

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>地域の特色や豊かな自然環境とその現状についての探究活動などを通して、地域からそして国際社会へと貢献できる科学技術系人材育成のための研究開発を行う。地域の自然特性をテーマとした講義、そしてそれらを活かした実験実習を行い、解決に向けての取り組みにより科学的素養育成する。また、科学技術の歴史、功罪、その役割をしっかりと認識し、科学技術を正しく活用する姿勢を学ぶことによって、倫理観、社会性を兼ね備えた人材を育成する。さらに、高い英語力、プレゼンテーション能力とコミュニケーション能力を身につけ、国際理解を進めることで国際性の育成を図る。</p>
② 研究開発の概要	<p>1 学校設定科目（SS科学探究、SS理数数学）と探究活動（SSフィールドワーク、SS実験実習）を実施する。大学、研究機関と連携し、地域の特性をテーマとした探究活動などを中心に据え、カリキュラム、指導法の研究を行う。</p> <p>2 国際社会で活躍できる人材を育成するため語学力・表現力・論述力の強化及び国際性の育成（学校設定科目SS科学英語）を図り、また社会性と倫理観の涵養（学校設定科目SS家庭、SS情報）のための指導法及び教材を開発する。英語運用能力を身につけ、将来科学的内容について英語で発表するための能力を養う。</p> <p>3 研究成果を広く地域へ発信する。プレゼンテーション能力の育成（学校設定科目SS情報）を図る。生徒主体の実験教室や研究発表会の実施など成果の普及を図り、科学に興味関心を持つ児童、生徒を増やす。また、科学系部活動の支援を行う。小中高との連携を深め、地域の拠点校として理数教育の一層の振興を図る。</p> <p>4 SSHでの取り組みをより有効的、実効性のあるものとするための適切な評価法を開発しその蓄積と反映を行う。</p>
③ 平成24年度実施規模	<p>全校生徒を対象に実施（1069名）</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>1 すべての教科において基礎学力の向上を図り、地域の自然特性を生かしたSS課題研究、SSフィールドワークなど体験的学習を推進する。さらに筑波大学、理化学研究所をはじめとする大学・研究機関見学やSS講義により科学に対する高い志、科学的素養の育成を図る。</p> <p>2 SS家庭、SS情報、SS講演会の実施や社会科国語科の取り組みにより、生命倫理・環境問題など向き合い、科学技術について正しく判断し、活用できる倫理観・社会性の育成を図る。</p> <p>3 英語プレゼンテーション講座や、英語による科学的交流事業に参加することで、科学研究を支える英語表現力を身につけさせ、国際性の育成を図る。</p> <p>4 SS情報の実施により、プレゼンテーションソフトの操作技術を習得し、課題研究の成果を発信する。研究成果を広く地域へ発信するため小中学校との連携を深め、親子理科教室・生徒科学教室を発展させ、生徒自身が講師またはTAとして主体的に参加する。これにより自身の理解を確かなものとすることや、科学のもつ魅力を再認識することができる。科学に興味関心を持つ児童、生徒を増やし科学の裾野を広げるとともに地域連携の活性化を目指す。地域の拠点校として理数教育の一層の振興を図る。また、SSHでの取り組みをより実効性のあるものとするための検証を行い、評価方法の開発を行う。</p> <p>5 研究発表会への参加、研究者の指導を仰ぐことにより科学に興味を持って活動する生徒をさらに増やし、より深化した探究活動に向けての支援を行う。さらに、科学オリンピック等に参加することで科学系部活動の充実を図る。</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>理数科必修科目の代替措置 情報A（2単位）を、「SS情報Ⅰ・Ⅱ」（各1単位）で代替する。 家庭基礎（2単位）を、「SS家庭Ⅰ・Ⅱ」（各1単位）で代替する。 課題研究（2単位）を、「SS科学探究Ⅰ・Ⅱ」（各1単位）で代替する。 総合的な学習の時間（1単位）を、「SS科学探究Ⅲ」で代替する。</p> <p>○平成24年度の教育課程の内容</p> <p>枠組みは別添資料。「SS情報Ⅰ」の中で情報機器を活用し情報処理能力、コミュニケーション能力</p>

