



スーパーサイエンスハイスクール実践事例集

令和2年12月28日

初等中等教育局

科学技術・学術政策局



-目次（1/3）-

No.	学校名	事例の概略	頁
1	北海道札幌啓成高等学校	探究活動の取組（連携を重視した理数科「KSI」、普通科「FV」を中心とする教育課程）、遠隔システムを活用した国際協働探究や発表会の推進	4
2	福島県立福島高等学校	課題研究（ベーシック探究）の取組、地域の産業界や小中高大との連携の取組	8
3	茗溪学園中学校高等学校	中高一貫した課題研究の取り組み（中高を通した探究スキルの育成カリキュラム、ミニ研究（高校1年）と個人課題研究（高校2年）	12
4	東京都立小石川中等教育学校	6年間を貫く課題研究の取組、課題研究の質を向上させるための取組、課題研究の評価と意識の変化	16
5	東京工業大学附属 科学技術高等学校	学校設定科目と独自教材の作成・活用、東京工業大学や海外教育機関との連携	20
6	石川県立小松高等学校	課題研究の充実と指導体制（研究サポートプログラム）、課題研究を通じて育成する探究力とその評価、生徒の探究力の伸長のデータ・研究成果のデータ	24
7	福井県立若狭高等学校	地域資源活用型探究学習による地域と世界を結ぶ科学技術人材の育成、課題設定・解決能力の育成に向けたカリキュラム、「SSH・研究部」を中心とする全校体制の運営組織を指導力向上に向けて構築	28
8	山梨県立甲府南高等学校	SSH事業に係る全校体制組織、主体的・協働的な課題研究プログラム「フロンティア探究」を深化させる独自の取組（オリジナルポートフォリオの運用等）	32
9	愛知県立刈谷高等学校	科学する力をもった「みりよく」（実力・魅力）あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立、文系課題研究	36
10	名古屋大学教育学部附属 中・高等学校	中高6年間一貫の課題研究を中心とした理数教育の教育課程、課題研究を支えるサイエンスクラスター群（宿泊型中津川プロジェクト等）、課題研究と各教科が関連した授業改善の取組	40
11	名城大学附属高等学校	課題探究活動の展開と深化（評価と高大協創）、SSH東海フェスタ	44
12	滋賀県立膳所高等学校	全校体制を作るための方策や工夫例、標準ルーブリックを基にした指導の評価と工夫、普通科・理数科それぞれの探究活動の進め方	48

-目次 (2/3) -

No.	学校名	事例の概略	頁
13	京都府立桃山高等学校	探究型融合教科「グローバルサイエンス（GS）」の深化、「G S 探究」を中心とした学校設定科目とS S H行事、「G S 探究」の授業編成・評価	52
14	京都市立堀川高等学校	探究指導法の普及事業、課題研究の流れ(教科・学科を超えた協力)、学校全体での指導体制の構築(指導方法の共有と研修の仕組み)、探究活動の評価	56
15	立命館高等学校	グローバルマインドを持つ未来の研究者輩出のための教育開発と普及、「課題研究」の概要、Japan Super Science Fairの取組	60
16	大阪府立生野高等学校	課題研究の充実と各教科の授業改善の関係（探究アドバイザーの活用を含む。）、研究倫理ガイドラインと実験指導の充実	64
17	大阪府立豊中高等学校	SS課題研究の概要、心のループリックによる評価と指導、豊中オナーリーダーズ	68
18	兵庫県立尼崎小田高等学校	課題研究3年間の段階的な指導の取組、地域と連携した課題研究の取組（生徒主体の高校生サミット等）	72
19	兵庫県立豊岡高等学校	地域と連携した探究活動「探究Ⅰ」、開かれた発表会「豊高アカデミア」（環日本海地域の知の交流の場の創出）	76
20	岡山県立倉敷天城高等学校	理数科・普通科それぞれの課題研究の流れとスケジュール、「ロードマップ」・「ループリック」の開発と活用、ガイドブックの作成と教員の指導力育成	80
21	岡山県立玉島高等学校	玉高S S Hの学校設定科目に関するカリキュラム編成、課題研究等に係る教育課程の編成、課題研究の効果的な進め方、玉島サイエンスサポーターの構築	84
22	広島県立西条農業高等学校	農業と理科等の融合による探究活動の深化と発信力の強化、グリットの育成とその評価、学校設定科目「アグリサイエンス」における探究のプロセスの習得	88
23	山口県立徳山高等学校	学校全体の底上げ+世界を目指した生徒育成、質の高い教育課程・課題研究の実現（外部資金の活用、「校内科研費」制度を含む。）、S S H科目「A I 研究入門」	92
24	高松第一高等学校	課題研究を中心とした教育課程の編成、授業改善に係る校内システムの構築と教材開発の流れ	96

-目次 (3/3) -

No.	学校名	事例の概略	頁
25	愛媛県立松山南高等学校	学校設定科目「データサイエンス」の設置、質の高い課題研究に向けた企業や大学と連携した課題研究指導等、高大連携・高大接続	100
26	福岡県立香住丘高等学校	「SS科学探究」・「SS総合科学探究」の育成法と能力評価法の一体開発、ティーチングとコーチングの効果的な「使い分け」・「使い合わせ」、授業改善・課題研究におけるPDCAサイクルの活用	104
27	熊本県立第二高等学校	理数科、美術科、普通科それぞれの全校生徒が取り組む課題研究、指導と評価を一体化する二高ICEモデル、探究型授業の開発と共有、PDCAサイクル	108
28	鹿児島県立錦江湾高等学校	生き方を論理的・科学的にデザインできる、グローバルで探究的な人材育成を目指すプログラムの開発と実践、学校の組織体制・組織運営の変容・仕組み、課題研究の進め方（テーマをつかむ、深める、広げる）	112

※本実践事例集は、高等学校等における探究的な学びの実践に幅広く資するとともに、相互に参考にすることにより各スーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校の取組がより一層改善されるよう、SSH指定校の特色ある取組の一端を紹介するため、平成27～29年度に指定が開始されたSSH指定校の中から、中間評価を参考にいくつかの学校を抽出し、作成いただいたものを取りまとめたものです。各事例の詳細については、各学校のwebページに掲載されている研究開発実施報告書等を参照してください。なお、今回取り上げなかったSSH指定校においても、参考となる取組が数多くなされています。本実践事例集をきっかけにそれらのSSH指定校の取組も幅広く参考としていただけると幸いです。

(参考; 令和2年度指定校一覧) ※国立研究開発法人 科学技術振興機構作成のリンク集
<https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/school/list.html> ※右記QRコードを適宜御活用ください。



※目次中の「事例の概略」欄は、検索の便を図るため、各事例の表題等を基に参考として事務的に付したものであり、各事例間で表現の統一を図っておらず(例えば、「全校生徒が取り組む」と記載されている事例がありますが、これは、それが記載されていない別の事例において、「全校生徒が取り組むものではない」ことを必ずしも意味しません。)、また、資料中に記載されている取組を網羅しているものでもないことに御留意ください。

◇ 科学技術社会の発展に寄与する人材を育成する教育プログラムの研究開発 ◇

論理的思考力・多面的な見方・協働的問題解決力・創造性・自然観

英語コミュニケーション能力・アイデンティティ

コミュニケーション能力・主体性

論理的思考力・多面的な見方・協働的問題解決力

より高いレベルに到達

重点事業 ◇国際的科学リーダーを育成する北海道課題研究活性化プログラム開発及びネットワーク構築◇

◆北海道理科課題研究アカデミー
・課題研究指導研修(教員)
・課題研究(生徒)
・英語プレゼン指導



◆オーストラリア海外科学研修
・現地高校での課題研究を中心とする科学交流
・生物多様性に関する共同研究



◆北海道インターナショナルサイエンスフェア(HISF)
・高校生が企画・運営する全道規模の英語での科学発表
・高校生が企画・運営する科学・環境フォーラム
・研究者による科学講演
・サイエンスチャレンジなど



参加 SSH校・SGH校・他
北大Super Scientist Program
RCE北海道道央圏(ESD)

理数科

普及

理数教育中核校

発展・深化

地域

成果

社会

普通科

■KSI
(啓成サイエンスイニシアティブ)
・自由テーマによる課題研究サイエンス(大学と連携)



■夏休み、冬休み
・室蘭・ものづくり研修
・つくば最先端科学研修



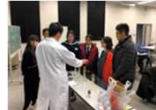
■英語イメージン 科学講座(留学生を活用した実験・実習を中心とした対話型科学英語講座)



融合
エネルギー・粒子

仮説1: 科学的アプローチをデザインする力を身に付けるプログラム

■休日・放課後
・大学特別研修(同位体の水(D₂O)の循環を活用した森林生態系のモニタリング)



■夏休み、冬休み
・三笠・北海道形成史実習
・富良野・冷温帯針広混交林研修



■KSI-I
・学校に隣接する森林を活用した、森林環境の調査・研究に関するフィールド実習



融合
地球・生命

仮説3: 森林を活用した、多面的な見方を育成し、新たな価値を創造するプログラム

◆マレーシア・サバ州熱帯林研修
・サバ大学での生物多様性保全に関わる継続的共同研究(生物多様性保全に関わる議論など)
・オールセンツツ中等学校での科学交流



◆さくらサイエンスのプログラムへ移行



■KSI-I・II
・ALT・留学生と連携した地学領域を中心とする英語で行う対話型の科学実験
・英語での各種発表会
・JICA理科教育研修員との生徒・教員科学交流

文化

仮説4: 海外の研究者・教育者、ALT、留学生を活用した国際交流プログラム

■啓成学術祭
・理数科課題研究、普通科探究活動及び道外研修の成果発表交流



■生徒が企画するアウトリーチ活動(光の広場)



中学生
入学

■理数系部活動の充実
・各種学会への発表
・科学オリンピック、科学論文コンテストへの積極的な参加

■学校行事
・特別科学講演

地域

仮説5: 地域とのつながりを軸とした自らの頭で考え説明し主体的に行動する力を育てるプログラム

■FV(フューチャービジョン) II
・「持続可能な社会の実現」などの教科横断的なテーマに対して探究学習をツールとした協働的問題解決を行う



■FV(フューチャービジョン) I
・探究に必要な基礎的な知識・技術の習得



■KSI生物基礎
・森林環境の調査・研究に関するフィールド実習



社会

仮説2: 21世紀型のスキルを身に付ける全校生徒で取り組む探究学習プログラム

検証

- アンケート結果等の分析
- 生徒の変容に関する定量的評価(ルーブリック、パフォーマンス評価の研究開発)
- 関係者等の変容に関するアンケート調査の分析(保護者、教員、卒業生、連携機関等)

探究活動の取組～連携を重視した 理数科「KSI」、普通科「FV」を中心とする教育課程

全校生徒数:951名 SSH対象生徒:全校生徒

理数科「KSI」(KEISEI Science Initiative)※学校設定科目

未知の事柄への挑み方を身に付け、科学に真摯に向き合い、他者と協働的、主体的に学ぶ力を高める。

第1学年 KSI・Ⅰ 2単位(R2年度から4単位)

- 4月 ガイダンス、リサーチリテラシー・キャリア意識について
- 5月 科学コミュニケーション1(DNA原著論文講読・論文構成・プレゼンテーションの基礎)
- 6月 サイエンス英語開始(地学・宇宙・物理・化学分野を中心としたAll Englishの科学実験)
- 7・8月 夏期研修(ものづくり・森林生態系)
課題研究中間発表会参加・審査
- 9月 科学コミュニケーション2(夏期研修プレゼン)
- 10・11月 科学デザイン(卒業生等の課題研究・ブレークスルー研究から科学的アプローチを学ぶ)
- 12・1月 科学コミュニケーション3(最先端研究プレゼン)
- 2・3月 啓成学術祭発表、HISF参加、2年次課題研究班編成、研究テーマ検討、先行研究調査

第2学年 KSI・Ⅱ 4単位

- 4・5月 統計処理、検定の基礎(情報)、課題解決シート作成、科学論、家庭の科学
- 6・7月 課題研究テーマ設定(教員・卒業生によるヒアリング)、研究計画作成、中間発表
- 8月 課題研究中間発表(外部審査員)
- 9・10月 北大研修、課題研究見直し
- 11月 四分の三発表会(外部審査員)、研究まとめ
- 12月 課題研究発表会(外部審査員)
- 1・2月 英語発表準備(留学生TA)
- 2・3月 啓成学術祭発表、HISF発表、課題研究まとめ

第3学年 KSI・Ⅲ 1単位

- 前期前半 論文作成・提出
- 前期後半 課題研究マセマティックス(ゼミ活動)、発表会

- 教科連携
情報・家庭科・保健(R2年度～)で連携して実施
- 外部連携(審査員・TA)
北海道大/千歳科技大/酪農学園大/北海道理科教育研究会/道博物館/札幌市科学館 等
- その他の連携
科学部での研究継続・学会発表/SSH重点枠による海外での研究発表

普通科「FV」(Future Vision)※総合的な探究の時間

一人一人が自分と他者の価値を認識し、持続可能な社会の創り手となる意識を高め、社会変化を乗り越えるための主体的・協働的に学ぶ力を身に付ける。

第1学年 FV1単位

- 4・5月 オリエンテーション、目的と目標について
- 6～8月 テーマ設定、要約反論、交流会
- 9月 探究発表交流会
- 10・11月 問を立てる、質問力向上のための取組
- 12・1月 Why-Howピラミッド、アウトライン作成
考える技術・書く技術について
- 2・3月 啓成学術祭発表、振り返り、2年次FV班編成、論文作成

第2学年 FV1単位(R3年度から2単位)

- 4月 未来への提言、課題提示について
- 5月 フィールドワーク開始
- 6～8月 提言作成、対話集会
- 9～11月 発表グループ・テーマ決定、企画書作成)
- 10～1月 発表準備
- 2・3月 啓成学術祭、振り返り

第3学年 FV1単位

- 前期 下級生との対話
- 後期 Career Construction

- 外部連携(Facilitator・TA)
北海道大/道教大/北星学園大/道武蔵短大/藤女子大/札幌大/札幌国際大/NPO/NGO/民間企業/札幌市/札幌市環境局/北海道環境局/道博物館/札幌市科学館/児童会館 等

本校SSH探究活動の変遷

I 期

(理数科)課題研究
(普通科)探究試行



II 期

(理数科)課題研究
(普通科)FV



III 期 STEAM教育

(理数科)課題研究・BioMimetics・GIS
(普通科)FV

グローバル科学技術人材の育成

遠隔システムを活用した国際協働探究や発表会の推進

- 「科学デザイン」、「科学英語」、「科学コミュニケーション」の実践を改善・統一したオリジナルテキストの作成・活用
- 海外連携校との海洋プラスチック汚染と生物多様性保全についての共同研究

課題研究の進め方を学ぶ英文テキスト(指導書)「Science Design & Science Communication」の作成

- ・留学生TAと科学デザイン(課題発見、仮説設定、実験、結果処理、解釈、考察の過程等)を学ぶオールイングリッシュの科学実験
- ・英語アカデミックライティングの基礎(パラグラフライティング、科学用語等)
- ・英語プレゼンテーション練習
- ・科学デザインを学ぶ事例研究

かみくだいて伝える経験



第1学年 理数科 学校設定科目「KSI- I」

第1学年 普通科「英語コミュニケーション」「FV」

国際交流プログラム

- ・さくらサイエンスプランを活用したマレーシア高校生との英語交流、インド高校生との交流
- ・2年次につながる個人探究
- ・国際森林キャンプでのフィールド実習・協働作業

世界の一員としての意識



興味・関心等に応じたグループ課題研究

- ・研究を進める過程で、「KSI- I」で学んだ内容が使えるようになる
- ・大学、研究所との連携
- ・北海道理科課題研究アカデミー(教員・生徒対象研修・勉強会)開催による他校へのノウハウの普及
- ・英語ポスター作成
- ・英語プレゼンテーション

科学的な探究手法



第2学年 理数科「KSI- II」

第2学年 普通科「FV」

共有

遠隔システムを活用した国際協働探究

- ・オーストラリア高校生と外来種、野生動物保護、海洋プラスチック汚染と生物多様性の保全などについて、その取組・解決策を定期的に議論(複数年継続)
- ・オーストラリア研修参加者(他校生含む)は、さらに、現地での協働プロジェクトを企画、マレーシア研修参加者との連携

挑戦意欲



国際協働探究プロジェクト

- ・STEAMクラスの生徒と課題研究交流、北海道国際ナショナルサイエンスフェア(HISF)におけるフォーラムを協働で作り上げるプロジェクトなど(オーストラリア)
- ・国際協働探究に関連した共同調査、議論など(マレーシア)

科学コミュニケーション力

海外研修

グローバル課題SDGsの視点



異なる文化的背景を持つ人と協働する力

全道での成果発表

- ・道内15校、300名、2日間
- ・国内・海外研究者、留学生との科学交流(課題研究発表会、高校生が企画・運営する科学・環境フォーラム、サイエンスチャレンジ)

啓成学術祭、HISF

校内での成果発表

- ・第1学年、第2学年合同の探究発表会での質疑応答

貢献意識やりぬく力



「Science Design & Science Communication」テキスト(ダイジェスト)

理科・英語・科学の手法を同時に学ぶ。



研究アプローチを科学実験を通して学ぶ。

どこまでが実験結果？どこからが考察？導き出された結論は？

TAとのロールプレイで理学的な用語を使ってみる。科学的な英語表現を使ってみる。

TAが質問する。(TAに質問してみる。)

あらかじめ作成したスライドで、実験のまとめをプレゼンする。

基本的な専門用語を覚える。

思い浮かぶ単語をつなげて答えてみる。

【資料】 評価・検証に関する共同研究とカリキュラム・マネジメント

本校の教育課程やSSHプログラムをより効果的に実践することを目的として、伊田勝憲氏（当時静岡大学）との共同研究により、生徒の実態やSSHプログラムの実践効果等における評価・検証の手法を開発

フェーズ1
(H27～H28)
計画を策定

- ◆5つの仮説に基づくコンピテンシーについてメタルーブリックを作成した。
- ◆コンピテンシーと各プログラムの関係やその評価方法などの計画を策定した。

1. 課題を発見する力		2. 科学的に探究する力			
1	2	3	4	5	
目的や課題が不明確で、科学的探究方法をとらないで、課題を解決しようとしている。	自分なりの仮説を立てているが、資料・データの精選が恣意的であり、概ね科学的探究方法を欠くところがある。	現状を分析し、見し、目的に立ち寄り、仮説に対する研究の方法を自ら考え、情報に適切に収集されており、結果に基づいた客観的な考察を行っている。	何が課題であるかを発見し、目的に立ち寄り、仮説に対する研究の方法を自ら考え、情報に適切に収集されており、結果に基づいた客観的な考察を行っている。	社会的・科学的に重要な課題を設定し、研究方法を自ら考え、情報収集、戦略、道具立て、結果、解釈、結論といった科学的な手法で課題を解決できる。また、課題に対して多面的な考察を行い、考えを深め、新たな質的研究課題を設定している。	

仮説に基づくコンピテンシーについてのメタルーブリック（H28報告書より抜粋）

◇伊田勝憲氏との共同研究により、質問紙法を用いた評価研究開発を行った。

【表1】 青年期適応や日常生活に関する項目の上位尺度構成（暫定案）

第1因子：問題解決力	第2因子：自己肯定感	第3因子：社会的スキル	第4因子：学習意欲	第5因子：生活リズム
61. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	62. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	63. 得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	64. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	65. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。
66. 得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	67. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	68. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	69. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	70. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。
71. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	72. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	73. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	74. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	75. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。
76. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	77. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	78. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	79. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。	80. 自分が得意な分野で活躍しているか、思い浮かべることができる。

作成した質問紙アンケート（H28報告書より抜粋）

フェーズ2
(H28～R1)
生徒の実態を把握

- ◆5つのコンピテンシーと森林・生物多様性学習について生徒の学びたいニーズを調べた。
- ◆生徒の青年期適応に関する6因子を調べた。
- ◆生徒を6つのクラスターに類型して分析した。

TABLE 8 類型別の下位尺度得点平均値と標準偏差（5つの仮説に基づくコンピテンシー）

	融合・価値創造力	異文化協働・国際性	科学的探究力	自ら考え行動する力	課題発見力	森林・北海道・生物多様性
クラスター1 内発自由志向	3.51 (0.66)	3.39 (1.01)	3.31 (0.63)	4.39 (0.59)	3.77 (0.70)	3.62 (0.77)
クラスター2 両目標志向	3.71 (0.62)	3.25 (0.97)	3.63 (0.69)	4.44 (0.54)	3.80 (0.65)	3.52 (0.88)
クラスター3 両目標志向	3.82 (0.71)	3.32 (1.05)	3.56 (0.68)	4.42 (0.56)	3.81 (0.77)	3.38 (0.93)
クラスター4 自由探索志向	3.11 (0.62)	2.94 (0.99)	3.04 (0.66)	4.20 (0.49)	3.48 (0.72)	3.23 (1.01)
クラスター5 両目標志向	3.47 (0.66)	3.49 (0.99)	3.50 (0.72)	4.44 (0.54)	3.82 (0.70)	3.55 (0.79)
クラスター6 両目標志向	3.42 (0.77)	2.97 (0.82)	3.57 (0.80)	4.33 (0.68)	3.59 (0.75)	3.30 (0.93)
全体	3.51 (0.71)	3.25 (1.00)	3.43 (0.72)	4.37 (0.57)	3.72 (0.73)	3.44 (0.89)

6つのクラスターにおける生徒の学びたいコンピテンシーの分析結果（H28報告書より抜粋）

- ◇各クラスターにおける学びたいコンピテンシーの傾向や課題点が示唆された。
- ・普通科で最も多いクラスター5では【異文化協働・国際性】のニーズが大きい。

- ◇各プログラムの効果的な配置を検討した。
- ・どの生徒も重視する傾向がある【自ら考え行動する力】【課題発見力】【森林】を育てるプログラムは指導の入口に配置することが望ましい。

啓成高校
カリキュラムへの
フィードバック

普通科の特色を検討
グローバルに活躍できる生徒の育成

フェーズ3
(H29～R1)
生徒の変容を評価

- ◆学びたいニーズと青年期適応に関する因子を年次比較した。
- ◆学びたいニーズに加え、「学べた」コンピテンシーを調べた。

2018年・新項目	52期生（1年時に学べた）		53期生（1・2年時に学べた）	
学べた・経験できた	普通科	理数科	普通科	理数科
仮説3【融合・価値創造力】	2.54 (0.72)	2.92 (0.79)	2.66 (0.72)	3.19 (0.72)
仮説4【異文化協働・国際性】	2.08 (0.89)	2.96 (1.00)	2.13 (0.91)	3.14 (0.76)
仮説2【科学的探究力】	2.85 (0.71)	3.23 (0.72)	3.04 (0.70)	3.22 (0.81)
仮説5【自ら考え行動する力】	2.89 (0.91)	2.85 (1.01)	2.94 (0.88)	3.23 (0.86)
仮説1【課題発見力】	2.66 (0.81)	2.70 (0.90)	2.70 (0.84)	2.95 (0.86)
森林・北海道・生物多様性	3.10 (0.87)	3.49 (1.02)	2.95 (0.93)	2.81 (0.87)

仮説に基づいた「学べた」コンピテンシーの分析結果（H30報告書より抜粋）

- ◇SSHプログラムを推進した結果、5つの学びたいコンピテンシーが変容することがわかった。
- ・理数科は【課題発見力】以外の力が向上した。
- ・普通科は【科学的探究力】以外の力が向上しなかった。
- ・【異文化協働・国際性】は個人差が大きい。
- ◇男女差のある傾向が明確になった。
- ・男子生徒は外発的目標、女子生徒は内発的目標による学習意欲が高い傾向があった。
- ・女子生徒は「学びたい」「学べた」が徐々に減少、男子と逆転した。

SSH3期プログラムの重点

問題発見力

融合・価値創造力

高い国際性

理系女子生徒の支援

フェーズ4
(R1)
進路との関連を検証

- ◆学びたいコンピテンシー・青年期適応に関する因子と卒業生最終進路を比較検証した。

表3 最終進路の学問系統別に見る5本柱+1を履修したかどうかの自己評価（3年次）

	【評】3年 融合・価値創造力	【評】3年 異文化協働・国際性	【評】3年 科学的探究力	【評】3年 自ら考え行動する力	【評】3年 課題発見力	【評】3年 森林・北海道・生物多様性
最終進路						
理工系	2.65	2.10	3.02	2.63	2.40	2.90
人文系	2.58	2.33	3.02	2.79	2.72	2.83
社会科学系	2.77	2.34	3.02	3.06	2.93	2.84
人間科学系	2.85	2.33	3.17	3.12	2.66	2.78
理系総合	2.81	2.51	3.04	3.20	3.10	3.14
理系	2.69	2.03	3.16	2.69	2.53	2.79
工学系	2.95	2.42	3.06	2.84	2.79	2.89
生命系	2.79	2.23	3.18	2.80	2.35	3.42
医療系	2.76	2.17	3.04	3.09	2.78	3.09
生活系	2.53	2.01	3.10	2.75	2.56	3.09
芸術系	2.23	1.43	2.93	2.72	2.26	3.00
スポーツ系	2.83	2.62	3.29	3.60	2.56	2.56
文理融合系	2.71	2.19	2.87	2.90	2.61	2.72
未定	2.80	2.63	3.27	3.20	2.87	3.05

- ◇学習ニーズや青年期適応の傾向と最終進路の関連が示唆された。
- ・内発的目標による学習意欲が高い生徒は理系の学問系統に進学する傾向や浪人してでも初期の進路目標を達成しようとする傾向がある。

生徒の学びたいコンピテンシーと最終進路先の分析結果（R1報告書より抜粋）

進路実績の向上



福島県立福島高等学校（普通科 876名）

- SSH通算14年目（第1期H19～H23、第2期H24～H28、第3期H29～R3）の学校
- 研究開発課題「高い専門性と地域のリーダーとしての資質を併せもつ世界で活躍する科学技術人材の育成」を掲げ、以下の（１）～（５）の研究実践を行っている（第3期では全員がSSH事業の対象）

（１）課題研究力を育成するプログラムの研究実践（学校設定科目「ベーシック探究」）

○第1学年＜探究活動の手法を学ぶ＞

図書館研修：県立図書館を訪問し、情報検索の仕方などを学ぶ

フィールドワーク：県内外の研究所、事業所等を訪問し、どのような課題にどう向き合っているのかを探る

Teacher'sラボ：福島大学の文系・理系の教員による講座を設定し、様々な研究分野について説明を聞く

ディベート：意見を論理的に組み立て、相手に伝える力を身に付ける

○第2学年＜探究活動に取り組む＞

課題研究：「エネルギー(H30)」「SDGs(R1)」「SDGs for Society5.0(R2)」と研究の大テーマを毎年変えながら実施

課題研究研修旅行：研修旅行（修学旅行）の日程に課題研究の時間を組み込み、研修旅行先で大学・研究機関などを訪問する

○第3学年＜探究活動をまとめる＞

研究論文集作成：課題研究の成果を論文としてまとめ、論文集を作成する

グローバルサイエンス：英語を母国語としない外国人研究者を招聘し、自国の文化や研究内容に関する講義を聞いてまとめる

表現力養成講座：理系は物理・化学・生物から研究テーマを一つ選び、実験計画をたててレポートにまとめる

文系は自己表現力育成のための自由英作文を行う

（２）課題研究を推進するプログラムの研究実践（学校設定科目「アドバンス探究」、部活動スーパーサイエンス部）

○探究の過程を重視した専門性の高い課題研究を実施し、科学系オリンピックや科学の甲子園などにも全員が出場する

（３）グローバル社会で活躍できる科学技術人材育成プログラムの研究実践

○イギリス、フランス、タイ、台湾、韓国、カナダ等を訪問し、共同研究や課題研究の発表を通じて英語で議論する力を養い、双方の文化交流なども行いながら、グローバル社会で活躍する意義を学ぶ

（４）ICTを活用した情報教育の研究実践（学校設定科目「探究情報」）

○理科・数学の学習と関連した統計処理・数値処理能力を身に付け、生徒が作成したプログラミング授業動画をもとに、アダプティブラーニングに取り組む

（５）地域創生を担う人材育成プログラムの研究実践

○地域の小中高校と連携し、探究活動の手法を伝える合同授業や発表会を行い、「ふくしまサイエンスフェア」などの科学イベントを開催して地域との科学コミュニケーションを行う

○地域の企業や医療機関等の訪問を通して、科学技術と社会との関りを知る

課題研究（ベーシック探究）の取組（第3年次報告書P16～23）

○SSH第3期より2年生（40名×7クラス）全員が課題研究に取り組んでいる。今年度の大テーマは「SDGs for Society5.0」であり、研究班ごとに関連するテーマを50～60件設定。

＜指導計画＞

1年生	11月	テーマ設定のためのガイダンス
	3月	1次レポート提出
2年生	5月	テーマ決定、研修先選定
	7月	中間発表会
	10月	課題研究研修旅行
	1月	学年発表会
	2月	校内生徒研究発表会
3年生	4月	研究論文作成

ループリック評価
ポートフォリオ評価
レポート評価
生徒同士による評価

生徒

- ◇探究活動による変容をメタ認知
- ◇評価→改善を繰り返し深い学びへ

教員

- ◇各評価の度数分布や傾向を分析し指導の改善や深化に繋げる

○全教員の専門・得意分野をまとめた「Teacher's List」を作成し、生徒に提示している。年度当初にこのリストをもとに担当を決め、教員の能力を十分生かした指導を実現している。

Teacher's Listの例

氏名	専門	教科以外の得意分野
A	英文学、英語科教育法	社会学、芸術、哲学、サブカル
B	英語学	特例通訳案内（福島県内限定外国人おもてなし隊）
C	上代文学 万葉集 古事記 日本書紀 和歌	バドミントン ジャグリング 手品 ファミリーコンピュータ
D	現代文学	入試改革、キャリア教育など進路指導全般
E	有機合成化学、生化学、薬学、高分子化学	釣り、吹奏楽指導、サックス、剣道、家庭菜園、クイズ、環境教育、ESD
F	有機化学、理科教育	献血、骨髄移植、点字、習字
G	細胞生物学（シグナル伝達）、植物生理学	（こどもの）公園、パーソナリティ障害、無印良品
H	日本史（特に専門はありません）	日本刀、60～80年代Rock/pos、オートバイ
I	世界史・倫理	クラシック音楽・トルコ（オスマン帝国）・イスラーム関連・山登り

専門教科以外の
得意分野を
「見える化」

生徒目線では
「〇〇科の先生」
しか情報がない

地域の産業界や小中高大との連携の取組（第3年次報告書P40～42）

小中高大連携事業：探究活動の本質を学び、成果を波及させる

小学校（エッグドロップ）

エッグドロッププロテクターの製作と落下実験を高校生が指導し、仮設→実験→考察の流れで探究活動の基礎を体験させる。

高等学校（理科学研究発表会、交流会）

理科系部活動生徒向けに研究発表の場を設け、探究活動の普及促進を図る。他県の高校と福島復興に関する交流会を行う。

中学校（探究活動の授業）

総合学習の時間を活用し、高校生が講師となり探究活動の手法を伝える授業を実施する。その後、中学生は同様の授業を小学生に行う。

大学（講義、交流会）

福島大学の教員による講義を聞き、研究のテーマや研究の進め方を学ぶ。また、留学生との交流会を行い、国際意識を高める。

サイエンスコミュニケーション：地域住民へ科学技術の理解促進を図る

ふくしまサイエンスフェア等の 科学実験イベント

地域住民を対象とした科学実験イベントを通じて科学技術への理解を深め、科学の楽しさを高校生がわかりやすく伝える。

コミュタンサイエンスアカデミア

福島県環境創造センターを会場とし、高校生が県内の小中学生を対象としたサイエンスクラブの講師をつとめ、探究活動の成果と魅力を伝える。

地域の産業界との連携：科学技術と社会との接点を知る

医療系セミナー

地域に根ざした医療を行うための課題発見を目指す。

企業見学ツアー

地元の企業見学を行い、科学技術と社会との接点を知る。

【資料 地域の産業界や小中高大との連携の取組の成果】

生徒に備えたい5つの資質・能力

- 1 課題発見・課題解決により修得する**創造的思考力**
- 2 確かな情報収集・分析に基づく**表現力・発信力**
- 3 世界的な視野で考え行動する**国際力**
- 4 高度な研究により修得する**専門力**
- 5 物事を完遂する**GRIT力**
(やりぬく力)

本校で定める5つの資質・能力のうち、地域の産業界や小中高大との連携の取組によって「**表現力・発信力**」「**専門力**」「**GRIT力**」が特に大きく伸びている

地域の産業界との連携

小中高大連携事業

サイエンスコミュニケーション

令和元年度（SSH第3期3年目）は各事業の回数・頻度を増やし、小中高大連携事業の内容も充実させ、地域連携の取組に力をいれた

ルーブリック評価による分析

※数値は段階値×割合

資質・能力	表現力・発信力		専門力		GRIT力	
年度	H30	R1	H30	R1	H30	R1
興味・関心・意欲	2.9	2.9	3.0	3.3	3.3	3.5
技能	2.8	3.1	2.7	3.1	3.1	3.4
知識・理解	2.8	3.2	2.8	3.2	—	—
思考・判断・表現	3.0	3.5	3.0	3.2	2.8	3.3

◇5つの資質・能力について4観点からそれぞれ4段階で規準を作成して評価を実施

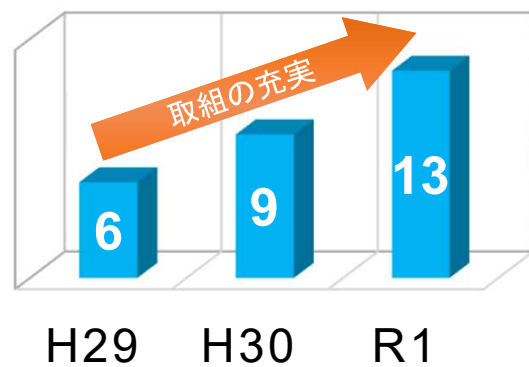
◇1～4の段階値にそれぞれの割合をかけて、目安となる平均値を算出（理想は4.0）

○地域連携の取組に力を入れたことで、各項目の平均値が顕著に増加

○医療系セミナーや企業見学ツアーなど、科学技術が社会に貢献する「**生の現場**」を体験することができるため、専門力では全ての観点で資質・能力が増加

連携の取組の充実

SSH3期目の取組回数



令和元年度の取組

サイエンスフェスティバル(4月)
サイエンスアカデミア(6月・8月)
科学実験教室(7月)
理科実験教室(7月)
中高連携探究活動授業(7月)
高校生ものづくり企業バスツアー(7月)
工場見学(8月)
スーパーサイエンスフェア(8月)
学校間交流(8月・12月)
エッグドロップコンテスト(9月)
高大連携Teacher'sラボ(11月)

・地域住民向けのサイエンスフェアには毎年**1500～2000名の来場**があり、幅広い年齢層の方が参加している

・サイエンスフェアや探究活動の授業を行った小・中学生が科学に興味を持って本校に入学しSSH活動に取り組んでおり、地域を巻き込んだ科学教育を展開できている

・高大連携のTeacher'sラボでは大学教員15名による一斉講義を実施し、複数の分野の講義を聴講して探究活動の理解促進を図っている11

茗溪学園中学校高等学校 第2期SSH

中高一貫した課題研究の取り組みについて

- 茨城県の私立学校
- SSHは全員を対象に実施
- 全校生徒数1,547名（中学698名、高校849名）

取組の概要

研究開発課題：世界に提案できる、探究力育成を目指した茗溪学園式中高一貫カリキュラムの開発

中高一貫を生かした探究スキルの育成カリキュラム

- 中学1・2・3年次の各授業や総合的な学習の時間で探究スキルを高める活動
- 高校1年次でさらに「ミニ研」として探究プロセスを経験
- 高校2年次で個人課題研究を実施

中学1年 探究活動
 中学2年 探究活動
 中学3年 探究活動
 高校1年数学 表計算ソフトの活用と統計的分析入門
 高校1年化学 化学探究の基礎力の習得
 高校1年生物 実験を通して数値データの収集と解析を体験
 高校1年 ミニ研究
 高校2年 個人課題研究

ハイレベルかつ主体的な学びを実現する理数カリキュラム

学校設定科目。双方向型・協働型の学習で、探究活動を重視した学習者中心の深い学び。効果的な高大接続を見据え、学習指導要領の枠にとらわれないカリキュラム

高校2年 数学探究Ⅰ（6単位）
 高校2年 物理探究Ⅰ（3単位）
 高校2年 化学探究Ⅰ（3単位）
 高校2年 生物探究Ⅰ（3単位）
 高校3年 数学探究Ⅱ（4単位）
 高校3年 物理探究Ⅱ（4単位）
 高校3年 化学探究Ⅱ（4単位）
 高校3年 生物探究Ⅱ（4単位）

物理・生物・化学では実験・観察を重視し、データ分析や討議を重点的に行った。2019年度の物理探究Ⅱでは、ハーバード大学のプロジェクトに参加した。数学探究では、高校数学の裏に潜む歴史的背景を理解し、数学的概念を深め、生徒の興味関心を高めた。

深い思考につながるクロスカリキュラム

教科横断型授業。知識や概念に関する思考や理解に深まりをもたせる

高校1年 メディアの情報：プロパガンダ（情報・現代社会・世界史）
 高校1年 性と生：性・ジェンダー（家庭・保健）
 高校2年 陶芸・焼き物（美術・化学・地学）

校外研修活動や講演会、科学オリンピックに関する取組

- 校外研修活動
 - SSHタイ海外研修
 - SSH上海海外研修
 - 屋久島研修（埼玉県立春日部高校との合同研修）
- 科学系部活動への活動振興
- 科学オリンピックへの取組
- フィールドワーク・実習、講演会
 - 中学3年理科巡検
 - 高校1年筑波大高大連携講演会
 - 中学2年科学講演会
 - アジア高校生学術交流会
 - 足利大学見学会

- 平成30年度高校生科学技術チャレンジ（JSEC）科学技術振興機構賞
- インテル国際学生科学技術フェア2019日本代表
- シンガポールグローバルリンク2019日本代表サイエンス部門Best Presentation Award

中高一貫した課題研究への取組 1（準備）

様々な問題を「自分にとっての難易度」で表現
 自分の力で解決できるちょうどよい問題を設定
 大人が答えてくれなかった多くの疑問を調査
 ①抱いた疑問が「未解決問題」なのか「解決済み問題」なのか明確化
 ②調査後に疑問と今の自分との距離を測る
 問題発見からその解決までの一連の流れをつかむ
 問題設定と、「問題と自分との距離の測り方」を知る

多様な情報源を活用し、発見された課題への解決策を提案しながら論理的思考プロセスを育成
 SDGsを題材とし、
 社会が抱える問題を発見
 新聞記事も含めた複数のデータベースを比較
 解決策の提案（探究発表会）
 つくば市政政策イノベーション部持続可能都市戦略室の支援

生徒探究委員主導のグループ学習
 「日本文化の源流を探る」を主題とし、
 グループテーマの設定
 テーマへの文献研究
 インタビュー調査・現地訪問調査
 レポート作成、グループプレゼンテーション
 ディスカッション

中高を通した探究スキルの育成カリキュラム

	重点育成能力	共通スキル
中学1年	問題発見力	協働で取り組む力 表現力
中学2年	論理的に思考する力	
中学3年	多面的・多角的にものごとを分析する力	

高校1年 探究スキルの育成、ミニ研

高校2年 学校設定科目：個人課題研究

高校3年 希望制1単位：数学課題研究、物理・化学・生物課題研究

数学：表計算ソフトの活用と統計的分析入門

課題研究で正当性のあるデータ分析を行うために、表計算ソフトの活用（AVERAGE関数、SQRT関数を利用した分散、VAR.P関数を利用した標準偏差、散布図の作成、相関係数とCORREL関数、線形近似曲線）、 χ^2 乗検定の理論と方法、危険率の概念を学習

化学：化学探究の基礎力の習得

課題研究の準備として、科学に関する複数の情報源の比較、基本的化学実験スキルの習得（蒸留実験、元素分析、滴定による濃度決定）を実施

生物：実験を通して数値データの収集と解析を体験

実験からデータを定量的に解析し考察するための訓練として、酵素カタラーゼの実験から数値データの収集と解析、レポートの作成方法を習得

中高一貫した課題研究への取組 2 (課題研究の実施)

ミニ研究（高校1年）と個人課題研究（高校2年）

高校2年次必修科目「個人課題研究」に向けた準備として高校1年生全員でミニ研究を実施し、その経験を踏まえて個人課題研究に移行する。研究テーマは継続してもしなくてもよく、約6割の生徒は関連したテーマを実施。

【高校1年】

- 5月 課題研究ガイダンス
- 6月 ミニ研ガイダンス
- 7月 ミニ研テーマ決定/分野集中ガイダンス
- 夏休み 研究実施
- 9月 ポスター制作/個人課題研究ガイダンス
- 10月 ミニ研ポスター発表会
- 12月 個人課題研究テーマ・課題指導者決定
文献調査の方法・研究倫理に関する全体指導
- 冬休み 序論執筆
- 1月 論文の引用の仕方、参考文献情報の書き方を指導
序論添削
- 2月 研究活動の開始（文献検索等）

【高校2年】土曜日 3・4 限

- 6月 中間発表会（公開：全員ポスター発表会）
- 7月 夏休み最初の3日間を課題研究優先ゾーン
- 夏休み 研究・論文下書き執筆
- 8月末 論文下書き提出
- 9月末 本論文提出
- 12月 論文要旨提出・発表用PPT提出
全員発表会（口頭発表会）
- 2月 代表者発表会（口頭発表会）兼SSH成果報告会
（公開 筑波大学会館）

CiNii・PubMed等研究論文DBを用いた論文検索の方法、国立国会図書館文献複写サービスの利用法も



生徒はプロセス評価シートを用いて、テーマ探索期、文献調査期、研究実施期、まとめ・発表期ごとにルーブリックを用いて自己評価し指導者の評価を受ける。

生徒全員最低3回はプレゼンテーション実施、代表に選ばれると4～5回発表

個人課題研究（代表者）発表会・SSH成果報告会（2月 筑波大学会館）
7分科会にて口頭発表（生徒各4名、座長は筑波大学教授等）
2会場にてポスター発表（高校2年生30名、科学部6点、中学生科学研究2点、SSHプログラム発表3点、IBDPコース紹介、SDGs関連巡検発表2点）

課題研究終了後調査：肯定的回答が80%を超えた項目

論理的思考力の向上（仮説RQを設定し根拠を元に論理的に考察できた）
プレゼンテーションスキルの向上（わかりやすく伝える自信がついた）
情報収集力の向上（情報検索の方法や正しい情報の収集法がわかった）
1年間を振り返り、65%の生徒が意欲的に取り組めたと自己評価。

中高一貫した課題研究への取組（参考資料）

高校3年次まで探究科目を選択した生徒の進学先と個人課題研究テーマ

選択数	進学大学・学部	推薦	個人課題研究のテーマ
3科目 生徒1	東京	理科一類	キッチンの抽出とその有効利用の検証
3科目 生徒2	東京理科	基礎工	食品添加物の表示に関する新たな制度の考案
3科目 生徒3	進学準備(浪人)		画用紙が前に飛ばされるときに理想的な形とは
3科目 生徒4	進学準備(浪人)		自閉症の人たちを社会がどのように支援すればよいのか
3科目 生徒5	進学準備(浪人)		水害に対応する部屋をつくる
3科目 生徒6	進学準備(浪人)		音色の違いによって和音の協和性は変化するのか
2科目 生徒7	東京医科	医	茗溪学園高等学校二年女子における結婚観・子育て観の調査と考察
2科目 生徒8	東北	農	推薦 四つ葉のクローバーが発生しやすい条件とは
2科目 生徒9	電気通信	情報理工	推薦 シフトスケジュールを効率よく作る
2科目 生徒10	筑波	生命環境	推薦 貯蔵技術によるジャガイモの品質の違い 緑色になりにくく、より甘いジャガイモを作る貯蔵法を探る
2科目 生徒11	慶應義塾	薬	推薦 納豆菌の芽胞形成条件と耐性
2科目 生徒12	東京理科	理	活性酸素と水素水
2科目 生徒13	進学準備(浪人)		高齢者在宅介護の展望～介護者ケアの観点から～
1科目 生徒14	筑波	人間	推薦 コンビテンシーを育てる算数の授業
1科目 生徒15	早稲田	創造理工	推薦 シュワネラ菌を用いた発電装置の開発
1科目 生徒16	獨協医科	医	投石機の原理を利用したエコ重機の有用性について
1科目 生徒17	北里	獣医	推薦 アロマオイルで虫除けをつくる
1科目 生徒18	茨城県立医療	保健医療	推薦 音源定位について一側性難聴から考える
1科目 生徒19	筑波	生命環境	推薦 ローズマリーとエレガンテシマのアレロパシー活性と物質の特定
1科目 生徒20	筑波	生命環境	推薦 線虫(C. elegans)の新たな学習の発見とメカニズムの解明 ～線虫(C. elegans)の坂への走性の発見と原因の解明～
1科目 生徒21	筑波	生命環境	推薦 植物由来の揮発性物質に対するナメントウの応答性
1科目 生徒22	進学準備(浪人)		前十字靭帯再建術とPRP療法の併用で早期競技復帰を目指す
1科目 生徒23	進学準備(浪人)		ドローン製作とHTR機能の応用

生徒8は2018年度JSECで科学技術振興機構賞を受賞、インテル国際科学フェアISEF5月12日～17日USAアリゾナ州フェニックス日本代表Finalistとして参加

生徒20はつくばサイエンスエッジ2019にて創意指向賞受賞、シンガポールグローバルリンク（アジア太平洋中高生サイエンスコンクール）2019に日本代表参加、Best Presentation Awards受賞（優勝）、SSH生徒研究発表会2019でポスター賞受賞

高校2年次で数学・物理・化学・生物の探究Ⅰを選択し、継続して3年次で探究Ⅱを選択した23名の進学先。志望する大学が難関大学だったり医学部だったりして進学準備（浪人）した生徒もいるが、多くが志望した大学学部に進学した。課題研究等の活動を評価してもらい推薦入試に応募し合格した生徒も約半数に上る。

個人課題研究代表者発表会兼SSH成果報告会（2019. 2.21. 筑波大学会館）理系分野の発表

A会場【講堂】座長:筑波大学 生命環境系 宮崎均 先生

A1	阿部優月希	寿命に対するリコピンの効果の検証
A2	館坂珠季	イタモジホコリの菌類に対する嗜好性
A3	久野太照	守谷市鳥のみちの野鳥飛来の変動とバードコールの有効性
A4	小林奏	コオロギの鳴き声は数式で示せるか

C会場【特別会議室】座長:筑波大学 医学医療系 長田道夫 先生

C1	舟越和希	平均寿命の延伸に伴い判明したダウン症候群の課題
C2	長倉史歩	マインドフルネスとリラクゼーションから考える高校生にとって実践可能なストレス軽減方法
C3	吉場仁奈	カラスタケに秘められた力
C4	前田凜々子	納豆のネバネバで水質浄化はできるのか

E会場【第5会議室】座長:筑波大学 生命環境系 久田健一郎 先生

G1	安齋葵	アニサキスの生活条件と化学物質が与える影響
G2	神山絢音	味噌を1か月で作る
G3	高橋恒佑	小野川化石密集層における有孔虫化石を用いた古環境の推定
G4	松崎史旺	サンショウウオの生態からみる保全

G会場【国際会議室】座長:筑波大学 数理物質系 西村賢宣 先生

E1	菊池行之丞	人工知能による楽器の音の判別
E2	谷口瑞樹	最適な透過型スクリーンの選択について
E3	園部帆理	水がはねないシンクを製作する
E4	柳町健太	高速道路渋滞の構造

ポスター発表 Aエリア【生物学】

A-1	杉本愛実	Ideonella Sakaiensis による海洋プラスチックの分解
A-2	高田あかり	お米の劣化を早期探知する蛍光評価法の開発
A-3	田中真緑	サボテンの効率的な増やし方
A-4	井口大二朗	クレモリス菌の新生理機能についての検証
A-5	中村美佐	植物の香り成分を組み合わせた除虫剤の作成

ポスター発表 Bエリア【化学・物理学・医学】

B-1	古泉空丈	アルギン酸 Na の金属イオンによるゲル化の違い
B-2	三木悠真	教員のニーズに応える黒板消しの作成
B-3	小野つかさ	PAD4とアルギニンの統合を防ぎたんばく質のシトルリン化を防ぐことによる関節リウマチの副作用の少ない治療法
B-4	久野将寛	ジャイロを用いた自転車の安定補助装置の研究
B-5	下河邊祥子	より良い睡眠と食事性リズムをオレキシンから導く
B-6	沼尻純佳	がんの完全寛解を目指す ANK 療法
B-7	大宮零奈	迷走神経刺激によるうつ病症状の改善

ポスター発表 Fエリア【科学部・科学研究】

F-1	科学部物理班	天井ビタガラスイッチの挑戦
F-2	科学部化学班	日焼け止めクリームの実験とUV反応ビーズ
F-3	科学部生物班	ショウジョウバエはうま味を感じるのか
F-4	科学部生物班	インクラゲはミドリムシを増殖させるか ～化学物質を介した生物間相互作用を探る～
F-5	科学部生物班	身近な植物にエンドファイトは存在するのか
F-6	科学部生物班	ナガミナゲシのアレロパシー活性を探る
F-7	山口蓮叶	トノサマバットの卵を産ませてみよう No.6
F-8	井塚剛碧	蜘蛛なのに子育てし、アフターケアもする？ ～メガネヤチグモの生態について～



東京都立小石川中等教育学校 SSHの取り組み概要

【学校概要】

- 生徒数: 前期・後期合計 954名 (中高一貫教育校 高校での募集は行わない)
- 「小石川教養主義」「理数教育」「国際理解教育」を柱に教育活動を推進
- 平成18年度よりSSHの指定を受け、令和2年度は第3期の4年目
- 文理分けは行わず、全校生徒がSSH事業に取り組む

【第3期 研究開発課題】

- 6年間を貫く「高度な理数系カリキュラム」と「課題研究」の計画・実施及びその評価・改善を行う
- 「小石川グローバルサイエンスシステム」を通じた科学的人材の育成

6年間を貫く 高度な理数系カリキュラム

- ◆ 1年生から、理科は物理・化学・生物・地学に、数学は代数・幾何に分かれて授業を実施
- ◆ 希望者を対象に、授業と連動させた地学巡検等のフィールドワークを実施

6年間を貫く 課題研究

- ◆ 全学年で、課題研究を行う授業である「小石川フィロソフィー」を実施
- ◆ 1年、2年、4年では課題研究に関する基礎的スキルを学ぶ
- ◆ 3年、5年、6年で各講座に分かれて課題研究に取り組む

科学的思考力をもった グローバルリーダーの育成

- ◆ 5年の海外修学旅行で、全員が課題研究の英語ポスターを発表
- ◆ 4年、5年希望者がウェールズ・カーディフ大学で課題研究を発表し、現地教授や大学院生とディスカッション

大学との連携

- ◆ 研究者からワークショップ形式で最先端の科学の話題に触れる場「サイエンスカフェ」
- ◆ 東京農工大学やお茶の水女子大学と連携し、更に高度な実験に取り組む

6年間を通して

- ・ 課題発見力
- ・ 継続的実践力
- ・ 創造的思考力

の育成を図る

課題研究の取組

○ 1、2 年生で課題研究の基礎的スキルの育成

→言語スキル、情報活用力、数量スキルの向上

○ 3 年生で各講座に分かれての基礎的な課題研究

4 年生で情報活用能力の育成

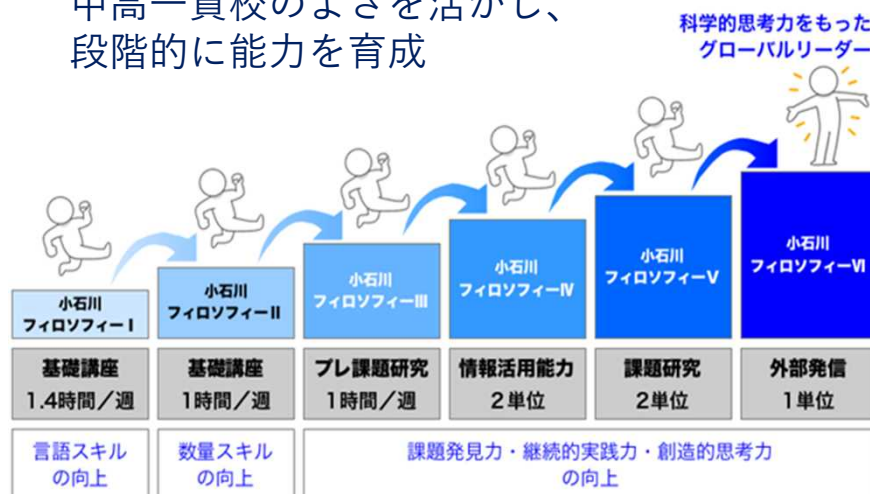
→プレ課題研究への挑戦

○ 5、6 年生で各講座に分かれて高度な課題研究

→課題研究の深化と、外部への情報発信



中高一貫校のよさを活かし、
段階的に能力を育成



学年	科目名 (教育課程上の位置付け)	単位数 (週時数)	主な内容と特色
1 全員	小石川フィロソフィーⅠ (総合的な学習の時間)	1.4	言語スキル〈共通テキスト〉 課題研究のための基礎的なスキルを身に付ける。話す力・聞く力・読む力・書く力、意見構築力、思考整理法などの複合的言語スキルの育成。
2 全員	小石川フィロソフィーⅡ (総合的な学習の時間)	1	数量スキル〈共通テキスト〉 課題研究のための基礎的なスキルを身に付ける。実験を行い、数学的に結果を考える。論理的思考力、統計活用力などの複合的数量スキルの育成。
3 全員	小石川フィロソフィーⅢ (総合的な学習の時間)	1	プレ課題研究 教科横断的な授業の実践、研究成果発表会(3月に全員が発表)、研究概要の作成、図書室やフリースペースに研究概要を配置。
4 全員	小石川フィロソフィーⅣ (Advanced.情報の科学)	2	情報活用スキル アルゴリズムを用いた表現方法や自動処理、モデル化とシミュレーションの考え方など、課題の解決のための複合的情報活用スキルの育成。
5 全員	小石川フィロソフィーⅤ (学校設定科目)	2	課題研究・英語ポスターセッション 専門的で高度な課題研究に取り組む。研究成果を英語ポスターにまとめ、シンガポール姉妹校と研究交流を行う。
6 全員	小石川フィロソフィーⅥ (学校設定科目)	1	課題への挑戦(課題研究のまとめ) 「小石川フィロソフィーⅠ～Ⅴ」の学びをさらに深め、「6年間の学び」を「小石川ノート」にまとめて報告書を作成。

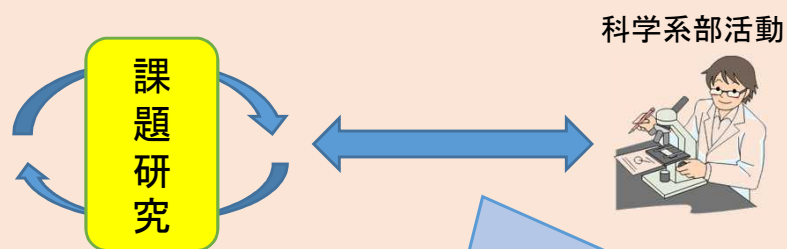
課題研究の質を向上させるための取組

指導体制の工夫

- 全教職員がSSH事業に関わる
- 課題研究に携わる教員による定期的な会議
⇒指導方法、評価方法の共有
- 卒業生の積極的活用
(発表会での指導、科学系部活動での指導等)

科学系部活動との連携

- 物理、化学、生物、天文、パソコン、数学研究会を開設
⇒全校生徒の約25%が在籍
- 中学生と高校生の垣根なく活動
⇒先輩と後輩との縦のつながりが育ち、活動が活性化
- 生徒の自主性を尊重



