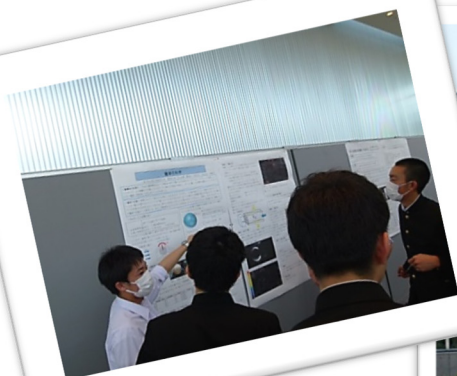


平成26年度指定

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4年次— （平成29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

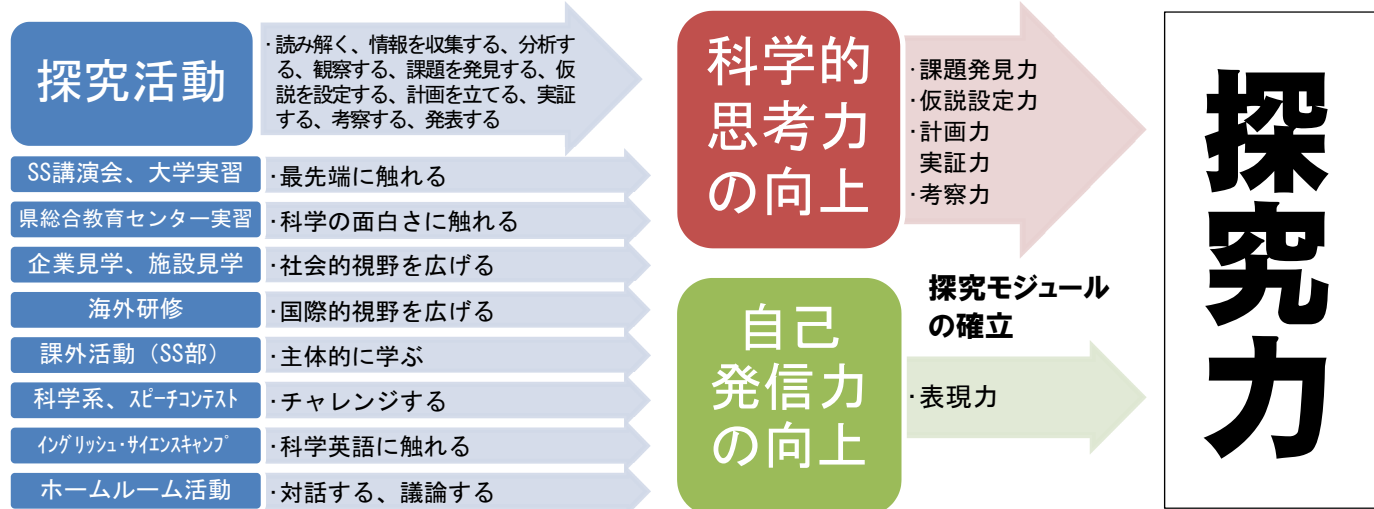
目次

SSH 構想図.....	1
活動の様子	2
① SSH 研究開発実施報告（要約）	4
② SSH 研究開発の成果と課題.....	8
③ 平成 29 年度（研究開発 4 年次）実施報告書(本文)	10
①「研究開発の課題」	
②「研究開発の経緯」	
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）	17
b SS 発展探究 α （理数科学科 2 年 通年 2 単位）	20
c SS 発展探究 β （理数科学科 3 年 通年 1 単位）	22
d 野外実習.....	24
・立山自然観察実習	
・能登臨海実習	
e 大学実習	26
・東京大学研究室実習	
・富山大学薬学実習	
f SS 講演会	28
g SS 部による探究活動の取組.....	29
h 「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」「SS 数学」における取組.....	30
i 科学系コンテストへの参加.....	31
j SS 小・中学生育成セミナー	32
k 英語の授業改善	34
l イングリッシュ・サイエンスキャンプ	35
m 海外パートナー校との交流・オーストラリア研修.....	36
n ルーブリックによる評価の開発と研究.....	37
④「研究開発の実施の結果 生徒 教員への効果 学校運営の効果」	43
⑤「指摘事項の改善・対応」	47
⑥「校内における SSH の組織的推進体制」	47
⑦「研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及」	48
④ 関係資料	
① 平成 29 年度教育課程表.....	50
② SSH 運営指導委員会の記録	54
③ 刊行物（統一ホームルーム・SSH 通信）	56

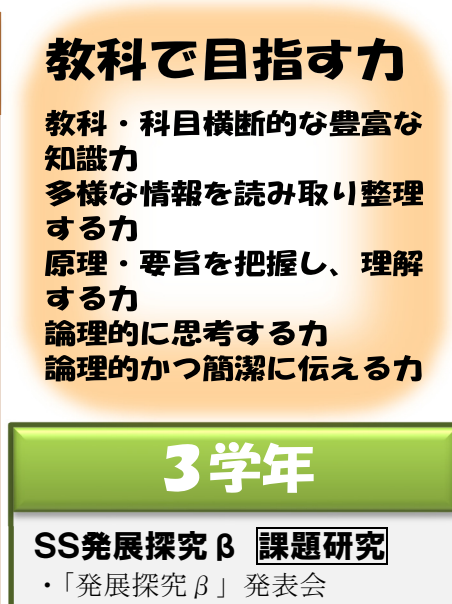
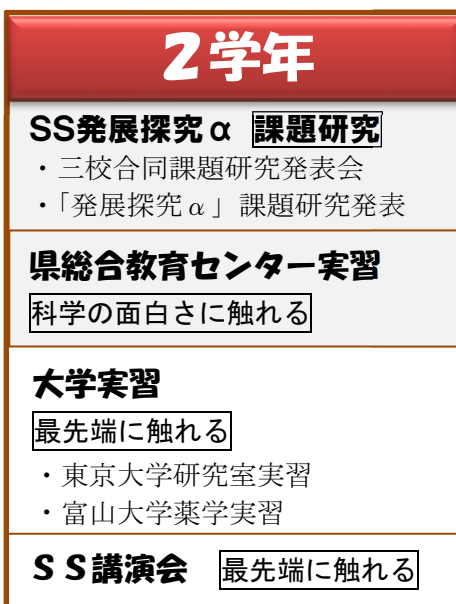
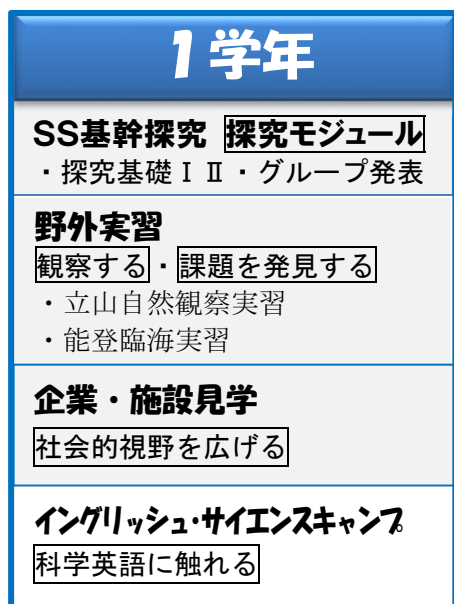
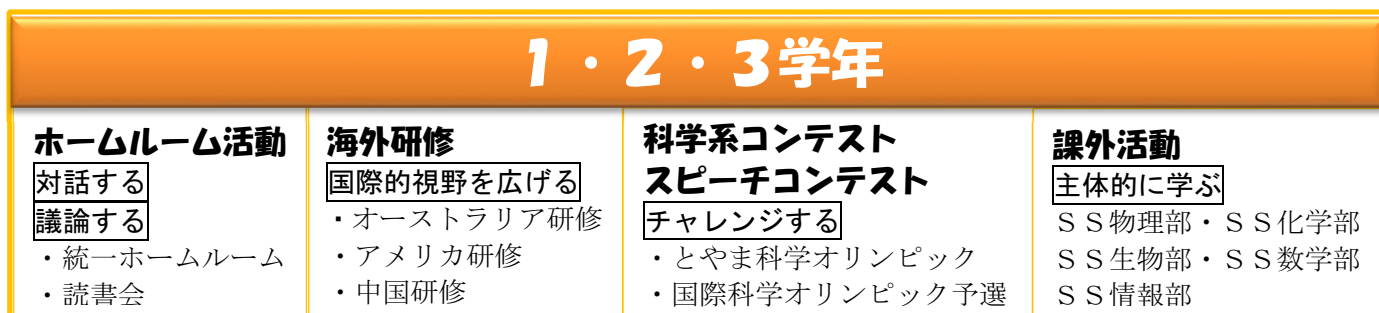
国際社会で活躍する科学技術系人材の育成

－「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



サポート体制と発信



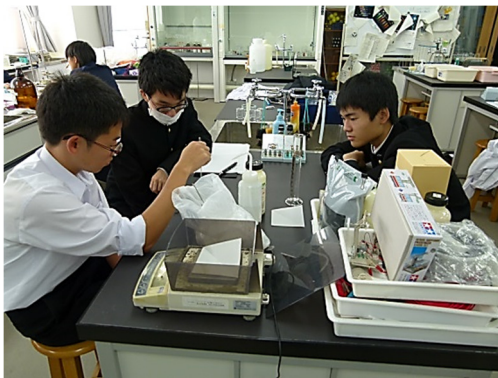
活動の様子



S S 基幹探究「教科基礎」(理科)



S S 基幹探究「教科基礎」(国語)



S S 発展探究 α 化学



「S S 発展探究 α 」課題研究指導



立山自然観察実習



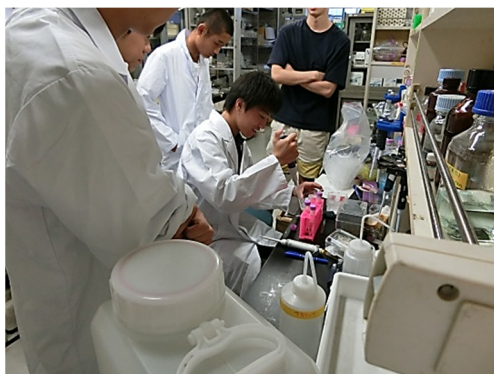
能登臨海実習



「S S 発展探究 β 」発表会



「S S 発展探究 β 」授業(物理)



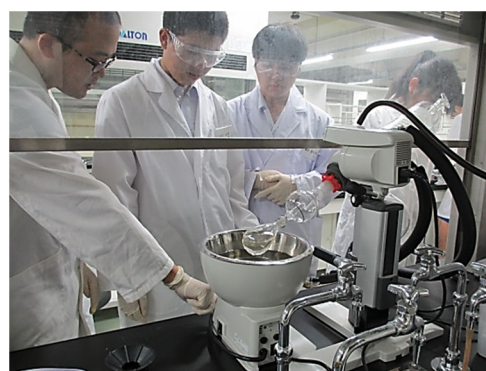
東京大学研究室実習



東京大学研究室実習



オーストラリア研修 (H29.3)



富山大学薬学実習



県内施設見学



ルーブリックによる評価の研修会



三校合同課題研究発表会



「発展探究」課題研究発表会・SSH 成果発表会

① SSH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29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SSH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でのルーブリック評価の開発と研究	
③ 平成29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・人文社会科学科（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	
【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「SS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「SS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、及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) SS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) SS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) 「SS物理」「SS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

(㌾) 「ＳＳ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

(㌿) 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

(㍀) 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

(㍁) 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じた国際交流、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ブリック評価の開発と研究

(㍂) 生徒の活動を体系的、多面的に評価する評価法の開発

【第３・４年次（平成28・29年度）】

(1) (㍃) 学校設定科目「ＳＳ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

（１．２年次の内容知から方法知への転換）

(㍄) 学校設定科目「ＳＳ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「ＳＳ化学」「ＳＳ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

○教育課程上の特例等・特記すべき事項

探究科学科１年を対象に、「総合的な学習の時間」および必修科目「社会と情報」の代替として、学校設定教科「ＳＳＨ」の中に学校設定科目「ＳＳ基幹探究」を設置

理数科学科２年を対象に、「総合的な学習の時間」および「課題研究」の代替として、学校設定教科「ＳＳＨ」の中に学校設定科目「ＳＳ発展探究α」を設置

理数科学科２年、３年を対象に、学校設定科目「ＳＳ物理」「ＳＳ化学」「ＳＳ生物」「ＳＳ数学」を設置、また３年で学校設定科目「ＳＳ発展探究β」を設置

○平成29年度教育課程の内容

平成29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

・「ＳＳ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、「ＳＳ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、ルーブリックによる評価、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
「ＳＳ物理」「ＳＳ化学」「ＳＳ生物」「ＳＳ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・想定問題への対策練習
- (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
とやま科学オリンピックに参加する小・中学生を対象に「ＳＳ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「ＳＳ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９回実施
いずれも本校ＳＳ部の生徒がＴＡとして参加し、実施後、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とライティング・ポートフォリオ評価により、自己発信力の伸長度を測定
「ＳＳ発展探究β」で、ＳＳ発展探究α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ブ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ブ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「ループブリック評価」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、ＳＧＨ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「ＳＳ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」「仮説設定力」「計画力・実証力」が大きく伸びた。
- (イ) 学校設定科目「ＳＳ発展探究α」の取組
発表会での評価やアンケート、またループブリックによる評価法により「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・仮説設定した上での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
参加したほとんどの生徒が実習内容に興味を持つことができ、積極的に参加することができた。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) ＳＳ講演会の実施
最先端の科学技術に対して興味・関心が喚起された。
- (カ) ＳＳ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) 「ＳＳ物理」「ＳＳ化学」「ＳＳ生物」「ＳＳ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、想定問題への対策練習が、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30名ほど多く118名になった。
(H25・36名 → H26・58名 → H27・84名 → H28・88名 → H29・118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。

(ケ) 「SS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・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9.5点（昨年9.3）、理解度の平均は10点満点の8.7点（昨年8.3）と高いものになった。

また、昨年度指導を受けた中学生が、本校に入学し、SS数学部に所属して数学オリンピックなどに挑戦する者が何名もいた。

(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

富山大学の海外からの研修生を講師に、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

今年度から新しく、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した。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、「科学的思考力」や「自己発信力」を高めることができた。

(ス) ルーブリックによる評価の開発と研究

改善したルーブ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「SS発展探究β」の取組

発表会での評価やアンケート、またルーブリックによる評価法により「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) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

「SS基幹探究」で行っている「探究モジュール」をさらに研究し、探究活動の局面で求められるそれぞれの力と、各教科の特性によるユニット学習を、さらに具体的に結びつけていく。

「SS発展探究α」では持続的・継続的に「探究力」の伸長を図ることができるよう指導法を整理し、探究活動の手引きを作成する。また、課題研究の根幹を為す課題発見力や仮説設定力のさらなる向上を図る。

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）については、次年度は実施時期を検討し、全員が必ずどれか一つの実習に参加する形態をとる。

(2) 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

「SS物理」等では高度な考察力を身につけさせる授業などさらなる工夫が必要である。

(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

理科好き、数学好きな小・中学生の「科学的思考力」の育成を検証する方法を確立する。また、講師となる小・中・高校の教員を「とやま科学オリンピック」作問者以外にも広く依頼し、指導者の裾野を広げていく。

(4) 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

英語の授業ではライティング・ポートフォリオによる評価を次年度以降も継続する。また、海外パートナー校については、今年度新しく始めた高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、スカイプでの交流のよりよいあり方を検討する。

(5) 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

ルーブリックを中心とした評価法については、ほぼ確立してきたと言える。ただ、評価の種類や観点が多岐にわたるため、評価者の負担が大きい。今一度、評価法を整理し、簡潔かつ的確で、指導改善に直接生かすことができるような方法を開発・研究する。

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29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、今年度の主な成果を以下のようにまとめる。	
(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。各教科で養いたい力を明らかにして、昨年度開発した「探究モジュール」で指導した。	
・ 解決すべき課題を発見する力（課題発見力） ・ 解決のために仮説を設定する力（仮説設定力） ・ 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） ・ 得られた結果から結論を考察する力（考察力） ・ 探究活動の過程を簡潔にまとめ、適切に伝える力（表現力）	
(2) 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究	
(イ) 科学系コンテストへの参加	
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。高いレベルでの科学的思考力が育成され、自主的に発展的内容に取り組む生徒が見られる。	
全国大会での主な成績は次の通りである。	
コンテスト名	成績
全国物理コンテスト物理チャレンジ2017	銀賞
化学グランプリ2017	銀賞・近畿支部長賞
化学グランドコンテスト	文部科学大臣賞（国際大会で発表）
京進数学解法コンテスト	優秀賞
パソコン甲子園	プログラミング部門第8位
自然科学部研究発表大会	化学：研究発表優秀賞、ポスター発表優良賞 生物：研究発表優秀賞
数学オリンピック、生物学オリンピック2017	予選通過
スーパーコンピューティングコンテスト2017	本選出場
(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	
(ウ) 「SS小・中学生育成セミナー」、「マスアカデミー」の実施	
これらの取組については、運営指導委員から、地域の児童生徒、富山中部高校の生徒とも互いに科学的思考力を高め合える非常によい取組であると高評価を受けている。また昨年度から継続して取り組んでいる「マスアカデミー」は、中学生に高度な数学問題を与え、本校SS数学部の生徒がTAとして指導にあたった。年間を通して9回実施した。	

(4) 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

「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、英語コンテストにおいても多くの受賞を得た。全国大での主な成績は次の通りである。

大会名	成績
九州国際大学主催高校生英語スピーチコンテスト	第1位
全国高等学校生徒英作文コンテスト	1年生の部：優秀賞、優良賞、入選 2年生の部：入選
富山県高校生英語ディベート大会	ベストディベーター賞
富山県高等学校英語プレゼンテーションコンテスト	スピーチ部門：最優秀賞 リサーチ部門：奨励賞