プレゼンテーション能力を育成する。「SS家庭 I」の中で、食生活と健康の関係や環境に配慮した生活などの講座を開設する。「SS科学探究 I」の中で課題設定から探究そして発表する。

○具体的な研究事項・活動内容

- 1 **SS講義** 滑川町エコミュージアム、環境科学国際センター、埼玉大学、基礎生物研究所、早稲田大学、東京海洋大学、東京電機大学、群馬大学、11講座実施。
 - ・大学、研究機関見学・講義 理化学研究所、筑波大学、群馬大学、千葉大学、6講座実施。
 - ・実験実習 東京電機大学(10講座)、宇都宮大学(2講座)、埼玉大学(3講座)、本校(5講座)
- 2 **課題研究** 1年生理数科が数学と、理科については物理、化学、生物、地学に別れ、課題研究を実施。さらに各理数系部活動が、課題研究を実施。
研究発表 バイオサミット(慶応大学)山形県教育委員会教育長賞受賞、21世紀の中高校生による国際科学フォーラム(静岡理工科大学)、農業環境研究所、理科教育研究会(埼玉大学)、関東近県SSH合同発表会、高校生によるサイエンスフェア出品、生物部の2つの班が、第56回日本学生科学賞で、内閣総理大臣賞受賞、第10回高校生科学技術チャレンジでアジレント・テクノロジー賞受賞。
- 3 **SSフィールドワーク** 大島(3泊4日)、比企丘陵(物理、化学、生物、地学分野で日常的に調査)
- 4 **英語プレゼンテーション講座** 外部講師、本校教諭による講座を実施。
- 5 **小中学生対象科学振興行事** 夏休み親子理科教室(物理、化学、生物、地学各分野)、中学生向け理数科体験授業を実施。小中学生対象松山高科学展覧会を実施し、小中学生の研究を募り交流。
- 6 **SS講演会** 「半生を通して感じたこと」という演題のキリンビール社員の山崎勝弘氏の講演。高校時代の学習、修士論文の研究について。仮説を立てることの大切さや、議論によって結論が得られるなど、ご本人の経験を生かした内容の講演。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・多くの大学、研究機関と連携し、SS講義、施設見学等を実施することが出来た。分野も、理学、工学、環境と多岐にわたっており、アンケートからも進路選択の一助とすることが出来た。
- ・1年生のSS課題研究は後期から分野ごとに取り組み、研究の方向性が決まった。また、生物部の課題研究は、2つの班がそれぞれ第56回日本学生科学賞において内閣総理大臣賞、第10回高校生科学技術チャレンジにおいてアジレント・テクノロジー賞を受賞し大変高い評価を受けた。
- ・SSフィールドワークにおいて大島で火山、溶岩等を間近に観察し、活動の全体像を体感することが出来た。また、課題研究を進めるうえで、自転車等を利用した比企丘陵の調査が進行中である。
- ・英語プレゼンテーション講座は、外部講師を招いて実施した。さらに、架空の商品を英語でプレゼンする本校教員による講座を行った。活発な意見が出ており、全員が英語で発表した。
- ・夏休み親子理科教室は、70名の小中学生、60名の保護者招き、物理化学生物地学分野に分けて実施した。アンケートより、参加した子どもの評価はもちろん、講師として参加した本校生徒、参加した保護者の評価も高かった。理数科体験授業では、98名の中学生を招いて4分野に分けて実施した。小学生科学授業では、東松山市内の小学生を80名招き、4分野に分かれて科学授業を行った。東松山市内の小学生を招き、松山高科学展覧会を実施した。これらの活動を通じ、地域の科学振興に大きく寄与すると同時に、参加した本校生徒の科学的素養を高め、指導力の向上を図ることが出来た。
- ・SS講演会は、1, 2年生全員と、3年生希望者対象。学習や進路に対する意識を高め、仮説を立て議論により結論を得る方策について学ぶことができた。

