

第4章 実施の効果とその評価

平成27年度からSSHの3期目の指定を受け、研究開発課題名を「科学の世界をグローバルに牽引する『サイエンスクリエイター』の育成」とし、新たな「知」を創造し、グローバルに活躍できる科学技術系人材「サイエンスクリエイター」を育成することを目的に研究開発を行ってきた。

「サイエンスクリエイター」が備えるべき資質・能力を次の三つに整理し、定義した上で、これらの資質・能力を伸張させるためのカリキュラム開発を行っている。

①「インテイク力」

身の回りの自然事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

本章では、今期の取組の効果とその評価、検証方法の詳細について記述する。また、今期の研究開発についての検証・評価と、欧州・米国・東南アジア・日本の4か国の教育改革に関連した資料を比較・分析することにより、新たな学力モデルと本校課題研究についての学力形成モデルを作成した。これらのモデルを作成するに至るまでの流れについても詳述する。

1 大学や研究所等関係機関との連携

岡山大学の教授や留学生を講師として招聘し、英語による理科の授業や米国への海外短期研修の事前研修を実施している。この研修により、本校生徒が行った課題研究のプレゼンテーションに対して現地の生徒から「英語・内容ともに素晴らしかった」との賞賛の言葉をいただいた。また、現地の教員からもお褒めのメッセージをいただいた。事前研修に際して、同大学院への留学生、アフリカ諸国の教育関係機関(District Education Office)の職員にも指導・助言をいただいた。

理数科の課題研究では、岡山大学の教授の協力を得て、指定2期目で作成したルーブリックを活用した生徒及び教員対象の講習会を実施している。平成27年度には、この「論文講習会」を公開した。また、理数科1年次の夏に実施する校外宿泊研修では、毎年岡山理科大学の蒜山のセミナーハウスを利用させていただき、植生や地質に関するフィールドワークの指導に大学教員の協力を得ている。平成28年度には、新たに「つやま自然のふしぎ館」で世界の動物の剥製に手を触れながらスケッチするなどの動物学についての研修も取り入れた。

平成27年度と28年度には「井原市美星天文台」で理数科課題研究の天文班が観測を行った。同天文台の台長と技師から指導を受け、観測方法やデータ解析の方法について指導を受けた。この経験を2年次での論文作成に活かすことができた。この天文班での科目「論文研究」の取組の様子から、よりよい論文に仕上げるためには、メンバーが読

み合わせをしながら、不備なところや分かりにくいところなどを互いに指摘し合い、改善を重ねながら修正していくことが効果的であるとの知見を得ることができた。この取組を、本校では「Writing Aloud」（大きな声を出しながら執筆する）と呼んでいる。

2 課題研究についてのカリキュラム開発

平成27年度からスタートした学校設定教科「サイエンス」の各科目についてのカリキュラム開発を行った。理数科では「創生研究」「発展研究」「論文研究」について、普通科においては「AFP研究」「AFP実践」の開発に重点を置いた。

理数科では、生徒向けのガイドブック「理数科課題研究ガイドブック」、教員向け指導資料「理数科課題研究ガイドブック 指導資料」を作成し活用している。これらは本校のWeb ページにアップロードしており、学校関係者にとどまらず、科学館の職員などからも関心を寄せていただいている。現在、課題研究を指導する教員の心構えや指導方法の詳細を解説した「理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」を作成し、校内で活用している。令和2年度以降、準備が整い次第 Web ページ等で公開する予定にしている。

普通科「AFP研究」では、中間発表会の時期を早めて10月に実施し、「入力変数と出力変数」の確認を行い、論文作成に当たっての方向付けをした。この中間発表会を受け、12月から論文とポスターの作成に取りかかっている。このことにより、論文とポスターの完成度を高めることができた。

普通科2年次では、「総合的な探究の時間」を活用して論文の完成度を高めるための取組を実施し、12月には「課題研究論文集」としてまとめることができた。指定2期目で9月に実施していた「普通科課題研究発表会」は、実施時期を早め、平成28年度から6月に実施することにした。指定2期目ではこの発表会への保護者の参加者数が20名程度であったが、指定3期目で初めてとなる今年度は、40名と倍増している。普通科の保護者についても、これまで以上に課題研究に期待と関心を寄せていただいているものと考えている。

3 国際性を高める取組

平成18年2月に教育連携姉妹校の締結を行った米国バースト一校との交流による派遣も平成28年度で11回目となり、長期にわたる友好的関係を築くことができた。平成29年度から、ロサンゼルス郊外にあるNASA JPL（ジェット推進研究）を訪問して課題研究を発表し、現地の研究者と交流する研修を行っている。海外研修は、国際的な視野をもった人材の育成を目的としており、英語を使用したプレゼンテーション能力を身に付けさせるとともに、課題研究の内容面での深化を目的に実施している。

平成24年度に本校が命名した科学英語読解メソッドPaReSK（パレスク：Paragraph Reading for Science with Key Words）の理念に基づく英語での理科の授業を実施している。平成27年度にはこの授業を公開し、芸術科の「書道」においてもこの理念に基づく授業を実践した。

岡山県教育委員会の「高校エキスパート活用事業」により本校に配置されている外国人非常勤講師（エキスパート）との連携により、学校の教育活動の様々な機会をとらえて生徒との英語でのコミュニケーションを図る取組を行っている。このことにより、積極的に英語を使おうとする態度が育成されつつある。平成26年度から、「岡山県理数科理

数系コース課題研究合同発表会」において英語によるステージ発表を行っている。

平成28年度には、5月に倉敷市で開催された「倉敷教育大臣会合」に合わせ、本校が取り組んでいる科学英語の基本的な考え方や理念を明らかにするために新たに「英語が使える科学技術系人材の育成のための行動計画」を策定し、行動指針を定めた。

行動計画策定に当たり、まず、本校SSH指定3期目で育成したい三つの資質・能力「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」に対応する形で、科学英語に関する三つの力を新たに定めた。続いて、科学技術の分野で英語を使う場面を想定し、前述の三つの力を育成する「場」を **Formal situations** と **Informal situations** の二つに整理し、音声をも重視した行動指針を次のように定め、実践していくことにした。

Formal situations と **Informal situations** の二つの場の中で、音声をも重視した指導を行い、文化教養としての英語とコミュニケーションのツールとしての英語をバランスよく身に付けさせる。

さらに、これまでに本校高等学校及び併設中学校で行っている、英語によるプレゼンテーションの指導のために作成した資料を収集整理し、スライドの作成から練習、実際の発表に至るまでの一連の流れを想定した指導資料「中学生・高校生のための科学英語プレゼンテーションの手引き」を作成した。この手引きは、本校外国人教員と日本人教員が協働して蓄積してきた英語でのプレゼンテーションの指導のノウハウをまとめ、今後のより一層の指導の充実を図るとともに指導法の普及を図る目的で作成したもので、日本人が苦手とする「R」「L」「Th」などの発音を指導するために本校が開発した「日本人のための日本人のための英語音声指導法 **OMEGG Method**(オメッグ メソッド: **Open of Mouth and Exaggerated Hand Gestures**)」を掲載するなど、音声面での充実を図るための手立てを充実させている。これまでの英語によるプレゼンテーションの実践的な指導の過程で、このメソッドの効果を確認することができている。

なお、上述した「行動計画」と「手引き」は、本年度本校が幹事校として岡山理科大学を会場に開催された「中国地区SSH校担当者交流会」で配付・紹介するとともに、本校の **Web** ページにもアップロードして普及を図っている。

なお、これまで取り組んできた本校独自の科学英語の研究成果を学術論文にしたものが、日本科学教育学会の学会誌に採録されている。

○科学教育研究 42 巻 (2018) 1 号

「中等教育における科学英語の実践的研究—岡山県立倉敷天城中学校・高等学校での実践を通して—」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/42/1/42_12/_article/-char/ja/

4 科学部等の課外活動における取組

本校では中高合同の科学系の部活動としてサイエンス部を設けている。意欲のある中学生と普通科・理数科の生徒は全員サイエンス部員として、課外の研究活動や様々な科学系イベント等に参加している。

「科学の甲子園」「同ジュニア」を目指す取組も実施しており、県予選には毎年高校生の2チームが参加しており、平成27年度には1チームが「総合第2位」に、平成28年度は2チームとも「総合第2位」となった。また、平成28年度には、併設中学校生徒3名が岡山県チームのメンバーとして「第4回 科学の甲子園ジュニア全国大会」に出場し

「総合成績 第8位」となった。平成29年度には、高校チームも「科学の甲子園 全国大会」（平成30年3月）への初出場を果たし、翌年も全国大会に進出し、総合成績第8位となりタムロン賞を受賞した。

「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」では、サイエンス部員が講師として実験ブースを企画・出展し、参加者や主催者より好評を得ている。平成28年度には、出展している大きな熱気球に大きな文字「SSH」を貼り付け、一般参加者へのSSHの知名度を高める取組を行っている。また、近隣の小学校で定期的に出前授業を行うなど地域貢献活動にも積極的に取り組み、成果の普及に努めている。平成27年度から、新たに近隣の中学校へも出前授業を行っている。

