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５年次

平成２９年３月

石川県立七尾高等学校

はじめに

本校は文部科学省から「スーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）」に指定され，科学技術系人材の育成に係る研究開発を推進してまいりました。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３期第５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設されて以来，１１７年の歴史を有しております。昭和２３年の学制改革により石川県立七尾高等学校として新たに出発し，昭和４３年に理数科が設置され，ＳＳＨは平成１６年からの第１期，平成１９年からの第２期，そして平成２４年からの第３期と指定を受け，併せて１３年間，時代や地域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。また平成２４年より，石川県教育委員会より「いしかわニュースーパーハイスクール（ＮＳＨ）」にも指定され，文系フロンティアコースを設置し，グローバル人材の育成に努めてきました。

第３期におきましては，第１期，第２期の研究成果を踏まえるとともに，文系フロンティアコースでの実践を併せて，学校全体で探究活動を重視した取組に深化・発展させてきました。

特に，ＳＳＨ関連学校設定科目においては，授業法「ユニット制」の開発を行いました。５年間でユニット制を探究活動を重視したものに深化させるとともに，普通教科に「ユニット型授業」として拡充を図りました。そして，総合的な学習の時間においてはミニ課題研究としての実施を普通科１年生・２年生に実施しております。また，評価方法として，３年間の時期に応じた到達目標及び評価の基準を示す「段階的ルーブリック」を開発し，普通教科においても「段階的ルーブリック」を作成し，活用を図っています。

また，海外交流プログラムとして，夏のシンガポール海外研修においては，交流先のシンガポール国立大学附属数理高等学校（ＮＵＳハイスクール）とは研究交流だけでなく，両校の生徒が１対１で随時行動を共にするバディシステムにより，英語活用能力の向上を図っています。ＮＵＳハイスクールは秋に本校を来校しており，研究交流・文化交流を学校挙げて行っております。

このように第３期の５年間においては，ＳＳＨ事業の取組を深化・発展させるとともに，理数科だけの取組ではなく普通科にも拡充し，学校全体で取り組むようになってきました。この１３年間の取組を踏まえて，新たに１４年目，そして第４期へとＳＳＨを続けていきたいと考えています。

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，金沢医科大学をはじめとする多くの研究機関や地元の企業，並びにご助言をいただきましたＳＳＨ石川県運営指導委員，各高等学校の教諭・ＡＬＴの皆様方に心から感謝申し上げます。

平成２９年３月

石川県立七尾高等学校長　　井下　守

目　次

別紙様式１－１　平成２８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２８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
概要…… 13
Ⅰ．研究開発の課題…… 18

Ⅱ．研究開発の経緯…… 20
平成28年度研究開発の経緯…… 21

Ⅲ．研究開発の内容
概念図…… 22
研究テーマと仮説…… 23
研究内容・方法・検証…… 24
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．ユニット制・段階的ルーブリック…… 25
２．学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」…… 30
３．学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」…… 36
４．学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」…… 41
５．学校設定科目「スーパー数学ゼミ」…… 44
６．課題研究「七高アカデミア」…… 45
７．科学系部活動「スーパーサイエンスクラブ（ＳＳＣ)」…… 48
８．研修 …… 49
９．総合的な学習の時間における探究活動…… 52
１０．その他の取組…… 55
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」及び「スピーチコンテスト」…… 57
２．海外交流プログラム（シンガポール海外研修及びＮＵＳハイスクール生徒の来校) 58
３．ＳＩＭＣへの参加…… 59
４．学校設定科目「人間環境」…… 61
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…… 62

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…… 63
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…… 65
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…… 67

Ⅴ．中間評価において，指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況…… 68

Ⅵ．校内におけるＳＳＨの組織的推進体制…… 69

Ⅶ．研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及…… 71

Ⅷ．学習指導要領に示す教育課程の規準の変更 …… 72
関係資料
１．教育課程表…… 73
２．ＳＳＨ石川県運営指導委員会議事録…… 74
３．成果がわかる資料…… 76
４．ＳＳＨ通信…… 78

別紙様式１－１

石川県立七尾高等学校	指定第３期	24～28

平成２８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

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 研究開発の概要

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。また，普通科へも，その研究成果の普及を図る。

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

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

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

③ 平成２８年度実施規模

（１）理数科1年生（４０名），２年生（３９名），３年生（３９名），合計１１８名を対象に実施する。

（２）事業の一部については，全校生徒を対象とする。

④ 研究開発内容

○研究計画

① 第１年次

ａ．目標

第１学年

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。

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，生徒一人ひとりの論理的思考力や創造性・独創性を高める。

また，科学英語を聞きとり理解する力と，国際的な科学研究の場へ意欲的に進出しようとする態度を養い，国際研究交流のための基礎となる力を身に付ける。

ｂ．実践内容

第１学年

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」（１単位）の実施

イ．課題研究「七高アカデミア」（第２学年，２単位）の事前学習

ウ．全国ＳＳＨ校への実践事例の発信

エ．学校設定科目「スーパー数学ゼミ」（１単位）の実施

オ．「サイエンスツアー」の実施（１０月）

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」（第１・２学年，各１単位）の実施

イ．海外の高校生との国際研究交流

ウ．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

エ．「スピーチコンテスト」の実施

オ．学校設定科目「人間環境」（１単位）の実施

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．県内ＳＳＨ指定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２年次

a．目標

第１学年（第１年次に同じ）

第２学年

第１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の英語発表等を通じ，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（第１年次に同じ）

第２学年

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

ウ．全国ＳＳＨ校への実践事例の発信

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（７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１年次に同じ

③ 第３年次

a．目標

第１学年（第２年次に同じ）　第２学年（第２年次に同じ）

第３学年

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育成する。

b．実践内容

第１学年（第２年次に同じ）　第２学年（第２年次に同じ）

第３学年

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

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．ＳＩＭＣ(Singapore International Mathematics Challenge)への参加

イ．海外の高校生との国際研究交流

ウ．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

第２年次に同じ

④ 第４年次

a．目標

第１学年（第１年次に同じ）　第２学年（第２年次に同じ）　第３学年（第３年次に同じ）

b．実践内容

第１学年（第３年次に同じ）
普通科普通コースの総合的な学習の時間に，課題探究能力・課題解決能力の育成を図るため，ユニットを導入した。
第２学年（第３年次に同じ）
普通科の生徒も対象に含めた関西サイエンスツアー，金沢医科大学講座を新設した。
第３学年（第３年次に同じ）
全校的に，課題探究能力・課題解決能力の育成を図るため，教員はユニット制の要素を取り入れた授業を行った。

⑤ 第５年次

a. 目標

第１学年（第１年次に同じ）　第２学年（第２年次に同じ）　第３学年（第３年次に同じ）

b. 実践内容

第１学年（第４年次に同じ），第２学年（第４年次に同じ），第３学年（第４年次に同じ）
全校的に，課題探究能力・課題解決能力の育成を図るため，教員は普通教科においてユニット型授業（ユニット制の要素を取り入れた授業）を実施した。第１学年，第２学年の総合的な学習の時間において，教科汎用型の探究能力の育成を目的としたミニ課題研究としてのユニットを実施した。
新しい取組として，普通科の生徒も対象にしたスーパーカミオカンデ講座を実施した。

○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」，「情報の科学」「課題研究」の一部を代替，補填する。
・食品について，化学的視点で学ぶ。
・問題解決とコンピュータの活用について学ぶ。
・自ら課題を設定し探究する力を身に付ける。

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。
・人間と環境との関わり，健康福祉について学ぶ。

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２８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」（第１学年）　１単位
・知識・実験技能の習得
・ユニット制による論理的思考力や科学的探究力の育成

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」（第２学年）　１単位
・高度な実験・演習による論理的思考力や科学的探究力の向上
・ユニット制による創造性・独創性の育成

学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」（第３学年）　１単位
・課題設定能力，課題探究能力，課題解決能力及び創造性・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」（第１学年）　１単位
・論理的思考力や創造性の涵養
・解答への思考過程を重要視した少人数ゼミ形式学習による課題解決能力や発表する力の育成

学校設定科目「人間環境」（第１学年）　１単位
・ディベート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」（第１学年）　１単位
・ネイティブスピーカーを活用した科学英語の表現力育成

・ディベートによる英語討論能力の育成
・英語プレゼンテーション能力の育成

学校設定科目「スピークサイエンス」（第２学年）　１単位
・ネイティブスピーカーを活用した科学英語の表現力向上
・ディベートによる英語討論能力の育成
・科学英語プレゼンテーション能力の向上

課題研究「七高アカデミア」（第２学年）　２単位
・生徒自身で研究テーマを設定し探究する課題研究による，課題探究能力の育成
・実験技能や表現力の向上

○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講座実施した。ユニットどうしの有機的結合を図り，目標管理を強化した。
・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４講座（新講座１）実施した。
・ＳＳＨ校や県内の中学校・高校の教員を対象とした本校の研究協議会及び小学校・中学校・高校の理科教員を対象とした石川県理科教育研究大会，県内の高校理科教員を対象にした教育課程研究集会にて，ユニット制及び課題研究の指導法等についての報告を行った。

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

・学校設定科目「スピークサイエンス」においてディベートを導入した。
・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講座実施し，発表する力，討論する力を高めた。最後のユニットでは，英語でのディベートを取り入れた。
・海外研修やＮＵＳハイスクール来校時に研究交流を実施した。
・海外の高校生との研究交流活動等を通して英語活用能力を高めた。
・海外研修の際に，英語活用能力の更なる育成及び異文化理解のためにホームスティを導入した。

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

・小学生天文教室や，小学生科学教室等で，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で研究開発されたユニット制を活かした授業の普及を図った。
・県内・県外の各種発表会において他校の高校生と研究交流を行った。
・学校訪問を受けた３校の訪問者に対して，ユニット制・段階的ルーブリックなどの成果について説明を行った。

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

・ユニット制の普通科への普及として，１・２年生の総合的な学習の時間において，ユニットを実施することができた。
・ユニット型授業を３回以上を実施した教員の割合は７２．４％であった。
・「４月に比べると，探究能力（意欲・方法）が身に付いた」と答えた生徒の割合は８９．１％となった。
・段階的ルーブリックをより汎用的な形に発展させ，各教科においても作成することができ，またそれを石川県の学力スタンダードにも反映させることができた。
・スーパーカミオカンデ講座など普通科生徒を対象にした講座を実施することができた。
・産業界と連携して理系人材のキャリア教育講演会を実施することができた。
・大学と連携した取組の結果，課題研究の質を向上させることができた。

○実施上の課題と今後の取組

・全校で３学年継続した課題研究を実施することにより，探究能力の育成を図る。
・課題研究について，さらに大学と連携し質の向上を図る。
・探究能力等の評価方法について，新しい評価方法の研究を進める。

別紙様式２－１

石川県立七尾高等学校	指定第３期目	24～28

平成２８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　ユニット制

第２期までの取組において，創造性・独創性の育成に関しては，従来までの積み上げ型の講座形式では限界があると考え，「事前学習→実習・講義→探究活動→発表（評価）」という学習プロセスで実施する「ユニット制」という授業法を開発し，導入することとした。この「ユニット制」における主体的・協働的な深い学び（アクティブラーニング）を通じ，生徒の探究能力の向上について着実に成果を挙げてきた。そして，５年間にわたるユニット制の実施を通して，その学習プロセスの中で，探究活動が最も高い教育効果を有していることが明らかになった。第３期の後期では，探究活動を重視し，充当する時間を十分に確保した上で，ミニ課題研究として実施するよう深化させた。

３年間に１０数回のユニットを実施することにより，前回までのユニットにて身に付けた力を異なる時期のユニットで試すこととなり，生徒のパフォーマンステストとして機能する側面も認められた。また，複数のユニットにて活動することで，生徒は試行錯誤の経験を得る。さらに目的の異なるユニットを数回繰り返すことを通じ，探究に必要となる多様なスキルを生徒が身に付ける機会を提供した。

３年目の平成２６年度よりユニット制を普通教科へ展開する試みを実施した。しかしながら，ユニット制の特徴である探究活動において多大な時間が必要であり，普通教科へのユニット制適用の物理的困難さが明らかになった。そのため，４年目の平成２７年度より，普通教科においては，ユニット制の探究活動の部分を「課題発見」「課題探究」「課題解決」の３つに細分化し，学習のテーマに応じてそのいずれかに力点をおいた授業を「ユニット型授業」として導入することとした。また，ユニット制は，１年次・２年次の「総合的な学習の時間」に取り入れ，教科汎用型の探究能力の育成を目的としたミニ課題研究として実施し，教科汎用型の探究能力の活用を行っている。

		ユニット型授業	ユニット	課題研究
	事前学習 実習・講義	◎	○	
探究活動	課題発見	◎	◎	◎
	課題探究	○	○	◎
	課題解決	○	○	◎
	発表	○	○	◎

その結果，平成２８年度１２月調査で７１．３％の教員が「ユニット型授業」を３回以上実施しているように，普通教科における探究能力育成の意識が教員に浸透している。また，生徒についても「教科や総合的な学習の時間の授業により探究能力が身に付いた」と答えた割合は８９．１％であった。

イ　段階的ルーブリック

「ユニット制」「ユニット型授業」の評価法として，３年間の学びを長期的な観点から評価する「段階的ルーブリック」を開発した。これを用いて時期に応じた到達目標と評価の基準を生徒に示すことで，ＳＳＨの学校設定科目においては，３年間を見通した活動

STAGE	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度					S	・・・ができる上に発展性を秘めている
				S	A	・・・ができる上に・・・もできる
			S	A	B	・・・が完璧にできる
		S	A	B	C	・・・ができる
	S	A	B	C		・・・がほぼできる
	A	B	C			・・・が一部できる
	B	C				・・・を試みている
	C					・・・が全くできない

が可能になった。また，この段階的ルーブリックは，普通教科・科目においても作成され，年間指導計画等に活用している。

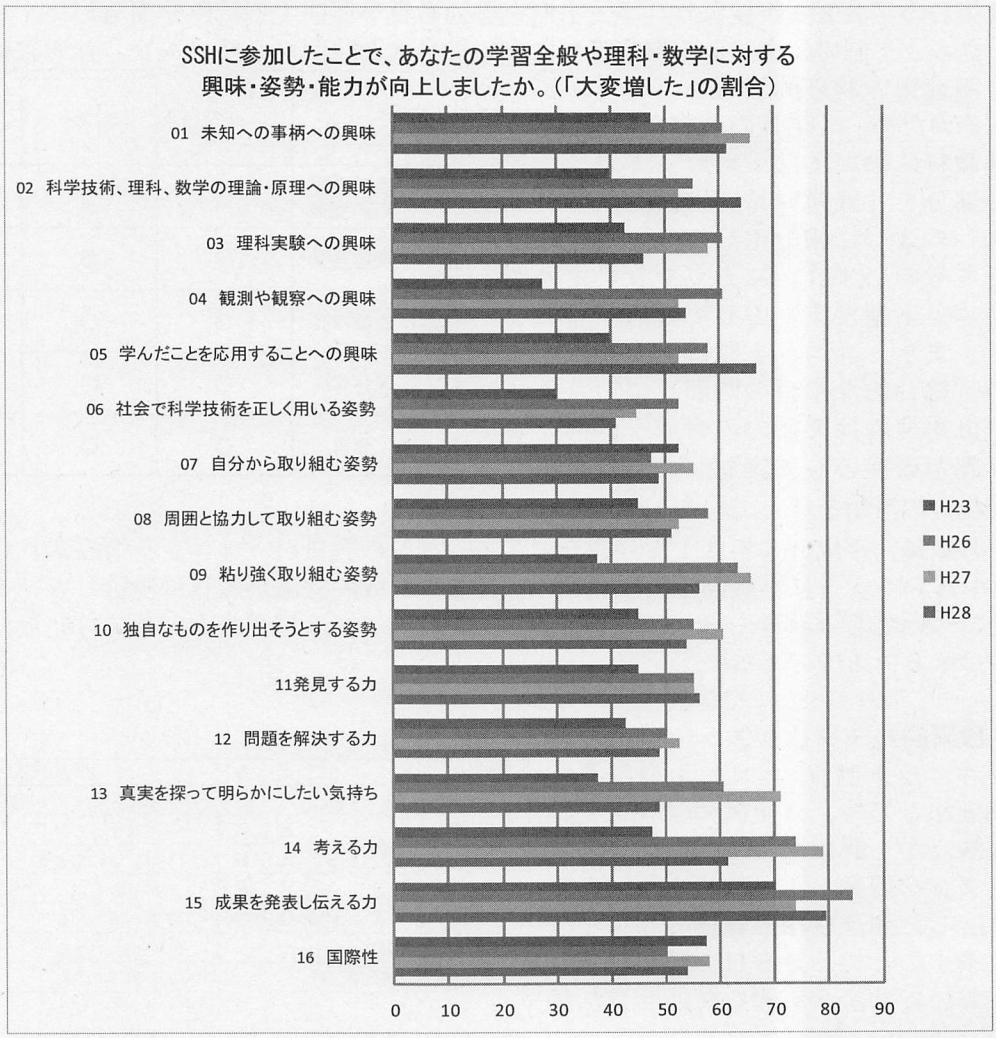
ウ　課題研究

第１・２期における，課題研究のテーマについては，教員がテーマを設定し，そのテーマ毎に興味を持つ生徒が集まるという教員主導型であった。それに対して，第３期においては，テーマの設定を生徒自らが主体的に設定していく形式とした。その結果，生徒は課題研究に意欲的に取り組むようになった。一方，２年次から課題研究を開始した場合，テーマの設定に苦労し，結果として研究活動に必要な時間が不足することとなり，課題研究の成果が不十分な場合があった。そこで，第３期の後半からは，１年次に課題研究のテーマを設定するように改善を図った。

また，生徒自身が主体的にテーマを設定した場合，テーマの内容によっては，生徒の疑問が指導教員の知識を超えることがある。この場合，大学や研究機関に所属する，テーマに関連した分野の研究者に，その疑問を電子メールにて問い合わせ，指導・助言を受けるシステムを確立した。また，金沢工業大学の教員からテーマ設定時及びデータ考察時において指導・助言を受けるシステムも確立した。研究機関や大学から地理的距離がある本校において，これらの助言を受けるシステムは大変有益な方法である。

エ　生徒の変容

生徒の変容を見るために，ＪＳＴの意識調査の項目をもとに，ユニット制導入前の第２期５年目の平成２３年度３年生と，１年次からユニット制の授業を受けてきた平成２６～２８年度３年生を比較したところ，平成２３年度より，平成２６～２８年度の方が「興味・姿勢・能力が大変増した」と答えている割合が高い。このことは，ユニット制や段階的ルーブリックが十分な教育効果を上げていることを示している。



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が向上してきていると判断できる。

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

ア　英語活用能力及び英語討論能力の向上

英語活用能力の育成については，１年生と２年生の「スピークサイエンス」と「人間環境」において行っている。両科目において，ディベートを取り入れることで，特に英語討論能力の育成を図っている。

また，スピーチコンテストの取組においては，自分の研究を基に英語でスピーチを行う。そのために，事前指導では複数のＡＬＴ（県内複数校より招聘）による指導を生徒は受けている。「人間環境」においても，英語ディベートはネイティブスピーカーの指導を受けており，生徒の英語討論能力の向上を図っている。

イ　国際的な場面での英語活用能力の向上

海外交流プログラムとして，シンガポール国立大学附属数理高等学校（ＮＵＳハイスクール）との交流を行っている。これは８月のシンガポール海外研修と１０月のＮＵＳハイスクール来校の２つから成り立っている。

本校のシンガポール海外研修の特徴は，バディシステムを取っていることにある。これは研修期間中，バディとしてＮＵＳハイスクールの生徒と１対１で常時行動を共にするシステムである。一緒に授業を受けたり，研修を行ったりするだけでなく，寮に宿泊，ホームスティをすることで，日常生活も共にしている。このことにより生徒の英語活用能力は大変向上をしている。そして，一番の目的である課題研究をもとにした研究交流は，８月の海外研修時だけでなく，１０月のＮＵＳハイスクール来校時にも行うことで，８月の研究交流以降の研究の進展を踏まえたより深い交流ができる。

１０月のＮＵＳハイスクールの来校については，学校全体で交流を行っているため，シンガポール海外研修参加者以外の生徒にとっても，交流の機会と成っている。特に，研究交流においては，理数科のシンガポール海外研修未参加者であっても，英語で研究交流ができる。この研究交流は互いに高校生であること，そして一度交流を行い，内容をある程度理解していることから，より深い交流につながっている。

なお，ＮＵＳハイスクールは，シンガポール国立大学附属の数理高校であるため，その生徒は，将来，グローバルな科学技術系人材になることが予想されている。そのため，そのような生徒と交流を持つことは，国際的に活躍できる科学技術系人材の育成において，生徒の意欲付けにつながり，意味があると考えている。

ウ　シンガポール国際数学チャレンジ（ＳＩＭＣ）

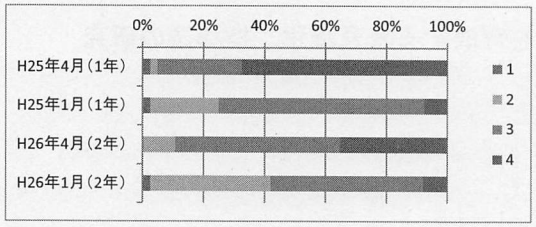
ＳＩＭＣはシンガポール教育省が主催し，ＮＵＳハイスクールが共催し，数学的な思考力や技能を競う隔年開催の世界的なコンテストである。本校では５年前から参加し，今年度は３回目の参加である。第５回となる今大会では，世界各国の３１の国と地域から，６３校が参加した。本校からは１チーム４名が参加した。

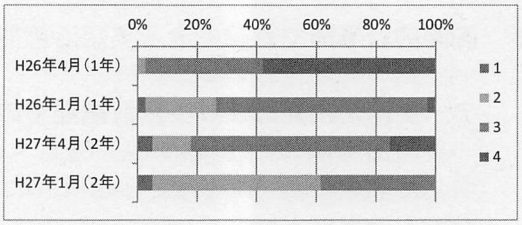
ＳＩＭＣでは，単に数学の問題を解くだけでなく，それを英語で説明（プレゼンテーション）する必要がある。そのため，事前学習では，数学の演習に加え，英語での説明練習を行った。このように実際に，科学で英語を活用することは，国際的な科学技術系人材の育成においては必要な取組であることから，参加することは意義があることと考えている。参加生徒は，世界レベルを知ることとなり，国際的に活躍するために必要な力を肌で感じることができた。

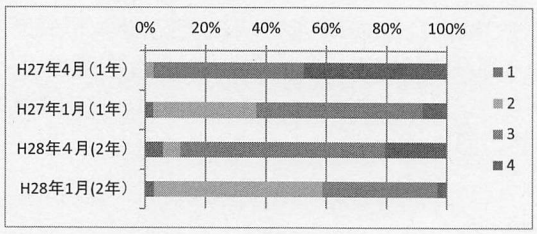
エ　生徒の変容

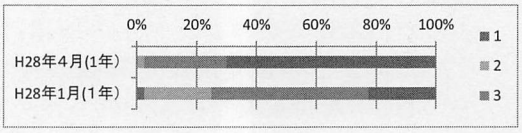
生徒の変容を見るために，平成２５～２８年度入学生について，４月と１月時点での英語活用能力の自己評価を２年間に渡り調べた。この結果より，英語活用能力は向上していると判断している。

Ｑ　現在のあなたの英語活用能力はどの程度であると自己評価しますか。
　１：討論レベル　　２：発表レベル　　３：日常会話レベル　　４：あいさつレベル









また，英語討論能力について，「スピークサイエンス」及び「人間環境」にて「討論能力が高まったと感じた割合」を平成２５～２７年度で比較すると，次のようになる。

スピークサイエンス

	H25	H26	H27	H28
１年	33%	47%	33%	40%
２年	35%	63%	49%	41%

人間環境

	H25	H26	H27	H28
1年	90%	94%	90%	80%

特に「人間環境」におけるディベートが効果を上げていると言える。

よって，これらのデータより国際的な場面で討論できる英語活用能力が向上してきていると判断できる。

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

ア　地域の中核校としての役割

地域の小学生や中学生，一般市民を対象とした天文教室や科学教室等を実施し，科学の魅力を伝えるための活動ができた。また，理数科生徒の課題研究や普通科生徒のミニ課題研究の成果を，中学生等にポスターセッションで発表することで，七尾高校が探究活動を重視していることを周知し，地域の理数教育の質の向上を図った。

また，石川県理科教育研究大会，七尾高校ＳＳＨ・ＮＳＨ成果発表会等で，ユニット制等のＳＳＨの成果について，具体的な報告を行い周知を図った。

その結果，高い志願倍率の維持につながっている。

平成１０～１６年度（SSH以前）	１．１倍
平成１７～１９年度（第１期）	１．７倍
平成２０～２４年度（第２期）	１．７倍
平成２５～２８年度（第３期）	１．８倍

イ　大学との高大連携についての研究

これまでは大学教員の講義や実習について指導を受ける体制のみであったが，今年度からは課題研究について，大学教員の指導・助言を受けるシステムを確立した。また，問題意識を持った生徒が大学教員等にメールにて問い合わせ，指導・助言を受けるシステムも確立した。

このシステムの活用により，研究については，質の向上が図られ，平成２８年度には次のような成果を得ることができた。

平成２９年度全国総合文化祭自然科学部門決定　県代表２件（ポスター，地学）
平成２８年度北信越地区自然科学部研究発表会　ベストプレゼンテーション賞１件
第１１回朝永振一郎記念「科学の芽賞」　努力賞１件

また，大学教員のメンバーが多い石川化学教育研究会に参加し，高大の情報交換を図るとともに，わかる理数教材の開発や生徒の研究発表等についての協議を行った。

ウ　産業界との連携

「フロンティアサイエンスⅠ」において，産業界の研究者による講義を実施した。また科学技術系人材の育成を目的に，キャリア教育講演会に理系人材を７人招聘することで，社会人・職業人としてあるべき心構えを理解し，興味・関心や適性に応じた進路選択の動機付けとすることを図った。その結果，職業によって８～７５％の生徒がその職業で働きたいと感じた。

エ　実践事例の発信

本校の実践事例については，随時，web サイトにて公開（２月末現在２４件）している。また，ＳＳＨ通信を発行（２月末現在１５号）し，本校生徒及び中学生等に配付するとともに web サイトにて公開している。

学校訪問の３校の訪問者に対しても、本校の特徴である「ユニット制」「段階的ルーブリック」及び評価についての説明を行った。また，その際，得た情報を本校のＳＳＨ事業に活かすことができた。

以上の取組により，ＳＳＨ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と判断している。

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

ア　探究能力の育成

ユニット制の導入により，理数科においては，生徒の論理的思考力，創造性・独創性等の向上が見られるとともに，課題探究能力についても向上が見られたが，探究能力を構成する要素のうち，課題発見の部分の取組が不十分であった。また，生徒が研究の有用性について意識することについても課題があった。そのため，課題発見能力の育成に力を入れるとともに，生徒が研究の有用性を認識できるような取組を行う必要がある。

普通科においては，学年あたり１単位の「総合的な学習の時間」だけでは，探究能力の育成には不十分であり，教育課程を変更し探究活動を行う時間を十分確保することで，内容の充実を図る必要がある。

また，多くの教員が課題研究の指導に携わっているが，経験には多寡がある。研究や調査，実験などの活動を指導する教員の技術向上も課題である。

そのため，次年度以降に普通科も含めた全校体制で，３年間継続した課題研究に取り組む予定である。そして，探究活動に係る教員については，探究担当者会議を組織し，打ち合わせ，情報交換，研修等を行い，教員の技術向上に努める。実際に指導の場においてはＯＪＴ型による研修も同時に行う。

イ　新しい評価方法の研究開発

第３期では，活動の教育効果を評価する方法として「段階的ルーブリック」を開発した。こ

れを教員による客観評価，事前・事後アンケートによる生徒の主観評価の評価指標に用いてきた。しかしながら，事前・事後アンケートでは，本人の相対的な伸びを示すことができるが，自己の達成度については，生徒各人のとらえ方が異なるため，客観的な指標としては十分ではないことが明らかとなった。そのため，生徒自身が自己評価の適正化をできるような工夫をする必要がある。

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

ア　海外交流プログラム

ＮＵＳハイスクールとの交流を単に海外の交流校という位置づけではなく，将来，グローバルな科学技術系人材になることが予想されている生徒との交流であることを意識した取組を行うことで，生徒の意識の向上につなげていく必要がある。また，科学技術立国であるシンガポールについて，科学技術立国を支える土壌・環境・文化について，日本との差異を学び，それを取り入れるような取組も行う必要がある。

イ　科目間の連携の強化

現在，課題研究やフロンティアサイエンス，スピークサイエンスで，生徒は複数のテーマの研究を同時に行うため，一つの研究に集中しにくいという課題がある。そこで，効率化を図るために，フロンティアサイエンス等における成果（日本語）をスピークサイエンスにおいて英語に変換するというような，科目間連携を図る必要がある。

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

ア　地域への発信

地域との連携については，小学校・中学校において科学教室やサイエンスショーを実施してきたが，その対象は小中学生に限られ，地域住民に対しての発信は十分ではなかった。今後は，ＳＳＨ事業の成果を地域住民等に発信していくシステムの構築及び実施に向けた研究を行い，生徒と住民が協働して地域の問題解決にあたるなどの活動に広げる必要がある。

そのため，社会における諸課題の理解及び解決を図るための企業や行政機関との連携を強化し，特に独創的な技術を持つ地域の世界的ニッチトップ企業との交流を行う。また，課題研究等で得た成果を社会の諸課題の解決策として，国内外に発信し，その解決について地域等の企業や自治体などと協働を行う。

平成２８年度スーパーサイエンスハイスクール実施報告書

指定第３期目ＳＳＨの５年間を通じた取組の概要

１　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。

２　取組の概要

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。また，普通科へも，その研究成果の普及を図る。

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）仮説

仮説１：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。

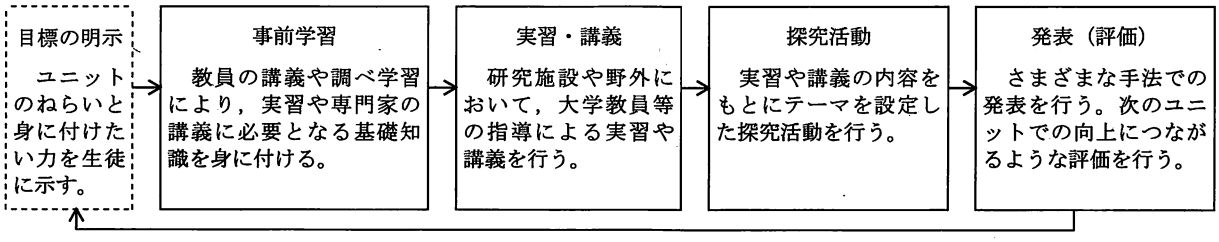
仮説３：第三者（大学，研究機関，産業界，保護者，同窓会等）の評価を目標管理型で取り入れることにより客観的な評価を得，創造性・独創性の育成につなげることができる。

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。

（２）実践

ア　ユニット制（仮説１，２に関して）

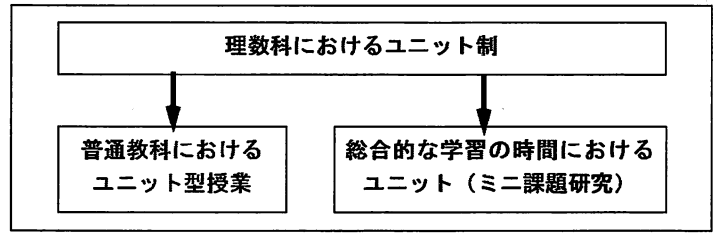
平成２４年からの第３期において，次の学習プロセスで行う「ユニット制」を開発し，導入した。



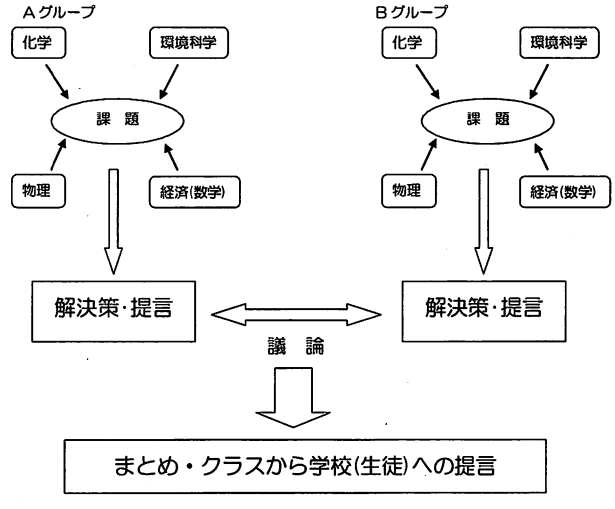
３年間に１０数回のユニットを実施することにより，前回までのユニットにて身に付けた力を異なる時期のユニットで試すこととなり，より力の定着が図られるとともに，パフォーマンステスト

