

# ③令和2年度 SSH実施報告書（本文）

## ①研究開発の課題

### I 研究開発課題名

「論理的思考で主体的に探究できるサイエンスエキスパートと科学的素養を備えたサイエンスサポーターの育成」

## 茨城県立緑岡高等学校 SSH 第2期 概念図 SAKIGAKE PROJECT II

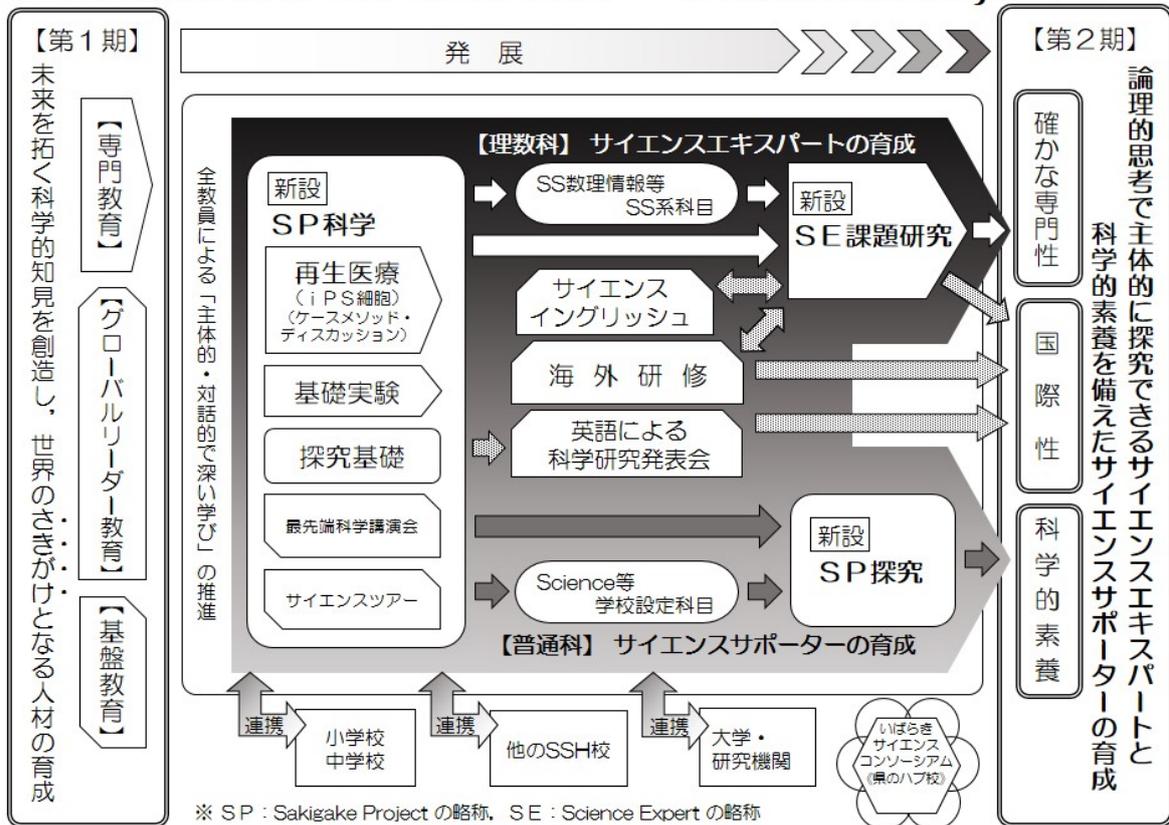


図3-1-1 第2期 概念図

### II 研究開発の目的

第1期では「さきがけプロジェクト」として「基盤教育」「専門教育」「グローバルリーダー教育」の3つの教育活動を展開し、「未来を拓く科学的知見を創造し、世界のさきがけとなる人材」の育成に取り組んできた。

第2期では「さきがけプロジェクトII」として「専門教育」と「グローバルリーダー教育」の取組を発展させ、国際的に活躍できる科学系人材（サイエンスエキスパート）の育成を目指す。また、基盤教育の取組に加え、文系・理系の区別なく設定した課題を主体的に探究するなどの専門教育の要素を取り入れ、将来的に科学の発展を多面的に支える人材（サイエンスサポーター）の育成を目指す。

### III 研究開発の目標

上述の目的を達成するために、以下の3つの目標を設定する。

- (1) 自然界及び人間の活動によって引き起こされる自然界の変化について理解し、自分で意思決定し行動するために、「科学的な知識を基に課題を明確にし、根拠に基づいて結論を導く力」（以下「科学的素養」という）を育成することを目標とする。
- (2) 現在、日常生活や社会の基盤となる科学技術の高度化・複雑化に伴って、科学技術を支える人材の育成が一層重要となっている。将来、科学技術の成果やイノベーションを生み出していくために、「科学的素養を基盤として身に付けた幅広い教養や基礎的な実験技能に加え、それぞれが設定した課題を、論理的思考で多面的・多角的な視点から解決する能力」（以下「確かな専門性」という）を育成することを目標とする。
- (3) 科学技術に国境はなく、特に理工系においては「国際的な視野、異文化理解、語学力（英語力）、及びコミュニケーション力を備えた資質」（以下「国際性」という）が必要とされている。国際的に活躍できる科学系人材が持つべき資質である国際性を育成することを目標とする。

#### IV 研究開発の仮説

第1期の成果と課題を踏まえ、「論理的思考で主体的に探究できるサイエンスエキスパートと科学的素養を備えたサイエンスサポーター」を育成するために、次の3つの仮説を立てる。

##### (1) 全生徒に対する科学的素養の育成

第1期の成果である基盤教育の取組を精選し、専門教育の中から「再生医療教育モデル講座」や「基礎実験講座」等の内容を加えた新設の科目「SP科学」を第1学年で行い、ディスカッション力、課題の見つけ方、探究の手法・進め方等を身に付ける。また、普通科第2学年で「SP探究」を新設し、「SP科学」で培った科学的素養を基盤として、それぞれが設定した課題に基づいて主体的・協働的に探究を進められるようにする。さらに、学校設定科目「SS情報」では、探究活動に資するように統計教育の充実を図る。これらの取組により科学的素養を育成することができる。（「SP」は「さきがけプロジェクト」を意味する略称）

##### (2) 理数科における確かな専門性の育成

理数科では、第1期の専門教育で取り組んできた学校設定科目「SS課題研究」を改善し、「SP科学」で培った科学的素養を基盤として確かな仮説の下に探究していく「SE課題研究」を実施する。課題研究を進めるにあたり、本校教員の指導に加え、大学生や大学院生のチューター制の導入と課題研究の学年間交流により、論理的思考で多面的・多角的な視点から解決する能力を育成する。また、「SE課題研究」に必要な幅広い教養を身に付けるため、学校設定教科「SSH」の各科目により教科・科目・領域を横断した授業を展開する。これらの取組により確かな専門性を育成することができる。（「SE」は「サイエンスエキスパート」を意味する略称）

