

はじめに

校長 後藤 克己

茨城県立水戸第二高等学校のスーパーサイエンスハイスクール支援事業（SSH）は、4年目が終わろうとしています。平成18年度に始まり

①「科学大好き人間の育成」

②「国際的に活躍できる女性科学者・研究者の育成」

の二つを目標に展開してきました。事業スタート時点からJSTをはじめ県教委の皆様のご継続的なご支援により、全学年で事業を展開するようになって2年が経ち、昨年に引き続きSSHを3年間経験した卒業生を送り出す運びとなりました。この間、本校の構想したカリキュラムのねらいが徐々に浸透してきており、中でも「出会い」と「体験」というキーワードに集約できる面が多く見られるようになりました。

平成21年度の活動の様子については、全学年を対象とした「白百合セミナー」（講演会）で、6月に東京大学大学院理学系研究科准教授の横山広美氏による「好きなことと得意なこと 夢を実現する力とは」と題する話を、11月には茨城大学学長特別補佐・教授・地球変動適応科学研究機関長の三村信男氏による「地球温暖化はどこまで分かっているのだろうか？ー将来予測、影響、対策に関する最新の研究成果ー」という話をお聞きしました。横山先生は自身のこれまでの体験を基に自然科学への強い興味関心が道を開いてきたこと、理系を目指す今後の女性の将来性等に触れられ本校生にも大変親しみの持てるお話でした。三村先生にはご自分が関わってこられた気候変動関連の国際会議のことから自分たちを取り巻く地球環境のことを世界規模の観点でお話をされ、地球温暖化について実感を伴って考えさせられる契機となりました。また、1学年で行う「白百合セミナー」（自然科学体験学習）においては、裏磐梯方面の大自然の中で直接感じ取った空気や水の感触、直接接触した植物や昆虫に驚き心躍らせる様子が発表され、今後の取り組みへの期待がもてました。さらに、3学年が7月に行う課題研究の最終発表及び1～2学年が2月に行う成果報告会において、行うたびに、内容がより深まってきたことを感じるようになりました。とりわけ、「サイエンスラボ」において活動した部や同好会が、直接体験に多くの時間をかけたことにより自分のことばで発表したり質疑応答したりする力に結実していることを実感できました。本校SSHがねらいとしているところが具現化し大変嬉しく思っています。

この間学校の外に目を向けますと様々な社会的あるいは世界的現象が生じる中、国内では政権交代という歴史的できごとが起こり、その結果公立高校実質無償化が実現の運びとなるなど学校教育にも大きな影響があると予想されます。ここで昨年度を振り返りますとノーベル物理学賞、化学賞で日本人4人が受賞し、日本にとって久しぶりの明るい話題となると共に我が国の希望の方向はやはり科学技術立国であるとの気運が盛り上がっていたところでしたので、この間の変化の激しさに驚かされます。いずれにしましても、要である「人」の育成に関しては、その国の「文化」や「環境」が大きく影響すると思います。特に自然科学の発展に関しては、身近にいる好奇心旺盛な子どもたち、若者たちをすくすくと育てることができるかどうか、そこに係っています。本校においても、生徒たちのやる気を引き出し、生涯にわたり取り組んでいく力を身に付けることができるよう、学校として尽力していきたいと思っています。