として機能する側面も認められた。

５年間にわたるユニット制の実施を通して，その学習プロセスの中で，探究活動が最も高い教育効果を有していることが明らかになった。また，平成２６年度よりユニット制を普通教科へ展開する試みを実施する中で，ユニット制の特徴である探究活動において多大な時間が必要であり，普通科目へのユニット制適用の物理的困難さが明らかになった。そのため，現在はユニット制を右のように「普通教科におけるユニット型授業」と「総合的な学習の時間におけるユニット（ミニ課題研究)」として普通科に拡充した。



また，３年次のフロンティアサイエンスⅢにおいて，現実的な課題に対して異なった分野からアプローチを図ることにより解決を目指す方法であるインターディシプリナリーアプローチを用いた集団研究を行った。これは，「七尾高校の電気使用量の削減」等のような大テーマに対して，右の図のように物理，化学，環境科学，数学分野の小グループに分かれて，それぞれの班がテーマを設定し研究を行う。各班の成果は、グループごとに融合を行い，グループとして改善策を創出・提案する取組である。この取組を通じ，生徒は異なった立場で事象を捉えること，そして共通の目的に向けて協働することにより，多面的な観点や複合的視点が得られることを実感し，研究の幅を広げることができた。



イ　課題研究（仮説１，２に関して）

第１・２期における，課題研究のテーマについては，教員がテーマを設定し，そのテーマ毎に興味を持つ生徒が集まるという教員主導型であった。それに対して，第３期においては，テーマの設定を生徒自らが主体的に設定していく形式とした。その結果，生徒は課題研究に意欲的に取り組むようになった。一方，２年次から課題研究を開始した場合，テーマの設定に苦労し，結果として研究活動に必要な時間が不足することとなり，課題研究の成果が不十分な場合があった。そこで，第３期の後半からは，１年次の３学期に課題研究のテーマを設定するように改善を図った。

また，生徒自身が主体的にテーマを設定した場合，テーマの内容によっては，生徒の疑問が指導教員の知識を超えることがある。この場合，大学や研究機関に所属する，テーマに関連した分野の研究者に，その疑問を電子メールにて問い合わせ，指導・助言を受ける方法を取っている。研究機関や大学から地理的距離がある本校において，この電子メールにて助言を受けるシステムは大変有益な方法であった。

ウ　段階的ルーブリック（仮説３，４に関して）

「ユニット制」「ユニット型授業」の評価法として，３年間の学びを長期的な観点から評価する「段階的ルーブリック」を開発した。これを用いて時期に応じた到達目標と評価の基準を生徒に示すことで，ＳＳＨの学校設定科目においては，３年間を見通した活動が可能になった。

また，この段階的ルーブリックは，普通教科・科目においても作成され，年間指導計画等に活用されている。

（３）評価（成果と課題）

ア　成果

・探究活動を重視した授業法「ユニット制」及び，それを普通科への汎用化を行った「ユニット型授業」，「ミニ課題研究」の開発及び普及。
・多用な観点，複合的な視点の習得を目的としたインターディシプリナリーアプローチな取組の実施
・課題研究の高等教育機関との連携システムの開発
・３年間を見据えた到達目標と評価の基準をまとめた「段階的ルーブリック」の開発及び，その普通教科への拡充
・教科の「段階的ルーブリック」を年間指導計画に反映させることで，科目を超えて教科の３年間を俯瞰
・探究活動についての教員意識の変革
　＊平成２８年度１２月調査で７２．４％の教員が「ユニット型授業」を３回以上実施
・生徒が探究能力が付いたと実感
　＊平成２８年度１２月調査で「教科や総合的な学習の時間の授業により探究能力が身に付いた」と答えた生徒の割合は８９．１％
・大会等の入賞

イ　課題（今後の取組）

・探究活動の時間の確保
　→　次年度より「探究」科目を設置
・教員の探究活動に対する指導力の向上
　→　探究担当者会議等を設置し，研修等の実施
・段階的ルーブリックと現状との齟齬
　→　評価の観点等の改善
・生徒が身に付けた力の客観的な評価法
　→　新しい評価方法の開発

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）仮説

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。

（２）実践

ア　スピークサイエンス・人間環境（仮説５，６に関して）

英語活用能力の育成については，１年生と２年生の「スピークサイエンス」と「人間環境」において行った。両科目において，ディベートを取り入れることで，特に英語討論能力の育成を図った。また，自分の研究を英語でスピーチを行うスピーチコンテストを実施した。この取組において，事

前指導では複数のＡＬＴを招聘することで,生徒が個別指導を受けることができるようにしている。

イ　海外交流プログラム（仮説６，７に関して）

海外交流プログラムとして，シンガポール国立大学附属数理高等学校（ＮＵＳハイスクール）との交流を実施している。これは８月のシンガポール海外研修と１０月のＮＵＳハイスクール来校の２つから成り立っている。交流をしているＮＵＳハイスクールは，シンガポール国立大学附属の数理高校であるため，その生徒は，将来，グローバルな科学技術系人材になることが予想されている。そのため，そのような生徒と交流を持つことは，国際的に活躍できる科学技術系人材の育成において，意味があると考えている

本校のシンガポール海外研修の特徴は，バディシステムを取っていることにある。これは研修期間中，バディとしてＮＵＳハイスクールの生徒と１対１で常時行動を共にし，一緒に授業受けたり，研修を行ったりするだけでなく，寮に宿泊，ホームスティをすることで，日常生活もともにしている。このことにより生徒の英語活用能力は大変向上をしている。そして，研修においては，課題研究をもとに研究交流を行っている。そこで英語で質疑応答等をすることで英語討論能力の向上を図っている。

１０月のＮＵＳハイスクールの来校については，学校全体で交流を行っているため，シンガポール海外研修参加者以外の生徒にとっても，交流の機会と成っている。特に，研究交流においては，理数科のシンガポール海外研修未参加者であっても，英語で研究交流ができる。この研究交流は互いに高校生であること，そして一度交流を行い，内容をある程度理解していることから，より深い交流につながっている。

ウ　シンガポール国際数学チャレンジ（仮説６，７に関して）

ＳＩＭＣはシンガポール教育省が主催し，ＮＵＳハイスクールが共催し，数学的な思考力や技能を競う隔年開催の世界的なコンテストである。第５回となる今大会では，世界各国の３１の国と地域から，６３校が参加している。本校では平成２４，２６，２８年度の３回参加している。

ＳＩＭＣでは，単に数学の問題を解くだけでなく，それを英語で説明（プレゼンテーション）する必要がある。そのため，事前より数学の演習に加え，英語での説明練習が不可欠である。実際に，科学で英語を活用する能力を身に付けることは，国際的な科学技術系人材の育成に必須なことであることから，実際に英語を活用する体験をすることは大変意義があることと考えている。

（３）評価（成果と課題）

ア　成果

・英語ディベートを取り入れた英語討論能力育成に係る取組の実施
・英語で実際に研究を発表するスピーチコンテストの実施
・バディシステムを用いたＮＵＳハイスクールとの交流の実施
・ＮＵＳハイスクールとの双方向の交流
・英語活用能力及び英語討論応力の向上
・国際的に活躍する科学技術系人材としての意欲の育成

イ　課題（今後の取組）

・研究成果の英語での更なる活用
　→　次年度より「探究」科目との連携を強化
・シンガポール海外研修の深化
　→　科学技術立国シンガポールを支える科学教育の土壌までの理解
・ＳＩＭＣへの継続した参加
　→　生徒への周知活動の強化

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

（１）仮説

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。

（２）実践

ア　地域の中核校としての役割

科学の魅力を伝えるために，地域の小学生や中学生，一般市民を対象とした天文教室や科学教室等を実施した。特に，理数科生徒の課題研究や普通科生徒のミニ課題研究の成果を，中学生等にポスターセッションで発表することで，七尾高校が探究活動を重視していることを周知し，地域の理数教育の質の向上を図った。また，石川県理科教育研究大会，七尾高校ＳＳＨ・ＮＳＨ成果発表会，教育課程研究集会で，ユニット制等のＳＳＨの成果について，具体的な報告を行っている。さらにweb での発信も随時行っている。

イ　大学との高大連携についての研究

これまでの大学教員の講義や実習について指導を受ける体制に加え，課題研究について，大学教員の指導・助言を受けるシステムを確立した。また，問題意識を持った生徒が大学教員等にメールにて問い合わせ，指導・助言を受けるシステムも確立した。

ウ　産業界との連携

学校設定科目での講義に加え，理系人材のキャリア教育講演会を実施し，社会人・職業人としてあるべき心構えを理解し，興味・関心や適性に応じた進路選択の動機付けとすることを図った。

（３）評価（成果と課題）

ア　成果

・七尾高校の取組の周知による志願倍率の増加
・大学との連携による課題研究等の質の向上（コンクール等の入賞者等の増加）
・理系人材としての意識付け

イ　課題（今後の取組）

・小学生や中学生だけでなく，地域の一般市民へ向けた発信の強化
　→　地域の課題等の解決策の発表等の取組の実施
・地元のニッチトップ企業等との連携の強化
　→　課題研究の連携の強化

４　その他

本校の取組内容については，中学校等に体験入学，地区別説明会等で周知を図っている。その結果，本校の理数科で学びたいという生徒が増え，高い志願倍率を維持している。

平成１０～１６年度（SSH 以前）	１．１倍
平成１７～１９年度（第１期）	１．７倍
平成２０～２４年度（第２期）	１．７倍
平成２５～２８年度（第３期）	１．８倍

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，〔事前学習→実習（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の基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	成果と課題
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〕	・知識や実験技能の習得　・論理的思考力の育成 ・科学的探究力の育成　・表現力の向上 ・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つのユニットを実施した。好奇心や科学的知識，協調性，探究力の伸びが著しい。文章力，応用力に課題がある。
学校設定科目 **フロンティアサイエンスⅡ** （2年生） 〔金曜日４限〕	・論理的思考力の向上　・創造性や独創性の育成 ・科学的探究力の向上　・表現力の向上 ・ユニット制による授業	年間５つのユニットを実施し，新しいユニットも１つ開発した。生徒の好奇心や知識の伸びが著しい。問題発見力・応用力の育成が課題である。
学校設定科目 **フロンティアサイエンスⅢ** （3年生） 〔水曜日４限〕	・科学的探究能力の活用・創造性や独創性の向上 ・科学英語の活用能力向上 ・集団研究・科学英語	課題に対して，具体的な方策を提案し，その効果を明らかにすることができた。十分な探究活動の時間の確保が課題である。
学校設定科目 **スーパー数学ゼミ** （1年生） 〔水曜日６限〕	・論理的思考力や創造性の涵養 ・課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	論理的思考力，創造性・独創性の伸びが著しい。より適切なユニットの実施時期を考えることが課題である。
課題研究 **七高アカデミア** （2年生） 〔月曜日５・６限〕	・課題探究能力の育成　・実験技能の向上 ・表現力の向上 ・３～４名程度のグループによる課題研究	探究の手法及び探究能力が身に付いてきている。さらに研究の質を高めることが課題である。
科学系部活動 **スーパーサイエンスクラブ** （全学年） 〔通年〕	・探究活動における自主性の育成 ・興味関心に応じた生徒の研究活動 ・対外活動と連携した探究活動	積極性や協調性が顕著になるとともに，創造性・独創性の高まりがあった。発表力の向上に関して課題がある。
研修旅行 **サイエンスツアー** （1年生） 〔10月：2泊3日〕	・最先端科学への興味関心の向上 ・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 ・理化学研究所や東京大学での研修	幅広い分野の最先端の研究に触れ，科学への関心や研究意欲の向上が見られた。研修内容をレポートにまとめる表現力が課題である。
特別な取組	・科学に対する興味関心の向上 ・研究に対する意欲の向上 ・スーパーカミオカンデ研修 ・関西サイエンスツアー　・金沢医科大学講座	普通科からの参加者が増え，科学への興味関心を高める事ができた。より多くの生徒に研修参加の機会を与えることが課題である。
総合的な学習の時間における探究活動	・探究能力の育成 ・ユニットにより探究活動	探究活動の方法を学び，論理的思考力を高める事ができた。質的なレベルの向上が課題である。
国際科学技術コンテスト等への積極的な応募	・科学的実践力の育成 ・科学オリンピックへの参加 ・研究会等での発表	いしかわ高校科学グランプリにおいて，総合2位，実技競技（実験系）1位をとることができた。さらにコンテスト等の入賞者を増やすことが課題である。
その他の取組	・科学分野への進路選択の動機付け ・論理的思考力・批判的思考力の育成 ・キャリア教育講演会 ・「知のよりみち」の実施	論理的思考力や批判的思考力の向上，進路意識の向上が見られた。さらに講演の機会や参加者を増やすことが課題である。

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

項　　目	ねらい 実 践 内 容	成果と課題
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〕	・科学英語の表現力向上 ・実践的コミュニケーション能力の育成 ・ポスターセッション　・ディスカッション ・スライドプレゼンテーション ・ディベート	積極的に英語でコミュニケーションをとり，議論を深めることができるようになった。発表内容の理解を円滑に行い，討論の時間をさらに確保することが課題である。
スピーチコンテスト （１・２年生） 〔３月〕	・科学英語プレゼンテーション能力の向上 ・討論できる英語活用能力の育成 ・各自のリサーチや研究結果の英語発表 ・ネイティブスピーカーからのマンツーマン指導	複数のネイティブスピーカーを招聘することで，生徒の発表や討論スキルの向上が見られた。発表内容のさらなる質の向上を行う。
研修旅行 **シンガポール海外研修** （２年生） 〔夏季休業中〕	・国際的な場面で活躍できる研究交流能力の育成 ・実践的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	常時バディと行動することにより，英語のコミュニケーション能力が向上した。英語での研究内容のさらなる理解が課題である。
ＮＵＳハイスクールの来校（１・２年生） 〔１０月〕	・国際的な場面で活躍できる研究交流能力の育成 ・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	海外研修に参加していない生徒について，研究能力や英語活用能力が向上した。英語での研究内容のさらなる理解が課題である。
学校設定科目 **人間環境** （１年生後半） 〔金曜日６・７限〕	・表現力や討論力の育成 ・生命観や倫理観の形成 ・生命をテーマにしたディベート（全３回）	生命観や倫理観を身に付けることができた。根拠に基づいた討論力が身に付いた。より表現力や討論力を伸ばすことが課題である。
ＳＩＭＣ （２・３年生） 〔5月〕	・国際的な場面での英語活用力の向上 ・国際的な視野の育成 ・大会への参加および事前準備	世界の高校生の高いレベルに触れ，国際的に活躍するために必要な力を肌で感じることができた。質疑応答をスムーズに行うための英語討論力の育成が課題である。

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

項　　目	ねらい 実 践 内 容	成果と課題
小学校との連携	・地域の理数教育の質の向上 ・天文教室 ・スーパーサイエンス教室	小学生に対して，科学に対する興味・関心を高めた。さらに興味・関心を高める内容にしていくことが課題である。
中学校との連携	・地域の理数教育の質の向上 ・ドリームプロジェクト ・七尾高校体験入学	ＳＳＣの研究活動の成果の発表を行うことで，中学生の科学に対する興味関心を高めた。研究活動と発表内容の融合が課題である。
普通科への普及	・ＳＳＨでの研究開発成果の普及 ・普通科目におけるユニット制の授業の実施	ユニット制の要素を取り入れた授業をほとんど全ての教員が行った。ユニット制について，さらに実践を深めることが課題である。
他高校との連携	・科学研究への意欲の向上 ・マスフェスタ ・発表会	校外での発表の場を増やすことで研究意欲が向上した。
大学との連携	・教材開発や指導法及び，その評価方法の研究 ・高大連携研究会 ・評価規準への助言	課題研究において，適時指導・助言を受け，質の向上を図ることができた。さらに連携をとり，課題研究に支援をいただく。
一般への普及	・地域の理数教育の質の向上 ・ＳＳＨ事業の理解 ・体験入学　・地区別説明会	ＳＳＨの活動の理解が増えたことにより高い志願倍率が維持できている。さらにＳＳＨの活動の周知機会の増加が課題である。
産業界との連携	・論理的思考力や表現力の育成 ・独創的な技術開発の理解 ・講演会	科学と社会の関わりについて理解を深めることができた。さらに機会を増やすことが課題である。

Ⅱ．研究開発の経緯

平成１６年度～１８年度	平成１９年度～２３年度	平成２４年度～２８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	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	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付いた。
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付いた。
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

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

③ 発表や討論する能力を身につける教育課程，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

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

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

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

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。

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 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 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，生徒が間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。

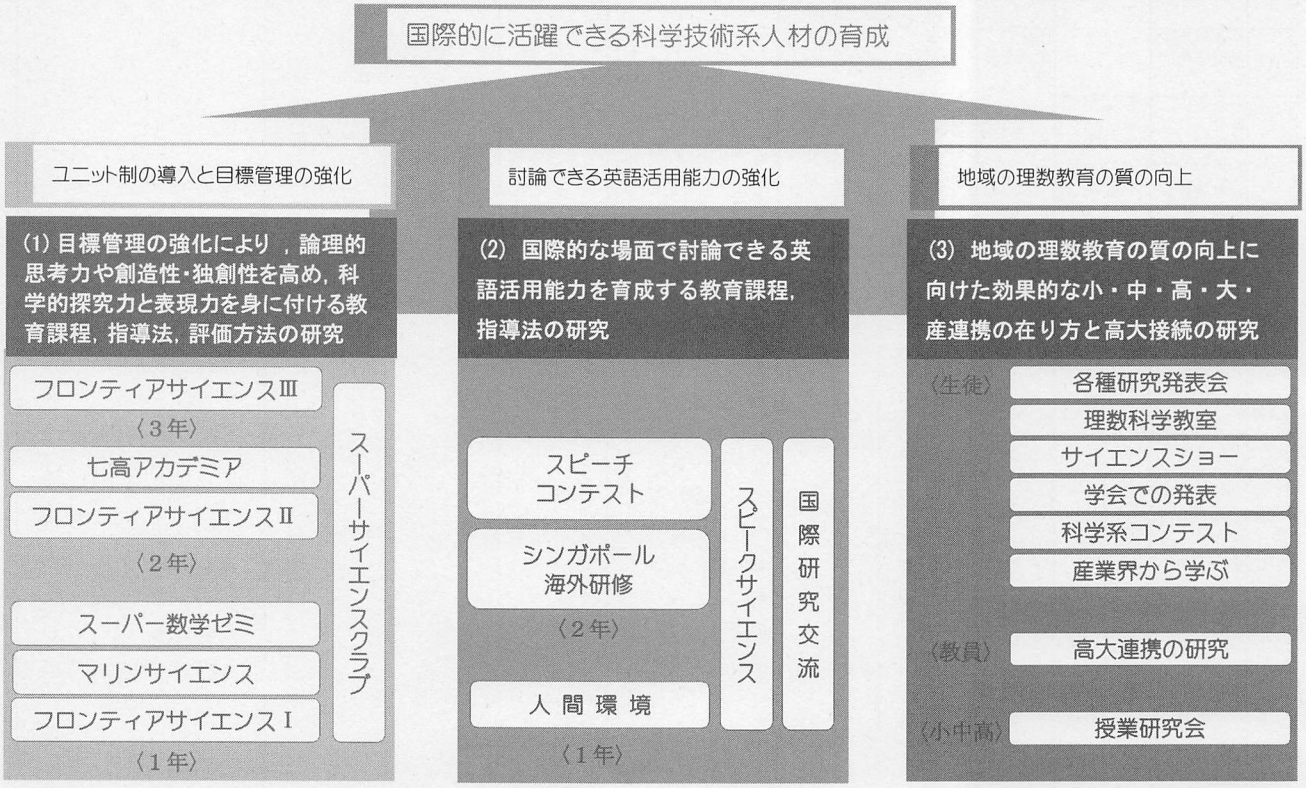
平成28年度研究開発の経緯

	Ⅰ 目的管理の強化により，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，指導法の研究			Ⅲ 地域の理科教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産接続の研究 [普] 普通科 [他] 他高校 [般] 一般への普及を表す
	FS Ⅰ	FS Ⅱ	FS Ⅲ	数ゼミ	アカデミア	短期事業	SS	人間環境	短期事業	
4月	ガイダンス テクニカルライティング	ガイダンス Unit 7 物理チャレンジ	Unit 12 物理チャレンジ	Unit 1 ＜整数＞合同式 ＜代数＞ラグランジュの方法 3次方程式の解の公式	課題の設定 研究計画		科学英語			
5月	科学実験基礎講座		Unit 13 太陽光発電						SIMC	
6月	Unit 1 味覚への挑戦 Unit 2 薬草調査実習 Unit 3 マリンサイエンス	Unit 8 リモートセンシング		＜幾何＞三角形の五心とオイラー線 ＜組合せ＞場合分け補集合による組み合せの考察	探究活動	春の実験セミナー				親子ドリームプロジェクト[中]
7月						物理チャレンジ 生物学オリンピック 化学グランプリ カミオカンデ研修 金沢大学GSC				小学生天体教室 [小] 七尾高校体験入学 [中] 小学生天体教室 [小]
8月					中間発表	SSH生徒発表会 関西サイエンスツアー 理学の広場 マスフェスタ			海外研修	小学生天体教室 [小] 科学の祭典 [小] 理学の広場 [大] 金沢大学施設見学会 [大]
9月	Unit 4 地学実習	Unit 9 データ解析	Unit 14 科学英語		日本土壌肥料学会高校生ポスター発表		ディベート			
10月	サイエンスツアー	Unit 0 パラグラフライティング	探究活動	Unit 2 データ解析		サイエンスツアー		保育体験実習 Unit 1 ディベート基礎		理数科大会 [他]
11月	Unit 5 最先端医療 Unit 6 北陸の雷	Unit 10 電池			Symposium for Women Researchers NUSHSとの発表会 課題研究発表会 ポスター作製	秋の実験セミナー 全国産業教育フェア	NUSHSとの研究交流 スピーチコンテスト プレゼン作成		NUSHS来校	天体観測室公開 [般] 大学改革シンポジウム [大] 県科学グランプリ [他]
12月				Unit 3 グラフソフト	いしかわ高校生物のつどい 中学高校生徒物理研究発表会 石川県SSH生徒研究発表会 中学高校生徒化学研究発表会			Unit 2 ディベート実践		SSH・NSH成果発表会 [般] 情報交換会 [他]
1月	科学研究の方法	Unit 11 微分方程式		テーマ別探究活動	論文作成	数学オリンピック	プレゼン練習	Unit 3 ディベート発展		スーパーサイエンス教室[小]
2月					生徒研究成果合同発表会（於：戸山高校） 北信越地区自然科学研究発表会 福井県合同課題研究発表会					スーパーサイエンス教室[小]
3月	スピークサイエンス	物理チャレンジ				金沢医科大学講座 京都大学付属研究所・センターシンポジウム	スピーチコンテスト			

Ⅲ. 研究開発の内容

研究開発課題

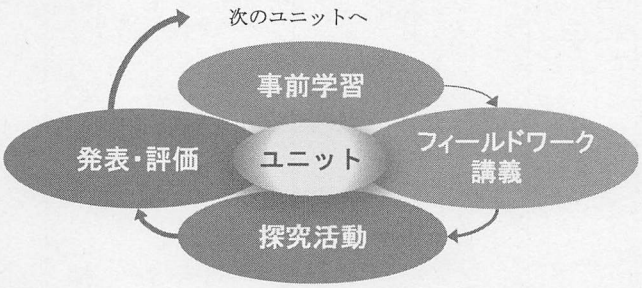
国際的に活躍できる科学技術系人材を育成するため，目標管理の強化により，論理的思考力や創造性・独創性を高め，科学的探究力と表現力を身に付ける教育課程，指導法，評価方法及び小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究開発。



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。

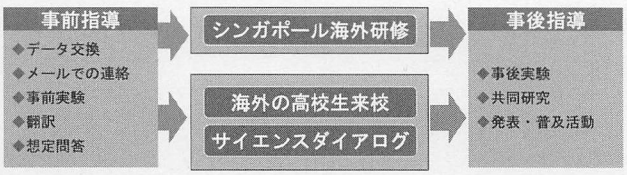
ユニット制の導入

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付けます。



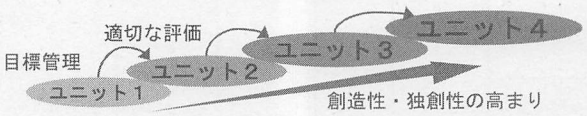
英語活用能力の強化

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。



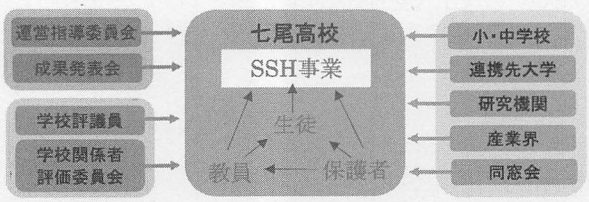
目標管理の強化

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，身に付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，〔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で展開する。

仮説１
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。

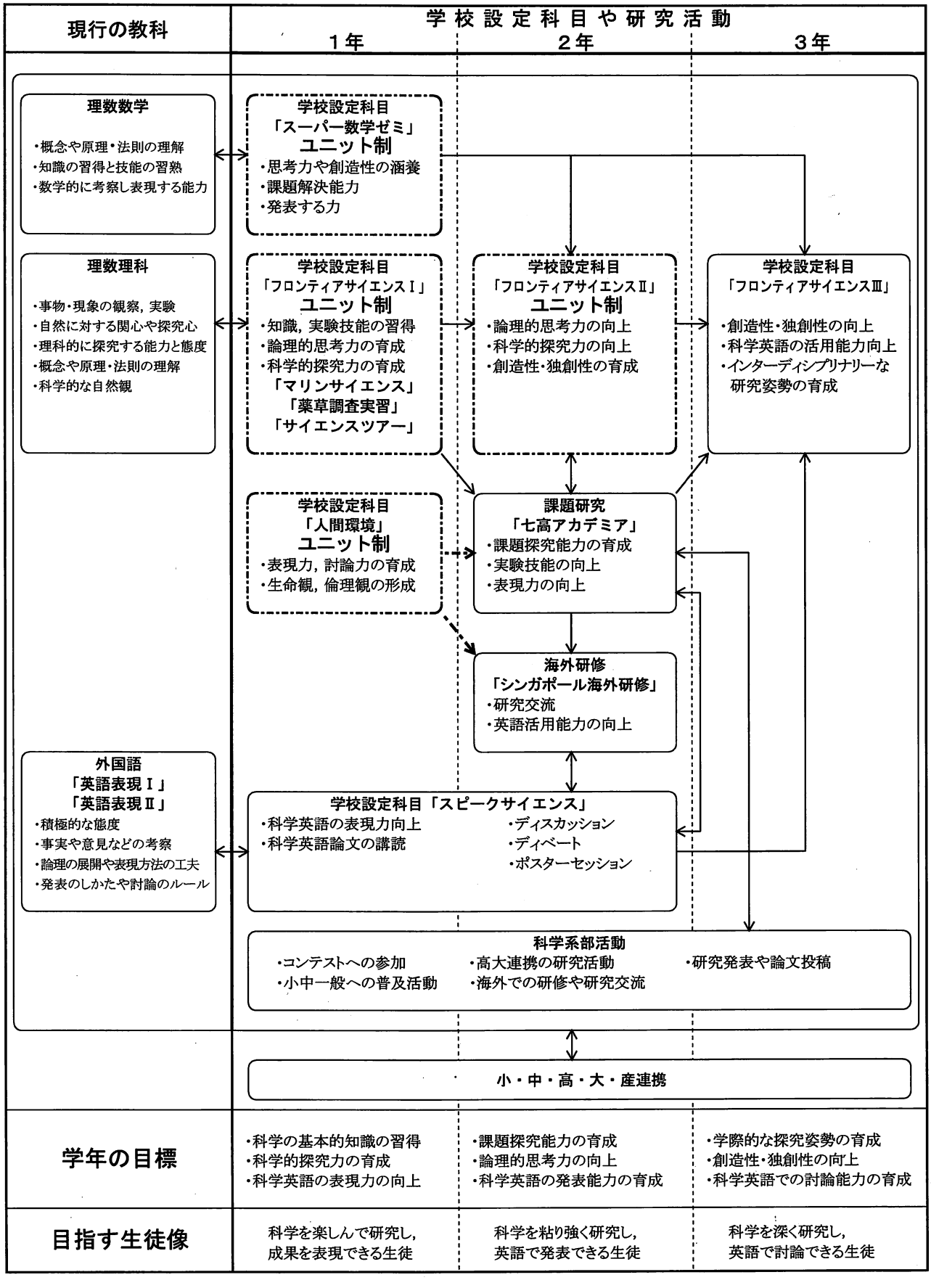
研究テーマＣ：地域の理数教育の質の向上に向けた効果的な小・中・高・大・産連携の在り方と高大接続の研究

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
理数数学
・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
学校設定科目
「スーパー数学ゼミ」
ユニット制
・思考力や創造性の涵養
・課題解決能力
・発表する力
理数理科
・事物・現象の観察，実験
・自然に対する関心や探究心
・理科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
学校設定科目
「フロンティアサイエンスⅠ」
ユニット制
・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
「マリンサイエンス」
「薬草調査実習」
「サイエンスツアー」
学校設定科目
「フロンティアサイエンスⅡ」
ユニット制
・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
学校設定科目
「フロンティアサイエンスⅢ」
・創造性・独創性の向上
・科学英語の活用能力向上
・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
「人間環境」
ユニット制
・表現力，討論力の育成
・生命観，倫理観の形成
課題研究
「七高アカデミア」
・課題探究能力の育成
・実験技能の向上
・表現力の向上
海外研修
「シンガポール海外研修」
・研究交流
・英語活用能力の向上
外国語
「英語表現Ⅰ」
「英語表現Ⅱ」
・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
学校設定科目「スピークサイエンス」
・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
・ディベート
・ポスターセッション
科学系部活動
・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
・研究発表や論文投稿
小・中・高・大・産連携
学年の目標
・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
・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
・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
目指す生徒像
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．ユニット制・段階的ルーブリック

第３期５年間の取組において，本校では特徴ある指導法として「ユニット制」，評価法として「段階的ルーブリック」を開発し，発展させてきた。

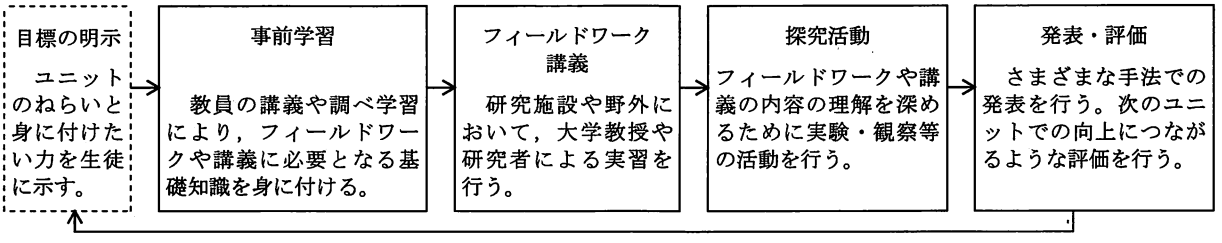
■ ユニット制

（１）初期のユニット制

「ユニット制」は，本校の第３期の取組の一つとして学校設定科目「フロンティアサイエンス」において考案された授業法である。これは第２期のマリンサイエンスが「講義→フィールドワーク→テーマを設定した探究活動→発表」というステップを踏んだ流れで行われており，その流れが，生徒に大変教育効果があったことから，第３期において「ユニット制」として取り入れたものである。

当初は，フィールドワーク・講義のステップがメインであり，探究活動はフィールドワークや講義の理解を助けたり，深めたりするステップであった。そのため，時間も１時間程度の配当を予定していた。なお，ユニットとは単元（コンテンツ）を示す。

