

文部科学省研究開発学校

# 研究開発実施報告書

令和5年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 第1年次

## 研究開発課題

イノベーティブな科学技術人材育成の起点となる  
国際的に通じる科学教育カリキュラムの開発

令和6年3月

広島大学附属高等学校

〒734-0005 広島市南区翠一丁目1番1号

TEL 082-251-0192

## 巻 頭 言

本校は、平成 15 年度から文科省によるスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業の指定を受け、20 年間にわたり研究開発に取り組んできました。また、今年度から令和 7 年度までは「先導的改革型第 I 期」の指定を受け、『イノベーティブな科学技術人材育成の起点となる国際的に通じる科学教育カリキュラムの開発』をテーマに、SSH としての新たな取組を始めました。

平成 30 年度から 5 年間の第 IV 期では、教育課程上に科学的（Scientific）、高度かつ専門的（Academic）、国際的（Global）、主体的・自律的（Autonomous）な素養を備えた“Sagacity”（賢明な判断が下せる洞察力、深い知性、先見の明）を形成することを目指した学校設定教科「SAGAs（探す）」を設置し、すべての生徒が「課題研究」に取り組み、すべての教員が指導にあたる科学教育カリキュラムを開発、実践してきました。これを受け、先導的改革型第 I 期では「SAGAs（探す）」を深化・発展させた「iSAGAs（あい探す）」を設置し、広島大学等とも共同・協働したり、海外連携校と協働して課題研究に取り組んだりすることにより、イノベーティブな科学技術人材を育成・輩出する、国際的に通じる科学カリキュラムを開発していくことを目指しています。具体的には、以下のような取組を行っています。

- ・ 第 IV 期に開発した「広大メソッド」を課題研究指導で活用していく
- ・ 課題研究の深化に向けて高大連携・接続をさらに強化していく
- ・ 海外連携校との交流を深めながら課題研究を発展させていく

特に本年度は、SSH の実施を学校全体に普及させ、持続可能なものとするため、第 IV 期で開発した科学教育カリキュラムに工夫を加え、SSH プログラムをすべて教育課程に位置づけました。また、科学教育カリキュラムの高度化や国際化に向けて、高大連携・接続（広島大学の TA による定期的なサポート体制の構築）を推進したり、海外連携校との相互訪問を再開し、課題研究の交流等を行ったりしました。さらに、「広大メソッド」による課題研究指導の成果等を教育研究大会で公開しました。

本事業の遂行にあたり、JST（科学技術振興機構）の皆様にご助力をいただきました。また、SSH 運営指導委員や広島大学研究協力委員の皆様からも様々なご支援をいただきました。本事業を支えてくださる多くの皆様に心より感謝申し上げます。

本報告書には、今年度の本校での取り組みの成果が掲載されています。関係の皆様からの忌憚のないご意見をいただきますれば幸いです。

令和 6 年 3 月

広島大学附属高等学校  
校長 石 田 弓

## 目 次

研究開発実施報告（要約）	1
研究開発の成果と課題	7
第1章 研究開発の課題	15
第2章 研究開発の経緯	19
第3章 研究開発の内容	
第1節 「S」：学校設定教科「i SAGA s（あい探す）」	21
第2節 「A」：高大連携・接続システム	40
第3節 「G」：海外連携校との課題研究の協働プログラム	46
第4節 「A」：広大メソッド	50
第4章 実施の効果とその評価	52
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	64
第6章 成果の発信・普及	65
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	67
第8章 関係資料	
第1節 課題研究テーマ一覧	68
第2節 課題研究ループブック	70
第3節 運営指導委員会議事録	73
第4節 令和5年度教育課程表	76

広島大学附属高等学校	先導第 I 期目	05~07
------------	----------	-------

### 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								
イノベーティブな科学技術人材育成の起点となる国際的に通じる科学教育カリキュラムの開発								
② 研究開発の概要								
第Ⅳ期に開発した「課題研究」を中核とした科学教育プログラム、指導・評価モデルをカリキュラム・マネジメント、STEAM 教育の視点から一層発展させ、広島大学等と共同・協働で国際的に通じる科学教育カリキュラムを開発する。科学を基礎科学と応用科学の相補的な関係で捉え、生徒の主体的な科学的探究を支援・促進するための実践的研究を行う。								
③ 令和 5 年度実施規模								
学科・コース	1 年生		2 年生		3 年生		計	
	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	192	5	—	—	—	—	192	5
普通科・AS コース	—	—	40	5	40	1	402	10
普通科・GS コース	—	—	161		161	4		
<p>（備考）上記の生徒全員を SSH の対象生徒とする。なお、指定第Ⅳ期の研究開発に係って、第 3 学年に普通科・AS コース 1 クラス、普通科・GS コース 4 クラスを設置している。先導第 I 期の研究開発に係って、第 2 学年に普通科・AS コース、GS コースを設置しているが、生徒の希望に柔軟に対応するためにクラスは分離せず混合編制とする。また、附属中学校との連携も行う。</p>								
④ 研究開発の内容								
○研究開発計画								
4 つの指標①「S」(Scientific)、②「A」(Academic)、③「G」(Global)、④「A」(Autonomous) に関して、育てたい資質・能力 IMPACT の形成に関して実証的に検討する。								
第 1 年次	<p>①「S」：第Ⅰ～Ⅳ期（主に第Ⅳ期）に開発したカリキュラムをカリキュラム・マネジメントの視点から再編成し、3 年間の課題研究を中核とした科学教育カリキュラムとして提案し、広く普及を図る。</p> <p>②「A」：広島大学の全学部・全研究科の支援体制のもと、課題研究を活性化・高度化するための高大連携・接続システムを開発する。</p> <p>③「G」：第Ⅳ期までの海外連携の成果を発展させて、韓国、タイ等の海外理数重点校生徒と課題研究を協働的に進める科学教育コンソーシアムを構築する。課題研究の進捗状況等を報告する機会を増やし、生徒間で気付きを共有できる体制を確立する。</p> <p>④「A」：第Ⅳ期に開発した「広大メソッド」を改訂し、主体的・自律的な課題研究を展開するための汎用的な力を育成する。</p>							
第 2 年次	<p>①「S」：持続可能で汎用性のある科学プログラムになっていることを検証する。</p> <p>②「A」：課題研究の深化・発展に向かうプログラムに精査する。</p> <p>③「G」：海外連携校との課題研究との交流や共同授業の実施を通して、その効果を検証する。</p> <p>④「A」：本校と他校にて「広大メソッド」による指導実践を行い、効果を検証する。</p>							
第 3 年次	<p>①「S」：育てたい資質・能力 IMPACT の形成過程について、エビデンスをもとに実証する。</p> <p>②「A」：学びのシームレス接続を目指した無理のないプログラムを実施する。</p> <p>③「G」：アジア科学教育コンソーシアムの合同発表会を実施し、その効果を検証する。</p> <p>④「A」：研究成果を web ページ、発表会等で提案し、汎用性について検証する。</p>							

## ○教育課程上の特例

SSHの研究開発の特例となる学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」を開設する。この教育課程の変更は、SSHの研究開発の目的に即して、課題研究を中核とした科学教育カリキュラムの開発のために必要である。

上記の学校設定教科の開設に伴い、課題研究及び教科横断・探究的な学習を実施するための学校設定科目を「総合的な探究の時間」5単位相当の代替として開設する（1年次「iSAGAs Basic」2単位、2年・3年次はコースごとに「科学探究Ⅰ」2単位・「科学探究Ⅱ」1単位、「総合科学探究Ⅰ」2単位・「総合科学探究Ⅱ」1単位）。

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科	iSAGAs Basic	2	総合的な探究の時間	2	第1学年
普通科・ASコース	科学探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年 ASコース
	科学探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年 ASコース
普通科・GSコース	総合科学探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年 GSコース
	総合科学探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年 GSコース

## ○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年（第Ⅳ期の名称）		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通科	iSAGAs Basic	2	—	—	—	—	1年全員（192名）
普通科・ASコース	—	—	科学探究Ⅰ	2	AS 科学探究Ⅱ	1	2年ASコース40名、 3年ASコース40名
普通科・GSコース	—	—	総合科学探究Ⅰ	2	GS 総合科学探究Ⅱ	1	2年GSコース161名、 3年GSコース165名

学校設定科目「サイエンス・コミュニケーション」1単位（第2学年 ASコース）及び「クリティカル・コミュニケーション」1単位（第2学年 GSコース）、「広島大学 AP」1～2単位（第2学年希望者）をそれぞれ開設している。また、数学の学校設定科目として「数学 B」2単位の内容に数理解析、推測統計の内容を追加した「数学 B Plus」2単位を開設し、第Ⅳ期に開発した教材を活用できるようにした。

## ○具体的な研究事項・活動内容

### 1 今年度の主な取組

SSHプログラムの実施に特化したクラスを廃止し、SSHの実施を広く学校全体に普及させた。第Ⅳ期で開発した科学教育カリキュラムを修正し、生徒・教員・学校全体の3つの視点から効果と成果を整理した。

- ①SSHプログラムをすべて教育課程に位置づけ、持続可能なプログラムにするための変更・工夫を実施
- ②「科学教育カリキュラム」の高度化、国際化に向けて高大連携・接続、海外連携校との交流を一層推進
- ③本校の教育研究大会、HP等で、各教科における生徒の探究につながる授業を提案

①第1学年に「イノベティブサイエンス講義」（5月、6月、11月に実施）を導入し、アントレプレナーシップ教育の観点から探究を捉える講義を導入した。目的にあった講義内容になるように事前検討を強化した。課題研究の発表等を行う前段階の指導として、第2学年に「研究倫理講義」を実施し、成果を発表する際の注意点等を確認した。数学、情報に学校設定科目として「数学 B Plus」（第2学年）、「情報Ⅰ Plus」（第3学年）を設定し、課題研究の手法を学ぶ科目を履修できるようにした。広島大学アドバンストプレイズメント（AP）を高大接続の科目として学校設定科目に入れた。その中で、広島大学の教養科目に加えて、理学部の専門科目も受講できるようにした。また宿泊を伴う国内研修を広島大学で行う研修に変更し、エッセンスを凝縮した日帰りの研修にして、運用しやすいプログラムに再編した。

- ② 広島大学理学部より、物理、化学、生物、地学の課題研究に学生を派遣いただき（ティーチングアシスタント）、定期的の実験指導等のサポートを行う体制ができた。7月に天安中央高等学校（韓国）、11月にムンサンスオク高等学校（韓国）、12月にプリンセスチュラポーンサイエンスハイスクールルーイ校（タイ）を訪問し、課題研究の交流とアジア科学教育コンソーシアムに関する提案を行い、合意を得た。来年1月、2月に韓国、タイからの訪日研修を計画しており、2月の成果報告会でその取組内容を発表した。
- ③ 校内で STEAM 教育に関する研修会を実施し（6月）、教科横断、探究につながる教科の指導のあり方を検討した。その後、校内研究授業（適宜開催、他教科の授業参観が可能）や公開授業日（6月）等で授業づくりを行い、その成果の一部を11月の教育研究大会で公開した。各教科で育成する資質・能力を明確にし、指導の手立てを学習指導案に明示した授業づくりを学校全体で行った。各教科の授業と総合的な探究の時間や放課後に行う課題研究（探究）との相互還流に向けた取組やその工夫について学校全体で検討を進めている。

## 2 取組の成果

- ① 課題研究を「はじめる」、「進める」、「深める」の3段階に分けて指導のあり方や評価ルーブリックを示した「広大メソッド」の改訂に取り組むことができた。広島大学アドバンストプレイスメントでは、高校生が受講できる科目の選択肢が広がり、高度な学びに関心ある生徒の興味、関心を一層高めることができた。第1学年でICTを活用したポートフォリオの作成を開始し、内省を促す記録として活用している。
- ② 海外の高校生との課題研究の交流を継続的に実施するために、担当者名簿を作成し、今後の取組に関する合意を得て、スケジュール等の調整を行うことができた。対面とオンラインを活用して課題研究の交流を進める方法が定着してきた。また、海外の高校生と共同で学ぶ授業の教材の開発を進めることができた。
- ③ 「広大メソッド」を用いた課題研究指導が定着し、その指導方法を各教科の指導に援用できるようになった。授業を公開するとともに、それぞれの授業が探究とどのように関わるかを説明できるようになった。校外から307名の参加があり、SSH事業の成果報告を行うことができた。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

#### 1 学校ホームページでの成果物の公開

名称	掲載状況（URL）
研究開発実施報告書（平成18年度～令和4年度）	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/4/results">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/4/results</a>
課題研究テーマ一覧（平成16年度～令和5年度）	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/5/title">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/5/title</a>
SSH通信（2年ASコース生徒作成）	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/5/SSH_letter2023">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/5/SSH_letter2023</a>
課題研究指導のための「広大メソッド」（第2版）	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/4/method">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience/4/method</a>

【SSH関連ページのアクセス数・閲覧数一覧（令和5年4月1日～令和5年9月7日）】<システム変更のため>

#### SSH トップページ

第IV期 2058

先導I期 1236（令和5年6月24日～令和5年9月7日）

第IV期の下位ディレクトリ分合計 25105

研究開発実施報告書 276（うち2022年度分 81）

課題研究テーマ一覧 23116

#### SSH 通信

2023年度 283（令和5年6月21日～令和5年9月7日）

2022年度 176 2021年度 57 2020年度 30 2019年度 35 2018年度 97

## 2 刊行物での成果物の公開

名称	発行時期	内容
SSH パンフレット（令和5年度版）【英語版】	9月	SSH 事業の概要、学校設定教科「iSAGAs(あい探す)」の紹介等
課題研究論文集 19	11月	3年 AS コース 9 研究の研究論文を収録
GS 課題研究論文集 V	12月	3年 GS コース 36 研究の研究論文を収録

## 3 発表会等の成果報告

開催日	名称	内容
11月10日 (金)	課題研究中間発表会	2年 AS コース 9 研究及び GS コース 40 研究の課題研究発表(ポスター発表)を実施した。
11月25日 (土)	令和5年度教育研究大会	カリキュラム・マネジメントを志向した教科探究や教科横断の取組を整理して授業を公開した。基調提案の中で、SSH 事業の報告を行った。また、授業実践事例(学習指導案)を電子公開する準備を進めている。東京学芸大学先端教育人材育成推進機構の長尾篤志特命教授から「探究的な学びの実現」という題で講演を頂き、教科探究と総合探究への示唆を頂いた。
2月22日 (木)	令和5年度「SSHの日」 (課題研究発表会)	2年 AS コース 9 研究及び GS コース 40 研究の課題研究発表(ポスター発表)、西条農業高等学3年1研究、広島県立広島叡智学園高等学校1年3研究及び海外連携校、長崎県立大村高等学校の課題研究ポスター展示を実施した。また広島大学から教員、大学生を招聘し、指導助言を頂いた。

## 4 卒業生の人材活用(成果の還元)

2回の課題研究発表会(11月、2月)に卒業生を招聘し、在校生を対象に指導助言、講評を行った。最初には研究部や課題研究の指導教員が関わるが、その後は卒業生が生徒と直接に連絡を取ることで、スムーズに課題研究の支援が行われるようになった。また、対面で行われる学会や研究会に足を運び、指導助言を行うなど、課題研究の縦展開も一部進んでいる。文系テーマの研究への支援が今後の課題である。イノベーションに関わる新領域に関しては、12月に卒業生からの招待があり、2月、3月に発足したひろしま AI 部トライアルに第1学年2名が参加し、そのAIを活用した探究の方法について学んだ。次年度4月には、開講記念式の記念講演にて企業して社会で活躍する卒業生の話を聞く機会を設定する等の活用を進めている。

## 5 本校教員による成果発表

開催日	名称	内容
8月8～10日 (火～木)	PLJI サマーキャンプ(東京大学)	「知の越境を実現するシームレスな学び」と題して、SSH 事業における探究指導についての事例発表を行った。
8月10日 (木)	日本数学教育学会第105回全国算数・数学教育研究(青森)大会(オンライン)	「あるグラフの関数を考察する授業—SSH 事業における日韓協働授業の実践報告—」と題して、学校設定科目「科学探究 I」の実践についての発表を行った。
2月9日 (金)	令和5年度広島県高等学校教育研究・実践合同発表会(広島県教育委員会主催・オンライン)	「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)に係る研究・実践」と題して、先導第I期研究開発の内容とこれまでの成果と課題についての口頭発表を行った。
3月26～27日 (火、水)	NAIST STELLA プログラム 2023 ラップアップ合宿(奈良先端科学技術大学院大学)	課題研究の指導事例をもとにして、生物分野の探究指導のあり方について口頭発表を行う(予定)。

## 6 課題研究の教師用指導書「広大メソッド」を活用した探究指導

小学校、中学校、高等学校における教科探究、総合探究の方法を知ることとした学校訪問や問い合わせが増えた。その際に、「広大メソッド」の活用を進めた。相談のあった事例を紹介する。

校種	相談内容	対応
小学校	・探究のテーマ設定をどのようにすればよいか。	・課題研究のテーマ設定の際（高等学校第1学年の3学期）に使用するワークシートを提示し、どのように問いを構造化するか助言を行った。
中学校	・シンガポールとの海外交流をしているが、先方が進んだ科学教育の授業を受けたい。	・半日学校訪問として生徒、教員を受け、中学校第3学年の「総合科学入門」や高校生が学校設定科目の時間に課題研究をしている様子を見学していただいた。海外共同授業の教材を先生に紹介した。
	・教科探究と総合探究をうまく結びつけるための工夫はどうしたらよいか。	・教育研究大会の資料を渡して、まずは教科で育てる資質・能力を明確にするところから始めるように助言した。
高等学校	・統計分析の後で、どのようにエビデンス等を示してレポートを書かせる指導をすればよいか。	・AS コースの課題研究論文集を数冊渡してご覧いただき、分布と数値計算のポイントを伝えた。
	・探究の途中で興味が無くなる生徒にどのように関わるか	・発表する機会を与え、そこから得られた気づきをもとに次の課題を設定する方法を紹介した。

### ○実施による成果とその評価

今年度は、第Ⅳ期で作成した科学教育カリキュラムをカリキュラム・マネジメントの視点から整理し、実践を行った。評価ルーブリックや海外の連携校の生徒と共同で実施する授業の教材等を新たに作成したため、今後は web で公開する、事例発表を行う等して成果の普及に努めたい。また、21年間の研究開発で細かくなりすぎたプログラムや評価に関しては、再整理して持続可能なものに洗練させたい。併せて IMPACT を継続して評価し、科学プログラムへの参加を通して生徒の資質・能力にどのような変化があるのか検証したい。次年度は、課題研究の深化・発展に向けて、高大連携を更に進めて、大学における探究との接合に向けた取組を展開することが課題である。また自走化に向けたプログラムの整理等も行う必要がある。そのために、授業実践を公開し、運営指導委員、広島大学研究協力委員の指導助言をもとに修正したいと考えている。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### 1 「S」：学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」

- ・第1学年から第3学年までの課題研究ルーブリックの項目や内容については、運営指導委員や研究協力委員、海外連携校教員と協議を重ね、指導と評価の一体化を目指して、修正・改善に努めていく必要がある。また一部を簡略化する等、持続可能な評価方法を検討したい。
- ・先導第Ⅰ期の今年度から、従来の第2学年の学校設定科目、「AS 統計科学」、「GS 社会と統計」の内容を、数学科の学校生科目「数学 B Plus」、情報科の学校設定科目「情報 B Plus」に含めることにした。課題研究への活用頻度との関連を継続して調査したい。またデータ利活用に加えて、データマイニングやプログラミングへの広がりを展開する。
- ・イノベーションに向かう講演等を継続して実施する等、課題研究と科学技術との関連を一層強化する必要がある。また ICT の効果的な利用についても取り組みたいと考えている。

#### 2 「A」：高大連携・接続システム

- ・課題研究の指導・支援プログラムとして、カリキュラム・マネジメントの視点から内容を精査し、適時性を考慮した実施を検討する必要がある。
- ・大学との連携を一層進めて、失敗したときにどうするのかについて、高校生が具体的な課題研究の場面で学ぶ。
- ・高校生段階で大学教養教育科目を受講できることの価値を生徒に伝えるとともに、学びをつなぐ方法を検



討する必要がある。

### 3 「G」：海外連携校との課題研究の協働プログラム及び広島大学留学生との交流プログラム

- ・海外連携校と協働で課題研究を進めるには、テーマ設定、研究の交流等を効果的に行う必要がある。教員の働き方改革等も考慮し、持続可能な指導体制を確立する必要がある。
- ・対面でのプログラムが参加者に与える影響は大きい。今後は課題研究の深化に向けたプログラムを実施し、その効果を検証する必要がある。
- ・広島大学のキャンパスが学校から離れており、広島大学留学生が気軽に学校のプログラムに参加しにくい現状がある。高校生も広島大学留学生も効果的に学べるプログラムへの変更が急務である。

### 4 「A」：広大メソッド

- ・教師用課題研究指導書「広大メソッド」を用いて指導を行うとともに、指導が困難な内容を一部改訂することで、より汎用性のあるものにする。
- ・各教科の指導に援用した際の効果について、校内研究授業等を一層充実させる等、学校全体で検討する。
- ・卒業生からなる探究サポーターズや広島大学 TA を活用し、課題研究の深化・発展への効果を検証する。

広島大学附属高等学校	先導第 I 期目	05~07
------------	----------	-------

## 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	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
<b>1) 「S (Scientific)」 : 学校設定教科「iSAGAs (あい探す)」 (第3章第1節)</b> 学校設定教科「iSAGAs」として、第I～IV期の研究開発で作成した教材を再編成し、イノベティブな面を意識した指導を展開した。年度当初の研究推進委員会にて、第IV期のプログラムを持続可能なものにする、課題研究を中心とした活動をする中で、生徒がやりたいことを見つけるための支援の在り方、うまくいかない場面での支援の在り方等を課題研究のための教師用指導書「広大メソッド」に求めることを確認し、その効果をルーブリック評価やポートフォリオ評価をもとに検証した。研究開発が新たな段階に進んだことにより、教材も一層汎用的なものにするために改訂を加えた。推測統計の方法に関しては、多くの課題研究で適切に利用されるようになったが、数学科に頼るところが大きいことが現状である。数学科と情報科の連携による指導について引き続き取り組みたい。	
<b>2) 「A (Academic)」 : 高大連携・接続システム (第3章第2節)</b> 今年度は感染症予防に注意しながら様々なプログラムを対面で実施した。「特別講義」に関しては、講師の先生と事前打合せを行うことで、生徒・教員の関心に近い講義内容になった。広島県内の大学の先生に講演を依頼することは、プログラムの自走化に繋がると考えている。また研究倫理の問題は、高校生にどこまでを求めるのか判断が難しい。どの時期に話をするのがよいか、何に気をつければよいかを事前に検討することで、本校教員の研究倫理に関する理解が深まったといえる。 「先端研究実習」は課題研究を深めるために、生徒の専門的な知識や技能の習得を目的としているため、第2学年の1学期から夏期休業までにすべて実施できたことが1つの成果である。また事前・事後学習にICTを活用し、気付きを集団で共有する、生徒にフィードバックすることが可能になった。昨年度は対面で6講座実施したが、学校行事等を考慮して、3講座に精選して実施した。生徒のリフレクションの記述内容(項番4～6にそれぞれ詳述)から、各講座での学習内容が生徒の課題研究の取組に十分に活かされていることが読み取れる。研究者から直接に指導を受けることで、科学への興味・関心が一層高まることが確認できた。 「放射光施設見学研修」は、6月に第2学年 AS コース全員を対象に訪問学習を実施した。学習の連続性と継続性を考慮して1日で実施した。従来は、理化学研究所と神戸大学等で、1泊2日で実施していたが、カリキュラム・マネジメントの観点から、本質を失わない持続可能なプログラムに変更した。 令和3年度に開始した「広島大学アドバンスト・プレイスメント (AP)」は、延べ総数53の受講があり、第2学年の生徒が積極的に参加した。昨年度の教養教育科目の6科目(各2単位)に加えて、社会連携科目(1単位)、専門教育科目(1単位)を開講し、すべてオンデマンド・オンライン形式、対面方式等で実施した。大学生向けの高度な内容や課題であったが、優秀な成績を収める生徒も多数出た。昨年度は第2学年 AS コースの生徒の受講を必須にしたが、今年度はコース関係なく、希望者を募ったため、事後アンケートの肯定的回答の割合が70%から90%に増加した。無理なく選択することが、生徒の学びのモチベーションに関わることが示された。 「課題研究高度化プログラム」における課題研究の個別指導に関しては、多くをオンライン会議で実施したが、平日の授業時間内あるいは放課後等でも実施が可能で、指導者・生徒ともに移動の必要がないこと等から、今後もオンライン会議を有効に活用していきたい。また、一昨年度から、卒業生が定常的に指導・支援を行えるような体制を整備するために、導入した「人材バンク」を「探究サポーターズ」と改称して、課題研究の状況等を適宜相談できるようにしや。令和6年1月段階で登録数が184である。目的は登録数を増やすことでなく、課題研究の指導に関して必要な時に相談できるように体制づくりである。不定期であるが、ICTを利用して後輩に課題研究の指導をする卒業生も出てきた。共著で査読付きの論文を提出するケースも出てきた。持続可能な課題研究の指導体制の構築には探究サポーターズの利用が欠かせないと思う。	

また、運営指導委員・広島大学の研究協力委員に加えて、発表会の事前に広島大学の教員や留学生に訪日プログラムに関わっていただくことで、課題研究の内容の交流を進めることができた。広島大学理学部から学生 TA を派遣いただくことで、教員と生徒の間で研究の支援が、困難に直面したときに有効であることが明らかになった。

京都大学の高大接続プログラムに2年間参加した生徒が課題研究の内容を継続して学びたいとの思いを持ち、推薦入試に合格した。3年間の高大接続事業の成果といえる。

### **3) 「G (Global)」 : 海外連携校との課題研究の協働プログラム (第3章第3節)**

今年度は新型コロナウイルスが第5類に移行したことから、対面によるプログラムを再開した。持続可能な研究開発を進めるために、多くの教員がプログラムに関わる、参加生徒人数を制限する、宿泊はホテルを利用する等の工夫を行った。海外研修に参加した生徒は全員が肯定的な感想を提出している。課題研究の交流については、それぞれの学校の文化、状況等もあり、同じテーマで相談しながら進めることが難しい。そこで、無理をせずお互いの研究内容を伝えて意見を出し合うことに変更した。令和7年度に広島で開催するアジア科学教育コンソーシアム合同発表会の実施に向け、管理職が海外引率に加わり、今後の相談を進めることができた。グローバルマインドを持って科学研究に取り組む生徒を育成する一歩となったであろう。科学実験では、学習した内容の確認ではなく、思ったようにいかない(うまくいかない)事例から何を考えるのかという高次の学びを展開し、科学英語を用いて議論するよい機会を得た。対面でのプログラムから生徒間の連絡が活発になり、生徒、教員はともに不定期ではあるが連絡を取り続けているようである。

また2月のSSHの日ではポスター展示、ポスター発表を合同で行うことが実現し、英語を用いた発表練習の成果を試すよい機会を得た。

### **4) 「A (Autonomous)」 : 広大メソッド (第3章第4節)**

#### ①課題研究ループリック

当初計画のとおり、指定1年次(2023年度)に、第1学年「iSAGAs Basic」、第2学年「科学探究Ⅰ」・「総合科学探究Ⅰ」、第3学年「科学探究Ⅱ」・「総合科学探究Ⅱ」の各科目でループリックを順次改訂したが、うまくいかない箇所も出たために、本校ウェブサイトには未だ公開できていない。IMPACTの評価としてその使用方法を検討してから公開する予定である。次年度も、運営指導委員会での指導・助言をもとに、評価規準の項目数や評価基準の内容等を修正したいと考えている。

#### ②教師用課題研究指導書「広大メソッド」

当初計画のとおり、指定1年次に改訂版を完成させたが、学校訪問に来た他校の先生の反応から、汎用性の低い箇所もあることが明らかになった。様々な探究指導の場面で活用できるようなものに更新する必要がある。

#### ③「広大メソッド」及び「探究ファクター」の普及と他校での活用に向けて

今年度(2023年度)に改訂した「広大メソッド」を校内の全教員で共有するために、校内研修会を2回実施した。小学校、中学校、高等学校の教科探究、総合探究において探究活動をどのように進めたらよいかわからないという質問に、これまでの経験からアイデアを示すツールになっていることが確認できた。校内と校外への普及を考え、実践報告等を行っていきたい。

#### 【第2版で改訂した箇所】

- ・学校設定科目の変更に伴う内容の修正
- ・研究倫理の指導を明記
- ・表現の統一と誤植部分の修正

### **5) 研究成果の普及について (第6章)**

#### ①学校ホームページでの成果物の公開

【SSH関連ページのアクセス数・閲覧数一覧(令和5年4月1日～令和5年9月7日)】<システム改変のため>  
SSH トップページ

第Ⅳ期 2058

先導Ⅰ期 1236(令和5年6月24日～令和5年9月7日)

第Ⅳ期の下位ディレクター分合計 25105

研究開発実施報告書 276 (うち2022年度分 81)

課題研究テーマ一覧 23116

SSH 通信

2023年度 283 (令和5年6月21日～令和5年9月7日)

2022年度 176 2021年度 57 2020年度 30 2019年度 35 2018年度 97

### ②刊行物での成果物の公開

名称	発行時期	内容
SSH パンフレット (令和5年度版)【英語版】	9月	SSH 事業の概要、学校設定教科「iSAGAs(あい探す)」の紹介等
課題研究論文集19	11月	3年ASコース9研究の研究論文を収録
GS 課題研究論文集V	12月	3年GSコース36研究の研究論文を収録

### ③発表会等の成果報告

開催日	名称	内容
11月10日 (金)	課題研究中間発表会	2年ASコース9研究及びGSコース40研究の課題研究発表(ポスター発表)を実施した。
11月25日 (土)	令和5年度教育研究大会	カリキュラム・マネジメントを志向した教科探究や教科横断の取組を整理して授業を公開した。基調提案の中で、SSH事業の報告を行った。また、授業実践事例(学習指導案)を電子公開する準備を進めている。東京学芸大学先端教育人材育成推進機構の長尾篤志特命教授から「探究的な学びの実現」という題で講演を頂き、教科探究と総合探究への示唆を頂いた。
2月22日 (木)	令和5年度「SSHの日」 (課題研究発表会)	2年ASコース9研究及びGSコース40研究の課題研究発表(ポスター発表)、西条農業高等学校3年1研究、広島県立広島叡智学園高等学校1年3研究及び海外連携校、長崎県立大村高等学校の課題研究ポスター展示を実施した。また広島大学から教員、大学生を招聘し、指導助言を頂いた。

### ④卒業生の人材活用(成果の還元)

2回の課題研究発表会(11月、2月)に卒業生を招聘し、在校生を対象に指導助言、講評を行った。最初は研究部や課題研究の指導教員が関わるが、その後は卒業生が生徒と直接に連絡を取ることで、スムーズに課題研究の支援が行われるようになった。また、対面で行われる学会や研究会に足を運び、指導助言を行うなど、課題研究の縦展開も一部進んでいる。文系テーマの研究への支援が今後の課題である。イノベーションに関わる新領域に関しては、12月に卒業生からの招待があり、2月、3月に発足したひろしまAI部トライアルに第1学年2名が参加し、そのAIを活用した探究の方法について学んだ。次年度4月には、開講記念式の記念講演にて企業して社会で活躍する卒業生の話を聞く機会を設定する等の活用を進めている。

### ⑤本校教員による成果発表

開催日	名称	内容
8月8～ 10日 (火～木)	PLJI サマーキャンプ(東京大学)	「知の越境を実現するシームレスな学び」と題して、SSH事業における探究指導についての事例発表を行った。
8月10日 (木)	日本数学教育学会第105回全国算数・数学教育研究(青森)大会(オンライン)	「あるグラフの関数を考察する授業—SSH事業における日韓協働授業の実践報告—」と題して、学校設定科目「科学探究I」の実践についての発表を行った。
2月9日 (金)	令和5年度広島県高等学校教育研究・実践合同発表会(広島県教育委員会主催・オンライン)	「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)に係る研究・実践」と題して、先導第I期研究開発の内容とこれまでの成果と課題についての口頭発表を行った。
3月26 ～27日 (火、水)	NAIST STELLA プログラム2023 ラップアップ合宿(奈良先端科学技術大学院大学)	課題研究の指導事例をもとにして、生物分野の探究指導のあり方について口頭発表を行う(予定)。

⑥課題研究の教師用指導書「広大メソッド」を活用した探究指導

小学校、中学校、高等学校における教科探究、総合探究の方法を知ることとした学校訪問や問い合わせが増えた。その際に、「広大メソッド」の活用を進めた。相談のあった事例を紹介する。

校種	相談内容	対応
小学校	・探究のテーマ設定をどのようにすればよいか。	・課題研究のテーマ設定の際（高等学校第1学年の3学期）に使用するワークシートを提示し、どのように問いを構造化するのか助言を行った。
中学校	・シンガポールとの海外交流をしているが、先方が進んだ科学教育の授業を受けたい。	・半日学校訪問として生徒、教員を受け、中学校第3学年の「総合科学入門」や高校生が学校設定科目の時間に課題研究をしている様子を見学していただいた。海外共同授業の教材を先生に紹介した。
	・教科探究と総合探究をうまく結びつけるための工夫はどうしたらよいか。	・教育研究大会の資料を渡して、まずは教科で育てる資質・能力を明確にするところから始めるように助言した。
高等学校	・統計分析の後で、どのようにエビデンス等を示してレポートを書かせる指導をすればよいか。	・ASコースの課題研究論文集を数冊渡してご覧いただき、分布と数値計算のポイントを伝えた。
	・探究の途中で興味が無くなる生徒にどのように関わるか	・発表する機会を与え、そこから得られた気づきをもとに次の課題を設定する方法を紹介した。

6) 実施による成果とその評価 (第4章)

(1) 生徒への効果① (科学技術人材育成に係る取組)

1 高大連携における効果

- ・広島大学との連携により、広島大学の教員、大学院生が「SSH課題研究中間発表会(11月)」及び「SSHの日(課題研究発表会:2月)」に指導助言者として多数参加することで、課題研究の高度化が実現したことが成果である。研究内容、発表方法について具体的な指導・助言をいただいた。ポスター発表にて「この研究はどのような社会的意義があるのか」等のコメントを共有することで、生徒の研究に対する態度が変化した。広島大学からTAを派遣いただき、継続的な実験指導を実施できた。
- ・広島大学等との連携により、最先端の科学の特別講義を実施することができた。特別講義を計画的に実施することで、生徒の課題研究や科学研究への意欲を維持・高揚できたことが成果である。広島大学WPI「持続可能性に寄与するキラルノット超物質拠点(SKCM2)」のアウトリーチ活動による特別講義では、高2ASコースの生徒に多様な分野の研究者がどのように共同研究を進めるのかを指導いただいた。また内容を精査し、昨年度よりも特別講義の回数を減らすことで、通常授業の時間数を確保した。一部の講義は、複数の講師から同時に講義いただいた。管理機関である広島大学から適切な支援が受けられることが成果である。
- ・京都大学、奈良女子大学、大阪大学との高大接続事業により、課題研究への定期的な指導のサポート、理数女子育成に向けたサポート、数理情報に関する特別講義の受講が可能となった。いずれも講師派遣の謝金・交通費、生徒の旅費等の一部が支援されるものであり、希望する生徒に対する学びの場が拡充された。

2 科学オリンピック等への参加における効果

- ・科学オリンピック等の一部は、生物学オリンピック49名、1名が2次選考まで進出(昨年度58名)、化学グランプリ5名、1名が2次選考まで進出(昨年度1名、2次選考まで進出)、数学オリンピック12名、1名が2次選考まで進出、5名が地区優秀賞(昨年度8名)、全国物理コンテスト「物理チャレンジ」3名(昨年度0名)、日本情報オリンピック4名(昨年度1名)、日本地学オリンピック4名(昨年度0名)、科学地理オリンピック日本選手権5名、1名が2次選考まで進出(昨年度0名)等に積極的に参加した。
- ・卒業生からの紹介で、今年度より本校が生物学オリンピックの予選会場になるようになった。その卒業生は高校在学時には生物学オリンピックで金賞を受賞しており、そこで見たこと・経験したことを話してくれたことは、生徒の意欲の喚起によい影響を与えたと考えられる。

3 海外連携校との課題研究の交流における効果

- ・4年ぶりに対面での訪問、訪日研修を実施した。韓国の天安中央高等学校、ムンサンスオク高等学校、タイの科学フェア(TJ-SSF2023)への参加に参加した高校生は全員が肯定的な反応を示している。海外研修の後、訪日研修やオンライン研修を通して、研究成果を発表し、議論する経験を通して、多くの気づきが得られたことが成果である。「SSHの日(課題研究発表会:2月)」では、日本、韓国、タイ王国の3か国の課題研究ポスターを比較することを通して、研究内容や方法の工夫とプレゼンテーションの技法を学ぶことができた。タイ・PCSHSムクダハン校の生徒8名はSSHの日(課題研究発表会)に参加して、課題研究のポスター発表を行った。

**(2) 生徒への効果② (2023年度第1学年:「iSAGAs Basic」におけるポートフォリオ評価の結果と分析)**

学びのポートフォリオを利用して、学期末に生徒自己評価を実施した。特別講義等を受講した後に、下のシートに入力し、学びの軌跡をたどるとともに、自身の関心の所在を把握するものである。今年度に導入し、生徒がどんな分野に興味・関心を持っているのか、課題研究の準備として獲得した視点を個別に整理することができた。今後は継続的に記録させて生徒・教員で活用し、探究の態度に関する態度の変容を調べようと考えている。オンライン講座で何を視聴したのか、そこから何を学んだのかを単なる記録として残すのではなく、内省を促す対話ツールとして活用したいと考えている。

**(3) 保護者への効果 (意識調査) (令和5年12月～令和6年1月実施)**

今年度の第1学年から第3学年の保護者を対象とした意識調査を実施した。

設問	1年	2年	3年
	肯定的回答 (%)	肯定的回答 (%)	肯定的回答 (%)
1. SSH の取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲は増した。	73.5	92.5	97.6
2. SSH の取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲は増した。	77.0	95.0	95.2
3. SSH の取組によって学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じるか。			
(1) 未知の事柄への興味 (好奇心)	82.5	87.5	81.0
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味	66.5	87.5	88.1
(3) 理科実験への興味	80.5	97.5	97.6
(4) 観測や観察への興味	74.5	97.5	97.6
(5) 学んだ事を応用することへの興味	81.0	90.0	88.1
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	66.5	82.5	88.1
(7) 自分から取組む姿勢 (自主性、やる気、挑戦心)	79.5	92.5	95.2
(8) 周囲と協力して取組む姿勢 (協調性、リーダーシップ)	82.5	92.5	95.2
(9) 粘り強く取組む姿勢	84.0	90.0	90.5
(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢 (独創性)	73.5	82.5	83.3
(11) 発見する力 (問題発見力、気づく力)	69.5	87.5	92.9
(12) 問題を解決する力	60.5	87.5	90.5
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち (探究心)	83.5	92.5	88.1
(14) 考える力 (洞察力、発想力、論理力)	80.0	85.0	90.5
(15) 成果を発表し伝える力 (レポート作成、プレゼンテーション)	78.5	87.5	95.2
(16) 国際性 (英語による表現力、国際感覚)	65.5	88.5	79.0
4. SSH の取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思う。	73.2	100	100

第2学年で国際性への肯定的回答が多い理由に海外訪問、訪日研修の影響が考えられる。

**(4) 教職員への効果 (意識調査) (令和5年12月～令和6年1月実施)**

本校の教職員(54名)を対象とした意識調査を実施した。その結果を下表に示した。表中の数値は割合(%)を示している。なお、設問13は令和元年度から加えた設問である。

設問	肯定的回答 (%)
1. SSH の取組により、学校の科学技術、理科・数学に関する先進的な取組が充実した。	90.4
2. SSH の取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視した。	92.6
3. SSH の取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視した。	94.4
4. SSH の取組により、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増した。	92.2
5. SSH の取組により、生徒の日々の学習に対する意欲は増した。	92.6
6. 生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与える。	96.3
7. 新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ。	92.6
8. 教員の指導力の向上に役立つ。	94.4
9. 教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施等学校運営の改善・強化に役立つ。	92.2
10. 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進めるうえで有効だ。	96.3
11. 地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える。	90.7
12. 将来の科学技術関係人材の育成に役立つ (①とてもそう思う、②そう思う)	96.3
13. 課題研究の指導は教師自身の授業改善や指導改善等のスキルアップに役立っている。	94.4

#### (5) 卒業生の調査（令和5年4月～令和6年2月実施）及び卒業生の協力

・卒業生の調査：探究サポーターズへの登録「生徒ファクターの抽出や検証」

卒業生が定常的に指導・支援を行えるような体制を整備するために、令和3年度、卒業生の専門分野に応じた「課題研究指導人材バンク」を導入した。今年度から「探究サポーターズ」と名称を変更し、SSH通信等の情報を送るようにした。今年度は184名の登録があった。高校時代の課題研究で身に付いたと思う能力・態度と高校卒業後のキャリアを通じて身に付いたと思う能力・態度には関連があることが示された。

・卒業生の協力

今年度、探究サポーターズに登録した卒業生に協力いただいたのは、①課題研究のアドバイス、②「広大メソッド」の価値づけ、③科学オリンピックの啓蒙の3点である。①課題研究のアドバイスには、発表会等で指導助言としてコメントする、実験指導、口頭発表指導がある。データの読み取りに関するアドバイスは生徒だけでなく、指導教員にとっても参考になるものが多かった。卒業生の協力もあり、アメリカのジャーナルに掲載される論文も出たことは成果である。また、継続的に指導助言者として協力いただいている卒業生は、指導の機会ごとに生徒に求めるものが高まる傾向がある。後輩の前で恥をかかないように、事前に勉強してくる場合もある。②「広大メソッド」の価値づけに関しては、高校生の頃の経験と大学・大学院における経験を基にして、本校の課題研究の取組の長所を端的に指摘いただいた。「広大メソッド」をどのように活用すればよいかという課題に示唆を与えた。③科学オリンピックの啓蒙に関しては、実際に参加して見たこと、感じたことを直接に（オンラインを含む）生徒に伝えることで、生徒の意欲が高まることが明らかになった。また生徒に伝えることで、卒業生自身の今後の取組へのモチベーションも高まるようである。卒業生の協力は、卒業生自身のためにもなることが示された。

