

平成27年度指定 スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第4年次



武道場 登録有形文化財 第33-0160号 文化庁



平成31年3月

岡山県立倉敷天城高等学校

岡山県立倉敷天城高等学校

〒710-0132 岡山県倉敷市藤戸町天城269番地

TEL 086-428-1251 FAX 086-428-1253

URL <http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/>

e-mail amaki@pref.okayama.jp (学校代表)

amaki-ssh@pref.okayama.jp (SSH)

はじめに

校長 白神敬祐

私は、倉敷天城高等学校がスーパーサイエンスハイスクールに最初に指定をされた平成17年から5年間本校に勤務しておりました。昨年4月、8年ぶりに赴任しましたが、SSH校としての取組の充実に感激いたしました。その間の関係の皆様方のご尽力に対して敬意と感謝の意を表します。あれから早いもので今年度で第3期の4年目を迎えることとなりました。今年度も種々の取組を所期の計画に従い、円滑に推進することができましたのもひとえに、文部科学省初等中等局教育課程課、同省科学技術・学術政策局人材政策課、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）、管理機関である岡山県教育庁高校教育課、運営指導委員の諸先生をはじめとする皆様方のご指導、ご支援のおかげです。この場をお借りして、改めまして心からお礼を申し上げます。

本年度もSSHの取組を通じて、さまざまな成果を得ることができました。中でも、外部のコンテスト等への入賞ということであれば、「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」でポスター発表賞を受賞したり、「科学の甲子園」に2年連続の出場を果たしたりしたことが挙げられます。これは、「天城塾」「サイエンス部」をはじめとする、生徒の主体的な取組と教職員の指導が相まって、「優れた才能を持った生徒の育成」が着実に行われていることの現れとして、大変うれしいことです。

さて、昨年12月には、例年のとおりスーパーサイエンスハイスクール情報交換会が開催されました。その全体会の先行事例発表において、「全校体制をどうつくったか」というテーマで、本校の事例を発表させていただく機会に恵まれました。本校SSHの歩みと概要、特徴的な取組、理科・数学以外の教員の関わり等について具体的に話しましたが、特に、「天城塾」の運営に力点をおいて説明しました。また、開発途中ではありますが、「理数科課題研究ガイドブック（コーチング&アシスト）」にも言及しました。プレゼン後に、フロアから「P a R e S K（パレスク）」や教員間の意思疎通等について、個別の質問をいただき、関心の高さを感じるとともに、その後、学校訪問の依頼も受けるなど、本校の取組の質の高さを改めて感じた次第です。

来年度は、SSHの取組もいよいよ第3期の最終年度を迎え、昨年度の中間ヒアリングでの質疑を通じて示唆されたことを具体化し、改善に活かすとともに、本年度までの取組の蓄積を活かして、当初の計画に従い、教育実践を積み重ね、一層磨きをかけていくことはもちろんですが、次期申請に向けての動きを加速することとなります。関係の皆様方には、本冊子をご覧になってお気づきの点をぜひお知らせください。あわせて、今後の本校の取組の更なる発展、充実、改善のために、これまで以上のご指導、ご支援をお願いして、巻頭のごあいさつといたします。

目 次

I	平成30年度SSH研究開発実施報告（要約）	
	別紙様式1－1	1
II	平成30年度SSH研究開発の成果と課題	
	別紙様式2－1	5
III	実 施 報 告	
第1章	研究開発の課題	9
第2章	研究開発の経緯	10
第3章	研究開発の内容	
	第1節 カリキュラム開発	
	A 併設中学校「サイエンス」の取組	12
	B CASEをベースとしたカリキュラム開発	17
	C－0 高等学校 課題研究のカリキュラム	20
	C－1 高等学校 理数科創生研究（1年次前期）	21
	C－2 高等学校 理数科発展研究（1年次後期）	24
	C－3 高等学校 理数科発展研究（2年次前期）	26
	C－4 高等学校 理数科論文研究（2年次後期）	28
	C－5 高等学校 AFP研究・AFP実践（1年次）	30
	C－6 高等学校 普通科課題研究（2年次）	32
	D クロスカリキュラム（1年次）	33
	第2節 国際性の育成	
	A 高等学校 米国海外短期研修	34
	B 英語が使える科学技術系人材の育成	36
	第3節 人材育成・地域の理数教育の拠点としての取組	
	A 科学ボランティア活動	39
	B 理数科校外研修（蒜山研修）	41
	C スーパーサイエンスセミナー	42
	D サイエンス部の活動	43
	E 学会等での研究発表	44
	F 科学技術コンテスト等へ向けた取組	46
第4章	実施の効果とその評価	48
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	50
第6章	校内におけるSSHの組織的推進体制	51
第7章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	52
IV	関係資料	53

I 平成30年度SSH研究開発実施報告（要約）

別紙様式 1—1

岡山県立倉敷天城高等学校	指定第3期目	27～31
--------------	--------	-------

①平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	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う。 「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、定義する。これらの資質・能力を伸張させるための取組を実施する。 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
② 研究開発の概要	主に、次の八項目の取組を充実させ、上述した三つの資質・能力の伸張を図る。 ①中高6か年の接続と生徒主体の活動の充実による課題研究の質の向上 ②国際科学技術オリンピックなどをめざす「天城塾」の一層の充実 ③国際性を育成するための海外短期研修、英語での科学実験授業 ④「科学の甲子園」「同ジュニア」への出場と高度な研究を目指すサイエンス部の活性化 ⑤パフォーマンステストやルーブリックの開発など、大学と連携した学習評価についての研究 ⑥岡山大学と連携したハイレベルな研究力の育成と国際科学技術オリンピックをめざす取組 ⑦クロスカリキュラムについての研究開発 ⑧「ロードマップ評価」によるメタ認知力の育成 さらに、研究成果の普及を促進するために、公開授業を行ったり、岡山SSH連絡協議会を活用したりするなどして成果の還元・普及を図る。また、小・中学校などとも連携し、地域の理数教育の拠点校としての役割を担う。
③ 平成30年度実施規模	高等学校の各学年普通科5クラス・理数科1クラスの計18クラス及び併設中学校の各学年3クラスの計9クラスの合計27クラスの全校生徒1080名を対象とする。 併設中学校については、選択教科「サイエンス」により科学的思考力や問題解決能力の一層の伸長を図り、高等学校の課題研究への円滑な接続と高度化を目指すために研究開発の対象とする。
④ 研究開発内容	○研究計画 (1) 1年目（平成27年度） ア 課題研究に係るカリキュラム 併設中学校の学校設定科目「サイエンス」でのCASEプログラムを引き続き実施し、国際性の育成のための英語による授業なども実施する。 今期で新たに創設する高校理数科1年次での「創生研究」「発展研究」及び普通科1年次での「AFP実践」「AFP研究」の研究開発を行う。 「創生研究」では、観察・実験の方法や研究の進め方を学ぶとともに、生徒の主体的なグループ活動による先行研究のレビューや課題設定を行う。また、数学、物理、化学、生物などの各分野において、有効な指導方法を研究する。「発展研究」では、実際の研究活動を行う中で、定期的に振り返りと軌道修正のための「ロードマップ評価」を行うことでメタ認知力を高めていく。 「AFP研究」では、情報機器活用、情報モラル、基礎統計などの基礎を学んだ後、グループに分かれてそれぞれ課題設定を行い、研究活動を実施する。最終的には、論文・ポスターを作成し、発表練習を行う。 「AFP実践」では、「AFP研究」と緊密に連携し、実践的なグループ活動や発表練習やコミュニケーションの活動を行う。「AFP研究論文集」を刊行する。 イ クロスカリキュラム「サイエンスタイム」 「科学技術と人間社会」という共通のテーマを設定し、高校1年次生全員を対象として試行する。国語、地理歴史、公民、理科、英語の各教科において、科学技術と人間社会のかかわりについて深く追究し、理解を深めるカリキュラムを研究する。各教科において、科学を題材にした英語教材、科学倫理、科学が歴史や現代社会に与えた影響などの補助教材を理数系の教員と協働で開発する。 ウ 「スーパーサイエンスセミナー」「天城塾」 「スーパーサイエンスセミナー」については、大学や企業と連携して実験を含む高度なセミナーや実習体験を含む研究所訪問等を行う。特に3期目では、科学技術の様々な分野で、より多様な講師を招聘する。 「天城塾」については、GSCや県内の研究機関などとの連携を強化する。また、理科だけでなく対象科目を数学などに広げ、微分積分などについてのテキストを作成する。 「スーパーサイエンスセミナー」と「天城塾」との有機的な連携について研究する。 エ サイエンス部

「E→S A C Project」では、観察力を高めるために、海岸実習や野外観察などのフィールドワークを充実させる。また、自作ロボットの開発などものづくりにも取り組む。さらに、研究者を招いてのセミナーを実施したり、大学の研究室を訪問したりするなどして、高度な科学技術への興味・関心を高める。

中高の連携を強化し、「科学の甲子園」「科学の甲子園ジュニア」を目指す。

深まりのある高度な研究活動を行い、部報「クラブサイエンス」を創刊する。

オ 国際性の育成

高校2年次での海外短期研修を引き続き実施し、事前学習「Pre バーストリー」、事後学習「After バーストリー」のプログラムを確立する。現地での交流の方法を深化させるとともに、全校への成果の還元を図る。

「科学英語実験講座」として、併設中学校第3学年及び高校理数科1年次で、岡山大学の教授の指導により、同大学への留学生と連携した授業を実施する。

科学英語読解メソッドP a R e S Kの理念に基づき、英語圏で使われている科学の教科書を補助教材として使いながら理科の授業を行う取組を充実させる。

外国人教員を活用し、課題研究、サイエンス部、理科の授業など、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り、積極的に英語を使おうとする態度を育成する。英語でのポスター発表練習を効果的に実施するために、音声面での指導と評価についての研究を行う。

英語の論文・ポスターを作成する際の英語運用能力を向上させるために、「科学英語で使う動詞の活用事例」を作成する。

カ 地域の理数教育の拠点としての取組

中学生を対象とした実験講座「サイエンスライブ」を地域の小学生にも拡大し実施する。また、2期目に引き続き小学校への出前講座や倉敷科学センターでの「Jr. サイエンスインタープリター」活動、「青少年のための科学の祭典 倉敷大会」への出展などを通して地域に貢献する。

開発した教材や教育方法による公開授業を実施し、教員研修を通して研究成果の普及を図る。

キ 学習評価についての研究

「ロードマップ評価」、パフォーマンス評価、ルーブリックを活用した学習評価について先進的な事例などを参考に研究開発を実施する。「ロードマップ評価」については、効果的な実施時期と頻度について検討を加えるとともに、回を重ねるごとに内容と質がどのように高まっているか点検を行うことでその効果を検証する。

ダイナミック・アセスメントについての研究を行う。

(2) 2年目(平成28年度)

ア 課題研究に係るカリキュラム

理数科の「創生研究」「発展研究」と普通科の「A F P実践」「A F P研究」について、前年度の反省を踏まえて充実・改善を図る。「創生研究」については、1年目で作成した分野別指導資料「創生研究」を作成する。また、「発展研究」については、分野ごとに指導方法を研究する。「論文研究」については、ルーブリックを活用して論文の完成度を高める。英語を含むポスター作成や、研究発表の練習を行う。

イ クロスカリキュラム「サイエンスタイム」

前年度の試行を踏まえ、年間25講座程度の「サイエンスタイム」を実施する。

ウ 「スーパーサイエンスセミナー」「天城塾」

前年度の活動を継続するとともに、これまでに蓄積してきた内容について、教材を含め、他校の参考となるような形でまとめに着手する。

エ サイエンス部

前年度の活動を継続し、「科学の甲子園」への出場をめざした取組を充実させる。また、「フィールドワークハンドブック」を作成する。

オ 国際性の育成

海外短期研修の事前学習「Pre バーストリー」、事後学習「After バーストリー」の改善を図るとともにP a R e S Kの実践、外国人教員の活用方法の工夫を引き続き実施する。

カ 地域の理数教育の拠点としての取組

前年度の活動を継続し、「サイエンスライブ」の改善を図る。また、「スーパーサイエンスセミナー」を近隣の中学校や高校にも開放する。

キ 学習評価についての研究

前年に引き続き、学習評価についての研究を進める。また、「ロードマップ評価」の充実・改善を図る。

(3) 3年目(平成29年度)

ア 課題研究に係るカリキュラム

高校の学校設定教科「サイエンス」の各科目の成果と課題を基にして充実・改善を図るとともに、これらの研究開発の成果を発信するための分野別指導資料「発展研究」を作成する。「論文研究」について、分野ごとに指導方法を検証する。また、A F P研究の実践事例をまとめる。

イ クロスカリキュラム「サイエンスタイム」

前年度の成果と課題を踏まえて充実・改善を図るとともに、大学、研究機関などの外部の専門家を招いて検証する。

ウ 「スーパーサイエンスセミナー」「天城塾」

前年度の活動を継続するとともに、「天城塾」の教材や学習方法をまとめたテキストを作成する。岡山大学のグローバルサイエンスキャンパスとの連携について検証し、充実・改善を図る。

エ サイエンス部

「E→S A C Project」を完成させ、生徒の実態に合わせた柔軟な修正を行う。また、生徒の主体的な活動の充実を図るため、これまで生徒が講師として活動した小学校出前講座や「サイエンスライブ」での実験をまとめた「高校生による面白実験集」を作成する。

オ 国際性の育成

前年度の活動を継続するとともに「物理 英語定義集」を作成する。また、これまでの英語ポスター作成や英語によるプレゼンテーションのノウハウをまとめる。N A S Aでの研修を実施す

- る。
- カ 地域の理数教育の拠点としての取組
前年度までの活動を継続するとともに、県内外の関係者を対象とした成果発表会を実施する。
また、授業公開や研修会などを積極的に実施する。
- キ 学習評価についての研究
前年に引き続き、学習評価についての研究を進める。また、「ロードマップ評価」の総括を行い、普及を図る。
- (4) 4年目(平成30年度)
- ア 課題研究に係るカリキュラム
分野別指導資料「論文研究」、「AFP研究」を作成する。
- イ クロスカリキュラム「サイエンスタイム」
前年度までの取組を継続するとともに、これまでの成果や教材をまとめ、普及を図る。
- ウ 「スーパーサイエンスセミナー」「天城塾」
前年度の活動を継続するとともに、教材や学習方法をまとめて普及を図る。
- エ サイエンス部
前年度までの活動を継続するとともに、「E→SAC Project」の検証を行う。
- オ 国際性の育成
これまでの活動を継続するとともに、「英語ポスター作成・発表の手引き」を作成する。
- カ 地域の理数教育の拠点としての取組
サイエンス部で作成した「高校生による面白実験集」を活用し、地域貢献活動を充実させる。
また、3年目の活動を継続する。
- キ 学習評価についての研究
前年度に引き続き、研究を進めるとともに、成果の普及を図る。
- (5) 5年目(平成31年度)
- ア 課題研究に係るカリキュラム
学校設定教科「サイエンス」の研究成果物を活用し、公開授業等を実施して研究成果の普及を図る。
- イ クロスカリキュラム「サイエンスタイム」
今期の研究成果をまとめた資料を作成し、教員研修や公開授業を実施してその普及を図る。
- ウ 「スーパーサイエンスセミナー」「天城塾」
GSCとの連携について総括を行うとともに、教材や学習方法の普及を目指した活動を実施する。
- エ サイエンス部
「E→SAC Project」の成果をまとめ、「サイエンス部集録」を刊行する。
- オ 国際性の育成
前年度までの活動を引き続き実施するとともに、研究成果物を活用した公開授業を実施し、成果の普及に努める。
- カ 地域の理数教育の拠点としての取組
前年度までの活動を継続する。
- キ 学習評価についての研究
「ロードマップ評価」、パフォーマンス評価、ルーブリックを活用した学習評価やダイナミック・アセスメントについて研究成果をまとめる。研究成果物を活用した教員研修や岡山SSH連絡協議会などを通して成果の普及を図る。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成26年度の入学生については、理数科1年次で、「社会と情報」(2単位)を減じ、教科「理数」・学校設定科目「課題研究基礎」(1単位)、理数科2年次で、教科「理数」・学校設定科目「課題研究Ⅱ」(1単位)を開設する。また、「総合的な学習の時間」(1単位)を減じ、理数科2年次で、教科「理数」・学校設定科目「課題研究Ⅱ」(1単位)を開設する。

平成27年度以降の入学生については、次のとおりとする。

【理数科】

□「社会と情報」(2単位)、「総合的な学習の時間」(1単位)、「課題研究」(2単位)を減じて、次の科目に含めて実施する。

- 〈学校設定教科「サイエンス」 学校設定科目「創生研究」(1年次1単位)〉
- 〈学校設定教科「サイエンス」 学校設定科目「発展研究」(1・2年次各1単位)〉
- 〈学校設定教科「サイエンス」 学校設定科目「論文研究」(2年次2単位)〉

【普通科】

□「総合的な学習の時間」(1単位)を減じて、次の科目に含めて実施する。

- 〈学校設定教科「サイエンス」 学校設定科目「AFP実践」(1年次1単位)〉
- 「社会と情報」(2単位)を減じて、次の科目に含めて実施する。
- 〈学校設定教科「サイエンス」 学校設定科目「AFP研究」(1年次2単位)〉

○平成30年度教育課程の内容

併設中学校の科学教育プログラムとの効果的な接続を図るため、学校設定教科「サイエンス」を設定し、理数科・普通科ともに1年次の早期より課題研究を開始する。理数科では生徒が主体的・協働的に高め合う活動を重視するとともに、テーマ設定の指導の充実や大学との連携による「ロードマップ評価」の導入により内容の高度化を図る。

平成28年度理数科入学の2年次において、数学・理科・情報を融合した特色ある科目である学校設定教科「サイエンス」・科目「発展研究」(前期)及び「論文研究」(後期)を実施する。普通科においては、総合的な学習の時間(火曜日の7限)において同教科・科目「AFP研究」「同実践」で昨年度に組み込んだ研究成果について、発表練習を行うとともに、論文の完成度を高める取組を実施する。6月に「普通科課題研究発表会」を開催するとともに、年度内に「普通科課題研究論文集」を刊行する。

平成28年度理数科入学の3年次においては、1年次からの課題研究の一連の流れを「サイエンスリレー」と称し、その集大成として、課題研究の成果を学会や各種発表会、コンテストなどに応募することで発信する。また、英語での研究発表や、コミュニケーション能力の育成を図る。

○具体的な研究事項・活動内容

①併設中学校の選択教科「サイエンス」

中学校の生徒を対象に、第1学年後期～第2学年の生徒を対象に、英国で開発された科学的思考力を段階的に高めるプログラム「CASE」を実施する。

②学校設定教科「サイエンス」・科目「創生研究」(理数科1年次の前期)

観察・実験の方法や研究の進め方を学ぶとともに、先行研究のレビューや課題設定を行う。

③学校設定教科「サイエンス」・科目「発展研究」(理数科1年次の後期・2年次の前期)

数学、物理、化学、生物、地学及び環境などの分野において、自ら設定したテーマについて、グループで研究を進める。

④学校設定教科「サイエンス」・科目「論文研究」(理数科2年次の後期)

これまで課題研究で取り組んできたことを論文にまとめ、ループリックを活用するなどして、その完成度を高めるための取組を実施する。

⑤学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP研究」(普通科1年次：通年)

普通科1年次生を対象に、情報機器活用、情報モラル、基礎統計などの基礎を学んだ後、グループに分かれてそれぞれ課題設定を行い、研究活動を実施する。論文・ポスターを作成する。

⑥学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP実践」(普通科1年次：通年)

「AFP研究」と緊密に連携し、実践的なグループ活動や発表練習を行う。

⑦「AFP発表研究」及び総合的な学習の時間(普通科2年次)

普通科2年次生が昨年1年間取り組んできた課題研究の成果発表会を6月に実施するとともに、総合的な学習の時間を「Amaki Future Project」とし、論文の完成度を高める取組を実施する。

⑧クロスカリキュラム

「科学技術と人間社会」という共通のテーマを設定し、国語、地理歴史、公民、理科、英語の各教科において、高校1年次生全員を対象として実施する。研究成果を全教員で共有するために、「クロスカリキュラム・アーカイブス」をサーバーに設ける。

⑨「スーパースサイエンスセミナー」「天城塾」

大学や企業と連携して実験を含む高度なセミナーや実習体験を含む研究所訪問等を行う。「天城塾」については、GSCや県内の研究機関などとの連携を強化する。

⑩サイエンス部

「E→SAC Project」野外観察などのフィールドワークを充実させる。また、研究者を招いてのセミナーを実施したり、大学の研究室を訪問したりするなどして、高度な科学技術への興味・関心を高める。中高の連携を強化し、「科学の甲子園」「科学の甲子園ジュニア」を目指す。

⑪国際性の育成

高校2年次生10名を対象に米国海外短期研修を実施し、科学交流を行う。岡山大学の教授の指導により、同大学への留学生と連携した「科学英語実験講座」の授業などを実施する。

⑫地域の理数教育の拠点としての取組

近隣の小学校等への出張講義や「科学の祭典 倉敷大会」等への参加を積極的に行う。

⑬研究発表会の開催及び講演会、学会、交流会等への参加、SSH先進校への視察

併設中学校「サイエンス」における「課題研究」の成果発表会及び高等学校(理数科・普通科)の課題研究発表会を本校で開催する他、科学技術コンテスト等へ積極的に出向き、交流を図る。

⑭運営指導委員会の開催

運営指導委員会には、企画立案の段階から具体的な指導助言等を受け、研究開発の改善を図る。

⑮成果の公表・普及

成果の普及に関して、これまでの研究開発の成果をまとめて印刷製本し、県内外の関係機関や高等学校に配付する。これらの研究成果物を活用した公開授業を実施する。本校 Web ページで研究開発の成果を発信する。

⑯事業の評価

SSH意識調査(JSTが毎年実施)、学校自己評価アンケート(生徒・保護者・教員を対象に毎年12月に実施)を基に検討し改善を図る。学習評価についての研究を行う。

⑰報告書の作成

個々の事業のねらいや目的、内容、検証結果や効果が明確で分かりやすくなるよう編集する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

昨年度は、SSH指定3期目の3年目に当たり、これまでの研究成果についての検証を行った。その結果、SSH研究開発を通して育成したい資質・能力が概ね順調に育成できているであろうとする結論を得た。また、中間評価の結果が公表され、高い評価をいただいている。

本年度は、昨年度実施した学校設定教科・「サイエンス」の各科目(理数科・普通科の1年次)の充実を図るとともに、また、これまで取り組んできた研究成果の普及を促進するために、公開授業を実施したり、指導資料等の成果物を Web ページに掲載した。国際科学技術コンテストを目指す「天城塾」の取組の成果として、本年度は「物理チャレンジ」において高校生1名が「優良賞」を受賞した。また、「科学の甲子園」に向けたサイエンス部を中心とした取組においても、昨年に引き続き、県大会に出場した2チームのうちの1チームが全国大会に出場することになった。

研究成果の普及として、「課題研究を指導する教員に必要な資質・能力」及び「天城塾の取組」について、それぞれ日本科学教育学会及び日本物理教育学会の年会において本校SSH担当者が研究発表(講演)を行った。

○実施上の課題と今後の取組

サイエンス部の活動について、既に活発な活動を展開し、顕著な成果を挙げているが、中間評価において規模の拡大が求められている。今後、サイエンス部を始めとする、課外での活動の規模の拡大が今後の課題である。

