平成18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2年次



岡山県立倉敷天城高等学校

平成 18年度 倉敷天城高校SSH研究開発報告



バーストースクール















充実したプレゼンテーション指導

理数科1年生校外研修(蒜山)







サイエンスパーク





サイェンス工房

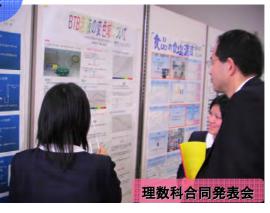


岡山大学TAによる指導









その他の主な活動

















校長 佐藤好晴

本校の平成18年度は創立100周年を迎え、来し方100年を顧み、行く末100年に 思いを馳せる、記念すべき年となりました。創立100周年記念事業をはじめ、新校舎の完成、 中高一貫教育校と単位制移行への準備、2年目に入ったスーパーサイエンスハイスクール事業、 米国カンザスシティーにある姉妹校への短期研修派遣等々、多彩なプロジェクトを展開して前 向きな話題を提供した、記憶に残る1年となりました。

そのような輝かしい平成18年度を総括するような形で、スーパーサイエンスハイスクール「研究開発実施報告書」を発行することになりました。この報告書は1年次の学校設定科目「サイエンスパーク」での実習や講演会、そして蒜山でのフィールドワークなどで培った科学的なものの見方や考え方が2年次の「サイエンス工房」を通して確実に深化、発展されていることを窺い知ることのできる報告書となっていると確信しています。

5年計画の2年目を終えたスーパーサイエンスハイスクール事業ですが、「サイエンスマインド」を醸成することや「表現力の育成」を主テーマとして、3つの課題を設けて研究開発を進めているところです。

1つ目の課題は、実験実習に重点を置いた指導法の開発です。これについては学校設定科目の「サイエンスパーク」「サイエンス工房」、そして蒜山宿泊研修など種々の事業を実践して、この事業の指定を受ける以前に比べて数段の成果をあげることができました。

2つ目は、外国の高校などとの研究交流をするためのコミュニケーション能力の育成ということです。第1回目の海外研修として、8月19日から10日間、理数科15名、普通科5名の生徒がカンザスシティーにある姉妹校のザ・バーストー校を訪問しました。ザ・バーストー校の生徒との共同実験や合同発表会などを通して、プレゼンテーション技術の向上、コミュニケーション力を高めることがこの海外研修のねらいであり、その当初の目的は達することができのたではと思っています。

この海外研修ための事前学習会は4月から8月までの5ヶ月間で15回に及びました。そのうち6回は岡山大学へ出向き、ランゲージサービスオペレーションズのVierheller Gary氏から英語でのプレゼンテーションの技術の指導を受けたり、外国人留学生からネイティブの英語で実験の指導を受けたりしてコミュニケーション力を目に見えて向上させたということもありました。なお、共同で科学研究をしたり、ホームステイで友好を深めたとして、生徒全員にカンザスシティー市から名誉市民証が贈られるということがありました。

3つ目は、大学などとの連携の在り方の研究です。「サイエンスパーク」「サイエンス工房」「短期海外研修の事前研修」それぞれにおいて、大学や企業などと連携して事業を展開したり、ザ・バーストー校への短期海外研修では岡山大学教育学部の稲田助教授に同行していただいたりと成果をあげることができました。

このように本校理数科の教育目標,「国際的に活躍できる科学技術者や研究者」を育成するという「天城サイエンスドリーム」の実現に向けて着実に歩み始めた一年だったと思います。

最後に、この一年間ご指導賜りました関係各位に篤く感謝申し上げますとともに、今後も 引き続きご支援賜りますようお願い申し上げ、巻頭のことばといたします。

口絵				
はじめに				
目次				
第1章 5	SH研究開	発実施	i報告(要約)	
1	通常枠研究	己(別紙	様式1-1)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2	特別枠研究	己(別紙	様式1-2)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
第2章 5	SH研究開	発の成	果と課題	
1	通常枠研究	己(別紙	様式2-1)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
2	特別枠研究	己(別紙	(様式2-2)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9
第3章 幸	B 告			
第1節	研究開発の)課題・		1 1
第2節	研究開発の)経緯・		2 2
第3節	研究開発の)内容		
1	実践報告	1	サイエンスパーク	
			(生物分野・類人猿研究センターとの連携)・・・・・	2 4
2	実践報告	2	サイエンスパーク(生物分野・海岸生物実習)・・・・	2 9
3	実践報告	3	サイエンスパーク(物理分野)・・・・・・・・・	3 3
4	実践報告	4	サイエンスパーク(スポーツ分野)・・・・・・・・	3 4
5	実践報告	5	サイエンスパーク(化学分野)・・・・・・・・・	3 6
6	実践報告	6	サイエンスパーク(数学分野)・・・・・・・・・	3 8
7	実践報告	7	サイエンスプロトタイプ化学	
			(英語による化学の授業・実習)・・・・・・・・・	4 0
8	実践報告	8	1年理数科校外研修(蒜山研修)・・・・・・・・・	4 4
9	実践報告	9	サイエンス工房・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5 2
1 0	実践報告	10	サイエンスリテラシー・・・・・・・・・・・	6 4
1 1	実践報告	11	教職員対象校内研修会・・・・・・・・・・・・	7 0
1 2	実践報告	12	JST事業成果報告会視察・・・・・・・・・・	7 2
1 3	実践報告	13	倉敷地域の科学教育を推進する会・・・・・・・・	7 3
1 4	実践報告	14	高校生の継続的研究活動に関する指導法および	
			フィールドワークに関する教員研修会教員研修会・・	7 4
1 5	実践報告	15	日本科学教育学会 第30回例会における	
			事業成果発表・・・・・・・・・・・・・・・	7 6
1 6	実践報告	16	SSH先進校への視察(山口高校)・・・・・・・・	8 3
1 7	実践報告	17	教育研究会(広島大学付属福山中高校)視察・・・・	8 5
1 8	実践報告	18	淡路サイエンスチャレンジ2006参加・・・・・・	8 7
1 9	実践報告	19	理数科1年校外研修 小学校理科実験授業・・・・・	8 9
2 0	実践報告	20	中国・四国・九州地区理数科高校課題研究発表会・・	9 1
2 1	実践報告	21	U-18 科学研究コンクール ・・・・・・・・・	9 3
2 2	実践報告	22	生徒研究発表会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9 4
第4節	実施の効果	見とその	評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9 6
第5節	研究開発集	尾施上の	課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及・・・・	9 7
华 / 辛 艮	日亿 次业			0 1

第1章 SSH研究開発実施報告(要約)

1 通常枠研究 別紙様式1-1

岡山県立倉敷天城高等学校

17 ~ 21

平成18年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

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。

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。

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。

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。

研究開発の概要

「天城サイエンスドリーム」の実現に向けた第2年次の研究開発は、学校設定科目「サイエンス工房」に照準をあわせたものである。第1年次の学校設定科目「サイエンスパーク」において、科学研究に対する興味・関心を高めるために開発した教材、学校設定科目「サイエンスリテラシー」において科学的表現力を伸ばすために開発した指導法、生徒の自主的な活動を支援するためにTAとして導入した大学院生の役割などが、「サイエンス工房」(課題研究)のレベルアップにどのように貢献したかを確かめた。また、特別枠における海外姉妹校への短期派遣と関連して、サイエンス工房の研究成果を英語のポスターにまとめ、随時各所で発表する活動に重点を置いた。これらの取り組みは、外部評価委員会から高い評価を得た。

平成18年度実施規模

第1学年・第2学年・第3学年の理数科3クラスを中心として実施する。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。

研究開発内容

研究計画

第2年次

本年度の研究開発は,第2学年で実施する学校設定科目「サイエンス工房」(課題研究)に向けたプログラム開発の2年目である。

- ・学校設定科目「サイエンスパーク」・・・第1学年で週2単位実施(実施2年目)
 - IT機器を積極的に活用したテーマ学習や大学教授等の外部講師による講演等を通して,学習内容をレポートにまとめる能力開発プログラムを研究する。質問紙法による評価等を利用して,生徒の変容だけでなく教師や保護者の変容についても調査を行いながら指導法および大学等の研究機関との連携のあり方の研究を重点的に行う。
- ·「サイエンスプロトタイプ」···第1学年の教科「理数」で随時実施

従来の授業形態に固執しない創意に満ちた授業を試行する。その際,岡山県教育センターや大学等の協力を得ながら講義,実験・実習と演習が一体化した斬新な教材や 学習プログラムを研究開発する。評価法の研究も重要な課題として研究を進める。

·理数科特別行事(実施2年目)

夏期休業中に宿泊を伴うフィールドワーク中心の研修を実施する。これは,調査内容をポスターにまとめ発表するという流れを重視する研修であり,卒業生(大学生)をティーチングアシスタント(TA)として活用する指導法の研究開発である。

・学校設定科目「サイエンスリテラシー」・・・第2学年で週1単位実施

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、国際化に対応するために、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

・学校設定科目「サイエンス工房」・・・第2学年で週2単位実施

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。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。岡山大学の教育学部や理学部と連携して,大学の院生や学部生をティーチングアシスタント(TA)として,ほぼ毎時間配置する。これにより,大学の研究室との連携を図り,情報提供や指導・助言を受けて,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。

教育課程上の特例等特記すべき事項

第1学年において,より発展的な内容を扱うために学校設定科目「サイエンスパーク」を開設し, 情報A(2単位)を代替とする科目とする。

第2学年において,科学的研究を推進する上で不可欠となる知識および技術について習得するために学校設定科目「サイエンスリテラシー」を開設し,保健(1単位)を代替する科目とする。 保健は,1年の内容を充実させることで対処する。

第2学年において,学校設定科目「サイエンス工房」を開設し,総合的学習(1~2年を合算して2単位)を代替する科目とする。サイエンス工房における課題研究は,「総合的な学習」の発展版ととらえることができる。理数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

平成18年度の教育課程の内容

平成18年度入学生の第1学年において,普通教科18単位,理数教科15単位と理数に重点をおいたカリキュラムを編成している。特に,理数理科の単位数が7単位と理数数学よりも多い。学校設定科目「サイエンスパーク」は数学,理科,情報を融合した特色ある科目である。

平成17年度入学生の第2学年においては,数学・理科・情報に加え,国語と英語を融合した特色ある学校設定科目「サイエンスリテラシー」や,課題研究を行う「サイエンス工房」を開設して理数に重点をおいた編成となっている。平成16年度入学生については,理数に重点をおいているが学校設定科目は設けていない。

具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目「サイエンスパーク」

4月はIT機器の利用に重点をおき,技能習得のためのプログラムを展開した。その後,数学および理科の各分野に加え,体育が4週間を1ユニットとしたテーマ学習プログラムを開発して実践した。各ユニットは,事前学習,講演または実習,まとめと発表によって構成された学習プログラムである。具体的なプログラムは次のとおりである。

サイエンスパーク生物

岡山県を代表する企業の一つである林原グループと連携して「ヒトを科学する」をテーマに、

チンパンジーを中心とした霊長類の生態観察法について,講演と実習からなる学習プログラムを 実施した。

サイエンスパーク生物(海岸実習)

海岸に生息する生物の観察をとおして,海岸の多様な環境に適応した種々の生物の生態を学習するとともに,フィールドワークにおいての観察方法や分析方法を身につけるプログラムを実施した。 サイエンスパーク物理

JSF(日本宇宙フォーラム)が実施する小惑星探査プログラムを利用して,宇宙について学習する機会を設けた。地球を取り巻く環境について学習し,単なる憧れの対象としてではなく,自分たちの生活に関わる宇宙現象について目を向けさせた。

サイエンスパークスポーツ

運動免疫学・スポーツバイオメカニクスの研究について学習し、その研究に関する実験方法や分析方法についても理解を深めることをねらいとしている。理科・数学の枠を超えて、研究のテーマが広がることを期待している。

サイエンスパーク化学

倉敷を代表する工業地域である水島地区に立地し、教育を通じて地域還元活動に熱心な日本ゼオン株式会社水島工場と連携をとり、企業における実験方法や分析方法について学習するプログラムを実施した。

サイエンスパーク数学

高等学校で数学を学習する意味を考えさせたり,大学で学習するレベルの数学について考させる講義を設定し,数学の奥深さを知らせ数学に対する興味関心を喚起させる講演会を設定した。 その他

サイエンス工房発表会に参加して,2年生の研究の成果報告を聞いた。それにより,次年度のサイエンス工房における研究テーマ決定の参考とした。

(2) 「サイエンスプロトタイプ」(化学分野)

岡山大学教育学部との共同研究として,外国人留学生(カンボジア,インドネシア)を講師に 英語による化学の授業・実習を4日間にわたり延べ8時間回実施した。

(3) 理数科特別行事;理数科1年校外研修(蒜山合宿)

1 グループ (5 ~ 6 名) に 1 名の卒業生 (大学学部生) が T A として指導に加わり , 2 泊 3 日 の研修を行った。 T A はフィールドワークの講師や , 調査のまとめの指導者として活躍した。

(4) 学校設定科目「サイエンスリテラシー」

数学・理科・情報・国語・英語の教員がTTにより実施した。以下のテーマからなる。 ネチケット:電子メールや掲示板を利用するマナーを中心に,サイエンス工房の研究テーマ と関連しながら,学習を進め,論文を収集する手法を学ばせた。

科学的な文章の読み方と論文アプストラクト:サイエンス工房の研究と関連して,研究の内容や要旨を英語で表現できるようにした。

科学英語のパラグラフ構造とプレゼンテーションのための英語:サイエンス工房の研究と関連して,研究の内容や要旨を英語で表現できるようにした。

プレゼンテーション:パワーポイントによるスライドを用いて,サイエンス工房の研究成果を 様々な場で発表できるようにした。

統計処理の基本と統計・コンピュータ:サイエンス工房の研究テーマと関連しながら,論文を収集する手法を学んだ。また,科学論文を作成するのに必要な統計処理とその考え方の基本について学んだ。数学的な正確性より,科学における統計処理の必要性と重要性に重点をおいた。

(5) 学校設定科目「サイエンス工房」

第2学年の生徒35名が,全部で12のグループ分かれて研究を行った。これを理科及び数学の 教員が指導した。今年度からは,TAとして岡山大学院生・学部生8名を手配した。TAの手配は, 前期10回・後期10回の年20回に及んだ。さらに数理エキスパートとして3名を手配した。

サイエンス工房の大まかな日程は,以下の通りである。平成18年2月に,希望分野の調査をとりグループに分けた。3月には,各分野における研究テーマを決定した。6月および9月に,中間発表会をもった。12月末には,研究成果を論文にまとめ,「理数科集録」として製本した。1月には,校内発表会を開催し,県内の理数科合同発表会に参加した。2月には,研究の生徒自己評価と反省を実施した。

理数科の生徒のうち15名は,特別枠予算による海外姉妹校への短期派遣に参加した。サイエンス工房の研究成果を英語でポスターにまとめ,生徒交流会で発表した。それらの成果は,10月のアメリカのフルブライト教員視察。11月の中学校理科教員研究会視察,オープンスクールなどに,随時生かされている。

研究開発の成果と課題

実施による効果とその評価

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する計画であった が,研究開発2年目の今年は必ずしも十分では無かった。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である。

(1) 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。

生徒の英語への取組が大変積極的になっている。理数科15名と普通科5名の計20名の代表生徒による海外姉妹校への短期派遣の取り組みは,選抜・事前学習・現地活動の全てにおいて,高い評価を得た。反面で,代表20名の生徒が得たものを,全校生徒に還元する取り組みに対しては,今一歩工夫が必要であるとの評価であった。

海外姉妹校での交流プログラムを実現するために、理数科の生徒が普通科より圧倒的に高い志を持って努力を重ねている。このことは、サイエンス工房の取り組みに大きく反映されている。従来に比べ、テーマの設定や実験の取りかかりが早く、毎時間の研究の密度も濃かった。6月の中間発表会や、その発表資料をもとにした英語のポスターへの取り組みも良好であった。しかし、最終的な論文は、従来と比べて劇的な成果を認められるものではなかった。

(2) 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。

1年生で実施している校外研修や,サイエンスパークでの取り組みが評価されている。しかし,サイエンスパークは各分野読み切りの内容で,年間を通じた系統性は弱い。また,サイエンスパークで学習した内容が,そのままサイエンス工房のテーマとして設定しづらい点も指摘されている。

実施上の課題と今後の取組

第1年次~第2年次にかけて,予定していたプログラム開発はほぼ順調に進んだ。次のステップは,この経験をふまえ,事業に携わる教員の数を増やし,より多くのアイデアを募り,事業を深化・発展させることが課題である。SSH企画委員会の組織を見直し,有効に機能するプロジェクトチームとして課題の解決に取り組みたい。

次に,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」の研究開発である。 これについては,第3年次にも全教職員で共通理解を図り,研修会を通しながら解決していく計画 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に取り組む。

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に取り組む。

18

平成18年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(特別枠研究)(要約)

① 研究開発課題

海外の姉妹校とのフィールドワーク,共同研究,合同発表会等の在り方及び海外の大学との高 大連携の進め方の研究開発

② 研究開発の概要

本校では、英語力やプレゼンテーション技術を向上させるために、英語による授業、外国人研究者との交流活動、各種の発表会等を実践してきた。その英語力やプレゼンテーション技術をさらに伸長させるために、第2学年の生徒20名をアメリカ合衆国ミズーリ州カンザスシティの姉妹校であるバーストー校(The Barstow School)へ派遣する。

この短期海外研修においては、学校設定科目「サイエンス工房」における研究等の成果を英語のポスターにまとめて発表する。また、本校と高大連携をとる岡山大学教育学部の助教授や本校の教員が開発した教材により、共同で観察・実験を行い、その研究結果をポスターセッションで発表する。これらの実践を通して、今までに習得してきた英語によるコミュニケーション力やプレゼンテーション技術を一層伸長させるとともに、両校の研究交流の在り方について新たなプログラムを開発する。

③ 平成18年度実施規模

平成18年度第2学年から希望者を募り選考された、普通科5名・理数科15名;合計20名の生徒を対象として実施する。

4 研究開発内容

- ○研究計画
- (1) 選考までの日程
 - 3月3日(金) 「教育連携姉妹校短期派遣希望調査」の配布 51名の参加希望
 - 3月23日(金) 平成18年度バーストー校への短期派遣生徒説明会を開催
 - 3月30日(金) 選考試験第1日目を実施 37名の生徒が参加
 - 4月8日(土) 選考試験第2日目を実施 34名の生徒が参加
 - 4月20日(木) 選考会議の開催 20名の生徒を決定
- (2) 事前研修の日程
 - 4月25日(火), 5月13日(土), 5月27日(土), 6月10日(土), 6月24日(土), 6月28日(水) 7月1日(土), 7月5日(水), 7月15日(土), 7月22日(土), 7月25日(火), 7月29日(土) 8月4日(金), 8月7日(月), 8月8日(火) 延べ15日間にわたる事前研修を実施した。
- (3) 海外短期派遣日程

実施期間 平成18年8月19日 (土) ~平成18年8月29日 (火)

対 象 生徒20名 (第2学年 (男子10名, 女子10名))

引率者3名(教頭 竹入隆弘,教諭 辻泰史,教諭 中野修一)

講師1名(岡山大学教育学部 助教授 稲田佳彦)

現地到着当日の8月19日(土)と現地出発前日の8月27日(日)はホテル宿泊。

8月20日(日)から8月26日(土)は、The Barstow School の生徒宅にホームステイ

- ○具体的な研究事項・活動内容
- (1) 選考試験の内容
 - ◇プレゼンテーション実技(当日示された課題について4~6枚のスライドを作成)
 - ◇日本語の記述(当日示された課題について自由記述)
 - ◇英語の記述(当日示された課題について英語で記述,辞書等使用可)
 - ◇英語による面接(集団面接) 3人の面接官による生徒5人ずつの面接。
- (2) 事前学習研修の内容
 - ○異文化理解に関する全般的な研修と校内でのプレゼンテーションの指導
 - ・日本と米国の文化の違いについて、倉敷国際交流協会長から指導を受ける。(1回)
 - ・倉敷市国際課から姉妹都市カンザスシティの紹介を受ける。(1回)
 - ・日本の文化について、講義を受けたり、調べ学習を行ったりする。(3回)
 - ・英語教師, ALTによる英語でのプレゼンテーションのスライド作成指導(随時)
 - ○大学と連携してのプレゼンテーション能力育成のための事前学習
 - ・岡山大学理学部で留学生5名から英語によるプレゼンテーションの指導を受ける。(5回)
 - ・岡山大学教育学部で環境化学の英語での実験と、その結果を英語で議論する。(2回)
 - ・岡山理科大学理学部教員による英語でのプレゼンテーション指導。(3回)
- (3) 海外短期派遣 共同実験と発表に関するスケジュール

月日(曜)	時程(現地時刻)	活 動 内 容
8月21日(月)	9:40~10:15	共同実験 1 (Lecture&実験103&104)
	11:00~11:42	共同実験 1 (Lecture&実験103&104)
8月22日 (火)	8:50~10:32	共同実験 1 (Lecture&実験103&104)
	13:00~15:15	共同実験 2 (Lecture&実験102&104)
8月23日(水)	8:45~10:15	「サイエンス工房発表」(103&104)
	13:00~14:30	共同実験 2 (Lecture&実験102&104)
8月24日 (木)	8:05~12:57	準備 (Preparation)
	13:00~15:12	準備 (Preparation)
	15:30~17:00	準備 (Practice for the Presetation)
8月25日(金)	8:05~10:32	準備 (Practice for the Presetation)
	11:00~12:27	準備(コミュニティーホールにてセットアップ)
	13:00~15:00	Display for the Presetation(高校生対象)

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

合計15回の事前研修を通して確かに生徒は変容した。英語は自分の伝えたいことを相手に伝えるための道具にすぎないということに多くの生徒が気づいた。英語の文法的正確さにとらわれることから、いかにして自分の研究内容・実験結果・考察を人に伝えるかに関心が移っていった。これにはジェスチャーを含めた非言語的な側面での成長も見られるようになった。

現地での共同実験で、光電比色計による定量実験は、本校生徒にとっては既知、相手校生徒にとっては未知の手法である。この手法を取り入れた実験を、日米の生徒の混成グループで行うことで、必ずしも英語が得意でない本校の生徒が、相手校の生徒と積極的にコミュニケーションを図ろうとする様子が随所で見受けられた。

○実施上の課題と今後の取組

バーストー校の教室の大きさと1学年の生徒数(約30人)を考慮すると、派遣生徒は10人程度が妥当であろう。また、今年訪問した8月下旬は、新学期が始まって1週間たたない試運転の期間であった。時期としては望ましくなかった。9月下旬の実施が良いと考えられる。

第2章 SSH研究開発の成果と課題

1 通常枠研究 別紙様式2-1

岡山県立倉敷天城 17~21

平成18年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果 (根拠となるデータ等を報告書「第4章関係資料」に添付すること)

研究開発課題に沿って取り組んだ研究は、次のア~ウである。

- ア 体験的観察・実験の指導内容や指導法,並びに課題研究の実践に関する研究。
- イ 表現力や語学力の強化に関する研究。(姉妹校との科学研究交流を含む)
- ウ大学または企業との連携に関する研究。

これらの研究を行うに当たって、種々の取組を行ってきた。この取組に対する生徒($1 \cdot 2$ 年生)の意識調査の結果があるので、それを報告する。SSHに参加したことで、「理科・数学の面白そうな取組に参加できる」「理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ」「理系学部への進学に役立つ」と考えており、「未知の事柄への興味(好奇心)」「理科実験への興味」「自分から取組む姿勢」「真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)」「成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)」について興味や姿勢、能力が大変向上したと回答している。参加して特によかったと思う取組は、「大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習(43.8)」、「プレゼンテーションする力を高める学習(39.7)」、「個人や斑で行う課題研究(35.6)」、「フィールドワークの実施(31.5)」、「科学者や技術者の特別講義・講演会(30.1)」であった。また、SSHに関わった教員や連携機関からも、ほぼ同様の結果が得られている。

以上の結果から、研究開発課題として挙げている体験的観察・実験の実施、課題研究の実践、表現力や語学力の強化、大学または企業との連携については、取組が評価され、これらの実践を通して興味や姿勢、能力が向上していると捉えることができる。

次に運営指導委員の評価を挙げる。

アについての取組は、サイエンスパーク等における実践が高く評価されており、5段階評価が4.6であった(運営指導委員18人の平均値)。イについては4.4、ウについては4.7であった。また、研究計画や手順の妥当性について尋ねたところ、当初のねらい通りに進んでいるが4.5、生徒の変容を把握しながら進めているが4.3、保護者地域住民の反応を把握しながら進めているが3.7だった。研究のねらいの達成度については、サイエンスパーク4.4、サイエンス工房4.4、サイエンスプロトタイプ3.9、蒜山宿泊研修4.5、国際的に活躍できる人材の育成4.4、サイエンスリテラシー3.7、短期海外研修4.5、研究成果発表会4.6、大学等との連携4.7であった。

以上の評価(評価点)から、研究開発は、研究計画に沿ってきちんと展開・実践されたと言える。特に、学校設定科目(サイエンスパーク、サイエンス工房)での種々の取組によって、指導内容や指導法、大学等との連携についての研究が推進され、大きな効果をあげた。体験的観察・実験のコンテンツを多数用意することができたとともに、効果的な指導法についても研究が進んだ。また、大学との連携については、教授等の教官だけでなく、留学生、大学院生、大学生をティーチングアシスタントとして生徒の活動をより十分に支援する取組を行うなど、連携の幅を広げた。

今年度第1回となった短期海外研修(SSH特別枠事業)は、事前の学習会で、岡山大学の助教授及び留学生からコミュニケーション力の強化について指導を受けた。英語で話すことを当初ためらっていた生徒たちが、英会話により自らの考えを伝えるまでに成長していった。また、ポスター作成やプレゼン技術についてもめざましい向上が見られた。参加した生徒が20名に限定されたことや得てきた成果を十分に共有できなかったことを除けば、姉妹校との短期海外研修は概ね成功したと言える。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「第4章関係資料」に添付すること)

「独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)」「発見する力(問題発見力,気づく力)」「問題を解決する力」「考える力(洞察力・発想力・論理力)」「国際性(英語による表現力,国際感覚)」などに対して,興味や姿勢,能力が「やや増した」と回答する生徒が多かった。(「大変増した」とする回答は少なかった。)教員の方がもっと厳しい見方をしており「大変増した」と回答する割合は極端に低くかった。このことから,「独創性」「発見する力」「問題を解決する力」「考える力」「国際性」に対する生徒の興味や姿勢,能力を伸長させる取組や工夫が欠けていたことがうかがえた。しかし,「発見する力」「問題を解決する力」「考える力」を育成していくのは難しい問題である。何をどのように実践すれば,こうした力が育成されるのだろうか。このことを解決するためには,今後,事業ごとに生徒の意識調査を実施し,どの事業によって,「発見する力」「問題を解決する力」「考える力」などが育つのかを追い求める必要がある。

次の問題として、事業(各種の実践)を通して指導内容を吟味したり効果的な指導方法を明らかにしたりする研究を行うという目的があるが、事業を振り返り評価する「評価法」が確立されていないので、事業実践にとどまっている場合が多い。つまり、事業記録だけになっており、事業ごとに意識調査を実施したり、指導内容や指導方法を研究したりする取組がまだ十分にできていない。事業を実施することによって課題の解決が図られているかどうか、そのことを何ではかるのかなどについて十分に議論することができていないのである。今後は、事業評価の方法を明確にし、問題を解決していくための手段・方法について検討を加えていくとともに、その評価を活かして事業展開を体系的系統的なものに変えて研究開発の充実を図っていく必要がある。

また、事業を体系的系統的にしていくためには、事業相互の関係についても考えていかなければならない。例えば、サイエンスパークの事業内容であるが、その内容が生徒の興味・関心を喚起させ、サイエンス工房の課題(テーマ)を決定するのに有効に機能するためにはどんな内容の事業を行えばよいのか、どんな研究方法や技能を習得したらよいのかについて検証していかなければならない。物理・化学・生物など5分野の事業となっているが、相互の関連性を含め体系的系統的な事業に構築していかなければならない。

さらにもう一つの課題として、サイエンス工房における課題研究の取組や論文をどう評価するかという問題がある。いずれにしろ、先に述べたことと同様に「評価法」を確立しなければならないと考えている。科学コンクール等に応募するためには何が必要かを検討することも必要がある。

17~21

平成18年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題(特別枠研究)

① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「第4章関係資料」に添付すること)

- ① 実施時期と期間
- ・第1回目となる今年度は8月19日~8月29日の期間で実施した。4月から事前学習やガイダンスを実施することができ、生徒にプレゼンテーション力を養成することができた。
- ・夏休みの前半を準備に当てることができ研修プログラムの修正やプレゼンテーション等の準備を 加速的に進めることができた。
- ・引率教師の校務への支障を最小限に止めることができた。
- ・バーストー校に1週間滞在したことで、内容の変更を加えながら予定した研修を無事終了することができた。研究交流並びに生徒間の親睦的交流が十分に行えた。
- ・ホームステイを8日間経験したことでアメリカ生活を楽しみ、ホストファミリーとの交流も十分に行えた。
- ・土曜日・日曜日を間におくことでホームステイ経験が充実した。
- ② 派遣生徒数
- ・当初50余名の生徒が短期海外研修を希望していたので20名に選抜したことは妥当であった。
- ・男女10人ずつという構成になり班分け等についてバランスがとれた。
- ③ 研修内容
- ・共同実験の実施は大変有効だった。日米の高校生同士が仮説の実証に向けて実験に取り組んでい た。
- ・共同実験のポスターづくりにおいて一緒に実験を行ったバーストー校の生徒が支援していた。
- ・共同研究をバーストー校の生徒(高等部の100人)に発表したことにより、生徒間のコミュニケーションが一層図られた。
- ・「サイエンス工房」における研究の発表では、事前学習で習得したプレゼンテーション技術等を 使って、ポスターセッションを真剣に行った。
- ・英語でプレゼンテーションを行ったことで,英語に対しての抵抗がなくなり,英語の必要性や重要性を認識することができた。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「第4章関係資料」に添付すること)

- ① 実施時期と期間
- ・実施前は、バーストー校においては新年度を前にした休業中だったため、研修プログラムの企画 ・調整には随分時間がかかった。
- ・バーストー校では、新年度を迎えたばかりの時期に当たっていたのでまだ新体制が十分に機能していなかった。授業が試行的に行われていた(生徒の教科・科目選択を確定するため)中での取り組みになった。
- ・派遣生徒は夏休み後半の模試や補習を受けることができなかった。
- ・引率教員は補習をはじめとする教科指導や分掌業務において同僚の支援をあおいだ。
- ② 派遣生徒数
- ・バーストー校では20人前後で授業を行っていたので、天城高生が20人加わったことにより、教室の収容人数をオーバーしてしまった。実験机や教室の大きさからすると、派遣生徒数は10名程度が適当である。
- ・バーストー校では連続した授業がほとんどないために、90分以上を必要とする共同実験の時間を

設けることが難しかった。このような状況の中で共同実験を行ったので参加するバーストー校の 生徒が途中で入れ替わるという事態になってしまった。

③ 研修内容

- ・共同実験の実施は大変意義深いものがあったが、英語での授業であったり不慣れな実験であったりしたために時間が不足した。実験結果を確認したり考察したりする時間がなかったことが残念である。今後は内容を吟味したり数を検討したりする必要がある。
- ・共同実験の結果をみて協議したりする時間がなかった。またプレゼンテーションの準備も大半は 天城高校の生徒だけで行うことになってしまった。

☆次回に向けての提案

本校の研究課題を解決するために、これまでの取り組みをさらに充実・発展させていかなければならない。その中で、姉妹校との短期海外研修は特に重要な位置を占める。

この研修を継続・発展させていくためには、次のような問題を解決する必要がある。

① 実施時期と期間

実施時期については、バーストー校の実情と本校の実情を相互に検討して決定しなければならない。次年度については9月末から10月はじめの実施を検討している。期間についても、研究交流を深めたり異文化社会での生活を経験したりするためには1週間は最低でも必要と考える。

② 派遣人数

派遣生徒数については10名程度を考える。予算・ホームステイの受け入れ・バーストー校の実態等を考えて決定する必要がある。選考の時期や選考試験の内容などについても今後検討していきたい。

③ 研修内容(共同研究テーマ)

日米の高校生が興味をもって取り組める共同実験テーマを開発する必要がある。また、共同実験のテーマが存続性をもったものであったり、または地域性を生かして取り組める内容だったりする方向性も検討していきたい。

④ 大学(UMKC; ミズーリ州立大学)との連携

第1回目の今回は計画をもちながらも、大学との連携は図れなかった。しかし、次回に向けて 交渉を重ねた結果2人の生物学者から高校生向けの講演の承諾を得ることができた。次回につい ては、UMKCとの連携を図っていきたい。

第3章 報告書 第1節 研究開発の課題

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: 佐藤 好晴

(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 18 年 1 月現在)

課 程	学 科	第1	学年	第 2	学年	第3	学年	章	+
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
	普通科	240	6	236	6	262	7	738	19
全日制	(理科系)			(118)	(3)	(116)	(3)	(234)	(6)
	理数科	39	1	39	1	40	1	118	3
	計	279	7	275	7	300	8	856	22

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	養護助教諭	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	校務技術員	計
1	2	51	1	1	7	3	1	5	1	1	74

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。

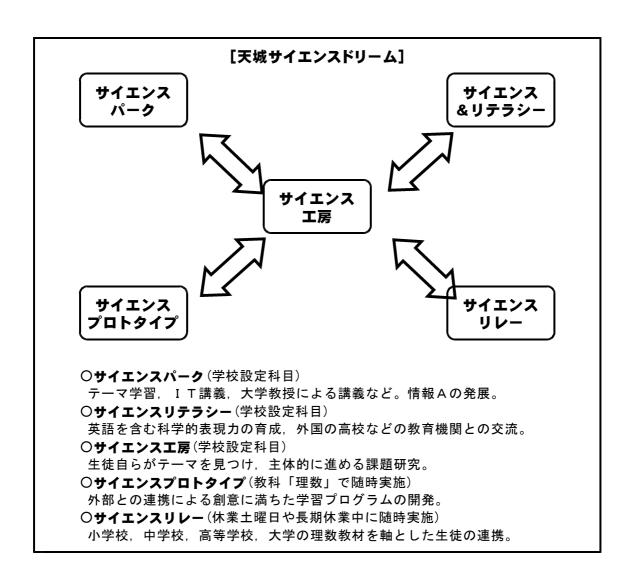
- ・教育学的な視点をふまえた,理数教育の充実に関する研究開発であること。
- ・指導方法や教材開発,学習評価や授業評価法の確立等,研究開発の成果が,普通科理系 や普通科全体および中学校の教育に役立つ内容であること。