#### (6) 運営指導委員による事業評価（第5章）

・IV期までの課題研究を中核とする科学教育プログラム、広大メソッド、国際連携、外部発表やそれらに関するネットワークを基に、今期にはイノベティブな科学技術を先導する科学者・技術者の育成に着手する視点を明確に示し、1年目としては着実な成果を挙げていると評価する。また、文系生徒にも数学・統計分析能力や技術者倫理を深める試みなど、学際教育・文理融合の視点を加えた新しさも盛り込まれており、近年重要性を増している「文系・理系が互いの分野に乗り入れて新しい技術を社会実装」するための基礎学力を身に付けることが可能な教育体系になっていると感じる。

一方で、ポストコロナの時代が始まり、従来型の対面コミュニケーションとオンラインでのリモートコミュニケーションが併用可能な状況となった。生徒はコロナ禍でオンラインコミュニケーションに慣れていると思うが、今後の発表機会や研究・学習の深堀において、リアルとオンラインそれぞれの長所を考慮しつつ、両者を効果的に活用して頂きたい。

・アントレプレナーシップ視点を取り入れた「イノベティブサイエンス講義」の導入は、生徒が課題発見・課題設定を行う上で、新たな視点を得ることができる取組であり、評価したい。また、「広大メソッド」の改訂は、他校における総合的な探究の時間等のカリキュラム開発に大いに役立つと考えられる。

現在推進している海外の高等学校とコンソーシアムを構築し、海外の高等学校生と課題研究や授業において交流することは、生徒が探究を行う上で、新たな視点を得ることや、他校において海外交流を行うときの模範になると期待できる。

各教科の授業と総合的な探究の時間及び放課後に行う課題研究との相互還流は、意義深いものである。学校で育成を目指す資質・能力と各教科の目標のつながりを意識し、研究を推進していただきたい。

・今年度は、私用のため会議などにあまり参加できませんでしたが、昨年の12月末のサイエンスライティングをテーマにしたプレゼンをさせていただきました際、学生さんの英語に関する理解度、発言力が特に印象的でした。正直に言いますと、今までよりも今年度のその成果を見て驚きました。それだけスーパーサイエンスの英語のプログラム自体とそれを担当しておられる先生達それぞれの効果と努力を実感できました。それだけではなく、私の話に耳を傾ける姿勢を持つ生徒たちのマナーもなかなか良かったです。昨年と同様の提案になりますが、広島（および長崎）の本来のテーマ、つまり放射線の健康影響は、地元の放射線研究機関との提携を基に研究・調査する契機がありそうでしたらその基礎科学を将来の計画としてご考慮に入れていただきたいです。ぜひ以上の私の意見・評価をご参考に下さい。

・教育課程が、探究的な学習活動を中核に据え、その学習活動がより充実するよう、教科・科目が往還するよう構成されている。また、その往還がさらに充実するため、学校設定科目が複数開設され、それぞれの学校設定科目の設置目的・目標が達成できるよう、学習内容の開発や学習方法等の工夫がなされた実践が行われている。さらに探究的な学習活動を充実させるため、探究のプロセスの「課題設定」において、生徒が社会とのつながりや自己の将来等とのつながりを意識させるよう、現状と目指す姿とのギャップ（問題）を発見し、その要因等を分析し、課題を設定させる学習を充実させることを期待する。その学習過程において、生徒の学びに向かう力等の育成を意識し、学習の中に体験的な学習をうまく組み込むことが有効であると考えられる。

・生徒の発表や共有していただいた資料から、今年度の取り組みは概ね達成できていると考える。ただ、実施したことはわかるものの、どのぐらいのレベルで実現できたのかの議論が欠けていたのが悔やまれる点である。取り組むべき内容を何らかの手法で実現したという事実に加え、その取り組みを通じて生徒がどの程度の学びを獲得したのかを示せると、より良い事業報告になるであろう。また、本事業に特化したク

ラス編成を廃止した点の評価も改めて行うべきであると考えている。他校においても類似の取り組みがなされているが、その点を高く評価する場合とそうでない場合がある。貴校の場合はどうであったのか、その結果は貴校の生徒が優秀であるが所以なのかといった議論がなされると良い。

- ・年を重ねる度に、課題研究を中心にしたカリキュラムや指導方法などがブラッシュアップされ、また、全生徒に対して科学的な取り組み姿勢の重要性も養われてきており、高く評価できます。一方、五期目に入りSSHでも本校は最上位の類型でかつ「イノベティブな・・・」というテーマに取り組みますが、具体的な取り組みへの繋がりが読み取りにくい。とは言ってもイノベティブな人材育成に繋がるアイデアはなかなか困難です。しかし、生徒の多くがイノベティブである必要はなく、その中の何人かが画期的なこれまでにない新しい価値を生み出す卵を産めれば充分で、それを核にして周りの人が得意の改良・改善を重ねて新しい世界が広がっていくのもひとつの姿と考えても良いのではないのでしょうか。例えば、ASコースの課題設定のみ、既存の類似テーマは原則認めず、常に新しい課題を見つけ出して取り組むように指導する。これまで当たり前と言われていた事象を本当にそうなのかと追求していくのもあります。従来の延長思考で行うと新たな創造は期待できませんから。
- ・2度の運営指導委員会および課題研究発表会を通じて、今年度のSSH事業の研究計画は概ね達成できていると評価できる。具体的には、生徒主体でのテーマ設定、大学の専門家との研究アプローチ相談、最先端の実験計測技術を用いた研究、海外の生徒との交流ができていた。  
今後の助言として、研究テーマや課題研究の価値（例えばカーボンニュートラルや高齢化社会などへの貢献）を語れるようになることとおよい。そのための手段の例として、現代社会等を通じて、現代や将来で問題になりそうなことを知る、理解する、発見することができるようになることよいと感じた。
- ・今期の研究開発の目的——「イノベーションの創出を担う科学技術を先導する人材」の育成、「国際的に通じる科学教育カリキュラム」の開発——に向けて、実践プログラムと評価モデルの開発が着実に進められている。研究部長を中心として、研究開発に取り組むための組織が適切に編成されている。各種の学校設定科目が有機的に関連づけられ、体系的なカリキュラム開発が進められている。生徒たちは丁寧な調査を行い、発表の質も高い。「アジア科学教育コンソーシアム」に向けて、既に、他国の高校生徒で合同での成果発表会なども開催されている。今後は、特にイノベーションの創出につながるような、生徒自身の問題意識の涵養、課題設定力の向上をもたらし指導や評価の在り方の提案が期待される。
- ・第Ⅳ期までで課題研究を通して生徒の主体的な活動を促し科学的探究能力を育成する体制はほぼ整っていると思われるので、今期は「イノベーションの創出」を担う人材の育成について、さらなる実践的研究を期待している。その意味で、基礎科学の研究につながる課題だけでなく、応用的な技術研究につながる課題や使えるものを創り出すというような研究課題をもっと増やしたい。そのためにはどのような支援を追加することが必要か明らかにしてほしい。また、自分達のアイデアが他者のものと違うオリジナルであるということ意識した研究・発表が重要であると思うので、先行研究との違いを意識させるような支援をしてもらいたい。既にそのような方策も実施しているのであれば、それが分かるような報告となることを期待する。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

### 1) 実施上の課題

#### (1) 「S」：学校設定教科「iSAGAs (あい探す)」

- ・第1学年から第3学年までの課題研究ルーブリックの項目や内容については、運営指導委員や研究協力委員、海外連携校教員と協議を重ね、指導と評価の一体化を目指して、修正・改善に努めていく必要がある。また一部を簡略化する等、持続可能な評価方法を検討したい。
- ・先導第Ⅰ期の今年度から、従来の第2学年の学校設定科目、「AS 統計科学」、「GS 社会と統計」の内容を、数学科の学校生科目「数学 B Plus」、情報科の学校設定科目「情報 B Plus」に含めることにした。課題研究への活用頻度との関連を継続して調査したい。またデータ利活用に加えて、データマイニングやプログラミングへの広がりを展開する。
- ・イノベーションに向かう講演等を継続して実施する等、課題研究と科学技術との関連を一層強化する必要がある。また ICT の効果的な利用についても取り組みたいと考えている。

#### (2) 「A」：高大連携・接続システム

- ・課題研究の指導・支援プログラムとして、カリキュラム・マネジメントの視点から内容を精査し、適時性を考慮した実施を検討する必要がある。
- ・大学との連携を一層進めて、失敗したときにどうするのかについて、高校生が具体的な課題研究の場面で学ぶ。
- ・高校生段階で大学教養教育科目を受講できることの価値を生徒に伝えるとともに、学びをつなぐ方法を検



討する必要がある。

### (3) 「G」：海外連携校との課題研究の協働プログラム及び広島大学留学生との交流プログラム

- ・海外連携校と協働で課題研究を進めるには、テーマ設定、研究の交流等を効果的に行う必要がある。教員の働き方改革等も考慮し、持続可能な指導体制を確立する必要がある。
- ・対面でのプログラムが参加者に与える影響は大きい。今後は課題研究の深化に向けたプログラムを実施し、その効果を検証する必要がある。
- ・広島大学のキャンパスが学校から離れており、広島大学留学生が気軽に学校のプログラムに参加しにくい現状がある。高校生も広島大学留学生も効果的に学べるプログラムへの変更が急務である。

### (4) 「A」：広大メソッド

- ・教師用課題研究指導書「広大メソッド」を用いて指導を行うとともに、指導が困難な内容を一部改訂することで、より汎用性のあるものにする。
- ・各教科の指導に援用した際の効果について、校内研究授業等を一層充実させる等、学校全体で検討する。
- ・卒業生からなる探究サポーターズや広島大学 TA を活用し、課題研究の深化・発展への効果を検証する。

## 2) 今後の取組

2024年度の研究計画は、以下の通りである。

### (1) 研究開発の概要

今年度に開発した「課題研究」を中核とした科学教育プログラム、指導・評価モデルをカリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から一層発展させ、広島大学等と共同・協働で国際的に通じる科学教育カリキュラムを開発する。科学を基礎科学と応用科学の相補的な関係で捉え、生徒の主体的な科学的探究を支援・促進するための実践的研究を行う

### (2) 研究開発の目的・目標

イノベーションの創出を担う科学技術を先導する人材を育成、輩出するために、その基盤となる能力「iSagacity」を形成する学校設定教科・科目を教育課程上に設置し、国際的に通じる科学教育カリキュラムを開発することを目的とする。そのために、実践プログラムと評価モデルを開発し、アジア科学教育コンソーシアムの構築に向けて準備を進める。

### (3) 現状の分析と課題及び研究開発の仮説

21年間の指定期間を通じた研究開発とその成果をもとに、「課題研究」における教員用指導書「広大メソッド」を開発・改訂した。学校設定科目等における授業開発・教材開発、海外連携における共同科学授業の開発も進んでいる。カリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から整理することで、国際的に通用する科学教育カリキュラムを開発できる。

### (4) 研究開発の内容・実施方法・検証評価

第IV期に開発した内容をカリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から統合、再編成して教育課程上に位置づけた学校設定教科「iSAGAs(あい探す)」を設定し、「課題研究」を中核とした科学教育カリキュラムを継続して実施する。生徒のパフォーマンス評価、教職員の授業改善等に関する調査等を実施し、効果を検証する。

### (5) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

科学系部活動の充実化として、科学研究班、数学研究班への入部を勧め、各種コンクールへの参加者を増やす。また理科、数学、情報の通常授業のカリキュラムにおいて、科学オリンピックや科学の甲子園全国大会の問題を活用した課題学習を実施し、卒業生(参加経験者)による特別セミナーを実施する等、生徒の意欲喚起を図る。

### (6) 成果の普及・発信

学校設定教科「iSAGAs」の授業実践の成果及び3年間の科学教育カリキュラムを、本校が発刊する電子ジャーナルに掲載し、公開する。また広島県教育委員会等との連携のもと、11月開催の「教育研究大会」及び2月開催の「SSHの日」にて、学校設定教科「iSAGAs」の各科目の授業公開・研究協議を行う。教材等は学校HPにて公開する。

## 第1章 研究開発の課題

### 1 研究開発課題

イノベーティブな科学技術人材育成の起点となる国際的に通じる科学教育カリキュラムの開発

### 2 研究開発の目的・目標

#### (1) 目的

イノベーションの創出を担う科学技術を先導する人材を育成、輩出するために、その基盤となる能力「iSagacity」を形成する学校設定教科・科目を教育課程に設置し、国際的に通じる科学教育カリキュラムを開発する。

第IV期の研究開発の内容をイノベーションとの関連を一層明確にしてカリキュラム開発を行う。研究開発に係る用語は次の通りである。

#### 1) 「Sagacity」の定義

洞察力、深い知性、先見の明。次代の科学技術イノベーションや社会の変化について賢明な判断が下せる高度で多面的な能力。

#### 2) 「Sagacity」を実現する6つの資質・能力「IMPACT」

① アイデアから新たな価値を創造する力 (Innovation)、基盤となる知性 (Intelligence)

② 「やる気」を継続し、粘り強く物事に取り組む力 (Motivation)

③ 見通しを立てる力 (Planning)

④ 失敗を恐れず実行に踏み出す力 (Action)

⑤ 好奇心を持つ力 (Curiosity)

⑥ 物事の因果関係や法則性を体系的かつ合理的に説明する力 (Theory)

→ 「IMPACT」の育成を通して実現する、イノベーション創出の基盤となる能力を「Sagacity」の深化・発展として、「iSagacity」と捉える。

#### 3) 「Sagacity」の4つの指標「SAGAs (探す)」

① 科学的であること (Scientific)

② 高度かつ専門的であること (Academic)

③ 国際的であること (Global)

④ 主体的・自律的であること (Autonomous)

#### 4) 4つの指標「SAGAs (探す)」による科学教育カリキュラムの開発マネジメント

○ 「科学的」 iSagacity → 『教科融合授業』の開発, STEAM 教育の推進

○ 「高度かつ専門的」 iSagacity → 『広島大学との高大連携・接続システム』の開発

○ 「国際的」 iSagacity → 『海外連携校とのアジア科学教育コンソーシアム』の構築

○ 「主体的・自律的」 iSagacity → 『指導・評価を体系化した「広大メソッド」』の改訂

#### 5) 4つの指標「SAGAs (探す)」と6つの資質・能力「IMPACT」によるマトリックスモデル

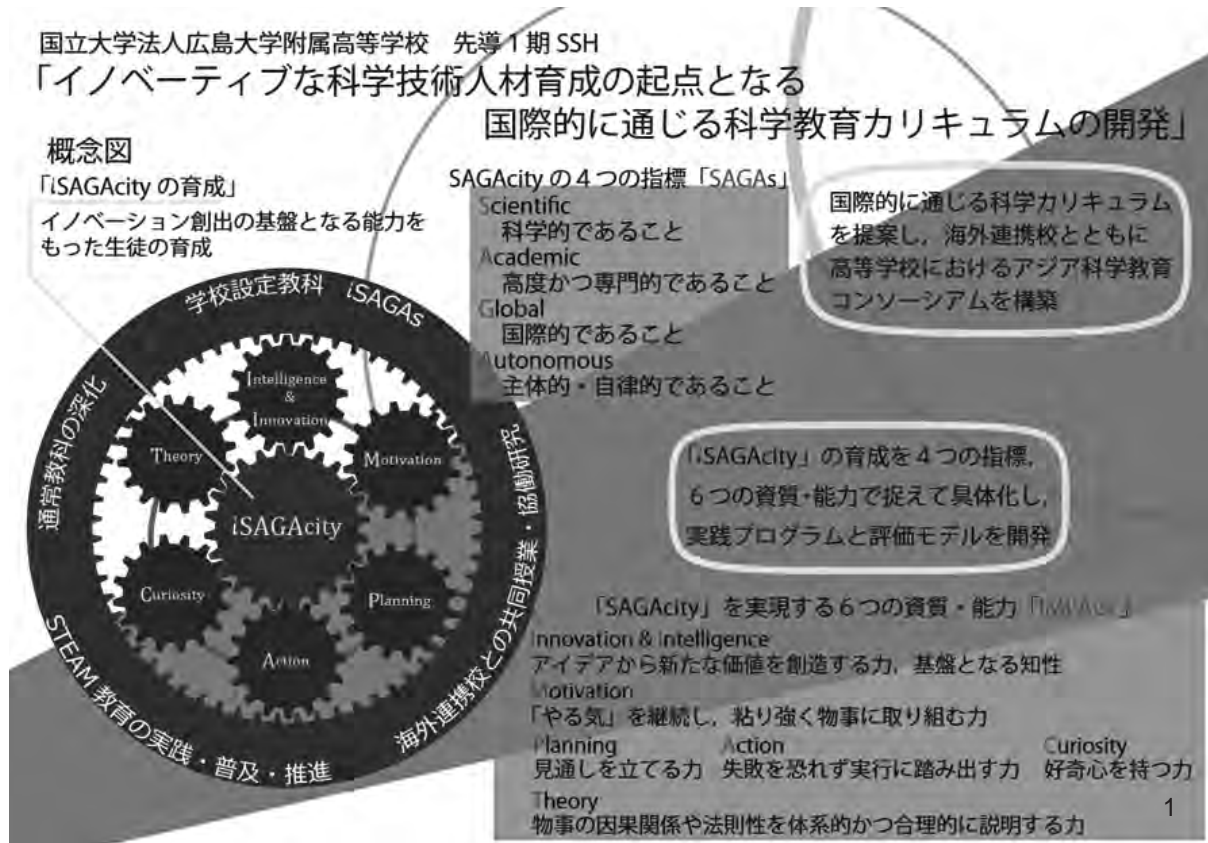
	Innovation & Intelligence	Motivation	Planning	Action	Curiosity	Theory
Scientific	○	○	○			◎
Academic	◎			○	○	○
Global	○	○		◎	○	○
Autonomous		◎	○	○	○	

(表内で強く関連する箇所◎, 関連する箇所○)

#### (2) 目標

・ 「iSagacity」の育成を4つの指標、6つの資質・能力で捉えて具体化し、実践プログラムと評価モデルを開発する。

・ 国際的に通じる科学カリキュラムを提案し、海外連携校とともに高等学校におけるアジア科学教育コンソーシアムを構築する。



【先導第I期SSH概念図】

### 3 研究仮説

教育課程上に学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」を設置し、第IV期に開発した「課題研究」を中核とした科学教育プログラム、指導・評価モデルをカリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から一層発展させ、広島大学等と共同・協働で開発することによって、イノベーティブな科学技術人材を育成・輩出する、国際的に通じる科学教育カリキュラムを開発することができる。

### 4 研究開発の内容

第IV期に開発した「SAGAs（探す）」の内容をカリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から統合、再編成して教育課程上に位置づけた学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」設置し、「課題研究」を中核とした科学教育カリキュラムを実施する。学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」の実施にあたって、課題研究とそれに係る科目において、科学的（Scientific）、高度かつ専門的（Academic）、国際的（Global）、主体的・自律的（Autonomous）な素養を育むため、

#### ① 科学的（Scientific）

第IV期までの「課題研究」、学校設定科目、科学観や倫理観を育む教材開発等の内容をカリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から統合・発展させて、課題研究の基盤となる融合カリキュラムを開発し、授業改善を行う。

#### ② 高度かつ専門的（Academic）

広島大学の全学部・全研究科の支援体制のもと、課題研究を活性化・高度化するための高大連携・接続システムを開発する。

#### ③ 国際的（Global）

第IV期までの海外連携の成果を発展させて、韓国、タイ等の海外理数重点校生徒と課題研究を協働的に進める科学教育コンソーシアムを構築する。課題研究の進捗状況等を報告する機会を増やし、生徒間で気付きを共有できる体制を確立する。

#### ④ 主体的・自律的（Autonomous）

第IV期に開発した「広大メソッド」を改訂し、主体的・自律的な課題研究を展開するための汎用的な力を育成する。

そして、6つの資質・能力「IMPACT」がどのような順や関連で育成されるのかを示す根拠となるデータ収集、分析、検討を行い、科学教育カリキュラムとして提案する。分析は、高校生が作成したポートフォリオやリフレクション、ルーブリックによる自己評価と教員評価等を対象とし、3年間継続して行い、成果と課題を検証する。

## 5 研究開発の実践

第Ⅳ期の研究開発の成果を発展させて、イノベーティブな科学技術を先導する科学者・技術者の基盤となる「iSagacity」を育成するため、第2学年よりASコースを設置する。また「課題研究」を通じて、イノベーティブな科学技術に係わる職業等に従事する人材や市民としての「iSagacity」を育成するため、第2学年よりGSコースを設置する。今年度の第2学年から、クラスはASコースとGSコースの混成で編成する。第1学年は共通、第2学年及び第3学年はASコース、GSコースに分かれて、学校設定教科「iSAGAs」、「数学科」からの9科目を実施する。また、課題研究は、第1学年「iSAGAs Basic」（2単位）、第2学年「科学探究Ⅰ」（2単位）及び「総合科学探究Ⅰ」（2単位）、第3学年「科学探究Ⅱ」（1単位）及び「総合科学探究Ⅱ」（1単位）においてそれぞれ実施する（次の表中に課題研究と示してある）。第Ⅳ期で高校生全員が課題研究を行う科学教育プログラムを開発・実施した。そこではASコース、GSコースそれぞれ一律に課題研究の時間を確保し、各種プログラムに参加するように変更した。先導第Ⅰ期では、従来のカリキュラムを再整理し、課題研究の深化・発展に、向けて柔軟な支援の在り方、持続可能な指導のあり方を模索するようにした。具体的には、授業時間確保の観点から、特別講義の回数を減らす、選択肢の幅を広げるなどの工夫を行った。

次に、各科目の目標と今年度の実践の概要を示す。

### 【学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」】

学年・対象	科目名・単位数	科目の目標・今年度の実践の概要
第1学年 (192名)	①学校設定科目 「iSAGAs Basic」 (2単位) 課題研究	<p>科学的な探究方法についての知識や技能を習得し、科学的な問題発見・問題解決能力の基礎を身に付ける。</p> <p>第Ⅳ期に取り組んだ教材開発の内容を課題研究の観点から整理し、「総合科学（2単位）」を継承・発展させた教科融合型授業を実施した。さらに、アイデアの出し方について学ぶ講座（イノベーティブサイエンス講義）を新しく設定して3回実施した。課題研究を始める前に「科学と倫理」に関する特別講義を実施し、研究倫理について考える時間を設けた。第3学期からテーマや仮説の設定、事前調査等、課題研究を開始させた。対面やオンラインの講義を受講した後に、「学びのポートフォリオ」に記述し、学期末ごとにリフレクションを行った。</p>
第2学年 AS コース (40名)	②学校設定科目 「科学探究Ⅰ」 (2単位) 課題研究	<p>理数分野の高度な課題研究に取り組み、理数研究に必要な専門的スキルを身に付ける。また、海外連携校との協働による課題研究に取り組み、科学者・技術者に必要なグローバルマインドや共創力を身に付ける。</p> <p>第Ⅳ期の「AS科学探究Ⅰ」を継承・発展させ、第Ⅳ期で実施した特別プログラムや海外研修・訪日研修を含めた複合型の課題研究を実施した。また、通常授業外で、広島大学等との高大連携・高大接続プログラムも実施した。広大メソッドに基づく課題研究及び、高大接続プログラムとして、放射光施設見学実習（5月）、研究倫理特別講義（5月）、先端科学研修（7、8月）、さらに、海外連携校との課題研究協働プログラムとして、韓国（天安）海外研修（7月）、タイ（TJ-SSF2023）海外研修（12月）、韓国（天安）訪日研修（1月）、タイ訪日研修等を実施し、その効果を検証した。</p>
	③学校設定科目 「サイエンス・コミュニケーション」 (1単位)	<p>科学者・技術者のコミュニティーで必要となるコミュニケーションスキルを習得し、「科学探究」での課題研究の成果発表や研究論文作成に活用する。また、海外連携校生徒との協働による課題研究に活用する。</p> <p>第Ⅳ期の「ASサイエンス・コミュニケーション」の内容を継承・発展させ、英語科・国語科により実施した。改訂したテキストを活用して、指導と評価の一体化を図った。12月と1月にSEA（Science English Arena）プログラムを実施し、その成果を2月のSSHの日で発表した。</p>

第2学年 GS コース (161名)	④学校設定科目 「総合科学探究Ⅰ」 (2単位) <u>課題研究</u>	<p><u>科学的な方法を用いた多様なテーマの課題研究に取り組み、科学的な探究スキルを身に付ける。また、広島大学留学生との課題研究を通じた交流を図り、グローバルマインドや共創力を身に付ける。</u></p> <p>第Ⅳ期の「GS総合科学探究Ⅰ」を継承・発展させ、複合型の課題研究を実施した。また、通常授業外で広島大学等との高大連携・接続プログラムも実施した。広大メソッドに基づく課題研究を実施し、指導方法の効果を検証した。また、高大接続プログラムとして、研究倫理特別講義等を実施した。さらに、海外連携校との課題研究協働プログラムとして、韓国（ムンサン）海外研修（11月）を実施し、その前後で海外連携校生徒と本校生徒によるオンライン交流（11、2月）等を実施し、その効果を検証した。</p>
	⑤学校設定科目 「クリティカル・コミュニケーション」 (1単位)	<p><u>科学を解釈し、伝えるために必要なコミュニケーションスキルを習得し「総合科学探究」での課題研究の成果発表や留学生との交流、研究論文作成等に活用する。</u></p> <p>第Ⅳ期の「GSクリティカル・コミュニケーション」を継承・発展させ、英語科・国語科による教科融合型授業を実施した。実習でプレゼンテーションの方法を指導した。論証の型や用語の使用法、効果的な表現方法等を習得するためのテキストを新たに作成し、活用することで指導と評価の一体化を図った。</p>
第2学年 希望者 (延べ32名)	⑥学校設定科目 「広島大学AP」 (1～2単位)	<p><u>広島大学の教養科目を履修し、専門的な学問への興味・関心を高める。</u></p> <p>第Ⅳ期から開始した高大連携・高大接続プログラム「広島大学アドバンスト・プレイスメント」を自由選択科目として実施した。今年度からは社会連携科目、専門教育科目の選択も可能となった。（※第3学年での履修も認める。）また広島大学が公開するオンライン講座等も活用して、大学教育での学びへの接続を図った。</p>
第3学年 AS コース (40名)	⑦学校設定科目 「科学探究Ⅱ」 (1単位) 旧「AS科学探究Ⅱ」	<p><u>理数研究に必要な専門的スキルを身に付けるとともに、各自の課題研究の社会的意義や科学的意義を見出し、将来、科学者・技術者として「iSagacity」を備えることの意義と重要性を認識する。</u></p> <p>広大メソッドに基づく課題研究を実施し、指導方法の効果を検証した。また、成果物として「課題研究論文集19」を発刊した。</p>
第3学年 GS コース (161名)	⑧学校設定科目 「総合科学探究Ⅱ」 (1単位) 旧「GS総合科学探究Ⅱ」	<p><u>各自の課題研究の成果をもとに、「科学と現代社会」の関係を学び、将来、科学技術に係わる職業等に従事する人材や市民として「iSagacity」を備えることの意義と重要性を認識する。</u></p> <p>広大メソッドに基づく課題研究を実施し、指導方法の効果を検証した。また、成果物として「GS課題研究論文集Ⅴ」を発刊した。</p>

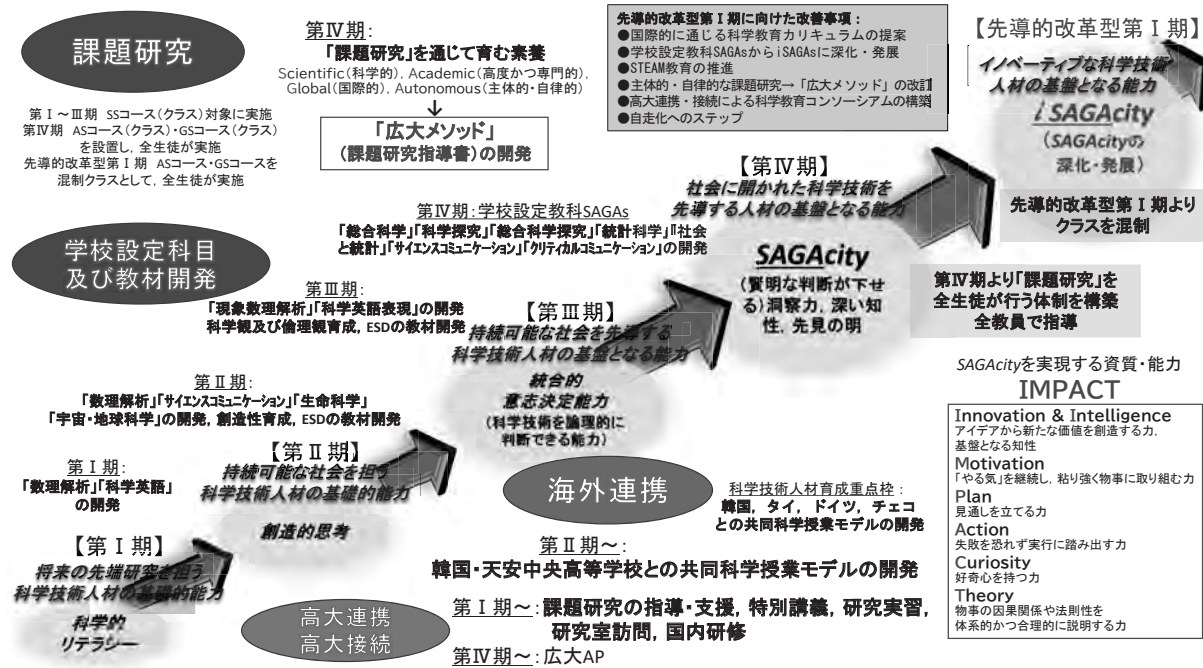
【数学科】

学年・対象	科目名・単位数	科目の目標・今年度の実践の概要
第2学年 (201名)	⑨学校設定科目 「数学B Plus」 (2単位)	<p><u>数理モデル、統計的手法（推測統計）を身に付ける。</u>第Ⅳ期の「AS統計科学（1単位）」、「GS社会と統計（1単位）」を継承・発展させて数学Bの内容に加えて指導した。数理モデルによるシミュレーションの基礎と推測統計の考え方と分析方法を指導した。</p>

## 第2章 研究開発の経緯

### 1 これまでの研究開発との関連

先導第Ⅰ期では、第Ⅰ～Ⅳ期で開発したプログラム・教材をカリキュラム・マネジメントの視点から再構成した。達成できたものは通常の教科指導で扱うことにして、学校設定教科・科目の内容を持続可能なものに変更した。プログラムの本質が失われないように変更を行い、その効果を検証することにした。



【今回の計画と既実施の計画との関連図】

### 2 学校設定教科「iSAGAs (あい探す)」(令和5年度)

4/11 (火)	【1年】「iSAGAs Basic」オリエンテーション
4/12 (水)	【2年】「科学探究Ⅰ」・S総合科学探究Ⅰ」オリエンテーション
4/19 (水)～7/12 (水)	【3年】「AS科学探究Ⅱ」・「GS総合科学探究Ⅱ」研究論文作成ガイダンス 【2年】「科学探究Ⅰ」・「総合科学探究Ⅰ」課題研究の実施 【3年】「AS科学探究Ⅱ」・「GS総合科学探究Ⅱ」課題研究の実施、研究論文作成
4/24 (月)～7/3 (月)	【1年】「iSAGAs Basic」国語、数学、公民、理科、英語によるリレー授業
5/12 (金)	【1年】「iSAGAs Basic」イノベーティブサイエンス講義①
6/2 (金)	【1年】「iSAGAs Basic」イノベーティブサイエンス講義②
6/28 (水)	【2年】韓国海外研修事前研修会：朴大王教授（広島修道大学）
7/18 (火)	【2年】「科学探究Ⅰ」・「総合科学探究Ⅰ」研究倫理特別講義
7/14 (金)	【2・3年】課題研究ルーブリック生徒自己評価・教員評価①
7/18 (火)	【2年GS】韓国・ムンサンスオク高等学校との「課題研究協働プログラム」①（オンライン）
7/22 (土)	【2年AS】先端研究実習①：（ナノデバイス・システム基礎実験）（広島大学） 【2年AS】先端研究実習②：（基礎化学実験）（広島大学）
7/25 (火)～7/27 (木)	【2年AS】韓国・天安中央高等学校との「課題研究協働プログラム」①<海外研修>
8/1 (火)～9/29 (金)	【2年】広島大学AP（アドバンスト・プレイズメント）実施（オンライン・対面）
8/2 (水)	【2年AS】先端研究実習③：（海洋実習）（広島大学生物生産学部附属練習船豊潮丸）
8/28 (月)～12/1 (金)	【1年】「iSAGAs Basic」国語、数学、公民・地歴、理科、英語によるリレー授業
8/31 (水)～12/13 (水)	【2年】「科学探究Ⅰ」・「総合科学探究Ⅰ」課題研究の実施 【3年】「AS科学探究Ⅱ」・「GS総合科学探究Ⅱ」課題研究の実施、研究論文作成
9/20 (水)	【3年GS】「生徒の主体性の伸長（態度形成）を測る調査」実施
10/2 (月)	【1年】フロンティアサイエンス講義①
10/2 (月)	【1年】「iSAGAs Basic」フロンティアサイエンス講義①
11/10 (金)	【1・2年】課題研究中間発表会
11/21 (火)～11/24 (金)	【2年GS】韓国・ムンサンスオク高等学校との「課題研究協働プログラム」①<海外研修>
11/22 (水)	【1年】「iSAGAs Basic」イノベーティブサイエンス講義③
12/15 (金)	【2・3年】課題研究ルーブリック生徒自己評価・教員評価②

12/19 (火) ~12/25 (月)	【2年】タイ・PCSHSムクダハン校との「課題研究協働プログラム」①<海外研修>
12/27 (水)	【2年AS】「サイエンス・コミュニケーション」Science English Arena①
1/9 (火) ~1/10 (水)	【2年AS】韓国・天安中央高等学校との「課題研究協働プログラム」②<訪日研修>
1/10 (水) ~3/6 (水)	【2年】「科学探究Ⅰ」・「総合科学探究Ⅰ」課題研究の実施
1/17 (水)	【1年】「科学と倫理」特別講義
1/26 (金) ~3/6 (水)	【1年】「iSAGAs Basic」課題研究に向けての準備（研究テーマの設定等）
2/14 (水)	【2年AS】「ASサイエンス・コミュニケーション」Science English Arena②
2/15 (木)	【2年GS】韓国・ムンサンスオク高等学校との「課題研究協働プログラム」②（オンライン）
2/19 (月) ~2/22(木)	【2年AS】タイ・PCSHSムクダハン校との「課題研究協働プログラム」②<訪日研修>
2/19 (月)	【2年AS】「科学探究Ⅰ」特別講義（化学）
2/22 (木)	【1・2年】「SSHの日」（課題研究発表会）
3/6 (水)	【1・2年】高大接続特別講義（数学）
3/6 (水)	【2年】課題研究ルーブリック生徒自己評価・教員評価③

### 3 研究成果の発信・普及，成果検証のための調査（令和5年度）

4/3 (月) ~3/8 (金)	探究サポーターズ（卒業生）(184名) 対象の調査実施
4/17 (月) ~3/31 (日)	学校設定教科「iSAGAs」の年間指導計画（シラバス）等の公開（ホームページ）
5/12 (金) ~3/31 (日)	【2年AS】SSH通信第1号～第10号発行（ホームページ）
8/18 (金)	「SSHパンフレット」2023年度版発行（英語）
11/1 (水)	【3年AS】「課題研究論文集19」発行
12/1 (金)	【3年GS】「GS課題研究論文集V」発行
12/1 (金) ~1/31 (水)	高1～高3保護者対象の意識調査実施 教職員（54名）対象の意識調査・授業改善に係る調査実施
2/9 (金)	広島県高等学校教育研究・実践合同発表会：口頭発表（オンライン）

### 4 指導力向上に係る取組，研究推進委員会，運営指導委員会，高大接続連絡協議会（令和5年度）

4/7 (金)	第1回研究推進委員会（全体会） 広大メソッド委員会①
4/11 (火)	広島県教育委員会学びの变革推進部と合同で今年度SSH事業の取組を協議
4/20 (木)	広島大学オープンイノベーション本部産学連携部との連絡協議会①（オンライン）
5/12 (金)	第1回SSH運営指導委員会（対面及びオンライン）
6/14 (水)	広島大学高大接続・入学センターとの連絡協議会①（オンライン）
6/16 (金)	広島大学オープンイノベーション本部産学連携部との連絡協議会②（オンライン）
6/30 (金)	学校設定教科「iSAGAs」校内授業研究会①
7/31 (月)	広島大学高大接続・入学センターとの連絡協議会②（オンライン）
8/22 (火)	第2回研究推進委員会（全体会） 広大メソッド委員会②
9/8 (金)	広島大学オープンイノベーション本部産学連携部との連絡協議会③（オンライン）
10/12 (木)	教育研究大会
11/25 (土)	学校設定教科「iSAGAs」校内授業研究会②
1/12 (金)	広島大学高大接続・入学センターとの連絡協議会③（オンライン）
1/18 (木)	広大メソッド委員会③
2/12 (月)	広島大学学術・社会連携室産学連携推進部との連絡協議会①（オンライン）
2/15 (木)	広島大学未来共創科学研究本部との連絡協議会②
2/19 (月)	広島大学未来共創科学研究本部との連絡協議会③（オンライン）
2/22 (木)	広島大学大学院理学研究科との連絡協議会 広島大学大学院統合生命科学研究科との連絡協議会 広島大学大学院医系科学研究科との連絡協議会
2/28 (水)	第2回SSH運営指導委員会（対面及びオンライン），今年度の事業評価 広島大学学術・社会連携室産学連携推進部との連絡協議会②（オンライン） 課題研究テーマ設定検討会議
3/6 (水)	広島大学未来共創科学研究本部との連絡協議会

## 第3章 研究開発の内容

### 第1節 「S」：学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」

#### 1 研究仮説

4指標のうち、①「科学的（Scientific）」な素養を育む手立てとして、3年間の課題研究とそれに係る科目を教育課程上に位置付け、教科融合・教科横断的な科学教育カリキュラムを実施することにより、下表に示す生徒の資質・能力を伸長させることができる。

【指標①「科学的（Scientific）」である」のマザールーブリック】

S（期待以上である）	A（十分満足できる）	B（おおむね満足できる）	C（さらなる努力を要する）
高度な科学的諸能力や倫理観を有し、 <b>多角的・複合的な視点をもって</b> それらを働かせた問題解決を行い、 <b>成果の科学的意義や社会的意義について自らの考えを提案</b> できている。	高度な科学的諸能力や倫理観を有し、それらを働かせた問題解決を行い、 <b>成果の科学的意義や社会的意義について自らの考えを提案</b> できている。	科学的諸能力や倫理観を有し、それらを働かせた問題解決を行うことができている。	科学的諸能力の伸長や倫理観の涵養が不十分であり、それらを働かせた問題解決が困難な状況にある。

#### 2 研究内容・方法

【今年度の研究計画】

第Ⅰ～Ⅳ期（主に第Ⅳ期）に開発したカリキュラムをカリキュラム・マネジメントの視点から再編成し、3年間の課題研究を中核とした科学教育カリキュラムとして提案し、広く普及を図る。

上記の研究計画に即して、第1学年～第3学年において学校設定教科「iSAGAs（あい探す）」の全8科目を実施した。なお、下表の通り、全生徒を対象として、3年間の課題研究を実施し、適切な単位数を確保している。また、課題研究の「高度化」や「国際化」をねらいとして、広島大学等との高大接続プログラムや海外連携校との協働プログラム等をカリキュラムに含めている。

①課題研究に係る取組（計5単位数分）

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年（第Ⅳ期の名称）		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通科	iSAGAs Basic	2	—	—	—	—	1年全員（192名）
普通科・ASコース	—	—	科学探究Ⅰ	2	AS科学探究Ⅱ	1	2年ASコース40名、 3年ASコース40名
普通科・GSコース	—	—	総合科学探究Ⅰ	2	GS総合科学探究Ⅱ	1	2年GSコース161名、 3年GSコース165名

②必要となる教育課程の特例とその適用範囲（計8単位数分）

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	iSAGAs Basic	2	総合的な探究の時間	2	第1学年
普通科・ASコース	科学探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年ASコース
	AS科学探究Ⅱ（第Ⅳ期の名称）	1	総合的な探究の時間	1	第3学年ASコース
普通科・GSコース	総合科学探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年GSコース
	GS総合科学探究Ⅱ（第Ⅳ期の名称）	1	総合的な探究の時間	1	第3学年GSコース

③教育課程の特例に該当しない教育課程の変更（計5～6単位数分）

学校設定科目「サイエンス・コミュニケーション」1単位（第2学年ASコース）及び「クリティカル・コミュニケーション」1単位（第2学年GSコース）、「広島大学AP」1～2単位（第2学年希望者）をそれぞれ開設している。また、数学の学校設定科目として「数学B」（2単位）の内容に数理解析、推測統計の内容を追加した「数学B Plus」（2単位）を開設し、第Ⅳ期に開発した教材を活用できるようにした。

#### 3 検証

【今年度の研究計画】→「概ね達成できた」

学校設定教科「iSAGAs」として、第Ⅰ～Ⅳ期の研究開発で作成した教材を再編成し、イノベーティブな面を意識した指導を展開した。年度当初の研究推進委員会にて、第Ⅳ期のプログラムを持続可能なものにする、課題研究を中心とした活動をする中で、生徒がやりたいことを見つけるための支援の在り方、うまくいかない場面での支援の在り方等を課題研究のための教師用指導書「広大メソッド」に求めることを確認し、その効果をルーブリック評価やポートフォリオ評価をもとに検証した。研究開発が新たな段階に進んだことにより、教材も一層汎用的なものにするために改訂を加えた。推測統計の方法に関しては、多くの課題研究で適切に利用されるようになったが、数学科に頼るところが大きいことが現状である。数学科と情報科の連携による指導について引き続き取り組みたい。

運営指導委員や広島大学研究協力委員に批判的な視点で、シラバスや教材を検討していただくことで、改善への示唆を得ることができた。今後は作成した教材や実践例をweb公開や学会発表等を利用して、成果の普及に努めようと考えている。また今年度より本格的に研究倫理への取組を開始した。課題研究を「はじめる段階」、「進める段階」、「深める段階」において繰り返し、定着するように指導を継続したい。