Ⅱ 平成30年度SSH研究開発の成果と課題

別紙様式2—1

岡山県立倉敷天城高等学校	指定第3期目	27～31
--------------	--------	-------

②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	本年度はSSH指定3期の4年目に当たり、新たに設定し、昨年度実施した学校設定教科「サイエンス」の各科目（理数科「創生研究」「発展研究」[1年次]・普通科「AFP研究」「AFP実践」[1年次]）の充実・発展を図るとともに、これまでの研究成果についての検証を行った。 研究開発の中心となる学校設定教科「サイエンス」の各科目について、教育課程上、次のように位置づけている。 【理数科】1クラス ・「創生研究」1年次の前期に2単位時間連続（1単位） ・「発展研究」1年次の後期に2単位時間連続（1単位） 2年次の前期に2単位時間連続（1単位）：合計2単位 ・「論文研究」2年次の後期に2単位時間連続（1単位）・課外に1単位を実施：合計2単位 【普通科】5クラス ・「AFP研究」1年次に通年で2単位時間連続（2単位） ・「AFP実践」1年次に通年で全クラス毎週金曜日の7限に実施（1単位） これらの学校設定教科の各科目に加えて、理数科・普通科ともに総合的な学習の時間を活用して探究活動に関する活動を実施している。 国際性の育成については本校が平成24年に策定した「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」及び、平成28年5月に倉敷市で開催された「G7倉敷教育大臣会合」に合わせて策定した「英語が使える科学技術系人材の育成のための行動計画」の理念の下、科学英語の公開授業を実施したり、米国海外短期研修を実施して課題研究の成果を英語で発表したりするなどの取組を行った。 国際科学技術コンテストを目指す「天城塾」の取組では、本年度は「物理チャレンジ」で高校生1名が優良賞を受賞した。また、サイエンス部を中心とする「科学の甲子園」「同 ジュニア」を目指す取組についても、昨年に引き続いて充実させる方向で取り組んだ結果、高校生は県予選に出場した2チームのうちの1チームが「総合第1位」となり、平成31年3月にさいたま市で開催される全国大会に2年連続で出場することになった。 研究成果の普及として、「課題研究を指導する教員に必要となる資質・能力」及び「天城塾の取組」について、それぞれ日本科学教育学会及び日本物理教育学会の年会（平成30年度）において本校SSH担当者が研究発表（講演）を行った。 上述の一連の事業に加え、広報・普及に関連した事業として、これまでの研究成果を発信し、普及を促進するための公開授業や指導資料等の Web ページでの発信、地域のサイエンスマインドを醸成するための「理科出前授業」「親子おもしろ実験教室」「天城スプリング・サイエンスフェスタ」などの取組についても引き続き充実を図った。 次に、個々の事業の概要とその成果について記述する。各事業の詳細と根拠となるデータについては、本文中に記載している。 1 カリキュラム開発 （1）併設中学校での取組とCASEの取組 併設中学校では、選択教科「サイエンス」を設け、英国で開発された科学的思考力を段階的に高めるプログラムであるCASE（<u>C</u>ognitive <u>A</u>cceleration through <u>S</u>cience <u>E</u>ducation）の30プログラムについて、英語の原本及び日本語に翻訳したテキスト「Thinking Science（Philip Adey ら著作）」を用いて実施している。このプログラムにより、科学的認識力を高めている。実施期間は、中学校第1学年後期（10月）から中学校第2学年までのおよそ1.5年間である。また、中学校3学年では一人1テーマでの課題研究を行い、卒業時には論文にまとめて発表を行っている。課題研究のポスターを英語で作成し、外部の発表会等で積極的に発表している中学生も多く見られる。
------------------	--

なお、この「認知的加速」は科学以外の教科でも可能であることを Philip Adey 氏は述べている。本年度も指定2期目から引き続き、「CASEをベースとしたカリキュラム開発」として、高等学校保健体育科においてタブレットPCを活用した授業の研究を行った。また、高等学校地理歴史科の地理においても資料を活用してメタ認知力を高めるための授業研究を行った。

（２）理数科課題研究

高等学校理数科の課題研究では、学校設定教科「サイエンス」を設け、1年次に科目「創生研究」を実施し、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する活動を通して「インテイク力」を育成する取組を行った。「創生研究」に続いて、1年次後期から2年次前期の1年間をかけて実施する科目「発展研究」のカリキュラム開発を行った。本年度も、生徒向けのガイドブックを改訂して「理数科課題研究ガイドブックー平成30（2018）年度版ー」を作成するとともに、教員向けの指導資料「理数科課題研究ガイドブックー平成30（2018）年度版ー 指導資料理数科マニュアル」を作成した。生徒向けのガイドブックは、Web ページにアップロードするとともに、岡山SSH連絡協議会などの研修会への参加者や学校視察に来校した他校の高校関係者などにも配付している

本校では「進化するループリックをコアとした指導と評価の一体化」を理念として掲げ、生徒と教員がループリックを共有することで効果を高めている。また、作成したループリックは大学の教員をはじめ、様々な立場の方からの助言をいただき、常に改善を図り進化させている。

ループリックを活用することにより、教員の指導力向上にも寄与している。

（３）普通科課題研究

高等学校普通科の課題研究では、普通科1年次生を対象にした学校設定科目「サイエンス」の二つの科目「AFP研究」「AFP実践」のカリキュラム開発を行った。「AFP研究」では、情報機器活用、情報モラル、基礎統計などの基礎を学んだ後、グループに分かれてそれぞれ課題設定を行い、研究活動を実施した。年度末には、論文・ポスターを作成し、発表練習を行う。「AFP実践」では、「AFP研究」と緊密に連携し、実践的なグループ活動や発表練習やコミュニケーションの活動を行った。

今年度も、昨年度に引き続きAFP研究の時間の最後10分間で各班の取組の成果（失敗も含む）を発表する1分間スピーチを実施した。このことにより、担当する4名の教員が各班の進捗状況を確認することができ、的確な指導・助言を与えることができた。また、生徒間で各班の研究内容を共有することができた。

平成30年度の2年次生については、指定2期目と同様に総合的な学習の時間を「AFP（Amaki Future Project）」として実施し、6月1日（金）に課題研究発表会を実施した。また、昨年度に作成した論文の完成度を高めるための取組をこの時間を活用して実施し、「普通科課題研究論文集」を作成した。

なお、特に普通科で身に付けさせたい能力は、科学的・統計的な問題解決方法の習得である。年度末に実施している振り返りの自己評価アンケート（5項目からなる）で、SSH指定2期目で最も低かった項目「科学的な方法に基づいて課題を解決する能力」について、平成25年度（2期目）で、この能力が身に付いたと自己評価する生徒が56.1%であったものが、平成27年度（3期目の1年目）には、67.6%に、平成28年度（3期目の2年目）には85.0%と年々上昇傾向にある。このことから、普通科課題研究のカリキュラム開発が順調に推移しているものと考えている。

（４）クロスカリキュラム

「科学技術と人間社会」という共通のテーマを設定し、高校1年次生全員を対象として実施している。国語、地理歴史、公民、理科、英語の各教科において、科学技術と人間社会のかかわりについて深く追究し、理解を深めるカリキュラムを研究している。各教科において、科学を題材にした英語教材、科学倫理、科学が歴史や現代社会に与えた影響などの補助教材を理数系の教員と協働で開発し、各教科（科目）で年間数時間ずつ実施している。

これまで取り組んできた内容、教材を整理し、「クロスカリキュラム・アーカイブス」としてサーバー上に保存して全教員が閲覧できるようにする取組を平成28年度に開始した。このことにより、各教員が、様々な教科・科目を字義通り「クロス」した取組を行い、授業力向上が実現できることを期待している。

2 国際性の育成についての取組

(1) 米国海外短期研修

平成30年10月30日から11月4日にかけて4泊6日の日程で米国海外短期研修を実施した。現地では、NASAで課題研究の成果を英語で発表して指導・助言をいただき、日本人科学者との交流を実施した。また、Caltech（カリフォルニア工科大学）の地震学研究所を訪問して米国の地震学についての学習をしたり、博物館を訪問して学芸員から説明を受けたりするなどの研修を行った。

(2) 英語が使える科学技術系人材の育成のための「戦略構想」及び「行動計画」に基づく取組

平成24年度には、「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定し、「タイトルや図表などのキャプションに記載されている専門用語などをキーワードとし、パラグラフごとの大意をつかみながら本文を読み解いていく英文読解の方法」を科学英語読解メソッドParagraph Reading for Science with Key Wordsと命名し、ネイティブ講師とのティーム・ティーチングにより中高の理科の授業において実践している。本年度も本校が平成26年に作成した「物理基礎 英語定義集」を活用した授業を実施するとともに、一部を公開した。

平成30年11月21日（水）には、スーパーサイエンスセミナーとしてフランスのグルノーブルにあるNeel Institute（ニール研究所）から研究者を招聘し『魅惑の世界 "対称"』The fascinating world of Symmetry — Symmetries are everywhere —と題した講演会を実施した。

これらの取組に加え、併設中学校第3学年及び高校理数科1年次生を対象として、岡山大学の教授による指導の下、同大学への留学生と連携した、英語による科学実験を行っている。

課題研究、サイエンス部、国際科学技術コンテストを目指す「天城塾」でのディスカッション、理科の授業など、学校の教育活動の様々な機会をとらえて英語でのコミュニケーションを図る取組を実施している。これらの一連の取組により、失敗を恐れず、積極的に英語を使おうとする態度が育成されつつある。また、平成28年12月に実施した本校卒業生への追跡調査で、「高校時代にあればよかった（あるべき）と思われる授業」を自由記述で挙げてもらった結果、英語でのディスカッションや会話を挙げた卒業生が多かった。このことから、本校の戦略構想の理念は有効であると考えている。

3 科学技術系人材の育成に向けた取組

「スーパーサイエンスセミナー」として、全校生徒を対象として著名な研究者による講演会を実施したり、希望者を対象として体験的な学習や研究機関などの訪問を実施したりしている。この取組により、中学生、高校生ともに先端的な科学への興味・関心や普段の学習へのモチベーションの高まりがみられている。

「国際科学技術コンテスト」を目指す取組「天城塾」を放課後を中心として実施している。この「天城塾」では、意欲の高い中学生・高校生20名程度を対象に、「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」に向け、「University Physics」（英語圏で使われている物理の教科書）を使った学習会や実験レポート課題の作成を行っている。また、本校外国人教員を交えた英語でのディスカッションも取り入れている。平成28年度からは、この取組が化学・生物にも広がっており、今年度（平成30年度）は「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」において高校生1名が「優良賞」を受賞した。また、「日本数学オリンピック」「日本情報オリンピック」にもチャレンジする生徒が出てきている。なお、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・公開している。

また、サイエンス部を中心とする「科学の甲子園」「同 ジュニア」を目指す取組についても、昨年に引き続いて充実させる方向で取り組んだ結果、管理機関である岡山県教育委員会が主催している「サイエンスチャレンジ岡山2018 兼 第8回科学の甲子園全国大会 岡山県予選」において、出場した2チームのうちの1チームが「総合第1位」となり、本校から2年連続で全国大会に出場することになった。

また、課題研究系コンテストの主な成果として、平成30年度の読売新聞主催の「日本学生科学賞」に理数科3年次生が行った課題研究の成果を出品したところ、岡山県審査で優秀賞を受賞した物理班の作品が中央審査に送られた。

4 学習評価についての研究

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。本年度（平成30年度）は、昨年度のに引き続き、本校独自の「ロードマップ評価」・パフォーマンステスト「ロードマップテスト」に加え、課題研究を指導する教員に必要とされる資質・能力について、日本科学教育学会の年会で研究発表を行った。「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、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、課題研究を初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、平成29年度から、課題研究を指導する教員に必要とされる資質・能力についての研究を始めている。

ベネッセ教育総合研究所の協力を得て、同研究所の「批判的思考力テスト」と本校が平成28年度に開発したパフォーマンステスト「ロードマップテスト」との関係から見えてきた傾向と合わせ、教育改革に関連した欧州（OECD）、米国（Partnership for 21st Century Learning）、東南アジアの算数・数学の共通カリキュラム（SEA-BES）、日本の「21世紀型能力」の四つの資料を基に、本校独自の学力の「独楽モデル」を作成している。これらについての説明を、9月に広島市で開催された中国地区SSH校担当者交流会において実施した。

5 地域の理数教育の拠点としての取組

近隣の小学校への出前講座（小学校理科実験授業）を毎年行っている。これらの取組は、本校の生徒が教師役となり、小学生や一般の方を対象に実験講習を行うものである。理科実験授業については、平成25年度から岡山市立興除小学校に加え、倉敷市立天城小学校でも実施しており、小学校の児童はもとより先生からも好評を得ている。指定3期目に入った平成27年度から、これらに加え、岡山市立御南中学校での理科実験教室と本校で実施する「親子おもしろ実験教室」を開催し、地域のサイエンスマインドの醸成を図っている。「親子おもしろ実験教室」では、地域住民や小学生に参加を呼び掛けたところ、本年度は100名の参加があった。

6 地域の企業等との連携

地元企業の研究開発部門の研究員を運営指導委員に委嘱して指導を仰いだり、同社で研究職を歴任したOBを非常勤講師として招いて課題研究の指導に当たったりしていただいている。これらの取組により、課題研究における研究の進め方や用いる試薬の選択方法、培養における管理方法など、具体的で適切な指導が得られている。また、教員にとっても、先端企業の研究や製品開発における高度で専門性の高い手法を学んだり課題研究の指導方法に対する示唆を得られたりするなど貴重な機会となっており、本校の課題研究を進める上で大きな効果を上げている。

② 研究開発の課題

○カリキュラム開発

指定3期目で新たに設定した学校設定教科「サイエンス」の各科目のカリキュラム開発については、理数科・普通科ともに概ね順調に達成できたと考えている。

本年度（平成30年度）、理数科課題研究では、物理・化学・生物・数学の各分野別のガイドブックの原稿を作成した。理数科課題研究全体の進め方についてのガイドブックは既に作成しているが、各分野固有の留意点などについて詳しく解説したガイドブックが求められている。今後、Webページ等で公開できる形に整えることが課題である。

また、普通科課題研究においては、これまでに蓄積してきた「事例集」「ループブック」「論文の書き方」などの資料を整理し、テキストを作成することが挙げられる。また、「統計教育」に資する資料の作成が今後の課題である。

○科学技術系人材の育成

国際科学技術コンテストを目指す「天城塾」の取組をいかに継続・発展させて行くかということが挙げられる。後輩たちにどう伝え、継続させていくか考えていく必要がある。また、「科学の甲子園」「同 ジュニア」を目指す取組も、本年度は高校生チームが全国大会進出となったが、併設中学校の生徒とともに、全国大会に出場できるよう取組を強化することが必要である。

Ⅲ 実施報告

第1章 研究開発の課題

本章は、「平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究実施計画書」に記載されている研究開発の目的・目標、研究開発の概要に基づき、本年度の実践結果の概要を記述する。研究開発の具体的な内容と実践及びその結果については、第3章において詳述する。

1 目的と目標

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とする。また、「サイエンスクリエイター」に必要な「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」を育成することを目標に、2期目の成果と課題を踏まえた新たな研究開発を行う。

2 実践及び実践結果の概要

①併設中学校の選択教科「サイエンス」

中学校の生徒を対象に、第1学年後期～第2学年の生徒を対象に、英国で開発された科学的思考力を段階的に高めるプログラム「CASE」を実施した。第3学年で一人1テーマの課題研究を実施した。

②学校設定教科「サイエンス」・科目「創生研究」

理数科1年次において、中学校との接続を意識し、テーマ設定に向けた取組を実施した。

③学校設定教科「サイエンス」・科目「発展研究」

理数科1年次及び2年次において、本格的な研究活動を実施した。年2回程度の「ロードマップ評価」を実施した。

④学校設定教科「サイエンス」・科目「論文研究」

「発展研究」で作成した論文の完成度を高めるために、追実験や追調査、読み合わせなどの活動を行ったり、ポスターを作成して外部で研究発表を行ったりした。

⑤学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP研究」

普通科1年次において、自ら課題を設定し、実験や調査活動を行い、結果をまとめて考察し、論文・ポスターを作成するという科学的・統計的な課題解決学習を行った。

⑥学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP実践」

普通科1年次の火曜日7限の時間に、「AFP研究」と連携し、テーマ設定の話し合いや、研究計画発表会（ロードマップ発表会）、研究成果発表会を各HR単位で実施した。

⑦「AFP発表研究」及び総合的な学習の時間

普通科2年次の金曜日7限の時間に、前年度の「AFP研究」で作成した論文の修正を行い、論文集を作成した。また、6月には「普通科課題研究発表会」を開催した。

⑧クロスカリキュラム

1年次生全員を対象に、「科学技術と人間社会」のテーマで国語、地歴・公民、英語、理科の各教科において、年間5単位時間程度の「サイエンスタイム」を実施し、評価を行った。

⑨「スーパーサイエンスセミナー」「天城塾」

著名な科学者を招聘した講演会や講演講師を囲む座談会を実施した。また、科学技術コンテストへ向けた学習会やセミナーを生徒が主体となって実施した。

⑩サイエンス部

サイエンス部を中心にした取組を強化した結果、「科学の甲子園」の岡山県予選において、出場した2チームのうちの 하나가に「総合第1位」となり、昨年に引き続き全国大会へ出場することになった。

⑪国際性の育成

PaReSK（パレスク）の理念に基づく理科授業の公開授業や、米国NASA研修及び岡山大学の協力による事前研修を実施した。

⑫地域の理科教育の拠点としての取組

「親子おもしろ実験教室」や近隣の小学校や中学校へ出向いて実施する理科実験教室を理数科・サイエンス部の生徒が主体となり計画し、実施した。

⑬研究発表会の開催及び講演会、学会、交流会等への参加、SSH先進校への視察

岡山SSH連絡協議会、中国地区SSH校担当者交流会、日本科学教育学会の年会などで研究発表を行い、SSH関係者と協議を行うことで今後の研究に対する様々な示唆を得た。

⑭運営指導委員会の開催

12月と1月の2回実施し、これまでの研究報告を行い、指導助言を得た。

⑮成果の公表・普及

理数科・普通科の課題研究のガイドブックや事例集、ルーブリックなど学習評価に関する資料、「物理基礎 英語定義集」などの科学英語に関する資料、生徒が作成した「天城塾」のテキストなどの研究成果物を本校のWebページで公開している。また、SSH主担当者が学会での発表を行った。

⑯事業の評価

3月に文部科学省から公表された中間評価の結果を受けて、今後の研究開発の方向性について協議を行った。

⑰報告書の作成

これまでの研究成果が分かりやすく伝わるよう、また、他校や教育関係者の参考となり得るような編集を心掛けた。

第2章 研究開発の経緯

研究テーマ	研究開発の状況
①併設中学校の選択教科「サイエンス」	・CASEプログラムの実施“Thinking Science”（Philip Adey ら著作）をテキストにして、中学校第1学年後期（10月）から中学校第2学年までのおよそ1.5年間で実施 ・岡山大学大学院教育学研究科 喜多雅一教授、教員研修留学生3名等による「英語で学習する化学実験」講座（11/20・22：中学校サイエンス館、中学校第3学年の生徒全員） ・東京大学大学院農学生命科学研究科 飯田俊彰 准教授による生物分野授業「中学校での課題研究が高校、大学、大学院での研究につながる」（12/13・14、中学校サイエンス館、中学校第2学年の生徒全員・岐阜聖徳学園大学教育学部教授 川上紳一 教授による地学分野授業「活断層のしくみについて実験を通して学ぶ」（1/24・25、中学校サイエンス館、中学校第1学年の生徒全員）
②学校設定教科「サイエンス」・科目「創生研究」：理数科1年次	・ガイダンス（4/12）・課題研究（中学校時のテーマによる）ポスターセッションを通じた新たな研究のテーマの設定とグループ（仮）づくり（4/19、5/10）・研究開始（ロードマップの作成）（5/24）・研究活動（5/31、6/7・14・21・28）・岡山大学大学院教育学研究科の稲田佳彦教授による「論文講習会」【ループリック：公開授業】（7/11）・6/28、7/12（科学英語実験プログラム）・蒜山研修の準備・テーマ設定へ向けた報告書・スライド作成（9/13・20）
③学校設定教科「サイエンス」・科目「発展研究」：理数科1年次	・本研究選考のための中間発表会（10/4）・本研究による研究活動（10/11・25、11/1・8・15・22・29、12/13・20）・研究活動（1/10・17）・中間発表会へ向けてのスライドづくり（1/24）・理数科2年次生の課題研究発表会への参加（1/30）・中間発表会（2/7）・研究活動（2/8）・「ロードマップ評価」によるロードマップの確認と修正
「発展研究」：理数科2年次	・教員紹介及び「ロードマップ評価」による研究の進捗状況と計画の確認（4/11）・研究活動（4/18から9/26までの14回）・この間、岡山大学大学院教育学研究科の稲田佳彦教授による「論文講習会」【ループリック：公開授業】（7/11）と第1回課題研究校内発表会へ向けた準備を行う
④学校設定教科「サイエンス」・科目「論文研究」	・第1回課題研究校内発表会（10/3）・第2回課題研究校内発表会（12/19）・第3回課題研究校内発表会（1/30）・追実験及び論文の加筆と修正並びに課題研究発表会及び岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会に向けた準備（10/3から2/4まで）・岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会（2/5）・課題研究まとめの講演会：慶應義塾大学医学部 塩見春彦 教授（分子生物学）による科学講演会（2/6）・最終論文の作成と片付け（2/27）
⑤学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP研究」	・情報機器や情報通信ネットワークの活用、情報モラル、著作権、情報機器を活用した先行研究のレビューと分析、基礎統計などについての学習（4月、5月）・研究テーマの設定（6月）・実験や調査などの研究活動（7月、10月）・中間発表会【入力変数と出力変数の確認】（10月下旬）・研究活動、中間論文の作成（11月、12月）、論文及びポスターの作成（1月、2月）
⑥学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP実践」	・ガイダンス、研究テーマの設定に向けた事例紹介、グループ（仮）づくり（4月、5月）・先行研究のレビューとテーマ設定、調査研究活動（6月、7月）・研究計画発表会（7/24）・調査研究活動（9月、10月）・中間発表会に向けた準備（10月）・中間論文の作成（11月、12月）・論文講習会【ループリックによる論文の書き方講習】（1/初旬）・論文及びポスターの作成、発表練習（1月、2月）・最終発表会（2/19）
⑦「AFP発表研究」及び総合的な学習の時間	普通科2年次生が昨年度の「AFP研究」「AFP実践」で行った課題研究についての「普通科課題研究発表会」を6月1日（火）の6限と7限に実施した。金曜日の7限を活用して、この発表会の準備と論文の完成度を高めるための取組を行った。発表会の終了後は論文の修正を行った。
⑧クロスカリキュラム	1年次生全員を対象に、国語、地理歴史・公民、英語、理科の通常の授業の中で、「サイエンスタイム」（各教科5単位時間程度）を設け、「科学技術と人間社会」に対する多面的、総合的な判断力と思考力を養うための取組を実施した。（9月から3月）
⑨「スーパーサイエンスセミナー」「天城塾」	【スーパーサイエンスセミナー】・KOBE スーパーサイエンスツアー（8/8）・フランス国立科学研究センターニール研究所のオドー（Hodeau）博士による講演会（11/21）・岡山

	大学大学院教育学研究科 喜多雅一 教授と理数科1年と2年の代表生徒がパネリストとなって実施したシンポジウム ・岡山県環境保護センターにおける「フィールド調査実習」(2/2) ・慶應義塾大学医学部 塩見春彦 教授による講演会(2/6) 【天城塾】・物理チャレンジ実験レポート課題へ向けた取組(4月から6月)・物理チャレンジ第1チャレンジ, 日本生物学オリンピックに向けたゼミナール(3月から9月)
⑩サイエンス部	・研究活動(通年)・文化祭での研究発表に向けた準備(8月)・「科学の甲子園」及び「同ジュニア」に向けた取組(9月から11月)・「親子おもしろ実験教室」へ向けた準備(11月, 12月)・「天城スプリング サイエンス フェスタ」の運営(3/2)
⑪国際性の育成	・米国海外短期研修【1・2年次生10名及び教員2名】(10/30から11/4の4泊6日) ・同研修への派遣生徒の選抜試験(日英面接5/18)・同研修の事前研修【岡山大学教育学部の教授と留学生による指導】(7/15, 22, 9/23)・同研修の事後研修【「天城スプリング サイエンス フェスタ」での発表】(3/2) ・PaReSK [パレスク] 物理授業(9/21)
⑫地域の理科教育の拠点としての取組	・岡山市立興除小学校での理科実験教室(7/30)・倉敷市立天城小学校での理科実験教室(10/27)・親子おもしろ実験教室(12/15)・岡山市立御南中学校での理科実験教室(1/26)
⑬研究発表会の開催及び講演会, 学会, 交流会等への参加, SSH先進校への視察	【教員】・岡山SSH連絡協議会の開催(12/19, 1/20, :本校)・同連絡協議会への参加(津山高:7/10・12/15, 一宮高:7/17・12/18, 玉島高:7/20・1/22)・中国地区SSH校担当者交流会(9/14:広島市)への参加と研究発表・SSH冬の情報交換会及び研修会への参加(12/25・26:法政大学) 【生徒及び引率教員:学会等の課題研究系のコンテスト】・2018年度 日本物理学会 第14回 Jr. セッション(3/23:東京理科大学野田キャンパス)・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(5/12:山口大学)・SSH生徒研究発表会(8/8・9)・第20回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会(佐賀大会)(8/16・17:佐賀市文化会館)・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)(10/7:岡山大学)・集まれ!理系女子第10回 女子生徒による科学研究発表交流会(10/27:学習院大学)・第16回高大連携理数科教育研究会・第19回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会(2/5, 岡山大学) 【生徒及び引率教員:コンテスト】・全国物理コンテスト「物理チャレンジ」(第1チャレンジ:7/8本校会場は7/7の西日本豪雨により閉鎖, 生徒3名が岡山大会会場にて受験), 第2チャレンジ:8/19から22東京都内)・日本生物学オリンピック(7/15:岡山大学)・サイエンスチャレンジ岡山2018 兼 第8回科学の甲子園全国大会 岡山県予選(11/10:総社市の吉備路アリーナ)・科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト2018(10/20:岡山大学)・第8回科学の甲子園全国大会(3/15から3/18:さいたま市)
⑭運営指導委員会の開催	・第1回運営指導委員会(12/19):今年度のこれまでの成果, 理数科の取組, 中学校の取組について説明を行い, 指導助言を得た。 ・第2回運営指導委員会(1/30):理数科課題研究校内発表会へ参加していただき, 指導助言を得た。課題研究の高度化について協議した。
⑮成果の公表・普及	・普通科課題研究の公開授業を行った・Web ページにこれまでに本校が作成した成果物の一覧をアップロードし, 成果の普及を図っている。・法政大学で開催されたSSH情報交換会における先進事例として, 本校校長が「全校体制をどうつくったか」と題して講演を行った。(12/26)・SSH主担当者が日本物理教育学会(8/11)及び日本科学教育学会(8/18)の年会においてこれまでの研究成果について講演(研究発表)を行った。
⑯事業の評価	・昨年の12月に文部科学省で実施された中間評価ヒアリングの結果が文部科学省から公表された。この結果を運営指導委員会に提示して指導助言を仰ぐとともに, 今後の研究開発の在り方, 方向性について協議を行った。
⑰報告書の作成	・SSH指定3期目の4年目に当たり, これまでの取組の理念と内容, 成果と課題がわかりやすくなるよう編集を行っている。 ・平成30年3月に文部科学省から公表された中間評価の結果を受け, 運営指導委員会での指導助言を踏まえた上で, 今後の研究開発の在り方が分かりやすくなるよう編集を行っている。

