



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（令和3年3月1日修正）

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、「GS 探究」を中心とした学校設定科目とSSH行事、「GS 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SSH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。)、SSH科目「AI 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



◆ 北海道国際サイエンスフェア(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北海道圏(ESD)



理数科

■ KSI (啓成サイエンスシアター)
・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

■ 英語イマージョン 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)

理数教育中核校

■ 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・冷温帯汎針広混交林研修

■ 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

発展・深化

◆ 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する継続的共同研究(生物多様性保全に関する議論など)
・オールセイン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

地域

■ 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)

社会

■ 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

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

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

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

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

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

【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
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、論理性を欠くところがある。	現状を分析し、ある程度、明確で適切な仮説を設定し、概ね科学的探究方法で課題の解決を試みている。	何が課題であることを発見し、目的に立ち返り、仮説に対応する研究方法を自ら考え、情報を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、道具といった科学的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。

【図表1】 青年進路選択や卒業後に関する項目の上位尺度構成（暫定案）

61. 自分が将来何をやっていくのか、思い浮かべることができる。	62. 将来の計画のおかげで、自分というものがはっきりしている。
63. 10年後、私はどうなっているのかよくわからない。	64. 自分が将来何をやっていくのか、思い浮かべることができる。
65. 自分が将来何をやっていくのか、思い浮かべることができる。	66. 自分が将来何をやっていくのか、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 自由発露志向	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 内発目標志向	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 (0.73)	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
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
進路実績の向上

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）	
	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。

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異なる5本柱+1を実際に学べたかどうかの自己評価（3年次）

最終進路	【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	
	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
理工系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
工学系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
生命系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
医療系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
生活系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
芸術系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
スポーツ系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
文理融合系	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89
読人	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89	2.85	2.89

◇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）



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	1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

ルブリック評価
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

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	
	H30	R1	H30	R1	H30	R1
興味・関心・意欲	2.9	2.9	3.0	3.3 (+0.3)	3.3	3.5 (+0.5)
技能	2.8	3.1 (+0.3)	2.7	3.1 (+0.4)	3.1	3.4 (+0.3)
知識・理解	2.8	3.2 (+0.4)	2.8	3.2 (+0.4)	—	—
思考・判断・表現	3.0	3.5 (+0.5)	3.0	3.2 (+0.2)	2.8	3.3 (+0.5)

◇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

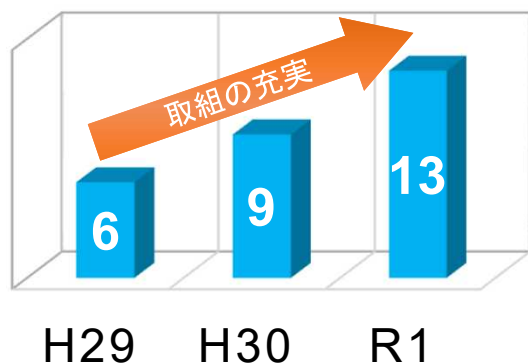
◇1～4の段階値にそれぞれの割合をかけて、目安となる平均値を算出（理想は4.0）

○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組について

- 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 二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生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)		高齢者が在宅介護の展望～介護者ケアの観点から～
1科目	生徒14 筑波	人間	推薦 コンピ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	投射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 生徒24	寿命に対するリコピンの効果の検証
A2 生徒25	イタモジホコリの菌類に対する嗜好性
A3 生徒26	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 生徒27	コ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 生徒28	平均寿命の延伸に伴い判明したダウン症候群の課題
C2 生徒29	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 生徒30	カラスタケに秘められた力
C4 生徒31	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 生徒32	アニサキスの生活条件と化学物質が与える影響
G2 生徒33	味噌を1か月で作る
G3 生徒34	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 生徒35	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 生徒36	人工知能による楽器の音の判別
E2 生徒37	最適な透過型スクリーンの選択について
E3 生徒38	水がはねないシンクを製作する
E4 生徒39	高速道路渋滞の構造
ポスター発表 Aエリア【生物学】	
A-1 生徒40	Ideonella Sakaiensis による海洋プラスチックの分解
A-2 生徒41	お米の劣化を早期探知する蛍光評価法の開発
A-3 生徒42	サボテンの効率的な増やし方
A-4 生徒43	クレモリス菌の新生理機能についての検証
A-5 生徒44	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 生徒45	アルギン酸 Na の金属イオンによるゲル化の違い
B-2 生徒46	教員のニーズに応える黒板消しの作成
B-3 生徒47	PAD4とアルギニンの統合を防ぎたんぱ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 生徒48	ジャイロを用いた自転車の安定補助装置の研究
B-5 生徒49	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 生徒50	がんの完全寛解を目指す ANK 療法
B-7 生徒51	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	天井ピタゴラススイッチの挑戦
F-2 科学部化学班	日焼け止めクリームの実験とUV反応ピーズ
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	ナガミヒナゲシのアレロパシー活性を探る
F-7 生徒52	トノサマバットの卵を産ませてみよう No.6
F-8 生徒53	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

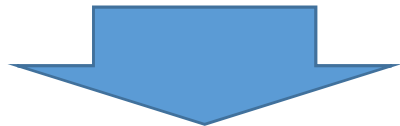
6年間を通して

- ・ 課題発見力
- ・ 継続的実践力
- ・ 創造的思考力

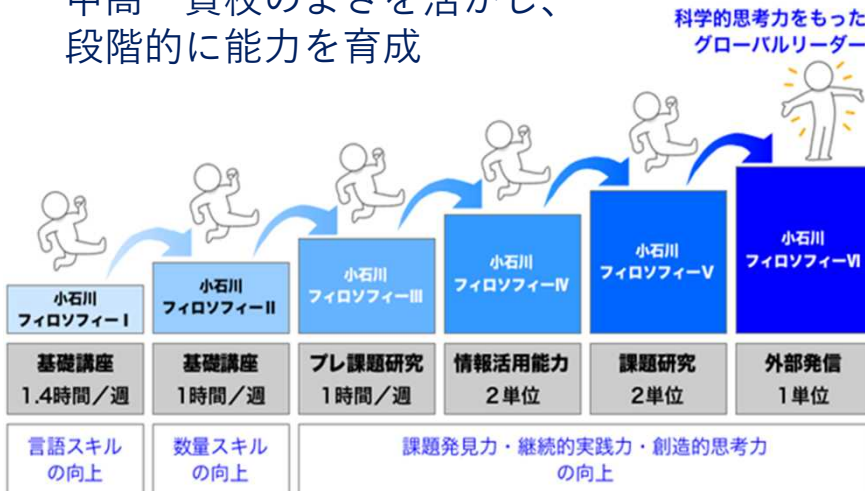
の育成を図る

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。

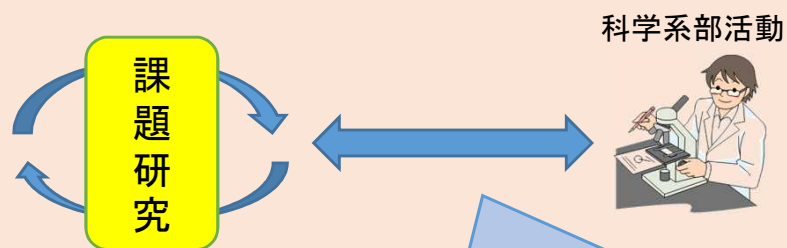
課題研究の質を向上させるための取組

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、適切かつ独自の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、合理的かつ独自の 방법으로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、合理的な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、合理的で独自の結論を導いている。	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られる。
- 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。

