

島根県立出雲高等学校	指定第Ⅱ期目	30~04
------------	--------	-------

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											
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>第Ⅱ期より、「デザイン思考」を取り入れて身近な問題を可視化し、科学的手法で解決に導くイノベーション人材を育成する新しい教育プログラム「デザインズム」（④関係資料 P97）の開発を行い、全校生徒を対象に実施している。本年度は協働的な学びを促進する取組の充実と全校指導体制「出雲モデル」（④関係資料 P97）を更に充実させ、その普及に努めた。「授業のSS化」として、教科学習に課題研究の探究的・協働的な学びを積極的に取り入れ、主体的・対話的で深い学びを各教科において実践した。また「授業のSS化通信」を発行してHPでその取組を紹介した。自然科学部のうち、化学班が日本薬学会主催中四国高校生オープン学会で最優秀賞を獲得し、生物班が全国高総文祭への出場を果たした。さらに、理数科での高校入学者推薦選抜を実施することで、研究に意欲を持つ生徒を積極的に受け入れ、出雲科学館との連携等によるトップサイエンティストの育成が進んでいる。</p>											
③ 令和4年度実施規模											
課程（全日制）											
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	281	7	241	7	273	7			795	21	全校生徒を対象に実施
理系	-	-	<u>141</u>	<u>4</u>	<u>147</u>	<u>4</u>			<u>288</u>	<u>8</u>	
文系	-	-	<u>100</u>	<u>3</u>	<u>126</u>	<u>3</u>			<u>226</u>	<u>6</u>	
理数科	33	1	35	1	39	1			107	3	
課程ごとの計	314	8	276	8	312	8			902	24	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
〈研究開発の内容〉											
以下の内容・計画により実施しており、本年度はその5年次にあたる。											
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」											
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											
・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											
2) 科学観の充実											
・サイエンスチャンネル											
生徒会や部活動による、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〉上記の研究開発の内容のうち、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（HP参照）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」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〉「デザインズ」による課題研究を本格実施した。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た。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った。

〈第3年次〉3年間の活動カリキュラムの完成年度として社会課題と科学技術を統合させ、他者との共創による持続可能な社会を構築できるような人材の育成を目指した。第1学年で科学リテラシーと論理的思考力を築き上げ、第2学年では課題発見力・課題解決力・科学的探究心や科学的な思考力、情報発信力などの様々な力を「SS探究発展A・B」で身につけさせた。第3学年ではその課題研究成果である新たな創造を地域社会・国際社会に向けて提案、行動し、新たな地域課題・社会課題の発見や解決の過程を通して自己目標を発見するとともに、領域を超えた共創に結びつける活動の研究・開発を行った。また、3年間の取組に対する成果と課題を明らかにした。

〈第4年次〉3学年を通して指導内容・方法・教材等が、系統的・発展的に構成されているか検証した。課題研究で大学等の研究機関で学ぶ研究の基礎を確実に育成し、継ぎ目なく大学等の研究機関での研究に取り組める科学的な人材育成の体制を確立することで、中間評価での課題であった高大連携の布石とした。さらに課題研究を発展させる手立てとして、7月末に山陰両県の学校を集めた合同発表会を企画・実施して研究を通じた交流を行う環境（山陰探究サミット）を作るとともに、課題研究・探究学習に取り組んでいる生徒の研究テーマ・内容を集約できるオンラインデータベース（山陰探究データベース「叢雲（むらくも）」）を構築した。県内での運用を開始し、学校や学年の枠を越えて自由に共同研究が生まれるプラットフォームとした。

第1学年は科学リテラシーや論理的思考力を基礎力として育成し、第2学年でデザインズに基づいた課題研究を通して課題発見力、課題解決力、そして科学的探究心や思考力を相乗効果によって育成した。第3学年では研究成果を研究機関に向けて発表し、科学的視点をを用いた探究力を育成するとともに、大学等研究機関や出雲市長・出雲市職員に向けて発信することで、新たな地域課題や社会課題などを自ら見つけて学ぶ力を育成した。

〈第5年次〉第4年次の改良に加え、研究開発課題の取組について、他校も実践できる持続可能な教育システムに深化させて成果の普及に努めるとともに、第Ⅱ期の研究成果を土台として、山陰地

域における科学的人材育成の拠点となりうる教育プログラムを計画し、検証に努めた。課題研究プログラム「デザインズム」は探究学習・課題研究を実施する上で課題の設定・背景の調査・仮説の設定・検証活動とその結果の分析・考察といった研究を進めるプログラムとして高い効果があることを示すことができた。またその課題研究を支える全校指導体制「出雲モデル」も、Microsoft Teams/Office365などのICT環境によって連携がスムーズとなり、熟成の域に達した。