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。その評価にあたっては、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

第1学年・第2学年・第3学年の理数科3クラスを中心として実施する。 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。平成 $16 \sim 17$ 年度は、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。しかし、その一方で「課題研究」の取り組みや到達度には、大きな個人差が見られる。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。

SSH研究開発の初年度にあたる平成 17 年度においては、学校設定科目「サイエンスパーク」により、これらの研究開発に取り組んだ。その結果、生徒が自ら研究したいと示したテーマに、従来にない多様性や具体性が認められた。

この成果を踏まえ、学校設定科目「サイエンス工房」として実施する「課題研究」や関連する学校設定科目「サイエンスリテラシー」の充実をはかることにより、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、従来よりも高いレベルの研究を完結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を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。

〇サイエンスパーク(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。4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、「調査」、「講義または実習による研究」と「まとめ」をセットにした指導法を開発する。その際、「調査」と「まとめ」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、「講義または実習による研究」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

- IEAやPISA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。

〇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学年の水曜日5校時に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。

〇サイエンス工房(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。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。岡山大学の教育学部や理学部と連携して、大学の院生や学部生をティーチングアシスタント(TA)として、ほぼ毎時間配置する。これにより、大学の研究室との連携を図り、情報提供や指導・助言を受けて、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。

〇サイエンスプロトタイプ

任意の学年の理数物理, 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。

〇サイエンスリレー

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。
- ・受講者の評価。

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

理数に重点を置いた教育課程を実現するため、次の特例を設けている。

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)

減じた単位で,次の学校設定科目を開設する。

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。

倉敷天城高等学校

土上 エー	£1 🗆		4 F	o /=	_		观高寺字校 ┃ [L
教科	科 目 	標準単位	1年	2年		年	計
	DET W.A.				共通	選択	
国	国語総合	4	5			- 1	5
	現代文	4		2	2	2▲	4, 6
	古典	4		2	2		4
語	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	体育	7 ~ 8	3	2	2		7
体	保健	2	1	#0			1
芸	音楽I	2	2△				2△
	美術 I	2	2△				2△
術	書道I	2	2Δ				2△
	オーラルコミュニケーション Ι	2					
英	英語 I	3	4				4
	英語 Ⅱ	4		4			4
	リーディング	4			4		4
語	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	· 肾通科目単位数計		18	17	14	0, 2	49, 51
	理数数学 I	5 ~ 7	6				6
	理数数学Ⅱ	8~12		4	4		8
理	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
数	サイエンスパーク	2	* 2	Ť	<u> </u>		2
	サイエンスリテラシー	1		#1			1
	サイエンス工房	2		\$ 2			2
	 ₹門科目単位数計	_	15	16	16	0, 2	47, 49
		3		\$0	1	J, L	1
小心	<u> 特別活動</u> 特別活動	3	1	1	1		3
		J	34	34	32	2	102
			34	34		と	

^{*, #, \$}印がSSHにより増減する単位数。

△, ♦, ▲, よりそれぞれ1科目選択

倉敷天城高等学校

	1	-		1		启放入	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	国語総合	4	5				5
	現代文	4		2	2	2▲	4, 6
	古典	4		2	2		4
語	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	体育	7 ~ 8	3	2	2		7
体	保健	2	1	1			2
芸	音楽 I	2	2Δ				2Δ
	美術 I	2	2Δ				2Δ
術	書道I	2	2△				2△
	オーラルコミュニケーション I	2					
英	英語 I	3	4				4
	英語Ⅱ	4		4			4
	リーディング	4			4		4
語	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
曹	· · 通科目単位数計		20	18	14	0, 2	52, 54
	理数数学 I	5~7	6				6
理	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
数	理数生物	2~12	2	4♦	4♦	2 🛦	2, 10, 4
L	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
	슴 計		34	34	32	2	102

 \triangle , \diamondsuit , \blacktriangle 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	戋事	項			
TT1.77	一学	4	7 4	/	7	4	/ \ 	7				
H17	子 期					! !						
第		I	 	П		 	A					
	学	中	ı	右		! ! !	サ					
年	期	高		記		! !	<u>イ</u>					
次	\equiv		-	\bigcirc		ī — - ! !	工					
	学	貫		カュ		! ! !	ン					
	期	教		6		! !	ス。		_			
II10	一学	育		E		! ! !	パ	4	/ \ 1 i	7		
H18		を 建		の 学		! ! !	Tr					
第	期	まま		拉校		! † – - !	<u>ク</u>		©			
	一学	るえ		設		! ! !	$^{\odot}$		サ			
年	期	た		定		! ! !			イ			
次	三	<u>-</u> た力	1	科	l	† ! !	サ <u>イ</u>		エ			
	学	リ		目		! ! !	エ		ン			
	期	キ		\mathcal{O}		! !	ン		ス		_	
	_	ユ		評		!	ス		IJ	4	<u> </u>	\
H19	学	ラ		価		!	プ		テ			
hoh-	期			およ	ļ	i !	<u> </u>		テラシ		<u>.</u> .	-
第一	<u></u>	·		よ		!	<u>۲</u>				E	
三年	学期	高	1	び 検		!	タイ		1		サィ	
次	一一一	· 等 学		証		! !	イプ		(D)		イ エ	ŀ
1)(学	校		BILL		! !	の		サ		ン	
	期	کر ح				! !	実		1		ス	
		0		*		! ! !	践		エ		リ	İ
H20	学	連	į	国		! ! !	お		ン		レ	
	期	携	·	際	L	! ! !	ょ		ス		[]_
第		等		性		! ! !	び		工		Ø	
四	学	σ		:		! !	指		房		実	
年	期	- 研		大	ļ	¦ 	導		の		践い	1-
次	<u>二</u> 当	究		学や		! ! !	法の		実		おト	
	学 期			が研		! ! !	の 研		践お		よび	
	州	+	+	究	_	! !	究		よ		り 指	f
H21	学			機		! ! !	76		びび		導	
	期			関		! ! !			指		法	l
第	_	-	1	等	l	 		l	導		法の	1-
五.	学期			と		! !			法		研	
年	期		1	連	<u>. </u>	! ! •	l <u>.</u>		\mathcal{O}		究	
次	<u> </u>			携		 ! !			研	_		١
	学	٦	Ļ,	J	Ļ	_		Ļ,	究	7 5		Ļ
	期		<u>/_`</u>	_	_	<u> </u>	_	<u> </u>	_/		_	_

(2) 検討事項・委員会の開催,評価計画

①各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
		4月	質問紙*1による調査・
		A	分析(新入学1年生)
6月	運営指導委員会		
	外部評価委員会		
	11a >24a > 1 & 3	Po to mate	55 HB (4 % 2) 1 - 1 - 1 - 1
8月	指導法**3の検討	随時	質問紙*2による調査・
			分析
1 2	運営指導委員会		
月	外部評価委員会		
Л	/ 中町 皿 女 貝 云		
		🔻	
	指導法**3の検討	2月	担当者による総括
2月	I · II ^{**4} の総括		, –, –, –, –, –, –, –, –, –, –, –, –, –,

※1:IEAやPISAなどの教育調査を参考にして

本校で作問した生徒用質問紙 ※2:各学校設定科目等の指導法

※3:左表のⅠ, Ⅱ

②評価・検証の方法

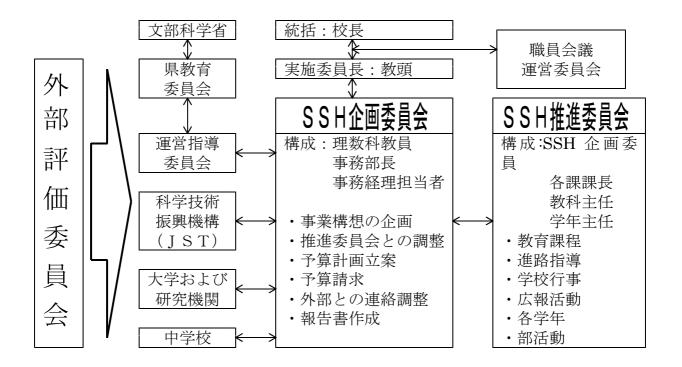
下表は、学校設定科目・SSH事業の評価の観点と学校設定科目との関係を示したものである。◎印を付したところは、その学校設定科目等の重点と考えられる観点である。各学校設定科目等について、下表の◎の観点を重点的に評価できる質問紙を考案し、生徒の変容をはかり分析・検証をしていく。その分析をもとに、本校のSSH事業の3つの柱(中高一貫教育・国際性・大学等との連携)を評価・検証をしていく。

				評信	田の種	見点		
			評価	観点		S	SH	事業
		関心・	科学的な	技能・	知識・	中高一	国際性	大学等と
		意欲•	思考•	表現	理解	貫教育		の連携
		態度	判断					
	A	0	0	0	0	0	0	0
学校	$^{\odot}$	0	0	0	0	0	0	0
設定	\odot	0	0	0	0	0	0	0
科目	(D)	0		0	\circ	0	0	0
	E	0		0	0	0	0	0

- 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県立倉敷天城高等学校 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	岡山大学大学院自然科学研究科	理学部長 (教授)	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人間形成学科	教 授	評価委員•指導委員
小野文久	岡山大学大学院自然科学研究科	教 授	指導委員
中山 迅	宮崎大学文化教育学部	教 授	評価委員•指導委員
秋山隆彦	学習院大学理学部化学科	教 授	指導委員
野瀬重人	岡山理科大学理学部応用物理学科	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 教養学部広域科学専攻	助教授	評価委員
石 川 謙	東京工業大学理工学研究科	助教授	評価委員
赤木孝夫	(株)クラレ くらしき研究所	所 長	評価委員
杉野文彦	岡山光量子科学研究所	主任研究員	評価委員
大 森 茂	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	指導課長	評価委員
岡 部 初 江	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

平成18年度 倉敷天城高等学校 SSH 事業一覧

-	引発の栓剤	‡ 												
	(財)日本宇宙フォーラム研究員 による講演 「地球周辺の宇宙環境について」								11 サイエンス工房(11月)	22 TA 岡山大学生(院生)29 研究のまどか	П			
ОЩ	22 B								Ξ 🗆	ζ — «	15 III			
5 生物分野	23 海岸生物実習 日 久須美鼻灯台周辺 2 2								0 サイエンス工房(10月)	7 TA 岡山大学生(院生) 11 10/11アメリカの数 自複窓	B18			
Ф Щ	. 歩								Ξ Ш	7 -	. = ш			
5 生物分野	5 林原類人猿研究センターエデュ 1 ケーターによる講演 「チンパンジーの社会性の研究等 について」	数学分野	2 講師 洲脇虫郎教授 3 講演「数学を学ぶ目的」 3 講師 上野健爾教授 講演「数学のおもしろさ・ 現代数学の息吹を感じて」						3 7 サイエンス工房(6,7月)	•	I	県内理数科 1 理題研究今同発素会		22
<u>ОЩ</u>	Ç 9 III	- ш	П 19 27						υш	(1, 5		— Ш	27 E	
5 生物分野	26 林原類人猿研究センター 日 実習 「チンパンジーの社会性の 研究」	11 化学分野	17 日本ゼオン(株)水島工場長、 日 現場スタッフによる実習 「工業製品の品質管理と リサイクルについて」						5 サイエンス工房(5月)	70 10 17 17	331 0	1 サイエンス工房(1月)	// 24 理数科2年 日 校内課題研究発表会	6
	ж 호 () ()	1	,		郑忙			, [w]		<u> </u>	. —			
生物分野	林原類人猿研究センター研: による講演 「チンパンジーの生態, チン・ ジーの研究等について」	スポーツ分野	講師 矢野博己助教授 宮川健助教授 講演「運動免疫学について」 実習「皮膚細菌検査・唾液採取 唾液量測定等」	化学分野	20 英語による環境化学実習授業	27] 講師 喜多雅一教授 29 留学生3名	1年校外研修(蒜山)	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	・サイエンス工房(4月)	TA 岡山大学生(院生)	26 数学1、物理4、化学3、生物4 日 合計12グループ 9	サイエンス工房(12月)	TA 岡山大学生(院生)	6
மா	C € Ⅲ	2	. o £ ⊞	ΞЩ	202	23 123 123	ωп	<u>τνωοπ</u>	4 🗉	21 21	26 III	12	6 20	Ш
		①サイエンスパーク			9	②サイエンスンロトタイン		③理数科特別行事			10 H T T T T T T T T T T T T T T T T T T	(4) ケイトノイト 汚		

分 大	サイエンスリテラシー全般	7 月			
離五限	10	28 5 講師 丸山糸美教授 日 日 英語でのプレゼンテーショ ンの仕方」			
で 月 18	校内研修会講師 塚本真也教授	JST事業成果報告会 (江東区)	5 連絡協議会·経費説明会 7 月 (渋谷区) 1 22	倉敷地域 科学教育推進講演会 (ライフパーク倉敷)	
ш	講演「日本語力教育のすすめ」	17 日本科学未来館 日	フォーラム・エイト(1名参加)	講師 遠西昭寿教授 9 講演 「新しい科学観からの理科 日 授業再考」 1-3	指導法およびフィールドワークに関する研修 (1名参加) (1名参加) (140・14) (14 ・14) (14) (14) (14) (14) (14) (14) (14) (
7 7	※路サイエンスチャレンジ2006	理数科1年校外研修小学校研制主席招票	8 中国·四国·九州理数科 8 宣宪学校理籍研究会表示会 1	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	日本科学教育学会第30回例会にお H-A 重 業 む 里 発 表
(6) 中光光表宏の開催及ひ講演法、77 学会、交流会への参加。SSH先進 56 校への視察	国立淡路青少年交流の家 (2年生4名参加)	â	同 サナバ欧 極別 ルルガベム 3年代表 (5名参加) 「米速の測定」	7 18 3年代表(1名参加) 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	
ш	[18]	19	20	21	ムの開発に向けて」 (1名参加) 15
<u>Г., щ</u>	9 研究成果報告会月(山口市)	9 教育研究会			
22 田	山口市民会館	29 広島大学付属 日 福山中·高等学校(1名参加)			
	16				
4 Ш	SSH研究会事前打合せ (刈谷市)	第1回 運営指導委員会	2 第2回 運営指導委員会		
③SSHスーパーバイザー・コーディ20ネーター部会、SSH評価委員部会	※・1 × × × × × × × × × × × × × × × × × × ×	28 コーディネーター部会 日 評価委員部会	20 コーディネーター部会 日 評価委員部会		
		第4章	第4章		
5 月	5 短期海外研修 1 第1回事前学習会 別冊	6 短期海外研修 月 第2回事前学習会 別冊 月 10	6 短期海外研修 月 第3回事前学習会 別冊 月	7 短期海外研修 月 第4回事前学習会 別冊 月 15	短期海外研修第5回事前学習会別冊
	岡山大学大学院自然科学 研究科 講師 小野文久教授 高柳俊夫助手 (TA5名)	岡山大学大学院自然科学研究社 研究科 講師 小野文久教授 高柳俊夫助手 (TA5名) [自己紹介]	岡山大学教育学部 講師 喜多雅一教授(TA1名) 「英語表現・聞き取り」		講師 Gary Vierheller氏 Sachiyo Vierheller氏 「プレゼンテーションのやリ方」
17	和 第6回事前学習会 別冊 2 日 四 冊 2 日 四 冊 2 日 四 四 元 学 元 学院自然科学 研究科 講師 小野文久教授	短期海外研修	8 短期海外研修 別冊 月 カンザスシティ (Barstow School) 29 (生徒20名, 引率教員3名, 目 講師1名参加)	* 第1~7回事前学習会に	* 第1~7回事前学習会はサイエンスリテラシーと関連
	高都俊夫哲手(TA5名) 「プレガンのスレイドがくり」	高柳像夫助手 (TA5名) 「ポスターセッション」			

実践報告 1 サイエンスパーク (生物分野・類人猿研究センターとの連携)

1. ねらい(仮説)

生物や生命現象についての興味・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。講演や 実習、分析を通じて自ら探求的に学ぶ態度を育成し、学力の伸長も図る。

2. 内容・展開

学校設定課目「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、延べ4回8時間(事前学習2時間、講演2時間、見学・実習2時間、分析と事後学習2時間)実施した。

(1) 平成 18 年 5 月 12 日 (金)

[事前学習](場所:倉敷天城高等学校)

- ・ チンパンジーの形態・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生徒が問題意識を持って主体的に臨めるよう にした。
 - ① 霊長類と他の脊椎動物との比較を通して、霊長類の特徴について考察。
 - ② チンパンジーと他のほ乳類の足形との比較を通して、チンパンジーの特徴について 考察。
 - ③ チンパンジーとヒトとの比較を通して、チンパンジーの特徴について考察。

(2) 平成 18 年 5 月 19 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)
- ・ 講師による次の内容の講演を聞き,チンパンジーの特徴や研究手法を学習するとともに, 次週に行う実習の意義や方法を学習した。
 - ① 「チンパンジーの生態と心理」というテーマで、霊長類の系統関係、チンパンジーの 生態、チンパンジーの身体的発達・行動発達について学習した。
 - ② フィールドにおける観察方法や分析方法について学習した。
 - ③ 「こどもチンパンジーの社会的発達」を調べる方法について講義を受け、講師が事前に撮影していたビデオ映像を見ながら、次週観察の視点・方法を学習した。

(3) 平成 18 年 5 月 26 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 エデュケーター)
- ・ 類人猿研究センター内で、所員の指導により次の内容の見学・実習を行った。
 - ① はじめに、研究センターの施設や本日観察するチンパンジーについての概要および センターで行っている研究についての講義ならびに施設の見学を行った。
 - ② 41人の生徒を5班に分け、班内で、計時係、記録係、距離の目測係、行動の記録係

など役割を分担し, 具体的な方法について学習した。

- ③ それぞれの班が観察を担当するチンパンジーを決め、その個体が識別できるよう、 屋内放飼場においてチンパンジーと対面した。個体の特徴を確認し、個体識別の練習 および実験室の見学を行った。
- ④ 屋外放飼場が観察できる場所に移動し、赤ちゃんチンパンジーと他の5個体との距離と行動の変化を時間を追って観察・記録した。15秒ごとに母子と他の個体との距離がどのような時、どのような行動が起こるのかを観察し記録する実習を30分間行い、チンパンジーの心理や個体間の関係について探った。

(4) 平成 18 年 6 月 16 日 (金)

[分析と事後学習](場所:倉敷天城高等学校)

- ○指導 難波 妙子氏 (類人猿研究センター エデュケーター) および本校教員
- 5月 26 日の観察結果および、センター所員が記録したデータの処理と分析を次のように行い、学習した。
 - ① 5 班に分かれて, 15 秒ごとに記録されたチンパンジー個体間の距離や移動の方向を 示すデータをエクセルのファイルに入力した。
 - ② 入力したデータをグラフ化するなどして,個体間の距離と行動について考察した。

3. 生徒の活動と様子

「事前学習」では、種名には馴染みがあってもあまり見ることがない足形を教材にしたことで、興味深く比較しながら類人猿の特徴、チンパンジーの特徴について考察していた。

「講演会」では、最も身近な生物である「ヒト」という生物と、DNAの塩基配列がわずかに違うチンパンジーを題材としたことで、生徒は興味深く、大きな関心を持って講演を聴くことができた。チンパンジーの研究に直接あたっている講師の講演・指導によって、生態や行動についての知識だけでなく、観察方法や分析方法についての重要性について知ることができた。中でも、類人猿が鏡に映った像を自己として認識するかどうかについての研究手法は、生徒に大きな影響を与えたようである。また、生徒が類人猿研究センターで行う実習についての説明を受ける場面では、現場のビデオ映像に食い入るように見ていた。



図1 事前学習



図2 講演会

「見学・実習」においては、降雨にも関わらず熱心に実習に取り組んだ。事前学習で、チンパンジーの生態、チンパンジーの身体的発達・行動発達などを学んでいたので、問題 意識を持って主体的に実習に参加することができていた。生徒自身が研究者と同じ手法で 観察しデータを取るという実習を通して、フィールドワークにおける観察方法や分析方法 を学ぶ事ができたことは、これからの学習にとって意義深い体験となったようである。実

習を終えた生徒の感想に、次のような記述が見られた。

「こうして間近で自分の目で、教科書や先生に教えられたことを確認したり、自分で発見 したりすること。このサイエンスパークを通して、その楽しさを見つけることができまし た。」

「チンパンジーが、天井の柵に置いてあるパイナップルをとるために、最初は草からはじまり、その後どんどん堅い物を持ってきて、最後には、木の棒を使って取ろうとしていたのには、驚かされました。」

「最初はチンパンジーの区別が出来るかどうか少し不安だったけれど,一匹一匹に違う特徴が見られ大体見分けられるようになりました。」

「個体の識別は非常に難しく,実際,野外観察の時にも少しの間,別の固体を観察してしまったようです。」

このように、生徒は興味・関心を高め、観察することの喜びを感じたり、観察・記録の重要性を認識したようである。

また、ビデオ映像を使ってチンパンジーの出産や子育ての講義もあり、生徒の感想の中には「このSP生物の実習で、チンパンジーの行動や特徴がわかっただけでなく、チンパンジーも人間と同じなので、ちゃんと尊重しないといけないなぁと思いました。」というものもあり、動物福祉や自然保護の観点に気付いた生徒もいて大変意義のある実習となった。







図3. 類人猿研究センターでの個体識別実習, 行動観察と記録, チンパンジーの様子

「事後学習」では、生徒自身が類人猿研究センターで行った実習と同じ観察方法で記録されたデータの分析であるだけに、大きな関心を持って、どう集約し、どう考察するかについて生徒は聞き入っていた。

また、生徒自身がデータの入力や処理を行うことで、研究者がフィールドワークで得たデータの分析方法を学ぶ事ができた。これらの体験は学校設定科目「サイエンス工房」において研究を進める手がかりとなったようである。



図4 事後学習

4. 評価と課題・感想

今回の実習の前後(5月12日と5月26日)で質問紙による調査を実施した。各質問内容について、生徒の自己評価により次の「5」~「1」を回答する形式で実施した。

「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

表1 実習の前後における自己評価の変化(興味・関心,技能,知識・理解)

項目	質問内容	事前	事後
興味·関心	身のまわりの自然科学に興味・関心がある	3.8	4.0
	野外での動物の観察に興味・関心がある	3.9	4.0
	野外での植物の観察に興味・関心がある	3.3	3.8
	動物の行動に興味・関心がある	3.9	4.0
	生物としての「ヒト」に興味・関心がある	3.3	3.5
技能	野外での動物の観察の方法がわかる	2.2	3.0
	野外での植物の観察の方法がわかる	2.3	2.8
	動物の個体識別をするときのポイントがわかる	1.9	2.7
	動物の行動や交渉の記録をすることができる	2.5	3.1
	記録した行動・交渉の集計・分析ができる	2.3	2.8
知 識 • 理 解	野外観察のメリットがわかる	2.7	3.2
	「ヒト」の学名がいえる	2.6	3.1
	なぜ「チンパンジー」を研究するのかわかる	2.6	3.5
	「ヒト」「チンパンジー」の違いを説明できる	2.8	3.5
	動物の自由生活下と飼育下での違いがわかる	2.4	3.3

この結果から、次のことが推測される。すなわち、興味・関心に関する質問では、実習前の値が比較的大きく、さらに実習の前後で数値が変わらないか、増加してもわずかであり、理数科1年生は5月の段階で、すでに興味・関心がかなり高い状態であったことがわかる。技能に関する質問では、いずれも増加しており、チンパンジーに関する実習の経験が技能の向上に結びついていると考えられる。実習前に特に数値の低かった「動物の個体識別をするときのポイントがわかる」については、実際に特定の個体を担当して行動を観察し記録することを通して、個体識別のポイントをつかんだと考えられる。知識・理解に関しては、0.5から0.9の増加が見られた。今回の実習が知識・理解を高めることに結びついた生徒が多いことが推測される。

さらに、下表の各項目について、生徒の自己評価により、自分に今身に付いていると思うものを選択(複数選択可とした)する調査を行った。全回答者数に対してその項目を選択した生徒数の割合(%)を下表に示す。

表2 実習の前後における自己評価の変化(自分に今身に付いていると思うもの)

	自主性	独創性	好奇心	探求心	数学力	発想力	問題解決力	洞察力	観察力	実験技能	論理的思考力	英語力	表現力	文章力	忍耐力	行動力	リーダーシップ	レポート作成能力	プレゼンテーション能力	コミュニケーション能力
事前(%)	28	14	89	47	19	17	11	25	28	17	22	6	3	11	53	42	6	14	8	14
事後(%)	39	22	90	63	17	29	17	39	46	20	20	10	12	2	59	49	12	15	5	20

事後に50%を超える高い値を示したのは、好奇心、探求心、忍耐力であった。事前、事後の変化に注目すると、独創性、問題解決力、洞察力、観察力、英語力、表現力、リーダーシップにおいて「事後/事前」の値が1.5を超えた。また、「事後-事前」の値が10ポイントを超えたのは、自主性、探求心、発想力、洞察力、観察力、であった。実習前後で、これらの能力が増したと感じている生徒が増えたと考えられる。逆に、文章力の項目が激減した。記述する力の必要性を感じながらもうまく記述できなかった経験が、自己評価を下げた要因ではないかと考えられる。

今回の実習で、「ヒト」に類縁関係の近いチンパンジーを観察することにより、生物や生命現象について興味・関心を喚起することができた。降雨にも関わらず熱心に実習に取り組んでおり、この実習によって、今後の理数科生徒の学習が一層意欲的になると思われる。事前学習で、チンパンジーの生態、チンパンジーの身体的発達・行動発達などを学んでいたので、問題意識を持って主体的に実習に参加することができた。生徒自身が研究者と同じ手法で観察しデータを取るという体験を通して、フィールドワークにおける観察方法や分析方法を学ぶ事ができ、2年生で実施する「サイエンス工房」で、これらの体験が生かされることが期待される。

実践報告2 サイエンスパーク (生物分野・海岸生物実習)

1. ねらい(仮説)

海岸に生息する生物の観察をとおして、海岸の多様な環境に適応した種々の生物の生態を 学習するとともに、フィールドワークにおいての観察方法や分析方法を身につける。この実 習により、生物の多様性に目を向けさせるとともに、自ら探究的に学ぶ態度を育成し、学力 の伸長も図る。

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、地元倉敷市の瀬戸内海沿岸に生息する生物について学習し、延べ4回8時間(事前学習2時間,実習〔観察・採集〕3時間、事後学習2時間)実施した。

(1) 平成 18年6月2日(金)

[事前学習](場所:倉敷天城高等学校)

・実習に持参する「マイ図鑑」の作成を通して、海岸という環境に適応して生活する多様な生物について学習した。図鑑に載せる生物は、指導者があらかじめピックアップした岡山県南部の瀬戸内海でよく観察される種とした。生徒は、その種の画像をインターネット上から探して、分類系統別に整理し、自分の図鑑に貼り付けながら学習を進めた。

(2) 平成 18 年 6 月 23 日 (金)

[実習] (場所:倉敷市大畠 久須美鼻灯台周辺海岸)

・42人(当日2人欠席)の生徒を7班に分け、7人の指導者が引率して、適宜、助言・指導を行って、種々の底質における潮間帯の生物の観察と採集および記録・スケッチを行った。

(3) 平成 18 年 6 月 30 日 (金)

[事後実習](場所:倉敷天城高等学校)

・実習の結果を整理し、考察を加えてプレゼンテーション資料を作成した。

3. 生徒の活動と様子

瀬戸内海に面した県に住んでいながら、海岸生物の観察・採集の経験が乏しい生徒が多く、経験がある生徒にしても、幼い頃の磯遊びの思い出が幾らかある程度であり、今回の 実習は生徒にとって興味深いものとなった。大変意欲的に、昼食・休憩の時間も惜しんで 観察や実習に取り組んだ。

研修を終えた生徒の感想に、次のような記述が見られた。

「今まで海岸へ行ったことは何度もあるが、海岸にいる生物たちは、あまり気にならなかった。しかし、今回は、『生物実習』として海岸へ行き、様々な生物を探してみることで、今まで気づかなかっただけで、海岸にはたくさんの生物がいることが分かった。また、それらの生物を実際に捕まえてみたり、観察したりすることで、岩陰で動かずにいる生物や、水につからない場所にいる生物、タイドプールのような水のたまる場所にいる生物など、それぞれの生物で分布している場所に違いがあることが分かった。それらのことが分かっ

てくるうちに, 生物を探すことが次第に楽しくなってきて, 最初は水にぬれないように岩 場や小さなタイドプールで生物を探していたのが,水の中に入って探すようになっていた。 今回の実習を通して、今まで以上に生物についての楽しさが分かった気がした。」

「実習前より、生物に対して興味が一層深まったように思います。この様なフィールド ワークを通し、観察力がさらに磨かれた気がしました。この観察結果をもとに、しっかり とまとめをして次の研究にも生かしていこうと思います。」



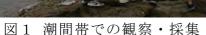




図2 記録とスケッチ



図3 現地でのまとめ

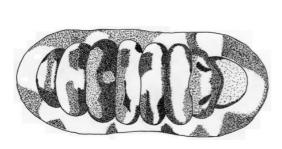
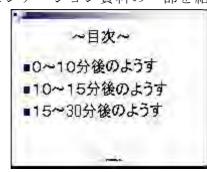




図4 生徒が作成したスケッチ(ヒザラガイ,カメノテ)

次に、生徒が作成したプレゼンテーション資料の一部を紹介する。











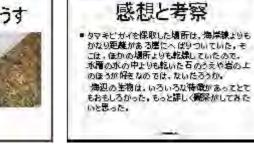


図5 プレゼンテーション資料(一部)

4. 評価と課題・感想

今回の実習の前後(6月2日と6月23日)で質問紙による調査を実施した。各質問内容について、生徒の自己評価により次の「5」~「1」を回答する形式で実施した。

「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」

表1 実習の前後における自己評価の変化(興味・関心、技能、知識・理解)

項目	質問内容	事前	事後
	身のまわりの自然科学に興味・関心がある	4.2	4.2
興味	野外での動物の観察に興味・関心がある	4.1	4.1
· 関	野外での植物の観察に興味・関心がある	3.8	4.0
心	海岸での生物の観察に興味・関心がある	4.1	4.1
	スケッチの基本的な方法によって生物のスケッチができる	4.0	4.1
	野外での動物の観察の方法がわかる	2.8	3.1
++-	野外での植物の観察の方法がわかる	2.8	3.2
技 能	海岸生物の種を区別するときのポイントがわかる	2.4	2.6
	海岸生物の分布や行動を記録することができる	2.8	3.1
	スケッチの基本的な方法によって生物のスケッチができる	2.6	3.1
	野外観察のメリットがわかる	3.1	3.4
知 識	海岸にどのような生物が生息しているか説明できる	2.2	2.9
哦 理	潮間帯(高潮帯,中潮帯,低潮帯)に生物がどう分布しているか説明できる	1.9	2.7
解	生物によって潮間帯における分布に違いが生じる理由を説明できる	1.9	2.6
	海水に対するタマキビガイの反応(行動)を説明できる	1.3	3.7

この結果から、次のことが推測される。すなわち、興味・関心に関する質問では、実習前の値がすでに比較的大きく、さらに実習の前後で数値が変わらないか、増加してもわずかであり、理数科1年生は実習前にすでに興味・関心がかなり高い状態であったことがわかる。

技能に関する質問では、いずれも増加しており、海岸における体験が技能の向上に結び ついていると考えられる。

知識・理解に関しては、どの項目の増加しており、海岸生物の特徴が理解できたと自己評価する生徒が多く、実習の効果があったと考えられる。特に、「潮間帯(高潮帯、中潮帯、低潮帯)に生物がどう分布しているか説明できる」「生物によって潮間帯における分布に違いが生じる理由を説明できる」「海水に対するタマキビガイの反応(行動)を説明できる」については、実習前に評価が2を下回っていたが、それぞれ、42%、37%、180%増加した。

さらに、下表の各項目について、生徒の自己評価により、自分に今身に付いていると思うものを選択(複数選択可とした)する調査を行った。全回答者数に対してその項目を選択した生徒数の割合(%)を表2に示す。

表2 実習の前後における自己評価の変化(自分に今身に付いていると思うもの)

	自主性	独創性	好奇心	探求心	数学力	発想力	問題解決力	洞察力	観察力	実験技能	論理的思考力	英語力	表現力	文章力	忍耐力	行動力	リーダーシップ	レポート作成能力	プレゼンテーション能力	コミュニケーション能力
事前(%)	34	27	85	56	17	29	12	34	39	17	10	12	10	7	51	44	10	7	10	12
事後(%)	45	29	87	66	16	24	16	42	53	21	16	11	13	8	58	68	16	16	0	18

事後に50%を超える高い値を示したのは、好奇心、探求心、観察力、忍耐力、行動力であった。事前、事後の変化に注目すると、自主性、観察力、行動力において「事後一事前」の値が10ポイントを超えた。海岸における実習で、フィールド内を自主的に観察して回った経験が反映していると思われる。逆に、数学力の項目が0.48となった。

この実習で生徒は、海岸の地形や底質(岩礁浜・転石浜・砂浜)によって生息する生物 の種類に特徴があり、多様な生物が適応して生活していることを体験的に学習した。

また、潮汐によって大きく環境が変わる潮間帯(高潮帯、中潮帯、低潮帯、タイドプール)は、海水中では比較的安定した環境だが、潮が引くと空気中にさらされ、温度変化が激しく乾燥状態になり、また、晴天の日中には強い太陽光線にさらされ、さらに、雨天時には塩分をほとんど含まない雨水を受けるという、不安定な環境であることを体験的に学習した。

潮間帯の生物では、激しい環境変化に適応した形態や生活様式が発達していることや、潮が満ちると活発に活動し、潮が引くと岩陰や砂泥にもぐって高温や乾燥に耐えるなどの潮汐に応じた活動周期があることも学習した。

実践報告3 サイエンスパーク (物理分野)

1. ねらい

JSF (日本宇宙フォーラム)が実施する小惑星探査プログラムを利用して、宇宙について 学習する機会を設けた。(本校では地学を履修する機会がない。)そこで、地球を取り巻く 環境について学習し、単なる憧れの対象としてではなく、自分たちの生活に関わる宇宙現 象について生徒達の目を向けさせた。

