

平成26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30年度)



富山県立富山中部高等学校
Toyama Chubu High School

〒930-0097

富山県富山市芝園町3丁目1-26

TEL 076-441-3541

目次

目次	1
SSH 構想図	2
活動の様子	3
① SSH 研究開発実施報告（要約）	7
② SSH 研究開発の成果と課題	11
③ 平成 30 年度（研究開発 5 年次）実施報告書(本文)	
① 「研究開発の課題」	15
② 「研究開発の経緯」	19
③ 「研究開発の内容」	
a SS 基幹探究 （探究科学科 1 年 通年 3 単位）	22
b SS 発展探究 α （理数科学科 2 年 通年 2 単位）	27
c SS 発展探究 β （理数科学科 3 年 通年 1 単位）	30
d 野外実習	33
e 大学実習	37
f SS 講演会	41
g SS 部による探究活動の取組	42
h 「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」「SS 数学」における取り組み	44
i 科学系コンテストへの参加	45
j SS 小・中学生育成セミナー	47
k 英語の授業改善	50
l イングリッシュ・サイエンスキャンプ、マスアカデミー	51
m 海外パートナー校との交流・オーストラリア研修	54
n ルーブリックによる評価の開発と研究	58
④ 「研究開発と実施の効果」	66
⑤ 「指摘事項の改善・対応」	71
⑥ 「校内における SSH の組織的推進体制」	72
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」	73
④ 関係資料	
① 平成 30 年度教育課程表	77
② SSH 運営指導委員会の記録	79
③ 統一ホームルーム、読書活動	81
④ 刊行物（SSH 通信）	85

国際社会で活躍する科学技術系人材の育成

—「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」の育成—

探究力（主体的・対話的に深く学ぶ力）育成の流れ



生徒の3年間の活動の流れ

1・2・3学年

ホームルーム活動	海外研修	科学系コンテスト スピーチコンテスト	課外活動
対話する 議論する ・統一ホームルーム ・読書会	国際的視野を広げる ・オーストラリア研修 ・アメリカ研修 ・中国研修	チャレンジする ・とやま科学オリンピック ・国際科学オリンピック予選	主体的に学ぶ S S 物理部・S S 化学部 S S 生物部・S S 数学部 S S 情報部

1学年

SS基幹探究 探究モジュール
・探究基礎 I・II、グループ発表
野外実習
観察する ・ 課題を発見する ・立山自然観察実習 ・能登臨海実習
企業・施設見学
社会的視野を広げる
イングリッシュ・サイエンスキャンプ
科学英語に触れる

2学年

SS発展探究 α 課題研究
・三校合同課題研究発表会 ・「発展探究」課題研究発表会
県総合教育センター実習
科学の面白さに触れる
大学実習
最先端に触れる ・東京大学研究室実習 ・富山大学薬学実習
S S 講演会
最先端に触れる

教科で目指す力

教科・科目横断的な豊富な知識力
多様な情報を読み取り整理する力
原理・要旨を把握し、理解する力
論理的に思考する力
論理的かつ簡潔に伝える力

3学年

SS発展探究 β 課題研究
・「発展探究 β」発表会

サポート体制と発信

ホームページ・S S H通信
による発信

海外パートナー校との学術交流



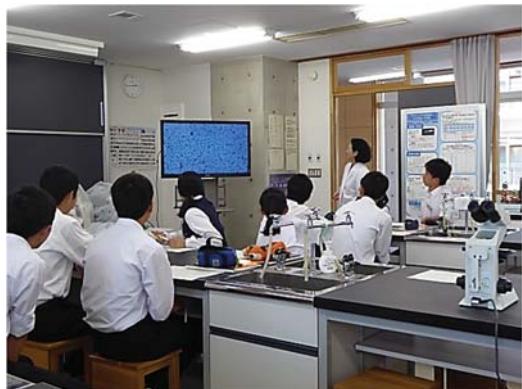
評価方法の研究
・ループリックによる評価

地域との交流
・S S 小学生育成セミナー
・S S 中学生育成セミナー I、II
・マスアカデミー

活動の様子



S S 基幹探究「探究基礎 I」国語



S S 基幹探究「探究基礎 I」理科



S S 基幹探究「探究基礎 II」英語



S S 基幹探究「探究基礎 II」数学



S S 基幹探究「探究基礎 II」地歴・公民



S S 基幹探究「探究技術」



立山自然観察実習 ①



立山自然観察実習 ②



能登臨海実習 ①



能登臨海実習 ②



S S 発展探究α 物理



S S 発展探究α 生物



S S 発展探究α 化学



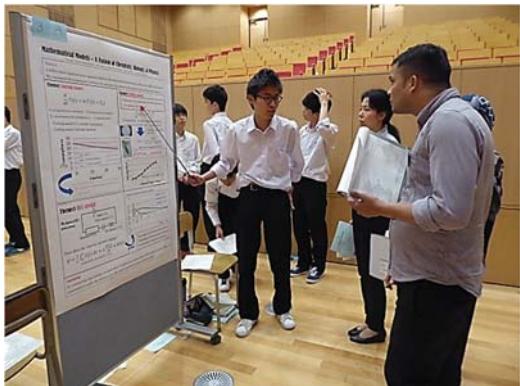
S S 発展探究α 数学



戸山高校 S S H生徒研究成果合同発表会



S S 発展探究β 発表会 ①



S S 発展探究β 発表会 ②



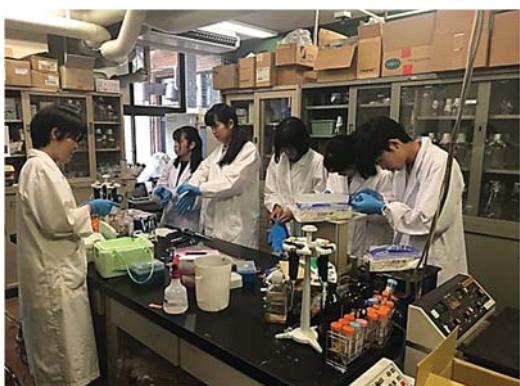
富山大学薬学実習 ①



富山大学薬学実習 ②



東京大学研究室実習 ①



東京大学研究室実習 ②



オーストラリア研修 (H30) ①



オーストラリア研修 (H30) ②



オーストラリア研修 (H30) ③



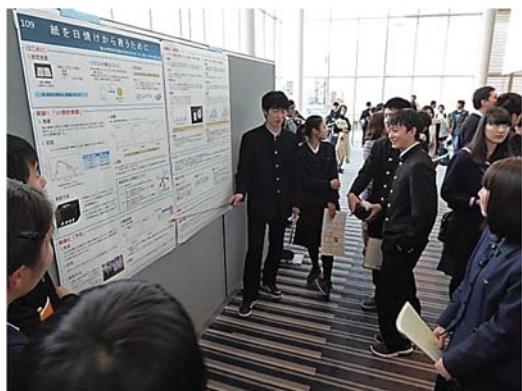
県内施設見学 ①



県内施設見学 ②



三校合同課題研究発表会 ①



三校合同課題研究発表会 ②



発展探究課題研究発表会 ①



発展探究課題研究発表会 ②



イングリッシュ・サイエンスキャンプ (H30) ①



イングリッシュ・サイエンスキャンプ (H30) ②

① S S H研究開発実施報告（要約）

別紙様式1—1

富山県立富山中部高等学校

26~30

平成30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	「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」を育成する指導法・評価法の研究	
② 研究開発の概要	本校S S Hの研究開発の柱は、以下のとおりである。 (1) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究 (2) 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究 (3) 科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究 (4) 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究 (5) 問題解決学習のプロセスにおけるループリックによる評価の開発と研究	
③ 平成30年度実施規模	(1) 全校生徒 (2) 各学年の普通科理系・理数科学科 (3) 理数科学科・人文社会学科（1・2年生） (4) 既存の科学系文化部を統合した「SS部（SS数学、SS物理、SS化学、SS生物、SS情報）」	
④ 研究開発内容	【第1・2年次（平成26・27年度）】 (1) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究 (ア) 学校設定科目「S S 基幹探究」 課題研究に必要な「探究力」の基礎を育成する手法の研究 (イ) 学校設定科目「S S 発展探究α」 科学的な研究方法で「探究力」を総合的に高める手法の研究 高高連携による探究活動（探究科学科設置三校合同課題研究発表会）を実施して、他校生徒に対して発表することによる表現力、プレゼンテーション力を高める研究、および他校生徒の発表を評価することによる合理的に判断する力を高める研究 (ウ) 野外実習 観察力、課題設定力、情報分析力などを習得するための野外実習の方法についての研究 (エ) 大学実習 大学や研究施設との円滑な連携のあり方についての研究 (オ) S S 講演会 大学と連携し、科学的話題への興味関心を持たせる方法についての研究 (カ) S S 部の探究活動 科学系部活動をより充実させるための大学との連携のあり方についての研究 (2) 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究 (キ) 「S S 物理」「S S 生物」 「理数物理」「理数生物」の内容をさらに深めるべく、副教材を有効活用した系統的かつ発展的な学びの実現。及び、教科横断的な学習を積極的に取り入れるために、教科・科目間で関連性の深い学習内容を融合した教材の開発 (ク) 科学系コンテストへの参加 数学オリンピック、物理チャレンジ、化学グランプリ、生物オリンピック、情報オリンピックや自然科学部研究発表大会に積極的に参加するための指導法についての研究	

- (3) 科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究
 (ヶ) 「S S 小・中学生育成セミナー」の実施
 　地域の小・中学生が科学的素養を育むためのプログラムの研究
- (4) 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究
 (ｺ) 英語の授業改善
 　「自己発信力」を伸長するための英語学習プログラムの開発
 (ｻ) イングリッシュ・サイエンスキャンプの実施
 　英語による科学実験の方法および成果発表の開発
 (ｼ) 海外パートナー校との学術交流
 　オーストラリアのパートナー校とスカイプを通した国際交流、および現地での共同調査や課題研究発表など海外科学研修プログラムの開発
- (5) 問題解決学習のプロセスでのループリック評価の開発と研究
 (ｽ) 生徒の活動を体系的に評価する評価法の開発
- 【第3～5年次（平成28・29・30年度）】**
- (1) (ｱ) 学校設定科目「S S 基幹探究」の深化による「探究モジュール」の開発と研究
 探究基礎Iでは、探究活動の根底を為す「読み解く力（PISA型読解力）」の育成方法を研究
 探究基礎IIでは、各教科の特性を生かし、探究活動の局面で求められる「課題発見力」「仮説設定力」「計画力・実証力」「考察力」「表現力」を教科ユニットで育成する方法を研究
 （第1、2年次の内容知から方法知への転換）
 (ｲ) 学校設定科目「S S 発展探究β」
 2年次の課題研究の継続と、研究内容を英文にまとめ、さらには英語でポスター発表を行うことによる実践的英語力強化と自己発信力伸長の研究
- (2) 学校設定科目「S S 化学」「S S 数学」
 「理数化学」「理数数学」において、系統的かつ横断的な学習内容を取り入れるために、教科・科目間で関連性の深い発展的な学習内容を教材化
- (3) 「マスアカデミー」の実施
 地域の中学生に数学の発展的な内容を直接教え、中学生の数学的素養を育むプログラムの研究
- (4) ホームルーム活動における討論・読書会の実施
 ホームルーム時における、全校生徒を対象にした討論会や読書会での意見交換
- 教育課程上の特例等・特記すべき事項**
- 探究科学科1年生を対象に、「総合的な学習の時間」および必履修科目「社会と情報」の代替として、学校設定教科「S S H」の中に学校設定科目「S S 基幹探究」を設置
 理数科学科2年を対象に、「総合的な学習」および「課題研究」の代替として、学校設定教科「S S H」の中に学校設定科目「S S 発展探究α」を設置
 理数科学科2、3年を対象に、学校設定科目「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」「S S 数学」を設置、また3年で学校設定科目「S S 発展探究β」を設置
- 平成30年度の教育課程の内容**
 平成30年度教育課程表のとおり
- 具体的な研究事項・活動事項**
- (1) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究
 「S S 基幹探究」では、探究モジュールにより探究的・科学的思考の基礎を育成し、「S S 発展探究α」では、自ら課題を設定して仮説と検証に基づく高度な内容の課題研究を実践
 いずれも、ループリックによる評価、セルフ・アセスメント、発表会での評価、および探究ノートやアンケートを用いて「探究力」の伸長を検証
 野外実習（立山自然観察実習・能登臨海実習）や大学実習（東京大学研究室実習、富山大学薬学実習、総合教育センター実習）では、事前・事後アンケートを通して「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」の変化と定着の程度を測定

- (2) 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究
 「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」「S S 数学」において各教科の内容を深化させるとともに、他教科との連携を図り、教科融合的・発展的な内容の教材を作成
 科学系コンテストの参加にあたり、事前の添削指導・過去問演習・想定問題等の対策
- (3) 科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究
 とやまの科学オリンピックに参加する小・中学生を対象に「S S 小・中学生育成セミナーⅠ」を、科学の甲子園ジュニアに参加する中学生を対象に「S S 中学生育成セミナーⅡ」を実施
 ジュニア数学オリンピックの問題等に挑戦する「マスアカデミー」を年10回程度実施
 いずれも本校 S S 部の生徒が T A として参加し、実施後のアンケート等により効果の測定
- (4) 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究
 英語の授業では、1年でディベート手法を取り入れた授業、2年ではリサーチした内容をまとめ表現する授業実践
 「S S 発展探究β(3年)」では、「S S 発展探究α(2年)」で実施した課題研究の成果を英語で発表し、大学教授等による評価とループリックによる評価により、自己発信力の伸長度を測定また、英語を用いて科学実験を行うイングリッシュ・サイエンスキャンプを実施
- (5) 問題解決学習のプロセスでのループリックによる評価の開発と研究
 京都大学・金沢大学と連携し、教師の視点によるループリックによる評価と生徒の視点によるセルフ・アセスメントの両者を融合させて自己評価力を高める取り組みを実施
 教員向け研修会を、S G H 指定校を含めた探究科学科設置校にも参加を呼びかけ年2回実施

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- (ア) 学校設定科目「S S 基幹探究」の取組
 探究モジュールを導入したことによって、探究力の伸長度（自己評価）において、特に「読解力」「観察力」「計画力・実証力」が大きく伸びた。
- (イ) 学校設定科目「S S 発展探究α」の取組
 発表会での評価やアンケート、またループリックによる評価により「探究力」の伸長が見られた。
- (ウ) 野外実習（立山自然観察実習、能登臨海実習）の実施
 自然や生物への興味関心が深まるとともに、教員及び生徒のアンケートによると、「観察力」が大きく向上した。また、立山で環境による植生の違いを詳細に調査したり、能登で課題・仮説設定した上で実験をすることにより、「分析力」や「課題設定力」の伸長が見られた。
- (エ) 大学実習（東京大学研究室実習、富山大学薬学実習、総合教育センター実習）の実施
 ほとんどの生徒が実習内容に興味を持ち、積極的に参加できた。専門性を自身の興味関心や将来の目標と関連づけて進路を考えるようになった。
- (オ) S S 講演会の実施
 最先端の科学技術に対する興味・関心が喚起された。
- (カ) S S 部による探究活動の取組
 富山大学理学部研究室での指導・助言により、探究の過程で生じた疑問や課題を解決する力を養うことができた。
- (キ) 「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」「S S 数学」の実施
 教科間の連携および発展的内容を扱うことにより、科学的興味・関心を醸成することができた。
- (ク) 科学系コンテストへの参加
 添削指導や過去問演習、想定問題への対策が、コンテストへの参加意識を高めることに効果的であった。今年の科学系コンテスト参加人数は、昨年より20名あまり増え138名になった。(H25・36名 → H26・58名 → H27・84名 → H28・88名 → H29・114名 → H30・138名)
 とやま科学オリンピックなどの県内大会では上位を独占したほか、全国大会においても、化学グランドコンテストで最優秀の文部科学大臣賞を受賞したり、物理チャレンジや化学グランプリ

りで銀賞を受賞するなど、確実に成果が出ている。

(ヶ) 「S S 小・中学生育成セミナー」「マスアカデミー」の実施

セミナーⅠでは、理科好き、算数・数学好きの児童・生徒を育てるために効果的であった。また、セミナーⅡでは、指導を受けた中学生が、科学の甲子園ジュニア富山県チームとして活躍した。マスアカデミーでは、アンケート結果から、参加した中学生の満足度の平均は10点満点の9.3点（昨年9.5）、理解度の平均は10点満点の7.9点（昨年8.7）と高いものになった。

また、昨年度指導を受けた中学生数名が本校に入学し、数名がS S 数学部に所属して数学オリンピックなどに挑戦した。

(コ) 英語の授業改善の取組

英語で積極的に主張したり反論したりする姿勢が育った。また既習表現を利用して論理的かつ明確な英文を書く生徒が増えた。

(サ) イングリッシュ・サイエンスキャンプの実施

富山大学の外国人研究員や大学院生を講師として、英語による集中的な科学実験・実習を通して「科学的思考力」と語学力、表現力を高めることができた。

(シ) 海外パートナー校との交流事業の推進

平成29年度から新しく、オーストラリア・ニューサウスウェールズ州コフスハーバーの高校と交流を始めた。スカイプによる生徒同士の交流を実施し、3月に現地で生物の実習や研修発表等を行い、「自己発信力」を高めることができた。

(ス) ループリックによる評価の開発と研究

改善したループリックおよびセルフ・アセスメントにより、生徒の「探究力」の可視化および生徒の自己評価力の育成につなげることができた。

(セ) 学校設定科目「S S 発展探究β」の取組

発表会での評価やアンケート、またループリックによる評価により「自己発信力」の伸長が見られた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 「読み解く力」の強化と「仮説設定力」伸長の研究

「仮説設定力」を伸ばすためには、日頃から科学的数据や資料を読み解く機会を増やし、問題意識を持ったり、先の展開を予想したりする習慣をつけることが必要である。読み解く力を強化するプログラムを改良するなど、探究モジュールの深化を行うことで、その力を伸ばしていく。

(2) 自己発信力の見直し

発信型コミュニケーションを重視した英語授業や海外研修などにより、自らの考えを英語で他者に伝えることは上達した。しかし、自己発信で最も大切な他者理解を意識した活動がやや少なかった。英語での発信に加え、日本語を用いた他者とのコミュニケーションを重視する必要がある。一連の取り組みを見直すことにより、科学技術者として重要な協働性・多様性を重視する精神をより醸成する。また、昨年度新しく始めた海外パートナー校との交流をさらに発展、深化させ、現地でのプログラム内容、よりよいスカイプ交流のあり方を検討する。

(3) S S Hの普通科への拡充

普通科にも探究モジュールや課題研究を導入するなど、学校全体でS S Hに取り組む環境を整える必要がある。理数科学科、人文社会学科、普通科の各学科がそれぞれの特性を活かした課題研究に取り組み、相互に交流することにより、様々な生徒の思考が融合し、新しい発想が生まれ、学校全体の探究力が向上する。さらに、各教科において主体的・対話的で深い学びとなるように授業改善を進め、様々な観点から全校体制を強化することによって、将来の科学技術者を輩出する下地を作り上げる。

② SSH研究開発の成果と課題

別紙様式2—1

富山県立富山中部高等学校

26～30

平成26～30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

国際社会で活躍する科学技術系人材の育成のための教育課程と指導方法・評価方法の開発として、本年度および5年間を通して、主な成果を以下にまとめる。

(1) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

(ア) 学校設定科目「SS基幹探究」

探究活動に必要な基礎力を育成するため各教科の特性を生かして指導し、2年の課題研究につなげることを主眼として開講した。5教科の担当によるカリキュラム編成で、それぞれの教科が探究活動の基礎となる「探究力」養成を目指して指導していた。

各教科では、教科書を離れて様々な問題に「なぜだろう」「何がわかるだろう」という、探究心を育てる工夫を凝らした授業を進め、同時に教科の基礎知識を養うことも目指した。後期には生徒が選択した教科でグループ研究を行い、発表会を実施した。しかし、教科間の連携を深めることで、より効果的な探究力養成につながると考え、平成28年度より「探究モジュール」を開発し、つけたい力をどの教科でどの時期につけるかを明確にした。

前期には、探究力の基礎・土台となる読み解く力（①読み解く力（PISA型読み解き力））を、各教科で分担して養成した。また、夏期の野外実習では観察力を重視した。後半の授業では、読み解く力（①）に加えて、探究力養成に必要な力を、各教科が分担した。

②解決すべき課題を発見する力（課題発見力）

③解決のために仮説を設定する力（仮説設定力）

④仮説を実証するための方法を計画し、計画に沿って実証する力（計画力・実証力）

⑤得られた結果から結論を考察する力（考察力）

⑥探究活動の過程を簡潔にまとめ、適切に伝える力（表現力）

「探究モジュール」を取り入れ、教科ごとに「つけたい力」を明確にしたことで、指導の観点が明らかにでき、生徒もつけるべき力を意識して学ぶことができ、効果的な探究力養成につながっている。

(イ) 学校設定科目「SS発展探究α」

1年次に探究活動の基礎となる力をつける「探究モジュール」の導入により、2年次の課題研究の取り組みが円滑に行われた。各ゼミに分かれて課題発見、仮説設定、計画的な実証と考察のプロセスへ進み、ポスターセッション形式での発表でその成果をまとめ、伝えることができた。発表会での評価やアンケート、またループリックによる評価などに、「探究力」の伸長が見られた。

(2) 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

(ウ) 野外実習（立山自然観察実習、能登臨海実習）の実施

1年次の「SS基幹探究」に「探究モジュール」を導入してつけたい力を明らかにするとともに、野外実習においては「観察力」をつけることを主眼として、生徒に示した。自然や生物への

興味関心を深める指導により、教員及び生徒のアンケート調査では「観察力」が大きく向上している。また、立山で環境による植生の違いを詳細に調査したことや、能登で課題・仮説設定した上で実験を行ったことで、「分析力」や「課題設定力」の伸長も見られた。

(エ) 大学実習（東京大学研究室実習、富山大学薬学実習、総合教育センター実習）の実施

各実習は希望参加で、理数学科2年生はいずれか1つ以上の実習に参加した。どの実習においても、生徒が実習内容に関心を持つことができ、積極的に参加できた。各大学実習では工学系・農学系、薬学系の実験実習を通して専門分野への関心を高め、将来の目標と関連づけて進路を考える契機となった。またセンター実習では授業では行えない実験や講義を経験して、物理、化学、生物、地学の各分野での研究手法を学んだ。

(オ) S S 講演会の実施

毎年1回、2年生理数学科および普通科理系の生徒対象に、東京大学の教授による講演会を実施した。高い専門性を必要とする学間に触れ、実際の研究内容について学ぶことで、最先端の科学技術に対して興味・関心が喚起された。

(キ) 「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」「S S 数学」の実施

教科・科目の連携授業については、なかなか成果の上がる取り組みはできないが、ICTを活用した授業により、生徒の理解を深め、科学的興味・関心を醸成することができた。今後は発展的内容を含むICT教材を用いた教材開発の研究・開発が期待される。

(3) 科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

(カ) S S 部（数学、物理、化学、生物、情報の各部）による探究活動の取組

本校のS S H指定により、理数系の部活動が活発となり、継続的な研究を含めて、各部活動で実験実習を繰り返しながら研究を進めている。富山大学との連携で研究室を訪問して高度な実験を行ったり、研究の過程で生じた疑問等について指導助言をうけたりして研究の質を高めることができた。

(ク) 科学系コンテスト・大会への参加

S S H指定以降、科学系コンテストの出場に意欲を持つ生徒が増加しており、全国大会での入賞者数も増えている。特にS S 部活動における研究活動の活発化が顕著であり、年度をまたいで継続研究を進めている分野もある。また、探究科学科（理数学科）での課題研究の取組は、学科の生徒のみならず全校生徒を刺激して、興味関心を持つ分野での科学的思考力の向上につながっており、普通科の生徒も各種コンテストや発表会に参加している。

科学技術系の大会への参加者が増え、引き続き全国大会での上位入賞者も多数出た。この5年間において化学グランドコンテストでは文部科学大臣賞を受賞し、日本代表メンバーとして台湾大会への出場を果たす者や国際言語学オリンピックで国際大会に出場する者も出てきた。様々な分野での学びにおいて刺激を受け、より高いレベルを目指してコンテストに臨むようになっている。とやま科学オリンピックや自然科学部研究発表会では、本校生徒が上位を占めるなどの成果を出している。

(ケ) 「S S 小・中学生育成セミナー」、「マスアカデミー」の実施

「S S 小・中学生育成セミナー」はS S H指定初年度からの取組であり、地域の小中学校との連携を図るとともに、本校のS S 物理・化学・生物部の生徒がTAとして小中学生の指導に当たることは、「科学的思考力」伸長に大いに役立っている。平成28年度からは、意欲的な中学生を対象に高度な数学を取り組む「マスアカデミー」を実施している。この取組では本校のS S 数学部の生徒がTAとして中学生と競って問題を解くことで、科学的思考力の伸長につながっている。これらの行事は小中学生と本校生徒が相互に影響を受け、高め合えることから、今後も継続

発展をさせていく予定である。

セミナーⅠでは、理科好き、算数・数学好きの児童・生徒を育てるために効果的であった。また、セミナーⅡでは、指導を受けた中学生が、科学の甲子園ジュニア富山県チームとして活躍した。マスアカデミーでは、アンケートによれば参加した中学生の満足度も理解度も極めて高く、その後本校に入学してSS部活動で活躍している生徒も増えてきた。

(4) 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

(コ) 英語の授業改善の取組

英語で積極的に主張したり反論したりする姿勢が育った。また既習の表現を利用して論理的かつ明確な英文を書く生徒が増えた。

(サ) イングリッシュ・サイエンスキャンプの実施

2年次に理数学科または理系に進む1年生が希望して参加し、1泊2日の合宿を行う。富山大学の外国人研究員や研究生を講師に、英語で集中的に科学実験・実習を行い、その成果を英語でポスター発表形式で発表するという一連のプログラムを通して、「科学的思考力」と語学力を高めることができた。

(シ) 海外パートナー校との交流事業の推進

平成27年度より、オーストラリアのパートナー校と交流し、現地を訪問して研修を行っている。当初の2年間はクイーンズランド州の州立高校、29年度からはニューサウスウェールズ州コフスハーバーの私立高校と交流している。スカイプによる生徒同士の交流を実施し、3月に現地で生物の実習や研修発表等を行い、「自己発信力」を高めることができた。

(セ) 学校設定科目「SS発展探究β」の取組

理数学科の3年生の生徒が、2年次に取り組んだ課題研究を英語にまとめ、ポスター形式で発表会を実施している。研究内容を英語で説明し、参加者と英語で質疑応答を行うことで、英語による自己発信の場となっている。発表会後の評価やアンケート、またセルフ・アセスメントによる評価でも、「自己発信力」の伸長が見られた。

「自己発信力」を伸長するための英語学習プログラムの開発を通して、英語コンテストや発表大会への積極的な参加や入賞の成果が見られる。今年度は、第20回富山県英語プレゼンテーションコンテストでのレシテーション部門 最優秀賞、リサーチプロジェクト部門 最優秀賞、スピーチ部門（2名参加）奨励賞を受賞、第8回富山県高校生英語ディベート大会 優勝（団体）、ベストディベーター賞（1名）などの成績を挙げた。

(5) 問題解決学習のプロセスでのループリックによる評価の開発と研究

(ス) ループリックによる評価の開発と研究

改善したループリックおよびセルフ・アセスメントにより、生徒の「探究力」の可視化および生徒の自己評価力の育成につながることができた。探究活動の評価に関する共通理解が進み、指導に当たる教員が的確に評価できるようになり、評価することによって生徒の「探究力」向上に資するものになってきている。また、教員間で探究活動の評価自体に理解が進み、ループリックの意味も理解され、評価規準が共有されてきた。

ループリックによる評価を行うことで、個々の生徒の活動を細かく観察するようになった。また、面接や反省会を設けることで、個々の生徒の活動を観察し、生徒に対して的確に助言できるようになった。生徒にとっても、評価が探究活動に還元され、自己省察につながってきている。生徒セルフ・アセスメントでも、概ね妥当と思われる自己評価ができるようになっている。

② 研究開発の課題

○実施上の課題と今後の取組

(1) 読み解く力の強化と「仮説設定力」伸長の研究

探究モジュールで養成する力の一つである「仮説設定力」の伸長を図る必要がある。この力はこれからの中でも不透明な時代に起こる様々な問題に科学的に対処するために不可欠な力である。他の力と比べ短期間で身につくものではないが、解決の鍵を握るのは、探究モジュールによる「読み解く力」の育成だと考える。「仮説設定力」を伸ばすためには、日頃から科学的データや資料を読み解く機会を増やし、問題意識を持ったり先の展開を予想したりする習慣をつけることが必要である。読み解く力をさらに強化するプログラムを開発するなど、探究モジュールの深化を行うことで、その力を伸ばしていく予定である。

(2) 自己発信力の見直し

発信型コミュニケーション重視の英語授業や海外研修、S S 発展探求β、イングリッシュ・サイエンスキャンプなどにより、自ら得た知識や成果を英語で他者に伝える力を伸ばしてきた。しかし、自己発信の場において重要な、他者理解を意識した活動がやや少なかった。英語での自己発信に加え、日本語を用いた他者とのコミュニケーションを重視する必要がある。そのためのプログラムを組み、日本語による自己発信力を伸長するとともに、英語による自己発信力伸長のためのプログラムも充実発展させ、協働性・多様性を重視する精神を持ち、国内外様々な場面で活躍できる人材育成を目指したい。

(3) S S H の普通科への拡充

S S H 研究開発全般に関して、理数科学科を中心として学校全体の取組を行ってきたが、今後は普通科にも探究モジュールや課題研究を導入して、学校全体でS S H に関する活動に取り組む環境を普通科に組み込む必要がある。理数科学科、人文社会学科、普通科の各学科がそれぞれの特性を活かした課題研究に取り組み、相互に交流することにより、様々な生徒の思考が融合し、新しい発想が生まれ、学校全体の探究力が向上すると考える。さらに、将来の科学技術者を輩出する下地を作るため、各教科において主体的・対話的で深い学びとなるように授業改善を進め、様々な観点から全校体制を強化していく予定である。

③ 平成30年度（研究開発5年次）実施報告書（本文）

①「研究開発の課題」

第1章 富山県立富山中部高等学校SSH研究開発の概要

1 学校の概要 富山県立富山中部高等学校

校長 福島英晴

所在地 富山県富山市芝園町3丁目1番26号

課程・学科・学年別生徒数、学級数（）は内数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	普通科 理系	201	5	200 (120)	5	198 (120)	5	599 (240)	15
	探究科 学科** 理数科学科 人文社会 科学科	65 15	2	57 22	2	56 25	2	178 62	6
計		281	7	279	7	279	7	839	21

※探究科学科とは、理数科学科と人文社会科学科の総称

2 目標

様々な探究活動による「探究力」、地域の人材育成ネットワークを活かすことによる「科学的思考力」、実践的英語力の強化による「自己発信力」を伸長するために効果的な指導法・評価法を研究開発する。

3 研究開発の内容

（1）現状の分析

本校に探究科学科が設置され、大学等とは基本的な連携関係が構築できているが「探究力**」を総合的に育成するにはもう一段上の強い相互連携が必要である。SSHの指定を機に指導法及び評価法を研究開発することで、「探究力」を総合的に伸長し、他の探究科学科設置校等へ発信する責務がある。

また、「とやま科学オリンピック」小中部門で上位入賞した生徒が本校に多数入学している。「探究力」の中核をなす「科学的思考力**」を育成するための理数系科目の発展的な見直しと、小・中学校から高校への継続した「科学的思考力」育成手法の開発が求められている。生徒がグローバル社会でリーダーとなるためには、本校生徒の国際的な視野を広げ、「科学的思考力」を育てながら、「自己発信力**」を高めていくことが期待される。

- ※「探究力」とは、探究活動を行うために必要な力で、「課題設定力（観察力、読解力）」、「仮説形成功力（発想力、情報収集力）」、「課題解決力（検証力、分析力、論理的思考力、技能）」、「プレゼンテーション力・コミュニケーション能力（表現力、対話力）」の総称である。
- ※「科学的思考力」とは、「知識・経験に基づき事実を吟味する力」「論理的な思考力」「合理的な判断力」で、「探究力」の「課題解決力」において求められる力と同じである。
- ※「自己発信力」とは、語学力に裏付けされた「コミュニケーション能力」、「表現力・発表能力（プレゼンテーション力）」を言う。

(2) 研究開発の仮説

〈仮説1〉高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、「探究力」が総合的に伸長する。

現在、高大連携、高高連携として実施している大学や研究機関等との連携による講義・実験実習や野外実習、課題研究、他の探究科学科設置校との合同発表会での発表を、富山大学全学部の協力を得るようにしたり、京都大学と共同で探究活動等の評価についてのループリックを作り、ループリックを用いた評価法を研究することで、「探究力」を一層伸長する学習指導法・評価法を開発する。

これにより、生徒個々の「探究力」が総合的に向上するとともに、本校が県内高校のリーダーとしての自覚を持って他の探究科学科設置校や課題研究実施校へも発信していくことで、県内理数教育全体のレベルアップを図ることができる。

〈仮説2〉高校3年まで通した理数系科目での発展的な取組により、「科学的思考力」が伸長する。

〈仮説3〉小・中学生への指導を本校生が行う取組をもとに地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを形成することにより、理科好き、数学好きな小中学生が育ち、高校生の「科学的思考力」が伸長する。

現在、大学入試に向けての知識習得に偏りがちな「物理」「化学」「生物」「数学」の授業を、論理的な思考や合理的な判断を重視する発展的な内容へと改めることにより、生徒の「科学的思考力」が伸長することが期待される。また、各種科学コンテスト参加への支援を行うことで、高校3年間を通じた「科学的思考力」の育成が期待される。

県教育委員会が取組んでいる「とやま科学オリンピック」は、小学生から高校生までの「科学的思考力」を育成するための取組であり、毎年も千人を超える参加者を集め実施されている。本校生の中にも、この大会に小学生、中学生の時に参加した者が多数いるほか、本校がこの大会の会場ともなっている。これらの状況を活かして「とやま科学オリンピック」と連携し、本校SS部員※やSS部OB、本県総合教育センター職員、本校教員、小中学校教員等の協力のもと「SS小・中学生育成セミナー」等の指導に当たるとともに、在学前、在学中、卒業後もSSH事業の取組に協力する地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを形成する。

これにより、各学年及び卒業後も視野に入れた継続的な「科学的思考力」育成法を確立することができ、地域全体での理科好き、算数・数学好きな小中学生の育成を図るとともに、「科学的思考力」を育成し、県内の理数教育全体のレベルアップにつながる。

※SS部とは、SS物理、SS化学、SS生物、SS数学、SS情報部の総称

〈仮説4〉国際交流により国際性を涵養するとともに、実践的英語力を強化することにより、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。

グローバル社会で科学技術系のリーダーとして活躍する人材には、「科学的思考力」とともに、しっかりととした「自己発信力」が必要である。

これまでの単なる交流や体験、大学入試に向けた英語の授業では身に付きにくかった「自己発信力」の必要性を気づかせ、授業を見直し、新たな学術交流や相互の研究発表の機会を設ける。一方で、それらだけでは、「科学的思考力」と「自己発信力」の両方をバランス良く育成できないため、理科教諭と英語教諭のチーム・ティーチングによる指導の取組等、英語による「自己発信力」と「科学的思考力」を併せて高めていく新たな手法を開発する。

さらには、開発した手法を他校へも発信していくことで、グローバル社会における科学技術系人

材の育成法の確立につながることが期待される。

(3) 研究開発の内容

＜「探究力」伸長の研究＞

a 「S S 基幹探究」（学校設定科目 1年生3単位）

探究活動に必要な基礎的能力を7つに分け、それらの能力を養うプログラムを「探究モジュール」として、1年間を前中後の3期に分けて、以下の内容を実施する。

◇探究基礎Ⅰ [4月～6月]

