

令和元年度指定スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

## 第5年次

令和6年3月

武庫川女子大学附属中学校・高等学校

# 目 次

## 巻 頭 言

❶ 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
❷ 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	6
❸ 研究開発実施報告書（本文）	
① 研究開発の課題	13
② 研究開発の経緯	14
③ 研究開発の内容	
プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養の育成	
1.1 読書活動の積極的推進	17
1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成	18
1.3 MSomoshiro ツアーの実施	26
プログラム2 「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発	
2.4 「探究活動」との関連で構成する学校設定科目等における教材開発	30
2.5 EdTechを活用した教材開発	33
プログラム3 大学等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成	
3.6 国際性の涵養	34
3.7 データサイエンス類型の設置	37
3.8 高校、大学、企業との連携による高度な探究活動	38
3.9 高校生の海外研修・海外交流	39
プログラム4 探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価	41
研究成果の発信と普及	42
④ 実施の効果とその評価	44
⑤ SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	51
⑥ 校内におけるSSHの組織体制	53
⑦ 成果の発信と普及	53
⑧ 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向	55
❹ 関係資料	
資料1 令和5年度教育課程（高校・中学）	
資料2 SSH 運営指導委員会	
資料3 研究活動資料	
資料4 各種アンケート	
資料5 広報用資料	

# 巻 頭 言

武庫川女子大学附属中学校・高等学校

校長 世良田 重 人

本校は、かねてより、中高大院一貫教育の女子校として、武庫川学院が掲げる立学の精神（「高い知性」、「善美な情操」、「高雅な徳性」）のもと、有為な女性の育成に取り組んで参りました。そして、平成 18 年度には、私立女子校として初めて、スーパーサイエンスハイスクールの指定を受けました。以来、第 2 期、第 3 期の指定を受け、本年度は第 3 期の最終年度に当たります。

第 3 期では、研究開発課題を『未来世代への提言』を目指し女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発」とし、次の 3 つのプログラム、(1) すべての生徒が持続可能な開発目標 (SDGs) に沿った探究活動に取り組むことで幅広い知識と教養に裏付けられた知の高度化による科学的素養を育成する、(2) EdTech などを活用して探究活動を核とした教科横断型カリキュラムを開発する、(3) 大学等との連携により国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材を育成する、に取り組んできました。すなわち、理系の生徒だけではなく学校あげて全生徒が、大学等との連携の中で、探究活動に取り組み科学的素養を育成しようとしてきました。

この期間中、新型コロナウイルス感染症の影響を受け思うような活動ができない状況が長く続きましたが、今年度は漸く本来企図した活動に取り組むことができました。このような厳しい環境の中ではありましたが、私たちは、これまでの 5 年で、当初設定した開発課題は概ね達成できたと考えています。

本校では、令和 6 年度から、これからの時代に必要な力の育成を図るため、新しく改編した「SOAR グローバルサイエンスコース」・「SOAR 探究コース」での学びが始まります。

これを機に、本校は SSH から離れて自走し、生徒たちへの直接的な支援に注力していくことにしましたが、これまで SSH の取組の中で積み上げてきた多くの活動をしっかりと継承し深化させていく決意です。

この 15 年にわたる SSH 事業の実施に当たっては、文部科学省や科学技術振興機構 (JST) 更には兵庫「咲いテク」事業推進委員会等のご関係の皆様や、本校 SSH 運営指導委員の先生方、武庫川女子大学を始め多くの大学の先生方、SSH 指定校をはじめとした様々な高等学校の先生方や生徒の皆さんに、多大なるご支援とご協力を賜りました。また、本校職員と生徒たちの意欲的な取組があって、様々な貴重な経験を積み上げることができました。すべての皆様に改めて感謝申し上げたいと思います。

本校は、引き続き、未来を切り拓いていく、科学的素養を有した人材の育成に向けて尽力してまいりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

## 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									
「未来世代への提言」を目指し、女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発									
② 研究開発の概要									
<p>一貫性・系統性のある「探究活動」を文理の枠を超えて取り組むことで、高次の資質・能力を育成する。この目標を達成するために、次の3つのプログラムを設定する。(1)すべての生徒が持続可能な開発目標（SDGs）に沿った「探究活動」に取り組むことで、幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養を育成する。(2)「EdTech」などを活用して、「探究活動」を核とした教科横断型カリキュラムを開発する。(3)大学等との連携により、国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材を育成する。これらに加えて、各教科および「探究活動」のルーブリックを作成・研究開発し、「Mukogawa Science」として構築する。その成果を国内外に発信し、未来世代への提言を行う。本校では「総合的な探究の時間」を「MS タイム」と称している。</p>									
③ 令和 5 年度実施規模									
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	
中学校	128	4	141	5	162	5	431	14	全校生徒を対象に実施  (2024.2.1 現在)
(内理系)	36	1	31	1	37	1	104	3	
高校 普通科	211	6	246	7	223	7	737	21	
CS	<u>31</u>	<u>1</u>	<u>25</u>	<u>1</u>	<u>26</u>	<u>1</u>	<u>95</u>	<u>3</u>	
CG 理系	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>60</u>	<u>2</u>	<u>53</u>	<u>2</u>	<u>105</u>	<u>4</u>	
CG 文系	<u>180</u>	<u>5</u>	<u>127</u>	<u>3</u>	<u>118</u>	<u>4</u>	<u>485</u>	<u>12</u>	
CG・GEC 系 (理系) (文系)	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>34</u> <u>(9)</u> <u>(25)</u>	<u>1</u>	<u>26</u> <u>(11)</u> <u>(15)</u>	<u>1</u>	<u>60</u> <u>(20)</u> <u>(40)</u>	<u>2</u>	
(内理系)	31	1	94	4	97	4	223	9	
課程ごとの計	211	6	246	7	258	8	715	21	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画（2019 年度～ 2023 年度）									
	中学生	高校 1 年生	高校 2 年生	高校 3 年生					
第 1 年次	中学 1・2 年「自然環境と科学」をテーマとする組織	SDGs の学習、探究活動の基礎・課題設定の方法、スーパーアドバイザーの招聘	学校設定教科・科目と関連させ、グループ研究（経過措置）	「卒業研究」（経過措置）					
第 2 年次	中学 3 年「課題研究」の組織体制	SDGs の学習、探究活動の基礎・課題設定の方法、スーパーアドバイザーの招聘	SDGs にかかわるテーマごとに探究活動を進める。	「卒業研究」（経過措置）					

第3年次	中学1・2年「自然環境と科学」、中学3年「課題研究」組織体制の確立	高校1・2・3年生 探究活動 SDGsにかかわる 探究活動・課題設定 ⇒ テーマ毎の探究活動 ⇒ 卒業論文作成・発表 スーパーアドバイザーの招聘 学校全体：月1回MS通信発行・公開研究会実施。HP 随時更新 ルーブリック評価と検討
第4年次	中学としての課題研究の検証	第3年次に準じる。
第5年次	中学としての課題研究の評価	最終年次として、SSH事業の総括並びに未来世代への提言と発信、ルーブリック評価の完成

### ○教育課程上の特例

コース	開設科目	単位数	代替科目等	単位数	対象
CS	プログラミング基礎	1	情報の科学	1	第1学年
	プログラミング応用	1	情報の科学	1	第2学年
CG	情報科学I	2	情報の科学	2	第1・2学年

### ○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

教科	科目	学年	単位	内 容
学校設定教科	数理探究	高3	2	探究活動と卒業論文指導
	理系英語Ⅰ	高1	1	科学英語での基礎
	理系英語Ⅱ	高2	1	科学英語の実践
	理系英語Ⅲ	高3	1	英語でのプレゼンテーション指導
理科	科学探究Ⅰ	高1	1	探究活動の手法・課題設定
	科学探究Ⅱ	高2	1	探究活動支援
	科学探究Ⅲ	高3	2	探究活動支援
理数探究 総合的な探究の時間		高1	1	CS：探究活動の手法・課題設定・課題研究 CG：探究活動の手法・課題設定・研究・発表
理数探究 総合的な探究の時間		高2	1	CS：探究活動（課題研究・発表） CG：探究活動（課題研究・発表）
理数探究 総合的な探究の時間		高3	2	CS：探究活動（課題研究・発表・論文提出）
			1	CG：探究活動（課題研究・発表・論文提出）

### ○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

教科	科目	学年	単位	内 容
学校設定教科	サイエンス探究Ⅰ <sup>※1</sup>	高1	1	CS：探究活動の手法・課題設定・課題研究
	サイエンス探究Ⅱ <sup>※1</sup>	高2	1	CS：探究活動（課題研究・発表）
	サイエンス探究Ⅲ <sup>※1</sup>	高3	1	CS：探究活動（課題研究・発表・論文提出）

※1 学校設定科目、ただし令和4年度生は第2学年から

### ○具体的な研究事項・活動内容

【プログラム1】 幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養の育成

#### 1.1 読書活動の積極的推進

「読書習慣」を身につけるため、朝の読書の時間（武庫川タイム）やLHR、MSタイム、各教科の授業などを活用する。また、図書室の利用機会を設けたり、中学校で全校読書会を実施したりして本への興味・関心を高め、実際に本を手にとって読む機会を増やした。

#### 1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

「食糧」「環境」「ライフサイエンス」「住み続けられるまちづくり」「先端技術」「エネルギー」

分野について、1年は2回専門家の指導を受けた。2年では、各6分野に分かれて企業や問題を抱える地域を実際に訪れ、ディスカッションを通して体験的に学んだ。3年は個人研究として論文を作成した。3学年ともSSH成果発表会で発表した。

