

平成 29 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）

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	
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	
平成 29 年度実施規模	
科学研究プログラムは、SS クラスおよび科学系部活動を中心に実施している。 科学教育プログラムは、全校生徒を対象に実施している。	
研究開発内容	
<p>研究計画</p> <p>第 1 年次(28 年度実施)</p> <p>(1)科学研究プログラム</p> <p>ア)学校設定科目</p> <p>「SS 課題研究」、SS 化学 ・ SS 物理 ・ SS 生物 ・ SS 地学 、 「サイエンスイングリッシュ（以下 SE）」</p> <p>イ)アクティブサイエンス</p> <p>「グローバルサイエンス」、「サイエンスツアー」「女子高生サイエンス&テクノロジーコンテスト」 「科学系部活動」 地学部、数理科学同好会及び生物同好会が学会等で発表</p> <p>(2) 科学教育プログラム</p> <p>ア)学校設定科目</p> <p>「白百合セミナー」「自然科学体験学習」「SSH 講演会」「自然科学 A・B」「環境科学」</p> <p>イ)アクティブサイエンス</p> <p>「女子高生サイエンス&テクノロジー教室」「環境科学フォーラム」「数理科学セミナー」 「小・中学校サイエンスサポート」</p> <p>[第 2 年次]</p> <p>(1)科学研究プログラム</p> <p>ア)学校設定科目</p> <p>・「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。評価については、ルーブリックによる自己評価を行った。 7/15 SS 課題研究発表会 2/23 SSH 研究成果報告会</p> <p>・「SS 化学」「SS 物理」「SS 生物」「SS 地学」 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。</p> <p>・「SE」 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。 1/18 SE 講演会、1/30 英語による SS 課題研究発表会、2/23 英語による科学実験</p> <p>イ)アクティブサイエンス</p> <p>・「グローバルサイエンス」 7ツ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</p>	

校で現地高校生との共同実験を行った。

7/27～8/4 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)

・「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。

4/22 茨城大学理学部ツアー 11/10 科学施設研修 11/18 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8/25に実施した。

・「科学系部活動」 地学部、数理科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。

(2) 科学教育プログラム

ア)学校設定科目

・「白百合セミナー」

「自然科学体験学習」8/1～8/3 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」5/16 根上 生也氏(横浜国大)、10/27 武仲 能子氏(産総研)

・「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・エネルギーセミナー... 7/19, 講演会9/12(2学年「環境科学」)

イ)アクティブサイエンス

・「女子高生サイエンス&テクノロジー教室」8/25に、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・農学系の実験研修とキャリアセミナーを開催した。

・「環境科学フォーラム」10/21に、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」についてワークショップを行い、班別に発表させた。

・「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・中学生ミンスパ-サイエンス 8/9・8/17・8/18・10/21・2/24(水戸市次世代エキスパート育成事業、中学生おもしろ実験講座7/29、飯富幼稚園7/11、飯富小学校10/31 2/16、

茨城大学教育学部附属中学校3/12

・「数理科学セミナー」6/3 埼玉大学 名誉教授 永澤 明 氏

2/3 茨城大学 教授 大橋 朗 氏、3/8 東京都立武蔵高等学校教諭 山藤 旅聞 氏

[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」：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 29 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」・「SS 化学」・「SS 生物」・「SS 地学」
 - ・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。
- カ 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。
- キ 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。
- ク 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。
- ケ「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。

研究開発の成果と課題

実施による成果とその評価

- ア「白百合セミナー」
 - 「SSH 講演会」(全生徒)
 - ・第 1 回(根上 生也氏)数学に苦手意識がある本校生にとって、数学のおもしろさをゲームで体験し、多くの生徒の興味・関心を高められた。
 - ・第 2 回(武仲 能子氏)研究者の立場から見る研究・開発・社会貢献について、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、隣り合う生徒達とグループワークをして発表し合う場面があり、双方向の講演会となり、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)
 - ・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。他教科とのクロスカリキュラムの試みとして、英語

と理科のクロス授業を行った。同じ内容でも専門の先生が短時間でも話をする事で、生徒の興味関心を高めた。また、教える側も新たな視点で教材開発のきっかけとなった。

「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、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。クラス代表選出にも評価表を使い、他者評価することで自己分析につながり、発表能力が向上した。また、今年度は発表前に、専門家からの講義を加えることで、生徒の発表能力がさらに高まった。

「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。特にプレゼンテーションでは、講師を招いてプレゼンテーション実習を徹底して行い、プレゼンテーションとは何かを体感できた。

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。特に今年度は幼稚園生への支援も行い、本校生にとっても大変良い経験となった。

エ 「グローバルセミナー」(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。タフツ大学やトレーシー高校で課題研究等の内容を英語で発表した。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。特に数理科学同好会は、今年度の総合文化祭に出場し、ポスター発表部門文化庁長官賞を受賞した。

