

令和2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3年次



武道場 登録有形文化財 第33-0160号 文化庁



令和5年3月

岡山県立倉敷天城高等学校

はじめに

校長 藤井省吾

今年度も、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、本校SSH事業についても様々な制約の中での取組となりました。そのような中、生徒、教職員それぞれ出来ることを考えながら実践を進め、このたび、ここに研究開発実施報告書を発行する運びとなりました。これもひとえに、文部科学省初等中等教育局教育課程課、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、心からお礼を申し上げます。

さて、今年度は、平成17年から継続・発展している本校のSSH事業の18年目、第IV期の3年目になりました。今期の研究開発課題は、『粘り強さと独創的発想力を持ち協働する次世代型リーダー「サイエンスエミネンター」の育成』です。その「サイエンスエミネンター」に必要な力を「課題追究力」「異分野統合力」「異世代協働力」の三つに整理し、これら三つの力を育成するために、第III期までの成果と課題を踏まえた新たな研究開発を行っています。「課題追究力」は主に普通科・理数科の課題研究の授業であるサイエンスの充実や、放課後を中心とする課外活動である「アマキ・サイエンス・サロン」での活動をより活発化することにより力を付けています。また、「異分野統合力」では主にAFPで、9分野の研究について、中間発表会で他の分野の発表を聴いたり見たりすることによって力を付けました。聴く側はもちろんですが、発表する側においても、第三者に聴いてもらうことで、新たな視点での気づきを得ることができます。「異世代協働力」についても、「理数科シンポジウム」や「アマキ・サイエンス・サロン」を通じ高校1年次生から3年次生との間における異世代協働に留まらず、中学生と高校生との間での異世代協働も進んでいます。

このように、本年度も三つの力を着実に付けることができたと考えています。

さらに、生徒1人1台端末の導入やICT基盤整備等も進む中で、第III期からの取組である「サイエンス・オーラルヒストリー」を拡張・発展させた「リサーチ・ログ」の取組も充実させました。生徒の活動記録に教員だけでなく運営指導委員や県教委担当者も閲覧・書き込みが可能となっています。今後、取組の成果が期待されます。

さて、SSH指定18年目を迎え、本校でSSHのプログラムを経験した卒業生も様々な分野で活躍しています。本年度も卒業生である大阪公立大学の中園孝志先生に講義をしていただきました。中園先生は人工光合成の研究で国際的にも活躍されている若手研究者です。講義当日は後輩達へのメッセージも込めながら熱心に講義をして下さいました。このように国際的に活躍し得る科学技術人材の育成も順調に進んでいます。

最後になりましたが、関係の皆様方には、本冊子をご覧になってお気づきの点がございましたら是非お知らせいただくとともに、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	令和4年度SSH研究開発実施報告（要約）	
	別紙様式1-1	1
II	令和4年度SSH研究開発の成果と課題	
	別紙様式2-1	6
III	実施報告	
第1章	研究開発の課題	10
第2章	研究開発の経緯	11
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	13
	B 課題研究との関連を意識した通常の授業における 授業改善の取組	17
	C-0 高等学校 課題研究のカリキュラム	19
	C-1 高等学校 理数科 ASE 1st Stage（1年次前期）	21
	C-2 高等学校 理数科 ASE 2nd Stage（1年次後期）	23
	C-3 高等学校 理数科 ASE 2nd Stage（2年次前期）	25
	C-4 高等学校 理数科 ASE 3rd Stage（2年次後期）	27
	C-5 高等学校 AFPリサーチ AFPエクスペディション（普通科1年次）	29
	C-6 高等学校 普通科課題研究（2年次）	31
	D クロスカリキュラム（1年次）	32
	第2節 国際性の育成	
	A 高等学校 海外短期研修	34
	B 英語が使える科学技術系人材の育成	35
	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	37
	B 理数科校外研修（夏の特別ラボ講座）	38
	C アマキ・サイエンス・サロンの活動	39
	D サイエンス部の活動	40
	E 学会等での研究発表	41
	F 科学技術コンテスト等へ向けた取組	43
第4章	実施の効果とその評価	44
第5章	校内におけるSSHの組織的推進体制	46
第6章	成果の発信・普及	47
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性	48
IV	関係資料	49
	・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 用語集	
	・資料4 研究成果物等一覧	
	・資料5 教職大学院での研究の概要	
	・資料6 教育課程表	

I 令和4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IV期目	02～06
--------------	---------	-------

①令和4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	粘り強さと独創的発想力を持ち協働する次世代型リーダー「サイエンスエミネンター」の育成
② 研究開発の概要	<p>サイエンスをバックグラウンドとし、文理の枠を越え、これからの社会の様々な分野でリーダーシップを発揮してイノベーションを実現できる卓越した（エミネントな）力を持つ人材「サイエンスエミネンター」を育成することを目的として研究開発を実施する。</p> <p>「サイエンスエミネンター」に必要な力を「課題追究力」「異分野統合力」「異世代協働力」の三つに整理した。「課題追究力」を「様々な障壁に屈せず、研究課題を追究し続ける力」, 「異分野統合力」を「異分野・異文化を横断・俯瞰して課題を解決する統合力と柔軟性, 独創的発想力」, 「異世代協働力」を「異世代と協働し他を支え, 牽引する指導力とフォロワーシップ」とそれぞれ定義し, これら三つの力を育成するために, 第Ⅲ期までの成果と課題を踏まえた新たな研究開発を行う。</p>

③ 令和4年度実施規模

課程（全日制）											
学 科	1 年次		2 年次		3 年次		4 年次		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	200	5	197	5	194	5	-	-	591	15	併設中学校を含む全校生徒を対象に実施
理系	-	-	80	2	83	2	-	-	163	4	
文系	-	-	117	3	111	3	-	-	228	6	
(内理系)	-	-	80	2	83	2	-	-	171	4	
理数科	40	1	39	1	40	1	-	-	119	3	
課程ごとの計	240	6	236	6	234	6	-	-	710	18	
併設中学校	120	3	120	3	120	3	-	-	360	9	

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1070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」（「選択教科」ではあるが全員が学習する）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 研究開発の内容

○研究開発計画

第1年次	<p>ア 課題研究に係るカリキュラム</p> <p>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。</p> <p>今年新たに創設する理数科1年次の「ASE 1st Stage」「ASE 2nd Stage」及び普通科1年次の「AFPエクスペリメンテーション」「AFPリサーチ」の研究開発を行う。</p>
令和2年度	<p>イ クロスカリキュラム</p> <p>「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、研究倫理、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。</p> <p>ウ 「アマキ・サイエンス・サロン」</p> <p>授業日の放課後を中心に理科教室で「アマキ・サイエンス・サロン」（ASS）を開催する。全校生徒に参加を呼びかけ、課題研究やサイエンス部の活動をはじめ、様々な科学活動に取り組む生徒が講師となったり、生徒同士で議論を深めたりする中で、課題解決に向かうよう支援（コーチング&アシスト）を行う。また、著名な講師を招聘して実施するセミナーの開催日には、放課後に講師を囲む座談会（サロン）を実施する。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。また、課題研究の授業との緊密な連携による「アマキ・サイエンス・サロン」での教員の「コーチング&アシスト」や、サロンの効果的な運営の仕方について研究する。</p>

	<p>「科学の甲子園」「同 ジュニア」へ向けた取組や、国際科学技術コンテストへ向けた取組を実施する。</p> <p>エ 国際性の育成 高校1・2年次での米国研修を引き続き実施し、事前研修、事後研修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。 令和3年度から実施するドイツのギムナジウム（Georg Cantor Gymnasium）との交流の準備として事前打ち合わせを実施し、互いの理解を深める。また、将来の共同研究へ向けた取組の方向性について両校で協議する。 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実施してきた「科学英語実験講座」の授業を継続実施する。また、科学英語読解メソッドP a R e S Kによる取組も継続実施する。 国内外の様々な学校や機関で活用されている本校が開発した「物理基礎 英語定義集」の続編となる「物理 英語定義集」の完成を目指した取組を加速させる。</p> <p>オ 地域の理数教育の拠点としての取組 第Ⅰ期から継続して実施している小学校への出前講座や「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。また、第Ⅲ期から充実してきた地元の教育委員会・行政機関との連携を強化する。具体的には、県の依頼による倉敷川の水質調査や、早島町教育委員会から依頼を受けて参加している「早島町英語暗唱コンテスト」でのモデル・プレゼンテーションを継続して実施する。 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。</p> <p>カ 学習評価・教員の指導力向上等についての研究 これまで、ルーブリックを活用した学習評価や「ロードマップ評価」、「ロードマップテスト」などのパフォーマンス評価を開発し、様々な評価活動と「教員の指導力向上」を一体的なものとして実践的な研究を行ってきた。これに加えて「課題追究力」「異分野統合力」「異世代協働力」を測定するためのパフォーマンス評価や認知心理学的な評価方法について研究を実施し、個々の教員の評価活動を通して教員の指導力向上にもつなぐ。 課題研究におけるベテラン教員の指導言・評価言を記録していく「サイエンス・オーラルヒストリー」の活動を継続し、分析する。 第Ⅲ期で高まった普通科の課題研究の質をさらに向上すべく、理数科課題研究の成果を踏まえた「普通科課題研究ガイドブック」を作成するとともに、課題研究の質を測定するための評価方法について研究を行う。</p>
<p>第2年次</p> <p>令和3年度</p>	<p>ア 課題研究に係るカリキュラム 理数科の「ASE 1st Stage」「ASE 2nd Stage」と普通科の「AFPエクスペリメンション」「AFPリサーチ」について、前年度の反省を踏まえて充実・改善を図る。「理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」を公開する。「普通科課題研究ガイドブック」等の作成にとりかかる。 「ASE 3rd Stage」については、班のメンバー全員でディスカッションをしながら添削活動を行うなど、論文の完成度を高める効果的な方法を探るための研究を行う。英語を含むポスター作成や、研究発表の練習を行う。</p> <p>イ クロスカリキュラム 前年度の取組を踏まえ、新たな教材を開発する。複数の教科・科目で公開授業を実施する。</p> <p>ウ 「アマキ・サイエンス・サロン」 第1年次の運営上の課題を整理し、より効果的な運営を行うとともに、積極的な普及活動を行ったり外部のコンテストなどへの参加を促したりするなどして、規模が拡大するための手立てを講じる。サイエンス部を中心とした「科学の甲子園」「同 ジュニア」への出場をめざした取組を充実させる。国際科学技術コンテストを目指す取組については、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。</p> <p>エ 国際性の育成 ドイツのギムナジウム（Georg Cantor Gymnasium）へ生徒・教員を派遣し、課題研究の発表を行うなどの科学交流を行う。今後の共同研究を見据え、どのようなテーマが適切か検討を行う。（新型コロナウイルス感染拡大の影響により、当該年度の海外渡航を中止とした。代替措置として課題研究の発表を同校へ配信した。）</p> <p>オ 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、小学校へ出前講座や「親子おもしろ実験教室」の改善を図る。また、「アマキ・サイエンス・サロン」で実施するセミナーを近隣の中学校や高校にも開放する。これまでに開発した課題研究に係るガイドブックなどをテキストにして、県総合教育センターでの教員研修や近隣の高等学校での教職員研修を実施する。</p> <p>カ 学習評価・教員の指導力向上等についての研究 前年に引き続き、学習評価・教員の指導力向上について研究を進める。「サイエンス・オーラルヒストリー」の整理・分析結果を普通科・理数科の課題研究ガイドブックに反映させる。また、課題研究の質を評価する方法についての研究を深める。</p>

<p>第3年次</p> <p>令和 4 年度</p>	<p>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に「理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」「普通科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」を公開するとともに、課題研究ガイドブック等を活用した校内研修を実施する。「ASE 3rd Stage」について、分野ごとに指導方法を検証する。</p> <p>イ クロスカリキュラム 令和3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効果の検証を行う。</p> <p>ウ 「アマキ・サイエンス・サロン」 これまでの取組の効果を検証するとともに、令和5年度に向けた計画を立案する。また、より一層の規模の拡大を図る。教材や学習方法をまとめたテキストを作成する。サイエンス部では、これまで生徒が講師として活動した小学校出前講座や「親子おもしろ実験教室」での実験をまとめた「高校生によるおもしろ実験集」を作成する。</p> <p>エ 国際性の育成 令和3年度の活動を継続・実施する。米国研修を実施するとともに、次年度のドイツのギムナジウムとの共同研究を行うための取組を強化する。「物理 英語定義集」を公開する。 (海外研修については新型コロナウイルス感染拡大のため中止とし、代替措置を講じた)</p> <p>オ 地域の理数教育の拠点としての取組 令和3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。</p> <p>カ 学習評価・教員の指導力向上等についての研究 令和3年度に引き続き、学習評価・教員の指導力向上についての研究を進める。また、開発したパフォーマンス評価の総括を行い、普及を図る。 これまでの成果と課題を整理して、有識者からなる評価委員会などの助言を得て中間評価を行い、事業全体のさらなる充実・改善を図る。</p>
<p>第4年次</p> <p>令和 5 年度</p>	<p>ア 課題研究に係るカリキュラム 県内外の教員を対象として課題研究ガイドブック等を活用した研修を実施する。</p> <p>イ クロスカリキュラム 令和4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。</p> <p>ウ 「アマキ・サイエンス・サロン」 令和4年度までの取組を継続するとともに、活動成果の検証を行う。</p> <p>エ 国際性の育成 ドイツのギムナジウムへ生徒・教員を派遣し、共同研究を実施する。</p> <p>オ 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「高校生によるおもしろ実験集」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。</p> <p>カ 学習評価・教員の指導力向上等についての研究 令和4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。</p>
<p>第5年次</p> <p>令和 6 年度</p>	<p>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。</p> <p>イ クロスカリキュラム 第IV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。</p> <p>ウ 「アマキ・サイエンス・サロン」 これまでの活動の成果をまとめ、ブックレット「アマキ・サイエンス・サロン」を刊行する。</p> <p>エ 国際性の育成 米国研修を実施する。令和5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。 ドイツのギムナジウムとの息の長い交流を目指し、これまでの共同研究のまとめを行うとともに、今後の交流の在り方について検討を行う。</p> <p>オ 地域の理数教育の拠点としての取組 令和5年度までの活動を継続する。</p> <p>カ 学習評価・教員の指導力向上についての研究 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非認知力の評価方法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。</p>

○教育課程上の特例

令和2年度と3年度の入学生については、次の表のとおりとする。

令和4年度の入学生については、表中の「社会と情報」を新課程の科目「情報Ⅰ」, 「課題研究」を同「理数探究」と読み替える。

学科・コース	開設する 教科「サイエンス」の科目名		代替される 教科・科目名等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	ASE 1st Stage	1	社会と情報 (2単位)	5	1年次 (前期)
	ASE 2nd Stage	2	総合的な探究の時間 (1単位)		1年次 (後期) 2年次 (前期)
	ASE 3rd Stage	2	課題研究 (2単位)		2年次 (後期)
普通科	A F Pリサーチ	2	社会と情報	2	1年次
	A F Pエクスペディション	1	総合的な探究の時間	1	1年次

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

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、次の表に記載しているとおり、理数科・普通科ともに1年次の早期から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」やGoogle Classroomの活用により内容の高度化を図る。

学科・コース	1年次		2年次		3年次 取組	対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名等	単位数		
理数科	ASE 1st Stage (前期)	1	ASE 2nd Stage (前期)	1	「サイエンスリレー」 (外部での研究発表)	理数科 全生徒
	ASE 2nd Stage (後期)	1	ASE 3rd Stage (後期)	2		
普通科	A F Pリサーチ (通年)	2	「A F P発表」 (総合的な探究の時間)	1	課外での活動	普通科 全生徒
	A F Pエクスペディション (通年)	1				

理数科1年次前期において、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「ASE 1st Stage」を実施する。この科目では課題研究のテーマ設定を目指す半年間の取組とする。また、1年次後期には、本格的な研究活動を実施する「ASE 2nd Stage」を開始する。2年次では、前年度の1年次後期に引き続いて「ASE 2nd Stage」(前期)及び「ASE 3rd Stage」(後期)を実施し、後期には論文作成・ポスター作成を行って研究活動をしめくくる。

普通科1年次において、学校設定教科「サイエンス」・科目「A F Pリサーチ」, 同・科目「A F Pエクスペディション」を実施する。「A F Pリサーチ」は水曜日の3・4限「A F Pエクスペディション」は火曜日の7限に実施し、1年団の教員全員で指導する。また、普通科2年次においては、総合的な探究の時間(金曜日の7限)において、前年度の学校設定教科「サイエンス」・科目「A F P研究」「同 実践」で取り組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。

3年次においては、普通科・理数科ともに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「ASE 1st Stage」(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「ASE 2nd Stage」(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「ASE 3rd Stage」(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、ルーブ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「A F Pリサーチ」(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「A F Pエクスペディション」(普通科1年次：通年)

「A F Pリサーチ」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」総合的な探究の時間（普通科2年次）
普通科2年次生が1年次に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、総合的な探究の時間を「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。
- ⑨アマキ・サイエンス・サロン
放課後の自主的な科学活動を通して、異世代交流、異分野交流を実施する。
- ⑩サイエンス部
岡山県や倉敷市などと連携した調査・研究活動を実施する。
- ⑪国際性の育成
海外研修、PaReSKによる理科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
研究成果の普及、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
科学技術コンテスト等へ積極的に向き、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、テーマ設定の段階からICTを活用した指導助言等を受け、研究開発の改善を図る。運営指導委員会において「岡山県立倉敷天城高等学校理数科課題研究に係るClassroomの利用に係る申し合わせ」を提案し、研究の進捗状況等を運営指導委員と共有することで、研究の効率化と高度化を図るシステムの構築を目指す。
- 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とともに、本校Webページで研究開発の成果を発信する。また、教育関連学会等で講演を行う。
- 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）の経年変化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
第IV期校として、これまでの研究成果が一般校や一般国民にも分かりやすく伝わるよう、編集を工夫する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

これまでに取り組んできた科学英語の研究開発の成果を普及させるために、「物理 英語定義集」をWebサイトで公開した。また、日本科学教育学会第46回年会において、高校教員をはじめ、大学や教職大学院で教員養成に携わっている教員や大学院生などを対象に講演（オンライン）を行い、研究成果を共有した。

「小学校理科実験教室（出前講座）」と近隣の小学生と保護者を本校に招いて実施する「親子おもしろ実験教室」を実施した。

○実施による成果とその評価

アマキ・サイエンス・サロンの取組の成果として、「科学の甲子園全国大会」に進出することが決定した。した。令和4年度には、併設中学校も「科学の甲子園ジュニア全国大会」に進出し、初の中・高同時進出となった。課題研究系のコンテストにおいても、理数科で2022年度第18回日本物理学会 Jr.セッションにおいて奨励賞を受賞するなど、成果を上げることができた。令和3年度に引き続き、普通科2年次生の活躍も顕著で、岡山県統計グラフコンクールに8班が出品し、そのうちの3作品が入賞した。また、県教委が令和3年度に新たに始めた「高校生探究フォーラム」などの外部の交流会に積極的に参加し、一般校を含む多くの高校生と交流することができた。これらのコンテスト等に参加した普通科2年次生は放課後のアマキ・サイエンス・サロンに積極的に参加し、理数科の生徒から助言を受けたりTAの大学院生から指導を受けたりするなど熱心に活動した。

○実施上の課題と今後の取組

令和3年度の1年次生からChromebookの活用を開始しており、課題研究においてどのように活用していけば研究を効率的、効果的に進めていくことができ、研究の高度化を図ることができるかについての研究を行っている。端末の活用により、生徒・教員・本校SSH運営指導委員・県教委担当指導主事がロードマップ、スライドなどを共有することで継続的な指導・助言を受けることができるシステムの構築を目指している。本格的な運用により、振り返りができるとともに、教員の指導力向上にも寄与するものと考えている。現時点で、理数科1年次の「ASE 1st Stage」と「ASE 2nd Stage」で試行しており、研究のテーマ設定においてスプレッドシート（「リサーチ・ログ」と呼んでいる）を活用することで様々な観点での意見や助言を得ることができてスムーズにテーマを設定することができている。

運営指導委員会での協議の中で、大学教員と高校教員の教員同士でコミュニケーションが可能な場が必要ではないかとの指摘があり、今後の課題としている。また、SSH終了後も見据え、今後、海外短期研修による海外の学校などとのオンラインを含む息の長い科学交流が実現できるよう検討を進めることも今後の課題である。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

海外研修についても当面渡航が困難な状況にある。海外研修や海外との交流について、当初の計画からの変更を余儀なくされている。今後の研修の在り方について、再検討をする必要が生じてきている。SSH運営指導委員会についても、県外の委員はやむを得ずオンラインでの参加とした。校内のICT環境の整備を急ピッチで進めることができたため、Chromebookの活用による課題研究の効果的な活用やオンラインによる校外での発表会・コンテスト等への積極的な参加が可能になるとの副次的なよい効果もあった。

II 令和4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IV期目

02~06

② 令和4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

指定第IV期の研究開発課題名を「粘り強さと独創的発想力を持ち協働する次世代型リーダー『サイエンスエミネンター』の育成」とし、サイエンスをバックグラウンドとし、文理の枠を越え、これからの社会の様々な分野でリーダーシップを発揮してイノベーションを実現できる卓越した（エミネントな）力を持つ人材を育成することを目的に研究開発を行ってきた。

今期（指定第IV期）では「サイエンスエミネンター」が備えるべき力を次の三つに整理し、定義した。

なお、「GⅢ」「GⅣ」のGは **Generation** の頭文字で、それぞれSSH指定Ⅲ期目、Ⅳ期目を意味する「第3世代」「第4世代」を表している。

【GⅣ 三つの力】

① 「課題追究力」

様々な障壁に屈せず、研究課題を追究し続ける力

② 「異分野統合力」

異分野・異文化を横断・俯瞰して課題を解決する統合力と柔軟性、独創的発想力

③ 「異世代協働力」

異世代と協働し他を支え、牽引する指導力とフォロワーシップ

また、上記の三つの力に加え、指定第Ⅲ期で育成してきた次の三つの資質・能力についても引き続き伸ばしていくことのできるカリキュラム開発を行うとともに、人材育成を図っている。

【GⅢ 三つの資質・能力】

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する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

なお、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、教育課程上では、次のように位置づけている。

【理数科】 1クラス

- ・「ASE 1st Stage」1年次の前期に2単位時間連続（1単位）
- ・「ASE 2nd Stage」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
- ・「ASE 3rd Stage」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リサーチ」（AFP研究）1年次に通年で毎週水曜日の3・4限（2単位）
- ・「AFPエクスペリメンテーション」（AFP実践）1年次に通年で毎週火曜日の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「総合的な探究の時間」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、海外渡航ができない中ではあるが、課題研究の成果を英語で発表す

る取組を継続実施している。

「アマキ・サイエンス・サロン」では、異世代が協働して国際科学技術コンテストを目指す自主的な取組や、「科学の甲子園」「同 ジュニア」を目指す取組を行った。その結果、令和4年度は、併設中学校のチームと高校生チームがともに、全国大会に進出することが決まった。サイエンス部の活動については、第Ⅱ期・Ⅲ期から引き続いて岡山県の依頼による水質調査など、地域の行政機関と連携した活動を行っている。

