

はじめに ～ 徳山高校SSH第2期指定1年次によせて ～

今日、科学技術の分野を筆頭に国際競争がますます激しくなる一方で、お互いの国が共生しながら社会経済の発展を期していくことが必要となっており、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付けた人材の育成が求められています。

このような状況の下、文部科学省は、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事業を充実してきており、現在全国で203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、このSSHの目的を達成するとともに、本校の特色づくりに位置付けて教育活動全般の活性化を図ってまいりました。そして、今年度はSSH第2期指定校として、本校では、教養性・専門性・統合性を備えた「イノベーションの担い手となるサイエンスリーダーの育成プロジェクト」という実践型の研究開発課題を掲げて、「モチベーションの向上」「主体的な研究力の伸長」「コミュニケーションの拡大」を取組の3つの柱に位置付け、科学技術観・研究力・国際感覚を育成の手立てとなる「サイエンスゼミ・サイエンスラボ・サイエンスネット」を有機的に結び付けたプロジェクトを展開することとしております。

本年度は、これまでの指定第1期における取組の成果と課題を踏まえて、将来国際社会で活躍する科学技術系人材の育成に向けて、新しいプロジェクトを立ち上げ、より実践的な取組を進めてきました。具体的には、山口大学をはじめとする近隣大学に加え、京都大学フィールド科学研究所や周南コンビナートの企業等と連携を拡大し、生徒が最先端の研究や生産活動の実態に触れることで、科学技術系人材として必要な視野を広げる取組を行いました。さらに、科学系課外活動で行う実験、観察においても、今年度から新たに科学部を新設し、物理班・化学班・生物班・地学班・数学班の5領域に渡って専門的な活動を展開し、様々な分野の研究者による指導助言の機会を増やすことで、高度な専門知識や科学的な態度・職業観を身に付ける取組を充実させました。今年度は、数年ぶりに数学オリンピックに10名が参加するなど、科学系コンテストに参加する生徒が年々増加するとともに、科学の甲子園で2年連続全国大会出場、日本学生科学賞最終審査での入選二等など、全国を舞台に活躍する生徒が出て参りました。

また、平成22年度の指定1年次から実施して参りました海外研修プログラムについては、今年度も、マレーシアのマラ工科大学・九州工業大学サテライトキャンパス・ムザファ・シャー科学中等教育学校等の海外教育機関と連携した科学研究に関する国際的な交流活動として、1年生希望者27名を対象とした5泊6日の海外研修を実施し、これまでの6年間で参加した生徒は合計183名、引率教員は延べ18名となりました。参加生徒はマレーシアの自然や産業構造等に関する研修テーマを設定し、現地で仮説検証的な研修に取り組むとともに、英語による科学実験や口頭発表等を実施することにより、英語によるコミュニケーション能力や国際感覚の育成を図っております。

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28年3月

山口県立徳山高等学校 校長 倉田 伸治

平成 27 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

イノベーションの担い手となるサイエンスリーダーの育成プロジェクト

② 研究開発の概要

教養性・専門性・統合性を備えたイノベーションの担い手となるサイエンスリーダーを育成するために、次の 3 つの力の育成を図る。

I モチベーション…科学的な活動への魅力と目的意識及び観(ものの見方・考え方)

II 研究力…多様な科学的概念を理解し活用する力に裏付けられ、主体的に判断し行動する力

III コミュニケーション…コミュニケーション力を用い多様な価値の認識を支える国際感覚

第 1 期指定 (H22～26) の育成との対応を下表に示すが、本年度の育成状況は第 1 期の枠組みで評価する。

第 2 期 \ 第 1 期	I 知識と思考			II 学びを進める力			III 観		
	問 題 決 力	解 決 力	他 者 係 力	知 識 能 力	感 性	科 学 的 魅 力	科 学 的 態 度	実 践 的 感 覚	観
I モチベーション			○		○	◎	○		○
II 研究力	◎			○			○	○	
III コミュニケーション			◎	○	○				○