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、英語によるプレゼンテーションも含め、発表力・発進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が、他の学校行事との兼ね合いもあり、対象を「全生徒」と「第1学年」の2本立てで行いたい。

「SS 課題研究」はその進め方について、ほぼ確立した。が、生徒間のコミュニケーション・仲間意識の構築が必要である。また評価の改善にも取り組みたい。

「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。トレーシー高校での交流の他にタフツ大学での講義や実験実習も重視し、実用的な科学英語を感じさせたい。

「小・中学校等に対する科学教育支援」は、12年目に入り、小・中学校の児童・生徒及び幼稚園児に対して実施した。本校生や卒業生がインタープリターとなって、水戸二高 SSH サイクルのイメージがうまく回ってきている。計画的な支援ができるよう、県・市の教育委員会等と連携して、年間計画を立てたい。

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。「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。

平成 29 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

研究開発の成果
<p>1 研究開発課題</p> <p>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</p> <p>2 成果</p> <p>(1) 科学研究プログラム</p> <p>ア「SS 課題研究」(2、3 学年...SS クラス：各 1 単位)</p> <p>2 期で行った以下の手順を踏んだ指導體制のもと、課題研究を行った。</p> <p>1 年 SS クラス希望者...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。</p> <p>研究テーマの主体的思考 生徒のやる気を引き出す。</p> <p>2 年 SS クラス...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。</p> <p>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拓げる。</p> <p>3 年 SS クラス...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。 平成 30 年 3 月に実施された第 7 回サイエンス・インカレで、本校 SS クラス卒業生の阿部真生子さん(筑波大 2 年)が文部科学大臣表彰を、三宅杏美子さん(東北大 3 年)がサイエンス・インカレ審査委員特別賞を受賞したこと。このことも、本校でのこの SS 課題研究での女性科学者の基盤作りの成果といえるだろう。</p> <p>イ「SS 物理・、化学・、生物・、地学・」(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 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 生物IIでは、SS・理系を合同で授業を行う事で、授業で扱うグラフや表の理解に際し、SS クラスが課題研究で培ったデータの整理や分析の仕方を紹介したり教え合ったりして、生徒同士で学び合うことができた。</p> <p>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)</p> <p>2 年 SS では「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」(1 月)を行った。その他、「英語による科学実験」や「英語によるプレゼンテーションの心得と技法」講演会等を行った。3 年 SS で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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。また、ALT の母国アメリカでの実験スタイルで行う事で、生徒への課題提示等、これからの教育の仕方等に参考になる点が多数あり、今後の実験に活かしていきたい。

- ・「英語によるプレゼンテーションの心得と技法」講演会
英語も含めたプレゼンテーションの心構えや身振り手振りなどについて、実習を伴った講演により、生徒たちのプレゼンテーションに対する意識が大きく変わっていった。

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)

以上の成果を上げるためには、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。

・振り返りによるモチベーションの維持と共有

研修中は毎夕食後、その日の振り返りとその発表による共有をした。内容としては、個人レベルでのその日一番印象に残っていること。友達の良い行動。前者により、研修中のモチベーションの維持や、研修で学んだ事が明確化され帰国後も学校生活に活かすことができた。また、後者により、研修中の団結力の高まりが得られた。

・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。グローバル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 「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実践的な研修を行うことにより、将来の進路選択をより具体的に考えられるようになることを目的に行っている。

2年SS対象には、春に茨城大学理学部の実験研修、秋に日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所 原子力人材育成センターでの科学施設研修を行っている。

1年生には希望者を募り、秋に茨城大学理・高・農の3学部を訪れて、実験研修を行った。

1年の秋に実験研修を行い、研究とはどのようなものなのかをイメージし、2年の春の研修でより具体的な心構えや研究の周囲の環境などを注目させる。そして2年秋の研修で、外国からいらした研究者の方々と英語でランチディスカッションを体験させることで、国際的な研究をするにあたっての心構えなどを知ることができ、生徒の進路選択やモチベーションの高揚が臨める。また外国の方とのランチディスカッションは、グローバルセミナーに参加した生徒たちがアメリカで体験してきたものでもあり、その振り返りと他の生徒たちへのシェアにもなる。

カ 「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、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、28年度は「ゆっくり、正確に着地するパラシュート」29年度は「ペーパードロップで高さを競う」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。

キ 「科学系部活動」

化学・地学・生物の各分野で継続的に研究を行い、様々な研究発表会や学会で発表を行っている。その成果の1つとして、数理科学同好会が28年度に東京理科大学主催の第8回坊ちゃん科学賞で優秀賞を受賞し、続く29年度には第41回全国高等学校総合文化祭 みやぎ総文2017自然科学部門で文化庁長官賞を受賞した。