第3章 研究開発の内容

第1節 カリキュラム開発

A 併設中学校「サイエンス」の取組

【仮説】

中学校段階から「科学的思考力を段階的に高める取組（CASE）」を実施し、課題研究を含め様々な教材開発を行うことにより、科学への高い関心と強い学習意欲を持った生徒を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 CASEとは

CASEは、スイスの心理学者ピアジェとベラルーシ（旧ソビエト連邦）の心理学者ヴィゴツキーの理論を基に、イギリスのキングスカレッジ（Department of Education King's College London）のフィリップ・アディ（Philip Adey）らによって開発された「思考力を段階的に高めるプロジェクト」である。

学習の進め方については、小倉康氏（元国立教育政策研究所総括研究官）や笠潤平氏（香川大学教授）、谷口和成氏（京都教育大学准教授）らの指導を受け、ティーチャーズガイドやワークシートにそって実践している。

全国でも数校が取り組んでいるが、多くは部分的な取組になっているのに対し、本校では、中学校第1学年から始め、中学校第2学年の12月まで、30テーマすべての単元を実践している。

2 教材開発

(1) 博物館連携授業

第1学年の総合学習「AMAKI 学」におけるプレゼンテーション研修の実践の場として、選択教科「サイエンス」の授業内で、博物館連携授業「サイエンスインタープリターを目指そう」を行っている。

プレゼンテーション研修には、中部大学 井上徳之 教授を招聘し、1クラス約180分の中で、プレゼンテーションの型や、4つのスキル「ポスチャー」「ジェスチャー」「アイコンタクト」「ボイス」を実践的に獲得していく。また、博物館連携は、川崎現代医学教育博物館と行った。

(2) 主体的・対話的で深い学びに向かう授業

今年度は、アクティブ・ラーニングの「実践フィールド校」研究指定は終了したが、引き続き研究主題として「言語リテラシーを活かして思考力・判断力・表現力を育む授業づくり」を掲げ、主体的・対話的で深い学びに向かう授業開発をしている。研究協議を重ねることで、科学的思考力や論理的に考えたり表現したりする力を育成するという「CASEの視点」を取り入れた授業方法が開発されつつある。特に理論的思考のシェーマ（枠組み）として、変数、比例性、形式的モデル及び複合変数に重点を置き、具体的準備から認知的な葛藤場面の展開とディスカッション、メタ認知、ブリッジングという流れは、平成27年度全国学力学習調査解説資料における「理科の活用」と一致する。

(3) その他

本校が命名し、提唱している科学英語読解メソッドP a R e S K（パレスク）の理念に基づき、C A S Eプログラムや理科授業などを一部英語で行うことに加え、課題研究の論文・ポスターの作成やプレゼンテーションを英語で行うなどの実践的な研究開発を行っている。P a R e S Kについては本章第2節で詳述する。

毎年多くの視察を受け入れ、本校の研究成果を多くの学校へ広く普及させる取組も行っている。

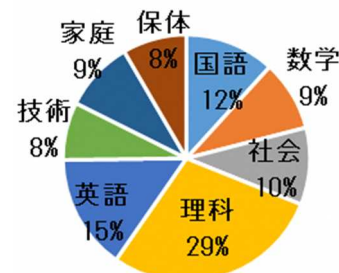
3 中学校サイエンス「課題研究」

(1) ねらい

中高一貫教育の特色を活かし、課題研究全体の流れを経験させる「プレ課題研究」として、中学校選択教科「サイエンス」の「課題研究」が設定されて10年目を迎えた。高等学校での課題研究をより充実させるという設定当初のねらいに加え、激しく変化する社会を生き抜く力として求められる「21世紀型能力・学力」を育成することが挙げられる。そして、これらの力を身に付けさせるための「究極のアクティブ・ラーニング」として「課題研究」を位置付けている。課題解決に当たっては、各教科で学んだ幅広い知識や見方・考え方、そこから生まれた高い興味・関心、「サイエンス」のC A S Eプログラムで身に付けた科学的思考力を活用するスキル、総合的な学習の時間で実施している「グローバル」で身に付けた言語スキル、「AMAKI 学」で実践した文献調査やプレゼンテーションスキル等を融合させる。また、指導者や研究ゼミ仲間とのディスカッションを通して社会性やコミュニケーション力を高めていく。このような経験を通してねらいを達成させたいと考えている。

(2) 内容・展開

第3学年において、一人1テーマを原則として課題研究を行う。指導は「サイエンス」「グローバル」の授業で行うが、休憩時間や放課後、休業日などその他の時間も利用している。生徒は国語・数学・社会・英語・理科・保健体育・技術・家庭科の8つのゼミに分かれ、さらに各ゼミ内で担当指導者ごとに分かれ、併設中学校全教員で指導に当たる。この振り分けはすべて生徒の希望調査によって行われる。



課題研究の教科との関連

最終的な成果の発表として、生徒全員が一人4ページ程度の課題研究についての論文を書き、学年でとりまとめ一冊の課題研究論文集を製作するとともに、全員が校内課題研究発表会にてポスター発表を行う。また、希望者はステージ発表も行う。これらの成果は、倉敷市内及び隣接市町の小・中学校や県立中学校及び関係機関、保護者にも案内・公開している。

【サイエンス課題研究発表会】（「天城スプリング・サイエンスフェスタ 2018」中学校の部）

日時・場所：平成31年3月2日（土） 岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館

内容・形式：生徒による「サイエンス課題研究」のステージ発表及びポスター発表

ね ら い：「サイエンス課題研究」の成果を発表することにより、研究内容を他者に伝える体験をさせる。
また、研究発表会に参加することで、次年度の研究に対する意欲を向上させる。

(3) 成果

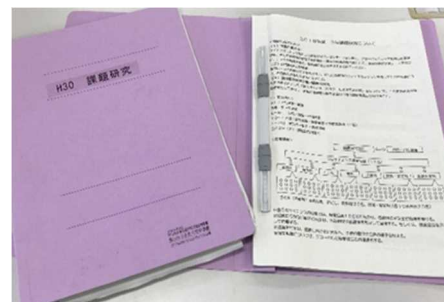
平成30年度は、「天城スプリング・サイエンスフェスタ 2018」の中学校の部として「サイエンス課題研究発表会」を平成31年3月2日（土）に開催する。

今年度は午前中のポスター発表（全員）に、岡山県立津山中学校など、他校の生徒の発表ブースを設け、課題研究の交流を試みる。また、午後は10テーマ（希望者を募り事前に選考）でステージ発表を行う。例年、準備は実行委員会を中心に第3学年の生徒が、当日の運営は第2学年の生徒実行委員が行う。毎年、論文やポスターを英語で作成し発表する生徒もあり、中学校3か年で得た知識やスキルを最大限発揮しようとするモチベーションの高いものになっている。



昨年度の会場の様子

事後には、自己評価シート（次の表を参照）に基づいて、4件法で自己評価を行う。昨年度22項目における平均点が76.2（88満点）であり、1項目の平均が3.5点（4点満点）であった。これらの分析より最終的には達成感や満足感を味わうことができ、かつ、自分の研究の過程や取組に課題を感じることができているなど、課題研究のねらいは達成できていると考える。



課題研究の指導者用ファイル
（イメージ）

また、今年度は、教員が1年間の指導の見通しをもつことができるよう、全時の指導内容が書かれた指導者用ファイル（右写真）も作成することができた。次に、自己評価シートの評価項目を示す。

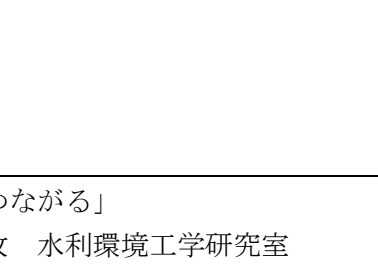
表 「課題研究 自己評価シート」の評価項目

テーマ	テーマとなる題材は、中学校の各教科で学んだことや、自分が興味をもった内容や深めたいと考えたものになった（することができた）。
	テーマを決めるにあたって、先行研究や仮説のもととなる情報を集めたり、関連する題材や広がりを考えたりすることができた。
	テーマを決めるにあたって、ゼミの先生や仲間、その他課題研究担当の先生などとディスカッションを十分に重ねた。
	テーマ発表会に向けて、自分の研究テーマを理解し、新しい視点や他の意見をもらうための準備を十分に行った。
	テーマを決めることが、研究へのモチベーションやパッション、内容の深さなど、課題研究で最も大切なことであることが理解できた。
研究	研究の方法や手順、研究を進めていく計画を各期日を基準に立てて行うことができた。
	研究の成果や結果など、研究の過程をノートやファイルなどに残していった。
	研究の成果や結果、問題点が生じるたびに、ゼミの先生へ報告し、次の研究の計画修正や結果の処理などを行った。
	中間報告会に向けて、自分の研究に誇りを持ち、新しい視点や他の意見をもらうための準備を十分に行った。
	研究を進めていくことためには、計画性、ディスカッション、行動力などが必要であることが理解できた。
論文	研究論文の基本構成（序論・本論・結論）を理解し、本校の論文体裁に従って書き上げることができた。
	提出期限までの日数や添削してもらった時間を考慮して、計画的に作成に取りかかることができた。
	最高の論文にしようと再読、添削、修正を何度も重ねた。
	論文を作成する上で、グローバルで学習したパラグラフライティングや言語スキルを十分に生かすことが必要であることが理解できた。
ポスター・プレゼンテーション	ポスターやスライドのデザインは伝わりやすさを基本に作成した。
	必要な情報や研究結果を伝える工夫はサイエンスの授業で学んだことを十分に生かすことが必要であることが理解できた。
	自分の研究に自信と誇りを持ち、楽しんでプレゼンテーションすることができた。
	大学やコンテストなどに積極的に参加したり、クリティカルな意見を聞くことで、表現力を磨くことができた。
その他	課題研究に1年間取り組んで、達成感を感じ、やり遂げる力が身についた。
	課題研究を1年間取り組んで、自分の力で1つのテーマや課題に対して、知識やスキルを使って、深く学ぶ力、解決する力がついた。
	課題研究を通して、計画力、行動力、判断力、表現力、思考力などの経験値が上がった。
	中学校の課題研究で得た経験値は、高校AFP研究や理数科課題研究を行う上で生かせる、もしくは生かしたいと考える。

4 中学校「サイエンス」プロトタイプ

SSH研究開発プログラム「サイエンス」プロトタイプは、中学校理科及びサイエンスにおいて学習意欲の喚起と学力向上を目的に実施している。

中学校理科では、毎年各学年で専門家、研究者あるいは大学教授等を招聘し、講演会や特別授業を行っている。この取組は「本物に触れる」ことをキーワードに、国際的に活躍している研究者から直接お話をしていただく実践である。本年度の取組は次の表のとおりである。

テーマ	放射線の医学的利用	
講師	川崎医療短期大学 放射線技術科 北山 彰准 准教授	
授業	理科・サイエンス	
実施日	平成 30 年 8 月 21 日 (火) 10:40~12:30 2 年 B 組 平成 30 年 8 月 22 日 (水) 8:40~10:30 2 年 C 組 10:40~12:30 2 年 A 組	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 2 年生 (120 人)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ 1	
テーマ	英語による化学実験:「光音響効果についての探究実験 Inquiry experiments on photo acoustic effect」	
講師	岡山大学大学院 教育学研究科 喜多 雅一 教授	
授業	理科	
実施日	平成 30 年 11 月 20 日 (火) 10:30~12:10 3 年 A 組 平成 30 年 11 月 22 日 (木) 8:40~10:20 3 年 B 組 10:30~12:10 3 年 C 組	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 3 年生 (119 人)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ 2	
共同授業者	Yakubu Abdallah (岡山大学大学院 博士課程 2 年) Jumaidail Awal (岡山大学大学院 教員研修留学生) Sieng Thavy (岡山大学大学院 教員研修留学生)	
テーマ	「中学校での課題研究が高校、大学、大学院での研究につながる」	
講師	東京大学大学院農学生命科学研究科 生物・環境工学専攻 水利環境工学研究室 飯田俊彰 准教授	
授業	理科・サイエンス	
実施日	平成 30 年 12 月 14 日 (金) 10:30~12:10 2 年生 (120 人) 12:55~13:40 3 年生 (希望者)	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 2 年生 (120 人) 3 年生 (希望者)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ 1	
テーマ	実験を通して学ぶ地層の作り方	
講師	岐阜聖徳学園大学教育学部理科専修 川上 紳一 教授	
授業	理科・サイエンス	
実施日	平成 31 年 1 月 24 日 (木) 13:50~15:30 1 年 A 組 平成 31 年 1 月 25 日 (金) 8:40~10:30 1 年 C 組 10:30~12:10 1 年 B 組	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 1 年生 (120 人)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ 2	

テーマ	女性研究者によるキャリア講演	
講師	京都大学 i P S細胞研究所C i R A 未来生命科学開拓部門 濱崎 洋子 教授	
授業	理科・サイエンス	
実施日	平成 30 年 9 月 18 日 (火) 14:50～15:30	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 2, 3 年生 (240 人)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ 1	

5 理科・サイエンスの取組の成果

併設中学校では、校外で開催されるコンテストやコンクールなどに積極的に参加し、サイエンスや理科、P a R e S K の成果を発表している。今年度の成果は次のとおりである。

コンテスト・コンクール名	主催者	応募学年	応募タイトル	入賞等
マリンチャレンジプログラム 2018	株式会社リバネス	高校1年次 3名 (中3での研究の継続)	海水の固形成分を定量する ～水の循環を数値化する～	中四国地区認定 プログラム
第4回かはく科学研究発表会	愛媛県総合博物館	3年1名 高校1年次 (中3での研究内容)	①身近な物を用いた熱音響エンジンの性能向上の研究 ②タマネギの根を用いた体細胞分裂の観察	奨励賞 奨励賞
集まれ！科学への挑戦者	集まれ！科学への挑戦者実行委員会	3年4名	①麹菌によるタンパク質分解能を調べる ②花芽形成の光周性 ～アサガオの限界暗期を明らかにする～ ③こぶしの体積から酸素運搬量を定量する ④細胞呼吸の活性化による細胞分裂の活性化	
サイエンスキャッスル 2018 関西大会	株式会社リバネス	3年7名	①菌を増やすことでトマトの品質向上を目指す ②麹菌によるタンパク質分解能を調べる ③アサガオの光周性 ～アサガオの限界暗期を明らかにする～ ④こぶしの体積から酸素運搬量を定量する ⑤身近なものを用いた熱音響エンジンの性能向上の研究 ⑥イースト菌による動物性乳酸菌増殖への影響 ⑦輪ゴムの大きさと熱劣化との関係性を調べる	ポスター優秀賞 以下研究奨励賞
H29 児島地区科学研究発表会	倉敷市理科教育研究会	3年2名	①花芽形成の光周性 ～アサガオの限界暗期を明らかにする～ ②麹菌によるタンパク質分解能を調べる	優秀賞（県大会 へ推薦） 県大会へ推薦
第68回岡山県児童生徒科学発表会	岡山県理科教育研究会	3年2名	①花芽形成の光周性 ～アサガオの限界暗期を明らかにする～ ②麹菌によるタンパク質分解能を調べる	仁科賞 奨励賞
第15回日本物理学会 Jr. セッション (2019)	日本物理学会	3年2名	①熱音響エンジンの性能向上の研究 ～鳴釜神事をモデル化する～ ②輪ゴムの寿命測定	未定
岡山物理コンテスト 2018	岡山県教育委員会	3年2名		チャレンジ賞 (3年 1名)
サイエンスアゴラ 2018	科学技術振興機構 (JST)	3年1名	熱音響エンジンと吉備津神社の鳴釜神事	
集まれ！理系女子 第10回女子生徒による科学研究発表交流会ー全国大会ー	ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校	3年2名	①イースト菌による乳酸菌増殖への影響 ②キュウリの保存方法と水分量の変化を調べる	奨励賞 奨励賞

毎年、併設中学校生徒の一部は、中・高等学校の生徒を対象とする課題研究系のコンテスト等に参加し、多くの賞を受賞している。これらの一連の取組により、設定した仮説のとおり、サイエンスへのモチベーションが高い生徒が高校に進学してきている。

B CASEをベースとしたカリキュラム開発

【仮説】

理科だけでなく、様々な教科・科目においてCASEの理念（六つの要素）を取り入れた授業を実施することで科学的思考力や科学的に判断することのできる力、社会で科学技術を正しく用いる姿勢を育成ことができる。

【研究内容・方法・検証】

1 開発に当たっての基本的な考え方

CASE（Cognitive Acceleration through Science Education）とは「科学教育による認知的加速」で、科学的な事象を題材にして認識力を段階的に高めていくプログラムである。その特徴を次の三つにまとめることができる。なお、CA（Cognitive Acceleration）については、科学的な事象以外のものを題材にしても可能であることをPhilip Adey氏は述べている¹⁾。

- 11歳から14歳までの生徒を対象とした教育活動
- ピアジェとヴィゴツキーの理論を基に、イギリスのKing's College LondonのPhilip Adeyらによって開発された「思考力を段階的に高めるプロジェクト」
- まとまったカリキュラムではなく、ほぼ2週間に一度、正規の科学の活動に置き換わる活動

併設中学校では、“Thinking Science”（Philip Adeyら著作）をテキストにして、中学校第1学年後期（10月）から中学校第2学年までのおよそ1.5年間で実施している²⁾。この授業では、「変わるものは何か？（変数）」「2つの変数（変数）」「つり合いを保つ（反比例性）」「回るコイン（確率）」「化学反応を説明する（形式的モデル）」など、合計30のプログラムを実施し、科学的思考力を段階的に高めている。

CASEをベースとしたカリキュラム開発については、その対象を他教科にも広げており、これまでに、平成24年度と26年度に中学校社会科歴史的分野で、平成25年度には高等学校保健体育科において実践的な研究を行ってきた。これらの成果を受け、本年度は、高等学校地理と高等学校保健体育科において実践的な研究を行った。

本研究に当たっては、次に示した六つの柱のうち、できるだけ多くの要素を取り入れて授業をデザインすることを心掛けている。Six Pillars（六つの柱）と示された六つの要素は次のとおりである³⁾。

- ・ Schema theory（思考のための一般的な様式）→変数，比例，反比例など
- ・ Concrete Preparation（具体物の準備）→具体的な教材・教具の準備
- ・ Cognitive Conflict（認知的葛藤）→認知的葛藤場面を意図的・計画的に仕組む
- ・ Social construction（議論などを通じた知の構築）→生徒同士の議論や教師からの働きかけ
- ・ Metacognition（メタ認知）→振り返り
- ・ Bridging（橋渡し）→獲得した知識・技能を他の文脈で活かす

1) 小倉康（国立教育政策研究所）「英国における科学的探究能力育成のカリキュラムに関する調査」（平成16年2月）

2) Philip Adey, Michael Shayer and Carolyn Yates. (2001) *Thinking Science*: Nelson Thornes

3) Michael Shayer, and Philip Adey. (2002) *Learning Intelligence*: Open University Press

2 高等学校地理での取組

本校併設中学校社会科の歴史的分野におけるCASEをベースとした授業研究の成果を踏まえ、平成28年度から高等学校地理歴史科での研究開発を行っている。平成28年12月21日の中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について」「第2章 各教科・科目等の内容の見直し」「2. 社会、地理歴史、公民」において、「主体的に社会の形成に参画しようとする態度や、資料から読み取った情報を基にして社会的事象の特色や意味などについて比較したり関連付けたり多面的・多角的に考察したりして表現する力の育成が不十分であることが指摘されている。」との記述が見られる。これを受け、本校では、課題研究を通して身に付けさせたい「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」の三つの力を地理歴史科においても育成することにより、この課題を克服できるのではないかという仮説を設定して実証的な研究を行うことにした。本年度は、平成28年度と29年度の日本史での実践研究の成果を踏まえ、地理での実践を試みた（当該年度の本校「研究開発実施報告書」参照）。具体的には、地理的な事象を理解するためには、様々な資料を取捨選択して必要事項を読み解き（インテイク）、関連した歴史や周辺の事象をも視野に入れて全体を俯瞰（メタ認知）することが不可欠である。また、このような能力を育成するためにはコミュニケーション（ディスカッション）が有効であろうということが、本校SSH研究開発によって明らかになっている。このようなことを踏まえ、地理の授業において次の課題を設定し、互いに議論を深めながら論述していくという授業をデザインし、実践を行った。今回の授業実践では、内容の「深い理解」にとどまらず、地域が今後どう変化していくか「推論」することを試みた。

(1) 授業を実践した単元と課題及び対象生徒

単元：現代世界の諸地域（アメリカ合衆国の工業）

課題：アメリカ合衆国の工業の発達と立地の変化から産業の発達の特徴を地域的な共通性や特殊性を見いだす。

対象：普通科3年次生 5組地理選択者43名

(2) 授業の展開

授業の冒頭で、アメリカ合衆国が世界最大の工業国になった原動力を班で考えさせた。各班からの意見として、鉱産資源、移民労働力、技術革新、リーダーの存在などが挙げられた。次に、教科書・資料集・地図帳から意見の根拠となる部分を探し出す（インテイク）活動を行い、各班の意見を吟味させた。続いて、工業地域の立地と変化について、これまでの活動を踏まえ、1960年代のエネルギー革命、資源の枯渇と輸入原料、サンベルトの台頭や新しい産業など教科書の基本事項を整理した。最後に、各班でアメリカ合衆国の工業の地域的な共通性や特殊性について考えさせ、現在のトランプ政権の政策により、各地域が今後どのように変化していくかを、班ごとに話し合い意見をまとめさせた。五大湖周辺の再開発や先端技術産業の発展など地理的な内容に加え、日本とアメリカ合衆国の関係や中国の存在など世界全体の経済状況や地域連携といった内容、トランプ政権の外交政策（関税など）や移民政策など時事的な事項を含む意見も多く出た（メタ認知）。

(3) 成果と課題

授業後、43名の生徒を対象に、アンケート調査を行ったところ、38名（88%）の生徒がこの授業に意欲的に取り組めたと自己評価した。「班での活動は、多くの意見交換をすることができ、今までになかった視点をもつことができた。」と回答した生徒もいた。また、授業後の生徒へのインタビューの中で、「資料を通した読み取りでアメリカ合衆国の人々の生活の変化を想像することができ、現在の大国に致までの経過を理解することができた。」「トランプ政権の世界への影響力と日本や中国との今後の関

係はどうかという興味を持った。」と口述した生徒もいた。これらのことから、関連する様々な資料を読み解き、必要事項をインテイクできる「インテイク力」と地理的事象を様々な視点から認識・俯瞰できる「メタ認知力」を身に付けさせることができたのではないかと考えている。

今回の授業実践を通じて、班での活動や発表を通じた生徒同士のコミュニケーションの有効性、資料の読み取りや時事的な内容を含むディスカッションを通して生徒の活動の質がより深まることが確認できた。今後の課題としては、限られた時間の中でこのような授業を実践するために、教材の工夫や授業改善を重ねていくことである。また、このような実践を通して、平成30年3月に公示された高等学校学習指導要領の第2章第2節「地理歴史」の第1款「目標」に記載されている「社会に見られる課題の解決に向けて構想したりする力」(Bridging)へと、いかにつないでいくかが課題である。

3 高等学校保健体育科での取組

平成25年度に開始したタブレットPCを活用した体育授業の研究をさらに深化させるため、平成27年度に新しく導入した機器を加え計9台のタブレットPCを使い、「科学的思考に基づく新しい学びへの取組ー活力ある未来の生活を創造するための体育授業ー」と題して研究を深め、実践を行っている。「高等学校学習指導要領解説保健体育編・体育編」(文部科学省、平成21年2月)の「目標」には、「運動の合理的、計画的な実践を通して、生涯にわたって豊かなスポーツライフを継続する資質や能力を育てる」と記載されている。将来の日本の科学技術を支える人材あるいは市民としてとして、健康の保持、増進を図ることはもとより、豊かなスポーツライフを継続し、地域社会にも貢献し得る人材を育成したいと考え、体育研究を行っている。研究に当たっては、タブレットPCを活用することにより、前項で記述した六つの要素のうちの、**Social construction** (議論などを通じた知の構築)、**Metacognition** (メタ認知)、**Bridging** (橋渡し)の三つが実現できると考え、授業をデザインしている。タブレットPCを活用することで、自らのフォームを再生し、振り返り、同一の画面を見ながら互いに議論したり教え合ったりすることで科学的(実証性、再現性、客観性が担保されている方法)な授業が展開できると考えている。

