

平成 18 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	科学に対しての高い興味・関心を持たせ、「科学大好き人間」を育成するとともに、「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための科学的思考力を高めるカリキュラムや教材、指導法の研究開発。
② 研究開発の概要	「科学大好き人間の育成」を目指し、研究者等による講演会、自然科学体験学習等を実施し、理科の学校設定科目「自然科学概論Ⅰ」の設定及び「白百合セミナー」等の研究並びに「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」のための科目「数理科学」、「スーパーチャレンジサイエンス（SCS）」、「サイエンスイングリッシュ」等の実施、及び「サイエンスラボ」を大学・研究機関・海外の高校等との連携により行うことで科学的素養に優れ、国際感覚を身につけた女性科学者・研究者の基盤づくりを行う。
③ 平成 18 年度実施規模	「白百合セミナー」は、全学年・全クラスを対象に実施した。 「自然科学概論Ⅰ」は、1 年生全クラスを対象に実施した。 「サイエンスラボ」は、科学系部活動部員を対象に実施した。
④ 研究開発内容	○研究計画 〔第 1 年次〕 （1）SSH についてのオリエンテーション及び広報活動 ・SSH 用パンフレットの作成 ・入学式(4/7)、PTA 総会(5/13)、中学校向け説明会(7 月上旬 3 ブロック)、学校説明会(7/29)、高校入試説明会(10/中旬) （2）科学系部活動参加生徒募集（4 月） （3）「白百合セミナーⅠ、Ⅱ、Ⅲ」の教材開発・準備（環境学を中心に研究） （4）「自然科学概論Ⅰ」の授業を 1 学年で開始（4 月より） ・実施計画(実験計画・講演会(サイエンスクチャー)・白百合セミナーとの連携) ・自然科学体験学習(1 学年希望者(白百合セミナーの中の体験活動) 8/1(火)～8/3(木) 2 泊 3 日 裏磐梯方面 （5）科学系部活動のサイエンスラボ（8 月） ・大学・研究機関での研究体験活動(茨城大、筑波大、お茶の水女子大等を予定) ・地学部の国際天文学会発表 8/20(日)～8/25(金) 4 泊 6 日 プラハ・ロンドン （6）高大接続のための大学との研究（5 月より） ・SSH 高大接続委員会の立ち上げ(茨城大理学部・6 月) （7）数理科学Ⅰ・Ⅱの授業の研究開発 （8）サイエンスイングリッシュの研究開発 （9）自然科学概論Ⅱの研究開発 （10）SCSⅠ、Ⅱの準備

(11) 運営指導委員会設置, 活動

(7/14, 10/18, 2/23の3回)

(12) SSH研究成果報告会(2月22日(木) 茨城県立図書館)

〔第2年次～第5年次〕

(1) SSHについてのオリエンテーション(4月)

(2) 科学系部活動参加生徒募集(4月)

(3) 総合的学習の時間「白百合セミナー」の実施と開発研究(4月より)

(4) サイエンスレクチャーの講師と演題決め実施(6月より)

(5) 数理科学Ⅰ・Ⅱの授業(4月より)

(6) 自然科学概論Ⅱ授業(4月より)

(7) 高大接続のための大学との研究(4月より)

(8) SCSⅠの実施(SSクラス2年次より)

(9) SCSⅡの実施(SSクラス3年次より)

(10) 海外の高校との連携(2年次より)

(11) 運営指導委員会による評価, 活動内容の見直し

(12) SSH取り組みの地域社会, 学校への発信

○教育課程上の特例等特記すべき事項

「自然科学概論Ⅰ」

理科総合A, 理科総合Bの内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし, 実験・観察, 自然体験等を行い, 「科学大好き人間」として自然を総合的に見, 問題解決能力を持った生徒を育成する。

○平成18年度の教育課程の内容

「白百合セミナー」

総合的な学習の時間に, 科学的素養や科学的思考力を高めるための研究開発を全生徒対象に行う。環境科学を中心に展開し, 最先端の科学技術等に関わる講義・講演会等を通して生徒の科学的素養, 科学的思考力を高めるプログラムを各教科の内容を横断的に取り込んだ授業の研究開発を行う。

「自然科学概論Ⅰ」

理科総合A, 理科総合Bの内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験・観察, 自然体験等を行い, 「科学大好き人間」として自然を総合的に見, 問題解決能力を持った生徒を育成する。

○具体的な研究事項・活動内容

「白百合セミナー」

総合的な学習の時間に, 科学的素養や科学的思考力を高めるための研究開発を全生徒対象に行う。環境科学を中心に展開し, 最先端の科学技術等に関わる講義・講演会等を通して生徒の科学的素養, 科学的思考力を高めるプログラムを各教科の内容を横断的に取り込んだ授業の研究開発を行う。