最後に、国際科学技術オリンピックを目指す「天城塾」の取組について記述する。平成25年度から4年連続で複数の生徒が「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」の第2チャレンジに進出し、平成27年度には進出した3名の生徒のうちの2名が「銅賞」と「優良賞」をそれぞれ受賞し、平成28年度には進出した5名の生徒のうちの1名が「金賞」を受賞するなどの成果を上げることができた。また、平成28年度には「化学グランプリ」においても高校生1名が「金賞」を受賞し、さらに、「日本生物学オリンピック」や「日本情報オリンピック」においてもそれぞれ「敢闘賞」を受賞するなどの広がりを見せた。平成24年に開設した「天城塾」の取組は、開設当初は教員主導で指導を行っていたが、近年では高校生をリーダーとする自主的な取組へと成長している。平成29年3月には「天城塾」で活用している、生徒が作成したテキストを整理し、「物理オリンピックのための物理数学－微分積分・ベクトル解析・電磁気学－」として刊行・公表した。

5 学習評価についての研究と学力モデルの作成・教員の指導力についての研究

本校が考案し、提唱している「評価研究のためのフレームワーク『評価の4W1H』」に基づき、課題研究の「どのタイミング」で、「何を目的に」、「何を対象に」、「誰が」、「どのような評価」を行えば有効かについての研究を行っている。指定2期目で、ループリックを開発し、理数科・普通科の課題研究で活用してきた。また、平成27年度から理数科で「ロードマップ評価」を実施している。「ロードマップ評価」とは、教員と生徒が協働で課題研究の計画・プロセスの全容を把握し俯瞰することのできる1枚のペーパー（本校では「ロードマップ」と呼んでいる）を作成し、課題研究の要所要所で研究活動を振り返り、ディスカッションを行って研究計画の進捗状況を確認し、必要に応じて修正していくという取組（評価方法）である。この評価は年間数回行っている。また、この評価方法は、近年英国などに見られる「Assessment as learning（学習としての評価）」に当たるものと考えている。この「ロードマップ評価」は生徒のメタ認知力を高める効果があることを確認することができた。また、「ロードマップ評価」は、課題研究を始めて担当する教員の指導力向上にも役立つものであることが、本校で課題研究を経験した若手教員への質問紙調査及びインタビュー（平成28年度に実施）で明らかになっている。また、普通科課題研究においても、5クラスの生徒を評価するために、「研究プロセスにおける個人の評価」「論文評価」「ポスターの評価」についてのループリックをそれぞれ作成し、これらの評価結果を定量化して育成したい資質・能力ごとの多面的・多角的な定量的な評価が可能なシステムを表計算ソフトウェアで作成した。この「課題研究評価システム」については、毎年改善を重ねていくことにしている。

平成28年度には、ベネッセ教育総合研究所の協力を得て、同研究所の「批判的思考力

【「指摘事項」の採点基準】（24点満点）

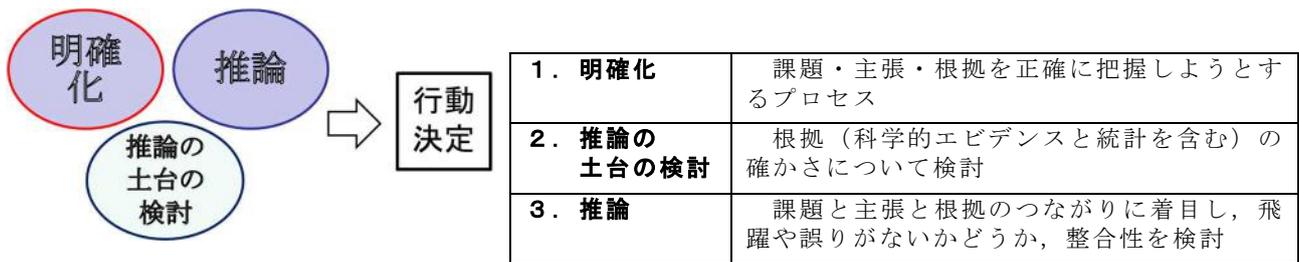
配点	3点	2点	1点	0点
採点基準	科学的に本質的であり、意味のある有意義な指摘がわかりやすく記述されている。	科学的に意味のある指摘がなされている。	どちらかというとも科学的にあまり意味の無い指摘がなされている。	無記入

【「改善策」の採点基準】（24点満点）

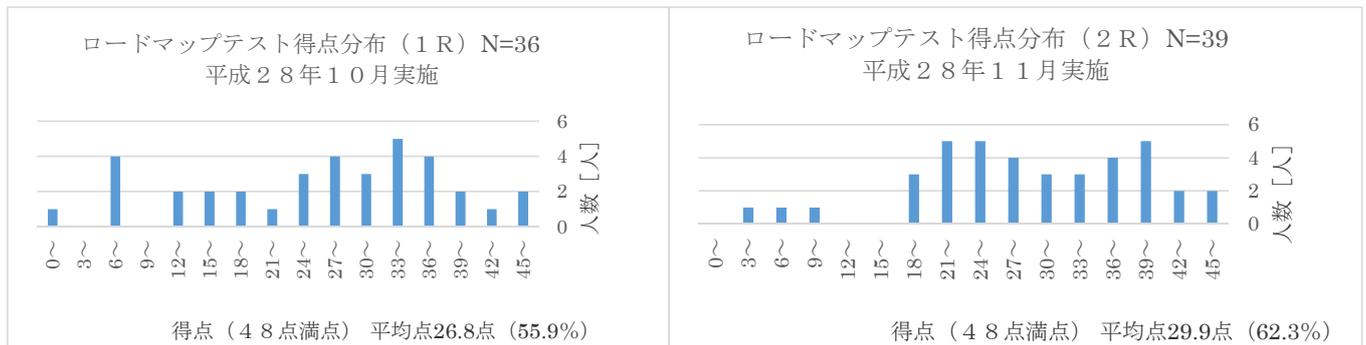
配点	3点	2点	1点	0点
採点基準	実現可能で科学的に意義のある改善策が具体的にわかりやすく記述されている。	科学的に意義があるが、実現の可能性が低かったり、具体的でなかったりする改善策が記述されている。	実現の可能性が低かったり、科学的にあまり意味が無かったりする改善策が記述されている。	無記入

次の図は、ベネッセ教育総合研究所が Web ページで公表している「批判的思考力」についての概念図を基に作成したものである。「批判的思考力テスト」は、「明確化」「土台の検討」「推論」の三つのカテゴリーからなる問題で構成されている。

また、図の右の表は、同研究所の Web ページで公開されている説明を基に、三つのカテゴリーについて本校が整理したものである。



次に、理数科1年次生（1R）の36名と2年次生（2R）の39名を対象に平成28年度の秋に同一の問題で実施したロードマップテストの度数分布を示す。

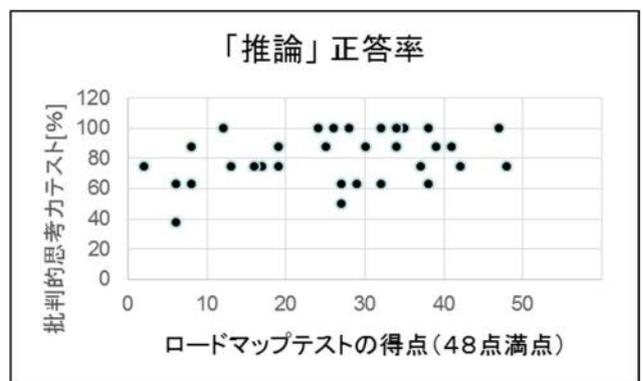
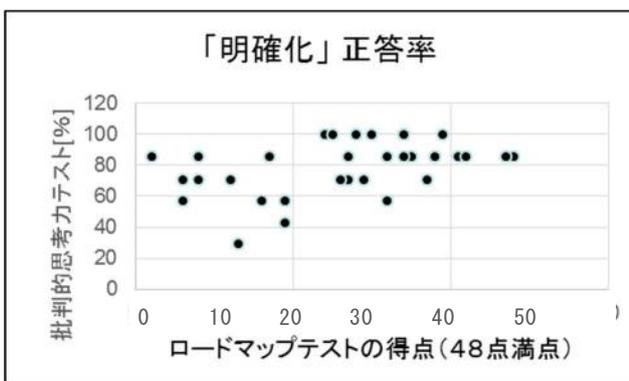
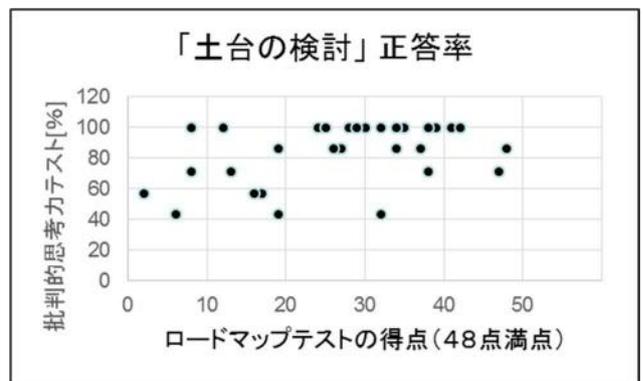
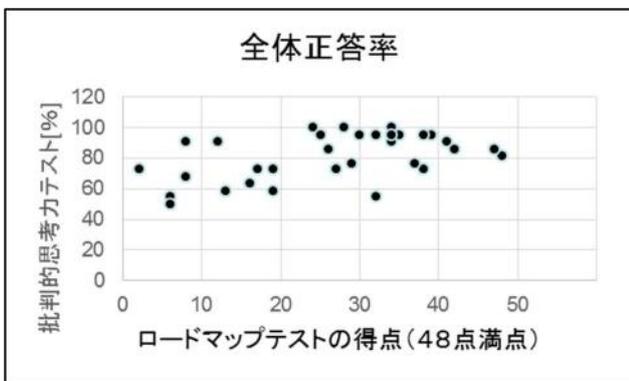


