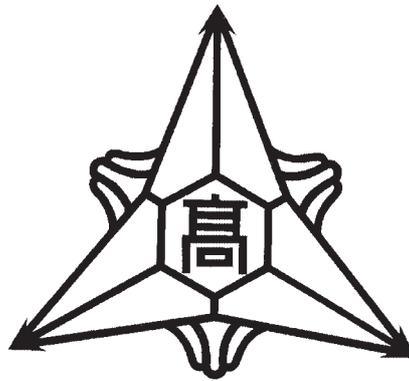


平成23年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第4年次



平成27年3月

石川県立小松高等学校

目 次

①平成26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
②平成26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	5
③スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告	
①「研究開発の課題」について	9
②「研究開発の経緯」について	11
③「研究開発の内容」について	
(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究	
1. 学校設定科目	13
1. 1. 「総合科学」（1年生）	
1. 2. 「ときめき理数科学」（1年生）	
1. 3. 「課題探究」（2年生）	
1. 4. 「科学探究」（3年生）	
2. 学校設定科目と行事との関わり	22
2. 1. 野外実習と「総合科学」	
2. 2. 関東サイエンスツアーと「総合科学」	
3. 生徒に身につけさせたい4つの力の伸長の度合いと評価について	24
4. 必要となる教育課程の特例とその適用範囲	26
(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と 地域貢献に関する研究	
1. 地域の小・中学生対象講座への参加	27
2. 大学・企業・高等学校との連携	27
3. 本校生徒による出前授業と小・中学生向け 実験講座による小・中・高等学校・大学連携	28
(3) 国際科学交流と共同研究の推進	
1. 学校設定科目及び通常科目における取組	30
2. 工学部実験セミナーにおける英語発表	31
3. 韓国との共同研究・合同合宿	31
4. 韓国での科学研修と科学交流・研究発表	32
④実施の効果とその評価	33
⑤SSH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	36
⑥校内におけるSSHの組織的推進体制	36
⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	37
④関係資料	39

編集・執筆担当者

発行責任者 太田 淳子（校長）
編集長 赤田 英明（副校長）
編集責任者 垣地 正樹（教頭・数学科）

教務課長（数学科）

中田 成彦 教育課程、教務資料

国語科

吉村 恭子 学校設定科目「総合科学」

地歴・公民科

円満 一成 学校設定科目「総合科学」

数学科

垣地 正樹 学校設定科目「総合科学」

笹谷 昌弘 学校設定科目「総合科学」

山本 司 学校設定科目「課題探究」

中谷 宗雅 学校設定科目「総合科学」「課題探究」

堀内愛梨奈 学校設定科目「課題探究」

山村 紋加 学校設定科目「課題探究」

高野 英樹 学校設定科目と行事の関わり、他

理科

安田 誠二 学校設定科目「総合科学」

小住 史朗 学校設定科目「科学探究」

山上 茂信 学校設定科目「総合科学」「ときめき理数科学」

川場 恭子 学校設定科目「課題探究」

北 浩也 学校設定科目「課題探究」「ときめき理数科学」

橋本 秀美 運営指導委員会の記録、資料編、他

木村光一郎 教育課程や指導法及びその評価方法、他

寺岸 俊哉 小・中・高等学校・大学・企業との連携、他

保健・体育科

越智 良平 学校設定科目「総合科学」

家庭科

中田ことみ 学校設定科目「総合科学」

外国語科

笹原 明美 学校設定科目「総合科学」

向田 麻美 学校設定科目及び通常科目における取組

松原 郁男 国際科学交流と共同研究の推進、他

①平成 26 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	科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性の 4 つの力を高める教育課程と指導法及び小・中・高等学校・大学・企業との連携・協力のあり方の研究開発を通しての、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成
② 研究開発の概要	<p>(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「総合科学」(第 1 学年)、「ときめき理数科学」(同)、「課題探究」(第 2 学年)、「科学探究」(第 3 学年)の 3 年間の探究活動を通じた探究力・表現力の育成 ・学校設定科目「科学探究」の普通科での展開 ・野外実習、大学・研究機関での体験・実習等の実施、科学系部活動の活性化 ・事業評価表を活用した各行事の改善及びパフォーマンス評価による個々の生徒の変容の追跡これらを通して、<u>科学的探究力</u>・<u>人間力</u>・<u>自己表現力</u>を高める。 <p>(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の小・中学生対象の本校教員及び生徒による出前授業や実験指導 ・地域の高校と合同の「課題研究発表会」 <p>これらを通して、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、高校生の<u>人間力</u>・<u>自己表現力</u>を育成する。</p> <p>(3) 国際科学交流と共同研究の推進</p> <p>韓国の科学高校との科学交流と共同研究を通して、科学的探究力を高め、研究内容を英語で発表し、意見交換ができる<u>自己表現力</u>と<u>国際性</u>を育成する。</p> <p>○研究開発途中で明らかになった問題点とそれに対する対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第 2 学年の「課題探究」に向けて、主体的な課題発見能力を育成するため、第 1 学年の「総合科学」において課題設定のための訓練を行い、テーマを設定し研究を開始した。 ・第 2 学年の英語によるセミナーや発表に向けて、第 1 学年の「英語表現 I」の授業で科学英語と英語による表現力育成のためのプロジェクトを試行した。 ・第 3 学年の「科学探究」をさらに充実させ、第 2 学年での探究活動を生かす学習を取り入れた。これらを通して 3 年間の探究活動を通じた探究力・表現力育成のための指導法を開発する。
③ 平成 26 年度実施規模	<p>(1) 全学年理数科各 1 クラスを対象に実施することを基本とするが、海外交流や校外での実習など、参加が可能な場合は普通科の生徒も対象とする。</p> <p style="text-align: center;">理数科生徒 (1 年) 40 名 (2 年) 40 名 (3 年) 40 名 計 120 名</p> <p>(2) 部活動や各種大会・行事等への参加は、理数科・普通科を問わず、理数系能力と興味・関心の高い全生徒を対象とする。</p> <p style="text-align: center;">普通科生徒 842 名 理数科生徒 120 名 全校生徒 962 名</p>

④ 研究開発内容

○研究計画

1 第一年次（実施報告書提出済）

早期に科学分野の幅広い基礎知識を学ばせ、実験・実習を数多く経験させることにより課題発見能力の育成を図る。

学校設定科目「総合科学」の設置

- ・自分の生活に関わる科学と安全に関する学習（家庭、保健・体育）
- ・研究者として必要な文章読解力、論理的思考力、倫理観の学習（国語、数学、地歴）
- ・野外実習や関東サイエンスツアー事前・事後学習、及び発表会（理科、情報）

学校設定科目「ときめき理数科学」の設置

- ・物理、化学の基礎的な内容を学ぶことによる理科全般にわたる興味・関心の喚起
- ・実験、実習の充実による科学者としての基本的態度の育成

小・中・高等学校・大学との連携

- ・小・中学生対象のサイエンスフェア、科学わくわく広場への参加
- ・石川県版ダイコンコンソーシアムの実践、高校生による小・中学校への出前授業

国際科学交流と共同研究の推進

- ・韓国大田科学高校との共同研究、科学交流

2 第二年次（実施報告書提出済）

第1学年で習得したことを基に、「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」の5分野を柱とした課題を設定し、大学等の研究者とともに高度な実験技術・手法やデータ収集・分析を体験的に学習することで、課題発見能力、問題解決能力の向上を図る。

学校設定科目「課題探究」の設置

- ・課題発見能力、問題解決能力の伸長、研究手法の習得
- ・科学論文作成、発表（日本語・英語）のための基礎技術の習得

3 第三年次（実施報告書提出済）

第1学年、第2学年で習得した科学的探究力、表現力等を活用して、より発展的な内容を学び、データロガー等を活用した実験を行うことにより、科学的探究力、データ処理能力、問題解決能力の向上を目指すとともに、理数科目の学習意欲をさらに高める取組を行う。

学校設定科目「科学探究」の設置

- ・科学的探究力、データ処理能力の育成、問題解決能力の伸長

4 第四年次（SSH中間評価を受けて、新たに変更・追加したものを含む）

学校設定科目の内容をさらに充実させるとともに、それぞれの学年に担当された学校設定科目に連続性を持たせ、3年間にわたる探究能力の育成を目指す。

さらに、「総合科学」における課題発見能力、発信能力の育成や「科学探究」における科学的探究力、データ処理能力育成の成果を普通科生徒に対しても還元する。さらに、「総合科学」及び「課題探究」において展開している探究活動（課題発見→探究→共有・発表）のプロセスをすべての教科の通常授業に応用していく。

5 第五年次

すべての取組と成果を検証し、SSHの成果のさらなる普及、地域貢献に向けた総括を行い、大学、海外交流校、全国のSSH校、地域の高校及び中学校に向けて発信する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

教科の枠組みを超えた学校設定科目を設置し、また理科全般を総合的に学習するために、第1学年、第2学年において必履修科目を削減するとともに、学校設定科目を設置する。

＜削減する教科・科目と代替措置＞

教科名	削減する科目名	代替・補填措置
情報	社会と情報（2単位）	「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」で代替
保健体育	保健（1単位）	「総合科学」で代替
家庭	家庭基礎（1単位）	「総合科学」で代替
理数	課題研究（1単位）	「課題探究」で代替
総合的な学習の時間（2単位）		「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」で代替

ア 学校設定科目「総合科学」、「課題探究」、「科学探究」には、「情報の活用と表現」「情報社会の課題と情報モラル」「望ましい情報社会の構築」等の内容が含まれており、「社会と情報」を代替する。

イ 学校設定科目「総合科学」には、「現代社会と健康」等の内容が含まれており、「保健」1単位分を代替する。

ウ 学校設定科目「総合科学」には、「生活の自立及び消費と環境」等の内容が含まれており、「家庭基礎」1単位分を代替する。

エ 学校設定科目「課題探究」、「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「総合的な学習の時間」2単位分を代替する。

○自ら課題を見付け、学び、主体的に判断し、よりよく問題を解決する能力の育成

○問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協働的に取り組む態度の育成

オ 学校設定科目「課題探究」には以下の内容等が含まれており、「課題研究」1単位分を代替する。

○特定の自然の事物・現象に関する研究

○自然環境の調査に基づく研究

○科学や数学を発展させた原理・法則に関する研究

○平成26年度の教育課程の内容

- ・理数科第1学年に学校設定科目「総合科学」（2単位、学校設定教科「自然と科学」）及び「ときめき理数科学」（2単位、「理数」）を開講する。
- ・理数科第2学年に学校設定科目「課題探究」を開講する。
- ・理数科及び普通科第3学年に学校設定科目「科学探究」を設置・開講する。

○具体的な研究事項・活動内容

（1）教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・学校設定科目「総合科学」（教科の枠を超えた探究活動と「課題研究基礎講座」の実施）
- ・学校設定科目「ときめき理数科学」（「課題研究」のための基礎力育成）
- ・学校設定科目「科学探究」（発展的な学習によるデータ処理能力、問題解決能力の向上）
- ・「野外実習」（7月）及び「関東サイエンスツアー」（9月）（学校設定科目「総合科学」における事前学習、事後学習、報告書作成、小グループ発表会の実施）
- ・パフォーマンス評価を活用した生徒の変容の度合いの把握

（2）小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・中学生サイエンスフェア、科学わくわく広場等に生徒を講師や実験補助員として派遣
- ・本校生徒による出前授業と小・中学生向け実験講座による小・中・高等学校・大学連携
- ・工学部実験セミナー（大学との共同企画）、課題研究に対する指導助言（研究室訪問）

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・韓国の大田科学高校との共同研究（電子メールによるデータの交換と研究）
- ・工学部実験セミナーにおける英語発表と質疑応答（ALTによる発表指導）
- ・韓国訪問と科学交流、共同研究発表及び意見交換

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・教科の枠を超えた学校設定科目「総合科学」によって、生徒に課題発見→探究→共有（発表）のプロセスを体験させ、探究力・表現力を育成できた。さらに、「総合科学」において『課題研究基礎講座』を実施し、第2学年の課題研究の自主的なテーマ選びに資する取組を行った。
- ・学校設定科目「ときめき理数科学」により理科全般にわたる興味・関心を喚起し、基本的な実験手法を習得し、第2学年の課題研究の基礎学習とすることができた。
- ・学校設定科目「課題探究」における自主的な研究活動を通して科学的探究力を育成すると共に、協働して研究する人間力、成果を発表する表現力を育成することができた。昨年度から普通科人文科学コースにおいても課題研究が行われ、普通科にも探究活動が広がりを見せた。
- ・第3学年の学校設定科目「科学探究」においては、普通科においても情報機器および各種のセンサを用いた実験が行われ、高度な情報処理能力、課題解決能力が育成された。

(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・本校生徒による出前授業と、小・中学生向け実験講座に参加した児童・生徒の科学への興味・関心を高めると共に、実験指導等を通して本校生徒の表現力を高めることができた。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・昨年度に続き国際間でデータを交換し、複数件の共同研究が行われた。共同研究に関して日本での合同合宿、韓国での合同発表会が行われ、国際科学交流がさらに充実した。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・学校設定科目「総合科学」

「課題研究基礎講座」を充実させるために生徒が自主的にテーマを発見するための指導法の更なる開発が必要である。また、教科横断型の授業は十分に展開されているが、全ての教科において課題発見→探究→共有（発表）のプロセスが完成しているわけではなく、継続的な指導を行う体制を整えなければならない。

- ・学校設定科目「ときめき理数科学」

「課題研究」等で必要となる実験技術をある程度習得させることができたが、さらに生徒の興味・関心を高め、探究力を伸長させることにつながる教材の開発を進めていかなければならない。

- ・学校設定科目「科学探究」

単に高度な内容を取り扱うだけでなく、第2学年からのつながりのある探究型の実験教材を多く開発していく必要がある。また、評価や普通科への普及においても工夫が必要である。

- ・身につけさせたい4つの力の伸長の度合いと評価について（パフォーマンス評価の充実）

指導法改善に資するため、具体的な点が明らかになるような評価方法の開発が必要である。

(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・小・中学校への出前授業や実験指導において、今までのような「楽しい実験」だけではなく、小・中学校の教育課程と連携した出前授業の開発や取組を行う必要がある。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・第1学年の「英語表現」の授業で科学英語と英語表現力育成のためのプロジェクトを試行したが、英語による質疑や英語で議論をする能力育成のためには独自の学校設定科目が必要である。

②平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付)

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

【仮説①】 実験、実習、観察などの自然体験を多くし、最先端の科学に触れさせることによって科学的探究力を高めることができる。

【実践①】 (仮説①を検証するために実施した取組)

1. 学校設定科目の設置

「総合科学」(第 1 学年・2 単位)

従来の国語科及び情報科によるレポート作成指導・発表指導等のリテラシー育成に加えて、グループ別探究学習(保健体育科・家庭科)、「数学課題研究基礎講座」「理科課題研究基礎講座」を充実させ、第 2 学年に向けての「課題研究基礎講座」としての位置づけを明確化した。これらの課題研究基礎学習が生徒の課題発見能力、課題解決能力の育成に有効であり、第 2 学年の課題研究におけるテーマ設定、研究方法設定に有効であることを実証する。

「ときめき理数科学」(第 1 学年・2 単位)

物理、化学の基礎的な内容を学び、実験の基本操作を学ぶことにより、理科全般にわたる興味・関心を喚起する。第 1 学年に「理科」の他の科目で学習しない領域を補填し、またそれらの領域の基礎実験の技術を習得する科目の設置が、第 2 学年で行う課題研究のテーマ設定や研究推進のために有効であることを実証する。

「課題探究」(第 2 学年・2 単位)

生徒の主体的な研究を通して科学的探究力、協働して研究するための人間力、研究の成果をまとめて発表するための表現力を育成する。生徒の自主的な課題設定を重視し、主体的な研究活動を充実させる。また、英語による発表能力を育成する。

「科学探究」(第 3 学年・1 単位)

さらに高度な内容の学習を通して、データ処理能力を育成する。また、第 1 学年、第 2 学年で育成された「表現力」「探究力」を活用し、自立した研究者を育成する。

2. 学校設定科目と行事(事前学習・事後学習)

野外実習や関東サイエンスツアー等の事前学習、事後学習を授業内で行い、内容を深める。またそれらの行事で自ら発見した課題や、学習内容を他の生徒の前で発表することにより、科学者に必要な表現力、人間力の育成をめざす。

3. 身につけさせたい 4 つの力の伸長の度合いと評価(パフォーマンス評価の充実)

従来の自己評価に加えて、他者による評価を充実させ、研究評価にも生かしていく。

【仮説①】に対する成果と検証

第 1 学年に設置された「総合科学」(2 単位)においては、教科の枠を超えた取組により、生徒に課題発見→探究→共有(発表)のプロセスを体験させた。さらに「課題研究基礎講座」を開設し、第 2 学年の課題研究の自主的なテーマ選びに資する取組を行うとともに、実験・実習レポートの書き方指導や発表の指導(国語科、情報科)等、科学に関する発信能力においても成果をあげている。(本文 p. 13~p. 15、p. 21~p. 23、資料 p. 46 において検証、データ掲載)

【仮説①】に対する成果と検証（２）

同じく、第1学年に設置された「ときめき理数科学」においては物理・化学の基本的な実験手法を習得させるとともに、研究の手法を身につけさせることができた。また、第2学年の課題研究に向けて、「物理」「化学」「生物」「地学」の理科のすべての領域を学習することが可能になった。
 (本文p. 16～p. 17において検証、データ掲載)

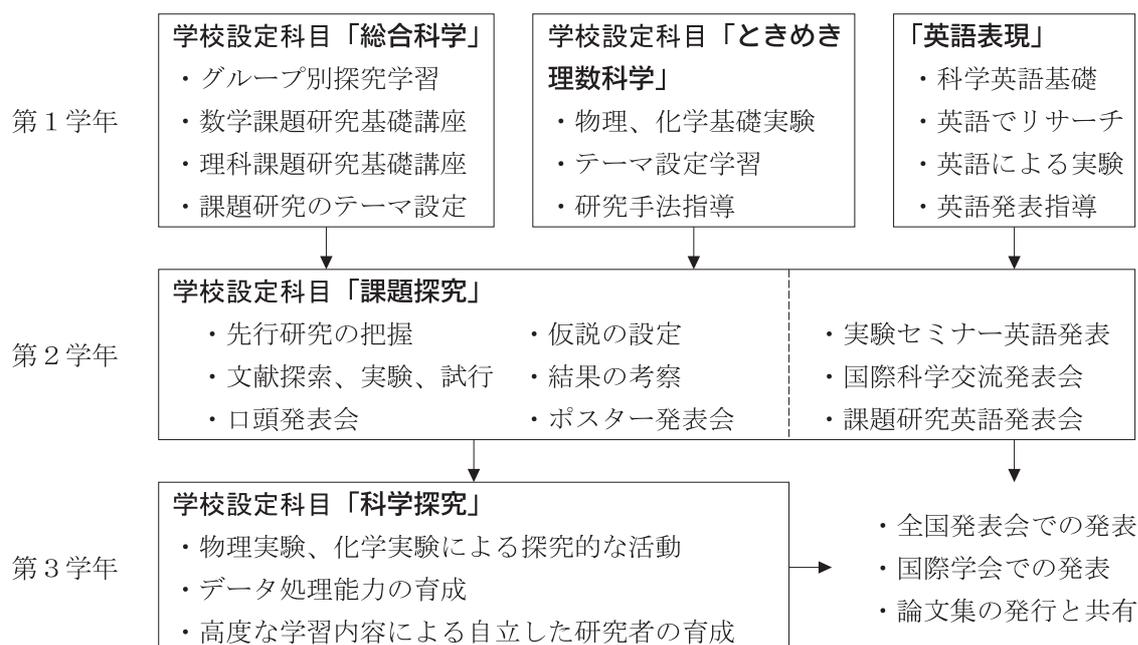
第2学年に設置された「課題探究」においては、第1学年で育成された科学的探究力、研究の基本的技術、発表のための表現力を使用して、独自の研究活動に取り組む科学的探究力、協働して研究に取り組む人間力を高めることができた。また、昨年度から普通科人文科学コースにおいても課題研究が開始され、普通科への普及も成果が出ている。
 (本文p. 18～p. 19、p. 24～p. 25、資料 p. 47において検証、データ掲載)

第3学年に設置された「科学探究」においては、物理分野、化学分野において、より探究的な活動を重視した授業が展開された。情報機器を活用した実験により、短時間でのデータ収集・処理が可能となり、考察や議論に多くの時間をかけられるようになった。これにより、普通科の通常授業においても、探究的な活動が可能であることが実証された。今後は、単に高度なだけでなく、第2学年の探究学習とつながりのある探究型の実験教材を多く開発していく必要がある。
 (本文p. 20～p. 21、資料 p. 54～p. 56において検証、データ掲載)

教育課程の編成に関して

第1学年の「総合科学」において、グループ別探究学習（保健体育科・家庭科）を行い、生徒は課題発見→探究→共有（発表）のプロセスを体験する。さらに「課題研究基礎講座」において、自ら課題を発見し、その課題を深める学習を行う。さらに研究成果を発表するための文章力、表現力もこの科目において育成される。一方、「ときめき理数科学」の履修により、理科領域の全般的な基礎学習を行うことができ、第2学年の「課題探究」（課題研究）における本格的な研究活動や発表へとつなげていく。第3学年の「科学探究」においては、第2学年の「課題探究」で行った探究活動をさらに深め、高度なデータ処理能力を身につけ、自立した研究者を育成する。

学校設定科目の3年間の体系（概念図）



(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

【仮説②】「わくわく科学教室」や大学、企業等と連携した科学イベント等によって児童、生徒の科学への興味・関心を高め、また、実験器具等の貸し出しや出前講座を通して、近隣の高等学校に対してSSHの成果の普及による地域貢献を図り、高校生の人間力の育成につなげることができる。

【実践②】（仮説②を検証するために実施した取組）

1. 地域の小・中学生対象講座への参加

「科学わくわく広場」等での実験実演指導を行い、早期に科学に対する興味・関心を持つ児童、生徒を増やす。

2. 本校生徒による出前授業と小・中学生向け実験講座による小・中・高等学校・大学連携

地域の小・中学校に本校生徒と教員が出向く実験教室や、本校での実験教室の実施を通じて、「理科好きな小・中学生を増やすこと」を目指す。また、本校の高校生が小・中学生の指導を行うことで、「効果的なプレゼンテーションを行う能力」を向上させる。

3. 中学生体験入学における「課題研究」発表

説明にあたっては、中学校の学習レベルを事前に把握し、わかりやすく説明する。

4. 大学との連携（工学部実験セミナーの共同企画他）

【仮説②】 に対する評価と検証

参加した児童、生徒の積極的な意欲・態度から、小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めることが検証できた。また、児童、生徒に教える体験を通して、児童に科学的知識を教えることの難しさを感じとるなど、本校生徒の人間力・自己表現力の育成に資することが実証された。
(本文p. 27～p. 29において本文中資料とともに検証)

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

【仮説③】 海外の高校との交流を促進し、共同研究と英語による発表や意見交換を通して国際性、自己表現力を育成することができる。

【実践③】（仮説③を検証するために実施した取組）

1. 学校設定科目

「英語表現」（第1学年、2単位）において科学英語、英語による発表の指導を行う。また、「課題探究」（第2学年、2単位）において「課題研究英語発表会」を実施する。

2. 工学部実験セミナーにおける英語発表

実際にグループで作成した橋について、得られたデータや、設計上の工夫や苦勞した点について英語でまとめ、ALTの指導のもと発表する。

3. 韓国との共同研究（2件）

韓国側来日時に共同研究に向けた合同合宿を行い、その後メールによるデータ交換を通して共同研究を行う。

4. 韓国での科学研修と科学交流・研究発表

【仮説③】 に対する評価と検証

日本での合同合宿、電子メールによるデータ交換等の共同研究推進の体制が確立し、当初の目標は達成した。また、工学部実験セミナーのような実習やものづくりの現場における自然な英語の学習が、生徒の英語による表現能力を育成するのに有効であることが実証された。一方、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力の育成に関しては、それを教育課程内で位置付けるため、新しい学校設定科目の設置の必要性が明らかになった。
(本文p. 30～p. 32、資料p. 42～p. 43およびp. 45において検証、データ掲載)

