

平成25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	
	科学的リテラシーを備え、国際社会で活躍するリーダーを育てるプログラムの研究開発
② 研究開発の概要	
	<p>第1学年に学校設定科目「SS基礎」を設定し、協同学習を中心に、論理的思考力の養成を目指す。これを各教科の授業でも応用し、校内全体の体系的な取り組みとして展開していく。また、関西先端科学研修や島根大学医学部研修等を通じて最先端の科学技術に触れることで、理数系分野への興味・関心を喚起する。</p> <p>第2・3学年の「SS探究」では、論理的思考力を軸に、自ら課題を設定し、企業や大学・研究機関と連携した課題研究を行う。その成果を全校規模のディベートや英語でのプレゼンテーションで発表、また出雲科学館との企画展を通じて積極的に校外へ発信していく。この他、国立天文台ハワイ観測所からの遠隔授業、シンガポール研修等を実施し、英語力を一層高めるとともに国際的視野の拡大を図る。</p> <p>これら一連の活動を通じて、専門領域へのより深い探究を求める者については、自然科学系の部活動や各種科学オリンピック、全国高校生英語ディベート大会への参加を促進する。</p>
③ 平成25年度実施規模	
	第1・2・3学年全生徒（948名）を対象とする。
④ 研究開発内容	
	<p>○研究計画</p> <p><研究開発の内容></p> <p>1) 科学的リテラシーを有する人材を育成する教育プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SS基礎」：基礎力養成演習、調査・探究活動、評価方法の開発・実施 ・関西先端科学研修：大学や研究施設における先端技術の実習体験活動 <p>2) リーダーシップを持って国際社会で活躍できる人材の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SS探究A」：ディベート演習、課題研究、出雲科学館との連携による企画展 ・海外研究施設との遠隔授業：国立天文台ハワイ観測所からの遠隔授業 ・ハワイ研修：ハワイ大学等における研修への参加、現地での英語による研究発表・討論会 ・シンガポール研修：シンガポール国立大学等における研修、現地中等教育学校等との交流等 ・関東研修：大学や研究施設における先端技術の実習体験活動 ・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、外国人講師等による講演会 <p>2) 地域との連携のもと、全校で取り組める継続的な指導体制の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「SS探究B」：ディベート演習、課題研究、英語プレゼンテーション、企画展 ・島根大学医学部研修：医学の最先端についての講義及び実習体験活動 ・SSパワーアップセミナー（島根大学教員による講義）：最先端科学の講演会の実施 ・科学系部活動の充実：課外部活動時間中の科学研究活動、SSH校と連携した研究活動 ・他校との交流、科学オリンピック等への参加：各種研究発表会・英語ディベート大会等への出場 <p><第1年次></p> <p>上記の研究開発の内容のうち、「SS探究A・B（第3学年）」及び「シンガポール研修」を除くプログラムについて研究開発を実施する。また、「SS探究A・B（第2学年）」については平成26年度からの実施に向けて、「総合的な学習の時間」（普通科）及び「課題研究」（理数科）の時間を利用して研究開発の先行実施を行う。</p>

<第2年次>

第2学年の「SS探究A」、「SS探求B」への指導方法の研究開発を重点目標とする。また、年度末にはシンガポールへの海外研修を実施する。

<第3年次>

第3学年の「SS探究A」、「SS探究B」への指導方法の研究開発を重点目標とする。

<第4年次>

3年間の研究結果をふまえ、第1学年から第3学年までの指導内容・方法・教材が、系統的・発展的に構成されているか検証し、改善を図る。

<第5年次>

研究指定終了後も持続可能な教育システムであるように必要な部分を改善し、通常授業と連携して、目指す生徒像の育成に資するものとなるように、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

- ・「総合的な学習の時間」（第1学年全学科の1単位）について、学校設定科目「SS基礎」（第1学年1単位）に代替する。
- ・「総合的な学習の時間」（第2学年普通科の1単位及び第3学年普通科の1単位）・「社会と情報」（第2学年普通科2単位のうちの1単位）を学校設定科目「SS探究A」（第2学年普通科2単位及び第3学年普通科1単位）に代替する。
- ・「課題研究」（第2学年理数科1単位）・「社会と情報」（第2学年理数科2単位のうちの1単位）
・「総合的な学習の時間」（第3学年理数科の1単位）を学校設定科目「SS探究B」（第2学年理数科2単位及び第3学年理数科1単位）に代替する。

○平成25年度の教育課程の内容

- ・学校設定科目「SS基礎」（1単位）を実施する。
- ・「SS探究A・B（第2学年）」については、「総合的な学習の時間」（普通科）及び「課題研究」（理数科）の時間を利用して研究開発の先行実施を行う。

