

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4年次



武道場 登録有形文化財 第33-0160号 文化庁



令和6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

今年度は、新型コロナウイルス感染症が5月に「5類感染症」になったことから、本校SSH事業についてもほぼ制約のない中での取組となりました。計画されていた種々の取組も円滑に推進することができ、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。

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19年目，第Ⅳ期の4年目になりました。昨年度は第Ⅳ期の中間評価の年でもありました。評価された点としては，まずは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」に対するものです。中学生も参加するこの活動は「異世代協働力」を育成する実践として高い評価を得ることができました。また，生徒1人1台端末の導入やICT基盤整備等も進み，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」の取組についても，外部の運営指導委員の指導を「Classroom」を用いて，担当者と双方向できめ細かな指導がなされている点が評価されています。一方，第Ⅳ期で育成させたい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」の育成について，その育成に必要な「課題追究力」「異分野統合力」「異世代協働力」の三つの力の評価に対して，より客観性，緻密性を求められ，その改善や新たな取組について指摘がありました。そのことに対し，本年度は外部機関が実施する評価「数理探究アセスメント」と「Ai GROW」を新たに取り入れました。また，これに加えて従来のルーブリック評価の改善にも着手し，より客観的で緻密性のある評価を実施するために分析，検証していかなければならないと考えているところです。

ところで，今年も高校生，中学生ともに多くのコンテストに出場し成果を上げています。また，SSHで学んだことをさらに深めるために新たなステージに向かっていった生徒も多くいます。これらの実績は，SSH事業の大きな目的である，創造性，独創性を持った国際的に活躍し得る科学技術人材の育成が順調に進んでいるものだと思います。

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（令和5年度）

I	令和5年度SSH研究開発実施報告（要約）	
	別紙様式1-1	1
II	令和5年度SSH研究開発の成果と課題	
	別紙様式2-1	7
III	実施報告	
第1章	研究開発の課題	12
第2章	研究開発の経緯	14
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	17
	B-0 高等学校 課題研究のカリキュラム	21
	B-1 高等学校 理数科 ASE 1st Stage（1年次前期）	23
	B-2 高等学校 理数科 ASE 2nd Stage（1年次後期）	25
	B-3 高等学校 理数科 ASE 2nd Stage（2年次前期）	27
	B-4 高等学校 理数科 ASE 3rd Stage（2年次後期）	28
	B-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）	31
	B-6 高等学校 普通科課題研究（2年次）	33
	C クロスカリキュラム（1年次）	34
	第2節 国際性の育成	
	A 高等学校 海外短期研修	35
	B 英語が使える科学技術系人材の育成	36
	第3節 人材育成・地域の理数教育の拠点としての取組	
	A 科学ボランティア活動	37
	B 理数科特別ラボ研修	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	SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	45
第6章	校内におけるSSHの組織的推進体制	47
第7章	成果の発信・普及	48
第8章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	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 教職大学院での研究の概要	
	・資料5 教育課程表	

I 令和5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5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5年度実施規模																																																																																																															
課程（全日制）																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学 科</th> <th colspan="2">1 年次</th> <th colspan="2">2 年次</th> <th colspan="2">3 年次</th> <th colspan="2">4 年次</th> <th colspan="2">計</th> <th rowspan="2">実施規模</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>201</td> <td>5</td> <td>198</td> <td>5</td> <td>192</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>591</td> <td>15</td> <td rowspan="7">併設中学校を含む 全校生徒 を対象に 実施</td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>77</td> <td>2</td> <td>77</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>154</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>文系</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>121</td> <td>3</td> <td>115</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>236</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>(内理系)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>77</td> <td>2</td> <td>77</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>154</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>119</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>課程ごとの計</td> <td>241</td> <td>6</td> <td>238</td> <td>6</td> <td>231</td> <td>6</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>710</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>併設中学校</td> <td>120</td> <td>3</td> <td>120</td> <td>3</td> <td>120</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>360</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>												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	201	5	198	5	192	5	-	-	591	15	併設中学校を含む 全校生徒 を対象に 実施	理系	-	-	77	2	77	2	-	-	154	4	文系	-	-	121	3	115	3	-	-	236	6	(内理系)	-	-	77	2	77	2	-	-	154	4	理数科	40	1	40	1	39	1	-	-	119	3	課程ごとの計	241	6	238	6	231	6	-	-	710	18	併設中学校	120	3	120	3	120	3	-	-	360	9
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	201	5	198	5	192	5	-	-	591	15	併設中学校を含む 全校生徒 を対象に 実施																																																																																																				
理系	-	-	77	2	77	2	-	-	154	4																																																																																																					
文系	-	-	121	3	115	3	-	-	236	6																																																																																																					
(内理系)	-	-	77	2	77	2	-	-	154	4																																																																																																					
理数科	40	1	40	1	39	1	-	-	119	3																																																																																																					
課程ごとの計	241	6	238	6	231	6	-	-	710	18																																																																																																					
併設中学校	120	3	120	3	120	3	-	-	360	9																																																																																																					
<p>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。</p> <p>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。</p>																																																																																																															
④ 研究開発の内容																																																																																																															
○研究開発計画																																																																																																															
第1年次 令和2年度	<p>ア 課題研究に係るカリキュラム 併設中学校の学校設定科目「サイエンス」でのCASEプログラムを引き続き実施し、国際性の育成のための英語による授業なども実施する。 今期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> <p>イ 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>第1年次</p> <p>令和 2年度</p>	<p>ウ 「アマキ・サイエンス・サロン」 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。 「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PaReSK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の公開授業を実施し、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</p>

	<p>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、小学校への出前講座や「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 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 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>第4年次</p> <p>令和5年度</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年度以降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」		代替される教科・科目名等		対象
	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) 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)
	ASE 2nd Stage	2			1年次 (後期)
	ASE 3rd Stage	2			2年次 (前期)
普通科	A F P リサーチ	2	社会と情報	2	1年次
	A F P エクスプレッション	1	総合的な探究の時間	1	1年次

○令和5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	対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名等	単位数	取組	
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 エクスプレッション (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年次前期では、前年度に引き続いて「ASE 2nd Stage」を実施し、2年次後期の「ASE 3rd Stage」で論文作成・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 エクスプレッション」を実施する。「A F P リサーチ」は水曜日の3・4限、「A F P エクスプレッション」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「A F P リサーチ」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年次後期・2年次前期)

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年次後期)

これまで課題研究で取り組んできたことを論文にまとめ、ループブ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 エクスプレッション」(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「A F P 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、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出向き、交流を図る。

⑭運営指導委員会の開催

「リサーチ・ログ」により、テーマ設定の段階から指導助言等を受け、課題研究の改善を図る。運営指導

委員会において、本校の今後の取組やその取組をまとめた相関表などを提案し、研究の改善を目指す。

⑮成果の公表・普及

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

- ・「SSH研究開発実施報告書」を始めとする成果物の Web ページへの掲載
- ・「主体的・対話的で深い学び」に関する教員研修（7月、10月、12月）、課題研究発表会（9月、1月）などの公開、および公開授業
- ・岡山県SSH連絡協議会や中国地区SSH担当者交流会・SSH情報交換会での意見交換や成果発表
- ・「小学校理科実験教室（出前講座）」・「親子おもしろ実験教室（本校で実施）」などのイベントを通して、アマキ・サイエンス・サロンによる地域の小学生へのサイエンスの普及

○実施による成果とその評価

アマキ・サイエンス・サロンの取組において、さまざまな研究発表会や科学技術コンテスト等に積極的に参加する生徒が年々増加している。そのなかで、先輩から後輩へのアドバイスや生徒どうしのディスカッションが活発に行われており、活動が循環していることを感じている。また、教員やTAのノウハウも蓄積されて「コーチング&アシスト」が向上しており、それらの相乗効果により校外での活動の成果も増えてきている。

①「サイエンスチャレンジ岡山2023 兼 第13回科学の甲子園全国大会岡山県予選」で「総合3位」を獲得した。昨年度に引き続いての優勝は逃したが、上位入賞が続いている。また、併設中学校は「サイエンスチャレンジ岡山2023 ジュニア」で2年連続優勝し、「科学の甲子園ジュニア全国大会」で筆記競技4位になり、優良賞を獲得した。

②研究発表会での主な受賞

- ・第19回日本物理学会 Jr.セッション2023（理数科2年）「優秀賞」「審査員特別賞」
- ・第9回数理工学コンテスト（理数科2年）「最優秀賞」
- ・令和5年度岡山県統計グラフコンクール（普通科2年）「優秀賞」（高校生・一般の部1作品、パソコン統計グラフの部1作品）うち1作品が、第71回統計グラフ全国コンクール「入選」
- ・日本学生科学賞（理数科3年）「読売新聞社賞」1作品 「奨励賞」3作品 うち1作品が、第67回日本学生科学賞（全国）「入選3等」

③科学技術コンテスト等での主な受賞

- ・科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト2023「金賞1名」「優秀賞1名」「優良賞2名」
- ・物理チャレンジ2023 第2チャレンジ（全国大会）進出1名

○実施上の課題と今後の取組

SSH中間評価を踏まえて、昨年度までの取組を根本から修正するのではなく、本校の強みを生かしてこれまでの取組をブラッシュアップさせていく方向で検討した。

第IV期最終年度に向けて、次の3つが課題となっている。

- (1) 第IV期で育成を目指す三つの力（課題追究力・異分野統合力・異世代協働力）のより客観的な評価
外部機関の検査「探究力測定」の結果と新たに開発中の「課題追究力テスト」との相関を分析することで、三つの力が、本校の従来の取組のなかで生徒にどのように育成されているかを検証する。
- (2) AFP（普通科課題研究）の充実
今年度までは、教員の専門分野ごとにAFPのグループが構成されていたが、STEAM教育や文理融合の研究を意識して、グループの構成や教員配置を再検討する。そのために、STEAM教育において欠かせない視点は「学んでいる『自分』がそこにいると実感できる」ことであると考え、今年度は「楽しく深まる授業」をテーマにした教員研修を2回行った。この研修では授業開発を教師のチーム探究と捉え、AFPで生徒がするワーク等も活用することで、生徒が行っている探究活動のプロセスを教師が実感した。生徒の学びが楽しく深まるために欠かせない、軸となる考え方は何かをチームで探り、具体的な授業でデザインを行った。この研修での学びを、来年度のAFPで生かしていきたいと考えている。
- (3) Classroomの効果的な活用の推進（「リサーチ・ログ」の導入等）
理数科課題研究において、生徒・指導教員・SSH運営指導委員・岡山県教育庁高校教育課の担当指導主事（管理機関）の四者が、「リサーチ・ログ」等を通じて課題研究の進捗状況や指導・助言等の内容を共有できるようになっている。今後は、より他者に伝わりやすい「リサーチ・ログ」になるよう質の向上を図る。

II 令和5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5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	<p>S S H指定第IV期の研究開発課題名は「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」である。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実施した。</p> <p>今期（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。</p> <p>なお、「GIII」「GIV」のGは Generation の頭文字で、それぞれ第III期、第IV期を意味する「第3世代」「第4世代」を表している。</p> <p>【GIV 三つの力】</p> <ul style="list-style-type: none">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ーシップ <p>また、上記の三つの力に加え、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。</p> <p>【GIII 三つの資質・能力】</p> <ul style="list-style-type: none">①「インテイク力」 身の回りの自然事象や素材などに興味を持ち、研究対象として価値あるものを拾い出すとともに、課題を設定し課題解決までの道筋をデザインできる力②「メタ認知力」 課題解決に当たり、独創的な発想と論理的な思考力を持って研究を推進するとともに、研究の途中で定期的に振り返りを行うことにより研究のプロセスを客観視し、検証・改善、軌道修正を行うことのできる力③「コミュニケーション力」 科学研究の成果を他者に分かりやすく説明する力、他者からの質問に対して的確な回答を返すことのできる力に加えて、他者の研究発表を傾聴し、議論することで理解を深めようとする力 <p>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。また、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。</p> <p>【理数科】 1クラス</p> <ul style="list-style-type: none">○「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 <p>【普通科】 5クラス</p> <ul style="list-style-type: none">○「AFPリサーチ」 1年次に通年で毎週水曜日の3・4限（2単位）○「AFPエクスペディション」 1年次に通年で毎週火曜日の7限に実施（1単位）
------------------	---

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期に設けた科目「ASE 1st Stage」「ASE 2nd Stage」「ASE 3rd Stage」の開発を引き続き実施した。

- ・「ASE 1st Stage」：1年次前期に実施。テーマ設定を通じて、主に「インテイク力」と「課題追究力」を育成するための取組を行った。
- ・「ASE 2nd Stage」：1年次後期から2年次前期に実施。課題解決に向けた研究実践を通じて、主に「メタ認知力」、「課題追究力」、「異分野統合力」を育成するための取組を行った。併せて、令和3年度入学生から導入している一人1台端末（Chromebook）を課題研究でどのように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た。専門性の高い運営指導委員から継続的に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。
- ・「ASE 3rd Stage」：2年次後期に実施。研究データのまとめや発表を通じて、主に「コミュニケーション力」を育成するための取組を行った。
- ・「理数科シンポジウム」：「メタ認知力」、「コミュニケーション力」、「異世代協働力」の育成、及び異学年間のサイエンスマインドと科学的研究スキルの継続性の構築を目指し、理数科1～3年次生を対象に年間3回の理数科シンポジウムを開催している。この理数科シンポジウムは、「アマキ・サイエンス・サロン」の一環でもあり、生徒が放課後に研究や活動をする際に、年次を超えたアドバイスやディスカッションをスムーズに行うための一助となっている。また、身近な先輩が活躍する姿を見ることで、生徒自身のモチベーションを上げる効果も担っている。

シンポジウムは小グループで進行を生徒自身が行っているため、生徒からの提案も取り入れて内容を改善しながら行っている。昨年度よりも濃密な意見交換をしている様子から、「異世代協働力」と研究スキルの継続性を確実に育成できていると考えている。また、2年次生においては、自らの活動を振り返り、その経験をしっかりと1年次生に伝えようとする姿から、「メタ認知力」と「コミュニケーション力」が育成できているものと考え、来年度も改善を図り、「アマキ・サイエンス・サロン」の活動の更なる活性化につなげていきたい。

(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教科「サイエンス」の二つの科目「AFPリサーチ」及び「AFPエクスペリメンテーション」のカリキュラム開発を行った。

- ・「AFPリサーチ」・「AFPエクスペリメンテーション」では、令和元年度（第Ⅲ期）までの実施形態を改善し、1年次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・文学／地歴・外国語・社会学・芸術／体育」の10分野に分かれて実施した。
- ・「AFPリサーチ」では、情報の基礎知識を学んだ後、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、発表練習を行った。「AFPエクスペリメンテーション」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取組をした。

- ・令和4年度から STEAM 教育の要素も取り入れている。「STEAM 教育」における「異なるもの同士のつながりと、それによって起こる相互作用」の視点を意識し、今までに蓄積されたカリキュラムをブラッシュアップしている。具体的な取組として、「ウェビング（個人・チーム）」では、自分の考えや想いを盛り込むことで課題を自分事にしたたり、思考を可視化したりすることで議論が促され、研究が深掘りされることをねらった。さらに、ウェビング等を活用しながら対話的に議論を繰り返すことで、思考の深掘りが進み、他分野とのつながりが見つかることが期待される。これらは、「課題追究力」や「異分野統合力」の育成につながると考えられる。また、メンバーの良さや強みを認識し活かすことで、協働力をより高めることをねらった「チームづくり演習」の開発等も行った。