2. 内容・展開

- ○事前学習(9月15日5,6限 コンピュータ教室)
 - ・「地球を取り巻く環境について」進め方の説明
 - ・調べ学習(キーワード検索) 小惑星・スペースデブリ・太陽系の起源・地球の起源・地球磁気圏・恐竜絶滅・隕石など興味 を持った内容について
- ○講義会(9月22日3,4限 第1物理教室)
 - ・講義「地球周辺の宇宙環境について」 JSF研究員 寺薗 淳也 氏
 - ・講義「日本スペースガードセンターの活動について」美星スペースガードセンター観測員 浅見 敦夫 氏
- ○実習 (9月22日5,6限 コンピュータ教室)
 - ・「小惑星探査の方法」指導 浅見 敦夫 氏,青木 定生 氏(JSF) 宇宙の画像データから,小惑星などを見分ける方法を学習した。
- ○まとめの作業(9月29日5,6限 コンピュータ教室)
 - 「○○○と地球環境」と題して、まとめのプレゼンを作成した。

3. 生徒の活動と様子

事前学習の中で、「小惑星探査の方法を実習するが、未知の小惑星を発見したら名前を付けることができる」と告げておいたので、生徒達の期待は大きかった。方法は全天を走査した天体写真のうち、同じ位置を写したものを数日分比較し、パラパラ漫画の要領で小惑星やスペースデブリを探し出すという作業だが、プログラムソフトの操作が生徒達には難しかったようで、2、3の既知の小惑星を見つけるのがやっとであった。

講義の中では、小惑星が地球へ衝突するという現象が注目を集めていた。地上に残るクレーターから、これが単なるSFではないことに驚きをあらわにしている生徒もいた。

事後のまとめの作業では、事前学習でキーワード検索をしていたおかげで、データ探し の作業は支障なく行われていた。

4. 評価と課題・感想

実習について、コンピュータソフトを使いこなすまでに時間がかかると思われる。

2時間程度の実習では十分に作業をするにはいたらない。ソフトの習熟に時間を費やすのは、本来の目的からも逸脱しているので、別の実習方法を考えるか、或いは現地施設の見学などでスペースガードセンターの活動を直に学習するか、課題を残した。

実践報告4 サイエンスパーク (スポーツ分野)

1. ねらい

学校設定科目「サイエンスパーク(スポーツ)」は1年生において,物理・生物分野の「スポーツを科学する」の研究課題や研究方法について興味・関心を喚起し,理解を深めることを目指して実施した。運動免疫学・スポーツバイオメカニクスの研究について学習し,その研究に関する実験方法や分析方法についても理解を深める。この講演と実習により,今後の理数科生徒の学習が,一層意欲的になることをねらいとしている。

2. 内容・展開

- (1) 実施日・場所及び対象
 - ・実施日 平成18年10月6日(金) 岡山県立倉敷天城高等学校 第1生物教室 平成18年10月13日(金) 川崎医療福祉大学
 - 対象 理数科1年生
- (2)活動日程及び内容

平成18年10月6日(金)

13:10~15:00 倉敷天城高等学校

講演「運動免疫学について」

実習「皮膚細菌検査・唾液接種, 唾液量測定等」

講師 矢野 博己 先生

(川崎医療福祉大学 健康体育学科 助教授)

平成18年10月13日(金)

10:45	倉敷天城高等学校 発【貸し切りバス】 (途中昼食)
11:15	川崎医療福祉大学 着
11:30	実習「運動免疫学・スポーツバイオメカニクス」

講師 小野寺 昇(健康体育学科長 教授)

矢野 博己 (健康体育学科 助教授) 宮川 健 (健康体育学科 助教授)

14:30 川崎医療福祉大学 発【貸し切りバス】

15:00 倉敷天城高等学校 着

○事後学習 講演と実習を合わせて、プレゼンテーションにまとめる。

3. 生徒の活動と様子

講演では運動免疫学について興味の持てるスライドと巧みな話術により、生徒達は興味・関心を持って真剣に聞いていた。内容もわかりやすく、「運動直後に免疫力が低下する」といった新しい研究成果の紹介があるなど、充実した講演であった。実習では実際に採取した各自の唾液から抗体物質を検査・分析するなど、生徒は積極的に取り組めていた。また、バイオメカニクスでは筋電図の測定方法や「フォースプレート」による足底の圧力の加わり方について、特殊な機器を通して学べた。

4. 評価と課題・感想

「スポーツを科学する」というテーマで開かれた今回の講演・実習であったが、全体を通して大変興味深いものになったと思う。スポーツ(運動)と免疫の関係についての「運動免疫学」では、免疫(防衛体力)について生徒が興味を持って聞き入る工夫された講演内容であった。生物分野の免疫について運動という日常的な活動との関わりで学ぶことができ、実感を伴った学習になったと思われる。バイオメカニクスの方では、実際に大学の研究室で、筋電図の測定・分析方法に加えて「フォースプレート」という特殊な機材を使い、足底の圧力の加わる大きさ・方向の測定・分析方法を実習することができた。身体活動における力学的・生理学的な分析が、どういう分野で応用可能なのかといった観点で学習することができ、生徒達にとっては科学的な研究と日常との関わりをイメージアップする良い機会になったと思われる。SSH事業において、体育での関わりを持つことができ、貴重な学習機会となった。

実践報告 5 サイエンスパーク (化学分野)

1. ねらい(仮説)

学校設定科目「サイエンスパーク」は、自然科学や科学技術への興味・関心を喚起し、 研究課題や研究方法について理解を深める学習を実施するものである。

その化学分野については、倉敷を代表する工業地域である水島地区に立地し、教育を通じて地域還元活動に熱心な日本ゼオン株式会社水島工場と連携をとり、企業における 実験方法や分析方法について学習する。この講義と実習により、今後の理数科生徒の学習が 一層意欲的になることをねらいとしている。また、次のような効果が期待される。

- (1) 化学系素材製造業である企業の活動を知り、そこに生かされている化学の役割を 知ることができる。
- (2) 地域の教育活動に熱心な企業の姿勢を知り、社会貢献のあり方について知ることができる。

2. 内容・展開・生徒の活動の様子

(1) 平成18年11月10日(金)

「講義(事前学習)〕(場所:倉敷天城高等学校)

10:30~11:15 講義「日本ゼオンの成り立ち」

講師 宮本 正文

(日本ゼオン株式会社水島工場 工場長)

11:25~12:10 講義「合成ゴムについて」

講師 川鍋 健志

(日本ゼオン株式会社水島工場 品質技術課 生産技術G)







図1. 宮本工場長の講義

図2. 訪問中の中学生が見学 図3. ゴムについて学習

宮本工場長は、教育に対して熱心な方で、若い高校生へのメッセージが講義を通して 伝わってきた。付加価値の高い製品を造る企業としての方針、社会への還元活動などに ついて理解を深めることができた。また、技術課担当者の講義により、17日の実習で は何について知りたいのかを考えさせ、目標を明確にさせることができた。

また、当日本校を訪問していた中学生が見学に訪れた。SSHの取り組みを広報するうえで、大変良い機会となった。

(2) 平成18年11月17日(金)

「実習〕(場所:日本ゼオン株式会社水島工場 倉敷市児島塩生)

11:10 日本ゼオン株式会社水島工場着 作業服に着替える。

11:15~11:45 2班に分かれ,ゴム係,GPI工場見学。 担当;日本ゼオン職員

11:45~12:30 品質管理について(日本ゼオン副工場長)

12:30~13:15 食堂にて昼食(カレーとうどん); 大会議室にて休憩(会社紹介ビデオ)

13:15~15:15 分析実習

- SIS(スチレンイソプレンブロックポリマー)の分子量測定。
- ・シクロペンタジエン(重合阻害物質)の濃度分析。
- ・加硫特性試験。未加硫ゴムの加硫速度の測定。
- ・未加硫ゴムの作製。イソプレンゴムに配合剤を加えて混練り。
- ・ゴム製品の,引っ張り強度の測定。

15:15~15:30 閉会行事 日本ゼオン工場実習終了

(3) 平成18年12月1日(金)

[事後実習](場所:倉敷天城高等学校)

実習の結果を整理し、考察を加えてプレゼンテーション資料を作成した。 以下に、生徒が作成した資料の一例を示す。

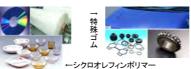


加硫とは??

- 未加硫配合ゴムに熱を加え、ゴム分子 鎖間に端かけを作ることにより三次元網 目とし、弾性や引っ張り強さを増大させ ることです。
- ●加硫の適・不適によって製品の性能が 大きく影響されます。

世界No.1製品

ゼオンには世界No.1の製品がたくさん あります。また、その数をどんどん増や しています。



未加硫[配合ゴム]の作成

◆ イソプレンゴムに配合剤を加え混練りします。【配合剤】

①ステアリン酸 :柔らかくする。②硫黄 :加硫する。

③加硫促進剤 :加硫を促進させる。④※カーボン : 強くする。

※ゴムが黒くなる原因!!!

ゴムの配合と加硫

原料ゴムそのままではほとんど役に立たない。

原料ゴム(ポリマー)に色々な添加剤および加硫 剤を添加



感想

- 日本ゼオンなんて全然知りませんでした。 また、身近にその会社の原料で作られた 製品があると聞いてびっくりしました。
- ・出来立ての配合ゴムに 触らせてもらったり実際 にゴムの強度を調べたり させてもらってとても貴重 な体験ができました。



3. 評価と課題・感想

今回の連携については、日本ゼオンから申し出があり、3回におよぶ担当者打ち合わせや事前学習、実習当日と、こちらの意向を汲んで柔軟に対応していただいた。工場長をはじめ、現場スタッフの皆さんが会社の事業や活動に誇りを持たれていることがよくわかった。実習を終えた生徒の感想には、こんな企業が身近にあったことを知って感動したことや、今後の学習に意欲的に取り組みたいと感じたことなどが記されていた。現代の日本で、企業として生き残る理念やノウハウについて学習し、大変参考になった。

実践報告 6 サイエンスパーク(数学分野) 数学講演会 (洲脇教授)

1. ねらい

普段、生徒は教科書や問題集を使い学習しており、与えられた問題を解くことが数学の勉強だと単純に考えていることが多い。「なぜ数学を勉強するのか。学習する目的は何なのか。考えるとはどういうことなのか。」といった講演を聴くことにより今までの自分の学習を振り返り、今後の自分の学習に役立たせるとともに、なお一層数学に対する興味関心を持たせることをねらいとする。

2. 内容・展開

· 実施日: 平成19年1月12日(金)12:50~14:30

・実施場所:岡山県立倉敷天城高等学校 ・参加者:理数科1年生40名

·講師:岡山理科大学理学部応用数学科 洲脇史朗教授

洲脇教授は OHP を使って分かり易いお話をされた。はじめに、無耕栽培の話を例にとって、手をかけるばかりが良い教育ではないことを話され、数学を学ぶ目的・理由についてお話しされた。次に、収束的思考・発散的思考の話をされ、受験勉強は最高の収束的思考の訓練の場であることを述べられた。現在の教育には発散的思考の面が遅れているが、これからは発散的な思考の必要性が高まっていくと結ばれた。

後半は、直方体の対角線を図る方法を生徒に考えさせたり、紙を折ることだけにより3 等分する方法を考えさせるなど実習的な内容であった。

事後学習として感想文を書かせることにより、生徒の意識の変化や学習意欲の喚起がされたかなどの変化を調べた。



図1. 講演される洲脇教授



図2. 紙の3等分できるかな?

3. 生徒の活動と様子

生徒は興味深く講演を聴いていた。なぜ数学を学ぶのか、なぜ教育を受けるのかを自分なりに考えながら聴いていたようである。

後半の直方体の長さを測る方法については、積極的に発言をする生徒が数多くいた。紙を3等分する問題においてはそれぞれ熱心に取り組み、数名正解にたどり着いた。

4. 評価と課題・感想

公式を覚え、例題を理解し与えられた問題を解くことが数学の勉強だと思っていた生徒が多くいたが、自分で問題を見つけ解決していくことの必要性を感じたのではないか。なぜ数学を学ぶのかということをこの機会に改めて考えせられたのではないかと考える。

数学講演会(上野教授)

1. ねらい

生徒は普段、教科書や問題集を使い学習しており、与えられた問題を解くことが数学の勉強だと単純に考えている者が多いが、自ら問題を見つけ解決していくことが必要となってくる。高校の学習内容を超えた内容の講演を聴くことにより、数学の奥深さを知らせ、数学に対する興味関心を喚起させ、今後の数学に対する学習がより一層意欲的になることを期待する。

2. 内容・展開

· 実施日: 平成19年1月19日(金)12:50~14:30

・実施場所:岡山県立倉敷天城高等学校・参加者:理数科1年生40名

• 講師:京都大学大学院理学研究科 上野健爾教授

複素数の定義から始まり、複素数の四則計算 複素数平面での図形の性質、ド・モアブルの 定理、正n角形の対角線の話と続き、ボンス レの閉形定理の序論まで分かり易く話された。 この時点で生徒は複素数を学習していないの だが、自らの体験談や、数学の必要性など話 されながら、生徒に飽きさせないよう講演さ れた。

事後学習として感想文を書かせることにより,生徒の意識の変化や学習意欲の喚起がされたかなどの変化を調べた。

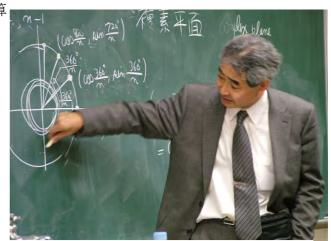


図1. 講演される上野教授

3. 生徒の活動と様子

複素数を授業で学習していないこともあり、 生徒にとってはかなり難しい内容であった。 話が進むにつれて、内容についていけない生 徒がみられたが、理解できないなりに一生懸 命聴いていたようである。その中で「友達に 対する最高の意地悪は数学の答えをすぐに教 えてあげること」という話や「なぜ0で割っ てはいけないのか」という話については熱心 に聞いていた。



図2・講演会の風景

4. 評価と課題・感想

公式を覚え、例題を理解し与えられた問題を解くことが数学の勉強だと思っていた生徒が多くいるなか高校の内容を超えた話を聴くことにより数学の奥深さを感じ、数学に対する興味を深めたのではないか。与えられた課題をこなすだけでなく主体的に取り組んでいくことの大切さ、必要性を感じてくれたと思う。

事例報告 7 サイエンスプロトタイプ化学 (英語による化学の授業・実習)

1. ねらい(仮説)

サイエンスプロトタイプは,学習意欲の喚起や学力の向上を目指した試行的授業を,任 意の学年の理数科目において随時実施するものである。

昨年度は、サイエンスパーク化学分野として実践した取り組みを、本年度は第1学年の生徒を対象としたサイエンスプロトタイプとして実施した。日本語で既習の化学の単元を、グループ別の実習と発表の形式で、英語を用いて学習することで、教科内容の一層の理解と、英語力の強化が果たせると考えた。

2. 内容・展開

「酸と塩基」の単元を、岡山大学教育学部の喜多雅一教授の指導のもと、大学院への留学生スリ・ラハイユさん(母国のインドネシアでは、国立マラン大学の講師)によって学習指導案とワークシート(英文)が作られた。それらは、大学生を使ってシミュレーションで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。

WORKSHEET FOR ACTIVITY I CHARACTERISTICS OF ACIDS AND BASES

Your role in your group: TASK I. INQUIRY PLAN A. I wonder (my question is): B. I predict (my hypothesis is):	member
A. I wonder (my question is):	Make gr member TASK
A. I wonder (my question is):	Make gr member TASK
B. I predict (my hypothesis is):	member TASK
	TASK
	TASK
	A. Coll
	fron
	to in
C. The chemicals and equipments I need:	lesso
<u> </u>	B. Inve
	❖ Iden
	-

D. The steps I followed (my procedure is):	*****
1.	
2,	
3.	*****
4.	
5:	 What

E. The observation I made (my data are): (build your own table).	

	❖ Wha
The patterns or relationships found	
Is there any difference between your prediction (hypothesis) and your finding?	

F. Write down the equation of all reaction exist. F. The answer to my question (my conclusion is)	

図1. 授業(第1回)のワークシート

_	
Ta	sk II. Presentation
	ke group presentation for sharing your findings to other group in the class. Give role to the mber of your group.
TA	SK II. MATERIALS AROUND YOUR LIVING HOUSE
A.	Collect some materials products (at least 3 variety) from around your house, for instance from your kitchen, garden/pond, bathroom, storeroom, or any other places which you wan to investigate whether they are acids and bases. Bring them to the classroom for the next
	lesson!
В.	Investigation
٠	Identify the materials/products you collected from around your home using BTB whether they are acids or bases.
٠	What is the cause of acids or bases of your findings (find the information):
*	What is your conclusion?

INSTRUCTIONAL DESIGN I CHARACTERISTICS OF ACIDS AND BASES

(Time: 3 x 50 minutes)

Topic: Acids and bases

Sub-topic: Characteristic of acids and bases Objectives: Student should be able to:

- Identify the characteristics of acids and bases.
- Classify acids and bases based on their characteristics.

Teaching Apparoach/methods:

- Approaches: Inquiry & constructivist.
- ❖ Methods: Experiment & small group discussion.

Materials needed:

Drop plate or test tube (5 per group) Some acids and bases

Pipets (9)

BTB/Universal indicator

Mg ribbon

Pinset (10) CaCO₃

BEGINNING: (10 minutes)

- Show concept map
 State the objectives of the lesson to the students
 Organize students into their cooperative group and state the expected behaviours during the process to the students.

se	Teacher's activity	Student's activity
	Time: 15 minutes	7
	Show a lemon and a soap to the students and asking some	Students answer
	questions:	questions
	What type of flavor does a lemon have? What do you think the source of the taste? What type of flavor does pickle have? What do you think the source of the taste? What do you flink the source of the taste? What do you fell if this lennon contact with broken or sore skin? Or if you have ever eaten a grapefinit or orange when you have a sore in your mouth what do you feel? How does soap feel when you wash your hands? Have you ever tasted a foam of soap by chance when you take a bath?	
Engagement	Explain that the acids found in foods are very dilute acids and do not harm the skin. However, many acids found in the chemistry lab are very concentrated and can cause severe burns if they come into contact with the skin. Dilute bases do feel slippery when applied to the skin, but concentrated base, like concentrated acid, can cause burns if they come in contact with the skin. Remind students again that they should never taste or touch chemicals in the laboratory. Show solutions to the students; HCl and NaOH, and aquades. Ask questions: — How you could differentiate these solution whether acid, bases and not acid or base? Introducing indicator to students such as litmus, BTB or universal indicator. Another indicator to indicate acids or bases is their reaction with metal such as magnesium or zinc, etc. How will you midicate if an acid solution or basic solution reacts with metal? Direct students to the next activity; identification and grouping some acids and bases into acid and bases.	

	Directions:			
	Directions: Here some acids and bases. Please identify those chemicals whether they are acids or bases using indicator BTB and their reactions with metal/Mg and carbonates. Then, classifying them into acid and base. Time: 25 minutes (Task I) Before conduct activities, students plan their investigations using provided worksheet and discuss first with their group. Then hand it to the teacher. If it is approved, they can conduct investigation.	Students discuss plan to conduct experiment usin		
Exploration	Safety: Don't taste or make contact/touch those solutions to your skin After finished their discussion, students should show their plan to the teacher. If it is approved then students can begin their investigation.	inquiry plan worksheet		
	Time: 30 minutes If their plan is approved, they can conduct investigation Ask students to prepare the result of their investigation (Task II)	Students conduct experiment and prepare presentation of their result.		
Explanation	Time: 20 minutes Ask students to present their result per group (if possible) and ask another group to comment. Guide student's discussion. Led students to make conclusion what they have learned for today's concept (the characteristics of acids and bases)	Students present their results in in the class and discuss it with others. Students conclude the characteristics of acids and bases.		

Elaboration	Time: 40 minutes (Task III) Ask students to test some common households or any materials around their house which they want to test using BTB and present the result to another group (if time is enough)	Students identify materials they brought from home and classify them into acids and bases
Evaluation	Time: 10 minutes Give small test to the students Give students self-evaluation (homework)	Student do small test (and self evaluation as homework)

CLOSING: Thanks to the students for their attention and ask students as assignment to study

"Definition of Acid and Base based on Arrhenius and Neutralization"



図2. 授業(第1回)の指導案図

図3.授業(第1回)のようす

このような流れで、英語による化学の授業・実習を、下記の日程で4回実施した。

第1回 11月20日(月)5~6校時

第2回 11月22日(水)3~4校時

第3回 11月27日(月)5~6校時 「酸・塩基の強さ」

第4回 11月29日(水)3~4校時 「総括;酸と塩基の化学」

「酸・塩基の化学的性質」

「アレニウスの定義と中和」

3. 生徒の活動と様子

第1回

- ・レモン果汁およびセッケン水を例に その香り、味、皮膚についたときの 感触について、日常の経験から知って いることを班ごとに発表した。
- ・リトマス試験紙, BTB溶液, 万能 p H試験紙や, 亜鉛やマグネシウムの ような金属との化学反応に基づき,希 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をモデ ルにして,酸と塩基を識別する実験を 実施した。結果は、模造紙に記入して 発表した。

第2回

- ・日常の身の回りの物質について, 班ごと に任意の物質を選び、その液性を調査し ポスターにまとめて(宿題)発表した。
- ・アーレニウスの定義による「酸と塩基」 の理論について学習した。
- ・中和反応とその化学反応式について学習 した。

第3回

- ・酸と塩基の強弱について学習した。
- ・電気伝導度を測定することにより、酸と 塩基の強弱を実験により測定できること を学習し、実験で確かめた。
- ・希塩酸や酢酸水溶液の電気伝導度を測定 した結果をワークシートに記入した。 ワークシートに従って考察を加え,代表 の班が結果を発表した。



図4.実験結果を英語で記入し発表する。



図5. 宿題もポスターにまとめて発表。

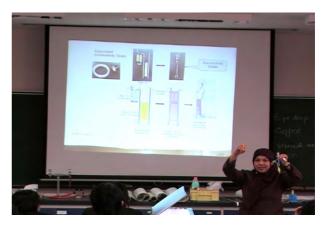


図6. 電気伝導度の測定法について。

第4回

- pHについて学習した。
- 4回分の授業についての総括を模造紙に まとめ班ごとに発表した。
- ・授業アンケートに回答した。

4日間,のべ8時間の授業を終え,生徒は 次のように感じている。

ぼくは英語に関してはそれほど苦手では ありませんが, 化学の授業を英語で受ける



図7. 授業に関する回答を発表。

のは未知の体験でした。配られた授業の予習プリントを開いてみても、見たこともない 化学の専門用語と思われる複雑なスペルが文章の隅々にちりばめられていました。帰宅 すると早速単語を調べ始めましたが、何分専門用語だけに辞書に載ってない言葉もあり、 授業全体を通して最も骨が折れた作業の一つだといえます。

その日から授業までの間、毎日徹夜の日々が続きました。諦めかけたことも幾度となくありましたが、その度にぼくは、「英語で化学の内容の授業を受ける事なんて誰もができることではない、こんな特別な機会を無駄にする手はない」と自分に言い聞かせ、自分のすべき作業を続けました。

いよいよ授業当日、インドネシアから来られたスリ・ラハイユ先生の自己紹介と授業の説明があり、「Let's start today's lesson!」の一言で授業が始まりました。「ああ、英語だ。」当然のことに、つい驚いてしまいました。想像以上に英語は聞き取るのが難しく、最初の授業では単語を聞き取るのが精一杯で文章にするなんてとてもできませんでした。しかし、家での予習のおかげで授業の度に段々と先生が言われている意味が分かるようになり、最後の授業ではまとまった文章にすることができるようになりました。

4. 評価と課題・感想

SSHにおける英語活用の取り組みは数多くの事例が見られると思う。本校の特徴は、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ことである。単に、理科の授業に英語を持ち込んだだけのものとは、大きく異なる。

一方,今年の取り組みには、課題も多かった。日程の都合で、約2週間の間に4回分の授業を実施したが、これはやはり準備不足や消化不良を招く結果となった。やはり、昨年のように授業の間隔が1ヶ月程あるのが望ましいと感じた。また、酸と塩基の単元が、必ずしもベストではなかったと感じている。昨年のように、環境化学の題材を扱い、まずは体験(実験)してみることから展開する授業の方が、このタイプの試行的授業には適していると感じられた。来年度の実践において、改善していきたい。

実践報告8 1年理数科校外研修(蒜山研修)

1. ねらい(仮説)

(1)理数科第1学年では、学校設定科目「サイエンスパーク」等で、自然科学や科学技術に 関する身近なテーマや最先端で活躍している研究者の研究について興味・関心をもち、さ まざまな分野について理解を深めるとともに、科学的な自然観を育成している。

この研修では、学習のフィールドを、豊かな自然に満ちた蒜山山系に拡大し、新たな観察法も交えることで、実習や観察のテーマに広がりをもたせることができると考えられる。また、蒜山地域には、珪藻土を産出する淡水湖の跡がある。工業的にも重要な原料である珪藻土に関する地域に根付いた産業技術などについて学習することで、身近な事象の中に科学や科学技術に関連が深いテーマが存在することに気付かせることができると考えられる。

この研修によって、科学的テーマに対する感性を養うことができると期待される。

(2)講演や実習・観察によって学習したものを、少人数で共同してまとめ、発表する機会を研修中に設けることにより、知識を整理し定着させることができる。

2泊3日の研修をとおして、生徒同士が共同で実習を行い、話し合いながら発表資料 を作成することで、研究に対する新たな発想が生まれることなどが期待される。

全員が発表する側と聞く側の両方の立場で発表会に参加することで、まとめ方や発表 の仕方を体験的に学習し、科学的なプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力 が育成されると考える。

2. 内容・展開

(1) 日程

実 施 日	平成18年8月7日(月)~8月9日(水)
研修場所	(1) 昭和化学工業岡山工場 (岡山県真庭市蒜山上長田)
191 10 300 101	(2) 蒜山酪農農業協同組合 (岡山県真庭市蒜山中福田)
	(3) 岡山理科大学蒜山学舎 (岡山県真庭市蒜山上福田)(研修施設兼宿泊場所)
	(4) 岡山県蒜山山系一帯 (岡山県真庭市蒜山)
参加者	理数科41名 引率教員6名 卒業生TA3名
研修項目	8月7日(月)
	・旭川の源流の一つである、塩釜冷泉を見学
	・昭和化学工業岡山工場で、珪藻土の採掘場見学と採集
	・蒜山酪農農業協同組合で、蒜山の自然とテクノロジーに関する講演と見学
	・各種トラップ法による昆虫類の採集と分析
	・「手作り望遠鏡」の作製と天体観測
	8月8日(火)
	・牛乳出荷工場の見学と講演
	・蒜山地域の特性を活かした実習・フィールドワークおよび巡検
	実習A 山の高さの測定実習
	実習 B 乳製品の加工実習 実習 C 珪藻土の顕微鏡観察と分析
	実習し 珪藻工の顕微規観祭と分別 実習D 森林の階層構造についての実習
	・ポスターによる研究発表についての講座
	・各種トラップ法による昆虫類の採集と分析(続き)
	・研修内容のまとめと発表資料作成
	8月9日(水)
	・研修内容をまとめた発表用ポスター製作
	・研修成果発表会(ポスターセッション)
	・自己評価,相互評価,研修の反省会

(2)研修の内容

①蒜山の自然とテクノロジー (蒜山酪農農業協同組合研修)

8月7日(月)13:30~15:40

	(/)/ 10.00 10.40
	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ついて視野を広め、理解
	を深める。
概要	・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。
活動	・13:30-15:30 説明聴講・施設見学を行う。
事前学習	・インターネット等を利用して、施設や設備・研究内容について整理し、質問を準
事前準備等	備しておく。
講師(担当)	· 石倉健一先生(蒜山酪農農業協同組合) (渉外担当 橋本)

②牛乳パックを利用した望遠鏡の作製と天体観測

8月7日(月)19:00~21:00

	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。
概要	・牛乳パックを利用し、プラスチックレンズを使用して望遠鏡を作り、天体観測を
	実施する。
活動	・19:00-21:00 実習を行う。
事前学習	・インターネット等を利用して望遠鏡の原理について調べておく。
講師(担当)	・森田 (ほか引率教員およびTA)

③各種トラップ法による採集と分析

8月7日(月)~8日(火)

	内容
目 的	・各種トラップ法による昆虫類の採集を実施することで, 昆虫類の行動や種の多様
	性について理解を深めるとともに、研究方法についての理解を深める。
	・植生とそこに生息する動物との関係について考察する。
概要	・ベイトトラップ,ライトトラップ,FIT(flit interception trap)を設置する。
	採集した昆虫類を観察し、種・個体数等を調査する。
活 動	・第1日目16:30 説明・設置
	・第1日目21:00-22:00 ライトトラップによる採集,観察,調査
	・第2日目 6:00, 12:00 ベイトトラップ・FITの状況観察
	・第2日目17:00-18:50 ベイトトラップ・FITによる採集, 観察, 調査, 撤収
事前学習	・各種トラップ法についての概要を学習する。
講師(担当)	・田賀、中島(ほか引率教員およびTA)

④牛乳の出荷工程とテクノロジー

8月8日 (火) 6:55~

		内容
目	的	・牛乳のびん詰め、パック詰め工程を見学し、それを支えるテクノロジーについて
		学習する。
概	要	・牛乳出荷場で、関係職員の説明を聞き、施設を見学する。
活	動	・6:30-7:30 説明聴講・施設見学を行う。
講師	(担当)	· 入沢博一先生 (蒜山酪農農業協同組合)

次の⑤~⑧は、8月8日(火)にローテーションを組んで実施

⑤初等幾何の知識を使った蒜山の山の高さを測定する実習

		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。
概	要	・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。
活	動	・グループごとに1時間の実習を行う。
講師	(担当)	・吉和(ほか引率教員およびTA)

⑥牛乳の加工におけるテクノロジーを学習し乳製品を加工する実習

		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。
概	要	・生乳からバターの分離、ヨーグルトの仕込み、アイスクリーム作りの実習。
活	動	・グループごとに1時間の実習を行う。
事前	学習	・インターネット等を利用して、乳製品について調べておく。
講師(担当)	・橋本(ほか引率教員およびTA)

(7)珪藻土を顕微鏡で観察し蒜山の地史を考察する実習

	内 容
目 的	・蒜山に産するケイソウの顕微鏡観察を通して、蒜山の地史を考察する。
概要	・珪藻土を洗浄し、プレパラートを作製する。顕微鏡観察を行い、珪藻土のスケッチを
	する。
活 動	・グループごとに1時間の実習を行う。
事前学習	・インターネット等を利用して、蒜山の地史、珪藻土の用途などを事前に調べておく。
講師(担当)	・森田(ほか引率教員およびTA)

⑧森林の階層構造と照度との関係を調査する実習

		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。
概	要	・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。
活	動	・バスおよび徒歩で移動し、山中においてグループごとに1時間程度の実習を行う。
事前	学習	・植物の生活と光の関係について事前に学習する。
講師(担当)	・田賀・中島(ほか引率教員およびTA)

⑨ポスターの作製とポスター発表

_		W + 2
		内容
目	的	・実習したことを生徒同士が話し合いながらポスターにまとめる過程を通して研修
		内容について理解を深めるとともに、科学的なコミュニケーション能力やプレゼ
		ンテーション能力を育成する。
概	要	・実習のまとめ方や発表用ポスターの作製方法およびプレゼンテーションについて
		の講義。
		・発表用ポスターの製作。
		・ポスター発表および相互評価。
		・教員およびTAによる講評。
活	動	・実習の中からグループごとに1つのテーマを選択し、発表用ポスターを作製する。
		・発表チームとオーディエンスチームに分かれ、発表と相互評価を行う。役割を交替し、
		全員が発表者とオーディエンスを経験する。
講師	(担当)	・中山(ほか引率教員およびTA)

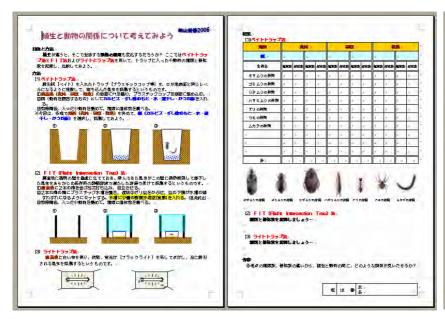




図1 各種トラップ法による採集と分析ワークシート,森林の階層構造ワークシート

3. 生徒の活動と様子

生徒 41 人を6班に分け、3人のティーチングアシスタント(TA,いずれも本校理数科卒業生)を適宜配置して見学・講演・実習・発表資料(ポスター)作成、成果発表など多様な活動を実施した。生徒は幾分疲れを見せながらも、意欲的に活動し、2日目の夜には、消灯時間ぎりぎりまでディスカッションしながら研修のまとめを行っていた。

研修を終えた生徒の感想に, 次のような記述が見られた。

「この蒜山研修は本当に、参加してよかったと思いました。なぜなら、普通では体験できない多くのことを学ぶことができたからです。例えば、蒜山の珪藻土を取り、それを持ち帰り、中を調べて、蒜山は昔水にひたっていたこと、どういう変化で水がなくなったかなど、いろいろなことを知ることができました。」

「蒜山研修は、すごく楽しく、また、ちゃんといろいろなことを学ぶことができました。 最終日のポスター発表では、TAの方達から、いろいろなアドバイスをもらえたので、と ても参考になりました。この研修を他のことに活かして頑張っていきたいと思います。で きればもう一度蒜山研修に行きたいです。」

「蒜山研修では様々なことを勉強することができました。一番興味をもったのは昆虫を採るためにしかけたトラップについてです。トラップは、ライトトラップ、ベイトトラップ、FITなどがありました。ライトトラップで使ったライトはとても不思議な色でした。」

「私の班はジャージー牛について調べました。最初は、どうすればいいかわからず、なかなか進まなかったけど、TAの先生がヒントをくれたりして作っていきました。次の日の発表は結構緊張したけど、何回もしていくうちに、楽しく発表できました。」

「ポスター発表ですが、今回は資料が少なく不完全な部分もあったり、最初は班がまとまらず大変でしたが、後半、班もまとまってきて、TAの方からのアドバイスもあり、時間内にちゃんとした作品を作り、発表できたのはとてもうれしかったです。今回の注意を

来年の課題研究に役立てたいと思います。多忙な日程で少し大変でしたが、この研修に参 加して本当によかったと思います。」



図2 塩釜冷泉の見学



図3 珪藻土の採集



図4 各種トラップの設置



図5 望遠鏡の作製



図6 酪農農業協同組合研修



図7 講演[牛乳のテクノロジー]



