

校長 正木 昇

本校のスーパーサイエンスハイスクール (SSH) は、平成18年度からの5年間 (第Ⅰ期)、平成23年度からの5年間 (第Ⅱ期)、平成28年度からの5年間 (第Ⅲ期)、令和3年度からの2年間 (経過措置) を経て、令和5年度から第Ⅳ期のステージに立たせていただいております。そして今年度は第Ⅳ期の3年目、通算20年という節目を刻むことになりました。

各期の研究開発課題は、第Ⅰ期「科学大好き人間の育成」、「国際的に活躍できる女性科学・研究者の育成の基盤づくり」、第Ⅱ期①「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」②「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」③「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」、第Ⅲ期「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」、そして第Ⅳ期「探究力を伸ばし、積極的に世界を目指す女性科学者とサイエンスリーダーを育成するための研究開発」と繋がってきています。

この流れの中で、今年度特に力を入れたことは、在学時SSH事業に関わった卒業生と現役生が直にやりとりできる機会を設けることでした。1年生を対象とした「SSH講演会」では、平成26年卒 (理系クラス) の山口大学大学院創成科学研究科で助教としてご活躍中の菊池涼夏さんに「高校生活と進路決定、そして研究者への歩みと現在」というテーマでお話をいただきました。また、後日全校生徒を対象として行われた「SSH講演会」では、平成23年卒 (SSコース) の2名の民間会社研究員と1名の民間会社事務職員の方々に、平成24年度ロレアル-ユネスコ女性科学者日本奨励賞-特別賞を受賞した研究を振り返ってお話をいただきました。まさに、これは第Ⅲ期の研究開発課題にもある「水戸二高SSHサイクル」の体現でもあります。

第Ⅳ期では「探究力」のさらなる向上を意識しています。「自ら問いを立て、仲間と協働し、社会に開かれた学びを創る」ことを核に1年生から全校生徒が取り組んでいます。生徒たちは未知の課題に向き合い、失敗を恐れず試行錯誤を重ねています。その姿勢は、今日の探究基盤社会においてますます重要性を増しています。科学技術が急速に進展し、社会の複雑性が高まる今こそ、既存の知識をなぞるだけではなく、問いを生み出す力、他者と協働して価値を創造する力が求められています。この1年生からの土台が第Ⅳ期の研究開発課題の達成に繋がることと信じています。

本校のSSHは単なる研究開発事業にとどまらず、近年の本校の教育文化そのものを形づくっています。探究を中心に据えた学びは、生徒の成長を支えるだけでなく、教職員の授業改善や学校全体の組織的な学びにも大きな影響を与えてきています。第Ⅳ期の折り返しでもある今年度、本研究開発実施報告書にまとめさせていただいた数々の足跡を今後大きく生かし、第Ⅳ期4年目5年目の飛躍に繋げてまいりたいと考えます。

結びに、本校のSSH活動を支えてくださっているすべての皆様に心より感謝申し上げます。20年の節目を新たな出発点とし、これからも生徒一人一人が科学の力で未来を切り拓く学校づくりを進めてまいります。今後とも変わらぬご支援とご協力をお願い申し上げます。

目次

巻頭言

① 令和7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
① 研究開発課題	1
② 研究開発の概要	1
③ 令和7年度実施規模	1
④ 研究開発の内容	1
⑤ 研究開発の成果	5
⑥ 研究開発の課題	9
③ 関係資料	10
1 資料	10
資料1 【2】-1 理数探究(2学年)	10
資料2 【2】-2 理数探究(3学年)	16
資料3 【14】-2 SSH研究成果報告会	19
資料4 【3】-2 探究Ⅱ	21
資料5 【3】-1 探究Ⅰ	22
資料6 【5】 SS化学Ⅱ、SS物理Ⅱ、SS生物Ⅱ、SS地学Ⅱ、自然科学B	25
資料7 【4】-2 科学の甲子園茨城県大会	25
資料8 【11】 海外研修	26
資料9 【13】 女子高生STEAMコンテスト	26
資料10 【8】 大学・専門機関との連携(1学年対象SSH講演会)	26
2 意識調査結果	27
資料11 SSコース意識調査	27
3 各委員会	27
資料12 SSH運営指導委員会 議事録	27
資料13 SSH高大接続委員会 議事録	28
4 令和7年度入学生教育課程表	29
編集後記	