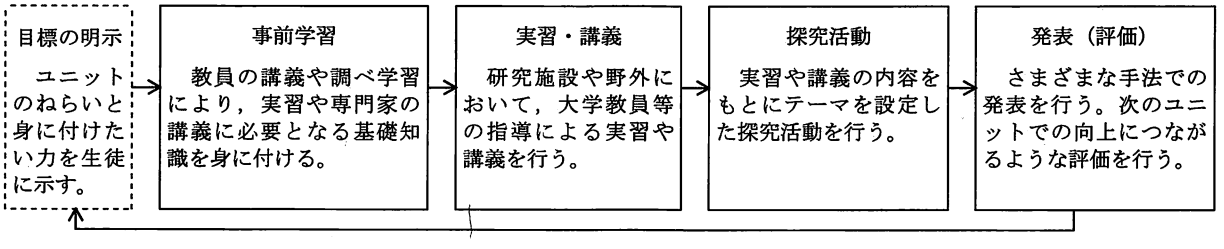
○平成24年度の「ユニット制」の流れ



（２）後期のユニット制

実際に「ユニット制」の授業を行ったところ，ユニットの中で探究活動を行う時間に加えて発表資料（ポスター，スライド等）の作成時間が必要なことが明らかになった。また，探究活動は，テーマ設定，仮説の立脚，実験，まとめという活動が含まれていることから，探究活動がより重要なステップではないかと考え，平成２６年度から，「事前学習，実習・講義は，探究活動を行うためのステップ」というように，位置づけを変えた。そして，それに伴いステップの名称も変更を行った。

○平成26年度以降の「ユニット制」の流れ



その結果，ユニット制は，次のような特徴を持つようになっていった。

・ユニットという枠（フォーマット）に基づく授業
・最初にユニットの目標（ねらい），身に付けたい力を生徒に提示（ゴールの設定）
・複数のユニットを積み重ねることにより，論理的思考力，創造性・独創性，科学的探究力，表現力を向上
・知識・理解を目的としたものではなく，探究力・表現力等を身に付けることがねらい
・発表（口頭発表，ポスターセッション，レポート等）の場を設け，他人の評価を受ける
・事前と事後に自己評価アンケートを実施
・総合学習の内容（方法）を教科に導入

（３）ユニット型授業

平成２６年度よりユニット制を普通教科へ展開する試みを実施した。しかし，ユニット制の特徴である探究活動には多大な時間が必要なことから，普通科目へのユニット制適用の物理的困難さが明らかになった。そのため，４年目の平成２７年度より，ユニット制の要素を取り入れた授業として実施するように変更を行った。その結果，実施率は向上した。そして，平成２８年よりさらに，ユニット制の探究活動の部分を「課題発見」「課題探究」「課題解決」の３つに細分化し，学習のテーマに応じてそのいずれかに力点をおいた授業を「ユニット型授業」として導入している。

（４）総合的な学習の時間におけるミニ課題研究としてのユニット制

平成２７年度より１年次において，平成２８年度には２年次においても教科汎用型の探究能力の育成を目的として，「総合的な学習の時間」にミニ課題研究として次の様にユニットを実施した。

対象・期間　普通科普通コース１年生・２学期　　普通科普通コース２年生・１学期
内容　教科融合型のテーマのユニットを設定し，ユニット制の授業を行う。

（５）インターディシプリナリーアプローチ

３年次のフロンティアサイエンスⅢにおいて，現実的な課題に対して異なった分野からアプローチを図ることにより解決を目指す方法であるインターディシプリナリーアプローチを用いた集団研究を導入した。この取組を通じ，生徒は異なった立場で事象を捉えること，そして共通の目的に向けて協働することにより，多面的な観点や複合的視点が得られることを体感し，研究の幅を広げることができた。

■ 段階的ルーブリック

（１）段階的ルーブリックの開発

本校においては，平成２４年度より学校設定科目「フロンティアサイエンス」について，評価法として，ルーブリックの作成を行った。

○平成２４年度の「ルーブリック」

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。

平成２５年度より，学校設定教科「フロンティアサイエンス」について，生徒の３年間の達成目標を全体的に捉えた，長期ルーブリックを作成した。各ユニットのルーブリックは，この長期ルーブリックを基に作成され，ユニットを積み重ねるごとに，能力の高まりが見られるように目標を設定した。

○平成２５年度の「ルーブリック」

【創造性・独創性】

	FS Ⅰ		FS Ⅱ		FS Ⅲ	評価規準
Module	1	2	3	4	5	
Unit	1-3	4-6	7-8	9-11	12-	
達成度					A	自分のアイデアに対して考察や検証を充分に行い、かつ新たな発見につながる可能性をもっている。
				A	B	先行研究や現状の問題について十分に理解し、自らのアイデアに対する豊富なビジョンが見られる。
			A	B	C	先行研究の検討が見られ、自らのアイデアの位置づけを図ろうとする試みが見られる。
		A	B	C	D	自分のアイデアに対しての考察や検証が充分に行われている。
	A	B	C	D		自分なりのアイデアの試行がある。
	B	C	D			自分なりのアイデアの提示が見られる。
	C	D				自ら調べた情報を加えているが、大部分は叙述・記述的である。
	D					講義で得た情報の羅列のみで、考察が見られない。

平成２６年度には，ユニットの内容や順序等を整理し，Ｕｎｉｔ・Ｍｏｄｕｌｅの表記を削除するなどの改訂を行い，これを改めて「段階的ルーブリック」と名付け，各時期における到達目標や評価の基準を示すものとしてまとめ直した。この段階的ルーブリックの特徴としては，時期に応じて到達目標・評価の基準を上げていることにある。１年生の後半でＡと判断されたことについても，同じことが２年生でできてもＢとなる。

○平成２６年度の「段階的ルーブリック」

【創造性・独創性】

	FS Ⅰ		FS Ⅱ		FS Ⅲ	評価の基準
達成度					A	自分のアイデアに対して考察や検証を充分に行い、かつ新たな発見につながる可能性をもっている。
				A	B	先行研究や現状の問題について十分に理解し、自らのアイデアに対する豊富なビジョンが見られる。
			A	B	C	先行研究の検討が見られ、自らのアイデアの位置づけを図ろうとする試みが見られる。
		A	B	C	D	自分のアイデアに対しての考察や検証が充分に行われている。
	A	B	C	D		自分なりのアイデアの試行がある。
	B	C	D			自分なりのアイデアの提示が見られる。
	C	D				自ら調べた情報を加えているが、大部分は叙述・記述的である。
	D					講義で得た情報の羅列のみで、考察が見られない。

平成２７年度にも，改訂を行い，達成度について，「ＡＢＣＤ」表記から「ＳＡＢＣ」表記に変更をした。基本的に各ユニットにおいては「Ａ」を到達目標とし，それよりも上のレベルは「Ｓ」というように，ルーブリックを設定した。

○平成２７年度の「段階的ルーブリック」

【創造性・独創性】

	FS Ⅰ		FS Ⅱ		FS Ⅲ	評価の基準
達成度					S	自分のアイデアに対して考察や検証を充分に行い、かつ新たな発見につながる可能性をもっている。
				S	A	先行研究や現状の問題について十分に理解し、自らのアイデアに対する豊富なビジョンが見られる。
			S	A	B	先行研究の検討が見られ、自らのアイデアの位置づけを図ろうとする試みが見られる。
		S	A	B	C	自分のアイデアに対しての考察や検証が充分に行われている。
	S	A	B	C		自分なりのアイデアの試行がある。
	A	B	C			自分なりのアイデアの提示が見られる。
	B	C				自ら調べた情報を加えているが、大部分は叙述・記述的である。
	C					講義で得た情報の羅列のみで、考察が見られない。

そして，さらに，この段階的ルーブリックに汎用性を持たせたものを作成し，それをもとに各教科における「段階的ルーブリック」の作成を行った。各教科において段階的ルーブリックを作成したことで，３年間の科目間のつながりや，科目の目標や到達度がわかり，到達目標の設定に役立てることができた。

○教科汎用型の段階的ルーブリック

STAGE	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度					S	・・・ができる上に発展性を秘めている
				S	A	・・・ができる上に・・・もできる
			S	A	B	・・・が完璧にできる
		S	A	B	C	・・・ができる
	S	A	B	C		・・・がほぼできる
	A	B	C			・・・が一部できる
	B	C				・・・を試みている
	C					・・・が全くできない

○教科の段階的ルーブリックの例

【数学】数学的な見方や考え方

STAGE	1	2	3	4	5	評価の基準
達成度					S	発展的な問題の様々な解法を考察し、その本質を理解することで類題を作成することができる。
				S	A	発展的な問題を多面的に考え、よりよい解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
			S	A	B	発展的な問題の着眼点を見出し、解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
		S	A	B	C	応用的な問題の着眼点を見出し、解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
	S	A	B	C		標準的な問題の着眼点を見出し、解法を得るための知識や技能を引き出すことができる。
	A	B	C			事象を単純化し、定式化するための着眼点を見出すことで数学的に考察し表現することができる。
	B	C				事象を単純化し、定式化するための着眼点を見出すことができる.
	C					事象を数学的に考察し表現することができない。

○平成２８年度に用いている「段階的ルーブリック」

【論理的思考力】

	FS Ⅰ		FS Ⅱ		FS Ⅲ	評価の基準
達成度					S	データの信憑性について言及し、正しい解釈をしている。
				S	A	データを用い、論理的かつ簡潔に提示することができる。
			S	A	B	データを適切に図表で表し、データと合致した結論を導き出している。
		S	A	B	C	データを適切に図表で表し、思考の過程を示す補助資料としている。
	S	A	B	C		適切なデータの使用が見られ、かつ思考の過程がある程度わかる。
	A	B	C			使用した図や数値が適切なものであり、思考の過程が部分的にわかる。
	B	C				図や数値を使用した上で、思考の過程を説明しようとする試みが見られる。
	C					図や数値の使用が見られず、思考の過程がわからない。

【創造性・独創性】

	FS Ⅰ		FS Ⅱ		FS Ⅲ	評価の基準
達成度					S	自分のアイデアに対して考察や検証を充分に行い、かつ新たな発見につながる可能性をもっている。
				S	A	先行研究や現状の問題について十分に理解し、自らのアイデアに対する豊富なビジョンが見られる。
			S	A	B	先行研究の検討が見られ、自らのアイデアの位置づけを図ろうとする試みが見られる。
		S	A	B	C	自分のアイデアに対しての考察や検証が充分に行われている。
	S	A	B	C		自分なりのアイデアの試行がある。
	A	B	C			自分なりのアイデアの提示が見られる。
	B	C				自ら調べた情報を加えているが、大部分は叙述・記述的である。
	C					講義で得た情報の羅列のみで、考察が見られない。

【科学的探究力】

	FS Ⅰ		FS Ⅱ		FS Ⅲ	評価の基準
達成度					S	仮説証明の手法への適正について検討し、後続の研究への提案をすることができる。
				S	A	仮説証明の手法への自己評価をし、改善点を明らかにしている。
			S	A	B	仮説証明のための探究をし、適切な科学的分析をしている。
		S	A	B	C	仮説証明のための適切な科学的論理を含んでいる。
	S	A	B	C		仮説証明のための手法はある程度提案されているが、科学的論理が適切ではない。
	A	B	C			テーマや予測を提示しているが、仮説としては不十分である。
	B	C				実験や演習の目的を定義しようと試みているが、提案されている手法は目的を達成できるものではない。
	C					実験や演習の目的を捉えていない。誤っている。

【表現力】

	FS Ⅰ		FS Ⅱ		FS Ⅲ	評価の基準
達成度					S	科学的情報の伝達や質問対応が十分で、かつ建設的な議論ができる。
				S	A	科学的情報を正確に伝達した上で、質問の意図を理解し適切に対応できている。
			S	A	B	科学用語や記号、視覚的表示を正確に使用し、必要な科学的情報をもらさず正確に伝えることができる。
		S	A	B	C	科学用語や記号、視覚的表示を適切に使用し科学的情報を伝えることができる。
		A	B	C		ある程度、科学的情報を伝えようとする姿勢が見られる。
		B	C			科学的情報を伝えようとする姿勢が見られない。
		C				しばしば口ごもる等、情報の伝達に支障がある。
	S					研究等からの結果のまとめに加え、自らの考察も見られる。
	A					図や表、グラフを効果的に用い、科学的情報を伝えようとしている。
	B					自分の言葉を用い、簡潔で相手に伝わりやすい文章を書いている。
	C					調べたこと等の丸写しで、自分の言葉で表現されていない。

■ 評価法

（1）案内紙と自己評価アンケート

ユニットの最初に，次の案内紙を配付し，ユニットの目標や概要，身に付けたい力などを生徒に示している。また，事前と事後について自己評価アンケートを行い，ユニットにおける相対的な伸びを実感できるようにした。

案内紙

フロンティアサイエンスⅡ　H26/09/05

Unit８　コンデンサー

日　時　平成26年９月５日　（金）４限
〔講義・探究〕コンデンサーについて
９月12日　（金）４限
〔探究・実習〕可変コンデンサーの製作①
９月19日　（金）４限
〔探究・実習〕可変コンデンサーの製作②
10月10日　（金）４限
〔探究・発表準備〕コンデンサーの特徴を示す「説明書」作成(A4　１枚)。
10月14日「説明書」提出締切
10月17日　（金）４限
〔発表〕コンデンサーと「説明書」を提示し発表する。
相互評価を行う。

場　所　本校　コンピュータ室（２階），物理実験室（３階）

準　備　筆記用具，フロンティアサイエンスファイル

目　的　コンデンサーが充電・放電することを実験によって確かめることで，コンデンサーの基本法則と、それを裏付ける実験の手法を学ぶ。

内　容　コンデンサーはさまざまな電機製品に用いられている非常に重要な素子(部品)です。本ユニットではコンデンサーの基本的な性質を学び，可変コンデンサーを製作します。また，作成したコンデンサーの電気容量を決める要素と電気容量の関係について，探究することで，論理的に思考する態度を養います。

身につけたい力

【論理的思考力】　コンデンサーが充電・放電するしくみを理解することができる。
【創造性・独創性】コンデンサーの構造を工夫し，可変コンデンサーを作成することができる。
【科学的探究力】　作成したコンデンサーの電気容量が変化する理由を考察することができる。
【表現力】　作成したコンデンサーの工夫点を的確に表現し伝えることができる。

自己評価アンケート

FSⅡ　Unit8「コンデンサー」　事前事後アンケート

事前アンケート　＿＿月＿＿日　　番号＿＿＿＿　名前＿＿＿＿＿＿＿＿

Ⅰ.【論理的思考力】あなたは，コンデンサーのしくみについて理解していますか？
（　①している　②少しはしている　③あまりしていない　④していない　）

Ⅱ.【創造性・独創性】あなたは，電気回路の修理や，改造をしたことがありますか？
（　①よくある　②少しある　③あまりない　④ほとんどない　）

Ⅲ.【科学的探究力】あなたは，電気回路に用いられる部品の性質を調べることができますか？
（　①できる　②少しはできる　③あまりできない　④できない　）

Ⅳ.【表現力】あなたは，自分の考えを的確に伝えることができますか。
（　①できる　②少しはできる　③あまりできない　④できない　）

事後アンケート　＿＿月＿＿日

Ⅰ.【論理的思考力】あなたは，コンデンサーのしくみについて理解できましたか？
（　①理解した　②少し理解した　③あまり理解できない　④理解できない　）

Ⅱ.【創造性・独創性】あなたは，コンデンサーの構造を工夫することができましたか？
（　①できた　②少しはできた　③あまりできなかった　④できなかった）

Ⅲ.【科学的探究力】あなたは，実験を通してコンデンサーの電気容量が変化する理由を調べることができましたか？
（　①できた　②少しはできた　③あまりできなかった　④できなかった　）

Ⅳ.【表現力】あなたはコンデンサーの作成で工夫した点を的確に表現し伝えることができましたか。
（　①できた　②少しはできた　③あまりできなかった　④できなかった　）

今回のユニットで自分なりの工夫をした点を書いて下さい。

（2）評価の取組

本校では，ユニットを積み重ねることに，次の２つの目的を持たせている。

一つは，知識や方法を実際に活用することで，身に付けることを目的としている。これは，前回までのユニットで学んだ知識や身に付けた能力を活用する場を設定することで，より定着を図ることを目的としている。

もう一つは，評価の方法としてである。学んだ知識や能力が身に付いたかどうかを測る一番の方法は，パフォーマンステストである。後に続くユニットにおいては，前回までに学んだ知識や身に付けた能力を活用できているか，否かで評価を行うことができる。特に，フロンティアサイエンスⅢでは，これまでの評価としての位置づけとして，現実的な課題の解決を図る取組を行っている。

また，平成２８年度より，２年生の「フロンティアサイエンスⅡ」，３年生の「フロンティアサイエンスⅢ」において，３年生が２年生に対して「物理チャレンジ」の課題を指導する取組を行っている。このとき，実際に指導を受けた２年生が３年生を評価することで，教員とは違った観点での評価となり，評価を広げている。

２．学校設定科目「フロンティアサイエンスⅠ」

Unit 0　ガイダンス

■ ユニットの概要

ＳＳＨ事業関係の授業や取組について，資料を用いて説明を行い，３年間の目標等の理解を図った。３年間で身に付けたい力について，到達目標を段階的ルーブリック等の資料を用いて示した。また，「どのような形の月があるか」「アリはどのような姿をしているか」「コンセントの穴の左右の長さは同じか」「ダイコンの根毛はどのように生えているか」という問題を通して，「科学的認識は，対象に対して〈仮説・予想〉をもって意識的に問いかける〈実験〉によってのみ成立する」ということを実感させた。

Unit 0　テクニカルライティング

■ ユニットの概要

科学的なレポートを簡潔に書く技術を学ぶ講座である。今後のユニットでのレポート作成において，さらには研究者となった後も有効な技術の基本を学ぶ。ユニットを重ねる毎に技術を確実に習得できるよう，レポート課題を通し指導を重ねていく。

■ 身に付けたい力

【論理的思考力】筋の通ったレポートを書くことができる。（レポート）

肯定的評価　事前　５８％　→　事後　７８％

【表現力】簡潔で相手に伝わりやすく文を書くことができる。（レポート）

肯定的評価　事前　４９％　→　事後　６５％

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

・レポートの書き方を理解し，本講座の内容を序論・本論・結論の構成で書くことができた。

・図や表を用いて，読みやすくする工夫をすることができた。

○課題

・自分の意見を述べる箇所で，根拠をもった意見でなく感想になっているレポートが見られた。

○今後の改善点

・各内容について自分の意見とその根拠を含めた構成メモを作らせ，それをもとにレポートを作成させる。

Unit 0　科学実験基礎講座

■ ユニットの概要

「３ mL と５ mL の目盛りが記してある試験管を用いて水を４ mL 測り取る」という課題を行うことにより，思考力及び表現力の育成を図った。また，マイクロピペット，精密はかり，ガスバーナーの実験器具の操作法を学ぶとともに，その操作説明書を作成した。

■ 身に付けたい力

【論理的思考力】直感ではなく手順をよく考えて問題解決できる。（レポート）

肯定的評価　事前　５０％　→　事後　７８％
【表現力】実験手順を簡潔にわかりやすく説明できる。（レポート）
肯定的評価　事前　５５％　→　事後　８３％

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果
・協働して，論理的に問題解決ができた。
・実験手順を簡潔にわかりやすく説明できた。

○課題
・実験器具の説明の時間を確保する。

○今後の改善点
・扱う実験器具を，今後の課題研究につながるものに精選する。

Unit 1　味覚への挑戦（生命）

檜木 正博 課長（株式会社スギヨ製造品質部）

■ **ユニットの概要**

人間の味覚について科学的に捉え分析を行う。味覚が生じる閾値や味の相乗効果等の生命科学に関する知識を深めるとともに，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。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価の方法**

【論理的思考力】データを正しく読み取ることができる。（レポート）
肯定的評価　事前　８３％　→　事後　１００％
【科学的探究力】味の組み合わせについて予想することができる。（観察）
肯定的評価　事前　９０％　→　事後　９０％
【表現力】テクニカルライティングで学んだことを基に，科学的レポートを書くことができる。（レポート）
肯定的評価　事前　６３％　→　事後　７８％

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果
・味覚の相互作用を体験するとともに，データを科学的に分析する方法について学ぶことができた。

○課題
・統計的な手法を用いて分析を行い，考察することができるとよい。
・テクニカルライティングの講座内容を理解しているが，初めてレポートを書いたことで難しさを感じた生徒が多くいた。

○今後の改善点
・統計的な分析方法を紹介し，データ解析のユニットとの連携を図る。
・今後行うユニットのレポートにおいて，テクニカルライティングの手法を確認しながら指導を継続していく。

Unit 2　薬草調査実習（生物）

佐々木 陽平 准教授（金沢大学医薬保健研究域薬学系）

■ **ユニットの概要**

赤蔵山は古い歴史を持つ山であり貴重な薬草の宝庫である。フィールドワークを通し，薬草の

採取方法等を学び標本作製をするとともに，ふるさとの自然について理解を深める。また，調査後のデータ処理で，写真の Exif 情報やネットワークを介した情報共有の方法について学ぶ。共同で収集したデータをまとめることをねらいとする。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価法**

【論理的思考力】適切な資料を用い植物のデータベースを作ることができる。(データベース)

肯定的評価　事前　４０％　→　事後　８５％

【創造性・独創性】データベース作成の際に，自分なりのアイデアをいれることができる。(データベース)

肯定的評価　事前　５０％　→　事後　５８％

【科学的探究力】植物採取と標本作りや植物のデータベース作りができる。(データベース)

肯定的評価　事前　４５％　→　事後　９０％

【表現力】写真やコメントを効果的に用い，他人にわかりやすいデータベースを作ることができる。(データベース)

肯定的評価　事前　５０％　→　事後　７５％

■ **ユニットの展開**

§1：[事前学習] 6/21（火）7限，本校

・講義：薬草採取の方法と記録の方法

・実習：Exif データをもとに位置を地図に表示

§2：[実習] 7/19（火）5･6･7限，赤蔵山

・実習：薬草採取

§3：[探究活動] 10/11（火）7限，本校

・探究：班ごとに標本作製，データベース作成

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

・薬草を採取し標本作製の方法を学ぶことができた。

・写真や記録の電子データをネットワークを介して共有することができた。

○課題

・薬草の知識を全く持たずにフィールドワークを行うので，採取の際に薬草の見当が立たない。

・植物の分類，同定法などをさらに詳しく学ぶことで，実際の効果をより高めることができる。

・データーベースの目的（赤蔵山薬草マップ，薬草図鑑の作成につなげるなど）をはっきり理解させ，目的をもって実習を行う必要がある。

○今後の改善点

・事前にいくつかの薬草の形態の特徴および薬効について学ぶ。

・事前学習において，植物の同定法などを充実させ，データベースの意義をさらに理解させる。

Unit 3　マリンサイエンス（生命）

鈴木 信雄 教授（金沢大学環日本海域研究センター）
浦田　慎 研究員（能登里海教育研究所）

■ **ユニットの概要**

海棲生物に関する幅広い学習を通して，科学的に探究する態度を養うユニットである。今年度は事前に学校で海産生物についての講義を受けたうえで金沢大学臨海実験施設を利用して２泊３日で実施した。講義，海棲生物の採集，研究テーマ設定，実験，考察，まとめ，発表という研究

の一連の流れを凝縮して行う。七高アカデミア（課題研究）など，今後の研究活動に必要とされる研究の基本的な流れを身につけてもらうことを目的とした。

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価法

【論理的思考力】図や数値を適切に用い，思考することができる。（ポスター）
　　肯定的評価　事前　７１％　→　事後　８７％
【創造性・独創性】自分なりのアイデアで研究を行うことができる。（ポスター）
　　肯定的評価　事前　５５％　→　事後　８４％
【科学的探究力】テーマを持って予測を立てて研究することができる。（観察）
　　肯定的評価　事前　５８％　→　事後　８２％
【表現力】科学的な表現を用いて，研究内容を伝えることができる。（発表）
　　肯定的評価　事前　９７％　→　事後　７９％

■ ユニットの展開

§1：［事前学習］6/28（火）午後　本校
・講義：「海の生物について」
§2：［フィールドワーク・実習］7/11（月）～ 7/13（水）
のと海洋ふれあいセンター，金沢大学臨海実験施設
・実習：海棲生物の採集，分類，同定
・実習：集魚灯による夜の生物観察
・乗船実習：採水とプランクトン採集および観察
・講義実習：「ウニの発生」浦田慎　研究員
・講義：「動物の不思議」鈴木信雄　教授
§3：［探究活動］7/11（月）～ 7/12（火）金沢大学臨海実験施設
・海棲生物を用いて，グループ毎に研究
§4：［発表］7/13（水），金沢大学臨海実験施設
・グループ毎にポスターを用いた発表

■ 探究活動の展開

探究活動のテーマ（発表タイトル）

・カニの好みを探ってみよう	・逆さウニの大冒険
・くるっとターンヒトデ	・ヒトデ～吸着の秘密～
・引っ込み思案なクモヒトデ	・やはり僕は岩の下
・海の掃除機決定戦	・海の宝石ウミウシの食性

１グループ５人で探究活動を行った。数値を意識しながら実験データを取っていた。また，ほとんどのグループで得られた結果を考察し，さらに出てきた疑問に対し仮説を立て，検証していく探究活動ができていた。このことについては指導した大学関係者からも高い評価をいただいた。また，発表では活発に質疑応答を行う事ができた。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・研究の基本的な流れを体験し，身につけることができた。
・事前学習の講義を合宿前に行うことにより，探究活動に十分な時間をとることができた。
○課題
・実験のための時間は十分にとれたが，考察やまとめの時間が足りなかった。
○今後の改善点

・探究活動での実験と考察，まとめ（ポスター制作）の時間配分を指導する。

Unit 4　地学実習（地学）

神谷 隆宏 教授（金沢大学理工研究域）

■ ユニットの概要

能登半島の地形や日本海の形成について学んだ後，大桑層で化石採集の実地調査を行い，採集した化石の同定作業等を行う。これらの実習を通して，地球科学の最先端について学習し，石川県の地質について知識を深め，自然を視る眼や科学的な視野を養う。

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価法

【論理的思考力】採集した化石をもとにストーリーをもってレポートをまとめることができる。（レポート）

肯定的評価　事前　３５％　→　事後　９０％

【表現力】調べた情報を付加し，図版などを活用したわかりやすいレポートをまとめることができる。（レポート）

肯定的評価　事前　４８％　→　事後　８７％

■ ユニットの展開

§１：［事前学習］9/6（火）７限，本校

・講義：生物界と自然環境について

§２：［講義・実習］9/13（火）8:20 ～ 16:30，金沢大学，金沢市大桑町

・講義：石川の地質

・実習：大桑層貝化石採集，化石のクリーニング，同定

§３：［事後学習］9/20（火）７限，本校

・発表：レポート作成

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

・化石を採取し，その化石をクリーニングし同定をすることができた。

・採取した化石をもとに，当時の環境を推定することができた。

・それぞれが採集した化石について調べ学習をおこない，知識を深めることができた。

○課題

・レポートの書き方を解説しなかったため，レポートの構成・内容ともに不十分な生徒が多かった。

・レポートのテーマを明確に生徒に伝えることができなかった。

○今後の改善点

・事前学習の中で具体的でわかりやすいテーマを提示し，それを意識して実習に臨ませる。

・レポートの書き方について指導する。

Unit 5　最先端医療

下平 滋隆 教授（金沢医科大学）

■ ユニットの概要

生命現象について理解を深め，科学的視野を養う。がんやその治療法，特に免疫治療法について学習するとともに，レポートを書く技術の習得もねらう。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価の方法**

【論理的思考力】データを用いて理論的にレポートをまとめることができる。（レポート）

肯定的評価　事前　３７％　→　事後　８８％

【表現力】科学的用語を用いてレポートを書くことができる。（レポート）

肯定的評価　事前　３４％　→　事後　９５％

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

・がんの治療法について最先端の治療法を学ぶことで，がんやその治療法についての理解を深めることができ，医学関係の研究についての興味関心が高まった。

○課題

・さらに理解を深めるための探究活動を充実させる。

○今後の改善点

・講義で浮かんだ疑問などについて，より詳しく探究する時間を設定する。

Unit 6　北陸の雷（電気）

新庄 一雄 所長（北陸電力株式会社雷センター）

■ **ユニットの概要**

電気の概要について学ぶとともに，北陸の冬に頻発する落雷のメカニズムとその対策について学習し，自然現象を科学的に捉え，分析するユニットである。また，探究活動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行うことで，実験データを適切に取り，そのデータを用いて考察することをねらいとした。

■ **生徒に身に付けさせたい力**

【論理的思考力】実験データを適切に図表で表し，自分の考えを示すことができる。（発表）

肯定的評価　事前　５１％　→　事後　８７％

【創造性・独創性】自分なりの実験のアイデアを提案できる。（観察，発表）

肯定的評価　事前　３１％　→　事後　５６％

【科学的探究力】仮説を立て，その検証を正しく行うことができる。（発表）

肯定的評価　事前　６９％　→　事後　８４％

【表現力】科学用語を適切に用いて，科学的情報を伝えることができる。（発表）

肯定的評価　事前　３１％　→　事後　７２％

■ **ユニットの展開**

§1：［事前学習］11/15（火）7限，本校

・講義：「北陸の雷」

・実験：静電気，電流，放電

§2：［探究活動］11/22（火）7限，本校

・実習：フランクリンモーターの製作

§3：［講義・フィールドワーク］12/6（火），北陸電力株式会社雷センター

「北陸の雷」雷センター 新庄一雄 所長

・講義：「北陸の雷について」

・見学：模擬雷実験・雷観測施設の見学

・講義：「北陸の雷の特徴」

§4：[発表準備・発表] 12/13（火）7限,12/20 （火）7限，本校
・プレゼンテーションソフトを用いての発表準備

■ **探究活動の展開**

探究活動のテーマ

生徒はグループごとにフランクリンモーターの回り方に関するテーマを設定し，探究活動を行った。

・アルミニウムの幅と回転数の関係
・アルミニウムの枚数と回転数の関係
・アルミニウムの厚さと回転数の関係
・アルミニウムの間隔と回転数の関係
・アルミニウムとゼムクリップの間隔の違いによる回転数の変化
・アルミニウムに対するゼムクリップの向かい合わせ方の違いによる回転数の変化

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果
・独自のアイデアを出し合って班のテーマを設定し，フランクリンモーター作成前に立てた仮説を検証しながら実験を行うことができた。

○課題
・データの信憑性を高めるため，実験の試行回数の下限を設定する必要がある。

○今後の改善点
・信憑性のある発表にするため，データの取り方の指導を行う。

３．学校設定科目「フロンティアサイエンスⅡ」

Unit 0　ガイダンス

■ **ユニットの概要**

３年間で実施されるＳＳＨ事業関係の授業や取組及び身に付けたい力についてガイダンスを行い，ＳＳＨ事業及び目標の理解を図った。また課題研究を始めるにあたっての指導を行った。

Unit 7　物理チャレンジ

■ **ユニットの概要**

物理チャレンジの課題に取り組むことで，今まで身に付けた知識や探究能力の確認をするとともに向上を図る。３年生の指導を受けて，実験計画，実験，まとめ（レポート作成）作成を行う。

■ **身に付けたい力及び評価法**

【論理的思考力】データを用い，論理的かつ簡潔にまとめることができる。（レポート）
肯定的評価　　事後　８６％

【創造性・独創性】実験方法を理解し，実験を行う際に自らのアイデア（工夫）を加えることができる。（レポート）
肯定的評価　　事後　７０％

【科学的探究力】実験をして得られたデータをもとに，論理的にレポートをまとめることができる。（レポート）

肯定的評価　　事後　８９％

【表現力】レポートをまとめる際に，必要な科学用語を用いてまとめることができる。（レポート）

肯定的評価　　事後　８４％

■ **ユニットの展開**

§１：２・３年生の紹介及び内容指導　4/22

・１グループを２年生４人，３年生４人として，１０グループで実施

§２：実験及び考察 5/6 ～ 5/20

§３：まとめ（レポート作成）　5/20 ～ 5/27

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

・実験を基にレポートを作成することができた。

○課題

・３年生の指導を受け入れる体制を作る。

○今後の改善点

・３年生が２年生を指導できる時間をもう少し確保し，生徒間に交流を持たせるようにする。

Unit 8　リモートセンシング（地球）

■ **ユニットの概要**

衛星画像を用いた画像解析によって，北陸地方の自然環境について考察し，地球科学についての理解を深めるユニットである。リモートセンシングの技術や手法について学ぶとともに衛星画像の活用法を学ぶ。後半は Landsat 衛星の画像解析を行う。サーモグラフを用いた温度分布を作成し，その上で各自がテーマを設定し探究活動を行う。探究した内容はスライドを作成し，発表を行う。このように本ユニットでは，リモートセンシングの技術から最先端科学技術の知識を得るとともに，テーマに基づいた探究活動を行うことをねらいとした。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価法**

