

平成24年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第1年次

平成25年3月



石川県立七尾高等学校

はじめに

本校は今年度文部科学省から「スーパーサイエンスハイスクール」に再々指定され、新たに今後5年間の研究開発を実施することとなりました。これまで多大なご支援、ご協力をいただいた関係各位に感謝し、本校第三期第一年次の実施報告をさせていただきます。

本校は明治32年石川県第三尋常中学校として創立され、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。SSHは、平成16年からの第一期、平成19年からの第二期指定と併せて8年間、至誠・剛健・敢為を校訓とし文武両道・自主自律を校風とする本校はこれまで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参りました。

第一期は、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し、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、フィールドワークを多く取り入れた体験重視の「理数版ふるさと教育」をコンセプトにスタート致しました。

第二期は、そ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、海外研究交流に取り組みました。本校生徒がNUSハイスクール（シンガポール国立大学附属数理高等学校）で、NUSハイスクールの生徒が本校で研究交流を行いました。それまでの体験重視の探究活動を多く取り入れた取組は、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指導法を考えるなどの意識改革においても着実に成果をあげております。

第三期は、これまでの研究開発に加えて、目標管理型のユニット制を導入して創造性・独創性の育成と国際的な場面で討論する能力の育成を目指しています。また、本校は平成15年から「いしかわスーパーハイスクール」に指定されていますが、本年から「いしかわニュースーパーハイスクール」に指定されたのを機に、普通科に「文系フロンティアコース」を設置致しました。これまでの「スーパーサイエンスハイスクール」研究開発の成果を活かして体験を重視した探究活動を多く取り入れた、言わば「文系版SSH」を目指した新コースです。共に着実に成果が現れてきております。

最後になりますが、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、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25年3月

石川県立七尾高等学校長 山本 登紀男

目 次

別紙様式1-1	平成24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)……………	3
別紙様式2-1	平成24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……………	7
実施報告書		
I.	研究開発の課題……………	10
II.	研究開発の経緯……………	12
III.	研究開発の内容	
	概念図……………	14
	研究テーマと仮説……………	15
	研究内容・方法・検証……………	16
A	目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、 科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究	
	1. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」……………	17
	2. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」……………	28
	3. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」……………	30
	4. 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」……………	31
	5. 課題研究「七高アカデミア」……………	32
	6. 科学系部活動「スーパーサイエンスクラブ(SSC)」……………	34
	7. 研修旅行「サイエンスツアー」……………	34
B	国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究	
	1. 学校設定科目「スピークサイエンス」……………	35
	2. スピーチコンテスト……………	35
	3. シンガポール海外研修……………	36
	4. NUSHS来校……………	36
	5. 学校設定科目「人間環境」……………	37
	6. SIMCへの参加……………	38
C	地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な 小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究……………	40
	学習指導要領に示す教育課程の規準の変更……………	41
IV.	実施の効果とその評価	
A	目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、 科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究……………	42
B	国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究……………	44
C	地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な 小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究……………	45
関係資料		
	1. 教育課程表……………	46
	2. SSH石川県運営指導委員会議事録……………	49
	3. 新聞報道記事 平成24年度版……………	51
	4. SSH通信・フロンティアサイエンス通信……………	52

平成24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	<p>国際的に活躍できる科学技術系人材を育成するため、目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法及び小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究開発。</p>
② 研究開発の概要	<p>これまでに開発してきた教材や取組を、〔事前学習→フィールドワーク・講義→探究活動→発表・評価〕というユニットで展開する。生徒にあらかじめ発表の場面と評価規準を提示することにより、学習のねらいを意識させ、探究活動への強力な動機を与える。目標管理を強化することにより、ユニット毎の改善を図るとともに、各取組の精選と改善を図り、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法及び評価方法を研究開発する。</p> <p>A 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究</p> <p>B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究</p> <p>C 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究</p>
③ 平成24年度実施規模	<p>(1) 理数科1, 2, 3年生, 各1クラス40名, 合計120名を対象に実施する。</p> <p>(2) 事業の一部については, 全校生徒を対象とする。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>① 第一年次</p> <p>a. 第1学年の目標</p> <p>フィールドワーク等を取り入れた取組により、科学に対する興味関心を高め、科学研究の基本的手法を身に付ける。さらに発展的な実験・実習による授業を通して、論理的思考力を高める。</p> <p>目標管理を強化したユニットの積み重ねと教材の内容の精選や実施時期の工夫により、生徒ひとりひとりの論理的思考力や創造性・独創性を高める。</p> <p>また、科学英語を聞きとり理解する力と、意欲的に国際研究交流しようとする積極的な態度を養い、国際研究交流のための基礎となる力を身に付ける。</p> <p>b. 実践内容</p> <p>A 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究</p> <p>ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」（1単位）の実施</p> <p>イ. 課題研究「七高アカデミア」（2学年, 2単位）の実施</p> <p>ウ. 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」（1学年, 1単位）の実施</p> <p>エ. 研修旅行「サイエンスツアー」の実施（10月）</p> <p>オ. 「平成24年度スーパーサイエンスハイスクールにおける人材育成研究協議」への参加</p> <p>B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究</p> <p>ア. 学校設定科目「スピークサイエンス」（1, 2学年, 各1単位）の実施</p> <p>イ. 学校設定科目「人間環境」（1学年, 1単位）の実施</p> <p>ウ. 国際的なコンクールへの出場とシンポジウムへの参加</p>

- エ. 海外の高校生を招いた国際研究交流の実施（11月）
- オ. 大学や研究機関から外国人科学者を招いての課題研究への助言などの取組
- C 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究**
 - ア. 小・中学校への成果の普及
 - イ. 理数科設置3校，県教委，大学との高大接続についての研究
 - ウ. 産業界との新たな連携
 - エ. 研究成果の普通科への普及
 - オ. その他

② 第二年次

a. 第2学年の目標

第一年次に育んだ興味関心や論理的思考力を土台に，生徒自ら課題を設定し，探究し，まとめ，発表する活動を通じて，創造性・独創性を高め，科学的探究力や表現力を身に付ける。

また，国際的な場面で活躍することを想定した実践的英語コミュニケーション力を高めるプログラムを通じて，豊かな表現力を身に付ける。

海外研修での課題研究英語発表等を通じ，国際的視野を育成し，研究意欲をさらに高める。

b. 実践内容（第1学年は第一年次に同じ）

A 目標管理の強化により，論理的思考力や創造性・独創性を高め，科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程，指導法，評価方法の研究

ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」（1単位）の実施

イ. 課題研究「七高アカデミア」（2単位）の実施

B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程，指導法の研究

ア. 学校設定科目「スピークサイエンス」（1単位）の実施

イ. 「シンガポール海外研修」の実施（8月）

ウ. 海外の高校生を招いた国際研究交流の実施（11月）

エ. 「スピーチコンテスト」の実施（3月）

C 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究
第一年次に同じ

③ 第三年次

a. 第3学年の目標

自らの研究成果の発表や，研究交流により，科学技術系大学への進学意欲をさらに高める。海外研修での英語発表の経験やその後の研究交流の成果を活かして，国際的な場面で活躍できる科学技術系人材としての素養を涵養する。

b. 実践内容（第1学年・第2学年は，第二年次に同じ）

A 目標管理の強化により，論理的思考力や創造性・独創性を高め，科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程，指導法，評価方法の研究

ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」（1単位）の実施

④ 第四年次～第五年次

第三年次までの研究開発について，SSH石川県運営指導委員会や七尾SSH推進委員会等での検証の結果を踏まえて随時改善を加えていく。新規事業について効果的であると思われるものについては積極的に取り入れていく方向で検討する。

○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，「家庭基礎」，「情報B」，「課題研究」の一部を代替，補填する。

- ・食品や化学との関わりについて学ぶ。
 - ・問題解決とコンピュータの活用能力を身に付ける。
 - ・研究成果や課題についての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」の一部を補填する。
- ・人間と環境，健康福祉の関わりについて学ぶ。
- ③ 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」には以下の内容が含まれており、「課題研究」の一部を代替する。
- ・自ら課題を発見し，思考する力を身に付ける。
- ④ 学校設定科目「スピークサイエンス」には以下の内容が含まれており、「総合的な学習の時間」の一部を補填する。
- ・研究成果や課題についての発表能力を身に付ける。

○平成24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

- ・ユニット制による論理的思考力や科学的探究力の育成
- ・知識・実験技能の習得

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・演習による論理的思考力や科学的思考力の向上
- ・ユニット制の先行実施による創造性・独創性の育成

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

- ・創造性・独創性の向上
- ・科学英語の活用能力の向上
- ・教科や科目を横断してのインターディシプリナリーな研究姿勢の育成

学校設定科目「スーパー数学ゼミ」（理数科1年生） 1単位

- ・解答への探究過程を重要視した少人数ゼミ形式学習，各自の探究方法を発表，討論

学校設定科目「人間環境」（理数科1年生） 1単位

- ・ユニット制による表現力や討論力の育成
- ・生命観・倫理観の形成

学校設定科目「スピークサイエンス」（理数科1年生） 1単位

- ・ネイティブスピーカーを活用した英語による表現力の向上
- ・スピーチコンテスト及びそれに向けてのスピーチの練習

学校設定科目「スピークサイエンス」（理数科2年生） 1単位

- ・ネイティブスピーカーを活用した英語による討論
- ・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

課題研究「七高アカデミア」（理数科2年生） 2単位

- ・生徒自身で研究テーマを設定し，探究，発表する少人数グループでの課題研究

○具体的な研究事項・活動内容

A 目標管理の強化により，論理的思考力や創造性・独創性を高め，科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程，指導法，評価方法の研究

- ・学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」において，ユニット制の講座を6講座開発した。ユニットごとに改善を加え，個々の講座における実施方法や評価方法等が確立されてきた。
- ・学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」において，ユニット制の講座を8講座開発し先行実施した。
- ・「サイエンスツアー」の実施時期を1年次（従来は2年次）に変更して実施し，早期に最先

端科学に接する機会を設定した。

- ・講演会や学会、シンポジウムへ積極的に参加し、研究者と直接交流する機会を増やした。
- ・「平成24年度スーパーサイエンスハイスクールにおける人材育成研究協議」に参加して、本校における実践報告をするとともに他校の先進的な取組について研究した。

B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究

- ・学校設定科目「スピークサイエンス」や「スピーチコンテスト」において、ひとりひとりの発話時間を十分に確保できるよう、実施方法に変更を加えた。
- ・学校設定科目「人間環境」において、ディベートを中心としたユニット制の講座を3講座開発し、発表する力、討論する力を高めた。最後のユニットでは、英語のディベートを取り入れた。
- ・海外研修や海外からの高校生を招いた国際研究交流を実施した。
- ・Singapore International Mathematics Challenge への参加、海外の高校生との共同研究等の実践的な場面での活動を通して英語活用能力を高めた。

C 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

- ・小学生算数理科教室や中学生サイエンスフェア等で、近隣の小中学生への科学への興味・関心の喚起を図った。
- ・SSHで研究開発された指導法を活かしての文系フロンティアコースを新たに設けた。
- ・各種発表会において他校の高校生と研究交流を行った。石川県SSH生徒研究発表会では、SSH校以外の高校にも参加を募りその規模を拡大した。
- ・「高大連携による数理教育の研究」に参加し、大学側との協議を行った。
- ・新たな企業との連携を開始し、講演会を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・個々のユニットの運営とその評価方法を確立することができた。
- ・生徒の自己評価において「英語で意見をまとめる力」への評価が高まった。
- ・小・中・高・大・産及び研究機関と連携して、多くの効果的な教材が開発されてきた。

○実施上の課題と今後の取組

- ・ユニットにおける生徒の創造性・独創性の高まりにつなげるためには評価をどう組み合わせるか、3年間を視野に入れたユニットのつなげ方に重点を置き、研究を進める。
- ・第二年次以降、一年ごとに取組の評価結果をフィードバックし、指導方法に改善を加えながら英語討論能力の育成へとつなげていく。
- ・産業界との連携を強化し、創造的・独創的な技術の開発について、その発想の着眼点、研究・開発の背景等を学ぶ機会をさらに設ける。

平成24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

A 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究

ア. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」

「フロンティアサイエンスⅠ」では、ユニット制の6講座を開発した。

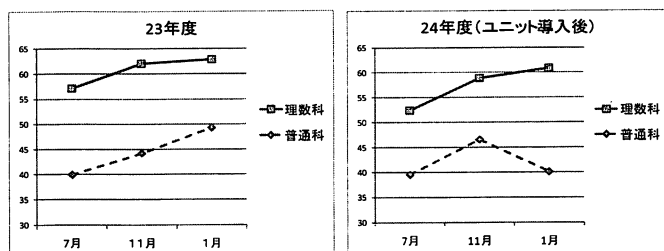
【事前学習】に先立ち、ユニットの目標と評価規準をあらかじめ生徒に提示した。このことにより、生徒は学習のねらいを意識することができ、意欲的な探究活動へとつなげることができた。

【事前学習】は、講師との綿密な打ち合わせを経て、本校教員が予備知識として必要なことを生徒に伝えた上で調べ学習を中心に行わせた。このことにより、講義での質問がかなり活発になった。

【フィールドワーク・講義】での内容を受けて、疑問に思ったことや理解を深めたいことを中心に追加実験などの【探究活動】を行った。ユニットを重ねるにつれて研究テーマが多様化し質も高まってきていることから、生徒自らが課題を発見し実験を計画していく活動を通して創造性・独創性が高まっていると考える。

【発表・評価】の場面では、【論理的思考力】【創造性・独創性】【科学的探究力】【表現力】の4つの観点について、講師や教員、生徒相互の視点からそれぞれ評価し、『ユニット』の効果の検証を試みた。評価の結果は、即時に生徒へフィードバックし、次の『ユニット』での向上につなげるよう努めた。またユニットごとに担当教員による整理会を行い運用方法の向上を図ることができた。

ユニット制の効果は、業者模試の結果によっても検証できる。右に示した結果は1年生の数学における年間の平均点の推移である。思考力が問われる問題にも理数科生徒は充分対応できていることがわかる。



また、「フロンティアサイエンスⅡ」においても、ユニット制を先行実施し、分析力や思考力が求められるような内容の8講座を開発した。金沢医科大学との連携によるユニットでは、多分野の専門家たちが一つの目標に対して緊密な相互連携を図りながら問題解決にあたるインターディシプリナリーアプローチを用いた手法を学ぶことができた。

さらに、「フロンティアサイエンスⅢ」では、教科・科目を横断し、数学や理科等を融合させた発展的な内容で実施した。また、科学英語のプログラムでは、英語論文を書く上で、リサーチする時間帯とアウトプットする時間帯を完全に分離させて取り組ませることにより、生徒は文章を書く前に十分なデータを集め整理することができ、説得力のある文章を書くことができるようになった。

イ. 課題研究「七高アカデミア」

生徒の創造性・独創性、課題発見能力や課題解決能力を育成するための総合的な取組である。今年度は、生徒自身の力で仮説を立てるようアドバイスし、計画的に実験を行うよう指導したところ、論理的に思考し自分なりの結論にたどり着くまでの考察過程を重視した発表が多く見られた。研究結果を学会やシンポジウムなどに積極的に参加し発表したことで、表現力や討論力が高まった。

ウ. 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」

思考力の向上を目的として指導法の研究開発を行った。「整数」「代数」「幾何」「組み合わせ」の4テーマについて小グループごとに学習した。問題の数を減らし、ひとつひとつの問題にかかる時間を十分に確保することにより、活発な議論をすることができるように

なった。

エ. 研修旅行「サイエンスツアー」

従来2年生に実施してきたこの行事は、科学への興味関心を高める上でたいへん有効であり、2年生での課題研究のテーマ設定に反映したいということから、今年度より1年生の秋に実施することとした。

オ. 「平成24年度スーパーサイエンスハイスクールにおける人材育成研究協議」

先進校での取組を視察するとともに、ユニット制の取組について事例報告を行った。次年度以降の評価計画の作成に活かすことができるような情報を得ることができた。

以上の取組により、今年度の目標である個々のユニットの運営とその評価方法の確立はおおむね達成できた。

B 国際的な場で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究

ア. 学校設定科目「スピークサイエンス」

海外の高校生との研究交流を深めるため、海外研修前のメール交換による課題研究の相互事前学習や共同研究を行うなど、指導方法を改善した。

イ. 学校設定科目「人間環境」の実施

ディベートを中心としたユニットの展開により、科学者としての倫理観を身に付けるとともに、表現力・討論力を高めることができた。英語によるディベートでは、実践的な英語活用能力を高めるための意識付けを図ることができた。

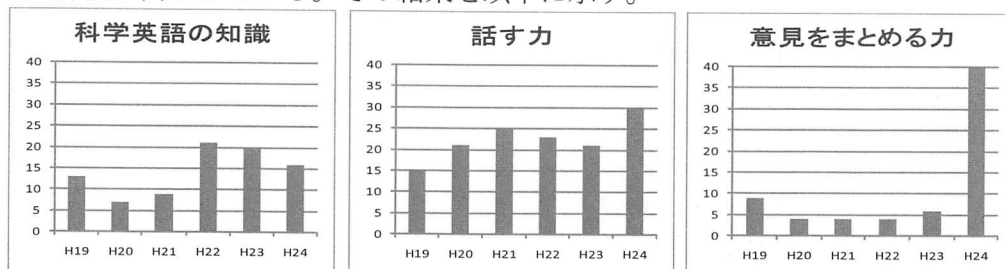
ウ. 国際的なコンクールへの出場とシンポジウムへの参加

シンガポール国際数学チャレンジへ3年生4名が参加し、22カ国45校中2位にあたる賞を受賞した。

エ. 海外の高校生を招いた国際研究交流

オ. 大学や研究機関から外国人科学者を招いての課題研究への助言などの取組

以上の取組により、生徒の自己評価では、「英語を話す力」に加え、「英語で意見をまとめる力」の評価が高まっている。その結果を以下に示す。



S S Hの取組により身に付いたと感じる英語活用能力

C 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

ア. 小・中学校への成果の普及

地域の小学生や一般市民を対象とした科学実験教室やサイエンスフェア等を実施した。

イ. 理数科設置3校、県教委、大学との高大連携についての研究

「第36回高大連携研究会」において、S S Hの取組について事例報告を行った。

ウ. 産業界との新たな連携

エ. 研究成果の普通科への普及

S S Hで研究開発されてきた探究型授業の普通科への普及を視野に入れ、文系フロンティアコース（文系版S S H）を設置した。

オ. その他

- ・「いしかわ高校科学グランプリ」において準優勝を獲得した。
- ・「平成24年度スーパーサイエンスハイスクール情報交換会」第6分科会～地域の中核的役割～において、中核的拠点としての役割及び成果普及について事例報告を行った。
- ・科学者、研究者による「講演会」や「シンポジウム」に積極的に参加した。

以上の取組により、S S Hに対する地域の理解は深まり、理数教育の質の向上が図られつつある。

② 研究開発の課題

A 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究

- ・次のユニットでの生徒の創造性や独創性の高まりにつなげるための評価方法の研究を引き続き行う必要がある。創造性や独創性を数値化する試みと並行して、学習活動において生徒が作成した論文やレポートをファイリングする作業を通して①自分が達成したことが何であるか生徒自身に明確に伝え、②どうしてそれが高く評価されるのか理解させ、③生徒の達成感や自尊心を高め、④次の課題が何であるのか発見させる、ポートフォリオ評価の一連の技法を研究し、自分の学習活動を自己コントロールできる生徒の育成を目指す必要がある。
- ・3年間を視野に入れたユニットの有機的な連携方法に重点を置いて研究を進める。ユニットが目指す生徒が身に付けるべき力である創造性や独創性は、客観テストでの評価は難しい。前述のポートフォリオ評価を行う際にはその評価軸が必要となる。学習結果のパフォーマンスレベルの目安を数段階に分けて示し学習の達成度を判断するためのルーブリックを完成させる必要がある。
- ・ユニットにおける講座の中で、生徒たちが試行錯誤して答えを導き出すための十分な時間を設定する必要がある。
- ・各教科間の連携やチームティーチングの向上を目指し、ユニットの整理会に加え、教員同士の事前学習会を実施し、達成目標や評価規準の共通認識を持てるようにする必要がある。
- ・「フロンティアサイエンスⅡ」の一部の講座で研究開発されたインターディシプリナリーアプローチを用いた手法を、他の講座にも応用してその適用範囲を拡大させる必要がある。

B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究

- ・24年度の取組を継続して執り行い、第二年次以降においては、さらに指導方法に改善を加え、英語討論力の育成へとつなげていく必要がある。
- ・NUSハイスクールの生徒との交流では、両校で行う課題研究発表会において、事前学習をより充実させていくことが求められる。