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付)

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

・学校設定科目「総合科学」

第2学年に設置されている「課題探究」のテーマ選びに資するための「課題研究基礎講座」を充実させるために、生徒が自主的にテーマを発見するための指導法の更なる開発が必要である。また、教科横断型の授業は十分に展開されているが、全ての教科において課題発見→探究→共有（発表）のプロセスが完成しているわけではなく、継続的な指導を行う体制を整えなければならない。

・学校設定科目「ときめき理数科学」

第2学年の「課題探究」の基礎学習として、「物理」「化学」分野の基礎理論や基礎実験を行ったが、昨年度に続き個々の生徒の理解度の差異がさらに広がった。今後は、より興味を持つ内容を取り入れながら、順序立てた論理的な考え方を示すことを考慮していかなければならない。一方、「課題探究」等で必要となる実験技術がある程度習得させることができたが、さらに、生徒の興味・関心を高め、探究力を伸長させる教材の開発を進めていかなければならない。

・学校設定科目「課題探究」

第1学年の「総合科学」で設定したテーマで研究を進めたが、第2学年になってもテーマ変更を行うグループが見られた。テーマ設定に関して、生徒が自ら課題を発見し、従来以上に自らのテーマとして研究に取り組めるように、今後も検討が必要である。また、第1学年の「総合科学」「ときめき理数科学」との継続・連結をさらに深めていかなければならない。

・学校設定科目「科学探究」

今年度は普通科に対しても本格的に探究的授業が展開されたが、理数科と異なり2年時に課題研究を行っていない普通科の生徒に対するより適切な授業の在り方に関して、今後も研究を重ねなければならない。一方、今年度は、生徒から提出されるレポートに対して評価を行ったが、やや客観性を欠いたものになった。生徒と教員の両方に対してより良いフィードバックが得られるような評価方法を見出していかなければならない。また、単に高度なだけでなく第2学年からのつながりのある探究型の実験教材を多く開発していく必要がある。

・「生徒に身につけさせたい4つの力の伸長の度合いと評価」について（パフォーマンス評価）

生徒の評価に加えて研究評価においてもこの評価方法が有効であることが実証されたが、調査結果をもとに教員が指導法の在り方を改善したり、生徒がこれからの取組の在り方を考えるためのフィードバックが十分には得られていない。今後は、生徒の活動について、もっと具体的な点について評価できるような評価方法の開発が必要である。

(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・小・中学校への出前授業や実験指導に、本校生徒を講師や実験補助員として派遣することで、小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めていることは検証できた。一方、本校生徒の自己表現力の育成の検証に関しては未だ十分な数値的データ収集には至っていない。
- ・小・中学校への出前授業や実験指導において、今までのような「楽しい実験」だけではなく、小・中学校の教育課程と連携した出前授業の開発や取組を行う必要がある。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・共同研究のテーマ選定に関して、両校の生徒がどのような手順でテーマを決め、そのためにどのような指導を行っていくか、さらに検討を加えていかなければならない。
- ・日本での合同合宿や韓国での課題研究発表会において、深い内容に関して英語で十分な議論ができるまでには至っていない。
- ・英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力の育成に関しては、それを教育課程内で位置付けるため、新しい学校設定科目の設置に向けて研究を行う。

③ 実施報告書（本文）

①「研究開発の課題」について

<研究開発課題>

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性の4つの力を高める教育課程と指導法及び小・中・高等学校・大学・企業との連携・協力のあり方の研究開発を通しての、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成

<身につけさせたい4つの力>

科学的探究力（自ら課題を発見し科学的に解決する力）

人間力（他と協力して粘り強く研究を続ける力）

自己表現力（報告書等を作成し発表する力）

国際性（国際コミュニケーション能力）

（1）教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

○実践

- ・学校設定科目「総合科学」（第1学年）、「ときめき理数科学」（同）、「課題探究」（第2学年）、「科学探究」（第3学年）の3年間の探究活動を通じた探究力・表現力の育成
 - ・学校設定科目「科学探究」の普通科での展開
 - ・野外実習、大学・研究機関での体験・実習等の実施、科学系部活動の活性化
 - ・事業評価表を活用した各行事の改善
 - ・パフォーマンス評価による個々の生徒の変容の追跡
- これらを通して、科学的探究力・人間力・自己表現力を高める。

○実践の結果の概要

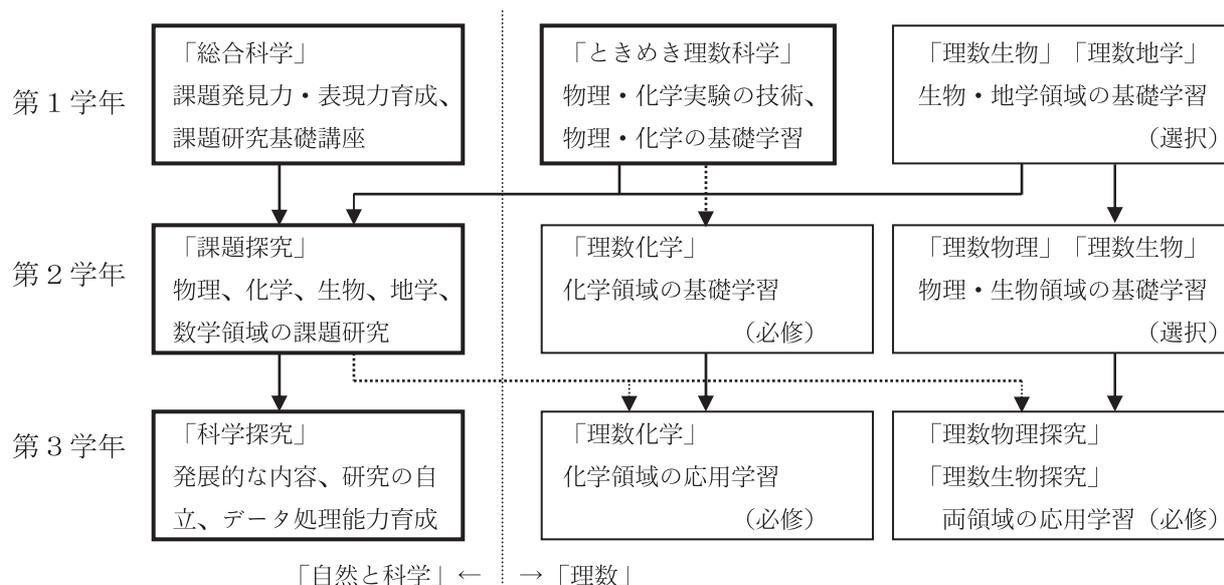
学校設定科目「総合科学」においては、従来の国語科及び情報科によるレポート作成指導・発表指導等のリテラシー育成に加えて、グループ別探究学習（保健体育科・家庭科）、「数学課題研究基礎講座」及び「理科課題研究基礎講座」を充実させ、第2学年に向けての「課題研究基礎講座」としての位置づけが明確になった。「課題研究基礎講座」は昨年度（研究開発第3年次）から実施されているが、現2年生の課題研究への主体的な取組や、テーマの独自性及びその他のデータから、これらの課題研究基礎学習が生徒の課題発見能力、課題解決能力の育成に有効であることが実証された。

学校設定科目「課題探究」においては週2単位の課題研究活動を行い、グループごとの研究内容が充実した。また、発表会においては例年以上に多くの質問が出され、活発な意見交換がなされた。

学校設定科目「科学探究」においては、生徒のデータ処理能力、課題探究能力育成の取組を普通科にも広げ、今年度は昨年度の理数科に続いて普通科において研究授業（公開授業）が行われた。授業を参観していただいた先生方の評価から、昨年度課題であった「科学探究」の普通科生徒への普及に関して一定の成果が残せたと言える。

生徒の評価に関しては、これまでの生徒の自己評価では限界があることが課題であったため、パフォーマンス評価を取り入れた新たな評価方法開発に取り組んでいる。

学校設定科目の教育課程内での位置づけ（学校設定教科「自然と科学」と「理数」概念図）



(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

○実践

- ・地域の小・中学生対象の本校教員及び生徒による出前授業や実験指導
- ・地域の高校と合同の「課題研究発表会」

これらを通して、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、高校生の人間力・自己表現力を育成する。

○実践の結果の概要

近隣の小・中学校と連携し、また地域が主催する中学校のイベントに本校生徒が指導者として参加する等、成果をあげつつある。また、地域の小・中・高等学校と連携して、小・中学校に本校生徒を派遣し、実験材料の提供を行った。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

○実践

韓国の科学高校との科学交流と共同研究を通して、科学的探究力を高め、研究内容を英語で発表し、意見交換ができる自己表現力と国際性を育成する。

第2学年における英語によるセミナーや発表に向けて、第1学年の「英語表現Ⅰ」の授業で、科学英語を学習し英語で表現する能力育成のためのプロジェクトを試行する。

○実践の結果の概要

韓国大田科学高校との科学交流に19名の生徒が参加し、韓国側の生徒8名との共同研究（韓国側来日時の合同合宿、メールによるデータ交換）を行った。共同研究は、両校の発表に対して活発な質疑応答や意見交換がなされ成果をあげている。英語による発表や英語で意見交換するための能力は、工学部実験セミナー等におけるものづくりの現場での、自然な英語の学習が有効であることが実証された。また、第1学年の「英語表現Ⅰ」における取組から、第1学年からの科学英語学習（英語による研究、発表、討論）が有効であることと、その必要性が明らかになった。

②「研究開発の経緯」について

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

○教育課程に関するこれまでの取組

平成23年	4月	学校設定科目「総合科学」(1年生・2単位)設置 学校設定科目「ときめき理数科学」(1年生・2単位)設置
	11月	生徒課題研究発表会、総合科学情報分野発表会の開催
平成24年	1月	平成23年度SSH研究発表会・課題研究ポスター発表会 公開授業「総合科学」(1年・地歴公民分野)、「理数物理」
	4月	学校設定科目「課題探究」(2年生・2単位)設置
	11月	学校設定科目「課題探究」校内発表会
平成25年	1月	平成24年度SSH研究発表会・課題研究ポスター発表会 公開授業「総合科学」(1年・保健体育分野)、「理数数学Ⅱ」
	3月	「課題探究」英語発表会(ALT7名参加)
	4月	学校設定科目「科学探究」(3年生・1単位)設置
	6月	平成25年度SSH研究発表会 公開授業「総合科学」(1年理数科・国語分野) 「科学探究」(3年理数科・物理分野、化学分野)
	6月	物理チャレンジ(3年生2名が全国大会「第2チャレンジ」へ)
	8月	「科学の甲子園」県代表選考会で本校が石川県代表に選出される
平成26年	3月	「科学の甲子園」全国大会参加

○平成26年度における取組の経緯

4月30日	学校設定科目「総合科学」第1回担当者会議(6教科17名参加)
6月	「課題探究」研究室訪問開始(金沢大学、北陸先端大他・通年)
6月13日	学校設定科目「総合科学」関東サイエンスツアー事前研修開始
6月19日	平成26年度SSH研究発表会 公開授業「科学探究」(3年普通科・物理分野、化学分野)
7月13日	物理チャレンジ(第1チャレンジ)
7月20日	日本生物学オリンピック2014予選
7月21日	化学グランプリ2014一次予選
7月31日～8月2日	生物・地学野外実習(能登少年自然の家とその周辺、大桑)
8月5日～7日	全国SSH生徒研究発表会(パシフィコ横浜) 「科学技術振興機構理事長賞」及び「生徒投票賞」を受賞
8月28日	第1回SSH石川県運営指導委員会(本校)
9月25日～27日	関東サイエンスツアー(東京大学、東京工業大学、他研究施設)
10月27日	関東サイエンスツアーレポート個人発表会(「総合科学」・情報)
11月1日	学校設定科目「課題探究」校内発表会(本校)
12月12日	石川県SSH生徒研究発表会(石川県文教会館)
1月12日	日本数学オリンピック(予選)
1月28日	学校設定科目「課題探究」ポスター発表会
2月26日	第2回SSH石川県運営指導委員会(本校)

(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

○小・中・高等学校・大学・企業との連携と地域貢献に関するこれまでの取組

- 平成23年8月 「工学部実験セミナー」を改編（金沢工業大学と本校の共同企画）
8月 「石川県版ダイコンコンソーシアム」開設
近隣の小・中学校が参加して共同研究
本校生徒、教員、大学教員による出前授業、実験指導（通年）
- 平成24年4月 石川県版ダイコンコンソーシアム実験教室開講
7月 高校生による小学生理科実験教室開始（「葉脈にメッキ」）
8月 石川県版コンソーシアム「高校生による自由研究のヒント講座」
- 平成25年5月 小学生科学実験教室開講

○平成26年度における取組の経緯

- 5月12日 高校生による出前授業開講
- 8月4日～5日 工学部における実験セミナー（金沢工業大学）
- 8月11日 夏休み高校生のための理学体験セミナー（理学の広場・金沢大学）
- 8月20日 中学生対象体験入学（課題研究発表・SSH紹介）
- 8月21日～22日 コアSSH「ダイコンコンソーシアムを発展させた鹿児島モデル」
第1回研究会（鹿児島大学）（第2回目は12月5日～6日）
- 8月31日 文化祭展示（理化部、生物部、天文同好会）
- 9月6日 科学わくわく広場（理化部、小学生対象）
- 3月18日 日本植物生理学会高校生生物研究発表会（東京農業大学）
- 3月27日 ジュニア農芸化学会高校生による研究発表会（岡山大学）

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

○国際科学交流と共同研究の推進に関するこれまでの取組

- 平成22年 共同研究試行 テーマ「韓国と日本の酸性雨」
- 平成23年4月 旧学校設定科目「ECⅡ」（英語分野）を「課題探究」に統合
- 平成23年6月 共同研究開始 テーマ「ランチの二酸化炭素放出量比較」
- 平成25年8月 共同研究テーマ「オンドルと炬燵の比較」
「日韓の船の安定性比較」

○平成26年度における取組の経緯

- 4月 「英語表現Ⅰ」授業で科学英語(Research & Presentation)開講
- 6月 韓国大田科学高校と今年度の共同研究のテーマをメールにて協議
- 8月4日～5日 工学部における実験セミナー（金沢工業大学）
実習内容に関して英語発表（6名のALTを招き指導、発表会）
韓国大田高等学校との交流（受入・共同研究のための合同合宿）
共同研究テーマ
「サイクロイド曲線を使った先進的な屋根の形の研究」
「下駄の歩行安定性と物理的寸法の関係」
- 12月14日～17日 韓国大田科学高校との科学交流・共同研究発表会（韓国訪問）
- 3月18日 学校設定科目「課題探究」英語発表会（校内）

③「研究開発の内容」について

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

○研究仮説

【仮説①】 実験、実習、観察などの自然体験を多くし、最先端の科学に触れさせることによって科学的探究力を高めることができる。

○研究内容・方法・検証

1. 学校設定科目

以下の学校設定科目を設置し、「理科」「数学」「理数」の一般科目との関連を図りながら、3年間にわたる有効な教育課程の編成の研究を行う。生徒の科学的探究力、表現力の高まりからその成果を検証する。

「総合科学」(第1学年・2単位)

第1学年に理科・数学にとどまらず、家庭科や地歴・公民科等の教科の枠を超えた教員が授業を展開し、課題発見→探究→共有・発表のプロセスでそれぞれの教科のテーマに応じた探究活動を行う。また、国語科による実習レポートや報告書の作成指導、および情報科によるプレゼンテーション指導を通して、表現能力を育成する。さらに、「課題研究基礎講座」を開設し、生徒が主体的にテーマを設定し、研究を開始する。第1学年にこのような科目を設定することが科学的探究力育成に有効であり、また第2学年で履修する学校設定科目「課題探究」の研究の準備として有効であることを実証する。

「ときめき理数科学」(第1学年・2単位)

第1学年に「物理」「化学」の領域を学習する学校設定科目「ときめき理数科学」を設置し、「理科」の他の科目で学習しない領域を補填し、またそれらの領域の基礎実験の技術を習得する。このような科目の設置が、第2学年で行う課題研究(本校学校設定科目は「課題探究」)のテーマ設定や研究推進のために有効であることを実証する。

「課題探究」(第2学年・2単位)

第2学年に「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」の領域をテーマとする課題研究を行う学校設定科目「課題探究」を設置し、「科学的探究力」および「人間力」育成のために有効であることを実証する。研究の後半では日本語・英語の両言語による発表の機会を多く設け、「表現力」育成にどのような効果があるかについても検証を行う。

「科学探究」(第3学年・1単位)

第2学年までの学習内容をふまえて、「理数理科」や「課題探究」で培った科学的探究力、問題解決力をさらに伸ばさせるために効果的な教材の開発を行う。探究的・発展的な実験を中心とした授業を通じて、科学的探究力、問題解決力、高度なデータ処理能力を養う。また、普通科理系の生徒にも開講し、SSHの研究成果を普及する。

1. 1. 「総合科学」

[1] 研究の目的

複数の教科の教員が授業を展開することにより、生徒は科学と自分自身との関わりを学ぶと共に、将来研究者として必要になる文章読解力や論理的思考力を総合的に学ぶ。第1学年にこのような科目を設定することが、科学的探究力育成に有効であることを実証する。

[2] 研究内容・方法・検証

各教科の取組を継続し、生徒に対するアンケートに加え、実験および実習後の生徒のレポートや感想をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

「総合科学」学習目標・年間指導計画

将来科学者を目指す上で必要な科学的探究力、人間力、表現力、国際感覚を様々な観点及び方法で総合的に学び、その基礎を築く。

	学習内容	学習の目標
一 学 期	家庭分野 家庭生活の中の科学 食生活と科学	<ul style="list-style-type: none"> 身近な生活を科学の視点で捉える。 日常用いられる食品等の性質について理解する。
	理科分野 細胞、体細胞分裂、有性生殖 減数分裂とウニの卵割 野外実習オリエンテーション 顕微鏡の使い方とスケッチ 化石の扱い方	<ul style="list-style-type: none"> 野外実習の事前学習として、生物分野ではウニの卵割に関して、地学分野では化石に関しての基礎知識を身につける。 基本的な実験器具の扱い方を習得する。
	国語分野 報告書の書き方 情報分野 関東サイエンスツアー事前学習	<ul style="list-style-type: none"> 自分の体験したことを客観的にまとめ、論理的に報告する方法を習得する。 データ処理のためのアルゴリズムやプログラミング、シミュレーションなどの技法を習得する。
二 学 期	情報分野 プレゼンテーションソフトの操作 関東サイエンスツアー報告会	<ul style="list-style-type: none"> 「関東サイエンスツアー」で発表を行うための情報収集、スライド作成など発表の準備と、発表などを通して情報モラルやプレゼンテーション能力を身につける。
	数学課題研究基礎講座 数論入門 行列 平方根と三角比の近似 テーマ設定のための課題研究基礎講座 地歴公民分野 科学史①② 科学者の倫理観	<ul style="list-style-type: none"> 身近なものを使って手作業や試行錯誤の活動を通して数学の基礎学習の面白さを体験する。 課題発見のためのワークショップを行い、テーマを考える。 近代社会を精神的に支えてきた、合理的なものの見方や考え方とその意義について理解する。 科学技術の発達をもたらした功罪について理解する。
三 学 期	保健分野 現代社会と健康①～⑤ 理科課題研究基礎講座 課題研究のためのテーマ設定	<ul style="list-style-type: none"> 健康の考え方、健康の保持増進と疾病の予防、薬物に関する基礎知識を理解する。 それぞれの分野に分かれてのワークショップを通して、研究テーマの設定方法を習得する。 第2学年の「課題探究」に向けて、生徒が自らの課題研究テーマを設定し先行研究調べを行う。

「総合科学」における各教科の実践内容、成果と課題

分野	目的	取組内容	成果と課題
家庭	<ul style="list-style-type: none"> 身近な生活を科学の視点で捉える。 身のまわりにある食品等について理解する。 	調理実習後、実習に用いた食品や調理器具に関するテーマを設定し、調べたり発表を行った。	グループ内で協力する姿やワークシートの記述に、自分なりに食生活を科学的な視点で捉えた記述が見られた。今後は、単なる調べ学習にならないような工夫を行っていききたい。
理科	野外実習と「総合科学」(p.22)参照 (主な内容：実験・観察を通じた課題発見学習)		
国語	<ul style="list-style-type: none"> 根拠や主語を明確にして論理的に表現する訓練を行う。 報告書の形式と適切な表現方法を学ぶ。 	問答ゲームを通して、根拠や主語を明確にして、論理的に表現するトレーニングを行った。また、情報伝達の順番について考え、順番を工夫することでわかりやすく情報を伝達できることを学んだ。報告書の形式について学び考察の練習をして、考察した内容を共有した。	問答ゲームや情報伝達のトレーニングにおいては、根拠を明確に、主語を省略せずに話そうとする様子が見られたが、5W1Hで即座に質問したり答えたりすることができず、言葉に詰まる様子も見られた。考察は、客観的・論理的に実験結果に対する自分の分析や見解を述べ、感想は主観的に実験を行って感じたことを述べるということを学習した。
情報	関東サイエンスツアーと「総合科学」(p.23)参照 (主な内容：プレゼンテーションのスキル学習)		
数学	<p>笹谷ゼミ テーマ：「数論入門」</p> <p>入試問題や数学オリンピックの問題を取り上げながら、その中に潜む素数の性質やウィルソンの定理、フェルマーの小定理、オイラーの定理などを学んだ。</p>		2年生で行われる課題研究の基礎講座として、普段の座学では学習しないテーマを元に課題に取り組みさせた。具体的な数学的研究課題と実験の検証などで使われる検定を学習する事は、自分たちが研究する上での役に立つと考えられる。今後の課題は、さらなる教材開発を行い、生徒が興味を持てるテーマの内容とすると共に、今までの基礎講座のデータを蓄積し、改善を行っていくことである。
課題基礎研究講座	<p>中谷ゼミ テーマ：「行列」</p> <p>行列の基本的な計算、ケーリー・ハミルトンの定理を利用した計算などを体験した。理数数学Ⅱの内容ともリンクさせながら理解を深めた。</p>		
	<p>垣地ゼミ テーマ：「平方根と三角比の近似」</p> <p>素数や$\sqrt{2}$の無理数性を考察した。また、様々な手法でπや$\sin 1^\circ$などの近似計算を体験した。</p>		
課題基礎研究講座	<ul style="list-style-type: none"> 個人およびグループでのテーマ選びをさせ、課題発見能力を育成する。 研究に向けて準備を行い研究の展望を持たせる。 	はじめに個人でテーマを出させて、その内容について指導を行った。さらに、グループで討議を行い、研究テーマに関する先行研究を調べた。	個人で出されたテーマをグループで検討することにより、内容の絞り込みが行われた。それに対する各教科の指導教員による助言も行われ、第1学年での課題設定に向けて指導体制が整った。
保健	<ul style="list-style-type: none"> 保健体育の基礎知識を活用し、思考力・応用力・協調性を育む。 	グループ内で新しい「遊び」を考案し、実践→発表→共有という展開で活動した。	生徒はすべての講座で積極的な活動を見せた。また、後日クラス企画で「遊び」を行うなど、講座後も活動意欲が継続していることは指導者としてうれしく思う。
地歴公民	<ul style="list-style-type: none"> 科学の発展が及ぼした歴史的影響と、現在の科学技術について学習し、今の科学技術が抱える問題点について自らの意見を持ち、考える力を身につける。 	<p>「ルネサンス期の科学が及ぼした歴史的影響」(世界史分野)</p> <p>「地理の科学とエネルギー問題」(地理分野)</p>	地歴分野の学習が中心となる第2学年に向け、歴史の転換点ともなった科学の発展や現在の技術を学習し、今の世界が抱えるエネルギー問題を例として、具体的な問題点や改善方法を考察させることに大きな意義があると考えられる。

