

# 第1章 研究開発の概要

別紙様式 1 - 1

兵庫県立明石北高等学校	指定第Ⅲ期目	02~06
-------------	--------	-------

## ①令和3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）

<b>① 研究開発課題</b>		地域社会と共創した科学技術人材育成プランの再構築とその評価方法の研究																																																																
<b>② 研究開発の概要</b>		<p>(1) 地域と共創した広範なネットワークを構築（行政・研究機関・企業）するとともに、STEAM教育を推進することによって課題研究等の充実を図る。</p> <p>(2) 課題研究等の過程で体験する対話や協働を通じて得た知識やアイデアを共有することによって Society5.0 を見据えた新たな知を創造する。</p> <p>(3) 海外連携校と一つのテーマについて共同研究をすることによって、実践的な英語コミュニケーション能力を育成するとともに、世界的視野に立った多様な価値観を理解する。</p> <p>(4) 学校における全教育活動の目的に SDGs の 17 のゴールの視点を組み込むことで、常に問題意識を持って課題解決に向けて行動できる力を身につける。</p> <p>(5) 課題研究等を通じて育成する資質・能力を評価するため、ルーブリックによる評価や語彙調査等を活用するとともに、その評価や調査を検証するため批判的思考力テスト (GPS-Academic) 等の結果との比較を行い、評価の改善に努める。</p>																																																																
<b>③ 令和3年度実施規模</b>		<p>自然科学科（1年生・40名、2年生・40名、3年生・39名）が主対象となる。 事業の内容によっては全校生を対象に実施する。令和3年度の対象生徒数は948名。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">課程</th> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">第1学年</th> <th colspan="2">第2学年</th> <th colspan="2">第3学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">全日制</td> <td>普通科</td> <td>278</td> <td>7</td> <td>270</td> <td>7</td> <td>281</td> <td>7</td> <td>829</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>(理系)</td> <td></td> <td></td> <td>(158)</td> <td>(4)</td> <td>(137)</td> <td>(3)</td> <td>(295)</td> <td>(7)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>自然科学科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>119</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">計</td> <td>318</td> <td>8</td> <td>310</td> <td>8</td> <td>320</td> <td>321</td> <td>948</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>								課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		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	全日制	普通科	278	7	270	7	281	7	829	21	(理系)			(158)	(4)	(137)	(3)	(295)	(7)		自然科学科	40	1	40	1	39	1	119	3	計		318	8	310	8	320	321	948	24
課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		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																																																									
全日制	普通科	278	7	270	7	281	7	829	21																																																									
	(理系)			(158)	(4)	(137)	(3)	(295)	(7)																																																									
	自然科学科	40	1	40	1	39	1	119	3																																																									
計		318	8	310	8	320	321	948	24																																																									
<b>④ 研究開発の内容</b>		<p>○研究計画</p> <table border="1"> <tr> <td>1年次</td> <td> <p>【研究事項】①読解力の向上の実施、及び改良②STEAM教育の実施、及び改良③地域と共創し、世界に発信する科学技術人材育成プランの実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】読解力の育成、STEAM教育に関する5分野（科学・技術・工学・芸術・数学）の研修、海外連携校との共同研究、生徒の文献調査法研修、教員の課題研究指導力アップ研修、地域と共創した人材育成プラン、明石市との共同研究（第41回全国豊かな海づくり大会兵庫大会）の実施</p> </td> </tr> <tr> <td>2年次</td> <td> <p>【研究事項】①新しい課題研究の取組と、発表形態の改善の実施、及び改良②多角的な評価法を統合した評価システムの構築の実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】ルーブリック、語彙調査、批判的思考力テスト (GPS-Academic)、リーディングスキルテスト (RST) を統合した評価方法の実施</p> </td> </tr> <tr> <td>3年次</td> <td> <p>【研究事項】①中間評価に向けて、1年次、2年次の取組の反省、及び改良②SDGsを意識した授業実践の実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】各教科でSDGsのめざす17のゴールと関連した授業実践、開発内容①～⑥に関する検証とまとめ</p> </td> </tr> <tr> <td>4年次</td> <td> <p>【研究事項】①文部科学省の中間評価の結果を受けた3年間の校内検証の実施、及び研究の修正②地域連携の状況の検証、及び評価</p> <p>【実践内容の概要】主に、行政・研究機関・企業との連携における成果と課題の評価</p> </td> </tr> </table>								1年次	<p>【研究事項】①読解力の向上の実施、及び改良②STEAM教育の実施、及び改良③地域と共創し、世界に発信する科学技術人材育成プランの実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】読解力の育成、STEAM教育に関する5分野（科学・技術・工学・芸術・数学）の研修、海外連携校との共同研究、生徒の文献調査法研修、教員の課題研究指導力アップ研修、地域と共創した人材育成プラン、明石市との共同研究（第41回全国豊かな海づくり大会兵庫大会）の実施</p>	2年次	<p>【研究事項】①新しい課題研究の取組と、発表形態の改善の実施、及び改良②多角的な評価法を統合した評価システムの構築の実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】ルーブリック、語彙調査、批判的思考力テスト (GPS-Academic)、リーディングスキルテスト (RST) を統合した評価方法の実施</p>	3年次	<p>【研究事項】①中間評価に向けて、1年次、2年次の取組の反省、及び改良②SDGsを意識した授業実践の実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】各教科でSDGsのめざす17のゴールと関連した授業実践、開発内容①～⑥に関する検証とまとめ</p>	4年次	<p>【研究事項】①文部科学省の中間評価の結果を受けた3年間の校内検証の実施、及び研究の修正②地域連携の状況の検証、及び評価</p> <p>【実践内容の概要】主に、行政・研究機関・企業との連携における成果と課題の評価</p>																																																	
1年次	<p>【研究事項】①読解力の向上の実施、及び改良②STEAM教育の実施、及び改良③地域と共創し、世界に発信する科学技術人材育成プランの実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】読解力の育成、STEAM教育に関する5分野（科学・技術・工学・芸術・数学）の研修、海外連携校との共同研究、生徒の文献調査法研修、教員の課題研究指導力アップ研修、地域と共創した人材育成プラン、明石市との共同研究（第41回全国豊かな海づくり大会兵庫大会）の実施</p>																																																																	
2年次	<p>【研究事項】①新しい課題研究の取組と、発表形態の改善の実施、及び改良②多角的な評価法を統合した評価システムの構築の実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】ルーブリック、語彙調査、批判的思考力テスト (GPS-Academic)、リーディングスキルテスト (RST) を統合した評価方法の実施</p>																																																																	
3年次	<p>【研究事項】①中間評価に向けて、1年次、2年次の取組の反省、及び改良②SDGsを意識した授業実践の実施、及び改良</p> <p>【実践内容の概要】各教科でSDGsのめざす17のゴールと関連した授業実践、開発内容①～⑥に関する検証とまとめ</p>																																																																	
4年次	<p>【研究事項】①文部科学省の中間評価の結果を受けた3年間の校内検証の実施、及び研究の修正②地域連携の状況の検証、及び評価</p> <p>【実践内容の概要】主に、行政・研究機関・企業との連携における成果と課題の評価</p>																																																																	