研究成果の普及として、「物理 英語定義集」を本校 Web サイトにアップした。また、日本科学教育学会第46回年会において、高校教員をはじめ、大学や教職大学院で教員養成に携わっている教員や大学院生などを対象に講演（オンライン）を行い、研究成果を共有した。

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」（「選択教科」としているが、全員が受講する）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（Cognitive Acceleration through Science Education）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。このプログラムは、科学的認識力を高めるためのもので、このプログラムを実施することでGⅢの三つの資質・能力とGⅣの三つの力の素地を養うことにしている。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（3月初旬）には論文にまとめて発表を行っている。

なお、この「認知的加速（Cognitive Acceleration）」は科学以外の教科でも可能であることから、第Ⅳ期についても指定第Ⅱ期・Ⅲ期から引き続き、高等学校地歴・公民科で授業実践を行ったり、高等学校保健体育科においてICTを活用した授業の研究を行ったりしている。

(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」として第Ⅳ期に設けた1年次の科目「ASE 1st Stage」「ASE 2nd Stage」「ASE 3rd Stage」の開発を引き続き実施した。前期の科目である「ASE 1st Stage」では主に「インテイク力」と「課題追究力」を育成する取組を行った。後期から2年次の前期までの科目である「ASE 2nd Stage」では主に「メタ認知力」と「異分野統合力」を育成するための取組を行った。また、令和3年度の入学生から一人1台端末（Chromebook）を導入することになり、これを課題研究でどう有効に活用するかについての研究を行った。生徒・教員・本校SSH運営指導委員・教育委員会の担当指導主事がClassroomを共有し、「リサーチ・ログ」を残すことで研究の進捗状況を確認するとともに、オンラインでも指導・助言を受けることができるシステムの開発を行っている。専門性の高い運営指導委員から専門的で高度な助言を受けることができ、研究活動を大きく進めることが可能となった。一方で、どのタイミングで、どのような方法で専門家に助言を依頼すべきかなど課題も多く、次年度以降引き続いてシステムの構築と効果的な運用の在り方について研究を進めて行くことにしている。

「異世代協働力」を育成するための年3回実施する「理数科シンポジウム」を実施した。

(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リサーチ」及び「AFPエクスペディション」のカリキュラム開発を行った。「AFPリサーチ」では、令和元年度（第Ⅲ期）までの実施形態を改善し、1年団のすべての教員がこれまで以上に深くかかわることができるよう、全クラス水曜日3・4限の同時展開とした。課題研究の分野として、「物理」「化学」「生物」「数学」「統計・社会学」「外国語」「地理・歴史」「文学」「体育」の9分野に分かれて実施した。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エクスペディション」では、「AFPリサーチ」と緊密に連携し、研究活動について表現する機会を多く持つことによって研究の質の向上を目指すことにしている。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。

2年次生については、指定第Ⅱ期・Ⅲ期と同様に総合的な探究の時間を「AFP（Amaki Future Project）」として実施し、6月初旬に課題研究発表会を実施した。

なお、特に普通科で身に付けさせたいのは、文系・理系を問わず、科学的・統計的な問題解決方法の習得である。一連の研究活動を通してGⅢの三つの資質・能力とGⅣの三つの力を育成することになっている。また、特に文系分野の課題研究においては「統計的な問題解決」に重点を置いており、令和4年度には「岡山県統計グラフコンクール」に普通科2年次の8班が出

品し、そのうちの3作品が入賞するなどの成果を上げることができた。また、令和3年度から管理機関である岡山県教育委員会が主催する「高校生探究フォーラム」など、発表の機会が増え、普通科2年次生（特に文系分野）の外部での発表の機会が増えており、「アマキ・サイエンス・サロン」の規模の拡大と活性化につながっている。

(4) 「アマキ・サイエンス・サロン」での活動の成果

課題研究はもとより、サイエンス部など様々な科学研究の成果を学会等でのジュニアセッションなどで発表している。「アマキ・サイエンス・サロン」では、学会のジュニアセッションに参加するための活動や国際科学技術コンテストを目指す「天城塾」などの取組を統合した放課後を中心とする自主的・継続的などの取組を行っている。令和4年度の「2022年度日本物理学会第18回 Jr. セッション」では、本校から4本の研究発表を行い、1本が「奨励賞」を受賞した。さらに令和3年度には普通科2年次の8班が「岡山県統計グラフコンクール」に出品し、そのうちの3班が入賞するなど、IV期目に入り、普通科生徒の活躍も顕著になってきている。

「科学の甲子園」を目指す取組についても、令和4年度の全国大会への中・高同時進出が顕著な成果として挙げられる。このように、年間を通して普通科の生徒を含む多くの生徒たちが放課後理科教室などに集まって様々な大会（コンテストや発表会）を目指す科学活動を行っている。

(5) 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国語、地理歴史、公民、理科、英語の各教科において実施している。この取組では、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ためのカリキュラムを研究しており、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人文系の教員が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年度以降積み重ねている。令和2年度と3年度においても、改訂された教科書に対応できるように、あらたな教材開発を行った。この取組により、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目指している。

2 国際性の育成についての取組

(1) 海外短期研修

令和4年度には、米国研修を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、中止とした。ドイツのギムナジウム（Georg Cantor Gymnasium）との交流も新型コロナウイルス感染症の現地の深刻な状況が続いており、渡航が困難な状況が続いていて当初計画の大幅な変更を余儀なくされている。

コロナ収束後を視野に、息の長い科学交流が可能となるよう、今後の海外研修の在り方について検討を進めた。

(2) WWL（ワールド・ワイド・ラーニング）の事業への協力

令和2年度から始まった文部科学省の事業である「WWLコンソーシアム構築支援事業」のカリキュラム開発拠点校である岡山県立岡山操山高等学校の事業連携校として、SSH研究開発の成果（特に科学英語）を活かした協力を行っている。令和4年度も理数科2年次の課題研究の降下（パラシュート）班が英語のポスターを作成し、英語で発表を行った。また、同じメンバーが12月に開催された「全国高校生フォーラム」に参加した。

(3) 英語が使える科学技術系人材の育成のための取組

SSH指定第Ⅱ期で「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 P a R e S K（パレスク：Paragraph Reading for Science with Key Words）と命名しており、令和2年度についても、この「戦略構想」に基づき、理科授業においてネイティブ講師とのチーム・ティーチングにより実施した。また、多くの学校や機関から好評をいただいている「物理基礎 英語定義集」の続編となる「物理 英語定義集」を本校の Web サイトで公開した。

また、上述したように海外渡航が制限されている中、「課題研究を英語で発表する取組」が中断しないよう、教員の指導力の維持も兼ねて外部の発表会等において英語で発表する活動を継続して積極的に行っている。

3 科学技術系人材の育成に向けた取組

教科「サイエンス」の授業をコアとし、さらなる自主的な取組へと発展させるために授業日の

放課後を中心に理科教室で実施する「アマキ・サイエンス・サロン」を開催した。全校生徒に参加を呼びかけ、課題研究やサイエンス部の活動をはじめ、「科学の甲子園」や国際科学技術コンテストを目指す取組、「小学校理科実験教室」や「親子おもしろ実験教室」の準備など様々な科学活動に取り組む活動を実施した。生徒自身が講師となったり、生徒同士が互いに議論を深めたりする中で、課題解決に向かうよう支援（コーチング&アシスト）を行った。生徒の主体性を育成するために、教員は生徒たちの活動が効果的で効率的になるよう「環境整備」を心掛けた。令和3年度には、博士課程の大学院生を指導助言者として招聘し、課題研究を英語で発表するための練習を行ったり、ポスターを作成したりするなどの取組を行い、「科学技術系人材の育成」を図った。

今後の課題として、同世代間の交流は比較的スムーズであるが、今後、先輩が後輩にノウハウを伝えるなどの異世代間の交流について、教員がどう支援していくべきか検討を進めていくことが挙げられる。

4 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、学習評価についての研究を引き続いて行っている。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」を実施し、教員の指導力向上にも役立てている。開発に当たっては、「評価のための評価」にならないよう目的を明確にし、また、「評価疲れ」が生じないよう特に意を用いて実践している。

令和4年度には、新教育課程が年次進行で始まったこともあり、1年次の「物理基礎」においてパフォーマンス評価「主体性テスト」の開発に着手した。本校では理数科・普通科ともに1年次で「ロードマップ」を作成させている。定期考査の問題で、簡略化したロードマップ（研究計画）を作成させる設問を設けて検証を行ったところ、課題研究での経験が活かされており、通常の授業との相乗効果を確認することができた。

今後も生徒の記述を分析する「質的評価」と数値による「定量的な評価」を組み合わせることにより、システム開発の検証と評価を行い、改善に役立てることにしている。今後も負担感のない効果的な評価手法を開発していくことにしている。

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）や本校で実施する「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。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。

6 地域の行政機関や企業等との連携

地元企業の研究開発部門の研究員に運営指導委員を委嘱して指導を仰いだり、地元の企業で研究開発に当たっている研究者を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受けられている。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び、課題研究の指導方法に対する示唆を得られ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。

また、岡山県の依頼を受けてサイエンス部が近くを流れる倉敷川の水質調査を行っており、定期的にCOD（化学的酸素要求量）などのデータを提供している。

② 研究開発の課題

次の三つが今後の大きな課題であると考えている。

- 理数科の課題研究II置いて Google Classroom を活用し、ロードマップやリサーチ・ログなどを生徒・教員・運営指導委員・県教委担当者で共有したり、オンラインでの指導助言を得たりするなどの取組を進めている。今後、より一層効果的、効率的な活用方法を研究する必要がある。
- 新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、海外渡航ができず、海外との科学交流ができない状況にある。コロナ収束後を視野に、欧米に限らず、フィリピンやオーストラリアなど時差の影響を受けない国々との交流の検討を進める必要がある。
- 本校SSH研究開発は令和4年度で18年目を迎えており、併設中学校を含む全校生徒を対象に、課題研究をスムーズに実施できるまでに体制を整えることができている。これまでの研究成果の普及について、一般校を含め、どう取り組んで行くかが課題である。

Ⅲ 実施報告

③ 実施報告書（本文）

第1章 研究開発の課題

本章は、「令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書【実践型】」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

サイエンスをバックグラウンドとし、文理の枠を越え、これからの社会の様々な分野でリーダーシップを発揮してイノベーションを実現できる卓越した（エminentな）力を持つ人材を育成することを目的とする。粘り強さと独創的な発想力を持ち他者と協働する次世代型リーダーを「サイエンスエミネンター」とし、「サイエンスエミネンター」に必要な力を「課題追究力」「異分野統合力」「異世代協働力」の三つに整理した。これら三つの力を育成するために、第Ⅲ期まで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学年にかけて、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「ASE 1st Stage」

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「ASE 2nd Stage」

理数科1年次（後期）及び2年次（前期：前年度後期の続き）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「ASE 3rd Stage」

「ASE 2nd Stage」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。

⑤学校設定教科「サイエンス」・科目「AFPリサーチ」

普通科1年次の水曜3・4限において、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エクスペディション」

普通科1年次の火曜日7限の時間に、「AFPリサーチ」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リサーチ」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」を実施した。

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アマキ・サイエンス・サロン（ASS）

校内の全生徒に参加への呼びかけを行い、各種学会のジュニアセッション、科学技術コンテストや科学の甲子園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。「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1チームが「総合第1位」となり、全国大会進出が決まった。令和4年度は、中学生チームも全国大会に出場し、初の中・高同時進出となった。

⑩サイエンス部

高度な科学研究や、岡山県から委託を受けた水質調査などの活動を行った。

⑪国際性の育成

PaReSK（パレスク）の理念に基づく理科授業を行った。また、WWL（ワールド・ワイド・ラーニング）関連の事業など、外部の発表会でSSH校として課題研究の成果を英語で発表する取組を行った。

⑫地域の理科教育の拠点としての取組

令和2年度に実施できなかった「親子おもしろ実験教室」と、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（出前講座）について、昨年度に引き続き感染対策を徹底した上で無事実施することができた。

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

中国地区SSH校担当者交流会、岡山SSH連絡協議会において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

10月と1月に2回実施し、これまでの研究報告を行うとともに、ICT（一人1台端末）を活用した生徒、教員、運営指導員で課題研究の進捗状況を共有するためのシステムづくりについて協議を行った。

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を本校のWebページに掲載した。教育関連学会で研究発表を行い、高校教員、大学・教職大学院の教員、大学院生の間で協議をして研究成果を共有した。

⑯事業の評価

令和4年度に実施されるSSH中間評価ヒアリングに向けて、これまで2年間のSSH研究開発事業について、成果の分析と評価を行った。

⑰報告書の作成

これまでの研究成果の他校への普及を強く意識するとともに、一般高校や一般国民にも分かりやすい表現になるよう心掛けて執筆・編集を行った。

第2章 研究開発の経緯

研究テーマ	研究開発の状況
①併設中学校選択教科「サイエンス」	○10月：CASEプログラムの実施“Thinking Science”をテキストにして、中学校第1学年後期から中学校第2学年までのおよそ1.5年間で実施 ○1月：岡山大学大学院教育学研究科 喜多雅一教授、等による「英語で学習する化学実験」講座 ○3月：岩手大学農学部 飯田俊彰 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」（予定）
②「ASE 1st Stage」：理数科1年次	○4月：ガイダンス ○4～5月：課題研究（中学校時のテーマによる）ポスターセッションと新たな研究のテーマの設定、グループ（仮）づくり 【一人1台端末を活用したテーマ設定の試行】 ○5～6月：研究開始（ロードマップの作成） ○7月：科学英語実験プログラム、蒜山研修の代替としての海岸研修、夏の特別ラボ講座（物理、化学、地学） ○7月：第1回オープンスクール（2年次生と協働）、テーマ設定へ向け報告書・スライド作成
③「ASE 2nd Stage」：理数科1年次	○10月：本研究選考のための中間発表会 ○10～12月：本研究による研究活動 ○1月：理数科2年次生の課題研究発表会への参加 ○1月：中間発表へ向けてのスライドづくり ○2月：中間発表会 ○2月：研究活動 ○2月：「ロードマップ評価」によるロードマップの確認と修正
「ASE 2nd Stage」：理数科2年次	○4月：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 ○4～9月：研究活動 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」（9月）と第1回課題研究校内発表会へ向けた準備を行う。
④「ASE 3rd Stage」：理数科2年次	○10月：第1回課題研究校内発表会 ○12月：第2回課題研究校内発表会 ○1月：第3回課題研究校内発表会 ○10～2月：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 ○2月：岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会 ○2月：最終論文の作成と片付け
⑤「AFPリサーチ」：普通科1年次	○4～5月：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 ○6月：研究テーマの設定 ○7月、10月：実験や調査などの研究活動 ○10月：中間発表会 【入力変数と出力変数の確認】 ○11～12月：研究活動、中間論文の作成 ○1～2月：論文及びポスターの作成 ○2月：最終発表会
⑥「AFPエクプレッション」：普通科1年次	○4～5月：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 ○6～7月：先行研究のレビューとテーマ設定、調査研究活動 ○9～10月：調査研究活動 ○10月：中間発表会に向けた準備 ○11～12月：中間論文の作成 ○1月論文講習会 【ルーブリックによる論文の書き方講習】 ○1～2月：論文及びポスターの作成、発表練習 ○2月：最終発表会
⑦「AFP発表研究」及び総合的な探究の時間：普通科2年次	○6～3月：普通科2年次生が昨年度の「AFPリサーチ」「AFPエクプレッション」で行った課題研究についてポスターを作成し「普通科課題研究発表会」を6月に実施 ○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実施
⑧クロスカリキュラム	○9～3月：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実施 ○1～3月：開発した教材を「クロスカリキュラム・アーカイブス」として共有サーバーに保存
⑨アマキ・サイエンス・サロン（ASS）	○3～9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など、各種国際科学技術コンテストに向けたゼミナールなど ○4～6月：物理チャレンジ実験レポート課題へ向けた取組 ○6～8月：全校生徒を対象としたメンバーの募集活動に向けた取組 ○9月：全体会 ○9～11月：「科学の甲子園」及び「同ジュニア」に向けた取組 ○9～3月：県教委、WWL関連の事業等に関連した発表会へ向けた発表練習等 ○1月：大学教員と理数科1、2年代表生徒がパネリストとなる理数科シンポジウム

研究テーマ	研究開発の状況
⑩サイエンス部	○通年：研究活動 ○通年：岡山県から委託を受けた水質調査 ○8月：文化祭での研究発表に向けた準備 ○11～12月：「親子おもしろ実験教室」へ向けた準備（予備実験やテキストづくり） ○2月：「天城スプリング・サイエンスフェスタ」の運営
⑪国際性の育成	○10月：下旬から11月初旬にかけて実施予定：海外短期研修（令和2・3・4年度は中止） ○12月：WWL（ワールド・ワイド・ラーニング）にSSH校として協力依頼により「全国高校生フォーラム」に参加 ○2月：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】 ○通年：PaReSK [パレスク] 物理授業 ○課題研究において外国人教員とのコミュニケーションを円滑にするための「コミュニケーション・シート」の開発
⑫地域の理科教育の拠点としての取組	○7月：岡山市立興除小学校での理科実験教室 ○10月：倉敷市立天城小学校での理科実験教室（令和2・3・4年度は中止） ○12月：親子おもしろ実験教室
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	<p>【教員】 ○10月：岡山SSH連絡協議会への参加（岡山一宮高校） ○7月：中国地区SSH校担当者交流会の参加と研究発表 ○12月：SSH情報交換会への参加</p> <p>【生徒及び引率教員：学会等の課題研究系のコンテスト】 ○5月：中国四国地区生物系三学会合同大会（香川大会）高校生ポスター発表（オンライン） ○8月：SSH生徒研究発表会（神戸国際展示場） ○8月：第24回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（高知大会：誌上発表） ○11月：集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会（全国大会） ○2月：第20回高大連携理数科教育研究会・第23回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会（オンライン） ○3月：2022年度 日本物理学会第18回Jr.セッション（オンライン）</p> <p>【生徒及び引率教員：コンテスト】 ○7月：全国物理コンテスト「物理チャレンジ」（第1チャレンジ：オンライン） ○7月：日本生物学オリンピック ○10月：科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト2022（川崎医療福祉大学 川崎祐宣記念講堂） ○11月：サイエンスチャレンジ岡山2022 兼 第12回科学の甲子園全国大会 岡山県予選（川崎医療福祉大学総合体育館）</p>
⑭運営指導委員会の開催	○10月：第1回運営指導委員会（県外委員のみオンライン）：SSH中間評価ヒアリングに向けた成果報告とClassroom活用について協議 ○1月：第2回運営指導委員会（県外委員のみオンライン）：理数科課題研究校内発表会への参加と指導助言、課題研究のオンラインによる指導・助言やClassroom活用についての協議
⑮成果の公表・普及	○「物理 英語定義集」をWebサイトへアップロードした。 ○中国地区SSH校担当者交流会、岡山SSH連絡協議会において本校の研究成果について報告、発表を行った。 ○令SSH情報交換会において、本校のSSH主担当者がSSH事業の評価についての発表を行った。 ○令和4年度に日本科学教育学会第46回年会と数学教育学会の秋季例会において本校教員が研究発表を行い高校教員、大学・教職大学院の教員、大学院生などと研究成果を共有した。 ○県外から2校の視察を受け入れ、評価などについての説明を行った。また、これまでに公開している成果物を提供した。
⑯事業の評価	○中間評価ヒアリングに向けた分析・評価を行い、運営指導委員会に提示して指導助言を仰いだ。 ○これまでの研究開発の成果の分析と評価を行い、その結果をSSH運営指導委員会に加え、校内の学校経営会議、学校評議委員会に提示し、今後の方針について助言を得た。
⑰報告書の作成	○SSH第IV期校として、これまで以上に研究成果の普及に重点を置き、一般校を含む多くの学校の参考となるよう、また、一般国民にも分かりやすい表現になるよう執筆と編集に務めている。

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（Cognitive Acceleration through Science Education）プロジェクトは、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・アデイ（Philip Adey）らによって開発された「科学教育を通じて生徒の認知能力の向上を促進するプロジェクト」である。

学習を進めるにあたっては、プロジェクトで開発された教材「Thinking Science」を使用している。教材には、ねらいや詳細な授業プランが示されているティーチャーズガイドやワークシートが授業ごとに用意されており、それに沿って授業を行っている。

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。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、全30テーマのうち、ほぼすべての単元を実践している。

2 教材開発

(1) 科学プレゼンテーション講座

発表者が自信をもち円滑に自分の発表活動を行えるようになること、またそれにより双方向のコミュニケーションを活発に行えるようになることを目的に、発表に対するリアクション技術を指導する「科学プレゼンテーション講座」を第1学年の総合学習「AMAKI学」で行っている。主にプレゼンテーションの型や4つのスキル、聞き手のリアクションを実践的に獲得していく授業を行っている。なお、本講座は中部大学 井上徳之 教授指導の下、本校の教員で指導を行っている。

(2) 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講座の実践の場として、選択教科「サイエンス」の授業内で川崎医科大学現代医学教育博物館と連携し「サイエンスインタープリターを目指そう」を行っている。なお、令和4年度については、現時点で新型コロナウイルス感染症拡大により実施できていない。

(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PaReSK（パレスク）の理念に基づき、CASE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。PaReSKについては本章第2節で詳述する。また、毎年積極的に視察を受け入れ、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」

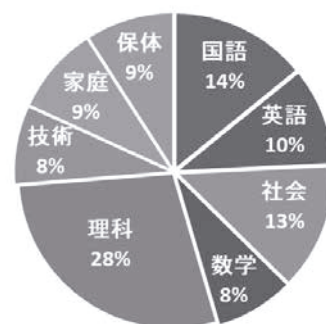
(1) ねらい

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年を越えた。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だけでなく、激しく変化する社会を生き抜く力として求められる資質や能力を育成することも新たなねらいとしている。そして、これらの力を身に付けさせるため、また中学校3年間の学習の集大成として「課題研究」を位置付けて取り組んでいる。課題解決に当たっては、各教科で身につけた幅広い知識・技能や見方・考え方、そこから生まれた高い興味・関心、「サイエンス」のCASEプログラムで身につ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」で身につけた言語スキル、「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。生徒は希望調査によって国語・社会・数学・英語・理科・保健体育・技術・家庭科の8つの教科に分けられ、さらに教科内で担当指導者ごとに振り分けられる。個々の生徒の指導については、併設中学校全教員でゼミ形式によって行っている。

最終的な成果の発表として、一人4ページ程度の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、校内課題研究発表会にてポスター発表を行う。これらは生徒全員が行うが、希望者はステージでの研究発表を行っている。発表会は、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。

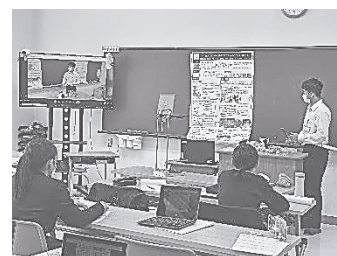


課題研究の教科との関連

(3) 成果

令和4年度は、「天城スプリング・サイエンスフェスタ 2022」の中学校の部として「サイエンス課題研究発表会」を令和5年2月25日（土）に開催する。

今年度は感染症対策を徹底し、会場の定員を超えないように注意したうえで、他校との交流や保護者の参観をともなう発表会を実施する予定にしている。午前中はポスター発表、午後は事前に希望者を募り選考を行ったテーマでステージ発表を行う。論文やポスターを英語で作成し発表する生徒もおり、中学校3年間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。