探究活動に必要な「読み解く力（PISA型読解力）」の育成を行うため、様々な分野の連続型テキストや非連続型テキスト（グラフ、表、データなどの資料を含む）を用いて「読み解く」授業を行う。チーム・ティーチングによる少人数で行い、教材の開発による効果的な指導を行う。

◇探究技術 [6月～9月]

探究活動において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報技術を活用し、情報収集力や分析力、問題解決の手段を導き出す能力を養う。野外実習と連動して、チーム・ティーチングで行う。また、コミュニケーション力を高め、研究の成果や自らの考えを他者にわかりやすく伝える力を身に付ける。

◇探究基礎Ⅱ [9月～1月]

探究基礎Ⅰを踏まえ、「探究力」を構成する5つの力（課題発見力、仮説設定力、計画力・実証力、考察力、表現力）をユニット学習により重点的に身に付ける。

◇グループ研究および発表 [2月～3月]

教科基礎Ⅰ・Ⅱで学んだことを踏まえて、「グループ研究」に取り組み、これまでの学習をより深めたり、発展させたりした研究を行い、グループ内で発表する。

b 「S S 発展探究α」（2年生2単位）

◇課題研究 [4月～1月]

大学教官にアドバイスを受けながら、生徒が自らテーマを設定してグループで課題研究を進める。1年次の「S S 基幹探究」で身に付けた知識や科学的な研究方法で、教科の内容をさらに広く深く掘り下げ、学術研究に繋がる「課題研究」に取り組み、「探究力」を高める。

◇発表会・研究集録・英文 Abstract の作成 [12月～3月]

12月に探究科学科設置の3校での「三校合同課題研究発表会」で発表し、3校の生徒間で相互に評価し合う。講評で受けた指導助言をもとにさらに実験・考察を行い、1月末に校内で「発展探究」課題研究発表会を開催し、その成果をポスター形式で発表する。また、大学の教官等からも評価を得る。成果を研究集録にまとめることとする。

また、S S 発展探究αのグループごとに、研究内容のキーワードや重要な文を英単語や、英文でまとめ、英文 Abstract を作成し、英語の表現力を高める。

c 「S S 発展探究β」（3年生1単位）

◇課題研究（継続）・英語での発表 [4月～7月]

2年次の課題研究を継続し、グループ研究を進める。SSH全国生徒研究発表会や新潟県SSH生徒研究発表会に参加する。一方、富山大学の外国人研究生やALTの協力を得て、英語でのポスター発表を行う。発表会では、英語で応答ができるように、富山大学の外国人研究員や留学生など10名を評価者として招き、多くの質問をしてもらう。

◇探究力の総合実践および演習 [9月～12月]

生徒を数学、物理、化学、生物の4グループに分け、3年間で培った探究力を総合的に実践する。

発展的内容を扱った実験や（実験計画や実験操作について考えさせる）演習問題に取り組む。ローテーションで、3科目を履習する。（物理、生物は選択）

d 野外実習 （1年生）

◇「立山自然観察実習」「能登臨海実習」

探究科学科の1年生（80人）を対象に立山は1泊2日、能登は2泊3日で実施。生徒はいずれかを選択。ナチュラリスト、金沢大学教官に指導アドバイスを受け、事前講義から当日の指導まで、本校教職員と連携をとりながら実習を行う。実習終了後は、学校で発表を行う。

e 大学実習 （2年生）

希望者（50名）を対象に行う実験・実習。生徒は個々の興味関心や進路に応じて選択する。実習終了後は学校で発表を行う。

◇東京大学研究室実習

希望者（30名）を対象に東京大学の研究室において実施。東京大学の教官および大学院生に指導をうけながら、工学・農学に関する先端の科学技術を学び実習を行う。

◇富山大学薬学実習

希望者（20名）を対象に、富山大学薬学部で実施。薬品の合成と薬理作用を調べる実験を行う。

f SS講演会 （2年生）

理数科学科および普通科理系を対象に、東京大学の教授による最先端の科学技術についての研究内容や生徒の興味・関心を広げる科学技術についての講演会を行う。

g SS部による探究活動の取組 （SS部）

富山大学との連携を発展させ、大学の研究室を訪問して実験・研究を行い、大学の教官や大学院生から研究のアドバイスを受けて各分野の探究活動を行う。

<学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究>

h 「SS数学」「SS物理」「SS化学」「SS生物」

教科間連携ならびに科目間連携によるチーム・ティーチングの授業や、系統的な学習内容に発展的な内容を取り入れた授業を行う。また、そのための授業や実験の自主教材を作成する。

i 科学系コンテストへの参加

SS部員や希望者が、「とやま科学オリンピック」や学力系のコンテストに積極的に参加し、上位を目指す。出場者には対策講座を行う。また、研究発表系のコンテストにも、積極的に参加する。

<科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究>

j 「SS小・中学生育成セミナー」「マスアカデミー」

「とやま科学オリンピック（小中学生部門）」の出場者を対象にした、「育成セミナーⅠ」では、小・中学校や他校の高校の教員が中心となり、実験等を行う。科学の甲子園ジュニアに参加する中学生対象の「セミナーⅡ」では、より高度な科学的思考力を鍛える実験を行う。本校SS部員が中心となり、実験等の指導にあたる。中学生には課題の対戦相手として、SS部員らが参加する。

<実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究>

k 英語の授業改善

1年次から英語の授業において、4技能を伸ばしコミュニケーション能力を高めるために、ディベート手法を取り入れる。様々な場面で相手の意見を聞き、自分の意見を英語で積極的に表現する練習を重ねる。また自分の意見をまとめるライティング課題に3年間で段階的に取り組む。「2学年英語プレゼンテーション」での発表、外部の各種スピーチコンテスト等に生徒が参加する。

l イングリッシュ・サイエンスキャンプ

富山大学の外国人研究生や留学生の指導のもと、英語を用いて理科の実験を行う。実験結果を英

文ポスターにまとめて、発表することで英語の表現力、プレゼンテーション能力を高める。

m オーストラリア海外研修

海外のパートナー校（オーストラリアの高校）との授業や課外活動でのメールやスカイプなどを活用した交流を行い、国際性を高める。3月にオーストラリアで海洋生物の調査や森林の植生調査を行い、現地の高校生の前で発表する。また、オーストラリアの大学施設（サザンクロス大学）の見学や大学生と懇談を行う。

<問題解決学習のプロセスでのルーブリックによる評価の開発と研究>

n ルーブリックによる評価の開発と研究

探究活動を評価することで、生徒の「探究力」を伸ばす。

②「研究開発の経緯」

a 「SS基幹探究」

期日	項目	内容	連携等
4月～6月	探究基礎I	「読み解く力（PISA型読解力）」の育成	
6月～8月	探究技術	表計算ソフトを用いたデータ処理と解析方法について学習し、情報収集力、分析力を育成する。	
9月～1月	探究基礎II	課題発見力、仮説設定力、計画・実証力、考察力、表現力を育成する。	
2月～3月	グループ研究・発表	探究基礎IIを発展させたグループ研究（ミニ課題研究）を行い、発表する。	

b 「SS発展探究α」

期日	項目	内容	連携等
4月	課題研究	テーマを自ら設定し、課題研究を行う。	
6月12日	課題研究指導1	課題研究のテーマや進め方について大学の教官からアドバイスを受ける。	富山大学教官8名
11月20日	課題研究指導2	課題研究の進捗状況について相談し、大学の教官からアドバイスを受ける。	富山大学教官8名
12月16日	三校合同課題研究発表会	富山・高岡・本校の探究科学科設置校3校による合同課題研究発表会でのポスター発表を行う。	富山高校・高岡高校・富山大学
1月25日	発展探究発表会	ポスターによる「発展探究」課題研究発表会を行う。	富山大学教官8名
2月3日	研究発表	戸山高校生徒研究成果合同発表会において研究発表を行う。	東京都立戸山高校
2月～3月	研究集録作成等	課題研究の内容を研究集録にまとめる。また、英語でキーワードや重要文をまとめ、要旨を作成する。	

c 「SS発展探究β」

期日	項目	内容	連携等
4月～6月	英文指導2回	外国人講師により英文指導と発表指導を受ける。	富山大学研究員
6月21日	SS発展探究β発表会	英語によるポスター発表会を行う。	富山大学留学生
7月25日	研究発表	新潟県SSH生徒研究発表会において研究発表を行う。	新潟県SSH指定校
8月8・9日	研究発表	全国SSH研究成果発表会において研究発表を行う。	全国SSH指定校等
9月～12月	総合実践および演習	探究活動の総合実践および実験・演習を行う。	三重大学等

d 「野外実習」

期日	項目	内容	連携等
7月6日	立山実習事前研修	立山自然観察実習の事前研修を行う。	
7月13日	能登実習事前研修	能登臨海実習の事前研修を行う。	
7月14～15日	立山自然観察実習	立山山麓で、1泊2日の自然観察実習を行う。	ナチュラリスト等
7月19日	立山実習事後研修	立山自然観察実習の事前研修を行う。	
7月23～25日	能登臨海実習	能登九十九湾で、2泊3日の臨海実習を行う。	金沢大学教授等
10月30日	文化祭にて発表	各実習ごとに、口頭発表を行う。	

e 大学実習・センター実習

期日	項目	内容	連携等
7月25日	センター実習	物・化・生・地からそれぞれ2つの実習を行う。	県総合教育センター
7月30日～8月1日	東京大学研究室実習	6班に分かれて研究室を訪問し、実験・実習を行う。	東京大学教授等
7月29～31日	富山大学薬学実習	2班に分かれて、薬品の合成と薬理作用の実習を行う。	富山大学教授等
10月30日	文化祭にて発表	実習ごとに、口頭発表を行う。	

f SS講演会

期日	項目	内容	連携等
5月22日	SS講演会	工学系の最先端の研究内容の紹介を行う。	東京大学教授

g SS部による探究活動の取組 i 科学系コンテストへの参加

期日	項目	内容	連携等
4月～3月	SS部での各活動	SS部各部（物理、化学、生物、数学、情報）で探究活動等に取り組む。	富山大学
5月～1月	コンテストへの参加	各種コンテストに向け対策、参加する。	
11月10日	県内研究発表大会	富山県自然科学部研究発表大会等へ参加・発表。	
2月11日	他県のSSH発表会	福井県合同課題研究発表会に参加する。（SS化学・SS生物）	福井県SSH指定校
2～3月	学会等での発表	北信越大会、物理学会等での発表（SS化学・SS生物）	

h 「SS物理」「SS化学」「SS生物」「SS数学」

期日	項目	内容	連携等
4月～3月	連携授業	各教科・科目間で連携授業を年1回程度行う。	各教科・科目
4月～3月	発展的内容	発展的内容を含む教材開発や実験を行う。	富山大学など

j 「SS小・中学生育成セミナー」「マスアカデミー」

期日	項目	内容	連携等
5月～7月	マスアカデミー(前期)	中学生対象に、本校SS部と一緒に研修を行う。	前期3回
7月31日	SS小・中育成セミナーI	主にとやま科学オリンピックに出場する小・中学生対象の講義や実験を行う。TAはSS部員が担当する。	県内の小・中の教諭
9月～12月	マスアカデミー(後期)	中学生対象に、本校SS部と一緒に研修を行う。	後期4回
11月23日	SS中学生育成セミナーII	科学の甲子園ジュニアに出場する中学生対象の実験や模擬問題を行う。TAや対戦相手はSS部員が担当する。	県教育委員会

k 英語の授業改善

期日	項目	内容	連携等
4月～3月	英文ライティング指導	ライティング課題に授業や定期テスト時で取り組ませ3年間継続して指導する。	
4月～3月 (週1回)	ディベート形式の授業	1年生が「英語表現」の授業において生徒にディベート形式で意見を述べる練習をさせる。	
4月～6月	英語プレゼンテーション	2年生が、グループで調査研究した内容を、英語でプレゼンテーションをさせる授業を行う。	
7月	英語リサーチ発表会	2年生全体で、各クラスでの発表後、代表生徒による「英語リサーチ発表会」を実施する。	
8月～12月	外部コンテスト等への参加	外部の各種スピーチコンテストやエッセイコンテスト等に参加する。	

l イングリッシュ・サイエンスキャンプ

期日	項目	内容	連携等
12月13日	事前打ち合わせ①	ALT や外国人研究生との打ち合わせを行う。	富山大学大学院生・研究員
2月12日	事前打ち合わせ②	ALT や外国人研究生との打ち合わせを行う。	富山大学大学院生・研究員
3月9～10日	イングリッシュ・サイエンスキャンプ	英語での科学実験、英文でのポスター発表および外国人講師との交流活動を行う。	富山大学大学院生・研究員

m 海外パートナー校との学術交流およびオーストラリア海外研修

期日	項目	内容	連携等
11月～2月	学術交流	メールやスカイプを通して交流を行う。	パートナー校
3月2～10日	オーストラリア研修	オーストラリア海外研修(事前・事後指導あり)	パートナー校

n ループリックを用いた評価の開発と研究

期日	項目	内容	連携等
6月下旬	教員による評価1 (探究科学科2年生)	ループリックによる評価を行い、1学期終了後の生徒の達成度を図る。	
9月～ 1月中旬	教員による評価2 (探究科学科1年生)	教科ゼミ毎にループリックによる評価を行い、探究基礎Ⅱの生徒の達成度を図る。	
12月下旬	教員による評価3 (探究科学科2年生)	三校合同課題研究発表会後にループリックによる評価を行い、生徒の達成度を図る。	
1月下旬	教員による評価4 (探究科学科2年生)	「発展探究」課題研究発表会後にループリックによる評価を行い、生徒の達成度を図る。	
2月中旬	教員による評価5 (探究科学科1年生)	グループ研究後に、ループリックによる評価を行い、生徒の達成度を図る。	

③ 研究開発の内容

a S S基幹探究（探究科学科 1年 通年3単位）

仮 説

高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、「探究力」が総合的に伸長する。探究科学科1学年S S基幹探究では、探究活動を行うために必要な「探究力」（「研究開発の課題」P15参照）の基礎を築き、2学年での発展探究で、高大連携と高高連携を含めた課題研究に取り組むことができる。

研究内容・方法

【第1・2年次（平成26・27年）】

通年3単位で開設し、探究活動に必要な基礎的能力を段階的に養うこと目標として、1年間を前中後の3期に分けて実施した。

◇教科基礎[前期学習] 4月～6月

中高の学習の連續性を意識しながら、国語・地歴・数学・理科・英語の5教科の中から生徒が自ら課題を見出すことで、課題設定力・仮説形成力・課題解決力・表現力対話力という探究活動に必要な力を養うとともに、探究的な学習姿勢を身につけさせた。

各教科6時間、教員2人のチーム・ティーチングによる生徒16名の少人数授業を実施し、生徒各教科にローテーションで取り組んだ。教科の特性を生かして5教科それぞれで探究活動に必要な力を重点項目として分担し、以下のように教材を開発して指導を行った。

教科	課題設定力	仮説形成力	課題解決力	表現力対話力	(内容)
					中高の学習の連續性を意識しながら、5教科の中から自ら課題を見出すことで、探究活動に必要な課題設定や仮説形成に必要な力を養うとともに、探究的な学習姿勢を身に付けるための授業。チーム・ティーチングによる5教科の学習を少人数で行い、教材の開発による効果的な指導を行った。
国語			◎	○	芥川龍之介の小説「羅生門」と、その典拠である今昔物語集の説話を読み比べ、芥川の創作意図を探り、結論をレポートにまとめる。客観的に得られる情報を整理して課題解決を図る力や、文章表現力を養う。
地歴	◎		○		地図やデータの読み取りを学び、観察力や読解力を高める。また、日めくりカレンダーや嗜好品・小説など身近なものを観察し、歴史・文化との関わりを学びながら課題解決力を養う。
数学			○	◎	整数のさまざまな性質や、ユークリッドの互除法と呼ばれる計算方法を学び、数学の表記法を身につける。ゼミナール形式で授業を進めていくことで、表現力・対話力を高める。
理科		○	◎		科学的思考力を高めるため、科学史を通して物質の構成分子（原子や分子）・原子の構造・放射線について学習し、関連する実験、観察を行う。また、野外観察実習の事前学習として、植生の遷移・動物の分類を知ることにより、課題設定力を養う。さらに、プレートテクトニクスを学ぶことで身近な現象である地震のメカニズムや大陸移動などを理解し、課題解決力を培う。これら、物理・化学・生物・地学分野の学習により、科学的な探究活動の基礎となる力を養う。
英語		○		◎	英語によるプレゼン・スピーチ能力の向上を目指して、洋書テキスト“What A World”を使いながら、補助プリントを使用する。補助プリントでは毎回有名なスピーチを行った人物を1人紹介し、英語で簡単なスピーチができる準備をする。最後の授業では、生徒が今までのスピーチを参考にスピーチ原稿を作成し、実際に全員の前でスピーチを行う。

*◎は最重点項目、○は重点項目

◇探究技術[中期学習] 6月～9月初旬

コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報技術を活用して、問題解決の手段を導き出すという探究活動で必要な能力を養うことを目標として、チーム・ティーチングでインターネットを利用した情報検索、データ分析などの実習を行った。プレゼンテーションソフトを利用した発表実習で、研究の成果や自らの考えを他者に分かりやすく表現する力を身につけさせた。

◇教科ゼミ[後期学習] 9月中旬～3月

「教科基礎」を踏まえ、国語・地歴・数学・理科・英語の5教科から1教科選び、各教科内で1班8人の少人数ゼミ形式で「課題研究」を行った。班内で調査・研究に取り組み、その成果を互いに発表・評価し合い、2年の「発展探究」につながる基礎的な「探究力」を付けることができた。更に2月に「基幹探究報告会」を開催して、研究成果をポスター発表形式で発表した。

「基幹探究」では探究活動の基礎として高校での科学的な学習のための知識を身に付け、各教科の枠を超えた教科のつながりを示し、科学的学習が教科横断的に広がっていることを理解させた。

「教科基礎」では探究活動に必要な課題設定や仮説形成に必要な力を養い、2年次の「発展探究」にむけて、更には将来の本格的な学術的研究につながる「探究力」の基礎を築くことができた。「情報技術」では情報を検索したりデータを分析したりする情報活用力とともに、研究成果を他者に分かりやすく伝える表現力を身につけることができた。

しかし、「教科基礎」では探究活動に必要な力を身につけさせるという共通の目的が曖昧になり、生徒にも育成したい力が意識されがたかった。また「教科ゼミ」では生徒の知識やスキルが不十分な状態であるにもかかわらず、高いレベルの探究活動を求める傾向があった。従って2年次の「発展探究」の課題研究への導入として効果的とはいえないという検証の結果、「探究力」を総合的に高める手法を求め、内容を見直し改善策を検討することになった。

【第3年次～（平成28年～）】

通年3単位で開設し、探究活動に必要な基礎的能力を段階的に養うための学習プログラム「探究モジュール」（下図参照）を設定し、1年間を3期に分けて実施した。探究活動に必要な力「探究力」の基礎となる資質・能力を分類し、それぞれの資質・能力を各ユニットで重点的に学ぶことによって、2年次の「発展探究」の課題研究の基礎となる知識と技術を身につけさせ、国語・地歴・公民・数学・理科・英語のそれぞれの教科特性を生かして知識・理解、思考力、判断力を育成しながら、各教科で養いたいスキルの明確化を図り、内容知から方法知を養う方向への転換を図った。

『探究モジュール』で育成したい力

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| ①読み解く力（PISA型読解力） | → 探究基礎I |
| ②情報収集力・分析力（情報検索、データ分析、シミュレーション等） | → 探究情報 |
| ③課題発見力（解決すべき課題を発見する力） | → 探究基礎II
(ユニット学習) |
| ④仮説設定力（解決のための仮説を設定する力） | |
| ⑤計画・実証力（仮説を実証するための方法を計画し、実証する力） | |
| ⑥考察力（得られた結果から結論を考察する力） | |
| ⑦表現力（探究活動の過程を簡潔にまとめ、適切に伝える力） | |

また第4年次からは、読解力養成講座や化学の授業も導入し、「探究力」育成を補っている。

◇探究基礎 I [4月～6月]

探究活動の根底をなす「読み解く力(PISA型読解力)」を育成するため、様々な分野の連続型テキストや非連續型テキスト(グラフ、表、データなどの資料を含む)を用いて「読み解く」授業を実施した。各教科4時間で、教員2人のチーム・ティーチングによる生徒16名の少人数授業を行い、各班はローテーションで取り組んだ。

以下は平成30年度に扱った内容である。

教 科	指導内容 (太字はテーマ)
国 語	『奥の細道』黒部～俱利伽羅の本文を読み解く 石黒信由『越中四郡村々組分絵図』を参照しながら本文を精読し、曾良『隨行日記』との比較読みを行い、根拠に基づいて既卒生の書いたレポートを評価する。
地歴公民	身近なものから世界を見る 地図や統計資料を読み解して大西洋や中国の三角貿易を考察し、複数の新聞記事の違いに留意しながら現代社会を考察する。
数 学	自然数のn乗の和について考える 自然数のn乗の和について、データを収集し、観察し規則性を探して数学的に考察する。
理 科	科学現象に関する説明文の読み解き ブラウン運動・血液の循環・物質の状態と変化・電磁誘導についての説明文を読み、動画・演示と併せて課題に取り組み、内容を討論し、意見を検討する。
英 語	Skimming、Scanningの練習 英語で書かれた記事を読んだり、英語でのスピーチを視聴したりして main idea を捉える。 また、自分が知りたい情報をすばやく読み取る練習を行う。

◇探究技術[6月～9月]

探究活動に必要な「情報収集力・分析力」をつけるために、コンピュータやインターネットを活用し、問題解決の手段を導き出す能力を養う。7月の野外実習と連動して、チーム・ティーチングで実施する。

表計算ソフトを用いて、データの統計処理・情報分析の方法を学ぶ。全員が統計処理や分析に向けた技能を身に付けられるように、基本的なコンピュータ操作からていねいに指導する。

◇探究基礎 II [9月～1月]

「探究力」を構成する「7つの力」のうちの5つの力を、各教科で担当するユニット学習により重点的に身に付ける。さらに、探究基礎 I・IIで学んだことを踏まえて、探究をより深めたり、発展させたりした研究を行う「グループ研究」に取り組み、発表を行う。

探究活動の様々な局面で求められる「課題発見力」「仮説設定力」「計画力・実証力」「考察力」といった科学的思考力や、自己発信力のための「表現力」を教科ごとのユニット学習により重点的に身につけさせる。各教科6時間、教員2人のチーム・ティーチングによる生徒16名の少人数授業を行い、各班はローテーションで5教科を回る。

◇グループ研究・発表[2月]

教科を選んでグループ研究に取り組み、ユニット学習の総合を図るミニ課題研究を実施し、教科内で発表する。第3年次は各教科の代表グループが全体発表を実施したが、第4年次以降は実施していない。

次に示すのは平成30年度の指導内容とグループ研究テーマである。

教科	つけたい力						指導内容
	読解力	課題発見力	仮説設定力	計画力	実証力	考察力	
	◎は最重点項目、○は重点項目						
国語	◎		○	◎	○	○	仮説「『源氏物語』の現代語訳には時代・訳者・媒体などによる差がある」を実証させる。 ・文献検索や文献管理などの情報整理力を育成し、実証力向上を図る。 ・用例の正確な読み解き・検討を通して、論拠に基づき論理的に説明する力を育成する。
地歴公民	◎	◎	○	○	○	○	・『シャーロック・ホームズ』を読み、イギリスに対する印象を話し合ったり当時の国際情勢について考えたりさせる。 ・「ふるさと富山」を題材に、ある出来事の背景や影響についてインターネットや関連書籍を使って調査し考察させる。
数学	◎	○	◎		○	○	・ $x^n - 1$ の因数分解について、既習の知識を応用してデータを収集し、その規則性を探して数学的に考察させる。 ・藤本の漸近等分法を用いた紙の n 等分法について、これまでの探究で学んだ実験数学の手法を用いて数学的に考察させる。
理科	◎	○		◎	○	○	「重力加速度の測定」という課題を与え、4人ずつ4班に分かれて実験計画を立てさせる。作成した実験計画書に基づいて実験を多角的に行わせ、得られた結果や考察を5分程度で発表させる。
英語	◎		○	○	○	○	“Invasive Species”, “Fresh Water Shortage”, “Artificial intelligence”, “Alternative Energy” から1つテーマを選び、資料の読み取りや考察、要約をして、英語で発表させる。

《グループ研究テーマ》

国語	オノマトペの変化、三点リーダーの働き、日本靈異記と今昔物語集 など
地歴公民	富山や19世紀後半の英国からテーマを設定し、仮説を立てながら調査、発表する
数学	紙の n 等分について考える
理科	パラシュートの製作
英語	政治、文化、科学的な話題について調査し、英語で発表する

検証

探究基礎 I・II のユニット学習は、16人5班のローテーションで実施し、各教科で特性を生かした取り組みがなされ、多岐にわたって「読み解く力」が付けられた。当初は教科学習の進捗によって差があったものの、5巡回になると、指導者の支援や援助があれば、比較的自主的に活動できるようになった。探究技術、読み解き力養成講座、グループ研究も併せて、実施状況について、次の報告があった。(以下 I・II と略す)

国 語

Iにおいて最初の班はカリキュラム上、古典の知識がほとんどない状態で活動するため、後の班に比べると活動させることが困難であった。生徒の学力に合わせて多少進行を変える必要があるのではないかと感じた。IIでは文献の取り扱い、用例調査・用例の信憑性、文献・著者の位相に留意させ、情報整理力の育成を意識した。グループ研究においては課題設定に時間がかかり、その後の活動が十分でなかった。

地歴公民

Iでは、自ら考えることについて生徒間に差異が見られるが、どの班も積極的に活動をしていた。IIでは、昨年の内容をもとに、細かい調整を加えながら活動を行っている。研究に必要なスキルを身につけることが目的なので、やや慌ただしいものの、適切な内容と考えている。

数 学

Iでは高校数学の知識が浅いので題材の選択が難しいが、概ね生徒自ら進んで思考を深めることができた。IIでは、自分で理解していてもそれを他者に伝えるという点で意識が低く、さらに発表の練習が必要であると感じた。

理 科

Iは、生徒の広い視野での科学的知識を深め、関心を持ってもらう機会という意識で行った。実験を見せてることで文章の読解に対する意欲が向上した。IIは、文理選択をする上でもよい活動だったと思う。他教科の研究の様子や成果が全く分からないので、グループ研究での発表に用いたポスターなどを展示するなど、グループ外の生徒・教員に見てもらう機会があればよい。

英 語

Iでは英語テキストを用いて Skimming・Scanning の練習を行ったが、演習量が少なく活動が緩慢になってしまった。より多くの題材を用いるべきであった。IIのグループ研究では、課題設定・調査・考察・英語での発表練習に十分に時間をかけることができず、慌ただしい印象であった。

探究技術

前半では個人情報とその保護、インターネットを利用したサービス、著作権等、デジタル化を中心にグループワークを取り入れつつ学習した。また、表計算ソフトでの関数入力の練習も行った。後半は、表計算ソフトの関数を用いて、データの統計処理・情報分析を行った。PC操作における生徒の力量に差があり、中にはキーボードでの入力にも困難を感じる生徒もいた。限られた時間の中で統計処理や分析に向けた基本的技能を身に付けるために、より目標を明確化して指導する必要があると感じた。

読解力養成講座

文章を読んで論点や問題を把握したり、立場や価値観による差を考察したりした。また、図表を読んで複数の事項の関係や事象の背景を把握する洞察力を養成した。

グループ研究

課題研究に必要な課題発見からデータ資料収集、分析、考察、発表の一連の流れを経験しながら、探究基礎I・IIで身につけた「探究力」の育成を図った。各教科で培ったモジュールの総合を見て取るには時間がやや不十分で、各教科の「つけたい力」がどのような形で総合していくのかに関しては、2年次のS S発展探究αをはじめとする探究活動で、更に検証する必要がある。

b SS発展探究α（探究科学科2年 通年2単位）

仮説

高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、「探究力」が総合的に伸長する。

- (ア) 大学の教員から研究テーマや研修手法について指導助言を受けることにより、探究活動が充実、活性化され、生徒の「探究力」が総合的に伸長する。
- (イ) 県内の探究科学科設置校との合同発表会において、生徒間で質問、相互評価を行うことで、発信力や批判的な思考力が高まり、生徒の「探究力」が総合的に伸長する。
- (ウ) 高高連携において、本校を中心に県内の探究科学科設置校などと共同で探究活動の指導法や評価法の開発を行うことで、県内理数教育全体の充実を図ることができる。

研究内容・方法

◇課題研究（主に4月～1月）

1年生の「SS基幹探究」で身につけた基礎的な「探究力」を活かし、教科の内容をさらに広く深く掘り下げ、学術研究に繋がる課題研究を実施する。そのため、2年次初めより希望の分野（数学、化学、物理、生物）に分かれ、生徒が中心となって研究テーマを決定し、課題研究を進める。大学教官から研究テーマやその進め方についてアドバイスを受ける課題研究指導の機会を3回設ける（平成30年度は6月と11月の訪問指導および1月の課題研究発表会）。

◇発表会・研究集録・英文 Abstract の作成（主に12月～3月）

12月に県内の探究科学科を設置する3校（本校、富山高校、高岡高校）での「三校合同課題研究発表会」で発表し、3校の生徒間で質問や相互評価をする。また、県内の教員や大学の教員から評価や講評を得る。

合同発表会での講評や助言を踏まえて、仮説の修正、データの取り直しなどを行い、1月に校内の「発展探究課題研究発表会」で、その成果をポスターセッション形式で発表、報告する。県内の教員や大学の教員から評価や講評を得る。その後、研究の成果を「研究集録」にまとめる。

課題研究のグループごとに、研究内容のキーワードや重要な箇所をキーワード集（英単語）や英文にまとめ、英文 Abstract を作成し、英語の表現力を高める。

（1）年間指導の流れ

月	年間指導計画	学習内容
1年3月	・ゼミ分け、研究テーマレポート	
2年4月	・オリエンテーション、テーマの決定	・各ゼミに分かれ、テーマについて話し合い、調査や情報収集の方法などを検討する
5月	・研究活動	・富山大学教官の指導、助言を受ける
6月	・課題研究指導	・各ゼミで研究を進める
～11月	・研究活動	・研究内容の要旨をまとめる
11月	・研究の要旨のまとめ ・課題研究指導	・富山大学教官の指導、助言を受ける
12月	・三校合同課題研究発表会	・高岡高校、富山高校との合同発表会
1月	・発展探究課題研究発表会	・ポスターセッションによる校内発表
2月	・研究集録作成 ・科学英語	・研究論文をまとめる ・英語で発表の要旨をまとめる

(2) 高大連携・高高連携の実施内容

(ア) 発展探究「課題研究」指導

- a 期日・場所 平成30年6月12日（火）・11月20日（火）本校 講義室、各実験室など
- b 概要・内容 各ゼミで決定したテーマや内容について、富山大学の教員と話し合い、今後の研究の進め方や実験方法などについて指導助言を受けた。

(イ) 三校合同課題研究発表会

- a 期日・場所 平成30年12月16日（日） 富山国際会議場
- b 概要・内容 2年生がポスターセッション形式で課題研究の成果を発表するとともに、他校の発表を参観して評価した。また、全体会では各校の代表班がステージでプレゼンテーションソフトを用いて口頭発表を行った。1年生はポスターセッションを参観して評価を行い、研究手法や発表方法を学んだ。また、ステージ発表を聞いて研究への取り組みの参考とした。

(ウ) 発展探究課題研究発表会

- a 期日・場所 平成31年1月25日（金）本校 第一体育館
- b 概要・内容 4月より取り組んできた課題研究をゼミごとにポスターセッション形式で発表を行った。生徒同士や参観者による評価、アンケートを実施した。また、富山大学の教員より講評と指導助言を受けた。

検証

大学教員による課題研究指導において、6月は設定したテーマや仮説、検証方法について、11月には実験結果の解釈や考察などについて、それぞれ富山大学の教員より指導助言を得た。また、1月には校内の発表会で講評と指導助言を受けた。今年度は6月の課題研究指導において、物理、化学、生物に所属する10グループが合同で、設定したテーマや仮説、方針をプレゼンする取組を行った。従来では、同一科目的グループ内で大学の教員2人から指導助言を受けたが、これを合同で実施することで、6人の大学の教員から専門分野の枠を超えた多面的な指導助言を得ることができた。また、課題研究指導時以外にも、夏休みに大学を訪問したり、電子メールなどを通じて指導助言を求めるグループもあった。生徒は得られた指導助言をもとに、テーマや仮説、実験方法、データの解釈などを見直して課題研究を進めることができた。これによって、高大連携により各研究が深まるとともに、課題発見力や課題設定力などが伸長した。

「三校合同課題研究発表会」では、他校の2年生とともに、課題研究の成果をポスターセッション形式で発表した。また、各校の代表グループがステージで研究発表を行った。各校2年生を中心に活発な質疑応答がなされる中、本校の1年生生徒もアンケート調査に関する問題点を指摘するような鋭い質問をしており、「SS基幹探究」などの探究活動を通して「読み解く力」を中心とした基礎的な「探究力」が身についていることが窺えた。共通の評価表を用いて互いのポスターを評価し合い、集まった評価表に書かれた内容や指摘事項をフィードバックして仮説や考察の見直し、追加実験の実施、ポスターの内容の変更をはじめとする発表の改善に繋げた。このような高高連携によつても、考察力や自己発信力など生徒の「探究力」の伸長が図られたと考えられる。また、県内の大学、高専、高校の教員、生徒の参加が多数あり、ポスターセッションにおいて多方面から助言や指摘を得ることができた。

校内の「発展探究課題研究発表会」では、三校合同課題研究発表会から1ヶ月程度しか期間がなかったため、合同発表会での反省や改善点を十分に反映できなかつたグループがあつた。しかし、校内

発表会で担当者による発表のループリックによる評価の結果では、「研究成果の発表」「コミュニケーション」「研究のプロセス」の全ての項目で3以上と評価された者が90%を越えた。また、多くの担当者が「合同発表会からの改善」や「研究活動を通した論理的な思考力や考察力の伸長」を評価するコメントを記述している。発表会に向けた準備やポスターや生徒の活動が、科学的思考力や自己発信力の伸長につながり、生徒の「探究力」の向上に寄与したと言える。

今年度の「課題研究発表会」では、生徒が発表する機会、様々な発表を聞く機会を増やすことを目標に、SS部発表も含めた全グループが、それぞれ20分のコアタイム（ポスター前で発表する時間）で2回の発表を行った。今年度のテーマは以下の通りである。

2018年度 SS発展探究α 研究テーマ一覧

班	教科	テーマ	人数	班	教科	テーマ	人数
1	数学	リレーで速く走りたい！	5	8	物理	傘の水切り	5
2	数学	四角関数	4	9	化学	紙を日焼けから救うために	5
3	数学	遊ぶだけじゃもったいない！ 折り紙の深イイ話！～正n角形ねじり 折り～	3	10	化学	融かしても濃度が均一な 冷凍ジュースをつくろう PART1	4
4	数学	反比例で判る！極値！	3	11	化学	融かしても濃度が均一な 冷凍ジュースをつくろう PART2	3
5	物理	もみ消して音 ～みんなの おなら なかつたことに～	3	12	化学	墨の汚れを落とす	2
6	物理	日本一美しい麺のすすり方	4	13	生物	トミヨの環境DNAの検出と トミヨの生息環境について	6
7	物理	魚の尾びれの形状と推進力	4	14	生物	植物の判断力	6

