

はじめに ～ 徳山高校SSH 5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204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。SSH指定校として、本校では「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」という研究開発課題を掲げており、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・能力を育成できると考えています。

本年度は、これまでの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、様々な取組を進めてきました。具体的には、山口大学理学部・農学部・医学部や周南コンビナートの企業等と連携し、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、研究者の指導助言の機会を設定することで、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ることにより、科学系コンテストに参加する生徒が年々増加し、今年度は科学の甲子園山口県大会で優勝、日本学生科学賞山口県審査で最優秀賞となりました。

また、指定1年次から実施してまいりました海外研修プログラムについては、マレーシアのマラ工科大学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、今年度も1月に1年生希望者27人を対象とした5泊6日の海外研修を実施し、5年間で合計156名の参加となりました。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きました。

現在、第1期の指定終了に伴い、指定第2期の事業計画（実践型）を申請しております。第2期では、これまでに開発した教育プログラムの実効性を高めるとともに、「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」に向けて、生徒のモチベーション向上、主体的な研究力伸長、コミュニケーション拡大を取組の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。

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27年3月

山口県立徳山高等学校 校長 藤澤 正信

平成 26 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。</p> <p>対象とする取組は次の 4 領域である。</p> <p>(1) 学校設定科目…「SSH基礎」「SSH課題研究」「SSH応用」などの 6 科目</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 26 年度実施規模	
	<p>全校生徒を対象に実施する。</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。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」「ライフサイエンス」、3 年生対象の「SSH応用」を実施する。</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</p>

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26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）「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

- ・「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。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。
- ・「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。
- ・「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。
- ・「SSH課題研究」：まずはじめに、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、途中、10月～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。そして、再び11テーマでの課題研究の結果のまとめと報告までの活動を行った。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。

- ・「SSH応用」：数学分野では、複素数平面を題材として課題を解いて結果を記述し、アクティブラーニングの手法を用いて、生徒が主体的・協働的に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。

英語分野では、科学英語の学習はもとより、英語を使った活動や発信力に焦点を当てて授業を展開するとともに、ALTとのTTの授業回数を増やすことにより、科学的な内容についてディスカッションを行うなどの活動を充実させた。

- ・「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27人を対象とした。4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

- ・「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、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

(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、科学の甲子園、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

1 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。

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 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。
- ウ 昨年度までに開発・実施した海外研修プログラムを改良して実施した。この新企画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、課外活動を利用しての企画を実施し、全校生徒および希望者への間口が広がった。

2 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、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 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。
- エ SSHの取組による発表会等の実施時期について、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校内推進委員会を中核として、SSHの取組における組織的な体制づくりを構築したが、今後は、「SSH推進室」を設置することで、学校におけるSSHの位置付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、課外活動等との関連をもたせた効果的な運用が課題である。
- カ 次期指定に向けて、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 26 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、レポート、生徒・保護者・教員の評価による。育成の手だてと事業運営の評価は、取組の実施状況と生徒の学習状況、生徒・保護者・教員の評価による。									
学校設定科目①:SSH基礎、情報科学 ②:SSH課題研究 ③:ライフサイエンス、SSH応用									
評価項目	各取組 認識調査	科目① 1年	科目② 2年	科目③ 2,3年	海外研修 1年	教科外の 取組	評価 生:保:教		
学習状況…○:ねらいとする(◎:成果が現れた)項目 ○:肯定的評価									
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 ○:肯定的評価(英文字は該当項目)									
開かれた 学び	a 将来に い知的活動に	b 社会に	c より広	b c	a b c	b 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 配当数	d 内容の割振り・関連	e 順序性				a a a c 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	b c d e f g	a b c d e g e
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	a b c	○
学習形態	a 野外	b 科学の現場	c 教育施設	a c	a c	a b c	a b c	a b c	○
	a 受講	b 見学・体験	c 実験・実習	a b c	c d e	a c e	a d e	a b c d	○
	d 対話	e 発表		d e			e		○
	a 個人	b グループ	c 一斉	a b c	b	a b c	a b c	a b c	○ ○
学習活動	a 知識習得	b 調査	c 探究	a b c	b c d	a c	a b c	a b c	○
	d ものづくり			d					○
	a インプット	b 思考・判断	c 創出・アウトプット	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	a b d	a b c	b d	a b	a b c	○
	d フィードバック			d	d				○
	a 専門家	b 教育従事者		a b	a	a b	a b	a b	○
外部連携 交流	a 研究機関	b 企業	c 教育機関	c	b c	c	b c	a b c	○
	a 生徒	b 学生	c 社会人	a c	a c d		a b c d	a b c	○
	a 事前・事後の打ち合わせ			a	a	a	a	a	○
事業と学校づくり ○:肯定的評価									
育成のね らい	a 知識と思考	b 学びを進める 力(科学的態度)	c 観						○
事業	a 運営	b 研究	c 評価						○
学校 づくり	a 学校文化	b 生徒と教職員の意 識	c 教育システム						○ ○