5 年次	<p><b>【研究事項】</b> ①今までの事業の評価をもとにした第Ⅳ期目の事業のプランニング②卒業生対象のアンケート調査実施</p> <p><b>【実践内容の概要】</b> 第Ⅲ期 5 年間の研究指定の成果のまとめ、地域と共創し地域から発信できる人材育成プランとなっているかについての評価</p>
------	---

**○教育課程上の特例等特記すべき事項**

学科・コース	開設する科目名等	単位数	代替される科目等	単位数	対象
自然科学科	科学・技術・社会 (STS)	1	現代社会	1	第1 学年
	科学英語	1	コミュニケーション英語 I	1	
	課題研究	1	総合的な探究の時間	1	
	科学英語情報	1	情報の科学	1	第2 学年
	課題研究	2	総合的な探究の時間	2	
	課題研究	1	総合的な探究の時間	1	

- ・「科学・技術・社会(STS)」(地歴・公民科 3 名で担当)  
科学・技術と実社会の関係を理解し、価値観の多様性や意見の相違に対する理解及び寛容性を養う。SDGs の観点を授業に加味する。
- ・「科学英語」(英語科 1 名、ALT2 名で担当)  
最新の自然科学分野の研究内容を英語で学習するとともに、生徒の論理的思考力やプレゼンテーション能力の向上を通じて、英語で理解し表現する能力を養う。
- ・「科学英語情報」(情報科 1 名、英語科 2 名、ALT2 名で担当)  
実験データの処理やポスター発表等で必要なプレゼンテーション資料の作成方法を学ぶとともに、英語での研究発表に備え ALT から英語による有効なプレゼンテーション方法を学ぶ。

**○令和 3 年度の教育課程の内容**

＜自然科学科の取組＞

自然科学科、普通科の課題研究に対する取組

	第1 学年	第2 学年 (全クラス)	第3 学年 (全クラス)
自然科学科	「課題研究」(1 単位)	「課題研究」(2 単位)	「課題研究」(1 単位)
	「科学英語」(1 単位)	「科学英語情報」(1 単位)	
	「科学・技術・社会 (STS)」(1 単位)		
普通科		総合的な探究の時間 (1 単位)	総合的な探究の時間 (2 単位)
理系・文系			

自然科学科では 3 年間を見通した指導を行うため、上記表のように課題研究を中心としたカリキュラムを実施した。また、学校設定科目等を実施し下記のような課題研究がスムーズに行えるよう側面から支援した。大学院生によるティーチングアシスタント (TA) を配置した。

①「課題研究」(自然科学科 1 学年 1 単位、数学・理科担当教員 6 名)

前期 (6 月～9 月) に STEAM 教育に関する行政・研究機関・企業との連携事業で行った内容について、個人レポートを作成し論理的な文章の作成能力の向上を図った。読解力の向上を目的として『ロウソクの科学』の輪講によるレポートの作成を行った。ミニテーマ研究を生徒 1 人で行い、今後始まる課題研究の基礎を養った。ミニテーマ研究課題はこちらから与え、実験計画・実験・考察を 1 人で試行錯誤するように指示し、それぞれのテーマで研究発表を行った。後期 (10 月～3 月) に班 (基本的に 4 名以下) を編成して生徒が自主的にテーマを決定した。インターネットを利用した先行研究検索方法について大学から講師を呼び研修を行い、論文検索についての具体的な方法を学んだ。

②「課題研究」(自然科学科 2 学年 2 単位、数学・理科担当教員 7 名)

第 1 学年 12 月から行っている課題研究を引き続き行った。各班には担当教員を配置し、生徒は担当教員と協議しながら研究を進めた。行政・研究機関・企業などと連携し、専門分野の研究者からアドバイスを受けられるようにした。評価に関しては、実験ノートや取組状況、研究発表などをルーブリックを用いて行った。

③「課題研究」(自然科学科 3 学年 1 単位、数学・理科担当教員 3 名)

各自が行った課題研究を日本語論文にまとめた。

④「科学英語」(自然科学科 1 学年 1 単位、英語科教員 1 名、ALT2 名)

『National Geographic』などの科学雑誌から様々なトピックを抜き出し、教材として利用し専門用語はもちろん、最新の自然科学分野の研究内容を英語で学習した。英語科教員、ALT による