令和3年度に試行的に実施した「山陰探究サミット」は、令和4年度は規模を拡大し、島根県民会館にて7月下旬に実施した。探究学習・課題研究の集大成となる発表の場として、また総合型選抜入試等に必要の研究の研鑽の場として有効であり、本校主催の発表会が山陰圏内の主だった発表会の一つとして定着することとなった。山陰探究データベース「叢雲」は県内の探究学習推進者研修にて紹介し、島根県内に展開中である。

○教育課程上の特例

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	
理数科 普通科	SS・SS探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
理数科 普通科	SS・Basic Science	1	情報・情報I	1	第1学年
理数科	SS・SS探究発展B	3	総合的な探究の時間	1	第2・3学年
			理数・課題研究	1	
			情報・情報I	1	
普通科	SS・SS探究発展A	3	総合的な探究の時間	2	第2・3学年
			情報・情報I	1	

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	SS・SS探究基礎	1	SS・SS探究発展B	2	SS・SS探究発展B	1	理数科 全員
普通科 (文系理系共通)	SS・Basic Science	1	SS・SS探究発展A	2	SS・SS探究発展A	1	普通科 全員

○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」（1年理数科・普通科全員 1単位）

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）（本校HP参照）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。また、プログラミングについて学習し、演習を行った。

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った。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。また、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（P30）。

・学校設定科目「SS探究基礎」（1年理数科・普通科全員 1単位）

KJ法を用いた情報整序演習の後、「レジ袋有料化の利点と問題点」「選挙権年齢18歳の利点と問題点」等の2つの論題でのディベート演習を通し、相反する両側面の視点を養いながら課題の背景を先行研究等の文献で調査し、議論を行うことで課題研究につながる多面的思考の育成

の土台を作る。その後、日常生活での気づきを可視化したワークシート「Discover Insight Memo」（本校HP参照）を使い、潜在化する課題を明らかにし、解決方法を探る探究学習「課題研究基礎」に取り組ませた。クラス内発表会、研究成果発表会と研究成果の発表を重ねる中で、「課題研究」に関するプレゼンテーション資料を作成し、互いに発表し、ルーブリックによる教員評価・生徒による相互評価を行った。（本校HP参照）

・学校設定科目「SS探究発展A」（2年普通科全員 2単位）

課題研究プログラム「デザインズム」（④関係資料P97）に基づき、教員の全校指導体制によるグループ課題研究を行なった。改善点は以下の3点である。

1. 授業内の指示の徹底 教科「SS」での教員の指示を徹底させるため、授業担当者である副担任の「SS担当者会」（週1時間）で、指導案とパワーポイントによるスライドの資料を配付して授業の進行を明確化した。またそのスライドを生徒の活動場所である図書館の電子黒板に投影することで指示を可視化した。さらに同様の指示内容を各研究班に配布して指示を徹底した。

2. 課題研究を加速させる「SSday」の実施 中止となった関西研修の代替事業の一環として、丸1日課題研究を行う「SSday」を10月下旬に実施した。各実験室の収容能力に配慮して、理数科と普通科文系3クラスで1日、普通科理系4クラスで1日実施した。「SSday」でどのような研究を進めるのか計画書を作成し、有効に活用できるように事前指導した。

3. プレゼンテーション発表の質の向上 例年課題を抱えていたプレゼンテーション発表について、前年度より指導時間を長く設定した。また、同一日に設定していたプレゼンテーションに使用するスライド資料の提出日とレポート提出日をずらして設定し、発表前はスライド資料の作成に集中させたため、練習時間も確保できて発表の質が向上した。

・学校設定科目「SS探究発展B」（2年理数科全員 2単位）

数学・物理・化学・生物の4分野の7班に分かれて研究テーマを絞り込んだ。Teamsを活用しつつ理科・数学科教員による校内指導教員の指導を受け、必要に応じて連携する大学教員の助力も得ながら研究した。従来英語で発表していた校内発表会は令和3年度より日本語発表としたため、教員や生徒からフィードバックが得やすくなり、研究の質がより高度化し、自信をもって発表できるようになった。