1 現状の分析

本校は平成22年度から5年間の指定を受け、「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の育成」に向けて必要となる、3つの要素（知識と思考力、学びを進める力、観の形成）で捉えた資質・能力を育成するため、教育課程・特別活動・課外活動の教育プログラム開発について研究してきた。その結果、SSH事業が本校の特色ある教育活動として定着するとともに、生徒の問題解決力・他者関係力・科学的態度等に顕著な変容がみられ、科学系コンテスト参加者や普通科における理系選択者の増加、理系大学への進学率・国公立大学現役合格率の向上、科学の甲子園の全国大会出場等の成果が現れ始めた。

(1) 生徒の育成状況についての分析（生徒への効果）

毎年、全校生徒（理数科・普通科文系・普通科理系）を対象にして、科学技術系人材の育成を進める3つの要素における生徒の自己評価と科学・技術についての認識の変容を検証するために、質問紙調査を実施して経年変化を分析した。特に、生徒の自己評価・認識の変容と向上した資質・能力が顕著な項目は以下の通りである。

- ①問題解決力：探究方法の把握、考察における批判的思考に対する自力己評価が高くなった。
- ②他者関係力：他者を意識した発表の態度・技法が向上し、自分と異力なる価値観の認識が芽生えた。
- ③知識・技能：測定技能及び測定結果の正確性が向上した。
- ④科学の魅力：科学的活動に対する認識や、科学者の仕事や生き方に関する関心が高まった。
- ⑤科学的態度：思考力・判断力を習得する意欲や、それを生かそうとする姿勢が高まった。
- ⑥観の形成：科学・技術の発展を客観的に捉え、多様な視点で観るなど、ものの見方・考え方や価値観・職業観・国際感覚の形成がなされた。

(2) 教員への効果

これまでの進学校としての進路指導・キャリア教育の指導方針に加えて、特色ある学校づくりの一環として取り組んできたSSH事業を通じて、生徒の将来を見据えた人材育成の在り方や各教科指導における授業改善の必要性等が浸透するとともに、様々な趣向を凝らした研修会・研究会を経験することにより、以下に示すように、教員一人ひとりの指導力・授業力等が向上するとともに、全国的な教育改革の動向の把握・理解等が進んだと考えられる。

① 全国的な動向の把握、実践研究（研修）への意識の向上

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。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。先進校視察などにおいては、理数系教職員以外からも希望者が出るなど、SSH事業に対する理解が進んでいる。さらに、全校体制で取り組んでいる「徳高型アクティブラーニング導入」とSSH事業との関連付けの効果にも期待がもてる。

② 理数教育・SSH事業に対する教職員の理解度の向上

理数系教科以外の学校設定科目において、担当教諭の固定化はなく、多くの教員がプログラムに携わっており、定期的な教員研修や研究授業等にも自主的に取り組んできた。

③ 学校組織力の向上

組織マネジメントに関する現状認識を目的として、教員研修会でSWOT分析を実施して、本校の学校組織の課題やPDCAサイクルを明確化するとともに、将来構想検討委員会を設置して、学校の特色づくりにSSH事業を活用した具体的な取組等についても協議した。

(3) 地域・保護者への効果

やまぐち理数教育推進協議会、山口県理数教育研究大会等を通じた理数教育の拠点校として認識されており、地域の中学生及び保護者から理数教育の先進校として評価されている。

また、SSH事業の紹介や授業公開・生徒課題研究発表会等の開催により、研究開発プログラムの普及に努めるとともに、県教委主催の「やまぐち燦めきサイエンス事業」「理科授業づくり研修会」等の取組においては、県内の理数教育の中核校・地域の小中高連携の拠点校としての位置付けを明確にしている。さらに、本校理数系教員（優秀教員等）が、県教委主催の「やまぐちサイエンスキャンプ」等の講師として参加することにより、県内の理数教育の指導力向上にも貢献している。