今年度は、県内外のSSH関係者や教員も参加しやすいように考え、平日開催とした。県内外の教員等を対象としたアンケート調査においては、発表会の内容について「大変良かった」が67%、「良かった」が33%と全て回答者から大変良い評価をいただいた。「年々発表力が向上している」や「ポスターセッションによってより深い考察が可能になる」などのコメントがあった。また、発表会の形式については「大変適切であった」が43%、「適切であった」が43%だった。体育館で行っていることもあり、声が広がったり反響したりして「聞き取りづらかった」という指摘もあった。

探究科学科設置以来、「発展探究」による探究活動は7年目となり、指導方法が定着しつつあり、発表会での相互評価やアンケート、ループリックによる評価などを用いて評価が適切になされている。課題研究においては、生徒が中心となってテーマを設定し、自分たちで課題解決を試みる中で、高校の教員や大学の教官による助言指導を受けながら仮説の検証に取り組み、一定の結論を得るまで粘り強く実験を繰り返している。得られた結論について内容をまとめ、発表できるようになっており、大変成果が上がっている。一方で、テーマ設定や仮説設定に多くの時間を要してしまい、十分な研究期間が得られないことやポスター作成において情報機器の活用能力に生徒間で大きな差があること、データの処理方法やグラフ化などに対する知識や経験の不足から放課後などの授業時間外に取り組む時間が増えてしまうこと、また教員もその指導のために授業時間外に時間を割く必要があることなどが、改善すべき課題として挙げられる。

c SS発展探究β（理数科学科3年 通年1単位）

仮 説

高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、「探究力」が総合的に伸長する。また、「SS発展探究α」の研究を継続させ、英文にまとめ、英語で発表会を行うことで英語による「自己発信力」が伸長する。

研究内容・方法

「SS発展探究α」の研究を継続、または新たな課題について個人またはグループで研究する。以下、本年度実施したものの一例として掲載した。

【1学期】(7時間) 場所：各実験室、およびゼミ室（4カ所）

	数学ゼミ(3班)	物理ゼミ(4班)	化学ゼミ(4班)	生物ゼミ(4班)
第1回(4/12)	オリエンテーション（至誠ホール）			
第2回(4/19)	発表原稿等の作成			
第3回(5/24)	英文指導	英文指導	英文指導	英文指導
第4回(5/31)	英文指導	英文指導	英文指導	英文指導
第5回(6/14)	発表指導			
第6回(6/21) (5・6限)	SS発展探究β発表会（至誠ホール） (校長、副校長、教頭、理数科学科生徒55名、担当教員6名、ALT、富山大学研究員等10名、その他関係教員 計90名ほど)			

1学期は、英語科と理科・数学科等のチーム・ティーチングで、研究の成果を英語でまとめた。また、富山大学の大学院生、研究員などによる論文指導を受けた。さらに、「SS発展探究β発表会」を実施して、ポスターセッション形式で英語による発表および質疑応答を行った。富山大学の協力のもと、外国人留学生および研究員10名を評価者として招き、生徒と質疑応答、ディスカッションを行ってもらった。生徒は、研究内容について英語で質問を受け、その場で対応することは難しいながら、相手が納得するまで説明を続けるなど、積極的に英語で答えていた。発表と質疑応答の様子を総合的に判断して、参観者に評価をしてもらった。

【2学期】(9時間) 場所：理科各実験室および教室（4カ所）

	A班	B班	C班
第1回9/1	数学1	化学1	物理1／生物1
第2回9/13	物理1	数学1	化学1
第3回9/20	化学1	物理1	数学1
第4回9/27	数学2	化学2	物理2／生物2
第5回10/4	物理2	数学2	化学2
第6回10/18	化学2	物理2	数学2
第7回10/25	数学3	化学3	物理3／生物3
第8回11/1	物理3	数学3	化学3
第9回11/8	化学3	物理3	数学3
第10回11/22	期末考查（数学）		

2学期は、各教科・科目で実験実習・演習を行った。具体的にはクラス毎に数学・化学・物理・生物（物理と生物は選択）各3時間および期末考査（数学）1時間にて実施した。物理、化学、生物は毎回のレポートによる評価を行った。以下はこれまでの取り組みである。

〈数学〉

- 第1回 媒介変数を含む図形の面積についての考察
- 第2回 空間図形における体積についての考察（1）
- 第3回 空間図形における体積についての考察（2）

〈物理〉

- 第1回 調和級数

物体をずらして、限界まで重ねていく。全ての重心が1段目の端よりも内側にあるように積み重ねていく。どこまで積み重ねができるか考えさせてレポートを提出させる。

- 第2回 テーマ「過渡現象」：テキスト 物理実験テキスト「コンデンサー」

過渡現象の代表例としてR-C回路を用いコンデンサーの充電過程で電流I-時間tグラフ、電気量Q-時間tグラフなどで時間的追跡を行う実験などを実施した。（電磁気分野）

- 第3回 テーマ「膜圧の測定」：テキスト 物理チャレンジ2015第2チャレンジ実験課題

DVDを用いた回折角の考察、膜に反射した干渉縞について理論的に考察、単色光による干渉縞の本数から膜圧を測定した。（波動分野）

〈化学〉

- 既習事項を活用し、課題を解決する学習

- 第1回 過酸化水素の分解反応の反応速度の測定

- 第2回 過酸化水素水の濃度の決定

- 第3回 第1回の条件を変えたときの過酸化水素の分解反応の反応速度の測定

〈生物〉

- 脱水素酵素のはたらきを確かめる実験

富山県高等学校生物教育研究会編の生物実験テキストを参考に実験プリントを作成し、乾燥酵母やコハク酸ナトリウム、メチレンブルー等を使用して実験をした。

- オリガミバードによる進化の実験

東京理科大学武村政春教授考案のオリガミバードを用いた実験教材をもとに、テキストを作成し実験を行った。架空生物オリガミバードで、突然変異が表現型に与える影響、自然選択による進化（小進化）と種分化（大進化）の仕組みを理解させた。

- アコヤガイの解剖実験

三重大学内の三重TLO株式会社の協力のもと、真珠の養殖について学び、アコヤガイの解剖実験を行った。スケッチをした後、真珠を取り出した。

検証

昨年度、2年生での「SS発展探究α」において、すでに英文としてまとめる準備を行ってきたこともあり、生徒たちは3年生になってから発表会本番までに英語にまとめる時間を十分に持つことができた。時間的な余裕が生徒にも指導教員にもあり、各班数回の添削や発表会に向けてのキーワード集や要旨集の作成、発表準備に丁寧に取り組むことができた。1学期は、英語での発表原稿作成において、専門用語や実験・調査に関わる内容の説明など、生徒にも指導者にも難しい取り組みとなつた。しかし、大学の研究員による専門分野の指導やリハーサル

実施により、英語で発表することへの興味関心は高まり、各自が練習の成果を發揮することができた。また、英語での質疑応答は自己発信力の向上と自信にもつながった。次年度は、効果的な英文作成指導や専門的な内容に対応できる指導者の配置が課題である。

2学期の取組の成果と課題は以下の通りである。

- ・数学…問題の演習ができて非常によかつたが、1回の授業で完結するには時間が短いので、空間図形における体積についての考察を2時間行ったのはよかつた。
- ・物理…既習事項を応用して行う実験であり、発展的なテーマについて取り上げることができ、大変有意義であった。一方で、1時間で1テーマを完結させていたため、振り返りにあまり時間を取ることができず、考察を深めることができなかつた部分も見られた。
- ・化学…知識を実験で確認し、それを生かした考察を行う。理論だけでなく、実験を通して論理的思考力が身についた。1回の授業では長い実験ができないため、担当者が事前準備する必要がある。
- ・生物…東京理科大学と三重大学との連携による実験内容で、特に真珠の実験は、日本の産業と生物を結びつけるもので、高大連携に寄与できた。1回の授業では、深く掘り下げる実験ができない。

< S S 発展探究 β 発表会の様子 >



d 野外実習

仮 説

- (ア) 大学教員やナチュラリストからの指導を受けながら、生物分野を中心とした実習を行うことで、フィールドワークを行う際の心構えや観察力を育成することができる。
- (イ) グループで調査・観察・実験を適切な手法で実施し、そこから得られたデータを正しく読み取り考察および発表することで、科学的思考力および協働力を育成することができる。
- (ウ) 研究成果を資料にまとめて発表することで、自己発信力を育成することができる。

研究内容・方法

(1) 研究開発の概要

立山および能登九十九湾において、大学教員やナチュラリストの協力を得て調査・観察を行い、そこから得られた疑問などについて、自ら課題を設定してグループ研究を行う。また、それぞれの研究内容をまとめて発表し、お互いの研究成果を共有する。

(2) 研究内容（平成26年～平成30年）

①立山自然観察実習

期 日 各 7月中旬から下旬にかけて 1泊 2日

参加者 1年探究科学科生徒40名（第1～2年次は各班5人の8班編成、第3～5年次は各班4人の10班編成）

講 師 第1年次～第5年次 富山県ナチュラリスト協会会員3名（第1～5年次は日下紘一、志村幸光、第1年次～第4年次は水野洋子、第5年次は上埜玉紀）

第1年次 富山大学理学部生物圏環境科学科 准教授（現教授） 石井 博

第2年次 富山大学研究推進機構極東地域研究センター 教授 和田直哉

第3年次～第5年次 富山県天文学会 副会長 西村 彰

場 所 立山黒部アルペンルート

第1年次、第2年次

立山砂防博物館、美女平、大観台～弘法、松尾峠、一ノ越～浄土山、室堂平、弥陀ヶ原

第3年次、第4年次

立山砂防博物館、美女平、室堂平、弥陀ヶ原

第5年次

立山砂防博物館、美女平、天狗平～室堂平、弥陀ヶ原

日程と内容

実習前 立山の自然などについての事前学習

第1年次、第2年次

1日目 班別フィールドワーク（美女平、大観台～弘法、松尾峠、一ノ越～浄土山を班毎にベルトラインセクト法による植生調査など）、研究発表、天体観測（第2年次は雨のため和田教授による立山の植生についての講演）

2日目 班別フィールドワーク（室堂平の植生調査、弥陀ヶ原の植生と池塘調査 第2年次は荒天のため途中で切り上げ）、砂防博物館見学

後 日 野外実習合同発表会

第3年次、第4年次

- 1日目 砂防博物館見学、班別フィールドワーク（美女平の植生調査、弥陀ヶ原の植生と池塘調査）、天体観測（第4年次は雨のため西村氏による講演）
2日目 班別フィールドワーク（室堂平の植生調査、弥陀ヶ原の植生と池塘調査）
後日 事後学習、レポート作成

第5年次

- 1日目 砂防博物館見学、班別フィールドワーク（美女平の植生調査、弥陀ヶ原の植生と池塘調査）、天体観測
2日目 班別フィールドワーク（天狗平～室堂平の植生調査）
後日 事後学習、レポート作成

②能登臨海実習

- 期日 第1年次、第2年次 7月下旬1泊2日
第3年次～第5年次 7月中旬～下旬にかけて2泊3日
参加者 1年探究科学科生徒40名（各班5人の8班編成）
講師 金沢大学環日本海域環境研究センター 教授（第2年次まで准教授）鈴木 信雄
第1年次、第2年次 同上 助教 関口 俊男
第3年次～第5年次 能登里海教育研究所 博士研究員 浦田 慎
場所 金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設、のと海洋ふれあいセンター

日程と内容

実習前 事前学習 生物の分類と動物の発生の基礎知識

第1年次

- 1日目 磯採集、磯採集をした生物の分類実習、イカの解剖実習、課題研究、集魚灯に集まる夜間の海の生物の観察
2日目 ウニの発生実習、課題研究、発表資料作成
後日 野外実習合同発表会

第2年次

- 1日目 磯採集、磯採集をした生物の分類実習、ウニの発生実習、課題研究、集魚灯に集まる夜間の海の生物の観察
2日目 イカの解剖実習、課題研究、発表資料作成
後日 野外実習合同発表会、鈴木信雄先生の講演

第3年次

- 1日目 鈴木信雄先生の講義、磯採集、磯採集をした生物の分類実習、課題研究
2日目 課題研究、乗船実習、イカの解剖実習、集魚灯に集まる夜間の海の生物の観察、発表準備、ポスター作成
3日目 課題研究発表会、鈴木信雄先生の講義

第4年次、第5年次

- 1日目 鈴木信雄先生の講義、磯採集、生物分類実習、課題研究、集魚灯に集まる夜間の海の生物の観察
2日目 課題研究、発表準備（ポスター作成）、乗船実習、イカの解剖実習
3日目 課題研究発表会、鈴木信雄先生の講義

検証

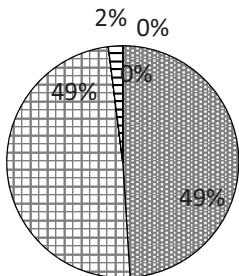
（1）検証の方法

各実習後にアンケート調査を実施した。

(2) 検証結果 (アンケートより抜粋)

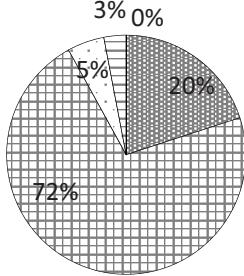
○立山自然観察実習 (第5年次のもの)

Q1. 実習に取り組む姿勢は積極的でしたか。



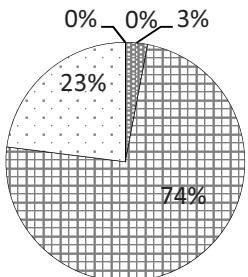
- 5積極的だった
- 4やや積極的だった
- 3どちらでもない
- 2やや消極的だった
- 1消極的だった

Q2. この実習を通して観察力は向上しましたか。



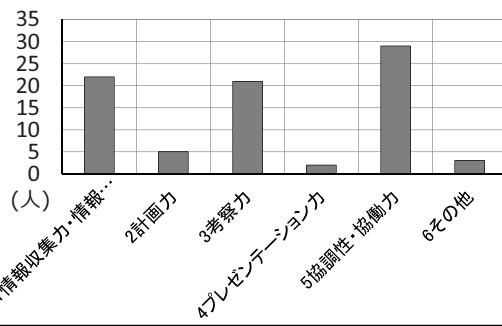
- 5かなり向上した
- 4向上した
- 3どちらでもない
- 2ほとんど向上していない
- 1まったく向上しなかった

Q3. この実習を通して、疑問発見力(課題設定力)は向上しましたか。



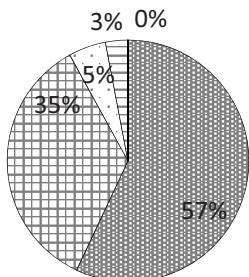
- 5かなり向上した
- 4向上した
- 3どちらでもない
- 2ほとんど向上していない
- 1まったく向上しなかった

Q4. この実習を通して、観察力・疑問発見力以外に身についたものは何ですか。



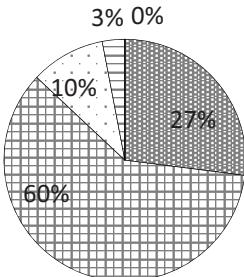
○能登実習 (第5年次のもの)

Q1. 実習に取り組む姿勢は積極的でしたか。



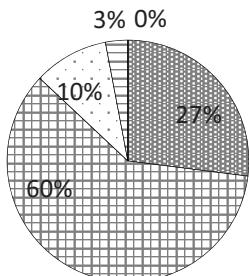
- 5積極的だった
- 4やや積極的だった
- 3どちらでもない
- 2やや消極的だった
- 1消極的だった

Q2. この実習を通して観察力は向上しましたか。



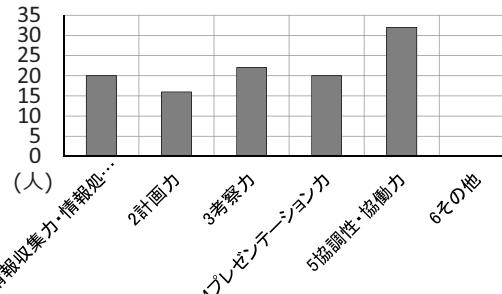
- 5かなり向上した
- 4向上した
- 3どちらでもない
- 2ほとんど向上していない
- 1まったく向上しなかった

Q3. この実習を通して、疑問発見力(課題設定力)は向上しましたか。



- 5かなり向上した
- 4向上した
- 3どちらでもない
- 2ほとんど向上していない
- 1まったく向上しなかった

Q4. この実習を通して、観察力・疑問発見力以外に身についたものは何ですか。



仮説（ア）について

野外自習に対する生徒の姿勢は天候に左右されることもある。第5年次（平成30年度）の立山自然観察実習は今までで最も天候に恵まれたため、98%の生徒が「積極的に参加した」と回答した。1期目全体を通して、90%以上の生徒が「積極的に参加した」、「観察力が向上した」としており、仮説は実証されたと考えられる。第1年次と第2年次は富山大学や金沢大学の講師に事前指導を担当してもらっていたが、第3年次より事前学習を本校教員が担当している。また、第3年次より実習の目的を自然観察力の向上にしぼって明確化し、内容を改善してきた。毎年前年度の反省点を生かし、フィールドワークや研究、まとめに臨ませたことでより効果的に実施できたものと考えられる。

仮説（イ）について

第3年次からは「観察力の向上」を目的としていたが、アンケート結果によると「情報収集・処理力」、「考察力」、「協調性・協働力」が向上したと答える生徒が多くいた。生徒たちは自然を観察することで疑問を感じ、調査・情報収集し、それらをもとに考察することを経験した。この過程で求められた力の伸長を生徒自身が感じたものと考えている。

（3）これからの課題

立山自然観察実習と能登臨海実習とで、宿泊日数やまとめの形式に違いがあり、両実習で同じ効果を期待するのは難しい状態である。立山自然観察実習に関しては事後学習を工夫し、レポートにまとめることとしたが、さらなる改善が必要である。今後も、実習目的や内容を指導者間でしっかりと共有し、指導体制を強固にしていかなければいけない。

第5年次の立山自然観察実習を行う場所は、第3年次や第4年次と同じ場所を考え計画していたが、実習の約1ヶ月前に実習予定場所でクマによる人身事故が発生したため、富山県ナチュラリスト協会の講師に相談して、実習10日前に実習場所と内容を変更した。立山は観光地ではあるが、クマだけではなく地震や噴火などの危険性があるので、生徒が安全に実習できるように、これからも万が一のときの対策も検討していきたい。



e 大学実習

仮 説

- (ア) 大学の研究室を訪問し、科学研究の一端を体験することで、科学に対する興味・関心を高めるとともに、専門的な研究への理解を深めることができる。
- (イ) 科学研究への取り組み方や考え方を学ぶことで、それらを高校での探究活動に生かすことができる。
- (ウ) 実習内容を資料にまとめて発表することで、自己発信力を育成することができる。

研究内容・方法

(1) 研究開発の概要

東京大学工学部・農学部、富山大学薬学部の各研究室を訪問し、大学教員の協力を得て専門性の高い実験・実習をおこなう。また、それぞれの実習内容をレポートにまとめ、後日報告会での発表を通して相互の実習内容を共有する。

生徒の参加講座については、実習内容や日程等の概要を生徒に提示し、理数学科及び普通科理系生徒に参加希望調査を行った。その結果、希望者数が定員を超えたため、定数に応じて人数の調整を行った。

番号	実習テーマ	日時	場所
1	汚れを防ぐバイオマテリアルを作ろう！		東京大学大学院工学系研究科 高井研究室
2	細胞内のシグナル伝達を 検出してみよう！		東京大学大学院工学系研究科 山東研究室
3	超早期診断が可能になる マイクロデバイス		東京大学大学院工学系研究科 野地研究室
4	レーザを用いて 宝石の薄膜を作製して 新しい磁気光メモリをつくろう	7月30日(月) ～ 8月1日(水)	東京大学大学院工学系研究科 田畠研究室
5	ロボットの開発に必要な、 人の運動と感覚を知ろう！		東京大学大学院工学系研究科 淺間研究室
6	ウイルスを知ろう！		東京大学大学院農学生命科学研究所 実験動物学教室 久和研究室
7	くすりの科学① ～プロベネシドの合成と効果～	7月29日(日) ～31日(火)	富山大学薬学部
8	くすりの科学② ～ジフェンヒドラミンの合成と効果～		富山大学薬学部

(2) 研究内容

1 東京大学研究室実習

- ① 期日 平成30年7月30日（月）～8月1日（水） 2泊3日
- ② 場所 東京大学本郷キャンパス
- ③ 参加者 第2学年理数科学科・普通科理系生徒30名
(5名ずつ6つの研究室に分かれて実習)
- ④ 指導者 東京大学大学院工学研究科・農学生命科学研究科教員および大学院生
- ⑤ 実習内容

	テーマ	専攻・指導者	内 容
工 学 研 究 科	汚れを防ぐバイオマテリアルを作ろう！	バイオエンジニアリング専攻 教授 高井まどか 助教授 久代京一郎	<ul style="list-style-type: none"> シリコーン(PDMS)の作製 薄膜形成用リン脂質ポリマー溶液の調製 リン脂質ポリマー膜の形成 タンパク質吸着量測定
	細胞内のシグナル伝達を検出してみよう！	化学生命工学専攻 教授 山東 信介	<ul style="list-style-type: none"> 肝細胞増殖因子(HGF)による細胞の刺激と細胞破碎液(ライセート)の作成 タンパク質の電気泳動とウエスタンブロッティング
	超早期診断が可能になるマイクロデバイス	応用化学工学専攻 教授 野地 博行 助教授 曽我 直樹	<ul style="list-style-type: none"> 極小チャンバーの作製 β-gal一分子の酵素反応の観察および解析
	レーザーを用いて宝石の薄膜を作製して、新しい磁気光メモリをつくろう	バイオエンジニアリング専攻／電気系工学専攻 教授 田畠 仁 准教授 松井 裕章 准教授 関 宗俊 助教授 山原 弘靖	<ul style="list-style-type: none"> レーザー分子エピタキシー(MBE)法による薄膜作製とX線回析 原子間力顕微鏡による薄膜の観察および評価
	ロボットの開発に必要な人の運動と感覚を知ろう！	精密工学専攻 教授 深間 一 特任助教 筑紫 彰太 技術専門員 山川 博司 助教授 安 琪	<ul style="list-style-type: none"> 身体運動に関する実習 移動ロボットによる環境認識と障害物回避に関する実習 原発ロボットの遠隔操作実習
科 農 学 学 研 究 科	ウイルスを知ろう！	獣医学専攻 教授 久和 茂	<ul style="list-style-type: none"> マウス血清中のウイルス特異抗体の検出(ELISA法) ウイルス核酸の検出(RT-PCR法)

⑥ 実習の様子



試料の作成

<山東研究室>

移動ロボットに関する実習

<深間研究室>

抗体の検出

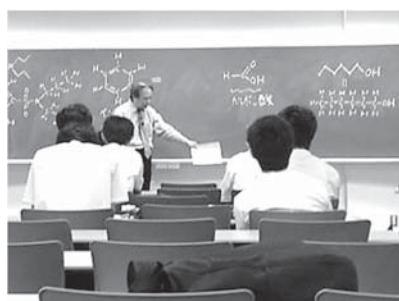
<久和研究室>

2 富山大学薬学実習

- ① 期 日 平成30年7月29日（日）～31日（火） 3日間
- ② 場 所 富山大学杉谷キャンパス
- ③ 参加者 第2学年理数科学科・普通科理系生徒20名（2班に分かれて実習）
- ④ 指導者 富山大学薬学部教員および大学院生
- ⑤ 実習内容

日 時	内 容	
7月 29日	8:20	富山大学杉谷キャンパス集合
	8:30～	開会式
	8:45～	有機化学講義
	9:45～	医薬品化学講義
	12:00～	昼食
	13:00～ (17:00終了)	プロベネシド合成実習(化学系実習室) ジフェンヒドラミン合成実習(化学系 実習室)
	17:10	現地解散
30日	8:50	富山大学杉谷キャンパス集合
	9:00～ (17:00終了)	プロベネシド合成確認実習 ジフェンヒドラミン合成確認実習
	17:10	現地解散
		合成反応物中の合成品の純度を確認する
31日	8:20	富山大学杉谷キャンパス集合
	9:00～10:00	動物実験講習
	10:00～	薬理講義・確認実習
	17:00	薬理講義・確認実習
	17:00～	閉会式
	17:30	現地解散

⑥ 実習の様子



化学の講義



精製実験



研究のまとめ

検 証

(1) 検証の方法

対象：各大学実習に参加した生徒50名

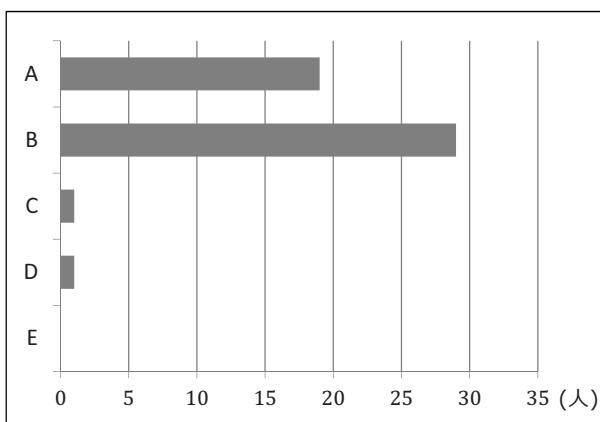
各実習後にアンケート調査を行い、結果を考察することで研究開発の成果を検証した。

(2) 検証結果（アンケートより抜粋）

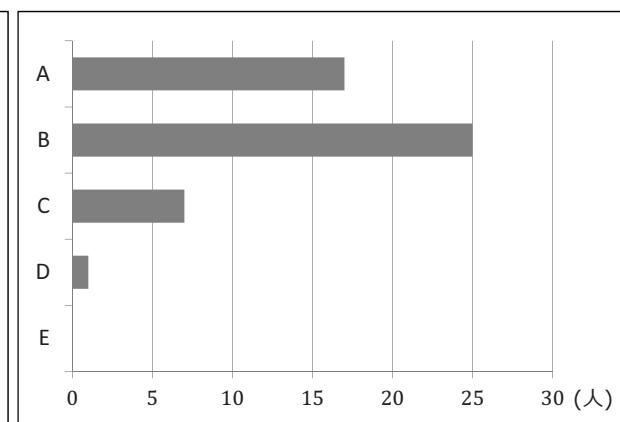
生徒の意識の中に探究力の伸長が見られたか調査した。グラフ中の記号は以下の段階を示す。

- A : かなり向上した B : 向上した C : どちらでもない
D : ほとんど向上していない E : まったく向上しなかった

<科学的思考力の伸長>



<課題解決能力の伸長>



<実習に参加した生徒の感想>

- ・研究内容に興味を持った。大学での研究の様子が分かり、進路決定に役立った。
- ・生命科学という分野に実習という形で触れ、分子レベルで検出したり影響を与えていたりするのが楽しく、面白かった。
- ・実際に大学での研究に触れられたことで進路選択に大いに参考になった。
- ・実習のテーマ（薬学、ロボット、遺伝子導入など）について、興味が一層深くなった。
- ・高校生の時に大学の研究室で実習するという体験ができ感動した。
- ・プレゼンテーションや論文形式でまとめるという体験ができ良い機会になった。

(3) 考察と今後の課題

アンケート結果より、生徒は高校では体験できない専門的な研究、実験を経験することで、課題設定能力等の力が高まったと自覚していることが分かる。また、大学実習での経験が進路選択に大きく役に立ったという意見が多く見られた。これまでの進路選択に関しては、大学入学試験の偏差値や大学の認知度を選択の基準とする傾向が少なからず見られたが、大学実習によって大学や学部ごとの専門性を、自身の興味・関心や将来の目標と関連づけた上で進路を選択する傾向が見られるようになった。

f S S講演会

仮 説

大学と連携し、最先端の研究について講演を聞くことで、探究活動に関する取り組み姿勢が向上する。

大学での専門分野や高度な学問研究について知ることで、生徒の科学技術への興味や関心が深まるとともに、「課題発見力」や「仮説設定力」などが伸長する契機となる。

研究内容・方法

東京大学の教官を講師として、最先端科学技術の研究の状況や取り組み方法についての講演会を実施する。講演後に全員がレポートに講演内容と感想をまとめる。

日時：平成30年5月22日（火）13：30～15：30

対象：2年生理系・理数科学科生徒175名

場所：本校至誠ホール

講師：東京大学大学院工学系研究科教授 長棟 輝行先生

演題：「タンパク質を工学する」

（講演の概略）

タンパク質は、細胞の主要な構成要素の一つである。大きさや分子構造の異なる多様なタンパク質が存在し、それぞれが様々な機能をもっている。例えば、代謝を始めとする生体内の化学反応の触媒としてはたらく酵素や、鉄などを貯蔵するはたらきをもつ貯蔵タンパク質、視覚、嗅覚などの受容体としてはたらきをもつ受容体タンパク質が挙げられる。

タンパク質は食品やサプリメントに含まれる栄養素である他にも、繊維や洗剤、病気の検査キットなどに利用されている。天然に存在するタンパク質が必ずしも利用目的に沿うとは限らず、人工的にタンパク質を創り出したり、あるいは構造の一部を改造したりして、利用目的に適したタンパク質を創成する研究が世界各地で行われている。その一例として蛍光タンパク質がある。天然には、オワンクラゲから発見された緑色蛍光タンパク質（GFP）があり、これは人工的な蛍光色素を必要とせず、タンパク質のみで蛍光を得ることができるため、医療研究などの分野で利用されている。このタンパク質のアミノ酸配列を人工的に置換するといった改造をすることで、青色や黄色など天然物では出しえない色の蛍光が出せるようになってきている。

タンパク質は、20種類ほどのアミノ酸が多数、化学的に結合してできた高分子化合物である。生体内ではたらくタンパク質はDNA配列をもとに細胞内で合成されており、この一連の流れをセントラルドグマという。このように合成されたタンパク質は、アミノ酸どうしの水素結合などにより複雑な立体構造（ドメイン）をとり、機能をもつようになる。多くのタンパク質は複数のドメインが融合してできており、複数、あるいは一連の機能をもっている。人工的にタンパク質を創成するアプローチとして、このドメインを別のものに置換したり、あるいは追加、削除したりするものがある。これは、遺伝子融合法の利用、酵素による特異的連結反応の利用などによって達成される。

IgG抗体を用いる免疫測定法は、IgG抗体の多様性によりほぼ全ての生体物質を認識できるが、測定に多段階の操作と時間を要してしまう点が短所である。そこで「VH/VL サンドイッチ法」という新しい方法を開発した。これはIg抗体のVH/VL間に相互作用が抗原添加による強められるということを利用し、VH、VLに人工的な改変を加えてVH/VL間に強い相互作用が働くときにのみ蛍光が発現するようにしたものである。多段階の操作を必要としないため、所要時間が10分と短く、感度も従来の免疫法に遜色がない。



検 証

大学での実際の研究について具体的な話を聞くことで、最先端の研究内容について知るだけでなく、講師の研究に取り組む姿勢や熱意が生徒に伝わり、生徒の科学技術への興味・関心を喚起する機会となつた。

講演は実際の研究に触れる好機ではあるが、内容が難しく、また、生徒の興味・関心にはばらつきがある。全員参加の講演のほか、専門家による特別講義や継続性のある専門講座を数種類設けて、生徒が任意で参加できるようにすることが効果的だと思われる。

（記録者 26H 吉村駿人、27H 馬場豊乃）

g SS部による探究活動の取組

仮 説

- ・継続研究を発展させていくことで、長期にわたるデータの蓄積と、受け継がれてきたノウハウを活かすことができ、より深い内容の研究が行える。
- ・日頃の生活の中で疑問に感じたことを研究することによって論理的思考力が培われる。
- ・研究してきたことを研究発表会などで発表することで、「考察力」「表現力」が伸長し、新たな課題を見つけて解決していく姿勢が培われる。

研究内容・方法

〔富山県自然科学部研究発表会での発表〕

11月中旬に開催される富山県自然科学部研究発表会に向けて、SS物理部、SS化学部、SS生物部の2、3年生は前年度より、1年生は入部して間もない頃より研究を進めている。数年にわたり継続して研究を行っているものは、今までの結果を次々と発展させていくので高度な研究になっている。また、日頃の生活で純粋に疑問に感じたことをテーマに研究を進めて発表することもある。

〔各種コンテストや学会への参加〕

物理・化学・生物・数学・情報分野のコンテストや学会などへ参加することを目標に、日頃の研究活動を行う。そして、学会などでは様々な分野の研究者よりアドバイスをしてもらうことによって、更に深く発展させた研究を続ける。

【SS物理部】

身近な現象について研究したり、数年にわたり継続しているスターリングエンジンの研究をしたりしている。日本物理学会 Jr. セッションには毎年応募し、全国大会に出場することもある。H28年8月にはスーパーカミオカンデ・KAGURA 見学を主催し、他のSS部員と合わせて22名が参加して最先端の研究施設などの見学を行い、科学に対する興味・関心を高めた。

【SS化学部】

入部したての1年生は、全国高等学校総合文化祭の発表に向けて2年生が実験や発表練習をしている様子を見て、少しずつ化学の知識や実験方法を身につけている。研究テーマは、研究室で継続されているもの、日頃の実験で疑問に感じたことについて深く研究するものなど、生徒たちが興味を持てるものを選定している。多くの論文を読み、先行研究を理解した上で自分たちの実験の方向性を決めている。様々な学会やコンテストに積極的に参加し、モチベーションを上げている。また、有識者よりアドバイスをしてもらい、更なる研究の発展を心掛けている。H29年には化学グランドコンテストで文部科学大臣賞を受賞し、日本代表としてインドで開催された世界大会に出場した。

【SS生物部】

2、3年生は入学時からの継続研究をすることが多い。1年生は上級生の研究に携わるか、自分たちで新たにテーマを決めて研究するかを選ばせている。授業で実験したことを発展させた内容について研究することもあるが、生物部に入部する生徒は、日頃より特定の生物に興味を持っている場合もある。SSH1期目のこの5年間では、小学生以来ホタルイカについて興味を持つ生徒が、漁師から日々の漁獲量を教えてもらい、気象条件と漁獲量との関係を解明する研究をした。また、家で飼育している魚の生態が図鑑などに載っていることと異なることが多いことに気づいた生徒は、その魚の生態で疑問に思うことを解明する研究を行った。学会で知り合った研究者からアドバイスをもらったり実験データを見せてもらったりすることもあった。県外の学会などへ参加した際は、時間があれば大学の図書館で参考文献を探したり博物館へ赴いたりして自主研修をした。

【SS数学部】

日頃は教科書や数学オリンピックの過去問を解いている。マスフェスタや文化祭に向けては各自興味を持ったことについて研究をしている。マスアカデミーの講師を務めるので、小・中学生への教え方などの研究もしている。

【S S 情報部】

日頃はネット上でプログラミングの課題を解き技術を磨いている。情報オリンピックなど大会が近づくと、過去問を解き研鑽している。また、ロボット大会に向けてロボットの性能を高める研究も継続的に行っていて、H28年には全国で準優勝し、インドで開催された国際大会に出場した。本校の体育大会のときには分担をしてビデオ撮影をし、約2ヶ月かけて編集をして希望する生徒や教職員に頒布している。

検 証

S S 部の各学会や大会での主な結果は本冊子 p45の「参加コンテストと結果一覧」の通りである。中にはとても高度な研究を行っており、この5年間に、S S 化学部やS S 情報部では日本代表として国際大会に出場した。これは、生徒たちが論理的に考えながら熱心に研究を続け、それに対し顧問などが的確なアドバイスをしたからだと考えている。そのため、非常に高度な研究もできた。また、本年度は初めて富山大学主催の「高校生による研究発表会」に参加し、S S 生物部が「ハタタテネジリンボウと共生エビの関係」について発表し最優秀賞を受賞した。これは、家で飼っている魚とエビの共生関係に純粋に疑問をもち研究を進めたものである。高度な技術や知識がなくても、世話を通して観察していたときに純粋に感じた生き物の生態についての疑問から研究を始めたことが評価されたものと考えている。