昨年度の発表の様子

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っている。次の表1に、自己評価シートの評価項目を示す。ただし、令和3年度は新型コロナウイルス感染症のため、学級閉鎖を行うクラスが出るなど予定通りの開催ができず、実施方法もクラス間で統一されなかったため、学年としての評価は行っていない。

表1 「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う時間などを考慮して、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して再読、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ィイ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	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。
	大学発表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いたりする、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、それぞれの学年で専門家、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」をキーワードに、研究者の方から直接お話をさせていただく実践である。本年度は昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けたが、いくつかの行事が実施できる予定である。未実施も含め、今年度予定されていた取り組みは次の表2のとおりである。

表2 大学教授・研究者等による授業

テーマ	英語による化学実験：「ショ糖の濃度と屈折角（率）」
講師	岡山大学大学院教育学研究科 喜多 雅一 特命教授・名誉教授
共同授業者	Ouma kadri, Oumaima Shaiek, Kennedy Mawunya Hayibor (岡山大学大学院自然科学研究科 大学院生)
授業	理科
実施日	令和5年1月20日（金）、1月23日（月）
対象	岡山県立倉敷天城中学校 3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 講師 授業 実施日 対象 実施場所	「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」 (オンライン実施) 岩手大学農学部 飯田 俊彰 教授 理科・サイエンス 令和5年3月(予定) 岡山県立倉敷天城中学校 2年生(120人) 岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ1
テーマ 講師 授業 実施日 対象 実施場所	第2学年 理科特別授業 放射線の基礎知識と測定・観察 医療法人 岡山画像診断センター(予定) 理科 令和5年3月(予定) 岡山県立倉敷天城中学校 2年生(120人) 岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ1
テーマ 講師 授業 実施日 対象 実施場所	第1学年 理科特別授業 地学実験 岐阜聖徳学園大学教育学部 川上 紳一 教授 理科・サイエンス 令和5年1月23日(月), 1月24日(火) 岡山県立倉敷天城中学校 2年生(119人) 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、PaReSKの成果を発表している。今年度の主な成果は次の表3のとおりである。

表3 校外でのコンテスト等への参加と成果

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
日本学生科学賞	読売新聞社	3年	①乳酸菌(クレモリス菌FC株)を最も増殖させる食品は何か	奨励賞
第7回 はばたけ未来の吉岡彌生賞	掛川市吉岡彌生記念館	3年	①乳酸菌(クレモリス菌FC株)を最も増殖させる食品は何か ②点滅光によるカイワレダイコンの成長の変化 ③ゼニゴケを駆除しやすい酸性度 ④本類がさらに取り出しやすくなる片付け方法	奨励賞
第72回岡山県児童生徒科学研究発表会	岡山県理科教育研究会	3年	①点滅光によるカイワレダイコンの成長の変化 ②ゼニゴケを駆除しやすい酸性度	仁科賞
集まれ!理系女子 第14回女子生徒による科学研究発表交流会	学校法人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	①ゼニゴケを駆除しやすい酸性度 ②保存する湿度を変えてバナナの低温障害を防ぐ ③植物の気孔開閉の様子を観察する実験方法の提案 ④クエン酸水の濃度とアリの負の走光性の関係 ⑤本類がさらに取り出しやすくなる片付け方法 ⑥納豆菌による乳酸菌の増殖 ⑦乳酸菌(クレモリス菌FC株)を最も増殖させる食品は何か ⑧パイナップルのタンパク質分解酵素の酵素量と部位との関係	奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞
サイエンスキャッスル2022 中四国大会	株式会社中国銀行 株式会社山陽新聞社 株式会社リバネス	3年	①点滅光によるカイワレダイコンの成長の変化 ②ゼニゴケを駆除しやすい酸性度 ③オカダンゴムシの負の走光性と光の強さの関係について ④ネオジム磁石を利用したサスペンションの提案	奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞
岡山物理コンテスト2022	岡山県教育委員会	1年1名 2年12名 3年19名	—	優良賞 3年1名
科学の甲子園ジュニア全国大会	科学技術振興機構	2年3名	—	筆記競技の部 第5位

中・高等学校の生徒を対象とするコンテスト等に参加し、多くの賞を受賞することで、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いると考えている。

B 課題研究との関連を意識した通常の授業における授業改善の取組

【仮説】

理科・数学だけでなく、人文系や体育などの通常の授業においてもGⅢの三つの資質・能力とGⅣの三つの力の視点を取り入れた取組を実施することで、授業改善を図ることができるとともに、課題研究を遂行するための方法論を身に付けさせることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 開発に当たっての基本的な考え方

併設中学校で実施しているCASEについて、Philip Adey氏は、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に言及している¹⁾。SSH指定Ⅱ期目の併設中学校社会科におけるCASEの取組を引継いで、Ⅲ期目からは高等学校地理歴史科と公民科における取組を継続実施している。また、高等学校保健体育においても平成25年度タブレットPCを活用した取組をこれまで継続的に実施している。これら取組を通して、授業改善を図ることができるとともに、課題研究との関連を意識することで研究活動（特に人文・社会学系のテーマ）がスムーズに実施できると考えている。これまでの実践事例については、本校過年度の「SSH研究開発実施報告書」を参照されたい。

- 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 高等学校地理歴史・公民科での取組と効果の検証

「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 地理歴史編」（平成30年7月）の「第1章総説」「第3節地理歴史科の目標」において字体がゴシックで強調されている記述のうち、「調査や諸資料から様々な情報を適切かつ効果的に調べまとめる技能を身に付ける」「地理や歴史に関わる事象の意味や意義、特色や相互の関連を、概念などを活用して多面的・多角的に考察…する力」「考察、構想したことを効果的に説明したり、それらを基に議論したりする力」の三つについては、それぞれGⅢの三つの資質・能力の「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」に対応している。さらに、「課題を追究したり解決したりする活動」「広い視野に立ち」の二つについては、GⅣの三つの力のうちの「課題追究力」と「異分野統合力」にそれぞれ対応している。このことから、本校が設定したGⅢの三つの資質・能力とGⅣの力を視野に入れた授業をデザインすることで、令和4年度から年次進行で開始されている新指導要領にある「地理歴史科の目標」に十分に迫ることができると考えて授業実践を行っている。

本節では、特に「課題追究力」と「異分野統合力」（GⅣ）を育成するため令和4年度に実施した地理授業での実践について報告する。

(1) 授業を実践した単元と課題及び対象生徒

単元：地球的課題と国際協力（持続可能な社会を目指して）

課題：世界各地で見られる地球的課題を、課題の現状や要因、地域性を踏まえた課題解決の方向性といった側面から捉える。また、AFPの課題研究のテーマと関連させて、持続可能な社会の実現を目指した課題解決への取り組みについて考える。

対象：普通科1年次生 地理総合選択者 200名

(2) 授業の展開

授業の冒頭で、SDGs（持続可能な開発目標）について17の目標の中から関心のある取り組みについてグループ内で意見交換を実施した。意見交換では、食料不足の発展途上国と大量廃棄や肥満の問題を抱える先進国とでは、問題の根本が対照的であること、

先進国と発展途上国の格差の現状をデータや資料、写真から読み解くこと、現在の課題を次の世代へ先送りすることへの懸念、私たち一人ひとりがどのような取り組みから始めることができるかといった様々な意見が挙げられた。その後、地理総合の授業で学習するテーマ（貧困問題、人口問題、食料問題、安全な水の利用、健康・福祉問題、教育・ジェンダー問題、エネルギー問題、都市・居住問題、環境問題、民族問題、移民・難民問題）の中から一つを選び、関心のある取り組みについてレポートにまとめさせた。

次に、地理総合の授業と課題研究の実践から、私たちができる持続可能な社会への取り組みについて考えさせ、班内で意見交換を行った。国際協力に貢献するという視点から青年海外協力隊の取り組み（カンボジアが抱える課題）を例に課題解決への具体的な内容について考えさせ、青年海外協力隊の4つの体験談（デング熱やマラリアなどの感染症、小学校の実験器具不足、都市部と農村部の経済格差、メコン川の水質）から課題解決への優先順位を考えさせることにした。教科書の資料と青年海外協力隊の体験談をノートに整理したものを確認すると、「実際の体験から現地の様子をより具体的に知ることができ課題解決の取り組みを見直すことができた」「関心のなかったテーマへの意識も深まり、新たな取り組みを調べてみたいと思った」「どの課題から支援するべきかは、個人によって優先順位が異なり、どれか一つに絞って支援するのは難しい」「課題研究の物理班の取り組み（光の拡散）がペットボトルライトの普及につながるのでは」などの感想が挙げられた。最後に、年間の地理総合の学習を通じて、授業後の理解度や意識の変化についてアンケート調査を実施した。

(3) 成果と課題

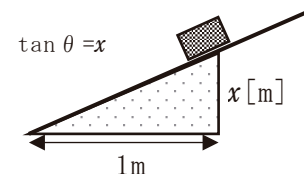
今回の学習は、新たな科目「地理総合」の学習と本校のAFPでの課題研究の取り組みを関連させて生徒の課題解決への取り組みについて考察した。生徒167名に対して、今回の学習に関連するアンケートを実施したところ「地球的課題とSDGsとの関係性や地球的課題の要因を理解し、主体的に解決できる方法を考えることができた」と答えた生徒の割合は90%以上、「課題研究とSDGsの学習を関連させて学習を深めることができた」と答えた生徒の割合は32%という結果であった。

この結果から、「課題追究力」については、概ね順調に育成できたのではないかと考えている。今後の課題として、教科の知識や課題研究での研究内容を関連させて、地球的課題を解決する取り組みを主体的に行っていく姿勢を養うことと、課題解決のための探究力をより一層高めていくことが挙げられる。また、「異分野統合力」の育成については、身近な地域調査やGISの活用、防災地図などを利用した学習を適宜実践し、身近な生活の中における諸課題に関心を持たせるとともに、これらの課題を多面的、多角的に考えて解決する態度を身に付けさせることが必要であると考えている。

3 「物理基礎」における課題研究との関連を意識したパフォーマンス課題の開発

令和4年度から始まった新教育課程に対応するため、1年次の「物理基礎」においていくつかのパフォーマンス課題を開発した。その一つとして、静止摩擦係数 μ を板とものさしを用いて簡単に測定する方法を考案した。板に物体を乗せてゆっくりと傾けていき、物体が滑り始める直前の板の傾きを測定することで μ

($\mu = \tan \theta$) の値を求める生徒実験を行った。この実験では分度器を必要とせず、すぐに結果が分かるため、実験回数を多く取ることができる。このため、課題研究を意識してレポートには平均値に加え、標準偏差も計算し記述させ、考察させることにした。また、考察では「課題研究で3回以上行



うとよいと教わったので3回以上試みた」「板の場所によって係数が異なった」などの記述が見られ、従来に比べて深い考察ができていた。定期考査ではこの方法を用いた課題研究の計画を立てさせる問題（主体性テスト）を出題した。詳細は第4章で報告する。

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、「サイエンスエミネンター」として必要とされるGⅢの三つの資質・能力及びGⅣの三つの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に示すように、学校設定教科「サイエンス」を設け、理数科では「ASE 1st Stage」「ASE 2nd Stage」「ASE 3rd Stage」の3科目を設定して課題研究を実施している。普通科においては、第Ⅱ期に2年次の「総合的な学習の時間」で実施していた **Amaki Future Project (AFP)** を引き継いで、学校設定教科「サイエンス」に「AFPリサーチ」と「AFPエクスペディション」の2科目を設けて課題研究を実施している。理数科・普通科ともに3年間の取組としており、3年次では「サイエンスリレー」と称し、各学会のジュニアセッションなど、外部での発表に積極的に参加し、将来の大学、大学院、社会での活躍につないでいる。

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としており、これらの取組を通して代替科目である「情報Ⅰ」及び「総合的な探究の時間」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 取組
	科目名	単位数	科目名 等	単位数	
理数科 1クラス (全生徒)	(前期) 「ASE 1st Stage」 木曜6・7限	1	(前期) 「ASE 2nd Stage」 水曜6・7限	1	「サイエンスリレー」 (外部での研究発表) 課外での活動
	(後期) 「ASE 2nd Stage」 木曜6・7限	1	(後期) 「ASE 3rd Stage」 水曜6・7限 及び 課外で1単位	2	
普通科 5クラス (全生徒)	(通年) 「AFPリサーチ」 水曜3・4限	2	「AFP発表」 (総合的な探究の時間) 金曜7限	1	
	(通年) 「AFPエクスペディション」 火曜7限	1			

表2 学校設定教科「サイエンス」の各科目と代替される科目との対応表（令和4年度入学生）

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替される科目名	単位数	対象
理数科	ASE 1st Stage	1	情報Ⅰ（2単位） 総合的な探究の時間 （1単位） 課題研究（2単位）	5	1年次（前期）
理数科	ASE 2nd Stage	2			1年次（後期） 2年次（前期）
理数科	ASE 3rd Stage	2			2年次（後期）
普通科	AFPリサーチ	2	情報Ⅰ	2	1年次
普通科	AFPエクスペディション	1	総合的な探究の時間	1	1年次

※令和2年度と3年度の入学生については、「情報Ⅰ」が「社会と情報」となる。

2 教員の指導力向上のための取組

これまで、理数科生徒向けの指導資料「理数科課題研究ガイドブック」、教員向けの授業の進め方についての指導資料「理数科課題研究ガイドブック 指導資料」を作成し、授業で活用するとともに Web ページ等で公開している。これらに加えて第Ⅲ期では、教員が課題研究を指導するための手引き書となる「理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」を、第Ⅳ期では「普通科課題研究ガイドブック」及び「普通科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」を活用している。これらのガイドブックは、課題研究の各場面で教員が参照し、同一の分野の複数の教員で指導方針（コーチング&アシスト）を協議する際に活用している。ガイドブックの作成にも複数の教員が関わっており、作成・活用を通して教員の力量の向上が図られている。

ベテラン教員から若手教員に指導のノウハウがスムーズに継承できるよう、課題研究をはじめ、探究的な授業を指導する教員の指導力向上に関する取組を行っている。現在、課題研究の終了15分前に実施する振り返りの時間での生徒の発表に対し、教員がコメントを返している。第Ⅲ期では、このコメント（指導言・評価言）を記録する活動を続け、「サイエンス・オーラルヒストリー」と名付けた。この記録を分析し、課題設定・研究活動・論文作成など、時系列、あるいは指導場面ごとに整理した上で、理数科・普通科の各ガイドブックに反映させてきた。第Ⅳ期では、一人1台端末（Chromebook）が実現したことを受け、これを発展させてスプレッドシートに記録することにし、生徒・教員・運営指導委員が共有できるようにしている。この「リサーチ・ログ」により、課題研究の一層の効率化を図り、専門家からのリアルタイムでの助言を受けることで研究の高度化を目指す取組を行っている。

なお、年度初めの職員会議において、全教職員を対象に「普通科課題研究ガイドブック」の説明を行うとともに、通常の授業においてもGⅢの三つの資質・能力とGⅣの三つの力を育成できる授業となるよう呼び掛けている。

3 効果の検証について

令和2年度には、普通科課題研究の「授業の質」（授業そのものの効果）を測定するために、毎年普通科1年次の年度末に実施している質問紙調査の自由記述の項目「AFPに取り組んでよかったと思うことをできるだけ多く記述して下さい。」に対する回答を「テキストマイニング」の手法で分析した。分析にはKH Coder というソフトウェアを使用した。その結果、「共起ネットワーク」と呼ばれる図から、学校設定教科「サイエンス」のねらいが十分に達成できているであろうという結果が得られた。

【共起ネットワークから読み取れる本校普通科課題研究の特徴】
興味を持った身の回りの事象を対象に、仲間と協力しながら実験や調査などの研究活動を行い、研究結果を論文やポスターにまとめる。この過程で達成感を味わうことができる。また、この授業ではコンピュータを活用して論文を書いたりプレゼンテーションを行ったりすることもあり、ICT活用能力やコミュニケーション力を身に付けることもできる。

さらに、「課題追究力」を育成するためには、課題研究に取り組む「意欲」が必須であると考え、同じ質問紙調査で「AFPに取り組む過程で、『やる気が出た（意欲が高まった）瞬間』がどのようなときか、そのきっかけについても触れて、できるだけ多く記述してください。」という自由記述の質問項目を設けた。分析の結果、「何らかの数値データや分析などの結果が得られたとき」「様々なアイデアを考えたり、たとえ実験が失敗しても、解決策を考えたり試行錯誤したりするとき」にモチベーションが高まることが分かった。また、他の班の研究を知ったり、研究の成果がまとまって論文やポスターが完成したりしたときもモチベーションが高まるようである。

この研究結果から、我々教員は、生徒たちの研究の進捗状況をしっかり把握した上で、生徒とのディスカッションを通して様々な選択肢を提示しモチベーションを上げていくことが大切だということが明らかになった。この成果を教員向けの指導資料「普通科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」の作成に反映させ、本校の Web ページに掲載している。

- ・「普通科課題研究ガイドブック」(http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/wordpress/?page_id=9251)
- ・「普通科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」(<http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/wordpress/wp-content/uploads/2020/04/guide.pdf>)

C-1 高等学校 理数科 ASE 1st Stage (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。また、これらの活動を通して、主に「インテイク力」(GⅢ)と課題追究力(GⅣ)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

この科目の内容としては、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、「ASE 2nd Stage」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。先行研究のレビューや試行錯誤による予備実験により、主に「インテイク力」と「課題追究力」を育成することになっている。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。前項「B」で示しているCASEの要素を取り入れてSSH指定Ⅱ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 「ASE 1st Stage」のスケジュールと主な内容

本年度実施した「ASE 1st Stage」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。

令和3年度の全1年次生から一人1台端末(Chromebook)の取組を始めた。これを課題研究でどう活用すれば課題研究の授業を効率的、効果的に運用することができ、ひいては研究の高度化を図るかについての研究を理数科1年次生を対象として開始した。研究テーマの設定がメインとなるこの科目において、まず、スプレッドシートを共有して自由な発想でテーマを出し合い、これに対して教員と運営指導委員がコメントを返すという試みを行った。このことにより、スムーズなテーマ設定が可能となり、予備実験の時間をこれまで以上に多く取ることができるようになった。

令和4年度 ASE 1st Stage (1年次前期)

授業名	回	月	日	曜日	限	内容・テーマ	教室	備考
						対象:全員の生徒		
1st Stage	①	4月	14	木	⑥ ⑦	ガイダンス&「課題研究とは」	全体会	
	②		20	水	⑥ ⑦	理数科シンポジウム①	全体会	異世代協働力の育成
	③		21	木	⑥ ⑦	研究のテーマ決め についての話し合い ↓ 仮グループ作り ↓ 仮テーマ設定	全体会	課題発見・課題設定
	④	5月	12	木	⑥ ⑦			
	⑤		26	木	⑥ ⑦			
	⑥	6月	2	木	⑥ ⑦	課題研究開始(研究計画) (=ロードマップ作成)	各分野の教室	課題追究・課題解決 (研究計画作成・予備実験)
	⑦		9	木	⑥ ⑦	課題研究(1st Stage)(1)	各分野の教室	
	⑧		16	木	⑥ ⑦	課題研究(1st Stage)(2)	各分野の教室	
	⑨		23	木	⑥ ⑦	課題研究(1st Stage)(3)	各分野の教室	
	⑩		30	木	⑥ ⑦	課題研究(1st Stage)(4)	各分野の教室	
	⑩	7月	14	木	⑥ ⑦	科学英語実験プログラム	全体会	喜多(物・化・生)+留学生 英語力向上
		8月		校外研修(7/29, 7/30), 理数科シンポジウム②(7/26)				課題発見
	⑪	9月	8	木	⑥ ⑦	発表準備 (簡易報告書作成) (スライド作成)	各分野の教室	課題追究・課題解決 (スライド作成)
	⑫		15	木	⑥ ⑦			
⑬	22		木	⑥ ⑦	本研究選考のための中間発表 (全グループ合同)	全体会	SSH運営指導委員 スライド発表・相互評価	
⑭	29		木	⑥ ⑦	終業式			

- 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 「ASE 2nd Stage」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「ASE 2nd Stage」へのテーマの接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。
- ※新型コロナウイルスの影響で、第I期から2泊3日で行っている蒜山研修は、夏の特別ラボ研修として海岸研修と情報・化学講座に変更し、7月29日（金）・30日（土）に実施した。海岸研修では海辺の生き物のフィールドワークを行い、化学講座では大阪公立大学人口光合成研究センターで、最先端の研究員として活躍されている本校卒業生を講師にして、人工光合成についての研究を聴講した。

3 指導体制と研究テーマ

令和4年度は、物理、数学、化学、生物の合計13名の教員で10班の指導に当たった。
 次の表は令和4年9月時点での研究テーマである。

表 令和4年度の研究テーマ

分野	研究テーマ
物理	ニュートンのゆりかご
	より長い距離で話せる糸電話
	スプーンのKASA
	雨粒の軌道の測定
数学	よりよい疑似乱数生成アルゴリズムの提案、奇数の完全数
化学	アクリル板とエタノールによる溶剤・ヒーリングの試行
	ルビーの合成
	二クロム酸イオンの還元反応
生物	乳酸菌をコーティングして腸まで届ける！
	プラナリアの低温順応能力の検証

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」を実施している。本年度は、教員向けの「理数科課題研究ガイドブック&アシスト — 令和2(2021)年度版 — 指導資料」を使用している。

5 評価について

「ASE 1st Stage」終了時及び2年次の「ASE 2nd Stage」終了時（いずれも10月）において、次の観点で評価を行う。

- 「ASE 1st Stage」から「ASE 2nd Stage」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（「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」

C-2 高等学校 理数科 ASE 2nd Stage (1年次後期)

【仮説】

「ASE 1st Stage」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。また、これらの取組を通して主に「メタ認知力」(GⅢ)と異世代協働力(GⅣ)を育成する。

【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「ASE 2nd Stage」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「ASE 1st Stage」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 ASE 2nd Stage(1年次後期)を実施した。ただし、研究テーマは基本 ASE 1st Stageで設定したものを継続し研究する。

令和4年度 ASE 2nd Stage (1年次後期)

授業名	回	月	日	曜日	限	内容・テーマ	教室	備考
						対象:全員の生徒		
2nd Stage	①	10月	6	木	⑥ ⑦	ガイダンス「研究する」 2nd Stage(本研究)開始	全体会 各分野の教室	課題追究・課題解決 (本実験・研究計画の見直し)
	②		20	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(1)	各分野の教室	
	③	27	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(2)	各分野の教室		
	④	10	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(3)	各分野の教室		
	⑤	11月	17	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(4)	各分野の教室	喜多(化) 課題追究・課題解決
	⑥		24	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(5)	各分野の教室	
	⑦	12月	15	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(6)	各分野の教室	稲田(物) 課題追究・課題解決
	⑧		22	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(7)	各分野の教室	三村(生) 課題追究・課題解決
	⑨	1月	12	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(8)	各分野の教室	課題追究・課題解決
	⑩		18	水	⑥ ⑦	第3回校内課題研究発表会 理数科シンポジウム③	全体会	SSH運営委員 異世代協働力の育成
	⑪		19	木	⑥ ⑦	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(9)	各分野の教室	課題追究・課題解決
	⑫	2月	2	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	課題追究・課題解決 (報告書作成、スライド作成)
	⑬		9	木	⑥ ⑦		各分野の教室	
⑬			16	木	⑥ ⑦	中間発表	全体会	稲田(物・化・生) スライド発表・相互評価

