

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

(1) 地域連携

(ア) 「科学未来 PROJECT」の構築

<令和4年以前>

下記のように低年齢期からの地域連携を、それぞれ個々の活動として実施してきた。

- めいほく親子サイエンス教室（小学生に対する理科実験講座）
- プログラミング指導講座（小学生に対する micro:bit を使用した情報教育）
- 生物多様性フォーラム（小学生、中学生、高校生の課題研究発表会）

<令和5年以降>

地域の理数教育の充実及びSSH事業で開発・獲得したノウハウを地域に還元するために、下記のように「科学未来 PROJECT」として、令和4年度以前の活動の一つにまとめた。

| | |
|--------------|---|
| 科学未来 PROJECT | <ul style="list-style-type: none"> めいほく親子サイエンス教室 プログラミング指導講座 科学未来フォーラム |
|--------------|---|

※第5章資料【めいほく親子サイエンスアンケート】 【第1回科学未来フォーラム】

(イ) 「科学未来フォーラム」実施

令和4年度は「生物多様性フォーラム」として生物分野に特化したフォーラムを実施したものの、理数科目全体を対象として発表する機会を設けるべきと考え、「科学未来 PROJECT」の一環として「科学未来フォーラム」を企画し開催した。

実施に向けて以下のように進めた。

- 5月・・・「リーダー会議」（明石市教育委員会、近隣小学校・中学校管理職参加）で趣旨説明
- 11月・・・実施に向けて詳細打合せ
- 1月・・・明石市教育委員会を通じ、実施要項・募集要項の配布
- 3月・・・「科学未来フォーラム」実施

(2) 課題研究発表会の発展

令和4年度までの全校課題研究発表会は、2学年自然科学科・普通科の「理数探究」「総合的な探究の時間」の探究成果のうち、教員および生徒の評価の高いものを選出して発表する場であった。

令和5年度は、それらに加えて部活動(生物部)の研究や校外で生徒が行った様々な活動を報告できる場として、また地域への成果報告等を兼ねる場として、全校課題研究発表会を再構成した。1・2年生徒のみならず、保護者・中学校関係者・明石市教育委員会・兵庫県教育委員会にも広く案内し、明石市民会館大ホールで開催した。

発表後の質疑応答について、生徒は臆することなく活発な意見交換を行っていた。SSH主対象である自然科学科生徒は、常日頃から大学教授や企業研究員などに鋭い指摘を受けているため、この経験を活かし、普通科の発表において、先行研究との差異、実験方法に関する条件設定、データ処理についてなど指摘したり質問したりしていた。

(3) 普通科2学年文系「総合的な探究の時間」普通科2学年理系「理数探究」における全校体制の構築

普通科2年文系3クラス同時展開（数学科教員2名を含む9名で指導）、普通科2年理系2クラス2展開（理科2名、数学2名）を4クラス（合計8名で指導）で実施した。SSH課題研究で培ったノウハウを生かして「テーマ設定報告会（6月）」「中間発表（10月）」「課題研究発表会（2月）」を実施することで、探究を深化させることができた。Googleのスライドを用いて発表を行い、ICTを活用してスライドや発表動画を蓄積し、先輩の課題研究の内容を情報共有できるようにしたことで、後輩たちのテーマ設定の際に大いに役立っている。

※第5章資料【「総合的な探究の時間」、「理数探究」における全校体制の構築】

(4) 兵庫県内 SSH 高校とのプログラムの共有及び開催

県内の SSH 校 16 校が運営している兵庫「咲いテク」推進委員会の協力を得て、本校主催のイベント（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。

＜実施日・実施内容＞

令和 5 年 8 月 9 日（水）13 時 00 分～17 時 00 分 Zoom による参加（各校）

Zoom によるオンライン講座（プラネタリウムの歴史、解説のアドバイス、学校紹介など）

※上記期日までに、明石市立天文科学館へ行き、実際にプラネタリウムを見ることを義務づけた。

令和 5 年 8 月 21 日（月）13 時 00 分～18 時 20 分

班分けを行い、プラネタリウム解説コンテンツの作成・発表、本番に備えてアドバイス

※希望者のみ観望会 18 時 20 分～20 時 20 分

令和 5 年 8 月 26 日（土）・27 日（日）両日とも 10 時 00 分～13 時 30 分

一般客を対象として、解説コンテンツを発表

＜場 所＞

明石市立天文科学館 〒673-0877 明石市人丸町 2-66

＜対象・参加人数＞すべての学校は令和 4 年度も参加した。※は非 SSH 校

兵庫県下の 6 校の高等学校（昨年度も参加）の生徒 50 名、及び教員 9 名 兵庫県立神戸高等学校（3 名）、兵庫県立尼崎小田高等学校（24 名）、兵庫県立明石北高等学校（13 名）、※兵庫県立舞子高等学校（3 名）、※啓明学院中学校・高等学校（3 名）、※兵庫県立大学附属高等学校（4 名）