図8 蒜山の地史巡検



図9 森林の植物と照度調査



図10 山の高さの測定



図 11 発表用のポスター製作 図 12 発表と相互評価





図13 TAによる講評

次に、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。



図 14 発表用のポスター(一部)

4. 評価と課題・感想

今回の実習の前後(7月21日と8月9日)で質問紙による調査を実施した。各質問内容について、生徒の自己評価により次の「5」~「1」を回答する形式で実施した。

「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」

表1 実習の前後における自己評価の変化 (興味・関心,技能,知識・理解)

項目	質問内容	事前	事後
	身のまわりの自然科学に興味・関心がある	4.2	4.2
興味	野外での動物の観察に興味・関心がある	4.2	4.2
関	野外での植物の観察に興味・関心がある	3.9	4.0
心	野外での地形や地質の観察に興味・関心がある	3.4	3.8
	森林や草原での生物の観察に興味・関心がある	3.9	4.1
	野外での動物の観察の方法がわかる	2.9	3.6
技	野外での植物の観察の方法がわかる	3.0	3.6
能	野外での地形や地質の観察の方法がわかる	2.5	3.5
	森林や草原の生物を採集する方法がわかる	2.9	3.8
	野外で調査したことをまとめて、プレゼンテーションできる	2.7	3.6

	野外観察のメリットがわかる	3.2	3.7
知識	森林にどのような生物が生息しているか説明できる	2.4	3.5
理	森林の中にどのような植物がどのように分布(構成)しているか説明できる	2.1	3.4
解	森林の中の植物の分布(構成)に違いが生じる理由を説明できる	2.1	3.3
	珪藻土について説明できる	2.1	3.6

この結果から、次のことが推測される。すなわち、興味・関心に関する質問では、実習前の値がすでに比較的大きく、さらに実習の前後で数値が変わらないか、増加してもわずかである項目が多く、理数科1年生は実習前にすでに興味・関心がかなり高い状態であったことがわかる。質問内容の中で、地形・地質についての興味・関心が比較的高くなっているのは、日頃の授業や生活で地形を意識して見る機会が少なく、蒜山での研修が地形や地質について関心を高める効果があったと思われる。技能に関する質問では、実習前後で、どの項目も0.6ポイント以上高くなっており、体験的なプログラムが効果を現していると考えられる。中でも、地形・地質を観察方法と生物を採集する方法、およびプレゼンテーションについては1ポイント程度の増加が見られ、フィールドにおける観察や採集の経験が自信につながっている。知識・理解に関する質問では、すべての項目が高くなっている。

「野外観察のメリットがわかる」という質問については、すでにチンパンジーに関する実習や海岸での生物実習を経験していることで、数値の増加率はさほどではないにしても、高い値を示している。「~説明できる」という質問については、どれも1ポイントを超える増加を示しており、それぞれの技能が身に付いていると自己評価している生徒が増えたと考えられる。

さらに、表2の各項目について、生徒の自己評価により、自分に今身に付いていると思うものを選択(複数選択可とした)する調査を行った。全回答者に対してその項目を選択した生徒の割合(%)を下表に示す。

表2 実習の前後における自己評価の変化(自分に今身に付いていると思うもの)

	自主性	独創性	好奇心	探求心	数学力	発想力	問題解決力	洞察力	観察力	実験技能	論理的思考力	英語力	表現力	文章力	忍耐力	行動力	リーダーシップ	レポート作成能力	プレゼンテーション能力	コミュニケーション能力
事前(%)	54	28	95	72	21	28	10	33	49	15	13	10	10	3	54	59	13	8	10	18
事後(%)	52	32	94	71	10	29	29	42	58	23	10	13	23	19	61	61	16	16	26	23

事前,事後の変化に注目すると,問題解決能力,表現力,文章力,プレゼンテーション能力において「事後-事前」の値が10ポイントを超えた。また,問題解決力,実験技能,表現力,文章力,レポート作成能力,プレゼンテーション能力において「事後/事前」の値が1.5を超えた。逆に,数学力の項目が「事後/事前」の値が0.48となった。

この研修では、学習のフィールドを、豊かな自然に満ちた蒜山山系に拡大し、学校設定

科目「サイエンスパーク」等ではまだ学習していない新たな観察法も交えることで,実習 や観察のテーマに広がりをもたせることができたと考えられる。

また、蒜山地域の珪藻土が淡水湖の跡に産出していることや、この珪藻土が工業的にも 重要な原料であることを実習を通して学習し、この地域に根付いた産業が科学技術によっ て成り立っていることを知って、身近な事象の中に科学や科学技術に関連が深いテーマが 存在することに気づき、その研究方法について発想する感性を養うことができたと考えら れる。

さらに、講演や実習・観察によって身につけたものを、少人数で共同してまとめ、発表 する機会を研修中に設け、まとめの作業や発表会という活動をすることにより、体験を通 じて知識を広げ、深化することができた。

2泊3日の研修をとおして、生徒同士が研究活動などを話し合うことで、相互の理解が深まり、研究に対する新たな発想が生まれたと考えられる。また、発表(ポスターセッション)を経験し、科学的なプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が高まったと考えられる。

さらに、卒業生のティーチングアシスタント(TA)との関わりによって、自らの進路 を考える契機となった。

実践報告9 サイエンス工房

1. ねらい (仮説)

理科および数学に関する事象について、自ら課題を設定し、調査・実験・観察・演習等を通じて研究し、科学的探究法や、問題解決能力を身につける。また、研究内容を論文にまとめ、発表会で報告することにより、創造力や表現力を習得する。

2. 内容・展開

- (1) サイエンス工房
- ①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,理科及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、理科及び数学の教員が指導にあたる。今年度からは、TAとして岡山大学院生・学部生8名があたる。さらに数理エキスパートとして3名(生物分野・化学分野・物理分野)が指導にあたる。
- ・2年次の水曜日に2時間設定し、担当教員・数理エキスパートが指導にあたる。TA は前期10回・後期10回の年20回指導にあたる。また、時間が不足する場合には、 放課後等利用して指導する。
- ③対象学年 理数科2年生(36名)
- ④実施の日程

平成18年2月,説明と希望分野の調査・グループ分け。3月,各分野における研究 テーマの決定。9月,中間発表会。12月,研究報告書提出。1月,校内発表会・理数 科合同発表会。2月,生徒自己評価と反省。

- ⑤その他 10月,アメリカのフルブライト教員視察。11月,中学校理科教員研究会視察
- (2) 研究発表会
- ①校内発表会(本校:コンベンションルーム)平成19年1月24日

参加者: 理数科2年生(36名)・1年生(40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。 出入り、質疑を含めて10分。

②第4回高大連携理数科教育研究会・第7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19年1月27日 10:00~15:35

発表:オーラル発表部門3組,ポスターセッション部門12組。

オーラル発表部門は、出入り、質疑応答含めて10分。ポスターセッションは、 昼食後約1時間実施。

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

- (1) サイエンス工房
- ①研究テーマアンケートの実施

平成18年1月24日に行われた理数研究校内発表会に参加させ、先輩の研究成果を見

せた。その後、2年生が書いた1年生へのメッセージを読ませ、自分が取り組みたい研究 についてアンケートを実施する。

2006年度「サイエンス工房」 研究テーマ第1次調査

1	2000十尺	<u>' 7 1</u>	エンハエの	<u> </u>	圳九	10	八門且	
2 物理	1年R組	理科選択 科目		- □分野		 分野	研究テーマ	分野
1	1	物理	ハリガネムシの研究	生物	電磁波にが人に与える影響	物理	台風のメカニズム	地学
特理	2	物理	天気図と天気予報	▶地学		地学	太陽光発電	物理
1	4	物理	ロト6の法則を見つける	数学		物理		_
特理 2	5	物理		物理		1		.
10 物理 おの発生のいて 物理 端口について 物理 端口について 物理 端口について 物理 端口について 物理 端口について 物理 素質が大体に及ぼす影響 本間について 生物 端回について 生物 素質が大体に及ぼす影響 生物 端回について 生物 ま間について ま間について ま間について ま間について ま間について ま間について ま間について 生物 ま面にのが出口 ま面にのが出口 ま面にのが出口 ま面にのが出口 ま面にないを ま面にないに ま面はについて ま面にないを ま面にないを ま面にないを ま面にないを ま面にないを ま面にないに ま面にないを ま面はないを ま面にないを ま	6	物理		化学	プラナリアの切断実験	生物	土中の鉱物調査	地学
10 物理	7	生物				生物		ı
物理 物理 歯について 物理 歯にかいて 物理 一	8	物理		物理	雪の発生のしくみ	地学		
11 物理 物体の共振	9	物理		物理				ī
大陽光発電(大陽電池 I についで 特別	10	物理		生物	電磁波について	物理	火の色と火の特性について	物理
12 物理	11	物理				化学		<u>. </u>
15 物理 塩伝について 生物 地学 地学 地学 地学 地学 地学 地学 地	12	物理	て 何色 のとき発電が大きいか	物理	最後は自分で考えた数列をつ	数学		I I I 生物
15 物理 電磁波が人体に及ぼす影響 物理 電域について 生物 地域にこいて 生物 大陸との首頭・細菌類を繋 地理 地域にこいて 生物 大陸との首頭・細菌類を繋 地理 地域にこいて 生物 大陸との首頭・細菌類を繋 地理 地域について 生物 大陸との首頭・細菌類を繋 地理 地域について 生物 大陸とできる自い機なども可 地域について詳しく調べる 地学 地学 地学 地学 地学 地学 地学 地	14	物理		物理	身近な物で作る長持ちする電 球	物理	リニアモーターカーの研究	物理
17 物理 遺伝について 生物	15	物理		物理	風のメカニズムについて	地学		1
18 物理 遺伝について 生物 大田・大田・大田・大田・大田・大田・大田・大田・大田・大田・大田・大田・大田・大	16	物理		▮生物		化学		
18 物理 遺伝について	17	物理	遺伝について	生物	カビとかの菌類・細菌類を繁殖させて観察・実験	生物	黒煙からダイヤモンド	化学
19 物理	18	物理	遺伝について	生物		物理	色について	ī
物理	19	物理	遺伝について	生物		化学	ロト6の法則	数学
物理	20	物理	太陽光の有効利用	物理		物理	アネロイド曲線について	数学
23 物理 読星について 地学 植物について 生物 生物 性学系材料について 化学 大学 大学 大学 大学 大学 大学 大学	21	物理	ことでできる白い煙など生石	化学	よる電気分解~イオン化傾向	化学]
1	22	物理	べる	地学	ニコチン依存	生物		i i
電気分解、金属の析出につい 化学 メッキについて 化学 金属樹について 化学 金属樹について 化学 金属樹について 大物理 では では では では では では では で		物理		地学		生物		ī
10 10 10 10 10 10 10 10	24	物理		化学		物理		
28 生物 29 生物 32 物理 33 物理 34 生物 35 物理 36 物理 37 物理 38 生物 39 物理 40 生物 41 物理 42 43 44	25	物理	電気分解、金属の析出につい て	化学	メッキについて	化学	金属樹について	化学
全物 全物 一面液学について 生物 気象について 地学 世物 地学 日本 地で 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日	26	物理	物質の吸着能の高さ	物理	宝くじの法則について	数学		
32 物理 血液学について 生物 気象について 地学 33 物理 血液について 生物 34 生物 本の表面張力について 大学	28	生物	細菌とウイルスの違いについ	上生物		i		i
物理 映着能力 物理 血液について 生物 上物 日本 大学 大の食物への影響 上学 大の表面張力について 物理 大の表面張力について 物理 サップ 大の表面張力について 大学 大郎の作動心理学 大郎の行動心理学 生物 大郎の行動心理学 大郎の行動の行動の行動の行動の行動の行動の行動の行動の行動の行動の行動の行動の行動の	29	生物						
34 生物 34 生物 35 物理 36 物理 37 物理 38 生物 39 物理 40 生物 41 物理 42 上 43 「サイエンス工房」 44 研究テーマ第一次調査結果	32	物理		生物		地学		i i
物理 水の表面張力について 物理 水の表面張力について 物理 ドタゴラスの定理 数学	33	物理		物理		生物	1 .	
10 10 10 10 10 10 10 10	34	生物	石油に変わる燃料の調査	化学		化学	カビの食物への影響	生物
37 物理 ピタゴラスの定理 数学 38 生物 人間の行動心理学 生物 39 物理 血液について 生物 40 生物 人間の行動心理学 生物 41 物理 人間の行動心理学 生物 42 「サイエンス工房」 43 「サイエンス工房」 44 研究テーマ第一次調査結果	35	物理		物理				ī
38 生物 39 物理 40 生物 41 物理 42 「サイエンス工房」 43 「ザイエンス工房」 44 研究テーマ第一次調査結果								
39 物理 血液について 生物 動物の行動について 生物 40 生物 人間の行動心理学 生物 41 物理 人間の行動心理学 生物 42 「サイエンス工房」 43 「サイエンス工房」 44 研究テーマ第一次調査結果								щ
40 生物 41 物理 42 上 43 「サイエンス工房」 44 研究テーマ第一次調査結果					動物の行動について	<i>1</i> ++/m		-
41 物理				_	301707V71 1 3011C 20 · C	土彻		
42 「サイエンス工房」 43 「サイエンス工房」 44 研究テーマ第一次調査結果								∺┤
43 「サイエンス工房」 1 44 研究テーマ第一次調査結果 1 1 1 1 1 1 1 1 1		177-1		- 183				+
44 研究テーマ第一次調査結果				ĪӇ	イエンス工房」			П
45 3月の授業後生徒が研究について相談に行くと思いま	45				の授業後生徒が研究につ	いて	相談に行くと思いま	
46 物理 30 す。	46 物理	30		す。	.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	, _	ALEYY LATTER . T 그 그 그	i

図1. 研究テーマアンケート結果

- ②グループ分けについて(手順)
- ア 研究テーマ第1次調査の中から一番研究したい分野(物理・化学・生物・地学・数学) を決める。
- イ 分野ごとに集まる。
- ウ 研究テーマを見ながら分野ごとに $3\sim5$ 人のグループに分かれる。 (できるだけ似たテーマ)
- エ グループごとに具体的なテーマを考える。 「目的→仮説→方法→結果→考察」 ※せめて目的→仮説→方法ぐらいまで
- オ テーマをもって各先生に相談する。

アンケート結果を配布し似たテーマで集まる。ただし、物理・化学・数学・生物で指導者数の関係でそれぞれ最高4グループであることを条件とした。生徒の自主性にまかせた。グループに入れない生徒には、教員が手助けをしてグループに入れた。物理4グループ・化学3グループ・数学1グループ・生物4グループができた。

③グループでのテーマ設定

グループで再度テーマ(目的→方法→結果→考察)を考え担当教員と話し合う。

分	名前	テーマ	目的	仮説	備考
野					
生	I · K	手の表皮常在細菌	年齢・性別などにおいて細	男女で細菌の数や種類に	
物		の数および種類	菌の種類や数に違いがみ	違いがみられる	
			れるのかどうか?		
生	$O \cdot G$	クモの糸	同種のクモの糸の強度・	餌の違いでクモの糸の強度	餌の違いを出すのは難
物			伸度を餌の違いによって	・伸度が違う。	しいので, クモの大きさ
			求める。		と糸の太さなどを考え
					るように指導中
生	$N \cdot Y$	DNA or 行動学			非常に迷っている
物	Y	(人間)			
生	$B \cdot W$	タンポポの調査	外来タンポポと在来タンポ	倉敷市でも都市部に外来タ	
物	$N \cdot N$		ポの分布を倉敷市中心に	ンポポが多く生息しているの	
	S		調査を行う。(雑種も見分	ではないかと考えられる。	
			たい)在来タンポポを外来		
			タンポポからの遺伝子汚		
			染からまもる方法を考えた		
			い。		
化	$O \cdot M$	イオン化傾向の大き	イオン化傾向の大きい金	方法などを工夫することによ	
学	$Y \cdot Y$	い金属の大きい金	属を電気分解で析出させ	り,より短時間で金属を析出	
		属の生成		することができる	

化	$F \cdot O$	BTB溶液の中性の			
学		色は何色か?			
化	О·К	家庭からでる有害	油の酸化・インク消し・布な	身の回りのある物に含まれ	
学		物質の環境への影	ど身の回りにある日常生	る化学物質がまわりの環境	
		響音	活で使用する様々な特性	や生物に与える影響をまと	
			を調べる。	める	
物	$S \cdot K$	身近な物で作る電	身近にある素材を使って	エジソンが発見した竹の繊	
理	Н	球	長寿命で明るいフィラメント	維が最も長寿命だと思う。最	
			を作ること	近はいろいろな化学繊維も	
				発明されるので、それもたし	
				かめたい。	
物	$o \cdot s$	色の違いによるソー	効率よく発電できる色を調	黒や紫などの暗い色は多く	
理	$s \cdot s$	ラーパネルの発電	べる。	発電でき、白や黄色など明	
	Н	量の違い		るい色は発電量が少ない。	
物	$Y \cdot Y$	放電管	電子の飛んでくる方向を調	建物の中より外の方が観測	
理	Ο		べる。方向によってつよさ	出来る量が多ければ、電子	
			は変わるかを調べるなど。	は外から来ることが分かる。	
物	$I \cdot N$	電磁波の影響	電磁波による物質(無機	電磁波によって何らかの影	テーマが絞り切れてい
理			物)への影響を調べる。生	響を受けると思われる。	ないので、変更の可能
			物への影響も調べたい。		性有り
数	$T \cdot S$				4月から考える(数学
学					科)

図2. 指導後のテーマ設定 (3月)

④ TA について

TAとして岡山大学学部生・院生(前期8名・後期5名)が生徒の指導にあたる。 TAの活動の様子

(4月) 始めは、生徒と TA のコミュニケーションがうまくいかず、どの程度まで生徒に教えていいのかという TA からの質問がでた。しかし、3回目になると実験は生徒が行い、結果から導き出される仮説や今後の実験の方向性については、TA と相談する姿が見られた。また、メールでのコミュニケーションが始まりサイエンス工房の時間外での相談も期待できた。

(7月) TA と生徒との関係が深まってきた。特に物理・化学では、生徒との活発な議論が行われていた。4月当初、生徒に何か聞かれてもあまり答えることの出来なかった TA が勉強してきていることが分かった。さらに iChat を使用し、分からないことを直接大学の教授に聞いている姿もみられた。

(11月) 1日に論文の書き方の講座を開き、生徒は研究のまとめ・考察に入った。活発

にTAと議論する姿がみられた。





図3. TA との研究の様子①

図4. TA との研究の様子②

⑤研究日誌について

現在行っている研究状況や課題を明確にするために、毎時間研究日誌を付けさせた。 ${\it TA}$ が付いている班には ${\it TA}$ にコメントをもらった。

日時	4月19日 6,7校時(短縮)
分野	物理>光学
研究テーマ	色素増感型太陽電池について
研究者氏名	太陽電池班
実験・調査	実験はなし。
	モノについての原理をさわり程度に調べた
	みんなで理解を深めるために話し合った
結果・考察	どういうモノかある程度理解した
次回の課題	実際に電池を作ってみよう
TAのコメント	実験目的を決め、実験をするにあたって必要な知識付けている段階。光や色
	素についても資料を集め、効率のよい電池を作ろうとおもしろいアイデアも
	出ていました。
	どういうモノが出来るのか楽しみです。

図. 5 研究日誌①

日時	11月8日水曜日
分野	生物
研究テーマ	個々の手の表皮常在細菌の数や種類の違い
研究者氏名	Y-I
	Y - K
実験・調査	クラスの人の8日後のシャーレを観察し、写真を撮った。
結果・考察	日にちが経たないと育たない菌もいるのではないか、という仮説を立てた。
	1日では、正しい結果が得られないようだ。
	菌の同定が出来た(おおまかに)
次回の課題	ビニールテープを買いに行き、シャーレのまわりに張る。
	シャーレを何日おいたら良いのかを調べる。
TAのコメント	菌の種類と数は今回のようにすれば調べれそうですね。シャーレの端の方な
	ど、手から付いたとは考えにくい所にある菌が見られたので、それをどう扱
	うかを考えてください。

図. 6 研究日誌

⑥中間発表(6月)について

6月28日(水)に SSH 運営指導委員会で6月現在までの発表を行った。運営指導委員・TA・岡山大学教育学部教授らが参加し、意見・講評をしていただいた。



図. 7 中間発表 (6月) ①



図. 8 中間発表(6月)②

⑦中間発表(9月)について

9月27日(水)に中間発表を行った。物理分野は物理教室、化学・数学分野は化学教室、生物分野は生物教室でそれぞれ現在までの研究の状況・結果、今後の課題を発表した。各指導者からアドバイスを受けた。また、互いに質問しあったり疑問点を指摘し合うことで、後半の研究内容を充実させることができた。

⑧アメリカのフルブライト教員視察

10月11日(水)アメリカのフルブライト教育視察団が天城高校の視察に来た。物理・化学・生物分野からそれぞれ2グループずつが英語でのプレゼンテーションを行った。





図. 9 フルブライト視察①

図. 10 フルブライト視察②

⑨中学校教育研究会倉敷支部部会視察

倉敷市の中学校理科部会が天城高校理数科の視察に来た。 6・7時間目のサイエンス 工房を見学し(各分野 1 グループ発表を行う), その後説明会を持ち意見交換を行った。





図. 11 中学校教育研究会倉敷支部部会視察 図. 12 中学校教育研究会倉敷支部部会視察

⑩研究報告書作成

12月21日(木)を研究報告書しめ切りとした。 11月1日(水)に研究報告書についての説明会を 行った。その後、指導教員・理数エキスパート・TA の指導を受けながら作成を行った。

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。



図. 13 研究報告書作成

⑪1年生へのメッセージ作成

研究についてグループごとに次年度サイエンス工房を行う理数科 1 年生にメッセージを 送る。

分野	化学
研究テーマ	食品の食塩濃度
研究者氏名	Y-O • M-K
明らかになっ	食品には、塩化カルシウムは塩化ナトリウムと比べると、ほとんど含まれ
たこと	ていない事が分かった。塩化ナトリウム濃度が高くなるにつれて、電流値と
	水溶液の濃度は比例関係ではなくなるので、水溶液を希釈して測定するほど
	正確な値がでる。
もっと調べて	もっと様々な食品の食塩濃度を測定して,食品によってどのような違いが
みたかったこ	あるかを調べること。食品の食塩濃度をより正確な値がでる測定ができる方
ک	法を考えること。
引き続きこの	様々な食品の食塩濃度を測定し、どのような違いがあるか調べること。例
研究を続ける	としては、(手作りの味噌汁とインスタントの味噌汁)(外国のクッキーと日本
としたら何を	のクッキー)(冷凍食品と普通の食品)など。
したらよい	EDTA滴定時には、ムレキシドの量をきちんと量って行うこと。
か。(できる	
だけ詳しく)	
この研究を続	色の識別は目視で行うので、測定する食品の水溶液でサンプルを事前に作
けるにあたっ	っておき、それを目安にできるだけ正確な値がでるようにすること。
ての注意点。	食品の食塩濃度はごく微量なので、誤差が生じやすいため、試薬の量や食品
	の量などきちんと量って測定を行うこと。
サイエンス工	最初は何をやっていいか分からず、先輩達の研究のようにできないかもし
房全体を通し	れない、と不安になるかもしれませんが、研究をしたいという自分の気持ち
てのアドバイ	を一番に考えて、取り組むことが成功の秘訣です。一度妥協してしまうと、
ス	終わった時達成感が感じられなくなると思います。もし何の研究をすればい
	いのか分からなくても、テーマも適当に決めるのではなく、自分で一番興味
	が持てるものを選んでください。一生懸命やれば結果はでます。自分ですべ
	てやるわけではなく、天城高校や大学の先生がサポートしてくれるので安心
	して取り組んで下さい。

図. 14 1年生へのメッセージ

(2) 研究発表会

①校内発表会

平成19年1月24日に校内研究発表会を行った。短い期間でありながら集中してよく スライドやポスターの作成を行った。校内研究発表会では、積極的に質問したり、他校の 先生から指導を受けた。





図. 15 校内発表会①

図. 16 校内発表会②

②第4回高大連携理数科教育研究会・第7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19年1月27日に岡山大学で行われた。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質問していた。また、ポスターセッションはよく発表でき ていた。



図. 17 理数科合同研究発表会① 図. 18 理数科合同研究発表会②



4. 評価と課題・感想

(1) サイエンス工房について

○全般について

ねらいとしてあげたことは、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。

大学との話し合い (TA について) において生徒の研究テーマが必要である。そのため、例年4月~5月に行っていたテーマ設定が2月~3月と早くなった。また、6月に行われた運営指導委員会で中間発表を行った。TA や中間発表がモチベーションとなり例年よりハイペースで研究が進んだ。

しかし、7月からの短期留学に向けての英語の指導や8月の短期留学でサイエンス工房の研究が中断した。9月の中間発表会が刺激となるが、研究のペースは前半ほど上がらず、11月からの研究報告書作成となった。サイエンス工房と短期留学との兼ね合いが今後の課題となっている。

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。

図. 19 生徒自己評価項目

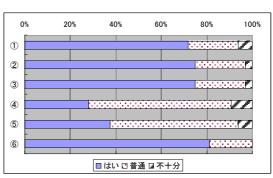


図. 20 生徒自己評価結果

○テーマ設定について

1年次にサイエンスパークや2年生の理数研究発表会に参加した中に自分の研究したいテーマが多くあった(アンケート結果)。その結果,グループ分けもスムーズに行われた。グループ決定後の担当教員との話し合いも順調に行われた。生徒も,自分たちが考えたテーマで研究できるので,研究に対して熱心であったと思われる。

しかし、課題としては前年度の研究を引き継いで欲しいので2年生に1年生へメッセージを書かせ読ませるがつながっていかない。また、サイエンスパークで行われている実習がいかされていないのは残念である。

○ TA・数理エキスパートについて

TA と生徒は、研究日誌にあるように共に考え研究を進めていった様子が伺える。TA は研究を進める方向性を示す役割を果たしていた。数理エキスパートは、レベルの高い指導者であり率先して生徒の研究を進めていた。数理エキスパートが指導したグループが JSEC に出場を果たした。

(2) 研究発表会について

今年度は、中間発表だけでなく短期留学 (バーストー)・アメリカのフルブライトの教員視察・中学校教育研究会倉敷支部部会視察時にそれぞれ研究発表を行ったため、パワーポイントを使用した発表とポスター発表の技術が向上していった。

中間発表では、大学の教授も多く参加し貴重な意見を頂くことができた。課題は、基礎的な知識が不足しているため大学の教授達のアドバイスや質問の意味が理解できていない生徒が多くいることである。サイエンス工房の時間だけでなく、それ以外の時間で研究している内容について学ばせる必要があると考える。

生徒の感想(サイエンス工房を終えて)

○サイエンス工房で自分の課題を研究することにより、その分野での関心はもちろん、詳しく調べれば調べるほど他の分野との関連が増え、他の分野にも関心が持てた。特に他の人の発表は興味がもて、質問も多くすることができた。自分が同じ考えを持っていると、うれしいだけでなく自分に対する自信も感じることができるようになっていた。発表し合う機会というのはこれまでは緊張という2文字が浮かんでいたが、最近は緊張がなくなり、自分の実力を試せるという楽しみに変わったような気がする。

思考・判断においては、自分たちで課題を解決するための議論できるようになった。他人の意見と自分の意見がぶつかりあい、考え方の違いを認め、他人の判断基準は自分と大きく違うことを学んだ。特に他人の意見を受け入れることは自分を大きく成長させたと思う。

技能・表現では、プレゼンテーションを行う 場面が多かったことから、プレゼンの技能が飛躍 的に成長できたと思う。また「相手に分かりやす く!」が重要な研究発表をしたことによって、 相手の立場に立って考えることを学べた。そして、 発表の時には、身振り・手振りをして、相手に伝 えようとすることの重要性が分かった。しかし、 実際にする機会がなく残念であった。

知識・理解力の成長は、科学分野に関することなら全体的に知識を得たと思う。大きな発展がとても楽しく感じられた。他人の研究を理解するのは難しいが、それを考えるのは楽しいと思えるようになった。



図. 21 サイエンス工房 ①



図. 22 サイエンス工房 ②



図. 23 サイエンス工房 ③

○始めは何となくこんなことができればいいなという目標だったが、調べていくうちにいろんな新しいことを知っていき興味がどんどん湧いていった。最初は校内のサンプルを調査するということですぐに「することがない」と思っていたが、自分ですべきことを見つけていくのがサイエンス工房だと思うようになったので、その時から意識がずいぶん向上したと思う。同時並行で基礎理解を深めていかなくてはいけなかった。1年前と比較すると知識量は比べものにならないくらいになっている。始めは、ネットで調べたりしていたが、日数を重ねていくごとに知識が集約され、自分たちで考え、議論できるようになった。自分たちの研究は、最新の装置でやるでもなく、大半は地味な手作業だったので、同じことを繰り返すのはしんどかったが忍耐力が付いたと思う。

○ (関心・意欲・態度) 一年前から考えて、科学について、何かを知りたい調べたいという気持ちがよりいっそう深まったし、何かについて一生懸命考えるということも出来るようになったと思う。何をどうすればいいのか分からなかったけど、色々と分かってくるうちに、もっと色々なことをしたいという関心が湧いてきた。将来もっと勉強して深いところまで調べてみたいと思ったし、一つのことを調べると、多くの事とつながっているという事が分かってきた。

(思考・判断)最初は何をしていいか分からず、何もできないのではないかという不安があったが、研究などを進めていくうちに、どのように結果をとらえ、どのように考えればいいのか、ということが分かるようになってきた。先生や TA の先生が色々と道を作ってくれたかいもあり、物事のとらえかたが少しは分かるようになってきた。ただ、この物事のとらえ方をのばしていくのは今後の自分次第だと思った。

(技能・表現)パワーポイントを作ることはそこそこ好きだけど、言葉・文章を作るのは苦手で、あまり上手く作ることができなかった。パワーポイントの方は、図とかグラフを使って上手く作る方法がより分かるようになり、効果とか、表現の仕方のレパートリーが自分の中でも増えたと思うし、何かを使って表現するということに慣れたと思う。ただ言葉で表現する方は、まだまだ未熟だと思うので頑張ってのばしていきたい。

(知識・理解) 一年前と比べると、その分野に関する知識が多くなったのではないかと 思う。何も知らずに始めた最初の頃と比べると、どうしてこうなるのかとか、どうやれば 上手くいくのかとかより分かるようになったし、分からなかった事も少しは理解できるよ うになったと思う。

実践報告 10 サイエンスリテラシー

1. ねらい(仮説)

事象を探究する過程を通して,自然科学及び数学における基本的な概念,原理・法則などについての系統的な理解を深め,科学的,数学的に考察し,処理する能力と態度を育て, 創造的な能力を高める。

そして、自然科学や科学技術に関する身近な研究や話題について、自分の考えを適切にまとめ、表現、説明できる能力及び、論理に裏付けられた議論ができる能力を育成すると同時に、IT機器を積極的に活用し、学習成果を世界に発信できる高校生の育成を図る。

2. 内容・展開

国際化に対応するために,第2学年に対して週あたり1時間で設定されている。指導内容は以下の(ア)科学論文基礎, (イ)情報発信(ウ)科学的表現力(英語を含む)の育成(エ)高校や大学(外国含む)との相互交流の大きく4つに分けることができる。

- (ア) 科学論文基礎:サイエンス工房の研究テーマと関連しながら、学習を進め、論文を収集 する手法を学ぶ。全体または班ごとに読み合わせをし、科学論文の様式や構成などの基本 について学ぶ。
- (イ)メールや掲示板,ホームページ等による情報発信:電子メールや掲示板を利用するマナーや,ホームページを作成する技量について学び,調査・研究した情報を発信する。
- (ウ) 科学的表現力(英語を含む)の育成:サイエンス工房の研究と関連して,研究の内容や要旨を英語で表現できるよう指導する。
- (エ) 高校や大学(外国含む) との相互交流:サイエンス工房の研究成果を,英語によるプレゼンテーションにまとめ,国内外の教育機関にむけて発信し,相互交流に発展させる。

そして、実際の授業は上記の(r) ~ (x) の内容が次の(x) ② の指導教員の専門分野ごとに展開された。

- ① ネチケット:電子メールや掲示板を利用するマナーを中心にサイエンス工房の研究テーマ と関連しながら、学習を進め、論文を収集する手法を学ぶ。
- ② 科学的な文章の読み方と論文アブストラクト:サイエンス工房の研究と関連して,研究の内容や要旨を英語で表現できるようにする。

(具体的指導内容) 田中先生

〈第1回〉5月

・第1時・第2時『科学的な文章の書き方』

主述の呼応・ねじれのない文章・理科系の作文の特徴などを学ぶ。

高木隆司氏・木下是雄氏の著書を参考に、模範文を示し、悪文の修正問題に取り組んだ。

・第3時『科学評論を読む』

村上陽一郎『科学者とは何か』の一部を読む。

従来の「科学者」は、究めて狭い専門の事柄を取り扱うものであったので、たとえば環境問題のような、原因が多岐にわたり因果関係が立証されない問題に対しては関心が薄かった。しかし、現代の科学者には、現代社会の諸問題を解決するのに必要な、総括的な能力が求められていることを読み取る。

〈第2回〉11月(1時間)

『論文アブストラクトとは何か』

アブストラクトに用いる文章の約束・キーワードの設定などについて学ぶ。前年度『理 数科収録』を参考に、わかりやすいアブストラクトの書き方を考え、現在、各自が「サイ エンス工房」で行っている実験の内容をアブストラクトに書いてみる。

③ 科学英語のパラグラフ構造とプレゼンテーションのための英語(岡山理科大学の丸山 先生の「英語でのプレゼンテーションの仕方」を含む。): サイエンス工房の研究と関連 して、研究の内容や要旨を英語で表現できるようにすると同時に、英語によるプレゼンテーションにまとめ、国内外の教育機関にむけて発信し、相互交流に発展させる。

(具体的指導内容) (中野)

英語での文章表現やプレゼンテーションをする際には、それ特有の表現方法や構成方法がある。それらを日本語での場合と比較しながら実際にある程度まとまった分量の英語を書かせることで指導した。とりわけ、パラグラフ・ライティングで原因・理由・結果を適切に文章内に配置することで論理的な文章を書くことができるように注意を払った。