### 3-1 学校設定科目「iSAGAs Basic」（第1学年全員・2単位）

#### 1) 年間指導計画・評価計画（シラバス）

科目	iSAGAs Basic	学年	第1学年	単位	2	分類		必修		
教科書	特になし									
副教材	「課題研究メソッド 2nd Edition」（新興出版社啓林館）									
目標	第2学年で実施する「科学探究Ⅰ」「総合科学探究Ⅰ」並びに第3学年で実施する「科学探究Ⅱ」「総合科学探究Ⅱ」に必要な基本的な知識・技能を獲得させるとともに、適切な研究テーマを設定するための問題発見能力を身に付けさせる。									
年間授業計画（進度）										
時期	単元	学習内容	時数	目標・内容						
4～7月	課題研究とは	課題研究とはどのようなものか	2	課題研究とはどのようなものであるのかについて学ぶ。						
	論文の読み方	読む目的を明確にする／読み進めるときのポイント／複数の資料を読み、比較する	4	限られた時間で多くの文章（資料）を読み、資料から情報を効果的に引き出す方法を学ぶ。						
	論理の組み立て方	帰納法／演繹法／背理法	4	調査・実験によって得られたデータを分析した結果をまとめ、そこから結論を導くための論理の組み立て方を学ぶ。						
	論文の構成	論文の基本的な構成／各項目の役割・書き方	2	課題研究の総まとめとなる論文の書き方や基本的な構成について学ぶ。						
	人文科学系の研究方法	人文科学分野の研究手法	4	人文科学分野の研究手法について学ぶ。						
	社会科学系の研究方法	社会科学分野の研究手法	2	社会科学分野の研究手法について学ぶ。						
	自然科学系の研究方法	自然科学分野の研究手法	6	自然科学分野の研究手法について学ぶ。現象の解析とシミュレーションについて学ぶ。						
	リフレクション①	ルーブリックに基づく自己評価	1	科学的、高度かつ専門的、国際的、主体的・自律的な素養について、自らの伸長度を分析する。						
8～12月	イノベティブサイエンス講義	産業界で活躍している研究者による特別講義	4	産業界等で活躍している講師から、現在学んでいる内容と社会の関連について学ぶ。						
	調査方法	アンケート調査とインタビュー調査の比較／アンケート調査の実施準備／フォーム作成時の注意点	2	客観的なデータを入手するための調査方法の一つとして、アンケート調査の進め方と留意点とを「ことば」の観点から実践を通して学ぶ。						
	論文の書き方	序論－本論－結論／論理性と具体性／事実と意見の区別／文章表現／推敲	2	論理的に筋の通った、無駄のないシンプルな文章を書くための基礎を学ぶ。						
	人文科学系の研究方法	人文科学分野の課題の立て方	2	人文科学分野のリサーチクエストの立て方について学ぶ。						
	社会科学系の研究方法	社会科学分野の課題の立て方	2	社会科学分野のリサーチクエストの立て方について学ぶ。						
	自然科学系の研究方法	自然科学分野の研究手法	4	議論の理論を学び、実践する。統計的な考察の必要性について学ぶ。						
	課題研究中間発表会			2	上級生の研究発表を視聴・批評し、課題研究の実際について学ぶ。					
	イノベティブサイエンス講義	産業界で活躍している研究者による特別講義	2	産業界等で活躍している講師から、現在学んでいる内容と社会の関連について学ぶ。						
	フロンティアサイエンス講義	先端研究に携わる研究者による特別講義	4	自然科学の各分野に関する特別講義を通して、先端研究について学ぶ。						
	SDGs	SDGs とは	1	特別講義等を通して、SDGs について学ぶ。						
	リフレクション②	ルーブリックに基づく自己評価	1	科学的、高度かつ専門的、国際的、主体的・自律的な素養について、自らの伸長度を分析する。						
	総合テスト			1	学習内容に対する理解度を測る。					
1～3月	科学と倫理	科学と倫理の関係について	1	特別講義等を通して、科学と倫理の関係について学ぶ。						
	課題研究に向けて	研究計画調書の作成・検討／指導教員との議論／研究計画調書の修正・改善／研究テーマの仮決定	11	第2学年での「科学探究Ⅰ」「総合科学探究Ⅰ」で取り組む研究テーマと研究チームの決定に向けて、研究計画調書の作成、検討を行う。また、指導教員との議論により修正・改善する。						
	SSHの日 課題研究発表会			2	上級生の研究発表を視聴・批評し、課題研究の実際について学ぶ。					
	リフレクション③	ルーブリックに基づく自己評価	1	科学的、高度かつ専門的、国際的、主体的・自律的な素養について、自らの伸長度を分析する。						
評価 規 準	知識・技能	探究の過程全体を自ら遂行するための基本的な知識や技能を身に付けている。								
	思考・判断・表現	多角的・多面的、複合的な視点で社会や学術等の諸問題について、科学的、数学的、人文科学的、社会科学的等の適切な視点で問題を見だし、課題を設定することができる。								
	主体的に学習に取り組む態度	さまざまな諸問題に対して知的好奇心をもって多角的・多面的、複合的な視点で捉え、積極的に課題を設定しようとする。								
評価の方法	総合テスト、パフォーマンス課題やレポート課題の提出状況及び内容、授業中の様子、ルーブリック等により総合的に判断し、評価する。									
備考	年間授業時数・70時間									

## 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

教科「理数」の科目「理数探究基礎」及び「総合的な探究の時間」と関連付けられる。

## 3) 第Ⅳ期から工夫した点

第Ⅳ期での学校設定科目「総合科学」を発展させる形で、「iSAGAs Basic」には“イノベーション”の視点が取り入れられている。「ものの考え方」や「アイデアの出し方」などを学ぶために、産業界からの専門家も含めて講師を招聘し、『イノベティブサイエンス講義』を年間で3回実施している。各回の演題は次の通りである。

第1回 「次のイノベーションは君たちだ」

第2回 「起業家マインドのスタート」、「起業の事例から理解を深める」

第3回 「将来の夢の決め方」、「大学と社会の繋がり」

これらの講義を通して生徒は、イノベティブな研究の進め方や研究のマネジメントに関する多くの示唆を得ることができた。

## 4) 開発した教材・評価の具体例

### (1) 開発した教材

課題研究を実施するにあたって、適切なテーマ設定を行ったり、研究を遂行するための基本的な知識や技能を獲得させたりするために、各教科の担当者が以下の内容でリレー形式の授業を実施した。複数の教科の担当者が実施することによって、自然科学の領域に限らず、人文科学や社会科学の領域の研究に向けた考え方を学ぶとともに、領域の枠を越えた横断的な思考の重要性について理解させることも目的としている。授業は3時間で1つの内容が完結する形となっており、それぞれの教科で2つの内容を実施している。その実施内容については以下の表のとおりである。

表. 各教科の学習内容

	内容①	内容②
国語	論理的な表現について考える	模擬課題研究のスタートアップ
地歴・公民	社会科学・人文科学の研究とは（前期・公民分野）	社会科学・人文科学の研究とは（後期・地歴分野）
数学	課題研究を迫体験しよう！	具体的事象のモデル化の事例を学ぶ
理科	アーギュメンテーションについて	探究活動「海苔（紅藻）はなぜ黒く見えるのか」
英語	人文科学（英語分野）の課題研究について [基礎]	人文科学（英語分野）の課題研究について [演習]

これらの授業を通して、生徒はこれから自分たちが行う課題研究をイメージしながら、その遂行に必要な能力を高めていくことができた。授業後の振り返りでは、授業内容を課題研究に活かしたいと考えている事ごととして、次のようなものが挙げられていた。

- ・データの信ぴょう性や出所をしっかりと確認して論理を裏付ける根拠として適切かを見極める。
- ・実験によって得られた結論が本当になるべくしてなったのか、他の物が影響した可能性はないのかということを確かめる。
- ・複雑な思考を俯瞰することで、高レベルなアイデアを生み出せる。
- ・調べる対象によって、調べ方、データの扱い方、統計の手法は異なるから、もっとも適切なものを用いるとよい。

### (2) 評価の具体例

上記のリレー授業に関しては、ルーブリックに従った自己評価を1学期と2学期の終わりにそれぞれ実施している。また、『イノベティブサイエンス講義』や『フロンティアサイエンス講義』では、講義のあとに自分の気づきや得られた示唆を今後の研究活動に関連付ける形で振り返りの記述をさせている。これらの評価活動は、指導者がその後の授業改善に生かす目的で実施すると同時に、生徒が自らの学びを振り返り整理する機能も備えている。そこで、本年度からは特別講義の事後評価に関して、気づきや自己評価の記録を「学びのポートフォリオ」としてクラウド上に提出・保存させ、生徒自身が必要に応じていつでも閲覧できる状態にしている。これによって、生徒は自らの学びの過程を適宜振り返ることができ、今後の研究活動を見通したときの自分の現在の立ち位置を把握しやすいように工夫がなされている。

## 4) 成果と課題

リレー授業では、研究活動を行う上で必要な一般的な知識や考え方に加えて、生徒が行う課題研究を意識した教材作成がなされ、それによって生徒は自分たちの行う研究活動としてイメージしながら、知識や技能の獲得を含めた能力の向上を図ることができた。これによって、来年度の研究活動のスタートにスムーズに接続することが可能となる。一方で、これらの教科の特性を生かしながら、STEAM教育の視点をこれまで以上に組み入れた取り組みの可能性の模索が今後の課題として挙げられる。

### 3-2 学校設定科目「科学探究Ⅰ」（第2学年ASコース・2単位）

#### 1) 年間指導計画・評価計画（シラバス）

科目	科学探究Ⅰ	学年	高校Ⅱ年	単位	2	分類	AS必修
教科書	独自の教材テキスト						
副教材	「課題研究メソッド」（啓林社）						
目標	1. 理数分野の高度な課題研究に取り組み、大学教員や卒業生等との連携による課題研究高度化プログラムを通して理数研究に必要な専門的スキルを身に付けるとともに、科学的な探究能力や問題解決能力等を伸長する。 2. 海外連携校との協働による課題研究に取り組み、科学者・技術者に必要なグローバルマインドや共創力を身に付ける。 3. 特別講義等の高大接続プログラムを通して、研究倫理について理解を深める。						
年間授業計画							
時期	単元	学習内容	時数	目標・内容の具体			
4～7月	課題研究	研究ガイダンス 課題研究テーマの設定 課題研究の遂行 ルーブリックの確認	12	課題研究のテーマを設定する。 事前調査などにより仮説をたて、予備実験・本実験を行う。 ルーブリックを確認し、指導教員と共有することで目標とする研究の道筋を明確にする。			
	先端科学研修	事前学習・事後学習 専門的施設の訪問	4	研究施設・大学における講義・施設見学・体験実習により、先端的な研究開発に対する興味・関心を高め、科学と社会・人間生活との関わりについての理解を深める。			
	特別講義 「研究と倫理」	専門家による講義	2	研究者の講義により、科学研究における倫理の課題について理解を深め、研究において守るべき倫理的な姿勢を身につける。			
	韓国海外研修	事前学習 現地生徒との交流	8	課題研究の内容等について、海外生徒との交流により、その理解を深める。			
8～12月	課題研究	課題研究の遂行 学会等での課題研究成果の発信	18	必要に応じて仮説修正や追実験を行う。 研究成果の外部発信を行う。			
	高大接続事業	大学との連携事業として講義を受講	4	研究者の講義を受けて、専門的な知識を身につけるとともに、研究に関する科学的手法について学ぶ。			
	高大接続 先端研究実習	事前学習・事後学習 大学との連携事業として実習を実施	4	研究者の講義や施設・設備等を利用した実習を行うことにより、専門的な知識を身につけるとともに、研究時の科学的手法について知る。			
	フロンティアインス講義	専門家による講義	2	研究者の講義により、専門的な知識を身につける。			
1～3月	課題研究	課題研究の遂行 学会等での課題研究成果の発信 論文作成に向けた計画の検討	10	研究成果を整理する。 研究成果の外部発信を行う。 研究成果を論文として整理する計画を立てる。			
	海外交流	訪日海外生徒との交流	6	海外生徒との交流を通して、グローバルマインドや共創力、国際社会における素養を身に付ける。			
評価規準	知識・技能	科学に関する専門的な知識・技能を身につけるとともに、研究倫理について理解することができる。					
	思考・判断・表現	多角的、多面的、複合的な視点で事象を捉え、科学的な手法を用いて課題を考察することができる。					
	主体的に学習に取り組む態度	主体的に課題に向き合い、見通しを立てたり、学習内容を振り返るとともに、考察の結果から新たな課題を見出し、さらに探究を深めようとする。					
評価方法	授業中の様子、課外での発表の様子などを総合的に判断し、ルーブリック等をもとに評価する。						
備考	年間授業時数：70時間　2単位のうち1単位分は通常授業外で実施（*）						

（\*）本校の通常授業の時間は7限までであるが、7限に引き続いて課題研究を行うため8限目を設けたり、海外連携校との協働プログラム、休業日に参加する講義や実習などの時間を算入して、1単位分（年間35時間）としている。

## 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

理科及び数学科の内容と関連し、新学習指導要領での「理数探究」にもつながるものである。また、通常授業外に設定している海外連携校との協働プログラムとして、理科（物理、化学、生物）の合同授業を実施している。

## 3) 第Ⅳ期から工夫した点

第Ⅳ期でも大学の教員や院生による課題研究への支援・指導はあったが、高大連携を一層深めることで課題研究の高度化を図る環境を整えた。また、昨年度までは、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、海外連携校との協働プログラムをオンライン方式でしか実施できなかったが、今年度は相互に訪問して共同授業を行ったり、課題研究の内容を発表して成果を共有するなど、より深く交流することができた。さらに、研究倫理に関する指導について、研究の最前線にいる大学の教員に講義を受けることで、より具体的で詳しく学ぶことができています。

## 4) 開発した教材・評価の具体例

### (1) 開発した教材の具体例

#### ① 高大連携プログラム先端科学研修、先端研究実習の実施

2023年6月に広島大学の放射光科学研究センターの施設訪問を行い、施設の見学や実験、また実験結果をまとめてプレゼンするなどの先端科学研修を行った。また、2023年7月には広島大学で基礎化学実験やナノデバイス・システム基礎実験、8月には生物生産学部附属練習船で海の物理環境を測定する海洋実習といった先端研究実習を行った。これらの活動を通して、高校では経験できない理数研究に必要な専門的な知識や科学的手法を身に付ける機会を得ることができた。

#### ② 海外連携校との課題研究協働プログラムによるグローバルマインドの養成

2023年7月に海外連携校である韓国の天安中央高等学校へ訪韓研修を実施し、さらに2024年1月には同校の生徒が本校へ訪れ、科学共同授業を受けたり、お互いに課題研究の内容を発表して研究成果を共有するなど、協働プログラムに取り組んだ。また、海外連携校であるタイのプリンセス・チュラポーン・サイエンスハイスクール・ムクダハン校の生徒とは、2023年12月にタイ国で開催された Thailand - Japan student science fair 2023 に参加して交流するとともに、2024年2月に同校の生徒が本校を訪れ、科学共同授業を受けたり、本校の課題研究発表会に参加して課題研究の内容を発表するなど、協働プログラムに取り組んだ。これらの海外連携校との協働プログラムを通して、国際化を図りグローバルマインドの養成を行うことができた。

#### ③ 校外で研究を発表するイベントに参加

2023年11月に広島大学理学部で行われた中学生・高校生科学シンポジウムや2024年2月の広島県立西条農業高等学校スーパーサイエンスハイスクール研究成果発表会に参加するなど、自分たちが取り組んでいる課題研究を校外で発表するイベントに参加している。本校も11月に中間発表会、2月に課題研究発表会を実施しているが、校外で発表するイベントに参加することで、研究内容を高度化したり、発表スキルを磨くことができた。

#### ④ 広島大学や卒業生等との連携による課題研究の高度化

課題研究を進めるにあたり、広島大学の教員や大学院生に相談したり、指導を受けた。特に今年度は理学部から大学生が毎月指導に来られるなど、より手厚く支援を受けられる態勢をとることができた。また、本校の卒業生に相談したり、助言をもらうなどの支援を受けることもできた。さらに、11月の課題研究中間発表会及び2月の課題研究発表会では、広島大学の教員や大学院生、本校の卒業生から指導・助言を受けることができた。

### (2) 開発した評価の具体例

年度初めに4つの指標（科学的、高度かつ専門的、国際的、主体的・自律的）に整理されたルーブリックを示し、各学期末に生徒がルーブリックに基づいて自己評価を行うとともに、教員もルーブリックに基づいて評価を行っている。また、各学期末には研究ノートを提出させ、科目責任教員がルーブリックに基づき評価を行っている。さらに、11月と2月の校内発表会ではポスター発表について生徒間で相互評価を実施した。これらの評価を3つの観点（知識・技能、思考・判断・表現、主体的に学習に取り組む態度）に整理して評価している。

## 5) 成果と課題

成果としては、以下の事柄が挙げられる。先端科学実習などの高大連携プログラムをきっかけに、大学の教員からの指導・助言を得る機会も増加し、研究の質の向上につながった。さらに、研究者の方々とのふれあいは進路選択の動機付けにもなっている。また、海外の連携校と協働プログラムを行うことで、互いにコミュニケーションを深めることができ、グローバルマインドの養成や国際化を進めることができた。さらに校外で発表する経験を通じて、発表スキルが上達したことに加えて、他校の人達からよい刺激を得ることができ、研究に取り組む意識が向上している。

課題としては、日頃の課題研究の活動に加えて様々なプログラムに参加することは、よい影響を受ける一方で準備にかかる労力や時間は小さくなく、生徒の学校生活に過重な負荷をかけていることが挙げられる。課題研究は生徒の自主的、自律的活動の下で行われるべきものであるが、教員が活動内容を精査したり、スケジュール管理や作業の配分などについてより積極的に指導するなど、生徒の負担軽減と活動の質の保証に取り組みたい。

### 3-3 学校設定科目「AS 科学探究Ⅱ」（第Ⅳ期の名称）（第3学年 AS コース・1 単位）

#### 1) 年間指導計画・評価計画（シラバス）

科目	AS 科学探究Ⅱ	学年	第3学年	単位	1	分類	AS 必修
教科書	特に使用しない						
副教材	「課題研究メソッド 2nd Edition」（啓林館）						
目標	1. 理数分野の高度な課題研究に取り組み、理数研究に必要な専門的スキルを身に付けるとともに、科学的な探究能力や問題解決能力等を育む。 2. 海外連携校との協働による課題研究に取り組み、科学者・技術者に必要なグローバルマインドや共創力を身に付ける。						
年間授業計画（進度）							
時期	単元	学習内容	時数	目標・内容の具体			
4～7月	課題研究	課題研究論文作成ガイダンス	1	課題研究を論文としてまとめる手法を知る。			
		課題研究の遂行 論文の作成 学会等での課題研究成果の発信	8	研究成果を整理する。 必要に応じて仮説修正や追実験を行う。 研究成果の外部発信を行う。 研究成果を論文として整理する。			
8～12月	課題研究	論文の作成 学会等での課題研究成果の発信	9	研究成果を整理する。 研究成果の外部発信を行う。 研究成果を論文として整理する。			
		2年生への引継ぎ・助言	8	課題研究中間発表会において助言を行う。			
1～3月	課題研究	1・2年生への引継ぎ・助言	9	1・2年生に対し、課題研究を進めるにあたっての引継ぎや助言を行う。			
評価規準	課題研究遂行のための能力		科学的な手法を身につけ、その手法を用いて課題を考察することができる。				
	課題研究遂行のための知識・理解		研修等を通して、高度・専門的な知識を身につけることができる。				
	国際的な態度		海外交流・研究連携等を通して、国際的な素養を身につけることができる。				
	関心・意欲・態度		主体的・自律的に課題等に取り組むことができる。				
評価の方法	授業中の様子、課外での発表の様子等を総合的に判断し、ルーブリック等をもとに評価する。						
備考	年間授業時数：35 時間（*）						

\* 第3学年 AS コースの生徒は、全員が校内の「科学研究班」あるいは「数学研究班」のいずれかの部活動に所属し、上記時間以外（平日の放課後及び休業日等）も担当教員の指導のもとで、「AS 科学探究Ⅱ」の授業内で実施している課題研究に継続して取り組むことができるよう、場所と時間を保障している。

#### 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

新学習指導要領での「理数探究基礎」「理数探究」及び「総合的な探究の時間」と関連付けられる。内容と方法の指導に関しては、主に理科、数学科の教員が行っている。発表や論文作成の英語表現の指導に関しては、主に英語科の教員が行っている。

#### 3) 開発した教材・評価の具体例

##### (1) 開発した教材の具体例

本科目は課題研究を中心とした科目であり、第4期までのプログラムを継承し発展させることを目指している。「AS 科学探究Ⅰ」に引き続き、種々のプログラムと課題研究との結びつきの強化に取り組み、理数分野の高度な研究に必要な資質・能力の伸長を目指した。具体的には以下があげられる（【 】内は特に伸長をねらう資質・能力を示している）。

- ・研究内容の充実を図るため、必要に応じて追実験や再実験等に取り組みさせた。【科学的、高度化かつ専門的な素養】
- ・論文執筆により、「AS 科学探究Ⅰ」から継続して行っている課題研究のまとめを行わせた。【科学的、高度化かつ専門的な素養】
- ・研究の遂行および論文執筆時に、関係する分野の広島大学の大学教員や技術職員からの指導を受けたほか、その他の大学や技術センターなどの利用による測定や分析を推進した。【科学的、高度化かつ専門的な素養】
- ・「AS 科学探究Ⅰ」及び「GS 総合科学探究Ⅰ」の発表の機会を捉え、2年生を指導する機会を設けた。【科学

的、高度化かつ専門的な素養】

- ・SSH 生徒研究発表会をはじめ、各種学会や学会に併設された高校生対象の発表の機会に応募し、研究成果の発表を行った。また英語の話者に対しては英語を用いて発表できるよう取り組んだ。【国際的な素養】
- ・作成した論文は、国際大会を視野に入れ、科学コンテスト等へ出品を行い、研究成果を校外に発信した。【国際的な素養】
- ・昨年度より引き続き論文執筆の際にコース内での査読が行えるしくみを作り、チームの枠を超えて査読活動を行うことで、科学的な表現や発信内容の正確性を高められるよう工夫した。【主体的・自律的な素養】

## (2) 開発した評価の具体例

評価については、各学期末にルーブリック（第8章第2節：p.70～71）を用いて行っている。ルーブリックによる評価（教員による評価及び生徒自己評価）は「AS 科学探究Ⅰ」から継続して行っており、「AS 科学探究Ⅰ」と本科目で共通のルーブリックを利用している。生徒の変容を捉えるとともに、本科目で伸長をねらう資質・能力を生徒にも把握させるために活用している（第4章項番3：p.54～55）。今年度も2019年度からの取組を継続し、研究課題に応じたルーブリックの具体化を行っている。「AS 科学探究Ⅰ」の最終評価（2023年3月）の際に、生徒に自分たちの研究に則したルーブリックの記述を検討させた。後述（第4章項番3：p.55）のようにマザールーブリックを自分たちの研究領域や内容に則したものにすることで、生徒自身が本科目で到達すべき目標を明確に把握するとともに、グループ内での目標への共通理解を実現することができた。

## 4) 成果と課題

### (1) 成果

伸長を目指した資質・能力について、後述（第4章項番3：p.54～55）のように成果が得られた。また、昨年度課題となっていた評価基準の再検討については、第4期の最終年度での本科目の実施ということで、大きな変更は行わなかったが、マザールーブリックの生徒による検討において、いくつかの新しい視点を得ることができた。ルーブリック検討の取り組みや互いの論文を読み合い査読活動を行うことを通して、課題研究から何を学ぶのかといった価値を共有し、互いに高め合う環境を作ることができた。また、コロナ禍を経て、研究成果の発信方法が論文投稿、ポスター発表（対面・オンライン）、口頭発表（対面・オンライン）と多様化しているが、生徒、指導教員ともに発信方法に慣れてきており、円滑に参加することができた。

### (2) 対外的な成果（第4章項番1：p.50に詳述）

今年度は5月からコロナに関する扱いが変わり、コンテストや発表会は徐々に対面開催された。実施されたものについて次に報告する。

次の理数系コンテスト等において顕著な成果をあげた。

- ・第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC2023）：入選
- ・第67回広島県科学賞：特選1件、入選3件
- ・千葉大学第17回高校生理科研究発表会：双葉電子記念財団研究奨励賞
- ・高校生による現象数理学研究発表会（明治大学先端数理学インスティテュート）：奨励賞

次の学会等において研究成果の発信を行った。

- ・第34回折り紙の科学・数学・教育研究集会（ポスター発表：2023年6月）
- ・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（ポスター発表：2023年8月）
- ・2023年度第15回マス・フェスタ全国数学生徒研究発表会（ポスター発表：2023年8月）
- ・日本動物学会 第94回 山形大会 2022（ポスター発表：2023年9月）
- ・千葉大学第17回高校生理科研究発表会（ポスター発表：2023年9月）

### (3) 課題

第Ⅳ期から継続して行ってきたルーブリック評価（第4章項番3：p.54～55に詳述）であるが、後述のようにルーブリックによる生徒たちの自己評価と指導教員による評価の到達点に差が見られる。次年度から実施する科学探究Ⅱでは、評価規準について生徒及び指導教員間の共有の充実を図るとともに、必要に応じて評価基準の記述内容の検討を行うことが考えられる。また、クラス単位での実施ではなくコース制となるため、査読活動などコース独自の取り組みを円滑に進めるため、オンラインの活用などさらなる工夫が必要である。

### 3-4 学校設定科目「総合科学探究Ⅰ」（第2学年GSコース・2単位）

#### 1) 年間指導計画・評価計画（シラバス）

科目	総合科学探究Ⅰ	学年	第2学年	単位	2	分類	GS必修
教科書	独自の教材テキスト						
副教材	「課題研究メソッド2nd Edition」（啓林館）						
目標	1. 科学的な方法を用いた多様なテーマの課題研究に取り組み、大学教員や卒業生等との連携による課題研究高度化プログラムを通して、科学的な探究スキルを身に付ける。 2. チームでの研究、研究発表、研究者や広島大学の留学生等との交流など、課題研究におけるさまざまな機会を通して、グローバルマインドや共創力を身に付ける。 3. 特別講義等の高大接続プログラムを通して、研究倫理について理解を深める。						
年間授業計画（進度）							
時期	単元	学習内容	時数	目標・内容の具体			
4月	年間計画の見直しを立てる	リサーチクエストの設定 先行研究の調査 研究計画の立案・仮説の設定 ルーブリックの確認	10	先行研究を調査し、その内容について整理する。課題研究を始めるにあたり、リサーチクエストおよび研究の仮説について議論し、設定する。 ルーブリックを確認し、課題研究を通して身に付ける資質や能力について理解する。			
5～7月		研究の計画 予備実験・予備調査の計画	12	研究の計画（何をどこまで明らかにするか）を立てる。予備実験・予備調査の方法について、先行研究をもとに議論し、計画する。			
		研究倫理に関する特別講義	2	外部講師を招聘し、研究倫理についての特別講義を実施する。			
		研究ノートの確認・整理、提出 ルーブリックに基づく自己評価①	2	研究ノートを確認・整理し、1学期の振り返りを行う。			
8～10月	課題研究を「進める」	予備実験・予備調査の実施 予備実験・予備調査の結果の分析・考察	8	予備実験・予備調査を実施し、得られた結果を分析し、考察する。 研究内容と関わり深い研究者や広島大学の留学生、本校の卒業生と交流し、予備実験・予備調査の結果について議論する。			
11～12月		本実験・本調査の計画 本実験・本調査の実施 海外連携校との協働プログラム	10	本実験・本調査の方法について、先行研究をもとに議論し、計画する。 本実験・本調査を実施する。 海外連携校生徒と、研究の内容について意見交換を行う。			
		課題研究の中間まとめ ポスターの作成、研究成果の発表 研究ノートの確認・整理、提出 ルーブリックに基づく自己評価②	6 2	研究成果を整理し、研究ポスターにまとめる。 課題研究中間発表会や校外の研究発表会で成果を発表する。 研究ノートを確認・整理し、2学期の振り返りを行う。			
1～2月	課題研究を「深める」	本実験・本調査の結果の分析・考察	4	本実験・本調査で得られた結果を分析し、考察する。 研究内容と関わり深い研究者や広島大学の留学生、本校の卒業生と交流し、本実験・本調査の結果について議論する。			
		研究成果の整理と研究ポスターの作成 研究成果の発表 海外連携校との協働プログラム③	6	研究成果を整理し、研究ポスターにまとめる。 課題研究発表会や校外の研究発表会で、成果を発表する。 海外連携校生徒と、研究の成果について意見交換を行う。			
3月		研究の課題の抽出、明文化 研究論文の章立ての構想	4	研究の課題を抽出し、明文化する。 研究の到達点について議論し、研究論文の章立てを構想する。			
		研究ノートの確認・整理、提出 ルーブリックに基づく自己評価③	2	研究ノートを確認・整理し、3学期の振り返りを行う。			
評価規準	知識・技能	・探究の過程全体を自ら遂行するための知識及び技能や、研究倫理にかかわる基本的な知識を身に付けている。					
	思考・判断・表現	・多角的・多面的、複合的な視点で事象を捉え、科学的・数学的な課題として設定することができる。 ・探究を通じて課題を解決するために、多様な価値観や感性を有する人々と議論等を通じて多角的・多面的に思考するとともに、探究の過程全体を自ら遂行することができる。					
	主体的に学習に取り組む態度	・様々な事象に対して知的好奇心をもって科学的・数学的に捉えようとし、新たな価値の創造に向けて積極的に挑戦したりしようとする。 ・課題に徹底的に向き合い考え抜こうとする。 ・適宜見直しを立てたり、学習内容を振り返ったりするとともに、新たな疑問を抱き、次につなげようとする。					
評価の方法	ルーブリックに基づく評価、ポスター発表の評価、授業中の様子、研究ノート、各学期のまとめ等を総合的に判断し、評価する。						
備考	年間授業時数：70時間 2単位のうち1単位分は通常授業外で実施						

## 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

教科「理数」の科目「理数探究基礎」及び「理数探究」あるいは「総合的な探究の時間」と関連付けられる。

### 3) 第Ⅳ期から工夫した点

第Ⅳ期でも大学の教員や院生による課題研究への支援・指導はあったが、高大連携を一層深めることで課題研究の高度化を図る環境を整えた。また、研究倫理に関する指導についても、研究の最前線にいる大学の教員に講義を受けることで、より具体的に詳しく学ぶことができています。

### 4) 開発した教材・評価の具体例

#### (1) 「広大メソッド」に沿った課題研究の指導・支援

課題研究を担当する教員は教師用課題研究指導書「広大メソッド」に基づいて課題研究の指導・支援を行った。各研究チームは毎回の活動の内容を研究ノートに記録し、それを担当の教員に確認してもらっている。その過程で教員は研究チームの状況を把握し、必要に応じて「広大メソッド」を参考にしながら指導・支援を行っている。

#### (2) 広島大学との連携による研究倫理に関する指導

2023年7月に広島大学大学院人間社会科学研究科の深夜進矢准教授による研究倫理についての特別講義を実施した。課題研究を進めるにあたって知っておくべきルールやアンケートやインタビュー調査を実施する際に配慮すべき点など、倫理的に研究を行うために研究者がわきまえておくべき事柄について講義してもらった。

#### (3) 広島大学や卒業生等との連携による課題研究の高度化

課題研究を進めるにあたって、広島大学の教員や大学院生に相談したり、指導を受けたりした。特に今年度は理学部から大学生が毎月指導に来られるなど、より手厚く支援を受けられる態勢をとることができた。また、本校の卒業生に相談したり、助言をもらうなどの支援を受けることもできた。さらに、11月の課題研究中間発表会及び2月の「SSHの日（課題研究発表会）」では、広島大学の教員や大学院生、本校の卒業生から研究内容について指導・助言を受けることができた。

#### (4) 海外連携校との課題研究協働プログラムによるグローバルマインドの養成

今年度は、社会科学2チーム（地歴・公民）、自然科学2チーム（数学・化学）の生徒が参加した。事前学習を経て、2023年11月には訪韓研修を実施し、海外連携校である韓国のムンサンスオク高等学校で科学共同授業を受けたり、お互いに課題研究の内容を発表して研究成果を共有するなど、協働プログラムに取り組んだ。また、海外連携校であるタイのプリンセス・チュラポーン・サイエンスハイスクール・ムクダハン校の生徒とは、2024年2月の訪日研修で共同授業を受けたり、「SSHの日（課題研究発表会）」でお互いに課題研究の発表して研究成果を共有するなど、協働プログラムに取り組み、グローバルマインドの養成を行った。

#### (5) ルーブリックに基づく生徒自己評価及び教員による評価

各学期末には生徒がルーブリックに基づいて自己評価を行うとともに、教員もルーブリックに基づいて評価を行った。また、各学期末には研究ノートを提出させ、科目責任教員がルーブリックに基づき評価を行った。さらに、11月と2月の校内発表会ではポスター発表について生徒間で相互評価を実施した。

## 5) 成果と課題

### (1) 成果

- ・「広大メソッド」を参考に、全教科の教員が課題研究の指導・評価にあたることで、課題研究を進める体制がより充実したものになった。その影響もあってか、GSコースの研究チームも校外で研究成果を発表する機会が増えており、生徒の研究活動が充実している。
- ・研究ポスターの表現方法や発表会でのプレゼンの方法を学んだり、実験結果のデータ処理に関して適切な統計手法を学ぶなど、課題研究の取り組みに対して他の学校設定科目の学習内容がより有機的に活用されるようになった。
- ・倫理的な研究の進め方についての特別講義もあり、アンケート調査や実験協力などの際に配慮すべき事項についての理解が深まり、実際に調査・研究を進める上で質問内容などを配慮できるようになった。
- ・課題研究を進めるにあたり、広島大学の教員や学生、院生に指導や支援を受けることができ、課題研究の高度化につながった。また、課題研究指導人材バンクに登録した本校の卒業生が、大学や大学院で取り組んでいる研究の経験も踏まえて生徒の相談に乗ったり、校内の発表会等で助言や支援を行うなど、課題研究の高度化を進めた。
- ・韓国・ムンサンスオク高等学校との課題研究協働プログラムを通じて、参加した本校の生徒の課題研究に取り組む姿勢がさらに前向きになるとともに、課題研究を進めるテンポもよくなっている。また、研究内容を発表するためのポスターの制作やプレゼンの練習を英語で取り組むなど、グローバルマインドの養成にもつながっている。
- ・生徒全員にグーグルクラスルームのアカウントが与えられ、課題研究のクラスも設置された。このクラスルームを利用することで、研究チームのメンバー間でやりとりしたり、担当教員が生徒と連絡をとることが容易になった。また、発表要旨の原稿などのファイルも担当教員へ提出しやすくなり、課題研究の環境が整った。

### (2) 課題

- ・全教科の教員で課題研究の指導に当たる体制をとっているが、各教科の教員の人数の関係もあり、教科で担当できる研究チーム数には限りがある。今年度は希望するテーマで担当してもらえず、他教科に関するテーマに変更せざるをえないチームが複数あり、そのチームの研究に対する意欲の立て直しが課題になっている。



### 3-5 学校設定科目「GS 総合科学探究Ⅱ」（第Ⅳ期の名称）（第3学年 GS コース・1単位）

#### 1) 年間指導計画・評価計画（シラバス）

科目	GS 総合科学探究Ⅱ	学年	第3学年	単位	1	分類	GS 必修
教科書	独自の教材テキスト						
副教材	「課題研究メソッド 2nd Edition」（新興出版社啓林館）						
目標	1. 専門知を適切に用いることや、専門家とコミュニケーションすることの意義について理解する。 2. 科学と社会に関わる問題についての関心を高め、専門家とコミュニケーションしようとする態度を身に付ける。 3. 論文の書き方について理解し、研究の成果を論文としてまとめる。						
年間授業計画（進度）							
時期	単元	学習内容	時数	目標・内容の具体			
4～9月	課題研究を「深める」	論文とは何か 論文の書き方	1	論文とはどのようなものであるのかについて学び、論文の書き方について理解する。			
		論文の作成	15	決められた書式に沿って論文を作成する。 必要に応じて課題研究を行う。			
		査読評価活動	1	チェックシートに基づいて論文の相互評価を行う。			
		研究ノートの整理・確認、提出 ルーブリックに基づく自己評価	1	研究ノートを確認・整理し、研究の振り返りを行う。			
10～12月		科学と社会に関わる問題についてのテーマ演習および講義（学問の社会的責任等）	10	科学と社会の関わりを中心とした問題提起文を読み、課題研究での学びや自らの希望進路における専門性と関連付けながら、主体的・自律的な討論を行う。			
1～3月		生徒各自が設定したテーマについてのまとめ	7	生徒自らが設定した科学と社会に関わるテーマについて、これまでの学習を振り返り、まとめを行う。			
評価 規準	知識・ 技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>論文とは何であるかを理解している。</li> <li>論文の基本的な構成について理解している。</li> <li>論文を構成する各項目の役割や書き方について理解している。</li> <li>論文を作成するための基本的な技能を身に付けている。</li> <li>社会の問題の多くは正解が無く、答えの無い問題に取り組む必要があることに気づき、複数領域の専門家や市民がコミュニケーションすることの意義や専門知を適切に用いることの意義を理解している。</li> </ul>					
	思考・ 判断・ 表現	<ul style="list-style-type: none"> <li>多角的・多面的、複合的な視点で課題研究を振り返り、研究成果を論文としてまとめることができる。</li> <li>論文の作成を通して、多様な価値観や感性を有する人々と議論等を行い、多角的・多面的に思考するとともに、論文作成の過程全体を自ら遂行することができる。</li> <li>現代社会における社会の諸問題へ関心を持つとともに、型にはまった意見ではない多面的な思考を経た意見を持ち表現できる。</li> </ul>					
	主体的に 学習に 取り組む 態度	<ul style="list-style-type: none"> <li>論文作成の過程で、適宜見通しを立てたり、研究成果を振り返ることで新たな課題を見出したりする等、次につなげようとするができる。</li> <li>論文作成の過程で、課題研究に対して徹底的に向き合い、課題解決に向けて考え抜こうとする。</li> <li>論文作成の過程で、課題研究に対して知的好奇心をもって科学的・数学的に捉え直そうとしたり、新たな価値の創造に向けて積極的に研究成果を分析・考察したりしようとする。</li> <li>現代社会において科学が関わる問題について考察することを通じて、人間としての在り方・生き方について主体的に考え、他領域の専門家や市民とコミュニケーションしようとするができる。</li> </ul>					
評価の 方法	ルーブリックに基づく評価、作成した論文、授業中の様子、研究ノート、各学期のまとめ等を総合的に判断し、評価する。						
備考	年間授業時数：35時間						

#### 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

新学習指導要領での「理数探究基礎」「理数探究」「公共」及び「総合的な探究の時間」と関連付けられる。

#### 3) 科目の運用と指導体制

本科目は、第3学年のGSコース生徒（今年度・161名）を対象に、毎週水曜日の7時間目を実施している。本科目では、前期において、第2学年「GS 総合科学探究Ⅰ」から引き続いて課題研究に取り組みせるとともに、チーム単位で研究論文の作成を課しており、全教科の教員で指導にあたっている。また、後期においては、公民科の教員の指導のもとで「科学と現代社会」の関係を学び、将来、科学技術に係わる職業等に従事する人材や知識基盤社会を生きる市民として「Sagacity」を備えることの意義と重要性を認識させる取り組みを行っている。

#### 4) 開発した教材・評価の具体例

##### (1) 前期

1) のシラバスに示した通り、初回の授業において論文作成に関する指導を行った。今年度は生徒・指導教員向けの「研究論文作成要領」を改訂し、初めに「研究論文とはどのようなものか？」を概説するとともに、論文の各内容（要旨、背景、目的、仮説、方法、結果、考察、結論、今後の展望、引用・参考文献、謝辞）において何をどのように記載するのかを詳述した。また、生徒レベルでも論文の体裁等が整っているかを細かく確認できるようにチェックシートを作成し、生徒による査読評価活動も実施した。さらに、論文中の英文要旨については英語科の全教員による指導を行った。

前期の終了時に、ルーブリックに基づく自己評価に取り組みさせた（第4章第3項に後述）。また、課題研究を

「深める」過程で思いつく動詞を回答させ、「広大メソッド」に示した「生徒ファクター」との一致度を検証した（第4章第3項に後述）。さらに、生徒の主体性を測る質問紙調査を実施した（第4章第3項に後述）。

## （2）後期

課題研究で身につけた科学的な思考や専門知をベースに、現代社会の諸問題について、自分自身の進路における専門性と関連付けながら主体的・自律的な討論を行う能力を身に付けさせることを意図した。授業は、Ⅰ：問題提起文と大学生の議論の記録を読む、Ⅱ：提示された論点について自分で思考する、Ⅲ：隣の生徒と意見交流を行う、Ⅳ：全体の中で意見交流を行う、という流れで行った。問題提起文及び論点等の配付資料は、東京大学での異分野交流型講義の記録（石井洋二郎・藤垣裕子『大人になるためのリベラルアーツ』Ⅰ・Ⅱ）の中から「学問は社会にたいして責任を負わねばならないか」等、テーマに則し生徒の関心が高いと思われるものを選んで行った。評価は最後の回に小論文と感想を書かせて行った。昨年度の課題であったASコース生徒との合同授業に関しては、今年度は5回行うことができ、より多様な議論を行うことができた。

## 5) 成果と課題

### （1）前期

今年度の課題研究チーム数は36件であり、自然科学系（数学・理科）が13件、人文科学系（国語・英語）が10件、社会科学系（地歴・公民）が8件、スポーツ・芸術系（保健体育・芸術）が5件であった。自然科学系以外の研究においても、統計的手法（相関係数、標準偏差、t検定、カイ二乗検定等）を用いた結果の分析を行っているチームが多くみられ、研究チームによっては、Cronbachの $\alpha$ 係数や因子分析等の高度な手法を用いている場合もみられた。また、分析手法としてテキストマイニングを取り入れたり、質問紙調査にリッカート尺度を取り入れたりした工夫もみられた。さらに、「地図で見る統計（jSTAT MAP）」や国土地理院が提供するオープンデータ等を利活用している場合もみられた。以上のことから、①第2学年「社会と統計」での学習内容が課題研究の取り組みに十分に活かされていること、②科学的・数学的な手法を用いることの重要性を生徒が十分に認識できていること、の2点がうかがえる。生徒の理解や認識の向上だけでなく、昨年度、校内研修として第2学年「社会と統計」の授業を全教科の教員で参観し、数学科の教員と意見交換を行ったことで、課題研究を指導する教員が統計的手法に対する理解や認識を深めるようになったことも要因の一つとして考えている。