4年次の実施報告書を刊行するに当たり、関係の皆様からこれまでいただいたご指導ご支援に感謝申し上げますと共に、今後とも変わらぬご指導ご協力をお願い申し上げます。

目 次

はじめに

I	SSH研究開発実施報告（要約）	1
II	SSH研究開発の成果と課題	5
III	実施報告書	7
III-1	研究開発の課題	7
III-1-1	本校の概要	7
III-1-2	研究開発課題	8
III-1-3	研究開発の概要	8
III-1-4	研究開発の実施規模	10
III-1-5	研究の内容・方法・検証等	10
III-1-6	研究計画・評価計画	16
III-2	平成21年度 SSH事業研究開発の経緯	20
III-3	研究開発の内容と評価	22
III-3-1	白百合セミナー	22
III-3-2	自然科学概論Ⅰ	32
III-3-3	自然科学概論Ⅱ	37
III-3-4	スーパーチャレンジサイエンスⅠ（SCSⅠ）	44
III-3-5	スーパーチャレンジサイエンスⅡ（SCSⅡ）	59
III-3-6	数理科学Ⅰ	61
III-3-7	数理科学Ⅱ	63
III-3-8	サイエンス・イングリッシュ	65
III-3-9	サイエンスラボ	71
III-3-10	SSH研究交流会	91
III-3-11	SSH研究成果報告会	94
III-3-12	高大接続委員会	98
III-3-13	海外セミナー	101
III-4	実施の効果その評価	107
III-5	実施上の課題と今後の研究開発の方向・成果の普及	112
IV	関係資料	115
	平成19・20・21年度入学生数教育課程表	115
	第1学年自然科学概論Ⅰ理科・数学に関するアンケート結果	116
	第2学年自然科学概論Ⅱ環境に関するアンケート結果	118
	サイエンス・イングリッシュ アンケート結果	121
	SSH研究成果報告会アンケート結果	122
	SSHに関する保護者アンケート結果	131
	運営指導委員会記録	133
	SSH通信	137
	新聞記事	139
	編集後記	140

表紙写真「BZ反応パターン形成」

I S S H研究開発実施報告（要約）

別紙様式 1 - 1

茨城県立水戸第二高等学校

18~22

平成21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21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。 「自然科学概論Ⅱ」は、2年生7クラスを対象に実施した。 「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」は、2年生SSクラスを対象に実施した。 「数理科学Ⅱ」、「スーパーチャレンジサイエンスⅡ(SCSⅡ)」、「サイエンスイングリッシュ」は、3年生SS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。 「海外セミナー」は、2年生SSクラスの希望者を対象に実施した。
④ 研究開発内容	○研究計画 [第1年次] (1)「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） (2)学校設定科目の準備と実施 「自然科学概論Ⅰ」、「自然科学体験学習」実施 「数理科学Ⅰ・Ⅱ、自然科学概論Ⅱ、SCSⅠ・Ⅱ、サイエンスイングリッシュの研究開発」 (3)科学系部活動のサイエンスラボ（8月） ・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) (4)SSH高大接続委員会の立ち上げ(茨城大理学部・6月) [第2年次] (1)「白百合セミナーⅠ、Ⅱ、Ⅲ」の教材開発（環境学を中心に計画・実施） (2)学校設定科目の準備と実施 「自然科学概論Ⅰ」、「自然科学概論Ⅱ」、「数理科学Ⅰ」、「SCSⅠ」、「サイエンスイングリッシュ」の実施、「数理科学Ⅱ」、「SCSⅡ」の準備、研究開発 (3)海外セミナーの実施(米国 7/20～7/27) ハーバード大学・MITとの交流 (4)科学系部活動の「サイエンスラボ」 ・大学・研究機関での研究体験活動(茨大、筑波大、お茶の水女子大等) (5)高大接続委員会(高大接続のための大学との共同研究(本校と茨大理学部 年3回)) [第3年次] (1)「白百合セミナーⅠ、Ⅱ、Ⅲ」の教材開発（環境学を中心に計画） (2)学校設定科目の準備と実施 「自然科学概論Ⅰ」、「自然科学概論Ⅱ」、「数理科学Ⅰ」、「SCSⅠ」、「サイエンスイングリッシュ」、「数理科学Ⅱ」、「SCSⅡ」の実施 (3)「海外セミナー」の実施(米国 7/30～8/6) (大学・研究機関との交流) (4)「サイエンスラボ」の実施 ・大学・研究機関での研究体験活動(茨大、筑波大、お茶の水女子大等を予定) (5)「高大接続委員会」による研究協議(本校と茨大理学部 年3回) [第4年次]