② 研究開発の課題

(1) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

(7) 学校設定科目「SS基幹探究」

これまでの学習内容では「SS発展探究α」の課題研究への導入が不十分であったため、内容を見直し、2年で発展的な「探究力」を育成するために必要な力を改めて明確にした。昨年新たに開発した「探究モジュール」の手法により一定の効果が得られたものと思われるが、さらに必要な力を模索しつつ研究、開発を続ける必要がある。

(I) 大学実習

生徒の希望によりその実習先を決定しているが、希望先が重なるなどして必ずしもその調整がうまくいっているとは言えない。また、実習に必要なと思われる化学の基本的な知識が不十分なままでの参加となるため、事前学習の時間をとらなくてはならない現状にある。さらに、実習が夏季休業中に行われるため、生徒の日程が合わないことも見受けられた。

(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

(7) 「SS小・中学生育成セミナー」の実施

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ため、地域の小中学校の教員を講師としたいが、どのようにしてその講師を確保していくかが課題である。とやま科学オリンピックの作問委員にこだわらない人選が必要である。また、マスアカデミーは、1年目の内容が好評であったことから、2年目を迎え、参加希望者が格段に増えた。今後も一人一人の指導をより一層手厚くするための方法を研究していきたい。

(5) 問題解決学習のプロセスでのルーブリック評価の開発と研究

(8) 生徒の活動を体系的、多面的に評価する評価法の開発

個々の生徒の特徴を捉えた具体的なコメントが必要であるが、グループでの取り組みが多いため、グループ単位での一括した評価になりがちである。

3年間の探究活動についてのルーブリックで、【1】～【5】のレベルの中、【3】を到達目標値としているのだが、2年生1学期の段階ですでに【3】の評価を得た生徒が出てきている現状をふまえ、評価研修会等を通して指導者相互の共通理解を図る必要がある。

③ 平成29年度（研究開発4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 系		203	5	200 (122)	5	198 (116)	5	601 (238)	15
	探究科学科※	理数科学科	57	2	55	2	59	2	171	6
		人文社会科学科	22		25		21		68	
	計		282	7	280	7	278	7	840	21

※探究科学科は、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」、実戦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。指導法及び評価法を研究開発することで、「探究力」をより一層伸長し、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」に本校には小中部門で上位入賞した生徒が多数入学している。「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）」

(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、京都大学と共同で課題研究等の評価についてのループブックを作ったり、ループブックを用いた評価方法を研究したりすることで、「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であるという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年間を通した「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、今年度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、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情報各部の総称

〈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ティーム・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を期待される。

(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取組を「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。少人数のティーム・ティーチングで行い、教材の開発による効果的な指導を行う。

◇探究技術 [7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、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、ティーム・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、探究をより深めたり、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、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

1 2 月に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をし合う。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月末に校内の「発展探究」課題研究発表会を開催し、その成果をポスターセッションで発表する。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。

また、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、英語で質疑応答ができるように、富山大学の留学生など10名が発表会に参加する。

◇探究力の総合実践および演習

生徒を数学、物理、化学、生物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科目を実施する。（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や、アドバイスを受け、事前講義から実施当日の同行指導まで、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、文化祭で発表を行う。

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。実習内容を文化祭で発表する。

◇東京大学実習

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、工学に関する先端の科学技術を学ぶ。

◇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。薬の合成と薬理作用を調べる実験を行う。

f S S 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 S S 部による探究活動の取組 （S S 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 「S S 数学」「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」

教科間連携ならびに科目間連携によるティーム・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する。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

S S 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 「S S 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 S S 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、S S 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取り組み、3年間ポートフォリオにまとめる。「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。

1 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）の見学や大学生と懇談を行う。

②「研究開発の経緯」

a 「S S 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	
7月～8月	「探究技術」	エクセル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、分析力の育成	
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、表現力の育成	
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 「S S 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。	
5月31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15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23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。	
1月27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。	
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、英語のキーワードや重要文をまとめ、英文 Abstract を作成する。	

c 「S S 発展探究β」

期日	項目	内容	連携等
4月～6月	英文指導	富山大学外国人研究生等による英文および発表指導をうける。	富山大学研究生
6月22日	S S 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
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。	

d 「野外実習」

期日	項目	内容	連携等
7月授業内	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月授業内	能登実習事前研修	能登臨海実習の事前研修を行う。	
7月17～19日	能登臨海実習	能登九十九湾で、二泊三日の臨海実習を行う。	金沢大学教授等
7月23～24日	立山自然観察実習	立山山麓で、一泊二日の自然観察実習を行う。	ナチュラリスト等
7月25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。	
10月26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24～26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
8月4～6日	富山大学薬学実習	2班に分かれて、薬の合成と薬理作用の実習を行う。	富山大学教授等
10月26日	文化祭にて発表	各大学ごとに、ステージで口頭発表を行う。	
11月11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

f S S 講演会

期日	項目	内容	連携等
5月25日	S S 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 S S 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	S S 部での各活動	S S 部内部（物理、化学、生物、数学、情報）に分かれて探究活動等に取り組む。	
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18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。（S S 化学・S S 生物）	
2～3月	学会等での発表	北信越大会、物理学会等での発表（S S 化学・S S 生物）	

h 「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」「S S 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 「S S 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S S 部と一緒に研修をする。	前期4回
8月3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S S 部員が担当する。	県内の小・中の先生
9月～12月	マスアカデミー（後期）	中学生対象に、本校S S 部と一緒に研修をする。	後期5回
10月14日	SS中学生育成セミナーⅡ①	科学の甲子園ジュニアに出場する中学生対象の講義や実験	県教育委員会
11月23日	SS中学生育成セミナーⅡ②	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を行う。TAや対戦相手はS S 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 (月1回)	ライティングポートフォリオ	ライティング課題を各自の「ライティングポートフォリオ」として3年間継続してファイルにまとめさせる。	
4月～3月 (週1回)	ディベート形式	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12日	事前打ち合わせ①	A L T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
1月30日	事前打ち合わせ②	A L T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10～11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始める。	
3月3～11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)	

n ルーブ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	教師によるルーブリック評価1(探究2年生)	ルーブ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。	
8月29日	教員研修会1	専門家の指導のもとで、ルーブリックによる評価について教員研修会を行う。	運営指導委員
9月27日	教員研修会2	大学の指導のもとで、ルーブリックによる評価について教員研修会を行う。	京都大学教授 京都大学大学院生
9月～1月中旬	教師によるルーブリック評価2(探究1年生)	ルーブ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。(教科ゼミ途中)	
12月下旬	教師によるルーブリック評価3(探究2年生)	三校合同課題研究発表会後にルーブリックによる評価を行い。生徒の達成度を図る	
1月下旬	教師によるルーブリック評価4(探究2年生)	「発展探究」課題研究発表会後にルーブリックによる評価を行い、生徒の達成度を図る。	
2月中旬	教師によるルーブリック評価5(探究1年生)	探究基礎Ⅱ グループ研究後に、ルーブ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」P11 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

3 単位で開設する。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』を設定し、1 年間で 3 期に分けて実施する。「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び、併せて本年度から「読解力養成講座」や「化学」を取り入れることで、今後の課題研究の基礎となるクリティカルな読解法や知識・技術を身につける。

『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） | |

◇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、グラフ、表、データなどの資料を含む様々な分野の連続型テキストや非連続型テキストを用いて「読み解く」授業を行う。ティーム・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。

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『随行日記』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解 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 洋書テキスト／英字新聞、英語のプレゼンテーション番組を視聴して main idea を捉えて、自分の意見を述べ、英語によるミニプレゼンテーションを行う。

◇探究技術〔7月〕

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通じて学び、後半では、表計算ソフトの様々な関数を用いて、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、教え合う姿が見られたのは良かったが、統計処理や分析に向けた基本的技能を身に付ける上でより時間をかける必要があると感じられた。

◇探究基礎Ⅱ〔9月～3月〕

探究基礎Ⅰを踏まえ、「探究力」を構成する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。

教科	つきたい力							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	表現力	主◎・従○
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」を実証する。 ・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。 ・用例の正確な読解・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	◎	◎	○			○		・当時の国際情勢を意識しながら文献を読むことで、その生活習慣や事件の背景について考える。 ・「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する。
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する。 ・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する。
理科	◎	○		◎	○	○	○	「重力加速度の測定」（物理分野 4時間）、「水溶液の判定」（化学分野 2時間）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	◎		○	○	○	○	◎	Poster Presentation等の活動を通して、資料の読み取り・考察・要約・発表など、プレゼンテーションに必要なスキルを身に付ける。

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」を付けることができた。当初は教科学習の進捗によって差があったものの、5巡目になると、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。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では、当初基礎学力が乏しく活動が低調であったが、後の班ほど活発になり活動内容のレベルが上がった。活動の進行に合わせて内容を変化させ、生徒に発表させる機会を増やした。また質疑応答の機会も加えてみた。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、情報整理力の育成も意識した。用例にもとづく説明を目指したが、用例の解釈や選び方が感覚的・恣意的になることもあった。

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、昨年の内容をマイナーチェンジして行っている。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。時間があれば深いところまで研究できたと思われるので、探究基礎IとIIを合わせて行った方が良いかもしれない。多くの生徒が数個のデータを集めたところで止めてしまい、すぐに答えを求める意識が強いことが感じられた。生徒の粘り強くデータを集めるという意識が低かった。

理 科 Iでは、実験を見せることが文章の読解を意欲的にするために効果的だった。自分の考えを書き出して可視化することで、話し合いをしやすい雰囲気になり、班内の意見交換が活発化し、多くの生徒が班の代表として意見を発表した。みんなで行う実験という意識が高まった。IIの物理分野では物理チャレンジの課題レポートの課題を取り上げた。化学分野では短時間で結果が出る内容にした。どのようなテーマや研究方法にして行けば良いか、教科内での話し合いや知恵の出し合いが必要だと感じた。

英 語 Iでは非常に難度の高い題材による活動を要求したが、個人レベルで非常に優れた反応をする生徒が複数いる。積極的に発言をする姿勢を身につけていくことが今後一層求められる。IIでは、発展探究をする前に研究を実際に経験して実感できたという点では意味があったと言える。

また探究技術と読解力養成について、担当者より以下の報告があった。

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通じて学び、後半では、表計算ソフトの様々な関数を用いて、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、教え合う姿が見られたのは良かったが、統計処理や分析に向けた基本的技能を身に付ける上でより時間をかける必要があると感じられた。

読解力養成 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。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」では、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」の育成を図る。内容は下の表に示す。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、各教科で特化を図った「探究力」がどのような形で現れていくのか、また総合されたときにどう開花するのかに関しては、2年次のSS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。

国 語	先行研究を利用した、夏目漱石の小説や寺田寅彦の随筆、『武道伝来記』をめぐる考察
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、藤本の等分漸近法について数学的に考察する
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

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。

探究科学科設置以来実施してきた、大学や研究機関等との連携による課題研究、他探究科学科設置校との合同発表会等において、探究活動の充実を図ったり、他校と共同で課題研究等の評価についてのループリック・バンクを作ったりすることで連携を深め、「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であるという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。

研究内容・方法

「SS発展探究α」として2単位で実施。1年次の「SS基幹探究」で身に付けた知識や研究調査方法を生かし、教科の内容をさらに広く深く掘り下げる学術研究に繋がる課題研究を実施するため、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た。5月と11月に大学教官にアドバイスを受けながら、グループで課題研究を進めた。12月には「三校合同課題研究発表会」でポスターによる発表を行い、仮説の修正、データの取り直しなどの修正を加えて1月には校内の「発展探究課題研究発表会」を開催し、その成果をポスターセッションで発表した。さらに、大学の教官等からも評価や講評を得た。また、研究の成果を「研究集録」にまとめた。

（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 5月 ～11月 11月 12月 1月 2月	・オリエンテーション、テーマの決定 ・研究活動 ・発展探究「課題研究」指導 ・研究活動 ・研究の要旨のまとめ ・発展探究「課題研究」指導 ・三校合同課題研究発表会 ・発展探究課題研究発表会 ・研究集録作成 ・科学英語	・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。 ・富山大学教官の指導、助言を受ける。 ・各研究を進める。 ・研究内容を要旨でまとめる。 ・富山大学教官の指導、助言を受ける。 ・高岡高校、富山高校との合同発表会。 ・ポスターセッションによる校内発表。 ・研究論文をまとめる。 ・英語でアブストラクトを作成する。

（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 日時・場所 平成29年5月31日（水）・11月15日（水）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内容について、指導教官と話し合い、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 日時・場所 平成29年12月23日（土） 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

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 日時・場所 平成30年1月27日(土) 本校 至誠ホール、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の概要をゼミごとにステージ発表で説明、その後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、富山大学教官の講評と指導助言を受けた。

検 証

「三校合同課題研究発表会」で高高連携による生徒相互の研修や評価を行う「発展探究」の授業を通して課題研究に取り組み、高大連携として富山大学の教官より指導・助言を受け、多面的に「探究力」が伸長している。

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、教師や大学教官による検証・分析・思考についての助言指導を受けながら仮説の検証に取り組み、一定の結論まで内容をまとめ、発表できるようになっている。以下は、生徒対象(ゼミ単位)のアンケート調査の回答である(一部抜粋)。

- ・自分たちで研究テーマを考えることが一番難しかった。高校、大学の先生方にアドバイスを頂き、班員と協議しながら進める過程で課題発見力や計画力が身についた。
- ・発表に向けての準備の際は、ポスターに載せる情報の取舍選択や全体のまとめ方を考えることが特に難しいと感じた。
- ・思うような実験結果が得られず焦ったが、その都度班員と試行錯誤しながら研究を進めることができたのは大変良い経験となった。
- ・発表において多くの方からアドバイスをもらい、より深い研究にすることができた。

「発展探究」による探究活動は6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、ループリック評価法などで、評価観点に沿って研究内容を検討することもできている。三校合同発表会から課題研究発表会までは約1ヶ月しかないので、追加の研究を行えた班は少なかった。課題研究発表会では、SS部発表も含めて29班を3つのグループに分け、それぞれのコアタイム30分間でメインに発表する形式をとった。昨年度の発表会では「30分間は短く、もっとじっくりと発表をしたり聞きにまわったりしたかった」という声が多かったため、今年度はコアタイムの回数を増やし、発表の機会を多くした。大学関係者や保護者、中学生対象としたアンケートでは、発表会の内容は大変良かったが61%、良かったが31%だった。発表会の形式は「大変適切であった」と「適切であった」が91%だった。以下は主な感想である。

- ・身近なものに注目されていた。
- ・様々な内容があり、どの内容も興味深くおもしろかった。
- ・説明がとてもわかりやすかった。
- ・一生懸命で輝いて見えた。生徒が知的で生き生きしている。
- ・生徒が自らの興味から出発してテーマを設定し、意欲的に取り組んだことがみてとれた。
- ・ポスターを使つての説明の際、声が聞き取りづらくもったいないと思った。

この他に、もう少し時間があればより深い研究になるものが多い、という意見もあった。2単位になったとはいえ、理系の研究をするには、時間がかかなり制限されていることを授業担当者も感じる。学校行事や部活動を考慮しながら、授業時間外でも取り組む必要があることが課題である。

c 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、その成果を英文にまとめ、英語で発表会を行うことで「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。

【1学期】（8時間）

	数学（5班）	物理（4班）	化学（4班）	生物（4班）
第1回（4/13）	オリエンテーション（至誠ホール）			
第2回（5/25）	英文指導（1、2班）	英文指導（6、7班）	英文指導（10、11班）	英文指導（14、15班）
第3回（6/1）	英文指導（3～5班）	英文指導（8、9班）	英文指導（12、13班）	英文指導（16、17班）
第4回（6/8）	発表指導（1、2班）	発表指導（6、7班）	発表指導（10、11班）	発表指導（14、15班）
第5回（6/13）	発表指導（3～5班）	発表指導（8、9班）	発表指導（12、13班）	発表指導（16、17班）
第6回（6/15）	リハーサルおよび英文指導（必要なゼミ）			
第7回（6/22） （5・6限）	SS発展探究β発表会（至誠ホール） 出席者：理数科学科生徒59名、担当教員6名、ALT、富山大学教授1名、同研究所 研究員・大学院生12名、校長、副校長、教頭、その他校内教職員			

1学期は、英語科と理科・数学等のティーム・ティーチングで、研究の成果を英語でまとめた。また、富山大学和漢医薬学総合研究所と工学部の研究員・大学院生計3名による論文指導を受けた。また、「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。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、生徒は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。

【2学期】（9時間） 場所：理科各実験室および教室（4カ所）

	6 H	7 H
第1週 9/2	数学1	化学1
第2週 9/14	化学1	数学1
第3週 9/21	物理1／生物1	
第4週 9/28	物理2／生物2	化学2
第5週 10/5	化学2	数学2
第6週 10/19	数学2	物理2／生物2
第7週 11/2	物理3／生物3	化学3
第8週 11/9	化学3	数学3
第9週 11/16	数学3	物理3／生物3

2学期は、各教科・科目で実験実習・演習を行う。具体的にはクラス毎に数学・化学・物理／生物（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。各教科での取組内容。

〈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。どこまで積み重ねることができるかを考えさせてレポートを提出させる。

生徒の感想：教師との対戦に全班負けた。放課後再挑戦をしたが負けた。悔しかった。

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（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（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製し、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、テキストを作製し実験を行った。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ぶとともに、アコヤガイの解剖実験を行った。

検 証

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った。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発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への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学期の取り組み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ったが、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った。
- ・物理・・・実験で理論を確かめることができた。発展的な内容の実験を行うことで、生徒の科学的思考力が身についた。ただし、実験後の学習内容の定着を確認する時間がない。
- ・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、深く追究する実験ができない。