##### (3) 理数科における国際性の育成

理数科では、第1期のグローバルリーダー教育で取り組んできた「海外研修」を継続し、海外の大学や研究機関等での体験学習や現地大学生に対する英語による課題研究計画のプレゼンテーション及びそれに対する質疑応答を行う。同時に、学校交流等を通して、異文化に対する理解を深める。その準備として、英語力、コミュニケーション力を身に付けるために「Intensive English Camp」で語学事前研修を行う。また、学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」で英語による科学的表現への習熟度を高め、英文で課題研究論文を作成する。さらに、「英語による科学研究発表会」を生徒による企画・運営で実施する。これらの取組により英語によるプレゼンテーション力と国際性を育成することができる。

#### V 研究開発の概要

##### (1) 全生徒に対する科学的素養の育成

###### ア 教育課程による取組

###### (ア) 総合的な探究の時間「SP科学」（第1学年）

第1期SSHの成果である基盤教育の取組を精選し、専門教育から「再生医療教育モデル講座」や「基礎実験講座」等の内容を加え、ディスカッション力、課題の見つけ方、探究の手法・進め方等を身に付けることで科学的素養を培うために、次の取組を行った。

###### a 探究基礎

第2学年で課題研究や探究活動に取り組むために必要な課題の見つけ方、探究の手法・進め方などの基本的な内容を扱い、年度末のテーマ決定に結び付けた。また、理数科決定者に対しては課題研究を進めるために必要な基本的な実験を行った。

###### b 再生医療

第1期の高大連携事業で理数科第2学年を対象に実施してきた「再生医療教育モデル講座」の内容を第1学年全体で取り組んだ。iPS細胞を応用した「再生医療」を理解し、多くのディスカッションを通して未来の医療という大きな課題について一人一人が自分の問題として捉え、自分の意見を明確化して伝えられるようにすることを目的として、再生医療を題材に未来の再生医療について患者や医師などの様々な立場に立ってディスカッションを行ったり、再生医療に関する論文等を読み、自分の言葉で分かりやすく伝えたりすることを通して「思考力・判断力・表現力」の育成を図った。

###### c サイエンスツアー（令和2年度は、コロナ禍により中止）

本来であれば、生徒が自ら科学施設や研究機関等の施設を選定し、その研修先で最先端の科学技術に触れたり、体験的に学習したりすることを通して、科学に対する興味関心を高めることを目的としたサイエンスツアーを実施する予定であった。今年度は、代替措置として「ゆっくり、正確に着陸するパラシュート」コンテストを実施し、協働的探究活動を実施した。

###### d 最先端科学講演会

最先端科学技術の研究者の講演を聴くことを通して、科学の素晴らしさを感じ、実社会・実生

活との関連を理解した。

(イ) 総合的な探究の時間「SP探究」(普通科 第2学年)

第1学年「SP科学」で培った科学的素養を基盤として、それぞれが設定した課題に基づいて主体的・協働的に調査・研究を行い、得られた結果を根拠に基づいて考察し、最終的に結論を導き出す活動を通して、科学的素養の育成を図った。

(ウ) 学校設定教科「SSH」における科目での取組

・「SS数学 $\alpha$ 」, 「SS物理 $\alpha$ 」, 「SS生物 $\alpha$ 」(第1学年)

・「SS情報」(普通科 第2学年)

・「Science」(普通科 第2, 3学年文系)

・「SS化学 $\alpha$ 」(普通科 第2学年理系), 「SS化学 $\beta$ 」(普通科 第3学年理系)

それぞれ「数学I, 数学A, 理数数学I」, 「物理基礎, 理数物理」, 「生物基礎, 理数生物」, 「社会と情報」, 「生物, 地学基礎」, 「化学基礎, 化学」, 「化学」の目標及び内容を基本として、教科科目を横断的に学習したり学際的な内容や発展的な内容を扱ったりして、学習の時期や順番を考慮して学習を進めた。

イ 教育課程以外による取組

(ア) 医療現場体験実習(希望者) (令和2年度は、コロナ禍により中止)

進路実現への意欲向上を図るとともに、医療従事者から直接話を聞き、体験実習を行うことを通じて、科学技術と医療との関わりについて理解を深めることを目的として実施する予定であったが、今年度は病院との協議により中止となった。

(2) 理数科における確かな専門性の育成

ア 教育課程による取組

(ア) 学校設定科目「SE課題研究」(理数科 第2, 3学年)

第1期SSHの「SE課題研究」を改善し、第1学年「SP科学」で培った科学的素養に基づいて、「(i)研究テーマ決定→(ii)先行研究・事例の検討→『(iii)仮説の設定→(iv)予備実験→(v)手法の決定→(vi)調査・観察・実験→(vii)結果の分析, 考察→(iii)に戻る』→(viii)まとめ, 論文作成」の流れで研究を進めることで確かな専門性の育成を図った。2月には中間発表を実施し、口頭発表やポスター発表を通して、プレゼンテーション力や表現力の育成も図った。

(イ) 学校設定教科「SSH」における科目での取組

「SS数学 $\beta, \gamma$ 」, 「SS物理 $\beta, \gamma$ 」, 「SS化学」, 「SS生物 $\beta, \gamma$ 」, 「SS数理情報」(理数科 第2, 3学年)

それぞれ「理数数学II, 理数数学特論」, 「理数物理」, 「理数化学」, 「理数生物」, 「社会と情報」の目標及び内容を基本として、科目を横断的に学習したり、学際的な内容や発展的な内容を扱ったりして、学習の時期や順番を考慮して学習を進めた。

イ 教育課程以外による取組

(ア) サイエンスラボ(理数科 第2学年) (令和2年度は、コロナ禍により中止)

茨城大学の研究室を訪問し、実験を通して研究に対する姿勢や研究の手法を学ぶことを目的として実施する予定であった。コロナ禍の状況が緩和された11月以降に延期し実施する方向で進めてきたが、大学側と日程の調整がつかなかったため今年度は実施を見送ることとなった。

(3) 理数科における国際性の育成

ア 教育課程による取組

(ア) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」(理数科 第3学年)

科学系の雑誌や英字新聞の記事等を要約し、英語で発表を行うことを通じて英語の表現力の向上を図った。また、発表に対して、英語で質疑応答やディスカッションを行うことを通じて思考力も高めた。これらの活動を通して、英語力の向上を図り、「SE課題研究」発表会では発表の一部を英語で行い、研究論文のアブストラクトは英文で作成した。

イ 教育課程以外による取組

(ア) 海外研修(理数科第2学年) (令和2年度は、コロナ禍により 沖縄国内研修 に変更)

シンガポールを訪問し、シンガポール国立大学等での研修を計画していたが、外務省より渡航中止勧告が発出されていたため、行き先を国内へ変更せざるを得なくなった。代替措置として、沖縄を訪問し、環境問題やSDGsプログラムを現地大学院生と共に取り組んだ。

(イ) Intensive English Camp (理数科 第2学年) (令和2年度は、コロナ禍により中止)