ティームティーチングを行い、生徒の論理的思考力を養うとともに、生徒のプレゼンテーションを通じて自然科学分野を英語で理解し表現する能力を総合的に養った。

⑤「科学・技術・社会（STS）」（自然科学科 1 学年 1 単位、地歴・公民科教員 3 名）

科学・技術と実社会の関係を理解し、価値観の多様性や意見の相違に対する寛容性を養うため、SDGs17 のゴールに関連した身近で自分事として捉えられる課題を設定し、解決策を考える過程で様々な資料から情報、各種データを読み取り、自らの判断基準を作成した。

大項目	中項目	単元	教材・方法等
科学技術と社会	科学技術と社会の関わり	科学技術とは何か、科学技術の歴史と功罪、グループ研究・発表、出典の明記の必要性	ワークシート、調べ学習、討論
プレゼンテーション基礎講座	プレゼンテーション能力の育成	プレゼンテーションとは何か、プレゼンテーションの実践	ワークシート
地球環境問題	地球環境問題に対する多角的な視点の育成	グループのテーマ設定、研究、発表、評価、振り返り	ワークシート、調べ学習、討論、ポスター発表
科学技術が抱える諸問題	科学技術が抱える諸問題の考察	テーマ設定、レポート作成、発表と講評	資料、調べ学習、レポート発表

⑥「科学英語情報」（自然科学科 2 学年 1 単位、情報科教員 1 名、英語科教員 3 名、ALT2 名）

「課題研究」の実験で得たデータの処理方法、口頭発表やポスター発表に必要なパワーポイントなどの効果的な利用法を学んだ。

＜普通科の取組＞

普通科第 2 学年の「総合的な探究の時間」を利用して「課題研究」を実施した。1 クラスに 5 名を 1 班として 8 班作り、普通科（文系、理系）7 クラスで合計 56 班の研究班で実施した。令和 2 年度からは、各クラスの「総合的な探究の時間」をティームティーチングで実施した。令和 3 年度からは、人を対象としたアンケート調査や実験を行う際には「人を対象とする調査に係る研究倫理」の文書を提出させ、研究倫理に関する意識向上を図った。

1 学期	情報の収集能力を養う（CDの音声や、図書館の蔵書から情報を得る練習）
	班別課題研究のテーマ設定
	課題研究のための研究レポートの作成法の習得（個人別に作成）
2 学期	班別課題研究の開始（2 月下旬まで実施）
3 学期	研究発表の準備（フリップ作成、8 枚以上）
	全校課題研究発表会（3 月）で口頭発表・ポスターセッションの実施

○具体的な研究事項・活動内容

- 4 月 SSH運営指導委員会（年3回実施）を設置、課題研究担当者会議、大学等との連携について実施内容・実施方法・実施時期等について検討、課題研究（2年生）の開始、課題研究（3年生）の継続
- 6 月 第 1 回運営指導委員会、課題研究（2 年生）テーマ設定報告会、SDGs 講演会（岡山大学 上席副学長）、高大連携（神戸薬科大学）
- 7 月 Science Conference in Hyogo、企業研修（ハリマ化成）、第 13 回科学交流研修会（2021 サイエンス・コラボレーション in 武庫川）、STEAM 研修（STM）
- 8 月 SSH 全国課題研究発表会、STEAM 研修（STE）
- 9 月 課題研究職員研修（神戸大学大学院准教授）
- 1 0 月 SSH課題研究中間発表会、第2回運営指導委員会、兵庫県下情報交換会出席、第41回全国豊かな海づくり大会（兵庫大会）プレイベント、先進校オンライン視察（栃木県立栃木高等学校）
- 1 1 月 科学講演会（大阪工業大学教授）、関西学院大学SCI-TECH RESEARCH FORUM、高大連携課題研究合同発表会at京都大学、数学・理科甲子園2021、STEAM研修（TAM）インターネットを利用した先行研究検索方法生徒研修、先進校視察（兵庫県立神戸高等学校）、地域連携（明石市立高丘中学校）
- 1 2 月 甲南大学 Research Festa2021、奈良女子大学 Science Colloquium、Society5.0 講演会（岐阜大学大学院教授）、先進校視察（武庫川女子大学附属中学校・高等学校）、統計（データサイエンス）に関する特別講義、地域連携リーダー会議（明石市立高丘東小学校、明石市立高丘西小学校、明石市立高丘中学校、明石市立高丘小中一貫教育校）、地学特別講義（「宇宙の謎に迫る」）、明石市立天文科学館プラネタリウム解説体験、5 校連携発表（芝浦工業大学附属中学高等学校、武庫川女子大学附属中学校・高等学校、立命館守山中学校・高等学校、東京工業大学附属科学技術高等学校）、高大連携（神戸薬科大学）、理系女子に関する高大連携（四天王寺大学）、企業研修（シスメックス）、STEAM 研修（TE）
- 1 月 数学オリンピック、第 13 回サイエンスフェア、先進校視察（兵庫県立姫路東高等学校）

- 2月 SSH 課題研究発表会、第3回運営指導委員会、先進校視察（兵庫県立神戸高等学校）  
 3月 全校課題研究発表会・事業報告会、高大連携（神戸薬科大学）、3校合同発表会（兵庫県立明石西高等学校、兵庫県立明石清水高等学校）、統計（データサイエンス）に関する特別講義、STEAM Empowerment Program

※上記以外に、2021年1月～12月まで1年間を通して、シンガポールのブキパンジャン政府高等学校との海外共同研究を1ヶ月に1度（1時間）オンラインで行った。

### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### ○研究成果の普及について

(1) 研究発表会・公開授業の開催及び学外での研究発表会への参加による普及  
 校内の研究発表会や、学外での研究発表会で成果の普及を図った。

(2) 地域とのネットワーク構築による普及

<令和2年度>

課題研究等に取り組む過程で次の行政・団体・研究機関と連携し、会合を持った。

明石市役所、明石市漁業組合連合会、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター

(3) 小・中学校への普及

<令和3年度>

明石市教育委員会、明石市立高丘東小学校、明石市立高丘西小学校、明石市立高丘中学校の代表者が同席する高丘校区小中一貫教育リーダー会議へ教員が出席し、地域の理数教育に関して研究協議を行った。