本校教員以外に,岡山理科大学理学部応用数学科より丸山糸美教授に2日間来校しても らい以下のような内容で講義も行っている。

- ・6月28日(水)「英語でのプレゼンテーションの仕方」(1)プレゼンテーションの構造について
- 1. Introduction(研究の概要・背景・目標)
- 2. Body (実験内容・結果・考察)
- 3. Conclusion (要約・今後の課題)
- ・7月5日(水)「英語でのプレゼンテーションの仕方」(2)スライドの作り方について
- 1.スライドを作成する注意点
- 2.図表(figure & tables)を作成する注意点
- 3.図表の特徴
- 4.スライドに関する発話
- 5.図で使用されている記号や使用説明

④ プレゼンテーション

(具体的指導内容) 中野

パワーポイントによるスライドを用いて,サイエンス工房の研究成果を様々な場で発表できるようにした。スライド作りにおいては,自分の研究内容を他人に分かりやすく,自分の研究

内容を論理的に構成して説得力のあるものにした。また、英語によるプレゼンテーションも視野に入れ、姉妹校での発表やフルブライト・アメリカ人教師に対する発表を実行することができた。

⑤統計処理の基本と統計・コンピュータ:サイエンス工房の研究テーマと関連しながら、学習を進め、論文を収集する手法を学ぶ。科学論文を作成するのに必要な統計処理とその考え方の基本について学ぶ。数学的な正確性より、科学における統計処理の必要性と重要性に重点をおく。

(具体的指導内容) 山村

・第1時『実験結果の統計処理について①』

この時間では,実験結果の統計処理の必要性と重要性を,グループ討議によって明らかにすることを目的とした。こちらから「あなたの実験は,再現性がありますか。」「あなたの実験は,本当に正しいですか。」「あなたの実験は,自信をもって発表できますか。」の3つのことがらについて問いかけた。始めは生徒一人一人に考えさせ,その後, $4\sim5$ 人のグループを作って議論させた。それらを発表させて,こちらがそれに対する補足説明や質問をした。

・第2時『実験結果の統計処理について②』

この時間では、データが多くない場合の実際の計算(平均値・誤差・標準偏差)についての理解を深め、計算できるようにすることを目的とした。

・第3時『実験結果の統計処理について③』

第2時で、データが多くない場合の実際の計算(平均値・誤差・標準偏差)を行ったが、本時ではデータが多くなった場合の処理ができるようにすることを目的とした。Excelを使って度数分布や平均値・標準偏差の処理を行った。

・第4時『実験結果の統計処理について④』

本時では実験結果がどれくらい妥当であるかの検定方法について学ぶことを目的とした。 Excel を用いて処理を行い、簡単な身長のサンプルについて全国平均値と比較して差があ るか否かについて検定した。

・第5時『実験結果の統計処理について⑤』

本時では、実験結果から法則を導き出す有力な一つの方法である回帰曲線について学ぶことを目的とした。Excel を用いて、太陽系惑星の公転周期と軌道長半径について回帰曲線をもとめケプラーの第3法則を導いた。

第6時『画像処理について』

本時では、論文を書くときに必要な画像処理技術を習得することを目的とした。 Windows Office についている画像処理ソフトを用いて、サイズの調整やトリミングの方法 等を実習した。

3. 専門分野ごとの生徒の活動・様子・感想

①ネチケット

②科学的な文章の読み方と論文アブストラクト 田中先生

- ・科学的な文章と文学的な文章は全く違うということが分かった。
- ・要点をできるだけ短く分かりやすくする能力がついた。
- ・読む人に必要な情報を伝えるアブストラクトが大切なものだということがよくわかった。
- ・実際に論文の要旨などを書き、訂正などをしたので、本番の論文ではわかりやすい用紙を書 くことができた。
- ・自分たちが行った研究の仮定や結果を、アブストラクトでいかにわかりやすく人に伝えるかという難しさを知った。そしてそれは、化学の世界とはいっても国語能力が必要であること、また、自分の研究をどのくらい理解し、自分のものにしているのかということを問われているということでもあるのだと思いました。

③科学英語のパラグラフ構造とプレゼンテーションのための英語 中野

- ・ 英語のパラグラフでは、最初に主題文がくることがわかった。
- ・ ①Introduction ②Body ③Conclusion の3部構成にする。
- ・ 難しい英語ではなく簡単な英語を使うとよい。
- ・ 英語によるプレゼンテーションの勉強が日本語でのプレゼンテーションに役だった。
- 英語でのプレゼンテーションでの類似表現の使い分けの学習がスライド作成に役だった。
- ・ 最初に先生に提出したスライド作成の原稿が真っ赤になって返ってきて多少落ち込んだ。 次第に赤の数が減ってきて、力がついてきたことが実感できた。
- ・限られた量の文章でいかに内容を聞き手に印象づけるために最適な表現を学んだ。

④プレゼンテーション 中野

- 相手にわかりやすくするために身振り手振りを入れて表現することがわかった。
- 学校内でのプレゼン本番ではとても緊張して手と足が震えてしまった。
- 見やすく不要なものが入らないスライド作りが大切だ。
- 自分たちが作成した図やグラフに関する質問を多く受け、見る人が容易に理解できる ものをつくることは難しい。
- アイコンタクトをすることが重要である。
- ・ 英語での発表自体はできたが、英語でなされる質問が分からず困った。
- 自分たちの英語でも外国人に十分伝えることができるとわかり、自信がついた。
- ・ 英語で実際にプレゼンテーションをしてみると、自信のなかった私の英語をうなずき、 理解してくれているのを見てとてもうれしかった。
- ⑤統計処理の基本と統計・コンピュータ 山村
- ・ 実験結果の再現性がいかに大切かを学び、実際に自分たちの研究でも、統計処理を使

い、結果をまとめる技能を養うことができました。

- ・ ワードやエクセルが使えるようになったことと、画像処理や統計処理ができるように なったことは、パソコンに弱かった私にとって大きな進歩だと思う。
- ・ 統計処理をせずに論文を書くと、『何が分かったか』『どの値がほしいか』といったことがぼやけてしまう。統計処理を行うことによって、データがまとまったり、実験結果が稀であることが分かったりすることが理解できた。
- ・ 今後も何か研究をするときに自己の仮説と向き合う上で役に立つと思う。
- ・ 統計処理の授業で実験の再現性や誤差が適当であるかどうかの判断ができるようになった。
- サイエンス工房に役に立った。

4. 評価と課題・感想(教員)

評価の観点は、以下の4観点とする。

- ①科学への関心・意欲・態度,
- ②科学的な思考・判断,
- ③科学的な技能・表現,
- ④知識·理解

これらの 4 観点と学習内容を結びつけながら、自己評価で行った。その結果、すべての生徒が教科・科目・指導内容の枠を超え幅広い内容を学習し、その学習内容を自分の研究成果の発表と結びつけることができていたように思われる。

(田中先生)

科学的文章の目的ということで、情緒を廃し、簡潔でわかりやすい文を書く必要があることを示し、練習した。本年度の反省としては、やはり1年目ということで教える側も要領がわからなかったことである。特に前半5月には、「サイエンスリテラシー」の意味と、文章作法との両方を扱うことになり、時間数に対して内容が精選されないまま詰め込んでしまった。また11月の論文アブストラクトも、同じようなやり方で十分な時間が取れなかった。

生徒は、実際に自分たちが書かなければならない報告書に関する内容であったので、積極的 に質問に答え、短い時間であったが、しっかり書いていた。実際に『理数科収録』の原稿を書 く際には、それぞれの班担当の先生方のご指導によったが、ここで学習したことが少しでも反 映されていることを期待している。

次年度も,この内容にかけられる時数が同じくらいならば,資料(評論)を読むよりも,実際の書き方に重きを置いた方が効果的であり,必要性も高いと思われる。

(中野)

2年次から、生徒は普段の英語の授業 (ライティング) で書くことを週 2 時間学習している。しかし、自分の研究内容を英語で書きプレゼンテーションするということにおいては、生徒はどのように作業を進めてよいのかわからない状況にあった。短文を英訳する練習は毎週なされているが、自分の研究した内容を論理的に構成し英語で伝えることは初め

であった。岡山理科大学理学部応用数学科丸山糸美教授と本校教員による講義・授業を通して、英語でのプレゼンテーション構造や自分の研究内容を英訳する際の細かな注意事項を学習することができた。

夏休みには、15名の生徒がアメリカの姉妹校で自分の研究成果を発表することができ、10月には来校したフルブライト・アメリカ人教師 20名に研究成果の発表とそれに基づく議論を行うこともできた。科学英語としての英語表現指導は生徒にとって大きな助けとなったはずである。

また,一斉授業としての指導時間は少なかったが,生徒各自が放課後や家庭での時間を 活用することにより文書を作成した。その文書を多くの先生にみていただき,個別指導な された。このことがプレゼンテーション成功へとつながったのではなかろうか。

(山村)

課題研究『サイエンス工房』を実施する上で必要と思われる,実験データの統計処理について実習を含めた授業を行った。数学的な厳密性より,科学における統計処理の必要性と重要性に重点をおき,実際に処理ができるようにすることを目的とした。当初,生徒は自分たちの研究に対して根拠のない自信を持っていたようである。それを踏まえて,『正確性』と『再現性』の重要性を軸にして自分たちで統計処理の必要性を見つけることができるように工夫して進めていった。自己評価シートを見てみると,目的は達成されたようである。また,太陽系惑星の公転周期と軌道長半径からケプラーの法則を導くといった,科学的に重要な観測結果の処理をおこなうことによって科学的な興味関心も高まったように思われる。

最後の時間に行った画像処理の授業では、サイズ調整やトリミングを生徒たちは楽しんでやっていた。これによって、生徒が提出する論文ファイルのサイズが急激に小さくなった。

今後、更に題材等の工夫によって生徒たちの理解を深めていきたい。

実践報告 11 教職員対象校内研修会

1 ねらい

岡山大学工学部で行われている日本語力教育の実践方法などを聞くことにより、日本語力の必要性や重要性を認識するとともに、生徒の表現力を高める教材や指導方法を研究開発する気運を高める。

2 内容・展開

- (1) 実施日 平成18年5月18日
- (2) 講師 岡山大学工学部機械工学科 塚本眞也教授
- (3) 演 題「日本語力教育のすすめ~文章作成・プレゼンテーション技術の訓練~」
- (4) 対象 本校教職員
- (5) 内容 卒論時の添削指導はエンドレスゲーム 知的な文章作成法

知的なプレゼン技術

「日本語力教育のすすめ」と題する講演の中で,コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の重要性を具体例やデータを交えて解説された。また,学生の卒論指導の際の指導方法やプレゼンテーション技術のポイントなども実践例とともに示された。

3 評価と課題

研修を受けた教職員の多くは、(「読み、書く、話す」の)日本語力やコミュニケーション能力・プレゼンテーション能力の重要性を認識し、自ら教科指導等において生徒にその内容を伝えようと考えている。また、作文やレポート作成における実際の指導では、添削指導を無制限に繰り返すのではなく、誤りの部分に下線を引いて、生徒自らに示し考えさせる指導法を取り入れようとする者もでてきている。

アンケートでは、「今後の自分の学習指導法の参考になった」「学習指導法を工夫する意欲が高まった」という回答が多く、日本語力教育の重要性について、教員の意識を高める効果があった。このことを教育実践にどう関連させていくかが今後の課題ではあるが、特に、理数系を志望する生徒の日本語力(文章作成力など)を高める必要性を認識させた点で効果があった。

4 資料

(1) 研修は有益であったか。

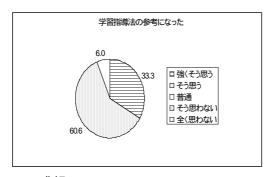
非常に	有益であった	どちらとも	あまり	全く
有益であった		言えない	有益ではなかった	有益ではなかった
54.5 %	45.5 %	0 %	0 %	0 %

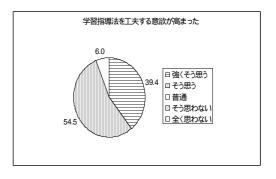
*回答者33名

(2) 今後の自分の学習指導法の参考になったか。

学習指導法を工夫する意欲が高まったか。

	強くそう思う	そう思う	普通	そう思わない	全く思わない
	33.3 %	60.6 %	6.0 %	0 %	0 %
Ī	39.4 %	54.5 %	6.0 %	0 %	0 %





(3) 感想

- ・ 製造物責任法(PL法)の成立により,表示または取扱説明書に書かれる文章が 正確,適正でなければならないことを知った。
- ・ 工学系でもコミュニケーション能力が強く求められていることを知った。
- ・ 工学部で,実際に文章作成などの演習を行っていることに驚いた。
- ・ 工学部における日本語力教育が,今後学生にとって必要になってくるとの信念に 基づいて指導されておられることに驚いた。
- ・ 高校生の理科系志望者の中に,もう既に国語嫌いになっている者がいるので,日本語力の必要性を伝えたい。
- ・ 工学部の学生に,日本語力の必要性を理解させながら指導されていることが印象的だった。
- ・ 日本語力を鍛えることは容易ではないが,工学部の学生に支持されていた(高い評価を受けていた)。
- ・ 大学で実践されておられる(日本語力を高める)指導法が,高校でも参考になる と思った。
- ・ 文章力の養成において,添削指導ではなく,問題箇所にアンダーラインを引いて 考えさせる指導が有効に思えた。
- ・ 工学部の学生に日本語力をつけることが,将来,研究者や技術者になって活躍するために必要である。塚本先生の言われる「予防接種的教育」という意味がわかった。

実践報告 12 JST事業成果報告会視察

1. ねらい(仮説)

報告会に参加し、本校のSSH活動を計画・立案する時の参考となる事例を得る。

- ①研究者と国民とが双方向のコミュニケーションを図り、科学技術に関して相互理解を 促進することを目的として、研究者自身による優れたアウトリーチ活動のモデルを開 発する「研究者情報発信活動推進モデル事業」に関する成果報告。
- ②青少年の科学技術に関する理解を増進することを目的として,科学館と学校が連携して行う科学技術や理科に関する学習を促進する活動を支援する「地域科学館連携支援事業」に関する成果報告。

2. 内容・展開

· 実施日: 平成18年5月16日(火) 10:30~17:00

「平成17年度研究者情報発信活動推進モデル事業成果報告会」

平成18年5月17日(水) 10:15~17:45

「平成17年度地域科学館連携支援事業成果報告会」

• 実施場所:日本科学未来館

·参加者:1名 教諭 辻 泰史(SSH事業担当)

3. 報告会の活動と様子

- ・研究者情報発信活動推進モデル事業報告会
 - 1 高校生と連携した科学コミュニケーションモデルの開発。
 - 2 教育用テキスト開発のための欧米における動向調査。

上記二つの発表は、SSH研究開発校である倉敷天城高校にとって、大いに参考になる内容であった。ポスターセッションの際に、人脈を築きに出かけた。

• 地域科学館連携支援事業成果報告会

倉敷天城高校の近隣の地域科学館である倉敷ライフパークの高木氏も参加されていた。これらの科学館において、SSH研究開発校の高校生による「科学インタプリタ」の役割を果たすことが、研究開発のひとつとして有効であろうと考えた。是非、実践してみたい。

4. 評価と課題・感想

日本科学未来館における研修を、SSH研究開発に位置づけている学校は、かなりの数になると聞いている。本校のように、地方に位置する学校では、2泊3日の宿泊研修にならざるを得ないだろう。しかし、今回の報告会に参加して、「日本科学未来館」が関与して確立したプログラムを、地方の科学館との連携で利用できることに気づいた。

なお、当日会場で、本校の運営指導委員の中山迅教授や、鳥取県や群馬県のSSH県担当者と出会い、意見交換し、この報告会の参加の意味を確認することができた。

実践報告 13 倉敷地域の科学教育を推進する会 第2回講演会

1 ねらい

前年度に引き続き、倉敷地域が科学教育を推進するには優れた環境にあるという利点を生かした活動を行った。今年は、同じ市内のノートルダム学園清心女子高等学校がSSH研究開発校に指定されたことから2校の共同開催とした。第2回講演会を本校が、第3回講演会を清心女子高等学校が担当した。この会の本来のねらいは、学校教育と地域社会が連携した科学教育の推進にあるが、新たにSSH研究開発の普及というねらいが加わった。

2 内容・展開

目 的 倉敷地域は、子どもたちが初中等教育段階から科学技術を学び親しむ環境の整っているところである。別紙設立趣旨のとおり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することを目的とする「倉敷地域の科学教育を推進する会」の発足の周知を図る。

日 時 平成18年7月1日(土) 13:30~16:00

会 場 ライフパーク倉敷 中ホール

日 程 13:30 開会

および内容 13:40 SSH事業紹介①

ノートルダム学園清心中学校・清心女子高等学校

14:00 SSH事業紹介②

岡山県立倉敷天城高等学校

14:20 休憩

14:30 講演 講師 愛知教育大学教育学部 遠西 昭寿 教授

演題「新しい科学観からの理科授業再考」

15:50 質疑

16:00 閉会

対 象 県内小・中・高校の教職員等

環境教育や科学教育ボランティアに関心のある方

約100名

そ の 他 自家用車での参加が可能

入会申込書を配付して設立趣旨に賛同の方の加入を依頼

岡山県内3番目のSSH研究開発校であるノートルダム学園清心女子高等学校の事業紹介は大変興味深いもので参加者の関心を引いた。また、倉敷天城高等学校も本年度の事業の2本柱を紹介した。遠西昭寿先生の講演「新しい科学観からの理科授業再考」は、理科の授業の中で実験・観察の意味をきちんと考える必要性を説かれ、構成主義的学習について理解を深めることができた。参加者は、講演終了後も積極的に講師に質問を行い、講師からは倉敷地域の教員の科学教育への熱意を賞賛する高い評価をいただいた。

3 評価と課題

参加者は20名程であった。役員から、この話は小学校の教員が聴いて研修しなければいけない内容にもかかわらず、小学校教員の参加がなかったことを悔やむ意見が出された。次回からのPR方法について課題が残った。

実践報告 14 「平成18年度高校生の継続的研究活動に関する指導法およびフィールド ワークに関する教員研修会 」における研修報告

1. ねらい(仮説)

平成 14 年度から 4 ヶ年にわたり 文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールの研究開発指定を受け、研究活動を進めてきている岡山県立岡山一宮高等学校が主催し、これまでの研究開発における教材開発および指導法の普及と意見交換の機会として実施する教員研修会に参加する。

この研修で、高校生の継続的研究活動に関する指導法およびフィールドワークにおける 高校生の指導法について講義を受け、実習をすることで、本校における野外実習(海岸生 物実習等)や特別行事(蒜山研修)および継続的研究活動(サイエンス工房)の教材開発 と効果的な指導法についての情報交換を行い、ノウハウを得る。

2. 内容・展開

- (1)実施場所 鳥取県大山(だいせん)一帯 中国・四国地区国立大学大山共同研修所 (鳥取県西伯郡伯耆町金屋谷字桝水原793-44)
- (2)講師 三枝誠行(岡山大学大学院自然科学研究科助教授) 進藤明彦(岡山県立岡山一宮高等学校教諭) 筒井愛知(岡山県立児童会館星を見る会理事) 堀 亨(千葉県立千葉高等学校教諭)

(3) 日程

7月7日(金)

受付、開会式、自己紹介と各校の現状・課題など交流 研修

- ・天体観測について(講師:筒井氏,曇天のため研修室内で講演とワークショップ)
- ・高校国際科学フェア報告 (講師:進藤氏)

研究協議

7月8日(土)

研修

- ・フィールド研修についての講義 (講師:三枝氏)
- ・フィールド研修(講師:三枝氏・進藤氏,大山一帯で実施,ブナ林の階層構造調査・地表徘徊性動物による環境評価・環境と生態系)
- ・海外サイエンス研修について (講師:堀氏)
- ・継続的研究の導入と実践について (講師:進藤氏)

研究協議

7月9日(日)

研修

- ・トラップ回収, データ整理
- ・自動車の排気ガス調査
- ・フィールド研修閉会
- その後、蒜山地域において本校理数科蒜山研修のフィールドを視察

3. 活動の様子

岡山県,鳥取県の高校教師を主な参加者とし,高知県,香川県など他県からの参加者もあり,講師を含めて約20名が,中国・四国地区国立大学大山共同研修所内での講義や,大山(だいせん)一帯での実習などを精力的に行った。

天体観測についてのワークショップでは、太陽系における各惑星の特徴を模型や表を使ってまとめる作業を通じて、生徒にどのように指導したら効果的に学習を進めることができるかを体験的に研修した。

高校国際科学フェアの報告では,成果をあげている学校の例などから,高校生の継続的な課題研究の指導法について,研修した。

フィールド研修では、森林の階層構造の調査方法やベイトトラップによる地表徘徊性動物の調査方法について実習し、環境と生態系について生徒をいかに安全に、効果的に指導するかを研修した。

海外サイエンス研修についての講義では、海外で安全に、効果的に研修を行っている先 進校の事例を学んだ。

継続的研究の導入と実践についての講義では、事象を科学的にとらえ、表現する指導の 大切さを改めて認識した。

ガス検知管を使った自動車の排気ガス調査では、気体の濃度を簡単でしかも正確に測定できる方法を実習し、ガソリン車とディーゼル車の排気ガスの特徴を通して環境問題を考える教材を学んだ。

また、交流会では、就寝時間を惜しんで、各校の現状や課題を報告し合った。



図1 ブナ林の階層構造調査



図2 トラップによる調査



図3 ガス検知管による調査

4. 評価と課題・感想

今回の研修で、高校生の継続的研究活動に関する指導法およびフィールドワークにおける高校生の指導法について講義を受け、実習をすることで、本校で実施している(実施を計画している)野外実習(海岸生物実習等)や特別行事(蒜山研修)および継続的研究活動(サイエンス工房)を効果的に指導するノウハウを得ることができた。生徒を指導するにあたって配慮すべきことがらや、指導の視点といった一般的な事柄のみならず、ブナ林における階層構造の調査について具体的な機器の操作方法や測定方法、テータ処理等について身につけることができた。今回の研修の成果を、本校で実施する蒜山研修に活かすとともに、蒜山研修以外の実習でも活かしていきたい。

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 日本科学教育学会第30回例会における事業成果発表

1 ねらい

平成18年度SSH研究開発事業の柱の一つである「海外姉妹校におけるサイエンス研修プログラム」について、生徒の意識調査を継続的に行い、その調査結果を日本科学教育学会において発表した。これは、本校SSH研究開発の普及をねらいとしたものである。

2 内容・展開

発表原稿と補足原稿は次のとおりである。

(1) 発表資料

SSH研究開発指定校の海外姉妹校におけるサイエンス研修プログラムの開発に向けて
The Development of Science Course Program in Sister School at Super Science High School

辻 泰史*, 中野 修一**, 〇中山 広文***

TSUJI Yasushi* , NAKANO Syuichi** , NAKAYAMA Hirofumi***

岡山県立倉敷天城高等学校* ** , 岡山県立新設中学校開校準備事務局***

Okayama Prefectural Kurashiki Amaki High School* ** ,New Junior High School Office***

[要約] 倉敷天城高等学校は、平成17年度にスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 研究開発校に指定され2年目を迎えた。理数教育と語学教育を両輪とする研究開発を行っており、特に研究内容や研究成果について英語で表現し、議論できる能力を伸ばすためのプログラムの開発に力を入れている。恒常的に海外の高校生との交流プログラムを展開するためには、姉妹校を持つことが有効であると判断し、昨年、米国ミズーリ州カンザスシティの私立進学校と姉妹校提携を行った。今年8月には生徒20名を姉妹校に短期派遣する計画であり、そのためのサイエンス研修プログラム(現地及び事前)を開発した。海外派遣を契機に学習意欲が高まる一方で、事前プログラムにおいて生徒たちは自らの課題に気づき大きな壁に直面していることもわかった。

1. はじめに

本校のSSH研究開発課題は,自然科学に 重点を置いた中高一貫教育により,「天城サイエンスドリーム」(課題解決のための総合的な 取組の総称)を実現し,将来国際的に活躍で きる科学者や研究者を育成することである。

具体的には、6カ年の理数教育のカリキュラム開発や海外の高等学校等との研究交流をするための英語力強化プログラムの開発などである。

初年度は,科学研究のモチベーションを上

げたり、実験・観察の技能を高めたりする学校設定科目「サイエンスパーク」2単位の開発を行った。その中で、英語による環境化学(EEC)は大学との共同研究でもあり、1年間を通して岡山大学教育学部の留学生2名(ガーナ、カンボジア)が講義、実験、ポスター作成、発表などを指導するという新しいプログラムを開発することができた。本年度は、この成果を海外の高等学校との研究交流に発展させるためのプログラムを開発し、現在実践しているところである。

2. サイエンス研修プログラムの開発と実践

初年度末,海外の高等学校との研究交流をするために姉妹校提携を行った。姉妹校は,米国ミズーリ州カンザスシティにある幼稚園から高校までの一貫教育校の The BarstowSchool である。毎年本校から20名程度を約10日間派遣するためのサイエンス研修プログラム(現地及び事前)のうち,本年度の現地プログラムは次のとおりである。

r		1					
月日		活 動 内 容					
8月19日	PM	関西国際空港発(ダラス経由)					
		カンザスシティ空港着					
8月20日	AM	ホームステイ開始					
8月21日	AM	BarstowSchool オリエンテーション					
		倉敷天城科学研究発表(*1)					
	PM	共同研究 I (*2)					
8月22日	AM	共同研究 I					
		BarstowSchool 授業					
	PM	共同研究Ⅱ ^(*3)					
8月23日	AM	共同研究Ⅱ					
		BarstowSchool 授業					
	PM	BarstowSchool 科学研究発表					
8月24日	AM	共同研究 I・Ⅱの発表資料作成					
	PM	共同研究Ⅰ・Ⅱの発表練習					
8月25日	AM	共同研究発表会(サイエンスフェア)					
	PM	共同研究反省会					
8月26・27日		ホストファミリーと行動					
8月28日	AM	カンザスシティ空港発(ダラス経由)					
8月29日	PM	関西国際空港着					

科学研究発表(*1)は,学校設定科目「サイエンス工房」2単位で1年間を通してグループ研究をしている課題研究の中間発表を英語で実施する。共同研究 $I^{(*2)}$ は,「冷却」についての講義及びデモ実験,ディスカッション,「打ち水」効果に関する生徒実験である。共同研究 $I^{(*3)}$ は,「土壌」についての講義及びデモ実験,ディスカッション,「土の吸着能力」に関する生徒実験である。

事前プログラムは、岡山大学理学部と教育学部の教官(5名)、留学生(7名)及び日本科学未来館講師の協力により次のとおり実施した。

月日	学 習 内 容
5月17日	岡山大学留学生による指導(会話能力)
6月10日	岡山大学理学部・教育学部教官による指導
	(プレゼンテーション能力)
6月24日	岡山大学留学生による指導(講義及び実験)
7月1日	岡山大学留学生による指導(講義及び実験)
7月15日	日本科学未来館講師による指導
	(英語プレゼンテーション能力)
7月22日	岡山大学留学生による指導
	(英語プレゼンテーション能力,英語表現力)
7月29日	岡山大学留学生による指導
	(英語プレゼンテーション能力,英語表現力)

3. 結果

3月に短期派遣の20名を公募したところ51 名が応募した。3月30日,4月8日の2日間, プレゼンテーション実技,日本語及び英語による自由記述,英語による集団面接を行い, GTEC の成績も加えて普通科5名(24名中), 理数科15名(27名中)の20名を選考した。S SH研究開発プログラムを経験した理数科の合格率は56%であり,普通科の合格率は2 1%であった。

このプログラムの展開にともなって「英語力や国際性などに関する意識の変容度調査」を 質問紙法により実施した。

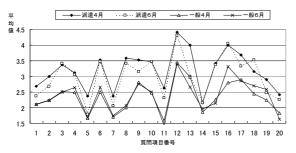
- ○実施対象:普通科103名,理数科35名
- ○実施時期:1回目4月下旬,2回目6月中旬
- ○実施方法:20項目の質問に5段階評価

「きわめてあてはまる」を「5」、「あてはまらない」を「1」とし、t検定を用いて有意水準5%で2回の平均値の差の検定を行った。

平均値に差があるものは、派遣生徒(20名) の場合、項目5「英語で書かれた教科書以外の書籍を読むことがある」(2.4 \rightarrow 1.8)、項目 13「難問にぶつかったり、途中で失敗したりした場合も自分で工夫してやり遂げようとする」(4.0 \rightarrow 3.0)の2項目で、いずれも平均値が下がっている。

【質問紙】

1	日本の歴史や文化について自信を持って人に話ができる
2	自分の住む地域の自然や文化について自信を持って人に話ができる
2	自分はどちらかといえば高い志を持って生活しているほうだ
4	英語で自己紹介をすることができる
5	英語で書かれた教科書以外の書籍を読むことがある
6	英語の勉強に力を入れている
7	日常の英会話に自信がある
8	科学の勉強を英語で行うことに興味を持っている
9	自分の進路についてはっきりとした方向性を持っている
10	日本語でプレゼンテーションをすることに自信がある
11	英語でプレゼンテーションすることに自信がある
12	友人と協同で調べたり研究したりすることは楽しいと感じる
13	難問にぶつかったり、途中で失敗したりした場合も自分で工夫してやり遂げようとする
14	日本の科学技術水準がどれくらいか知っている
15	将来,国際的な舞台で仕事をして活躍したい
16	新しく身につけた学習成果をさまざまな場で活用したい
17	わからないことがあると自分で調べようとする
18	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
19	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よく見る
20	英語のテストの成績は良いほうである



4. 考察と今後の課題

以上の結果から、SSH研究開発プログラム

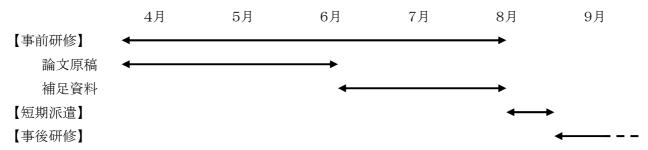
を経験した理数科の生徒は海外派遣への意 欲が高く、コミュニケーション能力やプレゼンテ ーション能力も高いことがわかる。このことは, 英語教員から理数科の英語学習に対する意 欲の高まりを評価する声があがっていたり、「サ イエンス工房」における研究の進捗が例年より 何倍も早いという状況などからも裏づけられる。 しかし、変容度調査の結果からわかるように、 事前プログラムで大きな壁に直面していること も事実である。現在,英語でコミュニケーション を取ることの難しさを実感しているところである が、サイエンス研修プログラムを評価するため にも,派遣生徒たちがこの試練を乗り越えてく れることを期待している。変容度調査を今後も 2回実施してプログラムの評価指標の1つとし たいと考えている。

[文献]

岡山県立倉敷天城高等学校:スーパーサイエンスハイスクール平成17年度研究開発実施報告書 第1年次 13_19,54_55,2005

(2) 補足資料

今回の一般研究発表(口頭発表)の中心は,主題「SSH研究開発指定校の海外姉妹校におけるサイエンス研修プログラムの開発に向けて」の事前研修プログラム実施にともなう変容度調査からの評価である。下図のとおり,事前研修の期間は平成18年4月~8月中旬であり,年会論文集30には平成18年4月~6月中旬までの調査結果及び考察と今後の課題を掲載している。したがって,追加資料として平成18年6月下旬~8月中旬の調査結果及び考察をここに掲載する。

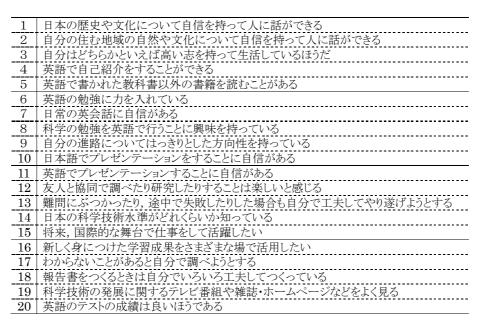


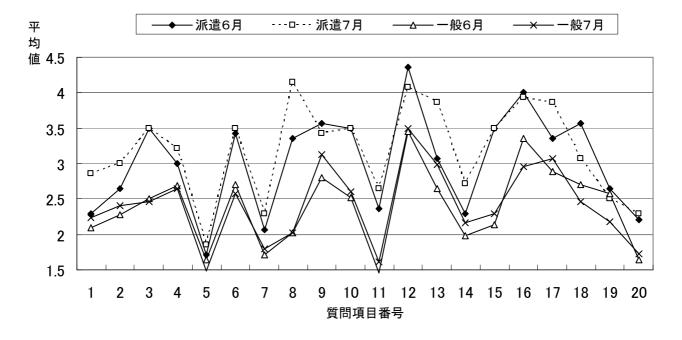
- ◎ 「英語力や国際性などに関する意識の変容度調査」第3回を7月下旬に実施
 - 第1回と第2回の変容度調査結果は, 年会論文集30に掲載
 - 第2回と第3回の変容度調査結果

○ 実施対象: 普通科90名, 理数科27名

○ 実施時期 : 2回目6月中旬,3回目7月下旬

○ 実施方法 : 20項目の質問に5段階評価





<結果>

「きわめてあてはまる」を「5」、「あてはまらない」を「1」とし、t検定を用いて有意水準5%で2回目と3回目の平均値の差の検定を行った。

平均値に差があるものは、派遣生徒(19名) の場合、項目1「日本の歴史や文化について自信を持って人に話ができる」(2.3 \rightarrow 2.9)、項目8「科学の勉強を英語で行うことに興味を持っている」(3.4 \rightarrow 4.1)、項目13「難問にぶつか

ったり、途中で失敗したりした場合も自分で工夫してやり遂げようとする」 $(3.1\rightarrow 3.9)$ 、項目17「わからないことがあると自分で調べようとする」 $(3.4\rightarrow 3.9)$ である。

なお、非派遣生徒(98名)では、項目13 $(2.6\rightarrow3.0)$ 、項目17 $(2.9\rightarrow3.1)$ において派遣生徒と同じように上昇している。項目9「自分の進路についてはっきりとした方向性を持っている」 $(2.8\rightarrow3.1)$ は上昇しているが、項目16、18、

19については下降している。

<考察>

派遣生徒,非派遣生徒とも上昇している項目13については,6月調査において大きく下降した項目であり,その結果を学年にフィードバックし,学年全体の問題点として取り上げ対策を講じたからであると考えられる。また,派遣生徒についても,同様に事前研修プログラムの指導者にフィードバックし,個別指導等で対応した成果と考えられる。さらに,留学生との接

触の機会が増えることにより、英語によるコミュニケーションに慣れ、自信が付いてきたためと考えられる。この点については、インタビュー調査からも確認できる。

項目1については、倉敷市国際課の協力により、同課職員や国際交流協会の会長の指導を得たり、普通科の派遣生徒が倉敷の歴史や文化について調査研究した内容を派遣生徒全員で共有できたりしたためと考えられる。