昨年度の課題として「3年生での研究論文作成に向けた指導の充実が求められる。論文作成指導に係る校内研修会等を実施し、教員間での共通認識を図る必要がある。」ことが挙げられていた。4)で上述した通り、今年度は、生徒・指導教員向けの「研究論文作成要領」を改訂したとともに、4月のSSH校内研修会において、生徒へのガイダンスに先駆けて、全教員への周知・徹底を行った。生徒主体で論文作成・確認作業等を行いながら、指導する教員が共通認識のもとで生徒の活動を支援できたことで、昨年度に比べて論文の校正回数も減らすことができ、一定の効果を得たと考えている。

### （2）後期

後期の活動では、議論の手掛かりとなる問題提起文が明示されていたこともあり、ほとんどの生徒が熱心に議論に参加した。課題研究で学んだ専門的な見方や経験、将来の進路等とも関連付けて主張を展開する生徒もおり、課題研究での経験を意味づける場となっていたように思われる。

最終回の授業で、①課題研究によって得たこと、②後期の授業によって得たこと、③学際研究や専門家と市民のコミュニケーションが重視されている理由、（③をふまえて）④専門性を高めていくことの意義、についてそれぞれ自由記述を求めた。①に関して、GSコース生徒は「目的に向け見通しを持つ大切さへの気づき」（15.7%）が最も多く、次いで「協働することによる改善」（15.0%）、「研究の方法」（15.0%）、「粘り強く取り組むことの重要性」（11.1%）が多い結果となった。昨年度に比べ、うまくいかなかったときの経験からの学びを挙げたり、単に「協力」ではなく多様な意見を出し合ったことで課題解決に近づけたことを挙げたりする等、経験からの学びを具体的に言語化できていたことは「広大メソッド」を活用してきた成果であると考えられる。一方、ASコース生徒は「粘り強さ」（20.0%）が最も多く、次いで「専門知識を得られた」（14.3%）、「見通し」（11.4%）が多い結果となった。また、ASコースでは「研究の方法」について回答した生徒は少なかったが、適切な方法を選択する大切さより研究に踏み込んだことをうかがわせる記述（8.5%）が散見された。②では「身近な人でも意見が正反対の人がいることへの気づき」「自分の意見が必ずしも正しい、みんなと共通しているわけではないと改めて感じた」等の記述、③では「それぞれの学問に常識的考え方があって互いにそれを理解することで社会の問題に協力して取り組めるようになるから」「個人々が決定権を持つ現代では市民に知識を提供して総合することが大切だから」等の記述、④では「世の中には多くの人が存在しそれぞれが長所個性を活かせる分野で自己の力を最大限に発揮しながら周りの人を高め合うことで世の中は進歩していくと感じた」「専門性を高め深い理解を得ることでそれらが組み合わさったときより深い専門的なものが生まれたり新たな考えや発見が生まれたりすると思う」等の記述がみられた。それぞれの回答から、多くの生徒が、議論を通じて多様な考え方の存在を知り、課題研究での経験とも相まって、多様な人々が協働する意義に気づき、その上で一人ひとりが専門性を高め、高い専門性が総合されることで未来がひらけていくことについて考えたことをうかがい知ることができた。

### 3-6 学校設定科目「サイエンス・コミュニケーション」(第2学年ASコース・1単位)

#### 1) 年間指導計画・評価計画(シラバス)

科目	サイエンス・コミュニケーション	学年	第2学年	単位	1	分類	AS必修
教科書	Science Communication: How to Speak and Write to Do Science (SC) (本校オリジナル教材)						
副教材	特に使用しない						
目標	1. 科学的 content について海外の生徒と意見交換ができる。 2. 課題研究について英語で発表ができる。 3. 英語で書かれた科学的 content について理解することができる。						
年間授業計画(進度)							
時期	課	学習内容	言語材料	時数	目標・内容及び評価の観点		
4~7月	1	プレゼンテーションの基礎知識(1)(2) 基礎演習(1)	SC	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンテーションの概要を理解する。</li> <li>・プレゼンテーションにおける Physical Message の表現方法を知る。</li> <li>・プレゼンテーションにおける初歩的な Physical Message を表現する。</li> </ul>		
	2						
8月	3	プレゼンテーションの基礎知識(3) 基礎演習(2)	SC	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンテーションにおける Story Message の表現方法を知る。</li> <li>・プレゼンテーションにおける初歩的な Story Message を表現する。</li> <li>・課題研究の計画についてポスター・プレゼンテーションを実践する。</li> </ul>		
9~12月	4	プレゼンテーションの基礎知識(4) 基礎演習(3) 質疑応答 総合演習(1)	SC	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンテーションにおける Visual Message の表現方法を知る。</li> <li>・課題研究の調査・実験内容について説明する方法を知る。</li> <li>・プレゼンテーション本体及び発表原稿の構成・表現を知る。</li> <li>・プレゼンテーションにおける質疑応答の技法を知る。</li> <li>・課題研究についてポスター・プレゼンテーションを実践する。</li> <li>・課題研究のアブストラクトを書く。</li> <li>・論文・プレゼンテーションでの論理性と訴求力を高める。</li> </ul>		
	5						
	7						
1~3月	8	アカデミック・ライティング 総合演習(2)	SC	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的な内容を正確に伝えるための文章の書き方を知る。</li> <li>・課題研究についてポスター・プレゼンテーションを実践する。</li> </ul>		
評価規準	ア	科学的 content に関するコミュニケーションへの関心・意欲・態度	科学的 content について、論理的に整理し、聞き手や読み手が理解しやすいように工夫して発表したり書いたりしている。				
	イ	科学的 content に関する表現の能力	科学的 content について、正確かつ聞き手や読み手にわかりやすく発表したり書いたりすることができる。				
	ウ	科学的 content に関する理解の能力	科学的 content について読んだり聞いたりして、正確に理解することができる。				
	エ	プレゼンテーションに関する知識・理解	効果的なプレゼンテーションやアカデミック・ライティングの方法についての知識がある。				
	オ	国際的視野・態度	文化の多様性や文化的相違点・類似点に気づき、柔軟に対応し、話しかけようとしている。				
評価の方法	パフォーマンス課題を中心に、授業への参加の様子等によって総合的に評価する。						
備考	年間授業時数：35時間						

## 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

現行学習指導要領「英語表現」および「論理・表現Ⅰ・Ⅱ」の内容を、科学コミュニケーションに特化して発展させている。具体的には、科学的な内容を扱うプレゼンテーションや論文の作法だけでなく、相手を説得する際に必要となる論理性の担保の仕方や、質疑応答を通じて双方にとって価値のあるコミュニケーションを生み出す技法の習得を目指している。また、国語科の新科目「現代の国語」「論理国語」において求められる、異なる形式で書かれた複数の文章及び図表等が含まれている情報を相互に関連付けながら解釈したり、情報の妥当性や信頼性を評価したりすることによって、自分が論じる立場に立ったときに論理的か、説得力があるか、データやエビデンスに不足はないか、など自己を客観視する力等を育成することが期待できる。

## 3) 開発した教材・評価の具体例

学校オリジナルテキスト *Science Communication* (以下、SC) を基盤教材としつつ、新規単元の開発や既存単元の更新に伴い、新たな教材を開発した。今年度開発した新規単元は「エレベーター・ピッチ」である。40～90秒という短い時間で研究のエッセンスを伝えるプレゼンテーションを構成することで、その研究の核心や本質は何なのかを生徒自身が明確に認識・整理させた。この単元の開発を通じて、従来取り組んできたポスター発表や論文要旨の作成の指導を、より明確にメソッド化することを意図した。

また、本校SSH第5期で、ASコースを単独クラスに編成せず、「ASサイエンス・コミュニケーション」も選択群で運用することとなった。それに伴い、ASコースに特化した集中的指導を弱め、通常の英語科目での指導との連動性を強めることが大きな課題となった。「エレベーター・ピッチ」単元の導入によって、プレゼンテーション指導に伴うノイズ（原稿作成や会場設定等）や時間を最小化しつつ、科学コミュニケーションに求められる簡潔・明瞭でストーリー性のある話の構成という中核的な技能を集中的に育成することが可能になった。

既存単元についても、質疑応答の技能を育成する単元では、生成AIを使って「想定問答集」を作成したり、英文原稿作成時にAI添削サービスを使って効率化・省力化を図ったりするなど、現代的なツールの活用を組み込み、指導内容を更新した。

評価については、(1)科学英語に関する知識を測るテストおよび(2)科学コミュニケーションに関する概念テストを通じた知識・技能の評価と、(3)実地でのプレゼンテーションを対象としたパフォーマンス評価を組み合わせ実施した。(1)については、発展的な内容にもかかわらず平均得点率が75%程度あり、(2)(3)について平均得点率は90%を超えていた。おおむね、英語による科学コミュニケーションの力が順当に身についていると言える。

3学期には国語科が主担当として、複数のデータからどのようなストーリーを紡ぐことができるか、いわゆる「データストーリーテリング」の演習を行った。演習の具体としては、「分析結果をストーリーとしてとらえる」「オリジナリティを大切に」「聞き手にも自分にも分かりやすく」といった点を押さえ、「独自の理論について考察する」「データを収集する」「ストーリーの目的を定義する」「論じる内容を考える」「自分自身に質問をする」「対象者に向けた目標を設定する」という一連の流れを踏まえて、実際に発表する機会を設けて相互に点検し合った。中でも大切にしたのは「データに人間味を与える」という点である。

## 4) 成果と課題

### (1) 成果

第IV期までの研究開発により本校の生徒向けにカスタマイズされたカリキュラムや教材を用いて指導を行うことができた。また、そういった蓄積の上に、さらに効果的な指導が展開できるような単元・教材の開発に取り組むこともできた。

### (2) 課題

国語科と英語科の連携については新たな視点が求められている。それは、AIを利用した機械翻訳や日英語両方で利用できる生成AIへの対応である。科学コミュニケーションにおいてこれらを活用することは、すでに前提とされる状況になっている。日本語と英語を有機的に連動させる学習について、さらなる研究開発が必要である。

また、文部科学省が提唱する「サイエンスコミュニケーション」は、科学のおもしろさや科学技術をめぐる課題を人々へ伝え、ともに考え、意識を高めることを目指した活動であり、研究成果を人々に紹介するだけでなく、その課題や研究が社会に及ぼす影響と一緒に考えて理解を深めることも大切にしている。「コミュニケーション」は一人では成立しない。そういった根本的なことを見失わず「対話相手」を常に意識しながらプレゼンテーションを行う姿勢と技能を身に付けさせていきたい。

### 3-7 学校設定科目「クリティカル・コミュニケーション」（第2学年GSコース・1単位）

#### 1) 年間指導計画（シラバス）

科目	クリティカル・コミュニケーション	学年	2年	単位	1	分類	GS必修
目標	1. 日本語・英語で書かれた科学論文の内容を、日常とは異なる文脈で精確に理解する。 2. ポスター・プレゼンテーションの効果的な表現方法を習得する。 3. 論証の型や用語の使用、効果的な表現の力を、「総合科学探究Ⅱ」での研究や研究成果を表現する際に役立てる。						
	学習項目(章・節・項)				目標・内容及び評価の観点		
6・7月 (6時間)	1. 科学論文を基にして、ポスターを作成してみる。 ・よいポスターとは何かを考える。 ・実際に日本語の科学論文を読む。 ・科学論文をポスターにしてみる。 ・パワーポイントなどパソコンソフトを用いて作る。 ・全体で見合って検討し合う。				① ポスターの効果的な表現方法を学ぶ。 ② グループの中で、協力し合って活動をする。		
8・9月 (7時間)	2. 科学論文のアブストラクトや概要を考える。 ・アブストラクトがどういうものかを知る。 ・自分たちの課題研究のアウトラインを書いてみる。 ・書いたアウトラインをプリントやスライドで示し、一人ずつや同じグループの複数人で発表する。				① 効果的な表現の力を身につける。 ② 科学論文の内容を精確に読み取る。 ③ グループの中で、協力し合って活動をする。		
10・11・12月 (10時間)	3. 自分たちの研究内容の中間発表として、ポスターを作成する。 ・パワーポイントなどパソコンソフトを用いて作る。 ・クラス全体にポスター・プレゼンテーションをして、質問等を受ける。 ・グループ内で自分たちのポスターについて、批評し合う。				① 今までに学んだポスターの表現方法を自分たちの研究に生かしていく。 ② 他のグループのプレゼンテーションについて、質問する力をつける。 ③ 自分たちの研究のあり方において、何が足りないのかを明確にして、研究に生かしていく。		
1・2 ・3月 (9時間)	4. プレゼンテーションのスキルを高める。 ・英語版のポスターを作成する。 ・アブストラクトを英語で書く。 ・英語でポスター・プレゼンテーションを行う。 5. 科学コミュニケーションのためのクリティカル・シンキングを鍛える ・科学コミュニケーションを適切に成立させるための言語使用について考え、実践する。				① 2学期に日本語で行ったプレゼンテーションを、英語に置き換えて行う。 ② 英語で、誤解なく意図の通じる文章を書く力を高める。		
評価規準	①知識・技能 ・ポスター・プレゼンテーションやスライドなどの効果的な表現方法を理解している。 ・科学的な論文に必要な用語や概念を理解し、自分達の表現に取り込んでいくことができる。 ②思考・判断・表現 ・論文を用語の定義や論証の型等の観点から分析することができる。 ・学んだ知識や技能を、課題研究に利用することができる。 ③主体的に学習に取り組む態度 ・科学論文を、日常とは異なる文脈で精確に読もうとしている。 ・クラスメイトと協働し、研究や発表を高め合っている。						
評価の方法	ポスターやプレゼンテーションの発表原稿、授業中の発言等を総合的に判断し、評価する。						
備考	年間授業時数：32時間						

## 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

第1学年で履修する「現代の国語」「論理・表現Ⅰ」及び第2・3学年で履修する「論理国語」「英語表現Ⅱ」と関連付けながら学習指導を行った。国語科と英語科の教科融合型授業を目指し、可能なクラスではTTによる授業(例:T1国語科教員、T2英語科教員)も行った。

## 3) 開発した教材・評価の具体例

### (1) 開発した教材の具体例

継続的に用いているワークシートを活用して進めていった。ワークシート作成上参考にした文献は、『学生・研究者のための学会ポスターのデザイン術』(宮野 公樹 著)と『新版 論文の教室 レポートから卒論まで』(戸田 山 和久 著)の2冊である。初期段階では生徒たちの課題研究はまだ進んでいないため、他の科学論文を題材に活動を行う。論文の例として、過去のSSコース生徒の課題研究論文を取り上げて、クラス全員でポスターにする活動を継続している。その他にも、他のSSH指定校の課題研究論文なども参考にしながら、活動を広げていった。

今年度はさらに、スライドでの発表も実際に体験することで、ポスターとスライドの違いやそれぞれ適性などを学ぶことを目指した。スライド発表の参考文献は『研究発表のためのスライドデザイン』(宮野 公樹 著)である。課題研究で研究内容を充実させ、本授業でそれを効果的に発表する方法や経験を蓄積していった。発表に向けて、生徒たちは自分たちの研究を、問題意識・研究の方法・研究の現状・今後の展望などに整理して、パソコンソフトを用いてポスターを作り、掲示、発表し、相互評価し合った。

オリジナルテキスト *Critical Communication* については今年度も改訂し、いわゆる英語的な直線的論理だけでなく、弁証法やエピソードによる論理を扱う章を設けた。GSコースの課題研究には人文・社会科学の研究テーマが多く含まれ、その内容を適確に伝えるには、必ずしも直線的論理が適さない場合があることを踏まえたものである。生徒が各自の課題研究の内容に応じて、それぞれ適切な科学コミュニケーションの在り方を選ぶことができるようになることを意図している。

### (2) 開発した評価の具体例

今年度、評価問題を作成した。評価問題は20分で実施するもので、①ポスター発表の評価の観点に関する問題、②ポスター発表を聴いた後に行う質問に関する問題、③アブストラクトに必要な要素の問題の3点からなる。実施後に、評価規準に基づいて評価を行った。規準は①については、S評価が「聞き手を想定したスキルをあげている」、A評価が「説明者側に必要なスキルをあげている」である。②については、S評価が「質問のうち1つが、本研究が研究者や社会にとってどのような意味を持っているのかを問うている」、A評価が「質問のうち1つが、本研究の内容をよりよいものにするのを問うている」である。③については、S評価が「必要な要素を5点あげている」、A評価が「不必要な要素を1点あげている」である。

## 4) 成果と課題

### (1) 成果

今年度、ASクラスを設けないことにより授業展開はクラス別ではなく学年一斉の時間割となった。これまではクラス単位の学習活動であったため研究グループが分散し、ポスターデザイン、発表練習などグループごとの活動が難しく時間的なロスも多かったが、学年展開になり研究グループでまとまって時間を使えるようになった。また一人一台タブレットを持つようになったため、これまでコンピュータールームでしかできなかったものが普通教室でできるようになり、学習の効率が格段と良くなった。以上の2点が昨年までと大きく異なり、ポスターデザインの質もこれまで以上に向上し、自己評価も高かった。

### (2) 課題

中間発表やSSHの日の発表に向けて、生徒の多くは準備して臨んでいる。ただし、ポスター発表は、説明することに加えて、聴いている人とのその場でのやりとりの力も必要になる。このその場でのやりとりの力として、本校生徒にどのような力が必要であるのかを、今後明確にしていく必要がある。また、評価問題や評価規準としてどのようなものが適切なのかについて、今後教科内で検討をする必要がある。

また、今次のシラバスでは、1・2学期でポスター発表という具体的活動に向けた学習を行い、それを踏まえて、3学期に科学コミュニケーションをより抽象的に捉える学習を行ったが、3学期は入試などの学校行事、SSHの日の発表準備などで授業時間が十分確保できないという課題もあった。

### 3-8 学校設定科目「広島大学AP」（第2学年・1～2単位）

#### 1) 年間指導計画（シラバス）

科目	広島大学AP	学年	2年	単位	1～2	分類	選択
教科書	オンライン教材「知を鍛える－広大名講義100選－」 ( <a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/nyugaku/enhance_knowledge">https://www.hiroshima-u.ac.jp/nyugaku/enhance_knowledge</a> )						
副教材	オンラインセミナー「広島大学WVLコンソーシアム構築支援事業」 ( <a href="https://wvl2022ysh.hiroshima-u.ac.jp/">https://wvl2022ysh.hiroshima-u.ac.jp/</a> )						
目標	広島大学の提供する大学教育のオンライン教材や、学部生を対象に開設する授業科目の履修を通して、大学教育に対する理解を深めるとともに、生徒自らの学習意欲を喚起し、高等学校等における学びの一層の向上を図る。						
	単元	学習内容		目標・内容及び評価の観点			
4～7月 (13時間)	大学での学び 学部・学科	大学教育のガイダンス 学部・学科の授業科目と卒業後の進路		大学ではどんなことを学ぶことができるかを知る。 それぞれの学部・学科でどんなことを学ぶことができるのかを知る。			
	大学での学びの内容 人文科学系の研究方法 社会科学系の研究方法 自然科学系の研究方法 国際的な視点による研究 リフレクション①	教養教育科目と専門教育科目 人文科学分野の研究方法 社会科学分野の研究方法 自然科学分野の研究方法 世界の諸問題における研究の意義 学びのポートフォリオに基づく自己評価		広島大学の講義シラバス（令和5年度）から授業内容を知る。 研究方法について学ぶ。（「知を鍛える－広大名講義100選－」から選んで視聴）  「広島大学WVLコンソーシアム構築支援事業」の提供するオンラインセミナーから選んで視聴する。 1学期に学んだことを整理し、自身の興味・関心の所存を把握する。			
8～12月 (19～124時間)	教養教育科目 (広島大学アドバンスト プレイズメント)	人文社会科学系「睡眠の科学」 人文社会科学系「心理学概論B」 人文社会科学系「日本の文学（近現代）」 自然科学系「生活の中の遺伝と突然変異」 自然科学系「サイエンス入門」 自然科学系「食文化論」 社会連携「英語によるレポート・論文の書き方」		オンライン講義の視聴を通して、睡眠に関する科学的な知識を身に付けるとともに、受講者自身の生活習慣を見直す。 オンライン講義の視聴を通して、心理学の成り立ちについて理解し、人の心の基本的な仕組みや働きを学ぶ。 オンライン講義の視聴を通して、日本の近現代文学作品を精読し、特性や課題を把握する。近現代小説と社会構造やサブカルチャーの関連を学ぶ。 オンライン講義の視聴を通して、遺伝と突然変異について私たちの生徒との関連の中で学ぶ。 オンライン講義の視聴や対面の講義への参加を通して、数学・物理・化学・生物・地球科学それぞれの専門領域について学ぶ。 オンライン講義の視聴を通して、食生活の文化的背景を学び、関心を高めるとともに基礎的知識を習得する。 オンライン講義の視聴を通して、英語によるレポートや論文を作成するための知識・技能を獲得する。			
	専門教育科目 (広島大学アドバンスト プレイズメント)	数学の未解決問題入門		対面の講義への参加を通して、数学者が未解決問題にどのように取り組み、何ができており、何ができていないかを知る。失敗したときにどうするかを学ぶ。			
1～3月 (3時間)	SSHの日			広島大学アドバンストプレイズメント等で学んだことの発表を通して学びを広げる。			
	リフレクション③	学びのポートフォリオに基づく自己評価		1年間に学んだことを整理し、自身の興味・関心の所存を把握する。			
評価規準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・知識・技能：大学の教養教育科目や専門教育科目を理解するのに必要な基本的な知識や技能を身に付けている。</li> <li>・思考・判断・表現：多角的・多面的、複合的な視点で社会や学術等の諸問題について、科学的、数学的、人文科学的、社会科学的等の適切な視点で問題を見だし、課題を設定することができる。</li> <li>・主体的に学習に取り組む態度：さまざまな諸問題に対して知的好奇心をもって多角的・多面的、複合的な視点で捉え、積極的に課題を設定しようとする。</li> </ul>						

評価の方法	学びのポートフォリオや課題レポート課題の提出状況及び広島大学アドバンスドプレースメントの成績等により総合的に判断し、評価する。
備考	年間授業時数・35～52時間（1単位）、70～140時間（2単位）

## 2) 成果と課題

### (1) 成果

コロナウイルス感染症拡大により、オンラインによる学習や映像視聴のための教材が充実した。オンライン教材「知を鍛えるー広大名講義100選ー」は広島大学で何が学べるかを中学生、高校生が理解しやすいように専門分野別に作成されたものである。高校生全員が個人のPCを利用できるようになり、個人の興味にあわせた学びが可能となった。オンラインセミナー「広島大学WWLコンソーシアム構築支援事業」やSTEAMライブラリー等を紹介することで、高校生の学びの範囲が広がった。また、学んだことを学びのポートフォリオに記録し、学期末ごとにレフレクションを行うことで、高校生が自身の興味の所在を確認することができた。生徒の記述の中に、「動画を見る前は課題だから仕方なしの気持ちであったが、見た後はもっと知りたい気持ちが強くなった。質問できる機会があればよいと感じた」、「高校で今勉強していることとのつながりがわかった」という肯定的なもの、「動画を見てこれは自分には無理だとわかった」という否定的なものもあった。また今年度は、社会連携「英語によるレポート・論文の書き方」が開講され、英語で発表する準備の仕方を学ぶことが可能となった。専門教養科目として開講された「数学の未解決問題入門」では、夏期休業中に広島大学の講義室にて集中講義形式で実施され、うまくいかないときにどうするかを学ぶことで、研究者に求められる資質・能力を身に付ける機会を得た。後述するが、一緒に参加した第Ⅲ学年の生徒は、数学を粘り強く考えることの魅力に気づき、1月の数学オリンピック国内予選を受けて、本選出場を決めるなどの成果を収めた。また2月のSSHの日には、活動報告として、2名の高校生が下級生に向けて「広島大学AP」で何を学んだのかを発表した。次年度受講する高校生の意欲の高揚と学んだことを整理して発表するという経験をねらったものであり、今後も続けたい。

### (2) 課題

複数の科目を履修した際には、動画視聴、レポートの作成・視聴に多くの時間を要する。モチベーションが下がった高校生への適切な支援の方法を工夫することが課題である。またPCの扱いに不慣れな高校生は、作成したレポートを提出するのに苦労したようである。課題の指示が掲載されたメールを確認していない、提出したつもりができていなかった等のエラーが発生した。レポートの提出ができたか否かの確認をできないことが、高校生にとって精神的な不安になったようである。



### 3-9 学校設定科目「数学B Plus」（第2学年・2単位）

#### 1) 年間指導計画・評価計画（シラバス）

科目	数学B Plus	学年	高校Ⅱ年	単位	2	分類	必修
教科書	数学B（数研出版）						
副教材	4STEP数学Ⅱ+B（数研出版）						
目標	1. 等差数列や等比数列、いろいろな数列の和について理解するとともに、階差数列や漸化式から数列の一般項を求めたり、数学的帰納法を利用して自然数に関する命題を証明できるようにする。 2. 確率変数や確率分布、確率密度関数について理解するとともに、正規分布を利用して標本平均から母平均のとり範囲を推定したり、仮説検定を行うなど、統計的な手法を用いて事象を考察できるようにする。 3. 自然や社会の現象について数理モデルを用いて表現したり、平面図形の性質についてベクトルを用いて表現するとともに、数理モデルやベクトルを利用して様々な事象や平面図形の性質について考察できるようにする。						
年間授業計画							
時期	単元	学習内容	時数	目標・内容の具体			
4～7月	第1章 数列	1. 数列	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>等差数列や等比数列、またその和について理解し、一般項や数列の和を求めることができる。</li> <li>和の記号<math>\Sigma</math>と自然数の和や平方数の和の公式を利用して、数列の和を求めることができる。</li> <li>もとの数列と階差数列の関係を理解し、数列の一般項を求めることができる。</li> </ul>			
	第1節 数列とその和	2. 等差数列とその和 3. 等比数列とその和 4. 和の記号 $\Sigma$ 5. 階差数列 6. いろいろな数列の和					
	第2節 数学的帰納法	7. 漸化式と数列 8. 数学的帰納法	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>数列の帰納的定義について理解し、漸化式で表された数列の一般項を求めることができる。</li> <li>数学的帰納法について理解し、自然数に関する命題を証明することができる。</li> </ul>			
8～12月	第2章 統計的な推測	1. 確率変数と確率分布 2. 確率変数の期待値と分散	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>確率変数や確率分布について理解し、確率変数の期待値や分散を求めることができる。</li> <li>確率変数の同時分布や独立を理解し、確率変数の和や積の期待値等を求めることができる。</li> <li>二項分布について理解する。</li> <li>正規分布について理解し、正規分布を利用して課題を統計的に考察することができる。</li> </ul>			
	第1節 確率分布	3. 確率変数の変換 4. 確率変数の和と期待値 5. 独立な確率変数と期待値・分散 6. 二項分布 7. 正規分布					
	第2節 統計的な推測	8. 母集団と標本 9. 標本平均とその分布 10. 推定 11. 仮説検定	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>標本平均の分布の性質について理解し、母平均や母比率の信頼区間を推定できる。</li> <li>仮説検定の考え方を理解するとともに、正規分布を利用して仮説検定を行うことができる。</li> </ul>			
	第3章 数学と社会生活	1. 平面上のベクトル 2. ベクトルの演算	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面上のベクトルの概念やベクトルの演算、成分表示について理解し、成分によるベクトルの演算などができる。</li> </ul>			
	第1節	3. ベクトルの成分					
1～3月	平面上のベクトルとその演算	4. ベクトルの内積 5. 位置ベクトル 6. ベクトルと図形	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベクトルの内積や位置ベクトルについて理解し、ベクトルを利用して平面図形の性質を考察することができる。</li> </ul>			
	第2節 数学と社会生活	1. 現象のモデル	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然や社会の現象を関数や数列を用いて数理モデルに表したり、そのモデルを利用して自然や社会の現象について考察を行う。</li> </ul>			
評価規準	知識・技能	事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりすることができる。					
	思考・判断・表現	数学に関する様々な関係に着目して、論理的または批判的に考察し表現することができる。					
	主体的に学習に取り組む態度	数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとしたり、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとするすることができる。					
評価方法	定期テストを中心に、実力テスト、提出物やノート、授業中の学習状況、小テストなどから総合的に判断し、評価する。						
備考	年間授業時数：70時間						

## 2) 学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連

本校の教育課程では、本科目は数学科に位置づけており、新学習指導要領での数学Bを深化、発展させたものである。また、平面図形を考察する手法として数学Cのベクトルの内容も一部取り入れている。さらに、数理モデルを表計算ソフトで表現させる部分は、情報Iのプログラミングの内容も関連していると考えられる。

### 3) 第IV期から工夫した点

本科目は今期に新設された科目であり、第IV期と直接比較できるものはない。ただし、内容的には、第IV期で実施した「社会と統計」や「統計科学」の統計分野、第III期で実施した「現象数理解析」の数理モデルを単元を含んでおり、以前扱っていた内容を教科書の内容や配当時間に合わせて整理、精選して取り入れている。

### 4) 開発した教材・評価の具体例

#### (1) 開発した教材の具体例

第3章の数学と社会生活では、身の回りの現象を関数や数列を用いて数理モデルに表したり、そのモデルを用いて身の回りの現象を考察する学習活動を行った。以下はその学習のために開発した教材である。

道路の交通状況をとらえるために、道路を左から順に1～10のセルに分け、車のいるセルといないセルを1と0で表す。(右図参照)車は左から右へ進むものとするが、このままでは第1セルは車が出ていくだけになるので、第10セルと第1セルはつながっていると考える。

車は進むために車間距離が必要である。したがって、道路における車の動きを簡潔に表現するために、車の動きのルールを次のように定める。

#### 【車の動きのルール】

車の1つ前のセルが空いているときは車は1つ前に進む。  
車の1つ前のセルにも車がいるときは車は進まない。

$t=0$ のとき	セル番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	車の有無	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
$t=1$ のとき	車の有無	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
$t=2$ のとき	車の有無	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0

授業では、まず手作業で車の動きを再現した後、Excelを使って10ターン目までの道路の様子を表示させたり、最初の道路状況の設定を変更して、道路の様子がどのように変化するかを観察した。なお、Excelで車の動きを表現する際にIF関数を使わせることは、簡単なプログラミングの学習にもなったと考えられる。

#### (2) 開発した評価の具体例

年5回の定期テストに加えて、実力テストや課題テスト、授業の中で行われる確認テストやレポート課題などの提出物、毎学期末に行う学習状況の振り返り(自己評価)などをもとに、「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」の3観点について、それぞれ評価している

### 5) 成果と課題

授業後のアンケート(全38人)では次のような回答を得た。回答は下記の4つの選択肢から選択した。

ア. そう思う    イ. まあそう思う    ウ. あまりそう思わない    エ. そう思わない

- |                                      |      |      |     |     |
|--------------------------------------|------|------|-----|-----|
| ① 身の回りの現象を考察するのに数理モデルを使うことは有効だ       | ア 22 | イ 14 | ウ 2 | エ 0 |
| ② 数理モデルを使って身の回りの現象を調べることは面白そうだ(興味深い) | ア 15 | イ 19 | ウ 3 | エ 1 |
| ③ 数理モデルを構成する原理や方法についてもっと学びたい         | ア 8  | イ 22 | ウ 7 | エ 1 |
| ④ 数理モデルを使って考察するときコンピュータを利用するのは有効である  | ア 35 | イ 3  | ウ 0 | エ 0 |
| ⑤ 身の回りの現象を考察するのに数理モデルを構成するのは大変そうだ    | ア 13 | イ 23 | ウ 2 | エ 0 |

上記の結果より、9割以上が現象を考察するのに数理モデルを利用することを肯定的に考えており、8割が数理モデルを構成することに興味を感じている。また、全員が数理モデルを使って考察するのにコンピュータの有用性を認めている。これらのことは、数理モデルについての学習活動が、身の回りにある具体的な課題に対して数学やコンピュータを活用して取り組もうとする態度の育成につながることを示していると考えられる。

その一方で、9割以上の生徒が数理モデルを構成することは大変そうだと感じている。今回の実践では、生徒自らが現象を分析して数理モデルのルールを考える活動は行わず、教員が提示するルールに従ってモデルを表す活動にしたことが影響していると考えられる。学習内容や時間数の見直しなどが課題として挙げられる。

また、今回は計画の一部を変更して、ベクトルの前に数理モデルを授業で扱った。ベクトルを学習することで、物体の運動などの現象について数理モデルを構成したり、現象の考察を行うことも可能になると期待できる。今後は、数学Bプラスの内容にベクトルを取り入れたことの効果を検証するためにも、単元の配置や内容を再検討するなどして、より効果的な学習活動を行うことができるように取り組むたい。

## 第2節 「A」：高大連携・接続システム

### 1 研究仮説

4指標のうち、②「高度かつ専門的 (Academic)」な素養を育む手立てとして、課題研究の高度化及び高大接続を意図したプログラムを実施することにより、下表に示す生徒の資質・能力を伸長させることができる。

【指標②「高度かつ専門的 (Academic) である」のマザールーブリック】

S (期待以上である)	A (十分満足できる)	B (おおむね満足できる)	C (さらなる努力を要する)
探究するための高度かつ専門的な知識及び技能を有し、対象となる事象や問題について知的好奇心を持って深く探究し、新たに探究することの価値を創出することができている。	探究するための高度かつ専門的な知識及び技能を有し、対象となる事象や問題について知的好奇心をもって深く探究することができている。	探究するための知識及び技能を有し、対象となる事象や問題について知的好奇心をもって探究することができている。	探究するための知識及び技能の獲得が不十分であり、知的好奇心をもって探究することが困難な状況にある。

### 2 研究内容・方法

【今年度の研究計画】

広島大学の全学部・全研究科の支援体制のもと、課題研究を活性化・高度化するための高大連携・接続システムを開発する。

上記の研究計画に即して、今年度は、以下の内容を実施した。詳細は後述の項番4～8にそれぞれ記す。

- ①特別講義 (項番4 : p.41～42) : 第1学年「iSAGAs Basic」、第2学年「科学探究 I」及び「総合科学探究 I」の各年間指導計画においてそれぞれ実施した。
- ②先端研究実習 (項番5 : p.43) : 第2学年「科学探究 I」の年間指導計画において実施した。
- ③広島大学アドバンスト・プレイズメント (AP) (項番7 : p.44～45) : 第2学年「科学探究 I」及び「総合科学探究 I」の各年間指導計画と関連付けて実施した。
- ④課題研究高度化プログラム (項番8 : p.45) : 第2学年「科学探究 I」及び「総合科学探究 I」の各年間指導計画においてそれぞれ実施した。第1学年「iSAGAs Basic」の特別プログラムとして3月に実験体験を実施することができた。

### 3 検証

【今年度の研究計画】 → 「概ね達成できた」

今年度は感染症予防に注意しながら様々なプログラムを対面で実施した。

「特別講義」に関しては、講師の先生と事前打合せを行うことで、生徒・教員の関心に近い講義内容になった。広島県内の大学の先生に講演を依頼することは、プログラムの自走化に繋がると考えている。また研究倫理の問題は、高校生にどこまでを求めるのか判断が難しい。どの時期に話をするのがよいか、何に気をつければよいかを事前に検討することで、本校教員の研究倫理に関する理解が深まったといえる。

「先端研究実習」は課題研究を深めるために、生徒の専門的な知識や技能の習得を目的としているため、第2学年の1学期から夏期休業までにすべて実施できたことが1つの成果である。また事前・事後学習にICTを活用し、気付きを集団で共有する、生徒にフィードバックすることが可能になった。昨年度は対面で6講座実施したが、学校行事等を考慮して、3講座に精選して実施した。生徒のリフレクションの記述内容 (項番4～6にそれぞれ詳述) から、各講座での学習内容が生徒の課題研究の取組に十分に活かされていることが読み取れる。研究者から直接に指導を受けることで、科学への興味・関心が一層高まることが確認できた。

「放射光施設見学研修」は、6月に第2学年ASコース全員を対象に訪問学習を実施した。学習の連続性と継続性を考慮して1日で実施した。従来は、理化学研究所と神戸大学等で、1泊2日で実施していたが、カリキュラムマネジメントの観点から、本質を失わない持続可能なプログラムに変更した。

令和3年度に開始した「広島大学アドバンスト・プレイズメント (AP)」は、延べ総数53の受講があり、第2学年の生徒が積極的に参加した。昨年度の教養教育科目の6科目 (各2単位) に加えて、社会連携科目 (1単位)、専門教育科目 (1単位) を開講し、すべてオンデマンド・オンライン形式、対面方式等で実施した。大学生向けの高度な内容や課題であったが、優秀な成績を収める生徒も多数出た。昨年度は第2学年ASコースの生徒の受講を必須にしたが、今年度はコース関係なく、希望者を募ったため、事後アンケートの肯定的回答の割合が70%から90%に増加した。無理なく選択することが、生徒の学びのモチベーションに関わることを示された。

「課題研究高度化プログラム」における課題研究の個別指導に関しては、多くをオンライン会議で実施したが、平日の授業時間内あるいは放課後等でも実施が可能で、指導者・生徒ともに移動の必要がないこと等から、今後もオンライン会議を有効に活用していきたい。また、一昨年度から、卒業生が定期的な指導・支援を行えるような体制を整備するために、導入した「人材バンク」を「探究サポーターズ」と改称して、課題研究の状況等を適宜相談できるようにしや。令和6年1月段階で登録数が184である。目的は登録数を増やすことでなく、課題研究の指導に関して必要な時に相談できるように体制づくりである。不定期であるが、ICTを利用して後輩に課題研究の指導をする卒業生も出てきた。共著で査読付きの論文を提出するケースも出てきた。持続可能な課題研究の指

導体制の構築には探究サポーターズの利用が欠かせないと考える。

また、運営指導委員・広島大学の研究協力委員に加えて、発表会の事前に広島大学の教員や留学生に訪日プログラムに関わっていただくことで、課題研究の内容の交流を進めることができた。広島大学理学部から学生TAを派遣いただくことで、教員と生徒の間で研究の支援が、困難に直面したときに有効であることが明らかになった。

京都大学の高大接続プログラムに2年間参加した生徒が課題研究の内容を継続して学びたいとの思いを持ち、推薦入試に合格した。3年間の高大接続事業の成果といえる。

#### 4 特別講義（イノベティブサイエンス（イノベ）講義、フロンティアサイエンス（FS）講義、「研究倫理」、「科学と倫理」特別講義）

##### 1) 実施の目的

第1学年「iSAGAs Basic」、第2学年「科学探究Ⅰ」及び「総合科学探究Ⅰ」の各年間指導計画において、科学に携わる研究者を招請し、特別講義を実施する。研究者自身の研究内容及び研究手法を理解する過程を通して、科学や研究、科学者倫理等に対する幅広い見方や考え方を学び、自らの課題研究の遂行に活用できるようにする。また、研究者（大学教員）との対話を通じて、高大接続の意識を養う。

##### 2) 実施内容・結果（①概要、②課題研究とのつながり（生徒のリフレクション））

#### 【イノベティブサイエンス講義】（第1学年）

第1回：令和5年5月12日（金） 「次のイノベーションを起こすのは君達だ」田原 栄俊先生（広島大学・副学長【産学連携担当】）	
①	この講義では、イノベーションを起こすために必要なスキルや考え方を、田原先生ご自身の経験を踏まえて説明していただきました。田原先生は、これからの日本に求められる人材は「ありたい未来を構想」し「自らの手で実現」することのできる人であると述べられていました。また、イノベーションを起こすためには、コミュニケーション力が最も必要であると話されていました。
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>田原先生が生徒からの質問に対して、人脈を得るには、自身の目標や夢を明確に示し、興味のある場に積極的に参加していくことが重要だと仰っていました。私たち一年生は、二、三年生で取り組む研究内容や共に課題に取り組むメンバーも考えていく必要性があります。自分は何をどのように研究したいのかをはっきりと決め、興味のある分野に関する講義などを受けてみようと思いました。</li> <li>日常の課題とかを、少しの発想の工夫でイノベーションへと持っていきと言う考え方は新しいことについて考える課題研究においてとても大切なものになるのではないかなと思います。例えば研究のテーマであったり、実験のやり方であったりということについて工夫しやすくなるのではと思います。また、これからの長い人生においてイノベーションを起こそうという意識はとても大切になってくるんじゃないかなと思いました。課題を自分で解決しようと考えてながら生きていきたいです。</li> </ul>
第1回：令和5年5月12日（金） 「アントレプレナーシップ」川瀬 真紀 先生（叡啓大学・ソーシャルシステムデザイン学部・教授）	
①	アントレプレナーシップとは、企業家精神のことで、企業者の精神や態度、スキルを有して行う活動全般のことで、これはつまり「新しいことに取り組むこと」だそうです。私たちがアントレプレナーシップを発揮するために、自分の得意なこと、好きなこと、社会に役立つことを組み合わせた取り組みを、自分のぶれない軸を持って行うことが大切だとわかりました。
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>川瀬先生が述べていた「ぶれてはいけない軸」は目標達成において参考になります。課題研究に当てはめて考えると、研究を進めるにつれて新しく調べたい事が出てくると思います。しかし最初に決めた研究の目的を大きく逸れることは時間の無駄だと思います。研究が脱線しないように気を付けていきたいです。</li> <li>自分のぶれない軸を持ちたいということは、以前より考えておりましたがその分失敗することを恐れていたようにも感じます。だから、ぶれない軸を持ちつつ、むしろ、より軸がぶれないようにするためにも、様々なことにチャレンジしていき小さな失敗を自分の経験にしていきたいと思いました。</li> <li>「企業家」という言葉を聞いて、始めは難しそうだなと思っていたが、「企業家らしさは誰にでもある」と話されているのを聞いて、自分の得意なこと、好きなこと、やってみたいことにもっと目を向けて生活したいと思いました。自分の中の軸を持って、課題研究はもちろん、様々な物事に取り組んでいきたいです。</li> </ul>
第2回：令和5年6月2日（金） 「起業家マインドのスタート」今谷 忠弘先生（マイクロンメモリジャパン株式会社・Process Equipment Engineering Director）	
①	今谷先生からは、セルフスターターについて細かくお話していただきました。セルフスターターとは「自分で考えて行動を起こすことができる人」のことを指します。講義では先生が勤務されているマイクロン・ジャパンのお話を聞くとともに、世界を見据えた技術の使い方や先生の実験の経験から、セルフスターターについて学びました。また「レンガ職人」を例に、仕事をするときの目標作りやモチベーション作りの方法についてわかりやすくご説明いただきました。

