

令和元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					
令和元年度実施規模					
学科名	生徒数（ ）はクラス数				研究開発の実施規模
	1年	2年	3年	計	
普通科	319(8)	312(8)	309(8)	940	科学教育プログラムは，全校生徒を対象に実施している。 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。
SS クラス	-	23(1)	36(1)	59	
理系	-	83(2)	81(2)	164	
文系	-	206(5)	192(5)	398	
計	319	312	309	940	
研究開発内容					
研究計画					
第 1 年次 （28 年度実施） 第 2 年次 （29 年度実施） 第 3 年次 （30 年度実施）	<p>(1) 科学教育プログラム</p> <p>ア)学校設定科目 「白百合セミナー（スタートプログラム・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 「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>(2)科学研究プログラム</p> <p>ア)学校設定科目 「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 「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>				
[第 4 年次] （令和元年度）	<p>(1) 科学教育プログラム</p> <p>ア)学校設定科目 ・「白百合セミナー」 （自然科学体験学習）8/4～8/6 栃木県日光市 奥日光周辺（火山・湖沼（スタートプログラム）1年生全員対象。「探究スキルの修得」を目指し，各自の興味関心のもとにテーマを設定し，進路と関連づけて探究の深化を図る。その中で情報収集力・表現力の基盤を育成する。</p>				

・「自然科学 A・B」「環境科学」 化学と生物学の分野を科目横断的に学び、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。

イ)アクティブサイエンス

・「環境科学フォーラム」 10/19 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。みなみフェスティバル 10/26、青少年のための科学の祭典 12/1 小・中学生ミニラボサイエンスコース 8/9・8/19・8/22・8/2・10/19・2/21(水戸市次世代エキスパート育成事業、水戸一中 12/5、 大子南中学校 12/17

・「数理科学セミナー」 5 回行った。

6/1 埼玉大学 名誉教授 永澤 明 氏

7/19 文京学院大学 教授 樋口 桂 氏

10/7 日立工業専修学校 教諭 遠島 充 氏

11/1 東京都立国際高等学校 教諭 佐野 寛子 氏

1/25 東北大学サイエンスエンジェル 三宅 杏美子 氏

(2)科学研究プログラム

ア)学校設定科目

・「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。

7/13 SS 課題研究発表会 2/21 SSH 研究成果報告会

・「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。

・「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。特に実習を伴う講演会を 2 度実施することでプレゼン力が大幅に向上した。

5/29 SE 講演会、1/31 英語による SS 課題研究発表会

2/21 英語による科学実験

イ)アクティブサイエンス

・「グローバルサイエンス」 UC バークレー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。 7/28～8/2 米国(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。

4/20 茨城大学理学部ツアー 10/30 科学施設研修

・「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

	<p>を提供する内容として9/14に実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「科学系部活動」 地学部,数理科学同好会及び生物同好会をまとめて,科学部とし,学会等で発表し,研究の質の向上を図った。
[第5年次] (令和2年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・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

教科	科目	単位数	1年	2年文	2年理	2年SS	3年文	3年理	3年SS
総合的な探究の時間	白百合セミナー	3							
理科	自然科学A	4							
	自然科学A	2		情報1					
	自然科学B	4							
	環境科学	1		情報1	情報1				
	SS化学	3			情報1	情報1			
	SS物理,SS生物,SS地学	3							
	SS物理,SS生物,SS地学	4							
	SS課題研究	2					情報1		総合1
外国語	サイエンスリッシュ	2							

- ・「自然科学A」: 1年において「化学基礎」,「生物基礎」に替え,4単位で実施。2年文系で「地学基礎」,「社会と情報」(1単位)に替え,また,2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年SSクラスは「社会と情報」(1単位)に替え,3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

令和元年度の教育課程の内容

- ・全学年 …「白百合セミナー(1年はスタートアップ「道徳」)」は,総合的な学習(探究)の時間に実施。
- ・1・2年 …「自然科学A」必修
- ・2年 …文・理系「環境科学」必修,SSクラス「SS課題研究」・「サイエンスリッシュ」必修
SS・理系:「SSを付す科目」必修
- ・3年 …文系「自然科学B」必修,SS・理系「SS化学」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年はスタートアップ「道徳」)」
 - ・総合的な学習(探究)の時間に実施。「自然科学体験学習」
- イ 1・2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年 SS クラス 「サイエンスイングリッシュ」
 - ・ 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し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

研究成果の普及について

(1) 小・中学校サイエンスサポート, 環境科学

小・中学校サイエンスサポートは, SS 課題研究の手法を活かした取り組みである。本校生が小・中学生に, 仮説・予想から考察まで指導でき, かつ自己研修にもつながる。

環境科学では, 研究した成果を地域の環境イベントで発表し, 地域との交流を深めている。

(2) 行事の公開

昨年度の課題でもあった「単に公開するだけではなく, そこから何を学んだかなどを, 講演やセミナー後に全員でシェアする振り返りなどの取り組みをする」ことについて, 11/1の「第4回 数理科学セミナー」で試みを行った。セミナーを公開し, その後, 参加された5名の他校の先生方と講師の先生と研究協議を行い, 各学校での活かし方等を議論し, 大変有意義な時間となった。

実施による成果とその評価

ア 「白百合セミナー」 「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。参加する生徒を増やすことが課題。

イ 学校設定科目の実施

「自然科学A」(1, 2年全員)

1年は化学・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年は物理・地学を中心に, 1年の内容もふまえて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。自然科学体験や他の学校行事と関連性をもっと持たせたい。