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や解説を受けながら、生物分野を中心とした実習を行うことで、自然観察力を育成することができる。
- (イ) 観察した生物や事象を科学的に調査・分析・考察することで、自ら疑問をもち探究する姿勢を育成する。

研究の内容・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調査・観察を行い、ナチュラリストや大学教員の協力を得て自然観察力を向上させるプログラムを作成して実施する。

(2) 研究内容

①立山自然観察実習

期 日 平成29年7月23日（日）～24日（月）1泊2日

参加者 1年理数科学科、人文社会科学科40名（各班4名の10班編制）

講 師 富山県ナチュラリスト協会 志村 幸光、水野 洋子、日下 紘一

場 所 立山黒部アルペンルート（美女平、室堂平、弥陀ヶ原）

実習の日程と内容

期 日	内 容	
7月13日	事前学習 立山・植物に関する基礎知識	
23日	午前	砂防博物館見学
	午後	班別フィールドワーク（美女平・植生調査）
	夜間	班別フィールドワーク（弥陀ヶ原・植生調査） 班別調査結果のまとめ 天体観察・調査まとめ
24日	午前	班別フィールドワーク（室堂・植生調査）
	午後	班別フィールドワーク（弥陀ヶ原・池塘調査）
25日	事後学習 レポート作成	

②能登臨海実習

期 日 平成29年7月17日（月）～19日（水）2泊3日

参加者 1年理数科学科、人文社会科学科40名（各班5名の8班編制）

講 師 金沢大学環日本海域環境研究センター 教授 鈴木 信雄

能登里海教育研究所 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

実習の日程と内容

期 日	内 容	
7月13日	事前学習 生物の分類・動物の発生に関する基礎知識	
17日	午前	移動、講義、フィールドワーク（磯採集）
	午後	磯の動物の分類実習
	夜間	グループ研究（テーマ設定、計画） 集魚灯による海の観察
18日	午前	グループ研究（実験、観察）、乗船実習
	午後	グループ研究（実験、観察）、イカの解剖
	夜間	グループ研究（ポスター作成、発表準備）
19日	午前	グループ研究（発表）、講義
	午後	移動

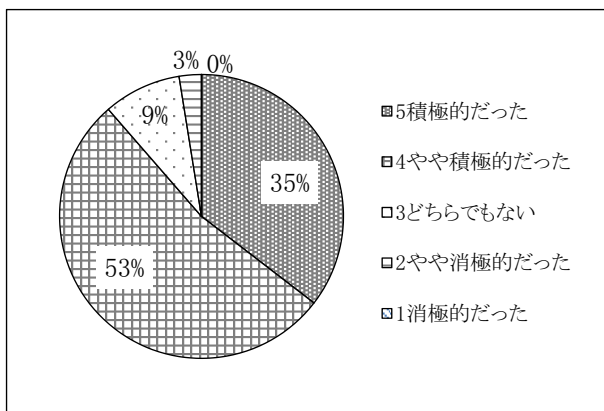
検 証

(1) 検証の方法

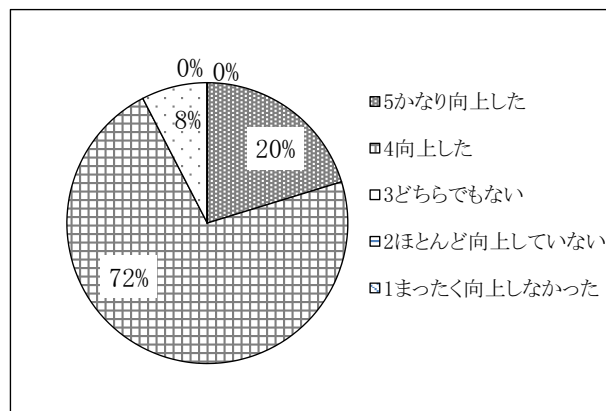
各実習後にアンケート調査を実施した。

(2) 検証結果（アンケートより抜粋）

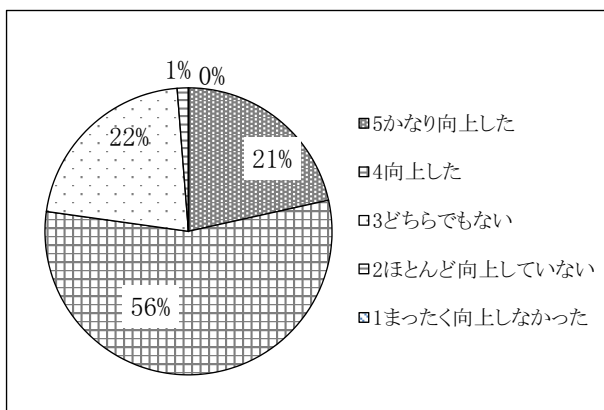
a. 実習に取り組む姿勢



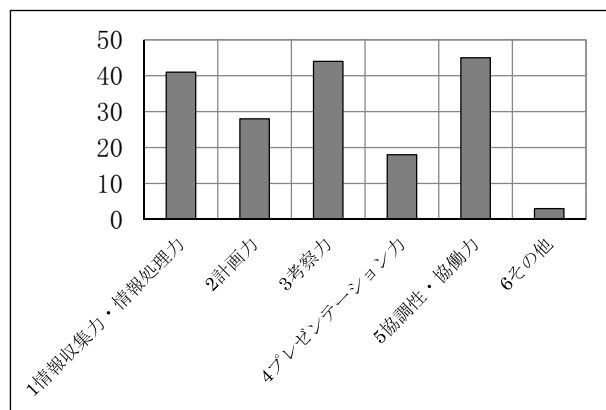
b. 観察力の向上



c. 疑問発見力（課題設定力）



d. その他身についた力（複数回答可）



仮説（ア）について

- アンケート結果では88%の生徒が「積極的に参加した」、92%の生徒が「観察力が向上した」としており、仮説は実証されたといえる。今年度は事前学習を本校教員が担当し、フィールドワークにおける心構えや注意事項、あるいは実習の目的などを強調した。その結果、ナチュラリストや大学教員には、専門的な知識や実践的な内容に関する指導に専念してもらうことができ、より効果的に観察力を向上させることができたことが要因と考える。

仮説（イ）について

- 昨年度と同様に「観察力の向上」を主な目的としていたが、生徒のアンケート結果によると観察力に加えて「情報収集・処理力」、「考察力」、「協調性・協働性」が向上したと答える生徒が多かった。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、それらを基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られる。

(3) これからの課題

依然として、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。

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。

研究の内容・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、理数科学科及び普通科理系生徒に参加希望調査をおこなった。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おこなった。

番号	実習名	日時	場所
1	受容体のシグナル伝達を 検出してみよう！	7月24日（月） ～26日（水）	東京大学大学院工学系研究科 長棟研究室
2	光のエネルギーを使って 水を水素と酸素に分解しよう	7月24日（月） ～26日（水）	東京大学大学院工学系研究科 堂免研究室
3	酵素“一分子”を検出してみる！	7月24日（月） ～26日（水）	東京大学大学院工学系研究科 野地研究室
4	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	7月24日（月） ～26日（水）	東京大学大学院工学系研究科 田畑研究室
5	ロボットの開発に必要な、 人の運動と感覚を知ろう！	7月24日（月） ～26日（水）	東京大学大学院工学系研究科 浅間研究室
6	ウイルスを知ろう！	7月24日（月） ～26日（水）	東京大学大学院農学生命科学研究科 実験動物学研究室
7	くすりの科学① ～プロベネシドの合成と効果～	8月4日（金） ～6日（日）	富山大学薬学部
8	くすりの科学① ～ジフェンヒドラミンの合成と効果～	8月4日（金） ～6日（日）	富山大学薬学部

検 証

(1) 検証の方法

各実習の事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。アンケートは5段階の評定尺度法を用い、質問の各段階の回答数（割合）ならびにその変化、さらに生徒への聞き取り調査から実習の効果を客観的に捉えた。

(2) 検証結果

① 実習への関心・意欲について

「実習に取り組む態度は積極的であったか」の問いに対し「積極的であった」と「やや積極的であった」が96%と高かった。これは、実習場所と内容が、ほぼ生徒の希望通りだったからだと考えられる。

② 科学的思考力の向上について

「科学的思考力は向上しましたか」の問いに対し「かなり向上した」と「向上した」が71%、「どちらでもない」が24%だった。非常に高度な実習内容と大学職員やTAによる指導だったので、「向上した」と感じた生徒が半数以上ではあるが、実習内容が高度なので、実験方法などを自分自身で考えつくまでには至らなかった生徒が「どちらでもない」と回答したように感じる。

③ 課題解決能力について

「課題解決能力は向上しましたか」の問いに対し、「かなり向上した」と「向上した」が58%、「どちらでもない」が39%だった。論理に基づいて順序立てて実験したが、内容が高度な実習が多かったため、結果に対する考察が難しく、説明を聞いても完全には理解できなかった生徒がいたため「どちらでもない」が多くなったと感じる。

④ その他身についたことについて

その他、身についたと思う力は、「計画力・実証力」と「情報収集・処理能力」がそれぞれ31%と高く、「仮説設定力」が20%、「課題発見力」が19%、「表現力」が11%だった。緻密な実験をするためには、日常生活や日頃の研究において課題を発見し、それについて実験・実証するために緻密な実験計画を立て、実験によって収集したデータを適切な方法で処理することの大切さを学んだ生徒が多かった。

⑤ 事後の聞き取り調査（抜粋・一部省略）

- ・極めて高価な実験器具を用いて実習できたことが良い経験になった。
- ・専門性の高い分野でどのように課題を見つけ研究しているのかわかった。
- ・実験内容が高度だったが、実習以外の時間に班員と議論し、理解を深めることができた。
- ・予想する結果が得られなかったが、最先端の実験に触れることができた。

(3) 考察と今後の課題

今年度は実習参加を任意にしたことで、参加者は高い意識を持って実習に臨んでいた。（昨年度は理数科学科全員と普通科希望者が参加）しかし、実習内容が高度なこともあり、内容の理解に困難を感じている生徒も見受けられた。今後は定数の見直し及び実習前の事前講義等が必要になると思われる。一方、生徒のアンケート結果から、高校では体験できない専門的な研究や実験を経験することで、課題設定能力等の力が高まったことが分かる。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られた生徒も多かった。大学実習を通して、研究に対する姿勢や考え方を大学の教官やTAから学び、生徒の科学に対する興味・関心を引き出し、それを基に校内での探究活動を充実させることで探究力を養うことができたと考えられる。さらに各大学、学部の専門性を理解することや、研究の心構えや方法論を学ぶことを中心目標として実施することが望まれる。

f SS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む姿勢や「探究力」が向上する。

大学での専門分野や高度な学問研究に対する興味関心を深めることで、生徒の科学技術への興味・関心を喚起するとともに、「課題を発見する力」・「問題を解決する力」などの探究力を伸長するきっかけになると考えられる。

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講演会を実施した。講演後に全員がレポートに講演内容と感想をまとめた。

日時：平成29年5月25日（木）13：30～15：30

対象：2年生理系・理数科学科生徒176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：「天然タンパク質を超える人工タンパク質の創製と医工学分野への応用」



講演内容：生命の始まり、生命科学の発展の歴史とタンパク質の構造や機能についての紹介の後、現在研究中である人工タンパク質の創製が医療現場で臨床へ応用されている事例の紹介があった。

＜具体例＞

- ・免疫応答に係るタンパク質である抗体と蛍光タンパク質あるいは酵素を融合した人工タンパク質を作製し、様々な物質の濃度を高感度に検出することができるバイオセンサーとして診断・医療分野への応用
- ・抗体と細胞外の情報を細胞内に伝達する役割を担っている受容体を融合した人工タンパク質を作製し、幹細胞を様々な組織細胞へ分化誘導するシグナルを、抗原に応答して伝達する人工受容体として再生医療分野への応用

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った。

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。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、生徒が任意で参加する仕組みが効果的だと思われる。

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。
- ・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〕

SS (物理)部は1つ、SS (化学)部は7つ、SS (生物)部は2つ計10の研究発表をした。

【SS化学部】

今年度のSS化学部の部員は2年6名と1年7名である。入部したての1年生は、全国高校総合文化祭自然科学部門の発表に向けて2年生が実験や発表練習をしているのを見て、少しずつ化学の知識や実験方法を身につけていった。秋の県自然科学部研究発表会のテーマには、夏の総文で発表した内容を発展させた内容をはじめ、生徒たちが興味をもてるテーマを選定した。

【SS生物部】

SS生物部は3年生2名、2年生3名、1年生6名である。秋の県自然科学部研究発表会のテーマは、2年生は8月の総文で発表した内容を発展させたもので、1年生は授業で行った実験を発展させた内容だった。

〔日本動物学会、富山県生物学会、及び日本水産学会大会への参加〕

日本動物学会でポスター発表をして優秀賞を受賞した。また、富山県生物学会では口頭発表をした。3月に東京海洋大学で開催される日本水産学会大会にも参加予定である。

〔日本物理学会 Jr. セッションへの参加〕

今年度SS (物理・化学)部は Jr. セッションにそれぞれ論文を提出した。化学は論文が通り、3月に行われる発表を通して貴重な助言が得られ、モチベーションの向上につながっている。

検証結果

富山県自然科学部研究発表会での結果は以下の通りである。

【SS化学部】(3件エントリー) 研究発表部門 (化学) 優秀賞、ポスター (パネル) 部門優秀賞

【SS生物部】(2件エントリー) 研究発表部門 (生物) 優秀賞

優秀賞に選ばれた3点は来年度の全国高校総合文化祭に推薦された。ポスター発表の1点は今年度2月に行われる北信越地区自然科学部研究発表会に推薦された。

どの研究も蓄積されたデータや記録写真をもとに、生徒が主体的に追試実験・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。

これらの研究は、SS化学部が日本学生科学賞へ県予選大会を経て論文を提出、SS生物部は日本動物学会や富山県生物学会などで発表することで、多くの専門家の先生からの講評をいただき、新たな課題や反省点をみつけることができた。また、SS (物理・化学・生物)部は本校の「発展探究」課題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。

課 題

研究を継続していくには、データを整理して細かいノウハウを下級生に伝え、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、論文を書くことは時間がかかる作業である。実験を発展させていくことと、論文を書いていくことの両立が課題である。そして、教員側の課題としては、研究に関わっている教員が協力して、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。また、研究を深めるために、大学との連携を進め、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。

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、考え抜く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3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すことで、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3単位

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たり、ウイルスの遺伝子を電気泳動してバンドの観察・考察をしたりした。また、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。

検証とこれからの課題

ICTをからめた授業が多く、生徒からは、「イメージをつかむことができた。」「よくわかっていな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・科目の連携授業については、ほとんどできなかった。横断的な授業を行いたい教科・科目との連携がうまくいかなかったことは今後の課題である。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ことが要因である。しかし、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、今後ますますの研究・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・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・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

SS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・・・SS部（数学）を中心に9月以降約30回の添削指導を行った。
- ・物理チャレンジ・・・SS部（物理）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・・・SS部（情報）で、C言語をマスターし、過去問練習を行った。
- ・自然科学部研究発表大会・・・SS部（物理・化学・生物）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	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)	
京進数学解法コンテスト	-	-	-	1名	優秀賞
物理チャレンジ(7月)	10名	11名	13名	17名	本選3 銀1
化学グランプリ(7月)	10名	11名	11名	13名	銀1 近畿支部長賞2
日本生物学オリンピック(7月)	3名	8名	8名	8名	本選1
日本地学オリンピック(12月)	-	1名	2名	7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)	-
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(チーム)	本選出場
WRO(7月、9月)	-	2名	2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)	-
パソコン甲子園(11月)	-	4名(2チーム)	-	2名(1チーム)	全国8位
合計	58名	84名	88名	114名	

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

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	今年度の結果
化学グランドコンテスト	-	-	-	SS部(化)	文部科学大臣賞
日本学生科学賞(10月)	-	SS部(化)	SS部(化)	SS部(化)	県内予選通過(県科学展覧会最優秀賞)
JSEC(高校生科学技術チャレンジ)(10月)	-	SS部(生)	SS部(生)	-	-
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	-
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	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	優秀賞1
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	化学部が3次審査へ進出(3月東京理科大学)

検証

(1) 成果

- ・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。

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国際大会への出場を果たした。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、上位を占めるなど成果を出している。

(2) 今後の課題

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。SS部活動、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必要がある。

j S S小・中学生育成セミナー

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、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。

研究内容・方法

(1) 研究内容

①「S S小・中学生育成セミナーⅠ」 平成29年8月3日（木） 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69名、中学生63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1名

TA：富山中部高校S S部員17名

内 容 とやま科学オリンピックの問題の考え方の解説と、それに関する実験



②「S S中学生育成セミナーⅡ」 平成29年10月7日（土）、11月23日（木・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 富山中部高校教員 4名 TA等 富山中部高校S S部員15名

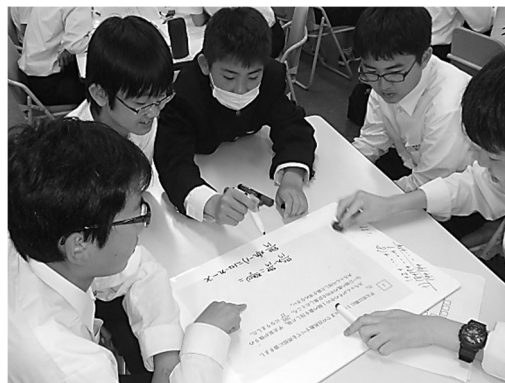
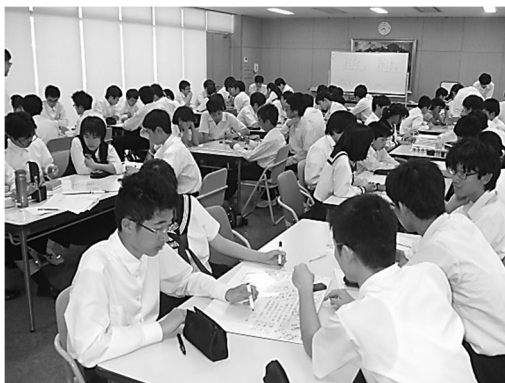
内 容 科学の甲子園ジュニアの問題の考え方の解説と、それに関する実験
模擬問題（事前課題のあるもの）を本校S S部員と対決

