

茨城県立水戸第二高等学校	指定第Ⅲ期目	03～04
--------------	--------	-------

① 令和3年度SSH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									
「科学研究プログラム」と「科学教育プログラム」を設定し、それぞれに学校設定科目とアクティブサイエンスの2本柱を立て、相互に関連させながら研究開発を進める。 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」及びその基盤を育成するための指導法の研究開発を目指す。課題を発見し考え実践する能力を伸ばすためには、水戸二高 SSH サイクルや主体的・協働的な学びの活用等による「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」の展開が有効である。 研究開発成果の検証には、本校生徒の特性を考慮して開発した『新・水戸二の学びループリック』による自己評価や相互評価を用いる。また、生徒成果物および生徒変容に対する客観的評価方法についても研究開発を進める。									
③ 令和3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 科学教育プログラムは、全校生徒を対象に実施。 科学研究プログラムは、SSコースおよび科学部・家庭クラブを中心に実施。
	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	319	8	318	8	958	24	
SSコース	—	—	40	1	31	1	71	2	
理系	—	—	108	3	89	2	197	5	
文系	—	—	171	4	198	5	369	9	
(内理系)	—	—	148	4	120	3	268	7	
課程ごとの計	321	8	319	8	318	8	958	24	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画		事 業							
科学研究プログラム	学校設定科目	【1】SS 課題研究 【2】SS 理科 (SS 物理Ⅰ・SS 物理Ⅱ・SS 化学Ⅰ・SS 化学Ⅱ・SS 生物Ⅰ・SS 生物Ⅱ) 【3】サイエンスイングリッシュ							
	アクティブサイエンスⅡ	【4】サイエンスツアー 【5】女子高生 STEAM コンテスト 【6】科学部・家庭クラブ							
科学教育プログラム	学校設定科目	【7】白百合セミナー (START プログラム・自然科学体験学習・SSH 講演会) 【8】自然科学A・B 【9】環境科学							
	アクティブサイエンスⅠ	【10】水戸二高環境科学フォーラム 【11】小・中学校サイエンスサポート 【12】データサイエンス特別講座 【13】国際性を高める取組							
【 】：事業番号									
① 第1年次（令和3年度） ・全事業を実施する。 ・これらの事業の中で、生徒全員が科学的思考を高めるための有効な指導法やICTの実効的な活用のために教員研修を実施する。また、科学教育の拠点となるためのネットワーク強化のため、科学探究のオリジナルテキスト刷新をはかる。									
② 第2年次（令和4年度） ・全事業を実施する。 ・第1年次に加え、生徒変容の分析、大学・研究機関からの評価をもとに2年間の研究開発成果の総括と有効な科学教育手法について発信する。									

○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	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 I	3			○情報 1	○情報 1			
	SS 物理 I、SS 生物 I	3			○	○			
	SS 物理 II、SS 生物 II	4						○	○
	SS 課題研究	2				○情報 1			○総合 1
外 国 語	サイエンスイングリッシュ	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 コースで「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 I」：2 年 SS コースで、「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 コースは「社会と情報」(1 単位)に替え、3 年 SS コースにおいては、「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 3 年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

- ・全学年 …「白百合セミナー(1 年は START プログラム「道徳」)」は、総合的な探究の時間に実施。
- ・1・2 年 …「自然科学 A」必修
- ・2 年 …文・理系「環境科学」必修、SS コース「SS 課題研究」・「サイエンスイングリッシュ」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 コース「SS 課題研究」・「SE」必修

○具体的な研究事項・活動内容

1 科学研究プログラム

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】SS 課題研究				◎			◎	
【2】SS 理科			◎化学 I ○物理 I・生物 I			○化学 II ○物理 II・生物 II		地学 I・地学 II は実施せず
【3】サイエンスイングリッシュ				◎ I			◎ II	
【4】サイエンスツアー			☆					
【5】女子高生 STEAM コンテスト				☆				県内外女子高校生
【6】科学部・家庭クラブ				☆				

