

国際社会で活躍する創造性豊かな女性科学技術者の育成を目指して



茨城県立水戸第二高等学校長
渡邊 政美

本校は今年度から第Ⅳ期スーパーサイエンスハイスクール(SSH)に認定されました。これまで本校のSSH事業は17年もの歴史と実績を誇っておりますが、改めて第Ⅳ期がスタートしたことで、研究や実験に熱心に勤しむ生徒のキラキラとした目の輝きが増してきたように日々感じております。また、これまで時代のニーズに応じて、社会で求められる科学的素養を備えた人材を多く輩出してきましたが、これから益々生徒は、本校のSSHの学びを通して、予想困難な社会の中でも、しなやかに各分野のリーダーとなり活躍してくれると確信しております。

第Ⅳ期の研究テーマは「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」です。この研究を推進するために、今年度は次の2つについて重点を置きました。

1つ目は「探究」の学びの推進です。2年生全クラスで7時間目を設定し「探究」に取り組みました。生徒自らがテーマを考え、個人またはグループを作り探究に取り組みました。テーマは教師が決めるのではなく、生徒が自由に考え決めることにしました。教師はティーチングするのではなく、あくまでも生徒の支援者の立場で関わることを定着させました。教師も生徒主体にしたため初めは不安も多くありましたが、教師が考えている以上に生徒の取り組みは積極的でした。校内もWi-Fi環境が十分に整備され、ICT支援員のサポートもあり探究の内容・質も高いものになりました。「生徒を信じる」大切さを改めて全職員で学びました。主な研究のテーマは「エサによってカイコの繭の生産量は増えるか」、「弓道～的中率を上げるためには～」、「紛争地の現状と私達ができること」等で、将来に活かせる学びになると期待しています。

2つ目は、国際社会で活躍する創造性豊かな女性科学者を育成するための、「SSHマレーシア海外研修」の実現です。マレーシアの高校、大学と連携し事業を推進するために、4月上旬に筑波大学数理工学物質系電子物理工学域 准教授 山田洋一先生の研究室を訪ね相談をしました。山田洋一先生からマレーシアマラヤ大学関係と日立ハイテクマレーシアの山田英博社長をご紹介頂きました。日立ハイテクマレーシアの山田英博社長さんには、マレーシアから水戸二高まで足を運んで頂き、マレーシア海外研修に向けて協議を進めることができました。その中で日立電子顕微鏡のある日立ハイテク東京と日立ハイテクマレーシアそして水戸二高をインターネットで繋ぎ、日立電子顕微鏡の遠隔操作体験実習を実現できないか提案したところ快く引き受けてくださいました。

企業の研究は進んでおり、社員は世界のどこにいてもオンラインで繋ぎ、日立電子顕微鏡等を活用し研究開発しているということでした。生徒もマレーシアに行き、最先端で働く企業の人々の姿を見ることができ、そして自らが日立電子顕微鏡の遠隔操作を体験することができました。日本にいる水戸二高の生徒から、物体の側面を見せてと要望があると、遠隔操作でそれをスムーズに実行できることに感動していました。今回観察した物も興味を抱く物体で、「卵の殻の構造、蚊の口先、珪藻」など、これからの社会生活で活かすために深く研究したくなるような題材でした。特にこの中で、蚊の口先は3つの口先になっているため、人に刺してもいたく感じない構造になっていて、将来これを注射針用に開発することで、注射をしたとき苦痛を伴わなくなるとのことです。生徒も日立ハイテクマレーシアとの連携で、SSHの研究を深めたいと期待を膨らませていました。

知の広がりは無限です。生徒にはSSHの学びの中で新たな知と出会い、そして探究を楽しみ、これからの時代にしなやかに対応し、国際社会でリーダーとして活躍する、創造性豊かな女性科学技術者として育てて欲しいと心より願っています。必ずやここで学ぶ生徒がこれからの時代を、豊かで幸せな社会に創りあげてくれるものと信じています。

結びに、日頃から御支援御指導を賜っております文部科学省、科学技術振興機構、本校の運営指導員、茨城県教育委員会の皆様及び関係機関の皆様に深く感謝申し上げます、巻頭のごあいさつといたします。