これらについて、課題研究にかかわる教員が指導できるよう令和5年度は2回の教員研修（10月、12月）を実施した。なお、この研修には他校からの参加もあった。

- ・2年次生については、第Ⅱ期・第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、5月下旬に課題研究発表会を実施した。

なお、普通科の課題研究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である。特に、文系分野の課題研究においても「統計的な問題解決」に重点を置いており、令和5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10作品を出品し、そのうちの2作品が入賞するなどの成果を上げることができた。また、外部での発表や活動の機会も増えており、岡山県教育委員会が主催する「高校生探究フォーラム」への参加や WWL 高校生国際会議生徒準備委員会への生徒派遣など、「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

「アマキ・サイエンス・サロン」では、課題研究やサイエンス部などの研究成果を外部の学会等で発表したり、「科学の甲子園岡山県予選」や科学技術コンテスト等に参加したりする活動などを、放課後を中心に理科教室などで自主的・継続的に行っている。積極的に参加する生徒が年々増加しており、その中で、先輩から後輩へのアドバイスや生徒どうしのディスカッションなどが活発に行われ、活動が循環していることを確認できた。また、課題研究から放課後の活動まで一貫して教員やTAが関わることで、指導の流れや研究の継続性をお互いに理解できており、教員やTAの「コーチング&アシスト」も少しずつ向上している。それらの相乗効果により校外での活動の成果が増えてきている。なお、「アマキ・サイエンス・サロン」の活動には、併設中学校の生徒の一部も積極的に参加している。

- ①「サイエンスチャレンジ岡山 2023 兼 第13回科学の甲子園全国大会岡山県予選」で「総合3位」を獲得した。昨年度に引き続いての優勝は逃したが、上位入賞が続いている。また、併設中学校は「サイエンスチャレンジ岡山 2023 ジュニア」で2年連続優勝し、「科学の甲子園ジュニア全国大会」で筆記競技4位になり、優良賞を獲得した。

②研究発表会での主な受賞

- ・第19回日本物理学会 Jr.セッション 2023（理数科2年）「優秀賞」「審査員特別賞」
- ・第9回数理工学コンテスト（理数科2年）「最優秀賞」
- ・令和5年度岡山県統計グラフコンクール（普通科2年）「優秀賞」（高校生・一般の部1作品、パソコン統計グラフの部1作品）うち1作品が、第71回統計グラフ全国コンクール「入選」
- ・日本学生科学賞（理数科3年）「読売新聞社賞」1作品 「奨励賞」3作品 うち1作品が、第67回日本学生科学賞（全国）「入選3等」

③科学技術コンテスト等での主な受賞

- ・科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト 2023「金賞1名」「優秀賞1名」「優良賞2名」
- ・物理チャレンジ 2023 第2チャレンジ（全国大会）進出1名
- ・第16回日本地学オリンピック 本戦進出1名

（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、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。

また、令和5年度は(3)でも述べた教員研修の中で、教員チームごとに共通テーマを1つ設定し、教科を超えて多角的に考える授業をデザインし、実際に公開授業を行った。研修で作成した授業のデザインシートは全教員で共有している。

2 国際性の育成についての取組

(1) 海外短期研修

令和5年度も海外施設や交流校との日程調整等がつかず、残念ながら米国研修実施を見送った。令和6年度には米国研修を再開できるようNASAなどの現地施設と連絡を取りながら、11月頃の実施を計画中である。

また、オンラインでの交流や共同研究までを視野に入れた同世代の高校生との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など東南アジアの学校との交流についても調整を進めている。

(2) WWL (ワールド・ワイド・ラーニング) 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5年度は、「WWL高校生国際会議生徒準備委員会」に普通科2年次2名を派遣し、また「2023年度全国高校生フォーラム」に理数科2年次の課題研究の砂山班が「Relationship between the Collapsibility of Sand Piles and Water Content Ratio: 砂山の崩れやすさと含水比の関係」と題した英語のポスター展示を行った。

(3) 英語が使える科学技術系人材の育成のための取組

第Ⅱ期で策定した「英語が使える科学技術系人材の育成のための戦略構想」に基づき、理科授業においてネイティブ講師とのティーム・ティーチングにより科学英語読解メソッド(P a R e S K)を実施した。

また、海外渡航が難しい中、「課題研究を英語で発表する取組」が中断しないよう、「2023年度全国高校生フォーラム」に英語のポスターを出展したり、ホームステイ生徒との交流会で英語で課題研究を発表したりする活動を継続して行っている。令和5年度は、WWLの事業連携校として「WWL高校生国際会議生徒準備委員会」に生徒2名を派遣し、企画から国際会議の英語のファシリテーターまで務めた。

3 科学技術系人材の育成に向けた取組

学校設定教科「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「アマキ・サイエンス・サロン」を実施した。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場を理科教室で設けた。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。

課題であった異世代間の交流についても、「アマキ・サイエンス・サロン」の活動を通じて効果が見られるようになっており、継続するための教員の支援の在り方を明らかにする必要がある。

4 評価についての研究

本校がこれまでに考案した「論文評価のためのルーブリック」は、理数科課題研究において、論文を作成する際の指針となっている。しかし、項目数が17項目もあるため、すべてを常に把握しながら行うことは難しい。そこで、簡便に使うことができるよう普及版の作成に着手した。併せて、第Ⅳ期で育成を目指す三つの力(課題追究力・異分野統合力・異世代協働力)の評価方法として、新たに「課題追究力テスト」を開発中である。三つの力が、本校の従来の取組のなかで生徒にどのように育成されているかを検証することを目的としている。これらの作成にあたっては、SSH運営指導委員のご意見も取り入れながら行っており、令和6年度の完成に向けて内容を検討中である。

また、令和5年度は、昨年度のSSH中間評価で指摘された「より客観的な評価」を確立するために、外部機関(株式会社IGS)の「探究力測定」を導入し、従来の評価と併せて、どの取組でどのような力が

育成されているかを明らかにすることに着手した。理数科1・2年次生を対象に「数理探究アセスメント」を、普通科1年次生を対象に「AiGROW」を7月と12月のそれぞれ2回実施して、その結果を分析中である。「数理探究アセスメント」の7月結果からは、本校の強みとして「考察力」・「創造力」の上位層が多いこと、課題として「課題設定力」の上位層が少ないことが明らかになった。

5 地域の理数教育の拠点としての取組

近隣の小学校への出前講座「小学校理科実験教室」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。小学生の理科への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の「サイエンスエミネンター」としての育成も担っている。

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継続的に委嘱して指導を仰いでいる。また、令和5年度は、理数科特別ラボ研修として地元の企業に訪問して、研究開発に当たっている研究者に研究紹介や研究体験の講師をしていただいた。実際に研究体験をして、研究の進め方や研究者としての心構え、そのために高校生活でやるべきことなどを具体的に研究者の方から聞いたことで、研究することの意味を実感したようだった。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を創出できた。

サイエンス部は、第Ⅱ期・Ⅲ期から引き続いて岡山県の依頼を受けて本校の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

S S H中間評価の結果を受けて運営指導委員の意見を伺ったところ、これまでの取組を根本から修正するのではなく、本校の強みを生かして取組をブラッシュアップさせていく方向で研究開発を進めることとした。第Ⅳ期最終年度に向けて、次の3つが課題となっている。

- (1) 第Ⅳ期で育成を目指す三つの力（課題追究力・異分野統合力・異世代協働力）のより客観的な評価
外部機関の検査「探究力測定」の結果と新たに開発中の「課題追究力テスト」との相関を分析する。また、第Ⅳ期の取組を整理して、三つの力との相関表を作成し、三つの力が、本校の従来の取組のなかで生徒にどのように育成されているかを検証する。
- (2) A F P（普通科課題研究）の充実
今年度までは、教員の専門分野ごとにA F Pのグループが構成されていたが、STEAM教育や文理融合の視点を意識して、グループの構成や教員配置を再検討する。そのために、STEAM教育において欠かせない視点は「学んでいる『自分』がそこにいると実感できる」ことであると考え、今年度は「楽しく深まる授業」をテーマにした教員研修を2回行った。この研修での学びを、来年度のA F Pで生かしていきたいと考えている。なお、研修の講師は、岡山大学教職大学院に派遣され、STEAM教育について研究している本校教員が務めた。また、生徒の活動にもSTEAM教育の視点を意識し、Webbingを活用して先行研究とのつながりから新しい独自のテーマ設定に結びつくような工夫を考えている。
- (3) Classroomの効果的な活用の推進（「リサーチ・ログ」の導入等）
理数科課題研究において、生徒・指導教員・S S H運営指導委員・岡山県教育庁高校教育課の担当指導主事（管理機関）の四者が、「リサーチ・ログ」等を通じて課題研究の進捗状況や指導・助言等の内容を共有できるようになっている。今後は、より他者に伝わりやすい「リサーチ・ログ」になるよう、写真やデータを入れやすい形式に変更するなど質の向上を図る。

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5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（前期）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）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，追実験や追調査などの活動を行ったり，ポスターを作成して外部で研究発表を行ったりした。

⑤学校設定教科「サイエンス」・科目「AFPリサーチ」

普通科1年次の水曜日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エクスペッション」

普通科1年次の火曜日7限において，「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」及び総合的な探究の時間

普通科2年次の金曜日7限において、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。5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

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計画や準備を生徒が主体となって実施した。

「科学の甲子園」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3位」となった。昨年度に引き続いての優勝は逃したが、上位入賞が続いている。また、併設中学校は岡山県予選で2年連続優勝した。

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

P a R e S K（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

近隣の小学校へ出向いて行う「小学校理科実験教室」や本校で行う「親子おもしろ実験教室」を実施した。

⑬研究発表会の開催及び講演会、学会、交流会等への参加

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

9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、令和5年度の「研究開発実施報告書」、「理数科集録」や「普通科課題研究論文集」を製本し、そのデータを本校のWebページに掲載した。教員研修や課題研究発表会を県内の学校に公開し、研究成果を共有した。

⑯事業の評価

令和4年度に実施されたSSH中間評価ヒアリングの評価を受けて、残り2年間の取組の方向性を再検討した。今後は、その成果の分析と評価を行っていく。

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」	<ul style="list-style-type: none"> ○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 喜多雅一特命教授と大学院生による「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 （前期）	<ul style="list-style-type: none"> ○4月：ガイダンス，理数科シンポジウム① ○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 ○7～8月：理数科特別ラボ研修 ○7月：第1回オープンスクール（2年次生と協働），理数科シンポジウム② ○7月：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 （後期）	<ul style="list-style-type: none"> ○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：中間発表のスライド作成，理数科シンポジウム③ ○2月：中間発表会，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 （前期）	<ul style="list-style-type: none"> ○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，理数科シンポジウム① ○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」（7月）と第1回課題研究校内発表会へ向けた準備を行う ○7月：第1回オープンスクール（1年次生と協働），理数科シンポジウム②
④ 「ASE 3rd Stage」 ：理数科2年次 （後期）	<ul style="list-style-type: none"> ○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，理数科シンポジウム③ ○10～2月：追実験・論文の加筆と修正，課題研究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	<ul style="list-style-type: none"> ○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

研究テーマ	研究開発の状況
⑥ 「AFPエクスペ ッション」 ：普通科1年次	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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【ループ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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5月：普通科2年次生が前年度の「AFPリサーチ」「AFPエクスペッション」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」を実施 ○ 普通科課題研究論文集を刊行
⑧ クロスカリキュラム	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3～9月：物理チャレンジ第1チャレンジ・化学グランプリなど，各種国際科学技術コンテストに向けたゼミナールなど ○ 5月：全体会 ○ 4～6月：物理チャレンジ実験レポート課題へ向けた取組 ○ 9～11月：「科学の甲子園全国大会岡山県予選」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準備・練習等 ○ 12月：「親子おもしろ実験教室」を本校で実施
⑩ サイエンス部	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ○ 12月：「親子おもしろ実験教室」を本校で実施
⑪ 国際性の育成	<ul style="list-style-type: none"> ○ 通年：WWL（ワールド・ワイド・ラーニング）の事業連携校として「WWL高校生国際会議生徒準備委員会」に生徒2名派遣 ○ 10～11月：海外短期研修（令和2～5年度は中止） ○ 12月：WWL「2023年度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
⑫ 地域の理科教育の拠 点としての取組	<ul style="list-style-type: none"> ○ 8月：岡山市立興除小学校での出前講座「理科実験教室」を実施 ○ 10月：倉敷市立天城小学校での理科実験教室（令和2～5年度は中止） ○ 12月：「親子おもしろ実験教室」を本校で実施
⑬ 研究発表会の開催及 び講演会，学会，交 流会等への参加	<p>【教員】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 6月：中国地区SSH校担当者交流会への参加と研究発表 ○ 7月・11月：岡山県SSH連絡協議会への参加（岡山一宮高校） ○ 12月：SSH情報交換会への参加

<p>⑬ 研究発表会の開催及び講演会，学会，交流会等への参加</p>	<p>【学会等の研究発表会（主なもの）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 3月：第19回日本物理学会 Jr.セッション 2023（理数科2年）「優秀賞」「審査員特別賞」 ○ 3月：第9回数理工学コンテスト（理数科2年）「最優秀賞」 ○ 8月：令和5年度SSH生徒研究発表会 ○ 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 ○ 10月：令和5年度岡山県統計グラフコンクール（普通科2年）「優秀賞」（高校生・一般の部1作品，パソコン統計グラフの部1作品）うち1作品が，第71回統計グラフ全国コンクール「入選」 ○ 10月：日本学生科学賞（理数科3年）「読売新聞社賞」1作品「奨励賞」3作品うち1作品が，第67回日本学生科学賞（全国）「入選3等」 ○ 2月：第21回高大連携理数科教育研究会・第24回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会 <p>【科学技術コンテスト等での受賞】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 11月：サイエンスチャレンジ岡山 2023 兼第13回科学の甲子園全国大会岡山県予選「総合3位」 ○ 科学オリンピックへの道 岡山物理コンテスト 2023「金賞1名」「優秀賞1名」「優良賞2名」 ○ 物理チャレンジ2023 第2チャレンジ（全国大会）進出1名
<p>⑭ 運営指導委員会の開催</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 9月：第1回運営指導委員会を実施。SSH中間評価ヒアリングを受けて今後の取組の改善とClassroom活用について協議 ○ 1月：第2回運営指導委員会を実施（オンライン併用）。理数科課題研究校内発表会への参加と指導助言，第IV期で育成を目指す三つの力とSSHに係る各取組との相関表についての協議，外部機関検査の状況や普通科におけるSTEAM教育への取組の報告
<p>⑮ 成果の公表・普及</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中国地区SSH校担当者交流会，岡山県SSH連絡協議会において本校の研究成果について報告，協議を行った。 ○ 令和5年度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。 ○ 県外から2校の視察を受け入れ，カリキュラムや課題研究の進め方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。 ○ 研究成果物である「実施報告書」，「理数科集録」，「普通科課題研究論文集」，及び本校のSSH関連の取組の様子をWebサイトにアップし，公開した。
<p>⑯ 事業の評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ SSH中間評価ヒアリングを受けて，運営指導委員会で今後の取組の改善を提案して指導・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，その結果についてSSH運営指導委員会で協議し，校内の学校経営会議，学校評議委員会に提示して今後の方針について助言を得た。
<p>⑰ 報告書の作成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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，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・アディ（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。