（４）本校の特色ある教育活動として定着、理系選択者の増加

指定を受けた平成22年度に比べ、理数科・普通科ともに、理系学部への進学者が増えている。また、平成27年度普通科2年次の文理コース選択において、理系5クラス、文系3クラスの編成となる予定である。

（５）大学進学実績（難関大学・国公立大学への現役合格者等）の向上

指定を受けた平成22年度から、国公立大学現役合格者が増えており、合格者数及び合格率は県内トップである。なお、平成26年度九州大学現役合格者19名等、近隣県の難関大学への現役合格者も県内トップとなっている。SSH事業等の大学体験講座等により、大学・大学院の研究内容の理解や研究活動への魅力等が向上し、より高度な探究的な活動にいち早く取り組みたいという気持ちの芽生えから、現役での大学進学を生徒がめざすようになった結果である。

（６）マレーシア海外研修プログラムの成果

平成22年度から5年間、1年生希望者対象のマレーシア海外研修を実施した。

- ① 5泊6日の海外研修費は一人あたり18万円程度であり、5年間で合計156人（H22:40人、H23:32人、H24:33人、H25:24人、H26:27人）と、高校1年次の多くの生徒に体験させることができた。
- ② 海外の高校生や大学生が科学技術を学ぶ姿勢を体感するとともに、参加生徒の積極的な発言、コミュニケーション、ディスカッションの機会を提供した。
- ③ 海外研修プログラムに参加した生徒の追跡調査等を実施して、生徒の変容を分析することにより、研修プログラムの工夫・改善に努めた。このことにより、海外研修プログラムは、年次的に活動の拡大・深化が進んだ。
(H22～) マラ工科大学で物理・化学・数学の授業を英語で受講する体験
(H23～) マラッカのムザファシャー科学中等学校での交流
(H24～) マラ工科大学の学生との班別自由行動での市街地見学
(H26～) プトラ大学での九州工大MSSCでの研修
- ④ 事前指導のプログラムの中に、2・3年生の参加者によるガイダンスを組み込むことにより継続的な研修を増やす工夫をするとともに、1年生全員参加のSSH報告会において英語での口頭発表、ポスター発表を実施することにより体験した内容を発表する機会を充実した。
- ⑤ 参加生徒の事前事後の認識調査結果から、自国の科学技術・伝統文化や他国の産業構造・異文化を尊重する大切さが実感できたなどの感想が多く、各質問に対して肯定的な回答が増加する傾向がみられた。

（７）科学系コンテスト・科学の甲子園全国大会出場等

科学系コンテストや科学の甲子園に向けた、事前学習会を校内で開催した。参加者希望者が年々増加し、今年度は、科学の甲子園山口県大会で優勝し、全国大会に出場することとなった。また、日本学生科学賞山口県審査では、今年度最優秀となり、中央審査に出品することができた。さらに、普通科で地学基礎を選択している生徒の多くが、地学オリンピックへの参加を希望するなど、様々な生徒が理数に対して興味・関心をもつようになった。

（８）科学系部活動等課外活動

SSHの取組を進めることにより、科学系部活動（化学部及び生物部）に所属する生徒数は増加してきた。各部員はこれまでに記載した、科学系コンテストや科学の甲子園において、中心的な役割を果たしている。今後は、各部の活動を再点検し、探究的な活動をより充実できるように、各部を発展的に統合した新しい科学系部活動の設立を計画している。また、SSH事業に主体的に取り組むことにより身に付いた探究的な活動は、文化系部活動でも成果をあげることができた。例えば、放送部では、コンテストの課題に取り組む過程において、探究的な手法を取り入れた活動をすることにより、SSH事業の成果は、理数に関連した分野のみではなく、全校的な広がりを見せている。

② 研究開発の課題

1 これまでの課題

(1) 課題研究

大学や企業との連携に改善の余地がある。特にテーマ設定時における課題の明確化（仮説の設定方法）、情報の収集と信頼性の判断、推論、データ処理において、探究の方法を取り入れる必要がある。そこで、地元企業との連携を強化し、研究所の研究者や現場の技術者の指導を受ける体制を整える。また、本校の卒業生の所在、専門分野をデータベース化し支援を受ける体制を普段から整える。（ネットワークづくりの取組）