【論理的思考力】温度分布を考え適切なサーモグラフを作成できる。（観察）

肯定的評価　事前　１４％　→　事後　９３％

【創造性・独創性】サーモグラフの分析から独自のテーマを設定できる。（スライド）

肯定的評価　事前　１１％　→　事後　８６％

【科学的探究力】サーモグラフを分析して，地域の特徴を調べることができる。（スライド）

肯定的評価　事前　１６％　→　事後　９０％

【表現力】テーマに応じた科学用語や視覚表現を適切に使用し，プレゼンテーションを作成できる。（スライド）

肯定的評価　事前　４６％　→　事後　８３％

■ **ユニットの展開**

§１：［講義・実習］6/10 （金）４限，本校

・講義：リモートセンシングの基礎

・実習：Landsat 画像解析

§２：[実習] 6/17 （金）４限，本校
・実習：Imagesat を用いた Landsat 画像分析，Imagesat を用いたサーモグラフの作成
§３：[探究活動]6/24（金）４限，本校
・探究：個々のテーマに応じたサーモグラフの作成と探究活動
§４：[発表] 7/15 （金）４限，本校
・発表：探究活動の発表

■ **探究活動の展開**

探究活動のテーマ（サーモグラフを用いた探究テーマ）の実施例
・河川と周辺環境（河川の水温と周辺環境との関係について）
・森の温度が違う理由（森林の温度と植生との関係について）
・標高から水深を推測（標高と温度差の関係を用いて水深を推定した）
・色で見る街の規模（街の温度と街の規模との関係について）
・黒部川の水温（河川の水温と水源の標高との関係について）
・空港からわかること（滑走路の温度と材質との関係について）
・北陸の湖（湖の温度と水深との関係について）
・気象による影響（雲の影響について）
・河川と周辺環境（川の水温に与える環境の影響について）

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果
・既存のデータを解析する中で，それぞれがオリジナルの探究テーマを見出すことができた。
・サーモグラフをもとに地域や自然環境の特徴を見出し，科学的事実から論理的に自分なりの解釈をすることができた。

○課題
・Landsat 画像が 1995 年と 2001 年撮影のものであり，近年の画像を使用できるとよい。

○今後の改善点
・最新のデータを用いて探究活動に取り組ませる。
・サーモグラフの解析だけでなく，他のセンサーによる画像解析をもとにしたテーマ設定ができるような講義・実習ができるとよい。
・外部講師による講義・実習の可能性を探る。

Unit ９　データ解析

■ **ユニットの概要**

フロンティアサイエンスⅡ，七高アカデミア等を行っていく上で，統計学上必要な知識を身に付けることをねらいとする。ひとつひとつは偶然に得られたデータであっても，データをひとつの集団として捉えたとき，そこには何らかの法則が存在する。このユニットの中では，自然の中で偶然に現れるデータに潜む法則や，得られたデータから全体を推測する方法などを学ぶ。

■ **身に付けたい力及び評価法**

【論理的思考力】データを適切に読み取り，考察することができる。（観察，ワークシート）
肯定的評価　事前　６１％　→　事後　９７％
【科学的探究力】データを統計的に処理することができる。（ワークシート，レポート）
肯定的評価　事前　４５％　→　事後　１００％

■ ユニットの展開

§１：グラフの活用 9/12（月）４限　本校
　講義・実習：グラフの読み取り・相関関係・回帰曲線
§２：データの解析 9/23（金）４限　本校
　講義・実習：正規分布・標準誤差
§３：検定について 10/7（金）４限　本校
　講義・実習：ｔ検定

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・統計学上必要な知識を身につけることができた。
○課題
・時期を早め，七高アカデミアでより正しく統計学を活用させるようにする。
○今後の改善点
・課題研究で行った実際のデータを用いて，活用方法を示す。

Unit 0　パラグラフ・ライティング

■ ユニットの概要

論理的な文章を書くための世界標準の文章技法である，パラグラフ・ライティングのテクニックについて学習する。

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価法

【表現力】パラグラフ・ライティングを用いた文章を書くことができる。（レポート）
　肯定的評価　事前　３６％　→　事後　９１％

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・パラグラフ・ライティングのテクニックを身に付けることができた。
○課題
・パラグラフ・ライティングのテクニックを定着させるためにはもう少し多くの実践演習が必要である。
○今後の改善点
・課題研究『アカデミア』で研究論文を書く際等に，パラグラフ・ライティングの手法を活用するように促す。

Unit 10　電池（化学）

■ ユニットの概要

日々，小型化や大容量化などを目指して研究が進み，様々な電池が世の中に出回り，人間生活において必要不可欠となっている。電池の原理を深く学習することでその仕組みを理解し，大きな電流を取り出すことのできる電池の作成に取り組む。そのために，どのような実験が必要なのかを考え，実際に検証し，結論を導き出す論理的思考力を育成する。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価法**

【論理的思考力】データを適切に図表で処理し，データと合致した結論を導き出している。(実験・発表)

肯定的評価　事前　５８％　→　事後　７１％

【創造性・独創性】学んだ知識を踏まえて，工夫した電池を作成することができる。(実験・ワークシート)

肯定的評価　事前　５４％　→　事後　６７％

【科学的探究力】電極の状態を変え，得られる電流の大きさについて適切に分析できる。(実験・発表)

肯定的評価　事前　８８％　→　事後　７９％

【表現力】テーマに応じた科学用語や視覚表現を適切に使用し，正確に伝えられるプレゼンテーションを作成できる。(発表)

肯定的評価　事前　４６％　→　事後　５８％

■ **ユニットの展開**

§１:［事前学習］ 10/21（金）４限

・講義：電池の原理

§２:［講義・実習］11/4（金）４限

・講義：標準電極電位

・実習：実験計画を立てる

§３:［実習］11/25（金）４限

・実習：検証実験

§４:［探究活動］12/9（金）４限

・探究活動：実験結果の整理と考察，発表資料作成

§５:［発表］12/16（金）４限

・発表：研究内容の発表

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

・電池の仕組みを詳しく理解し，観察される現象とその要因について関連付けて考察できるようになった。

・定性的な観点だけではなく，定量的な観点からどのように検証するかについて探究する意識が高まった。

○課題

・内容が化学基礎での既習事項となっているため，より工夫を凝らした実験計画を立てることができる環境が必要である。

○今後の改善点

・時間の配分を見直し，より深く考察，検証する時間を増やす工夫をする必要がある。

Unit 11　微分方程式

■ **ユニットの概要**

微分方程式で表現される自然や科学の現象を，数値計算法でシミュレーションすることにより考察するとともに，実際に計算を行うことで，シミュレーションの意義と有効性を理解する。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価法**

【論理的思考力】万有引力の法則から惑星軌道を計算することができる。（ワークシート）

肯定的評価　事前　３％　→　事後　５７％

【創造性・独創性】初期条件を変えてシミュレーションすることができる。（ワークシート）

肯定的評価　事前　０％　→　事後　８６％

【科学的探究力】シミュレーション結果をもとに考察することができる。（ワークシート）

肯定的評価　事前　６％　→　事後　７２％

■ **ユニットの展開**

§１：講義・実習　1/13（金）４限　本校

・講義：数値計算法を用いたシミュレーションについて

・実習：エクセルによる数値計算

等加速度運動の数値計算，単振動の数値計算

§２：講義・実習　1/20（金）４限　本校

・講義：物理法則を微分方程式で表すことについて

・実習：冷却の法則，マルサスの人口論，万有引力の法則を微分方程式で表し，数値計算

§３：探究活動　1/27（金）４限　本校

・探究活動：惑星軌道の形状，ロケットの軌道，薬の蓄積，ばね・ダッシュポットの振動の中から１つを選んでシミュレーション，レポート作成

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

・物理法則を微分方程式で表し，エクセルを用いてシミュレーションすることができた。

・シミュレーションの有用性が理解できた。

○課題

・エクセルの数式入力に慣れていない生徒がいる。

・理解が困難な生徒がいる。

○今後の改善点

・エクセルの「トレース」機能を活用するなど，解説を工夫する。

・数式の入力にこだわらず，初期条件を変えてシミュレーションする面白さに重点をおく。

４．学校設定科目「フロンティアサイエンスⅢ」

Unit 12　物理チャレンジ

■ **概要**

物理チャレンジの課題に取り組むことで，今まで身に付けた知識や探究能力の確認をするとともに向上を図る。そして３年次にこの内容を，理数科２年生に対して指導することで，表現能力等の育成も図る。

物理チャレンジの課題に対して，予備調査，実験計画，実験，まとめ（レポート作成）及び指導書の作成を行う。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価法**

【論理的思考力】データを用いて，論理的かつ簡潔にレポートをまとめることができる。（観察，発表）

肯定的評価　　事後　９０％

【創造性・独創性】実験方法について調べ，それらを理解し，自らのアイデアを加えて実験を行うことができる。(観察，発表

肯定的評価　　事後　８５％

【科学的探究力】考察の際に，自分の実験に対して，さらに良いデータを得るための方法等について，触れることができる。(発表)

肯定的評価　　事後　８２％

【表現力】レポートをまとめる際に，必要な科学的情報を漏らさず正確に伝えることができる。(発表)

肯定的評価　　事後　８５％

【３年生】

２年生に，自分たちの行った実験結果をもとに，適切な指導・助言をすることができたか。

【２年生】

３年生は適切な（参考になる，役に立つ）指導・助言をすることができたか。

		３年	２年
1	できた	１８％	６０％
2	少しできた	６４％	２９％
3	あまりできていない	１０％	１１％
4	できていない	８％	０％

■ ユニットの展開

４月　２年生への指導・助言

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

・実験を基にレポートを作成することができた。

・２年生に対して，適切な指導・助言ができた。

○課題

・３年生全員が２年生をうまく指導できたとは限らない。

○今後の改善点

・３年生が２年生を指導できる時間をさらに確保し，交流を持たせるようにする。

Unit 13　太陽光発電

■ 概要

これまで身に付けた能力を活用し，現実的な課題に対して，条件等を設定することで，最適な解を求めることができるようにする。具体的には，「七尾高校における最適な太陽光パネルの方向と角度を求める」というテーマで次の様な課題を設定し，グループに分かれ実施した。なお，実際に実験を行うとともに，理論だけでなく，現実的な考察も行った。

①方向と角度を固定した場合，最適な方向と角度を求めよ。

②１年に２回，方向と角度を変更する場合，変更日及びその前後の方向と角度，①の場合に比べて，何％年間で発電量を増やすことができるか。

③学校には２カ所太陽光パネルが設置されている。①の場合に比べると，何％発電量を少ないか。

④方向と角度を固定した場合，最適な方向と角度を求める一般式を作りなさい。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価法**

【論理的思考力】データを用い，論理的かつ簡潔に提示することができる。（観察，発表）

肯定的評価　　事後　９４％

【創造性・独創性】先行研究や現状について十分に理解し，自らのアイデアを加えることができる。（観察，発表）

肯定的評価　　事後　８６％

【科学的探究力】研究を自己評価し，改善点を明らかにすることができる。（発表）

肯定的評価　　事後　９４％

【表現力】情報を正確に伝達するようにまとめることができる。（スライド，発表）

肯定的評価　　事後　９４％

■ **ユニットの展開**

５～６月　探究活動

7/13　発表

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

・理論と実験結果を基に，方向と角度を求めることができた。

○課題

・どのグループも同じような取組になり，深い追究ができていなかった。

○今後の改善点

・インターディシプリナリーアプローチの手法を用いることで，探究活動の深みを増すようにする。

Unit 14　科学英語

■ **概要**

国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指すため，科学的なテーマ（フェルマーの最終定理，恐竜再生 等）についての英文読解やビデオ視聴の後，英語で意見を交わし，用紙にまとめる。

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価方法**

【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。（ワークシート）

【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ことができる。（発表）

■ **ユニットの展開**

９月　科学英語

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果

・知的好奇心を刺激するテーマを設けることで，活発な意見交換となった。

○課題

・まとまった英文を書く際の論理展開に課題が見られる。

○今後の改善点

・段落の働きを意識して英文を書く課題を設ける。

５．学校設定科目「スーパー数学ゼミ」

■ 概要

数学の発展的な内容を扱い，探究過程を重視した学習を行う。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。また，フロンティアサイエンスや七高アカデミアを行う上で必要なデータ解析の方法やグラフソフトの活用の仕方を身につける。

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価法

【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。(ワークシート)
　　肯定的評価　　事前　６３％　→　事後　８７％
【創造性・独創性】独自の発想で問題の解法を導くことができる。(観察，発表)
　　肯定的評価　　事前　５５％　→　事後　６７％
【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。(ワークシート)
　　肯定的評価　　事前　７８％　→　事後　８０％
【表現力】自分の考えをわかりやすく論理的に説明することができる。(発表)
　　肯定的評価　　事前　４３％　→　事後　６２％

■ 展開

Unit 1　分野別ゼミ

以下の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った。テーマは以下の通りである。

【整　数】合同式
【代　数】ラグランジュの方法による３次方程式の解法
【幾　何】三角形の五心とオイラー線
【組合せ】場合分け・補集合による組合せの考察

Unit 2　データ解析

フロンティアサイエンス，七高アカデミア等を行っていく上で，統計学上必要な知識を身につけた。データを適切に読み取る方法や得られたデータを統計的に処理する方法を学び，活用した。

Unit 3　グラフソフト

関数グラフソフト Geogebra と GRAPES を使って，平面図形の性質や関数の考察を行った。班ごとにテーマを設定し，グラフソフトを用いた探究活動を行い，発表した。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
- Unit1 では少人数で討論しながら解法の糸口を見つけ，発表することができた。
- データ解析やグラフソフトの導入により，数学を他分野で活用することを意識することができた。
- Unit3 の探究活動はテーマの分野や内容を絞ることで前年度よりスムーズに行う事ができた。

○課題
- Unit3 で軌跡を扱ったが，理数数学Ⅱにおいてまだ学習していなかったため，基本事項の確認が必要となった。

○今後の改善点
- 理数数学や理数数学特論の学習進度を考慮し，Unit の適切な実施時期を考える。

６．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，研究内容の英語によるポスターセッションを行うことにより国際的に活躍できる研究交流能力を高める。

■ 実施内容

月	学習活動	学習内容
２～３	課題設定	課題研究のテーマの設定
４～１０	情報収集	文献やインターネットでの情報収集
	研究の方向性	設定した課題研究の方向性についての検討，計画
	連携の依頼	必要に応じて大学等と探究活動のために連携
	探究活動	計画に基づく探究活動
５	テーマ検討会	大学教員の指導・助言を受け研究内容の質の向上を図る
８	シンガポールでのＮＵＳハイスクールの生徒との研究交流	ＮＵＳハイスクールの生徒と本校生徒の課題研究についての研究交流
	課題研究検討会	中間発表を行い，特にデータの考察について，大学教員の指導・助言を受ける
	学会等での発表	マスフェスタ：大阪府立大手前高校主催の行事（京都大学）
９	学会等での発表	日本土壌肥料学会（佐賀大学）
１０	発表準備	英語発表原稿・スライド・ポスターを作成及び英語での発表練習
	ＮＵＳハイスクール生徒との研究交流	英語での課題研究の成果発表
１１	学会等での発表	The 3rd Symposium for Women Researchers：東京都立戸山高校主催の行事
	校内課題研究発表会	原稿・スライド・ポスターを作成 研究を発表し，講師から助言・講評を得る
１２	各種発表会での発表	いしかわ高校生物のつどい 石川県中学・高校生徒物理研究発表会 石川地区中学高校生徒化学研究発表会
	石川県 SSH 生徒研究発表会	県下５校の合同発表会
１～２	論文作成開始 評価を受けての改善 課題探究活動	論文の作成 課題研究をさらに補充し，発展させる
	各種発表会での発表	都立戸山高校第５回生徒研究成果合同発表会 北信越地区自然科学部研究発表会 福井県合同課題研究発表会
	七高アカデミア活動録の作成	研究活動を自己評価
３	課題探究活動	翌年の全国 SSH 生徒発表会や全国総合文化祭に向けての研究

■ 指導の方針

本校では生徒自らテーマを設定し，実験計画を立て，研究を進めるというスタイルをとっている。そのため，七高アカデミアの時間だけでなく，ＳＳＨ関係学校設定科目のフロンティアサイエンスⅠ・Ⅱ，スピークサイエンス，人間環境，スーパー数学ゼミと連携をとり，総合的な研究を行うために必要な力を身に付けるようにしている。

また，次のような方針で指導を行った。

・テーマの設定については，最初に興味を持った現象・実験等の追試を行う「研究テーマ発見のための実験」を行い，その中で疑問に思ったことから，問題意識を持たせ，仮説の設定を行うことで，研究テーマを見つけるようにする。
・研究の途中で出てきた実験上の問題をどのように解決したか，その工夫点を創造性・独創性として評価するようにする。
・できるだけ多くの教員が関わるようにし，多面的な助言を行うようにする。
・自分たちの研究内容について，メール等を活用し，大学や各種研究機関の研究者に，積極的に問い合わせることをすすめ，研究の深化を目指させるようにする。
・論文集とは別に，研究の工夫点等をまとめた「七高アカデミア活動録」を作成し，課題研究を振り返らせる。また，これを下級生に配付し，課題研究を行う際の参考にさせる。
・各種発表会や論文コンクールなどに参加することにより，発表や論文作成のスキルを身に付けさせるとともに，助言等を受けることにより研究内容の質の向上を図る。

■ 研究テーマ

	研究テーマ	研究内容（①内容　②学習効果や運営上の課題）
生物	小腸の表面積 ＜担当者＞ 大井　智彦 ＜生徒数＞３人	①小腸の表面積は300～500㎡と言われていたが，約30㎡であるという論文を見つけた。この差に興味を持ち，モデルを作成し，小腸の表面積を求めた。 ②資料を元に，数式モデルを作成できた。資料があまりないため，正確性に課題がある。
	四葉の発生要因 ＜担当者＞ 佐竹　尚 ＜生徒数＞4人	①四葉の発生要因は解明されていない。様々な条件のもとで経過を観察することにより，四葉の発生する要因を研究した。 ②植物ホルモン等により四葉が発生することを発見した喜びは大きかった。同じ条件で再現実験を行う期間を設ける必要があった。
	カビ繁殖抑制の条件 ＜担当者＞ 荒邦　陽子 ＜生徒数＞4人	①カビの繁殖抑制に有効な条件を調べた。なるべく家庭でも実践しやすい処理を探すため，効果が少ないものを組み合わせる実験も行った。 ②カビの定量化が難しく，コントロールの重要性について学べた。微生物一般の扱い方が身についた。
化学	コーラによる牛乳の凝固について ＜担当者＞ 山本　峻，福光　英徳 ＜生徒数＞5人	①コーラに牛乳を加えると，凝固が２段階に分かれて発生することがわかった。そこで，それぞれの凝固が発生する要因について調べた。 ②様々な状況下で実験を行い，新たな現象を発見できた。また，大学の教授と連携して実験を行い，現象の原因を解明することもできた。
	食品の吸湿作用 ＜担当者＞ 青木　信幸 ＜生徒数＞4人	①食品の吸湿性に興味をもち，形状を細かくしたり，食塩や砂糖の量を変えることで吸湿性にどのような影響が出るかを調べた。 ②予想外の結果を解明するために，様々な仮説を立てながら実験を重ねていく中で，探究活動を深めて行くことができた。

	過冷却水を効率よく作る方法 ＜担当者＞ 清水　宏一 ＜生徒数＞4 人	①水の体積・水温・冷却方法の違い，振動の有無によって過冷却水のできやすさを調べ，効率よく過冷却水を作るための条件を探った。 ②冷却温度や冷却速度を一定にして，実験の再現性を高めるための実験装置を試行錯誤しながら工夫できた。
物理	衝突後の水滴の形状について ＜担当＞ 山本　一博 ＜生徒数＞3 人	①水滴を滑らかな水平面に落下させたとき，瞬間的に大きく広がる。その広がり方と，落下距離や面への衝突時の形状との関係を調べた。 ②ハイスピードカメラの映像の解析と，統計学的手法を用いて，水平面への衝突の直前の形状は影響を及ぼさないことを示すことができた。
	シャボン玉の薄膜が側面にできる原因 ＜担当＞ 村中　拓弥 ＜生徒数＞4 人	①シャボン玉の膜は上面からではなく側面からも薄くなる。その原因について調べた。 ②現象が起こる原因を，一つではなく複数の観点から考え，実験を工夫して探究することができた。
	流体の粘度がケイ効果に影響を与える要因について ＜担当＞ 屋敷　秀樹 ＜生徒数＞4 人	①ケイ効果における跳ねの変化は粘度の変化に起因すると考え，$\eta=S/D^n$ の式における D が大きくなるほど η が小さくなることを明らかにした。 ②先行研究が少ない中，仮説を立て実験方法を工夫し探究することができた。
地学	種類の異なる土壌間での化学的緩衝能の違い ＜担当＞ 中村　晃規 ＜生徒数＞4 人	①土壌は pH を一定の範囲に保つ化学的緩衝能をもつことが知られている。4 種の異なる土を対象に，緩衝能の違いと違いが生じる要因を調べた。 ② 関連する論文から情報を読み取ったり，専門の研究者に問い合わせるなどして実験を工夫して探究することができた。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ＳＳＨ関係学校設定科目で研究に必要な力を身に付けているため，仮説の設定などができるようになり，実験方法の工夫もできるようになった。
- 大学や研究機関の研究者に助言を仰ぐことにより，課題研究を深め，レベルアップさせることができた。
- 各種発表会への参加・発表により，プレゼンテーション（パワーポイント）やポスターの作製技術，発表技術を向上させることができた。
- 研究者との交流により，高校卒業後の自分の進路について，以前よりもはっきりとイメージできるようになった。

○課題

- 引き続き高等研究機関との連携を図り，レベルの高い研究成果につなげる必要がある。
- 先行研究等の調査及び研究の位置づけを深く行う必要がある。
- 教員の指導技術の共有化を図る必要がある。

○今後の改善点

- 生徒に最初に課題研究で目指す目標を提示する。
- 研究テーマに対し，複数の教員が指導にあたるようにする。
- 継続して高等研究機関との連携を積極的にすすめる。

７．科学系部活動「スーパーサイエンスクラブ（ＳＳＣ）」

■ 活動方針

今年度は，積極的に外部の大会・コンテスト等に参加することを目的に活動を行った。

■ 参加行事等

月　日	行　事　名	概　　要	参加生徒数
6月 3日（金）	総合文化祭「春の実験セミナー」	北陸大学	29名
6月26日（日）	親子ドリームプロジェクト	七尾サンライフプラザ	3名
7月10日（日）	物理チャレンジ（一次選考）		73名
7月17日（日）	日本生物学オリンピック（一次選考）		36名
7月18日（月）	化学グランプリ（一次選考）		11名
7月22日（金） 25日（月） 8月 4日（木）	第11回小学生天体教室	七尾市内小学生を対象にした天体教室	5名
7月30日（土） 7月31日（日） 8月 1日（月）	全国高等学校総合文化祭 自然科学部門（物理）	広島大学	3名
8月 6日（土）	夏の星空観測合宿	キゴ山ふれあい研修センター	1名
8月10日（水） 11日（木）	ＳＳＨ生徒研究発表会	神戸で、全国ＳＳＨ校生徒による発表	3名
8月 8日（月）	理学の広場	金沢大学による理学セミナー	13名
8月20日（土）	金沢大学施設見学会		4名
8月27日（土）	マスフェスタ	大阪府立大手前高校での数学研究の発表会	3名
9月22日（木）	日本土壌肥料学会2016年佐賀大会	高校生ポスター発表会	3名
11月 3日（木）	いしかわ教育ウィーク　学校公開 天体観測室公開	地域住民への天体観測室の公開	5名
11月 5日（土）	第26回全国産業教育フェア石川大会	ノーベル賞講演会	39名
11月 6日（日）	The 3rd Symposium for Women Researchers	東京都立戸山高等学校	3名
11月11日（金）	高校生のための秋季実験セミナー	県外講師による実験セミナー	20名
11月23日（水）	いしかわ高校科学グランプリ	科学の甲子園石川県予選	24名
12月11日（日）	生物のつどい	生物の研究発表会　4件発表	11名
12月11日（日）	石川県中学・高校物理研究発表会	物理・地学の研究発表会　4件発表	15名
12月15日（木）	石川県ＳＳＨ生徒研究発表会	生徒の研究発表会　口頭2件，ポスター8件	79名
12月23日（金）	石川地区中学高校化学研究発表会	化学の研究発表会　3件発表	12名
1月 7日（土）	科学地理オリンピック（一次選考）		1名
1月 9日（月）	日本数学オリンピック（一次選考）		17名
1月22日（日）	いしかわ子ども交流センター スーパーサイエンス教室	いしかわ子ども交流センター七尾館	2名
2月 5日（日）	第５回生徒研究成果合同発表会	東京都立戸山高等学校	12名
2月11日（土）	北信越地区自然科学研究発表会	化学分野・生物分野各１件の計２件発表	6名
2月19日（日）	科学地理オリンピック（二次選考）		1名
2月19日（日）	福井県合同課題研究発表会	生物分野で１件の発表	4名
2月26日（日）	いしかわ子ども交流センター スーパーサイエンス教室	いしかわ子ども交流センター七尾館	3名

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

・研究活動を日常的に行ったことで質が向上し，次年度の全国高等学校総合文化祭の県代表に２グループ選出された。「筑波大学科学の芽賞」で努力賞を受賞した。また，いしかわ高校科学グランプリ総合２位，実技競技（実験系）１位になることができた。

○課題

・普通科生徒の参加人数をさらに増加させる。

○今後の改善点

・時間，内容などをさらに検討し，普通科生徒が参加しやすい取組を増やす。

８．研修

（１）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ことを目的に，筑波研究学園都市内研究施設，理化学研究所，東京大学等での研修を行う。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。
対象生徒：理数科１年生

■ 日程

１０月１２日（水）
　鉄道博物館　　（埼玉県さいたま市）
　理化学研究所　　（埼玉県和光市）
１０月１３日（木）
午前　つくば市にある研究施設①～⑤から１か所を選択し，見学，講義，体験活動を行う。
　＜研究施設＞
　　① 国立研究開発法人　物質・材料研究機構
　　② 国立研究開発法人　土木研究所
　　③ 国立研究開発法人　建築研究所
　　④ 農業・食品産業技術総合研究機構　食と農の科学館
　　⑤ 高エネルギー加速器研究機構　ＫＥＫコミュニケーションプラザ
午後　JAXA　筑波宇宙センター
　　地質標本館
１０月１４日（金）
　東京大学　生産技術研究所　　（東京都目黒区）

■ 事前・事後の学習

○事前学習
訪問先の研究施設の概要や行われている研究について調べたことをまとめ，質問したい内容等をまとめた。
○事後学習
各研究施設について，研修で学んだ事をスライドにまとめた。また，作成したスライドは校内に掲示し，共有を図った。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・研修を通して，幅広い分野における最先端の研究を学ぶことにより，生徒の科学への関心が高まった。また，各研究所で専門の研究員の方から話を聞くことで，研究者としての姿勢を学ぶことができた。
・宿舎において，当日の研修レポートをまとめ，その場で，内容構成や文章表現等の指導を受けることにより，表現力の向上がみられた。また，レポートのテーマを意識することで，各自が視点を絞って説明を聞き，積極的に質問を行うなど，研修の効果が高まった。
・東京大学では，本校卒業生の研究者から講義を受けたことで，キャリア意識の向上に繋がった。
○課題

・研修機関によっては，研修内容が高度で生徒にとって理解が難しく，レポートにまとめづらいものがあった。
・「テクニカルライティング」でレポートの書き方は指導しているものの，１日目のレポート作成は内容の構成に時間がかかった。

○今後の改善点
・より良い研修が行えるように，研修機関と内容について連絡調整を図る。
・事前指導で研修内容のレポートのまとめ方について指導し，１日目からスムーズな作成ができるようにする。

（２）スーパーカミオカンデ研修

■ 概要

東京大学と東北大学のニュートリノ研究の講義を受け，その研究施設であるスーパーカミオカンデとカムランドを見学することで，最先端科学への理解を深めるとともに，科学への興味・関心を高める。

対象生徒：１・２年生希望者　４４名

■ 日程

７月２７日（水）
午前　東京大学宇宙線研究所　神岡宇宙素粒子研究施設
　　講義（東京大学，東北大学）
午後　スーパーカミオカンデ・カムランド見学

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・普通科の参加者が２０名おり，理数科以外の生徒が最先端科学に触れ，関心を高める良い機会となった。
・午前中にニュートリノについての講義を受け，午後からスーパーカミオカンデとカムランドを見学することで，より研修効果が高まった。また，事前学習として，研究施設の概要や行われている研究内容について調べたことも，理解を深める要因となった。

○課題
・応募者が多数となり，希望者全員を参加させることができなかった。

○今後の改善点
・同時期に行われる関西サイエンスツアーやシンガポール海外研修の参加者も考慮し，募集時期を調整する。

（３）関西サイエンスツアー

■ 概要

ＳＳＨ生徒研究発表会の見学及び関西地区の研究施設での研修等を行う。全国の高校生の研究発表を見学することにより研究の内容・方法論及び表現の技術を学ぶ。また，研究施設での研修により，最先端の科学技術について学び，科学への興味・関心を高める。

対象生徒：１・２年生希望者　４４名

■ 日程

８月１０日（水）スプリング８見学

８月１１日（木）ＳＳＨ生徒研究発表会見学（神戸国際展示場）

■ 成果と課題及び対応策

○成果

・全国のＳＳＨ生徒による発表を見学することで，課題研究に対する興味関心，意欲を高めることができた。

・最先端の研究施設を見学し，研究成果の説明を受けることで，科学に対する関心を高めることができた。

○課題

・日程がうまく合わず，SSH の発表会では，ポスターセッションを十分な時間をかけて見ることができなかった。

○対応策

・全国の SSH 校の研究発表を多く見ることができるよう，ポスターセッション参加を中心においた計画をたてる。

（４）金沢医科大学講座

■ 概要

大学教員による講義を聴講したり，シミュレーターを利用した医療技術を体験することにより，現在の医療について理解するとともに，医療に対する興味・関心を高める。

対象生徒：２年生医療系進学希望者（医学・看護系希望者）３７名

■ 日程

２月２５日（土）

■ 内容

・講義「再生医療がもたらす未来」

・シミュレーターを使用した腹部超音波検査と上部消化管内視鏡検査の体験

・施設見学

■ 成果と課題及び対応策

○成果

・実際の検査体験を通すことで，医療系希望者に対して，医療の具体的なイメージができるとともに，意欲付けができた。

○課題

・希望人数が多い場合，対応が難しい。

○対応策

・他の医療系の行事との差別化を図る。

９．総合的な学習の時間における探究活動

（１）１年生

■ 概要

探究能力の育成のため，普通科普通コース１年生に対し，総合的な学習の時間において「ユニット制による探究活動」を行う。１年生普通科普通コース担任・副担任である国語，地歴公民，数学，理科，外国語，保健体育，芸術の教員が担当し，従来の教科内容の枠に入らない教科融合型の探究活動の内容を設定し，生徒は３～４人のグループごとのテーマで探究活動を行う。

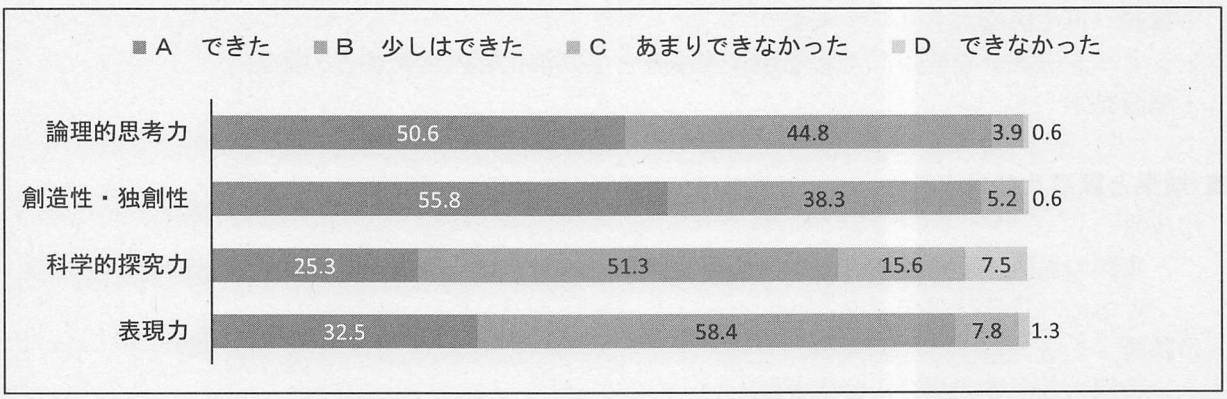
探究活動の成果については，ポスターやスライドにまとめて発表を行う。

■ ユニット及び探究学習テーマ例

①日本語の「乱れ」	例　ら抜き言葉と慣用句の誤用
②文学作品とその背景	例　作者の生涯
③言語比較による国際理解	例　心理的特徴の違い
④現代の格差問題	例　ベーシックインカムの可能性
⑤これからの社会に必要な教育	例　日本と海外の教育事情
⑥エゴグラムで自分を見つけよう！	例　ジョハリの窓を開ける
⑦美術鑑賞のすすめ	例　美術作品の鑑賞方法
⑧めざせ，パーフェクトボディ！	例　体脂肪率ダウンのための休養・栄養学
⑨災害時の資源やエネルギー	例　身の回りで得られる食料
⑩あまいはなし・あまくないはなし	例　「熟す」のヒミツ
⑪データの分析	例　データから未来を予測しよう