これらの二つの結果を比較すると、もし仮に2年次生の1年前の分布が、今の1年次生とほぼ同じであったとすると、この1年間の課題研究等の取組により、低得点層（20点以下）の底上げがなされたであろうと考えることができる。このロードマップテストは、今年度（平成28年度）から試行的に始めたものであるため、確定的なことは言えないが、今後このような傾向が続くかどうかこのテストを継続して実施していくことにしている。なお、今年度の10月に1年次生を対象に実施した「批判的思考力テスト」と昨年度に現2年次生を対象に実施した平均得点率は、次の表のとおりで、現1年次生の方が、現2年次生の昨年の結果よりも若干高い結果となっている。

ベネッセ「批判的思考力テスト」の平均得点率	
1年R組（今年度実施）	81.3%
2年R組（昨年度実施）	79.5%

次に、平成28年10月に、理数科1年次生を対象に実施した「批判的思考力テスト」と、同時期に実施した本校「ロードマップテスト」について散布図を作成し、この二つのテストから見えてくる傾向を探った。散布図は、ロードマップテストの得点を横軸に取り、縦軸を批判的思考力の「全体の得点率」に加えて「明確化」「土台の検討」「推論」それぞれの得点率にして合計4種類を作成して検討を加えた。次にこれらの4種類の散布図を示す。

これらの4種類のグラフを見ると、ロードマップテスト20点を境にして、明らかな傾向の違いが見て取れる。20点を超えている層では、批判的思考力テストも良好な者が多い。低得点層（20点以下）では批判的思考力テストの得点率が高い者から低い者まで幅広く分布している。



これらのグラフから分かる傾向として、「批判的思考力はロードマップテストの『必要条件』となっている」と考えられる。つまり、「ロードマップテストで高得点を取ろうと

すると、批判的思考力が『必要』である。また、批判的思考力テストが高得点である生徒は必ずしもロードマップテストでも高得点とは限らない。」と言える。さらに、「土台の検討」では、批判的思考力テストが満点の生徒が16人と、三つのカテゴリーの中では最も多くなっており、ロードマップテストが20点以上の生徒の多くが批判的思考力テストでも80%以上の得点を得ている。

このことは、科学の土台が「実証性・再現性・客観性」と明確に定められていることから、日ごろの課題研究等でこれらの「土台」を基に様々な取組を行っていることが反映しているものと考えられる。

次に、この二つのテストの相関係数を算出した。その結果が次の表である。

ロードマップテスト	批判的思考力テスト	相関係数 r	有意差
総合得点 (48点満点)	総合得点率	0.476	**1%水準で有意
指摘事項 (24点満点)	総合得点率	0.604	**1%水準で有意
改善策 (24点満点)	総合得点率	0.290	有意差なし

この結果、ロードマップテストと批判的思考力テストとは相関関係がある。特に「指摘事項」と批判的思考力テストには強い相関があることが分かった。

続いて、ほぼ同時期に同一の問題を受験した理数科1年次生と2年次生のロードマップテストを統計的に分析した。次の表は、これらの結果を「指摘事項」と「改善策」の別に比較したものである。

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

「改善策」で2年次生が有意に高いことから、これまでの1年間の課題研究の取組で、改善案を提案できる「創造的思考力」が育成できた可能性があるのではないかと考えている。

本年度のロードマップテストの直後に、理数科1年次生を対象に質問紙調査を行った。質問項目の一つとして「このテストを受けて、自分の課題研究の遂行にどのような点が活かせると思いますか。」という問に対して次のような回答があった。

- ・自分たちの研究を客観視できるようになる。(7名)
- ・課題研究に必要な考え方が身に付く。
- ・課題研究を広い視点で考えられるようになる。
- ・自分たちのロードマップにも矛盾がないかどうか見直しをしようと思った。
- ・自分たちの研究にも改善を必要とすることが多いので、実験方法から見直しをしようと思う。
- ・第三者の視点で研究を見ることができるようになる。
- ・自分たちのロードマップも批判的に見ることができるようになる。指摘する力も伸びる。
- ・テーマと実験がそれてしまった場合でも、後で見直したときに修正できると思う。

これらの記述から、「客観視」「広い視点」「第三者」などの「メタ認知」に関連した記述後が多く見られることから、「ロードマップテスト」自体にも自己の研究を振り返り、必要に応じて修正を加えていくという、本校が定義した「メタ認知力」を高める効果があるものと考えられる。

以上のことから、二つのテストによって次の傾向があることが明らかになった。

- 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。

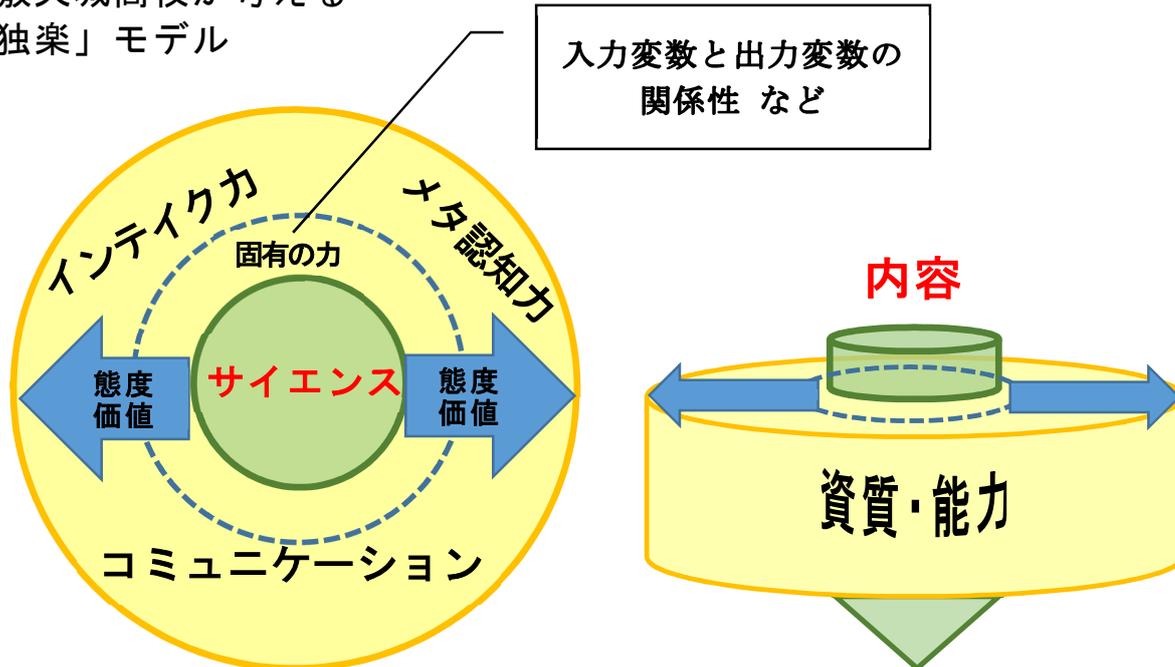
最後に、これらの二つのテストから見えてきた傾向を基に、本校が育成したい三つの資質・能力「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」と、国内外の教育の世界で広く重要視され、一般に使われている「クリティカル・シンキング(批判的思考力)」「メタ認知力」などとの関係を明らかにするための基礎資料とするために、次に挙げた欧州・米国・東南アジア・日本の四つの国内外の教育改革に関連した資料を比較検討し、「資質・能力」について整理した。

- ①OECD「Global competency for an inclusive world」(欧州)
- ②P21 Partnership for 21st Century Learning(米国)
- ③SEA-BES Common Core Regional Learning Standards in Mathematics Framework for the 21st Century(東南アジア)
- ④21世紀型能力(国立教育政策研究所)

これら四つの資料を比較検討した結果、④の日本の資料(21世紀型能力)を除き、欧州・米国・東南アジアの三つの資料がともに、「資質・能力」と「内容(Contents)」,これらに加えて「価値・態度」をしっかりと結びつけた形で提案がなされている。特に、①の欧州の資料(OECD)では育成したい資質・能力と教科の内容(Contents)的なものが「Strongly interrelated」と表現されている。また、②の米国のP21(Partnership for 21st Century Learning)においても、「Combined」と表現されている。