小石川フィロソフィーの授業で課題研究に興味をもち、より研究を深めたいと思った生徒の受け皿として、科学系部活動が機能
⇒課題研究の質の向上

指導方法の工夫

- 「小石川フィロソフィーⅠ」「小石川フィロソフィーⅡ」
⇒共通テキスト・指導書を作成
- ルーブリックを用いた自己評価・他者評価を実施
- 学年内発表会だけでなく、学年間発表会、全校規模の発表会を開催
⇒高校生の発表に、中学生が参加する

【学年間発表会】



発表学年	参加学年	発表内容
6年生	5年生	英語によるポスター発表(課題研究)
6年生	全校生徒	口頭発表(課題研究)
2年生	1年生	統計グラフを用いたポスター発表
3年生	1, 2年生	口頭発表(課題研究)

教科を超えた連携

例) 数学と他教科の連携

- 地理 「相関関係と因果関係」について
- 政経 新聞記事を用いての統計的探究プロセスの実践
- 英語 確率(モンティ・ホール問題)
- 美術 統計ポスター制作のポイント
- 物理 ベクトルを用いての2次元の物体衝突の解析

課題研究の評価と意識の変化

身に付けさせたい力 あてはまる・ややあてはまる		評価材料	特に程度が高い	おおむね満足できる	評価できない
課題発見力	主体的に学ぶ力	講座の取り組み 小フィロノート	目的意識を明確にもち、講座の時間外でも自主的に課題を解決しようとしている。	目的意識をもち、講座の時間を十分に活用して、積極的に課題を解決しようとしている。	目的意識をもたず、積極的に課題の解決に取り組んでいない。
	課題設定力	講座の取り組み 小フィロノート 中間・最終発表	先行研究や専門的な文献の調査、独自の予備調査等を行い、適切かつ独創的な研究テーマと仮説を設定している。	一般的な文献の調査や必要な予備調査を行い、適切な研究テーマと仮説を設定している。	文献の調査や必要な予備調査が不十分であり、自力で研究テーマと仮説を設定できていない。
継続的実践力	情報収集力	調査活動の様子 小フィロノート 中間・最終発表	課題の解決に向けて、合理的かつ独創的な方法で調査活動を実施し、データを収集・整理している。	課題の解決に向けて、合理的方法で調査活動を実施し、データを収集している。	課題の解決に向けて、適切な調査活動ができていない。
		講座の取り組み 小フィロノート	一つ一つの研究活動について、経緯や目的、内容を克明に記録している。	一つ一つの研究活動について、内容を詳細に記録している。	研究活動についての記録が抜け落ちており、不十分である。
	計画実行力	講座の取り組み 小フィロノート	自ら計画を立て、見直しをもって実践している。研究の進捗状況に沿って計画を見直し、適切に修正しながら進めている。	自ら計画を立て、実践している。自己の研究の進捗状況を把握している。	自ら計画を立て、実践することができていない。行き当たりばったりで活動をしている。
	知識・理解	講座の取り組み 小フィロノート	研究テーマに関する知識・理解を超えて、自ら見識を深めている。	研究テーマに関する知識・理解が十分である。	研究テーマに関する知識・理解が不十分である。
創造的思考力	思考・分析力	講座での様子 中間・最終発表 論文・ポスター 小フィロノート	研究テーマに対し、様々な根拠に基づいて、合理的で独創的な結論を導いている。	研究テーマに対し、根拠に基づいて、合理的な結論を導き出している。	研究テーマに対し、根拠に基づいた結論を導き出すことができていない。
	表現力 プレゼン力	中間・最終発表 論文・ポスター	研究内容や自らの考えを、適切な表現で分かりやすく説明している。他者の発表に関心を示し、積極的に質疑に参加している。	研究内容や自らの考えを、分かりやすく説明している。他者の発表に関心を示し、質疑に参加している。	研究内容や自らの考えを、分かりやすく説明できていない。他者の発表に関心を示さず、質疑に参加していない。

評価表使用例(○1学期、○2学期、○学年末の評価)

評価表の活用

次の2点を目的に、生徒による自己評価、生徒間の相互評価、指導者による評価に評価表を用いた。

○生徒に身に付けてほしい力を具体的に示し、各生徒の目標を明確にする。

○教員間で基本的な評価の観点を共有する。

生徒・保護者の意識

○各学年の生徒の自己評価は向上傾向にあり、高学年において特に顕著である。小石川フィロソフィーの再編により、6年間を通して課題研究授業が展開された効果であると考ええる。

○97%以上の保護者が「本校の理科教育は充実している」と回答している。

SSH事業に対する教員の意識

次の3点について、顕著に意識の向上が認められた。

○SSH事業は自身の担当教科に関連があると感じる。

○SSH事業は学校や生徒の活性化、教育活動の変化に寄与していると感じる。

○自分はSSH事業を理解し、貢献していると感じる。



東京工業大学附属科学技術高等学校



Tokyo Tech

「科学的に考え技術的に取り組み問題解決し、国際的に活躍する人材を育む教育方法の開発」：第Ⅳ期SSH研究開発（H28～R2年度）

実験・実習、観察やものづくりの場面において、自ら問題を設定し自ら問題を解決する力を育てるための工学的な発想を取り入れたカリキュラムによって、国際的な活動や高大連携を伴いながら、効果的な科学技術教育を目指す。

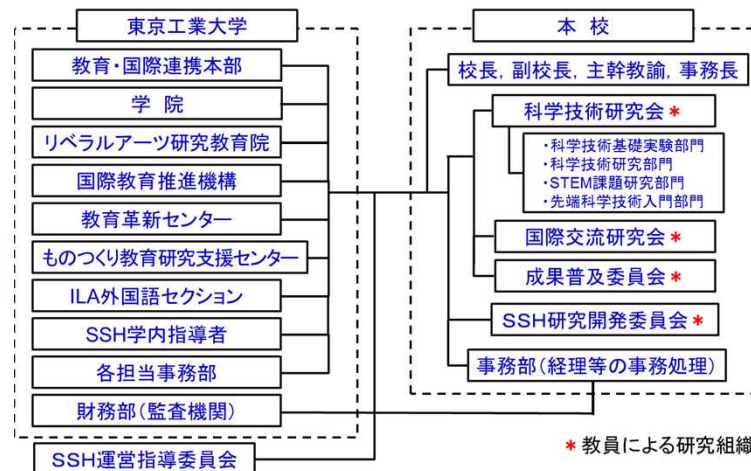
- 全校生徒：582名（第1学年199名、第2学年196名、第3学年187名）、主対象：生徒全員
- 第1学年は共通の「科学・技術科」で、第2学年から5つの分野に所属する
 - 材料科学・環境科学・バイオ技術（応用化学）分野
 - 情報・コンピュータサイエンス（情報システム）分野
 - システムデザイン・ロボット（機械システム）分野
 - エレクトロニクス・エネルギー・通信（電気電子）分野
 - 立体造形・デジタルデザイン（建築デザイン）分野



■ SSHで育成する力

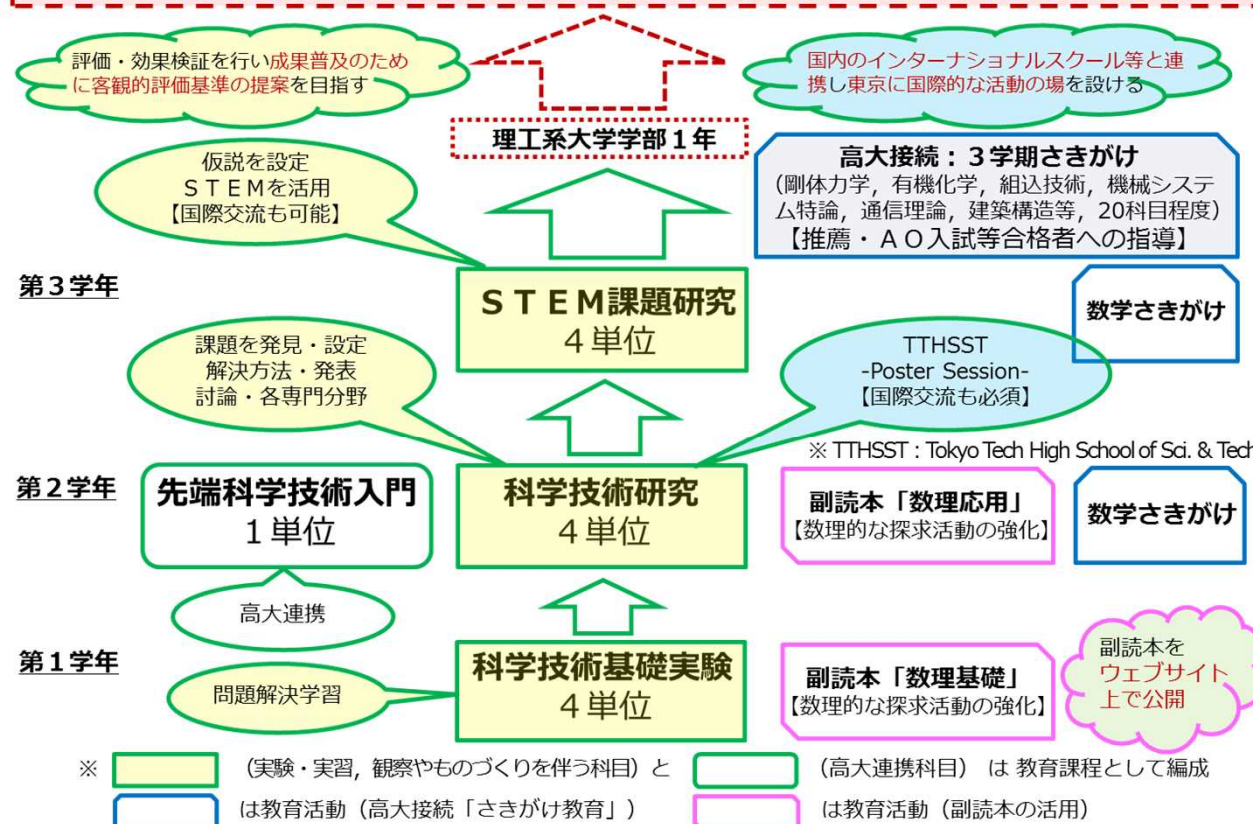


■ SSH研究開発研究組織図



* 教員による研究組織

将来における国際連携の場で科学的に考え技術的に取り組み問題解決できるような人材



※ (実験・実習、観察やものづくりを伴う科目) と (高大連携科目) は教育課程として編成
 は教育活動（高大接続「さがけ教育」） は教育活動（副読本の活用）

※ STEM：科学・技術・工学・数学（Science, Technology, Engineering and Mathematics）
 これらを統合し、問題解決型の学習活動のどのような場面でSTEMを活用できるのかを意識させる。

研究開発科目（科学技術研究会）

■ 第1学年科目「科学技術基礎実験」（4単位）

実験やものづくりを通して科学技術の基礎を学ぶ。専門科目および物理や化学などの理論と法則を体験的に学習することにより、第2学年の専門科目への接続を行う。



■ 第2学年科目「科学技術研究」（4単位）



専門分野の特性を活かした実習内容に取り組むことにより、専門的な実験やものづくりを通して、自ら課題を設定する力やそれらを解決していく力を身につける。

■ 第2学年科目「先端科学技術入門」（1単位・継続実施）

東京工業大学の教授・准教授と本校教員とが協同で行い、高等学校で学習する理数系科目の内容が現代の先端科学技術でどのように活用されているかを具体的な研究事例とともに学習する。



■ 第3学年科目「STEM課題研究」（4単位）



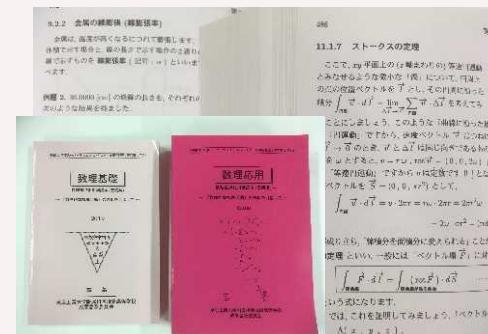
従来の「課題研究」による問題解決型の学習活動に加えて、STEM（Science, Technology, Engineering, and Mathematics）を統合した探究型学習で成果を導き発信する。

- ・ 自ら科学技術に関する課題および仮説を設定する
- ・ 研究過程において、どのような場面でSTEMを活用できるのかを意識させる
- ・ ポートフォリオ（自己・相互評価シート）の実践、評価方法を再構築し、パフォーマンス評価、ルーブリック評価の検討

教材の作成・活用（成果普及委員会）

■ 研究開発科目の教材

研究開発科目では授業内容の再構築に合わせて記載内容を検討し、改訂を行う。数理解点化副読本「数理基礎」「数理応用」を授業や高大連携「さきがけ教育」で活用している。



■ 教材の電子ファイル化

工業科目・普通教科での活用を図るために教材のPDFを作成、本校HPのHST Digital Archivesからダウンロード可能。
（<http://www.hst.titech.ac.jp/~archives/>）
過去の課題研究の要旨も公開している。



東京工業大学との連携・接続

■ 高大接続教育「さきがけ教育」の実践

「数学さきがけ」や「3学期さきがけ」(解析学入門, 数理, 線形代数, 剛体力学, 有機化学, 組込技術, 機械システム特論, 通信理論, 建築構造等20科目程度)を行う。

数理 I	「数理応用」	多くの理系大学の学部1~24工学的数学的背景を学習し、解法、簡単な偏微分・全微分大学に入学する人は必ず受講(数理応用:第9章、第10章)
数理 A	「数理応用」	多くの理系大学の学部1~24工学的数学的背景を学習し、やや発展的な内容を扱い、工大に入学する人は必ず受講(数理応用:第9章、第10章)
線形代数 I	プリント及び「数理応用」	線形代数の基礎を解説し、行列の基本概念

■ 「先端科学技術入門」での協同授業



大学教員と高校教員が協同授業を行い、最先端の研究内容や成果に触れると同時に、背景にある数学・理科の基礎的な部分を学習する。

■ 大学院生TAの活用

東京工業大学大学院生(留学生を含む)をTAとして招き、研究内容を英語で聴講したり、課題研究の論文執筆の指導を受ける。



■ 海外研修派遣生徒の事前学習



東京工業大学SGUサマースクールに参加する海外留学生とともに、英語によるプレゼンテーションを学び、個人研究をポスター発表する。

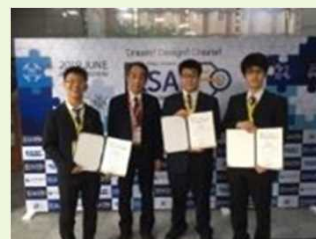
海外教育機関との連携(交際交流委員会)

■ 生徒海外研究発表会への参加

海外の理数系コンテストに参加し、研究成果を発表することで科学技術を共通言語としたコミュニケーションを図る



Singapore International Mathematics Challenge Commendation Award受賞(2014, 2016) International Student Science Fair Most Innovative Research受賞(2017)



Korea Science Academy Science Fair Most Innovative Research受賞(2019)



Thailand-Japan Student ICT Fair (2019)

■ タイ王国カセサート大学 附属高校との国際交流



本校の教員と生徒が出前授業を行う



Vex Robotics Competition (ロボット競技大会)



ポスターセッション交流(2018)

■ 「STEM課題研究」の評価方法の研究

「課題解決・問題解決のプロセス評価」ループリック

課題研究で生徒に求める具体的な行動を学力の3要素と評価の観点が対応するように文章化

評価の観点	評価のキーワード	評価の尺度			
		4 (求めているレベルを超えている)	3 (求めているレベルに達している)	2 (求めているレベルにやや達していない)	1 (求めているレベルに全く達していない)
(a) 意欲的に取り組んでいる (主体性)	学術的・社会的な課題	学術的・社会的な課題としてテーマ設定がされており、発展性や応用性が期待される	学術的・社会的な課題としてテーマ設定がされている	学術的・社会的な課題としてテーマを考えようとしているが、調査が不十分である	表面的な発想や単なる思いつきから、テーマ設定がされている
	情報収集の方法、質と量	課題や課題解決に関連する先行研究の情報を、学会誌などから広範囲に収集している	課題や課題解決に関連する先行研究の情報を、学会誌などから収集している	課題や課題解決に関連する先行研究の情報をおおよそ収集している	課題や課題解決に関連する先行研究の情報を収集していない
	課題に対する興味・関心	課題に対し強い興味・関心をもち、課題に関連する事柄にも強い課題意識をもっている	課題解決を通して、興味・関心が深まり、課題に関連する事柄にも興味をもち始めている	課題解決を通して、興味・関心が深まっている	課題に対し興味・関心をもてていない
(b) よく話し合い協力している (協働・協調)	自分の果たす役割	自分の役割を積極的に果たしながら、他のメンバーの手助けを行い課題解決をリードしている	自分の役割を積極的に果たすとともに、建設的な意見を提案している	自分の役割は概ね果たしているが、他のメンバーへの寄与は少ない	自分の役割を果たせていない
	自分と他者の意見	個々の意見をとりまとめ、課題解決をリードしている	班員の意見を尊重しながら自分の意見をいえる	班員や指導教諭とよく話し合えている	班員や指導教諭とよく話し合えていない
	研究の進捗	課題解決の手段、原稿作成などの方法を進んで担当教員に相談・報告し、計画通りに進めている	課題解決の手段、原稿作成などの方法を進んで担当教員に相談・報告し、計画通りに進めている	課題解決の手段、原稿作成などの方法を進んで担当教員に相談・報告しているが、多少の遅れがある	実施上の計画や方法を打ち合わせていないため、見通しが立たない
(c) 内容を理解している (知識・技能)	課題解決に必要な知識	課題解決に必要な知識を理解しているだけでなく、定量的な取り組みができています	課題解決に必要な知識を理解しているが、定量的な取り組みにやや欠ける	課題解決に必要な知識がやや不足している	課題解決に必要な知識がまったく不十分である
	結果のまとめ	得られた結果を、図や表などを利用してまとめると共に、他の情報と比較・検討している	得られた結果を、図や表などを利用してまとめられている	得られた結果をまとめているが、まとめ方が不十分である	得られた結果を適切にまとめられていない
	機器・装置などの操作	原理や方法をよく理解して自ら実行・実施している	指示された通りに実行・実施している	安全に配慮して実行・実施している	安全に配慮して実行・実施していない
(d) 理解していることを活用している (思考・判断・表現)	データの解釈	先行研究を踏まえながら、得られたデータを自分なりに解釈している	先行研究を踏まえながら、得られたデータを自分なりに解釈しようとしている	得られたデータを自分なりに解釈しようとしているが、独自性が少ない	課題解決の方法を自分で考えようとしていない
	問題点や課題の気づき	得られた結果から、問題点や課題を見つけ、その解決策を提案している	得られた結果から、問題点や課題を見つけ、その解決策を考えようとしている	得られた結果から、問題点や課題を見つけている	得られた結果から、課題や問題点を見つけようとしていない
	解決策の現実性・独創性	課題解決のための、秘密で創造的・独創的な方法が提案されている	課題解決のための、実現性のある研究方法が提案されている	課題解決の方法は考えているが、実行可能性についてはさらに検討が必要である	課題解決の方法を自分で考えようとしていない

活動日報（プロセス評価）

自己評価、相互評価をループリックを参照しながら記入

2019年度 電気電子分野 課題研究 活動日報

年 月 日 () 3年 組 番 氏 名

前日から希望する授業時間外に行なったこと

現在の課題

本日の目標

本日の成果
(ループリック表の評価の観点に照らして具体的に記述する)

次回の計画・予定

ループリック表の評価の尺度に準じる

評価の観点	(a) 主体性	(b) 協働・協調	(c) 知識・技能	(d) 思考・判断・表現
自己評価	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1
互評	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1
他評	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1
他評	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1
他評	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1	4 3 2 1
備考				

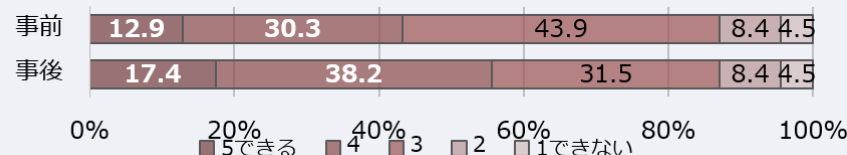
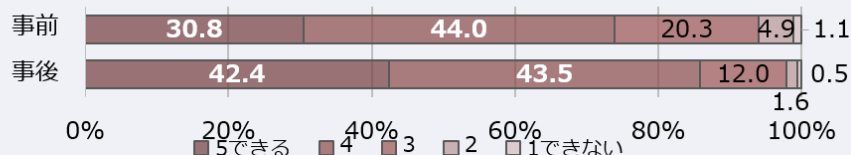
■ 生徒意識調査による変容（5段階の間隔尺度による自己評価について、母平均の差の検定を行う。）

STEMを活用する意識に関して1%水準で有意差（2019年度第3学年、N=183）

問題解決方法の設計に関して5%水準で有意差（2017年度第3学年、N=178）

質問：「科学や技術、工学や数学を活用することが、問題解決の有効な手段になると思える」

質問：「問題解決の方法を自分自身で設計できる」



■ 様々な外部評価を受け、当初の目的を達成しつつある。

石川県立小松高等学校SSH 課題研究を中心とした教育課程の編成

● SSH第3期 ● 全校生徒945名(全生徒がSSH対象)

研究開発課題

正答のない問題を主体的・協働的に解決することができる探究力を持った人材の育成

研究開発の目的

課題研究における「正答のない問題」への取組を基礎として、あらゆる学びの中で、批判的に物事をとらえ、課題を発見し、主体的・協働的に考え、生涯にわたり継続的に学び続ける「探究力」を育成するための研究開発と実践を行う。

本研究における「正答のない問題」の定義

教員によってあらかじめ答えが用意された問題とは異なり、課題研究等の探究学習を始めとし、大学における研究や実社会における課題など、さまざまな分野での答えが明らかでない問題。

学校経営計画(中・長期目標より)

「正答のない問題を主体的・協働的に解決することができる探究力を持った人材の育成」を目指すことにより、将来、地域をリードし世界で活躍する人材を輩出する文武両道の進学校として、高く評価される学校づくり。

課題研究を中心に据えた、全校での3年間の学習体系の研究開発

通常授業(一般科目・理数科目)

すべての授業において「探究力」を育成する

学校設定科目での課題の把握(発見)から課題の探究(追究)、さらに課題の解決に至る「探究力」育成のプロセスを通常授業においても取り入れ実践し、その充実度を授業評価により検証する。

＜生徒対象の授業評価における評価の観点・評価指標＞

評価の観点・評価指標として「すべての授業において、生徒の探究力の向上が図られている」を設定し、調査している。

一般科目・理数科目との連携

数学を活用し課題研究を充実させるための「理数数学」と「総合科学」の連携(理数科)、「化学基礎」の内容を深め、実験の組み立て方等の探究スキルを育成する「探究基礎」との連携(普通科)、「プレゼンテーション&ディスカッション」の成果を発表したり、ALTを活用して充実させる「英語表現Ⅰ」との連携等、通常授業との連携の取組を行う。

野外実習

「理数生物」「理数地学」において、フィールドワークを通して、試料収集、観察、実験の手法を習得する野外実習を実施する。

通常授業による基礎学力の充実

グループワークや協働的な学びが効果的に取り入れられた授業

通常授業と学校
設定科目の連携

主体的な学習態度
深い学び

「探究力」育成のため
の指導力の向上

思考を支える
基礎学力の確立

課題研究に関わる学校設定科目

大学での学びや実社会における課題解決

多面的に分析する力の育成

学校設定科目「課題探究Ⅲ」
研究の継続、領域融合・科目融合学習

学校設定科目
「科学探究」
領域融合・科目融合学習

学校設定科目
「人文科学
課題研究Ⅱ」

課題探究力・批判的思考力の育成

学校設定科目「課題探究Ⅱ」
理数科課題研究

学校設定科目
「課題探究」
普通科理系・文系課題研究

学校設定科目
「人文科学
課題研究Ⅰ」

論理的思考力・探究スキルの育成

学校設定科目
「課題探究Ⅰ」「総合科学」
融合型探究活動、課題研究基礎演習、テーマ設定

学校設定科目「探究基礎」
ディベート学習(証拠による論証)、探究スキル育成講座
基礎課題研究(課題発見→探究→共有のプロセス)

学校設定科目「プレゼンテーション&ディスカッション」(全科共通)
科学系英語のテキスト読解、英語で発表、内容に関して討論

理数科

普通科文系・理系・人文科学コース

カリキュラム評価

EI検査による「探究力」測定
「探究力」を測る客観検査 ポートフォリオ

生徒が探究活動に生かせる評価

パフォーマンス評価
生徒参加型ルーブリック

課題研究の充実と指導体制

3年生

領域融合学習を行い、多面的に分析する力を育成し大学での学びにつなげる。

「課題探究Ⅲ」(理数科)「科学探究」(普通科) <SSH企画推進室が運営、4教科14名の教員が指導>

科目融合・領域融合学習(基礎的な知識、技能の習得 → グループ別探究活動)

- ・微分方程式による数式モデル (例)ニュートンの冷却法則(数学と物理)
回転運動する水面の形状(数学と物理)
酵素反応速度の測定(数学と生物)
- ・中和滴定による定量 (例)乳酸発酵による乳酸の生成と定量(化学と生物)

発表の機会の充実

- 全国SSH生徒研究発表会
- 各種学会の高校生部門での発表
- 課題研究英語発表会(校内)
- 韓国での日・韓合同発表会

2年生

課題発見、課題解決を通して、課題探究力、批判的思考力を育成する。

「課題探究Ⅱ」(理数科) <SSH企画推進室が運営、3教科14名の教員が指導>

- ・第1学年で設定したテーマの見直し、1人1冊研究ノートの作成、グループに分かれて課題解決のための調査・実験・考察、発表会、1人1本の研究論文作成

「課題探究」(普通科) <第2学年「探究係」が運営、6教科20名の教員が指導>

- ・グループに分かれて課題解決のための調査・実験・考察、担当教員の教科の枠組みを大枠として、生徒がテーマ設定
- ・校内での「テーマ発表会」「中間発表会」「最終発表会」による複数教員による指導と評価、EI(情動知能)検査等による「探究力」の伸長度の測定

1年生

探究活動の基礎となる論理的思考力・探究スキルを育成する。

「総合科学」「課題探究Ⅰ」(理数科) <SSH企画推進室が運営、6教科20名の教員が指導>

- ・融合探究学習(生命科学を軸とした保健、家庭の融合学習を通じた課題発見学習)
- ・実験を中心とした研究基礎演習(データ処理の方法、データの分析方法を身につける)
- ・課題研究のテーマ設定と研究開始

「探究基礎」(普通科) <第1学年「探究係」が運営、7教科17名の教員が指導>

- ・ディベート学習(調べ学習や個人的意見を脱却し、証拠によって論証する態度を身につける)
- ・基礎課題研究(課題発見→探究→共有のプロセスを重視した探究学習)
- ・探究スキル育成講座(実験の組み立て方・データ処理)

「プレゼンテーション&ディスカッション」(全科共通) <SSH企画推進室と外国語科が運営および指導>

- ・科学系英語のテキストを読解し、内容に関して討論を行い、グループで英語で発表

生徒が探究活動に生かせる評価の研究

<パフォーマンス評価> すべての行事、学校設定科目においてルーブリックを作成、提示する。ルーブリックは担当教員が話し合い作成し、年度ごとに更新、改良する。

<生徒参加型ルーブリック> 生徒に「ルーブリックに付け加えた方が良いと思う観点」を挙げさせ、生徒の視点を取り入れたルーブリックを作成し生徒の自己評価能力を育成する。

こまつ研究サポートプログラム
(大学・企業による研究のサポート)

<SSH企画推進室が企画・運営>

こまつ研究サポーター(R元年度は 8名が登録)

連携している各大学・企業の先生方に「こまつ研究サポーター」になっていただき、より専門的な先生方を推薦・派遣してもらい、適切な指導・助言をしていただく。推薦・派遣は適時的にお願いし、継続的な指導をお願いする。

課題研究経過報告会(年3回程度)

(第1回)

各グループの研究のテーマ・方向性が決まった段階で、研究サポーターの先生方を招き、グループごとの報告会を行い、ルーブリックによる評価を行う。専門の先生からの助言や他の助言者の推薦をお願いする。

(第2回)

研究がある程度進んだ段階で、データの集め方や分析方法、今後の研究の進め方の指導をいただき、軌道修正をする。

(第3回以降)

継続的・適時的に指導をお願いする。



グループごとに指導を受け、後方で指導担当教員が見守る。

校内発表会における指導助言

中間発表会、ポスター発表会、その他の発表会に参加いただき、講評をいただく。

教員研修会

研究サポーターの先生や推薦いただいた大学教員による、課題研究の指導に関する教員研修会を行う。

課題研究を通じて育成する探究力とその評価について

本研究における「探究力」の定義

課題発見力、課題解決力、批判的思考力、多面的分析力を身に付け、「正答のない問題」に立ち向かう力。論理的思考力、主体的・協働的に学ぶ力、言語能力等がその土台となる。

EI(情動知能)検査による「探究力」の伸長の測定

EI(Emotional Intelligence)とは日本語で「情動知能」や「感情知能」などの用語が当てられている心理学用語であり、社会や職場でのEIの重要度が増している。本校では専門家の指導のもと、従来のEIの3要素に「創造力」を加えて、独自に開発した質問紙を用いて、「自己対応力」「対人対応力」「状況対応力」「創造力」の4観点から「探究力」を測定した。

I EI(エモーションナル・インテリジェンス)の三要素

- ①自己対応力 (自己洞察、自己動機付け、自己コントロール)
- ②対人対応力 (共感性、他愛心、対人コントロール)
- ③状況対応力 (状況洞察、リーダーシップ、状況コントロール)

II 創造性(本校独自の要素)

- ④創造力 (好奇心・野心・自己顕示・自律性・楽観性・独自性・固執性・論理性・柔軟性・洞察力・構成力・影響力)

この「探究力」を測る客観検査による測定結果が、課題研究を中心とした探究活動に起因するものか否かを検討するため、本校生徒と、課題研究で協力している地域の高等学校で実施し、検査結果を比較分析した。

本校理数科2年生(課題研究2単位・実験群)

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.33	2.11	2.13	2.04
12月	2.42	2.29	2.31	2.17
伸び率	3.9%	8.5%	8.5%	6.6%

A高校2年生(課題研究1単位・実験群)

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.31	2.36	2.20	1.98
1月	2.37	2.37	2.31	2.15
伸び率	2.6%	0.4%	5.0%	8.6%

本校理数科は、本校普通科や課題研究を実施しているA高校、課題研究を実施していないB高校と比較して5月から12月のEIの値の伸長が観察されたことから、本校理数科の課題研究による「探究力」育成が実証されたと言える。

本校普通科2年生(課題研究1単位)

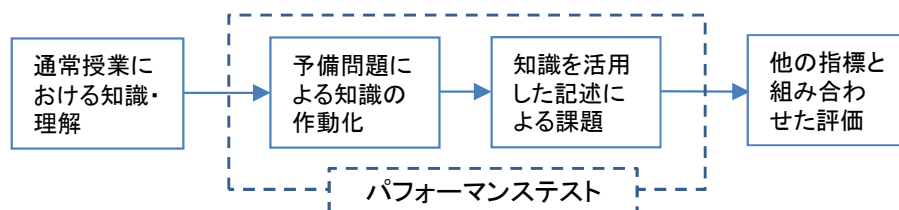
令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.40	2.31	2.25	2.01
1月	2.37	2.34	2.27	2.05
伸び率	-1.4%	1.1%	1.1%	2.1%

B高校2年生(課題研究0単位・統制群)

令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.32	2.19	2.05	1.89
1月	2.31	2.19	2.12	1.95
伸び率	-0.4%	0.0%	3.4%	3.4%

パフォーマンス課題による「探究力」測定

物理、化学、生物、数学の各領域において「探究力」を測定するための客観テストの試作品を作成した。しかし、いずれのテストも各教科・科目の基本的知識を必要としたものとなり、「探究力」一般を測定するには不十分であった。そこで、以下の手順で、学習した知識や理解した内容を再度呼び出し、作動状態にさせ、「課題発見」「課題解決」「多面的分析」につなげるパフォーマンス課題を解かせ、「探究力」の測定を試みた。

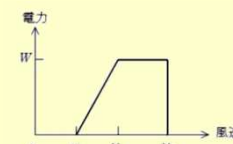


<問題例1>

(予備問題で風力発電の仕組みや稼働の条件等の技術的要因を示した後、)

(1)ほとんどの風力発電機の風車には細長い羽根が3枚取り付けられている。また、その羽根の角度は、変化させられるようになっている。一方、家庭にある扇風機の羽根の枚数は3枚または4枚であり、羽根の形状は風力発電機のものより、幅が広がっている。風力発電機の羽根がこのような特徴を備えている理由を答えなさい。

(2)(1)を検証するために、あなたが考えた実験について説明しなさい。また、実験を行う際、留意すべきことや、あなたが予想する実験結果も合わせて説明しなさい。



予備問題で使ったグラフ。問題文に「風速がV2に達すると、安全面の理由から、羽の回転数は増えない。」とある。

<問題例2>

(予備問題で、光合成に有効な光は何かを考えさせた後、)

「カーボンニュートラルを推進するための、エネルギー供給システムを考えなさい。」

客観テスト・業者テストによる「探究力」の測定

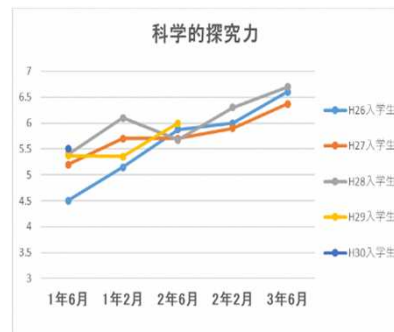
EI検査やパフォーマンス課題、ポートフォリオのデータを合わせた「探究力」の測定に加えて、業者テストの結果を補助資料として活用している。

本校独自のEI検査は、いまだ不安定・不十分である。また、EIの結果を集団全体で見ただけでなく、個々のデータを見ながら、生徒個人の成長度を観察することも必要と思われる。今後はEIの精度を高めるとともに、ポートフォリオや従来の探究力調査、客観テスト等、質の異なるデータを組み合わせてカリキュラム評価を行っていききたい。

生徒の探究力の伸長のデータ・研究成果のデータ

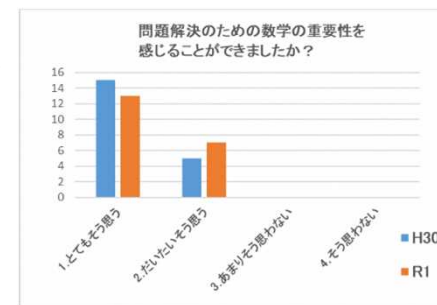
Can-do形式の質問紙による「科学的探究力」伸長度の調査

研究開発1期目(平成17年度)から実施している、4つの力(「科学的探究力」「人間力」「表現力」「国際性」)に関するCan-do形式の調査を継続して実施している。その結果、右図のように、第1学年2月から第2学年6月において、自己の能力が当初の認識よりも低いことを自覚した生徒が多く、値が下がる年度も見られたが、課題研究に取り組む第2学年6月から第3学年6月にかけて、「科学的探究力」の顕著な伸びが観察された。



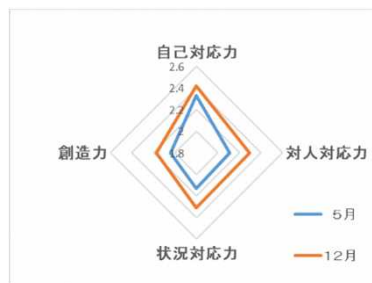
第3学年における領域融合学習の成果の検証

第3学年における領域融合学習として、物理&数学コースと化学&生物コースの2つのコースを開設している。いずれのコースも数学(微分方程式)の知識を活用する場面があり、数学を基礎とした融合学習が行われている。授業後のアンケートにより、生徒は課題を解決するための数学の重要性や、数学を活用することの面白さを実感したことがうかがえる。



EI(情動知能)検査による「探究力」の伸長度の測定

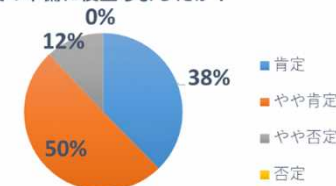
5月と12月の2回行ったEI検査の結果は、第1学年後半からテーマ設定を行い、第2学年では週2単位の課題研究を行っている本校理数科は、「自己対応力」「対人対応力」「状況対応力」「創造力」のいずれの指標においても伸びが観察された。また、個々のデータを課題研究担当教員間で協議したところ、課題研究が充実していた生徒ほどEIの値の伸長度が高い傾向があるとの観察結果が出された。



「生徒参加型ルーブリック」の取組と生徒の自己評価能力の育成

生徒に「ルーブリックに付け加えた方が良いと思う観点」を挙げさせ、生徒の視点を考慮した「生徒参加型ルーブリック」の取組を行っている。学校設定科目「探究基礎」のディベート学習においては、このルーブリックを使用することで、生徒がディベートの準備を円滑に進めることができ、論理的な思考を深めることができた。

(探究基礎) クラス内の練習試合でルーブリックを使用してお互いに評価し合ったことがその後の準備に役立ちましたか？



通常授業(一般科目)における「探究型」授業の展開とその成果の検証

「探究学習(課題研究)」に関わる教員が増加するにつれて、一般科目の授業内でも「探究のプロセス」を重視した授業が増加した。「主体的、対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が推進され、生徒による授業評価において「グループワークやペアワークなどが効果的に取り入れられている」「考えさせる授業の工夫がなされている」等の値が上昇している。

＜生徒による授業評価＞	H27	H28	H29	H30	R1
グループ活動やペアワークなどが効果的に取り入れられている	2.87	2.85	3.02	3.07	3.02
「考えさせる授業」の工夫がなされている	3.14	3.17	3.23	3.23	3.30

※ 学校設定科目を除く通常の授業について「とても思う」4点～「そう思わない」1点として全教員の平均値を算出

民間のテストによる補助データの活用

EIの概念を用いた「探究力」測定に加えて、補足データとして民間のテストを活用した。その結果から、第1学年12月から第2学年12月にかけて、「協働的思考力」は横ばいであったが、「批判的思考力」「創造的思考力」において伸長が観察された。

	批判的思考力		協働的思考力		創造的思考力	
	1年時	2年時	1年時	2年時	1年時	2年時
S	0	1	0	2	0	1
A	18	26	12	15	22	25
B	18	9	20	17	14	10
C	0	0	4	2	0	0

(平成30年度入学理数科36名 1年8月、2年12月実施)

育成したい資質・能力

里海湖・里山の豊かな自然環境・エネルギー研究施設等の多様な「**地域資源**」を活用して**課題を設定する能力**を育む。
地域の行政や住民組織・研究者・他国の人々等、様々な背景を持つ他者と協働しながら設定した課題を粘り強く解決する過程を通して、**地域社会だけでなく国際社会に貢献しようとするAgencyや倫理観、主体性**を育む。

地域資源である「三方五湖」の「年縞」(世界標準のものさし)を用いた課題研究



生徒の身近にある「地域資源」を活用した課題を設定し「**我がごと**」として探究することが、
課題設定能力の重要な要素である**生徒の主体性・Agency(社会貢献意識)・使命感・倫理観**を育む

マイクロプラスチック」による「海洋環境汚染問題」の解決を目指す課題研究



「地域資源」に基づく課題研究を世界の研究者・高校生と連携して**国際的に**行うことが、
様々な事象を多角的な視点で捉え、科学的・数学的に解決可能な課題を設定する能力を育む

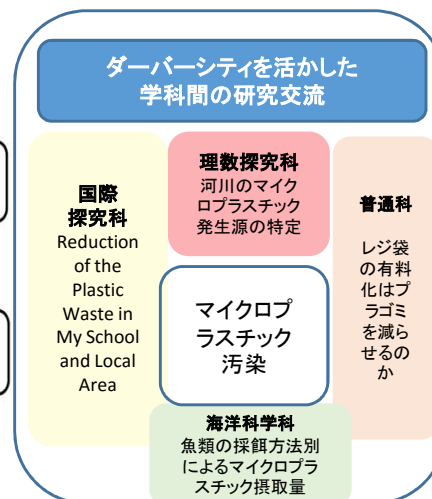
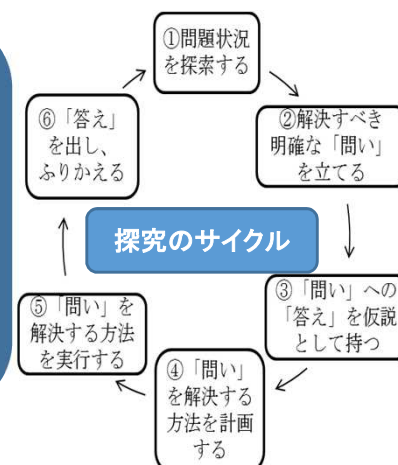
地域の名産である若狭の鯖を用いた課題研究——若狭のサバ缶宇宙ステーションへ——



13年にわたる継続研究。SSH指定を契機に「宇宙で食べやすい鯖の堅さとは」といった漠然とした研究課題から「魚の死後の経過時間と魚肉タンパク質の変化の関係」等の**科学的課題へと進化**

課題設定・解決能力の育成に向けたカリキュラム

理数探究科・国際探究科・普通科・海洋科学科の**全学科**において、**3か年にわたり段階的・系統的に課題研究の指導**を行うカリキュラム。**1年生の9月から課題設定**に取り組ませることにより、**探究のサイクルを何度も回転**させる。4つの学科が「マイクロプラスチック汚染」等の同一テーマに取り組み相互に研究交流するなど、**ダイバーシティあふれる環境を活かして課題設定能力を高めるカリキュラム**。



3年【探究をまとめ、振り返り、さらに深める段階】★探究の過程を振り返り、論文にまとめたり、学会で発表したりする中で、探究のサイクルを再回転し、質の向上を図る。
★表現力(論文・口頭発表)・対話力(質問・議論)・研究を振り返る態度を育む。

探究科学Ⅲ	社会探究Ⅱ	探究Ⅲ	海洋探究Ⅲ
-------	-------	-----	-------

2年【探究を深める段階】★研究者・大学院生・地域行政官・卒業生・地域住民等、多様な専門家から指導を受けたり、議論をしたりしながら探究のサイクルを何度も回転する。
★多角的、複合的に事象を捉え課題を設定する力や、探究の過程を整理し研究の背景・過程・方法・成果・課題などを適切に表現する力を育む。

探究科学Ⅱ 観察、実験、調査など、数学的な手法や科学的な手法を用いて探究。主に研究者と積極的に連携。	社会探究Ⅰ データを統計的に処理するなど科学的な手法も用いながら、社会的な手法を用いて探究。主に研究者と積極的に連携。	探究Ⅱ 科学的な手法、社会的な手法を用いて探究。設定した課題に関わる多様な専門家と積極的に連携。	海洋探究Ⅱ 科学的な手法を用いて探究。海洋に関する多様な専門家と積極的に連携。
--	---	--	---

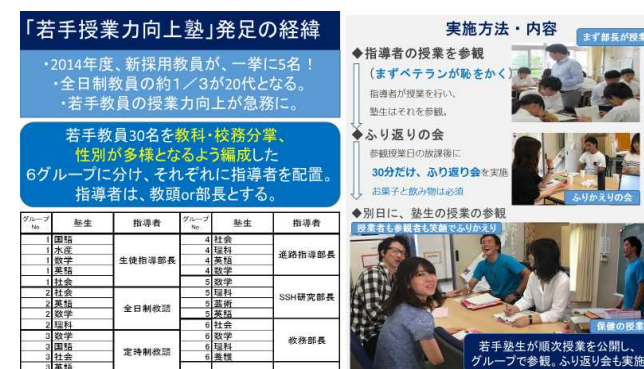
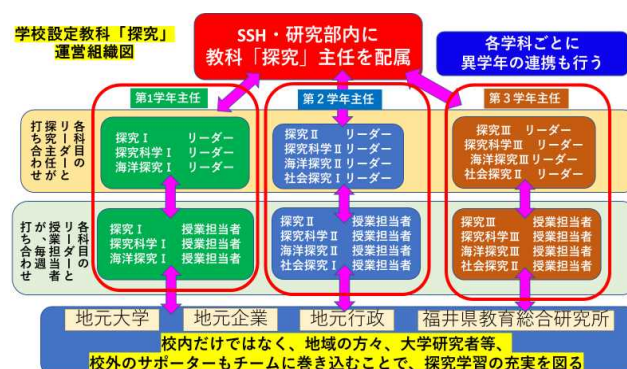
1年【探究の基礎段階】★地域資源を素材として、生徒一人ひとりが興味関心に応じて主体的に課題を設定する。
★4月～8月までは探究の基礎的な手法を対話的・協働的に学ぶ。9月から課題設定を開始。探究のサイクルを回転し、2月に全生徒が研究発表する。
★「我がごと」としての課題を設定する能力を育むとともに、探究の意義・過程についての理解や、Agencyの重要性への理解を深めさせる。

探究科学Ⅰ 自然科学分野の課題を設定	探究科学Ⅰ 社会科学分野の課題を設定	探究Ⅰ 自然科学・社会科学分野の課題を設定	海洋探究Ⅰ 海洋に関わる分野の課題を設定
------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------



指導力向上に向けて「SSH・研究部」を中心とした運営組織を全校体制で構築

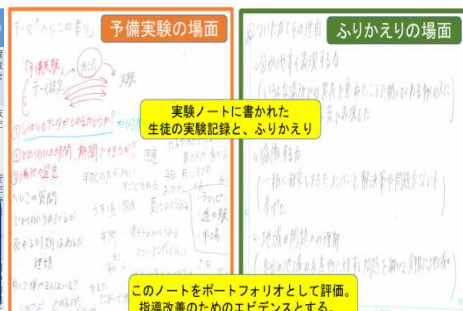
指導力の向上には時間がかかる。校長が異動しても、核となる教員が異動しても**持続可能な組織的な取り組み**が必要。若狭高校SSH・研究部は**全学科・全学年での探究学習を推進**するだけでなく、**全教科の授業改善**に向けて**全校を「チーム」として有機的に組織**する。学校の**Heart**  (心臓)として、教師の**知性と情熱**の双方を**刺激し、循環し、共有**できるような場(若手授業力向上塾・評価研修会等)の**デザイン**を通して、教員指導力向上を推進。



エビデンスに基づき、指導の改善を図る

専門家の指導の下、指導の効果を検証するための**エビデンス**を集める。ルーブリックを用いた**パフォーマンス評価**や、**ポートフォリオ評価**、インタビューによる**質的調査**、大学・企業と共同開発した質問紙調査による**量的調査**等、様々な評価手法から取り出したエビデンスに基づき**研修する機会**を持ち、指導の改善を図る。

観望認定能力 評価基準表	5 素晴らしい	4 よい	3 合格	2 もう一歩	1 かなりの改善 が必要
学びに対する 自主的、主体的 な態度	自分の興味・関心、知識や技能を積極的に生かして、主体的に学習している。	自分の興味・関心、知識を積極的に生かして、主体的に学習している。	自分の興味・関心を生かした学習が出来る。	自分の興味・関心、知識や技能を生かしている。	自分の興味・関心、知識や技能を生かしていない。
科学的な問題へ の定式化と その解決	科学的な視点で具体的な科学的な問題や課題を捉え、科学的に説明可能な方法で解決している。	科学的な視点で課題を捉え、科学的に説明可能な方法で解決している。	課題を捉え、科学的に説明可能な方法で解決している。	課題を捉え、科学的に説明可能な方法で解決している。	課題を捉え、科学的に説明可能な方法で解決していない。
持続可能な開発 成果を具現した 視点から見た 問題認識の深さ	地域の（身近な）課題や問題と地域の（身近な）課題や問題とを捉え、持続可能な開発成果を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	地域の（身近な）課題や問題と地域の（身近な）課題や問題とを捉え、持続可能な開発成果を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	地域の（身近な）課題や問題と地域の（身近な）課題や問題とを捉え、持続可能な開発成果を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	地域の（身近な）課題や問題と地域の（身近な）課題や問題とを捉え、持続可能な開発成果を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	地域の（身近な）課題や問題と地域の（身近な）課題や問題とを捉え、持続可能な開発成果を具現した視点から見た問題認識の深さがある。
社会的責任と 研究者倫理	社会や研究現場においての社会的責任と研究者倫理を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	社会や研究現場においての社会的責任と研究者倫理を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	社会や研究現場においての社会的責任と研究者倫理を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	社会や研究現場においての社会的責任と研究者倫理を具現した視点から見た問題認識の深さがある。	社会や研究現場においての社会的責任と研究者倫理を具現した視点から見た問題認識の深さがある。

[illegible]

質的調査

探究的な学習を経験した生徒が
教えてくれたこと
「本質観取」法を体験して一歩前進した

指導方向上改善の指針

「本質観取」法を用いた卒業生徒へのインタビュー調査

福井大学遠藤南教授の指導の下、論文化と出版

学校改革研究報告書 No. 343
2016年
福井大学教育学部 教育文化学系 遠藤南教授
福井県立坂井高等学校 佐々木孝子先生



ルーブリックを用いた教員による総括的評価

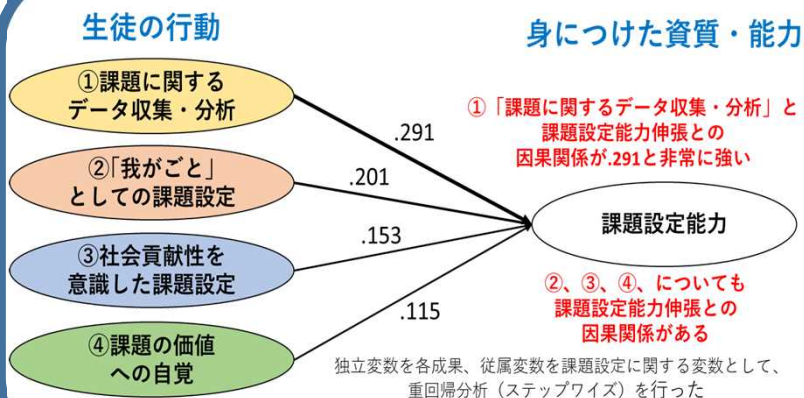
課題研究に取り組んだ2年生を対象とした、ルーブリックを用いた教員による総括的評価では、**評価の平均値が4.3**(5件法)と極めて高い。カリキュラム開発の成果により、**高い課題設定能力を獲得している**。

質問紙を用いた生徒の自己評価

質問紙を用いた2年生生徒による自己評価では、「**課題を設定した意義への理解**」に関する回答平均値が**4.2**(5件法)、「**分析した結果と結論との論理性**」は**4.3**、さらには「**分析した結果に基づく新たな課題の発見**」は**4.6**である。特に「自分の興味に基づいて探究したいことを明確にしている」と回答した生徒は93.3%、「現状を分析し、問題点や課題を明らかにする力が身についた」と回答した生徒が91.2%である。**主体的な課題設定に基づき、科学的にデータを分析し論理的に結論を導き出したり、新たに課題を発見したいする能力の伸長**がわかる。

質問紙調査で得た回答を重回帰分析し、課題設定能力育成に特に効果のある学習活動を特定

質問紙を用いた
教員の自己評価



重回帰分析の結果からは、「**課題に関するデータ収集・分析**」を丁寧に行わせる学習活動が、生徒の課題設定能力を育むためには特に効果的であることがわかる。併せて、生徒が「**社会貢献性**」を意識した上で「**我がごと**」としての課題を設定し、探究を進める中で「**課題の価値を自覚**」する学習活動が、課題設定能力の育成には有効である。

95%の教員が、「**課題研究において新たな探究的な手法を取り入れた授業を実施した**」と回答。指導の改善が進んでいる。

第4期SSH 研究開発課題

フロンティアスピリットを持つ「サイエンスリーダー」の育成を目指して

研究開発期間
H29～R3

第1期～第3期 本校SSH事業経過

第1期(H16～H18) 普通科SSHクラス
第2期(H19～H23) 本校全生徒
第3期(H24～H28) 本校全生徒 (一部公開)

探究心の育成

- SSⅡ・SS探究 課題研究
- SSⅠ・SS探究 分野別講座
- サイエンスワークショップ
- プレゼンテーション力向上
- 県内外の発表会やコンテスト等での上位入賞

科学的素養の向上

- SS科目
- 理科基礎3科目(物理・化学・生物)
- 科学の世界
- サイエンスフォーラム
- 科学的思考力の獲得
- 理系志望者、進学者が継続的に増加

国際性の育成

- サイエンスイングリッシュ
- 英語での研究プレゼンテーション
- 科学的テーマに関するディベート
- 海外研修(アメリカ)実施

地域連携

- 理数系教育地域連絡協議会 分野別講座公開 小中学校での出前授業
- 科学館ボランティア
- 他校との研究交流
- 本校入学志望者が増加
- 地域の科学教育の振興
- 大学・研究機関との連携維持

課題研究のレベル向上

- ◆ 科学的素養の向上
- ◆ 理数科目の定着
- ◆ 幅広い知的探究心の育成
- ◆ 指導力の向上
- ◆ 評価方法と実践

学習履歴の可視化 客観的エビデンス

- ◆ 本校独自のツール
- ◆ 具体的な運用と効果
- ◆ 求められる学生像

コミュニケーション力の向上

- ◆ 豊かな国際性
- ◆ 実践的な英語力
- ◆ プレゼン・ディベート力向上

「科学」を極める

- ◆ 地域や大学・研究機関との連携の維持・発展
- ◆ 地域の科学教育振興の基盤

第4期 対象生徒

本校 **全生徒 750名** (一部公開)
クラス数【1学年】理数科1・普通科5
【2・3学年】理数科1・普通科6

「南高SSアカデミー」を活用した主体的・協働的 課題研究プログラム「フロンティア探究」の開発

課題研究の総合的なレベル向上

- ・ 3年間系統的課題研究
- ・ 理科基礎実験・統計処理指導
- ・ フロンティア講座(公開)
- ・ 課題研究データベース

科学的素養の向上・研究の深化

- ・ サイエンスフォーラム
- ・ 科学の世界
- ・ SS科目・理科基礎3科目

南高SSスタンダード評価方法の確立

- ・ フロンティア探究総合評価方法の開発
- ・ オリジナルルーブリックの開発・実践
- ・ パフォーマンス評価の検討と効果

高大接続プログラムの開発とポートフォリオの研究

生徒自身の客観的探究活動報告書
南高版オリジナルポートフォリオ
Frontier Discovery

- ・ 3年間実施する系統的探究活動「フロンティア探究」の記録と蓄積
- ・ 高校生活における諸活動の学びと記録
- ・ 自己の変容や成長に対する評価と振り返りを進路選択へ活用

大学との協働開発・情報共有

- ・ 山梨高大接続研究会 研究校として参加・事例発表

グローバルリーダーに必要なコミュニケーション力の育成

実践的な科学英語力の向上

- ・ サイエンスイングリッシュ
- ・ 英語でのプレゼン・ディベート
- ・ 海外提携校(タイ)との研究交流
- ・ 海外研修(米国)