＜アンケート結果＞

事前、事後のアンケート（6 項目）を実施した。全ての項目で高評価のアンケート結果になった。

※第 5 章資料【「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」アンケート】

(5) 学習教材（バイリンガル授業）の HP への公開

バイリンガル授業は早稲田大学理工学部で 2009 年から実施されており、日本語と英語で完全に同じ内容を説明するのがポイントである。本校においても自然科学科の学校設定科目として「科学英語プレゼンテーション」（英語科 2 名、ALT2 名）を設定し、自然現象や課題研究の内容を英語で説明したり、英語で理科の実験を行ったりするなど、理科と英語を融合した授業を実践している。

また、3 年自然科学科および普通科の生物選択者に対して、「ミミズの解剖」について ALT の協力を得てバイリンガル授業を実施した。

※第 5 章資料【バイリンガル授業】詳細は HP 参照

(6) 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

学校全体、部署、担当者や様々な立場による意見交換により全教員による SSH 事業への参加を行った。

（ア）SSH 事業計画を統括する教育研究部の部会にて以下の情報共有を行った。

- ・ SSHIV 期申請に向けた準備・役割分担
- ・ ワンシーズン先を見据えての事業実施に係る進捗状況のチェック
- ・ 各種課題研究発表会への参加可否
- ・ 実施プログラムの事後アンケート評価及び今後の実施可否
- ・ 先進校の取組みについての情報共有

（イ）教職員全体にかかわる会議にて情報共有

＜自然科学科＞

5 月 自然科学科委員会（SSH 年間計画などの目線合わせ）

7 月 自然科学科委員会（1 学期を終えて問題点の共有、本校受験教科に関して）

8 月 学校・学科入学説明会（SSH の広報及び自然科学科活動報告）

2 月 自然科学科委員会（年間総括、次年度の予定など目線合わせ）

＜教員研修＞

4 月 職員会議で SSH とは？について SSH 主担当より講話

＜IV 期申請に関する戦略会議＞

8 月 管理職、SSH 主担当、教育研究部長、教務部長、自然科学科担任、理科・数学教員同席

＜SSH 運営指導委員会＞

6 月 年間計画及び、現在の課題、IV 期申請について等情報共有

2 月 年間総括及び、今年度の課題、IV 期申請について等情報共有

(7) 地域に根ざした連携強化と新たな連携の模索

・理系女子キャリア教育に関するキャタピラージャパンとの連携

厚生労働省 HP「女性活躍・両立支援に積極的に取り組む企業」の事例集にも取り上げられているキャタピラージャパンと連携し、「リケジョミーティング@キャタピラー明石工場」をプログラム開発し実施した。このプログラムは「ダイバーシティ&インクルージョンとしての女性活躍の推進」「女性が働きやすい環境の推進」「STEAM教育のサポートを通じた理系の面白さ」などをテーマに扱っており、女性社員（研究者等）のみによる研究開発やキャリアデザインに関する講話・体験プログラムである。

この取組の一環である 2023 年度第 6 回 STEM 賞に応募し、高校生特別賞、奨励賞を受賞した。

※第 5 章資料【地域に根ざした連携強化と新たな連携】

(8) 卒業生活躍状況の把握分析

本校は創設 52 年、SSH 指定が 14 年目で、OB・OG の活躍は多岐にわたる。そこで学校長から同窓会会報で「めいほく SSH サポーター」の立ち上げ及び支援活動内容について趣旨説明を行ったところ、OB・OG で賛同してくれる方が数名現れた。これら「めいほく SSH サポーター」に下記のような協力を依頼する予定である。

<活動内容>

科学技術に関する見識を高める講演会の依頼

課題研究への指導・助言による研究内容のレベルアップ、スキルアップ

キャリア教育に関する理工系分野の後進の育成

理系女子のキャリアデザインの構築 企業訪問

<サポーター所属先>

国立研究開発法人理化学研究所 株式会社エネゲート

(9) 教育内容による評価の可視化

指導と評価の一体化を行うため、生徒個々の「気づき」に関するシート(レーダーチャート)を作成した。このシートには思考力 (GPS アカデミック)、RST、進研模試、各事業参加における自己評価、課題研究テーマ名、教員及び生徒感想等を記載し、多視点からのデータをフィードバックすることで、一枚のシートで生徒自身が多面的・多角的に自己内省ができるようになっている。

シートに記載されたデータの具体は、下記のとおりである。

- ・文章を読む力 6 項目 (係り受け、照応解決、同義文判定、推論、イメージ同定、具体例同定)
- ・3 つの思考力 (批判的思考力、協働的思考力、創造的思考力)
- ・思考力に関する 5 つの項目 (課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現、振り返り・考え方の更新)
- ・「理数探究基礎」「理数探究」「総合的な探究の時間」の課題研究のテーマ
- ・教員によるルーブリック評価 5 項目 (研究目的、先行研究、研究方法、データ処理、結論)
- ・個人評価によるルーブリック評価 3 項目 (リーダーシップ、アイデア、作業)
- ・進研模試結果 (国語、数学、英語) の経年変化