※ 事業 2 SS 理科：SS 物理 I・SS 物理 II・SS 化学 I・SS 化学 II・SS 生物 I・SS 生物 II

※ ◎は必修、○は選択、☆は希望者

2 科学教育プログラム

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	
【7】白百合セミナー								
①START プログラム	◎							
②SSH 講演会				◎				
③自然科学体験学習	☆							
【8】自然科学 A・B		◎A				○B		
【9】環境科学		◎						
【10】水戸二高環境科学フォーラム				☆				小・中学生
【11】小・中学校サイエンスサポート				☆				小・中学生
【12】データサイエンス特別講座			◎					
【13】国際性を高める取組				☆				

※ ◎は必修、○は選択、☆は希望者

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ア) 事業終了ごとに、学校HPの更新
- イ) 「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
- ウ) SS 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
- エ) 「START プログラム」での探究の学びのオリジナルテキスト作成
- オ) 環境科学ネットワーク、サイエンスサポートにおける研究開発成果の普及

○実施による成果とその評価

1 科学研究プログラム

- (1) SS 課題研究では、3 学年 SS 課題研究において、13 件の研究論文を作成した。発表会等へのべ 33 件が応募し 11 件が入賞した。1 件は第 12 回坊ちゃん科学賞で優秀賞を受賞した。
- (2) SS 課題研究発表会後の運営指導委員からの評価概要は以下のとおり。
 - ・何より発表した生徒たちは、研究を楽しんでいる。
 - ・年々、実験の成果が上がっている。
 - ・英語での発表など全体的に発表の様子は素晴らしい。
- (3) 2 学年の SS 課題研究では、(公財)日本科学協会サイエンスメンタープログラムのメンティ認定を受け、研究費の支援と専門技術者からの直接指導を頂戴している。科学部は、(公財)げんでんふれあい茨城財団より助成対象校として 10 万円の支援を受けた。家庭クラブは、茨城県学生ビジネスプランコンテスト 2021 水戸ヤクルト販売株式会社賞・サポーター賞を受賞した。

2 科学教育プログラム

- (1) 探究の学びの自己評価に、新・水戸二の学びループリック(関係資料【1-1】)を用い、生徒変容と経年変化を評価した。研究成果報告会後の自己評価は、ほぼ全ての項目において前年度より高い自己評価をした。年度内に複数回の自己評価をしており、回答を重ねる中で自己評価が高まる傾向があるのではないかと推測する。また、評価表(関係資料【1-5】)を全生徒に配布し、ポートフォリオとして活用させている。
- (2) 学校全体として授業改善が進んでいる(関係資料【2-3】)。
- (3) 小・中学校サイエンスサポート参加者から高評価を得た(関係資料【2-1】)。

○実施上の課題と今後の取組

1 科学研究プログラム

- (1) SS 課題研究では、運営指導委員からは次のような指摘があった。
 - ・科学的な根拠づけにおいて、一層の指導が必要。
 - ・市場経済においては、オンリーワンこそが投資家にとって重要事項。
 - ・テーマ設定が正確になされているが、科学的に研究をつめていく部分はもう少しである。これを受け、大学の先生方より直接 17 件の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、詳細かつ具体的なアドバイスを頂いた。
- (2) 課題解決に向けて探究する授業づくりへ向け、全教職員での授業研究の機会を増やしたい。
- (3) COVID-19 拡大により実施できなかった事業がある。Online を活用するなど、実施形態を変更しながら可能な限り実施したい。

2 科学教育プログラム

- (1) 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っていく必要がある。
 - 1 単位の授業時間の中で、育成すべき資質・能力についての精選を検討する。
- (2) 課題解決に向けて探究する授業づくりへ向け、全教職員での授業研究の機会を増やしたい。

3 その他

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。Online を活用した交流会を主催する。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。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

【4】サイエンスツアー

第 1 回「茨城大学理学部サイエンスツアー」・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

【5】女子高生 STEAM コンテスト

実施予定日：9 月 11 日(土) 会場：本校 2 号館・・・ COVID-19 拡大に伴い延期

実施予定日：1 月 29 日(土) 会場：本校 2 号館・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