<令和2年度・3年度>

明石市教育委員会を通じて明石市立高丘東小学校、明石市立高丘西小学校、明石市立高丘小中一貫教育校へ理数教材開発（micro:bitを使用したプログラミング教育）のための教員及び生徒の派遣、明石市立高丘中学校へ地域のまちづくりに関するポスター作成支援のため生徒を派遣した。

(4) 県内 SSH 高校とのプログラムの共有及び開催

県内の SSH 校 14 校が運営している兵庫「咲いてく」委員会の協力を得て、本校からイベント

（五国 SSH 連携プログラム「プラネタリウム解説動画コンテンツをつくろう～星空の感動をつたえよう～」）の発信を行った。

令和2年度は、兵庫県下6校（県立校5校、私立校1校）23名が参加、令和3年度は兵庫県下10校（県立校9校、私立校1校）64名が参加した。令和2年度参加校全てが令和3年度も参加した。

(5) 地域の非 SSH 高校との合同発表会の実施

令和2年度に地域の非 SSH 高校（兵庫県立明石西高等学校国際人間科）と、令和3年度に非 SSH 高校（兵庫県立明石西高等学校国際人間科、兵庫県立明石清水高等学校普通科人と環境類型、兵庫県立兵庫高等学校創造科学科）の合同発表会を実施した。

#### ○実施による成果とその評価

①新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、令和2年4月から5月の2ヶ月間の臨時休校措置により、特に当時の2年生課題研究の進捗に大きな影響が生じた。しかし、休校期間中も先行研究を調べる課題や実験計画の見直しの課題を与えることで進捗状況の遅延を少しでも抑えることができた。以上の結果、2年生課題研究中間発表会に対する運営指導委員からの評価が向上した。令和3年度は、臨時休校が行われなかったため課題研究は当初の予定通り進めることができた。指導する教員側にも先行研究を調査することの重要性が浸透したことから、2年生課題研究中間発表会における運営指導委員の評価はさらに向上した。数値評価は3・2・1で行った。

	研究目的	先行研究	研究方法
対令和元年度比	2.25→2.36	1.76→1.83	1.44→1.86
対令和2年度比	2.36→2.38	1.83→2.01	1.86→1.93

②読解力の向上を図るため、『ロウソクの科学』の輪講を行った（令和2年度・令和3年度ともに6月～10月）。その成果として、年間数回実施される講演会や講義等の内容をその場でメモに取り、後日自分の言葉でまとめ、論理的な文章を書く能力が以前に比べ飛躍的に向上している。論理的な文章を書くことにより、語彙が増え、読解力もついてきたと思われる。評価はルーブリック及びレポートの内容を確認することで行った。

②STEAM教育の実施を軌道に乗せることができた。

対面で行う場合は感染防止対策を十分に行い、対面が難しい場合は遠隔会議システム Zoom ミーティングを使用し、連携先と実技実習及び研修を行った。連携先一覧を以下に示す。

<令和2年度・3年度>

科学 (S)・・・明石市立天文科学館、京都大学、シスメックス、ライオン  
 技術 (T) 工学 (E)・・・キャタピラージャパン明石事業所

芸術 (A) 技術 (T)・・・丹波伝統工芸公園立杭陶の里、市野伝市窯

数学 (M)・・・本校で独自に作成した数学検定、プログラミング

③地域社会との共創

本校近隣の行政・研究所・企業と連携を図り、科学技術人材育成プランの実施方法等について検討することができた。主な連携先は以下のとおり。

<令和2年度>

明石市役所、明石市教育委員会、明石市立天文科学館、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター、明石市立高丘中学校、兵庫県立明石西高等学校、キャタピラージャパン明石事業所、シスメックス、ハリマ化成

<令和3年度>

明石市役所、明石市教育委員会、明石市立天文科学館、明石市立高丘東小学校、明石市立高丘西小学校、明石市立高丘中学校、明石市立高丘小中一貫教育校、兵庫県立明石西高等学校、兵庫県立明石清水高等学校、キャタピラージャパン明石事業所、シスメックス、ハリマ化成

○実施上の課題と今後の取組

①新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、令和2年度は様々な連携先からの中止や延期が相次いだ。令和3年度は参加人数に制限をかけることで連携先とのプログラムを実施した。生徒の科学技術に関する興味関心を多分野で養うためにも、参加人数を抑えながらも新たな連携先の構築を引き続き行う必要がある。

②持続可能な社会の担い手として、将来国際的に活躍できる科学技術人材を育成するため、令和2・3年度に Society5.0 に関する講演会を1学年全員に実施。令和3年度は SDGs に関する講演会を全校生徒に実施し、知識・理解の醸成を行ったが、次のステップとして、自分事と捉え各個人が社会に対してできることについて、具体的に取組ませる必要がある。

③SSH 校として、Ⅰ～Ⅲ期の成果を踏まえ、Ⅳ期に向けたプランニングを行うとともに、財政面での自走化が可能となるよう、PTA、同窓会との協議を継続する。

④多角的な評価方法の一つとして、GPS-Academic (Benesse) を令和3年度までに全学年に1回は実施することができた。その結果を分析し、今後の研究開発の改善に努めたい。