また、第 1 期の成果と課題を踏まえて科学技術観育成・研究力伸長・ネットワーク拡大の 3 つのプロジェクトを新たに企画し、「サイエンスゼミ・サイエンスラボ・サイエンスネット」として取組を進めるとともに、大学・企業研究施設等との連携体制を整備することで「実践型」の研究開発を推進する。対象とする取組は次の 3 領域である。

- (1) 学校設定科目…「科学技術リテラシー I・II・III」などの 6 科目
- (2) 海外研修 … マレーシア研修及びその事前事後学習
- (3) 教科外の取組
 - 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、魁講座など
 - 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
 - 課外活動…企業連携学習、科学系部活動など

③ 平成 27 年度実施規模

全校生徒を対象に実施する。

④ 研究開発内容

○研究計画

	科学観育成	研究力伸長	ネットワーク拡大
1 年次	科学技術リテラシー I、メディアリテラシー、ライフサイエンスリ	科学系部活動の統合拡大	学校HPの一新

	テラシー(保健科学分野)開講		
2年次	SSH推進室新設		
	ライフサイエンスリテラシー(生活科学分野)開講	科学技術リテラシーⅡ開講、サイエンスラボ整備	大学・企業の研究者、卒業生のリストアップ
3年次	科学技術リテラシーⅢ開講	課題研究充実	国際連携の企画・運営
4年次	サイエンスゼミ実施体系の作成	科学系部活動の交流推進	サイエンスネット運用
5年次	3つのプロジェクトの総括と次期に向けての準備		

○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」(2単位)を、学校設定科目「ライフサイエンスリテラシー」(2単位)に代替する。
- ・教科「情報」は、選択必履修科目「情報の科学」(2単位)を、学校設定科目「メディアリテラシー」(2単位)に代替する。

○平成27年度の教育課程の内容

- ・学校設定科目「科学技術リテラシーⅠ」(1年・2単位)、「ライフサイエンスリテラシー」(1年・2単位)、「メディアリテラシー」(1年・2単位)、「SSH課題研究」(2年・2単位)、「ライフサイエンス」(2年・1単位)「SSH応用」(2年・1単位、3年1単位)

○具体的な研究事項・活動内容

1 学校設定科目の研究

1年生対象の「科学技術リテラシーⅠ」「ライフサイエンスリテラシー」「メディアリテラシー」、2年生対象の「SSH課題研究」「ライフサイエンス」、3年生対象の「SSH応用」を実施する。

- (1) 生徒育成のねらい
- ア 事象を捉えるものの見方・考え方を身に付ける。
 - イ 科学的な概念を理解・活用し、主体的に判断・行動する。
 - ウ コミュニケーション力を用い対話と協働する。
- (2) 研究内容
- ア 各取組ごとのねらいの達成状況と育成の手立て
 - イ 各取組で育成する力と題材の位置付けと全体のバランスの評価
- ・「科学技術リテラシーⅠ」: 統計、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6領域で構成する。新たに統計分野を加えるなど、「科学技術リテラシーⅡ」で行う課題研究への接続を図る。
 - ・「メディアリテラシー」: 科目「情報の科学」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う。
 - ・「ライフサイエンスリテラシー(保健科学分野)」: 「生涯を通じる健康」の分野で人間の体の機能を分子レベルで考えることについての特別講義を実施する。
 - ・「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、実験実施を行い結果のまとめと報告までの活動を行う。途中、11月には、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。課題研究の題材は必ずしも既習事項や学問領域にとらわれないようにする。いくつかのテーマでは野外での試料採取や実験を行い、また外部の専門家の指導と題材の提供を受ける。指導は生徒が多様な活動で能力を発揮できるように心がける。
 - ・「ライフサイエンス(生活科学分野)」: 「生活の自立及び消費と環境」の分野で遺伝子組み換え