(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プロジェクト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」

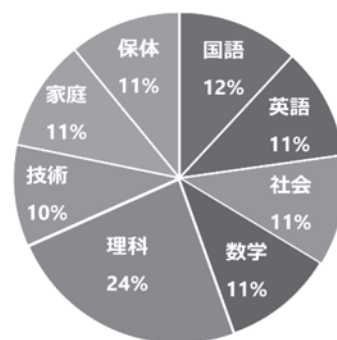
(1) ねらい

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15年目を迎えた。高等学校での課題研究をより充実させるという設定当初のねらいだけでなく、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プロジェクト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5年度は、「天城スプリング・サイエンスフェスタ2023」中学校の部として「サイエンス課題研究発表会」を令和6年2月24日（土）に開催する。

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。

事後には、自己評価シート（表1）に基づいて、4件法で自己評価を行っている。



昨年度の発表の様子


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再読、添削、修正を何度も重ねた。
	論文を作成する上で、グローバルで学習したパラグラフライティングや言語スキルを十分に生かすことが必要であることが理解できた。
ポスター・プレゼン	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き実践である。未実施も含め、今年度予定されている取り組みは次の表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	第2学年 理科特別授業 放射線の基礎知識と測定・観察	
講師	医療法人 岡山画像診断センター 副院長 清 哲朗	
授業	理科	
実施日	令和5年7月11日	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 2年生(120人), 3年生(119名)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ1	

テーマ	英語による科学実験	
講師	岡山大学大学院教育学研究科 喜多 雅一 特命教授	
共同授業者	岡山大学大学院自然科学研究科博士課程 2名	
授業	理科	
実施日	令和5年12月13日(水)	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 3年生(119人)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ2	
テーマ	第1学年 理科特別授業 地学実験	
講師	岐阜聖徳学園大学教育学部 川上 紳一 教授	
授業	理科・サイエンス	
実施日	令和6年1月(予定)	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 1年生(120人)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ1	
テーマ	「中学校での課題研究が高校、大学、大学院での研究につながる」 (オンライン実施)	
講師	岩手大学農学部 飯田 俊彰 教授	
授業	理科・サイエンス	
実施日	令和6年2月(予定)	
対象	岡山県立倉敷天城中学校 2年生(120人)	
実施場所	岡山県立倉敷天城中学校 サイエンス館 ラボ1	

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(令和5年12月現在)

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微生物燃料電池 ～納豆菌・乳酸菌・麹菌～	読売新聞社賞
第73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微生物燃料電池 ～納豆菌・乳酸菌・麹菌～ ②ヒノキの二重壁の空気層による仮設住宅の防音性の向上	仁科賞
集まれ!理系女子第15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微生物燃料電池 ～納豆菌・乳酸菌・麹菌～ ②ストレスがシロイヌナズナの気孔に与える影響 ③淡水で発芽させたアマモ種子を海水で栽培する条件 ④ビフィズス菌 BB536 株の増殖におけるイースト菌、麹菌、納豆菌の影響 ⑤リンゴのタンパク質分解酵素の酵素量と部位の関係	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2023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品種の違いによるクマリンの発芽抑制及び成長阻害効果 ②机の上の整理整頓とストレスの関係 ③身体障がい者が投票しやすい投票所の提案 ④通行者を減速させる仕掛けの提案 ⑤火山灰が堆積する深さと歩行時の滑りやすさの関係 ⑥通行者を減速させる仕掛けの提案 ⑦気温を下げるのに効果的なフラクタル図形を用いた屋根の提案 他8題	ポスター優秀賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞 奨励賞
岡山物理コンテスト2023	岡山県教育委員会	1年1名 2年1名 3年20名	—	優秀賞3年1名 優良賞3年2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6名	—	筆記競技の部 第4位 実技競技①の部 第5位
第9回中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会	愛媛県総合科学博物館	3年	①微生物燃料電池 ～納豆菌・乳酸菌・麹菌～ ②ヒノキの二重壁の空気層による仮設住宅の防音性の向上 ③品種の違いによるクマリンの発芽抑制及び成長阻害効果	奨励賞 奨励賞 奨励賞

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-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（B-1からB-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>)

B-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」を育成することにしている。また、併設中学校からの進学にも配慮し、グループ形成の手法や中高接続の観点も取り入れている。

2 「ASE 1st Stage」のスケジュールと内容

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。これを課題研究の授業で効率的、効果的に運用し、研究の高度化を図ることを目的とし、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、ジャムボードに自由な発想でテーマを出し合い、これに対して教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。また、グループ決定後はスプレッドシートに「リサーチ・ログ」として、研究活動の記録を毎時間つけさせ、教員や運営指導委員からの助言の場として活用できるようにした。このことにより、生徒の活動が把握しやすく、細やかな指導・助言ができるようになった。

令和5年度 ASE 1st Stage (1年次前期)

授業名	回数	月	日	曜	限	内容・テーマ	教室	備考
1st Stage	①	1	13	木	⑤ ⑦	ガイダンス (課題研究とは)	全体会	ネームホルダー50カード、USBメモリ配布
	拡大①	4月	19	水	⑤ ⑦	理数科シンポジウム① (異世代協働力の育成)	1-3年次	均等に観覧の集団
	②	2	20	木	⑤ ⑦	研究のテーマ決め ↓ 仮グループ作り ↓ 仮テーマ設定 (課題発見・課題設定)	全体会	
	③	3	11	木	⑤ ⑦			
	④	4	25	木	⑤ ⑦			
	⑤	5	1	木	⑤ ⑦	課題研究開始 ロードマップ作成 (研究計画)	各分野の教室	
	⑥	6	8	木	⑤ ⑦	課題研究(1) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑦	7	15	木	⑤ ⑦	課題研究(2) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑧	8	22	木	⑤ ⑦	課題研究(3) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑨	9	29	木	⑤ ⑦	課題研究(4) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	稲田先生の助言
	⑩	10	13	木	⑤ ⑦	課題研究(5) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	拡大②	7月	25	火		第1回オープンスクール、理数科シンポジウム② (異世代協働力の育成)	1年次 2年次	2年次課題研究の紹介
	⑪	11	28	金		特別ラボ研修【企業訪問】 (課題発見・視野を広げる)	1年次	林原 藤崎研究所
	⑫	12	31	月		特別ラボ研修【海岸調査】 (課題発見・視野を広げる)	1年次	倉敷市大島周辺の海岸
	⑬	13	8月 1	火		特別ラボ研修【大学訪問】 (課題発見・視野を広げる)	1年次	岡山理科大学
	⑭	14	7	木	⑤ ⑦	発表準備 (発表報告書、発表スライド作成)	各分野の教室	
⑮	15	9月 14	木	⑤ ⑦				
⑯	16	21	木	⑤ ⑦	本研究選考のための中間発表 (相互評価)		全体会	稲田先生、SSH運営委員の助言・講評

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。

3 指導体制と研究テーマ

表 令和5年度の研究テーマ

令和5年度は、物理、数学、化学、生物の合計13名の教員で8グループの指導に当たった。

次の表は令和5年9月時点での研究テーマである。

分野	研究テーマ
物理	無回転ボールの軌道分析
	光のWakka
	恐竜
	引力と斥力が同時にはたらくネオジム磁石の原理の解明とその利用
数学	フィボナッチ数列の余りの周期性
化学	アクリル端材の有効活用
生物	ミジンコの耐久卵について
	就眠運動

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」

B-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 教育課程上の位置付けとねらい (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 「ASE 2nd Stage」のスケジュールと内容 (1年次後期)

本年度実施した「ASE 2nd Stage」の主な内容とスケジュールは、次のとおりである。

ただし、研究テーマは基本的に「ASE 1st Stage」で設定したものを継続し研究するが、本研究選考のための中間発表での評価を受けて大幅にテーマを変更したグループもある。

令和5年度 ASE 2nd Stage (1年次後期)

授業名	回	累	月	日	曜	限	内容・テーマ	教室	備考
2nd Stage	①	17	10月	5	木	⑤ 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	
	②	18		19	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(1) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	③	19		26	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(2) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	④	20	11月	2	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(3) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑤	21		9	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(4) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑥	22		16	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(5) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑦	23	30	木	⑤ ⑦	科学英語実験プログラム (英語力向上)	全体会	喜多先生+留学生(2名)からの指導	
	⑧	24	12月	14	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(6) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	稲田先生の助言
	⑨	25		21	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(7) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑩	26		11	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(8) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑪	27	1月	17	水	⑤ ⑦	第9回校内課題研究発表会 理数科シンポジウム③ (異世代協働力の育成)	1年次 2年次	SSH運営委員の助言・講師
	⑫	28		18	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(9) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑬	29	2月	25	木	⑤ ⑦	(本研究)実験・観察・測定(10) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
	⑭	30		1	木	⑤ ⑦	発表準備 (中間報告書、発表スライド作成)	各分野の教室	
			15	木	⑤ ⑦	本研究の中間発表会 (結論への方向性を検証、相互評価)	全体会	稲田先生の助言・指導	

3 成果と課題 (1年次後期)

2月15日に中間発表会を開催した。各グループ(全8グループ)がスライドを作成し、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5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指定第Ⅲ期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「リサーチ・ログ」(スプレッドシート)を活用し、日頃の研究活動の内容を共有しつつ随時議論を交わせる環境を整備した。また、Classroomで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5年度は1月17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。第Ⅳ期では、「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年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「研究テーマに対する実験内容の精査や計画など、実際の声を聞くことができて良かった」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5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	無回転ボールの軌道分析と水音
	光のWa k k a 2
	What's マテリアル??～恐竜の化石を求めて～
	引力と斥力が同時にはたらくネオジウム磁石の原理の解明とその利用
数学	フィボナッチ数列を自然数で割った際にみられる余りの周期性について
化学	油脂を用いて培養したコウジカビのタンパク質の分解性維持について
生物	就眠運動
	シアノバクテリアの共生

【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つからなっており、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5年度 理数科課題研究の研究計画書 (ロードマップ第2回)

研究課題	研究概念(図)	研究の流れ(チャート)	ロードマップ	必要なもの(物品、事象)・備考
研究テーマに対する、動機や仮説、研究目的(目標)の設定	この研究で明らかにしようとすることは何か(ブラックボックス)	どのような流れで結論にたどり着くのか	研究の流れについて、いつまでに何をやるのか(完成までの計画)	何があればその過程が進行できないのか
分野：化学 テーマ名：油脂で培養したコウジカビによるタンパク質分解について 概要 米麹のコウジカビはデンプンやタンパク質を分解し、糖やアミノ酸に分解する。また、油脂も分解する。先行研究より、コウジカビは油脂を主要炭源として育てて培養すると増殖することが分かっている。また、油脂を主要炭源として育てて培養したコウジカビもデンプンの分解性を失わないことが分かっている。さらに、油脂を主要炭源として培養したほうがより多くのデンプンを分解することが分かっている。これらのことから、本研究では、コウジカビが分解するタンパク質に注目し以下2つのことを調べる。1つ目は油脂で培養したコウジカビがタンパク質を分解するの調べる。油脂の種類による分解量の違いが生じるの明らかになり、なぜ油脂の種類により分解量に差が生じるのか考察する。2つ目はどのような条件のときに、油脂で培養したコウジカビがタンパク質を効率よく分解するの調べる。	①油脂で培養したコウジカビがタンパク質を分解するの調べる。 ②どのような条件のときに、タンパク質を効率よく分解するの調べる。 ↓ 油脂の種類による分解量の違いが分かる。 なぜ油脂の種類により分解量に差が生じるのか考察する。 考察をもとに実験する。 ↓ 油脂で培養したコウジカビにタンパク質の分解性を見つけたら、日本のより良い食生活につながるのではないかと、嚙む力の弱い人でも肉を食べることができる	予備実験 平面培地でコウジカビを培養させる 本実験 ①油脂で培養したコウジカビがタンパク質を分解するの調べる。 ・先行研究の実験2を参考にする。 ・油脂の種類による分解量の違いが分かる。 ・なぜ油脂の種類により分解量に差が生じるのか考察する。 ・考察をもとに実験する。 ②どのような条件のときに、タンパク質を効率よく分解するの調べる。	7月 8月 テーマ決め スライド作り 9月 スライド作り 中間発表練習 10月 11月 12月 1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 2023年1月 2月 予備実験 ↓ 実験1 ↓ 実験2 ↓ 文獻調査 ↓ まとめ 論文執筆	・油脂 ・コウジカビ ・タンパク質 ・ピーカー ・シャーレ ・精製水 ・寒天培地 ・マントルヒーター ・試験管 ・顕微鏡 ・顕微鏡計 ・ピーカー ・コンヒドラン反応(コンヒドラン試薬) ・ピクレット反応(水酸化ナトリウム水溶液、硫酸銅水溶液) ・顕微鏡

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

B-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、「課題追究力」「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 教育課程上の位置付けとねらい (2年次前期)

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。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いて実施する。

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。

2 「ASE 2nd Stage」のスケジュールと内容 (2年次前期)

本年度実施した「ASE 2nd Stage」の主な内容とスケジュールは、次のとおりである。

令和4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。10グループを、物理、化学、生物、数学の教員合計11名で担当した。

2年次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、7月12日に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。

3 成果 (2年次前期)

「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ます。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5年度 ASE 2nd Stage (2年次前期)

授業名	回	累	月	日	曜	限	内容・テーマ	教室	備考
2nd Stage	⑯	31	4月	12	水	⑥	ガイダンス「研究する」	全体会	
						⑦	2nd Stage(本研究)継続	各分野の教室	
	拡大④			19	水	⑥	理数科シンポジウム① (異世代協働力の育成)	1~3年次	
						⑦			
	⑰	32		26	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(11) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
						⑦			
	⑱	33	5月	10	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(12) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
						⑦			
	⑳	34		24	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(13) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
						⑦			
	㉑	35		31	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(14) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	稲田先生の指導
						⑦			
	㉒	36	6月	7	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(15) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
						⑦			
	㉓	37		14	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(16) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	
						⑦			
	㉔	38		28	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(17) (課題追究・課題解決)	各分野の教室	喜多先生の指導
					⑦				
㉕	39	7月	12	水	⑥	科学論文講習会 (講演)	全体会	稲田先生の講演	
						⑦			
拡大⑤			25	火		第1回オープンスクール、理数科シンポジウム② (異世代協働力の育成)	1年次 2年次	課題研究の紹介	
㉖	40	9月	6	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(18) (課題追究・課題解決)	各分野の教室		
					⑦				
㉗	41		13	水	⑥	(本研究)実験・観察・測定(19) (課題追究・課題解決)	各分野の教室		
					⑦				
拡大⑥			16	土		第2回オープンスクール	2年次の有志	座談会	
㉘	42		20	水	⑥	発表準備 (報告書、発表スライド作成)	各分野の教室		
		⑦							
㉙	43	27	水	⑥	終業式(9/27)	各分野の教室			
					⑦				

B-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、論理的に裏づ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。この科目では「コミュニケーション力」(GⅢ)と「異世代協働力」(GⅣ)を育成する。

