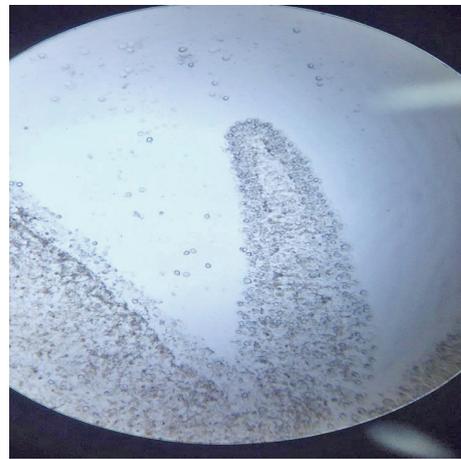
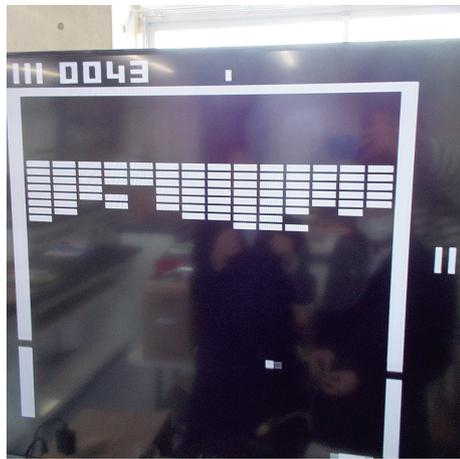


平成28年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

第1年次



平成29年(2017年)3月
茨城県立水戸第二高等学校

はじめに

校長 石崎 弘美

茨城県立水戸第二高等学校は、平成18年度にスーパーサイエンスハイスクール(SSH)に指定され、Ⅰ期、Ⅱ期に続き今年度継続してⅢ期目の指定を受けることができました。Ⅲ期目はⅠ期・Ⅱ期の成果を地域に還元するとともに、今までの課題研究をより深化させるための取組を実施することとしております。

さて、本校はこの10年間さまざまな活動に取り組んでまいりました。何より指定校となったことで、生徒の理科的な能力を引き出す学びのチャンスや発表の機会を与えられたことは大きなことでした。課題研究においては数理科学同好会の「BZ反応の停止と復活の研究」が米国専門誌に掲載され、翌年「ロレアルーユネスコ女性科学者日本奨励賞特別賞」を受賞したり、「アカガエル2種の繁殖期の研究」が文部科学大臣表彰を受賞しました。プラハで開催されたIAU(国際天文学連合)総会やハワイで開催された環太平洋国際化学会議において、高校生として初めての発表の機会も得ることができました。これらの実績一つ一つが生徒の自信となり、課題研究の充実や海外研修でのトレーシー高校との共同研究などの成果に繋がっていると考えています。

また、本校独自の「水戸二高SSHサイクル」が定着し、本校が地域の理科教育の拠点校となりつつあります。このサイクルには、国内外の大学・研究機関で研究しているSSクラスの卒業生が、ロールモデルとして、女性科学者・技術者となって本校生を指導するサイクルと、本校で科学の面白さを学んだ卒業生が、小中高等学校の理科好き教員となって、自然科学に興味・関心を持つ児童・生徒を育て、その子たちが本校で学んで成長するサイクルの2つがあります。本校は指定校となって10年が過ぎ、SSクラスの卒業生たちはすでに研究員や教員になっていることから、今後は課題研究において研究相談や研究指導として積極的に関わるなど、水戸二高SSHサイクルがますます活発になることを期待しています。

さらに、今年度地域還元の一つとして、県内の女子高校生を対象に科学リテラシーや科学技術の向上を目的に「サイエンス&テクノロジー教室・コンテスト」を新たに実施し、約50名の女子高校生が女性研究者の講演を聴いたり、「ゆっくり正確に着地するパラシュート」というコンテストの課題に熱心に取り組みました。本校主催の「環境フォーラム」や水戸市教育委員会と連携した小中学生対象の「水戸市次世代エキスパート事業」、小中学校教員理科実験講座なども実施しております。今まで水戸二高が培ってきた女性科学者育成のノウハウや小中学校への理科支援策を積極的に地域に還元していくことも、Ⅲ期目の大きな役割だと考えています。