(1) 本校生徒を取り巻く社会の状況と現状

急速な少子高齢化、健康寿命の延長などに見られる社会情勢や健康課題を踏まえ、「活力ある未来の生活を創造する力」の育成を目指した。これを実現するための大きな要素が「人と関わり、伝え、つながっていく力」であると考え、**Social construction** (議論などを通じた知の構築)に重点を置く活動を実施した。

(1) 授業実践

研究及び実践の対象は1年次生(240人)で、12月の第1週にオリエンテーションを実施し、本研究による体育授業の意義や機器の使用法などについての説明を行った後、「器械体操」「陸上競技」「ダンス」から1種目を選択させた。各種目を3班ずつの編制とし、各班に1台ずつタブレットPC(計9台)を用意した。アプリケーションソフトウェア **CoachMyVideo・ReplayCam** を用いて動作を撮影・再生した。

(3) 成果と課題

タブレットPCを活用し自己のフォームを確認することで、客観的に分析することが可能になり、効率的な技能の習得が実現できた。また、模範的な動作の動画と、自己のフォームを比較し、仲間と議論したりアドバイスをしたりする姿が多く見られた。このことから、本研究において、科学技術(テクノロジー)を技能の習得場面で効率的、効果的に活用することにより、仲間と関わり、伝え、つながっていく力を身に付けることができたのではないかと考える。

C-0 高等学校 課題研究のカリキュラム

【仮説】

学校設定教科「サイエンス」を設け、理数科・普通科のそれぞれの特性に応じた各科目を設定することで、「サイエンスクリエイター」として必要とされる資質・能力を身に付けた人材を育成することができる

【研究内容・方法・検証】

1 教育課程編成上の位置付け

本校（理数科・普通科）では、表1に示したように、学校設定教科「サイエンス」を設け、理数科では「創生研究」「発展研究」「論文研究」の3科目を設定して2年間にわたる課題研究を実施している。普通科においては、SSH指定2期目に2年次の「総合的な学習の時間」で実施していた A m a k i F u t u r e P r o j e c t を引き継いで、学校設定教科「サイエンス」に「A F P 研究」と「A F P 実践」の2科目を設けて課題研究を実施している。

開発に当たっては、情報通信ネットワークを効果的に活用するためのスキルの習得や情報モラルと研究倫理、基礎統計、コンピュータを活用したプレゼンテーション、科学的な課題解決の方法についての学習を盛り込むことにしており、これらの取組を通して代替科目である「社会と情報」及び「総合的な学習の時間」の目標をも達成できるよう留意している（表2）。また、併設中学校からの進学にも配慮し、グループ形成の手法や中高接続の観点も取り入れている。各科目の詳細については、後述（C-1からC-6）する。

表1 学校設定教科「サイエンス」の各科目（5科目）等

学科・コース	1年次		2年次		3年次		対象
	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	
理数科 （1クラス）	「創生研究」 （前期） 木曜6・7限	1	「発展研究」 （前期） 水曜6・7限	1	なし		理数科全員
	「発展研究」 （後期） 木曜6・7限	1	「論文研究」 （後期） 水曜6・7限及び 課外で1単位	2			
普通科 （5クラス）	「A F P 研究」 （通年） 週時程内で2 単位時間連続	2	総合的な学習の 時間 金曜7限	1	なし		普通科全員
	「A F P 実践」 （通年） 火曜7限	1					

表2 学校設定教科「サイエンス」の各科目と代替科目との対応表

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科	創生研究	1	社会と情報（2単位） 総合的な学習の時間 （1単位） 課題研究（2単位）	5	1年次（前期）
理数科	発展研究	2			1年次（後期） 2年次（前期）
理数科	論文研究	2			2年次（後期）
普通科	A F P 研究	2	社会と情報	2	1年次
普通科	A F P 実践	1	総合的な学習の時間	1	1年次

2 効果の検証について

学校設定教科「サイエンス」の各科目で後述するように、パフォーマンス評価を開発したり、質問紙調査を実施したりすることで効果を検証している。また、検証に当たっては、数値に加えて、記述語を丁寧に分析する質的な評価にも重点を置き、課題研究を指導する教員の指導力向上やカリキュラムの改善に活かしている。

C-1 高等学校 理数科創生研究（1年次前期）

【仮説】

具体的な研究活動を通して科学的認知力の向上や課題設定の方法、問題解決方法を身に付けさせることにより、主体的な科学研究活動を行う能力と態度を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 教育課程上の位置付けとねらい

本校理数科では、「社会と情報」（2単位）及び「課題研究」（2単位）並びに「総合的な学習の時間」（1単位）を減じ、1年次で、学校設定教科「サイエンス」・科目「創生研究」（1単位）及び「発展研究」（1単位）、2年次で、学校設定教科「サイエンス」・科目「発展研究」（1単位）及び「論文研究」（2単位）を開設している。「創生研究」は、1年次後期から2年次前期までの1年間で実施する「発展研究」をより充実させるために、1年次前期（2単位時間連続）で実施する学校設定科目である。内容としては、研究活動を本科目から開始し、活動の中で、研究グループ内外の「学び合い」を基盤とし、課題研究に必要な学習活動を展開しながら、「発展研究」と一体化できるプログラムを開発し実施している。開発に当たっては、情報通信ネットワークを効果的に活用するためのスキルの習得や、コンピュータを活用したプレゼンテーション、科学的な課題解決の方法についての学習を盛り込むことにしている。また、併設中学校からの進学にも配慮し、グループ形成の手法や中高接続の観点も取り入れている。CASEの要素を取り入れてSSH指定2期目で開発した「課題発見型実験プログラム」は、本科目内の研究活動に組み込む形で取り入れている。

2 「創生研究」のスケジュールと主な内容

本年度実施した「創生研究」の主な内容とスケジュールは、次のとおりである。

① コンピュータの活用

研究活動に必要な情報確保の手段としてのコンピュータ活用に関して、情報社会に参加する適切なネチケット（情報モラル）を身に付けさせ、セキュリティーについて学習させる。また、プレゼンテーションソフトウェアの基本操作を習得させる。

② 科学的思考力（科学的認知力）の養成

○研究グループの形成：CASEの要素を取り入れた「話し合い、学び合い」により、科学的思考と問題解決の方法を身に付けさせる。

○研究リーダー意識の育成：倉敷天城中学校で実施・完結した課題研究を客観的に見直し問題点や発展させるべき内容を発見させ、グループメンバーに知らせる。

③ 科学的課題の解決法の養成（課題研究の方法）

各研究課題において、「ロードマップ（研究計画）」を用いて、課題を解決するための研究の進め方を、仮説、実証計画（実験計画）、結果の検証、修正、実証、仮説の検証、結論の順に研究過程を具体的にイメージ化し、これを基に各研究プロセスを検討させる。また、定期的に進捗状況を発表しながら、自己評価（「ロードマップ評価」）を行い、改善点について修正を加えさせる。

④ プレゼンテーションの基礎

研究成果（進捗状況）の発表について、発表内容と効果的な発表スタイルについて具体的な各研究内容について資料（スライドなど）を作成し、発表させる。また、他の研究発表への客観的な評価を自己の研究の批判的評価と修正にフィードバックさせる。

⑤ 「発展研究」のテーマ決定、修正のための承認

発表を通して、生徒、担当教員を交えてディスカッションを行いながら後期から始まる「発展研究」へのテーマの継続が可能かどうかを検討する。必要に応じてテーマの変更や研究の方向性について軌道修正を行う。

平成30年度創生研究のスケジュール（1年次前期）

授業名	回	累積	月	日	曜日	限	内容・テーマ	教室	ガイドブック 重点項目		各段階の目標 等		
							対象: 全員の生徒						
創生研究	①	1	4月	12	木	⑥ ⑦	ガイダンス & 「課題研究とは」	全体会	使い方 序編 第1章	課題研究の意味と異議 課題研究の進め方	課題研究の実践活動を行う中で、グループ討議により、科学的研究のための思考やスキルを体感的に修得する。 ↓ この段階での課題研究のテーマは仮設定とするが、実践活動を行いながら、変更や修正を加えた後、発展研究における本格的「研究」へ継続する。 ※科学研究を行うためには、より多くの知識や情報が必要であることを「話し合い」の中で気づき、その知識や情報を吸収できる思考と実践（→インテイク力）を身につける。		
	②	2		19	木	⑥ ⑦	課題研究ポスターセッション ↓ 研究のテーマ決め についての話し合い ↓ 仮グループづくり ↓ 仮テーマ設定	全体会	序編 第2章 第1編 第1章	話し合うこと 考えること 確かめること 研究テーマを見つける			
	③	3	5月	10	木	⑥ ⑦	課題研究開始 (研究計画) (＝ロードマップ作成)	全体会	序編 情報モラル 第1編 第1章 第1編 第2章	情報と情報モラル 研究テーマを見つける 研究する			
	④	4		24	木	⑥ ⑦							
	⑤	5	6月	31	木	⑥ ⑦	課題研究(創生)(1)	各分野 の教室	第1編 第1章 第1編 第2章	研究テーマを見つける 研究する			
	⑥	6		7	木	⑥ ⑦	課題研究(創生)(2)	各分野 の教室					
	⑦	7		14	木	⑥ ⑦	課題研究(創生)(3)	各分野 の教室					
	⑧	8		21	木	⑥ ⑦	課題研究(創生)(4)	各分野 の教室					
	⑨	9		28	木	⑥ ⑦	課題研究(創生)(5)	各分野 の教室					
	⑩	10	7月	12	木	⑥ ⑦	科学英語実験プログラム①	全体会	※ 7月11日(水) 論文講習会 (2年次生へ合流)				
	⑪	11		19	木	⑥ ⑦	科学英語実験プログラム②	全体会	※ 7月中蔵山研修の説明 (科学英語実験プログラム と調整)				
				25	水	② ③	第1回オープンスクール (2年生課題研究グループ と協働)	全体会 各分野 の教室					
				8月		校外研修 (→蔵山8/2～4)、夏季休業							
	⑫	12	9月	13	木	⑥ ⑦	課題研究(創生)(6) (見極め)	各分野 の教室	第1編 第1章 第1編 第2章	研究テーマを見つける 研究する		※創生研究の最終段階において、10テーマ程度への選考を行う。 (研究テーマとして適正であることを判断する。)	
	⑬	13		20	木	⑥ ⑦	課題研究(創生)(7) (見極め) 発表準備 (簡易報告書作成) (スライド作成)		第2編 第1章 第2編 第2章	論文を書く 発表する (簡易的に説明)			
発展研究 ①			10月	4	木	⑥ ⑦	本研究選考のための中間発表 (全グループ合同) ★稲田先生	全体会	第1編 第1章	研究テーマを見つける			

3 指導体制と研究テーマ

本年度は、物理、化学、生物、数学・情報の合計11名の教員で次の10班の指導に当たった。次の表の研究テーマは、平成30年10月時点でのものである。

分野	研究テーマ
物理	球の回転 卓球でのサーブの投げ上げの高さと回転数
	ペルチェ素子による身近な廃熱を利用した発電
	気化熱を用いた地球温暖化防止策の考察
	水溶液の濃度による旋光度
化学	よごれの化学的除去法
	瀬戸内海（岡山・香川間）における海水中のイオン濃度の数値モデル化
生物	プラナリアの記憶能力と部位との関係
	ゴーヤ抗菌効果
	花粉管と誘引物質
数学・情報	ヒットの数値モデル化

4 「理数科課題研究ガイドブック」の活用及び「アクティビティ評価」の実施

課題研究をどう進めていくかなどの学習内容についての指導は、「ガイドブック」を用いて研究活動を実践する中で行う。また、課題研究の活動評価を「ガイドブック」の指導内容に応じた評価観点で行う個人の活動状況を教員が評価する「アクティビティ評価」を試行している。

本年度は、教員向けの「理数科課題研究ガイドブック ― 平成30(2018)年度版 ― 指導資料」を作成した。



【活動パフォーマンスを評価するアクティビティ（competency）評価】

() グループ _____ 番・氏名 ()

評価領域 (達成、行動)	キーワード (評価項目)	評価基準 (どれかに○印)				キーワード (最も強いものに○印、複数可)					研究 成果 への 意欲
		S	A	B	C	A	I	W	E	O	
完成	研究結果への意欲	研究結果を得ようとする意欲が高い	研究結果を得ようとする意欲がある	研究結果を得ようとする意欲がある	研究結果を得ようとする意欲がない	達成志向	序列や班への拘り	正確性への関心	インシアナブ	情報収集意欲	研究 成果 への 意欲
対人関与	グループ研究への意欲	他のメンバーの意見を尊重したり、実験結果などについて意見を述べたりする意欲がある	他のメンバーの意見を尊重したり、実験結果などについて意見を述べたりする意欲がある	他のメンバーの意見を尊重したり、実験結果などについて意見を述べたりする意欲がある	他のメンバーの意見を尊重したり、実験結果などについて意見を述べたりする意欲がない	対人理解	支援志向				
影響力	研究活動への影響力	研究の方向性決定や活動に強い影響力をもつ	研究の方向性決定や活動に強い影響力をもつ	研究の方向性決定や活動に強い影響力をもつ	研究の方向性決定や活動に強い影響力をもつ	インバウト影響力	組織感覚	関係構築			
リーダーシップ	グループ研究リーダーシップ	グループメンバー全体を鼓舞し、他のメンバーを支援する意欲がある	グループメンバー全体を鼓舞し、他のメンバーを支援する意欲がある	グループメンバー全体を鼓舞し、他のメンバーを支援する意欲がある	グループメンバー全体を鼓舞し、他のメンバーを支援する意欲がない	他者育成	指導力リーダー性	チームワーク(協働性)			
知覚領域	研究活動についての知識とスキル	研究活動、研究テーマに関する能力、スキルとともに関心がある	研究活動、研究テーマに関する能力、スキルとともに関心がある	研究活動、研究テーマに関する能力、スキルとともに関心がある	研究活動、研究テーマに関する能力、スキルとともに関心がない	分析力	概念思考	技術力	専門性		個の 特性
自己の発展	研究活動への意欲	自信をもって研究活動を行い、自己研鑽力が強い	自信をもって研究活動を行い、自己研鑽力が強い	自信をもって研究活動を行い、自己研鑽力が強い	自信をもって研究活動を行い、自己研鑽力が強い	自己管理	自信	柔軟性	責任感		

理数科課題研究ガイドブック
指導資料 (表紙)

「アクティビティ評価」で活用する「アクティブ・アセスメントシート」の一例 (イメージ)

5 検証

本設定科目「創生研究」を、1年次後期から始まる「発展研究」と一体の「課題研究」と捉え、「創生研究」終了時及び2年次の「発展研究」終了時 (いずれも10月) において、次の観点で評価を行う。

- 「創生研究」から「発展研究」の課題研究の流れの確立
- 課題研究の質的向上 (アクティビティ評価, ルーブリックを活用した評価による)
- 科学的思考力の伸長 (ベネッセ教育総合研究所が本校を含む高等学校・大学などと連携・協力して開発中の「批判的思考力テスト」による事前・事後の変化)
- 本校が開発したパフォーマンステスト「ロードマップテスト」(このテストについては平成28年度の研究開発実施報告書で詳述している)

C-2 高等学校 理数科発展研究（1年次後期）

【仮説】

「創生研究」において設定した科学及び数学に関する課題について、その課題の解決を図る学習を通して、専門的な知識と技能の深化、総合化を図ることで、問題解決の能力や自主的、創造的な学習態度を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい（1年次後期）

学校設定教科「サイエンス」・科目「発展研究」は、理数科1年次の生徒を対象とし、自ら設定したテーマについて、自主的、主体的に研究を行うために後期に1単位（2単位時間連続）で設定した科目である。特に、前期で実施した「創生研究」において設定した課題（テーマ）の解決に向けて観察、実験などをデザインし、検証データを蓄積することに重点を置く。なお、本科目は、次年度の2年次(前期1単位)において継続実施する。

2 内容・展開（1年次後期）

次の日程で発展研究（1年次後期）を実施した。ただし、研究テーマは創生研究で設定したものを継続し研究する。

平成30年度発展研究（1年次後期）のスケジュール

授業名	回数	累積	月	日	曜日	校時	内容・テーマ 対象:全員の生徒	教室	ガイドブック 重点項目	各段階の目標等
1年発展研究	①	14	10月	4	木	⑥ ⑦	本研究選考のための中間発表 (全グループ合同) ★稲田先生	全体会	第1編 第1章 第2編 第2章	研究テーマを見つける 発表する (聴く姿勢)
	②	15		11	木	⑥ ⑦	ガイダンス「研究する」 の後、本研究開始 発展研究(本研究) 実験・観察・測定(1)	全体会	第1編 第1章 第1編 第2章	研究テーマを見つける 研究する
	③	16		25	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(2)	各分野 の教室	第1編 第2章	研究する
	④	17	11月	1	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(3) ★稲田先生	各分野 の教室		
	⑤	18		8	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(4)	各分野 の教室		
	⑥	19		15	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(5)	各分野 の教室		
	⑦	20		22	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(6)	各分野 の教室		
	⑧	21		29	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(7)	各分野 の教室		
	⑨	22		13	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(8)	各分野 の教室		
	⑩	23		20	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(9)	各分野 の教室		
	⑪	24	12月	10	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(10)	各分野 の教室		
	⑫	25		17	木	⑥ ⑦	発展研究(本研究) 実験・観察・測定(11)	各分野 の教室		
	⑬	26		24	木	⑥ ⑦	発表準備 (中間報告書作成) (スライド作成)	各分野 の教室	第2編 第1章 第2編 第2章	論文を書く 発表する
	⑭	27		30	水	⑥ ⑦	課題研究校内発表会 (2年生の発表へ参加)	サイエ ンス館	第2編 第2章	発表する (聴く姿勢) →2年2/5合同発表会
	⑮	28	2月	8	木	⑥ ⑦	中間発表(全グループ合同) ★稲田先生	全体会	第2編 第2章	発表する

3 成果と課題（1年次後期）

最終日の2月7日に中間発表会を開催した。各グループ（全10グループ）が5～6枚のスライドを作成し、5分間の発表の後、2分間程度の質疑・応答を行った。同時にロードマップ評価（研究の進捗状況についての自己評価）を行った。本年度の各グループの研究テーマ（平成31年1月時点）とロードマップの一例（イメージ）を次に示す。

分野	研究テーマ
物理	卓球の投げ上げサーブ 卓球でのサーブの投げ上げの高さとピン球の回転数の増加と、回転の種類との関係性
	ペルチェ素子における身近な廃熱を利用した発電
	気化熱を用いた地球温暖化防止策の考察 ～気化熱測定装置を自作する～
	水溶液の濃度による旋光度
化学	汚れの化学的除去法
	瀬戸内海（岡山・香川間）における海水中のイオン濃度の数値モデル化
生物	ブラナリアの記憶能力の確認と体の部位による記憶力の差
	ゴーヤの抗菌効果を持つ器官の解明
	花粉管と誘引物質
数学	ヒットの数値モデル化

「ロードマップ」は、研究課題、研究概念、研究の流れ（チャート）、ロードマップ、必要なもの（物品、事象）・備考の5列からなっており、研究の進捗状況の把握が容易になるよう、1枚のペーパーにこれらの五つの項目をまとめたものである。この取組は、研究計画を綿密に立てていく中で研究テーマの妥当性を客観的に評価し、修正・変更を加えながら適正化していくものである。

平成30年度 理数科課題研究の研究計画書（ロードマップ第3回）				
研究課題	研究概念（図）	研究の流れ（チャート）	ロードマップ	必要なもの（物品、事象）・備考
研究テーマに対する、動機や仮説、研究目的（目標）の設定	この研究で明らかにしようとすることは何か（ブラックボックス）	どのような流れで結論にたどり着くのか	研究の流れについて、いつまでに何をやるのか（完成までの計画）	何がなければその過程が進行できないのか
分野： 数学 テーマ名： ヒットの数値モデル化 概要：Twitter利用者の関心移行モデルを構築し、利用者の関心の推移を読み取ることで、ツイートの投稿を喚起させる要因を抽出、そこからゲームがヒットするかどうか、初期段階で予測できるようにする。	アピールポイント ・Twitterの書き込み数から、初期段階でゲームのヒットを予測する研究は、他にない ・企業も、利用者が使うことができる 既存の数値モデル 利用者の状態 関心なし：対象への関心がない状態 関心あり（1）：対象に潜在的な関心を持つ状態 関心あり（2）：対象への関心が顕在化している状態 沈黙：対象への関心が落ち着いた状態 時間1におけるそれぞれの状態に属する利用者の割合を $Z_1(t) \sim Z_4(t)$ とする。 $Z_1(t) + Z_2(t) + Z_3(t) + Z_4(t) = 1$ 利用者の状態推移の式 $Z_1'(t) = -C_1Z_1(t)$ $Z_2'(t) = C_1Z_1(t) - (C_2 + C_3)Z_2(t)$ $Z_3'(t) = C_2Z_2(t) - C_4Z_3(t)$ $Z_4'(t) = C_3Z_2(t) + C_4Z_3(t)$ 与えられるパラメータ $C_1 \sim C_4$ C_1：関心を持ち始める利用者の割合 C_2：関心が顕在化する利用者の割合 C_3：関心が顕在化する前に落ち着いた状態に移る利用者の割合 C_4：関心が顕在化したものの次第に冷めていく利用者の割合	数学の知識の習得（微分、分布） ↓ データをとる （ツイッターの書き込み数） ↓ 式を作る ↓ 私数を用いて式を検証 （Excel、DIC） ↓ 実データで検証 ↓ 式の最適化 ↓ 研究の対象 大企業マッシュアップラゲーズ SPECIAL（12/7発売）	4月 5月 6月 7月 8月 スライドの作成 微分、分布の勉強 9月 10月 エクセルで既存モデルの検証 11月 実データ（10、11月） データの収集 12月 式の最適化 オリジナルの式を作成 1月 2月 3月 オリジナルのモデルで検証 4月 5月 6月 7月 8月 9月 まとめ	創生研究 ・USB ・パソコン ・プログラミングソフト（R, Python, etc.） 発展研究 2年生 ※2年の9月末が校内発表会です。 2年の夏（8月）には、結論づけから報告書作成ができる研究計画が必要です。

※研究計画を綿密に立てていく中で研究テーマの妥当性を客観的に評価し、修正・変更を加えながら適正化していくこと（→ロードマップ評価）。

「創生研究」から開始した課題研究は、SSH指定2期目のプログラムに比べ、約半年早くスタートしている。また、併設中学校での課題研究のテーマを継続しているグループもある。進捗状況は、グループごとに様々であるが、研究内容に対する科学的思考力の向上や研究活動に対する意欲の高まりが見られる。平成28年度の秋に実施したパフォーマンステスト「ロードマップテスト」の結果、当該科目による1年次の秋から2年次の秋までの1年間の取組によって「創造的思考力」が身に付くであろうという結論が出ている（平成28年度の研究開発実施報告書参照）。

なお、「継承」の効果を高めるため、平成27年度から、年次を超えた研究スキルの継続性の構築を目指し、2年次生課題研究成果発表会（今年度は1月30日）において、1年次生と2年次生との間で「理数科研究交流会」を実施している。

C-3 高等学校 理数科発展研究（2年次前期）

【仮説】

1年次後期から始まる「発展研究」で実施した研究テーマを引き継ぎ、さらに深化させる。「ロードマップ評価」により、これまでの研究を振り返り、必要に応じて研究計画を修正し研究のさらなる深化を目指す。これらの取組により、研究を俯瞰するメタ認知力、課題解決能力や自発的、創造的な学習態度を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

学校設定教科「サイエンス」・科目「発展研究」は、理数科1年次の生徒を対象とし、自ら設定したテーマについて、自主的、主体的に研究を行うために後期に1単位（2単位時間連続）で実施し、2年次の前期に同じく1単位（2単位時間連続）で継続実施する。特に、1年次で設定した課題（テーマ）の解決に向けてこれまでの研究活動を振り返り、観察、実験方法などを必要に応じて修正し、検証データを蓄積することに重点を置く。自ら設定したテーマについて、自主的、主体的に研究を行い、科学的に探究する課題解決能力を育成するために、1年次（後期1単位）と2年次（前期1単位）において計2単位で設定している。

1年次では特に、理科および数学に関する事象について課題を設定し、課題解決に向けて実験・観察などをデザインすることに重点を置く。2年次では実験・観察を軌道に乗せ、データの収集と処理、考察、研究のまとめに重点を置いて実施する。

本年度は、前年度の1年次後期（1単位：週2単位時間）から引き続き、理数科2年次の生徒を対象に、1単位で実施した。2年次の後期で設定している学校設定教科「サイエンス」・科目「論文研究」にスムーズに接続できるよう、平成27年度まで秋に実施していた「論文講習会」の実施日を早め、本年度も7月に実施した。

