

はじめに ～ 徳山高校SSH 4年次によせて ～

今日、科学技術分野や経済分野を始めとして急速に技術革新やグローバル化が進み、将来に向けて社会を牽引するイノベーションの創出が大いにさげばれています。また、一方ではお互いの国が共生しながら社会の発展を期していくことが求められています。学校教育においても、社会に貢献できる自立した人材育成を行っていくとともに、日本人としてのアイデンティティを高め日本文化を世界に発信したり、国際的な視野と経験を身につけた人材の育成が強く求められています。

こうした中、文部科学省は、平成14年度から将来の国際的な科学技術系人材を育成することを目指してスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業を開始し、以来、年々指定校数も増加して、現在全国で201校が指定されています。本校も平成22年度から5年間の指定を受け、本年度で4年目を迎えています。

SSH指定校として、本校では次の研究開発課題を掲げています。

「専門性を備え、国際社会の中で科学・技術に携わり貢献できる自立した人材を育成するために、問題解決力、他者関係力を伸ばすとともに、感性を豊かにし、観の形成を図る教育プログラムの研究開発」

そして、この研究によって、自立と専門性への基盤となる「知識と思考」「学びを進める力」「観」の3つの要素でとらえた資質・能力を育成することができると考えています。

本年度は、昨年度までの3年間の取組の成果と課題を踏まえて、一層幅広い視点での検討を重ね、学校設定科目の開設や総合的な時間を活用したキャリアセミナー、大学体験学習や企業連携学習の実施など、様々な取組を進めてきました。

なかでも、2月のSSH課題研究発表会では、理数科2年生の生徒たちが自らの興味関心に基づいて設定した11のテーマで取り組んできた成果について研究発表を行いました。運営指導委員の先生方からは、高校生らしい身近な疑問についてのテーマ設定であり、昨年度からの進歩は見られるものの、研究としてはまだまだ多くの課題があるなど、様々な御指摘、御指導をいただきましたが、生徒たちにとって、科学・技術の専門性を身に付ける上で貴重な経験になったことと思います。

また、この1月には1年生の希望者24人が、指定以来4回目となるマレーシア海外研修を行いました。マラ工科大学の日本留学予備教育部学生との物理・化学・数学・英語の交流授業、同大学学生寮宿泊体験などを行い、そして、マラッカのムザファ・シャー科学中等教育学校を訪問し、当校の生徒たちと英語で会話しながら共同理科実験に取り組み交流を深めました。

海外研修に当たっては事前学習を実施し、過去の取組を踏まえた上で今年度の計画を立案するとともに、現地では、異なる文化や歴史、生活様式に触れ、街や人々の様子などを自分の目で見て確かめるなど、生徒たちは多くの収穫を得て帰国しました。さらに、英語による報告会も新たな取組であり、グローバル人材の育成につながるものと考えています。今後とも、こうした取組を一層充実し、SSHの目的達成に向けて努力していきたいと考えています。

終わりに、SSH活動の推進に御指導、御助言を賜りました運営指導委員の先生方を始め、関係の大学、企業、科学関連施設、県教委等関係者の皆様に厚くお礼を申し上げ、また、指導に当たった本校教職員に感謝と敬意を表するとともに、積極的に取り組んだ生徒諸君に惜しみない拍手を送り結びの言葉といたします。