作物についての特別講義を実施する。

- ・「SSH応用(数学分野)」：学習指導要領の内容との繋がりがあり、工学など他分野への応用範囲が広い複素数平面を題材とする。生徒は課題を解いて結果を記述するとともに、グループで主体的・協働的に活動を進める。
- ・「SSH応用(英語分野)」：自然科学や社会現象に関する英文を読み要旨を読み取るスキルを習得するとともに、少人数のグループで内容についてディスカッションを行う。また、英文の指示書に従って簡単な実験を実施し英文で結果をまとめる活動を行う。

2 マレーシア海外研修

希望者対象の課外活動として、昨年度開発した海外研修プログラムを一部見直して実施する。

- (1) 生徒育成のねらい
 - ア 科学的な活動への魅力とものの見方・考え方を高める。
 - イ 多様な価値の認識を支える国際感覚を身に付ける。
- (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改善

普通科生徒を含む1年生希望者を選抜し27名を対象とした。5年間で開発した5泊6日の研修プログラムを、研修場所と題材を一部見直し研修のねらいをより明確にして実施する。

- ア ALTによる英語での科学・技術の授業
- イ 研修先に関わるテーマ別による調べ学習と発表会
- ウ 現地学生との事前事後の文通・メールによる交流
- エ 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)
- オ 研究レポートの作成
- カ ポスター発表

3 教科外の取組

総合的な学習の時間、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 科学的な活動への魅力と目的意識を高める。
 - イ コミュニケーション力を用い多様な価値の認識を形成する。
- (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 学校内外の活動とリンクした取組の在り方

- ・総合的な学習の時間…調べ学習、読書活動、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
- ・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、全校講演会及び生徒代表課題研究発表会、文化祭時の科学・技術に関するテーマのディベート、科学の甲子園山口県予選・全国大会
- ・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、科学の甲子園、化学グランプリ・生物学オリンピック、物理チャレンジ、地学オリンピック、数学オリンピック、科学部の活動

⑤ 研究開発の成果と課題

1 実施による効果とその評価

(1) 生徒の学習状況（第1期の枠組で評価）

ア 「知識と思考」：科学・技術の多様な事例を題材として探究的に活動を進めることで、物事を多様な視点で観て課題を見つける問題把握力が向上している。また、グループによる相互啓発的な活動で対話と協働する力を過年度以上に発揮した。

イ 「学びを進める力」：科学・技術的な社会の営みや現象に触れたり体感したりすることで、気付く力、発想力などが向上した。科学・技術の有用性を感じる社会的魅力、科学的事象に対する認知的魅力が高く、科学的能力を身に付ける習得の魅力が極めて高く変位している。

ウ 「観」：科学・技術をただ信望するのではなく社会への貢献を肯定的にとらえている。学習や職業については、知的好奇心や人間的成長など内面的で堅実なモチベーションが高い。数学や理科に加えて文系的能力の必要性など学習に対する意識も高い。

エ 海外研修参加者は、上述の問題把握力、感性、科学の魅力の向上が極めて高い。科学技術、学習、職業についても望ましい認識を牽引している。さらに、一つの正解ではなく多様な納得解を求める、自分の能力を限定せずに広く可能性を探るなど望ましい志向が育っている。

(2) 生徒育成の手立て

ア 生徒によるSSHの科目や活動に対する評価では、課題研究、他校との合同合宿、大学や企業における体験学習など、体験や実験・実習、交流活動についての評価が高い。また、毎年開発・改良を重ねて実施してきている海外研修プログラムに対する評価が極めて高い。

イ 生徒による全般的な評価では、活動の意義と幅広い題材と学習を高く評価するとともに、能力習得の成果を過年度より肯定的に認める傾向が強くなってきている。

ウ 保護者による評価では、多様な見方考え方や幅広い知識能力の育成を図るという取組のねらいは継続的に評価が高い。SSH科目や生徒の主体的な学習活動などの取組の手立て、及び様々な経験を通した幅広い学力獲得など取組の効果は過年度よりも評価が上昇した。学校からの情報発信が増え、子どもの活動の様子を知ることができたことが寄与している。