茨城県立水戸第二高等学校	基礎枠
指定第Ⅳ期目	05～09

①令和7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									
探究力を伸ばし、積極的に世界を目指す女性科学者とサイエンスリーダーを育成するための研究開発									
② 研究開発の概要									
チーム水戸二で取り組む「課題研究」を軸としたカリキュラムの研究開発。探究プロセスごとの論理性と思考スキル評価により、生徒全員の「探究力」を伸ばす。積極的に世界を目指す女性科学者の基盤をつくり、科学的素養を備えたリーダーシップを発揮できる女性を育成し、研究開発の成果を発信・普及する。									
③ 令和7年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	318	8	311	8	318	8	947	24	全校生徒を対象に実施
SSコース	-	-	<u>16</u>	<u>1</u>	<u>17</u>	<u>1</u>	<u>33</u>	<u>2</u>	
理系	-	-	<u>104</u>	<u>2</u>	<u>111</u>	<u>2</u>	<u>215</u>	<u>4</u>	
文系	-	-	<u>191</u>	<u>5</u>	<u>190</u>	<u>5</u>	<u>381</u>	<u>10</u>	
(内理系)	-	-	120	3	128	3	248	6	
課程ごとの計	318	8	311	8	318	8	947	24	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
課題研究に関する科目の研究開発	【1】自然科学A				【2】理数探究				
	【3】探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ								
科学技術人材の育成	【4】SS化学Ⅰ、SS物理Ⅰ、SS生物Ⅰ、SS地学Ⅰ								
	【5】SS化学Ⅱ、SS物理Ⅱ、SS生物Ⅱ、SS地学Ⅱ、自然科学B								
	【6】データサイエンス				【7】サイエンスツアー				
	【8】大学・専門機関との連携				【9】科学部				
国際性を高める取り組み	【10】サイエンスイングリッシュⅠ・サイエンスイングリッシュⅡ								
	【11】海外研修								
サイエンスリーダーの育成と研究開発成果の普及	【12】アクティブサイエンス				1 自然科学体験学習 2 平磯・白亜紀層自然研修 3 サイエンスサポート				
	【13】女子高生STEAMコンテスト								
教師の指導力向上のための取り組み	【14】研究開発成果の普及				1 SSH課題研究発表会 2 SSH研究成果報告会 3 小・中学校教員向け理科探究サポート 4 研究開発成果の発信				
	1. 探究指導研修								

第1年次（令和5年度）	前指定期からの変容を探る。
第2年次（令和6年度）	第1年次との比較と課題の検討を行う。
第3年次（令和7年度）	中間の総括を行う。第IV期初めての卒業生の進路状況を分析する。
第4年次（令和8年度）	前年度との比較検証を行う。
第5年次（令和9年度）	最終総括を行う。

○教育課程上の特例

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	探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ	3	1	1	1		1	1	
理数	理数探究	3				2			1
理科	自然科学A	6	4	2	2	2			
	自然科学B	4					4	4	4
	SS化学Ⅰ	3			3	3			
	SS物理Ⅰ/SS生物Ⅰ	3			3	3			
	SS化学Ⅱ	4						4	4
	SS物理Ⅱ/SS生物Ⅱ	4						4	4
外国語	サイエンスイングリッシュⅠ・Ⅱ	2				1			1

- ア 「自然科学A」：1学年において「化学基礎」（2単位）、「生物基礎」（2単位）、「理数探究基礎」（1単位）に替え、4単位で実施する。2学年文系で「地学基礎」（2単位）に替え、また、2学年理系、SSコースで「物理基礎」（2単位）又は「地学基礎」（2単位）に替えて、それぞれ2単位で実施する。
- イ 「自然科学B」：3学年で主に「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」の内容を横断的、総合的に4単位で実施する。
- ウ 2学年理系、SSコースにおいて、「物理」、「化学」、「生物」に替え「SS物理Ⅰ」、「SS化学Ⅰ」、「SS生物Ⅰ」を3単位で実施する。
- エ 3学年理系、SSコースにおいて、「物理」、「化学」、「生物」に替え「SS物理Ⅱ」、「SS化学Ⅱ」、「SS生物Ⅱ」を4単位で実施する。
- オ 2学年SSコースにおいて「英語コミュニケーションⅡ」を1単位減じて、「サイエンスイングリッシュⅠ」を1単位で実施する。
- カ 3学年SSコースにおいて「論理・表現Ⅲ」を1単位減じて、「サイエンスイングリッシュⅡ」を1単位で実施する。
- キ SSコースにおいては、「総合的な探究の時間」を「理数探究」に替え、2学年で2単位、3学年で1単位実施する。

○令和7年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

類型	第1学年		第2学年		第3学年	
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数
SS	探究Ⅰ	1	理数探究	2	理数探究	1
理系			探究Ⅱ	1	探究Ⅲ	1
文系			探究Ⅱ	1	探究Ⅲ	1