目次

巻頭言

① 令和5年度SSH研究開発実施報告(要約)	1
② 令和5年度研究開発の成果と課題	7
③ 実施報告書(本文)	13
第1章 研究開発の課題	13
第2章 研究開発の経緯	15
第3章 研究開発の内容	16
第1節 課題研究に関する科目の研究開発 『探究力』を伸ばす	
【1】 自然科学A	16
【2】 SS課題研究	17
【3】 探究Ⅰ・探究Ⅱ	19
第2節 科学技術人材の育成 科学を深める	
【4】 SS化学Ⅰ、SS物理Ⅰ、SS生物Ⅰ、SS地学Ⅰ	22
【5】 SS化学Ⅱ、SS物理Ⅱ、SS生物Ⅱ、SS地学Ⅱ、自然科学B	23
【6】 データサイエンス	24
【7】 サイエンスツアー	25
【8】 大学・専門機関との連携	26
【9】 科学部	27
第3節 国際性を高める取り組み 世界を目指す	
【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	28
【11】 海外研修	29
第4節 サイエンスリーダーの育成と研究開発成果の普及 科学探究の楽しさと大切さを学び、伝える	
【12】 アクティブサイエンス a 自然科学体験学習	32
b 平磯・白亜紀層自然研修	34
c 筑波山自然研修	35
d サイエンスサポート	35
【13】 女子高生STEAMコンテスト	36
【14】 研究開発成果の普及 a SSH課題研究発表会	37
b SSH研究成果報告会	38
c 科学探究に関する研究協議会	38
d 小・中学校教員向け理科探究サポート	40
e 研究開発成果の発信	40
第5節 教師の指導力向上のための取り組み	
● 先進校視察	41
第4章 実施の効果とその評価	42
第5章 校内におけるSSH組織的推進体制	44
第6章 成果の発信・普及	45
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	45
④ 関係資料	
1 新・水戸二の学びRubricと生徒変容	47
2 アンケート結果	49
3 SS課題研究・探究Ⅱの成果	49
4 SSH運営指導委員会	52
5 SSH高大接続委員会	53
6 令和5年度入学生教育課程表	54
7 【13】女子高生STEAMコンテスト「パスタブリッジ」競技規則	55
編集後記	56

①令和5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の育成									
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5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	321	8	315	8	302	8	938	24	全校生徒を対象に実施
SSコース	二	二	8	1	10	1	18	2	
理系	二	二	116	2	99	2	215	4	
文系	二	二	191	5	193	5	384	10	
（内理系）	-	-	124	3	109	3	233	6	
課程ごとの計	321	8	315	8	302	8	938	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】SS 課題研究 【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の普及	【12】アクティブサイエンス						a 自然科学体験学習 b 平磯・白亜紀層自然研修 c 筑波山自然研修 d サイエンスサポート		
	【13】女子高生 STEAM コンテスト								
	【14】研究開発成果の普及						a SSH 課題研究発表会 b SSH 研究成果報告会 c 科学探究に関する研究協議会 d 小・中学校教員向け理科探究サポート e 研究開発成果の発信		

教師の指導力向上のための取り組み	● 先進校視察
------------------	---------

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5年度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Ⅰ	1	探究Ⅱ	1	探究Ⅲ	1
文系	探究Ⅰ	1	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】SS課題研究（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	☆	☆	☆	☆				日本原子力研究開発機構
【8】大学・専門機関との連携	◎	☆	☆	☆			☆	筑波大学・東京農工大学
【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	☆	☆	☆	☆				マレーシア
【12】a 自然科学体験学習	☆							福島県裏磐梯
【12】b 平磯・白亜紀層自然研修	☆	☆	☆	☆				中学生
【12】c 筑波山自然研修	☆	☆	☆	☆				未実施
【12】d 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】a SSH 課題研究発表会	☆	☆	☆	◎	☆	☆	◎	
【14】b SSH 研究成果報告会	◎	◎	◎	◎				
【14】c 科学探究に関する研究協議会								教職員
【14】d 小・中学校教員向け理科探究サポート								
【14】e 研究開発成果の発信								教職員
● 先進校視察								教職員

※ ◎は必修、○は選択、☆は希望者

【1】教科・科目を横断し、科学を総合的に捉える。

【2】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。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基盤づくりを行う。

【3】1年生では、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年生では探究Ⅰを深化させる。また、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時限目に全職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。