【6】科学部・家庭クラブ

科学部「Happy Science in Summer」8/17(火)、18(水)・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

【9】環境科学

水戸市環境フェア 6 月 6 日(日)・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

とうかい環境フェスタ 2 月 5 日(土)・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

【10】水戸二高環境科学フォーラム

実施予定日：10 月 9 日(土) 会場：本校会議室・・・ COVID-19 拡大に伴い延期

実施予定日：2 月 18 日(金) 会場：本校体育館・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

【11】小・中学校サイエンスサポート

実施予定日：8 月 10 日(火)、11 日(水)、19 日(木)、23 日(月)・・・ COVID-19 拡大に伴い延期

【13】国際性を高める取組

・Global Education Program 2021・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

② 令和3年度SSH研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 科学研究プログラム

【1】SS 課題研究

○ 実施概要

- 3 学年：SS 課題研究発表会 7 月 17 日（土）駿優教育会館
 2 学年：第 1 回中間発表会 6 月 2 日（水）本校視聴覚室
 第 2 回中間発表会 11 月 17 日（水）本校視聴覚室
 高校生の科学研究発表会@茨城大学 1 月 8 日（土）茨城大学講堂
 SSH 研究成果報告会 2 月 18 日（金）駿優教育会館・本校体育館
 茨城県高校生科学研究発表会 3 月 15 日（火）～21 日（月）Web 開催
 つくば Science Edge 3 月 25 日（金）つくば国際会議場

○ 成果

- ア) 3 学年 SS 課題研究において、13 件の研究論文を作成した。発表会等へのべ 33 件が応募し 11 件が入賞した。上位入賞は以下のとおり。

東京理科大学 第 12 回坊ちゃん科学賞	優秀賞
(公財)京都技術科学センター テクノ愛 2021	優秀賞
朝日新聞社 JSEC2021	入賞
筑波大学 第 16 回科学の芽賞	学校奨励賞
茨城県 第 65 回茨城県児童生徒科学研究作品展	茨城県高等学校教育研究会長賞

- イ) SS 課題研究発表会(7/17)後の運営指導委員 5 名からの評価概要は以下のとおり。

- ・何より発表した生徒たちは、研究を楽しんでいる。… 全委員
- ・科学探究のプロセスを学ぶことが大切。… 全委員
- ・年々、実験の成果が上がっている。… 委員 2 名
- ・英語での発表など全体的に発表の様子は素晴らしい。… 委員 1 名

- ウ) 2 学年 SS コースは 39 名が在籍し、17 件の課題研究に取り組んでいる。

- エ) 新・水戸二の学びループリック自己評価では、SS コース生徒は文系・理系生徒よりもほぼ全ての項目で高い自己評価をし、1 年間の変容においても自己評価が高まっている。SS 課題研究をとおして自信に繋げている（**関係資料【1-2】研究成果報告会 ループリックとその変容**参照）。

- オ) 2 学年 SS コースの 1 班(2 名)は、(公財)日本科学協会サイエンスメンタープログラムのメンティ認定を受け、研究費の支援と専門技術者からの直接指導を頂戴している。

- カ) 研究成果報告会(2/18)後の運営指導委員 5 名からの評価概要は以下のとおり。

- ・興味関心からのテーマ設定が研究の原点。楽しんで行えることが重要である。
- ・継続の研究ばかりではなく、独自の研究が多く、内容が多岐にわたっている。
- ・疑問に対して考えて課題解決に向けて取り組んでいくことに関して、良い取り組みをしている。
- ・興味・関心から本質的な部分にどのように進んでいくのかが大切である。
- ・家庭科などでの学習やどこかで興味を得たことを研究していくと幅広い知識が増える。
- ・SDGs の取り組みなど小学生、中学生で行ってきた探究を日常との関わりの中で考え、それを深めることも良い。また、それに対し社会活動をどのように行っていくかが、今後の取り組みの課題である。
- ・他のクラスの生徒の発表を見ることによって、発表の仕方について新たな発見があったのではないか。