3 成果と課題

(1年次後期)

2月16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(令和4年1月時点)とロードマップの一例(イメージ)を次ページに示す。

「ASE 1st Stage」から開始した課題研究は、SSH指定Ⅲ期目のプログラムと同様にスタートしている。また、令和3年度に開始したClassroomを活用した課題研究の試みでは、生徒、教員、運営指導委員がロードマップや発表スライドを共有することができ、適時に効率的で適確なアドバイスを得ることができている。

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(課題追究力)が見られる。また、ロードマップの作成を通してこれまでの活動を振り返り、今後の研究の方向性について客観的に考えることのできる「メタ認知力」(GⅢ)を身に付けさせることができていると考える。

なお、「継承」の効果を高めるため、第Ⅲ期から、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（令和4年度は1月18日）に合わせ、1年次生と2年次生との間で「理数科シンポジウム」を実施している。Ⅳ期目では、「異世代協働力」（GⅣ）を育成するために、このシンポジウムの回数を増やして3回実施した。1月に実施した最終回では、生徒からの提案により「分野ごとに分かれての実施」とした結果、昨年度よりもより積極的に2年次生に問い掛ける姿が多く見られ、より濃密な意見交換ができていた。参加した生徒から「先輩の実際の体験や生の感想を聞いたのでありがたかった。」などの声が多くあり、この取組を通して「異世代協働力」を身に付けさせることができているのではないかと考えている。

【令和4年度 理数科1年次生 研究テーマ一覧】

分野	研究テーマ
物理	崩れない砂山をつくる
	音発電
	スプーンのKASA
	液面を転がる液滴の謎
数学	よりよい疑似乱数生成アルゴリズムの提案，奇数の完全数
化学	アクリル板とエタノールによるソルベント・ヒーリングの試行
	フラックス蒸発法によるRubbyの合成
	ニクロム酸イオンの還元反応
生物	こんにやくで乳酸菌を胃液から守る
	プラナリアの低温耐性の限界に迫る！

【ロードマップ】

「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。
次の図は、本年度の一例(イメージ)である。

令和4年度 理数科課題研究の研究計画書（ロードマップ第1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、いつまでに何をするのか(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：生物	目的 ・乳酸菌を腸までより多く届ける	◎変数 ・入力変数→疎水性、硬さ ・結果変数→コロニーの数	7月 (予備実験) 21 練習培養 25 培養確認 25～の一週間 R1で練習	予備実験 ・乳酸菌 ・寒天培地 ・液体培地 ・油
テーマ名：乳酸菌をコーティングして腸まで届ける	先行研究 乳酸菌をチョコレートでコーティングしたものの方が、乳酸菌をシロップやはちみつでコーティングしたものより、胃液を通過したときの乳酸菌の生存率が高かった。 →チョコレートの疎水性度が高いこと、硬度が高いことが要因である。	予備実験 ・使う乳酸菌 ラクトバチルス・アシドフィルス (<i>Lactobacillus acidophilus</i>) ①実験の方法が妥当かを確認する。 →チョコレートへのコーティングの有無によって、人工胃液内での乳酸菌の生存率が変化するか調べる。 ②本実験での疎水性の数値化の方法を考える。 →コーティングする油の量を増やす事によって疎水性が上がるのか調べる。	8月 第一週 培養確認	本実験 ・乳酸菌 (ラクトバチルスアシドフィルス)
概要 ◎テーマ ・乳酸菌をコーティングする食材の条件(疎水性度、硬度など)の規則性	⇒乳酸菌をコーティングするのに適した食材の条件(疎水性度、硬度)を調べる。	本実験 ・疎水性 →予備実験で実験し、疎水性の数値化の方法が明らかになったら疎水性に関する実験を始める。 ・硬さ →ゼラチンに混ぜる ①寒天培地で乳酸菌を培養する ②コロニーを削ってコーティングする ③コーティングしたものとしていないものを人口胃液に入れる ④取り出して蒸留水で洗う ⑤寒天培地で培養する ⑥その差を比べる ↓ 乳酸菌をコーティングするのに適した疎水性度、硬度の条件をまとめる	9月 ・予備実験を始める ・中間発表の準備	
◎動機 乳酸菌ショコラを知り、チョコレート以外の身近な食材でも乳酸菌をコーティングして乳酸菌の生存率をあげられるのではないかと考えた。			10月 テストが終わったあと本実験	
◎研究目的 乳酸菌をコーティングすることで、胃液を通過したときの乳酸菌の生存率が高まる食材の条件を調べる。			11月 本実験	
◎研究仮説 コーティングに使う食材の疎水性度、硬度によって乳酸菌の生存率が変わる。また、疎水性が高く硬いほど生存率は高まる。			12月 ↓	
◎研究の価値 チョコレート以外の食材で乳酸菌をコーティングした食品を開発する手助けをする。			1月	
			2月 中間発表	
			3月	

C-3 高等学校 理数科 ASE 2nd Stage (2年次前期)

【仮説】

1年次後期から始まる「ASE 2nd Stage」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、自らの研究を俯瞰する「メタ認知力」(GⅢ)、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はもとより、GⅣの三つの力である「課題研究追及力」「異分野統合力」「異世代協働力」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「ASE 2nd Stage」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)の計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「ASE 3rd Stage」にスムーズに接続できるよう、岡山大学大学院教育学研究科の稲田佳彦 教授を招聘して「論文講習会」を実施した。

2 内容・展開(2年次前期)

次のタイトルで、令和2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、数学の教員合計11名で担当した。

分野	研究テーマ	主な研究活動の場所
物理	天空の城から舞い降りるパラシュート	第2物理教室
	すき間風が奏でる音の謎	
	光のWakka	
	スパゲッティが破断する瞬間の形と破片の数の関係	
化学	ライデンフロスト現象の継続時間	第1化学教室
	炎色反応の混色制御	
	HMペクチンゲルと塩化カルシウムの関係	
生物	ネンジュモの増殖とマイクロウェーブの関係	第2生物教室
数学	ベルトランの逆説の拡張	第1生物教室

3 成果

「ASE 2nd Stage」（2年次前期）では、「ASE 3rd Stage」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。「ASE 2nd Stage」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。また、第IV期の成果であると考えている。

令和4年度のスケジュールは次のとおりである。

令和4年度 ASE 2nd Stage（後半：2年次前期）

授業名	回	月	日	曜日	限	内容・テーマ	教室	備考
						対象:全員の生徒		
2nd Stage	①	4月	13	水	⑥	ガイダンス「研究する」	全体会	結論への方向性を検証 TA(掛水)
					⑦	2nd Stage(本研究)継続	各分野の教室	
	②	4月	20	水	⑥	理数科シンポジウム①	全体会	異世代協働力の育成 3年眼科検診(最初の順で実施) TA(掛水)
	⑦							
	③	5月	27	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(10)	各分野の教室	結論への方向性を検証 TA(掛水)
	⑦							
	④	5月	11	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(11)	各分野の教室	結論への方向性を検証 TA(掛水)
	⑦							
	⑤	6月	25	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(12)	各分野の教室	結論への方向性を検証 TA(掛水)
	⑦							
	⑥	6月	1	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(13)	各分野の教室	稲田(物), TA(掛水)
	⑦							
	⑧	6月	8	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(14)	各分野の教室	結論への方向性を検証 TA(掛水)
	⑦							
	⑨	7月	15	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(15)	各分野の教室	結論への方向性を検証 TA(掛水)
⑦								
⑩	7月	29	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(16)	各分野の教室	論文作成 稲田(物・化・生), TA(掛水)	
⑦								
⑪	8月		理数科シンポジウム②(7/26)			異世代協働力の育成		
⑫	9月	7	水	⑥	2nd Stage(本研究) 実験・観察・測定(17)	各分野の教室	論文作成 論文完成 TA(掛水)	
⑬				⑦				
⑭				⑥				
⑮				⑦				
⑮	9月	21	水	⑥	発表準備 (報告書作成) (スライド作成)	各分野の教室	論文作成 論文完成 TA(掛水)	
⑮				⑦				
⑮	9月	28	水	⑥	発表準備 (報告書作成) (スライド作成)	各分野の教室	論文作成 論文完成 TA(掛水)	
⑮				⑦				
3rd Stage	①	10月	5	水	⑥	第1回校内課題研究発表会 (論文作成のための評価)	全体会	稲田(物・化・生)
					⑦			

C-4 高等学校 理数科 ASE 3rd Stage (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。この授業では主に「コミュニケーション力」(GⅢ)と「異世代協働力」(GⅣ)に主眼を置く。

【研究内容・方法・検証】

1 教育課程上の位置付けとねらい

SSH指定Ⅳ期目の理数科では、「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「ASE 1st Stage」(1単位)と同教科・科目「ASE 2nd Stage」(1単位)、2年次で「ASE 2nd Stage」(1単位)と同教科・科目「ASE 3rd Stage」(2単位)を開設している。2年次後期に実施する「ASE 3rd Stage」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 「ASE 3rd Stage」のスケジュールと概要

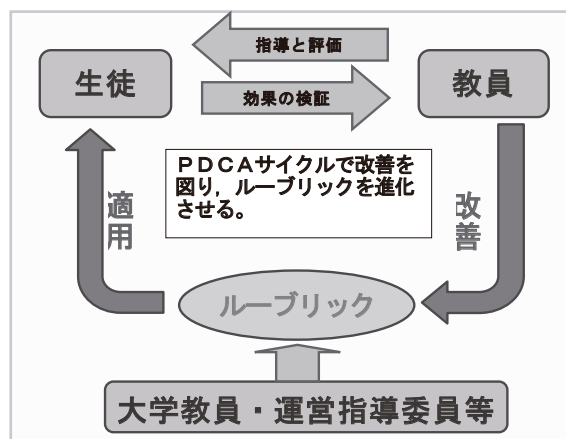
次ページのスケジュールにしたがって原則として水曜日の6・7限に実施した。

1月18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校外の大学教員や運営指導委員から様々なアドバイスや指導助言をいただいた。

後期から始まるこの授業での論文作成に先立ち、7月13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。

第Ⅲ期から「発表に関するルーブリック」を校内発表会(本年度は12月14日(水)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、解決できそうに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ないが、課題設定にあたり、これらの事象と課題との間の因果関係や関連性が示されていない。

3 成果

第Ⅱ期に作成した「論文評価の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、これまで論文の完成度を高めることができています。

第Ⅲ期に開発したグループでの「読み合わせを導入した論文のブラッシュアップ」を、第Ⅳ期では、できるだけ多くの班が実行できるように指導を行っている。

令和3年度には、日本学生科学賞に応募した作品のうちの2編が奨励賞を受賞し、令和4年度には1編が奨励賞を受賞するなどの成果が継続しており、「ASE 3rd Stage」の授業に加えて本校が開発した「論文評価のためのルーブリック」を基にした大学教授による「論文講習会」の成果が表れているものと考えている。

令和5年1月18日（水）に実施した「課題研究校内発表会」及び「理数科シンポジウム③」において、理数科2年次生の研究発表では練習の成果がよく表れており、堂々と発表することができていた。また、理数科シンポジウムにおいても課題研究の進め方などについて自らの経験をしっかりと1年次生に伝えようとしている姿を確認することができた。

以上のことから、この授業においてコミュニケーション力（GⅢ）と異世代協働力（GⅣ）を概ね順調に育成できたのではないかと考えている。

次に、令和4年度のスケジュールを示す。

令和4年度 ASE 3rd Stage（2年次後期）								
授業名	回	月	日	曜日	限	内容・テーマ	教室	備考
						対象:全員の生徒		
3rd Stage	①	10月	5	水	⑥ ⑦	第1回校内課題研究発表会 (論文作成のための評価)	全体会	稲田(物・化・生) 研究成果の評価
	②		19	水	⑥ ⑦	論文作成(1)	各分野の教室	補充実験・観察, 論文作成
	③		26	水	⑥ ⑦	論文作成(2)	各分野の教室	
	④	11月	9	水	⑥ ⑦	論文作成(3)	各分野の教室	
	⑤		16	水	⑥ ⑦	発表準備 (スライド作成, 発表練習)	各分野の教室	
	⑥		30	水	⑥ ⑦	※論文完成提出	各分野の教室	
	⑦	12月	14	水	⑥ ⑦	第2回校内課題研究発表会 理数科合同発表会選考会	各分野の教室	
	⑧		21	水	⑥ ⑦	発表準備 (ポスター作成, 発表練習)	各分野の教室	補充実験・観察, 論文作成
	⑨	1月	11	水	⑥ ⑦		各分野の教室	
	⑩		18	水	⑥ ⑦	第3回校内課題研究発表会 理数科シンポジウム	全体会	異世代協働力の育成 SSH運営委員 スライド発表, ポスター発表
	⑪		25	水	⑥ ⑦	論文をもとに→発表準備完成 (ポスター, スライド完成)	各分野の教室	完成度の向上 手直し
	⑫	2月	1	水	⑥ ⑦		各分野の教室	補充実験・観察 発表練習
	⑬		3	金		理数科合同発表会	岡山大学	スライド発表 ポスター発表
	⑭		8	水	⑥ ⑦		全体会	
	⑮		15	水	⑥ ⑦		各分野の教室	実験室・実験器具等の片付け

C-5 高等学校 AFPリサーチ・AFPエクспレッション（普通科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、文学作品や芸術作品など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、エビデンスを基にして、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。

また、この取組によりGⅢの三つの資質・能力とGⅣの三つの力を備え持つ「サイエンスエミネンター」として、文・理の枠にとらわれることなく社会の様々な分野で異分野・異世代の人々と協働してイノベーションを引き起こす人材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。本校ではSSH指定第Ⅱ期から、この手法を普通科（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て普通科課題研究（AFP）のカリキュラム開発を実施している。第Ⅳ期では、1年団の、特に人文系の教員にもこれまで以上に深く関わってもらえるよう、カリキュラムを改善し、科目名を「AFPリサーチ」（火曜7限）・「AFPエクспレッション」（水曜3・4限）として実施している。指導体制としては、両科目ともに9分野において1年団の全教員で指導を行い、統計を専門とする大学院生を非常勤講師として招聘して数値データの処理と解釈の高度化を図っている。なお、文理の垣根を取り払う、このカリキュラムの開発に当たっては、Scott Harley 著「the fuzzy and the techie Why the Liberal Arts Will Rule the Digital World」（Houghton Mifflin Harcourt, 2017年）を参考にしている。この著作では、多くのベンチャーを生み出しているスタンフォードで物理や化学、コンピュータサイエンスを専攻した学生はtechie（テッキー）、心理学や歴史など人文・社会科学を専攻した学生はfuzzy（ファジー）と呼ばれていることが紹介されている。また、これからの社会では、人間の心理や行動についての深い理解を基にテクノロジーをどう活用していくかが起業の成功の鍵だということで、最先端のベンチャー企業の具体的な事例を基に、両者の協働やリベラルアーツ（教養）が不可欠だという主張が一貫してなされている。

2 「AFPリサーチ」及び「AFPエクспレッション」の目標と内容

「AFP研究」及び「AFP実践」の目標と内容はそれぞれ次のとおりである。

○AFPリサーチ（水曜3・4限）

【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。

○AFPエクспレッション（火曜7限）

【目的】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。また、GⅢの「メタ認知力」とGⅣの「異分野統合力」を育成する。

【内容】「AFPリサーチ」との密接な連携を図り、「AFPリサーチ」での研究活動を各クラスに持ち帰り、発表と振り返りの時間を持つ。様々な分野の発表を聴くとともに、様々な分野の研究をしている生徒からの意見を聴くことにより、自己の研究を「メタ認知」し、今後の研究の方針を確かなものにする。

今年度実施したAFPリサーチ及びAFPエクспレッションの一連の指導の流れと概要は次のとおりである。また、研究テーマ一覧を「Ⅳ 関係資料」に掲載している。

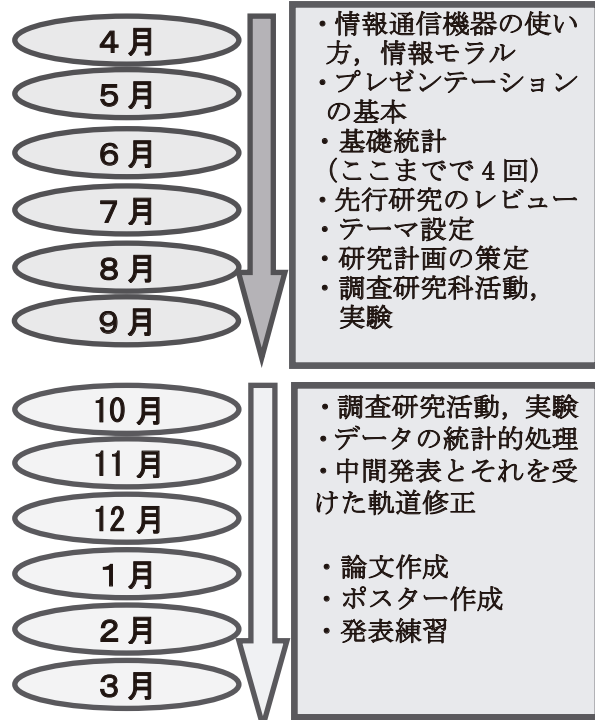
研究の内容

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、文学、芸術作品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



2023年6月 予定
6・7限 普通科課題研究発表会

- ① 5人程度のグループを編成し、研究テーマを設定する
- ② 研究計画を策定する（必要に応じて担任や副担任、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
「ロードマップ発表会」：各分野で
AFPエクスプレッションの時間【7月下旬】
- 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日ごろ】
※論文とポスターの最終締め切り
【2月中旬】（年度末考査発表の日）
※「年度末発表会（当該年度の最終発表会）」：各分野で
AFPリサーチの時間
【2月の最後の授業日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、Ⅲ期目では「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」の三つの資質・能力（GⅢ）を育成するようカリキュラム開発を行った。その結果、概ね順調に育成できていることを確認することができた。第Ⅳ期では、これらに加え「課題追究力」「異分野統合力」「異世代共同力」の三つの力（GⅣ）をも育成するよう研究開発を継続している。

第Ⅳ期では、パフォーマンス評価「コメントシート分析」を開発し、効果の検証を行った。その結果、自分の所属する班の発表よりも、他の分野の発表の方がよい点も課題も気がつきやすいということが明らかになった。本校ではこの現象を「灯台もと暗し現象」と名付けた¹⁾。分析方法と結果の詳細については、後の第4章「実施の効果とその評価」及び国立研究開発法人科学技術振興機構が運営する「J-STAGE」に掲載されている論文¹⁾を参照されたい。

令和4年度には、この結果を受け、「普通科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」を活用した教員研修を実施し、教科横断的に課題研究を指導したり、各分野間の交流の機会を持ったりすることが大切であることを教員間で共有、再認識して指導に当たった。

1) 仲達・白神・Lucian・西山：高等学校における課題研究で育まれる資質・能力についての考察，日本科学教育学会年会論文集45（2021）

(https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssep/45/0/45_433/_article/-char/ja/)

・岡山県立倉敷天城高等学校「普通科課題研究ガイドブック ―令和2（2020）年度版」（令和2年4月） http://www.amaki.okayama-c.ed.jp/wordpress/?page_id=9251

C-6 高等学校 普通科課題研究（2年次）

【仮説】

前年度の「AFPリサーチ」「AFPエクスペッション」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，GⅢの三つの資質・能力やGⅣの三つの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

指定第Ⅱ期で総合的な探究の時間（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を第Ⅳ期においても引き続き実施している。令和4年度には5月30日（月）の6・7限にポスター発表会を第1体育館で実施した。年度末には毎年「普通科2年次生課題研究論文集」を作成し，本校のWebページで公開している。

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GⅢの三つの資質・能力である「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」である。自ら課題を見つけ出し，先行研究のレビューを通して「インテイク力」を育成し，客観的な評価が可能な指標を設定した上で科学的・統計的な方法に基づいて課題を解決する過程で「メタ認知力」を育成する。最後に研究結果を第三者に分かりやすく説明する取組により「コミュニケーション力」を身に付けさせることにしている。さらに第Ⅳ期では，これらに加えGⅣの三つの力のうち「課題追究力」と「異分野統合力」を育成するための取組を行っている。課題追究のモチベーションを維持するための工夫や，異分野の交流の機会を設定することにより，これらの力を育成することになっている。さらに令和3年度からは外部のコンテストなどにも積極的に参加し，「異世代協働力」をも育成する取組を開始している。

テーマについては，前年度（1年次のもの）と同一で，5クラスで合計45であった。



第1体育館での発表の様子

3 実施の効果

令和4年度の普通科2年次も，前年度に引き続き，これまで取り組んできた課題研究の成果を分かりやすく伝えるための図表やグラフを作成し「岡山県統計グラフコンクール」に応募する取組を実施した。指導に当たっては本校が作成した「統計グラフコンクールへの参加のためのルーブリック」を指導のツールとして活用した。取組の内容としては，7月から9月にかけて前年度に取り組んだ課題研究の成果を図表やグラフで分かりやすく伝えるためのポスターの作成である。ポスター作成はアマキ・サイエンス・サロンの活動として，放課後や夏休みを中心にして行った。また，指導・助言者（TA）として，普通科課題研究の指導を行っている統計が専門の非常勤講師に依頼した。8班がこのコンテストに参加した結果，そのうちの3班が入賞し，前年度に引き続いて良好な成績を修めた。入賞作品については，岡山県統計分析課のWebサイト（<https://www.pref.okayama.jp/page/811647.html>）で閲覧可能である。

管理機関である県教委が令和3年度から始めた「高校生探究フォーラム」にも前年度に引き続き2班が参加した。参加した生徒たちの様子から，「自分たちの思い入れのある数値」をどう表現しようかなど，いろいろと試行錯誤を繰り返し，粘り強く作品の制作に取り組んでいた。また，発表会当日は様々な学校の様々な分野を研究する生徒たちとの交流があり，「コミュニケーション力」はもちろん，「異分野統合力」や「異世代協働力」も身に付けることができたと考えている。

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」（GⅢ）と「異分野統合力」（GⅣ）を高めることができ、ひいては「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、第Ⅲ期から国語、地歴・公民を加えた4教科体制とし、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、総合的な思考力と判断力を養う。

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としている。

2 人文・社会学系の教科での実践事例

各教科・科目で、投げ込み教材を作成したり、ペアワーク・グループワークを取り入れたりするなどして実施した。次の表は、人文系の教科で令和4年度に実施した内容の一部である。

使用した教材は、校内サーバーの「クロスカリキュラム・アーカイブス」に保存し、全教員が共有できるようにしている。

教科	科目	単元(教材)	指導の内容
国語	現代の国語	「『文化』としての科学」 池内了	「精神的な文化である科学と文明の基礎である技術は本来別物であるが、両者が結びつく科学の技術化が進み製品化の過程で技術的合理性よりも経済的合理性が優先される。科学と技術の相違と、技術の危うさを見極めるべきだ。」と指摘する評論を読み、現状に対する筆者の問題提起と問題解決に向けた主張から、科学と技術と私たちの関係に対する考えを深めさせた。読後、本やインターネット等で調べた情報も加えて自分の意見を書き、クラス内で発表することによって共有した。
地歴・公民	現代社会	現代社会の諸課題	論理的思考力、論理的表現力、批判的思考力の育成を目指してディベートを実施した。ディベートテーマは「科学技術と人間社会」に対する多面的、総合的な思考力と判断力を養うために、①AIは人類を幸せにするか、②動物園の動物は幸せか、③日本は積極的安楽死を認めるべきかの3テーマとし、テーマごとに2チームを組織した。肯定側か否定側かの立場はディベートの場で決めることとし、いずれの立場になったとしても自分たちの論を補強する、相手の論を批判することができるように多面的に事前調査させた。ディベートの勝敗は生徒の投票によって決定することとし、主体的な参加を促した。
英語	英語コミュニケーションⅠ	Lessen 9 “Space Elevator”	「宇宙エレベーター」について、どのような仕組みでそれが可能になるのか、それに使われるカーボンナノチューブについて読み取った。その後、ALTとの共同授業で、宇宙について話し合い、宇宙に関することをテーマにして記述させた。

3 自然科学系の教科での実践事例

理数科1年次の「理数物理」の単元「物理学が拓く世界」において、補助教材としてTIME誌（Sep26-Oct3, 2022）に掲載された日本の先端的な産業の紹介記事「The traditional standards powering Japan's tech future」を用いた授業の実践事例を記述する。この記事の中で、先端的な技術を有している日本の企業や起業家が紹介されており、日本の産業界の強みが記載されている。授業では、これらの中からいくつかの会社の技術の紹介とともに、「日本の産業界の強み」について考えさせる時間を取った。「日本の産

業界の強み」として、主に次の五つが記事に掲載されている。

- ”Japan has the largest share of equipment used for semiconductors.”
- “Japanese manufacturing focuses more on how products will complement daily life.”
- “We always strive to be number one in our market by providing the best and most convenient services.”
- ”Japanese companies have the ability to focus on details.”
- “Japanese businesses have very high expectations of quality.”