◎ 事前研修の評価(役に立ったか否か)を実施

○ 実施対象 : 普通科5名, 理数科13名

○ 実施時期 : 8月4日

○ 実施方法 : 記述式調査及び3段階評価

<結果>

4月からどのような事前研修を実施したかを記述し、それ ぞれについて3段階評価(自分にとっての役立ち度)を行っ た。

「生徒が記述した事前研修項目]

- ① 英語プレゼンテーションの講義(Gary)
- ② 留学生による英会話の練習
- ③ 倉敷市国際交流協会会長の講演
- ④ 留学生による英語による化学の授業(Set Seng)
- ⑤ 大学(教授及び留学生対象)での英語によるプレゼン発表
- ⑥ 日本語によるプレゼン発表
- ⑦ サイエンス工房における研究(理数科のみ)のプレゼンテーション作成及び発表 ⑦
- ⑧ 大学(教授及び留学生対象)でのプレゼン修正
- ⑨ 大学院生と高校生の交流におけるポスターセッション
- ⑩ テーマを設定しての調査(普通科のみ)とプレゼンテーション作成及び発表
- ⑪ 大学教授との対話

「グラフの説明]

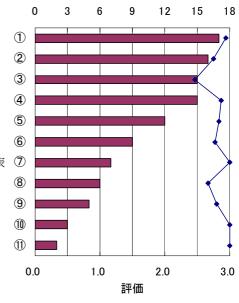
- 縦軸は, 生徒が記述した事前研修項目の番号
- 主軸(上側)は,研修項目を記述した人数・・・棒グラフ
- 第2軸(下側)は,3段階評価の平均値(「+」を3,「±」を2,「-」を1とする)=折線グラフ

事前研修のうち記憶に残っているのは「英語プレゼンテーションの講義(講師は,日本科学未来館の Gary 氏)」「留学生による英会話の練習」「倉敷市国際交流協会会長の講演」の順であった。評価については、どの研修も「3」と評価した生徒が圧倒的に多かったので、平均値は 2.5~3.0 であった。

事前研修に関する質問

- ① 4月から今日までの事前研修でどのようなことをしましたか。 項目だけ記入してください。
- ② 4月から今日までの事前研修の評価(自分にとっての役に立ち度)を してください。①で記入した項目を+, ±, 一の3段階評価してくだ





◎ インタビュー調査を実施

○ 実施対象 : 普通科5名, 理数科13名

○ 実施時期 : 8月4日

○ 実施方法 : 聞き取り調査

<結果>

【聞き取り項目】 1. 事前研修で役に立ったこと 2. 印象に残った事前研修 3. 自信が付いたこと

「1. 事前研修で役に立ったこと」では、プレゼンテーションの技術が向上したと感じている生徒が圧倒的に多く、次に、留学生と交流することによって英語の壁が少し低くなったと感じている生徒が多い。

「2. 印象に残った事前研修」は,英語プレゼンテーションの講義(講師は,日本科学未来館のGary氏)であると18人中16人が答えている。今までに出会ったことがない,とにかくすごい,本物に出会ったなどという感想を持った生徒が多かった。

「3. 自信が付いたこと」は、プレゼンテーション力と英語力をあげる生徒が半数ずつを占めている。また、今まで消極的であった性格が積極的になりつつあると答えた生徒もいた。

<考察>

事前研修を通して、プレゼンテーション力や 英語力が伸びたと感じている生徒が多く、これ らの能力に対して自信を持ちつつあると判断 できる。事前研修の評価(役に立ったか否か) 及びインタビュー調査から英語プレゼンテーシ ョンの講義(講師は、日本科学未来館の Gary 氏)を受けたことによって多くの生徒が意欲的 になっていることがわかる。6時間を超える講義 と演習であったがプレゼンテーションの技能を 何ランクも上げることができたと考えている。特 に、7月31日に実施された岡山大大学院交流 イベント(岡山大大学院自然科学研究科主催 の県内高校生と大学院生が発表を通して科学 交流を行うイベント)において、Garv氏から学 んだプレゼンテーション技能を大学院生や大 学教授を前にして披露する機会があり、一層 自信を深めたようだ。インタビュー調査でその 点について語った生徒も数名いた。

インタビュー調査【聞き取り項目と回答の一覧表】

	1. 事前研修で役に立ったこと	2. 印象に残った事前研修	3. 自信が付いたこと
А	研修は直接勉強に関係ないがとても大切 であると感じた	Garyの講義は役に立ち、テキストも一生使えると思った	調査して情報を集めプレゼンすること
В	プレゼンテーション技術の向上	Garyの講義は役に立ち、テキストも一生使えると思った 大げさに表現したら相手に伝わるということがわかった	プレゼンは自信を持てるようになっがまだ 不安はある
С	英語をもっと勉強しなければと思う	Garyの講義 大きく表現することが大切であることがわ かった	ポスターセッションで英語で質問され英語 で答えたこと
D	Garyの講義でプレゼンの構成の仕方が勉強になった	Garyの講義	少しずつ力が付いた感じはするが, まだ大 きく成長したという感じではない
Е	以前はきちんとした英語を話さなければと 思っていたが, 今はコミュニケーションとは とにかく相手にぶつけることだとわかった	Garyの講義 ジェスチャーであんなに伝わるのかとびっ くりした	まだまだ 英語が一旦わからなくなるとパニックに陥 る
F	家庭で海外の話題が多くなり会話も増えた	Garyの講義 恥ずかしがらず堂々とを学んだ	人前で発表することの大変さがよくわかっ たがチャレンジ精神も生まれた

	1. 事前研修で役に立ったこと	2. 印象に残った事前研修	3. 自信が付いたこと
G	Garyの講義や留学生との会話	Garyの講義や留学生との会話	調査の段階で知らない人にたずねる経験
Н	プレゼンの意味がわかってきた	Garyの講義 アクションの大切さ	化学の勉強に自信が持てるようになった
Ι	留学生や先生, 友人にいろいろ教えても らって今までできなかったことができるよう になった	Garyの講義 今まで受けた授業とまったく違う 本物に出会ったという感じ	プレゼンに自信ができた プレゼンの中味がわかるようになった
J	英語による実験はよい経験となった	Garyの講義 人柄が最高	プレゼンを英語ですること 英語に自信も付いた
K	仲間との協力,外国人との接し方など勉強 になった	Garyの講義 大胆で日本人にはいないのではないか 自分にはできない	英語力
L	Garyの講義 今までに出会ったことがない授業を経験	Garyの講義	英語がパッと出てくるようになった
M	プレゼンテーション技術の向上	Garyの講義 楽しいし知らなかったことをたくさん教えて もらった	英語力が身に付いた プレゼンをつくることにも自信がある
N	留学生との話し合い	留学生との話し合い	自分でやろうとすることが増えた 英語で意志を伝えることの楽しさがわかっ てきたし,少しずつできるようになった
О	プレゼンテーション技術の向上 協調性の大切さ	パワーポイントづくり	自分から積極的に話そうとするところ
Р	プレゼンテーション技術の向上	Garyの講義 意思を何としても伝えようとするところがす ごい	パワーポイントづくり 自分の思いを英語で伝えられるようになっ た
Q	プレゼンテーション技術の向上	Garyの講義 すごい 英語を楽しく感じた	パワーポイントづくり また人に教えることができるようにもなった
R	ポスターセッションを留学生に向けて英語 でした	Garyの講義 ボディランゲージ 自分は一番苦手	プレゼン力が成長した 自分に厳しくなった

3 評価と課題

分科会の参加者は十数名と少なかったが、事前研修における生徒の変容度調査結果に興味を持ってもらった。特に、聴講いただいた本校SSH運営指導委員の先生から、6月の運営指導委員会で生徒が壁にぶつかり意識が低下しているという報告を受けたが、その後の取組で意識の高まりが再現しているという今の報告を聞いて安心したという意見をいただいた。この報告では、SSH研究開発プログラムの評価について新しい提案を行ったが、残念ながらこの分科会にSSH研究開発校の教職員の参加がなかったために、意見交換ができなかった。年度末の報告書に評価開発として紹介したい。

この学会は、様々な専門分野の研究者や教職員が参加しており、SSH研究開発を紹介するには絶好の場であると考えている。今後も多くのSSH研究開発校の教職員の発表や参加を期待している。各校の取組について幅広い視点から意見をもらうことができるので、今後、教職員の自主的な研修の場として広く紹介したい。

実践報告 16 SSH先進校(平成16年度指定山口県立山口高等学校)への視察

1 ねらい

「山口高等学校SSH研究成果報告会」に参加することにより、研究の成果に関する情報を得るとともに、本校のSSH事業の展開を考える一助とする。

2 内容・展開

- (1) 名 称 文部科学省平成16年度指定山口県立山口高等学校SSH研究成果報告会
- (2) テーマ 科学的・数学的思考力を備えた生徒の育成をめざして ~学びの連携と体験がもたらしてくれたもの~
- (3) 実施日 平成18年9月22日
- (4) 日程① 開会行事
- ② 事業報告

③ 提言

- ④ 昼食・休憩 (ポスターセッション)
- ⑤ 記念講演会
- ⑥ 生徒研究発表会
- ⑦ 講評・閉会行事
- ⑧ ポスターセッション

3 概要報告

(1) 事業報告

理数に対する経験が不足しているという生徒の実態を踏まえ,理数教育に必要な体験について研究を進めていた。また,理数科生徒の課題研究を支援するために大学等との連携の在り方について研究していた。

- (2) 提言(東京大学大学院 金子成彦教授)
 - ① 研究とは、「やってみないとわからない」もの、「定説を覆す」ものである。
 - ② 自然現象等について、疑問や感動をもつことが大切である。
 - ③ 自分で考えることが重要である。そこから新しいアイデアが生まれてくる。
 - ④ 実験技術の習得、数学の重要性の認識、理数系の英語力が課題である。
 - ⑤ 「課題研究」への提言(SSH生徒研究発表会(横浜)に参加しての感想)
 - ・ 今日的テーマを増やして欲しい。(環境・医学・福祉等のテーマなど)
 - 研究内容にストーリー性を持たせるとよい。問題解決型の研究が望まれる。
 - 基礎概念の不足を補う必要がある。
 - 事実と意見の区別をしっかり行う必要がある。
 - 出典に当たる必要がある。
- (3) 生徒研究発表会&ポスターセッション

2~5名の生徒が、それぞれのテーマについて、2年生から3年生までの1年半取り組んだ課題研究を発表した。いずれも研究内容は、充実したものに仕上がっていた。また、パワーポイントを使用した口頭発表やポスター発表についても、工夫が見られ、よくまとまった発表ができていた。

生徒の表情は明るく、課題研究への達成感、SSH事業への取組の自信のようなものが感じられた。

3 感想

- (1) 研究開発について
 - 生徒が感じた疑問、または興味・関心から課題研究をスタートさせていた。
 - ・ 分野ごとの事業をバランスよく実践していた。
 - ・ 運営指導委員と密接に連携して、研究を進めていた。
 - 高大の連携が図られていた。
 - ・ 校内,地域,卒業生など,人的資源を有効に活用していた。
 - ・ 表現力やコミュニケーション力, IT 技術などを養成していた。
- (2) 研究成果報告会について
 - ・ 報告会の内容構成が参考になった。(日程を参照)
 - 報告会を教員と運営指導委員とが協働して行っていたことが参考になった。
 - ・ 全校生徒が参加できるような内容にしていた。
 - ・ 生徒の口頭発表及びポスター発表は、参加者側にとって興味が持てた。

4 その他

(1) SSH事業の広報活動について

SSH事業を、実施からほぼ一週間内に学校HPに公開している。情報企画室の教員がSSH事業に参加することにより、短期間に公開・更新ができるとのことであった。本校においても、教務課(HP担当者)と連携して、事業実施から短期間内にSSH事業を学校HPに公開する体制が必要である。

(2) 課題研究について

課題研究において、生徒の活動の進捗状況を調査したり、中間発表会を開いたりして、その都度研究計画を修正している。さらに、山口大学と連携して、課題研究について指導・助言を得るようにしている。また、「研究ノート」や「課題研究悩み調査」などを行って、生徒の活動状況を把握する工夫がなされている。

本校でも、中間発表を何回か実施することにより、グループの指導者だけでなく、他のグループの指導者も、課題研究の進め方について指導・助言を行っている。しかし、大学の教官から直接指導・助言を得る機会はまだないので、山口高校の実践を参考にしたい。(運営指導委員に、課題研究について指導・助言を求めるのも一つの方法と思われる。)

(3) 「山口高等学校SSH研究成果報告会」への参加者リスト

[来賓] 山口県教育委員会高校教育課(課長), JST先端学習支援課(係長),

SSH渾営指導委員

[一般] SSH教員, 山口県内高等学校教員

事例報告 17 教育研究会参加

広島大学附属福山中·高等学校 教育研究会

1 ねらい(仮説)

全体の研究主題

中学校・高等学校教育における確かな学力を育てる教育課程の創造

各教科の研究主題

国語:学習者の世界を拡げる「ことば」の学び

社会:社会を見つめる眼を育てる授業研究

数学:数学的な視点に立ち、考える力を高める教育実践

理科:問題解決力や科学的思考力を高めるための理科授業

保健体育:かかわりの中でお互いの学びを育てる体育授業

技術家庭:科学的思考力を育てる実践力を高める授業

美術:「科学と芸術」 -科学的に美を考える-

英語:確かな学力を育てる英語授業の実践

2 内容・展開

2006年9月29日 (1日)

〒 721-8551 広島県福山市春日町 5 丁目 14-1 広島大学附属福山中・高等学校 9 月 29 日 (金)

9:50 ~ 10:40 公開授業 I

中学校:国語,数学,技術家庭,英語

高等学校:世界史A,理科,保健体育

11:00 ~ 11:50 公開授業Ⅱ

中学校:社会(地理分野),理科,保健体育

高等学校:国語,数学,家庭,美術,英語

12:50 ~ 14:30 分科会

国語科, 社会科, 数学科, 理科, 保健体育科, 技術家庭科, 美術科, 英語科

3 生徒の活動と様子、評価と課題・感想

公開授業(I)の参観

<中学2年生を対象とした数学の授業>

- 一次関数を用いて、地球温暖化、平均気温の上昇を予測する授業で長期的な傾向をつかむために3年ごとの平均気温をプロットし、折れ線グラフをかいてデータが空欄の年の平均気温を予想させるものであった。
- 一次関数を使わなくても傾きだけを使って処理できるので、それを利用した生 徒の意見をもっと活用したかった。数値として西洋歴を使っていたので大きな数 となり、一次関数の立式に苦労していた。

全体的に,数学の実用性をうったえる授業であった。このように数学の理論だけではなく実用面を扱うと,数学の有用性が生徒に伝わってさらに興味がもてる

生徒が多くなるのではないかと思わる。

公開授業(Ⅱ)の参観

<中学1年生を対象とした保健体育(実技)の授業>

運動の基本である走ることを扱い、最近の子どもの走り方に見られるような腕の 振りがバラバラであったり、真っすぐ走れないといった状況に即した指導がなされ ていた。

地面のとらえ方や身体の使い方などを見直し、それぞれの段階に分けて、適切な指導がなされていた。ペアを中心として活動し、お互いの走りを観察したり、その感想を交換したりする作業の中で個々の生徒のスキルアップにつながっているようであった。

分科会

研究主題:数学的な観点に立ち、考える力を高める教育実践

「科学を支えるリテラシー」の育成についての取り組みと,「学年のまとめとなる 教材の開発」についての2事例が発表された。

「科学を支えるリテラシー」の育成については、データの分析やソフトウェア作成を主体とした取り組みを通して、生きていく素養としてのリテラシーを育成するものであった。ただ、系統的にそれらをどのように指導していくかの視点が欠けていたように思われた。

「学年のまとめとなる教材の開発」については、数学学習の意欲を高めるために 単元内容間の関連づけをする教材開発を取り扱っていた。なかでも、円の面積を 系統的に扱うことについては、発展的な内容にも触れることができ有意義な教材 であると思われた。

事例報告 17 教育研究会参加

広島大学附属福山中·高等学校 教育研究会

1 ねらい(仮説)

全体の研究主題

中学校・高等学校教育における確かな学力を育てる教育課程の創造

各教科の研究主題

国語:学習者の世界を拡げる「ことば」の学び

社会:社会を見つめる眼を育てる授業研究

数学:数学的な視点に立ち、考える力を高める教育実践

理科:問題解決力や科学的思考力を高めるための理科授業

保健体育:かかわりの中でお互いの学びを育てる体育授業

技術家庭:科学的思考力を育てる実践力を高める授業

美術:「科学と芸術」 -科学的に美を考える-

英語:確かな学力を育てる英語授業の実践

2 内容・展開

2006年9月29日 (1日)

〒 721-8551 広島県福山市春日町 5 丁目 14-1 広島大学附属福山中・高等学校 9 月 29 日 (金)

9:50 ~ 10:40 公開授業 I

中学校:国語,数学,技術家庭,英語

高等学校:世界史A,理科,保健体育

11:00 ~ 11:50 公開授業Ⅱ

中学校:社会(地理分野),理科,保健体育

高等学校:国語,数学,家庭,美術,英語

12:50 ~ 14:30 分科会

国語科, 社会科, 数学科, 理科, 保健体育科, 技術家庭科, 美術科, 英語科

3 生徒の活動と様子、評価と課題・感想

公開授業(I)の参観

<中学2年生を対象とした数学の授業>

- 一次関数を用いて、地球温暖化、平均気温の上昇を予測する授業で長期的な傾向をつかむために3年ごとの平均気温をプロットし、折れ線グラフをかいてデータが空欄の年の平均気温を予想させるものであった。
- 一次関数を使わなくても傾きだけを使って処理できるので、それを利用した生 徒の意見をもっと活用したかった。数値として西洋歴を使っていたので大きな数 となり、一次関数の立式に苦労していた。

全体的に,数学の実用性をうったえる授業であった。このように数学の理論だけではなく実用面を扱うと,数学の有用性が生徒に伝わってさらに興味がもてる

生徒が多くなるのではないかと思わる。

公開授業(Ⅱ)の参観

<中学1年生を対象とした保健体育(実技)の授業>

運動の基本である走ることを扱い、最近の子どもの走り方に見られるような腕の 振りがバラバラであったり、真っすぐ走れないといった状況に即した指導がなされ ていた。

地面のとらえ方や身体の使い方などを見直し、それぞれの段階に分けて、適切な指導がなされていた。ペアを中心として活動し、お互いの走りを観察したり、その感想を交換したりする作業の中で個々の生徒のスキルアップにつながっているようであった。

分科会

研究主題:数学的な観点に立ち、考える力を高める教育実践

「科学を支えるリテラシー」の育成についての取り組みと,「学年のまとめとなる 教材の開発」についての2事例が発表された。

「科学を支えるリテラシー」の育成については、データの分析やソフトウェア作成を主体とした取り組みを通して、生きていく素養としてのリテラシーを育成するものであった。ただ、系統的にそれらをどのように指導していくかの視点が欠けていたように思われた。

「学年のまとめとなる教材の開発」については、数学学習の意欲を高めるために 単元内容間の関連づけをする教材開発を取り扱っていた。なかでも、円の面積を 系統的に扱うことについては、発展的な内容にも触れることができ有意義な教材 であると思われた。

事例報告 18 淡路サイエンスチャレンジ2006への参加

1. ねらい(仮説)

日本科学未来館において、高校生が研究者に接する機会を全国に拡大していきたいという目的のもとで、地域施設との連携により、意欲的な学校を対象としたモデル活動として、高校生が研究者と課題研究に取り組む宿泊研修(2泊3日)「淡路サイエンスチャレンジ2006」が実施された。これは、準備活動・課題研究活動から研究成果発表までが一つのプログラムとなっている。このプログラムへの参加によって、コミュニケーション能力の向上が見込めると同時に、研究・発表を通じての研究方法やプレゼンテーション能力の習得が可能であると考えられた。そこで、本校では代表生徒4人を選出し、このプログラムに参加した。

2. 内容・展開

スケジュール

時間							00 13:	15				18:00	19:00	21:00	22:30
7/26 (水)						受 付	開講式	準備活	插	② 準備活動	つどい	夕食	③ 交流会	入浴	就 寝
時間	6:30			30 10	0:30	12	:30 13	3:30		15:30	17:00	18:00	19:00	21:00	22:30
7/27 (木)	起 床	つどい	朝食	課題研究	4 5		を を を に を に に に に に に に に に に に に に		⑦ 課題研究 (まとめ)	つどい	夕食	8 発表準備	入浴	就 寝	
時間	6:30 7:30 8:30 10:30 12:30 13:30 14:00														
7/28 (金)	起 床	つどい	朝食	⑨ 成果発表	成果		昼 食	閉講式	解散						

①~②で、自己紹介をおこない他校生徒の生徒並びに講師の先生方との交流をはかる。③ ~⑦において課題研究とそのまとめをおこない、⑧~⑨によって成果発表会をおこなう。

課題研究のテーマ

(1)「地域の理解と地理情報システムを用いた情報処理の実習」

講師 : 今井修 (東京大学空間情報科学研究センター)

(2)「流星および夜空の明るさの観測」

講師 : 山本真行 (高知工科大学)

(3)「放射線の測定原理の理解と自然放射線の測定及び理解」

講師 : 森信二 (特定医療法人社団 上総会 山之内病院)

(4)「吹上浜の地形と地質を調べてみよう」

講師 : 加藤茂弘 (兵庫県立人と自然の博物館)

(5)「物理量の概算」 (川の流量,雲の高さ,月までの距離などの身近な物理量 を考える)

講師:中村匡(福井県立大学 学術教養センター)

(6)「ペットボトルロケットの飛行」講師:小栗和也 (東海大学)

上記のテーマから希望をとり、4名程度の班ごとに、研究者の指導のもとで課題研究に取り組んだ。本校の生徒は(2)「流星および夜空の明るさの観測」(3)「放射線の測定原理の理解と自然放射線の測定及び理解」(4)「吹上浜の地形と地質を調べてみよう」の課題研究をすることとなった。

3. 生徒の活動と様子

会場に到着した当初は圧倒されとまどっていたが、開講式・準備活動・交流会を通じて他校の生徒とも仲良くなった。課題研究においては、研究者の指導のもとで非常に熱心に作業に取り組んでいた。その中で、研究者の行動力や考え方などを学んでいったようである。研究成果発表会の準備においては夜遅くまで活動をおこない、各々の課題研究班においては各自の持ち味を最大限に発揮して、すばらしい活躍をした。生徒たちは日に日にたくましくなり、著しい成長をしていった。



写真1:研究者の指導により作業を している様子



写真2:研究成果を発表している様子

4. 評価と課題・感想

他校との交流により、たくさんの刺激を受けたようである。レベルが違う参加者たちの中で、自分たちのできることを最大限に実行していくうちに、日を追うごとに生徒たちは大きく成長していった。研修中、プレゼンテーションの作製場面で大いに活躍し、日本科学未来館のスタッフから賞賛された。このプログラムへの参加によって、当初のねらいは充分に達成できたと思われる。

事例報告 19 理数科 1 年校外研修 小学校理科実験授業

1. ねらい(仮説)

小学校での授業は、小学校との連携ということで昨年度に本校教員が行った。今年度はそれをさらに推し進めて、本校理数科の生徒が小学生を対象に授業・実験アシスタントを行った。実際に理科実験を演示し指導することで、生徒自身が実験や観察する事象について、興味関心や内容把握を深めることができると考えた。また、小学生に対し実験方法や事象の説明を伝えるということを通し、コミュニケーション能力を高めることを目的とした。

2. 内容・展開

生徒は、次の3グループに分かれ授業準備・授業を行った。

- ①バネを用いたエコーマイクづくり
- ②偏光板を利用した万華鏡づくり
- ③ペットボトルと醤油入れで作る浮沈子

[事前学習]

授業を行うために必要な内容(波,光,浮力など)について、調べ学習をさせた。実験器具・レジュメの準備、予備実験、模擬授業を行い、わかりやすく伝えるためにはどう説明すればよいかを考えさせた。

[小学校での授業]

実施日時 平成18年7月31日(月) 10:00~12:00

実施場所 岡山市立興除小学校

参加者 (本校)理数科1年生9名 引率教員2名 (興除小)27名

[事後学習]

反省点,課題点を話し合い,今後の活動に生かしていく。

3. 生徒の活動と様子

事前の準備は、1週間ほどであったが、それぞれのグループが毎回熱心に取り組んでいた。模擬授業はグループごとに行い、他のグループが授業を観察し、お互いに課題点を指摘しあい、自ら改善をしていく様子が見られた。



図1 実験器具の作製



図2 レジュメの作製

授業の様子については、始め緊張をしている様子も見られたが、次第に緊張もほぐれ

ていった。実験アシスタントを行い,実験手順を説明していく中で,小学生とうち解けることができた。

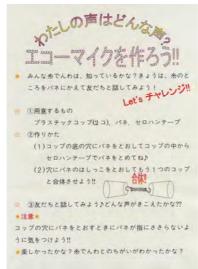


図3 生徒による授業



図4 実験アシスタント





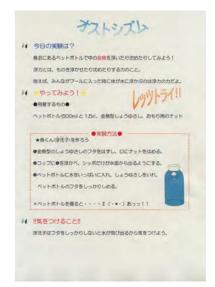


図5 生徒作製のレジュメ

4. 評価と課題・感想

興除小学校で行う授業準備・授業を通して以下の成果が得られた。

- ・生徒自身が、小学生に授業をするため音の伝わりかた (縦波) や偏光板を使用する ための光の原理や浮力の原理を深く学習することができた。
- ・小学生に実験指導するため予備実験や模擬授業が大切であることや小学生の安全性 に配慮しなければならないこと知り、指導する立場に立って考えないといけないこ とを知ることができた。
- ・他のグループにもアシスタントとして加わったため他のグループから学ぶことを知り,準備片付け等も他のグループのために動けるようになった。

実践報告20 第8回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会への参加

1 ねらい(仮説)

自然科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。

また、口頭発表(ステージ発表)や質疑応答などの活動を通して、自己表現力を養う。

2 内容・展開

8月17日(木)~18日(金)に山口県のシンフォニア岩国を主な会場として行われた。参加対象となる生徒は、中国・四国・九州地区高等学校の理数科生徒である。本校からは3年生5名が参加した。

8月17日(木)

9:00 学校出発

13:00 シンフォニア岩国到着

15:00 ステージ発表のリハーサル (15分間)

18:00~19:00 リビエールへいあんにて生徒交流会

19:30~岩国ビジネスホテルに宿泊

8月18日(金)

9:00~9:20 受付

9:20~9:30 開会行事

9:30~12:00 発表9校

12:00~12:45 昼休憩

12:45~14:45 発表7校

(本校発表 13:00 ~ 13:15)

14:50~15:50 ポスターセッション

16:00~16:10 審査委員長講評

16:10~16:20 成績発表・表彰

16:20~16:30 閉会行事

16:40 シンフォニア岩国出発



図 1 生徒交流会で本校の紹介をする生徒

3 生徒の活動と様子

(1) ステージ発表のリハーサルについて

担当の先生の説明を聞きながら、本校で練習してきた方法を確認していた。スクリーンが想定していたものより大きく、持参した指示棒ではなく、レーザーポインタを使用することにした。自分たちで臨機応変に対応していた。

(2)生徒交流会について

今回の大会に参加した高校生が、食事をしながら交流を行った。自分の学校を紹介や 発表内容のアピールなどを2分間で行った。理数科で学ぶ他県の高校生と様々な話がで きたことは、今後の研究活動に生かされるだろう。

(3) ステージ発表について

他校の発表をメモをとりながら熱心に聞く態度があり、自分たちの研究過程と比較しながら、 様々な分野に関心を寄せていた。

自分たちの発表では、2年次の理数研究の時間に研究した内容「光速の測定」を、きちんとした態度でわかりやすく堂々と発表できた。何度も練習したが、最高の発表であったと考える。

予想される質問を考え, その答えをいくつか 用意していたが, 特に質問がなかったことに少 し落胆していた。



図2 ステージ発表をする生徒

(4) ポスターセッション

ステージ発表の 16 組に加え、全部で 33 のパネル発表があり、熱心に質問する姿が見られた。ポスターだけでなく実際に実験をしながら説明する班もみられ、ポスターセッションの方法も学んでいたようだ。

4 評価と課題・感想

本校の発表「光速の測定」が優秀賞の表彰を受けた。最優秀賞が1校で生物分野であり、優秀賞が3校で物理分野では本校だけであった。また、岡山県で唯一の表彰校であった。発表態度も評価されたが、より精度の高い実験の追求や新しい方法の開発など内容面でかなり高い評価を得た。特に電子レンジの定常波を用いた光速の測定に関心を寄せていただいたようだ。最初はうまくいかなかった実験であったが、自分たちで工夫して実験方法を改良するところが評価されたようだ。



図3 表彰状と盾をもらい微笑む生徒

校内や県内での発表は経験していたものの、中国・四国・九州地区の理数科の生徒・教員が集まった大きな大会での発表は、多くのことを学ばせてくれたようだ。地域特有の研究などが聞けたことで視野が広がり、今回の研究発表を通して今後の研究活動にも必ず生かされるであろう。今後もこの大会に積極的に参加するべきであると考える。

実践報告 21 U-18 科学研究コンクール参加

1. ねらい

このコンクールではポスターを掲示しその前でプレゼンテーションを行い、科学・科学 教育の専門家が成果よりも着想やプロセス(研究の進め方や考え方)のよさを重視して助 言・評価をする。このコンクールに参加することによって、科学的なものの考え方や表現 能力を養うことを目的とする。

2. 内容・展開

日本科学教育学会が, 第30回年会記念企画として「U-18科学研究コンクール」を開催 した。審査は「研究内容、応募書類の研究概要、発表(ポスターとプレゼンテーション) などを総合的に評価します。研究内容については、成果よりも着想やプロセス(研究の進 め方や考え方)のよさを重視して評価します。」というコメントに基づいて行われた。

本校から3年生の一人が「マツの気孔の汚染調査」を応募した。

一次審査は書類審査で、研究概要を A4 版用紙 1 枚で提出し、7 月に審査通過の通知が あった。高校生で通過したのは全国で8件である。

二次審査は発表による審査で、8月 18 日(金)に、筑波学院大学を会場として行われ た。12:00~14:30 の間、ポスターを前にした 15 分間の発表を参加者の半数が交互に行 う。審査員は、大学教授、助教授、国立教育政策研究所の職員など。

16:00 から表彰式。2 等にあたる優良賞を受賞。

3. 生徒の活動と様子

- ・一次審査で提出する研究概要を A4 版用 紙1枚にまとめた。
- ・ポスターの作成,発表の練習,本番の発 表を行った。

発表練習では回を重ねるごとに上達して いき、本番では笑顔で落ち着いて発表をし ていた。質問に対しても適切に答えていた。

4. 評価と課題・感想

- ・研究概要をまとめることで、2年次に行 った理数研究の内容を簡潔に整理するこ とができた。
- ・ポスター発表の方法を習得することがで
- ・オーディエンスから研究内容について今 後の課題を聞くことができた。
- ・受賞したことで自信を得た。



二次審査に用いたポスター

実践報告 22 生徒研究発表会 パシヒィコ横浜

1. ねらい(仮説)

平成 16 年度スーパーサイエンスハイスクール指定校の生徒を中心とした研究成果発表会に参加し、生徒の科学に対する興味・関心を一層喚起させる。また、本年度はポスター発表に参加し、次年度に行われるオーラル発表の参考にしたい。

2. 内容・展開

第1日

- (1)全体会 講演 高橋正征(高知大学大学院教授)
- (2) 分科会(第1~4)
- (3) ポスターセッション
- (4) 代表校選出

第2日

- (1) ポスターセッション
- (2) 全体会
 - ・代表校による研究発表
 - ・講演 下山せいら (浦和第一女子高等学校)
- (3) 閉会式
 - 表彰

文部科学大臣奨励賞 科学技術振興機構理事賞 ポスターセッション賞

• 閉会挨拶

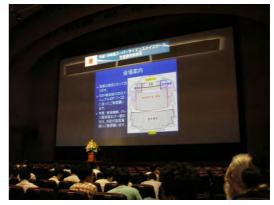


図1. 全体会



図2. 分科会

3. 生徒の活動と様子

8月9日,10日の2日間,パシヒィコ横浜を会場に,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,全国より指定を受けた72校(平成14年度指定校9校,平成15年度指定校8校,平成16年度指定校20校,平成17年度指定校22校,平成18年度指定校14校)から生徒が集まった。今年度 SSH 指定2年目であり大野友也,中島弘登,山口大地の3名が『放射線と電磁波の測定とその影響』のテーマでポスター発表を行った。内容は,独自の霧箱を製作し放射線の通過を観察・種子の発芽率を観察することで電磁波の影響を測定したものである。参加した3名は,事前の準備や放射線や電磁波について学習を深めた。また,全国の場で SSH 指定校の生徒だけではなく,大学・研究機関の専門家の前で発表し質問や助言を受けたことで今後の研究課題等が見つかった。オーラルの発表や講演を聞くことで大いに刺激を受けていた。来年は SSH 指定3年目であり,オーラルでの発表がある。



図3. ポスター発表



図4. ポスター発表準備時

4. 評価と課題・感想

今年度は、ポスター発表に参加した。自分たちのレベルの低さを痛感し来年度の口頭発表に向けての課題が明らかとなった。他の生徒の研究を聞くことで科学に対する一層の興味関心を喚起することができた。

生徒感想

私は、今回 8 月 8 日から 1 0 日まで横浜のパシヒィコ横浜で行われた平成 1 8 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会に参加しました。昨年は視聴のみの参加でしたが、今年は自分たちの研究をポスターセッションの部で発表しました。テーマは「電磁波が植物に及ぼす影響」です。

9, 10日にはポスターセッションを実際におこないましたが、大学の教授や他校の生徒に多くの質問をされ、はじめはとまどいや不安でいっぱいでしたが、大学の教授に研究の助言や実験の方法をアドバイスしてもらい自分たちに足りなかったもの、また今後の研究を進めていくにあたっての方針をつかむことができました。やはり学校だけでなく、校外でこのような経験をすることはとても大切なことだと実感しました。

また全体発表での下山せいらさんによる特別発表の「プラナリアの接触行動」はとても印象的でした。とても完成度の高いプレゼンで、私は専門知識が全然ありませんでしたが大変理解しやすく、また興味も持てました。プレゼンでの発表は専門知識のない人に理解してもらうことも大切だと感じました。また発表での話し方は会話口調のような感じで身振り手振りのジェスチャーもあり発表に引き込まれる感じがしました。プレゼンの発表はただ原稿を読むのではなく会話口調で話し聞き手を自分の発表に引き込むことも大切であり必要であると思いました。質問への対応の仕方もどうどうとしており自分の発表に自信を持っているところも感心しました。