エ 教員による評価では、バランスを重視した生徒育成のスタンスと幅広い学力獲得、科学技術系だけに特化しない多くの生徒への効果の評価が高い。本校SSHの理念が浸透しその効果も認められてきている。幅広い題材や生徒主体の学習及び全校に生徒に対する参加機会の拡充、さらに、学校づくりや教職員への効果も高評価である。

2 実施上の課題と今後の取組

(1) 「問題解決力」「科学的態度」：生徒がそれらの力が身に付いたことを実感しにくく自己評価も高くない。これには、課題研究において装置や材料の準備・作製に時間を要し十分な測定データが得られていないケースがあることも関係する。年度を越えた研究の継続が必要である。

(2) 「考えやものの創出」「見方・考え方の形成」：正解が一つとは限らないことについて、アウトプットに対する意欲や自信が相対的に低い。生徒のレポート、口頭やポスター発表などのアウトプットに対するアドバイスの機会を増やすと共に、事後の評価を工夫する必要がある。

(3) 来年度は教員定数増が見込まれることから、課題研究を中心に1科目の担当者を増やしてより幅広いテーマに対応するとともに、少人数指導を進める。

(4) 平成28年度に校務分掌に位置づけるSSH推進室を立ち上げるとともに、科学観育成、研究力伸長、ネットワーク拡大の3つのプロジェクトを年次計画に沿って進める。

平成 27 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」：科学・技術の多様な事例を題材として探究的に活動を進めることで、物事を多様な視点で観て課題を見つける問題把握力が向上している。

イ 「他者関係力」：グループによる相互啓発的な活動で対話をしながら協働したり、レポート・ポスターの作成や発表をしたりする活動で、対話と協働する力を過年度以上に発揮した。

ウ 「感性」：科学・技術的な社会の営みや現象に触れたり体感したりすることで、気付く力、発想力などが向上した。

エ 「科学の魅力」：科学・技術の有用性を感じる社会的魅力、科学的事象に対する認知的魅力が過年度に比べて高い。また、科学的能力を身に付ける習得の魅力が極めて高く変位している。

オ 「科学技術、学習、職業についての認識」：科学・技術をただ信望するのではなく社会への貢献を肯定的にとらえている。学習や職業については、知的好奇心や人間的成長など内面的で堅実なモチベーションが高い。数学や理科に加えて文系的能力の必要性など学習に対する意識も高い。

カ 海外研修参加者は、上述の問題把握力、感性、科学の魅力の向上が極めて高いことが明らかになった。科学・技術、学習、職業についても望ましい認識を牽引している。さらに、ブロック組立のような一つの正解ではなく多様な納得解を求める、自分の能力を限定せずに広く可能性を探るなど望ましい志向が育っている。

(2) 生徒育成の手立て（生徒・保護者・教員の評価）

ア 生徒によるSSHの科目や活動に対する評価では、課題研究、他校との合同合宿、大学や企業における体験・学習など、体験や実験・実習、交流活動についての評価が高い。また、毎年開発・改良を重ねて実施してきている海外研修プログラムに対する評価が極めて高い。

イ 生徒による全般的な評価では、SSH活動の意義と幅広い題材をもちいた学習を高く評価するとともに、能力習得の成果を過年度より肯定的に認める傾向が強くなってきている。

ウ 保護者による評価では、多様な見方・考え方や幅広い知識能力の育成を図るという取組のねらいは継続的に評価が高い。SSH科目や生徒の主体的な学習活動などの取組の手立て及び様々な経験を通した幅広い学力獲得など取組の効果は過年度よりも評価が上昇した。学校からの情報発信が増え、子どもの活動の様子を知ることができたことが寄与している。