日本の産業界は、「半導体製造装置では圧倒的なシェアを持っていること」「生活の利便性を高めることに注力していること」「良質で便利なサービスを提供することで常にそのマーケットでのナンバーワンを目指していること」「日本の会社は細部にまでこだわる能力を持っていること」「日本のビジネスには非常に高い品質が期待されていること」が挙げられている。

記事を紹介した後に、自分の興味を持った日本の最先端の技術や先端的な技術を持っている会社を調べることが課題とし、次時に発表させる機会を設けた。この一連の取組を通して、生徒たちは普段学ぶことの少ない日本の先端的な産業について詳しく知ることができ、終始驚いた様子であった。

4 効果の検証と課題

前項で紹介した「理数物理」での授業実施後に実施した質問紙調査の結果から、生徒たちは日本に住んでいながら、日ごろ産業界について知る機会が少なく、英文雑誌の記事から自国の産業界の特徴や強みを理解することができたことがうかがえる。

授業後に実施した質問紙調査（令和4年11月30日に理数科1年次生33名を対象に実施）の質問項目と結果は次のとおりである。

今回、英文雑誌に掲載されていた日本のハイテク企業についての紹介を行いました。

I 次の①～③の質問に、4～1の数値で答えてください。

（4：当てはまる 3：どちらかという当てはまる 2：どちらかという当てはまらない 1：当てはまらない 4：）

- ① 今回の授業は、自分の将来を考える上で役立った。 **【肯定的な回答数28名：84.8%】**
- ② 今回の授業で、日本の技術や産業界について興味を持つことができた。 **【肯定的な回答数30名：90.9%】**
- ③ 今回の授業で、日本の産業界の様子を理解することができた。 **【肯定的な回答数30名：90.9%】**

II 今回の授業の感想や思ったこと、感じたことなどを、できるだけ多く記述してください。

質問項目IIの自由記述からは、「日本が伝統的に大切にしてきたことが分かった。僕たちの、世代で途絶えないようにしたい」「ものづくりとしての日本の側面を知ることができた」「日本の先端技術を知ることができてよかった」「自分たちの利益だけでなく、顧客のニーズに応えていくことが大切だと知った」など、日本の産業界の伝統や強み、特徴を新たに知ることがうかがえる記述が多かった。この意味で、今回の授業実践は有意義であったと考える。また、平成28年12月25日に法政大学市ヶ谷キャンパスで開催されたSSH情報交換会における筒井宣政氏（バルーンカテーテルを製作している株式会社東海メディカルプロダクツの会長で、「EYアントレプレナー・オブ・ザ・イヤー2015 ジャパン日本代表」に選出され、企業経営者のノーベル賞を決めると言われている翌年の世界大会に臨んだ）の講演会でのしめくりの言葉「最後に皆さんにお願いしたいことがある。日本人は『からくり人形』などの素晴らしいものを作り出してきた。決して金儲けをしようと思って作ったわけではない。この日本人のDNAを守っていただきたい。欧米では、まず利益から考え、最後に何を作るかという日本と逆の発想となっている。私は、一人でも多くの命を助けたいということを大切にしたい。」との趣旨を図らずも外国の文献から生徒に伝えることができたことも有意義であった。

課題としては、質問項目Iで2もしくは1と回答した生徒に対する手当が挙げられる。これらの生徒はいずれも英語に苦手意識を持っており、英文記事の内容の理解が十分ではなかったものと考えている。英語による理科授業ではP a R S K（パレスク）の理念に基づき、キーワードの解説を丁寧に行っているが、今回のように、英文記事を扱う授業では、事前にキーワードや難解な単語を解説したハンドアウトを用意する必要があると考えている。

なお、令和5年2月2日には大学の専門家を招いて今年度の取組を報告し、効果の検証を行うとともに、「Big Picture Thinking」などについての研修を実施して来年度に備えた。

第2節 国際性の育成

A 高等学校 海外短期研修

【仮説】

海外短期研修を経験することで、将来、海外への留学や国際的な舞台での活躍をしてみ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力（GⅢ）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、これまで課題研究の成果を海外（米国）で発表（英語）する取組を継続して実施してきた。この間、科学英語の指導のノウハウを蓄積することができたとともに、海外で活躍したいと考える意欲的な生徒たちが育ってきた。

SSH指定Ⅳ期目では、米国研修（NASA JPL：ジェット推進研究所）に加え、ドイツのギムナジウム（Georg Cantor Gymnasium）との科学交流を計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大による渡航制限のため、これまで実施できておらず、当初計画の大幅な変更を余儀なくされている。海外短期研修の代替として、本校の学校案内や課題研究のポスター発表をインターネットを介して紹介したり、海外の大学とのオンラインによる交流や米国国務省・米国大使館主催のウェビナーに参加したりするなどの取組を実施している。

このように、海外の学校や機関とのオンラインによる交流や、国内のコンテスト等で課題研究を英語で発表する取組を継続して行うことで、仮説として設定している国際性の育成を図ることにしている。

2 海外渡航の代替研修

これまで継続して取り組んできた「科学英語を学び、課題研究を英語で発表する」取組を継続するための様々な機会を設けた。次の表は、令和4年度に実施した英語での発表や交流の一覧である（予定も含む）。

年・月・日	事業名	主催	場所・形態	参加生徒・概要
R4・12・18	2022年度全国高校生フォーラム	文部科学省、国立大学法人筑波大学附属学校教育局	オンラインによる発表と交流	理数科2年次の生徒5名が「Relationships Between Misalignments, Descent speed and The Shape of the Cross Parachutes :ズレ、降下速度、パラシュートの形状の関係性」と題して発表
R5・1・20	対日理解促進プログラム JENESYS（アジア大洋州地域との交流）： ブルネイ・ダルサラーム国とのオンライン学校交流	日本国際交流センター（JICE）	オンラインによる現地大学生との交流	本校から高校生11名と中学生19名が参加した。中・高校生の混合班を6班作り、現地の大学生との交流を行った。本校からは、課題研究の概要や、日本の文化・学校生活などについて説明を行い、互いの文化や生活の違いや特徴などについて理解を深めた。
R5・3・4	Well-being フォーラム	岡山県教育委員会	岡山県立図書館	普通科2年次の課題研究班1班（彩雲班）が参加し、英語でのポスター発表を行う

3 海外短期研修の効果と課題

課題研究を英語で発表するを経験した理数科2年次生へのインタビューの結果、「科学を英語で表現する貴重な経験を得た。」との回答を得ている。また、是非外国で発表し、外国の人たちと対面でコミュニケーションを図りたいという強い意欲を持つに至っている。このことから、課題研究を英語で発表する経験もコミュニケーション力（GⅢ）や国際性の育成に役立っており、加えて令和3年度に実施した中学生との比較研究により、やはり実際に現地に出向いた研修を行うことで、より大きな効果があることが明らかになっている。このように、「国際的に活躍できる人材」として、SSH関連の様々な取組の中でも海外短期研修の効果が大きいことが分かる。

今後の課題として、SSH第Ⅳ期（通常枠）の終了後を見据えて、海外短期研修を「自走化」することと、オンラインでの交流を含め、同世代の息の長い科学交流が可能となるよう、時差の影響の少ないフィリピンやオーストラリアの学校との交流を模索することが挙げられる。

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「同一行動計画」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し、英語によるコミュニケーション力（GⅢ）を育成することができる。また、課題研究や理科などの授業で英語を取り入れた取組を行うことで異分野統合力（GⅣ）を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

中等教育の段階での科学英語の一連の実践を通して、海外に出て積極的に英語を使ってコミュニケーションを図りたいという態度を育成することにより、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ことをねらいとしている。

2 理科授業や課題研究におけるP a R e S K（パレスク）の取組とその効果

第Ⅱ期からこれまで、理科や課題研究の中でP a R e S Kの取組を実践してきた¹⁾。また、併設中学校においても、開設当初（平成19年度）には、C A S Eの教材である「Thinking Science」を日本語に訳したものを使っていたが、Ⅱ期目には、日本語と英語を両面に印刷したものを使用し始めた。Ⅲ期目からは、英語の原本のみを使用して授業が可能なレベルまでに達している。

令和4年度もP a R e S K授業実践を理科授業で行った。具体的には、普通科3年次の「物理」と理数科3年次の「理数物理」において、豆電球の電流－電圧特性のグラフを作成する実験と、乾電池の内部抵抗を求める実験をA L TのLucianと協働で行った。これらの授業では、まず実験で使用する機器や物理量の単位を英語でどう表現するか紹介した。

「Voltmeter：電圧計」「Ammeter：電流計」「Volts：ボルト」「Amps：アンペア」「Bulb：豆電球」「Battery：電池」「Circuit：回路」などの用語を日本人教員がA L Tに問い掛ける形で確認した後、回路の組み方を英語で説明した。最後に実験結果を英語で発表した。

課題研究においても、P a R e S Kの理念に基づき、英文で書かれた論文の検索の方法や、論文の中から自分たちに必要な情報を図・表やグラフとそれに付随するキーワードから得る方法を紹介している。P a R e S Kの効果については、本校教員が執筆した学術論文¹⁾にその詳細を記述している。

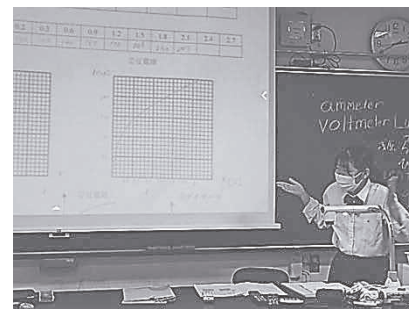
令和4年度の効果として、論文の参考文献に記載されている英文の書籍をぜひ読んでみたいという生徒が現れたことと、オンラインでの海外の学校との交流に併設中学校を含む多くの生徒が積極的に参加したこと挙げられる。さらに令和4年度には理数科2年次の二つの班が、外部での発表を英語で行った。これらの班のメンバーは、自分たちの研究成果を英語で発信したいという意欲が高く、本校のエキスパート非常勤講師の高雨（Gao Yu：ガオ・イー）氏（岡山大学大学院博士課程への中国からの留学生）の指導の下、アマキ・サイエンス・サロンなどの場を活用し、自主的、積極的に発表練習などを行った。



使用する機器を英語でどう表現するか確認（右側がA L T）



A L Tのサポートで回路を組む



実験結果の発表

3 「物理 英語定義集」の作成

平成24年に公開した「物理基礎 英語定義集」の続編としてこれまで作成してきた「物理英語定義集」を令和4年度に本校のWebサイトに掲載し公開した。

「物理基礎 英語定義集」は、これまでにSSH校はもとより、SGH校、一般高校での帰国生徒向けの補助教材として活用されているほか、国内外の大学でも参考にされている。東南アジアの大学で日本への留学を予定している外国人学生を対象とした授業の資料や、日本の大学で教鞭を執る外国人教員の参考資料として活用されている。また、Googleの検索ボックスに「物理 英語」を入力すると、1ページ目の比較的上位の項目（検索順位）に本校が作成した「物理基礎 英語定義集」が表示されることから、多くのユーザーがいることが推測できる。

作成に当たってのコンセプトとして、高校生や高校の教員が辞書を利用することなく理解できる英文にすることが挙げられる。令和4年度には、作成した原稿を基に、最終調整を行った。長い文は二つに分割するなどして短くしたり、読みやすいように語順を変えたりして合計239の用語の解説文を完成させた。

次に、いくつかの単元で作成した用語の解説文を紹介する。

【力学】

20. 等速円運動(とうそくえんうんどう) = *Uniform circular motion* = the motion of an object moving in a circular path at a constant speed.

30. 単振動(たんしんどう) = *Simple harmonic motion* = the motion of a moving object due to a restoring force⁽³¹⁾. A projection of *uniform circular motion*⁽²⁰⁾ along the diameter of the circle can be treated (considered) as *simple harmonic motion*. Another example is a moving object on a spring.

$$x = A \sin(\omega \cdot t + \varphi)$$

【熱力学】

64. 断熱過程(だんねつかてい) = *Adiabatic process* = a thermodynamic process that happens when no heat enters or leaves the system. The work done relates only to changes in internal energy due to a change in temperature.

【電磁気】

202. 相互誘導(そうごゆうどう) = *Mutual induction* = an effect that occurs when two coils are close to each other. The first (primary) coil creates a changing magnetic field, which induces a changing voltage and current in the second (secondary) coil.

【原子】

220. 光電効果(こうでんこうか) = *Photoelectric effect* = an effect that happens when light hits a conductor and makes it emit an electron. This effect can only happen in some materials (usually metals), and the photons must have a minimum amount of energy. Although he is more famous for discovering relativity, Albert Einstein won his Nobel Prize in 1921 for his research into the photoelectric effect.

1) 仲達修一・白神陽一朗「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/jsej/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ことができる人材を育成することができる。また、これらの活動を通して地域のサイエンスマインドの醸成を図ることができるとともに、生徒のコミュニケーション力（GⅢ）と異世代協働力（GⅣ）を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

実験の事前準備を通して、生徒自身が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とともに、小学生や一般の方に分かりやすくサイエンスを伝える方法について研究を行い、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上を図る。

また、科学の面白さや奥深さを小学生や一般の方に伝える双方向の取組を通して、地域全体のサイエンスマインドを高め、将来科学技術の分野で活躍できる人材を発掘するとともに、生涯にわたって科学・技術に関心を持ち続けることのできる社会人・一般市民を育成することをねらいとした実践を行う。

2 小学校理科実験教室、および「親子おもしろ実験教室」の取組

毎年多くの児童が楽しみにしている岡山市立興除小学校での理科実験教室は、令和4年7月27日（水）に実施した。本校生徒38名（高校生1・2年次，中学生）がボランティアとして参加し、物理「光の不思議」、化学「オリジナルバスボムを作ろう」、「持てる水を作ろう&人工イクラを作ろう」、生物「葉っぱの神秘、葉脈標本作りに挑戦！」の4つの分野に分かれて、小学校児童39名に自分たちで考えた実験を披露し、児童と協力して実験を行うことができた。

12月17日（土）に本校で開催した「親子おもしろ実験教室」には、近隣の児童・保護者合わせて51名の参加があった。本校生徒45名（高校生1・2年次，中学生）がボランティアとして参加し、物理「光と音の不思議」、化学「化学的刑事ドラマ」、生物「チリメンモンスターを見つけよう!」、情報「真・プログラミング王への道」、中学校「簡単3Dホログラム装置をつくろう」の5つの分野に分かれて、児童に実験を解説し、安全に配慮しながら実験活動を行うことができた。



3 効果の検証と今後の課題

小学校理科実験授業に参加した生徒38名を対象に質問紙調査を実施し、取組の効果を検証した。質問①「予定・想定していたとおりに、実験の指導をすることができた」には、37名が肯定的な自己評価（4と3）を行っており、質問②「これまで経験したことを後輩たちに伝えたり、積極的に関わって手助けをしたりしようとする態度が伸長した」についても33名の生徒が肯定的な評価を行っていることが分かった。このことから、事前の準備がしっかりとできており、コミュニケーション力（GⅢ）や異世代協働力（GⅣ）の育成にも効果があることが明らかになった。

B 理数科校外研修（夏の特別ラボ講座）

【仮説】

(1) 科学的テーマに対する感受性を養い「インテイク力」と「課題追究力」を身に付ける
理数科1年次生では、「ASE 1st Stage」等で、自然科学や科学技術に関する身近なテーマや最先端で活躍している研究者の研究について興味・関心をもち、さまざまな分野について理解を深めるとともに、科学的な自然観を育成している。

この研修では、学習のフィールドを、普段の授業外にも拡大し、新たな観察法も交えることで、実習や観察のテーマに広がりをもたせることができると考えられる。また、今回、倉敷市児島の大島周辺において、海岸生物の比較分析についての研修を行うことを体験的に学習し、自らの課題研究に対する具体的イメージを養うことができる。

(2) 「コミュニケーション力」を身につけて科学コミュニケーターとしての資質を養う

実習や観察によって身に付けたものを、少人数で共同してまとめ、発表する機会を各ラボ講座の研修内に設け、まとめの作業や発表するという活動により、知識の広がりや深化を体験し、認識することができる。

本研修をとおして、生徒同士が研究活動などを話し合うことで、相互の理解が深まり、研究に対する新たな発想が生まれることなどが期待され、科学的なコミュニケーション能力が育成され则认为。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

フィールドワークや実習などを通して自然科学や科学技術に対する興味や関心を高め、調べたことをまとめ発表する能力を高めることを目的とする。また、自然の中で活動を共にすることで、互いの理解や信頼を深め、共同研究に役立てることも目的とする。さらに、研究者や研究機関との関わりを通して、自然科学や科学技術に対する理解を深めることを目指す。

2 内容・展開

令和4年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、蒜山での宿泊を伴う研修は中止とし、令和3年度に引き続き、代替研修として倉敷市市内大島（おぼたけ）地区での海岸研修（日帰り）とラボ講座（情報）、講演「人工光合成について」を行った。

(1) 日程

実施日	令和4年7月29日(金)、7月30日(土)
研修場所	(1) 本校（岡山県立倉敷天城高等学校理科棟） (2) 大島周辺（岡山県倉敷市大島2丁目2）
参加者	理数科40名 引率教員8名 【貸切バス】
研修項目	【7月29日（金）】 午前は情報に関するラボ講座を実施した。知的財産、情報セキュリティの内容を学習した。さらに、Pythonに演習を行った。午後からは、本校卒業生である大阪公立大学人工光合成研究センターの中菌孝志 特任講師をお招きし、「人工光合成について」の講演をリモートで実施した。 【7月30日（土）】 午前は、前日に引き続いて情報に関するラボ講座を実施した。データの分析、マスコミュニケーション、ユニバーサルデザインの内容を学習した。午後からは、バスにて倉敷市大島の海岸に移動し、フィールドワークを行った。講師に本校の元教諭で、地元にお住まいの洲脇清 先生をお招きして実施した。水島のコンビナートができたことによって、海岸の生態系が変容してきた様子を学ぶと共に、生息生物の調査を行った。また、指標生物による水質調査を行い、観察した内容をお互いに発表し合った。

(2) 評価と課題

生徒の感想から、「校外研修は今後の学習に役立つと思う。」「今回の研修を終えて、科学に対する興味・関心が高まった。」などの高評価が得られている。本研修は代替研修ではあるが、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。

C アマキ・サイエンス・サロンの活動

【仮説】

放課後を中心とした異年齢集団による自主的、継続的な様々な科学活動を保証するプラットフォームである「アマキ・サイエンス・サロン(ASS)」を設けることで、次世代型のリーダーである「サイエンスエミネンター」を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらいと運営に当たっての基本的な考え方

SSH指定Ⅲ期目までの課外での活動である国際科学技術コンテストを目指した「天城塾」や「科学の甲子園」などを目指す「サイエンス部」などの活動を集約し、新たなプラットフォーム(活動の場)として「アマキ・サイエンス・サロン」を設ける。Ⅳ期目では、より多くの生徒が気軽に参加でき、先輩から後輩へとノウハウの継承と共有がスムーズに行えるように工夫する。また、活動を通してリーダー(サイエンスエミネンター)が育ち、課題研究や通常の授業などにもその成果がフィードバックできるよう運営を工夫する。

教員の役割(コーチング&アシスト)として参考にしてしている資料は、国立教育政策研究所生徒指導研究センターによる「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—」(平成23年6月)である。運営に当たる教員は、この資料の中の「効果をあげる『交流活動』三つのポイント」(①「関わる喜び」が獲得できる活動を設定しているか、②年長者が主体的に取り組める活動になっているか、③全職員が「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)を念頭に置き、「サロンの活動は楽しい」「サロンに行けば仲間に出会える」「サロンに行けばいろいろと勉強になる」といった主体的な活動の中で、異分野間あるいは異年齢集団間の交流がスムーズで効果的なものになるよう「環境整備」に務めている。

2 具体的な活動

1年次や中学生の募集には、昨年度から活動している2年次が作成した「紹介動画」を、chromebookを利用して各クラスに配信して行った。ここでは、SSH指定Ⅳ期の概要の説明と「アマキ・サイエンス・サロン」のねらいや目的、活動内容についての説明を行った。生徒は、自分の参加したい活動にいつでも参加できる。

○対象生徒：全校生徒。「普通科・理数科」「高校生・中学生」「サイエンス部員・非サイエンス部員」の枠を取り払って、全校から幅広く募集している。

○活動場所：中学校サイエンス館、高等学校理科棟

○活動内容：

- ・分野研究 ※比較的フリーな活動、ASE・AFPの課外研究
- ・専門講座(講演会や研究施設訪問など)
- ・各種科学技術コンテスト(オリンピック)、各種科学競技会(含、数学)、各種科学発表会(ジュニアセッションなど)への参加と準備、練習及び後輩たちのためのテキストの原稿作成など
- ・小学校理科実験教室や「親子おもしろ実験教室」へ向けた事前準備、当日の運営及びテキストとして使用した教材を基にした「高校生によるおもしろ実験集」の原稿の作成
- ・全体会(年数回)