### 1.3 「MSomosiro ツアー」(MS ツアー)の実施

今年度は、予定していたすべての学年で実施できた。高校2年のCGコースの校外研修も各6分野に関連した施設で行い、同じく高校2年CSコースの米国海外研修も3月に実施される。

## 【プログラム2】「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発

### 2.4 「探究活動」との関連で構成する学校設定科目等における教材開発

SSH研究授業において、データを使った教科横断型の授業やデータを基にした課題研究の中間発表、データ処理についての指導等を行った。

### 2.5 EdTechを活用した教材開発

ChatGPTやGoogle Bardなどの生成AIを活用し教材を作成した。また、iPadを活用し、リモートによる対面授業も行なった。

## 【プログラム3】大学等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成

### 3.6 国際性を涵養し、国際的に活躍できる人材の育成

オンライン英会話は4年目となり、高校理系英語だけでなく、全学年・全コースの生徒が日々の学習に取り入れた。授業でも実験や実習を取り入れ、それを基に生きた教材として実践を意識した内容となるよう工夫した。

### 3.7 データサイエンス類型の設置

今年度は中学・高校の全学年での設置となった。Excelで基本を学びPPDACサイクルで仮説設定から始まる統計的探究プロセスを実践的に学び、箱ひげ図や散布図などの作成、回帰分析や区間推定、仮説検定など数学的要素も取り入れたデータリテラシーを身につけることができた。オープンデータなども積極的に利用した。

### 3.8 高校、大学、企業との連携による高度な探究活動

武庫川女子大学をはじめ、関西大学・滋賀大学と連携して指導を受けた。MSタイムのスーパーアドバイザーは、今年も企業やNPO法人など幅広い機関と連携することができた。さらにSMART学会では、芝浦工業大学附属中学高等学校と連携しアプリ開発を行い、本校の担当部分である画面の背景色と文字の色の見やすさについて、調査・研究・評価の上、全国SSH生徒研究発表会で発表した。

### 3.9 高校生の海外研修・海外交流

コロナ禍で中断していた海外研修を再開した。CSコースでは、高校2年生の米国サンフランシスコ、CGコース対象のカナダ・バンクーバー、および全コース対象のオーストラリア研修である。

## 【プログラム4】各教科及び探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価

探究活動におけるルーブリックを実施した。教員間でも定着し、経年比較も行うことができるようになった。課題はやはり、各教科・各授業内での実践が不足している点であると認識している。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

- ① 公開研究会（SSH研究授業）の実施
- ② 科学交流研修会の実施
- ③ 親子で楽しむ科学教室の実施
- ④ 外部の発表会・コンテスト等へ積極的に参加
- ⑤ HPにMS通信を掲載

## ○実施による成果とその評価

### 【プログラム1】 幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養の育成

#### 1.1 読書活動の積極的推進

毎年夏休みの課題としている読書感想文に、今年度も全員（高校3年生は任意）が提出した。優秀作品をコンクールに出品した結果、兵庫県私立学校読書感想文コンクールに6名の生徒が入賞した。（特選1名、入選2名、佳作3名）その基盤には、毎学期はじめに学級文庫用図書600冊あまりの中から図書情報委員が15冊を選び各教室に設置した取り組みによる効果があった。

#### 1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

CGコースにおいて、全学年でSSH成果発表会における発表を一つの目標として、計画的に実施されるようになり、3年間を通しての課題研究が見通せるようになった。今年度もポスター発表や英語での口頭発表を含め、テーマ設定から発表・質疑応答までの一連の指導体制は確立・継承できていると見ている。

#### 1.3 「MSomosiro ツアー」(MS ツアー)の実施

中学全学年および高校1年CSコースが8月、高校2年CGコースが1月に実施された。高校2年CSコースの米国海外研修は3月に実施される。

中学から高校に至る一連の目的に沿った各研修が発達段階に応じて定着しており、来年度以降の新体制に向けても本質部分が精査されて継承されることになっている。

### 【プログラム2】 「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発

#### 2.4 「探究活動」との関連で構成する学校設定科目等における教材開発

理系英語I・II・III、科学探究I・II・III、数理探究において、3年計画での理科・英語科教員の連携が定着・継承されている。特に、ALTの協力が必須で、ここに課題もある。すなわち、その年の成果がALTの力量にかかる部分が少なくないためである。

#### 2.5 EdTechを活用した教材開発

Google Workspaceの機能を用いてのオンライン授業が定着している。生徒は授業が行われる教科のGoogle Classroom経由でGoogle Meetにアクセスし授業を受け、また、クラスの一部の生徒が自宅から授業を受ける際も、その生徒にGoogle Meetを介して学校で行われている授業をリアルタイムで受けることを可能にした。さらに「スタディサプリ」や「ロイロノート・スクール」なども活用し、双方向授業の展開を実現。オンライン英会話の活用、教室に設置されたカメラや教員・生徒のiPadを利用したオンライン授業も定着、教員が教材を作る際などにChatGPTやGoogle Bardなどの生成AIも活用した。

### 【プログラム3】 大学はじめ関係機関等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成

#### 2.6 国際性を涵養し、国際的に活躍できる人材の育成

授業の中で、特に理系英語の授業において、ALTによる簡単な実験や作業などを通して、生きた英語に直接触れさせた。年間を通して、仮説・検証から実験結果のデータ処理や考察、そして、発表や質疑応答まで理論と実践を交えながら科学的思考過程を順序よく繰り返し丁寧に行った。

#### 2.7 データサイエンス類型の設置

今年度は高校全学年で実施でき、基礎からはじめ数学的・統計的手法や各種検定に至るまでデータリテラシーに触れることができた。さらに、高校1年からの探究活動を発展させ、高校2年では、アンケート調査やオープンデータを利用した探究、高校3年では、データ分析からの思考深化に重点を置いた考察活動も行うことができた。

#### 2.8 高校、大学、企業との連携による高度な探究活動

CGコースではMSタイムにおいて、1年がスーパーアドバイザーからの講義を2回受け、SDGsを学ぶ上での専門家の視点を学習することができた。

SMART学会は芝浦工業大学附属中学高等学校と連携しアプリ開発を行い、本校の担当部分である画面の背景色と文字の色の見やすさについて、調査・研究・評価の上、発表内容を芝浦工業

大学附属中学高等学校と確認し、全国 SSH 生徒研究発表会で発表した。課題は、データ分析法にあったが、関西大学システム理工学部 田實 名誉教授の指導で前進できた。

## 2.9 高校生の海外研修・海外交流

今年度の高校生海外研修は、①オーストラリア（高校生全員が対象、14日間）、②米国カリフォルニア（高校2年 CS 生徒対象、6日間）、③カナダ国バンクーバー（高校2年 GEC 生徒対象、18日間）で、①が希望者、②および③は当該学年・コース生徒全員が対象。どの研修においても生徒が主体となる場面を数多く取り入れる工夫をした。課題は、趣旨の理解が不十分と思われる点が否めないことである。

### 【プログラム4】 各教科及び探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価

ルーブリックの本来の目的でもある当該生徒のマイルストーンの意味合いでは課題が残るものの、経年比較・年次比較から、実感として日頃思っている感覚を数値で確認できる場面がいくつもあり、共通認識できた点は大きな成果であった。

## ○実施上の課題と今後の取組

### 【プログラム1】

これまでに試行錯誤の上、実施継続してきた本校の財産というべきプログラムを誰が見てもわかる形に「見える化」された1枚もののプリントを作成すべきであるが現時点で未完成である。現在作成中であり、来年度以降に使用しさらに改善を繰り返す予定である。

### 【プログラム2】

これまでは、限られた教科間での実施であったが、データサイエンスの必要性や AI 技術のめまぐるしい発展によって教科を横断する考え方は避けて通ることはできないものとなってきている。上記【プログラム1】と同様、「見える形」で共有財産として残していく必要がある。

### 【プログラム3】

国際性から連想される内容が、「英語力」や「表現力」という表面的な意味でしか理解されていない現状がある。このことが大きな課題であり、大きな溝となってプログラムの深化を妨げている。実践経験の少ない生徒・保護者、教員等が、脳内思考のみに偏りがちなこともこの問題を深刻化させている。やはり「見える形」で表現し続けることしかないように思う。

### 【プログラム4】

各探究活動では、ルーブリックの実施が定着したが、各教科内でのルーブリック作成は中断している。理由は、その作成に労力がかかること、何を書くべきなのかが今ひとつ理解されていないことだと推察される。これまでの成果を示しながら理解を広めることを考えたいと思う。

## ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響



## 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	(根拠となるデータ等を「④関係資料に掲載すること。)
<p>【プログラム 1】 幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養の育成</p> <p>1.1 読書活動の積極的推進</p> <p>朝の読書タイムは、生徒たちにとって読書に親しみ、落ち着いて授業に臨む準備となっている。中学校全校読書会は、図書委員が中心となって運営し、中学の学年・クラスの枠をなくして 1 冊の本について語り合い視野を広げあうため、学年の枠を超えて繋がりを深める良い機会となっている。ループリックが示しているように学年が上がるにつれて読解力の自己評価も上がっており、生徒自身が成長を実感できているようである。また、一昨年と今年の同学年で比較しても確実に成果が見られる。 (関係資料 p.21～24)</p> <p>1.2 SDGs に沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今期の指定では文理融合を目指し、全校体制で探究活動を推進してきた。今年度も昨年度に引き続き、12 月の本校 SSH 成果発表会で中学 1 年から高校 3 年まで全コース全学年が発表を行うことを前提として活動し、その結果「探究活動」がどの学年も学年主体で取り組めるようになった。ループリックからも CS コース生では、今年度高校 3 年生以外は高い値を示しており、CG コース生では、昨年度までは着実に成長を遂げていることが見て取れる。 (関係資料 p.17～20)</li> <li>・ 中学 CG コースの探究 (MS タイム) は担任と、学年 MS タイム担当が連携をとりながら、互いが主体的に協力して計画・立案し、学年の探究活動を運営した。今年度も中学 1 年生は「甲子園浜ビーチクリーン」という形で西宮市環境局職員の方々とディスカッションを通して、中学 2 年生は「JICA 関西」を訪問し、西アフリカのベナン共和国に青年海外協力隊として派遣経験のある方との交流などを通して、中学 3 年生は九州への修学旅行を利用して「北九州エコセンター」や「長崎平和学習」を SDGs 学習の一環として企画した。それぞれ机上の理論から良質体験の学習としてそれぞれが体験し、さらに事後学習として壁新聞や PowerPoint にまとめ、クラス → 学年 → 本校 SSH 成果発表会へと繋げた。 (関係資料 p.30)</li> <li>・ 中学 CS コースの探究活動 (MS タイムと放課後活用) では、中学 1 年生は、作物を栽培して収穫することで研究の基礎を身に着けることを目的としているが、実際に野菜を育てたことがない生徒が多く枯らせてしまうことも度々あった。それでもこの体験が SSH 成果発表会へのモチベーションを保つよい機会となり、最後まで粘り強く取り組むことができた。中学 2 年生は、電子工作の基礎を学んだ後に、グループごとに担当教員指導の下、各自のプログラムで動作させた。この段階では、プログラムを組むことやそれらを理解することに重きを置くのではなく、自らの発想でできることの可能性や充実感を味わいそれを楽しみ、次なるステップへ繋げることに重点を置いた。その意味での成果は十分に感じられた。中学 3 年生は、各研究グループで行う課題研究への取り組みであるが、やはりテーマ設定に課題が見られる。指導体制に限界があるためやむを得ないが、現状では中学 3 年生で一定の結果を目指すというよりも、高校での探究活動に繋げるための段階としてとらえている。その意味では、生徒のモチベーションおよび探究体験としての成果は感じられた。 (関係資料 p.8, 24)</li> </ul>	

- ・ 高校 CG コースの探究活動（MS タイム）は、ルーブリックによる自己評価ではどの学年も大きな変化は見られなかった。ただ、1 学期と 2 学期を比較してみると、どの学年も 2 学期の方が伸びている傾向が見られた。また、それらは各学年の活動内容によって多少の特徴も見られた。特に、高校 2 年生は、2 学期は発表会に向けての活動が顕著に表れ、全体的に高評価に繋がった。高校 3 年生は、1 学期から中間発表会や意見交換会が盛り込まれたためか、1、2 学期の差はほとんど見られなかった。具体的には、高校 1 年生は、今年度も SDGs の 17 テーマから 6 分野「食糧」「エネルギー」「ライフサイエンス」「住み続けられるまちづくり」「環境問題」「先端技術」を設定し、各分野の専門家から一人 4 分野の講義を聴き知見を広めることからスタートした。高校 2 年生は、前年度から継続して SDGs の 17 テーマから前述の 6 分野について、文献検索方法など探究の基本を再度学び、3 学期にはそれぞれが校外研修を行った。高校 3 年生は、これまで 2 年間の基礎活動の上に、今年度は各自自由テーマで個人での探究活動に挑んだ。各クラス代表 6 名が、本校 SSH 成果発表会で口頭発表を行った。その内 GEC の生徒は英語での発表を行った。（関係資料 p.10, 11, 13～24）

- ・ 高校 CS コースの探究活動（MS タイム、理数探究、サイエンス探究）は、高校 1 年生で次の手順でテーマ設定を行った。まず、SSH ホームページで全国 SSH 生徒研究発表会の受賞ビデオで優秀校のお手本を觀賞し、各自 100 の疑問を持ち寄り、周囲に疑問を持つ目を養い、グループを作って共通テーマについて話し合い、発表し合い、先輩の研究発表を参考にし、文献検索を行った。この過程で、担当教員（主に学級担任）は各グループと何度もディスカッションを繰り返し、探究目的や明らかにしたいポイントを掘り下げていった。MS タイムのルーブリックからも本校 SSH 成果発表会のルーブリックからもこの手法を用いた時の生徒において最も顕著な高評価が得られている。また、校外の研究発表で参加することを義務づけている 7 月の Science Conference や 8 月の全国 SSH 生徒研究発表会、1 月のサイエンスフェア in 兵庫、以外での研究発表も、やはり、前述の手法を用いた生徒のみであることからこの手法が探究活動の初期段階で有効であることは、一つの成果としてここに強調して置くべきと考える。高校 2 年生、3 年生では、校外の研究発表の場で自己研鑽することを勧めているが、自主的・主体的な発表は、昨年度、今年度については、前述の通り、本手法でテーマ設定を行った生徒の「日本生理学会」「日経 STEAM シンポジウム」での発表のみの成果であった。（関係資料 p.7, 13～24）

### 1.3 「MSomosiro ツアー」（MS ツアー）の実施

CG コースは、高校 2 年生が SDGs6 分野に関連した施設を見学し、それぞれ校内で学習したことを実践の場で生かすべくディスカッションを試み、各自の探究を深める良質体験の場とした。今年度も武庫川女子大学との連携で、民間企業を多く見学することができた。SDGs についてどのように取り組まれているのか実際の工場や店舗等で説明を受け、短い時間ではあったが、大きな刺激を受けることができた。（関係資料 p.10, 32）

CS コースは、今年度予定していた夏休みに行う 2 泊 3 日のサイエンス研修をすべての学年で実施することができた。高校 1 年生は、東京・千葉・茨城方面、中学 3 年生は、神奈川・静岡・山梨方面、中学 2 年生は、愛知方面、中学 1 年生は、島根・山口方面、でこれまでの目的や方針に沿った形で実施できたことは大きな成果であった。（本文 p.26～29）

## 【プログラム2】 「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発

### 2.4 「探究活動」との関連で構成する学校設定科目等における教材開発

- ・ 高校1年生の「科学探究I」では、化学・生物分野を中心に探究する上で必要な取り組み方への基礎を身に付けさせた。また校外研修は、妙見山・里山、SPring8・英賀神社、JT生命誌研究官の3回実施でき、サイエンスの先端研究に触れ、深く幅広い分野の刺激を受けることができた。また、高校2・3年生は、武庫川女子大学の理系学部での実習も行うことができ、本校独自の附属高校の利点を生かした高大連携授業として定着している本来の環境でのカリキュラムが実施できた。(関係資料 p.12)
- ・ 「情報」は中学において全学年に「データサイエンス」として1単位ずつ開講され、データサイエンスの基礎を学習している。高校では「情報I」に加えPythonの内容を加えて学習し、データ分析をよりしやすくなるように力をつけてさせている。
- ・ 「理系英語」は英語・理科・ALTの教員が協力して、英語での発表が出来る生徒を目指して指導している。この理系英語での取り組みは、単に英語力を身につけることにあるのではなく、世界の共通語としての英語という言語が持つ性質、すなわち、論理的で、原因をはっきりさせることができる点を生徒に体感させるところにある。それは、言いたいことから先に言い、主語や目的語を省略せず、誤解を避ける表現の体験であり、実際に、先輩の発表を後輩生徒が毎年見ることによって一般の高校生が持つ、使わない英語という常識を、英語は使うものであるという常識に塗り替えてきたことが成果としてあげられる。

### 2.5 EdTechを活用した教材開発

Google Meetを活用したオンライン授業が定着し、コロナウイルス感染による欠席生徒への対応だけでなく、コロナウイルスに感染した教員が自宅から授業を行うなど様々に活用された。ロイロノートやスタディサプリなども活用し、個別最適化学習に役立てている。また、ChatGPTやGoogle Bardなどの生成AIも活用し、教材作成に生かすことができた。

## 【プログラム3】 大学等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成

### 3.6 国際性を涵養し、国際的に活躍できる人材の育成

ALTが工夫を凝らして体験的に使うことができる英語を楽しく学ばせることができた。具体的には、高校1・2年生、または個別の研究テーマを持たない創造グローバルコースの高校2・3年生には、簡単な実験や作業を通して、自然現象の中に英語の世界をうまく展開させた。また、ペットボトル内で植物を育て、実験の基本や原則、データの取り方から統計・データ処理の基本、それらの結果を用いたディスカッションのいろはまで、細やかな指導を実践した。研究授業も6月と11月に2回行い、他校の教員の視点も含めた振り返りが成果としてあげられる。

### 3.7 データサイエンス類型の設置

今年度は全学年でデータサイエンスを扱う授業を展開した。高校1年生では、全員が履修する「情報科学I」の2学期の授業においてExcelを用いながらデータの分析手法を習得させた。また、1学期に滋賀大学の田島友祐准教授からデータサイエンスの講義を受けた。高校2年生では、データ分析を用いた探究活動を行った。まずPDCAサイクルやオープンデータについて説明を行った上で、テーマを各グループで考えさせるという形で探究活動を実施した。探究活動の中で、各グループでGoogleのForms(アンケート調査のため)やテキストマイニング(文章記述の分析のため)など必要なツールの使用法についても指導した。高校3年生では、箱ひげ図や散布図などより高度な図表を取り扱った。また、回帰分析や仮説検定など統計学の基礎的な知識も身につけさせた。

今年度ようやく全学年でデータサイエンス類型を実施したが、高校1年生から高校2年生でExcelのデータ分析について学び、それを活用した探究活動を行うことができた。また、高校3年生では統計学を学び、それらの知識が高度なデータ分析につながることを理解することができ