C 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

- ・産業界との連携を強化し、創造的・独創的な技術の開発について、その発想の着眼点、研究や開発の背景等を学ぶ機会を引き続き設けることが求められる。
- ・発表会、理科算数教室、サイエンスショー等の効果を客観的に評価し、スリム化を図っていくことが求められる。

その他

- ・科学実験教室の開催や地元報道機関と連携した事業の報道及びホームページを用いた広報普及活動をさらに推進する必要がある。
- ・スーパーサイエンスクラブ（SSC）においては、上級生が下級生を指導できる体制を確立し、継続研究ができるようなシステムの構築が求められる。
- ・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必要がある。

平成24年度スーパーサイエンスハイスクール実施報告書

I. 研究開発の課題

(1) 研究開発の課題

国際的に活躍できる科学技術系人材を育成するため、目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法及び小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究開発。

(2) 研究開発のねらい

これまでに開発してきた教材や取組を基に、〔事前学習→フィールドワーク・講義→探究活動→発表・評価〕を1サイクルとするユニット型の授業を展開する。あらかじめ生徒による発表の場面を設定し、評価規準を提示することにより、学習のねらいを意識させ、探究活動への明確な動機を内発的に持たせる。目標管理を強化し、ユニット毎に各取組の精選と改善を図ることによって、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法及び評価方法を研究開発する。

(3) 研究開発の概要

A. 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究

項目	ねらい 実践内容	実践の結果の概要及び今後の目標
学校設定科目 フロンティアサイエンスI (1年生) 〔火曜日7限〕	<ul style="list-style-type: none"> 知識、実験技能の習得 論理的思考力の育成 科学的探究力の育成 ユニット制による授業 マリンサイエンスなどのフィールドワーク 	年間6ユニットの授業を開発した。生徒の論理的思考力や科学的探究力の育成を図ることができた。特に表現力の成長が著しい。年間計画を策定することが次年度の課題である。
学校設定科目 フロンティアサイエンスII (2年生) 〔金曜日6, 7限〕	<ul style="list-style-type: none"> 論理的思考力の向上 科学的探究力の向上 創造性、独創性の育成 ユニット制授業の前倒し実践 	年間8ユニットの授業を開発した。データ処理の理論と手法を学ぶ講座を早期に設定し、課題研究「七高アカデミア」の研究内容に活かせるようにしたい。
学校設定科目 フロンティアサイエンスIII (3年生前期) 〔水曜日3, 4限〕	<ul style="list-style-type: none"> 創造性・独創性の向上 科学英語の能力向上 理数科目における発展的な内容の授業 科目横断的な内容の授業 	物理と数学、化学と数学を融合させた科目横断的な講座が開発された。インターディシプリナリーアプローチを用いた講座の開発が求められる。
学校設定科目 スーパー数学ゼミ (1年生) 〔水曜日6限〕	<ul style="list-style-type: none"> 思考力や創造性の涵養 問題解決能力や発表する力の育成 思考過程を重視したゼミ形式の授業 自主問題の作成も行う 	問題作成を視野に入れた思考過程において、創造性・独創性が育成されていると実感できるが、客観的に評価する規準の完成にまでは至っていない。
課題研究 七高アカデミア (2年生) 〔月曜日5, 6限〕	<ul style="list-style-type: none"> 課題探究能力の育成 実験技能の向上 表現力の向上 2～4名程度のグループによる課題研究 サイエンスダイアログの活用 	今年度は、論理的に思考し自分なりの結論にたどり着くまでの考察過程を重視した発表が多く見られた。海外の高校生との共同研究を行うグループも見られた。
科学系部活動 スーパーサイエンスクラブ (全学年) 〔通年〕	<ul style="list-style-type: none"> 自主的探究活動の育成 興味関心に応じた生徒の研究活動 分析化学、天文科学、数学研究、生物研究、電気情報の5班で活動 	課題研究「七高アカデミア」での研究内容へのつながりを考慮して活動した。実験への助言を得るなど大学との連携を強化することにより、活動の水準を高めた。
研修旅行 サイエンスツアー (1, 2年生) 〔10月: 2泊3日〕	<ul style="list-style-type: none"> 最先端科学への興味関心の涵養 研究者との直接交流による研究意欲の向上 筑波研究学園都市の研究施設での研修 カミオカンデや日本科学未来館での研修 	事前学習を行ったことで、当日の講義・実習の理解が深まり、質疑応答が活発であるなど、充実した研修となった。興味関心の涵養の視点から、今年度より1年生での実施とした。
調査研究活動	<ul style="list-style-type: none"> 課題発見能力の育成 問題解決能力の育成 発表する能力の育成 マリンサイエンス(1年生6月) 石動山薬草調査実習(2年生9月) 	フィールドワークを中心とした講座は、生徒の科学への興味関心を高める上でたいへん有効である。次年度より石動山薬草調査実習を1年生で実施する。
講演・シンポジウム (全学年) 〔随時実施〕	<ul style="list-style-type: none"> 研究の姿勢や面白さを知る プラネタリウム研修 日本機械学会高校生科学技術コンテスト参加 「がん研究の現在・未来」シンポジウム参加 	先端科学に触れたことで、科学に対する興味関心が高まり、学習意欲の向上に繋がった。また、シンポジウムで積極的に意見交換することにより表現力や討論力が高まった。
発表会	<ul style="list-style-type: none"> 発表・討論する能力の育成 課題研究や学習内容の発表 取組の成果と課題について報告 	SSH事業で得たことをまとめ、発表することで、理解が深まり、筋道を立てて物事を考え、科学的に考察する力が付いた。
科学オリンピック等への積極的な応募	<ul style="list-style-type: none"> 科学的実践力の育成 科学オリンピックへの参加 研究会での発表や論文投稿等 	これまでにない参加者であった。これからは質の向上への転換が必要である。上級生が下級生を指導できる体制を整えたい。

B. 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程, 指導法の研究

項目	ねらい 実践内容	実践の結果の概要及び今後の目標
学校設定科目 スピークサイエンス (1, 2年生) 〔1年生 木曜6限〕 〔2年生 木曜7限〕	<ul style="list-style-type: none"> 科学英語の表現力向上 科学英語論文の講読 ディスカッション サイエンスダイアログ事業の活用 ポスターセッション ディベート 	英語を実際に話し、質疑応答する時間を従来より多く取り入れた結果、英語活用能力に加えて英語で思考する力がついたら実感する生徒が大幅に増加した。
スピーチコンテスト (1, 2年生)	<ul style="list-style-type: none"> 自然で洗練された英語表現の学習 実践的なスピーキングのスキル習得 課題研究の結果の英語発表 のべ97人のALTからのマンツーマン指導 	予選を、ステージ発表形式からポスターセッション形式に変更することにより、生徒一人あたりの発話時間を30分に伸ばすことができ、発表能力を高めることができた。
研修旅行 シンガポール海外研修 (2年生) 〔夏季休業中〕	<ul style="list-style-type: none"> 国際的な場面で活躍できる研究交流能力の育成 英語活用能力の向上 NUSハイスクールでの英語でのプレゼンテーションと研究交流 	課題研究の内容に関して、事前にメール等でやり取りすることで理解を深め、発表会を充実させることができた。
海外からの高校生を 招いた国際研究交流 (1, 2年生) 〔11月〕	<ul style="list-style-type: none"> 研究交流により、英語学習への意欲を向上 多様な価値観に触れることで、広い視野を育成 本校でのNUSハイスクールとの研究交流 	NUSハイスクールの生徒と一緒に授業を受けたり実験をすることで国際的な科学レベルの高さを体感し、英語及び科学への学習意欲が高まった。
学校設定科目 人間環境 (1年生後期) 〔金曜日6, 7限〕	<ul style="list-style-type: none"> 生命観、倫理観の形成 表現力、討論力の育成 生命をテーマにしたディベート(全3回) 企業から学ぶ 	専門家の講義を受け、互いの意見を戦わせることで、考えを論理的に主張することや相手の考えを理解すること、意見の違いを解決する手段を倫理観とともに身に付けた。
国際コンテストへの 参加 (3年生) 〔5月〕	<ul style="list-style-type: none"> 思考力や問題解決能力の育成 英語での発表・討論する能力の育成 SIMCへの参加 	数学の思考力や技能力を問う国際コンテストSIMCにおいてDISTINCTION賞を獲得した。英語で発表や質疑応答をする力が身に付いてきている。
S K Y S E F (2年生) 〔8月〕	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術リテラシーの育成 英語によるコミュニケーション能力の育成 国際共同プロジェクト体験 	様々な国籍の高校生と模擬体験をし、多くの科学的刺激を受け、研究に対する姿勢やコミュニケーションの大切さも学んだ。
海外の高校生との 共同研究	<ul style="list-style-type: none"> 国際的に活躍できる科学技術系人材の育成 金星の太陽面通過の同時観測 	企画から打ち合わせ、実施まで、教員の補助を受けながらではあるがやり遂げ、国際共同研究の足がかりとした。

C. 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

項目	ねらい 実践内容	実践の結果の概要及び今後の目標
小学校との連携	<ul style="list-style-type: none"> 地域の理数教育の質の向上 算数理科教室 スーパーサイエンス教室 HP七高理数チャレンジの開設 	粘り強く考えるテーマで、科学に対する興味関心を喚起できた。継続して実施する。
中学校との連携	<ul style="list-style-type: none"> 地域の理数教育の質の向上 親子ドリームプロジェクト サイエンスフェア サイエンスショー 七尾高校体験入学 理数科体験入学 	中学生の科学に対する興味関心を喚起し、科学について深く学びたいと思うきっかけを与えた。
普通科への普及	<ul style="list-style-type: none"> S.S.Hでの研究開発成果の普及 文系フロンティアコースの開設 プラネタリウム研修 金環日食観測会 	S.S.Hでの研究開発の成果を普通科にも普及するため、新たに文系フロンティアコースを設けた。
他高校との連携	<ul style="list-style-type: none"> 科学研究への意欲の向上 マスマフェスタ スプライト観測 	同じ分野を研究している同世代との交流により多くの刺激を受け、自分の研究をさらに深めようという意欲が向上した。
大学との連携	<ul style="list-style-type: none"> 教材開発や指導法、評価方法の研究 高大の単位相互認定への歩みより 評価規準への助言 高大連携研究会 	教育評価が専門の大学教授にユニット制の評価に関して助言をいただける体制を整えた。
一般への普及	<ul style="list-style-type: none"> 地域の理数教育の質の向上 S.S.H事業の理解 理科教室 日本天文学会ジュニアセッション 	理数教育の推進については理解されているが、具体的な事業の展開等は知られていない。
産業界との連携	<ul style="list-style-type: none"> 論理的思考力や表現力の育成 独創的な技術開発の理解 日本機械学会 講演会 	創造的・独創的な技術を研究開発し国際社会に発信している企業から、その発想、着眼点、背景等を学ぶことができた。

II. 研究開発の経緯

平成16年度～18年度

行動力・実践力を持った科学技術系人材の育成をするため、科学に対する興味・関心を喚起し、論理的思考力や創造性・独創性を高め、発表や討論する能力を身に付ける教育課程や指導法及び高大連携の研究開発

平成19年度～23年度

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

平成24年度～28年度

国際的に活躍できる科学技術系人材を育成するため、目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法及び小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究開発

平成16～18年度

興味関心が高まり、科学的知識や探究能力が身についた。論理的思考力と英語発表能力の向上に課題を残した。

平成19～23年度

論理的思考力が高まり、英語発表能力が身についた。創造性・独創性の育成とその評価方法、英語討論能力の向上に課題を残した。

平成24年度～28年度

ユニット制を導入、目標管理を強化して、創造性・独創性を高める教育課程とその客観的な評価方法を研究するとともに、英語で討論できる英語活用能力を備えた国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指す。

平成16年度にSSHの指定を受けて以来、地域の教育資源を活かして、フィールドワークや体験学習から探究型の学習につなげる教材を開発し、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指して、研究開発してきた。

① 先端科学分野での体験活動を重視し、身近な教育的資源を活用した教育課程、指導法の研究開発

【成果】

- ・ 科学に関する知識
- ・ 科学的分析力
- ・ 興味関心の高まり
- ・ 好奇心・探究心の高まり
- ・ 科学的に探究する能力

【課題】

- ・ 自主性の向上

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

【成果】

- ・ 学習意欲の高まり
- ・ 研究に取り組む姿勢の向上
- ・ 課題発見能力の育成
- ・ 問題解決能力の育成
- ・ 論理的思考力の高まり

【課題】

- ・ 創造性・独創性と評価方法

① 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究

生徒にあらかじめ発表の場面と評価規準を提示することにより、学習のねらいを意識させ、探究活動への強力な動機を与えることができる。

目標管理の強化により、ユニット毎の改善を図るとともに、各取組の精選と改善を図ることができる。

第三者(大学、研究機関、保護者、産業界、同窓会等)の評価を目標管理型で取り入れることにより、創造性・独創性を高め客観的な評価を得ることができる。

生徒が自己評価することにより、主体的な研究態度を育成するとともに、自立した研究者としての資質を育成できる。

② 論理的思考力や創造性・独創性を高める支援体制の研究開発

【成果】

- ・ 最新科学に関する情報
- ・ 科学感の変容
- ・ 科学に取り組む姿勢の向上

【課題】

- ・ 論理的思考力の高まり
- ・ 科学系コンテストでの入賞

② 国際的な場面で研究交流する英語活用能力の育成

【成果】

- ・ 英語発表能力の向上
- ・ 自主性・積極性の高まり
- ・ コミュニケーション能力

【課題】

- ・ 英語討論能力の向上
- ・ 共同研究の可能性の追求

② 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究

国際的な場面を想定した実践的英語コミュニケーション能力を高める取組により、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度や、討論できる英語活用能力を育成することができる。

海外研修において英語で研究発表や討論を行うことにより、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。

国際研究交流を通して多様な価値観に触れることにより、広い視野を持ち、今後の研究活動の意欲を高めることができる。

③ 発表や討論する能力を身に付ける教育課程、支援体制の研究開発

【成果】

- ・ 発表能力の向上

【課題】

- ・ 大学との連携の拡大
- ・ 研究成果の普通科への普及
- ・ 計画的英語学習プログラム

③ 大学との連携を発展させた高大接続の在り方の研究

【成果】

- ・ 高大接続への連携協議

【課題】

- ・ 小中学校への普及
- ・ SSH以外の高校への普及
- ・ 産業界との連携

③ 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

研究成果の普及活動を推進することにより、地域全体の理数教育の質が向上するとともに、生徒の探究力や表現力の向上につながる。

小・中・高・大・産連携の必要性を互いに認識し、各機関の連携を円滑に繋ぐことで、生徒が中断のない探究活動を行うことができる。

県内SSH3校と県教委との共同研究により、高大接続の在り方についての研究を推進できる。

平成24年度 研究開発の経緯

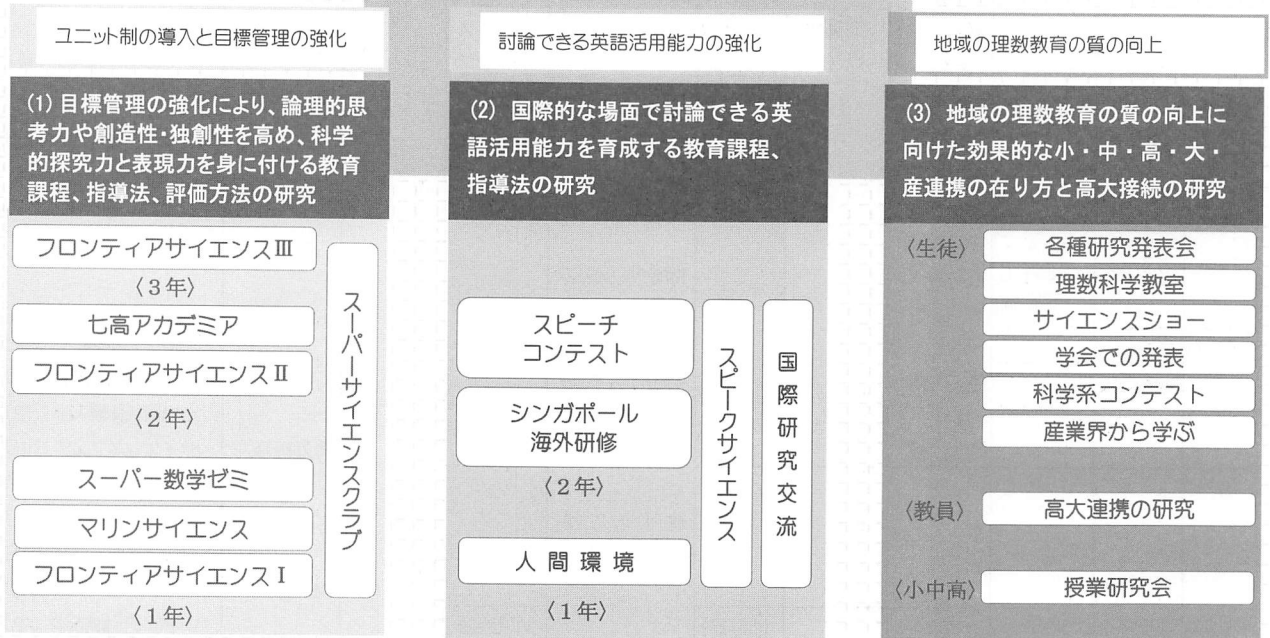
	I 目標管理の強化により，論理的思考力や創造性・独創性を高め，科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程，指導法，評価方法の研究						II 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程，指導方の研究			III 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の研究	
	FS I (P18)	FS II (P28)	FS III (P30)	数ゼミ (P31)	アカデミア (P32)	短期事業	SS (P35)	人間環境 (P35)	短期事業	(普) 普通科 (他) 他高校 (般) 一般への普及を表す	
4月	科学実験基礎講座	Unit 1 分子の形	〈物理〉 音速 〈生物〉 動物の体	Unit 1 2つの分野の問題演習と問題作成	研究経過発表会 課題の再設定 研究計画 探究活動	春の実験セミナー 物理チャレンジ 生物学オリンピック 化学グランプリ	プレゼンの基礎	SIMC(P38)	海外研修	(P40) プラネタリウム研修〔普〕 金環日食観測会〔普〕 高大連携研究会〔大〕	
5月	テクニカルライティング	Unit 2 リモートセンシング	〈化学〉 置換基効果 〈数学〉 無限級数	中間発表	論文作成 サイエンスツアー NUSHSとの発表会 秋の実験セミナー 科学技術セミナー がん研究の現在・未来 課題研究発表会		サイエンスダイアログ				
6月	Unit 1 マリンサイエンス	Unit 3 中和滴定の自動計測	〈化学〉 多段階中和 〈物理〉 うなり 〈生物〉 遺伝子継承				春の実験セミナー 物理チャレンジ 生物学オリンピック 化学グランプリ				プレゼン①
7月	Unit 2 地学実習	Sツアー 事前学習	〈化学〉 多段階中和 〈物理〉 うなり 〈生物〉 遺伝子継承 〈数学〉 確率論				生物学オリンピック 化学グランプリ				海外研修
8月					理学の広場 SSH生徒発表会		SKYSEF		親子リポート発表会〔中〕 高大連携研究会〔大〕 七尾高校体験入学〔中〕 サイエンスフェア〔中〕 サイエンスフェア〔中〕 算数理科教室〔小〕 県科学グランプリ〔他〕 マスタフェスタ〔他〕 中学1・2年体験入学〔中〕 日本機械学会〔産〕 サイエンスショー〔中〕 理数科体験入学〔中〕		
9月	Sツアー 事前学習	石動山 薬草調査	〈科学英語〉 英語論文 〈化学〉 有機構造分析		中間発表		プレゼン②				
10月	Unit 3 最先端医療	Sツアー 事後学習 データ解析		Unit 2 2つの分野の問題演習と問題作成	論文作成 サイエンスツアー NUSHSとの発表会 秋の実験セミナー 科学技術セミナー がん研究の現在・未来 課題研究発表会		Unit 1 ディベート基礎	NUSHS来校	海外高校生との交流 コミュニケーション能力	科学グランプリ研修会〔他〕 県教育センター研修〔他〕 いしかわ教育ウィーク〔般〕	
11月	Unit 4 北陸の雷	Unit 4 細菌の種類と殺菌効果		石川県SSH生徒発表会 いしかわ高校生物のつどい 中学・高校生徒物理解発表会 中学高校生徒化学研究発表会		NUSHSとの研究交流	海外高校生との交流				
12月		Unit 5 陽イオンの系統分離			石川県SSH生徒発表会 いしかわ高校生物のつどい 中学・高校生徒物理解発表会 中学高校生徒化学研究発表会	プレゼン作成	Unit 2 命、ヒト、生きる				
1月	Unit 5 太陽系像	Unit 6 微分方程式			探究活動 数学オリンピック	プレゼン練習	Unit 3 かけがえない命			成果発表会〔般〕 情報交換会〔他〕 科学グランプリ研修会〔他〕	
2月	Unit 6 味覚への挑戦	Unit 7 共振回路								SSH人材育成研究協議 高高度発光現象〔他〕	
3月		Unit 8 認知症マウス					スピーチコンテスト	地域の先端企業から学ぶ			