最後に、第Ⅲ期1年次の実施報告書を刊行するに当たり、科学技術振興機構、県教育委員会、水戸市教育委員会、関係大学・研究機関等の方々をはじめ、ご協力いただいた皆様に心から感謝申し上げますとともに、今後とも変わらぬご指導・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

茨城県立水戸第二高等学校	指定第 3 期目	28～32
--------------	----------	-------

①平成 28 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	
水戸二高 SSH サイクルや主体的・協働的な学びを活用した、科学技術を牽引できる女性の育成	
② 研究開発の概要	
SSH サイクルや主体的・協働的な学びを活用等による「科学研究プログラム」とその基盤となる「科学教育プログラム」の展開によって、科学技術を牽引できる女性としての発想力や問題解決力及びそれらの基盤となる興味・関心、知識・理解、科学的思考力等の育成できる	
③ 平成 28 年度実施規模	
<p>「白百合セミナー」（1 年次は「道徳」）は、全学年・全クラスを対象に実施した。 「自然科学 A」は、1・2 学年全クラスを対象に実施した。 「環境科学」は、2 年文・理系クラスを対象に実施した。 「SS 化学」「SS 物理」「SS 生物」「SS 地学」は 2・3 学年 SS・理系クラスを対象に実施した。 「自然科学 B」は、3 学年文系のうちの選択者と理系・SS クラスの選択者を対象に実施した。 「SS 課題研究」、「サイエンスイングリッシュ（SE）」は 2・3 学年 SS クラスを対象に実施した。 「数理学セミナー」は SS クラス、理系クラス及び希望者を対象に実施した。 「科学系部活動」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 学年 SS クラスの希望者を対象に実施した。</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画 第 1 年次（28 年度実施） (1) 科学研究プログラム ア) 学校設定科目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「SS 課題研究」 大学・研究機関等の協力を得ながら実施。学会等、多くの場で発表することを通じて研究を深化させることができた。また、構想力・分析力・問題解決能力等を身に付け、自律的に研究できる科学者の基盤づくりを行うことができた。 7/16 SS 課題研究発表会 2/24 SSH 研究成果報告会 ・「SS 化学 I II」「SS 物理 I II」「SS 生物 I II」「SS 地学 I II」 科目を系統的、効率的に組み直し、かつ科目間の横断的な学習により、科学を総合的に思考する力を育成した。 ・「サイエンスイングリッシュ」 英語を活用する能力を向上させ、「SS 課題研究」を英語で発表する力を身につけさせるとともに、英語による科学実験を実施し、積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくりを行うことができた。 11/5 SE 講演会 2/24 英語による科学実験 3/21 英語による SS 課題研究発表会 <p>イ) アクティブサイエンス II</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「グローバルサイエンス」 7 つ大学とトレーシー高校で、英語による生徒発表及び質疑、トレーシー高校で現地高校生との共同実験を行った。 7/28～8/5 米国（ワシントン D.C. マサチューセッツ州 カリフォルニア州） SS クラス生徒 25 名 ・「サイエンスツアー」 理学・工学・農学系など理工系領域の幅広い研修を行い、「SS 課題研究」のテーマ設定や「SS 理科」の学習や「環境科学」の探究活動に向けた動機付けになった。 4/16、6/11 茨城大学理学部ツアー 3/4 茨城大学理工農ツアー ・「女子高生サイエンス&テクノロジーコンテスト」 広く地域の女子生徒を対象とし、理工学系の実験課題も設定し、理工系領域を志すきっかけを提供する内容として実施した。 ・「科学系部活動」 地学部、数理学同好会及び生物同好会が学会等で発表し、研究の質の向上を図った。 <p>(2) 科学教育プログラム</p>	

ア)学校設定科目

- ・「白百合セミナー」
「自然科学体験学習」8/2～8/4 栃木県日光市 奥日光周辺（火山・湖沼・動植物の各班）
「SSH 講演会」
5/13 古川 聡 氏（JAXA 宇宙飛行士）「国際宇宙ステーションと宇宙医学」
11/4 武仲 能子 氏（産総研 LAJ 委員長）「研究職ってなんだろう？」
- ・「自然科学 A・B」「環境科学」 化学と生物学の共通事項等を横断的に学び、自然と人間生活の結びつきの中で生じる様々な問題や調和について考えられる能力、問題解決のための実践力を持った生徒を育成した。
環境・エネルギー… 7/19（2 学年「環境科学」）