②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・成長的マインドと固定的マインドの違いをはっきり理解しました。固定的マインドは、できないと決めつけたり、諦めたりすることだけではなく現状に満足して終わってしまうことも含まれていると分かりました。世の中で生き残っていく優秀な存在は、成功しても満足して終わりにせずほかの最善策を考えたり、失敗したときにはきちんと向き合える人だと気づきました。自分は新しいことに挑戦しようとする力はあるけれど、満足した後の行動が成長的でないと感じたのでこれからはここを改善していきたいです。</li> <li>・固定的マインドと成長的マインドの話が印象に残った。研究をするなかでは苦労することや失敗することはたくさんあると思いますが、自分にはできないと思ったことも諦めず、別の方法を探してみることで、成功してもまた新たな疑問を追究して研究を進めること、失敗してしまったときは次に生かせるよう工夫することの3つを意識したいです。</li> </ul>
<b>第2回：令和5年6月2日（金）</b> <b>「起業の実例から理解を深める」金子 幸治 先生（マイクロンメモリジャパン株式会社・Manufacturing Engineering Director）</b>	
①	<p>金子先生は「起業家マインドはどこでも必要だ」とお話しされました。CYBERDYNE や itobanashi などの具体的な起業例や、高校生が企業で行ったイベントなどを通して、身近なところにあるヒントから取り組むべき目標を設定し、発展させることの 大切さを教わりました。またグローバル競争では、ダイバーシティ（多様性）を意識することが活躍につながるようです。</p>
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今あることのいいところを活かして、今ないものをつくることで周りの人からより評価されることがわかりました。困っている人を助けたいという気持ちを持って、新たな技術を開発していく人たちの姿がかっこよかったです。技術を開発した後は、それをいかに多くの人の役に立つものにするかがポイントだと思いました。</li> <li>・今までは、課題や自由研究で、自分の中での及第点であればその時点でやめてしまうことが多かったですが、イノベーションを起こすためには、それが本当に最善の結果なのだろうかということを考えなければならぬというお話がありました。研究でも、それが本当に最善の結果なのかということや、具体的には、その結果を根拠づける事実の数は最善を尽くした結果なのかということや、根拠から最善の結論を導き出しているかということを考える必要があるのだろうと考えました。</li> </ul>
<b>第3回：令和5年12月22日（水）</b> <b>「将来の夢の決め方」河口 亮介 先生（広島大学 オープンイノベーション本部産業連携部スタートアップ推進部門アントレプレナーシップ・推進マネージャー）</b>	
①	<p>この講義では、ソーシャルビジネスの事例や文系学生の職業の紹介から、将来の夢の決め方について学びました。講義の中で、河口先生は「将来の夢とは必ずしも職業のことを指すわけではない」とおっしゃっていました。これは、職業は夢を叶える手段であって、目的は別にあってもいいという考え方に基づいているそうです。先生の体験から、仕事は今の好きなことや大事にしていることの延長線上にあるとよいのだと学びました。</p>
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一番心に残ったことは、事例で紹介された葉っぱビジネスです。ただただ葉っぱを売るだけなのに経済を救うことができたのが驚きでした。ピンチをチャンスに、思いついたアイデアをどんなに些細なことでも実践してみることが大切だと思いました。また大学は800しかないのに、就職先は178社もあることに驚きました。</li> <li>・自分の好きなことや大事にしている感性や価値観、心惹かれる環境など、自分自身を丁寧に振り返って、自己というものを研ぎ澄ましていくことが不可欠であり、夢をかなえるための近道なのかなと思いました。課題研究で自分がやりたいことにしっかりと取り組むためにも、研究を始めるまでに自分自身をしっかり見つめ直したいです。</li> </ul>
<b>第3回：令和5年12月22日（水）</b> <b>「大学と社会の繋がり」西堀 正英 先生（広島大学大学院統合生命科学研究科・教授）</b>	
①	<p>この講義では、サイエンスの楽しさや大学での実際の研究事例、また理系学生の職業紹介から、大学と社会の繋がりについて説明していただきました。クマがいた場所に浮遊する環境 DNA や環境 RNA からクマの滞在時間を判断するという研究を応用して、近年増加している「クマ問題」への解決策を探る、といった具体例をもとに、大学が社会とどのように繋がっていくのかについて考えながら学ぶことができました。</p>
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分が今行っている研究がどのように社会に役立つのかを意識することで、明確なビジョンが見えたり、モチベーションにつながったりすることがあることを知りました。研究を通じて社会に貢献できる人材になりたいと考えました。</li> <li>・研究事例の一つにあった、「X精子とY精子について、機能差を発揮できる条件が見つかったことで牛や鶏の性別が決められるようになった」ということに驚きました。様々な研究の成果が人の生活のために役に立てられていると改めて思いました。またこれを人間に応用すると男女の産み分けができるようになるということなのではないかと思いました。すごく興味深かったです。</li> </ul>

【フロンティアサイエンス講義】、「科学と論理」（第1学年）、「研究倫理」（第2学年）は省略する。

## 5 先端研究実習

### 1) 実施の目的

第2学年「科学探究Ⅰ」の年間指導計画において、広島大学教員の指導による実験・実習講座を実施する。実験・実習を通じて、自然科学の各分野における高度な研究手法を学び、自らの課題研究の遂行に活用できるようにする。また、研究者（大学教員）との対話を通じて、高大接続の意識を養う。

### 2) 実施内容・結果 (①概要、②課題研究とのつながり (生徒のリフレクション))

講座1：令和5年7月22日(土)「ナノデバイス・システム基礎実験」 黒木 伸一郎 先生 (広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所・教授) ほか	
①	午前中は、研究所の紹介、研究所内にあるクリーンルームの説明、そして半導体に関する研究についての講義を受けました。その後、実際に半導体研究で使われる微粒子の少ない部屋であるクリーンルームを見学しました。午後には身近な半導体デバイスである太陽電池を製作し、それを用いて変換効率を求める実験を行いました。
②	・内容発表をできるだけ双方向形式にすること：太陽電池を作成する際にゲーム形式にすることで理解しやすかったから。自分たちの研究を発表する際に有声音と無声音の違いを説明する際に、実際にのどに指をあてて声を出してもらって違いを体験してもらうことで理解しやすくてよかったと思った。
講座2：令和5年7月22日(土)「基礎化学実験」水田 勉 先生 (広島大学大学院先進理工系科学研究科・教授)	
①	「分子を見る」というテーマのもと砂糖の分子構造の観察を行いました。広島大学の理学部エントランスに集合して実験室に移動後、教授による分子に関する簡単なレクチャーを受けてから、まずはショ糖の結晶を作りました。その後適切なショ糖の結晶を選び出し、X線回折計という特別な機械を用いてX線でその結晶の構造を調べ、グラフィックソフトを通してさらに解析を行いました。片付け後は各班でまとめを発表して解散という流れとなりました。
②	・パソコンを上手に使うことで研究すること：X線解析を行った後で、解析されたデータを基にショ糖の分子構造を考えることを行ったが、コンピューターのソフトウェアを使用して構造を特定していった。構造の特定にはソフトウェアが必要不可欠で、すごく時間のかかる計算をコンピューターが行うことですぐに構造を決めて、分子構造を表示することができたから。
講座3：令和5年8月2日(水)「海洋実習」若林 香織 先生 (広島大学大学院統合生命科学研究科・准教授)	
①	広島湾で夏に大量発生するミズクラゲに着目し、広島大学生物生産学部附属練習生「豊潮丸」を利用して、海の物理環境を測定する機器類と水中ドローンを用いたクラゲ類の分布調査を行いました。水温や塩分等を進度別に測定するとともに、ミズクラゲの垂直分布を水中カメラで撮影し、海の物理環境とクラゲの垂直分布の関連性を考察しました。その後昼食を船の上でとり、タイラバ(タイを目指して釣りをする)に臨みました。
②	・様々な機器を使ってたくさんのデータをとること：気温や湿度、天気、濃度、風力など様々な実験環境の要素があるが、それらを先入観を持って必要かどうかの判断をしてしまうことなく、とりあえずデータをとってみようということも必要だと感じたから。その中で、意外な関係やそこから考えられる特徴や性質が見えてくることもあると思う。生物を相手にする場合は特にそれが顕著に表れると思うので、今回の経験を活かしていきたいと思う。

2023年度は3講座を1学期から夏期休業中に実施することができた。そのため、2学期からの課題研究にその経験を生かすことができたのが成果であるといえる。また先端研究実習の実施後に個別に課題研究のアドバイスをいただく機会もあった。オンラインによるICTの活用もその実現に寄与したと考えられる。

## 6 放射光施設見学研修

### 1) 実施の目的

第2学年ASコース対象の学校設定科目「科学探究Ⅰ」の年間指導計画において、国内最先端の研究施設や大学等での講義・施設見学・体験実習等を実施する。日本が世界に誇る先端的な研究開発に対する興味・関心を高め、その内容及び社会・人間生活との関わりについての理解を深める。また、研究者や大学教員との対話を通して、科学に対する幅広い見方や考え方を学び、課題研究の遂行に活用できるようにする。

### 2) 実施内容・結果 (①概要、②課題研究とのつながり (生徒のリフレクション))

令和5年6月24日(土) 生天目 博文 先生 (広島大学放射光科学研究センター・教授)	
①	午前中は生天目先生より光と電子の物理学から宇宙の光を再現する放射光科学について学び、施設を見学しました。午後は班ごとに分かれて、光のスペクトル・回折・偏光の実験を行いました。油性ペンのインクのスペクトルを測定したり、光学スリットを用いたヤングの実験を行ったり、仮説を立て検証したりしました。その後スライドにまとめてプレゼンテーションを行い、光の様々な性質や科学的な実験手法について理解を深めました。
②	・発表の仕方：発表前に発表の手順より、スライドのことしか考えてなかったから。発表内容が前の班と同じだったのでどの情報を省くか迷いながら発表してしまいました。聞く人に伝えることが1番なので、前の班が伝えたことは省いて、他のことを伝えるべきだったと思います。また聞く人が知らないような専門用語をどのように伝えるかも改善する必要があると感じました。 ・実験を行うときには誤差が生じるが、それは存在するものであるという事実：誤差の許される範囲のことを知れたし、それはこれから課題研究で実験をするときに役立つかもしれないと考えたから。教科書に載っている実験はエキスパートが行っているのだから、私たちが同じことをするのは簡単ではありません。教科書に載っているような実験を目指すのもいいけれど、それは簡単ではないことを知ることができたので、それに少しでも近づく努力をする方向で頑張ろうと思えました。

## 7 広島大学アドバンスト・プレイズメント（AP）

### 1) 実施の目的

広島大学が開設する教養教育科目等の授業を受講する。大学教育や大学での研究の一端を学ぶことにより、課題研究の意義を理解させるとともに、高大接続の意識を養う。

### 2) 実施内容・結果

(1) 実施時期：集中（8月～9月）

(2) 実施方法：オンデマンド（動画視聴等）による授業の受講、オンライン上での課題レポートの提出、広島大学における集中講義等

(3) 授業科目及び履修条件：第2、3学年（履修を希望する第3学年の生徒を含む）

科目区分		授業科目名	単位数	履修上限単位数
教養教育科目	人文社会科学系科目群	1 睡眠の科学	2	4
		2 心理学概論B	2	
		3 日本の文学（近現代）	2	
	自然科学系科目群	4 生活の中の突然変異	2	
		5 サイエンス入門	2	
		6 食文化論	2	
	社会連携科目	7 英語によるレポート・論文の書き方	1	
専門教育科目	8 数学の未解決問題入門	1	1	

(4) 受講人数（第2学年、第3学年） ※表中の数字は人数（ ）内は昨年的人数

1	2	3	4	5	6	7	8
1(8)	12(7)	1(2)	1(3)	25(39)	2(4)	3(-)	8(-)

(5) 結果

① 単位修得状況 ※表中の数字は修得者の人数、（ ）内の数値は昨年の修得者人数をそれぞれ示す。

1	2	3	4	5	6	7	8
0(3)	6(4)	0(1)	1(2)	15(22)	2(1)	2(-)	6(-)

③ リフレクション（n=53）

【設問1】広島大学APの授業を受講して、どのような能力や姿勢が身に付いたか。（複数選択による回答）	回答の人数、（ ）内の数値は割合（%）
1. 探究するための知識・技能を獲得できた。	47 (88.7%)
2. 未知の事柄への興味（知的好奇心）が向上した。	42 (79.2%)
3. 新たに探究することの価値を見いだすことができた。	46 (86.8%)
【設問2】現在行っている課題研究の取組あるいは今後の課題研究の取組に活かせる・活かしたいと考えたこと（自由記述による回答）	
・課題研究を深めるには、実際にいろいろ試行錯誤してやってみるしかない。思った通りの結果が出ない方が新しい発見につながる。	

### 3) 効果の検証

(1) 事後アンケートの実施（11月）

(2) 実施方法：質問紙調査

(3) 対象：広島大学APを受講した53名

(4) 結果

広島大学APを受講した生徒が、受講後にどう感じたかを集計したのが次表である。自由記述は一部抜粋して掲載している。希望者による受講としたため、肯定的な回答が増えている。

広島大学AP事後アンケート項目別集計（n=53）

【設問1】受講した理由は何ですか（複数選択による回答）	回答の人数、（ ）内の数値は割合（%）
1. 興味深い分野だったから	48 (90.6%)
2. 高校の先生にすすめられたから	21 (39.6%)
3. 保護者にすすめられたから	35 (66.0%)
4. 友達が受講するから	5 (9.4%)
5. 大学レベルの教育を学びたかったから	37 (69.8%)
6. 広島大学の単位として将来利用したいから	2 (3.8%)
【設問2】授業は興味深い内容ですか	回答の人数、（ ）内の数値は割合（%）
1. とても興味深い内容だった	40 (75.5%)
2. やや興味深い内容だった	8 (15.1%)
3. あまり興味深くなかった	0 (0.0%)
4. 全く興味深くなかった	0 (0.0%)
【設問3】授業は分かりやすく理解できましたか？	回答の人数、（ ）内の数値は割合（%）
1. 完全に理解できた	8 (15.1%)
2. ある程度理解できた	26 (49.1%)
3. あまり理解できなかった	17 (32.1%)
4. 全く興味深くなかった	2 (3.8%)

<b>【設問4】授業の中で特に興味深かった内容や印象に残っていることについて、自由に記入してください。</b>	
(人文社会科学系科目群) ・心理学概論Bで感情と記憶の関係が分かったことや、記憶の種類について知れたのが特に印象に残った。また調査の方法も知ることができた。 (自然科学系科目群) ・第2回の講義の指数関数の話が印象に残っている。指数が複素数の時に、3次元で指数関数を考えるのが面白いと思った。	
<b>【設問5】録画配信によるオンライン授業はどのように感じましたか。</b>	<b>回答の人数、( )内の数値は割合(%)</b>
1. とてもよい	40 (75.5%)
2. 少しよい	8 (15.1%)
3. あまりよくない	5 (9.4%)
4. 全くよくない	0 (0.0%)
<b>【設問6】【設問5】のように感じた理由を教えてください。(抜粋)</b>	
(肯定的) ・自分の都合よい時間に視聴し、よくわからない箇所は聞き直すことができるから。 (否定的) ・直接授業を聞きたかったので、大半がオンラインだったのが残念である。	
<b>【設問7】録画配信によるオンライン授業を受講する時期はいつがよいですか。</b>	<b>回答の人数、( )内の数値は割合(%)</b>
1. 4月から7月の間がよい	3 (5.7%)
2. 夏休み中がよい	50 (94.3%)
3. 10月から翌年1月の間がよい	0 (0.0%)
<b>【設問8】さらに専門性の高い授業を受けてみたいですか。</b>	<b>回答の人数、( )内の数値は割合(%)</b>
1. とてもそう思う	7 (13.2%)
2. 少しそう思う	34 (64.2%)
3. どちらともいえない	8 (15.1%)
4. あまりそう思わない	2 (3.8%)
5. 全くそう思わない	1 (1.9%)
<b>【設問9】今回受講した内容を含めてどのような学問領域に興味がありますか？(複数選択による回答)</b>	<b>回答の人数、( )内の数値は割合(%)</b>
1. 哲学	5 (9.4%)
2. 倫理学	3 (5.7%)
3. 文学	6 (11.3%)
4. 教育学	4 (7.5%)
5. 法学	6 (11.3%)
6. 政治学	2 (3.8%)
7. 経済学	3 (5.7%)
8. 心理学	22 (41.5%)
9. 物理学	22 (41.5%)
10. 化学	15 (28.3%)
11. 生物学	22 (41.5%)
12. 地学	3 (5.7%)
13. 数学	21 (41.5%)
14. 工学	18 (34.0%)
15. 医学	30 (56.6%)
16. 歯学	11 (20.8%)
17. 薬学	11 (20.8%)
18. 農学	2 (3.8%)
19. 情報科学	21 (39.6%)

## 8 課題研究高度化プログラム

### 1) 実施の目的

第2学年ASコース対象の「科学探究I」及び第2学年GSコース対象の「総合科学探究I」の各年間指導計画において、大学教員や卒業生による課題研究の直接指導等のプログラムを実施する。各分野の専門の研究者から個別指導を受けたりすることを通じて、課題研究の意義を理解させ、研究に対する動機をより一層高める。

### 2) 実施内容①：広島大学理学部学生TAの活用

物理・化学・生物・地学の学生が課題研究のサポートとして関わった。生徒の悩み相談に乗る役を務めた。

### 3) 実施内容②：課題研究成果発表会における卒業生による指導助言

11月の課題研究中間発表会では3名、2月の「SSHの日(課題研究発表会)」では8名が指導助言を行った。

### 4) 実施内容③：広島大学薬学部研究体験講座への参加

3月に本校研究協力委員の熊本卓哉先生から案内いただき、第1学年、第2学年の希望者7名が2日間の体験実験に参加し、科学実験の方法を学んだ。



### 第3節 「G」：海外連携校との課題研究の協働プログラム

#### 1 研究仮説

「Sagacity」の4指標のうち、③「国際的(Global)」な素養を育む手立てとして、課題研究の国際化を意図した海外連携校との課題研究の協働プログラムを実施することにより、下表に示す生徒の資質・能力を伸ばさせることができる。

【指標③「国際的(Global)である」のマザールーブリック】

S (期待以上である)	A (十分満足できる)	B (おおむね満足できる)	C (さらなる努力を要する)
多様な価値観の違いを尊重して自他の向上の変容を目指し、論理的に意見をやり取りして建設的な議論を行い、共通の目標に向けて協働し、より高次な相互理解や合意形成を図ることができる。	多様な価値観の違いを尊重して、論理的に意見をやり取りして建設的な議論を行い、共通の目標に向けて協働できている。	多様な価値観の違いを想定して、論理的に意見をやり取りして建設的な議論を行うことができている。	多様な価値観の違いが十分に想定できず、論理的に意見をやり取りすることが困難な状況にある。

#### 2 研究内容・方法

【今年度の研究計画】

第IV期までの海外連携の成果を発展させて、韓国、タイ等の海外理数重点校生徒と課題研究を協働的に進める科学教育コンソーシアムを構築する。課題研究の進捗状況等を報告する機会を増やし、生徒間で気付きを共有できる体制を確立する。

上記の研究計画に即して、今年度は、以下の内容を実施した。

- ① 韓国・天安中央高等学校との協働プログラム：第2学年「科学探究I」の年間指導計画において実施した。今年度は、海外研修(7月)・訪日研修(1月)を対面で実施した。また、今年度はASコースの生徒全員ではなく、希望者19名が訪問研修に参加した。感染症対策等を考慮し、ホテルに宿泊することにした。また、「SSHの日(課題研究発表会)」(2月)において天安中央高等学校生徒の課題研究ポスターを展示し、研究成果を共有した。実施内容の詳細は項番4(p.47)に記した。
- ② 韓国・ムンサンスオク高等学校との協働プログラム：第2学年「総合科学探究I」の年間指導計画において実施した。今年度は海外研修(11月)を対面で行い、訪日研修(2月)を取りやめてオンライン交流(11月、2月)とした。感染症対策等を考慮し、ホテルに宿泊することにした。また、「SSHの日(課題研究発表会)」(2月)においてムンサンスオク高等学校生徒の課題研究ポスターを展示し、研究成果を共有した。実施内容の詳細は項番5(p.48)に記した。
- ③ タイ国・PCSHSムクダハン校との協働プログラム：第2学年「科学探究I」の各年間指導計画において実施した。今年度は海外研修(12月)として科学フェアTJ-SSF2023に生徒4名が参加した。訪日研修(2月)は生徒8名が来校し、SSHの日(2月)に課題研究の内容をポスター発表した。一方、共同授業として、物理、数学、情報、英語と複数科目を実施し、多くの本校生徒が参加することができた。今後の教材開発計画も設定した。実施内容の詳細は項番6(p.49)に記した。

#### 3 検証

【今年度の研究計画】→「概ね達成できた」

今年度は新型コロナウイルスが第5類に移行したことから、対面によるプログラムを再開した。持続可能な研究開発を進めるために、多くの教員がプログラムに関わる、参加生徒人数を制限する、宿泊はホテルを利用する等の工夫を行った。海外研修に参加した生徒は全員が肯定的な感想を提出している。課題研究の交流については、それぞれの学校の文化、状況等もあり、同じテーマで相談しながら進めることが難しい。そこで、無理をせずお互いの研究内容を伝えて意見を出し合うことに変更した。令和7年度に広島で開催するアジア科学教育コンソーシアム合同発表会の実施に向け、管理職が海外引率に加わり、今後の相談を進めることができた。グローバルマインドを持って科学研究に取り組む生徒を育成する一歩となったであろう。科学実験では、学習した内容の確認ではなく、思ったようにいかない(うまくいかない)事例から何を考えるのかという高次の学びを展開し、科学英語を用いて議論するよい機会を得た。対面でのプログラムから生徒間の連絡が活発になり、生徒、教員はともに不定期ではあるが連絡を取り続けているようである。

また2月のSSHの日ではポスター展示、ポスター発表を合同で行うことが実現し、英語を用いた発表練習の成果を試すよい機会を得た。

## 4 韓国・天安中央高等学校との協働プログラム（海外研修・訪日研修）

### 1) 実施内容

韓国・天安中央高等学校との協働プログラムは2010年以降14年間継続されている。2020年度以降オンライン実施が続いていたが今年度は再び対面にて第27回（7月）第28回（1月）のプログラムを実施した。2020年までは約40名の生徒が天安中央高等学校を訪問していたが、今年度はASコースの希望者20名に限定した訪問とし、天安中央高等学校からも従来の約30名ではなく、19名の生徒が来日して、研修を行った。

#### （1）天安中央高等学校におけるプログラム（7月26日～27日）

本校のASコースより希望者20名、引率教員3名が天安中央高等学校を訪問し、午前中に物理（音の可視化）と化学（溶液の希釈と検証）の共同授業、午後はそれぞれの課題研究のテーマに関する発表・討議を行った。翌日27日は前日の議論の続きおよび閉会式を行った。

#### （2）広島大学附属高等学校におけるプログラム（1月9日～10日）

天安中央高等学校の生徒19名と引率教員4名が来校し、本校ASコース40名の生徒と協働プログラムを実施した。本校教員がデータサイエンスワークショップを天安中央高等学校の生徒を対象に実施し、その後本校理科教員による化学（鉄の性質と利用）と生物（藻類の光合成と海洋植物工場）の共同授業では両校の生徒が協力して実験・考察に取り組んだ。共同授業後は課題研究ポスター発表会を行い、発表、質疑応答、評価シートを用いた相互評価を行った。

#### （3）生徒のリフレクション

7月、1月2つのプログラムを終えた時点で生徒のリフレクションを行った（回答数39）。全体的な感想として「満足」は82.1%、おおむね満足は17.9%と満足度が高かった。

参加した天安中央高校との交流プログラムに満足していますか？	「満足」82.1% 「おおむね満足」17.9%
[回答理由（抜粋）]	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・違うバックグラウンドで育ってきた人たちの違う意見が開けたことはこれからに生かせると思ったから。</li> <li>・ポスター発表の時に様々な質問をしてくれて自分たちの研究に足りない部分や不足している説明に気付くことができたから。</li> <li>・お互いに専門性の高い研究に触れることができたから。</li> </ul>	

さらに共同授業、課題研究ポスター発表の振り返りについては以下のような記述がみられた。

[共同授業について]	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・日韓に共通する課題に関する実験で、両国の生徒にとって身近な授業だったと思う。</li> <li>・考察では、自分たちとは少し違う視点からの考えを聞くことができ刺激的だった。英語は少し難しかったが、実験を通じて同じ体験ができてよかったと思う。</li> </ul>	
[課題研究ポスター発表について]	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・（韓国の生徒の発表について）実用性の高い実験や、最初のゴールがとても高度だったり興味深かったりする研究が多かったと思った。</li> <li>・韓国の生徒の方はたくさん質問を下さるので答えることで自分たちの研究が深まると感じた。</li> <li>・専門用語などの説明は始めにしたが、発表の途中などでも聞き手の反応を見ながら補足ができるとよかったと思う。また、質疑応答では、黙っている時間を短くしたり、一言「wait a minute」などと言ったりできると良かったと思う。</li> <li>・質問が出ていかなかった時に、What is this?でもいいから聞いて、と天安中央高校の生徒が言ってくれていて質問しやすかった。</li> <li>・韓国の生徒に伝わっているのが反応でわかってうれしかった。</li> </ul>	

天安中央高等学校の生徒についても、後日アンケート（回答19）によると、それぞれのプログラムについて「満足」が約90%以上、「おおむね満足」と合わせると100%の生徒が満足だったと回答している。

### 2) 成果と課題

オンライン実施で課題であった「相手の反応のわかりづらさ」が対面においては大きく改善された。リフレクションでは25名の生徒が互いにコミュニケーションをとったことに対する達成感に言及している。特に課題研究のポスター発表は質疑応答の時間が盛んになり、指定した5分の質疑時間では足りないほどで、両校の生徒の満足度が非常に高かった。時間をかけて英語で相手に伝わるよう議論をすることで、課題研究の内容についても内容の深化や問題点の発見がみられた。14年間続いてきた両校の研究交流の持続と発展のために両校がさらに意思疎通を図り、生徒がより高次の相互理解や合意形成を図ることができるよう工夫を重ねることが今後の課題である。

### 3) 韓国・天安中央高等学校の課題研究テーマ一覧（令和6年1月）

分野	研究テーマ
物理	Analysis of the efficiency of solar cells according to the wavelength of light and the fabrication of the efficiency-enhancing structure
物理	A study of weight distribution according to the structure of airless tires
物理	Measurement of DSSC efficiency according to the natural dye change of kinds, concentration
化学	Research on titration indicators for acids and bases
化学	The study of Molecular Kinetic Energy and Theoretical Values in Different variable
地学	Correlation analysis of red shift amount according to galaxy structure and distance
コンピュータサイエンス	Vulnerable security in public Wi-Fi environments by Hacking

## 5 韓国・ムンサンスオク高等学校との協働プログラム

### 1) 実施内容

韓国・ムンサンスオク高等学校との連携においては、2021年度から本校のGSコース生徒とムンサンスオク高等学校生徒による協働課題研究を実施している。今年度（2023年度）は両校の7チーム計19名（本校：4チーム計10名、韓国：3チーム計9名）の生徒が協働研究に取り組んだ。また、今年度は、2019年度以来、4年ぶりに海外研修を再開し、11月にムンサンスオク高等学校にて対面での協働プログラムを実施した。

#### (1) 第1回オンライン交流（11月9日（木））

両校生徒が自己紹介を行った後、お互いに課題研究のテーマ・概要について報告した。

#### (2) 海外研修（11月21日（火）～11月24日（金））

##### ①STEAM 共同授業

本校教員が「染色体と核型」をテーマとした授業を実施した。ヒト染色体の基本的特徴及び核型分析についての講義を行った後、日韓の混成グループに分かれて、実際にヒト染色体の様子を観察するとともに、グループごとに与えられた染色体画像が男性のものか女性のものかを思考し、判断する探究活動に取り組んだ。

また、ムンサンスオク高等学校教員が「韓国の伝統芸術」をテーマとした授業を実施した。韓国で縁起物とされている動植物の図に色彩を施してエコバックを完成させるという課題が与えられ、複数の色を組み合わせで新しい色を生み出したり、グラデーションを作り出したりしながら、平面図の動植物に立体的な躍動感や優美さを持たせるという創造的な活動に取り組んだ。

##### ②フィールドワーク

ムンサンスオク高等学校の所在地である坡州市郊外にあるDMZ（非武装地帯）を訪問し、DMZの自然環境や生物多様性等について学習した。

##### ③課題研究の成果発表及び相互評価

課題研究の進捗状況について、英語で口頭発表を行った。どのチームも持ち時間で丁寧な説明を行い、結果の解釈や今後の展望等に関して活発な質疑応答が行われた。その後、各チームが他チームの発表の視聴あるいは質疑応答を通じて学習したこと、発見したこと、解決できたこと等を発表し、全体で共有した。

##### ④本校生徒のリフレクション

共同授業に関して	<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれ持っている知識の土台が異なるため、そこで生じる齟齬をうまく合わせながら受けた授業はとても新鮮だった。</li> <li>英語でコミュニケーションをとりながら、一緒に作業に取り組むことができる授業内容であったため、とても有意義な時間となった。</li> </ul>
課題研究に関して	<ul style="list-style-type: none"> <li>特に調査方法の面で新たな見方を発見することができた。自分たちの発表では、内容を理解してもらうのが難しい部分等もあり、課題を発見することができた。</li> <li>韓国では「相関」について学校で学習しない、という気づきがあった。論文を作成するときに、もっと分かりやすい分析方法を考えなければならないと思った。</li> </ul>
研修全体に関して	<ul style="list-style-type: none"> <li>半年ほどの研究成果を発表してみて、まだまだ調べたいこともあるし、英語をもっと勉強したいと思った。</li> <li>今後も、国際的な交流をしていきたいと考えるきっかけになった。課題研究や英語の学習に、より積極的に取り組みたいと強く思った。</li> </ul>

#### (3) 第2回オンライン交流（2月15日（木））

最初に、全体での成果報告会として、各研究チームが課題研究のこれまでの成果を英語で発表した。各研究チームが、11月の研修以降、どのように研究を改善し、どのような成果が得られたかを報告し、それらに対する活発な意見交換が行われた。

#### (4) 課題研究発表会（2月22日（木））

本校の2年GSコース及びASコースの課題研究発表会にて、ムンサンスオク高等学校の3チームの課題研究ポスターを掲示し、本校の1年生及び附属中学校の3年生が視聴した。当日に本校生徒が記入したポスター発表の評価シートは、英訳したものをムンサンスオク高等学校へ送付し、同校生徒へのフィードバックを図った。

### 2) 成果と課題

4年ぶりに海外研修を実施し、対面で共同授業や課題研究の成果発表を行えたことで、上記のリフレクションの通り、生徒の意識変容が顕著にみられたことが大きな成果である。特に、課題研究に関して、生徒が調査方法や分析方法等で新たな気づきを得たという点で、協働プログラムの意義と重要性を再認識することができた。オンラインと対面のそれぞれで目的を明確にしながら、よりよいプログラムへと改善していきたい。また、今年度は、両校生徒の課題研究のテーマも科学、社会、文化等、多岐にわたり、また、両校教員による授業もSTEAM教育を志向した幅広いテーマ設定となった。今後、協働プログラムを深化・発展させていくために、引き続き、両校教員でプログラムに対する共通理解を深め、文理融合的な教材開発等を協働で進めていく必要がある。

### 3) ムンサンスオク高等学校の課題研究テーマ一覧（2023年度）

分野	研究テーマ
Sociology	Analysis of social distancing policies and influences in Korea
Culture	Advertising effects according to the type and involvement of advertising music - Focusing on teenagers
Biology	Changes in sensory sensitivity and improvement of walking in the visually impaired people

## 6 タイ国・PCSHSムクダハン校との協働プログラム

### 1) 実施内容

タイ国・プリンセスチュラポー・サイエンスハイスクール (PCSHS) ムクダハン校とは、ASコース生徒の課題研究を通じて連携した。連携の様式は(1)オンラインおよび(2)対面の大きく2つに分けられる。

#### 【オンライン】

本校生徒とムクダハン校生徒が、互いの研究の進捗状況について定期的に情報交換する形で実施した。本校からの参加者は「竹の構造を応用した耐震性における建物の階層構造の最適化」(物理分野)および「オオミズゴケの透明細胞中のporeに関する研究」(生物分野)の2チームである。それぞれムクダハン校の生徒2名ずつと合同チームを作り、オンラインでの会議・資料共有プラットフォーム(Slack)で互いの研究の進捗状況を随時共有した。また、学期に1度、オンライン会議システム(Zoom)で互いに簡単なプレゼンテーションを行い、疑問点等を出し合った。

#### 【対面】

タイへの訪問研修では、PCSHS系列校を中心としたタイの高校と、日本のSSH校および高専が参加する高校生の科学フェア「Thailand-Japan Student Science Fair 2023 (TJ-SSF2023)」に、上記2チームが参加した(2023年12月19～23日、於PCSHSルーイ校)。TJ-SSF2023では、ポスターおよび口頭発表による研究交流を通じてタイの高校生の視座の取り方を学んだり、タイでの科学教育が大切にしている、風土に根差した伝統的な知恵(local wisdom)と最先端の科学研究の連関について認識を深めたりした。また、両国高校生同士の文化交流から国際舞台で活躍する資質を高め、科学者として、より幅広い視野を持つことができるようになった。

また、本校とムクダハン校の独自プログラムとして、本校の「課題研究成果発表会(SSHの日)」に合わせてムクダハン校生徒が本校を訪問し、本校生徒と共同で授業や講義に参加したり研究発表を行ったりして交流を深めた。

### 2) 成果と課題

コロナ禍で始めたオンラインでの交流と再開させた対面での交流が相乗効果を発揮した。オンライン交流を通じて生徒どうしが互いの研究内容を理解したうえで対面交流に臨むことができたため、研究に関する意見交換が、より充実したものとなった。

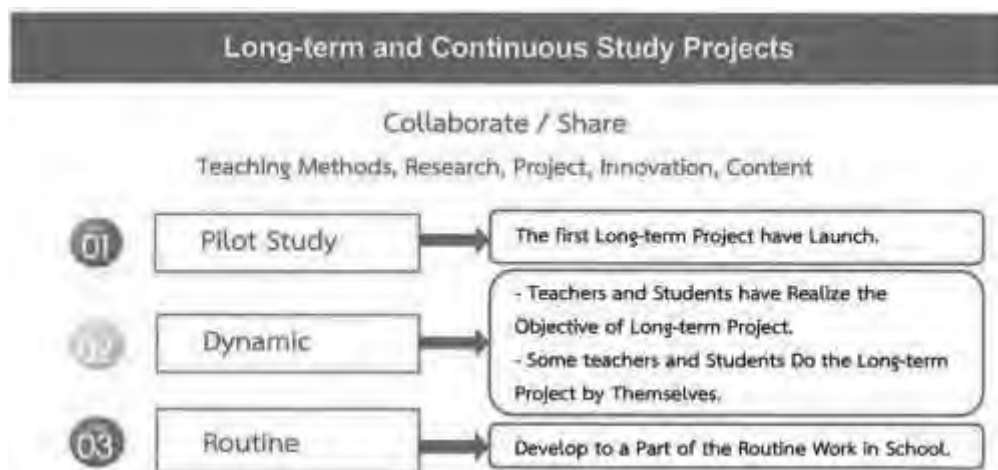
教員については、校内での業務配分を見直すことで、この協働プログラムにより多様な教員が関わるができるようにした。そのことにより、教員間でのノウハウの共有・継承がより円滑に進むことが期待される。

一方で、課題研究の内容に関わる実質的な「協働研究」の実施は現実的でないことも明らかになってきた。これまでも試みはするものの、学校の体制が大きく異なることや、そもそも高校生が安定した研究計画を立案・実行することの困難さが壁となって、実現はしていない。むしろ、両校生徒が独立して研究に取り組みつつ、緩やかな連携は絶やさない現在の方向性を、より洗練させることが今後の課題となるだろう。

### 3) PCSHS ムクダハン校の課題研究テーマ一覧(令和6年2月:SSHの日にて成果発表)

分野	研究テーマ
生物	Structural analysis of Java Moss, Christmas Moss, and Pelia Moss: Implications for PM 2.5 dust capturing efficiency
生物	Development of gelatin packaging film based on Nile Tilapia (Oreochromis Nicoticus) skin by using extracted from riceberry flour-based by Kunlanan Tantirattanachart
生物	Automated plankton culture kit to increase the reproduction rate of freshwater phytoplankton Spirulina platensis in aquatic animal nursery
生物	Pectin gelatin condiment sachets from durian peel and tilapia
物理	Applying the structure of a bamboo to build a earthquake resistance building

科学共同授業の展望については次のように計画している。



## 第4節 「A」：広大メソッド

### 1 研究仮説

4指標のうち、④「主体的・自律的 (Autonomous)」な素養を育む手立てとして、3年間の課題研究（第1学年「iSAGAs Basic」→第2学年「科学探究Ⅰ」「総合科学探究Ⅰ」→第3学年「科学探究Ⅱ」「総合科学探究Ⅱ」）において、一貫した指導・評価方法を確立させ、「広大メソッド」として体系化することにより、下表に示す生徒の資質・能力を伸長させることができる。

【指標④「主体的・自律的 (Autonomous) である」のマザールーブリック】

S（期待以上である）	A（十分満足できる）	B（おおむね満足できる）	C（さらなる努力を要する）
様々な事象に関心を持ち、 <b>困難と思われる問題に対しても高い洞察力をもって、それらのより良い解決に向けて主体的に粘り強く取り組み、自他の取り組みを批判的に評価・改善して、意思決定を行うことができている。</b>	様々な事象に関心を持ち、課題や問題点を分析して、それらのより良い解決に向けて <b>主体的に粘り強く取り組み、自他の取り組みを批判的に評価・改善することができている。</b>	様々な事象に関心を持ち、課題や問題点を分析して、それらのより良い解決に向けて <b>主体的に取り組むことができる。</b>	様々な事象についての課題や問題点を分析することができず、それらの解決に向けて <b>主体的に取り組むことが困難な状況にある。</b>

### 2 研究内容・方法

【今年度の研究計画】

第IV期に開発した「広大メソッド」を改訂し、主体的・自律的な課題研究を展開するための汎用的な力を育成する。

上記の研究計画に即して、今年度は、以下の内容を実施した。

- ①全校生徒を対象として、第1学年「iSAGAs Basic」（2単位）、第2学年「科学探究Ⅰ」「総合科学探究Ⅰ」（各2単位）、第3学年「AS科学探究Ⅱ」「GS総合科学探究Ⅱ」（各1単位）においてそれぞれ課題研究を実施した。また、上記の各科目において、各学期末にルーブリック（第8章第2節p.70～71に後述）に基づく生徒自己評価及び教員による評価を実施した（第4章p.55～59に後述）。
- ②課題研究を指導する全教員が教師用課題研究指導書「広大メソッド」を一部改訂し、「Autonomous 50」の各過程及び「OPTG」の内容に沿って課題研究の指導・支援を行った。
- ③「広大メソッド」及び「探究ファクター」の普及と他校での活用を目的として、学校訪問を受け入れてその使い方について紹介した。

### 3 検証

【今年度の研究計画】→「一部達成できた」

#### 1) 課題研究ルーブリック

当初計画のとおり、指定1年次（2023年度）に、第1学年「iSAGAs Basic」、第2学年「科学探究Ⅰ」・「総合科学探究Ⅰ」、第3学年「科学探究Ⅱ」・「総合科学探究Ⅱ」の各科目でルーブリックを順次改訂したが、うまくいかない箇所も出たために、本校ウェブページには未だ公開できていない。IMPACTの評価としてその使用方法を検討してから公開する予定である。次年度も、運営指導委員会での指導・助言をもとに、評価規準の項目数や評価基準の内容等を修正したいと考えている。

#### 2) 教師用課題研究指導書「広大メソッド」

当初計画のとおり、指定1年次に改訂版を完成させたが、学校訪問に来た他校の先生の反応から、汎用性の低い箇所もあることが明らかになった。様々な探究指導の場面で活用できるようなものに更新する必要がある。

#### 3) 「広大メソッド」及び「探究ファクター」の普及と他校での活用に向けて

今年度（2023年度）に改訂した「広大メソッド」を校内の全教員で共有するために、校内研修会を2回実施した。小学校、中学校、高等学校の教科探究、総合探究において探究活動をどのように進めたらよいかわからないという質問に、これまでの経験からアイデアを示すツールになっていることが確認できた。校内と校外への普及を考え、実践報告等を行っていきたい。

【第2版で改訂した箇所】

- ・学校設定科目の変更に伴う内容の修正
- ・研究倫理の指導を明記
- ・表現の統一と誤植部分の修正

#### 4 広大メソッド (第2版)

## A 1

### 課題研究についての見通しをもつ

始める、聞く、知る、想像する、見通す

与える、投げかける、紹介する

#### 1. 生徒のプロセス

生徒が3年間かけて主体的・自律的に取り組む課題研究のスタートである。本校では、1年生で学校設定科目「iSAGAs Basic」(2単位)を開設し、生徒に課題研究を始めるにあたっての基礎的知識・技能を習得させたり、問題発見能力等を伸ばさせたりすることを目標に年間指導計画を作成している。このプロセスでは、「iSAGAs Basic」のオリエンテーションにおいて、生徒が教師からの説明を聞くことを通して、「課題研究とはどのようなものか」を知る。また、漠然とはあるが、これから3年間をかけて自らテーマを設定し、様々な事象を深く探究していくことを想像するとともに、どんなことをどんな時期に学ぶのかを見通すことになる。

#### 2. 生徒のつまずき

生徒は入学して間もない時期であり、そもそも課題研究がどのようなものかよく分かっていない、あるいは中学校時代に先輩の研究発表を視聴した経験はあるが実際にどのような手順で研究を進めるのかイメージできていない等の状況である。特に、課題研究を「自由研究」や「調べ学習」と同程度のもと考えている生徒も多いことが想定される。『何となく』自分たちでテーマを決めて研究するのだろう』と思っている生徒ほど、その後のモチベーションを維持することが難しくなるため、課題研究の意義や本質を十分理解させておくことが必要となる。

