

平成20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			
「生命科学コース」の導入から出発する女性の科学技術分野での活躍を支援できる 女子校での教育モデルの構築			
② 研究開発の概要			
<p>本研究は、平成18年度から設定している「生命科学コース」を中心に次の5項目を研究のテーマとして、女子の理系進学を支援し、将来、科学技術分野で活躍できる国際的な人材を育成する女子教育システムを構築し、女子校のモデルケースとしての実践を社会に発信することを目標とする。</p> <p>研究開発3年目となる平成20年度は「国際性の向上」を研究テーマに加え、英語運用能力・表現力と国際的視野を備えた生徒を育成する教育内容の充実をめざす。また、理系分野における女子の「興味・関心」を向上させる段階から、「応用力・独創性」「問題発見・解決力」を向上させる段階へと進むために、「課題研究」「体験型実習」の指導方法を工夫し、生徒の主體的な取り組みを促す。</p> <p>(1) 女性の科学技術分野での活躍を支援できる教育課程、教育内容の開発 (2) 「生命」を科学的に捉える視点の育成 (3) 女性の積極的に学ぶ姿勢とリーダーシップを育てる教材と指導法の開発 (4) 国際的な科学技術系人材の育成をめざした教育内容の開発 (5) 大学や研究機関と連携した教育体制の構築</p>			
③ 平成20年度実施規模			
<p>本校では、平成18年度から普通科に入学時点から2つのコースを設定している。「生命科学コース」（1クラス）は、1年次から理系分野への進学をめざした教育課程となっている。「文理コース」（4クラス）は、2年次から文系・理系分野の科目を選択する教育課程となっている。</p> <p>本研究は、「生命科学コース」の生徒を主たる対象として、「文理コース」を含む全校生徒を対象に実施する。平成20年度の理数系の生徒数は第2学年41名、第3学年35名。</p>			
④ 研究開発内容			
○研究計画 上記の研究テーマ(1)～(5)に関連する実践内容は次の通りである。			
学校設定科目	研究テーマ	対象生徒	年次計画
「生命科学基礎」	(1) (5)	生命科学コース1年	18年度から実施
「生命科学課題研究」	(1) (5)	生命科学コース2年	19年度から実施
「生命」	(2) (4) (5)	生命科学コース2年	18年度から前倒し実施
「数理科学課題研究」	(1) (5)	文理コース2年	19年度から実施
「発展科目」	(1) (2) (5)	文理コース2年	18年度から前倒し実施
「実践英語」	(4)	生命科学コース1～3年	18年度から実施
体験型実習			
「生命科学実習」	(1) (3) (5)	生命科学コース1～2年	18年度から実施
「野外実習」	(2) (3) (5)	生命科学コース1年	18年度から実施
「研修旅行」（沖縄・北海道）	(2) (3) (5)	生命科学・文理コース2年	18年度から前倒し実施
「海外研修」（ボルネオ）	(3) (4) (5)	生命科学・文理コース1～2年	18年度から実施
「女性研究者講演・講義」	(3) (5)	生命科学・文理コース	18年度から実施
「学会等発表」	(1) (3)	生命科学・文理コース	19年度から実施
「生物部」「科学部」	(2) (3)	生命科学・文理コース	18年度から実施