この他にもたくさんのすばらしい研究があり、とくに大学と連携している学校はさすがと感じるところがありました。今回得た経験を来年のプレゼンに生かせるよう努力したいと思います。

第4節 実施の効果とその評価

年度末に JST の設定により実施した意識調査から、以下のような傾向が見うけられる。 生徒は、SSHに参加したことで「理科・数学の面白そうな取組に参加できる」「理科・ 数学に関する能力やセンス向上に役立つ」「理系学部への進学に役立つ」と考えており、 「未知の事柄への興味(好奇心)」「理科実験への興味」「自分から取組む姿勢」「真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)」「成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)」について興味や姿勢、能力が大変向上したと回答している。

参加して特によかったと思う取組と、本校のプログラムを関連づけると次のようになる。

- ・「大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習(43.8)」・ サイエンスパーク
- ・「プレゼンテーションする力を高める学習(39.7)」・・・・・サイエンスリテラシー,他
- ・「個人や斑で行う課題研究 (35.6)」・・・・・・・・・サイエンス工房
- \cdot 「フィールドワークの実施(31.5)」・・・・・・・・・理数科1年校外研修(蒜山)
- ・「科学者や技術者の特別講義・講演会(30.1)」・・・・・サイエンスパーク

以上の結果から、研究開発課題として挙げている体験的観察・実験の実施、課題研究の 実践、表現力や語学力の強化、大学または企業との連携については、取組が評価され、これらの実践を通して興味や姿勢、能力が向上していると捉えることができる。

また、本校の外部評価委員は、運営指導委員会などを通じて授業や開発したプログラムに参加して生徒の活動を直接見る機会を持ち、生徒や教職員の変容を観察するとともにそれらの評価を行った。詳細は、pp.101 - 110の「評価のまとめ」に記載している。

研究開発課題に沿って取り組んだ研究ア~ウに対する運営指導委員の評価(委員 18 人の平均値)は、以下の通りである。

- ア 体験的観察・実験の指導内容や指導法、並びに課題研究の実践に関する研究。・4.6
- イ 表現力や語学力の強化に関する研究。(姉妹校との科学研究交流を含む)・・・4.4
- ウ 大学または企業との連携に関する研究。・・・・・・・・・・・・4.7

続いて、研究計画や手順の妥当性について尋ねたところ、当初のねらい通りに進んでいるが 4.5、生徒の変容を把握しながら進めているが 4.3、保護者地域住民の反応を把握しながら進めているが 3.7 だった。

研究のねらいの達成度については、サイエンスパーク 4.4、サイエンス工房 4.4、サイエンスプロトタイプ 3.9、蒜山宿泊研修 4.5、国際的に活躍できる人材の育成 4.4、サイエンスリテラシー 3.7、短期海外研修 4.5、研究成果発表会 4.6、大学等との連携 4.7 であった。

以上の評価(評価点)から、研究開発は、研究計画に沿ってきちんと展開・実践されたと言える。特に、学校設定科目(サイエンスバーク、サイエンス工房)での種々の取組によって、指導内容や指導法、大学等との連携についての研究が推進され、大きな効果をあげた。体験的観察・実験のコンテンツを多数用意することができたとともに、効果的な指導法についても研究が進んだ。また、大学との連携については、教授等の教官だけでなく、留学生、大学院生、大学生をティーチングアシスタントとして生徒の活動をより十分に支援する取組を行うなど、連携の幅を広げた。

第5節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

JST の設定により実施した意識調査では、「独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)」「発見する力(問題発見力、気づく力)」「問題を解決する力」「考える力(洞察力・発想力・論理力)」「国際性(英語による表現力、国際感覚)」などに対して、興味や姿勢、能力が「やや増した」と回答する生徒が多かった。しかし、「大変増した」とする回答は少なかった。教員の方がもっと厳しい見方をしており「大変増した」と回答する割合は極端に低かった。このことから、「独創性」「発見する力」「問題を解決する力」「考える力」「国際性」に対する生徒の興味や姿勢、能力を伸長させる取組や工夫が欠けていたことがうかがえた。しかし、「発見する力」「問題を解決する力」「考える力」を育成していくのは難しい問題である。何をどのように実践すれば、こうした力が育成されるのだろうか。このことを解決するためには、今後、事業ごとに生徒の意識調査を実施し、どの事業によって、「発見する力」「問題を解決する力」「考える力」などが育つのかを追い求める必要がある。

次の問題として、事業(各種の実践)を通して指導内容を吟味したり効果的な指導方法を明らかにしたりする研究を行うという目的があるが、事業を振り返り評価する「評価法」が確立されていないので、事業実践にとどまっている場合が多い。つまり、事業記録だけになっており、事業ごとに意識調査を実施したり、指導内容や指導方法を研究したりする取組がまだ十分にできていない。今後は、事業評価の方法を明確にし、問題を解決していくための手段・方法について検討を加えていくとともに、その評価を活かして事業展開を体系的系統的なものに変えて研究開発の充実を図っていく必要がある。

- 一方、外部評価委員の評価が低かった項目とその意見を取り上げると次のようになる。
- ◇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・・・3.7
 - ・大学進学の圧力の中でバランスをよく考えて計画を遂行している。そういう意味では生徒・地域に対して 無理のない計画であるが、現状では教員組織に対してはかなり無理のある計画になっており、教員組織 への手当が望まれる。
 - ・立上げ時期であり、生徒・学校は無理のない計画とはいえない。
 - ・盛りだくさんの内容で、先生、生徒共に多少オーバーワーク気味なのでは?と感じました。
- ◇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・・・・・・3.7
 - ・文化祭や授業公開など、いろいろな取り組みをされていると思いますが、そのあたりのアピールをもう少しされると良いと思います。
 - ・前向きな生徒の姿から、保護者や地域等の学校に対するプラスの反応があると思われるが、さらに、SS Hの活動を地域などに周知する必要がある。
 - ・姉妹校への派遣にあたって、掲示板を作成するなど、保護者・地域への対応にも気を遣っている。

前者に対しては、研究開発1年目から課題としている「すべての教科・領域で取り組む SSH」の研究開発を実現することが解決の方向であろう。これについては、教職員の共通 理解を図り、校内研修会や空き時間研修などを通して解決する予定である。3年目以降の 重点課題として、組織的な運用が図れるよう取り組みたい。

後者に対しては、「倉敷地域の科学教育を考える会」を立ち上げ教育研修会を催したり、「倉敷地区中学校理科部会」に本校を会場として提供し、SSH の授業参観を促したりしている。しかし、まだ工夫の余地があるという指摘ととらえ、改善していきたい。

第4章 関係資料

<u></u>	
実施事業名	第1回運営指導委員会
実施日時	平成18年6月28日 13:00~16:30
実施場所	岡山県立倉敷天城高等学校図書室
	出席者 運営指導委員 16名
	本校職員 15名
	内 容 運営指導委員委嘱及び運営指導委員会設置要項について
	昨年度の取組についての報告と運営指導委員から指導助言
	今年度の取組について運営指導委員から指導助言
	1 昨年度の取り組みについての意見
	・極めて多くの事業を実践することによって、生徒にサイエンスマインド
	が形成されている。
	・英語によるポスタープレゼンテーションはよい試みであったが、外部か
	ら評価者を入れて、論議したり指導を加えたりするとよい。
↔ ++- +m ===	・実習授業や校外研修で、自分たちの学習成果を発表させることは大変よ
実施概要	い。生徒相互で行われる議論を有意義な方向に持って行くことが大切で
	ある。このためには、教師自身の知識・技量を高める努力が必要である。
	2 今年度の取り組みについての意見
	・「サイエンス工房(課題研究)」は、自主性の重視・科学的思考力の養
	成を目標に取り組んでいるが、そのためには専門的な人からの指導を受
	けることが重要ではないか。
	・プレゼンテーションでは、得たデータを用いて「ここまでは分かった」
	と主張するようにすべきである。結果やデータを示すプレゼンが少なか
	った。
	・インターネットからの検索ではなく、原著(論文)にあたることが重要
	である。英語力を養成することにもつながる。高校生に適した論文をど
	うやって紹介するかが課題である。
	上述のようなコメントが運営指導委員の方々から出てきた。今年度は、
	特に,「サイエンス工房」での課題研究の内容を充実発展させたり,生徒
	に科学的思考力や科学的態度(サイエンスマインド)を養成したりするこ
	とを目標においている。具体的指導の在り方についてのコメントが多かっ
	たので、これらの目標を達成するための方策が立てやすくなった。
	氏 名 所 属 等
	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
	野 瀬 重 人 岡山理科大学理学部
	中山迅富崎大学文化教育学部
	小 野 文 久 岡山大学大学院自然科学研究科
	秋 山 隆 彦 学習院大学理学部
出席	今 田 雅 彰 倉敷市立東中学校
運営委員	古市浩岡山県教育庁指導課
7.135	水島裕岡山県教育センター
	新 開 潤 一 倉敷市教育委員会指導課
	村 田 滋 東京大学大学院総合文化研究科
	加瀬克雄 岡山大学理学部
	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
	大 森 茂 倉敷天城高等学校 P T A

実施事業名	第2回運営指導委員会(外部評価委員部会)
実施日時	平成18年12月20日 9:40~12:30
実施場所	岡山県立倉敷天城高等学校コンベンション
	出席者 運営指導委員 14名
	本校職員 15名
	内 容 今年度の取り組みについて
	・観察実験を重視した事業の紹介
	・海外の姉妹校と科学交流事業の紹介
	外部評価委員による指導・助言
	【指導・講評】
	1 実験実習に重点を置いた指導法の開発について
	・大学との連携を密にして、多くの観察実験が行われている。
	2 バーストー校への短期海外研修について
	・英語によるコミュニケーション力の養成は興味深い。海外研修後もモチ
実施概要	ベーションを維持していくことが大切。
	・短期海外研修においては大きな成果が認められるが、参加できなかった
	生徒への支援が必要である。
	・期海外研修の成果については、学校全体でその成果を共有する必要があ
	る。他の生徒への報告会があればよかった。
	・生徒の英語力が飛躍的に向上しているように思われる。
	・英語以外にも数学や理科などの学力の伸張についても検討が必要であ
	3 .
	3 大学などとの連携の在り方の研究について
	・大学との連携はよくできているが、立地条件から企業との連携も考えら
	れるのではないか。
	4 その他 人格生はもはした事業の人数利が取り知れ事業と表示で事故しては
	・全校生徒を対象にした事業や全教科が取り組む事業も考えて実施してほ
	しい。 ・他のSSHと情報交換を行い、研究開発の成果を得ていくことが必要で
	ある。
	氏名 所属等
	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
	野瀬 重 人 岡山理科大学理学部
	小 川 正 賢 神戸大学発達科学部
	中 山 迅 宮崎大学文化教育学部
	村 田 滋 東京大学大学院総合文化研究科
出席	石 川 謙 東京工業大学大学院理工学研究科
運営委員	加 瀬 克 雄 岡山大学理学部
	赤 木 孝 夫 (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
	今 井 康 好 岡山県教育庁指導課
	岡 部 初 江 岡山県教育センター
	大 森 茂 倉敷天城高等学校PTA会長
	古市浩岡山県教育庁指導課

実施事業名	第2回運営指導委員会(指導委員部会)
実施日時	平成18年12月20日 13:10~16:30
実施場所	岡山県立倉敷天城高等学校コンベンション
, , , , ,	出席者 運営指導委員 5名
	本校職員 10名
	内容「サイエンス工房」参観
	外部評価委員による今年度の取組の評価について(報告)
	講演「サイエンスマインドについて」(小川正賢教授)
	来年度SSH研究開発事業の計画について
	「課題研究」の発展について(サイエンスリレーについて)
	・中高一貫教育校における「サイエンス」について
	講演「サイエンスマインド」について
	・信報活用能力の育成
	・科学リテラシーの養成 サイエンスマインドの養成
	従来、学校教育が担っていなかった部分。今までと同じ教え方では扱え
	ない。しかし、生活者や職業人として持っておくべきもの。正しい科学的
	知識をもっておくこと、その知識をもとに考えていこうとする態度は必要
実施概要	である。
	【指導・講評】
	1 理数科3年の研究開発について
	・後輩が研究を引き継ぐことで、徐々に発展させて行くことができる。
	3年生も関わりを持つことができる。
	・サイエンス工房と総合学習の時間を重ねてはどうか。
	・知識は持っているがそれを人に伝えるのは難しい。天城中学の生徒に伝
	えていくことを組み込めたらよいのではないか。
	・高校3年生に、高校2年生に伝えることを選ぶか、中学生に教えること
	を選ぶかを選択させたらよいのでは。自分の知識を定着させることにも
	なる。
	・後輩に伝えようとすると、基礎基本ができていないと伝えられないとい
	うことになる。
	・リレーという点では、3年生になって大学の授業を受けに行く例があ
	る。下級生指導するコミュニケーションルートではなくて、知識レベル
	が高い生徒には大学を目指させる。
	・サイエンス工房は問題解決能力を育てていく時間である。問題解決能力
	を育てる,学ぶ意欲を育てるポイントをまとめていくことが,天城高校
	のスタイルを作っていくことになる。3年生のどこに、2年間の取組が
	生きているのかをみることも大切になってくる。
	2 中高一貫教育校における「サイエンス」について
	・中学校との連携においては、天城高校のスタイルが決まれば中学校のあ
	りかたも決まってくる。
	氏名 所属等
	小川正賢 神戸大学発達科学部
出席	中 山 迅 宮崎大学文化教育学部
運営委員	小野文久 岡山大学理学部
	水島裕岡山県教育センター
	新 開 潤 一 倉敷市教委指導課

外部評価委員 評価のまとめ

2006年6月28日 第1回運営指導委員会

評価の観点 評点 記述評価			
	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	4.5	 ・サイエンス工房を通して実体験の機会を確保されており、また、自主的な取り組みを通して興味・関心を高めるように設計されている。 ・実習やフィールドワークをはじめとする様々な取り組みに、実体験の機会を増やそうとする意識が認められる。実験は少なくとも週一回は、何らかの形で実施することが望ました。
課題認識の的	専門分野の知識や最先端の	4.3	い。 ・教育学部との連携により、大学院生が指導できる体制が整っているのは素晴らしいと思います。 ・大学との連携が行われており、高校だけでは不可能な取り組みが実現できる配慮がなされている。 ・昨年度、2名のノーベル賞受賞者の講演会を設定したことは、大変評価できる。報告書にも今後の課題として記載があるとおり、ここで得た刺激を持続させる取り組みが必要である。 ・岡山大学などの支援によって、生徒の科学的な専門知識が深まりつつあると思います。
確	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 国際的に活躍 できる人材の	4.3	 ・サイエンス工房を通して学習への意義を高める取り組みがなされている。一方、職業への関心については4月からの3ヶ月では特には行われていないようである。 ・企業の工場見学や研究所見学、あるいは企業の研究者の講演会などがもっとあってもよい。科学研究のプロセスを、研究者の指導を受けながら進めることが、理数系の学習の意義の理解につながっていると思います。 ・姉妹校への派遣を中心に、国際性への取り組みが重点的に行われている。 ・運営指導委員会で、英語による環境化学実習の様子を伺うことができ、その有効性を認
	育成へつながった取り組みとなっているか 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	4.0	識した。 ・海外研修の成果に期待している。英語での発表やディスカッション、海外派遣の取り組みが、国際的な視野を広げる効果を生んでいると思います。 ・生徒もこれからいろいろと悩みも増えてくるでしょうが、先生方も無理の無い範囲で、学校側のバックアップ体制をさらに充実させることが必要でしょうね。 ・生徒の状況の把握をきちんとおこなっており、無理のない計画になっている。 ・戸惑っている生徒が見られるという報告から、生徒にとってやや負荷が大き過ぎることが懸念される。それぞれの生徒の能力に応じたきめの細かい指導が望まれる。
\$		4.5	 ・地域,大学との連携は良好であると感じた。SSHの生徒は良くやっていると思います。 ただ,学校全体での連携がうまくいっているかどうかは,まだ分かりません。 ・特に問題はなく,計画通りにプログラムは進行していると判断できる。サイエンス工房の中間報告会を拝聴した限りでは,順調に進行しているように感じた。 ・課題への興味や発表技術に個人差が見られるので,脱落者をつくらないような指導をお
-	んでいるか		願いしたい。 ・綿密な計画に基づく事前学習は、生徒にとって大変有効であろう。海外研修が、是非有意義なものとなることを期待している。参加できなかった生徒に対するプログラムも必要であると思う。 ・委員の多くの先生方が、本研究に具体的・積極的な貢献をされている。委員から聴取した意見は羅列するだけではなく、共通項を取り出すなどの整理・分析をして、研究の遂行に有効と思われるものがあれば取り入れるなど、実質的に使っていただければありがたい。

	生徒の変容を	4.5	・アンケートを実施して生徒の状況を把握しながら研究をすすめており、 きちんとした配慮			
計	把握しながら		が感じられる。			
	研究を進めて		・生徒に対するアンケートが実施され、それをよく分析して、指導に反映させていることが			
	いるか		理解できた。個人の能力差に応じたきめの細かい指導のためにも、継続していただきた			
手	. 377		ν ₀			
順			・理解度, プレゼンテーション技術の把握, そしてアンケートなどを通して把握されている			
0			と思います。			
妥	保護者, 地域	4.3	・受験等の外的状況も, 把握した上でのタイムスケジュールになっており, 継続性の高い			
	等の反応を把		プログラムを進行している。			
性	握しながら研		・保護者の方は,専門に偏り過ぎることにやや不安を感じているように見受けられた。 受験			
	究を進めてい		勉強との両立の問題も含めて,保護者の理解を得ながら研究を進めることが必要であ			
	るか		న <u>ి</u>			
	学校設定科目	4.5	・大変素晴らしいプログラムだと思います。全体として自主的な活動が見られる。中間発			
	「サイエンス工		表レベルでは,必ずしも目的が定まっていないグループがあり,部分的には,課題の整			
	房」は,期待さ		理が必要かもしれないが全体としてはスムーズである。			
	れる効果が現		・サイエンス工房の中間報告会を拝聴して、多くの生徒が知的探求の過程を会得しつつ			
	れているか		あるように感じた。			
			・発表技術的には未熟であっても,自然科学に対する向学心,探究心を感じさせる生徒			
研			が複数見られた。今後の展開に期待したい。まだ個人差はあるかもしれませんが,生徒			
究			が、科学的に問題を定義して、研究方法を工夫したり、問題の再定義をしたりしながら進			
\mathcal{O}			めることができるようになっていると思います。			
ね	「短期海外研	4.3	・帰国後が楽しみです。プログラムの進行とともに、アンケートによれば生徒の不安感が高			
5	修関連プログ		まっているようであるが、逆に言えば、これは生徒が真剣に課題に取り組んでいる証しで			
V \	ラム」は,期待		ある。			
\mathcal{O}	される効果が		・海外に派遣される生徒の取り組みが、英語圏でも通用する英会話力をつけることへの強			
達	現れているか		い動機付けになっているようですし、内容的にも発表に耐える内容にすべく生徒が取り			
成			組んでいると思います。			
度	「運営指導委	4.3	・余り堅苦しい雰囲気にならず、本音で言い合えればよいと思います。昨日は、大学およ			
	員会」は,期待		び高校の教員が思ったことをぶつけ合えたので大変良かったのではないでしょうか。			
	される効果が		・運営指導委員会の日程を, サイエンス工房の中間発表と重ねて, 委員が生徒の状況を			
	現れているか		直接見られるようにするなどの配慮が行われており、また、委員会に対する注文もはっき			
			りとしてきており今後が期待できる状況になりつつある。多様な専門性に基づいて、学校			
			の取り組み、生徒への指導のあり方などについての意見が提出されていますし、高校側			
			でそれらをうまく集約して,学校での指導にフィードバックされつつあると思います。			

評点 5;優れている 4;そう思う 3;どちらとも言えない 2;そう思わない 1;劣っている

外部評価委員 評価のまとめ

2006年12月20日 第2回運営指導委員会

評価の観点 評点 記述評価			記述評価
	実体験の機会を	4.6	・基礎的な研究だけでなく、工学関係の応用分野の体験も必要ではないでしょうか。
	増やし,興味・		・サイエンスパーク等の事業が積極的に行われている。
	関心を高める取		・多様で充実した実体験の機会がサイエンス・パークで準備されている。
	り組みとなって		・林原類人猿研究センター、および久須美鼻灯台周辺における生物関連の実習の実施は大変
	いるか		評価できる。自然に触れる実習とともに,工場実習などの企業体験ももっと増やしてよい。
			・1年時の蒜山の合宿を含め,実体験の機会を増やしているのは評価できることである。しかし,現
			状では、それが日常の学習内容にどのようにつながっているかが見えにくいように感じる。
			・テーマの考案・設定, 実験(仮説⇒検証), 考察, レポート纏め, プレゼンテーション, ディスカッシ
			ョンと一連の流れが経験できるシステムとなっている。
			・サイエンスパークでの実習や校外研修などで机上の勉強だけでなく、実体験を通して興味・関
			心を高められるように配慮されていると感じました。
			・実験や実習機会を増やし、充実した取り組みにしようという強い意気込みが感じられるとともに、
			実際に多くの場面で実体験が取り入れられている。
			・学校設定科目の多くが生徒の観察や実験、体験的な活動を通じて興味や関心を高めていこうと
			取り組めていると感じました。
			・いろいろな分野の体験の機会を設定し、大変有意義な取組がなされていると思います。2年間の
			実績を基に、体験的活動を目的別に整理し、評価し、限られた時間で生徒の資質能力をのば
課題			すことができる体験活動に整理統合する事も必要ではないでしょうか。そのためには、もう少し内
			部評価を充実させることが大事だと思われます。
認			・先生方の工夫・苦労が伝わります。
		4.1	
0	識や最先端の		・大学教員や留学生の協力が功を奏している。
		・生徒の自主性を重視しているので必ずしも最先端化学・知識を増やすことにはつながらない。	
1.	識を増やす取り		・宇宙に関する講演・実習は生徒にとって有意義であったと思われる。岡山などで催されている講
性	組みとなっている		演会などにも、もっと積極的に参加してよい。
	カュ		・サイエンスパークなどを通して最先端の研究に触れる活動等は行っている。上述のコメントと重な
			るが、それらの最先端の研究と高等学校で習得している授業内容の関連をなるべく目に見える
			形で生徒に提示することではないかと思う。
			・必ずしも最先端の科学に関する知識を増やす取組みは必要ではないと思われる。・専門分野の知識や最先端の科学に関する知識を増やすというより、それらを学ぶための基盤を

			構築しつつあると言える。 ・さまざまな講演会やサイエンス工房での課題研究により、専門分野の知識や最先端の科学に触
			できる。よる時候云でリイエンへ工房での味色が元により、寺门が野の知識で最近端の壮子に盛れる機会を増やすように努力されているように感じました。
			・高い専門性を持った講師などの講義やワークショップなど、また、自分の設定したテーマに沿っ
			て資料などの調査研究をする中で、高い知識を得ていると思われる。
			・ポスターセッションの内容やリテラシーの発表から、かなりレベルの高い内容まで踏み込んだ指
			導を実践していると思います。
			・専門的な知識を生徒の提供する機会は大変多く設定できていると思います。生徒の興味関心を
			高める上で役立っていると思います。それぞれの生徒が、その取組の内容をどれだけ理解でき
			ているかの評価が必要ではないでしょうか。生徒の科学的基礎学力と専門的知識の関係をカリ
			キュラム上どのように工夫しているかを整理してみてはどうでしょうか。
			・生徒に自ら取り組む姿勢を求めたらどうでしょうか。

	理数系の学習	4.3	・製造業での実習体験なども取り入れると、方向がさらに広がり、興味関心が増すのではないでし
	の意義や職業		ようか。
	への関心を高め		・サイエンスパーク、サイエンスプロトタイプを始め、各種の取り組みが幅広く行われ、その成果がよ
	る取り組みにな		く出ていると思う。
	っているか		・サイエンスペークにおける実習に関して、事前学習と事後のまとめがしっかりなされており、生徒
			は、教室における学習との関連や社会とのつながりを認識することができている。是非、継続して
			いただきたい。
			・大学の研究者のみならず、企業との連携も行っており、多くの生徒の将来が企業への就職であ
			ることを考えると,よいことである。現状で,企業が生物系・化学系のみの印象があるが,可能な
			ら,電気・機械系等も含めて,満遍なく生徒の知見を広げる努力が必要であろう。
			・自然界の出来事、身の回りの事象についてより深く考えられるようになっていると考える。
			・さまざまな取り組みを通して、生徒一人一人が科学への興味・関心を高め、理数系の学習の意
			義を感じてもらえるのではないかと思います。
			・例えば、サイエンス工房などのように、生徒がおもしろさや魅力を感じ、大学や企業でも続けても
			のづくりや研究に取り組みたいという、将来への道を意識できるような取り組みがなされている。
			・全体の取組を通じて、十分に達成されていると思います。
			・元々、興味を持つ生徒を対象とされており、企業への訪問もされており、良い刺激になっていると
			思います。
	国際的に活躍	4.4	・文系的素養の育成も合わせて考慮しないと,真の国際人と言えないのではないでしょうか。
	できる人材の育		・アメリカへの訪問学習は,高く評価できるが,参加者が一部に留まったことは残念であった。
課	成へつながった		・授業参観した感触では、この1年間で、かなりのレベルアップが認められる。
I . —	取り組みとなって		・短期海外研修の実施とそれに伴う事前学習会の実施は、高く評価できる。この成果を全校的に
認	いるか		共有するしくみをつくることと、どのように継続・発展させていくかが今後の課題であろう。
識			・姉妹校への訪問を行った20名にとっては,非常によい経験を与えることができているが,そ
<i>O</i>			れ以外の生徒への取り組みが手薄になった感がある。
的			・英語の各種勉強により、語学力の向上に繋がっている。しかし、直ちに国際的に活躍できる
確			人材の育成に繋がっているかどうかは不明(継続調査が必要)である。いずれにしても,今後
性			のモチベーション継続が重要である。
			・バーストー校への研修での生徒の様子を聞いてすばらしい取り組みだと思う反面、もっと多く
			の生徒にこのような体験を味わってもらいたいと感じました。
			・サイエンスリテラシーや海外研修の取り組みなどにより、グローバルな目が養われ、国際感覚
			も高まっていると思われる。
			・生徒が、英語で発表や発言することに躊躇しなくなったことは大変すばらしいことだと思いませ、火却の見かが、人八巻はできているし思いませ
			す。当初の目的が十分達成できていると思います。
	大学等との連携	4.7	・短期にしろ海外研修は有効と思います。 ・大学との取り組みは、岡山大学教育学部を中心として、行われている。大学院生の参加も良
	を図った取り組	4.1	い方法だと考える。しかし,最先端科学を研究している理学部,工学部との連携も考慮する
	みになっている		・・カ伝にころんる。これで、敢力・神子を切えてている母子市、エ子市との連携も名應する 必要があると考える。最近のSSHの取り組みとしては、医学部等と連携して、遺伝子等の研究
	か		必要があるころんる。取近の3511の取り組みとしては、区子前寺と建揚して、夏四丁寺の明光 を行っている高等学校が増加している。
	/3-		・英語学習とサイエンス工房のTAに関しては、岡山大学との連携によって成果が上がっている。
			科学的なプログラムについても、もっと連携があってよい。
			・サイエンス工房において,大学院生等のTAを導入していること,サイエンスリテラシーで大
			学への客員研究員との連携を行っていることは高く評価できる。
			・大学教授の講義聴講,TAの利用,大学教授を評価委員およびコーディネータに採用等連
			携がとれている。
			・岡山大学の先生や大学院生らとの課題研究が連携の達成に重要な役割を果たしているよう
			に思いました。
			・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
			携した取り組みが進んでいる。
I	I	I	1 200-1-200-200-200-200-200-200-200-200-20

			・大学との連携も良好であると思いますが、そこからどういった教育プログラムを取り組んでいっ
			たかといった部分が私自身が理解できていないため3としました。
			・限られた時間の中で、良くできていると思います。サイエンスパークにおける連携はよく分かり
			ますが,サイエンス工房でどれだけ連携が図られているのかがよく分かりません。また,サイ
			エンスパークのメニュー並びに個々の内容を単発で終わらせるのではなく、個々のメニュー
			でのねらいを整理し、カリキュラムとして構造化する必要があるのではないでしょうか。
			・関係される方々の協力が感じられます。
	生徒·学校·地	3.7	・指導教員のご苦労は大変なものとお察し申し上げます。教員ご自身の自己研鑽の時間を生
	域の現状を踏ま		み出せるような配慮をお願いいたします。
	えた無理のない		・実施している内容は昨年に比較して一段とレベルアップしていると思う。生徒は意欲的であ
	計画となっている		り、十分可能と思う。
	カゝ		・生徒の自主性を重視しているので、多少無理がある場合がある。課題によっては方向の修
			正が必要と考えられる。
			・様々な試みに事前学習が十分になされている点は、生徒の現状を踏まえた計画として評価でき
			් තිං
			・大学進学の圧力の中でバランスをよく考えて計画を遂行している。そういう意味では生徒・地
			域に対して無理のない計画であるが、現状では教員組織に対してはかなり無理のある計画
			になっており、教員組織への手当が望まれる。
			・立上げ時期であり、生徒・学校は無理のない計画とはいえない。しかし、年々スムーズな方向
			に進むと考える。
			・盛りだくさんの内容で、先生、生徒共に多少オーバーワーク気味なのでは?と感じました。
			・地域の企業との連携など、地域の現状を生かしている。
			外国の学校との交流などについて、多くの生徒が参加できる仕組みがあればよいと思う。
			・ややレベルが高い内容を実践していると感じました。ただ生徒がその内容についてどう評価
計			しているのが分からなかったので3としました。
画			・研究資金の豊富なときは様々な取組ができるが、将来を見越して、実現可能な取組としてい
B			くことが必要ではないでしょうか。
手			・先生方をバックアップすることが必要かと思います。
順	第2年次の研究	4.5	
0	は当初のねらい		相まって成果が出ているものと考えている。
妥	どおりに進んで		・短期海外研修が素晴らしい成果を上げ、サイエンス工房も順調に進行しているように見受けられ
当	いるか		る。サイエンス工房の成果を期待している。
性			・第2年次の研究の中心は、提携校との連携にあるが、これについては、教員組織の大きな負
			担のもとに、極めて良好に行われている。
			・海外研修に行けなかった生徒のさらなるレベルアップを考えるとやや不安が残る。ぜひ,成
			果の共有化(横展開)を生徒・先生に図ってほしい。
			・さまざまな取り組みから生徒さんが個人差はあるものの、科学への関心を高めて課題研究を
			楽しんでおられるように感じました。
			・サイエンス工房,サイエンスリテラシーの開設による,実験実習に重点を置いた指導やコミュ
			ニケーション能力を高める取り組み、また、大学等との連携など、2年次の重点としての取り組
			みが順調に進んでいる。
			・ほぼ内容は計画どおり進行していると思います。そこから成果と課題を明らかにして、今後ど
			う改善していくのかが楽しみです。
			・ここまでの内容の実施に当たっては、計画段階から大変なご苦労があったと思います。どれもす
			ばらしい取り組みで、おおむねねらいに向けて学校が進んでいるように思われます。2年次を終
			わって、それらの取組のねらいを「サイエンスマインドの観点からの生徒の成長」という面から評
			価, 整理し, 各取組をカリキュラムとして構造化し直すことが必要ではないかと思います。そのた
			めには、大変難しい事ですが、生徒の成長を評価することと、学校全体としてこの取組について
			の内部評価を行うことが必要ではないかと思います。
			・地についた感じがしました。
L		<u> </u>	AETC 24 11公式のN*しよしに0

と非派遣生コグラムに
ュグラムに
2握する努
っておく
つかたも生
なデータが
る。
判断でき
容をつか
としておら
アピール
ം പാക്കുന്നു വി.
いはPTAと
気を遣って
へを担つし
われるが,
1-40017

評点 5;優れている 4;そう思う 3;どちらとも言えない 2;そう思わない 1;劣っている

	研究開発等	評点	記述評価	
	学校設定科目	4.4		
	「サイエンスパー		・科学研究そのものを教え・感じさせる取り組みとして成功している。	
	ク」は,期待され		・テーマを絞っているので,それぞれについては効果が大きい。理数科全体の広い範囲にわ	
	る効果が現れて		たる効果も、研究の方法と実際のあり方を学ぶ上で意義がある。	
	いるか		・短期海外研修やサイエンス工房に見られる2年生の積極的な取り組みは、1年生で実施したサイ	
			エンスパークにおける経験が基礎になっていると評価したい。	
			・チンパンジーの観察など、極めてユニークな取り組みを行っており、高く評価できる。ただし、	
			現状では2年次のサイエンス工房の課題へのつながりが見えにくいように思う。	
			・テーマの考案・設定に有効と考える。	
			・さまざまな実習や講演により、生徒の科学への興味・関心が高まっているように思います。	
			・様々な分野についての講演会参加や実習を体験することにより、テーマへの方向付けや観	
			察や調査の仕方,分析力等研究のベースとなる部分において特に効果的であると考える。	
			・様々な取組がなされています。また、興味・関心が高まる内容が豊富にあり、効果も大きいと	
			感じました。	
			・良い取り組みがなされていると思います。しかし、昨年度のサイエンスパークの内容と、今年	
			度の内容が大きく変わっています。昨年度サイエンスパークに位置づけられていた「英語に	
			よる環境化学実習授業」が今年度はサイエンスプロトタイプに移行されています。サイエンス	
			パークとサイエンスプロトタイプを総合的に評価すると、昨年度の取組の方がわかりやすい気	
			がします。いずれにしても、サイエンスパークとサイエンスプロトタイプの内容が年度により変	
研			わるのであれば、それぞれの取組におけるねらいをはっきりとさせる必要があると思います。	
究	究 個々の活動が単発で終わるのではなく, 年間を通して各活動が連携できる内容とす。			
\mathcal{O}			必要と思われます。また,「中高一貫」を考えたとき,サイエンスパークの位置づけをどのよう	
ね			にするかが課題ではないでしょうか。サイエンスマインドの醸成におけるサイエンスパークの	
5			位置づけも大切と思います。	
い			・生徒の熱意が感じられます。	
0	学校設定科目	4.4	200-17-20-17-	
, _	「サイエンス工		・生徒が自ら問題を見いだして研究を推進するという意味で、成果が現れている. ただ、研究	
	房」は、期待され		方法や論文の書き方については、英語のプレゼンテーションと同様に外部講師を導入して	
度	る効果が現れて		でも、正式に教えた方が良い部分がある。	
	いるか		・生徒の自主性と,責任を持って課題を追求する態度とTAの指導の効果など期待を上回って	
			V3.	
			・それぞれのグループが結果をまとめているところ参観させていただいたが、生徒に積極性が感じ	
			られた。「研究成果発表会」におけるプレゼンテーションと研究成果を期待している。	
			・中間発表の時に比べて、どのグループもレベルが上がっており、順調に進行している。でき	
			れば、TAに加えて、あるレベルで別の目を入れるともっと展開できるように思う。	
			・実験(仮説→検証), 考察, レポート纏めに有効と考える。	
			・論文締め切り当日の授業の様子を拝見いたしましたが、生徒さんの熱心に取り組んでいる姿	
			が印象的でした。	
			・課題解決力、表現力などの向上とともに、モチベーションの持続・発展や創造性など、総合	
			的な力が身に付くことが大いに期待される取り組みであり、生徒の積極的な姿勢が見られ	
			る。	
			・限られた時間の中で、放課後やその他の時間を有効に使って研究を進めている様子がよく	
			伝わってきました。まとめること、発表することで自ら学ぶ力を身につけ、個々の生徒の自信	
			につながっている様子がうかがえます。今までの実績から、継続的な研究と単年度の研究の	
			生徒への効果を判断することができないでしょうか。どちらにも長短あると思われますが、よりが異のたができないできないでしょうか。どちらにも長短あると思われますが、より	
			効果の上がる研究テーマの設定はどのようにすればよいのかが、教師側の研究テーマであ	
			ると思われます。	
<u></u>			・生徒の熱意が感じられます。	