【研究内容・方法・検証】

1 教育課程上の位置付けとねらい

SSH指定第Ⅳ期の理数科では、「情報Ⅰ」(2単位)及び「総合的な探究の時間」(1単位)並びに「理数探究」(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」のスケジュールと内容

本年度実施した「ASE 3rd Stage」の主な内容とスケジュールは、次のとおりである。

1月17日(水)には第3回校内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12日(水)には、岡山大学大学院教育学研究科の稲田佳彦教授から、本研究で作成した「論文評価のためのルーブリック」を基に、科学論文の書き方、ポイントについて講義をしていただいた。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。

また、第Ⅲ期から「発表に関するルーブリック」を第2回校内発表会(12月13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。

令和5年度 ASE 3rd Stage (2年次後期)

授業名	回	果	月	日	曜	限	内容・テーマ	教室	備考	
3rd Stage	①	44	10月	4	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	稲田先生の助言・講評	
	②	45		18	水	⑥ ⑦	論文作成(1) (補充実験・観察、論文作成)	各分野の教室		
	③	46		25	水	⑥ ⑦	論文作成(2) (補充実験・観察、論文作成)	各分野の教室		
	④	47	11月	1	水	⑥ ⑦	論文作成(3) (補充実験・観察、論文作成)	各分野の教室		
	⑤	48		8	水	⑥ ⑦	論文作成(4) (補充実験・観察、論文作成)	各分野の教室		
	⑥	49		15	水	⑥ ⑦	発表準備 (スライド作成、発表練習) ※論文完成提出	各分野の教室		
	⑦	50	22	水	⑥ ⑦	各分野の教室				
	⑧	51	29	水	⑥ ⑦	各分野の教室				
	⑨	52	12月	13	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 (相互評価)	全体会	稲田先生の助言・講評	
	⑩	53		20	水	⑥ ⑦	発表準備 (ポスター作成、発表練習)	各分野の教室		
	⑪	54		10	水	⑥ ⑦		各分野の教室		
	拡大⑦			1月	17	水	⑥ ⑦	第3回校内課題研究発表会 (相互評価) 理数科シンポジウム③ (異世代協働力の育成)	全体会	SSH運営委員の指導・講評
	⑫	55	12月	24	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 (完成度の向上、手直し)	各分野の教室		
	⑬	56		31	水	⑥ ⑦		各分野の教室		
	⑭	57		2	金			岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会	岡山大学	他校交流 貸切バスにて移動
⑮	58	2月	14	水	⑥ ⑦	実験室・実験器具等の片付け	各分野の教室			

【論文評価のためのルーブリック】

課題研究(課題研究論文を中心とした)ルーブリック

		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、課題設定に当たり、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、課題設定に当たり、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、課題設定に当たり、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、課題設定に当たり、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。
	② 課題を明らかにするのを通じた観察・実験を計画し、その観察・実験結果の見直しを述べている。	課題を解決するための観察・実験方法や手順が、科学的な根拠に基づいた目的と見直しとともに述べられている。(科学的な見直しを行った観察・実験計画の記述)	課題を解決するための観察・実験方法や手順が、その目的と見直しとともに述べられている。(観察・実験計画の記述)	課題を解決するための観察・実験方法や手順が分かりやすく示されていない。	課題を解決するための観察・実験方法や手順が分かりやすく示されていない。
	③ 科学的客観性を持って観察・実験結果を収集できている。	観察・実験方法や機器の使用方が、科学的客観性を持ったものであることが分かりやすく明確に述べられている。また、観察・実験から十分な範囲と量のデータが収集できている。	観察・実験方法や機器の使用方が、科学的客観性を持ったものであることが述べられている。また、観察・実験から適切なデータが収集できている。	観察・実験結果が得られているが、その手法や機器の使用方が、科学的客観性を持った結果を得るために適切であることが十分に述べられていない。	観察・実験結果が得られているが、その手法や機器の使用方が、科学的客観性を持った結果を得るために適切であることが全く述べられていない。
	④ 観察・実験の結果から論理的に考察して結論に至っている。	観察・実験の結果が十分に吟味されており、結論に至るまでの論理が矛盾がなく一貫性があるものになっており、分かりやすく明確に記述されている。	観察・実験の結果が十分に吟味されており、結論に至るまでの論理が矛盾がなく一貫性があるものになっている。	観察・実験の結果が吟味されているが、結論に至るまでの論理に飛躍があったり、一貫性に欠けている部分があったりする。	観察・実験の結果が十分に吟味されておらず、結論に至るまでの論理に飛躍があったり、一貫性に欠けていたりする。
II 基本的な概念、原理・法則などについて、の系統的な理解に関するルーブリック 「知識理解や事前学習、研究分野の背景の学習」	① 研究のテーマについてこれまでわかっていることを十分に調べ、序論で整理して述べている。	研究テーマについて、関連することや先行研究について、文献などの調査が十分に調べられており、これまでに分かっていることと分かっていないことが整理して述べられている。また、これらに基づいて、研究テーマの意義が述べられている。	研究テーマについて、関連することや先行研究について、文献などの調査が行われており、これまでに分かっていることと分かっていないことが整理して述べられている。	研究テーマについて、関連することや先行研究について、文献などの調査が行われているが、これまでに分かっていることと分かっていないことが曖昧で、整理した形が示されていない。	研究テーマについて、関連することや先行研究について、文献などの調査が行われていない。
	② 課題に関する既習事項を序論で取りあげ、研究に必要な専門用語や概念を十分に理解し、論文中で適切に用いている。	研究に関連した専門用語や概念について、その定義が初出の段階で分かりやすく明確に記述されており、文脈の中で矛盾なく適切に用いられている。	研究に関連した専門用語や概念について、その定義が十分に記述されており、文脈の中で矛盾なく適切に用いられている。	研究に関連した専門用語や概念について、その定義が十分に記述されていないか、文脈の中で矛盾があったりする。	研究に関連した専門用語や概念について、その定義が全く記述されていないか、文脈の中で矛盾があったりする。
	③ 観察・実験の目的を十分に理解し、適切に行っている。また、得られた結果・データの意義をよく理解している。	課題解決のプロセスの中で観察・実験の目的や意義が十分に述べられており、その結果・データの意義がよく吟味されて示されている。	課題解決のプロセスの中で観察・実験の目的や意義が十分に述べられており、その結果・データの意義が十分に示されている。	課題解決のプロセスの中で観察・実験の目的や意義が述べられているが、それが不十分である。	課題解決のプロセスの中で観察・実験の目的や意義が述べられていないか、その結果・データの意義が示されていないか、十分である。
	④ 得られた研究結果から結論に至り、その科学的な意味を理解している。	得られた研究結果から結論を導き出すまでの過程が論理的に一貫性のあるものとなっており、分かりやすく明確に記述されている。また、その結論がどのような科学的な意味を持っているかが十分に示されている。	得られた研究結果から結論を導き出すまでの過程が論理的に一貫性のあるものとなっており、その結論がどのような科学的な意味を持っているかが示されている。	得られた研究結果から導き出された結論に、論理や根拠が十分であったり、飛躍があったりすることがある。	得られた研究結果だけを記述しており、結論が記述されていない。
III 科学的な考察と処理能力に関するルーブリック	① 誤差や精度について配慮した実験データが示されている。	実験の回数や誤差について、統計的に処理されている。また、基本的な統計計算が示されている。また、数値の扱い方について有効数字にも配慮がなされている。	実験の回数や誤差についての記述がある。また、数値の扱い方について有効数字にも配慮がなされている。	実験の回数や誤差についての記述が十分でなく、数値の扱い方について有効数字に配慮がないところがあったりする。	実験の回数や誤差についての記述が全くなく、数値の扱い方について不適切であったりする。
	② 得られた研究結果・データを適切な図表やグラフで表している。	図表・グラフの種類や形式が適切に選択されており、図表・グラフのキヤプション、縦軸・横軸が示すものや単位が適切に分かりやすく明記されている。	図表・グラフの種類や形式が適切に選択されており、図表・グラフのキヤプション、縦軸・横軸が示すものや単位が明記されている。	図表・グラフの種類や形式が適切に選択されているが、図表・グラフのキヤプション、縦軸・横軸が示すものや単位の一部が欠けたりする。	図表・グラフの種類や形式が適切でなかったり、図表・グラフのキヤプション、縦軸・横軸が示すものや単位が明記されていないか、十分である。
	③ 条件統一に留意し、必要な対照実験を行い、体系的に正確で十分な範囲のデータを収集している。	統一すべき条件がその理由とともに明確に述べられており、必要な対照実験が行われている。また、観察・実験が体系的に行われており、正確で十分なデータが得られている。	統一すべき条件がその理由とともに述べられており、必要な対照実験が行われている。また、観察・実験が体系的に行われている。	統一すべき条件がその理由とともに述べられておらず、必要な対照実験が行われていないか、必要かつ十分なデータが得られていない。	統一すべき条件とその理由が不明確で、必要な対照実験が行われていないか、必要かつ十分なデータが得られていない。
	④ 得られた研究結果を科学的に分析し、考察している。	得られた研究結果を、科学的原理や法則などに基づいて適切に分析し、考察している。また、その過程が論理的に分かりやすく記述されている。	得られた研究結果を、科学的原理や法則などに基づいて適切に分析し、考察している。また、その過程が記述されている。	得られた研究結果を、科学的原理や法則などに基づいて適切に分析し、考察しているが、その過程の記述が十分ではない。	得られた研究結果の分析や考察が、科学的原理や法則などに基づいておらず、根拠が不明確である。
IV 創造的な能力に関するルーブリック	① 課題の設定や問題の発見に独創性がみられ、問題の発見から課題設定までのプロセスが科学的に丁寧に分かりやすく記述されている。	課題発見の着眼点に独創性がみられ、問題の発見から課題設定までのプロセスが科学的に丁寧に分かりやすく記述されている。	課題発見の着眼点に独創性がみられ、問題の発見から課題設定までのプロセスが記述されている。	課題発見の着眼点に独創的であるとは言えないが、問題の発見から課題設定までのプロセスが十分に記述されている。	課題発見の着眼点に独創性は見られない。また、問題の発見から課題設定までのプロセスの記述が不明確である。
	② 観察・実験の方法や探究の方法に創意工夫が見られる。	観察・実験の方法や探究の方法に創意工夫が見られ、工夫した事項が明確になるよう十分に記述されている。	観察・実験の方法や探究の方法に創意工夫が見られ、工夫した事項が記述されている。	観察・実験の方法や探究の方法の一部に創意工夫が見られるが、工夫した事項が明確に記述されていない。	観察・実験の方法や探究の方法にあまり創意工夫が見られない。
	③ データ処理に創意工夫が見られる。	得られたデータを様々な切り口で整理し、もつとも適切な処理方法により、規則性や傾向を読み取ろうとしている。また、その結果が説得力のある論議と結びついている。	得られたデータを適切な方法で整理し、規則性や傾向を読み取ることができている。	得られたデータの処理方法が最適とは言えず、規則性や傾向を読み取ることに支障があるところがある。	得られたデータの処理方法が不適切で、規則性や傾向を読み取ることに支障があるところがある。
	④ 研究の価値を自己評価できている。	研究の成果がどのような意味を持つのか、また、課題として残っていることは何かを明確に記述されている。また、研究を発展させるための方向性が示されている。	研究の成果と課題が適切に記述されている。また、今後の方向性に触れている。	研究の成果と課題の記述に不明確なところや、解釈に無理があるところが見られる。	研究の成果と課題が適切に記述されていない。

【令和5年度 理数科2年生 研究テーマ一覧】

分野	研究テーマ	研究活動の場所
物理	土の強度を決める要因	物理教室
	水のじゅず	
	スプーンの KASA	
	液面に浮かぶ液滴の謎	
化学	ヒーリング・オブ・アクリル	第1化学教室
	アルミナるつぼを使ったフラックス蒸発法によるルビーの単結晶の育成	
	色が変わる！不思議な無機の世界～クロム編～	
生物	「こんにやくによる乳酸菌の保護効果」	第2生物教室
	2種のプラナリアの競合と在来種保護のための研究	
数学	奇数の完全数	第1生物教室

3 理数科シンポジウムについて

第Ⅳ期から、ASE では「メタ認知力」「コミュニケーション力」(GⅢ)と「異世代協働力」(GⅣ)の育成、及び異学年間のサイエンスマインドと科学的研究スキルの継続性の構築を目指し、年間3回の理数科シンポジウムを開催している(表1)。

この理数科シンポジウムは、「アマキ・サイエンス・サロン」の一環でもあり、理数科の生徒が放課後に研究や活動をする際に、年次を超えたアドバイスやディスカッションをスムーズに行うための一助となっている。また、知っている先輩が活躍する姿を見ることで、生徒自身のモチベーションを上げる効果も担っている。

表1 理数科シンポジウムの内容

	日時	参加生徒	内容・目的
1回目	4月19日(水) 6・7限	理数科 1～3年次	3年次が司会・進行 1年次の課題研究テーマ設定が始まる時期に実施。 【目的】 ・新入生への意識づけ(期待と不安への対応、理数科や課題研究の意義) ・リーダー性の育成(経験者としての牽引意識) ・天城高校理数科全体の有機的連動(仲間意識)
2回目	7月25日(火) オープンスクール後の約50分	理数科 1・2年次	2年次が司会・進行 本校第1回オープンスクール後に実施。 【目的】 ・異世代協働による研究活動に関するメタ認知 ・リーダー性の育成(経験者としての指導力)
3回目	1月17日(水) 7限	理数科 1・2年次	2年次が司会・進行。 2年次生第3回校内課題研究発表会後に実施。 【目的】 ・自らの研究活動の「振り返り」による検証と改善・修正の提言 ・2年次生が課題研究で身につけた研究のノウハウを1年次生に継承する

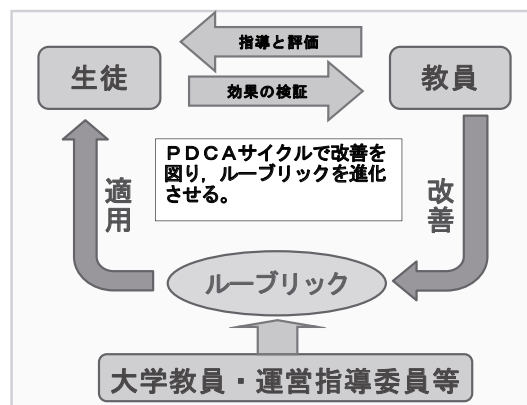
4 成果

「ASE 3rd Stage」では、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。

令和5年度には、日本学生科学賞に応募し、岡山県審査において、1編が読売新聞社賞を受賞し、3編が奨励賞を受賞するなどの成果を残しており、「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。

1月に実施した理数科シンポジウムの3回目では、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1年次生がより積極的に2年次生に問い掛ける姿が多く見られ、濃密な意見交換ができていた。参加した1年次生から「研究テーマに対する実験内容の精査や計画など、実際の声を聞くことができて良かった」などの声が多くあり、この取組を通して「異世代協働力」(GⅣ)と研究のスキルの継続性を育成できているのではないかと考えている。

また、2年次生においても、課題研究の進め方で失敗したことや、研究の面白さ、研究をまとめるときに必要なスキルなどを話す中で、自らの活動を振り返り、その経験をしっかりと1年次生に伝えようとする姿を確認することができた。このことから、「メタ認知力」と「コミュニケーション力」(GⅢ)が育成できているものと考えている。