様々な発表会や学会などでは、どの研究も蓄積されたデータや記録写真をもとに、生徒が主体的に追実験・検証実験を経て、さらなる発展的な研究になっていることが評価された。発表することで、多くの専門家の先生方からのアドバイスをいただき、新たな課題や反省点をみつけることができた。また、S S (物理・化学・生物・数学) 部は本校の「発展探究」課題研究発表会・S S 部研究発表会のポスターセッションにおいて、相手の質問の内容を的確に理解して返答する経験をすることで、表現力だけでなく科学的考察力も高まった。

研究を継続していくには、データを整理して細かい手法を下級生に伝え、論文や報告書をこまめに書いて考察・結論・課題・展望を明確にしておくことが重要である。しかし、1、2年生にとっては、論文執筆は時間がかかる作業である。また、口頭発表のためのスライド作りやポスター作りに慣れている生徒が少ないため、これに時間もかかる。実験を発展させていくことと論文を書くこと、発表準備と練習をすることを平行してこなしていくことに負担を感じる生徒も多い。理科の部員は10人に満たないことが多いので、なおさらである。継続研究が危ぶまれることもある。物理・化学・生物への各分野での研究テーマが複数になることが多いため、指導をする顧問の負担が大きい。また、理科の教員は野外実習の計画や指導、2、3年生の発展探究の課題研究の指導、大学実習の計画や引率などにも携わっているので、それぞれの指導をこなすには非常に労力がいる。研究に関わっている教員に協力して、研究内容を引き継いでいく体制を整えることも大事である。そして、研究を深めるために、大学や研究機関などの連携を進め、機器を使用した実験の協力や研究に対するアドバイスを受けていきたい。



SS化学部 H29台湾国際科学展覽会参加

h 「SS物理」「SS化学」「SS生物」「SS数学」における取り組み

仮 説

教科書の「物理」・「化学」・「生物」・「数学」の内容を発展させ、教科・科目横断的授業を通して、教科等の枠を超えた科学的なテーマに向き合い、考え方力を育成するとともに、科学に対する興味関心を深めることができる。また、探究活動を行うことで、身の回りにある事象に対して、科学的リテラシーを身につけさせる中で、科学的な思考力・判断力や課題解決能力の伸長を図ることができる。

研究内容・方法

「SS物理」・2年生2単位、3年生4単位

2年生では、apple TV を用いて、生徒がノートに書いた図を黒板に映し、生徒の考えを全員で共有することで、物理的理解を深めさせた。3年生では力学演算シミュレーションアプリ algodoo を用いて、2物体以上の束縛条件等を用いるシミュレーションを行った。

「SS化学」・3年生5単位

酵素反応のしくみ「酵素反応は、どのようにして起こるのか」活性中心の構造やトリプシンの基質特異性について 酵素反応の速度「酵素反応は、どのようにして決まるのか」ミカエリス・メンテンの式など有機化学の分野を中心に発展的内容を学習した。分子模型やタブレットによる動画を使った授業を行った。

「SS生物」・2年生2単位、3年生4単位

大腸菌に GFP 遺伝子とアンピシリンに対する耐性の遺伝子を組み込ませたプラスミドをヒートショック法により導入させる実験を自作のテキストで行ったり、DNA を制限酵素で切断し、切断箇所をマーキングして観察し、その遺伝子を電気泳動してバンドの観察・考察をする実験をしたりした。これらの成果を普通科の生物の授業にも取り入れた。

「SS数学」・3年生3単位

数学IIIの式と曲線において、ICT を活用した授業を行った。極方程式で表される曲線のイメージをつかむため、数式処理ソフトを利用し、コンピュータを用いて全体像をつかんだり、点の移動を考察したりした。

検 証

ICT を活用した授業が多く、生徒は、「イメージをつかむことができた。」「よくわかっていたかった部分を、理解することができた。」などの感想を述べている。教科や科目の連携授業については、物理と体育、生物と家庭科などで行ったが、教科や科目が効果的に連携を図ることが今後の課題である。3年生の授業については、2学期以降の連携は難しく、1学期を中心に考えなくてはならない。また、発展的内容を含む教材開発については、ICT 教材を用いた開発が進められており、今後更なる研究・開発が期待される。

このことから、今後の課題として次の点が挙げられる。

- ・教科や科目の連携は前年度中に計画を立てて、進めていくこと。(特に3年生の授業内容)
- ・教科や科目の連携の目的を生徒および、教員間での共通理解を図り、検証方法を含めて取り組むこと。
- ・演習などでも、教科・科目横断的な問題を積極的に扱うこと。

i 科学系コンテストへの参加

仮 説

S S 部員を中心に、各種科学系コンテストに参加することにより、事前学習や日頃の実験等を通して生徒の「科学的思考力」や「計画・実証力」が伸長する。

研究内容・方法

(1) コンテストへの主な対策

- ・数学オリンピック… S S 数学部を中心に9月以降過去問演習を行った。
- ・物理チャレンジ… S S 物理部を中心に実験課題レポート作成と実験指導を行った。
- ・化学グランプリ… 出場者全員にグランプリ対策問題集を各自一冊配布した。
- ・生物学オリンピック… 出場者全員に過去問を集めた問題集を各自一冊配布した。
- ・情報オリンピック… S S 情報部で、オンラインジャッジシステムを用いて練習した。
- ・自然科学部研究発表大会… S S 部（物・化・生）での論文作成や発表に対する指導を行った。

(2) 参加コンテストと結果一覧

コンテスト名(科学技術系)	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	今年度の結果
日本数学オリンピック(1月)	27名	21名	21名 本選1(2月)	29名 本選2(2月)	24名 本選1(2月)	本選出場
京進数学解法コンテスト	-	-	-	1名	1名	優秀賞
物理チャレンジ(7月)	10名	11名	13名	17名	8名	
化学グランプリ(7月)	10名	11名	11名	13名	10名	銅賞
日本生物学オリンピック(7月)	3名	8名	8名	8名	8名	
日本科学地理オリンピック選手権(12月)	-	-	-	-	2名	
日本地学オリンピック(12月)	-	1名	2名	7名	2名	
日本情報オリンピック(12月)	3名	8名	2名 本選1(2月)	2名 本選1(2月)	4名	
スーパーコンピューティングコンテスト(6月)	-	2名(1チーム)	3名(1チーム)	6名(2チーム)	6名(2チーム)	
WRO(7月、9月)	-	2名	2名	-	1名	
数学甲子園(7月)	5名(1チーム)	16名(3チーム)	26名(6チーム)	29名(7チーム)	35名(8チーム)	本選出場
A-lympiad(11月)	-	-	-	-	31名	優良賞
パソコン甲子園(11月)	-	4名(2チーム)	-	2名(1チーム)	6名(チーム)	
合計	58名	84名	88名	114名	138名	

コンテスト名(学力系)	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	今年度の結果
とやま科学オリンピック(数学)	18名	14名	18名	22名	18名	金1、銀3、銅6
とやま科学オリンピック(物理)	12名	16名	6名	16名	19名	銀4、銅5
とやま科学オリンピック(化学)	11名	5名	6名	5名	26名	金2、銀4、銅4
とやま科学オリンピック(生物)	18名	8名	16名	13名	13名	金2、銀3、特別賞2
合計	59名	42名	48名	56名	76名	金5、銀11、銅18、特別賞2

物理、化学、生物は2人で1チーム(奇数人数は他校生とのペア) 地学部門はない

コンテスト名(研究発表系)	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	今年度の結果
化学グランドコンテスト	-	-	-	SS部(化)	SS部(化)2	
日本学生科学賞(10月・11月)	-	SS部(化)	SS部(化) 発探(数学)入選2等	SS部(化)	SS部(化)	県科学展覧会最優秀賞・入選3等
JSEC(高校生科学技術チャレンジ)(10月)	-	SS部(生)	SS部(生)	-	SS部(化)	奨励賞2
全国高総文祭(8月)	SS部(化)1	SS部(物化)3	SS部(化生)2	SS部(化生)2	SS部(化生)3	優秀賞2・優良賞2
自然科学部研究発表会(11月)	SS部(物化)4	SS部(物化生)5	SS部(物化生)6	SS部(物化生)5	SS部(物化生)7	優秀賞3
北信越地区自然科学部研究発表会(12月)	SS部(物化)2	SS部(物化生)3	SS部(化生)2	SS部(化生)2	SS部(物化生)3	
日本物理学会Jr.セッション(3月)	SS部(物)1	SS部(物)1	SS部(物化)2	SS部(物化)2	SS部(物化)2	化学部が2次審査へ進出(九州大学)
ジュニア農芸化学会(3月)					SS部(化)	

検 証

科学技術系の大会への参加者が増え、引き続き全国大会での上位入賞者も多数出た。この5年間において化学グランドコンテストでは文部科学大臣賞を受賞し、日本代表メンバーとして台湾大会への出場も果たす者や国際言語学オリンピックで国際大会に出場する者が出てきた。様々な分野での学びにおいて刺激を受け、より高いレベルを目指してコンテストに臨むようになっている。また、とやま科学オリンピックや自然科学部研究発表会では、本校生徒が上位を占めている。

様々な分野で科学系コンテストが行われていることが、生徒に浸透しつつある。S S 部の活動、課題研究、日頃の学習が受賞につながり、そのことが生徒の励みになるよう、各種大会への積極的な参加を促すとともに、科学的思考力・実証力の伸長に役立つ指導を教員が一層研究していくことが今後の課題である。

S S 部等の過去 5 年間の外部表彰

S S 数学	日本数学オリンピック (H28～H30本選出場) 数学甲子園(H28・H30本選出場) 京進数学解法コンテスト (H29・H30優秀賞) 日本数学 A-lympiad (H30) 優良賞																																			
S S 物理	物理チャレンジ(H27～H29本選出場、H27奨励賞、H28銅賞・優良賞・奨励賞、H29銀賞) 日本物理学会 Jr.セッション出場(H26～H28、H30) 全国高総文祭 (H27文化連盟賞)																																			
S S 化学	高校化学グランプリコンテスト (H29文部科学大臣賞、台湾国際科学展覧会(TISEF)出場) 全国高総文祭 (H26～H30、H30奨励賞 2 研究、H26～H29文化連盟賞計 5 研究) 日本学生科学賞 (H26～H30、H27～H30富山県科学展覧会最優秀賞、H30入選 3 等) 北信越地区自然科学部研究発表会 (H26～H30、H26優秀賞、H27・H29最優秀賞) 日本物理学会 Jr. セッション (H28～H30、H28・H29奨励賞) 化学グランプリ (H28～H30本選出場、H29銀賞・日本代表候補、H30銅賞) H29年度県優秀芸術文化賞 JSEC 参加 (H30)																																			
S S 生物	日本生物学オリンピック (H28本選出場・金賞・2位・日本代表候補、H29本選出場) 日本動物学会中部支部大会 (H26優秀賞) JSEC 参加 (H27・H28) 日本動物学会 (H29優秀賞) 全国高総文祭 (H27～H30文化連盟賞)																																			
S S 情報	日本情報オリンピック (H28・H29本選出場) WRO(H28準優勝・インド大会出場) 国際言語学オリンピック (H29日本代表・国際大会出場 (アイルランド)) スーパーコンピューティングコンテスト (H28本選出場・全国10位、H29本選出場) パソコン甲子園 (H29全国 8 位) ぐんまプログラミングアワード (H29本選出場)																																			
その他	発展探究(数学) 日本学生科学賞 (H28入選 2 等) 科学の甲子園出場 (H26～H30富山県代表) H26 6 位(競技部門 1 位)、H27 5 位(競技部門 1 位)、H28 14 位、H29 16 位 とやま科学オリンピック入賞者数 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="5">とやま科学オリンピック</th> </tr> <tr> <th>年度</th> <th>金賞</th> <th>銀賞</th> <th>銅賞</th> <th>特別賞</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H26</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H27</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>H28</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H29</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>18</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>H30</td> <td>5</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	とやま科学オリンピック					年度	金賞	銀賞	銅賞	特別賞	H26	8	11	14		H27	6	11	11	2	H28	1	9	15		H29	5	5	18	1	H30	5	11	13	2
とやま科学オリンピック																																				
年度	金賞	銀賞	銅賞	特別賞																																
H26	8	11	14																																	
H27	6	11	11	2																																
H28	1	9	15																																	
H29	5	5	18	1																																
H30	5	11	13	2																																

j SS小・中学生育成セミナー、マスアカデミー

仮 説

小・中学生への指導を本校生が行う取組をもとに地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを形成することにより、理科好き、算数・数学好きな小・中学生が育ち、高校生の「科学的思考力」が伸長する。

高校生が中学生に数学の発展的な内容を直接教えることにより、中学生の数学に対する興味関心を高めるとともに、高校生の数学的思考力・創造力の開発と、科学的思考力の伸長を図ることができる。

研究内容・方法

(1) 研究内容

①「SS小・中学生育成セミナーⅠ」 平成30年7月31日（火） 本校教室

参加者：参加を希望する県内東部および射水市の小学校5、6年生63名、中学生65名

講 師：県内の小学校教諭3名、中学校教諭3名、富山中部高校教諭6名

富山中部高校SS部員22名

内 容：とやま科学オリンピック作問者が問題の考え方の解説と、それに関する実験を行う。

本校生徒（SS部員）が算数・数学分野、理科分野のTAとして、小中学生と協働で取り組む。



②「SS中学生育成セミナーⅡ」 平成30年11月23日（金・祝）

参加者：科学の甲子園ジュニアに参加する中学生6名

講 師：富山中部高校教諭4名 富山中部高校SS部員17名

内 容：科学の甲子園ジュニアの問題の考え方の解説と、それに関する実験

模擬問題（事前課題のあるもの）で本校SS部員と対決

③マスアカデミー

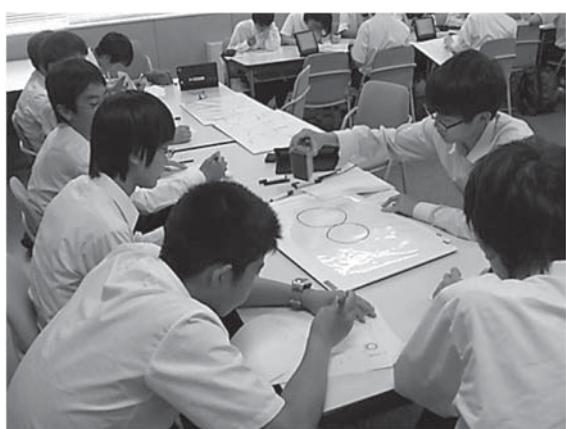
前 期：3回 5月19日（土）、6月2日（土）、7月31日（火）

後 期：4回 9月9日（日）、11月10日（土）、11月24日（土）、12月8日（土）

参加者：前期 中学生43名 後期 中学生43名

講 師：富山中部高校数学科教諭4名 富山中部高校SS数学部員10～20名

内 容：高校の教員が中学生に数学の発展的な内容を教える



検 証

(1) 検証方法

SS小・中学生育成セミナーI及びII、マスアカデミーとともに、参加者によるアンケート分析およびTAや対戦者として参加した本校SS部員によるアンケート調査

(2) アンケート結果等による分析

① SS小・中学生育成セミナーI

- セミナーの内容は難しかったですか。

【小学生】

	理科	算数
難しい	29.3%	27.9%
やや難しい	26.8%	37.2%
ふつう	34.1%	14.0%
やや簡単	4.9%	11.6%
簡単	4.9%	9.3%

【中学生】

	理科	数学
難しい	11.5%	25.0%
やや難しい	28.8%	43.2%
ふつう	44.2%	22.7%
やや簡単	13.5%	4.5%
簡単	1.9%	4.5%

- セミナーはおもしろかったですか。

【小学生】

	理科	算数
おもしろい	73.2%	90.7%
ややおもしろい	17.1%	4.7%
ふつう	9.8%	4.7%
あまりおもしろくない	0.0%	0.0%
おもしろくない	0.0%	0.0%

【中学生】

	理科	数学
おもしろい	75.5%	86.4%
ややおもしろい	18.9%	11.4%
ふつう	3.8%	2.3%
あまりおもしろくない	0.0%	0.0%
おもしろくない	1.9%	0.0%

昨年同様「難しいが、おもしろい」と感じている児童・生徒が多い。「考えることのおもしろさに改めて気づかされた」「科学や数学に対する思いがよくなかった」「普段考えないようなことを考え、自分の弱点を見出せたので良かった」という声が聞かれた。TAとして参加した本校生からの評判も良かった。

② SS小・中学生育成セミナーII

参加中学生からは「本番のような対戦形式がよかったです」「経験者の話が聞けてよかったです」といった感想があった。例年これに参加している中学生が本校に入学し、SS部に入り活躍している。小さいながらも小中高の人材ネットワークが確立しつつある。



③ マスアカデミー

今年度は7回行い、内容や参加人数は以下の通りである。

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
実施日	5月19日	6月2日	7月31日	9月9日	11月10日	11月24日	12月8日
内容	数列	サイクロイド	数学的確率と統計的確率	n進法（二セコイン探し）	余りによる整数の分類（暗号解読）	数的推理（チーム対抗戦）	グラフ理論と多面体製作
参加人数	中学生 29人	36人	33人	29人	22人	27人	25人
	高校生 17人	13人	7人	13人	6人	8人	7人

＜中学生の数学に対する興味・姿勢・能力の向上、理解度、満足度＞

毎回アンケートを行い、反省と改善を行った。アンケートは以下の9項目である。

[] は「大変向上した」または「やや向上した」と回答した中学生の割合である

「数学の理論・原理への興味 [97%]」「学んだ事を応用することへの興味 [95%]」「自分から取り組む姿勢（自主性、やる気挑戦心）[97%]」「周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）[84%]」「粘り強く取り組む姿勢[98%]」「発見する力（問題発見力、気づく力）[97%]」「問題を解決する力[95%]」「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）[96%]」「考える力（洞察力、発想力、論理力）[95%]」

中学生は、ほぼすべての項目で90%以上であり、理解度3.9点（5点満点）、満足度4.6点（5点満点）と高く、数学への興味・関心を高めることができたと考える。以下は感想の抜粋である。

- ・新しい視点に気づかされた。難しかったが、興味の湧く面白いものでした。問題を解く喜びを感じられました。
- ・数学は自分が思っていたよりもずっと広くて深いものだと感じました。
- ・頭をよく使う問題で面白かったです。家に帰ってもう一度考えてみようと思います。
- ・これまでに習ったことのない考え方でとても面白かったです。高校生の先輩方の説明が分かりやすかったです。
- ・図形の問題の考え方の幅が広がったと思います。今まで以上に数学へ興味を持つことができました。
- ・自分で考える力が伸びたと思います。発想力が高まった気がしました。

＜高校生の数学的思考力・創造力・科学的思考力の伸長＞

高校生にも同様のアンケートを行い、85%を超える項目がほとんどであった。マスアカデミーでの指導を通じて、高校生の数学的思考力・創造力を伸長したと考えられる。

「科学的思考力」の伸長（高校生の振り返りより）

- ・伸長した。普段の授業とは違い、学年が違う多くの人と問題について、質の良いディスカッションをすることができた。適当に規則性を求めるという考え方ではなくなり、論理的に求められるよう努力する思考力は身につけられました。
- ・伸長した。事前の勉強はもちろん、当日その場で思いついたり、逆に中学生から解法を教えられたりしたので、日常にほどよい刺激をもたらしてくれた。中学生と一緒に考えることで新たな発見もあり、思考が深まったと思う。
- ・伸長した。特に整数分野は独創性に富んだ問題に触れ、何かしら吸収できた。
- ・相手に解かせるため、自分が分かっている上で考え方のポイントもつかまないといけないから。
- ・一見、解く糸口がわからないような問題でも、様々な視点から解法を導こうとすることで、伸長したように思う。

高校生全員が、主体的に取り組むことにより、科学的思考力の伸長は実感したようである。

(3) 今後の課題

- ・「難しいけどおもしろい」といった内容にするため、セミナーの内容の精選がより一層必要である。
- ・依頼したセミナーの講師の日程が合わなかったり、事前の打ち合わせの時間がとりにくいくらいなどの問題があり、とやま科学オリンピックの作問者にこだわらない講師の人選が必要であり、日程も含めて検討していくべきである。
- ・本校における数学オリンピックの予選通過者が毎年出るようになってきた。地頭を鍛え、粘り強く考える生徒を育成することにより、数学的思考力・創造力の開発・伸長を図り、本選で活躍できる生徒を輩出することが課題である。

k 英語の授業改善

仮 説

国際交流により国際性を涵養するとともに、実戦的英語力を強化することにより、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。将来のリーダーとして必要な「自己発信力」をつけさせるため、授業を改善して、英語活用能力を高め、自分の意見を英語で発表する能力を身につけさせる。

研究内容・方法

発信型コミュニケーションを重視した英語の授業を実施することで、自分の考えや研究を英語でまとめ発表する力や英語で科学的論文を作成・発表する力をつけるように指導した。

- ① 1年次「英語表現」の授業において、4技能を伸ばしコミュニケーション能力を高める、ディベート手法を取り入れた。Longman社の”Impact Issues”という副教材を使用し、ALTとのチーム・ティーチングで生徒にディベート形式で意見を述べる活動を取り入れる。また、校内のスピーキングテストや外部のテスト(Benesse主催)を全員受験することでスピーキング能力の向上を意識させる。
- ② 2年次「総合III(異文化理解)」の授業において、科学的な内容を英語でまとめ少人数グループでリサーチして、プレゼンテーションソフトを用いながら英語で発表する授業を行う。各クラスでの発表後、各クラス代表グループによる「英語プレゼンテーション大会」を学年行事として実施する。
- ③ 自分の意見を英文でまとめる力を付けるため、1年生より英文エッセイを書く課題に取組ませ、定期考查や実力テストでもライティング問題を課して評価する。特にパラグラフライティングの指導を行い、つなぎ語を効果的に用いて英文を書く指導をして、段階的に課題の内容と質を高め、3年間で論理的な文章の作成まで発展させる。
- ④ 理数学科3年生には、2年時に行った課題研究の内容を英語でまとめ、ポスター発表形式で発表する指導を行う。大学の教員や外国人研究員を招いた発表会では、専門の研究に関して英語での質疑応答を行う。

検 証

- ① 生徒の発言機会が増え、自分の意見を英語で伝えようとする姿勢が育ち、意見交換ができるようになっている。校内外のスピーキングテスト実施で、スピーキング能力の伸長を強く意識するようになっている。また英会話部の活動でディベートに取り組み、各種ディベート大会に出場し、活躍している。
- ② 全生徒が英語で話す練習を重ね発表を行うことで、生徒一人一人の自己発信力が高まり、自分の考え方やリサーチしたことを発信するという活動に自信を持つようになっている。
- ③ 1年生は授業で扱うトピックを中心に、自分の意見を書く練習を毎時間行い、2・3年生では50語から100語程度の英文を論理的に書くことを目指して指導した。また、生徒同士でお互いの英文を読み合い、評価と講評に取り組ませている(peer evaluation)。評価方法の改善や効果的なライティング能力向上への指導の定着という観点で、今後も改善を検討していきたい。
- ④ 英語による発表は「自分の考えを英語でまとめる力」と「まとめたことを発信する力」を統合する機会であり、参観者との質疑応答により、生徒の英語でのコミュニケーション能力と科学的思考力向上の意欲が高まっている。改善点として、専門的な内容をよりわかりやすく伝える工夫が必要である。

○英語の発表会、各種コンテスト受賞結果（平成30年度）

- 第20回富山県英語プレゼンテーションコンテスト スピーチ部門（2名参加） 奨励賞
リサーチプロジェクト部門 最優秀賞
レシテーション部門 最優秀賞
- 第8回富山県高校生英語ディベート大会 優勝（団体）、ベストディベーター賞（1名）
- 第57回全国高等学校生徒英作文コンテスト 1年生の部 入選

I イングリッシュ・サイエンスキャンプ

仮 説

国際交流により国際性を涵養するとともに、実践的英語力を強化することにより、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。理系進学希望者を中心に、イングリッシュ・サイエンスキャンプに参加して、英語を日常的に使っている講師から科学実践の指導を受け、その成果を英語で発表することや、宿泊研修によって異文化交流をすることにより、科学を英語で理解する能力や実践的英語力の強化が図られ、生徒の英語による「自己発信力」が向上する。

研究内容・方法

<目的>

- ・英語を用いて科学の実験に取り組み、科学的な研究について発表できる英語力を養う。また、外国人講師と英語を用いて交流することによって国際理解を深める。

<実施場所>

- ・ふれあいの里「ささみね」、山田交流促進センター、富山中部高等学校

<対象>

- ・現1年生で、2年次に普通科理系または理数科学科を選択した生徒およびS S部員約30名

<指導者>

- ・講師4名（富山大学から派遣された大学院生や研究員3名と本校ALT1名）、本校教諭6名

<実施内容> （以下は平成30年度の実施内容）

第1日目 3月9日（土）	第2日目 3月10日（日）
<p>9：00 学校集合（人文社会教室）</p> <p>9：00～ 9：40 開会式・オリエンテーション アイスブレーキング（人文社会教室）</p> <p>10：00～11：30 講演（人文社会教室） ・講演後、講師の紹介</p> <p>11：50～12：20 昼食（各自持参）</p> <p>12：20～13：50 実験実習①</p> <p>14：10～15：40 実験実習②</p> <p>16：00～17：30 実験実習③</p> <p>実験終了後、直ちにバスに乗車</p> <p>18：00 宿泊先へ移動（バス）</p> <p>18：30 宿泊先着、各自の部屋へ移動</p> <p>19：00～19：30 夕食</p> <p>19：30～21：50 発表準備・入浴</p> <p>22：00 就寝</p>	<p>6：30 起床、準備</p> <p>7：20 朝食</p> <p>8：00～ 8：30 部屋の整理清掃</p> <p>8：30～10：00 発表準備・リハ</p> <p>10：15～11：45 実験実習発表会</p> <p>11：45～12：15 講評・閉会式</p> <p>12：30～13：00 昼食</p> <p>13：00 退所準備</p> <p>13：10 宿泊先発</p> <p>13：40 学校到着、解散</p>

・講演は、最先端科学に関する講話や身のまわりで起きている現象についての説明を英語で聞くことで、科学英語への理解を深めるとともに、科学に対する興味関心を高めること、そして、グローバル社会で活躍する人材として、日本にとどまらず世界に向けて視野を広げて行くことの必要性を生徒に伝えることを目的とする。

- ・実験実習では、講師からの説明や実験中の質問や討論において、すべて英語で行う。科学研究での英語の必要性を学ぶとともに、英語で意見を述べることができるようとする。普段の授業でも科学の専門用語を英語で扱う機会を持つように心掛けてはいるが、授業だけで網羅することは難しく、本実習において参加生徒が専門用語に対する知識の重要性を感じる機会となるように実習を展開する。
- ・実験実習後、グループごとに英語でポスターと発表原稿を作成する。ポスターの発表会では英語で発表し、質疑応答も英語で行う。
- ・宿泊研修では、英語を日常的に用いて研究活動を行っている外国人講師（研究員、大学院生）と、食事や交流会の場で交流し、異文化について理解を深める。

＜実習および発表会の様子＞



検 証

- ・実験の指示を英語で聞き、質疑応答を英語で行うことで、実践的な英語運用能力を高めることができた。
- ・英語で発表内容をポスターにまとめることで、表現力、自己発信力を高めることができた。
- ・英語でプレゼンテーションをすることや英語で質疑応答をすることで、英語によるコミュニケーション能力を高めることができた。また、思ったことがなかなか言えない経験から、英語を学ぶモチベーションを高めることにつながった。
- ・講師は様々なアクセントの英語を話し、普段聞き慣れているアメリカ英語と違った英語を聞くことで、言語の理解が深まった。

講演については、これまで日本人講師および本校 ALT が、英語で専門的な科学の話題や先端研究に関する説明や報告などを行ってきたが、キャンプの冒頭に行われることから、英語と科学双方に対する興味・関心をより高める内容でなければならない。また、講演講師および実験実習の指導に当た

る外国人研究者・大学院生と、参加者がコミュニケーションをとり交流を深めることも重要な目的である。そのため、講義内容や専門性や英語のレベルなどを検討していく必要性がある。また、行事の充実と成果を目指して、実験実習に当たる講師の選定、実験内容の決定、交流の方法など、事前に十分検討する必要がある。

本実習は英語を使うことが目的であり、英語を使って実験結果をまとめ上げることに重点をおいている。そのため、実験自体はあまり時間がかからず、かつ内容としては既習事項の応用、あるいは発展的内容になるものを選定してきた（下記実験テーマ参照）。実習に当たる本校教員と講師が事前に2回のミーティングを開いて指導内容の打ち合わせをしている。しかし、内容の難易度が低いものもあるため、科学的な興味関心を高めつつ、英語を使うことに時間をかけることのできるテーマを設定することが今後の課題である。また、実習を効果的に行うためのテキスト作成も検証する必要がある。

＜イングリッシュ・サイエンスキャンプ実験テーマ＞

実施年度	物理	化学	生物
26	重力加速度の測定実験	ハイビスカス茶の色の変化	アルコール発酵
27	食物に含まれる熱エネルギーを調べる実験	身近なもので電池を作る実験	アルコール発酵
28	重力加速度の測定実験	金属板にニッケルメッキをする実験	アルコール発酵
29	レンズの公式	水質調査	DNAの抽出
30	弦を伝わる波の速さに関する実験	水質調査	光合成色素の分離

＜実験テキストの一例＞（平成29年度実施 生物）

Background:
Alcoholic Fermentation in Yeast

Alcohol fermentation is the main process that yeast cells use to produce ATP. ATP molecules provide energy in a form that cells can use for cellular processes such as pumping ions into or out the cell and synthesizing needed molecules.

Yeast are single cell fungi. People use yeast to make bread, wine and beer. For your experiment, you will use the little brown grains of yeast you can buy if you want to make bread.

During alcoholic fermentation:
The sugar glucose is broken down to smaller molecules. Specifically, glucose ($C_6H_{12}O_6$) is broken down to the ethanol (C_2H_5OH) and carbon dioxide (CO_2). As a glucose molecule is broken down, some of the energy stored in the chemical bonds of glucose is transferred to energy stored in the chemical bonds of ATP molecules.

Alcoholic fermentation is a complex process that includes two different chemical reactions. The overall equation of alcohol fermentation is summarized in these chemical equations.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
 (chemical reaction)

$$2ADP + 2P \rightarrow 2ATP$$
 (energy transferred between coupled reactions)

Experiment2 will test for CO_2 production by yeast cells in sugar water at 25 and 40°C.
Experiment3 will test for CO_2 production by yeast cells in sugar water at 40 and 60°C.

When the yeast cells produce CO_2 , this gas is trapped in bubbles in a layer of foam. You can record the change of gas volume by observation.

Materials and Instruments

Materials:
Yeast, sugar water (glucose), KOH, concentrated H_2SO_4 , $K_2Cr_2O_7$
Instruments:
Kuhne fermentation tube, beaker, thermometer, cotton, spoon, glass rod, timer

Method

1. Prepare different temperature (25, 40, 60°C) of water in the container for the water bath. (Experiment1: 40°C; Experiment2: 25 and 40°C; Experiment3: 40 and 60°C)
2. Mix sugar water or plain water (70 mL) and yeast (3g) in a beaker. (Experiment1: plain water; Experiment2 and 3: sugar water)
3. Fit Kuhne fermentation tubes with yeast sugar water and shut the lid with cotton.
4. Put your tubes in the container for the water bath.
5. Measure the depth of the foam layer in the tube every one minute until 8 minutes. Make observation and record your results in the table.
6. Transfer 3mL reaction solution¹ from Kuhne fermentation tubes to another glass tube. (In order to determine the reaction product afterwards)
7. Add 1mL KOH into the residual reaction solution in Kuhne fermentation tubes, and then shake it slightly in order to make a good contact with the gas produced in the tube. Make observation of the change of gas volume.
8. Carefully add, dropwise, 1mL concentrated H_2SO_4 and 1mL $K_2Cr_2O_7$ to the reaction solution¹ which taken out previously. Make observation of the change of solution color.

(Reference: $K_2Cr_2O_7$ (orange) + $4H_2SO_4$ + $2Cr_2O_7^{2-}$ (purple) \rightarrow $2Hg + 2Cr_2O_7^{2-}$ (blue))

Result

		Experiment 1	Experiment 2	Experiment 3				
		Gas volume(mL)	Gas volume(mL)	Gas volume(mL)				
		Plain water	Sugar water	Sugar water				
		25°C	40°C	40°C				
		60°C						
Time (min)	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min

Graph

Experiment 1

Experiment 2

Experiment 3

m 海外パートナー校との交流

仮 説

国際交流により国際性を涵養するとともに、実戦的英語力を強化することで、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。将来リーダーとして活躍する人材に必要な「自己発信力」向上のために、授業以外で海外パートナー校の生徒と交流を継続し、発展的に学術交流や相互に研究発表できるようとする。現地校訪問の際は、相互の交流を深めるとともに、現地調査で科学的研究も進めることで、実践的な英語運用能力が身につく。

研究内容・方法

富山中部高等学校 第4回SSHオーストラリア研修

目 的 ・メールやスカイプによるパートナー校との継続的な交流、現地での授業参加と対話や議論、個人別のホームステイや人々との交流などを通して、国際性を高め、英語による「自己発信力」を伸ばす。
・パートナー校での研究発表や施設訪問、パートナー校の生徒と協働で行う自然環境や生態の調査、専門指導員のもとでの観察などを通して、自然や科学への関心を高め、「科学的思考力」を伸ばす。

期 日 平成31(2019)年3月2日(土)～3月10日(日)

訪 問 先 オーストラリア ニューサウスウェールズ州のパートナー校
セントジョンポールカレッジ (St. John Paul College)

参加生徒 1、2学年の希望生徒 16名 引率教員 2名

研修内容 パートナー校訪問と交流、研究発表、現地の自然環境と生態の調査。事前研修実施、事後報告書作成

平成27年度当初より、クイーンズランド州ブリスベンにあるクリーブランド州立高校との交流を進め、平成28年3月に第1回、平成29年3月に第2回SSHオーストラリア研修を実施し、パートナー校での研修や施設研修、ホームステイで多くの成果を得た。

研修の参加者は、事前研修として各自が設定したテーマについて研究を進め、ポスターを作成した。特に理数学科2年生の参加者は、課題研究のゼミで研究した内容を英語でまとめることで、1年間の取組の成果を見直した。また、バディとなるパートナー校の生徒とスカイプで交流したり、決定したホームステイ先の家族とメール交換を行ったりするなど、事前交流を積極的に進めた。

実際の研修においては、訪問したパートナー校でポスターセッション形式の個人発表をして、現地生徒たちと質疑応答を行った。また、現地での研修で自然環境や生態系について学び、植物や動物の観察・調査を通して科学的な内容について学習を進めた。パートナー校での最終日には、研修の成果をグループごとに英語で発表し、現地の教員、生徒やホストファミリーから高い評価を得た。ホームステイや授業参加を含め、あらゆる機会を活用して「自己発信力」向上に努め、事前研修や現地研修を通して「科学的思考力」を伸長することができた。

ブリスベンでの2回の研修では、学校側の受け入れ態勢が整っており、研修先も特有の生態系や固有生物について多く学ぶことができたため、有意義な内容であった。しかし、州教育省の方針で、パートナー校の生徒がバディとして研修に参加できないため、当初の目標であった共同の調査・研究ができなかった。そこで、第3回目の研修先として、サウスウェールズ州コフスハーバーの私立学校セントジョンポールカレッジ (SJPC) との交流を始めた。SJPCは中高一貫のカトリックの共学校で、日本語コースがあり、コース以外の生徒も全員1年間は日本語を学習する。そのような環境のため、日本への関心が深い生徒が多く、交流に対して学校側も積極的に計画を進めてくれた。

平成29年第3回SSHオーストラリア研修は、新たなパートナー校と新しい研修先が整って、新規まき直しのプログラムとなった。パートナー校とのメールやスカイプ、電話を通して綿密なやり取りを通して詳細を決定するとともに、生徒はバディとなった生徒やホストファミリーと早期の交流を進めた。

第4回参加の16名の生徒も、事前研修として全員が自分で決めたテーマについて研究を進め、英語でポスターにまとめた。研究内容については現地の交流校で発表し、質疑応答や意見交換を行う。第3回の研修では、全員が参加してパートナー校生徒の前で報告発表して、高い評価を得た。

今年度第4回参加生徒の研究テーマは以下の通り。

研究題目	Research Topic
弁当文化から見る日本	Japan seen from BENTO culture
地震	Earthquakes
日本の祭	Japanese Festivals
麹菌のもつ力	The power of koji mold
万葉集の景勝地の自然について	How was the nature 1,300 years ago?
日本人の美意識	The sense of beauty seen among Japanese people
富山県の水のおいしさの秘密	The Secret of Toyama's Delicious Water
日本の里山	“Satoyama” of Japan
睡眠について	Sleep
和菓子～あんこについて～	Japanese Sweet～Anko～
恐竜について	Dinosaurs
重力加速度を測定してみた	Gravitation acceleration
プラスチックと環境汚染	Plastics and the environmental pollution
男女平等について	About female elementary school teachers in the Taisho era
反比例で分かる！極値！	We can find extrema by using inverse proportionality
クリーンな富山へ～ごみ排出量減少とリサイクル率の上昇を目指して～	How to reduce waste in Toyama?