	学校設定科目	4.2	・論文・レポートの指導の詳細や評価の在り方・立場を明確に公表できるよう、今後の取り組みに
	「サイエンスリテ		期待します。
	ラシー」は,期待		・研究内容の要旨を英文で書くと言うことは,特別な注意が必要で,そのことに関して専門家
	される効果が現		の指導を受けているのは良いことだと考える。
	れているか		・海外研修の事前研修でやった外国人講師によるコミュニケーションの授業の効果が印象的
			でした。もっと活用できるといいと思います。
			・自らの研究について伝え、議論するという積極的な姿勢か生徒の行動として表れている。
			・英語によるリテラシーの植え付けは非常に効果がある。直接には見えないが,今後の活動に
			現れてくるはずである。
			・サイエンス工房におけるまとめやプレゼンテーションに、コンピュータが十分に活用されている印
			象を受けた。生徒の技能の上達度や、コンピュータに対する意識の変容度を調査して欲しい。
			・サイエンスリテラシーの中の英語に関しては、十二分な配慮が行われているが、それ以外の
			計算機の活用や実験技術に関しては、現状では手が回ってない印象がある。
			・これだけを取り出しての評価は難しいが、科学英語を大学の先生から直接学ぶ機会を持て
			た意義は大きいと考える。
			・バーストー校での発表に使われたポスターを拝見いたしましたが,大学院生が作るポスター
			以上によくできているように感じました。
			・英語での表現力が豊かになれば、情報収集や情報の共有化、また、双方のコミュニケーショ
			ンなどについて、言葉のハードルが低くなり、研究の深まりや広がりが期待できる。海外研修
研			にも生かされている。
究			・ポスターセッションの内容やこれまでの授業での生徒の変容から,成果があると判断できま
0			
ね			・プレゼン能力の向上は大変すばらしいものがあると思います。カリキュラム上無理があると思
6			いますが、取組の内容としては、第1学年に設定しておいた方がより効果が上がるのではな
(V)			いかと思いました。
一達	「サイエンスプロ	3.9	・プレゼンテーション能力アップ研修は、ビデオからも成果を感じられました。・良い企画と思うが、もう少し回数を増やし、幅広い内容の実施が必要ではないかと考える。
. —	トタイプ」は、期	5.5	・英語による実習で、生徒にも効果があり、TA自身にも為になっている。
	待される効果が		・昨年度は、ノーベル賞受賞者の講演会への出席などが実施されたが、その効果を評価すること
	現れているか		は難しい。今年度は、プロトタイプに属するプログラムの実施がやや少ない。
			・蒜山の合宿、また、英語による授業などの手法の確立については、高く評価できることであ
			る。そろそろ、対外的な報告などで手法の普及を考えてもよいかもしれない。
			・これだけを取り出しての評価は難しい。
			・生徒の興味関心や力量に添った内容や題材の工夫、講師等の選定が適切であれば、生徒
			の学習にとって大きな力となるだろう。サイエンスパークと似ているが、教授法の開発という点
			で異なっているのだろうか。
			・今年度のサイエンスプロトタイプは「英語による環境化学実習授業」でしたが,サイエンスパ
			ークとサイエンスプロトタイプのねらいを整理してみてはいかがでしょうか。取組自体は大変
			有意義なものとなっていると思います。
	理数科特別行	4.5	・この企画は大変優れており、岡山一宮がアメリカで高く評価されたものである。更に、研究を進め
	事「蒜山宿泊研		て内容を充実し、高いレベルの宿泊研修を完成してほしい。
	修」は,期待され		・さらに、授業方法の工夫ができるかもしれません。
	る効果が現れて		・分野は限られるが、自然を中心とした校外研修の効果は大きい。
	いるか		・2泊3日の研修によって、自然と産業とのかかわりを実習を通して学ぶことができ、さらにコミュニケ
			ーション能力の育成の観点からも優れたプログラムである。生徒にとっては、短期海外研修につ
			ながる経験となっている。
			・卒業生をTAとして加えていることは高く評価できる。手法としても確立してきているようで、今後の
			さらなるブラッシュアップに期待が持てる。
			・集中的に実施する研修は有効と考える。

			 ・実習を行い、合宿中の短時間でポスターを作り、発表の相互評価を行うことで、科学者の一連の研究活動を密度濃く体験でき、生徒間でも活発な議論が行われていたように感じました。 ・フィールドワークは課題発見力や探究意欲を高めることに効果的であると思われ、生徒の意欲的な態度が後の研究推進につながったと考えられる。TAの関わり方によるところが大きい。 ・卒業生をこの研究で活用したりするなど、効果は大きいと思います。 ・フィールドワーク、実習と校内ではできない活動をうまく取り入れていると思います。ティーチングアシスタントとの交流が生徒の進路学習の上で良い刺激になっているのではないかと思います。サイエンスリレーの内容に組み入れてはいかがでしょうか。 ・今後もマンネリにならないように工夫が必要かと思います。
	「サイエンスリレ	3.7	
	ー」は,期待され		いる。
	る効果が現れて		・まだ判断できない.
	いるか		・小学校、中学校へ出かけての指導は、生徒自身の思考・表現力などの向上に役立つであろう。
			・(第3学年のプログラム)
			・これだけを取り出しての評価は難しい。
			・今年度のサイエンスリレーとしての取組は12月20日付の報告書からはよく分かりません。2
			年間の大変な取組をまとめ,中高一貫としてどのようにリレーすればよいか,高3生をリレーに
研			どのように組み入れていくか,蒜山キャンプのティーチングアシスタントなどをサイエンスリレ
究			ーにどのように生かしていくかなどを検討してみればよいのではないでしょうか。
\mathcal{O}	「短期海外研修	4.5	・国内居残り組への対応について、今後のプログラム開発に期待します。
ね	関連プログラム」		・参加者のへの教育効果は大きなものがあるが、参加者が一部の生徒に限られているので、S
	は、期待される		SHの対象生徒への教育効果としては疑問が残る。
	効果が現れてい		・実施報告、および変容度調査から素晴らしい成果が得られたことが窺える。特に、事前学習が十
l .	るか		分な効果をあげた印象を受けた。成果の共有と継続性について、今後に期待する。
達成			・派遣された生徒については期待以上の成果が上がっているように感じられる。この成果を他の生徒にも反映させる方策をなんとしても作り上げる必要があるだろう。
度			・参加するための努力、参加したという自信と経験はすぐに効果が現れる生徒もいると思うが、
			将来にわたって必ず効果が発現すると考える。
			・生徒さんの報告を見ると,大変貴重で充実した研修生活であったことが伺えました。
			・参加した生徒にとっては、大きな自信につながったと思われる。説明だけでなく、実験や研究
			内容についてディスカッション出来る力を期待する。 ・実際に派遣された生徒は専門性や語学力も大きく伸長したと考えられます。それをどのよう
			に他の生徒にも浸透させていくか、その成果を分析してどのように指導に生かしていくのかが
			課題と思います。
			・参加した生徒は非常によい経験になったと思います。バーストー校の生徒とともに共同研究
			を行っている事に大変興味を持ちました。内容がよく分からないのでもう少し詳しくお聞きし
			たいと思いました。参加していない生徒への対応,今後の派遣人数などが課題と思われま
			す。
	「江本中田ッ十	1.0	・準備が大変だと思いますが,手間をかけた分だけの成果が上がっているように思います。
	「研究成果発表会」は、期待され	4.6	・岡山県では、理数科設置4校で研究成果の発表が行われており、優れた発表の方法だと思う。
	云が果が現れて		・(平成19年1月24日実施予定)
	いるか		・対外発表の場なども活用しており、評価はできるが、発表会後のフィードバックが現状では見
	2/14		えにくいように思う。
			・どのように人に伝えるかを考えることは、構成、論理性を考える上で重要であるとともに、事象
			を深く理解するためにも有効である。十分理解できていないと人にわかり易く説明できない。
			・報告書を拝見したところ,生徒さんの課題研究における達成感や充実感が伝わってきまし
			た。

			・発表することによって,研究全般について再確認できること,相手意識を持った表現方法や	
			伝え方を考えることができること,他の人から広く評価や情報が得られること,そして,研究成	
			果を広げることにより他の生徒の学びにつながり学校全体の力がアップすること等多くの効	
			果があると思われる。	
			・今年度の研究成果発表会はまだであると思いますので、コメントを控えます。	
	「運営指導委員	3.7	・自分自身がたいした貢献ができていない反省を込めて「4」としました。より具体的な協力がで	
	会」は,期待され		きるよう,努力したいと思います。	
	る効果が現れて		・授業との観察も適宜行われており、委員の意見が集約されてその後の教育によく生かされて	
	いるか		いると思う。	
			・たまに、示唆に富んだ指摘や意見が出ている。	
研			・多くの委員の先生方が,継続して本研究に具体的・積極的な貢献をされている。	
究			・現状では時間が限られていることと,委員が現場をきちんと見ていないことより,必ずしも効果	
\mathcal{O}			は高くないように思える。この点について委員に改善案を求めてもよいだろう。	
ね			産官学の各視点からの意見が出ている点,他のSSH活動の状況などを聞けて有効と考え	
ら			వ .	
V			・今のところは何とも言えません。効果が現れるか否かを見るにはもう少し続けていく必要があ	
\mathcal{O}			るように思います。	
達			・それぞれの専門性や分野からの切り口で、目の前の生徒や学校の実態に寄り添った意見や	
成			提言を収集したり、決まったテーマで協議したりすることなどにより、外部評価も含めて、科学	
度			の視点からみた学校力の向上に寄与する立場にあると認識している。	
			・年間数回の会議で,生徒の活動状況を把握することは非常に難しいと思います。外部評価	
			としての客観的な評価がどれだけ客観性があるかに疑問があります。評価委員の一員として	
			情報収集に努め、評価委員としての役目を十分に果たせていないことも反省しなければなり	
			ません。校内における内部評価を充実する必要があるのではないでしょうか。すべての取組	
			について言えることですが,取組の量が膨大で,評価委員は年間通して観察できていない	
			ので,生徒の質的向上をつかみにくいと思います。SSH研究開発計画の研究の検証の項目	
			でサイエンスパークの検証の方法として「IEAの調査を参考にした質問紙法による評価」等が	
			計画されていますが、その検証結果が分かりません。(私が見付けられないのかもしれませ	
			λ_{\circ})	
			・間隔がどうしてもあいてしまうため、言いっぱなしになっている感じがする。	

評点 5;優れている 4;そう思う 3;どちらとも言えない 2;そう思わない 1;劣っている

月から週一回、テーマ 微鏡や薬品を使って実験 数や種類が性別や年齢 導に訪れた。生徒はアド まれる塩分量の測定、 十日は同. で異なるかなどで、四 バイスをもらいながら顕 気軽に質問できる。英語 **手の表皮にいる細菌の 生、留学生ら約十人が指** 研究課題は、スナッ ループに分かれて取り組 したりしていた。留学生 パーストー高に行くの したり、研究結果を整理 十日は同大の学生や院 で研究をまとめるのは難らう予定。 作業を進めた。 しいがやりがいがあり、 とは英語でやりとりしてが楽しみ」と話してい 「院生や留学生の方には 小野晶子さん(つた)は た。 表方法などを教えても に出向き、英語での発 今後は生徒が岡山大

国のスーパーサイエンスハイスクールに指定されている 天城高(會敷市勝戸町天城)理 教科の2年生37人が、岡山大 の学生らの協力を得ながら科

学研究をしている。このうち 15人は、8月に姉妹校の米・ バーストー高で研究成果を英 語で発表する予定で、熱心に 作業を進めている。(則武由)

国のス ーパーサイ エンス指定 天城高生



米姉妹校訪れ発表 8月

行動観察の手法学ぶ

歴史シター 天城高生が実習

2006年(平成18年) 5月11日 木曜日 山陽新聞



峃

ガラス越しにチンパンジー を観察する天城高理数科1

七月に生まれた赤ちゃ。た」と話していた。 の行動観察に挑戦。昨年

ガラス越しに観察した。
大変だった。母親が子ど その後、屋外運動場でしきずっと一緒にいて、 人間と似ていると感じ

生徒らに興味を持ち近寄一中島康博君(三)は

ンパンジーの屋内運動場

を見学。餌を食べたり、

ビデオ撮影を担当した 個

設の概要を学んだ後、チ|様子など詳しく記録し

生徒らは、所員から施 木の実を割って食べる

2006年(平成18年) 5月28日 日曜日 山陽新聞

母親の動きや、石を使い

類人猿研究センタ で実習 行える「スーパーサイエン し理数系の教育を重点的に

の表皮の細菌は?

の1年生約40人が、通常は天城)。5月下旬、理数科 外実習を行った。 非公開の林原生物化学研究 スハイスクール」の県立食 パンジーの生態に触れる校 所の類人猿研究センター 敷天城高校(倉敷市藤戸町 (玉野市沼) を訪れ、チン 同センターには、生後11

今後の研究に役立てたい」 ず、強化ガラス1枚を隔て 面。見慣れない部外者に興 どしていたチンパンジーらしている。生徒らはま た室内飼育場の6頭と対 奮してガラスに体当たりな

に役立てたい」と話してい



の経験を今後の進路や研究 の経験を今後の進路や研究 関係を分析するためで、同秒間隔で記録。各個体間の るのを観察。5班に分か 手法で30分間挑戦した。 センターの研究員らと同じ 距離や行動の変化などを15 れ、ナツキと他の個体との に向けてナッツを投げ与え は、研究員がチンパンジー んなに間近でチンパンジー 約7千平方
於の放飼場で 守山拓志さん(15)は

あけていた。 あ、すごい」などと歓声を もの姿に。生徒たちは ープを渡って遊ぶなどいつ 取り戻し、高さ約3200日 数分すると落ち着きを お

強化ガラスー枚を隔て、チ る生徒たち―玉野市沼で ンパンジーの生態を観察す

探検隊

2006年(平成18年) 6月11日 木曜日 朝日新聞

ガラス越しにチンパンジーを観察する高校生ら 一林原生物化学研究所の類人猿研究センターで 駅市藤戸町天城)
 理数科一業の 県立倉敷天城高(倉 | の1年生41人が、実習授 | 化学研究所の類人猿研究 天城高研究施設で観察実習 一環として林原生物 センター (玉野市沼) で実習した。 昨年に続いて同センター 生物分野への関心を高め イスクール」の指定校。 を育てる文部科学省の で、熱心に観察してい ンジーに興味津々の様子 似た行動を見せるチンパ を訪れた。生徒は人間と てもらおうと5月26日、 「スーパーサイエンスハ 同校は、理数系の人材

単独で歩くことも増え、 月、雌のツバキ (10歳) が雌のナツキを出産。生 後10カ月になるナツキは 同センターでは昨年7

> 今回の観察結果は同セン かった」と話していた。 ターの研究に活用される

総株子さん(16)は「雨が 脱株子さん(16)は「雨が い」と生徒に呼びかけた。 身近な動物を調べてほし り変わらないようで面白 チンパンジーも人とあま は特徴が分かってくる。

と同じ方法で群れの動き を観察し、ビデオカメラ 徒は今回、研究スタッフ などを観察しており、生 同センターは4月からナ 興味を示し始めている。 他のチンパンジー5匹に ツキと仲間が近づく距離

などで記録した。

同センター職員の難波

ても、しっかり観察すれ 妙子さんは「知識がなく >> 1

HIL 甲卡

津

1

2006年(平成18年)

究心 互いに刺激

2006年(平成18年) 山陽新聞 8月1日 火曜日

験を繰り広げるなど、出

を訪れ、児童と一緒に実

前授業。を行った。

本語のほか金光ヶ崎の四、光泉を一条では高校 実 重点に学ぶコース 四数 エテーシ発表では高校 実 重点に学ぶコース 四数 エテーシ発表では高校 実 重点に学ぶコース 四数 アを使った植物栽培の省 で 校が来場。大学院側は岡 ドを使った植物栽培の省 で 地大で生物化学や機械工 エネルギー化ーなどパテ 人 学などを専攻する学生が ーマを報告。スライドを といった六テーマを披露 ド左便った植物栽培の省 ていた。大学院側の約十元現象」「発光ダイオー 質問にもよびみなく答えをたち約二十人が、「蛍 確に紹介し、会場からの生たち約二十人が、「蛍 確に紹介し、会場からの 人も、化学合成や遺伝子 展示発表で関山大大学院の学生(左)から研究内容 の説明を受ける女子高校生

姉妹校バーストー高で一と激励。代表で二年石橋一のに興味、

関心を持って一の浄化作用」について、

「打ち水の効果」と「土

県内の高校生化学、生物など60テ

で約三百人が参加して開かれた。高校との連携を 究心を刺激し合う全国でもユニークな科学交流イ 十一日、岡山市津島中の同大創立五十周年記念館 ベント(岡山大大学院自然科学研究科主催)が三 図る同大大学院初の試みで、化学や生物など約六 岡山大大学院交流イベント 科学に 触れ 7 てみよう

りやすく説明した。 同大大学院自然科学研りやすく説明した。 同大大学院自然科学研リー (2004年) 「大学で「大学学研) 「大学で「大学学研) 「大学で「大学学研) 「大学研) 「大学研) 「大学研) 「大学研) 「大学研) 「大学研) 「大学の高さに描した。 の高校生に参加してもらり 「神迷師学者になった」 い、地域の科学方向上にので、重整選択の参考につなけたい」と思していなりました」とい、大学 る。 (日村正純) ーナーで、来場者に分か 組みます」と話していた。 展示発表もあり、高校生 (こうは 「高校生の熱心さ 展示発表もあり、高校生 (こうは 「高校生の熱心さ 展示発表もあり、高校生 (こうは 「高校生の熱心さ

共同研究楽しみ 英語で科学発表 天城高生、米へ出発

リ州カンザスシティーの 藤戸町天城)の生徒二十 れている天城高(倉敷市 スハイスクールに指定さ へが十九日、米・ミズ**ー** 国のスーパーサイエン 多くのことを吸収して、 互いの文化を伝え合い、 いと知らしめてほしい」 岡山の高校生はすばらし で、佐藤好晴校長が「お 天城高であった出発式 駿君(ごだ)が「あらゆるも

する。 して、二十九日に帰国 した。共同研究などを 海外研修するため出発

を英語で発表するほか、 響」など、日本での研究 分濃度」や「電磁波の影 テイ。授業で「食品の塩 は、生徒たちはバースト した二写真。 過ごしたい」とあいさつ 高生の家庭にホームス カンザスシティー

2006年(平成18年)

8月20日 日曜日 山陽新聞

科に興味持って

驚く児童に、高校生が

理

天城高生興除小で出前授業

に揺れ、重なって聞こえ こを伝わる声も波のよう 「バネが波打つため、そ

サイエンスハイスクール 生徒は三十一日、岡山市 らおうと、国のスーパー/バネでつないで"電話" 立興除小 (岡山市中畦) 倉敷市藤戸町天城)の 理科に興味を持っても | のプラスチックコップを 指定されている天城高 話すと相手には声が反響 を作製。「もしもし」と して聞こえ、あちこちで(元つは「まだ習ってな い」と歓声が上がった。一楽しかった」と笑顔。 「洞くつの中にいるみた」いこともあったけど、 るんだよ」と解説してみ 心した様子だった。 せると、皆それぞれに感 同小四年藤澤徹也君

子さんつむは 同高の沓脱桃 と言われたの 「分かりやすい

れに結果に対す た。児童それぞ 私自身の参考に る見方が違い、 が、 、うれしかっ

理数科一年生九人、同小

初の試みで、同高から

からは一~六年生約三十

人が参加。声の伝わり方

を知る実験では、児童た

ちは高校生の指導で二つ

小学生に出前授業を行う高校生

と話した。

もなりました

2006年(平成18年)8月1日 火曜日 山陽新聞

での生活を報告する展示 アメリカの生活 10日 A. III IIII III Ш E

生徒は、ホストファミリー生徒は、ホストファミリー クラス別の七プロックに分七日までの期間中、全校が 折不撓」をテーマに開催。 立百周年を迎えたのにちな 数で順位を競う。 の記録や応援合戦などの点 のうち、展示と合唱が披露 かれ、展示や舞台、体育祭 初日は文化祭プログラム 東雲祭は天城高が今年創

う」と話していた。 開部は「携帯電話を持って との生活を写真で紹介、新 いるか」「父母にしたい先

天城高(同市藤戸町天城)で東雲祭が始まった。他校も五月に行った 古城池高を除き、十一月下旬までに相次ぎ削く予定。 秋の学園祭シーズン到来ー。自敷市内の高校のトップを切って五日、 (則武由)

トップ切り天城「

東雲祭

秋の高校学園祭シーズン到来

2006年(平成18年) 9月6日 水曜日 山陽新聞

優秀な技術者必要

宮本工場長 天城高生に講演

高校生にものづくりの

一り大国 日本を支える石

長が十日、同市藤戸町天 | は「日本の製造業は世界 | 島塩生)の宮本正文工場 オン水島工場(倉敷市児 と、石油化学業の日本ゼ | 演した。 現場を知ってもらおう 天城高で「ものづく一一で、優秀な技術者がそ が聴講した。宮本工場長 油化学産業」と題して講 理数科の一年生四十人 れを支えてい

同社がつくる る」と話し、 を見学する。 を進めようと企画。十七 |地元企業と連携した授業 日には生徒が同社の工場 パーサイエンスハイスク ールに指定されており、

高校生に講演する宮本工場長(石) 車や携帯電話 ることを紹 アを誇ってい でも高いシェ の部品が世界

明るい」と呼 日本の未来は ば してくれれ の技術を研究 が将来最先端 技術立国 「皆さん

天城高は岡山大と

2年生が12班で

磁石との反発で進む小型 告した。 度などを調べて成果を報 コイルに電圧をかけて

どリニアモーターカーの作製したグループは、流作製したグループは、流

研究の成果を発表する天城高生徒

を た」と話していた。 な どして なかなか思うよな どして なかなか思うよる お果が出ず苦労して なかなか思うよいた。

二年生三十五人が昨年四 コイルを並列につない 月から岡山大(岡山市津 だ方が、直列よりも磁 体、 島中)の学生や院生らの 力が大きくなることな ど、 指導を受けて研究を進め どを発き、県内の理数 うた た。二~五人の十二班に 科教諭や岡山大関係者 た」 分かれでナニアモーター らが聴講し、拍手を送っ 糸の油変やはたら、クモの

二十四日、一年間の研究成果を披露した。立玉島高(同市玉島阿賀崎)の生徒がそれぞれ

り組んでいる天城高(倉敷市藤戸町天城)と県本年度、県内の大学と連携して課題研究に取

話していた。 育成を目指す、国のスー 敷にあるのはすごい」と い技術を持った企業が倉 同校は世界的な科学者 上村恭平君(こ)は「高

中、銅板の周りに気泡が多かった。電気分解の途

県教育長賞 倉敷天城高3年(山本勇貴君64人)

た。「なぜなんだろう」 除極の銅板は黒く変色し さずが、誤って5%かける をした。陽極に炭素棒、除 授業で硫酸マンガン(Ⅱ)

励



指導した辻泰史教諭(47)

と喜び、細川拓未君(18)も 全様 決売新聞社、 金日本科学教育振興委 会日本科学教育振興委 学技術振興模構 学技術振興模構 後援 内閣府、文部 科学省、環境会 特許 科学省、環境会 特許 科学省、環境会 特許

はちつの成の出る。一の同じく、かどう条件の記載を入る。 実験ばから発行出しなく、のか、「場を構成の関係と、その表現をしるった日の・ングではなく、現在ので 大名)こともあったが、原業 変えることうだが、。業計が、あった。 ンガンによわった。 また 変えることうだが、。 業計が、あった。 ンガンによわった。 なんの と合い、核り振り取り削入、進せいられて生まれた疑問 結果、 2、9年75~6月 が安全系人とというで は、その影響、後を必て、板の海側(2・80~5・8)が安全系人とというで だった。 () 疑 H Ü 宪

究の難しさと楽しさを学ん 近藤有沙さん(17)は「研

進学しても何か研究する だ。受賞を励みに、大学に

きっかけに、自分だちで仮 きっかけに、自分だちで仮 き立ている。単体のマンガ 立している。単体のマンガ 立している。単体のマンガ 得られた」 れるという、新しい結果も

2006年 (平成18年) 10月25日 水曜日 讀賣新聞

2007年 (平成19年) 1月25日 木曜日 山陽新聞

2006年(平成18年)

山陽新聞

土曜日

11月11日

2006年(平成18年) 9月14日 木曜日 山陽新聞

スシティーのバーストー

米・ミズーリ州カンザ

天城高生が名誉市民

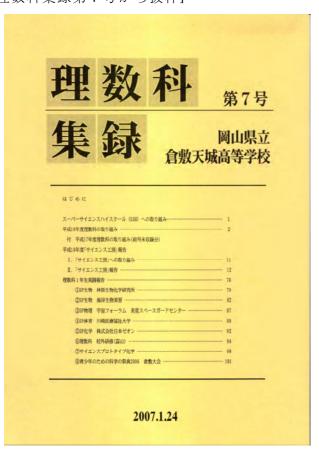
米・カンザスシティー

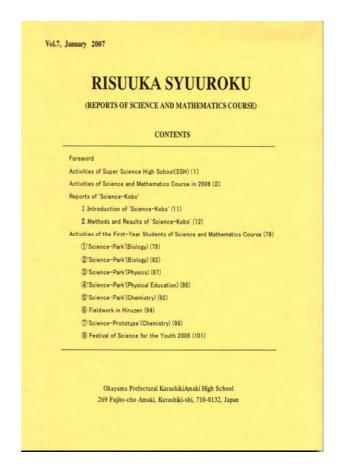
姉妹校研修の20人 市長に報告



た。 今年二月、 古市健三市 を訪問して 九日から十 徒が八月十 長に報告し 倉敷市役所 天城高は

た天城高(倉敷市藤戸町一カンザスシティーの名誉 | ステイで友好を深めたと高で、八月に海外研修し | 天城)の生徒二十人が、 | 科学研究したり、ホーム 在。共同で | 想を述べた。 た。十三日、かれた送別会の際に、生市民となっ して、バーストー高で開 提携し、生 「分からないことを質問高と姉妹校 年中山恵理さん(1も)は バーストーしてほしい」と祝福。二 日間滞 心を学んだ」と渡米の感 になる。この経験を糧に が贈られた。 ・ 任を自分で取る高い自立 する積極性や、自分の責 る有意義な研修をした証 ことは、一生の宝物にな 「名誉市民に認定された 報告会で、古市市長は









広報紙「倉敷天城ニュース」における、SSHの紹介記事

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25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。9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、数学のコンピュータを使っての実習と、理科のサイエンスライブが行われた。サイエンスライブでは生物、物理、化学の3分野に分かれて各ブースをつくり、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



何が見えるかな・・・

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、美術を含む6教科、計10講座にわたって開講された。全体行事終了後、2年生の理数科による、バーストースクールでの研修についての発表が行われた。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。



バーストースクールでの研修について



ヒトの染色体ってどんなかたち

[理数科集録第7号から抜粋]

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11日・11月20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18年度)

10月6日(金)	茶屋町公民館	10月20日(金)	難崎町公民館
10月13日(金)	倉敷公民館	10月25日(水)	早島中央公民館
10月17日(金)	山陽ハイツ	10月27日(金)	児島公民館





ビデオクリップを用いての学校紹介



地区懇談会での一コマ

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、オープンスクールなどで配布した。

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 $11 \sim 17$ 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(HTML 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 HTML に書き改めて公開するようにしており、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「サイエンス工房」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 2006 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「磁石でうごくスライムをつくろう!」と「あなたの知らない世界~見えないものが見えてくる~」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。また、今年度からポスターセッションのブースが設置され、本校からも2年生2グループが自分たちのサイエンス工房での研究「タンポポの遺伝子活染」「ゾウリムシが動くよ~!」を発表した。

対 象 主に岡山県下の小・中学生

期 日 平成18年11月18日(土)・19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 48 のブースを設置



磁石でうごくスライムをつくろう!



あなたの知らない世界~見えないものが見えてくる~

- 2 研究発表会・学会・交流会への参加
 - (1)「第8回 中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会」(平成18年8月17日・18日)が 岩国市で開催された。この大会のステージ発表に、「光速の測定」というテーマで3年生が4名エント リーし、優秀賞を受賞した。
 - (2)日本科学教育学会主催の「U-18 科学研究コンクール」(平成 18 年 8 月 17 日・18 日・19 日)が筑波学院大学で開催された。この大会に3年生1名が「マツの気孔の汚染調査」というテーマでポスター発表し、優良賞を受賞した。
 - (3) 「SSH平成18年度生徒研究発表会」(平成18年8月9日・10日)が横浜市で開催され、2年生3 名が「電磁波とくに静磁場が植物に及ぼす影響」というテーマでポスター発表を行った。
 - (4) 第50回日本学生科学賞 (読売新聞社主催) (10月8日) に応募し、「硫酸マンガン(Ⅱ)水溶液の電気 分解に関する考察」というテーマで3年生4人が岡山県教育長賞を受賞した。
 - (5)「第4回ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ」(平成18年11月29日・30日)が 日本科学未来館で開催され、2年生3名が「直流電場におけるゾウリムシの行動とその解析」というテーマでポスター発表を行った。

[理数科集録第7号から抜粋]

3 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

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。6回目となる平成17年度は、岡山大学と連携した3回目の発表会として、1月28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。次にその概略を示す。



ステージ発表



ポスター発表



合同発表会の様子

平成 17 年度 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

■発表会の概要

日時	平成 18 年 1 月 28 日(土)	
会場	岡山大学創立五十周年記念館	
日	(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
程	(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

		I
分野	テ ー マ	発 表 校
生	種子の発芽条件とアミラーゼ活性	岡山一宮
	ガーベラの組織培養	玉 島
	閉鎖生態系	津 山
	紫外線の殺菌効果と大腸菌への影響	岡山一宮
物	マツの気孔の汚染調査	倉敷天城
数	ピタゴラス三角形について	倉敷天城
	折り紙による諸計算	岡山一宮
	フラクタル	玉 島
学	砂上の数学	津山
物	翼の空気抵抗	玉 島
	オーロラを求めて	津 山
	コマの運動の研究	岡山一宮
	光速の測定	倉敷天城
理	スターリングエンジン~熱効率について~	岡山一宮
化	振動反応による反応メカニズムの研究	津山
	新素材(フェライト)の研究	岡山一宮
	硫酸マンガン(Ⅱ)水溶液の電気分解とその考察	倉敷天城
	~電解電圧と電極生成物の関係~	
	笹ヶ瀬川における水質形成	岡山一宮
学	「塩」の 科学	玉 島

平成18年度「サイエンス工房」報告

【数学分野】

1. 偏差値についての考察 徳田 茜 妹尾麻衣子 pp. 13-17

【物理分野】

2. 本物への挑戦~リニアモーターカーの作製~ 劔持雄司 清水雄介 波多野健太 pp. 18-22 佐々江栄二 2. 色素増感型太陽電池の研究 岡村勇哉 坂野 薫 pp. 23-30 ~色素の構造による電力の違い~ 佐藤 公 蜂谷 薫 4. 簡単な方法による放射線の観察 大野友也 山口大地 山口 哲 pp. 31-36 5. 電磁波とくに静磁場が植物に及ぼす影響 中島弘登 石橋 駿 pp. 37-41

【化学分野】

6. 有機溶媒を用いた無機塩類の電気分解 生水宏幸 三沢和也 四田雅人 吉田 薫 pp. 42-47 7. BTB溶液の色の変化について 小野晶子 藤山晴菜 pp. 48-54 8. 食品の食塩濃度 尾崎葉子 香山未歩 pp. 55-60

【生物分野】

9. ヒトの手の表皮常在細菌 井上ゆうり 岸本由美 pp. 61-64 10. クモの糸の引っ張り強度 小川哲平 我澤明太郎 pp. 65-66 中山恵理 横田佳奈 横田 彩 11. 直流電場におけるゾウリムシの行動とその解析 pp. 67-7212. タンポポの雑種形成に関する実態調査 坂本駿也 中薗孝志 永田雅人 pp. 73-77

別府多久哉 渡邊晃一郎

指導教員

柴田 茂徳(数学) 土居 延次(数学) 吉和 淳(物理) 山村 寿彦(物理) 森田 篤史(物理) 辻 泰史(化学) 橋本 英俊(化学) 竹入 隆弘(生物) 江口 仁一(生物) 田賀 辰也(生物)

(TA)

板谷 恒平(生物) 川合 康介(生物) 青木 佳子(生物) 根本 悠史(化学) Set Seng(化学) 渡部 陽平(物理) 浜咲 佳利(物理) 西江 裕貴(物理)

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.jp (学校代表)

amaki04@pref.okayama.jp (理数科)