

①令和元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	
	国創りを牽引するイノベーション人材を育てる教育プログラムの研究開発
② 研究開発の概要	
	<p>昨年度から、第2期SSH主対象生徒となる第1学年を中心に、新しい教育プログラム「デザインズム」の開発を行ってきた。該当生徒が第2学年へと進級した本年度は、「デザインズム」の考え方を生かしながら、課題研究の推進に取り組むことを研究開発の中心とした。</p> <p>第1学年では、昨年度から行っている学校設定科目「SS探究基礎」及び「Basic Science」の成果と課題を検証し、それをもとにプログラムの改善を行った。</p> <p>第2学年では、本年度から実施する「SS探究発展 A・B」において、本プログラムの中心でもある「デザインズム」の視点を盛り込んだ課題研究を行った。昨年度一部先行的に行っていた内容から課題を分析・改善し、本年度の取り組みへと生かした。</p> <p>第3学年では、第Ⅱ期SSHでの活動内容を継承し、前年度の課題研究を通して行った創造的な提案を、さらに地域へ積極的に発信・行動することで新たな社会課題や自己目標の発見に繋げた。</p> <p>その他、より効果的に外部機関との連携・協働を進める方策、トップサイエンティスト養成や海外との連携強化にも着手し、生徒が活躍する場や機会の拡大に努めた。</p>
③ 令和元年度実施規模	
	<p>全校生徒を対象にするが、本年度普通科3年生文系クラスは、入学時の教育課程との整合性をとるため、対象外とする。</p> <p>第1学年は全クラス（普通科7、理数科1、計321名）を対象として実施する。</p> <p>第2学年は普通科全クラス（7）、理数科（1）、計300名を対象として実施する。</p> <p>第3学年は普通科理系クラス（3）、理数科（1）、計181名を対象として実施する。</p>
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>〈研究開発の内容〉</p> <p>昨年度から以下の内容・計画により実施してきた。本年度はその2年次にあたる。</p> <p>1) デザイン志向に基づく科学的探究力を備えたイノベーション人材の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「Basic Science」 情報活用・研究倫理の習得、情報検索・統計処理演習、探究実験演習、研究者によるセミナー ・学校設定科目「SS探究基礎」 論理的思考力養成演習、ディベート演習、デザインズムに基づく課題研究基礎 ・関西先端科学研修 先進的な研究・活動を行う大学・研究施設及び企業での先端技術の実習体験活動等 ・学校設定科目「SS探究発展 A・B」 校外機関と連携した、デザインズムに基づく課題研究、研究論文作成、研究成果発表 等 <p>2) 科学観の充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスチャンネル 生徒会委員会や部活動による、校外機関との連携による共同研究を目指した、双方向の広報活動 ・SSパワーアップセミナー 世界の第一線で活躍する研究者等による講演会 	

3) トップサイエンティストの養成

- ・サイエンスリーダー養成事業

独創的な生徒個人研究の支援、ホンモノの研究を集中的に実習する派遣プログラム

- ・島根大学科学研修

生命科学や理工学に関する先端研究内容に関する講義・実習

- ・科学系部活動の充実

課外部活動中の科学研究活動、地域と連携した市民講座の開催、他校と連携した研究活動 等

- ・他校との研究交流、科学オリンピック等への参加

各種発表会・英語ディベート大会等への出場、各種研究発表会等への参加

4) 国際性の育成

- ・海外研究施設との連携事業

海外大学等における研修・研究発表、連携高校等との交流・共同研究 等

〈第1年次〉

上記の研究開発内容のうち、第1学年での「Basic Science」、「SS探究基礎」に関する研究開発を重点的に行った。「Basic Science」では、独自テキストを作成しての科学的数値処理演習、図書館司書と協力しての情報検索演習、eラーニングによる研究倫理演習、理科4領域の探究実験演習、地元企業・大学等研究者によるセミナー等を実施した。「SS探究基礎」においても独自テキストを作成し、KJ法を用いた情報整序演習、ディベート演習、日常生活での気づきメモを基に潜在化する課題を可視化して解決方法を探る探究学習「課題研究基礎」、プレゼンテーションソフトを用いての説明資料作成及びプレゼン・評価等を行った。第2学年、第3学年では、既存の教育課程の中で「デザインズム」に基づく課題研究の先行実施を行った。