学年全体の推移				自然科学科のみ推移			
GPS-Academic 結果 (A評価以上、キラリ答案の人数)				GPS-Academic 結果 (A評価以上、キラリ答案の人数)			
実施年度	令和3年度	令和2年度	令和元年度	実施年度	令和3年度	令和2年度	令和元年度
実施月	7月実施	7月実施	1月実施	実施月	7月実施	7月実施	1月実施
実施学年	1年	1年	1年	実施学年	1年	1年	1年
批判 選択式	79人	82人	130人	批判 選択式	16人	14人	21人
批判 記述式	27人	14人	2人	批判 記述式	5人	2人	0人
協働 選択式	128人	109人	128人	協働 選択式	22人	16人	14人
協働 記述式	95人	7人	2人	協働 記述式	15人	1人	0人
創造 選択式	40人	52人	129人	創造 選択式	10人	10人	16人
創造 記述式	40人	9人	57人	創造 記述式	5人	1人	4人
キラリ答案	118人	49人	32人	キラリ答案	17人	5人	11人
生徒総数	320人	311人	316人	生徒総数	40人	40人	39人

※GPS-Academic とは、「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」の3つの思考力を総合的に可視化するアセスメントである。

批判的思考力：情報を抽出・吟味し、論理的に組み立てて表現する力

協働的思考力：相手の価値観や相手との共通点・違いを理解し、積極的に関わり一緒に進む力

創造的思考力：情報の関連づけと類推により、目標達成への課題と解決策を考える力

※キラリ答案とは、記述・論述式問題の答案で1つでも着眼点などが突出しているものである。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

令和2年度、3年度ともに、新型コロナウイルス感染症に係る緊急事態措置、または、まん延防止等重点措置が断続的に実施されたため、以下の事業が中止された。

<令和2年度>

SSH シンガポール海外研修、Science Conference in Hyogo、京都総合地球環境学研究所での合同発表会、高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学、企業研修、小学校との連携事業（めいほく親子サイエンス教室）、第13回科学交流合宿

なお、代替の高大接続事業として神戸薬科大学での研修を実施した。

<令和3年度>

SSH シンガポール海外研修、企業研修（日本製鉄瀬戸内製鉄所広畑地区）、小学校との連携事業（めいほく親子サイエンス教室）、サイエンスフェア（紙面開催）、3校合同発表会

なお、代替の高大接続事業として神戸薬科大学での研修を実施した。

兵庫県立明石北高等学校	指定第Ⅲ期目	02~06
-------------	--------	-------

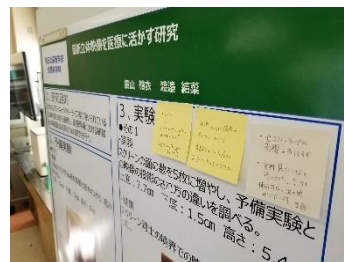
## ②令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

### ① 研究開発の成果

#### ○研究成果の普及について

(1) 研究発表会・公開授業の開催及び学外での研究発表会への参加による普及

①課題研究中間発表会（令和2年10月、令和3年10月）、課題研究発表会（令和3年2月、令和4年2月）、校内事業報告会（令和3年3月、令和4年3月）を実施した。令和2年度課題研究中間発表会では運営指導委員、兵庫県下の他校教員（SSH校：神戸大学附属中等教育学校、武庫川女子大学附属中学校・高等学校、兵庫県立姫路東高等学校、非SSH校：兵庫県立高砂高等学校）が参加した。中間発表では、ポスターの気になるポイントに参加者がメモを書いた付箋を貼り付けることで、課題を明確にする試みを行った。表現の曖昧さ、データ処理へのアドバイス、生徒目線の素朴な疑問などが寄せられ研究を進める上で指針となった。下記の表は課題研究発表会での口頭発表に対する運営指導員の評価点である。点数は5（優れている）～1（劣る）である。



評価点		研究内容のわかりやすさ (研究方法の説明や結果・考察が理解出来たか)	主張の補足や裏付けのデータ (グラフ・写真・図等が効果的であったかどうか)	研究への期待度(研究に興味を感じ、進展に期待できそうか)	技能(発表の仕方・身振りなど)	発表の態度(研究への熱意や真剣さが伝わったかどうか)
		令和2年度	3.5	3.3	3.2	3.7
令和3年度	3.6	3.5	3.4	3.6	3.7	

令和2年度に課題研究を行った学年は、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点での休校措置（令和2年3月～令和2年5月）が行われ課題研究の進捗に大きな影響を受けた学年であったため、令和3年度の評価よりも一部の項目で評価点が低かった。

②教科横断型の公開授業として令和3年7月に自然科学科3学年を対象に、現代文Bと理数物理

のコラボレーション授業を実施した。現代文Bで「日本文化の三つの時間」（加藤周一）について学習した後、理数物理で「自然科学から見た時間の流れ」について授業を行い、「科学的な時間の捉え方」を学んだ。表はそれぞれの科目における評価基準と点数である。

科目	評価	基準	点数
現代文B	A	授業目標を理解し、かつ、実体験やこれまでの授業で得た知識との比較や融合をしながら深く考察できている。また、それらの考察を積極的に表現しようとしている。	5
	B	授業目標を理解し、かつ、これまでの授業で得た知識との比較できている。また、自分なりの考察を表現しようとしている。	3
	C	授業目標を理解しているが、これまでの授業で得た知識を土台にしたり、実体験との繋がりを見いだすことが困難である。	1
理数物理	A	自然科学の観点から現象を理解し、これまでの概念と比較することで、多角的、複合的に事象を捉え、科学的に考察できている。また、新たな価値の創造に向けて積極的に取り組んでいる。	5
	B	自然科学の観点から現象を理解し、これまでの概念と比較することで、科学的に考察できている。また、新たな価値の創造に向けて積極的に取り組んでいる。	3
	C	自然科学の観点から現象を知り、これまでの概念と比較することで、科学的に考察できている。また、新たな価値の創造に向けて模索できている。	1

生徒の自己評価点は現代文では平均3.6、理数物理では平均3.8であった。

③学外発表会にて課題研究の発表を行った。令和2年度はコロナ禍のため全てWeb開催であったが、令和3年度は一部の発表会（スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会、高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学）で対面による発表が実施された。以下に学外での発表会を記す。

