

はじめに ～ 徳山高校SSH 3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国際競争が激しくなっており、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、日本人としての自覚をもち、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めざ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178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、本年度が年度中間に当たる3年目を迎えています。

資源の少ない我が国では、科学技術系人材の育成は国家発展ための極めて重要な課題であり、このSSH事業はまさに国を挙げての取組と言え、本校としてもその趣旨を踏まえ、SSHの目的を達成するとともに、さらなる活性化を図っていきたいと考えています。

本校では、SSH指定校として、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」

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2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。

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、生徒たちにとっては、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33人が、指定以来3回目となるマレーシア海外研修を行いました。マラヤ大学の日本留学予備教育部学生との交流、国立マラ工科大学の学生と合同の市街地調査、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。

今後、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結びの言葉といたします。

平成25年3月

山口県立徳山高等学校 校長 浅原 司

平成24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	
	<p>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</p>
② 研究開発の概要	
	<p>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。</p> <p>(1) 知識と思考力(問題解決力、他者関係力、知識・技能)</p> <p>(2) 学びを進める力(感性、科学の魅力、科学的態度)</p> <p>(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)</p> <p>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SSH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。</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(4) 課外活動…海外研修、企業連携学習、科学系部活動など</p>
③ 平成24年度実施規模	
	<p>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。</p>
④ 研究開発内容	
	<p>○研究計画</p> <p>1 学校設定科目の研究</p> <p>理数科の教育課程及び学校設定科目の研究開発をする。今年度は1年生対象の「SSH基礎」「ライフサイエンス」「情報科学」、2年生対象の「SSH課題研究」「SSH応用」「ライフサイエンス」、3年生対象の「SSH応用」を実施する。昨年度実施した科目の改善と今年度導入の科目の開発を進める。</p> <p>(1) 生徒育成のねらい</p> <p>ア 科学的な事象を捉えるものの見方・考え方を身に付ける。</p> <p>イ 科学的な問題解決の能力を育成する。</p> <p>ウ 課題を設定し活動を進めてアウトプットする力を身に付ける。</p> <p>(2) 研究内容</p> <p>ア 各取組ごとのねらいの達成状況と育成の手だて</p> <p>イ 能力育成の手だての枠組みによる各取組の位置付けと全体のバランスの評価</p> <p>2 マレーシア海外研修</p> <p>希望者対象の課外活動として過去2年間に実施した海外研修プログラムを、一部見直して実施</p>

する。

- (1) 生徒育成のねらい ア 多様な価値観を知るとともに対話や協働する力を身に付ける。
 イ 広い視野から科学・技術の営みと事象を観て問題意識を持つ。
- (2) 研究内容 ア 海外の科学・技術の事象と営みを題材とする学習
 イ 外国人指導者や学生との対話による学習活動および海外との連携の
 在り方
 ウ 事前・事後学習を含めた研修プログラムの開発

3 教科外の取組

総合的な学習、特別活動および課外活動の取組を研究開発する。

- (1) 生徒育成のねらい ア 科学の事象と営みに出会う。
 イ 対話や協働する力を身に付ける。
- (2) 研究内容 ア 地域の科学・技術の事象と営みを題材とする学習
 イ 既存の活動とリンクした取組の在り方

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・教科「保健体育」は、必履修科目「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」の選択必履修科目「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、選択必履修科目「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24年度の教育課程の内容

- ・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、昨年度と同様に生徒がそれぞれ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」：保健科学と生活科学の2領域で構成する。前者では科学技術が人間の環境や生命に与える影響について、設定したテーマのもとで生徒が調査研究し議論する活動に取り組んだ。後者では男女が協力する主体的な生活の創造と科学的視点について、生徒が実習や調査し議論する活動に取り組んだ。両者とも前年までよりも新たな取組が大幅に増えた。
- 4 「SSH課題研究」：グループごと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

題の設定を重視した。いくつかのテーマでは野外での試料採取や実験を行い、また、本年度は計画的に外部の専門家の指導を受けた。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、統計を題材とし、電卓を使用して実際の数値を処理する演習を中心に実施した。本年度初めて実施する英語分野では、科学・技術に関する題材について英文構造の理解、調べ学習、ディベート、論述を中心とした活動をALTとのTTを中心に実施した。

6 「マレーシア海外研修」：普通科生徒を含む1年生希望者33人を対象とした。昨年度までの4泊6日研修プログラムの実施結果を踏まえ、研修地、研修内容に改善を加えた上で実施した。