- 【4】教科・科目を横断し、科学を総合的に捉え、思考力・判断力・表現力を高める。
 - 【5】教科・科目を横断し、科学を総合的に捉え、思考力・判断力・表現力を高める。
 - 【6】データ解析の基礎を学び、プログラミングを行う。
 - 【7】科学技術の実践分野に触れる。
 - 【8】茨城大学理学部と高大接続委員会を設置する。大学入試の在り方や課題研究の進め方について共同研究を行う。また、課題研究や科学部の研究において、大学や研究機関と連携し、指導助言のもと研究を進め、さらに SSH 講演会を実施する。
 - 【9】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。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基盤づくりを行う。
 - 【10】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。また、研究論文のアブストラクトを英語でまとめる。
 - 【11】マレーシアにおいて、マラヤ大学、日立ハイテクマレーシア等との「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。研修は、森林研究所、バトゥ洞窟、マラヤ大学予備教育センター、マラヤ大学、日立ハイテクマレーシア、日立サンウェイ、ロイヤルセランゴール、ペトロサインスで行う。
 - 【12】a 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（銅沼、ブナ林）、幻の滝、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。
 - 【12】b 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。
 - 【12】c その他のアクティブサイエンスに注力するために事業の見直しを行い、未実施。
 - 【12】d 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。また、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】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】a 3 年生 SS コースの生徒が行った課題研究の成果や科学部の研究成果を発表する。アブストラクトを英語で発表、または、All English で全ての発表を行う。
 - 【14】b 1・2 年生の探究Ⅰ・Ⅱの成果と 2 年生 SS コースの生徒が行っている課題研究の発表を行う。加えて、自然科学体験学習、オーストラリア海外研修、SSH マレーシア海外研修の報告も行う。さらに、1 年生は個人で取り組んだ探究活動の成果（探究Ⅰ）を、2 年生の文・理系はグループで取り組んだ探究活動の成果（探究Ⅱ）を、2 年生 SS コースの生徒は課題研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。
 - 【14】c 本校での研究開発の成果の普及を目的に、科学研究や探究活動に関する研究協議会を実施する。
 - 【14】d サイエンスサポートの事業を、中学校の教員向けに公開する。
 - 【14】e 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。
- 教職員の授業改善推進プロジェクトの一環として、SSH 先進校視察を行う。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- (1) 事業終了ごとに、学校ホームページの更新
- (2) 「SS 課題研究」、「科学部・家庭クラブ」の研究成果の校内掲示、発表動画の限定公開
- (3) SSH 課題研究発表会、SSH 研究成果報告会、授業公開週間での研究開発成果の普及

- (4) 探究Ⅰ（STARTプログラム）、探究Ⅱ（白百合）での探究の学びのオリジナルテキスト作成
- (5) 科学研究に関する研究協議会、サイエンスサポートにおける研究開発成果の普及
- (6) 各事業の公開、県内各高校や近隣の中学校への普及と還元

○実施による成果とその評価

1 課題研究に関する科目の研究開発

- (1) SS 課題研究では、今年度は、3年生が5班、2年生が5班で活動した。3年生1班が筑波大学、2年生1班が東京農工大学と1班が日本薬科大学と連携した研究を行った。3学年SS課題研究において5件の研究論文を作成した。発表会等へのべ13件が応募し5件が入賞した。
- (2) 探究学習について、1年生は全生徒が個人研究を行い、2年生は99班で活動しグループでの研究を行った。探究の学びの自己評価に、新・水戸二の学びルーブリックを用いた。また、評価表を全生徒に配付し、ポートフォリオとして活用している。

2 科学技術人材の育成

- (1) サイエンスツアーとして、京都大学での研修に2年生希望者4名が、お茶の水女子大学での研修に2年SSコースの8名が、日本原子力研究開発機構での研修に1・2年生の希望者19名が参加した。
- (2) 1年生全生徒に対し、本校SSクラスOGの大学院生にSSH講演会にて講演をいただいた。
- (3) 科学部生物班の研究について、SSH生徒研究発表会に参加した。

3 国際性を高める取り組み

- (1) SSHマレーシア海外研修に1・2年生の希望者22名が参加した。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については、一定の成果が得られた。