この結果を基に、本校で「汎用的な力と固有の内容・力の関係(3層構造)」を表現した「独楽モデル」を作成した。次の図はこのモデルの概念図である。教科あるいは専門の領域などの「内容」をコアにして、領域固有の資質能力、汎用的な資質・能力の順に同心円状に配置した。教員の立場としては、この独楽をできるだけ早く安定にそして大きく外側に向けて育っていくよう、支援していく立場と考えている。この「独楽モデル」は、日本の伝統的な玩具である「独楽」をモチーフにしている。

倉敷天城高校が考える
「独楽」モデル



続いて、本校が育成したい研究対象として定義した様々なものを取り込む「インテイク力」、研究を俯瞰できる「メタ認知力」、「コミュニケーション力」と「クリティカル・シンキング」「創造的思考力 (Creative thinking)」の関係について考察し、概念図に表した。また、二つのテストの結果と本校がこれまでに取り組んできた課題研究の経験から、本校独自の「クリティカル・シンキング」を定義した。

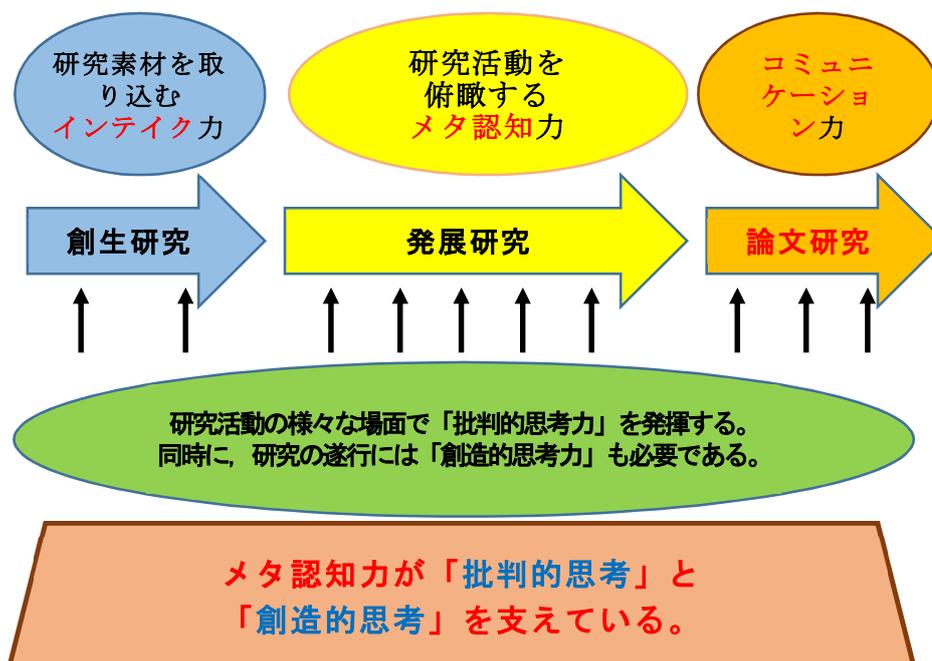
参考にした教育改革に関連した四つの資料を比較検討した結果、本校の課題研究の理念と最も親和性が高いものが米国のものであることが分かった。②の米国の P21 (Partnership for 21st Century Learning) では、伝統的な 3 Rs に加え、4 Cs として Critical thinking and problem solving, Communications, information, and media literacy, Collaboration, teamwork, and leadership, Creativity and innovation の四つを定め、このような創造的なスキルを身に付ける上で、現実の問題を解決するための挑戦的なプロジェクトをデザインし、問題解決に当たることが効果的な方法の一つとしている。また、4 Cs のうちの「クリティカル・シンキング」と「創造的思考」がセットになっている。

本校では、これを参考に、「クリティカル・シンキング」について独自の定義を定めるとともに、次の図のような課題研究に関する「学力モデル」を考えた。

【倉敷天城高校が考えるクリティカル・シンキング】

将来に影響を及ぼすであろう重要な局面において意思決定を迫られたとき、様々な情報を収集し、適切な判断基準に照らして多角的・多面的に吟味した上で、正確な状況把握を行い、ここでの意思決定が将来に及ぼすであろう影響をシミュレートしながら最適な決定を下すこと。

倉敷天城高校が考える課題研究に関する「学力モデル」



以上の研究成果について、平成29年度の日本科学教育学会の年会で研究発表を行った。

○日本科学教育学会年会論文集 41巻 (2017)

「高等学校における課題研究の評価方法についての研究」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssep/41/0/41_279/_article/-char/ja

また、平成30年度には、生徒に身に付けさせたい資質・能力「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」は、教員の指導力にも必要（対称）なものであるとの認識に至り、平成30年度の日本科学教育学会の年会で研究発表を行った。

○日本科学教育学会年会論文集 42巻 (2018)

「高等学校における課題研究で育まれる資質・能力と教員の指導力に必要な資質・能力についての考察 —その対称性に着目して—」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssep/42/0/42_245/_article/-char/ja

6 SSH研究開発事業についての包括的な評価

個々の事業の評価及び学習評価に関連して課題研究を通して生徒に身に付けさせた学力についての考察・評価は本文中あるいは前項で記述したとおりである。本項では、「学校自己評価」や「卒業生アンケート」、若手教員を対象とした「質問紙・聞き取り調査」などの結果から見えてくる関係者（ステークホルダー）の変容について記述する。

(1) 保護者の変容

既に記述したように、普通科の保護者について、指定2期目の取組として実施した「普通科課題研究発表」への参加者数は、例年20人前後であったものが、指定3期目として初めて実施した平成28年度以降は、40人前後となっており、ほぼ倍増して

いる。これは、普通科課題研究の実施式を早めて1年次での取組としたことと、学校設定教科「サイエンス」での学習としたことで多くの保護者の関心が高まったものと考えている。

また、平成28年度の学校自己評価による質問項目「本校では、ホームページなどを通じて、SSHの取組を積極的に情報発信している。」に対して、80.1%（昨年度は77.9%）の保護者が肯定的な回答を寄せている。このことから、本校SSH研究開発事業に対して期待と関心を寄せてくれている保護者が増加傾向にあるものと考えている。

(2) 教員の変容

平成28年度の学校自己評価の質問項目「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。」に対して、90.1%の教員が肯定的な回答をしている。このことから、次代に必要な能力の育成の場として「課題研究」が本校のカリキュラムにしっかりと根付いてきているものと考えている。

本校で課題研究を経験した（経験している）若手教員5名に対して質問紙調査を行った結果、全員が、本校が提唱している「ロードマップ評価」が課題研究の指導に役立ったと肯定的な評価をしている。また、物理・化学などの分野ごとの「ロードマップ検討会」があればより研究が発展するであろうとの意見も得ている。この調査から、教員の指導力向上にも生徒同士あるいは教員と生徒とのディスカッションを通じた「ロードマップ評価」が役立つであろうことが示唆された。

また、学校自己評価による質問項目「本校では、ホームページなどを通じて、SSHの取組を積極的に情報発信している。」に対して、平成28年度には91.8%（2期目の平成27年度は82.4%）の教員が肯定的な回答を寄せている。本校のWebページには、事業の紹介にとどまらず、使用した教材や個々の事業に対する基本的な考え方や理念なども掲載しており、内容面においても本校SSH研究開発事業に対してほとんどの教員が肯定的にとらえているものと考えている。

(3) 卒業生への追跡調査などから見えてくる傾向

指定2期目で実施した本校理数科卒業生への質問紙調査を継続して実施している。平成28年度には平成22年度の卒業生（平成23年3月卒業）40名に対して質問紙を送付し協力を要請した。指定2期目で実施した調査結果と同様に、本校での課題研究の経験が自信となり、大学・大学院での研究や職場での諸活動に活かされているという傾向があることが明らかになっている。

また、「高校時代にあればよかった（あるべきであった）授業はどのようなものか」との自由記述の問に対して、複数の卒業生が英語でのディスカッションを行う授業を挙げている。このことから、課題研究や理科などの授業の中で英語を取り入れ、ディスカッションを行うという本校科学英語の理念の方向性は間違っていないものと考えている。

近年、本校でSSHを経験し、国際的に活躍している卒業生も出始めている。令和元年には、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）の資源探査部に所属し、世界各地で資源探査を行っている本校卒業生を授業に招き、講義や実習をしてもらうなどの取組を開始している。

第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

平成29年12月14日(木)に文部科学省で行われた中間評価ヒアリングでは、4名の評価員から様々な質問を受けた。そのほとんどは、昨年度の研究開発実施報告書や自己評価表の補足説明となった。平成30年3月には文部科学省から中間評価の結果が公表され、「優れた取組状況であり、研究開発のねらいの達成が見込まれ、更なる発展が期待される」と、概ね良好な評価をいただくことができた。

