

平成19年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第4年次

平成23年3月

 石川県立七尾高等学校

目 次

目 次

はじめに

別紙様式 1-1, 2-1

I. 研究開発の概要	9
II. 研究開発の経緯	17
III. 研究開発の内容	
1. 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成	
(1) 学校設定教科「フロンティアサイエンス」	22
(2) 学校設定科目「人間環境」	44
(3) 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」	50
(4) 総合的な学習の時間「七高アカデミア」	54
(5) その他 特別課外活動	56
ア. サイエンスツアー	
イ. 海洋調査実習	
ウ. 臨海実習	
エ. SSH成果発表会	
オ. 校内課題研究発表会	
カ. コンピュータ講座	
キ. 科学系部活動の活性化・科学オリンピック等への応募	
(6) 研究交流及びSSH事業の普及	69
ア. 親子 Dream Project ～七尾・鹿島地区高等学校の学科紹介～	
イ. 平成22年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	
ウ. 金沢大学 理学の広場～夏休み高校生のための理学体験セミナー～	
エ. 第5回小学生数学・理科教室	
オ. 平成22年度中学生の科学教育推進事業 中学生サイエンスフェア	
カ. 七尾高校体験入学	
キ. 七高祭参加	
ク. 七尾高校理数科体験入学	
ケ. マナビィーコーナー出展	
コ. 第38回全国理数科教育研究大会	
サ. 石川の学校教育振興ビジョン実践事例発表大会	
シ. いしかわ教育ウィーク 学校公開 七高理数教室	
ス. 平成22年度スーパーサイエンスハイスクール交流支援教員研修会 「科学英語」実践報告会並びに研究協議会	
セ. 第12回いしかわ高校生物のつどい	
ソ. 石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	
タ. 第25回石川地区中学高校生徒化学研究発表会	
チ. いしかわこども交流センター七尾館こども科学教室「スーパーサイエンス」	
ツ. 市内中学校出前授業	
テ. 輪島市河原田公民館 こども科学教室「音楽と化学」	
ト. 中学校出前授業	
ナ. 全国高校生天体観測ネットワーク全国フォーラム2011	
2. 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成	
(1) 学校設定科目「スピークサイエンス」	74
(2) 学校設定科目「フロンティアサイエンスII」における科学英語	78
(3) フロンティアサイエンススピーチコンテスト	78
(4) NUSハイスクールとの研究交流	79
3. 大学との連携を発展させた高大接続の在り方の研究	82
IV. 実施の効果とその評価	
1. 現状の分析及び評価と課題	83
2. 平成22年度卒業予定理数科生徒進路希望の推移	95
3. ホーム担任から見た生徒の変容	97
4. 平成22年度理数科卒業生の言葉	100
V. 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向・成果の普及	102
VI. 資料編	
1. 平成22年度実施教育課程表	105
2. SSH石川県運営指導委員会議事録	106
3. 先進校視察一覧	109
4. 新聞報道記事平成22年度版	110
5. SSH通信・フロンティアサイエンス通信	111

はじめに

本校は明治32年石川県第三尋常中学校として設立され、昭和23年学制改革により石川県立七尾中学校と石川県立七尾高等女学校とを統合して石川県立七尾高等学校として新たに出発しております。昭和43年に理数系教育の振興を図るべく理数科が設置され、平成11年には創立100周年記念式典を挙行了しました。

平成15年度から「いしかわスーパーハイスクール」の指定、平成16年度に文部科学省から「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」として第1期3年間の指定を受け、平成19年度から第2期5年間の再指定になりました。至誠・剛健・敢為を校訓として文武両道・自主自律を校風とする本校は、創立112年の歴史と伝統を礎に時代の要請に応えるべく先進的な研究開発に取り組んでまいりました。

SSH事業は科学技術系人材の育成に資するための研究開発を目的に、平成14年度に全国の26校が指定されて始まりました。平成15年度に県立金沢泉丘高等学校が本県初のSSHに指定されたのを機に、本校は能登地区の拠点校としてSSHを目指しました。平成16年度指定の際には、地方のハンディキャップは視点を変えれば優れた特色となると考え、能登の豊かな海や山などの恵まれた教育資源を活用することにしました。学校設定教科「フロンティアサイエンス」や課題研究「七高アカデミア」を開設して、地元のフィールドワークを多く取り入れて体験重視の「理数版ふるさと教育」をコンセプトに本校SSHがスタート致しました。

平成19年度の第2期からは、これまでの研究開発に加えて国際的な場面で研究交流する能力を高め、地方から国際社会に発信できる科学技術系人材の育成を目的としております。NUSハイスクール（シンガポール国立大学附属理数高校）との海外研究交流は4年目となり、今年度は本校生徒17名がシンガポールで、NUSハイスクールの生徒8名が本校で研究交流を行いました。

これまで7年間のSSH事業の取り組みは、生徒の論理的思考力や発表・討論する能力の育成はもちろんのこと、教員においても教材や講座を開発する力や新しい視点で教育のあり方を考えるなどの意識改革に着実に成果をあげております。

最後になりますが、このSSH事業推進に多大なご支援を賜りました文部科学省、科学技術振興機構、石川県教育委員会、数々のご指導とご協力を賜りました金沢大学、金沢工業大学をはじめとする多くの研究機関や地元の企業、実習船を提供していただいた県立能都北辰高校、並びにご指導ご助言を戴きましたSSH石川県運営指導委員、各高等学校教諭・ALTの関係各位に心から感謝申し上げます。

平成23年3月

石川県立七尾高等学校長 山本 登紀 男

平成 22 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	能登の豊かな自然の中でのフィールドワークを重視しながら、事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性を育成し、国際的な場面で研究交流する能力を身につけるための教育課程や指導方法、及び高大接続の在り方の研究開発
② 研究開発の概要	<p>■ 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成</p> <p>能登の自然を教材とした体験型の学習活動を行う学校設定教科「フロンティアサイエンス」、思考力を高める学校設定科目「スーパー数学ゼミ」、人間と環境、健康・福祉との関わりを総合的に学ぶ学校設定教科「人間環境」等の開設、大学等と連携した実習や研究活動、フィールドワーク、課題研究「七高アカデミア」、各種コンテストへの参加、研究会での発表や論文の投稿等</p> <p>■ 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成</p> <p>実践的な英語コミュニケーション能力等を身につける学校設定科目「スピークサイエンス」の開設、シンガポール国立大学（NUS）及びNUSハイスクール（シンガポール国立大学附属高校）での理数研究等による交流会</p> <p>■ 大学との連携を進展させた高大接続の在り方の研究</p> <p>県内理数科設置3校が連携して、金沢大学とのカリキュラムの共同開発や単位相互認定、AO入試導入へ向けての働きかけ等</p>
③ 平成 22 年度実施規模	<p>(1) 理数科 1, 2, 3 年生, 各 1 クラスの 117 名を対象とする。</p> <p>(2) 事業の一部においては、全校生徒を対象として実施する。</p>
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画</p> <p>① 第 1 年次</p> <p>a. 学年の目標</p> <p>科学に対する興味・関心を喚起し、事象を捉え、論理的な思考力を育成する。レポート作成能力やプレゼンテーション能力など、成果をまとめ発表する科学研究のための基礎力を育成する。また、科学英語を聞き取り理解する能力を養い、英語論文作成の基礎を習得する。</p> <p>b. 実践内容</p> <p>○ 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成</p> <p>ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンス I」（1 単位）の開設</p> <p>イ. 学校設定科目「人間環境」（1 単位）の開設</p> <p>ウ. 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」（1 単位）の開設</p> <p>エ. 「海洋調査実習」の実施</p> <p>オ. 「サイエンスシンポジウム」の開催</p> <p>カ. 特別講演会「ホヤの金属濃縮の謎を追って—宇宙から生命に連なる元素の旅—」の開催</p> <p>キ. 科学系部活動の活性化（科学コンテストへの積極的な参加）</p> <p>ク. 「海洋調査実習」の実施</p> <p>○ 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成</p> <p>ア. 学校設定科目「スピークサイエンス」（1 単位）の開設</p> <p>イ. 海外研修「NUS」と「NUSハイスクール」との交流</p>

I. 研究開発の概要

ウ. モントレー市高校生との語学交流

○大学との連携をより発展させた高大接続の在り方の研究

高大接続の問題を発展させるため、石川県理数科設置3校が協議会を開催し、お互いの現状を話し合う。

② 第2年次

a. 学年の目標

実験・実習による授業を行いながら、論理的な思考力を高め、創造性・独創性を育成する。実験方法を工夫し実験技術の向上を図るとともに、生徒が自ら課題を設定し、工夫しながら問題の解決を図る能力を育成する。また、課題研究を英語でプレゼンテーションする能力も育成する。

b. 実践内容

○事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」（2単位）の開設

イ. 「サイエンスツアー」の実施

ウ. 総合的な学習の時間「七高アカデミア」の実施（2単位）

エ. 「SSH成果発表会」の開催

オ. 特別講演会「なんでなの 生物の不思議」の開催

カ. 科学系部活動の活性化

○国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

ア. 学校設定科目「スピークサイエンス」（1単位）の開設

イ. シンガポール海外研修での英語プレゼンテーションと研究交流

○大学との連携をより発展させた高大接続の在り方の研究

石川県理数科設置3校が連携し、金沢大学と高大接続の導入に向けて話し合いを始める。

③ 第3年次

a. 学年の目標

発展的な学習を行う中で、論理的な思考力や創造性・独創性を高める。さらに、研究会において積極的に質疑応答し、討論できる能力を育成する。科学英語については積極的な会話ができる能力を育成する。

b. 実践内容

○事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」（1単位）の開設

イ. 「SSH成果発表会」の開催

ウ. 特別講演会「理系・文系の未来」（本校OB）の開催

エ. 科学系部活動の活性化

○国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

ア. シンガポール海外研修での英語プレゼンテーションと研究交流

○大学との連携をより発展させた高大接続の在り方の研究

金沢大学と連携して高大相互のカリキュラム開発、単位認定について研究開発する。

④ 第4年次

a. 学年の目標

3年間の成果をふまえ、内容の改善をはかりながら、論理的な思考を展開する能力や創造性・独創性の育成をはかり、科学技術系人材の育成を目指す。科学英語については機会を捉えて国際交流を深め、積極的に英語を活用する。

b. 実践内容

○事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

- ア. 学校設定教科・科目の開設
- イ. 「石動山薬草調査実習」等のフィールドワークの実施
- ウ. 「SSH成果発表会」等の開催
- エ. 科学系部活動の活性化
- オ. 普及活動の実施

○国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

- ア. NUSハイスクールとの研究交流の実施
- イ. フロンティアサイエンススピーチコンテストの実施

○大学との連携をより発展させた高大接続の在り方の研究
金沢大学とAO入試の導入について協議する。

⑤ 第5年次

a. 学年の目標

本校でのSSHプログラムを完成させ、成果を一般に普及する。論理的思考力や創造性・独創性をそなえ、国際的な場面で研究交流できる能力を身に付ける。

b. 実践内容

○事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

成果と課題をふまえ、効果的な指導方法や課題探究能力の育成を完成する

○国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

機会を捉えて国際交流を深め、成果を英語で発表する。

○大学との連携をより発展させた高大接続の在り方の研究

金沢大学にAO入試の導入を働きかける。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

①学校設定教科「フロンティアサイエンス」には以下の内容が含まれており、「保健」、「総合学習」の一部を代替、補填する。

- ・生命の誕生，進化，老化の仕組みについて学ぶ。
- ・研究成果，課題発表能力を身に付ける。

②学校設定科目「人間環境」には以下の内容が含まれており、「保健」「家庭」の一部を代替補填する。

- ・人間と環境の関わりや健康生活について学ぶ。

③芸術の一部を「フロンティアサイエンス」「フィールドワーク」における動植物スケッチや、文化教室（音楽，芸術鑑賞），修学旅行における体験活動で補填する。

○平成22年度の教育課程の内容

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」（理数科1年生） 1単位

- ・フィールドワークの実施及び大学等と連携した先端科学の分野及び研究方法の理解
- ・観察・実験技術の習得及び機器の活用

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」（理数科2年生） 2単位

- ・高度な実験技術の習得及びデータの収集
- ・得られたデータの分析法の学習

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」（理数科3年生） 1単位

- ・数学と理科との融合分野等，より高度な内容の学習
- ・課題研究論文の英語翻訳

学校設定科目「スーパー数学ゼミ」（理数科1年生） 1単位

- ・解答へ到達する思考過程を大切にした学習，自分の考えを発表

学校設定科目「人間環境」（理数科1年生） 1単位

- ・人間と環境，健康及び福祉との関わりの学習

I. 研究開発の概要

学校設定科目「スピークサイエンス」(理数科1年生) 1単位

- ・英語による基礎的な対話練習, 科学的話題について意見を述べる練習, スピーチ発表, いろいろなテーマに関する文献及びインターネットを利用した調査

学校設定科目「スピークサイエンス」(理数科2年生) 1単位

- ・英語による理科実験や数学の授業を取り入れた「Science Method」の学習, 科学英語プレゼンテーションの学習, スピーチコンテストの実施

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 調査研究活動(フィールドワーク等)

富山湾灘浦沖の海洋調査実習, 九十九湾の臨海実習及びサイエンスツアー等の調査実習活動を行うことで, 興味関心を高め, 調査活動の方法等を学んだ。

(2) 課題研究

総合的な学習の時間を利用して課題研究「七高アカデミア」を実施した。「Tampopo ～在来種と外来種のタンポポの違い」等, 地元の自然に目を向けた生徒独自の視点による研究活動が行われた。

(3) コンピュータ講座

パワーポイントの利用方法について学習した。また, ポスター作成と発表練習を行った。

(4) NUSハイスクールとの研究交流

NUSハイスクールとの相互交流で課題研究の英語プレゼンテーション等を行ったり, 理科・数学・英語の授業にも参加した。

(5) 研究交流活動

校内課題研究発表会, 石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会, SSH成果発表会(横浜), いしかわ高校生物のつどい等の校内外の研究発表会に参加した。

(6) SSC(スーパーサイエンスクラブ)の活性化

課題研究への連続性を考慮し, 基礎的な実験技術を身に付けさせた。また, 各種科学オリンピックに積極的に参加した。(延べ142名)

(7) 普及活動

第5回小学生数学・理科教室や地元児童会館への出前実験や中学校への出前授業, 一般市民対象の天体観望会を実施し, SSH事業の普及活動を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・フィールドワーク等を取り入れた取り組みを実施することで, 興味関心が高まった。
- ・先端科学分野を幅広く学ぶことで, 科学的な知識が増え, 学習意欲が高まった。
- ・レポート作成等により, 講義実習の内容を理解しまとめる力をつけた。
- ・課題研究等で生徒の適性或資質に合わせた指導を行い, 粘り強く取り組む姿勢を育み, 課題発見能力や課題解決能力を向上させることができた。

○実施上の課題と今後の取組

- ・学校設定教科「フロンティアサイエンス」やフィールドワーク等で事前学習や事後学習を充実させることで, 学習内容の理解及び定着を図る。
- ・「スーパー数学ゼミ」で発表会を行った。さらに, 自分の意見を伝える力を向上させる取組を行う。
- ・石動山薬草調査実習を教材として完成させる。
- ・NUSハイスクールとの研究交流の在り方(共同の課題研究等)を探る。
- ・課題研究で得た成果をより多くの場で発表する(学会, 論文投稿等)。
- ・ホームページの更新頻度を高くし, 内容をより充実させる。

平成 22 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

(1) 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

- ①学校設定教科「フロンティアサイエンス」は、1年生1単位（フロンティアサイエンスⅠ）、2年生2単位（フロンティアサイエンスⅡ）、3年生1単位（フロンティアサイエンスⅢ）で実施した。フィールドワークを重視し、大学や研究機関での講義・実習を多く取り入れて体験型の学習ができるよう配慮している。「能登を科学する」をスローガンにして、地域の教材化を進めた。2講座を新規開発し、2講座を改訂した。フロンティアサイエンスは有意義と回答する生徒は、1年生で94.7%、2年生で100%、3年生で91.2%である。
- ②学校設定教科「スーパー数学ゼミ」は、10人を1グループにして「数論」、「代数」、「幾何」、「組合せ数学」の4テーマについて学習していく。一問に十分な時間をかけて生徒1人1人の思考過程を大切に実施している。自分の考えを発表できる機会を作った。
- ③能登の自然を教材とした調査実習活動を多く取り入れている。
「海洋調査実習」（理数科1年生）、「臨海実習」（理数科1年生）等のフィールドワークを実施し、事後学習としてポスター発表を行った。上記2つの実習ほとんどの生徒が「有意義である」と回答する取組になっている。
- ④サイエンスツアーを2泊3日の日程で、筑波研究学園都市及び日本科学未来館、国立科学博物館で行った。事前学習で自主的な調べ学習を行い、事後学習でポスターを作成する。ツアー自体は、本物に触れる良い機会となっており、97.4%の生徒が有意義だと回答している。また、生徒は、チューターや研究者等に質問できることで意欲が増す。
- ⑤総合的な学習の時間を使った課題研究「七高アカデミア」を実施した。今年度は、SSCの活動で1年次から課題研究を始めたグループが出てきた。より時間をかけてデータをとりしっかりした研究を行った。なお、七高アカデミアは有意義と回答する生徒は、94.7%であった。
- ⑥創造性・独創性を育成するため科学系部活動（SSC）の活性化を図った。普通科生徒も対外的な研究発表会に参加した。

(2) 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

- ①学校設定科目「スピークサイエンス」を1年生理数科で開設した。有意義と回答する生徒が97.4%であった。授業に科学実験を取り入れるなどの工夫を行った。
- ②学校設定科目「スピークサイエンス」を2年生理数科で開設した。クラスを3分割して実施したサイエンスダイアログでは、生徒の興味関心でグループ分けをして実験を行った。また、「Science Method」の学習の場ともした。有意義と回答する生徒は、97.4%であった。
- ③シンガポール海外研修を実施した。過去最大の生徒17名での研修であった。6テーマの課題研究を英語で発表した。NUSハイスクールの生徒との交流も密接になり、研究発表だけでなくいろいろな研修活動についても一緒に行い、有意義であった。参加生徒全員が、「英語コミュニケーション能力」、「科学英語の知識」、「研修先の文化、自然、産業に対する知識」、「積極性」が向上したと回答している。
- ④NUSハイスクール生徒を日本に迎えての研究交流
3度目の本校での交流で、互いの課題研究の発表会や交流会を実施した。海外研修に参加しなかった生徒にも交流の機会を設けた。81.5%の生徒が国際性が向上したと回答している。

(3) 大学との連携を発展させた高大接続の在り方の研究

高大連携及び高大接続の在り方を県内理数科設置3校で協議した。

I. 研究開発の概要

(4) その他

地域の小学生や一般市民を対象とした科学実験教室の開催や中学生サイエンスフェア等を実施した。また、校内向けには生徒及び保護者にSSH通信等を発行した。

② 研究開発の課題

(1) 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

①学校設定教科「フロンティアサイエンス」のまとめと新教材開発

これまで開発してきた教材や指導法のまとめを行う。また、数学分野の講座で理解度の低いものがあり、指導内容及び実施方法の見直しを行う。

②学校設定教科「スーパー数学ゼミ」の指導法改善

生徒が自分で考えたことを伝えるための学習が進んでいない。今年度は、グループごとでの発表会を実施したが、一人一人が発表できるようにしたい。

③調査実習活動の改善

石動山薬草調査実習を薬学の知識が学べるようにする。また、海洋調査実習のプランクトン調査を実習活動ではなく、データの取り方等も含めて学術調査にまで高めていく。

④サイエンスツアーの事前学習の改善

昨年度は、事前学習と事後学習の時間を以前より多く確保したが、事前学習が不十分であった。特に、筑波研究学園都市でのグループ研修先についてより多く学べるようにする。

⑤総合的な学習の時間を使った課題研究「七高アカデミア」の充実

研究成果を学会ジュニアセッションで発表したり、各種コンテストに応募する。

⑥科学系部活動（SSC）の活性化

科学コンテストへや化学オリンピック等への積極的な参加、基本的な実験技術の習得、課題研究「七高アカデミア」への接続を図り、前年度からの継続研究を多く出せるようにする。

(2) 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

①学校設定科目「スピークサイエンス」（1年生）の充実

科学英語の入り口として、科学実験を行いながら学ぶ場を充実させていく。英語で学習する科学実験教材を開発する。

②学校設定科目「スピークサイエンス」（2年生）の改善

今年度、「Science Method」を学ぶ教材を開発した。不十分なところを改善し、教材を完成させる。

③シンガポール海外研修の充実と実施日程

来年度は21名の生徒が参加予定である。課題研究の英語プレゼンテーションの練習やNUSハイスクール生徒による課題研究内容の学習を充実させ、発表会での質疑応答をより活発にする。また、NUSハイスクールから研究交流をより充実させるため、研修日程を増やして行えないかとの提案があり、来年度は昨年度より1日多い研究交流活動とする。

④日本でのNUSハイスクールとの交流と充実

課題研究発表会では、海外研修に参加しなかったグループの発表を行ったが、十分な指導を行うことができなかった。課外研修に参加しない生徒の課題研究を英語発表するための指導法を改善する。

(3) 大学との連携を発展させた高大接続の在り方の研究

高大連携及び高大接続の在り方を県内理数科設置3校で協議していく。

(4) その他

科学実験教室の開催や児童館等での出前実験で、受講した生徒が入学する等の成果がある。校内での普及活動で、普通科理系生徒を発表会等に参加させている。活発な質疑応答ができるよう、普通科理系生徒への指導法を研究する。

I. 研究開発の概要

1. 学校の概要

- (1) 学 校 名 いしかわけんりつなな お こうとうがっこう 石川県立七尾高等学校
校 長 名 山本 登紀男
- (2) 所 在 地 石川県七尾市西藤橋町エ1の1
電話番号 0767-52-3187
FAX番号 0767-52-6101
- (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数（平成22年5月1日現在）
- ①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課 程	学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (理系)	200	5	200 (83)	5 (2)	201 (79)	5 (2)	601 (162)	15 (4)
	理数科	40	1	40	1	37	1	117	3
計		240	6	240	6	238	6	718	18

内 () は普通科理系

②教職員数

校長	教頭	教諭	養護 教諭	臨時的 任用講師	兼務臨時的 任用講師	非常勤講師	実習 助手	ALT	事務 職員	嘱託 司書	その他	計
1	2	43	1	2	1	2	1	1	4	1	5	64

2. 研究開発課題

能登の豊かな自然の中でのフィールドワークを重視しながら、事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性を育成し、国際的な場面で研究交流する能力を身につけるための教育課程や指導方法、及び高大接続の在り方の研究開発

3. 研究のねらい

生徒が自主的に活動し、積極的な学習活動を展開するために、先端科学分野での体験学習を系統的に実施し、海洋科学や天文学などの身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法、支援体制の研究開発を行う。また、国際的な場面で活躍できる人材を育成するために、英語論文作成や英語プレゼンテーション等を実施し、英語コミュニケーション能力や科学英語の能力を育成する。

4. 研究開発の概要

- (1) 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

I. 研究開発の概要

能登の自然を教材として体験型の学習活動を行う学校設定教科「フロンティアサイエンス」、数学的能力を高める学校設定科目「スーパー数学ゼミ」、人間と環境、健康・福祉との関わりを総合的に学ぶ学校設定科目「人間環境」等の開設、先端科学技術に関する研究所等での体験実習、実習船での海洋調査実習、総合的な学習の時間を使った課題研究「七高アカデミア」、大学等と連携した研究活動や各種コンテストへや科学オリンピックへの参加、研究会での発表や論文の投稿等

(2) 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

英語論文作成や英語プレゼンテーション能力等を身につける学校設定科目「スピークサイエンス」の開設、シンガポール国立大学（NUS）及びNUSハイスクール（NUSの附属高校）での理数研究等による交流会、姉妹都市間交流による英語研修等

(3) 大学との連携を発展させた高大接続の在り方の研究

県内理数科設置3校が連携して、金沢大学とのカリキュラムの共同開発や単位相互認定、AO入試導入へ向けての働きかけ等

5. 研究開発の実施規模

- (1) 理数科1, 2, 3年生, 各1クラスを対象とする。
- (2) 事業の一部においては, 全校生徒を対象として実施する。

6. 研究開発の内容と実施方法及び評価方法

(1) 研究開発の内容

ア. 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性を育成

項目	内容	手段・方法
	期待される成果	検証方法
学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅠ」 の開設 (1年生前期 金曜日6, 7限)	<ul style="list-style-type: none"> ・フィールドワークによる先端科学の分野及び研究方法の理解 ・観察・実験技術の習得及び機器の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・本校での事前学習後, 大学等において観察, 実験や実習を行う ・大学教授等による講義 ・自主教材の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・科学に対する興味・関心の向上 ・幅広い知識の習得 ・事象を科学的に捉える能力 	<ul style="list-style-type: none"> ・レポート提出, アンケート
学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅡ」 の開設 (2年生 金曜日6, 7限)	<ul style="list-style-type: none"> ・高度な実験技術の習得及びデータの収集法の学習 ・データ分析法の学習 ・課題探究活動 	<ul style="list-style-type: none"> ・本校や大学等における観察や観測及び実験・実習の充実 ・大学教授等とのティームティーチング ・自主教材の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・実験機材操作技能の向上 ・情報処理, 数理的処理の習得 	<ul style="list-style-type: none"> ・レポート提出, アンケート

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅢ」 の開設 (3年生前期 火曜日6, 7限)	<ul style="list-style-type: none"> ・理数科目における発展学習 ・英語論文講読 ・英語論文の作成及び発表方法の学習 	<ul style="list-style-type: none"> ・自主教材の開発 ・大学教授等と本校教員とのチームティーチング
	<ul style="list-style-type: none"> ・課題発見・解決能力の伸長 ・総合的な学力の伸長 ・英語論文の読解力向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文提出, アンケート ・レポート提出
学校設定科目「人間環境」 の開設 (1年生後期 金曜日6, 7限)	<ul style="list-style-type: none"> ・人間と環境, 健康・福祉との関わりに関する学習 	<ul style="list-style-type: none"> ・自主教材の開発 ・大学教員等の出前講義 ・体験活動
	<ul style="list-style-type: none"> ・命の尊さを学び生きる力を養う ・科学者としての倫理観の育成 ・総合的な知識理解 	<ul style="list-style-type: none"> ・客観テスト ・レポート提出
学校設定科目 「スーパー数学ゼミ」の開設 (1年生 水曜日6限)	<ul style="list-style-type: none"> ・高度な内容を取り扱い, 解答への過程を大切に学習 ・一人一人の解答方法の発表及び討論 	<ul style="list-style-type: none"> ・少人数ゼミ形式 ・数論, 代数, 幾何, 組合せ数学の4テーマで実施
	<ul style="list-style-type: none"> ・独創性の育成 ・積極性の育成 ・粘り強く取り組む姿勢の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・発表の内容 ・アンケート ・ペーパーテスト
習熟度別少人数授業の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の興味・関心や能力・適性に 応じた授業の展開 ・学校設定科目, 理数科目及び英語に導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の興味・関心や能力・適性に 応じたクラス編成 ・習熟度に応じた指導法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・個に応じた学力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・客観テスト ・レポート
総合的な学習の時間 「七高アカデミア」の実施 (2年生 月曜日5, 6限)	<ul style="list-style-type: none"> ・研究テーマの設定, 情報収集 ・探究活動, まとめ, 発表 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ研究 (2~4名程度) ・大学等との連携 ・IT機器等の活用
	<ul style="list-style-type: none"> ・課題発見能力の育成 ・課題解決能力の育成 ・発表する能力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文作成 ・研究の記録, レポート提出

I. 研究開発の概要

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
スーパーサイエンスクラブ (SSC)の活性化	<ul style="list-style-type: none"> ・興味・関心に応じた研究活動 ・自主的探究活動の育成 ・課題研究への発展 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験設備の充実 ・支援方策の研究 ・アンケート実施
「海洋調査実習」 (1年生 7月実施)	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋調査の方法の習得等 ・情報収集能力の育成 ・課題発見能力の育成 ・科学的自然観の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・実習船による調査及び観測の実習 ・研究員による講義及び指導 ・レポート提出, アンケート
「臨海実習」 (1年生 6月実施)	<ul style="list-style-type: none"> ・生物の多様性の学習 ・調査研究活動の基本習得 ・情報収集能力の育成 ・課題発見能力の育成 ・科学的自然観の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究員による講義及び指導 ・海産無脊椎動物の採取・観察・同定 ・発表内容, アンケート
石動山薬草調査実習 (2年生 9月実施)	<ul style="list-style-type: none"> ・石動山の植生調査 ・石動山の薬草調査 ・自然に対する関心, 探究心育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前学習 ・植物標本作製 ・大学教授による薬草の解説 ・薬草分布調査 (GPS使用) ・レポート提出
「サイエンスツアー」 (2年生 10月実施)	<ul style="list-style-type: none"> ・先端科学の全体像把握 ・課題発見能力の育成 ・課題解決能力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・先端科学に関する研究施設での研修 ・科学博物館等での研修 ・作製ポスター, アンケート
コンピュータ講座の開催 (1年生 夏季休業中)	<ul style="list-style-type: none"> ・パワーポイントの使用法 ・プレゼンテーション技術の習得 ・情報機器の活用能力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・本校教員による講座 ・ポスター作製 ・作製ポスター
コンピュータ講座の開催 (2年生 夏季休業中)	<ul style="list-style-type: none"> ・Mathematica 講座 ・課題研究のデータ分析及びポスター作成 ・発展的内容の理解 	<ul style="list-style-type: none"> ・本校教員による講座 ・自主教材 ・ポスター作製 ・作製ポスター

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
「SSH成果発表会」の開催 (1, 2年生 12月実施)	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究や学習内容の発表 ・事業の成果と課題について報告 	<ul style="list-style-type: none"> ・各分野の科学者や研究員との交流
	<ul style="list-style-type: none"> ・発表・討論する能力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・アンケート ・発表状況の観察
第一線の科学者による特別講演	<ul style="list-style-type: none"> ・特別講義や講演 ・生徒とのディスカッション 	<ul style="list-style-type: none"> ・全校生徒対象 ・事前指導
	<ul style="list-style-type: none"> ・研究の姿勢や面白さを知る 	<ul style="list-style-type: none"> ・感想文提出
科学コンクール等への積極的な応募	<ul style="list-style-type: none"> ・数学オリンピック、物理チャレンジ、化学グランプリ、生物チャレンジなど ・研究会での発表や論文投稿等 	<ul style="list-style-type: none"> ・希望者対象
	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的実践力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・応募, 参加状況

イ. 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
学校設定科目 「スピークサイエンス」の開設 (1年生 木曜7限)	<ul style="list-style-type: none"> ・英語による発表と質疑・応答 ・「Science Method」の学習 	<ul style="list-style-type: none"> ・自主教材 ・ネイティブスピーカー講師の招聘
	<ul style="list-style-type: none"> ・英語による質疑・応答能力の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・発表会, 観察, レポート
学校設定科目 「スピークサイエンス」の開設 (2年生 木曜6限)	<ul style="list-style-type: none"> ・「Science Method」の学習 ・科学英語論文の作成 ・科学英語プレゼンテーション 	<ul style="list-style-type: none"> ・自主教材 ・ネイティブスピーカー講師の招聘
	<ul style="list-style-type: none"> ・科学英語実践能力の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・発表会, 観察, レポート
「シンガポール海外研修」 の実施 (2年生 夏季休業中)	<ul style="list-style-type: none"> ・NUSハイスクール等での英語プレゼンテーションと研究交流 ・NUSハイスクールとの本校での国際交流 	<ul style="list-style-type: none"> ・希望を考慮し選考する ・事前指導, 事後指導 ・普及活動
	<ul style="list-style-type: none"> ・英語活用能力の向上 ・積極性を身に付ける ・視野が広がり, 世界の中での自分・日本を意識するようになる 	<ul style="list-style-type: none"> ・研修中の取り組み姿勢 ・研修参加報告書 ・アンケート

I. 研究開発の概要

ウ. 大学との連携を発展させた高大接続の在り方の研究

① 大学等との連携

項 目	内 容	手段・方法
	期待される成果	検 証 方 法
大学等における研究（随時）	・ 大学や研究機関等での研究	・ 事前指導 ・ 希望者対象
	・ 研究テーマの発展的探究 ・ 自己の進路を考える	・ アンケート実施

② 高大接続

S S H事業の推進において多くの高大連携事業を実施している。県内の理数科設置3校（小松，金沢泉丘，七尾）が連携し，金沢大学とのカリキュラムの共同開発や単位相互認定，AO入試の導入を働きかける。

(2) 教育課程，事業，高大連携等，教師に対する検証方法

- ①学校経営計画に基づいた評価システムを利用し，検証する。本校は2学期制を実施しており，前期・後期の年2回，「スーパーサイエンスハイスクール」事業全体に対する取組状況や教職員の対応，教職員の意識，生徒の事業に対する意識等（スーパーサイエンスハイスクール事業の対象である理数科の生徒及び普通科の生徒等との比較を含める。）の調査を行う。
- ②S S H事業を推進するために校内推進委員会を設置している。その中に評価部会を設け，具体的な評価基準に従って評価を行い，事業の見直し等を行う。その際，県教育委員会の担当者及び大学研究者の協力を仰ぎ，事業に対する指導・助言ならびに評価を依頼する（S S H石川県運営指導委員会の設置）。
- ③アンケートについては，各事業の実施前，実施途中及び実施後等において2～3回行い，生徒の先端科学に対する認識や理解度，取り組み姿勢などを調査し，その結果を利用して事業の改善を図る。
- ④レポートや論文については，各単元の終了時やテーマ毎に作成・提出する。科学的な着眼点，論理的思考力などの確認項目を設定し，個々の生徒の変化について検証し，記述方法等も含めて評価する。また，この結果を利用して事業の進展状況や内容における見直しの参考とする。