イ)アクティブサイエンス I

- ・「女子高生サイエンス&テクノロジー教室」 女子生徒の主体性・積極性などの向上させる取り組みとして、工学系・理学系・農学系の実験研修を行った。合わせて女性の研究者等によるキャリアセミナーも開催した。
- ・「環境科学フォーラム」 小・中・高校生の発表の他、本校生がファシリテーターとして「研究の取組」について班別に集約して発表させた。
- ・「小・中学校サイエンスサポート」 本校生がインタープリターとして活躍し、小中学生に観察・実験を行い、科学の楽しさを伝え、興味関心を深めさせる活動を行った。
小・中学生ミスパールサイエンス全 7 回シリーズ 6/11・8/9・8/10・8/18・8/22・10/22・2/25（水戸市次世代エキスパート育成事業、水戸市小・中学校教員理科実験研修会 8/8、中学生おもしろ実験講座 7/30、太子町立南中学校 11/18、茨城大学教育学部附属中学校 3/9
- ・「数理科学セミナー」
6/4 埼玉大学 名誉教授 永澤 明 氏
12/2 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 教諭 小林 徹也 氏

[第 2 年次]

- ・第 1 年次の検証をふまえて改善を加え、科学研究プログラムの事業と科学教育プログラムの事業を実施。
- ・1・2 年次の成果と課題を検証して次年度に向けて改善する。

[第 3 年次]

- ・検証をふまえて改善を加え、科学研究プログラムの事業と科学教育プログラムの事業を実施。
- ・ここまでの事業の成果と課題を検証して中間の総括を行い、次年度に向けてさらに必要な改善を加える。

[第 4 年次]

- ・科学研究プログラムの事業と科学教育プログラムの事業を実施。
 - ・事業の課題と成果の検証と改善

[第 5 年次]

- ・科学研究プログラムの事業と科学教育プログラムの事業を実施。
- ・事業の成果と課題を検証して最終総括を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

研究開発課題の実現に向けて、既存の枠組みでは対応できないことから以下の学校設定科目を実施する。

- ・「自然科学 A」：1 学年において「化学基礎」、「生物基礎」に替え、4 単位で実施。2 学年文系で「地学基礎」、「社会と情報」（1 単位）に替え、また、2 学年理系、SS クラスで「物理基礎」（又は地学基礎）、「社会と情報」（1 単位）に替えて、それぞれ、2 単位で実施する。
- ・「自然科学 B」：3 学年で「化学基礎」、「地学基礎」、「生物基礎」に替え、4 単位で実施する。
- ・「環境科学」：2 学年文系、理系で「社会と情報」（1 単位）に替え、1 単位で実施する。
- ・「SS 化学 I」：2 学年 SS クラスで、「社会と情報」の 1 単位と「化学」の 2 単位を合わせ 3 単位で実施する。
- ・「SS 課題研究」：2 学年 SS クラスは「社会と情報」（1 単位）に替え、3 学年 SS クラスにおいては、「総合的な 学習の時間」（1 単位）に替えて、それぞれ 1 単位で実施する。

○平成28年度の教育課程の内容

- ・全学年 …「白百合セミナー(1年は「道徳」)」は総合的な学習の時間に実施。
- ・1・2年次…「自然科学A」必修
- ・2年次 …文・理系「環境科学」必修、SSクラス「SS 課題研究」・「SE」必修、SS・理系：「SS を付す科目」必修
- ・3年次 …文系「自然科学B」必修、SS・理系「SS 科学」を除く「SS を付す科目」2科目選択かつ「SS 化学」・「自然科学B」から1科目選択、SSクラス「SS 課題研究」・「SE」必修

○具体的な研究事項・活動内容

- ア 全学年での取り組み 「白百合セミナー(1年は「道徳」)」
・総合的な学習の時間に実施。SSH講演会、「自然科学体験学習」
- イ 1・2学年 「自然科学A」
・1、2年の継続履修により物理・化学・生物・地学を円滑に関連づけ科学を総合的に捉える。
- ウ 2学年文系・理系クラス 「環境科学」
・環境問題に対する情報収集および分析・判断する能力の育成。
- エ 2・3学年SS・理系クラス「SS 物理Ⅰ・Ⅱ」、「SS 化学Ⅰ・Ⅱ」、「SS 生物Ⅰ・Ⅱ」、「SS 地学Ⅰ・Ⅱ」
・科目横断的な取組を意識し、共通実験を取り入れる等、科学を総合的に捉える能力を育成。
- オ 2、3学年SSクラス 「SE」
・英語コミュニケーション能力の育成を図る。ディベートや英語での課題研究発表及び質疑を行う。
- キ SSクラス・理系クラス及び希望生徒 「数理科学セミナー」
・科学現象を数学的なアプローチで説明できることを理解させることを目的に実施する。
- ク 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発
・本校生が小・中学生に対しインタープリターとして科学実験指導をする。
- ケ 科学系部活動
・科学系部・同好会が大学・研究機関等と必要に応じて連携を図り、研究活動を行う。また、学会等において研究成果を発表することを通じて研究者育成のための基盤づくりを行う。
- コ 「高大接続委員会」
・茨城大学理学部と課題研究の在り方、大学入試のあり方など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