海外研修の事前研修の一環として、ALTによる全日程英語のみの研修を実施する予定であったが、コロナ禍によりALTが集まることができなくなってしまったため、今年度は中止することとなった。

(ウ) 英語による科学研究発表会

(運営：理数科 第2学年, 参加：第1学年理数科決定者)

全国のSSH校及び近隣校に参加を呼びかけ、県外から5校、県内から本校を含む3校の計8校が集まって英語による科学研究発表会を実施した。英語の重要性を認識できるようにするとともに、英語によるコミュニケーション力の育成を行った。また、マネジメント力を備えたリーダーを育成することを目的として、運営は理数科第2学年生徒が行った。

## ②研究開発の経緯

### 令和2年度の研究開発の経緯

#### (1) 全生徒に対する科学的素養の育成

##### ア 総合的な探究の時間「SP科学」(1年：毎週金曜6校時を基本とする)

実施日	分野	実施内容
6月8日(月)		オリエンテーション
6月12日(金)	再生医療	講義「最先端の再生医療を考える」 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
6月15日(月)	再生医療	科学成果を伝え考える(質問ゲーム)
6月19日(金)	再生医療	再生医療に関する記事を用いたミニ発表ガイダンス, グループ分け
6月26日(金)	再生医療	再生医療に関する記事を用いたミニ発表ポスター作成①/校長講座①
7月3日(金)	再生医療 探究基礎	再生医療に関する記事を用いたミニ発表ポスター作成②/校長講座① 実習「iPS細胞の観察」(5~7組) 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
7月6日(月)	再生医療 探究基礎	再生医療に関する記事を用いたミニ発表ポスター作成③/校長講座① 実習「iPS細胞の観察」(1~4組) 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
7月10日(金)	再生医療	再生医療に関する記事を用いたミニ発表ポスター作成④/校長講座①
7月17日(金)	再生医療	再生医療に関する記事を用いたミニ発表ポスター作成⑤
7月20日(月)	再生医療	再生医療に関する記事を用いたミニ発表ポスター発表会(クラス内)
9月4日(金)	再生医療	講義「再生医療～iPS細胞ストックを中心に～」 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
9月11日(金)	再生医療	ケースメソッド(9/4の講義を受けて)
9月18日(金)	再生医療	講義「再生医療～ゲノム編集～」 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
10月2日(金)	探究基礎	データの取り扱いについて
10月26日(月)	探究基礎	「ゆっくり, 正確に着地するパラシュート」製作 /校長講座②
11月6日(金)	探究基礎	「ゆっくり, 正確に着地するパラシュート」製作
11月20日(金)	探究基礎	「ゆっくり, 正確に着地するパラシュート」製作・競技/校長講座②
11月27日(金)	探究基礎	「ゆっくり, 正確に着地するパラシュート」製作・競技/校長講座②
12月4日(金)	探究基礎	「ゆっくり, 正確に着地するパラシュート」振り返り /校長講座②
12月11日(金)	最先端 科学講演会	演題「地球と私たちの過去を知り, 未来を考える鍵としての地理・環境学」 講師：(株) ONE COMPATH 木森 大我 氏 (本校第46回卒業生)
1月15日(金)	探究基礎	探究とは何か, 分野検討 【理数科決定生徒】課題研究とは何か
1月22日(金)	探究基礎	探究してみたい分野の検討 【理数科決定生徒】興味ある研究内容のリサーチ
1月29日(金)	探究基礎	学びみらいPASS(2時間連続)

2月22日(月)	探究基礎	S SH成果発表会参加 理数科2年「SE課題研究」中間発表会(ポスター発表) 普通科2年「SP探究」成果発表会(ポスター発表)
3月8日(月)	探究基礎	テーマ検討(個人:イメージマップの作成, 問いを考える) 【理数科決定生徒】ものづくり講座
3月12日(金)	探究基礎	テーマ検討(個人テーマの分野共有, 検討) 【理数科決定生徒】基礎実験講座(器具の使い方)
3月19日(金)	探究基礎	テーマ検討(グループ構成) 【理数科決定生徒】基礎実験講座(マイクピペット, 遠心分離, 顕微鏡)

#### イ 総合的な探究の時間「SP探究」(普通科2年:毎週金曜6校時を基本とする)

実施日	実施内容
6月12日(金)	「SP科学」の続き:テーマ検討(分野内個人ワーク)
6月19日(金)	「SP科学」の続き:テーマ検討(グループ構成, テーマ検討)
6月26日(金)	班の役割決定(代表, 副代表, 記録), テーマ検討 実施会場 2年1組:言語, 社会, 環境, 人権, 経済, 文学, 歴史 2年2組:天文, 宇宙, 物理, 数学 2年3組:工学, 心理, 科学 2年4組:心理 2年5組:生物, 生体, 医療 2年6組:芸術, 文化, 生活科学 社会科室:スポーツ
7月3日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
7月17日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
8月28日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
9月4日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
9月11日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
9月18日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
10月2日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
10月9日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
10月29日(木)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
11月6日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
11月20日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
11月27日(金)	情報収集, データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, 計画の修正
12月4日(金)	データ取得, 分析, 整理, 考察, 実験, ポスター作成
12月18日(金)	ポスター作成, 発表用原稿作成
1月15日(金)	ポスター作成, 発表用原稿作成
1月22日(金)	S SH意識調査
1月29日(金)	分野内中間発表会(ポスター発表形式)
2月19日(金)	ポスター修正, 発表原稿修正
2月22日(金)	4限 会場準備, 最終発表準備
	5, 6限 「SP探究」成果発表会(ポスター発表) 【体育館アリーナ・多目的室】
3月12日(金)	学びみらいPASS(2時間連続)
3月19日(金)	報告書作成

#### ウ 学校設定科目における取組

「SS数学 $\alpha$ 」, 「SS物理 $\alpha$ 」, 「SS生物 $\alpha$ 」(1年:通年)

「SS情報」(普通科 第2学年:通年)

「Science」(普通科 第2, 3学年文系:通年)

「SS化学 $\alpha$ 」(普通科 第2学年理系:通年), 「SS化学 $\beta$ 」(普通科 第3学年理系:通年)

#### エ 医療現場体験実習(希望者) コロナ禍により中止

#### (2) 理数科における確かな専門性の育成

##### ア 学校設定科目における取組

「SS数学 $\beta$ 」, 「SS物理 $\beta$ 」, 「SS化学」, 「SS生物 $\beta$ 」, 「SS数理情報」(理数科2年:通年)

「SS数学 $\gamma$ 」, 「SS物理 $\gamma$ 」, 「SS化学」, 「SS生物 $\gamma$ 」(理数科3年:通年)

イ 課題研究関係

(ア) 学校設定科目「SE課題研究」(理数科2, 3年: 通年, 毎週水曜7校時)