「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。

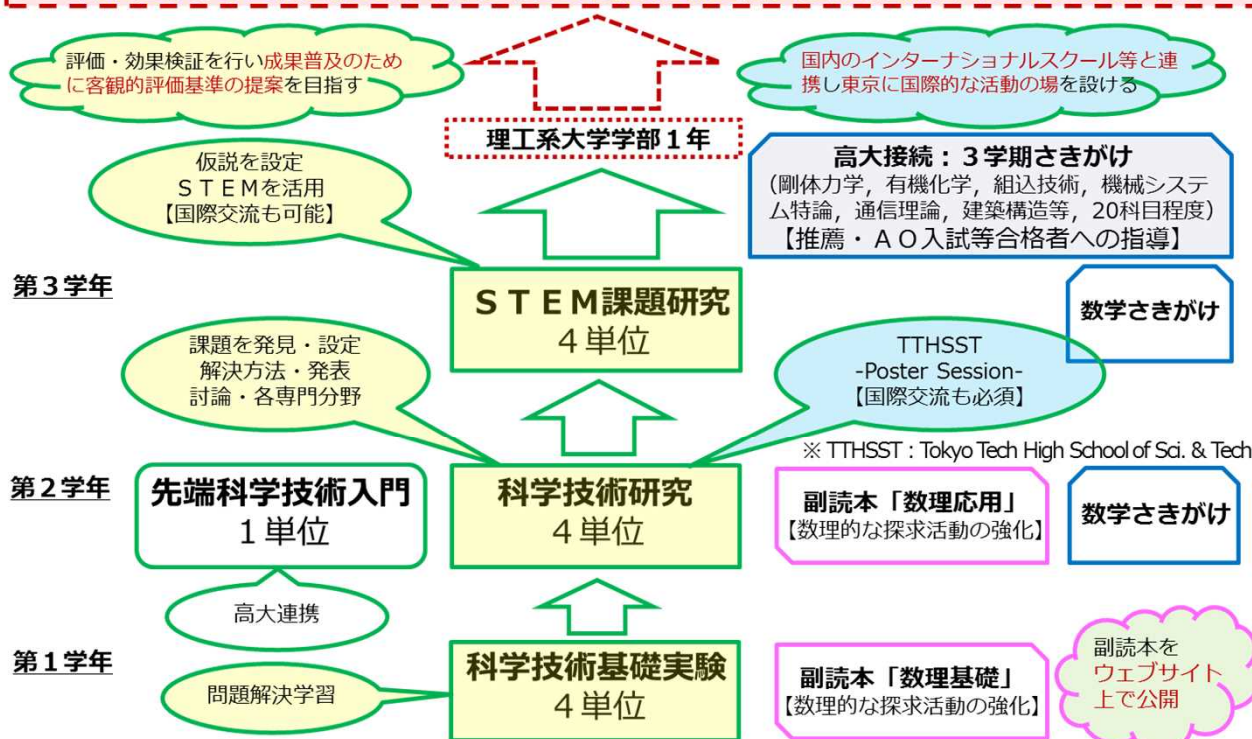
- 全校生徒：582名（第1学年199名，第2学年196名，第3学年187名），主対象：生徒全員
- 第1学年は共通の「科学・技術科」で，第2学年から5つの分野に所属する
 - 材料科学・環境科学・バイオ技術（応用化学）分野
 - 情報・コンピュータサイエンス（情報システム）分野
 - システムデザイン・ロボット（機械システム）分野
 - エレクトロニクス・エネルギー・通信（電気電子）分野
 - 立体造形・デジタルデザイン（建築デザイン）分野



■ SSHで育成する力



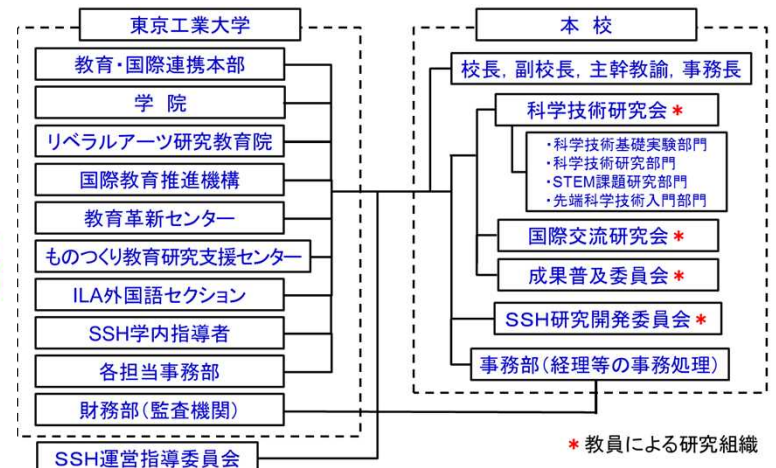
将来における国際連携の場で科学的に考え技術的に取り組み問題解決できるような人材



※ （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「さきがけ教育」） 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。

■ SSH研究開発研究組織図



* 教員による研究組織

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みることにより、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。数理重点化副読本「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。

The screenshot shows the HST Digital Archives website with three main sections:

- SSH Programs:** Lists resources like 'Science and Technology Basic Experiment' and 'Applied Mathematics'.
- 課題研究 (Project Study):** Features a list of project titles and abstracts, such as '電気電子分野' (Electrical/Electronic Field) and '機械システム分野' (Mechanical System Field).
- 数学さがけ (Applied Mathematics):** Provides a detailed list of mathematical topics and their corresponding textbooks.