「自然科学概論Ⅰ」

理科総合A、理科総合Bの内容に加えて科学に関する興味・関心が深まるようテーマを「地球の誕生から現在・未来へ」とし実験・観察、自然体験等を行うことによって、「科学大好き人間」を育成する。

「サイエンスラボ」

科学系部活動部員の生徒が大学等(茨城大学、筑波大学、お茶の水女子大学等)、研究機関等(筑波研究学園都市研究所、日本原子力研究所、ひたちなか・東海地区日立製作所関連企業、日立研究所等)に赴き、研究機関の先端科学施設等を活用し、指導助言を受け、研究体験を通して研究手法を学ばせる。また、海外の高校との交流及び国内外の学会等で研究の成果を発表し、国際感覚を持った研究者の基盤づくりを行う。

「研究会・交流会等への参加」

特色あるカリキュラムや教材、指導法の研究開発の成果についての発表会の実施、他のSSH校等との交流会等への参加及び地域への広報活動を行う。

「SSH高大接続委員会」

茨城大学理学部等と科学的に秀でた生徒に対して継続的な課題研究のあり方、入試選抜方法等について共同研究する。

「運営指導委員会」

委員を委嘱し、本校のSSH事業の進め方に指導及び助言をいただき、事業の評価を得る。

「評価及び報告書のまとめ」

研究開発課題の内容・方法等の研究成果を評価し、実施報告書を作成し各関係教育機関や地域社会等への公表・還元を図る。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

「白百合セミナー」

自然科学体験学習、女性研究者による講演会、自然科学体験学習の発表会、国語科や公民科の協力による環境問題に関する「課題図書」読後の小論文演習などを実施した。また次年度実施のオーストラリア修学旅行の中で「グレートバリアリーフ等における水生植物の環境について」など海外における環境問題についても取り上げることが出来た。2学年コース選択では、理系希望者が例年より大幅な増加となった。更に理系希望者における物理選択(生物との選択)希望者の数も例年より多くなっている。これらは科学への興味・関心の喚起を4月から「白百合セミナー」の中で行ってきた成果である。

「自然科学概論Ⅰ」

仮説①中学校理科との関連を考慮し、日常生活と関係した教材を開発により、科学大好き人間を育成。仮説②環境問題を通して人間と自然との関わりから自然に対する総合的な見方や問題解決能力を持った生徒の育成。これら2つの仮説により実施した。

仮説①についてはアンケートより、理系を希望する生徒が増加し、しかも例年医療・家政系が多い中、理工系希望者が増えた。

仮説②についてはレポートや新聞切り抜きのコメント等などから、環境問題に対する関心が高まり、博物館や科学館に行くことを好む生徒が増えたこともアンケート結果に表れている。

また「地球の誕生から現在・未来へ」の大テーマの基に、1人の教員が通年で指導した。それぞれの科目の専門家が中心となり、担当者が週1回の指導内容の打ち合わせを実施し、指導力の向上に努め、教員自らがより総合的な視点で自然をとらえ、指導することができた。

「サイエンスラボ」

大学・研究機関等と連携・共同し、研究者による講義，様々な研究会，学会における研究発表を通して、自己の研究課題をみつけ、その研究を充実させることにより、科学者となるべく基礎的な能力を身につけさせることができる。科学系部活動部員の1年生の多くが2年次におけるSSクラスに選択し、継続的研究を希望した。

○実施上の課題と今後の取組

「白百合セミナー」

多教科との関連については、国語科・社会科の一部の教科にとどまったが、さらに、多教科・科目等との広がりのある横断的なつながりを目指したい。

「自然科学概論Ⅰ」

8クラスでの授業展開において実験室や視聴覚室の調整・確保，レポート等の添削が担当者の負担になった。スムーズな調整等が今後の課題である。

「サイエンスラボ」

実施前後のアンケートも含めて講義内容の予習復習や調べ学習をしっかりと行いたい。また研究会，学会等での研究発表において原稿を見ずに発表できるようにさせたい。日頃から他の研究内容に対する質問や討論ができるように指導していきたい。

2年次新たに実施される内容としては、理系・文系クラスでの「自然科学概論Ⅱ」，スーパーサイエンスクラス(SSクラス)で実施される「数理科学Ⅰ」，「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ)」，「サイエンスイングリッシュ」について十分準備のもと実施したい。