(イ) 令和2年度 理数科3年「SE課題研究」発表会

実施日	実施内容
9月29日(火)	会場: 駿優教育会館8階大ホール, 5階イベントスペース 発表者: 理数科3年40名 参加者: 理数科2年41名, 他校教職員, 保護者

(ウ) 令和2年度 理数科2年「SE課題研究」中間発表会

実施日	実施内容
2月22日(月)	会場: (午前) 水戸プラザホテル 2階ボールルーム 《口頭発表の部》 (午後) 本校体育館 格技場 《ポスター発表の部》 発表者: 理数科2年41名 参加者: (午前) 1年理数科決定生徒41名, 他校教職員 (午後) 1年, 2年全員 … SSH成果発表会として参加

ウ サイエンスラボ (理数科2年) コロナ禍により中止

エ 医学セミナー (希望者) 隔年実施のため, 令和2年度は実施せず

(3) 理数科における国際性の育成

ア 学校設定科目における取組

「サイエンスイングリッシュ」(理数科3年: 通年, 毎週金曜4校時)

イ 海外研修 (理数科2年) コロナ禍により国内研修に変更

実施日	実施内容
10月25日(日) ~10月28日(水)	方面: 沖縄 参加者: 理数科2年40名 10/25(月) 平和祈念資料館, ひめゆり平和祈念館 10/26(火) 美ら海水族館, じゅごんの里 (環境/ギャー, ビーチコーキング等) 10/27(水) エコツアーリズム研究所 (SDGs プログラム) 10/28(木) 首里城公園, 旧海軍司令部壕

ウ Intensive English Training (理数科2年) コロナ禍により中止

エ 第6回「英語による科学研究発表会」

実施日	実施内容
12月12日(土)	会場: 駿優教育会館8階大ホール, 5階イベントスペース 聴衆参加者: 1年理数科決定生徒40名 発表参加校: 【県外】古川黎明中・高(宮城), 県立仙台一, 県立大田原(栃木), 都立戸山, 都立多摩科学技術 【県内】日立一, 水戸二, 緑岡 計8校

③研究開発の内容

I 全生徒に対する科学的素養の育成

【仮説】

第1期の成果である基盤教育の取組を精選し, 専門教育の中から「再生医療教育モデル講座」や「基礎実験講座」等の内容を加えた新設の科目「SP科学」を第1学年で行い, ディスカッション力, 課題の見つけ方, 探究の手法・進め方等を身に付ける。また, 普通科第2学年で「SP探究」を新設し, 「SP科学」で培った科学的素養を基盤として, それぞれが設定した課題に基づいて主体的・協働的に探究を進められるようにする。さらに, 学校設定科目「SS情報」では, 探究活動に資するように統計教育の充実を図る。これらの取組により科学的素養を育成することができる。

【研究内容・方法・検証】

(1) 教育課程による実施

ア 総合的な探究の時間「SP科学」

(ア) 目的

この「SP科学」は, 普通科2年で主体的・協働的に探究(調査・研究)を行う「SP探究」に,

また理数科では、論理的思考で多面的・多角的な視点から探究に取り組む「SE課題研究」にそれぞれ接続するために設定した科目である。主に、ディスカッション力、課題の見つけ方、探究の手法・進め方等を身に付けるために、「探究基礎分野」、「再生医療分野」、「サイエンスツアー」、「最先端科学講演会」の4本を柱に科学的素養の育成を図ることを目的とする。

(イ) 実施概要

a 探究基礎分野

第2学年で課題研究や探究活動に取り組むために必要な課題の見つけ方、探究の手法・進め方などの基本的な内容を扱い、年度末のテーマ決定に結び付けた。また、理数科決定者に対しては課題研究を進めるために必要な基本的な実験を行った。

実施日	実施内容	
6/26(金)	校長講座①(1-1, 1-2) 【再生医療分野と同時展開】	
7/3(金)	校長講座①(1-3, 1-4) 【再生医療分野と同時展開】	
7/6(月)	校長講座①(1-5, 1-6) 【再生医療分野と同時展開】	
7/10(金)	校長講座①(1-7) 【再生医療分野と同時展開】	
10/2(金)	データの取り扱いについて	
10/26(月)	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」製作	／校長講座②(1-2, 1-3)
11/6(金)	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」製作	
11/20(金)	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」製作・競技	／校長講座②(1-5, 1-7)
11/27(金)	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」製作・競技	／校長講座②(1-1, 1-6)
12/4(金)	「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」振り返り	／校長講座②(1-4)
	【次年度：普通科予定生徒】	【次年度：理数科決定生徒】
1/15(金)	探究とは何か、分野検討	課題研究とは何か
1/22(金)	探究してみたい分野の検討	興味ある研究内容のリサーチ
1/29(金)	学びみらいPASS	学びみらいPASS
2/22(月)	SSH成果発表会参加	SSH成果発表会参加
3/8(月)	テーマ検討(イメージマップ, 問いを考える)	ものづくり講座
3/12(金)	テーマ検討(個人テーマの分野共有, 検討)	基礎実験講座：器具の使い方
3/19(金)	テーマ検討(グループの構成)	基礎実験講座：生物系

(a) 「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」コンテスト

本来はサイエンスツアーにおいて研修した内容をポスターにまとめ、発表を行うはずであったが、コロナ禍によりサイエンスツアーが中止となり、これに代替するものとして急遽計画したものである。過去に科学の甲子園全国大会で実施した実技競技を校内で実施できるよう内容を見直し、条件に合うパラシュートを机上で検討し、その検討を基に実際に話し合いながら作製を進めるグループ探究活動とした。