た。この一連の学びは、生徒たちにデータサイエンスについて知る機会になるとともに、大学での学びにつながるものになったといえる。

なお、昨年度と同様に、中学は全学年で週1時間ずつ「データサイエンス」の授業を展開し、これ以外にも中学1年では年3回「ドローンプログラミング」「ロボットプログラミング」「Scratchプログラミング」の時間を設け興味関心を高める体験をさせている。これらの取り組みを最初に行った生徒たちが現在高校1年生になっている。この学年は本校で最も長くデータサイエンス教育を受けているため、来年度の高校2年生でより高度な探究活動を行うことが期待される。  
(関係資料 p.10, 30)

### 3.8 高校、大学、企業との連携による高度な探究活動

CS コースは、毎年科学探究Ⅱ・Ⅲの授業において、武庫川女子大学の関連の各学部から指導をしていただいている。今年度科学探究Ⅲで行われた社会情報学部の実習を除いて、各学部において2回ずつの実習時間を設けることができた。一部高校で実施した講義もあったが、生徒にとって大学での実習は、具体的な研究内容に直結し、大変興味深い時間となった。特に、コロナ禍以降見送られていた建築学部の卒業制作の発表会を見学できたことは、高校生が将来像を描くための一つのきっかけになった。  
(関係資料 p.12)

関西大学のオープンラボは、今年度は2学期に1回(3日間)のみ行われた。高校2年生が1名、高校1年生が3名参加した。

また産業用ロボット見学会への参加も4年目となり、毎年女性らしいアイデアが評価されてきたが、今年も「ロボットアイデア甲子園・全国大会」に出場することができ、特別協賛企業賞(エプソン賞)を受賞した。

高校との連携では、最終年の今年度は、本校と芝浦工業大学附属高等学校の2校のみで最後の締めくくりを行うこととなり、本校が、8月に全国SSH生徒研究発表会で本件を発表することになった。当日の発表では、それぞれの学校が担当した内容を明確にし、本校が担当した部分のみを発表することに決めて、最後の話し合いを進めた。

### 3.9 高校生の海外研修・海外交流

2023年4月29日に、入国制限解除を含む水際対策を終了されたことから、海外研修や短期交換留学を再開することができた。これを受けて、高校生全学年を対象としたグローバル研究、高校2年生のCSコースを対象としたSSH米国海外研修、高校2年生CGコースGEC系を対象としたGECカナダ研修を計画した。

グローバル研修はオーストラリアのゴールドコースト方面で、提携関係にある現地の女学校の生徒と交流をはじめ、現地の小学校や大学にも訪問した。この研修には本学に在籍する680名の高校生のうち43名が参加した。コロナ禍が治まって以降初めての海外研修であり、2週間のホームステイや現地校での活動を通じて、英語で物事を伝える力や異国の文化を理解する感性を向上させることができた。

SSH米国海外研修は実施が2024年3月であるため、現段階では未実施であるが、現地の大学を訪問して、米国が力を入れている最先端の科学技術について学ぶ予定である。また、科学技術だけではなく、現地で活躍している日本人研究員の講話も予定している。これらの活動によって、日本では触れることができない先端技術やキャリア像を知る機会になることが期待される。また、現地の高校との交流、現地の企業の訪問も予定している。

GECカナダ研修も2024年3月であるため、現段階では未実施である。こちらの研修は18日間、カナダのブリティッシュコロンビア州バンクーバー郊外でホームステイ形式の研修を実施する予定である。生徒たちは自身の英語力に応じて、複数の語学学校に振り分けられて学習を進める。これらの語学学校は世界中から英語を学ぶために生徒が集まってくる場所となっているため、語学力だけではなく多様性を身につける機会になることが期待される。

#### 【プログラム4】 各教科及び探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価

今年度も昨年同様、1・2学期の2回実施とし、1・2学期の比較や昨年度との比較ができ、生徒が着実に力をつけてきていることが確認できた。探究活動(MS タイム)におけるルーブリックおよび本校が独自に3学期に実施している「学ぶ姿勢のアンケート」の結果が、われわれ教員が、生徒たちを日ごろ観察・指導して感じていたことが、一致していることに一定の成果を実感することができた。(関係資料 p.13～16)

また、このことは、全校を挙げて行っている本校 SSH 成果発表会のルーブリック結果にも同様のことが感じ取られた。この本校 SSH 成果発表会は、全学年全コース生徒が、1年を通して計画的に取り組んだ結果であり、その結果が、指導した教員の感覚と一致していることは、一つの成果として大きな意味がある。(関係資料 p.17～20)

また、各教科のルーブリックについては、今年度は実施しなかった。

#### ○成果の普及

① 「研究授業」について、今年度は「普段着の授業」ということを各教科担当の教員に依頼し、校外への案内についても、その旨を伝え実施した。その結果、授業後の授業担当者との意見交換会では予定時間を大幅に超えての良い意味での白熱した有意義な時間となった。例年のことであるが、こういう意見交換会での教員どうしの繋がりが、目立たず地味な効果ではあるが、しかし、着実に実のある普及・連携として発展するものと考えている。

(関係資料 p.26)

② 「科学交流研修会」は、予定通りに大学を訪問することができた。大学の研究室で直接実験に触れさせていただき、複数校の生徒が協働で議論し発表したことで、本研修会の目的である、話し合い、まとめ、発表し合い、ディスカッションすることで考えを深め合うという成果を上げることができた。コロナウイルスでの中断はあったが、本研修会も今年度で15回を数え、兵庫県下でも定着・普及の感触を得ている。来年度以降は、予算の面でかなり厳しくなるが、研修先の大学研究室の協力は見込みが立っており、実施方法や規模の縮小も含めて、継続する方向で現在検討中である。(本文 p.42, 関係資料 p.29)

③ 「親子で楽しむ科学教室」は、今年度も天候にも恵まれ、屋内の各実験体験だけでなく、屋外での熱気球もについても、文字通りに親子で楽しむことができた科学教室となった。この科学教室も18回目を数え、よき伝統行事となっている点も見逃せない成果といえる。本事業は、SSH 指定以前から行っており、小学生として参加した児童からも多くの本校卒業生を輩出している点で普及を実感している。(本文 p.43)

④ 外部の発表・コンテストに関しては、年々参加が減少しており、大きな課題である。

⑤ ホームページに「MS 通信」の欄を設け、土曜日の MS タイムについては毎回全学年の動きを掲載し、CS コース独自の行事やその他 SSH 関連のニュースを適宜アップすることができ広報に大いに役立った。校内にはホームページからの抜粋を適宜 A 0 版に拡大印刷し掲示した。

(関係資料 p.29～32)

⑥ 公開講演会・公開研究授業・SSH 成果発表会など公開で行事が出来るようになり、保護者を始め外部からの見学者が増え、生徒だけでなく教員も意識して取り組む環境になった。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を「④関係資料に掲載すること。)

### 【プログラム1】 幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養の育成

1.1 全校で読書タイムを設定して、読書活動を推進しているが、全校読書会を高校にも拡大する点でまだ検討にも入れていないのが課題である。また、この読書タイムを通して、生徒たちはどんなスキルを身につけたいと考えているのかを統計的に分析し、それらを生徒たちに還元しながら生徒個々の目的に応じて、今後アレンジしていけるよう「見える化」することも課題であると考えている。

1.2 中学 CS コースの探究活動は、担任だけで全面的に指導しており負担が大きい。また活動時間が MS タイムと放課後だけでは足りていないのが現状である。内容を精査しどこまで中学生に探究させるのかを検討する必要がある。高校 CS コースの探究活動・課題研究について、現在中学担任以外の理科教員全員が分担して指導しているが、専門外の分野も多いため、生徒にテーマを自由に決めさせ、自由な発想をすくい上げ修正やアドバイスを加えながら磨き上げるのではなく、教員指導で教員の範疇内での探究活動を勧めるケースもあり、現時点で方針を絞れていない。さらに、多忙のため生徒との探究深化のためのディスカッションが著しく不足している点も致命的な課題といえる。

CG コースにおける MS タイムでの探究活動は、学年主体で行っている。内容・指導方法も学年担当教員が生徒を把握した上で、その目的を考えながら企画・運営している。課題は、それら目的や手段をどのくらいの深さまで生徒と共有できているかということであり、これもやはり「見える形」で継承していくことが課題である。(関係資料 p.21～24)

1.3 CG コースの高校2年の MS タイムの研修は、今年度も武庫川女子大学との連携により実施することができた。継続的に発展させていくためには、後任者が円滑に計画を実施できるような仕組みを構築していく必要がある。また、実施場所や交通手段についても、費用を抑えられる工夫が求められる。(関係資料 p.32)

MS ツアーについて CS コースでは今年度も計画していたものをすべて実施することができた。回数を重ねる度に研修内容は洗練されていったが、研修自体はより良いものになっていること実感している。その一方で、効果の検証が行われていないことが課題の一つとして挙げられる。特に本校も掲げている科学技術に関わる人材の育成について、これらの研修がこの目的を達成するための手段の一つとして機能しているかを再考する必要がある。また、研修で学んだことを冊子にまとめるなど、形に残す取り組みを行っているが、そもそも教科以外から学び取る方法についてトレーニングされていないため、これが原因で生徒たちの学習効率を低下させた可能性がある。(本文 p.26～29 関係資料 p.10)

