

はじめに ～ 徳山高校SSH2年次によせて ～

今日、インターネットなど情報技術の急速な進歩により一段と国際化が進むとともに、科学技術の分野を筆頭に国際競争がますます激しくなっています。こうした中、一方では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います。そこで、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持ち、国際的な視野と経験を身につ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、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、現在全国で145校が指定されています。本校も昨年度から5年間の指定を受け、このSSHの目的を達成するとともに、本校のさらなる活性化を図りたいと考えているところです。

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、昨年度の取組の成果と課題を踏まえて、目的達成に向けてさらに幅広い視点での検討を重ね、様々な取組を進めてきました。

中でも、2月に初めて開催しましたSSH課題研究発表会では、理数科2年生の生徒たちが13のテーマ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様々な御指導をいただきましたが、将来、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32人が、日本と密接な関係にあるマレーシアで研修を行いました。昨年度に引き続き、国立マラ工科大学の日本留学予備教育部の学生と一緒に理科や数学の授業を受け、交流を深めました。そして、今回新たに、マラッカのムザファ・シャー科学中等教育学校を訪問し、同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。実験中、州知事の参観を受けるなど、SSH活動を通じた国際交流の拡大を改めて認識した次第です。さらには、事前学習で仮説を立て、現地で自然科学分野の観察実験等による検証を行うと同時に、「百聞は一見にしかず」、文化や歴史、生活様式、そして街や人々の様子などを自分の目で見て、そして自分の手足で確かめ、生徒たちは多くの収穫を得て、目の輝きを増して帰ってまいりました。このことは、SSHの目的達成に向けて、学年全体によい影響を与えるものと確信しているところです。

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24年3月

山口県立徳山高等学校 校長 竹本 芳朗

平成23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>社会の求める「自立への備え」と「専門性への備え」を身に付けるとともに、生徒のめざす「なれる自己」と「なりたい自己」を広げることが生徒育成の目的とする。そのために、社会で息づく科学・技術の営みと事象を題材とし、地域や社会・生徒の将来・より広い知的活動に開かれた学びを、育む指導によって展開する教育プログラムを研究開発する。本研究では育成する能力を次の3つの要素による枠組みで捉える。</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つことで、個々の取組のねらいと方法を明確に位置付ける。なお、「科学・技術」は自然科学、数学、工学、農学、医学、薬学、生活科学等を含むものとする。</p> <p>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、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23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1、2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>理数科の教育課程およ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」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>

- (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だて
 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

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 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23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）

○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。各領域を活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、生徒は記録をとりレポートを作成した。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。昨年度からの改善点として、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、生徒にフィードバックをした。
- 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「健康の保持と疾病の予防」分野で大学の出張講義を実施した。後者では「生活と化学」分野での大学の出張講義

を実施した。

- 4 「SSH課題研究」：初め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。その後グループごと13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までの課題研究を行った。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、また外部の専門家の指導と題材の提供を受けた。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た。
- 5 「SSH応用」：行列分野を題材として課題を解いて結果を記述し、発表して質疑応答する活動をした。課題には様々な解答が得られるようなものも使い、教員による指導も最小限にとどめた。
- 6 「マレーシア海外研修」：普通科生徒を含む1年生希望者を選抜し32人を対象とした。昨年度に開発した4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…理数科「スーパーキャリア」で調べ学習、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
 - (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、「環境とエネルギー」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、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」：1年次の活動で科学・技術の事象に対する見方・考え方によって幅広く、2年次ではより深く「問題把握」をした。また、教えられるのではなく「探究」により学ぶ学習が身に付いてきた。
- 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・ポスター作成や発表をしたりするなど、「対話と協働」が実践された。生徒と保護者の認識による評価も昨年度より上昇した。
- ウ 「感性」：2年次の課題研究で実際の事象に触れて体感することで、気付く力、発想力などが向上した。
- エ 「科学の魅力」：事象に対する認知的魅力および活動に対する習得の魅力を感じ、生徒の自己評価も昨年度以上に高い。2年次の課題研究でも探究活動に楽しみながら取り組んだ。

(2) 生徒育成の手だて

- ア 新たに2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。学習活動による育成の効果について、生徒の評価も昨年度に増して高い。

イ 教育課程全般に対する生徒・保護者の評価は高く、特に体験や実験・実習活動および交流活動について、参加した生徒の評価が高い。2年生対象の科目の評価も高い。

ウ 昨年度に開発・実施した海外研修プログラムを改良の上、8人減の32人対象で実施した。このプログラムによる他者関係力と知識・技能の育成効果について、生徒の評価は昨年度と同様に高い。