- 担当：1年担任，副担任
- 会場：1年各教室（製作），体育館吹き抜け部（競技）
- 検証 実施後のアンケート結果（%）

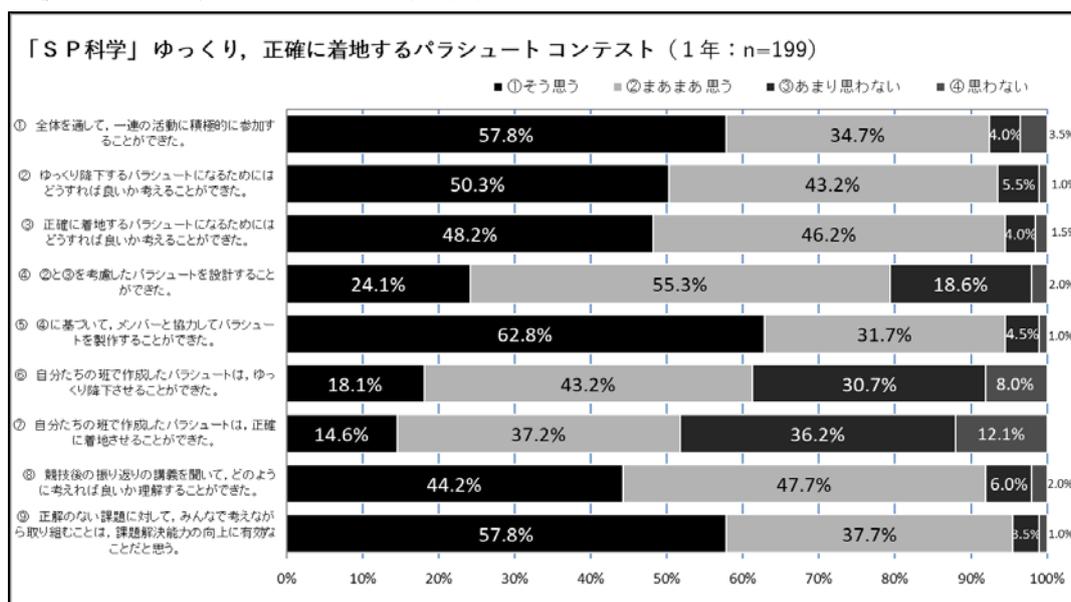


図3-3-1 「SP科学」 「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」コンテスト

各クラスで4人組の10グループを編成し、「紙」と「たこ糸」と「ワッシャー」のみを用いてゆっくり正確に着陸させるパラシュートを製作させ、実際に競技を実施した。本来は、2～3時間の制限時間で、外部との情報を一切遮断して製作させて、一斉に競技を行うことが理想であるが、授業で実施するため、製作時間に2時間分、競技に1時間分を割り当てて実施した。

製作期間が2週に跨っていたので調べようと思えばできたはずであるが、そのような様子はあまりみられることなく、各グループともオリジナルのパラシュートを製作していた。グループ内でディスカッションしながら、試行錯誤を重ねていた様子から、代替の事業ではあったが非常に熱心に取り組む姿がみられた。実施後のアンケートからも分かるように、自分たちが検討を進めて考えた物をつくることはできたが、実際に競技で落としてみると上手くいかないグループが大半となった。

探究活動の一環として考えると、この取組は理想的な内容であった。今後、コロナ禍の状況がどうなるかは分からないが、仮にサイエンスツアーが実施できることになったとしても、どこかで実施できないか検討を進めたい。

(b) 校長講座 ①「宇宙人が来た～知識に関する考察」、②「科学的ってどういうこと」

「知の理論」の手法を用いて、生徒にグループディスカッションを中心とする演習を実施した。①「宇宙人が来た」では、リアルタイムでアンケートの結果やコメントを表示することができる「Mentimeter」というサービスを用いて、生徒の声を視覚化した。また、②「科学的ってどういうこと」では、今後2年生で課題研究や探究活動に取り組むにあたって必要とされる「仮説演繹法」や「批判的思考」、「科学的な知識」について多くの課題を通して考えさせた。

□ 担当：村田 一弘（緑岡高校長）

□ 会場：緑朋会館

□ 検証 実施後のアンケート結果 (%)

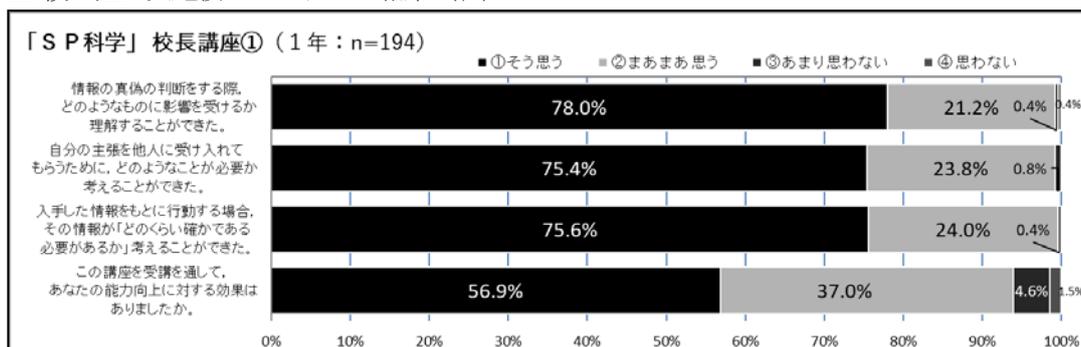


図 3-3-2 「SP科学」校長講座①

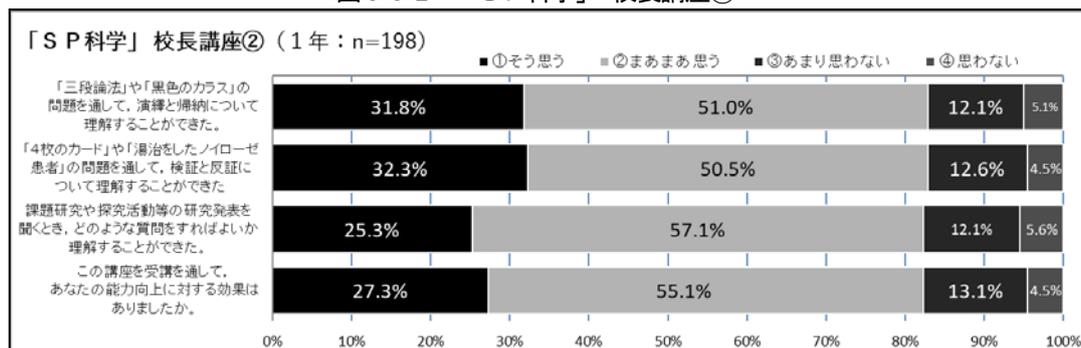


図 3-3-3 「SP科学」校長講座②

①では、「高校生が宇宙人をみた」という情報に対して多くの人が認めたがらないのは何かを考えさせたり、情報の真偽を判断するときにはどのようなものの影響を受けるかなどの話し合いをさせたりと、取り組みやすいテーマであったため非常に積極的に参加していた。②では、レベルを上げて、「仮説演繹法」の特徴についてや「検証と反証」など科学的に物事を考える法について議論が進められたが、こちらは少し難易度が高かったこともあるが、概ね理解することができたことが自己評価から伺える。

b 再生医療分野

第1期の高大連携事業で理数科第2学年を対象に実施してきた「再生医療教育モデル講座」の内容を第1学年全体で取り組んだ。iPS細胞を応用した「再生医療」を理解し、多くのディスカッションを通して未来の医療という大きな課題について一人一人が自分の問題として捉え、自

分の意見を明確化して伝えられるようにすることを目的として、再生医療を題材に未来の再生医療について患者や医師などの様々な立場に立ってディスカッションを行ったり、再生医療に関する論文等を読み、自分の言葉で分かりやすく伝えたりすることを通して「思考力・判断力・表現力」の育成を図った。