SJPCでの研修の大きな特徴は、現地生徒（バディ）と行動を共にできる点である。本校生徒はバディの受ける授業とともに受講し、休み時間を含めて現地高校生の生活に身近に触れることができた。中にはホームステイの受け入れ先の生徒もあり、家庭生活でも交流を深めるなど、国際交流と英語によるコミュニケーション機会が多く得られることになった。さらに、バディを同行しての郊外研修が実現し、ともに生態系の植林や海洋生物の観察を行い、大学教官の指導の下に実験を行うなど、研修内容を充実させることができた。

研修日程と内容は次の通りである。

月日 (曜)	訪問先等	時間	実施内容	備考
3/4 (月)	パートナー校 (セントジョンポールカレッジ)	終日	オリエンテーション パートナー校の生徒(バディ)との交流 授業参加 研究発表	バディとの授業 参加あり
3/5 (火)	ドリゴ国立公園	終日	ドリゴ国立公園に関する講義 バディとともに野外での体験学習（生態学、環境科学についてなど）	バディ同行あり

3/6 (水)	サザンクロス大学 パートナー校 マトンバード島自然保護区	午前 午後 夕方	研究施設見学、学生との懇談、科学トピックについての講義 授業参加 自然観察、ガイド同行による海鳥の観察	バディ同行なし バディとの授業参加あり
3/7 (木)	サザンクロス大学ナショナル・マリン・サイエンス・センター	終日	岩礁の生物について調査・研究 指導員による講義と実験・実習	バディ同行あり
3/8 (金)	パートナー校 (セントジョンボールカレッジ)	終日	パートナー校の授業に参加 パートナー校の生徒(バディ)および日本語教室生徒との交流、現地での研修成果発表	バディとの授業参加あり

○「科学的思考力」と「自己発信力」をともに伸ばす研修内容

①現地生徒との交流

パートナー校のSJPCでは、本校生徒を全面的に受け入れ、交流会、本校生徒の研究発表会、バディとの授業参加などができた。バディの中にはホストファミリーもおり、日常的な交流も含めて、英語で発信したり相手の意見を聞いたりなどの活動が充実した。



個人研究発表会

②授業参加

バディの授業と一緒に受講することで、現地の教育内容や授業のやり方などに触れることができた。教員も生徒もパソコンやタブレットを使用する形式が多くなった。また、宗教や哲学など日本では学べない科目や、日本の高校生には易しい数学の授業などを体験した。



授業風景(数学)

③各研修先訪問

各訪問先では、オーストラリアの自然や生態系などについて講義を受けたり、実地調査をしたり、実験実習をしたりして、科学的研修を行った。ドリゴ国立公園での植生調査、サザンクロス大学ナショナル・マリン・サイエンスセンターでの海洋生物についての講義、マトンバード島では島固有の野鳥マトンバードの観察、そしてコフスハーバー海岸での海洋調査とナショナル・マリン・サイエンスセンターへ戻り pH 測定実験を通しての環境問題学習など、充実した研修となった。



ドリゴ国立公園



サザンクロス大学



マトンバード島自然保護区



コフスハーバー海岸での海洋調査

pH測定実験

④研修成果発表

パートナー校への訪問5日目（最終日）に、研修成果を英語でまとめ、発表した。研修に同行したバディだけでなく、日本語教室の生徒も合流して、交流と成果発表の場となった。短い期間の研修を分担してまとめ、現地の生徒たちの前で報告したことは、科学的思考力と自己発信力をともに伸長できたという自信となった。



日本語教室の生徒との交流、研修成果発表

⑤ホームステイ

パートナー校の全面的な受け入れ態勢により、ホームステイ先も学校側が調整し、できる限り生徒が在籍する家庭に各1名の滞在ができた。それぞれの家庭で異文化交流を体験する中で、自分の意思をはっきり伝え、相手の伝えたいことも理解に努めなければ、本当の意思疎通はできないことを学び、各自が自己発信力の重要性を実感する機会となった。



ホストファミリーとともに

検証

海外にパートナー校を持つことは、海外研修の充実のためには不可欠と考えていたが、SJPCは、最適な環境と条件で本校を受け入れてくれた。学校の所在地コフスハーバー(Coffs Harbour)は、ニューサウスウェールズ州の北東部に位置する観光都市で、豊かな自然に恵まれ、近くには海と山の両方があるため、自然環境や多様な生態系の調査研究が可能である。また、校長を始め職員および生徒が協力的であるため、充実した研修となっており、今後、改善するときも行きやすい状況である。

研修に参加する生徒が事前研究に取り組み、現地でも観察や調査を行うことで、科学的思考力の伸長が見られる。また、バディやホストファミリーとの交流は、英語による自己発信力につける上できわめて効果的である。実地研修を通して、探究力の向上につながっていると思われる。

研修では、準備した発表に対する質疑応答の難しさ、専門的な内容についての理解力や語学力の不足、異文化交流の場においてコミュニケーション能力の必要性を実感している。研修終了後の事後研修を有効に継続的に行えるようにすることが、最大の課題である。

n ループリックによる評価の開発と研究

仮 説

高大連携・高高連携による探究活動において、ループリックによる評価を行うことで、生徒の探究力が総合的に向上する。また、ループリック・バンクの作成により、他校との連携を強め、理数教育全体のレベルアップを図ることができる。

研究内容・方法

生徒の課題研究における探究活動について評価法を確立する。活動の各段階で生徒の取り組みを生徒と教員で評価を共有することで、生徒の「探究力」の伸長を図る。

- 1 探究活動における教員のループリックを用いた生徒評価の確立
- 2 探究活動における生徒のセルフ・アセスメントによる自己評価の確立
- 3 生徒と教員の評価基準や省察の共有による指導方策の確立

1 研究内容の概要

平成27年度より京都大学・金沢大学と共同して、SS基幹探究とSS発展探究α・βの探究活動に
関して探究活動の到達度を計る評価法を開発し、生徒とゼミ担当教員（以下教員と記す）のそれぞれ
の立場から評価結果を分析し、評価方法を研究する。

探究科学科の生徒に対して、年間を通じて学期終了時や発表会などの時点で、探究活動全般について
教員によるループリックを用いた評価及び生徒のセルフ・アセスメントを定点観測的に行い、生徒
の達成度の評価・分析を行う。また、教員が生徒との面接を行うことで、生徒に評価を還元して各自
の活動への省察を促し、「探究力」の伸長に資する。

これまでの経過を示す。

【第1年次（平成26年度）】

研究成果

評価の結果を速やかに指導改善に生かす取り組みを開発し、今後の問題解決学習のさらなる効果の
推進に役立てるために、生徒の課題研究のプロセスに焦点をあてた評価法を確立する。

- ・ループリック作成と教員によるループリック評価の実施
- ・生徒によるセルフ・アセスメントの実施
- ・第三者の視点による「ピア・エバリュエーション」の実施

課 題

- ・教員が探究活動の評価に懐疑的で、ループリックによる評価に関する知識・理解が乏しい。
- ・ループリックの評価観点が多く、記述語が抽象的であり、また長期的な評価ができない。
- ・データを集計しただけで、探究力の伸長との関わりが掴みにくい。
- ・「ピア・エバリュエーション」のための評価データ数が少なく、信頼性に欠ける。
- ・いずれの評価も生徒に還元されず、生徒と教員間で評価が共有できていない。

【第2年次（平成27年度）】

研究成果

- ・京都大学と金沢大学と評価に関する共同研究を行う（以後継続）。
- ・ループリックとセルフ・アセスメントを全面的に改訂し、理数科学科・人文社会学科別の探究
活動全体のループリック、ポスター発表のループリック、協働のループリックを作成した。
- ・生徒と教員が評価資料と評価規準を共有し、問題解決学習の到達点を意識化した。
- ・各ループリックに、評価レベルでは測れない生徒の特徴を記入する「評価の根拠」欄を設けた。
- ・県内高校教員にも参加を呼びかけて、ループリックによる評価についての教員研修を実施した。

- ・セルフ・アセスメントに評価の根拠を書かせることで、生徒の自己省察を促した。
- ・セルフ・アセスメントに基づいて、教員との評価規準の共有や評価の還元する面接を実施した。

課題

- ・探究活動の進捗と評価の観点のズレと、記述語への曲解や誤解の解消を図る。
- ・ループリックに対する教員の不慣れや抵抗感を払拭し、評価の妥当性を検証する。
- ・教科間・教員間の評価の差を小さくする。
- ・生徒の探究力の伸長や達成レベルとセルフ・アセスメントの自己評価の差を縮める。

【第3年次（平成28年度）】

研究成果

- ・探究活動の評価を、生徒の探究力の可視化及び自己評価力の育成につなげることができた。
- ・ループリックの記述語を一部修正し、やや平易な表現に改めた（以後毎年継続中）。
- ・「探究モジュール」の7つの力を探究活動全体のループリックの観点に当てはめた。
- ・1年生探究基礎Ⅱでは教科の課題に応じて観点を選んで、2年生発展探究αでは探究活動の進捗に応じて、評価観点を絞ってループリックを用いて実施した。
- ・年度当初に生徒と教員にループリックを提示し、解説を行った（以後継続）。
- ・「評価の根拠」の例を示し、全生徒のセルフ・アセスメントとループリックの評価レベルと「評価の根拠」を一覧にして配布した（以後継続）。
- ・探究活動の評価に関する校内教員研修を実施した。
- ・指導事例を集め、面接で行ってほしいことを教員に提示した。

課題

- ・教員間・教科間での評価の差の解消を図る。
- ・「評価の根拠」の具体化を図り、個々の生徒への還元を考える。
- ・3種類のループリックのねらいを明確にする。
- ・評価の還元としての効果的な面接のあり方を考える。
- ・探究力伸長のための評価の意味を再考する。

【第4年次（平成29年度）】

研究成果

探究活動の評価への理解が定着しつつあり、教員の評価観や生徒の自己省察の向上により、教員と生徒ともに概ね妥当な評価がなされるようになり、評価によって生徒の探究力が総合的に向上するという仮説が実証できるようになった。

- ・生徒の自己省察を深め、自己評価力を高める取組を一層進展した。
- ・「探究活動全体のループリック」の記述欄を「評価の根拠」から「生徒の特徴と生徒への支援助言内容」に改めた。
- ・県内高校教員にも参加を呼びかけて、「課題研究の指導と評価のあり方」「協働学習の指導と評価」について教員研修を実施した。
- ・校内教員対象の評価に関する講話を実施した。
- ・教員への評価実施時の手順やポイントを記した文書を配布した。
- ・評価の具体例の提示、面接実施についての事例を収集した。

課題

- ・教員間や教科間での評価の差を是正する。
- ・個々の生徒への対応を考え、「探究力」の伸長につなげる。
- ・面接や反省会のあり方の改善と評価の負担感の軽減を図る。
- ・複数のループリックを用いる評価の煩雑さを解消する。

2 研究方法

(1) 評価対象者と評価実施時期

評価対象と人数	S S 発展探究β 3年探究科学科 [理数科学科] (55人)	S S 発展探究α 2年探究科学科 [理数科学科・人文社会学科] (79人)	S S 基幹探究 1年探究科学科 (80人)
評価の実施時期	6月 S S 発展探究β 発表会	6月 1学期末 12月 2学期末 三校合同課題研究発表会	探究基礎 I 終了時 (教科毎、チェックリスト) 探究基礎 II ユニット終了時 (教科毎、観点別、ループリックのみ)
		1月 3学期 発展探究課題研究発表会	2月 グループ発表会終了時

(2) ループリックとその運用

本年度は、評価に関わる負担軽減のため、「協働のループリック」を使用せず、「ポスター発表のループリック」の評価対象を個人から研究班単位に改めた。また、評価レベルは用紙に記入するが、評価 Lv.と生徒に関するコメントはコンピュータに入力することになり、ループリック用紙への記入は任意とした。(ループリックは本校 HP に掲載)

A 「探究活動全体のループリック」(理数科学科・人文科学科別)【資料 1】(P64)

探究活動の一連の流れを通して、「探究力」の育成を図ることを目的とする。本校での日々の探究活動を通して「探究力」の伸長を経年的に捉えるために、評価の基準として3年間それぞれの到達目標度と具体的な特徴を示した長期的ループリックを付す。Lv.5 を設けて、きわめて高い能力を有する生徒への対応を図る。評価レベルだけでは測れない生徒の特徴を捉え記録する欄を設けてある。

本年度は、発表会での話し方と誤解されがちだった観点IV「説明の構成」を、「論理の構成」に改め、難解と思われる記述語を昨年度よりも一層平易な表現に改めた。

B 「ポスター発表のループリック」【資料 2】(P65)

Bは探究活動の成果を発表するにあたり、主に表現力の育成を図ることを目的とする。Aと同様に、評価レベルだけでは測れない具体的な生徒の特徴を捉え記録できる記述欄を設けてある。

(3) セルフ・アセスメントとその運用

ループリックによる評価にあわせて、生徒が自らの活動を振り返るセルフ・アセスメントを実施する【資料 3】。セルフ・アセスメントの観点・評価レベルは、ループリック Aに対応しており、Lv.3 の記述語を記して、探究活動の目指す方向を示す。記述欄を設け、生徒・教員共々生徒自身の認識の深まりを捉える。

実施後に生徒との面接やゼミ内での反省会を実施し、セルフ・アセスメントを介して教員の評価を生徒に還元し、生徒との評価観を摺り合わせることで、生徒の自己評価力を育成し、「探究力」の伸長に向けて次の目標を示す。「探究力」の伸長には評価を受けた後のリフレクションが大切であるとの助言を受けて、生徒の振り返り内容を記す欄を設けた。

(4) 運用の詳細

3年生では、S S 発展探究β 発表会での英語によるポスター発表を、ループリック Bで研究班単位に評価し、あわせて生徒ごとにセルフ・アセスメントを実施した。

2年生の発展探究αでは、個々の生徒にループリック Aとセルフ・アセスメントを用いて通年の評価を行い、2度の発表会時には研究班毎にループリック Bを用いる。1学期末の段階で研究が全体のまとめや発表にまで至らないので、1学期末の評価では、探究活動の進捗にあわせて教科毎に観点を絞ってもらった。

1年生の探究基礎 I では各教科で設定した観点に基づいたチェックリストを作成して評価し、探究基礎 II では各教科でのつけたい力に基づき、ループリック Aから3つの観点を選んで評価を行う。グループ研究ではループリック Aを用いて、全ての観点を評価し、セルフ・アセスメントも行う。2年生での本格的運用に向けて、教員にループリックに慣れてももらうことも意図している。

検 証

1 研究の現状・問題点と対策

(1) 現状

探究活動の評価に関する共通理解がすすみ、以下の点で指導に当たる教員が的確に評価できるようになりつつあり、評価が生徒の「探究力」向上に資するものと言えるようになってきた。

- ・ 探究活動の評価自体に理解が進み、ループリックの意味も理解され、評価基準が共有されてきた。
- ・ 個々の生徒の活動を観察し、生徒に対して的確に助言できるようになった。
- ・ 面接や反省会を設けることで、評価が生徒の活動に還元され自己省察を促すようになった。
- ・ 生徒セルフ・アセスメントでも概ね妥当と思われる自己評価ができるようになった。

(2) 適切な評価に向けての本年度の取り組み

① ループリックを用いた評価についての教員研修実施

10月12日に「新たな学び創造事業」教員研修会の一環として金沢大学大学院教職実践研究科教授の松田淑子先生に、「学びの転換とは何か～考えるプロセスを大切にする～」と題する研修会を実施し、探究的な学びに併せて、探究活動の評価についての助言をいただいた。昨年まで京都大学大学院教育学研究科に在籍しておられた愛知県立大学教育福祉学部教育発達学科講師 大貫 守氏には、引き続き評価法や今後の方針について頻繁に助言を受けている。

② ループリックについての解説

昨年同様、1年生・2年生に対して、年度当初のオリエンテーション時にループリックを用いて評価することを示し、ループリックの観点が伸ばしたい「探究力」であること、探究活動の内容や質へ留意することを伝えた。

教員にも担当者会議でループリックについて解説した。評価実施時には、教員に評価の手順やポイントを記した文書を作成し、あわせて面接で行ってほしいことを提示した。

③ 具体例の提示・面接実施についての事例収集

年度当初にループリックAとセルフ・アセスメントにつけられた評価レベルとコメントを一覧表にし、併せて評価担当者の気づきや支援の留意点を書き添え、「評価のまとめ」として配布した。本年度は、評価内容をコンピュータ入力にしたので、入力時に他者の評価を閲覧できるようになった。

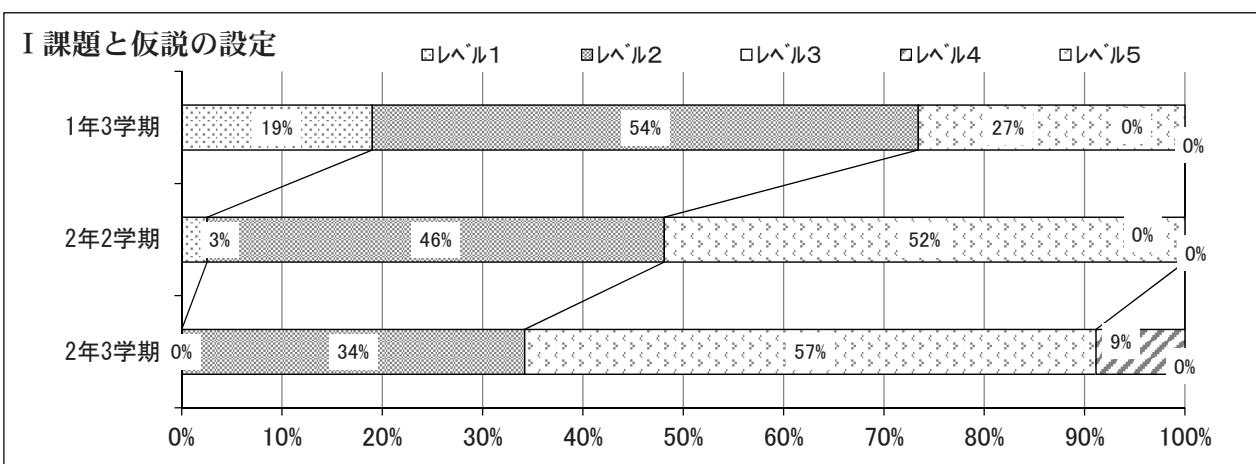
2 評価の実際

以下、平成29年度入学生（本年度2年生）のA「探究活動全体のループリック」を中心に説明する。

資料4としてループリックAとセルフ・アセスメントの分布表を添える。

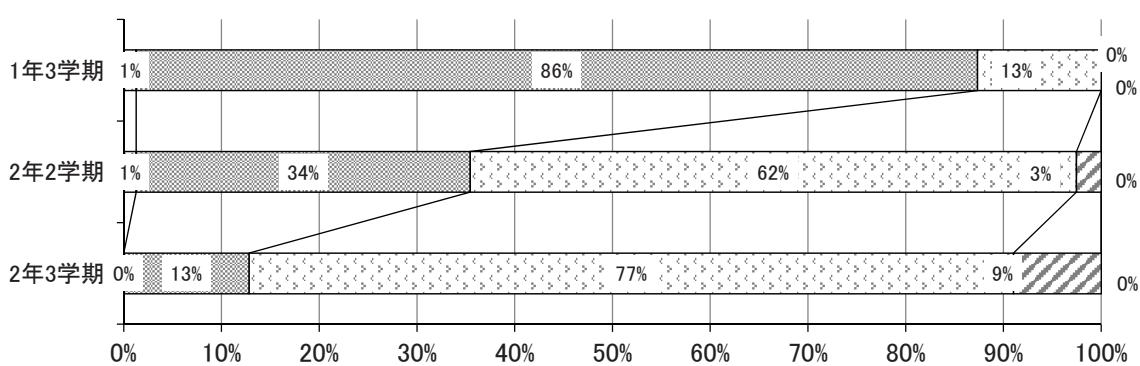
(1) 評価レベルの推移

1年基幹探究のグループ研究と、2年発展探究の観点毎の評価の推移を試みた。2年1学期は活動の進捗の関係で教科によってすべての観点で評価されなかつたため、資料として用いなかつた。



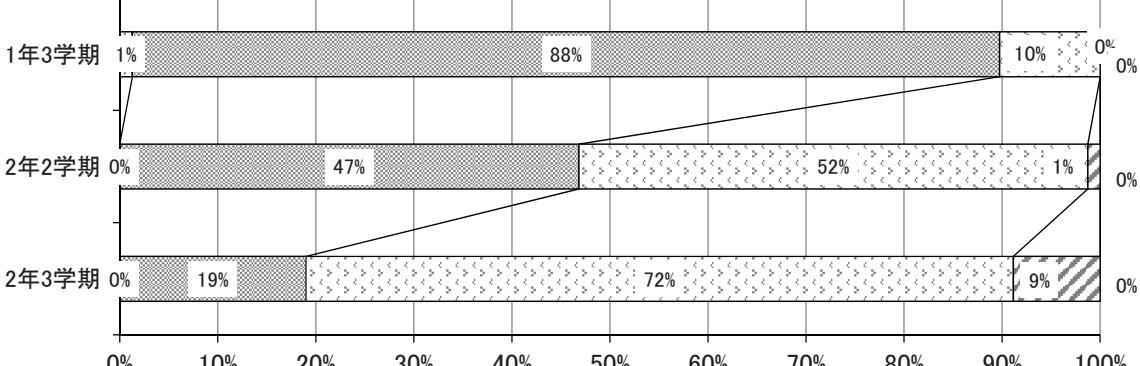
II 研究・資料収集の計画と実施

□レベル1 ■レベル2 ▨レベル3 □レベル4 ▨レベル5



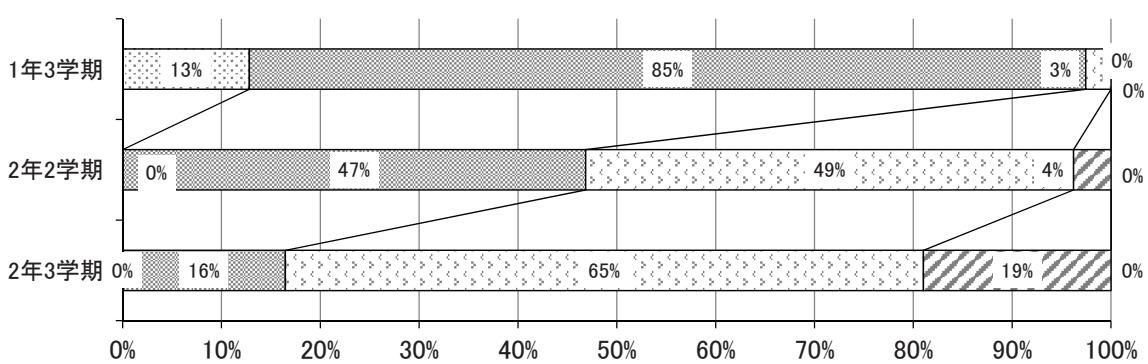
III データの解釈／資料の分析

□レベル1 ■レベル2 ▨レベル3 □レベル4 ▨レベル5



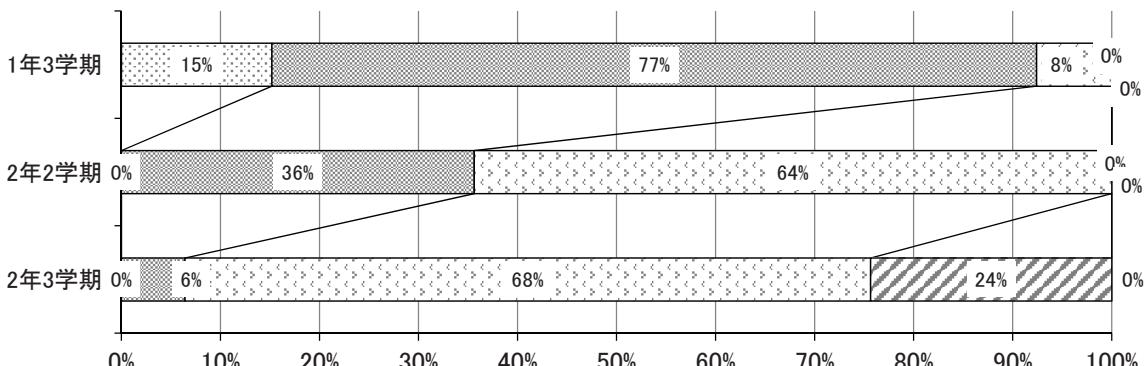
IV 論理／論理的な文章の構成

□レベル1 ■レベル2 ▨レベル3 □レベル4 ▨レベル5



V 研究成果の発表

□レベル1 ■レベル2 ▨レベル3 □レベル4 ▨レベル5



1年次と2年次を経年比較すると、生徒の「探究力」が順調に伸びており、ループリックにより生徒の探究力を適切に評価できていると考えられる。ループリック自体も経年的な使用に耐えうることの証左とも言えよう。

1年次の評価ではLv.1とLv.2が90%程度でLv.3は10%未満であったが、2年2学期にはどの観点でもLv.3が50%を占めるようになった。2年3学期には、Lv.4が10%程度現れ、観点IVでは20%程度、観点Vでは24%に増えた。本校が目標とするLv.3以上が観点Iを除き80%を越えるなど、生徒の「探究力」が伸長した様子が窺える。過年度の生徒と比較しても（第2年次から4年次の報告書参照のこと）Lv.3以上の割合が増えており、生徒の探究活動を評価することで「探究力」向上に資するという評価の目標が達成できている。

昨年来、評価者の問題としてLv.3以上の評価ができないことが指摘されていたが、生徒は探究活動を通して、指導者からの助言を受け自己省察することで、Lv.4に値する「探究力」をつけ、また評価者もその伸長を適切に評価できる規準を持ちつつあると思われる。しかしどの観点でも、依然としてLv.5の評価は皆無である。全国レベルのコンテストなどで入賞した生徒の評価についても、探究活動での評価は2年生の段階でLv.5には至っていない。また本年度より協働のループリックを用いなかつたため、リーダー性・協調性・活動の量などへのコメントが増えた。

(2)評価の還元による探究力の伸長

ループリックとセルフ・アセスメントをみると、問題意識が共有されており、教員の日ごろの支援助言や面接等での指摘や評価が生徒に還元されて、生徒が根拠に基づいて具体的・論理的に活動を振り返る適切な記述が増えた。以下例を示す。

教員ループリック	生徒セルフ・アセスメント
生物ゼミ <ul style="list-style-type: none"> 積極的に情報を収集し、その情報に自分の考えを積み上げようと努力している。 [1学期] 科学的根拠に基づいた発言が増えてきた。主体的に活動する姿勢は評価できる。 [2学期] 一連の活動に熱心に取り組むことで、科学的思考力を向上させた。当初は思いつきが多かった考察が科学的根拠にもとづくものに変化した。 [3学期] 	<ul style="list-style-type: none"> データはすべてが自分の予想通りに出るわけではないので、そこで残念と思うだけではダメで、そのズレは何によって起ったものかといふことも追求していくことができた。 [2学期 観点III Lv.3] 最初の頃はなかなかはっきりとした課題が見つからなかつたけど、観察を続けるほど新たな疑問が見つかって課題が増えていくて、深みが出てきた。 [3学期 観点I Lv.3] 根拠がいかに明確に出るかがとても大変で、一つの論理があってそれをしっかりと意味のあるものにすることは大切だと思った。 [3学期 観点IV Lv.3]
物理ゼミ <ul style="list-style-type: none"> 仮説の設定力、検証力が不足している。 [1学期] スープの飛び散り方に関して思考を重ね、論理的に考察した。 [2学期] 三校合同発表会時に指摘された内容に関して再考察した。 [3学期] 	<ul style="list-style-type: none"> データは納得のいくものではなかったが、回数を重ねることで、理想値に近い値を得られた。実際に必要な信頼性を得る意味で十分であったと思う。 [2学期 観点III Lv.4] 自分たちで作った式の論理が通っているか、何度も先生に聞くなどして確認を行った。多くの時間を要したが、大学の先生に納得してもらえるまでになったので良かった。 [3学期 観点IV Lv.4]
化学ゼミ <ul style="list-style-type: none"> 一つの課題に対して複数の方法を用いて検証を行うこと、分担しながら同時に進めていくように助言した。 [1学期] 褐色ビンを用いることで紫外線を遮断し、紙の劣化が防げることを見いだした。今後は、ガラスの材質等にも着目するよい。 [2学期] 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の方法を工夫して装置を作ることができた。でも複数の方向性があつて、とりあえず紙を日焼けさせてみるということになるのが遅かつた。 [1学期 観点II Lv.2] UV照射実験の仮説ではオゾン層によってカットされているため、UV-Cは地上に注いでおらず、UV-A、UV-Bは地上に降り注いで、そのためUV-A、UV-Bの光源で黄変すると仮説を立てることができた。でも予備実験では先生に資料集の硝酸を調べてみるように言われて、仮説を立てたから。 [2学期 観点I Lv.3]

<p>・三校合同発表会の反省を踏まえ、聞き手を見ながら発表するようにした。「結果→考察」の流れが聞き手に理解できるような説明方法、内容を工夫した。 [3学期]</p>	<p>・予備実験ではもっと時間をかけて、他の瓶とかでもしてみるべきだった。 [2学期 観点II Lv.3]</p> <p>・グラフを実際にどのくらい黄変したのかを見て、積算エネルギーの違いではないのかと考えることができた。[2学期 観点IV Lv.3]</p>
<p>数学ゼミ</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究の目的・手法をはじめに明確にすべきだった。 [1学期] 各々のアイデア・手法のメリット・デメリットを正しく理解した上で研究を進めていた。 [2学期] 班員の意見をうまく引き出し、バランス良く取り入れながら研究を進めることができた。 [3学期] 	<p>・美しさと数学ということが、自分の中で瞬時に落ちないまま課題をきめて、しようとしていた。 [1学期 観点I Lv.1]</p> <p>・とりあえずやってみて、その中でまた考えようとしていた。見通しを持てていなかったと思う。 [1学期 観点II Lv.1]</p> <p>・どういう風に考えたか、筋道が立っていて、ポスターもそのようになったと思う。 [2学期 観点IV Lv.3]</p> <p>・自分たち5人で、研究した結果、早い走順、バトンパスが定まったけれども、一般化もできなかつたし、今振り返ればこののような走順でもよかつたのではないかという案が浮かんできた。 [3学期 観点IV Lv.2]</p>

3 今後の課題

評価への理解の定着が感じられるが、依然として課題がある。次年度一層の改善を図っていきたい。

① 教員間・教科間での評価の差のはず

教科内外で、評価について意見交換する機会を設け、各教科での目標をイメージしてもらう。

② 個々の生徒への対応と「探究力」の伸長

一人一人の生徒の特徴を捉え、行動観察に一層意識を払うように促す。

「探究力」向上につながる適切な効果的な支援助言のあり方を考える。

③ 面接や反省会のあり方の改善

探究活動の目指す活動の質を意識し、「探究力」の伸長にむけての実践を促す。

生徒自身に自己のあり方を省察させる方策を講じる。

④ 評価システムの整備・改善

複数のループリックを用いる評価の意義を理解してもらう。

面接の負担を軽減するとともに、普段からの助言のあり方を考える。

資料 1

富山県立富山中部高等学校 2018年度 理数学科 探究活動全体のループリック

ゼミ番号	研究テーマ	H NO. 氏名	評議者
目標到達度		3年生	
評議の基準	具体的特徴	1年生 2年生 3年生	
	高校入学時に概ね生徒が到達していくレベル	高校1年終了時に概ね到達してほしいレベル 高校2年終了時に概ね到達してほしいレベル	高校3年終了時に概ね到達してほしいレベル 高校生の中でも極めて高い実力があると考えられるレベル
	探究の手順がわからず、探究活動を進められない。 教員が多くの支援を行って初めて探究活動が行える。	探究の手順の概略を意識し、探究活動を行っている。 教員の支援で、自ら考えて探究活動を行える。	探究の手順や一連の流れを理解し、探究活動を行っている。 教員の支援で、自ら省察して探究活動を行える。
観点△レベル	1 2 3	4 全国級の大会・コンテスト等への参加・入賞レベル	5 質の高い発想や着眼点があり、学術的・社会的な課題意識をもとに課題を設定し、先行研究を踏まえて課題の意義や研究範囲を明確にしながら、仮説を立てている。
I 課題と仮説の設定 課題発見力 仮説設定力	単なる思いつきや表面的な発想から課題を設定するだけで、仮説を立てられない。	思いつき以上の発想があり、教員の支援で課題を設定し、課題に対して自らの力で仮説を立てようとしている。	研究目的に沿った方法を考え、現実的な計画を立ててより適切な形に修正しながら、研究を行っている。
II 研究の計画・実施 計画力 実証力	教員に示された研究計画にそつて研究を行なう。研究の実行において不備がある。	教員の支援をもとに、概ね研究目的に沿った方法を考え、現実的な計画を立てて研究しようとしている。	高校生として独創的な研究方法を考えて実施し、再現可能な検証法を考えながら、精度の高い信頼できる厚みのあるデータを収集している。
III データの解釈 (データ処理) 思考力 判断力 データ分析力	調査・研究から得られたデータや資料の処理方法がわからない、適切なグラフや表を選択できない。	教員の支援をもとに、調査・研究から得られたデータや資料を分析・考察し、グラフや図表などを用いて表わそうといっている。	調査・研究から得られたデータや資料を適切に分析・考察し、その種類や調査の目的にふさわしいグラフや図表などで表したり、証拠として使える形に変換している。
IV 論理の構成 表現力 情報整理力	研究過程の单なる要約であったり、主張や証拠の結びつきや、論理に飛躍や誤りがある。そのため、主張が恣意的になり、信頼を得にくい。	教員の支援をもとに、論拠のある主張を行おうとしている。概ね妥当な主張や証拠を含んでいるが、論理性を欠くところがある。	研究の結果に基づき、課題と整合性を持つ一貫性のある客観的な考察を行っている。自らの主張を裏付ける証拠を挙げて、概ね論理的かつ客観的な考察に基づいた主張を行っている。
V 研究成果の発表 プレゼンテーション力	発表の際に、必要な要素を述べず、研究の要旨を羅列して説明する。聞き手を意識せず、質問の意図を掴み難い、適切に答えることができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表全体を通して必要な情報を不足している。聞き手に対する応答も十分とは言えない。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を的確に説明している。発表では聞き手を意識して説明し、質疑応答でも双方のコミュニケーションが概ね成立している。
探究活動における生徒の特徴と生徒への指導助言内容	※ポスター発表に関しては別紙ポスター発表のループリックに記入する		
1学期終了時	2学期終了時	3学期終了時	