Ⅲ. 研究開発の内容

研究開発課題

国際的に活躍できる科学技術系人材を育成するため、目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法及び小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究開発。

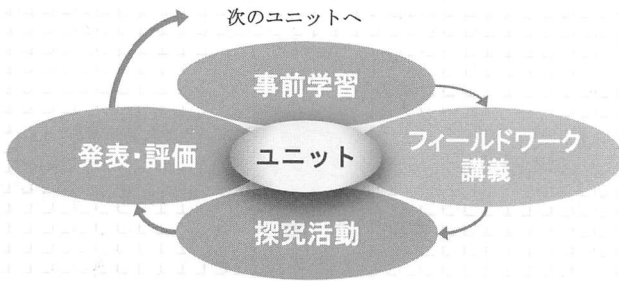
国際的に活躍できる科学技術系人材の育成



これまでの研究開発をさらに充実・発展させて、3つの柱で研究を推進していきます。

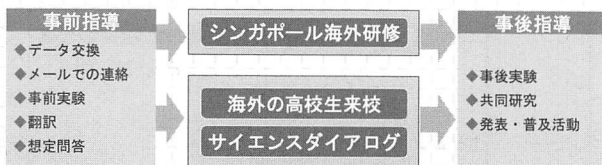
ユニット制の導入

学校設定教科・科目や取組ごとに、「ユニット」制を導入します。「ユニット」とは事前学習から発表までの一連の研究の流れを指します。「ユニット」の中で、論理的思考力を高め、科学的探究力と表現力を身につけます。



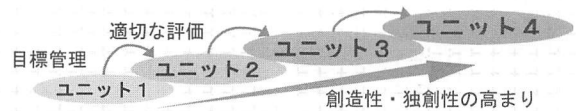
英語活用能力の強化

海外研究交流の指導の充実を図ります。相互に開催している「研究発表会」に向けて、英語で事前にお互いの研究について学習しあうことにより、その効果を一層高めます。



目標管理の強化

あらかじめ発表の場面を設定し、生徒に対して評価規準を明らかにすることによって、身につける力を提示します。



4～5回で1ユニットを展開し、目標管理型で積み上げていきます。評価の際には、次のユニットの向上につながるような適切な評価方法を研究開発します。

評価の場面を適切に設定し、多様な評価を行います。



ユニットを積み重ねていく中で、創造性や独創性を高めます。

普通科への拡大

SSH事業で研究開発してきた課題研究などの探究型の授業を、普通科においても展開します。

研究テーマと仮説

「国際的に活躍できる科学技術系人材の育成」を達成するため、以下の研究を計画的に行う。

研究テーマA： 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究

※これまでに開発した取組を基に、〔事前学習→フィールドワーク・講義→探究活動→発表・評価〕を1サイクルとするユニット型の授業を展開する。

仮説1

あらかじめ生徒による発表の場面を設定し、評価規準を提示することにより、学習のねらいを意識させ、探究活動への明確な動機を内発的に持たせることができる。

仮説2

目標管理を強化し、ユニット毎に各取組の精選と改善を図ることにより、論理的思考力や科学的探究力、表現力を身に付けさせることができる。

仮説3

第三者（大学、研究機関、産業界、保護者、同窓会等）の評価を目標管理型で取り入れることにより客観的な評価を得、創造性・独創性の育成につなげることができる。

仮説4

生徒が自己評価することにより、主体的な研究態度を育成するとともに、自立した研究者としての資質を育成できる。

研究テーマB： 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程、指導法の研究

仮説5

国際的な場面を想定した実践的英語コミュニケーション能力を高める取組により、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度や、討論できる英語活用能力を育成することができる。

仮説6

海外研修において英語で研究発表や討論を行うことにより、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7

国際研究交流を通して多様な価値観に触れることにより、広い視野を持ち、今後の研究活動の意欲を高めることができる。

研究テーマC： 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

仮説8

研究成果の普及活動を推進することにより、地域全体の理数教育の質が向上するとともに、生徒の探究力や表現力の向上につながる。

仮説9

小・中・高・大・産連携の必要性を互いに認識し、各機関の連携を円滑に繋ぐことで、生徒が間断のない探究活動を行うことができる。

仮説10

県内SSH指定3校と県教委との共同研究により、高大接続の在り方についての研究を推進できる。

研究内容・方法・検証

現行の教科	学校設定科目や研究活動		
	1年	2年	3年
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">理数数学</p> <ul style="list-style-type: none"> ・概念や原理・法則の理解 ・知識の習得と技能の習熟 ・数学的に考察し表現する能力 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">理数理科</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事物・現象の観察, 実験 ・自然に対する関心や探究心 ・理科学的に探究する能力と態度 ・概念や原理・法則の理解 ・科学的な自然観 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">外国語 「英語表現Ⅰ」 「英語表現Ⅱ」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積極的な態度 ・事実や意見などの考察 ・論理の展開や表現方法の工夫 ・発表のしかたや討論のルール </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">学校設定科目 「スーパー数学ゼミ」 ユニット制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・思考力や創造性の涵養 ・課題解決能力 ・発表する力 </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅠ」 ユニット制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知識, 実験技能の習得 ・論理的思考力の育成 ・科学的探究力の育成 <p style="text-align: center;">「マリンサイエンス」 「サイエンスツアー」</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">学校設定科目 「人間環境」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生命観, 倫理観の形成 ・表現力, 討論力の育成 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">学校設定科目「スピークサイエンス」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学英語の表現力向上 ・科学英語論文の講読 ・英語による理数教科の授業 ・サイエンスダイアログ事業の活用 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">科学系部活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンテストへの参加 ・小中一般への普及活動 ・高大連携の研究活動 ・海外での研修や研究交流 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅡ」 ユニット制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・論理的思考力の向上 ・科学的探究力の向上 ・創造性・独創性の育成 <p style="text-align: center;">「薬草調査実習」</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">課題研究 「七高アカデミア」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題探究能力の育成 ・実験技能の向上 ・表現力の向上 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">海外研修 「シンガポール海外研修」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究交流 ・英語活用能力の向上 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">学校設定科目「スピークサイエンス」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ディスカッション ・ディベート ・ポスターセッション </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">科学系部活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究発表や論文投稿 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">学校設定科目 「フロンティアサイエンスⅢ」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・創造性・独創性の向上 ・科学英語の能力向上 ・インターディシプリナリーな研究姿勢の育成 </div>
	小・中・高・大・産連携		
<p>学年の目標</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・科学の基本的知識の習得 ・科学的探究力の育成 ・科学英語の表現力の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題探究能力の育成 ・論理的思考力の向上 ・科学英語の発表能力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・学際的な探究姿勢の育成 ・創造性・独創性の向上 ・科学英語での討論能力の育成
<p>目指す生徒像</p>	科学を楽しんで研究し、 成果を表現できる生徒	科学を粘り強く研究し、 英語で発表できる生徒	科学を深く研究し、 英語で討論できる生徒

A 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究

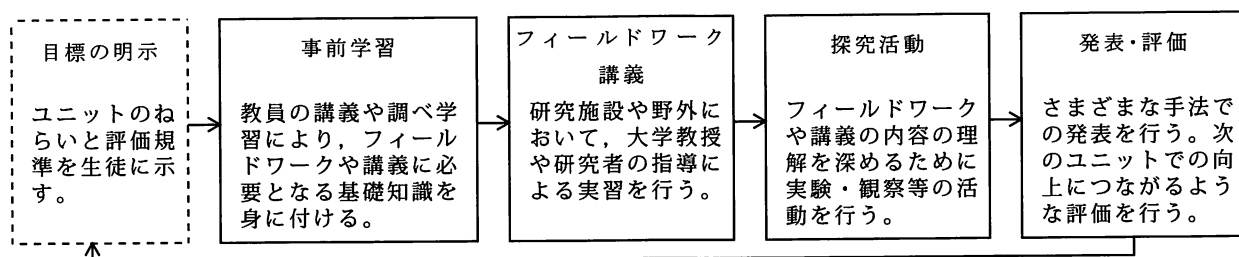
1. 学校設定科目「フロンティアサイエンスI」

■ユニット制の導入

平成16年度から23年度にかけての研究開発において、生徒の科学に対する興味関心を十分に引き出し、科学的探究力や論理的思考力のある程度高めることができた。

一方、創造性・独創性の育成面では、生徒の自己評価は高いものの、客観的な評価とはいえず、課題を残した。

そこで今年度からの指定において、創造性・独創性を高めるための『ユニット』制を導入することとした。創造性・独創性の育成においては、従来の積み上げ型の講座では限界があると考えた。最初に発表の場面を設定し、目標と評価規準を生徒に明らかにする。事前学習で最低限の情報のみ与えられた生徒は退路を断たれた状態で目標に向かって試行錯誤することとなる。このような状態で初めて創造性や独創性が生まれてくるという考えで導入した。



■目標管理の強化

次の表は年度当初に設定したフロンティアサイエンスIの目標である。4～6時間で1ユニット、一年間で6ユニットを展開した。ユニットを積み重ねるごとに、【論理的思考力】【創造性・独創性】【科学的探究力】【表現力】の高まりが見られるように、目標を設定する。

	【論理的思考力】	【創造性・独創性】	【科学的探究力】	【表現力】
Unit 1	図鑑や資料を活用できる	適当な研究テーマを設定できる	根気よく探究できる	大きな声で発表できる
Unit 2	資料を整理しながら活用できる	調べた情報と自説との区別ができる	テーマからずれずに探究できる	原稿を見ないで発表できる
Unit 3	順序だてた思考の組み立てができる	新たな仮説を創造できる	実験計画に正当性がある	聴衆とアイコンタクトができる
Unit 4	複数のデータを統合できる	仮説の検証を試みることができる	実験計画に綿密性がある	積極的に質問ができる
Unit 5	データの信頼性を言及できる	仮説の検証と考察ができる	実験結果の検証を試みることができる	的を射た質問ができる
Unit 6	発表会で質疑応答ができる	新たな発見の可能性がある	後続研究への提案ができる	議論を闘わせることができる

■評価方法の研究開発

発表の場では、ステージ発表・ポスターセッション・レポート・論文等さまざまな方法で探究活動の成果を発表する。その際、次のユニットで生徒の成長につながるような評価方法と生徒へのフィードバックのしかたを研究する。特に創造性・独創性の伸長の評価規準の開発を重点的に行う。

段階	創造性・独創性の評価規準
D	調べ学習の域を脱しておらず、講義の内容やインターネット等からの単なる情報の羅列に終始している。
C	自分なりのアイデアや工夫を試そうとする試みがみられるが、奇抜な発想に過ぎず、具体的な考察や検証には至っていない。
B	時折誤りや独断的な判断が見られるものの、自分なりのアイデアや工夫にしたがって考察や検証を行っている。
A	自分なりのアイデアや工夫に従って考察や検証を充分に行っていて、それが新たな発見につながる可能性を持っている。

■ ユニットの概要

能登半島内浦海岸における海棲生物採集などのフィールドワークを中心とした、生命分野のユニットである。金沢大学臨海実験施設を利用して、2泊3日の日程で実施した。採集した生物を用いた観察や実験の他、講義や発表会等、研究の一連の流れを集中的に学ぶことができるユニットである。本校のように近くに大学や研究施設のない地方の高校における、大学等との効果的な連携方法を研究開発している。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】海棲生物に関する講義を聴き、生物相互の類似点や相違点に着目し整理できる。

【創造性・独創性】採集した海棲生物を観察し、独創的な実験を立案・計画し実施できる。

【科学的探究力】実験の結果を考察し、自分なりの結論を導くことができる。

【表現力】研究の成果を論理的にわかりやすく説明することができる。

■ 評価方法

【論理的思考力】	【創造性・独創性】	【科学的探究力】	【表現力】
ワークシートの内容、及び発表の内容から教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価し合う。	探究活動の様子、及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価し合う。	発表及びポスターの内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価し合う。	発表の内容から、教員が評価する。生徒同士でも評価しあう。

■ ユニットの展開

§1：[事前学習]

6/15(金)3,4限, 本校

- ・講義「生物の分類」金沢大学 鈴木 准教授

↓

§2：[フィールドワーク・講義]

6/29(金)～6/30(土), 金沢大学臨海実験施設

- ・実習：海棲生物の採集
- ・実習：海棲生物の分類・同定
- ・発表：分類結果の発表
- ・乗船実習：採水とプランクトンの採集
- ・見学：標本室の見学
- ・実習：分光光度計の使用法
- ・観察：プランクトンの観察, スケッチ

↓

§3：[探究活動]

6/29(金)～6/30(土), 金沢大学臨海実験施設

- ・採集した海棲生物を用いて, グループごとに実験

↓

§4：[発表・評価]

6/31(日)

- ・グループごとに, ポスターを利用したの全体発表
- ・大学准教授, 大学院生との質疑応答

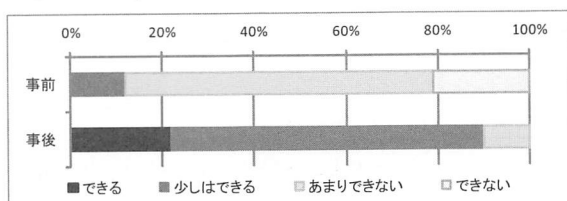
■ 探究活動のテーマ

5人1グループでそれぞれ以下のテーマで探究活動を行い, 発表した。

- アメフラシの解剖による, 砂嚢や貝殻, 生殖器の構造の観察。
- ウミウシとアメフラシの体の構造の違いの観察と, 学習行動に関する実験。
- ウニの卵と精子の採取と, 人工受精の実験, 発生の様子の顕微鏡観察。
- サザエの解剖によるからだの構造の観察と, 行動に関する実験。
- イトマキヒトデの脱出行動と自切に関する実験。
- アメフラシの解剖による, 寄生虫の観察と, 粘液と紫液の化学的分析。
- 裏返ったイトマキヒトデが元に戻る際の, 管足のはたらきの観察。
- ヤツデヒトデについて, からだの切断のされかたと生死に関する実験。

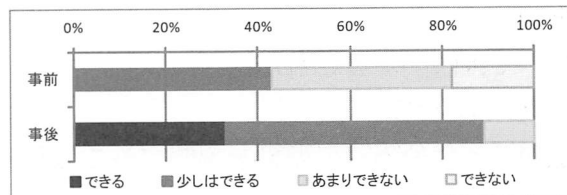
■ ユニットの効果 (生徒アンケートの分析)

【論理的思考力】生物の分類ができる。



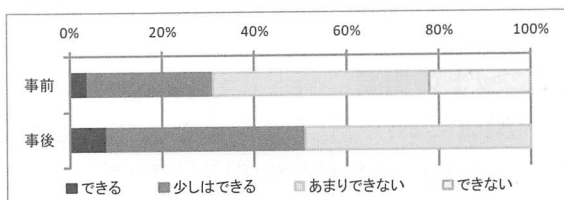
事前と事後でかなり変容が見られる。ただし、論理的思考力というよりも実験・観察の技術を問うているような質問なので、発問のしかたに工夫が必要である。

【科学的探究力】実験結果の考察から結論を導くことができる。



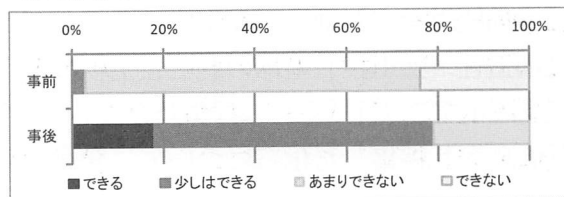
既知の結果を検証する実験とは異なり、自ら課題を設定し計画する探究活動を通して、得られた結果を考察し結論を導く姿勢がいくらかは身に付いてきた。

【創造性・独創性】独創的な実験ができる。



事前と事後とで差異はわずかしは見られない。ひとつのユニットで創造性や独創性を身に付けるのは難しい。設問のしかたが具体性に欠け、生徒は答えにくい。

【表現力】論理的な説明ができる。



発表の場面を取り入れた探究活動を行うことで、表現力を身に付けるだけでなく、自らの言葉で説明することによる学習事項の定着を図ることができる。

■ 生徒の感想

- 短時間で多くの実験をするのは大変であったが、いい経験になったし、楽しかった。
- 教授の講義は内容がよく理解できた。聴衆に伝わりやすい発表のしかたとしても参考となった。
- 自分のやりたいことについて好きなように自分で考えて取り組めたのでとても楽しかった。
- 自分たちで決めたテーマについて協力しながら実験・考察できたことがとても有意義でした。
- これまでに経験した実験よりも、生物についてとても詳しく調べることができた。
- 様々な興味を持てるものが多くとても勉強になった。これからもこんな講座をできるとうれしい。
- 今回の実習で初めて見た生物もたくさんいた。自分たちでとった生物で実験を考え、実験を行い、まとめて発表するということがなかったため、とてもよい実習だった。
- 水質調査は事前に希望者を募り実施してはどうか。
- 実習の班の割り振りを均等にしてほしい。出席番号順は公平ではあるが、バランス面で問題がある。
- 今回は解剖をし、内部構造がわかっただけであまり内容がなかったように思います。科学的な考え方がうまくいきませんでした。
- さまざまな薬品を使って実験を行えばよかったですと思いました。
- 自分たちで研究内容を考え、真実を追究するといった活動を増やせばもっとよくなると思う。

■ 明らかになった課題と今後の改善点

- 生徒の感想より、ユニットの運用方法についてさまざまな課題が浮き彫りとなった。次回以降は、教員同士でユニットの課題を洗い出し、共通認識を持つための整理会を開く必要がある。
- 従来の「海洋調査実習」と「臨海実習」を一本化した新たなユニットを開講したが、内容が盛りだくさんで、水質調査についての理解が深まらなかったようである。内容の精選が求められる。
- 積極的な生徒が集まったグループがあった反面、核となる生徒が不在のグループがあった。編成の際に配慮が必要である。

神谷 隆宏 教授 (金沢大学理工研究域自然システム学系)

平松 良浩 准教授 (同上)

■ ユニットの概要

大桑層における化石の採集と、化石の同定を中心とした地学分野のユニットである。金沢大学理工研究域の固体地球物理学の専門家から地震のメカニズムや能登の地形、日本海の形成について学ぶ。また、貝化石で有名な大桑層で化石の実地調査を行い、採集した化石のクリーニングと同定作業を通して、地球の歴史について集中的に学ぶことができるユニットである。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】地震の発生するメカニズムを理解している。

【創造性・独創性】地球の歴史と生物の変化について、説明することができる。

【科学的探究力】「化石の採集及び同定」をすることができる。

【表現力】採集した化石について、発見された地層の年代や当時の環境を説明することができる。

■ 評価方法

【論理的思考力】	【創造性・独創性】	【科学的探究力】	【表現力】
レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	フィールドワークや実習の取組、及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。

■ ユニットの展開

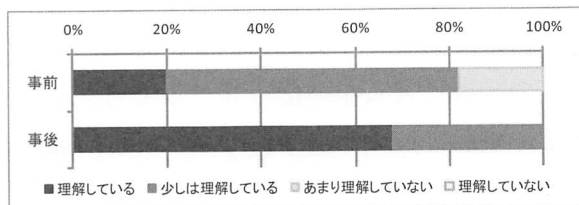
<p>§1：[事前学習] 7/3(火)7限, 本校 ・講義「生物界と自然環境」 ↓</p> <p>§2：[講義・フィールドワーク] 7/8(日), 金沢大学角間キャンパス・大桑層 ・講義：「地震の話」金沢大学 平松 准教授 ・講義：「石川の地質」金沢大学 神谷 教授 ・実習：大桑層での化石採集 ・実習：化石のクリーニング, 同定 ↓</p> <p>§3：[探究活動] 7/10(火)4限, 本校 ・採集した化石や地震のメカニズムについての調べ学習 ↓</p> <p>§4：[発表・評価] 7/17(火)7限, 本校 ・プレゼンテーションソフトを用いた発表</p>
--