回	実施日	実施内容
1	6/12(金)	講義「最先端の再生医療を考える」 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
2	6/15(月)	科学成果を伝え考える (質問ゲーム)
3	6/19(金)	再生医療に関する記事を用いたミニ発表会ガイダンス, グループ分け
4	6/26(月)	再生医療に関する記事を用いたミニ発表会 ポスター作成①
5	7/ 3(金)	再生医療に関する記事を用いたミニ発表会 ポスター作成②③
6	7/ 6(月)	実習「iPS細胞の観察」(7/3:5~7組, 7/6:1~4組) 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
7	7/10(金)	再生医療に関する記事を用いたミニ発表会 ポスター作成④
8	7/17(金)	再生医療に関する記事を用いたミニ発表会 ポスター作成⑤
9	7/20(月)	再生医療に関する記事を用いたミニ発表会 ポスター発表
10	9/ 4(金)	講義「再生医療 ～iPS細胞ストックを中心に～」 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏
11	9/11(金)	ケースメソッド(「再生医療-iPS細胞ストックを中心に」を受けて)
12	9/18(金)	講義「再生医療 ～ゲノム編集～」 講師：茨城大学教育学部 教授 石原 研治 氏

(a) 大学の教員による講義

第1回は、再生医療全般とiPS細胞、分化と初期化などを理解するための内容を、また、第10回と第12回では、ケースメソッドを実施するために必要な「iPS細胞ストックを中心とした再生医療の現在」と「ゲノム編集」についてそれぞれ講義頂いた。

第5回と第6回では、普段の生活では見ることができない、生きたiPS細胞を実際に顕微鏡で観察した。1年全員が観察するために、2回に分けて行った。

□ 講 師：石原 研治 (茨城大学教育学部教授)

□ 会 場：各HR教室 (会議室からリモート配信) 【第1回, 第10回, 第12回】

被服室【第5回, 第6回】

(b) 再生医療に関する記事を用いたミニ発表会

ポスター作成と発表を経験するため、再生医療に関する新聞記事等をグループでまとめることを目的に実施した。各クラス1グループ5名の8班に分かれ、A1サイズのポスターを手書きで作成し、クラス内で他のグループに向けて発表を行った。

□ 検 証 実施後のアンケート結果

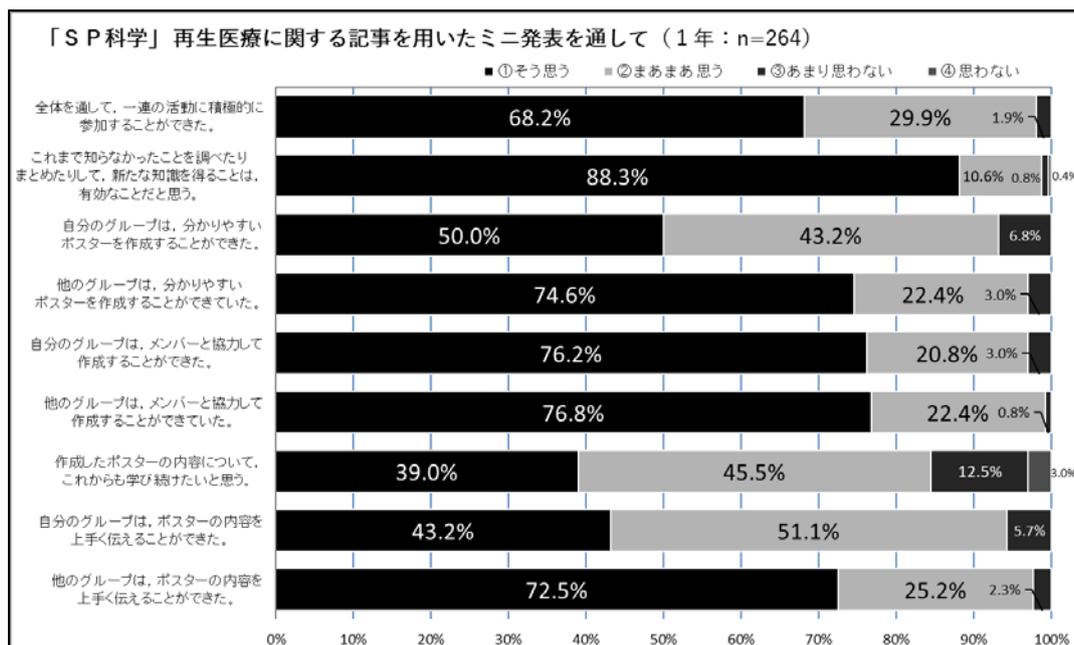


図3-3-4 「SP科学」再生医療に関する記事を用いたミニ発表会を通して

コロナ禍による休校期間が明けた直後から開始した再生医療分野であるが、2年生から取り組む探究活動に向けて、興味ある再生医療の分野をグループで調べ、模造紙半分サイズのポスターにまとめて発表する機会を設けた。これまでは、ポスターの作成・発表の双方において自己評価よりも他者評価の方が高くなる傾向であったが、今年度は「自分のグループは、メンバーと協力して作成することができた。」の項目が高く出ており、積極的に取り組んでいることがみられた。

### c サイエンスツアー

生徒が自ら科学施設や研究機関等の施設を選定し、その研修先で最先端の科学技術に触れたり、体験的に学習したりすることを通して、科学に対する興味関心を高めることを目的とする。

□ 実施日：10月28日（水）実施予定 → 令和3年2月下旬に延期 → **コロナ禍により中止**

### d 最先端科学講演会

最先端科学技術の研究者の講演を聴くことを通して、科学の素晴らしさを感じ、実社会・実生活との関連を理解した。

□ 実施日：12月11日（金）

□ 会場：各HR教室（会議室よりリモート配信）

□ 演題：「地球と私たちの過去を知り、未来を考える鍵としての地理・環境学」

□ 講師：木森 大我 氏（株式会社 ONE COMPATH、本校第46回卒業生）

## イ 総合的な学習の時間「SP探究」

### (ア) 目的

この「SP探究」は、第1学年の「SP科学」の学習を踏まえ、普通科第2学年で研究課題を明確にして主体的・協働的に調査・研究を行い、得られた結果を根拠に基づいて考察し、最終的に結論を導き出す活動を通して、科学的素養の育成を図ることを目的とする。

### (イ) 実施概要

#### a 1年「SP科学」探究基礎分野における準備（令和元年度実施分）

第2学年で課題研究や探究活動に取り組むために必要な課題の見つけ方、探究の手法・進め方などの基本的な内容を第1学年の1～3月期に扱い、「SP探究」でのテーマ決定に結び付けた。第2学年から文系、理系に分かれるが、この時点では2年時からの文理分けにこだわることなく、自由にグループの編成を行った。

#### b 「SP探究」

1グループ当たり3～5名を基本とし、58の探究分野ごとのグループに分かれて実施した。通常の時間割での展開となり、コーディネーター以外のアドバイザーの教員が必ずしもこの時間に指導できるとは限らないため、実施後、担当アドバイザー教員に報告することで、アドバイスを受けることとした。教育用プラットフォームである「Classi」を用いて、アドバイザー教員が生徒の活動に対してアドバイスをおこなった。

□ 実施日：金曜6時間目

□ 探究グループ：「言語、社会、環境、人権、経済、文学、歴史」(8)、「スポーツ」(9)、「天文、宇宙、物理、数学」(7)、「工学、心理、科学、その他」(7)、「生物、生体、医療」(9)、「芸術、文化、生活科学」(10)、「心理」(8)