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工学の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工学の数学的背景を学習し、やや発展的な内容を扱(工大に入学する人は必ず受講)るな大学に進む人にもお勧め(数理応用:第10章の一部)
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 ■ 国内インターナショナルスクールとの連携



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)



参考資料 課題研究の評価方法と生徒の意識の変容



■ 「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」ルーブリック

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

活動日報（プロセス評価）

自己評価、相互評価をルーブリックを参照しながら記入

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、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っている	班員や指導教諭とよく話し合っていない
	研究の進捗	課題解決の手順、原稿作成などの方法を進んで担当教員に相談・報告し、研究をリードしている	課題解決の手順、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	課題解決の手順、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、見通しが立たずにいる
(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、得られたデータを客観的に解釈している	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、独りよがりである	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げようとしていない
	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

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 前週までの 授業時間外に 行ったこと				
現在の課題				
本日の目標				
本日の成果 (ルーブリック等の 評価の観点に 照って具体的に 記述する)				
次回の 計画・予定				
ルーブリック等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
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
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。)

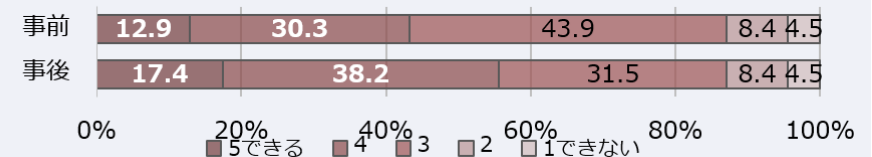
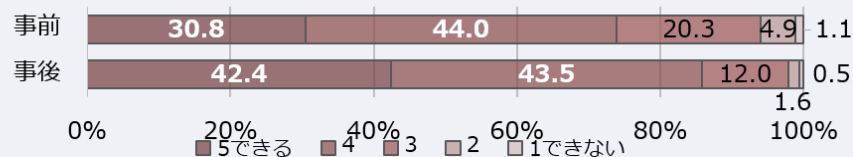
STEMを活用する意識に関して1%水準で有意差 (2019年度第3学年, N=183)

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

質問: 「問題解決の方法を自分自身で設計できる」

手段になると思える」



■ 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。

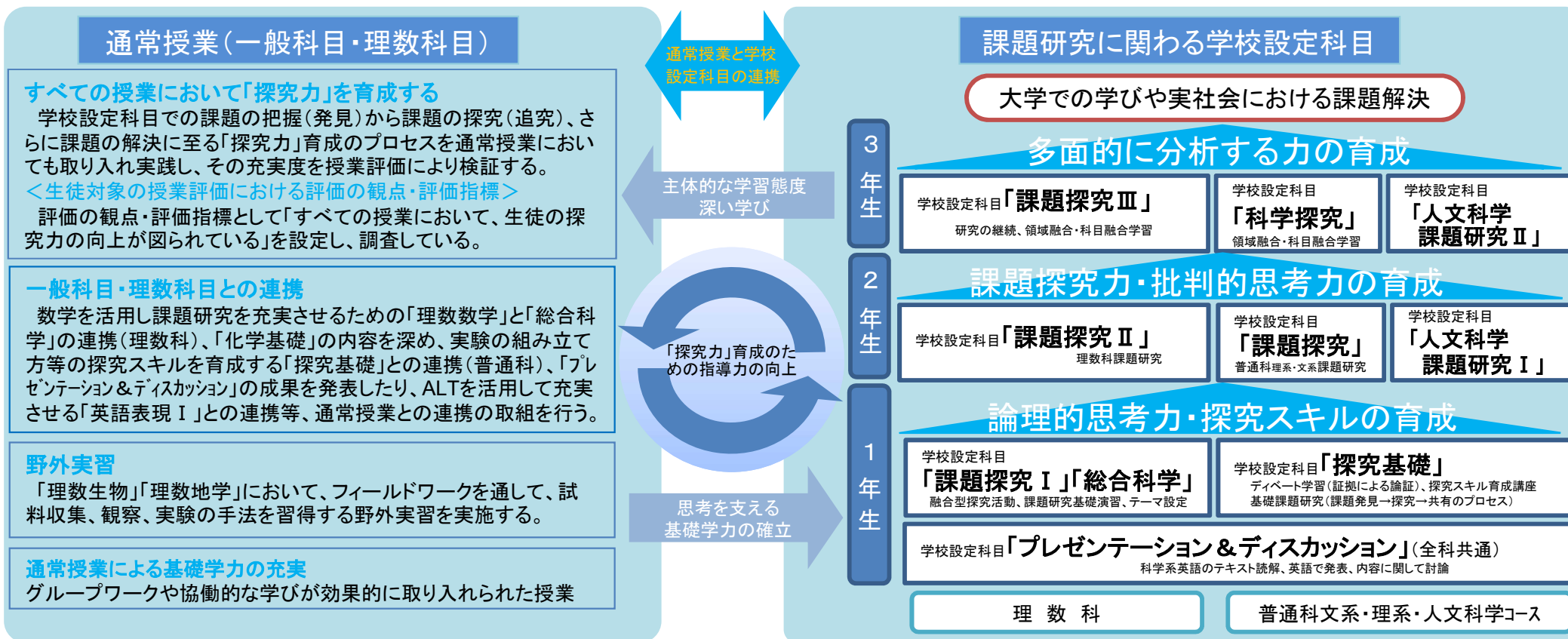
本研究における「正答のない問題」の定義

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



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

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。

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

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。

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。

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つけ、「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の重要度が上がっている。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)

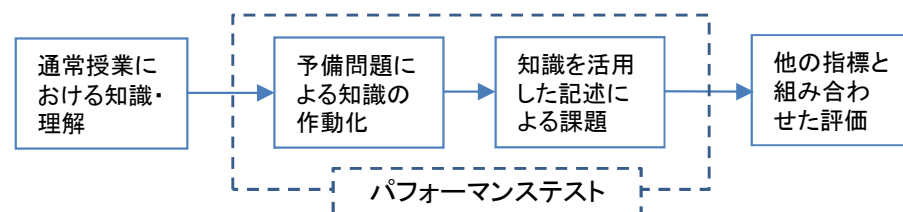
令和元年度	自己	対人	状況	創造
5月	2.40	2.31	2.25	2.01
1月	2.37	2.34	2.27	2.05
伸び率	-1.4%	1.1%	1.1%	2.1%

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。

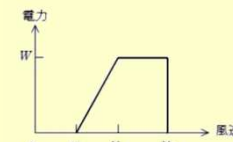


<問題例1>

(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。



予備問題で使用したグラフ。問題文に「風速が V_2 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

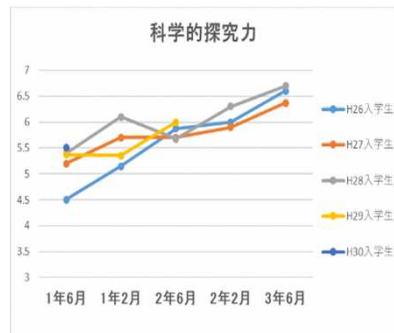
EI検査やパフォーマンス課題、ポートフォリオのデータを合わせた「探究力」の測定に加えて、業者テストの結果を補助資料として活用している。