その他、科学観の充実、トップサイエンティストの育成、国際性の育成に資するプログラムを実施した。

〈第2年次〉

校外連携機関との機能的な連携ネットワークを開発し、「SS探究発展A・B」をより実践的に深化させる。新たな海外連携機関との連携事業を開発し、海外研修派遣者数の拡大を図る。

〈第3年次〉

第3学年における、課題研究成果（新たな創造）を提案（行動）し、新たな社会課題や自己目標の発見及び領域を超えた共創に結びつける活動の研究・開発を行う。3年間の活動カリキュラムの完成年度として、これまでの成果と課題を明らかにする。

〈第4年次〉

中間評価での指摘事項を踏まえ、各取り組みの充実と改善を行う。第1学年から第3学年までの指導内容・方法・教材等が、系統的・発展的に構成されているか検証する。

〈第5年次〉

SSH第2期目の総括を行い、研究成果等の普及活動を積極的に行う。研究指定終了後も実践できる持続可能な教育システムとして活用できるよう、各プログラムの完成を目指す。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・教科「情報」、科目「社会と情報」（第1学年全学科の1単位）および「総合的な学習の時間」（第1学年全学科の1単位）を減じて、教科「SS」、学校設定科目「SS探究基礎」および「Basic Science」をそれぞれ1単位実施する。

- ・教科「情報」、科目「社会と情報」（第2学年普通科の1単位）および「総合的な学習の時間」（第2・3学年普通科2単位）を減じて、教科「SS」、学校設定科目「SS探究発展A」（3単位）を実施する。

- ・教科「情報」、科目「社会と情報」（第2学年理数科の1単位）および「総合的な学習の時間」（第3学年理数科の1単位）、「課題研究」（第2学年理数科の1単位）を減じて、教科「SS」、学校設定科目「SS探究発展B」（3単位）を実施する。

○令和元年度の教育課程の内容

- ・学校設定科目「Basic Science」（第1学年・1単位）、「SS探究基礎」（第1学年・1単位）、「SS探究発展A」（第2学年普通科・2単位）、「SS探究発展B」（第2学年理数科・2単位）を実施する。このうち、「Basic Science」では、数学科と連携して「科学的数値処理」と数学の学習内容について、また理科と連携して「探究実験演習」と理科の学習内容について、それぞれのあり方を研究している。また、「SS探究基礎」、「SS探究発展A・B」を中心に、図書館と連携し、探究的学習における図書館の関わり方について研究している。

○具体的な研究事項・活動内容

1) デザイン志向に基づく科学的探究力を備えたイノベーション人材の育成

- ・学校設定科目「Basic Science」

図書館と協力し、書籍・インターネットによる情報検索演習を実施した。情報処理演習では、本校独自テキスト（準教科書）を用い、代表値、散布度、相関係数など統計学について学習した後に、表計算ソフトを用いて関数を使ったデータ整理の方法、数値データを表やグラフにして表現することを学んだ。研究倫理演習では、e-ラーニングにより、研究を進めるうえで遵守すべき内容を学習した。探究実験演習では物理・化学・生物の3領域について探究型実験を行うとともに、本校に専門教員がない地学領域については、JOGMECから講師を招いての特別セミナーを行った。また、昨年度実施したプロフェッショナルセミナーをさらに発展させ、PDGzセミナーとして、地元企業・大学等研究者（技術者）による体験的な学習セミナーや、研究の具体についてのセミナーを実施した。