サイエンススペシャリストの育成プログラム

全国・国際大会の経験を系統的に伝授

- ・ 分野に偏らない科学的思考力と実験スキルの向上
- ・ 大学との協働課題研究
- ・ 科学系コンテスト・学会研究発表

南高SSHを支える組織

南高SSゼミ
科学系コンテスト対策
サイエンスワークショップ
自然科学系部活動

南高SSアカデミー
卒業生等による協力
理数系教育地域連絡協議会
小中高との連携

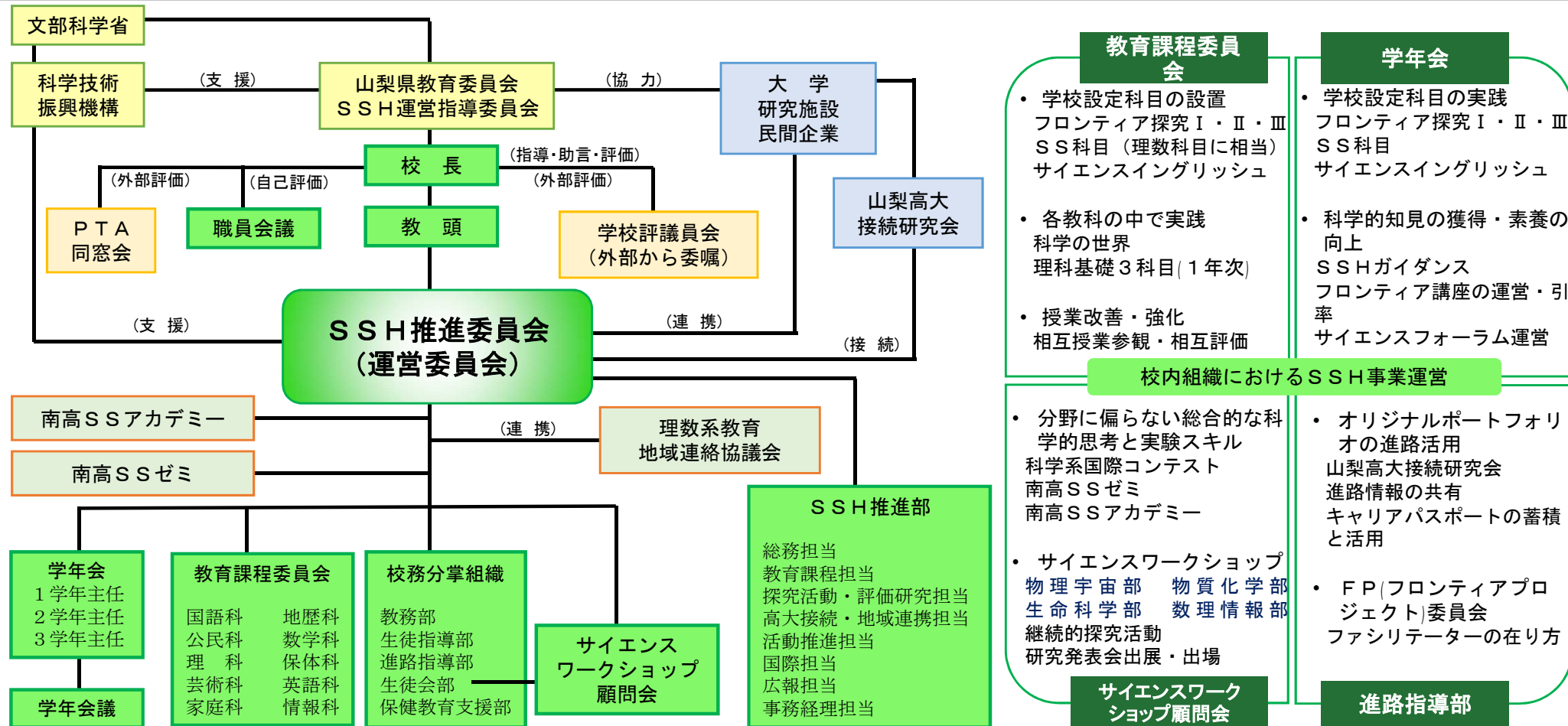
大学・企業・
国際社会で活躍・貢献

科学的事象や
社会の諸問題を解決できる
サイエンスリーダーの育成

第4期SSHが
めざす生徒像

将来、大学や企業の研究部門でリーダーとなる素養を身につける。
国内外の研究発表会や交流会・学会でプレゼンテーションができる。
評価により課題研究の方向性を自ら導くことができる。
科学的事象や社会の諸問題に対する研究活動において、自ら課題設定を行い創造的・科学的アプローチにより解決できる。

SSH事業に係る全校体制組織



SSH推進部概要

総務担当

- 文部科学省、県教育委員会、大学、企業、研究機関との連絡調整
- 各教科・係・学年との連絡調整
- 他の指定校との連絡調整
- 理数系教育地域連絡協議会所属校との連絡調整
- PTA、同窓会との連絡調整
- 出納管理執行

教育課程担当

- 学校設定科目の運営
- SSH教育課程の作成
- 授業改善の企画・提案と実践・公開

探究活動・評価研究担当

- 3年間の系統的な探究活動の企画・立案・運営・実施
- 授業および探究活動に対する評価法の開発・実践
- 他校の実践例の情報収集
- アンケート・各種調査の作成・実施と結果分析

活動推進担当

- 特別講演会の企画運営
- サイエンスワークショップの活動推進計画・活動支援
- フロンティア講座(分野別選択集中講座)の企画・運営

高大接続・地域連携担当

- 大学・企業・研究機関との連携の在り方の研究
- 高大接続に係る情報の収集・共有
- 具体的な連携の提案・実施
- ポートフォリオの作成・開発・運用
- キャリアパスポートとの共有

国際担当

- 海外研修の企画立案・運営・実施
- 海外提携校との研究交流の企画・運営・実施
- 外国人研究者による講義の企画・運営
- ディベート・プレゼンの指導

広報担当

- 生徒、保護者、中学校、地域、関係機関への広報
- ホームページの更新・管理
- SSH通信の発行
- SSH事業紹介ビデオの企画・作成
- 研究報告書の企画・作成

事務経理担当

- 事務経理(出納管理執行、予算書作成、収支決算書作成)
- 研究開発や実践に必要な施設、設備、備品の取りまとめ
- 物品選定

本校SSH事業への指導・支援

本校SSH事業への接続・協力

本校SSH事業への連携・協力

本校運営に係る外部組織

本校SSH事業校内組織図

主体的・協働的な課題研究プログラム「フロンティア探究」の実施概要

SSH学校設定科目

フロンティア探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ

社会において、サイエンスリーダーとして活躍・貢献するための資質・素養を身につける

単位数

普通科 5単位
理数科・普通科理数クラス 6単位

フロンティア探究Ⅰ

全1学年 必履修 2単位

研究の基礎づくり

研究の手法と流れを学習する

- ・ 実験手技の習得
基礎講座〔理科実験・統計・情報活用〕
既定実験を使った研究テーマ
- ・ 研究発表資料の作成と発表
- ・ 他の研究を見る目を養う
- ・ 研究データの記録の習慣化
- ・ 自然科学への関心の喚起と科学的素養の向上

フロンティア探究Ⅱ

2年普通科 必履修 2単位
2年理数科・普通科理数クラス 必履修 3単位

研究の深化・向上

身近な課題を科学的に解決する

- ・ 主体的な課題発見とテーマ設定
- ・ 科学的に正確かつ独創性のある研究方法の考案と実践
- ・ 得られた研究データを見極める力
- ・ 科学的な根拠に基づく考察
- ・ 発表資料や態度への創意工夫
- ・ 自己相互評価を研究に還元し深化・向上
- ・ フロンティア講座から得た知識・知見を研究に応用

フロンティア探究Ⅲ

全3学年 必履修 1単位

研究のまとめ

研究を進路選択に活用する

- ・ 研究の論文作成
- ・ 研究要旨を英文で作成
- ・ 学習履歴の可視化
- ・ 評価を通じて、自己の変容と資質能力の伸長を正確に捉える

南高オリジナルポートフォリオ Frontier Discovery

- ・ 自己の成長の記録・蓄積
- ・ 探究活動履歴の可視化

探究の足跡を残すために

- ・ 紙ベース
構想メモ・アイデア・アドバイス
- ・ バインダーファイル
資料の蓄積・綴じ込み・貼付
- ・ フリースペース
枠にとらわれない自由な発想

探究活動の「振り返り」

学習の前後における自己の変容
や資質・能力の伸長に対する客
観的かつ正確な評価

提出用 凝縮ポート フォリオ

大学が求める
学生像・条件

記録の観点

【学習前】目的・目標

- ・ 活動の目的・目標
- ・ プロセス(内容・過程)
- ・ 学習の成果
- ・ 今後の課題

【学習後】成果と成長

探究活動の学習履歴

1年生

- ・ 研究ノートとして使用
- ・ 方法や結果、アイデア等研究のプロセスを記録する習慣をつける

2年生

- ・ 研究ノートとして実験調査方法・結果の記録を蓄積
- ・ 探究活動の学びの変容を記録

3年生

- ・ 3年間の学習履歴を整理
- ・ 自己の変容や伸長・成長を可視化

各種活動の履歴

高校生活の各種活動

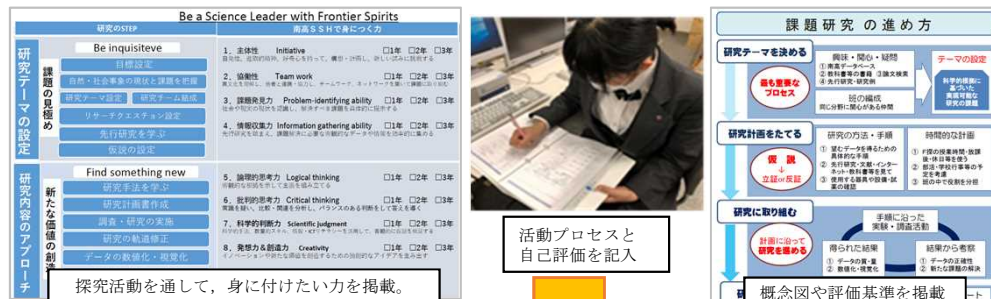
- ・ フロンティア講座・研修
- ・ ボランティア活動
- ・ 進路講演会・フォーラム
- ・ コンクール・発表会
- ・ 受賞歴 等

課題研究プログラム「フロンティア探究」を深化させる独自の取り組み

「フロンティア探究」では国内外で活躍できる科学技術人材「サイエンスリーダー」育成のために、全校生徒が3年間、主体的・協働的な課題研究に取り組み、その手法や成果を大学へつなぐことを実現するカリキュラム開発を行っている。

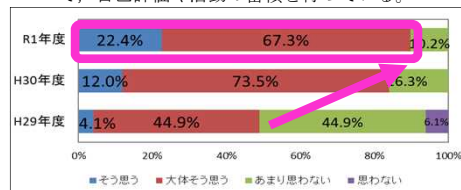
オリジナルポートフォリオ (Frontier Discovery) の運用

高大接続における共通理解を活用し、パンダー式のポートフォリオを作成し、H30年度より導入。

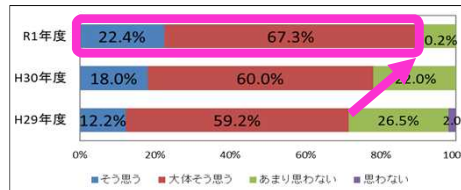


【R1年度本校教員意識調査より】

【問】生徒はルーブリックやポートフォリオなどを通して、自己評価や活動の蓄積を行っている。



【問】生徒の取り組みが、進路選択につながるものとなっている。



南高SSスタンダード評価方法の確立

研究を見る目や新しい知識や思考への気づきといった科学的素養を身につける。

① 課題研究ルーブリック

年2回、複数教員の視点から実施。各項目を「正確性」「客観性」「論理性」「表現力」「独創性」の5領域に区分し、それぞれの到達度をレーダーチャートで示す。

② 生徒間相互評価

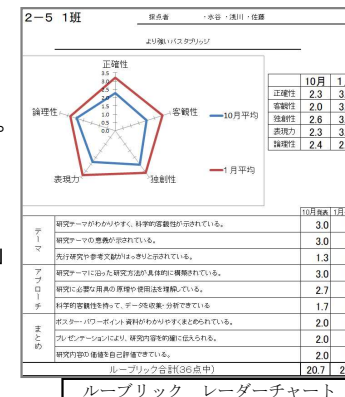
クラス内発表会や中間発表会等において、生徒間相互評価を実施。

③ パフォーマンス評価

SSH研究発表会での、「いいねシール」「課題研究記録用紙」による評価

④ 年度末評価

年度末評価では、①の評価方法を用いて3段階の評価を行う。



- ・チームティーチングで指導する教員の、生徒や研究に対する共通理解が得られ、研究の進捗状況に応じた指導が可能となる。
- ・生徒に評価内容をフィードバックすることで、指導教員・生徒とも取り組んでいる研究の課題点を理解し、適切なタイミングでの指導が研究のレベルアップに繋がった。

700研究を超えるオリジナルデータベース

オリジナルの課題研究データベースを作成し、700件以上の研究データを管理。生徒や教員がこのデータベースを常時活用。

- ・先輩の研究を引き継いだり、アレンジしたり、研究手法を参考にしたりと、課題研究を深化させることができる。
- ・指導教員は、課題研究の蓄積を学ぶことができる。



南高SSアカデミーの活用

「南高SSアカデミー」では、本校卒業生を中心とした大学・研究機関の研究者や大学院生、大学学部生を会員として登録し、課題研究のアドバイス・サイエンスフォーラムの講師・「フロンティア講座」や「基礎実験・基礎講座」の講師やTAとして協力を得ている。



理科基礎実験・情報の活用

- ・会員が本校OBを中心としているため、講演会の依頼や講座の運営がスムーズに行えるだけでなく、後輩へのエールを頂ける。
- ・「基礎実験・基礎講座」では、本校OBからの指導を個別に受ける機会を得て、知識・技能の基礎力の定着が図られた。
- ・部活動における研究についてもアドバイスをいただき、研究の深化につながった。

全教科を「科学」で見る～科学の世界～

各教科の職員が、科学的な視点から様々なジャンルを扱う「オムニバス形式」の授業



英語

地歴公民(現代社会)

国語

家庭科

- ・より広い視野から科学を捉えることで、生徒の科学的思考が構築されている。
- ・生徒の探究活動における教科横断の視点を深め、課題研究の深化につながっている。
- ・教職員が相互に授業参観し、手法を学ぶことで授業力の向上につながるほか、教科横断の視野を広げ、連携を深めることにつながっている。

《愛知県立刈谷高等学校 第2期SSH(H28~R2) 研究開発の概要》

第1期SSH(H23~27)で構築した全校での「課題研究」における主体的・対話的で深い学びを全ての教育活動に拡充

第2期SSH(H28~R2)の研究開発課題

科学する力をもった「みりよく」(実力・魅力)あふれるグローバルリーダー育成プログラムの確立

- ①全ての教育活動において主体的・対話的で深い学びや学習プロセスを重視した評価をすることで科学する力を引き出し、伸ばす。
- ②“本物”の体験を通して、生徒一人一人の科学に対する興味・関心・意欲や主体性を引き出す。
- ③SS科目や課題研究を通して、国際社会で通用する発信力を身に付けさせる。

自律した十八歳
として次の学び
の舞台へ

大学・研究機関

刈谷市・地元企業

一人一人の心に火をつける “本物”の体験

海外での研究活動、研究者との議論、科学技術・理数系コンテストへの挑戦、企業や大学・研究機関と連携した研修、地域貢献を目的とした調査研究等

第3学年

第1, 第2学年で推進した
主体的・対話的で深い学び
の実践を基に、国際社会で
も通用する発信力の育成

●SS科目

探究物理/生物Ⅱ(4), 探究化学Ⅱ(4)
探究数学Ⅱ(6)

Science & Presentation Ⅲ(1) **課題研究Ⅱ(1)**

*課題研究の成果発表

サイエンスデー(ポスター発表, 口頭発表)
全校英語発表会(ポスター発表, 口頭発表)

●SS課外活動 *課題研究の成果発表以外

SS生物多様性調査
SS特別講演会

主体性と協働性を最大限に
生かした, 高度で深い対話
的な授業を展開

第1学年

自律して課題研究を行うための 基礎力養成

- SS科目 * () 内の数字は単位数
科学技術リテラシーⅠ(4), 探究数学基礎(6)
社会と科学(2)
Science & Presentation Ⅰ(2) **探究基礎(1)**

●SS課外活動

サイエンスデー, 刈高サイエンスマッチ
SS生物多様性調査, SS特別講演会

第2学年

課題研究で主体性・協働性を 一層引き出し、伸ばす

●SS科目

探究物理/生物Ⅰ(各3), 探究化学Ⅰ(3)
科学技術リテラシーⅡ(2), 探究数学Ⅰ(6)
ICTリテラシー(2)

Science & Presentation Ⅱ(2) **課題研究Ⅰ(1)**

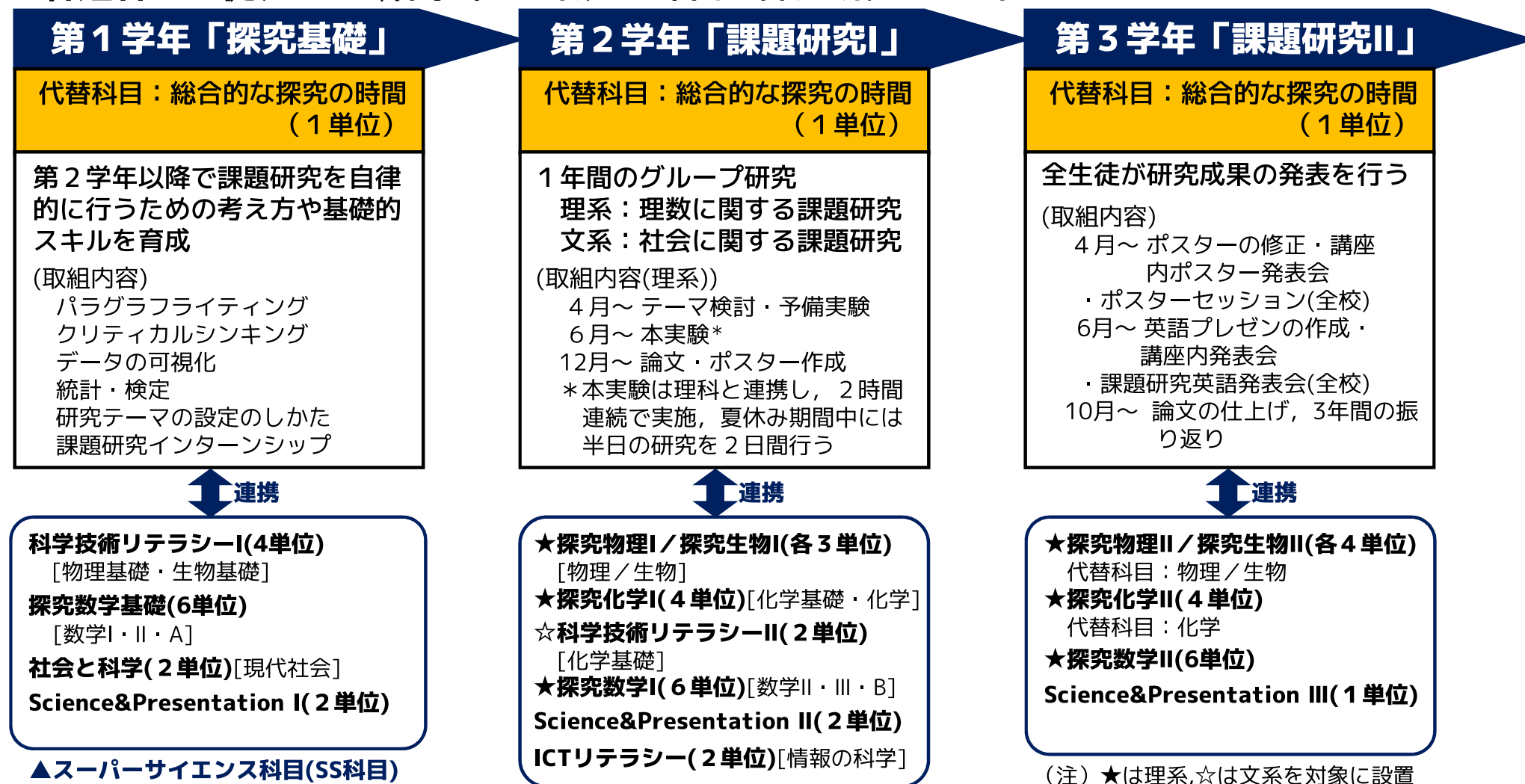
●SS課外活動

サイエンスデー, 刈高サイエンスマッチ
SS生物多様性調査, SS特別講演会

全教科・科目での主体的・対話的で深い学びの推進と,
学習プロセスを重視した評価の実施

《課題研究の概要－学校設定教科「課題研究」3年間の流れ－》

●普通科全生徒(1200人,各学年400名)が3年間の課題研究に取り組む



●「課題研究」を効果的に進めるための工夫

- ・各学年に設定したSS科目と連携し、ミニ課題研究や探究活動、パラグラフィティングによるSDGsに関する意見文の作成などの取組を繰り返し行うことで、生徒が自律して探究活動を行ったり、探究活動の高度化につなげたりするような活動を支援する
- ・SS科目担当者会議を開催し、SS科目全体で連携・協力して資質・能力の育成を行うためのカリキュラムや評価体制を構築する
- ・3年生が2年生の「中間発表会」へ参加し、経験者の立場からアドバイスを与えたり、1年生が2年生の課題研究へ参加し、研究を体験する「課題研究インターンシップ」を実施するなど、内部リソースを活用し、持続可能な課題研究の実施体制を構築する
- ・育成したい資質・能力に基づいた課題研究全体のルーブリックに加えて、例えば論文作成など、研究段階に応じたスキルベースのルーブリックを補助的に配付して指導することで、生徒と教員で目標の共有および指導の効率化を図る

《第2期SSH(H28～R2)における「文系課題研究」の概要》

第1期SSH(H23～27)における文系課題研究

概要：持続可能な社会の実現に関する課題研究

(実施の中で浮かび上がってきた問題点)

- ・多くのグループの課題研究が仮説検証型の研究ではなく、調べ学習に留まってしまう
 - 実験を繰り返し行っていく中で必然的にPDCAサイクルが回っていく理系課題研究に比べ、文系課題研究は仮説の設定から検証までの流れが明確でないものが多く、PDCAサイクルも回りにくい
- ・生徒の提案する結論が実現可能性の低いもの(机上の空論)になってしまう
 - 例えば、「再生可能エネルギーの導入」について研究を行った場合、再生可能エネルギーの有用性について既存の意見を踏襲するだけに留まり、再生可能エネルギーに転換できない政治的な背景や技術、コスト、社会や経済のしくみによる問題、様々なレベルでの意見や利害関係の対立などに踏み込めない
 - 仮説を立てる前の段階での高校生の持ち得る知的リソースでは、社会的な問題について多面的に考察することは困難

第2期SSH(H27～R2)における文系課題研究

概要：地域課題を発見し、解決を目指す課題研究

SDGsを念頭に、地域や社会に潜む問題を見つけ出し、問題解決のための仮説を立てた上で、実際に地域や社会に足を運ぶなどして、問題解決や仮説検証にグループ単位で挑戦する

文系課題研究の基本的な流れ

- ① 市民に対するアンケートや街頭調査、実地調査等を行い、得たデータから問題を見いだす
- ② ①で設定した問題の解決に向けた仮説や解決策を考え出し、それを検証するために実際に地域社会で実践を行う
- ③ 事後アンケートや街頭調査等を再び行うなどして、仮説の検証を図る

研究の質を高めるための工夫

- ① ゼミ形式を採用し、大テーマごとに定期的に進捗状況を確認したり、探究の過程を振り返らせたりして、生徒が粘り強く考え、行動し続けられるように支援する
- ② アンケートの取り方や得られたデータを定量的に統計処理する手法を指導する

●大テーマ一覧（令和元年度）

「生物多様性・環境」
「防災・安全」
「町づくり」
「社会共生」

●研究テーマの例(令和元年度)

小堤西池カキツバタ群落スタンプラリー
アクアポニックスに関する研究
季節限定メニューが集客力にもたらす効果
交通事故を引き起こす交通環境要因とその対策
刈谷市民の歴史意識

など全33本

●ポスター発表のようす



《参考資料》

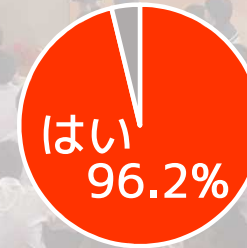


◎課題研究が生徒の主体的・協働的な学びを促進

(令和元年10月, 第3学年理系課題研究 全78グループを対象に調査)

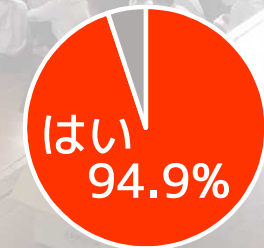
Q. 未習分野をグループ内で

自主的に学習したか



Q. 授業時間以外の時間に研究

や研究の準備を行ったか



◎課題研究の質的向上 (各年度の発表ポスターを分析)

《評価規準1：学術的意義や先行研究への言及》

- A 研究の学術的意義に加え, 先行研究(これまでにどのような研究が行われ, どのようなことがすでに明らかになっており, 何がまだ解明されていないのか)が示されている
- B 研究の学術的意義は示されているが, 先行研究への言及が不十分である
- C 自分たちの興味関心等の研究の動機のみが提示にとどまっており, 学術的意義が示されていない
- D 研究の目的や動機に関する記述がない

	A	B	C	D
H28	3.2	6.3	85.7	4.8
H29	8.6	8.6	81.4	1.4
H30	18.0	12.0	68.0	2.0
R01	13.0	36.4	49.4	1.3

《評価規準2：定性的/定量的アプローチと統計処理》

- A 定量的なアプローチで研究が進められており, 結果がグラフ等の適切な形式で示されている。また, 統計量として, 中央値・標準誤差・標準偏差等の平均値以外の数値も用いられている
- B 定量的なアプローチで研究が進められており, 結果がグラフ等の適切な形式で示されている。統計量としては, 平均値のみが用いられている
- C 定量的なアプローチで研究が進められているが, 結果がグラフ等の適切な形式で示されていない
- D 定性的なアプローチの研究にとどまっている

	A	B	C	D
H28	3.2	54.0	4.8	38.1
H29	11.4	58.6	15.7	14.3
H30	18.4	57.1	16.3	8.2
R01	9.1	62.3	15.6	13.0



SSH事業の取組概要

第3期 研究テーマ「イノベーション・サイエンス」を目指す人材育成

～中高大接続によるカリキュラム開発と実践～

名古屋大学教育学部附属中・高等学校



育成する生徒

教科で学んだ知識を統合し、現代的な課題の本質について他者と協同しながら主体的に探究し続けることのできる生徒

育てたい力

- A)多様な既有知識を関連づけて、学習した内容と実生活を結びつけて考える力
- B)判断した根拠や因果関係について自分の考えで説明する力
- C)自ら設定した課題について主体的に探究する力
- D)課題の本質を理解し、柔軟な思考の枠組みを創造する力

産学連携

- ・名古屋大学をはじめ、地域の大学と連携し課題研究をサポート
- ・COI(Center of Innovation)のトヨタ系企業群やNCESと連携し、SSHを推進

生徒研究員制度

生徒が自発的に行うサイエンスプログラム現在では6プロジェクト(色素・数学・ヒドラ・宇宙論/相対論・粘菌・チャンドラ)

・課題の本質理解・課題発見・課題解決を協同で行うアクティブラーニング
教科をつなぐ協同的探究学習

第3期SSH 名大附属版人材育成カリキュラム



名古屋大学と協同研究開発

- ・高大接続入試・IB資格活用法の開発・単位認定制度 Advanced Placement (AP) curriculumの開発

SS課題研究Ⅲ

本校内に設置されている名古屋大学教育学部高大接続研究センターを拠点に、大学教員の指導により発展的な課題研究を継続して実践する

高校 SS課題研究Ⅱ [PBLに基づくパフォーマンス評価 ポートフォリオ評価]

「STEAM」高2必修

教科での学びを統合して、理系・文系にとらわれない柔軟な発想に基づき、イノベーションの基盤をつくる課題研究
「STEAM」=Science,Technology,Engineering,Art,Mathematics

「科学倫理」高1必修

柔軟な思考力・論理的思考力・メディアリテラシーを育成するTTによる、課題研究の基盤となる新たな合教科目

「数理探究」高1必修

理科学的な材料を使って数学によるデータ分析・考察・説明を行う
理科・数学教員がTTで行う新たな科目

中学 SS課題研究Ⅰ(2・3年必修)

観察・実験・体験を通して幅広い興味・関心を育成する

SS課題研究を効果的に進める特色あるプログラムクラスター

生徒の思考過程・意識を測る多面的評価
深い理解を測る非定型的課題と、長期的探究の成果を測る記述型課題の開発

多様な英語プログラム

- ・課題研究の発表やサイエンスプロジェクトを米国(NY)の高校と協同で実施する(BHSECプログラム)
- ・英語での思考力や表現力を育成するALEプログラム
- ・トップ型SGUのG30と連携した授業

ICT

- ・アクティブラーニングをサポートする、蔵書4万冊を誇る図書館・情報の提供を保障・学内LANで大学図書館と繋がる
- ・校内無線LANを活用した電子黒板、タブレット型端末や大型TV会議システム

SGH

- ・SSHと同様、全校生徒が対象
- ・人文社会科学の側面からSSHを強化
- ・文理が融合した新しいアイディアの創出
SSHとSGHは車の両輪

第1期SSH(平成18年～平成22年)

「サイエンス・リテラシー」を中学・高校・大学の協同で育成する教育課程の研究開発

成果

- ・SSH教科、総合人間科の教育課程開発
- ・協同的探究学習法を大学と協同開発

第2期SSH(平成23年～平成27年)

「サイエンス・リテラシー」育成のための教育方法・評価方法を大学と協同で開発する

成果

- ・協同的探究学習により「わかる学力」を育成
- ・新たな教育方法と評価方法の考案



中高6年間一貫の課題研究を中心とした理数教育の教育課程

SS課題Ⅰ → SS課題Ⅱ → SS課題Ⅲ

SSH事業対象生徒

全生徒対象（普通科 360名）



大学での専門的な学びにつながる自覚的なキャリアへの第1歩

SS課題研究Ⅲ（高校1・2・3年 自由選択 高大接続事業）

内容) 学びの杜講座、名古屋大学基礎セミナー

授業) 学びの杜講座（大学教員による連続講座）

生命科学探究講座、物理学探究講座、インフラ工学探究講座、チーム医療探究講座等、名古屋大学基礎セミナー（名古屋大学大学生と共に学ぶ）

「遺伝子を使うと何がわかる？ 何ができる？」「光と物質」「エッセンスを科学する」等

特徴) 学びの杜講座は、他校にも公開。名古屋大学高大接続研究センターから修了証を発行
基礎セミナーは、名古屋大学から修了証を発行、名古屋大学入学後には単位認定



課題研究を支える サイエンスクラスター群

SSH科学人材育成重点枠

数学的思考力を基盤に多領域に
応答する人材の数学に特化した「育成」
プログラム（2018－2020）

名古屋大学教員と徹底討論 宿泊型中津川プロジェクト

見えない電磁波の不思議
ドクターGと一緒にチーム医療
身の回りの無理数と美
テーマ統計データ・リテラシー入門

課題発見・課題解決を通して多角的な思考力と表現力を育む

SS課題研究Ⅱ STEAM（高校1・2年 全生徒参加）

高校1年（STEAMの基礎を固める）

科学倫理（前期）

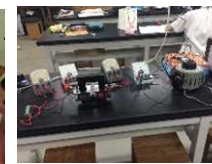
Tok(Theory of Knowledge)を参考に
柔軟な思考を育成

数理探究（後期）

理科実験で得たデータを統計的に分析
（データの取扱いを学習）

高校2年（STEAM 仮説検証型課題研究）

1. 課題研究テーマ・仮説・探究方法を考える
2. 指導教員との面談・夏休みの活動決定
3. 課題修正・仮説の見直し
4. 中間報告会
5. 課題研究の修正
6. レポート作成
7. 講座内発表会
8. 全体発表会



体験型高大接続事業

名古屋大学大学院生命農学研究附属
フィールド科学教育研究センター
中学生も参加できる農業実習
名古屋大学大学院理学研究科
附属臨海実験所
臨海実習と発生実習

Bard High School Early Collegeとの 日米共同Joint Science Program

共通テーマに基づいた共同研究を実施。
12月に米国で中間発表、3月に日本で最終発表

好奇心のトビラを開き探究心を豊かに育む

SS課題研究Ⅰ（中学2・3年対象 全生徒参加）

内容) 「木のおもちゃを作ろう」「生活の中の科学」「CGで表現しよう！」
「数学を楽しもう！データで遊ぼう！」 など10講座

授業) 前期7回、後期7回 100分授業。実験・観察・実習中心で実施。各講座13名程度



中学生から参加できる生徒研究 員制度（6年間継続した研究）

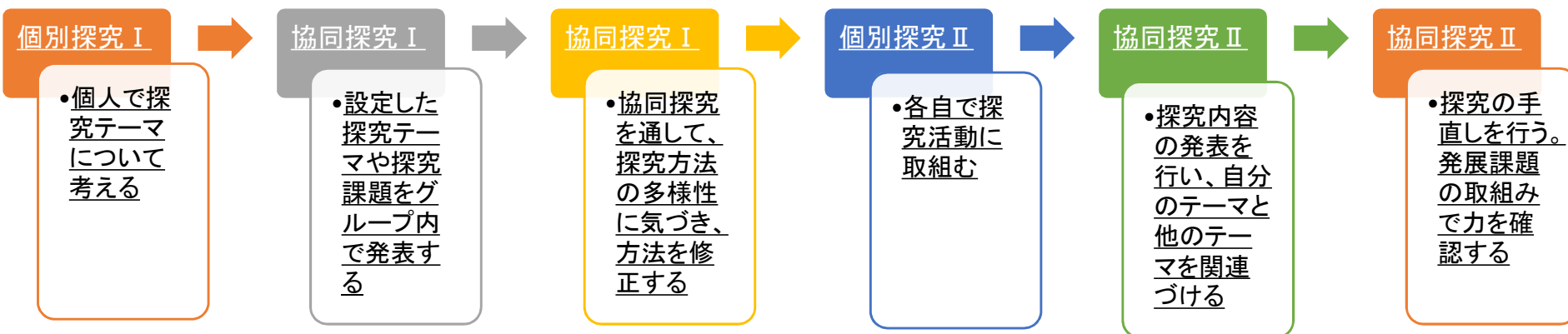
ヒドラプロジェクト
相対論・宇宙論プロジェクト
色素プロジェクト
チャンドラセカールプロジェクト
数学プロジェクト
粘菌プロジェクト



課題研究と各教科が関連した授業改善の取組



基盤的学習法＝協同的探究学習（SS課題研究STEAMでも各教科でも共通して行う）



課題研究と各教科との関連

SS課題研究Ⅱ（STEAM）

Science, Technology, Engineering,
Art, Mathematics

高校2年生120名の全員必修教科

隔週2時間連続（100分）生徒は9つのグループに分かれ9名の指導教員がファシリテート

9つのベースグループ

生物、物理、化学、数学（2）
プログラミング、音楽、体育
家庭科。

各グループに13名～14名の生徒が在籍し、研究を実施

高大連携事業

名古屋大学大学生/大学院生が、それぞれのグループをサポート
テーマ設定から、研究の方法、データ処理方法、集録のまとめ等についてオンラインで指導・助言

SSH課題研究の推移 と 評価方法の変遷

第1期 SSH → 第2期 SSH → 第3期 SSH



第1期SSH

(平成18～22年度)

「サイエンス・リテラシー」を育成する教育課程を中・高・大の協同で研究開発する

第2期SSH

(平成23～27年度)

「サイエンス・リテラシー」育成のための教育・評価方法の開発

現状の分析
第2期までの課題

第3期SSH (平成28～令和2年度)

「イノベーション・サイエンス」を目指す人材育成
～中高大接続によるカリキュラム開発と実践～

育成する生徒：教科で学んだ知識を統合し、現代的な課題の本質について他者と協同しながら主体的に探究し続けることのできる生徒

第2期までのSSHで育成する4つの力

- A) 探究を通じてものごとの本質を深く理解する力
- B) ものごとを論理的、多面的かつ長期的に考える力
- C) 自らの考えを他者に表現できる力
- D) 問題を設定し、他者と協同して解決する力

協同的探究学習

学習方法の開発

- ・受動的な学びから主体的、協同的な学びへ

学習方法の実践

- ・理科や数学の授業に積極的に導入し、教育方法を普及

アンケートから見る成果

- ・生徒が効果を認識
- ・課題を多面的に捉える力の向上

イノベーション

- ・自主的な探究で留まり、実生活に結びつかない
- ・既存教科の学びを統合できていない

第3期SSHで育成する4つの力

- A) 多様な既有知識を関連づけて学習した内容と実生活を結びつけて考える力
- B) 課題の本質を理解し、柔軟な思考の枠組みを創造する力
- C) 自ら設定した課題について主体的に探究する力
- D) 判断した根拠や因果関係について自分の考えで説明する力

課題研究に取り入れる協同的探究学習 学校カリキュラム全体に導入

- 【目的】・学力の向上を図りながら、他者と協同して問題解決が出来る資質・能力を身につける。既存教科→SS課題研究→既存教科へ
- 【課題との関係】・既存教科と「わかる学力」が統合し、協同することで個人の理解が深まり、実生活に結びつけることができる

SSH中心教科

サイエンス・リテラシーやキャリア意識を形成

教育課程の開発

教育方法の開発

SLP I (中学2年/3年 必修)

興味関心の育成

SLP II (高校1年/2年 必修)

分野ごとの研究

ASP (高校 選択)

大学教員からの学び

アンケートから見る成果

- ・育成する力 A) 理解、C) 表現、D) 問題設定・協同が伸張
- ・課題を多面的に捉える力が向上

成果

理系生徒の増加

- ・育成する力 B) 思考力に関する自己評価意識が低い
- ・研究グループが同じ考えを持った生徒構成になり、議論が十分に深まらない

多面的評価

実践評価の開発

評価方法の実践

- ・意識を知る調査
- ・記述型思考力テスト

- ・思考過程を知る独自の記述型課題を作成、実施・評価

成果

- ・意識を測る調査と思考過程を測る調査のクロス評価に成功

- ・長期的探究の成果やより深い理解を測ることが必要
- ・思考力を意識調査で測ることの限界

SSH中心教科 → SS課題研究へ発展

SLP I → SS課題研究 I 【目的】探究する素地を育成

SLP II → SS課題研究 II

「科学倫理」 【目的】論理的思考力育成、情報科学倫理の育成、柔軟な思考の枠組みを創る

「数理探究」 【目的】仮説検証型の理科実験を統計処理により原因と結果の因果関係を明確にし、根拠を示して考察する

「STEAM」 【目的】文理融合 4つの領域で「トップ・イノベーター」を育てる

ASP → SS課題研究 III 【目的】さらに深い探究を行う

【課題との関係】探究の基盤を作り、より深い柔軟な思考力を伸ばす

多面的評価の開発と普及

- 【目的】・非定型課題と、長期的探究の成果を測る記述型課題の開発
- ・非SSH校や他のSSH校で実施し、SSHプログラムの有効性を測る
- 【課題との関係】・過去の評価方法とデータに基づき、新たな測定方法の開発と普及
- ・卒業生追跡調査を行うことでSSHの成果を検証する

高大接続研究センターとの協同体制構築

大学の入試制度改革との連携

科学人材育成 ・ 生徒研究員制度 ・ 大学研究室訪問 ・ 米国の高校(BHSEC)との協同研究と課題研究の成果発表 ・ SGHとの相乗効果

研究開発課題

高大協創による国際的科学リーダーの育成

21世紀を生き抜く突破力のある科学リーダーの育成を目的に、高大協創による教育の実施と課題探究型学習等の指導法と評価法の開発・普及を行う

学校の概要

全校生徒2,000名（普通科1,527名 総合学科473名）

SSH主対象生徒は普通科の1,077名

進路目標別に4つのクラス編成

一般進学、スーパーサイエンス（SS）、特別進学、国際

	1年	2年	3年
一般進学	7	理系 5 文系	5
普通科			
SS	1	1	1
特別進学	3	理系 2 文系	2
国際			
総合学科			

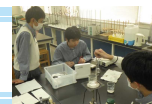
※表内数字はクラス数。クラス数のあるものが主対象

SSH指定第3期（18~22,23~27,28~02）

学校法人名城大学 名城大学附属高等学校



学校設定科目



※各科目2単位(学年毎)

SSⅠ・SSラボ

SSクラスが対象。SSⅠは1年生で履修し、探究の基礎、ベーススキルの習得、テーマ別課題探究を行う。SSラボは2、3年生で履修し、個人およびグループでの課題探究活動を行う。

SSⅡ

SSクラスの2年生が対象。キャリアの観点から様々な分野の研究者による講義やフィールドワークを行うとともに、科学の実験・実習、統計処理などのスキルを学ぶ。

科学英語

SSクラスの3年生が対象。ネイティブの教員、外国語と理科の教員が担当し、科学を英語で学ぶとともに、英語で表現する力を養う。

数理探究基礎・数理探究

特別進学クラスが対象。数理探究基礎は1年生で履修し、探究の基礎、ベーススキルの習得を行う。数理探究は2、3年生で履修し、個人およびグループでの数学を中心とした課題探究活動を行う。

評価



課題探究の評価

課題探究におけるルーブリックを開発し、学校設定科目内でルーブリックを用いた評価を行う。

教育版360度評価（Meijo Multi-Feedback）

主に企業の人材評価で用いられている360度評価を生徒の心の変容をとらえることを目的に教育で利用できるよう開発する。複数の第三者の視点から適切なフィードバックを行うことで、的確な気づきを与え、行動に変化を促すことができると期待する。

課題研究評価研究会

名城大学と協同で、探究の過程における形成的評価やルーブリックを用いた評価手法について検討する。入学試験等における高大接続に役立てる。

高大協創



SSH東海フェスタ

愛知・岐阜・三重・静岡の東海4県を中心としたSSH指定校の相互交流を大きなテーマとして生徒研究発表会を行う。名城大学の協力、科学財団からの支援を受け、産学協同の人材の育成を行う。

ノーベルラボ

SSラボ、数理探究の希望者対象。名城大学に在籍するノーベル賞受賞者や有力候補者に関する研究室に指導を仰ぎながら課題探究活動を行う。

高大連携講座

全校生徒対象。科学の分野で活躍する著名な研究者等を招いて講義を行う。また、キャリア支援、コミュニケーション力育成の観点から、産業界で活躍する方との協同講座も行う。

名城大学との接続

SSクラスから名城大学農学部に進学した学生の希望者は1年生から研究室での活動機会が与えられる。

多様な学び



サロン

講義だけに留まらず、保護者、一般人も一堂に会して議論を行う。知を啓発し、何を学ぶのかを問い、やがて課題発見、課題解決し、発表するという一連の学習プロセスを行う。

海外研修

研究を通じた交流を軸に据えて希望者で行う。タイ王国と台湾を研修先とし、それぞれの国の現地校とともに合同研究発表会やアクティビティを行う。

科学系部活動

全校の自然科学に関心がある生徒の活動の場として設ける。自然科学に関する実験・実習・研究活動はもとより、コンテストやイベントでの発表、地域団体との連携活動や普及活動などコミュニケーション力の育成を重視する。

課題探究活動の展開と深化 ～評価と高大協創～

1. SSクラスで開発した課題探究の教育課程を他クラスの生徒層の学力や特徴に合わせて成果を普及する形で展開。
2. 課題探究の評価の開発。
3. 高大連携による課題探究活動のアドバイスとより高度に探究する力を養うノーベルラボ。

SSクラスの課題探究

SS I (1年生 2単位)

- 理論「科学とは何か」
- 実験・実習（理数、PC）によるスキル養成
- ◆ **テーマ別課題探究・レポート作成・ポスター発表**
- SSラボ（課題研究）のテーマ設定

テーマ別課題探究

与えられた複数のテーマから選択し、チームで課題探究を行う。1回の授業で結果の出るテーマを5～6週繰り返すことで課題設定も含めた課題解決の過程を実践することとなり、科学的な探究の過程を学び、見通しを持てるようになる。

Key Point 実験ノートの作成、一枚ポートフォリオによる課題解決の過程のふりかえりと改善、レポート作成、ポスター発表による表現力の育成、ループリックによる評価。

SSラボ（2年生 2単位、3年生 2単位）

- 生徒自身のテーマ設定による課題探究活動
- 2, 3年生合同授業による縦のつながり。スキルアップ、ディスカッション、研究の深化へつながる。360度評価（MMF）によるメタ認知の向上。
- 定期的なレポート・論文作成
- 海外研修やさまざまな場での複数回の研究発表

Key Point 開発教材「課題研究ノート」の活用、ループリックによる評価とその改善。

SS II
実験スキル、統計処理

科学英語
英語のポスター、発表

課題探究の評価

一枚ポートフォリオ

生徒自身の課題探究活動の振り返りとして開発、実施。

ループリックを利用した学習評価

課題探究における観点別評価の指標として開発、実施。課題探究のテキストであり、実験記録ノートでもある開発教材「課題研究ノート」に掲載し、生徒と共有する。

教育版360度評価（MMF）

学年をまたいだ複数の生徒、教員等から探究を行う生徒の評価を行う。結果を知ること、他者からみた自分に気づき、メタ認知が促され、よりよい自分への変容につながる新しい評価法として開発、実施。

高大協創

入学直後からの研究室受け入れ

大学低学年時を空白期間とせず探究活動に取り組むことができる。

課題研究評価研究会

理系学部の学部長とともに課題探究の評価手法を検討。入試に活かすことを模索。

名城大学

SSH東海フェスタ

成果発表の場、相互交流の場として会場提供、発表審査の協力

附属高校

課題探究活動の支援

課題探究活動のアドバイス、ノーベルラボ

※丸数字は単位数

ノーベルラボ

一般進学には課題探究を大人数の生徒で実施できる教育課程を展開。特別進学はSSと同程度の課題探究の教育課程を展開。特別進学は数学中心にすることで指導する教員の幅も広げる。SSと特別進学の一部の生徒はノーベルラボへの参加によって、より高度な探究力の育成につながる。

地区合同生徒研究発表会

SSH東海フェスタ

1. 生徒研究発表会の開催による教員も含めた指定校相互の交流
2. 参加校による実行委員会の設置
3. 大学の支援と財団の支援による産学協同で開催
4. 審査・表彰による競争原理の活用

SSH東海フェスタの変遷

- 平成18年度 第1回SSH東海地区フェスタ開催
口頭発表、パネルセッション、基調講演、研究室訪問、交流会を実施
- 平成20年度 SSH東海地区フェスタ実行委員会設置
永井科学技術財団から支援を受ける
- 平成24年度 コアSSHに採択され、表彰生徒をUAEへ
関東地区のSSH指定校が初参加
- 平成28年度 「SSH東海フェスタ」に名称変更
現在とほぼ同じ内容となる
タイ王国の学校が初参加
- 令和元年度 参加校数25校、参加者1,000名を超えて
過去最大規模となる

開催概要

愛知、岐阜、三重、静岡の東海地区を中心にしたSSHが一堂に集まり、研究開発の成果を発表する場となると同時に指定校相互の交流、情報交換の場となることをめざす。7月中旬に名城大学を会場にして口頭発表、パネルセッション、ポスター発表を行う。令和元年度の参加は関東地区のSSH指定校、タイ王国の学校を含め25校、約1,000名。口頭発表では分科会で選ばれた代表校が全体会で発表し、表彰される。



口頭発表分科会

各校の代表が5つの分野に分かれて発表する。各分科会では大学の理系学部の教員1名と参加校教員2名で審査を行い、代表校を決定。代表校は全体会で発表と表彰。

パネルセッション

学校ごとに幅4mのブースを用意し、ポスターや実物を使って自由に発表。参加校教員による審査、参加校代表生徒による審査を行い、優秀な学校を表彰。

特色

教員のつながり、情報交換の場

参加する各校教員の代表者による実行委員会を設置。企画、運営について検討するとともに情報交換の場とする。グループメールを作成し、情報共有を図る。

大学との連携

名城大学の会場提供、他大学も含めた理系学部の教員による口頭発表分科会での審査、講評やパネルセッション、ポスター発表に対する助言。

参加各校の教員、生徒による審査

パネルセッションでは各校教員1名による代表発表の審査に加え、各校生徒による学校ブースの審査を行う。参加者全員が発表と議論をするだけでなく、評価の視点を持つ。

生徒の成長



参加校が連携し、協力して作る生徒研究発表会を大学や産業界（財団）がそれぞれの立場から支援することで全体で生徒の成長を促していく場となる。

さらなる向上へ

生徒研究発表会

SSH東海フェスタ

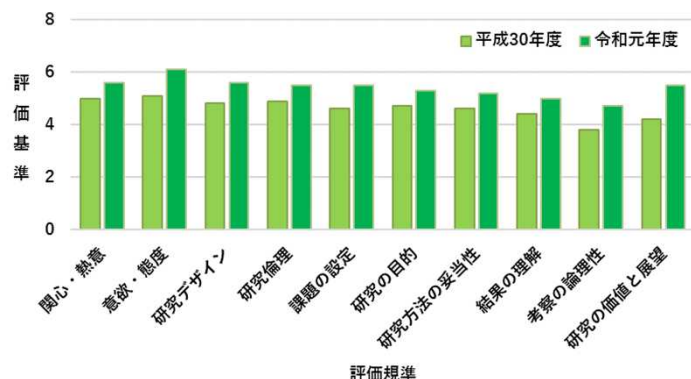
課題探究活動

生徒研究発表会（全国）の前哨戦としての位置づけや表彰制度による競争原理の導入により、生徒全員にとって課題探究活動の成果発表にとどまらない、議論、交流の場とする。

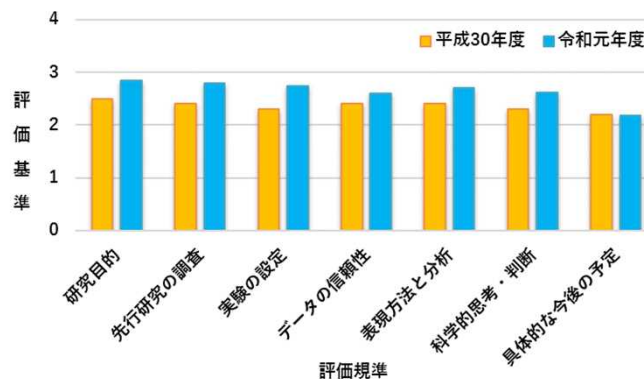
参考資料

ループリックを利用した評価について

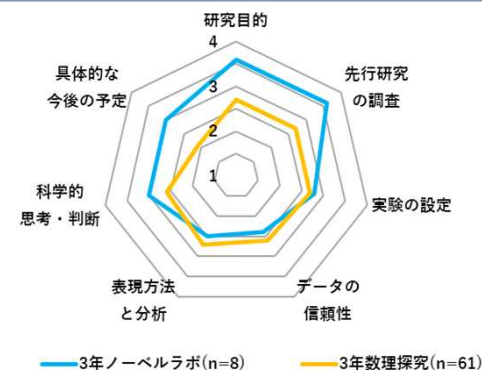
- ・ 平成29年度入学性の課題探究に関する科目（SSラボ、数理探究）について、ループリックを利用した評価を実施。
- ・ SSラボと数理探究は履修する生徒層が異なるため、異なるループリックを開発して実施。
- ・ SSラボ、数理探究ともにほぼすべての規準で向上がみられた。
- ・ ノーベルラボに参加した生徒は研究目的、先行研究の調査、科学的思考・判断などの規準で他の生徒よりも高い値となった。



SSラボのループリックを利用した評価の平均 (n=33)
※評価基準の最大は8



数理探究のループリックを利用した評価の平均 (n=69)
※評価基準の最大は4

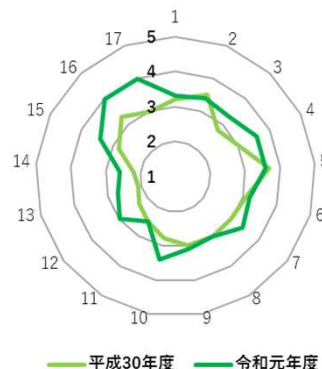


ノーベルラボ参加生徒とその他の数理探究の生徒におけるループリックを利用した評価の平均 (n=69)

教育版360度評価（MMF）について

- ・ 平成29年度入学生に対して2年生、3年生時に各1回実施。
- ・ 17の項目に対してそれぞれ5段階で回答。自己評価だけでなく、複数の他者からも同項目の評価を得ることで、回答結果から自己を振り返り、心や行動の変容につなげる。
- ・ 自己評価を年度で比較すると多くの項目で向上が見られた。

- 1 生命倫理・科学者としての倫理を最大限に尊重する姿勢を示している。
- 2 データを意識し、憶測ではなく事実に基づいた判断をしている。
- 3 過去のやり方に固執せず、環境変化への対応の姿勢を示している。
- 4 常に優先順位を意識することで、作業のスピードを重視している。
- 5 自分の感情や行動を安定的に保ち、信頼関係を維持している。
- 6 環境に柔軟に適応し、状況に気を配り、人々の間を調整している。
- 7 目標やゴールに強く執着し、手順を着実に踏み、達成しようとしている。
- 8 目標やゴールを共有し、皆の役割や計画を調整しようとしている。
- 9 情報を広く収集し、論理的に考察を加え、結論を導き出している。
- 10 情報やアイデアを論理的にわかりやすく伝え、納得させている。
- 11 隠れていた着眼点を見出し、混沌とした状況に指針を示している。
- 12 ユニークな視点から新しいコンセプトを生み出し発信している。
- 13 自ら、学びや変革を率先垂範し、他人を感化・成長させている。
- 14 自分の強みを集団の中で発揮し、人をまとめ、リードしている。
- 15 研究の背景知識は十分である。
- 16 研究の手法は十分に理解している。
- 17 実験の方法は十分に習得している。

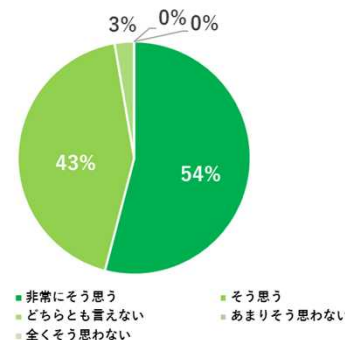


自己評価の平均 (n=33)

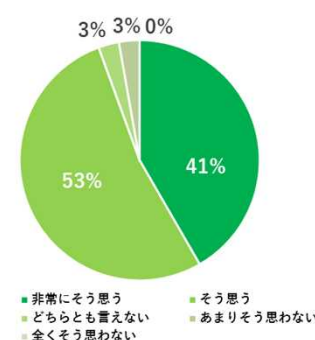
SSH東海フェスタについて

- ・ 参加校数25校、参加者約1,000名（令和元年度）
- ・ 参加校教員に対するアンケートを実施。
- ・ 97%が生徒の研究活動に対する意欲の向上を感じている。
- ・ 94%が教員自身の研究活動の指導意欲を向上させている。

フェスタに参加して、生徒の研究活動に対する意欲が増したと感じたか (n=37)



フェスタに参加して、自身の研究活動の指導に対する意欲が増したか (n=36)



●高大連携事業の実施…京都大学特別授業(生命科学コース、地球環境学コース等)、滋賀医科大学(基礎医学講座)

- ・京都大学：先端の研究に触れること、大学教育の学びを体験すること、進路選択につなげること等が目的
- ・滋賀医科大学：人体に関する学習の深化、医師の役割や使命の理解、医学部進学に向けての意欲向上等が目的

●カリキュラム開発(学校設定教科・科目)…「探究」(普通科「探究」、理数科「探究S」)、SSを付した数学・理科の科目等

- ・「探究」：総合的な学習(探究)の時間と情報との融合により、一連の探究活動の過程を体験・学習するプログラム
課題設定能力、問題解決能力、プレゼンテーション・ディスカッション能力の育成をはかる(評価の在り方や手法も研究)
- ・SSを付した数学の科目：3年間を見通した高校数学の内容の再編成、高度な内容や発展的内容の取組
- ・SSを付した理科の科目：基礎科目と基礎のつかない科目との内容の融合と教材の再構成、発展的内容の取組、実験実習の充実

数学と理科の協同の授業…事象を数学的に考察し、処理する能力を育成

例)「重力加速度を求める」「水面波の干渉・反射と2次曲線の関係」等

アカデミック・ライティング…科学的・論理的な思考力・表現力を高める

パラグラフ・ライティングやアウトラインを意識した論述等、科学論文の書式を習得

理数科

- 1 学年… 「探究S」 (2 単位)
- 2 学年… 「課題研究」 (1 単位)
- 「探究S」 (1 単位)
- 3 学年… 「探究S」 (1 単位)
- テーマ例
- ・ライデンフロスト現象下における水滴の鉛直衝突
- ・アメミアリの死体認識因子とは