<令和2年度>

8月・スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

11月・関西学院大学SCI-TECH RESEARCH FORUM

12月・甲南大学 Research Festa2020、奈良女子大学 Science Colloquium

1月・第13回サイエンスフェア

<令和3年度>

7月・Science Conference in Hyogo

8月・スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

11月・関西学院大学 SCI-TECH RESEARCH FORUM、高大連携課題研究合同発表会 at 京都大学

12月・甲南大学 Research Festa2021、奈良女子大学 Science Colloquium

1月・第14回サイエンスフェア

(2) 地域との共創をめざしたネットワーク構築による普及

<令和2年度>

課題研究等に取り組む過程で行政・団体・研究機関と連携し、会合を持った。

SDGs の14番「海の豊かさを守ろう」について、明石市役所、明石市漁業組合連合会、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センターと連携を図り、6班が課題研究を行った。明石市役所とは発表の場の提案調整、明石市漁業組合連合会とは研究テーマに係る実験の進め方についての協議、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センターとは専門家による講義を実施した。

<令和3年度>

令和4年11月に開かれる第41回全国豊かな海づくり大会（兵庫大会）に向けたプレイベントとして、令和3年10月「あかし豊かな海づくりコーナー」を明石市が市内中心部に開設し、本校の豊かな海づくりに関する課題研究の成果を展示した。

※課題研究のテーマは以下のとおり

- ・お魚さんをお腹いっぱいにしてよう大作戦！～リン酸塩と生活排水～
- ・クルマエビの糞と植物プランクトンとの関係
- ・栄養塩と海生生物の関係性
- ・貝毒が人間以外の動物に与える影響
- ・明石ダコ～植物プランクトンと栄養塩の関係～
- ・明石の海 なぜなの？～現在の明石の海の現状～

(3) 小・中学校への普及

小・中学校への普及の一環として、令和3年4月に開設された明石市初の小中一貫校である明石市立高丘小中一貫校において以下の取組を行った。

当該校主催のリーダー会議に出席し、児童と本校生徒の関わりを持たせる情報教育（プログラミング：小型コンピュータボード micro:bit）推進の確認、新しい取組としての小中高が連携した「生物多様性サミット（仮称）」の提案と実施に向けた協議を行った。情報教育については、令和2年度は教員派遣、令和3年度は当初生徒（自然科学科1年40名）の派遣を予定したが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため急遽中止とした。中学校への普及として、令和2年度は、地域社会との共創をめざし、SDGs の11番「住み続けられるまちづくりを」について、明石市立高丘中学校2年生に対して「住みやすい街づくりマップの作成指導」を行った。地域の公園を調査した中学生が地域マップを作成するにあたり、本校生徒が指導を行った。指導内容は、「伝わりやすい文章表記」「データの示し方」「見やすいレイアウト」についてであった。令和3年度は、中学生が明石市内をフィールドワークした内容に対する前年度同様の指導に加え、「ICT（iPad）機器を活用した効果的なプレゼンテーションの仕方」を追加した。実際に中学生にその場で発表をしてもらい改善点を伝えた。交流時間も令和2年度は2時間であったが、令和3年度は4時間に拡大し、指導内容を充実させることができた。指導したフィールドワークの内容は以下のとおり。

「明石の歴史」「時のまち明石」「明石と戦争」「明石の行政」「明石の観光」「明石の漁業」

(4) 県内SSH校とのプログラムの共有及び開催による普及

県内のSSH校14校が運営している兵庫「咲いてく」委員会の協力を得て、本校からのイベントの発信（五国SSH連携プログラム「プラネタリウム解説動画コンテンツをつくろう～星空の感動をつたえよう～」）を行った。（2021年1月8日付け神戸新聞にオンライン講座の様子が掲載

された。)参加校は令和2年度6校23名、令和3年度10校64名であった。

**SSH校**：兵庫県立神戸高等学校、兵庫県立明石北高等学校、兵庫県立小野高等学校、兵庫県立宝塚北高等学校、兵庫県立尼崎小田高等学校

**非SSH校**：兵庫県立神戸甲北高等学校、兵庫県立舞子高等学校、兵庫県立加古川西高等学校、兵庫県立北条高等学校、啓明学院高等学校 ※下線は2年連続参加校

<実施内容>

- ・明石市立天文科学館のプラネタリウム投影見学
- ・オンライン講座 (Zoom 使用、プラネタリウムの解説について、動画コンテンツの作成について)
- ・各校による動画コンテンツの作成
- ・ライブ配信

天文科学館 YouTube チャンネルに各校が作成したプラネタリウム解説動画をライブ配信した。

動画作成後、Zoom を利用し各校間の交流会を実施し、意見交換が活発に行われた。参加生徒は動画を作成することで天文についての知識が深化するとともに、伝えることの難しさを知る機会になったとコメントしていた。参加校は公立校、私立校、SSH 校、非 SSH 校と多岐にわたり、外部機関と連携することで、より専門的な探究活動を行うことができた。

(5) 地域の非 SSH 高校との合同発表会の実施による普及

地域の非 SSH 高校 (兵庫県立明石西高等学校国際人間科 (令和2年度・3年度)、兵庫県立明石清水高等学校普通科人と環境類型 (令和3年度)) との合同発表会を実施した。

同年代の生徒が興味・関心を共有し、現代社会における問題点を議論することが目的の一つであり、兵庫県立明石西高等学校国際人間科は、SDGs や地球市民の視点から様々な課題を提起し、スライド、口頭発表、質疑応答を全て英語で行った。兵庫県立明石清水高等学校はインターンシップに関する発表であった。