2 内容・展開（2年次前期）

次のタイトルで、昨年度（平成29年度）の後期からスタートした研究を継続し、半年間取り組んだ。9班を、物理、化学、生物、数学、情報の教員合計9名で担当した。

分野	研究テーマ	主な研究活動の場所
物理	・伸長過程におけるゴムの分子鎖のふるまい	第2物理教室
	・タンブラーの側面で踊り出す水 ～不規則な振動現象（ガクット現象）の発見～	
	・紙飛行機の軌道の解析と終端速度 ～空気中と水中での軌道の比較～	
	・自転車の安定性 ～ホイールベースと走行距離との関係～	
化学	・デンプン糊とプラスチックの接着において重要な要素	第1化学教室
	・身近な食材・食品におけるクロロゲン酸の検出及びその定量法 ～化学的性質を利用して～	
生物	・分裂条件から見るナミウズムシの生存戦略	第2生物教室
	・熱に強いゴーヤジュースの抗菌効果	
数学 情報	・図形的視点での錯視の発生要因	

3 今年度の成果

「発展研究」（2年次前期）では、「論文研究」での論文作成（研究発表）を視野に研究意識の向上を図り、実験・実習に集中的に取り組むことができている。特に、ロードマップやルーブリックの観点評価は、研究グループ全体のみならず、メンバー個々の研究意識の向上につながり、実証データに基づく論証や、適正な実験・観察の具体的方法・研究の進め方をより高いレベルで身に付けることができた。「発展研究」の活動により、当初の目標とした科学研究の思考・手法や技術の養成・修得は十分達成できたと考えている。これらの資質や能力は、平成26年度に実施した卒業生への追跡調査から明らかになっているとおり、卒業後の科学研究活動に十分役立つスキルと考えられる。

平成30年度 発展研究(後半：2年次前期)＜スケジュール＞

回		月日(曜)・限	行事等	内容	教室	備考
①	準備	11日(水) 6限		教員紹介・TA紹介 →説明・研究計画	第2生物教室	※(仮)論文作成計画含む
		7限		実験・観察・測定(1)	各分野の教室	
②	第1クール／実験観察	4月 18日(水) 6限		実験・観察・測定(2)	各分野の教室	→結論への方向性の観点で検証
		7限				
③		25日(水) 6限		実験・観察・測定(3)	各分野の教室	
		7限				
④		5月 2日(水) 6限		実験・観察・測定(4)	各分野の教室	
		7限				
⑤		9日(水) 6限		実験・観察・測定(5)	各分野の教室	
		7限				
⑥		23日(水) 6限		実験・観察・測定(6)	各分野の教室	
		7限				
⑦		30日(水) 6限		実験・観察・測定(7)	各分野の教室	
		7限				
⑧		6月 6日(水) 6限		実験・観察・測定(8)	各分野の教室	
		7限				
⑨		13日(水) 6限		実験・観察・測定(9)	各分野の教室	
		7限				
⑩		27日(水) 6限		実験・観察・測定(10)	各分野の教室	
		7限				
⑪		7月 11日(水) 6限		第1回論文講習会(予定) (1年次生が合流)	コンベンション	→結論づけ
		7限				
⑫		18日(水) 2限	授業(AM)	実験・観察・測定(11)	各分野の教室	
		3限				
		25日(水) 2限		第1回オープンスクール (1年生課題研究グループと協働)	各分野の教室	
		3限				
		8月		正規の授業なし	各分野の教室	有効活用
⑬	第2クール 論文作成	9月 12日(水) 6限		実験・観察・測定(11) 論文(報告書)作成	各分野の教室	↓ 論文作成本格化 ↓ 論文素案 (報告書)完成 (9/26完全提出)
		7限				
⑭		19日(水) 6限		実験・観察・測定(12)	各分野の教室	
		7限				
⑮		26日(水) 6限		実験・観察・測定(13) 論文(報告書)完成	各分野の教室	
論文研究		10月 3日(水) 6限		第1回 課題研究校内発表会	第2生物教室	↓ 論文修正 (完成度の向上)
		7限				

C-4 高等学校 理数科論文研究（2年次後期）

【仮説】

課題研究の成果に基づき、自分の考えを適切にまとめ、表現、説明できる能力及び、論理に裏付けられた議論ができる能力を育成することにより、研究成果を世界に発信できる人材を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 教育課程上の位置付けとねらい

本校理数科では、「社会と情報」（2単位）及び「総合的な学習の時間」（1単位）並びに「課題研究」（2単位）を減じ、1年次で、学校設定教科「サイエンス」・科目「創生研究」（1単位）と同教科・科目「発展研究」（1単位）、2年次で「発展研究」（1単位）と同教科・科目「論文研究」（2単位）を開設している。2年次後期に実施する「論文研究」は、1.5年間にわたって取り組んできた課題研究の成果である論文の完成度を高めたり、研究の成果を発信するための効果的なポスターやプレゼンテーションの作成技術を習得したりするために設定した科目である。校内の課題研究発表会や外部での発表会において専門家や研究者から得た指導助言を基に、追実験や再調査等を行い、論文の完成度を高める取組を行っている。

これらの取組を通して情報通信機器の高度な活用方法や、効果的なプレゼンテーションの方法を習得させるとともに、様々なコンテストなどにも積極的に参加し、研究者や同世代の高校生との交流を通して科学研究に必要なコミュニケーション能力の育成も図ることとしている。

2 「論文研究」のスケジュールと概要

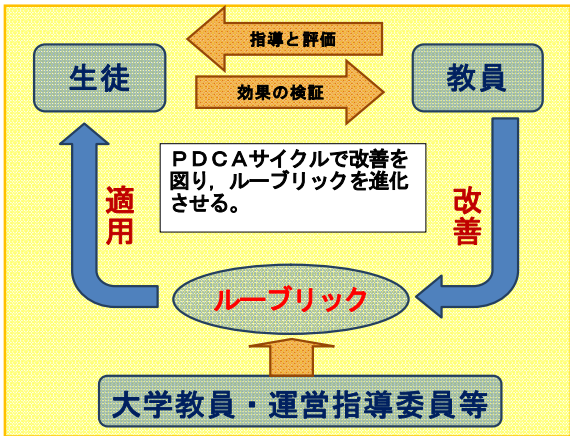
次ページのスケジュールにしたがって原則として水曜日の6・7限に実施した。

1月30日（水）には課題研究発表会を実施し、生徒相互の活発な意見交換や他校の教員から様々なアドバイスや指導助言をいただいた。

論文作成に先立ち、7月11日（水）には、岡山大学大学院教育学研究科 稲田佳彦 教授から、本研究で作成したルーブリックを基に、科学論文の書き方、ポイントについての講義をいただいた。この講義を受け、教員と生徒で、論文のどこをどう改善すべきかを話し合う時間を確保している。

平成25年度から「発表に関するルーブリック」を校内発表会（本年度は12月19日に実施）で活用している。このルーブリックは、「Speech」「Visual」「Delivery」の三つの大項目からなる合計9つの評価指標と4段階の尺度からなっている。概ね妥当な評価ができていると考えている。

次の表は、合計17項目からなる論文評価のためのルーブリックのうちの1項目を示したものである。



			十分(4)	おおむね十分(3)	やや不十分(2)	不十分(1)
I 探究プロセスに関するルーブリック	①	研究課題を決めるまでの道筋がはっきりと示されている	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が根拠を基に明確に記述されている。	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられており、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されている。	どのような事象に興味を持ったかが明確に述べられているが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が曖昧であったり、解決できない高いレベルの課題が設定されている。	どのような事象に興味を持ったかが述べられているが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されていない。

3 成果

平成24年度から、教員の指導力向上と生徒の論文作成能力の向上を目的に平成23年度に作成した、論文を評価するための「ルーブリック」を改善しながら活用している。このルーブリックの活用によって、平成23年度の「研究開発実施報告書」で詳述しているとおり、効果的な論文作成指導を行うことができています。

「発展研究」から「論文研究」へのスムーズな移行を図るため、SSH指定第2期で、秋に実施していた「論文講習会」の実施時期を早め、昨年度同様7月に実施した。来年度以降の課題として、ルーブリックの改訂が挙げられる。

「論文研究」の研究開発の成果として、平成28年度にグループでの「読み合わせを導入した論文のブラッシュアップ」を導入した班が平成29年度の読売新聞社主催の日本学生科学賞で優秀賞（岡山県審査）を受賞し、中央審査に送られるなどしたことが挙げられる。

本年度（平成30年度）も、1編が同コンテストで優秀賞（岡山県審査）を受賞し、中央審査に送られた。

平成30年度 論文研究（後半：2年次後期）＜スケジュール＞

回	月日(曜)・限	行事等	内容	教室	備考
① 発表	3 日 (水) 6限		第1回 課題研究校内発表会 (研究活動の終了報告)	コンベンション (または、第1 生物)	研究成果を 校内外に広く 評価してもらう
②	10 日 (水) 6限		論文 ポスター、スライド 作成(1)	各分野の教室	補充実験観察
③	24 日 (水) 6限		論文 ポスター、スライド 作成(2)	各分野の教室	補充実験観察
④	31 日 (水) 6限		論文 ポスター、スライド 作成(3)	各分野の教室	補充実験観察
⑤	7 日 (水) 6限	AM 実力	論文 ポスター、スライド 作成(4)	各分野の教室	補充実験観察
⑥	14 日 (水) 6限		論文 ポスター、スライド 作成(5)	各分野の教室	補充実験観察
⑦	21 日 (水) 6限		論文 ポスター、スライド 作成(6)	各分野の教室	補充実験観察
⑧	28 日 (水) 6限		論文 ポスター、スライド 完成へ	各分野の教室	補充実験観察
⑨	12月 19 日 (水) 6限		第2回 課題研究校内発表会 (研究論文中間発表兼、理数科合同発表会ステ ージ発表選考)	コンベンション	相互評価
⑩	9 日 (水) 6限		論文の修正(1)	コンバ (仮)	手直し 補充実験 発表練習
⑪	16 日 (水) 2限		論文の修正(2)	各分野の教室	手直し 補充実験 発表練習
⑫	23 日 (水) 2限		論文の修正(3)	各分野の教室	手直し 補充実験 発表練習
⑬ 第2 クル ルノ 論文 完成	30 日 (水) 5限		第3回 課題研究校内発表会 (論文完成最終発表) +理数科交流会	サイエンス館	スライド発表 ポスター発表
⑭	5 日 (火) 6限		理数科合同発表会	岡山大学	スライド発表 ポスター発表
⑮	6 日 (水) 6限		講演会： 慶應義塾大学医学部 教授 塩見春彦 先生	コンベンション ホール	
研究論文 の完成	2月 27 日 (水) 17:00		研究論文の提出締め切り		

C-5 高等学校 A F P 研究・A F P 実践（1 年次）

【仮説】

普通科において学校設定教科「サイエンス」を実施することにより、身の回りの自然現象や社会現象をサイエンスの視点（科学的・統計的な視点）で分析できる能力を育成することができる。また、将来、感覚的なものや感性的なものをサイエンスの視点で捉えることのできる分析力を持つとともに、よりよい社会へ向けての改善案を提示できる一般社会人を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 研究の要旨

将来、大学や大学院に進学したり、実社会に出て活躍したりするとき、研究内容やプロジェクトの内容についての科学的な説明を要求される機会が増えている。また、感覚的なものや感性的なものを統計に基づいた数値データとともに提示することで、より説得力のあるプレゼンテーションを行うことができることも多い。本校理数科における課題研究では、研究成果を科学的に説明するスキルを育成する指導方法の蓄積がある。指定2期目では、この指導方法を普通科（特に文系にも）にも適用することで、科学的論理性と科学研究の手法を学校全体に普及させることを目標とし、普通科2年次の火曜日7限の総合的な学習の時間を「Amaki Future Project（A F P）」と称して課題研究を行った。指定3期目では、これまでのA F Pの趣旨とノウハウを引き継ぎ、開始時期を早めて1年次の取組とし、「社会と情報」「総合的な学習の時間」の合計3単位を減じ、学校設定教科「サイエンス」・科目「A F P 研究」（2単位：2単位時間連続）及び「A F P 実践」（1単位：金曜日7限）を立ち上げた。指導体制としては、「A F P 研究」では、普通科5クラスの各クラスの指導に物理・化学・生物・情報（数学）の4人の教員が協働で当たり、「A F P 実践」では各クラスの副担任が「A F P 研究」担当の教員と連携をとりながら実施している。

2 「A F P 研究」及び「A F P 実践」の目標と内容

「A F P 研究」及び「A F P 実践」の目標と内容はそれぞれ次のとおりである。

○A F P 研究（週2単位時間連続）

【目的】科学や技術に関する基礎的な知識・技能を身に付け、客観的なデータから物事を分析する能力を養う。また、情報モラルや情報機器活用能力の育成を図る。

【内容】情報モラルの学習や情報機器を活用して先行研究の調査を行う。自ら課題を設定し、観察、実験、調査を行い、論文、ポスターを作成する。

○A F P 実践（毎週金曜日の7限）

【目的】理数に関する課題解決学習を通して、プレゼンテーション能力やコミュニケーション力の育成を図る。

【内容】「A F P 研究」との連携を図り、課題研究に必要な先行研究のレビューを行うとともに、研究、発表の準備を行う。

今年度実施したA F P 研究及びA F P 実践の一連の指導の流れと概要は次のとおりである。次に示した概要は、A F P 研究に当たり、年度当初に生徒に説明した内容である。

また、研究テーマ一覧を「IV 関係資料」に掲載している。

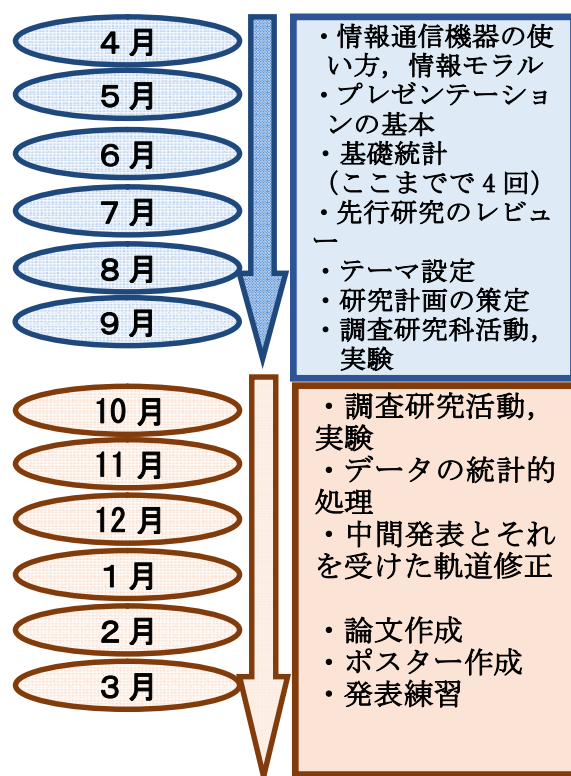
研究の内容

各班で課題を設定し、科学的、統計的な方法に基づいて課題を解決する。内容については、身近な自然現象や社会現象などを中心に課題を設定する。課題解決へ向けての確かな見通しがある場合は「仮説」を設定してもかまわない。課題解決のプロセスを、根拠に基づいて論理的に一貫性のある形にまとめ、発表する。各班で課題を設定し、科学的、統計的な方法に基づいて課題を解決する。

「科学的・統計的な方法に基づく課題解決」とは

「実証性」と「客観性」が担保された解決方法。設定した課題が自然科学の場合は、これらに加えて「再現性」が担保される必要がある。客観的な評価が可能な指標（入力変数と出力変数）を設定し、実証的なデータを用いて一貫性のある論理を展開し、課題を解決する。データの処理と解釈については統計的な手法を用いる。

研究のプロセス



2019年6月7日（金）予定
6・7限 普通科課題研究発表会

- ① 1クラス8班（5人程度のグループ）のグループと研究テーマを設定する
- ② 研究計画を策定する（必要に応じて副担任及びアドバイザーの助言を得る）
 - ・先行研究の調査
 - ・評価可能な指標（入力変数と出力変数）の設定
 - ・課題解決までのプロセスをデザイン
- ③ 「ロードマップ」の作成と「ロードマップ発表会」（7月下旬に各HR：AFP実践の時間）
- ④ 調査研究活動を行う
 - ・アンケート調査
 - ・実験（理科室が使用可）
 - ・聞き取り調査
 - ・文献調査
- ⑤ データを整理し、統計的に処理して結果を導き出す
- ⑥ 中間発表会【10月下旬】必要に応じて軌道修正
- ⑦ ディスカッションにより、考察し結論を導く
- ⑧ 論文（2ページ）、ポスターを作成する
 - ※「中間論文」の締め切り【12月20日（木）】
 - ※論文とポスターの最終締め切り【2月8日（金）】（年度末考査発表の日）
 - ※「最終発表会」：各HR AFP実践の時間【2月19日（火）7限】
- ⑨ 研究発表を行う【2年次の6月の予定】
- ⑩ コンテスト等への応募、学会での発表【1年次後期～3年次：希望者】

3 効果の検証

これまで、本校では普通科課題研究を通して「①課題発見力」「②評価指標（入力変数と出力変数）を設定する力」「③課題解決力」「④論理的に一貫性のある形で表現する能力」「⑤他者にわかりやすく説明するためのコミュニケーション力」の五つの資質・能力を育成することを目指してきた。現在、今期で新たに設定した学校設定教科「サイエンス」により、これらの能力の育成がどの程度達成されたか、また、SSH指定3期で設定した「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」がどの程度身についたかについての検証作業を行っているところである。この検証結果を次年度の改善に向けて生かしていくことにしている。なお、本年度（平成30年度）は、サイエンスキャスル2018 関西大会で研究発表を行った普通科1年次生が「研究奨励賞」を受賞するなどの成果が出始めている。この大会では2年連続2回目の入賞となる。

C-6 高等学校 普通科課題研究（2年次）

【仮説】

昨年1年間「AFP研究」「AFP実践」で取り組んできた課題研究の成果を発表したり，論文の完成度を高めたりする活動を通して，コミュニケーション力や論文作成能力を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 研究の要旨

総合的な学習の時間（金曜日の7限）を用い，「Amaki Future Project」と題して行ったこの取り組みは，指定2期目から引き続いて実施している。6月1日（金）の6・7限に実施した「普通科課題研究発表会」に向け，年次団を中心に発表練習と準備に当たった。発表会後は，1年次で作成した論文の完成度を高める取組を行い，年度末には「普通科2年次生課題研究論文集」を刊行することになっている。

2 研究の構想と実際

この取組を通して育成したい能力は「①身近な社会現象や自然事象，科学技術などへ興味・関心を持ち，自ら課題を見つける能力」「②課題解決のために，客観的な評価が可能な指標を設定する能力」「③科学的な方法に基づいて課題を解決する力」「④課題解決のプロセスを根拠に基づいて論理的に一貫性のある形で表現する能力」「⑤自らの研究成果を他者にわかりやすく説明するためのコミュニケーション力」の五つである。

本年度のテーマ数は，5クラスで合計39であった。次に，これらのテーマの中からいくつかを示す。全テーマの一覧表を「IV 関係資料」に掲載している。

○雑音の中でも聞き取りやすい音の特徴を探る（物理） ○（ゼーベック素子と太陽光パネルを用いた発電の高効率化（物理） ○酸化実験で用いる銅粉の保存方法の提案（化学） ○炭酸水に物質を加えた時のpHの変化（化学） ○りんごの変色の防ぎ方（生物） ○微生物繁殖状態から校内美化を考える（生物） ○最も第一印象の良い表情を提案する（統計）

3 実施の効果と今後の課題

前項で示した育成したい五つの能力の達成の度合いについては，SSH指定2期目で最も評価の低かった項目である「③科学的な問題解決能力」の肯定的な割合は，平成26年度には56.1%であったが，指定3期目の初年度である平成27年度には，67.6%，平成28年度には85.0%と大きな伸びを示している。「⑤コミュニケーション能力」（平成26年度の79.1%から平成27年度には94.6%に増加）についても大きな伸びを示しており，普通科課題研究のカリキュラムにおける改善の効果が顕著に表れている。

また，指定2期目では，「普通科課題研究発表会」への保護者の参加者数は20名前後で推移していたが，指定3期目の取組の最初となる平成28年度の発表会からは40名前後の参加があり，大幅に増加している。このことから，普通科の保護者についても本校課題研究に対する関心が高まっているものと考えている。

今後の課題としては，これまでに蓄積してきた普通科課題研究に関する資料を収集・整理し，テキストを作成することが挙げられる。



本校第1体育館での平成30年度
普通科課題研究発表会の様子
(2018年6月1日)

D クロスカリキュラム（1年次）

【仮説】

数学・理科だけでなく、国語、地理歴史・公民、英語などにおいても科学技術を題材とした学習を行うことにより、「科学」を多面的、多角的に捉えることのできる「メタ認知力」を高めることができ、このことが「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」の育成につながる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

グローバル社会を迎え、変化の激しい時代に対応するために教科横断的な力の育成が求められている。OECDの「Global competency for an inclusive world」においても「Interdisciplinary knowledge」がこれからの時代に求められる「Knowledge」の柱の一つに位置付けられている。既に本校では英語と理科の間でのクロスカリキュラムの実績があるが、平成27年度から規模を拡大して研究を行っている。理数系の教科間、科目間でのクロスカリキュラムにとどまらず、理数系の教員と人文系の教科の教員が協働して教材を開発する。本校で行うクロスカリキュラムを「サイエンスタイム」と称し、普通科・理数科の1年次生全員を対象として実施する。具体的には、国語、地歴・公民、理科、英語それぞれの教科の立場、視点からのアプローチを行い、生徒に多角的、複眼的に学習させることによって、「科学技術と人間社会」に対する多面的、総合的な判断力と思考力を養う。

なお、この取組は各教科・科目のシラバスの中に毎年度記載することになっている。次の表に各教科・科目でのテーマを示す。

教科	内容
国語	科学技術の功罪について
地歴・公民	科学が歴史や現代社会に与えた影響
理科	科学倫理・科学が人間生活に与えている影響
英語	科学を題材にした英語読解

2 内容

各教科・科目で、投げ込み教材を作成するなどして実施した。次の表は、昨年まで国語科において「投げ込み教材」を用いて実施した一例である。本年度は特に、教科書の新たな教材に対応すべく、副教材を吟味し、実施に備えている。具体的には、英語科の教員と理科の教員が協働で、英語科の教科書で扱われている「スペースエレベーター」に関連した記事を用い、教材化を試みるなどしている。

教科	科目	単元（教材）	時数	指導の内容
国語	国語総合（現代文）	* 投げ込み教材 「動的平衡の回復」 福岡伸一	5	「動的平衡」という概念から環境と生命の関係を解説しつつ、「本当の意味で環境を考えること」とは何かを論じた評論を読み、今日の科学的営為の問題点や今後の課題について自分の考えを深めさせる。

3 効果の検証と課題

既に平成28年度の研究開発実施報告書で報告したとおり、同年度に国語、物理、化学、生物の教科・科目で実施したアンケート調査の結果（対象生徒数は述べ183名）から、多くの生徒は「サイエンスタイム」を好意的に受け止めており、効果があったものと考えている。今後も継続して実施していくことにしている。

課題としては、各教科・科目で実施した「サイエンスタイム」の教材を蓄積し、データベース化し、全教員の閲覧を可能とする「クロスカリキュラム・アーカイブス」の充実と、人文系の教員と理系教員とのチームティーチングの拡大が挙げられる。

第2節 国際性の育成

A 高等学校 米国海外短期研修

【仮説】

海外短期研修を経験することで、将来、国際的な舞台上で活躍したいという意欲が高まるとともに、そのために必要な語学力やコミュニケーション能力が高まる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

国際的視野を持って活躍できる人材を育成することを目的として、本校は、平成18年2月にミズーリ州カンザスシティにあるバーストー校(The Barstow School: ザ・バーストースクール)との間で教育連携姉妹校の締結を行い、平成28年度までの11回にわたって生徒及び教職員の交流を行ってきた。この「米国バーストー校海外短期研修」では、米国での学校生活やフィールドワーク及び家庭生活等の体験を通して、米国の自然、科学技術、文化、生活、習慣等について学ぶことができた。この間、英語でのプレゼンテーションの指導のノウハウなどを蓄積してきた。

平成29年度からは、米国カリフォルニア州ロサンゼルス市の郊外にあるNASA JPL(ジェット推進研究所)を中心とした研修に切り替えることになった。この研修の目的は日米両国の科学技術についての興味・関心を高めるとともに、英語を使ったプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の育成をも視野に入れている。これらの目的を達成するために、本校での課題研究の成果を英語で発表し、現地の科学者などとの質疑応答を通して研究内容の高度化を図る取組を実施している。