### 【プログラム2】 「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発

2.4 「サイエンス探究」、「データサイエンス」、「理系英語」など学校設定科目を設置したことによって、教科横断型の学びを実践したことについては一定の成果を上げているといえる。特に理系英語は、その科目単独では教科横断型の学びを最もよく体現しているが、英語科と理科の授業では互いのエッセンスを含めた授業を展開することができていない。このように、通常行われている各教科の授業において教科横断型の学びを取り入れる展開がほとんど行われていない点が大きな課題である。今後、まずは教科横断型の学びができる組み合わせの教科で実績をつくり、それを足がかりに教科横断型の学びについて時間をかけて広げていく必要がある。

(本文 p.25)

昨年度、CS コースの理数探究(総合的な探究の時間)・科学探究の名称及び内容についてわかりにくいとの指摘があったので、今年度から、理数探究を学校設定科目サイエンス探究として実施した。また科学探究 I について、本年は実験を核として探究の仕方について指導したが、

来年度以降も内容について検討する。

- 2.5 授業で iPad が活用され、授業改善の取り組みも進んでいるが、まだ教員間に差がある。それに加えて、ICT の活用が有効である場合と、そうでない場合の見極め、それを使い分けることができる教員がまだ多くはない。今後この課題を解決するために、より実践的な研修を研進めていく必要がある。

### 【プログラム 3】 大学等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成

- 3.6 国際的に活躍できる女性の科学技術人材を育成するために、GEC 系の生徒だけでなく実践能力のさらなる向上を目指し、いかに英語で自分の意見・考えを伝える方法と意欲を身に付けさせるか、さらに検討を続けていく。

- 3.7 今年度は中学でデータサイエンスを学習した生徒が高校で一年間学習した。今後、本校の中学で行ったデータサイエンス教育の成果を高校での学びに生かすことができているかを検証する必要がある。また、本校でデータサイエンス類型を立ち上げられた当時の目標は、データサイエンスの考え方を各教科の指導に反映させることであった。これについては、教科横断型カリキュラムの開発の項目でも述べたが、データサイエンスについても同様に各教科に反映させることはできていない。2年前にいくつかの教科でデータサイエンスの要素を入れた授業を実施したが、それ以降継続して行われていないため、長期的な計画を立てて着実に進めていく必要がある。今後、中学と高校でのデータサイエンス教育の接続や、その効果を検証する必要がある。

- 3.8 SMART 学会については、最終年の今年度は、本校と芝浦工業大学附属高等学校の 2 校のみで最後の締めくくりを行うこととなった。本校が、8 月に全国 SSH 生徒研究発表会で本件を発表することについて、それぞれの学校が分担を決めて話し合いながら進めてきたこと。当日の発表については、本校の担当箇所のみを発表すること。この 2 点で互いに了承の上、発表に至った。今後の継続は、現時点では検討していない。

- 3.9 CS コースの海外研修は現高校 2 年生の 3 月 12 日～17 日で実施。来年度も同研修は継続する予定で検討している。ただし、令和 6（2024）年度以降については、CS コースが終了するため、新たに検討している。

### 【プログラム 4】 各教科及び探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価

各教科ルーブリック、探究活動ルーブリックを含め、SSH 事業に関する検証・評価については、今年度の実施内容を検証しさらに改善していく。生徒向けのアンケートを Google フォームを利用して実施しているが、参加率の問題は残っており、どのタイミングで実施するかをさらに検討する必要がある。

各教科ルーブリックは、令和 3 年度から進展していないが、探究活動および SSH 事業等ルーブリックで一定の成果が見られる。すなわち、それらの分析・検討が以降の企画・検討・立案等に役立っているということであり、そのことは、令和 3 年度に実施した兵庫教育大学から専門家 2 名を招いての教員研修会および令和元年度から継続的に啓蒙活動を行った成果であり、各教科ルーブリックにおいても、それ自体、課題ではあるもののその成果は十分期待できる。

（関係資料 p.13～24）

### ③ 研究開発実施報告書（本文）

#### ① 研究開発の課題

##### 1 研究開発課題とそのねらい

##### 1.1 研究開発課題

「未来世代への提言」を目指し、女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発

##### 1.2 研究のねらい・目標

本校は、立学の精神(高い知性、善美な情操、高雅な徳性)を教育理念として、平成18年(2006年)度からSSHの指定を受けて理数系教育に重点をおいた女子教育の育成に力を注いできた。しかしながら、グローバル化、少子高齢化、AI(人工知能)等の進展による急激な社会の変化に対応するためには、誰もが科学的素養を身につけ国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材となることが求められている。このような認識の下、1期・2期の取組を充実・深化させ、3期は持続可能な開発目標に沿った探究活動を文理の枠を超えて取り組む。この取組を『Mukogawa Science』(以下「MS」と略記する)と位置づけ未来世代の科学技術を担うことのできる高次の資質・能力を育成することを研究開発のねらいとする。

そこで、研究開発を進めるにあたって。本校では、求められる力を次のように考え、進める。

目標1 「知」の高度化を図り、科学技術人材に求められる科学的素養を育む。

教育活動の一環として位置づけている「読書タイム」によって、読書活動を積極的に推進することで、「思考力」「読解力」「対話力」を高めるねらいがある。またMSタイムの探究活動においては、探究する力として「思考力」「読解力」「対話力」を育成することを基礎として探究活動を進める。さらにMSツアーにおいては、「思考力」「読解力」「対話力」の基礎の上に、「課題設定力」「協働的問題解決力」「創造力」を身につけさせる。

目標2 教育課程上で位置づけられた「探究活動」と各教科の授業とが接続できる社会につながる授業を工夫し、探究活動を深める。

各教科と連携して行う探究活動では、「思考力」「読解力」「対話力」を基礎的な力として身につけさせる。また「EdTech」を活用した授業を進めることにより、「思考力」「対話力」だけでなく課題解決のために協働的に取り組む「協働的問題解決力」が求められる力となる。

目標3 武庫川女子大学及び他大学等との連携による高度な探究活動により、国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材を育成する。

英語力を強化し、海外との交流もはかりながら、トップ科学技術人材を育成することをねらいとして取り組むもので「英語力」「協働的問題解決力」そして「創造力」が必要とされる。また、「データサイエンス類型」を設置することに伴い、「データ収集力」「データ分析力」を持った生徒を育成し、他の高校との連携の中で「協働的問題解決力」を強め、海外との交流により「課題設定力」および「協働的問題解決力」を磨くことを目標とする。



## ② 研究開発の経緯

### 令和5年度 武庫川大学附属中学校・高等学校 SSH 研究開発の経緯

No.	分野	実施時期	内容	
1	1.1	中学全校読書会 2月1日	7限 LHR時中学1～3年全員で実施	
	1.2	MS タイム (CG コース)	4月～  5月13日・20日 12月16日	中学1年：SDGsの「海の豊かさをまもろう」の一環として甲子園浜にてビーチクリーン活動を2回実施（6月9月）調べ学習をし、まとめ、発表した 中学2：研修旅行を通じて自然環境・SDGsを学習。2学期には「JICA 関西」を訪問し各国のSDGsの現状や専門家による講義を受けた 中学3年：研修旅行を通じて自然環境・SDGs・平和学習を行った 高校1・2年：SDGs6分野から選択、班別で調査研究朝日新聞社とのコレボレーションによるワークショップを実施（1年生1回、2年生4回） 高校3年：テーマ別探究活動、まとめ発表と論文提出 高校1年：専門家による講義 高校1・2・3年：SSH成果発表会で、代表が発表
		MS タイム (CS コース) 自然と科学 (中学1年)	4月～  12月16日	「作物栽培から加工まで」…作物の栽培と生育過程の観察 収穫からその利用実習・考察 SSH成果発表会で発表
		科学と工業 (中学2年)	4月～  12月16日	「電子工作」…Arudino nanoを使用し、 LED、電子ブザーを制御 SSH成果発表会で発表
		科学技術と環境 (中学3年)	4月～  12月16日	課題研究の決定、実施 SSH成果発表会で発表
	1.3	MS ツアー	1月26日	高校2年 (CG コース) 「食糧」 日本マクドナルド・明舞団地・アサヒ飲料 株式会社 パソナグループ 「環境」 ホクト株式会社・ヴィソン 「エネルギー・先端技術」「ライフサイエンス」 アサヒ飲料・明舞団地 「住み続けられる街づくり」 株式会社 パソナグループ・アサヒ飲料
MS サイエンス ツアー	8月1～3日 8月7～9日 8月8～10日 8月7～9日	中学1年 島根県・山口県研修 中学2年 愛知県研修 中学3年 山梨・静岡・神奈川研修 高校1年 東京都・千葉県・茨城県研修		
2	2.4	科学探究 I	11月21日 1月30日 2月20日	高校1年 火曜7限 ・校外研修 妙見山 里山 ・校外研修 SPring-8 (放射光科学センター)・英賀神社 ・校外研修 JT 生命誌研究館
		科学探究 II	11月20日 5月～	高校2年 月曜6限 ・校外研修 京都大学化学研究所 ・武庫川女子大学での実験実習 計8回 薬学 (5/29, 6/5) 建築 (9/11, 1/22) 看護 (6/26, 10/23) 社会情報 (10/30, 11/13)