○具体的な研究事項・活動内容

事業	対象							備考
	1年	2年文	2年理	2年SS	3年文	3年理	3年SS	
【1】自然科学A	◎	◎	◎	◎				
【2】理数探究				◎			◎	
【3】探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ	◎	◎	◎		◎	◎		
【4】SS化学Ⅰ、SS物理Ⅰ、 SS生物Ⅰ、SS地学Ⅰ			◎化 ○物・生	◎化 ○物・生				
【5】SS化学Ⅱ、SS物理Ⅱ、 SS生物Ⅱ、SS地学Ⅱ、自然科学B					○自	○化・自 ○物・生	○化・自 ○物・生	
【6】データサイエンス		◎	◎	◎				
【7】サイエンスツアー	☆	☆	☆	☆				茨城大学理学部 日本原子力研究開発機構 福島県双葉町産業交流センター 京都大学 お茶の水女子大学
【8】大学・専門機関との連携 (SSH講演会)	☆ (◎)	☆ (◎)	☆ (◎)	☆ (◎)		(◎)	(◎)	茨城大学 東京工科大学 山口大学 SSコース卒業生(研究員)
【9】科学部	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
【10】サイエンスイングリッシュⅠ・ サイエンスイングリッシュⅡ				◎			◎	
【11】海外研修	☆	☆	☆	☆				筑波大学マレーシア校 日立ハイテクマレーシア IHI マレーシア
【12】1 自然科学体験学習	☆							福島県裏磐梯
【12】2 平磯・白亜紀層自然研修	☆	☆	☆	☆				茨城県平磯海岸
【12】3 サイエンスサポート	☆	☆	☆	☆				小中学生
【13】女子高生STEAMコンテスト	☆	☆	☆	☆				県内女子高校生
【14】1 SSH課題研究発表会	☆	☆	☆	◎	☆	☆	◎	
【14】2 SSH研究成果報告会	◎	◎	◎	◎				
【14】3 小・中学校教員向け理科探究サポート								
【14】4 研究開発成果の発信								教員
1. 探究指導研修								教員

※ ◎は必修、○は選択、☆は希望者

1 課題研究に関する科目の研究開発

【1】自然科学A

教科・科目を横断し、科学を総合的に捉える。ICTを活用し問題解決能力やデータ処理のスキルを向上させ、「探究力」の育成を図る。

【2】理数探究

課題研究に取り組む。必要に応じて大学や研究機関と連携を図る。動物学会において研究成果を発表することをとおして、研究者育成の基盤をつくり、自然科学分野で力を発揮するリーダーとしての資質を育成する。「探究力」を評価する Rubric を、課題設定から論文作成までのガイドとすることで、課題研究の質を一層向上させる。

【3】探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ

1 学年では、探究Ⅰに取り組む。探究活動の基盤となる資質能力の育成を図る。人物から生き方を学び、また SDGs について深く考え、実践を行う。個人研究を行い、実践報告をクラスごとに口頭発表により行う。SSH 研究成果報告会において、代表者が口頭発表を、全生徒がポスターセッションを行う。

2 学年では、探究Ⅰを深化させ探究Ⅱに取り組む。個人の興味関心に応じてテーマ設定を行い、班を編制し協働的に探究活動を行い実践する。火曜日の7時限目に全教員でゼミ形式の講座を開き指導にあたる。SSH 研究成果報告会において、代表班が口頭発表を、全班がポスターセッションを行う。

3 学年では、探究Ⅰ、Ⅱの活動を踏まえ探究Ⅲに取り組む。各自の進路実現を目指し、自ら課題を設定して、課題解決に向けた探究活動を行う。自己理解を深め、他者との協働活動により、自己表現の力を身に付ける。

2 科学技術人材の育成

【4】SS 化学Ⅰ、SS 物理Ⅰ、SS 生物Ⅰ、SS 地学Ⅰ

教科・科目を横断し、科学を総合的に捉え、「理数探究」「探究Ⅱ」における探究の学びと関連付け、「チャレンジサイエンス」に取り組むことで論理的思考力を高める。

【5】SS 化学Ⅱ、SS 物理Ⅱ、SS 生物Ⅱ、SS 地学Ⅱ、自然科学B

教科・科目を横断し、科学を総合的に捉え、「科学論証トレーニング」により、論理的思考力の向上を図る。

【6】データサイエンス

データ解析の基礎を学び、プログラミングを行う。

【7】サイエンスツアー

科学技術の実践分野に触れ、広く理工系領域を志す女子生徒を育成する。

【8】大学・専門機関との連携

茨城大学理学部と SSH 高大接続委員会を設置し、高大接続の在り方や理数探究の進め方について共同研究を行う。茨城大学理学部・工学部との連携協定により、理数探究に大学院生をサイエンスメンターとして配置する。大学や研究機関と連携し、指導助言のもと研究を進める。大学や専門機関、SS コースの卒業生と連携し SSH 講演会を実施する。

