

平成30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>立高から世界へ ～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～</p>	
② 研究開発の概要	
<p>本校の本物体験を重視した教養教育をベースに課題研究を実施し、理数情報科目と連携して探究メソッドを学びながら、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力等を育成するプログラム開発を行う。同時に論述力や表現力を育てる新たな英語科目を開発し、国際交流と合わせて発信力や国際性を育て、文理の垣根を超えて将来の科学技術社会で活躍するグローバル人材の育成を図る。具体的には、探究活動の基盤となる「SS 課題研究Ⅰ」と「SS 英語」を設置し、1 学年全員が文理に拘らないテーマで課題研究に取り組む。2・3 学年は理数教科を深く学ぶ SSH クラスで「SS 課題研究Ⅱ・Ⅲ」を進め、高大連携による探究活動や国際交流等を取り入れる。また、全校生徒を対象としたフィールドワークや実験実習などの SSH 企画を充実させるとともに、科学系部活動の研究の充実を図り、3 年間をかけて研究開発課題の達成を目指す。</p>	
③ 平成30年度実施規模	
<p>全日制課程（1 学年 8 クラス全 24 クラス規模）全生徒 960 名を対象とする。 採択 1 年目であり、新科目「SS 課題研究Ⅰ」と「SS 英語」は 1 学年 318 名を対象とする。 講演会やフィールドワーク、天体観望会などの SSH 企画は全校生徒 960 名を対象とする。 科学系部活動の生徒を対象に研究活動の支援をする。 （化学部 生物部 天文気象部 物理研究会 数学研究会 パソコン研究会 1・2 学年で約 80 名）</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>本校は創立 117 年の歴史と伝統を誇り、東京にありながら自然豊かで古い歴史と文化を有する多摩の地にあつて、「本物体験」を大切にしながら幅広い教養と全人的教育に重点を置く教育を行ってきた。今、変化の激しい時代を迎え、新たな資質・能力の育成が急務とされる流れを踏まえて、高度な科学技術社会で新たな価値を創造し、社会貢献できるリーダーの育成プログラムを開発する。そのため以下の仮説を立て、具体的には A～F の柱を置いて研究を進めた。</p> <p>【仮説】</p> <p>各教科での探究活動やフィールドワークなど、知的好奇心を刺激する本物体験を土台にして、課題研究を柱にした探究プログラムを開発することにより、課題発見力・探究力・問題解決能力・表現力を身に付け、科学的思考力を育てることができる。また、探究活動と連動して、英語で論理的に記述し、コミュニケーション力や発信する力の基礎を培う英語学習プログラムや国際交流の経験によって、国際性を高め、将来グローバルに活躍する科学技術人材を育成することができる。</p> <p>【具体的な柱】</p> <p>A 「SS 課題研究」を通して探究のメソッドを学ぶ過程で、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力等を育てる。情報や理数教科、「SS 英語」と連携させて進める。</p> <p>B 地域の自然や地理、歴史を生かしたフィールドワークや多様な実験実習、理数・文理融合型の探究活動を企画して知的好奇心を刺激し、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成する。</p> <p>C 大学、研究機関、地域などの多様な協力者と連携することで、探究活動の内容を深化させるとともに、協働力やコミュニケーション力を育成する。</p> <p>D Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「SS 英語」プログラムによって、探究力や論文を構成する力、英語で発信する力を育成し、課題研究が目指す力の伸長を促す。</p> <p>E 他国の学生との国際交流や、海外研修などを通して、国際性や、社会貢献を目指す意欲とコミュニケーション力や表現力を育てる。</p>	

F 科学系部の研究活動を充実させ、自然科学への興味関心が高い生徒の探究力を伸ばす。研究発表の場を通して、研究を深化させたり、地域の小・中学生に科学の普及や探究活動の支援を行うなどの活動を取り入れたりして、生徒の意欲や発信力を高める。

【3か年の計画】

課題研究を柱においた探究活動のプログラムを以下のように進め、同時に「Classi」や「eポートフォリオ」を活用するシステムの開発を図る。また、SSH企画の充実、科学系部の研究活動、大学や研究所との連携を進める。海外研修は、2年次から実施する。

