が入学当初より継続的に取り組んできた「身近な野外観察」発表会を、2月14日(月)、第1生物教室で実施した。生徒たちは観察データを図やグラフにまとめ、レポート冊子をつくりパソコンプロジェクターや教材提示装置を活用してプレゼンテーションを行った。

実際の観察は8つのグループに分かれ、月1回早朝か放課後に校内に飛来する鳥類と、校内に分布する特定の植物について行った。鳥類については、設定されたルートを歩いてその種類や生態を、植物については、特定の雑草の分布や生育の様子を調べた。



身近な野外観察の一コマ

平成16年度 第2回高大連携理数科教育研究会
第5回岡山県理数科・理数コース課題研究合同発表会
■発表会の概要

日時	平成17年1月29日(土)	
会場	岡山大学創立五十周年記念館	
日 程	(1) 開会のあいさつ	10:00～10:20
	(2) 発表(入退場・質疑を含めて10分以内)	10:20～15:10
	(3) 指導講評	15:10～15:30
	(4) 閉会のあいさつ	15:30～15:35

■研究テーマ発表校

分野	テ	マ	発表校
生 物	身近な河川の水質調査		岡山一宮
	クモの糸の研究		倉敷天城
	倉敷市向山の1地点における土壌性甲虫の種類調査		玉 島
	サーカディアンリズムの計測について		岡山一宮
数 学	果実の成熟と植物ホルモン		津 山
	図形を埋め尽くす		津 山
	ソーラーパネルを使用した模型内の照度の計測		岡山一宮
コ ン ピ ユ ー タ	面積・体積から辺を求める		倉敷天城
	2次元関数のグラフを使ったゲーム		玉 島
物 理	N S c r i p t e r 上でのAVG開発		玉 島
	風洞実験による地面効果の研究		岡山一宮
	重力加速度の測定		津 山
	家庭用小型風力発電機の開発について ～羽の形と回転モーメントの関係～		岡山一宮
	周波数成分解析によるドップラー効果の検証		倉敷天城
化 学	流星と宇宙塵の同時観測による相関の研究		岡山一宮
	化学が輝く		倉敷天城
	高吸水性ポリマー		玉 島
	光学異性体 ～酒石酸の光学分割～		岡山一宮
学	金属樹		津 山
	再生繊維		岡山一宮



中国四国九州地区理数科課題研究発表会

平成17年度「理数研究」報告

【数学分野】

1. ピタゴラス三角形について 岡本誠一郎 国司陸 黒田明宏 下脇圭太 pp. 14-21

【物理分野】

2. イオンクラフトの飛翔 中村悠太 佐藤智之 浅野正和 桑田英典 pp. 22-28
3. 光速の測定 沖 晃一 萱 知史 国富陽介 pp. 29-34
古谷吉隆 山本魁士
4. 色素増感型太陽電池に関する研究 入江奈々 江田 梢 甲斐奈月 大井美穂 pp. 35-41
5. セロハンテープによる偏光 奥井智大 内田潤一 長瀬貴祥 pp. 42-46

【化学分野】

6. 金属樹の成長に関する研究 中島 亮 山本隆彦 渡邊隆介 pp. 47-52
7. ジメチルホルムアミド溶液による電気分解 増田直也 西岡真吾 板谷一智 pp. 53-57
～イオン化傾向の大きな金属の析出～ 吉田 晃 森 興多
8. 硫酸マンガン(II)水溶液の電気分解に関する考察 山本勇貴 藤井幹也 pp. 58-64
～分解電圧と電解生成物の関係～ 細川拓未 近藤有沙

【生物分野】

9. カテキンによる真菌類抑制作用に関する基礎的研究 宮本英理佳 角南妃名子 pp. 65-72
10. 倉敷川の水質調査2005 中田和哉 古谷悦一 安田恵國 pp. 73-79
11. マツの気孔の汚染調査 中塚博子 渋谷紗知 pp. 80-84

指導教員

難波 修(数学)	藤原 修(数学)	吉和 淳(物理)	片山 肇(物理)
森田 篤史(物理)	辻 泰史(化学)	森谷 浩巳(化学)	松島 康浩(生物)
江口 仁一(生物)	深野 泰恵(生物)		

岡山県立倉敷天城高等学校

〒710-0132 岡山県倉敷市藤戸町天城269番地

TEL 086-428-1251 FAX 086-428-1253

URL <http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/>

e-mail amaki@pref.okayama.lg.jp (学校代表)

amaki04@pref.okayama.lg.jp (理数科)