京都大学大貴守氏・福嶋祐貴氏と富山県立富山中部高等学校との共同研究を経て作成。

資料2

富山県立富山中部高等学校

2018年発展探究ポスター発表会のループリック

ゼミ番号	キーワード	メンバー	評価者	
観点/レベル	1	2	3	4
研究のプロセス	<p>研究している内容や方法についての理解が、表面的である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究対象や方法に対して、こだわりが見えず、安易な問い合わせを設定し、とりあえず調査を行うなどの形で研究している。 	<p>研究対象や方法にやや深まりがみられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究対象に何らかの問い合わせを見出し、文献を参照するなどして調査を行い、データを収集し、解決するなど問い合わせに応じた探究のサイクルで研究を行っている。 	<p>研究対象や方法について、認識の深まりがみられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 探究サイクルを通して、対象を眺めることで自分なりのこだわりのある問い合わせを見出し、その解決のために必要なデータを収集している。 	<p>研究対象や方法について、十分な認識の深まりが見られる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 探究のサイクルを繰り返す中で、対象について厚みのあるデータを収集するとともに、社会への活用など、研究対象を多面的な角度から眺めている。
研究成果の発表	<p>研究の方法や成果を伝えることができない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表を行際の基本的な事項（声の大きさ等）が十分でない。発表を行上で、多くの必要な情報が含まれていっていない。 	<p>研究の方法や成果を十分に伝えきれていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表内容の構成が恣意的であったり、必要な情報が一部含まれていないことや、逆に不要なものが多く含まれていたりする。 	<p>研究成果を筋道立ててわかりやすく伝えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究の過程が見えるように、研究で得られた情報を取捨選択し、時系列などにそって発表を組み立てている。 	<p>様々な聞き手を想定して情報を豊かにし、研究成果を論理的に発表している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究で得られた情報を取捨選択しつつ、自分たちの研究のオリジナリティが見えるように論理的に発表を構成している。
コミュニケーション	<p>一方的に発表を進めており、聞き手の入り込む余地を作ろうとしない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 質問を受けても、応答せずに発表を進める。 質問者の意図を理解しようとしている。 	<p>聞き手をある程度尊重し、開かれた発表になっているが、質疑への対応が十分でない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表中に質問を受けるとペースを崩される。 質問者の大まかな意図を理解し、不完全でも応答しようとしている。 	<p>聞き手を尊重し、より良く理解してもらえるよう心がけ、質疑でも適切な対応をしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 質問者に応じて情報を適宜補足している。 質問者の意図を十分に理解し、発表中を含め、適切に応答している。 	<p>共同探究者としての聞き手に敬意を払い、双方のコミュニケーションでもって成果の練り上げを図っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表者と聞き手の間で意見の練り上げが行われている。
発表全体に対するコメント			発表した個々の生徒に対するコメント	

京都大学大貫守氏・福嶋祐貴氏と富山県立富山中部高等学校との共同研究を経て作成。

資料3

資料4

2018年度理数学科発展探究αセルフ・アセスメント(6月)									
※裏面のループリックに基づいて、1学期のあなたの活動について、以下の項目の質問に答えて下さい。									
課題と仮説の設定 教員や観点が良く、教員の助言のもとで課題を設定し、課題に対して自らの力で仮説を立てている。									
<input type="checkbox"/> あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。 1 2 3 4 5 十分でない 十分である 非常に優れている									
<input type="checkbox"/> あなたの活動について、この得点をつけた理由を具体的に説明しなさい。 <hr/>									
研究の計画・実施 教員の助言のもとで、研究目的に沿った方法を考え、現実的な計画を立てて研究を行っている。									
<input type="checkbox"/> あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。 1 2 3 4 5 十分でない 十分である 非常に優れている									
<input type="checkbox"/> あなたの活動について、この得点をつけた理由を具体的に説明しなさい。 <hr/>									
データの解釈 教員の助言のもとで、調査・研究から得られたデータや資料を分析・考察し、その様頃や調査の目的にふさわしいグラフや図表などで表している。									
<input type="checkbox"/> あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。 1 2 3 4 5 十分でない 十分である 非常に優れている									
<input type="checkbox"/> あなたの活動について、この得点をつけた理由を具体的に説明しなさい。 <hr/>									
論理の構成 教員の助言のもとで、研究結果に基づく自分の主張とそれを裏付ける証拠を挙げて、概ね論理的かつ客観的な考察に基づいた主張を行っている。									
<input type="checkbox"/> あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。 1 2 3 4 5 十分でない 十分である 非常に優れている									
<input type="checkbox"/> あなたの活動について、この得点をつけた理由を具体的に説明しなさい。 <hr/>									
研究成果の発表 研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表では聞き手を意識した工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応している。									
<input type="checkbox"/> あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。 1 2 3 4 5 十分でない 十分である 非常に優れている									
<input type="checkbox"/> あなたの活動について、この得点をつけた理由を具体的に説明しなさい。 <hr/>									
※ゼミ担当者との面接や班会の反省会等の後に、気づいたことや新たに考えたことを書いて下さい。									
ゼミ番号	研究テーマ	H	■	氏名					

「探究活動全体のループリック」の評価レベル分布 付セルフアセスメント分布 (単位:人)										
観点	A 探究活動全体のループリック					セルフアセスメント				
	I 課題と仮説の設定	II 研究・資料収集の実施	III データの解析	IV 理論的な構成／論理的な文章の構成	V 研究・成果の発表	I 課題と仮説の設定	II 研究・資料収集の実施	III データの解析	IV 理論的な構成／論理的な文章の構成	V 研究・成果の発表
1年3学期末	レベル3以上	21	10	8	2	6	35	43	37	33
	達成率	27%	13%	10%	3%	8%	45%	56%	47%	43%
	レベル4以上	1	1	1	0	1	13	14	8	13
	達成率	1%	1%	1%	0%	1%	17%	18%	10%	13%
	レベル1	15	1	1	10	12	3	4	11	9
	レベル2	43	68	69	66	61	39	30	30	35
	レベル3	21	10	8	2	6	23	29	30	21
2年2学期末	レベル4	0	0	0	0	0	10	14	7	12
	達成率	0%	0%	0%	0%	0%	16%	15%	20%	19%
	レベル5	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	レベル3以上	41	51	42	42	47	53	44	48	56
	達成率	52%	65%	53%	53%	64%	67%	56%	61%	71%
	レベル4以上	0	2	1	3	0	13	12	16	15
	達成率	0%	3%	1%	4%	0%	16%	15%	20%	19%
2年3学期末	レベル1	2	1	0	0	0	2	7	2	3
	レベル2	36	27	37	37	26	24	28	29	20
	レベル3	41	49	41	39	47	41	32	33	41
	レベル4	0	2	1	3	0	10	12	14	13
	達成率	0%	0%	0%	0%	0%	16%	15%	20%	19%
	レベル5	0	0	0	0	0	2	0	1	2
	レベル3以上	52	68	64	66	73	57	50	56	59
	達成率	66%	86%	81%	84%	92%	73%	64%	72%	76%
	レベル4以上	7	7	7	14	18	20	11	19	17
	達成率	9%	9%	9%	18%	23%	26%	14%	24%	22%
	レベル1	0	0	0	0	0	2	2	3	1
	レベル2	27	10	15	13	5	19	26	19	18
	レベル3	45	61	57	51	54	38	40	38	42
	達成率	7%	7%	7%	15%	19%	15%	10%	17%	18%
	レベル4	7	7	7	15	19	10	17	15	18
	達成率	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	1%	2%
	レベル5	0	0	0	0	0	4	0	1	2

④ 研究開発と実施の効果

(1) 探究モジュールの開発とその効果（生徒アンケートより）

3年目の平成28年には探究力の向上のためには「科学的思考力」と「自己発信力」の向上が必要であると考え、「科学的思考力」をつけるためにそれを細かい力に分解し、各力をユニット学習により身につけるために、新しいプログラム「探究モジュール」を開発した。探究モジュールによって科学的思考力がどのように身についたかアンケート結果を載せる。

アンケート対象は、平成29年度1年生（探究科学科）80名および2年生（理数科学科）55名、3年生（理数科学科）59名の生徒である。

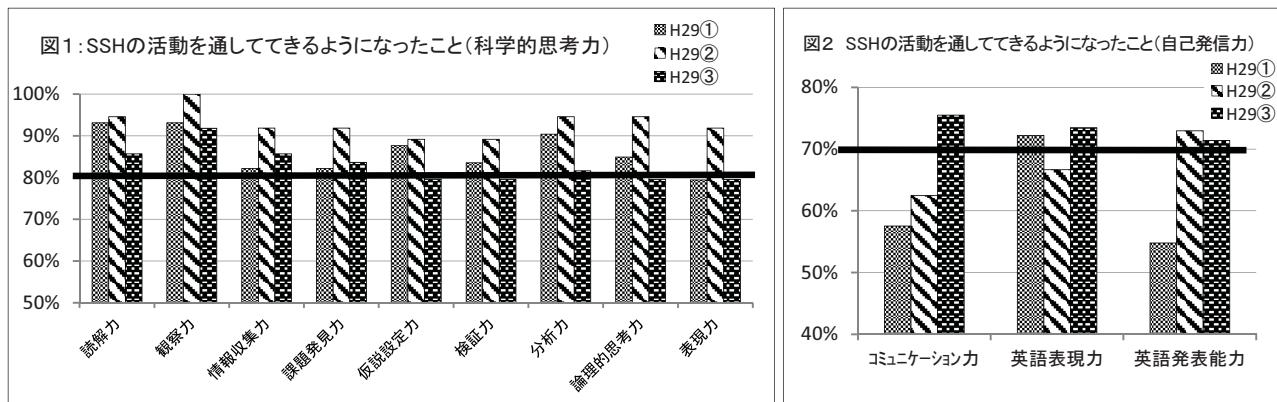


図1を見ると、各学年とも科学的思考力はすべての項目でほぼ80%を越えているが、必ずしも3年生のほうが各項目について高い値を示しているとは限らない。これは、1、2年生は探究モジュールの手法でSS基幹探究の授業を受けたからだと考えられる（平成29年度3年生は探究モジュール導入前。）また図2では、英語による自己発信力は、3年生ではすべての項目で70%を越えている。3年生のSS発展探究βでの英語による研究発表や2年生3学期の科学英語やオーストラリア海外研修（一部生徒）による効果が大きいと考えられる。

ここで、3年次の科学的思考力について年次比較を行う。図3のアンケート結果はいずれも3年生理数科学科の生徒であり、2学期末に行ったものである。それぞれの力について、3年間でついたかどうかを尋ねた。平成28年度・29年度の3年生が似通ったチャートであるのに対し、今年度の3年生は一回り大きなものになっている。本年度の3年生は1年次の基幹探究において探究モジュールのプログラムを受けているからであると考えられる。

図3:SSHの活動により身についたと思う力(科学的思考力:3年次による比較)

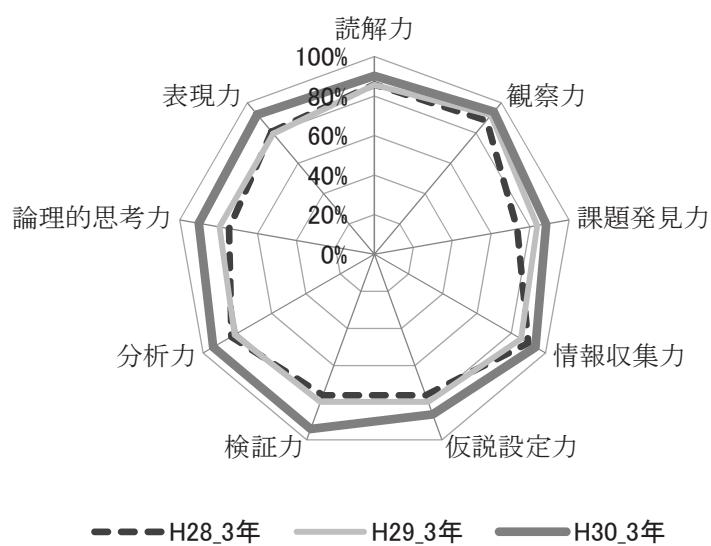


図4:SSHの活動により身についたと思う力(科学的思考力:1年次による比較)

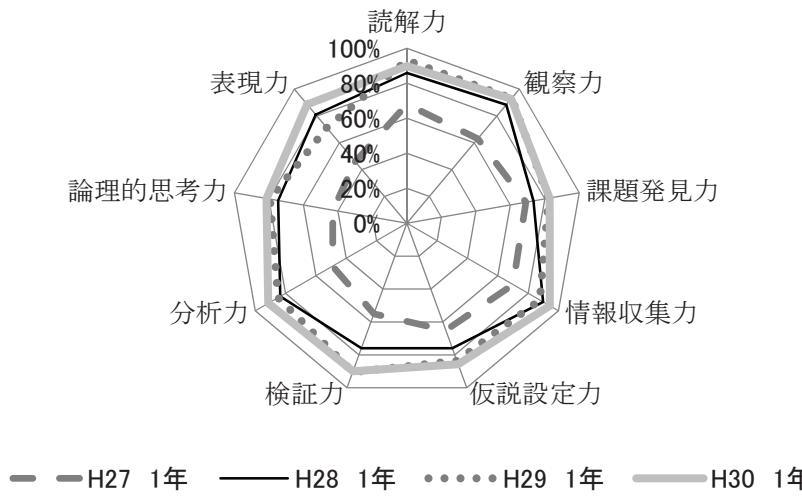


図4では1年次の活動において科学的思考力についてとったアンケート結果である。いずれの年度も探究学科80名の生徒に2学期末実施している。

H27年のチャートが小さいのは探究モジュール導入前であることによると考えられる。探究モジュールがH28年に開発され、授業で実践される中で、徐々に効果が出てきている。アンケート結果にもそれが現れている。

SS基幹探究における探究モジュール導入前の1年生(H27)と導入後の1年生(H28以降)の比較において、導入後はすべての力が伸びているが、特に観察力、分析力、論理的思考力において伸びが大きい。H29年以降、探究基礎IとIIの手法が徐々に確立したため、H29、H30とさらに高い値を示す項目が増えている。今後の課題としては、論理的思考力、課題発見力、仮説設定力の伸長である。なかなかつきにくい力であるが、つけるための学習プログラムを開発していきたい。

図5:ルーブリックによる評価の変化 課題・仮説設定

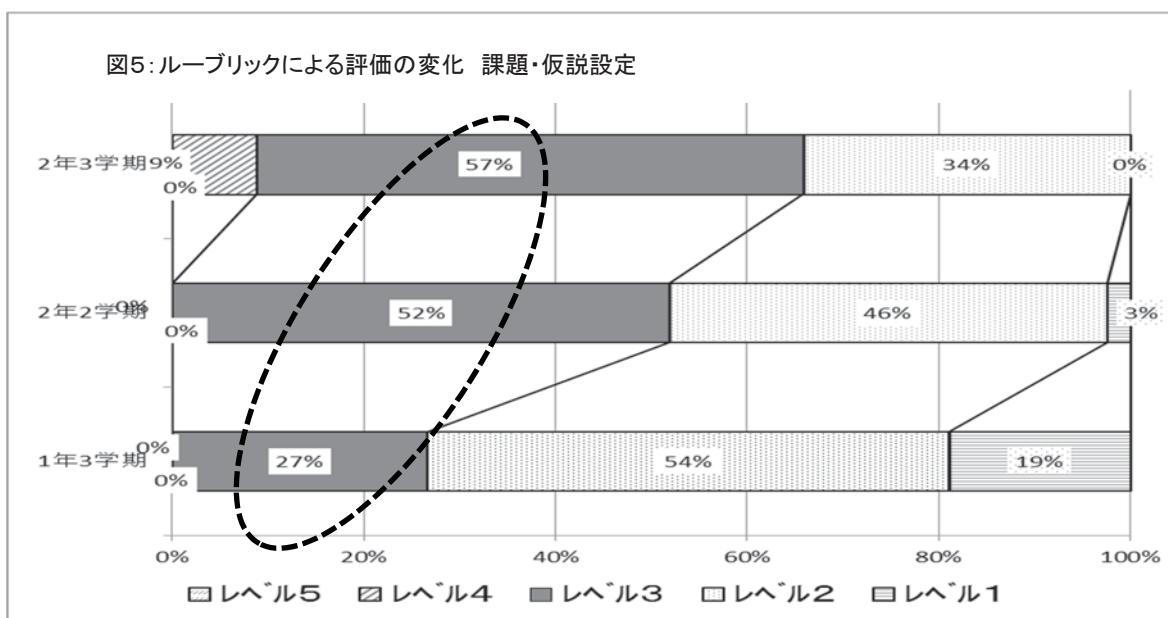
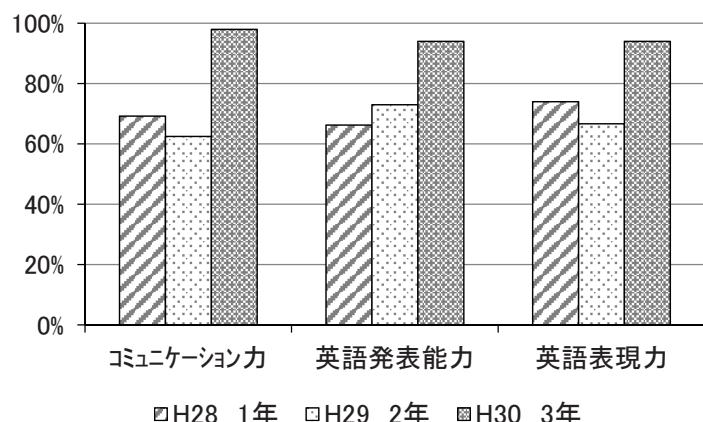


図5は、2年生(H29年度入学生)探究学科78名の課題設定・仮説設定に関するルーブリックによる評価の変化である。

従来弱いと指摘されている課題発見や課題設定・仮説設定についても伸びていることが分かる。課題発見力や仮説設定力はわずかな期間ではなかなか身につくものではないが、適切なステップで伸長させ、探究モジュールの深化と並行して、課題発見、課題設定・仮説設定力が伸びるような学習プログラムを開発し生徒に目標と意欲を与えられるような方策を検討する必要がある。

図6:自己発信力の伸長(現3年生)



今年度の3年生について、3年間の自己発信力の伸長をみたアンケートの結果(図6)、英語での発表を行っている3年生では伸びが大きい。2年次に少し下がっているが、1学年は探究モジュールにより、自己発信力における各力をつけたためであると考えられる。2学年では科学的思考力の伸長に重点を置いていたため、自己発信力の伸びが少なかつたと考えられる。

図7:自己発信力の伸長(1年生での比較)

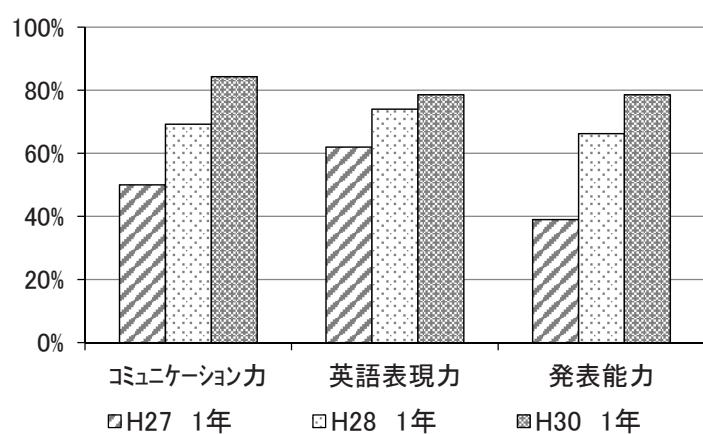


図7は自己発信力の伸長の1年生での比較である。H28以降が探究モジュール導入後であり、自己発信力についても探究モジュールが成功していることがわかる(比較のため、探究モジュール導入前のH27、導入後のH28、プログラムを改良したH30の3ヶ年を記載した)。

プログラムを改良した現1年生では導入直後のH28よりさらに高い値を示した。

図8:課題発見力がついたSSHの活動(3ヶ年の比較)

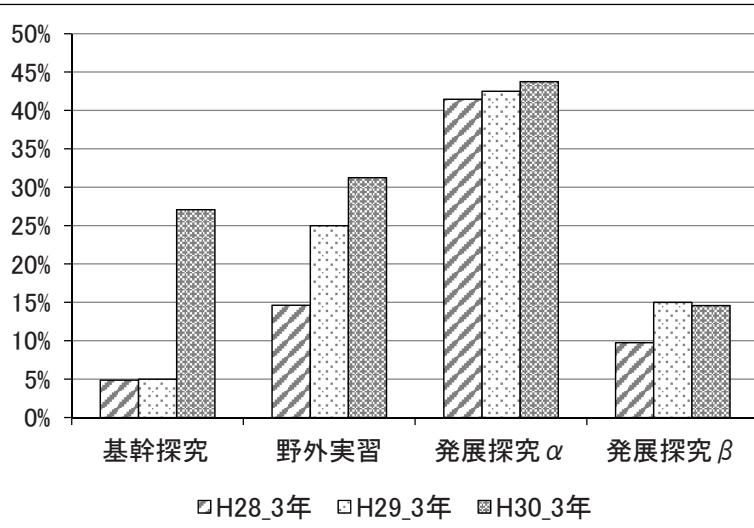


図8はH28~30年の理数学科3年生(55~59人)に対して、どの活動で「課題発見力」が身についたかを聞いたものである。基幹探究・野外実習が1学年での活動、発展探究αが2学年、βが3学年での活動である。特に野外実習において、探究活動の基本である課題発見力が身につき、他の様々な活動においても身についた科学的思考力を生かすことができたと考えられる。

図10:SSHの活動により身についたと思う力(科学的思考力:教員)

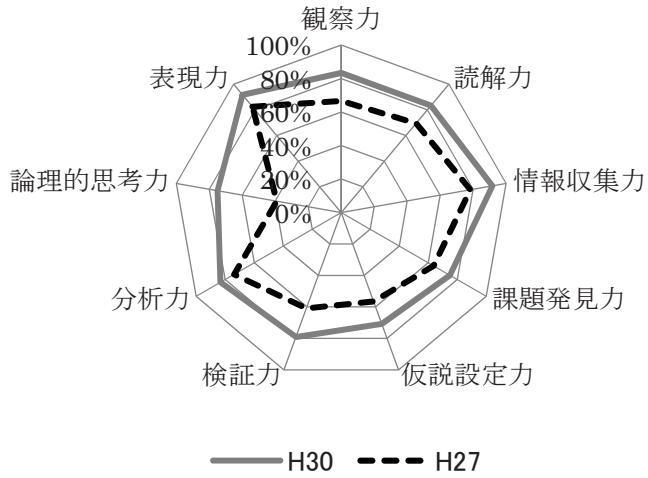
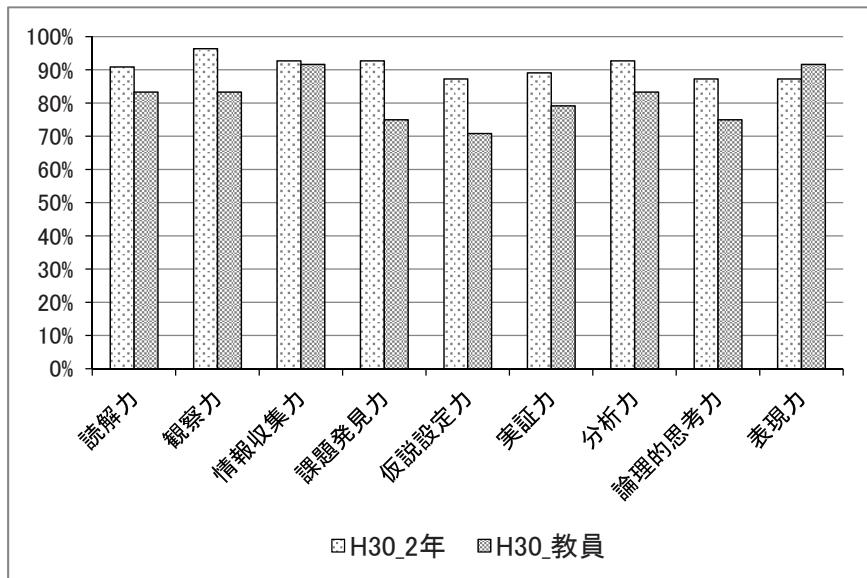


図11:SSHの活動により身についたと思う力(平成30年度2年生:教員)



(2) 科学に対する意識変化と学習への効果 (生徒アンケートより)

- SSHの取り組みを通して将来研究に携わりたいと思うようになったか

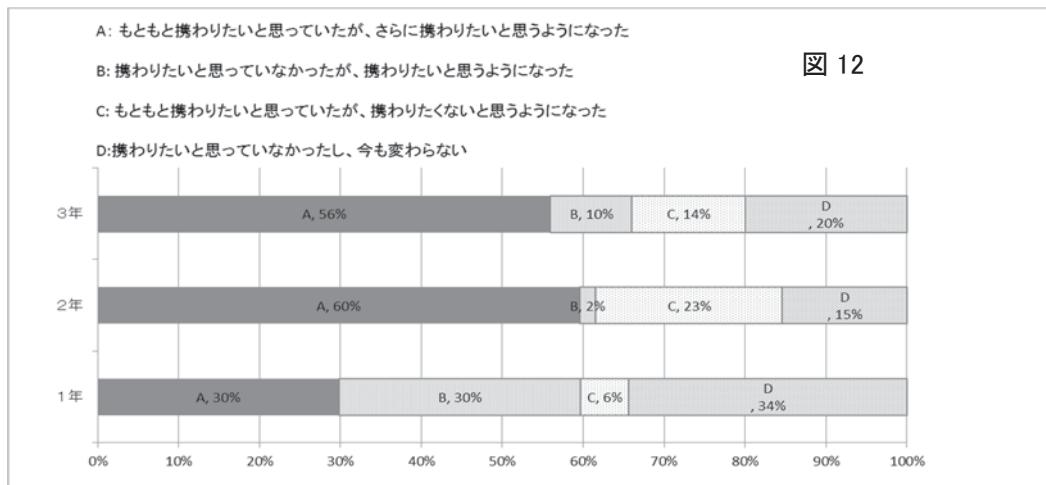


図 12

図10は、SSHの活動により2年生の生徒が身についたと思う力を教員にとったアンケート結果である。探究モジュール導入以前のH27入学生と比べて、入学当初より探究モジュールを実施しているH30入学生は、教員評価の低かった仮説設定力も伸びてきている。また、グラフにはないが、「技能」が64%から96%と30ポイント以上増加した。教員も探究モジュールの効果を感じていることが分かる。

図11は、SSHの活動により生徒が身についた力を2年生と教員にとったアンケート結果である。

多くの項目で教員の数値が生徒のものを下回っている。客観的なデータではないが、教員が生徒に対し、つけてほしいと思うレベルにまだ達していないと考えているからだと思われる。

○ 1年間のS S Hの活動はあなたにとって充実していましたか。

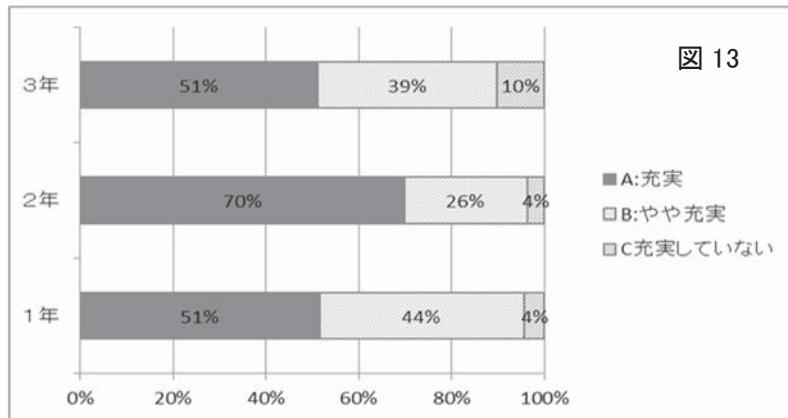


図13

○ S S Hの活動は日頃の学習全般に役立ったか。(平成30年度)

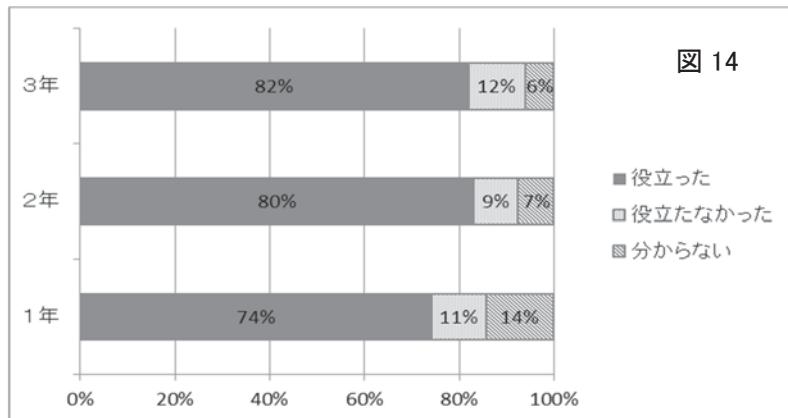


図14

図12では、2、3年生に比べて、1年生でA・Cの少なさとB・Dの多さが目立つ。アンケート対象者が、2、3年生は全員が理数学科の生徒であるのに對し、1年生では人文社会科学科に進む生徒を含むことも、要因と考えられる。2年生に進級した後、発展探究で理数分野の探究活動に取り組むことで、Cを転じてAにしていくことが今後の課題の一つとしてあげられよう。図13・14では、1年生でもS S Hの活動を「充実」「やや充実」「役立った」とする回答も、2、3年生と比べても遜色がないので、将来研究に携る意欲を喚起することは十分に可能であると推測する。

(3) 保護者の意識（アンケート調査）：1～3年の探究科学科保護者（160名）

図15: SSHの活動を通して子どもに期待すること(保護者)

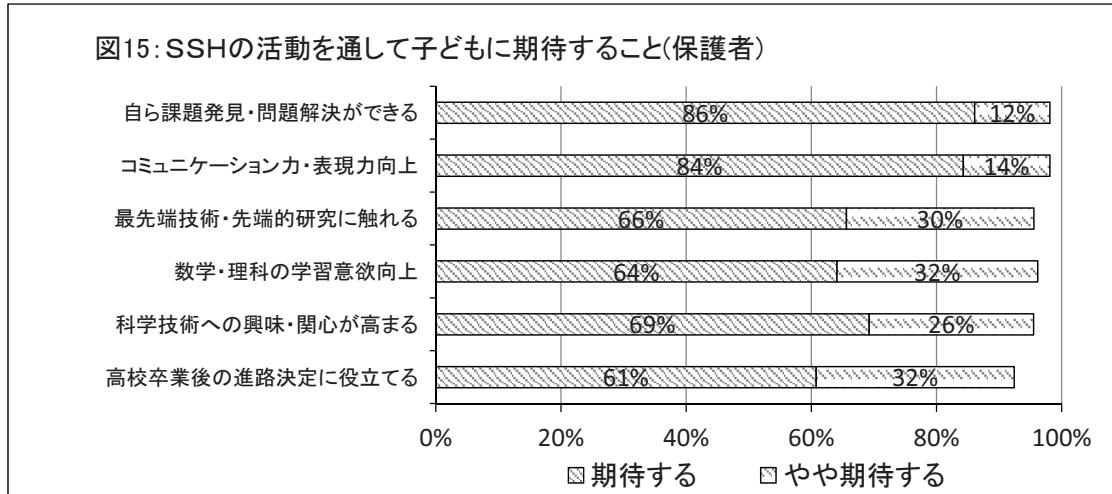


図15より、保護者はS S Hの活動を通して、「数学・理科の学習意欲の向上」(100%)をはじめ全ての項目で90%を越えており、子供の将来に多くのことを期待していることがわかる。

(4) 教員のS S Hへの関わり

本校教員（臨任講師を含む）67名のうち、S S H関連の授業や事業（野外実習など）に関わった者が年々増えており、現在は80%を超えており。また、S S Hの発表会等に関わった教員を含めると64

名(96%)となっている。ルーブリックによる評価研修会（教員用）も行っており、ほぼすべての教員が何らかの形で本校のSSHに携わるようになってきている。

(5) 成果と課題

生徒のアンケート結果から、「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」とともに、3年間で8割以上の生徒ができるようになったことから、十分な成果があったといえる。さらに、平成28年度より「SSH基幹探究」に探究モジュールを取り入れ、身につけさせたい力に重点を置いて取り組むようになったことで、一層の成果が見られる。また、ルーブリックによる評価については、改善すべき問題はあるものの、順調に取組の成果が表れている。

今後の課題として次のことが挙げられる。

1 学校全体でのSSHの取組の強化と人文社会学科、普通科への拡充

「探究力=主体的・対話的に深く学ぶ力」として捉え、生徒の思考力を鍛え、資質能力を向上させる。

学校全体で、探究力をより伸長させるカリキュラムの開発

2 SSH発展探究（課題研究）のテーマ設定、仮説設定の確立方法の充実

3 探究活動の評価方法の充実と見直し（ルーブリックによる評価の向上と評価のプロセスや成果を捉える評価の検討）

4 SSH事業による探究力の伸長の客観評価（アンケート以外の評価法の検討）

課題1の対策として、本校ホームルーム活動（討論と読書）

は、探究力を育む活動であることから、SSHの活動として、
今後も充実を図りたい。



ホームルーム活動（討論）

⑤ 指摘事項の改善・対応

○ SSH中間評価指摘事項

「生徒を海外へ派遣し、その成果を他の生徒にも文化祭などを通じて伝えてはいるが、より多くの生徒に成果を普及し、生徒の意識を高められるような取組の工夫や充実が期待される。」

○これまでの改善・対応状況

SSHオーストラリア研修の成果を次のような形で生徒に成果を普及した。

- (1) 3月 研修終了後 参加生徒の報告会
- (2) 5月 SSH通信に詳細を掲載
- (3) 5月 オーストラリア研修報告書（冊子）作成
- (4) 9月 次年度の参加者募集時に前回の参加者が研修内容・成果について報告・発表
- (5) 10月 文化祭で、研修内容を生徒および保護者の前で口頭発表

他の生徒への成果報告、普及の機会を増やすことで、関心を持つ生徒が増え、SSHオーストラリア研修参加希望者が増加している。また、SSHオーストラリア研修だけでなく、他の国際交流（アメリカ研修、中国東北育才学校訪問）についても参加希望者が増えている。国際交流に関心を持つ生徒が増えているのと同時に、自己発信力の向上が後押ししているものと思われる。



SSHオーストラリア研修報告

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

○ SSH運営指導委員会

SSH研究開発に対する指導・助言を受けるために、運営指導委員会を設置する。運営指導委員会は、大学、企業、教育関係、公的研究機関、管理機関の有識者ならびに校内SSH推進委員で構成する。