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

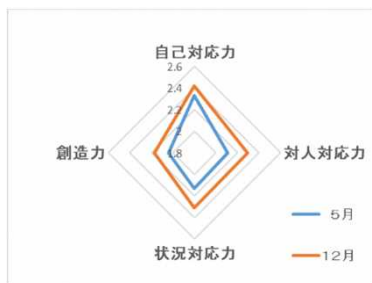
Can-do形式の質問紙による「科学的探究力」伸長度の調査

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。



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。



民間のテストによる補助データの活用

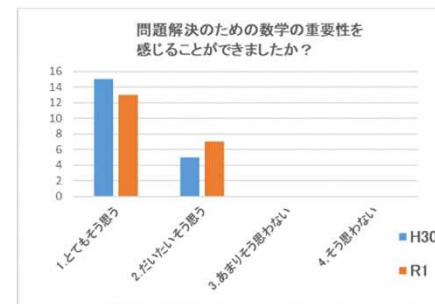
EIの概念を用いた「探究力」測定に加えて、補足データとして民間のテストを活用した。その結果から、第1学年12月から第2学年12月にかけて、「協働的思考力」は横ばいであったが、「批判的思考力」「創造的思考力」において伸長が観察された。

	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年度入学理科36名 1年8月、2年12月実施)

第3学年における領域融合学習の成果の検証

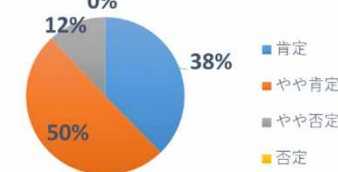
第3学年における領域融合学習として、物理&数学コースと化学&生物コースの2つのコースを開設している。いずれのコースも数学(微分方程式)の知識を活用する場面があり、数学を基礎とした融合学習が行われている。授業後のアンケートにより、生徒は課題を解決するための数学の重要性や、数学を活用することの面白さを実感したことがうかがえる。



「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」「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

福井県立若狭高等学校 SSH第2期 (H29~R3)
 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

世界を超えて、宇宙ともつながる

令和元年度 生徒数 869人(SSH対象:全日制全校生徒 理数探究科、国際探究科、海洋科学科、普通科)

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

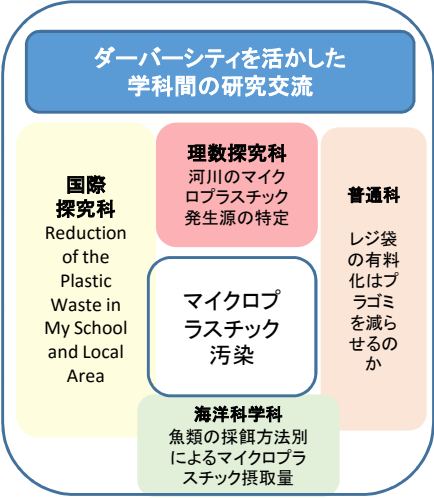
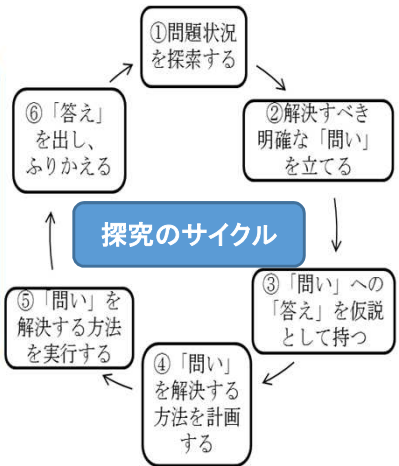
地域の名産である若狭の鯖を用いた課題研究——若狭のサバ缶宇宙ステーションへ——



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、社会学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、社会学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。

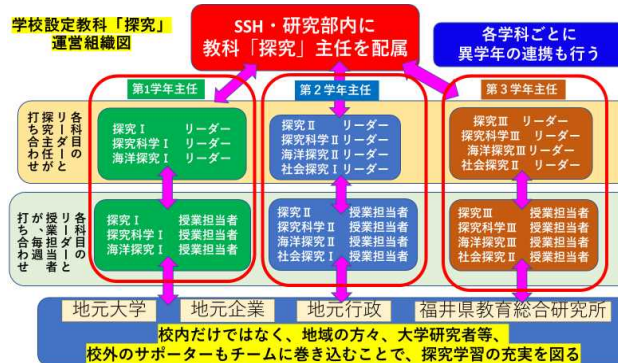
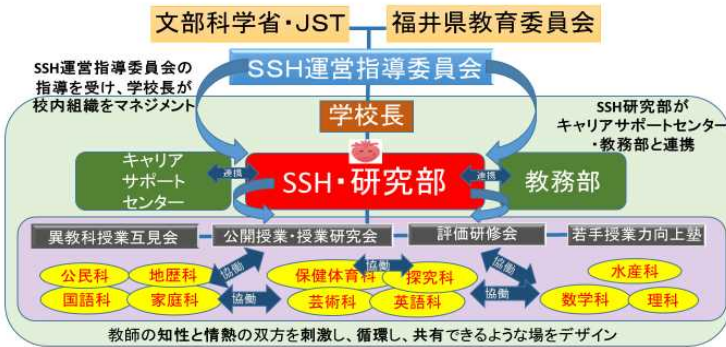
探究科学Ⅰ 自然科学分野の課題を設定	探究科学Ⅰ 社会科学分野の課題を設定	探究Ⅰ 自然科学・社会科学分野の課題を設定	海洋探究Ⅰ 海洋に関わる分野の課題を設定
------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------



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。

若狭高校R2指導力向上に向けた組織図



「若手授業力向上塾」発足の経緯

- ・2014年度、新採用教員が、一挙に5名！
- ・全日制教員の約1/3が20代となる。
- ・若手教員の授業力向上が急務に。

若手教員30名を教科・校務分掌、性別が多様となるよう編成した6グループに分け、それぞれに指導者を配置。指導者は、教頭or部長とする。

グループNo.	教員	指導者	グループNo.	教員	指導者
1	国語	生徒指導部長	4	社会	進路指導部長
2	数学	SSH研究部長	5	英語	SSH研究部長
3	社会		6	英語	
4	英語	SSH研究部長	7	社会	SSH研究部長
5	社会		8	社会	
6	英語	SSH研究部長	9	社会	SSH研究部長
7	社会		10	社会	
8	英語	SSH研究部長	11	社会	SSH研究部長
9	社会		12	社会	
10	英語	SSH研究部長	13	社会	SSH研究部長
11	社会		14	社会	
12	英語	SSH研究部長	15	社会	SSH研究部長
13	社会		16	社会	
14	英語	SSH研究部長	17	社会	SSH研究部長
15	社会		18	社会	
16	英語	SSH研究部長	19	社会	SSH研究部長
17	社会		20	社会	
18	英語	SSH研究部長	21	社会	SSH研究部長
19	社会		22	社会	
20	英語	SSH研究部長	23	社会	SSH研究部長
21	社会		24	社会	
22	英語	SSH研究部長	25	社会	SSH研究部長
23	社会		26	社会	
24	英語	SSH研究部長	27	社会	SSH研究部長
25	社会		28	社会	
26	英語	SSH研究部長	29	社会	SSH研究部長
27	社会		30	社会	