現地での研修がより効果的なものになるよう、この研修への参加者に対して6月～10月の期間、大学や本校において事前研修を行っている。事前研修は、「①科学で使われる英語の理解」と「②英語でのプレゼンテーション能力育成のための特別なプログラム」の2本立てで構成している。科学で使われる英語の理解は、訪問先の研究機関等から提供された教材や、Webページに掲載されているコンテンツを活用し、必要な基礎的知識を習得させることにしている。また、英語でのプレゼンテーション能力育成のための特別なプログラムとして、近隣の大学との連携を図り、研修を行っている。

2 事前研修の日程

本年度は次の日程で、英語実験プログラム、ポスター英語添削、ポスター発表練習、訪問機関についての事前学習会を実施した。

月	日	曜日	内容	場所	備考
6	随時		課題研究等を題材としたポスターを作成する	各自、自宅等	
7	15	日	英語実験プログラム	岡山大学教育学部の理科研究室	9:00～12:30
7	22	日	英語実験プログラム	岡山大学教育学部の理科研究室	9:00～12:30
9	23	日	ポスター発表練習	岡山大学教育学部の理科研究室	9:00～12:30
9	22	土	旅行業者による保護者説明会 渡米についての注意事項等 (オープンスクールの日の午後)	倉敷天城高校 第1物理教室	16:00～17:00
○ 上記日程に加えて7月から10月にかけて、原則として通常の授業(補習)日の月曜日と水曜日に本校の外国人非常勤講師(エキスパート)、ALTによるポスター英語添削及び発表練習、天文学や地震学等についての学習会を行った。					

3 現地での研修

4泊6日で実施した現地での研修の概要は次のとおりである。10月30日（火）に日本を立ち、11月4日（日）に帰国した。NASA JPLに加え、Caltech 地震学研究所やカリフォルニア・アカデミー・オブ・サイエンス、ロサンゼルス郡立自然史博物館などの科学館や大学を訪問した。

(1) NASAでのシンポジウム

ア 目的

課題研究で取り組んでいることを英語で発表することにより、英語でのプレゼンテーション力とコミュニケーション力の更なる向上を図る。また、質疑応答を通して課題研究の内容の高度化を図る。さらに、世界最先端の地球惑星科学の研究に触れ、現地の科学者、米国で活躍する日本人科学者との交流を通して将来の進学、就職先として海外の研究機関をも視野に入れることを目的とする。



イ 内容・結果

11月2日に、シンポジウムを開催していただいた。現地の出席者として、Principal Scientist を務める日本人科学者と Public Engagement Office のスタッフの2名にエスコートをしていただいた。午前と午後の2部構成で実施したシンポジウムでは、日本人研究者お二人の講演に続き、参加生徒10名が課題研究で取り組んでいることについてプレゼンテーションを行った。本校の生徒は、緊張していたが、次第に慣れていき、これまでの研修の成果を存分に発揮してくれた。また、多くの質問を寄せていただき、適切に答えることができた。事前研修が充分にできていたので生徒は自信をもって発表し、質疑応答もしっかりとできていた。

シンポジウムに参加してくださった Instrument Operations Engineer の Tom Nolan 様からは、「とてもいい取組をしている」との励ましの言葉をいただいた上、カフェテリアでの昼食までご一緒してくださり、懇談を行った。また、Ocean Scientist の福森一郎博士から、生徒が発表した河口付近の海水についての研究や流体力学についての課題研究について、具体的に有益な助言をいただくことができた。

4 研修の効果

平成22年度の「研究開発実施報告書」で報告したとおり、GTETCの点数について、米国海外短期研修を経験した生徒の方が、参加していない生徒に比べて有意に伸びているとの結果が出ている。また、平成23年度の「研究開発実施報告書」での詳細な報告のとおり、事前・事後のアンケート調査の結果、本研修に参加した生徒には、次のような変容が見られることが明らかになっている。

○自国の歴史や文化、自分の住む地域の自然や文化を相手に伝えることについて自信が付くとともに、英語でのプレゼンテーションや会話にも抵抗感が少なくなる。また、英語の学習や、国際的な舞台で仕事をして活躍したいという意欲が高まる。

また、平成26年度に実施した卒業生への追跡調査の結果、このプログラムを経験した生徒の多くは、研究室の留学生のとりまとめ役として活躍したり企業の国際部門で働いたりするなど、国際的な部署で活躍していることが分かっている。これらのことから、仮説として設定したことが概ね達成できていると考えている。

さらに本年度は、「課題研究を英語で発表する」ことで、「海外の研究者との心理的な距離が一気に縮まる」という効果を確認することができた。

B 英語が使える科学技術系人材の育成

【仮説】

本校が策定した「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」及び「同 行動計画」の理念に基づく取組により、失敗を恐れず積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

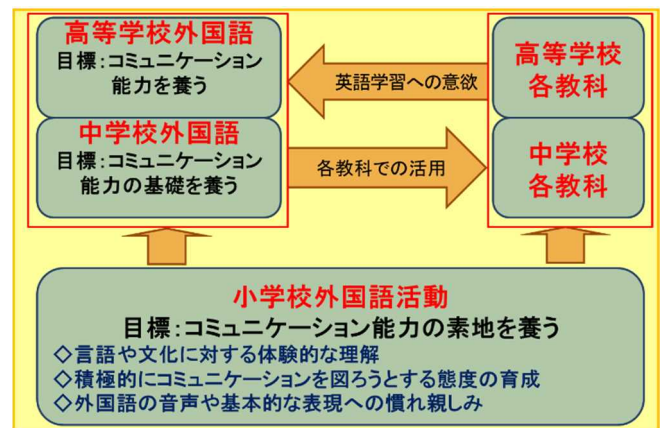
1 ねらい

平成24年度に本校において「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定し、併設中学校及び高等学校において様々な実践を行った結果、仮説どおりの成果が上がりつつある。平成28年度には、5月に倉敷市で開催された「G7倉敷教育大臣会合」に合わせ、これまでの取組の成果をまとめるとともに、効果的な指導法を明文化してより一層の指導の充実を図ることを目的とし、「英語が使える科学技術系人材の育成のための行動計画」を策定した。

政策研究大学院大学名誉教授の黒川（2018）は、「現在、世界の研究の中心は米国であり、その引力は強大だ。」とした上で、この十数年における米国の PhD 取得者数を国別に挙げている。「台湾からが約 700 人、韓国は約 1300 人、中国は4千～5千人、インドは2千人強なのに、日本は300人弱から200人を切り始めている。」とし、危機感を募らせている。この原因を明治以来の大学の講座制（「家元制度に閉じこもる大学の体質」）にあるとし、「優秀な研究者を養成するために、一人でも多くの俊才を大学院生として欧米、そして新興アジアの一流大学へ留学させよう。世界は日本の若者を待っている。若者を世界へ解き放ち、独立した研究者の第一歩を歩ませるのだ。」と呼びかけている¹⁾。本校では、科学英語の一連の実践を、進学、就職先として海外の大学や研究機関へも目を向けさせる中等教育の段階での取組と位置づけている。

2 英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想

平成24年度に本校では、「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」を策定し、具体策を検討した上で実践に着手している。次の図は本校が考えている構想図である。趣旨としては、「広く言語教育として、国語をはじめとした学校におけるすべての教育活動と積極的に結び付けることが大切である」「新しいものへ挑戦する気持ちや失敗を恐れない雰囲気を作り出す」とした小学校外国語活動の精神を、中学校及び高等学校にも拡張しようというものである。同年度から、理科を中心に、少しずつでも英語を取り入れる授業を試みている。この取り組みは、外国人教員の協力によりスムーズに実施されている。なお、平成29年3月に小学校の新たな学習指導要領が公示されたが、この精神は現在も引き継いで実施している。



3 P a R e S K（パレスク）の取組

前項で述べた戦略構想を具現化する上で、将来国際的に活躍できる科学者・技術者にとって必要な英語力とは何かについて整理する必要がある。この結果、本校が考えたメソッドが、「科学英語読解メソッドP a R e S K」（Paragraph Reading for Science with Key Words）である。平成24年度から、本校併設中学校及び高等学校の理科の授業の一部にこのメソッドを取り入れた試みを行っている。

(1) P a R e S Kの定義

P a R e S Kの定義は、次に示したとおりで、授業では教員が専門用語や科学独自の表現方法などを詳しく解説した後で英文を読み解いていき、サイエンスの内容を理解させている。実践に当たっては、「キーワード2つか3つの発音練習から始めてみましょう。」と垣根を低く下げて呼びかけを行っている。精神としては、小学校外国語活動のものを引き継ぎ、「訳さないでいいよ。間違えてもいいよ。図表にあるキーワードに着目すれば意味が分かるよ。」などとして実践を行っている。

タイトル、図や写真などのキャプションに記載されている専門用語などをキーワードとし、パラグラフごとの大意をつかみながら読み解いていく読解法。

(2) P a R e S Kの実践

① P a R e S Kの理念に基づく「理数物理」の授業

理数科1年次の「理数物理」の授業において、本校が平成26年7月に作成した「物理基礎 英語定義集」を活用した授業を実践している²⁾(今年度は年間5回程度実施した)。

② 併設中学校「サイエンス」の授業

併設中学校の選択教科「サイエンス」の授業では、「Thinking Science」(Philip Adey 著: Nelson Thornes)の原版と日本語訳をテキストとして用いたC A S Eの授業を実施した。

4 英語が使える科学技術系人材の育成のための行動計画

(1) 育成したい力

これまでの指導方法と成果を整理し、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、平成28年度に、新たに次の三つの力を定め、行動指針を策定し実践を積み重ねている。なお、この「行動計画」の詳細は本校のWebページにアップし公開している³⁾。

- I 必要となるサイエンスの用語・文法(語のつながり)を抽出し、インテイクする力の育成
- II サイエンスに関連した現象や原理・法則などを、2言語で理解することによるメタ認知力の育成
- III サイエンスの世界における英語による双方向のコミュニケーション力の育成

(2) 三つの力を育成する「場」と行動指針

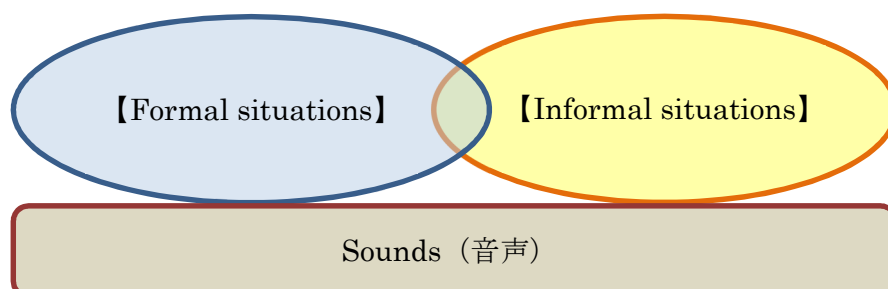
科学技術の分野で英語を使う場面を想定し、前項で示した三つの力を育成する「場」を次のようにFormal situationsとInformal situationsの二つに整理した。

【Formal situations】 (正確さが求められる)

- 1 Writing reports
- 2 Making posters
- 3 Giving presentations

【Informal situations】 (コミュニケーションの積極性が求められる)

- 1 Discussing science topics with others
- 2 Attending science classes
- 3 Performing experiments using English
- 4 Common English phrases used in the science laboratories
- 5 Talking about Japanese history and culture



これらに加え、本校の科学英語の学習の場面においては、**Sounds**（音声）を重視し、次の行動指針を定め、実践を行っている。

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。

5 本年度の取組の成果と検証

これまでの本校での科学英語の取組の成果を全国に普及させるため、「中等教育における科学英語の実践的研究 ―倉敷天城中学校・高等学校での実践を通して―」と題した論文を科学英語の担当者が日本科学教育学会の学会誌「科学教育研究」（2018年3月発刊）に投稿した。この論文は査読・審査を経て採録され、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）が運営しているJ-Stageにもアップロードされている⁵⁾。

本年度（平成30年度）は、これまでの科学英語の実践的な取組の成果を検証するために、岡山大学の協力を得て、スーパーサイエンスセミナーとしてフランスのグルノーブルにあるNeel Institute（ニール研究所）からオドー博士（Dr. Jean-Louis HODEAU）を招聘し「『魅惑の世界 “対称”』 The fascinating world of Symmetry ―Symmetries are everywhere―（対称性はどこにでも存在します。結晶、ウイルス、パズル、子供のおもちゃ、そして科学理論の中に存在します。）」と題した講演会を実施した。この講演の中で、生徒がどのような質問を投げ掛けるかを観察し、実施直後には生徒3名とSGH（スーパーグローバルハイスクール）校の勤務経験のある教員1名に対して聞き取りを行った。その結果、いずれの生徒からも「英語を100%聞き取ることはできなかったが、いくつかのキーワードとスライドによって内容の理解はできた。」との趣旨の回答を得た。また、教員からは、「SGH校でも、なかなか英語での質問は出にくいのに、多くの生徒が英語で質問していて驚いた。」との回答を得た。

講演の最後には「なぜ Symmetry の研究をしようと思ったのか。」など、4名の生徒が英語で質問をし、いずれも本質的な質問であった。質問を行った4名の生徒のうち2名が本年度の米国海外短期研修への参加者であった。

講演会終了後は、多くの生徒が講師を囲み、積極的にコミュニケーションを図ろうとし、名残を惜しむ姿が観察された。

これらのことから仮説通り、キーワードや図表に着目して英文を読み解いていき、失敗を恐れず積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度が育成できていることが確認できた。



- 1) 黒川清「科学技術で未来を描け 下：俊才を海外一流大へ タテ社会から脱却」『教育 [学ぶ 磨く 育てる]』（「日本経済新聞」2018年1月15日付け）
- 2) 岡山県立倉敷天城高等学校「物理基礎 英語定義集」（2014）
(http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2014/PaReSK/PhysicsDefinitions_2015.pdf)
- 3) 岡山県立倉敷天城高等学校「英語が使える科学技術系人材の育成のための行動計画」（2016）
(http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2015/00A_ssh2016/Koudou_2016.pdf)
- 4) 岡山県立倉敷天城高等学校「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」（2016）
(http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2015/00A_ssh2016/presentations_2016_07.pdf)
- 5) 仲達修一・白神陽一郎「中等教育における科学英語の実践的研究 ―倉敷天城中学校・高等学校での実践を通して―」（2018） (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/42/1/42_12/_article/-char/ja/)

第3節 人材育成・地域の理数教育の拠点としての取組

A 科学ボランティア活動

【仮説】

生徒が講師となって地域の小学校や行事などで科学ボランティアを行うことにより、科学技術を分かりやすく伝える人材を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

生徒自身が理科の演示実験や、小学生や一般の方を対象にした実験の指導をすることにより、コミュニケーション能力とプレゼンテーション能力の向上を図る。また、実験を指導するための事前準備を通して、実験内容とそれに関連した科学の原理・法則について深く学ぶ。

科学の面白さや奥深さを小学生や一般の方に伝えるこのような取組を通して、「科学技術インタープリター」（科学技術と社会の中間に立って、双方のコミュニケーションを活性化してくれる人材*）としての素地を養う。

* 東京大学が定義したもの

2 小学校理科実験授業

(1) 内容・展開

ア 参加生徒

理数科1年次：男子7名、女子1名の計8名

イ 概要

この取組は、生徒が小学生を対象に理科の実験授業を行うものである。本年度の授業テーマは「色いろいろ！」と題し、身近な製品（ブドウジュース、使い捨てカイロ等）を使って、特定の物質や元素がある条件で色が大きく変化することを利用して、絵を描く等の実験を行った。

ウ 事前学習・準備

実験を行うために必要な器具や材料、操作について詳細に調べた。その後、危険回避のために、小学生にとって困難な操作、予測される反応などを検討し、予備実験を行った。実施直前には簡単なリハーサルを行った。リハーサルでは、小学生が理解しやすいような話し方や提示の方法を工夫させた。

エ 日時・会場・参加者

実施日時 平成30年7月30日(月) 9:30～11:00

実施場所 岡山市立興除小学校

参加者 小学校低学年から高学年の児童30名

(2) 生徒の活動と様子

事前学習・準備では、小学生が理解しやすい説明のし方や、実験をよりスムーズに行うための工夫を自主的に行っていた。

授業当日は、小学生と積極的な交流を図るとともに、同じ作業を隣で行うことにより、小学生にとって分かりやすい説明をすることができた。また、授業の中では相手の反応を見ながら適切に対応することができた。実験中の机間指導を本校生徒全員で行い、安全面などにも配慮した。年齢の違う子供達に理科を教えるという、本校生徒にとって普段はできない貴重な経験となった。



3 「青少年のための科学の祭典」倉敷大会

○ 内容・展開

ア 参加生徒

理数科1年次：男子16名、女子2名の計18名

イ 概要

「青少年のための科学の祭典」は全国様々な会場で開催しており、科学分野の実験や工作のブースを一同に集めて来場者に紹介するイベントである。来場者は主に小学生とその保護者である。生徒は、本校の出展ブースの実験補助講師として大会に参加した。



本校ブースの実験テーマは「静電気振り子で遊ぼう！」で、ナットとアルミ缶を用いた静電気の実験を行った。

ウ 日時・会場

日時 平成30年11月3・4日

会場 ライフパーク倉敷

4 評価と課題

過年度に、小学校理科実験授業に参加した生徒を対象に実施した質問紙調査の結果から、次の効果があることが明らかになっている。

- ・他者に物事を伝えることの難しさと楽しさが学べる。
- ・小学生に理解しやすく伝えるためには、本校の生徒同士でも十分な意思の疎通が必要である。
- ・事前準備を通し、既習の知識へのさらなる理解も深まる。

今後の研究発表などに向けた生徒の課題として、相手に合わせて表現を変えたり説明の仕方を変えたりする、相手の立場に立脚したコミュニケーション力やプレゼンテーション能力をさらに高める必要性が挙げられる。

B 理数科校外研修（蒜山研修）

【仮説】

フィールドワークを中心とする活動を実施することにより、科学に関する興味・関心、理解、科学研究の手法をより広い視点で育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

(1) この研修では、学習のフィールドを、教室から豊かな自然に満ちた蒜山山系に拡大し、フィールド活動に必要な観察法を習得し、観察、実験のテーマに広がりをもたせる。また、岡山大学惑星物質研究所での講演・実習・見学を通して、身近な事象の中に科学や科学技術に関連が深いテーマが存在することに気づかせる。

(2) 観察、実験によって得られたことを、チームでまとめ、発表する機会を研修中に設ける。これらの体験や活動により、知識の広がりや深化を自己認識することができる。

2泊3日の研修を通して、生徒同士が研究活動などの中で活発な議論を展開することにより、科学的なコミュニケーション力が育成され、研究に対する新たな発想が生まれることが期待できる。

2 内容・展開

(1) 日程

実施日	平成30年8月2日(木)～8月4日(土)
研修場所	(1) 岡山大学惑星物質研究所 (鳥取県東伯郡三朝町山田 827) (2) 烏ヶ山登山道（鏡ヶ成）周辺 (鳥取県日野郡江府町御机字鏡ヶ成) (3) 岡山理科大学蒜山学舎 (岡山県真庭市蒜山上福田)
参加者	理数科40名 引率教員8名
研修項目	8月2日(木) ・岡山大学惑星物質研究所 所内見学 地球の内部構造についての講義 ・化学講座：水に含まれる塩素量を調べよう
	8月3日(金) ・物理講座：大気圧と熱気球について ・数学講座：Microsoft Excel による統計処理 ・フィールドワーク（植生調査）：烏ヶ山登山道 ・研修内容のまとめと発表資料作成
	8月4日(土) ・研修成果発表会 ・自己評価、相互評価、研修の反省会

(3) 評価と課題

蒜山周辺の特性を活かし、大学や研究機関と連携し、高度な研究活動に触れること、体験することに主眼をおき、指導面においても、研究機関や大学の教授が直接当たった。平成27年度の「研究開発実施報告書」で詳述しているとおり、生徒への事前事後評価の結果、すべての項目でポイントの増加が認められている。また、①「校外研修（蒜山研修）は今後の学習に役立つと思う。」、②「校外研修（蒜山研修）は今後の自分の進路を考える上で、ヒントになると思う。」③「今回の研修を終えて、科学に対する興味・関心が高まった。」の3項目について高評価が得られていることから、本研修は生徒の研究への意欲向上と、実験・実習の技能向上に非常に有用であると考えて継続実施している。

C スーパーサイエンスセミナー

【仮説】

先端的な研究を行っている研究者を招聘した講演会や研究室訪問を実施することにより、科学・技術に関する興味・関心や学習意欲を高めることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

先端的な研究が行われている大学，研究機関の研究室や科学館，博物館を訪問したり研究者，技術者による講演会や講習会に参加したりすることで最新の知見を得て，科学・技術に関する興味・関心を高めるとともに学習意欲の向上を図る。また，キャリア教育の視点から，様々な学問分野や職業・職種についての理解を深めることで，自己の適性を考えさせる契機とする。

2 内容

本年度の実施日，訪問場所，概要，参加者数等は次のとおりである。

実施日・訪問場所等	概要	参加者数
OKOBE スーパーサイエンスツアー 平成30年8月8日（水） 神戸国際展示場	文部科学省主催の「SSH生徒研究発表会」に参加し，国内外の高校生の研究発表を聴き，研究についての交流を行った。	高校生4名，中学生23名
〇オドー博士講演会 平成30年11月21日（水） 第1物理教室	フランス国立科学研究センターニール研究所のオドー博士に「The fascinating world of Symmetry」と題してご講演をいただいた。その後質疑応答を行った。	中学生9名，高校生20名
〇理数科交流会 パネルディスカッション 平成31年1月30日（水） 本校サイエンス館	岡山大学大学院教育学研究科教授 稲田佳彦 先生と理数科1年と2年の代表生徒がパネリストになって，「課題研究で身につく力」をテーマに議論を交わした。	理数科1年40名，理数科2年40名
〇フィールド調査実習 平成31年2月2日（土） 本校サイエンス館	岡山県自然保護センターの所員から，フィールドにおける動植物の観察方法や生態学的な調査方法についての講義を受け，実際にセンター内のフィールドに出て実践的な学習を行った。	サイエンス部を中心とする高校生18名
〇塩見春彦先生を囲んで 平成31年2月6日（水） 本校コンベンションホール	慶応義塾大学医学部分子生物学教室 教授 塩見春彦 先生から「生物はプログラム可能な系である」と題して理数科2年次生を対象に講演をいただいた。その後質疑応答を行った。	理数科2年40名

3 効果の検証と課題

平成24年度の研究開発実施報告書で報告したとおり，この取組により，中学生・高校生ともに普段の学習へのモチベーションが高まることが明らかになっており，継続して実施している。

昨年度に引き続き，理数科交流会パネルディスカッションでは，大学の教員にも参加してもらい，「課題研究で身につく力」をテーマにディスカッションを行った。課題研究を通して「問題解決能力」「情報収集能力」「コミュニケーション能力」「プレゼンテーション能力」等が身につくことが理数科の2年生から発表され，岡山大学大学院教育学研究科の稲田佳彦 教授からも同様のご意見をいただき，課題研究の意義を再確認できる有意義な時間を生徒・教員とともに共有することができた。

D サイエンス部の活動

【仮説】

研究活動や地域での科学に関する啓発活動を通して科学研究の方法を身に付けるとともに、地域のサイエンスマインドを醸成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

中高のサイエンス部の連携を図り、科学についての研究活動や理科実験教室などの地域での啓発活動を行うことにより、部員の科学研究のスキルの向上を図るとともに、地域全体のサイエンスマインドの醸成を図ることを目的とする。

また、日々の活動の中で「科学の甲子園」、「同ジュニア」を目指す取組と、高度な科学研究を目指す取組を強化している。

2 各活動

サイエンス部は班ごとにテーマを設定して放課後や長期休業中の時間を活用して研究活動を行っている。また、県内外の学会での発表会にも積極的に参加している。

地域のサイエンスマインドの醸成を図るため、「親子おもしろ実験教室」や「天城スプリング・サイエンスフェスタ」を主催するなど、啓発活動にも取り組んでいる。また、平成27年度から地元を流れる倉敷川の水質調査も行い、COD（化学的酸素要求量）等のデータを継続して測定している。

(1) コンテストへの参加

「科学の甲子園 全国大会」岡山県予選を兼ねた「サイエンスチャレンジ岡山」には毎年2チームが参加している。本年度は1チーム（1,2年生混合チーム）が総合優勝、1チームが総合3位（1年生チーム）という結果であった。総合優勝した1,2年生混合チームは、3月に埼玉県で行われる科学の甲子園に出場する。

(2) 高度な研究活動

サイエンス部では、体験的な研究活動に加え、放課後、毎日、物理班、化学班、生物班に分かれて研究活動を行っている。顧問の教員に加え、大学教員などの専門家のアドバイスもいただきながら、高度な研究を目指して活動している。



(3) 科学イベントの主催

平成30年12月15日（土）に、地域の小学生や保護者を対象にして「親子おもしろ実験教室」を主催した。本校としては4年目の実施である。また、平成31年3月2日（土）には、サイエンス部の1年間の研究成果を発表する場として「天城スプリング・サイエンスフェスタ」を主催する。