平成18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

「白百合セミナー」は、1学年の全生徒を対象にして、科学的素養の一つとして「環境科学」を中心に、自然科学体験学習を含めて実施した。そして、関連する各教科・科目等の内容を横断的・有機的に関連づけ、体系化しての指導法の研究開発を行うことにあった。また、女性研究者による講義、講演会等を通して、最先端の科学・科学技術に触れさせ、科学技術創造立国の使命を自覚し、知的好奇心あふれる科学的素養を持った人材の育成を図ることにあった。本年度においては学年の協力もあり、自然科学体験学習における「研究発表会」や白百合セミナー講演会における事後アンケートなど生徒への意識付けは出来たと思われる。また、環境問題を中心とする「課題図書」による小論文演習など、国語科や公民科の協力のもと実施できた。また次年度実施の修学旅行が「オーストラリア」ということもあり、コースの中で「グレートバリアリーフ等における水生植物の環境について」など海外における環境問題についても取り上げることが出来た。

「自然科学概論Ⅰ」においては、目標とする「理科のおもしろさを伝える科目」として「科学大好き人間の育成」については、ほぼ目的を達したと思う。1年生に、中学校理科との関連を考慮し、理科総合A、Bの内容を踏まえて「地球の誕生から現在・未来へ」という大テーマのもと、地球の歴史と地球環境を中心に学習させた。最初は自然科学概論Ⅰに対するインパクトある導入として、生徒の興味を引きやすい、生物の不思議を実験観察を通して体験させ、生命現象を担っているものは物質がもとになっていることを知らしめた。さらに生物の進化・地球の誕生を宇宙の創成より宇宙的時間の流れで捉え考えさせた。そして、現在の世界を構成している物質について詳細に学び、また物質を支配しているエネルギーについて学んだ。その後、地球の誕生とこれまでの生物の進化について学び、最後に現在の地球の有り様を地学的、生物学的視点から学んだ。そのような中で、われわれの地球を未来につなげるべく、いろいろな問題を考えさせた。その結果、いろいろな実験・観察をとおして科学的事象を理解することにより、科学的なものの見方や考え方が養われ、環境問題を通して人間と自然との関わりを考え、自然に対する総合的な見方や問題解決能力を持った生徒の育成を図ることができるとと思われる。これらは、1年生のキャリアガイダンスの後で行われた理系・文系のコース選択においても理系希望者が例年100～120名であったものが、今年は143名と大幅に増加していることから、如何に自然科学や理科に関心が多い生徒が増えたかがわかる。そういう意味では、「自然科学概論Ⅰ」は先ず先ずのスタートであったと思われる。

「サイエンスラボ」は地学部、数理科学同好会、生物同好会が中心となり、ほとんど休み返上で研究し、多くの発表会に参加した。これらについても、生徒にとっては若干負担になった。基礎・基本は日々の授業にあり、各教科の予習・復習にも十分な時間は必要であると感じた。また、2月の研究成果報告会では、次年度のSSクラスの生徒も参加させ、見学させたが、質問等もほとんど出ず発表を聞くだけになってしまった。これは、普段の授業にも通じる。講義や発表において疑問があれば、積極的に質問し、議論を通して科学的思考や理解を深めていくような能力を育てていきたいものである。

② 研究開発の課題

「白百合セミナー」

多教科・科目等との関連づけについては、家庭科や体育科等の連携も含め、さらに広がりのある横断的なつながりがほしかったと思う。

「自然科学概論Ⅰ」

日々の授業展開の中で8クラスでの実験日の調整や、映像鑑賞場所の確保、スクラップブックの添削等を含め、あまりにも担当者が忙しく、負担になったことも事実であり、スムーズな調整等が今後の課題となった。

「サイエンスラボ」

事前学習、事後学習にもう少し時間をとることができればさらに教育効果が上げられたと考えられる。事前、事後のアンケート調査による生徒変容の把握が十分にできなかった。そこで来年度は実施前後のアンケートも含めて講義内容の予習復習や調べ学習をしっかりと行いたい。また研究会、学会等での研究発表においては、口頭発表の際に発表原稿を見ながら発表を行っていた。これについては練習の段階から原稿を見ずに発表できるようにしたい。また、科学系部活動で定期的に研究報告会などを実施し、日頃から他の研究内容に対する質問や討論ができるように指導していきたい。

2年次新たに実施される内容としては、理系・文系クラスでの「自然科学概論Ⅱ」、スーパーサイエンスクラス(SSクラス)で実施される「数理科学Ⅰ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ)」、「サイエンスイングリッシュ」がある。これらは、研究開発課題の2つめにある「国際的に活躍できる女性科学者・研究者」の育成のための基盤づくりのための科目ともなっている。また、7月にアメリカ方面の「海外セミナー」も決定している。これらの新たな研究計画及び仮説の意図するところを十分に吟味し、よりよい成果を出せるよう、取り組んでいきたい。