実施方法・内容

- ◆指導者の授業を参観(まずベテランが聴かす)
 - 指導者が授業を行い、塾生はそれを参観。
- ◆ふり返りの会
 - 参観授業日の放課後に30分だけ、ふり返り会を実施。
 - お菓子と飲み物は必須。
- ◆別日に、塾生の授業の参観
 - 授業後も参観者も実践でふりかえり。

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。

課題設定能力評価基準表	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	自らの興味関心、知識や技能を十分に活用して主体的に取り組んでいる。	自らの興味関心、知識や技能を十分に活用して主体的に取り組んでいる。	自らの興味関心を示し主体的に取り組んでいる。	自らの興味関心を示し主体的に取り組んでいる。	自らの興味関心を示し主体的に取り組んでいる。
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問題を定式化でき、科学的な方法で解決している。	科学的な視点で具体的な問題を定式化でき、科学的な方法で解決している。	科学的な視点で具体的な問題を定式化でき、科学的な方法で解決している。	科学的な視点で具体的な問題を定式化でき、科学的な方法で解決している。	科学的な視点で具体的な問題を定式化でき、科学的な方法で解決している。
持続可能な開発への視点から見た問題認識の深さ	持続可能な開発の視点から問題認識が深い。	持続可能な開発の視点から問題認識が深い。	持続可能な開発の視点から問題認識が深い。	持続可能な開発の視点から問題認識が深い。	持続可能な開発の視点から問題認識が深い。
社会的責任と研究者倫理	社会的責任と研究者倫理を重視している。	社会的責任と研究者倫理を重視している。	社会的責任と研究者倫理を重視している。	社会的責任と研究者倫理を重視している。	社会的責任と研究者倫理を重視している。

ルーブリックを用いた教員による総括的評価

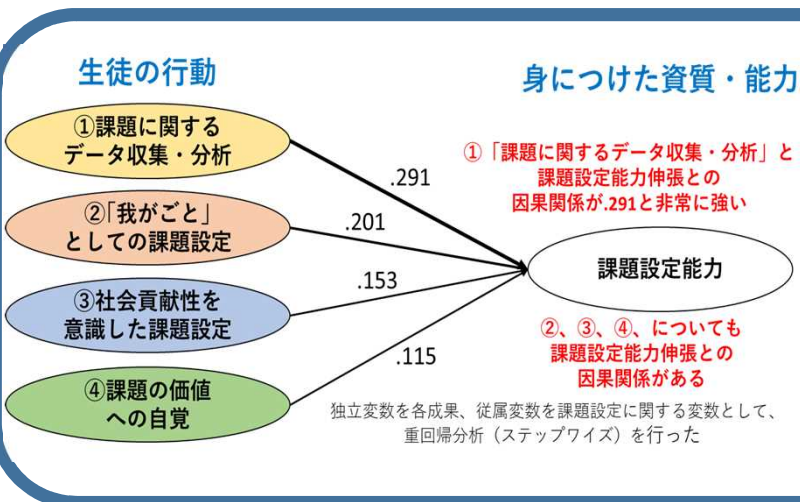
課題研究に取り組んだ2年生を対象とした、ルーブリックを用いた教員による総括的評価では、**評価の平均値が4.3**(5件法)と極めて高い。カリキュラム開発の成果により、**高い課題設定能力を獲得している。**

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)

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

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

「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

南高SSアカデミー
卒業生等による協力

サイエンスワークショップ
自然科学系部活動

理数系教育地域連絡協議会
小中高との連携

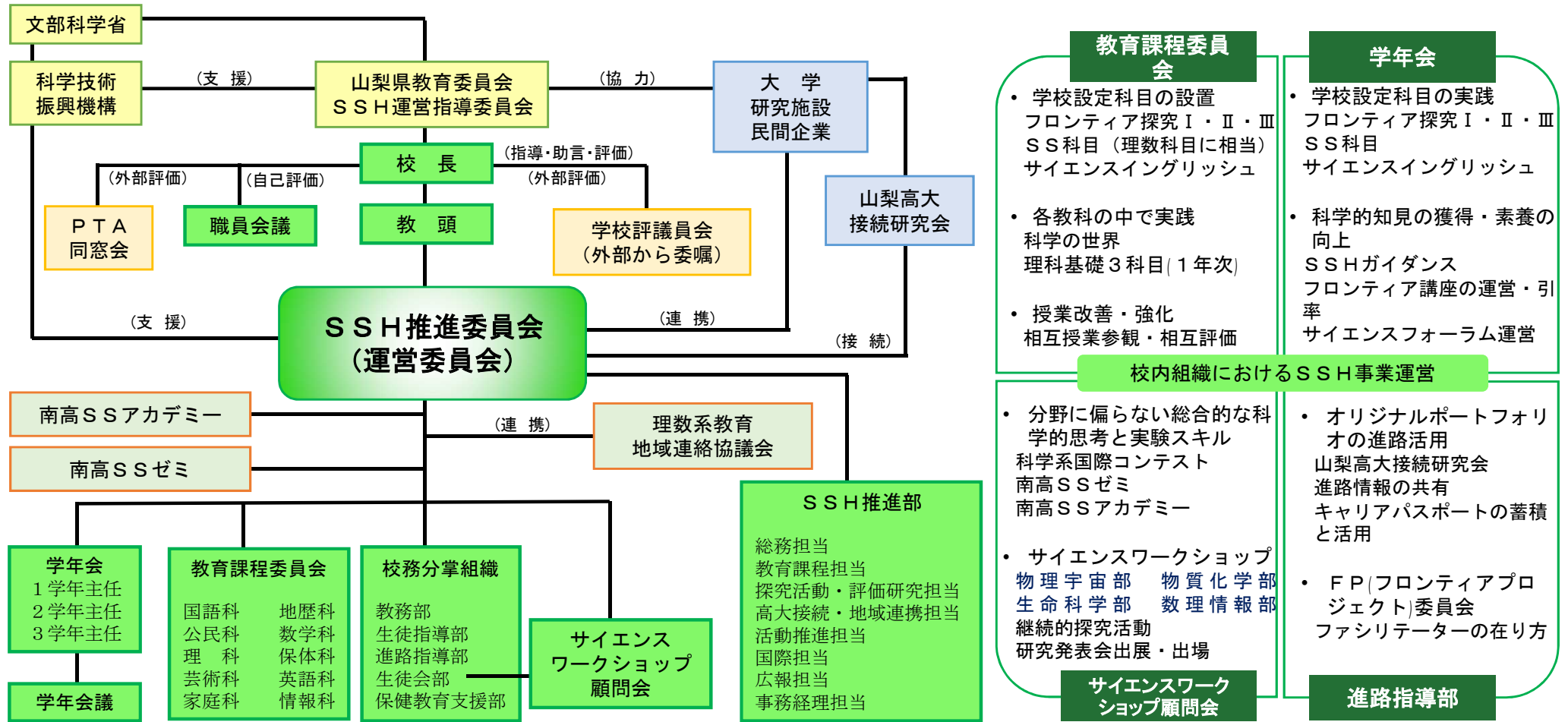
大学・企業・
国際社会で活躍・貢献

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



- 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

SSH推進部概要

<p>総務担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>探究活動・評価研究担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>高大接続・地域連携担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>広報担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
<p>教育課程担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>活動推進担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>国際担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>事務経理担当</p> <ul style="list-style-type: none"> 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