□ 担当：コーディネーター【運営、活動の評価】第2学年団（学年主任、担任、副担任）  
アドバイザー【探究の進捗状況についてのアドバイス、評価】全教員

□ 会場：2年普通科教室、社会科教室

□ 検証：実施後の自己評価レブリック結果（%）

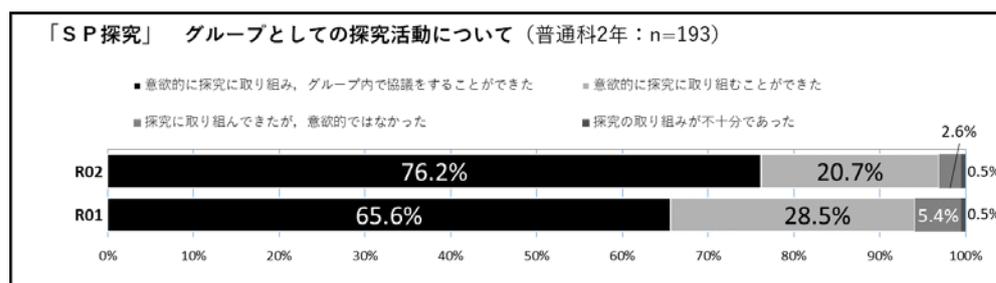


図3-3-5 「SP探究」 グループとしての探究活動について

前年度の反省を踏まえ、コーディネーターの指示により“協働的”にしっかり取り組むよう運営の面で改善した結果、協議（ディスカッション）をしながら活動を行うことができたとする割合が増した。

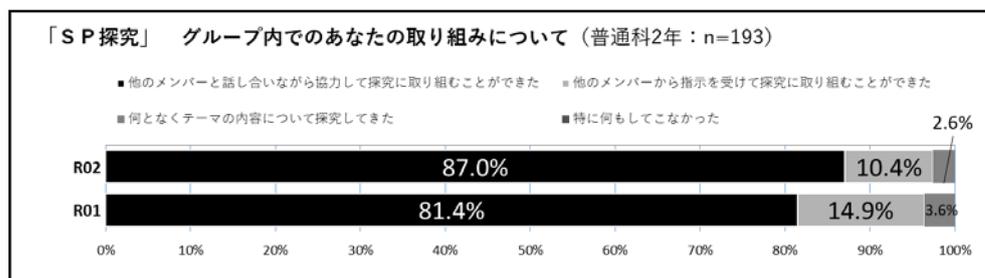


図3-3-6 「SP探究」 グループ内でのあなたの取り組みについて

コロナ禍により授業開始が2ヶ月遅れたものの、前年度よりも協力して探究活動に取り組む姿がみられた。

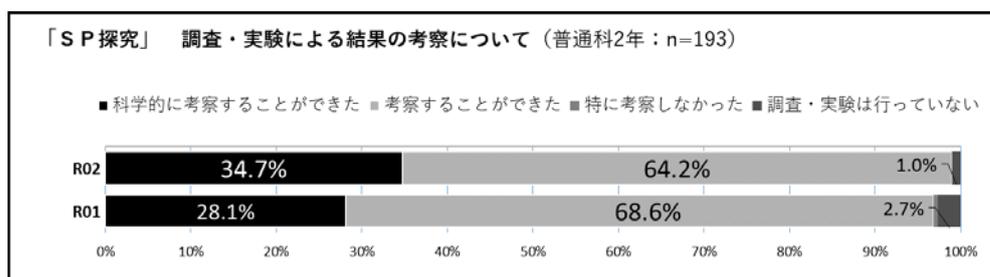


図3-3-7 「SP探究」 調査・実験による結果の考察について

前年度よりも“科学的”に考察を行うことができたと回答する割合が増えたが、一方でテーマが科学に限ったものではないため、十分に考察することはできたとしても、それが“科学的”ではないと回答した者が全体の3分の2いることが課題である。

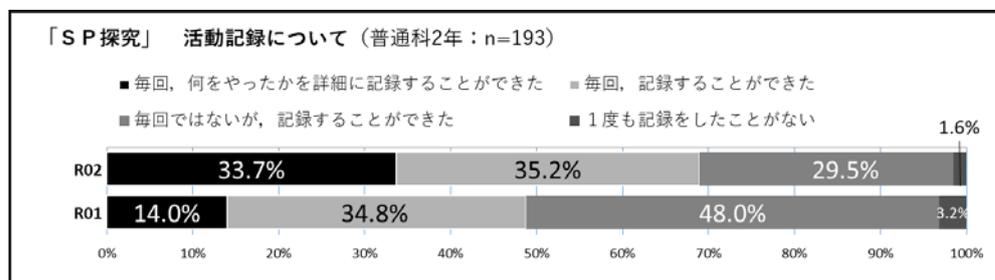


図3-3-8 「SP探究」 活動記録について

活動記録については、前年度はClassi と紙媒体の双方を利用したことによって、結果的にどちらに記録を残すかが曖昧となってしまう、全体として低かったが、今年度は、授業時間内の最後に記録の時間を設けたことにより改善したことが分かる。

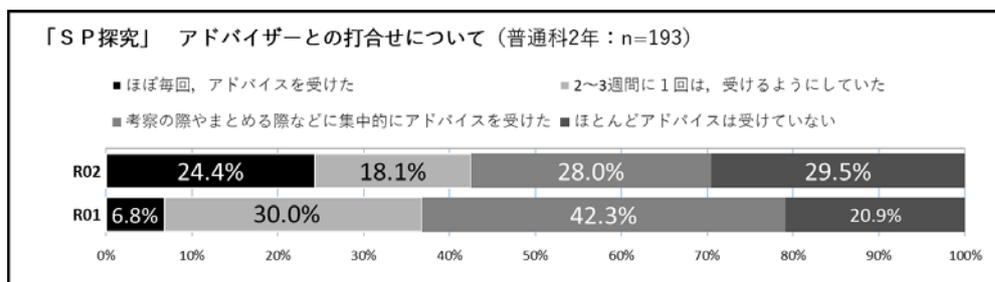


図3-3-9 「SP探究」 アドバイザーとの打ち合わせについて

アドバイザーとのやり取りに関しては、前年度は考察時やまとめの際に集中的に意見をもらうグループが最も多かったが、今回は、コロナ禍の混乱の中で授業が始まり、アドバイスの方法も Classi と対面のどちらで行うか指示が曖昧になってしまった経

緯がある。次年度は、教員研修の機会を設け、確実にアドバイスすることができるように進めていきたい。

c 「SP探究」成果発表会（「SSH成果発表会」の中で実施）

これまで取り組んできた探究の成果をまとめ、発表することにより、探究の深化を図るとともにプレゼンテーション力を高めることを目的として、最終の成果発表を実施した。

- 実施日：令和3年2月22日（月） 13:20～15:30
- 会場：体育館アリーナ，多目的室
- 助言者：本校SSH運営指導委員6名
- 発表者：普通科2年生徒237名
- 参加者：1学年生徒280名，理数科2年生徒41名
- 検証：実施後の自己評価ループリック結果（%）