- ・学校設定科目「SS探究基礎」

KJ法を用いた情報整序演習の後、「日本は、2030年までに、発電における再生可能エネルギーの比率を40%にするべきである。是か非か。」、「島根県の全ての県立高校において、再生可能エネルギーの利用機器を設置し、電気量の半分以上をそこから供給するべきである。是か非か。」という2つの論題でディベート演習を行った。この学習成果をもとに、学園祭では2年生が校内ディベート大会を行ったが、そこからさらに批判的思考の持ち方を学んだ。その後、日常生活での気付きメモを基に潜在化する課題を可視化し、解決方法を探る探究学習「課題研究基礎」を行い、クラス内発表会・研究成果発表会で研究成果を発表した。プレゼンテーションソフトを用いて「探究学習」に関する説明資料を作成し、互いにプレゼン・評価を行った。

- ・関西先端科学研修

関西地区の先進的な研究・活動を行う大学・研究施設及び企業（のべ26施設）での先端技術の実習体験活動等を行うとともに、宿泊先のホテルで「サイエンスの考え方」についての講演や「デザイン志向」を活用しての研究の仕方についての研修等を行った。

- ・学校設定科目「SS探究発展A」

「デザインズム」の考えにより、日々の生活や活動の中で得た気づきをグループで持ち寄り、研究テーマ候補を作成した。その後、対象生徒全員と本校アドバイザー教員（各班の指導をする教員。一部教員を除き、本校教員のほぼ全員。）が集まってのゼミ別集会を経て、課題研究を行った。研究に行き詰まる度に「デザインズム」の基本理念に立ち返りながら、調査や実験等の方向性を模索した。一方で、「教員用指導マニュアル」の作成・配布やゼミ別教員会議を実施することで、新任教員等でも指導を行うことができるよう、支援を行った。ゼミ別中間発表会を経て、研究成果をレポート及びパワーポイント資料にまとめ、ゼミ別成果発表会で発表を行った。発表会には

島根大学、島根県立大学、出雲市各課、JICA中国から多くの外部連携指導員の先生方を招き、指導をいただいた。その後、研究成果発表会での発表を経て、次年度の発表等に向けて研究を続けた。

・学校設定科目「SS探究発展B」

「数学」「物理」「化学」「生物」4分野に対して、8班に分かれてグループを作り、「デザイン」の基本理念に基づいて研究テーマを絞り込んだ。その後、校内指導教員の指導・監督のもと、必要に応じて連携する大学教員の助力も得ながら、研究を行った。クラス内中間発表会・成果発表会を経て、シンガポールに出かけて現地中学校や大学等での発表を行った。その後、研究成果発表会での発表を経て、次年度の発表等に向けて研究等を行った。

・第3学年での「SS探究発展A・B」

入学時点での教育課程との整合性をとりながら、現行の教育課程内で、一部「デザイン」の考えも取り入れながら地域に向けて発表活動等を行った。

2) 科学観の充実

・サイエンスチャンネル

NPO 法人が主催する「出雲産業未来博」、及び島根大学、島根県立大学、松江工業高等専門学校、島根県の共催である「しまね大交流会」において、研究成果と本校の特色を発表した。また、後述する「SSパワーアップセミナー」の後に講師と希望生徒との座談会を行い、その様子を本校新聞部が取材して全校生徒等に紹介した。