普通科

- 1 学年… 「探究」 (1 単位)
- 2 学年… 「探究」 (2 単位)
- 3 学年… 「探究」 (1 単位)
- テーマ例
- ・保温効果保冷効果【How to enhance heat-retention and cold-insulation effects】
- ・睡眠効率【Change of Sleep Efficiency due to BPM of Music】

●授業以外の活動の充実

- ・SSH全国生徒発表会、学会等への参加
- ・SSH重点枠によるイギリスでの研究発表
- ・科学系クラブの研究発表
- ・科学オリンピックや科学の甲子園への参加

膳所高校の探究活動の評価のポイントについて

◆探究の過程(思考態度、意識の変容等)の評価…ルーブリックに基づくパフォーマンス評価◆

○評価材料や手法…活動の記録(プリント、レポート等)、発表資料や発表時の評価、全体的な到達度と観点別評価など

※ルーブリックそのものの改善、評価の流れの改善(全体の到達度から個別の観点へ)、評価の生徒へのフィードバックの実施

→生徒の実態や変容の詳細な追跡を行い、指導と評価の一体化を目指す。

探究活動の進め方

普通科「探究」の概要(全生徒対象)

	1年	2年	3年
1学期	探究ガイダンス	探究ガイダンス	論文演習Ⅰ
	CAIガイダンス	グループ研究	論文演習Ⅱ
	情報の扱い方Ⅰ	研究分野の選択・企画書作成	パラグラフライティングの技法(英語)
	疑問探索シート	夏休みの探究活動ガイダンス	パラグラフライティングの技法(国語)
	グループ研究	夏休みの活動計画	現代論文学習
	夏休みの探究活動ガイダンス	科学者倫理	※2学期末まで継続
	夏休みの活動計画		
夏休み	探究活動	探究活動	
	夏休みの探究活動まとめ	夏休みの探究活動まとめ	●普通科1、2年ともに、年間を通して製本したテキストを配布し、副教材も用いて指導の充実をはかっている。
	探究講演会	若手研究者による研究発表の実演	
2学期	夏休みの成果報告	探究活動スライド作成発表原稿作成	●普通科2年生では初期段階でのフォローのため「夏休みの探究ガイダンス」に「質問会」を入れるなど、探究活動への効果的な支援をしている。
	情報の扱い方Ⅱ	中間発表会	
	探究活動ミニポスター作成	スライド修正発表原稿修正	
	中間発表会		
3学期	ポスター作成・発表原稿作成	最終発表会	
	2年生最終発表会見学	論文作成	
	最終発表会	論文輪読会	

理数科「課題研究」「探究S」の概要(全生徒対象)

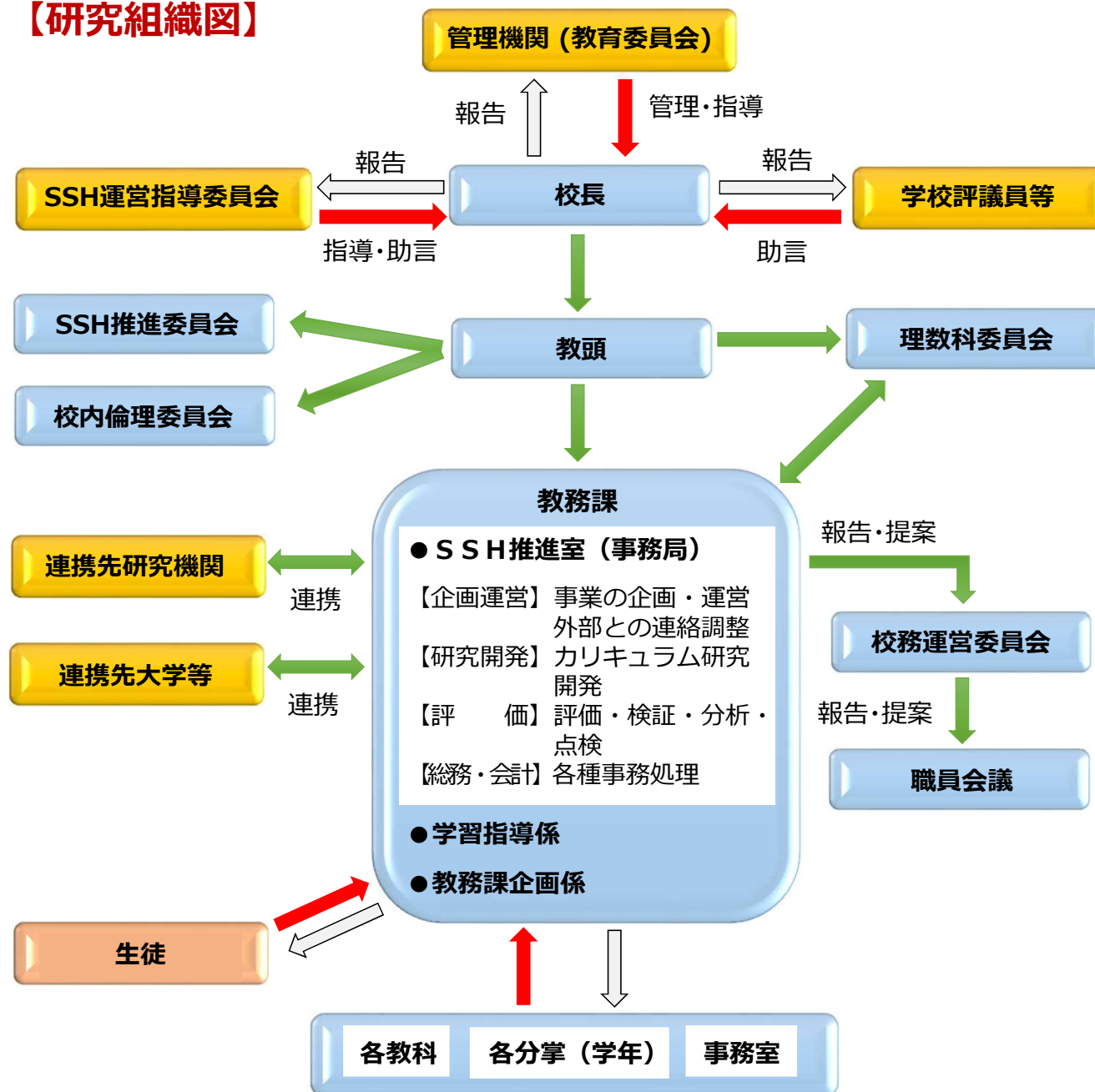
	1年	2年	3年
1学期	探究Sガイダンス	探究Sガイダンス	論文演習Ⅰ
	科学の素養Ⅰ ・情報分野 ・化学分野	グループ研究	論文演習Ⅱ
		探究活動	パラグラフライティングの技法(英語)
		テーマ発表会	パラグラフライティングの技法(国語)
夏休み	個人研究	SSH生徒研究発表大会	現代論文学習
	探究活動	夏休みの探究活動まとめ	※2学期末まで継続
	SSH生徒研究発表大会	若手研究者による研究発表の実演	
	夏休みの探究活動まとめ		
2学期	探究講演会		●適切な評価を行うため、ルーブリックをもとにした審査用紙を各発表会に応じて作成している。
	滋賀医科大学入門講座	探究活動スライド作成発表原稿作成	
	科学の素養Ⅱ ・生物分野 ・物理分野	中間発表会	
	夏休みレポート発表会	英語発表会	
3学期	テーマのシミュレーション	京都大学研究室実習	●指導教員以外に生物、化学、物理・地学、数学の分野ごとに評価教員を設け、定期的に面談等を行い評価。
	科学者倫理	審査発表会	
	グループ研究	生徒課題研究発表会	
	ポスター作成	論文作成	
3学期	最終発表会		●班員による自己評価および他己評価を実施することで、より総合的で多面的な評価とし、研究のまとめとして意味合いを持たせている。

※理数科では、個人研究とグループ研究の両方を経験

●探究活動において必要となる情報の知識・リテラシー・モラル等を3年間を通して指導している。

SSH研究組織図・全校体制を作るための方策や工夫例

【研究組織図】



※SSH事業ごとに生徒・各分掌等から意見を吸い上げ、たえず改善を行い、新しい企画を立案している

●SSH推進室の設置

主に事業の企画・運営・経理に中心的に関わる部署である。教員の教科構成は理科・数学・英語に偏らず国語・地歴公民などバランスよく配置し、各学年の学級担任も入る。

●教務課の一グループとしての位置づけ

SSH推進室は、教務課の一グループに配置されている。校長・教頭からの指導により直接運営できる体制となっていることで、迅速で円滑な対応が実現できている。その一方、教務課内で連携をとることにより、全校体制を円滑に進めるための支援を受けている。

●「課題研究」・「探究」の体制

理数科の「課題研究」「探究S」は、指導は理科の全員、数学の3名が担当する。さらに理数科委員会がSSH事業の推進を行い、倫理委員会が研究倫理のチェック機能を果たす。

また普通科の「探究」については、教務課学習指導係の企画を中心にHR担任が主となって取り組み、ほとんど全教員が関わっている。

●高大連携事業

京都大学特別授業では、教員は全員が少なくとも年1回は生徒を引率し、記録写真や記録書を提出している。他に滋賀医科大学基礎医学講座、理数科京都大学研究室実習の引率についても多くの教員が関わっている。

●教員研修など

県教育委員会の「学びの変革」発展プロジェクトのモデル校に指定を受けている。そこで、探究活動におけるパフォーマンス評価など評価方法やそれを生かした指導法の研究を全校で取り組んでいる。

●サイエンスプロジェクト (重点枠事業)

他校の教員とも連携しながら指導に当たる仕組みを作っている。

標準ルーブリックを基にした指導の評価と工夫

標準ルーブリック

2年生用	D	C	B	A	S
課題設定能力	探究活動に十分に参加できなかったレベル	探究活動の質について改善を要するレベル	探究活動の質について満足できるレベル	探究活動の質について十分満足できるレベル	探究活動の質について特筆すべき成果をあげたレベル
問題解決能力	自分の興味や関心から問いをつくり、仮説を立てて課題設定する能力を身につけようと努力している。	自分の興味や関心に基づいて、研究の意義を自分なりに課題設定する能力を身につけている。	過去の研究成果を参照したうえで、研究の意義を自分なりに考え、具体的な問いをつくり、仮説を立てて課題設定する能力を身につけている。	過去の研究成果を十分に踏まえたうえで、独創的な切り口で現象をとらえ、学問的(社会的)価値を考え、学問的(社会的)価値を考えたテーマを検証可能な仮説を立てて課題設定する能力を、身につけている。	過去の研究成果を十分に踏まえたうえで、独創的な切り口で現象をとらえ、学問的(社会的)価値を考え、学問的(社会的)価値を考えたテーマを検証可能な仮説を立てて課題設定する能力を、十分に身につけている。
ディスカッション・プレゼンテーション能力	クラブ等を用いてスライドを作成する能力を身につけ始めている。	クラブ等を用いてスライドを作成し、研究の流れを意識しながら伝える能力を身につけている。	クラブ等を用いてスライドを作成し、研究内容を論理的に伝え、議論する能力を身につけている。	適切なクラブ等を用いて分かりやすいスライドを作成し、研究内容を論理的に伝え、議論する能力を身につけている。	適切なクラブ等を用いて分かりやすいスライドを作成し、研究内容を論理的に伝え、議論する能力を十分に身につけている。
	発表の際に受けた質問に聞き、対応しようと努力している。	発表の際に受けた質問に受け答えする能力を身につけ始めている。	発表の際に受けた質問に受け答えする能力を身につけている。	発表の際に受けた質問に適切に受け答えする能力を身につけている。	発表の際に受けた質問に適切に受け答えするだけでなく、そこから自分の研究を発展させる能力を身につけている。
	科学論文の形式を意識して論述しようと努力している。	科学論文の形式を意識して論述しようと努力している。	科学論文の形式を意識して論述する能力を身につけている。	科学論文の形式に則って論述する能力を身につけている。	科学論文の形式に則って論述する能力を十分に身につけている。

普通科：評価者に応じた審査用紙を作成（※最終発表）

大学研究者用評価シート ※専門的視点からの評価

課題設定能力	問題解決能力	スライド作成の技能	プレゼンテーションの技能
・興味や疑問を課題にできている ・研究の意義を考えている ・過去の研究成果を参照している ・検証可能な現象を課題としている	・周辺知識をよく理解して調査活動にのぞんでいる ・調査・実験・観察方法が適切である ・得られたデータを論理的に扱っている ・データの整理や考察がよくできている	・グラフ、表、概念図などを用いて、発表の流れが分かりやすいスライドになっている	・聞き手を意識して、研究内容や成果を論理的に伝えることができている ・質問に適切に答え、自分の研究を発展させることにつなげている
S-A-B-C-D	S-A-B-C-D	S-A-B-C-D	S-A-B-C-D

本校教員用評価シート ※英語によるプレゼンテーションに重点をおいた評価

スライド作成の技能	プレゼンテーションの技能
・グラフ、表、概念図などを用いて、発表の流れが分かりやすいスライドになっている	・聞き手を意識して、研究内容や成果を論理的に伝えることができている ・質問に適切に答え、自分の研究を発展させることにつなげている
S-A-B-C-D	S-A-B-C-D

※取組のプロセスを重視したパフォーマンス評価を行っている。

理数科：取組段階に応じた審査用紙を作成（※プロセスを重視）

テーマ発表会

- テーマの理解度 ●課題設定能力 ●ディスカッション能力・プレゼンテーション能力の3つの観点で評価
 - ・仮説とテーマが一致しているか
 - ・解明・解決する何が不思議なのかがわかっている

中間発表会 ※本発表会以降、数学と理科で評価シートを分けている

- 課題設定能力 ●問題解決能力 ●ディスカッション能力・プレゼンテーション能力の3つの観点で評価
 - ・仮説(証明)が実証可能である
 - ・発表全般にわたって論理的に一貫性がある

探究S中間発表会（英語）

- 課題設定能力 ●問題解決能力 ●ディスカッション能力・プレゼンテーション能力の3つの観点で評価
 - ・中間発表会に加えて英語での双方向の質疑応答ができているか

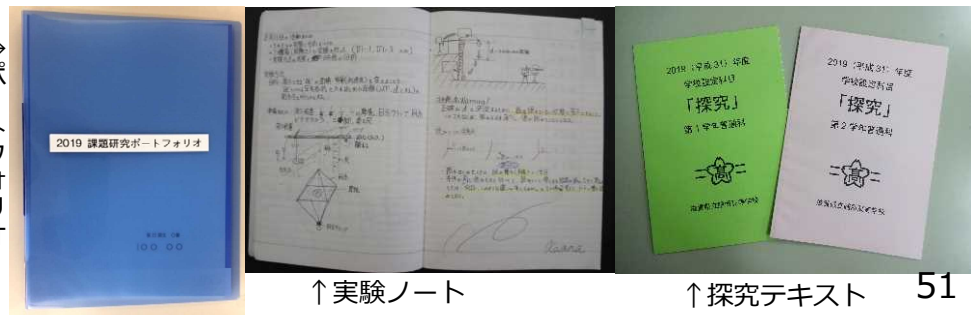
審査発表会

- 課題設定能力 ●問題解決能力 ●ディスカッション能力・プレゼンテーション能力の3つの観点で評価
 - ・先行研究の調査は適切か
 - ・改善された実験を行っているか
 - ・証明方法・手法は適切か
 - ・発表の論点に矛盾はないか

課題研究発表会

- 課題設定能力 ●問題解決能力 ●ディスカッション能力・プレゼンテーション能力の3つの観点で評価
 - ・テーマ設定は適切か、独創性があるか
 - ・発想・実験(理科)に創意工夫がみられたか

→
ポ
ー
ト
フ
ォ
リ
オ



↑実験ノート

↑探究テキスト

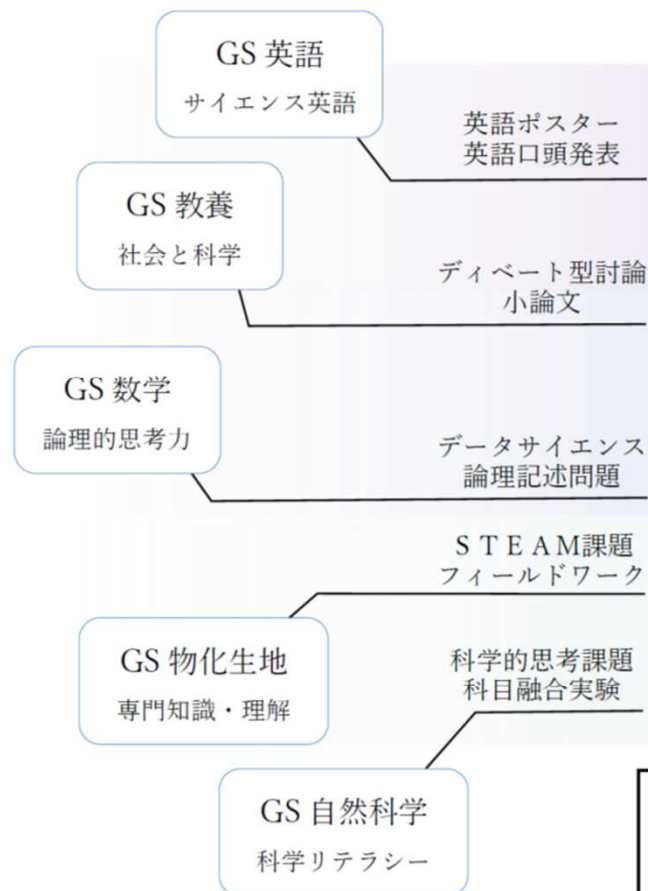
京都府立桃山高等学校

- 1 研究開発課題: 「次世代社会を創造し牽引するグローバルサイエンス人材の育成」
- 2 指定期数: 第3期1年目
- 3 SSH事業の対象者: 全校生徒1,063名(各学年9クラス(自然科学科2クラス, 普通科7クラス))

① 探究型融合教科「グローバルサイエンス(GS)」の深化

指導評価方法と連動型カリキュラムの開発

全 GS 科目で「パフォーマンス課題」「パフォーマンス評価」を実施



② GS 人材育成プログラムの開発

3つの視点からグローバルサイエンス人材を育てる
GS 人材育成プログラムの開発

グローバル	サイエンス	キャリア
英語ポスター発表会	研究論文作成 研究発表(希望者)	京都企業・社会人交流 大学実習
海外研修 来日高校との交流 アジアサイエンスワークショップ (希望者)	課題研究 みやびサイエンスフェスタ発表 高大産連携講座	GS 海外研修(希望者) 大学・大学院生交流 理系女子交流会 (希望者)
英語口頭発表会 イングリッシュ宿泊研修 外国人インタビュー	探究の基礎 サイエンス宿泊研修 高大産連携講座	キャリア探究 大学体験授業 講演会

③ 科学部の

発展と充実

国際的に活躍し得る科学
技術系トップレベル人材
を育てる科学部の発展と
充実

研究活動
研究発表
GS 海外研修 (共同研究)
桃山サイエンスゼミ (科学の甲子園) (科学オリンピック)
GS 合宿

SSH 事業
の効果検証
と成果普及

意識調査

経年比較や取組間比較が可能な
体系的なアンケートの開発
多様な対象(生徒、卒業生、保護者、
教員等)へのアンケート実施

実績調査

大学入試別合格者数
大学院進学者数
就職分野の追跡調査

成果普及

高校対象の探究研修会
成果物のホームページ公開
小中学校への科学教育貢献

「GS探究」を中心とした学校設定科目とSSH行事

学校設定科目

「探究型融合教科グローバルサイエンス」
パフォーマンス課題とパフォーマンス評価の実施

パフォーマンス課題

GS英語 ※ 第1～3学年	サイエンス英語 ・英語ポスター発表 ・英語口頭発表
GS教養 ※ 第2～3学年	社会と科学 ・ディベート型討論 ・小論文
GS数学 ※ 第1～3学年	論理的思考力 ・データサイエンス ・論理記述問題
GS物理・化学・生物・地学 ※ 第1～3学年	専門知識・理解 ・STEAM課題 ・フィールドワーク
GS自然科学 第1学年	科学リテラシー ・科学的思考課題 ・科目融合実験

GS探究

「GS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」
課題研究の実施



SSH行事

「GS人材育成プログラム」
高大産連携講座等、SSH行事の実施

グローバルサイエンスキャリア

●	●	●	京都企業・社会人交流会
●	●	●	大学実習 ※
●	●	●	英語ポスター発表会 ※
●	●	●	課題研究
●	●	●	大学・大学院生交流会
●	●	●	海外研修
●	●	●	英語口頭発表会
●	●	●	大学体験授業
●	●	●	宿泊研修

※ 自然科学科のみ実施

3年間のGS探究

GS探究Ⅰ（4単位※1、3単位※2）

4月 ガイダンス
5月 探究基礎
6月 探究基礎（キャリア探究）
7月 宿泊研修（サイエンス※1、キャリア※2）
9月 探究基礎
10月 ミニ課題研究（基本）
11月 ミニ課題研究（発展）
12月 宿泊研修（グローバル※1）
1月 英語口頭発表会※2
2月 課題研究に向けて

GS探究Ⅱ（2単位）

4月 ガイダンス、グループ分け
5月 探究活動
6月 探究活動、研究計画交流会※1
7月 探究活動
9月 探究活動、経過報告会※2
10月 探究活動
11月 探究活動、みやびサイエンスフェスタ※1
12月 探究活動
1月 探究活動、課題研究発表会
2月 課題研究のまとめ

GS探究Ⅲ（1単位）

4月 研究論文作成
5月 研究論文作成、
英語ポスター発表会 ※1
6月 大学実習 ※1
7月 京都企業・社会人交流会
8月 SSH生徒研究発表会（希望者）
2学期以降 探究型授業の実践

※1 自然科学科のみ実施

※2 普通科のみ実施

「GS探究」の授業編成

3年間の授業編成

「GS探究Ⅲ」 3年生

自然科学科: 1単位

普通科: 1単位

「GS探究Ⅱ」 2年生

課題研究

※ 全教科の教員が担当

自然科学科: 2単位

普通科: 2単位

「GS探究Ⅰ」 1年生

自然科学科: 4単位

普通科: 3単位

※情報2単位相当含む

普通科

自然科学科

1組	2組	3組	4組	5組	6組	7組	8組	9組
理系 教員 延べ4名 各クラス ・理科1名				文系 教員 延べ3名 各クラス ・英語科1名			教員 延べ2名 各クラス ・理科1名	
理系1 教員8名 ・数学科1名 ・理科2名 ・国語科1名 ・保健体育科1名 ・芸術科2名 ・家庭科1名		理系2 教員8名 ・数学科1名 ・理科3名 ・地歴公民科1名 ・芸術科2名 ・家庭科1名		文系 教員12名 ・理科2名 ・国語科1名 ・地歴公民科3名 ・保健体育科2名 ・家庭科1名 ・英語科1名 ・芸術科2名			教員16名 ・数学科2名 ・理科12名 ・英語科2名	
教員 延べ28名 各クラス ・理科 1名 ・英語科1名 ・情報科1名 ・情報補助1名				教員 延べ8名 各クラス ・理科1名 ・英語科1名 ・情報科1名 ・数学科1名				

GS探究Ⅱ(課題研究)の時間割

	月	火	水	木	金
1	自然科学科	普通科理系1		普通科理系2	普通科文系
2					
3					
4					
5	会議	会議		会議	会議
6	授業	授業		授業	授業
7	授業	授業		授業	授業



全会議に
SSH担当が参加

- ①GS探究Ⅱ(課題研究)の授業を4グループに分け、各曜日の午後に設定することで人・物・場所を共有
- ②教員の担当学会議を授業(6、7限)の直前(5限)に実施し、SSH担当と教員全体で情報を共有
- ③会議内容は連絡や協議だけでなく、教員同士の交流や研修を重視

→ 全校体制で課題研究を推進

「GS探究」の評価

ルーブリック(2種類)

桃山高校SSHで育成する「資質・能力(5C)」のルーブリック

			観点				
			Critical Thinking	Creativity	Communication	Collaboration	Challenge
			批判的思考力	創造力	コミュニケーション力	共働力	挑戦力
レベル	5	基準	客観的かつ論理的な思考ができています。	創造的かつ新規性のある思考ができています。	伝える(話す)力かつ受け取る(聴く)力が優れています。	仲間と協力かつ高め合いながら取り組んでいる。	積極的かつ失敗を恐れずに取り組んでいる。
		微候					
	4	基準	客観的または論理的な思考ができています。	創造的または新規性のある思考ができています。	伝える(話す)力または受け取る(聴く)力が優れています。	仲間と協力または高め合いながら取り組んでいる。	積極的または失敗を恐れずに取り組んでいる。
		微候					
	3	基準	客観的または論理的に思考しようとしています。	創造的または新規性のある思考しようとしています。	伝える(話す)または受け取る(聴く)努力をしています。	仲間と協力または高め合いながら取り組もうとしています。	積極的または失敗を恐れずに取り組もうとしています。
		微候					
	2	基準	客観的または論理的に思考しようとしていない。	創造的または新規性のある思考しようとしていない。	伝える(話す)または受け取る(聴く)努力をしようとしていない。	仲間と協力または高め合いながら取り組もうとしていない。	積極的または失敗を恐れずに取り組もうとしていない。
		微候					
	1	基準	全く思考していない。	全く思考していない。	全くコミュニケーションをしていない。	全く取り組んでいない。	取り組んでいない。
		微候					

「成果物(ポスター、スライド、研究論文、発表)」のルーブリック

			観点						
			先行事例	課題	仮説	検証	結果	考察	発表
レベル	5	基準	先行事例を広くかつ深く調査している。	課題が明確かつ適切に設定されている。	仮説が明確かつ適切に立てられている。	検証方法が適切かつ独創的である。	結果が適切かつ理解しやすくまとめられている。	考察が適切かつ内容が深い。	発表(記述)が理解しやすく、かつ印象に残る。
		微候							
	4	基準	先行事例を広くまたは深く調査している。	課題が明確または適切に設定されている。	仮説が明確または適切に立てられている。	検証方法が適切または独創的である。	結果が適切または理解しやすくまとめられている。	考察が適切または内容が深い。	発表(記述)が理解しやすく、または印象に残る。
		微候							
	3	基準	先行事例を調査している。	課題が設定されている。	仮説が立てられている。	検証している。	結果がまとめられている。	考察している。	発表(記述)している。
		微候							
	2	基準	先行事例の調査が不十分である。	課題の設定が不十分である。	仮説が不十分である。	検証方法が不十分である。	結果のまとめが不十分である。	考察が不十分である。	発表(記述)が不十分である。
		微候							
	1	基準	先行事例を調査していない。	課題が設定されていない。	仮説が立てられていない。	検証していない。	結果がない。	考察していない。	発表(記述)していない。
		微候							

- ・「微候」(基準を判断する具体事例)は内容が多いため、上記では省略。
- ・ルーブリックは自然科学科で開発し、普通科に展開(上記は普通科用)

ルーブリックを使用するタイミング

「成果物」のルーブリック

「資質・能力(5C)」のルーブリック

GS探究Ⅰ

- 4月 ガイダンス
- 5月 探究基礎
- 6月 探究基礎(キャリア探究)
- 7月 宿泊研修(サイエンス※1・キャリア※2)
- 9月 探究基礎
- 10月 ミニ課題研究(基本)
- 11月 ミニ課題研究(発展)
- 12月 宿泊研修(グローバル※1)
- 1月 英語口頭発表会※2
- 2月 課題研究に向けて

GS探究Ⅱ

- 4月 ガイダンス、グループ分け
- 5月 探究活動
- 6月 探究活動、研究計画交流会※1
- 7月 探究活動
- 9月 探究活動、経過報告会※2
- 10月 探究活動
- 11月 探究活動、みやびサイエンスフェスタ※1
- 12月 探究活動
- 1月 探究活動、課題研究発表会
- 2月 課題研究のまとめ

GS探究Ⅲ

- 4月 研究論文作成
- 5月 研究論文作成、英語ポスター発表会 ※1
- 6月 大学実習 ※1
- 7月 京都企業・社会人交流会
- 8月 SSH生徒研究発表会(希望者)
- 2学期以降 探究型授業の実践

- ・ルーブリックを基に「指導」と「評価」を一体化
- ※1 自然科学科のみ実施、※2 普通科のみ実施

最高目標は自立する18歳の育成

1. 科学的な実証に基づく考え方や論理的・批判的な議論・対話ができ、**協働的**な学びができる。
2. 未知のものに**挑戦すること**で**自らが成長できることを体験し理解している生徒**
3. 与えられた場面以外でも探究心をもって行動し、学び続けようとする生徒

育成したい生徒像

これまでの研究開発概要と課題

全校生徒 737 名

1 年普通科81名・探究科168名
2 年普通科81名・自然探究科113名・人間探究科57名
3 年普通科75名・自然探究科119名・人間探究科43名

第1期(平成14年度指定)

○理数系探究活動の指導法の
開発・環境整備

【成果】

- ・探究活動の一連の流れの設定
(HOP→STEP→JUMP
の流れを構築)
- ・TA(ティーチングアシスタント)の利用
- ・分野(ゼミ)ごとの研究指導法

【課題】

- ・探究課題が設定できない

第2期(平成17年度指定)

○課題設定能力を高める指導
⇒質問力の向上

【成果】

- ・ポスター発表会の実践
および整備
- ・指導ノウハウの構築,
議論+質問

【課題】

- ・論理的な文章構成力が
高くない
- ・指導法の伝達できていない
- ・小、中学校への普及

第3期(平成22年度指定)

○言語能力向上の指導,
指導法の共有

【成果】

- ・1年次における言語能力向上
の指導法構築
- ・生徒, TAによる探究活動
の記録

【課題】

- ・探究活動での主体的活動が
他の場面に転移していない
- ・挑戦する意欲が十分に
喚起できていない

第4期(平成27年度指定)

○挑戦する機会,
失敗する機会の提供

【成果】

- ・難易度の高い事象に挑戦す
ること, 内発的動機付けを
共有する仲間と協働の存在
が更なる挑戦意欲を喚起
⇒「自主ゼミ」の制度設計
- ・自らの活動を俯瞰的に捉える
記録用ノートの開発

【課題】

- ・適切な目標設定
- ・教員の支援体制

HOP ⇒ STEP ⇒ JUMP

科学の担い手

ポスター発表

質問力・対話

探究基礎活動録

言語能力

自主ゼミ, 探究ノート

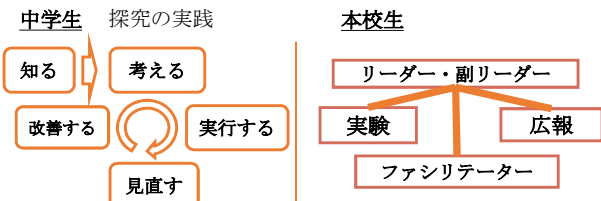
主体的学び・挑戦意欲

探究指導法の普及事業

探究活動を普及するための手法の開発

探究道場

目標: 本校生徒スタッフが中学生に対して、より効果的な指導・活動の補助をすることで「普遍的な探究活動の在り方」を理解させる



組織だって探究活動の普及を行う・探究を他者に伝える方法の実践
年間延べ参加者300人以上参加

今後の展望

あらゆる中学生に対し、探究活動に対するモチベーションを向上させることのできる企画の実施

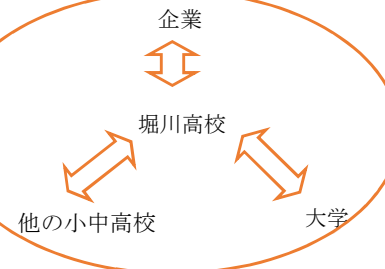
小中高総合支援学校に向けた探究手法の普及

京都探究ポスターセッション

目標: 探究の途中経過をポスター形式で発表することで児童・生徒の研究への意欲と研究内容そのものの向上させる

小中高総大産の
連携事業

- ・それぞれの児童
生徒が将来行う探
究のイメージをと
らえられる
- ・ホンモノの研究
者から直接アドバ
イスをもらえる



探究活動を深化させる場の提供
他の発表会への出場に対する・モチベーションの向上

今後の展望

校種をまたいだカリキュラム開発のための成果を共有する場の提供

目標: 探究活動の指導法の普及と発展

探究活動指導法研修会

堀川高校の
実践経験

各校の課題

新たな探究
活動指導法
の開発

各校が実践可能な探究活動指導法の開発
小中高のつながりをもった探究活動指導法の開発

今後の展望

校種の違いなどから対応しきれない課題の存在
より具体的な探究指導法の提示

課題研究の流れ ～ 教科・学科を超えた協力～

課題研究（探究基礎）1年半の流れ

- 〈目的〉・問題を発見し、解決するための技能を習得する。・事実の記述や主張を多面的・批判的に検討できる。
・根拠や理由から答えを導くための論理性を身につける。・対話の有効性に気づき、必要に応じた形態で対話できる。
・自分自身が経験したことを振り返り、身につけた力を自覚できる。

探究DIVE

入学直後に、探究活動の一連の流れを2日間で経験し、今後探究活動に取り組む上でどのような力が必要となるのか考えさせるためのとりくみ。

HOP

探究の「型」を学ぶ期間

探究活動に必要な心得や作法を学ぶ。課題設定から課題解決までの流れを体験的に身につける。

〈授業内容〉

- ・探究活動とは
- ・課題設定の心得
- ・論証の筋道
- ・責任ある研究活動 etc.

1年前期：週2時間

STEP

探究の「術（すべ）」を身につける期間

実際に探究する上で必要となる課題解決能力をゼミ（少人数講座）に分かれ、育成する。

〈設置ゼミ例〉

言語・文学ゼミ／物理ゼミ／地学ゼミ／化学ゼミ／数学ゼミetc.

1年後期：週2時間

JUMP

探究の「道」を知る期間

実際に探究活動を行う。ゼミ内やゼミを超えたポスター発表会を行い、論文を作成する。

〈研究テーマ例〉

- ・シミュレーションによる交通渋滞の軽減策の検証
- ・ユークリッドの互除法の手法と桁数の関係 etc.

2年前期：週2時間

外部コンテスト・発表会，自主ゼミなどでさらなる挑戦

〈評価〉・授業開始時に育てたい力として生徒にも評価基準を提示。・それぞれの段階に応じて評価ルーブリックを作成し評価。
・毎時間、学んだことややるべきことを振り返りノートである『探究ノート』に記録させ、この『探究ノート』や『中間発表』『ポスター発表』『論文』などをもとに総合的に評価。生徒は授業の中間と最後に『振り返りシート』に記入させることで自己評価。

堀川高校は研究指定（2002年）以来、SSHを軸として探究基礎を推し進めた、その戦略・ノウハウは……

- ・探究学科設立時の柱（学術研究を重視）がSSHの目標と重なっていた。
- ・SSHⅠ～Ⅳ期の目標とともに、校内組織の変遷があり、常に新たな視点で取り組んだ。
- ・SSHとして考えた**言語能力の重視（Ⅲ期）**が文系のレベルアップにつながった。
- ・ゼミの指導は主に理科が請け負うが、仕切りは研究部が担当し、他教科も多くのメンバーが科目の担当者として、探究基礎に関わった。そのことでSSHの成果が校内に普及した。
- ・探究学科の探究基礎で得られた成果を用いて、普通科の探究科目を深化させた。
学校の戦略として、探究学科を牽引役として、普通科のレベルアップを図る考えに沿う。



特徴：個人探究

ひとり1テーマを設定し、生徒一人一人の「知りたい」に基づいた探究活動を行っている。

探究基礎委員会・ゼミ長会

生徒による組織。授業の進行、ゼミの運営、まとめの会の企画立案、体験記集の作成などを行う。

学校全体での指導体制の構築～指導方法の共有と研修の仕組み～

特徴

- ・ SSH事業の主たる研究開発の対象である授業「探究基礎」担当者は半期で延べ約50名
- ・ 探究基礎を含むSSH事業の運営業務をまとめて行う校務分掌「研究部」を設置
- ・ 毎年、年度当初に研究部主催、全教職員対象の「探究基礎研修会」を実施

探究基礎指導方法の共有

①研究部

原案を作成

②企画立案会議

学年担当者も交えて修正

③担当者会議

全担当者で共有する

・企画立案会議

研究部、学年から各3人程度で実施
毎週1時間実施している

・担当者会議

1年前期「HOP」については毎週放課後
30分程度実施

1年後期「STEP」、2年前期「JUMP」

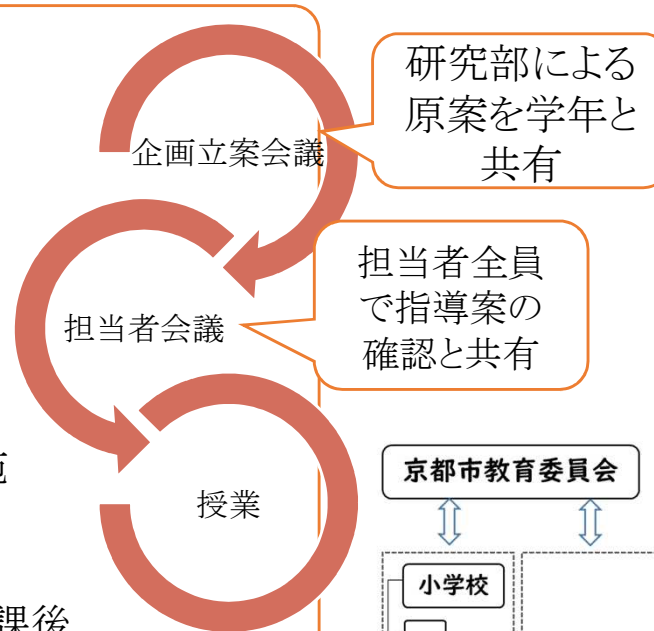
については月に1回程度実施

評価についての交流会、研修会も実施

・探究基礎研修会

毎年、4月当初に「探究基礎が堀川高校の核である」
ことを共有することを目的として実施

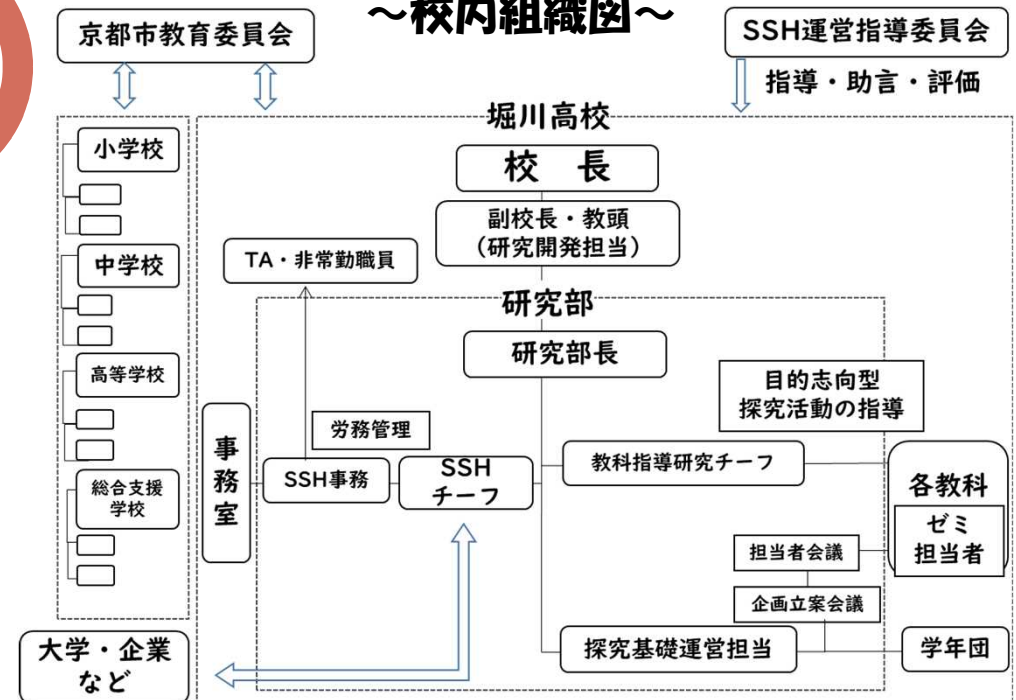
これまでのSSH研究開発の流れを確認しつつどう
今後の教育活動を発展させていくか、探究活動と進路
指導とのつながりなどについて研修を行う



研究部

SSH事業運営、探究基礎運営、
教科指導研究、授業改善、国際
交流等を統括的に扱う分掌
これによりSSHと様々な取組
について共通認識をもちつつ研
究開発を行うことが可能

～校内組織図～



探究活動の評価について

探究基礎を通して 育てたい資質・能力

右の表は本校の探究基礎1年半で育てたい資質・能力を、それぞれの段階（HOP・STEP・JUMP）ごとに到達目標を設定し、観点ごとに整理したものである。評価材料は、段階によって異なるが、**ゼミ内での発表や日々の行動、論文などの成果物、ポスター発表**があげられる。また、堀川高校の特徴としては、いずれの段階においても**探究ノート**を作成し、毎週の授業で学んだことや新たに生まれた課題等を記入させている。これも評価材料である。

探究基礎 HOP・STEP・JUMP 到達目標					
観点	HOP到達目標			STEP到達目標	
	主体性	見通し	見通し	主体性	見通し
1 課題を設定する力	与えられたテーマに基づいて自分たちで課題を設定し、社会的な背景を調べて説明することができる。	「課題」から「答え」を得るまでの見通しを、「答え」が得ることが不可能でないかや、簡単に見つかってしまわないかという点で持つことができる。	「課題」から「答え」を得るまでの見通しを、「答え」が得ることが不可能でないかや、簡単に見つかってしまわないかという点で持つことができる。	自らの問題意識に関連した情報を主体的に集め、課題を設定するときに必要となる知識を具体的に示すことができる。	問題意識を持つ事柄に対し、具体的な解決の手法まで想定した課題を自ら設定することができる。
2 知識・技能を習得・活用する力	一般 信頼性の高い情報とはどのようなものか理解し、「根拠」足る情報を得ることができる。 フォーマットに則ってポスターや論文を作成することができる。	計画性 授業における探究活動の流れを理解し、スケジュール通りに活動を進めることができる。	専門 信頼性の高い「証拠」を得るために必要となる各分野の基礎的な知識・技能を習得し、自ら活用することができる。	計画性 各分野の基礎的な知識・技能を用いた探究的な活動を計画的に進め、整理してまとめることができる。	応用 より信頼性の高い「証拠」を得るために、知識・技能について自らで新たに習得したり、適切なものを選択したりすることができる。
3 論理的・多角的に考える力（クリティカルシンキング）	論理性 設定した「課題」から「答え」を導くための論証の道筋を、「理由」から無理なく通すことができる。	多角性 得られた情報について議論などを通して吟味し、批判的に考えることができる。	論理性 課題設定や課題解決に利用する情報・手法について、なぜそれが妥当であるか論理性を意識しながら説明することができる。	多角性 自分や他者の考えを批判的に捉えながら、多角的な視点で情報を吟味することができる。	論理性 設定した課題について、大きな論理的な欠陥を残さずに結論を導くことができる。 または、課題解決のために用いようとした「証拠」の重要性・必然性を理解し、論理的に説明することができる。
4 対話・表現する力（心の理論）	インプット 授業内の交流やポスター発表会で、質問を促すなどして他者の意見を取り入れようとする。ことができる。	アウトプット 授業内の交流やポスター発表会で、聴き手の状況に応じて補足説明を加えたり、声の大きさを変えたりすることができる。	対話 積極的に議論をしようとする意識があり、指摘を受けた場合でも自身の考えを再検討し改善に結びつけようとする。ことができる。	表現 聴き手や読み手の理解を意識して、表現を工夫しながら伝えようとする。ことができる。	対話 積極的に質問するなど対話を進めようとしており、自身が指摘を受けた場合でも誠実に対応ができる。
5 ふりかえりの力（メタ認知）	言語化 探究ノートに何をしたらただでなく自らを客観視した記録をするなどして、「学び」や「気づき」について言語化できる。	汎用化 探究ノートに「〇〇の際は…の傾向があるから、へに気がついた。」と書くなど、「学び」や「気づき」を汎用化し、今後に生かそうとすることができる。	言語化 自らを客観視しながら「学び」や「気づき」について言語化し、振り返ることができる。	汎用化 自らの「学び」や「気づき」を汎用化し、今後の活動に生かそうとすることができる。	言語化 自らを客観視しながら「学び」や「気づき」について言語化し、振り返ることができる。

探究基礎活動録

2年のJUMP終了後、探究基礎での学びをまとめた活動録を作成します。論文には探究をすすめるにあたっての苦労した経験や、ぶつかった壁をどう乗り越えたかを書くことはありません。しかし、その学びの過程にこそ探究活動を授業に取り入れている価値があるのだと考え、この活動録を作成しています。また、この活動録はこれからJUMPへ進もうとしている1年生にも配布されます。1年生はこの活動録を読むことで、先輩の学びを踏まえてJUMPへ進むことができます。JUMPへ進んでからも、先輩の活動録を読み返すことで、新たな発見や共感を覚えることもあります。

探究基礎活動録生徒の記述より

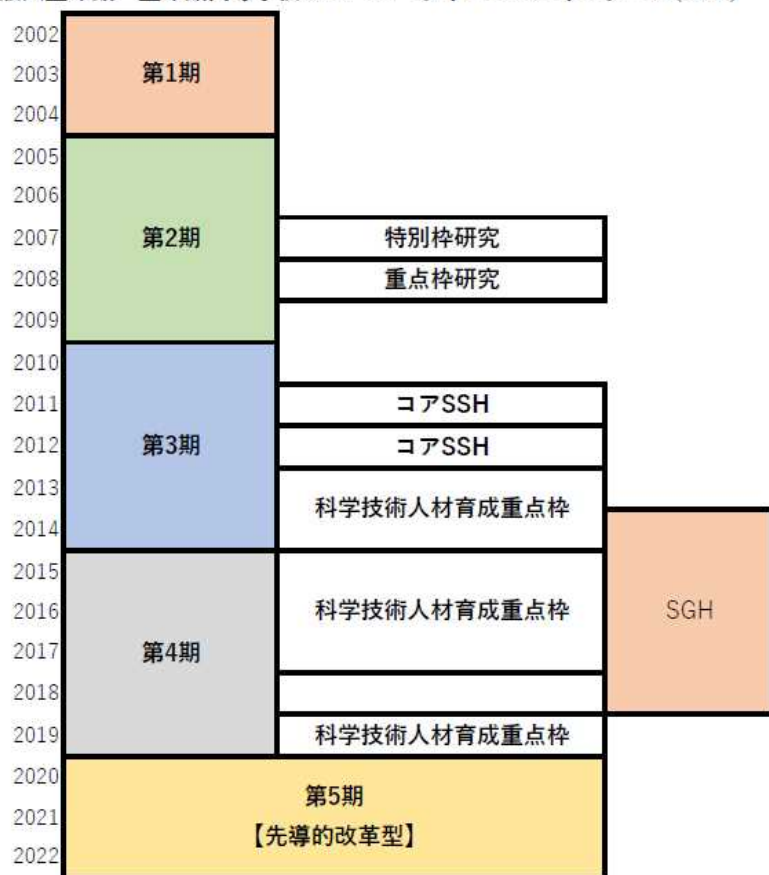
“My探究秘話”「課題設定」私の個人探究はこの一言に尽きるのではないかなと思えるほど、特にこの一年は課題設定に頭を悩ませた。「グリム童話」「動物愛護」「意思決定理論」「世界遺産」など我ながら驚きあきれるほどこれまで考えていたテーマは多岐に亘っているが、実はその一つ一つが自分なりに繋がりを持っているのである。最終的に課題としたもの以外のテーマへの興味を失ったわけではないので、今後どう向き合っていくか悩みどころである。

“探究を通して得た学び”時には出口のない真つ暗な迷路を進んでいっているように感じることもあったが、「対話」が道標となり光となって私を次のステージへと導いてくれた。他者からの質問や指摘によって自分になかった新たな視点を得るだけでなく、自分自身に対して本当に興味・関心があるのは何なのかと問いかけることによって自分の新たな一面を発見するというように、何事にも様々なかたちで「対話」が大きく関わっていることを学んだ。

“自分にとって「探究」とは”

自分自身と向き合うことそのもの。

学校法人立命館 立命館高等学校のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)



第1期～第3期までの歩み

BKC展開 ≪本格的な高大連携・高校生の課題研究活動を推進・追求させるための環境を目指して、立命館大学びわこ・くさつキャンパスに高校生用の専用棟を建設≫

生徒による研究活動の重視 ≪SSH主対象生徒全員による「課題研究」≫

高大連携 (立命館大学の知的財産の活用・理工系学部の実験室との協同)
≪大学教員・研究者による高校生のための「最先端科学研究入門」講座等≫

科学倫理の重視 ≪学校設定科目「生命」の実施:現在の「生物基礎」の先駆けに≫

第4期 NKC移転 2014年9月 立命館中学校・高等学校 京都府長岡京市に移転・拡充

全校での取組 ≪理系文系問わず生徒全員による「課題研究」の実施≫

研究の日常化 ≪いつでも研究に取り組める環境・生徒の研究活動の「見える」化(高校とBKCの2拠点での研究活動の限界、日常の時間活用)≫

サイエンスが身近にある環境

- ≪科学実験のできる10理科教室、うち「課題研究室」が1教室:継続研究が可能≫
- ≪プレゼンテーションやポスター発表がいつでもできる多彩なオープンスペース≫
- ≪メディアセンター(図書館)に課題研究コーナー:過去の研究を自由に閲覧可能≫

第5期 国際科学教育の全国への普及

≪「国際共同課題研究センター」を設置:全校の高校生へ世界の高校生と学び合う環境を普及≫

立命館高等学校の学校目標:「新しい価値を創造し、未来に貢献する人を育てる」

2020年度 高校在籍生徒 1053名、うち高2・高3のSSH対象生徒は275名(SSGクラス70名含む)、高1のSSH対象生徒は116名、計391名
海外派遣生徒数706名(中学生含む)、海外生徒受け入れ326名(2019年度実績:全校生徒、高校生約1000名+中学生約700名中)
生徒による主体的・自主的な活動の伝統:生徒会活動、部活動、文化祭や体育祭の企画運営、生徒自身の企画による修学旅行、等
課題研究指導を経験した教員を中心に、ALの推進やICTの活用、教員相互での授業公開からの授業創造に向けた授業研究活動
高校1年→2年の選択時に半数以上の生徒が「理系」選択:SS(スーパーサイエンス)コースやMS(メディカルサイエンス)コースに
進路:70%以上の生徒が学内推薦制度により立命館大学・立命館アジア太平洋大学に進学、30%程度が国公立大学や海外大学へ

「課題研究」の概要



立命館高校の課題研究

SSH研究開発テーマ(目指す資質・能力)

「国際共同課題研究」を利用したグローバルマインドを持つ研究者の育成

課題研究の高度化の仕掛け

学校文化としての理数志向
(STEAM 教育推進方針)

- ・理系選択者(4期連続SSH)
2002年:3割→2019年:5割
- ・併設中学校の探究活動の充実
中学生サイエンスポスターセッション
- ・キャンパス移転
実験室/課題研究室/アトリウム(発表スペース)/ICT整備等
- ・教科「課題研究科」
各コース週1回の担当者会議

通常科目との連携
(探究型・AI型の授業)

- ・コミュニケーション・プレゼンテーション能力
研究コンテンツと説明力の相乗効果
英語による研究発表
- ・アクティブラーニング・生徒主体の授業
「国語表現」論文指導等
- ・自主教材
「生命」オリジナルテキスト、「数学」の英語テキスト、「理系倫理」
- ・問題設定力・解決力
ICTを活用した事前事後学習
数学セミナー(数学合宿)等

理数系融合科目の開発
(教科横断・大学連携)

- ・学校設定科目
「サイエンスイングリッシュ」「グローバルサイエンス」「分析化学」「生命科学」等
- ・多様な大学連携プログラム
リレー講義「最先端科学研究」
研究に対する院生からのアドバイス
- ・教科・クラブが連携しチーム育成
数学オリンピック・生物オリンピック・科学の甲子園・RoboCup等
- ・その他、講演会、企業訪問、サイエンスワークショップの企画

国際ネットワークの活用
(国際共同課題研究)

- ・国際ネットワークの構築
Japan Super Science Fair
(海外30校との科学研究発表会)
科学教育の国際化シンポジウム
交流・競争によるモチベーション向上
- ・国際共同課題研究
タイ・台湾・カナダの学校と連携
国内SSH 6校を加えて共同研究
アドバイザー委員会の評価
- ・海外研修派遣
年間30のプログラムに約300人

課題研究の流れ

第1学年「総合学習」

コアコース必修
総合的な学習の時間 1単位

- 第3期SSH「サイエンスチャレンジ」から文理融合型課題研究の素養育成へ
- キャリアデザインと課題研究基礎
科学的なものの見方、基本的な実験・発表など
- ワンデーワークショップ
研究室訪問等フィールドワーク
- 上級生の研究発表への参加・質疑

第2学年「課題研究Ⅰ」

CE・SS・GLコース必修
総合的な学習の時間 1単位

- 自然・人文・社会科学の研究を通じてテーマ設定から発表までのスキルを習得
- 研究を4つのプロセス(Planning, Collection, Analyzing, Presentation)のスキルを物化
生地数学分野の実験を通して磨く
- 与えられたテーマでのグループ探究
- 3年次に向けた個人テーマ探究

第3学年「課題研究Ⅱ」

CE・SS・GLコース必修
総合的な学習の時間 1単位

- 能動的な学習姿勢を伸ばし自らが設定したテーマを追求、発表する過程を通じて科学的思考力を養う
- 中間発表会(6月・9月)
- 研究発表会(12月)、研究論文提出(1月)
- 下級生の研究発表へのアドバイス
- JSSF・対外的発表・コンテスト等へのチャレンジ

- 1) 「研究－発信－主体性」のスパイラル (海外のトップスクールとの交流・英語教育の改革・主体的企画運営)
- 2) 自主性を重視した指導 (与えられたものをこなすのではなく、自ら課題を設定し、仮説を考え、検証する・
3Dプリンタ等も活用し、創意工夫の繰り返し・生徒自身によるテーマ設定の徹底)
- 3) 自主的・主体的な研究活動を支える施設 (課題研究室、多くの実験室・メディアセンターでの課題研究コーナー)
- 4) 自主的・主体的な研究活動を支える体験 (本物に触れる機会の設定・海外トップ校との科学交流・豊富な発表機会)
- 5) 大学との連携・接続 (学術論文の購読(英語論文を中心に)・大学研究室との協力ex「理工学部課題研究アワード」)



Japan Super Science Fairの取組について

① JSSFの目的と企画内容

目的

- 未来の科学技術を牽引するリーダーの育成のため、国際科学交流を通じて絆を深め、互いを高めあう
- 毎年度の実施により、国際的な課題研究発表の場を提供し、我が国の科学技術教育の存在感を上げ高める

歴史

- 2003年第1回開催から、17回を継続して開催

具体的企画内容

- Science Project Presentation
- Project Poster Exhibition
- Science Zone
- Science Talk
- Industrial Tour 等



② JSSFの実際の規模 <<2019年度実績>>

- 参加国・地域：22か国・地域から
- 参加校数：44校（海外34・国内10）
- 参加生徒数：150名（海外128・国内22）＋立命館の生徒
- 参加教員数：62名（海外51・国内11）

③ JSSFから海外校との強力なネットワーク

- 海外教員のJSSFへの積極的な参画
「世界中の子供達をみんなで育てよう」という意識の共有
- ISSFの開催とISSNの組織による世界規模での科学教育連携
ISSF: International Students Science Fair
ISSN: International Science Schools Network
JSSFに集う学校が中心となって、ISSFの開催を2005年から継続。
それらの学校でISSNを組織し、その中心を立命館が担ってきた。