・第3学年での「SS探究発展A・B」（3年理数科・普通科全員 1単位）

2年次に研究した成果を改良し研究機関や地域に対して研究の内容を発表した。

「キッズのためのスーパーサイエンス」 理数科・普通科理系生徒が本校オープンスクールに参加した中学生を対象に研究内容をポスター発表した。

「グローバルセッション」 普通科文系生徒がオンライン形式により島根大学の先生や留学生に英語で発表し、英語でディスカッションを行った。

「市長・市役所への提言」 市役所に向けては地域課題や社会課題を科学的側面から研究した内容を提言形式で発表した。

「山陰探究サミット」 山陰両県のSSH校、探究学習推進校等9校による合同発表会を実施した。

2) 科学観の充実 最新の科学研究に関する講演会と国際貢献について意識高揚を図る。

・サイエンスチャンネル 自然科学部の研究内容を「いずも産業未来博」に出展した。

・SSパワーアップセミナー

「“対孤独の発明家”が描くテクノロジー社会の未来」株式会社オリィ研究所 吉藤 オリィ 氏
「常識を疑い、世界を知り、未来を切り開く」株式会社モンスターラボホールディングス
鯉川 宏樹 氏

・PDGzセミナー 全体講演1時間+研究機関(14分野)講師による体験学習4時間+講義2時間

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 関東・関西方面の大学研究室での研究体験（コロナにより中止）

・島根大学科学研修 理数科1年が島根大学地域未来協創本部地域医学共同研究部門の協力によ

り、オンラインを活用した遠隔実習を行い、医工連携による新技術を学んだ。また、理数科2年は島根大学次世代たたら共創センターを訪問し、取り組まれている研究を学んだ。

- ・**科学系部活動の充実** 物理班がオムニホイールを使用したロボットの研究やベルマーク自動識別に関する研究を、化学班が鉛蓄電池の研究、生物班はカタツムリの全身除汚のしくみに関する研究を主として行い発表した。
- ・**他校との研究交流、科学オリンピック等への参加** 鳥取県立米子東高等学校主催「科学を未来する人財育成事業」、鳥取県立鳥取西高等学校研究発表会に参加した。また、大雪のため中止となった兵庫県立豊岡高等学校主催課題研究発表会のポスター展示に参加した（校内生徒の閲覧のみ）。その他、各種科学系オリンピックに延べ32人参加した。

4) 国際性の育成

シンガポール国立大学に向けたオンラインによる研究発表を3月に行った。また、アメリカ・サンタクララ市の生徒とオンライン交流を行う予定である。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・**HP（ホームページ）の充実・改良** 校内で使用している「SS探究発展」「Basic Science」のテキストデータや独自開発教材「Discover Insight Memo」、2年生が行っている課題研究に関する1年間の研究の流れやSS授業指導案等、各種様式や教材をHPで公開している。
- ・**「SSH通信」** 発行回数を増やして配布し、HPにアップロードしている。新たに「授業のSS化通信」を発行し、協働的で探究的な学びが教科学習にも実践されている例を紹介している。
- ・**訪問校への説明・県内各校への情報提供・講演会・交流会での本校教育活動の紹介** 近隣県（岡山・兵庫・大阪）の高等学校を中心に各地方から第Ⅱ期指定期間中延べ23校の訪問を受け、課題研究プログラム「デザインズム」と全校指導体制「出雲モデル」について説明を行った。また、日本教育新聞社と株式会社ナガセが主催した「夏の教育セミナー」の大阪会場及び名古屋会場で本校の教員が「探究」分科会の講師として発表するなど、多くの場面でSSHの取組を紹介した。

○実施による成果とその評価

- ・**本校課題研究教育プログラム「デザインズム」(Design-izm)と課題研究の成果** Society 5.0社会の実現を目指し、デザイン思考を元に身近な課題を自分事として捉え、科学的手法で解決するマインド「デザイン志向」(本校造語)を「課題発見・課題解決」に活かすことのできるイノベーション人材を育成することを目的として作成した教育プログラム「デザインズム」について5年間研究開発を行い、課題研究を中心とした教育活動を実践した。

その結果、本校プログラム「デザインズム」は、身近に存在する様々な問題から課題を発見し、科学的な視点・手法を活かしながら協働的に活動し、イノベーション意識の向上につながるということが証明された。特に1年次のデータサイエンスリテラシー及び科学的リテラシーの習得を目的とする「Basic Science」と、課題を可視化する基礎の習得及び論理的な思考力や基礎的な探究コンピテンシー等の習得を目的とする「SS探究基礎」は明らかに相乗効果をあげている。また課題研究で醸成されてきた探究的な学びを教科学習で実践する「授業のSS化」の動きが本格化した。「授業のSS化通信」の発行や数学科・理科・地歴公民科の教員をはじめとして主体的・協働的な授業の公開が行われる等、授業改善が進んでいる。