3 成果と今後の課題

主な成果としては、「科学の甲子園全国大会 岡山県予選」に毎年2チームが出場し、令和2年度「総合第1位」、令和3年度「総合第2位」、令和4年度「総合第1位」と上位を維持しており、先輩から後輩へとノウハウが継承されていることが確認できる。

運営上の課題として、教員と生徒が活動の状況をどう共有していくかが挙げられる。また、理数科の生徒が普通科の生徒にアドバイスを与えるなどの場面が見られているが、このような異分野間、異世代間の交流を拡大していくことが今後の課題である。生徒の活動状況をしっかりと把握した上で、自主的な運営を促すための教員側のさらなる工夫が必要であると考えられる。

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・高等学校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、アマキ・サイエンス・サロンとの連携により、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「理科実験教室（興除小学校）」を主催するなど、啓発活動にもアマキ・サイエンス・サロンの中核メンバーとして取り組んでいる。

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、倉敷川の水質汚濁の要因を調査している（右図）。



(1) コンテストへの参加

毎年、「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」に参加している。令和4年度は、県内の高校24校から35チームが参加し、筆記競技、実技競技①（化学・物理）、実技競技②（生物・地学）、実技競技③（工学）の分野で競い合いあった。筆記競技 第2位、実技競技② 第2位、実技競技③ 第1位を受賞し、総合優勝となった。3月17～20日、つくば国際会議場で開催される「第12回科学の甲子園全国大会」に出場するため、日々自ら考え、試行錯誤しながら、探究活動を行っている。また、1年生チームも残念ながら入賞はできなかったが、今回の経験を生かし、日々探究活動に取り組んでいる。

(2) 高度な研究活動

サイエンス部では、今年度ゲーム制作をした。プログラミングを学びゼロからシューティングゲームやモーションキャプチャーを制作し東雲祭で展示をした。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 本年度の成果と課題

令和4年度の主な成果としては、サイエンスチャレンジ岡山で第1位の好成績を収めたことである。今後も生徒の興味・関心を基に、科学的実践活動の中で科学的思考力を高め、また、アマキ・サイエンス・サロンの中核メンバーとして高度な科学的な活動を牽引する力を醸成することとしている。また、校内外の様々な活動へと拡大・拡充することを目指したい。今後は、大学教員の指導助言をオンラインで受ける体制が構築されつつあるので、オンラインを駆使した新体制でより高度な研究を実現していく。

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。また、「コミュニケーション力」（GⅢ）、「異世代協同力」と「異分野統合力」（GⅣ）を身につけることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

本校では、課題研究の成果を外部で発表する取組を「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する取組を実施している。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ことで、将来の大学、大学院、実社会での科学活動へつなぐ取組としている。さらに「日本学生科学賞」などにも積極的に応募している。第Ⅳ期に入り、普通科・理数科を問わず、1・2年次生も積極的に研究発表を行い、外部での発表・交流の規模が拡大している。

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

令和4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「理数1」は理数科1年次、「理数2」は理数科2年次、「理数3」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。令和4年度は、延べ58（R3は55、R2は33、R元は41、H30は40、H29は39、H28は33、H27は31）のグループの231名（R3は229名、R2は130名、R元は156名、H30は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
2022年度 日本物理学会 第18回 Jr.セッション	一般社団法人 日本物理学会	オンライン	理数 3	①媒質の違いが相互誘導に与える影響 ②水のWakka(輪っか) ~think in the sink~ ③ブラジルナッツ効果の性質 ④廃棄される不良品プラスチックストローを固体燃料に 用いたハイブリッドロケットの開発	② 「奨励賞」
ジュニア農芸化学会 2022	公益社団法人 日本農芸化学会	オンライン	理数 3	①バナナの成熟に伴う水溶性タンニン量の変化について	入賞なし
令和4年電気学会 U-21 学生研究発表会	一般社団法人 電気学会 電力・エネルギー 部門	オンライン	理数 3	①媒質の違いが相互誘導に与える影	① 「優秀賞」
生物系三学会中国四国地区 合同大会 2022年度 島根大会 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	オンライン	理数 3	①バナナの成熟に伴う水溶性タンニン量の変化について ②プラナリアの記憶の継承について ③アリの生態について	① 「奨励賞」
令和4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	理数 3	①水のWakka ~Think in the Sink~	入賞なし
第8回中高生のためのかほく 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	理数 3	①固形燃料の燃焼について	① 「奨励賞」
第24回中国・四国・九州地 区理数科高等学校課題研究 発表大会(高知大会)	中国・四国・九州地区理数 科高等学校長会	誌上発表(ポス ター発表)	理数 3	①バナナの成熟に伴う水溶性タンニン量の変化について	—

第66回 日本学生科学賞	読売新聞社	書類審査	理数 3	①ブラジルナッツ効果の性質 ②水の Wakka～Think in the Sink～ ③媒質の違いが相互誘導に与える影響 ④バナナの成熟に伴う水溶性タンニン量の変化について ⑤紙の劣化について ⑥固形燃料の燃焼について ⑦プラナリアの記憶の継承について ⑧アリの生態について ⑨ i ! をガンマ関数を用いて求める	② 「奨励賞」
令和4年度 岡山県統計グラフィコンクール	岡山県総合政策局統計分析課	作品審査	普2	①クロスモダール現象を用いた味覚の変化の関係 ②テニスとバドミントンはどちらが疲れるの？ ③倉敷市を訪れる観光客を増やそう ④よく使われるアプリと好まれるアプリの違いに関する研究 ⑤紫外線を用いた色の違いによる色素の退色 ⑥人気ジブリ作品における作品の共通点の考察 ⑦盗塁のタイムを縮めるには ⑧各国のキャラクターの文化や好みとの関連性を考察して人気の出るキャラクターを考案する	①パソコン統計グラフィの部(小学生以上)「優秀賞」 統計検定4級(活動賞) ②, ③ 「入選」
生まれ！理系女子 第14回 女子生徒による科学研究発表 Web 交流会 – 全国大会 –	学校法人ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校	東京都立大学南大沢キャンパス	理数 2	①光の Wakka ②HM-ペクチンと塩化カルシウムの関係 ③天球の城から舞い降りるパラシュート ④ライデンフロスト現象の継続時間	①～④ 「奨励賞」
2022 年度全国高校生フォーラム	文部科学省・国立大学法人筑波大学	オンライン	理数 2	①ズレ、降下速度、パラシュートの形状の関係性 (Relationships Between Misalignments, Descent speed and The Shape of the Cross Parachutes)	入賞なし
令和4年度高校生探究フォーラム	岡山県教育委員会	ピュアリティまきび	普2	①漫画の種類の違いによるオノマトペの違い ②テニスとバドミントンの疲労度の相違	—
サイエンスキャスル 2022 中国四国大会	株式会社中国銀行, 株式会社山陽新聞社, 株式会社リパネス	岡山コンベンションセンター	理数 2	①すき間風が奏でる音の謎 [口頭発表] ②天空の城から舞い降りるパラシュート [ポスター] ③光の Wakka [ポスター] ④ライデンフロスト現象の継続時間 [ポスター]	① 「優秀賞」
生まれ！科学への挑戦者	「生まれ！科学への挑戦者」実行委員会 (岡山理科大学, 倉敷芸術科学大学, 津山高専工業専門学校, 岡山県産業労働部)	オンライン	普1	①線香花火の火球の落下条件 ②水中シャボン玉の成功率と耐久時間 ③ペットボトルライトによる光の拡散 ④ミニ四駆におけるマスダンパーの有効性とその位置 ⑤温度によるボールの反発	①, ③, ⑤ 「奨励賞」
第4回探究活動プレゼンテーションアワード	岡山県立玉島高等学校	同校	普2	①倉敷市を訪れる観光客を増やそう ②歴史から見るこれからの卓球	入賞なし
第20回高大連携理数科教育研究会・第23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	岡山大学創立五十周年記念館及びオンラインを併用	理数 2	①光の Wakka ②すき間風が奏でる音の謎 ③スパゲッティが破断する瞬間の形と破片の数の関係 ④天空の城から舞い降りるパラシュート ⑤ネンジュモの増殖とマイクロウェーブの関係 ⑥HM-ペクチンゲルと塩化カルシウムの関係 ⑦炎色反応の混色制御 ⑧ライデンフロスト現象の継続時間 ⑨ベルトランの逆説の拡張	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いずれも「優秀賞」

令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、多くの発表会が中止となったりオンラインになったりしたが、令和3年度から管理機関である県教委主催の高校生探究フォーラムなどの発表の機会が増えるとともに、校内のICT環境を急ピッチで整備したこともあり、オンラインでの外部発表の機会が大幅に増加した。

第Ⅲ期では、約150名の生徒が約40発表を行っていたが、コロナ禍という悪条件により、令和2年度にはいったん130名(33発表)と落ち込んだものの、令和3年度には229名による55発表と大幅に増加し、令和4年度には231名による58発表と、年を追うごとに規模が拡大している。これは校内のICT環境の整備に加え、理数科・普通科、文系・理系を問わず、「いつでも誰でも」全校生徒が気軽に集まって科学活動ができる「アマキ・サイエンス・サロン」の量の拡大と質の向上が寄与していると考えている。

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」(GⅢ)と「異世代協働力」(GⅣ)を身に付けることができる。また、この取組により、将来国際的に活躍できる科学者・技術者として必要とされる「チームで研究する力」を身に付けることができる。

【研究内容・方法・検証】

1 ねらい

国際科学技術コンテストや「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 取組と成果

Ⅳ期目の主な成果としては、令和2年度及び4年度に「科学の甲子園全国大会」岡山県予選で総合第1位となったことが挙げられる。令和5年3月につくば市で開催される全国大会に4回目の進出を果たした。令和3年度は、県予選で総合第2位となり悔しい思いをしたが、すぐに令和4年度の大会に向けて準備したことが今年度の成果につながった。

Ⅱ期目に開講した「天城塾」の取組をアマキ・サイエンス・サロンの取組へと発展・拡充させ、「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」「化学グランプリ」「日本生物学オリンピック」「日本情報オリンピック」などに積極的に参加する取組を継続して行っている。

令和3年度(R3)と4年度(R4)の参加状況と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
全国物理コンテスト 物理チャレンジ	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)	8 (R3) 13 (R4)	0	—
日本数学オリンピック	公益財団 数学オリンピック財団	2 (R4)	0	—
日本地学オリンピック	地学オリンピック日本委員会	1 (R4)	1	—
日本生物学オリンピック	国際生物学オリンピック 日本委員会 (JBO)	5 (R3)	0	—
科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト	岡山県教育委員会	26 (R3) 32 (R4)	6 (R3 入賞者数) 8 (R4 入賞者数)	優秀賞 3, 6 (R3・4) 優良賞 3, 2 (R3・4)
サイエンスチャレンジ岡山 兼 科学の甲子園全国大会 岡山県予選	岡山県教育委員会	16 (R3:2チーム) 16 (R4:2チーム)	R3:「エンライトメント」 「octet」 R4:「エンライトメント」 「プラーマグプタの会」	「エンライトメント」 総合 第2位 (R3) 「エンライトメント」 総合 第1位 (R4)
第11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 (R4)	「エンライトメント」	未定

3 成果と今後の課題

第Ⅳ期で「アマキ・サイエンス・サロン」を設立し、国際科学技術コンテストや「科学の甲子園」を目指す新たな取組を開始した。初年度に当たる令和2年度は、延べ人数130名程度の活動でスタートした。令和3年度から規模が大きく拡大し、令和3年度には延べ人数が250名程度、4年度には270名程度の活動と、年々規模が拡充している。このサロンの中での活動により「科学の甲子園全国大会」に進出する成果も得ることができた。サロンの中で、この大会に向けた準備を進めているチーム(チーム名「エンライトメント」)を2年間(令和3・4年度)観察していると、互いの強みを活かしながら調和的に活動している様子が見えてきた。

今後の課題として、天城塾などの取組を継承したアマキ・サイエンス・サロンでの取組をさらに拡大・発展させ、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。幸い、「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」への参加費を管理機関である県教委が負担するといった政策上のバックアップも得て、今後の活動の活性化と質の向上・量の拡大を図っていくことにしている。また、「異世代協働力」がより強固なものとなって効果が上がるよう、教員側の支援の在り方についても研究を進めていくことにしている。

第4章 実施の効果とその評価

令和2年度からのSSH指定第Ⅳ期の研究開発課題名を「粘り強さと独創的発想力を持ち協働する次世代型リーダー『サイエンスエミネンター』の育成」とし、サイエンスをバックグラウンドとし、文理の枠を越え、これからの社会の様々な分野でリーダーシップを発揮してイノベーションを実現できる卓越した（エミネントな）力を持つ人材を育成することを目的に研究開発を行ってきた。第Ⅲ期で育成するとした「サイエンスクリエイター」が備えるべき三つの資質・能力（GⅢ）に加え、今期（指定第Ⅳ期）では「サイエンスエミネンター」が備えるべき新たな力（GⅣ）を次の三つに整理し、定義した。

第Ⅲ期（GⅢ）の三つの資質・能力	第Ⅳ期（GⅣ）の三つの力
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	①「課題追究力」 様々な障壁に屈せず、研究課題を追究し続ける力
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	②「異分野統合力」 異分野・異文化を横断・俯瞰して課題を解決する統合力と柔軟性、独創的発想力
③「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	③「異世代協働力」 異世代と協働し他を支え、牽引する指導力とフォロワーシップ

第Ⅲ期においては、GⅢの三つの資質・能力についての検証を行い、同期で開発したカリキュラムによって概ね良好にこれらの資質・能力を身に付けさせることができているとの結論を得ている（令和元年度の「研究開発実施報告書」）。第Ⅳ期では、パフォーマンス評価を開発するなどしてGⅣの三つの力の育成の度合いを検証・評価し、令和3年度の「研究開発実施報告書」で概ね順調に育成できていることを報告している。

総合科学技術・イノベーション会議による報告「Society 5.0の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ」（2022年6月2日）において、「探究的な学びの成果などを測るための新たな評価手法の開発」として「レポート、プレゼンテーション、実演などについての『パフォーマンス評価』について、科学的知見も十分に入れながら、探究的な学びの成果の評価手法を開発」とある。本章では、この報告を受け、令和4年度に新たに開発したパフォーマンス評価「主体性テスト」について、その内容を詳述し、課題研究の効果と通常の授業における授業改善の効果及びこれらの相乗効果について報告する。

「主体性テスト」とは、定期考査で出題するパフォーマンス課題で、令和4年度から1年次の「物理基礎」で開発している。この授業では、第3章の第1節B「課題研究との関連を意識した通常の授業における授業改善の取組」に記載している「静止摩擦係数の測定」について学習し、実験を行った。この測定方法は、高等学校の物理教室でなくても、板とものさしさえあれば家庭でも実施可能なものである。定期考査では、これまでの授業で学習した基本的な知識・技能を問う設問に続き、この測定方法を用いて課題研究を行うとしたら、どのようなことをやってみたいかという簡単な「研究計画」を策定させる問を設けた。本校では、理数科・普通科ともに1年次の課題研究で「ロードマップ」を作成させており、通常の授業で学習した内容を基に、「研究計画」を策定する力を見ると同時に、課題研究の授業の効果についても検証することを試みた。このように、通常の授業での学習の成果を評価する定期考査において各自の興味・関心に応じて課題研究の研究計画を立案させる設問を「主体性テスト」と命名した。

なお、このパフォーマンス評価の研究開発に当たっては、1年次の「物理基礎」担当の3

名の教員が毎週 2 回のミーティングを持って「どの時期にどのような実験を行うか。次回の定期考査ではどんな『主体性テスト』を出題しようか。生徒実験を実施して問題はなかったか。改善すべきことはないか。」など相談しながら、企画・実施・評価・次へ向けた改善（カリキュラム・マネジメント）のサイクルを回している。この一連の取組は授業改善にも寄与している。

近年の類似の事例としては、宮川ら（2022）による「パフォーマンス評価を取り入れた物理基礎カリキュラムの開発」の報告がある¹⁾。この報告では、計画だけにとどまらず、実際に実験をさせてレポートで報告をさせている。

次に、普通科 1 年次生 194 名を対象に 12 月 5 日に実施した第 4 回考査で出題した設問と採点基準（5 点満点）を記述する。

【主体性テストの問題文】

授業で、静止摩擦係数を求める実験を行った。方法として、板の上に物体を静かに置き、板を少しずつ傾けていき、物体が滑り始める直前の板の傾きを求めた。この傾き（ $\tan \theta$ の値）が、物体と板との間の静止摩擦係数となる。この実験は板と、測定したい物体、ものさしさえあれば家庭においても簡単に行うことができる。

静止摩擦係数は、**物体の種類・材質や、面と面との状態によって異なるもの**となる。この方法で実験室や家庭において静止摩擦係数を測定する実験を行う場合、あなただったら、どのようなものを用いてどのようなことを確かめたり明らかにしたりしてみたいですか。簡単な図を用いて、何をどのように測定して静止摩擦係数を求めるかを説明した上で、あなたがやってみたいことを記述しなさい。仮説があれば仮説を記述すること。

【採点基準】

得点	記述の例	条件
5	・板の上に物体を置き、傾けていく。滑り始める直前の板の傾きを、垂直距離を水平距離で割ることによって求め、静止摩擦係数を求め板が乾いているとき、水に濡れているとき、油を塗ったときで摩擦係数を比較する。	・実験方法（傾きの求め方「滑り始めた瞬間の高さを水平距離で割る」など）が具体的に分かりやすく説明されており、かつ、何を確かめようとしているか、具体的な物体が記述されている。
4	・板の上に物体を置き、傾けていく。滑り始める直前の板の傾きを、垂直距離を水平距離で割ることによって求め、静止摩擦係数を求める。いろいろな物体で試して見る。 ・板を傾けていってどれが滑りやすいか調べる。板が乾いているとき、水に濡れているとき、油を塗ったときで摩擦係数を比較する。	・実験方法が具体的に正しく記述されているが、何を確かめようとしているかがはっきりしない。 or ・実験方法が正確ではない（ただ「傾けていく」「傾きを求める」などあいまい）が、何を確かめたいかが明確である。
3	・板を傾けていって、自分の持っている本で滑りやすさを調べてみる。 ・重さが同じで体積が異なるもの、体積が同じで重さが異なるものを調べてみたい。	・実験方法が、ただ「傾けていく」「傾きを求める」などあいまいであり、何を確かめたいかが、やや不明確。 or ・調べたいことは分かるが、方法などの具体がない。
2	・板を傾けていっていろいろな物体で調べる。	・実験方法が、ただ「傾けていく」「傾きを求める」などあいまいであり、何を確かめたいかが不明。
1		実験の図のみ
0		無記述

平均点は 3.97 点で、あらかじめ想定した平均点 (3.5) を上回り、概ね良好な結果を得た。答案の中で最も多かったのが、消しゴムについてで、「ケースがあるときとケースがないときに係数を比較する」などの記述である。

採点終了後、採点基準とは別に「独創的で創造的な答案」をピックアップすることにした。「独創的で創造的な答案」とは、「授業担当者 3 人があらかじめ想定し得なかったもので、かつ、課題研究のテーマとして実際に取り上げることが可能なもの」と定義した。答案を見直した結果、次に紹介する二つがこれに該当した（答案の一部を抜粋）。

【事例 1】板にアスファルトをひいて水に濡らし、ゴムにいろいろな溝を刻んで滑りやすさを比較したい。

【事例 2】滑り台で滑るとき、滑りやすい布の素材を探してみたい。

これらの二つの事例は、いずれも普通科課題研究の物理班に所属している生徒のもので、

身近に経験することを題材に、日ごろの課題研究の授業において物理教室で活動している学習の成果が表れているものと考えている。

以上のことから、定期考査で出題した「主体性テスト」の結果の分析から、新教育課程の初年度に当たり、課題研究を意識した通常の授業の授業改善の効果が現れており、課題研究と通常の授業とが車の両輪となって学習効果（相乗効果）を上げていることを確認することができた。

なお、この取組は今後、化学など理科の他の科目、さらには他教科へと広げて行く予定である。

1) 宮川ら「パフォーマンス評価を取り入れた物理基礎カリキュラムの開発」：日本科学教育学会年会論文集 46 (2022)

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

第Ⅱ期において「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。

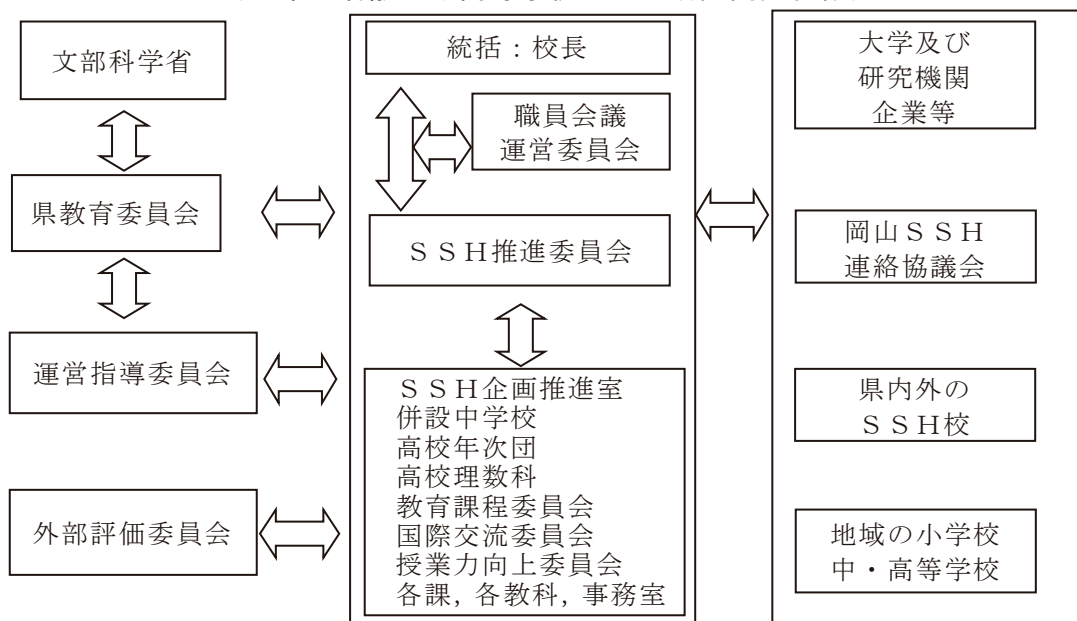
広報活動やWebページの企画・管理は総務課で、近隣の小学校などとの連絡・調整は生徒課で、外部講師を招聘して実施するセミナーの企画運営は進路指導課で、県立図書館との連携による課題研究の支援は図書課で、学校設定科目等の研究は教育課程委員会で、海外短期研修については国際交流委員会などで各部署で業務を担当しており、学校全体の取組としている。

普通科課題研究では、1年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・家庭科の教員など、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企画推進室長	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， Web ページ
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
年団主任	キャリア教育の推進， 普通科課題研究の連絡調整
教育課程委員長	教育課程， 学校設定教科・科目について管理機関との連絡調整
国際交流委員長	海外派遣全般の取組と連絡調整
授業力向上委員長	授業改善に係る取組， アクティブ・ラーニングについての研究
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