■ 探究活動のテーマ

<p>生徒は個人で興味を持ったテーマを設定し、探究活動を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地震の発生メカニズムについての調べ学習。 ○ 石川県の地質について。 ○ トガリクダマキの殻の巻く向きについて。 ○ 貝化石に見られる穴についての研究。 ○ アラスジサラガイの特徴と当時の環境について。 ○ ヨコヤマホタテガイについて。 ○ 化石ができるまで。 ○ キララガイとホクリクホタテガイについて。 ○ シオガマについて。 ○ 採集した化石からわかる古環境について。

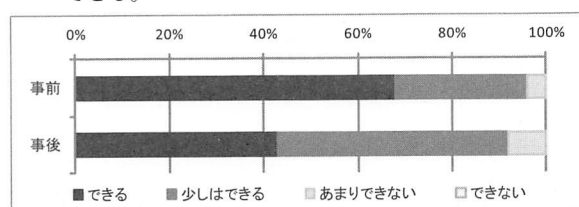
■ ユニットの効果 (生徒アンケートの分析)

【論理的思考力】 地震の発生するメカニズムを理解している。



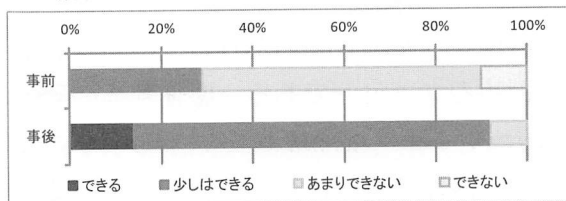
事前と事後でかなり変容が見られ、事後は全員が「わかる」「少しはわかる」と答えている。ただし、論理的思考力というよりも地震のメカニズムに関する知識を問うような質問なので、発問のしかたに工夫が必要である。

【科学的探究力】 「化石の採集及び同定」をすることができる。



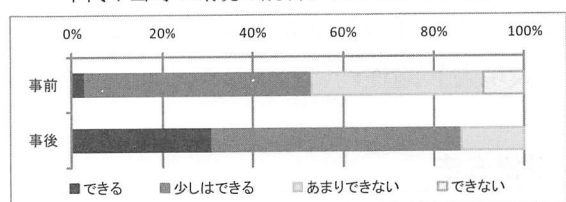
事前では、同定はできないであろうと推測し、「化石の採集及び同定をすることが楽しみですか」という質問とし、事後は表題の質問を行った。そのため、本設問では、事前事後の単純比較はできない。

【創造性・独創性】 地球の歴史と生物の変化について、説明することができる。



事前と事後でかなり変容が見られる。事前には1人もいなかった「わかる」が15%になった。ただし、創造性・独創性というよりも、知識を問うような質問なので、発問のしかたに工夫が必要である。

【表現力】 採集した化石について、発見された地層の年代や当時の環境を説明することができる。



事前と事後でかなり変容が見られる。示相化石については、中学校でも学習しているが、実際に体験したのは今回が初めての生徒ばかりであったため、大きく変容したと思われる。ただし、ここではレポートや発表における表現力を問う必要があるのではないかと考える。

■ ユニット整理会での意見

[事前学習]について

- 講義担当者との連絡がうまくいかず、事前に学習しておくといふ内容がわからなかった。
- 説明や講義だけでなく、実習を含んだ事前学習をしてもいいのではないかと意見と、講義だけよいと両方の意見が出された。

[実習]について

- 講義は地震か地質のどちらか一つに絞る、その分、実習を多く取り入れた方がよいのではないかと。
- 化石のクリーニングで実習が終わってしまったが、次年度からはクリーニング後に化石について研究する時間を設定した方がより理解が深まる。

[探究活動]について

- 情報の授業とタイアップし、プレゼンテーションソフトの使い方を事前に学習しておくといふ。

[発表会]について

- ユニットの担当者が、探究活動の内容とプレゼンテーション用スライドを確認して、発表者を選出するとよい。
- 身に付けさせたい力と発表会での評価の観点が一貫しておらず、生徒が発表で力を入れる観点が不明瞭であった。

■ 明らかになった課題と今後の改善点

- 事前学習によって、生徒にどういった「気づき」があったかを評価する方策を研究する必要がある。
- ユニットでの目標と発表会での評価の観点を統一し、明確にする必要がある。
- ユニットの重ねるごとに成長できるよう、実習内容や探究活動、発表会に仕掛けを作る必要がある。
- ユニット中に評価規準の試行錯誤が行われたため、事前に明確化する必要がある。

■ ユニットの概要

石川県立看護大学の今井教授の講義を中心に、日本人の3大死因である悪性腫瘍について理解を深めるユニットである。悪性腫瘍の発生・発症のメカニズムを遺伝子レベルで考察し、その予防法や、最新の治療法についても学ぶ。それらを、事前学習や事後学習を通して理解を深めることで、医療や科学に対する興味や関心を喚起する。さらに、学んだり調査したことを科学的に分析し、論理的に表現する力を養う。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】がんが発生するメカニズムを科学的に理解できる。

【創造性・独創性】収集した情報を自分なりの視点でまとめることができる。

【科学的探究力】講義内容にとどまらず、一つのテーマをさらに詳しく調べることができる。

【表現力】論理的にわかりやすく説明することができる。

■ 評価方法

【論理的思考力】	【創造性・独創性】	【科学的探究力】	【表現力】
レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価し合う。	レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価し合う。	レポート及び発表の内容から教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価し合う。	発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価し合う。

■ ユニットの展開

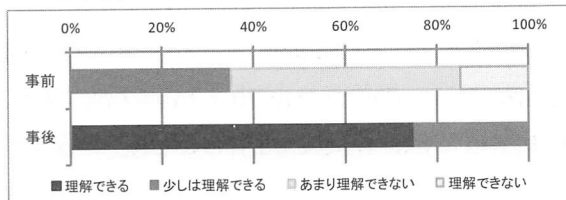
§1：[事前学習] 10/9(火) 7限, 本校 ・講義「がんの病理」について ↓ §2：[講義・実習] 10/16(火) 6,7限, 本校 「がんの病理」県立看護大学 今井 教授 ・講義：がんの発生と進行のメカニズム ・実習：内臓組織とがん細胞の比較観察 ・講義：正常細胞のがん化の遺伝子的メカニズム ↓ §3：[探究活動] 10/30(火) 7限, 本校 ・講義の内容からテーマを絞って調査する。 ↓ §4：[発表・評価] 11/6(火) 7限, 本校 ・プレゼンテーションソフトを利用したの口頭発表

■ 探究活動のテーマ

生徒は各自でそれぞれテーマを設定し、探究活動を行った。 ○ がんの発生 ○ がん発生の子な部位別死亡数 ○ 浸潤と転移 ○ がんの血行性転移 ○ がんの治療法と抗がん剤 ○ 子宮頸がんについて ○ 大腸がんについて ○ 肺がんと喫煙 ○ すい臓がんについて ○ iPS細胞 ○ 日本人のガンの特徴とその予防策 ○ がんのレーザー治療法 など

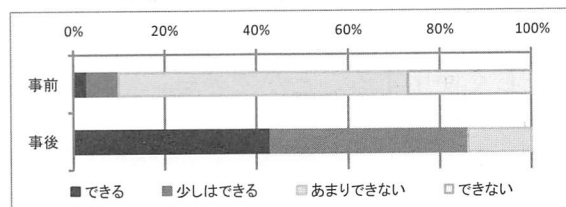
■ ユニットの効果 (生徒アンケートの分析)

【論理的思考力】 がんの発生と進行のメカニズムを理解できる。



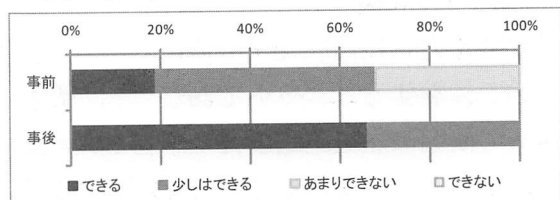
事前と事後でかなり変容が見られる。講義や探究活動でこの分野の理解が進み、がんの病理について理解が深まったと考えられる。

【科学的探究力】 がんの進行について、自分なりに調べまとめることができる。



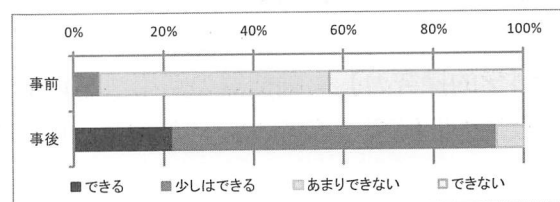
講義や探究活動によって知識を得たことで、更に疑問点や調べたい事が増え、探究活動にも深みが増したようである。

【創造性・独創性】 がんの予防や治療について、自分なりに調べ、自分の考えをまとめることができる。



講義で得た知識をもとに、探究活動によって、独自の考え方やテーマが定まり、自分なりの工夫が見られた。

【表現力】 がんの発生要因と予防法を説明できる。



探究活動や発表を通して論理的にまとめ、表現できるということを実感できたようである。

■ ユニット整理会での意見

[事前学習]について

- ユニットの評価の観点をユニット開始時に示すことで生徒の意識が高くなる。
- 講義のスライドは、生徒の見本になるような簡潔なものを心掛けた。生徒にもその主旨を知らせるとよかった。

[講義・実習]について

- 講義で扱う内容が幅広く豊富であった。そのため、生徒は探究活動でテーマをしばりきれなかったのかもしれない。
- 講義の途中であっても生徒が質問をする体制はよかった。
- 時間が少し足りない。もう少しゆとりがあれば生徒の質疑応答の時間の保証ができる。内容の精選をしてもらった方がいいのではないかな。

[探究活動]について

- 講義の後に、早いうちに探究活動のテーマを設定させておくとうい。素案シート等を作らせて、探究活動の時間にもってくるようにするとスムーズに取りかかれるのではないかな。
- 発表に向けてスライドを作ることがメインになってしまっている。また、発表原稿を構築する時間もない。この時間以降にも時間を保証してやる事ができれば、探究活動に時間を割けるようになる。

[発表]について

- 今回の発表は7人であったが、ユニットを重ねるにつれて聴衆生徒からの質問が増えてきたので、時間が足りなくなってきた。発表者を減らすと、1年間で1度も発表できない生徒があるので、プレゼン時間の短縮あるいは質問数の限定、質疑応答の様式の工夫等をしなければならない。
- 生徒は自分の意見を述べていた。事実と意見を区別して聞き取ることや、人の考えも尊重するような指導も必要である。
- 事実と推測を混同している生徒もいる。そのときその場で指摘し指導するのが効果的であるが、指導に時間を割くと1時間に発表できる生徒数が少なくなってしまう。

■ 明らかになった課題と今後の改善点

- 評価の4つの観点は、ユニットが始まってから早い段階で生徒に伝えておくべきである。そうすることで、発表の準備にも手助けとなる。

■ ユニットの概要

北陸電力(株)技術開発研究所において、北陸の雷の特徴について講義を受けるとともに、模擬雷実験を体験するユニットである。そのため、事前学習では、静電気・蓄電・電流・放電について、電気の研究の歴史を踏まえて学習した。また、事後学習では、放電を利用して回転するフランクリンモーターの製作を通して探究活動を行った。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】 データを適切に用い、思考の起承転結がわかるまとめ方をすることができる。

【創造性・独創性】 講義や実習からの内容に自分なりの解釈や工夫を加えて新たな仮説を導くことができる。

【科学的探究力】 実験機器の活用法を理解して、正しく使用することができる。

【表現力】 聴衆とアイコンタクトをとり、緩急をつけた説明をすることができる。

■ 評価方法

【論理的思考力】	【創造性・独創性】	【科学的探究力】	【表現力】
レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	探究活動の様子、及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	探究活動の様子、及び発表の内容から教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	発表の様子から、教員が評価する。生徒同士でも評価しあう。

■ ユニットの展開

§1：[事前学習]

11/13(火)7限, 本校

- ・講義・実験：静電気, 蓄電, 電流, 放電

↓

§2：[フィールドワーク・講義]

11/20(火), 北陸電力株式会社

- ・講義：「雷とは何か 北陸の雷の特徴」
北陸電力 杉本 氏
- ・見学：模擬雷実験・雷観測設備の見学
- ・講義：「雷による社会的影響」

北陸電力 杉本 氏

↓

§3：[探究活動]

12/4(火)7限, 本校

- ・フランクリンモーターの製作

↓

§4：[発表・評価]

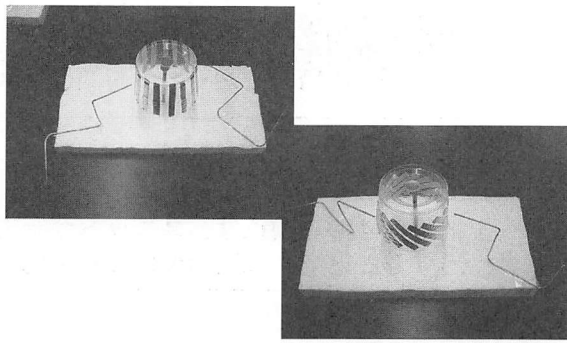
12/20(木)3限, 本校

- ・グループごとによる, プレゼンテーションソフトを利用したの口頭発表

■ 探究活動のテーマ

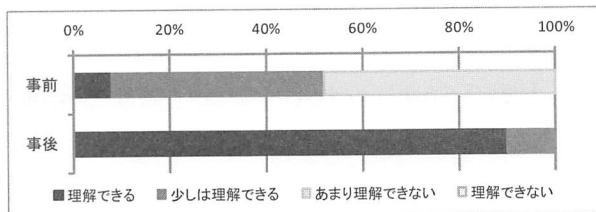
4人のグループでそれぞれ以下のテーマを設定し探究活動を行った。

- アルミ箔の枚数とモーターのまわり方に関する実験。
- アルミホイルの貼り方とモーターのまわり方に関する実験。
- アルミホイルの面積・間隔とモーターのまわり方に関する実験。
- アルミホイルの枚数・幅とモーターのまわり方に関する実験。
- 北陸の雷が夏に少なく冬に多い理由について。
- 雷の正体, 発生のおくみ, 種類について。
- 雷の伝わる向きについて。



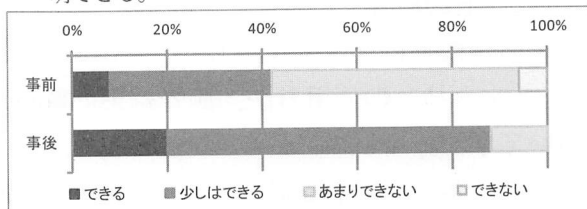
■ ユニットの効果 (生徒アンケートの分析)

【論理的思考力】 雷の発生するメカニズムがわかる。



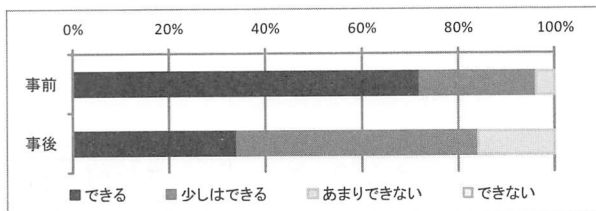
事前と事後でかなり変容が見られる。Unit 後、多くの生徒が上からの雷と下からの雷の発生メカニズムを理解していた。

【創造性・独創性】 冬の静電気対策について方法を説明できる。



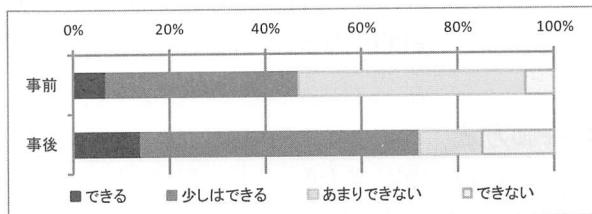
事前と事後でかなり変容が見られる。雷に関する講義や模擬落雷実験を通して、落雷のメカニズムを理解できたことから、説明できるようになった。ただし、本評価の観点からは、創造性・独創性というよりも、知識を問うような質問であり、発問のしかたに工夫が必要である。

【科学的探究力】 探究活動において、自分のアイデアを盛り込んだ実験をすることができる。



事前の設定問は、「探究活動をするのが楽しみか」であるため、事前・事後を単純に比較することはできない。事後の設定問で、約 85%が「できる、少しはできる」と回答していることから、グループ内で相談しながら互いにアイデアを出しながら探究活動ができたと考えられる。

【表現力】 聴衆とアイコンタクトをとりながら発表することができる。



事前と事後とで差異はわずかしは見られない。アイコンタクトは、意識させても難しい行為のようである。発表時には毎回、アイコンタクトを意識させる必要がある。

■ ユニット整理会での意見

[事前学習]について

- 講義だけでなく、実際に現象を見せることは効果的であった。
- 演示実験のアシスタントは、生徒が自主的に参加してくれるとよい。

[現地研修]について

- 事前学習では、質問を投げかけながらも答えをいかなかったためか、大変多くの質問があった。
- 地域特有の雷についての学習のため、生徒にはとても身近で取り組みやすい内容であった。今後も続けるとよい講座である。

[探究活動]について

- これまでの調べ学習とは異なり、データをとって処理できる活動であり、今後のユニットや次年度の学習につながる内容であった。
- さまざまな仮説や独創的なアイデアをもって探究活動を行っていた。もう少し時間があるとよかった。

[発表会]について

- 鋭い質問も多く出たが、全体に声が小さめだった。
- 質問に答える場合は、質問者に対してではなく、全体に対して答えるよう指導する必要がある。

■ 明らかになった課題と今後の改善点

- 現地研修では質問が多かったため、予定時間を延長してしまった。講義と質問の時間配分を変えるか、帰りの時間を遅くするなど、時間設定に工夫が必要である。
- 探究活動では、「調べ学習」から「実験」、「科学的なデータをとった分析」と、ユニットが進むにつれてレベルが上がるような活動内容の設定が必要である。

■ ユニットの概要

天体画像解析ソフト「マカリ」を用いた小惑星の解析を中心とした、天文分野のユニットである。「マカリ」の使用方法、測光結果の解析の他、太陽系の成り立ちや、天体に関する法則等について学ぶ。

また、本ユニットを通してデータ解析の効果的な学習方法を研究開発している。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】データを適切に用い、事実に基づいて思考をまとめることができる。

【創造性・独創性】講義や実習の内容に独自の解釈や工夫を加えて仮説を導くことができる。

【科学的探究力】データ解析ソフトを用いて、データの考察をすることができる。

【表現力】聴衆とアイコンタクトをとり、聞き手に伝わる説明をすることができる。

疑問に思ったことを積極的に質問することができる。

■ 評価方法

【論理的思考力】	【創造性・独創性】	【科学的探究力】	【表現力】
レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	レポート及び発表の内容から、教員が評価する。発表会では生徒同士でも評価しあう。	発表の様子から、教員が評価する。生徒同士でも評価しあう。

■ ユニットの展開

§1：[事前学習]

1/8(火)7限, 本校

- ・講義「解析する画像の一次処理について」
- ・実習「マカリの使用方法」

↓

§2：[講義・実習]

1/15(火)6,7限, 本校

- ・講義「現在の太陽系像」
- ・実習「マカリの測光結果を用いた解析」

「満天星」 土川 研究員

↓

§3：[探究活動]

1/22(水)7限, 本校

- ・講義・実習内容についてグループ協議
- ・グループごとに探究活動のテーマ設定

↓

§4：[発表・評価]

2/5(水)7限, 本校

- ・グループごとによる、プレゼンテーションソフトを利用した口頭発表

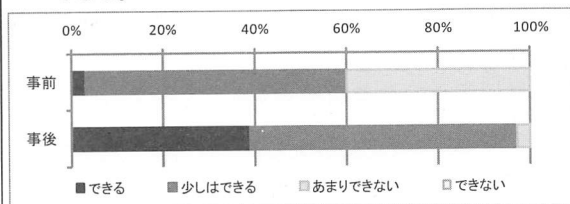
■ 探究活動のテーマ

4人のグループでそれぞれ以下のテーマを設定し探究活動を行った。

- マカリの測光結果を用いた小惑星の自転周期、形の分析。
- マカリを用いた恒星の表面温度の分析。
- 地球と他の天体との距離の求め方についての考察。
- 地球に海が誕生した背景についての考察。
- 太陽の黒点周期が地球に与える影響についての考察。
- 地球以外の惑星で、水が存在するための条件についての考察。
- 太陽に黒点が存在する理由についての考察。
- チチウス・ボーテの法則、ケプラーの法則に関する分析。
- 木星についての考察。
- 星を構成している成分の分析方法についての考察。