- (1) 「白百合セミナーⅠ，Ⅱ，Ⅲ」の教材開発（環境学を中心に計画）
- (2) 「学校設定科目」の実施
 「自然科学概論Ⅰ」の実施及び教材開発（1学年）
 ・実施計画（実験計画・講演会（サイエンスレクチャー）・白百合セミナーとの連携）
 ・資料集，実験集の編集，整理
 ・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）
 8/3（月）～8/5（水） 2泊3日 裏磐梯方面
 「自然科学概論Ⅱ」の実施及び教材開発（2学年）
 ・実施計画（実験計画・講演会（サイエンスレクチャー）・白百合セミナーとの連携）
 ・資料集の編集，整理
 ・「環境科学に関する班別研究発表会」及び「研究開発報告会」でプレゼンテーションによる発表を実施
 「数理科学Ⅰ・Ⅱ」の授業の実施（2・3年で実施），実施計画。資料集，補助教材の編集
 「SCSⅠ」の実施（2年で実施）
 ・「課題研究」の班別研究発表会（中間発表）の実施（テーマごとの教材研究）
 「SCSⅡ」の実施（3年で実施）
 ・「課題研究」の班別研究発表会（7月11（土））
 「サイエンスイングリッシュ」の授業の実施・研究開発（2・3学年で実施）
- (3) 「海外セミナー」の実施（米国 7/30～8/6）
 ・海外の大学・研究機関との交流。施設見学
- (4) 科学系部活動の「サイエンスラボ」
 ・大学・研究機関での研究体験活動（茨大，筑波大，中央大，お茶の水女子大等）
- (5) 高大接続のための大学との共同研究
 ・高大接続委員会による研究協議（本校と茨大理学部 年3回）
- (6) 研究報告会（2月24日（水））県立図書館，本校
- 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 2単位，理科総合B 2単位に替えて1学年で実施。
 「自然科学概論Ⅱ」
 情報Aの2単位に替え2学年文系5クラス・理系2クラスで実施。
 「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（SCSⅠ）」
 SSクラスにおいて，2年次に情報の2単位と化学Ⅰの3単位及び選択理科（物理Ⅰ，生物Ⅰ，地学Ⅰ）より1科目の3単位の合計8単位として実施。
- 平成21年度の教育課程の内容（平成21年度教育課程表は別紙参照）
 「白百合セミナー」は総合的な学習の時間に実施。「自然科学概論Ⅰ」は1学年で実施。「自然科学概論Ⅱ」は2学年文系・理系クラスで実施する。「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」は2年SSクラスで実施。「数理科学Ⅱ」，「スーパーチャレンジサイエンスⅡ（SCSⅡ）」，「サイエンス・イングリッシュ」は3年SSクラスで実施。
- 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全生徒対象に行う。環境学を中心に展開し，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」
 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。
 「自然科学概論Ⅱ」
 環境学を中心に据え，環境問題に対する情報収集と分析の能力も併せて高める。
 「数理科学Ⅰ」
 数学Ⅱと数学Bの内容を学習し，理科的な事象を数学的手法で説明する。
 「数理科学Ⅱ」
 数学Ⅲの4単位と数学Cの2単位を合わせ6単位で実施する。数理科学Ⅰを発展的に扱う。
 「スーパーチャレンジサイエンスⅠ（SCSⅠ）」

理科の基本的な学習に加え、課題研究等を通して、科学的に探究する方法の習得とともに情報の知識を使ってプレゼンテーション能力の向上を目指す。

「スーパーチャレンジサイエンスⅡ（SCSⅡ）」

SCSⅠの課題研究を発展的に進める。大学、研究機関等と連携しレベルアップを図る。また、その研究結果を学会等で積極的に発表する。

「サイエンス・イングリッシュ」（2，3学年）

科学英文の購読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高め、国際性を育成する。

「サイエンスラボ」

科学系部活動部員が大学、研究機関等に赴き、研究員の指導助言を受け、研究体験を通して研究手法を学ぶ。また、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」