B-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」（水曜3・4限）・「AFPエクспレッション」（火曜7限）として実施している。指導体制としては、両科目ともに10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。特に昨年度からは「STEAM教育」における「異なるもの同士のつながりと、それによって起こる相互作用」の視点を意識し、今までに蓄積されたカリキュラムをブラッシュアップしている。具体的な取組として、「ウェビング（個人・チーム）」では、自分の考えや想いを盛り込むことで課題を自分事にし、思考を可視化したりすることで議論が促され、研究が深掘りされることをねらった。さらに、ウェビング等を活用しながら対話的に議論を繰り返すことで、思考の深掘りが進み、他分野とのつながりが見つけられることが期待される。これらは、「課題追究力」や「異分野統合力」の育成につながると考えられる。また、メンバーの良さや強みを認識し活かすことで、協働力をより高めることをねらった「チームづくり演習」の開発等も行った。

2 「AFPリサーチ」及び「AFPエクспレッション」の目標と内容

「AFPリサーチ」及び「AFPエクспレッション」の目標と内容は、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。ウェビング等を活用しながら、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。他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との質疑応答やコメントシートによるフィードバックによって、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ページのとおりである。また、研究テーマ一覧を「IV 関係資料」資料2に掲載している。

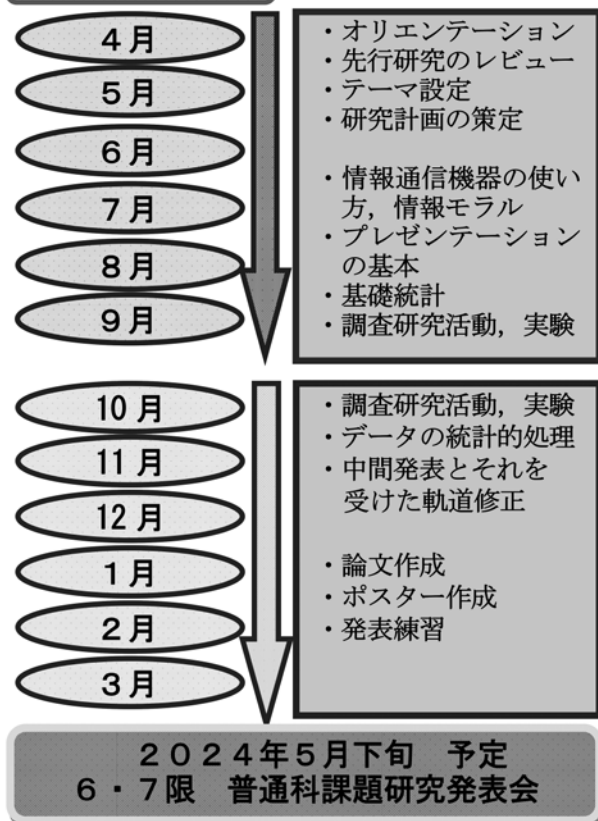
研究の内容

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



- ① 5人程度のチームを編成し、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」：分野横断的に A F P リサーチの時間【7月中旬】必要に応じて軌道修正
- 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
 - ※「中間発表会」：分野横断的に A F P リサーチの時間【10月下旬】必要に応じて軌道修正
- ⑥ ディスカッションにより、考察し結論を導く
- ⑦ 論文（2ページ）を作成する
 - ※論文（中間期）の締め切り【12月下旬】
 - ※論文（最終）の締め切り【2月中旬】
 - ※「年度末発表会（当該年度の最終発表会）」：分野横断的に A F P リサーチの時間【2月中旬】
- ⑧ ポスター作成・研究発表を行う【2年次の4～5月】
 - ※「普通科課題研究発表会」：分野横断的に【2年次の5月下旬の予定】
- ⑨ 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、第Ⅲ期では「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。第Ⅳ期では、これらに加え「課題追究力」「異分野統合力」「異世代協働力」の三つの力（GⅣ）を育成するよう研究開発を継続している。

令和5年度は、昨年度のSSH中間評価で指摘された「より客観的な評価」を確立するために、外部機関（株式会社 IGS）の「探究力測定」を導入し、従来の評価と併せて、どの取組でどのような力が育成されているかを明らかにすることに着手した。普通科においては、1年次生を対象に「Ai GROW」を7月と12月の2回実施した。全体の傾向として、「主体性」「批判的思考力」「創造的思考力」「協働的思考力」に関する項目については、7月から12月にかけて伸びが見られる一方、「自己効力」等に関する項目は停滞気味である。分野ごとにも特徴が異なっており、詳細については現在分析中である。

また、令和4年度末から令和5年度にかけて、課題研究のファシリテーターである教員のスキルアップをねらいとした教員研修を開発した。詳細については、後の「IV 関係資料」資料4「教職大学院での研究の概要」を参照されたい。

・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）

B-6 高等学校 普通科課題研究（2年次）

【仮説】

1年次（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

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」と題して始めた課題研究の取組を第Ⅳ期においても継続・発展させて実施している。令和5年度には5月29日（月）の6・7限にポスター発表会を2年次のHR教室や総合学習室など7部屋で，4年ぶりに保護者を招いて実施した。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 研究のねらいと実際

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（令和4年度の1年次のもの）と同一で，5クラスで合計47であった。



多目的教室での発表の様子
（令和5年5月29日）

3 成果

令和5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，7月から9月にかけて前年度（1年次）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。10班がこのコンテストに参加した結果，2班が入賞（いずれも優秀賞）して全国審査に送られ，そのうちの1班が「第71回統計グラフ全国コンクール」において「入選」となった。また，管理機関である県教委が令和3年度から始めている「高校生探究フォーラム」にも引き続き2班が参加した。このように，第Ⅳ期になり普通科の生徒も理数科の生徒と同様に外部の発表会などに積極的に参加するようになってきている。参加した生徒たちは発表会が近づくと，ほぼ毎日「アマキ・サイエンス・サロン」に参加し，粘り強く作品の制作や発表の準備に取り組んでいた。このような活動を通して「コミュニケーション力」をはじめとして「異分野統合力」や「異世代協働力」も身に付けることができていると考えている。

C 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、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、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5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、グループで要約する活動を通じて、筆者の主張を捉えさせた。現状に対する筆者の問題提起と問題解決に向けた主張を参考にして、「科学と技術と私たちとの関係」について考えたことを文章にまとめさせ、クラス内で共有した。
地歴・公民	歴史総合	経済危機と 第二次世界大戦	論理的思考力、論理的表現力、批判的思考力の育成をめざして、史資料を読み取って歴史的事実の考察を行う授業を実施した。第二次世界大戦がなぜ引き起こされたか、また、どのような戦争が行われ、どのような被害をもたらしたかについて、統計的資料を読み取り、その実態を考察するとともに、これらの戦争が戦後社会にどのような影響を与えたかについて小グループで話し合った。その際、「科学の進歩と戦争の拡大」についてや「文学における戦争」など国語や理科など他教科の学習内容などを関連付けてまとめ、簡単なポスターを作成し、発表した。
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、学習内容に基づき班で英語活動を行った。今年度は担当教員3名で事前に研修し、1年次生全員に授業を行った。

3 そのほかの取組

普通科におけるSTEAM教育をどのように捉えるのかについて、本校教員が教職大学院で2年間の研究を行っている。その研究内容をふまえて「楽しく深まる授業」をテーマにした教員研修を2回実施した。教員研修では、授業開発を教師のチーム探究と捉え、生徒の学びが楽しく深まるために欠かせない、軸となる考え方は何かをチームで探り、具体的な授業でデザインを行った。複数のチームが、教科を超えて同一のテーマを扱った深掘りの授業を実践している。

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)で英語で発表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指定第Ⅳ期では、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症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、米国の高校生を受け入れたり、海外の高校とのオンライン交流を模索したりするなどの取組を行っている。

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としている。

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5年度に実施した英語での発表や交流の一覧である。

年・月・日	事業名 主催	場所・形態	参加生徒・概要
R5・7・21	「カケハシ・プロジェクト」 国際交流会 一般社団法人 日本国際交流センター (JICE)	アメリカ合衆国からの 学生 21 名をホームステイ で受け入れ、交流を行った	本校から高校生 30 名と中学生 10 名が参加して校内で交流を行った。理数科 3 年次のパラシュート班が課題研究「天空の城から舞い降りるパラシュート」の発表を英語で行った。
R5・12・17	2023 年度全国高校生フォーラム 国立大学法人筑波大学附属 学校教育局	国立オリンピック記念 青少年総合センター： ポスター展示	理数科 2 年次の砂山班が「Relationship between the Collapsibility of Sand Piles and Water Content Ratio: 砂山の崩れやすさと含水比の関係」と題したポスターを展示した。

この他に、令和2年度に本校の非常勤講師(エキスパート)として勤務した岡山大学への教員研修留学生(当時)が現在勤務している Philippine Science High School (PSHS) との間で交流を持ち、今後、相互の課題研究の発表をオンラインで実施する方向での協議を行った。

3 海外短期研修の効果と課題

今年度は7月に米国から学生を受け入れ、校内において英語を活用して交流する機会を設けた。また、ホームステイの受け入れ家庭を募集した。ホームステイの受け入れ先には多くの応募があり、また、交流会にも多くの中学生・高校生が参加して積極的に交流を行った。交流の様子から、課題研究を英語で発表するなどの経験も国際性の育成に役立っており、「国際的に活躍できる人材」として必須の「コミュニケーション力」(GⅢ)や「異分野統合力」(GⅣ)の育成にも寄与していることを確認することができた。

今後の課題として、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や共同研究までを視野に入れた同世代の高校生と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など東南アジ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】

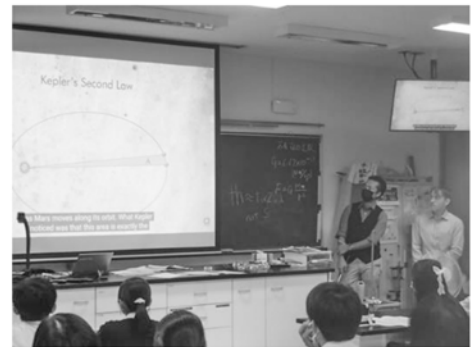
1 ねらい

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PaReSK(パレスク)の取組とその効果

まず、令和5年度に実施したPaReSKの授業実践について報告する。対象は普通科2年次理系の物理選択の生徒39名と理数科2年次の物理選択の生徒30名で単元は「万有引力」で実施した。授業は今年度本校に赴任したALTのKevin(米国の大学で量子コンピュータを専攻)と米国の大学への留学経験がある実習助手とのティーム・ティーチングで行った。まず、Keplerの3法則を説明するための用語(例:Orbit, Ellipse, Period, Area, Astronomical Unitなど)について日本人教員が解説した。続いて本校が作成した「物理 英語定義集」に基づいてKevinが3法則を説明した。最後に「Socratica Astronomical series」による解説動画「Kepler's Second Law of Motion」を視聴した。

課題研究においても、PaReSK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。令和5年度の効果として、自分たちが研究対象としている現象について英文で書かれた先行研究の論文を複数の班が見つけたことが挙げられる。また、7月に米国の学生が来校した際に英語によるプレゼンテーションをしようとする意欲のある生徒が現れたり、英語のポスターを作成する生徒が継続して出てきたりしていることも成果であると考えている。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、本校の非常勤講師(エキスパート)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。



ケプラーの第2法則(面積速度一定の法則)の説明



将来の英語でのプレゼンテーションに備えた発音の演習(R, Lの区別とTh)

3 PaReSKの効果

本年度の授業実践後の生徒の中には、「面積速度一定」という概念が「Equal area in equal time」と平易な英文で表現されることを知り、「自然科学は英語の方が分かりやすいのでは」などの気づきが得られた生徒もいて、本年度も一定の成果が得られたと考えている。

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及び「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(出前講座)を、令和5年8月2日(水)に実施した。本校生徒34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「アルミ玉で電磁波をキャッチ&リニアモーターカーをつくろう」、化学「われない☆ミラクルしゃぼん玉」、「天気わかる?『ストームグラス』をつくろう!!」、生物「葉っぱの神秘,葉脈標本作りに挑戦!」の4つの分野(教室)に分かれて、小学校児童約40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16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73名の参加があった。本校生徒40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「万華鏡をつくろう」、化学「振ると色が変わる!?魔法の水」、生物「チリメンモンスターを見つけよう!」、情報「びっくりお絵描き!生成AIで夢の絵を作ろう」の4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。



興除小学校の図書館で実施した理科実験教室



親子おもしろ実験教室

3 効果の検証と今後の課題

興除小学校の理科実験教室終了後には、毎年同校から児童・教員の感想や反省事項などのフィードバックがある。今年度も同校から「生徒さんが一生懸命準備や練習をしてきてくれたのがよく伝わってきて、ありがたかった」など多くの感謝の言葉の他にも「最初にもう少し電磁波がどういふものか、具体的に日常にどのように使われているか(電子レンジなど)などの説明があるともう少し電磁波についての理解が深められたかもしれない」など反省事項を含む貴重なフィードバックがあり次年度に活かしていくことにしている。

実施後に高校生を対象としたヒアリングを行ったところ児童に喜んでもらった達成感の他に「児童に説明する難しさ」を挙げる生徒が多く、相手を意識した説明の工夫を通して「コミュニケーション力」(GⅢ)や「異世代協働力」(GⅣ)の育成ができていることを確認することができた。

B 理数科特別ラボ研修

【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」(GⅢ)と「課題追究力」(GⅣ)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。

(2) 「コミュニケーション力」(GⅢ)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ると考える。

【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、様々な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

情報の演習、林原 藤崎研究所の企業訪問、倉敷市大島（おばたけ）地区での海岸の生物調査、岡山理科大学の大学訪問を行った。

実施日	令和5年7月28日(金)、7月31日(月)、8月1日(火)
研修場所	(1) 本校（岡山県立倉敷天城高等学校理科棟） (2) 林原 藤崎研究所（岡山県岡山市中区藤崎675-1） (3) 大島地区の海岸（岡山県倉敷市大島2丁目2） (4) 岡山理科大学（岡山県岡山市北区理大町1-1）
参加者	理数科1年次生40名 引率教員10名（のべ）
研修内容	【7月28日（金）】午前は、情報に関する講義を実施した。午後は、貸切バスにて岡山市の林原藤崎研究所に移動し、会社の歴史や研究の流れなど説明を伺った。施設の見学や「プルラン」「リセナーレ」について教えて頂き、実験を行った。社員の方に質問し、「今後求められる研究者や技術者の姿」について、いろいろお話を聞かせて頂いた。 【7月31日（月）】午前は、前日に引き続いて情報に関する講義を実施した。午後は、貸切バスにて倉敷市大島地区の海岸に移動し、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。 【8月1日（火）】岡山理科大学に貸切バスで移動し、体験授業と学内の見学を行った。「SDGsに関連する化学」、「肥満治療効果を有する植物・食品」という内容で講義を受講した。恐竜学博物館を見学し、恐竜の化石について学習した。その後、工作センターを見学し、いろいろな材料から、いろいろなものが作られていることを学んだ。