平成26年3月

山口県立徳山高等学校 校長 藤 澤 正 信

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	専門性を備え、国際社会の中で科学・技術に携わり貢献できる自立した人材を育成するために、問題解決力、他者関係力を伸ばすとともに、感性を豊かにし、観の形成を図る教育プログラムの研究開発
② 研究開発の概要	本研究では能力を次の 3 つの要素による枠組みで捉え、生徒の育成を図る。 (1) 知識と思考力(問題解決力、他者関係力、知識・技能) (2) 学びを進める力(感性、科学の魅力、科学的態度) (3) 観(経験や物事に対する感覚、自然観・科学観・職業観・自己認識等) また、学力育成の手だてを、学習環境・教育課程・題材・学習形態・学習活動・指導法・外部連携による枠組みで捉える。このように育成する能力と育成の手だての 2 つのフレームワークをもち S S H による教育プログラムを研究・開発する。対象とする取組は次の 4 領域である。 (1) 理数科の学校設定科目…SSH基礎、SSH課題研究、ライフサイエンス、SSH応用等 6 科目で構成 (2) 総合的な学習の時間…キャリアセミナー、ガイダンスセミナー、調べ学習など (3) 特別活動…文化祭、全校講演会、大学体験学習、他校との合同合宿、中学生向け講座など (4) 課外活動…海外研修、企業連携学習、科学系部活動など
③ 平成 25 年度実施規模	基本的に全校生徒を対象に実施するが、教育課程の特例は理数科全学年各 1 クラスの設定とする。
④ 研究開発内容	○研究計画 1 学校設定科目の研究 理数科の学校設定科目について必要な改善をした上で継続実施する。科目は 1 年生対象の「S S H 基礎」「情報科学」「ライフサイエンス(保健科学分野)」、2 年生対象の「S S H 課題研究」「ライフサイエンス(生活科学分野)」「S S H 応用(数学分野)」、3 年生対象の「S S H 応用(英語分野)」である。過年度の踏襲・改良をするだけでなく、新たな題材、学習活動、指導法の開発・実施をする。 2 マレーシア海外研修 希望者対象の課外活動として海外研修プログラムを実施し、海外の科学・技術の事象と営みを題材とする学習及び、外国人の指導者や学生との対話など海外と連携した活動の在り方を研究する。過年度からの日程や参加人数の変更に応じた研修場所の精選や参加者の決定を行うとともに、学年全体への研修成果の還元と波及に取り組む。 3 教科外の取組 特別活動及び課外活動の取組について必要な見直しをした上で継続実施し、地域の科学・技術に関わる教育資源の活用や既存の活動とリンクした取組の在り方を研究する。S S H 講演会、文化祭での取組、他校との合同セミナー、大学体験学習、企業連携学習、S S H 活動報告会等が本

校生徒の活動として根付くように運用を図る。

4 生徒の認識と見方・考え方の調査

本校で育成を進める3つの要素に対する生徒の自己評価及び科学・技術、理数学習、職業に対する認識やものの見方・考え方について変容を調査する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・教科「保健体育」は、必修科目「保健」の標準単位数を2単位から1単位に減じるとともに、教科「家庭」の選択必修科目「家庭基礎」の標準単位数を2単位から1単位に減じ、学校設定科目「ライフサイエンス」（2単位）を履修する。
- ・教科「情報」は、選択必修科目「情報C」（2単位）に替え、学校設定科目「情報科学」（2単位）を履修する。

○平成25年度教育課程の内容

- ・学校設定科目「SSH基礎」（1年・2単位）、「ライフサイエンス」（1年・1単位）、「情報科学」（1年・2単位）
- ・学校設定科目「SSH課題研究」（2年・2単位）、「SSH応用」（2年・2単位）、「ライフサイエンス」（2年・1単位）
- ・学校設定科目「SSH応用」（3年・2単位）

○具体的な研究事項・活動内容

- 1 「SSH基礎」：地球科学、生命・環境科学、物質科学、エネルギー・技術、科学について、の5領域で構成する。各領域を生かしたねらいを設定して、題材などの育成の手だてが全体として多様になるようにした。観察・実験や探究活動等の実習を中心とし、必要に応じて外部講師の講義や校外での活動を取り入れた。各領域のレポートを作成するだけでなく、生徒がそれぞれ1領域を選択してポスター発表をするアウトプットの活動を充実させた。
- 2 「情報科学」：科目「情報C」を発展させて、情報スキルとモラル及びコミュニケーション・プレゼンテーション能力を高める情報の実習と、ロボット制御の実習を行った。
- 3 「ライフサイエンス」：保健科学分野では、高等学校学習指導要領「保健」の目標を土台に事象をより科学的・総合的に捉えることをめざした。生徒は課題学習や実験、専門性を有する指導員の講義の受講などに取り組んだ。生活科学分野では、生活の中での課題を解決しながら主体的な生活の創造と科学的視点の育成を図った。生徒は調べ学習、実験実習、発表と質疑応答、出張講座の受講など多様な活動に取り組んだ。
- 4 「SSH課題研究」：問題解決力、他者関係力、科学的態度、科学の実践に対する感覚の育成を図った。生徒はグループごとの11テーマで課題の設定から実験計画、実験実施、結果のまとめと報告・発表までの課題研究を行った。題材は既習事項や学問領域にとらわれず生徒による課題の設定を重視するとともに、本年度は先行研究の調査をした上でテーマ設定をした。さらに理数科で毎年継続して行っている島田川の水質調査を実施した。
- 5 「SSH応用」：数学分野では、高等学校学習要領によらない分野を題材として数学の奥深さと科学・技術との関わりについて実感することを意図した。生徒は個人で課題に取り組みクラス内で発表・質疑応答した。英語分野では、科学・技術に関する題材について英語でインプットとアウトプットする能力・態度の育成を図った。生徒は文献の読込、ショートスピーチ、ペアワーク、グループディスカッションなどの活動にALTとのTTを交えて取り組んだ。
- 6 「マレーシア海外研修」：海外の自然、科学・技術の体験や理系をめざす学生との交流を通し

