

## ①令和2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									
未来を構想し行動する科学技術系人材育成のためのプログラム開発 ～イノベティブなデータ活用を用いて～									
② 研究開発の概要									
今年度、第1期1年次の対象生徒である第1学年全員を対象に以下のプログラムの研究開発を行った。									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目「DSスキル」 データサイエンスの手法を用いて、データを「なぜ」、「どのように」、それらを使って「何をするのか」を明確に意識しながら探究を進める力を育成するため。</li> <li>・学校設定科目「未来創造リサーチ&amp;アクション・プログラム（以下RAPと略記）基礎」 社会の現状を的確に把握する力を涵養し、主体的・協働的に社会課題に関わろうとする態度や課題発見能力を育成するため。</li> </ul>									
さらに、第1学年理数科の生徒を対象に以下のプログラムの研究開発を行った。									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目「DS基礎」、「DS読解」、「DS Ruby」 科学的リテラシーを高め、論理的な思考力や柔軟な発想力を育成するため。</li> </ul>									
また来年度の第2学年理数科で実施する学校設定科目「RAP応用B」を想定し、今年度の第2学年理数科の課題研究で、先行して「RAP基礎」との連携やデータサイエンスの手法の活用を意識した指導の研究及び開発を行った。									
③ 令和2年度実施規模									
研究対象は以下の通りとした。									
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	<u>222</u>	<u>6</u>	232	6	235	6	689	18	第1学年 理数科・普通科 全員を対象
内理系	-	-	111	3	115	3	226	6	
内文系	-	-	121	3	120	3	241	6	
理数科	<u>31</u>	<u>1</u>	33	1	17	1	81	3	
計	<u>253</u>	<u>7</u>	265	7	252	7	770	21	
※第2学年においては理数科の教育課程の中で、次年度のプログラムを意識しながら、先行的に課題研究を実施した。									
※科学部の部員の活動については、学年・学科にかかわらず研究対象とした。									
④ 研究開発の内容									
○研究計画									
本校のSSH事業は、以下の4つの仮説の検証を行うために、次表の各プログラムを実施する。									
仮説Ⅰ：読解力、発想力、表現力、科学的リテラシーを基盤として、情報学や統計学の知識・技能と、人文社会系の知見に基づいた人間・社会理解とを融合させることで、データを踏まえてよりよい未来を構想するイノベティブなデータ活用力を身につけることができる。									
仮説Ⅱ：構想の実現という目的のために、産官学と連携し様々な人々とパートナーシップを組									

んで協働することで、行動力や行動の結果を発信・共有する力を身につけることができる。

仮説Ⅲ：SDGsの指標を利用して国内外の社会課題と先端科学技術のつながりを可視化し、自らに取り組むべき課題を発見し、その解決に向けて行動することで持続可能な共生社会の実現を自分ごととして捉え、主体的に探究活動を行う力を身につけることができる。

仮説Ⅳ：英語の4技能のバランスのよい育成を図り、海外の教育機関や企業と連携することで、英語でコミュニケーションをとろうとする態度と能力が向上し、国際的な視野で社会課題の解決を志す人材が育つ。

学年	プログラム	仮説
第1学年	学校設定科目「DSスキル」	I
	DS読解	I
	学校設定科目「DS基礎」	I
	DS Ruby	I
	学校設定科目「未来創造リサーチ&アクション・プログラム基礎」	I II III
	SDGsと科学技術フィールドワーク	II
	地域サイエンスフィールドワーク基礎	II
朱雀サイエンスセミナー	II IV	
全学年 (希望者)	科学部活動の充実	I II
第1学年	英語の4技能のバランス良い育成と発信力の強化	IV

第1年次	上記の研究開発内容のうち、新しい教育プログラム「DSスキル」「DS読解」「DS基礎」「DS Ruby」「未来創造リサーチ&アクション・プログラム」の実践方法の研究・開発に重点的に取り組み、3年間を通じた科学的探究活動カリキュラムの開発を進める。
第2年次	大学や企業、研究機関との連携を拡大し、第2学年が実施する「未来創造リサーチ&アクション・プログラム応用A、B」を実践的・協働的なものとし、主体的に探究を行う姿勢や実現可能な行動計画を立てる力を育成する。
第3年次	3年間のカリキュラムの完成年度として探究成果を行動に移す「未来創造リサーチ&アクション・プログラム発展A、B」を実践し生徒の行動力を育成する。各種大会等への参加を促進する。
第4年次	SSH中間評価での指摘事項を踏まえ、各取組の充実と改善を行う。
第5年次	SSH第1期目の総括を行い、研究成果を広く公開し、積極的に普及活動を行うとともに、研究指定終了後も実践できる持続可能な教育システムとして活用できるよう、教育プログラムの完成を目指す。

#### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

##### ①必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学科・コース	開設する教科・科目		代替される教科・科目		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	SS・DSスキル	1	情報・社会と情報	1	第1学年
普通科	SS・未来創造リサーチ&アクション・プログラム基礎	1	総合的な探究の時間	1	

## ②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更(学校設定科目)

学科・コース	開設する教科・科目		代替される教科・科目		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	S S・D S 基礎	1	理数・理数数学特論	1	第1学年

### ○令和2年度の教育課程の内容

- ・学校設定教科「S S (スーパーサイエンス)」学校設定科目「D S スキル」(第1学年・1単位)を実施する。
- ・学校設定教科「S S (スーパーサイエンス)」学校設定科目「未来創造リサーチ&アクション・プログラム基礎」(第1学年・1単位)を実施する。
- ・学校設定教科「S S (スーパーサイエンス)」学校設定科目「D S 基礎」(第1学年理数科・1単位)を実施する。

### ○具体的な研究事項・活動内容

〈第1学年〉

#### (1) 学校設定科目「D S スキル」

データサイエンスの手法を用いて、データを「なぜ」使うのか、「どのように」使うのか、それを使って「何を」するのかを明確に意識して探究を深める学びを通じて、データに基づいて自らの行動を企画・立案する姿勢を身につけた。

#### (2) D S 読解

「新型コロナウイルス感染症のワクチンの性質とその利用」に関わるトピックについて、理科・英語科・D S スキルの教科横断の授業を実施した。データをもとに世界のワクチンの供給状況とそれぞれのワクチンの性質とを関連づけつつ、読解・議論・表現を行った。

#### (3) 学校設定科目「D S 基礎」

根拠に基づいた判断力、現象解析をもとに予測する力、科学的情報の質を評価する力といった科学的リテラシーを育成するため、日常生活や社会の事象を数学的にとらえ考察を深めたり、統計的な知識・技能・手法を活用し現象を解析・表現したりする活動を行った。

#### (4) D S R u b y

松江市がIT人材育成のために振興しているオープンソースのプログラミング言語R u b yを用いてプログラミングの基礎を学んだ。論理的思考力を伸ばしながら、データ分析に必要なプログラミングを行う素地となる力を伸ばすとともに、科学技術が社会に与えるインパクトについて理解を深めた。

#### (5) 学校設定科目「未来創造リサーチ&アクション・プログラム基礎」

探究活動「1周目」として、科学技術の活用によるSDG sの達成に向けた取組についての知識・理解を深め、さらにこれから必要なことは何かを探究した。この探究の成果を「SDGs×私の探究ミニポスター」として整理し、学園祭や地域の社会教育施設、中学生に向けて掲示・発表を行った。また、探究活動2周目として「統計と探究活動講演会」、「5Gで可能になる未来とデータサイエンス講演会」、「SDGsと科学技術フィールドワーク」を行った。これらを活かして探究を深めた成果発表を「未来創造ミニ探究成果報告会」として行った。

#### (6) SDG sと科学技術フィールドワーク

地元の29の企業・団体に生徒が訪問し、データを分析・活用しながらそれぞれの事業所の「理念や活動の内容」、「地域や社会の現状や課題をどのように捉えているか」、「地域や社会にどのような良い影響を与えているか」、「理想とする地域や社会の未来像」な

どについて調査活動を行った。

(7) 地域サイエンスフィールドワーク基礎

近郊の海岸地域の巡検による地質調査や、島根大学医学部を訪問し医学研究の現状について講義を受ける計画を立案した。しかし、新型コロナウイルスの感染拡大により大学訪問は中止せざるを得ず、地域巡検のみを実施した。事前に生徒が島根半島の地質についてグループ単位で下調べを行い、その後巡検を行うことで実体験をとおりて地域の特徴的な地質についての理解を深めた。

(8) 朱雀サイエンスセミナー

国内外の大学等から講演者として教授等を迎え、対面や Zoom を利用して実施した。自ら課題を見つけ解決する手立てを考えることや、探究を深めて行くことの大切さ、先端科学技術の基礎知識や研究の実際について学び、次年度から始まる課題研究のスタートアップにつなげた。また、教育用プログラミング教材「Life is Tech Lesson」を利用しオリジナルウェブサイトを作成するワークショップを通して、プログラミングの仕組みや科学技術を活用した社会への貢献について考えを深めた。さらに、生の科学英語での講義に触れることで、英語で理解し、自分の考えを表現しようとする態度・能力を向上させた。