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。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

本校のSSH活動の取り組みにおいて、研究開発課題の研究視点のうちの1つである「科学大好き人間」の育成を目指したものは、「白百合セミナー」と「自然科学概論Ⅰ・Ⅱ」である。「自然科学概論Ⅰ」は、1学年全員対象としたもので、これらの基礎科目をもとに、2年次においては、理系・文系コースは「自然科学概論Ⅱ」を学び、環境科学に関する内容を学習し、身の回りの日常生活で使われる物質を使った環境科学実験等を行った。また、各個人が「環境科学に関する研究」を行い、発表した。これらにより、「情報の分析力」及び「プレゼンテーション能力」を身につけることができた。SSクラスはSCSⅠ・Ⅱの「課題研究」で各個人が自主的に情報を収集し、分析するための知識と技能を習得し、研究視点の2つめの柱である「女性科学者・研究者の基盤づくり」として十分成果をあげた。

以下は各科目の実施による効果と評価方法である。

「白百合セミナー」

研究者による講演会、自然科学体験学習の発表会、学年の協力による小論文演習などを実施した。2学年文系・理系のコース選択では、理系希望者が前年より増加した。これらは「科学大好き人間」の育成、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。評価は、講演会の感想レポート、「課題図書」の小論文、「自然科学体験学習」発表会の報告書や発表会に関する感想等で行ったがそれぞれ、積極的に取り組む姿勢がみられた。

「自然科学概論Ⅰ」

中学理科と関連させて、身の周りの環境問題を考えたり、自然科学体験学習に参加して、自然や日常生活の中から不思議を体感。実験を通して科学的事象を理解できた。評価の方法として、定期試験等の点数、スクラップブック（環境及び科学に関する新聞記事）のコメント内容、実験・観察等によるレポート、講演会の感想レポート等で行った。

「自然科学概論Ⅱ」

「自然科学概論Ⅰ」と関連させて、環境科学を中心に自然を総合的に見る能力を育成できた。また、1年次に作成したスクラップブックとインターネット検索により環境問題に対する情報収集と分析の能力も身に付いた。また、身の回りの物質を使った「環境科学実験」を行い、科学物質の環境への影響を実感した。学習のまとめとして、各個人が作成した「環境及び科学に関する研究」の発表を行った。これらにより、情報分析力及びプレゼンテーション能力が身に付いたことが成果である。評価の方法としては、定期試験等の点数、講演会、情報処理演習による提出レポート及び、「環境科学に関する」プレゼンテーション等で行った。

「数理科学Ⅰ」（2学年）

大学教授と理科・数学の教員とのティームティーチングにより、特別講義で物理と数学の融合プログラムとして「原子核の半減期の数的処理」等を行い、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施し、理解が深まった。評価は、定期試験等の点数によるものと科学者の講演会及び実験レポートの内容によるもので行った。

「数理科学Ⅱ」(3学年)

数理科学Ⅰを発展的に扱い、理科学的な事象を数学的手法で説明することができた。理科の教員がティームティーチングにより、理科学的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施。大学教授の特別講義で生物と数学の融合プログラム「数理生物学」や化学と数学の融合プログラム「化学現象の形式モデル」等により数式モデルを解析する手法を学んだ。評価の方法としては、定期試験(4回)等の点数、実験レポート等で行った。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ)」(2学年SSクラス)

理科の学習と「課題研究」を行うことにより、女性科学者の基盤づくりに向けて成果はあった。評価の方法としては、定期試験等の点数によるものと「課題研究」における情報収集・処理・分析能力やプレゼンテーション能力によるもので行った。

「スーパーチャレンジサイエンスⅡ(SCSⅡ)」(3学年SSクラス)