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。

Be a Science Leader with Frontier Spirits
南高SSHで身につく力

Be inquisitive

1. 主体的 Initiative
2. 協働性 Team work
3. 課題発見力 Problem-identifying ability
4. 情報収集力 Information gathering ability

Find something new

5. 論理的思考力 Logical thinking
6. 批判的思考力 Critical thinking
7. 科学的判断力 Scientific judgment
8. 発想力 Creativity

探究活動を通して、身に付けたい力を掲載。

課題研究の進め方

研究テーマを決める

研究計画を立てる

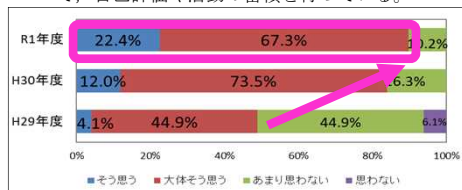
研究に取り組む

活動プロセスと自己評価を記入

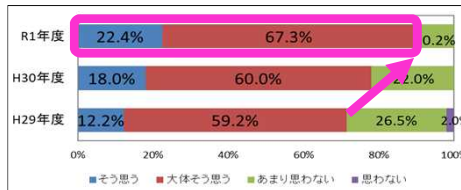
概念図や評価基準を掲載

【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。



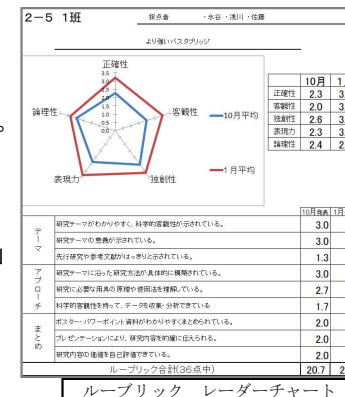
【問】生徒の取り組みが、進路選択につながるものとなっている。



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

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

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

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, □頭発表)
全校英語発表会 (ポスター発表, □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

《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



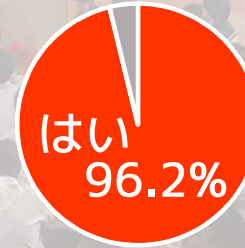
《参考資料》



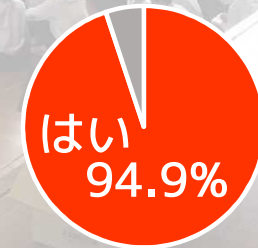
◎ 課題研究が生徒の主体的・協働的な学びを促進

(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を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) 多様な既知知識を関連づけて、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
NAGOYA UNIVERSITY
高大接続

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科科目

「数理探究」高1必修

理科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

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）

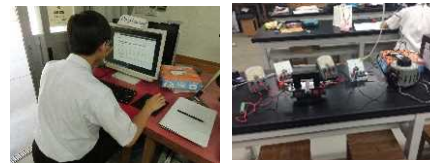
Tok(Theory of Knowledge)を参考に
柔軟な思考を育成

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・仮説の見なおし
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



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



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

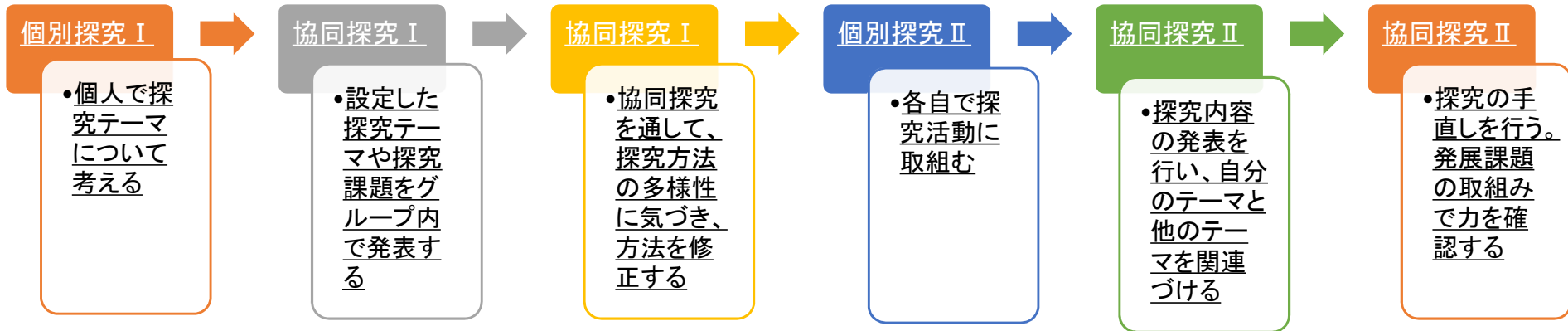
Bard High School Early Collegeとの 日米共同Joint Science Program