【9】科学部

科学部は生物班、地学班、数理科学班に分かれて活動を行う。必要に応じて大学や研究機関と連携を図り、研究活動を行う。動物学会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基盤づくりを行う。

3 国際性を高める取り組み

【10】サイエンスイングリッシュⅠ・サイエンスイングリッシュⅡ

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の発表・質疑を行う。研究論文のアブストラクトを英語でまとめる。

【11】海外研修

マレーシアにおいて、筑波大学マレーシア校、日立ハイテクマレーシア、IHI マレーシア等との「高大産の連携」と現地産業、現地自然科学体験をとおして国際的視野を持ちグローバルに活躍できる力を育む。

4 サイエンスリーダーの育成と研究開発成果の普及

【12】アクティブサイエンス

福島県裏磐梯において、現地ジオパーク協議会と連携し研修を行い、自然科学に対する興味関心を高める。研修は、五色沼自然探勝路、天体観測、磐梯山（中瀬沼、ブナ林）、龍ヶ沢湧水で行う。事前・事後指導を Zoom を使用し、現地ジオパーク協議会と繋ぎ行う。

茨城県ひたちなか市平磯海岸において、茨城県環境アドバイザーと連携し研修を行い、自然科学に対する興味関心を高める。研修内容として、白亜紀層の観察、生物種の同定を行う。

小中学校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を行う。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行う。

【13】女子高生 STEAM コンテスト

本校を会場に、県内の女子高生を対象とした STEAM 教育推進のためのコンテストを行う。茨城大学工学部の後援をいただき、「パスタブリッジの製作」をテーマに行う。

【14】研究開発成果の普及

「SSH 課題研究発表会」では、3 学年 SS コースの生徒が行った課題研究の成果を発表する。アブストラクトは英語で発表する。1 学年生徒全員が参加し、自身がこれから行う探究活動の方法や発表のマナー等について学ぶ機会とする。

「SSH 研究成果報告会」では、代表者がオーストラリア海外研修、SSH マレーシア海外研修の報告、探究Ⅰ・Ⅱと理数探究の成果発表を行う。探究Ⅰ・Ⅱ、理数探究の成果をポスターにまとめ、全生徒によるポスターセッションを行う。

「小・中学校教員向け理科探究サポート」では、「サイエンスサポート」「女子高生 STEAM コンテスト」の事業を小中学校の教員向けに公開する。また、「理科探究サポート」を高校教員にも広げ、「理数探究」「探究Ⅱ」の授業を年間で複数回公開し、本校の探究活動の方法について広く普及を行う。

「研究開発成果の発信」について、学校ホームページにより、SSH 活動の報告を行い、他校や地域への普及を行う。

5 教師の指導力向上のための取り組み

1. 探究指導研修

指導法の共有を効果的に行い、教師の指導力向上を図る。

⑤ 研究開発の成果

1 課題研究に関する科目の研究開発

【1】自然科学 A

自然科学 A において、多くの実験を行えたことで、生徒による、実験操作や記録の仕方の技術が向上した。

生物分野では、「植生の遷移と分布およびバイオーム」を前期に学習し、自然科学体験学習での学びをより深い学びに繋げた。「土壌中の生物の調査」を課題とし、探究的な取り組みを行い、「生態系のバランスと保全」では、ジグソー法を取り入れ、協働的な学びを実践的に行った。「酵素」の分野では、カタラーゼに関して、「酵素は触媒なので、反応の前後で変化しない」ことを証明するための実験を一人ひとり考え、その結果を予想した。さらに生徒の間で意見交換を行い、より効果的な実験方法を考えた。

化学分野では、教科書に記載されている化学的事象について正確な理解と知識定着を目的とすると同時に、実験から課題を見出すことに主眼を置いた取り組みを重点的に行い、ICT を用いた協働的な学びを意識した授業を展開した。「化学反応の量的関係」「酸と塩基」の分野で、化学反応式の推定や中和滴定の実験を実施し、化学的定量分析の基礎を育成できた。

理数探究基礎の領域から、有効数字の考え方や実験器具の操作・分析方法を学び、化学的原理に基づき探究の手法が確立されていることに気づかせ、自ら探究の手立てを構築できる能力を醸成した。

【2】理数探究 (⑥関係資料 資料 1・2 参照)

2 学年の理数探究において、「科学研究に対する向上心を高める大学研修」に取り組んだことは、生徒の将来の進路選択について考える機会となり、科学研究に対する向上心を高めることができた。