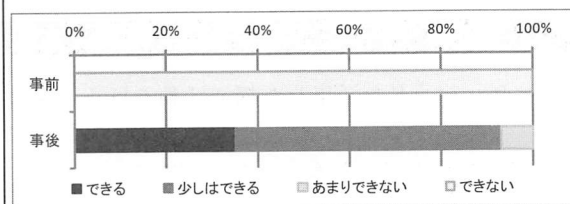
■ ユニットの効果 (生徒アンケートの分析)

【論理的思考力】 事実に基づいて思考をまとめることができる。



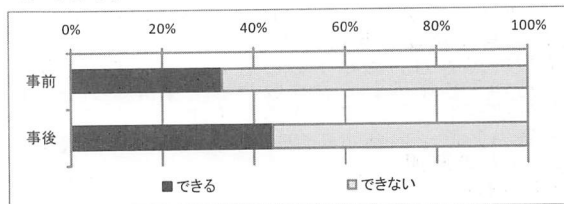
事前と事後で変容が見られる。ただし、質問の仕方が「事実」という幅広く捉えられるものなので、発問の仕方に工夫が必要である。

【科学的探究力】 データ解析ソフトを用いることができる。



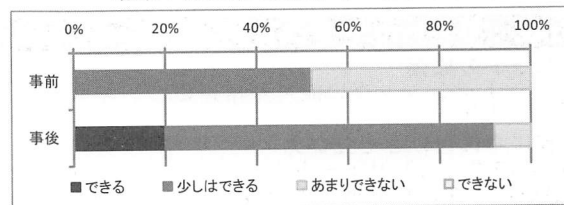
事前と事後で大きく変容が見られる。しかし、このユニットではデータ解析ソフトを用いる前提での展開なので、この質問は適切ではなかった。

【創造性・独創性】 独自の解釈や工夫から仮説を導くことができる。



事前と事後とで差異はわずかしは見られない。質問がやや難しく、具体性に欠け、生徒は答えにくい。

【表現力】 発表者：アイコンタクトをとることができる。聴衆：積極的に質問することができる。



発表者用と、聴衆用に分けてアンケートした。発表者用は前ユニットでそれほど成長が見られなかったアイコンタクトについて再び尋ねてみた。

■ ユニット整理会での意見

[事前学習]について

- 内容について教員が事前学習できていれば、スムーズに生徒に指導できたのではないかと。
- マカリの使用方法が紙媒体であると、生徒が探究活動等でも使いやすく、理解も深まるのではないかと。

[講義・実習]について

- 事前学習で測光結果のグラフ作成までを行い、その後講義で解析法を指導してもらいたい。
- 講義中に生徒が質問するシーンが増えてきた。あらかじめ講師の先生と打合せをするとよい。生徒の質問全てに答えてもらうのではなく、生徒に疑問を残し、自分で探究させるきっかけ作りを行うと良い。

[探究活動]について

- 講義・実習で測光結果の詳しい解析などを行うことができなかった。そのため、マカリを用いた解析をテーマに設定して活動した班は少なく、調べ学習が中心となっていた。マカリをもっと使用してほしい。

[発表]について

- 発表、質疑応答合わせて1班7分という時間は適切であった。質問の途中で時間が切れても、生徒の「知りたい」、「調べよう」という意識付けにつながった。
- 司会を中心に、生徒主導で発表できていて良かった。

■ 明らかになった課題と今後の改善点

- ユニット全体の流れや、このユニットを通じて生徒に何を学ばせるか等を講師の方としっかり打ち合わせることが必要である。
- データ解析ソフトを用いるようなユニットでは特に開始前に、教員が事前学習を行う必要がある。
- 質問する生徒に偏りが出てきた。司会が指名するなどの工夫が必要である。
- データの取得や整理に時間がかかるので、このユニットは時間をかけて実施できると良い。

Unit6 味覚への挑戦 (生命)

榎木 正博 課長 (株式会社スギヨ製造品質部)

■ ユニットの概要 (3月実施予定)

味覚を科学的に学習する。味覚を感じる閾値を体感したり、複数の味を重ねる効果や同時に食べると別の味を感じるしくみを考察する。味覚が生じるメカニズムを体系的に学ぶ。

2. 学校設定科目「フロンティアサイエンスII」

Unit1 分子の形を考える (化学)

平野 敏 教諭 (本校)

■ ユニットの概要

分子モデルの製作とミクロな世界の考察を中心とした、化学分野のユニットである。全3回6時間で実施。

■ 生徒に身に付けさせたい力

- 【論理的思考力】価電子数の違いによって化学結合の種類が決まることを考察できる。
- 【創造性・独創性】ミクロな世界をイメージし、自分なりの疑問を持つことができる。
- 【科学的探究力】分子の構造を推測し、物質の持つ性質を予測することができる。
- 【表現力】原子の構造についてわかりやすく説明することができる。

■ ユニットの展開

§1: [講義] 2時間 4月13日(金) 原子の構造、化学結合など、基本的事項に関する講義を行った。	§2: [演習] 2時間 4月20日(金) 原子の種類や数などによって生じる分子の形の違いについて、分子モデルを作って確認した。	§3: [探究・発表] 1+1時間 4月27日(金) 未知の物質の構造と性質を予測した。その内容をポスターにまとめ発表した。
---	--	--

■ ユニットの成果と課題

高校化学を履修していない段階での高度な内容のユニットであったが、課題の設定が妥当で、生徒は意欲的に取り組んでいた。探究活動の時間を長く設ける必要がある。

Unit2 リモートセンシング (地球)

今村 利英 教諭 (本校)

■ ユニットの概要

リモートセンシングの原理や用途について学習し、リモートセンシングを活用した探究活動を行う。全3回6時間で実施。

■ 生徒に身に付けさせたい力

- 【論理的思考力】リモートセンシングを用いて、地球環境に関するさまざまな探究活動ができる。
- 【創造性・独創性】地表の温度分布から、地域の特性を見出すことができる。
- 【科学的探究力】地表の温度分布を見やすく色分けして表示することができる。
- 【表現力】探究した内容について、調べたデータを提示して説得力のある説明ができる。

■ ユニットの展開

§1: [講義・実習] 2時間 5月11日(金) リモートセンシングに関する基礎事項を学び、Webを利用してそのさまざまな利用法を体験する。	§2: [実習・探究] 2時間 5月25日(金) リモートセンシングを用いて地表温度の分布図を作成し、温度分布の要因を考察する探究活動を行う。	§3: [探究・発表] 2時間 6月8日(金) 前回の講座で探究した地表温度分布を基にして、班ごとに考察した内容を発表し合う。
--	---	---

■ ユニットの成果と課題

自分達が住んでいる北陸地方のデータを用いたことで、生徒は興味を持ってデータの分析に取り組んでいた。温度分布図(サーモグラフ)を作成してそこから地域の特性を見出す探究活動ではテーマ設定に時間がかかっており、いくつか例を示す必要があった。

Unit3 中和滴定の自動計測 (化学)

平野 敏 教諭 (本校)

■ ユニットの概要

コンピュータを用いてのpHの自動計測を中心とした化学分野のユニットである。全3回6時間で実施。

■ 生徒に身に付けさせたい力

- 【論理的思考力】酸・塩基の組み合わせにより滴定曲線の形が異なることを考察できる。
- 【創造性・独創性】pH以外の測定と組み合わせた実験を組み立てることができる。
- 【科学的探究力】pHを自動計測しグラフ化することができる。
- 【表現力】未知の酸・塩基について、滴定曲線の形を予測し説明ができる。

■ ユニットの展開

§1: [講義・予備実験] 2時間 6月15日(金) 酸・塩基の性質や中和の理論を説明し、実験器具の使い方について学ばせた。	§2: [グループ実験] 2時間 6月29日(金) 多段階中和等の複雑な中和滴定を体験した後、自分でテーマを決めて実験を行った。	§3: [発表] 2時間 7月6日(金) プレゼンテーションソフトを用いて、グループごとに探究内容をまとめ発表した。
--	--	--

■ ユニットの成果と課題

基礎力不足により、新たな実験を自分たちで計画して実施できたグループはほとんどなかった。授業内容との連携が望まれる。

Unit4 細菌の種類と殺菌効果 (生物)

内山 理恵 教諭 (本校)

■ ユニットの概要

複数の実験テーマと実験に必要な器具等を提示し、生徒自身に実験計画を立てさせ、仮説の設定から実験・考察・発表までをグループで行うユニットである。全2回4時間で実施。

■ 生徒に身に付けさせたい力

- 【論理的思考力】仮説を立て、得られた結果を論理的に考察することができる。
- 【創造性・独創性】実験計画を立て、実験方法を工夫することができる。
- 【科学的探究力】実験結果を受けて今後の課題について考えることができる。
- 【表現力】実験結果を端的にまとめて分かりやすく発表することができる。

■ ユニットの展開

§1: [講義・実験] 2時間 11月2日(金) 講座の概要説明の後、テーマを選び、実験計画を立て、実験を行った。	§2: [探究・発表] 2時間 11月16日(金) 実験結果をまとめプレゼンテーションソフトを用いて、5分程度の発表を行った。
---	---

■ ユニットの成果と課題

生徒は予想以上に手際よく計画的に実験を行っていた。結果をまとめる際には、仮説と実験結果が異なった原因を考察するなど議論を深めていた。時間はなかったが、工夫して実験や発表の準備を行うことができた。

Unit5 陽イオンの系統分離 (化学)

平野 敏 教諭 (本校)

■ ユニットの概要

沈殿生成による金属イオンの分析を中心とした化学分野のユニットである。全2回5時間で実施。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】沈殿を生じるイオンの組み合わせを理解し、系統分離の原理について考察できる。

【創造性・独創性】実験操作の順序や組み合わせを工夫して、効果的な実験方法を提案できる。

【科学的探究力】ていねいな実験操作で、系統分離を精密に実施することができる。

【表現力】無駄のない簡潔な表現で、ポイントのみを確実に伝えることができる。

■ ユニットの展開

§1: [講義・演示実験] 1時間 12月7日(金) 沈殿生成について学び、実験操作について再確認した。	§2: [探究] 2時間 12月7日(金) 3種類の未知の金属イオンを含む溶液を分析した。	§3: [発表] 2時間 12月21日(金) 研究結果についてポスターにまとめ発表した。
--	---	--

■ ユニットの成果と課題

生徒自身が計画し実施する探究活動を通して、化学的理解が高まった。準備が大変なユニットではあるが、教育効果は大きい。

Unit6 微分方程式 (数学)

佐竹 尚 教諭 (本校)

■ ユニットの概要

科学法則を微分方程式で表し、エクセルを利用した数値計算法で解を求めることによって、さまざまな事象を解明するユニットである。全3回6時間で実施。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】数値計算法を用いてエクセルワークシートを作成し活用できる。

【創造性・独創性】テーマと目的を持って初期条件を変えシミュレーションができる。

【科学的探究力】シミュレーションの結果について論理的考察ができる。

【表現力】シミュレーション結果を分かりやすくプレゼンテーションできる。

■ ユニットの展開

§1: [講義・演習] 1+1時間 1月11日(金) 単振動、冷却方程式、人口方程式をもとに、数値計算をする実習を行った。	§2: [講義・演習] 1+1時間 1月18日(金) 万有引力の法則から、軌道を数値計算し、エクセルを用いて軌道を描く実習を行った。	§3: [探究・発表] 1+1時間 1月25日(金) 初期条件を変えてシミュレーションを行い、その結果を考察し発表した。
---	--	--

■ ユニットの成果と課題

生徒の興味関心は高く、発表内容も科学的で探究心に富んでいた。エクセルシートの作成は、生徒によって習熟に差があり、生徒に応じた支援を行うことが課題である。

Unit7 共振回路 (物理)

今村 利英 教諭 (本校)

■ ユニットの概要

共振の理論を実験によって確かめることで、電磁気学の基本法則と、それを裏付ける実験の手法を学ぶ。全3回6時間で実施。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】共振回路の電気振動を、電磁波や共振周波数と関連付けて理解できる。

【創造性・独創性】コンデンサーやコイルの構造及び回路を工夫し、共振回路を構成できる。

【科学的探究力】コンデンサーやコイルの性質、共振回路に起こる電気振動について理解できる。

【表現力】工夫した点を的確に表現し伝えることができる。

■ ユニットの展開

§1: [講義・探究] 1+1時間 2月1日(金) 電気振動の発生について学ぶ。共振回路を製作する方法を調べ、回路を設計する。	§2: [実験・製作] 2時間 2月8日(金) 共振回路を構成するコンデンサーやコイルを製作し、それぞれの特性を調べる。	§3: [測定・発表] 1+1時間 2月15日(金) 共振回路で中波放送を受信し、回路の工夫や理論値との比較について発表しあう。
---	--	--

■ ユニットの成果と課題

共振回路を構成するコンデンサーとコイルの基礎的な理解は得られ、製作における探究的な活動が見られた。一方共振回路に電気振動が生じる理由や共振周波数との関連についての理解は深まっていない。いずれも定性的な説明に終始しており、数式を用いた理論との関連について理解を求めるとかなり時間がかかる。

Unit8 認知症マウス：遺伝子から行動まで

八田 稔久 教授ほか (金沢医科大学)

■ ユニットの概要 (2月実施予定)

DNAワールド, RNAワールド, プロテインワールド, ラーニングワールドの4つのグループに分かれ、それぞれで研究を行う。結果を持ち寄り、ひとつの結論を導くインターディシプリナリーアプローチの手法を用いるユニットである。

本科目は、当初、来年度よりユニット制を導入する予定であった。それに先行して、今年度は旧課程による2単位での開講を試験的に行った。次年度からの新課程による1単位での実施の際には、今年度の研究を活かし、精選を図りながら効果的な運用方法を開発していく。

3. 学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」

本科目は、フロンティアサイエンスⅠ及びⅡでの学習を基礎に、教科・科目を横断し、数学と理科等を融合させた内容で発展的に実施している。実験やシミュレーションを活用し、論理的な思考力を身に付けることが目的である。また科学英語講座では、英語で表現し発表する能力を育て、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指す。

1 物理分野

今村 利英 教諭 (本校)

- 概要 物理チャレンジの実験課題「音速の測り方」及び「うなりの解析」に取り組んだ。
- 生徒に身に付けさせたい力
【創造性・独創性】さまざまな自然現象を物理的、数学的視点を用いて多方面から分析できる。
【表現力】探究した内容について、調べたデータをもとにして説得力のある説明ができる。
- 展開 4/18, 5/2: 音速の測り方 6/20: うなりの解析
- 成果と課題
音速の測り方、うなりの解析ともに、これまでの探究的な学習の経験を活かすことができたが、独創的な活動は少なく、典型的な実験手法の範囲にとどまったものが多かった。

2 化学分野

平野 敏 教諭 (本校)

- 概要 「置換基効果」「多段階中和」「有機構造解析」の3講座を行った。
- 生徒に身に付けさせたい力
【論理的思考力】さまざまな化学現象について原理を理解しながら考察する。
【科学的探究力】化学現象について分子構造や電子の授受と関連付けて探究する。
- 展開 5/23: 置換基効果 6/13: 多段階中和 9/12: 有機構造解析
- 成果と課題
理数化学の授業進度に合わせて効果的な時期に実施することができ、授業内容への理解の深化を図ることができた。

3 生物分野

荒邦 陽子 教諭 (本校)

- 概要 「動物のからだに迫る」「遺伝子組換え」の2講座を行った。
- 生徒に身に付けさせたい力
【論理的思考力】さまざまな生命現象を広い視野で解析できる。
【科学的探究力】生命現象の多様性を多方面から追究できる。
- 展開 4/18, 5/2: 動物のからだに迫る 6/20: 遺伝子組換え
- 成果と課題
既習事項をもとに探究を進めたが、新たに生じた疑問をさらに探究する場面がみられた。生物で単元をまたぐ発展的内容ではあったが、科目間での横断的内容は取り入れられなかった。

4 数学分野

安達 和彦/佐竹 尚 教諭 (本校)

- 概要 「無限級数」「確率論」の2講座を行った。
- 生徒に身に付けさせたい力
【論理的思考力】さまざまな現象に潜む法則性を数学的視点から考察できる。
【科学的探究力】さまざまな現象について、数学的手法を用いた探究活動ができる。
- 展開 5/30: 無限級数 7/4, 11: 確率論
- 成果と課題
解析関数の収束について数値計算により理解を深め、二項分布・カイ二乗分布については実験を通して体験的に理解を深めることができた。

5 科学英語

藤井 岳人 教諭 (本校)

- 概要 科学的なテーマについて英語論文を作成した。
- 生徒に身に付けさせたい力
【論理的思考力】持論をサポートする具体的なデータや根拠を示すことができる。
【表現力】広く科学に関わるテーマに対して自分の意見を英語で述べるができる。
- 展開 5/9 : 20世紀最大の発明品の功罪、宇宙探査がお金の無駄遣いかどうか
6/6 : 日本の子どもの体力が低下している理由、人間のクローンについての是非
7/18 : きれいな水を守るために何をすべきか、「笑いが一番の薬」という諺の是非
9/19 : グラフ読み取り (地球温暖化と二酸化炭素の排出量の関係、喫煙と発癌の関係)
- 成果と課題
生徒は持論をサポートする具体的なデータや根拠となる資料をインターネットを利用してリサーチし、説得力のある文章を書くことができたようになった。

4. 学校設定科目「スーパー数学ゼミ」

■ 概要

数学分野において、時間がかかっても独自の発想で解法を考えさせる指導法の研究と教材開発を行う。整数、代数、幾何、組み合わせの4分野について各10名の少人数編成によるゼミ形式で、探究過程を重視した学習を行う。自主問題を作成し、その解法について討論することを通して、思考力や創造力を涵養し、発表力を身に付ける。

■ 生徒に身に付けさせたい力

【論理的思考力】問題解決に向けて、順序立てて思考することができる。

【創造性・独創性】独自の発想で問題の解法を導いたり、自主問題の作成ができる。

【科学的探究力】問題に粘り強く取り組み、解法にたどり着くことができる。

【表現力】自分の考えをわかりやすく理論的に説明することができる。

■ 評価方法

【論理的思考力】	【創造性・独創性】	【科学的探究力】	【表現力】
ワークシート及び発表の内容から、教員が評価する。	探究活動の様子、及び発表の内容から、教員が評価する。	探究活動の様子、及びワークシートの内容から教員が評価する。	発表の様子から、教員が評価する。

■ 各分野の内容

整数分野

- ・合同式
- ・ガウス記号
- ・ユークリッドの互除法

代数分野

- ・無理式
- ・方程式
- ・方程式を図形で考察

幾何分野

- ・平面幾何
- ・トレミーの定理
- ・パップスキュルダンの定理
- ・空間幾何

組み合わせ分野

- ・順列
- ・組合せ
- ・数えあげ

■ 取組

○ユニット1（4月～9月）

各ゼミに5名ずつの2班、計8班の構成で進めた。問題演習と自主問題作成に取り組んだ。班ごとに、他の班で作成された問題に取り組む、解法研究発表会を行った。

<分析>

問題数が多く、解法を考える時間が少なくなってしまった。その結果、活発な討論もできなかった。

<今後に向けての改善点>

取り組む自主問題を減らすことで、問題に粘り強く取り組み、解法について討論する時間を確保する。

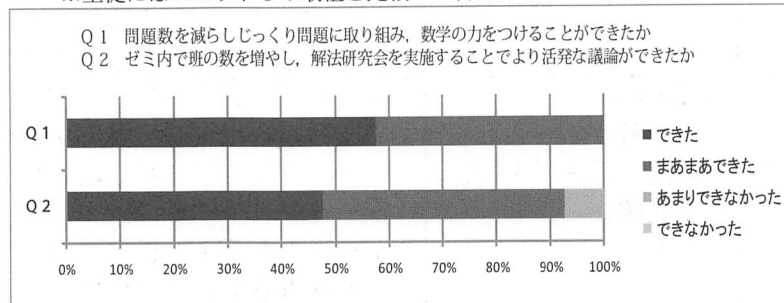
○ユニット2（10月～3月）

ユニット1に次の改善を加えて実施した。

1つのゼミから1題の出題とする。ただし、1つのゼミ内は3班（3人、3人、4人）に分け、各班で自主問題を作成し、ゼミ内での解法研究発表会を実施して良問を1題選ぶ形式とする。

<アンケート結果>

※生徒にはユニット1の取組と比較して答えてもらった。



【Q1 ■ + ■ 100%】 【Q2 ■ + ■ 92.5%】

5. 課題研究「七高アカデミア」

■ 概要

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、課題探究能力を育成し、表現力の向上を図る。また、研究内容の英語プレゼンテーションにより、国際的に活躍できる研究交流能力を高める。