④ JSSFの生徒実行委員会の役割

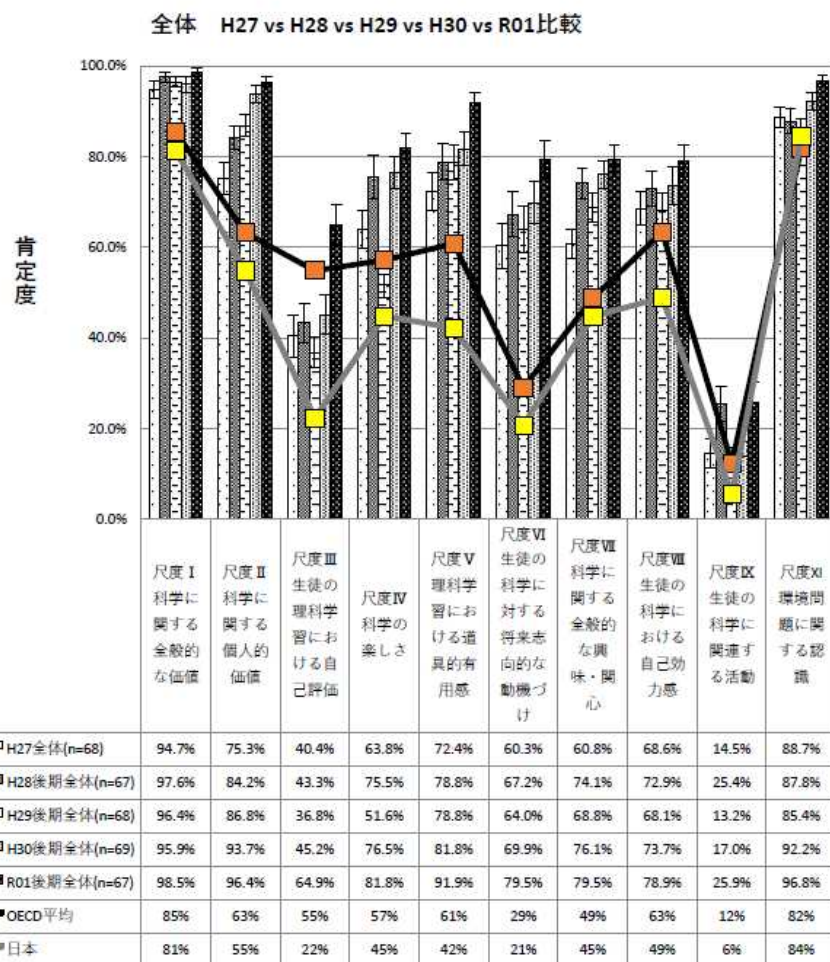
- (例)2019年度のJSSF実行委員会では「研究発表」「Science Zone」「Social Committee」「Entertainment」「Design」「新企画」の部署に分かれて、その部署ごとにアクティビティの準備をしたり、時には部署同士が協力し合って準備をすすめていきました。（生徒実行委員長の話）
- ⇒ 毎年度、生徒たちが実行委員会方式で創意工夫を凝らして、実際のアクティビティや海外生徒・国内生徒の歓迎の仕方、参加者全員での交流の盛り上げ方を企画し、運営する。
- ⇒ JSSFを通して、国内生徒にもリーダーシップを涵養。

科学への認識調査

「PISA2006科学への認識調査」を活用

卒業生調査

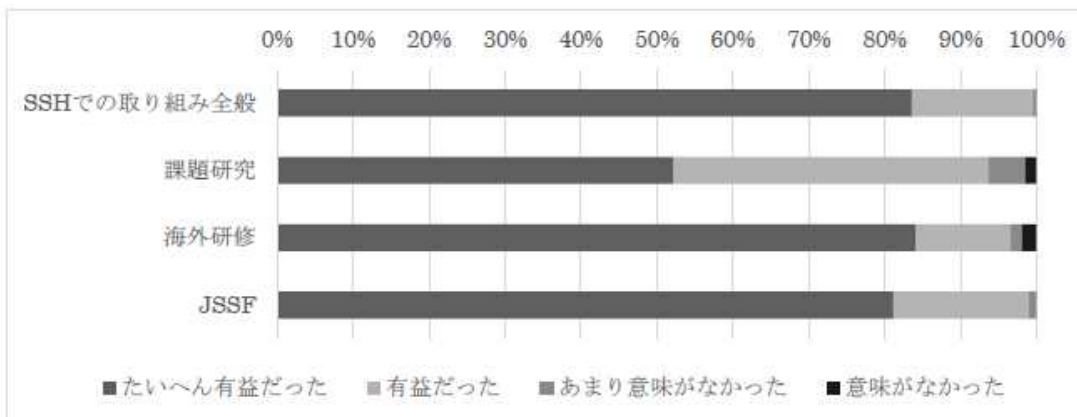
2019アンケート調査



卒業生第4期まで18年間のSSH主対象生徒430名にアンケート調査

(回答は約半数207名、うち大学卒業生123名)

- ・大学卒業生123名の内、大学院への進学者は72名(59%)、
- ・その中で博士課程まで進学したものは12名(10%)
- ・理工系の仕事に従事している者52名(66%)
大学・研究機関(立命館大学、理化学研究所)
企業(トヨタ自動車、東芝、ローマ、製薬会社等)
公務員、医師、中高教員、ベンチャービジネス等 他、理系の研究をした後に、
日本大使館一等書記官や財務省にて税関の仕事をしている者等も



高校時代のSSHでの、取組全般、課題研究、海外研修、JSSFについて、それぞれ、有益であったかを尋ねた結果、どの項目も9割以上の肯定的回答であった。

平行して、卒業生20数名へインタビュー調査を行いその活躍を冊子「立命館高等学校SSH Beyond Borders」にまとめている。

- ・PISA2006におけるOECD平均、日本平均値を全ての項目で上回っており、SSHの取組全体として良好な状況
- ・職業選択にかかわる尺度(VI)において、2, 3年生ともに、OECD平均を約50ポイント上回っており、学習と将来選択が結びついている
- ・昨年度より、10項目で科学への認識の尺度が向上、過去と比較して10項目が最高ポイント
- ・科学に対する重要性を認識している尺度(Ⅱ)が毎年度増加し、主体的に取り組む意義に結びついている
- ・道具的有用感に関する尺度(VI)も向上し続け、主体的に取り組む意義を認識している

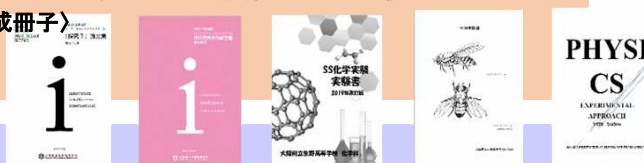
大阪府立生野高等学校 SSH事業の取組み概要 【文理学科】

第Ⅱ期目の研究開発テーマ： 研究倫理を備えた科学技術系グローバルリーダーの育成

成果

- ・ 科学的リテラシー、グローバルマインドセット、グローバルスキル、研究倫理を備えた生徒の育成
- ・ 科学的キャリア教育プログラムの充実・発展
- ・ 作成した冊子や実験書の更なる充実・普及と全教員の指導力向上

〈作成冊子〉



学際的研究活動

- ・ 文理分断からの脱却
- ・ SSH研究とSDGsとの融合
- ・ STEMからSTEAMへ
- ・ Society5.0を見据えた総合的教育

育てる生徒像

- ・ 科学的リテラシー、グローバルマインドセット、グローバルスキル、研究倫理を備えた生徒
- ・ 学際的研究を実践できる生徒

校内の活動

＜研究領域の広域化＞

- ・ 発表領域の横断化
(各教科横断的研究活動)
- ・ 科学系コンテスト参加数のさらなる拡大
- ・ 科学系クラブと芸術系クラブの共同研究

＜校内体制の強化＞

- ・ 2年生全員の探究Ⅱの活動の円滑な実施
- ・ 探究コア会議によるSSH委員会と教科探究委員会の調和
- ・ 全教員による探究およびSSH活動への協働体制の確立



校外の活動

＜校外への広域化＞

- ・ 高大連携の拡大
- ・ 全校生徒の外部発表会への参加
- ・ 探究成果による大学への特色入学
- ・ 他校への探究活動成果と指導方法の普及
- ・ 松原市との協働体制作り (松原市役所や地元企業)
- ・ 海外校との協力の拡大と研究交流
(FCAC、NASA、ハーバード大、MIT、モンゴメリー・ブレアー・HS)
- ・ 生野SSH卒業生との連携 (研究協力や成果の伝承)



学校全体の生徒数	1073人
研究開発の実施規模	全校生徒

課題研究の充実と各教科の授業改善の関係

1年 探究Ⅰ

- ・環境・資源・エネルギー問題、生命倫理に関する考察
- ・校内、外部で成果発表会の見学

2年時 探究Ⅱの課題設定

2年 探究Ⅱ

- ・課題本数(令和元年度)
物理8 化学9 生物7 数学3 情報4
国語5 英語4 地公11
- ・生徒による主体的なテーマ設定
- ・研究テーマ発表会の実施

研究内容、手法の十分な理解

- ・課題研究

(授業＋放課後＋長期休暇中の活動)

主な成果発表

- ・9月 中間発表会
- ・10月 大阪サイエンスデイ1部(外部)
大阪府学生科学賞
- ・12月 大阪サイエンスデイ2部(外部)

R元年度より、文理合同
発表会の形式に変更

その他の成果発表

- ・サイエンスフェスタ、マスフェスタ、
京都大学サイエンスフェスティバル、
他校発表会に毎年参加、
海外連携校でのAll Englishでの発表

(特別講義)

- ・5月 獣医科病院長による再生医療の講義・10月 神戸大学名誉教授によるプレゼン技法

授業で得た知識・技術を
探究に生かす。

学んだ操作を
授業へ還元。
より高度な実験。

卒業生などの探究アドバイザー

元高校教師、大阪府立大学教授
大阪大学研究員、東京理科大学教授
University of the West of England

実験を重視した理数授業の実施

- ・1,2年時より生徒実験を多数導入
基本的な実験操作、器具の使用法を身につける。
- ・学校設定科目「SS科学実験」の設置
3年生理系のカリキュラムに「SS物理実験」、
「SS化学実験」、「SS生物実験」(各1単位)を設定。
豊富な生徒実験。研究倫理ガイドラインが実験指導に浸透。

反転授業用の映像授業の開発

- ・物理、化学、数学、英語等HPで紹介
- その他の取組み
- ・英語による理科授業(物理)
- ・生徒による授業内容の解説(化学、数学)

グローバルスキル・研究倫理の育成の取組み実施。

多くの有識者
からの意見
を取り入れ、
内容を深化

- ・2月 成果発表会
パワーポイントを使用。
理科はすべて英語での
発表

3年 探究Ⅲ

- ・更なる研究、プレゼン練習
- ・8月 SSH生徒研究発表会

研究倫理ガイドラインと実験指導の充実

グローバルマインドセットを兼ね備えた生徒を育成するため、SSH校として、世界標準の研究倫理および生命倫理規定が必要。

【生野高校研究倫理ガイドライン】

科学者を名乗る人たちが、名誉や金のために不正を行うことがある。これらは、研究活動の本質に反するものであり、科学に対する背信行為である。科学的探究活動を行うに先立って、私たちは研究不正を根絶し、誠実で責任ある研究活動を粘り強く行うために、以下の研究倫理ガイドラインを定める。

1. 捏造 (Fabrication) をしない
2. 改ざんをしない
【偽造 (Forgery) とよぶこともある】
3. 盗用をしない
【剽窃 (Plagiarism) とよぶこともある】
他の研究から文章や図などを引用する場合は、必ず引用文献を明記する。
4. 実験の記録をきちんととる
5. 生データを保管する

【生命倫理】

生命倫理委員会の設置 生命倫理規定の立案・運用
・動物実験の運用に関する取り決め

生野高校 オリジナル教材 「Advice for Researchers」

<http://www.osaka-c.ed.jp/ikuno/ssh/images/sshR02advicefor.pdf>

『探究Ⅰ』における取組み

生命倫理をテーマに、1回目はゲノム編集技術について、2回目は遺伝子操作に伴う倫理的課題についてワークを実施。KJ法を用いた思考の整理やポスター発表の実施。

『SS生物実験』における取組み

- ・実験キットを用いた大腸菌の遺伝子組み換え実験
- ・ブタの眼球観察
- ・ウニ胚の観察



ミラクルチャレンジ「生命倫理・医学部動物実験施設実習」

- ・動物実験に対する意見交換会
- ・講義「いのちについて考えよう」
- ・ブタ胎児の解剖実習
- ・講義「実験動物、動物実験、医学、医療について」
- ・講義「実験動物、動物実験施設、動物実験の法的規制について」
- ・講義「臓器移植について」
- ・実習 講義「動物の取り扱いについて」
- ・実習「肺移植、縫合体験」
- ・実習総括を兼ねたディスカッション



① ルーブリックと指導の関係

- ・探究の過程の評価：
ルーブリックに基づくパフォーマンス評価
- ・活動の記録(研究ノート、レポート)、発表資料や発表態度の評価など観点別評価
- ・SSH委員会内に評価部会を設置
⇒ 生徒の到達度の判断
⇒ ルーブリックの改善
⇒ 学習の深化の促進

発言言語が英語の場合、加点あり

項目		評価	段階
課題設定技能 1～3点		前期の発表後、明確な課題設定ができず、教員の指示を待つなど主体的な課題設定意欲が感じられない。	1
		前期の発表でのアドバイスなどをもとに改善点や新たな課題の設定ができている。	2
		後期の研究発表が明確で、成果発表会に向けた研究計画を立てることができる。	3
観察・研究・実験・調査技能 1～3点	観察・実験 (理科)	課題に対する下調べを十分にを行い、解決のための計画を立てることができる。	1
		課題解決の計画を立てて、数値を用いて客観的に観察・実験したことを記録する。	2
		課題解決の計画を立てて、実験方法を工夫し、観察・実験した事象の変化の様子や待望まで記録することができる。	3
	研究・実験 (数学)	課題解決の計画を立てて、客観的な研究・実験を行うことができる。	1
		課題解決の計画を立てて、調査に基づいた研究結果を用いて客観的に研究・実験したことを記録する。	2
		課題解決の計画を立てて、実験・調査方法を工夫し、研究・実験した事象の過程や凡例まで記録することができる。	3
	調査 (情報)	課題解決の計画を立てて、必要最小限の客観的な調査を行うことができる。	1
		課題解決の計画を立てて、調査方法を工夫し、客観的な調査を行うことができる。	2
		課題解決の計画を立てて、十分な範囲と量のデータを収集し、客観的かつ具体的に調査することができる。	3
考察技能 1～3点		結果（記録）から自分の考えをまとめることができる。	1
		結果をまとめ、思考し、規則性や共通性を導くことができる。	2
		結果をまとめ、結論に達し、さらに日常生活との関連性や科学研究とのつながりを意識した考察を行っている。	3
表現技能A 0～4点		原稿、ポスター、パワーポイントを読んでいる。	1
		原稿を見る事があるが、聴衆の反応を伺いながら発表することができる。	2
		原稿を見ることなく、聴衆に向けてわかりやすく伝えることができる。	3
		原稿を見ず工夫を凝らし、質疑応答を的確に行えるような、聴衆を魅了する素晴らしい発表が出来る。	4
表現技能B 0～3点		内容がわかりにくい。	1
		内容はわかるが、魅力的に伝えられていない。	2
		内容がわかりやすく、研究成果や魅力が十分伝えられている。	3

② 生徒・保護者の意識向上

【生徒の意識向上】グローバルリーダー育成評価テスト(R元年度)

- 身の回りの自然科学現象で不思議だと思えることがある。
(自然科学への好奇心)
- 科学的に筋道を立てた意見が言える。
(科学的概念・手法に関する知識と理解)
- 科学的におかしい意見を聞くと指摘したくなる。

探究の有無による2年通年比較						
質問 No.	解答期待値					伸びの差 A-B
	事前(1年1月)	事後(1月)		事後-事前		
	集団A+B	集団A	集団B	集団A	集団B	
②	1.93	2.15	1.89	0.22	-0.04	0.26 Δ
③	1.31	1.65	1.30	0.33	-0.01	0.35 Δ
④	1.27	1.80	1.57	0.53	0.30	0.23 Δ

集団A:理系探究Ⅱを受講した生徒 集団B:受講しなかった生徒

理系探究Ⅱによる意識の向上。

【保護者の意見】

- ・人の前で話をまとめて発表できるようになった。
- ・科学の探究だけではなく、プレゼンテーション方法まで指導していただき、子の考え方、主張、性格まで良い方向に変わった気がします。

④ 教員のSSHへの参画意識向上

肯定的評価(よくあてはまる、ややあてはまる)の割合										
質問	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	
SSH事業により、どのような生徒の育成が期待されているか知っている。	70%	81%	67%	72%	77%	76%	90%	93%	88%	
SSH指定2期目の目的を知っている。	-	-	-	-	51%	62%	69%	75%	69%	
現在までにSSHの科目を担当した、または現在している。	23%	35%	35%	37%	51%	46%	52%	43%	52%	
現在までに課外のSSH科目などを担当したことがある。	37%	48%	53%	60%	67%	74%	67%	65%	67%	
SSH指定により、自分自身の科学技術への関心以前より高まった。	37%	56%	51%	53%	51%	65%	62%	53%	64%	
SSH活動の目的にかなうような授業の取り組みを以前より実施するようになった。	17%	26%	26%	21%	33%	41%	48%	45%	48%	
本校のSSH事業は、全校協力体制になっている。	17%	47%	37%	35%	33%	46%	43%	41%	52%	
SSH活動では、学校外(大学、企業等)や他の指定校と積極的に連携している。	62%	81%	67%	71%	85%	84%	95%	88%	93%	
SSH事業が4-P等を通して、外観に良く発信され特色作りに役立っている。	42%	81%	67%	70%	67%	89%	95%	90%	86%	
SSHの研究開発校の指定を受けて学校にとって総合的に良かった。	41%	55%	40%	40%	56%	80%	76%	80%	78%	
探究Ⅰ・Ⅱにより、生徒に良い変化が見られている。	33%	42%	42%	30%	49%	69%	76%	75%	78%	
ミラクルチャレンジ等任意の課外活動により、生徒に良い変化が見られている。					56%	83%	80%	90%	80%	

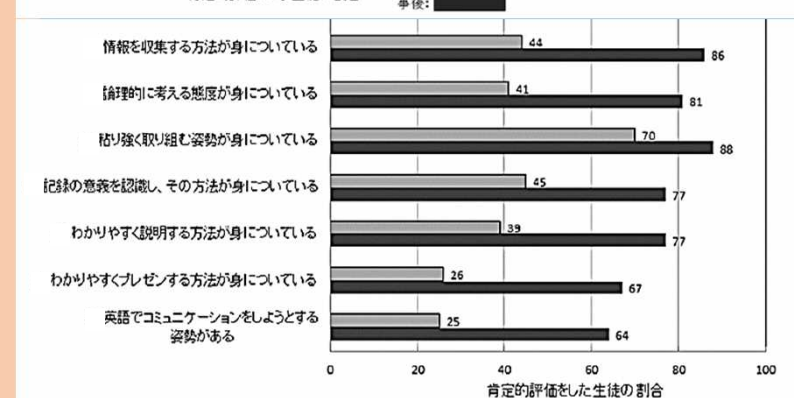
③ 生徒の資質・能力の向上

探究通年アンケート(R元年度)

(4)「文理学科探究Ⅱ(理系)」事前・事後評価の結果(肯定的評価の推移)

対象:2年文理学科探究理系スタンダード選択者106人
実施時期:R1年5月(事前)、R2年1月(事後)

肯定的評価をし多生徒の割合



1年間の探究を通して、情報を収集する力、論理的に考える力、分かりやすく伝える力が身についたと実感する生徒が増加。

R元年度は12項目中、4項目で過去最高の割合を記録。「SSH事業が全校協力体制になっていると感じる」割合が初めて50%を超え、飛躍的に向上。中間発表を文理合同発表の形式に変えたことも関係しているか。また、探究Ⅰ・Ⅱ、ミラクルチャレンジ等の課題活動により、生徒に良い変化がみられていると感じる教員も多い。



構想：科学する「ココロ」と「ヒト」を育てる豊中スタンダードプログラム

指定第二期の概要

世界をけん引するリーダーの資質を育てる教育プログラム

- (Ⅰ) 中高大5年間の一貫した科学人材育成プログラムの作成
- (Ⅱ) 「心」に注目した対話プログラムと、「心の成長」を促す評価方法の確立
- (Ⅲ) 4技能統合型・目標先行型学習に基づく国際性育成プログラムの確立

【中高大5年間一貫プログラム】

- OBOG（豊中オーナーリーダーズ）による事業
 - ・実験教室の企画・運営（7月，1月）
 - ・企画ごとにTA養成プログラムの受講
 → 高校卒業後も学び続ける人材の育成

卒業生

- SS課題研究Ⅲ
 - ・論文のブラッシュアップ
 - ・国際科学コンテストなどへの参加
 - ・後輩への「伝承」

3年生

- SS課題研究Ⅱ，スーパーサイエンスセミナー
 - ・少人数による科学探究活動
 - ・大学，企業への訪問
 - ・海外の高校生との交流

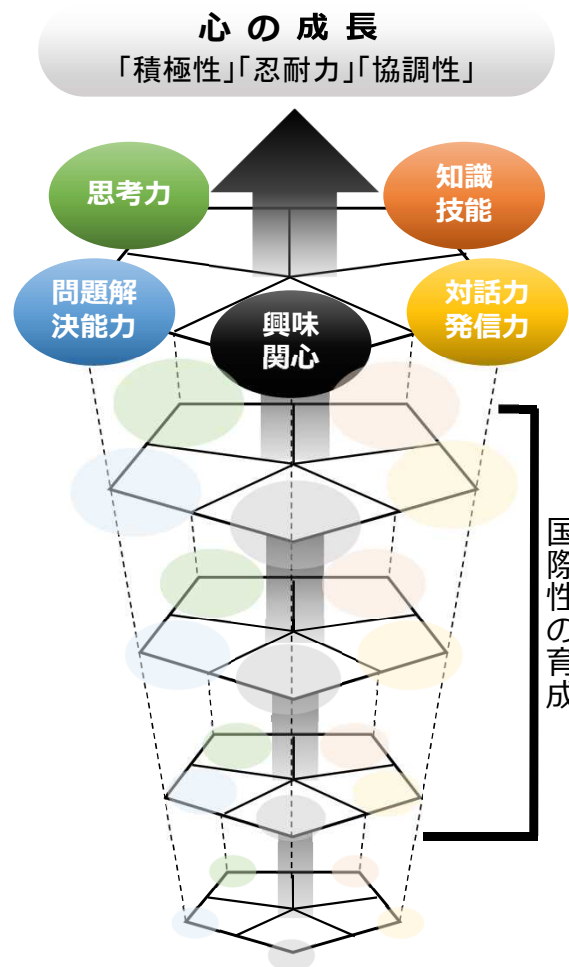
2年生

- SS課題研究Ⅰ，スーパーサイエンスセミナー
 - ・探究活動を通して，探究の手法を学ぶ
 - ・科学的内容の調査，先行研究
 - ・グループワークの基礎

1年生

- 中学生対象の諸事業
 - ・スーパーサイエンスセミナージュニア（8月）
 - ・ジュニア講座（1月）
 → いずれも意欲を高める実験・実習講座

中学生



【心のループリック】

- 「心」をテーマとした取組み
 - ・「心」を題材にディスカッションやディベート，科学実験を行う
- ループリックによる評価
 - ・心の状態や心の成長を各取組みに対する生徒の行動から評価し，還元する教育システムの確立

【国際性育成プログラム】

- 4技能統合型プログラム
 - ・理数授業における国際的感覚
 - ・英語授業の中での科学的素養
 - ・TOEFLBT，GTECのスコアによる客観的評価
- 課題解決型学習
 - ・適切な規模の成果発表の機会を段階的に提供
 - 国際発表会への参加意欲
 - ・国際舞台での活躍を経験させ，卒業後に海外を主な活動の場とする人材を育成

大学・企業・NPO法人・海外の高校との連携

SS課題研究の概要

三年間のカリキュラム概要

1年次
課題研究Ⅰ
1単位

家庭でもできる科学実験を題材にした 探究の過程の学習（チーム研究）

- ◆一学期
 - ・ガイダンス ～研究とは～
 - ・講義「文献調査の手法」
 - ・テーマ探し，チーム作り
 - ・研究活動
- ◆二学期
 - ・中間報告（クラス内でセッション）
- ◆三学期
 - ・留学生交流会（英語でポスターセッション）
 - ・2年次課題研究Ⅱの研究計画書作成

2年次
SS課題研究Ⅱ
2単位

数学・理科・情報・保健体育に関わる 専門性の高い研究活動（チーム研究）

- ◆一学期
 - ・チーム作り，研究活動
- ◆二学期
 - ・中間報告（ポスターセッション）
 - ・校外の各種研究発表会へ参加
- ◆三学期
 - ・豊高プレゼン（ポスターセッション）
 - ・論文初稿執筆

3年次
研究Ⅲ
1単位

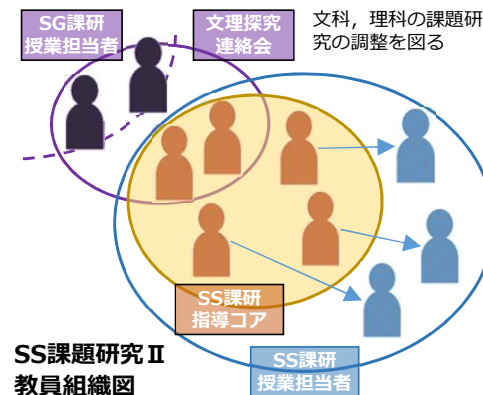
探究活動を2サイクル実施することで，より深く
探究の過程を理解し，自律的に探究活動を展開。

指導力の伝播を意識した教員体制

課題研究の担当教員

	課題研究Ⅰ	SS課題研究Ⅱ★	課題研究Ⅲ
担当 (人数)	情報(1)	数学(1), 理科(7), 保健体育(1), 情報(1)	各クラス担任
体制	○課題研究Ⅱの指導 コアの一員が兼任	○指導経験の多い教 員チーム「指導コ ア」による指導法研 究（月2～4回） ○指導コアから授業 担当者への指導法の 伝授	○教材開発チームの 指導法研究 ○開発チームと担任 団の打ち合わせ
特色	○課題研究Ⅱでの問 題点や指導上の課題 に反映したカリキュ ラム開発。	○豊富な指導経験を 活かし，生徒の現状 と担当者の要望に即 した指導方針の精選 と教材開発。	○多教科乗り入れて 「実用的文章作法と 論理」という教科・ 科目をまたぐ内容の 教材開発。

★ 2年次，文系生徒に対しては「SG課題研究Ⅱ」を開講し，国語，社会，英語，芸術の教員が授業を担当している。



指導コアから授業担当者への指導法の伝授

教材開発と他教科との連結

○研究計画とデータのとり方

実験における変数の設定の仕方や，
因果関係と相関関係の違いの解説

【他教科との連結】理科・生物
酵素遺伝子と代謝を題材にした
データからのモデル構築の授業

○問いづくり

毎時の開始までに研究に関わる問
いを立て，相互評価して活動開始

【他教科との連結】理科・各科目
生徒の気づきや問いを出発点とす
る講義や生徒の気づきを誘う実験

○ミニマムブロック※2

研究の骨子となる「課題」「論
拠」「根拠」「仮説」などの各要
素を図式化して整理するワーク
シート

○三角ロジック実習※2

身近な題材を用いた，論拠と根拠
の違いを理解するための実習

【他教科との連結】理科・化学
実験結果と考察を理解し，結果を
繰り返すだけにとどまらないレ
ポート執筆の指導

○パラグラフ・ライティング実習

日本語によるパラグラフ・ライ
ティングの解説と実習。相互評価
を通した文章のブラッシュアップ

【他教科との連結】理科・化学
実験レポートや入試での記述問題
などの作文での戦略構築。ルーブ
リック検討による推敲力の涵養

【他教科との連結】英語
文の順序や接続の仕方など，ディ
ベートなどで意見を明確に述べる
際の作文指導

※1 この他3年次，各種学会での発表をめざして研究活動を深化させる生徒を対象に集中講座「課題研究発展」（1単位・選択）を開講。 ※2 大阪教育大学附属高等学校平野校舎と共同開発

心のルーブリックによる評価と指導

心のルーブリック

- 本校生徒が研究者をめざす上で必要な資質・能力を生徒の実態をもとに検討。「積極性」「忍耐力」「協調性」の三つの資質について、ルーブリックを作成。
- 1・2年生の10月と2月の課題研究発表会直後に、生徒が自己評価で用いる。生徒が容易に自己評価できるように、行動指標を明確に記している。

心のルーブリック Ver1-3

	1	2	3	4	5
	大きな努力を要する	努力を要する	概ね達成	十分達成	期待以上
積極性 評価基準	研究に対して消極的で、探求心や知的好奇心が育っていない。	指導者に与えられたことには取り組むが、自ら探究する力はまだ不十分である。	指導者の指示や助言にをもとにして、課題の解決に進んで取り組む。	指導者の指示や助言に頼らず、自ら課題を発見し解決しようと取り組む。	指導者の指示や助言に頼らず自ら課題を発見するのはもちろん、その解決方法についても自身で考案し、進んで取り組む。
行動指標 (抜粋)	その時間内のみ活動し、個人的な調べ学習はない。	基本的に活動はその時間内のみだが、与えられた課題は一応調べる。	与えられた課題に対して関心をもち、活動時間以外にも手近な資料やインターネットでの調べ学習は行う。	自らの関心に基づいて課題を設定し、活動時間以外も実験に取り組む。学校や近隣の図書館の本で調べ学習を行う。	自らの関心に基づいて課題を設定し、活動時間以外にも試行錯誤を繰り返しながら実験に取り組む。専門書を用いた調べ学習や(後略)
忍耐力 評価基準	失敗したり、不利な状況に陥ったりすると取り組む意欲を失ってしまう。	失敗したり、不利な状況が続いたりすると取り組む意欲を失ってしまう。	失敗や不利な状況が続いても意欲を失わず、継続して取り組むことができる。	失敗や不利な状況が続いても、状況が好転するまで継続し続けることができる。	失敗や不利な状況に耐えるだけでなく、失敗を前向きに物事を捉え、適切なフィードバックを行いながら、その解決に向けた新たな方法を探る努力を続けられる。
協調性 評価基準	規律やルールを無視し、自らの都合や感情を優先した行動をとる。	規律やルールを守る意識はあるが、他の生徒への配慮が欠ける場面が見られる。	規律やルールを守り、グループとして行動しようとする。	他者の意見を尊重し、自身の役割を認識しながらグループのモチベーションを高い状態に維持しようとする。	他者の意見を受け入れかつ、自らの意見を適切に述べることができる。自身の役割を適切に判断し、グループのモチベーションを高い状態に維持することができる。

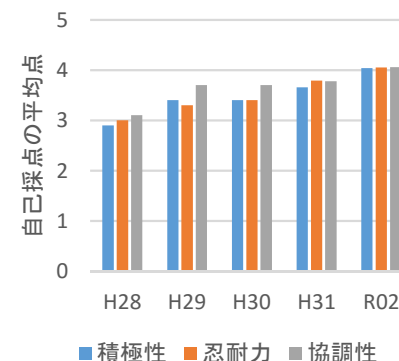
課題研究の指導改善と生徒の自己評価

2年目 (H28) 第一のブレイクスルー
先輩の研究を引き継いだ班や校外での研究発表を行った班を中心に積極性、協調性の増大が認められた。

4年目 (H30) 第二のブレイクスルー
2年次にミニマムブロックや三角ロジックなどの思考ツールを導入したことで、生徒が積極性を発揮するべき行動を見通しやすくなった。積極性、忍耐力の伸びが見られた。

5年目 (R01) 第二期の仕上げ
1年次の課題研究の指導を見直し、問いづくりを基本とした探究活動を展開。2年間にわたって探究の過程の反復的に学習したことで全体的に伸びが見られた。

2年2月実施時の平均点の推移



年度	積極性	忍耐力	協調性
H27	2.9	3.0	3.1
H28	3.4	3.3	3.7
H39	3.4	3.4	3.7
H30	3.66	3.79	3.78
R01	4.04	4.05	4.06

ルーブリックの位置づけと今後の改善

○「心のルーブリック」がモニターしているのは、態度である。

例)「試行錯誤を繰り返しながら実験に取り組む」

→ 実験の妥当性は度外視されている

それらの態度や行動によってもたらされる技能の伸長を示唆したり、評価しているわけではない。

○次の課題は技能を高め、その伸長を評価するカリキュラム開発
生徒が自らの能力や伸びしろを適正に把握して、それを適切に磨こうとする「自己調整能力」を育む方略の検討が求められる。

「心のルーブリック」がモニターする「積極性」「忍耐力」「協調性」を支えとして、生徒たちが自律的に探究の技能を磨くカリキュラム開発へと発展。

参考資料集

豊中オナーリーダーズ

概要

本校 SSH での高校生の活動の支援を目的とし、本校卒業生でスーパーサイエンスセミナーを受講した者を中心に組織。H27年に44名で発足。現在、大学1年生から社会人1年目までの約70名が所属。

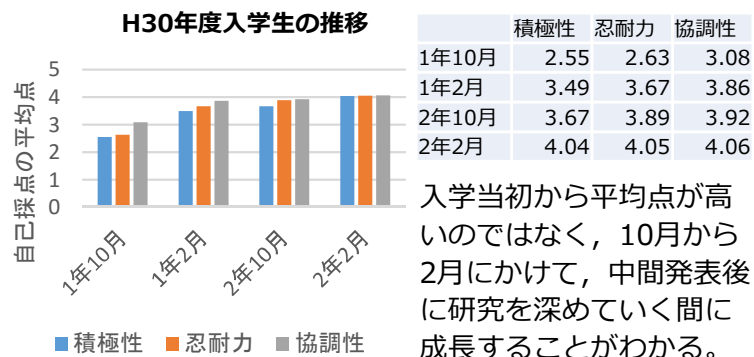
活動内容と効果

主に、スーパーサイエンスセミナーや課題研究のTAを務める。また、アシスタントにとどまらず、講師として講座を担当することもある。教材開発には本校教員が監修者として立ち会う。親身な支援によって、高校生の参加意欲と能力の向上へとつながる。ここ数年の参加者数は延べ40名程度。

TA養成プログラムによるトレーニングと持続性

活動の前には TA 養成プログラムを実施し、ファシリテーションや指導の心がけなどを本校教員から学び、振り返りを行うなどして指導力を高める。指導力の高まりが、TAの充実感となり、継続して参加する意欲につながることがわかっている。

心のループリック H30年度入学生の変容



教員の指導方法の改善

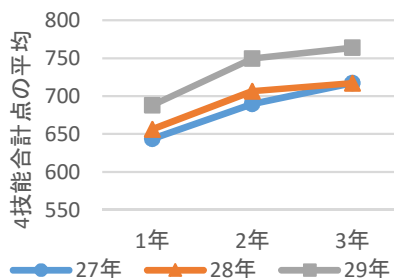
教員アンケート「過去五年間で自身の教科指導に見られた変化」
(全教員対象、R2年2月実施)

番号	設問	肯定的回答の割合
1	生徒が自分で調べる活動を授業で取り入れるようになった。	70.8%
2	班（2人以上）で話し合う活動を、授業で取り入れるようになった。	87.5%
3	生徒が発表する活動を、授業で取り入れるようになった。	81.3%
4	生徒自ら問いを発見することを授業で重視するようになった。	64.6%
5	教科の内容と現実社会の結びつきを授業で重視するようになった。	60.4%
6	批判的に物事を捉えることを授業で重視するようになった。	54.2%
7	論理的なものの考え方を授業で重視するようになった。	72.9%

この五年間で、「情報の収集」や「発表」、「話し合い」、「論理的思考」といった、課題研究で必要とされる学習場面を自身の専門教科の指導に取り入れる教員が増えた。学校全体において指導法の広がりが見えてくる。

4 技能統合型プログラム

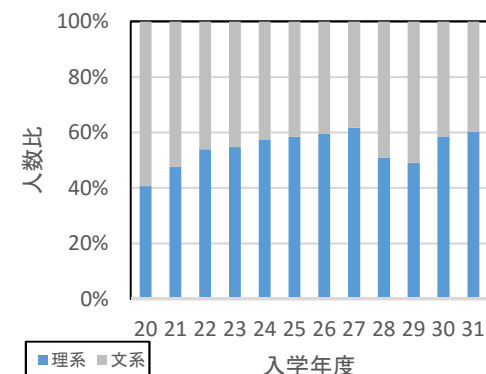
GTEC for students の平均点推移



指定後からGTEC for Students (満点980) のスコアは本校在学中の三年間でおおよそ60~70点上昇。また、平成29年度入学生の GTEC 受験者は全員 3年次にCFER-JA2 レベルをクリア。

理系選択者の推移

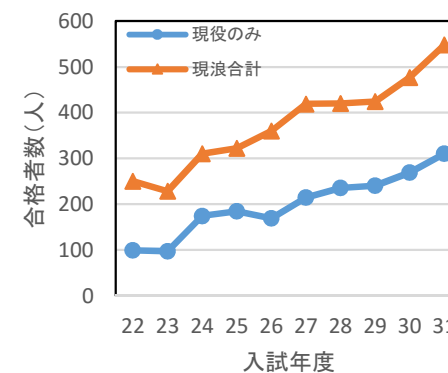
理系選択者の割合



第一期前の平成20年度、21年度は50%を下回っていたが、指定後は概ね55%前後で推移している。

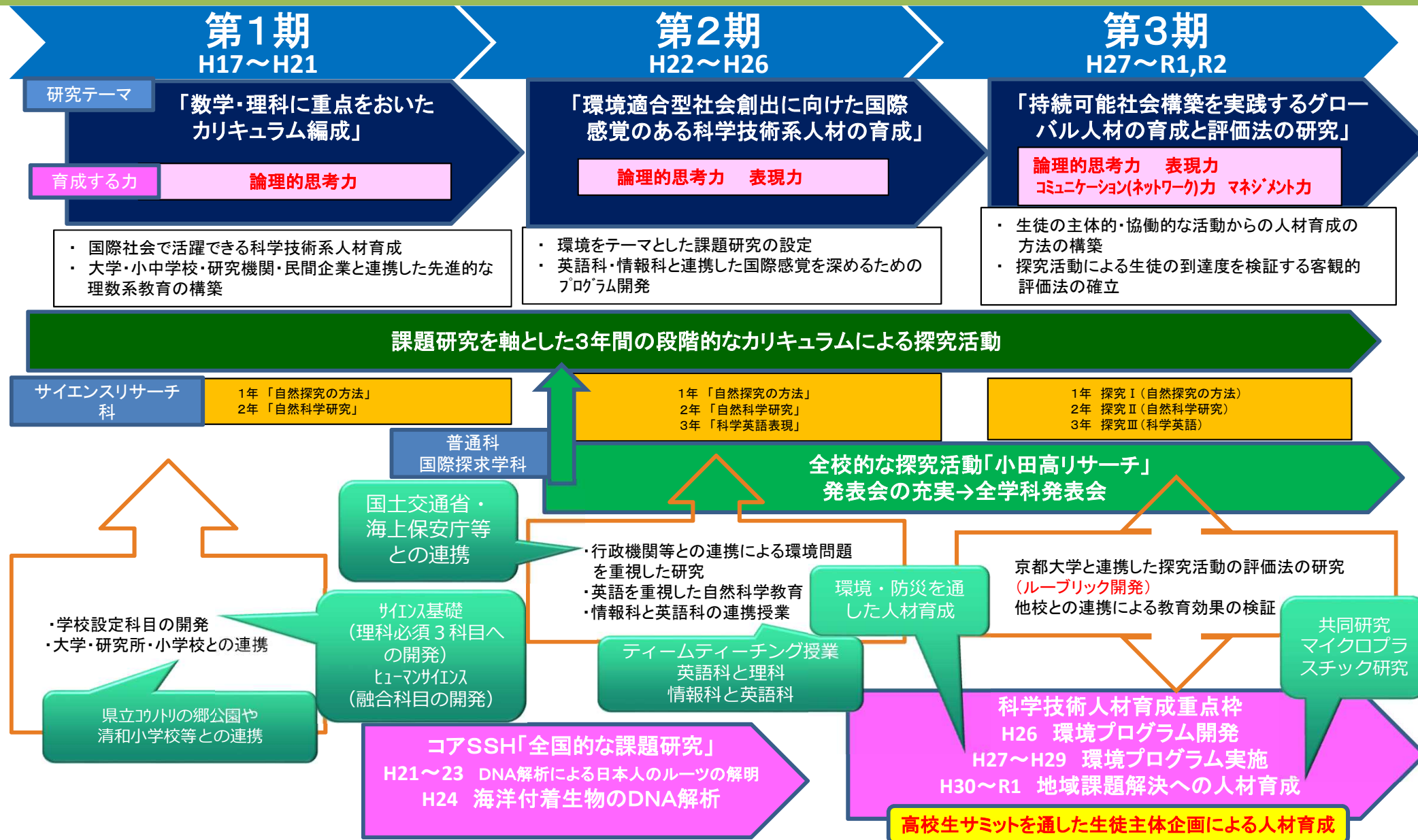
理系進学実績の推移

四年制理系大学合格者数



第一期指定前の平成22年度入試では現浪合わせて250人だったが、平成31年度入試では548人に増加し、10年間で約2倍に伸びた。

第3期テーマ「持続可能社会構築を実践するグローバル人材の育成と評価法の研究」



課題研究3年間の段階的な指導の取組

第1学年 探究基礎

第2学年 探究応用

第3学年 探究実践

サイエンスリサーチ科(40名×3)

「探究Ⅰ」

SR科必修(学校設定科目1単位、自然探究の方法)
代替科目 総合的な学習の時間 1単位

次学年での課題研究の基礎学習※基本的な実験操作・発想方法
○理科・物理: グラフの正しい書き方の習得
・化学: 連続実験によるミニ課題研究実験
・生物: ミニ課題研究の企画を通じた研究・デザインの学習
・地学: 基礎知識の学習、実習など
○数学・日常と数学の関係から数学的視野を広げる
○地質調査、フィールド実習、研究入門(テーマ設定、文献検索、データ処理等)

「探究Ⅱ」

SR科必修(学校設定科目2単位、自然科学研究)
代替科目 総合的な学習の時間 1単位

○課題研究
4月 ガイダンス
7月 研究テーマ発表会
11月 合同中間発表会
2月 SSH生徒研究発表会

研究テーマ例)
・地域の環境再生への取組
・地域環境生物のDNA解析
・持続性エネルギーの開発
・プログラミング

「探究Ⅲ」

SR科必修(学校設定科目1単位、科学英語)
代替科目なし(総学は2単位に減単)

○考察の検証
・1学期 課題研究のAbstract作成・英文ポスター作成
7月 Science Conference in Hyogoでの英語発表
・2・3学期 科学的内容に関するプレゼン
英語による実験と考察

授業以外での特別研究活動(1～3年生)

環境・防災地域実践活動高校生サミット(他校連携)
地域に関する課題研究(尼崎運河の環境再生の取組、オープンチャネルデイ、防災・減災の取組、減災フェス)、地域イベント(青少年科学の祭典、エコあまフェスタ)
学会発表やコンテスト(日本学生科学賞、南極北極科学コンテスト)や学外での課題研究発表会(サイエンスフェアin兵庫、SSH全国生徒研究発表会、甲南大学リサーチフェスタ)

普通科(1, 2学年40名×5、3学年40名×6)

国際探求学科(40名×3)

通常科目内で実施

※R3年度探究に関する学校設定科目

※R3年度より探究に関する学校設定科目必修(2単位)

次学年での課題研究の基礎となる知識・発想・技術の習得

「総合的な探究の時間」

必修(2単位)★R3年度より探究に関する学校設定科目

○課題研究
4月 ガイダンス
6月 研究テーマ発表会
9月 中間発表会
2月 SSH生徒研究発表会

研究テーマ例)
・全科目分野のテーマ
・地域課題の研究

「総合的な探究の時間」

必修(1単位)★R3年度より探究に関する学校設定科目

○研究の再考察、研究論文の作成

課題研究へ深くつながる
学校設定科目

国際探求Ⅰ(国際探求学科)

国際探求Ⅱ(国際探求学科)
看護医療基礎・スポーツ科学基礎
(普通科看護医療・健康類型)

国際探求Ⅱ(国際探求学科)
看護医療総合・スポーツ医療・
スポーツマネジメント
(普通科看護医療・健康類型)

理数科目

「理数数学」「数学Ⅰ」データの統計処理
「理数物理」「理数化学」「理数生物」

「理数数学」「理数数学特論」「理数物理」「理数化学」
「理数生物」 課題研究と連携し、研究を進める上での
基礎知識、理論を習得

「理数数学」「理数数学特論」「理数物理」「理数化学」
「理数生物」 課題研究と連携し、研究を深めるための
応用力や実践力を育成

通常科目

「情報の科学」英語によるプレゼン、データ処理
「コミュニケーション英語Ⅰ」環境問題の題材
全教科科目での課題設定のための基礎を学ぶ

「コミュニケーション英語Ⅱ」「英語表現Ⅱ」英語力の育成
「現代文」時事的課題に対する論理的思考力の育成

「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」
「現代文」研究論文等の表現力の育成

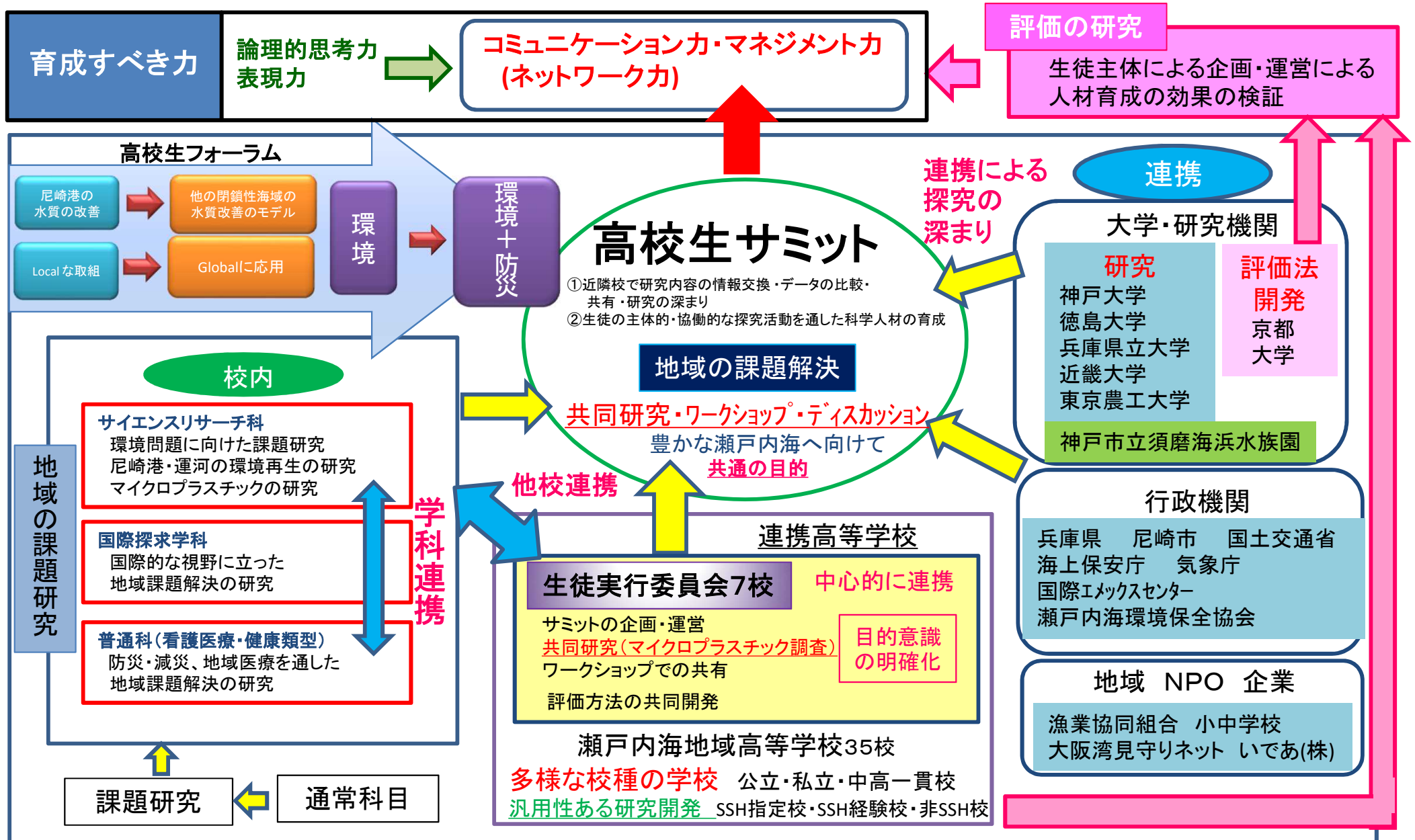
課題研究の
評価の研究

ルーブリックの開発と活用した評価の取組、探究力と教科学力の関係の検証
教員研修会での共有 → 課題研究の教員間の評価の統一

京都大学大学院教育学研究科
と連携

兵庫県立尼崎小田高等学校

地域と連携した課題研究の取組



参考資料:エビデンス関係

○課題研究・探究学習のルーブリックによる指導の効果

京都大学大学院教育学研究科と連携して開発・検証

●ルーブリック開発と指導 2期目後期から開発→3期目指導と評価の本格的実施（サイエンスリサーチ科→全校展開へ活用）

- A: 課題研究のルーブリック → 問い・方法・結果・考察・表現の5観点で評価
 ← 生徒にルーブリックを示して個人面談で指導
- B: 実験ノート等成果物、研究への自主的な取組状況、研究でのディスカッション
- C: 全体的ルーブリック 研究の全体評価基準を示したルーブリック
 客観的到達度段階を数値評価(A+B+C)で示すように工夫

ルーブリックの改訂

- ・4段階のものを5段階へ改訂
- ・当初の3段階目と4段階目の差が大きいため、その間の段階を設定し、5段階へ改訂した
- ・各段階の兆候と次の段階へ到達するための取組のポイントの明記による指導の明確化

●生徒の意識向上

- ・課題研究についてルーブリックを基にした指導をはじめた結果、
- ・2期から3期にかけて、生徒の探究活動への意識が向上した
- ・特に3期において他学科にもその効果が大きく出ている
- ・学年進行に従って、探究学習の効果が出ている。

サイエンスリサーチ科	1期	2期	3期
自然科学への関心・知識向上	75	81	88%
プレゼンテーション力の向上		76	83%
課題研究の社会に対する気づき		69	76%

国際探求学科・普通科	2期	3期
探究活動に積極的参加	59	71%

科学学習への興味・関心・意欲の向上 サイエンスリサーチ科学年進行比較 (3期初年度入学生と3年目入学生の比較)			
	1年	2年	3年
3期初年度(H27)入学生	80	80	92%
3期3年目(H29)入学生	76	83	96%

●生徒の資質・能力の向上

- ・課題研究についてルーブリックを基に指導を明確化させたため、到達レベルが向上した
- ・探究学習のルーブリック指導を各授業場面にも反映させることにより、授業理解度の向上につながった

2年(R1)	4段階	1学期	2学期	3学期
課題研究ルーブリックレベル		1.9	2.5	3.1

全学年年度比較	H29	H30	R1
授業理解度向上	79	81	83%

●教員の参画意識の向上

- ・探究学習指導効果を基にした主体的な学びの授業の工夫
- ・ルーブリック作成の合同職員研修等による共有から意識の向上

	1期初年度	3期4年目
SSHの本校教育の特色化の効果	63	91%
学ぶ力、考える力への授業の工夫	73	85%

○高校生サミットの成果

地域課題解決に向けた他校・学科と連携した課題研究の取組による科学的人材育成

目的意識の明確化による効果 多視点からの共有(多様な校種の連携)による相乗効果

- 1 参加生徒の変容と様々な力の獲得→コミュニケーション力・マネジメント力をはじめ様々な力がついたことを実感

地域課題についての取組意識の向上
H25～29フォーラム 平均81% → H30サミット 86% → R1サミット 92%

ルーブリック(4段階) R1	7月→12月
コミュニケーション力	1.9 → 3.2
マネジメント力	1.9 → 3.1

- 2 多くの関係機関との「共創」の取組の深まりの効果の検証

→ 生徒の自己評価と関係機関の客観的評価(外部評価)が一致 → 生徒の自己評価能力が高いことが示された

コミュニケーション力(高校生68%・関係機関79%)、プレゼンテーション力(52%・71%)、探究心(45%・57%)、考察力(40%・50%)、問題解決力(34%・29%)、応用力(25%・19%)、分野俯瞰力(23%・19%)、分析力(22%・29%)、企画力(15%・17%)、独創性(14%・14%)

- 3 連携校のチームとしてのレベルアップと卒業後のさらなるネットワークの形成

・連携校による共通のルーブリックによる評価を実施→汎用性 ・連携校の卒業生による進路先での連携

○探究学習の効果の検証

京都大学大学院教育学研究科と連携分析

- ①探究的学習スキル(探究スキル・表現スキル)
 批判的試行態度(関連づけ・探究心・心理・証拠)

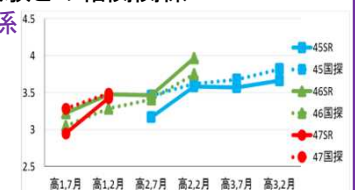
- ②教科成績・模試・英語外部試験との相関関係

★①の向上と①と②の相関関係
 学科間、学年間で検証

①については
 学年進行で徐々に向上
 SR科の高2後半で大きく向上

①と②には、いずれも正の相関(0.2～0.6)があり探究学習と教科成績との相関があることが示された。

課題研究を2単位で取り組むサイエンスリサーチ科はいずれも0.5以上となり、より効果が高いことが示された。





SSH指定3期目 (H18～22、H24～28、H29～3)

生徒数 581名 (各学年 理数科1クラス、普通科4クラス)

全校生徒SSH対象 (理数科課題研究、普通科探究)

県下第2の伝統 (創立125年) を有するも、過疎化に伴い約20年で30クラス→15クラスに。世界で活躍する人材に加え、地域を支え、地域活性化を担う人材輩出の拠点校としての役割も担う。

研究開発テーマ (学校教育目標と一致)

「世界に通じる学力」と「リーダーにふさわしい人間性」を備え、学びの成果を我が国や郷土の発展に還元できる生徒の育成

本校の現状と地域連携の背景



- ・通学区域の現状
県土の4分の1を占めながら人口は2.85%の中山間地域
高卒人材の地元回帰率: 30%
- ・県北部唯一のSSH校として、北部地域への成果普及と理数教育推進の拠点、人材育成や地域活性化の役割
- ・環日本海地域にはSSH校が点在 → 交流促進による活動の深化

- ・地域課題を素材とした探究活動開発
- ・成果の地域への普及と、生徒どうしが交流する機会の創出

地域と連携したSSH事業

地域と連携した探究活動

- ・T-Discovery Tour (企業と2012～)
- ・未来からの挑戦状 (行政・地域と2017～)
- ・豊高ラボ (小学校等と連携した算数・実験教室 2010～)
- ・サイエンスツアー (高大連携)
- ・青少年科学の祭典豊岡会場運営 (地域と連携)

発表による交流の場の創出

- ・発表を通じた交流の場「豊高アカデミア」の創出
- ・他SSH校の発表を全校生で聞く
- ・行政区分を超え非SSHにも普及

連携の広がりと深化

市役所各課と連携する形から、市がハブ機能を担い、広く外とつながる形へ

知の循環



小学生時の受講生が本校生として指導、本校卒業生がサイエンスツアーTAとして本校生指導

- ・県境を越えて環日本海地域のSSH、非SSH生徒の発表を通じた交流が実現
- ・高校、企業、行政、大学との合同発表会
- ・教員組織体制構築の起爆剤

理数科課題研究をベースに、探究活動を全校生に展開 (理数科課題研究から普通科探究へ)

探究Ⅰ (1年生 1単位)

- ・自らを表現する: Dream Speech
- ・地域を知り、社会を知る: T-Discovery Tour
- ・探究活動を体験し、学ぶ: 未来からの挑戦状
- ・自ら課題を設定する: テーマ設定
- ・成果を発表し、他者に学ぶ: 豊高アカデミア