(9) 科学部活動の充実

・科学部の活動の充実

○9月21日(月)日本植物学会第84回大会高校生研究ポスター発表参加

○11月開催の島根県高文連自然科学部門研究発表会に第1学年の生徒2名が参加した。

結果としては展示発表の部で「シイタケの核の観察方法を探る」～クジョウネギの体細胞分裂観察法の検討とシイタケ菌糸への応用～の研究が「最優秀賞」を受賞し、令和3年度全国高等学校総合文化祭自然科学部門への参加資格(推薦)を得た。

・科学部以外の生徒の各種コンペティションへの参加の推進

物理チャレンジ(6月～)(3名) 2年生2名、3年生1名

広島大学グローバルサイエンスキャンパス(6月～)5名(2年3名、1年2名)

科学の甲子園島根県大会(10月18日)6名×2チーム=12名(2年6名、1年6名)

島根県高等学校理数科課題研究発表大会(3月9日)4名×2チーム

(10) 英語の4技能のバランス良い育成と発信力の強化

・4技能をバランス良く伸ばしながら、さらに発信力を鍛える授業(1年生全員、通年)

・ESS部による英語ディベート活動(ESS部 10名)

・科学英語セミナーの開催(希望者)(10月21日)(参加生徒数13名)

・朱雀サイエンスセミナー「オックスフォード大学ロジャー・リード先生と語る会」  
(12月16日、98名参加)

・第67回 国際理解・国際協力のための高校生の主張コンクール NHK会長賞受賞  
「国連創設100周年の2045年、よりよい未来を迎えるための提案  
～市民が多様な価値観を共有し、歩み寄る国際社会の実現～」

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

SSH事業に係る内容が、テレビや新聞の記事、本校ホームページ、関係機関ホームページで取り上げられることにより、広く周知された。また、SSH事業に係る活動を校外で行うことにより、SSHの意義や取組を外部に発信することとなった。

①地元新聞社・テレビ局による発信

本校のSSH指定について、令和2年4月2日(木)に地元新聞に掲載された。以来、島根大学次世代たたら協創センター(NEXTA)を中心とする島根大学教員による2年生理数科の課題研究(未来創造RAP応用B)の指導や中間発表会、滋賀大学データサイエンス学部との連携協定、

朱雀サイエンスセミナー、科学部の活動成果等について掲載された。これは、結果的に地域の小中学生や一般の方々に本校のSSH事業の活動を知っていただくきっかけになっている。

#### ②成果発表会による大学、地域の企業・団体への発信

令和3年1月26日（火）に「未来創造リサーチ&アクション・プログラム基礎」のプログラムの一環として「未来創造ミニ探究成果発表会」を、また2月2日（火）には今年度の活動の成果を発表する「SSH成果発表会」を行い、これまでの探究活動でご指導・ご協力をいただいていた大学、地域の企業・団体の方々にご助言をいただいた。また、これを通して本校のSSH事業に係る取り組みをテレビや新聞で広く発信する機会となった。

#### ③ホームページによる発信

本校ホームページでは、トップページにSSH事業のバナーを置き、SSHの概要、SSH通信を掲載している。またSSH新着情報等については毎月3回程度アップしている。

これらの記事のうち、協力要請に応じていただいている島根大学次世代たたら協創センター（NEXTA）のホームページでは7月2日（木）にSSH事業への派遣内容が、また、12月28日（月）にはオックスフォード大学のロジャー・リード教授によるオンライン特別講義（98名の生徒が参加）に対する質問の様子などがアップされた。また、11月11日（水）にデータサイエンスに関する連携協力に関する協定を締結した滋賀大学ホームページでも、この連携協定の内容がアップされた。

#### ④その他の普及活動について

コロナ禍で、活動しにくい状況はあったが、感染防止に十分注意しながら下記のようなフィールドワークを行った。いずれも、本校SSH活動の発信につながったものとする。

- ・1年生理数科：令和2年9月18日（金）に島根大学総合理工学部理工学研究科地球資源環境学領域の二人の先生のご指導の下、島根半島の地質のフィールドワークを現地でおこなった。
- ・1年生理数科・普通科：令和2年11月10日（火）に松江、安来市内の29事業所を訪問し、地元企業における環境・化学・工学分野を含んだ取り組みについてフィールドワークを行った。
- ・11月6日（金）の「しまね大交流会」という催しでは、学校設定科目「DSスキル」で島根県の課題を探究した1年生の生徒が発表を行った。