【2】SS 理科 (SS 物理Ⅰ、SS 物理Ⅱ、SS 化学Ⅰ、SS 化学Ⅱ、SS 生物Ⅰ、SS 生物Ⅱ)

○ 実施概要

- (1) 実施時期 通年 (令和3年4月～令和4年3月)
- (2) 対象生徒 (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)
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)

○ 成果

SS 理科Ⅰでの ICT 活用とグループ学習での学びあいにおいて、大多数の生徒にとって効果的な学習が実践された (関係資料【2-3】生徒による授業アンケート参照)。「設問1. コンピューターやタブレットなどを活用し、生徒の興味関心を高めるように、学びの進め方を工夫している。」で98%、「設問2. 思考力・判断力・表現力の育成を考えて、生徒がじっくりと考える時間を設けている。」で100%、「設問3. 生徒同士の対話や、ふりかえりの時間及び教員との質疑応答の機会を設けている。」で98%、「設問7. 生徒が課題を設定し、議論し、解決策を考えることができる時間を設けている。」で97%の生徒から肯定的な回答を得た。

一昨年度より理系生徒と SS コース生徒の混合クラス編成をしており、SS 課題研究でのグループ内・グループ間議論の形式が、SS コース以外の生徒に対して波及効果をもたらしている。

【3】サイエンスイングリッシュ

○ 実施概要

- (1) 実施時期 通年 (令和3年4月～令和4年3月)
- (2) 対象生徒 (単位数) 2 学年 SS コース (1) 3 学年 SS コース (1)
- (3) SS 課題研究発表会 < 3 学年 >
 - ・実施日: 令和3年7月17日 (土) ・会場: 水戸駿優会館大ホール
- (4) SE 講演会 < 2 学年 >
 - ・実施日: 令和3年12月2日 (木) 9:40～12:45
 - ・講師: 有限会社インスパイア副代表 ヴィアヘラー幸代 氏
 - ・内容: 講義「英語によるプレゼンテーションの心得」・演習「英語によるグループ発表」
- (5) 英語による課題研究発表会 (Oral Scientific Presentation) < 2 学年 >
 - ・実施日: 令和4年1月28日 (金) 5・6 校時 ・内容: 発表4分・質疑応答2分

○ 成果

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 (関係資料【2-2】SE 講演会 振り返り参照)。

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、3 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、さらに英語運用能力を向上させた。

2 学年は、「研究発表ですぐに使える理系の英語プレゼンテーション (日刊工業新聞社)」を教材として使用した。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。

【4】サイエンスツアー

○ 実施概要

第2回「関東 SSH 女子高校等研究交流会 お茶の水大学 夏の研修会 (Web)」

実施日: 8月17日 (火)、18日 (水) 会場: 本校化学実験室 (Web)

講師: お茶の水女子大学教員・学生 参加生徒: 14 名

概要: 2 日間で8講座を開設し、希望する講座に Web で参加した。

第3回「日本原子力研究開発機構アジア研修生との Web 交流」

実施日時: 11月15日 (月) 13:00～17:00

会場: 本校化学実験室 (Web) 参加生徒: 11 名

概要: 海外在住の研修生との交流、合同放射線測定実習を全て英語で実施した。

○ 成果

参加生徒全員から「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。文・理・SSを問わず参加希望を募り、3時間 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。

【6】科学部・家庭クラブ

科学部 48 名(地学班、数理科学班、生物班) および家庭クラブ 17 名が常時活動している。

- ・科学部 (公財)げんでんふれあい茨城財団 助成対象校 (10 万円支援)

Happy Science in Summer 8/17 日(火)、18 日(水)・・・ COVID-19 拡大に伴い中止

- ・家庭クラブ 茨城県学生ビジネスプランコンテスト 2021 水戸ヤクルト販売株式会社賞・サポーター賞

2 科学教育プログラム

【7】白百合セミナー

① START プログラム

○ 実施概要

- (1) 実施時期 通年 (令和 3 年 4 月～令和 4 年 3 月)
- (2) 対象生徒 (単位数) 1 学年 (1)
- (3) 概要

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。

○ 成果

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。さらに、教科書からもテーマを見つけられるようにしたため、多様な興味・関心に対応できるようになり、一層自主的な探究活動が進められた。