- ア 「白百合セミナー」
「SSH 講演会」(全生徒)
・第1回(古川 聡 氏) 国際宇宙ステーションでの実験やそこでの生活など、実際の映像を使って、詳しく紹介して頂いた。無重力という状態や宇宙医学というこれからさらに研究が進むであろう分野の紹介を通して、多くの生徒達が、宇宙への想い・科学技術の可能性と、自分たちも将来それに関わりたいたいという希望を持った講演会だった。また、本校生だけでなく市内の中学・高校にも呼びかけ、好評であった。
・第2回(武仲 能子 氏) 産業総合研究所勤務の立場から見る研究・開発・社会貢献について、ご自身の高校・大学時代の様子にも触れながら、講演いただいた。途中、講演内容に基づいた課題が提示され、隣り合った生徒達と討論し発表し合う場面があり、ややもすると聞くだけで終わってしまう講演会に一石を投じた。生徒達の理系女子に対する考えに大きく影響を与えたようで、理系への興味関心が高まった。
- 「自然科学体験学習」(希望生徒)
・奥日光で観察・測定・調査を行い、校内発表会を実施した。自然への興味・関心を持たせるとともに、自然保護への意識を高めることができた。
- イ 学校設定科目の実施
「自然科学A」(1、2学年全員)
・1年次は化学・生物を網羅的に学習した。また、科学に関する記事をスクラップし、要約や感想及び疑問点を調べた結果をまとめることにより、「情報収集力」「表現力」を育成できた。2年次は物理・地学を中心に、1年次の内容もふまえて4領域を関連させた学びを提供した。科学を総合的に捉え理解する能力を育てることができた。
- 「自然科学B」(3学年文系全員、3学年SS・理系のうち希望した生徒)
・「自然科学A」の発展的科目として行った。様々な生命現象及び生物活動の営みを、物質現象や地球の誕生から現在までの歴史及び地球環境の変化と関連づけて学習させ、科学的思考力・情報収集力・判断力・表現力を育成した。
- 「環境科学」(2学年文・理系)
・地域及び地球環境の諸問題を授業を通じて学ぶほか、各自が設定したテーマについて文

文献やインターネット等を活用して調査を行い、考察を加えてプレゼンテーションを実施した。情報収集および分析・判断する能力の育てることができた。

「SS 物理 I・II」「SS 化学 I・II」「SS 生物 I・II」「SS 地学 I・II」(2・3年 SS・理系クラス)
・各科目を関連させた授業を行い、科目の垣根にとらわれず総合的に科学を考える姿勢を育てることができた。

「SS 課題研究」(2・3 学年 SS クラス)

・大学や研究機関と連携し、研究手法を学びながら質を向上させることができた。またプレゼンテーション能力を向上させ、発信力を高めることができた。

「SE」(2・3 学年 SS クラス)

・科学書籍による授業や課題研究プレゼンテーションにより英語コミュニケーション能力を向上させることができた。英語による講演や海外セミナーの実施により国際性の育成することができた。

ウ 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援

・本校生がインタープリターとして実験指導をし、科学に興味を持つ子どもたちの裾野を広げた。本校・大子町立南中学校・茨城大学教育学部附属中で開催した。また、7回シリーズで「小・中学校ミニアサイエンス」を開催し、「水戸市次世代エキスパート育成事業」(水戸市教育委員会)と連携して、探究的実験活動を行った。アンケートでは「また参加したい」とする回答が多く、たいへん好評だった。

エ 「海外セミナー」(2 学年 SS クラスのうちの希望生徒)