3 理数科特別ラボ研修の効果と課題

今年度から大学や企業の研究所を訪問し、いろいろな研究活動に直接触れることによって、科学者の研究に対する取り組みや姿勢を感じることができた。これらの経験から科学に対する興味・関心をより深めることができ、今後の課題研究や進路に活かすことができると考える。

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」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指定第Ⅲ期までの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」などの課外活動を集約し、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」を設けている。第Ⅳ期では、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している。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している。

教員の役割（コーチング&アシスト）として「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場になるよう留意している。また、異分野間あるいは異年齢集団間の「媒介」として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

中学生・高校生の募集については、全クラスで「アマキ・サイエンス・サロン」の活動内容を紹介したポスターを基に説明している。生徒が各自の興味・関心を基に自分の参加したい活動にいつでも参加できる仕組みを構築している。

○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、各種科学競技会（含、数学）、各種科学研究発表会（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」の原稿作成
- ・全体会（年数回）



放課後活動の一コマ
（ジュニアセッションへのエントリー、親子おもしろ実験教室の準備、校内課題研究発表会に向けた準備など）

3 成果

今年度の主な成果としては、「科学の甲子園ジュニア全国大会」に併設中学校が初の単独進出となったことが挙げられる。また、毎年普通科2年次生が応募している「岡山県統計グラフコンクール」で2作品が入賞（優秀賞）して全国審査に送られ、そのうちの 하나가「第71回統計グラフ全国コンクール」で「入選」となったことも大きな成果であった。

放課後になると理科の各教室に多くの生徒たちが集まり、外部発表の準備や課題研究、イベントの準備などを主体的に活発に行っている。また、教員の「コーチング&アシスト」についても、よいタイミングで要領を得たサポートができるよう力量がアップしている。

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。

(1) コンテストへの参加

毎年、「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」に参加している。令和5年度は、県内の高校28校から40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。2年次生チームは、筆記競技第2位を受賞し、総合第3位となり、さらにダヴィンチ賞を受賞した。また、1年次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5年度の主な成果としては、倉敷川の水質調査の結果について「地域課題解決に取り組む高校生サミット～兵庫から日本を考える～（第13回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム）」に部員7名で参加をしたことである。他校生徒や専門家との活発なディスカッションを行い、充実した会となった。

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になっている。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。



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）、「異世代協働力」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

表1は、本校高等学校の生徒が学会・発表会等に参加した延べグループ数と延べ参加者数を、平成27年度からまとめたものである。令和5年度は、延べ62グループの254名が学会等での研究発表を行った。

表1 学会・発表会等に参加したグループ数と参加者数（延べ数）

SSH 指定期	第Ⅳ期				第Ⅲ期				
	R 5	R 4	R 3	R 2	R 1	H30	H29	H28	H27
延べグループ数	62	58	55	33	41	40	39	33	31
延べ人数	254	231	229	130	156	151	161	133	131

表2 令和5年度の主な受賞 及び 課題研究発表会

学会・コンテスト名	主催者	場所	応募年次	応募タイトル	入賞等
第19回日本物理学会 Jr. セッション 2023	日本物理学会	オンライン	理数 2年	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炎色反応の混色制御	①優秀賞 ③審査員特別賞
第9回数理工学コンテスト	武蔵野大学	書類審査	理数 2年	①天空の城から舞い降りるパラシュート	①最優秀賞
第14回坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト (高校部門)	東京理科大学	書類審査	理数 1年 3年	①光の Wakka (1・3年合同13名) ②HMペクチンゲルと塩化カルシウムの関係	①優良入賞 ②優良入賞
サイエンスキャッスル 2023 中四国大会	中国銀行, 山陽新聞社, リバネス	岡山理科大学	理数 2年	①桜島における火山活動と月齢の関係	①優秀賞

令和5年度岡山県統計 グラフコンクール	岡山県 岡山県総合政 策局統計分析 課	書類審査	普通 2年	①納豆菌の種類や濃度と豆苗の成長の関係 ②油によるβ-カロテンの抽出量の違い ③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 ④さつまいもの糖度を上げる方法 ⑤運動と食事の関係 ⑥倉敷川の水質を改善する方法を提案する ⑦万葉集の和歌に出てくる植物から読み解く時代背景 ⑧液状化現象について ⑨韓国の経済発展から日本が学ぶべきこと ⑩自動車広告を効果的にするには	⑥優秀賞 ⑥第71回統 計グラフ全 国コンクー ル:入選 ⑩優秀賞
日本学生科学賞	株式会社読売 新聞社	書類審査	理数 3年	①Breaking of フジゲッター 【第67回日本学生科学賞:入選3等】 ②光のWakka ③すき間風が奏でる音の謎 ④天空の城から舞い降りるパラシュート ⑤HMペクチンゲルと塩化カルシウムの関係 ⑥炎色反応の混色制御 ⑦ライデンフロスト現象の継続時間について ⑧ネンジュモの増殖とマイクロウェーブの関係 ⑨ベルトランの逆説の拡張	①読売新聞 社賞 ①中央審査 入選3等 ②奨励賞 ③奨励賞 ④奨励賞
令和5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年	①光のWakka	
第25回中国・四国・九州 地区理数科高等学校課題 研究発表大会(鳥取大会)	中国・四国・九 州地区理数科 高等学校長会	鳥取市文 化ホール	理数 3年	①すき間風が奏でる音の謎	
第21回高大連携理数科 教育研究会・ 第24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	理数 2年	①土の強度を決める要因 ②水のじゅず ③スプーンのKASA ④液面に浮かぶ液滴の謎 ⑤ヒーリング・オブ・アクリル ⑥アルミナるつぼを使ったフラックス蒸 発法によるルビーの単結晶の育成 ⑦色が変わる!不思議な無機の世界〜クロム編〜 ⑧こんにやくによる乳酸菌の保護効果 ⑨2種のプラナリアの競合と在来種保護 のための研究 ⑩奇数の完全数	10本すべて がポスター 発表を行う ③と⑨はス テージ発表 も行う ③優良賞 ⑨優秀賞

3 成果と今後の課題

第Ⅲ期では、約40グループ、150名程度が発表を行っていたが、令和2年度はコロナ禍で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て、発表数が落ち込んだ。令和3年度から管理機関である岡山県教育委員会主催の「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環境が整備されてオンラインでの外部発表の機会が増加したことや、普通科の生徒も外部発表会に積極的に参加するようになってきたことから、令和3年度以降は年を追うごとに発表数が増加している。

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

S S H指定第Ⅳ期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5年度は、岡山県予選で総合第3位となり悔しい思いをしたが、終了直後に来年度に向けて後輩に指導する姿が見られた。アマキ・サイエンス・サロンで「コミュニケーション力」と「異世代協働力」が実践されていることを確認できた出来事であった。

また、第Ⅱ期に開講した「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」などに積極的に参加する取組も継続して行っており、その成果も出ている。

表 令和3～5年度の科学技術コンテスト等への参加状況と成果

コンテスト名	主催者	第1次参加者	入賞等
物理チャレンジ	物理オリンピック日本委員会	8 (R3) 13 (R4) 12 (R5)	— — 第2チャレンジ(全国大会) 進出1 (R5)
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) 19 (R5)	優秀賞3, 優良賞3 (R3) 優秀賞6, 優良賞2 (R4) 金賞1, 優秀賞1, 優良賞2 (R5)
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	1 (R4) 2 (R5)	—
化学グランプリ	「夢・化学-21」委員会/ 日本化学会	— (R4) 3 (R5)	—
日本数学オリンピック	数学オリンピック財団	2 (R4) 4 (R5)	—
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) 3 (R5)	第2次進出1 (R4) 本戦進出1, 第2次進出2 (R5)
サイエンスチャレンジ岡山 兼科学の甲子園岡山県予選	岡山県教育委員会	16 (R3:2チーム) 16 (R4:2チーム) 16 (R5:2チーム)	「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) 「部分分数分会の会」総合第3位 (R5)
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」参加

3 成果と今後の課題

第Ⅳ期で設立した「アマキ・サイエンス・サロン」の活動は、中学生も含めた全学年で年々規模が拡充しており、先輩から後輩へのアドバイスや同級生どうしでの協働的な活動などが継続的に行われている。その成果として、「科学の甲子園岡山県予選会」に毎年2チームが出場して上位入賞を果たしていることや、中学生が「科学の甲子園ジュニア岡山県予選会」で2年連続優勝して「科学の甲子園ジュニア全国大会」で筆記競技4位になり、優良賞を獲得したことなどが挙げられる。この他にも、「物理チャレンジ」で理数科2年次生が第2チャレンジ(全国大会)に進出するなど、サロンの中で互いの強みを活かしながら調和的に活動している成果が徐々に見られるようになった。

今後の課題として、世界レベル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、「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バックアップも得て、さらなる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。

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」である。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期で育成するとして「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（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」）。

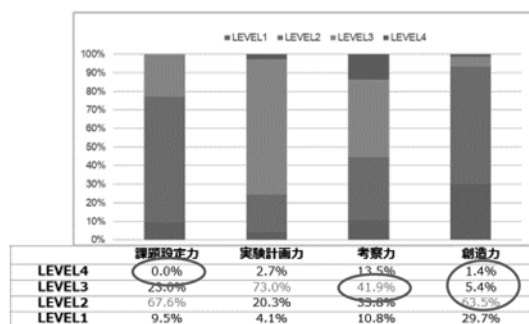
令和5年度は、昨年度のSSH中間評価で「三つの力の評価が生徒の自己評価が中心となっているため、IV期目の取組としてはより客観的な評価に着手することが求められる。」との指摘があったことを受けて、外部機関（株式会社IGS）の「数理探究アセスメント」を取り入れた。IGS社の「数理探究アセスメント」は、シミュレーターによるテストで数理科学的なものの見方・考え方に関する4つの力（課題設定力・実験計画力・考察力・創造力）のスコアを算出し、LEVEL1～4（LEVELが高いほどスコアが高い）で評価するものである。

今年度は、理数科1・2年次を対象として7月と12月の2回実施した。7月の結果より、本校と全受検者との比較で本校の強みと課題が明らかになった。これらの結果を踏まえて、本校の取組が生徒のどのような力を育成しているかを引き続き分析していきたい。

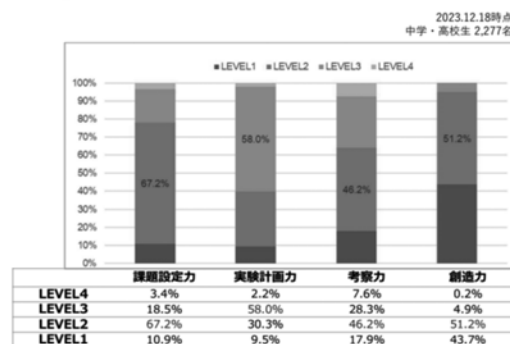
【外部機関（株式会社IGS）の評価】

・数理探究アセスメント（令和5年7月実施、理数科1年次35名・2年次39名）

4項目のLEVEL：全体



（参考）全受検者の4項目のLEVEL



本校と全受検者との比較より

○強み：「考察力」「創造力」の上位層が多い。

→ アマキ・サイエンス・サロンで、理科実験教室ボランティアや科学技術コンテスト等に積極的に参加している生徒が多い。また、生徒が自分たちで実験手法や装置を考え、試行錯誤しながら2年間じっくりと課題研究「ASE」に取り組む環境がある。

○課題：「課題設定力」の上位層がない。

→ 課題研究のテーマ設定について、以前より運営指導委員から「テーマの深掘りがあまりできていない」「もっと専門的知見を取り入れた方がよい」等の指摘を受けている。改善策として、昨年度から「リサーチ・ログ」（活動記録の一つ。Google Classroomでスプレッドシートを共有）を導入し、今年度は運営指導委員がリアルタイムにすべてのグループの活動を把握できる体制を構築した。

また、アマキ・サイエンス・サロンの取組において、さまざまな研究発表会や科学技術コンテスト等に積極的に参加する生徒が年々増加している。そのなかで、先輩から後輩へのアドバイスや生徒どうしのディスカッションが活発に行われており、活動が循環していることを感じている。また、教員やTAのノウハウも蓄積されて「コーチング&アシスト」が向上しており、それらの相乗効果により校外での活動の成果も増えてきている。

第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

1 第Ⅳ期3年目のSSH中間評価に対する総括及び分析

総評的には、「研究開発のねらいを達成するには、助言等を考慮し、一層努力することが必要と判断される。」という厳しい評価であったが、SSH中間評価結果の①～⑥の各項目においての評価は、「研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている。」となっており、昨年度までの取組を根本から修正するのではなく、本校の強みを生かしてこれまでの取組をブラッシュアップさせていく方向で検討する。

2 今後、重点的に取り組んでいく内容

(1) 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

○第Ⅳ期で育成を目指している三つの力（課題追究力・異分野統合力・異世代協働力）の評価が生徒の自己評価が中心となっているため、Ⅳ期目の取組としてはより客観的な評価に着手することが求められる。

【対応】①外部機関の検査「探究力測定」の導入

客観的な評価を確立するため、外部機関の検査を導入し、本校の取組で生徒のどのような力が育成されているかを明らかにする。

今年度は、普通科1年次生で「Ai GROW」（30分）を7月18日、12月19日に、理数科1・2次生で「数理探究アセスメント」（50分）を7月19日、12月4日に2回ずつ実施しており、結果を分析中である。

②「課題追究力テスト」の開発

上記（1）「探究力測定」に加え、本校独自の視点によるパフォーマンス評価「課題追究力テスト」を開発し、「探究力測定」との相関を分析することで、三つの力が、本校生徒にどのように育成されているかを検証する。

令和5年度中に開発し、令和6年度に実施予定である。

(2) 教育内容等に関する評価

○従来からの取組の維持が見られるが、新たな改善や学習指導要領に対応した姿勢があまり伺えない。

【対応】①AFP（普通科課題研究）の充実

AFPをより深い探究的な学びにするため、昨年度より教職大学院に派遣されている本

校教諭の研究内容を踏まえ、生徒・教員お互いにとって「楽しく深まる」授業について教員研修を行い、教員間で共有している。また、その一環として今年度はSTEAMや教科等横断的な授業を実施して公開している。

教員研修を昨年度2回、今年度も2回実施した。

(3) 指導体制等に関する評価

○オンライン環境が整備され、リサーチ・ログに校内、校外からもコメントが記入できる環境の下、教員の指導力向上にどのようにつながるかの分析と公開が望まれる。

○論文評価のルーブリックについては、教師の理解が一層必要である。教師の資質・向上にはより一層期待したいが、教師研修のシステムの工夫も必要である。

【対応】①Classroomの効果的な活用の推進（「リサーチ・ログ」の導入等）

理数科課題研究において、「リサーチ・ログ」の導入により、生徒・指導教員・SSH運営指導委員の三者が、課題研究の進捗状況や指導・助言等の内容を共有して研究の振り返りを行うことができるようになった。同時に「指導記録や指導のノウハウの蓄積」という面においても効果が期待できる。今後は、より分かりやすい形の「リサーチ・ログ」に改善していくことで、課題研究のさらなる質の向上を図る。