SCSⅠの発展的学習として実施。2年次からの「課題研究」を継続して進め、その研究結果を報告会や学会等で積極的に発表した。評価の方法としては、定期試験等の点数、課題研究を通して科学者としての基本である情報収集・処理・分析能力やプレゼンテーション能力によるもので行った。

「サイエンス・イングリッシュ」(2, 3学年)

科学英文の購読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高める指導により、英語による発表力、意思表示を含めて国際性を育成できた。評価は、定期テスト等の点数、英語による「課題研究」のプレゼンテーション能力により行った。

「海外セミナー」(米国 7/30~8/6)

米国のハーバード大学や研究機関の研究者との交流により、知的好奇心を高め、科学技術への視野を広めることができた。評価としては、「調べ学習」に対する評価、現地での英語によるコミュニケーション能力や課題研究の英語によるプレゼンテーション能力で行った。

「サイエンスラボ」(科学系部活動)

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た。

○実施上の課題と今後の取組

「白百合セミナー」

全学年実施での学校行事と学年行事との調整はかなり改善された。他教科との連携は、かなり理解されたが、さらに密にして取り組む必要がある。

「自然科学概論Ⅰ」

1人で理科全般(理科総合A, 理科総合B)の分野を指導するため、専門分野の情報交換や打合せの時間は十分取る必要があること、また、全体のバランスを考えて偏りのない内容指導などが今後の課題である。

「自然科学概論Ⅱ」

環境科学をテーマにしたプレゼンテーションは、地球環境問題を身近な取り組みとして捉えることで成果はあった。今後の課題としては、実験や対外的な活動を取り入れて、より具体的な、身近な取り組みとしたい。

「数理科学Ⅰ・Ⅱ」(2・3学年)

大学教授による理科と数学の融合プログラムの実施や理科の教員とのティームティーチングを多く取り入れて、理科学的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施したが、時間数や融合プログラムを取り入れる実施時期の問題もあり、さらに効果的な実施計画をたてる必要がある。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ・Ⅱ)」

課題研究の研究計画はかなり早めに始まったが、放課後や土曜日に集中的に実施せざるを得なかったため、生徒にとってかなりの負担となった。実験計画を含め、より綿密な研究計画が必要である。

「サイエンス・イングリッシュ」(2, 3学年)

英語による「課題研究」のプレゼンテーションの指導においては、英語科全員の協力により行った。今年度はさらにALTの協力も得て、理科教員が専門的な用語や内容の理解に協力したが理科及び英語科の教員の密な連携と効率的な指導体制が課題である。

Ⅱ S S H研究開発の成果と課題

別紙様式 2 - 1

茨城県立水戸第二高等学校

18~22

平成 21 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

本校の S S H 活動の 2 つの研究視点のうちの 1 つである「科学大好き人間」の育成を目指したものの取り組みは、「白百合セミナー」と「自然科学概論 I・II」である。「自然科学概論 I」は、1 学年全員対象としたもので、これらの基礎科目をもとに、2 年次においては、理系・文系コースは「自然科学概論 II」を学び、環境科学に関する内容を学習し、身の回りの日常生活で使われる物質を使った環境科学実験等を行った。また、各個人が「環境科学に関する研究」を行い、発表した。これらにより、「情報の分析力」及び「プレゼンテーション能力」を身につけることができた。S S クラスは「SCSI・II」の「課題研究」で各個人が自主的に情報を収集し、分析するための知識と技能を習得し、研究視点の 2 つめの柱である「女性科学者・研究者の基盤づくり」として十分成果をあげた。

「白百合セミナー」

総合的な学習の時間を使った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学年対象に、自然科学体験学習の実施及び発表会、S S H 講演会、小論文演習などを実施した。2 学年文系・理系のコース選択では、S S クラスの希望者が前年より増加した。これらは「科学大好き人間」の育成、科学への興味・関心の喚起を前年度の 3 月から「白百合セミナー」の中で行ってきた成果である。評価は、講演会の感想レポート、「課題図書」の小論文、「自然科学体験学習」発表会の報告書や発表会に関するレポート等で行ったがそれぞれ、積極的に取り組む姿勢がみられた。