S S H成果発表会・ポスター発表



中学生サイエンスフェア

7. 必要となる教育課程の特例

フィールドワークを取り入れ、体験を重視した先端科学学習を系統的に展開する教育課程を
実践するために、以下の措置を講じる。

設置する教科・科目		削減する教科・科目	
教科目名(単位)	ねらい	教科目名(単位)	代替・補填措置
フロンティアサイエンスⅠ(1)	科学に対する興味・関心を喚起し、先端科学の知識や実験技術を身に付け、課題探究能力や発表能力を育成する。	保健(2)	「フロンティアサイエンス」、 「人間環境」で代替
フロンティアサイエンスⅡ(2)		芸術(1)	「フロンティアサイエンス」、 学校行事で補填
フロンティアサイエンスⅢ(1)		家庭(1)	「人間環境」で補填
スーパー数学ゼミ(1)	質疑応答を通して、疑問点を解決していく過程で、数学的に優れた考え方を追求していく姿勢を身につける。	総合学習(1)	「フロンティアサイエンス」 で補填
スピークサイエンス(2)	英語プレゼンテーション能力等の実践的英語コミュニケーション能力を養う。		
人間環境(1)	人間と環境、健康福祉を総合的に考察し、科学者としての倫理観を育成する。		
計(8)		計(5)	

注：設置する教科・科目の総単位数のうち、1単位分は必修教科以外の教科を1単位減じた。

①学校設定教科「フロンティアサイエンス」には以下の内容が含まれており、「保健」、「総合学習」の一部を代替、補填する。

- ・生命の誕生、進化、老化の仕組みについて学ぶ。
- ・課題探求能力、発表能力を身に付ける。

②学校設定科目「人間環境」には以下の内容が含まれており、「保健」「家庭」の一部を代替補填する。

- ・人間と環境の関わりや健康生活について学ぶ。

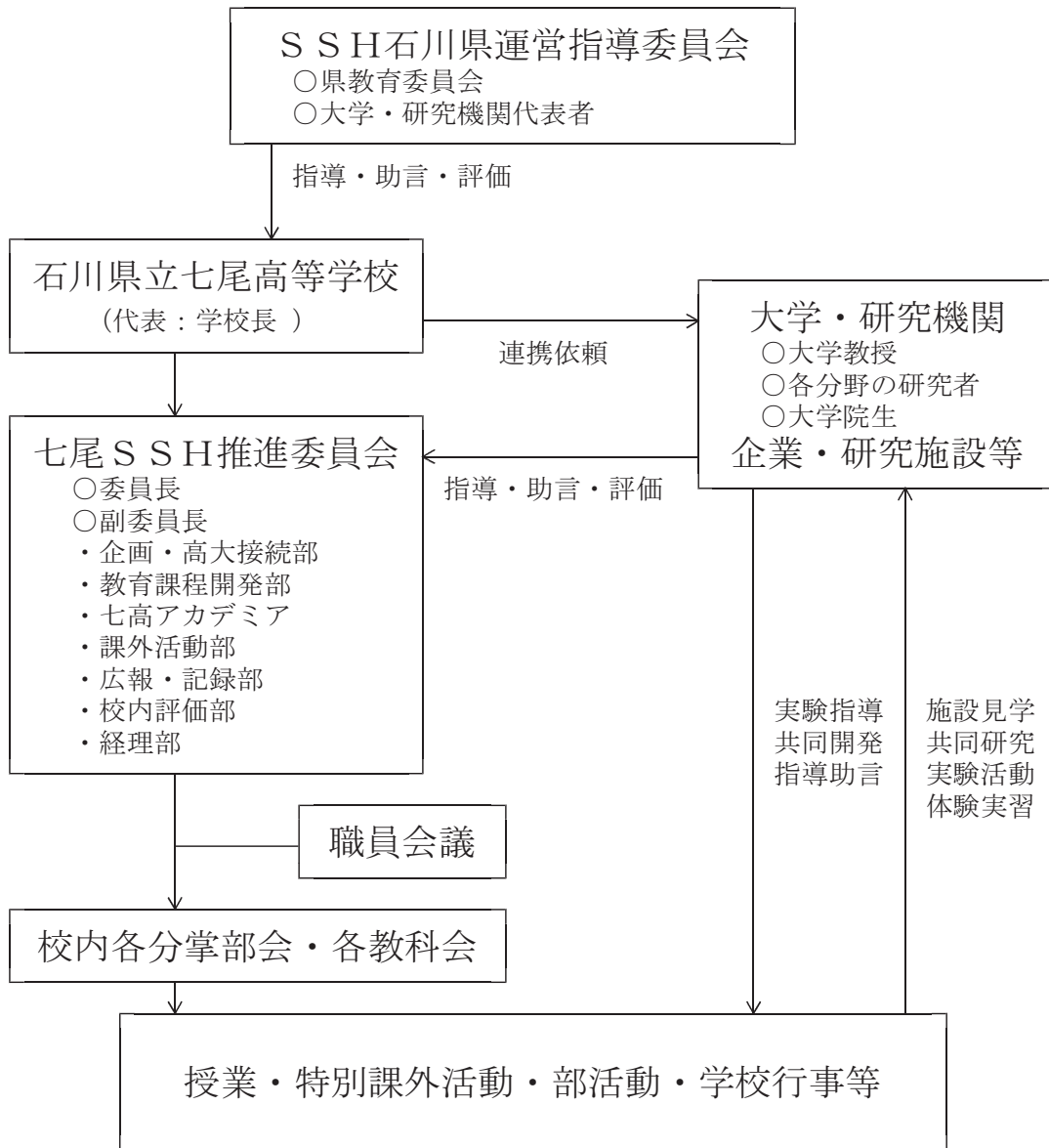
③芸術の一部を「フロンティアサイエンス」における動植物スケッチや、文化教室（音楽、芸術鑑賞）、修学旅行における体験活動で補填する。

I. 研究開発の概要

8. 研究組織の概要

本研究開発を推進するために「七尾SSH推進委員会」を設置してSSHの企画運営にあたり、「SSH石川県運営指導委員会」の指導のもと、大学・研究機関及び関係各部・各科と連携して研究を行う。

(1) 研究組織図



・七尾SSH推進委員会
校内でSSHの企画・運営にあたる。

(2) SSH石川県運営指導委員会

スーパーサイエンスハイスクールの運営に関し、専門的な見地から継続的に指導・助言・評価にあたる。

氏名	所属	職名
日下 遼	金沢工業大学情報学部	教授
坂本 二郎	金沢大学理工研究域	教授
金森 正明	金沢大学理工研究域	講師
粟森 勢樹	石川県水産総合センター	所長
濱中 利博	七尾市小中学校校長会・七尾市立御祓中学校	会長・校長
檜木 正博	株式会社スギヨ	開発本部研究開発部課長
岩本 弘子	石川県教育委員会事務局	教育次長 兼学校指導課長

II. 研究開発の経緯

1. 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

(1) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」の開設

前期1単位で、金曜日6, 7限目の2時限続きの授業とした。対象は、1年生理数科40名で、17回の講座を行った。フィールドワーク等を重視した体験型の学習を行うことで、興味関心の向上を目指した。

(2) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」の開設

2単位、通年で実施し、金曜6, 7限目の2時限続きの授業とした。対象は、2年生理数科40名で、科学英語等に利用した時間を含めて30回の講座を実施した。

(3) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」の開設

前期1単位で、火曜日6, 7限目の2時限続きの授業とした。対象は、3年生理数科37名で、13回の講座を実施した。全ての講座を校内講師で実施し、数学と理科を融合させた発展的な内容の講座を中心に、科学英語の取り組みとして2年次に作成した課題研究論文を英語に翻訳した。

(4) 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」の開設

通年1単位で、水曜日6限目に実施した。対象は、1年生理数科40名で、4グループ構成(1グループ10人)で少人数授業をゼミ形式で行った。「数論」、「代数」、「幾何」、「組合せ数学」の内容について各分野2テーマ(合計8テーマ)を各グループがローテーションする方法で、生徒1人が8テーマを学習した。1つのテーマを粘り強く取り組み、思考する過程を重視して評価を行った。なお、数学オリンピックの問題をグループに分かれて解答し、発表を行った。

(5) 学校設定科目「人間環境」の開設

後期1単位とし、金曜日6, 7限目の2時限続きの授業とした。1年生理数科40名を対象に実施する(予定)。科学技術者として相応しい倫理観を育成するため、本校職員及び大学等の外部講師による授業を行った。

(6) 研修旅行「サイエンスツアー」の実施

2年生理数科40名を対象として、10月14日(木)~16日(土)の2泊3日で実施した。

(7) 調査研究活動「海洋調査実習」の実施

1年生理数科40名を対象として、7月21日(水)に石川県立能都北辰高等学校所属の実習船「加能丸」に乗船し、富山湾七尾市灘浦沖の2地点(最高深度1,000m)で、一定深度の海水及びプランクトンを採取し、学校へ持ち帰り、後日、海水成分の定量分析、プランクトンの同定・スケッチおよび定量分布調査を行った。また、船上でパックテストを用いた簡易な水質調査を実施した。

(8) 調査研究活動「臨海実習」の実施

1年生理数科40名を対象に、6月18日(金)~20日(日)の日程で、金沢大学臨海実験施設において実習を行った。海産無脊椎動物を採取し、観察・同定の後、調べて分かったことをグループごとで発表した。

(9) 総合的な学習の時間「七高アカデミア」の実施

総合的な学習の時間を活用して、2年生理数科40名を対象に月曜日5, 6限目の2時限続きで課題研究を行った。13グループに分かれ、生徒自身がテーマ設定することにより、

Ⅱ. 研究開発の経緯

「Tampopo ～在来種と外来種のタンポポの違い」等のユニークな研究題目で能登の自然をテーマにした研究活動や「手書き文字認識の研究」等の継続研究を行った。12月1日(水)の校内課題研究発表会で選出された2グループ(「手書き文字の認識」,「音のもよう」)が,12月17日(金)に平成22年度 石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(第16回石川県高等学校理数科課題研究合同発表会)で発表した。

(10) スーパーサイエンスクラブ (SSC) の活性化

月曜日の放課後を基本的な活動日として,数学や科学技術に強い関心を持つ全校生徒を対象に実施した。科学コンクールや科学オリンピックへの参加,各種研究発表会への参加,論文投稿,科学教室での実験指導等の活動を行った。天文科学,生物研究,分析化学,電気情報,数学研究の5グループで活動している。

(11) SSH成果発表会の実施

12月10日(金)本校4階視聴覚室等において,「能登の自然を科学する」を基本テーマにした本校SSH事業の研究内容について,大学教授など専門家を助言者として発表した。フロンティアサイエンスやスピークサイエンスの公開授業及びポスターセッションを行った。なお,今年度の国際交流についての成果発表も行った。

(12) コンピュータ講座の開催

1年生理数科の生徒40名及び,2年生理数科の生徒40名を対象として夏季休業を利用し,コンピューター講座を開設した。1年生理数科の生徒について,7月26日(月)～30日(金)の午後,本校教諭がパワーポイントの使い方を指導した。また,これまで学んできた「フロンティアサイエンス」や「海洋調査実習」に関するポスター作成も行った。

2年生理数科の生徒について,8月23日(月)～27日(金)の午後,課題研究の中間発表用のポスター作成や学校祭で「シンガポール海外研修」について発表を行うためのプレゼン作成及び発表練習を行った。

(13) SSH活動の普及

- ①7月4日(日)に,「親子 Dream Project ～七尾・鹿島地区高等学校の学科紹介～」で,理数科1,2年生が実験ブースを設けて,SSHでの取り組みや,科学の楽しさを地域に対して発信した。
- ②8月19日(木)に,「平成22年度中学生の科学教育推進事業中学生サイエンスフェア」において,理数科1,2年生が能登地区中学3年生を対象に,SSHの紹介や体験実験を行った。
- ③8月21日(土)夏季休業時に,小学生を対象に「第5回小学生数学・理科教室(数学・物理・化学・生物分野,天体観望会)」を開催した。
- ④10月3日(日)に,「七尾高校理数科体験入学」を実施し,能登地区の本校理数科入学希望者を対象に,理数科1年生がSSHで学んでいることをポスター発表し,話し合いを行った。
- ⑤10月7日(木),8日(金)に,「第38回全国理数科教育研究大会」(沖縄県)においてSSH事業における研究成果について発表した。
- ⑥10月12日(火)～31日(日)で,石川県生涯学習センターでSSH事業で行っている研究実践について,ポスター展示を行った。
- ⑦11月5日(金)に,「石川の学校教育振興ビジョン実践事例発表大会」で,理数科2年生が県内小中高校の教員に対して,SSH事業における先進的なとりくみについて発表した。
- ⑧いしかわ教育ウィークにあわせて,11月6日(土)に本校化学教室において,「七高理数教室」を開催した。さらに夜間,一般を対象に天体観望会を開催した。
- ⑨いしかわこども交流センター七尾館が主催するこども科学教室「スーパーサイエンス」に,本

校理数教員が3回の出前実験を行った。

(14) 研究交流

- ① 8月3日(火)～4日(水)に、パシフィコ横浜にて開催された「平成22年度SSH生徒研究発表会」に、理数科3年生2名が参加した。
- ② 12月1日(水)に、本校視聴覚教室にて、「校内課題研究発表会」を行った。助言者として、金沢大学教授及び県教育委員会指導主事を迎えた。発表者は理数科2年生全員で、理数科1年生や普通科理系2年生も参加した。発表内容は生徒が互いに評価票を使って評価した。
- ③ 12月17日(金)に、石川県文教会館ホールにおいて、「平成22年度石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(第16回石川県高等学校理数科課題研究合同発表会)」が開催され、代表生徒による課題研究の発表と海外研修の報告を行った。

2. 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

(1) 学校設定科目「スピークサイエンス」の開設

1単位、木曜日7限目に1年生理数科40名を対象として実施した。英語教員1名、理科教員1名、ネイティブスピーカー講師1名等によるティームティーチングで授業を行った。国際的な場面で活躍することを想定して、英語で自己表現すること、専門用語の学習、初歩的な英語プレゼンテーションを学んだ。

1単位、木曜日6限目に2年生理数科40名を対象として実施した。英語教員3名、数学教員1名、ネイティブスピーカー講師1名等により、クラスを3分割して実施した。1年次に学んだ事を土台にして、科学に関する話題を英語で聞いたり話したりすることを行った。また、「Science Method」に関して、英語で実験を行いながら学んだ。より高い実践的な英語コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力の育成を目指した。

(2) シンガポール海外研修の実施

8月2日(月)～6日(金)の4泊5日で、海外研修に理数科2年生17名が参加した。NUSハイスクールの生徒と互いの課題研究について英語による発表会を行った。また、スンゲイブロー湿地保護区等での研修で研究交流した。

(3) 国際交流の実施

11月4日(木)～9日(火)にNUSハイスクール生徒8名及び教員2名を本校に迎えて、研究交流を実施した。課題研究をお互いに発表(英語)し、様々な場面で国際交流を行った。

(4) フロンティサイエンススピーチコンテストの実施

理数科2年生40名を対象に、科学英語の能力を向上させる目的で、1人1テーマで実施する。今年度は、生徒自身が興味を持っているテーマに関して簡単な実験を行い、その結果をまとめて3分程度の英語プレゼンテーションを行った。授業、練習を含めて複数の県内ALTやネイティブスピーカー講師(延べ30名)で指導に当たった。

3. 大学との連携を發展させた高大接続の在り方の研究

県内理数科設置3校及び県教育委員会との間で、今後の方向性を協議している。また、大学等と共同研究の可能性を話し合った。

Ⅲ. 研究開発の内容

1. 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

【仮説1】身近な自然環境を活かし、フィールドワーク等を取り入れた取り組みを実施することで、自然現象に対する関心を高め、観察する能力、探究心を育成することができる。

【取組1】地域の自然環境を利用したフィールドワーク等の実施

- 学校設定教科「フロンティアサイエンス」の設定
 - ・臨海実習 ・海洋調査実習 ・大桑層化石と能登半島地震
 - ・石動山薬草調査実習 等
- 総合的な学習の時間「七高アカデミア」（課題研究）の設定
- スーパーサイエンスクラブ（SSC）の設置

【仮説2】先端科学分野の研究内容について幅広く学習することにより、学際的な能力を身に付け、課題発見能力及び課題解決能力を育成することができる。

【取組2】理科・数学に重点を置いた教育課程の導入

- 学校設定教科「フロンティアサイエンス」の設定
 - ・科学実験基礎 ・テクニカルライティング ・細菌の種類と生体防御機能
 - ・置換基効果と吸収スペクトル ・音の合成 ・積み木の中の数学
 - ・薬効成分の抽出 ・微分方程式 等
- 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」の設定
- 研究交流やSSH事業普及活動



味覚への挑戦



中和滴定

【仮説3】 第一線で活躍している研究者等の授業を受講し、研究姿勢や研究手法を直接学ぶことで、意欲・関心を高めることができる。

【取組3】 大学、研究機関及び企業との連携

■学校設定教科「フロンティアサイエンス」の設定

- ・がんとは何か ・現在の太陽系像 ・宇宙の中の私たち ・臨海実習
- ・人工膜の構造とその働き ・大桑層化石と能登半島地震 ・味覚への挑戦
- ・急潮の発生機構とその予測 ・北陸の雷について ・波による砂浜の侵食
- ・石動山薬草調査実習 ・高校生のための医学の魅力講座 等

■学校設定教科「人間環境」の設定

- ・乳幼児と交流しよう ・成功のための自己実現 ・母子を取り巻く環境
- ・喫煙・飲酒と健康 ・コミュニケーション能力

■総合的な学習の時間「七高アカデミア」の設定

■サイエンスツアー

- ・筑波研究学園都市内の研究機関 等

【仮説4】 生徒の適性や資質に合わせた指導を行うことにより、一人一人の能力を伸ばさせ、独創性を育むことができる。

【取組4】 科学系部活動の活性化及び少人数学習の導入

■スーパーサイエンスクラブ（SSC）の設置

- ・分析化学 ・天文科学 ・数学研究 ・生物研究 ・電気情報

■学校設定科目「スーパー数学ゼミ」の設定

- ・ゼミ形式（10名1グループ）

【仮説5】 生命の尊厳、環境問題等を総合的に学ぶことで、科学者としての倫理観を備えた人材育成を行うことができる。

【取組5】 人間と環境、健康・福祉との関わりを総合的に学ぶ

■学校設定教科「人間環境」の設定

■研究交流やSSH事業の普及活動

- ・小学生数学 ・理科教室 ・児童館等での出前実験 等

Ⅲ. 研究開発の内容

(1) 学校設定教科「フロンティアサイエンス」

ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」

対象生徒：第1学年

単位数：1（前期 2時限連続）

評価方法：レポート、プレゼンテーション内容、自ら学ぼうとする意欲・態度

仮説とねらい

能登の自然環境を活かしたフィールドワークスタディや大学・研究機関での体験学習を取り入れることで、科学に対する興味関心を高め自然を視る目や科学的な資質を高める。また、事前のリサーチ、事後のレポート報告など事前・事後の学習活動を充実させることで、幅広い知識の習得はもとより得られた成果を発表する能力を養う。

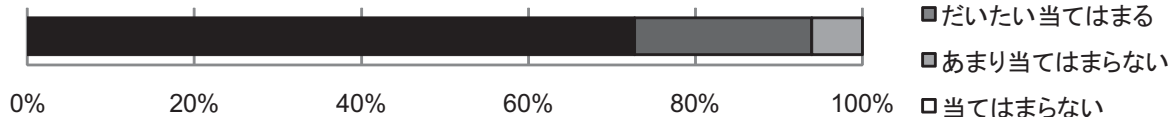
<実施内容>

	実施日	テーマ	分野
第1回	4月16日（金）	科学実験基礎（物理／化学／生物）①	基礎
第2回	4月23日（金）	テクニカルライティング	基礎
第3回	4月30日（金）	科学実験基礎（物理／化学／生物）②	基礎
第4回	5月14日（金）	科学実験基礎（物理／化学／生物）③	基礎
第5回	5月21日（金）	臨海実習（事前学習）	海洋
第6回	6月11日（金）	がんとは何か	生命
第7回	6月18日（金）	臨海実習	海洋
	6月19日（土）		
	6月20日（日）		
第8回	6月25日（金）	現在の太陽系像	天文
第9回	7月2日（金）	海洋調査実習（事前学習）	海洋
第10回	7月9日（金）	人工膜の構造と動き～生命の起源？～	生命
第11回	7月16日（金）	宇宙の中の私たち	天文
第12回	7月21日（水）	海洋調査実習	海洋
第13回	7月22日（木）	海洋調査実習（事後学習）	海洋
第14回	8月11日（水）	大桑層化石と能登半島地震	地球
第15回	9月10日（金）	急潮の発生機構とその予測	海洋
第16回	9月15日（水）	味覚への挑戦	生命
第17回	10月1日（金）	北陸の雷	地球

<成果>

■対象生徒（理数科1年生）によるアンケート結果より

質問1. フロンティアサイエンス I は有意義であった。



ほとんどの生徒がフロンティアサイエンス I を肯定的に捉えている。生徒からの高い評価は、外部講師の方々や外部の機関の協力があったのものである。今後も外部との連携を密にし協力を仰ぐとともに、校内講師による講座の充実を図っていく必要がある。

質問2. フロンティアサイエンス I で特に有意義であったと思う講座を5つ選んでください。

順位	講座名	獲得票
1位	海洋 臨海実習	27
2位	海洋 海洋調査実習	22
3位	生命 味覚への挑戦	18
	地球 北陸の雷	17
	天文 宇宙の中の私たち	11
	生命 がんとは何か	6

順位	講座名	獲得票
	天文 現在の太陽系像	4
	基礎 科学実験基礎	4
	地球 大桑層化石と能登半島地震	3
	海洋 急潮の発生機構とその予測	3
	生命 人工膜の構造と働き	2
	基礎 テクニカルライティング	0

最も良かったと評価された講座は「臨海実習」であった。その次は「海洋調査実習」、「味覚への挑戦」と続いた。

本校教員と講師の先生方の教材開発より、どの講座も90%前後の生徒が「講義内容に興味を持った」、「講義の内容が理解できた」「新たな科学的知識を得ることができた」と回答しており、生徒の科学に対する興味関心を高めるものであった。

質問3. フロンティアサイエンス I を通して、特に身につけたいと思う力を3つ選んでください。

質問4. SSH活動で、特に高めたいと思う力を3つ選んでください。

質問3 身につけたい力	質問4 高めたい力
1位 好奇心	1位 国際性
2位 科学的知識	2位 問題解決能力
3位 文章力・まとめる力	3位 創造性・独創性
4位 論理的思考力	3位 科学的知識
4位 創造性・独創性	5位 好奇心

3項目で一致

質問3と質問4の結果を比較すると、3項目がいずれも5位以内にある。特に科学的知識を身につけることはフロンティアサイエンス I が大きな役割を担っており、その効果は十分に上がっていることが質問3の結果から分かる。このことから講座内容が適切であると判断できる。

<課題と対策>

既存の講座に頼るのではなく、新たな教材の開発を進めることが課題である。特に2010年は小惑星イトカワの探査機「はやぶさ」やクロスカップリングでのノーベル化学賞の受賞など科学的な話題が多かった。来年度はそれら最新の内容を組み込んだ講座を開催したい。

Ⅲ. 研究開発の内容

第1・3・4回 科学実験基礎（物理／化学／生物）

北原 点 教諭（本校）／平野 敏 教諭（本校）／荒邦 陽子 教諭（本校）

■目的

物理・化学・生物の3分野において必要とされる基本的な実験技術を習得する。

■概要

3グループ（各13～14名）が物理・化学・生物に分かれ、ローテーションを組んで受講する。

物理：ガラス細工（マッチの着け方，ガスバーナー）

化学：化学実験の基本操作（中和滴定，ひだ折りろ紙，吸引ろ過など）

生物：原形質流動の速度を測定（光学顕微鏡，マイクロメーター）

■成果と課題

中学校で学んできた実験機器の使用に関する知識の確認と補充ができた。時間が不足した講座があり，実験の進め方を工夫する必要がある。

【講義アンケート】

	物理	化学	生物
理解できた	97%	100%	100%
興味が増した	100%	100%	97%
知識が得られた	56%	90%	79%
疑問が持てた	79%	93%	85%

※肯定的な回答の割合を記した



ろ過実験（化学）



オオカナダモの観察（生物）

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第2回 テクニカルライティング

内山 理恵 教諭（本校）

■目的

レポート作成や課題研究論文作成に必要な力をつける。

■概要

次の①～⑤について講義を行った後，第1回で行った実験講座のレポートを実際に書いてみた。

- ①はじめに（テクニカルライティングとは何か？文学的な文章との違いについて。）
- ②実験レポートの構成と内容（問いに対する答えが必要。客観的に書く。感想は書かない。）
- ③講義レポートの構成と内容（「はじめに」は正反合を使うと書きやすい。）
- ④視覚に訴える（表や図の使い方について。説明文は表では上に図では下につける。）
- ⑤読みやすい文章にするために（段落・並列性・主題文について。口語的表現は避ける。）

■成果と課題

今年度は実験→講義→レポートの順で，講義後すぐにレポートを書いたことで，より講座内容に対する理解が深まり，生徒も書きやすかったようである。

【講義アンケート】

理解できた	94%
興味が増した	89%
知識が得られた	57%
疑問が持てた	70%

※肯定的な回答の割合を記した

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第6回 がんとは何か

今井 美和 教授（石川県立看護大学）

■目的

がんの定義や性質について学習し、生命科学分野に対する知識を深め、科学に対する興味関心を高める。また、こうした知識をもとに、様々な生命現象を科学的に捉え分析する力を養う。

■概要

講義：がんの定義／がんの転移／がんの種類／がんの原因（がんは遺伝するのか？）など

■成果と課題

誰もが知っている病気だけに、詳しく学習するという事は生徒たち（特に医学系志望）の興味関心を高めるのに適した題材であった。ただ生徒の生物分野の知識が少なく、理解困難な内容も少なくなかった。

【講義アンケート】

理解できた	92%
興味が増した	97%
知識が得られた	95%
疑問が持てた	90%

※肯定的な回答の割合を記した



ガンについての講義



ガン細胞の観察

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第8回 現在の太陽系像

土川 啓 主査（星の観察館 満天星）

■目的

惑星や小惑星の性質、成り立ちについて学ぶことで宇宙科学に対する興味関心を高める。光スペクトルの観察を通して自然を視る目や科学的な視野を養う。

■概要

講義：惑星の数の移り変わり

（歴史、チチウス・ボーデの法則など）

現在の太陽系天体の定義

（惑星及び dwarf planet の定義、地球型惑星など）

太陽系形成のシナリオ

小惑星イトカワと探査機「はやぶさ」

実習：スペクトロスコープの作成と光スペクトルの観察

■成果と課題

生徒は講師の先生に多くの質問を投げかけ、宇宙科学に対する興味関心は高まったと考えられる。特に探査機はやぶさの話のときは、興味深く話に聞き入っていた。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【講義アンケート】

理解できた	95%
興味が増した	95%
知識が得られた	95%
疑問が持てた	85%

※肯定的な回答の割合を記した



小惑星イトカワの模型



ナトリウム光源の観察

第10回 人工膜の構造と動き～生命の起源？～

高木 昌宏 教授（北陸先端科学技術大学院大学）

■目的

人工膜の構造と働きを観察することで、生命の起源について考察し、分析する力を養う。

■概要

講義：生き物はどこから来たのか？ 細胞、遺伝子、情報伝達、そしてガン
リポソーム／発生は進化をたどる

実習：逆シャボン玉の作製と観察

■成果と課題

生命の起源という最大の謎にせまることは、生徒にとって興味深い内容でもある反面、自分の考えをまとめることは難しい内容でもあった。

【講義アンケート】

理解できた	95%
興味が増した	97%
知識が得られた	92%
疑問が持てた	95%

※肯定的な回答の割合を記した



遺伝についての講義



逆シャボン玉実験

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第11回 宇宙の中の私たち

土川 啓 主査（星の観察館 満天星）

■目的

宇宙に関する学習を通して、宇宙の規模と時間のスケールやその成り立ちについて考察し、宇宙科学に対する興味関心を高める。

■概要

講義：宇宙の全体像と素粒子、探査機はやぶさ

実習：コズミックカレンダー

（宇宙の始まりを1月1日の0時とし、地球や人間の誕生は何月何日になるかを計算したもの）の作成

■成果と課題

生徒は講義を通して宇宙の空間的なスケールの大きさ、コズミックカレンダーの作成を通して時間的なスケールの大きさを実感することができた。

■評価

大変効果あり 効果あり
 あまり効果なし 効果なし

【講義アンケート】

理解できた	95%
興味が増した	98%
知識が得られた	100%
疑問が持てた	95%

※肯定的な回答の割合を記した



探査機はやぶさの講義



コズミックカレンダーの作成

第14回 大桑層化石と能登半島地震

神谷 隆宏 教授／平松 良浩 准教授（金沢大学）

■目的

地球科学の最先端について学習し、能登半島地震を題材に地震のメカニズム、チリ地震を題材に津波のメカニズム、また石川県の地質について知識を深め、自然を視る目や科学的な視野を養う。

■概要

講義：能登半島地震とチリ地震津波について／石川県の地質と大桑層化石

実習：金沢市の大桑層での化石採集

見学：化石展示見学（石川県自然史資料館）

■成果と課題

生徒は実際に化石に触れることで興味関心を高めていた。化石掘りは天候の関係もあるので事前指導，準備を徹底した状態で臨みたい。

【講義アンケート】

理解できた	100%
興味が増した	97%
知識が得られた	97%
疑問が持てた	92%

※肯定的な回答の割合を記した



石川の地層について



大桑層化石採集

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第15回 急潮の発生機構とその予測

奥野 充一 研究員（石川県水産総合センター）

■目的

第一線の研究者による講座を通して、海洋科学の最先端について学習する。学習を通して日本海や漁業資源についての知識を深め、自然を視る目や科学的な資質を養う。

■概要

講義：急潮とは何か？／急潮がもたらす影響について
急潮の予測について

見学：石川県水産総合センター生産部志賀事業所の施設見学

■成果と課題

急潮という災害自体、生徒にとって新しいもので新たな発見であり、それを事前に予測する科学の力に感動していた。また施設見学を通して漁業資源について知識を深めることができた。

■評価

大変効果あり 効果あり
 あまり効果なし 効果なし

【講義アンケート】

理解できた	95%
興味が増した	100%
知識が得られた	97%
疑問が持てた	95%

※肯定的な回答の割合を記した



施設見学



急潮による被害

第16回 味覚への挑戦

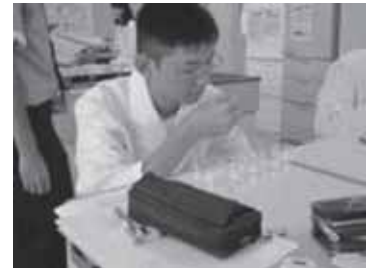
檜木 正博 課長（株式会社スギヨ）

■目的

人間の持つ味覚について学習し、うまみや苦み、甘みといった様々な味覚を実験によって確認する。これらの学習や実験を通して、生命の様々な感覚や現象を科学的に捉えて分析する力を養う。

■概要

講義：おいしさとは？／味を感じるメカニズム／
基本味の性質と代表物質／その他の味
味覚試験（官能検査）／味の相互作用／味覚への挑戦
おいしさの追求～カニ風味カマボコ開発より～
体験：味覚検査実施（5つの基本味を当てる）



味覚検査

■成果と課題

味覚検査では自分の答えが違っていることが少なくなく、複雑な要素が絡んで味ができていると、科学的に味覚を分析することができた。

【講義アンケート】

理解できた	100%
興味が増した	100%
知識が得られた	97%
疑問が持てた	95%

※肯定的な回答の割合を記した



味覚の調査

■評価

- 大変効果あり 効果あり
 あまり効果なし 効果なし

第17回 北陸の雷

杉本 仁志 所長（北陸電力雷センター）

■目的

北陸の雷や気象の特徴について学び、自然科学に対する興味関心を高め、幅広い知識を習得する。さらに得た知識をもとに様々な自然現象を科学的に捉え、分析する力を養う。

■概要

講義：雷とは何か？北陸の雷の特徴とは？
（冬の雷を「雪おこし」、「鱒おこし」と言う）
雷による被害，身を守る方法とは？など
見学：模擬雷実験を体感してみよう／雷観測装置を見てみよう
（2班に分かれて見学）



雷観測装置の説明

■成果と課題

身近な自然現象である雷を科学的に分析することで自然科学に対する興味関心は高まった。また模擬雷実験を通してより詳しく雷について学習することができた。

【講義アンケート】

理解できた	97%
興味が増した	100%
知識が得られた	100%
疑問が持てた	97%

※肯定的な回答の割合を記した



模擬雷実験

■評価

- 大変効果あり 効果あり
 あまり効果なし 効果なし

第9・12・13回 海洋調査実習

実習船「加能丸」乗組員の方々他（石川県立能都北辰高校）

詳細は（5）イ．海洋調査実習へ（p 60～61）

第5・7回 臨海実習

笹山 雄一 教授（金沢大学）

詳細は（5）ウ．臨海実習へ（p 62～p 63）

Ⅲ. 研究開発の内容

イ. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」

対象生徒：第2学年

単位数：2（通年 2時限連続）

評価方法：レポート，プレゼンテーション内容，自ら学ぼうとする意欲・態度

仮説とねらい

発展的な実験・実習による授業を通して，実験技能の向上を図るとともに論理的な思考力や分析力，創造性や独創性を高める。また，情報メディアの活用により，情報処理や数学的思考力を高め，さらに，科学論文作成のための基礎を身に付ける。