関係資料【1-1】新・水戸二の学びループリックにより、探究の学びについて定期的に自己評価を行った。研究成果報告会 (2 月 18 日実施) 後の回答では、ほぼ全ての項目において前年度より高い自己評価をした (関係資料【1-2】研究成果報告会 ループリックとその変容参照)。この要因として、1 学年は 7 月、11 月、2 月の 3 回、同じループリック自己評価をし、回答を重ねる中で自己評価が高まる傾向があるのではないかと推測する。また、回答率が 83% と高い要因として、関係資料【1-5】新・水戸二の学びループリック 自己評価の軌跡に示す評価表を全生徒に配布し、ポートフォリオとして活用することが定着していることが考えられる。

② SSH 講演会

○ 実施概要

実施日: 5 月 31 日 (月) 参加生徒: 958 名 引率教職員: 65 名
会場: ザ・ヒロサワシティ会館 (県民文化センター)
講師: 折山 剛 氏 (茨城大学副学長・理学部教授・SSH 運営指導委員長)
演題: Let's Enjoy Science!

○ 成果

関係資料【1-4】SSH 講演会 ループリックとその変容からは、全体として【事前】【事後】において、⑬感動する、⑮課題発見の評価項目が高い傾向が見られた。一方、⑦探究心において変容が +1 以上が 65% に達し、+2 以上が 24% という結果を得た。

③ 自然科学体験学習

○ 実施概要

- (1) 実施日時 令和 3 年 8 月 3 日(火)～5 日 (木)
- (2) 場 所 福島県裏磐梯
- (3) 参加生徒 1 学年希望者 (26 名)

(4) 日 程

第1日	磐梯山噴火記念館見学、裏磐梯ビジターセンター見学、五色沼自然探勝路散策、天体観測
第2日	磐梯山登山（植生の観察、銅沼の水質調査、爆裂火口壁の観察）、発表準備、発表会
第3日	あぶくま洞見学

(5) 報告会実施日時：11月18日（木）5校時 参加生徒：1学年320名 参加教諭：20名

○ 成果

関係資料【1－3】自然科学体験学習 ルーブリックとその変容のいずれの評価項目においても、＋1以上の変容が90%以上見られ、＋2以上の変容は約50%に達した。特に、①情報収集と③探究心は、積極的姿勢として表される5の大幅増加が示された。

【8】自然科学A・B

○ 実施概要

(1) 実施時期 通年（令和3年4月～令和4年3月）

(2) 対象生徒（単位数） 自然科学A：1学年（4）、2学年（2） 自然科学B：3学年（選4）

○ 成果

関係資料【2－3】生徒による授業アンケートでは、科学に対する高い興味関心と科学的な見方や考え方を養うことにおいて、大多数の生徒が効果的な学習が実践されていることを示している。「設問2. 思考力・判断力・表現力の育成を考えて、生徒がじっくりと考える時間を設けている。」で97%、「設問4. 生徒の知的好奇心を刺激するよう、学びの内容や進め方を工夫している。」で89%、「設問5. 生徒の知識が深まり、資質・能力が高まるよう、学びの内容や進め方を工夫している。」で93%の生徒から肯定的な回答を得た。理科実験室等の設備を活用し、4分野とも十分な回数の実験実習を行うことができた。

【9】環境科学

○ 実施概要

(1) 実施時期 通年（令和3年4月～令和4年3月）

(2) 対象生徒（単位数） 2学年理系・文系（1）

(3) 使用資料 テキスト：本校使用教科書 現代社会及び地学基礎の環境分野

(4) 使用ソフト Microsoft Excel・Word・Power Point

(5) 環境エネルギーセミナー

・実施日：令和3年7月13日（火）5・6校時

・講師：国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構研究員（7名）

・内容：地球環境とエネルギーをテーマに、研究員の講義及び意見交換

(6) 環境カルタ絵札制作

昨年度後半から、放送大学茨城学習センターと連携し、美術科教員とのチームティーチンにより環境カルタ絵札の制作を始め、今年度完成した。完成した環境カルタは、水戸市教育委員会を通じて、水戸市内の全小中学校へ配付された。