1. 2. 「ときめき理数科学」

[1] 研究の目的

第1学年に「理科」の他の科目で学習しない領域を補填し、またそれらの領域の基礎実験の技術を習得する科目の設置が、第2学年で行う課題研究（本校学校設定科目は「課題探究」）のテーマ設定や研究推進のために有効であることを実証する。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

第1学年に「物理」「化学」の領域を学習する学校設定科目「ときめき理数科学」を設置し、両領域の基礎実験の技術を学習し、その有効性を第2学年での「課題探究」でのテーマ設定の広がりや生徒の興味の深まりから検証する。

「ときめき理数科学」学習目標・年間指導計画

物理・化学の2分野について、実験を中心とした体験的な学習を行うことで、基本的な実験手法を習得させるとともに、大学や研究所の第一線で活躍する研究者による講義や実験の指導を受け、先端科学を体験することで、総合的な「科学的探究力」を向上させる。

	学習内容	学習の目標
一 学 期	講義 運動の表し方	・等速直線運動、平均の速さと瞬間の速さ、加速度、等加速度直線運動、 $x-t$ グラフと $v-t$ グラフについて学習する。
	講義 等加速度運動	・加速度およびその運動の表し方を学習する。
	実験 重力加速度の測定	・一定時間の物体の落下距離を記録タイマーを用いて測定し、重力加速度を求める。
	講義 熱と熱量	・絶対温度や熱量，熱容量，比熱，熱量保存則について学習する。
	講義 熱機関	・熱機関の仕組みを理解し、冷蔵庫やエアコンなどの熱機関について学習する。
	実験 比熱の測定	・熱湯と金属の熱平衡より、熱量保存則を用いて、身近な金属の比熱を測定する。
	講義 電気	・静電気や電流、回路について学習する。
	実験 電池の内部抵抗の測定	・すべり抵抗器を用いた回路より、乾電池の内部抵抗を測定する。
二 学 期	講義 放射線	・放射線について興味のあることを選んで、調べ学習をする。また、霧箱の仕組みについて学習する。
	実験 霧箱	・霧箱を用い、アルファ線などの軌跡を観察する。
	講義 物質の構成	・元素、周期表、純物質と混合物、単体と化合物、同素体、物質の三態について学習する。
	講義 物質の探究	
	実験 蒸留	・蒸留装置を組み立て、温度計の位置、リービッヒ冷却器の冷却水を入れる向きなどを確認する。
	実験 昇華	・ヨウ素の昇華を観察し、それによる分離法を確認する。
	実験 同素体	・硫黄の同素体を作り、観察する。
	実験 炎色反応	・いろいろな物質の炎色反応を観察する。
講義 物質の構成 原子の構造と周期表	・原子の構造、同位体、電子配置、周期表について学習する。	

二 学 期	講義	物質の構成 化学結合	<ul style="list-style-type: none"> ・イオン、イオン化エネルギー、共有結合、配位結合、分子間の結合、水素結合、金属結合、結晶格子について学習する。結晶格子については、モデルを組み立て、観察する。
	実験	岩塩のへき開	<ul style="list-style-type: none"> ・岩塩を割って直方体の結晶ができることを確認する。また、直方体の結晶の質量や体積を測定し、アボガドロ定数を求め、理論値と比較してみる。
	実験	食塩の融解	<ul style="list-style-type: none"> ・食塩を加熱して融解する。食塩が溶ける前に試験管が溶けることで、高温で融解することを確認する。
	実験	分子模型作り	<ul style="list-style-type: none"> ・分子模型を用いて、共有結合している分子のモデルを作り、分子の形を確認した。また、水が折れ線形である理由を考えたり、結合エネルギーについても考察した。
三 学 期	講義	物質量	<ul style="list-style-type: none"> ・化学で扱う数学、原子量、分子量、物質量、濃度について学習する。
	講義	化学反応式	<ul style="list-style-type: none"> ・化学反応式、化学反応式と量的関係、化学の基本法則について学習する
	実験	化学反応	<ul style="list-style-type: none"> ・一酸化窒素を水上置換で集め、酸素を吹きかけることで二酸化窒素に変化する様子を観察する。
	実験	化学反応の量的関係	<ul style="list-style-type: none"> ・炭酸カルシウムと塩酸の反応で生じる二酸化炭素の物質量を求め、その量的関係が化学反応式の係数の比になるかを確認する。
	実験	酸と塩基	<ul style="list-style-type: none"> ・酸と塩基の強弱や中和反応について観察、考察を深める。

「ときめき理数科学」の教育課程上の位置づけ

1年生において「物理」「化学」の内容を中心に授業を展開する。1年生は他に教科「理数」で「理数生物」「理数地学」（4単位選択履修）を履修し、また総合科学の理科分野及び野外実習においては「生物」「地学」分野を中心に学習する。「ときめき理数科学」の履修によって、1年生が理科のすべての領域を学習することができ、2年生で履修する学校設定科目「課題探究」のテーマ探しに資することができる。

[3] 成果と課題

物理分野においては、今年度は体系的な理解にはあまりこだわらずに、力学以外に熱力学、電磁気学など物理学のいろいろな分野を取り上げることにより、生徒の興味・関心を高めることや物理学の全体的な特徴の理解を図った。生徒はそれぞれの内容を完全に理解することはできないものの、意欲的に実験に取り組み、結果について考察を行っていた。また、様々な領域の物理実験を通じて、「課題探究」等で必要となる実験技術のある程度習得させることができた。さらに、生徒の興味・関心を高め、探究力を伸ばさせることにつながる教材の開発を進めていきたい。

化学分野においては、関心の高い生徒が多く、授業後は発展的な内容を質問してくる生徒が多くいた。また、自ら発展的な考察を行い、答えを導き出そうとする生徒もいた。グループワークではそれらの生徒が中心となって、考え出そうとする意識が高まった。そのような力をより伸ばすため、講義ではICTを用いながら、身近な生活に利用されている分野や発展的な内容を伝えることを意識して行った。しかし、濃度や物質量の計算分野では理解にばらつきが生じたため、放課後補習などを行い、時間のかけ方に工夫を施した。今後は、より興味を持つ内容を取り入れながら、順序立てた論理的な考え方を示すことを考慮していきたい。

1. 3. 「課題探究」

[1] 研究の目的

理科、数学の課題研究を行い、「科学的探究力」および「人間力」を育成する。また、日本語、英語による発表の機会を多く設け、「表現力」の育成を目指す。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

グループに分かれて課題解決のため調査・実験・考察などを行った。また、その成果を、校内・校外・ポスターで発表（日本語、英語）した。終了後のアンケート調査、生徒の観察、および研究内容からその成果を検証した。

「課題探究」の学習目標・年間指導計画

生徒の主体的な研究を通して、自然の事物・現象を探究する方法を習得させ、科学的探究力を高める。また、研究成果を創意工夫してまとめ、発表することにより、他の多くの人に得られた情報を共有してもらうための自己表現力を高める。

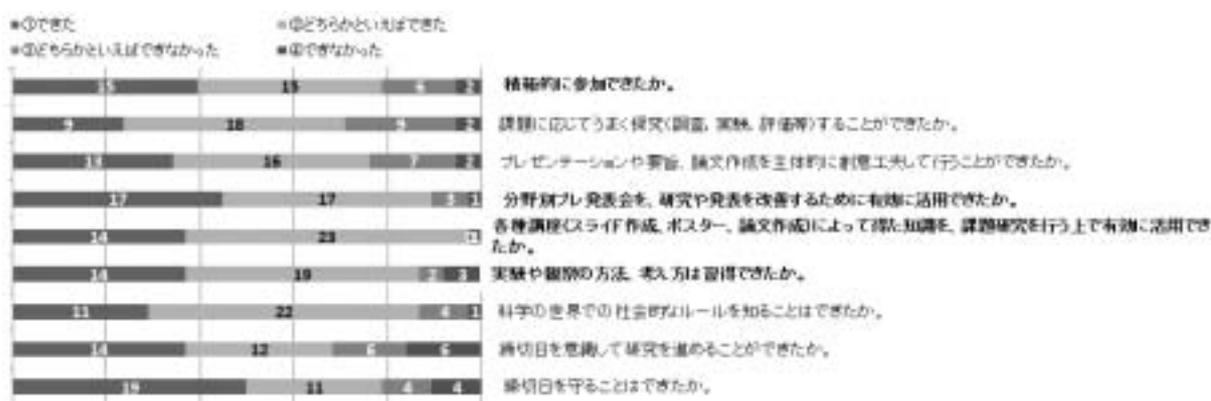
	学習内容	学習の目標
一 学 期	開講式 第1学年の総合科学に引き続き、テーマ、研究手法について、指導教員を交えてグループ内で議論する。 研究の背景、研究内容の概要の理解 研究内容の明確化、実験に必要な器具や薬品の準備	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の興味・関心を明確にし、テーマを練り直す。 ・課題研究の目的、意義、手法を理解し、必要な情報の収集法を学ぶ。 ・課題探究の1年間の流れを把握する。 ・研究目的や内容を理解する。 ・実験計画の手法や、必要な機材の入手法、操作法などを学ぶ。
	計画に基づいて実験や観察 大学教員による研究方法の指導 テーマ発表会 データの収集、記録の保存	<ul style="list-style-type: none"> ・研究の進め方、記録方法、実験方法などを学ぶ。 ・大学の教員に研究の進め方、データの取り方等について助言を受ける。 ・グループ内で討議し、研究を深める手法を学ぶ。
二 学 期	講義「プレゼンテーション&スライド作成講座」 研究の整理 内容を深めるための実験・観察の継続 大学教員による研究方法の指導 研究結果の分析・まとめ 発表要旨の作成 テーマとアブストラクトの英訳	<ul style="list-style-type: none"> ・効果的なプレゼンテーションを行うためのスライド作成のポイントを理解する。 ・繰り返し実験・観察するなどの研究姿勢を学ぶ。 ・繰り返しデータをとることによって再現性を確認する。 ・統計処理も含めた分析と考察をおこない、研究成果をまとめる。 ・文章化と、英訳を行うことによって論理的に整理する。
	プレゼンテーションの準備 短時間で伝えるための発表の練習 分野別発表会（中間発表会） 客観的な評価に基づくスライドの修正 校内発表会およびその運営 講義「論文作成講座」 講義「ポスター作成講座」 発表用ポスター作成 石川県SSH生徒研究発表会参加 韓国の科学交流校での発表準備 英語版スライドの作成(韓国での発表)	<ul style="list-style-type: none"> ・効果的な発表の仕方、手法を学ぶ。 ・客観的な評価をきき、より効果的なプレゼンテーションの方法を考える。 ・発表会の運営方法を学ぶ。 ・論文作成のルールと、効果的な作成手法を学ぶ。 ・ポスターの作成方法と発表方法を学ぶ。 ・他校の発表から研究の着眼点、進め方、発表方法を学ぶ。 ・専門用語を正確に英語で表現する。 ・繰り返し練習して、英語で発表できるようにする。

三 学 期	ポスター発表会 研究内容を形式の整った論文の形にもう一度まとめる 論文を英語で表現 口頭発表会用のスライドの英訳 英語による発表の練習・研究発表会	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスター発表を通して、双方向の意見交換によるコミュニケーションを行う。 ・英語での表現の手法、発表の仕方を学ぶ。 ・専門用語を正確に英語で表現する。 ・繰り返し練習して、英語で発表できるようにする。 ・英語発表会を開き、ALTや友人の前で発表する。
-------------	---	---

今年度のテーマ

	研究テーマ	担当（教科）
1	スーパーボールの運動解析	木村光一郎（理科）、北 浩也（理科）、加藤秀雄（英語）
2	ピン形気柱の固有振動数の求め方	北 浩也（理科）、木村光一郎（理科）、小坂敦子（英語）
3	野菜の煮沸における生重量変化とその原因	寺岸俊哉（理科）、笹原明美（英語）
4	シュウ酸エステルを用いた化学発光において環境が反応収率に及ぼす影響	川場恭子（理科）、松原郁男（英語）
5	色素増感太陽電池の電解質溶液に関する研究	橋本秀美（理科）、森 春菜（英語）
6	紙の折り畳みにくさの評価方法の研究	中谷宗雅（数学）、小坂敦子（英語）
7	複素数乗を考える	山村紋加（数学）、加藤秀雄（英語）
8	ハノイの塔の T 本 n 枚における最短移動回数の算出	堀内愛梨奈（数学）、笹原明美（英語）
9	リーマンゼータ関数の $\zeta(3)$ の値を求める	山本 司（数学）、森 春菜（英語）
10	数音 ~黄金比で作る音楽は美しいか~	高野英樹（数学）、松原郁男（英語）

[3] 成果と課題



アンケート結果から、多くの生徒が、自身の「科学的探究力」、「人間力」、「表現力」の伸長を感じることができている。各種の全体講座が有効であったとする回答が97%得られた。助言者の先生方からは、この学校設定科目における「問題発見能力」、「問題解決能力」の育成に関して、高い評価をいただいた。課題研究発表会（口頭）では、多くの生徒から質問があり、質疑応答の時間が不足した。

今年度は、第1学年の「総合科学」でテーマ設定を行って4月からの研究日程をスタートさせた。6月あたりまで研究を進めていくうちに、自分たちの研究テーマで今後の研究を進めていくことが困難であることに気付き、テーマ変更を行った研究がほとんどだった。

そこで、次年度の課題探究については、テーマ設定を「総合科学」で行わず、テーマについて十分議論した後の4月とした。

1. 4. 「科学探究」

[1] 研究の目的

第2学年までの学習内容をふまえて、「理数理科」や「課題探究」で培った科学的探究力、問題解決力をさらに伸ばさせるために効果的な教材の開発を行う。また、生徒の自然科学に対する興味・関心を高め、理数科目への学習意欲を高めるための指導法を確立する。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

探究的・発展的な実験を中心とした授業を通じて、科学的探究力、問題解決力、データ処理能力を養う。また、SSHの研究成果を普及するために、3年生理科科だけでなく、普通科理系の生徒に対しても実施する。生徒が作成するレポートにおける考察などの深まりからその成果を検証する。

「科学探究」の学習目標・年間指導計画

第1学年、第2学年で習得した科学的探究力、表現力等を活用して、より発展的な理数理科の内容を学び、データロガー等を活用した実験を取り入れることにより、科学的探究力、データ処理能力、問題解決能力の向上を目指す。

	学習内容	学習の目標
一 ・ 二 学 期	《化学分野》	
	実験 金属イオンの反応	・無機化学、有機化学の基礎実験を通して、基礎知識、試薬の扱い方、実験器具の使用法および実験ノートや実験レポートの書き方を確認する。
	・実験 金属イオンの分離	
	実験 芳香族化合物の性質	・無機化学の基礎知識を活用して、グループで実験方法を考え、実験し、結果を分析・考察し、論文形式にまとめる。 ・温度センサーとデータロガーを利用して、反応熱の測定を行い、ヘスの法則により中和熱を推定する。実験値と理論値の差について考察する。
	実験 糖の性質	
	実験 タンパク質の性質	
	実験 未知試料の分析	
	実験 反応熱の測定	
	《物理分野》	
	実験 木片の密度測定	・水に浮かべた木片を沈めるために必要なコインの質量の測定結果から、木片の密度を求める方法を考察し、浮力の性質に対する理解を深める。
実験 パイプ中を伝わる音速の測定	・コンピュータ、マイクロフォンを用いてパイプの中の音速を測定し、誤差の原因について考察する。パイプの端で音波が反射する仕組みを理解する。	
実験 音波の干渉(クインケ管)	・クインケ管を用いて音の干渉を観察することにより、音が波動性をもっていることを理解する。様々な条件で実験したときに、結果がどのように変化するかを考察する。	
実験 光の干渉(ヤングの実験)	・複スリットによる光の干渉縞の間隔を測定し、光の波長の求め方を理解する。複スリットと回折格子による光の干渉縞を比較し、その違いについて考察する。	
実験 単スリットによる光の回折	・単スリットによる光の回折を観測し、光が波動性をもっていることを理解する。スリット開口上の各点から伝わる波の干渉を考えることで、回折現象をより深く理解する。	

一・二 学期	<p>実験 ばね振子の周期測定</p> <p>《生物分野》</p> <p>実験 大腸菌の形質転換実験</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ばね振り子の周期の測定結果から、ばね定数の計算方法を見出す。ばね定数を求める他の方法を考案し、誤差の原因について考察する。 ・理数科生徒は、課題探究で身につけたスキルをもとに、結果をより深く考察する。 ・既存の遺伝子組換え実験キットを用いて、オリジナルの目的を設定して実験を行う。(理数科生徒は、付属の実験プロトコルは用いない)
-----------	--	---

[3] 成果と課題

探究的な実験を中心とする「科学探究」であるが、昨年度の課題であった探究的な実験教材の不足を改善するために、今年度は新たにいくつか実験教材を開発した。「科学探究」の特徴であるコンピュータやデータロガーおよび各種のセンサを多く用いた実験教材によって、素早いデータの収集や容易なデータ処理が可能になり、考察や議論に多くの時間をかけられるようになった。生徒は強い興味・関心をもって意欲的に実験に取り組み、実験結果についての考察を行っていた。このような実験中心の授業を通じて、自然科学の学習に対する能動的な姿勢や探究的な態度を養うことができた。

また、もう一つの課題であった普通科への普及については、今年度は普通科理系の全クラスに対して実施した。理数科と異なり、2年時に課題研究を行っていない普通科の生徒に対するより適切な授業の在り方などの課題はあるものの、普通科への普及の第一歩を踏み出すことができた。

今後の課題として、1点目に評価の方法が挙げられる。今年度は、生徒から提出されるレポートに対して評価を行ったが、やや客観性を欠いたものになった。生徒と教員の両方に対してよりよいフィードバックが得られるような評価方法を見出していかなければならない。そのために、次年度はテストを実施し、その試験問題の内容について検討をしていきたい。2点目の課題として、適切な教材の提供がある。今年度実施した教材の中には、やや難しすぎたり、45分の授業に対して実験の分量が多すぎたりするものがあった。内容を精選し、より効果的で充実した教材の開発に努めていきたい。

【仮説①】に対する評価と検証(1)

「総合科学」の学校設定科目の設置は、生徒が自ら課題を発見し、それを深め、さらに研究成果を発表するための表現力を育成するために必要であることが立証された。第3学年の「科学探究」においては、第2学年の「課題探究」で身につけた探究能力をさらに深め、高度なデータ処理能力を身につけ、自立した研究者となるための基礎を育成することができた。

教育課程の編成に関して

第1学年の学校設定科目「総合科学」において、科学者としての基本的な姿勢を身につけ、研究や発表のための基本的技術を学習する。さらに、「総合科学」の中に「課題研究基礎講座」を開設し、第2学年の学校設定科目「課題探究」に向けての基礎学習を行う。学校設定科目「ときめき理数科学」においては、理科の一般科目の学習内容を補完し、課題研究のテーマ探しに資するための基礎実験、基礎学習を行う。

第2学年の「課題探究」においては、第1学年において選んだテーマにもとづき、理科および数学の領域の研究を行い、併せて英語による発表の能力を育成する。

第3学年の「科学探究」においては、第2学年までの学習を受けて、さらに発展的な内容を学習し、高度なデータ処理能力を必要とする実験を行い、大学での学びにつなげていく。

2. 学校設定科目と行事との関わり

2. 1. 野外実習と「総合科学」

野外実習（1年）

[1] 研究の目的

2泊3日のプログラムの中で、生物分野と地学分野の野外を中心とした実習を行う。実際に見て、触れることにより科学的探究力を高め、また、グループで実験・実習を行うことにより、協調性等の人間力を育成することを目標とする。

[2] 研究開発の内容・方法・検証

生物と地学の実習体験学習で、1日目、2日目は能登での生物分野の実習、3日目は金沢へと移動し、地学分野の実習を行った。参加者は1年理数科40名であった。終了後のアンケート調査、生徒の観察、および研究内容からその成果を検証した。

ア 事前学習

期 日	内 容
6月	「総合科学」の授業でガイダンス（1時間）
7月	「総合科学」の授業で事前学習（3時間）

イ 実習日程

1日目	午前	平島にてウニ採集、海洋生物観察（磯採集）
	午後	ウニの発生実験、観察
	夜間	ウニの発生実験、観察 地学講話（大桑層について）
2日目	午前	ウニの発生観察
		海洋ふれあいセンターで海洋生物、海藻採集
		採集した海洋生物と海藻の観察・同定・スケッチ
	午後	イカの解剖・海藻標本作製
夜間	ウミホタルの採集・観察	
	ウニの発生観察	
3日目	早朝	ウニの発生観察
	午前	後片付け
		金沢へ移動、石川県自然史資料館の化石観察
午後	地学実習 大桑層の地質観察・化石採集	
後日	夏季休業中	レポート作成

ウ 事後学習

9月	「総合科学」の授業でポスター作成（2時間）
----	-----------------------

[3] 成果と課題

今年度は普通科1年生からの参加希望者がいなかった。事業拡大のためにも、次年度は普通科の参加者が得られるようにアピールする必要がある。毎年、実験室が「暑い」「虫が多い」という感想が寄せられている。しかし、野外での実習や実験では「暑さ」も「虫」もつきものなので、事前学習で実験実習の意義を周知し、理解させていきたい。生物（2名）と地学（1名）の教員が毎年企画運営に当たっており、この実習のスキル継承の生命線となっている。来年度以降も継続するためには、生物と地学以外の教員も野外実習の運営メンバーに加わり、新旧のメンバーが交代できる体制作りをしていく必要がある。

2. 2. 関東サイエンスツアーと「総合科学」

関東サイエンスツアー（1年）

[1] 事業の目的

- ・第一線の研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることにより、科学技術に関する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる。
- ・校外行事を通して研究する態度を学ぶと共に、集団生活を通して人間力の向上を図る。

[2] 内容

科学への興味・関心を喚起し、科学的探究力の育成のため、サイエンスツアーを理数科40名対象に9月25日(木)～9月27日(土)の日程で企画した。

研修の流れ

	期 日	内 容	
事前 研修	6月上旬～	事前研修①：（いずれも「総合科学」の授業で実施）予定確認、報告書の作成方法、研修先についての学習、著作権講座等	
	7月下旬	事前研修②：報告書の担当割り（「総合科学」の授業）	
	9月上旬～中旬	事前研修③：関東サイエンスツアーしおりの作成	
研修 当日	1日目	午前	上野国立科学博物館で研修
		午後	東京大学 キャンパス見学 大学院（電気・情報工学・航空宇宙工学）に分かれ研修
		夜間	宿泊先にて研修内容の復習及び、翌日の研修先の予習
	2日目	午前	東京工業大学で4つの研究室に分かれ研修
		午後	理化学研究所（和光、横浜）で、2カ所に分かれ研修
		夜間	宿泊先にて研修内容の復習及び、翌日の研修先の予習
3日目	午前	日本科学未来館で研修	
事後 研修	10月上旬～中旬	報告書原稿作成	
	10月下旬	プレゼンテーションソフトで研修内容を発表（「総合科学」授業内）	

[3] 成果と課題（研究評価・事業評価表及び後掲の資料参照）

実施後に行ったアンケート調査の結果では、各施設において肯定的な回答（「大変よかった」、「よかった」）が90%以上であった。「研究者と直接対話できる」、「最先端の研究を間近に見られる」点がよかったようである。科学的探究力、自己表現力（プレゼンテーション能力やレポート作成能力）についての問いに対しては、肯定的な回答がともに95%となり、非常に良好な結果となった。

また、今年度は、昨年3月に本校でご講演頂いた東京大学の天津教授の研究室を訪問し、継続的に指導を仰ぐことができた。これからも継続して指導が受けられるような受け皿を増やしていく必要がある。

【仮説①】に対する評価と検証（2）

校外での行事に向けて、授業で十分な事前学習を行い、研究する態度を身につけさせると共に、生徒の科学的探究力を育成し、自主的な学習を促すことができた。また、事後学習において、実習・研修の成果を発表する機会を与えることにより、発表の技術を習得させ、表現力を育成することができた。