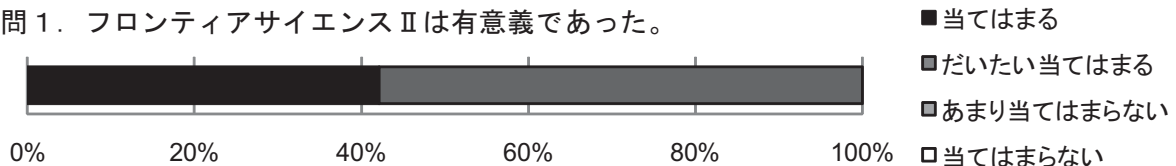
<実施内容>

	実施日	テーマ	分野
第1回	4月16日（金）	データ解析①	情報
第2回	4月23日（金）	データ解析②	情報
第3回	4月30日（金）	データ解析③	情報
第4回	5月14日（金）	リモートセンシング	地球
第5回	6月11日（金）	細菌の種類と生体防御機能①	生命
第6回	6月18日（金）	細菌の種類と生体防御機能②	生命
第7回	7月 2日（金）	波による砂浜の侵食（事前学習）	海洋
第8回	7月 9日（金）	波による砂浜の侵食	海洋
第9回	7月16日（金）	中和滴定	生命
第10回	9月 3日（金）	石動山薬草調査実習（事前学習）	生命
第11回	9月10日（金）	石動山薬草調査実習	生命
第12回	9月17日（金）	サイエンスツアー（事前学習①）	総合
第13回	10月 8日（金）	サイエンスツアー（事前学習②）	総合
第14回	10月14日（木）	サイエンスツアー「日本科学未来館」	総合
第15回	10月15日（金）	サイエンスツアー「つくば学園都市」	
第16回	10月16日（土）	サイエンスツアー「国立科学博物館」	
第17回	10月22日（金）	サイエンスツアー（事後学習）	総合
第18回	11月 5日（金）	ジンベイザメの飼育方法	生命
第19回	11月19日（金）	石動山薬草調査実習（事後学習）	生命
第20回	12月 1日（水）	校内課題研究発表会	総合
第21回	12月10日（金）	薬効成分の抽出①	生命
第22回	12月21日（火）	薬効成分の抽出②	生命
第23回	1月14日（金）	微分方程式①	数理
第24回	1月21日（金）	微分方程式②	数理
第25回	1月28日（金）	電磁波①	地球
第26回	2月 4日（金）	電磁波②	地球
第27回	2月18日（金）	第6回F Sスピーチコンテスト練習	科学英語
第28回	2月26日（土）	高校生のための医学の魅力講座	生命
第29回	3月11日（金）	第6回F Sスピーチコンテスト予選	科学英語
第30回	3月18日（金）	第6回F Sスピーチコンテスト本選	科学英語

<成果>

■対象生徒（理数科2年生）によるアンケートの結果より

質問1. フロンティアサイエンスⅡは有意義であった。



すべての生徒が有意義であると回答している。対象生徒は、科学に対する興味・関心が非常に高く、普通の授業でも進んで質問をするなど意欲的に学ぼうとする生徒である。

質問2. フロンティアサイエンスⅡで特に有意義であったと思う講座を5つ選んでください。

講座名	獲得票	講座名	獲得票
1位 総合 サイエンスツアー	35	生命 細菌の種類と生体防御機能	17
2位 海洋 波による砂浜の侵食	29	数理 微分方程式	14
3位 生命 石動山薬草調査実習	24	生命 中和滴定	13
生命 薬効成分の抽出	22	情報 データ解析	13
生命 ジンベイザメの飼育方法	13	地球 リモートセンシング	10

※網かけの4講座は校外研修で校外講師による講座である。

また、「ジンベイザメの飼育方法」受講者は理数科2年生40名中27名である。

生徒による評価の上位3つは校外研修で占められた。「ジンベイザメの飼育方法」も受講生徒の約半数が選んでいる。外部講師による専門的で高度な内容に対して、生徒が興味を持ち、意欲的に学んでいることがうかがえる。

また、校内講師による講座では「薬効成分の抽出」が最も高く、その次の「細菌の種類と生体防御機能」など、高度な実験を好む傾向がある。「リモートセンシング」は本来2回に分けて実施する講座であったが、日程上1回で行ったため例年より低い値がでたと考えられる。

質問3. フロンティアサイエンスⅡを通して、特に身についたと思う力を3つ選んでください。

質問4. SSH活動で、特に高めたいと思う力を3つ選んでください。

質問3 身についた力	質問4 高めたい力
1位 科学的知識	1位 実践的な英語活用能力
2位 論理的思考力	2位 論理的思考力
3位 情報処理能力	3位 独創性
4位 文章力・まとめる力	4位 文章力・まとめる力
5位 自主性・積極性	5位 自主性・積極性

← 3項目で一致 →

質問3と質問4の結果を比較すると、身についた力と高めたい力の3項目が一致しており、生徒の希望に即した講座が実施できている。また、フロンティアサイエンスⅡのねらいである「論理的思考力」や「情報処理能力」も身につけている。

<課題と対策>

本年度実施した講座の内容は、対象生徒に適した内容・レベルであった。教材開発を進め、様々な学力レベルの生徒に即した講座を実施できるようにすることが課題である。

第1・2・3回 データ解析

大井 智彦 教諭 (本校)

■目的

表計算ソフトを用いて、基本的なデータ解析の方法について学ぶ。

■概要

- ①資料の整理
- ②資料の代表値 (平均値, 中央値, 最頻値)
- ③資料の散らばり (範囲, 偏差, 標準偏差, 分散)
- ④相関係数
- ⑤総合演習

■成果と課題

データの代表値や相関係数について重点的に学習した。生徒たちは、今後のフロンティアサイエンスや課題研究でデータを解析するための基本的な知識・技能を習得することができた。

生徒によってエクセルの操作に習熟の差があり、エクセルの操作に苦勞し、出てくる数式の理解までいかない生徒も見られた。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【講義アンケート】

理解できた	97%
興味が増した	95%
知識が得られた	79%
疑問が持てた	77%

※肯定的な回答の割合を記した



講義風景

第4回 リモートセンシング

今村 利英 教諭 (本校)

■目的

リモートセンシングの原理や用途について学習し、先端科学技術の基礎的な体験と実習を行う。

■概要

- ①リモートセンシングの基礎 (電磁波や人工衛星の基礎知識)
- ②実習1: ウェブサイト「Google マップ」を用いて目標物の経緯度の記録する。
- ③実習2: 国土地理院ウェブサイト「ウォッチーズ」を利用して地形の読み取りを行う。
- ④実習3: ランドサット衛星画像の解析 (サーモグラフの作成と分析)。

■成果と課題

昨年度実施の反省から、内容を精選し、サーモグラフの作成を中心に行った。石川県全体のサーモグラフを貼り合わせ、地域の温度分布を比較する生徒もいた。より詳しい分析を希望するレポートもあり、先端技術の体験という当初の目的は達成されたと考えられる。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【講義アンケート】

理解できた	89%
興味が増した	97%
知識が得られた	97%
疑問が持てた	89%

※肯定的な回答の割合を記した



サーモグラフの作成

第5・6回 細菌の種類と生体防御機能

内山 理恵 教諭 (本校)

■目的

細菌を扱う実験の基本的な技術を身につける。グラム染色の手法を学ぶ。

■概要

鶏卵の卵白には、殺菌効果を持つリゾチームという酵素が含まれている。本講座では、実験を通してリゾチームがグラム陰性菌と陽性菌のどちらに効果があるかを生徒に考察させた。

実験1：LB培地上で細菌を培養

実験2：グラム染色

■成果と課題

実験の大まかな流れは昨年度と同じであるが、実験内容の説明時間を延ばし、TTで行ったため、アンケート結果は大幅に改善した。グラム染色の成功率を上げるために方法を変える必要がある。

【実験アンケート】

理解できた	97%
興味が持てた	94%
実験技術が向上した	89%
自分なりの工夫ができた	87%

※肯定的な回答の割合を記した



納豆菌の実験結果

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第7・8回 波による砂浜の侵食

石田 啓 教授他 (金沢大学)

■目的

波による砂浜の侵食の原因や侵食の対策方法を学び、身近な自然への科学的な視野を養う。

■概要

①事前学習

波動の基本事項 (周期, 波長, 振動数等)・海浜工学の用語 (汀線, 沿岸流, 離岸流等)

②講義 沿岸漂砂等についての学習

石川県増穂浦等での侵食状況や富山湾の寄り回り波による被害等を学び、その対策法としての離岸堤や養浜法の学習を行った。また、鳴き砂等の顕微鏡観察も行った。

③実験1 段波の速度測定と理論値

造波水槽で段波を発生させ、波の進む速さと深さを測定し、理論値との比較を行った。

④実験2 進行波の波速度の測定実験

小型の水槽で定常波を発生させること、波速度の測定を行った。

【講義アンケート】

理解できた	97%
興味が増した	100%
知識が得られた	95%
疑問が持てた	97%

※肯定的な回答の割合を記した



段波実験

■成果と課題

事前学習及び金沢大学での講義を通して、波についての基本知識を得ることができ、興味関心を高めることができた。また、大型の水波発生装置を使った実験により、生徒の学習意欲を引き出すことができた。波動の理論について学習が不足しているので、より深く学ぶことができるよう教材開発を進めたい。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第9回 中和滴定

平野 敏 教諭 (本校)

■目的

pHセンサーを用いた多段階中和の自動計測の手法を学ぶ。電荷均衡と質量均衡の理論を学ぶ。

■概要

パソコンとサイエンスメイトを用いて滴定曲線を描いた。多価の酸を用いての多段階中和・ウインクラー法やワルダー法を用いての混合比の決定等、やや複雑な中和滴定を行った。

電荷均衡と質量均衡の理論を学び、それをもとに計算ソフトを用いて中和滴定のシミュレーションを行い、滴定曲線を描いた。

■成果と課題

電荷均衡と質量均衡の理論が2年生には難しく、この教材は化学平衡を学んだ後のF S IIIで扱う方がはるかに効果的である。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【実験アンケート】

理解できた	80%
興味が持てた	93%
実験技術が向上した	70%
自分なりの工夫ができた	80%

※肯定的な回答の割合を記した

第10・11・19回 石動山薬草調査実習

御影 雅幸 教授他 (金沢大学)

■目的

地元の石動山に生育する薬草を調査・観察し、その特徴や効能、薬としての使用方法などを学習し、薬学に対する知識や興味・関心を高める。また、植物標本の作製やデータの扱いを学ぶ。

■概要

①事前学習

実習の流れについて説明した後、2グループに分かれて活動。一班は標本作成時に使用するのり紙や替え紙を作成し、もう一班はGPSや根堀を実際に使い、校舎近くの川沿いで採集を行った。

②実習

金沢大学の御影教授に薬草の解説をしていただき、石動山で薬草の採集及び生息地の記録(GPS, 写真, 土壌の様子など)を行った。帰校後、採集した薬草の根を洗い砂を落とし、新聞紙に挟んでおもりを乗せ、週に2回程度、新聞紙を交換しながら乾燥させた。

③事後学習

2グループに分かれて活動。一班は標本をA3サイズのケント紙に貼り付け、標本タグに情報を書き入れた。もう一班はGPSデータや写真をまとめる作業を行った。

■成果と課題

事後学習では標本作製に加え、データのまとめも平行して行った。データのとりまとめは時間が足りず中途半端になってしまったので、扱うデータ量を厳選し、時間内に完成させられるようにする必要がある。植物を扱う機会がない生徒にとって、採集を含む一連の流れを経験できたことは有意義であった。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【実習アンケート】

理解できた	95%
興味が持てた	89%
自分の役割を十分こなした	89%
協力して取り組むことができた	89%
実習は有意義	97%

※肯定的な回答の割合を記した



石動山での活動の様子

第18回 ジンベイザメの飼育法

加藤 雅文 先生 (のとじま水族館職員)

■目的

昨年、のとじま水族館に「ジンベエザメ館 青の世界」がオープンした。新水槽は水量1600トンで、ジンベイザメをはじめとした大型魚類を展示する日本海側最大級の水槽である。本講座では、この新施設を見学し、ジンベイザメの生態・飼育方法等について学ぶ。

■概要

講義：ジンベイザメの生態・飼育方法

観察：「ジンベイザメ館 青の世界」を観察

のとじま水族館バックヤード見学

■成果と課題

全国的に珍しいジンベイザメを間近で観察し、生徒にとって貴重な体験となった。またジンベイザメの漂着は地球温暖化の影響によるものだと知り、環境問題への興味・関心へとつながった。本講座は今年度初めて行ったものであり、まだまだ形が確立していない。講師と連携し、内容の改善を図る必要がある。



ジンベイザメの食事の様子

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第21・22回 薬効成分の抽出

平野 敏 教諭 (本校)

■目的

薬効成分抽出実験の基本的な技術を身につける。機器分析の理論を学ぶ。

■概要

石動山薬草調査実習からの継続実習として位置づけている。

オウレン・オウバクより胃腸薬としての薬効成分である塩化ベルベリンを抽出し、再結晶を行った。解熱鎮痛剤としてのアセトアニリドを合成し、再結晶を行った。

マススペクトル・紫外可視吸収スペクトル・赤外吸収スペクトル・核磁気共鳴スペクトルの理論を学び、簡単な演習を行った。

■成果と課題

本校理数科はカリキュラム上、他教科との兼ね合いで十分な理数化学の時間が確保できていない。本講座を通して、1月以降学習予定である有機化学についてふれることができ、授業の補充としての意義が大きい。

授業内容とリンクさせ、その中で発展的な内容を学習できる充実した教材となるよう、改善を加えていきたい。

【実験アンケート】

理解できた	97%
興味が持てた	97%
実験技術が向上した	85%
自分なりの工夫ができた	92%

※肯定的な回答の割合を記した



実験の様子

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第23・24回 微分方程式

佐藤 秀嗣 教諭 (本校)

■目的

微分方程式 (変数分離形) を解き, 身近な自然現象の解析に用いられていることを理解する。

■概要

- ①微分方程式を解くための準備1 (積, 商, 合成関数, 三角関数, 指数・対数関数の微分)
- ②微分方程式を解くための準備2 (三角関数, 指数・対数関数の不定積分)
- ③直接積分型微分方程式
- ④変数分離形微分方程式

【講義アンケート】

理解できた	55%
興味が増した	90%
知識が得られた	88%
疑問が持てた	73%

※肯定的な回答の割合を記した



微分方程式を学ぶ

■成果と課題

身近な問題として 30 分後のコーヒーの温度を求めることを最終目標とした。しかし, 目標達成のためには, 既習事項でない内容も必要としていたので, 微分方程式を解くための準備にかなりの時間

をかけてしまった。特に合成関数の微分は, 最初生徒の定着が良くなく, 予定よりかなりの演習を行った。最後駆け足になってしまった感があり, コーヒーの温度を求める際にはもう少しじっくり取り組むべきであった。ただ, 微分方程式が身近な自然現象の解析に用いられていることは理解しており, 来年度に向けて改善する。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第25・26回 電磁波

今村 利英 教諭 (本校)

■目的

電磁波の性質・用途を知り, アンテナや電磁波で伝わるエネルギーについて理解を深める。

■概要

- ①電磁波の性質と用途
- ②波長とアンテナの理論
- ③実験1 :
八木宇田アンテナの製作, 受信実験
- ④実験2 :
ゲルマニウムラジオの製作, 受信実験

【講義アンケート】

理解できた	94%
興味が増した	97%
知識が得られた	83%
疑問が持てた	86%

※肯定的な回答の割合を記した



自作アンテナで受信

■成果と課題

第1回目講座では波動としての電磁波に着目した。テレビ放送デジタル化が半年後にせまり, アンテナに対する生徒の関心はかなり高かった。第2回目講座では電磁波による電気振動の誘起を理解するため, ゲルマニウムラジオを製作した。共振回路に生じるエネルギーを体験できた一方, 回路を構成するコンデンサーやコイルの理論が難しいという意見も多かった。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第28回 高校生のための医学の魅力講座

八田 稔久 教授他 (金沢医科大学)

■目的

医学に対する興味・関心を高める。第一線の研究者と大学の最先端の研究成果を見る、聞く、触れることで科学が持つ意味を理解する。

■概要

金沢医科大学の生理学・生化学・解剖学の先生方に指導して頂き、アルツハイマー病モデルのトランスジェニックマウスを用いて、行動、遺伝子 (DNAまたはRNA)、タンパク質の3つのレベルでの解析を体験する予定である。

第12～17回 サイエンスツアー

教諭6名 (本校)

詳細は (5) ア. サイエンスツアーへ (p 56～59)

第20回 校内課題研究発表会

課題研究担当教諭11名 (本校)

詳細は (5) オ. 校内課題研究発表会へ (p 64)

第27・29・30回 第6回FSスピーチコンテスト

スピークサイエンス担当教諭 (本校) と県内ALT

詳細は2. (3) フロンティアサイエンススピーチコンテストへ (p 77)



細菌の種類と生体防御機能



波による砂浜の侵食



中和滴定



石動山薬草調査実習 (標本作製)



薬効成分の抽出



電磁波講座

Ⅲ. 研究開発の内容

ウ. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」

対象生徒：第3学年

単位数：1（前期 2時限連続）

評価方法：レポート，アンケート，自ら学ぼうとする意欲・態度

仮説とねらい

フロンティアサイエンスⅠ及びフロンティアサイエンスⅡの内容を受け，より発展的な内容で実施する。数学と理科との融合分野の教材開発を行い実施する。また，生徒自身が設定したテーマで，英語論文の作成や発表のための授業を実施する。

<実施内容>

	実施日	テーマ	分野
第1回	4月13日（火）	積み木の中の数学	数理
第2回	4月20日（火）	テーラー展開	数理
第3回	5月7日（金）	うなり	物理
		内臓の真実に迫る	生物
第4回	5月11日（火）	科学英語①	科学英語
第5回	5月25日（火）	科学英語②	科学英語
第6回	6月1日（火）	科学英語③	科学英語
第7回	6月15日（火）	科学英語④	科学英語
第8回	6月22日（火）	科学英語⑤	科学英語
第9回	7月6日（火）	音の合成①	物理
		カフェインの抽出	生物
第10回	7月13日（火）	音の合成②	物理
		遺伝子組換え実験	生物
第11回	9月7日（火）	置換基効果と吸収スペクトル①	化学
第12回	9月14日（火）	置換基効果と吸収スペクトル②	化学
第13回	9月21日（火）	置換基効果と吸収スペクトル③	化学

※第3回，第9回，第10回の物理・生物の講座は選択である。



カフェインの抽出



科学英語講座

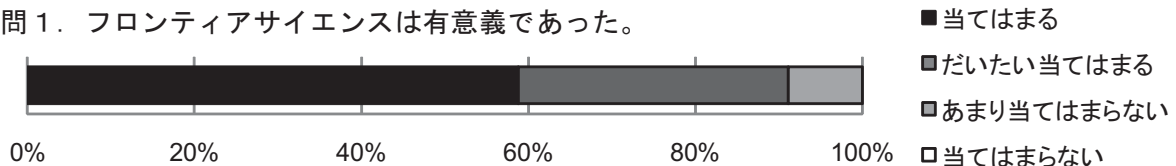


置換基効果と吸収スペクトル

<成果>

■対象生徒（理数科3年生）によるアンケートの結果より

質問1. フロンティアサイエンスは有意義であった。



約90%の生徒が有意義であると回答している。フロンティアサイエンスⅢは校内講師による発展的な内容を多く含む講座で、講座によっては内容を十分に理解できなかった生徒もいたが、教材への興味から有意義であると回答した生徒が多かった。

質問2. フロンティアサイエンスⅢについて良かったと思う講座を3つ選び理由を書きなさい。

講座名	獲得票	理由の例
化学 置換基効果と吸収スペクトル	23	少し構造が違うだけで色も違ってくことに驚いた。
物理 音の合成	16	自分の声を録音して波形を調べるのが面白かった。
数理 積み木の中の数学	15	積み木の積み方を数学的に解明して実践できたから。
物理 うなり	13	波動についてより考えを深めることができたため。
科学英語 科学英語	9	英語の文法の確認や専門的な科学英語を知れたから。
数理 テーラー展開	6	難しかったけど達成感があった。
生物 内臓の真実に迫る	6	単純に知らないことばかりの講座だったから。
生物 カフェインの抽出	6	カフェインの性質に注目して抽出したところ。
生物 遺伝子組換え実験講座	1	遺伝子組換えの方法や危険性が分かったから。

※物理分野(物理)の選択者は21名、生物分野(生物)の選択者は6名である。

例年通り「置換基効果と吸収スペクトル」の評価が最も高かった。色という視覚的に分かりやすいものを題材に、実験と講義のバランスが良く構成されており、受験にも関連した内容であることがその理由である。

生物分野の講座3つのうち2つが受講した生徒全員から高い評価を受けている。

数学、物理、英語でも複数の生徒から評価を受けており、講座のバランスは良い。

<課題と対策>

課題① 校外研修または校外講師を招いての講座の実施

フロンティアサイエンスⅢはすべて校内講師による講座となっているため、1～2回程度の校外研修または校外講師による講座を希望する声が多い。最先端の研究成果について話を聞いたり、大学院生の大学時の卒業研究の話聞くなどの機会があっても良い。

課題② 数学と理科との融合分野の教材開発

講座自体への評価は高いが、教科横断的な教材開発については十分とはいえない。

すべての講座を融合分野とするのは難しいが、物理と数学は比較的融合しやすい分野であるので、「うなり」などで数学を意識した内容に改善していくことが可能である。

また、生物分野についても、数学や物理との融合を意識した教材開発を行いたい。

第1回 積み木の中の数学

古川 和子 教諭 (本校)

■目的

積み木を一定方向にずらしながら、できるだけ高く崩れないように積み上げる。その試行錯誤から、逆数の和が対数となることを発見させる。既習事項の「対数の微分は逆数である」ことをより深く理解する。

■概要

- ① 2～3名のグループに分け、10～15個程度の積み木を高く積み試行錯誤を10分ほど行う。
- ② 高く積めない理由を考え、積み木であるが下に入れていく方法で再び行う。
- ③ 図を用いて説明し、積み木が3～5個の場合からn個の場合に一般化してその極限值を求める。
- ④ グラフ用紙に記入しおおよそのグラフを作成しイメージをつかむ。
- ⑤ 対数の微分が逆数であることを示していることを確認してまとめる。

■成果と課題

力の釣り合いの考え方は物理で履修後なので無理なく理解できる。

また、逆数の和が対数なので積み木が描く曲線が対数の曲線であり、対数の微分が逆数である事実を楽しみながら理解できる。



積み木を数学の題材に



試行錯誤中

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第2回 テーラー展開

古川 和子 教諭 (本校)

■目的

$\sin x$, e^x , $\log(1+x)$ の関数を無限級数の和で表すことができることを理解する。さらに、「数学における最も美しい公式」といわれるオイラーの公式を導き数学の奥深さを体験する。

■概要

- ① 平均値の定理の発展から、テーラー展開になることを紹介する。
- ② さらにテーラー展開をもとに、マクローリン展開の式を導くことを示す。
- ③ 既習の $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\log(1+x)$ の関数をマクローリン展開を用いて無限級数の和で表す。
- ④ e^x , $\sin x$, $\cos x$ のマクローリン展開からオイラーの公式を導く過程を体験する。
- ⑤ $(1 - e^x)/x$ の極限值をマクローリン展開を用いて求める。

■成果と課題

数学に関心が高い生徒達にとって、オイラーの公式は驚きであり取り組みは有意義であった。

一方で、数学Ⅲを苦手としている生徒には理解が難しく反応がよくなかった。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし



講義の様子

第3回 うなり (物理)

今村 利英 教諭 (本校)

■目的

うなりを異なる3つの視点から考えることで、現象を多方面から科学的に分析する能力を高める。

■概要

- ①「作図課題」振動数が異なる2つの音波の合成波の変位を作図によって表す。
- ②「シミュレーション課題」振動数の異なる2つの音波と合成波をコンピュータで表す。
- ③「測定課題」2つのおんさより発生するうなりの波形を測定し、うなりの周期を確認する。

■成果と課題

3つの課題によって、異なる視点でうなりを理解できた。物理現象の解析を様々な方法で行うことは、その現象の理解を深めるだけでなく、知的好奇心も増加させると思われる。今後の課題は、数学的な方法(三角関数)を用いて現象を解析していくことである。

【講義アンケート】

理解できた	87%
興味が増した	97%
知識が得られた	67%
疑問が持てた	67%

※肯定的な回答の割合を記した



うなりのシミュレーション

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第3回 内臓の真実に迫る (生物)

井表 円美 教諭 (本校)

■目的

ブタの内臓を用いて、動物のからだのつくりを観察するとともに生命について考えさせる。

■概要

- ①実習1 心臓の観察：心臓の質量測定、外形と内部の観察、心筋の観察
- ②実験2 腎臓の観察：外形の観察、縦断面の観察、腎小体の確認
- ③実習3 その他の臓器(消化管中心)を識別し、からだの中での内臓のつながりを確認する。

■成果と課題

ブタは食用として身近である。しかし、それは切り身であって、そのままの形で見るとインパクトは大きい。手袋越しにはあるが、各臓器の感触、において最初は抵抗感を感じていた生徒も、ゴムのような大動脈や心室の狭さに驚き、腎小体を墨汁で染め分け、小腸を引き伸ばしたりしていくうちに興味をもって学習を進めていくことができた。

【実験アンケート】

理解できた	100%
興味を持てた	100%
実験技術が向上した	83%
自分なりの工夫ができた	67%

※肯定的な回答の割合を記した



内臓の並び替え

しかし、生き物というより、単なる肉塊という感覚になった生徒もいたようだ。生命について考えさせるには生きて動物を観察するところからはじめていくのがよいではないかと考えている。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第4～8回 科学英語①～⑤

山 鋏 浩幸 教諭／A L T (本校)

■目的

「七高アカデミア」において班別研究した11テーマの日本語論文を英語論文に翻訳する。

■概要 (別冊として科学英語報告書を作成)

2年次に作成した各課題研究論文をできるだけ分かりやすい英語にする。

■成果と課題

今年度は分かりやすく、平易な英語にすることを目標とした。また英語教員やA L Tと論文作成時に話をしたり、説明したりすることで、議論が深まり、生徒自身が研究内容に対する理解を深めることができた。電子辞書などにあまり頼らせない指導が必要である。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第9・10回 音の合成 (物理)

北原 点 教諭 (本校)

■目的

フーリエ級数について学習し、自分の声等が三角関数の合成で表現できることを学ぶ。

■概要

- ①音のサンプリングの学習
- ②フーリエ級数の学習
- ③コンピュータを用いた音の合成

【講義アンケート】

理解できた	47%
興味が増した	70%
知識が得られた	77%
疑問が持てた	53%



フーリエ変換

■成果と課題

フーリエ級数の美しさと重要性を理解した。理解度が悪いが、興味を持てる講座であることから、教材の見直しや取組時間を増やすなどの改善を行いたい。

※肯定的な回答の割合を記した

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第9回 カフェインの抽出 (生物)

井表 円美 教諭 (本校)

■目的

生物の中に含まれるアルカロイドの一種のカフェインを抽出し、その性質を確認する。

■概要

- ①班で緑茶かコーヒーを選び、水で抽出し、トリクロロメタンで分離する。
- ②エバポレーターで濃縮乾固、昇華により精製する。
- ③ムレキシド反応で同定をする。
- ④市販の錠剤から昇華によりカフェインを抽出する。

【実験アンケート】

理解できた	100%
興味が持てた	100%
実験技術が向上した	83%
自分なりの工夫ができた	83%

■成果と課題

眠気覚ましに効果のある薬品ということで生徒には興味関心が持てた教材であった。収量を上げる工夫が必要である。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

※肯定的な回答の割合を記した

第10回 遺伝子組換え実験 (生物)

井表 円美 教諭 (本校)

■目的

バクテリアを使った遺伝子組換え実験を行うことで分子生物学の基礎の手法と原理を学ぶ。

■概要

BIO-RAD 社の「pGLO バクテリア遺伝子組換えキット(166-0003JEDU)」を用いて、オワンクラゲの緑色蛍光タンパク質遺伝子 (GFP) とアンピシリン耐性の遺伝子を含む pGLO プラスミドを大腸菌に取り込ませる。培養後、紫外線を当てて形質転換が起こったことを確認する。

■成果と課題

新聞等で話題となった実験だったので生徒は興味を持って取り組んだ。結果はどの班も形質転換が起こり、緑の蛍光を発した。問題集にもこの問題が取り上げられているので理解が深まったようだ。さらに、同じ実験を残った材料で理系の生物選択者にも行ったところ操作がぎこちなかった。理数科の生徒の実験の手際の良さは、1年次から体験してきた取り組みの成果であろう。

時間が1コマの設定であったため、形質転換率を求めるところまで行うことができなかった。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【実験アンケート】

理解できた	100%
興味が持てた	100%
実験技術が向上した	100%
自分なりの工夫ができた	67%

※肯定的な回答の割合を記した



マイクロピペットを使って

第11～13回 置換基効果と吸収スペクトル

平野 敏 教諭 (本校)

■目的

有機化学実験の基本的な技術を身につける。機器分析の理論と手法を学ぶ。

■概要

紫外可視光線吸収スペクトルと発色について、共役系と吸収極大波長の関係について、共鳴構造と配向性について、発色団・助色団と吸収光の関係について学んだ。また、共役二重結合の性質をもとに、コレステロールやビタミンなどの構造や性質について考察した。

メチルオレンジとフェノールフタレインを合成し、酸・塩基を加えたことによる共鳴構造の変化と発色の理論について考察した。フェノール誘導体を用いてフェノールフタレイン誘導体を合成し、発色理論をもとにその発色を推理した。

■成果と課題

実験の大まかな流れは昨年度と同じである。フェノールのかわりにナフトールを用いてフェノールフタレインを合成すると興味深い発色が見られた (SSCでの実験結果より) ので、次年度の教材として活かせるか検討してみたい。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【実験アンケート】

理解できた	83%
興味が持てた	97%
実験技術が向上した	86%
自分なりの工夫ができた	86%

※肯定的な回答の割合を記した



アゾ染色

Ⅲ. 研究開発の内容

(2) 学校設定科目「人間環境」

対象生徒：第1学年

単位数：1（後期 2時限連続）

評価方法：レポート，客観テスト，授業内容及び実技

仮説とねらい

生命の尊厳，環境問題等を総合的・複眼的に学ぶことで，科学者としての倫理観を備えた人材育成を行うことができる。そのために家庭と保健体育の分野を融合した「人間環境」を「健康福祉」と「環境」の分野に分け，人間と環境，健康・福祉の関わりを総合的に学ぶ。また校内講師だけでなく，大学教授や医師など専門家の講義を通して，命の尊さを学び，倫理観を身につけることをねらいとしている。

<実施内容>

	実施日	テーマ	分野
第1回	10月 8日(金)	欲求と適応機制	健康福祉
第2回	10月25日(月)	乳幼児と交流しよう	健康福祉
第3回	10月28日(木)	成功のための自己実現	健康福祉
第4回	11月 5日(金)	NUSハイスクール生と調理実習	健康福祉
第5回	11月19日(金)	ビタミンの存在を確認しよう	健康福祉
第6回	12月21日(火)	交通事故の原因と対策	環 境
第7回	1月14日(金)	母子を取り巻く環境	健康福祉
第8回	1月20日(木)	喫煙・飲酒と健康	健康福祉
第9回	1月28日(金)	コミュニケーション能力	健康福祉
第10回	2月 4日(金)	応急手当・心肺蘇生法	健康福祉
第11回	2月 8日(火)	健康で安全な住生活	健康福祉
第12回	2月18日(金)	地球環境	環 境
第13回	3月10日(木)	産業廃棄物とリサイクル 学習全般のまとめ	環 境

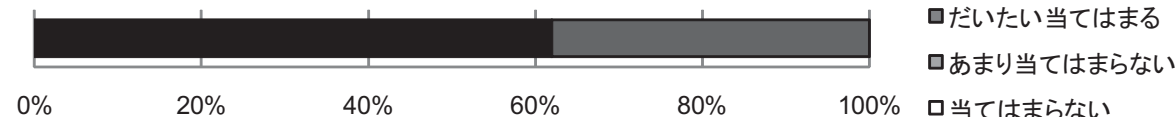
※第11回～第13回は予定

	学習内容	担当
第11回	健康で安全な住生活	高田 三千代教諭 (本校)
第12回	地球環境	水野 清正 教諭 (本校)
第13回	産業廃棄物とリサイクル 学習全般のまとめ	水野 清正 教諭 (本校)

<成果>

■対象生徒（理数科1年生）によるアンケートの結果より

質問1. 人間環境は有意義である。



すべての生徒が「人間環境」の授業を有意義と捉えている。

質問2. 人間環境により以下の項目は高まったか。(%)

	当てはまる	大体あてはまる	あまりあてはまらない
生命の尊厳に対する自分の意識	44%	54%	2%
青年期の心身の健康についての理解	49%	51%	0%
栄養・食事の大切さについての認識	62%	38%	0%
コミュニケーション能力	59%	41%	0%
生活環境に対する興味・関心	41%	59%	0%

どの項目についても意識等が高まっていることがわかる。講座の中では、「交流すること」「体験すること」「実験すること」において特に生徒は興味・関心が高かったようである。また、「専門的な分野の外部講師の講座」においても評価は高かった。

高まった能力の中でも「コミュニケーション能力」について、約6割の生徒が「当てはまる」と答えており、講座全般を通して、コミュニケーション能力の必要性を再認識すると共に、能力を高めることができたと判断できる。また、多くの生徒が、「将来、社会に出て必要なことや役に立つことを学び、見識を高めることができた」と感想に記していることから、成果はあげられたと判断できる。

<課題と対策>

「人間環境」の授業で学んだことを日々の生活や将来のあらゆる機会に活用し、自ら課題解決に向けて取り組んでほしい。そのためには、向上心や探求心を持って理解を深めるとともに倫理感や人間力を高めて行動してもらいたい。