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価（自己評価アンケート結果より）

【論理的思考力】適切なデータを使用し，ストーリーを持ってまとめることができる。
【創造性・独創性】自分なりのアイデアを提示することができる。
【科学的探究力】仮説を立てて，その検証を行う方法を考案できる。
【表現力】研究を他の人にわかりやすくまとめることができる。



■ ユニットの展開

［オリエンテーション］10/14(金)
［事前学習・講義］10 月
［探究活動・発表準備］11～12 月
［発表］２～３グループでの合同発表会 12/21（水）

■ **ユニット展開の工夫**

・複数の課題を設定し，その中から選択させることで意欲の向上を図る。
・同じ課題を複数のグループで行うことで，内容を共有し，批判的な視点を持てるようにする。
・インターネット検索だけでなく，図書館の蔵書活用，インタビュー，アンケートなどの手法で適切な情報を入手する。
・分野が異ったテーマの複数のグループで合同発表会を実施し，互いに議論や評価をしあうことで，探究方法についてより客観的な自己評価を促す。

■ **成果と課題及び今後の改善点**

○成果
・探究活動を行うことで，資料の収集やデータ処理，探究の方法などを学ぶことができた。
・論理的思考力等の力を向上させることができた。
・探究活動を意欲的に行うことができた。

○課題
・探究内容や方法のさらなる質的向上と，指導者のレベルアップが求められる。

○今後の改善点
・生徒に問題意識を持たせる指導を心がける。
・到達度を意識させるためにルーブリックを作成する。

（2）２年生

■ **概要**

１年次の取り組みにひきつづき，探究能力の育成のため，普通科普通コース２年生に対し，総合的な学習の時間において「ユニット制による探究活動」を行う。２年生普通科普通コース担任・副担任である国語，地歴公民，数学，理科，外国語，保健体育の教員が担当し，従来の教科内容の枠に入らない教科融合型の探究活動の内容を設定し，生徒は３～４人のグループごとのテーマで探究活動を行う。1 年次とは異なり，指導者が設定したユニットの枠内で生徒自身がテーマを考え，課題研究に取り組むことを原則とした(ユニットによっては，指導者がテーマを提示する)。

探究活動の成果については，ポスターにまとめて発表を行う。

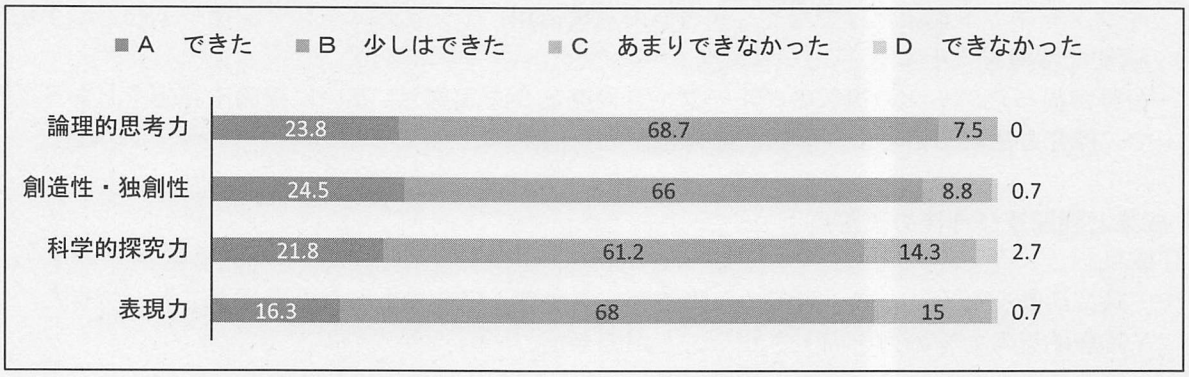
■ **ユニット及び探究学習テーマ例**

①自然エネルギーによる発電	例　太陽光発電による発電量とそのコストについて
②電池について	例　電流を多く発する電池作成
③数学小景	例　複素数の織りなす風景～多項式関数の仕組み～
④英語と日本語の比較	例　男女区別のある名詞とない名詞について
⑤エリートアスリート	例　効果的なストレッチについて
⑥芥川龍之介と「brutality」の文学	例　芥川から学ぶ幸福理論
⑦日本語の意味変遷	例　現代語と古語の比較
⑧日本史の謎にチャレンジ	例　邪馬台国の所在地の謎～畿内説～
⑨望ましい村落・都市の姿を考える	例　Child on the Waiting List Daycare
⑩生物の世界を探る	例　赤い葉は光合成をしているのか？

■ **生徒に身に付けさせたい力及び評価（自己評価アンケート結果より）**

【論理的思考力】適切なデータを使用し，ストーリーを持ってまとめることができる。

【創造性・独創性】自分なりのアイデアを提示することができる。
【科学的探究力】仮説を立てて，その検証を行う方法を考案できる。
【表現力】研究を他の人にわかりやすくまとめることができる。



■ ユニットの展開

［オリエンテーション］4/27(水)
［事前学習・講義］5/11(水)
［探究活動・発表準備］5～7 月
［発表］①体験入学において中学生に対して発表（ポスターセッション）　7/25(月)
②特色ある取り組み（学校公開）において，1 年生，一般見学者に対して発表 11/3(木)

■ ユニット展開の工夫

・探究テーマの大枠を提示し，その中で自分たちでテーマを考えることで意欲を引き出す。
・類似した課題に複数のグループが取り組むことで，お互いの内容に対し批判的な視点が持てるようにする。
・インターネット検索だけでなく，図書館の蔵書活用，インタビュー，アンケートなどの手法で適切な情報を入手する。
・理科分野においては，仮説検証型の探究活動となるよう，実験計画をたて，取り組んだ。
・中学生や一般見学者といった学外に向けた発表活動を設定することで，客観的な評価を得られるようにする。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・探究活動を行うことで，資料の収集や実験計画のたてかた，データ処理の方法などを学ぶことができた。
・論理的思考力等の力を向上させることができた。
・探究活動を意欲的に行うことができた。
・ポスター制作やプレゼンテーション能力を向上させることができた。

○課題
・テーマ設定や探究方法の質的向上と指導者のレベルアップが求められる。
・探究活動の時間を十分にとることが必要。

○今後の改善点
・生徒がたてたテーマに対し，的確なアドバイスができるよう場合によっては複数の教師が指導にあたる。
・到達度を意識させるためにルーブリックを作成する。
・SSH，NSH の発表を見る機会を設定し，自分たちのポスター制作やプレゼンテーションの参考にさせる。

１０．その他の取組

１　キャリア教育講演会

■ 概要

多様な職業，専門的な職業への理解を深めること，社会人・職業人としてあるべき心構えを理解し，興味・関心や適性に応じた進路選択の動機付けとすること，　現代社会の諸課題について理解を深め，主体的に考えることを目的にキャリア教育講演会を行った。特に科学技術系人材の育成をねらい，同窓生を中心として，地域で活躍している方々に講演をいただいた。表内の，「働きたい」は，講演を聴いたことで，その分野の仕事をしたいと感じた生徒の割合を表す。

■ 理系の講師

所属等	氏名	参加人数	働きたい
株式会社スギヨ　製造品質部・課長	檜木　正博	51	8%
株式会社みらい　代表取締役社長	北原　良彦	69	16%
社会医療法人財団薫仙会本部　事務局長	進藤　浩美	90	51%
金沢大学医学類内科臨床教授・七尾市病院事業管理者	吉村　光弘	32	75%
天池合繊株式会社　代表取締役社長	天池　源受	26	35%
富山大学准教授	萩野　紀一郎	31	28%
金沢大学助教	若子　倫菜	31	20%

２　イギリス海外研修

■ 概要

普通科文系フロンティアコースにおいて，１０月３日（月）～　１０月１０日（月）にイギリス海外研修を行った。ロンドン，オックスフォード等で探究活動を行ったり，能登の里山里海に関する探究活動の成果の発表を行った。また，その際に，文系の生徒への理数教育の一環として，事前学習で北陸先端大学院大学において，西洋の科学の歴史を学ぶことを目的に大学所蔵の貴重図書である「解体新書」「天文対話」等の原本で学習を行った。

３　知のよりみち

■ 概要

平成２７年度より，論理的思考力・批判的思考力の育成のために，５０の課題を各教科から集めて，オリジナルテキストを作成した。この課題はＳＨ時に１０分程度行われ，個々に思考し，記述するだけでなく，ペアやグループでの対話を通じて，より深い思考へと繋げている。平成２８年度には，一部改訂を行い，改善と精選を図った。

作成したテキストについては，製本し，生徒に配付している。

石川県立七尾高等学校

知のよりみち

【比較】　レベル１

語意を捉えて正しく使う　1
渋滞を緩和せよ！！（ブライスのパラドックス）　2

レベル２

メタファーを探し出せ！　3
英語の変な品詞　5
食料自給率から日本の未来を考えよう　6
South Korea Birthrate Hits Lowest on Record　8

レベル３

読者が読みやすい現代語訳　～源氏物語～　10

【類別】　レベル１

身近にあるデザインを分析しよう　11
身近なところで発見！「様々な遠近法」　14

【推理】　レベル１

食事する哲学者の問題（Dining Philosophers Problem）　16
日本語の使い分け　18
不思議なニュース　20
嘘つきを見抜け　21
占いをしただけなのに･･･　22

レベル２

英語のスペルと発音の不規則さ　24
鳩の巣原理　The Pigeonhole Principle　25

【理由づけ】　レベル１

矛盾？インパクト？日本語表現　26
読書量と読解力に関する調査　27
ディベート「コメの自由化」　29
北陸新幹線の将来は？　31
タクシーの割り勘　33
どうやって議席が決まるのか　34
グラフを効果的に使う　36
密閉容器の実験　39
調査方法は正しいか？～ランダムサンプリングを例に～　40
長く続いた減反政策　42
未成年者の喫煙について考える　44
飲酒運転の厳罰化について考える　46
選択とフレーミング効果　47
仮説思考　49
調査の信憑性　50

レベル２

日本の治安は悪化しているか　51
代理出産をめぐる倫理的問題　53
ジャンボ宝くじ買いますか？　55
化学の歴史　57
Joke!　59

レベル３

僕はウナギだ　61

【定義づけ】　レベル１

価値観の中での公平　63

レベル２

half - truth　64

レベル３

確率の罠　65

【推理】　レベル１

思い通りのあみだくじは作れるか　66
水平思考を鍛える　68
震災とカレンダー　70
学習の継続は個人の能力を超える（データの読み取り）　72

レベル２

英語のことわざ　74
グラフの解釈　75
「不労所得」はあり得るか？　77

レベル３

新幹線の２列・３列シートの素敵な利用法　79

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」及び「スピーチコンテスト」

■ 概要

（1）学校設定科目「スピークサイエンス」

＜1年次＞

単 位 数：1（通年）

評価方法：プレゼンテーション，活動状況，提出物

担　　当：英語教諭2名，理科教諭1名，ネイティブスピーカー4名

＜2年次＞

単 位 数：1（通年）

評価方法：プレゼンテーション，活動状況，提出物

担　　当：英語教諭4名，理科教諭1名，数学教諭1名，ネイティブスピーカー4名

【実施内容】

1年次	・科学英語に親しむ
	・最新の科学技術に関するリサーチ，プレゼンテーション，質疑応答 Self-Driving Car, Exoskelton, Mars Immigration, Vegetable Factory, Drone, Self-Learning AI, Face Recognition System, Augmented Reality など
	・ディベート練習（基礎） Cats are better pets than dogs. Girls should be allowed to wear trousers as a school uniform. To confess your love, sending an e-mail is better than face-to-face talk.など
	・ＮＵＳハイスクール生徒との交流 Discussion: Difference between Japan and Singapore　など
	・スピーチコンテストのためのリサーチ，プレゼンテーション，質疑応答 （ネイティブスピーカーと1対1の練習，グループ別の練習など）
2年次	・科学史上の偉大な発見に関するリサーチ，ポスターセッション，質疑応答 Heliocentric Theory, Periodic Table, Laws of Hiredity, Theory of Evolution, Continent Drift　など
	・ディベート練習（発展） Ethical Dilemma of Self-Driving Cars Should a doctor tell the truth to his/her patient? Should we bring dinosaurs back to life? など
	・ＮＵＳハイスクール生徒との課題研究発表（ポスターセッション） Surface Area of the Intestine, Kaye Effect, Coagulation of protein, Soil and pH, Restraint of Mold Growth　など
	・スピーチコンテストのための研究，プレゼンテーション，質疑応答 （ネイティブスピーカーと1対1の練習，グループ別の練習など）

英語討論力育成のためのディベート練習では，立論・質問・反駁などの定型の表現を学ぶとともに，「動物園を廃止すべきである」「医者は患者に真実を告げるべきである」等の様々なテーマについて論じ合う練習を行った。

（2）スピーチコンテスト

実施時期：

１１月	１２月	１月	２月	３月
・調べ学習（１年次） ・実験（２年次） ・スライドおよび原稿作成		・ネイティブスピーカーとの発表練習 ・予選		・本選

実施場所：本校視聴覚室

参加生徒：理数科１・２年生

１年生は各自が選んだテーマについての調べ学習を，２年生は各自が研究（設定した仮説を検証するための実験）を行い，その成果をスライドにまとめ，英語でプレゼンテーションを行う。練習では，発表・質問・応答などの具体的なスキルを段階的に学べるように毎回ゴールを設定し，生徒は徐々に課題をクリアできるよう仕組んだ。また，練習には近隣の高校のＡＬＴ等も参加し，指導に携わる。本選では，予選を通過した生徒１２名が理数科１・２年生および審査員（本校教員や近隣校のＡＬＴなど）を前にプレゼンテーションを行う。審査員はスピーチや質疑応答のやりとり等を総合的に判断し，優秀賞２名，最優秀賞１名を選出する。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

・英語で発表する場面を数多く設けることで，生徒は発表に慣れ，積極的に英語でコミュニケーションを取る姿勢を身に付けた。また，発表を通して様々な科学英語を身に付けた。

・質疑応答でのやりとりが１往復で終わらず，議論の深まりが見られる場面が増えてきた。

○課題

・討論の前提として，発表内容を聞き手に理解してもらわなければならないが，論理の飛躍や難解な英語表現のために，内容確認に時間を費やさざるを得ない場面が見られる。聴衆に伝わりやすい発表をすることで，討論の時間をさらに確保することが課題である。

○今後の改善点

・発表のフォーマットを予め生徒に提示し，論理展開を重視した指導を行う。

・聴衆のレベルを考慮して，難解な英語を平易な表現にする練習を取り入れる。

２．海外交流プログラム（シンガポール海外研修及びＮＵＳハイスクール生徒の来校）

■ 概要

（1）シンガポール海外研修

実施時期：８月３日（水）～８月９日（火）５泊７日（機内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（ＮＵＳハイスクール）

参 加 者：理数科２年生１４名（男子８，女子６），引率教員３名

研修日程：

８月３日（水）七尾高校 － 小松空港 － 羽田国際空港 － シンガポールチャンギ国際空港

８月４日（木）歓迎式 － 校内視察 － 授業体験 － ナイトサファリ研修

８月５日（金）研究交流 － シンガポール国立大学研究室研修 － 部活動体験

８月６日（土）スンガイブロー湿地保護区研修 － ホームステイ

８月７日（日）ホームステイ － 寮帰着

８月８日（月）研究交流 － ガーデンズバイザベイ研修 － シンガポールチャンギ国際空港
８月９日（火）羽田国際空港 － 能登空港 － 七尾高校

シンガポール滞在中は，ほぼ常にＮＵＳハイスクールの生徒とペアで行動する。そのため常時英語でのコミュニケーションが必要となり，英語の表現力等の育成の一助となっている。また，このパートナーが秋に本校を訪問し，本校の教育活動を体験する。夏の研究交流は中間報告という位置付けであり，秋に本校で行う研究交流をもってこのプログラムは完了する。

（２）ＮＵＳハイスクール生徒の来校

実施日時：１０月２７日（木）～１１月１日（火）
実施場所：本校，七尾市，輪島市
来 校 者：ＮＵＳハイスクール生徒１３名（男子９名，女子４名），引率教員２名
訪問日程：
１０月２７日（木）　能登空港 － 歓迎式 － 授業体験
１０月２８日（金）　授業体験
１０月２９日（土）　のと研修（朝市，千枚田など） － ホームステイ
１０月３０日（日）　ホームステイ
１０月３１日（月）　研究交流 － 授業体験 － 部活動体験
１１月　１日（火）　授業体験 － 能登空港

秋の研究交流では，夏の研究交流で得た助言を活かして，研究の手法や見せ方にさらに工夫が施されている。また，夏にシンガポールに行かなかった生徒にとっては海外の高校生と直に研究交流ができる大きな機会であり，その動機づけが事前・事後の学習に好影響を与えている。

なおこの海外交流プログラムについて，１２月に２年生全体に対して報告会を行い，その成果を還元した。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・研究交流を通して，生徒は研究の手法やプレゼンテーションの技術などについて数々の具体的なヒントを得ることができた。また，海外の高校生に対して英語でプレゼンテーションをする経験が，研究そのものや発表の大きな動機づけとなった。

○課題
・海外の高校生の発表に対して，その研究内容を理解するための質疑応答にかなりの時間がかかることがある。教員による事前講義等で理解の補助を図ることが考えられるが，今年は十分な時間を確保することができなかった。

○今後の改善点
・研究交流に先立ち，背景知識や関連語彙について理数系教員や英語教員が解説するなどし，生徒がテーマに習熟する時間をより確保する（教科横断的連携）。

３．シンガポール国際数学チャレンジ（ＳＩＭＣ）2016への参加

■ 概要

シンガポール国際数学チャレンジ（Singapore International Mathematics Challenge）は，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いる，数学的な思考力や技能力を競う隔年開催の世界的なコンテストである。第５回となる今大会では，世界各国の３１の国と地域から，６３校が参加した。本校からは１チーム４名が参加した。

○実施日時：平成２８年５月２１日（土）～５月２９日（日）　６泊９日
○実施場所：ＮＵＳハイスクール（シンガポール）
○参加生徒：理数科２年生２名，３年生２名

■ 実施内容

○事前学習
①過去問題を用いてのレポート作成演習
②英語での口頭発表の練習

○日程

５月２１日（土）	出発	
５月２２日（日）	到着・大会準備	
５月２３日（月）	午前：開会式	午後：過去問題学習会，交流会
５月２４日（火）	午前：問題発表，レポート作成	午後：レポート作成
５月２５日（水）	午前：レポート作成	午後：レポート提出，口頭発表準備
５月２６日（木）	午前：口頭発表準備	午後：口頭発表
５月２７日（金）	午前：参加者交流活動	午後：表彰式，閉会式
５月２８日（土）	シンガポール観光	
５月２９日（日）	帰国	

○コンテスト内容
「COMMUNICATION」というテーマで「効率の良いコンピューターネットワークの構築」「衛星による通信範囲」などに関する問題が出題され，チームで解答レポートを作成した。計３回の口頭発表では，ジャッジに対してスライドを用いてプレゼンテーションをした後，質疑応答を行った。

○事後学習
普通科文系フロンティアコースおよび理数科の１・２年生を対象に行った報告会の中で，ＳＩＭＣの内容や，ＳＩＭＣで得たことを発表した。

■ 成果と課題及び対応策

○成果
・賞を獲得することはできなかったが，世界大会においてチームで協働して問題にあたり，達成感を得ることができた。
・生徒達は世界の高校生の高いレベルに触れ，良い刺激を受けることができた。英語で問題を読み解き，プレゼンを行ったことで，国際的に活躍するために必要な力を肌で感じることができた。

○課題
・口頭発表の質疑応答の場面で，ジャッジの質問の意図が上手くつかめず，十分な返答を返せなかったことが課題である。

○対応策
・事前学習で十分な練習を積むとともに，学校設定科目を通して，英語でのプレゼンテーション力や討論力を高める。

４．学校設定科目「人間環境」

■ 概要

人間と健康福祉についての総合的な学習を通して，科学者として相応しい生命観，倫理観を身に付けるとともに，ディベートを通して論理的思考力・表現力・討論力を育成する。
（対象生徒：理数科１年生）

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価法（事後はUnit ２終了時点での結果）

【倫理観】生や死について思考を深め，相手を思いやることができる。（ワークシート）
肯定的評価　事前　８４．６％　→　事後　１００％
【論理的思考力】説得力ある論理的な意見を構築できる。（ワークシート，観察，発表）
肯定的評価　事前　３５．９％　→　事後　８７．２％
【表現力】視覚的資料や声の大きさ・表情などを工夫して表現できる。（発表）
肯定的評価　事前　４３．６％　→　事後　６４．１％
【討論力（英語活用力）】根拠に基づいた論理的な討論を行うことができる。また，英語を用いて，積極的・論理的に討論できる。（発表）
肯定的評価　事前　２５．６％　→　事後　３５．９％

■ 実施内容

Unit１　ディベート基礎　（１０月２８日～１１月９日）
伊井昌彦先生（全国ディベート連盟北陸支部監事・富山県立富山商業高等学校教諭）からディベートの基礎を学ぶ。「日本は積極的安楽死を法制化すべきである。是か非か」の論題でディベートを行う。
Unit２　ディベート実践　（１２月９日～１月２７日）
平田利江先生（公立能登総合病院思春期保健相談士・看護師長・助産師）の講義を受け，調べ学習の後，ディベートを行う。論題は「日本は人工妊娠中絶を禁止すべきである」。
Unit３　ディベート発展　（２月３日～３月１０日）
佐原博之先生（医療法人社団和泉会佐原病院理事長）の講義を受け，Unit１と同様のテーマでディベートを行う。Unit１での学習を深め，英語でディベートを行う。ここでは，英語教員，ＡＬＴ等の指導を受けながら，英語活用力も向上させる。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果
・Unit１ではディベートの基礎をしっかり学ぶことができた。立論の内容についてもドロップボックスを活用し，講師の先生から直接指導を受けることができた。
・ディベートの対戦を重ねるうちに立論・質疑・反駁の内容が良くなり，表現力・討論力も向上している。ディベートの勝敗判定も拮抗し，ディベートの技術が向上してきた。
○課題
・Unit ２ 終了時点での論理的思考力の肯定評価はかなり上昇したが，それに比べて表現力・討論力は上昇はしたもののまだ十分な結果とは言えない。Unit ３ のディベート対戦を通して更なる向上を目指したい。
・対戦で負けたチームはディベートの機会が少なくなるので，敗者同士の対戦等を検討し，経験を積ませる必要がある。
○今後の改善点
・生徒の適性を引き出せるメンバーの組み合わせを検討し，力が均等になるようにチーム編成を行う。
・負けたチームも敗者復活戦等を行い，生徒が意欲的に取り組めるようにする。

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

■ 参加行事等

今年度は，次のような取組を行い，小･中･高･大･産連携等を行った。

取　　組	月　　日	対象、連携先等
総合文化祭「春の実験セミナー」	６月　３日（金）	県内他校高校生（北陸大学）
地区別説明会	６月下旬 ～７月中旬	中学生及びその保護者（穴水、志賀、羽咋、中能登、宇出津、輪島、飯田、七尾、宇ノ気、津幡、富来）
ドリームプロジェクト	６月２６日（日）	七尾市・鹿島郡の中学生徒及びその保護者（七尾サンライフプラザ）
七尾高校体験入学	７月２５日（月）	地域中学校３年生（本校）
第１１回小学生天体教室	７月２２日（金） ２５日（月） ８月　４日（木）	七尾市内小学生及び保護者（本校）
金沢大学「理学の広場」	８月　８日(月)	金沢大学（金沢大学）
ＳＳＨ生徒研究発表会	８月　９日（火） ～１１日（木）	全国ＳＳＨ校高校生（神戸）
大手前高校主催「マスフェスタ」	８月２６日（金） ２７日（土）	全国ＳＳＨ校高校生（京都大学）
石川県理科教育研究大会	１０月１４日（金）	県内小中高理科教員（輪島）
いしかわ教育ウイーク　学校公開 天体観測室公開	１１月　３日（木）	地域住民（本校）
高文連理科部秋の実験セミナー	１１月１１日（金）	県内高校生（金沢桜丘高校）
いしかわ高校科学グランプリ	１１月２３日（水）	県内高校生（地場産業振興センター）
生物のつどい	１２月１１日（日）	県内高校生（金沢伏見高校）
石川県中学・高校生徒物理研究発表会	１２月１１日（日）	県内高校生（金沢泉丘高校）
石川県ＳＳＨ生徒研究発表会	１２月１５日（木）	県内高校生（地場産業振興センター）
石川地区中学高校生徒化学研究発表会	１２月２３日（金）	県内高校生（石川県文教会館）
いしかわ子ども交流センター スーパーサイエンス教室	１月２２日（日） ２月２６日（日）	七尾市内小学生（いしかわ子ども交流センター七尾館）

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

・ＳＳＨの活動を周知することができた。

○課題

・地域の人たちのへの発信を強化する。

○今後の改善点

・発信内容を地域の諸問題の解決策など，地域の人の関心を引く内容にする。

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．ユニット制・段階的ルーブリック

図１のロードマップに従い，今年度は普通科へのユニット制及び段階的ルーブリックの検証を行った。

３年目の平成２６年度よりユニット制を普通教科へ展開する試みを実施してきたが，ユニット制の特徴である探究活動において，多大な時間が必要であることから，普通教科の授業へのユニット制適用の物理的困難さが明らかになった。そのため，４年目の平成２７年度より，普通教科・科目においては，ユニット制の要素を取り入れた授業を実施してきた。そして，平成２８年度より，それまでの実践を受け，ユニット制の探究活動の部分を「課題発見」「課題探究」「課題解決」の３つに細分化し，学習のテーマに応じてそのいずれかに力点をおいた授業を「ユニット型授業」として導入することとした。（図２）「普通科目でのユニット型授業を３回以上実施した教員の割合」が７２．４％となり，ユニット制を広げることができた。（図３）ユニット制は，１年次・２年次の「総合的な学習の時間」に取り入れ，教科汎用型の探究能力の育成を目的としたユニット（ミニ課題研究）を実施している。

その結果，「４月に比べると，探究能力（意欲・方法）が身に付いた」と答えた生徒の割合は８９．１％となった。

また，段階的ルーブリックについては，各教科において作成したものを，「指導計画書（学力スタンダード）の作成」に学校内の教科及び科目間の評価の基準（到達目標）として位置づけ，活用している。

年度	研究内容
H24	フロンティアサイエンスへのユニット制の導入 ルーブリックの作成
H25	フロンティアサイエンスのユニット制の検討 段階的ルーブリックの作成
H26	フロンティアサイエンスのユニット制の検討 段階的ルーブリックの検証 普通科へのユニット制及び段階的ルーブリックの導入準備
H27	普通科へのユニット制及び段階的ルーブリックの導入 次期申請への準備
H28	普通科へのユニット制及び段階的ルーブリックの検証 次期申請

図１　研究ロードマップ

		ユニット型授業	ユニット	課題研究
	事前学習 実習・講義	◎	○	
探究活動	課題発見	◎	◎	◎
	課題探究	○	○	◎
	課題解決	○	○	◎
	発表	○	○	◎

図２　授業の形態

ユニット型授業を実施した回数が
Ａ　年間に５回以上　３６．２％
Ｂ　年間に３～４回　３６．２％
Ｃ　年間に２回　１９．１％
Ｄ　年間に１回以下　８．５％
（職員アンケート１２月実施）

図３　ユニット型授業の実施回数

ユニット制による生徒の変容を見るために，ユニット制導入前の第Ⅱ期５年目の平成２３年度３年生と，第Ⅲ期で１年生からユニット制の授業を受けてきた平成２６～２８年度３年生をＪＳＴの意識調査の項目をもとに，比較したのが図４である。平成２３年度より，平成２６～２８年度の方が「力が大変増した」と答えている項目が多いことから，ユニット制は効果を上げていると判断で

きる。

２．学校設定科目と課題研究の効果

図５は，生徒アンケート（１月実施）で，「現在，次の取組により高まっていると思う能力なんですか。あてはまる項目すべてに○をつけてください」という質問に対し，○をつけた割合である。フロンティアサイエンスⅠ（ＦＳⅠ）は１年生，フロンティアサイエンスⅡ（ＦＳⅡ）と七高アカデミア（アカデミア）は２年生のものである。

（単位　％）

ＳＳＨに参加したことで，あなたの学習全般や理科・数学に対する興味・姿勢・能力が向上しましたか。（「大変増した」の割合）				
	H23	H26	H27	H28
（１）　未知の事柄への興味（好奇心）	47.5	60.5	65.8	61.5
（２）　科学技術，理科・数学の理論・原理への興味	40.0	55.3	52.6	64.1
（３）　理科実験への興味	42.5	60.5	57.9	46.2
（４）　観測や観察への興味	27.5	60.5	52.6	53.8
（５）　学んだことを応用することへの興味	40.0	57.9	52.6	66.7
（６）　社会で科学技術を正しく用いる姿勢	30.0	52.6	44.7	41.0
（７）　自分から取り組む姿勢（自主性，やる気，挑戦心）	52.5	47.4	55.3	48.7
（８）　周囲と協力して取り組む姿勢（協調性，リーダーシップ）	45.0	57.9	52.6	51.3
（９）　粘り強く取り組む姿勢	37.5	63.2	65.8	56.4
（１０）独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）	45.0	55.3	60.5	53.8
（１１）発見する力（問題発見力，気づく力）	45.0	55.3	55.3	56.4
（１２）問題を解決する力	42.5	50.0	52.6	48.7
（１３）真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	37.5	60.5	71.1	48.7
（１４）考える力（洞察力，発想力，論理力）	47.5	73.7	78.9	61.5
（１５）成果を発表し伝える力（レポート作成，プレゼンテーション）	70.0	84.2	73.7	79.5
（１６）国際性（英語による発表力、国際感覚）	57.5	50.0	57.9	53.8

図４　向上した力など

	ＦＳⅠ	ＦＳⅡ	アカデミア
１　未知の事柄への興味（好奇心）	95.0	59.0	71.8
２　社会で科学技術を正しく用いる姿勢（倫理観）	57.5	51.3	69.2
３　自分から取組む姿勢（積極性）	77.5	35.9	76.9
４　周囲と協力して取組む姿勢（協調性，リーダーシップ）	72.5	51.3	84.6
５　理科･数学の理論･原理に関する知識（科学的知識）	80.0	82.1	61.5
６　自ら問題に気づく力（問題発見力）	52.5	35.9	76.9
７　観測や観察の技術（観察力）	90.0	48.7	82.1
８　理科実験の技術（実験技術）	82.5	53.8	74.4
９　粘り強く取組む姿勢（追究力）	55.0	20.5	84.6
１０　真実を探って明らかにする力（探究力）	67.5	25.6	79.5
１１　論理的にものごとを考える力（論理的思考力）	52.5	53.8	71.8
１２　課題を解決する力（課題解決力）	65.0	46.2	74.4
１３　学んだことを日常生活に応用する力（応用力）	35.0	38.5	38.5
１４　自分の考えを書き表す力（文章力）	57.5	33.3	61.5
１５　成果を発表し伝える力（発表力）	65.0	43.6	82.1
１６　意見を言い合って考えを深める力（討論力）	67.5	28.2	74.4
１７　国際感覚や，英語による表現力（国際性）	7.5	0	46.2
１８　独自なものを創り出そうとする姿勢（創造性・独創性）	72.5	20.5	76.9

図５　学校設定科目で高まっている能力

多くの項目で，能力が高まっていると生徒は判断している。

七高アカデミアについては，今年度からテーマ設定時，データ考察時に金沢工業大学の教員２名を招聘し，指導・助言を受けるようにした。また，メールで大学教員等に質問を行い，助言を受けることを積極的に行うようにした。これらの取組の結果，生徒アンケートにあるように，生徒は能力が高まっていると判断していることから，今後も同様に取り組んでいく。