探究Ⅱ (2年生 1単位)

- ・自ら発見し、設定した研究課題について、他者と協働して探究活動: 160人が51テーマで
- ・学びの成果を発表: 豊高アカデミア
- ・他者の発表を聞き、交流を通して学ぶ: 各種発表会

探究Ⅲ (3年生 1単位)

- ・学びの成果を校外で発表
市長プレゼン、WHO発表会等
- ・研究を英語でまとめ、発表
Science Writing、発表会

年2回の
ルーブリック評価

生涯にわたって
学び続ける力

地域と連携した探究活動 ～探究Ⅰ～

探究Ⅰ（普通科1年生 1単位） 地域課題を題材に、探究活動の手法を実践的に習得する

1学期

ガイダンス

単元Ⅰ：Dream Speech、発表会（8時間）
（他者理解、自己表現）

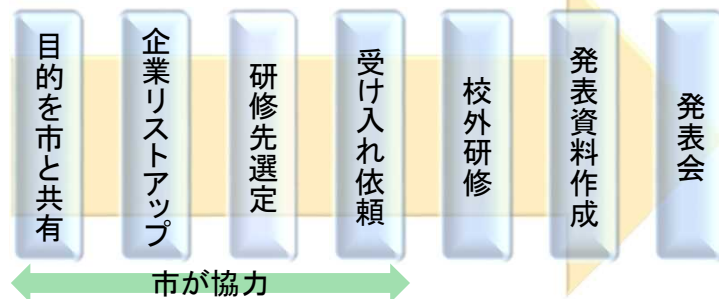
単元Ⅱ：T-Discovery Tour、発表会（5時間）
（地元企業20社、豊岡市と連携した校外研修）



T-Discovery Tourの概要

1年生全員が20の市内企業と1研究施設で校外研修。

- ・地元にある先端的な企業を知る。
- ・企業経営者との直接懇談、討議を通してその発想力、企画力、実践力に触れ、ロールモデルを作る。
- ・発表会を通して情報を共有し、地域を知る。自己表現力を高める。



探究活動のモチベーション上昇
市主催の地元企業説明会へ本校卒業生の参加増加

2学期

単元Ⅲ：豊岡市未来からの挑戦状、発表会（12時間）
（地域素材を主題としたミニ探究活動）
探究Ⅱ 発表会見学（2時間）

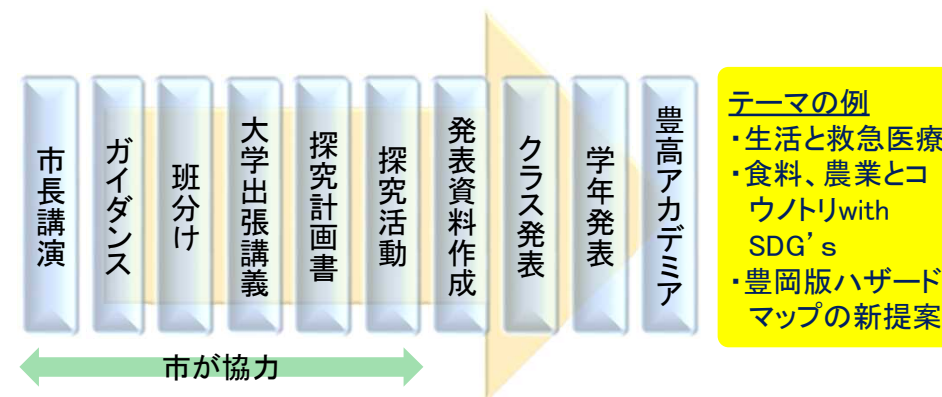
3学期

単元Ⅳ：豊高アカデミア（地域に開かれた発表会）（3時間）
単元Ⅴ：探究Ⅱに向けたテーマ設定（3時間）
単元Ⅵ：Article Writing（2時間）



豊岡市未来からの挑戦状の概要

豊岡市環境経済部と連携。環境経済部がハブ機能を果たし、市の各部署や外部人材に働きかけ、10テーマの地域課題（挑戦状）を設定。教員と外部人材が協働してチームティーチングによりミニ探究活動を指導。



各クラスに4名×10班を作り、どのクラスにも全てのテーマを配置。

自らテーマを設定して課題解決を図る探究Ⅱ

研究を深め、英語で発表する探究Ⅲ

開かれた発表会「豊高アカデミア」～環日本海地域の知の交流の場の創出～

コンセプト

1. 県北部への探究活動の普及・深化
2. 環日本海地域の交流の広がり

課題研究合同発表会を地元で→豊高アカデミア創設
口頭発表、ポスターセッション



会場は市内最大の施設

令和元年度参加者

参加総数 796名(本校398名) **発表数** 111本
参加高校 東京、福井、京都、鳥取、島根、大分、熊本より12校
 県北部の県立高校、私立高校(学区内の過半数)
高校以外の発表
 兵庫県立大学、国際観光芸術専門職大学、豊岡病院、
 兵庫県但馬県民局、地元企業5社
連携・協力 豊岡市



成果(参加者の声)

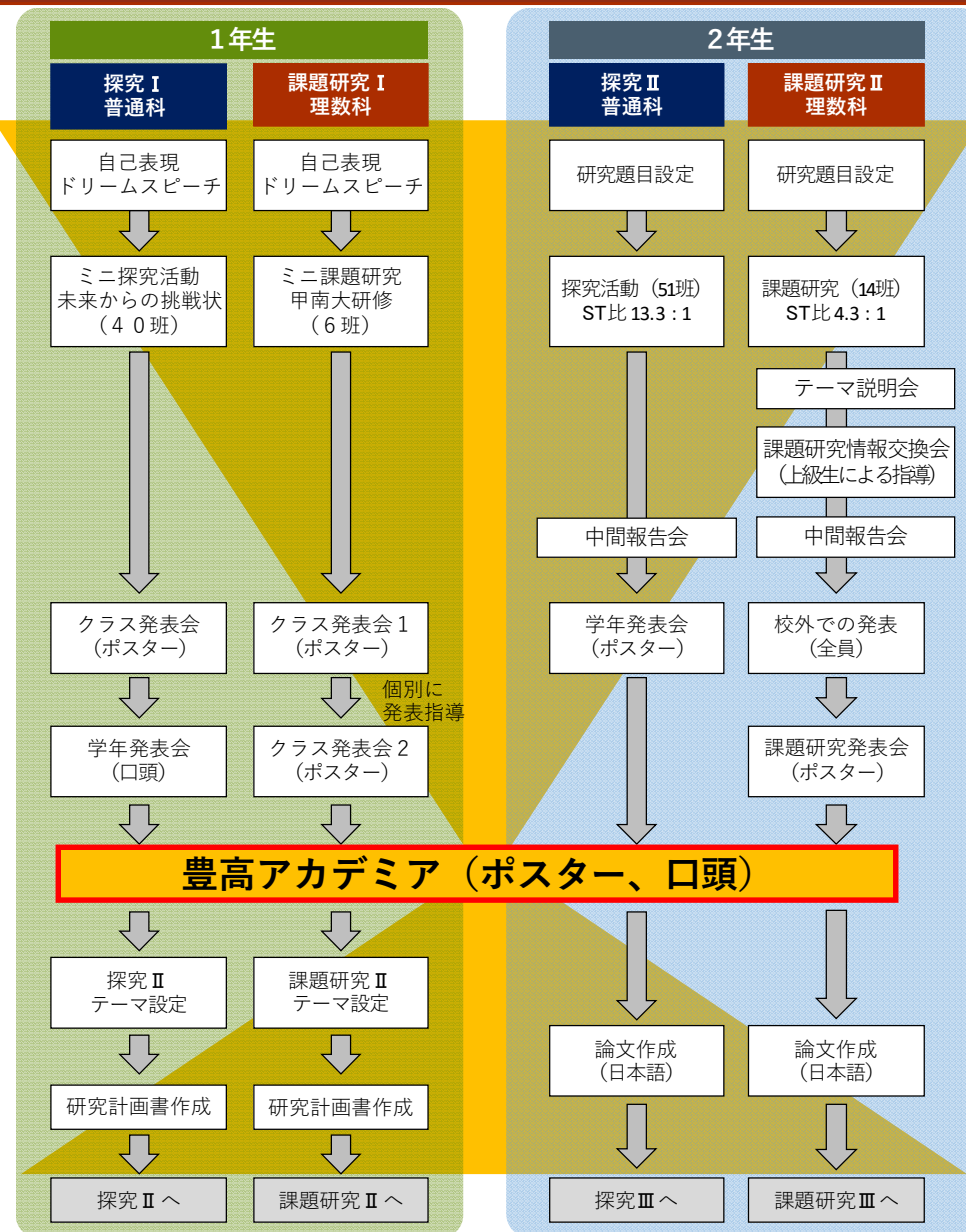
- ・発表を聞くだけで楽しく、子どもたちの未来を思い嬉しくなった。
- ・地域との連携によって、今後の可能性への熱量を感じた。
- ・企業や行政が参加し、多くの気づきをいただいた。
- ・高校生どうしが発表後に質問をしあっている姿に驚き、感動を覚えた。ここに至るまでの日程・過程などを知りたい。



シンボルイベントとしての効果

- ・生徒の探究活動・課題研究の目標として
- ・職員の組織体制・学校体制の構築・強化のきっかけづくり
- ・地域連携の広がりや深化のきっかけ

豊高アカデミアを結節点とした本校探究活動の構造

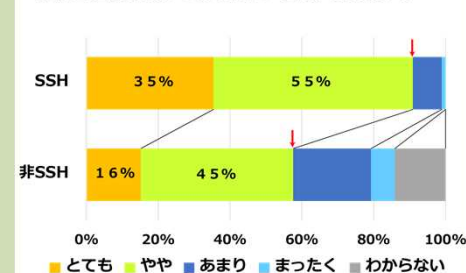


資料 生徒自ら設定したテーマで探究し、県内外の高校生と発表を通じた交流をしたことで 生徒や教師が成長し、地域との連携を深めることができた。

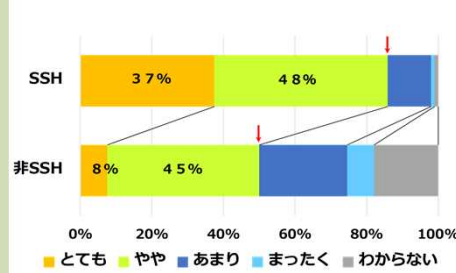
1. 生徒が成長を感じていることが卒業生アンケートに顕著に表れた

大規模な卒業生アンケートを実施し、SSH事業を分析した。課題研究・探究活動未経験者と経験者を比較したところ、課題を発見する力、データを分析する力、発表する力、倫理観など、19の調査項目全てにおいて課題研究経験者の方が身についたと感じている割合が高かった。

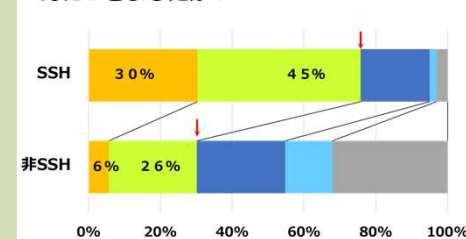
課題を発見する力はつきましたか？



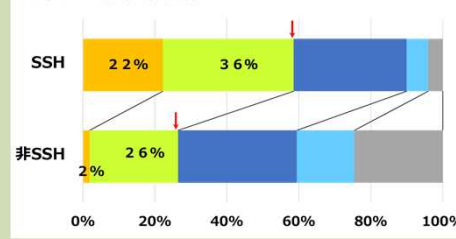
データを分析・統合する力はつきましたか？



社会で科学技術を正しく用いる姿勢は身につきましたか？

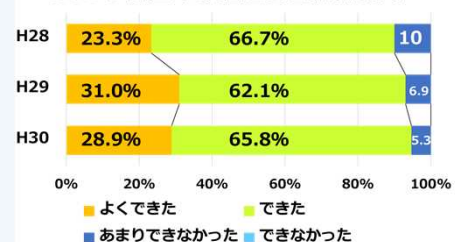


英語でのコミュニケーション力・国際性は身につきましたか？



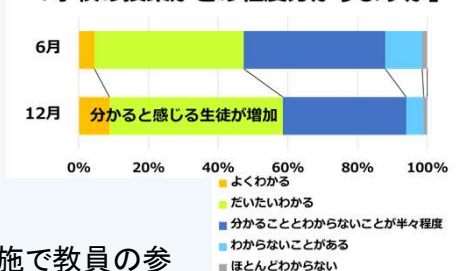
2. 豊高アカデミア実施で教員の参画が向上、授業改善につながった

SSHの積極的な推進と理数科充実



全職員が関わるシンボルイベントの実施で教員の参画意識が向上し、チームで行う授業研究も進んだ。

授業研究ユニットの成果
「学校の授業がどの程度分かりますか」



3. 指導と評価の一体化ができ、個に応じた指導が実現した

同じルーブリック表を用いて教員が生徒を評価し、生徒は自己評価を行った。それらを突き合わせながらルーブリック面談を実施し、指導と評価の一体化を試みた。自己評価と教員による評価に大きな差異がみられるところが指導のポイントであるとの仮説から、個に応じた指導を行った。年度末には自己評価の平均値と教員の評価の平均値との相関係数が上昇し、指導と評価の一体化が組織的にできたことが示された。

教員評価と生徒自己評価の相関係数

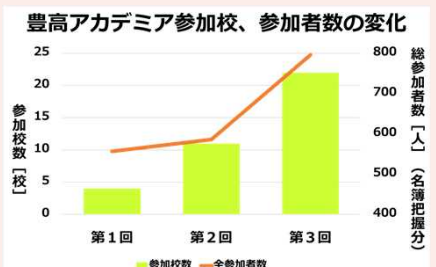


4. 成果の地域への発信と、シンボルイベント(豊高アカデミア)の効果



いずれも
神戸新聞

地域課題を題材とした探究活動の成果を地域で発表した。(左:ジオパーク研究成果発表会 右:地域コミュニティ「地域づくり大会」)。生徒のアイデアが地域の手によって形になった。豊高アカデミアは企業、大学、NPO、行政を巻き込んだ地域の発表会へと発展した。県境を越えた高校生同士の交流も実現した。





令和2年で 創立114年目

鐵軒精神

創始者 大塚鉄軒の校訓が本校生徒・教員のバックボーンとなっている

質実剛健 勤勉力行 不撓不屈

平成11年 理数科設置
平成19年 併設型中高一貫教育スタート
中学校 3クラス
高等学校 普通科5クラス 理数科1クラス

第2期（平成22年）から、併設中学校を含めた全校生徒を対象に実施

1期目（GⅠ）
平成17～21年度

理数科課題研究を中心とするカリキュラム開発

- ・米国海外短期研修開始（姉妹校：バーストー校）
- ・理数科森山研修開始
- ・小学校出前講座開始

2期目（GⅡ）
平成22～26年度

- ・併設中学校との接続を重視するカリキュラム開発
- ・ルーブリックの作成と公開
- ・普通科課題研究（AFP）の導入（総合的な学習の時間）

- ・市立中学校出身者と天城中学校出身者がスムーズに合流するための課題研究プログラムの開発
- ・「論文評価のためのルーブリック」を作成
- ・AFP（Amaki Future Project）にて「全校アドバイザー制度」を導入
- ・科学英語読解メソッドPaReSK（パレスク）の取組を開始：図表などのキーワードに着目して読み解いていく読解法
Paragraph Reading for Science with Key Words
- ・国際科学技術コンテストを目指す「天城塾」の取組を開始

- ・ロードマップ（GⅢ）
研究の全体像が1枚のペーパーで俯瞰できる本校独自の研究計画書
- ・クロスカリキュラム（GⅢ）
人文系の教科で「科学技術と人間社会」について深く考えさせる時間を設定

3期目（GⅢ）
平成27～令和元年度

- ・育成したい三つの資質・能力を定義し明確化（GⅢ）
- ・学校設定教科「サイエンス」（理数科・普通科）の新設
- ・クロスカリキュラムの開始
- ・ロードマップとパフォーマンステスト「ロードマップテスト」の開発
- ・「理数科課題研究ガイドブック」の作成と公開

3期目（GⅢ）の三つの資質・能力

- ①「**インテイク力**」
身の回りの自然現象や素材などに興味を持ち、研究対象として価値あるものを拾い出すとともに、課題を設定し課題解決までの道筋をデザインできる力
- ②「**メタ認知力**」
課題解決に当たり、独創的な発想と論理的な思考力を持って研究を推進するとともに、研究の途中で定期的に振り返りを行うことにより研究のプロセスを客観視し、検証・改善、軌道修正を行うことのできる力
- ③「**コミュニケーション力**」
科学研究の成果を他者に分かりやすく説明する力、他者からの質問に対して的確な回答を返すことのできる力に加えて、他者の研究発表を傾聴し、議論することで理解を深めようとする力

4期目（GⅣ）
令和2～6年度

- ・「非認知力」に焦点を当てた三つの力を定義（GⅣ）
- ・「普通科課題研究ガイドブック」の開発と公開
- ・教員向け資料「コーチング＆アシスト」の作成と公開（理数科・普通科）

4期目（GⅣ）の三つの力

- ①「**課題追究力**」
様々な障壁に屈せず追究し続ける力
- ②「**異分野統合力**」
異分野・異文化を横断・俯瞰して課題を解決する統合力と柔軟性、独創的発想力
- ③「**異世代協働力**」
異世代と協働し他を支え、牽引する指導力とフォローシップ

課題研究
学校設定教科「サイエンス」

理数科 3科目 ASE 1st Stage（1年次前期）, ASE 2nd Stage（1年次後期～2年次前期）, ASE 3rd Stage（2年次後期）

普通科 2科目 AFPリサーチ（1年次）, AFPエクスプレッション（1年次） 総合的な探究の時間（2年次）発表会, 論文作成

年間スケジュール

※ASEはAmaki Science Eminenter, AFPは普通科課題研究 Amaki Future Projectの略称

※年間を通して理数科では「理数科課題研究ガイドブック」を, 普通科では「普通科課題研究ガイドブック」を活用

理数科	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
科目名	1年次前期：ASE 1st Stage						1年次後期：ASE 2nd Stage				
1年次	・教員紹介とガイダンス ・ガイドブックの配付	・仮テーマ設定	・模擬ラボ（研究体験）	・科学英語プログラム ・理数科シンポジウム	・蒜山研修（フィールドワーク）	・テーマの見極め	・中間発表会（テーマの見極め）	・本格的な研究をスタート		・理数科シンポジウムへの参加	・中間発表会
科目名	2年次前期：ASE 2nd Stage						2年次後期：ASE 3rd Stage				
2年次	・教員紹介 ・ロードマップの確認	・研究活動	・研究活動	・理数科シンポジウム	—	・論文の素案完成	・論文講習会（岡山大学 教授） ・第1回課題研究校内発表会	・論文とポスターの作成 ・追実験	・第2回課題研究校内発表会	・理数科シンポジウム ・第3回課題研究校内発表会	・岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会
普通科	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
科目名	1年次前期：AFP リサーチ(re), AFP エクスプレッション(ex)						1年次後期：AFP リサーチ(re), AFP エクスプレッション(ex)				
1年次	Re: 座学5回: 情報モラル, 情報セキュリティ, 研究倫理, PC演習など（ガイドブック活用） Ex: アイスブレイク: 仲間づくり, 自己を知る	・研究テーマの設定	・ロードマップの完成とロードマップ発表会	—	・本格的な研究活動スタート	・研究活動	・研究活動（データの処理, まとめ）	・中間論文の提出	・論文講習会（生徒と教員でグループワークを共有） ・論文の修正	・論文とポスターの提出（教員がグループワークで採点）	
普通科 理数科	4月	5月	6月	7月	8月						
3年次	サイエンスリレー （ジュニアセッションなど外部での発表）										

【ロードマップ、ルーブリックの開発と活用、ガイドブックの作成と教員の指導力育成】

ロードマップとは

ロードマップの効果

効果の検証

「ロードマップ」とは、研究の動機、研究の計画、スケジュール、必要な物品等を1枚のペーパーにしたもので、理数科は年2回程度作成し、研究の進捗状況を教員とともに確認する。普通科は1回のみ作成し、7月下旬に「ロードマップ発表会」を実施した後に本格的な研究活動を開始する。

「ロードマップ」により、研究の全体像を俯瞰することができる。理数科においては、新年度に担当教員が変わったり、外部の人材に指導・助言をうけたりするときに、1枚のペーパーで全体が把握できるので、スムーズな指導の引継や効率的な助言を与えることができる。

「ロードマップテスト」とは、普通科の生徒が作成した「ロードマップ」を理数科の生徒が見て、不十分なところを指摘し、その改善策を記述するテストである。パフォーマンステスト「ロードマップテスト」により、「メタ認知力」を育成できることが確認できている。

研究動機	研究計画	スケジュール	必要な物品・材料
【テーマ】 植物の生長に与える光の強さの影響について。 【研究の動機】 光の強さによって植物の生長が異なるのではないかと考えた。実際に実験をして、その違いを確認したい。 【目的】 光の強さによって植物の生長がどのように異なるかを調べる。 【仮説】 光の強さが増えるほど植物の生長が速くなる。 【実験方法】 ① 光の強さを調整する。 ② 植物の生長を観察する。 ③ 結果をまとめる。 【結果】 光の強さが増えるほど植物の生長が速くなった。 【考察】 光の強さは植物の生長に大きな影響を与えることがわかった。	① ストリーク ② 光の強さ ③ 水の量 ④ 水の温度 ⑤ 光の強さ ⑥ 水の量 ⑦ 水の温度 ⑧ 水の量 ① ストリーク ② 光の強さ ③ 水の量 ④ 水の温度 ⑤ 光の強さ ⑥ 水の量 ⑦ 水の温度 ⑧ 水の量 ① ストリーク ② 光の強さ ③ 水の量 ④ 水の温度 ⑤ 光の強さ ⑥ 水の量 ⑦ 水の温度 ⑧ 水の量	【10月】 ・本格的な研究活動の開始 ・中間発表会に向けたプレゼンの作成 【11月】 ・中間発表会の開催 ・研究の進捗確認 【12月】 ・研究の進捗確認 ・研究のまとめ 【1月】 ・研究の進捗確認 ・研究のまとめ 【2月】 ・研究の進捗確認 ・研究のまとめ 【3月】 ・研究の進捗確認 ・研究のまとめ	・実験に必要な材料 ・実験に必要な器具 ・実験に必要な容器 ・実験に必要な測定器 ・実験に必要な記録用紙 ・実験に必要なノート ・実験に必要なペン ・実験に必要な定規 ・実験に必要なセシールテープ ・実験に必要なビニール袋 ・実験に必要なゴミ袋 ・実験に必要な消毒液 ・実験に必要な手袋 ・実験に必要なマスク ・実験に必要な靴 ・実験に必要な帽子 ・実験に必要なメガネ ・実験に必要な眼鏡 ・実験に必要なマスク ・実験に必要な靴 ・実験に必要な帽子 ・実験に必要なメガネ ・実験に必要な眼鏡



▲ 発表会の様子

◀ 普通科のロードマップの例



本校教員と岡山大学教授を交えた理数科2年次「論文講習会」(ルーブリックの解説)

	十分(4)	やや 不十分(3)	やや 不十分(2)	不十分(1)
1 探究プロセスに関するルーブリック	研究課題を決めるまでの道筋がはっきりと示されている。	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されている。	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されている。	どのような事象に興味を持ったかが述べられていないが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されていない。

論文講習会(理数科・普通科)で使用する「論文評価のためのルーブリック」の一部

論文講習会で「ルーブリック」を生徒と教員で共有し、論文の完成度を高めていく

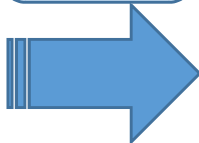
ロードマップ・ルーブリックの研究成果を共有

理数科・普通科ともに「ロードマップ」と「ルーブリック」を生徒・教員間で共有し、課題研究の質の向上を目指している。

この研究成果を「ガイドブック」(理数科・普通科)の内容に反映させる。

これらの一連の活動により、指導方法の伝承を図り、教員の指導力向上に役立てている。

ガイドブックを作成し指導のノウハウを伝承



生徒用

コーチング&アシスト



教員用

指導資料



生徒用

指導資料



教員用

コーチング&アシスト



教員用

※**コーチング**とは、教員が研究の進捗状況を把握し、目指すべき方向を指し示すこと

※**アシスト**とは、生徒たちの研究活動を支援すること

○ガイドブックなどの研究成果物を、本校のWebページで公開 (http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/wordpress/?page_id=6837)

【資料】 SSHこの15年間の成果 ～更なる飛躍に向けて～

ロードマップテストと生徒の変容

「ロードマップテスト」とは、普通科1年次生が作成した「ロードマップ」（2問）を理数科1・2年次生が読み、不備な点を指摘し、その改善策を記述するパフォーマンステストである。また、このテストと批判的思考力に関する民間のテストをほぼ同時期に実施した。

問題

【問題】普通科課題研究のロードマップが2枚あります。これらのロードマップを読み、「指摘事項」とそれに対応する「改善策」をセットでできるだけ多く解答用紙に記述しなさい。記述に当たっては、研究を行っている1年次生に理解してもらえるように、分かりやすく表現すること。

採点基準

配点	3点	2点	1点	0点
指摘事項	科学的に本質的であり、意味のある有意義な指摘がわかりやすく記述されている。	科学的に意味のある指摘がなされている。	どちらかという科学的にあまり意味の無い指摘がなされている。	無記入
配点	3点	2点	1点	0点
改善策	実現可能で科学的に意義のある改善策が具体的にわかりやすく記述されている。	科学的に意義があるが、実現の可能性が低かったり、具体的な改善策が記述されている。	実現の可能性が低かったり、科学的にあまり意味が無かったりする改善策が記述されている。	無記入

結果

ロードマップテスト	1年次生	2年次生	有意差
指摘事項 (24点満点)	15.11	15.00	有意差なし
改善策 (24点満点)	11.72	14.44	*5%水準で有意

○批判的思考力は、ロードマップテストと相関があり、特に「指摘事項」との間で強い相関がある。批判的思考力は、課題研究における「必要条件」になっている可能性がある。

○1年間の課題研究の取組を通して、「改善策」を提案できる「創造的思考力」(Creative Thinking)が育成できている可能性がある。

○ロードマップテスト自体にも「メタ認知力」を高める効果があると考えられる。

普通科課題研究について生徒の変容

実施年度	総記述数	メタ認知に関する記述の数	割合(%)
H30(N=32)	42	8	19.0%
H28(N=40)	70	5	7.1%

直接確率計算 両側 $p=0.0713$ (.05 $<p<.01$ 有意傾向)

【普通科課題研究の終了直後に実施した質問紙調査の結果】

質問：A F Pに取り組んで良かったことをできるだけ多く記述してください。
⇒「様々な観点から研究の進め方を検討することができた」など、「メタ認知」に関連した記述の割合が増加

理数科課題研究に対する生徒の力の変容

質問項目	2期目(%)	3期目(%)
①考える力(洞察力、発想力、論理力)	66.0	79.5
②問題を解決する力	62.0	72.5
③成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	68.0	78.3

【SSH意識調査】

2期目：N=114（理数科1・2・3年），
3期目：N=254（理数科1・2年+普通科1年）
2期目から3期目にかけて大きく伸びている項目：
伸び（差）が10%以上の質問項目

教員のSSH研究開発事業、ロードマップ評価に対しての意見

◎学校自己評価より

質問項目「本校のSSHの取組は、課題の発見や解決、プレゼンテーション能力など、次代に必要な能力の育成に役立っている。」

⇒ 90.1%の教員が肯定的回答

◎本校で課題研究を経験した（経験している）若手教員5名への質問紙調査より

⇒ 100%「『ロードマップ評価』が課題研究の指導に役立った」

⇒ 「物理・化学などの分野ごとの検討会があればより研究が発展するであろうとの意見。

JSTによる意識調査（生徒）の結果を2期目と3期目で比較

思考力、問題解決能力、成果を報告する力等の改善が伸び、学校設定教科「サイエンス」の成果

【肯定的に自己評価した生徒の割合（2期目と3期目の比較）】
～生徒対象SSH意識調査から～
10ポイント以上の大きな伸びを示した3項目



【課外での自主的な活動の成果】全国レベルの入賞の増加～天城塾とサイエンス部～



【課題研究の成果】全国レベルの入賞の増加～学校設定教科「サイエンス」～





岡山県立玉島高等学校のSSH 玉高SSHの学校設定科目に関するカリキュラム編成

1 学校概要

- 創立116年 ●SSH第3期 連続14年目 ●岡山県西部の進学校
- 全校生徒 767 名〔7クラス(理数科1, 普通科6)/2, 3年, 6クラス(理数科1, 普通科5)/1年〕



2 玉高SSHの特徴 三年間を通じた科学的探究活動カリキュラム

課題研究・探究活動を中心に科学技術人材育成

「発想・発見力」「探究力」「発信力」を総合する力「科学的マネジメント力」の育成

理数科「テクノサイエンスⅠ・Ⅱ・Ⅲ」

Ⅰ 1年生 (3単位)

- 少人数の「オムニバス形式ユニット学習(工学デザイン, ロボティクスデザイン, バイオサイエンス等の6実習)」で, **発想力**や実験デザイン力を育成している。
- 「サイエンス探究実習」で, 「未来予想ポスター」を作成して, 「テクノサイエンスⅡ」での課題研究のテーマ設定の繋がりを図っている。



- 互いの思考が見える化 ●見通しを持って計画 ●評価と指導を連動

Ⅱ 2年生 (3単位)

- 研究レベルの向上を目指して, 「研究俯瞰法」を開発している。
- 生徒と教員間で回覧する「研究週報」により, 生徒が自らの活動内容を客観的に理解・評価する「メタ認知」や共同研究者の活動も客観的に理解・評価する「他者メタ認知」をしながら課題研究を進め, **探究力**を育成している。
- 「玉島サイエンスサポーター」を活用して, 外部による指導機会を拡充している。

Ⅲ 3年生 (1単位)

- 「テクノサイエンスⅠ・Ⅱ」で取り組んできた探究活動をまとめ, 大学での研究に繋げる論文作成や研究発表に取り組み, **発信力**を高めている。

【各教科との往還例】

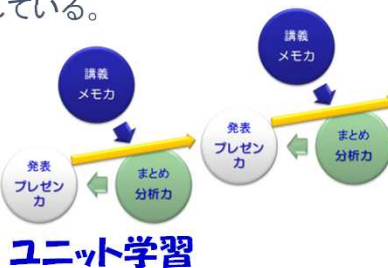
- 「マツ運動」の指導時に, タブレットを用いて互いの動きを撮影させ, 課題点や修正方法をグループで検討させる。(体育)
- 理解度に差がある単元で補充問題を用い, ペアワークやグループワークにより, 考え教え合う時間を確保し, 発表を行う。(数学) など

普通科「TACTⅠ・Ⅱ・Ⅲ」

☆「TACT」とは, 「Tamashima Action Challenge Thinking」の頭文字

Ⅰ 1年生 (3単位)

- 「ユニット学習」で環境・ものづくり・ローカル・くらし・グローバルの5分野について, 講義(メモ力)→まとめ(分析力)→発表(プレゼンテーション力)の流れを5回実施して, 探究活動のテーマ設定における知識と技能を身につけている。
- 地域での「フィールドワーク(企業等現地研修)」により, 主体的な課題の**発見力**を育成している。



Ⅱ 2年生 (1単位)

- 理数科における課題研究の指導ノウハウを活かし課題の設定から探究に取り組んだ後, ポスター発表まで実践している。
- 普通科用に独自に「ラボノート」を開発し, 探究活動の充実を図り, **探究力**を育成している。
- 理系は物理・化学・生物・数学・情報の各分野毎に取り組む, 文系はクラス毎に取り組んでいる。

Ⅲ 3年生 (1単位)

- 「TACTⅡ」で取り組んできた探究活動の成果をA4判4枚の論文にまとめて**発信力**を高め, キャリアに繋げる取組を工夫している。

共通選択「発展研究」

3年生 選択 (1単位)

- 「テクノサイエンスⅠ・Ⅱ」及び「TACTⅠ・Ⅱ」の研究成果を深める探究活動に取り組んでいる。 ●各種学会や科学系コンテスト等での成果に繋げるため, 積極的に取り組んでいる。 ●科学的マネジメント力・コミュニケーション力の伸長を図っている。



課題研究等に係る教育課程の編成(R元年度)

玉高の教育活動のすべて＝「TAMA STAGE」

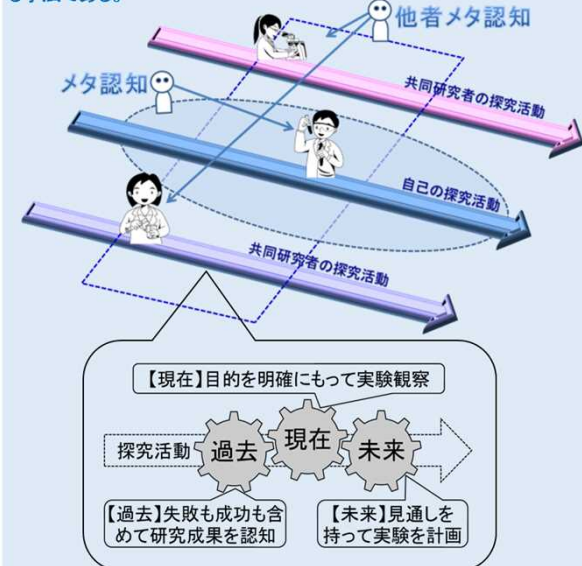
	テクノサイエンスⅠ	テクノサイエンスⅡ	テクノサイエンスⅢ	TACTⅠ	TACTⅡ	TACTⅢ	発展研究
科	理数科			普通科			普通科・理数科
学年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	3年
単位数	3単位	3単位	1単位	3単位	1単位	1単位	1単位
履修形態	必修	必修	必修	必修	必修	必修	選択履修
運営担当	理数科			教務課			理数科・教務課
教科の関わり	理科・数学・情報教員	理科・数学・情報教員 関連教科教員	理科・数学・情報教員 関連教科教員 英語教員	学年所属の全教員			研究担当教員 英語教員
通年	オムニバス形式ユニット学習 クラス単位協働学習	サイエンス探究(課題研究)	探究活動 キャリア学習	ユニット学習(5～9月) 地域探究	未来探究(課題研究)	探究活動 キャリア学習 論文研究	発展探究活動 学会チャレンジ 論文チャレンジ等
4月	科学プレゼンテーション 研修	研究計画書 安全倫理審査	研究レポート	自己紹介プレゼンテー ション実習			研究計画書 安全倫理審査
5月		テーマ設定相談会	研究レポート	キャリア学習Ⅰ	テーマ設定分野別 研修会		
6月			各活動振り返り		ハイパーサイエンスラボ (企業・施設訪問研修)	論文中間提出	
7月		中間発表会(口頭)	各活動レポート	キャリア学習Ⅱ		論文提出	
8月		ハイパーサイエンスラボ (物理、化学、生物)	自己分析レポート	キャリア学習Ⅲ			
9月	サイエンスキャンプ 研究施設訪問研修 講演会		論文研究		企業・施設訪問 ポスター展示		論文研究
10月	研究施設訪問研修	ハイパーサイエンスラボ (大学訪問研修)		ユニット学習事後研修 フィールドワーク事前 研修	ハイパーサイエンスラボ (大学訪問研修)	科学的探究活動に加えて、地域共創の意識を高めたり、国際的視野を育成する観点から、全生徒を対象として、以下の【発展的教育活動】を実施 ●溜川プロジェクト →科学部生徒対象 ●サイエンスボランティア →全校生徒対象 ●瀬戸内マリンアクティビティ →科学部希望者対象 ●科学プレゼンテーション研修 →研修①：理数科1年全員対象 研修②：理数科希望者対象 ●グローバルサイエンスキャリア研修 →全校の希望者対象(審査あり) ●多文化共生ワークショップ →全校の希望者対象 等	
11月		ハイパーサイエンスラボ (研究施設訪問研修、 講演会)		地域探究 フィールドワーク			
12月		ハイパーサイエンスラボ (物理、化学、生物) 校内発表会(口頭)		キャリア学習Ⅳ 地域探究のポスター 作成			
1月	理数科普通科合同 校内発表会見学研修	理数科普通科合同 校内発表会(口頭：代 表、ポスター：全員)		キャリア学習Ⅴ 理数科普通科合同 校内発表会見学研修	理数科普通科合同 校内発表会 (ポスター：全員)		
2月	理数科交流研修	「岡山県合同発表会」 (県教委主催) 理数科交流研修			「探究活動 プレゼンテーション アワード」(玉島高主催)		
3月	理数科普通科合同 校内ポスター発表会	ハイパーサイエンスラボ (生物)		理数科普通科合同 校内ポスター発表会			

課題研究の効果的な進め方

研究俯瞰法の開発

【研究俯瞰法】

探究活動における課題の発見、解決、成果発信の取組を、第三者の視点から客観的に自分自身及び共同研究者の活動を俯瞰しながら研究を進める手法である。



生徒が自らの活動内容を客観的に認知(メタ認知)し、探究活動を進める。さらに、自分自身の活動だけでなく、共同研究者との共同的な活動も客観的に認知(他者メタ認知)して探究活動に取り組む。また、研究活動に関する認知も重視して、「過去」の研究成果の正確な振り返り、「現在」の目的を明確に持った実験観察、「未来」の見通しを持った計画ができることを重視する。

研究週報の活用

生徒が、その週の課題研究における成果や次週の予定などを書き込み、それを教員に回覧する。これにより、担当指導教員の支援が受けられるとともに、他の教員からも支援を受けられ、異なる視点からの多様な指導が可能となっている。また、指導経験豊富なベテランの教員が、自身の指導する班以外の班にも指導できることから、若手指導教員の指導力向上にもつながっている。



生徒研究員—指導教員—別分野指導教員—指導教員—生徒研究員

各研究分野(物理、化学、生物、数学)

③ ④ ⑤ ⑥

課題研究 研究週報

学年 2 組 B 番 51 氏名

指導者

☆1～3について、自分のことを中心に読むことも考える

報告期間 平成()年()月()日～平成()年()月()日

研究テーマ 習得と実証 (活版屋に集ったコトコトの探究)

1. 主な成果と未達成 (未達成理由、対策 等)

① 成果 (氏名) ② 未達成 (氏名) ③ 未達成 (氏名)

2. 次回の予定 (具体的に)

① 習得と実証の継続 (氏名) ② 習得と実証の継続 (氏名) ③ 習得と実証の継続 (氏名)

3. その他 (自由記述)

電気回路の作成と実証が完了した。今後の他分野の研究に活かすことも考えている。

共同研究期間での研究俯瞰(20%)

研究俯瞰(20%)

☆「研究俯瞰(20%)」とは、自分と共同研究者の研究活動を客観的に把握(メタ認知、他者メタ認知)すること。

玉島サイエンスサポーターの仕組み構築と拡充

「テクノサイエンス」の課題研究において、大学の元教授をはじめ地域の専門家による「玉島サイエンスサポーター」の仕組みを構築した。生徒が直接指導を受けたり、日常的にメールなどを通じて指導が受けられるようになり、低学年からの研究論文の応募数や入賞が増えている。



理数科で培った指導を普通科へ ～全校体制による共有と継承～

理数科のテクノサイエンスの指導に関わる理科・数学科・情報科の教員が、学年主導で行う普通科のTACTの指導にも、それぞれの教員が所属する担当学年で関わる指導体制となっている。これにより、理数科で熟成させてきた課題研究の進め方・発表ポスターの作り方・ポスター発表の仕方などの指導法が普通科の指導にも伝わり、学校全体で指導できる体制になっている。

R元年度「第1回探究活動プレゼンテーションアワード」を主催 県内普通科10校、高校生70名参加

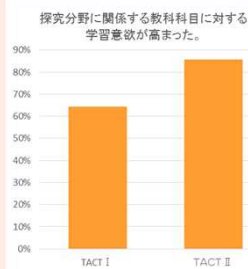
理数科 テクノサイエンス									
TACT III	3年	国語科	英語科	数学科	理科	情報科	地歴公民科	保健体育科	芸術科
TACT II	2年	国語科	英語科	数学科	理科	情報科	地歴公民科	保健体育科	芸術科
TACT I	1年	国語科	英語科	数学科	理科	情報科	地歴公民科	保健体育科	芸術科

【資料】 SSH活動による玉高生の成長

●本校SSH研究開発:三つの柱

『科学的探究活動カリキュラムの開発』

理数科では「テクノサイエンスⅠ」→「テクノサイエンスⅡ」→「テクノサイエンスⅢ」、普通科では「TACTⅠ」→「TACTⅡ」→「TACTⅢ」とそれぞれ内容が深化していく中で、学年を追うごとに、生徒・教員がともに成長している。



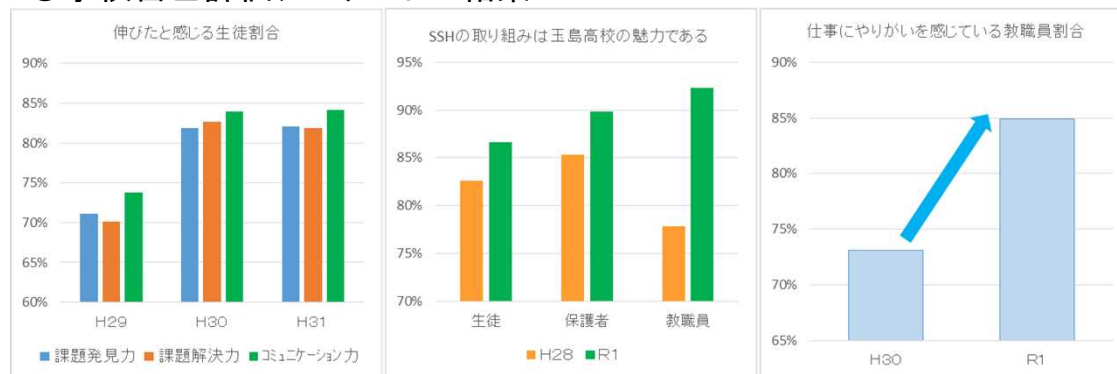
『発展的教育活動の体系化』

地域社会との共創を掲げたSSH活動のもと、多くの生徒が自主的に参加している「サイエンスボランティア」がきっかけとなり、地域に貢献したいというボランティア意識が高まり、主体的な行動につながっている。

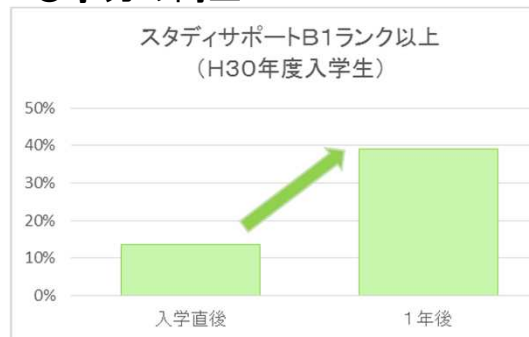
『全校体制の推進・成果の普及』

管理職(理科・数学)、SSH推進室長(理科)の統括のもと、テクノサイエンスは理数科長(理科)、TACTは教務課長(保健体育)がリーダーシップを発揮し、全教員が何らかの形でSSH活動に関わっていることから、教員集団としての意識も向上し、延いては生徒の成長へもつながっている。

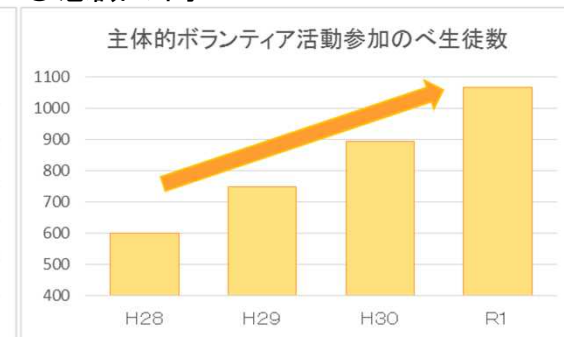
○学校自己評価アンケートの結果



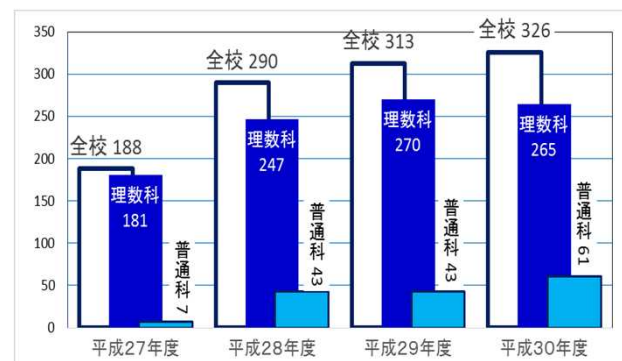
○学力の向上



○意識の向上



○学会・論文投稿等の参加数の増加



【平成30年度の主な受賞実績】

- ・中国四国九州地区理数科課題研究発表会ポスター発表 **最優秀賞(1位)**, **優秀賞(2位)**
- ・京都大学 テクノ愛2018 最終審査ステージ発表 **奨励賞(全国ベスト9)**
- ・NICEST2018英語による化学研究発表会 **日本生物工学会東日本支部長賞**
- ・高知大学理工学部紀要 **論文掲載**
- ・東京家政大学 生活をテーマとする研究・作品コンクール 英語研究論文 **努力賞**

【令和元年度の主な受賞実績】

- ・かはく科学研究プレゼンテーション大会ポスター発表 **最優秀賞(1位)**
- ・高知大学理工学部紀要 **論文掲載** ・愛媛大学社会共創コンテスト **クリエイター賞**
- ・京都大学 テクノ愛2019 最終審査ステージ発表 **奨励賞(全国ベスト9)**
- ・中国四国九州地区理数科課題研究発表会ポスター発表 **優良賞3本**
- ・2019日本化学会中国四国支部大会 徳島大会ポスター発表 **優秀ポスター賞**, **奨励賞2本**
- ・高校生・私の科学発表会ポスター発表 **兵庫県生物学会会長賞**

広島県立西条農業高等学校（第2期 H29指定）取組概要 SSH対象生徒 804名/全校生徒 804名(R2)

研究開発課題名

農業・食料問題を科学技術の力で解決するグローバル人材育成プログラムの開発
～農業と理科等の融合による探究活動の深化と発信力の強化～

研究開発の目的

生命、食、環境、エネルギー等の分野における探究活動を通して、実社会における課題発見・解決力を高め、持続可能な社会の形成と発展を担うグローバルな視点を持った科学技術人材を育成する。

研究開発の方法

探究活動の深化

発信力の強化

探究の段階

発展

探究の実を結ぶ

3 学年全生徒

学校設定科目「SS課題研究Ⅱ」
(4 単位)

農業と理科
の融合

大学・研究機関・企業等との連携

実践

探究の花を咲かせる

2 学年全生徒

学校設定科目
「SS課題研究Ⅰ」
(2 単位)

農業と理科
の融合

農業
理科
英語
数学
の融合

2 学年全生徒

学校設定科目
「SSグローバル英語」
(1 単位)

「データサイエンス講座」

基礎

探究の種をまく

1 学年全生徒

学校設定教科「スーパーサイエンス」に属する
学校設定科目「アグリサイエンス」
(2 単位)

農業と理科
の融合

- ◆ 高校生科学技術グローバルサミット（令和3年度）
海外の高校生と農業の課題を科学技術の力で解決
- ◆ 東広島科学技術フェア（令和2年度）
大学、研究機関、企業等と地域の課題を科学技術の力で解決
- ◆ 高校生科学技術フェア（平成30年度、令和元年度）
県内外のSSH校等の生徒と食料問題を科学技術の力で解決

高度で創造的な研究の継続的实践による科学技術リテラシーの向上

- 国内学会・科学系コンテスト等への参加
- 国際学会・発表会等への参加
- 海外姉妹校（米国、イタリア、フィリピン）との共同研究

小・中・高・大・研究機関との連携・接続による科学技術人材育成システムの構築

- 研究テーマに係る大学・研究機関・企業等との連携
- SSH講演会
- 小・中学生のためのスーパーサイエンス講座
- 中国地区SSH校、県内高校との研究交流
- 動物バイオテクノロジー公開講座
- SSHに係る高大連携・接続協議会

海外連携等によりグローバルな視点を育てるための教育プログラムの開発

- フィリピン共和国セブ島研修
- 英語プレゼンテーショントレーニング
- SSH海外研修（米国、イタリア、フィリピン等）
- 海外の高校生の受入れ（米国、イタリア、フィリピン、中国等）

グリットの向上 ～科学技術人材育成の基盤となる豊かな土壌づくり～

評価方法

生徒の変容に係る評価

ルーブリック、科学技術に関する生徒の意識調査、事前・事後アンケート調査、卒業生意識調査 等

事業評価

SSH評価アンケート（参加者・生徒・教職員・卒業生・運営指導委員）、学会・科学系コンテストでの実績、教員による学会等発表、オリジナルテキスト等の成果物、運営指導委員会での助言 等

科学技術人材育成の基盤となる豊かな土壌づくり グリットの育成とその評価

グリットに着目した背景

科学技術人材として活躍している卒業生に在学中共通して見られた特徴

- 分からないことがあると、大学や研究機関に自ら連絡を取る。
- 責任感が強く、周りの生徒からの信頼が厚い。
- やるべきことをしっかりと行っているので自信がある。

等

生徒のグリットに着目

グリットの評価方法を見出し、グリット向上に関する取組の分析を行えば、科学技術人材の基盤となる力を高めることができる。

グリット※

目的を達成するために情熱をもって継続的に粘り強く努力し、物事を最後までやり遂げる力

- 情熱：自分のもっとも重要な目標に対して、興味を持ち続け、ひたむきに取り組むこと。
- 粘り強さ：困難や挫折を味わってもあきらめずに努力を続けること。

※参考文献 アンジェラ・ダックワース.やり抜く力 人生のあらゆる成功を決める「究極の能力」を身につける.神崎朗子訳.ダイヤモンド社, 2016

グリット研究の流れ

在校生・卒業生意識調査のグリットに関する項目について分析

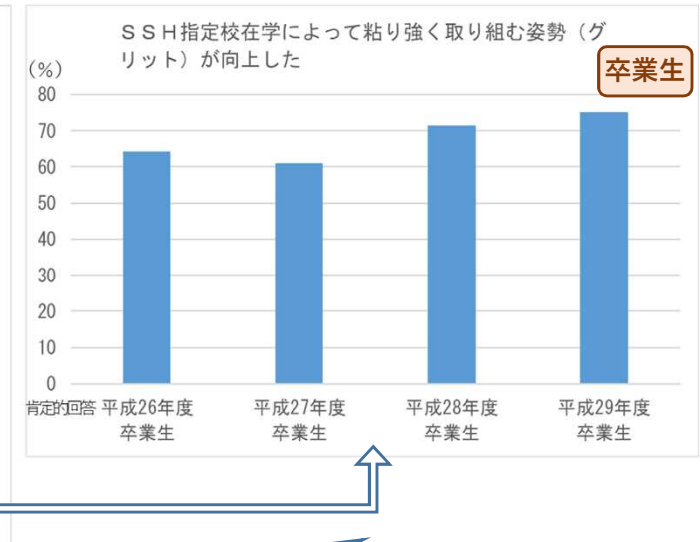
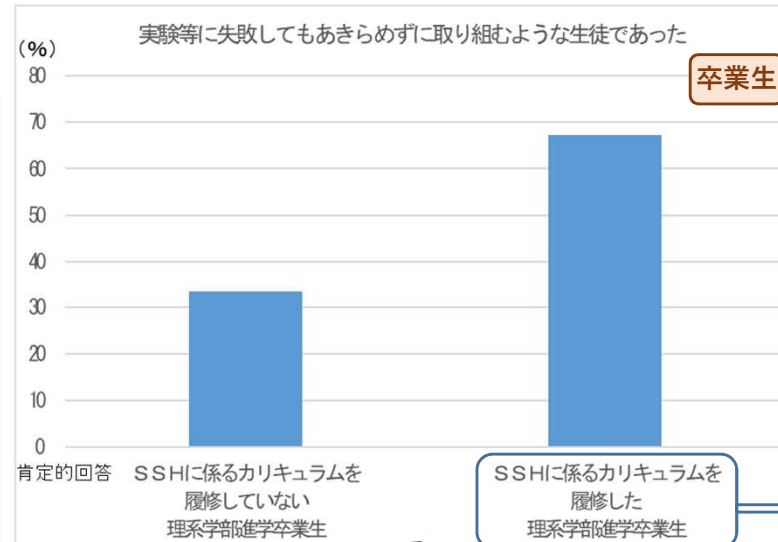
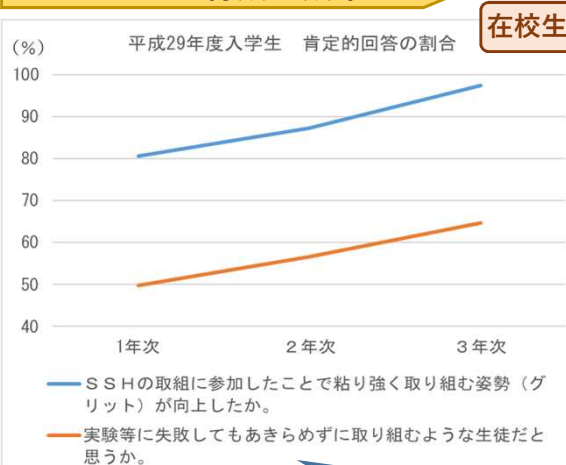
グリットに関する項目の肯定的回答の割合が、理系学部進学卒業生で高いことが判明

意識調査のグリットに関する項目内容が、グリット評価に有効であると判断

在校生・卒業生意識調査、ループリック評価等を組み合わせて、グリットが向上した原因について分析

グリットの向上に効果的な取組を明らかにする

在校生・卒業生に見られるグリット育成の成果

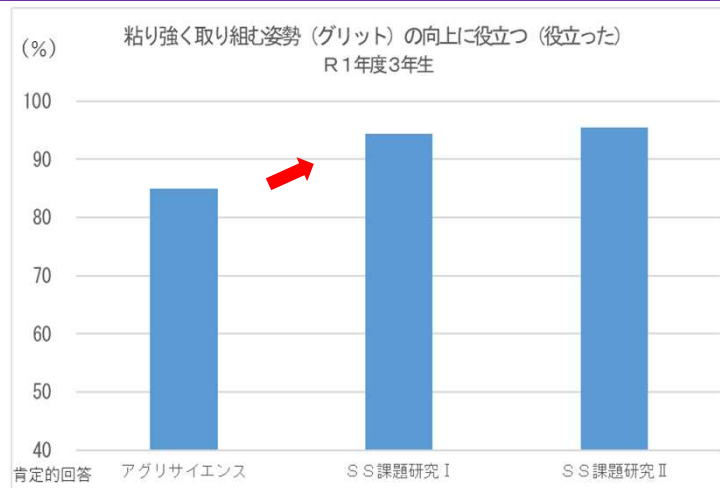
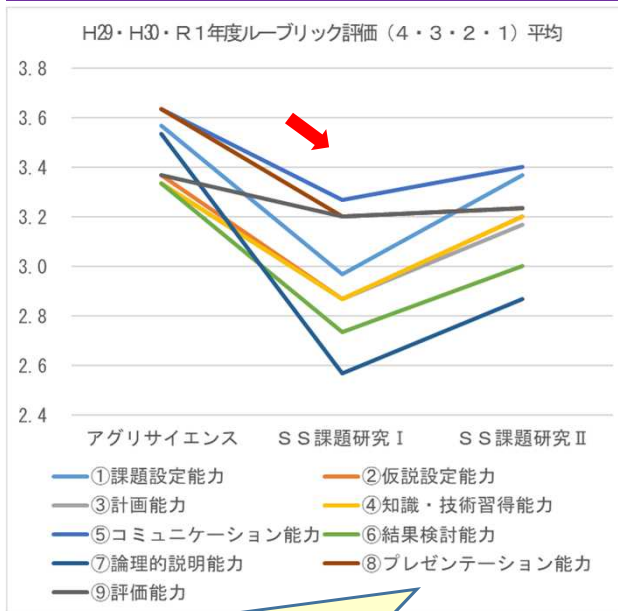