エ キャリアセミナーとリンクした企業連携学習、大学体験学習、文化祭とリンクしたディベート、全校講演会、展示など、総合的な学習の時間、特別活動、課外活動を利用した企画を実施し、全校生徒および希望者への間口が広がった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 生徒の育成について

ア 「問題解決力」：生徒が実感しにくく、昨年度よりは上昇したものの自己評価は高くない。「批判的思考」は2年生の活動によって質を高めることがあまりできなかった。

イ 「科学的態度」：2年生の課題研究でも育成が十分ではなく、全般に自己評価も高くない。また、2年生で関係する取組がないことから国際性の自己評価が下がった。

ウ 科学に携わる人も含め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低い。

エ 外部との連携による課題研究や科学コンテスト、国際学会など未経験の活動への参加希望が昨年度と同様に少ない。

(2) 育成の手だてと運営について

ア 指導者による生徒の活動成果に対するフィードバックは昨年度よりなされたが、まだ事後指導レベルである。生徒育成の枠組みの共通理解やそれに基づく評価の方法も含めて工夫の必要がある。

イ 生徒のアウトプットの活動が学年進行とともに増えるが、指導はまだ手探りの段階である。教科の枠にとらわれない指導のノウハウの構築が望まれる。

ウ 2年生対象の「SSH課題研究」では、生徒の活動を活性化し、研究成果をあげるための題材選定や指導方法の工夫が必要である。また、今年はSSH該当でない3年生の課題研究との兼ね合いで、必ずしも望ましい年間計画にならず、発表会の持ち方も含めて課題を残した。

エ SSHの取組による発表会等の実施時期について、全校講演会が運動会と文化祭の間、課題研究発表会とSSH活動報告会が同じ週になるなどややタイトな日程であった。生徒と指導者の状況も勘案し、ねらいの達成により適した選定が課題である。

オ 各教科・分掌との連携を目指して委員を構成したSSH校内推進委員会がねらいどおりには機能しなかった。学校におけるSSHの位置づけや他の教育活動との兼ね合いを明確にする必要がある。即ち、学校設定科目と関係教科、教科外のSSHの取組と特別活動、総合的な学習、課外活動、との関連をもたせた効果的な運用が課題である。

カ 来年度は指定3年次で、全学年が対象になるとともにSSHを経験した生徒が卒業する。区切りの年として、教育課程及び生徒の状況についての総合的な評価が必要である。

平成23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	
本研究開発の枠組みである、生徒の学習状況、育成の手だて、事業運営についての評価を記す。 学習状況の評価は、活動状況の観察<活>、レポート<レ>、生徒・教員・保護者の認識調査<認>により、 育成の手だての評価は、取組の実施状況と生徒の学習状況、生徒・保護者の認識調査による。	
学校設定科目①:SSH基礎 ②:SSH課題研究 ③:情報科学、ライフサイエンス、SSH応用	
評価項目	各取組 // 認識調査
学習状況	科目① 1年 科目② 2年 科目③ 1,2年 海外研修 1年 教科外の取組 認識調査 生:保:教
○:ねらいとする(◎:成果が現れた)項目 // 認識調査…○:肯定的 △:中間 ×:否定的	
I 知識と思考	問題解決力 問題把握 ----- ○ ◎ ○ ◎ ○ 探究 ----- ◎ ○ ○ 批判的思考 ----- ○ ○ ○ ○ ○ 他者関係力 自己・他者認識 ----- ○ ◎ ◎ ◎ ◎ 対話と協働 ----- ◎ ◎ ◎ ◎ ◎ ○ × 知識・技能 科学的知識・技能 ----- ◎ ○ ◎ ◎ ○ ○ ○ 科学についての知識 ----- ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
II 学びを進める力	感性 ----- ○ ○ ○ ◎ ○ △ × 科学の魅力 ----- ○ ◎ ○ ◎ ○ ○ △ 科学的態度 ----- ○ ○ ○ ○ ○ △ ×
III 観	経験や科学・技術実践の感覚 ----- ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 自然観、科学観、自己認識、職業観 ----- ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
育成の手だて…英文字は該当項目 // 認識調査…○:肯定的評価(英文字は該当項目)	
開かれた学び	a 将来に b 社会に c より広い知的活動に b c b c c b c a b c
教育課程	a 構成(学校設定科目・総合・特活・課外) b 選択性 c 配当時間数 d 内容の割振り・関連 e 順序性 a b c a b c
題材 1 事象	a 数理 b 情報 c 物質 d 工学 e 生命 f 宇宙・地球 g 環境 c d e a b c a b c a b c d a b c d f g d e g e e f e f
2 科学の営み	a 科学の現状 b 科学とは c 科学と人間社会 a b c b c
学習形態	a 野外 b 科学の現場 c 教育施設 a 受講 b 見学・体験 c 実験・実習 d 対話 e 発表 a 個人 b グループ c 一斉 a b c a c a c a b c a b c a b c d a b c c d e a c e a d e a b c d d e e ⑥ ◎
学習活動	a 知識習得 b 調査 c 探究 d ものづくり a インプット b 思考・判断 c 創出・アウトプット a b c b c d a c d a b c a b c a b c a b c a b c a b c a b c a b c
指導法 講師	a 発問 b 相互啓発的 c 身をもって教える d フィードバック a 専門家 b 教育従事者 a b d a b c b d a b a b c d b a b
外部連携 交流	a 研究機関 b 企業 c 教育機関 a 生徒 b 学生 c 社会人 d 外国人 a 事前・事後の打ち合わせ c b c c b c a b c a b c a c a c d a b c d a a ○
事業と学校づくり // 認識調査…○:肯定的評価(英文字は該当項目) ×:否定的評価	
育成の効果	a 知識と思考 b 学びを進める力(科学的態度) c 観 a 運営 b 研究 c 評価 a 学校文化 b 生徒と教職員の意識 c 教育システム a ① ① ⑥ × ①