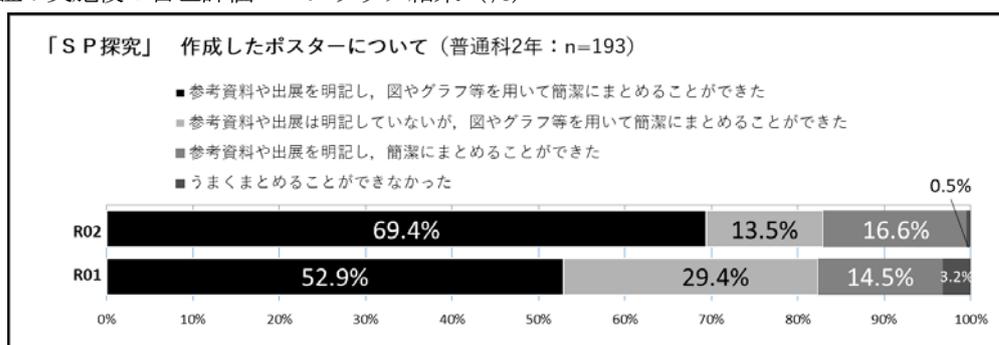


図3-3-10 「SP探究」作成したポスターについて

前年度の反省を踏まえ、参考資料（図，グラフ）や出展の明記については注意して進めてきた。完成したポスターは、確かに良くまとめられているものが多く、十分見栄えのよいものが多かった。

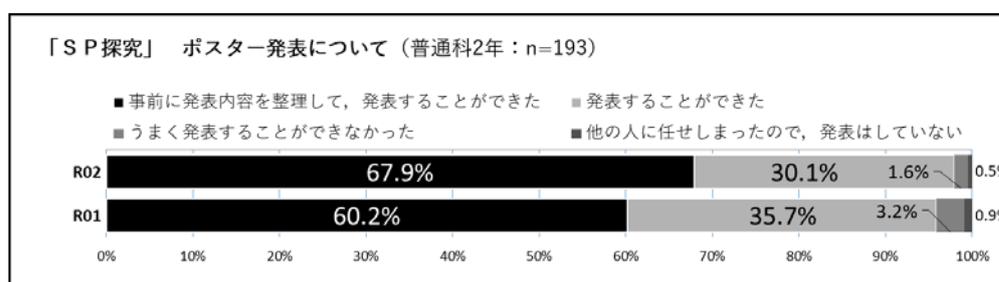


図3-3-11 「SP探究」ポスター発表について

コロナ禍により、探究活動を始める時期は遅くなってしまったが、成果発表会の実施時期自体が、前年度よりも2ヶ月後ろ倒ししたため、活動期間は大きく変わっていない。前年度は、発表内容を整理する時間があまり取れなかったとのことなので、今年度はこの点を改善したところ、大変良い発表が多くなった。

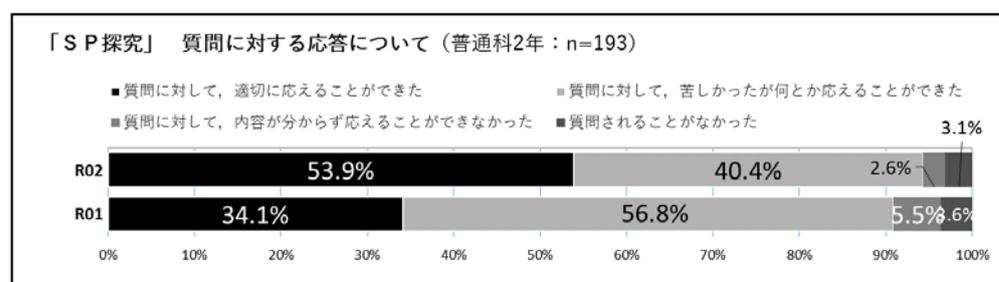


図3-3-12 「SP探究」質問に対する応答について

質問に対する応答について、時間的な余裕があったわけではないが、事前に準備をしていたグループが多かった。また、自分の言葉でしっかり受け答えする者が多く、2年かけて取り組んできた成果が表れていたと感じられる。

ウ 学校設定科目における取組

「SS数学α」「SS物理α」「SS生物α」「SS情報」「Science」「SS化学α」「SS化学β」

(ア) 教育課呈上の位置付け

学科名	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対 象
普通・理数科	SS数学α	6	数学Ⅰ	4	第1学年 第2学年から普通科の生徒 第2学年から理数科の生徒 第2学年から普通科の生徒 第2学年から理数科の生徒 第2学年から普通科の生徒 第2学年から理数科の生徒
			数学A	2	
			理数数学Ⅰ	6	
	SS物理α	2	物理基礎	2	
			理数物理	2	
	SS生物α	2	生物基礎	2	
理数生物			2		
普通科	SS情報	2	社会と情報	2	第2学年
	Science	4	生物	2	第2学年・文系
			地学基礎	2	
		4	生物	3	第3学年・文系
			地学基礎	1	
	SS化学α	3	化学基礎	2	第2学年・理系
			化学	1	
	SS化学β	5	化学	5	第3学年・理系

(イ) 目的

高等学校学習指導要領にある，数学Ⅰ，数学A，理数数学Ⅰ，物理基礎，生物基礎，生物，地学基礎，社会と情報，化学基礎，化学の目標及び内容を基本として，教科科目を横断的に学習したり，学際的な内容や発展的な内容を扱ったりすることを目的とする。

(ウ) 内容

a 「SS数学α」

(a) 事業の概要

数学Ⅰ，数学Aと理数数学Ⅰの内容を系統的に再配列し，体系的・一体的に学習する。さらに，数学Ⅱの「三角関数」「指数・対数関数」の学習内容を含め理科の学習に十分生かせるよう授業内容や時期を工夫し，効率的に展開する。「SS物理α」「SS生物α」と連携し，学習の時期や順番を考慮して学習を進める。

(b) 年間指導計画

月	活動内容	月	活動内容
4		10	データの分析，図形の性質
5		11	確率
6	数と式，集合と論証	12	整数の性質
7	集合と論証，2次関数	1	方程式・式と証明
8		2	方程式・式と証明，図形と方程式
9	図形と計量	3	図形と方程式

(c) 事業の取組，発展的内容

図形と計量の内容を早期に完了させ，特に物理の学習に必要な三角比の知識を早い段階で身に付けさせ，学習に生かせるようにした。また，問題演習等で力学に関する問題を扱い，三角比と物理との関連性を数学の授業を通して実感させた。

次年度の「SS情報」「SS数理情報」を見据え，データの分析では座学の他，実際のデータをエクセルを用いてまとめ，自分で行った演算と照らし合わせることで，エクセルの基本的な操作を学ぶとともに，データの分析の内容の更なる定着を図った。

(d) 事後アンケート



図3-3-13 「SS数学α」