4 サイエンスリーダーの育成と研究開発の普及

- (1) 自然科学体験学習に1年生の希望者26名が参加した。
- (2) 平磯・白亜紀層自然研修に1・2年生の希望者21名が参加した。また、近隣の中学校とも連携し、希望の中学生14名が参加した。
- (3) 水戸市次世代エキスパート育成事業ミニスーパーサイエンスコース「目指せ！未来の科学者」に小中学生20名が参加した。本校からは、1・2年生のサイエンスサポート希望者23名が参加した。小中学校の参加者から高評価を得た。
- (4) 女子高生STEAMコンテストに県内10校62名が参加した。本校からは、1・2年生の希望者14名が参加した。
- (5) SSH課題研究発表会では、課題研究5件、科学部の研究1件の発表を行った。SSH研究成果報告会では口頭発表を13件行い、全ての探究活動についてポスターセッションを行った。
- (6) 科学研究に関する研究協議会を運営指導委員・高大接続委員の方々と本校職員にて実施し、全校体制での探究学習の取り組みについて協議を行った。

5 教師の指導力向上のための取り組み

- (1) 教職員の授業改善推進プロジェクトの一環として、SSH先進校視察を行った。今年度は愛知県立一宮高等学校と滋賀県立彦根東高等学校（4名参加）、熊本県立熊本北高等学校と熊本県立第二高等学校（1名参加）へ出向いた。さらに、その他の授業改善推進プロジェクトとして、愛知県立刈谷高等学校と三重県立四日市高等学校・三重県立津高等学校（3名参加）、東京都立三田高等学校と東京都立広尾学園高等学校（5名参加）への先進校視察も行った。視察後は、職員研修を行い、全職員で情報の共有を行った。
- (2) 茨城県「授業改善推進プロジェクト」の一環として「生徒による授業評価」を実施した。授業評価の結果を「授業満足度」（全教員の平均値）とする。評価の観点および項目は以下のとおりとなる。評価は4段階（4〔最高〕、3、2、1〔最低〕）とし、数値は各観点的平均値となる。（1～6の観点は県で統一、7は本校独自の観点。）

観点 「Teaching」	1 「先生は授業の目標や課題を分かりやすく設定している。」	平均 3.6
	2 「先生は、教え方を工夫している。」	平均 3.6
観点 「Coaching」	3 「先生は適切にアドバイスをしてくれる。」	平均 3.6
	4 「先生は私たちの疑問に適切に応じてくれる」	平均 3.6
観点 「授業満足度」	5 「この授業を通して、知識や技能が身に付いた。」	平均 3.6
	6 「この授業を通して、考えたり表現したりする力が身に付いた。」	平均 3.5
学校独自	7 「生徒同士の対話や学び合いの時間を設けている」	平均 3.6

本校の教職員は、日頃からわかりやすく、生徒一人ひとりの資質・能力を育成する授業を心がけ、研鑽に励みながら授業の準備をすすめている。そのこともあってか、7つの評価項目のうち6項目において90%以上(平均値 3.6 以上)を達成し、高評価となっている。今後も、生徒にとってわかりやすく、資質・能力が高まる授業を心がけていく。また、SSH の取り組みや総合的な探究の時間等をとおして、課題を発見する力・論理的思考力・表現力・コミュニケーション能力を育成する授業を実践している。

○実施上の課題と今後の取組

1 課題研究に関する科目の研究開発

- (1) 探究Ⅰ (START プログラム) では、課題設定をどのように導き、時間をどのように確保するか。さらに、探究を深化させる論理的思考力をつけるためにはどのような方法が効果的かを探しているところである。今年度は、自分の興味に基づいてテーマを設定する生徒が大幅に増えた。
- (2) 探究Ⅱ (白百合) では、全職員による指導体制を確立した。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。教員の意識も「Teaching」から「Coaching」へ変化しており、全校体制での探究の学びの推進に期待が持たれる。さらなる発展のために、教員研修の在り方や授業としての進め方、適切な評価方法の確立について検討を重ねていく。また、探究の学びの成果が生徒の進路実現と結びつくように、生徒と教員の意識の深化についても研究を重ねていく。

2 科学技術人材の育成

- (1) SS 理科の各授業において、探究の学びが浸透している。さらに授業改善を進める。
- (2) 高大接続委員会では、全テーマ一つ一つについて、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。また、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 国際性を高める取り組み