③マスアカデミー 前期 5/20、6/3、6/24、7/28 後期 9/9、10/21、11/4、11/18、12/9

参加者 前期 中学生43名 後期 中学生42名

講 師 富山中部高校数学科教員4名 TA等 富山中部高校S S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、Ⅱ、マスアカデミーともに、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

セミナーⅠでは、アンケート結果より「参加してよかった」と回答した者が、99%（小学生）、98%（中学生）さらに、「役に立った」と回答した者が、94～97%（小学生）95～98%（中学生）となった。内容に関しては、「いつもだと諦めてしまう問題を解くことが出来た」、「自分では思いつかない考え方を発見することができた」、「おもしろい実験があった」といった感想が多数あり、自然科学、人文社会科学に対する興味関心を高めることができたものとする。

セミナーⅡでは、参加中学生からは「本番のような対戦形式がよかった」、「経験者の話が聞けてよかった」といった感想があり、科学的知識や実験技能が得られただけでなく、高校生とのコミュニケーションのなかで科学に強い関心を得ることができたと考えられる。高校生は、「色々な考え方を知ることができた」、「試行錯誤をしながら考えることができた」などと科学に興味のある中学生と関わることで刺激を受けている様子であった。

マスアカデミー

- ・高校生からもわかりやすい解き方を教えてもらいうれしかったです。
- ・斬新な考え方もあったので、楽しんで問題を解いていきたいと思った。
- ・数学オリンピックの難しい問題だらけでしたが、解説を聞いてすっきりしました。爽快な気分になりました。
- ・かなり内容が濃かった。問題がわからなかったとき、人と相談して考えを更に深めることができて、とても楽しかった。

H29 マスアカデミー参加者アンケート

理解度	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回
全体	8.0	9.3	9.0	7.9	9.4	8.7	8.2	8.7	9.0
3年	7.8	9.6	8.7	8.1	8.7	8.2	8.4	8.6	9.2
2年	8.5	9.4	9.8	8.4	10.0	9.6	8.1	8.6	8.9
1年	7.8	8.4	8.4	7.0	10.0	9.0	7.5	9.3	8.5

内容の理解度を10点満点で自己評価した平均

満足度	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回
全体	9.5	9.8	9.6	9.0	10.0	9.5	9.0	9.4	9.7
3年	9.5	9.9	9.6	9.1	10.0	9.2	9.1	9.2	9.9
2年	9.4	9.7	9.5	8.8	10.0	9.8	8.8	9.5	9.3
1年	9.5	9.4	9.6	9.0	10.0	10.0	9.0	9.8	10.0

内容の満足度を10点満点で自己評価した平均

参加者	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回
全体数	38	41	34	30	15	29	29	29	33
3年数	19	19	17	18	7	17	16	17	17
2年数	13	14	12	6	7	10	9	8	12
1年数	6	8	5	6	1	2	4	4	4

参加登録人数(前期43名、後期42名)

(3) その他の成果

昨年マスアカデミーを受講した中学生2名が「科学の甲子園ジュニア」で富山県チームとして参加した。

(4) 今後の課題

- ・中学生が「役に立った」と答えた割合に科目間のばらつきがみられる。『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い、事前の打ち合わせの時間がとりにく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。
- ・数学ジュニアオリンピック結果を見ると予選突破者がいなかったため、今後は継続的に取り組み、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・伸長を図りたい。

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。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 Values" という副教材を使用し、ALT とのティーム・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、3年間実践してきた。
- ② 2年次「総合Ⅲ（異文化理解）」の授業において、調査研究した内容を英語でまとめ少人数グループでリサーチした内容についてパワーポイントを用いながら英語でプレゼンテーションする授業を行っている。各クラスでの発表後、各クラス代表グループによる「英語リサーチ発表会」を学年行事として実施している。
- ③ 自分の意見を英文でまとめる力を付けるため、1年次よりある程度の分量の英文を書く課題に取り組んでいる。2年次後半には、パラグラフライティングの指導を行い、英文の構造やつなぎ語の使い方などを学んでいる。段階的に課題の内容と質を高め、3年次には科学論文作成まで発展させた。
- ④ 4年目の今年度も、理数科学科の探究 β の時間に2年次に行った課題研究の内容を英語でまとめ、大学の教授や外国留学生を交えての発表会を行った。

検 証

- ① ディベート手法を取り入れることで、生徒の発言機会が増え、自分の意見を英語でまとめようとする姿勢が育ち、相手の意見を聞いて反論を考えることもできるようになってきている。毎年スピーキングテスト（Benesse 主催）を実施しており、今後も継続してスピーキング能力の伸長を観察していく予定である。
- ② 全生徒が英語で発表を行う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年次には、さまざまなトピックで自分の意見を書く練習を毎時間行っている。2年次には、50語から100語程度の英文を論理的に書くことを目指し、つなぎの語（However, therefore など）を用いて論理の流れをわかりやすく書くよう指導した。トピックにより変動はあるが、つなぎの語を効果的に用いて英文を書いている。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 生徒達は、「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」を統合する機会と位置づけ懸命に取り組み、参加した富山大学の教授や他国からの留学生より高い評価を得た。
・英語の発表会、各種コンテストに参加した多くの生徒が入賞を果たしている。

第19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）最優秀賞

リサーチプレゼンテーション部門 奨励賞

第7回富山県高校生英語ディベート大会 ベストディベーター賞

第5回 KIU 杯全国高校生英語スピーチコンテスト 1位

第56回全国高等学校生徒英作文コンテスト 1年生の部 優秀賞、優良賞、入選

2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験の指導を受け、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はかられ、生徒の英語による自己発信力の向上が期待できる。

研究内容・方法

<目的>

- ・英語を用いて科学の実験に取り組み、英語を用いて科学的な研究について発表できる英語力を養う。

<実施場所>・五感リゾート牛岳「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年次に普通科理系か理数科学科を選択した生徒およびSS部員30名

<指導者>・講師4名（准教授1名・大学院生2名・ALT1名）、本校教諭8名

<実施内容>

- ・講演会では、グローバル社会で活躍する人材として視野を広げて行くことの必要性について生徒に意識を喚起する。また、理系の内容について、英語で講演を聞くことで、科学英語への理解を深める。

- ・実験実習では、物理、化学、生物の実験を行った後、グループごとに英語でポスターを作成し、発表会ではそのポスターを見ながら、英語で発表する。科学研究での英語の必要性を学び、英語を流暢に話す大学院生との実験を通じ、英語で意見を述べるができるようにする。

- ・宿泊研修で英語を日常的に使っている講師と、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。

検 証

講演については、キャンプへの導入として、英語による科学の実験や発表に重点を置く効果的な内容に変更する必要がある。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、次年度に向けて検討しなければならない。

考 察

- ・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、英語による表現力、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。

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。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にする。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3回 SSH オーストラリア研修

目 的 ・実践的英語力強化による「自己発信力」伸長を図るため、オーストラリアのパートナー校とメールやスカイプなどを活用した、年間を通して継続的な交流を行い、国際性を高める。
・パートナー校と「発展探究α」等の研究発表を主とした学術交流を行い、相互の研究発表へと発展させる。さらに、パートナー校を訪問して、現地の自然環境や生態の調査を共同で行う。

日 時 平成30(2018)年3月3日(土)～3月11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 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

平成27年度当初より、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。第3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。生徒の研究テーマは以下の通り（抜粋）。

研究題目例	Research Topic
立山～ブナ林の樹木の生存戦略～	Tateyama ~The survival strategy trees in a beech forest~
フェーン現象について	Foehn phenomena
日本の建築	Japanese architecture
北陸のエビ、ホッコクアカエビの秘密	Interesting shrimps: Northern pink prawns
バイオ燃料による発電	Biofuels Power Generation
地震	The Earthquake
変分問題	Variation method

第1回、第2回の研修では、準備したポスターによる発表のほか、現地研修先の調査や学習内容をまとめ、全員が参加してパートナー校生徒の前で報告発表した。短期間ながら英語で表現豊かな発表を行い、高い評価を得ている。

検 証

生徒が各自のテーマについて研究を進め、英語で発表することは、探究力とともに、自己発信力をつける上できわめて効果的である。計画的に発表準備をし、現地研修先や報告会でもその成果が発揮できたが、質疑応答の充実に課題が残っている。また、ホームステイによる現地家庭との交流は異文化理解、自己発信力伸長に不可欠の要素である。英語力のみならず、自らの意見をもつ重要性に気づいた生徒もいた。パートナー校との交流を深めて、コミュニケーション能力向上を図りたい。

n ルーブリックによる評価の開発と研究

仮 説

高大連携・高高大連携による探究活動において、ルーブ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、ルーブリック・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ブ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

2015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ルーブリックを用いた教員の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。

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

(2) ルーブリックとその運用

昨年度に続き、3種類のルーブリックを併用して評価を実施した。(ルーブリックは本校HPに掲載)

A 「探究活動全体のルーブリック」(理数科学科・人文科学科別)【資料1】(P41)

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特徴を示した長期的全体的ルーブリックを付す。レベル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、難解と思われる記述語を更に平易な表現に改めた。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。

B 「協働のルーブリック」【資料2】(P41)

C 「ポスター発表のルーブリック」【資料3】(P42)

Bは近年求められる学力の三要素の内の〈主体性・多様性・協働性〉の育成を目的とする。Cは探究活動の成果を発表するにあたり、主にプレゼンテーション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

ルーブリックによる評価にあわせて、生徒に対して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4】。セルフ・アセスメントの観点・評価レベルは、Aのルーブリックに対応しており、レベル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〉の伸長にむ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うけて、生徒の振り返り内容を記す欄を試みとして設けた。

(4) 運用の詳細

3年生では、英文ポスター発表会時に、Cのルーブリックで発表活動を研究班単位で評価し、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、A、Bのルーブリック、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Cのルーブリックを用いる。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学期末の評価にあたっては、探究活動の進捗にあわせて観点を2つに限って実施した。

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では各教科でのつきたい力に基づき、Aのルーブリックから3つの観点を選んで評価を行う。グループ研究ではAのルーブリックを用いて、全ての観点を評価し、セルフアセスメントも行う。

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、生徒の探究力向上に資するものになってきた。

- ・ 探究活動の評価自体に理解が進み、ルーブ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、生徒に対して的確な助言がされるようになった。
- ・ 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。

(2) 適切な評価に向けての本年度の取り組み

① ルーブリックを用いた評価についての教員研修実施

8月29日に本校SSH運営指導委員長の山崎弘一氏より評価についての講話、9月27日に京都大学大学院教育学研究科・日本学術振興会特別研究員の大貫守氏・福嶋祐貴氏に、「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」と題する研修会を実施し助言をいただいた。京都大学大貫守氏には、評価法や今後の方針について頻繁に助言を受け、その内容を教員に伝達している。

② ルーブリックについての解説

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ブリックを用いた評価を行うことを示し、ルーブリックの観点とは伸ばしたい「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。

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

京都大学大貫守氏より助言をうけて、評価時に具体例を示した。全てのループリックとセルフ・アセスメントにつけられた評価レベルとコメントを「評価のまとめ」として一覧表にして教員に配布し、担当者間で話し合う材料とした。併せて評価担当者の気づきや依頼を書き添えた。

2. 評価の実際

以下、本年度2年生SS発展探究αのA「探究活動全体のループリック」を中心に説明する。全てのループリックとセルフ・アセスメントの分布表を添える。【資料5・6】

(1) 評価レベルの推移

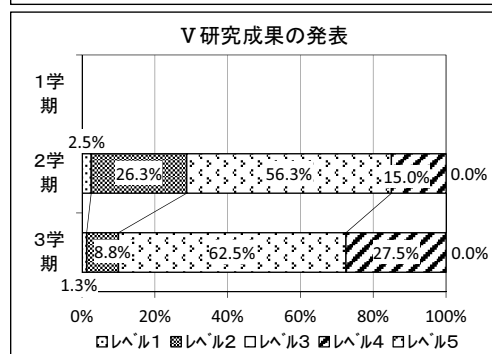
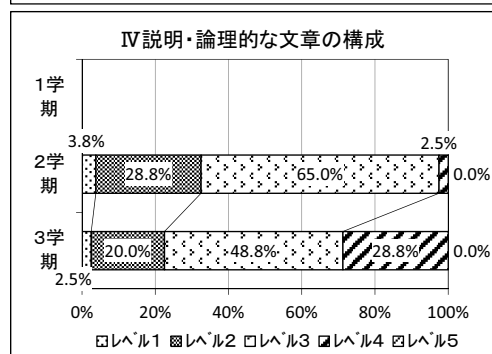
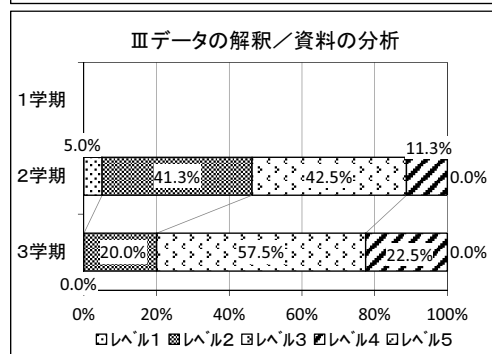
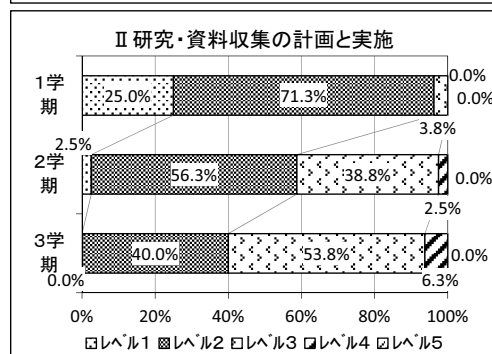
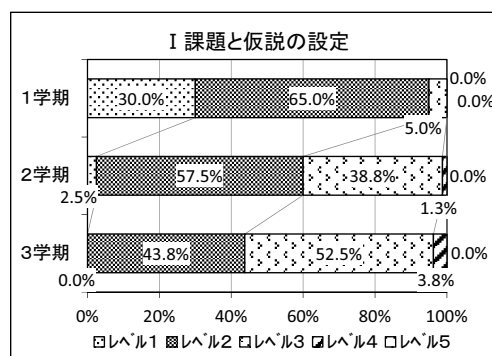
年間を通じて観点毎の評価の推移を試み、右のグラフに示す。観点Ⅲ～Ⅴは、活動の進捗の関係で、2学期以降に評価を実施したため、1学期の評価はない。

全ての観点でレベル1・2の評価が減少し、レベル3・4の評価が増加している。2度の発表会を経て、2学期から3学期にレベル3以上で20%程度の伸びが見られる。目標とするレベル3以上が最終的には55%以上を示し、観点Ⅴ「研究成果の発表」ではレベル3が90%を越えるなど、生徒の「探究力」が伸長した様子が伺える。

しかしどの観点でも、レベル3が50%以上、レベル4で30%程度の達成率を示すものの、レベル5の評価は皆無である。評価する教員が達成目標＝レベル3を意識して評価するが、レベル5に対するイメージがつかめていないことが一因と考えられる。

観点Ⅰ「課題と仮説の設定」と観点Ⅱ「研究・資料収集の計画と実施」では、1学期に30%程度だったレベル1は、3学期では0%と減少したが、依然としてレベル2が40%近くを占め、観点Ⅲ～Ⅴと比べて大きな割合となっている。教員のコメントを見ると、生徒の興味関心が課題や仮説設定にまで高まらない、立てた仮説が研究に耐えられないといった状況で、課題設定が9～10月になるなど時間がかかっていることがわかる。生徒セルフ・アセスメントのコメントでも、「課題設定に時間がかかる」、「課題を設定したが二転三転した」、「知識がなく、教員の支援がないと仮説設定ができなかった」、「実験が上手くいかず、データがとれなかった」等の意見が見られ、実際には支援助言なしで課題設定ができないことや、探究活動が必ずしも効率よく順調に進まないことを感じている。活動の進捗に併せて研究の困難への気づきがあったことから、生徒の自己省察が深まったとも考えられる。

セルフ・アセスメントでの生徒自己評価では、2学期から3学期にかけて総じて大きな伸長が見られない。三校合同発表会時に専門の見地から研究の至らなさや考察不足を指摘されることに併せ、生徒の探究活動の充実や省察の深まりから、自己評価が厳しくなる傾向がうかがえる。教員は生徒の探究力の伸長、省察の深まり、的確な自己評価を捉え、日ごろの活動や面接等の機会に、対話を通して生徒の力の伸びを指摘する必要がある。



（２）評価の還元による探究力の伸長

セルフ・アセスメントをみると、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記述が増えた。以下例を示す。

生物ゼミ １学期に「いろいろな発想が思い浮かび、積極的に発言するが、科学的根拠の裏付けが弱い。論理を構築する努力を!」と助言された生徒の観点Ⅱでの記述を見ると、

１学期:計画は立てたが、予備実験が上手くいかず、実施には至っていないから。【Lv. 2】

２学期:積極的に実験を行っているから。【Lv. 3】

３学期:矛盾がなく筋の通った研究になるように研究計画を立てられたから。また実験をするのにどの方法が最適なのかを考えられたから。(メチルバイオレットと酢酸カーミンなど)【Lv. 3】