3. 生徒に身につけさせたい4つの力の伸長の度合いと評価について

[1] 研究の目的

生徒に身につけさせたい4つの力（科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性）を評価するための有効な方法を確認し、生徒の変容の度合いを把握する。

[2] 平成26年度の取組内容

生徒に身につけさせたい4つの力の習得に関する生徒へのアンケート調査（自己評価）を、年2回（6月・2月）行い、調査結果を分析する。

[3] 調査結果

今年度は、昨年度と同じ質問事項で調査を行った。以下に昨年6月からの調査結果を示す。質問事項①～⑧は、概ね以下の学年の到達目標に一致するように作成されている。

- ①～③ 1年生の学習事項（到達目標）
- ④～⑥ 2年生の学習事項（到達目標）
- ⑦～⑧ 3年生の学習事項（到達目標）

質問事項の例

(1)「科学的探究力」自ら課題を発見し科学的に解決する力を身につける。

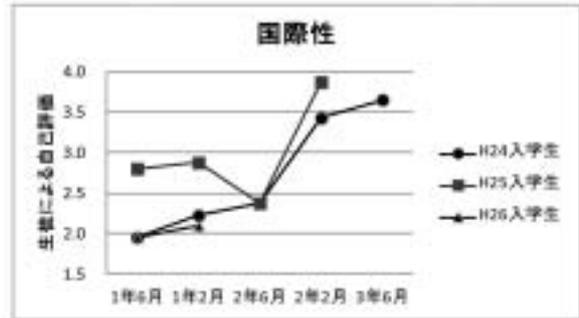
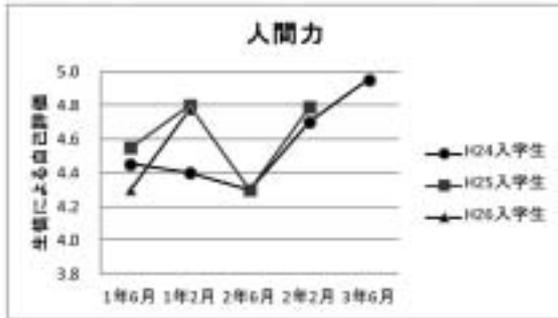
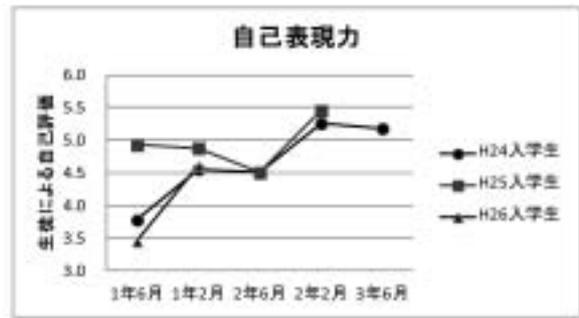
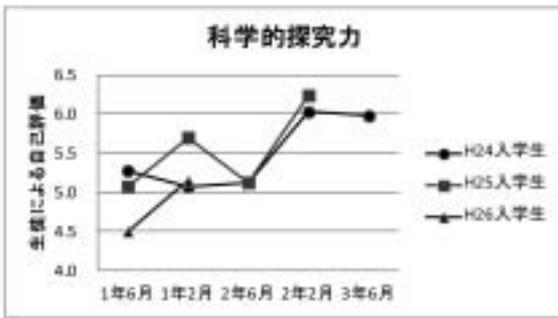
- ① 科学技術に関するニュースや新聞記事に興味を持ち、調べることができる。
- ② 身近な生活の中にある変化を、科学の視点でとらえることができる。
- ③ 授業やSSH行事（講演、実習など）において、より深く調べたいと考える部分や納得できない部分に気付くことができる。
- ④ 実験器具の使い方を理解することができる。
- ⑤ 実験器具を的確に使いこなすことができる。
- ⑥ 疑問を解決するために、その方法を考え取り組むことができる。
- ⑦ 感想と考察の違いを意識して考察を行うことができる。
- ⑧ 自己の研究（実験）成果をまとめることができる。

(2)「人間力」未来を切り拓き自立して生きる力を身につける。

- ① 時間を守って行動することができる。
- ② 一度始めたことは最後までやり遂げることができる。
- ③ 周囲の状況を見て、的確な行動を行うことができる。
- ④ 講演や実習において、メモをとることができる。
- ⑤ 自ら学習計画を立て実施することができる。
- ⑥ グループ活動では協力して科学に関する研究を行うことができる。
- ⑦ グループ活動では班長として、班員に的確な指示を出すことができる。
- ⑧ 研究の方法や発表の方法を下級生にわかりやすく指導することができる。

SSH事業に関する聞き取り調査集計結果

対象生徒	H24入学生					H25入学生					H26入学生				
	1年6月	1年2月	2年6月	2年2月	3年6月	1年6月	1年2月	2年6月	2年2月	3年6月	1年6月	1年2月	2年6月	2年2月	3年6月
科学的探究力	5.3	5.1	5.1	6.0	6.0	5.1	5.7	5.1	6.2		4.5	5.2			
人間力	4.5	4.4	4.3	4.7	5.0	4.6	4.8	4.3	4.8		4.3	4.8			
自己表現力	3.6	4.6	4.5	5.3	5.2	4.9	4.9	4.5	5.4		3.5	4.6			
国際性	2.0	2.2	2.4	3.4	3.7	2.8	2.9	2.4	3.9		2.0	2.1			



[4] 結果分析

昨年度と同様に2年生については、4つの力のいずれも6月から2月にかけて平均点が大きく上昇した（科学的探究力 5.1→6.2、人間力 4.3→4.8、自己表現力 4.5→5.4、国際性 2.4→3.9）。このことは今年度も第2学年での「課題探究」において、研究活動、グループでの共同作業、論文作成やプレゼンテーション活動などに取り組むことにより、様々な面から生徒が鍛えられ、総合的な能力の伸長が得られたと考えられる。同時期の現3年生の結果と比較しても、平均点の伸びがわずかではあるが大きくなっており、今年度の2年生の取組が充実していたといえよう。

1年生については、6月から2月にかけて「科学的探究力」「自己表現力」において平均点が上昇した（科学的探究力 4.5→5.2、自己表現力 3.5→4.6）。特に、「自己表現力」において平均点が上昇したのは、「総合科学」、「野外実習」、「関東サイエンスツアー」などを通じて、プレゼンテーション能力やレポート作成能力がある程度高められたためかと思われる。

3年生については、2年6月から3年6月にかけて「科学的探究力」「自己表現力」において大きな変化がなかった。これは、3年生では2年生の時と比べて、課題研究などの探究的な活動に費やす時間が大きく減少したことが原因として考えられる。

[5] 評価と課題

今年度は昨年度、一昨年度と同じ質問事項で調査を行った。アンケートの結果から、少なくとも生徒の自己評価の範疇では、第2学年における「課題探究」が4つの力を伸長させる上で大きな役割を担っていることが分かった。したがって、今後も「課題探究」をより充実したものになるように改善していくことが重要である。

しかし、現行の評価方法では、調査結果をもとに教員が指導法の在り方を改善したり、生徒がこれからの取組の在り方を考えたりするためのフィードバックが十分には得られない。今後は、SSHの個々の授業や事業について、もっと具体的な点について評価ができるような評価方法の開発が必要である。

4. 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

○削減する教科・科目

教科名	科目名(単位)	代替・補填措置
情報	社会と情報(2)	「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」で代替
保健体育	保健(1)	「総合科学」で代替
家庭	家庭基礎(1)	「総合科学」で代替
理数	課題研究(1)	「課題探究」で代替
総合的な学習の時間(2)		「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」で代替
計 (7)		

○設置する教科・科目

教科名	科目名(単位)	ねらい
自然と科学	総合科学(2)	日常生活と科学の関わりから、生命の尊重や環境問題等への意識付けを通して、研究者に求められる倫理観を総合的に学ぶ。また、研究活動に必要な文献読解力や論理的思考力を育成する。
	課題探究(2)	科学の基礎知識をもとに、科学に対する興味・関心を深め、特定の自然の事物・現象や自然環境の調査に基づく研究、また科学や数学を発展させた原理・法則に関するグループ別の発展的な研究活動を進め、報告書作成能力、発表能力を育成する。
	科学探究(1)	先端科学の基礎知識や高度な実験・観察を通して、科学的な探究力、レポート作成力を育成する。
計 (5)		

ア 学校設定科目「総合科学」、「課題探究」、「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「社会と情報」を代替する。

- 情報の活用と表現
- 情報社会の課題と情報モラル
 - ・情報化が社会に及ぼす影響と課題
 - ・情報社会における法と個人の責任
- 望ましい情報社会の構築
 - ・情報システムと人間
 - ・情報社会における問題の解決

イ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「保健」1単位分を代替する。

- 現代社会と健康
 - ・健康の考え方、健康の保持増進と疾病の予防、薬物に関する基礎知識等

ウ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「家庭基礎」1単位分を代替する。

- 生活の自立及び消費と環境（食事と健康、被服管理と着装、住居と住環境等）

エ 学校設定科目「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「総合的な学習の時間」2単位分を代替する。

- 自ら課題を見付け、学び、主体的に判断し、よりよく問題を解決する能力の育成
- 問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協働的に取り組む態度の育成

オ 学校設定科目「課題探究」には以下の内容等が含まれており、「課題研究」1単位分を代替する。

- 特定の自然の事物・現象に関する研究
- 自然環境の調査に基づく研究
- 科学や数学を発展させた原理・法則に関する研究

(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

○研究仮説

【仮説②】「わくわく科学教室」や大学、企業等と連携した科学イベント等によって児童、生徒の科学への興味・関心を高め、また、実験器具等の貸出や出前講座を通して、近隣の高等学校に対してSSHの成果の普及による地域貢献を図り、高校生の人間力の育成を達成することができる。

○研究内容・方法・検証

特別教育活動及び課外活動を利用して、小・中学生対象の諸活動に参加すると共に、学校設定科目「課題探究」等の授業で得られた成果を地域に普及していく。小・中・高等学校・大学・企業との連携を通して、生徒の探究能力、表現能力を育成し、その成果を検証する。

1. 地域の小・中学生対象講座への参加

[1] 事業の目的

小・中学生対象の科学イベントに参加し、早期に科学に対する興味を持つ児童、生徒を増やすとともに、児童、生徒に教える体験を通して高校生の表現力、人間力を育成する。

[2] 内容

小・中学生対象の行事に高校生を派遣し、実験指導を行い、連携のあり方を模索した。
「科学わくわく広場」（小松市教育委員会主催）での実験講座
日時：平成26年9月6日(土)
内容：シャボン玉の実験

[3] 評価・検証

小・中学校の児童、生徒の科学への興味・関心を高めることは検証できたが、本校生徒の人間力、自己表現力の育成の検証に関しては十分なデータ収集には至っていない。

2. 大学・企業・高等学校との連携（内容のみ記載）

[1] 大学との連携

「課題探究」における大学教員による研究方法の指導 p.18～19 参照
小・中学生向け実験講座における大学教員の出前授業 p.28 参照
関東サイエンスツアー訪問先の大学教員による継続的指導 p.23 参照
工学部実験セミナー（金沢工業大学との共同企画） p.31 参照

[2] 企業との連携

韓国との共同研究に対する支援（小松精練株式会社）

[3] 県内高等学校との連携

石川県SSH生徒研究発表会（県内のSSH校の他に2校が参加し発表した）
県内の高等学校教員が生徒研究ポスター発表会に審査員として参加
近隣の高等学校配置ALTが生徒研究英語発表会に講評者として参加

3. 本校生徒による出前授業と小・中学生向け実験講座による小・中・高等学校・大学連携

[1] 事業の目的

地域の小・中学校に出向く実験教室や、本校での実験教室の実施を通じて、「理科好きな小・中学生を増やすこと」と、本校の高校生自身が小・中学生の指導を行うことで、「効果的なプレゼンテーションを行う能力を向上させる」こと、また、SSH事業の広報を主目的とした。

実験教室や出前授業には大学の先生や学生にも参加していただき、小学校から大学までの教員が連携して実験教室の運営に当たることで、小学校から大学までの一貫した教育の流れを考える場とすることも目的とした。

[2] 内容

講座名	参加者	実施日	講師			
			大学教員	大学生	高校教員	本校生徒
アブラナ実習	小松市立中海小学校5年生	4/17、10/17	○		○	○
大学教員による出前授業	小松市立中海小学校5年生	5/9、10/15、10/16、10/17	○		○	
	加賀市立橋立中学校3年生					
	加賀市立錦城東小学校5、6年生					
	加賀市立湖北小学校4年生					
高校生による出前実験教室	小松市立中海小学校5年生	5/12、7/18			○	○
	加賀市立橋立中学校3年生	6/5、7/4			○	○
高校生による自由研究のヒント講座	小松市、加賀市、能美市、白山市内の小・中学生	7/5、7/13、8/3、11/9、1/18、2/11		○	○	○
せいぶつ実験教室	小松市、加賀市、能美市、金沢市内の小・中学生	5/11、6/8、9/28、10/18、12/21、3/15	○	○	○	○
ハイレベル実験教室	小松市、加賀市、能美市、白山市内の小・中学生	8/8～10、12/26～28、3/28～30	○	○	○	○

- ①アブラナ実習 4月に教員（大学、高校）と高校生が小学生にアブラナ科植物の交雑方法をレクチャーし、交雑を行った。秋にその交雑種子を播種し、高校生が観察方法を指導した。
- ②出前授業 小・中学校に出向き、実験、観察講座を実施した。
- ③自由研究のヒント教室 高校生が、自由研究のヒントになりそうな実験や研究を紹介、15分から20分の実験を4種類くらい体験してもらい、どのような研究ができるかを考えてもらった。
- ④せいぶつ実験教室 大学の先生が実験・観察のポイントや背景を講義し、高校生と大学生が実験操作や観察をサポートした。
- ⑤ハイレベル実験教室 遺伝子組換え（形質転換）やPCR法、電気泳動法の実験を行った。実験の原理は高校教員が説明し、操作は高校生と大学生がサポートした。加えて、実験結果の解釈や、最新の遺伝子研究について大学教員が講義した。

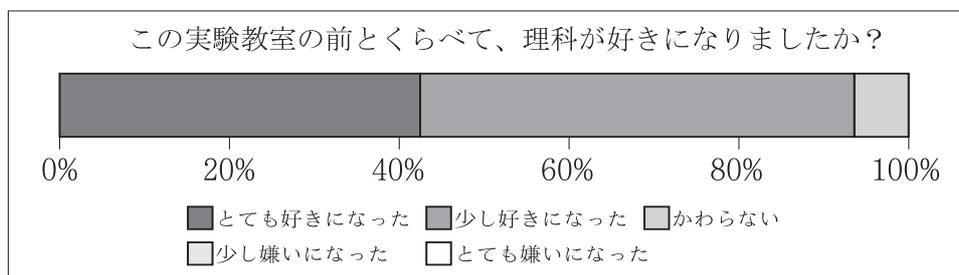
[3] 評価・検証

大学教員による出前授業は、小・中学校の教員から、「児童、生徒にとって刺激が強く、知的好奇心の喚起になる」との評価を受けている。また、高校生による出前授業は、「児童と年齢が近く、話しやすい」「わかりやすい説明で、児童、生徒が興味を示しやすい」と、好評を得ている。また、指導に当たった大学教員からは、「小・中学校や高校の現場、児童や生徒の状況や、教育活動を知る良い機会になる」「どの程度の知識を持ち、どの程度の思考力を大学生に要求できるかを知る材料となる」とする意見があり、自身の教育活動へ反映させているようである。



自由研究のヒント講座は、今年度7回実施（定員10～15名）し、のべ93名の小・中学生の参加があった。この講座で提案、指導した自由研究の一つが、小松市の最優秀科学賞を受賞した他、講座に参加した児童8名が入選したことは、地域の科学力向上に寄与したと考えられる。

今年度から実施している「ハイレベル実験教室」は、遺伝子分野を扱う少人数実験教室で、大学教員、高校教員、高校生、大学生によるマンツーマンで実験指導を行った。参加児童からは、「学校の理科や社会の時間に聞いた内容を、自分で確かめられるとは思わなかった」「実験器具を1回で捨てるのはもったいないと思った」という素朴な感想があり、参加児童の保護者からは、「高校生の説明が丁寧だった」「息子の意外な集中力、生物に興味があるのがわかった」との意見もあった。小・中学生には難易度が高い実験だったかもしれないが、未来の科学者の卵を育てる、好奇心をかき立てる講座になったと考えられる。



アンケート結果から、講座の実施により受講者の93.4%が「実施前よりも理科が好きになった」ことがわかった。一方、実施側の高校生については、「制限時間内に実験や説明ができていない」との反省が多かった。また、「受講者の理解に合わせた説明」や、「伝える情報の精選」の難しさを訴える部員も多かった。

アンケートより、受講者は「実験が楽しかった」ことが、「理科が好き」になる変化に結びついたからと考えられる。高校生のプレゼンテーション能力の向上については、「制限時間内に実験や説明をする」課題をクリアするためには、「伝える情報を、受講者の理解に合わせて、時間を考えて精選する」ことが重要であると考えられる。

【仮説②】 に対する評価・検証

大学や小・中学校と連携した実験講座の実施で、児童、生徒及び実施した高校生に対するアンケート調査から、児童、生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の人間力・表現力を育成することが実証できた。また、近隣の小・中・高等学校への本校SSHの成果普及につながった。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

○研究仮説

【仮説③】 海外の高校との交流を促進し、共同研究と英語による発表や意見交換を通して国際性、自己表現力を育成することができる。

○研究内容・方法・検証

1. 学校設定科目及び通常科目における取組

「英語表現Ⅰ」（第1学年・2単位）

[1] 学習の目標

- ・事実を多様な観点から考察し、論理の展開や表現の方法を工夫しながら伝える能力を養うことを目的とした「英語表現Ⅰ」において、併せて科学的な内容を取り扱い、英語で理解し、英語で説明し、英語で討論する力を身につける。

[2] 内容

- ・数学の問題や化学反応、物理の事象または自然現象が、英文でどのように表現されているかを学習し、実際にその英語が運用できる能力を育成した。
- ・ALTが化学実験を英語で行い、その手順や実験器具の使い方を英語でどのように表現するかを学習した。
- ・科学現象を英語で説明し、それについて英語で討論する能力を育成した。



[3] 成果と課題

- ・2年生での実験セミナーでの英語発表や国際科学交流、及び「課題探究」の英語発表のための英語運用能力育成として、試行的に行われたものであるが、生徒もよく興味を示し、1年生にとっても十分に学習可能な内容であった。今後は、教育課程内に位置付けるため、学校設定科目として実施できるような内容の更なる充実と計画的実施が必要である。

「課題探究」（英語による研究発表）

[1] 学習の目標

- ・英語による発表とそのための準備、発表の練習を通して、自ら考え発信していく姿勢と、そのために必要な英語運用能力の育成を図る。

[2] 内容

- ・グループごとに行った課題研究の内容の発表を英語で行う。その過程で、科学に関する英語の語彙、英語による論文の作成法、発表の方法を学ぶ。
- ・発表のための準備として、ALTとJTEのティームティーチングにより、正しい発音で発表し、質疑応答する能力を育成する。

[3] 成果と課題

- ・英語による発表を通して、自らの研究を積極的に発信していく態度が身についた。発表の準備を通して、ALTとの自主的なコミュニケーション活動が促進された。

2. 工学部実験セミナーにおける英語発表

[1] 事業の目的

- ・大学教員の指導により、設計、製作、強度実験、データ分析等の、ものづくりの体験活動を通して、科学的探究力を養う。
- ・海外の生徒も含めたグループ活動を行い、人間力を高める。
- ・実験・データ分析から得られた成果を英語の原稿やスライドにまとめ、ALT及びJTEの指導のもとプレゼンテーションを行うことにより表現力を高める。

[2] 内容

金沢工業大学と共同企画した「橋づくり実験セミナー」のデザインコンテスト及びプレゼンテーションコンテストにおいて、ALT及びJTEの指導のもと英語で発表した。本校との共同研究のために来日している8名の韓国大田科学高校の生徒と本校生徒とで混合のグループ（韓国生徒2名、本校生徒2名）を4つ作り、合計11のグループで活動を行った。セミナー全体の説明は日英両語で行われたが、グループ内では、宿舎での活動も含めて英語で行うことが求められた。

[3] 成果と課題

生徒たちは、実際に自分で作成した橋について、その設計上の工夫や苦労した点について発表するので、英語のプレゼンテーションが組み立てやすかった。また発表を聞く生徒たちも、発表者と同様な苦労を共有しており、発表が聞き取りやすく、また英語による討議も取り組みやすかった。

[4] 評価と検証

事業評価表「工学部実験セミナー②」(p.43) 参照

3. 韓国との共同研究・合同合宿

[1] 事業の目的

韓国大田科学高校の生徒との共同研究、英語による発表や意見交換を通して、国際性、自己表現力を育成し英語による研究能力を育成する。

[2] 内容

8月に韓国大田科学高校の生徒が来日し、共同研究のための合宿を行った。その後、電子メールによるデータ交換を行い、本校生徒の韓国訪問時の発表に向けて、両国で研究を進めた。今年度は以下の二つのテーマで研究を推進した。

テーマ(グループ構成)	内容
①サイクロイド曲線を使った先進的な屋根の形の研究 〔韓国生徒4名〕 〔本校生徒4名〕	<ul style="list-style-type: none"> ・韓国大田科学高校の生徒は、韓国の伝統的な屋根の形や傾きを測定し、効率的な屋根が描く曲線について研究した。 ・本校生徒は、国内の城や仏閣等の屋根の形や傾きを測定し、写真と共にそのデータをメールで韓国の生徒に送った。 ・両校で簡単な模型を作り、実験を行った。研究の最終的なとりまとめは韓国の生徒が行い、発表には本校生徒も参加した。
②下駄の歩行安定性と物理的寸法の関係 〔韓国生徒4名〕 〔本校生徒4名〕	<ul style="list-style-type: none"> ・韓国大田科学高校の生徒は、コンピュータを用いて、下駄を履いた時の歩行シミュレーションを行い、その歩行の安定性について研究を進めた。 ・本校の生徒は、下駄の歴史について調べると共に、様々な種類の下駄について資料を提供した。

4. 韓国での科学研修と科学交流・研究発表

[1] 目的

学校設定科目「課題探究」で取り組んだ研究内容を英語でプレゼンテーションすることにより、表現力を高める。また、韓国の優秀な高校生との交流の中で様々な刺激を受けながら、英語を通じた科学交流により、英語による研究能力を高める。

[2] 内容

下記の日程で本校生徒が韓国大田科学高校を訪問し、課題研究（2件）の発表を英語で行った。また、両校の共同研究（2件）の発表においては本校生徒も分担して発表を行った。発表後はそれぞれの発表に対し5名程度の生徒から質問が出され、本校の生徒は協力し合いながら、英語で質問に答えた。

課題研究発表（本校生徒）

Study on the efficient of chemiluminescence 化学発光における反応収率に関する研究
The factors of vegetables' wet weight change in boiling 野菜の煮沸における生重量変化とその原因

共同研究発表（両校生徒）

(上記) Research for Advanced Shape of Roofs Using Cycloid Curve
(上記) A Study of the Optimal Stable Teeth Length for the Geta

本校生徒の日程

1	12月14日（日）	小松空港 → ソウル仁川国際空港 → 大田科学高校 交流会・打合せ
2	15日（月）	大田科学高校にて科学交流 ①小松高校生徒による学校・SSH活動の紹介 ②小松高校生徒による課題研究発表 ③両校共同研究発表 ④発表に関して討論 ⑤校舎内施設見学 カフェテリアにて昼食後、近隣施設見学（大田科学高校の生徒と共に） ①韓国先端科学技術大学(KAIST) ②韓国電子通信研究院(ETRI) 夕刻ソウルへ ソウル泊
3	16日（火）	国立果州科学館見学（3時間の自主研修） ソウル大学見学（博物館において英語による研修） ソウル泊
4	17日（水）	ホテル → ソウル仁川国際空港 → 小松空港 → 学校着