昨年度より試験的に導入し、今年度は理数科1年次全グループで導入し運用中である。

②理数科課題研究に係る「ルーブリック」の改訂

これまでのルーブリックの評価項目を整理することで、一般校においても、より活用しやすいルーブリックに改訂し、効果的な活用を図る。

令和5年度中に開発し、令和6年度に実施予定である。

(4) 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

○国際共同研究の実施の可能性についても検討してほしい。

○課外活動の「アマキ・サイエンス・サロン」は特色のある取組であるため、更なる発展を期待したい。また、教育課程内での実施の可能性についても検討が望まれる。

【対応】①姉妹校とのオンラインによる交流の実施

しばらく交流が途絶えていたバースト高校（姉妹校、米国）と連絡を取り、オンラインによる定期的な生徒間交流を提案しており、実施時期について現在調整中である。

②さまざまな国際交流の機会の提供や新たな連携先の開拓

昨年度につながりができた「一般社団法人日本国際協力センター（JICE）」との連携により、7月に岡山を訪問した米国高校生23名をホームステイで受け入れ（2泊3日・9家庭）、校内で交流会を行った。その際、理数科3年次生が課題研究発表を英語で行った。

また、本校において非常勤講師（エキスパート）として勤務していた外国人留学生（当時）を通じて、PSHS（フィリピン・サイエンス・ハイスクール）との新たな連携に向けて協議を行っている。

③「アマキ・サイエンス・サロン」のさらなる充実

倉敷天城中学・高校生の主体的な活動を支援し、外部講師の招へいや外部コンテスト、地域での実験教室などへの参加等をさらに充実させるとともに、こうした活動が生徒主体で受け継がれていくように支援する。

(5) 成果の普及等に関する評価

○校内では「課題研究ガイドブック」、「コーチング&アシスト」の冊子を改訂する中で、教師間の継承や共有に役立っている。

【対応】①他校への普及に向けた「簡易版ハンドブック（仮称）」の作成

本校の課題研究の指導の流れやポイントを簡単にまとめたビジュアル的なハンドブックを作成し、一般校を含む他校での「総合的な探究の時間」等における課題解決型学習の指導に役立てていただく。

今年度までの成果を踏まえ、最終年度である令和6年度に作成予定である。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH指定第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。

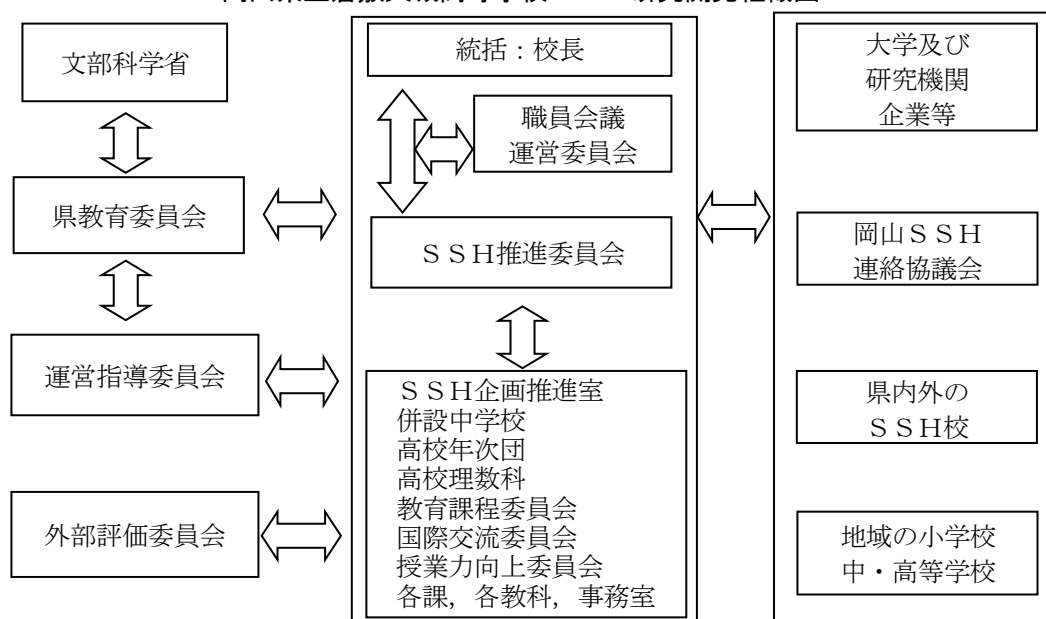
広報活動やWebページの企画・管理は総務課で、近隣の小学校などとの連絡・調整は生徒課で、外部講師を招聘して実施するセミナーの企画運営は進路指導課で、県立図書館との連携による課題研究の支援は図書課で、学校設定科目等の研究は教育課程委員会で、海外短期研修については国際交流委員会でなど各部署で業務を担当しており、学校全体の取組としている。

普通科課題研究では、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、コロナ禍において柔軟で迅速な対応が必要となり、右図のような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」を設けた。今年度も喫緊の課題や行事・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。

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。

【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）

第7章 成果の発信・普及

研究成果物である「実施報告書」，「理数科集録」，「普通科課題研究論文集」，及び本校のSSH関連の取組の様子をWebサイトにアップし，公開した。

岡山県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。

また，岡山市立興除小学校における「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行う「親子おもしろ実験教室」を例年どおり開催し，成果の発信と普及を図った。

第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

第5章でも述べているが，SSH中間評価を踏まえて，昨年度までの取組を根本から修正するのではなく，本校の強みを生かしてこれまでの取組をブラッシュアップさせていく方向で検討している。

第IV期最終年度に向けて，特に次の3つが大きな課題となっている。

(1) 第IV期で育成を目指している三つの力のより客観的な評価

外部機関の検査「探究力測定」の結果と新たに開発中の「課題追究力テスト」との相関を分析することで，三つの力が，本校の従来の取組のなかで生徒にどのように育成されているかを検証する。

(2) AFP（普通科課題研究）の充実

今年度までは，教員の専門分野ごとにAFPのグループが構成されていたが，STEAM教育や文理融合の研究を意識して，グループの構成や教員配置を再検討する。そのために，STEAM教育において欠かせない視点は「学んでいる『自分』がそこにいると実感できる」ことであると考え，今年度は「楽しく深まる授業」をテーマにした教員研修を2回行った。この研修では授業開発を教師のチーム探究と捉え，AFPで生徒がするワーク等も活用することで，生徒が行っている探究活動のプロセスを教師が実感した。生徒の学びが楽しく深まるために欠かせない，軸となる考え方は何かをチームで探り，具体的な授業でデザインを行った。この研修での学びを，来年度のAFPで生かしていきたいと考えている。

(3) Classroomの効果的な活用の推進（「リサーチ・ログ」の導入等）

理数科課題研究において，生徒・指導教員・SSH運営指導委員・岡山県教育庁高校教育課の担当指導主事（管理機関）の四者が，「リサーチ・ログ」等を通じて課題研究の進捗状況や指導・助言等の内容を共有できるようになっている。今後は，より他者に伝わりやすい「リサーチ・ログ」になるよう質の向上を図る。

図 リサーチ・ログ(Google Classroom上のスプレッドシート)

A1 査 テーマ			
	A	B	C
1	テーマ	無制限ボールの軌道ルール	US国産号
2	大まかな内容	無制限ボールの作成，開発状況，発表可能性	
3	概要	無制限ボールの完成度があるのではない	
4	日時	活動時間，収録など	結果，納期，メモ
5	6/15(水)	予備実験の器具作成，予備実験・実験方法の確立	一度無制限を打ち出すことができた。次回は実験の回数とデータを増やして，規則をみつけるための準備をしよう(今期)
6	6/22(水)	予備実験の続き，無制限実験の作成	無制限ボールの作成を始めていた。無制限ボールの二号の作成を始める。無制限ボールの作成を目指して改善を続けていきたい。それでは今期は練習で練習を兼ねていきたい。(今期)
7	6/29(水)	予備実験の続き，無制限実験三号の作成	無制限ボールを上手く制御すること自体が困難であったため，上手くいったのは高い壁を乗り越えた瞬間であった。今期は無制限を上手く制御するための方法の検証とデータの蓄積を行った。
8	7/13(水)	予備実験の続き，無制限実験の強化	無制限ボールで遊ぶ，クランクで調整したりなどの様々な方法を試した。無制限ボールの作成も無制限ボールの打ち込みも行った。無制限ボールの作成も無制限ボールの打ち込みも行った。無制限ボールの作成も無制限ボールの打ち込みも行った。
9	7/20(水)	今期の予定を定める，無制限ポンプの試運転	無制限ボールの作成も無制限ボールの打ち込みも行った。無制限ボールの作成も無制限ボールの打ち込みも行った。無制限ボールの作成も無制限ボールの打ち込みも行った。
10			

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 教職大学院での研究の概要
- 資料5 教育課程表

資料1 運営指導委員会の記録

第1回 令和5年9月21日(木) 13:50~17:05

【日 程】

- 13:50~15:35 理数科1年次生課題研究中間発表会
- 15:45~17:05 研究協議(第1回運営指導委員会)

【次 第】

- 1 開会
- 2 生徒の中間発表に対する課題研究指導者への指導・助言
- 3 研究協議(司会進行 岡山大学大学院 稲田佳彦 教授)
 - (1) SSH中間評価を受けての本校の取組について
 - (2) SSH第IV期4年目以降の取組について
～ 第IV期終了後も視野に入れて
 - (3) その他
- 4 閉会

「2 生徒の中間発表に対する課題研究指導者への指導・助言」では、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。特に、テーマ設定に関する留意点等についてさまざまな角度から助言を受けた。

研究協議では、昨年度のSSH中間評価を踏まえた本校の取組について説明し、その後各取組について協議を行った。協議の中で、現1年次生から全班で取り組んでいるリサーチ・ログを「校内での指導の様子を知るためのポータルサイト(情報へアクセスする入り口)」とするべく、さらに充実させていくことで共通理解を図ることができた。

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、今年度から全班で取り組んでいる。毎時間の生徒の活動の様子が確認できるし、課題研究の流れや教員の助言内容等も確認していただける。

- ・生徒が記入している内容が断片的でコメントがしにくい。
- ・テーマ設定の部分がブラックボックスになっている。
- ・ウェビング(Webbing)などの思考ツールで可視化すると分かりやすくなる。
- ・テーマ設定の段階で運営指導委員が手助けできるようになればよい。
- ・課題研究の時間にオンラインでつながって、ディスカッションできればさらによくなるのではないか。
- ・実験結果等については、文章だけではなく画像やグラフを残しておくことが有効だ。スプレッドシートに貼り付けておけばよいのではないか。将来的には、毎時間の報告をパワーポイントで作成させることも検討してみてもどうか。

(天城) 第IV期で育成したい三つの力について、より客観的な評価を得るため、新たに外部機関の検査を導入した。

- ・高校段階の課題研究(探究)では、情意面(メタ認知等)の変化も重要になるが、外部機関の検査では情意面の変化も測定できるのか。
- ・外部検査の指標も含めて分析することが重要。課題追究力などは、測り方を明確にする必要がある。
- ・具体例があって、それに基づいて評価すると、しっかりとした結果が得られるかもしれない。
- ・校内で実践しているさまざまな取組が、生徒のこういった力の育成につながっているのかを整理した図があれば、共通理解が図りやすい。

(天城) これまでの成果の普及に向けて、課題研究ガイドブックや課題研究コーチング&アシスト等の成果物の改訂を予定している。

- ・SSHの成果を普通科のカリキュラムに反映させ、きちんと展開できているか、という部分が重要になると感じている。

第2回 令和6年1月17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
(コンベンションホール, 物理・化学・生物各教室)
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 生徒発表を踏まえての課題研究指導者に対する指導・助言
- 3 研究協議 (司会進行 岡山大学 稲田佳彦 教授)
 - ・第IV期で育成を目指す三つの力とSSHに係る各取組との相関表について
 - ・学校からの報告 (外部機関検査の状況や普通科におけるSTEAM教育への取組等)
 - ・第IV期終了後を見据えた次年度 (第IV期最終年) の取組について
- 4 その他
- 5 閉会

「2 生徒の中間発表に対する課題研究指導者への指導・助言」では、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。特に、実験データを示すグラフの表示方法やポスターに盛り込む情報量についてのアドバイスを受けた。

研究協議では、第IV期の取組や成果を検証するために新たに作成した「第IV期で育成を目指す三つの力とSSHに係る各取組との相関表」を中心に協議を行った。

次に、委員からの助言 (一部) を示す。

(天城) SSHとして取り組んでいる様々な取組と第IV期で育成を目指す三つの力の関係を整理した。理数科課題研究やアマキ・サイエンス・サロンの取組は三つの力をすべて高めていると考えている。

- ・三つの力が高まっていることをどのように評価していくかが重要である。
- ・「異分野統合力」を具体的にどのように捉えるかが難しいのではないか。
- (天城) 明確な定義はないが、課題を解決していくために一つの科目・分野の内容にとどまらず、他教科や他分野の知識もしっかりとつなげていく力だと捉えている。
- ・異分野統合力の内容が明確になると他者に伝わりやすくなる。課題研究を指導している高校の先生方が、様々な分野の知識を活用するように指導 (ファシリテート) していることが他者に分かるとよい。
- ・「クロスカリキュラム」と「STEAM教育」が「文理融合」というくくりで、同じ欄に整理されているが、分けて整理した方がよい。
- (天城) 昨年度の中間評価を受け、評価に客観性を持たせるために、外部機関検査を導入した。本校の理数科の生徒は、考察力や創造力が高いという特徴がある一方、課題設定力が低いという特徴が明らかになった。
- ・課題追究力のような力を客観的に評価することはそもそも難しい。外部機関検査を活用する試みを行いつつも、出てきた結果については批判的に見ていく必要もあると考える。校内で新たに作成しようとしている「課題追究力テスト」の記述内容から教員が判断していく部分があってもよいのではないか。
- ・天城高校では、「リサーチ・ログ」「理数科シンポジウム」「アマキ・サイエンス・サロン」といった興味深い特徴的な取組を実践されている。そうしたことが分かりやすく示すことができればよいのではないか。
- ・天城高校では、SSHに関わって多岐の取組を実践していて、それらが体系的になり、レベルも上がってきている。そうした取組を整理して発信できれば、他校へのアピールにもなる。

【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	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	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5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4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4年度「SSH研究開発実施報告書」に記載している。

令和5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エクプレッション」 研究テーマ一覧（10分野53グループ）

物理	
P01	水冷式ハウスクーラー
P02	風速と単振り子の関係
P03	ペンから発生する不快に感じる音を軽減する
P04	紙飛行機の最適な翼の形
P05	ボールの布地によるマグヌス効果の変化について
P06	スイングバイの再現装置
P07	雨天時に最適なかっぱの改良方法を提案
化学	
C01	麹菌の繁殖を防ぐのに効果的な調味料の組み合わせを考える
C02	食パンを冷凍する際の品質劣化を軽減する方法
C03	アスコルビン酸と塩化ナトリウムによる食品の褐変抑制
C04	リンゴのタンパク質分解酵素の酵素量と糖度の関係
C05	繊維の種類とホコリの関係
C06	スーパーボールの素材の変化
C07	効果的な日焼け止めの組み合わせの検証
生物	
B01	ナメクジの記憶力
B03	アリの色覚と嗅覚
B04	ネンジュモの被膜増殖とUV耐性
B05	微生物の増殖
B06	木酢液のダンゴムシに対する忌避効果
B07	微生物発電
数学	
M01	スマートフォンを用いた回転の計測の追求
文学	
L01	岡山県民は他県の方言をどのように感じるか
L02	ことわざから昔の文化・風習を推測する
L03	江戸時代における地方別の文化によって怪談に登場する妖怪に与える影響について
L04	現代恋愛小説における特徴と傾向
L05	性格診断テストを用いて人間の本质を見抜く