「SSHの取組に参加したことで粘り強く取り組む姿勢（グリット）が向上した」, 「自分が実験等に失敗してもあきらめずに取り組むような生徒だと思う」と肯定的に回答した割合は、学年進行に伴って増加している。

「わたしは、実験等に失敗してもあきらめずに取り組むような生徒であった」と肯定的に回答した割合は、SSHに係るカリキュラムを履修した平成26～平成29年度卒業の4年制大学理系学部進学者で高く、SSHに係るカリキュラムを履修していない平成25年度卒業の4年制大学理系学部進学者で低い。

SSHに係るカリキュラムを履修した平成26～平成29年度卒業の4年制大学理系学部進学者で、「SSH指定校在学によって粘り強く取り組む姿勢（グリット）が向上した」と肯定的に回答した割合は、平均68.5%である。

グリット向上の要因に係る分析



ルーブリック評価は下降するものの、「SS課題研究 I」がグリットの向上に役立った（ている）と回答した生徒の割合は上昇した。

（生徒の自由記述より）「SS課題研究 II」では、「SS課題研究 I」に比べ、何でも自分たちで考えることができるようになったし、分からないことを討論して理解し合うことができるようになり、研究が楽しい。

平成27・29年度卒業生 S S Hに係る取組のうちグリットの向上に役立ったもの（3つまで複数回答可）上位3つ

選択肢	選択した割合 (%)
個人や班で行う課題研究	69.6
農業・理科等に割り当てが多い時間割	34.8
観察・実験の実施	30.4

「アグリサイエンス」で身に付けた科学技術リテラシー

「SS課題研究 I」で直面する葛藤
○応用的な内容
○一層求められる主体性

「SS課題研究 II」における継続研究
○グループのメンバーとの協力

葛藤を乗り越えるための研究の推進力として効果的に作用する

生徒が自ら課題解決への突破口を見つける

一連の過程で生徒のグリットが向上する

探究活動の深化とグリット向上につながる特徴的な学校設定科目「アグリサイエンス」

高度で創造的な研究に向けて

「アグリサイエンス」（1学年、2単位）

「SS課題研究 I」（2学年、2単位）

「SS課題研究 II」（3学年、4単位）

「アグリサイエンス」の目標

「SS課題研究 I」・「SS課題研究 II」を行う上で必要な科学技術リテラシー※の基礎を育成する。

※科学技術リテラシーに係る9能力：課題設定能力、仮説設定能力、計画能力、知識・技術習得能力、コミュニケーション能力、結果検討能力、論理的説明能力、プレゼンテーション能力、評価能力

「アグリサイエンス」の内容

農業3 + 理科3 = 計6題材
農業と理科の融合

農業分野の題材
理科分野の題材

1学期
「植物ホルモンの性質」
「植生調査」

2学期
「作物の成長と養分」
「酵素の性質」

3学期
「農業と食料問題」
「光電池」

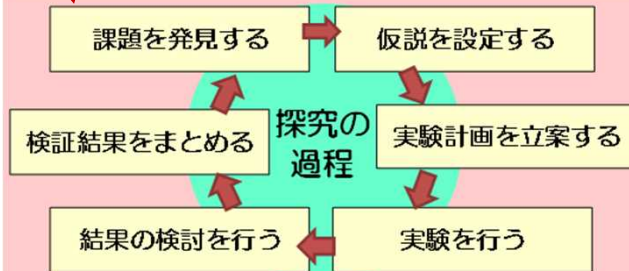
実験方法の応用

課題発見

学校設定科目「アグリサイエンス」における探究のプロセスの習得 ～探究の過程を12周する～

× 2 周

2 周 × 6 題材 = 計12週の探究の過程



話し合う



実験する



まとめる



発表する



(生徒の自由記述より)

- 課題研究では、「アグリサイエンス」で学習したことを思い出しながら行うことで、ひらめくことや理解できることがあったから、「アグリサイエンス」で学んだことが役立った。
- 「アグリサイエンス」に比べ、「SS課題研究Ⅰ」では、研究テーマが学科の専門の内容になり、慣れるまでに時間がかかったが、「アグリサイエンス」での研究の進め方等を思い出しながら取り組むと、上手く研究を進めることができた。

「アグリサイエンス」で身に付けた科学技術リテラシーの基礎が課題研究を行う際に役立っている

マインド (意識)

課題へ親しむ

興味がわく、
自信が出る、
苦手意識が減る

意欲が高まる、
チャレンジ精神

自分ごととして捉える

未解決な課題が残る

課題に対する
責任感が高まる

1 周目

2 周目

スキル (技術)

課題発見

自分たちで
検証可能な
範囲を知る

検証可能な
課題を発見する

課題解決

高校の実験室で
実施可能な
方法を知る

具体的場面を想定
して研究計画を
立案する

1 周目

2 周目

管理機関から見たスーパーサイエンスハイスクール事業の成果

平成30年～令和元年「広島県高等学校生徒質問紙調査票」の分析より

全質問項目中、特に下記項目

- ある事象がなぜ起こるのか、仮説を立てて検証しようとしています。
 - 学んだことを日常生活にどう活用できるかを考えます。
 - 社会や自然などの事象間の関係を考えようとしています。
 - 授業では、作業や体験を通して学習した方がよくわかります。
- において西条農業高等学校の肯定的回答が全県の肯定的回答を上回った。

このことから、実践的・体験的で地域や社会と直結した学習を展開する農業教育の強みと、「アグリサイエンス」をはじめとするスーパーサイエンスハイスクール事業ならではの特徴的な教育課程が、生徒の科学的な視点の育成に大きく貢献していると考えられる。引き続き、専門高校ならではのSSH事業を展開し、右記事例の生徒のように、持続可能でグローバルな視点を持った科学技術人材の育成を期待する。

【ある生徒の事例】

◆小学時代

世界史が好きで、色々な国に行きたいと思い始める。

◆中学時代

農業に興味をもち、ハイレベルな研究ができ、海外交流も盛んな西条農業高等学校への受検を決める。

◆高校時代

遺伝子組換え技術を用いて、世界の飢餓や貧困問題を解決したいと考えアフリカ留学を決意。海外インターン生としてモロッコへ渡航する。

◆現在

鳥取大学農学部生命環境農学科に進学し、乾燥地に強い農業技術について勉強中。



↑ 令和元年度SSH生徒研究発表会の様子



↑ SS課題研究で広島大学と連携し、乾燥や塩害等に強い作物の作出に取り組んだ。



← 乾燥に強い農業システムを学ぶためにモロッコに留学

栽培環境不適地でも安定した食料生産が可能となるよう世界の食料問題を解決を目指して勉強中！！

山口県立徳山高等学校 第3期SSH概要 が分かる資料

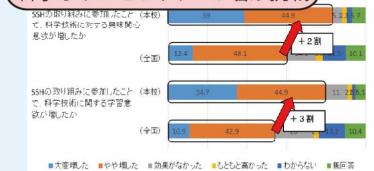


一日実験特訓・島田川水質調査

全国よりも2.3割高い

興味関心と学習意欲の向上

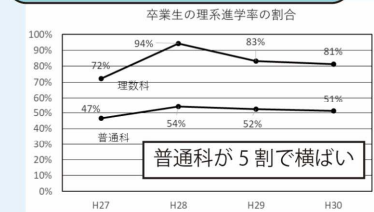
科学オリンピックに70名が挑戦



しかし

普通科の理系進学伸び悩み

全国で評価される課題研究が少ない



SSH事業全体を支えるしくみ

中間評価において高い評価！

第2期
に確立

「徳高メソッド」
10年間のSSH実践
で培った課題研究
の指導手法

「モチベーションの向上」
「主体的な研究力の向上」
「コミュニケーションの拡大」

大学・企業・地域連携

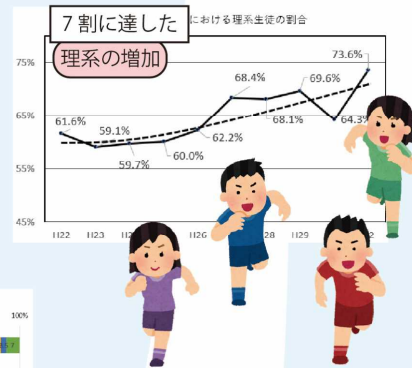
重点枠の実践で形成した
本校と連携する地域応援団
※R2からコミュニティ・スクール導入

第III期 「層を拡げてトップを伸ばす取組による世界を牽引する科学技術人材の育成」 学校全体の底上げ+世界を目指した生徒育成

発展と深化！

H22～26(1期), H27～R1(2期)

第II期までの成果



科学技術に対する
高い興味関心と学習意欲を
土台にした各種取組

より

取組を学校全体に！
質の高い課題研究を！



全教員による科学的探究の
手法を用いた授業実践と
教員研修等による指導力向上

トップを伸ばすプロジェクト

主に理数科・科学部対象

課題研究Ⅰ・Ⅱ

トップを目指す課題研究

1年次4月から課題研究開始(PBLより先行)
校内外での発表機会増加・コンテスト論文投稿

new

AI研究入門

次社会の常識を学ぶ

人工知能を実践的に学ぶ情報数理融合科目
Python言語等を用いた機械学習とAI制作

new

シンガポール・マレーシア海外研修

科学を英語で語る

課題研究Ⅰ・ⅡやPBLの成果を海外で発表
シンガポール大学等における共同実験

new

校内科研費

外部資金活用

科学部の活性化と自走化

研究計画のプレゼンを学校長が評価して資金援助
企業等が公募する外部資金に積極的に応募して活用



層を拡げるプロジェクト

全校生徒対象

new

PBL (Project Based Learning)

教養としての課題研究

1年次理数科+普通科の混合チームによる課題研究
正副担任が「徳高メソッド」を用いて指導する

new

課題研究型学習

全校体制で科学的探究の手法を用いた授業実践

普段の授業で「徳高メソッド」を用いた探究授業
全教科の教員が取り組む

成果の普及

- ・地域や小中学校と連携した科学講座
- ・「AI研究入門」テキスト公開
- ・課題研究指導に関する研修会の開催
- ・理数教員によるSSH成果の学会発表
- ・研究論文やポスターのweb公開等



世界を牽引する科学技術人材

世界大会出場
国際学会発表

世界レベル
での評価

質の高い課題研究の実現

年間10件
以上の応募

全国レベル
での評価

先端的な科学技術の修得

自立した科学研究の確立

科学技術人材の拡大と底上げ

学力の向上
理系進学率の向上

1割以上の増加

第3期に向けた試行と結果
取組の有効性と成果の見通し

試行を基
に立案！

「AI研究入門」(現行科目で実施H30,R1)

学んだAIを使った課題
研究が次々と誕生した
JSEC2019 全国9位



「校内科研費」「外部資金活用」(R1)

科学部活性化と自走化
両立の可能性を確認
校内科研費4件
外部資金2件(45万円)



「PBL」(H30,R1)「課題研究型学習」(R1)
ポスター発表数H30:20件→R1:70件

質の高い教育課程・課題研究の実現

カリキュラムの特徴

- ・ 大学および企業連携
- ・ 外部資金の活用
- ・ 「校内科研費」制度

結果と効果

大学・企業体験学習で関係を作り、課題研究の必要に応じて積極的に連携して質を高める。

(一例)

課題研究テーマ

「石油分解菌を調べたい」

↓ 原油のサンプル提供 (企業)

↓ 地元の海で石油分解菌を発見

↓ 塩基配列解析 (大学)

発表 「瀬戸内海で新発見！石油分解菌」

↓ 資金提供・研究相談 (企業)

↓ 論文チェック等 (大学)

発表 「バイオサーファクトンによる乳化作用」

瀬戸内海ではじめて発見された石油分解菌を使って換気扇の油を分解する洗浄液の開発

大学・企業両者の視点を持った研究力とプレゼン力を身につけ、必要な資金は自分で引っ張ってくる**自立し自走**する科学技術人材の育成



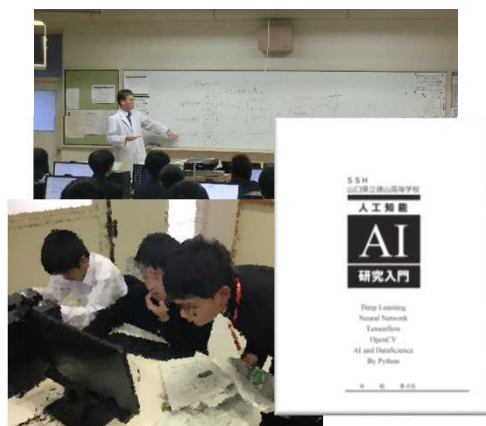
SSH科目「AI研究入門」

1年次理数科40名・週2時間・「情報の科学」と代替

目的と概要

- ・次世代の常識となる人工知能やデータサイエンス、プレゼン技術等をPython言語を用いたプログラミングやポスター作成などの実践を通じて習得させる。
- ・webカメラ等で取得した大量の画像データを機械学習して生徒個々が考えた人工知能を構築する。
- ・オリジナルのテキストを使用し、チームティーチングで手厚く指導する。

科目の実践結果と効果（H30およびR1の試行）



授業の様子と使用するテキスト

習得したAIやプログラミング技術を武器に質の高い課題研究を実現



AI自動追尾車
京都大学ポスター優秀賞



打音でコンクリートの劣化判定をするAI
JSEC2019全国9位



授業の学びが課題研究や
科学部の研究活動を
活性化し質を高める



脳波とAIで集中力UP

実践成果の公開・普及

- ・制作したオリジナルテキストの公開（一部をwebで公開中。将来的には製本を予定しています。）
- ・簡便なプログラミング環境の構築（インストール不要のUSBメモリ上で動作するように工夫しています。）
- ・技術指導等を賜ります。（お気軽にご相談ください。）

AI社会の課題・情報モラル

2月

データサイエンス

12月

機械学習・人工知能

9月

プログラミング開始

7月

ポスター作成・「課題研究Ⅰ」とリンク

4月

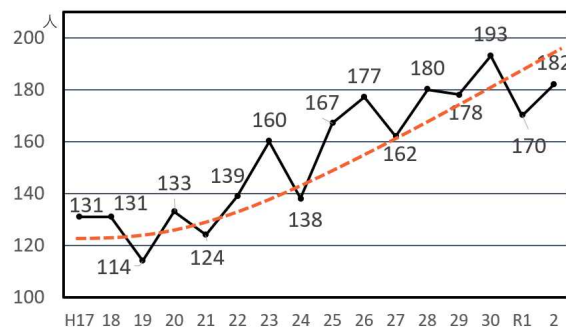
ワード・エクセル・パワーポイントの基礎技術

参考資料

SSH対象生徒：全校生徒 本校全日制 普通科・理数科 840名（令和2年5月1日現在）

SSH指定後の学校の変容

学力の向上



現役国公立大学合格者が**6割**に増加

学校全体の取組と共通ルーブリック

教科枠を超えた共通ルーブリックで指導指標を明確にし全教科で課題研究を指導する

～H30 R1～

校内の課題研究発表数 20件 → 70件

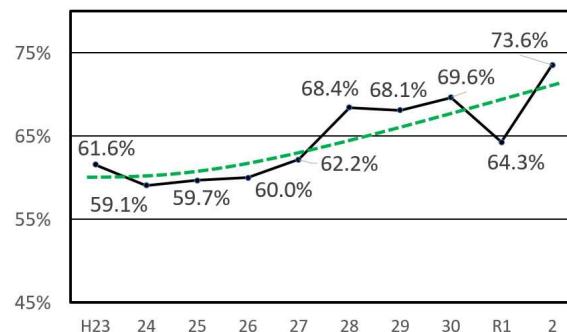
3.5倍

項目	課題研究型学習の推進		共通ルーブリック	
	内容	評価	内容	評価
1. 課題の選定	生徒が興味・関心のある課題を選定し、その意義や価値を認識する。	○	2. 計画の立案	計画を立て、進捗を確認する。
3. 調査・実験	必要な資料やデータを収集し、実験や観察を行う。	○	4. 結果の整理	結果を整理し、グラフや表で表現する。
5. 発表・発表会	研究成果を発表し、他者の意見を聴く。	○	6. 振り返り	学習過程を振り返り、今後の学習に活かす。

共通ルーブリック

共通ルーブリックが理数以外の教員でも課題研究の指導を可能にする

理系生徒の増加



理系生徒が全体の**7割**に増加

「校内科研費」「外部資金」の効果

科学コンテストへの論文投稿数

H28～H30の平均 5.7件/年

↓ **2倍**

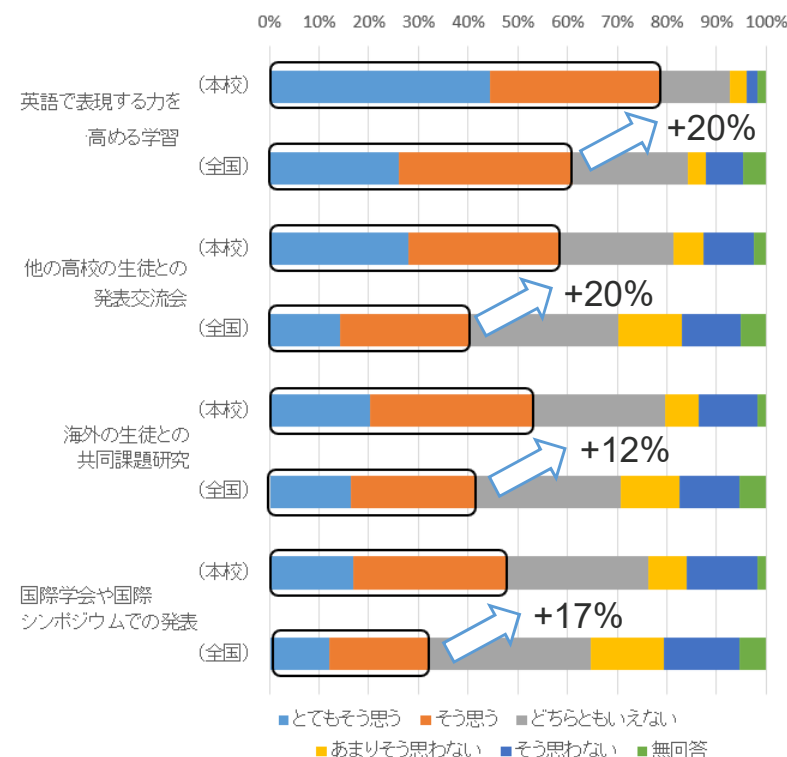
R1年度 **11件**

科学技術チャレンジ・日本学生科学賞・マリンチャレンジ・中四国九州理数科課題研究発表会・サイエンスキャスル・つくばサイエンスエッジ・SSH生徒研究発表会・京都大学・山口大学・九州大学・九州工業大学

科学技術に対する意識の他校との比較

他校よりも高い意欲と関心

今後参加してみたい、深めたいと思うSSHの取組内容

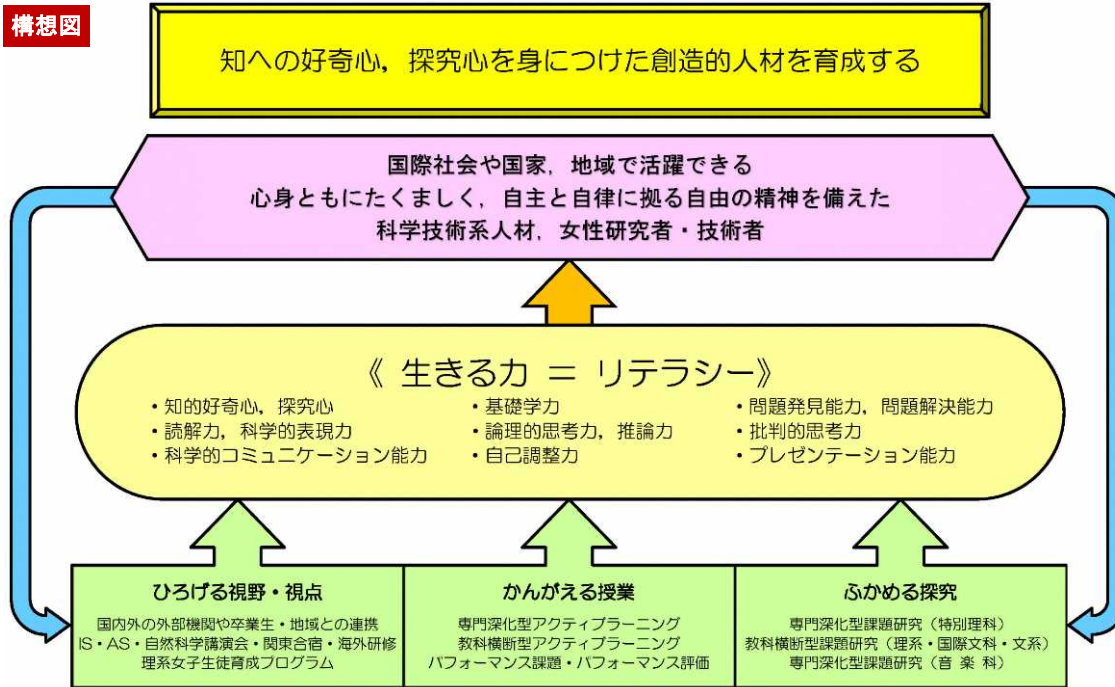


高い意欲と関心がSSH事業への積極的な参加と成果に繋がる

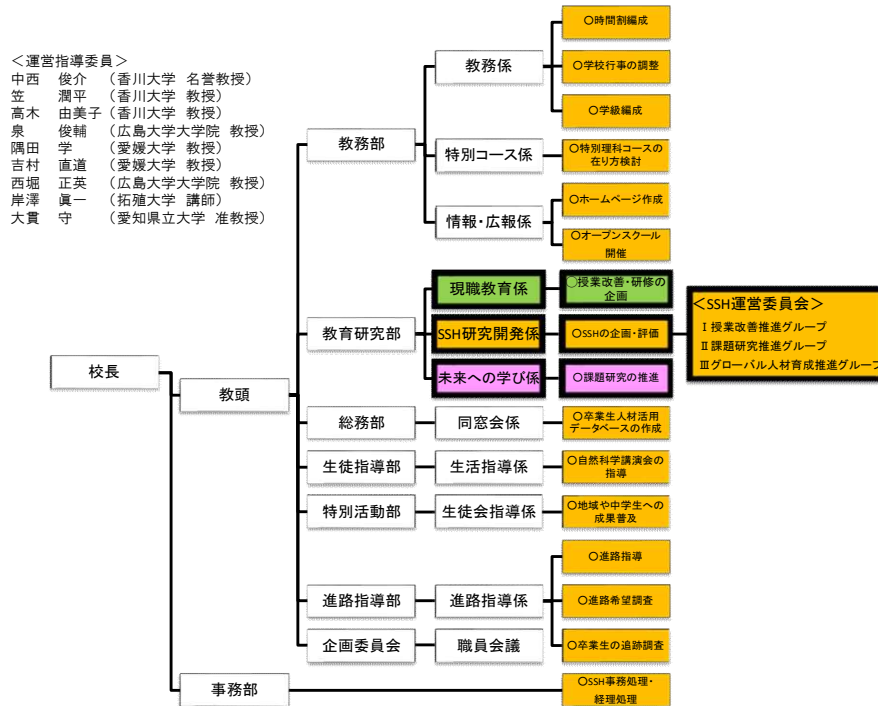
高松第一高等学校 スーパーサイエンスハイスクール事業 第3期概要

「知への好奇心, 探究心を身につけた創造的人材を育成する持続可能なプログラム実践」(R2～R6)

構想図



組織図



学校概要

- 香川県内唯一の市立高等学校
- SSH指定11年目(第1期(H22～H26) 第2期(H27～H31・R1))
- 普通科・音楽科の2学科を設置
- 普通科21クラス(1年:特別理科1, 国際文科1, 文理5)
(2年:特別理科1, 国際文科1, 理系3, 文系2)
(3年:特別理科1, 国際文科1, 理系2, 文系3)
- 音楽科 3クラス(1・2・3年 各1)
- 生徒数 911名

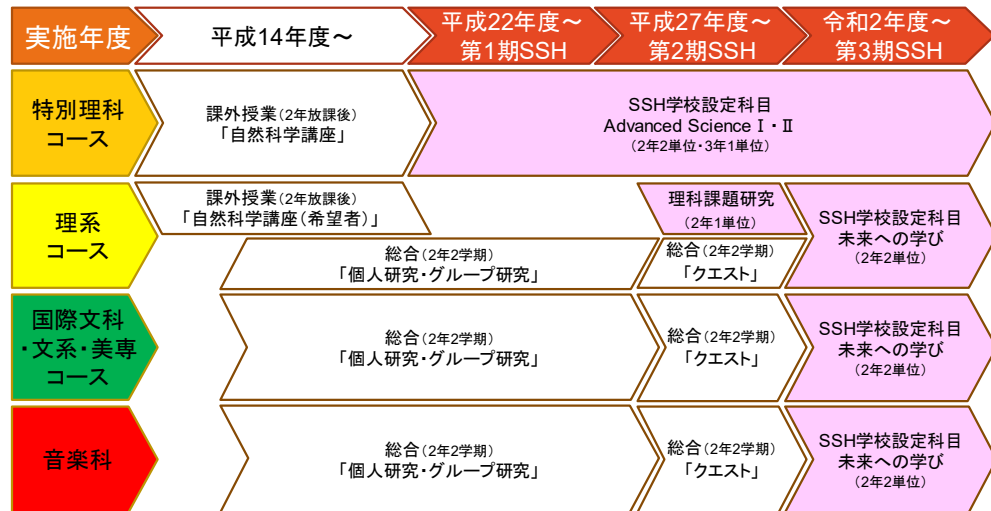
年次進行計画



未知の世界を
楽しむ
究める
考える
世界のために

課題研究を中心とした教育課程の編成

これまでの課題研究への取組と今後の流れ



課題研究の導入の経緯と現状

特別理科	○平成14年度より、放課後の課外授業の時間帯を利用して、自然科学への興味・関心を高めることを目的とした「自然科学講座」を開講した。 △教育課程上に位置づけしていないため、研究時間に制約があり、十分に取り組むことができなかった。	○平成22年度よりSSHに指定され、「Introductory Science(1年次2単位)」「Advanced Science I(2年次2単位)」「Advanced Science II(3年次1単位)」を開講した。 ○生徒が自ら課題を設定し、グループ研究を行っている。 ○研究時間が増え、内容が深められるようになった。 ○研究での試行錯誤が、通常授業での思考の深まりにつながり、概念の定着度が高いことが示された。
	○平成16年度より、主に2年次2学期の「総合的な学習の時間」のプログラムとして、個人研究やグループ研究に取り組みさせた。平成28年度からは、企業と連携した課題解決学習「クエスト」を導入した。 △インターネット等で集めた情報や、簡単なアンケート結果を発表するなど、調べ学習の域を超えない研究が数多く見られた。 ×理系の生徒でも、実験・観察に消極的な生徒が予想以上に多く見られた。	○平成28年度より、理系コースの生徒対象に「理科課題研究」を開講し、科学的に探究する方法を身に付けさせる工夫を行った。 ○令和2年度より、全生徒対象に「未来への学び」を開講し、教科特有の探究の手法を身に付け、課題研究に取り組ませるようにした。

学校設定教科「未来」の各科目の目標

Introductory Science	Advanced Science I	Advanced Science II	未来への学び
科学に対する幅広い理解と認識及び実験技能等を高め、科学への興味・関心及び明確な進路意識を持たせると共に情報技術を向上させ、2年次以降の課題研究の基礎を身に付ける。	少人数のグループで課題研究を実施し、研究テーマの設定や研究計画の立案方法及び研究の進め方を学ぶと共に、科学的コミュニケーション能力を身に付ける。	Advanced Science Iに引き続き、少人数のグループで課題研究を実施し、研究テーマ設定、計画の立案、研究技能、論文作成、研究発表等の能力を高める。	教科横断型課題研究や専門深化型課題研究を通して、研究テーマの設定や研究計画の立案方法及び研究の進め方を学ぶと共に、科学的コミュニケーション能力を身に付ける。

普通科特別理科コース 3年間の課題研究への取組

1 年 生			2 年 生			3 年 生	
1 学期	2 学期	3 学期	1 学期	2 学期	3 学期	1 学期	2 学期
IS			AS I			AS II	
・実験の基本操作 考える科学 ・大学での実験実習 ・大学教授等による講座 ・県高校生科学研究発表会を聞く ・3年生課題研究成果発表会を聞く			・関東合宿(研究所等訪問) ・県高校生科学研究発表会を聞く ・3年生課題研究成果発表会を聞く ④第1回中間発表会 ③課題研究テーマ決定・研究開始 ②課題研究テーマ検討・グループ分け ①オリエンテーション ・四国地区の発表会を聞く			⑨論文提出 ・学会等発表 ・県高校生科学研究発表会 ⑧課題研究成果発表会 ⑦第4回中間発表会 ・四国地区SSH生徒研究発表会	

理数系教員15名程度ですべてのグループを評価

Advanced Science ルーブリック

高松第一高等学校 第3学年 SSH課題研究 7月最終発表ルーブリック			
	不十分(1)	もう少し(2)	ほぼ十分(3)
①課題設定	研究目的が述べられていない。 興味を持った事象(きっかけ)と今回の課題設定との関連性や課題解決の意図がみられない。 研究目的が、 科学的把握・理解 (科学的な意義ある探究)	研究目的が述べられているが、 興味を持った事象(きっかけ)と今回の課題設定との関連性や課題解決の意図が曖昧である。 もしくは今回解決できそうにない高いレベルの課題が設定されている。	研究目的が、 興味を持った事象(きっかけ)と今回の課題設定との関連性、課題解決の意図が概ね示されている。
	研究課題について、これまでに分かっていることや、先行研究の調査ができていない。 先行研究の調査 これまでの研究結果の理解	研究課題について、これまでに分かっていることや、先行研究の調査が行われているが、曖昧な部分があり、 文献などの整理・提示が不十分である。	研究課題について、これまでに分かっていることや、先行研究の調査が行えている。 文献などの整理・提示が適宜行っている。
②実験	観察・実験の方法や手順が事とまっておらず、全体像が全く示されていない。	観察・実験の方法や手順は示されているが、不十分な点や不正確な点が見られる。 全体像が概ね示されている。	観察や実験の方法や手順が適切に述べられており、全体像がはっきり示されている。
	実験の回数や誤差、観察における条件制御や材料の特定(※1)に関する記述が示されていない。 ※1 材料の特定とは実験に使用する材料の名称や特徴が挙げられていること。	実験の回数や誤差、観察における条件制御や材料の特定に関する記述が示されているが、不十分な点が見られる。	実験の回数や誤差、観察における条件制御や材料の特定に関する記述が正確に示されている。
③研究の分析・表現	実験結果を表やグラフで表わしていない。 結果の分析も見られない。	実験結果を表やグラフで表しているが、不十分である。 もしくは結果の分析が不十分である。	実験結果を表やグラフを用いて正確に表現している。 また結果の分析が適切になされている。
	※2 複数のデータが同一値にこの項目に関して評価を付けないか、もしくは得られる予定のデータに対しての表現方法や分析の計画について評価するか、事前に評価者の間で統一して下さい。		
④結果の科学的見解	実験方法やこれまでに行われた結果を科学的原理や法則に基づいて説明しておらず、経験や常識に拠っている。	実験方法やこれまでに行われた結果を科学的原理や法則に基づいて説明しているが、不十分である。	実験方法やこれまでに行われた結果を科学的原理や法則に基づいて説明している。 また結果の分析が適切になされており、工夫も見られる。
	さらに、その過程も詳細に示しており、論理的に述べている。		

授業改善に係る校内システムの構築と教材開発の流れ

共通理念

全校生徒への取り組みとして、課題解決に向けて、生徒が自ら考え、相互に意見を交換し、考えをまとめて発表するという能動的な学習活動を取り入れ、授業が生徒同士の学び合う場となるように全教科で開発・実施する。

校内システムの構築

国語3、数学3、理科4、地歴公民2、英語3、保健体育2、音楽1、美術1、家庭1の計20チームが年度の研究対象(学年・科目・単元)を決めて授業改善に当たっている。チームでの取組のねらいは、個のスキルを高めるだけでなく、教科内の意識を高め、若手教員の柔軟性とベテラン教員の知識と経験の融合や相乗効果である。

教材開発の流れ

教育研究部現職教育係の企画・運営により、以下の①～⑤の流れで、教材開発を進めている。

- ① 各教科で育てたい生徒像・身につけさせたい力を明確にする。
- ② 高校3年間の到達目標を見据え、長期的ルーブリックを作成する。
- ③ 年間目標とその指導計画を立てる。
- ④ 生徒の変容を捉えるためのパフォーマンス課題の設定とルーブリックを作成する。
- ⑤ 授業実践後、アクティブラーニング教材開発レポートをまとめ、今後の課題を洗い出す。

⑤ アクティブラーニング教材開発レポート

第3学年 物理での実践事例「電流計・電圧計」

佐藤 哲也、岡田 友良、本田 一恵、四茂野 志音

アクティブラーニングを通して生徒につけさせたい力

本校では、生徒同士の学び合いを通じて、授業を可能な限り設けている。本校の下記の3つに分けられ、本時の学びに

① パフォーマンス課題の設定とルーブリック

単元指導案 (理) 科 チーム:(A物理)

メンバー:(佐藤、岡田友、本田、四茂野)

科目名	物理基礎・物理	学年	2・3年
1. 単元名	各単元での生徒実験		
2. 期間(時数)	通年		

③ 年間目標と指導計画

〈年間目標と指導計画〉

1. (理) 科	チーム (A), メンバー (○佐藤・岡田・本田・四茂野)
2. 教科全体目標	自分自身の言葉で説明し、他者の意見に対して能動的に思考することを通じて、学習内容に対する理解が進み、概念形成がスムーズに進むような授業展開を目指す。
3. 対象科目	物理基

② 長期的ルーブリック

長期的ルーブリック (3年間の到達目標) 教科・科目 (理科)

観点	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
知識・技能	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則などの理解が曖昧である。 科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けていない。 また、日常生活や社会との関わりの中で、科学を学ぶ楽しさや有用性を実感できず、断片的な知識で、理解を深めて体系化していない。	自然の事物・現象に対する基本的な概念や原理・法則などを理解している。 科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能は不十分である。 また、日常生活や社会との関わりの中で、科学を学ぶ楽しさや有用性を実感しながら、知識を獲得し、理解を深めて体系化しているが、不十分である。	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則などを理解している。 科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けている。	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則などを十分に理解している。
思考・判断・表現	自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行うことができず、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、探究の方法を習得していない。	自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行うことができず、得られた結果を分析して解釈し、表現の方法の習得が不十分である。		
主体的に学習に取り組む態度	自然の事物・現象に関わりながらも、与えられた課題や活動への取り組みが不十分である。	自然の事物・現象に関わり、与えられた課題や活動に取り組むは主体的には探究していない。		

① 育てたい生徒像・身につけさせたい力

国語	・国語を的確に理解し的確に表現する能力、相手にうまく伝えるコミュニケーション能力 ・思考力や想像力を伸ばし、心情豊かな生徒 ・いろいろなことに興味を持ち、すすんで読書に取り組める生徒
地歴・公民	・基礎学力の向上 ・さまざまな社会問題について興味を持ち、自ら考える能力 ・日本や世界の歴史的な歩みを知り、日本人としてのアイデンティティを持って異文化に対する理解を深める力
数学	・基礎的・基本的な学力 ・自分の考えを数学的な表現を用いて、論理的に思考し説明する力
理科	・誤概念や素朴概念を払拭し、正しい概念を身に付けた生徒 ・自分の考えを論理的に表現する力 ・他者の意見に対して能動的に思考する力 ・変数を意識した実験デザイン力
保健体育	・授業や部活動を通して、心身の成長を図るとともに、自分で考え行動できる生徒
芸術	・様々な芸術作品に接したり、自分自身の創造的な活動を通したりして、多様な表現や価値観を理解し、広く芸術文化を愛好する心 ・身近な日常の中の「美」の存在に気づき、授業を通して得た知識を日常生活の中に生かせる応用力を持った生徒
家庭	・生活的自立ができる生徒
英語	・英語を的確に理解し的確に表現する能力、相手にうまく伝えるコミュニケーション能力 ・主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度

スーパーサイエンスハイスクール事業による生徒の変容について

「Force Concept Inventory(力と運動に関する概念調査テスト)」による評価

概念理解度調査テストとして「Force Concept Inventory(力と運動に関する概念調査テスト)」(Hestenesほか, The Physics Teacher, 30, 1992)を実施した。形式は質問紙調査で、30問の5肢選択肢問題となっている。各問題の誤答選択肢は学生・生徒の間に普遍的に存在する素朴概念・誤概念をあぶり出すよう設計されており、概念の理解度・定着度や学習効果を次式で算出される規格化ゲインで評価する。本校の調査実施時期は、プレテストが物理学学習前の2年生4月、ポストテストが力学分野の学習終了後の3年生9～11月である。本校のゲインは、「FCIを用いたアメリカの高校・大学物理教育の大規模調査(Hake 1998)」や「国際共通の評価ツールを用いた我が国の物理教育の現状調査と改革指針の探究(JSPS科研費26282032)」における日本の高校調査結果(推定ゲイン0.27)と比較しても、突出して高く、現在進めている授業改善や課題研究等の取組の成果の一つと考えられる。

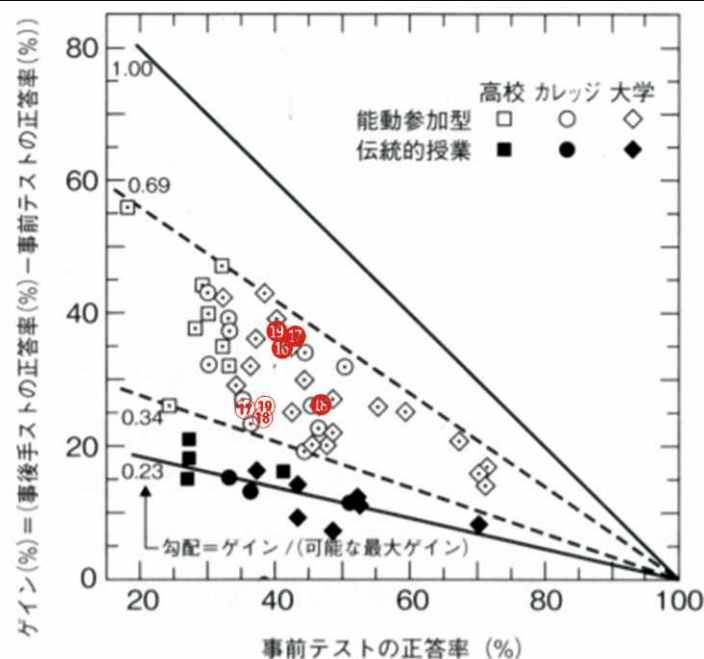
年度	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R元)
コース	Pre 41.4%	Pre 43.3%	Pre 47.3%	Pre 40.4%
特別理科	Post 77.6%	Post 79.8%	Post 73.8%	Post 77.5%
理系	Pre -	Pre 36.0%	Pre 38.3%	Pre 38.7%
	Post 64.8%	Post 61.8%	Post 62.4%	Post 64.5%

※左上：プレテスト の正答率 右：規格化ゲイン

左下：ポストテストの正答率

※規格化ゲインの下：●○の数字はグラフのプロットの凡例

$$(\text{規格化ゲイン}) = \frac{(\text{ポストテストのクラス正答率}) - (\text{プレテストのクラス正答率})}{1 - (\text{プレテストのクラス正答率})}$$



高校、カレッジ、大学の物理クラスで、異なった授業方法を採用した場合の、FCIの事前テストと事後テストのクラス平均の分布[Hake 1998]

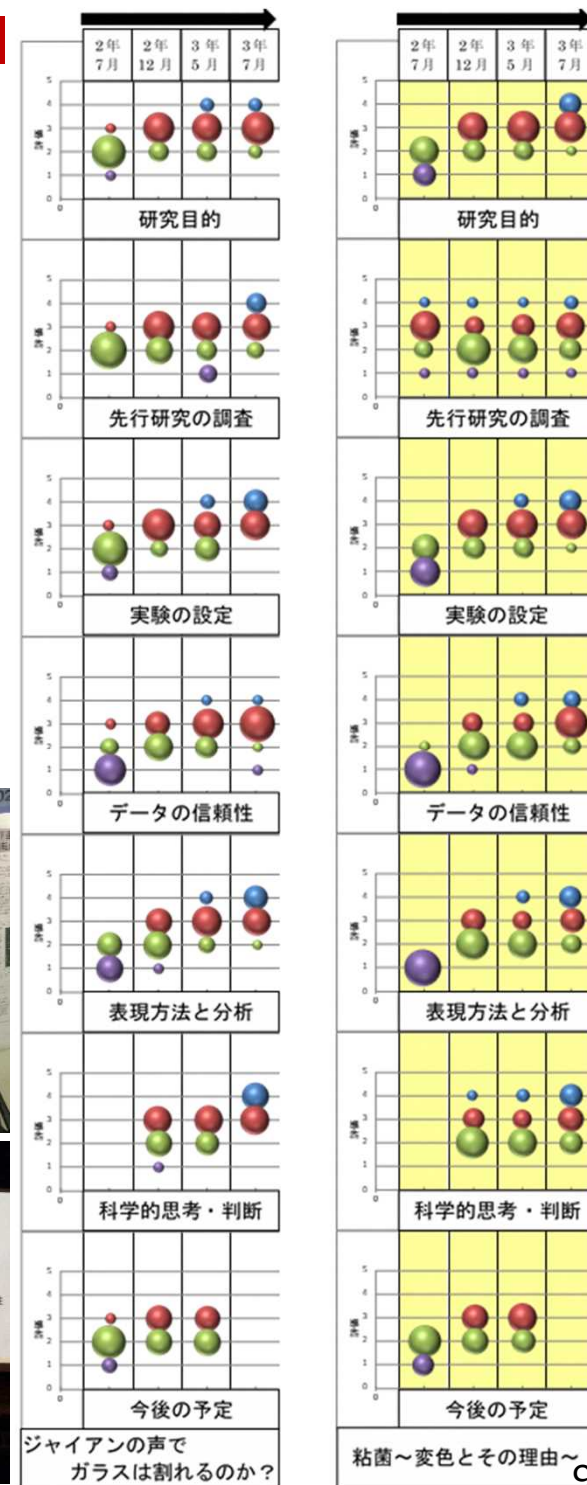
「科学をどう教えるか(丸善出版)」に本校のデータを追記した。

課題研究のルーブリックによる評価

ルーブリックを作成することで、生徒は何を求められているかが把握しやすくなり、指導する教員も、指導方針が立てやすくなった。また、評価についても、客観的な評価ができるようになった。

本校のルーブリック評価は、2年生7月実施の第1回中間発表から3年生7月実施の最終発表まで、一貫して同じ基準で評価している。それぞれの班に着目すると、研究が進むにつれて各項目の評価が上昇するため、生徒の変容が時系列で捉えられるようになった。

右図は、物理分野と生物分野のある研究グループの変容を示している。評価は、評価1～評価4の4段階で、縦軸がそれを表している。また、バールの大きさは、その評価をつけた教員の人数を表している。課題研究の指導にあたって15名の理数系教員がすべてのグループを評価することで、より客観性を持たせるように工夫している。



愛媛県立松山南高等学校 SSH事業の概要

新しい価値を創生する国際競争力を持った科学技術人材育成 —Society5.0の実現に向けたSTEAM教育—

5期：先導的改革型
(R2～R4)
対象生徒：全日制普通科・理数
科の1～3年生
1,078名（全校生徒）

《将来的なビジョン》アドバンストサイエンス校として持続可能な科学技術人材育成

- ・国内外の大学、企業、専門機関等との連携を維持・発展させ、高度な理数教育の実施（地方の公立高校モデルとして他校に普及）
- ・課題研究指導ネットワークを核にし、中核校としてリーダーシップを発揮し、地域の理数教育のレベルアップに貢献
- ・教科「理数」の開設に向けて、課題研究の指導・評価方法や成果物を継続して広く発信

評価と効果検証

- 独自に開発した指数（Index）による事業の客観的評価、事業改善
- 論理的思考力を図る評価問題のスコアによる新評価システムの開発
- ルーブリックプロセス評価、デジタルポートフォリオ、キャリアデザインファイル等の活用

【連携機関】愛媛大学、(株)TrueData、
(株)伊予銀行地域経済研究センター、コ
ネチカット大学(米国)、建國高級中学・武
陵高級中学(台湾)、Bridgeport
Aquaculture Science and Technology(米
国)、愛媛県総合教育センター、愛媛県高
等学校教育研究会理科部会・数学会部会・情
報部会、愛媛県高等学校文化連盟自然科学
部門、愛媛県総合科学博物館 他

SSH Ehime Prefectural
Matsuyama Minami High School
**Advanced
Science**

Generalist

データ利活用人材の育成

新時代対応型課題発見・解決能力

産学連携型課題研究 (データサイエンス)

学校設定科目 データサイエンス（DS）

DSⅠ（普通科1年生）

- ・データサイエンス講演会Ⅰ
愛媛大学と連携した統計講座
- ・データマーケティング基礎講座
ビッグデータホルダー企業との連携
企業所有のデータを用いた顧客動向分析
- ・課題研究基礎
課題研究の方法やまとめ方の明確化
教科「情報」と連携した統計処理指導
- ・課題研究
RESAS(地域経済分析システム)のデータ
を用いた課題研究、論文、ポスター作成
- ・中間報告会・研究成果報告会

DSⅡ（普通科2年生）

- ・データサイエンス講演会Ⅱ
- ・課題研究
e-Stat(政府統計ポータルサイト)や自治
体等のオープンデータ、GIS(地理情報シ
ステム)等を活用した課題研究
- ・論文、ポスターの作成
- ・中間報告会・研究成果報告会

DSⅢ（普通科3年生）

- ・課題研究
研究論文の作成、地域創生コンテスト、
統計コンテスト等に挑戦
- ・キャリアデザイン研究

Specialist

ハイレベル科学技術人材の育成

先進的課題発見・解決能力

大学接続型課題研究 (高いレベルでの課題研究)

松南課題研究Gradeupプログラム MGP

- ・選抜したグループが愛媛大学の研究室で
継続的な研究指導
- ・愛媛大学GSC(個人研究)との相乗効果
による高いレベルの研究

SSH卒業生勤務の大学研究室連携

- ・卒業生が勤務する大学研究室との連携
遠隔指導、直接指導による研究の質の向上

理数科SS(スーパーサイエンス)

- ・高大接続の成果を生かした専門的指導助言
- ・論文作成、科学系コンテストへの挑戦

関西アドバンストサイエンス研修

- ・最先端科学技術研究を行う大学・企業訪問
- ・メンターによる指導助言

松南SSHメンター制度

- ・SSH卒業生による継続的指導助言

複数の国の生徒と取り組む 国際共同研究

- ・台湾、アメリカの高校との国際共同研究
(国際オリンピック、ISEF等の受賞経験)
- ・国際的な問題、SDGsに関する取組
- ・専用SNSで研究の進捗状況を共有
- ・台湾科学交流研修、アメリカ海外研修
- ・海外の科学発表会で、共同で研究発表

Leadership

地域の理数教育レベルアップ

地域貢献・社会還元能力

課題研究指導のための ネットワーク構築

アドバンストサイエンスプログラム (課題研究指導ネットワーク)

えひめ課題研究支援ネットワーク

- ・教員版メンター制度
- ・SSH校勤務経験・SSH校出身教員の活用
- ・課題研究指導を支援するネットワーク

課題研究スキルアップ研修

- 【教員研修】
課題研究の指導方法・評価方法
- 【生徒研修】
課題発見・探究活動ワークショップ
合同発表会

高校生アドバンストサイエンスチャレンジ

- ・県内外の高校生によるポスターセッション
- ・課題研究の質の向上
- ・地域の理数教育のレベルアップ

えひめ高校生SDGsミーティング

- ・県内のSDGs推進校、大学、自治体担当
- ・SDGs事例発表やワークショップ

地域サイエンス実験講座

- ・将来の科学者を育成
- ・小学生親子実験教室
- ・中学生アドバンストサイエンス実験講座
- ・科学系部活動交流会

次世代指導者育成講座

- ・理数系教員育成支援プログラム
- ・理科教員を目指す大学生が課題研究を指導

<第4期までの成果>

【世界の舞台で活躍する本校生徒・SSH卒業生】

- ノーベル賞受賞式派遣日本代表学生
- 国際生物学オリンピック日本代表
- 国際地学オリンピック日本代表銅賞フィールドワーク賞1位
- 内閣総理大臣オーストラリア科学奨学生日本代表
- 水ロケット世界大会日本代表2名 世界第3位、5位
- アジアサイエンスキャンプ2018日本代表 他
- 海外で活躍するSSH1期生 コネチカット大学准教授
- 24歳以上のSSH卒業生追跡調査
研究職26人(12%)、博士課程修了者20人(9.2%)、
修士課程修了者108人(49.5%)
理化学研究所研究員、大阪大学助教、愛媛大学研究員他
- 愛媛大学との高大接続の深化(単位認定・GSC)
単位修得者73人 GSCでの海外派遣・学会発表
- 台北市立建國高級中学姉妹校提携
- SSH1期生勤務のコネチカット大学でのアメリカ海外
研修実施

【普通科課題研究の指導体制の整備】

- 第4期で普通科全生徒による課題研究の実施に際し、理数科
におけるこれまでの取組の成果と蓄積を生かす工夫や体制整
備を行った結果、**普通科生徒の課題研究が全国で上位入賞**
○統計データ分析コンペティション(総務省主催)
優秀賞(全国2位)
- 地方創生☆政策アイデアコンテスト(内閣府主催)
全国大会ファイナリスト(全国ベスト4)
- データビジネス創造コンテスト(全国2位)
- 和歌山県データ活用コンペティション(全国2位)
- 筑波大学科学の芽賞 努力賞
- 東京家政大学「生活をテーマとする研究・作品コン
クール」 所長賞 など

課題研究の成果を生かしてAO・推薦入試で
合格した普通科生徒が増加
(第3期：9.2%⇒第4期：18.4%)

【SSH事業の成果と普及】

- 理数系教員育成支援プログラムの開発
- えひめ高校生SDGsミーティング(本校主催)
- 四国地区SSH生徒研究発表会
- 愛媛大学と連携した親子実験教室
- 中学生理数科体験実験講座
- 科学の甲子園ジュニア愛媛県大会 課題研究講演
- 科学系部活動交流会
- 各科学系コンテスト、学会等での研究発表
- 管理機関と連携した各プログラムでの成果普及
・えひめスーパーハイスクールコンソーシアム
・SSH研究成果報告会
・えひめサイエンスチャレンジ
・えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム 他

質の高い課題研究に向けて

データ利活用人材育成

ハイレベル科学技術人材育成

企業や大学と連携した課題研究指導

普通科課題研究

産学連携型課題研究

学校設定科目「データサイエンス」3単位 ※R2から実施

DSⅠ（普通科1年生）1単位

- ・データサイエンス講演会Ⅰ（愛媛大学と連携した統計講座）
- ・データマーケティング基礎講座（ビッグデータホルダー企業（株）TrueDataとの連携、企業所有のビッグデータを用いた顧客動向分析）
- ・課題研究基礎（課題研究の方法やまとめ方の明確化、教科「情報」と連携した統計処理指導）
- ・課題研究（RESAS（地域経済分析システム）のデータを用いた課題研究、論文、ポスター作成）
- ・中間報告会・研究成果報告会

DSⅡ（普通科2年生）1単位

- ・データサイエンス講演会Ⅱ（滋賀大学と連携した統計講座）
- ・e-Stat（政府統計ポータルサイト）、GIS（地理情報システム）、伊予銀行地域経済研究センター作成の愛媛の経済と産業に関する統計データ、自治体等のオープンデータ等を活用した課題研究
- ・論文、ポスターの作成、中間報告会・研究成果報告会

DSⅢ（普通科3年生）1単位

- ・研究論文の作成、地域創生コンテスト、統計コンテスト等に挑戦、キャリアデザイン研究

「新時代対応型課題発見・解決能力」、「地域貢献・社会還元能力」の育成

理数科課題研究

大学接続型課題研究

学校設定科目「スーパーサイエンス（SS）」6単位

SSI（理数科1年生）2単位

- ・高大連携授業（物理、化学、生物、地学の専門的な内容の講義・実習を愛媛大学で受講）
- ・データサイエンス講演会Ⅰ（愛媛大学と連携した統計講座）
- ・データマーケティング基礎講座（ビッグデータホルダー企業のデータを用いた顧客動向分析）
- ・課題研究基礎（研究テーマの見つけ方、仮説の設定、データの集め方及び表現方法、教科「情報」と連携した統計処理の方法、仮説の検証方法、レポートのまとめ方、発表方法等）
- ・中間報告会・研究成果報告会

SSⅡ（理数科2年生）3単位

- ・高大連携授業（数学、農学、工学、医学の専門的な内容の講義・実習を愛媛大学で受講）
- ・大学研究室体験（愛媛大学の6学部3センター16研究室に分かれ、実験や実習を行う）
- ・課題研究（愛媛大学の各研究室と接続し、大学教員や大学院生から継続した研究指導）
- ・論文、ポスターの作成、中間報告会・研究成果報告会

SSⅢ（理数科3年生）1単位

- ・研究論文の作成、科学系コンテスト等に挑戦、キャリアデザイン研究

「先進的課題発見・解決能力」、「地域貢献・社会還元能力」の育成

国内及び海外での研究発表

SSH卒業生による事業支援・課題研究指導／メンター制度の発展形

メンター制度を海外においても活用／SSH1期生が海外研修の企画・指導・支援

SSHアメリカ海外研修（H30から実施）

本校SSH1期生の萬井知康氏がアシスタント・プロフェッサーとして勤務している州立コネチカット大学を訪問し、萬井先生指導のもと、コネチカット州のWoodstock Academyの生徒と分子のエネルギー吸収・発光反応の実験実習を実施。水産系専門高校のBridgePort Aquaculture Science and Technologyを訪問し、国際共同研究に向け課題研究発表等を実施。



SSHアメリカ海外研修に参加した生徒がその後、コネチカット大学へ留学、そして研究者を目指してアメリカの大学へ進学

SSHアメリカ海外研修に参加した生徒が萬井先生の生き方に大きく影響を受け、文部科学省主催の「トビタテ！留学JAPAN日本代表プログラム高校生コース」でコネチカット大学で約6週間留学し、萬井先生の指導を受けた。その後、研究者を目指すためにアメリカの大学に進学した。



国際共同研究

地域の理数教育レベルアップ

課題研究を海外や多くの科学系コンテストで発表し、その成果を普及

海外科学交流研修から国際共同研究へ

台湾の台北市立建国高級中学（H30に姉妹校提携 9回訪問）、桃園市立武陵高級中学（6回訪問）と海外科学交流研修を行い、お互いの課題研究の研究発表や交流活動、授業参加などを行ってきた。SDGsに関する国際的な問題について互いに研究を行い、海外の発表会で共同で発表する。

地域の理数教育レベルアップに向けた取組

SSH事業の成果の普及のため、関係機関や管理機関と連携し、サイエンスミーティングの開催、多くの科学系コンテスト・発表会への参加、次世代指導者育成講座の開催等を行う。

ルーブリックプロセス評価、キャリアデザインファイルで自らの学びを俯瞰

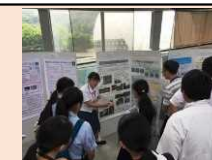
- 愛媛大学と連携して作成したルーブリックプロセス評価で自己評価、教員による評価を実施。
- 参加したコンテスト等で自分がどのように変容したか、自分のポートフォリオとして活用。