#### 3. 教師の指導・支援

オリエンテーションでは、教師から、①課題研究とは(自由研究や調べ学習との違い)、②課題研究のステップ、③1年生のうちに身に付けるべき力(目標)・授業内容の3点について明示し、生徒が課題研究についての見通しをもつための指針を与える。上記①では、課題研究は「すでに明らかになっている情報を調べるだけでなく、調べたものに対して『問い』を立て、問う過程を繰り返す(深く探究する)」こと、「自分の興味・関心を社会や学術の諸問題と関連させて取り組む課題を見いだす」ことであると説明する。また、上記②では、「社会や学術の諸問題と関連させて取り組む課題を見いだすために大切な過程は何か」という質問を投げかける。これにより、「先人たちが行った研究業績(先行研究)をふまえる」ことの重要性を認識させる。さらに、上記③では、ルーブリックや授業シラバスを提示し、「課題研究の実施に向けてどのようなことを学んでいくのか(1年間の学習の流れ)」について紹介する。

#### *Autonomous !*

★課題研究とは何か(自由研究や調べ学習との違い)を明示する。

- ・与える:「調べたものに対して『問い』を立てるという過程を繰り返すことが大切だよ」
- ・投げかける:「課題を見いだすために先行研究の内容をしっかりと理解しておこう」
- ・紹介する:「課題研究の実施に向けて1年間で〇〇、〇〇・・・などを学んでいくよ」

## 第4章 実施の効果とその評価

### 1 生徒への効果①（科学技術人材育成に係る取組）

#### 1) 高大連携における効果

- (1) 広島大学との連携により、広島大学の教員、大学院生が「SSH課題研究中間発表会（11月）」及び「SSHの日（課題研究発表会：2月）」に指導助言者として多数参加することで、課題研究の高度化が実現したことが成果である。研究内容、発表方法について具体的な指導・助言をいただいた。ポスター発表にて「この研究はどのような社会的意義があるのか」等のコメントを共有することで、生徒の研究に対する態度が変化した。広島大学からTAを派遣いただき、継続的な実験指導を実施できた。
- (2) 広島大学等との連携により、最先端の科学の特別講義を実施することができた。特別講義を計画的に実施することで、生徒の課題研究や科学研究への意欲を維持・高揚できたことが成果である。広島大学WPI「持続可能性に寄与するキラルノット超物質拠点（SKCM2）」のアウトリーチ活動による特別講義では、高2ASコースの生徒に多様な分野の研究者がどのように共同研究を進めるのかを指導いただいた。また内容を精査し、昨年度よりも特別講義の回数を減らすことで、通常授業の時間数を確保した。一部の講義は、複数の講師から同時に講義いただいた。管理機関である広島大学から適切な支援が受けられることが成果である。
- (3) 京都大学、奈良女子大学、大阪大学との高大接続事業により、課題研究への定期的な指導のサポート、理数女子育成に向けたサポート、数理情報に関する特別講義の受講が可能となった。いずれも講師派遣の謝金・交通費、生徒の旅費等の一部が支援されるものであり、希望する生徒に対する学びの場が拡充された。

#### 2) 科学オリンピック等への参加における効果

- (1) 科学オリンピック等の一部は、生物学オリンピック49名、1名が2次選考まで進出（昨年度58名）、化学グランプリ5名、1名が2次選考まで進出（昨年度1名、2次選考まで進出）、数学オリンピック12名、1名が2次選考まで進出、5名が地区優秀賞（昨年度8名）、全国物理コンテスト「物理チャレンジ」3名（昨年度0名）、日本情報オリンピック4名（昨年度1名）、日本地学オリンピック4名（昨年度0名）、科学地理オリンピック日本選手権5名、1名が2次選考まで進出（昨年度0名）等に積極的に参加した。
- (2) 卒業生からの紹介で、今年度より本校が生物学オリンピックの予選会場になるようになった。その卒業生は高校在学時には生物学オリンピックで金賞を受賞しており、そこで見たこと・経験したことを話してくれたことは、生徒の意欲の喚起に良い影響を与えたと考えられる。

#### 3) 海外連携校との課題研究の交流における効果

4年ぶりに対面での訪問、訪日研修を実施した。韓国の天安中央高等学校、ムンサンスオク高等学校、タイの科学フェア（TJ-SSF2023）への参加に参加した高校生は全員が肯定的な反応を示している。海外研修の後、訪日研修やオンライン研修を通して、研究成果を発表し、議論する経験を通して、多くの気づきが得られたことが成果である。「SSHの日（課題研究発表会：2月）」では、日本、韓国、タイ王国の3か国の課題研究ポスターを比較することを通して、研究内容や方法の工夫とプレゼンテーションの技法を学ぶことができた。タイ・PCSHSムクダハン校の生徒8名はSSHの日（課題研究発表会）に参加して、課題研究のポスター発表を行った。

#### 4) 課題研究の成果発表件数・科学コンテスト等への出品件数とその結果

時期	発表会名・コンテスト名	件数	学年・コース	結果
6月	第34回折り紙の科学・数学・教育研究集会(石川・北陸先端科学技術大学院大学)	1	3年AS	—
7月	第3回全国バーチャル課題研究発表会(オンライン開催)	1	2年GS	—
8月	SSH生徒研究発表会	1	3年AS	—
	ISLP国際統計ポスターコンペティション2022-2023	1	3年GS	優秀賞
	第15回マス・フェスタ全国数学生徒研究発表会	3	3年AS	—
9月	第94回日本動物学会山形大会	2	3年AS 3年GS	高校生ポスター賞2件
	千葉大学高校生理科研究発表会	3	3年AS	双葉電子記念財団研究奨励賞1件
10月	高校生による現象数理学研究発表会2023(オンライン開催)	1	3年AS	奨励賞
11月	第25回中学生・高校生科学シンポジウム(広島大学)	4	2年AS 2年GS	科学研究奨励賞4件
	令和5年度広島県立西条農業高等学校SSH研究成果発表会	2	2年AS	—
	令和5年度長崎県立大村高等学校SSH研究成果発表会(ポスター掲示)	11	2年AS 2年GS	—
	第67回広島県科学賞(論文審査)	4	3年AS	特選1件、入選3件
12月	第67回日本学生科学賞(論文審査)	2	3年AS 3年GS	—
	日タイ高校生科学フェア(TJ-SSF2023)(タイ)	2	2年GS	—
	第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ(JSEC2023)	1	3年AS	入選
3月	京都大学ポスターセッション2023	1	2年AS	(未定)
	第10回数理工学コンテスト(武蔵野大学)	2	3年GS	(未定)
	STREAMチャレンジ2024(ソフトバンクロボティクス)	1	2年AS 2年GS	全国ファイナリスト
	第20回日本物理学会Jr.セッション(2024)(オンライン開催)	2	2年AS	(未定)

## 2 生徒への効果② (2023 年度第 1 学年：「iSAGAs Basic」におけるポートフォリオ評価の結果と分析)

学びのポートフォリオを利用して、学期末に生徒自己評価を実施した。特別講義等を受講した後に、下のシートに入力し、学びの軌跡をたどるとともに、自身の関心の所在を把握するものである。

実際の記入例

### iSAGAs Basic

#### 学びのポートフォリオ

クラス：I 年（○）組（○）番 名前：（○○ ○○）

例	<p>日時・形式：2022 年 6 月 3 日（金）【オンライン（対面参加の場合は「対面」）】</p> <p>演題・講義名：社会心理学の観点からみる「食欲（appetite）」</p> <p>発表者：記述例子（参考大学・心理学部・社会心理学科 准教授）</p> <p>&lt;課題研究に活かしたいこと&gt;</p> <p>（例）記述先生が述べていた○○という理論は△△の点で参考になる。自分たちの研究に当てはめると、例えば・・・</p>
1	<p>日時・形式：2023 年 5 月 12 日（金）【対面】</p> <p>演題・講義名：イノベーション</p> <p>発表者：田原 栄俊（広島大学准教授など）</p> <p>&lt;課題研究に活かしたいこと&gt;</p> <p>田原先生が述べていたベンチャー企業における人脈、人材の重要性は課題探求のような新しい研究にも共通すると考えられる。私は課題研究において人とのかかわりを大切にしたいと思います。ほかのグループの人とも情報共有やある程度の方業をして課題研究を進めていきたいと思いました。</p>
2	<p>日時・形式：2023 年 5 月 12 日（金）【対面】</p> <p>演題・講義名：アントレプレナーシップ</p> <p>発表者：川瀬 真紀（叡啓大学の講師）</p> <p>&lt;課題研究に活かしたいこと&gt;</p> <p>川瀬先生が述べていた課題テーマのを見つけ方は課題研究にとっても役立つそうだ。自分の身の回りの小さな課題も課題テーマになりうるのだと分かった。当たり前の事象から生まれた発想が思わぬ役立つ方をするかもしれないと思いました。机に向かうだけが研究ではないとわかった。課題研究も煮詰めすぎず、身近なひらめきを大切にしようと思います。</p>
3	<p>日時・形式：2023 年 6 月 2 日（金）【対面】</p> <p>演題・講義名：起業家マインドのスタート</p> <p>発表者：今谷 忠弘先生</p> <p>&lt;課題研究に活かしたいこと&gt;</p> <p>様々な技術分野の知識が必要となるマイクロの研究から課題研究のテーマ設定や、課題研究そのものにもいろんな教科の視点や知識を用いて取り組もうと思う。起業するには財力だったり決断力だったりが必要ですが、マインドを大切にしていけばこれらは何とかなりそうと思いました。</p>
4	<p>日時・形式：2023 年 6 月 2 日（金）【対面】</p> <p>演題・講義名：起業の実例から理解を深める</p> <p>発表者：金子 幸治先生</p> <p>&lt;課題研究に活かしたいこと&gt;</p> <p>リーダーは常に仲間と考えを共有すること、今ある技術または自分のアイデアをどのように発展させ企業の発展につなげるのが重要だと分かった。課題研究の際、自分の考えを仲間と共有し改善を続けることで考えを発展させテーマ設定に役立てたい。課題研究でリーダーを決めても、抱え込まず、みんなで協力することを意識して行きたいと思った。</p>

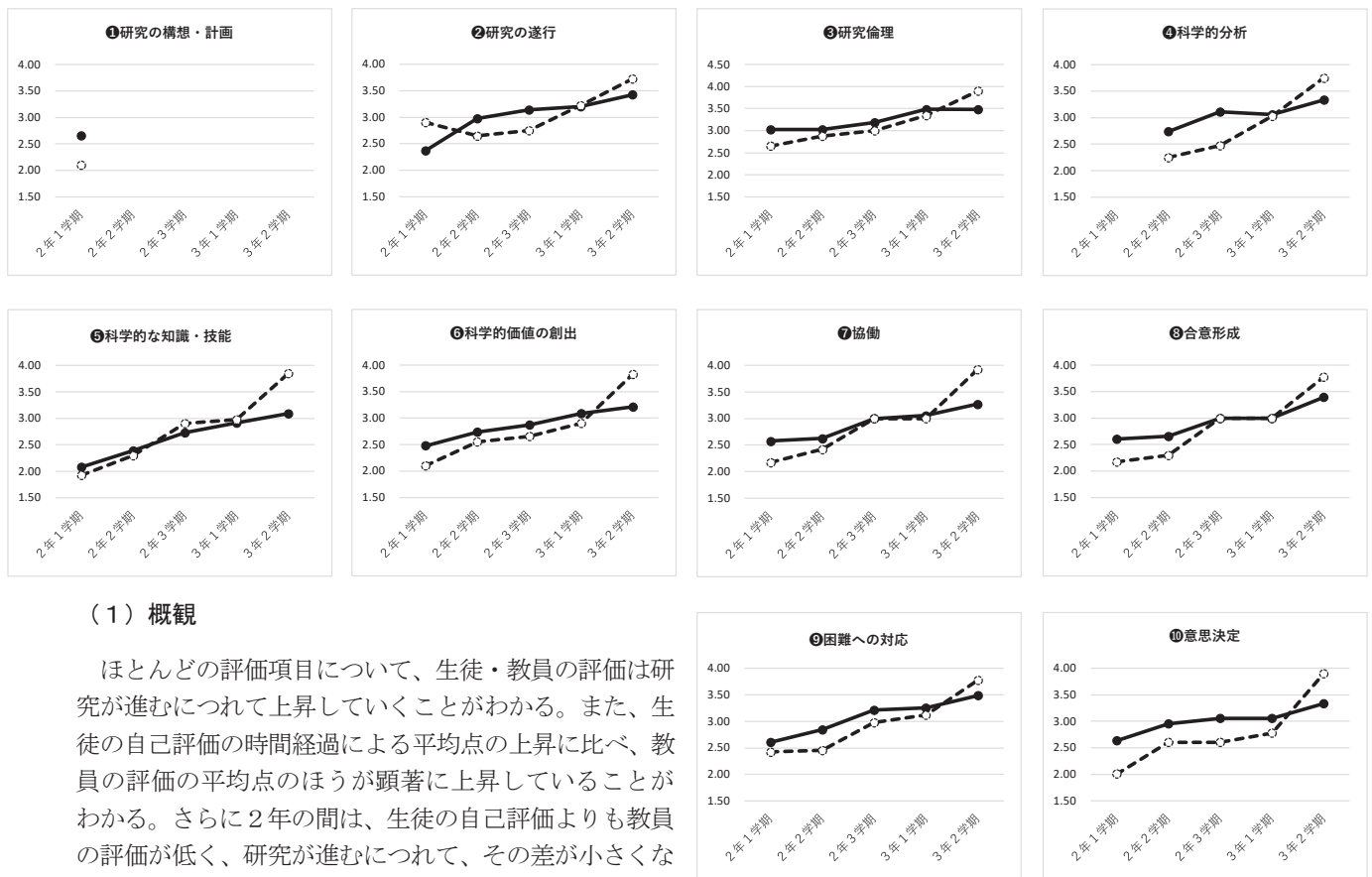
今年度に導入し、生徒がどんな分野に興味・関心を持っているのか、課題研究の準備として獲得した視点を個別に整理することができた。今後は継続的に記録させて生徒・教員で活用し、探究の態度に関する態度の変容を調べようと考えている。オンライン講座で何を視聴したのか、そこから何を学んだのかを単なる記録として残すのではなく、内省を促す対話ツールとして活用したいと考えている。



### 3 生徒への効果③（2023年度第3学年ASコース：ルーブリックを用いた生徒自己評価・教員による評価の結果）

#### 1) ルーブリックを用いた生徒自己評価・教員による評価の結果

第2学年「AS科学探究Ⅰ」の開始時から第3学年「AS科学探究Ⅱ」の2学期末にかけて、後述（第8章第2節 p.70）のルーブリックを用いて、生徒自己評価・教員による評価を実施してきた。生徒・教員とも、2年1学期（2022.7）・2年2学期（2022.12）・2年3学期（2023.3）・3年1学期（2023.7）・3年2学期（2023.12）の計5回実施した結果とその推移を下図（グラフ）に示す。なお、グラフの縦軸は4段階の評価S・A・B・Cをそれぞれ4・3・2・1点と点数化し、その平均点を示したものである。また、実線のグラフは「生徒」（N=40）、破線のグラフは「教員」（N=9）の結果をそれぞれ示している。①～④が「科学的であること（Scientific）」、⑤・⑥が「高度かつ専門的であること（Academic）」、⑦・⑧が「国際的であること（Global）」、⑨・⑩が「主体的・自律的であること（Autonomous）」の評価項目である。①は2年の1学期に設定された評価項目であり、④は2年の2学期から3年の3学期に設定された評価項目である。



#### (1) 概観

ほとんどの評価項目について、生徒・教員の評価は研究が進むにつれて上昇していくことがわかる。また、生徒の自己評価の時間経過による平均点の上昇に比べ、教員の評価の平均点のほうが顕著に上昇していることがわかる。さらに2年の間は、生徒の自己評価よりも教員の評価が低く、研究が進むにつれて、その差が小さくなり、研究論文の執筆を完結した最終評価では、生徒の自己評価よりも教員の評価のほうが上回る傾向にある。これは昨年度でも同様の傾向であった。

#### (2) 生徒自己評価

計5回の評価を通じて、②「研究の遂行」（2.37→3.97→3.14→3.20→3.42）と⑤「科学的な知識・技能」（2.08→2.39→2.73→2.91→3.09）の2項目で、特に平均点の上昇が大きいことがわかる。

2年3学期から3年1学期にかけて④「科学的分析」（3.11→3.06）や⑦「協働」（3.00→3.06）、⑧「合意形成」（3.00→3.00）、⑨「困難への対応」（3.22→3.26）、⑩「意思決定」（3.05→3.06）の自己評価の平均点が後退もしくは上昇の停滞をしている。この時期の研究の様子を指導教員から聞き取ると、どのグループとも研究の進捗に最も焦りや葛藤が見られる時期であり、研究が進み自身の研究を客観的に見ることができるようになった時期でもある。研究のまとめの方向性に各自が悩み、グループ内での意見のすり合わせや討議に時間をかける様子が見られていた。

③「研究倫理」に関しては、研究開始時から高い水準で緩やかに上昇している。ASコース選択者は研究開始時

から、研究に対して高い倫理観をもって取り組んでいることが伺える。

(3) 教員による評価

生徒の自己評価と同様に⑤「科学的な知識・技能」(1.93→2.30→2.90→2.98→3.85)は特に平均点の上昇が大きい。また⑩「意思決定」は2年1学期と最後の3年2学期との差が、生徒の自己評価では変動が小さい(2.63→3.33)のに対して、教員による評価では上昇が顕著(2.00→3.60)であることがわかる。

全体として、論文を完成させる3年2学期の評価が顕著に上昇する傾向がみられる。特に⑩「意思決定」(2.78→3.90)、⑥「科学的価値の創出」(3.83→2.90)、⑦「協働」(3.00→3.93)の上昇が顕著である。

最終的な評価の平均点が生徒より教員のほうが上回っており、生徒の自己肯定感の底上げが課題である。

2) ルーブリックの活用(生徒の理解を深める取り組みの結果)

生徒自己評価で用いたルーブリックは2年1学期と2学期はマザールーブリックを用いて行っている。校内での中間発表会(11月)、SSHの日(2月)など発表を複数回経験し、研究も進んだ2年3学期にマザールーブリックをもとに、自分たちの研究により則したルーブリックに改定を加える取り組みを行った。生徒が改訂を加えた内容を分類すると、①簡単な表記の変更、例えば数学領域の研究グループが「科学的」という記述を「数学的」と変えるもの、②記述内容を具体的な研究対象に関する記載に変えるもの、③新たな視点を提案するものが見られた。②と③について、以下の表に示す。生徒たちが新たな視点を書き加えたものは、各グループが研究を進める過程において、苦労した点や発表等で他者から指摘を受けた点などが盛り込まれていると推察される。この活動は、研究のあり方を省察し、グループ内で評価の視点を共有する重要な経験となっている。

●科学的であること (Scientific)

研究の構想・計画	研究の遂行	研究倫理	科学的分析
②一般的な記述から、具体的な研究対象への置き換え 例) 風レンズの特徴を理解し…換気効率の上昇に有効な仮説 ③・新規性のあるテーマ設定 ・最終的な目標を明確に持ち	③・効率的 ・自分たちに実現可能な最適な手法の活用 ・目的に合った条件制御を行った実験	③・文献の内容を適切に利用 ・統計分析ができるような実験 ・データの適切な管理 ・実験器具の安全な利用 ・コウガイビルの生態を踏まえた、個別の倫理 ・3Rについての適応	③・特異性を見出した値に対して、その原理や理由を説明するために、科学的根拠に基づいて考察する ・実験結果を説明できる。当てはまらない場合は新たに理論を提案することができる

●高度かつ専門的であること (Academic)

科学的な知識・技能	合意形成
②一般的な記述から、具体的な研究内容への置き換え 例) 力学、陸上競技、人間の体に関する… ③・知識が不十分な場合、自発的に学習する ・言語化できる能力 ・説明するための知識および技能 ・速くて正確な実験スキル ・安定的な飼育を実現する技術	③・陸上競技だけでなく他分野でも価値を創造 ・実生活に応用可能であり、現代社会に還元することのできる具体的な提案 ・社会的な応用方法や具体的な場面を、万人が納得できるよう明確に言うことができる

●国際的であること (Global)

協働	科学的価値の創出
③・役割分担、他の人の役割についても理解ができる ・報告、連絡、相談が適切に行えている ・立場にかかわらず自分の考えを、根拠を持って伝えあう ・多様な「文化」の違い	③・研究グループ内でパワーバランスが均衡である ・グループで1つの方向性を見出すことができる

●主体的・自律的であること (Autonomous)

困難への対応	意思決定
③・解決策について考察し、「それに基づいて再実験(細かな条件制御)を行うこと」ができる ・必要に応じて指導者と協力する ・先行研究が少ないなかでも、それを探し求める姿勢をもつ	③・「議論や知識から得られる」批判的思考

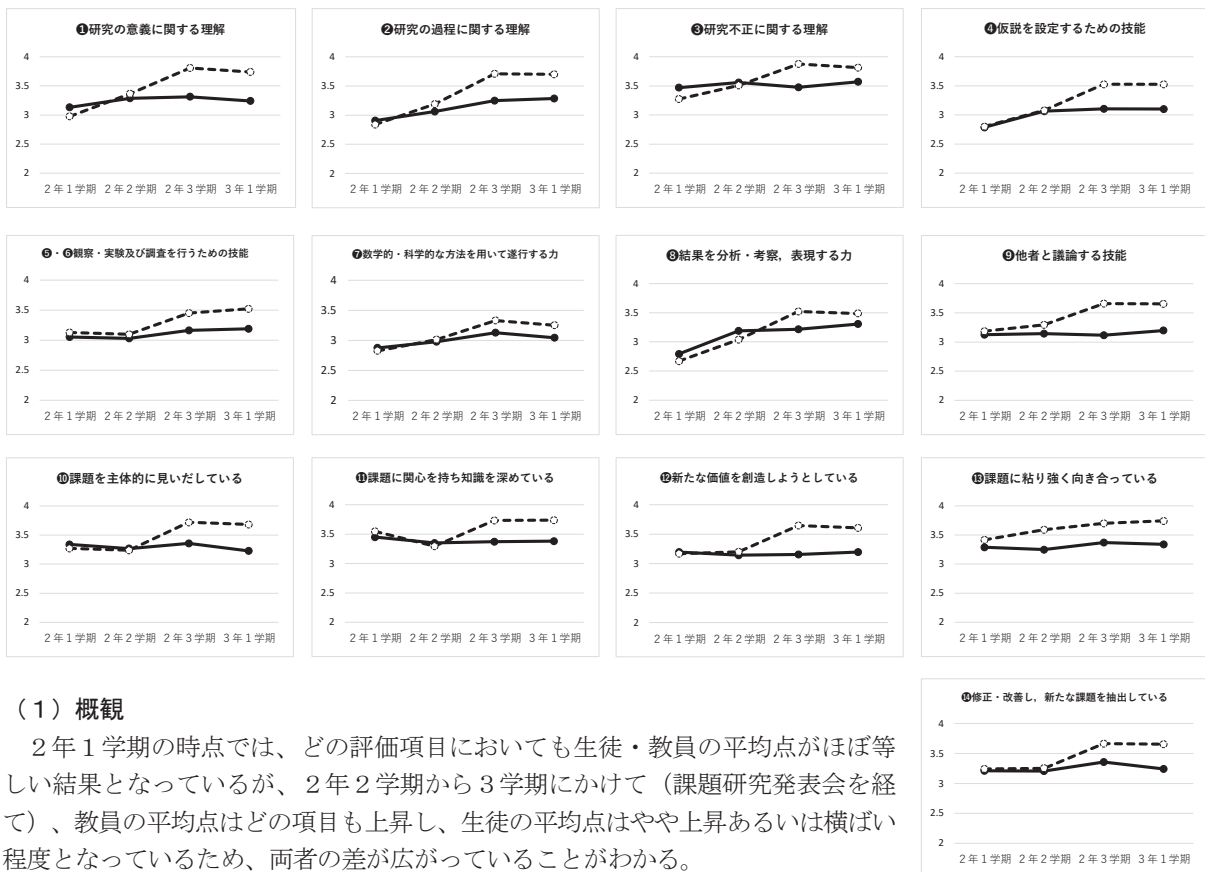
3) 今後の指導・支援における課題

生徒の自己評価と教員による評価の差が、論文作成後の3年2学期に特に顕著に見られた。生徒の自己評価の時期を、2学期末まで待たず論文提出直後に行ったり、教員からの積極的な評価を生徒に還元するしくみをつくったりすることで、改善されると考えられる。また、得られた生徒によるルーブリックへの新たな視点を、科学探究Ⅱのルーブリックの検討時に取り込み、評価の充実を図る。

### 3 生徒への効果③（2023年度第3学年GSコース：ルーブリックを用いた生徒自己評価・教員による評価の結果、「広大メソッド」における「生徒ファクター」と生徒に内在する実際的なファクターに関する調査の結果、生徒の主体性の伸長（態度形成）を測る調査の結果）

#### 1) ルーブリックを用いた生徒自己評価・教員による評価の結果

第2学年「GS総合科学探究Ⅰ」の開始時から第3学年「GS総合科学探究Ⅱ」の前期（論文完成時）にかけて、後述（第8章第2節の項番3 p.71）のルーブリックを用いて、生徒自己評価・教員による評価を実施してきた。生徒・教員とも同じルーブリックを用いて、2年1学期（2022.7）・2年2学期（2022.12）・2年3学期（2023.3）・3年1学期（2023.7）の計4回実施した結果とその推移を下の図（グラフ）に示す。なお、グラフの縦軸は4段階の評価S・A・B・Cをそれぞれ4・3・2・1点と点数化し、その平均点を示したものである。また、実線のグラフは「生徒」、破線のグラフは「教員」の結果をそれぞれ示している（N=160）。



#### (1) 概観

2年1学期の時点では、どの評価項目においても生徒・教員の平均点がほぼ等しい結果となっているが、2年2学期から3学期にかけて（課題研究発表会を経て）、教員の平均点はどの項目も上昇し、生徒の平均点はやや上昇あるいは横ばい程度となっているため、両者の差が広がっていることがわかる。

#### (2) 生徒自己評価

計4回の評価を通じて、「研究過程に関する理解」（2.91→3.06→3.25→3.28）と「結果を分析・考察、表現する力」（2.79→3.19→3.21→3.31）の2項目で、特に平均点の上昇が大きいことがわかる。

2年2学期から2年3学期にかけて、「研究の過程に関する理解」（3.06→3.25）、「観察・実験及び調査を行うための技能」（3.03→3.16）、「科学的・数学的な方法を用いて遂行する力」（2.97→3.13）、「課題に粘り強く向き合っている」（3.25→3.37）、「（研究を）修正・改善し、新たな課題を抽出している」（3.21→3.36）の4項目で特に平均点が増加していることがわかる。

2年3学期から3年1学期にかけて（論文作成を経て）、「研究不正に関する理解」（3.47→3.57）、「結果を分析・考察、表現する力」（3.21→3.31）の2項目で特に平均点が増加していることがわかる。一方で、「課題を主体的に見いだしている」（3.36→3.23）、「（研究を）修正・改善し、新たな課題を抽出している」（3.36→3.24）の2項目で特に平均点が減少していることがわかる。

#### (3) 教員による評価

2年2学期から3学期にかけて平均点はどの項目も上昇しているが、生徒と同様に「研究の過程に関する理解」（3.19→3.71）の項目が特に上昇していることがわかる。また、「仮説を設定するための技能」（3.08→3.53）

や「結果を分析・考察、表現する力」(3.04→3.52)などの項目に加えて、「課題を主体的に見いだしている」(3.24→3.72)、「課題に関心を持ち知識を深めている」(3.29→3.73)、「新たな価値を創造しようとしている」(3.20→3.65)など、生徒の主体性に関わる項目で特に上昇していることがわかる。

## 2) 「広大メソッド」における「生徒ファクター」と生徒に内在する実際のファクターに関する調査の結果

### (1) 「広大メソッド」における「生徒ファクター」

表1に、課題研究を「はじめる」・「進める」・「深める」の各過程における「生徒ファクター」の一覧を示した。表中の「A50」は「広大メソッド」における50項目の指導過程「Autonomous 50」のことを指す。なお、「広大メソッド」では、「A50」の項目に対して各1頁の指導書「OPTG (One Page Teacher's Guide)」を作成している。また、表中のファクター(A)は「各過程で特に頻出し、各過程のキー(鍵)と想定される動詞」、ファクター(B)は「各過程で2語以上現れる動詞」、ファクター(C)は「各過程で1語現れる動詞」を指している。

表1. 「生徒ファクター」の一覧

過程(学年)	A50	ファクター(A)	ファクター(B)	ファクター(C)
課題研究を「はじめる」(1・2年)	A1 ～ A17	聞く、知る、興味をもつ(気になる)、選ぶ、考える、調べる	見通す(見通しを持つ)、理解する、疑問をもつ、決める(決定する)、悩む	始める、想像する、抽出する、体験する、立てる、繋げる、見る、膨らませる、気づく、思いつく、共有する、受け入れる、相談する、確認する、話し合う(議論する)、広げる、読み取る、比較する、見つける、書き出す、予想する、不思議がる、ひらめく
課題研究を「進める」(2年)	A18 ～ A30	計画する、試す(やってみる)、吟味する、想定する	考える、探す、想像する、変える、読み取る、見える、受け入れる、見直す(改善する)	思いつく、見つける、知る、苦しむ、調べる、食いつく、聞く、実験する、判断する、突き進む、伝える、繰り返す、向き合う
課題研究を「深める」(2・3年)	A31 ～ A50	向き合う、見直す、根拠を探す、まとめる	検証する、比べる(比較する)、発信する、調べる、交流する、伝える、悩む、振り返る、見つける、派生する、諦める、変える、努める、討論する(議論する)、折り合いをつける	戻る、疑う、試す、協力する、聞く、出会う、求める、加える、掘り下げる、見通す、繋げる

### (2) 生徒に内在する実際のファクター：2023年度第3学年生徒の結果

第1学年「総合科学」の3学期末(2022.3)から第3学年「GS総合科学探究Ⅱ」の1学期末までの計5回、毎学期末のルーブリックを用いた自己評価と併せて、「生徒ファクター」に関する次のような調査を行った。

「課題研究」を「はじめる」「進める」「深める」過程で思いつく「動詞」をそれぞれ1つあげて記入してください。動詞であればどのような表現でも構いません。また、その「動詞」をあげた理由も書いてください。

表2に、2023年度の第3学年GSコース生徒が回答した動詞(ファクター)の上位5語及び生徒の主な回答理由を、調査回ごとにまとめたものを示した。なお、1年3学期(2022.3)の調査(N=200:全生徒を対象)では動詞を複数語回答させたが、2年1学期(2022.7)以降は1語のみを回答させている。表中で、上位5語に示した動詞の後に「A」を付したものは表4のファクター(A)、「B」を付したものはファクター(B)、「C」を付したものはファクター(C)をそれぞれ表している。また、動詞が網掛けされているものは、該当する過程では「生徒ファクター」として挙げていないが、その他の過程では「生徒ファクター」として挙げている動詞を表している。例えば、「探す」という動詞は「はじめる」の過程では「生徒ファクター」として挙げていないが、「進める」・「深める」の過程では「生徒ファクター」として挙がっているという意味である。

表2. 2023年度の第3学年GSコース生徒(2021年度第1学年→2023年度第3学年)の結果

調査回(実施時期)	過程	上位5語(出現数)	主な回答理由(生徒の記述より)
第1回(2022.3) 【N=200】	は じ め る	調べる <sup>A</sup> (49)	課題研究をはじめるうえで、まず自分が興味・関心をもっている事象に関して、どんな課題があるかを調べる <sup>A</sup> ことが第一歩だと思ったから。
		考える <sup>A</sup> (42)	課題設定の際には、まず、日常の中で何が不思議なのか、何が問題なのかを <sup>A</sup> 考え、次に、先行研究から何を明らかにすべきかを <sup>A</sup> 考えるから。
		探す (23)	課題を <sup>A</sup> 探す、先行研究を <sup>A</sup> 探す等、多くのものを <sup>A</sup> 探す過程だと感じるから。
		話し合う <sup>C</sup> (19)	研究テーマの設定の際に、各自で考えたことを <sup>C</sup> 話し合うから。
		知る <sup>A</sup> (11)	課題研究をはじめるにあたって、研究すること自体の知識や自分の興味・関心のある分野について深く <sup>A</sup> 知ることが大切だと思ったから。
		見つける <sup>C</sup> (11)	日ごろ当たり前になっていることを疑い、そこから研究の意義や目的を <sup>C</sup> 見つけることが大切だと思ったから。

第2回 (2022. 7) 【N=160】		考える <sup>A</sup> (24)	どんな課題に取り組んでいくか、何をしないといけないのか、どんな仮説が立てられるのか等、何事も <u>考える</u> ことではじまると思うから。
		調べる <sup>A</sup> (17)	先行研究等、 <u>調べる</u> べきものはすべて調べつくしたあと、そこに独自の視点(オリジナリティ)を加えて、研究がはじまっていくと思うから。
		探す (14)	研究をはじめた当初は、研究の方針や展望が見えず、ひたすら文献を読み、問いや解明されていないことを <u>探す</u> ことに徹していたから。
		知る <sup>A</sup> (14)	課題研究をはじめるとあって、まず、先行研究や研究の進め方を <u>知る</u> ことがとても重要だと思ったから。
		見つける <sup>C</sup> (10)	研究をはじめると、何が未解決なのか <u>見つける</u> ことや、先行研究から研究を進めていくうえで大切なことを <u>見つける</u> ことが重要だと思ったから。
		話し合う (19)	研究チームのメンバーや先生と <u>話し合う</u> ことで、細目に情報を共有できたり、新たな気づきがあったりして、研究がプラスの方向に進むと思うから。
		調べる <sup>C</sup> (11)	多くの先行研究から、過去のデータや手法等を <u>調べる</u> 必要があったから。
		試す <sup>A</sup> (11)	実験・調査等において、 <u>試す</u> 回数(試行回数)の多さが結果をつくりだすと思っているから。
		考える <sup>B</sup> (10)	研究を進めるためには、自分たちで課題へアプローチする方法を <u>考える</u> ことが大切だと思ったから。
		協力する (8)	1人だけの意見や考えでは研究は進まないし、研究チームのメンバーで多くの作業を分担する等して <u>協力する</u> 必要があると実感したから。
第3回 (2022. 12) 【N=160】	進める	考える <sup>B</sup> (19)	研究を進める中で、うまくいかなかったり、問題に直面したりしたときには、その問題の原因や解決策を <u>考える</u> ことが重要だと思ったから。
		話し合う (14)	仮説や分析結果について <u>話し合う</u> ことで、私たちの研究に何が必要か、足りないものは何かを考えることができ、考察が深まったと感じたから。
		試す <sup>A</sup> (13)	いくら結果を予想しても、実際に(実験や調査を行って) <u>試す</u> ことをしないと分からない場合が多いから。
		協力する (9)	何が課題なのか、どのように進めていくのか、どのように分担するのか、研究チームのみんなと <u>協力する</u> ことが一番大切だと思ったから。
		探す <sup>B</sup> (7)	実験・調査の改善点を <u>探す</u> こと、先行研究(論文)から新たな方法や研究の独自性等を <u>探す</u> ことができたから。
		悩む (7)	反例や壁にぶつかり、本当にこの方法で研究を進めてよいのかと不安に思うことが多く、手探りで研究を進めていたため、 <u>悩む</u> ことが多かったから。
第4回 (2023. 3) 【N=160】	深める	協力する (19)	データの管理や研究における現在地など、研究チーム内での <u>協力</u> ・共有が重要だと感じるから。
		話し合う/話す (16)	結果から考察を考えたり、分析の方法を考えたりするなどたくさんの大切なことをチームのメンバーと <u>話し合う</u> て進めていくことが多かったから。
		動く/行動する (11)	状況を進めるためには(仮説の検証など)自ら行動しないと <u>いけない</u> し、自分の頭も最大限動かさなければならない。また、自分だけでなく、チームとしても <u>動かない</u> といけないから。
		試す <sup>A</sup> (8)	課題研究では失敗もたくさんあるし、時間は限られているけど色々 <u>試して</u> みないと研究が進まないから。
		見直す <sup>B</sup> /止まる/ 振り返る (8)	ただやみくもに研究を進めるだけでなく、一度立ち <u>止まって</u> 研究を <u>見直し</u> 、 <u>振り返る</u> ことが必要だと思うから。
		議論する <sup>B</sup> /話し合う (22)	結果をもとに考察するときにチーム内で <u>話し合</u> ったり、韓国の協働研究チームの生徒とお互いの研究成果を発表し合ったりなど、 <u>話し合う</u> 場面が多くあったから。
		考える (19)	研究を深めるためには、自ら主体的に <u>考えなければならぬ</u> から。
		粘る/耐える (7)	結果が得られないことがあっても、 <u>耐えて継続する</u> ことが重要だと考えるから。
		聞く <sup>C</sup> (6)	成果発表において、発表に対する感想や意見、質問を <u>聞く</u> ことで自分たちの良いところや改善点を知り、研究をより良くできると思うから。
		探す <sup>A</sup> (6)	結果から分かることを考察し、そこから調査の課題点を <u>探す</u> ことで研究を深めることができるから。
調べる <sup>B</sup> (6)	研究を深めるために先行研究を <u>調べ直</u> し、 <u>調べる</u> ことで知識が深まると思うから。		
分析する/考察する/ 検証する <sup>B</sup> (6)	データの見た目だけで判断せず、数学的な手法を用いて <u>分析する</u> ことで説得力が生まれるから。		
見る (6)	自分たちの研究が、説得力があるものかを様々な視点から <u>見る</u> ことが大切だから。		
第5回 (2023. 7) 【N=160】		考える (17)	研究を深めるために何が必要なのか、何をどうすべきなのか常に <u>考えた</u> から。
		見直す <sup>A</sup> /振り返る <sup>B</sup> / 戻る <sup>C</sup> (16)	研究を深めるためには、まず客観的に自分たちの研究を <u>振り返り</u> 、問題点やより詳しく研究したいことについて <u>見直す</u> べきだと思ったから。
		議論する <sup>B</sup> /話し合う (10)	研究において、資料(文献)をどのように解釈するか皆で <u>話し合</u> い、色々な視点を <u>知る</u> ことができたから。
		まとめる <sup>A</sup> (8)	論文作成を行う上で、様々な情報を <u>まとめ</u> 、読者にわかりやすくすることが一番大切だと痛感したから。
		書く/明記する (7)	論文を <u>書く</u> とき、読む人によって解釈が異なることがないように、わかりやすく、しっかり伝わるように明記する必要があることを学んだから。

また、表3には、表2（GSコース生徒）の結果をもとに、「はじめる」（第1回・第2回）・「進める」（第2回・第3回・第4回）・「深める」（第4回・第5回）の各過程における合計出現数の上位3語（同数の場合は4語）を整理し、併せて2年3学期（2023.3）にASコース生徒（N=40）を対象に実施した結果との比較を示した。この結果から、GSコースとASコースで、出現数が多いファクターは概ね共通していることがわかる。

表3. 2023年度の第3学年GSコース生徒とASコース生徒の結果の比較：①～③は各過程での上位3語

	はじめる	進める	深める
GSコース (2022.7～2023.7)	①調べる <sup>A</sup> ②考える <sup>A</sup> ③探す	①話し合う/話す ②協力する ③試す <sup>A</sup>	①考える ②議論する <sup>B</sup> /話し合う ③見直す <sup>A</sup> /振り返る <sup>B</sup>
ASコース (2023.3)	①調べる <sup>A</sup> ②知る <sup>A</sup> ③探す	①試す <sup>A</sup> ②ぶつかる/行き詰まる ③動く/動かす、③話し合う/話す	①考える ②議論する <sup>B</sup> /話し合う ③広げる

### (3) 「広大メソッド」における「生徒ファクター」と生徒に内在する実際のファクターとの比較

#### 【課題研究を「はじめる」過程】

GSコース・ASコース合わせて、「生徒ファクター」34語のうち27語（73%）が抽出され、特にファクター（A）とファクター（B）はすべて抽出された。一致率は昨年度（56%）から17%増加している。また、表2に示す第1回（2022.3）と第2回（2022.7）の調査結果では、ファクター（A）の「考える」「調べる」「知る」、ファクター（C）の「話し合う」「見つける」がそれぞれ上位5語に含まれていることがわかる。「広大メソッド」の指導書「OPTG」において、例えば、A4の項目で「研究とは何か、各分野でどのように研究が進められているのか等を知る」、A10の項目で「現象・事象に関してどのような研究が行われているのかを調べる」等の記載があり、表2に示す生徒の回答理由と概ね一致している。一方、表2及び表3の網掛け部分で示したように、「進める」あるいは「深める」過程の生徒ファクターである「探す」が上位3語に含まれていることがわかる。

#### 【課題研究を「進める」過程】

GSコース・ASコース合わせて、「生徒ファクター」25語のうち18語（72%）が抽出された。一致率は昨年度（48%）から24%増加している。また、表2に示す第2回（2022.7）・第3回（2022.12）・第4回（2023.3）の調査結果では、ファクター（A）の「試す（やってみる）」、ファクター（B）の「考える」「探す」「見直す」、ファクター（C）の「調べる」がそれぞれ上位5語に含まれていることがわかる。「OPTG」において、例えば、A22の項目で「実験あるいは調査の内容や手法を変更し、何度もやってみる（試す）ことで研究に関する知見を蓄積していく」、A24の項目で「（予備実験あるいは予備調査がうまくいかなかった場合など）本調査に向けて、当初の計画を見直す必要が生じる」等の記載があり、表2に示す生徒の回答理由と概ね一致している。一方、表2及び表3の網掛け部分で示したように、「はじめる」あるいは「深める」過程の生徒ファクターである「話し合う（話す）」「協力する」「悩む」「振り返る」が上位5語に含まれていることがわかる。また、「生徒ファクター」に含まれない「ぶつかる（行き詰まる）」「動く（行動する・動かす）」等が頻出していることがわかる。

#### 【課題研究を「深める」過程】

GSコース・ASコース合わせて、「生徒ファクター」30語のうち24語（80%）が抽出され、特にファクター（A）はすべて抽出された。一致率は昨年度（53%）から27%増加している。また、表2に示す第4回（2023.3）と第5回（2023.7）の調査結果では、ファクター（A）の「（根拠を）探す」「見直す」「まとめる」、ファクター（B）の「議論する（話し合う）」「調べる」「検証する（分析する、考察する）」「振り返る」、ファクター（C）の「聞く」「戻る」がそれぞれ上位5語に含まれていることがわかる。「OPTG」において、例えば、A35の項目で「仮説を検証するための根拠を探す」、A47の項目で「実験・調査の背景、目的、方法、結果、結論について、研究チーム内で十分に検討しながら見直す」等の記載があり、表2に示す生徒の回答理由と概ね一致している。一方、表2及び表3の網掛け部分に示すように、「はじめる」あるいは「進める」過程の生徒ファクターである「話し合う」「考える」「見る」「広げる」が上位5語に含まれていることがわかる。また、「生徒ファクター」に含まれない「粘る（耐える）」「書く（明記する）」等が頻出していることがわかる。