		科学探究Ⅲ	10月27日 5月～	高校3年 金曜5・6限 ・校外研修(建築) ブルボンビーンズドーム ・武庫川女子大学での実験実習 計6回 社会情報(6/16) 看護(6/23,9/15) 薬学(9/8,9/22) 建築(10/23)
		SSH 成果発表会	12月16日	武庫川女子大学附属中学校・高等学校 AV1教室・科学館2～4階
		中間発表会 卒業研究発表会	10月28日 2月3日	武庫川女子大学附属高等学校 AV1教室 武庫川女子大学附属高等学校 AV1教室
	2.5	研究授業	11月10日	SSH 研究授業 12校、JST 15名参加 高校1年 生物基礎Ⅰ 高校2年 情報Ⅰ 高校3年 理系英語Ⅱ 中学2年 中学 国語 中学3年 中学 英語
3	3.6	理系英語 Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ	4月～	理系英語Ⅰ(1単位) 高校1年英語教員1名・ALT1名 理系英語Ⅱ(1単位) 高校2年英語教員1名・ALT1名 理系英語Ⅲ(1単位) 高校3年英語教員1名・ALT1名 理科教員1名
	3.7	データサイエンス 類型	5月13日	データサイエンス講演会 中学1年 高校1年 滋賀大学データサイエンス教育研究センターより 助教 田島 友祐氏 中学1年 年3回 RFID、ドローン制御、ロボット製作を実施 高校1年(全員) 情報科学Ⅰ、プログラミング基礎 データの整理・収集・分析について、シミュレーション について学ぶ 高校2年(62名) DS類型 MSタイム グループで探究活動を実施 高校3年 「DS入門」 基本的な統計処理、推定、検定について学ぶ
	3.8	高大連携	11月18・25日 12月2日	2023「関大の研究を体験する」システム理工学部セミナー Javaプログラミング体験 (高3)1人(高1)3人
		SMART学会	8月9・10	SSH生徒研究発表会 「アプリケーションにおける見やすい色の 組み合わせについて」 (高3)3人(高3)1人
	3.8	海外研修	7月27日～ 8月9日 3月12～17日 3月13～30日	全学年「グローバル研修」オーストラリア 43名 CS2年「SSH海外研修」米国 25名 GEC2年「GECカナダ研修」カナダ 25名
		運営指導委員会	6月9日  12月16日	第1回運営指導委員会 運営指導委員 6名(リモート1名含む) 管理機関1名 校内23名 第2回運営指導委員会 運営指導委員 7名 管理機関1名 校内26名

	SSH 委員会	4月～2月	①4/25、②5/31、③7/18、④9/6、⑤10/4、⑥11/1、 ⑦12/1、⑧1/23、⑨2/2 計9回実施 (SSH コア委員会は週1回、4月～2月 計17回開催)
	公開講演会	2月3日	講師 宮原 ひろ子 氏 武蔵野美術大学 教養文化・学芸員研究室 教授 太陽活動と天気との関りに迫る
	他校視察研修	9月29日 11月4日  2月6日 2月8日 2月28日 2月16日 3月13日	三田祥雲館高等学校 教員2名 立命館中学校・高等学校 (立命館大学びわこ・くさつキャンパス) 教員2名 立命館高等学校 教員2名 西宮市立西宮東高等学校 教員2名 名城大学附属高等学校 教員2名 さいたま市立大宮北高等学校 (レイボックール) 教員1名 ノートルダム清心学園 清心中学校清心女子高等学校 教員2名
	発表・コンテスト参加	7月16日  7月19日  7月26日  8月9・10日  8月29日  8月26日  11月18・25日 12月2日  10月28日  1月8日  12月2日  1月21日	Science Conference in Hyogo 2グループ (高3) 8人 日経 STEAM シンポジウム学生サミット (高2) 6人 ロボットセミナー&見学会 (高2) 1人 SSH 生徒研究発表会 「アプリケーションにおける見やすい色の 組み合わせについて」 (高3) 3人 (高2) 1人 ロボットセミナー発表会 1位 (高2) 1人 青少年のための科学の祭典 神戸会場 (高2) 3人 (中3) 1人 (中1) 2人 2023「関大の研究を体験する」システム理工学部セミナー Java プログラミング体験(3日間) (高2) 1人 (高1) 3人 数学・理科甲子園 (高2) 6人 数学オリンピック (高2) 1人 ロボットアイデアコンテスト全国大会 「誰でも使えるリハビリロボット」エプソン賞 (高2) 1人 サイエンスフェア in 兵庫 6チーム (高1) 1人 (高2) 13人 (高3) 9人

### ③ 研究開発の内容

プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けされた「知」の高度化による科学的素養の育成

#### 1.1 読書活動の積極的な推進

### 読書活動の積極的な推進

#### (仮説)

身近なところにいつも本があることで「読書習慣」が身に付けられ、読書を通じて新しい世界を手に入れるとともに正しく言葉を読み解く「読解力」を育むことができる。また、読書活動で多くの本に触れることで、幅広い知識と教養が身に付き心を豊かにすることができる。

#### (研究内容)

「読書習慣」が身に付けられるように、武庫川タイムやLHR、MSタイム、各教科の授業などを活用する。また、図書室に行く機会を設けたり、全校読書会を開催したりして本への興味・関心を高め、実際に本を手にとって読む機会を増やす。

#### (方法)

##### 1 学校での読書活動

- (1) 週3回(月・水・金)、始業前10分間の「武庫川タイム」を実施した。
- (2) 『武庫川女子大学附属中高の100冊』や学級文庫を活用して読書のきっかけを増やす。  
学級文庫については、図書情報委員が毎学期の初めに本を入れ替え、より多くの本に触れることができるようにした。
- (3) 武庫川フェスティバルで「古本市」を開催したり、様々な教科の授業で図書室を利用する機会を設けたりして図書室に行く機会を増やした。
- (4) 中学全校読書会を2月1日(木)7時限に実施した。  
図書情報委員がそれぞれ選んだ24冊の本について、学年・クラスの枠を取り払ってグループ分けをし、各グループとも委員が司会進行を務め、1冊の本について語り合った。
- (5) 国語の授業でビブリオバトルをしたり、iPadを用いて本のPOPを作成したりした。

##### 2 「読書感想文」を夏休みの課題とした。

#### (検証)

- 1 (1) 「武庫川タイム」は週3回ではあるが、静かに読書に取り組む時間になり、読書習慣を身に付けるきっかけとなった。10分では足りなくて、休み時間にも読書に夢中になっている生徒を見かけることがある。
  - (2) 『武庫川女子大学附属中高の100冊』に掲載されている本を読み終わったら冊子の一口メモ欄に記入することになっているが、重厚な作品が多いためなかなか読了できていない。  
また、学級文庫は図書情報委員が学期ごとに入れ替えをした。毎学期の初めに学級文庫用の600冊あまりの本の中から委員が15冊を選んで各教室に置いていたが、利用率は高かった。
  - (3) ビブリオバトルやPOP作成後の相互評価によって各自のお勧め本を紹介する機会を持つことができ、興味・関心が広がった。
  - (4) 中学全校読書会では、学年やクラスの枠を取り払って1冊の本について語り合い、交流を深めることができた。また、異なる視点や考え方等に触れることで作品への理解を深め、読書の世界を広げることができた。
- 2 毎年、読書感想文を夏休みの課題としているが、今年度も全員(高校3年生は任意)が提出した。優秀作品をコンクールに出品したところ、兵庫県私立学校読書感想文コンクールに6名の生徒が入賞した。(特選1名、入選2名、佳作3名)

プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けされた「知」の高度化による科学的素養の育成

1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

### (1) 中学 MS タイム (CG コース)

#### (仮 説)

中学のMSタイム(CGコース)では、観察・実験・調査等の基本的な手法を習得し、調べ学習を進める。

中学1年では、SDGsについて基本的な考え方を知り、SDGsについての学びを深めることで、今後の探究活動につながるよう興味関心を持つ。今後を含めた6年間の学びの中で生徒が主体的に課題を発見し設定することができる。

中学2年では、1年で学んだSDGsの基礎知識を信州研修合宿に関連づけ、協働的な学びを体験することで、将来、社会とどのように関わり、何ができるかを考える機会となる。また、論理的思考力、情報リテラシー、コミュニケーション力を身に付けたり、調査の方法を学んだりすることで、主体性をもって探究活動に取り組み、探究活動(テーマ学習)をするための素養を養う。

中学3年では、中学1、2年を通して学んできたSDGsについての知識を研修旅行に関連づけ、社会のさまざまな場面でSDGsへの取り組みが実践されていることを意識し、高校ではさらにSDGsへの学びを深めるとともに課題を設定して探究できるようにする。

#### (研究内容)

- 1 中学1年では、「SDGs」について知るとともに、食品、水、エネルギーなどの日常生活に直結する身近な例とSDGsのそれぞれのテーマがどのように関連しているかについての学びを深めた。
2. 中学2年では「SDGs」への学びを深めた。2030年に達成すべき17の目標を意識しつつ、特に「信州研修合宿」の訪問地に関連づけて自然再生可能エネルギー、食料問題、環境問題に焦点を絞り学びを深めることで、自分たちが置かれている状況や身の回りにさまざまな解決しなければならない問題を意識させた。iPadを活用し、グループでの学習によって協働的な学びができ、より深めるために個人の作業に取りかかることで、思考を深化させることができた。
- 3 中学3年では「SDGs」への意識を深めた。研修旅行への学びを深めることで、生活のあらゆる場面で「SDGs」への取り組みが進み、さまざまな問題の解決に向けてさまざまな立場の人が関わっていることを意識することができた。
- 4 中学1年では、データサイエンスの授業を年間それぞれ3回(6時間)行った。それについては、データサイエンスタイプのページで述べる。(参考:本文 p.37)

#### (方 法)

##### 1 中学1年

6月と9月に、SDGsの「海の豊かさをまもろう」の一環として甲子園浜でビーチクリーンを行った。当日は西宮市環境局の職員が指定したエリア内で各種ゴミを集めた。集めたごみは、「ゴミ調査・データカード」に記入し、西宮市に提出した。海の豊かさ、恵みとは何かを考える、海の大切さを改めて実感する機会を得ることができた。貴重な体験となった「ビーチクリーン」活動の知識と経験を