○具体的な研究事項・活動内容

1) 科学的リテラシーを有する人材を育成する教育プログラムの開発

- ・学校設定科目「SS基礎」

「基礎力養成演習」として、①KJ法演習、②プレゼンテーション演習、③文章読解演習、④シミュレーションゲームに取り組んだ。②は、「最近気になっている社会問題」についてグループの意見をポスターにまとめ、発表した。④は、貿易ゲームを行った。「調査・探究活動」は、「日本の科学技術を生かして、世界の国々が抱える問題の解決に貢献するためには」という大テーマのもと、グループごとに探究テーマを決定した。その後、調査活動を行い、パワーポイント資料を作成し、発表を行った。評価は、本校で作成した「評価基準表」に基づいて担任・副担任の2名が行った。

- ・関西先端科学研修

研究施設等（Spring-8、ニュースバル、等）における講義及び実習（全員対象）を実施した。また、大学（京都大学大学院、京都大学 iPS 細胞研究所、等）における講義及び実習（班別研修）を実施した。

2) リーダーシップを持って国際社会で活躍できる人材の育成

- ・学校設定科目「SS探究A」

「ディベート演習」は、「日本は、遺伝子組み換え食品の販売を中止すべきである。是か非か。」と「日本は、国内の原子力発電所の稼働を、今後10年以内にすべて止めるべきである。是か非か。」の二つの論題（テーマ）に取り組んだ。聴衆となる生徒が「審査用フローシート」により審査（評価）を行った。「課題研究」は、生徒の希望する10分野ごとにグループを結成し、グループごとに研究テーマを決定した。その後、調査活動等を行い、研究成果を研究レポート（A

4用紙10枚程度)にまとめると同時に、パワーポイント資料を作成し、発表を行った。評価は、本校で作成した「評価基準表」に基づいて担任・副担任の2名が行った。

・海外研究施設との遠隔授業

『すばる望遠鏡を使った宇宙研究を通して高校生に伝えたいこと』と題して、東京大学理学部助教の大栗真宗氏による事前講演を実施した。その後、国立天文台ハワイ観測所の先端科学に携わる若手研究者による、スカイプを利用した遠隔授業を実施した。

・ハワイ研修

島根県立益田高等学校コアSSH事業の一環として行われた研修に本校から1名が参加した。

・関東研修

研究施設等(東京大学宇宙線研究所、物質・材料研究機構、等)における講義及び実習(全員対象)を実施した。また、大学(東京大学、東京工業大学、等)における講義及び実習(班別研修)を実施した。

・SSパワーアップセミナー

『日独交流のこれからと今後の日本に期待すること』と題して、駐日ドイツ連邦共和国大使のフォルカー・シュタンツェル氏による講演を実施した。また、『先端科学研究を通して、高校生に伝えたいこと』と題して、京都大学化学研究所教授の村田靖次郎氏による講演を実施した。

3) 地域との連携のもと、全校で取り組める継続的な指導体制の構築

・学校設定科目「SS探究B」

「ディベート演習」は、「日本は、遺伝子組み換え食品の販売を中止すべきである。是か非か。」の論題(テーマ)に取り組んだ。「課題研究」は、5分野を設置し、島根大学医学部及び総合理工学部の大学教員等の指導のもと研究テーマを設定した。その後、大学の研究施設または校内の理科実験室での実験、研究を行い、研究成果を研究レポート(A4用紙4枚程度)にまとめると同時に、パワーポイント資料を作成し、発表を行った。評価は、本校で作成した「評価基準表」に基づいて課題研究担当の校内教員10名が行った。

・島根大学医学部研修

第1回は、ナノメディシン(最先端医学研究)、双方向通信エージェントロボット(遠隔通信)、骨ネジ加工(再生医療)、アレルギー調湿木炭について実施した。第2回は、解剖学、生化学、病理について実施した。

・SSパワーアップセミナー(島根大学教員による講義)

『課題研究を進めるにあたって(最新の先端科学研究の動向について)』と題して、島根大学医学部教授の浦野健氏による講演を実施した。また、『科学研究をすすめるにあたってーおもしろい研究とはー』と題して、島根大学教育学部准教授の松本一郎氏、『「地域」を題材とした調査・研究の手法について』と題して、島根大学教育学部准教授の作野広和氏による講演を実施した。

・科学系部活動の充実

自然科学部は、物理班・化学班・生物班・地学班に分かれて活動を行った。物理班は、C言語を用いたプログラミングによるサッカーロボットを製作した。化学班は、花火のしくみについて研究を行った。生物班は、キノコの遺伝子解析に向けたDNA抽出実験を行った。地学班は、出雲天文同好会のご協力により、投影機型プラネタリウムを作製した。