[3] 成果と課題

- ・日本での合同合宿、電子メールによるデータ交換等の共同研究推進の体制が確立し、2件の共同研究を両校協力して発表することができた。
- ・質疑応答の場面では、英語で十分な議論ができるまでには至っていない。

【仮説③】に対する評価・検証

日本での合同合宿、電子メールによるデータ交換等の共同研究推進の体制が確立し、当初の目標は達成した。一方で、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力の育成に関しては、それを教育課程内で位置付けるため、新しい学校設定科目の設置の必要性が明らかになった。

④実施の効果とその評価

(1) 教育課程や指導方法及びその評価方法に関する研究

学校設定科目「総合科学」(第1学年・2単位)の設置

「総合科学」においては、家庭科や地歴・公民科、保健体育科等の教員が教科の枠を超えた授業を展開し、課題発見→探究→共有・発表のプロセスでそれぞれの教科のテーマに応じた探究活動を行った。それにより、生徒に探究的な学習の方法を身につけさせるとともに第2学年の「課題探究」(課題研究)に向けて、課題を見つけ考察し、それを発表する能力を育成することができた。

また、国語科による実習レポートや報告書の作成指導、および情報科によるプレゼンテーション指導を通して、表現の方法を身につけさせるとともに、「野外実習」のレポート作成や「関東サイエンスツアー」後のプレゼンテーションソフトを利用した報告発表会等の発表の場を多く提供し、授業のあらゆる場面で課題発見→探究→発表のプロセスを定着させた。

また昨年度に続き、「課題研究基礎講座」を開設し、課題研究の自主的なテーマ選びに資する取組を試行し、研究を開始した。

第1学年にこのような授業を設置することは、第2学年の「課題探究」の研究活動の準備として必須であり、また研究活動の成果に大きな影響を与えることが実証された。

(本文 p. 13~p. 15、p. 21~p. 23、資料 p. 46 において検証、データ掲載)

学校設定科目「ときめき理数科学」(第1学年・2単位)の設置

「ときめき理数科学」においては、物理・化学の2分野について、実験を中心とした体験的な学習を行うことで、基本的な実験手法を習得させるとともに、総合的な科学的探究力を育成することができた。この「ときめき理数科学」の履修により、「物理」「化学」「生物」「地学」の理科のすべての領域を第1学年で学習することが可能になった。

物理分野では体系的な理解にはあまりこだわらずに、力学以外に熱力学、電磁気学など物理学のいろいろな分野を取り上げることにより、生徒の興味・関心を高めることや物理学の全体的な特徴の理解を図った。また、様々な領域の物理実験を通じて、第2学年の「課題探究」で必要となる実験技術のある程度習得させることができた。

化学分野においては、生徒の関心に基づいてテーマを取り上げ、生徒は積極的に授業や実験に取り組んだ。また、能力の高い生徒も多く、自ら発展的な考察を行い、答えを導き出そうとしていた。グループワークではそれらの生徒が中心となって、考え出そうとする意識が高まった。

(本文 p. 16~p. 17 において検証、データ掲載)

学校設定科目「課題探究」(第2学年・2単位)の設置

「課題探究」においては、第1学年で育成された科学的探究力、研究の基本的技術、発表のための表現力を生かして、独自の研究活動に取り組む科学的探究力、協力して研究に取り組む人間力を高めることができた。昨年度から普通科人文科学コースにおいても課題研究が開始された。その過程においては、理数科(S S H)の課題研究担当者からの情報提供や意見交換があり、普通科への普及も成果が出ている。

「生徒に身につけさせたい4つの力の伸長の度合い」の評価によれば、昨年度と同様に2年生については、4つの力がいずれも6月から2月にかけて平均点が大きく上昇している(科学的探究力 5.1→6.2、人間力 4.3→4.8、自己表現力 4.5→5.4、国際性 2.4→3.9)。このことは今年度も第2学年での「課題探究」において、研究活動、グループでの共同作業、論文作成やプレゼンテーション活動などに取り組むことにより、様々な面から生徒が鍛えられ、総

合的な能力の伸長が得られたのだと考えられる。同時期の3年生の結果と比較しても、平均点の伸びがわずかではあるが大きくなっており、今年度の「課題探究」における取組が充実していたことが実証された。(本文 p. 18~p. 19、p. 24~p. 25 及び資料 p. 47 において検証、データ掲載)

学校設定科目「科学探究」(第3学年・2単位)の設置

昨年度の課題であった探究的な実験教材の不足を改善するために、今年度は新たにいくつかの実験教材を開発した。「科学探究」の特徴であるコンピュータやデータロガーおよび各種のセンサを多く用いた実験教材によって、素早いデータの収集や容易なデータ処理が可能になり、考察や議論に多くの時間をかけられるようになった。生徒は強い興味・関心をもって意欲的に実験に取り組み、実験結果についての考察を行っていた。このような実験中心の授業を通じて、自然科学の学習に対する能動的な姿勢や探究的な態度を養うことができた。

また、今年度は普通科に対しても、本格的に探究的授業が展開され、普通科での研究授業も行われた。理数科と異なり2年時に課題研究を行っていない普通科の生徒に対して、より適切な授業の在り方など課題は残るものの、研究授業を参観した助言者や他校の先生方からは、通常授業において十分に探究的活動が行われていることに関して、高い評価をいただいた。(本文 p. 20~p. 21、資料 p. 48、p. 54~p. 55 において検証、データ掲載)

生徒に身につけさせたい4つの力の伸長の度合いと評価について(レーダーチャートの活用)

一昨年度に全面的に改定し、より生徒の活動に即した内容となった質問事項で調査を行った。生徒に身につけさせたい4つの力を評価するための有効な方法の確立により、生徒の変容の度合いを把握することができた。アンケートの結果から、少なくとも生徒の自己評価の範疇では、第2学年における「課題探究」が4つの力を伸長させる上で大きな役割を担っていることが明らかとなるなど、生徒の評価に加えて研究評価においてもこの評価方法が有効であることが実証された。

一方、この評価方法では生徒の年間を通じた変容のみに焦点を当てているため、教員の指導法改善のための十分なデータが得にくい。そのため教員が指導法の在り方を改善するための資料としては不十分であることが明らかとなった。SSHの個々の授業や事業について、もっと具体的な点について評価ができるような評価方法の開発が必要である。

(本文 p. 24~p. 25 において検証、データ掲載)

(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

地域の小・中学生対象講座への参加

小学生、中学生対象の科学イベント(科学わくわく広場等)に、生徒が指導員として招かれ、児童・生徒の前で実験実習を行った。早期に科学に対する興味・関心を持つ児童、生徒を増やすことをめざした。受講した生徒に対する観察等から、その目的は十分に達成された。

(本文 p. 27において本文中資料とともに検証)

大学・企業との連携

従来からの大学教員による課題研究(「課題探究」)の指導や、共同企画のセミナーに加えて、地元企業による「課題探究」や国際科学交流に対する支援が行われた。

また、課題研究の指導の上で、大学教員と本校教員が共同して指導に当たるための指導法や、その過程についての研究に、本校教員が共同研修者として参加し、日本工業教育学会等において発表された。(本文 p27 参照)

本校生徒による出前授業と小・中学生向け実験講座による小・中・高等学校・大学連携

大学や小・中学校と連携した実験講座の実施で、参加した児童・生徒の興味・関心を高め、「地域に理科好きな小・中学生を増やす」という本事業の目的は十分に達成できた。また、本校生徒の人間力・表現力を育成することも実証できた。

(本文 p. 28～p. 29 において本文中資料とともに検証)

小学生科学実験教室（理数科 2 年「課題探究」の生徒による出前講座）

一昨年度から始まったこの講座だが、今年度は「課題探究」の授業の体制が変更になったため研究が長引き、日程の調整が付かなかった。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

「英語表現 I」における科学英語運用能力の育成

「英語表現 I」における科学英語の実践により、科学的な内容を英語で理解し、英語で説明し、英語で討論する力を身につけるための実践が試行された。数学の問題や化学反応、物理の事象または自然現象が、英文でどのように表現されているかを学習し、実際にその英語が運用できる能力を育成した。これにより、第 2 学年での実験セミナーでの英語発表や「課題探究」における英語による研究発表の準備が整い、第 1 学年からの科学英語運用能力育成の取組の必要性が明らかになった。

(本文 p. 30～p. 32 において検証)

学校設定科目「課題探究」における英語による研究発表

「課題探究」における英語による研究発表を通して、自らの研究を積極的に発信していく態度が身についた。また発表の準備を通して、ALT との自主的なコミュニケーション活動が促進された。英語教員も授業担当者として指導に加わり、今年度までに全員が英語による研究発表の指導を経験した。

(本文 p. 30、資料 p. 47 において検証、データ掲載)

共同研究と国際科学交流

韓国大田科学高校との科学交流（8 月来日、12 月訪韓）に共同研究推進のために十分な人数が参加した。今年度も昨年度に続き、課題研究 2 件、共同研究 2 件の研究発表を行うことができた。一方で、英語による電子メールのやりとりや、英語の発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するためには、現状の教育課程では十分な時間の確保が難しいことが明らかになった。

(本文 p. 31～p. 32、資料 p. 45 において検証、データ掲載)

工学部実験セミナーにおける英語発表と質疑応答

工学部実験セミナーにおいては、実際に自分で作成した橋について、その設計上の工夫や苦労した点について発表するため、英語のプレゼンテーションが組み立てやすい。また発表を聞く生徒たちも、発表者と同様な苦労を共有しているため発表が聞き取りやすく、英語による討議も取り組みやすかった。このような実習やものづくりの現場における自然な英語の学習が、生徒の英語による表現能力を育成するのに有効であることが実証された。

(本文 p. 30～p. 32、資料 p. 42～p. 43 において検証、データ掲載)

⑤「SSH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」について

以下の中間評価における指摘（ゴシック体）に関して、平成25年度第2回運営指導委員会において運営指導委員の先生方のご指導をいただき、以下の改善を行った。

○「課題研究の課題設定にあたっては、生徒の自主性を生かす観点を全体として持っている必要がある。」

生徒が自主的に課題を設定し、さらに積極的に課題研究に取り組むため、第1学年の学校設定科目「総合科学」を改編した。「課題研究基礎講座」を開設し、前期は全ての教科の分野において課題発見→探究→発表（共有）のプロセスを重視した取組を行い、後期は課題設定のための少人数の講座を開設し、研究を開始した。（本文 p. 14～p. 19 に詳説）

○「国際性の育成については、語学力の向上や国際科学交流について、学校全体としての取組に改善していく必要がある。」

国際科学交流において、英語で質疑応答し英語で討論するための英語運用能力を育成するため、第1学年の「英語表現Ⅰ」の授業で科学英語と英語による表現力育成のためのプロジェクトを試行した。また、国際科学交流を学校全体の活動にするため、参加希望者を普通科の全てのクラスから募集した。（本文 p. 30～p. 32 に詳説）

○「研究課題の目的を学校の現状と課題を十分に反映したものにするため、焦点を絞り、優先的に取り組むことを明確にすること。」

本校のSSH関連行事を精査し、全てが探究的活動に資するものとなるべく、体制を整えた。また、本校が全教職員で取り組んできた「考えさせる授業」の取組をさらに充実させるため、全ての授業において「探究的」な活動が生かされるべく体制を整えた。（本文 p. 14～p. 23 に詳説）

○「学校設定科目「科学探究」は単にレベルの高い内容だけでなく、「課題研究」を含めた1、2年生段階での取組が生きるような授業を開発してほしい。」（中間評価ヒアリングでの指摘）

第3学年の「科学探究」をさらに充実させ、第2学年での探究活動を生かす学習を取り入れた。そのための探究型の実験教材のさらなる開発を行っている。（本文 p. 20～p. 21 に詳説）

⑥「校内におけるSSHの組織的推進体制」について

○SSH運営委員会における取組

管理職、各課主任及び教科主任からなるSSH運営委員会を常設し、各教科の取組やSSH研究のあり方について話し合いを行っている。この委員会の内容及びSSHの研究経過に関しては、随時職員会議に報告され、全職員に周知されている。

○ACTにおける取組

ACT（副校長、教頭、主幹教諭、教務主任、進路指導主事、各学年主任）は、明日の小松を作る会という意味で、様々な課題の洗い出しと対応策を協議する場である。SSH関係で協議を要する課題については、SSH推進室長がACTに参加し、課題、改善・対応策やSSH事業の成果を学校全体の学習の取組に活かすための提案を行っている。協議した事項については、校務運営委員会（校長、副校長、教頭、各課主任）に報告、提案して審議する。決定された内容は、職員会議の中で全職員に報告されることになっている。

○学校全体で取り組む「考えさせる授業」の開発について

本校の学校評価において重要な評価項目となっている「考えさせる授業」について、SSH研究で開発された「探究型」の授業が示唆となる事を学校全体で確認した。

⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・学校設定科目「総合科学」

第2学年に設置されている「課題探究」のテーマ選びに資するための「課題研究基礎講座」を充実させるために、生徒が自主的にテーマを発見するための指導法の更なる開発が必要である。また、教科横断型の授業は十分に展開されているが、全ての教科において課題発見→探究→共有（発表）のプロセスが完成しているわけではなく、継続的な指導を行う体制を整えなければならない。

- ・学校設定科目「ときめき理数科学」

第2学年の「課題探究」の基礎学習として、「物理」「化学」分野の基礎理論や基礎実験を行ったが、昨年度に続き個々の生徒の理解度の差異がさらに広がった。今後は、より興味を持つ内容を取り入れながら、順序立てた論理的な考え方を示すことを考慮していかなければならない。一方、「課題探究」等で必要となる実験技術をある程度習得させることができたが、さらに生徒の興味・関心を高め、探究力を伸ばさせることにつながる教材の開発を進めていかなければならない。

- ・学校設定科目「課題探究」

第1学年の「総合科学」で設定したテーマで研究を進めたが、6月以降になってもテーマ変更を行うグループが見られた。テーマ設定に関して、生徒が自ら課題を発見し、従来以上に自らのテーマとして研究に取り組めるように、今後も検討が必要である。また、第1学年の「総合科学」「ときめき理数科学」との継続・連結をさらに深めていかなければならない。

- ・学校設定科目「科学探究」

今年度は普通科に対しても、本格的に探究的授業が展開されたが、理数科と異なり2年時に課題研究を行っていない普通科の生徒に対するより適切な授業の在り方に関して、今後も研究開発を続けなければならない。一方、今年度は、生徒から提出されるレポートに対して評価を行ったが、やや客観性を欠いたものになった。生徒と教員の両方に対して、より良いフィードバックが得られるような評価方法を見出していかねばならない。また、単に高度なだけでなく、第2学年からのつながりのある探究型の実験教材を多く開発していく必要がある。

- ・生徒に身につけさせたい4つの力の伸長の度合いと評価について（レーダーチャートの活用）

生徒の評価に加えて研究評価においてもこの評価方法が有効であることが実証されたが、調査結果をもとに教員が指導法の在り方を改善したり、生徒がこれからの取組の在り方を考えるためのフィードバックが十分には得られない。今後は、SSHの個々の授業や事業について、もっと具体的な点について評価ができるような評価方法の開発が必要である。

(2) 小・中・高等学校・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・小・中学校への出前授業や実験指導に、本校生徒を講師や実験補助員として派遣することで、小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めていることは検証できた。一方、本校生徒の人間力・自己表現力の育成の検証に関しては未だ十分な数値的データ収集には至っていない。

- ・小・中学校への出前授業や実験指導において、今までのような「楽しい実験」だけではなく、小・中学校の教育課程と連携した出前授業の開発や取組を行う必要がある。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・共同研究のテーマ選定に関して、両校の生徒がどのような手順でテーマを決め、そのためにどのような指導を行っていくか、さらに検討を加えていかなければならない。
- ・日本での合同合宿や韓国での課題研究発表会において、英語で深い内容に関する十分な議論ができるまでには至っていない。
- ・英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力の育成に関しては、それを教育課程内で位置付けるため、新しい学校設定科目の設置に向けて研究を行う。

○成果の普及

- (1) 学校設定科目を中心とした教育課程の編成に関して、本研究で得られた成果を報告書や研究発表会の場で他校の先生方に提示していく。
- (2) 昨年度から普通科人文科学コースにおいて始まった学校設定科目「人文課題研究」に加えて、普通科理系の生徒にも、課題研究等の探究的学習の機会を与えるための環境整備を行う。具体的には、第1学年の「総合的な学習の時間」を活用し、探究活動の基礎学習を行う。
- (3) 本校生徒による出前授業と小・中学生向け実験講座による小・中・高等学校・大学連携や小学校科学実験教室を継続し、今後も成果を普及していく。
- (4) SSHの行事に普通科の生徒の参加を促すと共に、文化祭（8月）や文化部発表会（3月）等に於いて課題研究やSSHの諸行事で得られた成果を全校生徒に提示する。
- (5) SSH研究発表会・授業公開を通して、本校SSHの教育課程研究で得られた成果を地域の中学校・高等学校に普及する。研究発表会は5年間の長期計画を立て、校内各教科の教員が計画的に先進校視察や授業研究を行っていく。（下記「SSH研究発表会長期計画」参照）

SSH研究発表会長期計画

（平成23年度策定、平成25年度修正、平成26年度再修正）

	研究会実施時期	研究授業1 (1年・2年)	研究授業2 (2年・3年)	課題研究 発表会(11月) ポスター発表会(1月)
研究開発第一年次 (平成23年度)	3学期 1月	「総合科学」 地歴・公民分野 (1年生理数科)	「理数物理」 (2年生理数科)	理科6 数学5
研究開発第二年次 (平成24年度)	3学期 1月	「総合科学」保健分野 (1年生理数科)	「理数数学」「理数物理」 (2年生理数科)	理科5 数学5
研究開発第三年次 (平成25年度)	1学期 6月	「総合科学」国語分野 (1年生理数科)	「科学探究」 (3年生理数科)	
	2学期 11月 3学期 1月			理科5 数学5
研究開発第四年次 (平成26年度)	1学期 6月	「理数数学」 (2年生理数科)	「科学探究」 (3年生普通科理系)	理科5 数学5
研究開発第五年次 (平成27年度)	3学期 1月	「総合科学」英語分野 (1年生理数科)	「理数」 (2年生理数科)	理科5 数学5 (+それ以外の教科)

④ 関係資料

資料 1	平成 26 年度 教育課程表	39
資料 2	事業評価表・学校設定科目評価表	41
	野外実習	
	工学部実験セミナー①	
	工学部実験セミナー②	
	関東サイエンスツアー	
	韓国・大田科学高校との科学交流（韓国訪問）	
	学校設定科目「総合科学」	
	学校設定科目「課題探究」	
	学校設定科目「科学探究」	
資料 3	各種発表会・コンテストへの参加	49
資料 4	S S H 石川県運営指導委員会の記録	50
資料 5	卒業生追跡調査（中間報告）	52
資料 6	教材・ワークシート	54
	学校設定科目「科学探究」（物理分野）	
	外国語科「英語表現 I」（科学英語）	
資料 7	小松高校 S S H だより（2号、3号、4号、5号）	57

平成25・26年度入学生に適用する

教科	科目	単位数	普通科 2年				普通科 3年				単位数計		理 物 科				備 考			
			1年	人文科学	文系	理系	人文科学	文系	選択	理系	科目	教科	1年	2年	3年	選択		科目	教科	
語 文	国 語 総合	4	5								5	人文11	5					14		
	国 語 文 学	4		3	3	2	3	3		2	4-6	文系11-14		2	2		4			
	古 典 文 学	4		3	3	2	3	3		3	5-6	理系11		2	3		5			
	○国語探究	2								+2	0-2									
地 理	世界史A	2				2					0-2	人文・文系					0-2	7		
	世界史B	4		4	4	2		3	3	3	0-5-7	16		2		3			0-5	
	日本史A	2					2	2			0-2			2	2				0-2	
	日本史B	4		3	3	3	2	2		4	4	0-6-7	理系		2	2	3		3	0-6
	地理A	2			2	2			4	4	4	0-2	7		2					0-2
	地理B	4		3	3	2			4	4	4	0-5-7			3		3			0-5
心 理	現代社会	2	2								2	7		2				2+2		
	○公民探究	3									0-3							+2	0-3	
数 学	数学Ⅰ	3	3								3	人文								
	数学Ⅱ	4	1	2	2	2					3	16								
	数学Ⅲ	5				2					1	0-3	16							
	数学A	2	2								2	15-17								
	数学B	2		3	3	2					2-3	理系								
	○数学探究Ⅰ	4			1				3		0-4	19								
	○数学探究Ⅱ	2							+2		0-2									
	○数学探究Ⅲ	2				1					3	0-4								
	○数学探究Ⅳ	3									2	0-2								
	○数学探究Ⅴ	5		2				3			0-5									
	○数学探究Ⅵ	3						3			0-3									
理 科	物理基礎	2				③					0-3									
	物 理	4				①				4	0-5	人文・文系								
	化学基礎	2	2					4			2	19								
	化 学	4				2				4	0-7									
	生物基礎	2		2	2	②				4	0-2	理系								
	生 物	4				②				4	0-4-6	16								
	地学基礎	2	2					4	4		2									
	地 学	4						④	⑤	4	0-4									
○生物探究	2				②					0-2										
○地学探究	2				②					0-2										
保健 体育	体 育	7-8	2	2	3	3	3	3	3	3	7-8	人文12	2	2	3		7	8		
	保 健	2	1	1	1	1					2	人文13	1				1			
英 語	英 語 Ⅰ	2	2								0-2	7						0-2		
	英 語 Ⅱ	2	2								0-2			2				0-2		
	英 語 Ⅲ	2	2								0-2			2				0-2		
外 語	フランス語Ⅰ	3	4								4	人文	4					4		
	フランス語Ⅱ	4		4	4	4					4	16		4				4		
	ドイツ語Ⅰ	4						4	4		4	16				4		4		
	英語基礎Ⅰ	2	2								2	19		2				2		
	英語基礎Ⅱ	4		2	2	2	2	2	2	2	2	理系		2	2			4		
	○イングリッシュアーツ	2			1				1		0-1	19							0-1	
家庭 情報	家庭基礎	2	2								2	7		1				1		
	社会と情報	2	2								2	7						0		
OAKMAP	○人文科学探究科Ⅰ			1							0-1	人文13								
	○人文科学探究科Ⅱ							1			0-1	人文13								
OAKMAP	○数学科	2									0	人文13	2					2		
	○国語探究	2									0	理系11		2				2		
	○科学探究	1								1	0-1				1			1		
普通科科目単位数計			32	32	32	32	33	30	2	32	人文16・33	21	18	18	0-3		57-60			
理 数	理 数 Ⅰ	4~7									4		4							
	理 数 Ⅱ	4~11									1	4	3					0		
	理数数学特選	2~4									1	3						4		
	○3〜6-理数数学	3																+2	0-3	
	理 数 物 理	3~6												4				4		
	理 数 化 学	3~6												4				4		
	理 数 生 物	3~6											4	4				0-4		
	理 数 地 学	3~6											4					0-4		
	○土木・環境科学	2									2							2		
	○理数特選探究	4													4	4		0-4		
○理数生物探究	4													4			0-4			
専門科目単位数計												12	15	11	0-3		38-41			
科目単位数計			32	32	32	32	33	30	2	32	人文16・33	33	33	29	3		90			
ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1	1	1	3						3			
総合的な学習の時間			1	1	1	1	1	1	1	1	人文12						1			
単位数合計			34	34	34	34	34	34	34	34	102						102			