て、コミュニケーションや発表の能力を高めるとともに国際的・地球規模に立つ観の育成を図った。研修4年目の今年度は補助経費額の関係から日程を1日縮小した3泊5日で、普通科生徒を含む1年生希望者24人を対象とした。昨年度までの研修プログラムの実施結果を踏まえ、研修地と研修内容を精選した上で実施した。(1)ALTによる英語での科学・技術の授業 (2)研修先に関わるテーマ別の6班による調べ学習と発表会 (3)現地での研修(中等教育学校での共同実験と文化交流、大学での講義受講、交流会と宿泊体験、施設での調査と体験) (4)研究レポートの作成 (5)口頭発表・ポスター発表

7 「教科外の取組」:

- (1) 総合的な学習…普通科と合同で行う大学生講師によるガイダンスセミナー、社会人講師によるキャリアセミナーを実施した。
- (2) 特別活動…理数科を対象とする山口県立岩国高等学校、山口県立山口高等学校との2泊3日の合同セミナー、中学生向けの体験学習、「命の誕生までと医学」についての全校講演会、文化祭での科学・技術に関するテーマのディベートを実施した。
- (3) 課外活動…希望者を対象とする山口大学理学部・農学部・医学部、九州工業大学の体験学習、地域企業での企業連携学習、地学野外巡検、SSH課題研究発表会を実施した。企業連携学習は上記キャリアセミナーの発展学習とした。その他に化学部・生物部の活動や化学グランプリ・生物学オリンピック、地学オリンピック、科学の甲子園県予選への参加を推進した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 生徒の学習状況

ア 問題解決力：問題把握、探究の実施、批判的思考に対する生徒の自己評価が高くなった。課題研究では事象の選択と着眼点に関する問題把握、既存教科の生徒実験の場面では課題および探究方法の把握、考察の記述における批判的思考などで力を発揮した。

イ 他者関係力：科学・技術に対する認識調査では「自分と他者や社会との関係に向き合う意識」の向上、「自分と異なる価値観の認識」の芽生えが見られた。課題研究では他者を意識した発表の態度・技法が向上し、生徒実験の場面では分担と協働、対話がよくなされた。

ウ 知識・技能：生徒実験において、既存の科目だけの学習に比べ測定技能及び測定結果の正確性が向上した。

エ 科学の魅力：科学・技術の社会的魅力として、「地球環境の保全など次世代への責任」「科学の活動による民族や宗教を超えた協働や連帯」などの望ましい認識が増加するとともに、科学者の仕事や生き方に対する関心が高まった。また、理数学習について、科学の本質的な能力に対する志向が極めて高かった。認知的魅力に関してはもともと高い自己評価がさらに高まり、SSH科目や生徒実験のレポートの記述にもそのことが反映された。なお、科学の魅力の高まりは、普通科文系生徒にも見られた。

オ 科学的態度：科学的な思考力・判断力を習得する意欲とともに、それを生かそうとする姿勢も高まっている。

カ 科学・技術をただ信望するのではなくより客観的に捉えるようになり、「自分なりのものの見方・考え方」の自己評価が高くなっている。物事をプラス・マイナス両面で見ると、より多様な視点で見ると、賛否を判断する根拠や価値観を示すなど、ものの見方・考え方や価値観の形成・進化がなされている。