「茨城大学大学院生によるサイエンスメンター活動」を導入したことにより、理数探究に取り組んだ生徒の発表資料や発表内容は、他の生徒の模範となるものができた。サイエンスメンターがいてよかった点として、生徒は、研究の進め方、実験上の注意点、データ分析、パソコンにおける資料の作成の仕方などを上げている。また、知識として抜けているところ、足りないところを気づかせてくれたり、ものごとを違う視点で捉えることの大切さを教えてくれたり、研究テーマ一つとっても他者に伝えるためには様々な配慮が必要なことを伝えてくれたりしたことに対する感謝の言葉が聞かれた。「研究の質を高める研究

機関との連携」を行ったことで研究内容を深めることができた。

「中間発表会やコンテストに向けた活動による研究発表のマナーと情報リテラシーの育成」に力を入れたことで、生徒の ICT 活用能力が向上した。ICT やアプリの活用方法、著作権等に対する知識は、授業内容に組み込んで少しずつ指導を行うとともに、教員間でも共有、各担当者からも指導ができるように配慮した。「理数探究」を行うことで、発表マナーや情報リテラシーを育成できたと考える。年度当初、研究テーマを決めるにあたっては、指導担当と十分に話し合いを行い、研究倫理についての指導も行った。これらのことにより、教員の指導力の向上にも繋がった。

「Rubric 評価表を用いた生徒の能力の育成」についての研究を行った。成果として、Rubric 評価表を活用することにより、生徒の能力の成長や苦手とする能力についても確認することができた。このデータを生徒にフィードバックすることで生徒自身が自分の能力を育てるために、意識することも可能と考える。令和 6 年度と令和 7 年度 2 学年生徒の比較もした。思考スキル Rubric は、どちらの年度も全体的な傾向が似ているが、若干、令和 6 年度生徒の自己評価の方が高い。両方に共通する点として、思考スキル「評価」が高い。「理数探究」を進めるにあたり、研究結果は数値で評価することを積極的に指導しているためと考える。論理性 Rubric において、同じ時期の教員評価の比較も行った。両年度とも傾向が似ているが、若干、令和 7 年度の方が評価が高く、特に「批判的思考力」が高い。今年度より、茨城大学大学院生をサイエンスメンターとしてお願いしており、そのことが影響しているとも考えられる。実際に、現時点において、令和 7 年度の方が、研究の質は高いと考える。

これらのことより、「探究力」を評価する Rubric を、課題設定から論文作成までのガイドとすることで、課題研究の質を一層向上できる可能性があると考ええる。

3 学年の理数探究において、生徒たちが精力的に研究をしてきた成果は、コンテストの成績として表れている。3 学年に対しては、2 学年のときより、発表や論文の形式といったマナーについて十分に指導を行った。それにより、「探究力」を伸ばし、最後はしっかりと論文を作成することができ、受賞結果にも現われている。

思考スキル Rubric における生徒の自己評価を 2 学年のときと 3 学年のときを比較した。全体的に 3 学年の評価が高くなり、研究の中で自分の能力が成長したことを実感できていると考える。「順序立てる」「推論する」「構造化する」が高くなっており、物事を論理的に構築する能力が身についたと考える。

論理性 Rubric における生徒の自己評価を 2 学年のときと 3 学年のときを比較した。こちらも全体的に 3 学年の評価が高くなっており、特に「比較」「自己評価」が高い。

教員評価も比較した。3 学年の評価がかなり高くなっている。「理数探究」を行うことで、生徒の成長を実感している。

これらのことより、Rubric 評価表を用いることにより、生徒の様子を細かく分析することができたとともに、「理数探究」をとおして、女性科学者の基盤づくりと、科学的素養を備えたリーダーシップを発揮できる女性を育成することができたと考ええる。

【3】探究Ⅰ・探究Ⅱ・探究Ⅲ (③関係資料 資料 4・5 参照)

「探究Ⅰ」において、オリジナルテキストとそれに基づいたスライドを活用し、生徒が見通しを持って探究活動を行えたことはもとより、教員の探究活動を進める上での指針となり、指導力の向上に繋がった。年度末の生徒の意識調査では、「自分の在り方生き方を考えながら、探究のテーマを見つけることができたか」という設問で、「できた」と回答した生徒が昨年度の 68% に対し 75.8% に上昇した。これは、ゲストティーチャーによる本校発展の貢献者についての講話や 3 学年 SS コース生徒の SSH 課題研究発表会での研究発表の聴講により、目指したい自己の在り方生き方が明確化され、興味のある人物や憧れの女性の生き方などをテーマとして考え易くなったことによると考える。「中間発表や SSH 研究成果報告会で、積極的な質疑応答ができたか」という設問で、「できた」と回答した生徒が昨年度の 21% に対し 38.1% に上昇した。これは、中間発表の相互評価シートでアドバイス・質問・感想などのフィードバックがあったため、SSH 研究成果報告会で質問される事項を想定することができ、質問する・質問されることに対する心理的ハードルが下がったことによると考える。