共有して深めるために、各クラスの班ごとに調べ学習を行い手書きで「壁新聞」を作成した。壁新聞を作成後は、班ごとに各クラスで発表し、意見などを交わした。クラス代表を2班選び、クラス代表2班が3クラス集まりプレゼンテーションを行い、最終的に学年代表2班を選出した。学年代表2班は、12月に本校で行われたSSH研究発表会に参加し、ポスターセッションを行った。

##### 2 中学2年

1学期には、まず、「信州研修合宿(5月23日~25日)」に向けて、訪問地とSDGsと結びつけ

た事前学習を行った。つまり、見学地である黒部ダムによる壮大な自然再生可能なエネルギー問題、体験地である白馬における田植え体験を通しての食料問題、上高地の自然環境および生き物との共存を図る環境問題に対して事前学習を行った。「信州研修合宿」後、現地で行ったフィールドワークを通して、「信州研修合宿と My SDGs」と題して、生徒各自が興味・関心のあるテーマを設定して口頭発表を行った。2学期には、視野を国内だけでなく国外に目を向けるために「JICA 関西」（独立行政法人国際協力機関）を訪れた。展示室では各国の SDGs の現状、資料室では国際協力や開発教育に関連する資料とその書籍を読み比べた。さらに、青年海外協力隊として西アフリカのベナン共和国に派遣された方から現地における生活状態や環境活動などに関する話話を伺った。3学期には、3年生で実施される「九州研修旅行」において、事前学習として、訪れる北九州における公害問題の歴史的背景や産業廃棄物を新たな資源につくり変える循環型社会を行っているエコタウン事業の取り組みの現場に関して調べ学習を行った。



### 3 中学3年

1学期には、九州修学旅行（5月24日～27日）に向けて、事前学習を行った。特に北九州市エコタウンセンターの取り組みを通して、SDGsについて深く学ぶとともに、長崎の平和学習なども丁寧に調べさせた。その際、生徒が各自の iPad を活用して調べ、ワークシートに取り組んだ。修学旅行後は、現地での経験したことをまず、新聞にして発表し、2学期は、その内容をもとにパワーポイントを作成して発表した。その後学年代表の班を選び、SSH 研究発表会に参加し、発表を行った。3学期には、3年間のまとめである「15歳の主張」に向けて、3年間の学びを振り返り、クラスや学年で共有した。



## (検 証)

### 1 中学1年

本年度、調べ学習とフィールドワークを通して、「甲子園浜でのビーチクリーン」活動を2回行い SDGs について学んだ。学校での学習に加えて体験を取り入れたことで、生徒個々に SDGs についての知識をより深め、体験することで実感を持って学ぶことができた。「甲子園浜でのビーチクリーン」活動に関して各クラス各班が「壁新聞」でその成果を発表した。そのなかで、優秀作品の班が SSH 成果発表会でポスターセッションを行った。

### 2 中学2年

中学2年生としては、事前学習とフィールドワークを通して SDGs と結び付けたより充実した「信州研修合宿」を実施した。その成果をクラス内で発表しその結果、「お米との関わり方」、「お米を食べることは SDGs に関連しているのか」、「米と主に生きるために」、「黒部ダムとエネルギーの問題」の4点を優秀作品として SSH 成果発表会において口頭発表を行った。中学3年生で実施される「九州研修旅行」での事前学習では、特に、実際、訪れるエコタウン事業として具体的な取り組みである「ペットボトル」「空き缶」「スマホなどの小型家電」「自動車」「トイレトペーパー」「風力発電」の現状、効果、今後の課題等を調べた。

### 3 中学3年

中学3年間のまとめということで、主に研修旅行への学びを通して、SDGs に対して社会のさまざまな立場の人がさまざまな場面で取り組んでいることを意識することができた。

今年度も、SDGs テーマについて調べてまとめたことを代表班が SSH 成果発表会で発表し、iPad を活用しての資料作成技術やプレゼンテーション能力も高まった。

プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けされた「知」の高度化による科学的素養の育成

1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

## (2) 中学 MS タイム (CS コース)

### (仮 説)

中学3学年では、放課後やMSタイムの時間を使って、グループによる研究活動を行っている。

中学1年で作物の栽培・加工、2年生で電子工作を経験する中で、実験器具や電子部品の取り扱いや先行研究調査の方法等、研究の基礎を学んだ後、研究成果を発表することによって、主体性を持ち、協働的な学びを体験し、課題解決に取り組む探究活動のための素養を養うことができる。また、技術者・研究者としての探究心も育てることができる。

中学3年では、課題を設定して課題研究に取り組み、科学的探究の基礎を培う。中学1～2年で学んだ方法を引き継ぎながら、興味関心のあるテーマを探し、課題を設定し、自らの研究に取り組む態度を育てることができる。このとき、教員によるテーマ探しなどにおいて支援を行うことで、より幅広く、深い課題設定が行える。

### (研究内容)

中学1年では「植物栽培から加工まで」がテーマである。各グループに分かれ、植物の栽培や加工をすることで、自然に触れながら、日常生活の中で、作物の循環を体系的に学ぶ。植物の栽培においては土や日当たり、虫除け・鳥除けや支柱の設置などの環境作りにはじまり、水やり当番の計画や摘心・間引きの方法まで自ら考えて行うことで、主体的に学ぶ態度を身につける。また、グループでの協働的な学びは、自分の意見を他者に伝える・他者の意見を取り入れる習慣と態度を培い、思考を深化させる。その中で、必要な知識を適切に検索する情報リテラシーや、成果を発表するためのプレゼンテーションスキルなどの基礎を身につける。

中学2年では、「電子工作」がテーマである。電圧、電流や抵抗の概念を学ぶところからはじめ、いろいろな電子部品とそのはたらきについて調べ、グループごとに工作して作品を仕上げる。各班ごとに個性的な作品をイメージし、基板やブレッドボードに、コンデンサやトランジスタなどの部品をつないで回路を作り、どのように回路を組めば課題が解決できるかを検討して作品を制作した。

光の点滅で知らせるメトロノームや、三色の光の明るさを調節できるドームライトなど、自由な発想で日常生活に取り入れられる作品を考え、具現化するためには何が必要なのかを考えた。また、班によっては、Arduino nanoを組み込んだ電子工作をすることにより、プログラムによってサーボモーターや圧電ブザーが動作する作品を考案した。

各班とも、どの部品を使用するか試行錯誤する過程で、抵抗値を変えてみたりコンデンサの容量を変えてみたりすることで、どのような変化が起こるかを確認しながらアイデアを実現させた。

中学3年では各自がテーマを設定したり、高校の課題研究グループに加わったりすることで、各々が自由研究を行う。この中学3年間の「探究活動」を経て、高校での課題研究に繋げる。

また、この学びの過程において、実験器具の取り扱い、先行研究調査の方法等、研究の基礎を身につけると同時に、一人ひとりにプレゼンテーションの機会を設け、プレゼンテーション能力の育成をはかる。

### (方 法)

中学1年：4月から6つのグループに分かれて、異なる栽培条件で作物がどのように育つかに焦点を当て、ゴマ、トウモロコシ、ワタ、ダイズ、ヒマワリ、ラッカセイの栽培を行った。必要な環境作りを行い、5月に植物の種をまき、水やりや手入れを行いながら栽培記録をとり、10月下旬～11月上旬に研究試料を収穫した。ダイズにおいては成長過程の比較を行い、ゴマ、ワタ、ヒマワリ、ラッカセイにおいては収穫物から搾油、トウモロコシにおいては収穫物の発酵によるアルコール作りを試み、燃料としての可能性を検証した。

中学2年：各班とも、LEDを使用し、これにCdSセル(光センサー)や可変抵抗、コンデンサ、トランジスタ、抵抗などの電子部品を組み合わせることで、回路として成立するとLEDが光ること

を学んだ。その上で、新しい回路を考え部品を変えて試行錯誤する中で、光る条件が変わることを見つけ出し、その部品を組み込んだ作品を作った。たとえば暗くなると光る回路や、LED が点滅する回路など、部品の条件によって点滅する速さが変わるなどの条件を見つけるように工夫した。

また、Arduino nano を組み込んだ電子工作をする場合には、プログラムによって動作する条件を変えられることを活かし、サーボモーターや圧電ブザー、7セグメントディスプレイなどを制御する電子工作の作品を作った。

中学3年：中学3年の4月に高校1年生とともに、高校2年生・高校3年生の課題研究についてのプレゼン発表を聞いた。その際、自分はどのような研究内容に興味を持ったのか、理由とともに用紙で提出すると同時に、実際に取り組みたい課題を各自で設定した。その後、課題に応じたグループ分けを行った。グループ分けを行った後は、グループごとに各自の課題の精査を行い、課題を設定、先行研究の調査などを十分に行った上で、課題研究に取りかかった。これらの成果をまとめて、12月の成果発表会でポスター発表を行った。この際、担任は、課題設定や実験方法についてのアドバイスをなど、状況に応じた支援を行った。

### (検 証)

中学1年では、自然に触れ、日常生活の中で、様々な植物・作物の特徴を、色や形などの形質だけでなく、成長過程という時間的変化や、水・土・光などの植物を取り巻く環境にまで意識を向けることができ、自然科学を学ぶための視野を広げることができた。