○実施上の課題と今後の取組

- ・大学見学や研究施設の見学、外部講師を招いてのSS講義を充実させることが出来たが、回数や分野などともとも行われている進路行事とのバランスをとることが課題となる。
- ・SS課題研究が実践的に始まった。今後疑問点、研究方法、データの処理など、大学や研究機関と連携して進めて行く。
- ・評価法の検討をさらに進め、本校の実践に対してフィードバックを行い、研究開発のさらなる充実を図る
- ・スーパーサイエンスハイスクールの行事に希望参加する際、運動部の生徒が参加しやすい体制やしきみを検討し、より多くの生徒の科学的素養を深める機会を増やす取り組みを進める。

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	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)
1 生徒の変化	
(1) 全校生徒対象の事業と生徒の変化	
・SS講義、SS講演会(詳細や評価は報告書P20~P29)	
<p>大学、研究機関等より講師を招いて講義・講演をしていただくことで、生徒の科学的素養を高め、理数科に所属する生徒の啓発や進路選択の一助とすることができた。講義の中の演示実験を見て、講義後に自分で調べて学習したいという生徒が見られた。生徒は自分の知らない分野について説明を受けることで興味関心を広げ、理学部と工学部の違いや、それぞれの分野について知り、大学で学ぶ分野を選択する際の参考にしている。基礎生物学研究所の研究員の講義では、メダカの研究についての講義に加え、研究者の生活や研究者への道についてお話していただき、生徒の進路に対する意識を向上させることが出来た。SS講演会では学習や、修士論文の研究について、さらに仮説や議論の大切さの説明があった。これにより仮説を立てて議論により結論を得る方策について学び、学習や進路に対する意識を高めた。</p>	
・大学、研究機関見学・講義(詳細や評価は報告書P30~P35)	
<p>筑波大学、群馬大学、千葉大学、宇都宮大学、埼玉大学で講義、実験実習、見学等を行った。大学の先生による講義を受けることで、高等学校で学ぶ範囲の先にある内容に触れ、また、大学で学ぶということについてお話をいただくことで進路意識を高め、興味関心を喚起し科学的素養を高められた。さらに、充実した施設を見学することで、進学へのモチベーションをあげることが出来た。宇都宮大学では、2日間にわたり、アルビノのメダカについてDNAに関する実験を行ってアルビノの原因を考察したり、埼玉県内に生息するメダカの系統を調べるなど、今後の課題研究に直接つながる実験の指導をして頂いた。埼玉大学では、ELISA法によるチロキシン濃度の測定について2日間にわたり指導していただいた。生物部では甲状腺ホルモン攪乱物質のメダカの幼魚に対する影響の研究を進めているが、この指導により、研究が発展させられる。いずれの行事も生徒の満足度は大変高く、探究心を向上させている。</p>	
(2) 理数科、理数系部活動の生徒に対する事業と生徒の変化	
・SS課題研究・SSフィールドワーク(詳細や評価は報告書P36,37,40,41)	
<p>SS課題研究では、比企丘陵をコンセプトに理科の各分野に分かれて、フィールドワークを通して調査研究を行った。その成果を発表会において、プレゼンテーションソフトを用いて説明した。</p>	
<p>理数系部活動においては、地学部が高校生によるサイエンスフェアにおいて、ポスター発表を行った。ここでは、大学の先生等に評価をしていただき、研究を進める方法をアドバイスしていただいた。</p>	
<p>生物部は高校生バイオサミットに参加し、研究成果を発表した。「メダカの性比に偏りが生じたのはなぜか」が、山形県教育委員会教育長賞と審査員特別賞、「テトラプロモビスフェノールAとコンピューター基板抽出液のメダカの甲状腺への影響」が優秀賞に選ばれた。農業環境技術研究所では、本校と研究所の方が相互に研究を発表し、研究についての質問をしたりアドバイスをしていただいた。生徒の質問が多く、時間をオーバーしての充実した内容となった。</p>	
<p>さらに生物部の「アルビノメダカの2系統の原因遺伝子の同定とトランスポゾンT o 1 1の転移頻度」が、第56回日本学生科学賞の内閣総理大臣賞、「Cr集積性植物の簡便なスクリーニング法とCrとCdのマルチ超集積性植物の選別」が、第10回高校生科学技術チャレンジのアジレント・テクノロジー賞を受賞した。</p>	
<p>地学部は、SSフィールドワークの一環として大島の三原山の調査観察を行った。事前学習で大島の地質学的な歴史を調べ、現地の割れ目噴火口、古期火山、溶岩流の調査にのぞんだ。これにより火山と海の関係について観察し、学校周辺の研究を進めるうえでも参考になった。</p>	
・国際交流、英語プレゼンテーション講座(詳細や評価は報告書P42~P43)	