(2) 普通科生徒にSSH事業の波及効果

科学系部活動を充実させる。普通科の生徒を含めて各学年40人程度が所属し、課題研究と連携しながら活動を行う部活動を新設する。また、普通科理系の教育課程（3年生）に、「理科課題研究」を設置し、探究的な活動に参加できるようにする。

(3) 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、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 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。

(4) 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。

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た。次期指定に向けて、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。

2 今後の方策

(1) 教育プログラムの実施方法

ア サイエンスゼミ（学校設定科目、総合的な学習の時間）

- ① 学校設定科目「科学技術リテラシーⅠ（5分野融合科目）」「メディアリテラシー」「ライフサイエンスリテラシー」や総合的な学習の時間において、科学技術の事象や社会の営みに出会う学習活動やキャリアガイダンスを行い、多様な価値観を受け入れ判断する

力や科学技術観を育成する。

- ② 生徒が生涯を通じて科学技術の必要性を認識し、イノベーションを担う人材となるために、サイエンスだけでなく、国際感覚や社会科学等の幅広い教養を身に付ける学習機会を提供する。

イ サイエンスラボ（特別活動、課外活動、科学部新設）

- ① 学校設定科目「科学技術リテラシーⅡ（課題研究）」や「理科課題研究」において、生徒が主体的に設定した課題について観察・実験を進める。
- ② 全校生徒対象の大学・企業連携講座、講演会等の特別活動や校内ディベート大会やSSH活動報告会等を通じて、論理的・批判的思考力を育成するとともに、プレゼンテーションやディスカッション等の機会を充実する。
- ③ 科学系部活動の情報交換・発表の機会を充実するとともに、継続研究の高度化に伴って必要となる専門分野の研究者の指導・助言を受ける環境を整備する。

ウ サイエンスネット（大学・企業・本校卒業生、海外教育機関との連携）

- ① 地域の企業、大学、研究機関、本校の卒業生等の研究者リストをデータベース化し、様々な教育プログラムを実施するための教育資源・人材としてまとめる。
- ② マレーシア海外研修における現地校との交流に加えて、学校設定科目「科学技術リテラシーⅢ（科学英語）」で独自の教育プログラムを開発するとともに、海外企業や大学に在籍する留学生との交流を行い、国際的な科学技術の現状を認識するとともに、外国語（英語）によるコミュニケーションの推進を行う。

（2）教育プログラムの評価

SSH事業の各プロジェクトについて、次の項目ごとに取組の実施状況と生徒の学習状況をもとにした成果評価を行う。組織的なPDCAサイクルを構築し、よりよい取組ができるよう進捗状況を管理する。

- a 教育課程
- b 学習環境
- c 題材・学習活動
- d 指導方法・学習評価方法
- e 外部との連携

（3）SSHの取組全体の評価

科学技術系人材を育成するため、学校内外の教育資源を活用した各プロジェクトが有機的なつながりを持ち、SSH事業の目的を達成できているかについて以下の項目ごとの評価を行う。

- a 学校文化（全校体制）がより高まったか（目的とする状態）
- b 生徒と教員が行動できたか（目的とする状態にするための行為）
- c 教育プログラムを構築できたか（行為を実行するためのシステム）
- d 地元企業の研究者・本校卒業生の活用はできたか（人材バンク充実）
- e 外部との連携は強化できたか（サイエンスネットワークの構築）

（4）科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

科学技術に対する多面的なものの見方・考え方（科学技術観）を育成し、将来にわたって主体的に研究する力（研究力）を伸ばすため次に示す取組を行う。

ア サイエンスネットを用いた外部研究者等との連携（地域人材発掘・卒業生活用）

- a 教育資源提供先との連携 →地域の企業・研究所・博物館・動物園等
- b 交流先との連携 →県内理数科設置校・全国SSH校・海外教育機関
- c 卒業生との連携 →本校卒業生・県内出身有識者・地元研究者の活用

イ 地域における産業のもつ先端技術・人材の活用

本校が位置する周南市には先端の科学技術を有する企業が多数存在している。企業の地元

貢献意識は高く、学校教育への協力要請には意欲的に応じる姿勢がある。レスポンスブル・ケア山口東地区に参加している地元企業大手16社は、日本屈指の高度な技術を有し、以下のような教育資源としての活用が期待できる。

- a 体験学習 … 先端科学技術施設見学実習（周南コンビナートの企業等）
- b 出前授業 … 地元企業から講師を派遣して本校で授業を実施
- c 出前実験 … 地元企業の（自社）製品を活用した生徒実験
- d 科学講演 … 地元企業の方から環境問題の解決法など科学的な講話
- e 実話視聴 … 先端技術の話題や新商品開発の苦労談等