1年次：1学年に「SS課題研究Ⅰ」（1単位）と「SS英語」（1単位）を設置し、「情報の科学」「理科基礎（生物・地学）」と連携させて探究活動を実施する。3月に成果報告会を行う。

海外研修の実地踏査と企画制作、2年次 SSH クラスの在り方とプログラムを検討する

2年次：2学年希望者による SSH クラスに「SS課題研究Ⅱ」（2単位）を設置し、「理科基礎（物理・化学）」や「数学Ⅱ・B」と連携させて科学的思考方法や探究の方法を深く学びながら探究活動を実施する。研究成果は外部で発表する。また、希望者にアメリカ海外研修を実施し、国際交流の機会を設定する。

1学年については、1年次の反省を基にプログラムの改善を進める。

3年次：3学年 SSH クラスは「SS課題研究Ⅲ」（2単位）で研究成果をまとめるとともに、理数科目における科学的思考を深化させ、進路の実現に向けた取り組みを図る。

2学年 SSH クラス以外のクラスについて、新科目「総合的な探究」（1単位）を設置し、1学年で学んだ探究力を土台にした探究活動を実施する。

2学年 SSH クラスと1学年については、2年次の反省を基にプログラムの改善を進める。最後に3年間のプログラム開発の成果を検証する。

【研究体制】

全職員が、探究学習班・国際理解教育班・外部連携班に所属し、全校体制で研究課題に取り組む。特に1学年「SS課題研究Ⅰ」については、職員の協議と共通理解が必要であり、研修の機会を設けながら充実させていく。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

1学年：学校設定教科スーパーサイエンスの科目として

学校設定科目「SS課題研究Ⅰ」（1単位）、「SS英語」（1単位）を設置する。

2学年：来年度に SSH クラス（2クラス選択生徒80名程度）を置き、

スーパーサイエンスの科目として 学校設定科目「SS課題研究Ⅱ」（2単位）を設置する。

3学年：再来年度に SSH クラス（2クラス選択生徒80名程度）を置き、

スーパーサイエンスの科目として 学校設定科目「SS課題研究Ⅲ」（2単位）を設置する。

○平成30年度の教育課程の内容

1学年は総合的な学習を「SS課題研究Ⅰ」（1単位）とし、土曜授業（年20回）の3・4限目に置いた。また、新たな学校設定科目「SS英語」（1単位）を設置し教育課程を改編した。

○具体的な研究事項・活動内容（前ページ研究計画のA～Fについて）

A：1学年「SS課題研究Ⅰ」

プログラムを進める中で、試行錯誤しながら探究の方法を身に付けることを重視する方針を打ち出しながら取り組んだ。1学期は探究活動の基本的なメソッドを学ぶことに重点を置き、研究テーマの検討を進めた。全員が文理に拘らないテーマを個々に決め、7月に研究計画書を作成した。また、「探究デイ」を設け、校外で野外調査や実験観察、博物館見学などを体験させた。2学期には、16のカテゴリーに分けた研究班で探究を進め、11月の中間発表で全員がポスター発表を行った。12～1月にワードによりレポートを作成、2月にA4用紙1枚の要綱を作成し、要綱集に仕上げた。最終的には3月のポスター発表に向かう形で、発表表現の場を段階的に体験しながら研究を深化させ、表現力・発信力の伸長を図った。レポートや要綱の作成については、情報科と連携して表現のスキルを学ぶ時間を取りながら進めた。ファイルのやり取りや、アンケート調査、ループリック評価に「Classi」を活用する方法を開発し、eポートフォリオでの記録方法を検討した。最終的な評価は3月の研究発表後に実施した。

B：フィールドワークや実験実習など、知的好奇心を刺激する様々な企画を計画するとともに、外部の講演会や研究発表会への参加を積極的に呼びかけた。1 学年 SS 課題探究 I に「校外探究デイ」を設定し、テーマ選びのきっかけや興味を持った分野の深化を図るようにした。