「自然科学B」(3年文系全員, 3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をさらに広げたい。

「環境科学」(2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SDGsの視点に立っ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た。その結果, 情報収集および分析・判断する能力を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, クラス内発表の進行等に副担任が関わるようにしたことで, 副担任の授業等でもSDGsの視点を話題にしやすくなった。

「SS 課題研究」(2・3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。

年度当初に数回、2年と3年の課題研究を合同で行った。これによって、3年生は自分たちの研究の振り返りができ、2年生の課題研究に対するモチベーション向上が起こった。さらにそれらだけに止まらず、1年生に対しての働きかけという、「縦の繋がり」も深められた。

「サイエンスイングリッシュ」(2・3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。

エ 「グローバルセミナー」(2年 SS クラスおよび2年理系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。UCバークレー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。

募集の範囲を「SS クラスだけ」から「SS クラスと理系クラス」に拡充したため、参加者が増え、帰国後も、モチベーション向上が理系クラスにも広がった。

オ 「科学系部活動」

今まで地学部と複数の科学系同好会と分かれていたが、本年度から「科学部」として統合する事で、さらに研究内容を広げた。特に新生が物理系の研究に興味を持ち活動し始めている。

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。様々な方々からの助言・質問等により、研究内容を深化させるとともに、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

「SS 課題研究」はその進め方について、ほぼ確立した。が、研究初期の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むたい。

「グローバルセミナー」と「サイエンスイングリッシュ」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・共同実験等は、生徒たちに非常にモチベーションアップに繋がっている。今後はさらに、クラスでの事後報告会を開催して、参加しなかった生徒たちにも、その効果が波及するような取組を入れていきたい。

「小・中学校等に対する科学教育支援」は、14年目に入った。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」の機能を十分に活用した取組の1つである。

本校における「サイエンスサポーター」は希望者の募集によって登録しているが、理系の生徒に偏っている。科学的な素養を身につけるうえでは、文系の生徒を増やしていきたい。そして理科教育の向上を進めるべく、小・中・高・大連携のもと、「水戸二高SSHサイクル」を活用し、広い地域での「サイエンスネットワーク」づくりを目指したい。

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。

その一方で行事の多さによるモチベーションの低下が垣間見られる。生徒たちにとって何が一番大事か、それを中心にサポートできるよう、事業の改善をさらにすすめたい。

令和元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	
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)	科学教育プログラム
ア	「白百合セミナー」 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。 スタートプログラムでは、生徒が課題設定から自分の意見発表までの過程を、相互評価を加えつつ、自主的に進められた。また指導教員にとっても、探究活動の指導法のスキルアップとなった。
イ	「自然科学 A」(1年4単位, 2年2単位) 1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年は物理・地学を中心とした学習の中で、1年の内容もふまえて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...文系1:4単位, SS及び理系クラス:SS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...SSクラスを除く全生徒:1単位) SS クラスを除く2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。 これらの取組を通して、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	「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。
カ	「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・中学校教員を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。

- ・みなみフェスティバル(10/26) ・青少年のための科学の祭典(12/1)
- ・水戸市立第一中学校(12/5) ・大子南中学校(12/17)
- ・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)

キ 「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 「コバルト錯体の合成実験」
- ・文京学院大学 教授 樋口 桂 氏 「哺乳類の中樞神経」
- ・日立工業専修学校 教諭 遠島 充 氏 「SDGsを自分事化する」
- ・東京都立国際高校 教諭 佐野 寛子 氏 「chalk-Jack」
- ・東北大学サイエンスエンジェル 三宅 杏美子 氏
「高校から大学・就職までの進路選択と最先端の研究」

(2) 科学研究プログラム

ア 「SS 課題研究」(2, 3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 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。

研究テーマの主体的思考 生徒のやる気を引き出す。

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。

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 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。

イ 「SS 物理・化学・生物・地学」(2年...SS・理系クラス3単位、

3年...同4単位ただしSS化学は自然科学B4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。

ウ 「サイエンスイングリッシュ」(2, 3年...SSクラス:各1単位)

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。

・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。今年度は5月に実施したことで、生徒たちの意識が大いに向上した。

エ 「グローバルサイエンス」(2年 SS クラスおよび理系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(UCバークレー)や講義(全大学)

- ・研究者とグループをつくっての班別討議（UC バークレー）
 - ・生徒の英語による発表（UC バークレー・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。（カリフォルニア科学アカデミー）
- (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・カリフォルニア科学アカデミー）

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。特に、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 A L T 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 年の夏と冬に先輩達の発表の様子を参考にし、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、今年度は「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、科学部化学班が、全国高等学校総合文化祭 自然科学部門の茨城代表となり出場した。

また、家庭クラブが、全国高等学校家庭クラブ研究発表大会で、産業教育振興中央会賞を受賞した。

今年度表彰を受けた主な生徒研究

発表会等の名称	成 果
SSH全国生徒研究発表会	ポスター発表賞
第43回全国高等学校総合文化祭 佐賀総文2019 自然科学部門	茨城県代表
第67回 全国高等学校家庭クラブ研究発表大会	産業教育振興中央会賞、クラブ員奨励賞

発表会等の名称	成 果
第10回坊ちゃん科学賞科学研究論文コンテスト	佳作 5点
第14回「科学の芽」	奨励賞
第18回 神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 (神奈川大学)	団体奨励賞

研究開発の課題

(1) 科学教育プログラム

ア 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をさらに追求する。

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 学校行事との調整

ウ 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

エ 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・講師にも広げる試みを継続する。

(2) 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。

(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) 改善策 年間の行事の有機的なつながりを意識し、精選も含めて、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) 改善策 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