研究年次ごとの研究事項・実践内容は次の通りである。

	1 年生	2 年生	3 年生
1 年次	生命科学・文理コース1 期生	2 年生からの生命科学クラスを設置	
	生命科学・文理の2 コース体制の初年度である。コースの特徴づくり、運営について検討する。1 年生を対象とした学校設定科目・体験型実習を試行する。2 年生については移行期の生命科学クラスを対象に、学校設定科目・体験型実習の一部を試行する。		
2 年次	生命科学・文理コース2 期生	生命科学・文理コース1 期生	生命科学クラス
	2 コース体制の2 年目である。1 年生に対しては第1 年次の試行を検証・評価し、改善した内容を実施する。2 年生に対しては前年度の移行期クラスで前倒し試行した取り組みについては検証・評価し、改善した内容を実施する。2 年生の課題研究を開始し、学会等発表会へも参加し発表の機会を設ける。		
3 年次 平成20 年度	生命科学・文理コース3 期生 「生命科学基礎」「実践英語」 「生命科学実習」「野外実習」 「海外研修」の充実 「女性研究者講演・講義」実施 生物部・科学部の活動支援 SSH事業発表会・公開授業実施	生命科学・文理コース2 期生 「生命科学課題研究」「数理科学課題研究」 「生命」「発展科目」「実践英語」の充実 英語プレゼンテーション指導の実施 「研修旅行」「海外研修」の充実 学会等発表会への参加 「女性研究者講演・講義」実施 生物部・科学部の活動支援 SSH事業発表会・公開授業実施	コース制1 期生 「課題研究」 発表 「実践英語」 の充実 進路選択の 支援 SSH事業発表 会実施
	2 コース体制の3 年目である。より充実した教育活動を展開する。1 年生・2 年生に対しては、第2 年次の取り組みを検証・評価し、改善した内容を実施する。3 年生については前年度の3 年生とも比較をし、2 コース体制の1 期生として卒業後の進路にどのような成果があったかを検証し、カリキュラムの有効性を分析する。 さらに、研究テーマとして「国際的な科学技術系人材の育成をめざした教育内容の開発」を加え、英語運用能力・表現力と国際的視野の育成を目標とした取り組みも充実させる。		
4 年次	生命科学・文理コース4 期生	生命科学・文理コース3 期生	コース制2 期生
	2 コース制による3 年間を検証し、さらなる充実・発展を図る。生命科学コース、文理コースのそれぞれの特徴づくり、運営について問題点を抽出し改善を図る。また、文理コース対象の「物質科学課題研究」を新設するとともに、研究成果の普及による科学技術分野での女子生徒のキャリア形成支援をめざす取り組みも強化する。さらに、昨年度の卒業生（主として生命科学コース1 期生）について追跡調査を行う。		
5 年次	生命科学・文理コース5 期生	生命科学・文理コース4 期生	コース制3 期生
	研究の最終年度として、これまでの研究成果をまとめ、成果を普及するとともに、さらなる継続・発展を図る。また、引き続き卒業生の追跡調査を行い、高校3 年間のカリキュラムの有効性を分析する。		

○教育課程上の特例等特記すべき事項

生命科学コースの1 年次では情報A（1 単位）の代わりに「生命科学基礎」を設定。2 年次では情報A（1 単位）と保健（1 単位）の代わりに「生命科学課題研究」を設定。

また、総合的な学習の時間として生命科学コースの2 年次では学校設定科目「生命」（2 単位）、文理コースの2 年次では学校設定科目「発展科目」及び「数理科学課題研究」（2 単位）を設定。外国語として生命科学コースの1～3 年次に学校設定科目「実践英語」（各1 単位）を設定。

○平成20年度の教育課程の内容

生命科学コース			文理コース		
1年	理科	「生命科学基礎」(1単位)実施			
	外国語	「実践英語」(1単位)実施			
2年	生物Ⅰ・Ⅱ	内容の高度化(4単位)	2年	総合	「数理科学課題研究」 (2単位)実施 「発展科目」(2単位) 実施
	理科	「生命科学課題研究」(2単位)実施			
	外国語	「実践英語」(1単位)実施			
	総合	「生命」(2単位)実施			
3年	外国語	「実践英語」(1単位)実施			

○具体的な研究事項・活動内容

研究テーマ(1) 女性の科学技術分野での活躍を支援できる教育課程、教育内容の開発

①学校設定科目「**生命科学基礎**」(「生命科学コース」1年生、1単位)

「情報」の内容を発展させ、課題科学研究に必要な基礎的な知識・技術・考え方を学ぶことを目的として設定。また3学期には、2年次の課題研究に関連した研究者による講義を実施。

②学校設定科目「**生命科学課題研究**」(「生命科学コース」2年生、2単位)

課題科学研究に取り組むことによって、探究力・問題解決能力・創造性を育成することを目的として設定。「発生生物学」「生物工学」「時間生物学」「環境科学」の分野で研究課題を設定し取り組んだ。研究成果を説明する能力を向上させるために、発表の機会も設定した。

③学校設定科目「**数理科学課題研究**」(「文理コース」2年生、2単位)

連携する大学・研究機関等の協力も得ながら、磁石についての研究・実験を通して、自然界のなかにある法則を見つけ、それによって現象の本質を理解することをめざした。

④体験型実習「**生命科学実習**」(「生命科学コース」1・2年生、土曜日等に実施)

- a. 福山大学生命工学部の実験設備を利用した生命科学分野の実験実習を年3回実施した。
- b. 岡山理科大学理学部での分子生物学実験や臨床検査実習等を年2回実施した。

研究テーマ(2) 「生命」を科学的に捉える視点の育成

⑤学校設定科目「**生命**」(「生命科学コース」2年生、2単位)