・他校との交流、科学オリンピック等への参加

島根県高文連自然科学部門研究発表会(19名)、益田さいえんすたうん(19名)、科学を創造する人財育成事業(12名)、全国物理コンテスト(6名)、日本生物学オリンピック(3名)、化学グランプリ(11名)、科学地理オリンピック日本選手権(37名)、日本数学オリンピック(19名)、科学の甲子園島根県大会(12名)、島根県高校生英語ディベート大会(10名)、全国高校生英語ディベート大会(5名)、山陰地区SSH成果共有会(6名)、青少

年のための科学の祭典島根県大会（13名）、SSH生徒研究発表会（3名）

⑤ 研究開発の成果と課題

○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（H25年5月及びH26年1月）、教職員（H26年1月）、保護者（H26年1月）
- ・学校評価：教職員（H26年1月）、保護者（平成25年12月）

また、「GTECスコア」及び「生徒の理系進路希望数」の各指標を参考にした。

その他、評価方法の開発として「課題研究」（2年）及び「調査・探究活動」（1年）の成果を評価するルーブリックの開発と数理的思考力を評価する客観テストの開発を行った。これらについては開発途上であり、来年度以降も引き続き取組を進め、検証していきたいと考える。

以上の評価手法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（詳細は、「平成25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：別紙様式2-1」を参照）。

- ①科学に対する興味・関心及び主体的に学ぶ態度の醸成
- ②本校の「学びのスタイル」（協同的な学習、客観的根拠に基づく思考）の確立
- ③進路意識の醸成及び社会貢献に向けた使命感の醸成
- ④生徒のパフォーマンスを公平かつ客観的に評価する手法の研究

○実施上の課題と今後の取組

上記評価手法により、今年度の取組について以下の課題が明らかになった（詳細は、「平成25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：別紙様式2-1」を参照）。それぞれ来年度の改善の取組について記載する。

- ①批判的読解を基にした課題解決策の構想力及び論理的構成力の育成

来年度は、「SS基礎」（1年）において、国語科教員の指導による、「論文読解・表記演習」プログラムを実施することにより改善を図りたいと考える。

- ②プレゼンテーション能力の育成

来年度は、「SS基礎」（1年）、「SS探究A・B」（2年）において、発表用資料作成にあたっての説明の実施、発表練習のための十分な時間の確保により改善を図りたいと考える。

- ③普通科「課題研究」における研究内容の質の向上

来年度は、アドバイザー教員の関わり方の徹底、大学との連携による外部人材の積極的な活用などにより改善を図りたいと考える。

- ④国際社会に向けた情報発信力の育成

来年度は、「SS探究B」（2年理数科）の中に、英語科教員の指導による英語プレゼンテーション演習の時間を盛り込み、校内研究成果発表会における2年理数科の発表を全て英語で行うことにより改善を図りたいと考える。

- ⑤地域との連携強化による地域貢献に向けた使命感の醸成

来年度は、「課題研究」のテーマ設定等において、地域との連携をより一層強化することにより改善を図りたいと考える。

- ⑥全教職員の共通理解のもとに行うSSH事業のより一層の推進

来年度は、職員会議等における教員研修の回数を増やすことなどにより、全教職員が一体となってSSH事業に取り組めるような体制作りをより一層を進めたいと考える。

- ⑦保護者や地域に向けた広報活動のより一層の充実

来年度は、広報誌の発行等により、より一層の広報活動を行うことを通して、保護者や地域の理解と協力を得たいと考える。

平成25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) 科学に対する興味・関心及び主体的に学ぶ態度の醸成

「課題研究」(2年)や「調査・探究活動」(1年)の取組をはじめとした各教育プログラムの実践を通して、生徒の科学に対する興味・関心が高まった。特に、1年理数科生徒の意識の変容が顕著であり、島根大学医学部研修や関西先端科学研修などを通して、最先端で活躍する研究者や技術者と出会い、最新の研究成果に触れたことが成果につながったと考えられる。これにより、生徒の理系進路希望数も前年度に引き続いて高い割合となった。

また、主体的な学習態度については、第1学年・第2学年ともに、生徒の意識がプラスに変容した。特に、2年理数科・普通科生徒の意識の変容が顕著であり、「SS探究A・B」(今年度は普通科「総合的な学習の時間」、理数科「課題研究」で先行実施)の「ディベート」や「課題研究」等を通して、答えの見えない課題に向けて、教員主導ではなく生徒が主体的に学習に取り組んだことが成果につながったと考えられる。

2) 本校の「学びのスタイル」(協同的な学習、客観的根拠に基づく思考)の確立

「課題研究」(2年)、「調査・探究活動」(1年)は、ともに協同的な学習による知の探究を目標の一つとしており、グループ研究(または調査・探究活動)という手法を採った。この手法が、本校の「学びのスタイル」の一つとして、生徒の中にある程度認知され、受け入れられたことは、今年度の取組の一つの成果と考えられる。