親子おもしろ実験教室
（本校サイエンス館）

3 本年度の成果と課題

本年度の主な成果としては、「科学の甲子園」の県予選で昨年度に引き続いて「総合第1位」となったことが挙げられる。今後の課題としては、中学生、高校生ともに「科学の甲子園」及び「同ジュニア」への出場を継続するため、取組の強化と活動の規模の拡大が挙げられる。中学生、高校生の同時出場を目指したい。

E 学会等での研究発表

【仮説】

各学会でのジュニアセッションなどの研究発表会（課題研究系コンテスト）に積極的に参加し、発表を行ったり科学者や同世代の高校生などと交流したりすることにより、将来科学技術を支える人材としてのモチベーションを高めることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

本校では、課題研究の一連の取組を「サイエンスリレー」と称し、3年次ではその総仕上げとして、これまでに課題研究で取り組んできた成果を各学会のジュニアセッションや各種コンテストで発表し、研究者などから様々なアドバイスをいただいたり交流を行ったりする取り組みを実施している。さらに読売新聞社主催の「日本学生科学賞」などにも積極的に応募している。2年次及びサイエンス部においても積極的に研究発表を行い、研究のより一層の深化を図っている。

また、2年次においては、論文研究の一環として、論文の完成度を高めたりポスターを作成したりする取り組みを行うとともに、秋から冬にかけて主に県内や近県での研究発表会やコンテストに参加している。これらの発表会等でいただいた指導・助言を基に、再実験や再調査を行い、論文やポスターの完成度を高めている。

このような取組を通して、プレゼンテーション能力やコミュニケーション力の伸長を図るとともに、多くの研究者や高校生との交流を通して将来、我が国の科学技術を支える人材としてのモチベーションを高めることを目的としている。なお、他者の研究発表をもっとしっかりと傾聴し、積極的に質問を投げ掛けることで理解を深めようとする態度もこのような実践的な場を通して育成していくことにしている。

2 高等学校生徒の研究発表と成果

本年度に本校高等学校の生徒が参加した学会・発表会等と、その成果を記す。表の「1R」は理数科1年次、「2R」は理数科2年次、「3R」は理数科3年次をそれぞれ示す。また、「普1」「普2」はそれぞれ普通科1年次と2年次を示す。本年度は、延べ40（H29は39、H28は33、H27は31）のグループの151名（H29は161名、H28は133名、H27は131名）が学会等での研究発表を行った。

学会・コンテスト名	主催者	場所	応募 年次組	応募タイトル	入賞等
2018年度 日本物理学会 第14回 Jr.セッション	一般社団法人 日本物理学会	東京理科大学 野田キャンパス	3R	①どこでも発電 ②空気中での2球の落下運動	②奨励賞
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	日本動物学会中国四国支部、 中国四国植物学会、 日本生態学会中国四国地区	山口大学 吉田キャンパス	2R 3R 普3 サイエンス部	①オオキンケイギクの繁殖原因と抑制手段②線虫に対する対抗植物の誘引作用および殺虫作用の定量法 ③ゴーヤ液の糖度変化と防腐効果 ④糖度の違いによる腐敗の変化 ⑤鉄細菌の生成物が植物の成長に及ぼす影響	①奨励賞
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	文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構	神戸国際展示場	3R	①オオキンケイギクの繁殖原因と抑制手段	ポスター発表賞
第20回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会(佐賀大会)	中国・四国・九州地区理数科高等学校長会	佐賀市文化会館	3R	①どこでも発電	入賞なし
第4回中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会	愛媛県総合科学博物館	愛媛県総合科学博物館	1R 普2	①タマネギの根を用いた体細胞分裂 ②銅と酸素の化合比を理論値に近づける実験方法の提案	①と② 奨励賞

2018 年度応用物理・物理系学会中国四国支部合同学術講演会における「ジュニアセッション」	応用物理学会中国四国支部、日本物理学会中国支部・四国支部、日本物理教育学会中国四国支部、日本光学会中国四国支部、2018 年度支部学術講演会実行委員会	広島大学	3 R	①回転球と無回転球の着水時の空気の巻き込まれ方の違いの解明	—
日本学生科学賞	読売新聞社	書類審査	3 R	①どこでも発電 ②回転球と無回転球の着水時の空気の巻き込まれ方の違いの解明 ③空気中の 2 球の落下運動 ④デンプンに含まれるアミロペクチンの含有量の比較法 ⑤果実に含まれるタンパク質分解酵素群の効果 ⑥オオキンケイギクの繁殖原因と抑制手段 ⑦線虫に対する対抗植物の誘引作用および殺虫作用の定量法 ⑧災害時における高校生の心理と行動の特性尺度の作成	③が優秀賞 (中央審査へ) ①と⑥と⑦ 奨励賞
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)	日本陸水学会	岡山大学	1 R	①瀬戸内海の河口付近の海水の成分の測定	研究奨励賞
集まれ！理系女子 第10回 女子生徒による科学研究発表交流会	ノートルダム清心学園 清心中学校清心女子高等学校	学習院大学	2 R サイエンス部 普 2	①酸化実験に用いる銅粉の保存方法の提案 ②内部構造変化に着目したゴムの伸長過程における力の伸び依存性 ③ゴーヤジュースの抗菌効果	①と②と③ 奨励賞
サイエンスキャッスル関西大会 2018	教育応援プロジェクト サイエンスキャッスル実行委員会	大阪明星学園中学校高等学校	2 R 普 1	①タンブラーの側面で踊りだす水の謎ーガクト現象の発見ー ②内部構造に着目したゴムの伸長変形における力学挙動 ③3 段すっ飛びボールの上段球をより高く跳ね上げらせる	①優秀賞、大阪市立大学賞 ②ポスター優秀賞 ③研究奨励賞
集まれ！科学への挑戦者	「集まれ！科学への挑戦者」実行委員会	岡山理科大学	2 R 普通科 2 年次	①デンプン糊とプラスチックの接着に重要な要素の研究 ②ゆっくり現れるゴーヤジュースの抗菌効果 ③分裂条件から見るナミウズムシの生存戦略 ④酸化実験で用いる銅粉の保存方法の提案	①と③と④ 奨励賞
第16回高大連携理数科教育研究会・第19回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会	岡山県教育委員会、岡山県高等学校長協会理数部会	岡山理科大学	2 R	①伸長過程におけるゴムの分子鎖のふるまい ②タンブラーの側面で踊りだす水 ③紙飛行機の軌道の解析と終端速度 ④自転車の安定性 ⑤デンプン糊とプラスチックの接着において重要な要素 ⑥身近な食材、食品におけるクロロゲン酸の検出及びその定量法 ⑦分裂条件から見るナミウズムシの生存戦略 ⑧熱に強いゴーヤジュースの抗菌効果 ⑨図形的視点での錯視の発生要因	9本すべてがポスター発表を行う ①と②はステージ発表も行う ①優秀賞 ②最優秀賞

昨年度（平成 29 年度）に引き続き、普通科課題研究から入賞しているほか、日本学生科学賞でも理数科で「優秀賞」を受賞し、中央予備審査に送られている。また、スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会において、「ポスター発表賞」を受賞したり、日本物理学会の Jr. セッションで「奨励賞」を受賞したりするなど、全国レベルでの入賞も増えてきている。

F 科学技術コンテスト等へ向けた取組

【仮説】

各種科学技術コンテスト等へ向けた取組を通して科学研究へのモチベーションが高まるとともに、主体性と協調性、コミュニケーション力を身に付けることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

国際科学技術オリンピックや「科学の甲子園」につながる科学技術コンテスト等に参加することで、科学に関する更なる興味・関心を高めるとともに学習意欲の高揚を図ることを目的とする。また、理科・数学等の良問に挑戦したり、チームで実験課題やレポート作成に取り組んだりすることを通して、科学研究におけるチームワークの大切さや自主的な学びの大切さを自覚させる。

2 本年度の取組と成果

本年度の主な成果としては、「科学の甲子園全国大会」の岡山県予選に、本校から2チームが参加し、1チームが総合第1位となり、平成31年3月にさいたま市で開催される全国大会に出場することが決まった。また、もう1チームも総合第3位となっている。同大会の全国大会への出場は、本校として連続2回目となる。

また、平成24年度に始めた「天城塾」のこれまでの取組の成果が現れ、「第14回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2018」において高校生3名が第2チャレンジに進出し、1名が「優良賞」を、もう1名が「第1チャレンジ実験優秀賞」を受賞した。このほか「日本生物学オリンピック」などにも積極的に参加しており、物理を中心に始めた「天城塾」の取組が、生物、数学などへと広がりを見せている。

本年度の成果の詳細は次の表のとおりである。

コンテスト名	主催者	第1次参加者	第2次もしくは本選参加者	入賞等
第14回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2018	特定非営利活動法人 物理オリンピック日本委員会 (Japan Physics Olympiad, JPhO)	9	3	優良賞1 第1チャレンジ 実験優秀賞1
第18回日本情報オリンピック	特定非営利活動法人 情報オリンピック日本委員会	10	—	敢闘賞2
日本生物学オリンピック2018	国際生物学オリンピック日本委員会 (JBO)	5	0	—
科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト2018	岡山県教育委員会	6	3 (入賞者数)	金賞1 銅賞1 優良賞1
サイエンスチャレンジ岡山2018 兼 第8回科学の甲子園全国大会 岡山県予選	岡山県教育委員会	16 (2チーム)	【チーム名】 ①天工φ (あまこうふあい) ②第三背BIRE☆ (だいさんせびれおきしでいていふば一すと)	①「総合 第1位」 ②「総合 第3位」
第8回科学の甲子園全国大会	国立研究開発法人 科学技術振興機構	8	【チーム名】 ①天工φ (あまこうふあい)	① 未定

3 国際科学技術オリンピックを目指す「天城塾」の取組

平成24年の3月（春休み）に併設中学校の生徒3名を対象に教員主導で始めたゼミ形式の「天城塾」は、平成26年度以降、中学生・高校生合わせて延べ約20名が参加しており、前期（4月から9月にかけて）放課後や長期休業中を利用して、自主的に実験レポート課題や理論問題コンテストに向けての学習に取り組んでいる。この「天城塾」は、純粋に学問の素晴らしさを伝えることを理念とし、現在では生徒たちがリーダーを中心に自主的に活動しており、文字通り「アクティブ・ラーニング（AL）」が実現している。

(1) 研究テーマと仮説の設定

「天城塾」を研究対象とする研究テーマを「異年齢集団による科学研究活動を通じた主体性と

協調性の育成」とし、「天城塾の活動により、科学研究に必要な主体性と協調性、コミュニケーション力を身に付けさせることができるであろう」という仮説を設定した上で研究開発を行っている。仮説を設定する上での根拠として、国立教育政策研究所生徒指導研究センターが平成23年6月に刊行している「子どもの社会性が育つ『異年齢の交流活動』－活動実施の考え方から教師用活動案まで－」を参考とし、教員主導から生徒主導の活動へと転換した。この冊子では、「効果をあげる『交流活動』三つのポイント」が次のように示されている（一部を掲載）。

ポイント 1	「関わる喜び」が獲得できる活動を設定しているか	・子供たちが楽しいと感じられる活動を中心に構成する。 ・教師が「やらせたい」「やってほしい」活動ではなく、子供たちが進んで「やりたい」と思う活動を設定する。
ポイント 2	年長者が主体的に取り組める活動になっているか	・リードする年長者が主体的に企画して取り組めるように、十分な準備の時間を確保する。
ポイント 3	全教職員が「交流活動」で子供が育つメカニズムを正しく理解し、適切な対応ができる仕組みになっているか	・子供自らに「関わり合う喜び」を感じとらせることがねらいである。 ・年少者は、年長者のしてくれたことに感謝し、自分もあんな年長者になりたいとあこがれの気持ちをもつことが成長につながる。

ポイント1及び2については、国内コンテストでメダルを獲得した高校生がリーダーとなり、自ら教材を作成し、塾生に伝授している。また、塾生たちはリーダーの指導に従い、あこがれ（ポイント3）と尊敬の念を持って学習している。また、多くの塾生には「理科教室にいれば仲間たちが待っていて楽しい活動ができる」という様子がうかがえる。以上のことから、生徒指導研究センターが示した三つのポイントが実現できており、成果を上げることができていると考えている。なお、「天城塾」を運営する教員の役割（ポイント3）は、「スケジュールの管理」「活動場所の確保」「教材の準備」の三つである。

（2）成果と今後の課題

「天城塾」の成果として、主体性と協調性を身に付けることができていることが、平成27年度の「全国物理コンテスト」で銅賞を受賞した本校生徒が岡山県教育委員会の広報誌「教育時報」（2016年5月）に寄稿した次の文章（一部を抜粋）によって明らかになっている。

私はこの経験で“真の学び”を体験できたのだと思います。すなわち、シラバスに沿った勉強をするのではなく、自分の学びたいことについて、図書館で専門書を借りて解き、仲間と議論を深め合う、という学びです。そういう学びは楽しいし、本来の学問の姿だと思うのです。

平成29年度には、国内コンテストでメダルを獲得した生徒が作成した微分積分とベクトル解析の手書きの教材を印刷製本し、「天城塾」で活用するとともに、本校Webページにもアップロードした。

【URL】 http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/SSH_2017/amakijyuku/AmakiJuku2017.pdf

今後の課題として、天城塾の取組を今後も継続し、世界レベルでの科学技術コンテストへの出場を実現させることが挙げられる。

国立教育政策研究所生徒指導・進路指導研究センター「全教職員が認識を共有し、主体的に取り組むことで、いじめの未然防止は可能。」（平成30年3月）において、いじめの未然防止に有効な教職員の取組として、次の二つが挙げられている。

- ①どの生徒も学級や学校で安心・安全であると感じられるような「居場所づくり」
- ②児童生徒が互いに認め合えるような「絆づくり」がなされるよう、すべての児童生徒に活躍できる場をつくるという「絆づくり」のための場づくり

先輩から後輩へとノウハウや伝統を受け継ぎ、天城塾を今後も継続させていくための指導者の心構えとして、この「居場所づくり」「絆づくり」といったソフト面での環境の整備が不可欠であると考えている。

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、今年度の取組の効果とその評価、検証方法について記述する。

1 本年度の主な成果

本年度の大きな成果として、科学の甲子園全国大会への連続2回目の出場と、普通科課題研究の充実の二つが挙げられる。

サイエンス部を中心とした「科学の甲子園」を目指すこれまでの取組の成果が表れ、本年度（平成30年度）も昨年度に続いて、平成31年3月にさいたま市で開催される「科学の甲子園全国大会」へ出場することになった。来年度以降の課題として、中・高同時出場の実現が挙げられる。

平成27年度から始めた普通科課題研究（学校設定教科「サイエンス」・科目「AFP研究」及び「AFP実践」）の顕著な成果が平成29年度から表れ始めている。昨年度（平成29年度）は普通科2年次生が前年度に取り組んだ課題研究の成果を中国四国地区生物系三学会合同大会で発表し、「奨励賞」を受賞したほか、普通科1年次生が研究発表を行ったサイエンスキャッスル2017関西大会では、「優秀ポスター賞」を受賞した。今年度も引き続き、普通科1年次生がサイエンスキャッスル2018関西大会で「研究奨励賞」を受賞した。

2 教員の変容及び教員が身に付けるべき資質・能力についての調査研究

平成28年度から、若手教員を対象に質問紙調査やインタビューを行っている。本校では、OJT（On The Job Training）を通して課題研究の指導法の研修を行っている。本校では、この方法が課題研究の指導の力量アップに適していると考えている。質問紙調査では、指導にどのような不安があり、どのように解消していったか、また何がきっかけで自信につながったなどについての質問項目を設けて分析を行っている。

本年度（平成30年度）は、今年新たに赴任した若手教員2人（物理担当）を対象にイ

インタビューを行った。「課題研究の指導力を向上させるために何が有効か。」という質問に対し、「毎時間、最後に行う班ごとの発表（本時の成果と課題）に対して、ベテラン教員（課題研究の指導歴17年：県内の高等学校・大学の非常勤講師）が行うコメントの内容がたいへん参考になった。」との口述を得た。さらに、「具体的にどのようなことが参考になったか。」と質問したところ、「生徒たちがその時間に取り組んだ具体的な活動や成果、問題点を踏まえてのコメントなので、たいへん参考になった。」との回答を得た。

本年度の調査結果を受け、次年度以降、課題研究の毎時間の「ベテラン教員のコメント」を記録し、指導資料の作成を目指すことにしている。

本年度（平成30年度）は、課題研究を指導する教員に必要とされる「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」とは何かについて整理した。上述の「サイエンススクリエイター」が備えるべき三つの資質・能力に呼応する形で、これまでの研究成果を踏まえて整理した。この研究について、平成30年8月18日に信州大学長野（教育）キャンパスで開催された日本科学教育学会 第42回年会において、「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ーその対称性に着目してー（A Study of Competencies and Skills Required in Senior High School Group Research Projects for Students and Teachers）」と題して本校の研究開発担当者が講演を行った。次に、その概要を記述する。

本校では、毎年普通科1年次の課題研究（「AFP研究」）の終了時（2月）に、質問紙調査（自己評価アンケート）を実施している。質問項目は次の①から⑤の5項目で、平成25年度から実施している。

- ① 身近な社会現象や自然事象、科学技術などへ興味・関心を持ち、自ら課題を見つける能力
- ② 課題解決のために、客観的な評価が可能な指標を設定する能力
- ③ 科学的な方法に基づいて課題を解決する能力
- ④ 課題解決のプロセスを根拠に基づいて論理的に一貫性のある形で表現する能力
- ⑤ 自らの研究成果を他者にわかりやすく説明するためのコミュニケーション力

平成29年度末に実施した調査（N=38）では、⑤のコミュニケーション力が身に付いたと肯定的に自己評価する生徒が89.5%と、著しく高くなっており。コミュニケーションの内容についての自由記述の質問紙調査を改めて実施し、「生徒同士のコミュニケーション」「生徒と教員とのコミュニケーション」の内容についての分析を行った。その結果、「生徒同士のコミュニケーション」については、「意見を多く出し合うことで良い方向に向かった」との主旨の記述が最も多く、総記述数32件のうちの13件であった。また、「生徒と教員とのコミュニケーション」については、総記述数が35件で、そのうち「アドバイス・助言を得た」との主旨の記述が14件で最も多く、次いで「自分たちの思いつかなかった指摘を受けた」が9件、「一緒に考えてくれた」が4件となっている。

これらの調査結果を基に、課題研究を指導する教員に求められる資質・能力を次のように整理した。

【インテイク力】

研究の遂行に必要な情報源（Web、論文、専門書など）へのアクセス方法を生徒に示すことができる。また、自ら情報源へアクセスし、適切な情報を取得することができる。

【メタ認知力】

研究を遂行している生徒たちが、何を目標しているか、また、どこまで分かっているか（メタ認知できているか）、正しい方向に向かっているか、補うべき知識は何かについてメタ認知できる。

【コミュニケーション力】

生徒とのコミュニケーションを通して、研究の方向についての選択肢を示したり、間違った方向に向かっている場合は、根拠をもとに粘り強く説得したりすることができる。

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「第2節 自律的な学校経営を実現するために」（p.165）において、研修の充実に当たって、次の三つが課題となるとの記述がある。

- 研修体系の確立と研修ニーズの把握
- 研修内容の充実
- 研修の効果測定

今後、課題研究を指導する教員に求められる資質・能力を踏まえ、初めて課題研究の指導を経験する教員のための研修ニーズを的確に把握した上で、OJTを実施し、その効果の測定方法を検討することにより、一層OJTが充実することを目指すことにしている。

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ている。また、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。

今後の課題として，5項目目の「科学部の活動の拡大」が挙げられる。今年度は，「サイエンスチャレンジ岡山 2018 兼 第8回科学の甲子園全国大会岡山県予選」に出場した2チームがそれぞれ総合第1位と3位（昨年度は4位）に入賞しており，サイエンス部の活動が少しずつ拡大している。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。

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。

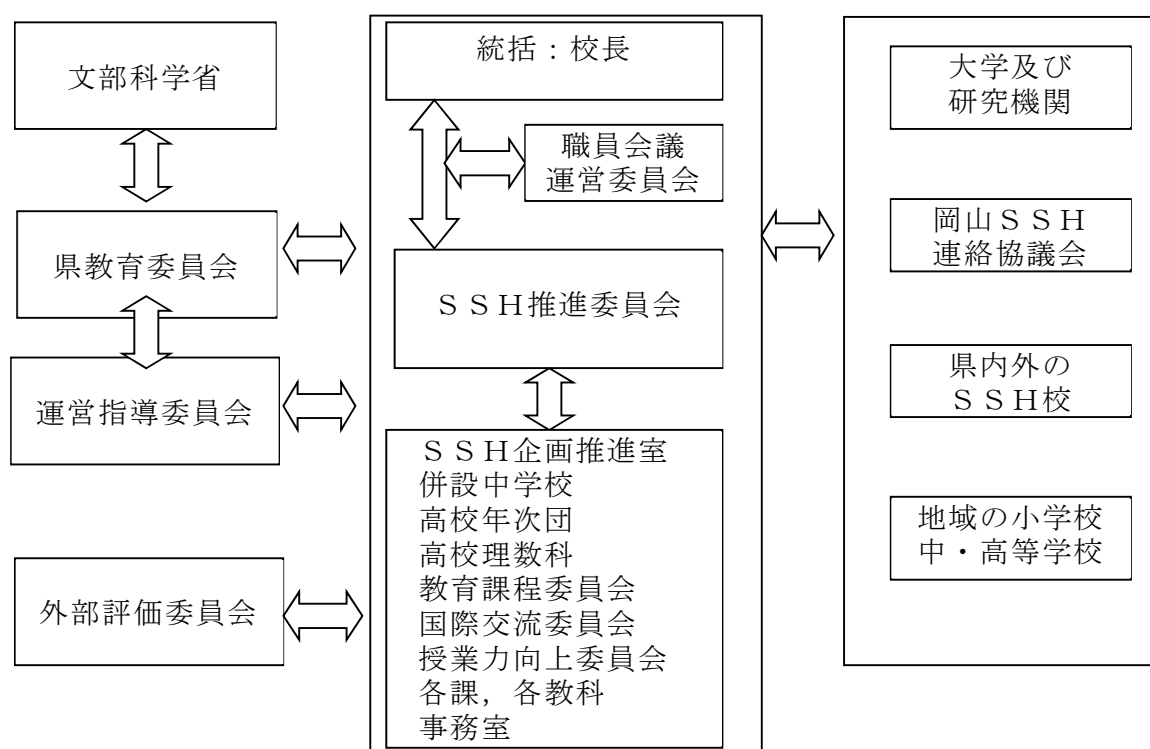
SSH全体のプログラムを考え原案を作って検討し，実行に移すための「SSH推進委員会」を組織している。SSHの業務は学校全体で協力・分担して行う。副校長・教頭のうちの1名が統括する。次に当該委員会の構成を示す。

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，「主体的・対話的で深い学び」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 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

これまでのSSH指定2期10年間にわたる研究の成果の普及を促進するため、指定3期目では公開授業に特に力を入れて取り組んでいる。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。全国の学校から毎年多くの視察を受け入れており、課題研究の授業に参加してもらうことで「来てよかった」と喜ばれている。

また、「岡山SSH連絡協議会」や「中国地区SSH校担当者交流会」、日本科学教育学会で発表を行うなどして積極的に成果の普及に努めている。また、本校SSHの様々な取組を発信するために、研究成果物を掲載するなど、Webページの充実にも取り組んでいる。これらの取組は来年度以降も継続して取り組んでいく。

昨年度、次年度以降の課題として挙げていた、「課題研究の指導のための教員の力量形成」に焦点を当てた研究を今年度（平成30年度）から実施している。今年度は、課題研究を指導する教員に必要とされる資質・能力について整理を試みたが、今後、これをさらに精緻化するとともに、教員の指導力向上にどうつないでいくかが今後の課題である。

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 1

○第 1 回 平成 30 年 12 月 19 日 (水)
13:00～17:00

1 開会行事

研究成果の報告

- ・中学校から
- ・理数科から
- ・SSH 3 期目これまでの成果と課題

2 理数科 2 年次生課題研究校内発表会

(学校設定教科「サイエンス」・科目「論文研究」: 6・7 限)

3 研究協議 I (岡山 SSH 連絡協議会)

- ・資料を作成するにあたってどこから情報を得ているか。班分けについて人数に差があるが、多くて指導に困まることはないか。

【天城】今までの経験と、論文やネットを読み作成している。班については、最初は併設中学校出身者と市立中学校等出身者が混在しているが、創生研究 (1 年次前期) では変更可能としている。人数が多い班には一人 1 人が役割を持つように指導している。

- ・ユニークなテーマが多い。教員の指導がどのくらい入っているのか。今日の発表は何回目となっているか。

【天城】中間発表も入れると 5, 6 回目である。テーマ設定は基本的には生徒ベースでやっている。テーマの絞り込みをしながら、当初に比べてかなり変わった班が多い。

- ・本校でもテーマ決めに苦勞する。わかりやすいプレゼンだった。

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

- ・きちんと言いたいことを伝えようとしている。SSH を通して天城高校のメッセージが感じられる。課題研究を通して科学を正しく理解しているか、テーマの継続性を通して内容が高められるが、テーマが当初から変わっていると聞いた。それで深い学びに繋がるのか。