- (1) 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の普及

- (1) 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。その一つとして、科学研究に関する研究協議会等、交流会を主催する。

5 教師の指導力向上のための取り組み

- (1) 各授業における ICT 活用が大幅に進み、個別最適化の学びを支えている。さらに授業改善を進める。

②令和5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 課題研究に関する科目の研究開発

【1】自然科学A

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

対象（単位数） 1学年（4）、2学年（2）

【2】SS 課題研究

3学年：SSH 課題研究発表会 7月15日（土） 駿優教育会館

3学年SS コースは5件の課題研究に取り組んだ。コンテスト等へ13件が応募し5件が入賞。

関東 SSH 指定女子高校等課題研究発表会	探究賞・プレゼンテーション賞
東京理科大学 坊っちゃん科学賞	入賞 2件
テクノアイデアコンテスト “テクノ愛”	健闘賞

2学年：第1回中間発表会 6月20日（火） 本校視聴覚室

第2回中間発表会 11月21日（火） 本校視聴覚室

緑岡高校主催「英語による科学研究発表会」12月2日（土） 駿優教育会館

SSH 研究成果報告会 2月20日（火） 駿優教育会館・本校各教室

茨城県高校生科学研究発表会 3月5日（火）～11日（月） Web 開催

関東 SSH 指定女子高校等課題研究発表会 3月25日（月） お茶の水女子大学

【3】探究Ⅰ

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

対象（単位数） 1学年（1）

概要 個人研究を、本校のオリジナルテキストを教材として、1学年の担任と副担任が通年で指導した。研究テーマは興味のある事柄（①自然科学分野、②現代社会の諸問題、③持続可能な社会づくり）とし、「課題の設定 → 情報の収集 → 整理と分析 → まとめと表現 → 振り返り」の探究学習プロセスを1年間で3回繰り返した。

探究Ⅱ

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

対象（単位数） 2学年（1）

概要 グループ研究を本校のオリジナルテキストを教材として、全職員がゼミ形式で通年で指導した。研究テーマは興味関心の深い事柄とし、探究Ⅰで培った資質能力をもとに、探究活動を行い、実験や実践を伴うことで、一層深い学びとなった。

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

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

対象（単位数） 2学年理系・SS コース SS 化学Ⅰ（必3）、SS 物理Ⅰ・SS 生物Ⅰ（選3）

【5】SS 化学Ⅱ、SS 物理Ⅱ、SS 生物Ⅱ、SS 地学Ⅱ、自然科学B

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

対象（単位数） 3学年理系・SS コース SS 化学Ⅱ（選4）、SS 物理Ⅱ（選4）、SS 生物Ⅱ（選4）

3学年文系・理系・SS コース 自然科学B（選4）

【6】データサイエンス

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

対象（単位数） 2学年（2）

【7】サイエンスツアー

第1回「関東 SSH 指定女子高校等 京都大学研修」

・実施日：令和5年7月24日（月）～26日（水）

・会場：京都大学

- ・講 師：京都大学教員・学生
 - ・参加生徒：4名（2年生理系・SS コース希望生徒）
- 第2回「関東 SSH 指定女子高校等研究交流会 お茶の水大学 夏の研修会」
- ・実 施 日：令和5年8月21日（月）
 - ・会 場：お茶の水女子大学
 - ・講 師：お茶の水女子大学教員・学生
 - ・参加生徒：8名（2年生SS コース生徒）
- 第3回「日本原子力研究開発機構アジア研修生との交流」
- ・実 施 日：令和5年9月27日（水）13:30～16:00
 - ・会 場：日本原子力研究開発機構
 - ・参加生徒：19名（1・2年生希望生徒）
 - ・概 要：All English での研修、放射線測定器を用いた放射線測定実習

【8】大学・専門機関との連携

SSH 講演会

- ・実 施 日：令和5年6月19日（月） ・会 場：本校体育館
- ・対 象：1 学年
- ・講 師：真家 瑞希 氏（お茶の水女子大学院 人間文化創成科学研究科 ライフサイエンス専攻 生命科学コース 2年）
- ・演 題：「高校生活で何を得るか」