(1) 生徒の学習状況

ア 「問題解決力」では1年次の活動では科学・技術の事象に対する見方・考え方によって幅広く、2年次ではより深く「問題把握」をした〈活・レ〉。また、教えられるのではなく「探究」により学ぶ学習が身に付いてきた。

イ 「他者関係力」では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・ポスター作成や発表したりするなど、「対話と協働」が実践された〈活・レ〉。生徒と保護者の認識による評価も昨年より上昇した〈認〉。

ウ 「感性」では2年次の課題研究で実際の事象に触れて体感することで、気付く力、発想力などが向上した〈活・認〉。

エ 「科学の魅力」では事象に対する認知的魅力および活動に対する習得の魅力を感じ、生徒の自己評価も昨年以上に高い〈レ・認〉。2年次の課題研究でも探究活動に楽しみながら取り組んだ〈活・レ〉。

(2) 生徒育成の手だて

ア 新たに2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。学習活動による育成の効果について、生徒の評価も昨年度に増して高い。

イ 教育課程全般に対する生徒・保護者の評価は高く、特に体験や実験・実習活動および交流活動について、参加した生徒の評価が高い。2年生対象の科目の評価も高い。

ウ 昨年度に開発・実施した海外研修プログラムを改良の上、8人減の32人対象で実施した。このプログラムによる他者関係力と知識・技能の育成効果について、生徒の評価は昨年度と同様に高い。

エ キャリアセミナーとリンクした企業連携学習、大学体験学習、文化祭とリンクしたディベート・全校講演会・展示など、総合的な学習の時間・特別活動・課外活動を利用した企画を実施し、全校生徒および希望者への間口が広がった。

② 研究開発の課題

(1) 生徒の学習状況について

ア 「問題解決力」は生徒が実感しにくく、昨年度よりは上昇したものの自己評価は高くない。「批判的思考」は2年生の活動によってあまり質を高めることができなかった。

イ 「科学的態度」は2年生の課題研究でも育成が十分でなく、全般に自己評価も高くない。また、2年生では関係する取組がないことから国際性の自己評価が下がった。

ウ 科学に携わる人も含め社会的事象としての科学・技術に対する魅力や姿勢への自己評価が低い。また、外部との連携による課題研究や科学コンテスト、国際学会など未経験の活動への参加希望が昨年度と同様に少ない。

(2) 育成の手だてと運用について

ア 指導者による生徒の活動成果に対するフィードバックは昨年度よりなされたが、まだ事後指導レベルである。生徒育成の枠組みの共通理解やそれに基づく評価の方法も含めて工夫の必要がある。

イ 2年生対象の「SSH課題研究」では、生徒の活動を活性化し、研究成果をあげるための題材選定や指導方法の工夫が必要である。また、今年はSSH該当でない3年生の課題研究との兼ね合いで、必ずしも望ましい年間計画にならず、発表会の持ち方も課題を残した。

ウ 生徒のアウトプットの活動が学年進行とともに増えるが、指導はまだ手探りの段階である。教科の枠にとらわれない指導のノウハウの構築が必要である。

エ 各教科・分掌との連携を目指したSSH校内推進委員会がねらいどおりには機能しなかった。来年度は指定3年次の区切りとして、教育課程及び生徒の状況についての総合的な評価が必要である。