地歴	
H01	降水量と水位
H02	各家の分国法の傾向による特徴
H03	長く続く学校の特徴を定義する
外国	
E01	現代の高校生の宗教の違いによる食事マナーの認知度について
E02	英語リスニングにおけるメモを取るものの効果について
E03	ハンドサイン
社会学	
S01	ゲーム理論に関する調査
S02	日本経済にとっての競馬
S03	地域に貢献する聖地巡礼
S04	中小企業の人手不足を解消する
S05	インターネット広告への嫌悪感を軽減させる条件
S06	パーソナリティ障がい理解教育
S07	矢印の形状による興味の引き方
S08	人気な曲の特徴
S09	世界で使う通貨を統一しないのはなぜか
S10	野球における流れの分析
S11	高校生における非認知能力の自己認識度とアントレプレナーシップ教育導入の普通科高校への提案 ～既存社会を世界の最先端へ～
S12	クリスマスへの意識に対する研究
芸術	
A01	聞いて楽しいと心情変化する音楽の特徴はなにか
A02	効果音が人に与える影響
A03	年代別の漫画作品における女性イラストの顔と目の面積比
A04	日本の経済動向と流行色の関係
体育	
G01	メトロノームのBPMと陸上のタイムの関係
G02	バナナの皮から見る日焼け止めの種類別効果
G03	バスケットボールのユニフォームとシュート率の関係について
G04	仮眠と運動能力の関係

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期で育成するとした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、「Eminenter」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、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	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期で育成するとしたリーダー的な人材(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 Eminenter」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(AFPリサーチ, AFP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で、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聴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聴いたとき、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、効率的なものになるようにする取組である。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 ら著作)をテキストにして、中学校第1学年後期(10月)から中学校第2学年までのおよそ1.5年間で実施している。
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 ―倉敷天城中学校・高等学校での実践を通して―」(2018)。

サイエンスタイト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「サイエンスタイト」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、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期で育成するとした人材のことである。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 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）

研究テーマ：普通科におけるSTEAM教育の捉え方の提言と授業および教員研修の開発
 — 総合的な探究の時間の充実を通して —

普通科におけるSTEAM教育をどのように捉えるのかについて、教職大学院で2年間の研究を行っている。その中で、生徒が創造性を涵養・発揮できるような授業、教師が創造性を発揮できるような教員研修の開発に取り組んでいる。今までの高等学校教育とSTEAM教育とを対比させると、STEAM教育には普通科での教職（授業づくりや生徒の変容の見取り等）そのものを捉え直す意義があると考えている。

普通科におけるSTEAM教育を、先行研究等で議論されているSTEAM教育の概念や中教審の答申をもとに、図1のように捉えている。そして、STEAM教育において欠かせない視点は「学んでいる『自分』がそこにいると実感できる」ことであると考え、STEAM教育と最も親和性が高い総合的な探究の時間（普通科課題研究：AFP）で授業実践を行っている。

授業実践については、今まで倉敷天城高等学校として積み上げてきた、生徒が夢中になるような仕掛けをより質の高い探究的な学びとなるようにブラッシュアップを行っている。具体的には、自分の考えや想いを盛り込むことで自分事にする、思考を可視化することで議論を促す、研究としての深掘りや他分野とのつながりを促すことをねらいとした「ウェビング（個人・チーム）」、チームメンバーの特徴を認識し、互いのよさや強みをいかすことで、研究としての深掘りを促すことをねらいとした「チームづくり演習」、他分野の生徒の視点をいかして深掘りを促すことをねらいとした、発表会の際に行う「相互評価」などである。授業実践で実施した様々な取組の効果については、成果物（ロードマップ、論文、ポスター等）の分析や、生徒対象のヒアリング調査等を通して検証中である。

生徒が「学んでいる『自分』がそこにいると実感できる」場面は、各教科等での学びにおいても実現できると考えている。そこで、「楽しく深まる授業」をテーマにした教員研修の開発を行った。この研修では授業開発を教師のチーム探究と捉え、図2のように、AFPで生徒がするワーク等も活用することで、生徒が行っている探究活動のプロセスを教師が実感できることもねらっている。探究の楽しさやワクワク感を実感することにもなると考える。今年度は、10月と12月に2回、教員研修会を開催し、生徒の学びが楽しく深まるために欠かせない、軸となる考え方は何かをチームで探り、具体的な授業でデザインを行った。現在は、4チームの「楽しく深まる授業」の授業公開が行われており、効果については成果物（ウェビング、デザインシート）の分析や、教員対象のアンケート調査等を通して検証中である。

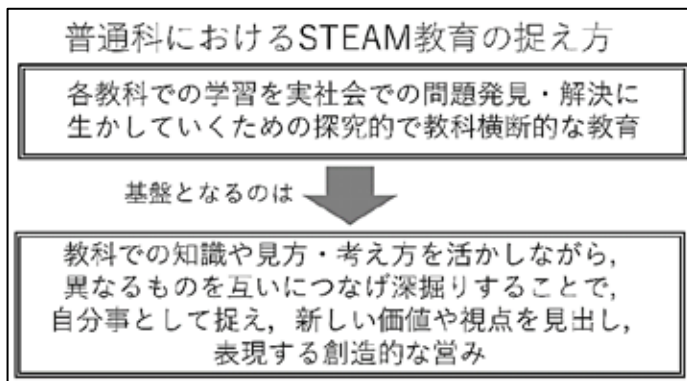


図1 普通科におけるSTEAM教育の捉え方

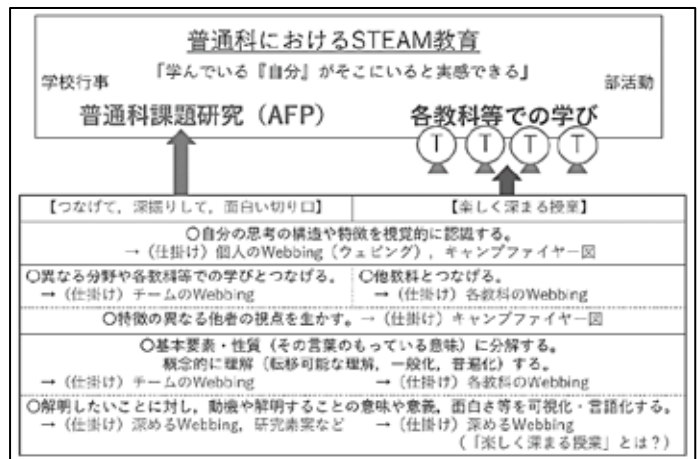


図2 研究の全体図：

普通科におけるSTEAM教育を支えるのは、AFP（生徒の探究）と教員研修（教師の探究）の2本柱である

資料5 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3年度入学者(第3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		2 Φ		2 Φ	
		現代文B・R								2 Φ		2 Φ	
	古典B	古典B・L	4			4		3					
		古典B・R								3 \$ 1 〇 1		3 \$	
* 評論研究		1							3 \$ 1 〇 1		3 \$		
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 〇			
		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 ◆				3 @	
		日本史B β								4 @			
		日本史実践								2 *		2 〇	
	地理A	地理A α	2			3 #							
		地理A β				3 ◆				1 〇 2		1 〇	
	地理B	地理B α	4					3 ◆				3 @	
		地理B β								4 @			
		地理実践								2 *		2 〇	
* 世界史研究		2							1 〇 2		1 〇		
* 日本史研究		2							2 〇				
* 地理研究		2							2 〇				
公民	現代社会		2	2								1 〇	
	倫理	現代社会実践	2							2 *			
	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A	数学A・L	2	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 □							
* 精選数学		1			2 □		1 □						
* 応用数学	応用数学・L	4			1 J						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・L	2	1		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・L	2	1		1				2 〒			
		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・L	2	1		1				2 〒			
		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Ⅱ・R	4	3▽		2▽							
		C英語Ⅲ・L		1#		1#		4々		3々			
	英語表現Ⅰ	C英語Ⅲ・R	4	1#		1#		4々		3々			
		英語表現Ⅰ・S		2▽									
	英語表現Ⅱ	英語表現Ⅰ・U	2	2▽									
英語表現Ⅱ・L		2●		2●		2&		2&					
*英語表現 スルーリーディング	英語表現Ⅱ・R	4	2●		2●		2&		2&				
	THR・L		1※		1\$		1♯ ₂		1▽ ₂				
*英語表現 スルーリーディング	THR・R	1	1※		1\$		1♯ ₂		1▽ ₂				
			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♯			
家庭	食文化		1~2							1∞ ₂		1∞	
	スポーツⅠ		3~6	3◆									
体育	スポーツⅡ		3~6							2♯			
	*サイエンス実践		1							1∞ ₂		1∞	
理 数	*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∞					
エ ン サ イ	*AFPエクスペッション		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 週当たり授業時数			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。
- \$, ☆, ★, ♯, △, ○, ◎, ▽, ♪, ◆, #, ◇, ▼, ♯, ●, ※, \$, 全, ∴, ♪, !, ?, Σ, Φ, @, *, ≠, ♯, &, ∴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、文系は〒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〒1, 〒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エクスペッション」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	
				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○					
		C英語 I・T	3	3○					
		C英語 I・U		3○					
	コミュニケーション 英語 II	C英語 II・S		1●					
		C英語 II・T		1●					
		C英語 II・U	4	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			1b		3∞	
		C英語 III・R				1b		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. 3♯3	
		理数化学・R		2†		3!		4. 4. 3♯3	
	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							
* 数学ハイパー		2			*3				
* 物理探究		1					2♯1		
* 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 適当たり授業時数			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。
- ◎、○、●、☆、△、▽、#、▼、†、▲、◇、◊、b、★、■、¥、◆、!、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て実施する。
- 文部科学省のSSH指定の特例により「社会と情報」にかえて「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・5年度入学者(第2・1年次) 教育課程編成表(単位制)

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	3□	2□	3▲	3▽
			地理探究β2				3☆	
		地理探究α2	地理探究β1		3◆		3▲	
			地理探究β2		3☆			
	歴史総合	日本史探究α1	日本史探究β1	3	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	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	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	2▼
*数学ウルトラ	数学ウルトラ「L」	2~3				2∞		
	数学ウルトラ「R」	2~3				3∞		
理 科	物理基礎		2	2				
	物理	物理「L, R」	4			3●		4★
	化学基礎	化学基礎「L, R」	2	1	1	1		
		化学「L, R」	4			2		5
	生物基礎	生物基礎「L, R」	2	1	1	1		
		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◆				
	音楽Ⅲ		2			2☆			
	美術Ⅰ		2	2△			2☆		
	美術Ⅱ		2		3◆				
	美術Ⅲ		2			2☆			
	書道Ⅰ		2	2△			2☆		
	書道Ⅱ		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		2		2	2			
	情報Ⅰ		2	(代替)					
C	共通科目単位数			計	31	30~33	33	29~33	31
家庭	保育基礎		2~6				2☆		
	フードデザイン		2~6				2◎		
理数	*数学ハイパー		2					2	
体育	スポーツⅠ		3~6		3◆				
	スポーツⅡ		3~6				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		2	2					
	*AFPエクスプレッション		1	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エクスプレッション」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・5年度入学者(第2・1年次) 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	(校内名称)	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	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			
	英語コミュニケーション III	英語コミュ III「L, R」	4			1		3	
外国語	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	理数物理「L, R」	2~12	2		3◇		4●	
	理数化学	理数化学「L, R」	2~12	2		3		4	
	理数生物	理数生物「L, R」	2~12	2		3◇		4●	
	*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5年度 教育課程編成表

岡山県立 倉敷天城 中学校

学校教育目標	1 科学的思考力と創造力を身に付け、 2 1世紀の社会を各分野で主体的に担っていくことができる生徒の育成 2 幅広い知識と国際的な感覚を身に付け、国際社会で活躍できる知的バランスのとれた生徒の育成 3 豊かな人間性を持ち、自分を律し他を尊重しながら個性を伸長する意欲ある生徒の育成			指導の重点	1 学力の向上 2 科学的思考力・創造力の伸長と主体性の育成 3 国際社会に生きるための教養と行動力の育成 4 豊かな人間性の育成					
	年間授業日数				授業時数の配当					
学年	1	2	3	特別 学 校 行 事	区分	学年	1	2	3	
日数	206	207	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 教科	国語	175.5(157.5)	175.5(157.5)		195(175)	旅行・集団宿泊的行事		14(12.6)	14(12.6)	28(25.2)
	社会	136.5(122.5)	136.5(122.5)		156(140)	勤労生産・奉仕的行事		2(1.8)	37(33.3)	2(1.8)
	数学	175.5(157.5)	195(175)		195(175)	計		50(45)	84(75.6)	62(55.8)
	理科	136.5(122.5)	156(140)		156(140)	1日の時程表	その他学校の教育活動に関する事項			
	音楽	58.5(52.5)	39(35)		39(35)	(通常)	①2学期制の導入 前期4月～9月、後期10月～3月とし 前期19週、後期20週で授業時数を算定。 前期と後期で時間割を編成する。 ②45分授業の導入 45分×7限の授業を週に4日の割合で行うことを原則とするが、1学年前期の開始時期は、7校時を入れない暫定時間割とし、担任などとの面談を計画する。 ③「サイエンス」の設定 学校設定教科として「サイエンス」を設定し、科学的なものの見方や考え方を身に付けることに重点をおいて活動する。 ④総合的な学習の時間の設定 「グローバル」と「AMAKI学」に分け、「グローバル」では日本語や英語で会話を する能力や自分の意志や考えを表現することに、「AMAKI学」では身近な生活から日本社会さらには国際社会へ への関心の対象を広げていく中で、適性を見つけることに重点をおいて活動する。 ⑤学校行事・生徒会活動・部活動の設定 活動内容により、中高合同で行うものと中学校単独で計画し行うものを設定する。			
	美術	58.5(52.5)	39(35)		39(35)	8:20 朝の会				
	保健体育	117(105)	117(105)	117(105)	8:25 朝の読書					
	技術・家庭	78(70)	78(70)	39(35)	8:40 1校時					
外国語	175.5(157.5)	195(175)	195(175)	9:25 2校時						
国語				9:35 2校時						
国語(書写)				10:20 3校時						
社会				10:30 3校時						
数学				11:15 4校時						
理科				11:25 4校時						
音楽				12:10 昼食 休憩						
美術				12:55 5校時						
保健体育				13:40 6校時						
技術・家庭				13:50 6校時						
外国語				14:35 7校時						
サイエンス	39(35)	39(35)	39(35)	14:45 7校時						
特別の教科である道徳	39(35)	39(35)	39(35)	15:30 清掃						
総合的な学習の時間	グローバル	39(35)	39(35)	39(35)	15:35 清掃					
	AMAKI学	39(35)	39(35)	39(35)	15:45 帰りの会					
特別活動	学級活動	39(35)	39(35)	39(35)	15:50 帰りの会					
	生徒会活動	(14(12.6))	(14(12.6))	(14(12.6))	16:00 最終下校					
総授業時数 [生徒会活動の時数を除く]	1306.5 (1172.5)	1326 (1190)	1326 (1190)							

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)