

島根県立出雲高等学校	指定第 2 期目	30~04
------------	----------	-------

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）

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 2 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 P59）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その普及、そして全校指導体制「出雲モデル」（④関係資料 P59）を更に充実させた。</p> <p>○合同発表会「山陰探究サミット」山陰地方のSSH校や、県内で探究学習に先進的に取り組んでいる高校を招待して 8 校合同の発表会を開催し、高校間の連携を図った。</p> <p>○オンラインデータベース「叢雲」（むらくも）の開発と普及 生徒の研究内容や成果を「叢雲」に掲載し、学校全体の共有を可能にするとともに、島根県内の高校（48 校+1 分校）や鳥取県のSSH校（鳥取西高校・米子東高校・青翔開智高校）の参加も呼びかけて学校同士が研究内容を共有できるような環境を構築した。</p> <p>○ICT とオンライン環境を活用した協働的な学び Microsoft Teams/Office365 を利用して協働的な学びを深めるとともに新たな創造を生み出せる機会の拡大に努めた。</p> <p>○教職員研修の充実 会議終了後の 10 分間を「10minutes」と称して回数を多く実施した。また過去の外部講師による講演内容をアーカイブ化して教職員に視聴できるようにした。</p> <p>○学年別の取組 第 1 学年では、第 2 期 1 年目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、統計処理演習を重点的に行うなどプログラムの改善（P14）を行った。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、生徒のテーマ設定の指導に関する課題を分析・改善し、「Discover Insight Memo」（本校HP参照）を活用する等工夫した。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>											
③ 令和 3 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	246	7	279	7	273	7			798	21	全校生徒を対象に実施
（文系）			(127)	(3)	(151)	(4)			(278)	(7)	
（理系）			(152)	(4)	(122)	(3)			(274)	(7)	
理数科	36	1	40	1	40	1			116	3	
計	282	8	319	8	313	8			914	24	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
〈研究開発の内容〉											
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 4 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全校規模の講演会

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（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・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」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」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育成を目指した。第1学年で築き上げてきた科学リテラシーと論理的思考力、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」で身につけている。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。

大学等の研究機関で学ぶ研究の基礎を高等学校の課題研究で確実に育成し、継ぎ目なく研究機関での研究に取り組める科学的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して研究を通じた交流を行う環境を作るとともに、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。すでに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、科学的視点をう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・出雲市役所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自ら課題を見つけて自ら学ぶ力を育成した。

〈第5年次〉

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・社会と情報	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・社会と情報	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・社会と情報	1	

○令和3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。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った。また、PDG z 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。（P17）

・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、「出雲市は交通網を整備するよりも自然環境の保護を優先すべきである。是か非か。」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」を行った。クラス内発表会・研究成果発表会で研究成果の発表を重ね、「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、ループ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P59）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。改善点は以下の通りである。

a, 教職員の指導のスキルアップ 同じジャンル（ゼミ）の生徒・教員が集まって行うゼミ別集会や、教職員研修、ゼミ別教員会議を実施し、教員の指導力向上と課題研究の深化を図った。

b, ICTによる情報の共有や連絡手段の効率化 コロナ禍でもスムーズに連携が取れるようMicrosoft Teams/Office365を利用し、時間や場所の制限を超えた情報共有と密な連携を図った。

臨時休業の影響で、例年行っている「ゼミ別成果発表会」の形式では実施できなかったが、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よりレポート審査をしてもらい、口頭よりもより細かいところまで指導していただいた。その後、4月の研究成果発表会での発表を経て3年次の課題研究に繋げる予定である。

・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・地学の5分野について生徒は8班に分かれてグループを作り、研究テーマを絞り込んだ。Teamsを活用しながら理科・数学教員による校内指導教員の指導を受けながら、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。クラス内中間発表会を経て、研究成果発表会を行い発表した。1年生も発表会に参加し、活発な質問や意見交換が行われた。

・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・普通科理系生徒がオープンスクールに参加した中学生を対象にポスター発表形式で発表した。

「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の形式にして発表した。

「山陰探究サミット」 山陰SSH校、探究学習推進校等8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

①「島根大学で進められている新型コロナウイルスに対する治療用抗体およびワクチン開発」

②「SDGsに向けた課題」 外務省高校講座（モーリシャスとのオンライン講演会）

・PDG z 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年は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、金属材料研究等、取り組まれている内容を学んだ。

・科学系部活動の充実

物理班は非接触による図書館入出者人数カウンターの研究等、化学班は鉛蓄電池の研究、生物班はカタツムリの全身除汚のしくみに関する研究と金魚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」各種研究発表会参加、大阪府立大手前高等学校主催マズフェスタ、豊岡高等学校主催課題研究発表会等の各種発表会に参加した、各種科学系オリンピックはのべ31人参加した。

4) 国際性の育成

シンガポール国立大学及びナンヤン工科大学に向けたオンラインによる研究発表を3月に行う予定である。また、アメリカ・サンタクララ州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の充実・改良 昨年度改良を行ったホームページをさらに見直し、校内で使用しているテキストデータや独自開発教材、課題研究に関する指導資料、生徒が使用する各種様式を公開している。

広報「Science & Global」改め「SSH通信」学期に1回SSH事業を中心とする活動を紹介していたが、名称を「SSH通信」と変更し、発行回数を増やしてHPの内容とリンクさせて発行した。

訪問校への説明・県内SSH校・探究学習推進校への情報提供 昨年度は2校のSSH校の学校訪問を受け入れた。また県内のSSH校や探究学習推進校に本校の指導体制や開発教材等を提供した。