(2) 生徒育成の手だて

ア マレーシア海外研修では、SSHにおける位置付けやねらいと過年度の実施経験を踏まえながらも、柔軟に日程や参加人数の変化に応じたプログラムを計画・実施できた。事後の報告会では、例年のポスター発表に加えて実施した英語による口頭発表に工夫が凝らされ、全体的にも活発な対話がなされるどレベルアップが図られた。

イ 企業の熱意ある指導の下での企業連携学習、いくつかの大学学部における体験学習、校外研修など希望者向けの活動が定着・充実するとともに参加者も増加している。

ウ 生徒による評価では生徒が主体的に活動できた取組に昨年度と同様に高い評価が得られた。どの学校設定科目・活動に対しても一定数の生徒が高い評価をしており、そうした取組を設置する妥当性が確認できた。また、SSHならではの題材や学習方法、活動の意義・成果や学校づくりに対する評価も高かった。

エ 保護者による評価では本校SSHのねらいと学校づくりについての評価が昨年度以上に高い。運営では保護者への情報発信のポイントが改善された。

(3) その他の効果

ア 教科外の活動としてSSH全校講演会、SSH活動報告会、文化祭における科学・技術を題目とするディベートや各種展示などが、単なるSSHのイベントではなく本校の教育活動として生徒、保護者の間に定着してきた。

イ 学校設定科目やその他の取組において担当者が固定化することなく実施できている。関連する先進校視察や教員研修も参加者が広がりを見せている。

ウ SSH指定後は普通科7クラスのコース選択希望が文系3クラス、理系4クラスと理系が増加し、その後も普通科生徒の理系志向が継続している。

エ 課外活動において各種コンテスト、科学の甲子園等の参加希望者が増え入賞者を輩出している。科学系部活動の入部者も増加している。

○実施上の課題と今後の取組

ア 課題研究で研究成果を出すという点において、問題の明確化、情報の収集と信頼性の判断、仮説の設定、推論、測定方法、データ処理などについて指導の改善が必要である。また、研究段階における踏み込んだディスカッションや潜在能力の発揮のさせ方について指導の工夫を進めたい。

イ 問題解決能力や感性など生徒にとって見えにくい学習成果を、生徒に実感させることが継続的な課題である。

ウ 普通科生徒の育成の効果が一部の力に限られており、SSH科目の実施で得られた知見を他の活動でも生かしていくことが望まれる。

エ 課題研究の運用については運営指導委員や関係機関の担当者からの指導・助言が多い。本校の基本的なスタンスのもとで生徒の特性も生かしつつ、年間計画、指導の在り方、外部からの指導の受け方、研究のまとめ方等の改善を図りたい。

オ 生徒や保護者の評価にも見られたが、校外での活動や外部講師による指導など学校外の教育資源をさらに活用していくことについて検討が必要である。

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) 生徒の学習状況

ア 問題解決力：3年生は問題把握、探究の実施、批判的思考のいずれも入学時より自己評価が高くなった。既存教科の生徒実験の場面でも、課題および探究方法の把握、考察の記述における批判的思考などが発揮された。2年生は課題研究で事象の選択と着眼点で優れた問題把握をした。

イ 他者関係力：自己評価の変化はなかったが、科学・技術に対する認識調査では「自分と他者や社会との関係に向き合う意識」の向上、「自分と異なる価値観の認識」の芽生えが見られた。課題研究では他者を意識した発表の態度・技法が向上し、生徒実験の場面では分担と協働、対話がよくなされた。

ウ 知識・技能：生徒実験において、既存の科目だけの学習に比べ測定技能及び測定結果の正確性が向上した。

エ 科学の魅力：認識調査では科学・技術の社会的魅力として、「地球環境の保全など次世代への責任」「科学の活動による民族や宗教を超えた協働や連帯」などの望ましい認識が増加するとともに、科学者の仕事や生き方に対する関心が高まった。また、理数学習について、具体的な場面で直ぐに役立つ力より科学の本質的な能力に対する志向が極めて高い。認知的魅力に関してはもともと高い自己評価がさらに高まり、SSH科目や生徒実験のレポートの記述にもそのことが反映された。なお、科学の魅力の高まりは、普通科文系生徒にも見られた。