エ 教員による評価では、バランスを重視した生徒育成のスタンスと幅広い学力獲得、科学技術系だけに特化しない多くの生徒への効果の評価が高い。本校SSHの理念が浸透しその効果も認められてきている。幅広い題材や生徒主体の学習及び全校に生徒に対する参加機会の拡充、さらに、学校づくりや教職員への効果も高評価である。

(3) その他の成果

ア SSHが本校の特色ある教育活動として定着し、従来からのSSH講演会に加え、課題研

究発表会・活動報告会も全校生徒の参加とした。全校的な生徒の科学・技術に対する魅力やその在り方の認識が高まりが、こうした活動の場においてよく発揮されている。

イ 1期目の指定を受けた平成22年度に比べ、理数科・普通科ともに、理系選択者が増え理系学部への進学が増加した状況が継続している。

ウ 科学系コンテスト・オリンピックへの参加者や希望者が増加した。事前学習会を校内で開催し、科学の甲子園山口県大会では昨年につき優勝し全国大会に出場することとなった。

エ 従来の化学部、生物部を統合・発展させるために、数学・物理・地学、情報も含む総合的な科学部を新設した。1年生の入部が増え、幅広くより深い活動がスタートした。

オ 教員への効果：全国SSH校の先進的な取組に触れることにより、理数教育の動向を把握しようとする教職員の意識が変化してきた。理数系教職員以外にも先進校視察をするなどSSH事業に対する理解が進んでいる。また、今後の理数教育に求められている「探究的な活動」や「課題解決的な活動」等の指導力が向上した。

カ 現状認識を目的とした推進委員会によるSWOT分析の結果、本校を取り巻く次のような強みとそれを生かした取組と成果が明らかになった。

- ・地理的要因のとして、大規模工業地帯の立地、海と川、近隣の農山村地帯を企業との連携による学習の実施や地学巡検・課題研究の題材に生かされている。
- ・人的要因として、保護者も含めて地域で科学技術に携わる人や卒業生が本校の教育活動に協力的で、講演、課題研究指導、キャリアセミナーで生徒への効果を上げている。
- ・生徒の要因として、緩やかな輪切りと広域からSSHに魅力を感じ入学し、生徒の主体性と活動が生徒間で継承される伝統により、多様性を認めつつ、ものの見方・考え方を形成するとともに、課題研究や科学部で生徒の主体的・協働的な取組が進んでいる。
- ・学校の要因として、生徒の主体性を生かし多様な活動を提供する学校文化や単位制の導入によりSSHが学校づくりの一環として認められるとともに、普通科の課題研究の実施など科目の少人数や分野別の指導やSSHの特別活動・課外活動への広がりが進んでいる。

② 研究開発の課題

ア 「問題解決力」「科学的態度」：生徒がそれらの力が身に付いたことを実感しにくく自己評価も高くない。これには、課題研究において装置や材料の準備・作製に時間を要し十分な測定データが得られていないケースがあることも関係する。年度を越えた研究の継続が必要である。

イ 「考えやものの創出」「見方・考え方の形成」：正解が一つとは限らないことについて、アウトプットしようとする意欲や自信が相対的に低い。生徒のレポート、口頭やポスター発表などのアウトプットしようとするアドバイスの機会を増やすと共に、事後の評価を工夫する必要がある。

ウ 来年度は教員定数増が見込まれることから、課題研究を中心に1科目の担当者を増やしてより幅広いテーマに対応するとともに、少人数指導を進める。

エ 平成28年度に校務分掌に位置づけるSSH推進室を立ち上げるとともに、科学技術観育成、研究力伸長、ネットワーク拡大の3つのプロジェクトを年次計画に沿って進める。科学技術観育成では普通科への波及のために総合的な学習の時間や特別活動による指導の体系化を図る。研究力伸長では旧実験室を多彩な活動ができるように改修した多目的教室をSSH科目や科学部で活用するとともに他校との情報交換・発表の機会を充実させる。ネットワーク拡大では地域の教育資源や人材の利用及び本校卒業生による協力を得るためのネットワークを拡充する。