第1回高大接続委員会

- ・実 施 日：令和5年6月8日（木） ・会 場：本校会議室
- ・委 員：茨城大学教員4名、本校職員7名

第2回高大接続委員会

- ・実 施 日：令和6年1月11日（木） ・会 場：茨城大学理学部
- ・委 員：茨城大学教員3名、本校職員8名

課題研究に関する指導・助言①

- ・実 施 日：令和5年5月27日（土） ・会 場：東京農工大学
- ・参加生徒：2名（2年SS コース）
- ・研究 テマ：エサによってカイコの繭の生産量は増えるのか

課題研究に関する指導・助言②

- ・実 施 日：令和5年11月11日（土） ・会 場：東京農工大学
- ・参加生徒：2名（2年SS コース）
- ・研究 テマ：エサによってカイコの繭の生産量は増えるのか

課題研究に関する指導・助言③

- ・実 施 日：令和6年2月24日（土） ・会 場：日本薬科大学
- ・参加生徒：1名（2年SS コース）
- ・研究 テマ：アレルギーの改善～花粉の破壊による微小粒子飛散の抑制～

大学での生物学に関する研究についての講演

- ・実 施 日：令和5年12月8日（金） ・会 場：本校生物室
- ・対 象：2年生「SS 生物Ⅰ」選択者
- ・講 師：東京農工大学農学部生物生産学科蚕学研究室 教授 横山 岳 氏

【9】科学部

科学部 50 名（地学班、数理科学班、生物班）、家庭クラブ 18 名が常時活動している。

SSH 課題研究発表会

- ・実 施 日：令和5年7月15日（土）
- ・会 場：駿優教育会館
- ・参加生徒：2名（科学部生物班）
- ・研究 テマ：エサによってカイコの繭の生産量は増えるのか

SSH 生徒研究発表会

- ・実 施 日：令和5年8月9日（水）～10日（木）
- ・会 場：神戸国際会議場
- ・参加生徒：2名（科学部生物班）
- ・研究 テマ：エサによってカイコの繭の生産量は増えるのか

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

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

対象（単位数） 2学年SSコース（1） 3学年SSコース（1）

SS 課題研究発表会 <3学年>

- ・実施日：令和5年7月15日（土） 駿優教育会館

茨城県立緑岡高等学校 英語による科学研究発表会 <2学年>

- ・実施日：令和5年12月2日（土） 駿優教育会館

英語による課題研究発表会（Oral Scientific Presentation） <2学年>

- ・実施日：令和6年1月24日（水） 本校視聴覚室

【11】海外研修

オーストラリア海外研修

- ・実施日：令和5年7月29日（土）～8月6日（日）

- ・研修先：オーストラリア（シドニー）

- ・参加生徒：29名（1・2年生希望生徒）

- ・概要：ホームステイ、学校交流

国内語学研修

- ・実施日：令和5年12月26日（火）～12月27日（水）

- ・研修先：TOKYO GLOBAL GATEWAY

- ・参加生徒：49名（1・2年生希望生徒）

- ・概要：語学研修

SSH マレーシア海外研修

- ・実施日：令和6年1月13日（土）～18日（木）

- ・研修先：マレーシア（クアラルンプール）

- ・参加生徒：22名（1・2年生希望生徒）

- ・概要：高校・大学・産業との連携

現地活動1日目	森林研究所、バトゥ洞窟
現地活動2日目	日立ハイテクマレーシア、日立サンウェイ
現地活動3日目	マラヤ大学予備教育センター、マラヤ大学
現地活動4日目	ロイヤルセランゴール、ペトロサインス