○ 成果

関係資料【1－2】研究成果報告会 ルーブリックとその変容のほとんどの評価項目において、1学年より2学年理系・文系の自己評価が高いことが示された。環境科学を通して、探究の学びを深化させていることを示唆している。

【11】小・中学校サイエンスサポート

○ 実施概要

実施日：12月4日（土）、18日（土） 会場：本校化学実験室・生物実験室

水戸市内参加小学生19名、中学生19名、本校生徒14名

○ 成果

関係資料【2－1】小・中学生サイエンスサポート 事後アンケートでは、参加した小・中学生は実験講座に対して高い満足を得たことを示している。参加者全員が「非常に楽しかった」「参加してよかった」「実験に一生懸命取り組んだ」「科学技術分野への興味・関心・意欲が高まった」と回答した。小学生にとって実験内容が難しいと感じられたところもあり「実験が生活に活かされる」と回答した率は高くはなかったが、大変意義のある体験であったと言える。

サイエンスサポーターとして実験の指導にあたった本校生徒は、参加者に対して疑問解決のアドバイスや実験のサポートを小中学生の目線に対応していた。参加者からは、「話し合いながら答えを導くことが楽しかった。」「本物を触ることで眼について新しい知識を知ることができた。」などの感想があった。高校側でテーマを設定しての短時間での実験講座となったが、科学の面白さ、不思議さを体験する機会を共有することはできたと思われる。次年度に向けては、テーマ設定を行い、実施期間を通して課題解決を行うための実験内容の構築が課題である。

【12】データサイエンス特別講座

○ 実施概要

実施日：10月～2月の20日実施（10回講座）

講師：茨城大学理工学研究科（理学野）数学・情報数理領域 教授 藤間 昌一 氏

概要：① コンピューターとプログラミング

- ・アルゴリズムを表現する手段
- ・コンピューターや情報通信ネットワークを活用する手段
- ・モデル化やシミュレーション

② 情報通信ネットワークとデータの活用

- ・データ蓄積、管理、提供の方法
- ・データ表現、整理、分析の方法

○ 成果

新学習指導要領「情報Ⅰ」・「情報Ⅱ」の内容を踏まえながら、本校生の持つ情報に対する基礎力を把握した後、本校生の意欲や興味のある学習内容を実施した。参加型授業を構築し、授業内に必ず演習を取り入れた。結果等を生徒が講師に所定の URL に回答することで生徒の反応や理解度が即座に講師に伝わり、講義を聞くだけの受動型ではなく参加型の有意義な講義であった。演習内容が生徒自身の身近な興味のある内容であり、より積極的に探究活動を自主的に進められた。ほとんどの生徒がデータを取り扱う重要性及びスキルの基礎を学ぶことができ、意欲が高まったという感想を述べた。また、プログラムを勉強してゲームプログラミングにチャレンジしたいという生徒もいた。ティームティーチングで参加した本校教員の探究活動の指導法やデータサイエンスの取り扱い、プログラミングのスキル及び意欲が向上した。

【13】国際性を高める取組

○ 実施概要

- ・グローバルフォーラム

実施日時：5月28日（金）16:00～17:00 会場：本校視聴覚室

講師：高橋 千典 氏（株式会社 アイ エス エイ）

演題：「コロナ禍における旅行専門企業の生き残り戦略」

- ・グローバルウイーク

実施日：1月17日（月）、19日（水）、21日（金） 16:10～17:10

会場：本校視聴覚室・図書館

概要：グローバル委員が主体的に講師選定から企画・運営を実施した。

② 研究開発の課題

1 科学研究プログラム

【1】SS 課題研究

- 課題：運営指導委員からは次のような指摘があった。

- ・科学的な根拠づけにおいて、一層の指導が必要。…委員2名
- ・市場経済においては、オンリーワンこそが投資家にとって重要事項。…委員1名
- ・テーマ設定が正確になされているが、科学的に研究をつめていく部分はもう少しである。…委員1名
- ・考察を推定で行って結論付けず、不明な部分は今後の課題にしても良い。…委員1名
- ・定量的な研究ばかりではなく、定性的な研究でも良い。…委員1名
- ・グローバルに地球の未来を考えることが大切である。…委員1名