・SSパワーアップセミナー

以下の講演会を実施した。

科学研究をテーマとした講演

演題『ロボット技術で未来社会が変わる』 対象：全校生徒

国際社会貢献をテーマとした講演

演題『グローバル化社会を生きる高校生へのメッセージ』 対象：1・2年生全員

科学とグローバル化をテーマとした講義

演題『「サイエンス」と「グローバル」の2軸で展開した出雲発のキャリア～文理融合時代に国際社会で活躍するリーダーになるためのワークショップ～』 対象：1・2年全員

3) トップサイエンティストの養成

・サイエンスリーダー養成事業

以下の研修を企画・実施した

「専門機関との連携による研究の深化」

「サイエンスセミナー IN 津和野」最先端の医療研究について学ぶ

「出雲 Creative Challenge」産学官連携による課題解決・創生に向けた研修

・島根大学科学研修

島根大学地域未来協創本部地域医学共同研究部門で医工連携による新技術の研修を行った。

・科学系部活動の充実

物理班はドローンを活用した研究、化学班は水素燃料電池の研究、生物班はオカダンゴムシの糞から防カビ効果物質抽出の研究とダイオウショウに関する研究を主として行った。

・他校との研究交流、科学オリンピック等への参加

益田高校SSH事業（益田さいえんすたうん）、各種研究発表会参加、各種科学系オリンピック等、多数参加した。

4) 国際性の育成

米国の大学で活躍する日本人研究者、英国の大学で日本の伝統技術に関する研究を行う英国人研究者による講義、シンガポール中等学校からの訪問交流、シンガポール海外研修及びサンタクラ海外研修を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

本校での取り組みについては、特に「全生徒に対し全教員で取り組む課題研究指導體制（出雲モデル）」の面で、県内外の高等学校や教育機関から高い評価を得ている。本年度は以下のような形で、全国的に多数の高校教員や教育関係者へその成果を普及することができた。

- ・日本教育新聞社、株式会社ナガセ主催「夏の教育セミナー」大阪会場及び名古屋会場での、「探究」分科会の講師として発表
 - ・大阪府私立高等学校教員による勉強会の講師として発表
 - ・島根大学教育学部が島根県教育委員会及び鳥取県教育委員会との連携・協働により、管理職に昇任することが期待される中堅以上の現職教員の資質の向上を図る目的で実施している「島根大学教育学部現職教員研修（ミドルリーダー教員養成コース）」において、講師として講義
 - ・日本教育新聞社の「探究」をテーマとする連載記事に寄稿（3回）
- この他、例年どおり他校等への資料の配付や学校訪問受入を行った。

○実施による成果とその評価

今年度のSSH事業の評価手法として、各教育プログラム実施後に行う「アンケート調査」（数値及び自由記述）、「教員による評価」（評価基準表による評価）のほかに以下の調査を行った。

- ・意識調査：生徒（令和元年6月及び令和2年1月）、教職員（令和2年1月）、保護者（令和2年1月）
- ・学校評価：教職員（令和2年1月）、保護者（令和2年1月）

この他、島根県教育委員会が本年度から全ての県内公立高等学校で実施する「高校魅力化評価システム」の診断結果も客観的評価指標として活用することとした。

また、平成30年2月に行った株式会社ベネッセ・コーポレーションの「GPS-Academic」モニター版の結果について、昨年3月末にその結果が返却されたため、本年度当初にその結果を分析し、本年度事業を進めるうえでの参考とした。

その他、評価方法の開発として「課題研究」（2年）及び「課題研究基礎」（1年）の成果を評価するルーブリック及びポートフォリオの開発を継続して進めた。

以上の評価手法等により得られた今年度の研究開発の成果として、以下のことが挙げられる。

- 1) 1年生学校設定科目の「SS探究基礎」「Basic Science」は、両科目が相乗効果をあげて明らかな成果を挙げている。
 - ・基礎的、基本的な科学の知識の習得、技術の育成に資する。（生徒アンケートより）
 - ・身の回りの現象に対し、科学的なものの見方や知識を活用して考察する力に資する。（生徒アンケートより）
 - ・課題発見、解決能力の育成に資する。（生徒アンケートより）
 - ・批判的思考力、協働的思考力の育成に資する。（GPS-Academicより）
- 2) 「デザインズム」を活用した探究学習は生徒の意欲向上や想像力の育成の育成に資する。
 - ・「主体的な学習意欲」の向上に資する。（生徒アンケートより）
 - ・「新たな価値観や技術を生み出す想像力」の育成に資する。（生徒アンケートより）
- 3) 「サイエンスリーダー養成事業」等を中心とするトップサイエンティストの育成について、一定の成果が得られた。
 - ・全国高等学校総合文化祭「自然科学部門」文部科学大臣賞
 - ・高校生科学技術チャレンジ（JSEC）文部科学大臣賞
 - ・化学グランプリ 2019 金賞
 - ・科学の甲子園「島根県大会」優勝 全国大会出場