○印:学校指定教科・科目
 3年文系の選択は+印の科目の中から1科目選択
 3年理数科の選択は+印の科目の中から1科目選択

研究主対象を網掛けで表示

事業評価表

事業名	野外実習			
対象	1年理科科(40名)	実施日	7月31日(木)～8月2日(土)	
概要	能登町平島海岸・海洋ふれあいセンターおよび金沢市大桑にて、ウニや海藻の採集、ウニの発生実験、海洋生物の観察、地質観察、化石採集等を実施する。			
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・野外にてウニの採集・発生観察、地質観察および化石採集を行うことにより、科学的探究力を高める。 ・グループで実験・実習を行うことにより、協調性等の人間力を育成する。 			
身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的探究力(自ら課題を発見し科学的に解決する力) ・人間力(他と協力して粘り強く研究を続ける力) 			
生徒による事業評価	アンケート調査			
評価方法	アンケート調査			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
① 積極的に参加できたか。	25	13	0	0
② 顕微鏡等を使ってウニの発生の様子を観察できるようになったか。	21	17	1	0
③ 地質観察の方法等を理解し、観察できるようになったか。	4	27	7	0
④ グループ内で互いに協力し、実験・実習を円滑に行うことができたか。	24	12	3	0
⑤ 今回の行事を通して科学的探究力が増したか。	16	21	1	0
⑥ 今回の行事を通して協調性が増したか。	26	11	1	0
⑦ 来年度もこの行事を実施した方がよいか。	35	4	0	0
⑧ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	<ul style="list-style-type: none"> ・自然にふれあい、また、それを探究することができ、とてもためになった。また、クラス内の結束が固まり、コミュニケーションがよくなった。 ・クラスの人達と仲良くなれて良かった。ウニの発生過程がよくわかった。 ・いろいろな海の生物を見ることができ、楽しかった。 ・実験室が暑くて虫が多くてイヤだった。 ・生物や地学の勉強はもうそろそろ、クラスメートと泊まり込みで活動することはとてもよい経験になった。普段では体験できないことが3日間に凝縮されていて、とても充実していました。地層をナマで見れてすごくアテンションが上がりました。徹夜させてください。 ・人の話をしっかりと聞くことが大切だと思い知らされました。自分はそれが苦手だったので、いろいろなハプニングが起きましたが、精神的に成長する良い機会となりました。 ・みんなで協力した活動はとても楽しかったし、協調性が増して、いい経験になりました。 ・普段出来ないような経験が出来てとても楽しかった。実習は手こずったけども、その分みんなで協力できたので良かった。 ・教科書でしか見たことが無い、珍しい様子をリアルタイムで観察できたのですごくおもしろかった。クラスメートとの交流も深まったので良かった。 ・ウニの解剖を実際に見て、生命ってスゴイって改めて思った。 ・クラスのメンバーとさらに仲が良かった行事だと思った。友だちに聞いたり、先生に質問したりする良い機会になった。 ・実際にウニを観察したり、いろいろな生物に触れてみると、理解が深まると思った。たくさんの活動に、みんなと協力して取り組めてよかった。 			
担当者による事業評価	生徒、担当者のアンケート調査結果、意見をもとに協議する。			
評価方法	生徒、担当者のアンケート調査結果、意見をもとに協議する。			
	<p>生徒に対するアンケート結果からは、ほぼ肯定的な意見が見られた。昨年と比較すると積極的な参加者が多く、感想の自由記述には「クラスの団結」や「協力」、「コミュニケーション」などの語句が目立った。今後の、関東サイエンスツアー(9月)や工学部における実験セミナー(2年)に向けて、良いスタートが切れたと思う。</p> <p>評価: ⑤(科学的探究力)はA、⑥(人間力)はAである。</p>			
来年度に向けての課題	<p>実物を見て、触れて、じっくりと観察できるので、生物・地学を学ぶよい機会である。今年度は普通科1年生からの参加希望者がいなかった。事業拡大のためにも、次年度は普通科の参加者が得られるようにアピールする必要がある。毎年、実験室が「暑い」「虫が多い」という感想が寄せられている。しかし、野外での実習や実験では「暑さ」も「虫」もつきものなので、事前学習で実験実習の意義を周知し、理解させていきたい。生物(2名)と地学(1名)の教員が毎年企画運営に当たっており、この実習のスキル継承の生命線となっている。来年度以降も継続するためには、生物と地学以外の教員も野外実習の運営メンバーに加わり、新旧のメンバーがお互い交代できる体制作りをしていく必要がある。</p>			

事業評価表

事業名	工学部における実験セミナー①			
対象	2年理数科38名	実施日	8月4日(月)、5日(火)	
概要	金沢工業大学の松石教授(他4名)の指導を受け、シミュレーションソフトを用いながらバルサ材で橋を作り、強度、デザイン、プレゼンテーションのコンテストを行い、ものづくりの面白さを体験し、チームワークの大切さを学ぶ。			
目的	大学の先生方の指導による体験的活動を通して、科学的探究力を養うと共に、グループ活動を通して人間力を高める。			
身につけさせたい力				
<ul style="list-style-type: none"> ・科学的探究力 ・人間力 				
生徒による事業評価				
評価方法	アンケート調査(回答数 38)			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	21	16	0	0
② 試行錯誤しながらも、集中して取り組むことができたか。	24	11	2	0
③ メンバーと十分に話し合っ、協力的に活動することができたか。	17	16	3	1
④ 強度の高い橋づくりに取り組むことで、探究する力がついたか。	19	16	1	1
⑤ グループ活動を通して人間力が向上したか。	12	20	3	2
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	29	8	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
	<ul style="list-style-type: none"> ・英語のレベルが日本人と韓国人で違いすぎる(日本人のレベルが低すぎる)ので、むこうの生徒にとっても迷惑がかったと思うので、プリ研前に少しでも実践的な英語の勉強をした方がよいと思う。 ・もう少し時間がほしい。英語でするなら、もっと教制的に。 ・共同研究の人たちだけでなく、全員が韓国の人と話す機会を作ってほしい。 ・橋を作るのがとても楽しかった。 ・発表だけでなく、考察の段階から英語を使わなければならなかったのも、Listening や Speaking の力が付いた。 ・細かい作業が好きなので、楽しんで取り組めた ・いろいろと考えながらも楽しめたのでとてもよかった。もう一度したい。 ・行事の前から、もう少し橋について考えていたら、もっと色んな発想が生まれたと思う。 ・大田科学高校の生徒ともしっかりと交流ができたらよかったなあと思いました。 ・シミュレーションソフトがトラス構造を含んでいなければ使えなかったのも、とても不便だった。 ・初めの橋作りは非常に難しかった。 ・事前に配られたレジュメの内容を省き、その他の内容を説明してできた時間を橋の作成にまわした方がよい。 			
担当者による事業評価				
評価方法	生徒のアンケートや感想文をもとに関係教諭で協議する。			
総評				
<p>アンケートの集計結果を見ると、肯定的な回答が多く、充実した内容であったことがうかがえる。</p> <p>昨年度及び一昨年度のデータと比べると、①②④の項目に於いて肯定的な回答をした生徒の割合が高く、大多数の生徒が高い充実感を持ってこのセミナーを終えたことがうかがえる。特に、④に大多数の生徒が肯定的な回答をしたことから、この事業が「科学的探究力」育成に十分に役立っていることがわかる。一方、③及び⑥の項目では、一部の生徒が否定的な回答を示している。これは、昨年においても一昨年においても見られなかった現象である。「人間力」や「協働して活動する能力」において課題が残された。</p>				
来年度に向けての課題				
<p>プログラムのスケジュールを大学側と十分に調整していたにもかかわらず、昨年度はついに制限時間内に完成できないグループができてしまった。今年度は、校内で十分に事前学習を行いセミナーに臨んだため、すべてのグループが余裕をもって活動を進めることができた。来年度も十分な事前研修が必要であり、そのための教員の技術も求められる。</p> <p>韓国高校生との交流においては、今年度は10グループ中4グループが日韓混合グループであった。生徒はよくコミュニケーションをとり、良く対応していた。この形態が定着してきているといえる。</p>				

事業評価表

事業名	工学部における実験セミナー②（英語によるプレゼンテーションについて）			
対象	2年理数科38名	実施日	8月4日（月）、5日（火）	
概要	金沢工業大学で行われる「橋づくり実験セミナー」のデザイン・コンテスト及びプレゼンテーション・コンテストにおいて、英語の授業で身につけた知識、技能を活用して、英語教員（JTE、ALT、金沢工大米国人講師）のアドバイスを得ながら、英語で発表する。			
目的	英語を用いて読み上げ原稿やスライドを作成し、また、大勢の聴衆を前にして英語でプレゼンテーションを行うことにより表現力を高める。また、外国人指導者（本校ALT2名、他校ALT4名）たちとの交流を通して国際感覚を身につける。			
身につけさせたい力				
<ul style="list-style-type: none"> ・表現力（報告書等を作成し発表する力） ・国際性（国際コミュニケーション能力） 				
生徒による事業評価				
評価方法	アンケート調査（回答数 37）			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 原稿作成または発表に積極的に参加できたか。	11	12	8	3
② 聞き手に分かり易く伝わるように英語で発表することができたか。	5	14	11	4
③ 他グループの発表に熱心に耳を傾け、内容理解に努めることができたか。	15	12	4	3
④ 英語でプレゼンテーションすることにより、表現力が高まったか。	9	18	5	2
⑤ 英語での原稿作成及び発表を通して、国際感覚が身についたか。	7	18	4	5
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	21	10	2	1
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
<ul style="list-style-type: none"> ・英語難しい、難しかった。 ・プレゼンの準備をする人と観る人に分かれたため、原稿をあまり考えることができず、残念だった。韓国人の英語能力の高さを見て、とても刺激を受けた。 ・もっと英語のコミュニケーション能力をしっかり身につけておくべきだった。 ・プレゼンの準備をする時間は短かったけど、もっとよい発表ができたのではないかと思います。 ・共同研究のメンバーをもう少し増やした方がよい。 ・英語で専門的な単語を聞いて理解するのは、ほぼ不可能だった。 ・韓国人の人たちと英語でしゃべるのはとてもいい経験だった。もっと英語使用を徹底するとよい。 ・橋を作る際は共同研究とか関係なしにした方がよい。 ・しっかりとプレゼンの準備をしておかなかったため、本番で焦ってしまった。英語の発表の時だけでなく、プレゼンをする時は用意をしっかりとやる事が大切だと思った。 ・韓国人と日本人の学力の違いを見せつけられたような気がしました。 ・英語の力をもっと着けてからのぞんだ方がよい。 				
担当者による事業評価				
評価方法	生徒のアンケートや感想文をもとに関係教諭で協議する。			
総評				
<p>今年度は日韓混合グループ（韓国の生徒2名+本校の生徒2名）を4グループ作成し、昨年度よりさらに英語の使用場面が量的に増えたものと思われる。しかし、②項目の否定的な回答が例年より多く、生徒が英語力の不足を自覚する場面が多かったといえる。自由記述にも「もっと英語のコミュニケーション能力をしっかり身につけておくべきだった」や「英語の力をもっとつけてからのぞんだ方がよい」等の、英語力の不足を自覚する記述が多い。自らの英語運用能力に関しては未だ学習不足を自覚した生徒が多かったといえる。この能力の育成を教育課程の中でどのように位置付けていくかが課題である。</p>				
来年度に向けての課題				
<p>大学側の準備のおかげで、パワーポイントのスライドも両語で提供され、英語での進行は十分定着した。また、校内での事前学習も充実してきて、十分な準備でセミナーに臨めたはずであるが、いまだ英語表現力、コミュニケーション能力においては問題が残った。</p> <p>その対策として、今年度から1年生に対して「英語表現Ⅰ」の授業において科学英語の基礎と英語による表現力育成のプロジェクトを試行した。その成果は来年度のこのセミナーにおいて評価されるが、現状では「英語表現Ⅰ」の内容に付属する形で行われているため十分とはいえない。今後は学校設定科目として教育課程の中に明確な位置づけを行うことを検討しなければならない。</p>				

事業評価表

事業名	関東サイエンスツアー		
------------	------------	--	--

対象	1年理数科（40名）	実施日	9月25日(木)～9月27日(土)
-----------	------------	------------	-------------------

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・東京大学航空宇宙工学系、情報工学系、電気工学系の研究室を訪問して研修を行う。 ・東京工業大学応用セラミックス研究所、理化学研究所を訪問して研修を行う。 ・日本科学未来館での個別研修およびプレゼンテーションを行う。
-----------	---

目的	第一線の研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることにより、科学技術に関する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる。
-----------	---

身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的探究力 ・自己表現力
------------------	---

生徒による事業評価

評価方法	アンケート調査
-------------	---------

調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
① 積極的に参加できたか。	32	6	2	0
② 大学や研究施設で行われている研究に興味をもち、研究者や技術者に質問できたか。	12	21	6	1
③ 日本科学未来館での個別研修およびプレゼンテーションをしっかりと行うことができたか。	15	21	4	0
④ 今回の行事を通して科学的探究力は増したか。	26	12	1	1
⑤ 今回の行事を通して自己表現力（プレゼンテーション能力やレポート作成能力）が増したか。	11	27	1	1
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	36	4	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめてください。				
<p>○科学について考えることが多くなった。 ○大学での研究を実際に見ることができて良かった。</p> <p>○最先端の科学に触れることができ、科学に対する関心が高まった。</p> <p>○進路の参考になった。 ○将来の進路選択に役立てることができた。</p> <p>○理数科の先輩たちのお話が聞けて良かった。自分もより高い志望をもって頑張りたいと思った。</p> <p>○科学的探究力が高まったと思う。どこも胸ときめく楽しい所ばかりだった。</p> <p>○いろいろな教授や研究者の話が聞けて良かった。</p> <p>○東大、東工大、理研など普段は行くことができない施設を訪問できて良かった。</p> <p>○日本科学未来館が本当に良かった。 ○レポートやプレゼンを通して、まとめる力がついたと思う。</p> <p>○バス移動だったのでスムーズに移動できて良かった。 ○スケジュールは余裕があった。</p> <p>●もっと積極的に質問したらよかったと思った。 ●博物館などのもっと見学時間が欲しかった。</p> <p>●英語の試験をするのはやめて欲しい。 ●宿泊施設をもっとよいものにして欲しい。食事のパワンスも悪かった。</p>				

担当者による事業評価

評価方法	アンケート調査結果を元に協議する。
-------------	-------------------

総評

アンケートの集計結果より科学的探究心が増したと考える生徒、自己表現力が増したと考える生徒ともに95%と非常に良好な結果となった。総合科学の授業で、ワークシートを用いた詳細な事前学習を行い、各研修場所で目的を持って研修ができ、得るものが大きかったのではないかと考えられる。

生徒たちは、第一線で活躍する研究者と対話することを通じて、科学に対する興味関心を深め、学習意欲を高めることができた。また、調べたこと、学んだことをプレゼンテーションし、報告書にまとめることによって表現力が伸長した。これを元に生徒自身の研究を次年度の課題探究へつなげてもらいたい。

来年度に向けての課題

今年度もグループ別研修を東京、神奈川、埼玉の大学、研究所で実施した。各研修場所では、研究者の方々が丁寧に対応して下さり、生徒も積極的に質問をするなど、観ね充実した内容とすることができた。今年度は、東京工業大学のご厚意で40名全員を受け入れて下さり、バスでの移動が可能になったため、十分な研修時間を確保することができた。一方で、昨年度までであった民間企業での研修が今年度は実施することができなかった。今後も大学・研究機関・企業との良好な関係を維持しながら、本事業を継続していきたい。また、今年度まで利用していた日本青年館ホテルが閉館することもあり、来年度は訪問先や宿泊先についても検討が必要である。

事業評価表

事業名	韓国・大田科学高校との科学交流（韓国訪問）		
------------	-----------------------	--	--

対象	2年理科19名（男子7名 女子12名）	実施日	12月14日（日）～17（水）
-----------	---------------------	------------	-----------------

概要	韓国大田科学高校を訪問し、英語による研究発表及び共同研究の発表を行う。また授業参加、研究施設見学を行い、意見交換をおこなう。
-----------	--

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「課題探究」で取り組んだ研究内容を英語でプレゼンテーションすることにより、表現力を高める。 ・韓国の優秀な高校生との交流・共同研究において様々な刺激を受けながら、英語を通じた科学交流により、英語による研究能力を高める。
-----------	---

身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> ・表現力（研究発表を行うための英語によるプレゼンテーション能力・共同研究のための英語によるコミュニケーション能力） ・共同研究を行うための人間力
------------------	---

生徒による事業評価

評価方法	アンケート調査結果及びレポート
-------------	-----------------

調査項目	集計結果			
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	10	9	0	0
② 英語で成果を発表し伝えることができたか。	3	11	2	3
③ 科学交流を通して、英語で意見を交換する能力が身につきましたか。	4	10	4	1
④ 今回の行事を通して英語で表現する能力が高まりましたか。	5	11	3	0
⑤ 今回の行事を通して国際感覚が身につきましたか。	9	10	0	0
⑥ 来年もこの行事を実施した方がよいか。	17	2	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の英語能力の低さを知り、もっと勉強しようと思った。 ・もっと英語の発音を勉強すべきだと思った。 ・韓国の歴史や文化、学校のことなど多くのことが学べたので来年もやるべきだと思う。 ・韓国人の英語力に日本人が圧倒されていた。もっと活発にコミュニケーションをとるには、英語を上達させるとともに、語せなくても話す努力をすべきだと思った。 ・KAISTを訪問させていただいたときに、英語で案内の人に質問できた。また、英語で発表するにあたり、覚えるだけでなく、相手に伝えるためにはどうすればよいかを考え、表現力が身についた。 ・英語を話さざるを得ない状況にしばしば置かれることによって、英語を話すことに慣れることができて良かった。今後の国際交流に生かしたいと思う。 ・英語で外国人にプレゼンを行うのは初めてだったので、貴重な経験になった。 ・プレゼンの準備は想像以上に大変だったけど、メンバーと協力して大田科学高校の方々に発表できた。世界で活躍するには英語力やコミュニケーション力がとても大事だと思った。 ・聴き取るばかりであんまり話さなかった。意見を交換するのは共同研究組だけだと思った。 ・大田科学高校の生徒が男ばかりで話しかけにくかったが、もっと交流すべきだった。 ・もっと積極的に英語で話すべきだと思った。 			

担当者による事業評価

評価方法	生徒を対象にしたアンケート調査結果やレポートをもとに、関係教職員で協議する。
-------------	--

総評	<p>昨年、一昨年と同様に①⑤及び⑥の項目いずれも全員が肯定的な回答をしており、この国際科学交流に積極的に参加し、国際感覚が身についたと思われる。一方、共同研究を行った生徒が韓国の生徒たちと深くかわり、英語のコミュニケーションの機会が多かったのに対して、共同研究を行わなかった生徒は、十分にそのような機会が得られなかった様子である。</p> <p>また、「自分の英語能力の低さを知り、もっと勉強しようと思った」「世界で活躍するには英語力やコミュニケーション力がとても大事だと思った」等、自分の英語力不足を嘆く生徒も多く見られた。このような生徒たちに、どのようなタイミングで英語力育成の機会を与えるかが今後の課題である。</p>
-----------	---

来年度に向けての課題

課題	<p>科学研修に重点を置いたため、韓国の文化や言語に関する理解がないまま訪問してしまった。また、研究が発発直前まで行われていたため、英語の発表の準備が不足していた。来年度は、早めに準備に取り掛かり、十分な時間と労力をかけて科学交流にのぞむべきである。</p> <p>今年度から1年生に対して「英語表現Ⅰ」の授業において科学英語の基礎と英語による表現力育成のプロジェクトを試行した。その成果は来年度のこの事業においても評価されるが、今後は学校設定科目として教育課程の中に明確な位置づけを行うことを検討しなければならない。</p>
-----------	---

学校設定科目評価表

事業名	総合科学			
対象	1年理科数科（40名）	実施日	毎週月曜日1限目、木曜日5限目	
概要	理科、数学、英語に加え、保健体育、家庭科の授業を展開することにより、身近な自分の生活に関わる科学の学習をした。また、国語、地歴・公民及び情報の授業において、将来科学研究者として必要になる文章読解力や文章作成力、論理的思考力、倫理観等の基礎を総合的に学ぶ。「課題研究基礎講座」として、課題発見→探究→発表（共有）のプロセスを学習し、さらに課題研究のテーマ選びの予備活動を行う。			
目的	将来科学者を目指す上で必要な科学的探究力、人間力、表現力、国際感覚を様々な観点及び方法で総合的に学び、その基礎を築く。			
身につけさせたい力				
	・科学的探究力	・人間力	・表現力 ・国際性	
生徒による事業評価				
評価方法	アンケート調査			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。（講義を受けることができたか。）	15	22	1	0
② 総合科学の授業を通して科学に対する興味が深まったか。	16	22	1	0
③ グループ活動を通して人間力が向上したか。（家庭分野、野外実習等）	10	15	4	0
④ 授業（国語分野）を通して、実習レポートや報告書を作る際の適切な表現ができるようになった。	3	25	4	0
⑤ 授業（情報分野）を通して、コンピューターを使用した報告書作成やプレゼンテーションの方法を学ぶことができたか。	5	31	3	0
⑥ 授業全般の内容が課題研究のテーマ選びに役に立ちそうか。	11	26	0	0
⑦ 2年生で行われる研究活動（課題探究）の役に立ちそうか。	18	19	1	0
⑧ 今回の授業の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
	<ul style="list-style-type: none"> ・2年生の発表を見たり、研究活動を話を聞いて大変そうだったと思った。 ・今後の研究にうまく活用できるように頑張りたいです。 ・いろいろな経験ができてよかった。授業として、科学について考えることが多くなったと思う。 ・グループで話し合っってレポートを作成する時間がもう少し欲しい。 ・一見、科学に関係がないと思われる国語や保健も学んでみると科学にとっても関係があり、今の課題研究にいかせそうだなと思いました ・とても多くの事例を学ぶことができ、探究においては様々な要因が1つ1つを大事にしないといけないと知った。 ・初めて自分たちで実験方法まで考えて実験をおこなったので楽しかった。 ・物理に実験をしたのが楽しかった。課題研究への興味も深まった。 ・2年の課題探究に向けて頑張ります。 ・頻りに内容が変わるので忘れてしまったことも多く、しっかりすべてを身につけることはできなかったように思う。 ・実験が長引きそうで不安になりましたが、何とか結果を得られて満足している。 ・表計算ソフトやプレゼンテーションソフトの使い方についてももっと知りたいと思った。 ・最先端の技術に触れる機会が多くあり、良い経験ができた。 ・パワーポイントの使い方、レポートの書き方などがわかるので、2年の課題研究に役立つ授業だと思った。 ・いろいろな教科の授業をうけることができたのでおもしろかった。その教科も科学もしくは研究に関係があるものだったので、授業を受ける意欲が一段と沸いた。 ・テーマ決めが課題探究の8割を決めるといわれたので今まで学んだことを活かしてテーマ決めをしたい。 			
担当者による事業評価				
評価方法	アンケート調査結果をもとに、担当教員で協議する。			
総評				
①、②のデータから、生徒たちは「総合科学」における科学的な探究活動に積極的に参加し、科学的探究力が増したと考えられる。また③から、家庭科の授業や野外実習などで行ったグループ活動から協力して研究に向かうことの大切さが理解出来たことがわかる。また、今年度から本格的に「課題研究基礎講座」として、すべての分野において課題発見学習や探究学習が行われたが、⑥及び⑦のデータからみられるように、この科目における「課題研究基礎講座」をはじめとする各教科の取組が、十分に第2学年の「課題探究」に役立ち、また生徒もこの教科の目標を十分に理解していることがわかる。				
来年度に向けての課題				
<ul style="list-style-type: none"> ・「課題研究基礎講座」をさらに充実させるため、生徒が課題研究のテーマとなりうる課題を発見するための「しかけ」となる授業をさらに開発していく。 ・すべての教科・分野において、課題発見→探究・検証→発表・共有のプロセスを定着させる。 ・単なる教科横断の授業ではなく、担当者同士がさらに緊密に連携し、教科全体としての在り方を確立させる。 				

学校設定科目評価表

事業名	課題探究		
対象	2年理科科(38名)	実施日	毎週水曜日5, 6限目
概要	グループに分かれて課題解決のため調査・実験・考察などを行い、その成果を発表した。また、10班のうち2班が韓国の大田科学高校と科学交流を行い、互いの研究成果を英語で発表し合った。		
目的	生徒の主体的な研究を通して、自然の事物・現象を探究する方法を習得させ、科学的探究力を高める。 また、研究成果を創意工夫してまとめ、発表することにより、得られた情報を他の多くの人に共有してもらうための自己表現力を高める。		