・最先端の大学等で、実際に実験機器に触れながら、研究者から研究の実際について学んだ。タフツ大学では研究者を、トレーシー高校では現地教員及び生徒を前に、課題研究等の内容を英語で発表した。トレーシー高校生の発表も実施した。また、トレーシー高校生との協働実験も実施した。英語学習への意欲やコミュニケーション能力を高めることができ、女性科学者育成の基盤づくりを行うことができた。

オ 「科学系部活動」

・学会等での発表を通じて、研究の質が向上した。

カ 「高大接続委員会」

・課題研究の連携及び大学入試のあり方について意見交換を行った。

キ 「SS 課題研究発表会」

・3 年 SS クラスのすべての課題研究について口頭発表を公開で行った。

ク 「SSH 研究成果報告会」

・午前は活動報告・研究発表を行い、午後は公開授業及び、ポスターセッションを行った。研究内容の深化させるとともに、プレゼンテーション能力を向上させることができた。

○実施上の課題と今後の取組

「SSH 講演会」は、自然科学に対する興味・関心を高め、科学的素養を向上させる取組である。全生徒が対象となるため、テーマ設定等が重要である。

「自然科学体験学習」は、事前に調査目的を明確に生徒に伝えるとともに、関連する授業で必要事項を学習して研修効果の向上につなげることが重要である。

「SS 課題研究」はその進め方がほぼ確立した。今後は、その手法を活用して探究型の理科実験を行うなど、汎用性を高めていくことが課題である。

「海外セミナー」と「SE」は、国際性を高める重要な取組である。研究者を前にした英語による研究発表、トレーシー高校生との相互プレゼンテーション・共同実験等を行った。トレーシー高校との関係を長期的視野に立って進めていきたい。

「小・中学校等に対する科学教育支援」は、11 年目に入り、小・中学校の児童・生徒及び教員に対して実施した。本校生がインタープリターとなって、課題研究型の実験講座や夏休み自由研究相談会等を実施し、地域の理数教育の向上に貢献できた。

年々、各事業とも充実した取り組みがなされるようになってきたが、文系・理数系生徒双方の、自然科学に対する教養や科学的思考力等をさらに向上させていくことが重要であり、引き続き取り組んでいく。とくに、さらに開発したい力として見えてきた「発想力」や「問題解決力」の育成に、引き続き取り組んでいきたい。

②平成 28 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

1 研究開発課題

水戸二高 SSH サイクルや主体的・協働的な学びを活用した、科学技術を牽引できる女性の育成

2 成果

(1) 科学研究プログラム

ア「SS 課題研究」(2、3 学年…SS クラス:各 1 単位)

2 期で行った以下の手順を踏んだ指導体制のもと、課題研究を行った。

1 年次…研究を行うための基礎的な資質・能力の育成

他校の研究発表会への参加→発表を聞くこと、疑問をもつこと、質問ができることの 3 点を育成した。

研究テーマの主体的思考 →生徒のやる気を引き出す。

2 年次…研究テーマ決定と研究内容の段階的育成

茨城大学研究室研修 → 研究テーマや進め方及び手法についての研修

研究テーマの主体的決定 →テーマへの責任感をもたせ、取り組む姿勢を高める。

中間発表会(2 回)の実施 →プレゼンテーション能力を段階を踏んで向上させる。
質疑で手法や考察及び研究の方向性について意見を交換させ、研究内容の向上を図る。

学会等への参加 → 発表を 2 回以上経験させ、研究に対する視野を広げる。

3 年次…研究論文作成

以上の、手順を踏んだ体制は女性科学者の基盤づくりとして効果が高いと考える。

イ「SS 物理 I・II、化学 I・II、生物 I・II、地学 I・II」(2 年次…SS・理系クラス 3 単位、3 年次…同 4 単位ただし SS 化学 II は自然科学 B 4 単位と選択)

自然科学を物理・化学・生物・地学等の様々な側面から考えることができる力や課題研究の遂行を支える科学的思考力など、女性科学者の基盤をつくった。

SS 化学 I での「探求的な実験 食酢の濃度の決定」。実験計画を生徒に考えさせ、実験を行い結果を求めさせた。データの整理からレポート作成にわたって、周辺領域と融合し柔軟に領域横断的な考え方を育成することができた。

ウ 「サイエンスイングリッシュ」(2、3 学年…SS クラス:各 1 単位)

2 年次は「海外セミナー」での英語プレゼンテーション(8 月)、「英語による課題研究発表会」(3 月)を行った。その他、「英語による科学実験」や「英語による講演会」等を行った。3 年次には主に科学的内容の英語論文を要約し意見をまとめる活動を行った。