と、計画を立てることを意識する段階から、目的に照らして実験方法を考える段階に至ったことがわかる。また、同じ生徒が観点Ⅳで３学期に、

・研究結果に基づく自分の主張を裏付ける根拠となる資料や知識が足りず、必ずしも論理的であるとはいえず、偏りがあったから。【Lv. 2】

と記述し、生徒の活動の質的な伸びと教員評価の相関が見える。

物理ゼミ １学期に「研究テーマを深めることができず、受け身の様子であったが、徐々に検証方法について立案するようになった」と評された生徒の、３学期での振り返り。

・物理的視点と生物的視点から、テーマを立てることができた。【観点Ⅰ Lv.4】

・測定したデータから、正確に考察できた。またデータの測定法もなるべく正確にできるように複数回の測定などをした。【観点Ⅲ Lv.4】

化学ゼミ １学期に「実験のデータ収集を手際よく行い、考察もしっかりできているが、そこから次にどのような実験をしたらよいのか、研究の進め方を模索している」と評された生徒の、３学期での振り返り。

・先生の助言や先行研究を参考に、自分たちで考えて、電解液部分の新案を練ったり、補助実験を行うことを計画したりした。【観点Ⅰ Lv.3】

・研究の前半は知識が浅く、実験方法がやや不適切な面もあったが、後半は化学的に思考できた。【観点Ⅱ Lv.2】

・都合の良いように解釈することなく、データの変化の要因を多面的に考えられた。図やグラフはシンプルな軸を設定して作成できた。【観点Ⅲ Lv.3】

これらのことから、ループリックを用いた評価の定着や、教員の評価観や生徒の省察の向上により、評価活動が充実したことで、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ていると考えられる。

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行きたい。

① 教員間・教科間での評価の差の是正

教科内外での評価観について意見交換する機会を設ける。

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

探究活動の目指すものを意識し、「探究力」の伸長にむけて実践を促す。

生徒自身に自己のあり方を省察させる方策を講じる。

④ 評価システムの改善

複数のループリックを用いる評価の煩雑さを解消する。

資料 1

ゼミ番号		H NO. 氏名		研究テーマ		評価者:
評価の基準	目標到達度			3 年生		
				2 年生		
				1 年生		
	具体的特徴	高校入学時に概ね生徒が到達していると思われるレベル	高校1年終了時に概ね到達しているレベル	高校2年終了時に概ね到達しているレベル	高校3年終了時に概ね到達しているレベル	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。	探究の手順の概観を意識し、探究活動を行っている。	探究の手順を理解し、探究活動を行っている。	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。	探究の手順や一連の流れを理解し、発展性のある探究活動を行っている。
		教員が多くの支援を行って初めて探究活動が行える。	教員の支援で、探究活動が行える。	教員の支援で、自ら考えて探究活動を行える。	教員の支援で、自ら省察して探究活動を行える。	教員の最小限の支援で、概ね自ら省察を繰り返して探究活動が行える。
観点 \ レベル		1	2	3	4	5
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。	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。	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。	学術的・社会的な課題意識をもとに課題を設定し、課題に対して自らの力で仮説を立てている。	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。
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って研究を行う。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、計画を立てて研究しようとしている。	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。	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。	高校生として独自の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している。	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。	調査・研究から得られたデータや資料を的確に分析・考察し、その種類や調査の目的にふさわしい適切なグラフや図表などで表し、多角的に解釈して、データ等の妥当性を検証している。
Ⅳ 説明の構成 表現力 情報整理力		研究過程の単なる要約であったり、主張や証拠の結びつきや、論理の展開が弱い。そのため、主張が恣意的になり、信頼を得にくい。	教員の支援のもとに、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。	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。	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選び、論理的な主張を行っている。	先行研究との関連付けがあり、発展的要素を含んでいる。研究の結果に基づき、課題と整合性を持つ多面的な考察を行っている。主張を裏付ける証拠を的確に選び、論理的な主張を行っている。
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、研究の概要を羅列して説明する。聴き手を意識できず、質問の意図を掴んだり、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したことを発表している。発表全体を通して、必要な情報が不足している。聴き手に対する応答も十分とは言えない。	研究全体を通して明らかにしたことを発表している。発表では聴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。	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。発表では聴き手を意識して説明し、質疑応答でも双方向のコミュニケーションが概ね成立している。	研究の結果から発表に必要な要素を精選し、発表では聴き手を惹きつけ、研究成果が確実に伝わるように説明している。他者の意見や見解から学び、自分の意見を修正したり、論拠をもとに討論している。
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ブリックに記入する						
1学期終了時			三校合同発表会終了時 ※		SS 発展探究終了時 ※	

京都大学大貫守氏・福岡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

探究活動における協働のルーブリック

ゼミ番号	キーワード		H No.	氏名	評価者:
観点 \ レベル		1	2	3	4
自律力	役割の自覚・遂行 柔軟な対応	自らの役割を理解して活動しようとする意欲が乏しい。	探究活動に対して、自らの役割を自覚して活動している。	探究活動に対して、自らの役割を果たすだけでなく、必要に応じて柔軟に対応している。	自らの役割を自覚して探究活動を推進し、必要に応じて柔軟に対応しながら、課題探究を行っている。
計画遂行力	計画性 実行力 評価 改善	研究班内での自らの役割を果たすことができない。	計画的に研究班内での自らの役割を果たそうと努力し、やり遂げることができる。	問題点の解決を図りながら、課題探究に必要な役割を果たすことができる。	相互の納得と理解を踏まえた解決策を考えながら、課題探究に必要な役割を果たすことができる。
コミュニケーション力	自分の意見の表明 共感的態度 建設的な話し合い	自らの意見を表明できず、周囲と協力しようとする意欲に欠ける。	自らの意見を表明しているが、自分と異なる意見に向き合う姿勢が乏しい。	自分と異なる意見を受け止め、その背景をある程度理解した上で、自らの意見を述べ、コミュニケーションが成立している。	自分と異なる意見を積極的に受け止め、その背景を理解した上で、自らの理解を相手に還元しながら発言し、効果的なコミュニケーションをとっている。
チームワーク力	肯定的態度 メンバーの支援 リーダーシップ	自分の関心事に目を向けるだけで、活動に対して消極的である。	研究班のメンバーとしての自覚があり、周囲と協力し活動している。	研究班のメンバーとしての自覚があり、周囲と協力して活動を推進している。	研究班の中心としての自覚を持ち、周囲を活性化しながら活動を推進している。
生徒の特徴と生徒への支援助言内容					
1 学期終了時		三校合同発表会迄			SS 発展探究課題研究発表会迄

京都大学福岡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

2017発展探究αポスター発表のルーブリック

ゼミ番号	キーワード	H	番	氏名	評価者
観点/レベル	1	2	3	4	
研究のプロセス	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。 ・研究対象や方法に対して、こだわりが見えず、安易な問いを設定し、とりあえず調査を行うなどの形で研究している。	研究対象や方法にやや深まりがみられる。 ・研究対象に何らかの問いを見出し、文献を参照するなどして調査を行い、データを収集し、解決するなど問いに応じた探究のサイクルで研究を行っている。	研究対象や方法について、認識の深まりがみられる。 ・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を発見し、その解決のために必要なデータを収集している。	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。 ・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	研究の方法や成果を伝えることができていない。 ・発表を行う際の基本的な事項(声の大きさ等)が十分でない。発表を行う上で、多くの必要な情報が含まれていない。	研究の方法や成果を十分に伝えられていない。 ・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、逆に不要のものが多く含まれていたりする。	研究成果を筋道立ててわかりやすく伝えている。 ・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。	様々な聴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。 ・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	一方的に発表を進めており、聴き手の入り込む余地を作ろうとしない。 ・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ない。	聴き手をおる程度尊重し、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。 ・発表中に質問を受けるとペースが崩される。 ・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。	聴き手を尊重し、より良く理解してもらえよう心がけ、質疑でも適切な対応をしている。 ・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。	共同探究者としての聴き手に敬意を払い、双方方向のコミュニケーションをもって成果の練り上げを図っている。 ・発表者と聴き手の間で意見の練り上げが行われている。	

発表に関するコメント

三校合同発表会(12月)	発展探究課題研究発表会(1月)
--------------	-----------------

資料 4

☆ 裏面のルーブリックに基づいて、現在までの活動について、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。

☐ 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

☐ 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。

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。

☐ 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

☐ 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。

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ている。

☐ 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

☐ 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。

説明の構成 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。

☐ 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

☐ 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。

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。発表では聴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。

☐ 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

☐ 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。

◆ゼミ担当者との面接や反省会などの後に、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	番	氏名
------	-------	---	---	----

資料 5

A「探究活動全体のルーブリック」の評価レベル分布 (単位:人)

		探究活動									
		A 探究活動全体のルーブリック					セルフアセスメント				
観点	項目	1 課題と仮説の設定	2 計画立案と資料収集	3 データの分析	4 説明的な仮説の作成	5 発表の準備	1 課題と仮説の設定	2 計画立案と資料収集	3 データの分析	4 説明的な仮説の作成	5 発表の準備
		人数	割合	人数	割合	人数	人数	割合	人数	割合	人数
一学期末	レベル3以上	4	3				22	17			
	達成率	5.0%	3.8%				28%	21%			
	レベル4以上	0	0				1	4			
	達成率	0.0%	0.0%				1%	5%			
	レベル5	24	20				20	20			
二学期末	レベル3以上	52	57				38	43			
	達成率	4	3				21	13			
	レベル4	0	0				1	4			
	達成率	0	0				0	0			
	レベル5	32	33	43	54	57	58	57	61	60	62
三学期	達成率	40.0%	41.3%	53.8%	67.5%	71.3%	73%	71%	76%	75%	78%
	レベル4以上	1	2	9	2	12	16	14	21	13	21
	達成率	1.3%	2.5%	11.3%	2.5%	15.0%	20%	18%	26%	16%	26%
	レベル5	2	2	4	3	2	1	2	2	2	2
	達成率	46	45	33	23	21	21	21	17	18	16
三学期	レベル3	31	31	34	52	45	42	42	40	47	41
	レベル4	1	2	9	2	12	14	14	19	13	19
	レベル5	0	0	0	0	0	2	1	2	0	2
	達成率	45	48	64	62	72	61	58	60	64	58
	達成率	56.3%	60.0%	80.0%	77.5%	90.0%	76%	73%	75%	80%	73%
三学期	レベル4以上	3	5	18	23	22	20	9	16	16	15
	達成率	3.8%	6.3%	22.5%	28.8%	27.5%	25%	11%	20%	20%	19%
	レベル5	0	0	0	2	1	3	5	2	2	4
	達成率	35	32	16	16	7	16	17	18	14	18
	達成率	42	43	46	39	50	41	49	43	48	43
三学期	レベル3	3	5	18	23	22	20	9	16	16	15
	レベル4	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1
	達成率	0	0	0	0	0	0	3	2	2	1
	達成率	56.3%	60.0%	80.0%	77.5%	90.0%	76%	73%	75%	80%	73%
	達成率	3.8%	6.3%	22.5%	28.8%	27.5%	25%	11%	20%	20%	19%

資料 6

B「協働のルーブリック」とC「ポスター発表会」の評価レベル分布 (単位:人)

		B 協働のルーブリック				C ポスター発表のルーブリック			
		目標力	計画実行力	コミュニケーション力	チームワーク力	研究のプロセス	研究成果の発表	コミュニケーション力	
一学期末	レベル3以上	14	10	45	19				
	達成率	17.5%	12.5%	56.3%	23.8%				
	レベル4以上	0	0	0	0				
	達成率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%				
	レベル5	13	13	5	13				
二学期末	レベル3	53	57	30	48				
	レベル4	14	10	45	19				
	レベル5	0	0	0	0				
	達成率	45	46	59	48	39	62	50	
	達成率	56.3%	57.5%	73.8%	60.0%	48.8%	77.5%	62.5%	
三学期	レベル4以上	9	6	6	7	1	11	3	
	達成率	11.3%	7.5%	7.5%	8.8%	1.3%	13.8%	3.8%	
	レベル5	5	6	0	1	2	2	0	
	達成率	30	28	21	31	39	16	30	
	レベル3	36	40	53	41	38	51	47	
三学期	レベル4	9	6	6	7	1	11	3	
	レベル5以上	55	58	68	60	65	71	57	
	達成率	68.8%	72.5%	85.0%	75.0%	81.3%	88.8%	71.3%	
	レベル4以上	24	19	17	19	3	22	13	
	達成率	30.0%	23.8%	21.3%	23.8%	3.8%	27.5%	16.3%	
三学期	レベル5	0	0	0	0	0	0	0	
	レベル6	25	22	12	20	14	8	22	
	レベル7	31	39	51	41	62	49	44	
	レベル8	24	19	17	19	3	22	13	
	達成率	30.0%	23.8%	21.3%	23.8%	3.8%	27.5%	16.3%	

④ 研究開発の実施の結果 生徒 教員への効果 学校運営の効果

(1) 生徒の意識（アンケート調査） アンケート対象は、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。

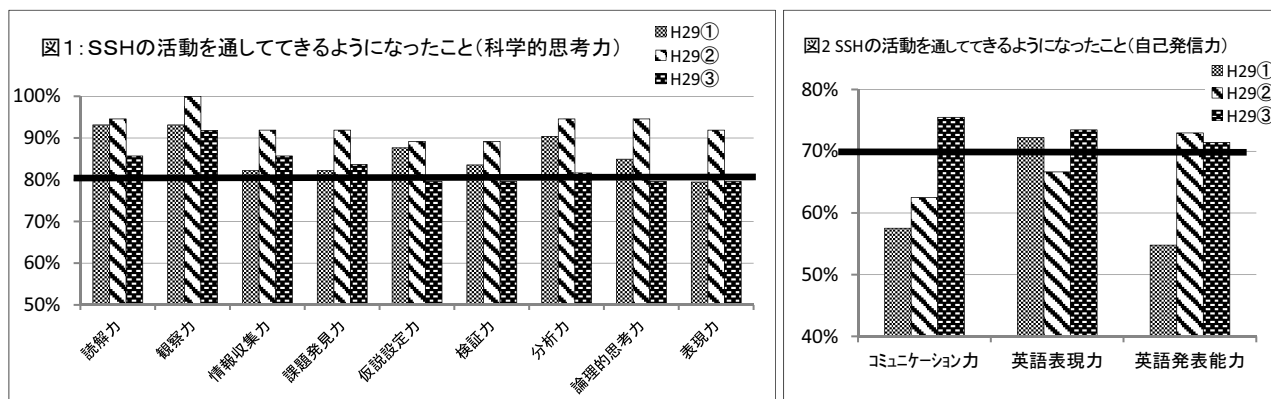
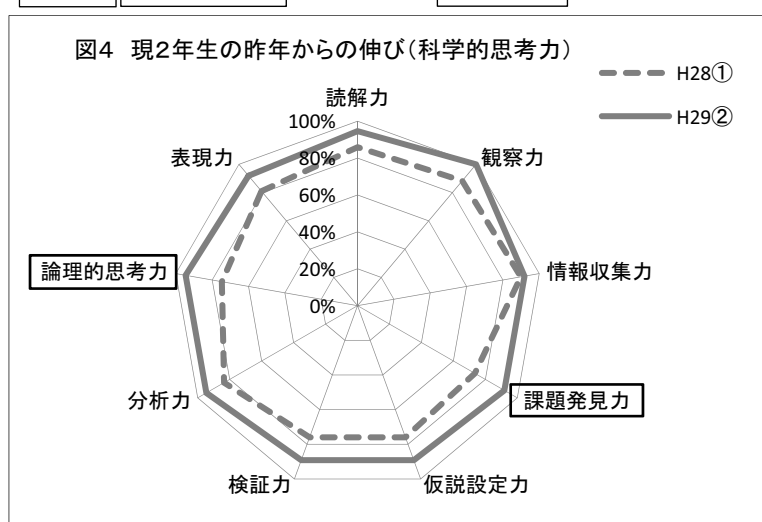
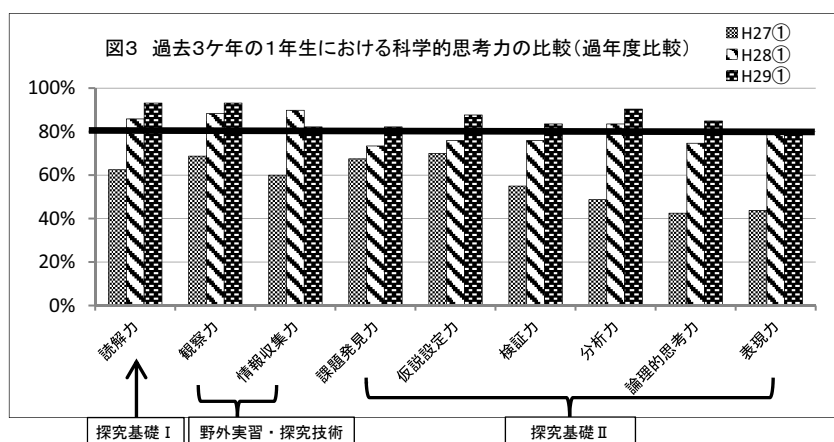


図1から、各学年とも科学的思考力はすべての項目でほぼ80%を越えている。必ずしも、3年生の方が各項目が高い値を示しているとは限らない。これは、1, 2年生は探究モジュールの手法で、SS基幹探究の授業を受けたからではないかと考えられる。(3年生は探究モジュールではなかった。) また、図2より、英語による自己発信力は、3年生では、すべての項目で70%を越えている。3年次のSS発展探究βでの英語による研究発表や2年次3学期の科学英語やオーストラリア海外研修(一部生徒)による効果が大いと考えられる。