講評として次の5点が挙げられている。

- 全校体制の下、組織的に事業を推進していることや、計画時に課題としていた各項目について、着実に取り組まれていることは大変評価できる。また、どのような生徒を育てたいかが明確になっており、それに向けた一つ一つの取組が有機的につながっており大変評価できる。
- 文系教科の中で科学技術と人間社会との関係を深く考えさせる時間を設けていること、教材を教師が利用しやすいようにデータベース化していること、科学者を育成する場として、異学年指導も取り入れるなどしている天城塾の取組は、大変評価できる。また、英語でのコミュニケーションを図る様々な取組を実施しており、科学英語の実践を継続的に実施していることや、米国への海外短期研修を実施し、現地で課題研究についての発表を英語で行っていることなども評価できる。
- 併設中学校を含め、組織的に課題研究が取り組まれていることや、理数系教育に重点を置いた効果的な教科・科目が開設されているだけでなく、保健体育科、芸術科、地理歴史科、公民科などでも主体的・協働的に学ぶ授業が実施されており、大変評価できる。また、生徒用の課題研究の教材である理数科課題研究ガイドブックや、教師用指導資料である理数科課題研究ガイドブック指導資料など特色ある教材を開発し、普及の観点からHPに公開されていることは評価できる。
- パフォーマンステストであるロードマップテストを開発し、資質・能力がどの程度育成されているかの研究や、テストの結果と「クリティカル・シンキング(批判的思考力)」との関係性を明らかにする研究を進めていることなどは大変評価できる。
- 科学部の活動の拡大、重視している課題研究と評価以外の取組の完成度を更に上げていくことが望まれる。

5項目目の「科学部の活動の拡大」については、既に述べたとおり、平成29年度に「科学の甲子園 全国大会」への発出場を果たし、翌年には2年連続で出場し、総合成績第8位となるなど、大きな成果を上げている。また、本校で毎年開催している「親子おもしろ実験教室」を企画運営したり、「くらしき市民講座」に招かれて「スーパーサイエンスな高校生と考える未来の自然環境」と題して市民との交流の機会を得るなど、活動の幅を広げてきた。今後も、理数科・普通科を問わず、サイエンスに興味を持つ生徒に対して部員が積極的に声を掛けたり、併設中学校のサイエンス部員にも高等学校進学後も引き続いて活動を継続するよう呼びかけたりするなどして、サイエンス部の活動の拡大へとつないでいくことにしている。

また、「課題研究と評価以外の取組の完成度を更に上げていく」取組としては、クロスカリキュラムの新たな教材開発や、授業研究の活性化、早島町教育委員会との連携、海外研修の改善などを行うなど、様々な取組についての不断の見直しと改善を行っている。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

平成25年度に「SSH企画推進室」を分掌に位置付けて以来、組織的かつ機動的に対応できるようにしている。

広報活動やWebページの企画・管理は総務課で、近隣の小学校などとの連絡・調整は生徒課で、スーパーサイエンスセミナーの企画運営は進路指導課で、県立図書館との連携による課題研究の支援は図書課で、学校設定科目等の研究は教育課程委員会で、海外短期研修については国際交流委員会でなど各部署で業務を担当しており、学校全体の取組としている。

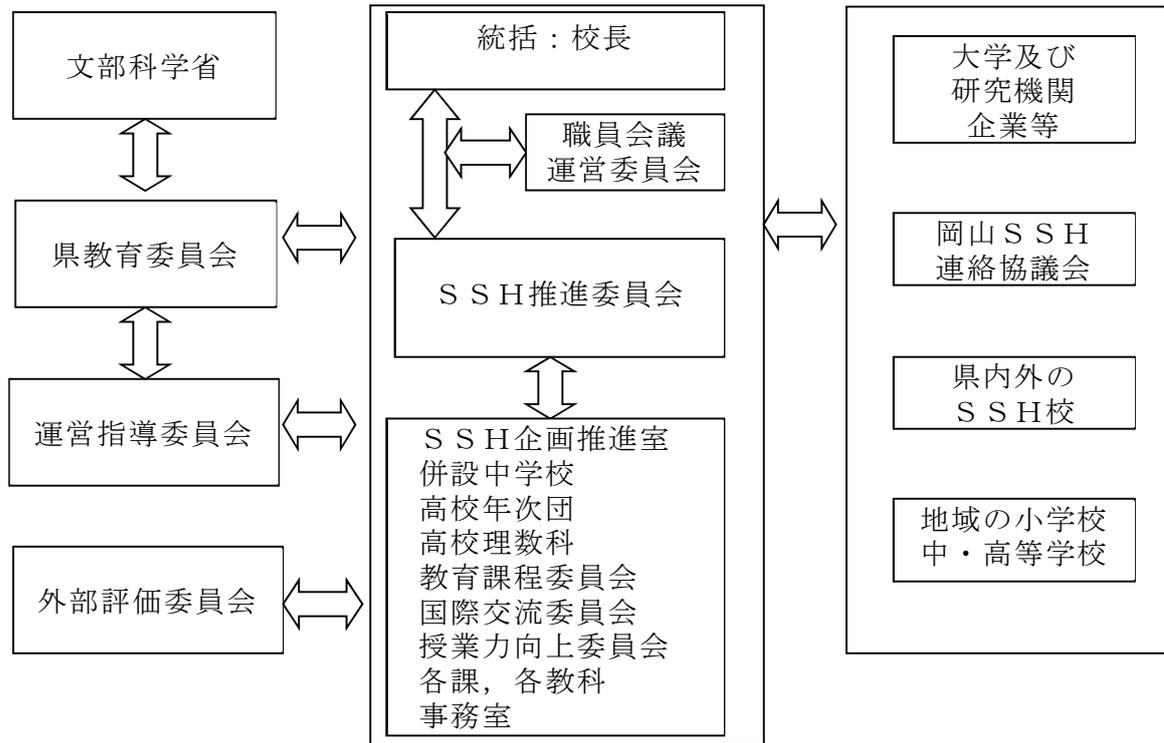
普通科課題研究では、年次団の教員全員で当たっている。また、アドバイザーとして芸術科の教員など、他学年の教員にも応援を仰ぐことができる仕組み（全校アドバイザー制度）を構築している。

SSH全体のプログラムを考え原案を作って検討し、実行に移すための「SSH推進委員会」を組織している。SSHの業務は学校全体で協力・分担して行う。副校長・教頭のうちの1名が統括する。次に当該委員会の構成を示す。

構成員	主な業務内容
副校長（教頭）	事業全体の企画
SSH主任	事業全体の連絡調整，予算計画立案
総務課長	広報活動，地域連携
理数科長	理数科の取組の企画，理数科課題研究の連絡調整
教務課長	教育課程，年間行事計画
生徒課長	近隣小中学校との連携事業についての連絡調整
進路指導課長	キャリア教育の推進，岡山大学GSCとの連絡調整
保健厚生課長	ライフスキル教育の企画
図書課長	県立図書館などとの連携による課題研究の支援
教科主任	教育課程，クロスカリキュラムについての企画・立案
学年主任	キャリア教育の推進，普通科課題研究の連絡調整
教育課程委員長	教育課程，学校設定教科・科目について管理機関との連絡調整
国際交流委員長	海外派遣全般の取組と連絡調整
授業力向上委員長	授業改善に係る取組，アクティブ・ラーニングについての研究 クロスカリキュラムについての教科間の連絡・調整
併設中学校担当者	併設中学校における研究開発の企画立案
事務経理担当者	予算執行に係る事務処理・外部委員会との連絡調整

【組織図】

岡山県立倉敷天城高等学校SSH研究開発組織図



第7章 成果の発信・普及

既に述べたとおり、研究成果物である学校設定教科「サイエンス」に係る指導資料を作成し公開するとともに、「真正の評価のための汎用的『ルーブリック』集」「中学生・高校生のための科学英語プレゼンテーションの手引き」などを活用した教員研修を実施している。これらの研究成果物は本校の Web ページにダウンロードが可能な状態で掲載し、全国の学校・教育機関で活用してもらい、そのフィードバックにより内容の充実・改善につなげている。また、岡山県総合教育センターでの教員研修、岡山SSH連絡協議会、中国地区SSH校担当者交流会、教育関連学会の年会などの機会を利用して成果の普及を図っている。

第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

これまでのSSH指定3期15年間にわたる研究の成果の普及を促進するため、今後は、教員の指導力を向上させるための校内研修や公開授業に力を入れる必要があると考えている。公開授業の実施に当たっては、国立教育政策研究所の関連機関である全国教育研究所連盟が編集した「学校力が上がる 教師力が伸びる」(2007, 教育新聞社)の中で、「第3節 教育センター等が行う研修の充実」「研修モデルI センター・学校融合型」(p.222)として分類されているモデルを参考に、参加者が「参観者」にとどまることなく、「参加者・授業構成者」となるよう特に意を用いている。