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

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

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

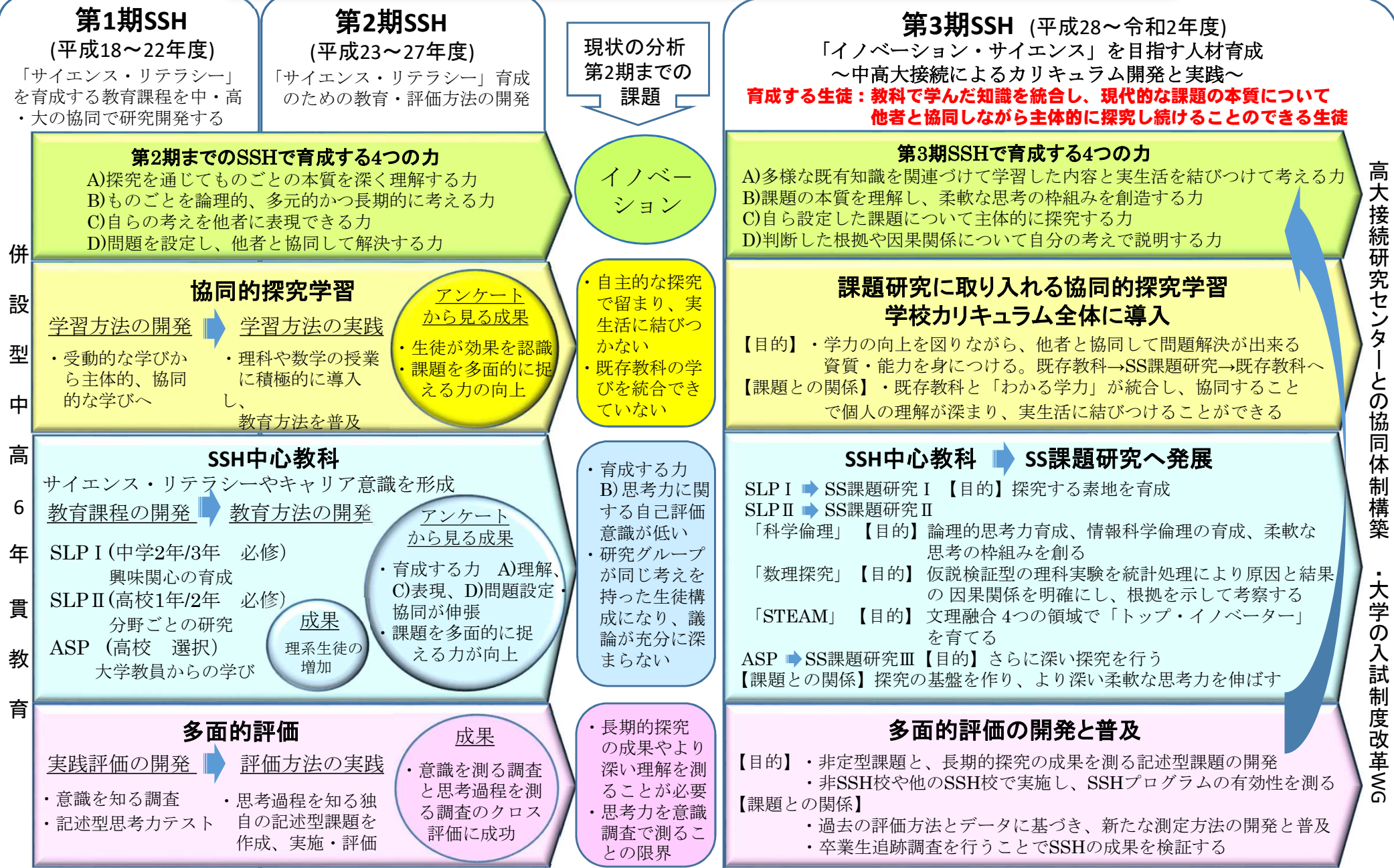
9つのベースグループ

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



高大接続研究センターとの協働体制構築
・大学の入試制度改革の

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

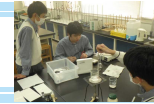
進路目標別に4つのクラス編成

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

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寛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、的確な気付きを与え、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係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。

クラス	一般進学	SS	特別進学
1年生	探究基礎①	SS I ②	数理探究基礎②
2年生	総合的な探究の時間②	SS II ② SSラボ②	数理探究②
3年生	理科課題研究①	SSラボ②	数理探究①

※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。

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週繰り返し行う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、ルーブリックによる評価。

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。

ルーブ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。



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、ルーブ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

高大協創

入学直後からの研究室受け入れ

名城大学
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。

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

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

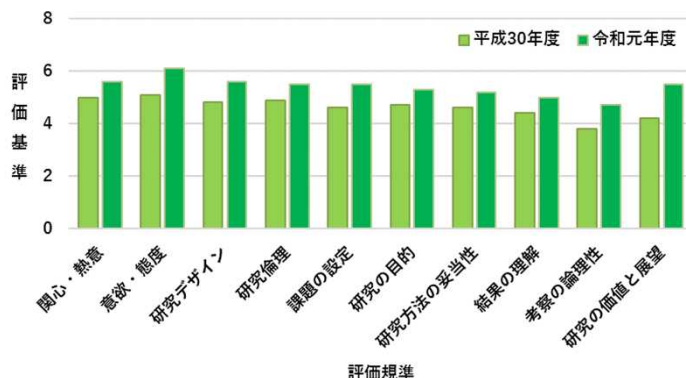
課題探究活動

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。

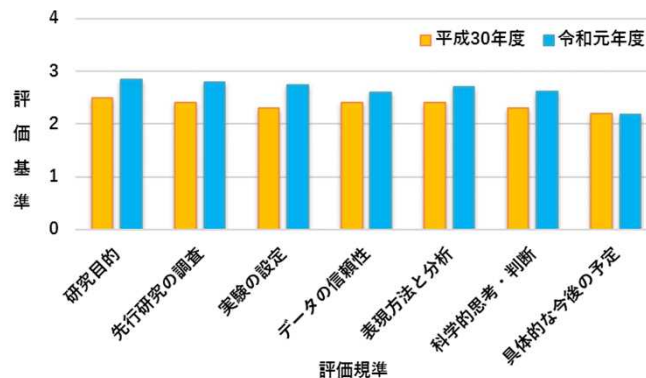
参考資料

ルーブリックを利用した評価について

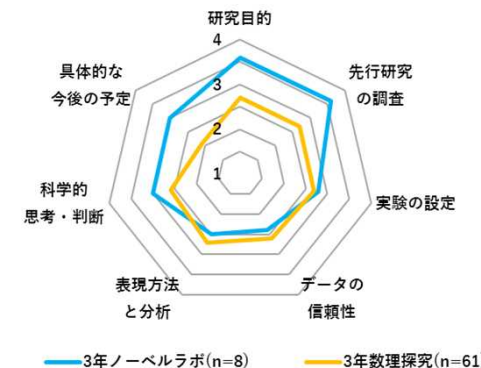
- 平成29年度入学性の課題探究に関する科目（SSラボ、数理探究）について、ルーブリックを利用した評価を実施。
- SSラボと数理探究は履修する生徒層が異なるため、異なるルーブリックを開発して実施。
- SSラボ、数理探究ともにほぼすべての規準で向上がみられた。
- ノーベルラボに参加した生徒は研究目的、先行研究の調査、科学的思考・判断などの規準で他の生徒よりも高い値となった。



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



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

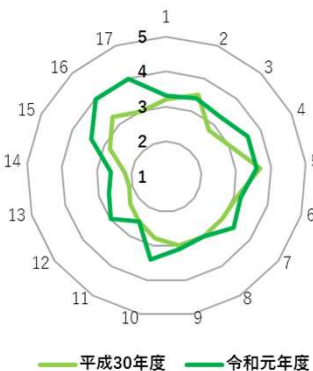


ノーベルラボ参加生徒とその他の数理探究の生徒におけるルーブリックを利用した評価の平均 (n=69)

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。

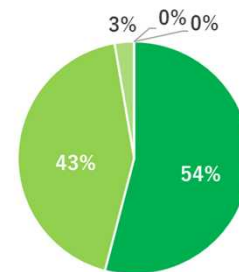


自己評価の平均 (n=33)