岡山県立倉敷天城高等学校SSH研究開発組織図



なお、昨今のコロナ禍において柔軟で迅速な対応が可能になるよう、次の図のようにSSH推進委員会の中に7名のメンバーからなる「定例ミーティング」(月曜日の1限)を設け、喫緊の課題や行事・取組、SSH予算の執行状況などについて毎週確認を行っている。

【SSH推進委員会】
 校長，副校長，教頭，各課・室長，年団主任，教科主任

【定例ミーティング】メンバー(7名)
 ・教頭 ・理数科長，同主任
 ・SSH企画推進室長，同主任
 ・併設中学校SSH担当者(2名)

定例ミーティングの判断に基づいて、SSH企画推進室がSSH事業を進めており、教頭は校長・副校長・事務部長に進捗状況などを逐次報告している。

第6章 成果の発信・普及

研究成果物である科学英語に関する教材「物理 英語定義集」を本校のWebサイトで公開した。また、本校のSSH関連の取組の様子をWebサイトにアップし、発信した

岡山SSH連絡協議会，中国地区SSH校担当者交流会，教育関連学会の年会などの機会を利用して成果の普及を図っている。

令和4年度には、前年度に引き続き、岡山市立興除小学校において理科実験教室(出前講座)を実施した。また、12月17日(土)には、近隣の小学生と保護者を本校に招いて「親子おもしろ実験教室」を開催し、成果の発信と普及を図った。

日本科学教育学会第46回年間において、「コロナ禍における中等教育の科学英語の取組 —オンライン海外研修の効果について中学生と高校生との比較—」と題して高校教員を始め、大学や教職大学院の教員、大学院生などを対象に研究発表を行い、成果を共有した。

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性

令和3年度から高校1年次生に一人1端末（Chromebook）を持たせ、Chromebookを活用してどう課題研究を進めていくかについての研究に着手している。理数科1年次の科目「ASE 1st Stage」において、テーマ設定の段階からスプレッドシートを活用して生徒・教員間でアイデアを共有しながらテーマを絞っていくことから始めている。その日の研究成果や活動の記録を入力する列と、教員のコメントを入力する列を設け、本校SSH運営指導委員と管理機関である県教育庁高校教育課の担当指導主事と共有している。本校では、次の図にあるシートを「リサーチ・ログ」と呼んでいる。

	A	B	C	D
1		生徒の活動	教員のコメント	運営指導委員等の助言
2	2022/6/2	水道から水をスプーンに落とすと、懸垂曲線を上下逆さまにした形状の水の膜が観察される。これについて研究したい。	まずはいろいろな形状のスプーンで水の膜の形状を観察してみましょう。できるときの条件は何かを調べるのも良いかもしれません。懸垂曲線についても調べてみましょう。写真撮影して本当に懸垂曲線になっているか確認するのも良いでしょう。虹ピースや砂を落としてみるのも面白いかもしれない。	
3	2022/6/2	ニュートンのゆりかごに興味を持っている。球が当たったとき、反対の球が出るときタイムラグに興味がある。いろいろな素材でためしてみたい。	とりあえず来週は同じ大きさのスーパーボールを5つ買ってきてニュートンのゆりかごを作って比較してみよう。	
4	2022/6/2	固有振動、波動に興味を持っている。グラスハーブに興味がある。エコーがかかっているように聞こえる。	まずは、エコーとは何か確認してみよう。フリーソフトのWaveSpectraでエコーがかかった音を観察してみよう。	
5	2022/6/2	まだ明確なテーマが決まっていない。	・今はいろいろ試して失敗を積み重ねるのも良い。失敗が経験値となる。 ・自分がやってみたいことは、まずすでに他の人がやっている。しかし、同じことをやってみると様々な疑問が生じるはず。これを突き詰めていけば良い。"	

図 リサーチ・ログ（Google Classroomに置いているスプレッドシート）
生徒・教員・運営指導委員・県教委担当者で共有

この「リサーチ・ログ」により、振り返りと研究方法の蓄積が可能となり、ひいては教員の指導力向上にもつながると考えている。令和4年度の理数科1年次では、これまで生徒の活動の記録を教員が入力していたが、生徒自らが入力するように発展させている。このシステムを来年度も継続発展させ、これまでの問題点や課題などについて整理した上で効率的で効果的な運用ができるよう研究を進めて行くことにしている。また、このシステムは他のSSH校や一般の高等学校にも拡大できる可能性を秘めている。なお、第1回の運営指導委員会において、大学教員から、大学教員と高校教員だけが共有可能なClassroomをつくれなかなどの助言を受けており、今後検討していくことにしている。

最後に、今後の「国際性の育成」について、SSHの通常枠の終了後も見据え、海外研修をどう進めて行くかが大きな課題となっている。既に前章で述べたように、高校生にとって実際に海外渡航を経験させることがモチベーションのアップに大きく寄与することが明らかになっている。海外研修の自走化やオンラインを活用した海外との交流をどう進めて行くか、時差の影響のない東南アジアやオーストラリアの学校なども視野に入れ、今後検討を進めていくことにしている。

IV 関係資料

④関係資料

- 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 用語集
- 資料4 研究成果物等一覧
- 資料5 教職大学院での研究の概要
- 資料6 教育課程表

資料1 運営指導委員会の記録

第1回 令和4年9月22日(木) 13:50~17:00

【日 程】

- 13:50~15:35 理数科1年次課題研究中間発表会
- 15:45~17:00 研究協議(第1回運営指導委員会)

【次 第】

- 1 開会
- 2 学校からの報告
 - (1) SSH第IV期中間評価について
 - (2) 理数科及びアマキ・サイエンス・サロンの取組について
 - (3) 併設中学校の取組について
- 3 研究協議(司会進行 岡山大学大学院 稲田佳彦 教授)
 - (1) 生徒の「中間発表」に対する指導・助言
 - (2) 課題研究の質の向上に繋がる「Classroom」の活用の在り方
 - (3) 探究的で深い学びに繋がる各教科(通常での授業)での学び及び教科等横断的な学びの推進について
- 4 閉会

「2 学校からの報告」では、「SSH中間評価」に向け、これまでの取組についての分析・評価結果を報告した。続いて、理数科長から今年度のこれまでの理数科の活動報告、「アマキ・サイエンス・サロン」の活動についての報告を行った。併設中学校担当者からは、「科学の甲子園ジュニア 全国大会」への進出など、これまでの中学校の取組についての報告を行った。

研究協議では、本委員会に先立って実施した理数科1年次の中間発表会の参観を踏まえ、各委員から課題研究を指導する教員の力量アップについての助言を受けた。続いて令和3年度の1年次生から実施している一人1台端末(Chromebook)を活用した課題研究の指導体制について協議を行った。協議の中で、教員(高校と大学)だけが議論できる場が必要との意見が出された。

次に、委員からの助言(一部)を示す。

(天城) リサーチ・ログについては、今のところ教員が入力しているが、今後、生徒が入力する方向で考えている。

- ・記録を付けていくことはよい取組だと思う。
- ・Classroomに課題研究の資料をアップする際、リマインドのメールがあれば助かる。
- ・課題研究の時間にオンラインでつながることも可能では。

(天城) あらかじめ時間調整をしておいてClassroomのボタンをクリックするとすぐにつながることができる。

- ・教員(高校・大学)だけが議論できる場があればよい。
- ・では、ひとまず理数科の課題研究の日程表を送っていただきたい。

(天城) 教職大学院への教員の派遣について、SSH校として課題研究で培ってきたノウハウ等を、通常の授業に落とし込むことが学校としての課題となっている。管理機関である岡山県教育庁高校教育課からも指摘されている。

(教職大学院での研究概要の説明)

複数の教科の教員からなるプロジェクトチームをつくり、議論を進めながら教科等横断的な授業づくりを目指している。

- ・教員が生徒に興味を持たせることと教科のつながりを持たせることが大切である。学問体系でのつながりと生徒が興味を持っていることとのつながりをどうリンクさせていくかが大切である。

第2回 令和5年1月18日(水) 12:55~17:00

【日 程】	
12:55~14:35	理数科2年次生 課題研究校内発表会 (サイエンス館, 物理・化学・生物の各教室)
14:45~15:30	理数科シンポジウム (理数科1・2年次生)
15:45~17:00	第2回運営指導委員会 (研究協議)
【次 第】	
1	開会
2	学校からの報告
3	生徒の発表に対する指導・助言
4	研究協議 (司会進行 岡山大学大学院 稲田佳彦 教授) ・今後の方向性について ・課題研究の質の向上につながる Classroom の効果的な活用や探究的で深い学びにつながる教科等横断的な学びの推進について
5	閉会

「2 学校からの報告」では、SSH 主担当者、理数科長、中学校担当者がそれぞれ次の内容の報告を行った。

- ・中間評価ヒアリングは皆様のご支援により無事クリアできた。評価結果は年度末までには文科省から公開される。
- ・アマキ・サイエンス・サロンが充実し、「科学の甲子園 全国大会」に進出することになった。「理数科ニュース」をご覧いただきたい。
- ・併設中学校も「科学の甲子園 ジュニア全国大会」に進出し、筆記競技の部第5位となり、めざましい活躍をした。

研究協議では、本委員会に先立って実施した理数科1年次の中間発表会の参観を踏まえ、各委員から課題研究を指導する教員の力量アップについての助言を受けた。続いて今後の方向性について、また、令和3年度の1年次生から実施している一人1台端末 (Chromebook) を活用した課題研究の指導体制について教頭から説明を行った後、稲田教授の司会進行により協議を行った。

- 次に、委員からの助言 (一部) を示す。
(天城) 今後の課題として、通常枠 (第IV期) 終了後、どうするかが挙げられる。認定枠にするか、第V期 (先導的改革型) に応募するか、今後関係方面と相談しながら決めていく必要がある。Chromebook の活用については、「リサーチ・ログ」が軌道に乗りつつある。備忘録として活用できるほか、後で振り返ることもでき、貴重な研究材料となり得る。
- ・V期はIV期までと異なる枠組みとなっており、他校への普及つまり広げることが求められる。本日の理数科シンポジウムはよい取組であり、理数科の生徒が一般校の生徒の相談に乗り、支援するといった取組も考えられるのではないかと。
- ・一般校にも探究を支援するアドバイザーが必要かもしれない。
- ・天城高校はテーマが決まるまでが長く、動き出すまでの時間がもったいない。炎色反応班の発表でも、半年早くとりかかっていたらもっと進んでいたはず。
- (天城) 炎色反応班の研究に分光器を貸与していただけたことは大変助かった。もう少し早く気づくべきだったと反省している。光の Wakka 班へベッセル関数の Excel シートをご提供いただき、ずいぶんと助かった。感謝申し上げたい。
- ・Google Classroom の活用で発表会等の資料を見ることができるようになったのはよい。
- ・天城では課題研究をすることが当たり前文化となっている。この仕組みを他校へも広げるとよい。他校をどう巻き込むかの視点も持つとよいのではないかと。
- ・生徒が夢中になって深掘りをするというスタンスははずせないのではないかと。

【運営指導委員一覧】

氏名	所属	職名
森 哲也	株式会社 林原 / NAGASE Group 研究・技術部門 基盤研究部 素材探索研究課	課 長
石川 謙	東京工業大学物質理工学院	准教授
稲田 佳彦	岡山大学学術研究院 教育学域	教 授
喜多 雅一	岡山大学大学院教育学研究科	名誉教授・特命教授
清水 一郎	岡山理科大学工学部	工学部長・教授
松原 憲治	文部科学省国立教育政策研究所 教育課程研究センター	総括研究官
味野 道信	岡山大学グローバル人材育成院 (GDP)	教 授
三村 真紀子	岡山大学学術研究院 自然科学学域	准教授
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

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

※令和4年度普通科2年次「総合的な探究の時間」で実施した課題研究のテーマは、令和3年度の1年次生の課題研究のテーマと同一である。これらのテーマについては、令和3年度の「SSH研究開発実施報告書」に記載している。

令和4年度 普通科1年次生 学校設定教科「サイエンス」 科目「AFPリサーチ」「AFPエクスペリメンテーション」研究テーマ一覧（9分野46班）

物理	P01	温度によるボールの反発
	P02	線香花火を燃やすときの条件と火球の落ちる時間の長さ
	P03	身近なものでより強いマッキベン型人工筋肉を作る
	P04	水中シャボン玉の成功率と耐久時間
	P05	靴紐の紐を結ぶ強さと、靴紐のほどけにくさの関係
	P06	液状化現象について
	P07	光の拡散
	P08	ミニ四駆におけるマスダンパーの有効性とその位置
化学	C01	油によるβ-カロテンの抽出量の違い
	C02	睡眠の質とストレスの関係
	C03	麹菌の繁殖を防ぐのに効果的な調味料を知る
	C04	カゼインプラスチックを生成するのに最も適する乳製品を見つける
	C05	発酵環境による植物性乳酸菌数の測定
	C06	りんごを褐変から救え！
	C07	さつまいもの糖度を上げる方法
生物	B01 A	環境に配慮した除草剤の作成 A
	B01 B	環境に配慮した除草剤の作成 B
	B02	ユスリカ幼虫の体液を用いたプラナリアの細胞維持の方法
	B03	トカゲの自切
	B04	納豆菌の種類や濃度と豆苗の成長の関係
	B05	漬物に入っている唐辛子の役割は何か
B06	ダンゴムシの個体群密度の違いによる摂食行動の変化	
数学	M01	YouTubeに関する研究
	M02	ポケモンを活用して、数学Aの確率の問題の正答率を上げる
外国語	E01	スピーキング力を向上させるためには
	E02	英単語学習における効果的な学習方法
	E03	日本の英語教育の問題点に関する考察
文学	L01	万葉集の歌に出てくる植物から読み解く時代背景
	L02	小川糸の作品における比喩表現の魅力
地歴	H01	戦国時代の児島地域の築城
	H02	昔話の中の狐
	H03	倉敷川をきれいにするためには
体育	G01	体育の授業で怪我を減らす方法
	G02	運動と食事の関係
	G03	ウォーミングアップが新体力テストに及ぼす効果
	G04	最適な防具の提案
社会学	S01	イクメンという表現方法について
	S02	ゲームが売れるために求められる要素を探る
	S03	聖地巡礼と町おこし
	S04	内発的動機づけによってテストの得点は変化するのか
	S05	備中松山城を盛り上げる
	S06	洋楽が及ぼす英語学習への影響
	S07	韓国の経済発展を日本へ
	S08	世代・性別から考える人気曲の感じ方の違い
	S09	少女漫画雑誌の表紙から読み取れる付録の傾向
	S10	自動車広告の変遷からマーケティング戦略の変化を分析する

資料3 用語集

本校で独自に使用している用語及びその概念などについて解説を加える。

サイエンスエミネンター	S S H指定第Ⅳ期で育成するとして本校が定義した人材のことである。科学技術の分野で活躍できる Eminent (卓越した) な人材で、第Ⅳ期で定義した三つの力を兼ね備えたものとしている。なお、「Eminent-er」という英語表現はなく、本校の造語である。
GⅢの資質・能力とGⅣの力	S S H指定第Ⅲ期で育成したいとした資質・能力を「GⅢの資質・能力」などと表現し、第Ⅳ期で育成したいとしている力を「GⅣの力」などと表現している。具体的には、GⅢの資質・能力は「インテイク力」「メタ認知力」「コミュニケーション力」で、GⅣの力は「課題追究力」「異分野統合力」「異世代協働力」である。 なお、GはGenerationの頭文字で、GⅢは「第3世代」を表している。
インテイク力	S S H指定第Ⅲ期で定義した三つの資質・能力の一つで、研究活動に必要な情報を論文やインターネットから抽出する能力としている。この概念に近い日本語がないため、英語で一般的に使われている「Intake (取り込む)」を借用している。
アマキ・サイエンス・サロン (A S S)	国際科学技術コンテストを目指す「天城塾」の取組や「科学の甲子園全国大会」を目指す自主的な活動などを統合・拡充し、S S H指定第Ⅳ期で育成するとしてリーダー的な人材 (サイエンスエミネンター) を育成する場 (プラットフォーム) としている。理数科・普通科の違いやサイエンス部員・その他の部員の別を問わず、構成員の興味・関心に応じた柔軟な組織とし、自主的・継続的な取組を行っている。
ASE	「Amaki Science Eminent-er」の頭文字を取ったもので、学校設定教科「サイエンス」の理数科の課題研究3科目 (ASE 1st Stage, ASE 2nd Stage, ASE 3rd Stage) の科目名で使用されている。
A F P	S S H指定第Ⅱ期から使っている普通科の課題研究の名称で、「Amaki Future Project」の頭文字をとったものである。学校設定教科「サイエンス」の普通科の課題研究2科目 (A F Pリサーチ, A F Pエクスペリメンテーション) の科目名で使用されている。
コーチング&アシスト	本校の課題研究の指導の在り方の基本的なスタンスで、放任ではなく、適切なコーチング (目指すべき方向を指し示す) とアシスト (物的・精神的な支援) が必要であるとしている。本校では、教員向けの指導資料として「理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」と「普通科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」を作成し、Web ページで公開している。
ロードマップ	「ロードマップ」とは、研究の動機、研究の計画、スケジュール、必要な物品等を1枚のペーパーにした本校独自の研究計画書で、理数科は年2回程度作成し、研究の進捗状況を教員とともに確認する。普通科は1回のみ作成し、7月下旬に「ロードマップ発表会」を実施した後に本格的な研究活動を開始する。このロードマップは、確定的なものではなく、変更可能な柔軟なものであるとして運用している。また、研究の全体像を俯瞰することができるので、理数科においては、新年度に担当教員が変わったり、外部の人材に指導・助言をうけたりするときに、1枚のペーパーで全体を把握することができ、スムーズな指導の引継ぎや効率的な助言を与えることができる。
ロードマップテスト	「ロードマップテスト」とは、普通科の生徒が作成した「ロードマップ」を理数科の生徒が見て、不十分なところを指摘し、その改善策を記述するテストである。パフォーマンステスト「ロードマップテスト」により、「メタ認知力」を育成できることが確認できている。
コメントシート分析	本校が開発したパフォーマンス評価で、発表会などで他の発表を聞いたときに生徒が記述したコメントをルーブリックを基にして採点する評価方法である。
灯台もと暗し現象	「コメントシート分析」の結果、本校が発見した現象で、発表会などで他の発表を聞いたとき、自分と同じ分野の研究よりも他の分野の研究の方が、よい点も悪い点も気づきやすいとするものである。そのため、定期的に他の分野の生徒にも自分の研究の進捗状況などを説明して意見を求めることも大切だとしている。
サイエンス・オーラルヒストリー	課題研究の各時間の終了時に振り返りの時間を設けている。この時間でのベテラン教員の指導言・評価言を記録していく活動を「サイエンス・オーラルヒストリー」と称している。この記録を基に教員向けの指導資料である「理数科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」と「普通科課題研究ガイドブック コーチング&アシスト」の改訂作業に反映させている。
リサーチ・ログ	令和3年度からの一人1台端末の実施にともない、課題研究における毎時の取組をスプレッドシートに記録し、生徒・教員・運営指導委員で共有することで研究活動を効果的、効率的なものにする取組である。シートには、毎時の記録だけでなく、コメントも記入していくことにしている。この取組により、振り返りと教員の指導力向上を図ることができる。
CASE	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。併設中学校では、「Thinking Science」(Philip Adey 著) 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。
P a R e S K (パレスク)	本校が定義し、提唱している中等教育における科学英語の取組である。「Paragraph Reading for Science with Key Words」の略語で、「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」と定義している。実践事例や効果などの詳細は、国立研究開発法人科学技術振興機構が運営しているJ-Stageに掲載されている次の学術論文を参照されたい：仲達・白神「中等教育における科学英語の実践的研究 一倉敷天城中学校・高等学校での実践を通して」(2018)。

サイエンスタイムとクロスカリキュラム・アーカイブス	本校では、1年次の国語、地歴・公民、英語、理科の各科目において、「科学技術と人間社会」について深く考えさせる時間を数時間程度確保しており、年間指導計画の中に位置づけている。この時間のことを「サイエンスタイム」と称している。また、この時間で使用する教材（新聞記事やネット上の記事など）を全教員で共有できるように、校内サーバーに蓄積している。このデータベースを「クロスカリキュラム・アーカイブス」と呼んでいる。
サイエンスクリエイター	SSH指定第Ⅲ期で育成するとして人材のことである。一般的に「ゲームクリエイター」という言葉は使われているが、「サイエンスクリエイター」という言葉は本校独自の造語である。この人材は、第Ⅲ期で定義した三つの資質・能力を兼ね備えているものとしている。
サイエンスリレー	課題研究の総まとめとして、理数科3年次生全員と、普通科3年次生の希望者を対象として実施している取組で、外部でのジュニアセッションなどでの発表を意味している。この取組が大学、大学院、実社会へとつながっていくことになる。

資料4 研究成果物等一覧

令和4年度に開発した教材等の一覧を示す。

URLは、いずれも https://www.amaki.okayama-c.ed.jp/wordpress/?page_id=6837

教材名	概要	本校Webページ内のURL等
物理 英語定義集	既に公開し、国内外の多くの学校や教育機関で活用されている「物理基礎 英語定義集」の続編に相当するもので、「物理」の専門用語(計238語)を高校生レベルの英語で解説したブックレット	PeReSK 10周年に当たる令和4年度の4月に公開
鉄軒先生の物理	「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」を目指すために、高等学校「物理」の内容を中学校3年生で理解可能になることを目指して作成した教材(本校の創始者である大塚鉄軒の名を冠して「鉄軒先生」としている)	令和4年度に印刷製本し、関係者に配付 最終調整後、Webページにアップする予定
理数科のためのやさしいPython 入門	プログラム言語Pythonの理数科向けの教材	令和4年7月にWebページで公開 「夏の特別ラボ講座」で活用

本校でSSH研究開発に当たっている教員が令和3年度に執筆した学術論文、学会発表等

著者・タイトルと学術誌名等	概要	WebページとURL等
仲達・白神・Lucian: コロナ禍における中等教育の科学英語の取組 —オンライン海外研修の効果について中学生と高校生との比較—, 日本科学教育学会年会論文集46 (2022)	米国NASAの研究者によるオンラインWebセミナーの効果について、本校高校生と併設中学校生徒との間で比較検討した論文	—

資料5 教職大学院での研究の概要

本校から岡山大学の教職大学院に派遣されている教員による研究の概要を記す。

研究テーマ：普通科におけるSTEAM教育の捉え方の提言と授業実践の開発 —総合的な探究の時間の充実を通して—

図1に示す概念に基づき、課題研究での指導と通常の授業での指導が密接に関連し、車の両輪となって授業力が向上するという仮説を立て、研究を行っている。

令和5年1月には、教科等横断的な授業(通常の授業)を実現するために、複数の教科担当者からなるプロジェクトチーム(仮)をつくり、授業づくりに向けたデザインについて協議を行った。令和5年度には、通常の授業においても実際に教科等横断的な授業が実現できるように進めて行く予定である。