「生命」を生物学・自然保護・医学などのいろいろな側面から考えていくための材料を提供する授業を実施。最近の医学や生物工学の進歩、自然環境破壊などのテーマについて、研究者や在野で活躍する社会人の様々な話を聞きながら、総合的に「生命」について考えさせた。

⑥学校設定科目「**発展科目**」(「文理コース」2年生、2単位)

川崎医療福祉大学との連携講座を、医療福祉分野に関心を持つ生徒を対象に設定。一年間継続した講義・実習により、学習意欲の向上、進路意識の明確化、幅広い学力の向上をめざした。

研究テーマ(3) 女性の積極的に学ぶ姿勢とリーダーシップを育てる教材と指導法の開発

⑦体験型実習「**野外実習**」(「生命科学コース」1年生、7月下旬に実施)

感受性の高い高校時代に、科学的な自然の理解や「生命」に対する畏敬の念を育てるために、宿泊を伴う野外実習を設定。鳥取大学フィールドサイエンスセンター教育研究林(蒜山)の施設を利用して基礎的な知識から、研究レベルの自然観察の手法までを学ぶ宿泊実習を行った。

⑧体験型実習「**研修旅行**」(「生命科学・文理コース」2年生、10月上旬に実施)

自然の豊かな地域で、環境調査等の実習、研究者の指導を盛り込んだ研修を実施した。研修地は、生命科学コースの生徒を対象にした沖縄県西表島と、文理コースの生徒を対象にした北海道東部である。

⑨「**女性研究者講演・講義**」(「生命科学・文理コース」1・2年生、10月～11月に実施)

岡山理科大学の女子学生が本校で生物・化学の実験を指導した。また、広島大学と日本女子大学の女性研究者・女子学生による化学分野と物理分野の講義・実習を行った。

研究テーマ(4) 国際的な科学技術系人材の育成をめざした教育内容の開発

⑩学校設定科目「**実践英語**」（「生命科学コース」1～3年生、各1単位）

個々の生徒のレベルに合わせた英文の多読という手法を採用した授業を展開した。科学論文からの情報収集力や、国際社会で必要となる英語力の養成をめざした。また、英語によるプレゼンテーション能力の向上をめざした「科学英語」の研究授業も実施した。

⑪体験型実習「**海外研修**」（「生命科学・文理コース」1・2年生、3月下旬～4月初旬に実施）

マレーシア国立サバ大学と連携し、マレーシアのボルネオ島（サバ州を中心とした地域）を研修地として環境学習と国際理解をテーマとした海外研修を実施した。サバ大学で生物学関連の英語による講義を受講、本校生徒の課題研究を英語で発表、現地の高校との交流、熱帯雨林の自然環境での直接体験をともなった生物学の学習などを盛り込んだ。

研究テーマ(5) 大学や研究機関と連携した教育体制の構築

上記①～⑪の実践において連携した主な大学・研究機関等は次の通り。

①②岡山大学、広島大学、鳥取大学、福山大学、川崎医科大学、JT生命誌研究館 ③岡山大学、ノートルダム清心女子大学、岡山光量子科学研究所 ④川崎医療福祉大学 ⑤福山大学、岡山理科大学 ⑥東京歯科大学、愛知学泉大学、大阪府立大学、神戸薬科大学、広島大学、山口大学、倉敷市立短期大学、川崎医療福祉大学、岡山中央病院、重井医学研究所附属病院、やまね動物病院、さんかく岡山 ⑦鳥取大学 ⑧西表野生生物保護センター、琉球大学 ⑨岡山理科大学、広島大学、日本女子大学 ⑩理化学研究所神戸研究所 ⑪マレーシア国立サバ大学

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1)理系分野への理解、興味・関心の向上：SSH一期生である3年生の意識調査では、科学技術への興味・関心や理科実験・観察への興味が向上したという回答が100%となった。1・2年生についても学んだことを応用することへの興味の向上を認める割合が64%から71%に増加した。

(2)探究心、問題解決力、論理的思考力、表現力、独創性の向上：3年間のSSHへの参加により探究力・問題解決能力・創造性が向上したという3年生の回答が78～94%を占めた。1・2年生についても考える力・独創性の向上を認める割合が昨年度よりも5%以上増加した。1年生を対象に実施したPISA抜粋問題の正答率は、本校生徒全体の数学的・科学的リテラシーが全国の女子平均と比較して高く、SSH主対象生徒においてより顕著であることを示した。

(3)国際性・英語力の向上：3年間のSSHへの参加により国際性の向上を認める3年生が82%となった。3年間の「実践英語」による速読力の向上もみられた。ボルネオ海外研修参加者には、生態系・自然環境保護への関心と英語による講義理解力・コミュニケーション力の向上に一定の成果があった。