なお，研究の質も向上し，朝永振一郎記念「科学の芽」賞努力賞１件，そして来年度の全国高等学校総合文化祭の石川県代表にポスター部門と地学部門にそれぞれ１グループが選出された。

３．評価方法

本年度は，昨年に引き続き，レポートの評価後に事後アンケートを行った。このことにより，「できた」「できていない」ということを自分の思いだけでなく評価するようになった。他者の評価を参考にすることで，自己の評価を相対的に判断することに繋げていきたい。

また，３年生が２年生を指導する場を設定し，その取組において，２年生が３年生を評価する取組も行った。実際に指導を受けた２年生が３年生を評価することで，教員とは違った観点での評価となり，評価を広げている。

身に付けた力の評価においては，自己評価（自己アンケート）を一つの評価法としているが，客観性に問題があるため，より適切な評価法の研究が必要である。

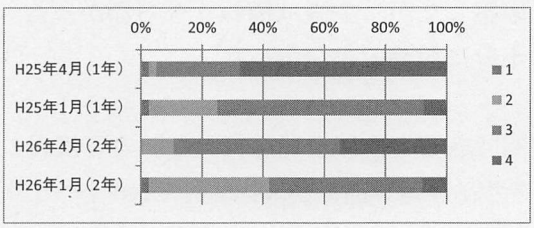
B 国際的な場面で討論できる英語活用能力を育成する教育課程，指導法の研究

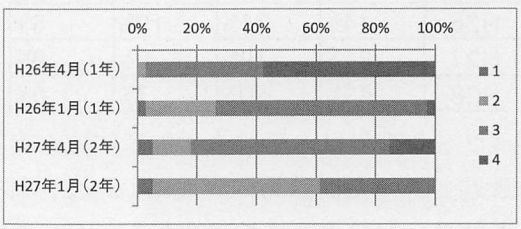
１．英語活用能力及び英語討論能力

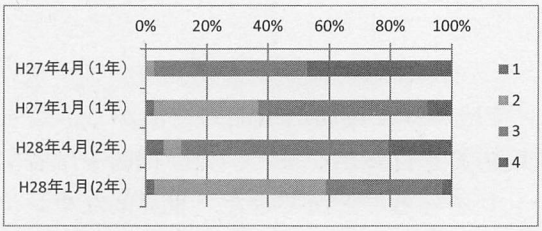
英語活用能力については，平成２５～２８年度入学生の４月と１月時点での自己評価の結果より，順調に伸びている。これはスピークサイエンスの成果といえる。

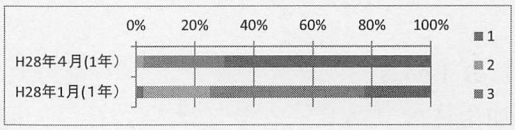
Ｑ　現在のあなたの英語活用能力はどの程度であると自己評価しますか。

１：討論レベル　　２：発表レベル　　３：日常会話レベル　　４：あいさつレベル









また，英語討論能力について，「スピークサイエンス」及び「人間環境」にて「討論能力が高まったと感じた割合」を平成２５～２８年度で比較すると，次のようになる。

スピークサイエンス

	H25	H26	H27	H28
１年	33%	47%	33%	40%
２年	35%	63%	49%	41%

人間環境

	H25	H26	H27	H28
1年	90%	94%	90%	80%

平成２６年度から「スピークサイエンス」にディベートを取り入れた結果，ディベートを取り入れていない平成２５年度と比べると，英語討論能力が高まったと答える生徒の割合が高くなっている。なお，英語討論能力の育成については「人間環境」でも行っている。人間環境では最初は日本語で，次に英語でディベートを行っている。ディベートを取り入れた平成２５年度以降，「人間環境にて討論能力が高まったと感じた割合」は非常に高くなっている。

このことから，英語討論能力の育成については，「スピークサイエンス」，「人間環境」が効果を上げているといえる。

２．英語能力の活用

（１）海外交流プログラム

これまでのシンガポール海外研修のアンケート結果より，「英語でコミュニケーションをとる力」は十分に身に付いていると判断できたことから，「英語で質問する力」及び「英語で討論する力」についてのみ，変化をアンケートにより調べた。その結果は次のとおりである。

●研究交流の際，英語で質問できたか

	1	2	3	4
H24	5%	15%	0%	80%
H25	7%	14%	79%	0%
H26	94%	6%	0%	0%
H27	88%	12%	0%	0%
H28	85%	8%	0%	8%

1　適切な質問を２回以上した
2　適切な質問を１回した
3　的外れな質問になった
4　質問できなかった

●英語で討論できたか

	1	2	3	4
H24	15%	50%	25%	10%
H25	50%	43%	7%	0%
H26	44%	31%	19%	6%
H27	81%	19%	0%	0%
H28	43%	50%	7%	0%

1　論理的に応答し，議論を深めた
2　論理的に応答した
3　応答したが，主張は伝わりきらなかった
4　十分に討論できなかった

平成２８年度には，平成２７年度に続き英語で質問できるように指導を行った。本年度は，昨年度の課題であった討論力の育成について，「スピークサイエンス」，「人間環境」でディベートを強化した結果，討論力を増加させることができた。

（２）ＳＩＭＣ

参加生徒は「スピークサイエンス」，「人間環境」で培われた英語活用能力を活かし，ジャッジに対して英語による解法のプレゼンテーションや質疑応答を行った。また，大会期間中は各国の参加者と交流を行い，積極的に英語でコミュニケーションをとることができた。世界的なコンテストに参加し，高いレベルの高校生と競い合うことは，生徒が国際性を養い，将来国際的に活躍するために必要な力を肌で感じる良い機会となった。

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

１．普及活動の効果

（１）中学生への効果

本校では，ドリームプロジェクト，体験入学，地区別説明会（１０カ所）において，中学生及びその保護者等を対象に，ＳＳＨの活動や生徒の変容，卒業後の進路などについて，直接説明を行ってきた。さらに，４８ページで示したように小学校や中学校及び子ども交流センターにＳＳＣ部員が出向き，科学教室を行い，地区の小学生や中学生に科学の魅力を伝えている。また，ＳＳＨ通信等を地区の中学生に配付し，七尾高校の web サイトでも逐次活動を発信している。

その結果，理数科の志願者数は定員４０名に対して，次のように高倍率になっている。近年では，能登地区以外からの本校の理数科への入学者も増えている。

平成１０～１６年度（SSH 以前）	１．１倍
平成１７～１９年度（第１期）	１．７倍
平成２０～２４年度（第２期）	１．７倍
平成２５～２８年度（第３期）	１．８倍

（２）ユニット制・段階的ルーブリック等の普及

本校の特徴である，ユニット制・段階的ルーブリックに係るＳＳＨの活動等については，次のように発表や授業等の公開を行い，小中高の教員等に発信している。

行　　事	概　　要
ＳＳＨ・ＮＳＨ成果発表会	海外研修報告会，研究協議
石川県理科教育研究大会	普通科に係るユニット制等に関する発表
教育課程研究集会	**普通科におけるユニット（ミニ課題研究）の発表**

また，次の学校訪問の訪問者に対しても，ＳＳＨの活動の説明を行い，ユニット制・段階的ルーブリックの普及を行った。

兵庫県立龍野高等学校　　千葉県立長生高等学校　　高松市立高松第一高等学校

メディアに対しては，次のようなものに掲載された。

・『化学と教育』（２０１６年４月号，日本化学会教育部会）「分子模型でみる世界」
・『理科の教育』（２０１７年４月号（掲載予定），日本理科教育学会）「科学の楽しさを伝える授業」

２．大学との高大連携

フロンティアサイエンスにおいて，大学教員の担当するユニットを設定し，適時指導を受けている。本年度より，課題研究に関して，テーマ設定時，データ考察時に金沢工業大学の教員２名による指導・助言を受けている。また，疑問点などを大学教員にメールを通して問い合わせ助言を受けるようにもしている。この結果，コンクール等で入賞した件数が増加した。

また，大学教員のメンバーが多い石川化学教育研究会に参加し，高大の情報交換を図るとともに，教材の開発等や生徒の研究発表についての協議を行った。

Ⅴ．中間評価において，指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

○海外研修の人数について

→　平成２８年度のシンガポール海外研修の参加者は１４名であった。海外研修の参加人数については，交流校であるＮＵＳハイスクールの生徒とバディ（ペア）を組む関係上，ＮＵＳハイスクールの生徒の人数に左右される。研修時は，基本的にバディとともに行動して絶えず会話をすることになり，このことが英語表現力等の向上に大変役立っており，本校の海外研修の特徴となっている。人数の増加についてＮＵＳハイスクールと協議しており，ＮＵＳハイスクールの生徒数以上の生徒を受け入れてもらっている。

なお，１０月のＮＵＳハイスクール来校時には，２年生理数科シンガポール海外研修未参加者も含めて研究交流や文化交流を行っており，さらに１年生理数科，文系フロンティアコースとも交流を行っており，シンガポール海外研修参加者以外にも海外交流できるよう学校全体で取り組んでいる。

○ルーブリックを全教科に広げる

→　全ての教科において，「段階的ルーブリック」の作成を行い，指導計画書（学力スタンダード）に活かしている。

○質疑より討論形式の授業を行う

→　本校では次のような科目において討論形式の授業を行っている。

１年　スピークサイエンス（英語によるディベート）
　　人間環境（日本語と英語によるディベート）
２年　スピークサイエンス（英語によるディベート）
３年　フロンティアサイエンスⅢ（研究結果をディベート形式で発表）

また，普通教科においても，ユニット型授業を進め，討論の場面を取り入れるようにしている。

○ユニット制の成果を共有，継承するしくみを作ることが望まれる

→　平成２７年度より，普通科へのユニット制の導入を始めた，現在，普通教科においては，ユニット制の要素を取り入れた「ユニット型授業」を実施している。また，１年生・２年生の総合的な学習の時間において，ミニ課題研究としてのユニットを実施している。総合的な学習の時間における課題研究については，１・２学年の教員，即ち教員の2/3以上が関係して行っている。そのため，円滑な指導を行うために，探究スキルについての指導研修を行い，指導力向上に努めている。

また，校外への発信として，今年度は，これまでの成果発表会に加え，石川県理科教育研究大会において，分科会発表を行い，ユニット制の周知を図った。

○教員が行う評価と生徒の自己評価との区別・関連を充分に考えることが必要である

→　生徒の自己評価は，生徒自身に自分の能力の向上を意識させることと，教員のユニット及び授業の改善に用いている。教員は，観察，成果物（レポート等）及び発表により生徒の評価を行っている。昨年度までの研究から，生徒は相対的な評価をし，教員は絶対的な評価をしている傾向があることから，教員の評価と生徒の自己評価が乖離することがあることがわかった。そこで，今年度は，教員の評価を参考にして，生徒が自己評価することを試みるなど，評価法の改善に取り組んだ。

Ⅵ. 校内におけるＳＳＨの組織的推進体制

■ 校内組織

校務分掌の一つとして，ＳＳＨ推進室を配置し，専任教職員を５名配置している。また，七尾ＳＳＨ推進委員会を校内横断的な委員会として組織し，校長を中心として，全職員がＳＳＨ事業の企画・運営にあたる。

（注）○は各部の責任者を示す。

各　　部	委　　員	役　　割
委員長	校長	・ＳＳＨ事業の全般を統括
副委員長	○副校長 教頭 ＳＳＨ推進室長	・校長の命を受け，各部へ指導・助言
企画部	○ＳＳＨ推進室長 主幹教諭 数学科主任・理科主任 国語科主任・外国語科主任	・ＳＳＨ事業全般における企画及び大学や研究機関等との連携や折衝
教育課程開発部	○教務主任 ＳＳＨ推進室長 各教科主任	・教育課程及び学校設定科目における講座の企画，準備，内容精査，評価等 ・研究授業，公開授業の企画
七高アカデミア部	○教務主任 ＳＳＨ推進室長 学年主任 理数科担任 理科・数学・外国語科教員	・総合的な学習の時間の企画，準備，内容精査，評価等 ・研究授業，公開授業の企画
課外研修開発部	○ＳＳＨ推進室長 生徒指導主事 学年主任 理数科担任 数学・理科・地歴・外国語 体育・家庭科教員	・課外研修（体験活動，休業中の特別講座開設，科学系部活動，他校との研究交流等）の企画，準備，内容精査，評価等
広報・記録部	○ＳＳＨ推進室長 総務課教員 教務課教員 理科実習助手	・ＳＳＨ事業全般の広報と記録及び報告書の作成
評価部	○総務主任 ＳＳＨ推進室長 学年主任 生徒指導主事 各教科主任 総務課教員	・学校評価や各種アンケート実施による調査，分析，改善の指示等
経理部	○事務長 副校長 ＳＳＨ推進室長 理科実習助手 ＳＳＨ推進室員	・各部からの予算案について，ＳＳＨ推進室長がとりまとめ，事務部が執行 ・執行状況はSSH推進室長が掌握 ・副校長が監査（学期毎） ・SSH推進室員が各種書類の整理

■ 取組及び成果と課題

ＳＳＨ事業については，これまで教職員全員が所属するＳＳＨ推進委員会が設置されるとともに，ＳＳＨに係る実働的な組織としてＳＳＨ推進室が併設され，企画・運営にあたってきた。また，学年を中心に総合的な学習の時間に行うユニット（ミニ課題研究）の担当者会議も行ってきた。しかし，組織が大きすぎるため，実務的に動きにくいという課題も明らかになった。

そのため，次年度より，関わりの度合いを次のようなレベルに分けて組織化し，全職員で事業を行う。

①七尾ＳＳＨ推進委員会（管理職，主幹教諭，各課主任）

ＳＳＨの進捗状況を定期的に確認するとともに，取組の評価を行う。

②研究部（ＳＳＨ推進室，ＮＳＨ推進室，図書情報課）

課題研究を主とした探究活動について企画・運営の中心となり，成果発表会等の行事について企画・運営を行う。

③探究担当者会議（全教員）

探究の授業を担当する各学年団（担任，副担任）をメンバーに，各学年に設置する。

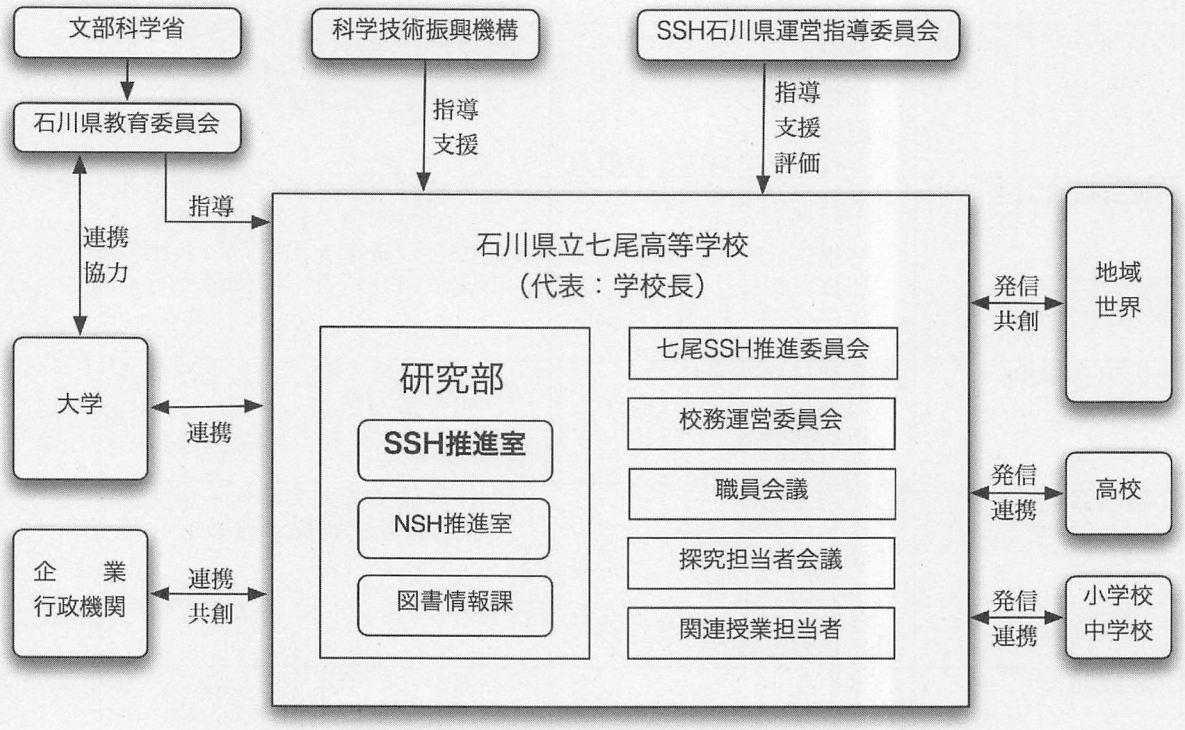
学年主任及び学年の探究係を中心に研究部と連携して，探究活動や課題研究についての打ち合わせや情報交換，技術研修を行う。

④関連授業担当者

探究以外でＳＳＨに係る科目の担当者により，ユニットについて内容の検討及び情報共有，ルーブリックの作成と改善，生徒の評価など授業に係る業務を行う。

また，校務運営委員会，職員会議において，事業の進捗状況を報告する。

そして，外部の有識者を運営指導委員に委託したＳＳＨ運営指導委員会において，指導・助言・評価を受ける。



Ⅶ. 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

（１）探究能力の育成

第Ⅲ期のユニット制の導入により，理数科においては，生徒の論理的思考力，創造性・独創性等の向上が見られた。また，課題探究能力についても向上が見られたが，探究能力を構成する要素のうち，課題発見及び研究の有用性についての理解が不十分であった。そのため，課題発見能力の育成に力を入れるとともに，生徒が研究の有用性を認識できるような取組を行う必要がある。

加えて，普通科の課題研究は「総合的な学習の時間」において実施しているため，時間的制約を強く受け，十分な活動がなされているとはいえない。そのため，普通科における探究能力の育成のためのカリキュラムの研究開発が急がれる。

また，多くの教員が課題研究の指導に携わっているが，経験には多寡がある。研究や調査，実験などの活動を指導する教員の技術向上も課題である。

そのため，次年度以降に普通科も含めた全校体制で，３年間継続した課題研究に取り組む予定である。そして，探究活動に係る教員については，探究担当者会議を組織し，打ち合わせ，情報交換，研修等を行い，教員の技術向上に努める。実際に指導の場においてはＯＪＴ型による研修も同時に行う。

（２）新しい評価方法の研究開発

第Ⅲ期では，活動の教育効果を評価する方法として「段階的ルーブリック」を開発した。これを教員による客観評価，事前・事後アンケートによる生徒の自己評価の評価指標に用いてきた。しかしながら，事前・事後アンケートでは，本人の相対的な伸びを示すことができるが，自己の達成度については，生徒各人のとらえ方が異なるため，客観的な指標としては十分ではないことが明らかとなった。この解決には，生徒自身による，自己評価の適正化を行う必要がある。

そのため，ユニットや講座，知のよりみち等の終了時に行った生徒の自己評価を，「知の履歴」として記録する取組を行う。生徒は，この履歴を参照することにより，修得した能力について，明確な根拠を持って捉えることができる。また，評価の観点についても，これまでのものを「思考力」「探究力」「表現力」「創造性・独創性」に新たに整理統合する。そして，各教科における「段階的ルーブリック」を精査し，「知の履歴」との整合性や，生徒の学びにおける実情に合うよう改善を図る。

（３）地域への発信システムの構築

地域との連携については，小学校・中学校において科学教室やサイエンスショーを実施してきたが，その対象は小中学生に限られ，地域住民に対しての発信は十分ではなかった。今後は，ＳＳＨ事業の成果を地域住民等に発信していくシステムの構築及び実施に向けた研究を行い，生徒と住民が協働して地域の問題解決にあたるなどの活動に広げる必要がある。

そのため，社会における諸課題の理解及び解決を図るため，企業や行政機関との連携を強化し，特に独創的な技術を持つ地域の世界的ニッチトップ企業との交流を行う。また，課題研究等で得た成果を社会の諸課題の解決策として，国内外に発信し，その解決について地域等の企業や自治体などと協働を行う。

Ⅷ．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単位減
○減らした内容
共生社会と福祉
食事と健康

情報
情報の科学
1単位減
○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単位減

総合的な学習の時間
1単位減

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
ディベート基礎

講義
ディベート

Unit 2
ディベート実践

講義
人工妊娠中絶について

Unit 3
ディベート発展
（英語ディベート）

講義
尊厳死について

○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 0
テクニカルライティング

Unit 1
*味覚への挑戦
生命分野

Unit 2
薬草調査実習
生物分野

Unit 3
マリンサイエンス
生命分野

Unit 4
地学実習
地球分野

Unit 5
最先端医療
医療分野

Unit 6
北陸の雷
気象分野

○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・1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 7
*物理チャレンジ
物理分野

Unit 8
*リモートセンシング
地球分野

Unit 9
*データ解析

Unit 0
パラグラフ・ライティング

Unit 10
*電池
化学分野

Unit 11
*微分方程式
数学分野

○既存科目との関連
*問題解決とコンピュータの活用の内容を含み，「情報の科学」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・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
Unit 12
物理チャレンジ

Unit 13
集団研究
「太陽光発電」

Unit 14
科学英語

物理，化学，生物，数学分野の発展的学習

○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
自主教材を用いてゼミ形式や全体学習で実施する。

○年間指導計画
Unit 1
基礎講座
10人ずつ4分野のゼミに分かれて問題の解法について討論を行う。
・整数分野
・代数分野
・幾何分野
・組合せ分野

Unit 2
データ解析
事前学習
講義・演習

Unit 3
グラフソフト
講義・演習
探究活動
発表

○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
*英語でのプレゼンテーション

○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
・科学英語
・偉大な科学者
・ディベート

NUSHSとの交流

スピーチコンテスト
科学に関するリサーチのスピーチ

2年
以下の内容に関する研究と発表
・科学英語
・偉大な発明
・ディベート

NUSHSとの研究交流

スピーチコンテスト
科学に関する研究のスピーチ

○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。

1．教育課程表

平成25年度以降の入学生に適用する教育課程表

石川県立七尾高等学校（全日制課程）

教科	科目	標準単位数	普通科 Ⅰ 文系フロンティア	普通科 Ⅰ 普通	普通科 Ⅱ 文系フロンティア	普通科 Ⅱ 文系	普通科 Ⅱ 理系	普通科 Ⅲ 文系フロンティア	普通科 Ⅲ 文系1	普通科 Ⅲ 文系2	普通科 Ⅲ 理系	理数科 Ⅰ	理数科 Ⅱ	理数科 Ⅲ
国語	国語総合	4	4	5								4		
	国語表現	3							☆3					
	現代文B	4			2	3	2	3	3	3	2		2	2
	古典A	2							3					
	古典B	4			3	3	2	3	3	3	3		2	2
	○論述錬磨	2	1		1									
地理歴史	世界史A	2					2	2					2	
	世界史B	4			4	4					4			2 4
	日本史A	2												
	日本史B	4				2	2		3	3			2	
	地理A	2			3		4	2	3		4		2	4
	地理B	4												
	○世界史探究	3～4												
	○日本史探究	3～4												
	○地理探究	3～4						3	4	4				
公民	現代社会	2	2	2								2		
	○公民探究	3～4												
数学	数学Ⅰ	3	3	3										
	数学Ⅱ	4	1	1	3	3	3							
	数学Ⅲ	5					2				3			
	数学A	2	2	2										
	数学B	2			3	3	2	3						
	○数学演習Ⅰ	2						2	☆3	2				
	○数学演習Ⅱ	3								3				
	○数学演習Ⅲ	4									4			
理科	物理基礎	2		2										
	物理	4												
	化学基礎	2			2	2	2（前期）							
	化学	4					2（後期） 3				4 3			
	生物基礎	2	2	2						4				
	生物	4						4						
	地学基礎	2	2											
	地学	4												
	○化学基礎探究	2						2		2				
	○生物基礎探究	2								2				
	○地学基礎探究	2						2						
保健体育	体育	7～8	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3
	保健	2	1	1	1	1	1					1		
芸術	音楽Ⅰ	2												
	美術Ⅰ	2	2	2								2		
	書道Ⅰ	2												
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4	4								4		
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			4	6	4						4	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4						4	6	4	4			4
	英語表現Ⅰ	2	2	2								2		
	英語表現Ⅱ	4			2	2	2	4	4	3	2		2	2
	英語会話	2							☆3					
	○スピークサイエンス	2										1	1	
	○スピークアウト	2	1		1									
家庭	家庭基礎	2	2	2								1（前期）		
情報	社会と情報	2	2	2										
	情報の科学	2										1		
○人間環境	○人間環境	1										1（後期）		
共通科目単位数計			33	32	31	32	32	32	32	32	32	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	4
	理数生物	3～8										4		
	理数地学	3～8												
	○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	32	31	32	32	32	32	32	32	33	31	33
総合的な学習の時間（七景探究）		3～6		1		1	1		1	1	1			
総合的な学習の時間（国際理解）		3～6			2			1						
総合的な学習の時間（七高アカデミア）		3～6											2	
ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
単位数総計			34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

（備考）
- 文系１：私立大学文系コース、文系２：国公立大学文系コース
- ○印は学校設定教科・科目である。
- 点線で区分されている箇所は、その中から１区分を選ぶ。
- 表中の☆印のついた科目は、その中から１科目を選ぶ。 ］印のついた科目は、その中から１または２科目を選ぶ。
- （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。
- 数学において、１年次「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」の履修後に行う。２年次理系「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」の履修後に行う。３年次理系「数学演習Ⅲ」は、「数学Ⅲ」の履修後に行う。
- 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

第１回ＳＳＨ石川県運営指導委員会

実施日：平成２８年7月１５日（金）　１４：３０～１５：３０
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（金沢大学新学術創成研究機構学長補佐）
　西山　宣昭　委員（金沢大学国際基幹教育院教授）
　金森　正明　委員（金沢大学理工研究域自然システム学系講師）
　坂本　宗明　委員（金沢工業大学基礎教育部基礎実技教育課程准教授）
　檜木　正博　委員（株式会社スギヨ製造本部製造品質部課長）
　五十嵐誠一　委員（石川県水産総合センター所長）
　黒崎　直人　委員（七尾市小中学校校長会会長：七尾市立七尾東部中学校校長）
　北島　公之（石川県教育委員会事務局学校指導課参事）
　寺岸　俊哉（石川県教育委員会事務局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，主幹教諭，SSH 推進室長，推進室職員４名

１．挨拶
　◎北島　公之　課参事
　◎井下　　守　校長

２．議題
（１）第Ⅲ期の成果と課題
（２）現在の取組と第Ⅳ期の方向性
　　①SSH に望まれていること
　　②第Ⅳ期の方向性と現在の取組
（３）その他

（質疑応答）
【質問】ルーブリックの活用による評価はどのように行っているか。
　→　事前・事後アンケートによる自己評価で行っている。特に今年から，事後評価については，自分の評価だけでなく，成果物による他者の評価を聞いた上で，自己評価を行うようにしている。
【質問】成果物の評価についてのフィードバックはどのように行うか。
　→　一番良いものを見本として示すことも行っている。
【質問】他教科はルーブリックをどのように作成しているか。
　→　学習指導要領をもとにして，各教科で作成している。これは学力スタンダード作成の際の基準にもつながっている。
【質問】ルーブリックの活用による評価はどのように行っているか。
　→　事前・事後アンケートによる自己評価で行っている。特に今年から，事後評価については，自分の評価だけでなく，成果物による他者の評価を聞いた上で，自己評価を行うようにしている。
【意見】３年生が２年生を教えるという試みは有効だと思う。
【意見】地の利がないので，地元企業をもっと活用してはどうか。
【質問】個人とグループの評価をどう行うか。
　→　個人の成果は個人の評価になるが，グループの場合，区分けが難しい。グループのメンバーを変えて複数回行っているので，グループの評価を個人の評価と結びつけている。
【質問】第Ⅳ期の研究課題は，大変大きいのではないか。
　→　第Ⅳ期の研究開発課題は方向目標であり，そのための素地を作ることを目的としている。

第２回ＳＳＨ石川県運営指導委員会

実施日：平成２８年１２月１９日（月）　１５：２５～１６：１５
場　所：石川県立七尾高等学校　大会義室
出席者（敬称略）
　坂本　宗明　委員（金沢工業大学基礎教育部基礎実技教育課程准教授）
　檜木　正博　委員（株式会社スギヨ製造本部製造品質部課長）
　五十嵐誠一　委員（石川県水産総合センター所長）
　北島　公之（石川県教育委員会事務局学校指導課参事）
　寺岸　俊哉（石川県教育委員会事務局学校指導課指導主事）
　学校側出席者：校長，副校長，教頭，主幹教諭，SSH 推進室長，推進室職員６名

１．挨拶
　◎北島　公之　課参事
　◎井下　　守　校長

２．議題
（１）第Ⅲ期の成果と課題について
（２）第Ⅳ期の取組について
（３）その他

（質疑応答）
【質問】「知の履歴」について，もう少し説明して欲しい。
　→　生徒が，いつどのようなユニットや講座，講演会等に参加し，そこでどのような力が培われたのかを記録したもの。３年間を振り返って，自分の軌跡がわかるもの。
【質問】シーズやニーズをどのようにして手に入れるか。また諸問題についての情報をどのように手に入れるのか。
　→　初めに問題ありきの問題解決型ではなく，自分たちの成果が，この地域では，このように問題の解決に使うことができるという解決策の提案を行う。地域については，１年次の「探究」の中で問題を扱っていきたい。特に現在行われている文系フロンティアコースの里山里海についての活動を取り入れていきたい。
【質問】特許問題については，どのように考えているか。権利問題に発展しないか。
　→　現在のところ，特に問題にはなっていないが，事業を進めながら，今後，考えていかなければならない問題である。
【質問】段階的ルーブリックと単なるルーブリックの違いを教えて欲しい。
　→　段階的ルーブリックは，長期ルーブリックの一種と考えている。普通の長期ルーブリックでは，例えば８段階の評価の基準が全学年を通して同じであり，最上位がいつの時点でも同じである。段階的ルーブリックでは，到達目標を時期に応じて段階的に変化させている。
【質問】段階的ルーブリックと知の履歴との関係はどのようになっているのか。また，○△×などの評価をどのようにまとめるのか。
　→　知の履歴の評価の基準は段階的ルーブリックに基づいたものになる。従って，時期に応じて○△×の意味も異なる。時期を区切って整理する必要があると考えている。評価の仕方については，まだ整理の必要がある。

３．これまでの成果がわかる資料

（１）開発したフロンティアサイエンスⅠ・Ⅱのユニット

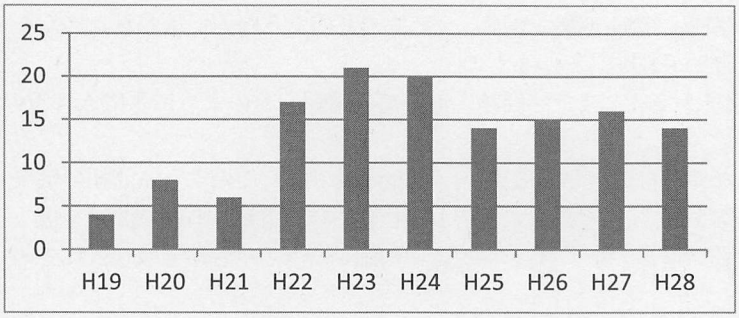
①探究活動をメインとしたユニット

ユニット	概　　略
味覚への挑戦	外部講師による味覚に関する講義・実習
薬草調査実習	石動山・赤蔵山をフィールドとした薬草調査実習
マリンサイエンス	金沢大学臨海実験施設で２泊３日で行う海の生物を題材とした研究
地学実習	大桑層の化石に関する実習
北陸の雷	電気を題材とした研究
リモートセンシング	北陸地域の温度地図を用いた研究
微分方程式	計算ソフトを用いたシミュレーション実習
分子模型から見る世界	分子模型を用いた実習
金属を探る	金属箔を用いた実習
宇宙	プラネタリウムソフトを用いた解説シナリオ作成

②探究スキルの習得を目的としたユニット

テクニカルライティング，パラグラフライティング，データ解析

（２）シンガポール海外研修の参加者の推移



（３）科学オリンピックへの参加

	年度	物理チャレンジ	化学グランプリ	生物学オリンピック	数学オリンピック	合計
第1期	H16	0	18	14	26	58
	H17	9	21	17	15	62
	H18	8	12	15	17	52
第2期	H19	21	17	8	42	88
	H20	31	15	12	21	79
	H21	34	35	41	42	152
	H22	8	49	38	46	141
	H23	39	95	25	47	206
第3期	H24	34	80	28	32	174
	H25	39	81	27	31	178
	H26	44	23	26	22	115
	H27	41	13	32	21	107
	H28	73	11	36	17	137