4 サイエンスリーダーの育成と研究開発の普及

【12】自然科学体験学習

- ・実施日：令和5年8月1日（火）～8月3日（木）

- ・研修先：福島県（裏磐梯）

- ・参加生徒：26名（1年生希望生徒）

- ・概要：現地ジオパーク協議会との連携、Zoomによる事前・事後指導

1日目	五色沼自然探勝路、天体観測
2日目	磐梯山（銅沼、ブナ林）
3日目	幻の滝、龍ヶ沢湧水

平磯・白亜紀層自然研修

- ・実施日：令和5年6月4日（日）

- ・研修先：茨城県（ひたちなか市平磯海岸）

- ・参加生徒：21名（1・2年生希望生徒）、中学生14名

- ・概要：白亜紀層の観察、生物種の同定

サイエンスサポート

- ・実施日：令和5年8月7日（月）、8日（火）、21日（月）、22日（火）

- ・場所：本校化学室・生物室・PC室

- ・参加生徒：23名（1・2年生希望生徒）、小中学生20名

- ・概要：小中学生科学実験講座の開催、本校生はインタープリターとして参加

【13】女子高生STEAMコンテスト

- ・実施日：令和5年12月16日（土）

- ・場所：本校会議室・被服室

- ・参加生徒：14名（1・2年生希望生徒）、県内女子高校生10校62名

- ・概要：STEAM 教育推進のためのコンテスト、茨城大学工学部後援 テーマ「パスタブリッジ」

【14】SSH 課題研究発表会

- ・実施日：令和5年7月15日（土）
- ・場所：駿優教育会館
- ・参加生徒：10名（3年生SSコース）、科学部
- ・概要：課題研究5件、科学部の研究1件

SSH 研究成果報告会

- ・実施日：令和6年2月20日（火）
- ・場所：駿優教育会館、本校各教室
- ・参加生徒：1・2年生
- ・概要：口頭発表13件、ポスターセッション（全員）

科学探究に関する研究協議会

- ・実施日：令和6年2月20日（火）
- ・場所：本校会議室
- ・参加：本校職員、運営指導委員、高大接続委員
- ・概要：SSH の取り組みと探究活動の実践についての共有、研究開発の成果の普及

研究開発成果の発信

実施時期 通年（令和5年4月～令和6年3月）

概要 学校ホームページによる SSH 活動の報告と地域や他校への普及

5 教師の指導力向上のための取り組み

● 先進校視察

第1回先進校視察

- ・実施日：令和5年6月29日（木）～30日（金）
- ・訪問先：愛知県立刈谷高等学校、三重県立四日市高等学校、三重県立津高等学校
- ・参加職員：3名

第2回先進校視察（SSH 事業）

- ・実施日：令和5年7月4日（火）～5日（水）
- ・訪問先：愛知県立一宮高等学校、滋賀県立彦根東高等学校
- ・参加職員：4名

第3回先進校視察

- ・実施日：令和5年9月21日（木）
- ・訪問先：東京都立三田高等学校、東京都立広尾学園高等学校
- ・参加職員：5名

第4回先進校視察（SSH 事業）

- ・実施日：令和5年11月24日（金）
- ・訪問先：熊本県立熊本北高等学校、熊本県立第二高等学校
- ・参加職員：1名

② 研究開発の課題

1 課題研究に関する科目の研究開発

【1】自然科学A

○ 効果・課題・改善策

1年生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年生は物理・理学を中心とした学習の中で、1年生の内容も踏まえて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。さらに、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、実際に観察・実験をとおして、実践的に取り組んだ。

【2】SS 課題研究

○ 効果・課題・改善策

今年度は、大学との連携による課題研究への取り組みが、3年生で1テーマ、2年生で2テーマで行われた。引き続き、大学や研究機関との連携を深めた取り組みを行っていく。

【3】探究I

○ 効果・課題・改善策

オリジナルテキストにより、生徒は見通しを持って探究行動が行えた。多様な興味・関心のもと、

一層自主的な探究活動が進められた。

探究Ⅱ

○ 効果・課題・改善策

オリジナルテキストにより、探究学習を進めるための理論を学ぶことができ、根拠をもとに論じることができるようになっていった。

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

○ 効果・課題・改善策

自然科学 A との関連を意識し、自然科学を多角的に捉えることができた。ICT 活用とグループ学習での学び合いにおいて、生徒にとって効果的な学習が実践された。

【5】SS 化学Ⅱ、SS 物理Ⅱ、SS 生物Ⅱ、SS 地学Ⅱ、自然科学 B

○ 効果・課題・改善策

自然科学 B では、自然科学 A を一層発展させ、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、横断的な学びと探究的な学びをグループ内・グループ間議論の形式で行い、課題を解決することができた。

SS 理科Ⅱでは、自然科学を物理・化学・生物・地学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。

【6】データサイエンス

○ 効果・課題・改善策

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。より一層の情報スキルの向上を目指す。

【7】サイエンスツアー

○ 効果・課題・改善策

京都大学研修では、生徒達から「他校生とともに考察を進めることができた。科学者とは何か、また、普段から探究心をどのように追究していくかを考えるきっかけとなった。」とあった。