### 4) 生徒の主体性の伸長（態度形成）を測る調査の結果

2020年度から4か年に渡り、生徒の主体性を測る質問紙調査を継続して行ってきた。質問項目は表4の①～⑮の15項目であり、回答は5件法（1：「まったく当てはまらない」、2：「あまり当てはまらない」、3：「どちらともいえない」、4：「やや当てはまる」、5：「とてもよく当てはまる」）を用いた。なお、質問項目の作成にあたっては「雲財ら、理科における認知欲求尺度の開発、科学教育研究、42、4（2018）」を参考にした。

表4. 質問紙調査の項目

①	自分の持つ知識を使って、課題研究の内容を説明していくことは楽しい	⑨	問題を追究していく過程を楽しむことができる
②	実験結果や調査結果について考察する時間が好きである	⑩	自分の考えをもとに計画していく実験や調査は楽しい
③	自分の考えが合っていたかどうかを実験や調査をして確かめることが好きである	⑪	実験や調査は、予想・仮説をしっかりと考えてから取り組みたい
④	課題研究で得た知識を日常生活につなげるようにしている	⑫	疑問を感じる自然現象や社会現象に出会うとワクワクする
⑤	日常生活の様々な場面で課題研究のテーマに関する疑問を持つことが多い	⑬	自然現象や社会現象のきまりを考えることが好きである
⑥	自分の考えを確かめていく過程は楽しい	⑭	予想・仮説を確かめる方法について考えることは楽しい
⑦	身の回りの自然現象や社会現象に対して疑問を持つ方だ	⑮	課題研究の内容について自分なりの説明ができると満足を感じる
⑧	疑問を感じる自然現象や社会現象に対して、説明を考えていくことが好きだ		

## (1) 2023年度第3学年生徒の結果

2023年度の第3学年生徒全員を対象として実施した調査(2023.10)の結果を表5に示す。なお、表中の数値は、「まったく当てはまらない」を「1」、「とてもよく当てはまる」を「5」として数値化し、平均値を算出したものである。表中では、GSコースとASコースを比較して、平均値の高い方に網掛けを付している。

表5. 2023年度第3学年生徒の結果

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
全体 (N=171)	3.89	3.80	3.96	3.12	3.25	3.94	3.96	3.72	3.92	3.89	3.67	3.82	3.63	3.64	4.00
GSコース (N=138)	3.75	3.71	3.88	3.14	3.15	3.90	3.93	3.68	3.83	3.81	3.62	3.75	3.59	3.57	3.86
ASコース (N=33)	4.52	4.15	4.30	3.03	3.64	4.12	4.09	3.88	4.33	4.21	3.85	4.12	3.79	3.94	4.61

全15項目中14項目でASコースの平均値が高い結果となったが、「④課題研究で得た知識を日常生活につなげるようにしている」に関しては、GSコースの平均値が高い結果となった。

## (2) 2023年度第3学年生徒と2022年度第3学年生徒の結果の比較

2023年度の第3学年GSコース生徒と2022年度第3学年GSコース生徒の結果を比較したものを表6に示す。表中では、2023年度生徒と2022年度生徒を比較して、平均値の高い方に網掛けを付している。

表6. 2023年度の第3学年GSコース生徒と2022年度第3学年GSコース生徒の結果(比較)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
2023 GS (N=138)	3.75	3.71	3.88	3.14	3.15	3.90	3.93	3.68	3.83	3.81	3.62	3.75	3.59	3.57	3.86
2022 GS (N=138)	3.91	3.61	3.76	3.14	2.99	3.94	3.64	3.52	3.81	3.79	3.49	3.68	3.54	3.50	3.91

15項目中11項目で2023年度GSコース生徒の平均値が高い結果となった。平均値0.1点の差で14人程度、肯定的回答が増減することを考えると、「⑤日常生活の様々な場面で課題研究のテーマに関する疑問を持つことが多い」(+0.16)及び「⑧疑問を感じる自然現象や社会現象に対して、説明を考えていくことが好きだ」(+0.16)の項目で20人程度、「⑦身の回りの自然現象や社会現象に対して疑問を持つ方だ」(+0.29)の項目で40人程度、肯定的回答の割合が増加していることがわかる。一方で、「①自分の持つ知識を使って、課題研究の内容を説明していくことは楽しい」(-0.16)の項目では20人程度、肯定的回答の割合が減少していることがわかる。なお、2022年度生徒と2020年度生徒の結果の比較(2022年度報告書、p.70に記載)では、15項目中13項目で2022年度生徒の平均値が高い結果となっており、2020年度の生徒の平均値が高かった2項目「④課題研究で得た知識を日常生活につなげるようにしている」(2020:3.14, 2023:3.14)、「⑤日常生活の様々な場面で課題研究のテーマに関する疑問を持つことが多い」(2020:3.18, 2023:3.15)についても、2023年度生徒の結果と比較して、平均値の差はみられなかった。

#### 4) 生徒への効果と今後の指導・支援における課題

(1) 生徒は、課題研究の過程（「広大メソッド」に示す指導過程）を十分に理解しており、課題研究を遂行するために必要な知識・技能を習得し、科学的に探究するための諸能力を伸長させている。

上述1)の結果において、生徒自己評価・教員による評価ともに「研究過程に関する理解」「結果を分析・考察、表現する力」「観察・実験及び調査を行うための技能」「科学的・数学的な方法を用いて遂行する力」「研究不正に関する理解」等、知識・技能及び思考力・判断力・表現力に係る多くの項目で向上的変容が見られる。また、後述2)の結果において、課題研究を「はじめる」「進める」「深める」のすべての過程において、「生徒ファクター」と生徒に内在する実際のファクターとの一致率が高く、昨年度の結果と比較して一致率が上昇している。これらのことから、「広大メソッド」の指導書「OPTG」にもとづく教員の指導・支援に一定の効果があつたと考えられ、生徒が課題研究の過程を十分に理解していること、課題研究を遂行するために必要な知識・技能を習得し、科学的に探究するための諸能力を伸長させていることがうかがえる。

(2) 生徒は、課題研究を「進める」→「深める」過程で、様々な困難や問題に直面しながらも、研究チームで協力し、議論や話し合いを進めながら、粘り強く研究に取り組んでいる。また、メタ認知的技能を働かせて、自らの研究の状況を客観的にとらえ、モニタリングすることができるようになっている。

上述1)の結果において、2年2学期→2年3学期→3年1学期と、研究が深まるにつれて生徒自己評価の平均点が全体的に横ばい傾向になっている。その一方で、後述2)の結果において、課題研究を「進める」「深める」過程において、「考える」「話し合う」「協力する」「悩む」「粘る(耐える)」「見直す」といったファクターが頻出している。これらのことから、課題研究発表会(2年3学期)及び研究論文作成(3年1学期)を契機に、様々な困難や問題に直面しながらも、研究チームで協力し、指導教員等も含めて議論や話し合いを進めながら、粘り強く研究に取り組んでいたことがうかがえる。また、メタ認知的知識の獲得に伴い、メタ認知的技能を働かせて、自らの研究を客観視し、問題点や改善点を分析していることがうかがえる。生徒自己評価の平均点が横ばい傾向になったのは、生徒一人ひとりのメタ認知的能力が高まったことで、自らの取り組みをやや批判的に評価するようになったことが要因と推察できる。

(3) 生徒は、課題研究の取り組みを経て、日常生活や身の回りに存在する様々な現象・事象に対して興味・関心を持ち、主体的に探究しようとする態度を醸成させている。

上述3)の結果において、15項目中11項目で、昨年度から平均値が上昇している。特に「日常生活の様々な場面で課題研究のテーマに関する疑問をもつことが多い」「疑問を感じる自然現象や社会現象に対して、説明を考えていくことが好きだ」「身の回りの自然現象や社会現象に対して疑問を持つ方だ」の3項目で、昨年度から肯定的回答の割合が大きく増加している。また、「課題研究で得た知識を日常生活につなげるようにしている」の項目では、GSコース生徒の平均値がASコース生徒の平均値を上回る結果となっている。これらのことから、課題研究の取り組みを経て、日常生活や身の回りに潜む様々な現象・事象に対する興味・関心が一層高まり、また、疑問を持ったことについては、自らすすんで探究しようとする態度が醸成されていることがうかがえる。

(4) 課題研究を「進める」→「深める」過程で、生徒の自己効力感を高め、さらにより一層主体的・自律的な活動となるための指導・支援が必要である。また、「広大メソッド」における「生徒ファクター」及び「OPTG」の一部改訂が求められる。

上述1)の結果において、2年2学期→2年3学期→3年1学期と、研究が深まるにつれて生徒自己評価の平均点が全体的に横ばい傾向になっている。その一方で、教員による評価の平均点はどの項目も上昇し、両者の差が広がっている。これらのことから、課題研究発表会(2年3学期)及び研究論文作成(3年1学期)を契機に、教員による積極的な介入がみられるようになったことが推察できる。教員は、生徒による諸能力の伸長や態度形成を評価している一方で、生徒自身は、自らの達成度を過小評価していることがうかがえる。研究論文作成の段階に入ると、これまでの研究成果を見直し、修正・改善していくため、生徒には大きな負担と労力がかかる。「広大メソッド」の「OPTG」に沿って、指導する教員が適切な時機に必要な支援を行うとともに、場合によっては外部の有識者との接続等の機会を設定するなどして、課題研究の終了時まで生徒の自己効力感を高めるための工夫が求められる。また、上述2)の結果をふまえて、「広大メソッド」の指導書「OPTG」において、例えば、「話し合う」「協力する」「悩む」等のファクターを「進める」及び「深める」過程のファクターとして取り込んだり、「動く(行動する)」「粘る(耐える)」等、生徒から抽出されたファクターを新たに「生徒ファクター」に取り込んだりして、「OPTG」の内容を改訂していく必要がある。



#### 4 保護者への効果（意識調査）（令和5年12月～令和6年1月実施）

今年度の第1学年から第3学年の保護者を対象とした意識調査を実施した。

設問	1年	2年	3年
	肯定的回答 (%)	肯定的回答 (%)	肯定的回答 (%)
1. SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲は増した。	73.5	92.5	97.6
2. SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲は増した。	77.0	95.0	95.2
3. SSHの取組によって学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じるか。			
(1) 未知の事柄への興味（好奇心）	82.5	87.5	81.0
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味	66.5	87.5	88.1
(3) 理科実験への興味	80.5	97.5	97.6
(4) 観測や観察への興味	74.5	97.5	97.6
(5) 学んだ事を応用することへの興味	81.0	90.0	88.1
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	66.5	82.5	88.1
(7) 自分から取組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）	79.5	92.5	95.2
(8) 周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）	82.5	92.5	95.2
(9) 粘り強く取組む姿勢	84.0	90.0	90.5
(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）	73.5	82.5	83.3
(11) 発見する力（問題発見力、気づく力）	69.5	87.5	92.9
(12) 問題を解決する力	60.5	87.5	90.5
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	83.5	92.5	88.1
(14) 考える力（洞察力、発想力、論理力）	80.0	85.0	90.5
(15) 成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）	78.5	87.5	95.2
(16) 国際性（英語による表現力、国際感覚）	65.5	88.5	79.0
4. SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思う。	73.2	100	100

第2学年で国際性への肯定的回答が多い理由に海外訪問、訪日研修の影響が考えられる。

#### 5 教職員への効果（意識調査）（令和5年12月～令和6年1月実施）

本校の教職員（54名）を対象とした意識調査を実施した。その結果を下表に示した。表中の数値は割合（％）を示している。なお、設問13は令和元年度から加えた設問である。

設問	肯定的回答(%)
1. SSHの取組により、学校の科学技術、理科・数学に関する先進的な取組が充実した。	90.4
2. SSHの取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視した。	92.6
3. SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視した。	94.4
4. SSHの取組により、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増した。	92.2
5. SSHの取組により、生徒の日々の学習に対する意欲は増した。	92.6
6. 生徒の理系学部への進学意欲により影響を与える。	96.3
7. 新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ。	92.6
8. 教員の指導力の向上に役立つ。	94.4
9. 教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施等学校運営の改善・強化に役立つ。	92.2
10. 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進めるうえで有効だ。	96.3
11. 地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える。	90.7
12. 将来の科学技術関係人材の育成に役立つ（①とてもそう思う、②そう思う）	96.3
13. 課題研究の指導は教師自身の授業改善や指導改善等のスキルアップに役立っている。	94.4

#### 6 卒業生の調査（令和5年4月～令和6年2月実施）及び卒業生の協力

##### 1) 卒業生の調査：探究サポーターズへの登録「生徒ファクターの抽出や検証」

卒業生が定期的に指導・支援を行えるような体制を整備するために、令和3年度、卒業生を専門分野に応じて募集する「課題研究指導人材バンク」を導入した。今年度から「探究サポーターズ」と名称を変更し、SSH通信等の情報を送るようにした。今年度は184名の登録があった。高校時代の課題研究で身に付いたと思う能力・態度と高校卒業後のキャリアを通じて身に付いたと思う能力・態度には関連があることが示された。

##### 2) 卒業生の協力

今年度、探究サポーターズに登録した卒業生に協力いただいたのは、①課題研究のアドバイス、②「広大メソッド」の価値づけ、③科学オリンピックの啓蒙の3点である。①課題研究のアドバイスには、発表会等で指導助言としてコメントする、実験指導、口頭発表指導がある。データの読み取りに関するアドバイスは生徒だけでなく、指導教員にとっても参考になるものが多かった。卒業生の協力もあり、アメリカのジャーナルに掲載される論文も出たことは成果である。また、継続的に指導助言者として協力いただいている卒業生は、指導の機会ごとに生徒に求めるものが高まる傾向がある。後輩の前で恥をかかないように、事前に勉強してくる場合もある。②「広大メソッド」の価値づけに関しては、高校生の頃の経験と大学・大学院における経験を基にして、本校の課題研究の取組の長所を端的に指摘いただいた。「広大メソッド」をどのように活用すればよいかという課題に示唆を与えた。③科学オリンピックの啓蒙に関しては、実際に参加して見たこと、感じたことを直接に（オンラインを含む）生徒に伝えることで、生徒の意欲が高まることが明らかになった。また生徒に伝えることで、卒業生自身の今後の取組へのモチベーションも高まるようである。卒業生の協力は、卒業生自身のためにもなることが示された。

## 7 運営指導委員による評価（令和6年2月実施）

今年度のSSH事業の研究計画の達成状況について、9名の運営指導委員（敬称略）に総合的な評価を依頼した。なお、達成状況の評価については、①概ね達成できている、②一部達成できている、③課題が多く改善を要する、の3段階で評価していただくとともに、次年度の事業推進に向けての指導・助言（自由記述）をいただいた。

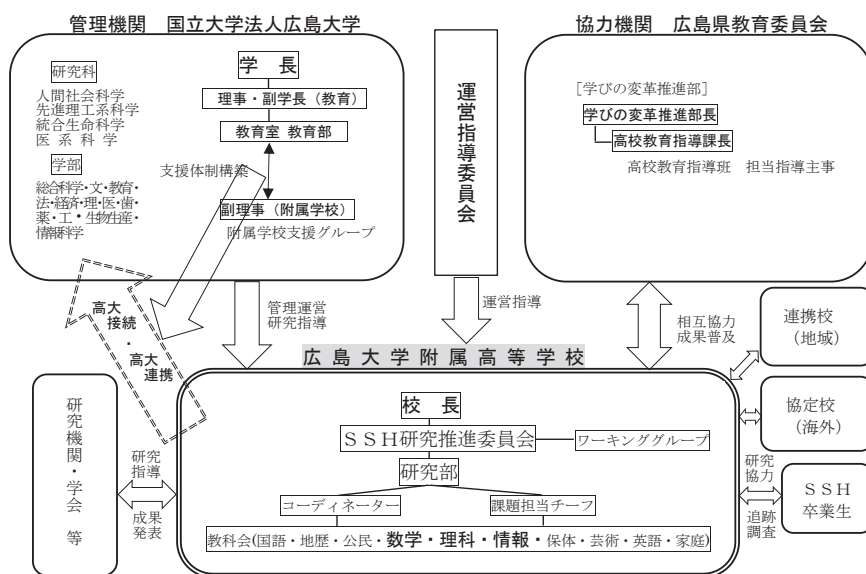
評価	指導・助言（自由記述）
江種 浩文（公益財団法人中国地域創造研究センター・主席研究員）	
①	IV期までの課題研究を中核とする科学教育プログラム、広大メソッド、国際連携、外部発表やそれらに関するネットワークを基に、今期にはイノベティブな科学技術を先導する科学者・技術者の育成に着手する視点を明確に示し、1年目としては着実な成果を挙げていると評価する。また、文系生徒にも数学・統計分析能力や技術者倫理を深める試みなど、学際教育・文理融合の視点を加えた新しさも盛り込まれており、近年重要性を増している「文系・理系が互いの分野に乗り入れて新しい技術を社会実装」するための基礎学力を身に着けることが可能な教育体系になっていると感じる。 一方で、ポストコロナの時代が始まり、従来型の対面コミュニケーションとオンラインでのリモートコミュニケーションが併用可能な状況となった。生徒はコロナ禍でオンラインコミュニケーションに慣れていると思うが、今後の発表機会や研究・学習の深堀において、リアルとオンラインそれぞれの長所を考慮しつつ、両者を効果的に活用して頂きたい。
小野 裕之（広島県教育委員会事務局学心の変革推進部高校教育指導課・課長）	
①	アントレプレナーシップ視点を取り入れた「イノベティブサイエンス講義」の導入は、生徒が課題発見・課題設定を行う上で、新たな視点を獲得することができる取組であり、評価したい。また、「広大メソッド」の改訂は、他校における総合的な探究の時間等のカリキュラム開発に大いに役立つと考えられる。 現在推進している海外の高等学校とコンソーシアムを構築し、海外の高等学校生と課題研究や授業において交流することは、生徒が探究を行う上で、新たな視点を獲得することや、他校において海外交流を行うときの模範になると期待できる。 各教科の授業と総合的な探究の時間及び放課後に行う課題研究との相互還元は、意義深いものである。学校で育成を目指す資質・能力と各教科の目標のつながりを意識し、研究を推進していただきたい。
ジェフリー・ハート（公益財団法人放射線影響研究所事務局広報出版室・囃子事務員）	
①	今年度は、私用のため会議などにあまり参加できませんでしたが、昨年の12月末のサイエンスライティングをテーマにしたプレゼンをさせていただきました際、学生さんの英語に関する理解度、発言力が特に印象的でした。正直に言いますと、今までよりも今年度のその成果を見て驚きました。それだけスーパーサイエンスの英語のプログラム自体とそれを担当しておられる先生達それぞれの効果と努力を実感できました。それだけではなく、私の話に耳を傾ける姿勢を持つ生徒たちのマナーもなかなか良かったです。昨年と同様の提案になりますが、広島（および長崎）の本来のテーマ、つまり放射線の健康影響は、地元の放射線研究機関との提携を基に研究・調査する契機がありそうでしたらその基礎科学を将来の計画としてご考慮に入れていただきたいです。ぜひ以上の私の意見・評価をご参考に下さい。
竹志 幸洋（広島県立西条農業高等学校・校長）	
①	・教育課程が、探究的な学習活動を中核に据え、その学習活動がより充実するよう、教科・科目が往還するよう構成されている。 ・また、その往還がさらに充実するため、学校設定科目が複数開設され、それぞれの学校設定科目の設置目的・目標が達成できるよう、学習内容の開発や学習方法等の工夫がなされた実践が行われている。 ・さらに探究的な学習活動を充実させるため、探究のプロセスの「課題設定」において、生徒が社会とのつながりや自己の将来とのつながりを意識させるよう、現状と目指す姿とのギャップ（問題）を発見し、その要因等を分析し、課題を設定させる学習を充実させることを期待する。 ・その学習過程において、生徒の学びに向かう力等の育成を意識し、学習の中に体験的な学習をうまく組み込むことが有効であると考えられる。
土本 康生（観光学大学ソーシャルシステムデザイン学部・准教授）	
①	生徒の発表や共有していただいた資料から、今年度の取り組みは概ね達成できていると考える。ただ、実施したことはわかるものの、どのぐらいのレベルで実現できたかの議論が欠けていたのが悔やまれる点である。取り組むべき内容を何らかの手法で実現したという事実に加え、その取り組みを通じて生徒がどの程度の学びを獲得したのかを示せると、より良い事業報告になるであろう。また、本事業に特化したクラス編成を廃止した点の評価も改めて行うべきであると考えられる。他校においても類似の取り組みがなされているが、その点を高く評価する場合とそうでない場合がある。貴校の場合はどうであったのか、その結果は貴校の生徒が優秀であるが所以なのかといった議論がなされると良い。
坪井 俊郎（中電技術コンサルタント株式会社・相談役、前代表取締役社長）	
①	年を重ねる度に、課題研究を中心にしたカリキュラムや指導方法などがブラッシュアップされ、また、全生徒に対して科学的な取り組み姿勢の重要性も養われてきており、高く評価できます。一方、五期目に入りSSHでも本校は最上位の類型でかつ「イノベティブな・・・」というテーマに取り組まれますが、具体的な取り組みへの繋がりが読み取りにくい。とは言うてもイノベティブな人材育成に繋がるアイデアはなかなか困難です。しかし、生徒の多くがイノベティブである必要はなく、その中の何人かが画期的なこれまでにない新しい価値を生み出す卵を産めれば充分で、それを核にして周りの人が得意の改良・改善を重ねて新しい世界が広がっていくのもひとつの姿と考えても良いのではないのでしょうか。例えば、ASコースの課題設定のみ、既存の類似テーマは原則認めず、常に新しい課題を見つけ出して取り組むように指導する。これまで当たり前と言われていた事象を本当にそうなのかと追求していくのもありです。従来の延長思考で行うと新たな創造は期待できませんから。
中村 優佑（マツタ株式会社技術研究所・アシスタントマネージャー）	
①	2度の運営指導委員会および課題研究発表会を通じて、今年度のSSH事業の研究計画は概ね達成できていると評価できる。具体的には、生徒主体でのテーマ設定、大学の専門家との研究アプローチ相談、最先端の実験計測技術を用いた研究、海外の生徒との交流ができていた。 今後の助言として、研究テーマや課題研究の価値（例えばカーボンニュートラルや高齢化社会などへの貢献）を語れるようになることとおよい。そのため手段の例として、現代社会等を通じて、現代や将来で問題になりそうなことを知る、理解する、発見することができるように感じたと感じた。
西岡 加名恵（京都大学大学院教育学研究科・教授）	
①	今期の研究開発の目的——「イノベーションの創出を担う科学技術を先導する人材」の育成、「国際的に通じる科学教育カリキュラム」の開発——に向けて、実践プログラムと評価モデルの開発が着実に進められている。研究部長を中心として、研究開発に取り組むための組織が適切に編成されている。各種の学校設定科目が有機的に関連づけられ、体系的なカリキュラム開発が進められている。生徒たちは丁寧な調査を行い、発表の質も高い。「アジア科学教育コンソーシアム」に向けて、既に、他国の高校生で合同での成果発表会なども開催されている。今後は、特にイノベーションの創出につながるような、生徒自身の問題意識の涵養、課題設定力の向上をもたらし指導や評価の在り方の提案が期待される。
前原 俊信（広島大学名誉教授、広島工業大学名誉教授）	
②	第IV期までで課題研究を通して生徒の主体的な活動を促し科学的探究能力を育成する体制はほぼ整っていると思われるので、今期は「イノベーションの創出」を担う人材の育成について、さらなる実践的研究を期待している。その意味で、基礎科学の研究につながる課題だけでなく、応用的な技術研究につながる課題や使えるものを創り出すというような研究課題をもっと増やしたい。そのためにはどのような支援を追加することが必要が明らかにしてほしい。また、自分達のアイデアが他者のものと違うオリジナルであるということ意識した研究・発表が重要であると思うので、先行研究との違いを意識させるような支援をしてもらいたい。既にそのような方策も実施しているのであれば、それが分かるような報告となることを期待する。

## 第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

### 1 SSH 研究組織構成図と研究計画の推進・管理体制

#### 1) 校内の研究組織推進体制

校長を委員長とする研究推進委員会(18名)を組織し、基本方針の決定、事業全体の統括、全教職員への周知・徹底、運営指導委員及び研究協力委員との連絡・調整等を行っている。また、研究推進委員会の構成員がワーキンググループ・研究部のいずれかに所属し、事業の計画・立案、改善等を行っている。ワーキンググループ・研究部による会議は週1回実施し、会議の内容をコーディネーター、課題担当チーフ(科目責任者)、各教科会等を通じて全教員で共有している。



#### 2) 管理機関(広島大学)による指導・支援

広島大学の教員7名を、研究協力委員として配置している。また、高大接続・入学センターを設置し、広島大学アドバンスト・プレースメント(AP)等の開発を進めている。

#### 3) 広島県教育委員会との定常的な連携

運営指導委員に、学びの変革推進部・高校教育指導課長及び広島県立西条農業高等学校(広島県内のSSH校)・校長の2名を招聘している。

### 2 運営指導委員会との関係

#### 1) 事業全体について

各運営指導委員が単年度ごとに事業評価を行い、その結果を研究開発実施報告書に掲載している。また、指摘事項に関して、次年度の運営指導委員会にて、改善案を提示している。

#### 2) 学校設定教科「iSAGAs(あい探す)」について

9名の運営指導委員を「iSAGAs(あい探す)」全8科目のいずれかの助言者として配置し、「iSAGAs(あい探す)」の各科目の運用状況、教材開発、成果の分析等について指導助言及び評価を行っている。また、メール連絡等を通じて、本校の担当教員及び研究協力委員と定期的に意見交換を行っている。さらに、毎回の運営指導委員会で、各担当の運営指導委員・研究協力委員・本校の担当教員で、各科目で実践した教材等の評価や課題の抽出、及びその改善に向けた検討を行っている。

#### 3) 運営指導委員会の開催について

運営指導委員会は年間2回程度開催している。そのうち1回は、本校の課題研究発表会(2月)と同日に開催することで、運営指導委員及び研究協力委員が課題研究発表を視聴し、生徒に直接指導・助言できるように工夫している。

### 3 今年度の成果と課題

今年度(令和5年度)より、学校全体で「iSAGAs(あい探す)」の運用及び課題研究の指導にあたっている。また、運営指導委員及び研究協力委員が事業全体及び学校設定教科「iSAGAs(あい探す)」の推進に直接的・機能的に寄与している。今年度の教職員の意識調査も、前年度と同様にSSHの取組が「教員の指導力の向上に役立つ」「教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施等学校運営の改善・強化に役立つ」等の肯定的回答の割合が安定して高く、現状の研究推進体制が十分に機能しているといえる。校内の研究推進委員会や運営指導委員会のオンライン会議(動画)を全教員で共有したり、課題研究指導に係る研修会及び「iSAGAs(あい探す)」の授業研究会を実施したりする等、校内での研究成果の共有・継承を図る取組を推し進めることができた。今年度は、新型コロナウイルスが第5類に移行したことに伴い、海外訪問・訪日研修を対面で実施することができた。感染症対策等の観点から、ホームステイをホテル宿泊に変更する、科学共同授業を理科、数学に加えて情報にも広げることができたことが成果である。今後は科学共同授業が課題研究を深めることに役に立っているかを検証したい。

## 第6章 成果の発信・普及

### 1 学校ホームページでの成果物の公開

名称	掲載状況 (URL)
研究開発実施報告書 (平成 18 年度～令和 4 年度)	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience4/results">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience4/results</a>
課題研究テーマ一覧 (平成 16 年度～令和 5 年度)	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience5/title">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience5/title</a>
SSH 通信 (2 年 AS コース生徒作成)	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience5/SSH_letter2023">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience5/SSH_letter2023</a>
課題研究指導のための「広大メソッド」(第 2 版)	<a href="https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience4/method">https://www.hiroshima-u.ac.jp/fu_midori/superscience4/method</a>

【SSH関連ページのアクセス数・閲覧数一覧 (令和 5 年 4 月 1 日～令和 5 年 9 月 7 日)】 <システム変更のため>  
SSH トップページ

第IV期 2058

先導 I 期 1236 (令和 5 年 6 月 24 日～令和 5 年 9 月 7 日)

第IV期の下位ディレクトリ分合計 25105

研究開発実施報告書 276 (うち 2022 年度分 81)

課題研究テーマ一覧 23116

SSH 通信

2023 年度 283 (令和 5 年 6 月 21 日～令和 5 年 9 月 7 日)

2022 年度 176

2021 年度 57

2020 年度 30

2019 年度 35

2018 年度 97

### 2 刊行物での成果物の公開

名称	発行時期	内容
SSH パンフレット (令和 5 年度版)【英語版】	9 月	SSH 事業の概要、学校設定教科「iSAGAs(あい探す)」の紹介等
課題研究論文集 19	11 月	3 年 AS コース 9 研究の研究論文を収録
GS 課題研究論文集 V	12 月	3 年 GS コース 36 研究の研究論文を収録

### 3 発表会等の成果報告

開催日	名称	内容
11 月 10 日 (金)	課題研究中間発表会	2 年 AS コース 9 研究及び GS コース 40 研究の課題研究発表 (ポスター発表) を実施した。
11 月 25 日 (土)	令和 5 年度教育研究大会	カリキュラム・マネジメントを志向した教科探究や教科横断の取組を整理して授業を公開した。基調提案の中で、SSH 事業の報告を行った。また、授業実践事例 (学習指導案) を電子公開する準備を進めている。東京学芸大学先端教育人材育成推進機構の長尾篤志特命教授から「探究的な学びの実現」という題で講演を頂き、教科探究と総合探究への示唆を頂いた。
2 月 22 日 (木)	令和 5 年度「SSH の日」 (課題研究発表会)	2 年 AS コース 9 研究及び GS コース 40 研究の課題研究発表 (ポスター発表)、西条農業高等学 3 年 1 研究、広島県立広島叡智学園高等学校 1 年 3 研究及び海外連携校、長崎県立大村高等学校の課題研究ポスター展示を実施した。また広島大学から教員、大学生を招聘し、指導助言を頂いた。

### 4 卒業生の人材活用 (成果の還元)

2 回の課題研究発表会 (11 月、2 月) に卒業生を招聘し、在校生を対象に指導助言、講評を行った。最初は研究部や課題研究の指導教員が関わるが、その後は卒業生が生徒と直接に連絡を取ることで、スムーズに課題研究の支援が行われるようになった。また、対面で行われる学会や研究会に足を運び、指導助言を行うなど、課題研究の縦展開も一部進んでいる。文系テーマの研究への支援が今後の課題である。イノベーションに関わる新領域に関しては、12 月に卒業生からの招待があり、2 月、3 月に発足したひろしま AI 部トライアルに第 1 学年 2 名が参加し、その AI を活用した探究の方法について学んだ。次年度 4 月には、開講記念式の記念講演にて企業して社会で活躍する卒業生の話を聞く機会を設定する等の活用を進めている。

## 5 本校教員による成果発表

開催日	名称	内容
8月8～10日 (火～木)	PLJI サマーキャンプ (東京大学)	「知の越境を実現するシームレスな学び」と題して、SSH 事業における探究指導についての事例発表を行った。
8月10日 (木)	日本数学教育学会第105回全国算数・数学教育研究(青森)大会(オンライン)	「あるグラフの関数を考察する授業—SSH 事業における日韓協働授業の実践報告—」と題して、学校設定科目「科学探究Ⅰ」の実践についての発表を行った。
2月9日 (金)	令和5年度広島県高等学校教育研究・実践合同発表会(広島県教育委員会主催・オンライン)	「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)に係る研究・実践」と題して、先導第Ⅰ期研究開発の内容とこれまでの成果と課題についての口頭発表を行った。
3月26～27日 (火、水)	NAIST STELLA プログラム2023 ラップアップ合宿(奈良先端科学技術大学院大学)	課題研究の指導事例をもとにして、生物分野の探究指導のあり方について口頭発表を行う(予定)。

## 6 課題研究の教師用指導書「広大メソッド」を活用した探究指導

小学校、中学校、高等学校における教科探究、総合探究の方法を知ることとした学校訪問や問い合わせが増えた。その際に、「広大メソッド」の活用を進めた。相談のあった事例を紹介する。

校種	相談内容	対応
小学校	・探究のテーマ設定をどのようにすればよいか。	・課題研究のテーマ設定の際(高等学校第1学年の3学期)に使用するワークシートを提示し、どのように問いを構造化するのか助言を行った。
中学校	・シンガポールとの海外交流をしているが、先方が進んだ科学教育の授業を受けたい。	・半日学校訪問として生徒、教員を受け、中学校第3学年の「総合科学入門」や高校生が学校設定科目の時間に課題研究をしている様子を見学していただいた。海外共同授業の教材を先生に紹介した。
	・教科探究と総合探究をうまく結びつけるための工夫はどうしたらよいか。	・教育研究大会の資料を渡して、まずは教科で育てる資質・能力を明確にするところから始めるように助言した。
高等学校	・統計分析の後で、どのようにエビデンス等を示してレポートを書かせる指導をすればよいか。	・ASコースの課題研究論文集を数冊渡してご覧いただき、分布と数値計算のポイントを伝えた。
	・探究の途中で興味が無くなる生徒にどのように関わるか	・発表する機会を与え、そこから得られた気づきをもとに次の課題を設定する方法を紹介した。

## 7 今年度の成果と課題

今年度は、第Ⅳ期で作成した科学教育カリキュラムをカリキュラム・マネジメントの視点から整理し、実践を行った。評価ルーブリックや海外の連携校の生徒と共同で実施する授業の教材等を新たに作成したため、今後はwebで公開する、事例発表を行う等して成果の普及に努めたい。また、21年間の研究開発で細かくなりすぎたプログラムや評価に関しては、再整理して持続可能なものに洗練させたい。併せてIMPACTを継続して評価し、科学プログラムへの参加を通して生徒の資質・能力にどのような変化があるのか検証したい。次年度は、課題研究の深化・発展に向けて、高大連携を更に進めて、大学における探究との接合に向けた取組を展開することが課題である。また自走化に向けたプログラムの整理等も行う必要がある。そのために、授業実践を公開し、運営指導委員、広島大学研究協力委員の指導助言をもとに修正したいと考えている。

## 第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

### 1 研究開発実施上の課題

#### 1) 「S」: 学校設定教科「iSAGAs (あい探す)」

- ・第1学年から第3学年までの課題研究ルーブリックの項目や内容については、運営指導委員や研究協力委員、海外連携校教員と協議を重ね、指導と評価の一体化を目指して、修正・改善に努めていく必要がある。また一部を簡略化する等、持続可能な評価方法を検討したい。
- ・先導第I期の今年度から、従来の第2学年の学校設定科目、「AS 統計科学」、「GS 社会と統計」の内容を、数学科の学校生科目「数学B Plus」、情報科の学校設定科目「情報B Plus」に含めることにした。課題研究への活用頻度との関連を継続して調査したい。またデータ利活用に加えて、データマイニングやプログラミングへの広がりを展開する。
- ・イノベーションに向かう講演等を継続して実施する等、課題研究と科学技術との関連を一層強化する必要がある。またICTの効果的な利用についても取り組みたいと考えている。

#### 2) 「A」: 高大連携・接続システム

- ・課題研究の指導・支援プログラムとして、カリキュラム・マネジメントの視点から内容を精査し、適時性を考慮した実施を検討する必要がある。
- ・大学との連携を一層進めて、失敗したときにどうするのかについて、高校生が具体的な課題研究の場面で学ぶ。
- ・高校生段階で大学教養教育科目を受講できることの価値を生徒に伝えるとともに、学びをつなぐ方法を検討する必要がある。

#### 3) 「G」: 海外連携校との課題研究の協働プログラム及び広島大学留学生との交流プログラム

- ・海外連携校と協働で課題研究を進めるには、テーマ設定、研究の交流等を効果的に行う必要がある。教員の働き方改革等も考慮し、持続可能な指導体制を確立する必要がある。
- ・対面でのプログラムが参加者に与える影響は大きい。今後は課題研究の深化に向けたプログラムを実施し、その効果を検証する必要がある。
- ・広島大学のキャンパスが学校から離れており、広島大学留学生が気軽に学校のプログラムに参加しにくい現状がある。高校生も広島大学留学生も効果的に学べるプログラムへの変更が急務である。

#### 4) 「A」: 広大メソッド

- ・教師用課題研究指導書「広大メソッド」を用いて指導を行うとともに、指導が困難な内容を一部改訂することで、より汎用性のあるものにする。
- ・各教科の指導に援用した際の効果について、校内研究授業等を一層充実させる等、学校全体で検討する。
- ・卒業生からなる探究サポーターズや広島大学TAを活用し、課題研究の深化・発展への効果を検証する。

### 2 今後の研究開発の方向性

2024年度の研究計画は、以下の通りである。

#### 1) 研究開発の概要

今年度に開発した「課題研究」を中核とした科学教育プログラム、指導・評価モデルをカリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から一層発展させ、広島大学等と共同・協働で国際的に通じる科学教育カリキュラムを開発する。科学を基礎科学と応用科学の相補的な関係で捉え、生徒の主体的な科学的探究を支援・促進するための実践的研究を行う

#### 2) 研究開発の目的・目標

イノベーションの創出を担う科学技術を先導する人材を育成、輩出するために、その基盤となる能力「iSagacity」を形成する学校設定教科・科目を教育課程上に設置し、国際的に通じる科学教育カリキュラムを開発することを目的とする。そのために、実践プログラムと評価モデルを開発し、アジア科学教育コンソーシアムの構築に向けて準備を進める。

#### 3) 現状の分析と課題及び研究開発の仮説

21年間の指定期間を通じた研究開発とその成果をもとに、「課題研究」における教員用指導書「広大メソッド」を開発・改訂した。学校設定科目等における授業開発・教材開発、海外連携における共同科学授業の開発も進んでいる。カリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から整理することで、国際的に通用する科学教育カリキュラムを開発できる。

#### 4) 研究開発の内容・実施方法・検証評価

第IV期に開発した内容をカリキュラム・マネジメント、STEAM教育の視点から統合、再編成して教育課程上に位置づけた学校設定教科「iSAGAs (あい探す)」を設定し、「課題研究」を中核とした科学教育カリキュラムを継続して実施する。生徒のパフォーマンス評価、教職員の授業改善等に関する調査等を実施し、効果を検証する。

#### 5) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

科学系部活動の充実化として、科学研究班、数学研究班への入部を勧め、各種コンクールへの参加者を増やす。また理科、数学、情報の通常授業のカリキュラムにおいて、科学オリンピックや科学の甲子園全国大会の問題を活用した課題学習を実施し、卒業生(参加経験者)による特別セミナーを実施する等、生徒の意欲喚起を図る。

#### 6) 成果の普及・発信

学校設定教科「iSAGAs」の授業実践の成果及び3年間の科学教育カリキュラムを、本校が発刊する電子ジャーナルに掲載し、公開する。また広島県教育委員会等との連携のもと、11月開催の「教育研究大会」及び2月開催の「SSHの日」にて、学校設定教科「iSAGAs」の各科目の授業公開・研究協議を行う。教材等は学校HPにて公開する。

## 第8章 関係資料

### 第1節 課題研究テーマ一覧

#### 1 第2学年ASコース（9研究）：「AS科学探究Ⅰ」（2単位）及び部活動において実施

分野	研究テーマ（海外連携校等との関係）
物理	熱音響現象および熱音響発電についての研究
	竹の節の構造を応用した耐震性における建物の階層構造の最適化（タイ・PCSHS ムクダハン校との研究交流）
化学	ミルククラウンの形状と粘性の関係について
	水蒸気圧の減圧による水和物の風解
生物	オオミズゴケの pore と塩ストレスの関係（タイ・PCSHS ムクダハン校との研究交流）
	チャコウラナメグジの忌避行動
数学	ささやき声における有声音と無声音の区別に関する研究
	教室内における最適な座席配置
	街灯の効率化

#### 2 第3学年ASコース（9研究）：「AS科学探究Ⅱ」（1単位）及び部活動において実施

分野	研究テーマ（海外連携校等との関係）
物理	高く跳ぶにはどうする？
	ハサミによる切断音の発生原因について（タイ・PCSHS ムクダハン校との研究交流）
	風レンズの原理を利用した換気効率の向上
化学	ひよこ豆を用いたメレンゲ代替素材の検討
	米糠由来バイオディーゼル燃料の生成に関する研究～油脂の抽出方法と BDF 合成触媒の検討～
生物	コウガイビルの行動を探索
数学	隙間のないねじり折りの成立条件（タイ・PCSHS ムクダハン校との研究交流）
	$n \times n$ の格子における条件を満たすように点を配置した時の最大個数
	曲線と軌跡の探究

（上記 18 研究は、韓国・天安中央高等学校と研究交流を実施）

#### 3 第2学年GSコース（40研究）：「GS総合科学探究Ⅰ」（2単位）において実施

分野	研究テーマ（海外連携校等との関係）
国語	名前における漢字の変容
	物語文におけるオノマトペの重要性について
	カルタによる漢文の句法学習の効果
	質問文の言い回しとそれによって得られる回答の変化
地理歴史 公民	島しょ部におけるIターン者の移住先決定要因に関する研究～大崎上島を事例にして～（韓国・文山守徳高等学校との研究交流）
	歴史を学ぶ観光から見る地域の魅力 ～一貫田・府中～
	安全性の高い路面電車を目指して ～路面電車事故の究明～
	新聞記事から見るファストフードチェーンの戦略の変化
	名前の歴史・変化に関する考察 ～海外に飛び出して～
	地域密着型の給食の持続的な提供に向けて
	高校生におけるきょうだい構成と恋愛観（長崎県・大村高等学校との研究交流）
	オープンデータを用いた地域活性の定義（韓国・文山守徳高等学校との研究交流）（長崎県・大村高等学校との研究交流）
	人がぶつからないようにするナッジ
	カプセルトイにおける中高生のリスクリターン意識
	ネタバレが映画の視聴意欲に及ぼす影響
	アイドルの推し活と恋愛離れの関係
	継続的な学習を促すために適切な小テスト
	SNSが人間関係に与える影響について
数学	テーマパークの効果的な並び方
	15パズルのn次元化
	群衆行動を考慮して最も効率のよい避難方法を探る
	透写筆跡の判別方法の模索
	ビル風を用いて行う風力発電について
	ゴブレットゴブラスズについての考察