第３期のみ

Ｈ２６　数学オリンピック　予選通過者２名

Ｈ２７　数学オリンピック　予選通過者１名

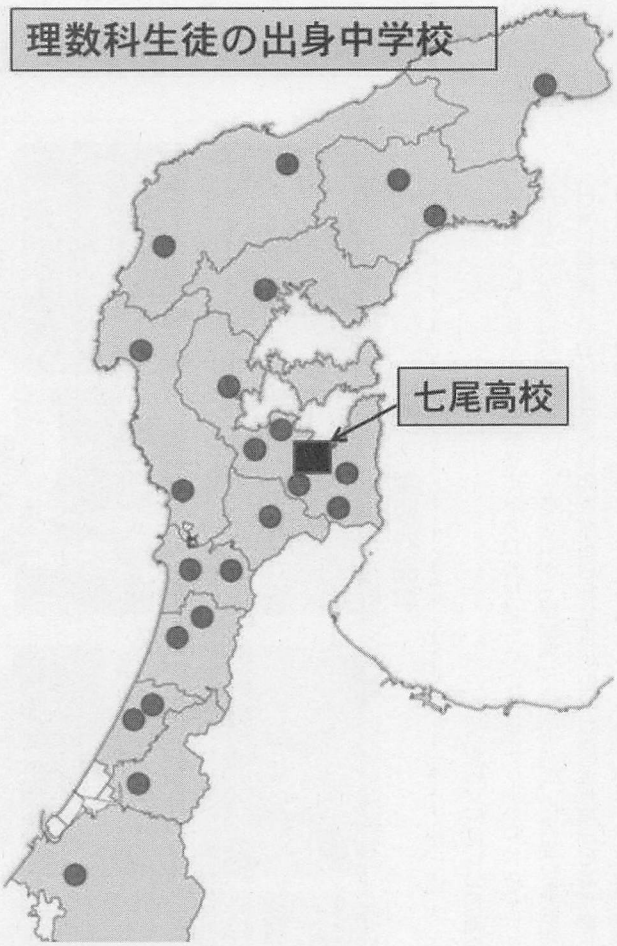
（４）科学系コンクール等の結果

Ｈ２４	シンガポール国際数学チャレンジ（SIMC）	２位
Ｈ２５	全国総合文化祭自然科学部門（生物）	県代表
Ｈ２６	日本動物学会中部支部大会	発表
Ｈ２７	全国総合文化祭自然科学部門（化学，生物）	県代表
	京都大学サイエンスフェスティバル	県代表
Ｈ２８	全国総合文化祭自然科学部門（物理）	県代表
	日本土壌肥料学会	発表
	第４回朝永振一郎記念科学の芽賞	努力賞
	北信越地区自然科学研究研究発表会	ベストプレゼンテーション賞

（５）いしかわ高校科学グランプリ（科学の甲子園石川県予選）

Ｈ２４	４チーム	総合２位
Ｈ２５	５チーム	
Ｈ２６	５チーム	
Ｈ２７	４チーム	実技競技(総合系)１位
Ｈ２８	３チーム	総合２位　実技競技(実験系)１位

（６）入学者出身地域の拡大



（７）理数科の理系大学進学率

平成１８～２０年度（第１期）平均	７１％
平成２１～２５年度（第２期）平均	７９％
平成２６～２７年度（第３期）平均	８３％

（８）理数科の大学院進学率

平成１８年度卒業生	５３％
平成１９年度卒業生	５０％
平成２０年度卒業生	２３％
平成２１年度卒業生	４４％
平成２２年度卒業生	３６％

七高SSH通信

H28・4・25
石川県立七尾高等学校
ＳＳＨ推進室
平成２８年度　第１号

新年度がスタートしました

新入生の皆さん、ご入学おめでとうございます。

七尾高校は文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（通称SSH）の指定を受けています。石川県では本校と金沢泉丘高校、小松高校の３校が指定されています。七尾高校はＳＳＨに指定されて、今年で13年目になります。

本校では、他校では経験することのできない特別な授業や活動が行われています。特に理数科では、普通の理科や数学では学ばないことを学習するフロンティアサイエンス、１年間じっくり研究を行う七高アカデミアなど特徴ある授業が行われています。これらの授業では探究活動を重視したユニット制という本校独自の授業法が用いられています。現在、ユニット制の授業は、理数科の特別な授業だけでなく、普通科の普通教科の授業や総合的な学習の時間にも導入され、みなさんの探究能力を育てるようにしています。

また、特別な活動として、理数科には、ＪＡＸＡなどの筑波の研究施設で研修を行ったり、東京大学などで講義を聴くサイエンスツアーや、シンガポール海外研修などの特別な行事があります。昨年は、普通科の生徒も対象にした先端科学の研究施設での研修を行う「関西サイエンスツアー」、先端医療に触れる「金沢医科大学講座」を行いました。今年度はさらにニュートリノの研究で有名なカミオカンデで研修を行う「カミオカンデ研修講座」を予定しています。みなさんも、ぜひ参加してみてください。

特別な授業

フロンティアサイエンス

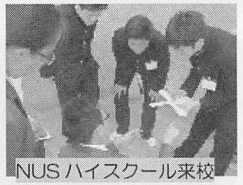
七高アカデミア（課題研究）

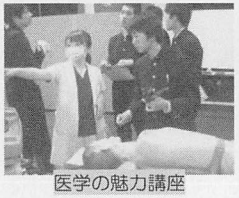
スピークサイエンス

総合的な学習の時間

特別な活動

シンガポール海外研修


NUSハイスクール来校


医学の魅力講座

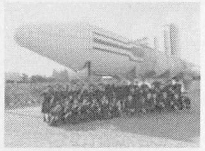
関西サイエンスツアー

理数科各学年の取り組み

１年理数科

フロンティアサイエンスⅠ
スピークサイエンスⅠ
スーパー数学ゼミ
マリンサイエンス（７月）

サイエンスツアー（10月）



人間環境（10月～3月）

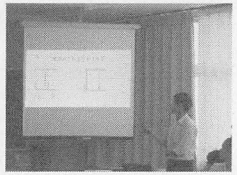
２年理数科

フロンティアサイエンスⅡ
スピークサイエンスⅡ
七高アカデミア（課題研究）
シンガポール海外研修（８月）

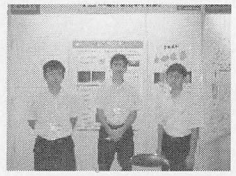
校内課題研究発表会（11月）
SSH石川県生徒研究発表会（12月）

３年理数科

フロンティアサイエンスⅢ

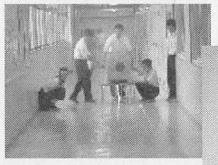


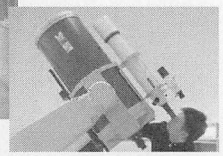
SSH全国生徒研究発表
（代表生徒のみ）（８月）



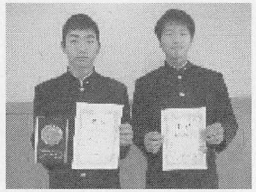
その他の取り組み

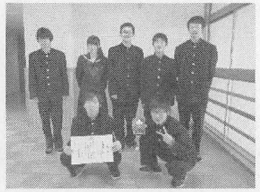
・スーパーサイエンスクラブ（SSC）





・科学オリンピック、各種コンテスト等





あとがき

本校がＳＳＨに指定されて早いもので１３年目となりました。今年度は第３期のまとめの年となり、次期指定も見据えての活動となります。SSH 事業は地域や保護者の方々、大学や企業の先生方、生徒のみなさんはもちろん、その他たくさんの方々のご協力によって支えられて成り立っています。今年度もご協力・ご助言を頂きながら事業を進めていきたいと思っています。どうぞよろしくお願いします。

SSHの活動についてはこの『SSH通信』『七尾高校ホームページのSSHのページ』上にてお知らせしています。興味のある方はぜひホームページにもアクセスしてみて下さい。

七尾高校ホームページ　→　http://www.ishikawa-c.ed.jp/~nanafh/

七高SSH通信

H28・5・18
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度　第2号

七尾高校理数科では SSH 事業の一環として、フロンティアサイエンスⅠ・Ⅱ・Ⅲ、スーパー数学ゼミ、スピークサイエンス、七高アカデミアなどの特別な授業が実施されています。授業内容はバラエティに富み、中には高度なものも含まれていますが、どの活動も理数科でしか体験できない貴重な内容となっています。

これらの授業は、基本的に**「事前学習→実習・講義→探究活動→発表（評価）」**という一連の流れ（ユニット）で行われていて、これが七尾高校の SSH 関係の授業の特徴となっています。授業の一部を紹介したいと思います。

Speak Science

理数科の特色ある取り組みとしてスピークサイエンスという授業が行われています。スピークサイエンスは、国際的な場面で討論できる英語活用能力の育成を目的として１年から２年までの２年間にわたって実施されている学校設定科目の一つです。

スピークサイエンスの授業はすべて英語で行われ、２年次のシンガポール海外研修やNUS ハイスクールとの交流会や SIMC（シンガポール国際数学チャレンジ）などの国際コンペティション、本校スピーチコンテストなど多くの場面で活躍できることを目的の一つとしています。授業には英語担当の先生方の他に、ALT のマーティンさん、ブリタニーさん、外部講師のマーク・エドモンドさんも指導に加わり、きめ細かくアドバイスをして下さいます。様々な取組を通して実践的な英語能力を身に付けられるよう丁寧な指導を行っています。ネイティブスピーカーの英語に触れることで、リスニング能力を養うという意味でも重要な時間となっています。

マーティン先生と藤井先生

Science is one of the most interesting subjects and I'm delighted to have been able to teach it with such smart students as you !

Science can be found everywhere in the world around us.
Keep learning.
There are still many incredible things waiting to be known.

ブリタニー先生

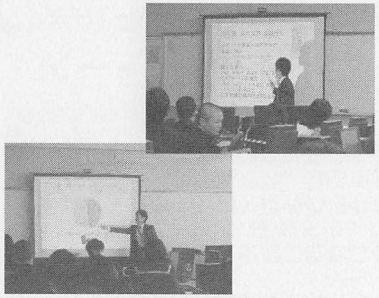
マーク先生と番匠先生

I really enjoy helping with Speak Science.
I look forward to getting to know you better !

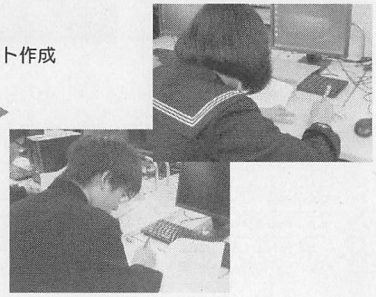
フロンティアサイエンスⅠ（第１学年理数科）

「テクニカル・ライティング」（４月２６日）

理数科１年生のフロンティアサイエンスⅠで「テクニカル・ライティング」を行いました。テクニカル・ライティングとは、情報を簡潔明快な文章で説明する技術のことです。今後のフロンティアサイエンスなどの探究活動では、最後にレポートを作成し活動を記録します。その際、相手に正確に分かりやすく伝えるための科学的なレポートを書く技術が必要です。レポート（講義レポート・実験レポート）の書き方や、わかりやすい構成などを学びました。講義を聴き実際にレポートを書く演習を行いました。



講義を聴いて、レポート作成

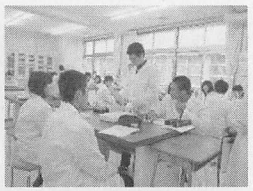


「科学実験基礎講座」（５月１０日）

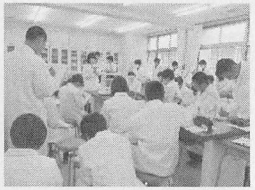
今回の授業の目的は、テクニカル・ライティングを活用してみることと、器具の使い方の習熟です。まず最初に「3mL と５mL の目盛りがついた試験管から、４mL の水を測り取る方法」を考え、それをわかりやすく説明する文章の作成を行いました。次に、マイクロピペットという液体を測り取る器具の使用方法等の説明を聞き、実際に自分で使用してみました。そして、その使い方の説明書を書いてみました。

グループ内で話し合い

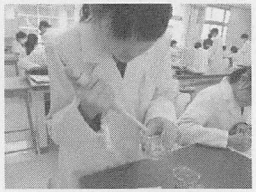
実際に計測



方法を発表



駒込ピペットの違いと、マイクロピペットの使い方の説明



使ってみました

七高SSH通信

H28・7・4
石川県立七尾高等学校
ＳＳＨ推進室
平成２８年度　第３号

シンガポール国際数学チャレンジ2016

Singapore International Mathematics Challenge
Experior . Expono . Excedo .

５月２３日（月）～２７日（金）に、本校理数科と交流を行っているシンガポール国立大学付属数理高校（NUS ハイスクール）において、第５回シンガポール国際数学チャレンジ2016（通称 SIMC：Singapore international mathematics challenge)が行われ、本校生徒４名が参加しました。

参加したのは、３年理数科の大村くん、徳楽くん、２年理数科の青木くん、古木くんの４人で、七尾高校としては３回目の参加でした。世界３１ヵ国６３校が参加したこの大会で、各チームが２日間で問題に対する英語のレポートを完成させます。レポート提出の翌日には評価者を変え３回英語でプレゼンテーションを行うという形式で、「効率の良いネットワークケーブルの配置」など難解なテーマに挑戦しました。惜しくも賞は逃しましたが、生徒たちは堂々と素晴らしいプレゼンを行いました。

SIMCとは？

シンガポール国際数学チャレンジ、通称 SIMC とは、シンガポール共和国で行われている国際的な数学イベントで、世界中から優秀な学生を集め、数学的モデリングに挑戦し、彼らの創造性と数学的能力、スキルを競うことを目的として隔年で開催されている大会です。また、コンペティションだけでなく、国を超えての専門的交流を図ることも目的のひとつであり、シンガポール教育省と科学技術庁の支援を受けて今年で５回目の大会となります。今回は、アメリカ、ロシア、中国など３１の国と地域から６３校、日本からは本校と東工大附属科学技術高校、立命館高校、横浜サイエンスフロンティア高校、奈良高専の５校が参加し、数学の力を競い合いました。

生徒の感想

○SIMC を通して、将来国際的に活躍するためには、今のままではダメなのだとわかった。学力は大切だが、それを実際の生活や問題に活かせる応用力、人に伝えるコミュニケーション力やプレゼン力、世界情勢への知識も必要と感じた。次に出場する人には、練習の段階から問題を解くだけでなく、そのプロセスをしっかり意識して、人に伝えられるようにしてほしいと思う。

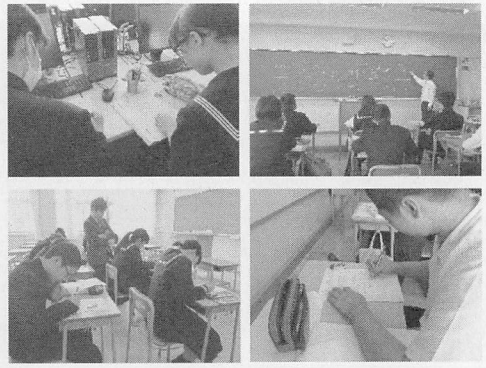
○悔しいです。初めて英語を使って、数学の問題を解いたので知らない単語がたくさんあり、問題が非常に理解しにくかったです。また、問題自体も現実的なのですが、とても難しかったです。しかし、優勝したチームの解答を見ると、本当に素晴らしく、格の違いを見せつけられました。SIMC に出場したということを糧にこれから頑張っていきたいです。

○様々な国の生徒と交流できたことは貴重な体験になった。また、チャンピオンのプレゼンを聞いて、世界の高校生のレベルの高さを知ることができたのは、よい刺激になった。数学・科学の分野を世界の視点から見ることができたのは、将来の進路選択の参考になると思う。英語面では、会話を聞き取れないことが多かった。リスニング力の必要性を感じた。英語の問題文を理解する難しさを感じた。

スーパー数学ゼミ

スーパー数学ゼミは、１年生理数科でのみ実施されている特別な授業の一つです。

内容は、整数論、組み合わせ、数学幾何、代数の４つのテーマについて、４グループにわかれ、グループごとに少人数で学びます。正解することよりも、正解に至るまでの一人ひとりの考え方を大切にして取り組みます。じっくりと考える姿勢を身に付け、お互いに発表し合うことで、色々な考え方、解き方があることを学びます。



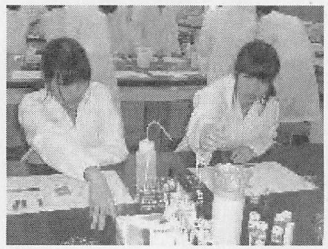
七高SSH通信

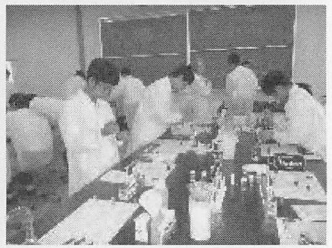
H28・7・4
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度　第4号

春の実験・実習セミナー

6月3日（金）、北陸大学キャンパスにおいて、平成28年度石川県高等学校文化連盟理科部総合文化祭行事として「高校生のための春の実験・実習セミナー」が行われました。SSC（スーパーサイエンスクラブ）に所属している生徒が実験に参加してきました。

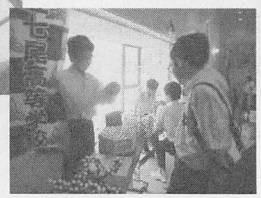
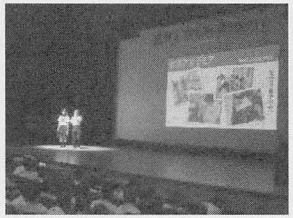
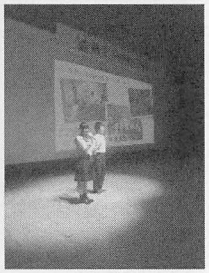
「金属錯体の反応と色」をテーマに、約10の実験を行いました。自らの手の中で色が変わる反応は大変興味深いものでした。また、単に目で色を確認するだけでなく、機器を使ったスペクトル分析も行い、普段の高校ではできない実験もすることができました。





親子Dream Project

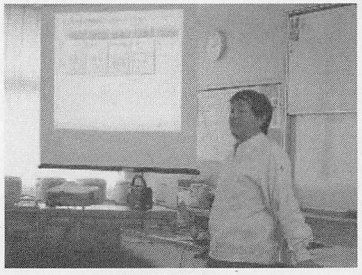
6月26日（日）に、七尾市サンライフプラザで『夢を語り合おう！親子 Dream Project』が行われました。これは、七尾市教育委員会と中能登町教育委員会主催で、七尾・鹿島地区の5高校が各高校の特色を小学生や中学生、地域の方々に紹介する行事です。理数科2年生3名がSSHを中心とした活動をプレゼンしたり、1年生SSC部員4名が「分子模型」作りや展示を行い、SSHの活動等を紹介しました。地域の方々に七尾高校とSSHを知っていただく良い機会になりました。

フロンティアサイエンスⅠ（第1学年理数科）

「味覚への挑戦」（6月7日）

「カニかま」で有名な七尾市に本社がある株式会社スギヨの製造品質部の檜木正博課長をお招きして、フロンティアサイエンスⅠで「味覚への挑戦」を行いました。味覚検査（甘味・酸味・塩味・苦味・うま味の識別）や味の相互作用と相乗効果の実験（麦茶＋牛乳＋砂糖＝？）、ミラクルフルーツの実験を行いました。特にミラクルフルーツの実験では、レモン水の味の変化に生徒たちは驚いていました。


講義の様子

味覚検査

商品の試食

味の組み合わせ

歴代の商品

各種コンテストに挑戦

物理チャレンジ

実験レポート「単3乾電池1本から取り出せるエネルギーの総量を求めよう」

理論問題コンテスト：
平成28年7月10日（日）

場　所：七尾高校

参加人数：理数科の生徒73名が挑戦します。

化学グランプリ2016

期　日：平成28年7月18日（月・祝）

場　所：金沢大学

参加人数：理数科の生徒11名が挑戦します。

日本生物学オリンピック2016

期　日：平成28年7月17日（日）

場　所：七尾高校

参加人数：普通科・理数科の生徒36名が挑戦します。

募集中！

数学オリンピック

期　日：平成29年1月9日（月・祝）

場　所：七尾高校（予定）

校内締め切り：平成28年9月中旬

※希望者は池田先生まで申し込んで下さい。

七高SSH通信

H28・7・29
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度　第5号

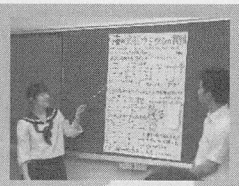
マリンサイエンス

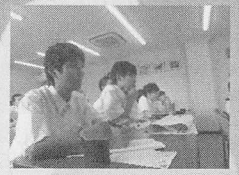
7月11日（月）～13日（水）にかけて、鳳珠郡能登町小木の金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設において，1年生理数科生徒を対象に「マリンサイエンス」を実施しました。この実習は、金沢大学の協力をいただき、能登半島の海の生物を体験的に学ぶことで、生物学についての知識を高め、自然を視る眼や科学的な視野を養うことを目的としています。天候にも恵まれ、海の生物の採集や乗船実習を充分行うことができました。採集した生物を分類したあと、班ごとにテーマを決めて，その生物を題材とした探究活動を行い，最終日には発表を行いました。最優秀賞に選ばれた班には、景品として、サクラ貝の標本が授与されました。また，他にも金沢大学の鈴木先生からは「動物の不思議」、浦田先生からは「ウニの発生」についての講義をしていただきました。

1年生にとっては初めての泊まりがけのフィールドワークでしたが、生徒たちは、色々なことに互いに協力し合って積極的に取り組んでいました。

最優秀賞

「ヒトデ～吸着の秘密～」





生徒の感想

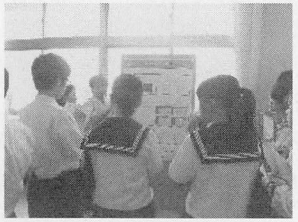
○私は生き物が好きなので、海の生き物と触れ合えて楽しかったです。研修ではテーマ決めに時間がかかり、実験も失敗したりしたけど、協力しながら進めることができたので良かったです。皆の発表を聞いて、他の生き物のことも少しずつ知れました。個人的に自分の班ではウミウシの研究をしたので、ウミウシにとても愛着がわきました。貴重な体験ができたと思います。

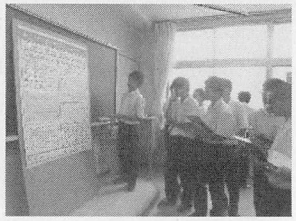
○みんなで協力して研究するのは大変だと思いました。意見がまとまらなかったり、なかなか進まなかったり、協力することの難しさを学んだかなと思います。

○実験の1つ1つで実験方法が全く異なっていて、調べる適切な方法を探すのが難しかったです。また、発表を通して、発表の仕方や、ポスターの作り方を学べ、たくさんのことが分かりました。

探究活動発表会

7月5日（火）、理数科3年生が2年生時に行った課題研究発表を、理数科1・2年生対象に行いました。単に研究の内容を発表するだけでなく、研究において苦労したことや工夫したこと、また、研究の手法やポスターに載っていない研究のことなども話しました。2年生は、現在、課題研究に取り組んでいるので、研究の進め方などが参考になったようです。1年生は、1年かけて行う課題研究の内容の深さに驚いていました。





七高SSH通信

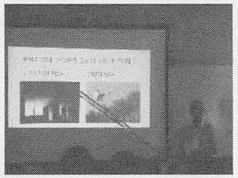
H28・7・29
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度　第6号

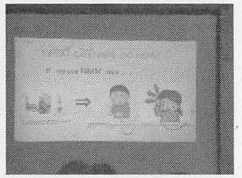
Speak Science

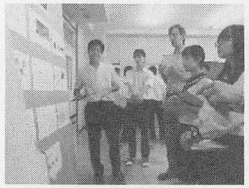
SS Ⅰ（1年理数科）（7月14日）

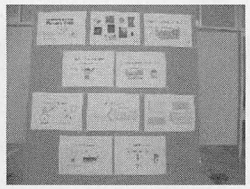
Future Technology at Hand （手の届く未来技術）として10のテーマを選び、各班がスライドを作って英語で発表を行いました。1年生は初めてとあって、原稿の暗記、スライドの見せ方、質疑応答などに苦戦する様子も見られましたが、どの班も練習の跡が伺え、今後の伸びが大いに期待できる発表でした。

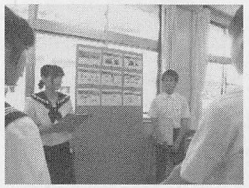
テーマ：「自己学習型AI」「火星移住」「野菜工場」「若返り薬」「音声認識」「自動運転車」「顔認証」「ドローン」「拡張現実」「パワードスーツ」

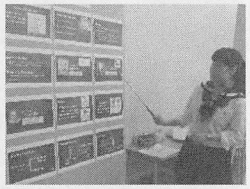












SS Ⅱ（2年理数科）（6月23日）

Great Discoveries（偉大な発見）として5つのテーマを選び、各テーマにつき2班ずつ英語で発表を行いました。発表はポスターセッション形式で、発表者と聴衆が密度の濃いやりとりを交わしました。特に、同じテーマを扱った班同士では質疑応答が盛り上がり、生徒は多くを学ぶことができたようです。

テーマ：「地動説」「進化論」「大陸移動」「周期表」「遺伝の法則」

フロンティアサイエンスⅠ（第1学年理数科）

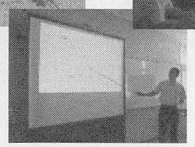
「薬草調査実習」（7月19日）

フロンティアサイエンスⅠの「薬草調査実習」を赤蔵山で行いました。金沢大学医薬保健研究域薬学系の佐々木陽平先生から薬草についての説明を受けながら、植物を採集しました。採集した植物は、学校で標本にし、薬草データベースにまとめる予定です。

フロンティアサイエンスⅢ（第3学年理数科）

「効果的な太陽光パネルの向き」（7月15日）

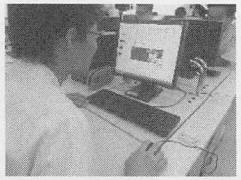
これまでに身に付けた能力を活用し、現実的な課題に対して、条件等を設定することで、最適な解を求めることができるようにすることを目的に、4月から、「七尾高校における最適な太陽光パネルの方向と角度」をテーマにした探究活動を行ってきました。具体的には、方向と角度を固定した場合、1年に2回、角度と方向を変更する場合などについて、必要な条件を自分たちで設定し、その上で、方向と角度を求めました。各班、南中高度、日照時間、実際の実験データなどをもとにそれぞれ探究をしました。最後に各班の発表をもとに、もう一度、自分たちの探究結果の振り返りを行いました。

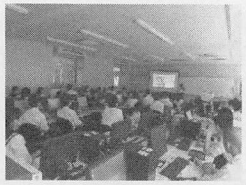


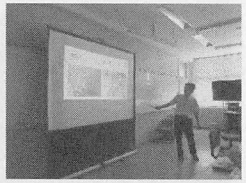
フロンティアサインスⅡ（第2学年理数科）

「リモートセンシング」（7月15日）

リモートセンシングとは、物体を直接測定器などの機器によって調査することとは異なり、物に触らずに離れた場所から調査することをいいます。例えば、天気予報の気象衛星画像などで皆さんが日常よく目にしている技術です。講座では初めにリモートセンシングの原理や用途について学習します。探究活動として、ランドサット衛星画像を用いた温度の画像を用いて、なぜその場所の温度が高いのか（低いのか）ということについて、仮説を立て実証的に検討を行い、その結果をPowerPointのスライドにまとめて発表しました。「温度から水深を推測」したり、「黒部川の水温がなぜ低いか」、「植物相による温度の違い」など様々な観点からの発表がありました。

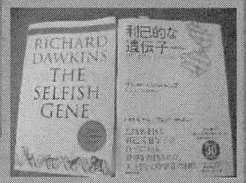






おしらせ

SSHでは本の貸し出しも行っています。SSH推進室隣のコンピュータ室設置の本棚に理科・数学・英語などSSH関連の書籍が揃っています。課題研究で必要になったり、数学オリンピックなどの参考にしたり、または個人で興味があって読んでみたい人はSSH推進室まで連絡下さい。普通科・理数科を問わず貸し出ししています。貸出期間は基本的に2週間ですが、延長もできます。興味のある人はコンピュータ室まで足を運んで下さい。

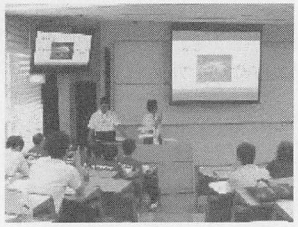
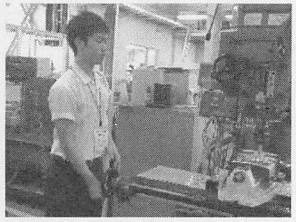


七高SSH通信

H28・9・20
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度　第7号

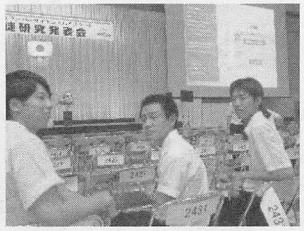
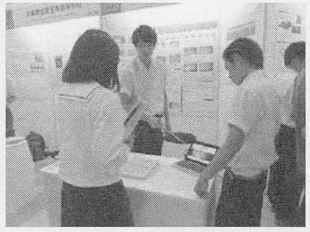
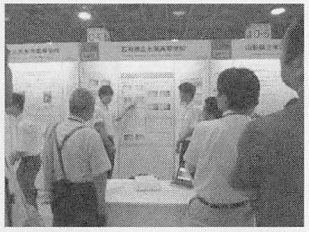
全国高等学校総合文化祭

7月30日（土）～8月1日（月）にかけて、第40回全国高等学校総合文化祭が広島県で行われました。石川県代表として本校からは、物理部門に**『落下する回転体について』**のグループ（36H 島津くん・竹中くん・濱名くん）が参加し、自分たちの研究について発表を行いました。また、会場の広島大学にて、旋盤などを使った金属加工などのものづくり研修を行いました。

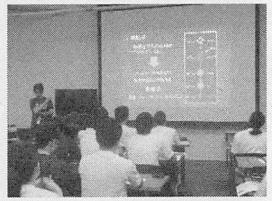
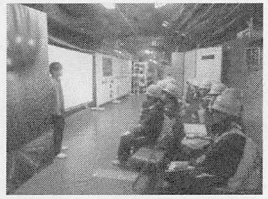
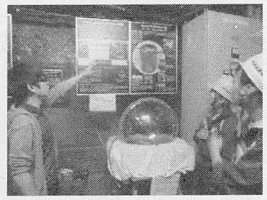
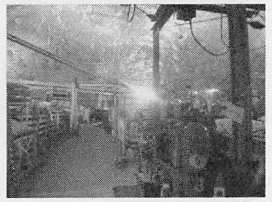
SSH生徒研究発表会

文部科学省と国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の主催で、8月10日（水）・11日（木・祝）に、神戸国際展示場にて、平成28年度SSH生徒研究発表会が行われました。この発表会は全国のSSH指定校や海外招へい校（タイ、フィリピン、シンガポール）など200校以上の学校が集まり、2日間にわたり自分たちの研究についてポスター発表を行いました。本校代表として**『ミルククラウン現象における中央部分の盛り上がりについて』**のグループ（36H 小酒くん、辻口くん、野見くん）が他校の先生方や生徒たちに発表し、質疑応答に答えました。

カミオカンデ研修講座

7月27日（水）、岐阜県飛騨市にある、スーパーカミオカンデ（東京大学）とカムランド（東北大学）を訪問しました。午前中、東京大学や東北大学の先生から「ニュートリノ」についての講義を受け、午後から実際に地下実験施設の見学をしました。ここは、個人の見学はできず、SSHに指定されている高校など、限られた人のみ見学ができる貴重な施設です。生徒は研究者の方に質問をするなど、積極的な姿勢で研修に臨んでいました。

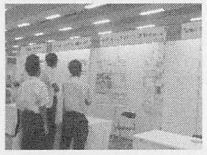





関西サイエンスツアー

8月10日（水）・11日（木・祝）に、関西サイエンスツアーを行いました。今回はSSH生徒研究発表会の見学および、最先端の研究施設であるSpring-8で研修等を行いました。研究発表会では全国の高校生の研究発表を見学することにより研究の内容・方法論および表現の技術を学び、また、Spring-8での研修により、最先端の科学技術について学び、科学への興味・関心を高めました。