- (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8班による調べ学習と発表会
- (3) 現地学生との事前事後の文通・メールによる交流
- (4) 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、6施設での調査と体験)
- (5) 研究、レポートの作成
- (6) 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
- (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、「宇宙開発に関わる科学技術」についての全校講演会、文化祭時の科学・技術に関するテーマのディベート
- (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(新規)、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、化学グランプリ・生物学オリンピック、化学部・生物部の活動

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、事象を見る多様な視点などの力が発揮されることが確認できた。

イ 「他者関係力」：自己・他者認識、対話と協働のいずれも自己評価が高くなった。生徒実験の場面でも、他者と意見を交わしながら進める活動、レポートの表現力などでそれらの力が発揮された。

ウ 「感性」：自己評価は高くなっていないが、生徒実験では事実に対する気付や見通しをもち本質の把握につなげるなどの感性が発揮された。

エ 「科学の魅力」：自己評価は高くなっていないが、生徒実験のレポートの記述に事象に対する認知的・社会的魅力が現れた。

オ 「科学的態度」：自己評価は高くなり、生徒実験でも科学的態度が示された。

カ 数学・理科の学習について、理系生徒だけでなく普通科文系生徒もより肯定的な捉え方への変化が見られた。

(2) 生徒育成の手だて

ア SSH課題研究の新たな取組として、運営指導委員の方々から研究計画の立案期、研究中間期それぞれの段階において指導助言を受けた。科学の方法論を踏まえた研究を進めるにあたって、

生徒だけでなく担当する教員にとっても有益なものであった。科目に対する生徒の評価も高い。
イ マレーシア海外研修では、生徒が研究テーマに基づいた仮説を設定し、現地でそれを検証するという「仮説検証型学習」や、研修終了後に1学年全体で行う「SSH活動報告会」の中で、グループごとにポスター発表を行い、学年全体への研修成果の還元と波及に取り組むというスタイルが定着した。生徒の評価も極めて高い。

ウ 本校研究開発の特色である企業連携学習において、生徒自らが実験計画を検討し、得られた各グループの結果についてディスカッションしながら最適条件をまとめるという体験学習を、連携企業の熱意ある指導の下、実施した。他にも山口大学医学部における体験学習など希望者への参加の間口が広がり、活動が充実した。

エ 新たに3年生対象の取組を研究開発の枠組みに位置付けて、全体として多様でバランス良く実施できた。総じて生徒の評価が高いのは、生徒が主体的に活動できた取組及び、進学のためや進学後の学びとの関連が生徒に見えやすい科目である。

(3) その他の効果

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クラスとなっており、今年度も同様の結果となった。普通科生徒の理系志向が高まっている。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 生徒育成について

ア 自己認識で、唯一の正解をもつジグソーパズルではなく、いくつもの完成形をもつブロックの組み立てを志向する変化が見られない。また、感性および社会的事象としての科学・技術に対する魅力や姿勢に対する自己評価が下がっている。

イ 教育課程にSSHの学校設定科目が無い普通科生徒は、ほとんどの項目で自己評価が低下している。

(2) 育成の手だてと運営について

ア 全校生徒や希望者を対象とした取組が科学・技術に対する生徒の認識変容や自己評価の向上につながるような育成の手だてが課題である。また、理数科が取組んできたノウハウを普通科理系生徒の学習にも生かす取組が必要である。

イ 社会的事象としての科学・技術に対する魅力や姿勢及び感性など、生徒自身にとって学習成果が見えにくい点についての生徒へのフィードバックが課題である。

ウ 「SSH課題研究」では、昨年同様に育成を目指す生徒の力は発揮されたが、科学研究として十分な活動ができなかった。生徒の主体性は生かしつつ、テーマの選定や計画性に改善が必要である。

エ 3年生の取組は教育課程上の「SSH応用」と科学系コンテストや各種発表会への出場となる。2年までの取組を総括し、科学的なものの見方・考え方や観の形成につなげる手だてが課題である。

オ 海外研修はこれまで参加生徒数を32～40人として、マレーシアを研修先とし実施してきた。これまでの研修成果とその波及効果及び4、5年次に可能な公費負担も踏まえ、今後の研修先と参加人数を検討する必要がある。

平成24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、事象を見る多様な視点などの力が発揮されることが確認できた。2年生は課題研究でユニークな課題設定や探究の方法を工夫するなどの力を発揮した。

イ 「他者関係力」：自己・他者認識、対話と協働のいずれも自己評価が高くなった。生徒実験の場面でも、他者と意見を交わしながら進める活動、レポートの表現力などでそれらの力が発揮された。課題研究では、多くのグループで分担と協働、対話がよくなされた。