グループディスカッション



心肺蘇生法の実習



妊婦体験

第1回 欲求と適応機制

水野 清正 教諭 (本校)

■目的

青年期の欲求やストレスについて学び、心と体の健康について理解させる。

■概要

- ・ 自我欲求・社会的欲求と適応機制について
- ・ 心身の相関と心身症，ストレス対処法について

【講義アンケート】

興味を持った	92%
理解できた	92%
講座について 家族・友人と 話をしたい	65%

■成果と課題

青年期の欲求・適応機制について学び、正しい知識を理解することができた。今後、欲求不満や障壁に打ち当たった場合、どのような適応機制で行動するか、またストレスへの対処を正しく意志決定し、行動選択できるかが課題である。

※肯定的な回答の割合

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第2回 乳幼児と交流しよう

小丸山保育園

■目的

幼い子どもとの心の交流を通して、「命の大切さ」を肌で感じる。

幼い子どもと交流することで、「他者との人間関係づくり」, 「思いやりの心」を身につける。

■概要

小丸山保育園を訪問し、0歳児から5歳児まで6グループに分かれて園児と交流する。

【事後アンケート】

積極的に交流 できた	95%
乳幼児の特徴を 理解できた	95%
実習前より乳幼 児に興味を持つ ようになった	95%



※肯定的な回答の割合

園児と心からの交流

■成果と課題

言葉をうまく話せない乳幼児とコミュニケーションをとるには、乳幼児の表情を読み取り、思いやる気持ちが大

切である。講座前は人とのコミュニケーションが得意ではないという生徒も多かったが、この交流を通して、コミュニケーション力や乳幼児への興味・関心が大きく高まったことがわかる。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第3回 成功のための自己実現

船木 和幸 氏 ((有)フューチャー石川代表)

■目的

自己実現とは何か理解し、将来の目標を考え、計画的に努力する方法や自分の自己実現に向けて成功するための心構えを学ぶ。

■概要

- ・ 自己実現への目標設定や行動の方法
- ・ 潜在能力と達成者の心構え・努力

【講義アンケート】

興味を持った	95%
理解できた	97%
講座について 家族・友人と 話をしたい	85%

※肯定的な回答の割合

■成果と課題

自己実現のために、明確な高い目標を設定し、計画・実践する事を学習した。事後の感想から、自分の潜在能力を信じ、高いモチベーションを持ち、目標に向かって計画的に学習する意欲が書かれている。今後は、今回の講義で学んだ達成者の心構えを日々の心にとめ、学習や部活動など自分の目標に向かって努力を継続していき、成功を収めてほしいと思う。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第4回 NUSハイスクール生と調理実習

高田 三千代 教諭 (本校)

■目的

シンガポールの生徒達と、日本の料理と一緒に作ることでコミュニケーションをはかる。

■概要

調理実習班8班に、NUSハイスクールの生徒が一人ずつ入り、一緒に「手巻き寿司」と「すまし汁」を調理し、試食した。コミュニケーションをとりながら楽しく調理実習を行った。

■成果と課題

「日頃英語を勉強しているが、うまく話せなかった。もっと英語力を磨きたいと思った」「NUS生の日本語力、興味関心の高さに驚いた」という感想が多く、NUS生の知的好奇心の高さに刺激を受けたようであった。また、お互いの食文化を学ぶという点でも大変有意義な交流であった。

【事後アンケート】

興味を持った	100%
交流活動は有意義だった	97%
講座について家族や友人と話した	92%

※肯定的な回答の割合



卵巻き作りに挑戦

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第5回 ビタミンの存在を確認しよう

高田 三千代 教諭 (本校)

■目的

現代病と言われる「がん」を防ぐ抗変異原性成分がビタミンに多いことを知る。

ビタミンの存在を実験を通して確認する。

■概要

- ①現代の食習慣の変化と「がん」について
- ②実験 (1)カロテンの抽出実験
(2)ビタミンCの存在を確認しよう
(3)ビタミンCの流出を調べよう

【講義アンケート】

興味を持った	95%
理解できた	100%
講座について家族・友人と話をした	70%

※肯定的な回答の割合

■成果と課題

知的好奇心の高い生徒が多く、実験を取り入れたことによる効果は高かった。目には見えないが存在する栄養素について興味を持たせることができた。

課題として、じゃがいものビタミンCが、本来なら高い数値で出るはずなのだが、酸化褐変するせいか、思うような結果がでなかったことが課題であり、検討する必要がある。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第6回 交通事故の原因と対策

水野 清正 教諭 (本校)

■目的

我が国の交通事故の年次推移を分析し、安全な交通社会を作るための方策を考える。

■概要

- ・交通事故の年次推移の分析と3要因
- ・交通事故の防止対策 (法律・道路環境の整備, 自動車の安全対策)

■成果と課題

1960年代には交通事故が増加し、死者数は1万7千人に及んでいたが、昨年の死者数は5千人を切っている。授業では、グループで交通事故の現状と事故防止対策を話し合い、意見を発表した。

今後、もっと交通事故を減少させるためには、運転者の生命を尊重する資質を高め、運転者が安全に運転を行う方策を考えていかなければならない。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【講義アンケート】

興味を持った	92%
理解できた	95%
講座について 家族・友人と 話したい	85%

※肯定的な回答の割合

第7回 母子を取り巻く環境

平田 利江 助産師 (公立能登総合病院)

■目的

命をこの世にとりあげる助産師の方から、命についての講義を受けることにより、「命の大切さ」「命の尊さ」を学ぶ。

■概要

- (講演) ①ホルモン ②性感染症
③妊娠 ④生命誕生
(体験) 妊婦体験

■成果と課題

医学に対して興味・関心の高い生徒が多く、医療現場で働く専門家からの講義に真剣に耳を傾けていた。生徒の中には、将来の職業選択を考えるきっかけになった生徒もいた。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

【講義アンケート】

興味を持った	100%
理解できた	100%
講座について 家族・友人と 話したい	92%

※肯定的な回答の割合



熱く伝える平田助産師

第8回 喫煙・飲酒と健康

佐原 博之 医師 (佐原病院)

■目的

喫煙と飲酒の健康問題を医学的に理解し、その対策について、個人や家族、社会レベルで考えられるようにする。

■概要

- ・喫煙・飲酒によると健康被害と問題
- ・喫煙に対する社会的取組, 禁煙治療

■成果と課題

【講義アンケート】

興味を持った	100%
理解できた	100%
講座について 家族・友人と 話したい	97%

※肯定的な回答の割合



講義に集中する生徒達

今回の講義により医師の立場から健康に悪影響を与えることを理解することができたようである。現在の喫煙者は、若い頃からの喫煙により依存症となることや副流煙による非喫煙者への悪影響を学習することができた。

今後は、学んだことを将来の家庭生活や社会生活に生かしてもらいたい。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第9回 コミュニケーション能力

青木 隆 教授 (金沢工業大学)

■目的

社会で必要とされていることの一つは、コミュニケーション能力である。コミュニケーション能力の必要性を理解しその能力を高める方法を学習し、身につける。

■概要

- ・コミュニケーション能力の必要性
- ・コミュニケーションの基本構造
- ・ペア学習, ディベート

【講義アンケート】

興味を持った	100%
理解できた	100%
講座について 家族・友人と 話をしたい	95%



■成果と課題

生徒は、大変興味を持ち積極的に参加し、コミュニケーションの必要性や基本構造を理解することができた。相手の気持ちを考え、論理的に会話し、共有・共感できるコミュニケーションが大切であることを学んだ。

※肯定的な回答の割合

コミュニケーション能力の向上

今後は、人間力・専門力・言語能力を身につけ、トレーニングを重ねてコミュニケーション能力を向上させ、将来、多方面での活躍を期待したい。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

第10回 応急手当・心肺蘇生法

水野 清正 教諭 (本校)

■目的

応急手当・心肺蘇生法・AEDの技術を学び、実習を通して技術を身につける。

■概要

- ・応急手当・心肺蘇生法・AEDの方法
- ・心肺蘇生法をダミーで実習

【講義アンケート】

興味を持った	97%
理解できた	100%
講座について 家族・友人と 話をしたい	90%



熱心に実習に取り組む生徒

■成果と課題

応急手当の大切さと必要性を学び、いろいろな方法を理解することができた。心肺蘇生法の実習では、人前で恥ずかしそうに行っていたが、正確な手順を何度も繰り返すことにより、自信を持って行うことができるようになっていった。生命の尊さを理解し、万が一の場に遭遇したときに社会の一員として自覚と責任を持ち、実際の場面で落ち着いて実行してほしい。

※肯定的な回答の割合

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

(3) 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」

対象生徒：第1学年

単位数：1（通年）

評価方法：次の2点を評価項目とし、テーマごとに評価する。

ア. 正解へのアプローチに創造性・独創性があるか。

イ. 自分の考え方を正確に伝えて、討論ができるか。

レポートの提出や考査も行う。

仮説とねらい

数学分野において、独自の発想で時間をかけて問題を考えさせる指導法の研究と教材開発を行う。結果を導く過程を、正答を求める以上に重視して取り組み、独自の発想を伝える練習を行う。一人一人がどのように考えているのかを取り上げ、理論を共有しながら独創性や創造性のすばらしさを体験できる講座を実践する。

その際、結果を導いていなくても、正しいと考えられる発想については、非常に遠回りであるが、どのようにすれば正解へ到達できるのかを論議する。また、不正解であっても、発想は素晴らしいものについては、グループのメンバー全員で修正をして、正しい答えに到達するように導くなど、生徒が自分の考えを大切に粘り強く考え、他の生徒の意見を取り入れながら改良を繰り返し修正し、その中で、柔軟な対応力を培い、理論を構築する練習をしていく。

<実施内容>

10人のグループを4チーム編成する。第1テーマ、第2テーマでは、各チームがローテーションで、数論、代数、幾何、組合せ数学の問題に2週連続同じテーマに取り組む。各分野は教員1名が指導し、一人一人の考え方を引き出し、それを全員に共通理解を得られるように説明をしていく。1月以降は日本数学オリンピック予選の問題を用い、チームごとに解法を研究し、それを発表する。

第1テーマ（2週完結）	4月～9月
第2テーマ（2週完結）	10月～12月
日本数学オリンピック予選会の問題の解法研究とその発表	1月～3月

※ 第1テーマ、第2テーマについては、以下、分野ごとに詳細を記述

数論

大井 智彦 教諭（本校）

■目的

数学の問題を解くときに「ひらめき」が必要とされる場合がある。整数問題に対しては苦手意識を持ち、諦めてしまうことも多い。しかし、発想のしかたを体系立てて身につけておけば必ず解ける。1問をじっくりと取り組み、整数問題の奥深さを理解する。

■概要

第1テーマ（剰余類①）

ある整数を整数 m で割ると、余りは $0, 1, 2, \dots, m-1$ のいずれかになることを、まずは、具体的な例を考えることで、気づく。次に、なぜこのようになるかということも考える。

- 例 1. 117^{2002} の 1 の位の数を求めよ。
 2. 5^{10} を 13 で割ったときの余りを求めよ。
 3. 2^{1001} を 100 で割った余りを求めよ。

第2テーマ (剰余類②)

互いに素であることや、連続する整数の積の性質などの整数に関する性質を理解し、どのように説明したら証明できるかを考える。

- 例 1. が奇数のとき、は 8 の倍数であることを示せ。
 2. n が 3 の倍数でないとき、 $n^2 - 1$ $2m^2 + 1$ が 3 の倍数であることを示せ。
 3. 任意の整数 n に対し、 $n^9 - n^3$ は 9 の倍数であることを示せ。

■成果と課題

第1テーマでは、感覚的には分かっていても、うまく説明できる生徒は少なかったが、第2テーマの時期になると、上手に説明できる生徒が増え、より深い話ができた。

■評価

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

代数

高橋 玄季 教諭 (本校)

■目的

教科書で扱う題材でも、少し状況が変わることで難問に変わる。そのような問題に取り組むことで、既習内容を拡張し、より深く数学を理解することを目指す。

■概要

第1テーマ (文字の利用)

日本ジュニア数学オリンピックの問題を扱った。文字を利用することの有用性を実感できるような問題に取り組んだ。

- ・実数 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 が
- $$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 9x_3 + 16x_4 + 25x_5 = 1 \\ 4x_1 + 9x_2 + 16x_3 + 25x_4 + 36x_5 = 12 \\ 9x_1 + 16x_2 + 25x_3 + 36x_4 + 49x_5 = 123 \\ 16x_1 + 25x_2 + 36x_3 + 49x_4 + 64x_5 \end{cases} \text{ を満たすとき,}$$
- の値を求めよ。

- ・45 を引いても 44 を足しても平方数となる整数は何か。

第2テーマ (解と係数の関係)

日本数学オリンピック予選の問題を扱った。解と係数の関係に内容を絞り、既習内容を拡張し、より深い理解を目指した。

- ・方程式 $x^2 + 25x + 52 = 3\sqrt{x^2 + 25x + 80}$ の全ての実数解の積を求めよ。
 ・方程式 $x^{199} + 10x - 5 = 0$ の全ての解(199個)の199乗の和を求めよ。

■成果と課題

第1テーマでは立式はできても、そこから先に進めない生徒が多かった。またどのように文字を利用すればいいか思いつかない生徒もいた。第2テーマでは n 次方程式の解と係数の関係を考察した。既習内容から公式を推測し、公式を導き出した生徒がいた。その推測が正しいことの証明を考えることで、生徒の理解を深めることができた。

Ⅲ. 研究開発の内容

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

幾何

佐藤 秀嗣 教諭 (本校)

■目的

授業や質問対応等で、生徒の問題を解く姿を見ていると、図を書かない生徒が多く見られる。早く正確に図を書くことは大事であるので、その大切さを知ってもらうためにこのテーマを設けた。1時間で2問、多くて3問を扱い、生徒にじっくり考えさせ、試行錯誤させる。

■概要

第1テーマ

日本ジュニア数学オリンピックのやや易しめの問題を扱った。

① 長方形 ABCD の辺 CD の中点を E とし、辺 AB 上に点 F, G を $AF=FG=GB$ をみたすようにとる。線分 BD は線分 EF と点 H で、線分 EG と I で交わる。長方形 ABCD の面積が 70 のとき、 $\triangle EHI$ の面積を求めよ。

② 右の図で $AB=BC=CD=DA=3$,

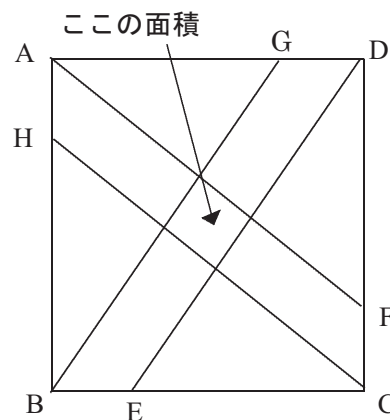
$AH=BE=CF=DG=1$ である。中央の正方形の面積を求めよ。

第2テーマ

日本ジュニア数学オリンピックの予選クラスの問題、難問を扱った。特に②の問題は難しく、ヒントを与えながら、生徒に考えさせた。

① $\triangle ABC$ があり、辺 BC 上に点 D がある。 $CD=2BD$, $\angle ABC=45^\circ$, $\angle DAB=15^\circ$ のとき、 $\angle ACB$ を求めよ。

② 直円柱があって、その下の底面は直円錐の底面上にあり、さらに直円柱の上の面の周は直円柱の側面上にある。直円柱の直径と高さは等しく、直円錐底面の円の直径は 10、高さは 12 である。直円柱の底面の円の半径を求めよ。



■成果と課題

求値問題を主に行った。第2テーマでは、証明問題を取り入れた。生徒は手こずっていたようであったが、意欲的に取り組んでいた。図形で押さえておくべき定理などを取り入れ、関心をもって聞いていた。生徒に十分時間を与えて考えさせ、グループになって話し合わせたりもし、目的が少しでも達成出来たのではないかと思う。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

組合せ数学

安達 和彦 教諭 (本校)

■目的

カタラン数と一筆書きをテーマに、単純な場合から法則を見だし複雑な場合を解決する手法を学ぶ事と、見かけは異なるが同じような結果が得られるものについて、その関連づけや背景を探る事が目的である。

■概要

第1テーマ (カタラン数)

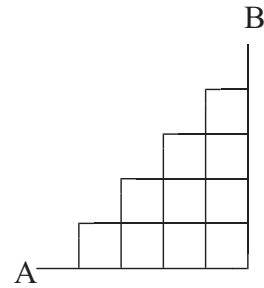
① 10人が円卓に座り2人ずつ握手するとき、手が交差しない握手の仕方は何通りあるか

② 次の点Aから点Bまで行く最短経路の数を求めよ

第2テーマ (一筆書き)

次の図形を点Aから点Bまで一筆書きする

方法は何通りあるか



■成果と課題

同じ結果が得られることや、②において形を変え部分的に①の形が現れることに素直に感動して興味関心を深めている生徒が多かった。いずれも正解に到達する生徒はいたものの、2時間を単位とした組み立てでは、一般性を考察したり、背景を探るところまでは到達しにくかった。時間配分の工夫が必要である。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

発表会

「発表する力」の養成をねらいとして、「日本数学オリンピック予選会の問題の解法研究とその発表」を行った。準備期間を1ヶ月とし、4班に分けて、1～8の問題を各班2問ずつ割り振り、9～12をどれか1問選択して発表するという形式で行った。

【スーパー数学ゼミアンケートより】

有意義である	95%	数学が理解できるようになった	92%	※肯定的な回答の割合を記した
--------	-----	----------------	-----	----------------

スーパー数学ゼミの授業を受けることでどんな力がつきましたか？	
<全体> 1. 時間をかけて考える力 36% 2. 問題を解く力 34% 3. 創造性・独創性 10% 発表する力 積極性	<発表会> 1. 時間をかけて考える力 37% 2. 問題を解く力 32% 3. 発表する力 14% 4. 積極性 11% 5. 創造性・独創性 6%

準備期間が長かった、発表しない生徒もいたなどの理由から期待したような成果は得られなかった。しかし準備期間を短縮し、その分全員が発表する機会や、それを可能にする教材や仕組みを作ることができれば更なる成果が期待できると考えている。

■評価

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

Ⅲ. 研究開発の内容

(4) 総合的な学習の時間「七高アカデミア」

対象生徒：第2学年

単位数：2（通年 2時限連続）

評価方法：各種発表会での発表内容や態度

仮説とねらい

生徒自身で研究テーマを設定し、探究し、まとめ、発表する課題研究活動を通して、課題発見能力、問題解決能力、発表する能力の育成をねらいとする。

また、研究内容の英語プレゼンテーションをすることにより、国際的な場面で活躍できる研究交流能力を高める。

<実施内容>

研究の流れは以下の通り。

- ① 教員・生徒が課題を持ち寄り、実施したい研究テーマを1分程度でプレゼンテーションする。
- ② 生徒がやってみたい研究テーマを第3志望まで選び、希望人数に合わせて調整する。
- ③ 決定した研究グループごとに、月曜5、6限目や放課後、休日などを利用して活動する。
活動の中で、それぞれの研究について知識を深め、実施計画を立て、実験等を行う。
必要であれば、大学や研究機関の専門家の助言・指導を受ける。
- ④ 校内課題研究発表会に向けてプレゼンテーションの作成と練習を行う。論文もつくる。
- ⑤ SSH 成果発表会のポスターセッションに向けてポスターを作成し、練習する。
- ⑥ 研究の概要を英語にする。



大腸菌の増殖



音のもよう



系外惑星TrES-3bの観測

<成果と課題>

校内課題研究発表会や SSH 成果発表会でのポスターセッション、石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会等を通じて、発表の技能を高めることが出来た。また、1年間の活動を通じて、課題発見能力や問題解決能力も伸ばすことが出来た。

さらに、昨年度の課題であった「1年次のSSCと七高アカデミアの連携」について、昨年度までは、天文科学のグループ以外はうまく連携が出来ていなかったが、今年度は、生物研究のグループで、研究テーマを早期に決定し、SSCの時間に研究テーマに関する調べ学習や実験の下準備等を行うことができた。課題研究を進める上で非常に効果的であったので、他のグループでも実施していきたい。

<評価>

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

<課題研究テーマ一覧>

	研究テーマ	研究内容
1	水の成分による植物の成長の違い～御祓川編 【男子4名】	御祓川の水で栽培した植物と土壌中で栽培した植物を比較し、その違いについて調べた。植物は条件がそろえば水耕栽培が可能だが、現在の御祓川では難しい。
2	電波時計の電波受信状況 【男子4名】	電波時計は時間情報を含む標準電波と呼ばれる電磁波を受信して時間を校正している。七尾高校新校舎における標準電波の受信状況を調べ、その様子を可視化した。また電磁波の波動性を考慮して受信状況に考察を加えた。
3	ハノイの塔 【男子3名】	ハノイの塔と呼ばれる数学のゲームがあり、棒が4本のときの最小手数について研究した。規則性があり、その関係式を導いた。その手数が本当に最小となっているか、数学的帰納法を用いて証明した。
4	大腸菌の繁殖 【男子4名】	汚れた所の土、水の中に生息する大腸菌を寒天培地で培養し、その数を調べた。また、冷蔵や乾燥により、その数の変化、グラム染色により大腸菌の個体を観察した。
5	最短経路 【男子2名】	カーナビ、インターネットでの経路案内のシステムの解明を目指した。理論を学習し、東京～新宿の最短(鉄道)経路を検証した。
6	テレビリモコンの赤外線 【男子1名、女子2名】	テレビリモコンの赤外線を簡単な実験装置を用いて、音としてコンピューターに認識させて波形を表示し、様々な考察を行った。
7	手書き文字認識の研究 【男子2名】	手書き入力されたアルファベット26文字をコンピューターで判読認識する。一昨年度の課題研究からの継続テーマで、アルゴリズムや手法の改良によって精度の向上を試み、成功した。
8	無電池ラジオ 【男子3名】	ゲルマニウムラジオは電磁波のエネルギーによって生じる電気振動を利用して放送を受信している。回路のコイルやコンデンサーを調整して放送を実際に受信した。また並列共振回路に生じる減衰電気振動についても調べてみた。
9	音のもよう 【男子2名、女子1名】	クラドニの実験の方法を利用して研究を行った。今回は円板における振動数と図形との関係式を作成することを目標とした。振動させる媒質の素材や半径を変えながら実験を行い、考察を進めた。
10	鉛蓄電池の仕組みと性能 【男子4名】	鉛蓄電池の電気容量を向上させるための最適条件は何か。その因子として今回は電解液の濃度、極板の面積を変えて電気容量との相関関係を探ってみた。
11	ガウス加速器 【男子3名】	一見物理法則を無視したかのように見えるガウス加速器について基本的な仕組みから調べた。さらに、エネルギー保存の法則が成り立っていることを証明した。
12	系外惑星 TrES-3b の観測 【女子2名】	系外惑星の存在を直接確認することはできないが、トランジット法を用いて間接的に観測できる。今回は、GSC3089,929 を観測測光することで、その周りを公転する系外惑星 TrES3-b の存在を確認した。
13	Tampopo ～在来種と外来種のタンポポの違い 【女子3名】	セイヨウタンポポが本邦のタンポポ群に与える影響を調べるために、一株当たりの種子数、種子の成熟率、発芽率を調べた。セイヨウタンポポはこの3項目が在来種を上回っており、個体数を増やす上で有利であることが確認された。

Ⅲ. 研究開発の内容

(5) その他 特別課外活動

ア. サイエンスツアー

対象生徒：第2学年

実施日：平成22年10月14日（木）～16日（土）

評価方法：JAXA 筑波宇宙センターと国立科学博物館については、研修先で学んだ内容を感想文にまとめ、日本科学未来館や筑波の各研究施設については、事後学習時にパワーポイント（最終的にはポスター）にする。

仮説とねらい

科学技術立国である我が国の将来を担う科学技術系人材を育成する上で、実際に先端科学に接する機会を持つことは非常に重要であると考えます。また、多方面にわたる先端科学や研究者との交流を通して、自らの持つ夢や目標がより一層現実味を帯びたものに変遷していくこと、あるいは新たに自らの方向性を見出し、それに向けて努力していくようになることも期待されます。

<実施内容>

■事前学習

平成22年9月17日（金）／10月8日（金）

- ①筑波各研究施設に関して学習し、研修先の希望を取る。
- ②日本科学未来館、国立科学博物館、筑波各研究施設について調べ、研修計画を立てる。

■事後学習

平成22年10月22日（金）

研修内容をまとめて、パワーポイント（ポスター）を作成する。

■研修先

- 一日目：日本科学未来館
二日目：JAXA 筑波宇宙センター／筑波研究学園都市内の研究施設
三日目：国立科学博物館

日本科学未来館

生徒達に最先端の科学に触れさせた。フロンティアサイエンスⅡの時間に行った事前学習を元に、グループ別に見学する4分野（技術革新と未来・情報科学技術と社会・生命の科学と人間・地球環境とフロンティア）から特に興味のある2分野を選び、内容を調べ、ワークシートに記録させた。またインタープリター（解説員）の方に積極的に質問し、理解を深めた。

想像以上に生徒達の興味・関心が高く、約8割の生徒が日本科学未来館での活動が有意義だったと回答している。生徒達は積極的に分からないところや疑問点などをインタープリターの方に聞いていた。ノーベル賞を受賞した白川英樹博士の「導電性プラスチック」についての実験コーナーや、ドームシアターにおいて、将来新薬の開発や再生医療への応用が期待されている「iPS細胞」について分かりやすく説明していたのも生徒の興味、関心を引いていた。全体を通して、生徒は大変積極的に研修に取り組んでおり、最先端の科学に触れることで生徒達の科学への興味・関心を引き出すことができた。また、自らの目標や進路を具体化するよい材料を得た。

筑波研究学園都市

筑波研究学園都市班別研修先	
筑波大学大学院数理物質科学研究科数学専攻情報数学分野	生徒7名 引率1名
筑波大学 音響工学	生徒8名 引率1名
(独)医薬基盤研究所 霊長類医科学研究センター	生徒7名 引率1名
(独)農業生物資源研究所	生徒6名 引率1名
(独)物質・材料研究機構	生徒6名 引率1名
(独)農業環境技術研究所	生徒6名 引率1名

■筑波大学大学院数理物質科学研究科数学専攻情報数学分野

現代の高校数学では極限から微分を考えている。しかし17世紀にはそのような概念がなく冪零無限小という考え方を利用していた。本講義を通し、冪零無限小とはどのような考え方か学び、授業とはまた違った視点から微積分を考えた。生徒は、微分について理解を深め、より興味を持ったようである。

■筑波大学 音響工学

事前に生徒の課題研究（音の模様）の内容や進捗状況を連絡し、アドバイスを頂けるよう依頼しておいた。当日は、弦振動測定・管楽器の人工吹鳴・無響室などの研究施設を見学し、大学生および大学院生による模擬学会発表をしていただいた。本番さながらの学会を経験でき、たいへん有意義であった。また、L a b V I E Wによる音の分析プログラム作成を体験することもできた。

■(独)医薬基盤研究所 霊長類医科学研究センター

講義では、サルは他の動物より①寿命が長い②月経周期が人間と近い③人間と共通の感染症にかかるという理由から研究、実験に用いられ、我々の生活に役立っていることを学んだ。現在、センターには常時約2000頭のカニクイザルが動物倫理に十分配慮されて維持管理されており、そのうち約600頭で繁殖コロニーを形成し、年間約250頭の個体が生まれている。このような大規模室内繁殖コロニーは世界に例を見ない。施設見学では、さぞかし厳重な施設なのかと思っていたが、外周は予想に反して開放的であった。それは地域の方々にも「安全」を理解してもらうためだということであった。ただ、施設内はやはり安全管理と衛生管理がしっかりとされており、その徹底ぶりを肌で感じることもできた。

■(独)農業生物資源研究所

最初に農業生物研究所やカイコ技術の簡単な歴史、カイコの遺伝子組み換え技術について説明していただいた。展示室には様々なカイコのまゆや研究ポスター、シルク製品などが展示してあり、大変興味深いものとなっていた。次に3人の研究者の方々の講義を聞いた。①カイコがどのような分野で使われているのか、②またカイコ以外のものからシルクを取り出し医療分野等に役立てる研究、③最後に遺伝子組み換えされたカイコを実際に触らせていただいた。最先端の研究の一部を見学するだけでなく、実際に手に触れることで、生徒たちの興味・関心が高く、予想以上に好評であった。カイコにクラゲやイソギンチャクの遺伝子を入れることで発色することなどの専門的な内容に加え、研究者の苦労話なども聞くことができ、生徒にとっては貴重な体験となった。

Ⅲ. 研究開発の内容

■ (独)物質材料研究機構

先端産業に関わる科学技術の学習を目的に、「レーザー波長変換」「機能性有色素材」「超伝導材料」について講義を受けたり、見学を行ったりした。「レーザー波長変換」については、赤外レーザー光が緑色レーザー光に変換される原理について学んだ。また、金属材料について、加熱された金属が示すいろいろな性質について実験を行った。



金属材料の実験

■ (独)農業環境技術研究所

事前に生徒の課題研究（タンポポ・土壌生物・水耕栽培）の内容や進捗状況を連絡し、アドバイスを頂けるよう依頼し、当日は各分野の専門家の方4名に講義をして頂いた。専門家の最新の研究内容について学ぶと同時に、課題研究に関する効果的な助言を受けることが出来、有意義であった。

また、農業環境イベントリー展示館では、土壌モノリスや昆虫・微生物の標本などを見学し、土壌モノリスが国内および海外からどのようにして集められたのかなどを学んだ。

JAXA 筑波宇宙センター

筑波宇宙センターは宇宙開発の最先端分野の研究・開発・試験を行っている施設であり、施設公開や講演などの普及活動も盛んに行われている。今年は小惑星探査機「はやぶさ」の帰還や、準天頂衛星初号機「みちびき」の打ち上げ等、宇宙に関する話題が多く報道され、生徒の宇宙に対する関心も例年以上に高まっていたため、非常に効果的であった。

①宇宙飛行士模擬訓練・体験

まず、JAXA の概要を 3D ビデオで学んだ。次に宇宙飛行士が実際に訓練を行っていた施設を使い、6～8人のグループに分かれ、閉鎖環境適応模擬訓練・船外活動模擬訓練・緊急対処模擬訓練のうち1つを体験した。



宇宙飛行士訓練・模擬体験



エンジンについて説明を聞く生徒

②展示館「スペースドーム」の見学

人工衛星の試験モデルや「きぼう」日本実験棟実物大モデルなど様々な展示物を見学した。

国立科学博物館

国立科学博物館は国内唯一の総合科学博物館で、生物の系統分類や産業技術等をテーマにした地球館、日本の多様な自然と日本人にスポットを当てた日本館からなる。約380万点に及ぶ貴重なコレクションを保管しており、3時間ではすべての展示物を見ることはできないので、事前学習で調べておいた。特に興味のある分野を中心に、個別見学をした。



展示物に興味津々

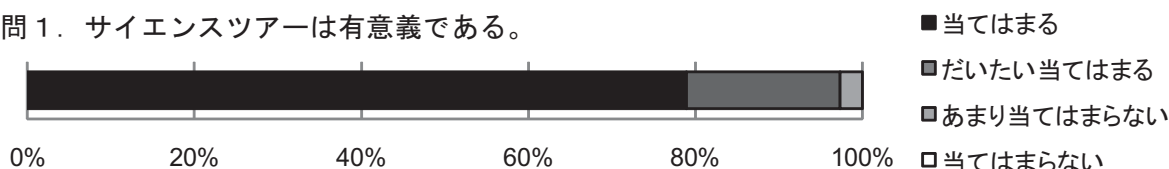


化石と並び大きさを体感

<成果>

■対象生徒（理数科2年生）によるアンケートの結果より

質問1. サイエンスツアーは有意義である。



1名を除き全ての生徒が有意義であると回答している。

質問2. 研修先で一番良かったところを1つ選び、その理由を教えてください。

最もよかった研修先	獲得票	理由（一部）
①日本科学未来館	9	テレビでしか見たことのないロボットや機械を見ることができ、最新の3Dも体験できた。 素粒子の話をインタープリターさんが詳しく教えてくれた。超対象性粒子の説明があつてよかった。
②筑波研究学園都市	12	課題研究のためになる講義を受けることができよかった。質問にも丁寧に答えて頂き参考になった。 専門性が高く講義は難解だったが、大学の雰囲気や授業内容を見ることができ非常に有意義であった。
③JAXA 筑波宇宙センター	9	話題の「はやぶさ」や「きぼう」の開発現場の雰囲気を味わえ、将来の参考になると思った。
④国立科学博物館	9	光の速さを測定する実験器具を実際に見て、測定する様子を観察することができて良かった。 剥製として展示してある動物に迫力があつた。この生き物が現代に生きていたらどうなったか等、探究心をくすぐられた。

生徒の評価が分かれており、それぞれの興味・関心に応じた研修内容であることがわかる。

JAXA 筑波宇宙センターでの研修は、日程の都合上、講義と見学ツアーができない代わりに行った宇宙飛行士模擬訓練・体験が非常に好評であった。国立科学博物館は、個人で興味のある分野を選択して見学する形式がよかったようである。

<課題と対策>

課題 ①事前学習の充実

事前学習で何をすべきかあいまいな生徒がおり、研修内容についてもっと詳しく教えてほしかった、事前学習が不十分であったという意見が複数あつた。事前学習の進め方を見直す必要がある。

課題 ②行程や研修時間の再検討

国立科学博物館の見学時間が短いという意見が半数以上の生徒から出た。一方で、全体の行程については3分の1の生徒がきついと答えている。十分な研修時間を確保しつつ、生徒に負担がかかりすぎない日程が可能か、再度検討する。