- ・**課題研究全校指導体制「出雲モデル」の醸成** 第Ⅱ期で成熟の域に達した「出雲モデル」に加え、Microsoft Teams/Office365を効果的に利用することで連絡・共有が円滑に行える環境を構築した。さらに「10minutes」などの教職員研修と指導のためのテキスト・マニュアル類、動画コンテンツを充実させ、教員の指導力と意欲の向上に努めた。また今までの研究成果は山陰探究データベース「叢雲」にてオンライン上に蓄積しており、他校と同時にデータベースを活用することで、学年や学校、県の枠を超えて協働研究・継続研究が行える交流と情報提供の場となっている。
- ・**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」を中心とするトップサイエン

ティストの育成については、国際学生科学技術フェア（ISEF）ファイナリスト認定者の輩出や全国高総文祭出場など、将来の研究者の素質を持った生徒の育成を果たしている。また、補習科を持つ本校は現役生と過卒生を併せて理系国公立大学へ毎年約120～130名送り出している。

○実施上の課題と今後の取組

1) 普通科文系課題研究における科学的な視点

1年「Basic Science」と「SS探究基礎」の相乗効果は理数科、普通科理系の生徒に対して効果が高かったものの、2年次に文系を選択した生徒の研究にその内容が反映されにくかった。

・データサイエンスを取り入れた1年「Basic Science」の進化 教科書等の一般的なデータではなく、地域行政や地元民間企業等の社会に直結したデータを利用し、島根大学総合理工学部と連携してデータサイエンスの手法を用いることで地域や社会に存在する問題を探し出し、自らの課題として捉えさせたい。

・課題発見力の育成につながるプログラム開発 2年生の課題発見力の伸び悩み（④関係資料 P84 問12）から、情報収集・整理・整序から課題発見へと連動したプログラムを計画する。

2) 全校指導体制への新たな改良の必要性

2年生について、デザイズムの基本である科学への興味・関心、重要性の認識、課題発見力や課題解決力（④関係資料 P84 問13, 14, 15）は理数科の伸びに対して普通科が今一つ伸びていない。SSH事業への理解と意義、自身の指導力について疑問や不安を抱えている教職員が増えたことや、教職員同士の協力関係が例年と比較して今一つ（P90）であったことが意識調査からわかる。

・教職員研修「10minutes」の内容をグレードアップ 「How To」として参考にできるデータベース「教職員課題研究指導ポータル」の開発に着手する。また、教職員研修の内容を動画にまとめ、アーカイブスとして視聴できる現存の環境をさらに整えて視聴しやすくする。

・課題研究指導のOJT環境の構築 従来の「出雲モデル」では外部との連絡役であったゼミ担当教員について、それぞれのゼミの分野に精通し、課題研究指導経験のある教員を配置することで、アドバイザー教員とゼミ担当教員が研究班の進捗と指導の方向性について共有できるフォーマットを開発する。アドバイザー教員の指導に対する不安感を取り除き、協力関係強化を狙う。

○「出雲じんざいネットワーク」の構築と「出雲モデル」の進化

卒業生を人財として活用するためのネットワーク「出雲じんざいネットワーク」を構築する。具体的には研究機関等の研究者・研究に軸足を置く大学院生・大学生等、課題研究全校指導体制「出雲モデル」の中に準アドバイザー教員として各研究班に配置することで、オンライン等のICT機器を利用して指導してもらえるような体制をつくる。

○コロナ禍に対応した国際性育成の手段

指定期間5年間のうち、2年理数科を対象としたシンガポール海外研修が実施できたのは2年間のみだった。代替として3月にオンラインでシンガポール国立大学及びナンヤン工科大学に向けて発表会を行ったが、生徒の意欲向上にはつなげにくかった。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

・1学年全生徒を対象とした2泊3日の「関西先端科学研修」は今年度も中止となった。

・「シンガポール海外研修」は渡航制限で中止となった。理数科の課題研究の英語発表は昨年同様、3月にシンガポール国立大学とオンラインで交流を実施した。

・「SS探究発展A・B」の「キッズのためのスーパーサイエンス」は出雲科学館が使用不可であったため、地域の子供達向けではなく、本校のオープンスクールに来校した中学生を対象にポスター発表形式で実施した。またグローバルセッションはオンライン形式で実施した。

・米国のサンタクララ海外研修は渡航制限で中止となったが交流活動は継続している。

・全学年を対象とした講演会「SSパワーアップセミナー」の第3回は中止した。

・令和3年度1月実施予定の校内ゼミ別成果発表会は臨時休業のため中止し、2月実施予定の校内SSH研究成果発表会は延期して令和4年度4月に校内で新入生・在校生を対象に実施した。