ウ 地域における教育関係施設・企業研究所等の活用

- a 博物館・動植物園（県立博物館、徳山動物園 環境ミュージアム等）
- b 野外施設（京都大学フィールド研徳山試験地、秋吉台、景清洞等）
- c 研究施設（レスポンスブル・ケア山口東地区参加企業）

（5）大学、研究所等関係機関との連携

ア 生徒の課題研究にかかわる助言

- ・課題研究の充実

イ 大学を訪問しての講義、体験学習

- ・山口大学：医学部、理学部、農学部、工学部、国際総合科学科（H27 新設）
- ・九州工業大学：応用化学部、情報科学部、マレーシアキャンパス
- ・京都大学：農学部（フィールド科学教育研究センター徳山試験地）

ウ 高校の連携先 → 県内理数科設置校（やまぐち理数教育推進協議会）の活用

- ・理数科合同合宿（岩国高校、山口高校）
- ・SSH研究成果発表会（宇部高校、県外の近隣SSH校）

（6）海外研修

ア 仮説検証型学習の実践

事前にマレーシアに特徴的な自然や産業等に関するグループ別テーマ学習に取り組み、各班が設定した仮説を現地で検証する活動を行う。生徒の研究力の伸長、科学技術観・国際感覚の育成を図る。

イ コミュニケーション能力の育成

渡航前に各班が各テーマについてプレゼンテーションを実施する。研修中、現地においても研修成果を英語で発表する機会を設定し、帰国後は研修で検証したことをまとめ、SSH活動報告会の中で英語による口頭発表、ポスター発表により伝える力を身に付ける。

ウ 継続性と発展性を重視した取組

年間を通して、現地学校との姉妹校提携による継続的な交流を行うとともに九州工業大学マレーシアキャンパスとの高大連携を図る。また、研修内容に関連する周南地域の企業と連携して、班別の現地企業研修を実施することで、海外研修の内容を深めるとともに、職業観・人生観の形成に結びつける。

エ 外国人留学生との交流

科学を専攻する県内在住の留学生等との交流の機会を設け（平成27年度新設の山口大学国際総合科学部の交換留学生100名と連携した取組等を予定）、英語による相互プレゼンテーション、ディスカッション、ディベート等を行う。

（7）地域密着型の学習活動

ア 島田川の水質調査

本校の理数科の課題研究における環境関連のジグソー学習法の一つに、周南市を流れる島田川の水質調査（25年以上の継続調査）がある。毎年基礎データを積み上げてきており、経年変化を考察することが可能である。また、生徒が主体的に実験を計画・実施する中で、

課題探究能力が向上し、身近な河川の環境保全対策等について提案する力も身に付けることができる。

イ 地元企業の研究施設との連携（レスポンシブル・ケア山口東地区参加企業）

ウ その他の活動

本校から5 km以内にある教育資源の活用の一例として、「京都大学フィールド科学教育研究センター徳山試験地」における森林生態学、「周南市立徳山動物園」のバックヤード実習等で動物飼育・繁殖等の専門的な学習活動を設定していく。

（8）授業改善に係る取組

ア 徳高型アクティブラーニング（課題解決型双方向性学習形態）→TT・ジグソー学習法

SSH指定第1期で蓄積した課題研究の進め方やグループ学習等のノウハウをもとにした徳高型アクティブラーニングの学習形態を、全ての教科指導に活用する。各教科における学習のねらい、対象生徒、題材、活動、指導者に応じて、次のような学習形態の中から適するものを用いて学習活動を進める。

①出張講義、講演、校外研修、実習、発表会・討論会、交流会等

②一斉、グループ別、ペア学習、個人

イ サイエンスラーニング→単位制導入に伴う少人数制授業・多様な選択科目

単位制の導入に伴い、普通科・理数科における多様な科目選択のためのガイドンを強化するとともに、全ての教科・科目において、少人数制指導の学習形態を充実する。さらに、従来の知識・技能を教える指導に加えて、科学技術観の育成を意識する機会を設定する。例えば、平素の授業において科学技術に関連した話題等に触れる。

① 学習活動の中で指導者や科学・技術の専門家が手本を示す

② 科学技術観の形成に関わる題材を体験する上で有効な発問をする 等