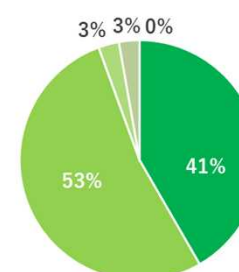
SSH東海フェスタについて

- 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)				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	1学期	探究Sガイダンス	探究S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		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
	情報の扱い方 I	研究分野の選択・ 企画書作成	パラグラフィティ ングの技法 (英語)		探究活動	探究活動	パラグラフィティ 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	パラグラフィティ ングの技法 (国語)		テーマ発表会	パラグラフィティ 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		個人研究	SSH生徒研究発表大会	
	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		探究活動	夏休みの探究活動 まとめ	
	夏休みの活動計画				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	探究活動	探究活動	夏休み	夏休みの探究活動 まとめ	夏休み	探究講演会	夏休み
	夏休みの探究活動 まとめ	夏休みの探究活動 まとめ		探究講演会		探究講演会	
	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	2学期	滋賀医科大学入門講座	2学期	探究活動 スライド作成 発表原稿作成	2学期
	情報の扱い方 II	中間発表会		科学の素養 II ・生物分野 ・物理分野		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		夏休みレポート発表会		英語発表会	
	中間発表会			テーマの シミュレーション		京都大学研究室実習	
3学期	ポスター作成・ 発表原稿作成	最終発表会	3学期	科学者倫理	3学期	審査発表会	3学期
	2年生最終発表会見学	論文作成		グループ研究		生徒課題研究発表会	
	最終発表会	論文輪読会		ポスター作成		論文作成	
				最終発表会			

●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。

●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。

●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。

●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。

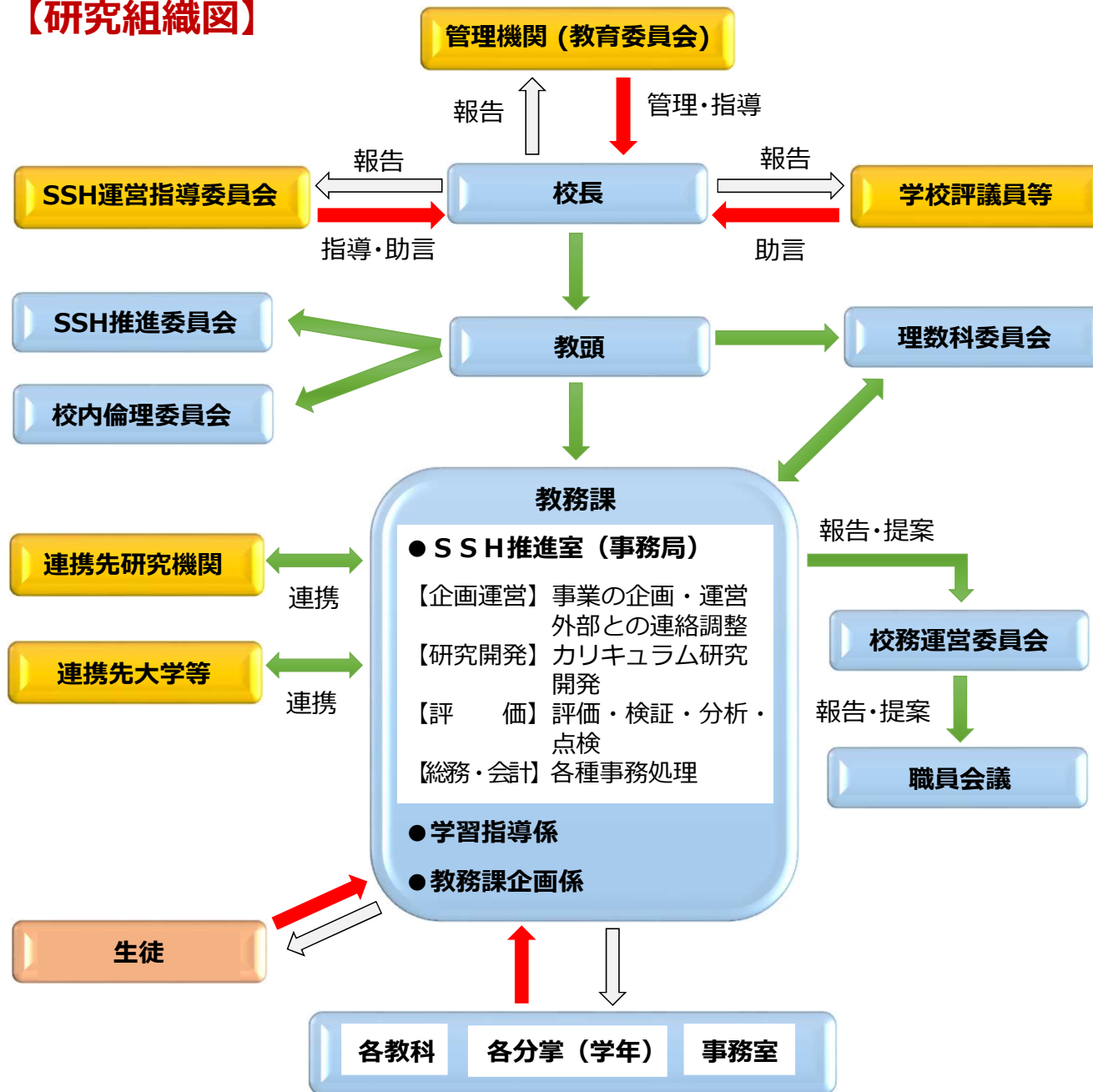
●班員による自己評価および他己評価を実施することで、より総合的で多面的な評価とし、研究のまとめとして意味合いを持たせている。

※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担当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	探究活動に参加し、活動する能力を身につけようとしている。	周辺知識を調べ、調査方法を自分で選択し、計画的に調査活動を行う能力を身につけている。	周辺知識を理解しようと努め、調査活動の過程で問題に直面した時には改善に努める。計画を立て、精度の高い調査方法を意識して実施する能力を身につけている。	周辺知識を理解しようと努め、調査活動の過程で生じた問題点に気づくことができる。目的や見通しを明確にした計画を立て、精度の高い調査方法を意識して実施する能力を身につけている。	周辺知識を理解して教訓を引き出し、調査活動の過程で得た情報を生かしながら修正することができる。目的や見通しを明確にした計画を立て、精度の高い調査方法を工夫して実施する能力を身につけている。
ディスカッション・プレゼンテーション能力	発表の際に受けた質問に聞き、対応しようとしている。	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している。	科学論文の形式を意識して論述しようとしている。	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
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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る 質問に適切に答え、自分の研究を発展させることにつづけている
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
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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る 質問に適切に答え、自分の研究を発展させることにつづけている
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

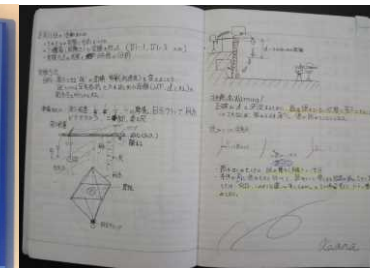
審査発表会

- 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

→ポータルフォリオ



↑実験ノート

↑探究テキスト