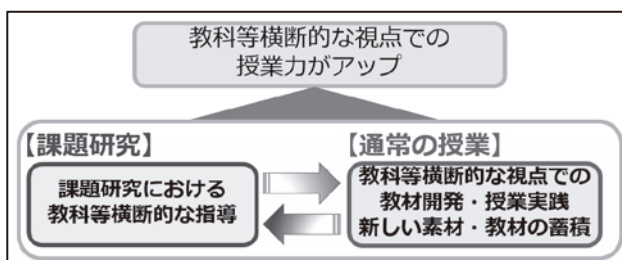


図1 研究の概念図：
課題研究の指導で得られたノウハウを通常の授業でも活かすことで授業力が向上する

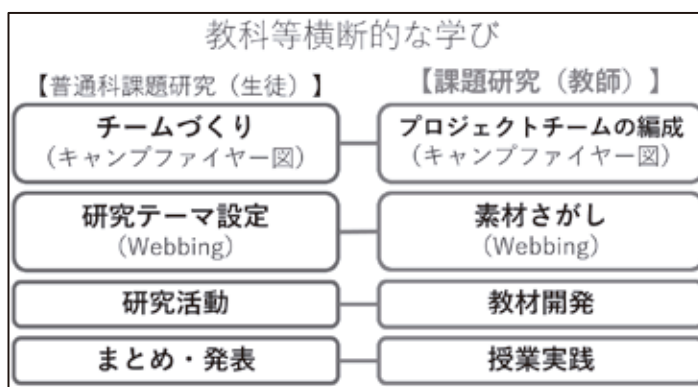


図2 令和5年1月5日に実施した教員研修で用いた資料

資料6 教育課程表

全日制 学校名 岡山県立倉敷天城高等学校 学科名 普通科

令和2・3年度入学者(第3・2年次) 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	校内科目名	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	国語総合		4	6		1 J				1 〇 2			
	現代文B	現代文B・L	4			2		2					
		現代文B・R						2 Φ		2 Φ			
	古典B	古典B・L	4			4		3				3 \$ 1 ㄱ 1	
		古典B・R								3 \$ 1 ㄱ 1		3 \$	
* 評論研究		1									1 〇		
地理歴史	世界史A		2	2									
	世界史B	世界史B α	4			3 ◆				4 @			
		世界史B β						2 *		2 ㄱ			
		世界史実践								1 〇 2			
	日本史A	日本史A α	2			3 #							
		日本史A β				3 ◆							
	日本史B	日本史B α	4					3 ◆		4 @		3 @	
		日本史B β								2 *		2 ㄱ	
		日本史実践								1 〇 2		1 〇	
	地理A	地理A α	2			3 #							
		地理A β				3 ◆							
	地理B	地理B α	4					3 ◆		4 @		3 @	
		地理B β								2 *		2 ㄱ	
		地理実践								1 〇 2		1 〇	
* 世界史研究		2									2 ㄱ		
* 日本史研究		2									2 ㄱ		
* 地理研究		2									2 ㄱ		
公民	現代社会		2	2									
	現代社会実践	2									1 〇		
	倫理	2									2 ㄱ		
政治・経済		2							2 *				
数学	数学I	数学I・S	3	2 \$									
		数学I・U		2 \$									
	数学II	数学II・S	4	1 ☆		3 ◇		2 ◇					
		数学II・U		1 ☆		3 ◇		2 ◇					
	数学III	数学III・S	5					3 全					
		数学III・U						3 全					
		数学III・L										2 ∴	
	数学III・R											2 ∴	
	数学A	数学A・L	2	2 ★									
		数学A・R		2 ★									
	数学B	数学B・S	2	1 ♯									
数学B・U		1 ♯											
数学B・L				2 □		1 □							
数学B・R			2 □		1 □								
* 精選数学		1			1 J								
* 応用数学	応用数学・L	4									4 ¥		
	応用数学・R										4 ¥		
* 熟成数学	熟成数学・L	3~4							3 ¥		4 ¥		
	熟成数学・R								3 ¥		4 ¥		
理科	物理基礎	物理基礎	2	1		1							
		物理基礎・L						1 ∴					
	物理基礎・R							1 ∴					
	物理	物理・L	4					2 ?				4 〒 1	
		物理・R						2 ?				4 〒 1	
	化学基礎	化学基礎	2	1		1				2 〒			
		化学基礎・L						2 b					
	化学基礎・R					2 b							
	化学	化学・L	4					2 Σ		4 〒		4 〒 2	
		化学・R						2 Σ		4 〒		4 〒 2	
生物基礎	生物基礎	2	1		1				2 〒				
	生物基礎・L						1 !						
生物基礎・R					1 !								
生物	生物・L	4					2 ?		4 〒		4 〒 1		
	生物・R						2 ?		4 〒		4 〒 1		
理科課題研究		1									2 ∴ 1		

教科	科目	校内科目名	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
保健体育	体育		7~8	3		2		2		2		2	
	保健		2	1		1		1					
芸術	音楽Ⅰ		2	2△									
	音楽Ⅱ		2	3◆						2♯			
	音楽Ⅲ		2							2♯			
	美術Ⅰ		2	2△									
	美術Ⅱ		2	3◆						2♯			
	美術Ⅲ		2							2♯			
	書道Ⅰ		2	2△									
	書道Ⅱ		2	3◆						2♯			
	書道Ⅲ		2							2♯			
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○									
		C英語Ⅰ・U		3○									
	コミュニケーション英語Ⅱ	C英語Ⅱ・S	4	1◎									
		C英語Ⅱ・T		1◎									
		C英語Ⅱ・U		1◎									
		C英語Ⅱ・L		3▽		2▽							
	コミュニケーション英語Ⅲ	C英語Ⅲ・L	4	1#		1#		4々		3々			
		C英語Ⅲ・R		1#		1#		4々		3々			
	英語表現Ⅰ	英語表現Ⅰ・S	2	2▽									
		英語表現Ⅰ・U		2▽									
	英語表現Ⅱ	英語表現Ⅱ・L	4	2●		2●		2&		2&			
英語表現Ⅱ・R		2●		2●		2&		2&					
*英語表現スルーリーディング	THR・L	1	1※		1\$		1♯ ₂		1▽ ₂				
	THR・R		1※		1\$		1♯ ₂		1▽ ₂				
家庭	家庭基礎		2	2		2							
情報	社会と情報		2	* ₁									
C 共通科目単位数 計				31		30~33		33		25~33		30~33	
音楽	ソルフェージュ		6~12							2♯			
美術	素描		2~16							2♯			
家庭	子ども文化		2~4							2♯			
	食文化		1~2					1∞ ₂		1∞			
体育	スポーツⅠ		3~6	3◆									
	スポーツⅡ		3~6							2♯			
理数	*サイエンス実践		1					1∞ ₂		1∞			
	*数学ハイパー		2									2▽ ₁	
	*数学ウルトラ	数学ウルトラ・L 数学ウルトラ・R	2~3					2∞ ₁ 3∞					
キャリア	*AFPエクスプレッション		1	1* ₂									
	AFPリサーチ		2	2 ₁									
D 専門科目単位数 計				3		0~3		0		0~8		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)	
F 総合的な探究の時間(AMAKI学)				* ₂		1		1		1		1	
C+D+E+F 過当たり授業時数 計				35		35		35		35		35	

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

- *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。
- \$、☆、★、h、△、○、◎、▽、♪、◆、#、◇、□、▼、#、●、※、\$、全、∴、b、!、?、Σ、Φ、@、*、¥、々、&、∴印は、これらの中から1科目または1科目群を選択。
- 下印については、文系は下から1科目または化学基礎、生物基礎の2科目を選択。理系は下1、下2それぞれから1科目を選択。
- ∞印については、∞1と∞2からそれぞれ1科目ずつの計2科目、もしくは∞の科目を選択。
- ♯印については、♯1、♯2の中からそれぞれ1科目ずつの計2科目と♯の中から1科目を選択。もしくは♯の中から2科目を選択。
- ▽印については、▽1の中から1科目と▽2の中から1科目を選択。
- 1~2年次の「数学Ⅱ」「数学B」「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「保健」「コミュニケーション英語Ⅱ」、2~3年次の「現代文B」「日本史B(理系)」「地理B(理系)」「数学Ⅲ(理系)」「物理(理系)」「化学(理系)」「生物(理系)」「コミュニケーション英語Ⅲ」「英語表現Ⅱ」は継続履修とする。
- 1年次の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」の履修後に、「数学B」は「数学Ⅰ」の履修後に履修させる。
- 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。
- 理系2年次では、「数学Ⅱ」の履修後「数学Ⅲ」を履修させる。
- 2、3年次の「総合的な探究の時間」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。
- 3年次文系の「音楽Ⅱ」、「美術Ⅱ」、「書道Ⅱ」は2年次に「音楽Ⅱ」、「美術Ⅱ」、「書道Ⅱ」を選択していない者のみが選択。
- 文部科学省のSSH指定の特例により「社会と情報」にかえて「AFPリサーチ」を実施する。(*₁印)
- 文部科学省のSSH指定の特例により1年次の「総合的な探究の時間」(AMAKI学)にかえて「AFPエクスプレッション」を実施する。(*₂印)

教科	科目	校内科目名	標準 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	国語総合		4	6					
	現代文B	現代文B・L	4			2		2Φ	
		現代文B・R						2Φ	
	古典B	古典B・L	4			3		2\$ 1♯2	
古典B・R							2\$ 1♯2		
地理 歴史	世界史A		2	2					
	地理B		4			3		3	
公民	現代社会		2					2	
保健 体育	体育		7~8	3		2		2	
	保健		2	1		1			
芸術	音楽 I		2	2◎					
	美術 I		2	2◎					
	書道 I		2	2◎					
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○					
		C英語 I・U		3○					
	コミュニケーション 英語 II	C英語 II・S	4	1●					
		C英語 II・T		1●					
		C英語 II・U		1●					
		C英語 II・L				3◇			
	コミュニケーション 英語 III	C英語 III・L	4			1♯		3∞	
		C英語 III・R				1♯		3∞	
	英語表現 I	英語表現 I・S	2	2☆					
英語表現 I・U			2☆						
英語表現 II	英語表現 II・L	4			2★		2々		
	英語表現 II・R				2★		2々		
家庭 情報	家庭基礎		2			2			
	社会と情報		2	*1				*1	
C 共通科目単位数			計	20		19		16~17	
理 数	理数数学 I	理数数学 I・S	4~7	3△					
		理数数学 I・U		3△					
		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	9~13			5■			
		理数数学 II・U				5■			
		理数数学 II・L						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¥			
		理数数学特論・R				1¥			
	理数物理	理数物理・L	2~12	2▼		3◆		4〒 3♯3	
		理数物理・R		2▼		3◆		4〒 3♯3	
	理数化学	理数化学・L	2~12	2†		3!		4. 4.:	
		理数化学・R		2†		3!		4. 4.:	
	理数生物	理数生物・L	2~12	2▲		3◆		4〒 3♯3	
理数生物・R			2▲		3◆		4〒 3♯3		
理数地学		2~12			3◆		4〒 3♯3		
課題研究		2~6	*3		*3				
* 数学ハイパー		2					2♯1		
* 物理探究		1					1♯2		
* 化学探究		1					1♯2		
* 生物探究		1					1♯2		
* ASE 1st Stage		1	1*1						
* ASE 2nd Stage		2			1*3				
* ASE 3rd Stage		2					2*1*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数)				1(39)		1(39)		1(39)	
F 総合的な探究の時間(AMAKI学)				*2		1		1	
C + D + E + F 週当たり授業時数			計	35		36		35	

【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(103)単位

- *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。
- ◎、○、●、☆、△、▽、#、▼、†、▲、◇、♯、■、¥、◆、!、Φ、\$, ∞、々、全、.、〒印は、これらの中から1科目または1科目群を選択。
- ♯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」「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。
- 1年次の「理数数学特論」は「理数数学I」の履修後に履修させる。
- 2、3年次の「総合的な探究の時間」(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「ASE 1st Stage」及び「ASE 3rd Stage」を実施する。(*1印)
- 文部科学省のSSH指定の特例により1年次の「総合的な探究の時間」(AMAKI学)にかえて2年次に「ASE 3rd Stage」を実施する。(*2印)
- 文部科学省のSSH指定の特例により1年次後期と2年次前期の「課題研究」にかえて「ASE 2nd Stage」を実施する。(*3印)
- 「ASE 3rd Stage」については、2単位のうち1単位は週時程外で実施する。

令和4年度入学者（第1年次）教育課程編成表

教科	科目	(校内名称)	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			
国語	現代の国語		2	2							
	言語文化		2	4							
	論理国語	論理国語「L, R」	4		2	2	1	1			
	文学国語	文学国語「L, R」	4		1	1	2	2			
	古典探究	古典探究「L, R」	4		3	2	3	2			
地理 歴史	地理総合		2	2							
	地理探究	地理探究α1	地理探究β1		3□	2□	3▲	3▽			
			地理探究β2				3☆				
			地理探究α2	地理探究β1					3▲		
		地理探究β2		3☆							
		日本史探究	日本史探究α1	日本史探究β1			3□		2□	3▲	3▽
				日本史探究β2						3☆	
	日本史探究α2	日本史探究β1		3◆	3▲						
		日本史探究β2			3☆						
	世界史探究	世界史探究α1	世界史探究β1		3□	2□	3▲	3▽			
			世界史探究β2				3☆				
	世界史探究α2	世界史探究β1		3◆	3▲						
		世界史探究β2			3☆						
	*地理研究	地理研究β1	1						1◇		
		地理研究β2	1						1◎		
	*日本史研究	日本史研究β1	1				1◇				
		日本史研究β2	1				1◎				
	*世界史研究	世界史研究β1	1				1◇				
		世界史研究β2	1				1◎				
	*地理考察		2				2☆				
	*日本史考察		2				2☆				
	*世界史考察		2				2☆				
	公民	公共		2		2					
倫理			2				2☆				
政治・経済			2				2◎				
*公共研究			2				2◎				
数学	数学I	数学I「S, U」	3	2							
	数学II	数学II「S, U」	4	1	3	3					
	数学III	数学III「S, U」「L, R」	3			1	2				
	数学A	数学A「L, R」	2	2							
	数学B	数学B「S, U」「L, R」	2	1	1	1					
	数学C	数学C「L, R」	2		1	1	1				
	*精選数学		1		1○						
	*応用数学	応用数学「L, R」	2				2▼				
	*熟成数学	熟成数学「L, R」	2~3				3				
	*数学ウルトラ	数学ウルトラ「L」	2~3				2∞				
	数学ウルトラ「R」					3∞					
理科	物理基礎		2	2							
	物理	物理「L, R」	4			3●	4★				
	化学基礎		2	1	1	1					
		化学基礎「L, R」				2	5				
	化学	化学「L, R」	4								
	生物基礎		2	1	1	1					
		生物基礎「L, R」									
	生物	生物「L, R」	4			3●	4★				
*化学基礎探究	化学基礎探究	2				2					
*生物基礎探究	生物基礎探究	2				2					

教科	科目	(校内名称)	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
保健 体育	体育		7~8	2	2	2	3	3
	保健		2	1	1	1		
芸 術	音楽Ⅰ		2	2△				
	音楽Ⅱ		2		3◆			
			2				2☆	
	音楽Ⅲ		2				2☆	
	美術Ⅰ		2	2△				
			2		3◆			
	美術Ⅱ		2				2☆	
			2				2☆	
	書道Ⅰ		2	2△				
		2		3◆				
書道Ⅲ		2				2☆		
外 国 語	英語コミュニケーションⅠ	英語コミュⅠ「S, T, U」	3	3				
	英語コミュニケーションⅡ	英語コミュⅡ「S, T, U」「L, R」	4	1	3	3		
	英語コミュニケーションⅢ	英語コミュⅢ「L, R」	4		1	1	3	3
	論理・表現Ⅰ	論理・表現Ⅰ「S, U」	2	2				
	論理・表現Ⅱ	論理・表現Ⅱ「L, R」	2		2	2		
	論理・表現Ⅲ	論理・表現Ⅲ「L, R」	2				2	2
	*天城文系論理英語(ABLE)α	ABLE α	1		1○			
	*天城文系論理英語(ABLE)β	ABLE β	1				1∞	
	*スルーリーディング	*THR「L, R」	1				1	1
家庭 情報	家庭基礎 情報Ⅰ		2 2		2	2		
C 共通科目単位数 計				31	30~33	33	29~33	31
家庭	保育基礎 フードデザイン		2~6 2~6				2☆ 2◎	
理数	*数学ハイパー		2					2
体育	スポーツⅠ スポーツⅡ		3~6 3~6		3◆			2☆
	音楽	音楽理論	2~8				2◎	
美術	素描		2~16				2◎	
	*サイエンス	*AFPリサーチ *AFPエクスペッション	2 1	2 1				
D 専門科目単位数 計				3	0~3	0	0~4	2
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)
F 総合的な探究の時間				(代替)	1	1	1	1
C+D+E+F 週当たり授業時間数 計				35	35	35	35	35

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

- *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。
- ∞以外の記号は、同一の記号から1科目を選択する。ただし ☆と◎は合わせて4単位となるように選択する。
- ∞は3単位となるように選択する。
- 3年次文系の地歴探究科目において、β₁を選択した場合は同一分野の地歴研究科目β₁を、β₂を選択した場合は同一分野の地歴研究科目β₂を選択。
- 1年次の「数学Ⅱ」は「数学Ⅰ」の後に、「数学B」は「数学Ⅰ」の後に、理系2年次の「数学Ⅲ」は「数学Ⅱ」の後に履修させる。
- 1年次の「英語コミュニケーションⅡ」は「英語コミュニケーションⅠ」の後に、2年次の「英語コミュニケーションⅢ」は「英語コミュニケーションⅡ」の後に履修させる。
- 理系2年次の「化学」は「化学基礎」の後に、「生物」は「生物基礎」の後に履修させる。
- 2、3年次の「総合的な探究の時間」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の特例により「情報Ⅰ」にかえて「AFPリサーチ」を実施する。
- 文部科学省のSSHの特例により1年次の「総合的な探究の時間」(AMAKI学)にかえて「AFPエクスペッション」を実施する。
- 校内科目名の中の「S」「T」「U」は進度別の講座、「L」「R」は習熟度別の講座を表す。

令和4年度入学者（第1年次）教育課程編成表

教科	科目	(校内名称)	標準単位数	理数科						
				1年		2年		3年		
				前期	後期	前期	後期	前期	後期	
国語	現代の国語		2	2						
	言語文化		2	4						
	論理国語	論理国語「L, R」	4			2		1		
	文学国語	文学国語「L, R」	4			1		2		
	古典探究	古典探究「L, R」	4			2		2		
地理歴史	地理総合		2	1		1				
	地理探究		3			1		4		
	歴史総合		2	2						
公民	公共		2			2				
保健体育	体育		7~8	2		2		3		
	保健		2	1		1				
芸術	音楽 I		2	2△						
	美術 I		2	2△						
	書道 I		2	2△						
外国語	英語コミュニケーション I	英語コミュ I「S, T, U」	3	3						
	英語コミュニケーション II	英語コミュ II「S, T, U」「L, R」	4	1		2				
国語	英語コミュニケーション III	英語コミュ III「L, R」	4			1		3		
	論理・表現 I	論理・表現 I「S, U」	2	2						
	論理・表現 II	論理・表現 II「L, R」	2			2				
	論理・表現 III	論理・表現 III「L, R」	2					2		
	*スルーリーディング	*THR「L, R」	1					1		
家庭	家庭基礎		2			2				
情報	情報 I		2	(代替)		(代替)				
理数	理数探究		2~5	(代替)		(代替)				
C 共通科目単位数 計				20		19		18		
理数	理数数学 I	理数数学 I「S, U」「L, R」	4~8	5						
	理数数学 II	理数数学 II「S, U」「L, R」	9~14	1		4		4		
	理数数学特論	理数数学特論「L, R」	2~6			2		1		
	理数物理			2~12	2		3◇		4●	
		理数物理「L, R」								
	理数化学	理数化学「L, R」	2~12	2		3		4		
	理数生物			2~12	2		3◇		4●	
理数生物「L, R」										
*数学ハイパー				2				2		
*サイエンス	*ASE 1st stage		1	1						
	*ASE 2nd stage		2			1				
	*ASE 3rd stage		2					2(外1)		
D 専門科目単位数 計				14		15(外1)		15		
E 特別活動(ホームルーム活動時数)				1(39)		1(39)		1(39)		
F 総合的な探究の時間						1		1		
C+D+E+F 週当たり授業時間数 計				35		36(外1)		35		

[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(103)単位

- *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。
- 同一の記号から1科目を選択する。
- 2年次の「地理探究」は「地理総合」の後に履修させる。
- 1年次の「英語コミュニケーション II」は「英語コミュニケーション I」の後に、2年次の「英語コミュニケーション III」は「英語コミュニケーション II」の後に履修させる。
- 1年次の「理数数学 II」は「理数数学 I」の後に履修させる。
- 2、3年次の「総合的な探究の時間」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の特例により「情報 I」にかえて「ASE 1st stage」及び「ASE 3rd stage」を実施する。
- 文部科学省のSSHの特例により1年次の「総合的な探究の時間」(AMAKI学)にかえて2年次に「ASE 3rd stage」を実施する。
- 文部科学省のSSHの特例により1年次後期と2年次前期の「理数探究」にかえて「ASE 2nd stage」を実施する。
- 「ASE 3rd stage」については、2単位のうち1単位は週時程外で実施する。
- 校内科目名の中の「S」「T」「U」は進度別の講座、「L」「R」は習熟度別の講座を表す。
- 理数化学は2年次から習熟度別を実施する。

令和4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			指導の重点	1 学力の向上					
	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				2 科学的思考力・創造力の伸長と主体性の育成					
	3 豊かな人間性を持ち、自分を律し他を尊重しながら個性を伸長する意欲ある生徒の育成				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				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	特別活動	区分	学年	1	2	3	
日数	204	205	194		儀式的行事	5(4.5)	6(5.4)	5(4.5)		
授業時数の配当					学芸的行事	16(14.4)	16(14.4)	16(14.4)		
区分	学年	1	2		3	健康安全・体育的行事	13(11.7)	11(9.9)	11(9.9)	
必修	国語	175.5(157.5)	175.5(157.5)		195(175)	旅行・集団宿泊的行事	14(12.6)	14(12.6)	28(25.2)	
	社会	136.5(122.5)	136.5(122.5)		156(140)	勤労生産・奉仕的行事	2(1.8)	37(33.3)	2(1.8)	
	数学	175.5(157.5)	195(175)		195(175)	計	50(45)	84(75.6)	62(55.8)	
教科	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、適性を見つめることに重点 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	3校時	※「サイエンス」は選択教科 に位置付けられているが、 全員が学習する		
		国語(書写)				10:20	4校時			
社会					10:30	昼食 休憩				
数学					11:15	5校時				
理科					11:25	6校時				
音楽					12:10	7校時				
美術					12:55	清掃				
保健体育					13:40	15:30				
技術・家庭					13:50	15:35				
外国語					14:35	15:45				
サイエンス	39(35)	39(35)	39(35)	14:45	15:50					
道徳	39(35)	39(35)	39(35)	15:00	16:00					
総合的な学習の時間	グローバル	39(35)	39(35)	39(35)	15:50	17:30				
	AMAKI学	39(35)	39(35)	39(35)	16:00	最終下校				
特別活動	学級活動	39(35)	39(35)	39(35)						
	生徒会活動	(14(12.6))	(14(12.6))	(14(12.6))						
総授業時数 [生徒会活動の時数を除く]	1306.5 (1172.5)	1326 (1190)	1326 (1190)							

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)