■ 課題研究テーマ一覧

	研究テーマ	研究内容 (①内容 ②研究の流れ ③学習効果と運営上の課題)
1	アンテナの受信強度 ＜担当者＞ 今村 利英 (物理) ＜生徒数＞ 5人	①アンテナの改良により、電磁波を受信する能力の増加を図る。 ②ダイポールアンテナの素子の長さや反射器の位置、形状を変化させ、電磁波の受信を最適にする要素を実験的に追究した。 ③自ら実験の要素を探る探究的な活動は多く見られたが、波動としての電磁波の性質を考えた上での探究活動とはなりにくい。電磁波の理論を学習すれば内容はさらに深まった。
2	非接触型給電 ＜担当者＞ 屋敷 秀樹 (物理) ＜生徒数＞ 5人	①非接触給電において、給電距離を延ばす条件について研究する。 ②まず、電磁調理器を用いて給電可能であることを確認した。その後、理論を学習しながら、実験で距離を延ばす研究をした。 ③給電距離を延ばす条件に、コイルの巻数やコンデンサの電気容量、電源の周波数が関与することが実験を通してわかる。ただ、インピーダンスは学習していない単元であった。
3	防音素材 ＜担当者＞ 山本 一博 (物理) ＜生徒数＞ 3人	①素材による防音効果を調べる。 ②3種類の材料で箱を作成し、その箱の中でブザーを鳴らす。漏れてくる音の大きさを測定することで、防音効果を調べる。 ③素材の密度にとらわれず、素材の構造や消音の仕組みへと自分達で考察を深めることができた。電子顕微鏡などを用い、素材の細微構造を調べる事ができると更に深まりが期待できる。
4	振動反応 ＜担当者＞ 清水 宏一 (化学) ＜生徒数＞ 4人	①振動反応の振動回数を増加させる反応条件を研究した。 ②溶液の温度と振動回数の関係を調べた。溶液 A (過酸化水素等), 溶液 B (ヨウ素酸カリウム等), 溶液 C (マロン酸等) の混合割合を変化させて振動回数を調べた。 ③酸化・還元反応の学習を深めることができた。反応生成物として多量に出るヨウ素の化学的処理に注意が必要である。
5	不燃紙製作法 ＜担当者＞ 平野 敏 (化学) ＜生徒数＞ 4人	①科学的処理による紙の耐火性の向上について研究する。 ②水酸化アルミニウム添加・マンノースによる製紙・クラゲの細胞成分添加・防火カーテン等に応用されている難燃剤(TBBA) 添加等により、紙の耐火性がどう向上するか研究した。 ③無機化合物を錯体としてとらえたり、有機化合物の構造について理解を深めたりすることにより、さまざまな化合物の性質についてその原理を考察することができる。TBBA 以外は実験室に常備してあるような試薬で代用し再現可能な実験である。
6	人間の法則 ＜担当者＞ 福岡 辰彦 (生物) ＜生徒数＞ 2人	①誕生日及び死亡日についての法則性について研究を行った。 ②病院の協力による分娩方法別の誕生日データ、新聞掲載の死亡日データから、それぞれの曜日による偏りを調べ、その要因を探った。 ③データの入手・分析方法の技術が身につき、社会の法則性の考え方を理解することができた。統計知識を持つことが望ましい。

7	花粉管伸長と培地条件 ＜担当者＞ 荒邦 陽子（生物） ＜生徒数＞ 2人	①シベリアユリを用いて、花粉管の伸長量について研究した。 ②寒天培地に単糖類や多糖類、その他の物質を加え、伸長量を比較し、差が生じる原因を考察した。 ③生物だけでなく、物質の構造や浸透圧など化学の理論も用いた考察ができる。生物分野の研究であるが、手に入りやすい対象を選ぶことで通年の研究が可能である。
8	酵母菌 ＜担当者＞ 内山 理恵（生物） ＜生徒数＞ 4人	①果物に付着している酵母菌の違いについて研究する。 ②パン作りに最適な天然酵母を得るために、様々な果物を 28℃で嫌氣的に培養し、酵母菌数や単位時間当たりの二酸化炭素発生量を調べ、違いを探った。 ③恒温槽などを用いて温度管理することで通年の研究が可能。個体差が大きいため、実験回数を増やす必要がある。
9	1天文単位を求める ＜担当者＞ 大井 智彦（数学） ＜生徒数＞ 2人	①金星の太陽面通過をシンガポールのNUSハイスクールと共同観測することで、1天文単位（地球と太陽との距離）を求める。 ②NUSハイスクールと観測条件をそろえるため、連絡を取り合った。Photoshopを用いて、2地点の画像を合成した。 ③天体望遠鏡および共同観測する海外の学校の協力が必要である。他にも金星の太陽面通過という希少な現象を利用しているため、再現するには困難な条件が多い。
10	折り紙の図形 ＜担当者＞ 水道 芳勝（数学） ＜生徒数＞ 3人	①折り紙を折ったときにできる図形について研究する。 ②正方形を座標平面にとり、折った際にできる直線の方程式を求めることによって、辺をn等分または \sqrt{n} 等分する方法を考案した。また、それらを用いて正多角形を折った。 ③図形と方程式の分野において、応用力が身についた。数学Ⅰ「図形と計量」を学んだ後に研究することが望ましい。
11	紙飛行機 ＜担当者＞ 高橋 玄季（数学） ＜生徒数＞ 3人	①紙飛行機の滞空時間を長くするための条件について研究する。 ②重心の位置、昇降舵角、主翼の大きさを研究した。条件を変え、紙飛行機を飛ばして計測した滞空時間の平均から考察した。 ③調べた3条件以外を統一する必要があるが、発射台を用いて飛ばす力を一定にするなど創意工夫して探究活動を行った。簡単な準備で実施が可能で、取り組みやすい研究である。
12	ボールの軌跡 ＜担当者＞ 免田 隆宏（数学） ＜生徒数＞ 3人	①ボールを投げるときの投射角度と飛距離の関係を研究する。 ②Excelによる数値計算、および斜方投射時の放物線の方程式を微分し、極大値を求めることにより考察した。 ③数値の解析、及び微分法を応用させることで、さまざまな関数の性質の考察が可能である。少なくとも数学Ⅱ「微分法」の知識が必要である。

■ 全体評価（成果と課題）

- 研究時間を十分に確保するために前年度の12月から研究を開始したが、効果はあまりなかった。期間を短く設定し、集中的に取り組ませる。
- 中間発表会を実施した。他の担当の先生に見てもらうことで、これまでの研究が適切なのかを確認でき、また、今後の課題も明確になり、効果はあったと思われる。

6. 科学系部活動「スーパーサイエンスクラブ（SSC）」

興味関心に応じた探究活動を行うことで、主体的な探究能力や科学的思考力、創造性の育成を図る。

分野名	取組内容	コンテストの結果
分析化学	虹の七色を持つコバルト錯体の合成	化学グランプリに80名が参加した。本選には進めなかった。
天文学	日食観測会に向けての、ピンホールカメラや日食グラスの作成。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した。	日本天文学会第15回ジュニアセッション（3月24日）に参加し、ポスター発表を行う予定。
数学研究	日本数学オリンピック予選通過を目指して、過去に出題された問題等で演習を行った。	日本数学オリンピック 参加者数は32名、地区表彰者2名、最高成績は4点 ※予選通過ラインは5点
生物研究	・低倍率顕微鏡による観察 ・煮干しの標本づくり ・生体を構成するアミノ酸の分子模型づくり	日本生物学オリンピックに28名が参加した。本選には進めなかった。
電気情報	3年生は物理チャレンジの実験課題に取り組んだ。1, 2年生はBASIC言語を用いたプログラミングを行った。	物理チャレンジ第1チャレンジに34名が参加した。第2チャレンジには進めなかった。

7. 研修旅行「サイエンスツアー」

■ 概要

先端科学の現状を理解し、科学に対する研究意欲を高める。先端科学研究機構で研修し、研究者から直接学ぶことにより、その姿勢や手法を学び、意欲的に課題を発見し探究する能力の育成を図る。

実施日時：平成24年10月4日（木）～10月6日（土）2泊3日

対象生徒：理数科1, 2年生

■ 研修機関

10月4日（木）2年生 神岡宇宙素粒子研究施設（岐阜県飛騨市神岡町）
1年生 国立科学博物館（東京都台東区）

10月5日（金）全 員 つくば市にある研究施設2カ所の見学、講義、体験活動を行う。[班別研修]
<研究施設>

- ① JAXA 筑波宇宙センター
- ② 高エネルギー加速器研究機構（KEK）
- ③ 国立科学博物館 筑波実験植物園
- ④(株)CYBERDYNE
- ⑤(独)農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所
- ⑥(独)農業・食品産業技術総合研究機構 食と農の科学館
- ⑦(独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所
- ⑧(独)産業技術総合研究所 地質標本館
- ⑨ 国土交通省 国土地理院 地図と測量の科学館
- ⑩(独)農業生物資源研究所（大わし地区）
- ⑪(独)理化学研究所 筑波研究所
- ⑫ 国土交通省 気象庁 気象研究所

10月6日（土）全 員 日本科学未来館（東京都江東区）

■ 成果

事前学習において、学習項目を提示して（神岡宇宙素粒子研究施設であれば、「チェレンコフ光とは何か」など）調べ学習を行ったことや、事前学習によってわいた疑問を記録させたことで、研修時の質疑応答が活発になった。3日目の日本科学未来館では、生徒自身がインタープリターとして、自校の生徒に説明するという取組により、先端科学への理解が深まった。

B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程，指導法の研究

1. 学校設定科目「スピークサイエンス」

ねらい：仮説5の検証

国際的な場面を想定した実践的英語コミュニケーション能力を高める取組により，積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度や，討論できる英語活用能力を育成することができる。

<1年次>

単位数：1（通年）

担当：英語教諭1名，理科教諭1名，ネイティブスピーカー2名

評価方法：プレゼンテーション，活動状況

<2年次>

単位数：1（通年）

担当：英語教諭3名，理科教諭2名，数学教諭1名，ネイティブスピーカー2名

評価方法：プレゼンテーション，活動状況

<実施内容>

1年次	・ 海洋生物についてリサーチ，プレゼンテーションと質疑応答
	・ 宇宙で生活するための技術についてのリサーチ，プレゼンテーション
	・ NUSHS 生徒との交流の事前学習と準備
2年次	・ 課題研究のプレゼンテーションと質疑応答
	・ 地元の伝統文化や日本の生活習慣に関するプレゼンテーションと質疑応答
	・ サイエンスダイアログの事前学習
共通	・ スピーチコンテストの準備及びプレゼンテーションと質疑応答

2. スピーチコンテスト

ねらい：仮説5の検証

実施日時：平成25年3月15日（金）14：10～16：00

実施場所：本校大会議室

参加生徒：理数科1年生，理数科2年生

<実施内容>

○事前学習

科学的事象についての研究テーマを生徒自身が設定し，各自がそのテーマについて仮説を立て，実験でその仮説を検証し，結果を導く。この研究で得られた一連の成果に関する資料（スライド）を作成し，英語でプレゼンテーションを行う。今年度はのべ97人ものALTを他校から招き，生徒は英語のネイティブスピーカーに発表原稿及び資料の確認を受け，より自然で洗練された表現を学習する。また，発音，アクセント，イントネーション等のスピーキングの指導や，プレゼンテーションを行う際に重要なアイコンタクト等のスキル向上の指導も受ける。

○スピーチコンテスト予選

スピーチコンテストは本選と予選が行われる。予選（1年生と2年生は別に実施）では，ポスターセッション形式で行い，発表者はローテーションで回ってくる約5人の聴衆へプレゼン

テーションを行う。生徒全員の発表が終わった後、生徒と教員、ALTによる投票で本選への代表者が決定する。

○スピーチコンテスト本選

予選を通過した生徒15名が理数科1・2年生、普通科文系フロンティアコース（2012年度からの新設コース）1年生の前でステージ発表と質疑応答を英語で行った。

3. シンガポール海外研修

ねらい：仮説6の検証

海外研修において英語で研究発表や討論を行うことにより、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。

実施日時：平成24年7月31日（火）～8月5日（日）（4泊6日：機内泊1泊）

実施場所：シンガポール、シンガポール国立大学附属数理高等学校（NUSHS）

参加生徒：理数科2年生20名（男子14名、女子6名）、引率教員3名

<実施内容>

7月31日（火）七尾－小松空港－成田国際空港－シンガポールチャンギ国際空港

8月1日（水）授業体験－課題研究発表－ナイトサファリ研修－NUSHS 学生寮での交流

8月2日（木）シンガポールサイエンスセンター研修－早稲田バイオサイエンスシンガポール研究所研修

8月3日（金）スガイブロー湿地保護区研修－シンガポール国立大学での授業体験

8月4日（土）アンダーウォーターワールド研修

8月5日（日）シンガポールチャンギ国際空港－羽田国際空港－能登空港－七尾

4. NUSHS生徒の来校

ねらい：仮説7の検証

国際研究交流を通して多様な価値観に触れることにより、広い視野を持ち、今後の研究活動の意欲を高めることができる。

実施日時：平成24年10月31日（水）～11月6日（火）

実施場所：本校、七尾市、金沢市

来校生徒：NUSHS 生徒13名（男子7名、女子6名）、引率教員2名

<実施内容>

10月31日（水）奥能登研修

11月1日（木）歓迎式－課題研究発表－能登上布会館研修

11月2日（金）授業体験（スピークサイエンス、化学等）－ホームステイ

11月3日（土）授業体験（調理実習）－学校開放「特色ある取組」への参加－部活動体験

11月4日（日）金沢研修

11月5日（月）授業体験（スピークサイエンス）

11月6日（火）能登空港－羽田国際空港－シンガポールチャンギ国際空港

5. 学校設定科目「人間環境」

ねらい：仮説5の検証

対象生徒：理数科1年生

<概要>

人間と環境，健康福祉の関わりについて総合的に学習することにより，科学者としてふさわしい生命観，倫理観を身に付けるとともに，発表やディベートを通して表現力・討論力を育成する。

<生徒に身に付けさせたい力>

【倫理観】命の尊厳，生きることの意義について思考を深め，相手を思いやることができる。

【論理的思考力】知識，客観的データ等に基づきながら説得力のある立論・質疑・反駁を構築することができる。

【表現力】視覚的資料，声の大きさや表情など表現方法を工夫し，相手を説得することができる。

【討論力】感情的にならず根拠に基づき冷静に論理的に質疑応答，反駁を行うことができる。

<ユニット>

ユニットⅠ：ディベート基礎

ディベートの基礎を学ぶ。4つのテーマ「原発廃止」「消費税増税」「TPP参加」「死刑制度廃止」で実際にディベートを行う。

ユニットⅡ：命，ヒト，生きる

ユニットⅠの反省を踏まえディベートの質を高める。さはらファミリークリニック院長佐原博之先生の講義をユニットの最初に設定し，知識を習得してからディベートの準備を行う。テーマは「尊厳死法案法制化」。

ユニットⅢ：かけがえのない命

ユニットⅠ，Ⅱの課題を修正し，英語でディベートを行う。ユニットの最初に公立能登総合病院思春期保健相談士・助産師平田利江先生の講義を踏まえ，ディベートの準備を行う。テーマは「人工妊娠中絶」。

※ディベートの質を高めるため，グループのメンバーはユニットⅠ～Ⅲまで同じとする。

<評価方法>

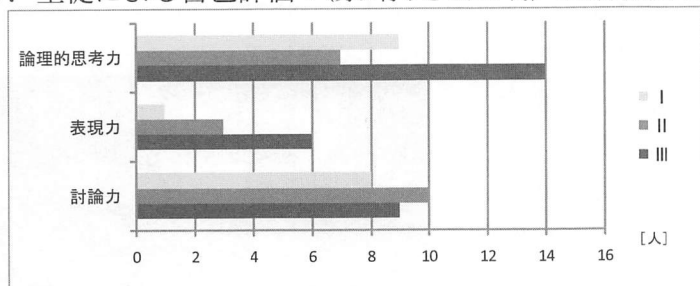
1. 教師による評価：活動状況，ディベートの様子
2. 生徒による自己評価：活動状況，ディベートの様子
3. 生徒同士による相互評価：ディベートの様子

<効果>

1. 教師による評価

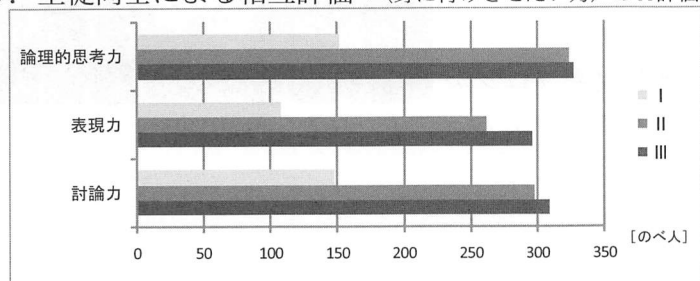
ユニットが進むごとに生徒の変容が見られる。具体的には，下調べをしっかりと行い正確な知識，客観的なデータに基づき立論・質疑・反駁が構築されるようになった，グラフや図など視覚的資料を準備し相手にわかりやすく伝える工夫が見られるようになった，根拠に基づき鋭い反駁を行うようになった等である。また，ユニットが進むにつれA評価の生徒が大幅に増加し，C，D評価の生徒はほとんどいなくなった。

2. 生徒による自己評価：〈身に付けさせたい力〉のA評価(80%達成)の人数



ユニットⅢでは英語でディベートを行ったため，討論力の観点で自己評価Aをつけた生徒が少し減った。しかし，逆に相手に伝わるよう表現方法を工夫したり，根拠に基づいて立論するなど，他の2観点で自己評価Aをつけた生徒が大幅に増加した。

3. 生徒同士による相互評価：〈身に付けさせたい力〉のA評価(80%達成)の人数



ユニットが進むにつれ，3観点全てにおいてA評価の生徒が増加した。特にユニットⅢでは英語でディベートを行ったにもかかわらず評価が高かったのは，生徒の意欲と工夫の表れである。B評価を加えると，更に生徒の成長の変容が著しく見られる。

6. Singapore International Mathematics Challenge 2012 (以下 SIMC) への参加

概要：SIMC は数学的な思考力や技能を競う世界的なコンテストである。シンガポール教育省が主催し、NUS ハイスクールが共催しており、隔年開催のコンテストである。3回目の開催となる今大会では、世界各国の22の国と地域から、45校が参加した。本校からは4名が参加し、DISTINCTION 賞（2位にあたる賞）を獲得した。

実施日時：平成24年5月20日（日）～5月27日（日） 6泊8日

実施場所：NUS ハイスクール（シンガポール）

参加生徒：3年生普通科3名、理数科1名（男子4名）

引率教諭：1名

<実施内容>

○事前学習

- ①過去問題を用いたの問題演習
- ②英語での口頭発表の練習
- ③英語での学校紹介文の作成

○日程

- 5月20日（日） 七尾駅 - 小松空港 - 仁川空港（韓国）
- チャンギ空港（シンガポール） - UTown（学生寮）着
- 5月21日（月） 午前：SIMCの説明、開会式
午後：NUS ハイスクール見学、アート・サイエンス・ミュージアム見学
- 5月22日（火） 午前：問題発表、発表準備
午後：発表準備
- 5月23日（水） 午前：発表準備
午後：発表準備、17時までにレポート提出、口頭発表準備
- 5月24日（木） 午前：口頭発表準備
午後：口頭発表、サイエンスセンター・ナイトサファリ見学
- 5月25日（金） 午前：シンガポール郊外を散策しながらの交流
午後：表彰式、閉会式、夕食会
- 5月26日（土） 終日：シンガポール観光
- 5月27日（日） チャンギ空港（シンガポール）
- 仁川空港（韓国） - 小松空港
- 七尾駅

○事後学習

1・2年生理数科生徒、1年生普通科文系フロンティアコースの生徒を対象に行った受賞報告会の中で、SIMCの内容や、SIMCで得たことを話した。



表彰式の様子

< Mathematics Challenge の内容 >

数学の問題を4人1チーム（各校1チーム）で解き、2日間でレポートを完成させ提出する。夜間に問題に取り組むことや、コンピュータの使用を許可されているが、他のチームや教員との接触は許可されていない。レポートで使う言語は、英語である。レポート提出の翌日には口頭発表がある。口頭発表の時間は質疑応答の時間も含めて20分間で審査員1名の前で行う。また、発表は教室と審査員を変えて、4回行う。

<問題について>

問題は Challenge1 から Challenge4 までであり、評価の配分は Challenge1 から Challenge3 は各30%、Challenge4 は10%である。

Challenge1：迷子になった少女を犬が嗅覚で探し出す確率を求める。

Challenge2：犬が少女に出会えなくするビルの配置を求める。

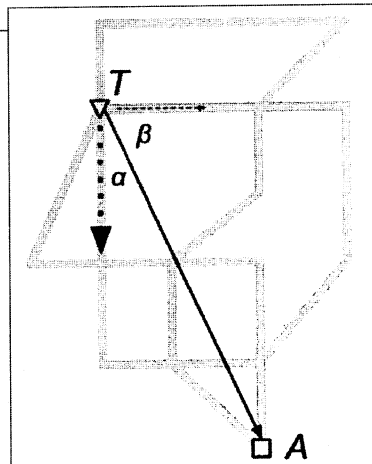
Challenge3：別の飼い主にながれた2匹の犬が、自分の飼い主にたどり着くモデルを求める。

Challenge4：Challenge1 から Challenge3 の内容を実社会で活かす方法を考える。

Challenge 1

Little Amy is lost in a maze full of monsters and her dog Tigernal is trying to find his way to the owner. The dog doesn't see Amy (it's a maze) but can sniff through walls (you can think of a hedge maze). Thanks to his sense of smell, Tigernal knows the direction towards Amy at all times and is always moving along the maze's corridors trying to reduce his distance (along a straight line) to Amy as quickly as possible so that the angle between his movement and the direction towards the girl is as small as possible. At the same time, Amy is sitting still and waiting for her dog to save her.