	特殊数独の形状と成立条件についての考察 バスケットボールのシュート軌道の分析とその応用（韓国・文山守徳高等学校との研究交流） 円による充填と密度に関する考察 凸包を用いた広島東洋カーブの外野手の守備範囲の可視化とそこから読み取れる選手の特徴
化学	グルテンフリー キアヌパンの製パン性の向上 むせない信玄餅の開発（韓国・文山守徳高等学校との研究交流） 味噌汁の成分と沈降速度の関係 亜鉛はなぜ板状で塩酸に溶かすと黒くなるのか？
生物	おからの水質浄化作用の発見と活用方法の模索 水質浄化に適した水生生物 イシクラゲはどのような野菜に対して肥料として有効なのか
保健体育	サンフレッチェ広島の人気における実態調査 音階の違いによるリアクションタイムの変化
英語	東大英語から見るジェンダー 入試問題の英作文問題に最適な勉強法の考案 ～作問者の視点に立って～ ハリーポッターの作品における松岡佑子の意識の傾向を探る：機械翻訳との比較から

#### 4 第3学年GSコース（36研究）：「GS総合科学探究Ⅱ」（1単位）において実施

分野	研究テーマ（海外連携校等との関係）
国語	物語における悪役の役割 漫画の読解力と文章の読解力の関係性 詩を通して見つめる日本人と山 中高生に選ばれやすいYouTubeのサムネイル（韓国・文山守徳高等学校との研究交流） 秋元康氏の作詞の特性 昔と今のヒット曲の歌詞から分かる恋愛観
地理歴史 公民	遊園地における廃業の社会的要因に関する研究（韓国・文山守徳高等学校との研究交流） 『理想の顔』と『実際の顔』のギャップ～マスクが及ぼす影響～ 土砂災害時の避難行動 芸備線の変遷と実情 広大附属における高校生の結婚観・子育てに対する意識調査 黒色マスクを着用している人物に関する印象について 高校生の宗教観と幸福感に関する研究 グループ集団の特徴について
数学	データから考える延長戦・ フィボナッチ数列のn次元化 折り紙を用いた成長管モデルによる貝殻の再現 ライツアウトの可解性について 女優のメイクから美の傾向を探る グラフ理論に基づく最適な体育祭パート配属の検討
化学	メントス・ガイザーの最大威力の条件を探る 融雪剤の効果と環境への影響
生物	豆苗の再生回数の限界とその特徴について ホンヤドカリの宿替えの傾向 水耕栽培によるラディッシュの育成
地学	効果的な砂防ダムの研究
体育	高校生年代における腹筋力と垂直跳びの相関
音楽	より良いチャイム音の提案－音が与える心理的影響をふまえて－ 音楽と勉強の関係性 確率を用いたメロディの自動生成 ゲーム音楽が与える心理的影響
英語	英単語の効率的な暗記方法 共通テスト・英検準一級 同時攻略のカギを探る 高校生の英語学習に最適な洋楽について 洋画はリスニング力を向上させるのか
保健	日常生活における錯視の効果的な利用



## 第2節 課題研究ルーブリック

### 1 学校設定科目「iSAGAs Basic」(第1学年)

- ・評価規準は「Sagacity」の指標である「①科学的であること (Scientific)」、「②高度かつ専門的であること (Academic)」、「③国際的であること (Global)」、「④主体的・自律的であること (Autonomous)」の4指標ごとに設定している。また、第2、3学年で課題研究を行う学校設定科目「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」の評価規準に準拠している。
- ・評価規準の中には、3年間の学校設定科目を通して身に付けてほしい資質・能力である「IMPACT」を示している。「IMPACT」とは、「I アイデアから新たな価値を創造する力、基盤となる知性」、「M (「やる気」を継続し、粘り強く物事に取り組む力)」、「P (見通しを立てる力)」、「A 失敗を恐れず実行に踏み出す力」、「C 好奇心を持つ力」、「T 物事の因果関係や法則性を体系的かつ合理的に説明する力」である。
- ・評価基準Cは、一律に「評価基準Bに到達していないもの」としている。

【「④主体的・自律的であること (Autonomous)」の基準表を抜粋して示す】

	S	A	B	C
困難への対応 (M, C, T)	様々な事象に関心を持ち、自身の関心と研究の意義を有機的に関連させ、困難と思われる課題に対してもより良い解決に向けて、主体的に粘り強く取り組むことができる。	様々な事象に関心を持ち、自身の関心と強く結びつく研究課題に対して、主体的に粘り強く取り組むことができる。	様々な事象に関心を持ち、自身の関心と関連する研究課題に対して、主体的に取り組むことができる。	
	自己の関心を広げ、自らの研究テーマを科学的な研究の意義を関連付けながら批判的に検討できる	自己の関心と自らの研究テーマを科学的な研究の意義を関連付けながら検討できる。	自己の関心をもとに科学的な研究のテーマを検討できる。	
意思決定 (I, T)	研究を批判的に評価・改善して多様な意見を踏まえて意思決定を行うことができる。任意の課題や分野について、自ら問いを発見し、明確なリサーチクエストを立てることができる。	研究を批判的に評価・改善することができる。任意の課題や分野について、自ら問いを発見し、リサーチクエストを立てることができる。	研究を評価・改善しようとしてきている。任意の課題や分野について、自ら問いを発見することができる。	
粘り強い試行錯誤 (I, M, A)	課題に関心を持ち、その解決に向けて主体的に取り組むことができる。また、自身の解決を振り返ることで、より一般的な命題について考察するとともに、収集した知識をもとにしてクラスルーム内で新奇性の高い考察をしようとするすることができる。	課題に関心を持ち、その解決に向けて主体的に取り組むことができる。また、自身の解決を振り返ることで、より一般的な命題について考察することができる。	課題に関心を持ち、その解決に向けて主体的に取り組むことができる。	
Argumentation への主体的参加姿勢 (I, T)	Argumentation を通して自分の主張 (Claim) への reflection を必要かつ十分に図っている。	Argumentation を通して自分の主張 (Claim) への reflection をある程度図っている。	Argumentation を通して自分の主張 (Claim) への reflection を図っている場合もある。	
Argumentation を通した新たな主張 (Claim) の創出 (P)	他者の主張 (Claim)、データ (Data)、根拠 (Warrant) と自分との比較、修正を十分行い、新たな主張 (Claim) を創出している。	他者の主張 (Claim)、データ (Data)、根拠 (Warrant) と自分との比較、修正を行い、新たな主張 (Claim) を創出している。	他者の主張 (Claim)、データ (Data)、根拠 (Warrant) と自分との比較、修正は十分行っていない。	

### 2 学校設定科目「科学探究Ⅰ」(第2学年ASコース)及び「AS科学探究Ⅱ」(第3学年ASコース)

ダウンロード版：[https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142725/ASExploringScience1\\_rubric%28process%29.pdf](https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142725/ASExploringScience1_rubric%28process%29.pdf)  
[https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142728/ASExploringScience2\\_rubric%28process%29.pdf](https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142728/ASExploringScience2_rubric%28process%29.pdf)

【①科学的であること (Scientific)】

	S	A	B	C
研究の構想・計画 ※1	先行研究との関連や成果の科学的意義等を複合的に踏まえた仮説を設定することができる。	検証可能な仮説を設定できる。	研究テーマもしくは研究の目的に沿った仮説を設定できる。	
研究の遂行	実験や調査の妥当性や再現性等を踏まえた科学的な手法を用い、必要に応じて修正や改善を行いながら、研究を遂行することができる。また、研究内容に関して創造的な考えを提案できる。	実験や調査の妥当性や再現性等を踏まえた科学的な手法を用いて研究を遂行することができる。また、研究内容に関して自らの考えを提案できる。	研究を遂行する際に科学的な手法を用いようとする。	
研究倫理	研究に責任をもち、常に手法等の公正性に留意する等、高い倫理観を有している。	研究に責任をもち、手法等の公正性に留意する等、倫理観を有している。	研究遂行の際に公正であろうとできる。	
科学的分析 ※2	明らかになった原因に基づき、新しい課題や仮説を提案することができる。また、具体的な方略を提案できる。	明らかになった原因に基づき、新しい課題や仮説を提案することができる。	明らかになった原因について考察することができる。	

※1 「AS科学探究Ⅰ」(1学期)に設定された評価項目

※2 「AS科学探究Ⅰ」(2・3学期)及び「AS科学探究Ⅱ」に設定された評価項目

【②高度かつ専門的であること (Academic)】

	S	A	B	C
科学的な知識・技能	課題について探究するための科学に関する高度かつ専門的な知識及び技能を十分に有している。	課題について探究するための科学に関する高度かつ専門的な知識及び技能を有している。	課題について探究するための科学に関する知識及び技能を有している。	
科学的価値の創出	事象や課題について深く探究し、新たな価値を創出することができる。	事象や課題について深く探究することができる。	事象や課題について探究することができる。	

【③国際的であること (Global)】

	S	A	B	C
協働	多様な価値観の違いを尊重して自他の向上の変容を目指し、共通の目標に向けて協働し高次の相互理解ができる。	多様な価値観の違いを尊重して、共通の目標に向けて協働し、相互理解ができる。	多様な価値観の違いを想定して、協力して活動することができる。	

合意形成	科学的根拠に基づいた論理的な意見のやりとりによる建設的な議論により、新たな価値の創出につながる策をまとめる等の合意形成を図ることができる。	合意形成のために、科学的根拠に基づいた論理的な意見のやりとりによる建設的な議論を行うことができる。	議論を行う際に論理的な意見を出すことができる。	
------	---	---	-------------------------	--

【④主体的・自律的であること (Autonomous)】

	S	A	B	C
困難への対応	困難と思われる課題に対しても高い洞察力をもって、具体的な解決策について考察する等、主体的に粘り強く取り組むことができる。	課題に関心を持ち、その解決に向けての分析を行う等、主体的に粘り強く取り組むことができる。	課題に関心を持ち、その解決に向けて主体的に取り組むことができる。	
意思決定	批判的思考による研究の評価や改善を行うことにより、自らの意思を決定することができる。	研究の評価や改善を行う中で批判的な思考を発揮できる。	研究の評価や改善に取り組もうとできる。	

3 学校設定科目「総合科学探究Ⅰ」（第2学年GSコース）及び「GS総合科学探究Ⅱ」（第3学年GSコース）

ダウンロード版：[https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142730/GSExploringScience1\\_rubric%28process%29.pdf](https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142730/GSExploringScience1_rubric%28process%29.pdf)  
[https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142731/GSExploringScience1\\_rubric%28note%29.pdf](https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142731/GSExploringScience1_rubric%28note%29.pdf)  
[https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142732/GSExploringScience1\\_rubric%28poster%29.pdf](https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142732/GSExploringScience1_rubric%28poster%29.pdf)  
[https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142736/GSExploringScience2\\_rubric%28paper%29.pdf](https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142736/GSExploringScience2_rubric%28paper%29.pdf)

・「プロセス」の評価規準：汎用性を担保するために、新学習指導要領の3つの資質・能力である「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「主体的に学習に取り組む態度」を柱に、新科目である「理数探究基礎」「理数探究」の目標を基準に作成した。下表中に、「対応」として「Sagacity」の4つの指標（①Scientific、②Academic、③Global、④Autonomous）との対応を示している。

1) プロセス（「思考力・判断力・表現力等」の基準表を抜粋して示す）

評価規準	対応	評価基準			
		S	A	B	C
課題を設定する	②	見通しを持った課題設定になっている。	研究テーマに沿った課題を設定することができる。	研究テーマにおける問題を発見している。	
数学的もしくは科学的な手法を用いて研究を遂行する	①	数学的もしくは科学的な手法を取り入れることで研究の深化が図られている。	研究テーマに沿った適切な数学的もしくは科学的な手法で研究を遂行している。	数学的もしくは科学的と判断できる手法を用いて研究が進められている。	
結果を分析する	②	結果を分析することで、今後の課題を明確にしている。	科学的もしくは数学的的手法を用いて結果を分析している。	結果を適切な方法（グラフ化、表など）で表記している。	
結果をまとめる	②	結果をまとめることで、今後の課題を明確にしている。	研究テーマの領域に沿って結果をまとめており、目的や仮説に対応したまとめとなっている。	結果を適切な方法（グラフ化、表など）でまとめている。	
結果に基づく考察を行う	②	仮説の棄却、得られた結果の応用、先行研究との相違点、今後の課題の明確化、課題解決の見通しなど、結果を踏まえて今後の展望が明確になっている。	目的もしくは仮説を踏まえた考察となっている。	結果に基づいて考察ができています。（単に、結果から考察したのみ）	
研究ノートを作成する	②	他者が読んだときに再現することが可能であることを前記で記述されている。さらに他の研究者からアイデアを横取りしたのではないかと疑われたときに無実の証明の手助けとなるような記述となっている。	行ったことを記録するだけでなく、気づきや考察、途中で変更した点など研究に関係する事項についてはできるだけ記載している。	ボールペンで書く、修正は二重線で消し、修正ペンなどは用いない、日付や時刻を記入するなど、基本的な事項を順守して研究ノートが作成されている。	
他者と議論する	③	科学的もしくは数学的根拠に基づいて議論でき、研究の推進に貢献している。	他者の発言に対して、批判的に発言することができる。	チーム内の他者や指導教員と研究について話をすることができる。	

2) 研究ノート（評価基準は「A」評価のみを示す）

評価規準	評価基準A
研究ノートを作成する意義の理解	研究ノートを作成する意義について概ね理解している。（箇条書きの項目の3つ程度に相当）（項目の一部）①研究の正確性を問われたときに無実の証明や手助けをしてくれる、②研究ノートは最も重要で一次的な研究情報であるため研究者以外の人がその研究ノートを見て研究手法を再現できるような記述である必要がある、③過去の研究過程を振り返って考察するためには不可欠である 等
研究ノートを作成する技能	行ったことを記録するだけでなく、気づきや考察、途中で変更した点等研究に関係する事項についてはできるだけ記載している。
研究ノートの取り方についての理解	研究ノートの取り方について概ね理解している。（箇条書きの項目のうち半分以上について答えることができる）（項目の一部）①日付、②研究のタイトル、③研究の目的、④研究の手法や計画、⑤結果、⑥考察、⑦気づきや他者からのアドバイス、⑧計算過程 等
研究ノートの取り方についての技能	研究ノートの取り方にそって正しく研究ノートを取ることができている。

3) 論文（評価基準は「A」評価のみを示す）

評価規準	評価基準A
論文の構成	論文に必要な構成がすべて示されている。
要旨（日本語）	要旨の構成として必要な背景、目的、方法、結果、結論等がきちんと示されており、要旨を読むことで、論文に何が書いているのかが概ね分かる。
目的と仮説	研究の目的や仮説が、先行研究を踏まえて明確に示されており、研究の目的や仮説を、なぜそれにしたのかが良く分かる。
方法	研究の目的や仮説に沿った適切な方法で研究が進められている。研究の目的と仮説の達成・検証には十分な量である。
分析と結果	十分なデータや資料が示され、それらに基づいたグラフや表等が適切に示されている。
考察と結論	研究の目的や仮説に沿った考察と結論が示されている。
表現と文体	統一された表現と文体で、必要な専門用語を用いて分かりやすく、論理的に書かれている。

#### 4 ポスター発表（評価基準は「A」「B」評価のみを示す）

ダウンロード版：[https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142732/GSEExploringScience1\\_rubric%28poster%29.pdf](https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/142732/GSEExploringScience1_rubric%28poster%29.pdf)

- ・評価基準 S は、評価基準 A よりもさらに高いと評価できる場合に S とする。
- ・評価基準 C は、評価基準 B よりも低い評価しかできない場合に C とする

大項目	小項目	評価基準 A	評価基準 B
ポスター そのもの	内容	ポスターに記述すべき内容がすべて網羅されている。	ポスターに記述すべき内容が1つないしは2つ不足しており、不十分である。
	見やすさ	字・図表が遠くからでもわかる、情報過多でないなど、見やすい工夫がされている。	見やすさについて改善すべき点がある。
	ながれ	説明がなくても内容が理解できる、論理構成に矛盾がないなど、構成に問題がない。	分かりにくい部分や論理構成に不十分な点がある。
研究内容	独創性 新規性	独創性や新規性があり、興味をひかれる。	独創性や新規性に乏しい。
	目的 仮説	研究の目的や仮説が先行研究等を踏まえたものとなっており、研究の意義が理解できる。	研究の目的や仮説は示されているが、先行研究等との関係や研究の意義について不十分である。
	手法	研究方法（実験方法や調査方法）が研究目的に沿ったものであり、適切なデータが十分な量で得られている。	研究方法（実験方法や調査方法）は研究目的に沿ったものであるが、データの適切さやその量が不十分である。
	分析	研究結果に基づいて適切な方法で分析を行っており、グラフや図、表なども用いて適切に表現できている。	研究結果に基づいて分析を行っているが、分析が不十分である。または、グラフや図、表など、適切な表現が不足している。
	考察 結論	研究結果に基づいた考察および研究目的に沿った考察がされたり、考察による結論が適切に導かれている。	考察や結論が十分にされていない。もしくは、研究結果や研究目的を反映した考察や結論ではなく、一部ずれたものになっている。
発表	説明 態度	聴衆を意識した説明である。また、話し方や身振りなど表現が工夫されており、分かりやすい。	ポスターに書いていることやメモなどを読み上げていたりなど、説明や態度に改善すべき点がある。
	時間	質疑応答の時間も考えた適切な発表時間である。	長すぎたり短すぎたりなど、発表時間の長さが適切でない。
	質疑 応答	質問を正しく理解し適切に回答している。	質問正しく理解しているが、回答には不十分な点もしくは余分な点がある。

#### 英語版（海外連携校との課題研究の協働プログラム）

- ・ S = Exceeds A
- ・ C = Does not satisfy the requirements for B

大項目	小項目	評価基準 A	評価基準 B
Communication Aids	Content	Poster conveys all the necessary information.	Poster is fairly clear, with some incomplete information.
	Legibility	Poster is visually appealing, and conveys information effectively. Pictures, charts and graphs are clear and easy to interpret.	Poster is fairly appealing, but needs to be improved in terms of legibility.
	Organization	Poster is well-organized and self-explanatory.	Poster is not self-explanatory, and needs to be improved in terms of organization.
Depth of Content	Originality and Novelty	Research is original, and appealing to the audience.	Research is not original or novel enough to appeal the audience.
	Purpose / Hypothesis	Hypothesis or purpose is clearly stated with due consideration of relevant. The significance of the research is clearly demonstrated.	The purpose or hypothesis is stated, but relevance to previous studies is not very clear. The significance of the study is partially demonstrated.
	Methodology	Methodology is appropriate for achieving goals, providing valid and reliable data for the research.	Methodology is appropriate for achieving goals, but the data is not adequate or very appropriate to the research.
	Analysis	Data is thoroughly analyzed in an appropriate manner, and the analysis is well supported by sufficient graphs and charts.	Data is insufficiently analyzed, or supported by insufficient graphs or charts.
	Discussion Conclusion	Discussion relates the results to the original aim, drawing meaningful conclusions.	Discussion is insufficiently conducted, or partially relates the results to the original aim.
Verbal Interaction	Explanation Attitude	Presentation is given in a friendly and professional manner with appropriate physical messages.	Presentation lacks in physical messages, with little eye contact with the audience.
	Timeline	Presentation time is appropriate, allowing for questions and answers.	Presentation is either too short or too long.
	Q&A	Answers to the questions are appropriately given.	Questions are understood, but the answers to them are not appropriate.

### 第3節 運営指導委員会議事録

#### 1 運営指導委員及び広島大学研究協力委員一覧（敬称略）

運営指導委員		広島大学研究協力委員	
名前	所属・職名	名前	所属・職名
江種 浩文	公益財団法人中国地域創造研究センター産業創造部・主席研究員	影山 和也	人間社会科学研究科・准教授
小野 裕之	広島県教育委員会事務局学びの革新推進部高校教育指導課・課長	木村 俊一	先進理工系科学研究科・教授
Jeffrey Hart	公益財団法人放射線影響研究所事務局広報出版室・嘱託事務員	木下 博義	人間社会科学研究科・教授
竹志 幸洋	広島県立西条農業高等学校・校長	熊本 卓哉	大学院医系科学研究科・教授
土本 康生	叡啓大学ソーシャルシステムデザイン学部・准教授	田中 晋平	先進理工系科学研究科・准教授
坪井 俊郎	中電技術コンサルタント株式会社・相談役、前代表取締役社長	恒松 直美	森戸国際高等教育学院・准教授
中村 優佑	マツダ株式会社技術研究所・アシスタントマネージャー	平川 真	人間社会科学研究科・講師
西岡加名恵	京都大学大学院教育学研究科・教授		
前原 俊信	広島大学名誉教授、広島工業大学名誉教授		

#### 2 第1回運営指導委員会（5月10日（金）：17:00～18:30、本校大会議室及びオンライン開催）

##### 1) 出席者

運営指導委員：江種浩文、Jeffrey Hart、竹志幸洋、土本康生、中村優佑、西岡加名恵、前原俊信  
 研究協力委員：影山和也、木村俊一、木下博義、熊本卓哉、田中晋平、恒松直美、平川真  
 JST 主任専門員：野澤則之

##### 2) 議事

- ・開会挨拶（学校長・石田弓）
- ・運営指導委員、研究協力委員の紹介（SSH 主担当教員・橋本三嗣）
- ・3年間の事業計画及び今年度 SSH 事業の取組について（SSH 主担当教員・橋本三嗣）
- ・広大メソッド研修会（4月）の報告（SSH 主担当教員・橋本三嗣）
- ・学校設定科目における今年度の計画の提案（各学校設定科目担当教員）
- ・運営指導委員による指導・助言（第1年次に期待すること）（各運営指導委員）
- ・研究協力委員による指導・助言（第1年次に期待すること）（各研究協力委員）
- ・講評（JST 主任専門員・野澤則之）
- ・閉会挨拶（学校長・石田弓）

##### 3) 運営指導委員による指導・助言（第1年次に期待すること）

江種	・第Ⅲ期から運営指導委員をしている。当時海外連携をどう進めるかということが中心的な課題であり、コーディネートを行った。その後、継続して本事業全体についてコメントするようになった。今年度は5期目の先導第Ⅰ期として、どんな展開ができるか楽しみにしている。
Hart	・放射線影響研究所事務局広報出版室に勤務しており、現在は広報に加えて翻訳の仕事等もしている。学校設定科目「サイエンス・コミュニケーション」を中心に科学英語表現の指導に参加し、その在り方について考えたい。
竹志	・昨年度までは広島県教育委員会学びの革新推進部におり、この事業に運営指導委員として関わった。今年度からは広島県内の SSH 校である広島県立西条農業高等学校の校長として参加する。うまく連携してお互いによいものをつくりたい。
土本	・今期からはじめてこの会に関わる。広大附属高の卒業生であり、後輩がどのようにがんばっているかを楽しみにしている。
坪井	・この事業に参加して長くなるが、中国電力の研究所にいた経験を生かして、5期目の研究開発にコメントしようと考えている。新しいステージでどんなことができるか楽しみにしている。
中村	・マツダ株式会社では自動車の空力に関する研究をしている。私自身が本校の卒業生であり、SSH 事業を経験している。社会人の立場でプログラムに参加することになり、内容を楽しみにしている。
西岡	・広大附属高の卒業生である。今回はじめてこの会に関わる。教育学を専門にしているため、専門的な知見からアドバイスできればと考えている。
前原	・課題研究でいつも面白いものがあり、楽しみにしている。今年度からの SSH 事業においても、課題研究をどう進めるのか一緒に考えたい。

#### 4) JST 主任専門員による講評

野澤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年度のSSHの日に参加し、充実していることを実感した。先導第1期のプランは頼もしく思った。</li> <li>・数学と情報の横断的な授業改善、課題研究の基本スキルに注目した学校設定科目の設定等、基本に忠実に緻密化を。</li> <li>・学びのポートフォリオは多くの学校に普及できるものである。運用の工夫を期待している。</li> <li>・課題研究がうまくいっていない生徒に目を向けている「広大メソッド」の活用を進めてほしい。</li> </ul>
----	--

### 3 第2回運営指導委員会（2月22日（木）：17:00～18:30、本校大会議室及びオンライン開催）

#### 1) 出席者

運営指導委員：江種浩文、小野裕之、竹志幸洋、土本康生、坪井俊郎、中村優佑、西岡加名恵、前原俊信  
研究協力委員：木村俊一、木下博義、熊本卓哉、田中晋平、恒松直美、平川真

#### 2) 議事

- ・開会挨拶（学校長・石田弓）
- ・先導第1期SSH事業令和5年度（第1年次）事業報告（SSH主担当教員・橋本三嗣）
- ・学校設定科目における今年度の取組・効果の検証（各学校設定科目担当教員）
- ・運営指導委員による指導・助言（第1年次の事業評価、改善点等）（各運営指導委員）
- ・研究協力委員による指導・助言（第1年次の事業評価、改善点等）（各研究協力委員）
- ・閉会挨拶（学校長・石田弓）

#### 3) 運営指導委員による指導・助言（第1年次の事業評価、改善点等）

江種	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「科学探究」、「総合科学探究」の課題研究において学際的な面に着目すると、文系の生徒も統計処理ができるようになってきていることが高く評価できる。</li> <li>・海外の訪問研修をオンラインから対面に戻すことで、リアルでのコミュニケーションや人との距離感を学ぶことが可能となった。オンラインと対面のよさをうまく使って進めてほしい。</li> </ul>
小野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・探究するということが教育活動の中心にあり、教科指導にも生かされていることが評価できる。</li> <li>・3年間の取組を振り返ること、限られた時間で研究内容をまとめて発表するという活動は重要な資質・能力である。</li> <li>・課題研究の探究を進める中で得られた「粘り強く取り組む」等は将来に渡っての財産となりうる。</li> <li>・同じループリックで生徒、保護者、卒業生等の評価を行っていることが評価できる。</li> <li>・STEAM教育の実践を通して、教科探究と総合探究の往還に挑戦している。その成果を発信してほしい。</li> </ul>
竹志	<ul style="list-style-type: none"> <li>・広島県立西条農業高校と発表会における交流ができ、互いの生徒により影響を与えている。</li> <li>・どういう力をつけたいのかを明確にしてカリキュラムを設定して実施することで、PDCAサイクルで回していく実践が素晴らしい。</li> <li>・課題設定が大切である。課題を設定する前に問題発見ができていないと、目標にどれだけ近づいているのかわからない。新たな課題を発見するためにも、現状と目標のギャップを意識させる指導を充実させる指導が重要である。これは学びの価値の自覚にもつながると考える。</li> </ul>
土本	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SSHの日課題研究発表会に参加し、高校生の平均的な発表スキルの高さを感じた。改善点の1つは、よいデータを持っているが目標とうまく結びついていない発表があったことである。研究の途中で目標を再設定するか、何を伝えるのかを中心に発表を再構成するともっとよい発表になったと考える。2つには、世の中との関係を意識して研究活動をすること、この研究が社会にどのように利用できるかもあればもっとよいと感じた。3つにはどの発表も時系列に伝えるものであったが、伝えたいものを最初に示して聞き手の興味を喚起させるという方法もあるので工夫するとよい。</li> </ul>
中村	<ul style="list-style-type: none"> <li>・8月に「科学探究Ⅱ」の課題研究への協力として、広島大学の専門家につなげることができた。研究においてつながりを作ることは大切である。</li> <li>・近年のものづくりの世界では「価値から課題を設定する」ことが重要となる。例えば、機能ベースから顧客価値・体験、地球環境問題に対するカーボンニュートラル、社会問題の少子高齢化に対応する等に変化している。その際に、例えば文理融合のような多様な視点が今後重要になると考えられる。</li> </ul>
西岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運営指導委員会では授業で使用している具体的な資料を共有することで、どんな指導をしているのかわかる。先生方が困っていることを出して、議論できる会議にした方がよい。運営指導委員をもっと活用した方がよい。</li> <li>・研究開発のゴールが何かを明確にして取り組むとよい。研究主題がよくわからない。先導的改革型として広大附</li> </ul>

	<p>属に求められているものは何か、科学教育カリキュラムは国際的に通じることが大切なのか、今の日本の科学教育カリキュラムは国際的に通じないのか。日本の科学教育カリキュラムが遅れているのであれば、国際水準に上げることになるが、先生方は生徒が国際的な視野を持って科学に向かいあう態度や探究心を育てたいと望んでいるのではないかと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>先生の指導が分析的に目標を設定する傾向があり、丁寧ではあるが、総体としてどうなっているかが弱くなっているのではないかと。生徒の発表から切実感が伝わってこず、こじんまりしてきれいにまとまっている。探究の勉強になっているのではないかと。</li> </ul>
前原	<ul style="list-style-type: none"> <li>「イノベティブな」でどんなことをしたいのか、イノベティブサイエンス講義の実施もよいが、もっとイノベティブな取組が欲しい。他の人と違うことがしたいとか、ぶっ飛んだことをするような生徒が出てほしい。生成AIを使って面白いことをする等の展開も希望する。</li> <li>自分のやった研究の精度を示す必要がある。実験でいうと誤差をつけるように、再現性への裏付けも欲しい。</li> </ul>

#### 4) 研究協力委員による指導・助言（第1年次の事業評価、改善点等）

木村	<ul style="list-style-type: none"> <li>広島大学アドバンスドプレイズメント「数学の未解決問題入門」では「失敗したときにどうするか」を大学のセミナー形式で実施した。研究者にとって、失敗したことが成果である。こうすれば失敗するとわかるからである。失敗の中から何を学ぶのか、研究者になれる人を育てるように授業を実施した。それを高校生にどう伝えるのかは難しいと感じた。</li> </ul>
木下	<ul style="list-style-type: none"> <li>「広大メソッド」が教科を限定せずに広がっている。また他校にも広がっている。海外との交流事業への活用、研究倫理への取組等、地固めをしながら拡張していることが評価できる。</li> <li>本来、探究の経験はうまく積み上がるものであるが、いろんな学校を訪問すると、うまくいっていない現状がある。その意味で様々なニーズがあるといえる。今ある「広大メソッド」をアレンジして、指導、カリキュラム、評価をパッケージにして汎用性のある普及できるものにしてもらいたい。</li> </ul>
熊本	<ul style="list-style-type: none"> <li>課題研究のポスター発表にて、t検定等、数値の処理ができてるのがすごいと感じた。</li> <li>もう少し情報の調べ方の工夫があると思う。すぐにGoogle等の検索に頼る傾向があるが、他の方法も模索してもらいたい。</li> <li>高大連携を進めて、大学の公開実験講座等を活用して、どんなことができるのかを知る機会を増やしてほしい。</li> </ul>
田中	<ul style="list-style-type: none"> <li>数理モデルは現象を自分のアイデアで組み立てていくものなので、高校生は難しい実験をする必要がなく扱いやすいが、独りよがりになる危険性もあるため、その辺も指導したい。</li> </ul>
恒松	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究倫理への取組を行うのは先駆的であると思う。</li> <li>どんな資料を生徒に配って授業をしているのか、共有した方が議論しやすい。</li> <li>留学生と一緒にできる機会も検討してほしい。</li> </ul>
平川	<ul style="list-style-type: none"> <li>年々新しい様相が出ており、生徒の学びの積み重ねが分析できているところがよい。この取組を継続し、特徴的な箇所を報告するとよい。</li> </ul>

## 第4節 令和5年度教育課程表

第2学年より、普通科にAS(Advanced Science)コースとGS(General Science)コースをそれぞれ設置するが、クラスは分離せず混合編制とする。

教科	科目	標準 単位	I年(令和5年度入学)				II年				III年			
			必修	共通必修	共通選択	AS必修	GS必修	共通必修	共通選択	AS必修	GS必修			
国語	現代の国語	2	2											
	言語文化	2	2											
	論理国語	4		2				2						
	文学国語	4									0~4			
	国語表現	4												
地理歴史	古典探究	4		3						2				
	地理総合	2		2										
	地理探究	3									3			
	歴史総合	2	2											
	日本史探究	3			2						3			
公民	世界史探究	3			2						3	3~6		
	公民共	2	2											
	倫理政治・経済	2									3			
数学	数学I	3	3											
	数学II	4		4										
	数学III	3									4			
	数学A	2	2			4						0~7		
	数学B	2									2			
	数学B Plus	2		2										
	数学C	2									3			
理科	科学と人間生活	2												
	物理基礎	2				2					1			
	物理	4				2					3			
	化学基礎	2	2								1			
	化学	4				2		2			3	0~6		
	生物基礎	2	2								1			
	生物	4				2					3			
	地学基礎	2						2			1			
保健体育	地学	4				2					3			
	体育	7~8	2	2						3				
芸術	保健	2	1	1										
	音楽I	2	2											
	音楽II	2									2			
	音楽III	2												
	美術I	2	2											
	美術II	2									2			
	美術III	2												
	工芸I	2										0~2		
	工芸II	2												
	工芸III	2												
外国語	書道I	2	2											
	書道II	2									2			
	書道III	2												
	英語コミュニケーションI	3	3											
	英語コミュニケーションII	4		3										
	英語コミュニケーションIII	4								4				
	論理・表現I	2	2											
論理・表現II	2		2											
論理・表現III	2								2					
家庭	家庭基礎	2	2											
	家庭総合	4												
情報	情報I	2		2										
	情報I Plus	1								1				
	情報II	2												
理数	理数探究基礎	1												
	理数探究	2~5												
SSH学校設定教科	iSAGAs Basic	2	2◇											
	科学探究I	2					2◇※							
	科学探究II	1										1◇		
	総合科学探究I	2							2◇※					
	総合科学探究II	1											1◇	
	サイエンス・コミュニケーション	1					1○							
	クリティカル・コミュニケーション	1							1○					
広島大学AP							0~2△							
小計		31	23	6~8	3		14	12~16		1				
総合的な探究の時間		◆				◆				◆				
ホームルーム活動		1			1					1				
合計		32			33~35					28~32				

### 【SSH学校設定教科「iSAGAs」開設に伴う教育課程上の変更点】

□…「数学B」「情報I」の内容に、令和3年度入学生まで実施した学校設定科目「AS統計科学」「GS社会と統計」の内容を一部組み込んで、学校設定科目「数学B Plus」「情報I Plus」を開設する。

◆・◇…「総合的な探究の時間」5単位相当の代替として、学校設定科目「iSAGAs Basic」2単位、学校設定科目「科学探究I」2単位、学校設定科目「科学探究II」1単位、学校設定科目「総合科学探究I」2単位、学校設定科目「総合科学探究II」1単位をそれぞれ開設する。

※…学校設定科目「科学探究I」2単位及び学校設定科目「総合科学探究I」2単位のうち、それぞれ1単位分は広島大学等との連携により、通常授業外で実施する。

○…学校設定科目「サイエンス・コミュニケーション」1単位及び学校設定科目「クリティカル・コミュニケーション」1単位をそれぞれ開設する。

△…学校設定科目「広島大学AP」1~2単位を自由選択科目として開設する。希望者が通常授業外に広島大学(オンラインを含む)で履修し、AP1科目につき1単位、合計2単位まで修得可能とする。3学年での履修も認める。

第2学年より、普通科にAS(Advanced Science)コースとGS(General Science)コースをそれぞれ設置するが、クラスは分離せず混合編制とする。

教科	科目	標準 単位	I 年				II 年 (令和4年度入学)				III 年			
			必修	共通必修	共通選択	AS必修	GS必修	共通必修	共通選択	AS必修	GS必修			
国語	現代の国語	2	2											
	言語文化	2	2											
	論理国語	4		2				2						
	文学国語	4							0~4					
	国語表現	4												
地理歴史	古典探究	4		3				2						
	地理総合	2		2										
	地理探究	3							3					
	歴史総合	2	2											
公民	日本史探究	3		2					3					
	世界史探究	3		2					3	3~6				
	公倫理	2	2						3					
数学	政治・経済	2							3					
	数学I	3	3											
	数学II	4		4										
	数学III	3												
	数学A	2	2		4				4					
	数学B	2							2	0~7				
	数学B Plus	2		2□										
理科	数学C	2							3					
	科学と人間生活	2												
	物理基礎	2			2				1					
	物理	4		2					3					
	化学基礎	2	2						1					
	化学	4		2	2				3	0~6				
	生物基礎	2	2						1					
	生物	4		2					3					
保健体育	地学基礎	2			2				1					
	地学	4		2					3					
	体育	7~8	2	2				3						
芸術	保健	2	1	1										
	音楽I	2	2											
	音楽II	2							2					
	音楽III	2												
	美術I	2	2											
	美術II	2		2					2					
	美術III	2												
	工芸I	2												
	工芸II	2												
	工芸III	2												
外国語	書道I	2	2											
	書道II	2							2					
	書道III	2												
	英語コミュニケーションI	3	3											
	英語コミュニケーションII	4		3										
	英語コミュニケーションIII	4						4						
	論理・表現I	2	2											
論理・表現II	2		2											
論理・表現III	2						2							
家庭	家庭基礎	2	2											
	家庭総合	4												
	情報I	2		2										
情報	情報I Plus	1						1□						
	情報II	2												
	理数探究基礎	1												
SSH学校設定教科	理数探究	2~5												
	総合科学	2	2◇											
	科学探究I	2				2◇※								
	科学探究II	1									1◇			
	総合科学探究I	2						2◇※						
	総合科学探究II	1										1◇		
	サイエンス・コミュニケーション	1				1○								
クリティカル・コミュニケーション	1						1○							
広島大学AP					0~2△									
小計		31	23	6~8	3	14	12~16	1						
総合的な探究の時間		◆		◆				◆						
ホームルーム活動		1		1			1							
合計		32		33~35			28~32							

【SSH学校設定教科「iSAGAs」開設に伴う教育課程上の変更点】

□…「数学B」「情報I」の内容に、令和3年度入学生まで実施した学校設定科目「AS統計科学」「GS社会と統計」の内容を一部組み込んで、学校設定科目「数学B Plus」「情報I Plus」を開設する。

◆◇…「総合的な探究の時間」5単位相当の代替として、学校設定科目「総合科学」2単位、学校設定科目「科学探究I」2単位、学校設定科目「科学探究II」1単位、学校設定科目「総合科学探究I」2単位、学校設定科目「総合科学探究II」1単位をそれぞれ開設する。

※…学校設定科目「科学探究I」2単位及び学校設定科目「総合科学探究I」2単位のうち、それぞれ1単位分は広島大学等との連携により、通常授業外で実施する。

○…学校設定科目「サイエンス・コミュニケーション」1単位及び学校設定科目「クリティカル・コミュニケーション」1単位をそれぞれ開設する。

△…学校設定科目「広島大学AP」1~2単位を自由選択科目として開設する。希望者が通常授業外に広島大学（オンラインを含む）で履修し、AP1科目につき1単位、合計2単位まで修得可能とする。3学年での履修も認める。



第2学年より、普通科にAS(Advanced Science)コース(1クラス)とGS(General Science)コース(4クラス)をそれぞれ設置する。

教科	科目	標準 単位	I 年				II 年				III 年 (令和3年度入学)					
			必修	共通必修	AS必修	GS必修	共通必修	共通必修	AS必修	GS必修	共通必修	共通選択	AS必修	GS必修		
国語	国語総合	4	4													
	国語表現	3														
	現代文A	2														
	現代文B	4				2				2						
	古典A	2										0~3				
古典B	4				3				2							
地理歴史	世界史A	2	2													
	世界史B	4									4					
	日本史A	2				②					4					
	日本史B	4				②					4					
	地理A	2										0~8				
地理B	4									4						
公民	現代社会	2	2													
	倫理	2									2					
	政治・経済	2				2					2					
数学	数学I	3	3													
	数学II	4				4										
	数学III	5					4				7					
	数学A	2	2								2					
	数学B	2				2					2					
数学活用	2										2					
理科	科学と人間生活	2														
	物理基礎	2				2					1					
	物理	4				2					3					
	化学基礎	2	2								1					
	化学	4				2		2			3					
	生物基礎	2	2								1					
	生物	4				2					3					
	地学基礎	2					2				1					
地学	4				2					3						
理科課題研究	1															
保健体育	体育	7~8	2			2					3					
	保健	2	1			1										
芸術	音楽I	2	2			2										
	音楽II	2				2										
	音楽III	2									2					
	美術I	2	2													
	美術II	2		2		2										
	美術III	2									2					
	工芸I	2														
	工芸II	2														
	工芸III	2														
外国語	コミュニケーション英語基礎	2														
	コミュニケーション英語I	3	3													
	コミュニケーション英語II	4				3										
家庭	コミュニケーション英語III	4									4					
	英語表現I	2	2													
	英語表現II	4				2				2						
情報	英語会話	2														
	家庭基礎	2	2													
	家庭総合	4														
SSH学校設定教科	生活デザイン	4														
	社会と情報	2				1▼										
	情報科学	2														
	総合科学	2	2◇													
	AS科学探究I	2						2◇※								
	AS科学探究II	1												1◇		
	AS統計科学	1						1△								
	ASサイエンス・コミュニケーション	1						1○								
GS総合科学探究I	2								2◇※							
GS総合科学探究II	1														1◇	
GS社会と統計	1									1△						
GSクリティカル・コミュニケーション	1									1○						
小計			31		28		4		13		13~17			1		
総合的な探究の時間			◆				◆				◆					
ホームルーム活動			1				1				1					
合計			32		33						28~32					

表中の②は必修選択科目

【SSH学校設定教科「SAGAs」開設に伴う教育課程上の変更点】

▼・△…教科「情報」の科目「社会と情報」2単位のうち1単位を減じ、その代替として、学校設定科目「AS統計科学」1単位及び学校設定科目「GS社会と統計」1単位をそれぞれ開設する。

◆・◇…「総合的な探究の時間」5単位相当の代替として、学校設定科目「総合科学」2単位、学校設定科目「AS科学探究I」2単位、学校設定科目「AS科学探究II」1単位、学校設定科目「GS総合科学探究I」2単位、学校設定科目「GS総合科学探究II」1単位をそれぞれ開設する。

※…学校設定科目「AS科学探究I」2単位及び学校設定科目「GS総合科学探究I」2単位のうち、それぞれ1単位分は広島大学等との連携により、通常授業外で実施する。

○…学校設定科目「ASサイエンス・コミュニケーション」1単位及び学校設定科目「GSクリティカル・コミュニケーション」1単位をそれぞれ開設する。

文部科学省研究開発学校

## 研究開発実施報告書

令和5年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 第1年次

令和6（2024）年3月15日 発行

編集・発行 広島大学附属高等学校

〒734-0005 広島市南区翠一丁目1番1号

電 話 082-251-0192

F A X 082-252-0725

E-mail conf-fuhs@ml.hiroshima-u.ac.jp

印刷 (株) トライサクセス