ウ 「知識・技能」：生徒実験において、従前に比べ測定技能及び測定結果の正確性が向上した。

エ 「感性」：自己評価は高まっていないが、生徒実験では事実に対する気付や見通しをもち本質の把握につなげるなどの感性が発揮された。

オ 「科学の魅力」：自己評価は高まっていないが、生徒実験のレポートの記述に事象に対する認知的・社会的魅力が示された。課題研究では生徒が主体的に活動を進め、楽しみながら探究に取り組むなど認知的魅力及び習得の魅力を体感した。

カ 「科学的態度」：自己評価は高くなり、生徒実験でも科学的態度が示された。

キ 数学・理科の学習について、理系生徒だけでなく普通科文系生徒もより肯定的な捉え方への変化が見られた。

(2) 生徒育成の手だて

ア SSH課題研究の新たな取組として、運営指導委員の方々から研究計画の立案期、研究中間期それぞれの段階において指導助言を受けた。科学の方法論を踏まえた研究を進めるにあたって、生徒だけでなく担当する教員にとっても有益なものであった。科目に対する生徒の評価も高い。

イ マレーシア海外研修では、生徒が研究テーマに基づいた仮説を設定し、現地でそれを検証するという「仮説検証型学習」や、研修終了後に1学年全体で行う「SSH活動報告会」の中で、グループごとにポスター発表を行い、学年全体への研修成果の還元と波及に取り組むというスタイルが定着した。生徒の評価も極めて高い。

ウ 本校研究開発の特色である企業連携学習において、生徒自らが実験計画を検討し、得られた各グループの結果についてディスカッションしながら最適条件をまとめるという体験学習を、連携企業の熱意ある指導の下、実施した。他にも山口大学医学部における体験学習など希望者への参加の間口が広がり、活動が充実した。

エ 理数以外の教科との連携として保健科学と生活科学の2領域で構成する「ライフサイエンス」では、前年までよりも新たな取組を多く導入して実施した。前者では科学技術が人間の環境や生命に与える影響について、後者では男女が協力する主体的な生活の創造と科学的視点について、生徒が実習や調査をし議論する活動に取り組んだ。

オ 「SSH応用」(英語分野)など3年生対象の取組を初めて実施し、インプットとアウトプ

ットを意識した活動の導入により全体として多様でバランスの良く生徒育成を図ることができた。

カ 生徒が主体的に活動できた取組及び、進学のためや進学後の学びとの関連が生徒に見えやすい科目では、生徒から総じて高い評価が得られた。

(3) その他の効果

ア 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クラスとなっており、今年度も同様の結果となった。普通科生徒の理系志向が高まっている。

イ 3年間のSSHによる教育プログラムを受けた理数科3年生の保護者より次の2点について肯定的評価を受けた。(ア) SSHを導入した本校の学校づくり、生徒育成のねらい、子どもが参加したこと (イ) 教育課程など生徒育成の手だて、事業の運営、生徒育成の効果

② 研究開発の課題

(1) 生徒育成について

ア 問題解決力において、探究を進める際の変数の把握や条件制御、自他の研究についてのデータやその解釈の信頼性・妥当性の判断などが十分には身に付いていない。

イ 感性および社会的事象としての科学・技術に対する魅力や姿勢に対する自己評価が下がっている。また、自己認識で、唯一の正解をもつジグソーパズルではなく、いくつもの完成形をもつブロックの組み立てを志向する変化が見られない。

ウ 教育課程にSSHの学校設定科目が無い普通科生徒は、ほとんどの項目で自己評価が低下している。

エ 3年次の取組のモチベーションの維持と自己評価の総括が必要である。

(2) 育成の手だてと運営について

ア 全校生徒や希望者を対象とした取組が科学・技術に対する生徒の認識変容や自己評価の向上につながるような育成の手だてが必要である。また、理数科が取組んできたノウハウを普通科理系生徒の学習にも生かす取組が課題である。

イ 社会的事象としての科学・技術に対する魅力や姿勢及び感性など、生徒自身にとって学習成果が見えにくい点についての生徒へのフィードバックが課題である。

ウ 「SSH課題研究」では、昨年同様に育成を目指す生徒の力は発揮されたが、科学研究として十分な活動ができなかった。生徒の主体性は生かしつつ、テーマの選定や計画性などに改善が必要である。

エ 3年生の取組は教育課程上の「SSH応用」と科学系コンテストや各種発表会への出場となる。2年までの取組を総括し、科学的なものの見方・考え方や観の形成につなげる手だてが課題である。

オ 海外研修はこれまで参加生徒数を32～40人として、マレーシアを研修先とし実施してきた。これまでの研修成果とその波及効果及び4、5年次に可能な公費負担も踏まえ、今後の研修先と参加人数を検討する必要がある。