(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。春の講演では、28年度は生徒たちが関心が高い宇宙の話宇宙飛行士を講師に迎え行った。29年度は逆に本校生が苦手意識を感じている数学の分野の講演をあえて行った。両会とも、講師の興味深い話によって、宇宙も数学もともにその楽しさを味わうことができた。

秋の工学系講演は、1学年のみの講演会ではあったが、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、昨年度同様、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、知識と実際の現象とを関連づけた。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。また、他教科とのクロスカリキュラムの試みとして、英語と物理、英語と生物のクロス授業を行った。同じ内容でも専門の先生が短時間でも話をする事で、生徒の興味関心を高めた。また、教える側も新たな視点で教材開発のきっかけとなった。

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した。その過程で、クラス代表選出にも評価表を使い、他者評価することで自己分析につながり、発表能力が向上した。また、今年度は発表前に、専門家からの講義を加えることで、生徒の発表能力がさらに高まった。

これらの取り組みを通して、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發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」
環境問題について、「環境と科学の調和」、「自然との共存」、「地域の環境保全」をテーマに、小・中・高校生による研究発表及びキッズサイエンスカフェを実施した。研究発表のあとに行われた「キッズサイエンスカフェ」では、本校生がファシリテーターとなって、「研究をさらに深めるための課題」についてのワークショップをおこなった。講演講師のアドバイスのもと、いろいろ情報交換がおこなわれ、最後に各班のワークショップのまとめを発表した。地域と連携した環境保全活動への取組として有意義な一日となった。
- 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。今年度は幼稚園にも出向き、さらにサポートの幅を広げた。
・水戸飯富幼稚園実験講座（7/11）
・中学生おもしろ体験講座（7/29）
・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）
・飯富小学校実験講座（10/31、2/16）
・茨城大学教育学部附属中学校科学研究交流会（3/12 課題研究紹介）
- ク 「数理科学セミナー」
自然現象や社会現象を題材に、専門家を招いて講義だけでなく実習を伴うことで、それらの現象により深く理解することができた。
・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」
・茨城大学 教授 大橋 朗 氏 「滴定法による水の分析」
・東京都立武蔵高等学校 教諭 山藤 旅聞 氏 「なぜSDGsが私たちの世界に必要なのか」

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
生徒間のコミュニケーション・仲間意識の構築

(イ) 改善策 ルーブリック評価などの利用、長期的な見通しを踏まえた上での計画的な研究ステップの必要という観点から年間行事を踏まえた生徒たち自身の研究計画の作成、「多様性の受け入れ」と「合意形成」のプログラムなどを考えている。

イ 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。合わせて、英語プレゼンの意義の確認と、実習を伴う講演会をより早期に行う。

ウ グローバルサイエンス

(ア) 課題 体験した事を、維持し、自分の行動にだけ活かすのではなく、協働の意識と周囲の友達にも自分の経験が活かせる工夫

(イ) 改善策 研修中は今年度のような日々の振り返りをする事を重要にし、さらに友達に英語で伝えることで、自分の言葉で説明するようになり且つ共感でき、より鮮明に記憶に残り、モチベーションの維持や団結力の高まりにつながる。

エ サイエンスツアー

- (ア) 課題 参加生徒の意識の程度の差
- (イ) 改善策 事前連絡の徹底や他の行事との調整。

オ 女子高生サイエンス&テクノロジーコンテスト

- (ア) 課題 コンテスト参加者を増やす。競技内容の事前掲示
- (イ) 改善策 日程の検討。メディア等を活用したコンテストのPRをより頻繁に行う。

(2) 科学教育プログラム

ア SSH 講演会

- (ア) 課題 講師の選定と講演中の生徒たちの主体的・対話的な取り組み。
- (イ) 改善策 女性科学者の語りによって、科学に関する興味関心を高めるだけでなく、ライフプランの意識を高める行事への試み。また、講演者の一方的な話を聞くだけでなく対話的な講演スタイルのさらなる改善。

イ 自然科学 A および B

- (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 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 学校行事との調整

エ 小・中学校サイエンスサポート

- (ア) 課題 一部の生徒だけによる単発的なものになりがちである
- (イ) 改善策 水戸二高 SSH サイクルをさらに拡大した卒業生の活用。年間を見通した、講座になるよう、市や県の教育委員会や他の高校を含めたサイエンスネットワークの構築

オ 数理科学セミナー

- (ア) 課題 毎年同じようなものになりがちである
- (イ) 改善策 今までの取り組みと合わせて、主体的協働的なセミナーになるようなテーマ・講師にも広げる。

(3) その他

ア 行事間の連携を意識した取り組み

- (ア) 課題 行事間の連携がなく単発になりがち
- (イ) 改善点 年間の行事の有機的なつながりを、教員生徒間で共有する。

イ 成果の普及

- (ア) 課題 本校の取り組みをどのように近隣へ普及するか
- (イ) 改善点 行事の公開による直接的な普及と、公開後に行う振り返りによる間接的で深い普及