<評価>

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

Ⅲ. 研究開発の内容

イ. 海洋調査実習

対象生徒：第1学年

実施日：平成7月2日（金），21日（水），22日（木）

実施場所：富山湾七尾市灘浦沖

講師：石川県立能都北辰高校実習船「加能丸」の乗組員，本校教諭

評価方法：事前学習，事後学習，船内での活動の観察，実習レポート，事後学習レポート



仮説とねらい

能登半島は周囲を海に囲まれ，海洋資源に恵まれている。本講座では，石川県立能都北辰高等学校実習船「加能丸」に乗船し，富山湾において様々な調査を行う。能登周辺の海や海洋生物にふれ，観察や調査を行うことで，自然科学に対する興味・関心を高めること，また事前学習や船内での学習によって知識・理解を深めることを目指し，講座を通して自然を科学的に分析する力を養う。

<実施内容>

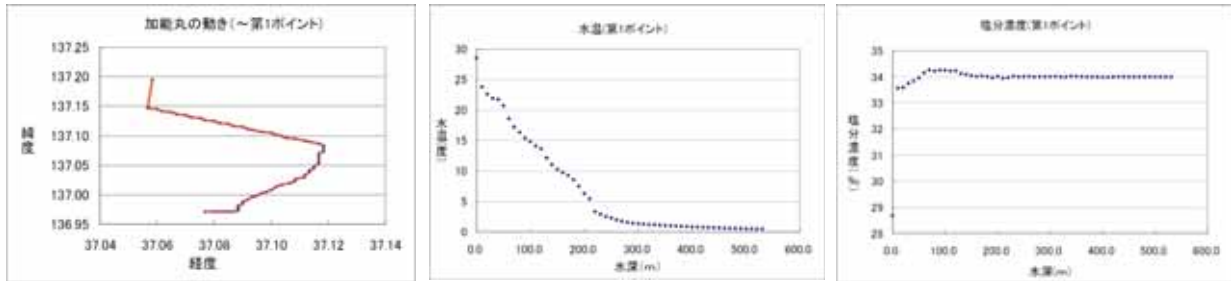
日程：七尾港矢田新埠頭（荷物搬入，避難訓練，乗船式）

- － 出港（船内見学，経度緯度などデータ収集）－ 第1観測ポイント（調査実習）
- － 第2観測ポイント（調査実習）－ 七尾港矢田新埠頭帰港（下船式）

種類	地球学的分析	化学的分析	生物学的分析
船内での活動	<p><移動位置の情報収集> GPSと魚群探知機を用いて経度緯度、水深を調査。及びSTD（メモリー式水温・塩分計）を用いて、水深約1,000mまでの水温と塩分濃度を計測した。</p>	<p><簡易分析、水の採集> 海面上の水を採集し、バックテストを用い亜硝酸イオン・硝酸イオン・リン酸イオン・アンモニウムイオン・CODの簡易分析した。また透明度板を利用して海水の透明度調査した。</p>  <p style="text-align: center;">船上でのバックテスト</p>	<p><プランクトンの採集> 第1・2観測ポイントで水深2mと5mのプランクトンを採集し、水深やポイントによる違いを調査した。</p>  <p style="text-align: center;">プランクトン採集</p>
事後学習での活動	<p><データの分析> 水深データのグラフ化と、海底地形の調査した。なお今年より、加能丸の機材入れ替えにより深い水深のデータはとることができなくなったため、水深データは部分的なものとなった。</p>	<p><海水中の各種イオンの検出> 実習で採取した海水を吸引る過後、紫外可視分光光度計を用いて亜硝酸イオン濃度・リン酸イオン濃度・CODを測定した。また同調査で得たプランクトンの採集結果と比較し、各イオン濃度と生物の分布に関する考察をした。</p>	<p><プランクトンの定量と同定> プランクトンの定量、スケッチ、同定を行った。</p>

<各種分析の結果>

【地球科学的分析】



【化学的分析】



測定結果のまとめ



事後分析の様子

【生物学的分析】 ※第1ポイントのもの

水深	プランクトン全質量 (乾燥)	全プランクトン推定数
2 m	0. 1 2 g	2 4 1 5 0 個体
5 m	0. 3 3 g	1 4 3 5 0 個体

観測地点の地図



<課題と対策>

「理解できた」「内容に興味を持てた」とほとんどの生徒が回答した。以下は生徒の感想である

- ・ 船に乗って海に出たのは初めてで、いい経験ができた。
- ・ 塩分濃度が常に一定であったことが不思議に思った。(地球学)
- ・ 水質調査の結果のグラフから、その理由を考えたりするのが面白かった。(化学)
- ・ 海の中に、生物がたくさんいる事が分かり、もっと調べてみたいと思った。(生物学)

船に乗って沖へ出たの調査で、生徒は先に行った臨海実習とは違った発見をしていた。調査の観点や方法の違い等から、自然科学に対する興味・関心をさらに高めることができた。また事前・実習・事後と多くの学習や調査・実験・分析を通し、自然を科学的に分析する力を養うことができ、ねらいは達成された。

<評価>

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

ウ. 臨海実習

対象生徒：第1学年

実施日：平成22年6月18日（金）～6月20日（日）

実施場所：金沢大学臨海実験所

講師：笹山 雄一教授（所属：金沢大学環日本海域環境研究センター）

評価方法：プレゼンテーション内容、自ら学ぼうとする意欲・態度

仮説とねらい

第一線の研究者による講座、実習を通して生物学の最先端について学習する。能登半島の海産無脊椎動物を体験的に学ぶことで、生物学についての知識を深め、自然を視る眼や科学的な視野を養うことを目的とする。また、フロンティアサイエンスでは講座毎にレポートを提出することになっているが、本講座ではレポートではなくグループごとに分かれて発表する形式を取ることで、生徒の意欲を引き出すとともに、プレゼンテーション能力を育成できると考え、これを2つ目のねらいとした。

<実施内容>

■ 事前学習

- ①臨海実習の日程や注意事項、評価方法についての説明。
- ②校内講師による生物多様性についての講義。
(種の定義/学名の決まり/分類の方法/系統樹とは)



■ 現地実習（2泊3日）

講義「海産無脊椎動物の分類と進化」

臨海実験所付近の海岸で実際に採集される生物を中心に、原生生物から脊索動物に至るまで、分類とともに学んだ。教授の講義は生物の特徴をわかりやすく、個々の特異な性質に触れながら興味深い形で展開され、生徒は生物の多様性と進化について理解を深めていた。

また、さらに日本では九十九湾だけに生息しているマシコヒゲムシについてや、笹山教授が発見された新種の生物（イソコツブムシ）の命名の話も聞き、生徒は磯採集に大きな意欲を見せていた。

磯採集実習および採集物の観察・同定・分類

姫海岸で磯採集実習を行った。生徒はケガを防ぐために長袖長ズボンを着用し、靴を履き、軍手をつけて採集した。講義後の意欲満々での採集であり、1度着衣が濡れてしまうと全く気にせずに採集に打ち込んでいた。1時間半程度の採集であったが、海岸線近くで採集する生徒や、浅瀬を進んで採集する生徒もあり、多くの生物が採集できた。

採集生物は実験施設に持ち帰り、図鑑などで同定し、観察や記録を行った。採集時には気がつかなかった生物が海藻や石にも付着しており、興味を持って観察していた。各班で研究テーマを決め、テーマに沿った研究、実験を行った。

標本室の見学

実験所の一室にある標本室を見学した。笹山教授から標本生物の名称や特徴等を教えていただいた。生徒は棚に収納してある標本についても質問をしたり、いくつもの標本に触れたりしながら生物の多様な形態について理解を深めた。

成果発表

生徒は各班ごとに研究テーマを決め、発表を行った。10分間の発表時間であったが、生徒らは夜遅くまで発表用のポスターを作成し、発表練習するなど、大変意欲的に取り組んでいた。発表は、寸劇を入れたり、生徒の創意工夫が発揮されていた。

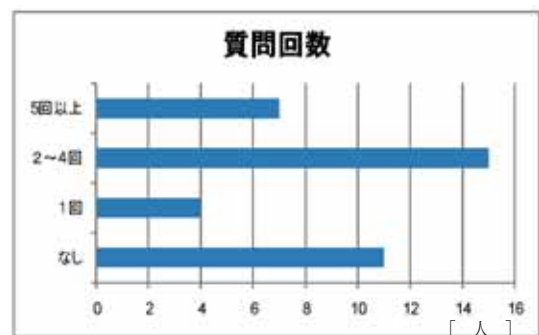
<課題と対策>

質問1. 臨海実習は有意義であった 97%

講義・実習・発表の項目別で見てもほぼ全員の生徒が有意義であったと答えた。以下は生徒の感想である

- ・見たこともない生物の生態を知ることができた。
- ・生物を自分の手で採取して、観察することは初めての経験で面白かった。
- ・いろいろな生物を見つけることが興味を奮い立たせ、その後自分の見つけた生物について調べることで、生物に愛着を持たた。
- ・他の班の発表を聞くことで、また新たな発見があった。
- ・発表に向けて、班員と試行錯誤し協力して取り組めた。
- ・発表は難しかった。特に質問の受け答えが難しかった。

生徒たちにとって海産無脊椎生物を採取し、観察することは初めての経験で、自然への興味・関心はたいへん高まり、生徒は数多くの質疑応答をした。(グラフ参照)。またグループ発表を取り入れることで、学習意欲が向上し、班員との協力姿勢が身についた。更には発表力の向上という新たな目標も見つけ、ねらいは達成された。



磯採取での様子



採取した生物の分類



顕微鏡での観察



標本室の見学



発表の様子



採取したウミウシ

<評価>

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

Ⅲ. 研究開発の内容

エ. SSH成果発表会

対象生徒：理数科1年生，理数科2年生，普通科理系2年生

実施日：平成22年12月10日（金）

実施場所：石川県立七尾高等学校

講評：石田 啓 教授（所属：金沢大学理工研究域）

坂本 二郎 教授（所属：金沢大学理工研究域）

仮説とねらい

本校SSH事業において，生徒は「能登を科学する」を基本方針に多くの科学技術に関する知識を学んできた。学校設定科目「フロンティアサイエンス」や「スピークサイエンス」，課題研究「七高アカデミア」，シンガポール海外研修で得たことをまとめ，発表することで，課題発見能力や問題解決能力，プレゼンテーション能力等の育成を図る。

<実施内容>

公開授業：16H スピークサイエンス「海洋生物について調べよう！！

－ Ocean Creature presentation －

26H フロンティアサイエンスⅡ「薬効成分の抽出」

口頭発表：26H代表者 シンガポール海外研修報告

ポスターセッション：

16H フロンティアサイエンスⅠ 8グループ

26H 課題研究「七高アカデミア」 13グループ

オ. 校内課題研究発表会

対象生徒：理数科1年生，理数科2年生，普通科理系2年生

実施日：平成22年12月1日（水）

実施場所：石川県立七尾高等学校

講評：金森 正明 講師（所属：金沢大学理工研究域）

土川 啓 研究員（所属：星の観察館 満天星）

仮説とねらい

課題研究「七高アカデミア」では，数名のグループに分かれて各自で設定した研究テーマについて実験・観察を重ねてきた。その成果をまとめ，論文及びプレゼンテーションを作成する。さらに，大勢の前での発表・質疑応答を通して，プレゼンテーション能力及び，コミュニケーション能力の育成を図る。

<実施内容>

13グループが，各自8分の発表を行った。その後，5分程度質疑応答の時間を設けた。理数科1年生と普通科理系2年生は，発表を聞き，発表態度や研究内容の独創性，論理性，質問への対応など9個の評価項目について評価した。この会は，石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会の代表選考会も兼ねており，2グループが七尾高校代表として選出された。

カ. コンピュータ講座

対象生徒：理数科1年生，理数科2年生

実施日：平成22年7月26日（月）～30日（金）1：00～2：30

（第1学年）

平成22年8月23日（月）～27日（金）1：00～2：30

（第2学年）

実施場所：石川県立七尾高等学校コンピュータ室

評価方法：ポスター

仮説とねらい

フロンティアサイエンスⅠ（第1学年），課題研究（第2学年）のポスターを作成し発表することによって，ポスター作成の技法を身につけ，かつ，プレゼンテーション能力を高める。今までの成果を簡潔にまとめることによって，内容を整理し理解を深める。

<実施内容>

1年生は5人の8グループ，2年生は13グループに分けてA0伸びサイズのポスターにまとめた。以前から本校で用いているフォーマットを用いてWord2003で作成した。内容は担当の教員が中心になって確認し指導を行った。画像の加工や，貼り付け方，グラフの作り方などについても指導を行った。

<成果と課題>

夏季補習の午後を利用してポスター作成を行った。成果発表会を始めとする各種行事に向けてA0伸びサイズのポスター作成をした。成果発表会ではそのポスターを利用して，プレゼンテーションを行い，質疑応答にも対応できるようになった。

1年生においてはフロンティアサイエンスⅠの講義内容は専門性が高く，基礎知識が不足しており，学習内容の理解が十分でないために，内容の整理や理解にかなりの時間を要した。また講座内容によっては実験結果の検証が十分にできないものもあった。しかし，理解が増すにつれ筋道をたてて物事を考え，科学的にもものを見る力をつけることができた。

2年生においては，ポスター作成を通して，他のグループの取り組み内容や研究の進捗状況を知ることができた。また，自分たちの研究に不足しているものを見つめ直すことができ，その後の研究への意欲を高めることができた。1年生と比較すると，コンピューターを扱う技能も高く，内容も理解できており，比較的スムーズに作成できた。

しかし学校行事の準備などとの兼ね合いもあり，時間は不足気味であり，発表練習の時間までは確保できなかった。

Ⅲ. 研究開発の内容

キ. 科学系部活動の活性化・科学オリンピック等への応募 <科学系部活動（SSC）>

対象生徒：全学年

実施時間：月曜日放課後または休日を利用し、主体的に活動

仮説とねらい

科学系部活動として、スーパーサイエンスクラブ（SSC）の活動を行っている。

1・2・3年理数科全生徒及び普通科の希望者が所属し、1年次の活動が2年次の課題研究へ繋がるような活動を目指している。生徒が中心となり主体的に活動することで、事象を科学的に探究する科学的思考力と創造性や独創性が育つことが期待される。

分析化学

担当 平野 敏 教諭（本校）
生徒数 男子6名，女子3名

■概要

化学への興味・関心を高め、科学的な思考力を身につけることを目的に、テーマを決めて個人研究を行った。行った研究のタイトルは①化合物の構造と色の関係、②ナトリウムと水との反応に関する考察、③薬品の合成などがある。また、第25回石川地区中学高校生徒化学研究発表会に参加し、実験や研究の発表や投稿を行った。

■成果

ひとつのテーマにしぼりじっくり取り組むことで、事実を深く探求・考察する態度が身についた。また、発表会に参加することで、報告書の書き方やプレゼンテーションのしかたなどが身についた。

■課題と対策

理数科生徒は、運動部との兼部により週1回の参加が限度であった。1回完結の実験で効果のあるものを模索していきたい。一方、普通科生徒は毎日活動することができたので、深く研究し考察することができ、SSH事業の普通科への普及に一役買ったといえる。

天文科学

担当 北原 点 教諭（本校）
生徒数 男子7名，女子9名

■概要

太陽黒点のデータ蓄積や望遠鏡の操作の熟練を目的として実施している。天体観望会の際には、望遠鏡を操作して、星の導入や市民への解説を行った。

■成果

10月あたりから黒点の出現数が増え、太陽黒点データを蓄積することができた。また、星の観察館「満天星」の協力で、観測方法や天文学の学習会を開催する予定である。

■課題と対策

太陽観測以外の観測会や学習会をより活発化させて、活動内容を課題研究に発展させる。



太陽観測

数学研究

担 当 高橋 玄季 教諭 (本校)
生徒数 男子 12名, 女子 2名

■概要

学校設定科目「スーパー数学ゼミ」と連動して、ジュニア数学オリンピックや数学オリンピックの問題を解いた。数学オリンピック予選後は児童館での数学教室の教材作成を行った。

■成果

数学オリンピック、数学ジュニアオリンピックの予選問題などを繰り返し演習することによって、難しい問題に真正面からじっくりと取り組む学習姿勢を身につけることができた。

10月頃から、数学オリンピック予選受験者全員を対象に、過去問の演習を中心とした添削を行った。地区予選通過者はいなかったが、Bランク6名(1年生理数科1名・普通科1名, 2年生理数科3名・普通科1名)の内、上位3名がJMO地区表彰者となった。



地区表彰受賞者

■課題と対策

ひとりひとり問題に取り組むことが多かった。グループで学習を行う生徒もおり、より理解が深まったのではないと思われる。全体的に、発表の場面が少なかったため、その点での工夫も必要である。数学オリンピックは過去に予選通過者が1名いるが、その後は続いていない。2人目の予選通過者を出すことが課題である。前年度の成績優良者を個別に添削するなど、年間を通した計画的な指導やそのための教材作成が必要である。

生物研究

担 当 内山 理恵 教諭 (本校)
生徒数 男子 2名, 女子 4名

■概要

生物学への興味・関心を高め、基本的な実験技術を身につけることを目的に、1～2時間程度の実験を複数回行った。行った実験のタイトルは①チリモンを探せ!, ②葉脈標本作製, ③DNA抽出, ④イカの解剖, ⑤納豆菌の培養, ⑥バイオリアクターの作成などがある。また、補助員として「第5回小学生数学・理科教室」や「ドリームプロジェクト」に参加し、「サイエンスフェア」では中学生を相手に実験の説明や指導を行った。さらに、1年間の活動内容を「第12回いしかわ高校生物のつどい」で発表し、Webページの作成にも取り組んだ。

■成果

補助員をしたり、外部に出て発表したり、Webページで自分たちの活動を紹介するという取り組みは、生徒の動機付けにもなり良かった。特に、補助員として参加する行事では、行事の前に実際に実験を行い、どうすればうまくいくのか? どうしてこのような現象が起こるのか? ということを理解しようとする姿勢が顕著であった。



「生物のつどい」での発表

■課題と対策

昨年度は、このSSCの活動の後半(2月以降)で課題研究のテーマを考え、テーマについて調べたり、実験を開始したことで4月から課題研究をスムーズに開始することができた。今年度もそのようにしたい。また、実験回数を増やし、より活動内容を充実させたい。

電気情報

担 当 今村 利英 教諭 (本校)
生徒数 男子9名, 女子1名

■概要

「電気」分野及び「情報」分野を2つの柱として活動した。電気分野では、電気回路の製作とオシロスコープ等の測定器を用いた各種測定が自分たちでできることを目標にした。

情報分野では物理シミュレーションをはじめとしたプログラミングの理解を目標にした。

■成果

電気分野では発光ダイオードやレーザー光を照射する回路を製作し、光通信の実験を行った。回路図から実際の回路を製作できるようになった。またオシロスコープを校正し、さまざまな電気波形を観察できた。

情報分野では、BASIC 言語を用いて簡単な物理現象がシミュレーションできるようになった。様々なソフトウェアや複雑なグラフィックも、単純な規則から成り立つことを理解できた。



放物運動のシミュレーション

■課題と対策

物理現象のシミュレーションでは、1年生では物理を習っていないため、初歩的な物理の学習を並行して行うことで、完成した時の達成感も高まると予想される。放物運動や衝突における諸法則の学習を同時に進めていきたい。

<科学オリンピック等への応募>

対象生徒：全学年 希望者

仮説とねらい

各種団体が主催する科学系コンテストにも意欲的に参加している。難問に挑戦することでモチベーションの高揚が期待できる。

	日本数学 オリンピック	物理 チャレンジ	化学 グランプリ	生物 チャレンジ
参加生徒数	46名	8名	49名	38名
日程	1月10日	5月(実験課題) 6月20日	7月19日	7月18日
場所	七尾高校	七尾高校	金沢大学	七尾高校
成果	理数科だけでなく普通科の生徒にも科学オリンピックの存在が認知され、多くの生徒が参加するようになった。			
課題	予選を通過する生徒が数年でていない。予選を通過できるような事前の指導の充実が必要である。また、数学オリンピックについては周辺の中学校と連携し、JJMO との共同開催を行いたい。			

(6) 研究交流及びSSH事業の普及

ア. 親子 Dream Project ～七尾・鹿島地区高等学校の学科紹介～

■対象：市内小学生・中学生と保護者

■日時：平成22年7月4日（日）

■場所：石川県七尾市田鶴浜町 サンビーム日和が丘

■概要：SSC生物班と電気情報班が、それぞれ葉脈標本作製とわたがし作り実験等を参加者に指導し、普段の活動内容を紹介した。

イ. 平成22年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

■参加：本校理数科3年生2名（ポスターセッション1グループ）

■日時：8月3日（火）～4日（水）

■場所：パシフィコ横浜

■概要：「手洗いの効果」のグループが、ポスターセッションを行った。

ウ. 金沢大学 理学の広場 ～夏休み高校生のための理学体験セミナー～

■参加：本校理数科及び普通科1・2年生29名

■日時：平成22年8月9日（月）

■場所：金沢大学

■概要：数学体験セミナー「フェルマーの定理をめぐって」

物理体験セミナー「身近な極限体温を体験しよう」

化学体験セミナー「光と色素で電気を作ろう！」

生物体験セミナー「里山の生態学」

地学体験セミナー「地球の不思議を探ろう」

エ. 第5回小学生数学・理科教室

■対象：市内小学生と保護者

■日時：平成22年8月21日（土）

■場所：本校理科実験室／天体観測室／コンピューター室

■概要：午前の部 物理実験「空気砲で遊ぼう」

生物実験「イカについて調べなイカ？」

午後の部 化学実験「ヘロンの噴水を作ろう！」

数学演習「君もコナン！数学パズルに挑戦」

夜間の部 天体観望会

オ. 平成22年度中学生の科学教育推進事業 中学生サイエンスフェア

■対象：能登地区の中学生

■日時：平成22年8月19日（木）

■場所：七尾サンライフプラザ

■概要：①生徒による発表（SSHで学習することの説明）

②科学実験体験コーナー

物理「いろいろな音の波形を観察しよう！」

生物「アルコールづくりに挑戦！」

Ⅲ. 研究開発の内容

カ. 七尾高校体験入学

- 対象：27 中学より 384 名参加
- 日時：平成 22 年 8 月 24 日（火）
- 場所：本校
- 概要：①生徒によるプレゼンテーション 「シンガポール海外研修の報告」
②体験学習
数学 5 講座（色々な和，数列，高校数学入門，パスカルの三角形，回転図形）
理科 4 講座（重力と静電気，色 I R O 化学反応，盲斑を探せ，DNA）
③天体観測室見学

キ. 七高祭参加

- 参加：理数科 2 年生シンガポール海外研修参加者（3 名）
- 日時：8 月 31 日（月）
- 場所：石川県立七尾高等学校 2 F 第 1 体育館
- 概要：シンガポール海外研修で体験したことやシンガポール国立大学附属高校（NUS ハイスクール）との研究交流について，全校生徒の前で発表した。

ク. 七尾高校理数科体験入学

- 参加：18 中学より 58 名・理数科 1 年生 39 名
- 日時：平成 22 年 10 月 3 日（日）
- 場所：本校
- 概要：①生徒によるポスターセッション「SSH 活動の紹介」
②体験学習 9 講座（数学 2，物理，化学，天文，生物 3，英語）
③在校生と中学生の交流会（昼食会）
④天体観測室見学

ケ. マナビィーコーナー出展

- 対象：一般
- 日時：平成 22 年 10 月 12 日（火）～平成 22 年 10 月 31 日（日）
- 場所：石川県金沢市 石川県立生涯学習センター
- 概要：学校紹介，理数科における研究開発の取組（SSH 事業），生徒の課題研究ポスター

コ. 第 38 回全国理数科教育研究大会

- 対象：全国理数科設置校の教員
- 日時：平成 22 年 10 月 7 日（木）～平成 22 年 10 月 8 日（金）
- 場所：沖縄県沖縄市・パシフィックホテル沖縄
- 概要：全国の理数科設置校の教育研究大会で，本校理数科における SSH 事業の成果と課題を発表した。

サ. 石川の学校教育振興ビジョン実践事例発表大会

- 対象：県立学校及び市町村立学校関係者，PTA
- 日時：平成 22 年 11 月 5 日（金）

■場所：石川県金沢市 石川県文教会館

■概要：県内の小中高等学校で先進的な教育実践事例を発表する大会で、本校理数科2年生が取り組んできた内容や身についた力がどのようなものであるかを発表した。

シ. いしかわ教育ウィーク 学校公開 七高理数教室

■対象：一般市民

■日時：11月6日(土)

■場所：本校化学実験室／天体観測室

■概要：科学教室「身の回りの科学」／天文「天体観望会」

ス. 平成22年度 スーパーサイエンスハイスクール交流支援教員研修会

「科学英語」実践報告会並びに研究協議会

■参加：教員(2名)

■日時：11月20日(土)

■場所：東海大学附属高輪台高等学校

■概要：SSH2期目の指定以来取り組んでいる科学英語の実践例について発表した。研究会では、いろいろな教授法やアプローチの仕方などを学んだ。

セ. 第12回いしかわ高校生物のつどい

■対象：石川県内の生物部所属または生物に関する研究を行っている生徒
(本校からは理数科1年生6名、理数科2年生7名が参加)

■日時：平成22年12月12日(日)

■場所：石川県立金沢錦丘高等学校

■概要：生徒による研究発表と情報交換

講演「知るほどに楽しい植物観察」(講師：本多郁夫氏)

ソ. 石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

■参加：理数科1, 2年生(80名)

■日時：12月17日(金)

■場所：石川県文教会館

■概要：県内SSH指定3校(小松高校、金沢泉丘高校、七尾高校)の代表者が課題研究発表を行った。本校からは、シンガポール海外研修の発表と課題研究「手書き文字認識の研究」「音のもよう」の発表を行った。

タ. 第25回石川地区中学高校生徒化学研究発表会

■対象：石川県内の化学に関する研究を行っている生徒

(本校からは普通科1年生1名、普通科2年生1名が参加)

■日時：平成22年12月23日(木)

■場所：石川県文教会館

■概要：生徒による研究発表と情報交換

Ⅲ. 研究開発の内容

チ. いしかわこども交流センター七尾館 こども科学教室「スーパーサイエンス」

■対象：幼児から一般

■日時：第1回 平成22年12月12日(日) 「牛乳パックでフリスビー遊び」
第2回 平成23年1月30日(日) 「スケルトン葉っぱでしおりをつくろう！」
第3回 平成23年2月27日(日) 「近くて未知の3D模型作り」

■場所：いしかわこども交流センター七尾館

ツ. 市内中学校出前授業

■対象：能登地区 中学3年生

■場所・日時：①朝日中学校 平成22年7月6日(火)

～7月8日(木) 5, 6限英語, 数学, 国語, 理科

②中島中学校 平成22年9月30日(木) 5, 6限：理科

③御祓中学校 平成22年11月18日(木) 5, 6限：理科

④香島中学校 平成22年11月18日(木) 5限：理科

⑤東部中学校 平成22年11月26日(金) 6限：数学, 理科

■概要：「正の約数の個数と総和」, 「確率」, 「電磁波」, 「酵素」, 「分子構造」, など多岐にわたる分野で, 数学, 理科の楽しさを生徒に伝えた。

テ. 輪島市河原田公民館 こども科学教室「音楽と化学」

■対象：輪島市内および金沢地区からの小学生

■日時：平成22年12月19日(日)

■場所：輪島市河原田公民館

■概要：「おもしろ化学実験」

ト. 中学校出前授業

■対象：七尾市立七尾東部中学校2年生

■日時：平成23年1月21日(金) 文部科学省視学官視察中

■場所：七尾市立七尾東部中学校

■概要：物理「電磁波講座」, 化学「燃焼と酸化」

ナ. 全国高校生天体観測ネットワーク全国フォーラム2011

日本天文学会ジュニアセッション第2部

■対象：本校スーパーサイエンスクラブ天文研究班2名

■日時：平成23年3月20日(日) 予定

■場所：早稲田大学(早稲田キャンパス14号館101教室)

■概要：天体観測を高校生のネットワークグループにおいて, 活動内容の紹介や研究の発表を行う。

2. 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

【仮説1】 ネイティブスピーカーを交えたチームティーチングを行うことで、生徒一人一人が活躍できる場を作ることで、英語を積極的に話そうとする姿勢を育成することができる。

【取組1】 生徒一人一人が、英語で自己表現できる場を設ける

- 学校設定科目「外国語・スピークサイエンス」の開設
- 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」の開設
- 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」の開設
- フロンティアサイエンス・スピーチコンテストの実施

【仮説2】 海外研修を実施し、課題研究等の英語プレゼンテーションを行うことにより、国際的な場面で活躍できる研究交流能力を高めることができる。

【取組2】 海外研修で、生徒自身が行っている課題研究等を英語で発表し、質疑応答を行う。

- 学校設定科目「外国語・スピークサイエンス」の開設
- 「シンガポール海外研修」の実施
- フロンティアサイエンス・スピーチコンテストの実施

【仮説3】 国際交流を通して多様な価値観に触れることで、広い視野が持てるようになる。また、交流校の生徒と様々な活動を行うことで、英語コミュニケーション能力を高めることができる。

【取組3】

- 「シンガポール海外研修」の実施
- NUSハイスクール生徒との国際交流

Ⅲ. 研究開発の内容

(1) 学校設定教科「スピークサイエンス」

ア. 第1学年

単位数：1（通年）

担当：英語教諭1，理科教諭1，ネイティブスピーカー2

評価方法：プレゼンテーション，レポート

仮説とねらい

ネイティブスピーカーと科学実験を行ったり，簡単な英語科学文献を読むことによって，科学に対する興味・関心を養う。また，ミスを恐れず英語を積極的に話そうとする態度を育成する。

<実施内容>

前期については，簡単な自己紹介から始め，英語を話す雰囲気作りを心がけた。次に，簡単な数理分野の雑誌の切り抜きやインタビューなどを読んだり，聞いたりして，自分の意見をまとめさせた。ニュース英語を読み，ディクテ



ALTからの指導を受ける生徒



ALTとの実験の様子

ーションやシャドーイングをすることで，聞くことに慣れさせるだけでなく，発音指導，英語独特のイントネーションやリズムをつかませる練習を行った。また，ALTによる科学実験を行い，理科分野への興味・関心を高めながら，積極的に英語を聞こうとする姿勢を育成した。数学分野においては，簡単な問題を英語で説明できることに重点を置き，指導した。また，本校ALTが心臓の働きや心拍数と体との関係について英語で講義を行った後，心拍数を上昇させる方法や下降させる方法を各グループで考え，実験し，英語で結果報告を行った。

後期はグループごとで学習した内容を興味・関心を持ったことやフロンティアサイエンスIで学習したことなどを踏まえ，ポスターを作成し，ポスターセッションを行った。また，英語でのスピーチ（約3分間）の準備，練習，発表を行う。前期の取り組みも後期の取り組みも生徒は積極的に活動した。

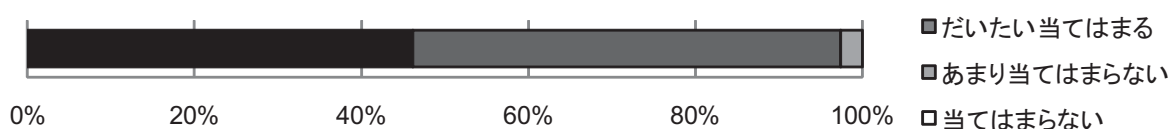
項目	内容	評価
【前期】 英語コミュニケーション力 科学に関する日常的话题 科学実験	<ul style="list-style-type: none"> 科学に関する日常的な話題を英語で聞き，理解し，英語のロジックを身につける。 英語科学記事（動物実験の是非についてなど）を読み，それについて質問をし合い，意見を発表する。 科学英語ニュースを聞き取り，発声する練習をすることで，英語独特のリズムやイントネーションを身につける。 	クラス内での個別，またはグループ発表またはノート提出

	<ul style="list-style-type: none"> ・ A L T との科学実験を行うことで、英語による講義を聞き、積極的に理解しようとする姿勢を身につける。 「ヨウ素デンプン反応」「英語で数学（基礎）」	
【後期】 英語コミュニケーション能力 プレゼンテーションの 行い方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学的な話題について、グループで調べ、プレゼンテーションの行い方を身につける。 「海洋生物について調べよう！」 <ul style="list-style-type: none"> ・ 興味・関心を持ったことやフロンティアサイエンス I で学習したことを英語で発表する。 	クラス内での個別、 またはグループ発表

<成果>

■対象生徒（理数科1年生）によるアンケートの結果より

質問1. スピークサイエンスの授業は、有意義である。



質問2. スピークサイエンスの授業を受けることで、どんな力がつきましたか。（複数回答可）

その他を選んだ人は、その内容を（ ）内に記入して下さい。

- a 科学英語の知識 21名 b 話す力 23名
c 意見をまとめる力 4名 d 積極性 7名

質問3. 取り組んだ内容で良かったものを挙げてください。（複数回答可）

- a A L T との実験 15名 b 英語による発表 24名 c 英語による討議 4名
d 科学英語記事読解 4名 e その他 0名

英語のみで行う授業は、英語がある程度できる生徒にとっては、普段の英語の授業と違って、発展的で興味を引く内容となっている。英語が苦手な生徒にとっては行き詰まり感が強いが、今後も、粘り強く英語を聞くこと、話すことに取り組ませていく。

発表機会やグループワーク活動を増やした事で、生徒の英語を話そうとする積極的な態度を養い、結果として英語力がついたと感じる生徒が増えた。

<課題と対策>

控えめな生徒も多いクラスであるので、まだ英語を話す楽しみや相手に伝わった時の喜びが実感できていないようだ。そのためには易しめの内容なども取り入れながら、生徒達が興味を持てるテーマを選び、繰り返し生徒に聞かせたり発話させることで定着を図りたい。A L T による科学実験に関しては、難しいものについては日本語で補足説明を入れた。また科学の内容については、初歩的なものを扱ったが、理科教諭とのさらなる連携を図り、より効果的な授業を実践していきたい。