身につけさせたい力
<ul style="list-style-type: none"> ・科学的探究力 ・自己表現力

生徒による事業評価	
評価方法	アンケート調査(回答数 38)

調査項目	集計結果			
	自決	やや自決	やや否決	否決
① 積極的に参加できたか。	15	15	6	2
② 課題に応じてうまく探究(調査、実験、評価等)することができたか。	9	18	9	2
③ プレゼンテーションやレポート作成を主体的に創意工夫して行うことができたか。	13	16	7	2
④ 自然の事物・現象に対する科学的探究力が増したか。	14	17	4	3
⑤ 自己表現力(プレゼンテーション能力やレポート作成能力)が増したか。	16	16	3	3
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	22	12	3	1
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	<p>・意図が伝わらなかつたと思う。 ・楽しかった。 ・悔いが残ることもあったが、次に活かしたい。</p> <p>・もっと数学の能力が上がったら、再び研究したいと思った。 ・大変だったけど楽しかった。 学ぶことがたくさんあった。</p> <p>・大変だったが、実験などは楽しかった。 今後に役立てたいと思う。</p> <p>・課題研究を通して、物事を深く考える力がついたらと思う。 自分の研究、他の人の研究を見ていろいろなことに興味を持たれた。 楽しかった。</p> <p>・調査の長い、調査がデータに及ばず割合、なぜ実験がうまくいかなかったのかなど、授業では考えないことについて考える機会があった。 このことが授業で学ぶことの深い意味を考えるきっかけになった。</p> <p>・もっと断切を意識して、計画的に、全員で協力出来なかつたのかと思います。 けれど、ポスター発表などでは熱心に聞いてくれた人がいて、楽しかった。</p> <p>・大変だったけど、科学的に論理的に考える力、プレゼンテーション能力がついたと思う。</p> <p>・提出物を締切までに提出するのが大変だった。 人前で発表するのが苦手だったが、それを克服することができた。</p> <p>・課題研究を始める前は、自分たちで主体的に研究を進めたり、研究をまとめて発表したりすることができるか不安でした。 でも、やってみると意外にもできることが多くて、この1年で大きく成長することができました。 今回の経験を活かして、大学でも研究室に入って研究したいと思っています。 また、将来の進路選択の幅を広げることが出来、貴重な経験になりました。</p> <p>・質問対策が甘かった。 ・事前に練習して発表する。 ・計画を立てて活動すべきだった。</p> <p>・計画的ではなかつた。 ・詳細をさがりがらになってしまった。 ・もっと積極的に行動すべきだった。</p> <p>・ポスター発表の時、もっと簡潔にわかりやすく発表すべきだった。</p> <p>・研究自体は精進に思んだが、まとめに時間をかけすぎた。 もう少し手際を良くしたい。</p> <p>・人に仕事を頼むことがあまりできなかった。 1年間かけて行う大きな研究なので、グループの一部ではなく全員が主体的に参加できていればよかった。</p> <p>――昨年の論文を持って来たこと自体が間違っていた。 未来を見据える力が足りなかつたと思う。 もし、夏休みくらいに「おもしろい」と思っていたら、こんな事態にならなかつた。 どちらにせよ、他のテーマに変える説得力も、協力で他のテーマをするエネルギーもなかつた。 非常に悔やまれる。</p> <p>・もっと職員に声をかけるべきでした。</p> <p>――一人で勝手に仕事を進めていくことが多々あった。 より周りに気を配るべきだった。</p> <p>・もっと全体を見て自分がすることを決めればよかった。</p>			

担当者による事業評価	
評価方法	生徒の課題解決の能力や態度および生徒へのアンケート調査結果をもとに関係教諭で協議する。

総評
<p>アンケートの集計結果①より約8割の生徒が積極的にできたようである。②、③より課題に応じてうまく活動できなかったと考える生徒が11名、自己表現(プレゼンテーション・レポート作成)を主体的にうまく活動できなかったと考える生徒が9名いる。自己反省によるもので、「できないこと」を自覚したと捉えられる。④、⑤より、自らの科学的探究力が向上したと考える生徒、自己表現力が向上したと考えている生徒は8割以上いる。</p> <p>評価:④(科学的探究力)はB、⑤(自己表現力)はBである。</p> <p>各種全体講座(プレゼン作成、ポスター作成、論文作成)は非常に好評で、約97%の生徒が活用出来たと回答している。全体講座による指導は有効であったと考えられる。否定的な回答をする生徒には、テーマ設定に絡んだ理由を挙げる生徒が多かった。</p>

来年度に向けての課題
<p>ほとんどの生徒が、自身の「科学的探究力」、「人間力」、「表現力」の伸長を感じることができている一方で、例年比べて否定的な意見を書く生徒が多かった。また、グループ内のコミュニケーションの不足や、活動する生徒としない生徒の労力差に苦慮した生徒も多かったようだ。否定的な理由にも、自己反省によるものと、活動自体に対する不満によるものがあり、今後、この両者を区別できるようにアンケート用紙に改善する必要がある。</p> <p>指導教員側からは、テーマ設定について、指導を入れながら実現可能な研究テーマにするようなプログラム作りを行う改善が必要との意見がでている。本年度は、1年次の総合科学で研究テーマとメンバーを確定した段階で、4月から指導教員が指導を開始した。指導開始前に、生徒たちの案が煮詰まっており、指導が入りにくい状況だった。今年度は、その点もふまえて、指導教員が決定する4月までは、テーマづくりに入らない方向で、課題探究基礎講座を実施している。</p>

学校設定科目評価表

事業名	学校設定科目「科学探究」			
対象	3年普通科（128名）および理数科（40名）	実施日	毎週1時間	
概要	3年生理数科だけでなく、普通科理系の生徒に対しても実施する。物理・化学・生物分野に関する実験を中心とした授業を展開し、より発展的な理科の内容を学ぶ。実験はコンピュータやデータロガーを積極的に取り入れ、データを素早く収集することによって考察を十分に確保できるようにする。			
目的	実験を中心とした取り組みを通じて、理科に対する深い理解の獲得を目指す。発展的な内容にまで踏み込むことにより、科学的探究力・問題解決力の伸長を図る。			
身につけさせたい力				
・科学的探究力 ・自己表現力				
生徒による事業評価				
評価方法	アンケート調査(回答数206)			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
	肯定	やや肯定	やや否定	否定
① 積極的に参加できたか。	80	114	9	3
② 授業を通じて、理科に対する理解が深まったか。	69	118	15	4
③ 授業を通じて、理科に対する興味・関心が高まったか。	73	109	20	4
④ 1, 2年生で学んだことを活かして、授業に取り組むことができたか。	63	116	23	4
⑤ 科学探究の授業を通して、科学的探究力を身につけることができたか。	41	136	22	7
	<ul style="list-style-type: none"> ・実際に実験をしてみてより深く理解できた。 ・時間が足りない、時間内に終わるように計画してほしい。 ・実験がたくさんできて楽しかった。 ・内容が難しい。 ・あらかじめ実験の内容について知らせてほしい。 ・昨年勉強したことのよい復習になった。 ・物理分野で力学の実験をしてみたかった。 ・理数科と普通科で同じことをするのはおかしい。深い考察が必要なものを。 			
担当者による事業評価				
評価方法	アンケート調査結果をもとに協議する。			
総評				
アンケート集計結果①、②より、90%以上の生徒が積極的に参加し、授業を通じて理科に対する理解を深めることができたようである。「科学探究」は、生徒の理解を深めたり、興味・関心を高めたりする上で、ある程度の効果があったといえよう。実験を中心とした授業は、普段から講義・演習が多くなってしまいがちな生徒にとって、実物に触れることができる良い機会を提供することができた。また、④、⑤では否定的な回答がやや多くなった。これは、実験テーマの中でやや難しいものがあつたことが原因として考えられる。				
来年度に向けての課題				
コンピュータやデータロガーを積極的に活用し、効率良くデータを得ることにより、十分な考察の時間を確保しようと試みたが、時間が足りなくなるケースが多くなってしまった。また、実験テーマが特定の単元に偏ってしまったり、難解なものになったりして、教材内容を改善し工夫する余地はまだまだ残っている。生徒がより能動的に参加するための授業の進め方をさらに研究していかなければならない。さらに、生徒と教師の双方にフィードバックができるような評価方法の開発が今後の課題である。				

資料3 各種発表会・コンテストへの参加

各種科学系コンクール参加数

平成24年度

(全国)

化学グランプリ 2次選考	8/9~ 8/10	1	0	慶應義塾大学	銅賞
--------------	--------------	---	---	--------	----

平成25年度

	実施日	参加人数 (理数科)	参加人数 (普通科)	会場	結果
数学オリンピック 予選	1/13	13	3	石川県文教会館	1名が地区優秀賞
物理チャレンジ 1次チャレンジ	6/23	5	2	金沢泉丘高校	2名が予選通過
化学グランプリ 1次選考	7/15	14	3	金沢大学	
生物学オリンピック 予選	7/14	3	0	金沢大学	

(全国)

物理チャレンジ 2次チャレンジ	8/5~ 8/8	1	1	筑波大学	優良賞1名
-----------------	-------------	---	---	------	-------

平成26年度

	実施日	参加人数 (理数科)	参加人数 (普通科)	会場	結果
数学オリンピック 予選	1/12	11	4	勤労者文化会館	2名が地区優秀賞
物理チャレンジ 1次チャレンジ	7/13	10	1	小松高校	
化学グランプリ 1次選考	7/21	1	1	金沢大学	
生物学オリンピック 予選	7/20	2	0	金沢大学	
地学オリンピック 予選	12/21	1	0	金沢大学	1名が予選通過

(全国)

地学オリンピック 本選 「グランプリ地球にわくわく」	3/15~ 3/17	1	0	筑波大学 筑波研修センター	
-------------------------------	---------------	---	---	------------------	--

(科学の甲子園)

- 平成25年 8月 いしかわ高校科学グランプリ (「科学の甲子園」石川県代表選考会)
理数科生徒4チーム29名参加 優勝、2位 (石川県代表校に決定)
- 平成26年10月 いしかわ高校科学グランプリ (「科学の甲子園」石川県代表選考会)
理数科3チーム、理数科普通科合同1チーム参加 筆記競技第1位

(全国SSH生徒研究発表会)

- 平成25年 8月 奨励賞、生徒投票賞 受賞
- 平成26年 8月 科学技術振興機構理事長賞、生徒投票賞 受賞

平成26年度 第1回 SSH 運営指導委員会の記録

平成26年8月28日(木)実施

参加した運営指導委員

氏名	所属	職名
井村 久則	金沢大学理工研究域物質化学系	教授
長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター	教授
國藤 進	北陸先端科学技術大学院大学	特任教授
山部 昌	金沢工業大学工学部機械工学科	教授
露本伊佐男	金沢工業大学バイオ・化学部応用化学科	教授
浅野 幸恵	小松市立丸内中学校	校長
教育委員会参加者		
塩田 憲司	石川県教育委員会事務局 学校指導課	課参事
室田 昌一	石川県教育委員会事務局 学校指導課	主任指導主事

主な質問（それに対する回答）・意見（○は運営指導委員の質問・意見、⇒は学校側の説明を示す）

議題1 今年度の研究の概要について

○SSH 中間評価において、「研究内容が総花的である」との指摘を受け、今年度はどのような改善をしていくつもりか。

⇒基本的には焦点を絞ること。優先的に取り組むことをはっきりさせること。まずは評価に関して。生徒のアンケートだけでなく、教師からの評価も必要とのことなので、具体的な観点の絞り込み等その方法を検討している。また、行事を詰め込むのではなく、学校設定科目をしっかりとさせること。例えば、「課題探究」に特化した研究という風に。普通科への普及についても、何を普及させるのか、本校は何を研究しているのか、を絞っていく。9年間やってきて、行事は整ってきて評価をいただいているが、普通科にどのように普及するのかが問われているのだと思う。

○評価もあるが、それよりも、普通科への普及という意味で、中核となる学校設定科目のシラバスの整備がされているかの確認であった。その道筋をつけることが今年度の取組かと思う。

議題2 課題研究（学校設定科目「課題探究」）のテーマ設定について

○研究テーマのための問題発見については、どこかへ連れて行って半日過ごすなど、課題発見の場、インフラを作ることが大事。

○小中学校での出前授業等は子ども達にあこがれを与えると同時に、理科好きの底辺をつくることにつながるが、小学生の素朴な疑問に触れることがテーマ設定の課題発見につながるかもしれない。

○先生方も大変かと思うが、生徒と一緒に研究する楽しさを味わって欲しい。我々大学教員でもすべて知っているわけではない。学生と同じレベルのものもある。一緒に考えることが学生の教育にも必要。

○タイトルにもテーマが明確に現れるとよい。

○「課題探究」と「科学探究」のつながりはどうなのか。

⇒内容的には引き継いではない。

○1年で考えたテーマを2年で変えるべきではない。1年で予備実験もして決めるべき。何かを決めてやれば何らかの突破口はあるはず。周りからのサジェスションも必要。

○高校の課題探究は大学と違って基礎的な探究力を身につける手段である。どうしたら何ができるかというプロセスを体験させることが大切。失敗しても原因を理解させる。高校の課題探究として何

を最終的な目的として発信するのか、それをはっきりさせればよい。ただ、できないときには周りや、企業も利用してサポートする。

- インターネットにでている情報が正しいかどうかわからない、やってみたら違うかもしれない。違うやり方でやってみるなども大事。あまりオリジナリティを強調しすぎるのも良くないのではと思う。
 - 偉大な研究者は失敗して、執念深く考えることによって成功している。失敗体験が成長につながる。執念深く課題を追いかけさせるのも大切。おもしろい研究のネタはたくさんある。生徒の自主性を重んじるなら温かく見守る姿勢も大事。あまりテーマが変わるのは良くない。だんだん明確になるのはよい。最初に思い切ってテーマを膨らませて絞っていくのがよい。
- ⇒本校の生徒は、自分の研究が十分なレベルに達していないことを、自覚できる生徒である。「ある程度のレベルの研究を体験させてやりたい」という教員の気持ちもある。テーマ設定にもっと時間をかけるべきであると思っている。

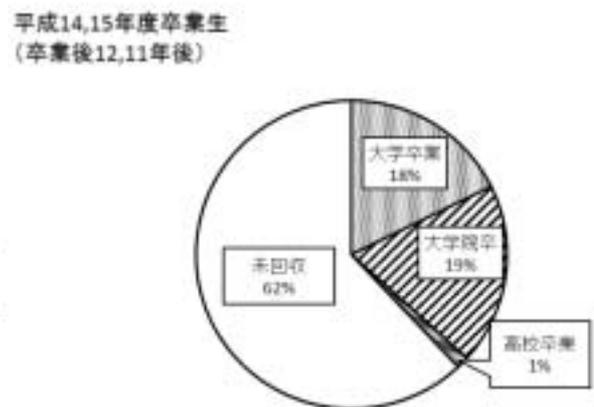
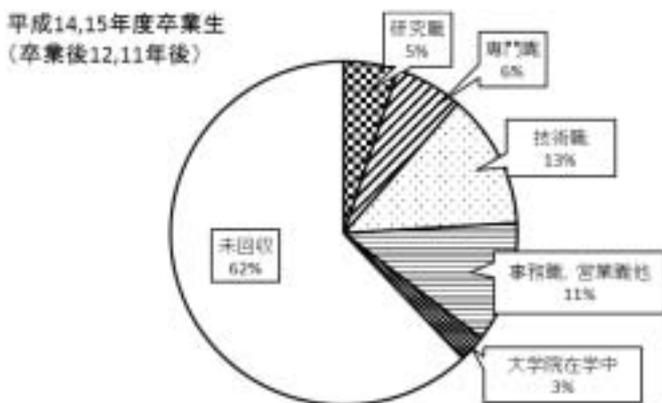
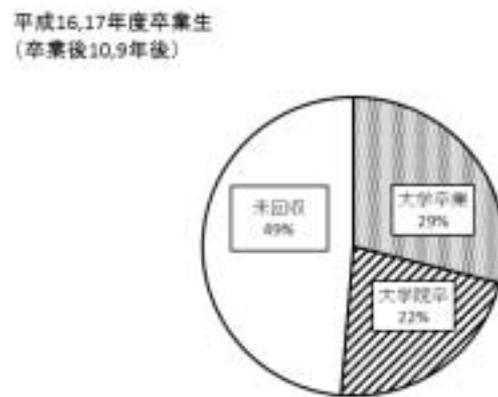
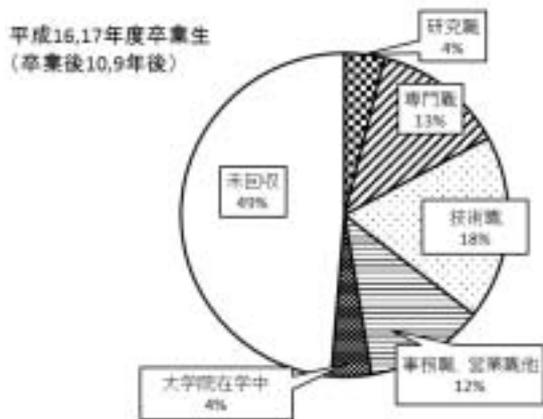
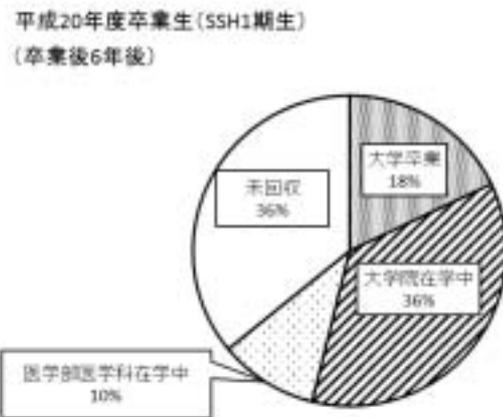
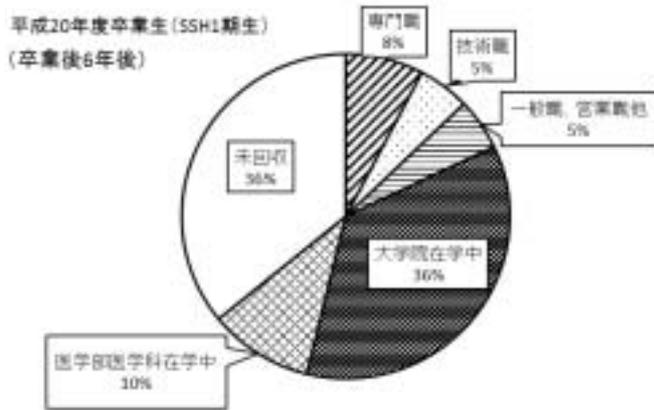
議題3 今年度の事業について

- 理数科の生徒は普通科に比べて実験技術やセンスなどは磨かれているのか。
- ⇒興味を持ち方や手際の良さはある。しかし、普通科理系の生徒にもそんな生徒がいるので正直なところそれほど違いを感じない。
- 評価規準をはっきりさせること。最初に、身につけたい4つの力が抽象的なので、もう少し評価基準として明確化して整理してアンケートにする。どんな力を身につけさせるかといえば、21世紀型スキルにつながる、どんな問題でも解ける力であろう。やり方としては、あちこちに出てくる評価規準をかき集めてきて、200ぐらい集めてきて **KJ** 法等でそれを整理して10ぐらいに絞り込んでアンケートをとる。確立した評価規準というものはない。
- ループリックなどは表現形態である。評価規準は先生や学生がつけやすいものにすればよい。
- 達成度レベルについては、例えば「探究力や創造的能力」ならば、限られた時間の中で出すアイデアの量、観点の多様さ、観点が独創的かどうか。あるいは、いつまでに実現可能か、2、3年または4、5年以内、10年以内かなど、評価規準の研究がされている。**IQ**、**EQ**、**CQ**の間の総合点でつけるのが時代の流れ。それに対してどれくらい達成したか。どういう規準で、どんな観点でつけるかを明確にすること。そのための評価テストの研究もしている。
- 「英語で発表することができる」という評価項目があるが、本人はできていると思っても一般的にはできていない。自己満足になってしまうかもしれない。それに対しては達成レベルを示す。1年ではこれくらい、2年ではこれくらいという規準を示してやらないと自己中心的な自己判断した評価になってしまう。
- 「発表する」ことに関しても、発表ができる、発表に対して質問ができる、質問を理解して答えることができるなどがある。自己評価だけでなく、周りの先生などの他者の評価も必要。
- 目標、目的に対応した評価にすべき。目標を絞り、具体的にどのように評価するのか。生徒の自主性、国際性について明確にするように指摘を受けているので、この部分について具体的な目標をつくる。総合科学、課題探究が探究的な授業なので、自主性をはかるものとして目標を設定すると良い。
- シラバスとの関連性で、この授業は何を目標にした授業かということを明確にする。先生だけでなく生徒も何をイメージして評価するのかが明確になる。
- 大学のシラバスでも、達成目標、評価の観点を明確にしている。大学のシラバスはネットで公開されているので参考にされたい。
- 生徒はきちんと評価されていると感じると一生懸命やる。

資料5 卒業生追跡調査（中間報告）

1. 現在の職業（学校）

2. 最終学歴

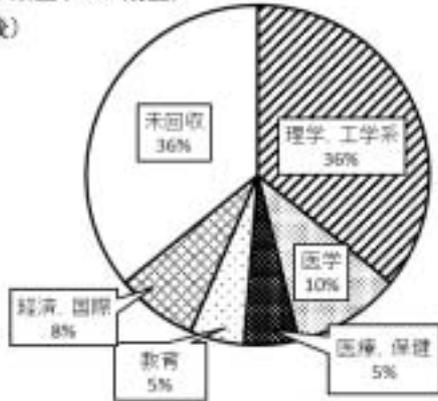


平成23年度より、理数科卒業生への追跡調査を行っている。平成23年度は平成14,15年度卒業生を対象に、平成25年度は平成16,17年度卒業生を対象にと隔年で行っているが、回収が難しい。今年度は平成20年度卒業のSSH1期生に、郵送と電子メールでアンケートを行った。卒業後6年目なので、46%の生徒がまだ大学院、医学部に在学中であり、比較は難しいが、大学院進学者はかなり増加しているので、専門職、研究職も増えることが予想される。