(6) 理系女子教育推進のための新しい高大連携による人材育成

「理系進路選択支援プロジェクト」を実施している四天王寺大学と連携した新たな取組。本プロジェクトは理系分野で活躍する様々な職種のロールモデル・キャリアモデルの技術者との交流、企業人事担当者による理系進路選択者の就職に関する情報交換、サイエンスキッズ広場での実験ワークショップの開催など、現在の自分から未来の自分を模索する取組である。本校は理系選択者の半数が女子生徒であるため、この取組を通して本校の理系女子の科学技術に対する興味・関心を高めたい。

関連連携機関：大阪府教育委員会、羽曳野市教育委員会、大阪大学蛋白質研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所

(7) 理科系部活動による普及

【化学部】

<令和2年度>

第44回全国高等学校総合文化祭 (2020 こうち総文) ポスター発表

第44回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 口頭発表化学部門優良賞

近畿地区高等学校文化連盟自然科学部合同発表会 優秀賞

<令和3年度>

第45回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 口頭発表化学部門最優秀賞 (第46回全国総合文化祭 (とうきょう総文 2022) 出場権獲得)、パネル (ポスター) 発表優秀賞

【生物部】

<令和3年度>

第45回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表生物部門

第3回ひょうごユース eco フォーラム ポスター展示

日本生態学会第69回全国大会 一般講演 高校生ポスター発表(オンライン)



(8) GPS-Academic による 3つの思考力の変容

同一学年を対象に、GPS-Academic を 1 年生 7 月（プレ評価）、2 年生 12 月（ポスト評価）に実施した。多角的な評価方法の一つとして、課題研究などを通じた思考力の変容を把握できた。

49回生普通科・自然科学科						
思考力	批判的思考力		協働的思考力		創造的思考力	
実施年月日	2021年12月	2020年7月	2021年12月	2020年7月	2021年12月	2020年7月
S	0人(0%)	1人(0%)	7人(2%)	2人(1%)	3人(1%)	0人(0%)
A	103人(34%)	71人(23%)	155人(51%)	76人(24%)	81人(27%)	46人(15%)
B	153人(51%)	197人(63%)	133人(44%)	200人(64%)	188人(62%)	205人(66%)

※批判的思考力：情報を抽出・吟味し、論理的に組み立てて表現する力

協働的思考力：相手の価値観や相手との共通点・違いを理解し、積極的に関わり一緒に進む力

創造的思考力：情報の関連づけと類推により、目標達成への課題と解決策を考える力

○実施による成果とその評価

①課題研究における成果

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、令和 2 年 4 月から 5 月の 2 ヶ月間臨時休校となり、2 年時の課題研究の進捗に大きな影響を与えたが、休校期間中も先行研究を調べる課題や実験計画の見直しの課題を与えることで遅延を最小限に抑えることができた。その結果、2 年時の課題研究中間発表会での課題研究に対する運営指導委員からの評価が向上した（対昨年比）。課題研究にかける時間は減少したが、臨時休校中に先行研究を十分に調査することや実験計画を再度見直す機会を確保できたことが、中間発表会での評価の向上につながったものと考えられ、その有効性が改めて示唆された。なお、数値評価は 3・2・1 で行った。

研究目的	2.25→2.36	先行研究	1.76→1.83	研究方法	1.44→1.86
------	-----------	------	-----------	------	-----------

②プレ評価とポスト評価としての GPS-Academic の結果の比較

現 2 年生の GPS-Academic の 1 年時のプレ評価と 2 年時のポスト評価を比較すると、3 つの思考力のいずれにおいても A 評価以上の人数が増加し、特に、協働的思考力において顕著な結果が出ている。これは、課題研究等でアウトプット型の指導を行った結果であると判断できる。特に自然科学科では、校外外での課題研究発表に加え、1 年時に行う本校独自の STEAM 実践、『ロウソクの科学』の輪講と発表、1・2 年時に行う小中高連携による異年齢交流での成果が、評価に影響を与えていると考えられるまた、2 年時に学年全体で取り組んだ国語（現代文）の授業では、課題に対して「個人思考」→「協働思考」→「個人へのフィードバック」の一連の流れを通じてインプットとアウトプットの往還を徹底したことが、3 つの思考力の向上につながったと考えている。

STEAM 教育（実践）の連携先は以下のとおり

科学（S）・・・明石市立天文科学館、京都大学、シスメックス、ライオン

技術（T）工学（E）・・・キャタピラージャパン明石事業所

芸術（A）技術（T）・・・丹波伝統工芸公園立杭陶の里、市野伝市窯

数学（M）・・・兵庫県立明石北高等学校独自で行う数学検定、プログラミング

③ズキパンジャン政府高等学校（シンガポール）との共同研究

Zoom を使用し、月 1 回、約 60 分のペースで 1 年間実施した。参加生徒全員に対する研究発表だけでなく、両校の参加者が小集団での議論を活発化するためブレイクアウトルームの活用も積極的に行った。英語による発表や議論を中心に実施したが、会話が苦手な生徒には Google Classroom を併用することによって文書での意見交換ができるよう配慮した。

共同研究テーマを「水（water）」として研究発表を行ったが、水に対する国内事情が全く異なることや、地球レベルで離れた地域の水事情（赤道直下の国における水の捉え方、四季がある国の水の捉え方など）を考察できたことは、テーマ設定として適切であった。Zoom による研究発表が

終わった後の参加生徒の意見や感想からも、「地域が異なると水に対する接し方や考え方が大きく異なる」という意見が多数出された

この取組は本来、現地のシンガポールを訪問して実施することになっていたが、コロナ禍のため Zoom のみを利用した取組になってしまった。しかし、この 2 年間の取組は当初本校 8 名の参加で始めたが、2 年目には 22 名となり、確実に成果が実を結んでいることが確認できる。令和 2 年度参加生徒 8 名の変容を以下に示す。