○ SSH推進委員会

SSH推進委員会は、SSH企画運営委員会で提案された事業の企画・運営等や事業経費案について、関係分掌や関係学年・教科と諸調整を行う。

○ SSH企画運営委員会

SSH企画運営委員会では、SSH全般についての具体的な企画・運営等を提案する。また、事業経費を予算化し、関係部署と調整して執行にあたる。

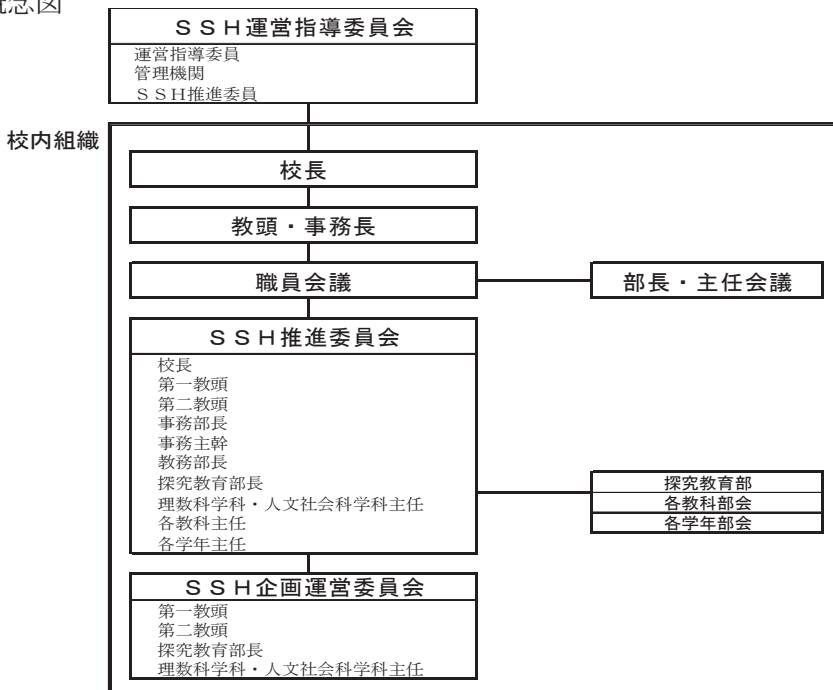
(1) 運営指導委員

浅野泰久 公立大学法人富山県立大学工学部教授
伊東潤一郎 アイティオ株式会社代表取締役社長
岩坪美兼 国立大学法人富山大学大学院理工学研究部教授
片岡 弘 国立大学法人富山大学人間発達科学部教授（附属小学校長）
酒井秀紀 国立大学法人富山大学大学院医学薬学研究部教授
高畑 晃 富山市立老田小学校長
内藤亮一 国立大学法人富山大学人間発達科学部教授（附属中学校長）
長棟輝行 国立大学法人東京大学名誉教授
丸山正宏 富山市立榆原中学校長
山崎弘一 富山県総合教育センター顧問

(2) 管理機関

本江孝一 富山県教育委員会県立学校課課長
土肥恵一 富山県教育委員会県立学校課主幹・係長
北村宜也 富山県教育委員会県立学校課指導主事

(3) 組織概念図



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

○ 研究開発実施上の課題

(1) S S H事業の普通科への拡充

5年間の事業によって、主対象である探究科学科を中心に、研究開発課題である「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」の育成が進み、中間評価では「優れた取組状況であり、研究開発のねらいの達成が見込まれ、更なる発展が期待される」という評価を受けた。

一方、普通科においては、課題研究は実施していないものの、大学実習など、多くの事業に参加できるようにしている。しかし、図1にある通り、この5年間で科学系コンテストの全国大会出場者が探究科学科で大幅に増えているのに対し、普通科には大きな伸びが見られない。今後は、探究科学科の成果を普通科に普及し、科学技術系人材を育成する基盤を一層固めていきたい。

図1 科学系コンテスト等の全国大会出場者数

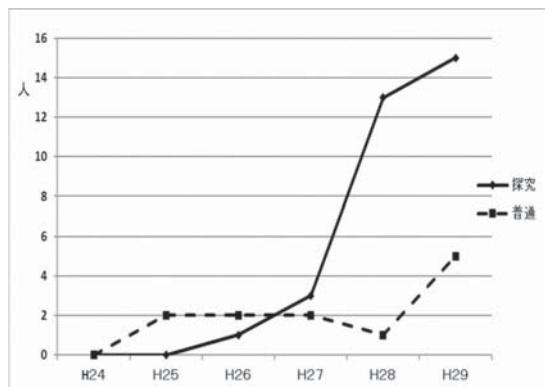
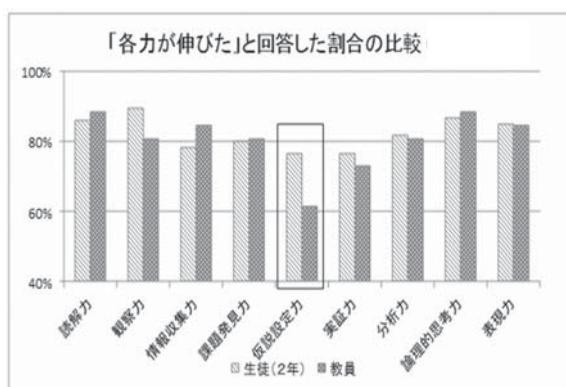


図2 課題研究により伸びた力



(2) 探究モジュールの深化

1期目で開発した「探究モジュール」では、探究活動に必要な7つの力を育成しているが、その中で、生徒、教員ともに「仮説設定力」の伸びが少ない（図2）と答えている。これは実験や調査の段階で、研究に対する見通しの甘さを生徒自身が自覚する故でもあり、それだけ真摯に探究活動に取り組んでいると捉えれば、決して悲観的に考えるデータではない。しかし、生徒は、これからの中の不透明な時代を生き抜くために「仮説設定力」は不可欠なものと認識しており、この力があってこそ、現実に起こる一つ一つの出来事に科学的に対処できると考えている。探究モジュールを改良、深化させることによって対策を講じる必要がある。

(3) 自己発信力の見直し

1期目において、発信型コミュニケーションを重視した英語の授業や、海外研修、S S 発展探求β、イングリッシュ・サイエンスキャンプなどにより、自ら得た知識や成果を英語で他者に伝える力は伸ばすことができた。その一方で、日本語によるポスターセッションでは、発表を通して他者と知識や考え方を十分に共有できなかった面もあった。自己発信の場において最も大切なことは、対話による他者理解であるが、この意識がやや足りなかつたと考えている。

(4) 企業との連携

大学との連携に関しては、富山大学・東京大学・金沢大学を中心に、課題研究、大学実習、野外実習、講演会などにおいて十分な連携を図ってきた。今後は、個々の生徒の可能性が広がるように大学との接合部分についても研究していきたい。一方、企業連携についてはまだ不十分であり、今後の課題である。

(5) 全校体制の強化

H23年の探究科学科新設に伴い、校務組織に「探究教育部」を新しく設置した。本校のSSH事業の中心はこの「探究教育部」であり、メンバーには理数教科だけでなくあらゆる教科・学年担当を加え、SSH事業の発信源としてきた。様々な意見や思いがこの部署に集約されることによって、事業の振り返り・改善等が頻繁に行われ、研究開発が進んだ。その他、科学系部活動の充実、週1回のSSH企画運営委員会、ホームページの充実、年6回のSSH通信発行などによってSSHの活動を広げてきたが、2期目はさらに全校体制を強化する必要がある。

(6) 多忙化の解消

事業を広げすぎるあまり、教員や生徒が疲弊してしまうと、教育効果は上がらない。5年間を終えてシステム化が進み、実施することが容易になった事業もあるが、今後はSSH事業を普通科にも拡充するため、多忙化に拍車がかかる恐れがある。行事の精選や運営方法を見直していくかなければならない。

○ 今後の研究開発の方向

(1) SSH事業の普通科への拡充

これまでも、大学実習、海外研修、SS講演会など多くの事業について、普通科にも門戸を開いてきたが、2期目はこれに加えて、探究科学科で実施している「探究モジュール」や「課題研究」を普通科にも導入する。課題研究については、国語・地歴・公民・数学・理科・英語の教科の枠にとらわれず、健康や身体、生活（衣食住）、芸術、情報に関するものや、教科横断的なものも想定する。また、目新しいものばかりではなく、グループによっては先輩達が残した研究（先行研究）を継続・発展させるなど、柔軟な姿勢で探究活動を推進する。理数科学科、人文社会学科、普通科が、それぞれの特性を生かした課題研究に取り組み、研究交流の機会を設けることにより、様々な生徒の思考が融合し、新しい発想が生み出される。その結果、学校全体で探究活動に取り組む環境が整備され、将来の科学技術系人材を育成する下地が一層できあがると思われる。

(2) 探究モジュールの深化

探究モジュールの開発によって、探究科学科の生徒の探究力や科学的思考力は大きく向上した。モジュール導入後の課題研究は、導入前に比べて、課題発見・仮説設定・検証・考察・発表の過程をしっかりと踏まえたものが多くなった。しかし、仮説設定に時間がかかり、検証を行う期間が短くなり、研究が中途で終わるグループもある。「仮説設定力」は、他の力と比べ短期間で身につくものではないが、解決の鍵を握るのは、「読み解く力」の育成であると考える。日頃から科学的データや資料を読み解く機会を増やし、問題意識を持つことや、先の展開を予想する習慣をつけることが、「仮説設定力」が身につくことにつながる。また、「読み解く力」は、科学的思考力の源であり、全ての教科ユニットにおいて、この力の育成が最重点項目となるよう、探究モジュールを深化させる。さらに、探究科学科で実践してきた探究モジュールを普通科にも取り入れていく。

(3) 自己発信力の見直し

1期目ではグローバル化を意識するあまり、自己発信力の終着点が英語による科学研究発表であるという考えが強かった。2期目においては、ホームルーム、研究発表会、海外研修などを通して、日本語と英語のどちらにおいても他者とのコミュニケーションを重視し、より深い学びを得るような発信力を身につけることを目標にする。また、英語の授業においては、コミュニケーション能力を高めるため、ディベート手法などを用いて、相手の意見を十分に聞き理解した上で自分の意見を的確に表現する練習を重ねる。さらに、他校との交流に積極的に取り組み、学び合う精神を醸成する。地球的視野に立ち、新しい社会を共創することができる科学者として、協働性・多様性を重視する精神を醸成していきたい。

(4) 企業との連携

昨年、探究科学科の課題研究において、地歴班が「広域連携DMOを活用した北陸地域における周遊観光」というテーマに取り組み、富山県庁、富山市役所、金沢市役所、福井県庁などに取材し、協力を受け、北陸地域の観光業の発展と経済活性化について研究した。研究に取り組んだ生徒達は、地域社会に貢献し、社会における新しい価値の創造を志向する意識が明らかに高まった。2期目では「地球的視野に立ち新しい社会を共創する」ことをテーマに掲げた課題研究を、理科班や数学班においても多く実施していく。また、1年で行う「県内施設・企業訪問」を2年の課題研究につなげ、見学した企業との連携で、社会との共創を意識した共同研究を実施する。このように、課題研究において大学との連携だけでなく、企業との連携を強化していく。

(5) 全校体制の強化

今後、全校体制の強化として主に3点を挙げる。

1点目は、授業改革である。SSHのカリキュラム開発で重要視している「実践的・探究的な学習活動」を意識し、近年、本校は授業でICTの活用やアクティブラーニングの手法を積極的に取り入れている。また、今年度から始まった県の事業「新たな学び創造事業」などを利用し、探究的学習や評価法の研修を行うことで、SSH事業に対する検証力を学校全体で高めている。一方的な講義だけでなく、実践的・探究的な授業を意識し、いわゆる「学びの転換」を図ることにより、SSH事業による教育の重要性を再認識する教員・生徒が増えている。今後もさらに授業改革を推し進めていく。

2点目は、討論や読書の利用である。伝統的に本校のホームルームの時間では、時事問題や科学に関する討論会と課題図書に関する読書会を実施している。毎時間活発な意見が飛び交い、生徒達は真剣に取り組んでいる。この討論と読書の時間に、科学や環境に関するトピックスを取り上げ、お互いの科学技術に関する考えを深め合う。全校あげて取り組むことにより、サイエンスに対する意識が確実に高まるものと思われる。

3点目は、これまで以上に、様々な教科の教員および生徒に、先進校視察や他校の発表会に参加する機会を設けることである。今年度も、SSH事業において先進的な取組をしている学校や発表会に多くの教員と生徒を派遣したが、他校で学んだことを校内に還元することによってたくさんの刺激を受け、探究力が向上した。2期目は普通科にも課題研究を導入することによって、より多くの教員と生徒が関わりをもつことになる。時には、理科や数学にとらわれない分野をテーマにし、科学的な手法を用いて研究・調査することも必要になる。教員・生徒ともに全員で先進校から学ぶ雰囲気を創出することで、全校体制が強化される。

(6) 多忙化の解消

予算やマンパワーの面から、今後は事業を精選していくことも考えなければならない。1期目を終え、現在実施している事業について今一度検証し、研究開発課題の目標達成にあまり効果がないと思われるものは削減し、効果がある事業に集中させる。多岐にわたる実習や研修を幾つかに絞ったり、生徒・教員の負担になりすぎないよう形を変えて実施したりする方法を模索する。また、探究活動の評価については、現在、「探究活動全体のループリック」「発表のループリック」の2つのループリックに加え、生徒が授業後にまとめている「探究ノート」の内容や「セルフ・アセスメント」などを総合して評価しているが、やや錯綜している感が否めず、評価に時間がかかり、担当者の負担が大きすぎる面がある。大切なのは、評価のための評価に終わることなく、授業改善と生徒の自己省察力を高めるために評価をするということである。今一度、整理し直し、教員および生徒が簡潔かつ的確に評価できるシステムを開発する。

○ 成果の普及

* 小中学校への普及

現在、「マスアカデミー」で、SS数学部が県内の中学生と協働で数学の問題に取り組み、お互いの思考力を高めている。また、「小中学生育成セミナー」で、SS部の生徒がTAとなって、本校の教員、小中学校の教員、総合教育センター研究主事とともに、とやま科学オリンピックや科学の甲子園ジュニアに出場する生徒を指導している。この5年間で取り組みの内容や趣旨をより多くの小中学生に浸透するように工夫した結果、年々参加希望者が増加している。2期目はこの2つの取組を併せて、「サイエンスアカデミー」と称し、県内の小中学生に理数の魅力を伝えていく予定である。県内の小中学校の教員や本校SS部生徒の協力体制をより一層強化して、参加した小中学生が学校で他の生徒に面白さを伝えてくれるような内容の充実を図る。

* 高校への普及

毎年、探究科学科設置の本校・富山・高岡の3校による三校合同課題研究発表会を開催し、県内の高校生に理数の魅力を伝えているが、今後は県内・県外を問わず、より多くの高校と発表会での交流を推進する。また、富山県教育委員会が企画する「新たな学びの創造事業」を利用して、「SS基幹探究」や「SS発展探究」など課題研究に関連する学校設定科目について、公開授業を実施し、その指導法を普及していく。

また、校内で刊行している「SSH通信」、「発展探究課題研究集録」、「海外研修報告集」、および本研究開発実施報告書を、県内の小・中学校および県内外の高校に配布する。さらに、本校HP等を利用して、SSH事業の取組内容や進捗状況を具体的かつ速やかに外部へ発信する。

④ 関係資料

① 平成30年度教育課程表

平成28・29・30年度入学生(普通科5学級)

教科	科目	学年	普通科				備考
			1年	2年		3年	
				文系	理系	文系	理系
国語	国語総合	4					
	現代文B			3	2	2	2
	古文典B			3	3	3	2
地理歴史	世界史A	2					
	世界史B					▲4	
	日本史A						
	日本史B		◇3	△1	◆4	■3	継続履修
	地理A						
	地理B		◇3	△1	◆4	■3	継続履修
公民	世界史研究		1				学校設定科目
	現代社会	2					
	倫理				▲2		
	政治・経済				▲2		倫理と政治・経済は併せて選択
数学	数学I	3					
	数学II	1	3	3			数学I履修後の数学II
	数学III			2		4	数学II履修後の数学III
	数学A	2					
	数学B		2	1		2	
	数学活用						
	数学探究A				3		学校設定科目
理科	数学探究B				◇2		学校設定科目
	科学と人間生活						
	物理基礎	2					
	物理			●3		◎4	継続履修
	化学基礎		2	2			
	化学			1		5	
	生物基礎	2					
	生物			●3		◎4	継続履修
	物理探究				□2		学校設定科目
保健	化学探究				□2		学校設定科目
	生物探究		1		□2		学校設定科目
音楽	体育	3	2	2	2	2	
	保健	1	1	1			
芸術	音楽I	○2					
	美術I	○2					
	書道I	○2					
	音楽研究				◇2		学校設定科目
	美術研究				◇2		学校設定科目
	書道研究				◇2		学校設定科目
外国語	コミュニケーション英語I	4					
	コミュニケーション英語II		3	3			
	コミュニケーション英語III				4	4	
	英語表現I	2					
	英語表現II		1	1	2	2	
家庭	家庭基礎		2	2			
	家庭総合						
	生活デザイン						
情報	社会と情報		2	2			
	情報の科学						
教科・科目合計	教科・科目合計	30	29	29	30	30	
	総合的な学習の時間(総合学習I~III)	1(35)	2(70)	2(70)	0	0	
	ホームルーム活動	1	1	1	1	1	
	合計	32	32	32	31	31	
	備考	註(1)	註(2)	註(3)	註(4)(5)	註(6)(7)	

註(1) ○から2単位選択

註(5) □から2科目計4単位選択

註(2) ◇から3単位選択

◇から2単位選択

註(3) △から1単位選択、●から3単位選択

註(6) ■から3単位選択

註(4) ◆から4単位選択、▲から4単位選択

註(7) ◎から4単位選択

平成28・29・30年度入学生(理数科学科・人文社会学科 [探究科学科] 2学級)

教科	科目	人文社会学科				理数科学科			
		学年	1年	2年	3年	備考	1年	2年	3年
国語	国語総合	4					4		
	現代文B		2	2			2	2	
	古文B		3	2			2	2	
地理歴史	世界史A	2					2		
	世界史B								
	日本史A								
	日本史B		◇2	●2	継続履修		△2	■3	継続履修
	地理A								
公民	地理B		◇2	●2	継続履修		△2	■3	継続履修
	現代社会		2				2		
	倫理								
数学	数学II		3						
	数学B		2						
	数学探究A			3	学校設定科目				
	数学探究B			2	学校設定科目				
理科	化学基礎		2						
	物理探究			□2	学校設定科目				
	化学探究			□2	学校設定科目				
	生物探究			□2	学校設定科目				
保健体育	体育育	3	2	2			3	2	2
	保健健	1	1				1	1	
芸術	音楽I	○2					○2		
	美術I	○2					○2		
	書道I	○2					○2		
	音楽II								
	美術II								
	書道II								
家庭	家庭基礎		2				2		
	家庭総合								
	生活デザイン								
普通教科・科目計		12	21	17			12	13	9
理数	理数数学I	4			数学Iに代替		4		数学Iに代替
	理数数学II						5	3	
	理数数学特論	2			理数数学I履修後に履修		2	1	理数数学I履修後に履修
	理数物理	2			物理基礎に代替		2		物理基礎に代替
	理数化学						3		化学基礎に代替
英語	理数生物	2			生物基礎に代替		2		生物基礎に代替
	総合英語	4	4	4	英語Iに代替		4	3	4
	英語理解								
	英語表現	2					2		
	異文化理解			2				2	
	英語研究			2	学校設定科目			2	学校設定科目
人文社会	国語研究			1	学校設定科目				
	世界史研究		2	★3	学校設定科目				
	倫理政経研究			★3	学校設定科目				
	日本史研究			☆3	学校設定科目				
	地理研究			☆3	学校設定科目				
SSH	SS基幹探究	3			SSHの特例による代替 社会と情報2 総合的な学習1		3		SSHの特例による代替 社会と情報2 総合的な学習1
	SS発展探究α						2		SSHの特例による代替 課題研究1 総合的な学習1
	SS発展探究β							1	学校設定科目
	SS化学							5	学校設定科目
	SS数学							3	学校設定科目
	SS物理						◎2	◎4	学校設定科目
	SS生物						◎2	◎4	学校設定科目
専門教科・科目小計		19	8	13			19	18	22
教科・科目合計		31	29	30			31	31	31
総合的な学習の時間(発展探究)				2					
ホームルーム活動		1	1	1			1	1	1
合 計		32	32	31			32	32	32
備 考		註(1)	註(2)	註(3)			註(1)	註(4)	註(5)

註(1) ○から2単位選択

註(2) ◇から2単位選択

註(3) ●から2単位、□から2科目計4単位、

★☆から各3単位選択

註(4) △から2単位、◎から2単位選択

註(5) ■から3単位、■から4単位選択

S S H運営指導委員会 記録

○第1回S S H運営指導委員会（平成30年7月11日（水））

【出席者】

山崎委員 伊東委員 岩坪委員 酒井委員 丸山委員 内藤委員 高畠委員 片岡委員
土肥主幹高校教育係長 北村指導主事 福島校長 島田副校長 中村教頭 宮島事務部長 高戸教諭
仲井教諭 宮本教諭 上村教諭 山本教諭 五十里教諭 藤澤教諭 菅田教諭 永井教諭 安村教諭

(1) 開会 山崎委員長

(2) S S H 1期目の総括についての報告

- ・研究開発課題である「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」の育成を図るため、探究科学科1年生で探究モジュールを展開、2年生では大学との連携による課題研究を実施。ループリックによる評価や生徒のセルフアセスメント、探究活動についてのアンケート等に、生徒の探究力伸長がみられる。S S H部の活躍を中心に、科学系コンテストの出場者や入賞者が増加している。
- ・その他の事業でもアンケート結果により、S S H事業の成果が見られ、中間評価で最高評価を得た。

〔質疑応答〕

- ・探究活動全体のループリックで、2年次でのレベル4や5の生徒の数が少ないので問題ではないか。
⇒教員側がレベル4や5に該当する生徒が少ないと意識だったため、評価が厳しくなった可能性がある。生徒のモチベーションを高めるため、教員全体で評価基準に対して再確認する必要がある。

(3) 協議（2期目申請に向けての課題について）

- ・S S H事業により生徒の探究力が確実に伸びていることから、2期目では探究活動を普通科にも広げていく。探究科学科「基幹探究」や「発展探究」のような学校設定科目を普通科で展開したい。
- ・普通科でも「探究モジュール」と同様の指導を行うことで、「読み解く力」が身につき、それにより課題発見力、仮説設定力、実証力、考察力の伸長、科学的思考力の向上が期待される。
- ・普通科2年の総合Ⅲで実施している科学に関する英語発表について、実施方法を改善し、学校設定科目に取り入れることで、科学的思考力や自己発信力の向上を目指す。
- ・普通科においては、探究科学科と同等な本格的研究を行うことは難しいと考えられる。

〔質疑応答〕

- ・教員の多忙化が問題視されている今、普通科への課題研究導入に伴い教員の負担増とならないか。
⇒教員の負担増は間違いない。教員配置の関係からも探究科と同レベルの研究は不可能である。目的を明確にした上で導入する予定である。
- ・指導者として外部人材を活用することはできないか。⇒外部人材は時間的な制約もあり難しい。
- ・3年次での英語での発表は必要なのか。英語による発表と探究活動は直接関係ないのではないか。
⇒グローバル社会において英語で発表する経験は大切だと考えている。
- ・現在の発展探究βでは英語での質疑応答が不十分だと聞いている。英語発表において重要なのはコミュニケーションをとることだと考えている。
⇒英語を話すことに慣れるため英語発表は必要。今後もコミュニケーション能力を高める指導を行う。
- ・普通科の生徒にどのように探究力を身につけさせるのかが不透明である。普通科への導入の目的は何かを明確にすべきだ。手を広げすぎると教員の負担も大きくなり、散漫になる。現在の探究科学科の課題研究を改善して、富山の題材についての研究や地域企業との連携を図るべきではないか。

(4) 閉会

○第2回SSH運営指導委員会（平成31年2月21日）

【出席者】

山崎委員 伊東委員 岩坪委員 浅野委員 長棟委員 丸山委員 内藤委員 高畠委員 片岡委員
土肥主幹高校教育係長 北村指導主事 福島校長 島田副校長 中村教頭 宮島事務部長 高戸教諭
仲井教諭 宮本教諭 砂田教諭 上村教諭 山本教諭 五十里教諭 小黒教諭 菅田教諭 安村教諭
濱田教諭

(1) 開会 山崎委員長

(2) 協議

①SSH 1期目の総括について

- ・ループリックによる評価について、全員がレベル4や5になっているわけではないが、全体的に見て生徒の成長が分かる。
- ・準備した発表をするだけなら、多くの生徒が上手にできる。実際は質疑応答での受け答えが重要なのが、これについての評価はしないのか。
- ・アンケート（P70 図14）で、「SSHの活動は日頃の学習に役立ったか」という質問には、どんなことに役立ったのかを生徒は具体的に回答しているのか。ないのであれば、記述させるとよい。
- ・課題研究発表で生徒は飛躍的に成長したように感じる。発表している生徒の表情がとても良い。しかし自分が発表していない時に参加していない生徒が見受けられたので、発表中はチームとして全員に積極的に参加してほしい。
- ・アンケート（P69 図12）について「もともと」とはいつを想定しているのか。時期を明確にした方がよい。
- ・人文系の課題研究は実証が難しいと感じた。また、実際にアンケート結果を見ると生徒の課題発見力がなかなか向上しないようだ。7つの力が必要とあるが、課題発見力に特に重点をおくべきではないか。
- ・協働のループリックをどのように用いているのか。
- ・他のSSH指定校でループリックを使用する学校は多いが、うまく使いこなせていない現状がある。2期目に向けて、ループリックを再考してみてはどうか。
- ・ループリックの結果は数字で、指標にはなるがあまり多くのことが分かるわけではない。むしろループリックの評価の観点を提示して、どのような力をつけるかを意識させることが有益だ。

②平成31年度SSH実施計画について

- ・探究活動はSSH指定期間が終わっても続けていってもらいたい。企業との連携を図ることもできるのではないか。
⇒探究科学科の課題研究はSSHの指定がなくとも続ける。普通科についても継続していきたいが、SSH事業の補助がなくなるのと、継続できない取組があるかもしれない。
- ・2期目以降の指定がなくても、公立高校で継続は可能なのか。可能であれば、サポート体制を2期の間に整えられることが望ましい。同窓会が補助している公立高校もあると聞いている。
- ・2期目の計画として、仮説を6つ立てているのは多すぎないか。また、「中部アイディアル」とは何なのか、具体的にわかりにくい。
- ・探究活動を中学校でも取り入れたいので、年間指導計画などを参考にさせてほしい。

(3) 閉会

統一ホームルーム（11月28日実施）

テーマ「宇宙と人類」

[各ホーム副題]

- 1学年 1H 人類は火星に移住すべきか
2H 宇宙にロマンを感じるか否か?
3H 宇宙は国で分割するべきか
4H 宇宙に国境は必要か
5H 他の惑星への移住について具体的に考える
6H 宇宙に国境線はひけるのだろうか
7H 地球外に住みたい?住みたくない?

- 2学年 1H 地球外で生きていくためには
2H 宇宙に住める技術が開発されたとしたら人々は他の星に住みたいと思うか?
3H 他の惑星に住むには?
4H 宇宙開発は今後進めていくべきなのか
5H 人間は他の惑星で住めるのか
6H 人類はこれ以上月に行くべきなのか。宇宙人はいるのか。
7H その宇宙開発は私達に何をもたらすのか

- 3学年 1H 宇宙開発と宇宙旅行
2H 宇宙船地球号
3H 月で生きるために
4H 宇宙開発の是非
5H 宇宙開発にお金をかけるべきか
6H 宇宙と人類の関わり方、今後の眺望
7H 宇宙開発の是非



1年	7 H	実施日 平成 30 年 11 月 28 日 (水)
司会(林)	(平野)	記録(奥田)
具体的テーマ 地球外に住みたい? 住みたくない?		
テーマの内容 (設定) もうあと10年後に日本地図がどうなるかもうかる。たら世界にどう地球が違う? なぜ?		
実施計画		
展開	時間配分	討議形式 資料・準備すべきもの
テーマの紹介 ↓ 片方の意見発表 ↓ もう片方の意見発表 ↓ 反論片方の ↓ 反論片方の 最終的討議	5分 10分 10分 10分 10分	決定的 にあたって討議 資料・準備すべきもの 地球外危機をうながす資料 稿文ヨリス
時間内余ったら少し自由議論		
実施後の反省・意見		
実施計画をたてただけで、そのままで終わってしまった。最初の予定では地球外にいよいよいよいと10人から11人にわかっていて、ディスカッションでもらう予定だった。しかし、行きたい人が07人の日も想定した。そこで、地球外に行くからといって条件がいいかという議題に変更した。しかし、それでもあまりいい話し合いでなかった。残念だった。話し合いにくい議題であり、資料も余り用意できなかったから仕方はないのかとも思う。		
担任所見		
地球・他の星に行き来できる環境にならなければ、地球と同様の重力で発生する事が必要である。時間の感覚はどうなるかなど解決すべきことで山積みたりと討論を開きながら進めていた。この問題は解決可能な科学者がこじらざることを期待している。		
(担任氏名 山口 雄也)		

13

(1年 7 H)	(No.)
討論内容 地球外に住みたい? 住みたくない?	
☆100年後に滅亡するなら... 2人の立場!!	
<住みたい>	<住みたくない>
・将来危機が現れるから → 行くといい	・地球が生まれてから地球 ・惑星の中「地球が一番いい
・世界の未来想い切らべ 新しい惑星開拓	
・宇宙船開拓を産入	
☆ 地球外に行かうならどんな条件がほしい?	
・明る地球や「滅ぼさない」・何もいらない	
・いい星かねば・お食もちゃんと・寝心地	
・食べ物無限にねらう・自由なら・安全なら → カロリーメート	・みんなで行くなら(人気いれば)
・地球の発展こそ → 反対	
・形成にかかる・何もしない...・コストが安い	
・かわいい子・家族・移動コストの安い	
・地球どちらかでいい	
☆ 結論	
滅亡までの間は行くとも三ヶ月後には確実に地球は住めなくなる。その時に何で地球外に行くのも一つの手段だろう。地球と一緒に死ぬのもいいし、新天地へ行くのもいいが、今回の討論で考えたことを基にしても、早くに考えておくといいだろう。	

14

2年	1 H	実施日 平成 30 年 11 月 28 日 (水)
司会(横井)	(島倉)	記録(山田)(多賀)
具体的テーマ 火星に移住するとしたら		
テーマの内容 もし地球が人口飽和に陥り、火星への移住が余儀無くされることは、たら、火星で新しく国となるか? 今の国家と組織はいか?		
実施計画		
展開	時間配分	討議形式 資料・準備すべきもの
建国派や国家組織派、クラスと半分に分けて各グループで考えよう。 国籍、法律、言語、教育、対立について討議する	2分 10分 (0分)	相談 討論 話し合い
実施後の反省・意見		
予想以上に活発な話し合いで始めた。よく話し合ってきたけど、火星移住はいろいろな面で解決すべき課題があるに気がかりました。今まで火星移住を他車のように考えていましたが、将来は自分たちや世界規模の問題に関わる入になるかもしれないという意識もあって、考えると大切だなと思いました。		
担任所見		
空想論においづらさ、国家、制度、言語、国連、資源、開拓費の負担、貧富の差など的な観点から話し合が持てて、文系のクラスであることに頼らしく見えました。将来自分達が取り組まねばならないかもしれません問題だらう自覚が育つてくれるとうれしいです。		
(担任氏名 小黒貴之)		

15

(2年 1 H)	(No.)
討論内容 「火星に移住するとしたら」	
○ 火星で新しい国(火星国)をつくら or 今の地球の国家を組織	
・火星国をつくら ・国をつくると争いにはつかず ・領土や範囲の問題でもある → 先進国が有利になると	
・今の子子 ・火星の住人と地球から移住した人々で争い起きる ・今と同じ国同士で集まる方へ平和 ・法律の問題 → 国連ハづる(多国籍) ・多国籍の問題	
○ 言語について ・ICTなど技術を利用 ・一から勉強 → 難しい? ・国連公用語を採用する	
○ 火星と地球の対立を解決するためには ・火星と地球みんなの共有物にする (今の北極や南極のように) ・火星と地球を遮断 火星は火星、地球は地球 ・国連へ管理 国連 > 中央政府 > 自治体 (面倒)?	

16

実施後の反省・意見

話の内容が難しかったため、事前の調べが足りず、深いところまで語ることでできなかった。太陽系の星の中や人間が住むところの可能性が高い星について、その星に住むための特徴や必要な物について意見を出しました。また、農耕の内容をもとにした上で各班で意見を出してもらったり、良いか悪いかの投票で面白いできない問題について、各自の持つ知識や奇抜な発想を他の星に住む村長にアピールし、科学的思考に基づいた意見をもらえて良かったと思う。

担任所見
他の星で住むために、地球と同じ環境をもつてなくては、他の星の特徴を生かして、住むための環境を作り、言及で生きたことはよからず、討論論で、何が1つの結論に達するかで「生まね」、それは成程れどもと思います。
(担任所見用書直樹)

(担任氏名) 田本直樹

19

3年7月	実施日	平成30年11月28日(水)	
司会(木倉涼也)	(原田拓弥)	記録(中田萌々香)()	
具体的テーマ	宇宙開発の是非		
テーマの内容			
実施計画			
展開	時間配分	討議形式	資料・準備すべきもの
1. 宇宙開発の現状について、知識の共有	5分	グループ討議	
2. 宇宙開発での日本の利益	15分	↓	
3. これから取り組むべき分野は?	15分	発表	
4. 宇宙開発への思いを語る	15分		
5.まとめ	5分		
実施後の反省・意見			
・宇宙開発のメリット・デメリットは官・民・学が合わせて考えていくべきだ。			
・複雑化した研究と社会との歩み寄りが必要。			
・一般の人も最先端研究への関心、知識を持つことが重要になってくる。			
・宇宙ゴミの処理問題が宇宙開発の発展への障害一問題点から目を背けずに。			
・宇宙開発の低コスト化に向けた考えについても議論していかねばならない。			
・目前のことだけでなく、広い視野でのごとを考えるべき。			
担任所見			
壮大なテーマで、身近な話題として考えるのが難しく、そもそもあまりよくテーマについて知らないこともあって、HR運営委員は工夫をして進めていましたが、いつもより意見が出にくかったようです。			
自前の利益ではなく、何世代もあとの人類のために何かを残していく、という視点が必要なのだと思います。そういう研究に、資金を提供するゆとりが今の社会には欠けているのかもしれません。そうは言っても、ない袖は振れぬ。どう考えるか、これから社会でリーダーを務めるであろう皆さんの課題です。			
(担任氏名 大野木直美)			

184

担任所見
壮大なテーマで、身近な話題として考えるのが難しく、そもそもあまりよくテーマについて知らないこともあって、HTR運営委員は工夫をして進めていましたが、いつもより意見が出にくかったようです。
目の利益ではなく、何世代もとの人々のために何かを残していく、という視点が必要なのだと思います。そういう意味で、研究資金を提供するゆとりが今社会には欠けているのもかもしれません。うちは言っても、ない袖は振れぬ。どう考えるか、これから社会でリーダーを務めるであろう皆さんの課題です。

(担任氏名 大野木 直美)

(2年3H) (No.)