21世紀の中高生による国際科学技術フォーラムに参加し、研究成果を英語で発表、さらに各国の高校生と英語でコミュニケーションをとり、科学技術に対する考えを深めた。これにより、生徒は今後英語力の向上を目指す意欲を示すと共に、多くの刺激を受けた行事となった。

また、外部講師を招いて、英語プレゼンテーション講座を実施した。

本校教員による講座では、架空の商品を英語によりプレゼンする内容で行った。作った台本は英語の教員がチェックし、全員が英語で発表した。内容に強い関心を持ち、活発に意見を出し取り組んだ。

・小中学生対象科学振興行事(詳細や評価は報告書P38～P39)

夏休み親子理科教室では、理数系部活動の生徒が主に講師となり、東松山の小中学生に実験を体験してもらう取り組みを行った。理科の各分野に分かれて、顕微鏡、化学器具、液体窒素等を用いた実験を行った。参加した小中学生の満足度が高いのに加え、講師となった本校生徒は、指導する大変さと共に、子どもが楽しむ姿に喜びを見いだしている。さらに、説明の仕方についても上達しており、保護者の方からも感謝の言葉をいただいた。アンケート結果から、参加した本校生徒、保護者の満足度も著しく高かった。

理数科体験授業では中学生の関心がたいへん高く、授業と松山高校に強い関心を持ってもらえた。さらに実験補助に入った本校の生徒は、教えることで知識の再確認ができた。

松山高校科学展覧会では、この行事に対する参加した小学生の評価は大変高く、アドバイスしてもらったことを、さらに調べたいと意欲を持っていた。これらの行事により、科学振興における地域の拠点校としての役割を果たしていることが確認された。

2. 教員の変化 (P58アンケート結果参照)

課題研究について、大学の先生による指導を受けることにより、教員も研究を進める方策、機器の取り扱い等研修することができた。評価法について他校からの情報を生かし、改善を進めている。

学校としての姿勢は、取り組みについてはじめ理科ばかりが先行していたが、学校の教科全体として生徒にアプローチしていくよう進んでいる。アンケートでは、SSH事業内容の理解について進んでおり、事業を進める中で生徒の科学的興味関心、考える力や探究する態度、科学的知識、貢献できる人材の育成につながるかといった面について、すべての項目で少しずつであるが向上していると判断されている。

② 研究開発の課題

ア 学校設定科目と探求活動

SS科学探究、SS家庭など、SSを冠する科目で、研究機関や大学から講師を招いて講義をしていたり、本校教員による教材の研究を進めてきた。理数科生徒が2年生で進める科目について、講義の検討、教材の研究を進めたい。また、SS科学探究では後期より分野ごとに分かれて課題研究を始めた。比企丘陵をテーマに進めているが、より細かなテーマ設定・研究を進めることが課題となっている。

イ 国際性の育成

計画していたオランダナイメーヘン市との交流が中止となった。今年度は「21世紀の中高生による国際科学技術フォーラム」への参加や、英語プレゼンテーション講座、日常の授業において進めてきたが、交流相手を探すことが急務となっている。

ウ 研究成果の発信、地域連携の活性化

小中学生対象科学振興事業では、のべ252名を対象に進められた。さらに地域の科学振興を進めるために、松山高校科学展覧会の充実や、体験授業の教材研究等を進めたい。研究発表会等を通じて、研究機関や他校との交流をさらに進め、課題研究、理数系部活動の活動を活性化させたい。

エ 評価法の開発

本校のSSH事業に対する評価、生徒課題研究に対する評価基準等を作成し、評価を進めている。これらの評価法を検証し、改善を進める。