最後に、今後の具体的な課題を挙げる。

- ・海外研修について、同世代の高校生との科学交流の機会を設ける必要がある
- ・普通科課題研究についてのガイドブックを作成する必要がある

IV 関係資料

本章では次の資料を掲載する。

資料1 運営指導委員会の記録

資料2 普通科課題研究テーマ一覧

資料3 教育課程表

資料4 SSH指定3期目の成果

資料5 中間評価からの改善状況

資料1

○第1回 令和元年10月24日(木)

10:15~15:45

- 1 開会行事
- 2 普通科1年次生課題研究公開授業
(学校設定教科「サイエンス」科目「AFP研究」:3・4限)中間発表会
- 3 研究協議I(岡山SSH連絡協議会)
- 4 研究協議II(運営指導委員会)

○運営指導委員からの助言

【天城】は本校からの回答

- ・テーマ設定に苦労している様子だが、他校でも同じようなテーマで行っている。他校の論文集等を参考にしてもよいのではないかな。

- ・生徒主体で決めているが、教員が積極的に関わってテーマの方向性を広げてほしい。

- ・プレゼンの型を示してあげる必要がある。他人に伝えて評価してもらう場であるので見せ方(フォーマットの工夫)が大事である。

- ・校内発表のルールを作るべき。アニメーションメインで内容がおろそかになっている。

- ・外部での発表の機会を積極的に設けてあげることが重要。先輩たちの成功例や失敗例を後輩に活かしていくことが大切である。

- ・見通しを立てることが重要である。実証性・客観性をもって自分の研究を見直すことが大事である。研究倫理について、具体的にどのようなことを教えているのか教えていただきたい。

【天城】大学レベルの研究倫理は指導できていない。「コピペ」をしてはいけないことや先人の成果と自分の成果を区別して記述しなければならないということを指導している。

- ・先行研究をどの程度理解しているのか。グループ内でのディスカッションができていない。受験勉強とは離れているが、社会に出た時に必要な能力なので、重要性をしっかりと生徒に理解させた上での指導が必要である。

- ・明らかにすべき課題を本人たちが分かっていない。やりたい内容だからやっているという節がある。そのあたりの掘り下げを教員がしてあげるべきだ。教科書にあるから正しいのではなく、検証をすることも大切である。

- ・装置について、生徒が製作できるもの、県内高校で協力できるものがあれば、連携することにより低コストでできるのではないかな。

- ・海外研修について、アジア圏も力を入れた研究を行っている。交通面・経済面でも近くて良い。なぜ、ドイツなのか。

【天城】理数科発表会での発表を聞いて、非英語圏どうし、お互いに英語でコミュニケーションを図ることができ科学技術の伝統もある。アジアとの交流も今後の課題としたい。

- ・非認知能力について可視化、言語化して生徒に示してあげることが必要。ルーブリック評価では難しい。数値化できない部分は記述で評価すればよい。

- ・非認知能力は幼児期に身についたものを成長させることは可能だが、新たに身につけるのは難しいのではないかな。

- ・4期の概念図を見て、society5.0をどのように意識しているか、グローバルやサイエンスイノベーターの具体が見えない。2D'sについては社会にでも必要とされる能力。自分を磨くためにも、若いうちに経験・訓練しておくことが大事。

- ・今までの成果とこれからのことに繋がりが欲しい。新しくなったものが分かりにくい。通常授業の工夫はSSH以外の一般の高校にも活かしていける。そのようなところを作っていってほしい。

○第2回 令和2年1月22日(水)

12:55~17:00

- 1 理数科2年次生 課題研究発表会
(口頭発表とポスターセッション)
- 2 理数科1,2年次生 研究交流会
(パネルディスカッション)
- 3 研究協議I(岡山SSH連絡協議会)
- 4 研究協議II(運営指導委員会)

○運営指導委員からの助言

【天城】は本校からの回答

発表会・パネルディスカッションについて

- ・パネルディスカッションでは、1年生の段階

で「理想の研究者像」について考えていることがすごい。最近では、グループでの研究も増えている。協調性・リーダーシップは必要な能力。何が新しいことなのかを見極め、新しいことをすることが研究。今のうちからトレーニングしていける。

- ・前回の研究授業と比較すると、かなりいい印象を受けた。生徒が興味を持ったものをもっと伸ばしてあげたら良い。
- ・「研究者として分かってもらえることが大切」という生徒の発言が印象に残った。発表でもそのように意識している事が感じられた。
- ・分からないことは後で聞けるため、発表時間が短いならば大切な部分だけ話す方がよい。発表の場を増やしていくことが必要ではないか。
- ・中学校のポスター発表を見た。熱心で伸びしろがある。あのような生徒はどの程度いるのか。
【天城】学年の1割～2割はいる。発表した生徒が特別という感じではない。
- ・オリジナリティーのあるテーマで全国で賞を取ることが目的ではない。その生徒が何を学べたのかが大切である。
- ・例年よりも内容的なまとまりが良かった。パネルディスカッションはもっとざっくりばらんな話の方が良かったのではないか。その方がアマキサイエンスサロンの雰囲気に近いのではないか。
- ・質問にはきちんと答えられていて自分自身も納得できた。研究内容を自分のものにして、理解できている。

【令和元年度運営指導委員】

氏名	所属	職名
有 安 利 夫	株式会社 林原 / NAGASE Group	課長
石 川 謙	東京工業大学物質理工学院	准教授
稲 田 佳 彦	岡山大学大学院教育学研究科	教授
喜 多 雅 一	岡山大学大学院教育学研究科	教授
猿 田 祐 嗣	文部科学省国立教育政策研究所 教育課程研究センター	基礎研究部長
高 橋 裕 一 郎	岡山大学異分野基礎科学研究所	教授
平 野 博 之	岡山理科大学工学部 バイオ・応用化学科	副学長・機構長
味 野 道 信	岡山大学グローバル人材育成院(GDP)	教授
笠 潤 平	香川大学教育学部	教授

・パネルディスカッションは、パネラーは活躍しているが、他の生徒は自分の意見が言えていない。ポストイットで意見をださせてアクティブラーニング的な感じで実施してもよかつたのではないか。

【天城】パネルディスカッションについては、生徒には、おおまかな流れしか説明していない。テーマや結論、フロアに考えさせることなどは生徒が放課後に集まり決めたことである。教員は指導をしていないので、その部分は彼らが成長したと評価してあげたい。

思考力検査・次期申請に向けて

- ・申請をするなら評価が良かったものをどう組み込んでいくかが大切である。地域や小中学校との連携とあるが、認識はどの程度あるか。
【天城】成果を上げた生徒をみると、非認知力が備わっている。中学校の保護者から4期目についての問い合わせがあり、関心が寄せられている。
- ・思考力検査は1年次の終わりで行う意味はあるか。
【天城】2年次では時間がとれない。生徒の様子を観察していると、1年間の活動を通した大きな成長を感じている。1年の段階でやることにもメリットはある。学年比較もしたいが、後の課題である。
- ・併設中学校からの生徒と市立中学校等からの生徒で変化がないというのはどのように説明するか。基礎学力的にはどうなのか。
【天城】市立中学校等から理数科に進学している生徒は理数に関する関心がもともと高い。それが吸収力の差につながっているのかもしれない。学力と課題追究力はイコールではない。将来的に社会で伸びるのは課題追究力のある生徒だと思う。非認知力、粘り強さも重要。これらの能力が課題研究にも勉強にも関係している。アマキサイエンスサロンもそのような能力を高める意図で設計している。

資料2 普通科課題研究テーマ一覧

※理科課題研究のテーマは、「Ⅲ 報告」の「第3章」「第1節」に記載している。

令和元年度 普通科1年次生 学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP研究」「AFP実践」研究テーマ一覧

1組1班	スローイングマシンの製作	4組1班	矢を飛ばせ
2班	糸電話	2班	身近なもので紫外線を防ぎやすいものは何か
3班	カビの発生	3班	ラケットの位置によるボールの跳ね返り方
4班	色水	4班	解けにくいアイスクリームをつくる
5班	植物に与えるストレスとビタミンCの含有量	5班	ゼリーを強化する
6班	甘酒	6班	音楽と作業効率
7班	効果的な購買促進	7班	睡眠が記憶に及ぼす影響
8班	—	8班	睡眠と学習状況の関係
2組1班	ウイングの条件の違いによる発電量の変化	5組1班	起き上がり小法師と重心
2班	硬式球の投球時の人差し指と中指の角度と軌道	2班	グラスハープの周波数と水の接触面積の関係
3班	靴底の形状と摩擦の関係	3班	過冷却水の糖度による温度変化
4班	紫外線と食塩による毛髪のダメージ	4班	ホエー（乳清）を利用してヨーグルトを再現する
5班	みかんを手軽に甘くする方法	5班	果物の部位と温度による糖度の違い
6班	刃物の切れ味の測定方法	6班	家庭でつくられる非常食の研究
7班	人間関係を良好にする秘訣	7班	SNSのなりすましを防ぐには
8班	Jリーグの試合でどのようなプレイが勝利に貢献するか	8班	キャンディーと集中力
9班	ネット炎上と言葉遣い		
3組1班	糸電話の糸の状態と伝わる音の大きさ		
2班	変化球とマグヌス効果		
3班	圧電素子による発電		
4班	バナナの日数によるpHと糖度の変化		
5班	筋交いから減災を図る		
6班	色と食欲の関係		
7班	集中力と記憶力		
8班	サイドミラーの形状と空気抵抗の関係		

