

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4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題		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																																																															
② 研究開発の概要		<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>																																																															
③ 令和4年度実施規模		<p>自然科学科（1年生・40名、2年生・39名、3年生・41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4年度の対象生徒数は942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="3">全日制</td> <td>普通科</td> <td>280</td> <td>7</td> <td>275</td> <td>7</td> <td>267</td> <td>7</td> <td>822</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>(理系)</td> <td></td> <td></td> <td>(149)</td> <td>(4)</td> <td>(156)</td> <td>(4)</td> <td>(305)</td> <td>(8)</td> </tr> <tr> <td>自然科学科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>41</td> <td>1</td> <td>120</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">計</td> <td>320</td> <td>8</td> <td>314</td> <td>8</td> <td>308</td> <td>8</td> <td>942</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	280	7	275	7	267	7	822	21	(理系)			(149)	(4)	(156)	(4)	(305)	(8)	自然科学科	40	1	39	1	41	1	120	3	計		320	8	314	8	308	8	942	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	280	7	275	7	267	7	822	21																																																								
	(理系)			(149)	(4)	(156)	(4)	(305)	(8)																																																								
	自然科学科	40	1	39	1	41	1	120	3																																																								
計		320	8	314	8	308	8	942	24																																																								
④ 研究開発の内容		<p>○研究開発計画</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>【研究事項】 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>【実践内容の概要】 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

入学年度区分	学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対 象
		教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
令和3年度以前の入学生	自然科学科	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	第3学年
		課題研究	1	総合的な探究の時間	1	
令和4年度以降の入学生	自然科学科	SDGs探究	1	公共	1	第2学年

・「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4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

＜自然科学科の取組＞

- (1) 「理数探究基礎」（自然科学科1学年1単位、数学・理科教員6名）
 前期（6月～9月）に基礎実験講座や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プブ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、理科教員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。Googleクラスルームを利用し、授業担当教員以外でも指導を受けることが出来るように、アドバイザー制度を導入し全校指導体制を推進した。人を対象としたアンケート調査や実験を行う際には、令和3年度から実施している「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。

○具体的な研究事項・活動内容

- 4月 SSH運営指導委員会（年2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
- 5月 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）、
- 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
- 7月 Science Conference in Hyogo、企業研修（シスメックス、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、高大連携（神戸薬科大学）

- 8月 SSH 全国課題研究発表会、STEAM 研修、明石市立天文科学館プラネタリウム解説体験
- 9月 課題研究職員研修（神戸大学附属中等教育学校教諭兼神戸大学数理・データサイエンスセンター研究員）
- 10月 SSH課題研究中間発表会、兵庫県下情報交換会出席、数学・理科甲子園2022
- 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、STEAM研修、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（奈良女子大学附属中等教育学校）
- 12月 甲南大学 Research Festa2022、奈良女子大学 Science Colloquium、Society5.0 講演会（岐阜大学大学院教授）、統計（データサイエンス）に関する特別講義、地学特別講義（「宇宙の謎に迫る」）、STEAM 研修、SDGs 講演会（大阪大学教授）
- 1月 数学オリンピック、課題研究個別発表指導(大阪大学教授)、第 14 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 2 回運営指導委員会、先進校視察（兵庫県立神戸高等学校）、3 校合同発表会（兵庫県立神戸高等学校、兵庫県立兵庫高等学校）、地域連携（明石市立高丘東小学校、高丘西小学校）
- 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、科学講演会（神戸芸術工科大学教授）、生物多様性フォーラム

※上記以外に、2022 年 1 月～10 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
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、生物多様性フォーラムを地域とのネットワーク構築による普及で連携を行っている学校と実施した。
- (3) 県内 SSH 高校とのプログラムの共有及び開催
県内の SSH 校 15 校が運営している兵庫「咲いテク」委員会の協力を得て、本校主体のイベント（五国 SSH 連携プログラム「プラネタリウム解説コンテンツをつくり、星空の感動をつたえよう」の発信を行った。
- (4) 地域の非 SSH 高校との合同発表会の実施
非 SSH 高校である兵庫県立明石西高等学校国際人間科と兵庫県立明石清水高等学校普通科人と環境類型の合同発表会及び、SSH 高校である兵庫県立神戸高等学校総合理学科と非 SSH 校である兵庫県立兵庫高等学校創造科学科との合同発表会を実施した。