英語に自信が持てるようになった	7 人
英語をもっと勉強したい	7 人
英語を話すのが楽しいと思うようになった	8 人
世界のことをもっと知りたいと思うようになった	8 人
様々な国の人と積極的にコミュニケーションを取りたいと思うようになった	8 人
将来の夢や目標を持つようになった	8 人

#### ④地域と共創した課題研究等の取組

本校の研究成果の普及や課題研究のレベルの向上と生徒の自主性・協働性・創造性を育むため、地域の行政、企業、学校等と連携を密にした取組を積極的に実施した。

<令和 2 年度>

SDGs の 14 番「海の豊かさを守ろう」について、明石市役所、明石市漁業組合連合会、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センターと連携を図り、課題研究で 6 班が研究を行った。明石市役所とは発表の場の提案調整、明石市漁業組合連合会、明石市漁業組合連合会とは研究テーマについての実験の進め方協議、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センターとは専門家による講義を実施した。この課題研究の成果は、令和 4 年 11 月開催予定の第 41 回全国豊かな海づくり大会（兵庫大会）に向けたプレイベント、「あかし豊かな海づくりコーナー」（令和 3 年 10 月、明石市主催）で発表した。

<令和 3 年度>

小中高連携の一環として、本校から「生物多様性サミット（仮称）」開催の提案を行い、地域の生物の多様性について考えるサミットの実施を検討している。

<令和 2 年・3 年度>

理数教育における小中高連携の一環として、明石市教育委員会と連携し、小学校（明石市立高丘東・高丘西小学校、明石市立高丘小中一貫教育校）に対しては micro:bit を使用したプログラミング教育を、中学校（明石市立高丘中学校、明石市立高丘小中一貫教育校）に対しては地域のまちづくりに関するポスター作成に係る生徒の派遣による支援を行った。

2 年時から本格的に始まる課題研究に向け、様々な分野に対する生徒の基礎知識（物理・化学・生物・地学及び数学）の定着と視野の拡大（主に企業訪問）を目的として、1 年時には本校独自の STEAM 教育を実施した。

特色の異なる県立高校 3 校（兵庫県立明石西高等学校、明石清水高等学校）で合同発表会を実施し、分野の異なる研究に触れるとともに、そこで得た知見を本校の課題研究にいかしている。

連携先は以下のとおり

<令和 2 年度>

明石市役所、明石市教育委員会、明石市立天文科学館、兵庫県立農林水産技術センター水産技術センター、明石市立高丘中学校、兵庫県立明石西高等学校、キャタピラージャパン明石事業所、シスメックス、ハリマ化成

<令和 3 年度>

明石市役所、明石市教育委員会、明石市立天文科学館、明石市立高丘東小学校、明石市立高丘西小学校、明石市立高丘小中一貫教育校、明石市立高丘中学校、兵庫県立明石西高等学校、兵庫県立明石清水高等学校、キャタピラージャパン明石事業所、シスメックス、ハリマ化成

## ② 研究開発の課題

【研究開発課題】地域社会と共創した科学技術人材育成プランの再構築とその評価方法の研究

### 仮説⑥ 多角的な評価方法

多角的な評価方法を有機的に統合することで、科学技術人材育成プランの全体評価を行う。

事業の評価、検証と改善

検証・改善

### 仮説⑤ 地域社会と共創した人材育成

本校が、地域のセンター機能を果たすことで、連携機関の情報共有が容易となり、より内容の濃い効率的な人材育成プランとすることができる。

検証・改善

### 仮説④ SDGs

SDGsのゴールを意識することは、地球市民性の育成や進路選択のきっかけとなり、また、将来Society5.0を見据えた国際的に活躍できる人材を育成することにも繋がる。

検証・改善

### 仮説③ 課題研究

STEAM教育を実施することで、より高度な課題研究意識と基礎的な実験スキルを身に付け、第2学年からの本格的な課題研究に繋げることができる。

検証・改善

### 仮説② STEAM教育

第1学年に科学・技術・工学・芸術・数学の各分野についての研修を行うことで、それらの関係を理解し基礎的な知識の理解を深めることができる。

検証・改善

### 仮説① 読解力向上

読解力をつけることで、表面上の知識の暗記ではなく、物事の本質に迫る理解力を得ることができる。

## Overall

STEAM教育で視野を拡大し、読解力を向上しながら、豊かな思考力を育み、課題研究に取り組みながら、学内外の発表会での経験をもとにSociety5.0で実現される社会で活躍できる人材を地域と共創することによって育成する。

- ① 1年時には読解力の向上をベースに置き、2年時からの本格的な課題研究に向け、理数教科の基礎力の強化と視野の拡大を目的として、本校独自のSTEAM教育を実践している。また2年時からの課題研究では、将来必要となる3つの思考力（批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力）の育成に努めているが、これらによる個人の変容を測定するため、理数教科の基礎力の強化と視野の拡大については語彙調査を、3つの思考力についてはGPS-Academicを、課題研究の成果はルーブリックを活用している。加えて、ベースとなる読解力についてはRST（リーディング・スキル・テスト）の早期導入を検討しているところである。

最終的には、本校の研究開発の成果（地球市民性を身につけた科学技術人材の育成）を評価するため、これらの評価結果を有機的に統合することによって、本校の科学技術人材育成プランの全体評価を行わなければならないが、地球市民性の育成に関する評価については、適切な評価方法がまだ確立できていない。地球市民性を育成するためのプログラム（SDGsの理解と実践）は、学校設定科目「科学・技術・社会（STS）」や、各教科・科目の中の単元で実施されているので、早急な対応が必要である。

- ② 地域社会と共創した人材育成を行うためには、地域の教育資源をどのように効率よく活用するのか、2年間の実践結果に基づき、今後詳細な検討を加え、本校のSTEAM教育の実践や課題研究の方法を改善していかなければならない。