令和元年度 普通科2年次生 「総合的な探究の時間」研究テーマ一覧（前年度の普通科1年次生と同一のテーマ）

1組1班	不快に感じる音の特徴	4組1班	地震の揺れを軽減する
2班	過冷却	2班	つかめる水の耐久力
3班	条件を変えてより大きいクラウンを作る	3班	アルコール発酵におけるザイモナス菌と酵母菌の関係
4班	カルシウム塩によるつかめる水の強度	4班	朝食における食物の摂取順序による空腹度の違い
5班	A：ミドリムシの増殖に及ぼすpH要因の解明 B：ゾウリムシが接合するpH条件を調べる	5班	より早くビンゴになるビンゴカードの作成
6班	日本語母語者から見たエスペラント語の学びやすさについて	6班	色と集中力
7班	色と形による印象から天城高校のキャラクターを作る	7班	ホームランと勝率の関係
8班	集中力を向上させるためには	8班	データで見るロシアW杯ベストイレブン
9班	勉強方法と興味喚起	9班	実例を基に考えるSNSを利用したNISAの普及
2組1班	床発電	10班	魅力的なホームページの提案
2班	墨を落としたい！	5組1班	3段ずつ飛びボールの質量比に関する研究
3班	乾麺の硬さの変化	2班	表面張力による1円玉の運動
4班	野菜の糖度の変化	3班	サイフォンの原理による粘度・温度の関係性についての考察
5班	乳酸菌を含む食品の殺菌効果	4班	用水路における傾斜と水量の関係
6班	嘘と表情と仕草について	5班	アントシアニン色素で、金属イオンの量と色の関係を調べる
7班	応援ソングの特徴をテキストマイニングで探る	6班	Bayesian network を用いた文理選択予測
8班	—	7班	睡眠と集中力の関係性
3組1班	身近な素材で効果的に防音する		
2班	虹の研究		
3班	野菜のビタミンCを守る		
4班	色・文字の印象		
5班	飲み物の種類による菌の繁殖の仕方		
6班	解けにくい氷をつくる研究		
7班	車の形状の変遷とその印象の変化		
8班	商店街の活性化要因の考察		

教科	科目	校内科目名	標準単位数	普通科											
				1年			2年次系			3年次系			3年次系		
				単位数		単位数		単位数		単位数		単位数		単位数	
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期		
国語	国語総合		4	6		12		2		100					
	現代文B	現代文B-L	4			2		2		2		2			
		現代文B-R	4			2		2		2		2			
		現代文B-R	4			2		2		2		2			
	古典B	古典B-L	4	4		3		3		3		3			
		古典B-R	4	4		3		3		3		3			
	* 評論研究		1									100			
		世界史A	2	2											
	世界史B	世界史B	4	3		4		4		4		4			
		世界史B	4	3		4		4		4		4			
世界史B		4	3		4		4		4		4				
世界史B		4	3		4		4		4		4				
世界史B		4	3		4		4		4		4				
世界史B		4	3		4		4		4		4				
世界史B		4	3		4		4		4		4				
世界史B		4	3		4		4		4		4				
世界史B		4	3		4		4		4		4				
世界史B		4	3		4		4		4		4				
日本史A	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
	日本史A	2	3		3		3		3		3				
日本史B	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
	日本史B	4	4		4		4		4		4				
地理A	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
	地理A	2	3		3		3		3		3				
地理B	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
	地理B	4	4		4		4		4		4				
* 世界史研究		2									2				
	* 日本史研究	2									2				
	* 地理研究	2									2				
	* 現代社会	2	2								100				
	倫理	2									2				
	政治・経済	2									2				
	数学I	数学I	3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5			
		数学I	3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5			
		数学I	3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5			
		数学I	3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5			
数学I		3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5				
数学I		3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5				
数学I		3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5				
数学I		3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5				
数学I		3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5				
数学I		3	2.5		2.5		2.5		2.5		2.5				
数学II	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学II	4	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
数学III	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
	数学III	5			3.5		3.5		3.5		3.5				
数学A	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
	数学A	2	2		2		2		2		2				
数学B	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
	数学B	2	1.5		3.0		2.0		2.0		2.0				
* 精選数学		1									4				
	* 応用数学	4									4				
	* 熟成数学	3~4									3				
	物理基礎	2	1		1		1		1		1				
	物理基礎	2	1		1		1		1		1				
	物理基礎	2	1		1		1		1		1				
	物理基礎	2	1		1		1		1		1				
	物理基礎	2	1		1		1		1		1				
	物理基礎	2	1		1		1		1		1				
	物理基礎	2	1		1		1		1		1				
物理	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
	物理	4	2		2		2		2		2				
化学基礎	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
	化学基礎	2	1		1		1		1		1				
化学	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
	化学	4	2		2		2		2		2				
生物基礎	生物基礎	2	1		1		1		1		1				
	生物基礎	2	1		1		1		1		1				
	生物基礎	2	1		1		1		1		1				
	生物基礎	2	1		1		1		1		1				
	生物基礎	2</													

平成31年度 教育課程編成表

岡山県立倉敷天城中学校

学校教育目標	1 科学的思考力と創造力を身に付け、 2 1世紀の社会を各分野で主体的に担っていくことができる生徒の育成 2 幅広い知識と国際的な感覚を身に付け、国際社会で活躍できる知的バランスのとれた生徒の育成 3 豊かな人間性を持ち、自分を律し他を尊重しながら個性を伸長する意欲ある生徒の育成			指導の重点	1 学力の向上 2 科学的思考力・創造力の伸長と主体性の育成 3 国際社会に生きるための教養と行動力の育成 4 豊かな人間性の育成					
	年間授業日数				授業時数の配当					
学年	1	2	3	特別 学 校 活 動	区分	学年	1	2	3	
日数	199	200	188		儀式的行事		5(4.5)	6(5.4)	5(4.5)	
授業時数の配当					学芸的行事		16(14.4)	16(14.4)	16(14.4)	
区分	学年	1	2		3	健康安全・体育的行事		13(11.7)	11(9.9)	11(9.9)
必修 教科	国語	175.5(157.5)	175.5(157.5)		195(175)	旅行・集団宿泊的行事		14(12.6)	14(12.6)	28(25.2)
	社会	136.5(122.5)	136.5(122.5)		156(140)	勤労生産・奉仕的行事		2(1.8)	37(33.3)	2(1.8)
	数学	175.5(157.5)	195(175)		195(175)	計		50(45)	84(75.6)	62(55.8)
	理科	136.5(122.5)	156(140)		156(140)	1日の時程表	その他学校の教育活動に関する事項			
	音楽	58.5(52.5)	39(35)		39(35)	(通常)	①2学期制の導入 前期4月～9月、後期10月～3月とし 前期19週、後期20週で授業時数を算定。 前期と後期で時間割を編成する。 ②45分授業の導入 45分×7限の授業を週に4日の割合で行うことを原則とするが、1学年前期の開始時期は、7校時を入れない暫定時間割とし、担任などとの面談を計画する。 ③「サイエンス」の設定 学校設定教科として「サイエンス」を設定し、科学的なものの見方や考え方を身に付けることに重点をおいて活動する。 ④総合的な学習の時間の設定 「グローバル」と「AMAKI学」に分け、「グローバル」では日本語や英語で会話をする能力や自分の意志や考えを表現することに、「AMAKI学」では身近な生活から日本社会さらには国際社会へと関心の対象を広げていく中で、適性を見つけることに重点をおいて活動する。 ⑤学校行事・生徒会活動・部活動の設定 活動内容により、中高合同で行うものと中学校単独で計画し行うものを設定する。			
	美術	58.5(52.5)	39(35)		39(35)	8:20 朝の会				
	保健体育	117(105)	117(105)	117(105)	8:25 朝の読書					
	技術・家庭	78(70)	78(70)	39(35)	8:40 1校時					
外国語	175.5(157.5)	195(175)	195(175)	9:25 2校時						
選択 教科	国語				9:35 2校時					
	国語(書写)				10:20 3校時					
	社会				10:30 3校時					
	数学				11:15 4校時					
	理科				11:25 4校時					
	音楽				12:10 昼食 休憩					
	美術				12:55 5校時					
	保健体育				13:40 6校時					
	技術・家庭				13:50 6校時					
	外国語				14:35 7校時					
サイエンス	39(35)	39(35)	39(35)	14:45 7校時						
道徳	39(35)	39(35)	39(35)	15:30 清掃						
総合的な学習の時間	グローバル	39(35)	39(35)	39(35)	15:35 清掃					
	AMAKI学	39(35)	39(35)	39(35)	15:45 帰りの会					
特別 活動	学級活動	39(35)	39(35)	39(35)	15:50 帰りの会					
	生徒会活動	(14(12.6))	(14(12.6))	(14(12.6))	16:00					
総授業時数 [生徒会活動の時数を除く]	1306.5 (1172.5)	1326 (1190)	1326 (1190)	17:30 最終下校						

岡山県立倉敷天城高等学校 スーパーサイエンスハイスクール 研究指定3期目の成果

【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～

全国物理コンテスト 物理チャレンジ

H27 ★ 銅1名 H28 ☆ 金1名

化学グランプリ

H28 ☆ 金1名 H29 ★ 銅1名

科学の甲子園全国大会

H30 初進出 H31 総合成績 第8位

数学甲子園 全国数学選手権大会

R1 本選に3名進出:2回目

モデルロケット全国大会 定点着地競技

R1 ★ 準優勝

【国際科学技術コンテストの国内大会】～獲得メダル数～



【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」～

日本学生科学賞
中央予備審査

H27 入選3等

日本物理学会Jr.セッション

H30 奨励賞1

SSH生徒研究発表会

H30 ポスター発表賞

H31 優秀賞1、奨励賞2、審査員特別賞1
奨励賞のうち1つは普通科:全国最多入賞

第17回高校生シンポジウム プラズマを体験!