オ 科学的態度：科学的な思考力・判断力を習得する意欲とともに、それを生かそうとする意欲も高まっている。

カ 認識調査では科学・技術をただ信望するのではなくより客観的に捉えるようになり、「自分なりのものの見方・考え方」の自己評価が高くなっている。科学・技術に関する意見の記述では、物事をプラス・マイナス両面で見ると、より多様な視点で見ると、賛否を判断する根拠や価値観を示すなど、ものの見方・考え方や価値観の形成・進化がなされている。このことは個人としての変容だけでなく生徒集団としても達成されている。

(2) 生徒育成の手だて

ア 理数科生徒の学習状況に固有に見られる望ましい変容は、幅広い内容と活動からなるSSHの学校設定科目の履修による成果と推察される。

イ 普通科を含む全生徒に見られる科学の魅力の高まりや学習観・職業観の望ましい変容は、外部講師による講演や校外での活動への参加、他のSSHによる活動を見聞きすることによる成果と推察される。

ウ マレーシア海外研修では、SSHにおける位置付けやねらいと過年度の実施経験を踏まえながらも、柔軟に日程や参加人数の変化に応じたプログラムを計画・実施できている。

研修終了後に1学年全体で行う「SSH活動報告会」では、例年のポスター発表に加えて実施した英語による口頭発表に工夫が凝らされ、全体的にも活発な対話がなされるどレベルアップ

が図られた。

エ 企業の熱意ある指導の下での企業連携学習、いくつかの大学学部における体験学習、校外研修など希望者向けの活動が定着・充実するとともに参加者も増加している。

オ 生徒による評価では「課題研究」や「海外研修」「合同合宿」など、生徒が主体的に活動できた取組に昨年度と同様に高い評価が得られた。どの学校設定科目・活動に対しても一定数の生徒が高い評価をしており、そうした取組を設置する妥当性が確認できた。また、SSHならではの題材や学習方法、活動の意義・成果や学校づくりに対する評価は高く、マイナス影響の指摘も少ない。

カ 保護者による評価では本校SSHのねらいと学校づくりについての評価が昨年度以上に高い。運営では保護者への情報発信のポイントが改善された。

(3) その他の効果

ア 教科外の活動としてSSH全校講演会、SSH活動報告会、文化祭における科学・技術を題目とするディベートや各種展示などが、単なるSSHのイベントではなく本校の教育活動として生徒、保護者の間で定着してきた。

イ 学校設定科目やその他の取組において担当者が固定化することなく実施できている。関連する先進校視察や教員研修も参加者が広がりを見せている。

ウ SSH指定前は普通科7クラスのコース選択希望が文系4クラス、理系3クラスであったのに対し、指定1年次から文系3クラス、理系4クラスとなり、その後も普通科生徒の理系志向が継続している。

エ 課外活動において各種コンテスト、科学の甲子園等の参加希望者が増え入賞者を輩出している。科学系部活動の入部者も増加している。

② 研究開発の課題

ア 課題研究で研究成果を出すという点において、問題の明確化、情報の収集と信頼性の判断、仮説の設定、推論、測定方法、データ処理などについての指導の改善が必要である。また、研究段階における踏み込んだディスカッションや潜在能力の発揮のさせ方について指導の工夫を進めたい。

イ 問題解決能力や感性など生徒にとって見えにくい学習成果を、生徒に実感させることが継続的な課題である。

ウ 普通科生徒の育成の効果が一部の力に限られており、SSH科目の実施で得られた知見を他の活動でも生かしていくことが望まれる。

エ 課題研究の運用については運営指導委員や関係機関の担当者からの指導・助言が多い。本校の基本的なスタンスのもとで生徒の特性も生かしつつ、年間計画、指導の在り方、外部からの指導の受け方、研究のまとめ方等の改善を図りたい。

オ 生徒や保護者の評価にも見られたが、校外での活動や外部講師による指導など学校外の教育資源をさらに活用していくことについて検討が必要である。

カ 3年生での取組の充実や学校全体への広がりには現在のカリキュラム上の制約もあり、次期SSH指定に向けての継続的な課題である。

キ 本校SSHで育成する力を捉える3つの要素（知識と思考、学びを進める力、観）について、今までの生徒の状況、生徒保護者の希望、社会の要請などを総括して今後の生徒育成を検討する時期となった。