【天城】途中でテーマが全く変わってしまった班もあるが、それまでの試行錯誤の努力は無駄になっていないと感じている。むしろ、失敗をばねに、研究が加速する感がある。

- ・積極的な活動をし、成果を上げているのは素晴らしい。データの処理の仕方や文章に問題もあったが、サイエンスに興味とやる気をもって進んでくれたらいいと思う。

- ・常識が調べられていない。独り善がりの研究や発表が見受けられた。理系の研究とは違う。早い時期から専門家に相談して欲しい。指導者側の問題で生徒がかわいそうである。テーマは生徒が興味をもつものでよい。その後経験のある人に繋いで欲しい。思考力検査は面白い。進めて欲しい。

【天城】ご指摘のとおり、我々高校の教員には限界がある。スカイプなどを通して、今後、是非お力添えをいただきたい。

- ・理数科が開発している「思考力検査」と「理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」は素晴らしいと思う。広く情報発信してはどうか。課題研究のレベルをどうやって上げるか。それには大学の教員と連携していくのがよい。

- ・全校体制で取り組み、指導法などが組織として残っているのは素晴らしい。そこはアピールできる場所である。生徒の研究発表の目的がわかりにくい。試行錯誤する中で仮説を立てるべきで、最初から仮説を決めるのはどうかと思う。

- ・専門性の高い職業に就いて欲しい。教科の勉強をどう研究に繋げていくかが難しい。今日の発表後のフォローがどのくらいできるのか。

【天城】年明けの 1 月 30 日に正式な発表会を行うことにしている。それまでに数回授業があるので、本日いただいたご指摘を基に、ブラッシュアップしていきたい。

- ・生徒の発表を聴いたが、研究の目的がはっきりしない。ディスカッションの時間が取れたら良い。継続的にディスカッションをしていくとよい。この班にはこの先生にといい繋がりをもてたらなおよいと思う。

○第 2 回 平成 31 年 1 月 30 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 (パネリスト発表, 意見交換)

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

- ・中学校のポスター発表を2本見た。何が大切かわからないまま研究を進めている。途中で指導がないとかわいそうである。
- ・前回よりも口頭発表の完成度が上がってよかった。スライドがカラフルで発表もよかった。何のためにやっていて何を伝えたいのか、文章をきっちり書くことが大切だ。2年生だけでなく、3年生ならではの感じることを下級生にサジェスションできる場があればなおよい。
- ・12月（前回）よりよかった。データの扱い、統計的なところを身につけていけないといけない。
- ・口頭発表はよかった。課題研究の質の向上を目指してやってきたが、前回以後どのような指導がなされたのか聞かせてほしい。

【天城】前回の皆様からのご指摘を受け、どういう要素を入れて話したらよいか教員・生徒で考えた。プレゼンの練習の時間をとった。

- ・能力の高い生徒がいるのに発表のレベルは例年と変わっていない。課題研究の進め方に問題があるのでは。今の形ではロードマップを使うのは無駄。大学の研究を見るなどしないと根本的には変わらない。
- ・ロードマップは必要だと思う。ロードマップが日程表になってはいけない。試行錯誤してロードマップを書き直していく。

【天城】ロードマップは、予備実験などを経て

ある程度の方向性が固まった時点で作成させている。また、固定的なものではなく、柔軟に変化していくものとしている。ロードマップを見ることにより、生徒たちが何をやりたいのかを理解することができて重宝している。

- ・ポスターに難しい言葉が出ている。尋ねても答えられなかった。用語は調べておいて欲しい。

【天城】あまり一般的でない専門用語は、分かりやすく解説できるようにしておくよう指導はしているが、徹底できていなかった。

【天城】次期SSH（4期目）に向けてご意見をお願いしたい。

- ・大学との連携の強化が必要。
- ・「高校1年の理数科の生徒が中学3年生を指導する」「災害や地域の資源（天城教会など）などローカルなテーマに取り組む」などが考えられる。課題研究のレベルの向上のため、大学のやり方を生徒も教員も見たい。
- ・教員研修が重要ではないか。県の事業として実施すると他校との交流にもなる。
- ・サイエンスの質的な変革をしないといけない。生徒からアドバイスを求められたとき、的確な対応が出来るか。初等理科から始まったサイエンスを大学に入学する前に変えないといけない。そのためには大学と交流協定を結ぶのがよい。大学では本物に触れることができる。
- ・輪読をするなど自主的な勉強会をするのがよい。

【平成30年度運営指導委員】

氏名	所属	職名
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	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
中村 修治	株式会社林原 研究開発本部	研究員
平野 博之	岡山理科大学工学部 バイオ・応用化学科	副学長・教授
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

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。

平成30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	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段すっ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		

平成30年度 普通科2年次生 「総合的な学習の時間」研究テーマ一覧（前年度の普通科1年次と同一のテーマ）

旧1組1班	コンデンサーで LED を点灯させるのは可能か	旧4組1班	ダイラタンシーが発現する水と片栗粉の混合比の範囲
2班	雑音の中でも聞き取りやすい音の特徴を探る	2班	日焼け止めの種類による紫外線遮蔽率の違い
3班	球の回転と落下加速度との関係	3班	食器用洗剤の濃度と水中シャボン玉のできやすさとの関係を調べる
4班	紙飛行機がよく飛ぶ条件	4班	野菜の浮き沈み
5班	円錐の落下における空気抵抗	5班	乳酸発酵の適切な条件
6班	日焼け止めのタイプの違いによる部活に合った日焼け止めを提案する	6班	微生物繁殖状態から校内美化を考える
7班	バナナの変色を画像処理し数値化する	7班	食前と食後では集中力に違いがあるか
8班	生地弾力性をあげるためには	8班	—
旧2組1班	耳介の有無が集音機能に与える影響	旧5組1班	グラスハープにおける振動数の変化の依存性について
2班	多様な液体を用いて屈折率の違いを調べる	2班	炎色反応
3班	ガーニーフラップの空力特性	3班	酸化実験で用いる銅粉の保存方法の提案
4班	異質ラバー粒高による球質の変化	4班	食糧廃棄物によるバイオエタノールの生成
5班	葉の形状と落下	5班	外国人との上手なコミュニケーションの取り方
6班	綺麗なミョウバンの結晶を作る	6班	早島町はなぜ平成の大合併の波に呑み込まれなかったのか
7班	炭酸水に物質を加えた時の pH の変化	7班	日本のキャラクターにはどんな比が使用されているのか
8班	最も第一印象の良い表情を提案する	8班	—
旧3組1班	ゼーバック素子と太陽光パネルを用いた発電の高効率化		
2班	マグナス効果におけるボールの運動の研究		
3班	りんごの変色の防ぎ方		
4班	異なる条件下における琥珀糖の結晶化速度の違い		
5班	調味料の防腐効果を調べる		
6班	音楽と血圧の関係		
7班	天城高校生徒のパーソナルスペースを調べる		
8班	Wi-Fi スポットが都道府県の観光客数に与える影響を調べ観光客を増やす案を提示する		

平成30年度入学生 教育課程編成表 【普通科】

教科	科 目	校内科目名	標準 時数 単位数	理 数 科						
				1年		2年		3年		
				単位数		単位数		単位数		
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	
	国語総合		4	8						
国語	現代文B	現代文B-L	4		2			2②		
		現代文B-R						2②		
	古典B	古典B-L	4		3			2S	1①	
		古典B-R						2S	1①	
地理歴史	世界史A		2	2						
公民	地理B		4		3			3		
	現代社会		2					2		
保健体育	体育		7-9	3	2			2		
芸術	保健		2	1	1					
	音楽Ⅰ		2	2②						
	美術Ⅰ		2	2②						
	音楽Ⅱ		2	2②						
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	C英語Ⅰ-S	3	3③						
		C英語Ⅰ-T		3③						
		C英語Ⅰ-U		3③						
		C英語Ⅰ-S		1●						
	コミュニケーション英語Ⅱ	C英語Ⅱ-T	4	1●						
		C英語Ⅱ-U		1●						
		C英語Ⅱ-L			3④					
		C英語Ⅱ-R			3④					
	コミュニケーション英語Ⅲ	C英語Ⅲ-L	4		1⑤			3⑥		
		C英語Ⅲ-R			1⑤			3⑥		
英語表現Ⅰ	英語表現Ⅰ-S	2		2☆						
	英語表現Ⅰ-U	2		2☆						
英語表現Ⅱ	英語表現Ⅱ-L	4		2★			2☆			
	英語表現Ⅱ-R			2★			2☆			
家庭基礎		2			2					
情報・社会と情報		2	*②	1	1	*②				
C 共 通 科 目 単 位 数				計	20	19		16~17		
理	理数数学Ⅰ	理数数学Ⅰ-S	4~7	3Δ						
		理数数学Ⅰ-U		3Δ						
		理数数学Ⅰ-L		2▽						
		理数数学Ⅰ-R		2▽						
	理数数学Ⅱ	理数数学Ⅱ-S	1~10		5★					
		理数数学Ⅱ-U			5★					
		理数数学Ⅱ-L						6全		
		理数数学Ⅱ-R						6全		
	理数数学特論	理数数学特論-S	2~7	1≡						
		理数数学特論-U		1≡						
	理数数学特論-L			1▽						
理数物理	理数物理-L	2~12		1▽						
	理数物理-R		2▽	3△		4干	3⑧			
	理数化学-L		2▽	3△		4干	3⑧			
理数化学	理数化学-R	2~12	2T	3!		4.!				
	理数生物-L		2A	2●		4干	3⑧			
理数生物	理数生物-R	2~12	2A	3●		4干	3⑧			
			2A	3●		4干	3⑧			
理数地学		2~12		3●		4干	3⑧			
数	※ 数学ハイパー		2						2⑨	
	※ 数学ワルタ		2							2⑨
	※ 物理探究		1							1⑨
	※ 化学探究		1							1⑨
※	※ 生物探究		1							1⑨
	※ 創生研究		1	1 *.						
	※ 発展研究		2		1	1				
※	論文研究		2				2 * . *			
D 専 門 科 目 単 位 数		計		14	15		16~17			
E 特別活動(ホームルーム活動時間)						1(39)		1(39)		
F 総合的な学習(AMAK字)				*②		1		1		
C+D+E+F 選定科目授業時数				計	35	36		35		

(備考) ※家に必要な修得単位数(74)単位、在学中の履修可単位数(102)単位

1 ①印の付いた教科、科目は学校設定科目または学校設定科目。

2 △、○、●、☆、△、≡、▽、!、▲、□、◇、○、♪、★、×、◆、1、Φ、Σ、∞、△、☆、...、干印は、これらの中から1科目または1科目群を選択。

3 ⑧印については、メとノの中から1科目を選択。

教科 科 目	校内科目名	標準 時間 単位 数	普通 科												
			1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系				
			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			
国語総合		4	6		1,2		2		100%						
国語	現代文B		4			2		2		2中		2中			
	現代文B-L									2中		2中			
	現代文B-R					4		3							
	古典B		4							3中 1中		3中			
	古典B-L		1							3中 1中		3中		100	
	・評論研究			2											
地理歴史	世界史A		2	2											
	世界史B		4			3中				4中					
	世界史B-α									2中 2中		2中			
	世界史B-β									100%		100			
	世界史実践														
	日本史A		2			3中		3中		4中		3中			
	日本史A-α					3中		3中							
	日本史A-β														
	日本史B		4					3中		4中		2中 2中		100	
	日本史B-α									2中 2中		2中			
	日本史B-β									100%		100			
	地理A		2			3中		3中							
地理A-α					3中		3中								
地理A-β					3中		3中								
地理B		4					3中		4中		2中 2中		100		
地理B-α									2中 2中		2中				
地理B-β									100%		100				
地理実践															
・世界史研究		2									2中		2中		
・日本史研究		2									2中		2中		
・地理研究		2									2中		2中		
公民	現代社会		2										100		
	現代社会実践		2												
数学	倫理		2												
	政治・経済		2							2中		2中			
	数学Ⅰ		3	2中											
	数学Ⅰ-U			2中											
	数学Ⅱ		1	1中		3中		2中							
	数学Ⅱ-U		4	1中		3中		2中							
	数学Ⅲ		5					3中							
	数学Ⅲ-U							3中							
	数学Ⅳ-L													2中	
	数学Ⅳ-R													2中	
	数学Ⅳ-U														
	理科	物理基礎		2	2中		2中		2中						
物理基礎-L				2中		2中		2中							
物理基礎-R				2中		2中		2中							
物理			4			2中		2中						4中	
物理-L						2中		2中						4中	
物理-R															
化学基礎			2	1		1		2中		2中					
化学基礎-L				1		1		2中		2中					
化学基礎-R															
化学			4			2中		2中		4中		4中		4中	
化学-L						2中		2中		4中		4中		4中	
化学-R															
生物基礎		2	1		1		2中		2中						
生物基礎-L			1		1		2中		2中						
生物基礎-R															
生物		4			2中		2中		4中		4中		4中		
生物-L					2中		2中		4中		4中		4中		
生物-R															
理科課題研究		1											2中		

教科 科 目	校内科目名	標準 時間 単位 数	普通 科													
			1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系					
			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				
体育		7~8	3		2		2		2		2					
芸術	保健		2	1		1		1								
	音楽Ⅰ		2	2中												
	音楽Ⅱ		2			3中				2中		2中				
	音楽Ⅲ		2							2中		2中				
	美術Ⅰ		2	2中												
	美術Ⅱ		2			3中				2中		2中				
	美術Ⅲ		2							2中		2中				
	書道Ⅰ		2	2中												
	書道Ⅱ		2			3中				2中		2中				
	書道Ⅲ		2							2中		2中				
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ		3	3中		3中		3中							
		C英語Ⅰ-S			3中		3中		3中							
C英語Ⅰ-T				3中		3中		3中								
C英語Ⅰ-U				3中		3中		3中								
C英語Ⅱ-S				1中		1中		1中								
C英語Ⅱ-T				1中		1中		1中								
C英語Ⅱ-U				1中		1中		1中								
C英語Ⅱ-L				2中		2中		2中								
C英語Ⅱ-R				3中		3中		3中								
コミュニケーション英語Ⅲ			4			1中		1中		4中		3中		3中		
C英語Ⅲ-L						1中		1中		4中		3中		3中		
C英語Ⅲ-R																
英語表現Ⅰ		2	2中													
英語表現Ⅰ-S			2中													
英語表現Ⅰ-U			2中													
英語表現Ⅱ		4			2中		2中		2中		2中		2中			
英語表現Ⅱ-L					2中		2中		2中		2中		2中			
英語表現Ⅱ-R																
・英語表現 スルーリーディング		1			1中		1中		1中		1中		1中			
THR-L					1中		1中		1中		1中		1中			
THR-R					1中		1中		1中		1中		1中			
家庭基礎		2			2		2									
生活科		2	中													
総合	C共通科目単位数		計	31		30~33		33		25~33		30~33				
	総合学習		16~17													
	総合学習		2~16											2中		
	子ども文化		2~4											2中		
	食文化		1~2							100%		100				
	スポーツⅠ		3~6			3中										
	スポーツⅡ		3~6							2中		2中				
	・サイエンス実践		1							100%		100				
	・数学ハイパー		2											2中		
	・数学ワルト		2~3							2中		2中		2中		
	・数学ワルト-L									2中		2中		2中		
	・数学ワルト-R									2中		2中		2中		
・AFP実践		1	1中													
・AFP研究		2	2中													
専 門 科 目 単 位 数		計	3		0~3		0		0~3		0~3					
E (特別活動(ホームルーム活動時数))			1(39)		1(39)		1(39)		1(39)		1(39)		1(39)			
F (総合的な学習(AAA科目))			中		1		1		1		1		1			
G・D・C・E・F 合計時数		計	35		35		35		35		35		35			

(備考) 卒業に必要な修得単位数(74)単位
在学中の修得可能単位数(102)単位

1・印のついた教科、科目は学校設定科目または学校設定科目。
2 x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, a, b, c, d, e, f, g, h, i,

【理数科】

[illegible]

【備考】卒業に必要な修得単位数(74)単位 在学中の履修可能単位数(102)単位

1 ＊印のついた教科、科目は学校設定教科または学校設定科目。

キ、◎、○、☆、△、▽、▲、□、◇、△、×、●、※、◆、◇、！、Φ、Σ、∞、々、全、∴、〒印
は、これらの中から1科目または1科目群を選択。

2 ♪印については、♫とメロの中から1科目を選択。またはメロの中から1科目を選択。

1～2年次の「保健」「コミュニケーション英語Ⅱ」「理数数学特論」「発展研究」、2～3年次の「現代文B」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」「理数数学Ⅱ」は継続履修とする。

1年次の「コミュニケーション英語Ⅱ」は「コミュニケーション・英語Ⅰ」の履修後に、2年次の「コミュニケーション英語Ⅲ」は「コミュニケーション・英語Ⅱ」の履修後に履修させる。

2 3年次の「総合的な学習の時間」(AMAKI学)は年間指導計画にもとづき、週時程外での活動と組み合わせて実施する。

文部科学省のSSH指定の特例により「社会と情報」にかえて「創生研究」及び「論文研究」を実施する。
(＊：日印)

文部科学省のSSH指定の特例により1年次の「総合的な学習の時間」(AMAKI学)にかえて「論文研究」を実施する。(＊：日印)

9 「論文研究」については、2単位のうち1単位は週時程外で実施する。

〔備考〕卒業に必要な修得単位数(74)単位 在学中の履修可能単位数(102)単位

1 * 印のついた教科、科目は学校設定教科または学校設定科目。

π, ⊙, ○, ●, ☆, △, #, ▼, †, ▲, ♀, □, ◇, ‡, ★, ¥, ◆

² は、これらの中から1科目または1科目群を選択。

3 ×印については、×1と×2の中から1科目を選択。または×3の中から1科目を選択。

1～2年次の「保健」「コミュニケーション英語Ⅱ」「理数数学特論」「発展研究」、2～3年次の「現代文B」

⁴「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」「理数数学Ⅱ」は継続履修とする。

5 1年次の「コミュニケーション英語Ⅱ」は「コミュニケーション英語Ⅰ」の履修後に、2年次の「コミュニケー

「コミュニケーション英語Ⅲ」は「コミュニケーション英語Ⅱ」の履修後に履修させる。

2. 3年次の「総合的な学習の時間」(AMAKI学)は年間指導計画にもとづき、週時程外での活動と組み

④ 合わせて実施する。

7 文部科学省のSSH指定の特例により「社会と情報」にかえて「創生研究」及び「論文研究」を実施する。

$\cdot (*_1 \text{印})$

8 文部科学省のSSH指定の特例により1年次の「総合的な学習の時間」(AMAKI学)にかえて「論文研究」

を実施する。(※2印)

9「論文研究」については、2単位のうち1単位は週時程外で実施する。

平成28年度入学生 教育課程編成表 【普通科】

【理数科】

教科	科 目	教科科目名	標準 単位数	普 通 科									
				1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系	
				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
国語総合	国語総合	国語総合・S	4	1.7		100g							
		国語総合・U		6π									
	現代文B	現代文B・L	4	2.0		2.0		2Φ		2Φ			
		現代文B・R		2.0		2.0		2Φ		2Φ			
	古典B	古典B・L	4	1■		1■		3S		1.1π			
		古典B・R		4■		3■		3S		1.1π			
	* 評論研究		1							100			
	世界史A		2	2									
	世界史B		4	3●				4Φ		2*			
	世界史実践							100g		2π			
日本史A	日本史A	日本史A・L	2	3■									
		日本史A・R		3●									
	日本史B	日本史B・L	4			3●		4Φ		3Φ			
		日本史B・R						2*		2π			
	地理A	地理A・L	2	3■		3●		100g		100			
		地理A・R		3●									
	地理B	地理B・L	4					4Φ					
		地理B・R						2*		2π			
	* 世界史実践		2					100g		100			
	* 日本史実践		2							2π			
* 地理研究		2							2π				
現代社会	現代社会	現代社会実践	2	2						100			
		現代社会実践	2					2π					
	政治・経済		2					2*		2π			
	数学Ⅰ	数学Ⅰ・S	3	2S									
		数学Ⅰ・T		2S									
	数学Ⅱ	数学Ⅱ・L	4	1☆		3○		2○					
		数学Ⅱ・R		1☆		3○		2○					
	数学Ⅲ	数学Ⅲ・L	5					3全					
		数学Ⅲ・R						3全					
	数学A	数学A・L	2	2★									
数学A・R			2★										
数学B	数学B・L	2	1Δ		2□		1□						
	数学B・R		1Δ		2□		1□						
* 精選数学		1	1.7		1□		1□						
* 応用数学		1							4π				
* 熱成数学		3~4					3π		4π				
* 統計数学		1					100g		4π				
物理基礎	物理基礎	物理基礎・L	2	1		1							
		物理基礎・R				1.1							
	物理	物理・L	4			2.2		2.2		4π・			
		物理・R				2.2		2.2		4π・			
	化学基礎	化学基礎・L	2	1		1		2.1		2.1			
		化学基礎・R				2.1		2.1		4π			
	化学	化学・L	4					2.2		4π			
		化学・R						2.2		4π			
	生物基礎	生物基礎・L	2	1		1		2.1					
		生物基礎・R				1.1							
生物	生物・L	4					2.2		4π				
	生物・R						2.2		4π				
理科課題研究		1							2π・				
教科	科 目	教科科目名	標準 単位数	普 通 科									
				1年		2年文系		2年理系		3年文系		3年理系	
				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
体育	体育	体育	7~8	3		2		2		2			
		保健		1		1		1					
	音楽Ⅰ	音楽Ⅰ	2	2Δ		3●				2π			
		音楽Ⅱ	2							2π			
	美術Ⅰ	美術Ⅰ	2	2Δ									
		美術Ⅱ	2			3●				2π			
	美術Ⅲ	美術Ⅲ	2							2π			
		美術Ⅳ	2	2Δ						2π			
	書道Ⅰ	書道Ⅰ	2			3●				2π			
		書道Ⅱ	2							2π			
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	C英語Ⅰ・S	3	3○									
		C英語Ⅰ・T		3○									
	コミュニケーション英語Ⅱ	C英語Ⅱ・S	4	1●		3▼		2▼					
		C英語Ⅱ・T		1●		3▼		2▼					
	コミュニケーション英語Ⅲ	C英語Ⅲ・S	4	1●						4.2			
		C英語Ⅲ・T		1●						4.2			
	英語表現Ⅰ	英語表現Ⅰ・L	2	2V		1#		1#		4.2			
		英語表現Ⅰ・R		2V		1#		1#		4.2			
	英語表現Ⅱ	英語表現Ⅱ・L	4			2●		2●		2.6			
		英語表現Ⅱ・R				2●		2●		2.6			
総合	* 英語表現Ⅲ	英語表現Ⅲ・L	1	1#		1#		1#		1.5			
		英語表現Ⅲ・R		1#		1#		1#		1.5			
	* 英語表現Ⅳ	英語表現Ⅳ・L	1	1#		1#		1#		1.5			
		英語表現Ⅳ・R		1#		1#		1#		1.5			
	* 英語表現Ⅴ	英語表現Ⅴ・L	1	1#		1#		1#		1.5			
		英語表現Ⅴ・R		1#		1#		1#		1.5			
C 共通科目単位数	C 共通科目単位数	計	31	30~33		33		25~33		30~33			
		科目別単位数	8~12	1		1		1		1			
	生活文化	生活文化	2~4	2~4		2~4		2~4		2~4			
		食文化	1~2	1~2		1~2		1~2		1~2			
	スポーツ	スポーツⅠ	3~6	3~6		3~6		3~6		3~6			
		スポーツⅡ	3~6	3~6		3~6		3~6		3~6			
	* サイエンス実践	サイエンス実践	1	1		1		1		1			
		* 数学ハイレベル	2~3	2~3		2~3		2~3		2~3			
	* 数学ハイレベル	数学ハイレベル	2~3	2~3		2~3		2~3		2~3			
		数学ハイレベル	2~3	2~3		2~3		2~3		2~3			
* APP実践	APP実践	1	1		1		1		1				
	* APP実践	2	2		2		2		2				
D 専門科目単位数	専門科目単位数	計	3	0~3		0		0~8		0~3			
		科目別単位数	1(39)	1(39)		1(39)		1(39)		1(39)			
F 総合的な学習(AMAC)等	総合的な学習(AMAC)等	計	1	1		1		1		1			
		C・D・E・F 共通科目単位数	計	35	35		35		35		35		

平成30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 豊かな人間性をもち、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 行 事 特 別 活 動	区分	学年	1	2	3	
日 数		200	201	198		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		17(15.3)	17(15.3)	17(15.3)	
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		51(45.9)	85(76.5)	63(56.7)
	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。		
	美 術		58.5(52.5)	39(35)		39(35)	8:20	朝の会	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。		
	保健体育		117(105)	117(105)	117(105)	8:25	朝の読書	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。			
	技術・家庭		78(70)	78(70)	39(35)	8:40	1校時	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。			
外国語		175.5(157.5)	195(175)	195(175)	9:25	2校時	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。				
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	最終下校				
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				