From the mathematical point of view, the maze is a graph G in the plane and with all edges being line segments. Amy's position is some fixed point A in G while Tigernal's position is a point T moving along edges of G . Here is an example:



Challenge 問題より抜粋

<感想>

○数学について

- ・本質を理解することが大切だと感じた。
- ・賞を獲得したことで、自信になった。

○交流について

- ・世界の高校生と交流し文化の違いなどに触れ、世界の広さを痛感した。
- ・日本と違う環境でも学んでみたいと感じた。
- ・さまざまな国の高校生が多くいたのに、話しかけることがあまりできなかった。積極的に話せるまでの英語力を身に付けておくべきだと感じた。
- ・英語を話し、聞くことは大切な能力だと分かった。英語が堪能なら、世界が広がると感じた。

○その他

- ・今回の活動では、誰が指示するでもなく、自然とそれぞれが自分の役割を見つけて、問題に取り組み、余裕があれば他の人を手伝うといった感じで理想的なチームワークであった。自分の役割は与えられるのではなく、見つけることが大切だと痛感した。

C 地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

〈今年度の取組〉

	取組	月日	場所
①	プラネタリウム研修	5月18日(金)	金沢市 21世紀美術館 いしかわ子ども交流センター
②	金環日食観測会	5月21日(月)	本校天体観測室, 屋上
③	「高大連携による数理教育の研究」に関する第36回研究会	5月26日(土)	金沢工業大学
④	親子ドリームプロジェクト	7月 8日(日)	七尾市 サンライフプラザ
⑤	「高大連携による数理教育の研究」に関する第37回研究会	7月14日(土)	金沢工業大学
⑥	七尾高校体験入学	7月24日(火)	本校
⑦	中学生サイエンスフェア	7月31日(火) 8月 2日(木)	中能登町 ラピア鹿島 輪島市 文化会館
⑧	第7回小学生算数理科教室	8月18日(土)	本校
⑨	いしかわ高校科学グランプリ	8月18日(土) 8月19日(日)	石川県地場産業振興センター
⑩	マスフェスタ	8月25日(土) ～26日(日)	大阪府 ドーンセンター
⑪	七尾中学1・2年生体験入学	8月25日(土)	本校
⑫	日本機械学会 高校生科学技術コンテスト	9月 9日(日)	金沢市 金沢駅もてなしドーム 地下イベント広場
⑬	中学校文化祭 サイエンスショー	9月15日(土)	七尾市立御祓中学校
⑭	七尾高校理数科・普通科文系フロンティアコース体験入学	9月30日(日)	本校
⑮	いしかわ高校科学グランプリ 第1回研修会	10月20日(土)	石川県立大学
⑯	石川県教育センター研修	11月 2日(金)	本校
⑰	いしかわ教育ウィーク 学校公開 七尾高校理科教室	11月 3日(土)	本校
⑱	七尾高校 SSH 成果発表会	12月20日(木)	本校
⑲	いしかわ高校科学グランプリ 第2回研修会	12月27日(木)	石川県立金沢泉丘高等学校
⑳	高高度発光現象の観測に関する研究会	2月24日(日)	兵庫県立神戸高等学校

学習指導要領に示す教育課程の規準の変更

変更の理由

本研究のねらいのひとつに、ユニット制の導入による創造性・独創性の育成がある。その目的の達成のために、学校設定科目を開設した。

削減する教科・科目と単位数

保健体育 保健 1 単位数減 ○減らした内容 精神の健康 環境と健康	家庭 家庭基礎 1 単位数減 ○減らした内容 共生社会と福祉 食事と健康	情報 情報 B 1 単位数減 ○減らした内容 問題解決とコンピュータの活用 情報の管理と問題解決	理数 課題研究 1 単位数減	総合的な学習の時間 1 単位数減
---	---	---	------------------------------	----------------------------

開設する教科・科目と単位数

人間環境 人間環境 1 年・後期 1 単位 ○目標 科学者としての倫理観を身に付ける ○内容 人間と環境、健康福祉の総合的な考察 ○指導方法 自主教材を用いる。外部講師を招聘することもある。 ○年間指導計画 Unit 1 ディベートの基礎 講義 コミュニケーション能力 Unit 2 * <u>命・ヒト・生きる</u> Unit 3 * <u>かけがえのない命</u> (英語ディベート) 講義 地域の先端企業から学ぶ ○既存科目との関連 *人間と環境、健康福祉を含み、「保健」の一部を補填する。	フロンティアサイエンス フロンティアサイエンス I 1 年・1 単位 ○目標 科学への興味関心を高め科学研究のための基礎力育成を図る ○内容 フィールドワークによる先端科学や研究方法の理解 ○指導方法 事前学習、フィールドワーク・講義、探究活動、発表・評価の流れで実施する。 ○年間指導計画 Unit 1 マリンサイエンス 生命分野 Unit 2 地学実習 地球分野 Unit 3 最新医療 医療分野 Unit 4 北陸の雷 気象分野 Unit 5 現在の太陽系像 天文分野 Unit 6 * <u>味覚への挑戦</u> 生命分野 ○既存科目との関連 *食品化学分野を含み、「家庭基礎」の一部を補填する。	フロンティアサイエンス フロンティアサイエンス II 2 年・2 単位 ○目標 高度な科学実験技術やデータ解析の方法の習得を図る ○内容 発展的な実験・実習による学習 ○指導方法 高度な内容の教材を用いて、一部外部講師で実施する。 ○年間指導計画 Unit 1 分子の形を考える 化学分野 Unit 2 * <u>リモートセンシング</u> 地球分野 Unit 3 * <u>中和滴定の自動計測</u> 化学分野 Unit 4 細菌と殺菌効果 生物分野 Unit 5 金属元素の系統分離 化学分野 Unit 6 * <u>微分方程式</u> 数学分野 Unit 7 * <u>共振回路</u> 物理分野 Unit 8 * <u>認知症マウス</u> 医療分野 ○既存科目との関連 *問題解決とコンピュータの活用を含み、「情報 B」の一部を補填する。	フロンティアサイエンス フロンティアサイエンス III 3 年・前期 1 単位 ○目標 論理的な思考力を培い、総合的な学力を身に付ける ○内容 理数科目における発展的な学習 ○指導方法 理科と数学を融合した教材を用いて実施する。 ○年間指導計画 数物分野 * <u>うなりの解析</u> 数化分野 * <u>置換基効果</u> * <u>多段階中和</u> 化学分野 * <u>有機構造解析</u> 生物分野 動物のからだに迫る 遺伝子組換え 数学分野 無限級数 確率論 科学英語 世界を変えた科学技術 ○既存科目との関連 *自ら課題を設定し探究する場面を設け、「課題研究」の一部を代替する。	理数 スーパー数学ゼミ 1 年・1 単位 ○目標 問題を解決していく手法や態度を身に付ける ○内容 思考を要する問題への主体的な取組 ○指導方法 少人数のゼミ形式でお互いに発表しあい質疑応答する。 ○年間指導計画 独自の発想で時間をかけて問題解決する力を育成する。 Unit1 (4~9月) 5人ずつ 8班編成 2班ずつ以下の4分野のゼミに分かれて問題演習と問題作成に取り組む。 ・整数分野 ・代数分野 ・幾何分野 ・組み合わせ分野 作成した問題について、全員で解法研究を行う。 Unit2 (10~3月) 全 1 2 班と班編制を変えて Unit1 同様に実施する。 ○既存科目との関連 *自ら課題を発見し思考する過程を含み「課題研究」の一部を代替する。	外国語 スピークサイエンス 1, 2 年・2 単位 ○目標 英語による質疑応答能力や実践的会話力の向上を図る ○内容 専門用語の学習と* <u>英語でのプレゼンテーション</u> ○指導方法 自主教材を用いてのネイティブスピーカーとの TT で実施する。 ○年間指導計画 1 年 以下の内容に関する研究と発表 ・海洋生物 ・宇宙での技術 ・NUSHS との交流 スピーチコンテスト 2 年 以下の内容に関する研究と発表 ・課題研究 ・日本の伝統文化 サイエンスダイアログ スピーチコンテスト ○既存科目との関連 *研究発表を含み、「総合的な学習の時間」の一部を補填する。
--	---	---	--	--	--

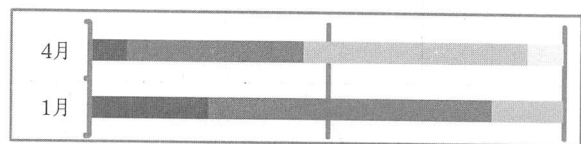
*下線は… 削除した内容を含む学習項目を示す。

IV. 実施の効果とその評価

A. 目標管理の強化により、論理的思考力や創造性・独創性を高め、科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程、指導法、評価方法の研究

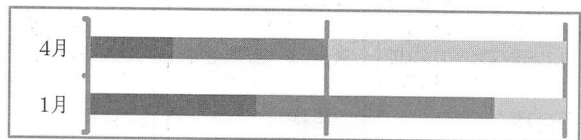
1. 論理的思考力、科学的探究力、表現力の育成

今年度ユニット制を実施した1年生（40名）に対するアンケート結果を示す。研究テーマとしている1)論理的思考力、2-1,2)科学的探究力、3-1,2)表現力は育成されているといえる。



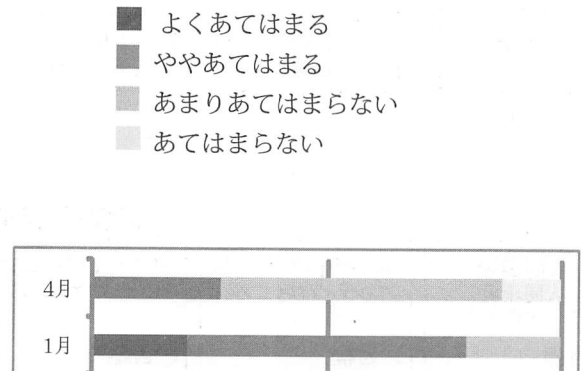
1) いろんなことを筋道立てて科学的に考える

【**■** + **■** 45 % (4月) → 85 % (1月)】



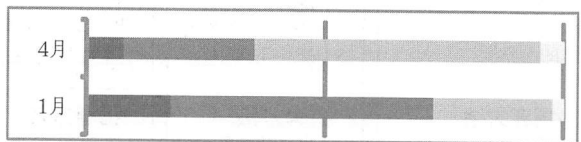
2-1) 科学的な現象について深く考える

【**■** + **■** 50 % (4月) → 85 % (1月)】



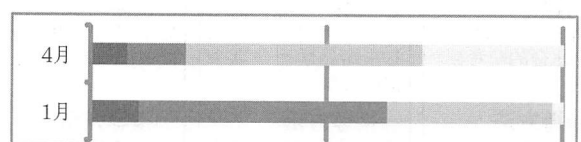
2-2) 科学的なアプローチの方法や研究方法が身に付いている

【**■** + **■** 27.5 % (4月) → 80 % (1月)】



3-1) 人前で日本語で発表するのが得意である

【**■** + **■** 35 % (4月) → 72.5 % (1月)】



3-2) レポートや論文を書くのが得意である

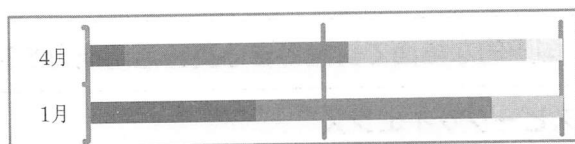
【**■** + **■** 20 % (4月) → 62.5 % (1月)】

ユニットにより扱うテーマは変わるものの、[事前学習→フィールドワーク・講義→探究活動→発表・評価]というユニットの基本的な展開は共通している。ユニット開始時に明示された目標は、事前事後アンケートの項目や発表の場での評価項目ともリンクしており、生徒にはそのユニットにおける目標を何度も目にさせる。また、発表での教員による評価及び生徒同士の評価を生徒にフィードバックするため、生徒はユニットの目標を強く意識することとなる。ユニットを積み重ねるごとに、生徒は目標に到達するべく、論理的に考え、科学的に探究し、端的に的確に表現できるようになってきた。生徒のアンケート結果だけでなく、教員の実感としても高く評価できる点である。ただ、ユニットごとの目標は、そのユニットの内容に具体的に沿わせた設定としたため、ユニット間での比較が難しい評価項目となっている。来年度以降は、ユニットの内容にあまり左右されず、ユニット間での比較ができるような評価項目を設定する研究を進めなければならない。

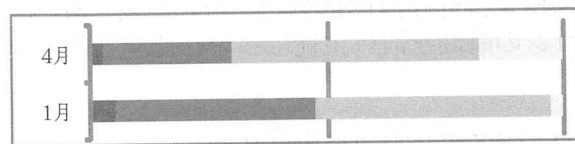
2. 創造性・独創性の育成

創造性・独創性を育むため、特に探究活動の場面では、生徒が望む検証実験や発展的実験等を個別に実施することを想定していた。しかし科学的知識が整っていなかったり、疑問解消のための研究手段が身に付いていないことなど、生徒のレディネスの面で問題があり、探究活動においてオリジナリティーのある研究はあまり見られなかった。

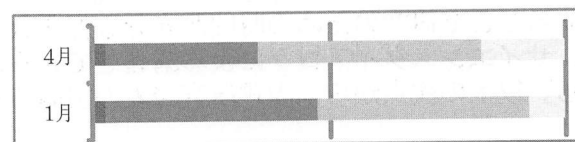
しかし、ユニットを積み重ねて行く中で教員側にもノウハウが身に付いてきて、基本的な実験装置を提示し、さまざまな実験条件を変えることで創造性を発揮できるような探究活動を設定することができるようになった。生徒にはその何度かの場面設定が「独自の考えや方法を活かすことのできる場」と捉えられ高評価を得ることとなった 4-1)。しかし実際に創造的・独創的な実験ができるようになったと感じる生徒は半数に満たない 4-2,3)。2年次にかけて効果的な探究活動の場を設定する必要がある。前述のように、1年次は条件の変更や改良ができるような実験を示した上で探究活動を実施すると効果が上がり、1年次後半、2年次とユニットを重ねるごとに徐々に自由度を高くして、創造性・独創性を発揮できる度合いを増やしていくとよい。また、全く新しいことを創出することだけが創造性・独創性にあてはまるわけではないことを、評価のフィードバックの機会等を通して生徒に感じさせなければならないかもしれない。



4-1)独自の考えや方法を活かすことのできる場面がある
【■ + ■ 55 % (4月) → 87.5 % (1月)】



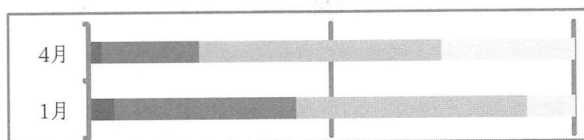
4-2) 今までにない新しいものを創造することができる
【■ + ■ 30 % (4月) → 47.5 % (1月)】



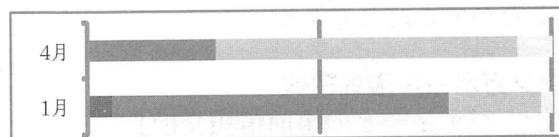
4-3)人が思いつかないような独創的な発想ができる
【■ + ■ 35 % (4月) → 47.5 % (1月)】

3. 表現力や討論能力の育成

講演会やユニットでの発表会において、質問や自分の意見を述べる生徒が増加している。また、その内容も的を射たものとなってきており、人の研究を的確に評価できる資質が育ってきている。



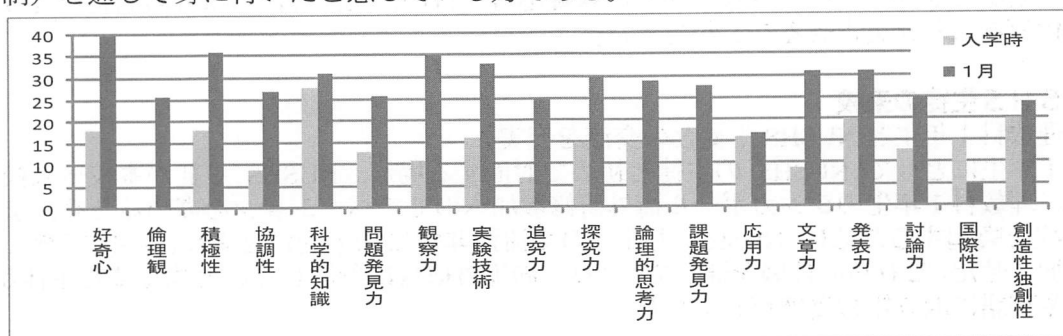
5-1)講演会などで質問したり意見を述べたりできる
【■ + ■ 22.5 % (4月) → 42.5 % (1月)】



5-2)最先端科学に対して知識がある
【■ + ■ 27.5 % (4月) → 77.5 % (1月)】

これは自分の研究に対する自己評価につながることであり、主体的な研究態度を育てていると評価できる。質問や議論を十分に交わす時間を確保できないことから、後半のユニットでは評価表に疑問やアドバイスを記入する欄を設けることとし、主体的な研究態度の育成につなげた。

次のグラフは1年生が入学時に身に付けたいと考えていた力とフロンティアサイエンスⅠ(ユニット制)を通して身に付いたと感じている力である。



1年次で目標としている、科学の基本的知識の習得や科学的探究力の育成はおおむね達成しており、これを礎に2年次で論理的思考力の向上、課題探究能力の育成、ならびに創造性・独創性の育成に取り組む。さらに3年次で創造性・独創性の向上、学際的な探究姿勢の育成を目指す。

B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程，指導法の研究

1. スピークサイエンス

【成果：英語を話す機会の充実】

英語で討論する力を高めるため，生徒が英語を話し，質疑応答する時間を昨年度より多く設けた。通常の授業は昨年度同様英語で行われる。NUS ハイスクール生徒との交流においては，ディスカッションの時間を設け生徒は科学に関するテーマで NUS ハイスクール生徒と活発に意見を交わした。

【課題：課題研究発表の実施時期】

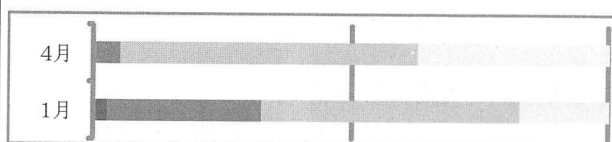
来年度は，NUSHS との課題研究発表を来校時の11月に行いたい。7月の海外研修前にできる課題研究の研究期間は例年4カ月程度である。課題研究発表を11月に設定することで研究のための時間が充分確保され，研究内容をより一層充実させることができる。また，サイエンスダイアログによる講義をできるだけ多くの研究グループに経験させることも期待できる。以上の観点から，課題研究発表の実施時期に改善を加えたい。

2. スピーチコンテスト

【成果：英語を話す機会の充実】

昨年度のスピーチコンテスト予選では，生徒がプレゼンテーションソフトを使用し研究内容を発表するステージ発表形式で，生徒一人あたりの英語発話時間は約5分であった。今年度はスピーチコンテスト予選においてポスターセッション形式で行い，生徒はローテーションする聴衆全員に英語で発表を行うため，生徒一人あたりの英語発話時間は35分以上となった。練習時も同様であり，英語のスピーキング能力を高める取組として充実させることができたと考える。