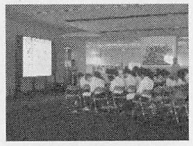
SSH生徒研究発表会

全国のSSH指定校等のポスター発表があり、研究の内容や方法、発表（プレゼン）の技術など、大変参考になりました。



スプリング8

世界最高性能の放射光を利用することができる大型の実験施設で、科学のいろいろな分野で優れた研究成果をあげている施設です。

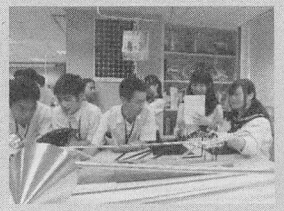


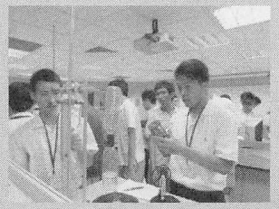
七高SSH通信 ～シンガポール海外研修～

H28・9・20
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度　第8号

8月3日（水）～8月9日（火）にかけて、2年生理数科14名と引率教員3名がシンガポール海外研修に行ってきました。これはNUSハイスクール（シンガポール国立大学付属数理高校）との研究交流を目的として毎年希望者を対象に行っている事業で、今年で10年目となります。NUSハイスクールでの授業参加、英語での研究交流（ポスターセッション）などを始め、シンガポール国立大学の実験施設訪問やスンガイブロー湿地保護区での研修、バディ宅でのホームステイなど、たいへん充実した内容を実施することができました。生徒たちは事前にたくさんの準備を行ってきましたが、NUSハイスクールの生徒たちの研究や授業参加を通してたくさんの刺激を受けた研修でした。10月末にはNUSハイスクールの生徒が来校し、研究交流を行う予定になっています。

シンガポール国立大学





シンガポール国立大学では、大学の最先端の実験機器を使い、音・電気・波など物理の実験の研修を行いました。

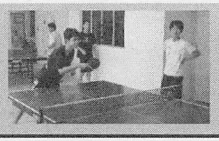
NUSハイスクール

校内見学

授業に参加

研究交流（ポスターセッション）

部活動にも参加しました。テニスや卓球など、なじみのある部活動も多くあり、生徒たちは思いっきり楽しんでいました。



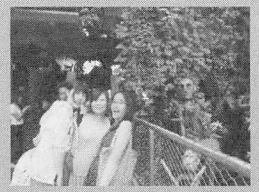
日程

第1日　移動、ウェルカムディナー、NUS学生寮泊
第2日　歓迎式、NUSハイスクール学校説明・施設見学、シンガポール国立大学実験施設訪問
　　ナイトサファリ研修、NUS学生寮泊
第3日　NUSハイスクール授業参加、研究交流（ポスターセッション）、部活動（CCA）体験
　　NUS学生寮泊
第4日　スンガイブロー湿地保護区研修、Uタウン、ホームステイ（バディ宅）
第5日　ホームステイ、NUS学生寮泊
第6日　建国記念式典、ガーデンズバイザベイ研修、フェアウェルディナー、帰国

各種研修

ナイトサファリ

スンガイブロー湿地保護区



ガーデンズバイザベイ

その他

市内で買い物

Uタウン

バディとランチ

建国記念式典

シンガポール国立大学にて

生徒の感想

○シンガポール海外研修では、NUSハイスクールの生徒と研究交流や研修を行うことで、英語能力はもちろん、その他の様々な面でも成長することができたと思います。行く前は不安も大きかったですが、シンガポールでバディと出会い、一緒に過ごした日々はあっという間で何もかもが新鮮でした。少しでも興味のある人はぜひ、参加してみて下さい。

○スンガイブロー湿地保護区の熱帯雨林の中に入って、大自然を感じることができた。日本ではできない貴重な体験ができた。

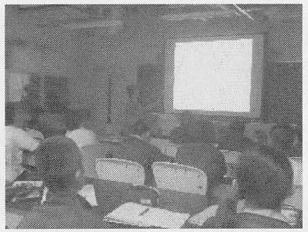
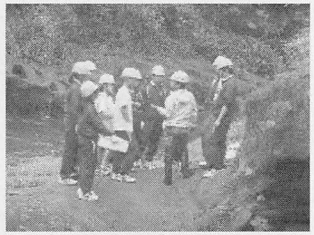
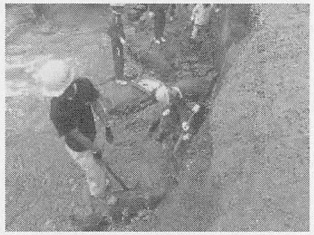
七高SSH通信

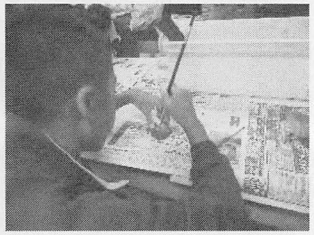
H28・9・29
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度　第9号

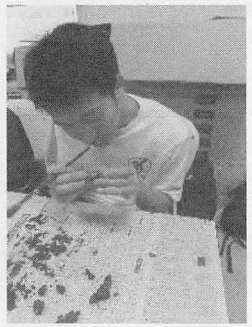
フロンティアサイエンスⅠ（第1学年理数科）

「地学実習」（9月13日）

金沢大学理工学研究域自然システム学系の神谷隆宏先生の指導のもと、「地学実習」を行いました。大学で神谷先生から「石川の地質」と題した、能登半島の地形や日本海の形成、大桑層（おんまそう）で見られる化石と当時の気候について講義を受けた後、金沢市大桑町犀川河床にある大桑層へ移動し貝化石を採取しました。この日は朝まで雨が降り、化石を採取できるか心配でしたが、幸い雨もやみ、例年とは異なった場所ですが、どの班も多数の化石を採取することができました。採取した化石は、金沢大学でクリーニングと同定作業をしました。タウエノハマグリ、アラスジサラガイ、オンマイシカゲガイなどの化石が採取できました。同定した化石をもとに、貝が生息していた当時の環境やその変動等について、レポートにまとめます。

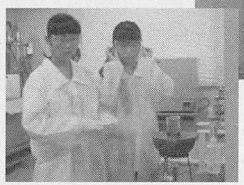
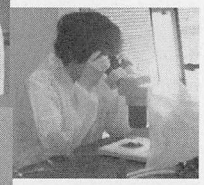








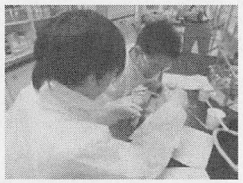
金沢大学理学の広場

金沢大学と石川県教育委員会の共催で「理学の広場」が行われました。この行事では、県内の高校生たちが、高校の授業ではあまり触れられないテーマについて、普段なかなか訪れることのない大学の研究施設を使って、数学・物理・化学・生物・地学の５種類のセミナーに分かれて実験等を体験します。本校からは15名の生徒が参加し、『金属イオンの色の起源を探る』や、『変異体の解析からタンパク質の機能を探る』など最先端のサイエンスを体験しました。

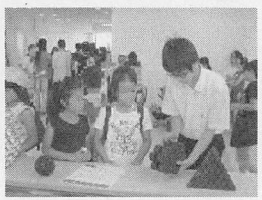
高校生のための施設見学会

８月20日（土）、石川化学教育研究会と高文連理科部の共催で「高校生のための施設見学会」が金沢大学自然科学１号館で行われました。本校からはＳＳＣの１年生４名が参加しました。実験体験は「見て、触って、感じる高分子材料」で、実際に手を動かし、実験を行いました。施設見学では、化学研究に必須の大型計測装置である核磁気共鳴装置やＸ線分光装置の見学をしました。



高校生による青少年のための科学の祭典

８月５日（金）、高文連理科部主催で、金沢市立玉川子ども図書館にて、「高校生による青少年のための科学の祭典」が行われました。七尾高校 SSC は、分子模型をテーマに行いました。小学生やその保護者を対象に、「分子模型」の説明をしたり、実際に作ったりしました。３時間で 400 人以上の小学生が水分子を作りました。担当した SSC の生徒は「疲れたけれども楽しかった」と感想を述べていました。



七高SSH通信

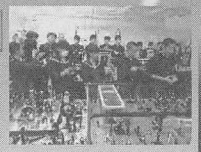
H28・10・26
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度 第10号

SSHサイエンスツアー

10月12日（水）～14日（金）にかけて、1年生理数科を対象に、サイエンスツアーを実施しました。サイエンスツアーは、最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ことを目的として「本物に触れ、一流の研究者に学ぶ」というスローガンのもと、毎年この時期に2泊3日の日程で実施しています。研修内容は幅広い分野にわたっており、普段、学校では学ぶことのできない事柄について、研究者の方からお話を聞くことで多くの知識を得ることができました。

1日目 埼玉県さいたま市にある鉄道博物館と、和光市にある理化学研究所で研修を行いました。理化学研究所は、日本で唯一の自然科学の総合研究所として、物理学・工学・化学・計算学・生物学・医科学などに及ぶ広い分野で研究を進めている所です。

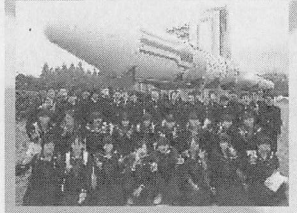
理化学研究所

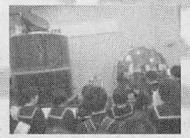


鉄道博物館

2日目 午前中は、つくば市内のKEK（高エネルギー加速器研究機構）、土木研究所、建築研究所、物質・材料研究機構、食と農の科学館の5ヶ所にわかれ、グループ研修を行いました。午後からは全員で（独）宇宙航空研究開発機構（JAXA）の筑波宇宙センターと地質標本館に行ってきました。JAXA では、宇宙開発の研究・開発の現場としての取り組みについて説明を受け、ロケットや人工衛星などの実物大のモデル、宇宙飛行士の訓練についての展示など見学し、宇宙開発の現場に触れることができました。地質標本館では、たくさんの鉱物や化石をもとに説明を聞きました。

筑波宇宙センター（JAXA）





地質標本館

つくば研究学園都市

KEK（高エネルギー加速器研究機構）

物質・材料研究機構

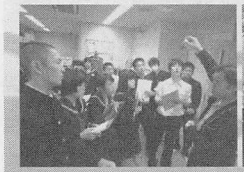
食と農の科学館

建築研究所

土木研究所

3日目 東京大学生産技術研究所の本校の卒業生でもある竹内渉先生から講義を受けました。リモートセンシングに関して、わかりやすく説明してくださいました。

竹内先生の講義の後、同じ東京大学生産技術研究所の石井研究室を見学し、錯体と光に関する研究のお話を聞きました。その後、東大の食堂で昼食を取り、新幹線を使って七尾へ帰ってきました。



メモ

2日目の夜、宿舎にて東大へ進学した理数科の先輩と交流しました。

生徒の感想

○日本の最先端を担う施設や大学に伺い、日本の「今」を見ることができ、貴重な体験となった。

○リモートセンシング技術から、自然災害の被害状況や、地質情報、大気やガスなどのさまざまな情報を得ることができるとわかった。

○海外に引けを取らない日本の宇宙開発の努力に感動した。

○目に見えないから実験できないと諦めるのではなく、その対象の性質を利用して、実験や観察を行うのがすごいと思った。

○最先端だけでなく、これまでの科学の進歩を知ることができました。

○サイエンスツアーはただ話を聞くだけでなく体験型で、実際に見て学べたことが多くあった。今後色々なことに挑戦することが大切だと思った。

七高SSH通信～NUSハイスクール来校～

H28・11・22
石川県立七尾高等学校
ＳＳＨ推進室
平成２８年度 第１１号

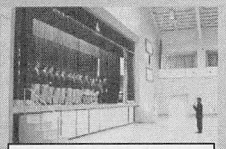
玄関前で記念写真

１０月２７日（木）～１１月１日（火）にかけて、本校と交流のあるNUSハイスクール（シンガポール国立大学附属数理高校）の生徒１３名と先生２名が七尾高校を訪問しました。NUS ハイスクールからの本校への訪問は今年で９年目になります。ＮＵＳハイスクールへは、毎年８月に本校２年生理数科が訪問しています。

NUS ハイスクールの生徒は、２年生理数科の数学と体育の授業に参加したり、１ 年理数科と調理実習で手巻き寿司を作ったりしました。また、普通科の物理の授業や、文系フロンティアコースのコミュニケーション英語の授業にも参加し、英語で生徒と交流を行いました。そして、２年理数科との研究発表では、ポスターセッション形式で自分たちが行っている研究の成果を互いに発表しました。本校の生徒は NUS ハイスクールの生徒のハイレベルな研究に驚いていました。他にも NUS ハイスクールの生徒は部活動の体験や見学、本校生徒と一緒に輪島市や七尾市で文化等を学ぶ能登研修を行いました。

歓迎式

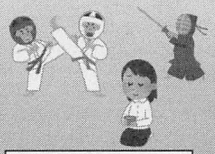
井下校長より歓迎の言葉



竹田生徒会長が生徒代表で歓迎の言葉

ゴー先生とリンさんが日本語で挨拶しました。

部活動体験



剣道部・空手道部
茶道部

授業体験

数学

書道

体育

物理

文系フロンティアコース

コミュニケーション英語Ⅱ

コミュニケーション英語Ⅰ

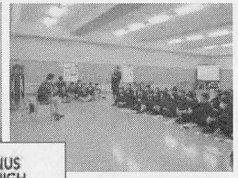
手巻き寿司作り

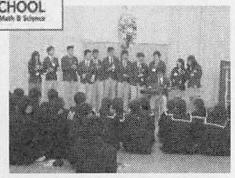
その他

能登研修

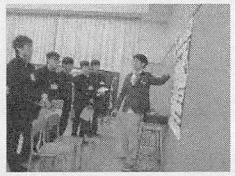
校長室にて

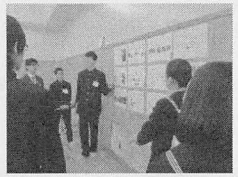
研究発表

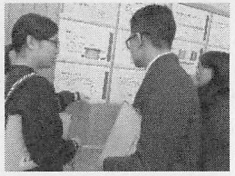


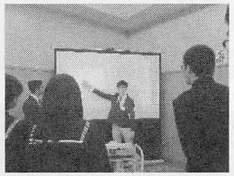


ギターの演奏でシンガポールの歌を披露してくれました。









質疑応答まですべて英語で行いました。

NUSハイスクール生徒の感想

○Students are very kind and nice to us. They made the classes more enjoyable.
生徒の皆さんがとても優しく親切です。おかげで授業がより楽しいものになりました。

○It is very nice to see unique clubs in Japan. It is very cool.
日本独特の部活動を見られるのがとても素敵です。とてもクールです。

○The enthusiasm and hospitality expressed by the students and staff were genuinely something that will leave a lasting impression on me.
生徒と職員の皆さんが示す熱意とおもてなしから、本当に忘れがたい感銘を受けました。

○My host families were very warm and gave their best efforts to give us a great homestay experience. I loved talking to my host families. I learnt a few recipes from the grandmother.
ホストファミリーはとても温かく、最善を尽くして素晴らしいステイを提供してくれました。ホストファミリーと話すのがとても楽しかったです。おばあさんからレシピをいくつか教わりました。

○Nanao is an amazing place and I would like to visit again in the future. Thank you so much.
ありがとうございました。
七尾は素晴らしいところです。将来また訪れたいと思います。ありがとうございました(英語と日本語で)。

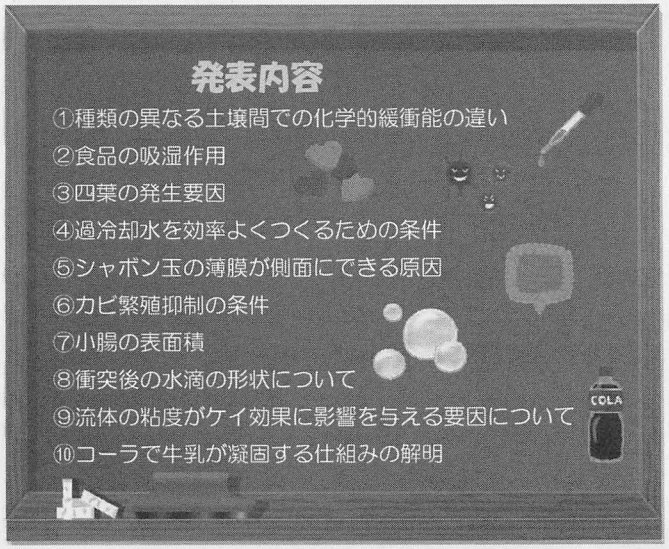
七高SSH通信

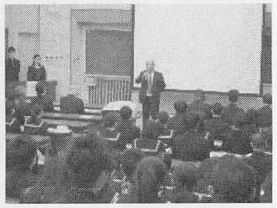
H28・12・2
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度 第12号

平成28年度校内課題研究発表会

11月18日（金）に、校内課題研究発表会が実施されました。七高アカデミア（課題研究）で研究してきた成果を2年生理数科10グループが発表しました。聴衆に1年生理数科と2年生普通科理系、助言者に金沢大学の坂本先生、金森先生、金沢工業大学の坂本先生、山岡先生、石川県教育委員会の寺岸指導主事をお迎えして、本校視聴覚室にて行いました。今年度は市内の小中学校の先生方も参観してくださいました。

課題研究は、理数科の活動の中で一番大きいものです。「自分たちでテーマを考え、実験計画を立て、その結果をまとめる」という一連のプロセスを経験することは、今後の人生において大きい意味があります。生徒たちはこの課題研究を通して、大きく成長してくれたことと思います。





前半の司会は、春成くんと石井さん、後半は佐藤くんと長岡さん。

助言者の先生方からの講評。

①種類の異なる土壌間での化学的緩衝能の違い

土壌はpHを一定の範囲に保つ化学的緩衝能をもつことが知られている。4種の異なる土を対象に、緩衝能の違いと違いが生じる要因を調べた。

②食品の吸湿作用

食品の吸湿性に興味をもち、形状を細かくしたり、食塩や砂糖の量を変えることで吸湿性にどのような影響が出るかを調べた。

③四葉の発生要因

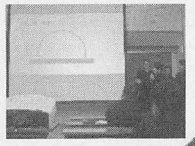
四葉の発生要因は解明されていない。本研究では、様々な条件のもとで経過を観察することにより、四葉の発生する要因を研究する。

④過冷却水を効率よく作る方法

水の体積・水温・冷却方法の違い、振動の有無によって過冷却水のできやすさを調べ、効率よく過冷却水を作るための条件を探った。

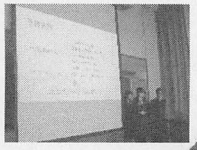
⑤シャボン玉の薄膜が側面にできる原因

シャボン玉の膜は上面からではなく側面からも薄くなる。その原因について調べた。

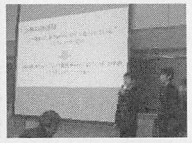


⑥カビ繁殖抑制の条件

カビの繁殖抑制に有効な条件を調べた。なるべく家庭でも実践しやすい処理を探すため、効果の薄い物を組み合わせる実験も行った。



⑦小腸の表面積



小腸の表面積は300～500㎡と言われていたが、約30㎡であるという論文を見つけた。この差に興味を持ち文献をもとに小腸の表面積を求めた。

⑧衝突後の水滴の形状について

水滴を滑らかな水平面に落下させたとき、瞬間的に大きく広がる。その広がり方と、落下距離や面への衝突時の形状との関係を調べた。

⑨流体の粘度がケイ効果に影響を与える要因について

ケイ効果における跳ねの変化は粘度の変化に起因すると考え、$\eta = S/D^n$の式におけるDが大きくなるほどηが小さくなることを明らかにした。

⑩コーラで牛乳が凝固する仕組みの解明

コーラに牛乳を加えると、凝固が2段階に分かれて発生することがわかった。そこで、それぞれの凝固が発生する要因について調べた。

七高SSH通信

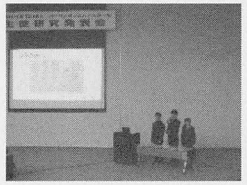
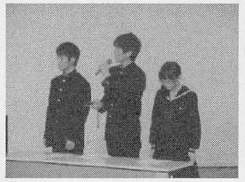
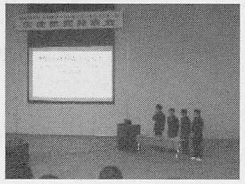
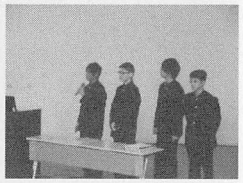
H28・12・21
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度 第13号

石川県SSH生徒研究発表会

12月15日（木）、石川県地場産業振興センターにて、平成28度石川県SSH生徒研究発表会が行われました。これは県内のSSH指定校である小松高校、金沢泉丘高校、七尾高校と、県のNSH（いしかわニュースーパーハイスクール）指定校である金沢二水高校、金沢桜丘高校の5校が合同で課題研究の発表を行うものです。

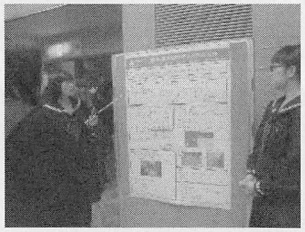
本校からは、代表として『小腸の表面積』と『コーラによる牛乳の凝固について』の2グループが発表しました。校内での発表会とは違った緊張感の中での発表となりました。また、他のグループはポスターセッションを行いました。

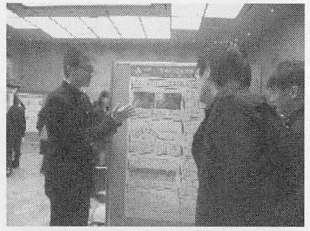
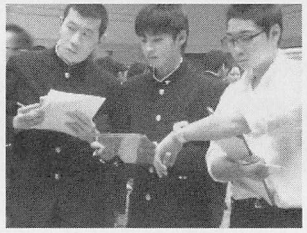
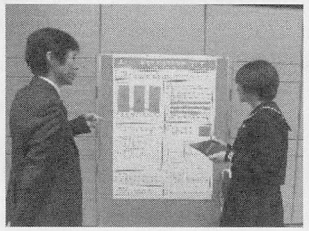
全体発表の様子

『小腸の表面積』　『コーラによる牛乳の凝固について』

ポスターセッションの様子



いしかわ高校科学グランプリ 2位入賞 おめでとう！

11月23日（水・祝）に、石川県地場産業振興センターで、「いしかわ高校科学グランプリ」が行われました。これは、県内の科学好きの生徒が一堂に会し、競い合う場を設けることで、科学好きの裾野を広げるとともに、トップ層の応用力や実践力を伸ばしながら、科学教育のレベルアップを図ることを目的として、石川県教育委員会の主催で実施されているものです。また、この大会は「第6回科学の甲子園全国大会」の石川県代表選考会も兼ねています。

筆記競技（120 分、物・化・生・地・数・情の 12 題）、実技競技：実験系（60分1題）、実技競技：総合系（120分1題）を各グループで協力して課題にあたります。今回は14校30チーム、本校からは3チームが参加しました。

この大会は、グループ全員が協力して取り組むという特徴があります。総合系競技では、事前に示された「決められた距離を正確に走る車」について前日まで工夫を行い、当日に挑みました。本校は、実技競技：実験系では2年生理数科の「フィルタリング」が優勝、総合系では、1年生理数科の「コロンビアの牧草地」が3位になることができました。

総合成績1位は金沢泉丘高校チーム、2位は七尾高校2年理数科チーム、3位は小松高校チームで、本校は2年生理数科が2位と大健闘しました。今年は健闘及ばなかった1年生チームも来年また是非頑張って欲しいと思います。

参加校一覧

小松高校	（4チーム）	金沢西高校	（1チーム）
小松明峰高校	（1チーム）	羽咋高校	（2チーム）
野々市明倫高校	（1チーム）	鹿西高校	（1チーム）
金沢錦丘高校	（2チーム）	七尾高校	（3チーム）
金沢泉丘高校	（4チーム）	輪島高校	（1チーム）
金沢二水高校	（2チーム）	飯田高校	（1チーム）
金沢桜丘高校	（5チーム）	星稜高校	（2チーム）

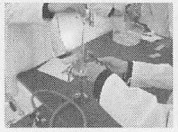
2年理数科チーム「フィルタリング」

奥原君、青木君、笹谷君、春成君、古木君、松井君、道下君、守友君

フロンティアサインスⅡ（第2学年理数科）

「電池」（12月16日）

電池について学んだ「Unit8電池」の発表を行いました。電池の原理を学習し、その原理に基づいてより電流値の大きな電池の作成に取り組んだ最後のまとめとして、各班がその内容をパワーポイントで発表しました。



七高SSH通信

H29・1・13
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度 第14号

SSH・NSH成果発表会

12月19日(月)にSSH・NSH成果発表会が、本校にて行われました。内容は、公開授業と研究協議会です。県内外から、約20名の方が来校されました。5限目の SSH・NSH2年生の公開授業「海外研修発表会」では2年生理数科の生徒が、「SIMC(シンガポール国際数学チャレンジ)」「シンガポール海外研修」「NUSハイスクールの来校」について、それぞれ報告をしました。

生物・物理・化学の研究発表会

生物・物理・化学の研究発表会が次のように行われ、七高アカデミアで行われた研究成果を発表しました。生物3件、物理3件、地学1件、化学3件をそれぞれ発表しました。各発表では、質疑が盛んに行われ、大学の先生方からの助言等を頂くことができ、大変有益な会でした。

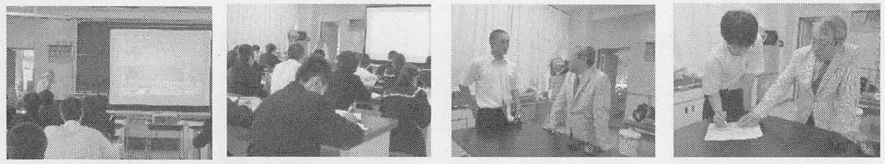
12月11日(日)	生物のつどい	金沢伏見高校
12月11日(日)	石川県中学・高校物理研究発表会	金沢泉丘高校
12月23日(金)	石川地区中学高校生徒科学研究発表会	石川県文教会館

フロンティアサイエンスⅠ（第1学年理数科）

「最先端医療」（10月26日）

金沢医科大学病院で、がんとその治療法を専門とされている下平滋隆先生による講義「がん免疫療法」が行われました。

この講座は、第一線の研究者による講座を通して、医学の最先端について学習し、生命現象について理解を深め、科学的な視野を養うことを目的として、毎年行われています。がんの治療法、特に免疫治療法について学び、その仕組みについて、高校生にもわかりやすいように説明してくださいました。また、生徒たちはがんに興味を持ち、講義後にも熱心に質問をしていました。

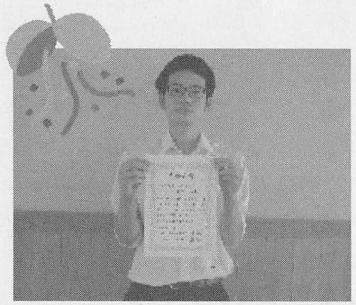


「北陸の雷」（12月20日）

電気について学んだ「Unit6北陸の雷」の発表会を行いました。これまで行ってきたフランクリンモーターの作製をとおした探究活動の最後のまとめとして、各班がその内容をパワーポイントで発表しました。

化学グランプリ2016

7月18日（月・祝）に行われた、「化学グランプリ2016」で36Hの前田紘希君が成績優良者として日本化学会近畿支部の支部長賞に選ばれました



後輩たちへ一言

問題を解いていて思ったのは、まず意味が分からないということでした。出てくる問題全部で知らないことばかり出てきて、難しかったです。授業でやったり、テストに出てくるような知識は、本当に基本的なものばかりだと思い知りました。実際、大学へ行ったら、要求されるのは、その知識を応用することだと自分は思っているので、日頃の勉強でも、もっと深いところまで知りたいという欲をもって勉強することが重要だと思いました。

七高SSH通信

H29・2・1
石川県立七尾高等学校
SSH推進室
平成28年度 第15号

人間環境 ―ディベート演習―

10月から1年生理数科では学校設定科目「人間環境」の授業が行われています。「人間環境」では、人間と健康福祉についての総合的な学習を通して、科学者として相応しい生命観・倫理観を身に付けるものです。この科目では、ディベートを通して論理的思考力や表現力、討論力を身に付けます。

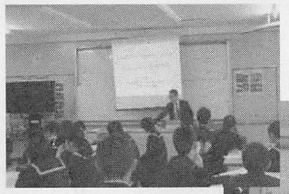
この授業ではディベートを行うことにより、自分の考えを根拠に基づき論理的に主張すること、人の意見を聞き自分の意見との違いを認め、相手の考えや思いを理解すること、そして、一歩踏み込んでその意見の違いをどう解決していくかなど、研究発表等で必要な質疑応答の能力を身に付けます。

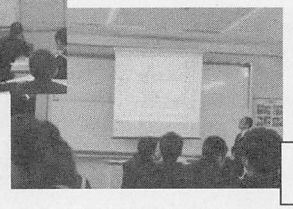
ディベートの基礎について学ぶ

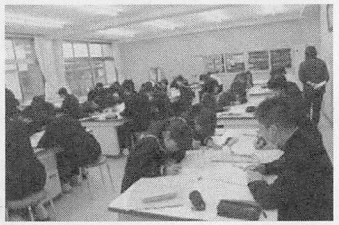
ディベートとは？

与えられたテーマの是非について、話し手（ディベーター）が肯定側・否定側に分かれ、決められた持ち時間・順番の中で、第三者（ジャッジ）を説得する形で議論を行います。スポーツやゲーム等と同様にきちんとしたルールがあり、勝ち負けがあります。勝ち負けの基準は、ジャッジをどちらがより「説得」できたかにあり、相手やジャッジを論破・圧倒・翻弄することではありません。

ディベートは、一般的に立論／尋問／反駁で構成されます。立論は自説を論理づけて説明し、これから行うディベートの論点と論拠を明確にするパートです。尋問は相手の立論に対しての質疑応答のパート。反駁とは立論の中で出てきた論点にそって、議論を深めるパートです。





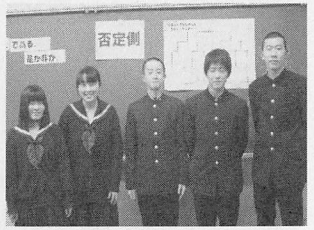


全国教室ディベート連盟
北陸支部監事 伊井先生の講義

今回のテーマは「日本は人工妊娠中絶を禁止すべきである」です。このテーマに従ってディベートを行いました。メンバーで協力し合って下調べをし、作戦を練り、予想される質問に対しての答えを想定するなど念入りに準備して本番に挑んでいました。決勝に進んだのは角間・河崎・寺井・富田・船山チーム、大窪・神代・階戸・延田・藤山チームの2チームで、1年生理数科全員が試合を観戦し、最後には観戦者全員の投票により勝ち負けを決めました。結果は肯定側（船山チーム）の勝利となりましたが、どちらの班も立論・反駁ともにうまく組み立て、見応えのある試合でした。大勢の前でのディベート対戦ということで生徒達は大変緊張していたようですが、冷静に論じることができていました。審判も講評をうまく論じていました。

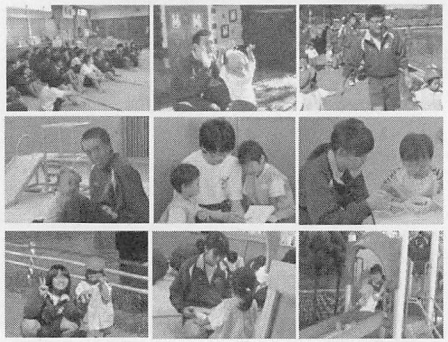
決勝戦を仕切りました

優勝チーム



準優勝チーム

保育実習



言葉をうまく話せない幼児と交流するには、子供の表情を読み取ったり、察したりする能力が問われます。幼い子供との交流を通して、他者との関係作りや思いやりの心を身につけることを目的に保育実習が行われました。予想のつかない行動に出る幼児と関わるのは苦戦することも多いですが、生徒たちは子供達と遊んだり、食事をさせたりすることで、子供と関わる楽しさ、小さな命を預かることの大切さを学んでいました。

「科学の芽」努力賞受賞

この賞は、ノーベル賞受賞学者の朝永振一郎先生を記念し、筑波大学の主催で、小・中・高校生の研究に対して、授与されるものです。「ケイ効果」についての研究が受賞しました。

井表くん、笹谷くん、嶋田くん、堀下くん

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５年次

発 行 年 月　平成２９年３月
発行・編集　石川県立七尾高等学校
〒９２６－０８１７石川県七尾市西藤橋町エ１－１
TEL ０７６７－５２－３１８７
FAX ０７６７－５２－６１０１
E-mail　nana1911@m2.ishikawa-c.ed.jp
印 刷 所　株式会社谷印刷