図3より、SS基幹探究における探究モジュール導入前の1年生(H27①)と導入後の1年生(H28①, H29①)では、導入後の1年生の70%を越える生徒が、ほとんどの項目で、できるようになったと回答している。特に、読解力、観察力、情報収集力、課題発見力、仮説設定力、検証力、分析力、論理的思考力、表現力で、導入前後での差が大きい。

また、導入後の今年の1年生(H29①)と昨年の1年生(H28①)では、探究基礎Ⅰ,Ⅱの手法が徐々に確立したため、今年の1年生の方が高い値を示している項目が多い。特に、読解力、観察力に加え、仮説設定力や分析力、論理的思考力で、より一層高い値を示している。この結果からも、探究モジュールによる取組が探究力の基礎を培っていると考えられる。

図4より、現2年生の科学的思考力は、昨年に比較して、全ての項目で伸びている。特に、課題発見力、論理的思考力の伸びが大きい。2年生が課題発見力や論理的思考力が伸びるのに役だったと思う取組の上位は、課題発



見力では、課題研究（ＳＳ発展探究α）【49%】やＳＳ基幹探究の探究基礎Ⅰ【36%】、野外実習【28%】となっている。また、論理的思考力が伸びた取組では、課題研究（ＳＳ発展探究α）【54%】等と課題研究に取り組むことで、これらの能力を大きく伸ばしていると考えられる。

図5より、現3年生の科学的思考力の3年間の伸びでは、課題研究をすることで、1年生から2年では、各能力を大きく伸ばしたが、2年生から3年生では、変化の小さい項目が多い。図6の3年生の英語による自己発信力の3年間の伸びでは、すべての項目で3年生で伸ばしており、70%を超える生徒ができるようになったと、回答している。ＳＳ発展探究βの取組など効果が大きく、自己発信力が伸びた要因の上位は、ＳＳ発展探究α【22%】およびＳＳ発展探究β【20%】となっている。

図7より、SSHの活動にあたって大変だと感じることは、1,2年生は活動に時間がかかること、

土曜や休日にも活動があることから、50%以上の生徒が部活動等が制限され影響があると感じている。1年生は、野外実習や探究基礎Ⅱの発表の資料作り、2年生は、発表会に向けての準備が大きく影響していると考えられる。しかし、学習時間やプライベートの時間に影響している生徒は20%未満であり、

影響は受けている人は少ない。また、3年生では、活動に時間がかかると感じている生徒が30%以上いるが、英語での発表会が1学期であったためか、部活動や学習時間に影響があったと感じている生徒は20%以下である。

その他、生徒の自由の回答を以下に示す。

SSHの取組の中で成果があったものは何か。

- ・三校合同発表会やSSH全国生徒研究発表会に参加し、高い能力を持った同年代の人と交流して刺激をもらった（3年）
- ・昨年東大実習に参加し、大学の設備で先進的な研究（体験）をすることができた。（3年）

図5 現3年生の3年間の伸び(科学的思考力)

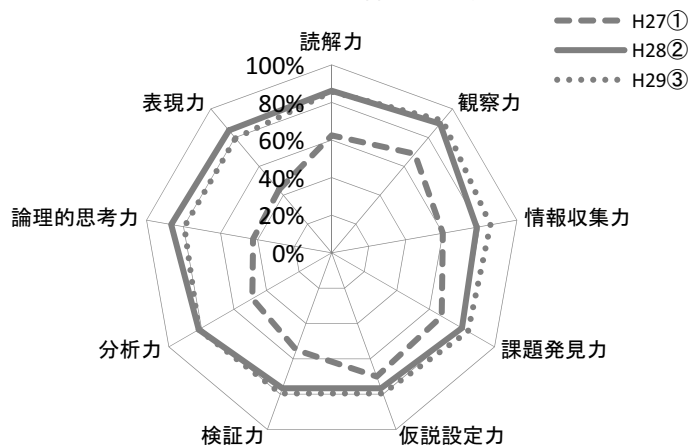


図6:現3年生の3年間の伸び(自己発信力)

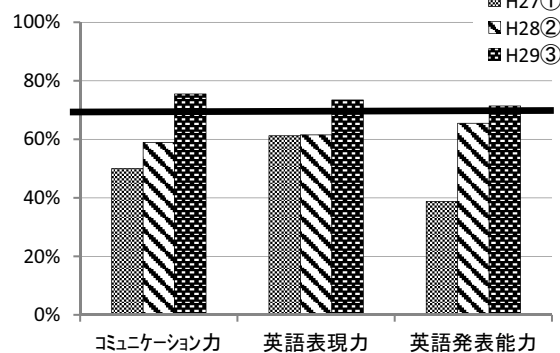
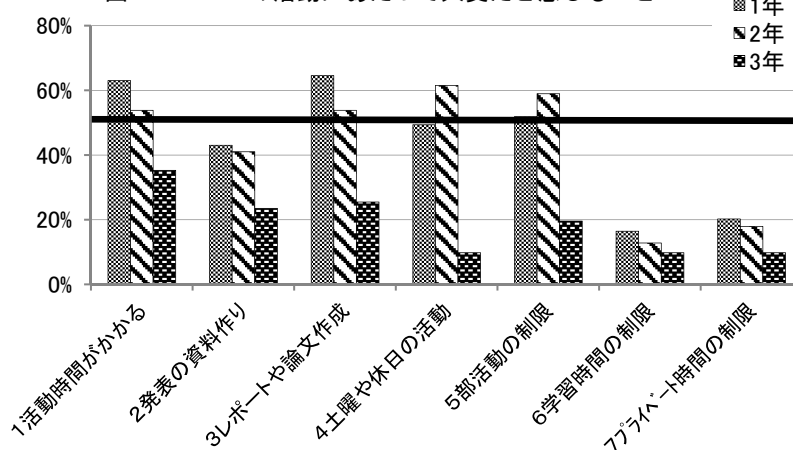


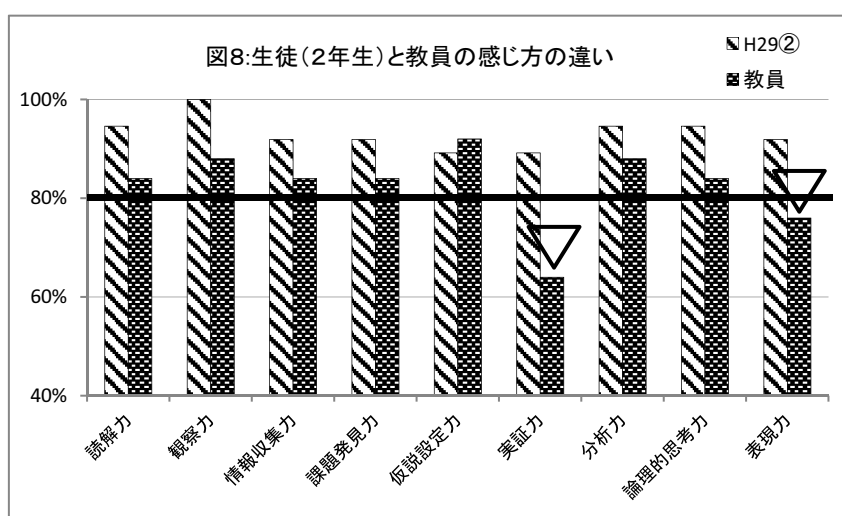
図7：SSHの活動にあたって大変だと感じること



- ・野外実習において、自分たちで課題を設定し、仮説を立て検証することで、考察力が身についた。(1年)
- ・SS基幹探究で英語でのプレゼンテーションがあったことは、自分の英語力向上につながったので成果があった。(1年)
- ・探究活動や、実習などを通して、課題を自ら見つけ、考察する力がついた。(1年)
- ・SS小中育成セミナーは科学の甲子園ジュニアに役立った。マスアカデミーは数学への関心が深まった。(1年)
- ・SS基幹探究で英語でのプレゼンテーションがあったことは、自分の英語力向上につながったので成果があった。(1年)

(2)教員の意識(アンケート調査):アンケート対象…SSHに大きく関わった教員29名

図8より、生徒ができるようになったと感じていることと、教員ができるようになったと感じていることでは、ほとんどの項目で生徒の方が自己評価での割合が高い。教員の評価では生徒よりはやや低いものの、教員の対象人数が少ないため、10%以下の差であればほとんどかわらないと考えてよい。差が大きいものは、実証力の差で25%、表現力の差が16%である。



これは、経験の由来する項目あり、教員はどのように検証していくか知っているが、生徒はどのように仮説を検証していけばよいかかわらず、ネットなどで調べるぐらいしかないためである。表現力に関しては、生徒は初めての発表であり、できたことに満足しているが、教員はどう表現するか大事だと考えているからだろう。

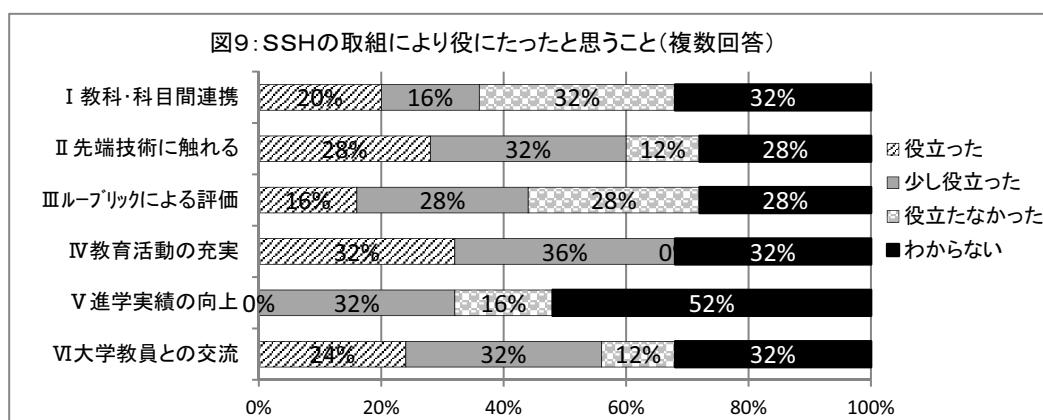


図9から、教員がSSHの取組により役立ったことは、教育活動の充実(68%)と最も高い。昨年81%だったことを考えると、少し下がっているが、わからない(32%:昨年12%)との回答が多かったことが原因である。教育活動の充実ととらえるか、SSH活動の負の面もあり、どちらかわからないと回答した教員が多かったと考えられる。また、大学教員との交流は、効果があったがあわせて56%

と、昨年の92%から大きく下がっている。この原因は、大学の先生との交流がすべての教員との間で行われたわけではないことが原因である。役立たなかったと回答が0%より、本校のSSHの活動に高大連携が大きく関わっていることを示している。一方、進学実績の向上では、「少し役立った」が32%（昨年40%）、「わからない」が52%（昨年48%）と、やや下がっている。SSHの本来の目的は進学実績を上げることではないが、生徒の探究力を伸ばす取組は、生徒の資質・能力の向上に役立つ取組であり、大学入試等にも役立つものだという意識で取り組む必要がある。

(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）

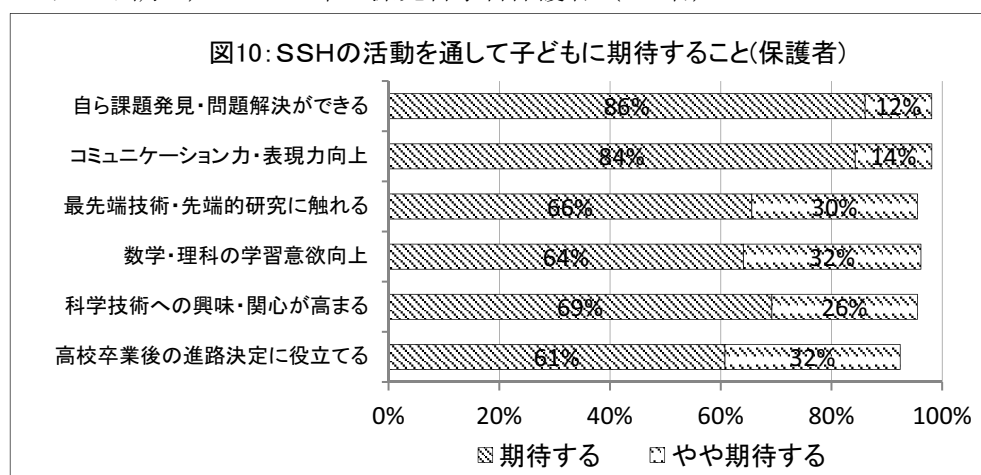


図10より、保護者はSSHの活動を通して子どもに期待することは、「数学・理科の学習意欲の向上」（100%）をはじめ全ての項目で90%を越えており、保護者からは多くのことを期待されている。

(4) 教員のSSHへの関わり

本校教員（臨任講師を含む）67名中、これまでにSSH関連の授業や事業（野外実習など）に関わった者か53名（79%）と昨年の71%、一昨年の57%より確実に増えている。また、SSHの発表会等に関わった教員を含めると62名（93%）となっている。ループ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、昨年度より「SS基幹探究」に探究モジュールを取り入れ、「探究（課題研究）」において、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、2年生、1年生ではより一層の成果が見られる。また、ループ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の取り組みの強化と人文社会科学科、普通科への普及
「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、探究力を伸ばさせるカリキュラムの開発
- 2 SS発展探究α（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（ループ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。（今年度の活動をまとめた冊子を作成：本報告書 P57～59に一部抜粋）

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オーストラリア海外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２１日 参加生徒の報告会 （２）５月 SSH通信に詳細を掲載
- （３）５月 オーストラリア海外研修報告書（冊子）作成
- （４）１０月２６日 文化祭で、研修内容を生徒および保護者の前で口頭発表
- （５）１１月 次期海外研修希望者の前で、研修内容等を発表

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・助言をいただく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、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。

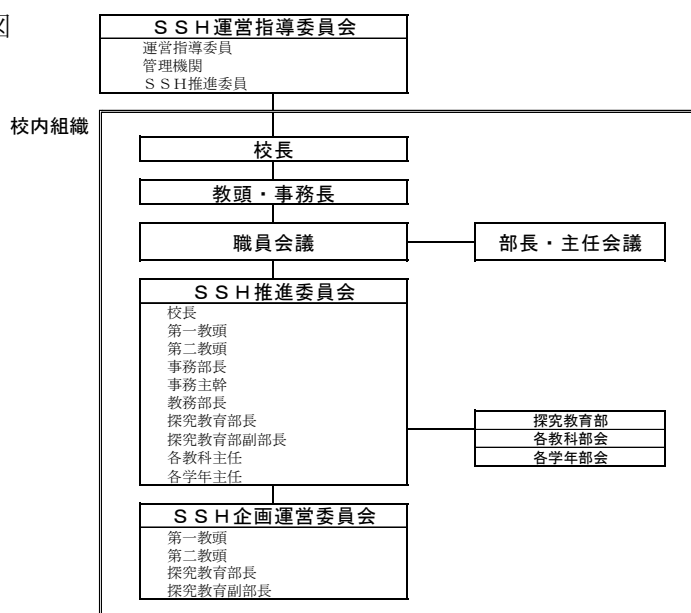
(1)運営指導委員

浅野泰久	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	富山大学大学院理工学研究部教授
上田 昇	富山市立大沢野中学校長
酒井秀紀	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
長棟輝行	東京大学大学院工学研究科教授
根岸秀行	富山大学人間発達科学部附属小学校長
堀田朋基	富山大学人間発達科学部附属中学校長
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
串田至人	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

1 研究開発実施上の課題

(1) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

○SS基幹探究（1年3単位）

探究基礎Ⅰでは、探究活動の根底を為す力として「読み解く力（PISA型読解力）」を育成し、探究基礎Ⅱでは、探究活動の局面で求められる力として「課題発見力」「仮説設定力」「計画力・実証力」「考察力」「表現力」を各教科ユニットで育成している。この方法で探究力を育成する「探究モジュール」を2年間実施し、順調に軌道に乗ってきたが、今後さらに教材や評価方法の開発を進める必要がある。

○SS発展探究α（2年2単位）

以前は調べ学習的なものが多かったのに対し、SSH導入後は、課題設定・仮説・検証・結果・考察の過程をしっかりと踏んだものになり、研究の取り組み方が年々進歩している。その一方で、課題設定を重視して時間をかけるあまり、検証を行う期間が短くなり、研究が途中で終わるグループもある。

○SS発展探究β（3年1単位）

前半は、SS発展探究αでの研究を継続するとともに、ALTや地元大学の外国人研究員などの協力を得て、英文による論文を作成し、英語での発表会を行った結果、自己発信力が大きく向上した。後半は、探究活動を大学入試に直接結びつけるべく、グループによる課題解決型の実験や、ゼミによる高度な演習を行ったが、その効果を十分に検証できていない面がある。

○大学実習

東京大学や富山大学の实習に参加し、研究のスキルを学んだ生徒が、課題研究全体を牽引している。ただ、年度によって、希望者が多かったり、少なかったりするなど、参加生徒の選考に苦慮することがある。

(2) 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

○SS小・中学生育成セミナー、マスアカデミー

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な体制を整えた結果、昨年に比べ希望者が飛躍的に増加した。参加定員を増やして対応したが、希望者が多すぎたため、抽選で参加者を絞らざるをえない取り組みもあった。設備や指導教員の人数を考慮すると、これ以上定員を増やすことは難しい状況である。

(3) ルーブリックを利用した検証評価

○評価の方法

評価は、「探究活動のルーブリック」「協働のルーブリック」「ポスター発表のルーブリック」さらに生徒が授業後にまとめている「探究ノート」の内容を、総合して点数を算出している。SSH 4年目を終えて、ほぼ評価法は確立してきたが、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。