「自然科学概論 I」

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し、「理科のおもしろさを伝える科目」として定着している。「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。「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した。その結果、「環境に関するスクラップブック」の作成や生物・化学・物理・地学の実験・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た。今年度は特に 4 領域にバランスのとれた実験や、物理化学的な「表面張力」実験も取り入れた。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、特に S S クラス希望者に理科に関してモチベーションの高い理系希望者が集まったことから言える。

「自然科学概論 II」

「環境科学」を中心に「自然科学概論 I」と円滑に関連させて、自然を総合的に見る能力を育成できた。また、1 年次に作成した「環境科学に関するスクラップブック」とインターネットの検索内容を資料として、環境問題に対する情報収集や分析の能力も身に付いた。学習のまとめとして、ひとりひとりが作成した「環境及び科学に関する研究」によるプレゼンテーション発表を行った。クラスごとに班代表、クラス代表を決め、研究成果報告会で発表した。本校においては、2 年間をかけて、全生徒が情報分析力及びプレゼンテーション能力を身に付けたことが成果である。また、今年度は「環境科学実験」を行い、身近な生活物質についての安全性についても言及した。

「数理科学 I」

数学 II と数学 B の内容を学習し、具体的に理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として、大学教授と理科・数学の教員とのチームティーチングにより、特別講義を実施した。物理と数学の融合プログラムとして「原子の半減期の数的処理」等を行い、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施し、理解が深まった。これらにより数学の公式の意味など内容理解がより進んだことが成果である。

「数理科学 II」

数理科学 I を発展的に扱い、理科的な事象を数学的手法で説明することができた。理科の教員がチームティーチングにより、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施。大学教授の特別講義で生物と数学の融合プログラム「数理生物学」や化学と数学の融合プログラム「化学現象の形式モデル」等により数式モデルを解析する手法を学んだ。理科的な事象を数学的手法で説明することができた。理科の教員が協力し、理科的な事象を数学的手法で説明することにより、内容の理解がより進んだことが成果である。

「SCSI」

理科 2 科目の内容の学習と「課題研究」を実施。さらに履修する科目以外の融合プログラムによる実験を S S クラス全員が受講することにより、理科全体を横断的に捉えることができた。また、「課題研究」の実施は、各個人が自主的に研究し、情報を適切に収集・処理・分析するための知識と技能を習得できたことが大きな成果である。「課題研究」を研究成果報告会や全国の学会での発表は、プレゼンテーション能力の向上に繋がった。

「SCSⅡ」

「SCSⅠ」の継続履修の科目として3学年SSクラスで実施。SCSⅠの科目内容を深めることにより「課題研究」を発展的に進めることができた。さらに、筑波大学、茨城大学、中央大学や研究機関等(筑波研究学園都市、日本原子力研究開発機構等の研究員の指導助言を受け、内容の充実をはかった。これらは7月に行われた「課題研究報告会」で2年からの継続研究のまとめとして発表した。「SCSⅠ」と「SCSⅡ」の継続した自主的な「課題研究」への取り組みは女性科学者の基盤づくりに向けて成果はあった。

「サイエンスイングリッシュ」(2, 3年で実施)

科学英文の購読や研究発表におけるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を高める指導を行った。2年においては、「専門用語の調べ学習」を導入し、理科4分野及び「課題研究」の英訳に必要な表現力を養い、英語力の向上及び英書に読み慣れることができた。また、英語による化学実験をALTの協力で実施し、英語を実際に理科の授業で使うことができた。3月には「課題研究の英語によるプレゼンテーション」を行い英語力の向上につながった。3年では「英語多読プログラム」を中心に、「論理的思考力」の育成を行った。2年間の授業をとおして生徒も英語による授業に慣れ、積極的にグループ活動に取り組んだことが成果である。英語による発表力、意思表示を含めて国際性を育成できたと考える。