(4)学習や進路意識への影響：3年間のSSHへの参加により自主性・やる気・挑戦心、協調性・リーダーシップ、粘り強さが向上したと90%以上の3年生が認めている。SSHへの参加が希望進路に影響を与えたと回答した3年生は72%を占め、1・2年生についてもSSH参加が理系学部への進学に役立つと回答した割合が昨年度よりも10%以上増加した。女性研究者による実験指導や講義を受けた生徒の多くが進路や将来の参考になったと回答し、ロールモデルとしての効果が示された。

○実施上の課題と今後の取組

研究開発4年目を迎え、学校設定科目の内容改善、科学英語の充実により3年間の教育課程の見直しをすすめる。文理コースに「物質科学課題研究」を新設し、SSH主対象生徒の拡大を図る。また、科学技術分野でのキャリア意識育成の視点に立った大学等との連携教育を強化する。

さらに、3年間SSH校として取り組んできた成果を普及するための新たな研究テーマとして「研究成果の地域への普及による科学技術分野での女子生徒のキャリア形成支援」を設定し、地域の特に女子生徒の理数学習及び理系キャリア形成を支援していきたい。このような取り組みによって、女子の理系進路実現に向けた教員・保護者の理解、地域社会の意識改革の促進に貢献できると考えている。

平成20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は報告書本文の第3章・第4章に記載)

(1) 生徒の変容

1. 理系分野への理解、興味・関心の向上：SSH主対象生徒の意識調査の結果では、SSH一期生である3年生の100%が科学技術に関する興味・関心・意欲の向上を認め、未知の事柄への興味や理科実験・観測・観察への興味が向上したと感じている。また、昨年度までの問題点として、応用力が向上したと自己分析している生徒が多くはないことがあったが、1・2年生について昨年度と今年度を比較すると、学んだことを応用することへの興味の向上を認める割合が64%から71%に増加した。

2. 探究心、問題解決力、論理的思考力、表現力、独創性の向上：昨年度までの課題として独創性や問題解決力の向上が求められていた。今年度の生徒意識調査の結果では3年間のSSHへの参加により、探究心について94%、問題解決力について83%、考える力（洞察力・発想力・論理力）について89%、成果を発表し伝える力について89%、独創性について78%のSSH一期生である3年生が向上を認めている。また、1・2年生について昨年度と今年度を比較すると、考える力の向上を認める割合が79%から86%に、独創性の向上を認める割合が60%から65%に増加している。

1年生を対象に実施したPISAテスト抜粋問題の正答率は、数学的リテラシーの問題については文理コース66.6%、生命科学コース83.3%、日本女子平均59.0%、科学的リテラシーの問題については文理コース67.1%、生命科学コース76.2%、日本女子平均56.7%となり、本校生徒全体の数学的・科学的リテラシーは比較的高く、SSH主対象生徒においてより顕著であることが示された。

3. 国際性・英語力の向上：昨年度までのSSH意識調査ではSSH活動が国際性の向上に効果があると感じている生徒があまり増えていないという課題があった。今年度の意識調査の結果では3年間のSSHへの参加により、国際性（英語による表現力、国際感覚）の向上を82%のSSH一期生である3年生が認めている。学校設定科目「実践英語」を3年間受講した生徒のWPM（1分間に英文を読める語数）の平均値は履修開始時46.9から3年間経過時75.8となり、速読力の向上が示された。また、ボルネオ海外研修参加者の5段階評価（最高が5）の平均値は、英語コミュニケーション力向上が3.8、自然環境への知的理解向上が4.6、熱帯の自然環境体感への満足度が4.7となり、生態系・自然環境保護への関心と英語による講義理解力・コミュニケーション力の向上に一定の成果がみられた。

4. 学習や進路意識への影響：意識調査の結果では、SSH一期生である3年生の88%が科学技術に関する学習意欲の向上を認めている。3年間のSSHへの参加により、自主性・やる気・挑戦心について94%、協調性・リーダーシップについて100%、粘り強く取り組む姿勢について94%の3年生が向上を認めている。1・2年生を対象に実施している学習に関するアンケートの結果では、SSH主対象2年生の6段階自己評価（最高が6、中央値が3.5）の1年7月時から2年2月時への平均値の変化は、「学習したいことが見つまっている」が4.1から4.9に、「学習の面白さが分かる」が3.8から4.3に上昇し、学習意欲の向上がみられた。