えひめ高校生SDGsミーティング



理数系教員育成支援プログラム



えひめサイエンスチャレンジ



四国地区SSH生徒研究発表会

高大接続

大学接続型課題研究 GSC×MGP

個人研究

グローバルサイエンスキャンパス
(GSC)
研究意欲や才能のある生徒が、大学の研究室に通い、継続して課題研究の指導
愛媛大学・広島大学・東京大学GSC

グループ研究

松南課題研究Gradeupプログラム
(MGP)
校内の研究グループが、愛媛大学の各研究室と接続し、大学教員や大学院生から継続した研究指導

各大学GSC受講者 (H30、R1) 《愛媛大学29名、広島大学17名、東京大学1名》
各大学GSCから海外派遣 (最終ステージ進出)
愛媛大学GSC (H30 ニュージーランド2名⇒この2名は愛媛大学理学部へ進学)
広島大学GSC (R1 台湾1名、H30 オーストラリア1名)

他校も含めて愛媛大学GSCで個人研究を行った生徒とMGPでグループ研究を行った松南生徒が互いに刺激を与え合う

GSCとMGPの相乗的な効果で
高いレベルの研究

愛媛大学と連携した高大接続科目で単位修得

高大接続科目

高大接続科目「ことばの世界」、「数学入門」、「初修外国語」で単位修得
愛媛大学と連携し、高大接続科目を設置することによって、生徒の学習意欲を向上させるとともに、大学の学びにおいて求められる能力を実践的に身に付ける。
希望者は愛媛大学に放課後、週1回8週通い、愛媛大学の主題探究型科目 (教養科目) を高大接続科目として受講して愛媛大学の単位を修得できる仕組みを構築した。

高大接続科目単位修得者 (H29～R1)
○「ことばの世界 (英語)」39名 ○「数学入門」24名 ○「初修外国語」 (R1開設)
ドイツ語4名、フランス語2名、朝鮮語4名 ⇒ 合計 73名が単位修得



高大連携

高大連携授業

物理、化学、生物、地学、数学、農学、工学、医学の講義・実習を受講

理数科1・2年生を対象に、学校設定科目「スーパーサイエンス」の中で、愛媛大学の先生方が、大学または本校で8分野の講義・実習を行い、各専門分野への興味・関心を持たせるとともに、「愛媛大学研究室体験」における研究室をイメージさせ、自らの将来の研究の方向性について考えさせる。

令和元年度 講義・実習テーマ
物理「プラズマと光」 化学「内分泌攪乱物質」 生物「マラリア研究」 地学「物理の目で地球や惑星の中を見る」 数学「シャボン玉はなぜ丸い」 農学「スマート農業」 工学「飛行機はなぜ飛ぶのか」 医学「iPS細胞の世界標準」



様々な研究分野の講義・実習を通して、各分野への興味・関心を高める

キャリアデザイン能力の育成

愛媛大学研究室体験

教育学部・理学部・工学部・農学部・医学部等の16の研究室で実験・実習

理数科2・3年生、普通科3年生希望者を対象に、愛媛大学教育学部・社会共創学部・理学部・工学部・農学部・医学部・沿岸環境科学研究センター・プロテオサイエンスセンター・学術支援センターの16の研究室に分かれ、2日間、実験や実習を行う。
大学の先生や大学院生の方々の指導により、学術的価値の高い研究に触れ、その手法を学ばせると共に、自らの進路選択における重要な経験とさせる。



研究室体験において、より高いレベルの実験・実習を行うことで、自らの将来の研究者像を描く

キャリアデザイン能力の育成

自分の将来の研究分野の開拓

①先端科学・世界の舞台で活躍する本校生徒・SSH卒業生

- ノーベル賞受賞式派遣日本代表学生(スウェーデン、卒業生)《H20》
- 国際生物学オリンピック日本代表(中国)《H17》
- 国際地学オリンピック日本代表(フィリピン)銅賞、フィールドワーク賞1位《H20》
- 内閣総理大臣オーストラリア科学奨学生日本代表《H15》
- 水ロケット世界大会日本代表2名(ベトナム)3位、5位《H20》
- アジアサイエンスキャンプ2018(Asian Science Camp 2018)日本代表《H30》
- Asia-Pacific Forum for Science Talented 日本代表《H30, R1》

②追跡調査(対象24歳以上のSSH卒業生、判明率 H30調査: 62.1%)

卒業後の状況(24歳以上)	人数	割合
研究職	26	12.0%
博士課程修了	20	9.2%
修士課程修了	108	49.5%

※対象者351人中218人が
判明(H30現在)

研究職 26名(12%) (コネチカット大学准教授、大阪大学助教、理化学研究所研究員(Natureに2回論文掲載)、愛媛大学特定研究員、田辺三菱製薬研究職、タカラバイオ研究職、東芝設計開発、シオノギ製薬開発等)

③科学系コンテストの結果

理数科生徒の科学系コンテストの受賞状況

理数科生徒の科学系 コンテストの受賞数	SSH指定前					SSH指定後(第4期)				
	H9	H10	H11	H12	H13	H27	H28	H29	H30	R1
受賞数	1	0	0	1	1	3	5	14	29	31
全国レベルの受賞数	0	0	0	1	1	3	3	7	11	14

普通科生徒が課題研究を
コンテスト等に応募し全
国入賞し始めたH30から理
数科生徒も入賞が急増
⇒相乗的な効果
⇒学校全体の意識向上

普通科生徒の課題研究全国入賞

年度	コンテスト名	結果	主催
令和元年度	統計データ分析コンペティション	優秀賞(全国2位)	総務省
	第67回統計グラフ全国コンクール	パソコン統計グラフの部 佳作	公益財団法人統計情報研究開発センター
	第3回和歌山県データ活用コンペティション	データ活用賞(全国2位)	和歌山県企画部企画政策局企画総務課
	第14回筑波大学「科学の芽」賞	努力賞	筑波大学
平成30年度	地方創生☆政策アイデアコンテスト2018	全国ベスト4(TrueData賞)	内閣府
	統計データ分析コンペティション	日本統計協会賞(全国3位)	総務省
	第9回データビジネス創造コンテスト	優秀賞(全国2位) 日本文教出版賞(全国3位)	慶應義塾大学
	生活をテーマとする研究・作品コンクール	所長賞	東京家政大学

④卒業後の進路

難関大学及び医学部医学科への進学率

難関大学・医学部 医学科進学率	SSH指定前 (H11~H13)	SSH指定後 最近 10年間 (H21~H30)
理数科	9.3%	13.9%
普通科理系	5.3%	5.9%

理工系学科進学率の推移

	第3期 (H22~H26)	第4期 (H27~H30)
4年生大学進学者数	1598	1265
理工系学科進学者数	721	600
理工系学科進学率	45.2%	47.4%

○理数科生徒の難関大学及び医学部
医学科への進学率は、SSH指定
前の1.5倍、普通科理系の2.4倍と
なっており、SSH事業の各種プ
ログラムの実施により、研究者を
目指して、より高い目的意識を
持って進学している。
○第4期において、普通科生徒も課
題研究を行うようになったことで、
第3期に比べ、理工系学科への進
学率が高くなった。

⑤高大接続科目単位修得者、グローバルサイエンスキャンパス(GSC)受講者

	高大接続科目受講者	愛媛大学GSC	広島大学GSC	東京大学GSC
令和元年度	31	13	9	1
平成30年度	25	16	8	
平成29年度	27			
平成28年度	20			
平成27年度	10			

※令和2年度広島
大学GSCはオン
ライン講義となっ
たため、受講者は
42名に急増

高大接続科目単位修得者(H29~R1)

○「ことばの世界(英語)」39名 ○「数学入門」24名 ○「初修外国語」(R1開設)
ドイツ語4名、フランス語2名、朝鮮語4名 ⇒ 延べ73名が単位修得

⑥海外での課題研究発表者数、海外研修参加者数

	海外で課題研究を 英語で発表した人数	海外研修参加者
令和元年度	31	52
平成30年度	46	62
平成29年度	34	22
平成28年度	34	18
平成27年度	22	6

OSS台湾科学交流研修
○Presentation Meeting
in Taiwan
○2019Asia-Pacific Forum
for Science Talented
○SSHアメリカ海外研修
○Asian Science Camp 2018

⑦科学系部活動の所属人数の推移

部活動	数学同好会	物理部	化学部	生物部	地学部	合計
令和元年度	9	16	39	36	19	119
平成30年度	22	27	39	44	21	153
平成29年度	12	20	25	39	33	129
平成28年度	3	9	20	15	17	64
平成27年度	4	15	27	15	32	93

高大接続により高いレ
ベルの研究を進めてい
く中で、科学系部活動
も活性化し、所属人数
の合計は、この5年間
で大幅に増加した。

⑧理系女子生徒の躍進

理系女子生徒の科学系コンテスト、学会等での発表状況	
令和元年度	・統計データ分析コンペティション(総務省主催) 優秀賞(全国2位) ・和歌山県データ活用コンペティション データ活用賞(全国2位) ・全国高等学校総合文化祭 自然科学部門化学部門 奨励賞 ・日本学生科学賞愛媛県審査 県市町教育委員会連合会長賞 ・神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞 ・東京家政大学「生活をテーマとする研究・作品コンクール」 優秀賞 ・ジュニア農芸化学会 ポスター発表 ・日本植物生理学会 ポスター発表 ・日本森林学会大会 ポスター発表 ・広島大学GSCから台湾派遣 ・トビタテ! 留学JAPAN日本代表プログラムでアメリカの大学留学 ・次世代育成事業・第4回まつやま活性化コンテスト グランプリ ・えひめサイエンスチャレンジ2019 努力賞 ・えひめ地域づくりアワードユース2019 奨励賞 ・「集まれ! 理系女子」女子生徒による科学研究発表会 他
平成30年度	・アジアサイエンスキャンプ2018日本代表 ・Asia-Pacific Forum for Science Talented日本代表 2名 ・データビジネス創造コンテスト(慶應義塾大学) 優秀賞(第2位) ・東京理科大学坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト 優良入賞 ・神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 優秀賞 ・東京家政大学「生活をテーマとする研究・作品コンクール」 所長賞 ・愛媛大学GSCからニュージーランド派遣 2名 ・広島大学GSCからオーストラリア派遣 ・日本生物教育学会第103回全国大会 高校生ポスター発表 奨励賞 ・日本学生科学賞愛媛県審査 優秀賞 ・えひめサイエンスチャレンジ2018 優秀賞 ・「集まれ! 理系女子」女子生徒による科学研究発表会 他



令和元年11月20日朝日新聞



<研究開発課題1>

全教科・科目における主体的・協働的な学びを重視した授業と評価の改善

<研究開発課題2>

全学科・コースで実施する探究型教科・科目の実践と能力評価法の一体開発

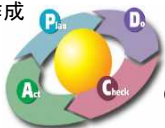
校内組織

課題研究プロジェクト委員会
研究開発部長、学年主任等12名

PDCA
サイクル

課題研究 PDCAサイクル

- ①到達目標の設定
ルーブリックの作成
評価シートの作成
- ②外部評価
論文作成
全国規模の発表会
- ③中間発表会
研究発表会
評価シート記入
- ④課題研究
(全生徒・通年)



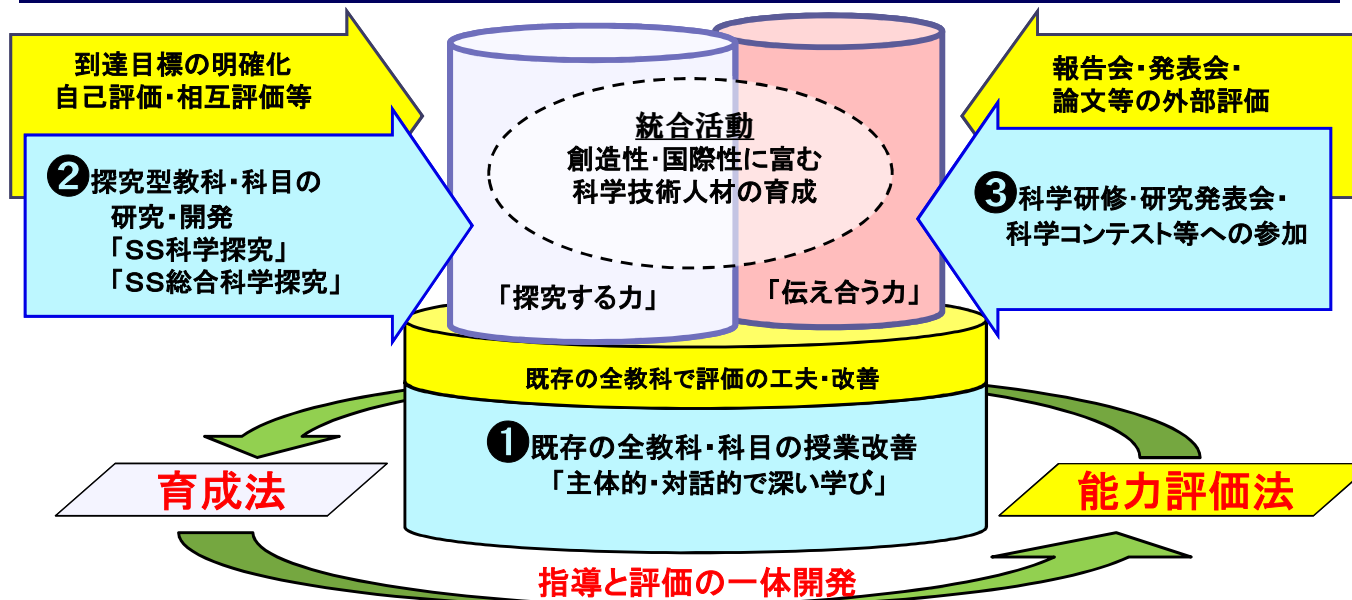
<研究開発課題3>

高度な科学研究を推進する科学技術人材の育成プログラムと評価法の開発

第Ⅱ期SSH研究開発課題

科学的に「探究する力」・「伝え合う力」の育成法と能力評価法の研究開発Ⅱ

- ① 全教科・科目における主体的・協働的な学びを重視した授業と評価の改善
- ② 全学科・コースで実施する探究型教科・科目の実践と能力評価法の一体開発
- ③ 高度な科学研究を推進する科学技術人材の育成プログラムと評価法の開発



第61回日本学生科学賞 内閣総理大臣賞受賞

研究
成果

水溶液境界面の拡散速度の定量化

濃度差のある水溶液の境界面で屈折したレーザー光によるV字型像が、溶質粒子の拡散によって時間変化する現象を発見し、拡散速度を比較することに成功した。



SSH生徒研究発表会 文部科学大臣賞受賞

水平軸回転飛行物体の飛行性能の向上に関する研究 ー 風力発電機への応用を目指して ー

風力発電用の風レンズの内面にゴルフボールのディンプル状の加工を施すことによって、発電効率が向上することを模型実験で検証した。



日本物理学会 Jr.セッション 5年連続入賞

日本物理学会Jr.セッションでは、平成26年～30年の5年間で6テーマの入賞(優秀賞3,奨励賞3)を達成した。





「SS科学探究」・「SS総合科学探究」の育成法と能力評価法の一体開発

全校生徒1188名
10クラス(数理1、普通8、英語1)/学年

数理コミュニケーションコースの探究教科・科目

科目名	学年	単位数
SS科学探究Ⅰ	1	1
SS科学探究Ⅱ	2	2
SS科学探究Ⅲ	3	2

数理コミュニケーションコース
(全員履修)
「SS科学探究」

学科・コース別に
探究教科・科目を設定

普通科・一般、英語科
(全員履修)
「SS総合科学探究」

普通科・一般、英語科の探究教科・科目

科目名	学年	単位数
SS総合科学探究Ⅰ	2	1
SS総合科学探究Ⅱ	3	1

「SS科学探究Ⅲ」の到達目標

- ① 探究テーマと仮説を設定することができる。
- ② 調査・研究方法を選択することができる。
- ③ データを評価・選択することができる。
- ④ 測定精度を決定することができる。
- ⑤ 測定結果を見分け、グラフ化することができる。
- ⑥ 十分なデータであるか考察することができる。
- ⑦ 証拠から結論を導くことができる。
- ⑧ 見出した事柄と結論を伝えることができる。

《指導と評価の一体開発》

探究教科・科目別に到達目標の設定

探究教科・科目別ルーブリックの作成

課題研究の意義や学んだことの価値を実感できる評価の実施

評価に基づく指導(ティーチング・コーチング)の改善

「SS総合科学探究」の到達目標

- ① 学問や社会の課題を知り、研究テーマを決めることができる。
- ② 文献・図書などから、知識を深めることができる。
- ③ 文献・図書などから、仮説を設定することができる。
- ④ 調査の手法を理解し、研究計画を作成することができる。
- ⑤ 調査・研究を実施し、記録することができる。
- ⑥ 調査・研究の結果を考察し、今後を展望することができる。
- ⑦ 研究内容を発表し、論文にまとめて他者と共有することができる。

学年	学習事項・具体的内容
1年生 (1単位)	①課題研究の目的と到達目標の理解 ②統計グラフコンクール データのグラフ化・ポスター制作スキルの向上を図る。 ③先端科学研修・事前学習(山口大学理学部研修) 先端科学研修の事前学習でプレゼンテーション能力の向上を図る。 ④JSSジュニアサイエンスセミナー(小学生科学実験講座・11月) 小学生対象の科学実験講座のテーマを設定し、仮説に基づいた探究活動を企画・実施する。 ⑤校内研究発表会の見学(12月) ⑥課題研究(初期段階) 上級生の中間発表や研究事例学習を通して、研究テーマを設定する。 ⑦到達目標評価アンケート
2年生 (2単位)	①環境科学探究講座(福岡女子大学) 大学の科学講座や実験を体験し、実験・測定方法等を幅広く学習する。 ②課題研究(中間段階) 研究班別に課題研究を推進する。 ③中間まとめ・課題の整理(9月) ④中間報告会(12月) 中間報告会を通して発表会を体験し、 参観者の意見を聞いて学習を深める。 ⑤課題研究(発展段階) ⑥到達目標評価アンケート
3年生 (2単位)	①課題研究(発展段階)の継続 ②校内・校外最終発表会(6~8月) 論文作成に向けてポスター発表で審査員の助言を受ける。 ③課題研究論文(最終段階) 研究の過程や成果を論文にまとめ、学びの記録を残す。また、論文は日本学生科学賞等に出品し、外部審査を受ける。 ④到達目標評価アンケート



一般教科との関連

探究教科と一般教科を関連付けることによって、教科学習の応用・発展を促すとともに、教科学習の意義を再発見する。

理数系基盤科目 ※普通科

探究の基礎となる理数系科目

科目名	学年	単位数
SS物理基礎	1	2
SS化学基礎	1	2
SS生物基礎	1	2
SS数理情報	1	2

4科目・8単位 1年次 3科目・6単位

科学英語理数系基盤科目

英語ポスター発表・プレゼンテーションに対応

科目名	学年	単位数
SS科学英語	1・2	4+4
SS科学英語プレゼンテーション	1・2	1+2
SS科学英語リーディング	3	4
SS科学英語ライティング	3	2

2科目・5単位 1年次 該当なし
2科目・6単位 2年次 該当なし
2科目・6単位 3年次 該当なし

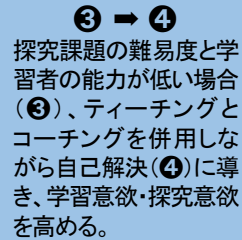
学年	学習事項・具体的内容
1年生 (準備段階)	ホームルーム活動《進路学習の一部》 ①課題研究について知る(10月) 課題研究の目的と到達目標について理解を深める。 ②系統別グループ活動 自らの進路目標と照らし合わせながら、探究領域を選択していく。 ③校内研究発表会の見学(12月) 上級生(2年生)の中間発表会に参加し、テーマ設定の方法、発表要旨の作成法、プレゼンやポスターセッションの方法を知る。 ④探究ガイダンス(1月) 課題研究の進め方を知る。
2年生 (1単位)	①課題研究(初期段階) □身近な情報源を活用して情報を収集し、研究テーマを決定する。 □漠然とした疑問からリサーチクエストを導く。 □導き出したリサーチクエストから仮説を立てる。 □調査・研究の手法を学び、研究計画を立てる。 □研究計画書に基づいて、調査・研究を実施する。 □記録すべき内容を整理する。 ②中間報告会(12月) 中間報告会を通して発表会を体験し、他者の意見を聞いて学習を深める。 ③到達目標評価アンケート
3年生 (1単位)	①課題研究(発展段階)の継続 研究を通して得られたデータや分析結果を根拠にして論理を組み立て、表や図、グラフ等を効果的に用いて、他者に説得力のある説明ができるようにする。 ②成果発表会(6月) □ポスターを制作し、成果報告会を通して研究を振り返る。 □他者の発表を聞き、研究内容を理解する。 ③論文作成 論文の基本的な構成やルールを理解し、研究を振り返って論文を作成する。 ④到達目標評価アンケート



全教科・科目における主体的・協働的な学びを重視した授業と評価の改善

授業改善プロジェクト

- ティーチング後に、学習課題を追加してコーチング型の指導を行うと、学習意欲や学力の向上に有効。
- ティーチングとコーチングの比率は、8:2程度（学習者の能力や学習内容によって調整）。



- 問題解決のプロセスを学習させたいとき
- 自発的な行動を促したいとき

課題研究プロジェクト

- 必要なティーチングを行わない放任型や、必要以上にティーチングを行う過干渉型の指導を防止するために有効。
- ティーチングとコーチングの比率は、2:8程度(学習者の能力や探究の場目によって調整)。

評価の 基準	目標到達度	1 年生 「物理基礎」		2 年生 「物理」	
	具体的特徴	高校入学時に現 在到達している レベル		高校1年生で一般に 到達して欲しいレ ベル	
	レベル	1			
前記の 能力	観点	学への 興味・関心	物理現象や科 学・技術に関心 を持っている。	物理 学・技術に関 心を持っている。	
「自己管理力」 (Self-Management) 及び他者との 関係形成能力	関心・意欲・態度	社会と自 関わり	自分の学習や 行動が社会の 科学・技術の発 展と関連して いることを認識 している。	自分の学 習や行動が 社会の科学 ・技術の発 展と関連し ていること を認識して いる。	
	課題につ いて自分 で考える	物理現象に関 心をもち、問い を立てる（質問 する）ことがで きる。	物理現象に関 心をもち、問い を立てる（質問 する）ことがで きる。	物理現象を 主体的に考 察可能な問 題とすることが できる。	
「人間関係形成力」 (Communication) 能力	思考・判断・表現	科学用語 や数式を用 いて簡潔に記 述し説明す る。	基本的な科学用 語を適切に使用 することができる。	科学用語や数 式を用いて簡 潔に説明しよ うとする。	
	他者と の関わり	自分と他者の意 図の共通点・相 違いを認識し、 理解し、尊重し て関わりあう。	自分と他者の 共通点・相違 いを認識し、理 解し、尊重し て関わりあう。	自分と他者の 共通点・相違 いを認識し、理 解し、尊重し て関わりあう。	



①教員全体研修会

④研究授業
(全教科・科目)

◎教科別研究会
(全教科)

研究のプロセス	レベル1(C)	レベル2(B)	レベル3(A)	レベル4(S)
研究テーマ	自然科学分野における課題に興味を持っている。	自然科学分野における課題に興味を持ち、一歩始めている。	自然科学分野における課題を研究し、研究テーマを見つけようとしている。	自然科学分野における課題を研究し、研究テーマを決めようとしている。
事前調査	科学的な疑問に答えるための取り組み方を整理しようとしている。	科学的な疑問に答えるために、実験を行なう適切な取り組み方を決定しようとしている。	科学的な疑問に答えるために、実験を行なう適切な取り組み方を決定しようとしている。	科学的な疑問に答えるために、実験を行なう適切な取り組み方を決定しようとしている。
仮説の設定	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。	自身に与えられた情報源から情報を整理しようとしている。
研究計画	一つの要因以外を同じに保つたまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。	一つの要因以外を同じに保つたまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。	一つの要因以外を同じに保つたまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。	一つの要因以外を同じに保つたまま、その要因をいかに変化させるかを考えようとしている。
実験・研究の実施と記録	装置を用いて観測と測定を行うことができる。	装置を用いて観測と測定を行うことができる。	装置を用いて観測と測定を行うことができる。	装置を用いて観測と測定を行うことができる。
データ収集	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。	表と棒グラフを用いて、データを整理しようとしている。
分析・結論・発表	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。	自分でグラフを作成し、データ中のパターンについて考えようとしている。

①到達目標の設定
ルーブリックの作成
評価シートの作成

②課題研究
(全生徒・通年)

③中間発表会
研究発表会
評価シート記入

④外部評価
論文作成・全国規模の発表会



④外部評価 論文作成・全国規模の発表会

④課題研究
(全生徒・通年)

◎中間発表会
研究発表会
評価シート記入



参考資料 指導と評価の一体化の方法、生徒・教員の意識変化

参考資料(1) 指導と評価の一体化の方法に関する資料

《指導と評価の一体化》評価に基づいてティーチングとコーチングを使い分け・使い合わせ

評価法の改善

ルーブリックの記述を容易にするための工夫・改善。

能力評価法

指導と評価の
一 体 開 発

能力育成法

指導法の改善

困難な課題に挑戦する生徒を育成するための指導の工夫・改善。

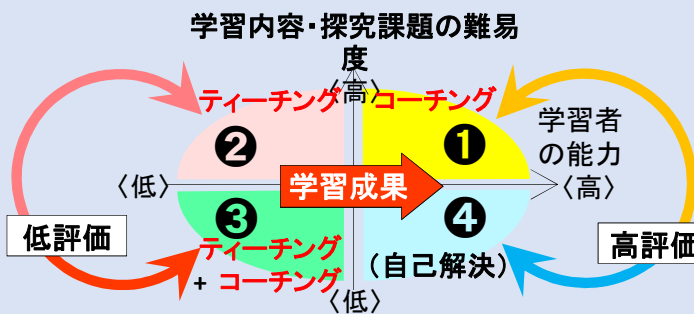
5段階化ルーブリックの開発 (△○◎の3段階評価を組合わせて、5段階で評価する。)

到達目標	Keyword	評価基準				
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
到達目標①	Keyword ①	△	○	○	◎	◎
	Keyword ②	△	△	○	○	◎

評価に基づいた指導の改善 (ティーチングとコーチングの「使い分け」「使い合わせ」)

② → ①
探究課題の難易度が高く学習者の能力が低い場合(②)、必要なティーチングを行った後、コーチングに移行し(①)、自発的な活動を促す。

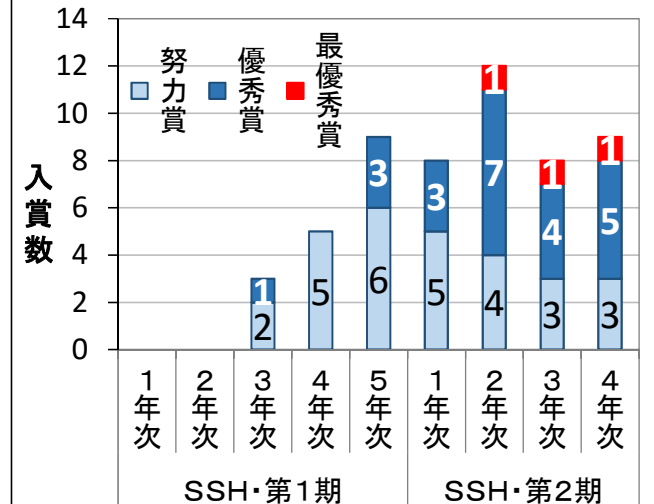
③ → ④
探究課題の難易度と学習者の能力が低い場合(③)、ティーチングとコーチングを併用しながら自己解決(④)に導き、学習意欲・探究意欲を高める。



参考資料(2) 生徒の資質能力の向上

日本学生科学賞・福岡県審査で、毎年複数のチームが入賞し、直近では3年連続で最優秀賞を受賞し、中央審査に進出した。

日本学生科学賞 福岡県審査の入賞数



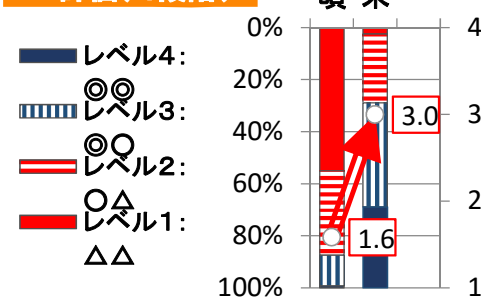
参考資料(3) 課題研究の生徒自己評価アンケート

目標達成度を4段階で自己評価し、履修の前・後で比較する。

「SS科学探究Ⅲ」の到達目標

- ① 探究テーマと仮説を設定することができる。
- ② 調査・研究方法を選択することができる。
- ③ データを評価・選択することができる。
- ④ 測定の精度を決定することができる。
- ⑤ 測定結果を見分け、グラフ化することができる。
- ⑥ 十分なデータであるか考察することができる。
- ⑦ 証拠から結論を導くことができる。
- ⑧ 見出した事柄と結論を伝えることができる。

生徒の自己変革 評価(4段階)



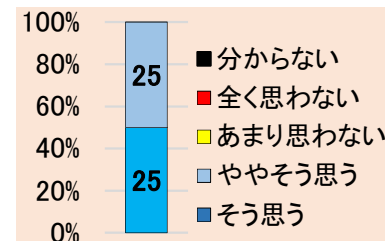
- 4段階の平均スコアは、入学頃から3年末で、1.6から3.0に上昇した。
- 「レベル4◎◎」「レベル3◎○」の生徒は、21%から71%に増加した。

参考資料(4) 授業改善(教員アンケート・生徒アンケート)

(1)教員アンケート (n=50)

生徒のパフォーマンスを評価することで、授業方法や学習の手立てを見直すことができるか？

全員が肯定的な回答



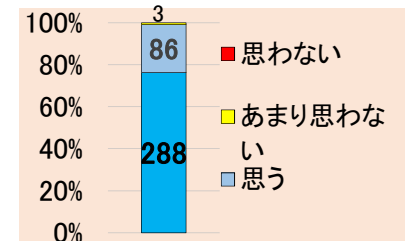
教員の意識変革

- ☺ ルーブリックの作成・活用
- ☺ パフォーマンス評価の共有

(2)生徒アンケート (n=377)

学習内容に対する思考力・判断力が向上するように工夫された授業ですか？

99%以上が肯定的な回答



生徒の意識向上

- ☺ 授業の工夫・改善に対する共感
- ☺ 評価規準・基準の共有推進

育成する
資質・能力

「みつめる力」

- ① 課題発見力（観察から気づく力）
- ② 発想力（アイデアを思いつく力）
- ③ 収集したデータから違いを発見する力等

「きわめる力」

- ① 計画する力
- ② 仮説を設定する力
- ③ 論理的に考える力等

「つなげる力」

- ① 既存のものを組み合わせて創り出す力
- ② 社会の課題と研究を関連づける力
- ③ プレゼンテーションする力 等

SSH研究テーマ3つの柱

- 【1】「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」
を向上させる探究科目の開発
- 【2】「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」
を向上させる探究型授業の開発
- 【3】探究活動の質を向上させる
外部連携の研究開発

探究活動と探究型授
業をつなぐツール

※二高ICEモデル
主体的な学びを評価する指標
※IDの実践
(インストラクショナルデザイン)
学習支援環境を表現するプロセス

職員研修
「二高ism」の充実

- ① ICE、IDに関する研修
- ② 『見せどころ設計マニュアル』の開発
- ③ SSH部・授業開発部による連携
- ④ 主体的な学びフォーラム実施
※県内外関係者出席

学科構成と各科の視点

【普通科】

学校設定科目：5単位
グローバルリサーチ(GR)

文理融合の視点

【理数科】 学校設定科目：11単位

スーパーサイエンス(SS)、科学家庭、科学情報、科学英語
地球規模の視点で活躍する「グローバルサイエンティスト」の育成

科学的視点

【美術科】

学校設定科目：7単位
アートサイエンス(AS)
美術探究

芸術的視点

相互作用

3学科合同発表会（成果発表）：互いの感性をぶつけ合い、自身の個性を磨く

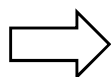
熊本県立第二高等学校 学校概要

- 創立58年 ●SSH第4期 通算18年目 ●熊本市内の進学校
- 全校生徒 1221名〔学年10クラス(理数科1, 美術科1, 普通科8)〕

全校生徒が
SSH主対象

課題研究

全校生徒が
課題研究に取り組む



3年次に英語で
プレゼンテーション

理数科SS(スーパーサイエンス)

美術科・普通科との交流で
研究テーマの幅を広げる

美術科AS(アートサイエンス)

芸術を科学的視点でとらえる
視点を育成する探究活動

芸術的
視点

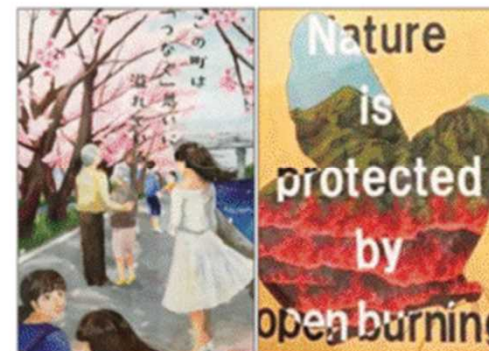
3年生は第4期に始まった学校設定科目「美術探究」と「AS(アートサイエンス)」の完成年度の生徒たちです。
その為か、ASテーマ研究と卒業制作のリンクや、マーケティング的な視点の作品が多く生まれました。



本校美術部で制作した作品も「建築切り」を主題としていました。この生徒は伝統工芸を支える職人の方々に興味をもち、建築切りを紹介するポスター、伝統工芸を生活デザインにアレンジする提案、その広告デザインを制作しました。2年次の制作も兼ねて1年をかけた探究が様々な形になり、ここに展示されました。



右側のポスターは熊本の観光雑誌をイメージしたもの、テーブルにある冊子はそのプロトタイプです。左のポスターは自分自身のブランドを想定したポスターとカタログ、イメージ映像です。この生徒は実際に撮影しました。



津島町と阿蘇をテーマにした作品です。この作品たちは、いずれは地域活性化に関わる仕事をするかもしれません。

普通科GR(グローバルリサーチ)

クラスを展開し6つのゼミ
に分けて探究活動

課題研究と外部連携

多様な連携で
探究活動の質を向上



指導と評価を一体化する 二高ICEモデル

二高ICEモデルとは

「ICEモデル」

カナダで実践される, Ideas(知識), Connections(つながり), Extensions(応用)を軸とした主体的な学びを評価する指標

「二高ICEモデル」

Ideas(習得), Connections(活用), Extensions(探究)と定義する。より探究型授業の評価を意識したモデルとなっている。

ICE のフェーズについて

ICEモデルで拓く主体的な学び
—成長を促すフレームワークの実践—
柞磨 昭孝 東進堂 より

「アイデア(Ideas)」

基本的な事項, 基礎的な事実関係, 定義, 基本的な概念等を理解し伝達できる。いままでのインプットに相当。

「つながり(Connections)」

教科の既習内容、他教科の内容、実生活の内容などと、学んだこととの関係やつながりを理解していること、あるいはそれらとつなげて理解し、説明できること。

「応用・ひろがり(Extensions)」

新たに学んだことを本来の学習の場から離れたところで新しい形で使う、全く新しい状況に応用すること。「それにどんな意味があるのか」「自分が世界を見る見方にどう影響があるか」ということを理解し、仮説の質問に答えられる。

二高ICE
モデルで
探究活動を評価

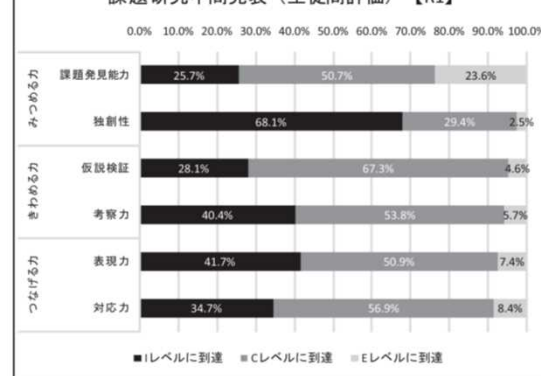


二高ICE ルーブリックと資質能力伸長の例

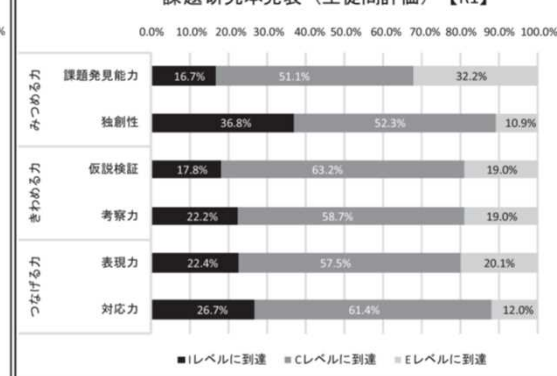
理数科 課題研究 評価表 ※この表は評価であり、T o D oリストでもあります。

評価基準	一 (0点)	I (Ideas) 【1点】	C (connections) 【2点】	E (extensions) 【3点】
評価基準 ()内は テーマ研究での観点	改善を要する。	知識の蓄積。 情報の収集、分析、保存。	異なる領域・分野の知識を関連させ 理解する。	予測して行動する。 仮説、検証、考察、応用。
①課題発見能力	研究テーマが明確でない。	取り組む研究テーマが明確に示されている。	取り組む研究テーマが明確に示され、なぜ取り組むかの理由や背景が示されている。	取り組む研究テーマが明確に示され、取り組む理由や背景に社会的な価値が感じられる。
②独創性	先行研究や参考文献等を調査していない。	先行研究や参考文献を調査している。	先行研究や参考文献を調査し、自分の研究で引用した部分を明確にしている。	先行研究や参考文献を調査し、引用した部分を明確にした上で、自分の研究の新規部分を明確にしている。
③科学的探究能力 (仮説検証)	仮説が設定されていない。	仮説は設定できたが、仮説を検証するための実験方法が適切ではない。	仮説を検証するために適切な実験を行うことができた。	仮説を検証するために適切な実験を行い、得られた結果から次の仮説を立てられた。
④考察力	結果も考察も不十分である。	実験データを示すことができたが考察が不十分である。	実験データに対する考察が科学的、論理的に説得力がある。	結論を導くために十分な実験データから科学的、論理的に説得力のある考察を行っている。
⑤表現力	原稿を読みながらの発表であった。	原稿を事前に、自分の言葉で研究内容を伝えることができた。	グラフやフローチャートなど聴衆にわかりやすい工夫をし、自分の言葉で研究内容を伝えることができた。	フローチャート等の聴衆にわかりやすい工夫があり、聴衆が発表内容を十分に理解できる発表ができた。
⑥対応力	質問を得られなかった。 質問されたが答えられなかった。	質問に対して、答えることができた。	質問の意図を理解し、適切な返答ができた。	質問の意図を理解し、適切な返答ができた。さらなる質疑に発展した。

課題研究中間発表（生徒間評価）【R1】



課題研究本発表（生徒間評価）【R1】



全ての項目において、C,Eレベルの比率が増加した。（高評価が増えた。）

探究型授業

「探究型授業開発」の概要

全教科・全領域で使用できる評価法「二高ICEモデル」と
学びをデザインするIDの視点を両輪とする探究型授業

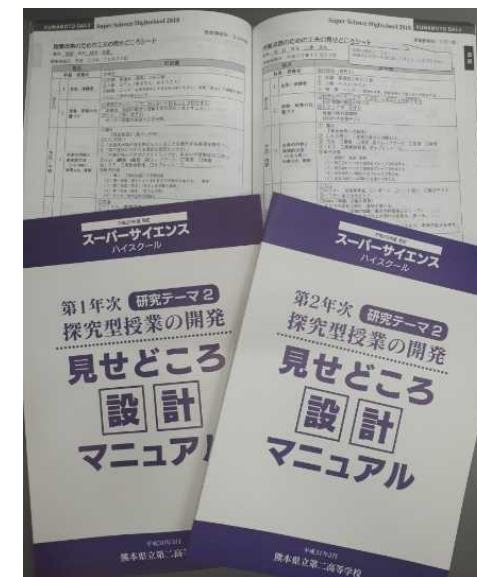


「探究型授業」を
共有(全教科)

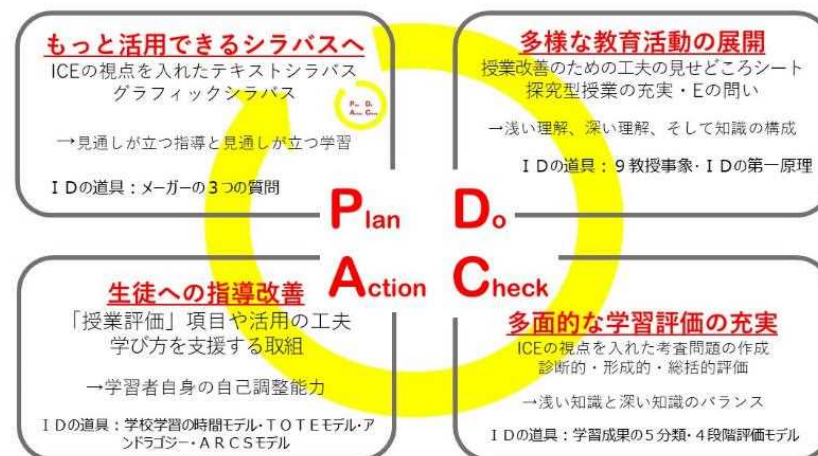
ICE・IDの視点で
「授業改善のための工夫の
見せどころシート」作成



**見せどころ設計
マニュアル作成**



探究型授業開発のPDCAサイクル
～「みつめる力」「きわめる力」「つなげる力」の向上～



鹿児島県立錦江湾高等学校（第3期）

【研究開発課題】

「生徒主体の深い学びと広い学びを目指す錦江湾SSH探究プロジェクト」
～生き方を論理的・科学的にデザインできる、
グローバルで探究的な人材育成を目指すプログラムの開発と実践～

【対象生徒】

・全校生徒 673名
・対象学科 普通科 464名
理数科 209名

【事業概要】

■第1学年 基礎訓練期 【テーマをつかむ】

- 先輩からのアドバイス講座
- 探究基礎
理学分野・情報分野
- 「アカデミックイベント」
物理・化学・生物・地学・数学のコース 大学での先端科学学習

■第2学年 探究展開期 【テーマを深める】

- 大学・企業等の支援を受けながら、課題研究を進める
主な連携先【大学】
・鹿児島大学（理学部・工学部・水産学部・農学部）
・九州大学・千葉科学大学・鹿児島国際大学
・鹿児島県立短期大学・鹿児島女子短期大学...等
- 主な連携先【企業等】
・南日本新聞社・JAL・平川動物公園・県立博物館・屋久島町役場...等



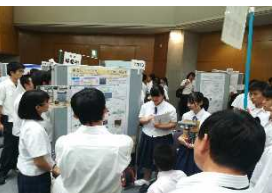
化学コース（鹿児島大学）



アミノクロウサギ班（平川動物公園）

■第3学年 普及発展期 【テーマを広げる】

- 2年次の課題研究を論文にまとめ、大会等で発表する
・スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（神戸）
・中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会
・サイエンスインターハイ@S0J0
・グローバルサイエンティストアワード”夢の翼“



中四九州理数科研究発表会

⇒身近な疑問から地球規模の社会問題まで、**主体的・自主的に**
問題を見つけ、大学・企業等の支援を受けながら、**論理的・科学的に**考え、課題を解決する**探究的な人材育成**

【令和元年度の成果】

- 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 生徒投票賞
- 第10回 RENS企画 公開セミナー サイエンスインターハイ@S0J0 準グランプリ賞
- グローバルサイエンティストアワード”夢の翼“ 大塚製菓賞
「剥離可能な耐候性マスキングテープを利用した外来種ヤスデ『テープ防除法』の改良」
- 第43回全国高等学校総合文化祭 文化連盟賞
「SPM濃度測定器（SPM君）の開発」
- 第5回高校生国際シンポジウム グランプリ
- 第1回鹿児島県SSH交流フェスタ 最優秀賞
「炎色分光光度計による各金属イオンの定量とその応用」
- 第3回JAL折り紙ヒコーキ全国大会鹿児島県予選会 準優勝
「滞空時間の長い紙飛行機を目指して」

「課題研究」の成果を発表する場を支援
⇒研究を高度化させ、**深い学びと広い学び**を目指す

海外連携(SSH台湾 海外研修)



台北市立建国高級中学

- ①国立成功大学
共同実験（浮遊粒子状物質を電子顕微鏡で観察）・講義・研究発表
- ②台北市立建国高級中学
科学授業参加・環境問題に関する課題研究の相互発表・討議

⇒**国際的に活躍**する人材育成

普及活動



- ①錦江湾高校わくわく実験教室
→自ら計画する能力の育成、SSHの取組広報
- ②地域小・中学校出前授業（理数科1年）
→伝える力やプレゼンテーション能力の育成

⇒**表現力・プレゼン能力**の育成

課題研究の進め方 (コンセプトチュアル・ダイアグラム)

生き方を科学的・論理的にデザインできる探究の人材

SSH運営指導委員会
鹿児島県教育委員会
【指導・助言】

校内

SSH企画会(週1回) → SSH部会(週1回) → 運営委員会(週1回) → 職員会議(月1回)
【アイデアの創出】 → 【共通認識形成】

第3学年 普及発展期 【テーマを広げる】

(理) サイエンスキャリア (1単位)
(普) ロジックプログラムⅢ (1単位)

成果の発表普及・全体評価・発展探究
課題研究成果発表会、学会等への参加、小中学校実験教室等、総括評価、卒業研究

第2学年 探究展開期 【テーマを深める】

(理) サイエンスリサーチ (2単位)
(普) ロジックプログラムⅡ (1単位)

協働的探究活動・検証高度化・まとめ
多様なグループ活動、フィールドワーク、外部連携、海外サイエンス研修、グローバルコミュニケーションスキル講座

第1学年 基礎訓練期 【テーマをつかむ】

(理) ベーシックサイエンス (3単位)
(普) ロジックプログラムⅠ (3単位)

探究の基礎理解と習得・テーマ設定
科学英語 数学探求 ロジック国語
科学倫理 (AI, 生命, 環境) 情報探査
書誌学 先輩からのアドバイス講座

アクティブラーニング授業改善委員会【全校体制の授業改善】
定期考査等の評価問題の探究的問題の作成

鹿児島県SSH連絡協議会【他校との連携による厚み】
・鹿児島県SSH交流フェスタの実施
・課題研究における標準ルーブリックによる評価法(鹿児島モデル)の開発
・大学講義聴講による先行単位取得議論【高大接続】

学校の組織体制・組織運営の変容・仕組み

	旧体制	新体制
年度	～H28年度	H29年度～
期	第1～2期目（2年間の経過措置期間を含む）	第3期目（今期）
対象生徒	理数科1～3年生徒 6クラス 約240人	全校生徒 18クラス 約720人
課題研究テーマ数	12	49 【43チーム(88%)が科学系テーマ】
研究テーマへの指導体制	担当教諭1人による指導	ファシリテーター7～10人による全校指導体制
評価方法	・ 外部評価 ・ 相対評価	・ ルーブリック表による絶対評価 職員アンケート:「大変評価しやすい」「評価しやすい」としている職員は90% ・ 運営指導委員等による外部評価
校内での予算決定	主に管理職・SSH主任・経理担当	全職員・全生徒から要望書を集約 →SSH企画→SSH部会→運営委員会 →職員会議→管理職決済
県全体への取組	特になし	・ 鹿児島県SSH連絡協議会の設置 ・ 鹿児島県SSH交流フェスタの開催 ・ 標準ルーブリックの作成(R2～) ・ 大学講義聴講による先行単位取得(R3～)
普及活動	・ サイエンスクラブ20名程度による小中学校への実験教室（3校程度） ・ 大型商業施設での実験教室	・ 1年生理数科80名による小中学校への実験教室（6校程度） ・ 大型商業施設での実験教室 ・ 地域の児童クラブ・あいご会での実験教室
卒業生への協力	特になし	・ 先輩からのアドバイス講座 ・ 卒業生へのインタビュー調査
外部連携の拡大	・ 鹿児島大学 ・ 京都大学 ・ 県立博物館 等	・ 鹿児島大学・京都大学・千葉科学大学 ・ 鹿児島国際大学・鹿児島県立短期大学 ・ 鹿児島女子短期大学・南日本新聞社・JAL ・ 平川動物公園・県立博物館・屋久島町役場 等
海外研修	特になし	台湾海外研修
SSH科目	科学英語 数学探求	科学英語 数学探求 ロジック国語 科学倫理（AI,生命,環境） 情報探査・書誌学
SSH図書	特になし	新規図書 494冊 新規DVD 15本 新聞検索プログラム 2本 検索用PC 2台
職員の変容	全校体制導入前と比較する教科指導アンケート【全職員対象】 「課題を設定して考えさせる学習活動をより導入するようになった」74.2% 「ペアワークやグループ活動をより導入するようになった」77.4% 「自分の言葉で記述する学習をより導入するようになった」80.6% 自由記述欄 ・ 通常授業の中に探究活動を取り入れる実態が確認できた。 ・ 考査も記述式が圧倒的に増えている。	
職員の勤務時間	H29 月平均勤務時間 50分減少 H30 月平均勤務時間 4時間15分減少	

校内体制

職員会議

- ・ 月1回、全職員60名
- ・ 最終確認・全員で実施

運営委員会

- ・ 週1回、管理職+5部主任+学年主任+教科主任
- ・ 管理職も交え16名で確認

SSH部会

- ・ 週1回、SSH企画+SR担当者+司書+実習助手
- ・ 理8, 助3, 数2, 英2, 国, 体, 社, 家, 音, 司 計21名

SSH企画

- ・ 週1回、LPⅠⅡⅢ責任者+BS・SR・SC責任者+経理
- ・ 理科3, 英語1, 国語1, 地歴1, 実習助手1 計7名

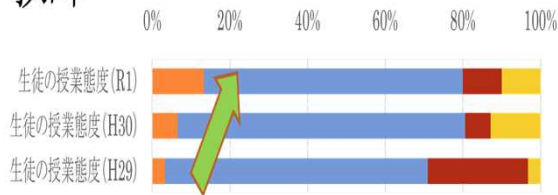
SSH企画7名＝理+国語・英語・地歴
多角的視点 → 豊富なアイデア

SSH部会22名＝全職員の3分の1
早期に課題発見 → スムーズな運用

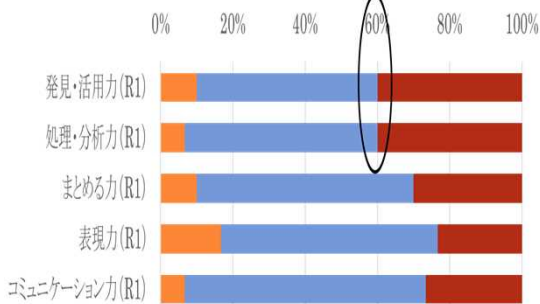
参考資料 (アンケート結果)

教師

SSH設定科目への授業態度、職員の印象
(3カ年比較)



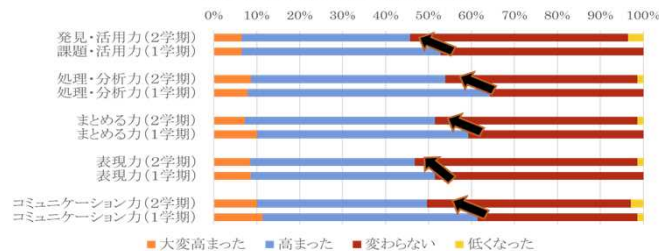
生徒の成長について、職員の印象 (今年度)



- ・授業への取り組み = 年々上昇
- ・発見・活用、処理・分析の肯定評価が6割と低め

普通科 ロジックプログラム I

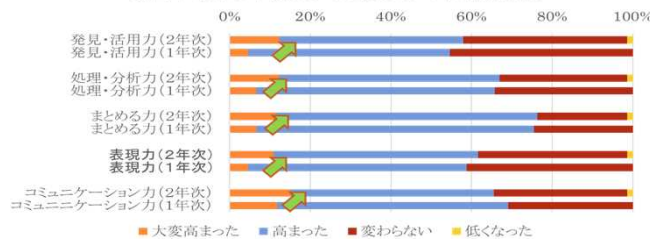
LP I 1学期と2学期の比較



- ・2学期に減少 (1学期新聞ポスター, 2学期リテラシー講座)
- ・課題研究の基礎力を本格的に学ぶ → 厳しい自己評価に?
- ・3学期プレ課題研究後に再調査

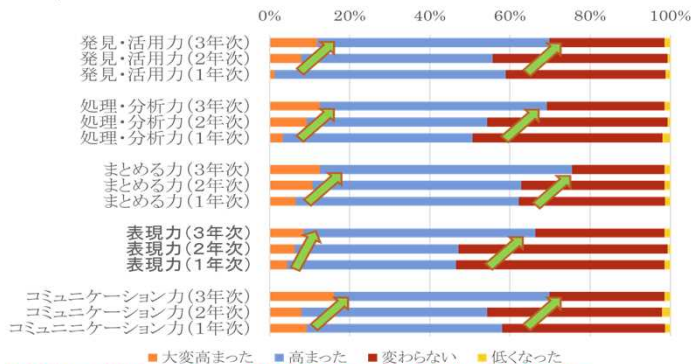
ロジックプログラム II

現2年生、1年次LP I とLP II の評価比較



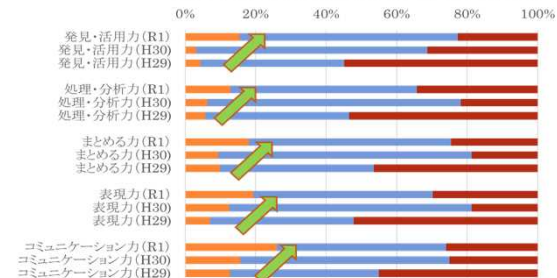
- ・1年次より上昇 = 1年生で学んだことを生かしている
- ・指導教諭1人当たりの担当班数が多い
→ 今年度、初めて動物園との連携
地域素材の発掘・連携でLP II の充実を

ロジックプログラム III 普通科3年生、3年間の評価の変容



- 3年間で上昇 = 一連のカリキュラムが一つの形に
今後は形を維持し「大変高まった」「高まった」の割合増へ
小中学校校出前授業, SSH交流フェスタ・学会への積極的参加

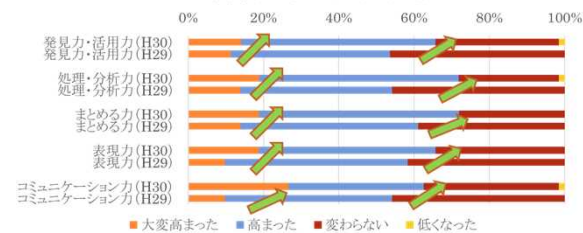
理数科 ベーシックサイエンス(1年生) BS3年間 (R1、H30、H29入学生) の比較



- ・テーマ学習の科目変更(生物・物理 → 生物・化学)
- ・内容強化
(実験立案に特化=生物, 考察・発表に特化=化学, 科目で分担)

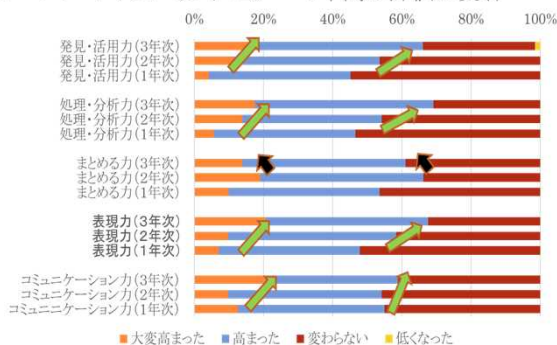
サイエンスリサーチ(2年生)

SR2年間 (H30、H29入学生) 比較



- ・昨年度より上昇
- ・昨年度テーマ学習を受けた生徒が課題研究
→ 基礎探究期(1年生)が2年生の評価に結びつく

サイエンスキャリア(3年生) 3年間の評価の変容



- 4観点は3年間で上昇 = 一連のプログラムが一つの形に
まとめる力の低下 = 文章力に課題か?
論文作成講座, 要約トレーニングの活用
情報探査の講座の回数増, 先輩の論文を活用した授業を実施