<評価>

- 大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

Ⅲ. 研究開発の内容

イ. 第2学年

単位数：1（通年）

担当：英語教諭3，数学教諭1，ネイティブスピーカー2

評価方法：プレゼンテーション，レポート

仮説とねらい

ネイティブスピーカーとの科学実験を行ったり，英語科学文献を読むことによって，科学に対する興味・関心を養う。また，プレゼンテーション能力を向上させる。

<実施内容>

前期では，クラスを2分割して，科学英語記事を読み，それに関して質疑応答や討論する活動をした。表現力を伸ばすため，科学トピックについての意見や感想をノートに書くという課題英作文を課した。さらに，ALTとの科学実験・講義を行い，生徒の興味・関心を引き出しながら，科学で使われる英単語やフレーズを身につけた。また，今年度もサイエンスダイアログを取り入れ，3つの講座を設けて，希望する講座を受講させた。ALTとの実験も行い，科学の世界では欠かせない「Science Method」（仮説を立て，実験・実証し，結論を導く）を学習した。

後期については，NUSハイスクールの生徒が本校を訪問するのに際し，一緒に実験を行ったり，交流会を開いた。8月にシンガポールを訪問した17名が中心となって，積極的に化学実験をし，国際交流を行った。また，1年間のまとめとして，科学英語スピーチを作成し，フロンティアサイエンススピーチコンテスト(3月)での発表準備をしている。

項目	内容	評価
【前期】 英語コミュニケーション能力 科学に関するテーマの理解	<ul style="list-style-type: none"> 科学英語記事を読み，理解する。 科学トピックについて英語でプレゼンテーションを行い，意見交換をする。 ALTとの科学実験を行うことで，英語による講義を聞き，積極的に理解する姿勢を身につける。 「ヨウ素デンプン反応」 「英語で数学（応用）」 サイエンスダイアログを行う。 「ペプチドとタンパク質生物医学的応用」 SilviaPUJALS 博士 「環日本海域の多環芳香族化合物の汚染について」 Ying LI 博士 「太陽エネルギーと太陽電池」 Ashraful Ghani BHUIYAN 	クラスでの個別，またはグループ発表
【後期】 英語コミュニケーション能力 海外高校生との交流 プレゼンテーション能力	<ul style="list-style-type: none"> ALTとの科学実験を行うことで，英語による講義を聞き，積極的に理解しようとする姿勢を身につける。「体積と密度について」 NUSハイスクールの生徒との交流を図る。 正しい発音やイントネーションを身につける。 科学英語発表会でプレゼンテーションをする。 	クラスでの個別，またはグループ発表 科学英語プレゼンテーション

<成果>

■対象生徒（理数科2年生）によるアンケートの結果より

質問1. スピークサイエンスの授業は、有意義である



- 当てはまる
- だいたい当てはまる
- あまり当てはまらない
- 当てはまらない

質問2. スピークサイエンスの授業を受けることで、どんな力が
 身につきましたか（複数回答可）

- a 科学英語の知識 17名
- b 話す力 29名
- c 意見をまとめる力 11名
- d 積極性 2名
- e その他（英作文力） 1名



NUSの生徒との実験交流

質問3. 取り組んだ内容で良かったものを挙げてください。
 （複数回答可）

- a ALTとの実験 10名
- b 英語による発表 30名
- c 英語による討議 2名
- d サイエンスダイアログ 0名
- e 科学英語記事読解 0名
- f その他 0名

全員の生徒が理解できるように、科学に関する講義だけでなく、講義に伴う実験を加え、生徒の理解度を高めた。その結果、スピークサイエンスの授業が「有意義である」「ある程度有意義である」と答えた生徒は2学年合計98%で、昨年と比べると増えた。（昨年度87%）1年生に関しては、ALTとの化学実験を取り入れたことで英語を楽しく学ぶことができたこと、また多く発表機会をとったこと、2年生に関しては、発表機会を多くとったことが理由に挙げられる。ALTとの実験に関しては、理数教員とさらに連携を図り、日本語での解説も加えながら、より効果的な授業にしていきたい。

スピークサイエンスの授業で1年生では、23名、2年生では29名の生徒が「話す力」が身についたと回答している。プレゼンテーションやスピーチの機会を定期的につけているので、英語に触れることが多くなり、英語に対する自信がついた。

<成果と課題>

昨年同様、ALTによる実験講座を定期的に行った。実験しながら、理系分野の単語を覚えていくので生徒には好評であった。ただ今年度の重点目標としていた「Science Method」の考え方を身につけさせるということについては、まだまだ改善の余地がある。理数教諭やALTとの打ち合わせを密にしながら、授業を展開していく必要がある。

実験や講義については、クラス全体で行った。実験・講義については、発話する機会よりもネイティブスピーカーが話す英語を聞く機会の方が多かった。クラス全体に活気をつけるには、生の英語に触れる機会を出来るだけ多く作ると同時に自分の考えを発表する機会もより多く作る必要がある。

<評価>

- 大変効果あり
- 効果あり
- あまり効果なし
- 効果なし

Ⅲ. 研究開発の内容

(2) 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」における科学英語

仮説とねらい

フロンティアサイエンススピーチコンテストで発表するため、ネイティブスピーカーによる添削を受け、スピーチ練習を行うことで積極的に話そうとする態度を育成する。

<成果>

今年度も石川県内から多くのALTに来校していただいて、指導、助言を頂いた。スピーチ原稿を仕上げる上で、多数のALTによるスピーチ指導が生徒にとっての強い動機付けの一因になった。生徒自身が考えた研究テーマを英語にし、ALTや英語教員から直接添削指導を受けることで、より研究テーマへの理解が深まったと考えられる。今後もスピーチ指導は続いていくが、できるだけ分かりやすく効果的な指導を続けていきたい。

<課題と対策>

来年度への課題は、様々な機会をとらえて、ネイティブスピーカーやALTとの交流機会を出来るだけ増やし、英会話の能力育成につなげることである。今年度は昨年度に比べて、他校のALTを招聘する回数が減った。様々な行事等で仕方のない部分もあったが、スピーチ準備を早めに始めて、出来るだけ多くのALTとの交流、また指導をしていきたい。

<評価>

大変効果あり 効果あり あまり効果なし 効果なし

(3) フロンティアサイエンススピーチコンテスト

実施日時：3月18日（金）14：10～16：00（予定）

実施場所：本校視聴覚教室

参加生徒：2年理数科，1年理数科，2年普通科理系の生徒（2クラス）

<成果>

今年度は昨年同様、英語でスライドを作成し、原稿を見ることなく発表を行わせたい。また新しい試みとして、インターネットや科学文献だけに頼ったスピーチではなく、簡単な科学実験をすることを前提として、スピーチを作成させる。今後、近隣の高校のALTを招聘して、スピーチ添削、指導を行う予定である。県内ALT5名が質問を英語で応答する場面を経験する中で、少しずつではあるが確実に生徒の英語発表力がついてきている。

<課題と対策>

昨年度はほとんどの生徒がスピーチ原稿を見ずに行うことができた。英語で相手に分かりやすく伝えるという第一目標は果たすことができた。ただ、扱ったテーマが難しかったり、科学文献やインターネットからの引用が多く見られた。そのため、質疑応答時に自分の考えを言えない生徒やジャッジからの質問に答えられない生徒も数多く見られた。今年度は質疑応答時の対応はいうまでもなく、自分自身の言葉で発表を行わせ、審査するALTとのやりとりをスムーズにしたい。

(4) NUSハイスクールとの研究交流

仮説とねらい

今年度でシンガポール海外研修は4回目となる。今年度は17名の生徒が参加した。さらに、NUSハイスクールの生徒が来校し、本校の生徒と直接交流することで相互理解を深めるだけでなく、お互いの課題研究を国際的に通用する内容へ発展させる。

ア. 平成22年度シンガポール海外研修

■日 程：8月2日（月）～8月6日（金）

■参加生徒：2学年理数科17名（男子10，女子7），引率4名

【研修日程】

8月2日（月）	七尾駅 — 小松空港 — 成田空港 — チャンギ空港（シンガポール）
8月3日（火）	午前：NUSハイスクール施設見学，授業参加 午後：スンゲイブロー湿地保護区研修
8月4日（水）	午前：課題研究発表 午後：サイエンスセンター研修，日本企業訪問，ナイトサファリ研修
8月5日（木）	午前：体験授業 午後：アンダーウォーターワールド研修，帰国準備，帰国
8月6日（金）	関西国際空港 — 七尾駅

【成果と課題】

- ・今年度は17名と多くの生徒が参加した。特に課題研究発表については、昨年同様一定の成果を得ることができた。自分達の発表，または研究内容が相手に分かるように，英語で説明できた。NUSハイスクールの生徒からも課題研究の発表に対して多くの質問が出され，答えることができ，本校生徒の自信につながった。ただ，発表するグループが7班と例年の倍以上となり，プレゼンテーション指導が十分に行き渡っていなかった。他の理数教諭や英語教諭とのさらなる連携を図り，生徒達の伝えたいことが十分伝わるようにしていきたい。
- ・研修期間全日程で，NUSハイスクール生徒との交流を行った。同じ生徒と長時間にわたって会話する機会が得られたため，お互いに親しくなり，英語に対する抵抗感も薄れた。ただNUSハイスクールの生徒が約10名だったのに対し，本校生徒は17名で，交流する際，一部の生徒に偏ってしまうこともあった。
- ・今年度初の試みとして，日本企業体験を行った。PFUは本社が石川県河北市宇ノ気町にあるということで，地元の企業が世界で活躍している姿を目の当たりにすることができ，私達にとっては貴重な体験だった。
- ・生徒達はこのシンガポール海外研修で多くのことを学んだ。特にNUSハイスクールの生徒達と交流したことで様々な場面において積極性が身についた。他の国の同じ興味
- ・関心を持つ生徒の生き方を知ることによって，「世界の中の一人」としての自覚を植え付けさせることができた。今後の学校生活に活かしたい。



過渡現象の実験の様子

Ⅲ. 研究開発の内容

イ. 七尾高校での交流

■日 程：11月4日（木）～9日（火）

■参加生徒：NUSハイスクールから10名（生徒8名，教員2名）

【研修日程】

11月4日（木） チャンギ空港（シンガポール）－ 成田空港・羽田空港 － 能登空港

11月5日（金） 午前：全校歓迎式，校内見学，調理実習
午後：のとじま水族館見学，のとじまガラス工房体験学習

11月6日（土） 午前：七尾市美術館見学
午後：実験講座，ホームステイ体験

11月7日（日） 全日：金沢市見学（兼六園，金沢城），ホームステイ体験

11月8日（月） 午前：体育の授業に参加，課題研究発表会
午後：数学の授業に参加・交流会，部活動見学（茶道体験，空手部見学）

11月9日（火） 午前：輪島塗り（沈金）体験
午後：能登空港 － 羽田空港 － チャンギ空港（シンガポール）

【成果と課題】

- ・NUSハイスクールでの研究交流を踏まえて，昨年度より密度の濃い交流を行うことができた。生徒は，体験授業や放課後の部活動や課題研究発表，休日での交流等で活発に活動した。特に今年度はホームステイ体験を昨年度の1日から2日にし，生徒同士だけで交流する場を増やした。ホームステイ体験は，NUSハイスクールの生徒達にとって，思い出深い体験となった。
- ・今年度は，サイエンスダイアログを使わず，本校の理科教諭による実験講座を開講した。またNUSハイスクールの生徒達が理解できるように本校のALTによる英語の解説を入れたことで，双方の生徒の理解度も向上し，活発に実験に取り組んでいた。
- ・本校の生徒達はNUSハイスクールの生徒が授業で見せる集中力，また積極的に質問する姿勢など数多くのことを学び，多くの刺激を受けた。今後も相互に有益な研修となるように計画したい。

〈NUSハイスクールの生徒の感想〉

- ・体育の授業では，講師の先生が私たちが笑わせてくれ，とてもおもしろかった。七尾高校の生徒も非常に積極的にクラスに参加していたので良かった。
- ・化学の実験では，先生がとっても温かくて，生徒達もみな熱心に取り組んでいた。化学の実験は非常にレベルが高かった。
- ・調理実習では，理数科2年生だけではなく，理数科1年生と交流できたのが良かった。料理はおいしく，生徒達もとてもフレンドリーだった。
- ・ホストファミリーがとても親切だった。本当に感謝しています。
- ・シンガポールの生徒達は自分たちの課題研究を日本語で説明するべきだった。
- ・全てがうまくいっていた。数日でしたが，旅行者では学べない日本の文化を沢山学ぶことができた。写真も本当にうれしかった。有り難うございました。



兼六園にて

ウ. 研究交流の成果と課題

質問 1. シンガポール海外研修に参加して良かった



- 当てはまる
- だいたい当てはまる
- あまり当てはまらない
- 当てはまらない

質問 2. NUSハイスクールの生徒との交流は充実していた



- 当てはまる
- だいたい当てはまる
- あまり当てはまらない
- 当てはまらない

質問 3. シンガポール海外研修でもっとも有意義だと感じた研修 (3つ選ぶ)

①スゲイブロー	5	⑤アンダーウォーターワールド	6
②サイエンスセンター	6	⑥課題研究発表	5
③日系IT企業	1	⑦NUS生徒との交流	1 4
④ナイトサファリ	1 1	⑧NUSハイスクールでの実験	0

参加した全員がシンガポール海外研修に参加して良かったと回答している。特に前年度以上にNUSハイスクールの生徒と交流する機会を設けた結果がアンケート結果につながっている。ほぼ全員の生徒がNUSハイスクールの生徒との交流に充実感があつたと回答し、他の研修以上に有意義だったと回答している。

また、ナイトサファリに関しては、あまり日本では見ることの出来ない熱帯地方特有の絶滅危惧種の動植物を観察できたことに生徒達は大変感動していた。課題研究については、多くの生徒が苦勞していたが、大勢の聴衆の中で、英語発表を行ったことに対して、充実感・達成感があつたと回答している。

質問 4. 海外研修で変化した力・向上した力は何ですか

	当てはまる	大体当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
英語を聞き取り話す力	7 7 %	2 3 %	0 %	0 %
科学英語の知識	4 4 %	5 6 %	0 %	0 %
積極性	6 3 %	3 7 %	0 %	0 %
協調性	6 9 %	3 0 %	1 %	0 %

また、80%以上の生徒が「英語を聞き、話す力」があつたと回答している。海外研修事前指導で繰り返し英語で課題研究発表練習を行ったことが、自信になり、聞き取る力や話す力が向上した。積極性に関しては、約6割の生徒が増したと回答している。今年度は海外研修参加者を17名と増やしたことや、本校とともに行動したNUSハイスクールの生徒(バディ)が毎年8から10名ということで、相対的に英語で話す機会が減ったためにこちらが期待していた以上の積極性が身につかなかったと考える。来年度も今年度の海外研修参加者同様の数を予定しているので、より積極性が身につくような指導・工夫が求められる。また、科学英語の知識が付いたと回答している生徒は44%であった。様々な施設に行ったり、NUSハイスクールでの体験授業を行っているので、生徒が興味を示すワークシートを作るなどより一層の工夫が必要である。

Ⅲ. 研究開発の内容

3. 大学との連携を發展させた高大接続の在り方の研究

【仮 説】 高大連携や高大接続の必要性を大学，高校共に認識し，大学と高校との間をスムーズに繋ぐことで，生徒が中断ない研究・学習活動を行うことができる。

【取組 1】 大学との教材等の共同開発

学校設定教科「フロンティアサイエンス」の開設

学校設定教科「人間環境」の開設

【取組 2】 大学との単位相互認定

県内理数科設置 3 校での話し合い

【取組 3】 A O 入試導入の働きかけ

県内理数科設置 3 校での話し合い

(1) 県内理数科設置校 3 校で連携して，金沢大学とのカリキュラムの共同開発や単位相互認定について話し合った。

(2) A O 入試導入へ向けての働きかけ等

県内理数科設置校 3 校で高大接続の在り方について，話し合いを行った。また，金沢大学の教員との共同研究等の可能性について話をした。

(3) 金沢工業大学との「高大連携による理数教育の研究」に参加

金沢工業大学数理工学教育センター主催の高大連携に関する会議に参加し，高校及び大学における理数教育の在り方について話し合いを行った。



フロンティアサイエンスⅠ・がんについて



フロンティアサイエンスⅡ・石動山薬草調査実習

IV. 実施の効果とその評価

1. 現状の分析及び評価と課題

「レポート及びワークシートの提出」、「アンケート調査」、「面接」、「教員による観察」等により、事業による生徒の変容を把握するように努めた。今年度の事業に対して、仮説に基づいて過年度との比較も含めて、検証を行う。

(1) 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

【仮説1】身近な自然環境を活かし、フィールドワーク等を取り入れた取り組みを実施することで、自然現象に対する関心を高め、観察する能力、探究心を育成することができる。

【仮説2】先端科学分野の研究内容について幅広く学習することにより、学際的な能力を身に付け、課題発見能力及び課題解決能力を育成することができる。

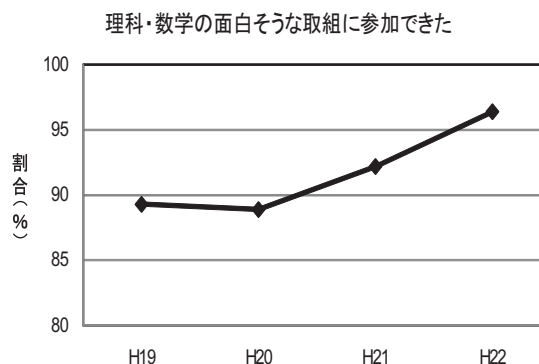
■フロンティアサイエンスは有意義

■理科・数学の面白そうな取組に参加できた（平成22年度意識調査）^{*1}

■SSHに参加したことで、科学技術に関する興味・関心・意欲が増しましたか（平成22年度調査）

フロンティアサイエンスは有意義		
1年生	2年生	3年生
94.7%	100%	91.2%

※3年生に関しては、3年間を通しての値



学校設定教科「フロンティアサイエンス」では、フィールドワークを行い、大学等での実験・実習を行っている。上記の表より、たいへん多くの生徒が充実感を持って活動を行っていることが伺える。また、「理科・数学の面白そうな取組に参加できた」と回答する生徒が指定時より年々と増え、平成22年度では96.4%となった。教材や指導法の改善が進んだことがその理由であると考えられる。現在も、教材の新規開発、改善を進めている。さらに、「SSHに参加したことで、科学技術に関する興味・関心・意欲が増しましたか」^{*2} という設問に、肯定的に回答する生徒の割合は、1年生で100%、2年生で87.5%、3年生で88.9%^{*3} となっている。SSH活動に参加する生徒の様子からも判断できるが、科学技術に対する生徒の興味・関心はたいへん高まっている。なお、来年度は開発教材のまとめと数学分野の講座改善および教材開発を予定している。

*1 平成22年度意識調査を校内集計している

*2 肯定的な回答数を全体数からともと高かった数を引いた数で割合を出した。以降の数値は、すべてこのように計算したものとする。

*3 3年間を通したフロンティアサイエンスに対する意見を聞いた。

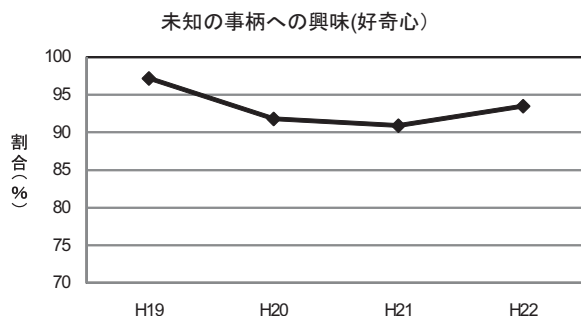
IV. 実施の効果とその評価

<生徒の感想－フロンティアサイエンス>

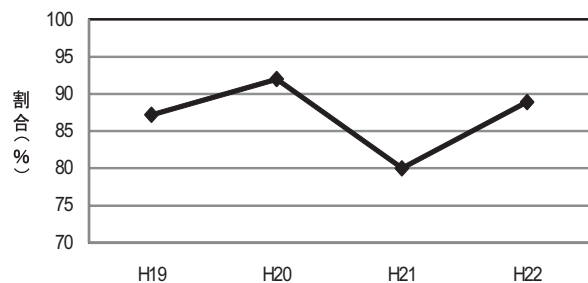
- ・今まで生き物をよく観察することなどなかったですが、今回の臨海実習で初めて観察する生き物ばかりでどんなものか、どのような特徴があるかなど、不思議に思い、詳しく調べることができました。実際に採集をして、生き物について興味を持ってました。この実習前には生き物について全く興味がなかったですが、生き物は面白いと思うようになりました。
- ・地震についてより詳しい説明をしていただいて今まで知らなかったことが多いことに気付いた。断層から地震を予測するのはすごいと思った。石川県の地質についても講義していただき、地元についてよくわかった。もっと珪藻土について詳しく知りたい。
- ・雷ができるしくみやなぜ北陸では冬に雷が多いかという理由がとても分かりやすく理解することができた。雷による被害防止などに興味関心を持てるようになった。
- ・生物にあまり興味がありませんでしたが、今日の講義や実験で興味がわいたし、面白いと思いました。認知症は50年後に10%になるかもしれない病気で、とても身近な問題なので深く考えさせられました。これからも医学が進歩して治療薬ができてほしいです。自分も研究者になりたいです。

■知らないことへの好奇心がもてるようになった

■科学技術に対して学習意欲が増した



SSHに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増した

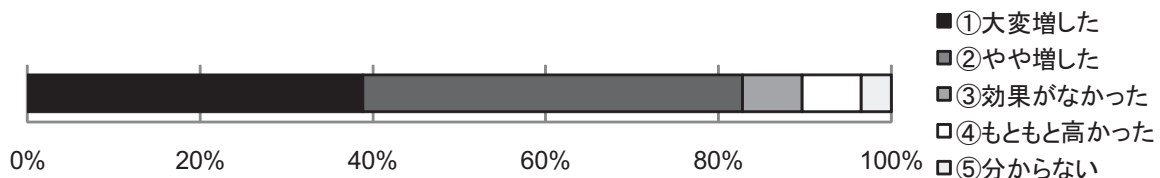


未知のことへの好奇心も科学技術に対する学習意欲もSSH事業を行うことで高まっている。年度による違いはあるが、いずれの年度も80%を超える生徒に意欲の向上が見られる。

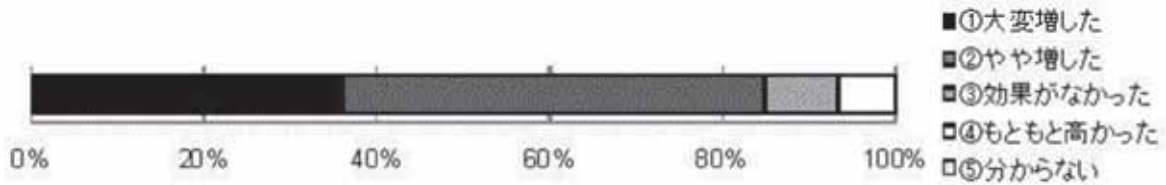
<生徒の感想（3年生）>

- ・発展的な内容を学ぶことで、物事を考える姿勢が身についた。
- ・実験したことや講義で学んだことを自分でまとめてレポートにすることによって能力を高めることができた。
- ・興味を持つ範囲が広がった。知らない事への興味を引き出す点がよかった。

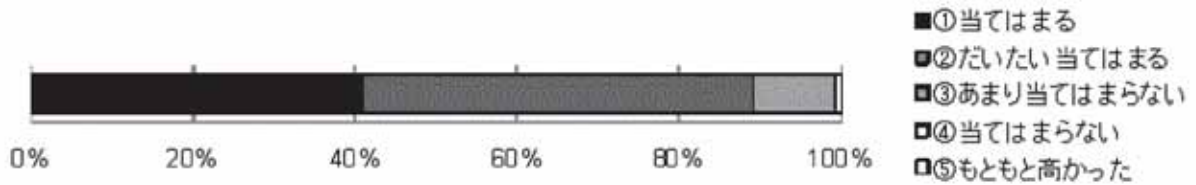
■理科・数学の理論・原理への興味（平成22年度意識調査）



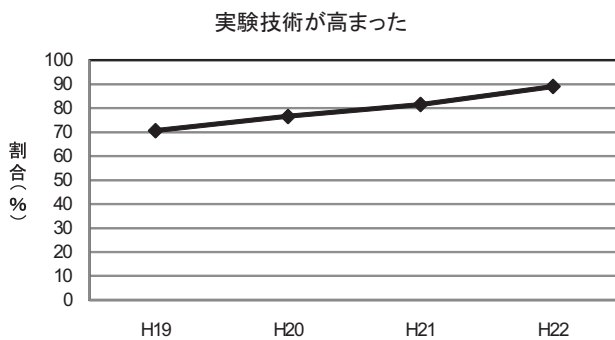
■ 観測や観察への興味（平成22年度意識調査）



■ 実験技術が身に付いた

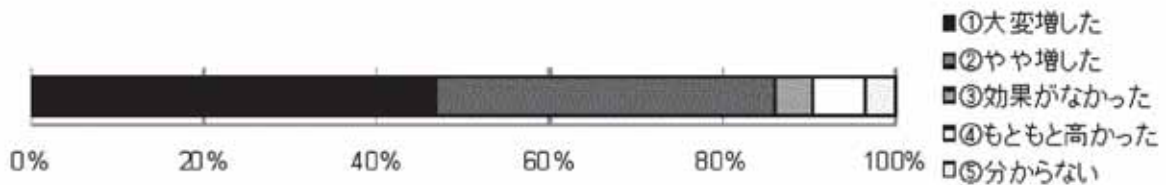


理科・数学の理論・原理への興味や観測・観察への興味がたいへん高まっており、「学習意欲が高まった」と回答していることの裏付けにもなる。また、89.1%の生徒が実験技術が身についたと回答しており、取り組みの成果が十分得られている。



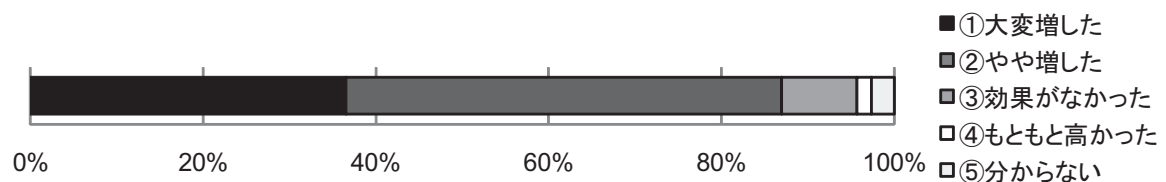
また、学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」において、平成20年度に科学実験基礎講座を導入し、さらに年度ごとに1講座あたりの時間を多くとるように内容を改善しながら、生徒の実験実習する時間を増やした。その結果、年々と生徒の実験技術が向上した^{*1}。

■ 真実を探って明らかにしたい気持ち（探求心）（平成22年度意識調査）



探求心も確実に向上している。もともと高かったという生徒を引いた割合で、91.7%の生徒が向上したと回答している。

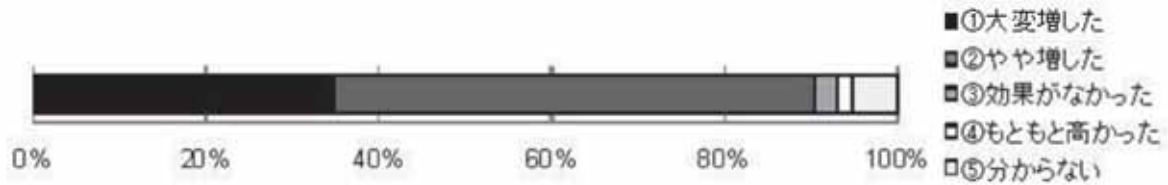
■ 粘り強く取り組む姿勢



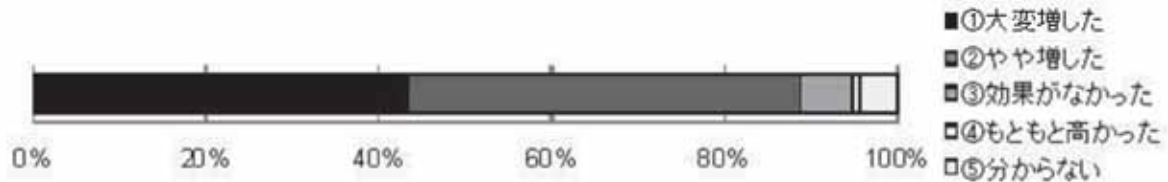
*1 平成19年の調査は、1, 2年生のみの結果

IV. 実施の効果とその評価

■課題発見能力



■課題解決能力

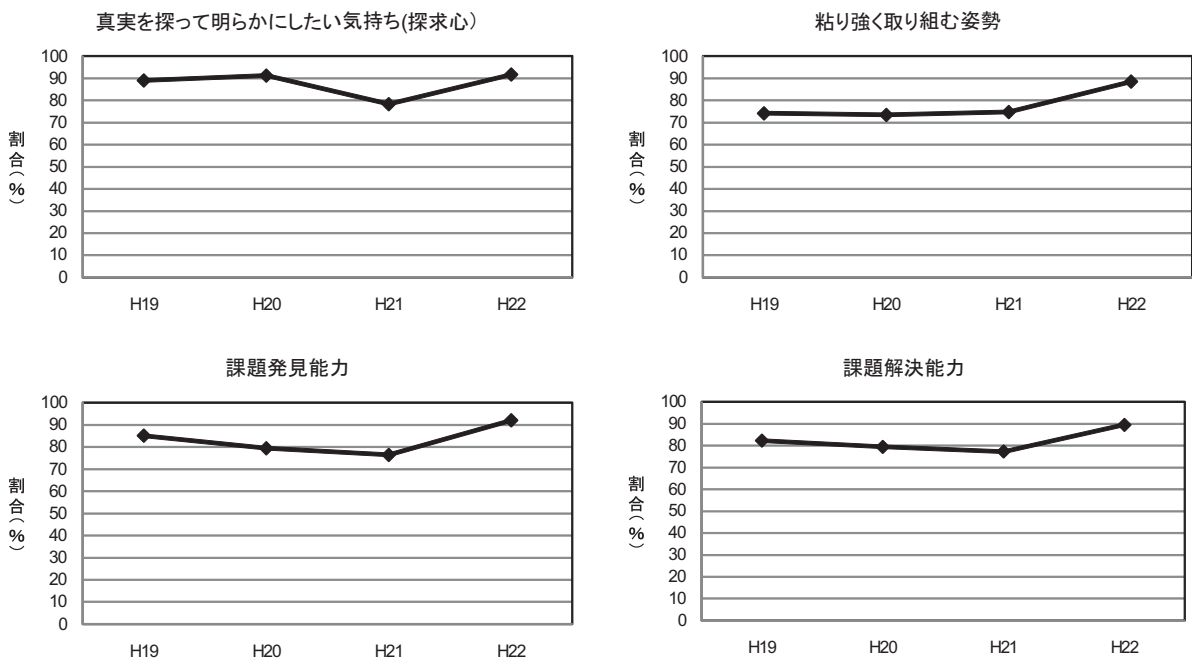


「粘り強く取り組む姿勢」が向上し、「課題発見能力」や「課題解決能力」についても、80%を超える生徒が高まったと回答しており、もともと高かった数を引くとそれぞれ、92.0%と92.1%となった。

<生徒の感想（3年生）>

- ・いろいろな科学について興味を持てるようになった。
- ・入学前では科学に対する興味関心が高いわけではなく、科学に対する知識も漠然としたものだったが、SSH活動をやっていく上で興味関心が大きくなり、知識も増えていった。また自分は人前に出て話すのは苦手だったが今は得意になった。
- ・講座後のレポート作成は大変だったが、実験レポートを書けるようになった。また、実験器具等の知識が身についたのはもちろん、最後までねばり強く取り組む姿勢が身についたと思う。

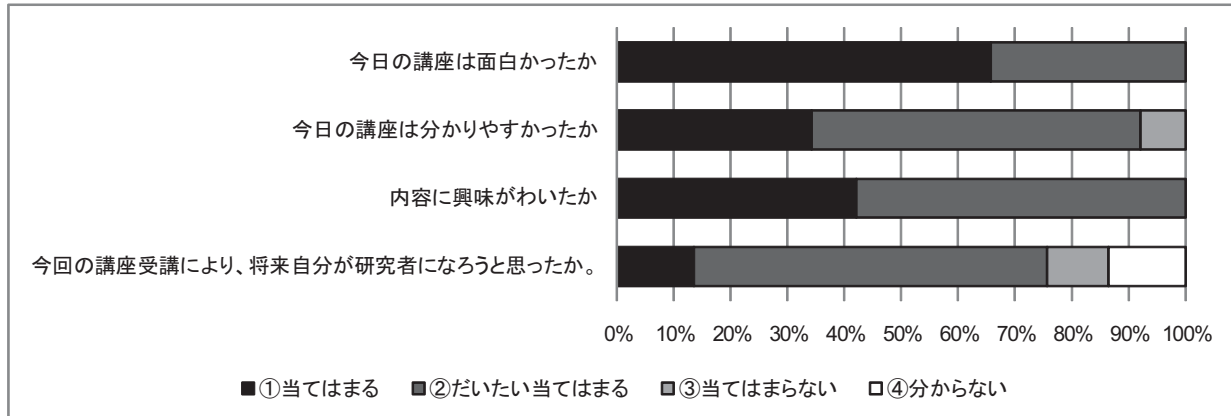
なお、探求心、粘り強く取り組む姿勢、課題発見能力、課題解決能力の年次変化については、年度により微妙な変化はあるが、80%前後の高い値で推移している。