また、日本原子力研究開発機構での研修では、「放射線についての知識が深まった。アジア研修生の文化紹介はとても楽しかった。」の感想があった。All English の交流会の実施により、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た。

【8】大学・専門機関との連携

○ 効果・課題・改善策

高大接続委員会では、全テーマ一つ一つについて、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。また、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。

【9】科学部

○ 効果・課題・改善策

科学部生物班の研究について、SSH 生徒研究発表会に参加した。その他のコンテストや各種学会等に参加することが課題である。

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

○ 効果・課題・改善策

多くの生徒が英語のプレゼンテーション技能について具体的な方法と意識すべき事柄を明確にできるようになった。

3 学年は、理科教員と ALT とティームティーチングによりプレゼンテーションの指導を実施した。SS 課題研究発表会においては全員が要旨を英語で発表し、1 件は All English で研究発表を行った。英語でわかりやすく説明するためには研究についてより正確な知識と理解が必要であることを実感し、さらに英語コミュニケーション能力を向上させた。

2 学年は、プレゼンテーションについては、①発話のわかりやすさ、②スピーチの構成、③スライドの構成、④態度、⑤質問の仕方、受け方の 5 点を特に意識させた。また、speaking のペア活動や ALT とのティームティーチングにより、論理的かつ説得力のある文章の書き方の練習やディベートに向けての活動に取り組み、コミュニケーション能力および批判的思考力を向上させた。

【11】海外研修

○ 効果・課題・改善策

オーストラリア海外研修と SSH マレーシア海外研修を行った。さらに国内語学研修も行っている。本校生に、これらの研修のニーズはかなり高い。ただ楽しいだけではなく、将来を考える有効な機会となっている。さらに充実した研修を実施していく。以下は、SSH マレーシア海外研修の事後アンケートの結果である。（一部抜粋）

SSH マレーシア海外研修は満足のいく研修であったか。	肯定的回答 100%
世界の多様性・課題について深く考えるようになったか。	肯定的回答 100%
女性が世界で活躍することを自分事として考えるようになったか。	肯定的回答 100%
自然科学への興味関心は一層高まったか。	肯定的回答 93%
英語でコミュニケーション取することに積極的になれそうか。	肯定的回答 100%

4 サイエンスリーダーの育成と研究開発の普及

【12】自然科学体験学習

○ 効果・課題・改善策

自然科学への興味・関心を高め、理系領域への意識向上に寄与した。以下は、自然科学体験学習の事後アンケートの結果である。（一部抜粋）

自然と親しみ、自然に対する興味や自然保護に対する意識は高まったか。	肯定的回答 100%
成果を発表し伝える力は高まったか。	肯定的回答 100%
研究テーマを深く理解することができたか。	肯定的回答 100%

平磯・白亜紀層自然研修

○ 効果・課題・改善策

自然科学への興味・関心を高め、理系領域への意識向上に寄与した。近隣の中学校との連携も恒常化してきている。さらなる連携強化を行い、地域への普及を進める。

サイエンスサポート

○ 効果・課題・改善策

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から考察まで指導でき、かつ自己研修にも繋がる。

【13】女子高生 STEAM コンテスト

○ 効果・課題・改善策

茨城大学との連携をより発展させつつ、中学校との連携を強化し、テクノロジーに携わり、人々の生活をより良くする製品を開発・製造し、社会に貢献しようとする生徒を増加させる。

【14】SSH 課題研究発表会

○ 効果・課題・改善策

課題研究 5 件、科学部の研究 1 件の発表を行った。課題研修についてはアブストラクトを英語で発表した。そのうち 1 件は All English にて発表を行った。

SSH 研究成果報告会

○ 効果・課題・改善策

口頭発表を 13 件行い、全ての探究活動についてポスターセッションを行った。

科学探究に関する研究協議会

○ 効果・課題・改善策

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。

研究開発成果の発信

○ 効果・課題・改善策

学校ホームページにより、SSH 活動の報告を行い、他校や地域への情報発信を行った。

5 教師の指導力向上のための取り組み

● 先進校視察

○ 効果・課題・改善策

各授業における ICT 活用が大幅に進み、個別最適化の学びを支えている。さらに授業改善を進める。