「探究Ⅱ」においては、オリジナルテキストを探究活動の道すじとして活用することで、スムーズに取り組むことができた。テーマ設定は 1 学年と比べ、一層多様化が進み、自身の興味関心が深い事柄について、楽しく探究し続けることができた。このテーマ設定においては、昨年度の SSH 研究成果報告会で 2 学年「探究Ⅱ」の代表班が口頭発表を行い、それを聴講したことで、自身のテーマ設定に繋がった班もあった。

「探究Ⅲ」においては、各自の進路実現を目指し、自ら課題を設定し課題解決に向けた探究活動を行い、他者との協働的な活動により自己表現の力を身に付けることができた。

2 科学技術人材の育成

【4】SS 化学 I、SS 物理 I、SS 生物 I、SS 地学 I (㊦関係資料 資料7 参照)

生徒は授業を通して、ある現象を考える際に化学や物理・生物などいろいろな面からその現象を考えることの重要性に気づくことができた。授業における演習解説を研究発表のスタイルで取り組んだことを、「理数探究」「探究Ⅱ」における探究の学びと関連付けることにより、論理的思考力を高めることができたと考える。

「科学の甲子園」などのコンテストの上位入賞を目指し、全国大会過去3年分の過去問演習と実習対策を行い、過去問演習は、お互いの進捗の確認、情報共有ができるようにロイロノートの共有ノートを活用しながら行う「チャレンジサイエンス」を行った。科学の甲子園茨城県大会後の意識調査では、参加したほとんどが「参加して楽しかった」「理数系分野の学習意欲が高まった」と回答した。感想として、「ロイロで過去問を共有して、解説をしていくスタイルは本番に大いに活かされた」「まだ習っていない内容を手探りで理解していくのが楽しかった」「自分から新しいことを学ぶ体験ができた」「授業の予習ができるいい機会になった」「もっとちゃんと計画して早めに始めておけばよかった」などがあつた。今年度は、実技試験にたどり着けたのは1チームだけだった。その中でも、楽しく試行錯誤し、いかに課題をクリアするかを話し合い、協力し合って作業していた。この結果からも「チャレンジサイエンス」を実施することで楽しみながら論理的思考力を高めることができたと考える。次年度は、早い時期から開始したいと生徒からの要望もある。

【5】SS 化学Ⅱ、SS 物理Ⅱ、SS 生物Ⅱ、SS 地学Ⅱ、自然科学B (㊦関係資料 資料6 参照)

「科学論証トレーニング」を行うことで、ただ聞くだけの授業より、自らが他者を理解させる資料を作成し、説明することで、物事の理解が深まることを体験させることができた。生徒は、自ら学ぶことの大切を理解できたと考える。

自らの学びとなる「科学論証トレーニング」を、理系は2年生、文系は3年生から行った。そのため、生徒の意識調査の結果は、文系の方が能力の成長を実感できたため、評価が高くなった。SSコースにおいては、研究発表を数多く行い、自らが資料を作成し、発表することで、自分自身の理解や能力の向上を実感してきたため、この意識調査においても評価が高くなったと考える。

授業に「科学論証トレーニング」を導入することで、生徒の論理的思考力を高めることができたと考える。

【6】データサイエンス

生徒がデータを取り扱う重要性及びプログラミングの基礎を学ぶことができた。これにより、探究活動に必要な資料をつくるための ICT 活用能力やデータ処理のスキルを高めることができたと考える。

【7】サイエンスツアー

各種「サイエンスツアー」に取り組んだことは、「理数探究」での研究に取り組む生徒に対して意識を高め、All English の交流会では、科学研究に対する幅広い視野の育成と意欲の向上を図ることができ、世界を目指す科学者の基盤をつくることができた。関東 SSH 女子高校等研究会では、女性科学者を目指す関東の仲間との絆も深めるものとなった。

【8】大学・専門機関との連携 (㊦関係資料 資料10 参照)

専門的知見、研究の進め方及び今後の研究の展望について指導助言を受け、これらは理数探究を今後一層深化させる上での重要な指針となった。これらの活動を通して、「探究力」を伸ばすための意識改革を行うことができたと考える。SSH 講演会を聴講したことにより、自身のロールモデルとすることができた。

【9】科学部

安全性や環境負荷の低減という観点から課題を設定し、文献調査を踏まえた仮説の立案、実験条件の検討・実施、結果の分析といった探究のプロセスを意識した活動を行った。サイエンスサポートでは、小中学生に対する実験講座を主体的に運営し、サイエンスリーダーとしての意識を高めることができた。