※第 5 章資料【教育内容による評価の可視化】

(10) 卒業後の進路選択の支援

課題研究の成果を利用できる大学入試について、本校の実情に合わせた資料を作成した。主に「学校推薦型」「総合型」の入試において課題研究の成果や SSH 指定校での学びを評価する入試があり、本校生の志望者が多い大学をリストアップして進路指導に活用できるようにした。これにより進路を考える際に選択の幅を広げることができる。

② 研究開発の課題

(1) 国際性の育成

本校では、国際的に活躍できる科学人材育成のため下記の事業を実施している。

| | 1 学年 | | 2 学年 | | 3 学年 | |
|------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | 普通科 | 自然科学科 | 普通科 | 自然科学科 | 普通科 | 自然科学科 |
| STEAM Global Studies Program | ● | ● | | | | |
| 科学英語プレゼンテーション | | | | ● | | |
| Science Conference in HYOGO | | | | | ● | ● |
| 海外研修 | | | ● | ● | | |

| | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|--|--|
| 海外オンライン研修 | ● | ● | ● | ● | | |
| YOLO JAPAN English Camp | ● | ● | ● | ● | | |

「Science Conference in HYOGO」は英語を使って課題研究を発表する機会として有効であるが、視聴者が日本人高校教員、ALT、参加した日本人高校生であり専門的なやり取りは難しい。そこで国際的に活躍できる人材育成の集大成として、3年次に沖縄科学技術大学院大学において探究の成果を英語で発表することを計画している。ここは50以上の国から科学分野のみの研究者が集まっていることが最大の利点であり、海外で発表するのと同等の効果が期待できると考えている。

(2) 他府県に及ぶ広域ネットワークの構築

現在、ICT機器の導入とZoomの遠隔ネットワークの導入により、移動時間・移動費用を気にしなくてよいシステムが機能している。また、長期間にわたる指定期間中の交流（先進校視察、全国情報交換会、各種課題研究発表会等）で教員の交流ができた。この交流を活かし、他府県のSSH校、非SSH校との共同研究や、発表会、Scienceカフェなどを実施することで、以下の点が強化補強されると考える。

① 知識交換と連携強化

異なる地域との連携により異なる視点やアプローチを持つ生徒との知識交換が可能になる。これにより、より幅広い視野を持つことができ、新しいアイデアや解決策が生まれる可能性が高まる。

② リソースの共有

共同研究を通じて、各校の持つリソースを共有することができ、設備や機器の効率的な利用が可能となり、更なる研究の推進や課題研究の深化に寄与できる。

③ 学習機会の拡大

発表会やScienceカフェなどのイベントを通じて、研究成果やアイデアを公表・共有する機会を得ることができる。これは学習機会の拡大につながり、プレゼンテーションやコミュニケーションのスキルを向上させることが期待できる。

④ 意欲の向上

異なる地域の生徒と共同研究に取り組むことで、校内では得られない刺激を受け、意欲が向上することが期待される。異なるバックグラウンドを持つ生徒との協力を通じて、協働作業の重要性や異なる視点によるアプローチを学ぶことができる。

(5) 女子生徒の理数系教育の推進

今年度キャタピラージャパンと連携し理系女子のキャリア教育を含めたプログラムを開発し実施したものの、参加者が12名と少なく改善が必要である。生徒の知りたいこと、現場の女性研究員等の意見を反映したプログラム開発をすべきである。

① 産業界の最新動向への対応

理系分野の最新の技術やトレンドを取り入れ、生徒が将来職場で求められるスキルや知識を習得できる内容が重要である。

② 女子キャリア育成戦略の構築

将来のキャリアパスを検討し、自身の研究目標に合った戦略的なキャリアプランを構築するためのサポートがどのようなものかを企業と共同開発する必要がある。

(6) 「めいほくサポーター制度」の更なる活用

理系人材育成のため、卒業生（OB・OG）の専門性を活かす必要がある。課題研究補助や講演会などだけでなく、生徒への様々なアプローチが考えられる。

① 卒業生によるキャリアトークセッション

生徒と卒業生を結びつけ、専門分野での経験やキャリアについて話すトークセッションを行うことで、実際の研究や業務の内容、進学や就職における課題や成功体験などを直接聞くことができ、将来の職業選択に見通しが立つ。

② 実践的なワークショップやデモンストレーション

理系人材が専門的なスキルや知識を実演し、実際の研究や業務の一端を経験するワークショップやデモンストレーションを行うことで、理系の仕事に対するイメージを持ちやすくなる。

<例> 実験やプロジェクトの進行状況を見せる。特定の技術やツールの使用法を実演する。等

③ 卒業生主導のプロジェクト

卒業生と生徒が共同する研究プロジェクトや課題提案プログラムを実施することで、現実的な課題に取り組む経験を積み、実践的な問題解決スキルを向上させることができる。