R1 最優秀発表賞

日本学生科学賞岡山県審査での入賞数

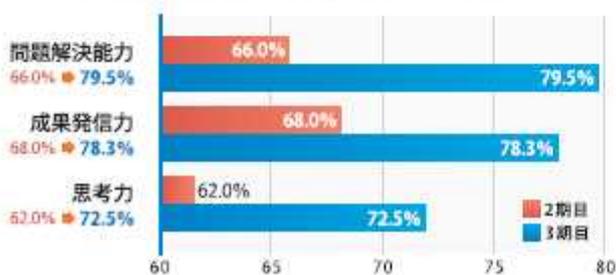


思考力、問題解決能力、成果を発信する力等の顕著な伸び
学校設定教科「サイエンス」の成果

【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

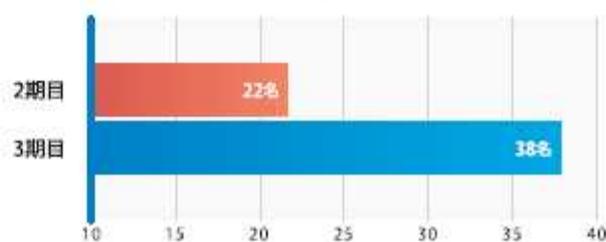


保護者の課題研究への関心の高まり
普通科課題研究発表会への保護者の参加数の増加

【発表会への参加保護者数(2期目と3期目の比較)】

～2年次で実施した普通科課題研究発表会～

2期目と3期目の参加者数(平均値)に顕著な伸び
[両側 $p=0.0351$ * $p<0.05$ で有意]



☆全国・ブロックレベルでの入賞が増加！

【科学技術コンテスト等でのこれまでの入賞歴】（令和元年度と平成30年度の過去2年間）

令和元年度	概要
2019年度 日本物理学会 第15回 Jr.セッション	高校から3本、併設中学校から1本のポスター発表を行い「優良賞」1、「奨励賞」2、「審査員特別賞」1（中学生）を受賞 併設中学校を含む、入賞数4は全国最多
中国四国地区生物系三学会合同大会（広島大会） 高校生ポスター発表	「動物分野優秀賞」を受賞
数学甲子園2019 全国数学選手権大会	高校生3名が本選に進出
第21回中国・四国・九州地区 理数科高等学校課題研究発表大会	「ステージ発表優秀賞」を受賞
第17回高校生シンポジウム プラズマを体験！ ～高校生がふれた総合科学のフロンティア～	「最優秀発表賞」を受賞
第35回モデルロケット全国大会	岡山県立玉野高等学校生徒との合同チームで参加し、「定点着地競技」で「準優勝」となる
第63回日本学生科学賞 岡山県審査	1編が「県教育長賞」を受賞し、中央審査へ

平成30年度	概要
2018年度 日本物理学会 第14回 Jr.セッション	1本が「奨励賞」を受賞
全国物理コンテスト 物理チャレンジ2018 （第2チャレンジ）	高校生3名が進出 「優良賞」1、「第1チャレンジ実験優秀賞」1を受賞
第8回科学の甲子園全国大会	「総成績第8位」を受賞 （平成29年度に県代表として初進出した）
中国四国地区生物系三学会合同大会（山口大会） 高校生ポスター発表	「奨励賞」を受賞
平成30年度スーパーサイエンスハイスクール生徒 研究発表会	「ポスター発表賞」を受賞
第62回日本学生科学賞 岡山県審査	1編が「優秀賞」を受賞し全国審査へ
サイエンスキャッスル関西大会2018	3本の研究発表を行い、「優秀賞、大阪市立大学賞」 「ポスター優秀賞」「研究奨励賞」を受賞

【岡山県内で開催される学会の高校生による発表部門への参加歴】（予定を含む）

- 日本陸水学会第83回大会（岡山）における高校生ポスターセッション（自由集会）：H30
（「研究奨励賞」を受賞）
- 第59回日本生体医工学会：R2
（令和2年度に開催される高校生発表部門に参加するための準備を進めている）

【入賞歴のある県内のコンテスト等】

- 集まれ！科学への挑戦者 [主催：集まれ！科学への挑戦者実行委員会]
（中・高校生：毎年中高合わせて10発表程度）
- 岡山物理コンテスト [主催：岡山県教育委員会]
（中・高校生：毎年中高合わせて多数が参加。成績優秀者対象のセミナーに複数名招待されている）
- サイエンスチャレンジ岡山（科学の甲子園 全国大会 岡山県予選） [主催：岡山県教育委員会]
（サイエンス部、理数科生徒からなるメンバーで、毎年上限である2チームが参加）
- サイエンスチャレンジ岡山ジュニア（科学の甲子園ジュニア 全国大会 岡山県予選） [主催：岡山県教育委員会]
（中学生が、毎年上限である2チームが参加）

【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

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

【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：AFP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傾向（H28年度とH30年度の比較による）

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)

☆多彩な研究成果物！

【3期目に作成した研究成果物】

名称	概要	備考
理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト	教員向けの課題研究の手引き書	毎年内部資料として作成し活用している 来年度にHP等で公開予定
理数科課題研究ガイドブック 指導資料	課題研究の授業の具体的な進め方の手引き書	毎年更新している HP等で公開している
理数科課題研究ガイドブック	理数科生徒向けの手引き書	毎年更新している HP等で公開している
物理で使う英語の動詞と活用事例集	英語を取り入れた授業や論文・プレゼンテーション作成のためのハンドブック	HP等で公開している
中学生・高校生のための科学英語プレゼンテーションの手引き	中学生・高校生が英語でプレゼンテーションを行うための手引き	HP等で公開している
物理オリンピックのためのベクトル解析	国際物理オリンピックを目指す中学生・高校生のために本校生徒が書き下ろしたハンドブック	HP等で公開している

【教員による学術論文・学会発表等】

○科学教育研究 42 卷（2018）1 号

「中等教育における科学英語の実践的研究—岡山県立倉敷天城中学校・高等学校での実践を通して—」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/42/1/42_12/_article/-char/ja/

○日本科学教育学会年会論文集 42 卷（2018）

「高等学校における課題研究で育まれる資質・能力と教員の指導力に必要な資質・能力についての考察 —その対称性に着目して—」 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssep/42/0/42_245/_article/-char/ja/

岡山県立倉敷天城高等学校 スーパーサイエンスハイスクール 中間評価からの改善状況

【平成29年度中間評価での指摘事項】

科学部の活動の拡大、重視している課題研究と評価以外の取組の完成度を更にも上げていくことが望まれる。

サイエンス部員を中心にサイエンス好きな生徒を巻き込んで
各種コンテストに出場する取組を強化

【サイエンス部員を中心とした課外での自主的な活動の成果】

■ 科学の甲子園全国大会



H30 初進出

H31 総合成績 第8位

■ 親子おもしろ実験教室



3期目から

サイエンス部を中心に
企画・運営

■ 暮らしき市民講座



「スーパーサイエンスな高校生
と考える未来の自然環境」

地元市民との交流

【課題研究と評価以外の取組の完成度を高めるための不断の見直しと改善】

クロスカリキュラム

開発した教材は、「クロスカリキュラム・アーカイブス」として、教員間で共有。

米国海外研修

引率者が「引率者」としての役割だけではなく、「授業者・解説者」としての役割をも果たせるよう、現地の研修機関と緊密な連携を取るよう改善。今後の海外研修の在り方（同世代の高校生との科学交流と共同研究）について検討。

授業改革

1分間スピーチやペア・グループでの活動など、課題研究をベースとした授業への転換。

地域連携の強化

サイエンス部員が「暮らしき市民講座」の講師を務めたり海外研修参加者が「早島町教育委員会主催英語暗唱大会」へ招かれたりするなど、学校だけでなく、地域の行政機関との連携をも強化。