2 今後の研究開発の方向

(1) 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

○SSH 基幹探究

探究基礎Ⅰでは、読み解く力をつけるための教材をさらに開発する必要がある。また探究基礎Ⅱでは、探究活動の局面で求められる各々の力がどれほどついたかを、的確かつ簡単に評価する方法をさらに開発する必要がある。

○SSH 発展探究 α

過去の生徒の研究にも優れたものがある。先輩達が残した課題を継続し、発展させる形で取り組むことで、研究がさらに深化する場合がある。グループによっては、先行研究の利用を考えるなど、柔軟な姿勢で探究活動を捉えることが大切である。

○SSH 発展探究 β

前半の英語による研究発表については、発表までの準備期間や方法などについてさらに改善を加えていく必要がある。後半の課題解決を実践する高度な実験や演習については、今後この取り組みが大学入試対策に直接つながるよう、教材や評価法をさらに開発していきたい。

○大学実習

課題研究の姿勢とスキルを学ばせる意味から、理数科学科の生徒全員が、夏季休業中に「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」のいずれかに必ず参加できる体制を作る。また普通科理系の生徒にも大学実習を積極的に勧めていく。

(2) 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

○SSH 小・中学生育成セミナー、マスアカデミー

県内の小中学校の教員や本校SSH 部生徒の協力体制を一層強化し、児童、生徒が学校に戻って、この取り組みのおもしろさを伝えてくれるように充実させる。また、この取り組みによって、参加した本校生徒の科学的思考力が向上するような工夫も試みる。

(3) ルーブリックを利用した検証評価

○評価の方法

評価のための評価に終わることなく、評価後に教員は生徒とセルフ・アセスメントを介して面接を行い、省察を促すことによって、生徒の自己評価力を高め、探究活動の改善につなげることが重要である。そこで、評価に生かすための効果的な面接方法の研究とその成果普及を検討していく。また、今一度、評価方法を整理し直し、担当者が簡潔かつ的確に評価できるシステムを開発する。

3 成果の普及

- ・「SSH 通信」、「SSH 発展探究 α 課題研究集録」、「大学実習記録集」、「SSH 基幹探究報告集」さらに本研究開発実施報告書を他の探究科学科設置校や地域の小・中学校に配布する。また本校 HP を利用してSSH 事業の取り組みを具体的かつタイムリーに掲載する。
- ・SSH 小・中学生育成セミナーやマスアカデミー等を通して、小中学生にも研究成果を広める。

④ 関係資料
① 平成29年度教育課程表

平成27年度入学生(普通科5学級)

学 科			普 通 科					
教科	科目	学年	1年	2 年		3 年		備考
				文系	理系	文系	理系	
国語	国語総合		4					
	現代文B			3	2	2	2	
	古典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
	世界史研究		1					学校設定科目
公民	現代社会	2						
	倫理					▲2		倫理と政治・経済は併せて選択
	政治・経済					▲2		
数学	数学Ⅰ	3						
	数学Ⅱ	1	3	3				数学Ⅰ履修後に数学Ⅱ履修
	数学Ⅲ			2			4	数学Ⅱ履修後に数学Ⅲ履修
	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
数学探究B					◇2		学校設定科目	
理科	科学と人間生活							
	物理基礎	2						
	物理			●2			◎5	継続履修
	化学基礎		2	2				
	化学			2			4	
	生物基礎	2						
	生物			●2			◎5	継続履修
保健体育	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		1			□2		学校設定科目
芸術	体育	3	2	2		2	2	
	保健	1	1	1				
	音楽Ⅰ	○2						
	美術Ⅰ	○2						
	書道Ⅰ	○2						
	音楽研究					◇2		学校設定科目
外国語	美術研究					◇2		学校設定科目
	書道研究					◇2		学校設定科目
	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						
家庭	英語表現Ⅱ		1	1	2	2		
	家庭基礎		2	2				
	家庭総合							
情報	生活デザイン							
	社会と情報		2	2				
情報科学								
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(2) ◇から3単位選択

註(3) △から1単位選択、●から2単位選択

註(4) ◆から4単位選択、▲から4単位選択

註(5) □から2科目計4単位選択

◇から2単位選択

註(6) ■から3単位選択

註(7) ◎から5単位選択

平成27年度入学生(理数科学科・人文社会科学科[探究科学科]2学級)

学科			人文社会科学科				理数科学科			
教科	科目	学年	1年	2年	3年	備考	1年	2年	3年	備考
国語	国語総合		4				4			
	現代文B			2	2			2	2	
	古典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									
	地理B			◇2	●2	継続履修		△2	■3	継続履修
公民	現代社会			2				2		
	倫理									
	政治・経済									
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						
	物理研究				□2	学校設定科目				
	化学研究				□2	学校設定科目				
	生物研究				□2	学校設定科目				
保健体育	体育		3	2	2		3	2	2	
	保健		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
	理数物理学		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
	理数生物		2			生物基礎に代替	2			生物基礎に代替
英語	総合英語		4	4	4	英語Ⅰに代替	4	3	4	英語Ⅰに代替
	英語理解									
	英語表現		2				2			
	異文化理解			2				2		
人文社会	英語研究				2	学校設定科目			2	学校設定科目
	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

平成28・29年度入学生(普通科5学級)

学科			普 通 科					
教科	科目	学年	1年	2 年		3 年		備考
				文系	理系	文系	理系	
国語	国語総合		4					
	現代文B			3	2	2	2	
	古典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
	世界史研究			1				学校設定科目
公民	現代社会	2						
	倫理					▲2		倫理と政治・経済は併せて選択
	政治・経済					▲2		
数学	数学Ⅰ	3						
	数学Ⅱ	1	3	3				数学Ⅰ履修後に数学Ⅱ履修
	数学Ⅲ			2			4	数学Ⅱ履修後に数学Ⅲ履修
	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
数学探究B					◇2		学校設定科目	
理科	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	
化学探究					□2		学校設定科目	
生物探究		1			□2		学校設定科目	
保健体育	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ⅠⅡ	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							
情報	生活デザイン							
	社会と情報		2	2				
情報	情報の科学							
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(2) ◇から3単位選択
 註(3) △から1単位選択、●から3単位選択
 註(4) ◆から4単位選択、▲から4単位選択

註(5) □から2科目計4単位選択
 ◇から2単位選択
 註(6) ■から3単位選択
 註(7) ◎から4単位選択

平成28・29年度入学生(理数科学科・人文社会科学科[探究科学科]2学級)

教科	科目	学年	人文社会科学科				理数科学科			
			1年	2年	3年	備考	1年	2年	3年	備考
国語	国語総合		4				4			
	現代文B			2	2			2	2	
	古典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									
	地理B			◇2	●2	継続履修		△2	■3	継続履修
公民	現代社会			2				2		
	倫理									
	政治・経済									
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		3	2			3	2	2	
	保健		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
	理数生物		2			生物基礎に代替	2			生物基礎に代替
英語	総合英語		4	4	4	英語Ⅰに代替	4	3	4	英語Ⅰに代替
	英語理解									
	英語表現		2				2			
	異文化理解			2				2		
人文社会	英語研究				2	学校設定科目			2	学校設定科目
	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

②SSH運営指導委員会の記録

平成29年度富山県立富山中部高等学校SSH運営指導委員会の記録

○第1回SSH運営指導委員会（平成29年7月12日）

【出席者】

山崎委員 伊東委員 岩坪委員 上田委員 酒井委員 高畑委員 長棟委員 根岸委員
串田主幹高校教育係長 北村指導主事 福島校長 福島副校長 中村教頭 宮島事務部長
高戸教諭 大澤教諭 宮本教諭 五十里教諭 藤澤教諭 砂田教諭 上村教諭 相山教諭
永井教諭

(1) 開会

(2) 挨拶（串田主幹係長、福島校長）

(3) SSH運営指導委員紹介及び委員長の互選

山崎弘一運営指導委員（富山県民生涯学習カレッジ学長・富山県総合教育センター顧問・
富山県教育委員会教育委員）が選出された。

(4) 協議（抜粋）

1 平成29年度実施計画について

〔SS基幹探究〕

- ・昨年度のような発表会だとなかなか質疑が活発にならない。議論があって初めて発表会であろう。予定発表者を作ってはどうか。
- ・各教科内での発表会の方が深い質問が出るのではないかな。
- ・1時間という時間も問題なのではないかな。

〔SS発展探究β〕

- ・何かワクワク感のあることをやっていくことが他との差別化を図ることになるのではないかな。そのキーが英語ではないかな。
- ・どのように話したら上手く伝わるのかということをアドバイスしてもらえるような機会があっても良いのではないかな。
- ・英語での発表にはトレーニングが必要なので、何回もやるのが大切なのではないかな。（留学生などに指導してもらい機会を設けるなど）
- ・日本語と英語のポスターを両方並べてはどうか。（または発表は英語、ポスターは日本語）
- ・SSHでの活動で、どこまでやれるようになることが目標なのかはつきりさせた方が良い。
- ・議論ができる、発表ができる、質問ができるようになるしかけをしてやれば良いのではないかな。

〔意見〕

- ・企業に研修に行くことも検討してみてもどうか。
- ・研修の内容がこちらのねらいにあっているのかどうかを考える必要がある。

2 探究活動の評価について

- ・生徒の評価基準をどう伝えるかで結果は変わるのではないかな。
- ・「研究のプロセス」が4つしかないが、これが増える見込みはあるのか。
- ・評価基準の文言にしばられ過ぎないことが大切だろう。
- ・3学期のセルフアセスメントが下がっている傾向があるのではないかな。
- ・複数の教員の目で評価してみても面白いのではないかな。
- ・成長の度合いを評価する方が良いのではないかな。
- ・質問の答えに対して点数をつけて評価してはどうか。

(5) 閉会

○第2回SSH運営指導委員会（平成30年1月27日）

【出席者】

山崎委員 伊東委員 岩坪委員 酒井委員 高畑委員 長棟委員 根岸委員 堀田委員
串田主幹高校教育係長 北村指導主事 福島校長 福島副校長 中村教頭 宮島事務部長
大澤教諭 高戸教諭 金川教諭 砂田教諭 相山教諭 上村教諭 宮本教諭 五十里教諭
藤澤教諭 永井教諭

(1) 開会 山崎委員長

(2) 現状 資料参照

- ・1年の基幹探究でモジュール化をはかり、2年では大学との連携で大学実習を実施し、ルーブリックによる評価も機能して生徒の探究力が順調な伸びを示している。
- ・各種のコンテストでも入賞者が増えている。来年度は第一期の5年目を迎え、次期の申請について考えていく。来年度の取り組みや事業計画は資料参照。

(3) 協議（課題研究のあり方について）

- ・教員によるルーブリック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から、生徒の探究力が伸びている。資料データの分析、論理的な説明の構成、研究成果の発表の観点では2段階以上の上昇が見られ、課題研究のレベルは上がっているものの、課題と仮説の設定、研究や資料収集の計画実施の観点では伸びが小さい。生徒の興味関心が研究する上での仮説にまで高まらない、立てた仮説が研究に耐えられないといった状況で、課題設定は9～10月になるなど時間がかかっていることがわかる。発展探究開始直後、生徒自身としては仮説設定ができていたと考えていたが、研究が進むにつれて、研究に耐えうる仮説ではなかったことに気が付く生徒もいた。
- ・1年時の春休みから課題を考え始めて2年当初に決定するが、6月に大学の教官から指導を受けてテーマが変更することもある。必ずしも生徒の思い通りにならないため、挫折感もあるのではないか。
- ・生徒の興味や着眼点、発想には面白いものがあるが、自分の周囲の身近なことから考え始めて、社会的に意義のあることにつながるとよい。
- ・教科の枠を取り払った研究があっても良い。
- ・大人でも課題が設定できるようになるには時間がかかる。テーマ決定が遅れても、その間に資料を集めていたりして、立派な研究になることもありうる。時間がかかってもしっかり課題を立てたい。バックグラウンド調査にも評価の眼を向けたい。
- ・一定の時間の中でできることは限られる。仮説・実験も必ずしも上手くいくとは限らないし、データなどを恣意的に扱う危険も起こる。
- ・上級生の研究テーマを引き継いで扱って行く方法もあるが、生徒は新規の研究をしたがる。
- ・個人の取組を評価するので、グループ研究でもリーダーとフォロワーで評価の個人差が出る。
- ・実験ノートやポスター発表の見せ方など、探究活動を通して身につけさせたい。
- ・生徒の成長につながる評価のあり方や、目標を達成できない生徒へのフォローを考えたい。生徒の自己評価と教員の評価の摺り合わせや、評価の還元としての面接、生徒のリフレクションなどまだまだ研究していく必要がある。

(4) 閉会

③刊行物 (HR・SSH 通信等)

統一ホームルーム (11月29日実施)

テーマ「科学の未来」

〔各ホーム副題〕

- 1 学年
- 1 H AIの普及とその後
 - 2 H AIとの関わり方
 - 3 H AIは家族として認められるのだろうか
 - 4 H 電話の発達
 - 5 H 人工知能を発展させるべき？させないべき？
 - 6 H 環境保護の限度
 - 7 H ラットのさもち〜動物実験のあり方について〜
- 2 学年
- 1 H AIの次にくるもの
 - 2 H 機械はどこまでヒトに置き換わるか
 - 3 H 将来、機械を操作するか、機械に操作されるか
 - 4 H $\lim_{n \rightarrow \infty} (\text{医療})^n$
 - 5 H 科学の発展は人類にとって得か損か？
 - 6 H 日本の電力の未来は如何に？
 - 7 H 人類とAIとのかかわりについて
- 3 学年
- 1 H ドラえもんとの共生
 - 2 H 遺伝子操作
 - 3 H 人工知能と人間
 - 4 H 私たちは宇宙で生活できるのか
 - 5 H 今後のスマートフォンの進化
 - 6 H 人工知能 (AI) の普及は人間生活にどのような変化や問題をもたらすだろうか
 - 7 H クローンについて



1 年	7 月	実施日	平成 29 年 11 月 29 日	(水)
司会 (中村 駿) (明 由 梨) 記録 (明 由 梨) ()				
具体的 テーマ	ラットのさもち ~ 動物実験のあり方について ~			
テーマの 内容	現代の科学技術開発の進むにつれて動物実験が行われている。ヒトの発展のため動物の命を犠牲にしている。否定的な見方もある。今後 科学の進歩のための動物実験は許されるのか否きもあつた。動物実験のあり方について議論する。			
実 施 計 画				
展 開	時間配分	討議形式	資料・準備すべきもの	
1. 今と同様の動物実験も 今後を続けていくべきか否か (・ バズ・セッション ・ グループ毎に発表・共有 ・ 自由討論 ↓ 2. (実験動物の立場で考えよう 視点も用いて) 動物実験は 今後 どうあるべきか? (・ バズ・セッション ・ 自由討論	3 分 10 分 15 分		《資料》 ・ 動物実験 (出典: フリー百科事典 ウィキペディア (Wikipedia)) ・ 動物実験とは (日本生理学学会) ・ 動物実験の実際 ① 討論の前提として、 現在行われている 動物実験が どのようなもので認識	
実施後の反省・意見				
最初の問いかけ (1) からのバズ・セッションで、動物実験の「是否」を問う ような形になってしまった。→ 混乱させてしまった。議論初めの段階から 「是否」を一概には言い切れない」という考えももっていた人が多数であった。 ために 1. の議論の意見が少なかった。また発表者にも偏りが見られ 小グループ討論とあわせてバズ・セッションを多くの人の意見発表に活かし 切れなかった。 担任所見 自由討論には不実実要素が多く、討論のテーマとしては、難しい問ばかりのように思 われた。しかし、動物実験のあり方を題材に人々の生命や死生観、倫理観などの 関わる意見が積極的に出された。発表された意見に至るまでは、討論は深められ た。→ 小グループで取り組むように思う。 (担任氏名) 市川 俊太郎				

(年 7 月) (No. 7)

討論内容

1. 今と同様の動物実験を今後続けていくべきか。

表決

・ できる限り動物実験はしない方がよいが、技術発展のためには避けられない動物実験に限らずを生じていくためにヒトに同様の命を預けるのなら...
・ 現実的に必要ならば不可避で動物の負担は最小限に抑え軽減する。
・ 動物実験に必要はあるべきだが犠牲を抑えるべき。
・ 動物実験は人間にとって必要にせざるを得ない。動物から臨床の代わりとして利用しても良いなどという良い悪いの問題下ではなく、必要性がある。
・ もし動物実験をしなければ下位感染症などの対策に講じられなければ、人間、含め動物に悪影響が及ぶので、動物実験は続けるべきだ。

⇒ 人間の科学発展のためには、動物実験は不可欠であるから、やめられない、続けるしかないという意見は、おおよそ共通していた。
(人間にとり、必要、「人間の発展」が大切、という考え方に重きが置かれていたようだ。)

↓

(動物実験は必要なので、今後も続けるという前提において)

2. 動物実験は、今後 どうあるべきか？

【論点①：実験動物は実験に使われることに對し何か思うのか？】

・ 動物は言語ももたない下、もし実験動物でなければ、という方向は目立たない。
・ 推論に働かせて結論に持込込むような能力が低い。だから、実験に利用するのはその動物の運命なのだから、氣にしても仕方ない。
・ (1つに対して)「言語」というものの定義が曖昧である。人間に理解できない言語をもつものに、推論に働かせて能力をそれによって何らかの感情表現に結びつけるというやり方。

(1年7月) (No. 2)

討論内容

【論点①について】

⇒ 動物には生存本能というものがあるが、どうして死を恐るのか。命を奪われることに対して感情をもっている人間とある点に似ているところがある。だから、その可能性を考慮に入れて動物実験のあり方を考えようとしたことはわかる。