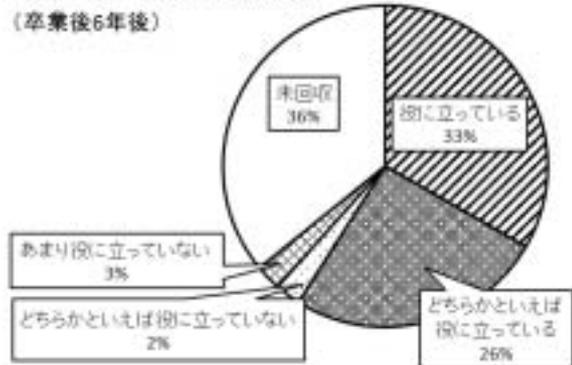
3. 学生時代の専攻

4. 理数科（SSH）で学んだことは今仕事（学問）に役立っていますか。

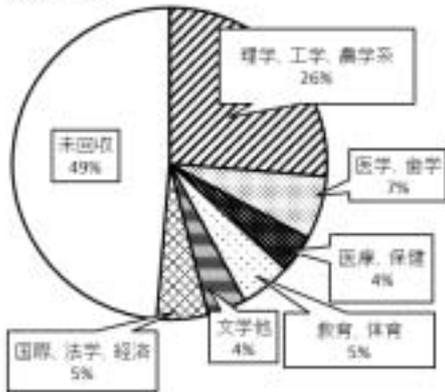
平成20年度卒業生（SSH1期生）
（卒業後6年後）



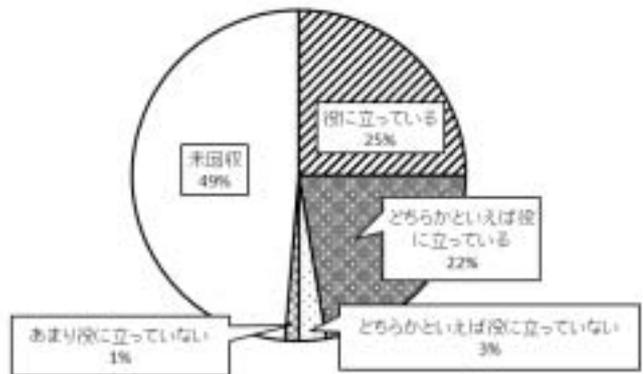
平成20年度卒業生（SSH1期生）
（卒業後6年後）



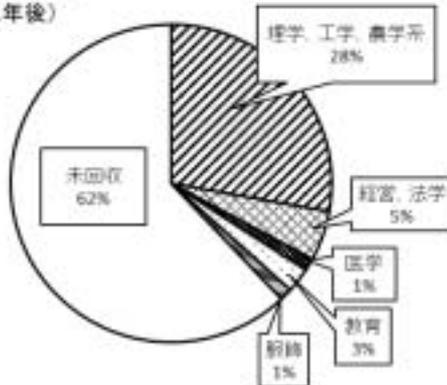
平成16,17年度卒業生
（卒業後10,9年後）



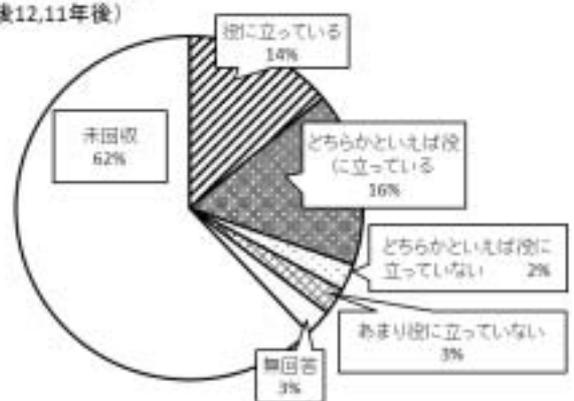
平成16,17年度卒業生
（卒業後10,9年後）



平成14,15年度卒業生
（卒業後12,11年後）



平成14,15年度卒業生
（卒業後12,11年後）



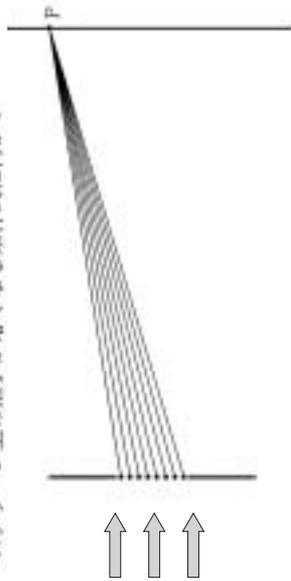
理論 一単スリットによる光の回折一

光の干渉を考えることにより、回折光の幅 X を理論的に求めよう。

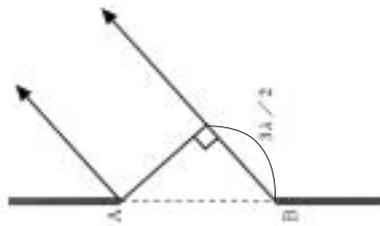
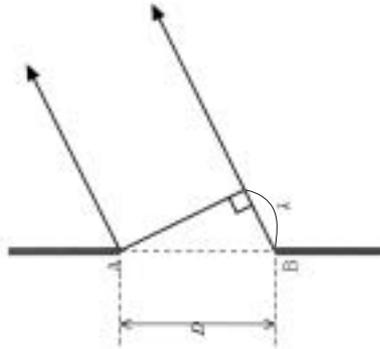
スリットより後ろの光の伝播は、

スリットの間のすべての点から同位相で球面波が出て行くと考えることができる。

幅 D の単スリットに入射した光の方向とりの角度をなす方向に開口上の各点から進む光は、速くにあるスタリオン上でどのように干渉するか？
スタリオン上の点 P が暗くなる条件式は何か？



光は強めあうか？弱めあうか？



(1) 回折光の幅 X は、スリットの幅 D が小さくなると、どのように変化するか？
スリットの幅 D が小さくなると、回折光の幅 X は _____ なる

(2) 回折光の幅 X を D 、 L 、 λ を用いて表しなさい。($\sin \theta \approx \tan \theta$ を用いよ。)

(3) スタリオン上の点 P が暗くなる条件式を示しなさい。(D 、 θ 、 λ 、整数 m を用いて表せ。)

解析と考察

(1) 理論(2)の結果より、スタリオンに見られる回折光の幅 X は、光の波長とスリットの幅 D の比 D/λ によって決まることから、カタログで与えられたデータによると、スリットの幅は $D = 0.02 \text{ [mm]} = 2 \times 10^{-2} \text{ [m]}$ である。 $\lambda = 6.35 \times 10^{-7} \text{ [m]}$ として、比 D/λ を計算せよ。

$$D/\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$$

さらに、回折光の幅 X の理論値を計算し、実験値と比較しなさい。

【理論計算から得られた回折光の幅】

$$X = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [m]} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [cm]}$$

(2) 回折光がほとんど円形波 (すべての方向に伝わる波) となるために、比 D/λ が満たすべきおおよびな条件式を示しなさい。

感想

[] H [] 番 氏名 []

TASK 1

Draw the Figure 1 and Figure 2.

(図 1 及び図 2 を描きなさい)

- ① A straight line parallel to one side of a triangle divides the two other sides in the same ratio internally or externally. (Figure 1)

Figure 1

- ② Any transversal that intersects more than three parallel lines (parallel planes) is cut off by the lines proportionally. (Figure 2)

In order to prove this, connect A and C', make similar triangle and use the property explained in ① above.

Figure 2

$$p//q//r \quad m:n=m':n', \quad m:m'=n:n'$$

TASK 2

Draw the Figure 3.

Figure 3



- ③ "Divide the given segment AB into three equal parts"

"Draw any ray AX. Label three points L, M and N on AX so that $AL=LM=MN$. Starting from L and M, draw two lines parallel to NB. Then, the intersections P and Q on the segment AB divide AB into three equal parts."


小松SSHだより
 石川県立小松高等学校
 第2号 平成26年7月
 編集：SSH推進委員会
 発行責任者：本出博子

平成26年度 SSH研究発表会

6月19日(木)、本年度のSSH研究発表会を開催しました。今回は午前には理数科2年生の「理数科学Ⅱ」と普通科3年生の「科学探究(物理分野・化学分野)」の公開授業と研究協議会、午後に理数科2年生の「課題探究(テーマ発表会)」を行いました。当日は県内の高校及び近隣の中学校の先生方に多数ご来場いただき、有意義な1日となりました。

〈公開授業〉

理数科学Ⅱ(理数科2年)

円周を平面上で切斷したときに現れる曲線(円錐曲線)について考察しました。立体模型や3Dシミュレーションソフトを利用してイメージを膨らませ、その後、数学的な証明付けを行いました。

科学探究・物理分野(普通科理系3年)

録音ソフトにレーザー光をあてて、スライムにできる回折光を観測したあと、センプクを用いて、回折光の角度を測定し、回折水の幅を求めました。回折水の幅がどのようになっているのかについて考察し、回折光の理論値を計算しました。

科学探究・化学分野(普通科理系3年)

水酸化ナトリウム(固)を水及び塩酸に溶かし温度の変化をグラフにしました。そこから反応熱の大きさを求め熱化学方程式で表しました。また、ヘスの法則を利用して中和熱を計算し、理論値との誤差を求め、その誤差の原因について考察しました。

〈研究協議会〉

研究協議会では、本校SSHの研究結果説明に続き、公開授業に因りて来場者からご意見をいただきました。ご来賓の先生方からは、学校設け科目「科学探究」の授業に因りて、実験の安全性の確保や、普通科における探究活動のあり方についてのご助言をいただきました。



〈課題探究(テーマ発表会)〉

理数科2年生が課題探究のグループごとに、研究テーマを決めて活動を開始した2月から6月までの活動内容について、持ち時間5分(発表3分、質疑2分)で発表会を行いました。メンバーで研究内容を具体的に検討、議論し、先行研究を調べて、自分たちの研究の目標設定や進め方について実行計画したことを発表しました。



関東サイエンスツアー 事前学習(総合科学)

6月13日(金)に理数科1年生対象のSSS日行事である関東サイエンスツアー(9:00~9:30)の事前学習を行いました。昨年の関東サイエンスツアーの写真をやレポートなどを見ながらイメージを膨らませました。また、東京大学での研修先の説明や2日目の研修先(東京工業大学応用セラミクス研究所、理化学研究所相光、理化学研究所横浜)の説明を受け、自分の興味関心や進路などを考えながら、研修を希望する施設の選択を行いました。



小中学校出前授業・せいびつ夜職教室(生物部)

●小中学校出前授業

本校の生物部員が、5月12日(月)には小松市立中津小学校で、6月5日(木)には加賀市立立川中学校で「顕微鏡観察」の出前授業を行いました。

中津小学校では6年生22名が、顕微鏡の原理や使い方の説明をきいたあと、レインゴ一部類、アルデミア、花輪、バナナのスジ、スズナの胞子などいろいろなものを観察しました。立川中学校では2年生24名が、タマノキの体細胞分裂を観察しました。



●せいびつ夜職教室

生物部では、5月11日(日)と6月8日(日)に本校の生物実習部にて、大学の先生と生物部員による小学生対象の「せいびつ実験教室」を開催し、近隣の小学生が多数参加しました。

5月11日は東北大学大学院教員の渡辺圭夫先生を講師に招き、「ダイコンのお花をバラバラにして、いろいろなダイコンを交換してみよう」を行い、花のしくみを学んだあと、10数種類のダイコンの中から2種類を選んで交換し、自分だけのデザインダイコン作りを行いました。6月8日は石川県立大学農学部の中谷内修先生を講師に迎え、「動物の毛を染めてみよう」を行いました。フリンテン染めや染紙守箱の動物についての講義のあと、いしのか動物園からお借りした毛を顕微鏡で観察しました。また、羊毛を使ったフェルトボール作りも行いました。



夏休みに理科探究
 科学探究(3年) 理数科系

小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第3号 H26年8月
 編集:SSH推進委員会
 発行責任者: 大畑洋子

野外実習

日時: 7月31日(木)～8月2日(土)
 場所: 能登少年自然の家、のと海岸ふれあいセンター、
 自然史資料館、金沢市磯子町湯野川の河原
 対象: 1年理数科生徒40名
 宿泊: 能登少年自然の家

<実習内容>

- 7/31 ウニの採集(中能登半)
 ウニの発生実験(能登少年自然の家)
- 8/1 海洋生物採集・観察、種特定、イカの解剖(遊学ふれあいセンター)
 ウミホタル採集、ウニの発生実験2日目(能登少年自然の家)
- 8/2 ウニの発生実験3日目(能登少年自然の家)
 自然史資料館研修 化石採集、地質観察(湯野川の河原)

夏休みに入って、高校生1年生が「野外実習」を行いました。学校設定科目「総合科学」のなかで10分15分に単位学習を行って当日を過ぎました。今年は大変に恵まれて、全日館を滞り行うことができました。

「ウニの採集」の観察では、自分たちで採集したムササネウニを観察し、人工変種の特徴を行い、3日間に渡って発生過程を観察しました。また、海に潜って海洋生物や海藻を観察したり、ウミホタルを採集して観察したり、観察の後に実施した実習ができました。

最終日は金沢まで戻り、自然史資料館で午歌(ととり)層群の化石観察とスケッチ、そして大桑原で河原に化石採集も行いました。

ウニの採集



ウニの発生実験



地質観察(遊学ふれあいセンター)



海洋生物採集



イカの解剖



ウミホタル採集



化石採集



海苔層本作製



自然史資料館研修



科学探究(3年 理数科系・普通科理系)

3年理数科では学校設定科目「科学探究」で、ゼータログロやコンピュータ、ワーキングシートなどを活用し、より実証的な内容の実験を行っています。この「科学探究」はSSHの研究成果を普通科生徒へ還元・普及するために、普通科理数系の3年生でも開講されており、実験器具の操作方法やデータ処理の方法、レポート作成方法などを学んでいます。

1学期は概論で化学分野と、物理・生物分野(どちらか選択)を行いました。

<化学分野>

- ・金属イオン反応、分離
- ・エステルの合成
- ・酸素の分子ふるい分け
- ・未知材料の分析実験
- ・反応熱の測定実験
- ・中和反応実験

<物理分野>

- ・木片の密度測定
- ・パイプ中を伝わる音速の測定
- ・音波の干渉(ツイング実験)
- ・光の干渉(ヤングの実験)
- ・単スリットによる光の回折
- ・ばね振子の周波数測定

<生物分野>

- ・細菌培養を用いてDNAを切断し、電気泳動法により断片の長さ測定
- ・細菌培養を用いてDNAを切断し、電気泳動法により断片の長さ測定
- ・細菌培養を用いてDNAを切断し、電気泳動法により断片の長さ測定



小中学生向け「自由研究のヒント講座」

昨年度実施して好評だった本校生物科による「自由研究のヒント講座」を、今年度も行いました。

7月4日(金)は加賀立川立中学校で2年生を対象に、7月18日(金)は小松市立中瀬小学校で5年生を対象に出前講座を行いました。7月6日(土)、7月13日(日)、8月3日(日)には、本校生物科実験室で近隣の小・中学校の生徒を対象に行い、3日間で9校から82名の参加がありました。また、生物科員によるヒント講座の実験体験してもらい、「キュウリの観察」を別にして、テーマの探し方、データのとり方・まとめ方についての講座も行いました。このヒント講座をきっかけとした自由研究で、9名が校内入選、1名が小松市の「精選・中目科学賞」を受賞しました。

ヒント講座内容

- ・揮発剤を走らさずにおよぼす
- ・水の中にシヤボン玉をつくろう
- ・あざむきでみよう
- ・ペンの色のヒミツをさぐろう
- ・10円玉をきれいしよう
- ・日焼けしにくいようにするには?
- ・電気を通しやすいのはいちい?
- ・水がとけるのはなぜ?お茶?ジュース?
- ・洗んでいるものを浮かせてみよう
- ・アルミを溶解してみよう
- ・ムササネウニを採集してみよう
- ・レインボー糖をつくろう!



SSH展覧・エネルギー学会

7月26日(土)に福井県小松市文化会館で、福井県立若狭高等学校主催の「第2回SSHI展覧・エネルギー学会」が開催されました。午前はパネルディスカッション、午後はポスター発表が行われました。本校は昨年引き続きの参加で、3件のポスター発表を行いました。

日本生物オリンピック夏季大会

7月20日(日)奈良大学南園キャンパスで、日本生物オリンピックの予選が行われ、本校からは、理数科2年生2名が参加しました。7月21日(月・祝)奈良大学南園キャンパスで、化学クラブの1次選考が行われ、本校からは、理数科2年生1名、普通科理数3年生1名が参加しました。

夏休みに思いっきり
科学者大冒険の冒険!

小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第4号 1926年9月
編集：SSH推進委員会
発行所：SSH部

韓国科学交流

8月3日(日)～6日(水)にかけて、韓国・大田광역시 科学高校から生徒8名と校長先生はじめ3名の教員が来日しました。本校の理科科2年生8名と4名の教員が、小松空港で出迎えました。第1日目は、一緒に富山県の中谷千吉吉田「雪の科学館」で氷のチンダール後の観察や、蒸留塔に関する実験を行いました。また、その日の夜は小松高校の生徒と大田科学高校の生徒で合同の合宿を行いました。これから行う共同研究のテーマについての話し合いをしました。その結果、共同研究は「風車の置きとサイクロイド曲線」と「下駄の歩行安定性と物理的還元」で行うことになりました。大田科学高校の生徒たちは、4日(月)～5日(火)には本校理科科2年生が金沢工業大学で行う「工学部における実験セミナー」に参加し、6日(水)に、小松高校を訪れ校内を見学しました。



工学部における 実験セミナー

8月4日(月)～5日(火) 金沢工業大学にて、理科科2年生40名による「工学部における実験セミナー」が行われました。「幅広く出てくらし美しい橋づくり」をテーマにした研修で、橋の製作を通して土木工学の基礎を学び、自分たちの製作の過程や工夫した点を英語でプレゼンテーションしました。また橋のデザインコンテストや強度コンテストを行い、どのグループの橋が研修テーマに一番近いかが競い合いました。



全国SSH 生徒研究発表会 (北海道)

8月6日(水)～7日(木)にパシフィコ横浜で、全国のSSHは作定校が参加して、課題研究の口頭発表やポスター発表が行われました。本校からは、理科科の3年生5名、2年生1名、1年生1名が参加して、「水素の水素原子の解折」のテーマでポスター発表を行い、「科学技術館副館長理事長賞(優秀4校)」と「生徒発表賞」をダブル受賞しました。



コアSSH「鹿児島モデル」推進 第1回研究会

8月21日(木)～22日(金)に鹿児島大学で、鹿児島県立徳島高等学校主催のコアSSH「課題研究支援ネットワーク」と「教育資源活用プログラム」による中核的拠点形成～「鹿児島モデル」に関する研究会(第1回)が行われ、本校から生物部の生徒2名が参加しました。この研究会では、鹿児島17校による本年度の研究計画の発表と、発表交流会、東北大学教授渡辺三夫先生による「課題研究・小中高大連携に関すること」の講演、鹿児島大学教授ハブアイズ ウル・レイマン先生による「高校生のための科学表現講座」の講演が行われました。本校は、「レインボークラウドプロジェクト」というテーマで研究計画の発表を行いました。大学の先生方や各校の先生方、生徒のみならず、具体的な研究手法などのアドバイスをいただき、有意義な研究会となりました。



小中学生向け「ハイレベル実験教室」

8月8日(金)～11日(月)の日程で、「遺伝子複製実験～光る大腸菌をつくる～」をテーマに、本校生物科によるハイレベル実験教室(定員5名)を行いました。8日は、まず本校生物部顧問の寺田先生による「遺伝子複製」の講義があり、ペーパークラフトでDNAの二重らせん構造の作成を行いました。次にパナソニック、プロコネコ、島のレバー、納豆菌からDNAを抽出する実験を行い、最後は「光る大腸菌をつくるにあたってのマスターグループ」の作成を行いました。9日は、実際に「光る大腸菌」を作る操作を行いました。まず寺田先生の講義で遺伝子複製技術について学び、大腸菌の遺伝子複製実験操作を行いました。この操作は慎重にすばやく行わなければならないので、なかなか難しいのですが、全員が集中して作業したので上手にできました。その後37℃に保たれたインキュベーターに保存して待たせました。10日は台風11号の影響で中止になりました。11日は、まず石川県立大学の中西内先生による「オワンクラゲが発光する仕組み」の講義があり、その後9日に遺伝子複製した大腸菌の観察を行いました。全員が観察した大腸菌が光り、大腸菌の結果となりました。



第5号 H26年11月
編集 小松SSH委員会
発行責任者：土田博子

小松SSHだより

石川県立小松高等学校

9月25日(木)～27日(土) 開校40周年記念シンポジウム

1年理数科40名が、「第一線の研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることにより科学技術に対する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる」ことを目的に、国立科学博物館、東京大学、東京工業大学でセラミクス研究所、理化学研究所、日本科学未来館を訪問し、実習等の研修を行いました。
この関東サイエンスツアーに向けて、事前に研修先から出された課題について調べたり、事前学習シートを使って予備学習を行ってきました。そのため、生徒たちは興味・目的をもった様子、どの研修の間にも積極的に質問して新たな発見をすることができました。どの研修先、研究所でも最先端の科学技術と知識を駆使していただき、生徒たちにとって非常に大きな刺激となりました。
夜には宿舎の研修室で、東京大学へ進学した先輩たちの講話を聞く機会もあり、生徒たちにとってはとても充実した3日間となりました。

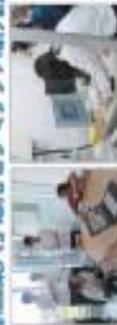
【日程】

- 第1日目 (午前) 小松→東京 (宿泊地利用) 国立科学博物館 研修
(午後) 東京大学 研修
航空宇宙工学、情報工学、電気系工学に分かれての研修
- 第2日目 (午前) 東京工業大学応用セラミクス研究所 研修
陶磁材料・高性能、複合材料・動特性、塗料系、機能性材料系に分かれての研修
(午後) 理化学研究所 研修
機能性材料系、複合材料系に分かれての研修
- 第3日目 (午前) 日本科学未来館 研修
(午後) 東京→小松 (宿泊地利用)

東京大学



東京工業大学応用セラミクス研究所



国立科学博物館



理化学研究所



日本科学未来館



課題研究校内発表会

11月1日(土)、「小松高校オープンスタジアム」の日に、2年理数科40名による課題研究校内発表会が行われました。保護者をはじめ、近隣の中学生などたくさんの方に参加していただくことができました。
生徒たちは10グループに分かれ、それぞれのテーマをもとに課題研究に一生懸命取り組んできた成果を、パワーポイントを使って発表しました。また、審査員として塩原伸徳先生(科学技術振興機構)、高信敏先生(金沢大学)、長尾誠先生(金沢大学)、山田高先生(金沢工業大学)、藤本伊佐男先生(金沢工業大学)、岡崎直先生(北陸先端科学技術大学院大学)、中谷内修先生(石川県立大学)、西村健起先生(県教育委員会)をお招きして、審査・講評をしていただきました。理数科1年生も来年度の自分たちの課題研究のために、テーマの選び方やプレゼンテーション技術などに注目しながら、真面目にそれぞれの発表を聞いていました。

校内発表会 課題研究テーマ

- ① 世界の気候における生量量変化とその原因(生物分類)
- ② 製菓 (数学分類)
- ③ 防災意識と避難行動の調査 (化学分類)
- ④ 野菜栽培と成長の調査 (数学分類)
- ⑤ スーパーボールの運動解析 (物理分類)
- ⑥ リーミング一分間競争のくまの動きの調査 (数学分類)
- ⑦ ピン形質の調査(物理、化学分類)
- ⑧ ハンノイの謎 (数学分類)
- ⑨ 化学共役における反応速度に對する研究 (化学分類)
- ⑩ 群もつりやまの傾きの研究 (数学分類)



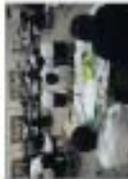
科学わくわく広場～科学に詳しくなりたい～

9月6日(土)に小松市立博物館内の市民ギャラリー「ムフレ」で、実験体験コーナー「科学わくわく広場」が開催され、本校から理科部の2年生3名が参加しました。今回は「シヤボン玉の実験」を行い、カラフルな色の水中シヤボン玉、はずむシヤボン玉、宙に浮くシヤボン玉などを作りました。参加してくれた小学生はみんないろいろなシヤボン玉に興味を持ち、楽しんでいました。



いしかわ高校理学クラブ「科学の甲子園」石川県代表選考会

10月26日(日)、11月3日(月・祝)に石川県産業振興センターで、いしかわ高校理学クラブが行われました。本校からは理数科2年生チームが2チームと理数科・普通科1年生チームが1チーム参加しました。10月26日に東枝健治、11月3日に第三健治を行い、理数科2年生チームの「おんさくん」が筆記競技で3位になりました。



「開校40周年記念シンポジウム」開催(総合科)

10月27日(月)に「開校40周年記念シンポジウム」を開催しました。開校40周年記念シンポジウムは、開校40周年を記念して、開校40周年記念シンポジウムを開催しました。開校40周年記念シンポジウムは、開校40周年を記念して、開校40周年記念シンポジウムを開催しました。開校40周年記念シンポジウムは、開校40周年を記念して、開校40周年記念シンポジウムを開催しました。



平成23年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第4年次
平成27年3月発行

石川県立小松高等学校

〒923-8646 石川県小松市丸内町二ノ丸15

TEL 0761-22-3250 FAX 0761-22-3251

URL <http://www.ishikawa-c.ed.jp/~komafh/>