討論内容

他の星に住むには

<火星> (水、土壤、地球に近いから足りない物を取りに行ける)
・ビニールハウス
 空気をつくろ
 →二酸化炭素 (大気に相当する物)

<月> (人間が行ったことがある)
・宇宙服で過ごす
 ・烟をつくろ
 ・植物(コケ)

<金星>
・気球 ← 上空50km, 地球と同気圧
・金の家 ← 付加化傾向 ①

<タイターン> (気温以外OK, エネルギー豊富, 地下に住む)
・少人数で行く
 燃やす → 温室効果が入 → 気温↑
・穴掘ら → マグマ出す

<カリスト>
・電池を持っていく → 光
・鏡 & レンズで太陽光を利用
・隕石をかくらせる → 氷溶ける
・穴掘ら → マグマ → 氷溶かす → コケ生やす

20

(3 年 7 H) (No. 1)

討論内容

1. 宇宙開発の現状について こうのとり、きぼう、ハッブル望遠鏡などについて

2. 宇宙開発で得られる日本の利益

 地球に応用できる原理が何かあるのでは？

 あつたならば→国際発言力の向上
 半永久的技術の獲得
 特許みたいなもの、先占権 } 日本的地位向上

 今のところ見つかっていない 現状として資金不足 15か国で毎年360円

3. これから投資していくべき分野を選ぶとしたら？

 A まだ見ぬ天体を見つける (資源の発見の可能性あり、名前が残るうれしい)

 B 既知の惑星についての研究 (とっつきやすいが、意義はあるのか？)

 C ISSでの研究強化 (将来の社会に役立てるために。お金をかけず「きぼう」を充実)

4. 宇宙開発への思いを語る

 ・宇宙に興味を持ったきっかけなど。夜空を眺めながら考える自分の生について。

 ・昔の宇宙開発はわかりやすかったが、今は研究が複雑化、高度化し、外部の人間が
 価値を理解できない。基礎研究の価値は後々にならないと生まれない。

 ・研究者は自信の研究の価値をわかりやすく世間に伝える義務があるし、社会の側
 からも歩み寄りが必要である。

47

- 83 -

平成30年度 読書活動の記録

(1) 年間読書活動計画

	月	必/選	書名	著者	出版社
1 学年	5月・6月	必読	科学を生きる	湯川秀樹	河出文庫
	7月・8月	必読	塩狩峰 ★読書会	三浦綾子	新潮文庫
	10月・11月	必読	生物学の歴史	アイザックアシモフ	講談社学術文庫
	12月	必読	マイ国家★読書会	星新一	新潮文庫
	1月・2月	必読	橋ものがたり	藤沢周平	新潮文庫
	月	必/選	書名	著者	出版社
2 学年	5月	必読	空飛ぶ馬	北村薫	創元推理文庫
	5月・6月	必読	下流志向	内田樹	講談社文庫
	7月・8月	選択	★読書会(ビブリオバトル)		各自で図書館で選定
	10月・11月	必読	新版 動的平衡 生命はなぜそこに宿るのか	福岡伸一	小学館新書
	12月 意見文 対象	選択	それをお金で買いますか	マイケルサンデル	ハヤカワ文庫
			新編 日本の面影	ラフカディオハーン	角川ソフィア文庫
			異文化理解	青木保	岩波新書
			科学の限界	池内了	ちくま新書
			医療の限界	小松秀樹	新潮新書
	1月・2月	必読	深い河	遠藤周作	講談社文庫

(2) 2学年生徒意見文(抜粋)

池内 了『科学の限界』を読んで

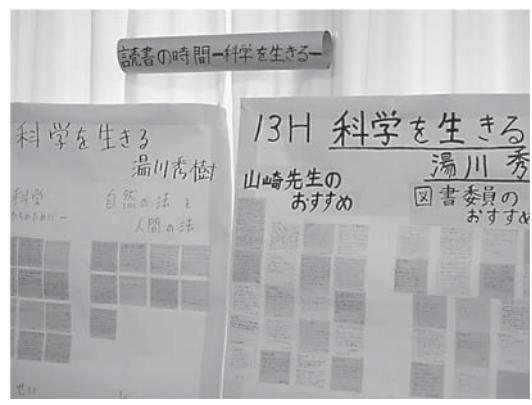
- ・科学は万能ではなく限界がある。科学を無秩序に発展させてきたことによる弊害が現れ始めている今こそ、科学のあり方を見直さなくてはならない。現代の科学は国家に隸属しており、国家は社会の役に立つ科学を優先的に推進してきた。その結果、科学は社会の役に立つことばかりを考えるようになってきた。技術上の欠陥に気づきながら見て見ぬふりをして、科学的な吟味を怠ってきたからではないか。(理系男子)
- ・科学研究の予算は国家から配分され、その予算には限りがあるため、当然、研究も制限されることとなる。ここで問題になるのは、「役に立つ」と考えられる研究と、「役に立たない」と考えられる研究の予算配分が異なることである。社会や国の役に立つ研究ばかりが盛んになるのは良くないことだと思う。なぜならば、科学とは本来、人類の知識のための科学であって、社会のための科学ではないからだ。(理系男子)
- ・科学技術の発展から私達は多くのものを享受してきた。しかしその一方で越えてはいけない一線を越えた多くの問題を生み出してきた。「科学」という大きな力を手にした人間は、神のように振る舞うのではなく、倫理面と照らし合わせて利用する賢慮が必要であると思う。(理系女子)

小松 秀樹『医療の限界』を読んで

- ・生物はどう抗ってもいつか死ぬという事実は、当然のことであるにもかかわらず、私たちはそれを受け入れることができていない。医療水準は向上し続けている。それでも救えない患者はいる。私たちはもっと医療を理解すべきだ。(文系女子)

・昔は諦めるしかなかった病気が今はいとも簡単に治る。医療技術の進歩によって医療への期待が過大になり、その分小さくなったりリスクに目を向ける患者は少なくなった。その結果医師のミスが犯罪のように扱われ、医師は患者に逆らえなくなったり。医療が崩壊の危機に瀕している。皮肉なことに「進歩」が「崩壊」を呼んでいるのだ。(理系女子)

・私には、医療の知識もなければメディアを動かす力もない。しかし医療を享受する立場にある者として、医療の現場のことを知り、その不確実性をふまえて医療について考え続けなくてはならない。これは、例え僅かであっても医療の発展につながるはずである。(文系女子)



読書活動の一例:全員で読んだ本について付箋に感想・意見を書き、共有した



富山中部高校 SSSH 通信 第14号

オーストラリアで学ぶ

- SSHオーストラリア海外研修
◇期 日 3月3日(土)～11日(日)
◇場 所 ニューサウスウェールズ州コスマハーバー
　　ペトナー校
◇参加者 12年生 16名
◇指導者 仲井美喜子・上村武史教諭

今回の参加者には初めて海外へ行く生徒が多く、緊張と期待を抱いて現地空港に降り立った。そんな私達を満面の笑みで迎えてくれたのはホストファミリーの皆さんだった。身振り手振りも交えた無我夢中のでの交流が始まった。

バートナー校での歓迎会では、懇親食を片手に現地の生徒達と親睦を深めた。見学した授業では、日本とは違う授業相手に昨年から準備してきた個人研究を発表した。発表後に質問されたり、おもしろい内容だったと言われ、相手が興味を持つて聞いてくれていたとか、嬉しかった。

ドリゴ国立公園での野外実習、サザンクロス大学海洋研究所での講義や海岸での生所での講義をした。至近距離で野生のカンガルーを見る機会にも恵まれたし、アドノバーという野鳥の鳴き声を聞くことで、英語で植物もオーストラリアと日本とでは全く違ひで、英習中は常に新鮮な驚きや感動があった。

研修後に多く聞かれたのは、英語が予想以上に聞き取れなかつたという声だ。現地の英語に慣れ、ほとんど生徒がさきに英語力を磨く必要があると感じた。全員が普段の英語学習をもじと頑張つていこうとモチベーションを高めた。ホストファミリーやバーチャルは今もメールやラインでつながっている。現地での貴重な出会いと経験を大切にして、自分たちの将来に生かして行きたいと思ふ。

研修後はすこしができただと思う。また、各生徒が自分の課題を大きく伸ばすことができたと思う。また、自分の成績を伝える機会もあり、とても実りある体験となつた。

今回の研修で、科学的な思考力、そして英語による自己発信力を大きく伸ばすことができたと思う。また、各生徒が自分の課題を発見する機会もあり、とても実りある体験となつた。

科の甲子園は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が創設した、高等学校等の生徒のチームが理科・数学・情報における複数分野の競技を行取組みで、全国の科学好きな高校生が集い、競い合い、活躍できる場だ。各県の代表校が集まる大会なので、非常にレベルの高いものであった。

出題された問題や競

考力、発想、知識を要

海外に躍進！—SSS化学部 TISF 参加—

- ◇期 日 1月30日(水)～2月2日(金)
◇場 所 國立科學教育館(台北市)
◇参加者 中田裕大(35H)・北尾駿汰(36I)
◇指導者 浮田直美教諭

台北市で開催された 2018 臺灣國際科學展覽會 Taiwan International Science Fair に参加して、1月31日に「銅の腐食と起電力」(第14回高校化グランコンテスト文部科学大臣賞受賞研究)を発表しました。発表時間は少し超えてましたが、審査員の質問にうまく対応することができなかったのが心残りでした。残念ながら私たちちは賞をとることができませんでしたが、この大会への参加で、数々の学びを得ました。この経験は私たちの人生に大きな影響を与えるであろうと思います。

SSS生物部では、「ホタルイカの漁獲量と外的環境の関係」を主なテーマとして研究しています。漁師の言い伝えや感覚をもとに、気象と翌朝の漁獲量のデータなどを分析し、仮説を立て、その検証実験を行なって、漁師がよく効率よくホタルイカを獲ることができる日や方法を見つけています。また、謙に包まれているホタルイカの生態を少しでも解明するため日々頑張っています。

3月28日に東京海洋大学で行われた公益社団法人日本水産学会春季大会の高校生による研究発表プログラムに参加

イ力も未来も切り拓け！

～ S S 生 物 部 の 活 躍 ～

◇期 日 3月26日(月)～30日(金)

◇場 所 東京海洋大学品川キャンパス
　　館1階講堂—(34H)・平井泰穂(34I)

◇参加者 大屋進之介(35H)・平井泰穂(34I)

◇指導者 真野圭介教諭

◇期 日 3月26日(月)～30日(金)

◇場 所 東京海洋大学品川キャンバス
　　館1階講堂—(34H)・平井泰穂(34I)

◇参加者 大屋進之介(35H)・平井泰穂(34I)

◇指導者 真野圭介教諭

◇期 日 3月26日(月)～30日(金)

◇場 所 東京海洋大学品川キャンバス
　　館1階講堂—(34H)・平井泰穂(34I)

◇参加者 大屋進之介(35H)・平井泰穂(34I)

◇指導者 真野圭介教諭

◇期 日 3月26日(月)～30日(金)

◇場 所 東京海洋大学品川キャンバス
　　館1階講堂—(34H)・平井泰穂(34I)

◇参加者 大屋進之介(35H)・平井泰穂(34I)

◇指導者 真野圭介教諭

◇期 日 3月26日(月)～30日(金)

◇場 所 東京海洋大学品川キャンバス
　　館1階講堂—(34H)・平井泰穂(34I)

◇参加者 大屋進之介(35H)・平井泰穂(34I)

◇指導者 真野圭介教諭

◇期 日 3月26日(月)～30日(金)

◇場 所 東京海洋大学品川キャンバス
　　館1階講堂—(34H)・平井泰穂(34I)

◇参加者 大屋進之介(35H)・平井泰穂(34I)

◇指導者 真野圭介教諭

◇期 日 3月26日(月)～30日(金)

◇場 所 東京海洋大学品川キャンバス
　　館1階講堂—(34H)・平井泰穂(34I)

◇参加者 大屋進之介(35H)・平井泰穂(34I)

◇指導者 真野圭介教諭

英語で奮闘 イングリッシュ・サイエンシシャ

- ◇期 日 3月10日(土)～11日(日)

◇場 所 富山中部高校
　　五感リート牛岳ささみね・山田交流促進センター

◇参加者 1年生 30人
◇指導者 富山大学 助教・大学院生 3名

富山中部高校物理・化学・英語科教諭

ALT 等 9名

本校 ALT ハンナ先生の講演

のあと、9グループに分かれ、富山大学で研究をしておられる海外出身の先生方の指導や協力を仰ぎながら、物理・化

学・生物の3分野の実験を行い、英語でレポートを作成し発表するという活動を行なった。活動の中で会話・質問もほぼすべて英語で行われ、英語灘の2日間を送り、英語の能力を高めさせていた。

参加者からは、「慣れないながらも楽しく実験することができた。話した英語が通じないことも多く、どちらかさう感じたが、日ごろの英語学習に対する意欲が高まつた。」「実験中、発表中などに、文法などをする間もなく英語を話さなくてはならない場があり、英語になじむいい機会になった。

理系に進む身として、理系の単語を学ぶことができよかったです。」などの感想があった。

今回の研修で、科学的な思考力、そして英語による自己発信力を大きく伸ばすことができたと思う。また、各生徒が自分の課題を発見する機会があり、とても実りある体験となつた。

研修後は、普段の英語学習をもじと頑張つていこうとモチベーションを高めた。ホストファミリーやバーチャルは今もメールやラインでつながっている。現地での貴重な出会いと経験を大切にして、自分たちの将来に生かして行きたいと思ふ。

研修後は、普段の英語学習をもじと頑張つていこうとモチベーションを高めた。ホストファミリーやバーチャルは今もメールやラインでつながっている。現地での貴重な出会いと経験を大切にして、自分たちの将来に生かして行きたいと思ふ。

その時も充実した発表をしたいと思います。

(37H 清水 記)

記事の詳細は、本校ホームページを御覧下さい。

<http://www.chubu-h.tym.ed.jp/>

今後の予定

5月22日 (木) 2学年講習会
6月12日 (木) 研究費研究会
6月21日 (水) 研究費研究会



富山中部高校 SSH 通信

2018年 07月 20日発行

読み解く力を育成しよう

——1学年 SS 基幹探究 探究基礎 I 探究実践 1 鮎吉

◇日 時 4月 18日～6月 28日の月・水・木曜日

◇場 所 富山中部高校 各教室

◇参加者 1学年全学科 80名

◇指導者 本校教諭 10名

SS 基幹探究 探究基礎 I の活動を3か月にわたりて週3回のペースで行いました。この授業では、今後の探究活動の基礎になる読み解く力の育成を目指しています。

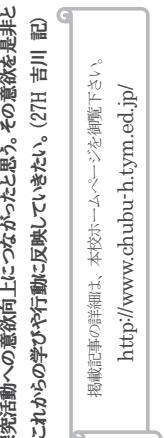
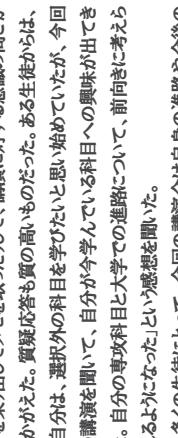
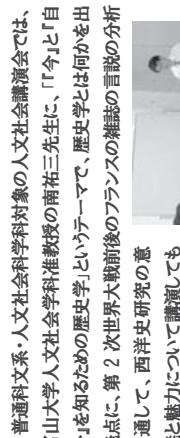
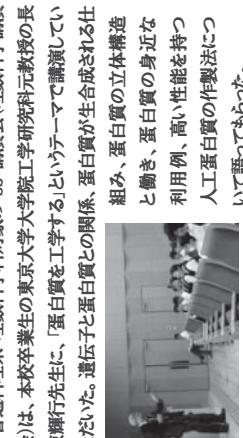
生徒は1班 16名の5班に分かれ、数学、理科、英語、国語、歴史公民の5教科各4時間で、生徒の活動を中心とした授業に取り組みます。生徒にとってはじめての探究活動で、どのような活動を行うのか不安でしたが、普段の学習をベースにした応用が中心で、生徒同士で意見を交わし合うことも多いことで、楽めたという声が聞かれました。

数学では、文字式の法則性を学びました。理科では、身近な現象を記した文献を読解した後、その応用を考えて考案力を高めました。英語では、英語で記されたテキストから情報を取り出し、それを理解してまとめる能力を高めました。国語では、「奥の細道」を、隨行日記や古地図などの複数の資料を活用して読解する力を養いました。地歴公民では、統計や記事から正確に情報を読み取る力、論理的に思考する力を伸ばしました。全ての教科において、多くの生徒にとって、今回の講演会は自身の進路や今後の探究活動への意欲向上につけて、前向きに考えられたようになつたといふ感想を聞いた。

自分の専攻科目と大学での進路について、前向きに考えられた。自分の学びや行動に反映していく。(27H 吉川 記)多くの生徒にとって、今回の講演会は自身の進路や今後の探究活動への意欲向上につながつたと思ふ。その意欲は是非ともこれから学びや行動に反映していく。(27H 吉川 記)

つけた力は、高校3年間だけではなく、将来にわたって発揮できるチャンスがあるあるはずなので、さらに伸びはていきたいと考えています。

(16H 上山 記)



第15号

実りある研究に向けて

——第1回 SS 基幹探究 α 発展探査課題研究指導——

◇期 日 平成30年 6月 12日(火) 5・6限

◇場 所 富山中部高校 実験室・セミ室等

◇参加者 2年生理科科学・人文社会科学生 79名

◇指導者 富山大学教授・准教授 13名

本校教諭 15名

富山大学から13名の教授・准教授をお招きして講題研究指導が行われ、指導担当の本校の先生を交えて、課題や反説の設定についてご指導を受けました。初めて大学の先生方から直接指導を受けるので、当初生徒たちは緊張の面持ちでした。

理数科学科の SS 発展探査αでは、理科ゼミ所属生徒全員が最初に至誠ホールに集まって、それぞれの課題について班毎にプレゼンションを行いました。その後、科目に分かれて課題設定について指導や助言をもらいました。人文社会科の英語ゼミでも、課題研究に取り組むにあたって、自分が何を教えてもらいました。いずれのゼミでも先生方からの厳しい質問に対して生徒が懸命に答える姿勢が印象的でした。

普通科文系・人文社会科対象の人文社会講演会では、富山大学人文社会学科准教授の南祐三先生に、「今」と「自分」を知るために歴史学、心理、歴史学とは何かを出発点に、第2次世界大戦前のフランスの雑誌の言説の分析を通して、西洋史研究の意義と魅力について講演してもらいました。参考書から、講師の方の問い合わせに答えた後、その応用を考えた文献を読解した後、その力を養いました。地歴公民では、専門的な内容に戸惑いながらも、講師の方の問い合わせに答えた後、身を乗り出してメモを取ったりして、講演に対する意識の高さがうかがえました。質疑応答も質の高いものだった。ある生徒からは、「自分は、選択外の科目を学びたい」と思い始めたが、今回この講演を聞いて、自分が今学んでいる科目への興味が出てきた。自分の専攻科目と大学での進路について、前向きに考えられたようになつたといふ感想を聞いた。

多くの生徒にとって、今回の講演会は自身の進路や今後の探究活動への意欲向上につながつたと思ふ。その意欲は是非ともこれから学びや行動に反映していく。(27H 吉川 記)

ついで、有意味なスタートとなつたのだと、再確認することができました。

(36H 松尾 記)

◆新潟県 SSH 生物研究發表会出席者

高田 真(37H)・河原大輔(37H)

池本美沙子(37H)・北河ゆみ(36H)・木村文彦(36H)

◆SSH 生物研究發表会出席者

池本美沙子(37H)・北河ゆみ(36H)・木村文彦(36H)

(16H 上山 記)

掲載記事の詳細は、本校ホームページを御覧下さい。

<http://www.chubu-h.tym.ed.jp/>

最先端の知見に触れる

——2学年講演会——

◇期 日 5月 22日(火) 13:35～

◇場 所 本校 至誠ホール／会議室

◇参加者 2学年生徒 277名

普通科理系・理数科学科対象の SS 講演会(理数科学講演会)は、本校卒業生の東京大学大学院工学研究科元教員の長橋輝行先生に、「蛋白質を工学する」というテーマで講演していただきました。遺伝子と蛋白質との関係、蛋白質が生成される仕組み、蛋白質の立体構造と働き、蛋白質の身近な利用例、高い性能を持つ人工蛋白質の作製法について語ってもらいました。

理系の全体発表会について班毎にプレゼンションを行いました。その後、科目に分かれて課題設定について指導や助言をしてもらいました。司会進行、開発発表前で富山大学から3名の研究員から指導を受け、当日は富山大学和漢薬学総合研究所教授の早川弘先生をはじめ、同大学で研鑽を積んでいる海外出身の研究員、大学院生の方に参観してもらい、質問や助言、評価もいただきました。司会進行、開発発表の緊張感や死死さがありました。

発表前で富山大学から3名の研究員から指導を受け、当日は理数科学科3年生(他)によって運営された発表会は、高い評価をいただきました。その過程でそのため、同大学で研鑽を積んでいる海外出身の研究員、大学院生の方に参観してもらい、質問や助言、評価もいただきました。司会進行、開発発表の緊張感や死死さがありました。

3年間の探究活動を通じて、私たちは課題設定の仕方や調査方法、効果的な情報の見せ方等を学びました。その過程でそれぞれ困難に直面しましたが、それはまた楽しく充実した学びの場ともなりました。積極的に意見交換することや、既存の知識と課題探究研究について語りました。「助言をもっとほしい」というある課題研究にしていきたい。」との感想がありました。また、ご指導いたいたい教授からは、「生徒たちは生き生きと活動に取り組んでいた。日頃から主体的な思考が育っているようだ。」との言葉をいたしました。三校合同課題研究発表会に向けて、次回の指導は11月20日(火)に予定されています。

今回の発表会は、これから大学等で研究に取り組んできます。今回の発表会で、有意義なスタートとなつたのだと、再確認することができました。

(26H 石金 記)

◆第1回 SS 基幹探究α 発展探査課題研究指導の発表会

西田裕樹(37H)・瀬野重雅(35H)

田代智哉(37H)・小西白峰(37H)

大庭圭介(35H)・鎌田翔一(34H)

◆第1回 SS 基幹探究α 発展探査課題研究指導の発表会

池本美沙子(37H)・北河ゆみ(36H)・木村文彦(36H)

富山中部高校 SSH 通信 第18号

SS 小中育成セミナーⅡ開催

◇期 日 平成30年11月23日・祝
◇場 所 本校 物理実験室・生物実験室
◇参加者 科学の甲子園出場予定者8名、
SS物理部員4名、SS生物部員3名

県内施設見学報告

◇期 日 平成30年10月18日(木)
◇場 所 富山県内の企業・文化施設
◇参加者 第1学年獣医学科生徒80名
◇引率者 授業科学科担任・授業教育部教諭4名

探求力がいっぽい —文化祭報告—

◇期 日 平成30年10月30日(火)
◇場 所 本校 人文社会教室・理数科学教室
◇発表者 美習・研修・大会等参加者代表生徒

文化祭では、「Talkin' Very Much - 探求がいっぽい!」のテーマで、2018年春から夏までのSSH・探究の活動を紹介する発表とポスター展示を行った。

1年生が7月に実施した立山自然觀察実習、能登島海美習に於けることによりヨーロッパを訪問・観学した。実験施設では、高圧の水で万物のように物体を切断する「カーチェットマシーン」で既ボーラーを切断させてもらい、実際に金属が切断される様子を目にして驚嘆の声を上げた。「削る」「磨く」など、6つの「超」技術に関する展示を見学し、高い技術力を知ることができた。

不二越はロゴット事業、マテリアル事業などない分野に事業を展開し、中には世界トップシェアを誇る製品があると知った。完成したスキンノマシン、不二越、樹田酒店店といつた県内企業や、富山市郷土博物館、佐藤記念美術館を訪問・観学した。

スキンノマシンは高付加価値商品群で海外市場の首位となる「グローバルニッチリーダー」を目指す、技術力を高めている。「自分のつぶつた製品が海外で必要とされ、受け入れられていることに感動」とヨーロッパを感じる「超」技術である。実験施設では、高圧の水で万物のように物体を切断する「カーチェットマシーン」で既ボーラーを切断させてもらい、実際に金属が切断される様子を目にして驚嘆の声を上げた。「削る」「磨く」など、6つの「超」技術に関する展示を見学し、高い技術力を知ることができた。

(27H 飯島 記)

三校合同課題研究発表会開催

(26H 坂上 記)

たアドバイスを貰えたので、楽しくて解りこなしが出来たとの感想があった。なかなか時間内に解ききれないかった問題を一家で解いてきて、次回に高校生に質問する中学生もいて、高校生にも刺激的で有意義な時間だった。マスクアダミーをきっかけに中学生だけでなく高校生の思考の幅も広がった。来年度からも是非多くの中学生に参 加してほしいと思う。

△期 日 平成30年12月16日(日)
△場 所 富山国際会議場
△参加者 富山・高岡・富山中部各高校研究科学科12年生徒

11月23日開催のSSH小中育成セミナーⅡでは、第6回科学の甲子園ジャニアに出場する中学生6人が、論文の書き方などの講義を受けた後、大会当日と同様に本校生徒と対戦を行った。

生物では、実験を行い、実験結果の考察を競った。物理では、事前公開競技ザ・キューブ2に取り組み、アルミ球をゆっくりと転がす装置を作り、地面に到達するまでの時間の長さを競った。高校生が勝ったが、中学生はチームワークを發揮し、完成した装置のクオリティは高校生を上回るものがあつた。

活動を通して、中学生も高校生もそれぞれに新しい発見があり、いろいろな考えに触れることや学ぶことが多くあつた。高校生の自分達が勝ったが、中学生たちが驚かされたので、中学生に負けないよかつてアドバイスをして貰った。

競技後には、科学の甲子園ジャニアに出場経験のある高校生が、本番に向けてのアドバイスや激励を行った。発表は、懸念が多かったが、非常に丁寧でわかりやすかった。発表の後に30分の発表時間が与えられる。発表は、懸念が多かったが、それを克服してはほよいと願っている。

(17H 室谷 記)

マスアカデミー活動報告

△期 間 平成30年5月より12月まで初期後期各4回
△場 所 本校 金鑑室
△参加者 県内中学生・SS数学部員
△指導者 本校教諭 笹島浩平

12月16日に富山国際会議場で平成30年度三校合同課題研究発表会を行った。県内三校の探究科学科の2年生240人が、ボスターセッション形式で課題研究の成果発表を行った。1班の代表発表があり、本校代表の数学部では各校1年生24人が、ボスター反出例でわかる! 極值!! の研究を発表した。発表の後に評議会では各校56人の研究発表があり、ボスター発表では、懸念が多かったが、それでも生徒や他校の先生、大学の先生などから重ねてきたが、それでも生徒や他校の先生、大学の先生などからも新たな視点を得る機会を受け、必ずしも皆ながらも新たな視点を得るといった密度の濃い時間を過ごした。どの発表も内容が深く、興味深い質疑応答があつた。

三校全部で、午前後にそれぞれ30分の発表時間が与えられる。発表は、懸念が多かったが、それを克服してはほよいと願っている。

(16H 石金 記)

お知らせ

種生物学会から、本校に図書が寄贈されました。これはSS生物部の大屋君・(35H)・笛川君・(34H)・平井君・(34H)が2017年日本動物学会で行った研究発表が高く評価されたことによります。いたゞいた図書は本校図書室で収蔵しています。

△今後の予定
1月25日(金) 発展探査問題研究発表会・SS部研究発表会
3月2日(木)~10日(日) 第4回SSHオーストラリア研修
3月9・10日(土・日) カナダ・バンクーバー研修
3月15日(金)~18日(日) 科研の甲子園

富山中部高校 SSH 通信 第19号

2019年3月1日発行

「発展研究」課題研究発表会

探究力を鍛えよう

— 1 年 SS 基幹研究 探究基礎Ⅱ 報告 —

◇期 日 9/10~1/25 の月水木曜日

◇場 所 富山中部高校 各教室

◇参加者 1 学年実験科学科 80 名

◇指導者 本校教師 10 名



昨年9月から週3回5か月間こなわたってSS基幹研究の探究基礎Ⅱの活動を行った。この授業では生徒は1学期同様1班16名からなる5班に分かれ、数学、理科、英語、国語、地図公民の5教科各6時間で、探究竟基盤Ⅰで身につけた読み解き力と踏まえて、各教科の課題に対する生徒自身で情報収集、実験などをを行い、得た情報をまとめ、実際に発表を行った。

数学では、 x^n の因数分解の法則についてデータを收集し数学的に考察した。理科では、計画を立てて様々な実験を行い、重力加速度を求めた。英語では、想像力を膨らませて考えたオリジナルの商品や、社会的なテーマについてプレゼンテーションを行った。国語では仮説「源氏物語」の和歌の現代語訳や解釈には、訳された時代、訳者の好みなどによる差がある」と気づいた問題点を改善し、さらに研究を深め、「年にわたり探究竟活動の成果を発表した。SS部からは化学、物理、生物、数学の各部門が普段の部活動で行った研究を発表した。SS部の発表には、自然科学部発表会で高い評価を受けた研究や、1年生だけが参加する発表会があった。

開会式では、理数科学科、人文社会科学科それに少し、富山大学の工学部教授鷹林先生、人文科学部准教授城崎先生から講評を頂いた。

講評や解説には、訳された時代、訳者の好みなどによる差がある」を実証するために様々な文献を調べた。地図公民では、シャーロック・ホームズシリーズから19世紀イギリスや世界情勢を読み取り、また「ふるさと富山」という資料や「アーネスト・ガーネット」について富山の産業や貿易などについて調査して講評を発見した。各教科で、調べた内容は班内のグループで発表があった。

生徒にとっては1学期の探究基礎Ⅰに続く探究活動だが、課題や内容が複雑になり、短い時間で発表まで組み立たなければならぬなど、さらにもレベルアップしたことで、困難を感じることもあった。また、様々な発表力・分析力・実証力・考察力・情報をまとめる力や、相手に伝える力が身についたと思う。これらの力は、グループ研究や来年度の発展研究だけでなく、将来にも必要となる力なので、さらに高めていこうと考えている。

(16H 清水 記)



TSSに参加して

— 戸山高校生徒研究合同発表会 —

◇期 日 平成31年2月3日(日)

◇場 所 東京都立戸山高等学校

◇参加者 SS 発展研究Ⅱ 数学ゼミ生徒 3名

◇指導者 笹島浩平講師

参加報告

◇期 日 平成31年2月11日(月・祝)

◇場 所 AGSA(福井県民ホールほか)

◇参加者 SS 生物部生徒 8名、SS 生物部生徒 1名

◇引率 浮田直美講師

ふくいサイエンスフェスタ 2018

◇期 日 平成31年2月3日(日)

◇場 所 戸山高校

◇参加者 SS 発展研究Ⅱ 数学ゼミ生徒 3名

◇指導者 笹島浩平講師

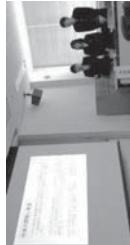
参加報告

◇期 日 平成31年2月11日(月・祝)

◇場 所 AGSA(福井県民ホールほか)

◇参加者 SS 生物部生徒 8名、SS 生物部生徒 1名

◇引率 浮田直美講師



ふくいサイエンスフェスタ
2018 福井県合同課題研究発表会では、午前中にノーベル物理学賞受賞者である尾田 隆章先生の「神岡でのニュートリノ研究」を振り返って、という題の講演があった。尾田先生は物理学者になるまでの経緯や「ニュートリノの質量の発見」に至るまでの話を聞かれて、午後にはそれぞれの部が口頭発表とポスター発表を行った。



午後には、生徒からの質問には高校生にも理解できるよう答えてくれた。生徒への姿勢だけでなく、質問への答え方、大勢の前の発表の仕方についても学ぶことができた。



午後には、それぞれの部が口水浴面で浮きながら成長する NaCl結晶について、SS 生物部は「トミヨの環境 DNA の検出と生態環境について」についての発表をしました。口頭発表では伝えたい要点をまとめ、丁寧に分かりやすく発表することを心がけたが、実験内容を分かりやすく伝えることが難しく、質問に対する回答は難しく、今後の発表で対応して適切に答えることは難しく、それはならないと感じた。



(27H 館盛 記)

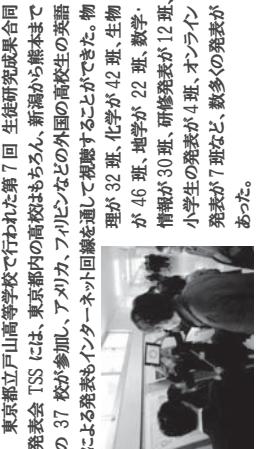
TSSに参加して

— 戸山高校生徒研究合同発表会 —

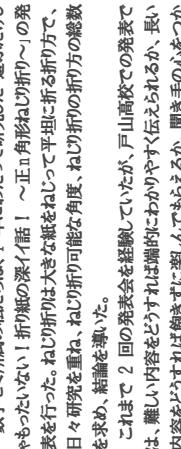
◇期 日 平成31年1月25日(金)午後

◇場 所 本校第一体育館

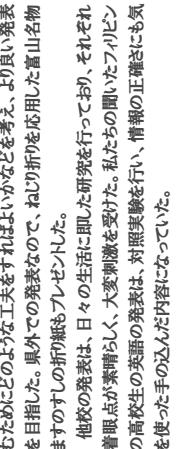
◇参加者 本校理科系学科 12年生徒、富山大学教官、県外の教育関係者、本校教職員、保護者



東京都立戸山高等学校で行われた第7回 生徒研究成績合同発表会 TSS には、東京都内の高校はもちろん、新潟から熊本までの37校が参加し、アメリカ、ブルビンなどの外国の高校生の英語による発表もインターネット回線を通して視聴することができた。物理が32班、化学が42班、生物学が46班、地学が22班、数学情報が30班、研修講習者が12班、小学生の発表が4班、オンライン発表が7班など、多くの発表があつた。



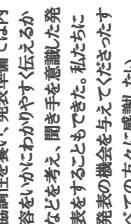
数学ゼミ所属の私たちちは、1年生で研究した「遊びだけやもつといない！折り紙の深いイ話！」～正山角形ひじ折り～の発表を行った。研究に対する多くの指導や助言をいただいた富山大学の先生方や、SSH 連携担当委員の方々が参加され、発表の評価をして頂いた。また本校の先生を始めとして、県内外の教育関係者や保護者の先生方々、来年度発展探究竟に挑む1年生研究科学科生徒など、多くの発表者に研究成績を聞いてもらつた。毎年この時期に開催する発表会だが、今年は天候にも恵まれ、どの研究にもたくさんの聴き手が集まり、聞き手の心をつかむためにどうすれば飽きずに楽しんでもらえるか、聞き手の心をつかむためにどのような工夫をすればよいかなどを考え、より良い発表を目指した。県外での発表なので、ねじり折りを応用した富山名物を求めて、結論を述べた。



これまで2回の発表会を経験していくが、戸山高校での発表では、難い内容をどうすれば端的に伝えるか、長い内容をどうすれば飽きずに楽しんでもらえるか、聞き手の心をつかむためにどのようないい工夫をすればよいかなどを考えて、より良い発表を目指す。ねじり折りを応用した富山名物までの発表を準備している。



他校の発表は、日々の生活に即した研究を行っており、それぞれ着眼点が素晴らしい、大変刺激を受けた。私たちの聞いたフレッシュな発表では、内容を分かりやすく照実験を行い、情報の正確さにも気を使つた手の込んだ内容になつていて、各県での発表も集まる発表会の場で発表できることは、私たちにとって大変良い経験となつた。研究の過程では思考力や協調性を養い、大変刺激を受けた。私たちの聞いたフレッシュな発表では、内容を分かりやすく伝えるかなどを考え、聞き手を意識した発表をすることができた。私たちに発表の機会を与えてくださったすべての方々に感謝だとい。



この発表会で日頃は体験できない書重な話を多く聞くことができ、今後の研究だけではなく、生活においても活かせることがあると感じた。また、発表する中で良かった点と改善するべき点について仲間たちと話し合ることができ、非常に有意義で内容の濃い1日となった。



(27H 飯島 記)

平成30年度SSH通信は弊研究所が担当しました

16H 奥田健太郎・上山優斗・清水誠弘
17H 黒澤 望・豊石 敦・室谷諒次
26H 金石優衣・坂上真寛・吉村駿
27H 飯島未夢・馬場豊乃・吉川由利奈
36H 平田 望・松尾勇輝
37H 清水支羽・西田結哉

(27H 飯島 記)



(27H 館盛 記)