【論点②: 実験動物に与えられる「死」】

- ・ 食物連鎖以外における死を与えるのはよくない。たとえば感染症に対しては薬を動物実験を経て開発しても病原体がすべて超えられ薬の薬性もなくなる。人間に比べてまた世界に敵がいらないから動物を利用して研究するのはよくない。
- ・ (1に対して) 薬の効果の上を行く病原性があるから人間にまた超えていけない。人間が必要としている理由によらず新しい動物をつくるには倫理的だが動物実験で使うには人間が自分の身を守るうえで生存本能にもとづいてくれている人間の行為である。
- ・ (1に対して) 実験動物用に動物をつくり(改変動物は除く)利用するのは野生動物を捕獲して実験に利用するのも、その動物にとって自然なことではない。

【論点③: 「人間のために動物の命を奪う」ときの自覚】

- ・ 人間は最強ではない。自分が最強の存在であるために他の動物を殺す。食物連鎖における死も、動物実験による死も人間が生きたためのことであるという点で同じことである。人間には動物が生きたいのかわからないかわからないので、人間に動物の「生」の欲望はどうしても相反してしまう。
- ・ 動物実験で使う側としての後ろめたさを感じても、生きているために必要であれば薬は使わなければならない。命を奪う後ろめたさには常にどうにかしようとしている。それで自覚すべきだろう。

(1年7月) (No. 3)

討論内容

〔論点①〕

- ・人間のために動物を利用させてもらっているという意識をもておくべき。
- ・(自分が動物は感情を持っている)生きたい、と思う実験動物にこそ人間が勝手に扱ひ、苦しめたり傷つけておいても結果的に命を奪っている。動物にとり自分や人間に敵対して、いつか立場が逆転するといふことで考えよ。だから命を奪っているという事実を自覚することが必要になる。
- ・動物実験の現場で自分たちから話を聞かせる話だが、その話は「人間は動物に実験しても肉を食べ続けていくか」と置き換えていくと身近になる。もし「肉をこれから食べようか」という単純な問いであればならぬ。大多数の人が食べます」と賛成するだろう。そう考えればその私たちが動物の命をいただいている感謝は足りていないのではないか。個々が「命をいただく行為がどういふことを自覚すべきか」。

↓

《総括》

「科学の発展」という人間にとつて利益と今までの実験動物の感情、この二つを両立させるに難しい点があることがわかった。

議論する中では動物実験の必要性に述べられたが、実験動物の命が奪われることを止める方向に述べられなかった。実験動物の立場にも立てて考えてみるポイントとしていたが、議論が進むなかで「動物が今奪われ」「人間が今奪っている」「実験動物の命を奪っているのは自分や人間だ」という考えに至った。

人は動物実験の残酷さの側面から距離をおき、言葉で置き換えて美化してあるけれど人間だけが動物にこそ慈しみの尊厳を与うとしても、被験体としての死に実験動物にとり「自分という個体の死」以外の何物でもない。だから「動物たちの命がわたる人間の生」とありしかた、私たちが人間にこの事実を正面から向き合ひ、考え続けていかなくてはならない。

-41-

-42-

-74-

-75-

富山中部高校 SSH 通信

第11号 平成29年6月 発行

○ 第2回 SSH オーストラリア海外研修

平成29年3月4日(土)から12日(日)にかけてオーストラリア海外研修が行われました。クインズランド州クーパーランドの国立クーパーランド地区高校への訪問をはじめ、様々なプログラムの中で国際性を高め、実践的な英語を身につけるべく、研修に積極的に取り組んできたことでした。



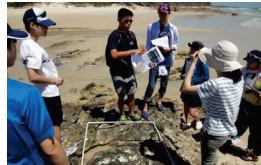
ホストファミリーとの対面！笑顔で迎えてくれて少し安心！



研究発表では興味津々に聞いてくれて、嬉しかったです！



大学でオーストラリアの生物についてレクチャーを受けた。様々な生き物に対する質問を考えよう！



森での生態調査！！どのような生き物が暮らしているの？



南半球で、WAVE STYLE!



モーニングティータイムでのスコーン作り！生地からこねて作ったため、とてもおいしかった！



自信を持って1週間の体験を発表することができました！

☆ 参加生徒の声

僕は、オーストラリア研修に英語を話すことに対しての積極性と関心を持ちたいという理由で参加しました。この目標はもちろん達成できました。皆あたたかく、綺麗な顔立ちで、楽しく、ご飯も美味しく、自然もCGのように美しい、どこにもかくにもとてもいい国で英語を学べたことを誇りに思います。(吉村 瑛治)

密度が濃く充実した研修だった。英語での会話は想像以上に難しかったが、国境や言語を越えた温かい交流を体験できた。自分の視野、価値観の乏しさを痛感しつつも、自然や文化に直接触れ、縦回りも成長できたと思う。(福元 果歩)

現地の高校や野外調査の中で、慣れない環境でも果敢に挑戦するメンバーの姿が多く見られました。ホームステイでは、別れの瞬間に涙を流すほど、充実した9日間であったことを実感しました。人生で1番貴重な経験でした。(安藤 来佑子)

次のオーストラリア海外研修は平成30年3月3日(土)～11日(日)実施予定になっています！どんどん積極的に応募して下さい！

○ イングリッシュサイエンスキャンプ

平成29年3月11日(土)から12日(日)にかけて、本校と五感リゾート牛岳「ささみね」を会場として、1学年を対象としたイングリッシュサイエンスキャンプが行われました。

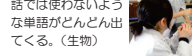
富山大学の外国人研究員や大学院生の方を講師に招き、指導を受けながら各実験室で物理、化学、生物の実験にチャレンジしました。実験の説明や、解説、質疑応答などはすべて英語で行われ、英語での会話力が鍛えられました。



一物理の実験では、実験結果について英語で発表をする時間がありました。



一実験についてレクチャーを受ける。専門用語を英語に訳するのは難しい！(化学)

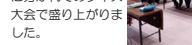


一実験器具の説明もすべて英語！日常会話では使えないような単語がどんどん出てくる。(生物)

夕方には「ささみね」に会場を移し、交流会や翌日の実験実習発表会にむけてのポスター作成に取り組みました。



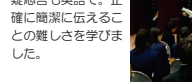
↑シャーロット先生による交流会。班に分かれてのクイズ大会で盛り上がりました。



一翌日の発表に向けてのポスターと発表原稿作り。連絡にまどめることが求められる！



→発表会の様子。質疑応答も英語で。正確に簡潔に伝えることの難しさを学びました。



日本語を使わない、英語だけの2日間を参加者たちは楽しんでいるようでした。科学的用語を用いて英語で会話することは難しく、戸惑うところもありましたが、大学での研究活動に活かせる体験でもあったように思います。

編集：河上ひかる 永野翔真 (37H)

富山中部高校 SSH 通信

第12号 平成29年7月 発行

○ SS 発展探究Ⅱ発表会(3学年理数数学科)

平成29年6月22日(木)に本校至誠ホールを会場に、2学年のときに行った課題研究の成果を発表しました。

<発表テーマ一覧>

No.	Theme
1	The four color theorem (四色定理)
2	A Sphynx and a Telescope (スピログラフと望遠鏡)
3	The coupon collector's problem (解決！増！～おまけが揃う確率は？～)
4	Proving primality tests (素数の判定法)
5	Gamma Friends (ガンマガンマ ～式の名は、～)
6	The vibration propulsions of smartphones (振動推進)
7	Creating a more efficient Stirling engine system (立山の地熱と蓄熱水を利用したスターリングエンジン(続))
8	How to make a tea stack float erect (茶柱を100%立てる方法について)
9	Investigating the Egg Drop experiment (エッグドロップに関する研究)
10	Synthesizing conductive polymers (導電性高分子)
11	Dye-sensitized solar cells (色素増感太陽電池)
12	Let's make original sunscreens! (富山の産物で日焼け止めを作ろう)
13	The best way to preserve hydrogen infused water (水素水の保存法)
14	The bacteriostatic action of plants (植物の抗菌作用について)
15	The effect of seasonings on sweet tasting foods (味塩と甘味の相互作用)
16	The effect of the culture medium on paramylon concentration in euglena (ミドリムシの体内に含まれるパラミロンの量と培地環境の関連性について)
17	The behavior of killifish (メダカの行動について)



会場の様子。至誠ホールにこれまでの集大成のポスターが並びました。

ポスター、研究内容の説明、質疑応答のすべてが英語！A.L.Tのシャーロット先生をはじめ、富山大学と漢医薬学総合研究所病態生化学分野教授の早川弘先生や同大学研究員、大学院生の皆さんから温かいアドバイスや時には厳しい質問をいただきました。



発表会の結果、7月25日(火)に新潟県長岡市で行われる第5回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA に「スピログラフと望遠鏡」が出場することになりました。

また、1月に行われた発展探究課題研究発表会の結果、8月9日(水)、10日(木)に兵庫県神戸市で行われるSSH生徒研究発表会に「ミドリムシの体内に含まれるパラミロンの量と培地環境の関連性について」が出場します。

本校の代表として、頑張ってください！

○ SS 発展探究Ⅱ(2学年探究数学科)

平成29年5月31日(水)に富山大学の先生方をお招きし、第1回課題研究指導が行われました。

発展探究Ⅱでは、数学、物理、化学、生物の分野に分かれ、課題研究が行われています。各班、自分たちが疑問に思ったことや不思議に思っていたことなどから課題・仮説設定をし、研究を進めています。

当日は富山大学の先生方から、研究の進め方や仮説の立て方など研究を深めていくためのアドバイスをいただきました。



化学では、スライドを使って各班からこれまでの進捗状況などについて、発表しました。



数学では、各班に分かれてテーマ設定に至る経緯や研究の進め方について説明、アドバイスをいただきました。

まずは12月に行われる高岡高校、富山高校、富山中部高校の三校が合同で行う発表会に向けて各級で実験計画を立て、夏休み中も研究を進めて行く予定です。

<発展探究Ⅱに関する予定>

日にち	行事	場所
11月15日(水)	第2回課題研究指導	本校
12月23日(土)	三校合同発表会	国際会議場
1月27日(土)	発展探究課題研究発表会	本校

※ 三校合同発表会と発展探究課題研究発表会は1学年探究数学科の生徒も参加します。普通科の生徒は自由参加です。

○ SS 基幹探究Ⅰ(1学年探究数学科)

この4月から「読み解く力」をテーマに各班に分かれて、国語、地理、数学、理科、英語の授業を4回ずつ受けてきました。毎日の授業とは異なり、文章やデータなどをどのように理解し、そこから読み取れる事柄をどのようにまとめ、分析するかといったことが求められました。

また、各班で出た意見や考えを発表することも求められ、短時間で伝えたいことをまとめることの難しさを感じました。



その他にも、今後課題研究やポスター作成などを行っていく上で必要になるデータ処理の方法や情報に関わる法律に関する基礎的知識も学びました。

○ SSHに関する今後の予定

日にち	行事(場所)	対象
7/24~26	東京大学実習 (東京大学)	2年希望者30名
8/4~6	富山大学薬学実習 (富山大学)	2年理数・理数数学科
8/3	小中教育センター1 (本校)	県内小学生・SSH部員
10/19	富山県立富山高等学校 (富山県立富山高等学校)	1年探究数学科
10/26	文化祭 (本校)	各研修参加者
3/3~3/11	オーストラリア研修 (オーストラリア)	2年希望者16名
3/10~3/11	イングリッシュサイエンスキャンプ (本校、牛岳リゾートささみね)	1年希望者30名

富山中部高校SSH通信

第13号

平成30年2月発行

東京大学研究室実習

- ・期日 平成29年7月24日～26日
- ・場所 東京大学本郷キャンパス
- ・対象 第二学年普通科理系・理数科学科
- ・指導者 教諭 上村武史・安村良紀(敬称略)

〈実習の概要〉

東京大学研究室での実習を通して最先端の科学研究の一端を体験し、科学に対する興味・関心、理解を深め、研究方法を学習するとともに、実習で得た知識・理解を高校での発展的な学習に生かし、科学的な思考力や課題解決能力の伸長をはかる。

〈研究室と研究テーマ〉

化学生命工学	長橋研究室	受容体のシグナル伝達を模してみよう
化学システム工学	堂免・磯岸研究室	光のエネルギーを使って水を水素と酸素に分解しよう
応用化学	野地研究室	酵素“一分子”を検出してみよう
電気系工学	田畑研究室	レーザーを用いて宝石の薄膜を作製して、新しい磁器メモリを作ろう
精密工学	浅間研究室	ロボットの開発に必要な、人の運動と感覚を知ろう

〈生徒の声〉

(感想の一部を抜粋)

この三日間、常に思考力を使っていたので、じっくりと考えることはいいなと思いました。ここで得た科学的思考力や課題解決能力は今後の生活の中で役立つと思います。(普通科・男子)

研究発表では難しい内容を相手にわかりやすく伝えるのがすごく難しかったです。院生と一緒に実験できる機会はとても貴重だったと思います。今回学んだことを発展探究等の学校の授業でも生かしたいです。(理数科学科・男子)



立山自然観察・能登臨海実習

- ・期日 平成29年7月17日～19日(能登) 7月23日・24日(立山)

- ・対象 第一学年探究科学科生徒
- ・指導者 教諭多数

〈実習の概要〉

能登では磯採集、乗船体験、イカの解剖など計六つの実習を実施。各班で興味を持った海の生物について、積極的な姿勢で研究を行った。立山では立山カルデラ砂防博物館の訪問、植生調査を通して得た疑問に対して課題を立てレポートを作成。

〈研修テーマ〉(一部掲載)

- ・能登
- ・クモヒトデのうでの謎 ・ウミシダの動きは刺激次第 ・ヒトデは迷わない ・ヒトデの多様性から見る進化の過程 ・世界ふしぎ発見！～ホヤとカイメンの食事法～ など
- (立山)
- ・ブナの保水力について ・高山植物の種類と分布
- ・ブナVSオオカメノキVSエゾズリハ ・ブナの落葉腐食率 ・美女平の積雪深とタテヤマシギの成長

〈生徒の声〉(感想の一部を抜粋)
能登 研修ではただ見るのではなく「観察すること」が大切にしました。能登の海にすむ様々な生き物と出会い、小さな生き物たちの生きることに対する大きなエネルギーに感動しました。(17H 明由梨)

立山 立山では、木の幹や葉の状態から、当時の立山の天候を推測しました。この推測を通して、植物は周りの環境に大きく影響されて成長していくことがわかりました。私たちはそんな環境を作っていく人の一人として、貴重な自然を守る努力をしていきたいと思います。(16H 藤山唯)



SS化学部の栄光

第十四回高校化学グランドコンテスト
“文部科学大臣賞”(最優秀賞)受賞。
・期日 10月28日、29日

〈研究テーマ〉

『銅の腐食と起電力』

…二種類の金属板を用いることなく、銅板のみで動く電池を研究。

この場合の電池は化学電池のことを言う。化学電池は中学校の実験でおなじみ、イオン化傾向の違う二種類の金属を電流を流すことができる。

〈大会について〉

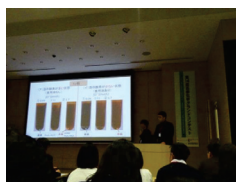
高校化学グランドコンテスト、とは

・高校生および工業高等専門学校生(3年生以下)が行っている学習研究活動を支援し、高校生自らが自主的な研究活動を楽しみながら科学的な想像力を培い、将来、科学分野で活躍できる人材の育成を念頭に置いて行っている教育支援プログラム。(ホームページより)
・本大会は年々参加校が増え、全国から過去最多となる百校が参加。富山県の高校でグラコンの最優秀賞を受賞したのは本校SS化学部が初の快挙である。

〈部員の声〉

・とても長期間の研究は一言で言うなら、とても大変でした(笑)。この研究の基礎は三年前から進められており、ぼくたちの受賞は、研究に携わっていた先輩方の努力なしにはあり得なかったでしょう。僕たちの代で研究を完成させられたことをうれしく思います。

専門的な話になりますが、正極(低濃度側)の溶液濃度を今まで変えなかったため、今回の研究をさらに続け、研究の幅を広げていきたいです。(26H 北尾駿太)



コラム：ノーベル賞

今では世界最大の名誉ある賞と言えるまでになった『ノーベル賞』には、「医学生理学」「物理学」「化学」「文学」「平和」「経済学」の全六分野がある。2017年の各受賞内容について振り返る。

分野	内容
医学生理学	体内時計を制御する分子メカニズム
物理学	重力派の観測
化学	クライオ電子顕微鏡法の開発
文学	カズオ・イシグロ氏
平和	ICAN (核兵器廃絶国際キャンペーン)
経済学	リチャード・セイラー 『行動経済学への貢献』

日本人の四年連続受賞とはならなかったが、今年の受賞内容もとても興味深いものであった。今年もハルキストたちがひと騒ぎしたのが記憶に新しい。

ところで、世界には「〇〇界のノーベル賞」と呼ばれる賞が沢山あることをご存じだろうか。「数学界のノーベル賞」と呼ばれる『フィールズ賞』が有名である。ちなみにノーベル賞に数学賞が存在しないのは、設立者のアルフレッド・ノーベルが大の数学者嫌いだっただからだという。(なぜ嫌いになったのか気になった方はぜひ検索してみてください)

ほかにも、「工学界の『クイーン・エリザベス賞』』というものもある。これは2013年から始まった隔年授与の賞である。

日本ではノーベル賞が特に大きな話題を呼ぶが、それ以外の上述した賞に注目してみるというのも、知的好奇心をくすぐられて実に興味深いものであるといえよう。将来、SSH教育を履修したわが校の中から、これらの賞を授与されるのが楽しみである。