・年間計画に基づいた英語プレゼンテーション

GATEWAY to SCIENCE (Collins 出版) や科学記事等を活用し、各自がテーマを設定して内容をまとめ、英語で発表する取組を行った。また、聞き手側の生徒が必ず質問をすることとした。この活動は、プレゼンテーション能力を、自然科学への興味・関心を高めながら育成でき、効果的であると考えている。

・英語による科学実験、英語による課題研究発表会

サイエンスイングリッシュで学んだ科学英語を実際に活用する場面を経験させることは重要であり、効果がある。

エ 「グローバルサイエンス」(2 年次 SS クラス生徒のうちの希望者)

主に以下の内容で実施し、成果を上げた。

(ア) 課題研究の水準及び科学的思考力・英語プレゼンテーション力等を向上させる。

・研究者の指導による実験研修(タフツ大学)や講義(全大学)

・研究者とグループをつくっての班別討議(ハーバード大学)

・生徒の英語による発表(タフツ大学・トレーシー高校)

・本校生徒と現地高校生との協働実験研修(トレーシー高校)

(イ) 自然科学への興味・関心を女性科学者の卵にふさわしい水準へとレベルアップさせ

る。(スミソニアン博物館)
(ウ) 自然・生命に対する畏敬の念と科学・技術に対する高い倫理観を育成する。(ヨセミテ国立公園・スミソニアン博物館)
以下が効果的であると考えられる。

・豊富な事前研修

英語による生徒発表では、内容やスライドの吟味、英語表現や発音及びプレゼンテーション技能等についての支援を、グループあたり15回以上実施した。とくに、理科と英語科各1名ずつ、計2名の担当教員をグループごとに付け、必ずALTによるチェックも受けるようにした。現地の大学や高校で行う実験研修に向けて予備実験を行い、予備知識や技術を一通り行ったことは効果的であった。

・事後研修

日本語と英語を話す英語が母国語ではない留学生等を講師として5～6名招き、アメリカで発表した内容や研修内容の振り返り研修を、留学生を講師・進行役としてグループ別に英語で行った。海外セミナーでの研修内容の定着を促すうえで、事後の研修は効果的である。また、英語を母国語としない留学生とのコミュニケーションは、言語の壁による英語習得の困難さについて考え直し、英語学習へのモチベーションを高める効果がある。

・研修先との連携

各大学や高校等の研修先と本校が連携し、直接連絡を取って研修目的や具体的な活動を相談し、実施している。

オ 「女子高生サイエンス&テクノロジー教室コンテスト」

広く地域の女子生徒を対象とし、工学系の実験課題を設定して、理工系領域を志すきっかけを提供する事を目的に、「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」と題して実施した。グループで意見を交わしながら試行錯誤をくり返し、PDCAサイクルを自発的に組み立てることができていた。

(2) 科学教育プログラム

ア 「白百合セミナー」

SSH講演会を春と秋の2回実施した。春の宇宙の講演では、市内の中学生高校生や近隣にお住まいの方も参加され、グローバルなテーマをグローバルに共有できた。秋の工学系講演では、女性講演者の実際の研究と実社会との結びつきを話題にすることで、理工系への関心の高まりが見えた。また、講演の途中に生徒同士の意見交換や発表を行うことで双方向という新しいタイプの講演会の可能性が伺えた。

自然科学体験学習では、現地専門ガイドと連携し、自然環境の観察・調査を行い、現地でプレゼンテーションを行った。また、本校で成果発表会を開催して1学年全生徒に対して参加生徒全員が口頭発表を行い、2月には研究成果報告会で代表グループが口頭発表を行った。以上の取組を通して、自然科学に関する知識と興味・関心を高めた

イ 「自然科学A」(1年次4単位、2年次2単位)

1学年では、生物基礎における生体内の化学現象を化学基礎と関連づけて学ぶなど、生物・化学を横断的に学習することにより、2年次は物理・地学を中心とした学習の中で、1年次の内容もふまえて4領域を関連させることにより、自然科学を総合的に理解する能力を育成した。地学分野では、防災教育と環境教育を重視し、「火山と地震」、「大気の大循環」等に力点を置き、映像や新聞等を用い、知識と実際の現象の関連づけた。また、科学に関する記事を活用し、意見・感想・疑問点調べの結果をまとめ、「情報収集力」「表現力」等を育成できた。