■ よくあてはまる
■ ややあてはまる
■ あまりあてはまらない
■ あてはまらない



人前で英語で発表するのが得意である

【■ + ■ 5% (4月) → 32.5% (1月)】

3. シンガポール海外研修

【成果①：バディーとの事前情報交換】

海外研修へ出発する前に，バディーとEメールのやり取りを行った。Eメールを交換することで本校生徒は日本にいながらにしてバディー達と交流を行い，渡航後直ちに研究交流に入ることができた。また，生の英語に触れ，必要な情報を得ようとする中で，自然な形でコミュニケーション能力を高めながら人間関係を築くことができた。その結果，英語への学習意欲の向上が促された。

【成果②：課題研究とサイエンスダイアログの連携】

本校生徒が行っている課題研究発表の内容をより専門的な領域まで深めるという目的で，課題研究とサイエンスダイアログのリンクを図った。課題研究の内容に関連する分野を研究している外国人講師を大学や研究機関から招き，課題研究を行っているグループを対象に講義をしてもらう。生徒は英語で聴講しながら，研究内容に関する質疑応答を行い，また今後の研究の助言を受けながら課題研究内容をより充実させることができた。

4. NUSHS生徒の来校

【成果：理数科1年生とNUSHS生徒との交流を充実】

理数科1年生にとってNUSHSの生徒と初めて対面する場が，NUSHS生徒が本校へ来校する行事である。理数科1年生のシンガポール海外研修参加へのモチベーションを高めるため，また彼らの学習意欲を喚起するためにNUSHS生徒との交流が非常に効果的だと考え，共同で参加する授業数を増加させた。これらの体験を通して，より一層海外研修に参加したいと強く望む生徒が増え，理数教科や英語に取り組む姿勢が向上した。

【課題：課題研究発表のあり方】

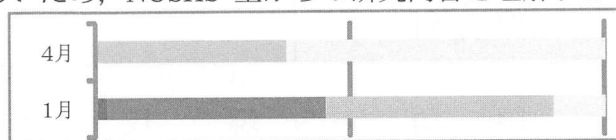
課題研究発表の形式をポスターセッションで行いたい。

シンガポール海外研修時に行う課題研究発表では，両校生徒が聴衆の前でプレゼンテーションソフトを使って発表を行っている。しかしこの形式では，発表者である生徒は聴衆と密な質疑応答を

しながら、研究内容をより深めるということが十分にできない。

また、NUSHS の生徒が本校へ来校した際にも、両校生徒は海外研修時と別グループの課題研究発表を聴く。NUSHS 生徒もプレゼンテーションソフトを使って発表するが、使用言語が英語であることに加え研究内容のレベルが高い。したがってたとえプレゼンテーションの内容に疑問な点があっても本校生徒は途中で質問を挟むことが難しいため、NUSHS 生からの研究内容を理解することが困難である。

そこで、ポスターセッション形式に変えることで、発表者と聴衆の距離を近くしてより密度の濃いコミュニケーションをとることが期待できる。また、本校生徒が NUSHS 生からの発表を聴く際は、その理解の度合いに応じて発表者へ質問をしながら研究内容を理解することができる。その結果、NUSHS の生徒にとっても、本校生徒が彼らの研究内容に興味を持ち理解しようとする姿を見て、この課題研究発表に充実感を持つことができると思う。



英語活用能力が身に付いた
【 0 % (4月) → 32.5 % (1月) 】

このようにして、生徒が英語で討論する力を一層高めることができるよう改善を図りたい。

5. 人間環境

今年度は、授業担当教員2名のみで「教師による評価」を行ったが、2名での評価ではどうしても客観性に欠けてしまう。次年度は、ディベートの時間だけでも多数の教師による評価を行うことができれば、より良い評価になると思われる。

英語でのディベートは、大変効果的である。日本語によるディベートを重ねた上での英語によるディベートの実践が効果的である。言語以外にも駆使してとにかく伝えようとする前向きな姿勢や、難しい単語を用いるのではなく相手に分かってもらえるような文章で考えを伝えようとする姿勢等、英語でのコミュニケーション力を高め、さらに英語学習への大きな動機付けともなった。スピークサイエンスの授業とリンクさせていけば、英語でのディベートの質が更に高まると思われる。

6. Singapore International Mathematics Challenge への出場

大会の中で、生徒たちはそれぞれ自分の役割を果たし、素晴らしいチームワークで2位という賞を獲得し、大きな自信となった。また、世界各地の高校生が一同に集うコンテストということもあり、生徒たちはシンガポールだけでなく様々な国の文化、言語に触れることができ、全ての生徒が感想に世界の広さを肌で感じたと記述していた。その一方で、言語に対するコンプレックスから積極的にコミュニケーションを取ることができなかつたともあり、その後の英語への取組により力を入れたいとも話していた。

関係資料

1. 教育課程表

平成22年度入学生に適用する教育課程表（理数科）

石川県立七尾高等学校（全日制課程）

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			
	世 界 史 B	4		2	
	日 本 史 A	2			
	日 本 史 B	4		2	4
	地 理 A	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			
	美 術 I	2	1(-1)		
	書 道 I	2			
外国語	ホラル・コミュニケーション	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 情 報 人 間 環 境	家 庭 基 礎	2	1(-1)		
	情 報 C	2	2		
	○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			
	理 数 化 学	3~8		3	4
	理 数 生 物	3~8	3	3	4
	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
総合的な学習の時間	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年次理数探究は前期集3単位時間、後期週5単位時間で行う。

平成23年度入学生に適用する教育課程表（理数科）

石川県立七尾高等学校（全日制課程）

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] -	
	日 本 史 B	4			
	地 理 A	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) (前期)		
	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		
	オーラル・コミュニケーションⅡ	4			
	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) (後期)		
情 報	情 報 C	2	2		
人 間 環 境	○ 人 間 環 境	1	1 (後期)		
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] 4
	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 (前期)		
	○ 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 (前期)
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
総合的な学習の時間				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、○印は学校設定科目である。
- ・表中の] 印、※印のついた科目は、その中からそれぞれ1科目(2科目)を選ぶ。
- ・()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。
- ・(前期)、(後期)は前期または後期だけ開講する。
- ・地理歴史において、2年次に世界史Aを履修した場合は日本史Bまたは地理Bも履修し、日本史Aまたは地理Aを履修した場合は世界史Bも履修する。B科目の履修は3年次においても継続する。
- ・理数において、1年次理数数学Ⅱは理数数学Ⅰの後に行う。3年次理数数学探究は、前期週3単位時間、後期週5単位時間で行う。

平成24年度入学生に適用する教育課程表（理数科）

石川県立七尾高等学校（全課程日制）

教科	科目	標準 単位数	学 年		
			1年	2年	3年
国 語	国 語 総 合	4	4		
	現 代 文 学	4		2	2
	古 典	4		2	2
地理歴史	世 界 史 A	2		2	
	世 界 史 B	4		2	4
	日 本 史 A	2			
	日 本 史 B	4			
	地 理 A	2		2	
	地 理 B	4			4
	公 民	現 代 社 会	2	2	
保健体育	体 育	7~8	2	2	3
	保 健	2	1	(-1)	
芸 術	音 楽 I	2	1		
	美 術 I	2	2		
	書 道 I	2			
外国語	オラル・コミュニケーション	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 情 報	家 庭 基 礎	2	1 (-1) (備)		
○人間環境	情 報 B	2	1 (-1)		
	○人間環境	1	1 (後)		
普通科目単位数計			21	17	17
理 数	理 数 数 学 I	4~7	4		
	理 数 数 学 II	8~15	1	4	6
	理 数 数 学 特 論	3~8	1	2	2
	理 数 物 理	3~8			
	理 数 化 学	3~8		3	4
	理 数 生 物	3~8	4		
	理 数 地 学	3~8			
	課 題 研 究	1~6	(-1)		
	○理数物理探究	3			
	○理数生物探究	3			3
	○理数地学探究	3			
○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	1~2		1	
	○フロンティアサイエンスIII	1~2			1
専門科目単位数計			12	14	16
科目単位数計			33	31	33
ホームルーム活動			1	1	1
総合的な学習の時間（七高アカデミア）				2	(-1)
単 位 数 総 計			34	34	34

(備考)

- ・「人間環境」、「フロンティアサイエンス」は学校設定教科、○印は学校設定教科・学校設定科目である。
- ・()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。
- ・点線で区分されている箇所は、その中から1区分を選ぶ。
- ・(前期)、(後期)は前期または後期だけ開講する。
- ・地理歴史において、2年次に世界史Aを履修した場合は日本史Bまたは地理Bも履修し、日本史Aまたは地理Aを履修した場合は世界史Bも履修する。B科目の履修は3年次においても継続する。
- ・理数において、1年次理数数学IIと理数数学特論は理数数学Iの履修後に行う。

2. SSH石川県運営指導委員会議事録

[平成24年度 第1回SSH石川県運営指導委員会]

実施日：平成24年8月27日（月） 14：00～16：00

場 所：石川県立七尾高等学校 大講義室

出席者（敬称略）

坂本二郎 委員（金沢大学 理工研究域 教授）
西山宣昭 委員（金沢大学 大学教育開発・支援センター長・教授）
大澤 敏 委員（金沢工業大学 バイオ・化学部 教授）
金森正明 委員（金沢大学 理工研究域 講師）
栗森勢樹 委員（石川県水産総合センター 所長）
檜木正博 委員（株式会社スギヨ 製造本部製造品質部課長）
高瀬和義 委員（七尾市小中学校校長会会長・七尾市立朝日中学校校長）
宮本雅春 委員（石川県教育委員会学校指導課 課参事）
室田昌一 指導主事（石川県教育委員会学校指導課 指導主事）

学校側出席者：校長，副校長，教頭，事務長，総務主任，教務主任，SSH推進室長，他職員4名

(1). 挨拶 宮本委員，山本校長

(2). 委員紹介…座長に坂本委員選出

(3). 議題

① 新規指定（平成24～28年度）の研究開発課題について…平野より説明

◎質疑応答

(質問) 討論できる英語能力というのは、質問を受けた時に答えられる能力を考えているのか、こちらから積極的に質問をしていくレベルなのか。重点はどちらにしているのか。

(答) 相手の発表に対する質問は、事前学習を入念に行うことによってある程度準備することができる。しかし、その質問に対しての答え、さらにそれに対する応答といったものは準備できるものではない。そこまで高めることが、すなわち討論できる英語活用能力を身に付けるということであり、それが最終的な目標になっている。

(意見) 英語で討論するのはとても難しいことであると思う。例えば、2校で目標を定める、同じ目標に向かって探究活動する、とかいうのが可能なら議論も活発になるのかと思う。

(答) 現在研究交流を行っているNUSハイスクールはレベルが高く、共通の課題を探すのはとても難しい。ただ、今年金星の太陽面通過があり、その観測を同時に行った。現在データを解析中で、今年11月の課題研究発表会または12月の発表で結果を発表したいと思っている。

(意見) 質問する能力というのは日本語で質問する能力というものがまず必要になってくると思う。聞きたいというモチベーションがどのくらいあるか、というところが重要だと思う。大学でもなかなか生徒から質問があがってこないのだが…。

(答) 英語で討論する力というものは、英語の力というよりは事前の準備が大切になってくるものであると思う。生徒達に自分たちの研究のどこが質問されるポイントか、ということを考えさせ、先に可能な限り情報を集めそれに対し準備する、その中で難しい専門用語を英語に直す、つまり準備にどのくらい時間をかけられるか、そういうものが討論する力を高めるのではないかと思う。

(意見) 英語に関しては、中学校では新学習指導要領により、昨年までの週3時間から、今年からはすべて週4時間になり、英語の会話の力はさらについてくると思うが、小中で英語の力をつけさせる、という長いスパンでこれから考えていかなければいけないのかと思う。

(意見) 英語で討論する力ということが出てきたが、ここに参加している生徒さん皆が英語で討論する力を持っているのか。また交換留学ということは考えていないのではないか。高校生なら1ヶ月向こうにいて共同生活すると相当変わる、力が付くものである。中学・高校までの間にもう少しグローバルに活躍できるしくみが必要かなと思う。大学生になってからでは遅い。クラスに一人でもそういう生徒がいれば雰囲気も変わってくるものである。

(意見) すでにかなりたくさん取組をされて、特に七高アカデミアで最終的に英語で研究成果を発表しているようであるが、どのくらいうまくいったのか。そういうプレゼン力があれば、かなり目標を達成されているのではと思うが。さらに討論する力をつけることを目指しているのか。

(答) 日本の高校生は一般的に、発表はそこそこうまいのだが、質問になかなか対応できない。これは全国的な課題といえる。討論する力は本校だけの課題というよりも文科省のほうからも、力をつけることが必須事項になってきている。発表については充分やれるようになったと思っているが、質疑については、例えば校内の発表会などでは質問することのモチベーションが高まらない。NUSハイスクールとの交流事業の中などでそういう力を高めていかなければと思う。

(質問) SSH校では共同研究を行っている学校もあるようであるが、本校はどうか。

(答) SSHにはコアSSHなど共同テーマで協力し合っているところがある。そのメインは英語で討論する力を高める、ということに限っていない。このSSHに限らず国際化というものはどんどん進展していくと思うが、本校では昨年から英語で発表し質問する、それに答えるといった弁論大会を設けた。とにかく生徒にはテーマを与えること、そこが討論するといった点で大切である。ばらばらなテーマでは質問もしづらいので、夏休みの間に共通のテーマを与えておいてひとりひとり考えさせておく、そしてクラスで予選を行い、学年で選考し、そして全体で発表する、といった形をとった。今年から導入された文系フロンティアコースで、こういった取組を活かしていこうと考えている。

(意見) 英語の場合は日常的に使っていないとなかなかスムーズにいかないのではないかと。週に1回スカイプなどを利用して交流校と意見を言い合うなど、日常性を持たせると良いと思う。

② 平成24年度事業の進捗状況について…平野より説明
シンガポール国際数学チャレンジの報告…大井より説明

◎質疑応答

(意見) シンガポール研修のビデオを見ていたら、英語で充分受け答えできているように感じた。それがSIMCなどの成果につながったのではないかとと思う。

(意見) こういう取組を愚直に続けていくことが大切だという印象を受けた。その中で、先輩達を見ながら後輩が育っていくのかと思う。

(質問) 地域の理数教育の向上の目的は何か。

(答) 地域の理数教育の向上というテーマは、第二期からの継続目標であり、今回新たに産業界との連携を取り入れた。それについては、商品開発やマーケティングなど、世界へ向けて発信していくためのさまざまな技術や心構えなどを直接聞く機会を持たせてやりたいというのがねらいである。

(質問) 小中連携の目的は何か。

(答) 地域全体の理科教育の質を高めたい、ということにある。小中のうちに理数に興味をもった子を育て、それがスムーズに高→大→研究所というふうにつながっていくよう、そういったシステムを作りたい。

(質問) 大学でも外国人留学生が増えてきているが、逆に日本人で留学する生徒を増やそうと試みているが、なかなか行きたがらない。たとえばシンガポールに行った生徒などは、将来留学したいという生徒はいるのか。また、そういった調査はしているのか。

(答) 調査などはしていない。生徒とのやりとりの中では行ってみたいなどといった言葉も聞く。今後の課題にしたい。

(意見) 機会はあるが行きたがらない、というのは全国的な傾向であるのが事実である。このようなSSHの体験で、留学したいという生徒が出たということは1つの成果だと思う。そういった調査もぜひやるべきだと思う。

(質問) 産業界との連携はスムーズにしているのか。

(答) それは研究開発の途中である。例えば今年は、地元の天池合織という会社の社長の話を聞く、ということから始めていくつもりである。

産業界との連携を取り入れた目的は、教員にはない発想を生徒に触れさせたかったということにある。企業などの場合、そういうものを突破していかなければ生き残れないものがあり、そういう企業の背景・手法などを、創造性・独創性という観点から、是非生徒達に伝えて欲しい、という思いから出たものである。そういうものを講座としていくつか増やしていきたいと思う。

③ ユニット制とその評価について…平野より説明

◎質疑応答

(意見) どちらかという化学・物理分野にユニット制を取り入れた方が、効果が高く理解がされやすいかもしれないと感じた。フロンティアサイエンスIに関しては、6つのテーマで違うものをあてはめていくのではなく、さらにそれをもっとざっくりと分ける、という形で6つで細かく分けるより理科の大きな分野で分けられたらいいと思う。生命とか環境とかいう分け方でいいと思うので。まとめ方に検討が必要かと思う。

もう一つ、先程の教員からの評価について基本的思考力A～Dに分けての評価はなかなか難しいとあったが、これはなかなか良い考えかと思う。教員ごとに評価に差がでないように議論し合っていてほしい。そういう意味では教員のコミュニケーションが大事なのかもとも思う。アンケートのとり方も初めと終わりにとるといいのはとても良いと思う。

何年もこの取組が行われてきて、随分課題が絞られてきて整理され、見やすい形でプログラムが行えるようになってきたと感じる。七尾高校は先進的な、しかも実効的な取組をされているので全国的に見てもレベルが高いのではないかとと思う。是非このまま進めていければ良いのではないかとと思う。

(4) 閉会挨拶…山本校長

[平成24年度 第2回SSH石川県運営指導委員会] (予定)

実施日:平成25年3月11日(月)

場 所:石川県立七尾高等学校 大会議室 14:00～16:00

北陸中日新聞提供
5月29日付朝刊

七尾高4人 国際数学2位

大会での2位グループ入賞を喜ぶ(左から)今井君、太田君、佐原君、清酒君。七尾高で



シンガポールの大会で日本初

七尾高校の三年生四人が、シンガポールで開かれた数学的な思考力や技能を競う大会「第三回シンガポール国際数学チャレンジ2012」で二位グループに入賞し二十八日、全校集会で報告した。日本の高校で二位以上の入賞は初めて。参加したのは佐原希生君(も)、太田敬吾君(も)、清酒悠平君(も)、今井康介君(も)。大会は二十一―二十五日にあり、米国や中国など世界二十二カ国・地域から四十五校が参加。日本からは同校を含め五校が出場した。一チーム四人で構成

「世界の広さ実感」

し、期間中の二日間、四テーマ計八問の課題を解き、リポートを作成。審査員の前で英語で口頭発表もした。迷子の少女を飼う犬が捜し出す確率を考える問題など、思考力が求められる課題ばかりだったという。手応えはあったというが、表彰式で受賞を知ったときは「うれしかった」と四人は笑顔で振り返った。佐原君は「問題の本質を理解したら答えが見えてくると思った」と課題に冷静に向き合った。太田君は「今回のチャレンジで世界が広いことが分かった。日本と違う環境でも学んでみたいと思った」と話していた。(倉形友理)

北國新聞
5月29日付朝刊

北 國 新 聞

七尾高3年生4人が、21～25日の国際大会「第三回シンガポール国際数学チャレンジ」に初出場。二位入賞を果たした。国内高校では最高位で、数学的思考と英語での回答、発表をこなし、4人は「自信が湧いた」と胸を張った。

卓勢 活躍お見事

国際数学チャレンジ
七尾高3年の4人2位

4人は数式と文章で答えた。28日には七尾高で入賞報告会が開かれ、山本登紀男校長が「わが校生徒が、グローバル競争に十二分に立ち向かえることを示せた」と話した。

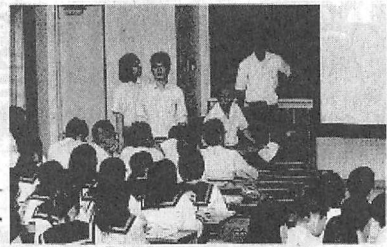


数学の国際大会で2位入賞した4人―七尾高

「英会話能力は大切」 国際数学大会で2位 七尾高生が受賞報告

5月にシンガポールで行われた国際大会

入賞した佐原希生君、太田敬吾君、清酒悠平君、今井康介君は、普通科文系フロンティアコースの1年生と理科1、2年生に、映像を交えながら、大会の様子を伝えた。4人は、出題された英文の問題と、自分たちが発表した解法を紹介。問題の難易度の高さと英語での回答発表に場内からため息が漏れる中、「英語を話し、聴くことは大切な能力。世界で活躍するために



を4高
日返る
大会り―七
大振人

北國新聞
6月7日付朝刊

「第三回シンガポール国際数学チャレンジ」に初出場で2位に入賞した七尾高3年生4人が8日、同高で受賞報告会に臨み、報告会に臨み、

を習ってあげてきた」と話した。
4人は後輩からの質問に答えて、徹夜で解法を考えた思い出や、1

位となった米国の高校生の数学能力の高さを振り返り、「世界は広いことを実感したな」と話した。