- 改善策：第2回高大接続委員会で、大学の先生方より直接17件の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、詳細かつ具体的なアドバイスを頂くことができた。今後は、Online活用を含め、可能な限り大学・研究機関との協力・連携を行う。

【2】SS 理科 (SS 物理Ⅰ、SS 物理Ⅱ、SS 化学Ⅰ、SS 化学Ⅱ、SS 生物Ⅰ、SS 生物Ⅱ)

- 課題：授業アンケートの「生徒が課題解決に向けて探究した成果について、発表する機会を設けている。」という設問で、肯定的な回答は 63%にとどまった。
- 改善策：学校全体で授業改善が進んでいる。全教職員での授業研究の機会を増やしたい。

【3】サイエンスイングリッシュ

- 課題：3 年生は、大学受験に向け時間を取るのが難しい時期であり、要旨作成や発表の練習と指導、添削の時間をどのように確保するかが課題である。
- 改善策：3 学年の SS 課題研究発表会での発表へ向け、2 学年から計画性を持って取り組む。

【4】サイエンスツアー

- 課題：COVID-19 拡大により実施できなかった。
- 改善策：Online を活用するなど、実施形態を変更しながら可能な限り実施する。

【5】女子高生 STEAM コンテスト

- 課題：COVID-19 拡大により実施できなかった。また、体験型科学探究のテーマが、毎年同じような内容になっている。
- 改善策：科学の甲子園をはじめとする、科学探究のあらゆる取組を研究しつつ、本校独自のテーマを開発する。

2 科学教育プログラム

【7】白百合セミナー

① START プログラム

- 課題：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っていく必要がある。
- 改善策：1 単位の授業時間の中で、育成すべき資質・能力についての精選を検討する。

② SSH 講演会・③ 自然科学体験学習

- 課題：新・水戸二の学びループリックの②学習と⑤自分を変える、の 2 項目において、事業の前後で積極的姿勢を見せるようになった生徒数が予想より少ない。
- 改善策：多くの生徒が積極的に物事に取り組めるようになるため、SSH の様々な事業とおして、主体的で対話的な活動を多く盛り込んでいく。また、これまでの 2 泊 3 日の事業とは別に、海洋生物観察をテーマとした 1 日実施の事業を盛り込むことを検討する。

【8】自然科学 A・B

- 課題：授業アンケートでは「探究した成果を発表する機会」を設けていると感ずる生徒が多くなかった。
- 改善策：Jamboard などのソフトを活用し、授業中に発表の機会を多く設ける。

【9】環境科学

- 課題：他の教科・科目と横断的かつ系統的に連携・協働していくことや、継続的に「環境フォーラム」や種々の「環境イベント」への参加をベースとして近隣の小・中・高・大学及び企業と交流し、発表会等に積極的に参加して、より情報交換を行う。それらの取組を中心に持続可能な社会の構築に向けて具体的に行動できる実践力を身に付けさせたい。

【10】水戸二高環境科学フォーラム

- 課題：COVID-19 拡大により実施できなかった。
- 改善策：Online を活用するなど、実施形態を変更しながら可能な限り実施する。

【11】小・中学校サイエンスサポート

- 課題：テーマ設定を行い、実施期間を通して課題解決を行うための実験内容の構築が課題。

【12】データサイエンス特別講座

- 課題：全教員の情報スキルの向上により、生徒のすべての教科の探究活動の一助となり深化に繋がることであり、より一層教員研修及び生徒の活動を深めていきたい。

3 その他

- 課題：県内はもとより、国内へ向けて成果の発信を行うとともに、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ている。
- 改善策：Online を活用した交流会を主催する。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。