### ○実施による成果とその評価

本校は、松江市南部を中心に周辺市町村も含めて進学意識の高い生徒が入学し、地域の進学拠点校として大きな期待を担いその役割を果たしてきた。しかし、近年理数科入学者が定数を充足せず、四年制大学進学者に占める理系学部進学者の割合も減少するなど、理数分野に対する生徒の興味関心が低下傾向にあった。また、主体的に学ぶ姿勢や、学んだ内容を社会課題と関連付けて考える力にも課題があった。これに対し、令和2年度のSSHプログラムを通して、次の4点の成果を得た。（令和2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：別紙様式2-1参照）

- （1）学校設定教科「SS」の各プログラム推進のための校内体制づくり、および実践方法の研究・開発の推進
- （2）「読解力」の育成のための目標・指導・評価の一体化の取組の実施
- （3）生徒の課題研究のための産官学連携の充実
- （4）生徒の主体的な活動の増加および理系分野の研究を志望する生徒の増加

### ○実施上の課題と今後の取組

- （1）各プログラム毎に生徒アンケートを実施し、結果の分析を通して評価を行ってきた。今後生徒の探究活動や研究主題である「イノベティブなデータ活用力」の客観的評価、地域の科学に対する興味関心が高まりなど、数値化や調査が難しい取組に対する評価方法や適切な評価基準の開発が課題である。
- （2）探究活動の手法や内容について「未来創造リサーチ&アクション・プログラム基礎」（第1学年）と「未来創造リサーチ&アクション・プログラム応用A・B」（第2学年）の円

滑な接続を行うために、今年度の振り返りを基盤としたP D C Aサイクルの確立および教科の授業との連携システムのさらなる充実が課題である。

- (3) 探究活動の推進に関して、島根大学や滋賀大学データサイエンス学部等との高大連携や地域の施設や企業、教育機関など、連携先のさらなる拡充および精選と、それらのリソースを生かした教材の開発が課題である。
- (4) 成果の普及方法について、ホームページ掲載などの従来の方法に加えて、WEB講演会や成果発表会等への外部からのリモート参加を促すシステムの構築など、ICTをより有効に活用した手段の開発が課題である。
- (5) 海外研修の実施について、今年度、新型コロナウイルス感染症の拡大の影響で中止した「海外研修旅行に係る事前調査」を可能な限り補完し、オンラインシステム等も活用しながら生徒の国際性を高めるための体験及び学習の機会を担保し得る研修方法の開発が課題である。

#### ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

##### (1) 学校設定科目「DSスキル」

新型コロナ感染症拡大防止のための休業措置により、4月から5月に実施を計画していた「科学的研究とは何か」の講義が実施できなくなった。6月以降に課題研究等のプログラム進行の修正に合わせて、情報検索力、データを元に課題を見つけ探究する力、活用するデータを伝えたいことがらにあわせて用いて表現ができる力、発表スキル等について盛り込み、内容を修正した。

##### (2) DS読解

1学期中に5時間程度で実施する予定の内容であったが、新型コロナ感染症のための休業措置により3学期2時間での実施となった。

##### (3) 学校設定科目「DS基礎」

影響なし。

##### (4) DS Ruby

当初の授業計画では全7回であったが、休業措置により全4回の実施となった。

##### (5) 学校設定科目「未来創造リサーチ&アクション・プログラム基礎」

5月に予定していた探究スキルの入門講座を行うことができなかった。また「SDGs×私の探究ミニポスター」の作成のための時間が減少した。

##### (6) SDGsと科学技術フィールドワーク

訪問を依頼する過程で、感染拡大防止の観点で訪問を断念せざるを得ないケースが生じた。

##### (7) 地域サイエンスフィールドワーク基礎

島根大学医学部への訪問を中止した。

##### (8) 朱雀サイエンスセミナー

当初の計画にあった4・5月の朱雀サイエンスセミナーなど1学期中の計画は、休業措置のため開催できなかった。

##### (9) 科学部活動の充実

参加を予定していた島根県高文連自然科学部門実験観察研修会(6月)と、島根大学高大連携課題研究発表会(7月)が中止された。

##### (10) 英語の4技能のバランス良い育成と発信力の強化

課題研究の成果を島根大学や島根県立大学の学生や留学生に英語でプレゼンテーションを行い、フィードバックを得る活動を行うことができなかった。