3 国際性を高める取り組み

【10】サイエンスイングリッシュⅠ・サイエンスイングリッシュⅡ

2学年で1月に実施した「英語による課題研究発表会」において、生徒は研究グループごとにプレゼンテーションを行った。実施後の意識調査では、サイエンスイングリッシュへの関心・意欲、プレゼンテーションや討論のスキル向上、グループワークにおける協調性において、全員が肯定的な回答をした。多くの生徒が他の授業では学ぶ機会の少ないスキルを身に付け、それらのスキルに磨きをかけて、今後の言語活動に生かしていきたいという前向きな姿勢を示していた。

3学年は、全員が SSH 課題研究発表会において聞きやすい発音で、要旨を英語で発表できた。

【11】海外研修（③関係資料 資料8参照）

「SSH マレーシア海外研修」では、科学技術への興味関心の向上を図るとともに、サイエンスコミュニケーション能力の向上を図り、国際性を育み、世界で活躍できる女性科学者になろうとする意欲を高めたものとする。

4 サイエンスリーダーの育成と研究開発成果の普及

【12】アクティブサイエンス

「自然科学体験学習」や「平磯・白亜紀層自然研修」を専門機関や「自然科学A」と連携し、授業と関連付けながら、目前に広がる「本物」を示して学術的な内容を深めて行ったことで、自然科学に対する興味関心をさらに高めることができた。「自然科学体験学習」では、事後の報告会を実施し、不参加者の生徒に対し、自然に対する興味や自然保護に対する意識を高めることができた。これにより、サイエンスリーダーとして活躍するための資質能力を伸ばすことができた。

「サイエンスサポート」では、小中学生に対する普及に力を入れた。小中学生は、実験講座に対して高い満足度を示し、科学技術分野への興味関心を高めていた。本校生にとっては、小中学生への実験指導を行ったことで、教育に関しての関心も高まり、様々な場面でサイエンスリーダーとして活躍しようとする意識が高まった。

【13】女子高生 STEAM コンテスト（③関係資料 資料9参照）

「女子高生 STEAM コンテスト」について、参加者からの事後の意識調査では、「理工系分野への就職」「理系の進路選択」「科学技術・数学に対する学習意欲」「科学技術・数学に対する興味関心」「内容理解」のすべての項目で肯定的な意見が過半数を超えた。それぞれの高等学校における文理選択で、参加生徒の約27%は「文系」もしくは「文系を選択予定」とのことであったが、本企画はそれらの生徒にとっても科学を改めて考える良いきっかけとすることができた。理工系分野への就職を考えるようになった生徒が約70%であったことも成果として挙げられる。意識調査の記述欄には、チームで課題を解決できた経験についての肯定的なコメントや、次年度に向けた意気込みなどが複数あった。引き続き、全県の高校生から参加者を募集する形式で行うことで、理工系領域を志す生徒の育成に貢献していく。

【14】研究開発成果の普及（③関係資料 資料3参照）

「SSH 課題研究発表会」では、1学年生徒全員が聴講者として参加した。これにより、3学年SSコース生徒はサイエンスリーダーとしての意識を高め、自身の発表をとおして研究発表のマナーについて、1学年生徒に伝えることで研究開発の校内普及を図ることができた。

「SSH 研究成果報告会」では、効果的な相互評価により、問題発見力や課題解決力、発想力の育成ができた。プレゼンテーション作成と発表に至るまでに、生徒どうしが積極的に協働することによってお互いに良い影響を及ぼし、ともに高め合い、深め合う本校生の長所を伸ばすことができた。今年度は、多くの保護者や県内小・中・高校の教員、学識経験者など多くの方に参観いただいた。引き続き広報活動を行い、本校SSH事業の成果の普及をさらに促進していく。

「小・中学校教員向け理科探究サポート」では、「サイエンスサポート」において水戸市総合教育研究所の指導主事が来校され、小中学校と高校との連携に向けて情報交換を行うことができた。「理数探究」「探究Ⅱ」の年間5回の授業を公開し、通年で県立中等教育学校の3年次主任、私立高等学校の教務主事、私立大学兼任講師に参観いただき、本校の探究活動を知っていただく機会となった。今後も他校への一般化に向けて広く普及を行っていく。

5 教師の指導力向上のための取り組み

1. 探究指導研修

「探究Ⅱ」で、生徒が探究活動を行うにあたってICTを活用することは、作業の効率化ばかりではなく、必要な情報を共有し、他者の進捗状況を確認できることで、自身の探究に対し新たな気づきを得る機会が容易に増えることになる。このことは教員にも当てはまり、ICTを活用し情報共有や指導法の共有を行うことで、指導すべき点が明確になり、「Coaching」のスキルを高め、生徒の「探究力」を伸ばすための指導力を向上させることができた。