また、「SS基礎」(1年)、あるいは「ディベート演習」(2年)において、「事実と意見の区別をはっきりさせること」を徹底して指導してきた。自らあるいはグループの意見を組み立てる際に、文献・論文・資料等の客観的根拠に基づいてまとめる力はある程度育成できたと考えられる。加えて、特に2年普通科生徒を中心に、先行研究をはじめとした各種情報を多角的に収集し、それを活用する力(発表資料として適切にまとめる力を含む)についても、十分に伸ばすことができたと考える。

3) 進路意識の醸成及び社会貢献に向けた使命感の醸成

「関西先端科学研修」(1年)や「関東研修」(2年理数科)など最先端の科学に触れる機会を通して、自らの進路に対する方向性の明確化と、自らの力で将来を切り開こうとする態度の醸成が図られた。

また、将来の社会貢献に向けた使命感については、第1学年・第2学年ともに、生徒の意識が大きくプラスに変容した。特に、2年理数科は5段階の平均値で0.3ポイントという高い伸びを示し、全体の62.5%が「とてもそう思う」「そう思う」と答えるまでに上昇した。SSHの一連の教育プログラムの中で、最先端の研究や技術開発に自らが携わることを通して、将来の我々の生活を、自らの力で良い方向に変えられるのだといった自信や展望を生徒一人ひとりが実感できた結果と考えられる。参考として、学校内外からの評価が高かった2年理数科「課題研究」のテーマを以下に挙げる。

第1位「膵癌細胞に対する出西生姜抽出物の抗腫瘍効果」、第2位「緑色蛍光タンパク質GFPを利用したヌクレオホスミンの細胞内局在解析」、第3位「ベンゼン溶液の溶質の違いによる凝固点降下度の差異」

4) 生徒のパフォーマンスを公平かつ客観的に評価する手法の研究

まだ十分な効果を表しているとは言えないが、「課題研究」(2年)及び「調査・探究活動」(1年)の成果(研究レポート、発表)を評価する手法として、ルーブリックの開発を始めた。評価

と指導の一体化に向け、その目的と効果を本校教員に提示できたことは、成果の一つと考えられる。これについては、島根大学との共同開発の途上でもあり、来年度以降も引き続き取組を進め、検証していきたいと考える。

② 研究開発の課題

1) 批判的読解を基にした課題解決策の構想力及び論理的構成力の育成

「SS基礎」(1年)の実施結果から、調べた内容をまとめる力は身に付いているものの、文献等を批判的に読み解き、そこに自らの意見を加えながら課題解決策を論理的に構成していく力は十分に身に付いていないことが明らかになった。来年度は、国語科教員の指導による、「論文読解・表記演習」プログラムを実施することにより改善を図りたいと考える。

2) プレゼンテーション能力の育成

「SS基礎」(1年)の実施結果から、プレゼンテーション能力の育成に十分な効果が表れていない現状が明らかになった。来年度は、発表用資料作成にあたっての説明の実施、発表練習のための十分な時間の確保により改善を図りたいと考える。

3) 普通科「課題研究」における研究内容の質の向上

「SS探究A」(2年普通科、今年度は「総合的な学習の時間」)の「課題研究」では、生徒個々の力が育まれ十分な成果が得られたグループとそうでなかったグループとの間に大きな差が見られた。来年度は、アドバイザー教員の関わり方の徹底、大学との連携による外部人材の積極的な活用などにより改善を図りたいと考える。

4) 国際社会に向けた情報発信力の育成

今年度は、英語による表現活動や国際感覚など国際性の育成についての取組が不十分であった。来年度は、「SS探究B」の中に、英語科教員の指導による英語プレゼンテーション演習の時間を盛り込み、校内研究成果発表会における2年理数科の発表を全て英語で行うことにより改善を図りたいと考える。

5) 地域との連携強化による地域貢献に向けた使命感の醸成

SSHの取組により生徒の視野は格段に広がり、進路意識にも大きな影響を与えているが、一方で、特に2年理数科において、それが地域貢献に向かおうとする使命感の醸成には必ずしもつながっていないことが、生徒の意識調査から明らかになった。来年度は、「課題研究」のテーマ設定等において、地域との連携をより一層強化することにより改善を図りたいと考える。

6) 全教職員の共通理解のもとに行うSSH事業のより一層の推進

本校のSSH事業は、「全校で取り組める継続的な指導体制の構築」を目標としている。来年度は、職員会議等における教員研修の回数を増やすことなどにより、全教職員が一体となってSSH事業に取り組めるような体制作りをより一層を進めたいと考える。

7) 保護者や地域に向けた広報活動のより一層の充実

保護者の意識調査から、本校のSSHの取組が保護者や地域に対してやや認識されていない現状が明らかになった。来年度は、広報誌の発行等により、より一層の広報活動を行うことを通して、保護者や地域の理解と協力を得たいと考える。