【仮説3】第一線で活躍している研究者等の授業を受講し、研究姿勢や研究手法を直接学ぶことで、意欲・関心を高めることができる。

【高校生のための医学の魅力講座】

解剖学研究室の研究スタッフ総出と言っていい規模での講座となり、大学での学習・研究とはこのようなものであると提示された。

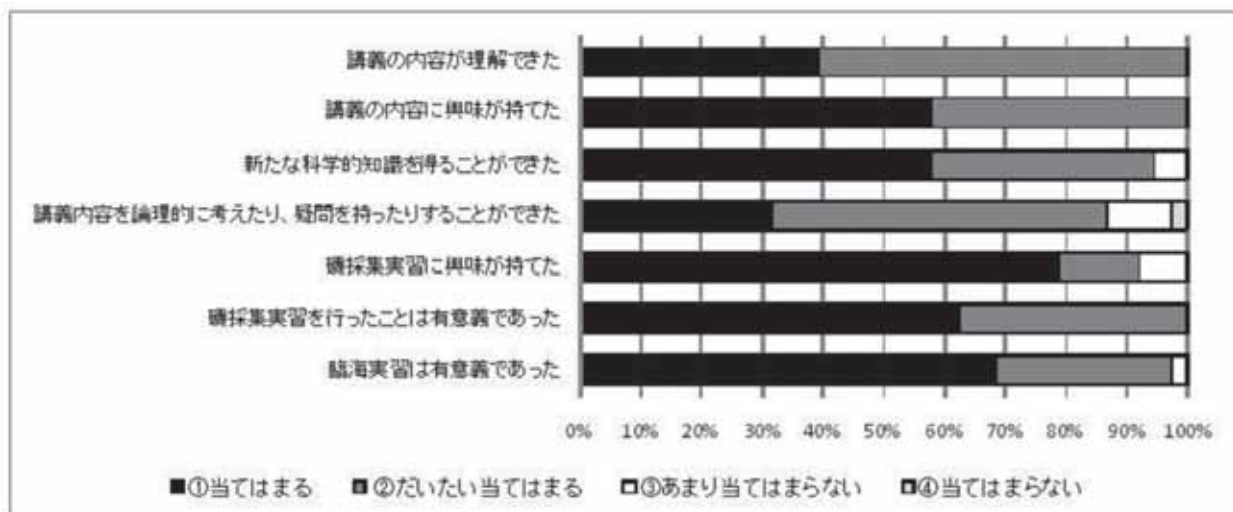


先端の研究を行っている研究者から研究現場で学ぶことはたいへん効果的で、75.7%の生徒が「将来研究者になろう」と考えることとなった。また、PCR法を用いた高度な内容であったが、「内容に興味があった」と100%の生徒が回答している。医療に関心を示す生徒も出てきており、地域医療のことを念頭に、さらに医療関係の教材開発を行いたい。

<生徒の感想（2年生）－高校生のための医学の魅力講座>

- ・僕は身内に認知症になっている人がいるので、非常に興味を持って聞きました。将来はその人を助けるため、今日習った講義からさらに発展した内容を学び、認知症を治す薬をつくりたいです。
- ・生物にあまり興味がありませんでしたが、今日の講義や実験で興味をわいたし、面白いと思いました。認知症は50年後に10%になるかもしれない病気で、とても身近な問題なので深く考えさせられました。これからも医学が進歩して治療薬ができてほしいです。自分も研究者になりたいです。

【臨海実習】



IV. 実施の効果とその評価

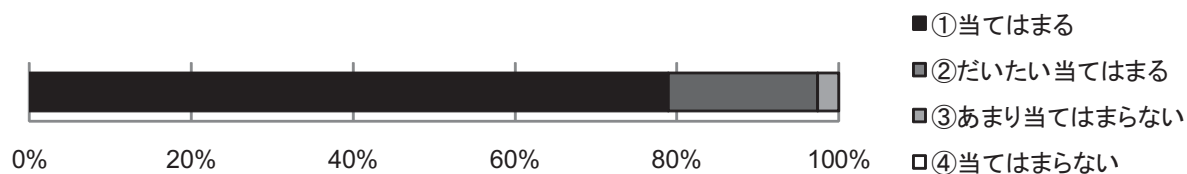
大学との連携でフィールドワークを伴う活動であるが、「臨海実習は有意義であった」と回答する生徒が97.4%（昨年度は100%）いる。半日の活動で始めた教材であったが、海産無脊椎動物を自分たちで採取するために1泊2日の取り組みへと発展させ、さらには調べたことを発表させる時間を確保するために、2泊3日とした。「講義の内容に興味を持った」、「新たな科学的な知識を得ることができた」、「講義内容に関して理論的に考えたり、疑問を持ったりすることができた」と回答する生徒がいずれも80%を超えている。

<生徒の感想（1年生）>

- ・海の生物を実際に採集してきて、分類をしたり、調べたりすることはあまり経験したことのないことだったので、貴重な体験だったと思う。そして、体験を通して、海の生物の知識を深めることができたと思う。これからも、分からないことを調べ、分かるようにしていくというリズムを実践していきたい。
- ・海の生物の形や行動がとても多様なことに驚いた。また、採集や観察にもとても興味を持って、新しい経験や知識をたくさん得られたので、とても有意義に時間を過ごせたと思う。
- ・今まで不思議に思っていたことを先生が詳しく教えてくれたので良かったです。発表では、いろいろな班の調べたことを知ることができ、調べ方、レポートの書き方、分かりやすい説明の仕方を知ることができたので良かったです。
- ・海の生物を自分で採って、観察したのは初めてなので面白かった。でも、生物の管理が難しく、何匹も生物が死んでしまった。発表の時、予想外の質問に対応できなかった。

【サイエンスツアー】

■サイエンスツアーは有意義である



97.4%の生徒が「サイエンスツアーは有意義である」と回答している。2泊3日の日程で、日本科学未来館研修、筑波研究学園都市研究、国立科学博物館研修を行うようになった。日本科学未来館のチューターへの質問や筑波での研究者との質疑応答で、生徒自身が疑問点を積極的に解決しようとする姿勢が見られ、たいへん効果的な研修活動である。ただし、事前学習に十分な時間をとることができず、とくに筑波研究学園都市でのグループごとに研究機関で研修する取り組みについては、生徒の理解度を高める必要がある。また、国立科学博物館で科学の歴史を学ぶ機会も生徒の学習意欲を高めるのたいへん効果があるため。事前学習を充実させて取り組んでいく。また、「科学技術の知識」、「協調性」、「観察力」が向上する。

<生徒の感想（2年生）－サイエンスツアー>

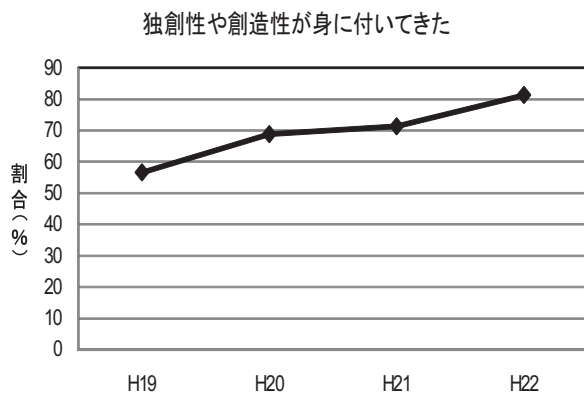
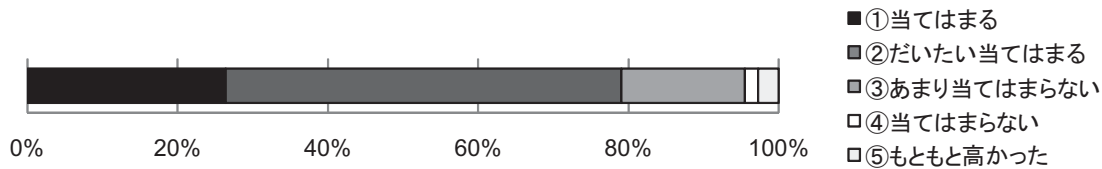
- ・分からないことをインタープリターに質問できたりと積極性を出すことができた。
- ・あらかじめの事前学習があったので当日余裕を持って行動することができ、よかったと思う。ただ、先端分野の展示品であったが、対象が子供向けなのか、少し物足りなく感じた。
- ・課題研究が音に関するものであったりしたことから、とても興味深い内容が多かった。進路に対する考えも広がった。

「フィールドワークや大学等で実験・実習」を行い、生徒自身が「じっくりと考える時間」をとり、分かったことを「発表」という活動は、興味関心を高め、粘り強く取り組む姿勢を育み、積極性や自分の考えをまとめて発表する力を育成するのにたいへん効果的である。

「フィールドワークや大学等で実験・実習」を実施するためには、事前学習及び事後学習が大切でこれらを充実させる。また、全ての取り組みに、生徒自身が「じっくりと考える時間」をとることが困難なので、時間をかける取り組みとそうでない取り組みの強弱をつけていく。

【仮説4】 生徒の適性や資質に合わせた指導を行うことにより、一人一人の能力を伸ばさせ、独創性を育むことができる。

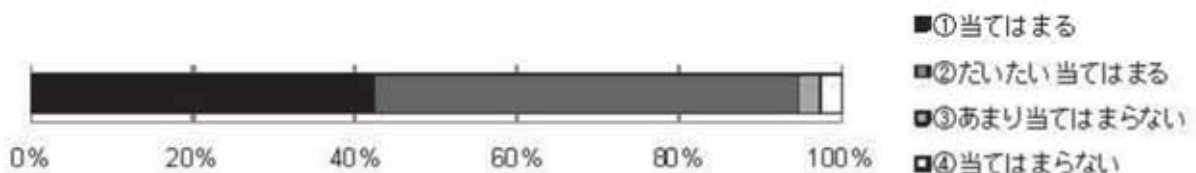
■独創性や創造性が身に付いてきた



「独創性や創造性が身に付いてきた」と回答する生徒が、もともと高かったと回答する生徒を引いた統計で、81.3%となった。生徒が独創性や創造性をどのようにとらえてこのような高い評価を行ったのかを検討する必要がある。そのため、設問を「自分の考えで取り組んだ」等に変える工夫を行う。また、平成19年度からの経年変化を上げると、大きく向上してきていることが分かる。

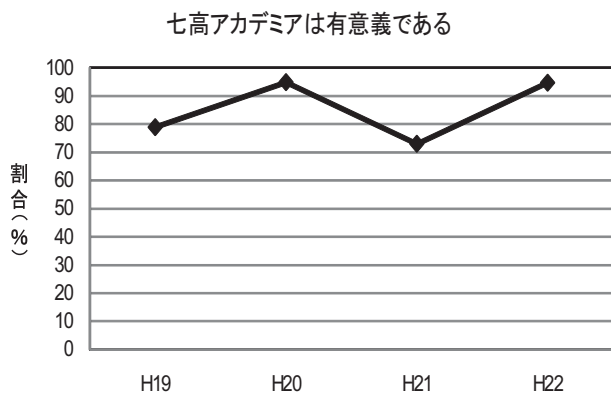
【課題研究】

■七高アカデミアは有意義である



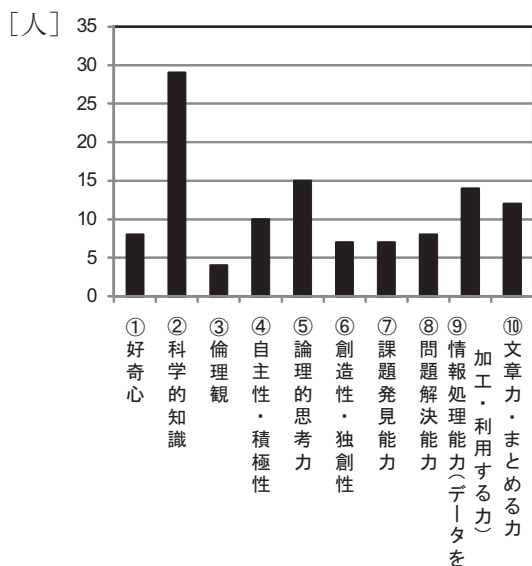
独創性や創造性、課題解決能力等の多くの力を身につけることのできる取り組みである。「七高アカデミアは有意義である」と回答する生徒が、94.7%となった。

IV. 実施の効果とその評価



経年変化を見ても、一貫して有意義な取り組みとなっていることが分かる。ただし、平成21年度においては、有意義と回答した生徒の割合が73.0%と過去4年間でもっとも低くなった。アンケート調査のタイミングや課題研究の実施方法について再検討を行ったが、今年度に対象学年に同様の設問をすることで、88.2%の生徒が有意義と回答した。

■課題研究「七高アカデミア」で身に付いたと思うことを3つ選べ



②科学的知識、⑤論理的思考力、⑨情報処理能力が向上したと回答する生徒が多い。昨年度までとは設問を変更して、⑦課題発見能力 ⑧問題解決能力(課題解決能力)について回答を求めた。比較的低い数値となったが、3つ選べということで低くなってしまった可能性もあるので、来年度は「全て選べ」と変更したい。この2つは科学教育の課題であり、取り組みの改善を行う。テーマ設定から研究中、結果のまとめの3段階に分けて、指導者がそれぞれの段階でどの力を身につける取り組みになっているかを明確にして指導にあたるようにしたい。

<生徒の感想(3年生)－七高アカデミア>

- ・みんなと協力していろいろ話し合いながら、作っていくのはとても大変だったけど、自分のためになった。
- ・自分で過程や結果を考えて実験を行った点。発表するに当たり、強調した点や、どうすれば相手に伝わり易くなるかチームのメンバーと話し合う点がためになった。
- ・ミセルに関する研究を行った。データをとるために何十回も吸収スペクトルを測定するなど、同じ事の繰り返しが多かったが、この同じ事の繰り返しが研究の大変さなのかと実感できたこと。

【SSC(スーパーサイエンスクラブ)】

普通科生徒をも対象として、基礎的な実験、研究会での発表、各種科学コンテストへの参加等を通して科学系部活動の活性化に取り組んでいる。生物研究のグループはいしかわ生物のつどいで研究発表を行い、分析化学のグループは普通科生徒が石川地区中学高校生徒化学研究発表会で発表した。なお、天文研究グループの全国高校生天体観測ネットワーク全国フォーラム2011での発表は、東北地方太平洋沖地震により中止となった。来年度は、SSCの活動を課題研究で継続研究が実施できるような取組にしたい。また、各種科学コンテストには下表の通りの参加であった。

数学オリンピック	物理チャレンジ	化学グランプリ	生物チャレンジ
46名	8名	49名	39名

【仮説5】生命の尊厳、環境問題等を総合的に学ぶことで、科学者としての倫理観を備えた人材育成を行うことができる。

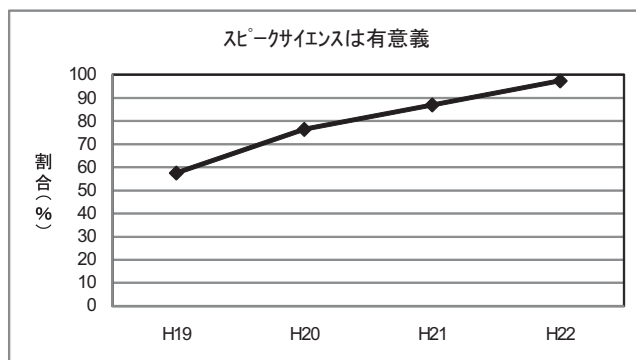
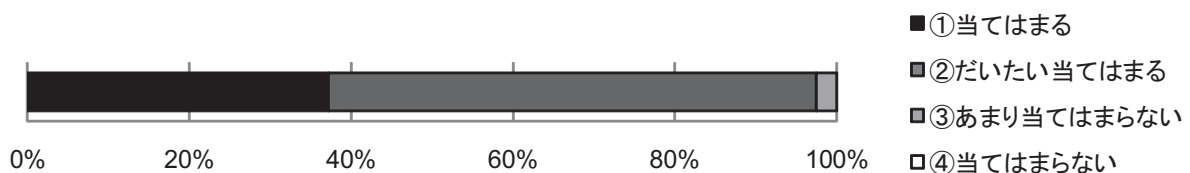
学校設定科目「人間環境」では家庭と保健体育の分野を融合して「環境」と「健康福祉」について総合的に学んでいる。p 44にも記載をしているが、倫理観の育成と同時に生きる力の育成についても今年度は力を入れた教材開発を行った。特に、「コミュニケーション能力」の育成を優先課題として取り組み、効果があったと生徒全員が回答している。

(2) 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

【仮説1】ネイティブスピーカーを交えたチームティーチングを行い、生徒一人一人が活躍できる場を作ることで、積極的に英語コミュニケーション能力を高めることができる。

【スピークサイエンス】

■スピークサイエンスは有意義である



「スピークサイエンスは有意義である」と回答する生徒が、97.4%にまで達した。平成19年度の開設段階では、クラスが2極化（有意義の回答が57.5%）して、教育効果のある講座にすることが大きな課題となった。授業中に使う言葉は英語のみとしたことが、苦手意識のある生徒には負担になった。2年目以降は、生徒が話しやすい雰囲気作り心がけ、実験を取り入れたり、サイエンス

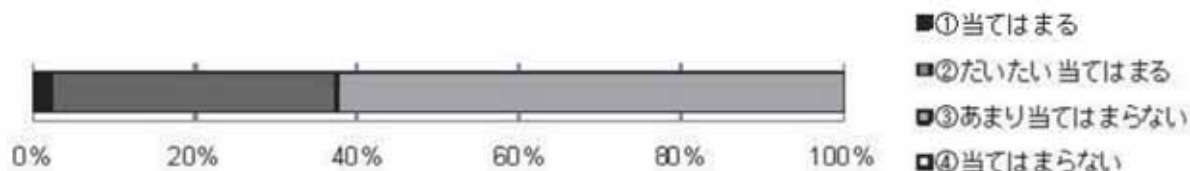
ダイアログ^{*1}を実施するなどの工夫を行った。平成22年度は、ただ科学実験を行うだけでなく、英語で科学の手法「Science Method」を学ぶ場とした。スピークサイエンスだけでは時間が不足し、「仮説」→「実験」→「検証」までしか進めることができなかった。課題は、「Science Method」の学習の場として教材を完成させることで、科学英語の教材の一つとすることである。

*1 若手研究者に講演してもらっただけでなく、研究に関係した基本的な実験を生徒が行った。

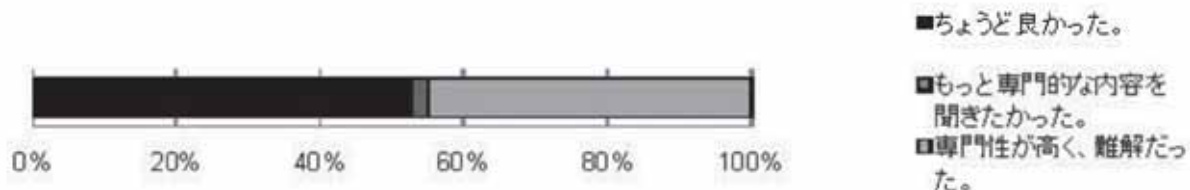
IV. 実施の効果とその評価

【サイエンスダイアログについて（2年生）】

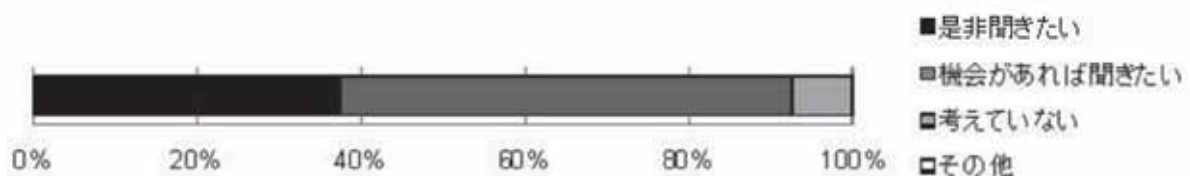
■講演における英語は、理解できた。



■講演における研究関連についての説明は、どの程度理解できたか



■再度、外国人研究者からの講演を聞きたいと思う



英語が理解できたと回答する生徒が37.5%ときわめて低く、サイエンスダイアログを実施することの困難さがここにある。しかし、講演内容についての理解に関しては、55%の生徒が理解しており、再度聞きたいかの問いでは92.5%が聞きたいと回答している。事前学習や実験を取り入れるなどすることにより、英語の理解度が低くても生徒の興味関心を高め、次の学習につながる事が分かる。

<生徒の感想－スピークサイエンス>

- ・プレゼンの発表など、英語で話す機会がたくさんある。
- ・ALTと授業できるから。フリーな感じで自由にALTと会話ができる環境にある。

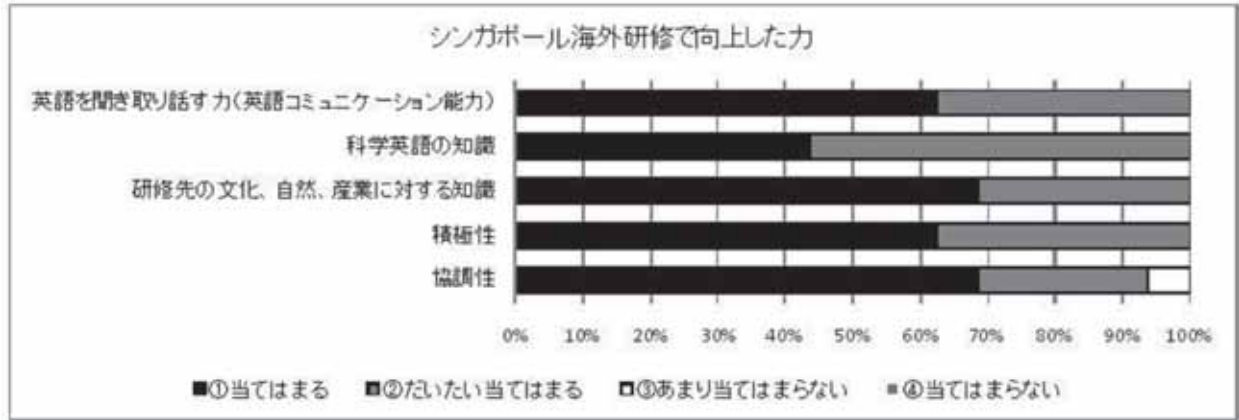
<生徒の感想－サイエンスダイアログ>

- ・とても難しかったが、興味深い内容だった。
- ・講演自体が難解だったが、パワーポイントで理解度が増した。
- ・外国人研究者の人の英語を聞き取れたし、専門的な知識もたくさん得られた。
- ・科学の知識とともに、研究者の国について知ることができたのがよかった。

【仮説2】 海外研修を実施し、課題研究等の英語プレゼンテーションを行うことにより、国際的な場面で活躍できる研究交流能力を高めることができる。

【仮説3】 海外研修を通して、研究交流を行うことで国際的な視野をもてるようになる。

【シンガポール海外研修】



シンガポール海外研修も4回目を終えた。当初、NUSとの交流も目的に実施したが、研修の実施予定期間が大学の夏休みにあたる等の問題点があった、その附属高校であるNUSハイスクールとの研究交流が主目的になり、現在の形態になった。より充実した研修にできたと考えている。内容を大きく分類すると、「互いの課題研究の英語プレゼンテーション」、「シンガポールの自然環境の学習」、「シンガポールの科学技術」、「NUSハイスクール生徒との異文化交流」である。なお、現在、共同で課題研究が実施できないかを検討している。今年度は、過去最多の参加者数17名で実施した。理数科2年生の約半数が研修に参加しており、理数科1,2年生への影響は大きかった。来年度は、21名の生徒で実施予定である。

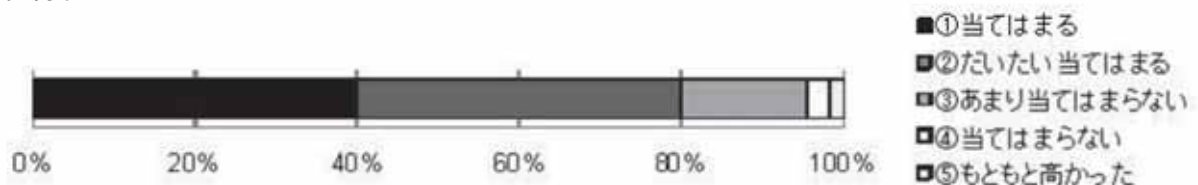
<生徒の感想>

- ・海外研修に参加して、異文化の異なる価値観に触れたことで、今まで以上に積極性が増しました。そして、コミュニケーションがどれほど大切であるのかを痛感しました。私が伝えようとしていることを、相手は一生懸命理解しようとしてくれました。学校に戻って、シンガポール海外研修に参加した17名が、NUSの生徒のように、もっと積極的に行動していくことが大切だと思いました。
- ・NUSハイスクールの生徒の自主性の高さに驚かされたと同時に、勉強(授業)は本来こうあるべきなんだろうと感じた。
- ・NUSハイスクールの授業内容の高度さをじかに体験できた。課題研究の発表は、準備が大変だったけど、成功したので達成感があった。

【本校でのNUSハイスクール生徒との国際交流】

今年度でNUSハイスクールを迎えるのが3回目となった。手探りで始めた交流もNUSハイスクールの求めていることが明確になり、活動内容を充実させる段階に入った。「互いの課題研究のプレゼンテーション」、「異文化交流」についてより充実した内容にしたい。

■国際性が向上した



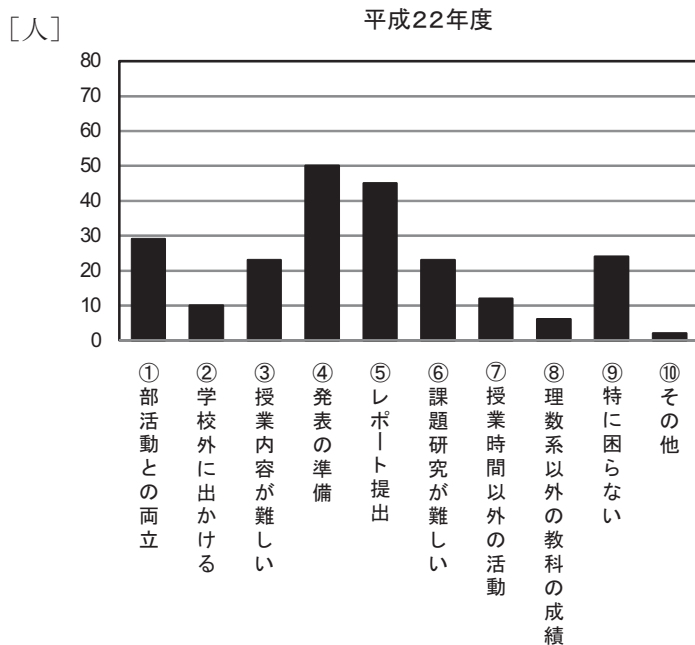
国際性に関しては、81.5%の生徒が向上したと回答している。

(3) 大学との連携を発展させた高大接続の在り方の研究

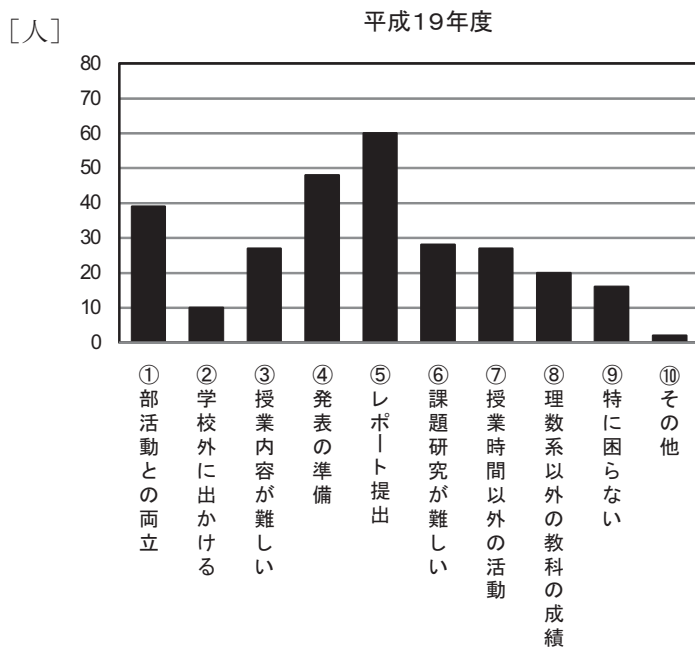
【仮 説】 高大連携や高大接続の必要性を大学、高校共に認識し、大学と高校との間をスムーズに繋ぐことで、生徒が間断ない研究・学習活動を行うことができる。

3校で、金沢大学との高大接続の在り方について、取り組みの方向性についての話し合いを行った。十分な時間を確保することができないこともあり、明確な方針も打ち出せない状況である。

■あなたがSSH参加に当たって、困ったことは何ですか



④発表の準備、⑤レポート提出 が困ったこととして多くの生徒が上げている。しかし、発表や提出レポートの内容が良くなっており、効果を上げていることから、適切な負荷と考えられる。ただし、負担感を少しでも減らせるよう、発表準備の時間を確保したり、レポートの書き方指導を充実させていきたい。また、平成19年度（1年次）平成22年度（4年次）を比較して、全体的に困ったことをあげる生徒が減っており、⑨特に困らない をあげる生徒が増えている。SSH活動の意義を理解し、自らが進んで活動するようになった生徒が増えてきている。



3. ホーム担任から見た生徒の変容

(1) 理数科1年生

理数科1年を担任するのは、平成18年以來2度目である。前回は同じクラスを3年間続けて担任し、1年時のSSH体験の重要性を身にしみ感じてきた。この経験をふまえ、今年度の入学生にもできるだけ多くの体験ができるよう支援してきた。幸いSSHでは、フロンティアサイエンスに代表される学校設定教科の開設、外部講師の講座や大学での学習などに加え、小学生理科教室や理数科体験入学といった対外的な活動にも参加できる。

今年度理数科1年が参加した様々な活動と参加人数を以下に挙げる。(4月から12月まで)

6/4(金)高文連理科部セミナー(いしかわ動物園)・・・7名	: SSCとして参加
7/4(日)ドリームプロジェクト(サビーム日和ヶ丘)・・・13名	: 実験の実施
7/17(土)夏の数理講座(金沢工業大学)・・・6名	: 講義と実験
8/9(月)理学の広場(金沢大学)・・・17名	: 講義と実験実習
8/10(火)高文連理科部 施設見学(金沢大学)・・・5名	: 講義と附属病院診療放射線部見学
8/19(木)サイエンスフェア(サライプラザ)・・・8名	: 実験及び普及活動
8/21(土)小学生数学理科教室(本校)・・・9名	: 実験及び普及活動
10/3(日)理数科体験入学(本校)・・・全員	: 運営及び実験, ポスターセッション, 調理
11/7(日)益川敏英博士講演会(金沢大学)・・・4名	: 講演会聴講
12/10(金)SSH成果発表会(本校)・・・全員	: 発表会参加, ポスターセッション
12/17(金)石川県SSH生徒研究発表会(文教会館)・・・全員	: 発表会参加

この他に、フロンティアサイエンスIでは臨海実習(6/18-20 能登町)、海洋調査実習(7/21 富山湾)、地学実習(8/11 金沢市)などで校外でのフィールドワークに参加している。またスピークサイエンスでの学習の成果は3月フロンティアサイエンススピーチコンテスト(本校)で発表する。

多くの活動に参加するに当たって、特定の生徒だけでなくより多くの生徒が何らかの活動に参加できるよう留意した。一部の生徒だけが多忙になることを防ぐ目的であった。しかし活動に参加するごとに生徒の積極性が増し、希望者が多く参加者の人選に苦慮することさえあった。

SSH活動を進めていく上での理数科1年時は、様々な活動に積極的に参加しようとする姿勢を形成する大変重要な時期と考える。実際に、上に示したような諸活動に参加してきた生徒の感想は、「はじめは躊躇していたがまた参加したい」というようなものがたいへん多かった。またこうした活動で生徒自身の視野が広がり、将来の目標決定にもよい影響を及ぼしている。大学での体験から進路目標を決定したり、進路選択の参考とした生徒も多い。多くの活動が経験できることは生徒の将来にとってこの上ない財産となっていると確信している。

2年時には「七高アカデミア」をはじめとする探究型の学習に多く取り組むことになる。1年時に培った積極性と幅広い視野で、多くの活動にこれまで以上に積極的に取り組んでほしいと願っている。

IV. 実施の効果とその評価

(2) 理数科2年生

生徒は1年次より大変意欲的、積極的にSSH活動に取り組んできた。今年度は、昨年度の学習を土台として、更に成長できた1年であると実感している。

特に、「七高アカデミア」に取り組む主体的な研究姿勢や質の高い研究内容、「シンガポール海外研修」へ過去最多の17名の生徒が参加し、お互いの研究成果を英語でプレゼンテーションしあい、活発なディスカッションが行えたことが大きな成果である。

また「スピークサイエンス」や「シンガポール海外研修」あるいは本校での「NUSハイスクールの生徒との授業や交流会」等を通して、英語でのプレゼンテーションやコミュニケーションも意欲的に行える生徒が増え、「国際的な場面で活躍できる科学技術系人材」の素地が着実に養われていると感じている。

〈フロンティアサイエンスⅡ〉

「天文・物理」、「地球」、「海洋・生命」、「化学」、「数理」の多分野で、大学と連携を図りながら高度な実験技術・手法やデータ収集・分析を体験的に学習してきた。中でも、石動山の薬草調査実習では金沢大学の御影雅幸教授のご指導の下、班ごとでGPSや根掘りを用いて協力し合いながら数多くの薬草を採取・記録した。薬草と石動山の歴史を関連づけながら自分たちの身近な場所でフィールドワークが行えたことで、薬学に対する知識や興味・関心が一段と高まった。