ウ 「自然科学B」(3年次…文系1:4単位、SS及び理系クラス:S化学と選択3単位)

「自然科学A」を発展させ、生命現象と生物活動の営みを、物質現象や地球の誕生から現在までの歴史及び地球環境の変化と関連づけて学び、科学的思考力を育成できた。

エ 「環境科学」(2年次…SSクラスを除く全生徒:1単位)

SSクラスを除く2学年全クラスを対象とした探究活動として実施した。環境について科学的に考える力を育成した。また、各自でテーマを設定して全員がプレゼンテーションを行い、クラス代表者は本校のSSH研究成果報告会で発表することにより、プレゼンテーション力も向上させることができた。地域の環境イベントにも積極的に参加し、成果の普及を行った。生徒の達成感や自己効力感を持たせることが、環境を意識した実践のモチベーションにつながる。

- オ 「女子高生サイエンス&テクノロジー教室」
女性の主体性・積極性などの能力を発揮し向上させる事を目的に開催し、理工系の実験研修や女性向けキャリアセミナーを行った。実験研修は工学系・理学系・農学系と分かれて同時に展開し、女性の研究者等によるキャリアセミナーは全員で3分野の講師の講演を聞き、多角的な視点を養った。
- カ 「環境科学フォーラム」
環境問題に関する小・中・高校生の発表の後、グループに分かれ本校生のリードの元、研究手法や地域への発信等についてディスカッションした。1つのテーマを異学年との交流を通して、考え意見を出し合った。
- キ 「小・中学校サイエンスサポート」
自然科学に興味・関心を持つ人材の裾野を広げ、併せて本校の小・中学校教諭志望者を積極的に参加させ、理科教育実験を早期に経験することで、自然科学や理科実験への資質・能力・技能等を備えた未来の小・中学校教員の育成する視点に立って行った。
・中学生おもしろ体験講座 (7/30)
・水戸市次世代エキスパート育成事業 (小・中学生ミニスーパーサイエンスコース)
・大子町立大子南中学校実験講座 (11/18 DNA抽出実験)
・茨城大学教育学部附属中学校科学研究交流会 (3/9 課題研究紹介)
- ク 「数理科学セミナー」
自然。社会現象を題材に、それらが数理科学的に説明できる事を学んだ。
・埼玉大学 名誉教授 永澤 明 氏 「水の科学」、「科学チャレンジの問題から」
・茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 教諭 小林 徹也 氏 『算額を読み解こう 一和算の世界ー

② 研究開発の課題

(1) 科学探究プログラム

- ア SS 課題研究
(ア) 課題 生徒の取り組みに対する客観的で比較的簡単にできる評価
(イ) 改善策 ルーブリック評価などの利用、生徒とのコミュニケーションの重視
- イ SS 理科 I
(ア) 課題 同教科内の科目間連携だけでなく、教科間の科目間連携が必要である。
(イ) 改善策 身近な現象や環境問題をテーマに教科間の繋がりを意識付けた取り組み。
- ウ サイエンスイングリッシュ
(ア) 課題 2年の英語プレゼンで、質問に対して臨機応変に英語で答える難しさ。
(イ) 改善策 自分たちの課題研究を客観視し、個人の英語レベルの向上をめざす。
- エ グローバルサイエンス
(ア) 課題 自分だけでなく、周囲にも自分の経験が活かせる工夫。
(イ) 改善策 研修中の振り返り。①自分で ②仲間で ③自分に戻る
- オ 女子高生サイエンス&テクノロジーコンテスト
(ア) 課題 分かりやすく得点化した内容。事前準備の徹底
(イ) 改善策 他のコンテストの参照。事前準備のための情報発信。

(2) 科学教育プログラム

- ア SSH 講演会
(ア) 課題 理学に限定しない講師選び。講演の内容の強力な意識化
(イ) 改善策 理工系や医療系と分野の講師を招く。講演の途中の振り返り
- イ 女子高生サイエンス&テクノロジー教室
(ア) 課題 他校からの参加者を増やす工夫。実験実習の内容の検討
(イ) 改善策 学校行事の調整と、事前PRを積極的に行う。
- ウ 環境科学フォーラム
(ア) 課題 高校側から小・中学校側へという、一方向の取り組みになりがち
(イ) 改善策 より広いネットワークづくりと、異学年でも討論可能なテーマ設定。