「海外セミナー」(米国 7/30~8/6)

米国のハーバード大学の研究者との交流や「Intel ミュージアム」でヴァイナリーコースに参加して半導体に関する内容を学習したことが英語によるコミュニケーション能力や知的な好奇心を高め、科学技術への視野を広め、国際的に活躍できる科学者の基盤づくりができた。

「サイエンスラボ」(科学系部活動)

地学部、数理科学同好会、生物同好会が中心となり、それぞれ、1, 2年生が中心となって自主的に積極的な探究心を持って活動し、多くの発表会に参加した。その結果、多くの賞をいただいた。主な研究テーマは地学部は「可変式焦点反射望遠鏡の試作」・「金属鏡の研磨」・「太陽電波の観測」等、数理科学同好会は「金属葉の成長」・「化学振動について」等、生物同好会は「ミドリゾウリムシとボルボックスの光に対する反応」等である。主な研究では、ISTS(宇宙科学技術と科学に関する国際シンポジウム)英語による発表で地学部の「新型望遠鏡の製作について」が最優秀賞(ベストポスターアワード First Prize)受賞、千葉大学「高校生理科研究発表会」で地学部の、「可変式焦点望遠鏡の製作」、数理科学同好会の「銅金属葉の白化現象」、「BZ反応の振動はどのように止まるか」、生物同好会の「身近な物からの酵母の抽出」の4研究が優秀賞受賞、第53回日本学生科学賞中央最終審査で数理科学同好会の「BZ反応の振動はどのように止まるか」が入選1等受賞。生物同好会の「ミドリゾウリムシとボルボックスの集光性研究」が「げんでん科学技術振興大賞」を受賞。この他に、「セミコンジャパン幕張メッセ」でポスター発表(地学部2点)、第19回非線型反応と協同現象研究会(横国大 ポスター発表 数理科学同好会1点)、TXテクノロジー・ショーケース in つくば2010「高校生科学研究発表会」(筑波大)でSSクラスが14点出品し、ポスター発表した。これらの研究会等での発表及び受賞は部員にとって大きな自信にもなり、更なる研究の励みになった。

② 研究開発の課題

「白百合セミナー」

全学年実施のため、学校行事と学年行事との調整等が必要である。「教職員のアンケート」にもあるように「教科・科目を越えた連携の重視」は約5割強であり、さらに教科間の連携を密にして学校全体で取り組む必要がある。

「自然科学概論Ⅰ」

1人で理科全般の分野を指導するため、専門外分野の情報交換や打合せの時間は十分取る必要があること、また、全体のバランスを考えて偏りのない内容指導などが今後の課題である。

「自然科学概論Ⅱ」

環境科学をテーマにしたプレゼンテーションは、地球環境問題を身近な取り組みとして捉えることで成果はあったが、さらに環境に関する実験や対外的な活動を取り入れてより具体的な、身近な取り組みとしたい。

「数理科学Ⅰ・Ⅱ」

大学教授による理科と数学の融合プログラムの実施や理科の教員とのチームティーチングを多く取り入れて、理科的な事象を数学的手法で説明する場合の導入として実施したが、時間数や融合プログラムを取り入れる実施時期の問題もあり、さらに効果的な実施計画をたてる必要がある。

「スーパーチャレンジサイエンスⅠ(SCSⅠ・Ⅱ)」

課題研究の研究計画はかなり早めに始まったが、放課後や土曜日に集中的に実施せざるを得なかったため、生徒にとってかなりの負担となった。実験計画を含め、前年度にオリエンテーションを実施し、より綿密な研究計画を立てて取り組みたい。

「サイエンス・イングリッシュ」(2, 3学年)

英語による「課題研究」のプレゼンテーションの指導においては、英語科全員の協力により行った。今年度はさらにALTの協力も得て、理科教員が専門的な用語や内容の理解に協力し、理科と英語科の教員の連携を密にした効率的な指導体制としたい。