- 4) 本校「SSHプログラム」により、各種資質・能力を身につけるための活動が行っている。
 - ・「高校魅力化評価システム診断結果」からは、特に「自主的に調べものや取材を行う」、「自分の考えを文章や図表にまとめる」、「活動、学習のまとめを発表する」、「生徒同士で活動、学習の振り返りを行う」、「日本や世界の課題の解決方法について考える」といった項目では、昨年度も同調査を実施していた県内16校の公立高校の平均と比べて大きな差を示した。
- 5) 昨年度改善を行った「全生徒に対し全教員で取り組む課題研究指導体制（出雲モデル）」については、生徒、保護者、教職員のみならず、全国の高校教員や教育関係者から高い評価を得ている。
- 6) 生徒の探究的な学習を支援する校外連携がより持続可能なものになった。
 - ・本年度から各連携先へ年度当初に年間の依頼計画を提示することとした。これにより、連携先にとって見通しをもった協力体制の構築が可能になっただけでなく、本校にとっても、各プログラムを担当任せにするのではなく、流れを全体で可視化することができた。

○実施上の課題と今後の取組

1) ホームページの活用不足

各プログラム等の実施状況については、実施後直ちにホームページ上に公開している。保護者や一般の方に向けての活動の紹介という観点では、十分にできている。

一方で、本校で作成したプログラムやワークシートの校外への普及という観点では、十分に進んでいない。これは、一部には、他の学校や研究者等が発表している情報をもとに作成した記述やツール等に関して、著作権上の理由からホームページ等での公表を控えていたためである。

次年度に向けては、本校で作成したオリジナルのもの、他の学校や研究者等の考えを参考に作成したものを整理し、前者については他校等が活用しやすい形でHPへ掲載していきたい。

2) 生徒が活用しやすい「研究事例」の蓄積

各年度に生徒が研究した内容については、すべて冊子として保存しており、生徒が自由に閲覧できるものとなっている。一方で、年数が増えると必ずしも過去の研究にまで目が届かない、という事例が増えてきた。

次年度に向けて、生徒が検索しやすい形でのデータベースの作成を行っている。

3) 「日常生活の観察及び課題の可視化」に資するツールの開発

昨年度、『「デザイン志向」に基づいた、日常生活の観察及び課題の可視可が不十分であった』と報告したが、本年度の研究から、その大きな要因の一つとして、「日常生活の観察及び課題の可視化」のために作成したツールが必ずしも使いやすいものになっていないことが分かった。

先に述べたように、「デザインズム」の活用自体には成果が出てきている。次年度に向けて、この教育活動の利点をより生かすことができるようなツールの開発を行っている。

4) サイエンスリーダー養成事業への生徒の関心がもう一歩高まらなかった。

この課題についても、昨年度にも報告した内容である。本年度は全ての事業を合わせて11名が参加と、昨年度よりは大幅に増えた。また、先に述べたように、本事業参加者が全国高等学校総合文化祭、及び高校生科学技術チャレンジにおいて文部科学大臣賞を受賞するなど、トップサイエンティストの支援に資するものとすることができた。

一方で、複数名の生徒が継続的な研究活動に取り組む体制を作り出すことはできていない。次年度に向けて、年間を通じて複数名の生徒が高いレベルの研究に取り組むよう、本事業のあり方について再検討を進めている。

5) データサイエンスリテラシーの育成が不十分であった。

昨年度課題としていたこの面では、一定程度の改善があった。理数系教科での指導内容との関係性をより強固なものとするという観点から、さらに改善を加速したい。