SSH参加の経験が希望進路の選択に影響を与えたと回答した3年生は72%を占め、その内、外部講師による講義について100%、大学での実験実習について92%、課題研究発表について84%の3年生が進路選択への影響を認めている。また、1・2年生について昨年度と今年度を比較すると、SSH参加が理系学部への進学に役立つと回答した割合が66%から77%に増加している。女子学生による実験指導については80%の受講生徒が、女性研究者の講義については94%の受講生徒が進路や将来の参考になったと回答し、女性のロールモデルとして進路意識の向上を促したことが示された。

(2) 保護者・教員の変容

3年間SSHに参加した生徒の保護者対象意識調査によれば、科学技術に関する興味・関心・意欲の向上については100%、科学技術に関する学習意欲の向上については92%の保護者が子どもへのSSHの効果認め、77%の保護者が子どもの理系学部への進学や大学進学後の志望分野探しにSSH参加が役立ったと回答し、92%の保護者が学校の教育活動の充実や活性化にSSH事業実施が役立つと考えている。1・2年SSH主対象生徒の保護者について昨年度と今年度を比較すると、科学技術に関する興味・関心・意欲の向上へのSSHの効果認める割合は87%から95%に、科学技術に関する学習意欲の向上へのSSHの効果認める割合は82%から88%に増加している。

教員対象の調査結果によれば、SSHの効果・影響を認める割合について昨年度と今年度を比較すると、理系への進学意欲の向上への効果を積極的に認める割合は78%から83%に、将来の理系人材の育成に役立つと積極的に認める割合は64%から83%に増加している。また、教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施など学校運営の改善に効果があると認める割合は53%から70%に、学校の活性化に有効であると認める割合は75%から83%に増加しており、3年間のSSH事業の成果が教員全体にも理解され共有されるようになってきたと言える。

(3) 学校の変容

昨年度までの課題としてSSH活動による教員間の協力関係拡充とSSH研究成果の発信・普及を充実させることが求められていた。今年度はSSH研究成果発表会を全校的な取り組みに発展させ、併設中学校も含む全生徒が参加し、地域の教育関係者や他校の生徒にも研究授業を公開する形で開催した。発表会参加者へのアンケート結果では来校者から高い評価を受け、本校生徒も、これから進路を考える中学生・高校1年生に積極的な評価が多く見られた。また、本校教員のSSH活動への関わりについて昨年度と今年度を比較すると、SSHの運営に関わった教員の割合が14%から57%に増加している。SSH事業が学校全体に広がり、改革の原動力になりつつあると言える。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は報告書本文の第4章に記載)

(1) 課題と改善策

1. 学校設定科目の内容改善：SSH一期生である3年生対象の意識調査では、学校設定科目「生命科学基礎」をある程度満足と回答した割合が69%にとどまった。他の学校設定科目も含め、年間指導内容の改善をすすめていく。また、教育課程の編成を見直し、改善すべき点を検討していく。

2. 科学英語の充実：1・2年生対象の意識調査では、SSH参加による国際性の向上を認める割合が44%にとどまった。学校設定科目「実践英語」との関連を図りながら、科学英語特有の表現を学び英語によるプレゼンテーション能力向上をめざす取り組みを強化する。

3. SSH主対象生徒の拡大：SSH発表会アンケートでは、高校2年生SSH主対象以外のクラス生徒の肯定的な評価が他学年に比べ少なかった。文系の教育課程選択者も含めた幅広い生徒の理系分野への興味関心を高めるために、高校2年文理コース生徒対象に「物質科学課題研究」を平成21年度から新設し、科学実験や課題研究の面白さを実感できるような取り組みを開始する。

4. 科学技術分野でのキャリア形成支援：1・2年生対象の意識調査では、SSH参加が将来の志望職種探しに役立つと回答した割合が67%にとどまった。女性研究者講演・講義を充実させ、将来像を描けるように多様な理系分野のロールモデルを提示していく。また、キャリア意識育成の視点に立った大学等との連携教育を強化する。

(2) 今後の研究開発の方向性

女性の科学技術分野での国際的な活躍を支援できる教育モデルの構築をめざして3年間SSH校として取り組んできた成果を普及するために、平成21年度から新たな研究テーマとして「研究成果の地域への普及による科学技術分野での女子生徒のキャリア形成支援」を設定する。SSH発表会・講演会や研究授業を地域の学校の生徒・教育関係者に公開することにより、特に女子生徒の理数学習及び理系キャリア形成を支援していきたい。このような取り組みによって、女子の理系進路実現に向けた教員・保護者の理解、地域社会の意識改革の促進に貢献できると考えている。