「理数探究」で、教員間で論点となったことは、発表マナーとRubricの活用法だった。課題研究の指導の経験が豊富な教員が多く、生徒自らが考えて研究を進めることができる環境が、教員によってつくられていた。それにより、授業内だけでは不足する実験の時間をそれ以外から捻出し、それをしっかり教員がサポートしていた。そのように努力して研究してきた成果を多くの人に理解してもらうためには、発表マナーが重要である。どのような話の順番であれば人は理解しやすいか、難しい科学の内容を知識がない人に聞いてもらうためには何が必要か、そのことを教員間で共有できた。その際のガイドとなるのが「論理性Rubric」であり、その活動の中で身についたスキルを測るのが「思考スキルRubric」である。それらが実際に機能するかを測るため、この研修会の際に全員で吟味し、今年度は実際に運用することができた。

⑥ 研究開発の課題

1 課題研究に関する科目の研究開発

- (1) 探究Ⅰでは、発表の質疑応答では、表面的な質問にとどまり、深めるための質問に結びついていないという課題があると考えられる。SSH 研究成果報告会では、一人あたり 5 枚の相互評価シートを配付していたが、相互評価シートを追加で希望する生徒が大勢いた。数多くの発表を聞くことができたと考えられるが、一方で、質疑応答による思考が深まらなかったため、1 回の発表が短時間で終わり、結果として数多くの発表を聞いたのではないかと考えられる。自分の探究課題に対し、解決に向けて取り組む姿勢を身に付けることはできたが、他者の探究を自分の身に引き寄せて考え深めることが次年度以降の課題である。
- (2) 探究Ⅱでは、全教員によるゼミ形式での指導を行っている。生徒は、各自の興味関心に基づいて探究班を編制し、その後、探究テーマを設定した。協働的に探究する難しさを感じながらも、1 年次で培った探究活動の基盤となる力をもとに、深い学びと実践を行っていた。今後は、探究の学びの成果が生徒の進路実現と結びつくように、テーマ設定の段階から進路指導部と連携して授業を進めていく。
- (3) 理数探究では、「探究力」を評価する Rubric を、課題設定から論文作成までのガイドとすることで、課題研究の質を一層向上できる可能性があると考えられる。課題研究の質の向上のカギとなる「論理性 Rubric」について、活用法や内容の検討を進める。「思考スキル Rubric」については、研究する上で生徒が意識すべき能力として、計画通り活用して、「論理性 Rubric」と「思考スキル Rubric」の関係性について研究を進める。

2 科学技術人材の育成

- (1) 理科の学校設定科目の授業をベースに教科横断的な授業を行い、探究活動に繋がる気づきや問いを得るためのスキルアップを継続して行う。
- (2) 高大接続委員会では、理数探究のテーマ 1 つ 1 つについて、実験の進め方や今後のまとめ方、追加すべき検証方法等、詳細かつ具体的な科学探究の手法について研究協議を行った。今後も、先端科学領域についての助言を頂けるよう、大学や研究機関との協力・連携を強化構築する。
- (3) 関東 SSH 指定女子高校等で合同で行うサイエンスツアーを一層活用し、協働的に課題解決する資質能力の向上を継続して図る。

3 国際性を高める取り組み

- (1) サイエンスイングリッシュでの、科学の視点も取り入れた英語コミュニケーション能力の一層の向上を図る。
- (2) SSH 第Ⅳ期から始まった SSH マレーシア海外研修が一層充実したプログラムとなるように計画し、生徒の国際性を高める手立てとする。そして、SSH マレーシア海外研修の他、本校で取り組んでいる国際理解教育事業と連携し、国際的視野を持ちグローバルに活躍できる科学技術人材の育成を目指す。

4 サイエンスリーダーの育成と研究開発成果の普及

- (1) アクティブサイエンスの事業については、外部の専門機関との連携を密にすることができた。次年度も、連携をさらに深めるとともに、生徒が諸活動に、より主体的に取り組むことができるように継続して支援していく。
- (2) 積極的な研究成果の発信を行い、科学技術系人材育成へ向けた研究開発に関する先進的な取組についての交流の拠点となることが求められる。各事業を公開することで、外部の教育機関との連携を深め、継続して研究成果の発信と普及に努めていく。特に、「理数探究」「探究Ⅱ」の年間での授業公開を一層充実させ、本校の探究活動についての普及に努め、他校での一般化に資する活動を展開していく。

5 教師の指導力向上のための取り組み

- (1) ICT 活用が大幅に進み、個別最適化の学びを支えている。引き続き、授業改善を進める。