C：SSH 企画などで、東京農工大学や東京工業大学、一橋大学、東京外国語大学、東京大学などと連携した企画を積極的に計画した。また、連携先の開拓を進めた。

D：1 学年「SS 英語」では英語科教員と JET(英語ネイティブ教員)が連携して、新教材を開発し、英語教員と JET による授業を実施した。エッセイライティングやディベート、プレゼンテーションを行うプログラムなど、英語による表現力やコミュニケーション力を伸ばす活動を積み重ね、3 学期には課題研究の要旨を英文で作成し、全員がプレゼンテーションを行った。

E：来年度海外研修についてアメリカ西海岸での実地踏査を行い、プログラムを作成した。東京外語大学と連携し、留学生と交流する企画を実施した。

F：科学系部活動の研究活動を充実させ、外部発表の機会を増やした。市民講座等による科学普及の活動を充実させた。SSH 通信や HP により、SSH 及び科学普及の活動を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

・「SS 課題研究 I」では、1 学年全員が個々のテーマに沿って中間ポスターの作成と発表、レポートと要綱作成の段階を経て、最終ポスターの作成と発表に至った。大枠はほぼ計画通りに進み、個人差はあるが、それぞれが課題の決定や文献選び、調査方法の設定等に悩んで試行錯誤し、情報科の協力を得て表現の方法を学びながら、成果をまとめた。興味関心に応じた自由なテーマ設定により研究対象が拡大したため、約 20 名の生徒を支援した担当者は個々の支援に苦労したが、後半には担当者以外の教員アドバイザーを設置し、全校による指導体制を図った。生徒アンケートからは、幅広い研究対象から多様性を学び、仲間がプレゼンする姿に刺激を受け、切磋琢磨する場となったことがうかがえた。3 月の発表会では全員がポスター発表をする他、代表者による口頭発表（要旨については英語による発表）を行う。1 月に作成した要綱を冊子にまとめた要綱集は、3 月発表時の研究成果に比較すると内容も表現も未熟なものが多いが、これをクリティカルシンキングの材料とし、次年度に 1・2 学年で行う成果発表会で生かせるように活用する予定である。

・「SS 英語」では科学分野の教材を使用し、JET(英語ネイティブ教員)と英語科教員が連携して、エッセイライティングやディベート、プレゼンテーションを行うプログラムを開発した。最後に全員が課題研究の要旨を英文で作成し、暗唱する発表の場を作り、表現力を伸ばす活動となった。

・科学系部活の研究は学会等での外部発表が増え(13 回)、全国 SSH 生徒研究発表会で奨励賞、都高文祭で優秀賞を受賞する成果があった。SSH 企画は多様な企画を用意し、多くの生徒が参加した。

・SSH 通信や HP で活動報告やアンケート、企画のお知らせなどを掲載し、SSH に関する普及活動を充実させることができた。天文教室や化学実験教室等で地域への科学普及を実施した。

○実施上の課題と今後の取組

今年度は、新規の企画を開発、遂行するのに精一杯でアンケートなどの評価が十分ではなかった。アンケートの形式やループリックの検討も含め今後の課題である。課題研究については、これまでのグループによる生物課題研究から文理に拘らないテーマの個人研究となり、先行研究が無い中、多様なテーマに応じた仮説の立て方や研究方法、特に文系分野のテーマの立て方や研究形態について明確な提示が難しかった。担当者 16 名の研究に関する考え方も様々なため、話し合いを重ね、試行錯誤しながら計画遂行する大変さがあった。来年度はこれらの反省を基により計画的な進行を図りたい。また、情報科や理数科目、SSH 英語との連携、評価の問題、支援する人員と時間の不足、調査に使う IT 機器や通信環境の問題など課題は多々あるが、特に指導体制の充実について、多忙な中全校体制をどう整えていくかが課題である。また、情報理数科目以外の教科についても、探究的な取組みに関する情報を交換し有機的な連携を目指したい。最終的な評価は 3 月の発表後に行う。次年度は新設する SSH クラスで課題研究 II がスタートし、理数教員 8 名が関わる。理数教科や SSH 企画、科学系部活動の研究指導との連携をふまえた新たなプログラムの開発、初の海外研修に向けた取組み、TA や外部指導者との協力、高大連携の強化など、新たな課題に取り組む。