〈七高アカデミア〉

13グループに分かれて研究課題に取り組んだ。先輩の課題研究をもとに自分たちのオリジナルの視点から更にプログラムの精度を高めた「手書き文字認識」の研究やグラドニの実験方法を利用して自分たちで振動数と図形の方程式を考え出した「音のもよう」の研究など、どのグループも論理的な思考力、分析力、創造性、独創性のある質の高い課題研究を行った。また、中には猛暑の影響で途中でテーマを変更せざるを得なかった生物グループや天候不順で十分な観測データが収集できなかった天文グループなどたくさんの苦労、失敗を経験した。しかし、それを乗り越えようと自分たちで必死に考え、汗をかきながら悪戦苦闘してきたこの経験こそが生徒たちを大きく成長させる糧となった。そして、将来の生徒たちにとって大きな財産になることと確信している。



手書き文字認識の研究

〈シンガポール海外研修〉

今年度は過去最多の17名の生徒が各方面の支援を受けて4泊5日の海外研修に参加した。この研修は、NUSハイスクールの生徒と英語で課題研究発表会を行うことがメインの活動である。生徒たちは、プレゼンテーションも質疑応答も全て英語で行ってきたことで、自信と達成感、更なる向上心を持って帰ってきた。また、多くの生徒が物事をとらえる視点の幅が広がったと感じている。



NUSの生徒と化学の授業

4. 平成22年度理数科卒業生の言葉

科学を感じる

私は色々な場所に行くことができると聞いて、興味本位でこの理数科に入学しました。色々な場所に行くことは、勉強になることも多く楽しかったです。その場その場で異なった知識を吸収して、雰囲気を感じることは自分の今後にも参考になることだったので、私にとってプラスになることも多かったように思います。レポートなどの提出物もあって苦労したこともあったけれど、自分の中で変わったこともあったので良い思い出になりました。

S S Hの活動を通して、科学が自分の生活のあらゆる分野で応用されていることを感じました。特にそう感じたのは、日本科学未来館に行ったときでした。科学は難しいと思いがちで何か隔たりがあったものが、この場所に行くことで少し科学と距離が縮まったように感じました。私は、科学は知ることによってそこから楽しさや喜びを感じるができるものだと考えます。中学生の時にも修学旅行で一度行ったことがあったけれど、以前に見た時とは違った視点で展示物を見るようになったのは、これまでに行った場所で培った自分のモノにした力のおかげのように思います。

このS S H活動に参加できて良かったです。私たちのために見えないところでたくさんの準備をしてくださった先生方には感謝の気持ちでいっぱいです。本当にありがとうございました。

なんだかんだ言っても理数科！

やっぱりこのS S H活動の一番の魅力は、いろんな場所に行けることだと思います。臨海実習やサイエンスツアーは泊まりなので、科学について学びながらも、クラスのみんなと親睦を深めるいい機会になりました。また、私はシンガポールにも行き、初の海外に戸惑うこともありましたが、NUSハイスクールとの交流を通して、シンガポールの先端技術を学ぶこともできました。そのときお世話になった NUS ハイスクールの生徒とは、今でもときどきメールのやりとりをします。外国に友達ができるなんて自分でもびっくりしています。

アカデミアでの課題研究「手洗いの効果」は学校、シンガポール、三校合同、横浜など、たくさんの場所で発表させてもらいました。この経験はとても私を成長させてくれました。これからもS S Hで学んだたくさんの方の力を活かしていきたいです。

Level10 から Level99 へ進化！

私がこの3年間のS S H活動で一番成長できたと思うのは、課題研究と海外研修を通してです。

まず、課題研究。課題研究のおもしろさは、自分達で色々試行錯誤して進めるところにあるのかなと思います。出た結果から原因を考察したり、研究方法を考えたり、そういう過程が自分の力になったと思います。全国のS S H発表会にも参加させてもらって、思ったより多くの方が興味をもってくれたことが嬉しかったし、全国のS S Hの生徒がどのような事に興味関心を持ち研究を進めているのか知る事ができたのは本当にいい経験でした。

次に海外研修。何よりも苦戦したのは英語。出発の前日までスライドや原稿を直していました。研究をまとめて、原稿を覚えて、発音練習して、というのが大変でした。NUSでは、全く日本語の分からないバディとハイレベルな授業に参加した事が一番きつくて、だけど影響をすごく受けました。NUSでの授業は生徒が疑問点を積極的に質問して、その事に他の生徒が答えたり、日本とは違う意見の飛び交う授業形態が新鮮でした。研修中様々な施設を見学したり、街の人々を観察したり、食文化にふれたり、バディ達と話して感じたこと。世界は広い！視野を広げていろいろな角度から物事を見ることはとても大切だと思いました。

先生方、お世話になりました。とても充実した3年間でした。

課題研究を通して学んだこと

私は元々あまり深く物事を考えるほうではなかった。自分が興味を持ったものについてすら考えをより深めようといったことはあまりしていなかった。だが、課題研究を通して「より考えを深める」、「未知のものを探究する」といったことについての面白さに気づいた。それからというもの、自分が興味を持ったものだけではなく、マスメディアから得た情報等も自分で考えを深めたり、本やインターネットで調べるなどして情報を整理するようになった。いや、正確に言えば「できるようになった」のかもしれない。このような力を身につけてくれた課題研究に、SSHに心から感謝している。

「小惑星 Lactitia の観測」を通して

SSHの3年間を通じて最も思い出があるのは、アカデミアの課題研究として「小惑星 Lactitia の観測」を行ったことである。

課題研究は、まずそのテーマから決めることから大変だった。先輩方の課題研究を理解し継承するために、どういったテーマを設けるか、また設けたテーマを行うためにどのように行うべきかなど、多くの問題があった。天文学に興味があり、七尾高校に設置されている天文ドームを用いて、天文分野の研究をしたいと思っていたため、先輩方の研究や、他校での過去の課題研究などを調べ、最終的に小惑星 Lactitia を観測することを決めた。実際に研究をはじめると知らなかったことが多くあり、ますます天文に関する興味が深まってきた。天体観測は大変なことも多くあったが、普段学校にいないことのない夜間の観測はとても楽しかった。

また、自分の研究を英語にして、シンガポールで発表したことは、大変貴重なことと思える。シンガポールの学生に自分の研究が理解できるように翻訳することは難しかったが、おかげでシンガポールの学生と交流を深めることができたし、自分の語学力に少しでもプラスになったと思う。

研究が認められて、合同研究発表会に参加できたのはとてもうれしかった。七尾高校以外の生徒や先生方に、自分のしてきた努力、成果を伝えることができたのは、大変有意義なことだったと思う。

課題研究を通して、いろいろなことを知ったし、実際に観測を行っての研究は大変貴重な体験だったと思う。この体験が、今後の将来にも必ず生きてくると思う。課題研究のおかげで、天文学への興味がさらに深まり、大学でも天文学を学びたいと思えるひとつの判断材料になった。

最後に、SSHに指定された七尾高校理数科に入学したことで、ほかの高校生には体験できないような体験をさせていただいたり、学ぶことのできないようなことをたくさん学ばせていただきました。「宇宙をもっと知りたい」という子供のころからの夢に近づくことができたと思います。また、かけがえのない仲間に出会うこともできました。このクラスに入ったおかげで、僕は最高に最強な3年間を送ることができたと思っています。3年間、本当にありがとうございました。



V. 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向・成果の普及

学校設定教科「フロンティアサイエンス」の実施方法の変更及び教材開発を行いながら、SSH事業を推進した結果、生徒の積極性や好奇心等はアンケートだけでなく観察からも明らかに向上しており、意識調査からもそれは判断できる。また、シンガポール海外研修や学校設定科目「スピークサイエンス」の内容や実施方法を改善を行い、科学英語の取り組みを強化した。17名の生徒がシンガポール海外研修に参加し、視野を広げ積極的になった生徒はクラスの雰囲気を活気づかせた。

(1) 事象を科学的に探究する論理的思考力と創造性・独創性の育成

- ①学校設定教科「フロンティアサイエンス」は、1年生1単位（フロンティアサイエンスⅠ）、2年生2単位（フロンティアサイエンスⅡ）、3年生1単位（フロンティアサイエンスⅢ）で実施した。

「フロンティアサイエンスⅠ」については、フィールドワークを重視し、大学や研究機関での講義・実習を多く取り入れて体験型の学習ができるよう配慮している。特に、1年次においては、興味関心を高めるために体験的な学習を多く取り入れている。目的を十分達成しており、教材としてはおおむね完成したと考えている。

大学や研究機関の研究者による高度な内容の講座の理解を高める、昨年度からコンピュータ講座の時間を利用してポスター発表の準備を事後学習として行った。また、このポスターを利用して理数科体験入学やSSH成果発表のポスターセッションを行い、普及活動に利用した。

学年進行と共に、体験学習的な要素を薄くし、「生徒自身が計算・実験する」ことを多くするように実施している。2年次実施の「フロンティアサイエンスⅡ」については、校内講師が実施する講座では、1講座にかける時間をより多くとるようにして、生徒が考える時間や実験をする時間、講義の時間をそれぞれ増やした。また、大学等の研究者が実施するもので、校内講師で事前学習や事後学習を徹底し、生徒が理解しやすい講座になるよう心がけた。来年度も、これは基本方針とする。また、「石動山薬草調査実習」に関して、薬学の基礎知識まで学べる講座として完成させたい。

3年次は全てを校内講師で実施した。数学と理科との融合分野についての教材開発をし、学習させることを意識している。近年、科学英語の学習に時間をとるようにしており、自然科学の取組が不足気味と考えられたため、「音の合成」、「置換基効果と吸収スペクトル」の2講座について内容を濃くした。

- ②学校設定教科「スーパー数学ゼミ」（理数科1年生）は、10人を1グループにして「数論」、「代数」、「幾何」、「組合せ数学」の4テーマを学習していく。一つの課題を時間をかけて粘り強く取り組む姿勢を身につけることに重点を置いて指導した。自分の考えを述べる力も身につける目的で設定した科目であるが、その点では十分とはいえない。発表会を設けるなどの工夫を行ったが、来年度はさらにこの点を強化する。
- ③能登の自然を教材とした調査実習活動（「能登を科学する」）

「海洋調査実習」（理数科1年生）

富山湾七尾市灘浦沖約10kmの2ポイントで海水及びプランクトンの採集を行った。

調査内容は、プランクトン調査及び海水の水質分析や海底地形の計測である。プランクトン調査を実習のレベルから、学術調査のレベルにしたいと考え、現在、県水産総合センターに協

力をお願いし、快諾を得ている。

「臨海実習」(理数科1年生)

金沢大学臨海実験施設において、調査実習の基本及び海産生物の多様性を学習することを目的に実施している。2泊3日の日程で行い、講義、採取、分類、発表の4つの活動を行う。海の生物が嫌いな生徒でも終了頃には手で触れることができるようになり、興味関心を高め、積極的に取り組むようになる。効果的な教材で継続していきたい。

「石動山薬草調査」(理数科2年生)

地元の霊山である石動山に自生する薬草を、金沢大学医薬保健研究域・薬学類の先生に指導いただいて調査を行った。薬草は、かつて石動法師が全国をまわって収集したものが植えられ自生したものと考えられ、本来なら日本海側にはないものもある。薬草の分布、植物標本及び薬効成分の抽出を行っているが、来年度は薬学の知識を学ぶ場にした。

- ④サイエンスツアーを、2泊3日の日程で、筑波研究学園都市及び日本科学未来館、国立科学博物館での研修を行った。

生徒の興味関心を高めるのに大変効果的な事業である。筑波研究学園都市でグループに分かれて研究施設を訪問し、見学、講義、実験を行うが、内容が高度なため事前学習が不足し、理解に達しないことがある。このため、来年度は各研究施設との綿密な打ち合わせと事前学習を行うようにする。

- ⑤総合的な学習の時間を使い課題研究「七高アカデミア」を理数科2年生を対象に実施した。

今年度は、1年次より研究を開始したグループが1グループあった。来年度に向けても、できるだけ早く研究を開始できるよう指導する。テーマを見つけることができず時間をとることになるが、昨年同様1年次よりテーマを考えるよう指導している。

研究内容については、各種学会のジュニアセッションで発表したり、論文投稿を行いたい。

- ⑥創造性・独創性を育成するため科学系部活動の活性化を図った。

スーパーサイエンスクラブ(SSC)を理数科生徒全員加入を原則として実施してきた。

理数科生徒全員が所属し取り組んでいる。近年、普通科生徒にも参加を呼びかけ、今年度は普通科生徒が、研究発表会で発表を行った。また、来年度も各種科学オリンピックやコンテストに参加したい。なお、課題研究のテーマについて継続的なものを作るために、3学年が参加するSSCの活動を課題研究に結びつけていく。

(2) 国際的な場面で研究交流できる英語活用能力の育成

- ①学校設定科目「スピークサイエンス」を1, 2年生で実施した。

ネイティブスピーカーを含めた複数の教員で指導に当たり、自分の考えを声に出して英語で表現するよう指導している。NUSハイスクール生徒との研究交流や課題研究論文の英語化等を念頭に置いている。

実験を英語で行ったり、サイエンスダイアログを利用したりしながら、いろいろな環境を提供しながら工夫をして、近年は成果が出てきている。今年度は、「Science Method」を英語で学ぶ取組を行った。教材としては、まだまだ未完成なので、積極的に英語を学ぶための「Science Method」の教材を完成させる。

- ②シンガポール海外研修を4泊5日の日程で実施した。

17名生徒が参加した。NUSハイスクールとの研究交流を主目的に実施している。参加生徒も増え、この影響で課題研究や発表会等も以前より活発になった。来年度は、研修を充実さ

V. 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向・成果の普及

せるため5泊6日で実施する。将来的には、共同の課題研究を行うことを持ちかけており、可能かどうかを検討する。

③NUSハイスクール生徒を日本に迎えての国際交流を11月に実施した。

NUSハイスクールから、8名の生徒を迎えた。課題研究発表会や交流会、ホームステイを行った。シンガポール海外研修参加者が多かったこともあり、参加しなかった生徒も積極的に参加し、大変良い国際交流を行うことができた。交流を継続したい。

④フロンティアサイエンススピーチコンテストを理数科2年生を対象に実施した。

フロンティアサイエンスで学んだ事を含めて、1人2分から3分程度の英語発表を行う。県内ALTやネイティブスピーカー講師を含めて延べ30名で指導体制を組んでいる。全員が発表する取組で一人一人の力を伸ばすことができる。

⑤サイエンスダイアログを利用した。

クラスを3分割し、3名の若手研究者に来て頂き、科学実験を含めた講演を行った。興味を持てるテーマでグループ分けを行ったが、英語は専門用語を含み理解ができない生徒が多かった。しかし、科学的な内容は理解できており、サイエンスダイアログをまた実施して欲しいという生徒が多くいた。工夫しながら、科学に対する興味関心を高める意味でも効果があるので利用していきたい。

(3) 大学との連携を発展させた高大接続の在り方研究

高大連携及び高大接続の在り方を県内理数科設置校3校で協議しながら推進する。SSH事業で育った生徒が、間断なく学習や研究を進めるには極めて有効なことだと考える。

(4) 普及活動

①普通科クラスへの普及

SSC（スーパーサイエンスクラブ）に普通科クラス生徒を参加させ、各種科学コンテストへの挑戦も行い、夏季休業中の大学との連携授業等、学年と協力し来年度も引き続き実施する。また、研究発表会にも参加することで意欲を高める。

②他校への普及

石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会やSSH成果発表会等を通して、他県及び県内の教員や生徒にSSH事業の普及を行っている。

③地域の児童生徒への普及

小学生数学理科教室や児童館への出前実験、地域中学校への出前授業、天体観望会などを行った。また、理数科体験入学や中学生サイエンスフェアの実施など普及活動を推進する。

④一般への普及

一般市民に対する実験教室や天体観望会を実施している。また、ホームページの充実をはかる。以前は、SSCのホームページを公開していたが、しばらく更新なしの状態が続いた。今年度、新たに生物研究のグループが公開したが、普及効果があるので来年度は他のグループも公開及び更新を行う。

VI. 資料編

1. 平成22年度実施教育課程表（理数科）

教科	科目	標準 単位数	学 年		
			1 年	2 年	3 年
国 語	国 語 総 合	4	5		
	現 代 文	4		2	2
	古 典	4		2	2
地理歴史	世 界 史 A	2		2	
	世 界 史 B	4			
	日 本 史 A	2		2	4
	日 本 史 B	4			
	地 理 A	2		2	
	地 理 B	4			
公 民	現 代 社 会	2	2		
保健体育	体 育	7~8	3	2	2
	保 健	2	(-1)	(-1)	
芸 術	音 楽 I	2	1 (-1)		
	美 術 I	2			
	書 道 I	2			
外国語	オーラル・コミュニケーションI	2	2		
	英 語 I	3	4		
	英 語 II	4		2	2
	リーディング	4		2	2
	ライティング	4		2	2
	○スピークサイエンス	2	1	1	
	家庭	家 庭 基 礎	2	1 (-1)	
情報	情 報 C	2	2		
人間環境	○人 間 環 境	1	1		
普通科目単位数計			22	17	16
理 数	理 数 数 学 I	5~7	5		
	理 数 数 学 II	6~10	1	4	4
	理 数 数 学 探 究	4~10		2	4
	理 数 物 理	3~8		3	4
	理 数 化 学	3~8			
	理 数 生 物	3~8	3	3	
	理 数 地 学	3~8			
	○スーパー数学ゼミ	1	1		
フロンティアサイエンス	○フロンティアサイエンスI	1~2	1		
	○フロンティアサイエンスII	2		2	
	○フロンティアサイエンスIII	1~2			1
専門科目単位数計			11	14	17
科目単位数計			33	31	33
ホームルーム活動			1	1	1
総合学習	七高アカデミア			2	(-1)
単位数総計			34	34	34

- ・人間環境、フロンティアサイエンスは学校設定教科、○印は学校設定科目
- ・（ ）内数字は、必要となる教育課程の特例等で減じた単位を示す。
- ・表中の] 印のついた科目は、その中から1科目または2科目を選ぶ。
- ・地理歴史の2・3年次において、世界史Bを履修した場合は日本史Aまたは地理Aも履修し、日本史Bまたは地理Bを履修した場合は世界史Aも履修する。B科目の履修は3年次においても継続する。
- ・1年次理数数学IIは理数数学Iの後に行う。3年次理数探求は前期集3単位時間、後期週5単位時間で行う。

2. SSH石川県運営指導委員会議事録

(1) 平成22年度第1回SSH石川県運営指導委員会

実施日：平成22年8月26日（木）

場 所：石川県立七尾高等学校 大講義室 14:00～16:00

出席者（敬称略）

日下 遼 委員（金沢工業大学情報学部 教授）
坂本 二郎 委員（金沢大学理工研究域 教授）
栗森 勢樹 委員（石川県水産総合センター 所長）
金森 正明 委員（金沢大学理工研究域 講師）
濱中 利博 委員（七尾市小中学校校長会会長：七尾市立御祓中学校校長）
檜木 正博 委員（株式会社スギヨ 開発本部研究開発部課長）
朝田 肇 委員（石川県教育委員会事務局学校指導課 指導主事）

本校出席者：校長、教頭（2）、事務長、総務主任、教務主任、SSH推進室長、他職員4名

1. 挨拶

◎朝田 肇 委員（石川県教育委員会学校指導課事務局 指導主事）

本日はお忙しい中、出席下さり有難うございます。七尾高校SSHは平成16年度に始まり、今年度は第2期7年目にあたっています。この7年間の事業が円滑に進行できたのは指導にあたっている校長先生はじめ諸先生方、ご協力下さっている大学や企業の方々、そして運営指導委員の方々のご尽力によるものであり、心から感謝申し上げる次第であります。本校のSSHでは能登の豊かな自然環境を題材とし、中でも学校設定科目のフロンティアサイエンス、スピークサイエンスにおいて、英語の活用能力を高める取り組みを推進しています。シンガポール大学附属高校との研究交流にも力を入れている次第です。これまで本校で実施している研究開発について特に重要なのは成果の検証と評価活動です。来月には文部科学省のSSH中間評価を受けることになっています。今回の運営指導委員会では、今年度の事業及び今後の研究開発について様々な観点から率直なご意見、評価を賜り、取り組みの改善をはかり、次期の再指定に向けてつないでいきたいと考えています。

◎山本 登紀男（石川県立七尾高等学校長）

SSHの研究開発事業は、未来を担う科学技術系人材の育成と理数科教育の充実を目的としたものであります。本校においては能登の豊かな自然の中でのフィールドワークを重視しながら、事業を科学的に探求する論理的思考力と創造性・独創性の育成をめざして、フロンティアサイエンスを中心とした取り組みでの体験型学習など、多彩な取り組みを実施しています。第二に、国際的な場面で研究交流することをめざし、スピークサイエンスを中心とした取り組みで、夏休み中にシンガポール海外研修を実施しています。こちらの方で研究交流を行い、お互いの課題研究の発表を英語で行ってきました。昨年に引き続き、11月にNUSハイスクールの職員・生徒が本校を訪れ、国際交流を行う予定となっています。高大接続のあり方の研究も開発課題となっています。

来月の9月には文部科学省で2期目の中間ヒアリングがあります。私どもは新たに3期の指定をめざしています。このことにつきましてもご意見を賜りたく思います。

2. 委員紹介（座長に日下先生選出）

3. 議題

(1) SSH（スーパーサイエンスハイスクール）事業概要について（北原より説明）

(2) 平成22年度事業計画について（北原より説明）

【坂本委員】海外研修の人数を増やした原因は何ですか。

【北原】今までは、海外研修に行く生徒を選抜するのに、海外研修の発表（英語）に耐えられる生徒であるか、ということが一つの条件であり、成績及び取り組みの姿勢を見て決めていたのですが、その点に関しては問題がなかったこと、また、今までは費用負担の面で、たくさんの生徒を連れて行けるだけの予算がなかったのですが、今年度予算が増額されたこともあり、人数増が可能となりました。今年の生徒は特に海外研修のために理数科に来た、という生徒が多かったということもありました。

【金森委員】いろいろな講座があって、いろいろな活動を行っているようですが、講座はどういう

基準で選んでいるのですか。

【北原】1期目から工夫し、いろいろな講座を選んできたのですが、講座の継続性、さらには異なる講座との有機的なつながりというものは非常に重要だと思っています。それは常に意識しています。能登を科学する、ということだけに重点をおくと、分野的に地学・生物分野にかたよってしまうので、化学や物理などもうまく入れるよう、バランスをとりながら講座を作っています。その中で、「能登を科学するという」範疇の講座で、薬効成分抽出作業という、化学分野の取り組みも入れてみました。これからますます有機的に結びつけ、継続性が必要なものは継続してやっていきたいと思っています。

【金森委員】1年生の海洋調査などはどういう位置づけなのですか。前年のデータを踏襲しているのですか。

【北原】基本的に実習活動であり、研究活動ではないので得られたものをもって来年度どうする、といったことは行っていません。ただ、海洋調査実習のプランクトン調査に関しては、海を学ぼうという取り組みが東海大学の協力で、日本船舶協会主催で実施されています。我々が行っている調査と似たようなことを行っています。我々教員もそこへ二度ほど勉強に行っています。その時に日本海側での定点での調査は行われていないということなので、じゃあやろう、ということで、プランクトンの定量的な調査ということをやっています。ただ、難しいので、どうやったら次の年、次の年へと引き継いでいけるデータを作れるか、今の所まだ引き継いでいけるものではないので、今はデータの取り方の研究、という段階にとどまっています。臨海実習の方は、講義を受けて、採取し、調べて発表する、という一連の研究の流れを経験させ、長いスパンでの活動を理解するという目的で行っています。

【栗森委員】プランクトンを採ってそのデータをとって終わり、ということですが、もっといろいろ定量的な採取の方法はいくつかあるし、数学的な統計処理もできるのではないかと思います。もう一歩進んでみてはどうでしょうか。

【北原】同定も行ってはいますが、図鑑を持ってきてもそれに載っていないものだらけであったり、自分達の力量を超えていると思い、断念しました。ご教授願えればたいへんありがたく思います。

【栗森委員】時間が合えば、職員を派遣することも検討します。

【檜木委員】フロンティアサイエンスで分析・抽出とありますが、一週間に一回行っているのですか。

【北原】学校行事等があり、常に一週間に一回というわけにはいかないのが実情です。海洋調査実習については夏休み中に実施するので間をおくということはありません。保管に気をつけてやっています。

【濱中委員】高大接続ということですが、わからないことなどは金大等に連絡を取って行ったりしているのですか。

【北原】大学の事務局に、こういうことがわからないということ言えば、紹介してもらえます。

【坂本委員】そういうことが増えてきているので、大学の方も体制が整ってきています。理工系でいうと広報部にあたりますが、対応は前よりよくなっていると思います。

【朝田委員】県の方にも大学を通して、これこれこういう研究者がいますので活用していただけないかという連絡があったりします。

【北原】課題研究などで、難しくて我々には手の届かないことなどがあれば、大学の研究室などに問い合わせると親切に教えて下さることが多いです。

(3) 進捗状況及び今後の予定について（北原より説明）

(4) 成果と課題について

【金森委員】スピークサイエンスの必要性のアンケートで、肯定回答が上昇したのはどういう工夫があったのですか。また、今後どういう工夫をしていくのかについても説明してください。大学の授業でも、生徒にアンケートをとりますが、授業の必要性がわからない、などと答えてきます。ぜひ参考にしたい質問します。

【北原】スピークサイエンスの目的は主に英語コミュニケーション能力の育成であり、英語で科学の議論ができるようになってほしいという思いで行っています。初年度は日本語を使わないことを徹底しましたが、できる生徒は意欲がアップしましたが、苦手な生徒はやる気をなくすという風に二極化してしまいました。そこでその反省として、日本語も織り交ぜよう、という方針にしました。あとの細かい工夫は担当者からお答えします。

【山鉾】以前は前述の通り、英語のみでかつ科学系の新聞、雑誌などから取り出したものを教材と

VI. 資料編

していました。読んで分かったことに対し、自分の意見を書いて、その原稿を見ながら前で発表する、という形をとっていました。教員でも難しい作業であり、それを発表するとなると大変な労力であったと思います。ここ数年は、ある程度簡単なもの、科学に関するトピックスを読んで自分の言葉で、間違っても良いから発表・プレゼン作りをする取り組みにしました。まずは英語を話す際に、間違っても良いという雰囲気作りを大切にしながら行い、それを次の2年次のプレゼン発表につなげていこうというコンセプトで行っています。

【金森委員】アンケートの項目に、独創性というのがありますが、何を期待してそういうものを入れているのか、また、生徒はそれをどういう形でこたえているのか説明願います。

【北原】(独創性の解釈は)非常に難しいと思います。研究課題の中に独創性・創造性というのが入っているので、それを必ず問わねばならないということからその項目が入っているのですが、我々が考えている独創性と生徒が考えている独創性はおそらく違うと思います。先ほどスーパー数学ゼミのところで、独創性がついた、という答えが増えてきたと申し述べましたが、その独創性というのは、生徒は、自分で考えて自分で答えを出せること、そういったことを含んでとらえているのだと思います。それほど高度なことだととらえていないように思われます。

【朝田委員】より具体的な項目だと生徒は答えやすいし、説得力が出るのではないかと思います。謙遜してアンケートを書く部分、何も考えず書く部分があり、アンケートの文言を変えてみてはどうかと思います。また、生徒のアンケート結果だけですべてを語るのは難しいことであると思います。

(5) 文部科学省中間ヒアリングについて

【北原】本校は3期目の指定を考えつつ、9月に文部科学省の中間ヒアリングを受けてくることになっています。このことについて先生方から何らかの助言をいただきたく思います。

【坂本委員】1期目の独創性、2期目の国際性と、どちらも成果は上がっているのではないかと思います。問題点を強調するのではなく、できたこと、やれたことを評価するべきであろうし、普通の高校で英語で話したり交流したりといったことはできない体験であるということから、海外研修で得たことなど、きめ細かくひろって成果として出すことが重要であろうと思います。NUS 高校との交流は財産だと思うので、その辺をもう少し伸ばすよう、そこを強調されても良いと思います。また、交流に関しては、クラス全員が交流できるようなしくみをつくるなど工夫するのも一つの手ではないかと感じます。

【北原】国際性の向上については、(海外研修に)行った生徒は確かに向上したと答えています。しかし、行っていない生徒にとっては、スピークサイエンスの授業のみで国際性が向上したととらえられているかは疑問で、国際交流したかどうかのアンケートになってしまっているのではないかと危惧しています。NUS 来校の際には、クラス内や他の学年の生徒とも交流するよう工夫していますが、行った生徒との差はやはり大きいと言わざるをえません。

【坂本委員】大学との連携がよくなったという話ですが、大学の先生たちにはこういうこと(SSHの取り組み)をしているということはほとんど知られていません。大学でスーパーサイエンスの成果を披露・報告する機会があれば味方が増え、助言など手助けをしてくれる機会も出てくるのではないかと思います。成果発表会を学内で行うというのも一つの手であるのではないかと思います。

【北原】金沢工業大学さんの方で、一部SSHの発表をさせていただいたこともあります。

【日下委員】高大接続をそういうところから考えていただくというのも良い考えであると思います。

【校長】委員の皆様には本日は有難うございました。事業そのものの改善は行っていますが、その評価の仕方については改善されないままきていたようです。そのことが成果を外部にアピールできない理由の一つともなっていると感じました。評価の仕方を工夫し、その良さをいろいろなところでアピールしていきたいと思います。本日のご意見を参考にさせていただきたく思います。

(2) 平成22年度第2回SSH石川県運営指導委員会

実施日：平成23年3月17日（木）

場 所：石川県立七尾高等学校 大会議室 14:00～16:00

出席者：日下 遼 委員（金沢工業大学情報学部 教授）
 坂本 二郎 委員（金沢大学理工研究域 教授）
 金森 正明 委員（金沢大学理工研究域 講師）
 濱中 利博 委員（七尾市小中学校校長会会長：七尾市立御祓中学校校長）
 檜木 正博 委員（株式会社スギヨ 開発本部研究開発部課長）
 岩本 弘子 委員（石川県教育委員会 教育次長兼学校指導課長）
 朝田 肇 委員（石川県教育委員会 学校指導課指導主事）

本校出席者：校長、教頭（2）、事務長、総務主任、教務主任、SSH 推進室長、他職員3名

1. 挨拶

◎岩本 弘子 委員（石川県教育委員会 教育次長兼学校指導課長）

◎山本 登紀男（石川県立七尾高等学校長）

2. 委員紹介

3. 議題

(1) 平成22年度の研究開発のまとめ

①スーパーサイエンスハイスクール事業概要

②成果と課題

(2) 平成23年度の研究開発計画について

(3) その他

・事務連絡

3. 先進校視察一覧

No	視 察 先	視 察 日	視 察 者
1	ノートルダム清心学園清心女子高等学校	平成22年 6月26日	山楯教諭
2	石川県立小松高等学校	平成22年11月19日	平野教諭, 高橋教諭
3	石川県立金沢泉丘高等学校	平成22年12月13日	北原教諭, 山楯教諭 内山教諭

4. 新聞報道記事 平成22年度版

身近な素材 児童が実験
七尾高 小学生数学・理科の教室



子どもたちに身近な素材を通して理科や数学の世界に触れてもらおうと、七尾高校は二十一日、小学生数学・理科教室を開いた。午前と午後、夜間の部三回開いた。午後の部では小学五、六年生二十一人が参加。同校教員が指導し、ペットボトルやストローを使い、空気圧によって水が噴き出す「ヘロンの噴水」と呼ばれる装置を作った。児童らは指導に従ってカッターでペットボトルを切った

加工したペットボトルを組み立てる児童たち＝七尾高校で

り、ふたの穴にストローを通して、最後に一つに組み立てた。時間切れで完成できなかった子もいたが、作り方や使い方の説明書をもらい、実演するのを楽しみに帰った。(松田士郎)

平成22年8月22日(日)付
北國新聞 朝刊

解剖で科学の面白さに触れる
七尾高で小学生教室
七尾高の「第5回小学生数学・理科教室」は21日、七尾市の同校で開かれ、小学五、六年生約90人が実験や演習を通して科学の面白さに触れた。
生物教室では、児童がイカを解剖して内臓の仕組みを観察、雌雄の判別法などを学んだ。

平成22年8月22日(日)付
北陸中日新聞 提供

◆七尾高で学校公開
七尾高は6日、学校公開を行い、保護者や地域住民が授業や部活動を見学した。同校を訪問中のシンガポール国立大附属高校生との化学実験交流、合唱部や吹奏楽部のコンサート、天体観測会なども行われた。

平成22年11月7日(日)付
北國新聞 朝刊

笑顔きらめく天体観察



「いしかわ教育ウィーク」(1～7日)に合わせて、七尾高校は学校公開を行い、6日夜には天体観察会が開かれた。親子連れなど大勢の地元住民が参加し、天体観測室にある口径35センチの天体望遠鏡を使って夜空を観察。木星やはくちょう座のアルビレオ、わし座のアルタイル、球状星団などが確認できると、子どもたちは大喜びだった。

学校公開では、授業や部活動の公開、合唱部や吹奏楽局などによるコンサート、茶会などもあった。(倉形友理)

天体望遠鏡をのぞく子どもたち＝七尾高校で

七尾高で学校公開

平成22年11月8日(月)付
北陸中日新聞 提供

海外研修や課題研究の成果報告
SSH生徒発表会
県教委の県スパーサイエンスハイスクール(SSH)生徒研究発表会は17日、金沢市の県文教会館で開かれ、SSH指定校の生徒約40人が海外研修や課題研究の成果を報告した。

七尾、泉丘、小松高理科の10グループが発表した。英国マンチエスター大、シンガポールや韓国の科学高校での聴講や発表の様子を紹介したほか、数学、生物、工学など各分野での実験結果や考察を披露した。

平成22年12月18日(土)付
北國新聞 朝刊

発行年月 平成23年3月
発行者 石川県立七尾高等学校
〒926-0817 石川県七尾市西藤橋町エ1の1
TEL (0767) 52-3187
FAX (0767) 52-6101
編集者 石川県立七尾高等学校
印刷所 ハクイ印刷