○実施による成果とその評価

- (1) 普通科における課題研究の指導体制として、校内の全教員について得意分野・指導できる分野を教育研究部が把握し、それを生徒へ提示して、クラスを担当する教員の教科に関する分野以外に、生徒が教員を選択して指導を受けることができる「Google Classroom を活用したアドバイザー制度」を導入した。この導入により全校指導体制を再構築し課題研究の深化が行えた。
- (2) 進路指導部と連携し、思考力育成度合いの客観的把握「GPS-Academic (Benesse)」を行った（1 学年 7 月、2 学年 12 月実施）。読解力の評価の行うべきであると運営指導委員からの指摘を受け、新教育課程実施年度の 1 学年に対して読解力阻害要因特定「リーディングスキルテスト (RST)（教育のための科学研究所）」を行った（1 学年 12 月実施）。
- (3) 卒業生調査（卒業後の所属先現況把握）を、平成 25 年 3 月から令和 4 年 3 月までの卒業生 400 名に対して現況把握アンケートを Google フォームで実施し、39.7%の回答を得た。この調査により、農林水産省へ就職、起業（ダイレトリクルーティング業）し代表取締役社長として活躍、海外の大学院へ進学、大学・大学院在学中に海外留学（農学、科学生命分野）、筆頭著者として学会等の Proceeding（査読あり）に掲載（複合材料分野）された者、国内学会発表や国

際学会発表した者（航空宇宙、物理学、生化学、流体工学、ロボティクス分野）、医師として活躍する者等、国内外において多種多様な分野で活躍している状況を把握できた。この調査により、卒業生と連携して生徒のキャリア形成を図る取組を始める準備を開始した。

(4) 数学科・情報科との連携を行い、課題研究におけるデータ処理・分析スキルの習得に向けた「データサイエンスに関する特別講義」（1学年12月・2月・3月、2学年6月・7月実施）を実施した。

(5) 英語科と連携し、海外連携校であるプキバンジャン政府高等学校(シンガポール)の生徒とのオンラインによる共同研究を実施（1学年1月～2学年10月）した。コロナ禍である制約を受ける中でオンラインによる共同研究を実施して3年となるが、参加人数の推移は8名、22名、12名であった。この交流を受けて、令和5年度には連携校が来日し、本校を訪問し交流する計画になった。

(6) 地域との共創による小中高の連携

小学生へのプログラミング教育、非SSH校との連携、生物多様性フォーラムの構築を行い、地域と連携をとる中で基幹校としての役割を果たした。今年度は、日程が合わず、中学生へのポスター作成支援は実施できなかった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 地域社会と共創した人材育成

地域社会と共創した人材育成については、明石市教育委員会、明石市内企業・研究所、兵庫県下企業・研究所と連携を図っている。特に「STEAM教育」の実施においては、明石市内や兵庫県下の企業、連携大学と協力し、地域社会と共創した事業プログラムとして実施することができている。この連携は軌道に乗っており、さらに充実させるために連携先と今後協議し継続していくことが重要である。

(2) SSH事業のノウハウを普通科に波及

Ⅲ期では、Ⅰ期・Ⅱ期から自然科学科を中心として行ってきたSSH事業のノウハウを普通科に波及させることを進めている。ここまで「課題研究」の充実に向けた教育課程の改善、指導体制の構築、教員の指導力向上等により、普通科生徒の探究的な学習活動に対する関心や態度において成果が出始めている。現在は、普通科「課題研究」の高度化に向けて、自然科学科に対して実施している「データサイエンス特別講義」を、本校数学科・情報科教員によって「データサイエンス講義」として実施できる体制の構築を進めている。今後は普通科の「課題研究」の充実による科学人材育成プログラムの拡充はもとより、全校生徒の地球市民性育成に資する教育資源の開拓とカリキュラム・マネジメントを進める。

(3) 研究開発の成果に対する評価方法

研修後はレポート提出、生徒自身によるルーブリック自己評価を行い、今後必要となる3つの思考力（批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力）について育成をはかった。個人の変容を測定するために、①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実施②3つの思考力についてはGPS-Academicを実施③課題研究の成果はルーブリックを活用④リーディングスキルテスト（RST）を導入し、読解力の把握に向けた客観的な評価方法の研究を進めることが必要である。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

○以下の事業のみを中止

・SSHシンガポール海外研修

新型コロナウイルス感染症の影響は現在もあるが、感染対策を十分に行い対面による発表会等を行っている。また、対面が無理な場合はZoomを使用し実施している現状である。

Zoomの使用により遠方との交流が可能となり、上記プログラムについては渡航はできない環境下であっても年間を通じて交流する機会に転じることができた。