中国地区SSH担当者交流会での発表 中国地区SSH校に向けて発表者として取組を紹介した。

本校開発オンラインデータベースの紹介 「山陰探究データベース『叢雲』（むらくも）」(P8後述)を紹介し、県や学校の枠を越えた交流や共同研究の環境として利用するように呼びかけた。

山陰探究サミットの実施 山陰両県8校の高校生が集まり合同発表会で発表を行うことで、探究を通じた交流を図るとともに、発表会の様子をオンラインで県内の高校に配信した。

研究成果発表会とオンライン配信 毎年2月に行う「SSH研究成果発表会」は4月以降へ延期したが、発表の様子を県立学校、教育委員会、保護者に対してオンライン配信する予定である。

○実施による成果とその評価

1) 課題研究全校指導体制「出雲モデル」の更なる充実

・Microsoft Teams/Office365 を活用した課題研究の促進

Microsoft Teams/Office365 を導入することで、生徒間・教員間の情報の共有がスムーズになり、出雲モデルがより円滑に機能するようになった。特に、生徒一人一人にメールアドレスを付与したことで、外部連携指導教員との連絡が直に行えるようになった。Teams のテレビ会議機能で直接指導を受けることが可能となったため、生徒の課題研究を進めるのに適した環境となった。全県下の高校に順次導入している Teams の課題研究における活用法を普及していく予定である。

・教職員用コンテンツの充実

「出雲モデル」を構成するアドバイザー教員に対して、「10minutes」と称して会議終了後の10分間を利用して回数を増やし研修を行った。生徒の変容がわかるような取材動画等を視聴するなど工夫し、教員の意欲向上に努めた。島根大学から講師を招き行っていただいた講演を、何回でも繰り返し視聴できるように撮影して、動画コンテンツとしてアーカイブ化しサーバに用意した。

2) イノベーション人材を育成する教育プログラム「デザインズ」の効果

本校の教育プログラム「デザインズ」は実施から4年目でイノベーションの意識向上に大きくつながった。「Discover Insight Memo」等の独自ツール開発(本校HP参照)により、概ねどの学年でも課題発見力の向上が見られた(④関係資料 P48 意識調査問 12)。イノベーションの要素で

ある「新しい価値観や技術を生み出す力」（意識調査問 21）も普通科、理数科ともにすべての学年で意識の向上が見られ、課題解決力も伸びている（意識調査問 13, 14）。課題の解決に向けた考えを構築する力も向上し、第2期の柱である教育プログラム「デザインズ」の効果は明らかに表れている。県内高校で一斉に実施する「高校魅力化評価システム」によると、協働性に関わる学習活動は他校と比較して 8.85 ポイント上回る 83.3%、探究性に関わる学習活動は他校と比較して 12.98 ポイントの差がある 80.9%と高い数字を示している。

3) 「山陰探究データベース『叢雲』（むらくも）」による「研究事例」の蓄積

山陰探究データベース「叢雲」（P8 後述）をオンラインデータベースとして開発した。課題研究のテーマ、A4の研究要旨1枚、研究論文等、そしてSSH運営指導委員のアドバイスを参考に、検索関連キーワードを5つ登録することができ、データベース上で検索することで新たな課題テーマの創出の可能性も見いだせる。IDとパスワードを他の高校へ配布し、他校と同時に活用することで、学年や学校の枠、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した。

4) 1年次に実施する「SS探究基礎」「Basic Science」の相乗効果（④関係資料 P55 問7, 問10）

「SS探究基礎」「Basic Science」を並行して取り組むことにより、理数科は「Basic Science」導入前の第1期5年次の1年生と比較すると、論理的思考力や論理的に発表する力、科学への興味関心や科学の基礎知識・技術の伸びは導入後が明らかに大きい。

○実施上の課題と今後の取組

1) 普通科での科学分野への意欲関心の向上（④関係資料 P46～52）

・**先端科学に触れる機会の減少** 2年普通科は最新の科学への興味（問 25）や科学的な事柄への興味関心（問2）は横ばいである。また、1年普通科は科学に関する興味関心（問2, 25）について高い意欲をもつ生徒の層を満足させていない。コロナ禍で研修プログラムが未実施、またはオンラインによる実施となり、効果的な代替案が用意できなかった。サイエンスチャンネルの活用を促進し、先端科学の情報を広く校内で共有できる仕組みを根本から見直す。また、出雲科学館や研究機関と連携をとりながら講演・イベント・課題研究を試みたい。

・**普通科文系課題研究における科学的な視点** 普通科文系の課題研究がデータなどの科学の視点を取り入れた課題研究（P24）になりきれていない班が多く見られることも課題の一つと考える。1年で地域課題や社会課題に対してもデータを分析して考察するといった授業展開のモデルケースを提示し学習に取り入れる。

2) コロナ禍に対応した国際性育成の手段

海外の大学での英語発表のため、1月の校内研究発表会は従来英語で発表していたが、コロナ禍のため科学研究の本来としての基本に立ち返り、校内の発表はすべて日本語とした。科学研究としての質は向上したが、国際性の育成という点では期待したレベルに及ばなかった。今年度も国立感染症研究所に依頼し、新型コロナウイルスに関する最新の研究内容を英語論文で提供していただくなど工夫したが、更に効果的な運用が必要と考える。本年度は卒業生ネットワーク構築を準備中であり、国際的、または研究分野で活躍する本校卒業生の人材の協力を得たい。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

・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」は来年度へ延期となった。また昨年度延期となっていた2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月に行われるシンガポール国立大学、ナンヤン工科大学とオンラインでの実施予定である。

・SS探究発展A・B「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で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。