中学2年においては、理科の授業で電流や電圧の概念をまだ習っていない段階であったので、まず電気についての基本的なことを教え、その上で各電子部品のはたらきについて説明をした。その後、様々なアイデアを出し合い、主体的に考えさせた。それぞれの生徒が課題を見つけ、問題を自ら解決できる力をつけてきた。また、生徒たちの感性で、日常生活に使えるような電子工作物を考案するようにした。電子回路によってLEDを光らせる方法にこだわり、時間をかけて美しく制作していた。3色のLEDの光の強さをそれぞれ変えるようにしたり、LEDで文字を書いたり、光の点滅で知らせるなど、自由なアイデアを形にした独創的な作品を作ることができた。

中学3年では、協働で研究することの重要性を感じながら、自分たちの手で課題を見つけ、解決までの過程を自分たちで組み立てることができた。また、教員が「気づき」を促すことで、主体的に、そして真摯に課題に取り組む姿勢を養うことができた。

3学年とも、実験器具の取り扱いや先行研究の調査方法、発表の方法等、研究の基礎を身につけ、12月の成果発表会ではポスター発表をすることができた。



プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けされた「知」の高度化による科学的素養の育成

1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

### (3) 高校 MS タイム (CG コース 1年)

#### (仮 説)

高等学校では、中学での調べ学習を基礎にして、SDGsに関わる内容について探究活動を行う。1年では、専門家による講義を聴講し、分野を分担しながら班で探究活動を行い発表することで、探究活動の基礎力を培うことができる。

#### (研究内容)

SDGsの17のテーマから各班でテーマを設定し、探究活動に取り組んだ。1学期にはSDGsの17テーマより6分野(①「食糧」②「エネルギー」③「ライフサイエンス」④「住み続けられるまちづくり」⑤「環境問題」⑥「先端技術」)を設定し、各分野の専門家からの講義を聞いて、自分たちの取り組みの参考にした。さらに朝日新聞社主催の新聞ワークショップを行い、課題を明確化し、課題解決に向けて活動を進めた。2学期には各班でポスター制作、クラス発表、学年発表を経て、優秀な班はSSH発表会でポスター発表を行い、外部の方々からアドバイスを受ける機会を得た。3学期は上級生の発表を見ることで次年度の活動のイメージを膨らませた。

#### (方 法)

4月15日：SDGsとは何かの講義を聞き理解を深めた。クラスをグループに分けて、研究課題を見つけて専門家講義の選択をした。

5月13日・5月20日：専門家による出張講義。それぞれの方が何にどのように取り組んでいるのか、研究や企業の活動に耳を傾け実験等を見せていただくことができた。(13講座から1人4つ選択)

(関係資料 p.10)

6月10日：朝日新聞社主催教育プラットフォーム「EDURAL」による新聞ワークショップで、研究テーマを明確化するための方法を取得した。

6月24日：それぞれの班の探究テーマを明確化するために、前時より引き続いて新聞ワークショップを行った。また、グループ内で夏休みにやっておくことを考え、班の中で分担を決めた。

9月17日：夏休みに調べてきたことを持ち寄り、ポスター1枚にまとめる作業を開始した。

9月30日：ポスターにまとめる作業をした。

10月14日：ポスターを完成させた。

10月28日：グループでポスター発表の練習をした。

11月11日：クラス内でグループごとに発表(ポスターセッション形式)し、クラス代表を選出した。

11月25日：学年発表会(各教室をつないでオンライン発表)を実施し、学年代表を選出した。

12月16日：SSH成果発表会へ学年代表班が参加した。

1月20日：キャリア教育として、本校卒業生の大学3回生、4回生を招き、各学部の座談会を行った。

2月3日：高校3年CSコースの卒業発表会をオンラインにて視聴し、3年間のゴールを明らかにして次年度の準備とした。

2月17日：1年間のまとめと次年度に向けて自分のテーマを決める作業を行った。

#### (検 証)

SDGsについて、生徒たちが中学で取り組んできたことをより深め、探究活動を行うことができた。5月に各専門家からの講義を受け、企業などの取り組みを身近に感じることができ、その後の探究活動のモチベーションをあげることができた。今年度はさらに新聞ワークショップを行うことで、現在起きている明確な事象についてのテーマ設定ができた。また、SSH成果発表会で代表班の生徒が発表し、外部のアドバイザーからの助言を受けたことや、先輩の発表を見聞きしたことは、次年度に向けての見通しをつけることにつながった。このように、自ら課題を設定し、より深く探究することができ、成果も上げられた。次年度の活動も期待したい。

プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けされた「知」の高度化による科学的素養の育成

1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

#### (4) 高校 MS タイム (CG コース 2年)

##### (仮 説)

高校3年生の卒業論文執筆という目標到達を円滑に行うためには、高校2年生のポスター作成の活動においても論文執筆の手順を丁寧に追い、「研究すること」の意味を理解させることが必要である。このポスター作成の活動において、作成の各段階を体験させることによって、生徒たちは「研究すること」の一連の流れを身につけることができる。

##### (研究内容)

CGコースのDS類型の生徒以外全員を対象に、前年度より行っているテーマ選択希望調査(「食糧」「環境」「住み続けられる街作り」「ライフサイエンス」「エネルギー」「先端技術」の6分野)により、グループ分けを行った。「研究」という活動の意義を理解させ、図書館の蔵書検索や論文検索を活用して必要な「情報収集」を行い、研究のベースとなる「一次報告書」を作成。「調査計画書」を作成し、その手順に則って調査を行い、「調査報告書」を作成させ、【序論】【方法】【結果】【考察】の4項目をまとめさせ、ポスターを作成する。GEC系の生徒については、英語でポスター作成・ポスター発表・新聞作成を行った。

また、朝日新聞社とのコラボレーションにより、新聞の読み方ワークショップや新聞記事の書き方についての講演会などを受講した上で実際に新聞記事を作成した。そしてMSツアーは例年の半日ではなく、一日かけて実施した。SSH成果発表会にも代表班が参加し、ポスター発表を行った。

##### (方 法)

以下の日程に従って研究を進めた。

第1回	4月15日	オリエンテーション“研究する”とは
第2回	5月13日	朝日新聞による新聞学習ワークショップ
第3回	5月20日	朝日新聞記者 講演
第4回	6月10日	探究活動
第5回	6月24日	朝日新聞記者 インタビュー講座
夏休み		各自で研究課題について調査、インタビュー+レポート作成
第6回	9月16日	調査報告書(結果パート)の作成
第7回	9月30日	ポスター発表準備(報告書をポスターにまとめる+原稿準備)
第8回	10月14日	中間発表
第9回	10月28日	中間発表後の手直し、ポスター完成
第10回	11月11日	分野別発表会 代表決定
第11回	11月25日	学年発表会
第12回	1月20日	朝日新聞の記者の方による講演 新聞記事の書き方について
MS ツアー	1月26日	一日かけて実施 分野ごとに研修先を訪れた
第13回	2月3日	新聞記事の作成
第14回	2月17日	新聞記事の完成

MS ツアーとして、アサヒ飲料・パナソニック・マクドナルド・ドナルドハウス神戸・明舞団地・ヴィソン・ホクトに、分野別に訪れ、学びを深めた。

##### (検 証)

卒業論文の執筆は、高度な学習を要する非常に難しい取り組みである。高校2年をその準備期間と位置づけ、ポスター作成の過程を論文執筆の章立てに従って取り組ませた。「研究する」ということの意味を理解させることや、自分たちで新たな発見を見つける方法については、一定の理解が見られた。しかし、細かな執筆上の注意や客観的なデータ検証や論証については、十分な成果があげられたとは言いがたい。卒業論文を最終的な到達点と設定するのであれば、「研究」というものと「調べ学習」というものの違いを明確にし、「研究」の前段階である「情報収集」の精度を高め、より論理的に述べる学習が、高校1年の段階から計画的に行われなければならないと考えられる。

プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けされた「知」の高度化による科学的素養の育成

1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

## (5) 高校 MS タイム (CG コース 3 年)

### (仮 説)

本学年では、「探究的な活動」の学びについて、高校1年生から学習を深めてきた。高校1年ではテーマごとに分かれて社会における問題を自ら調査することをもとにポスター作成に取り組み、高校2年では各自が興味を持ったテーマを選び、分野ごとにグループで探究活動を行った。この際、高校3年で卒業論文を執筆することを意識して、論文の書き方に沿って調査・研究を行うよう留意した。高校3年では3年間の活動の集大成として、個人で興味のある事柄について探究活動を行い、卒業論文作成に取り組む。高校の3年間取り組みを継続したことにより、高い分析力や論理構成力をもって探究活動を行うことができる。

### (研究内容)

「研究する」ことの意義である、『(1) ある物事(未知のことや未解決の問題)について情報を集め、(2) 実験、観察、調査などを通して考察し、(3) その物事についての事実(解決方法)を明らかにする』ことをもとに研究を行う。自身が興味のある分野での社会問題や未解明の事象について題材を決定し、書籍や論文など、先行研究にあたるものを読み、可能な範囲で知識を得た上で、実地調査やアンケート、実験などを通してデータを獲得する。その上で解決法を提示して、今後の課題を示す。

### (方 法)

以下の日程に従って研究を進めた。

〔高校2年次〕

- |      |       |                        |
|------|-------|------------------------|
| 第13回 | 2月4日  | 卒業論文テーマ探索              |
| 第14回 | 2月18日 | 大学図書館を活用して、テーマに沿った情報収集 |
| 春休み  |       | 「序論の執筆」                |

〔高校3年次〕

- |      |        |                               |
|------|--------|-------------------------------|
| 第1回  | 4月15日  | オリエンテーション卒業論文執筆スケジュールについて     |
| 第2回  | 5月13日  | 「調査計画書」の作成(「方法」の執筆)           |
| 第3回  | 5月20日  | 中間発表会(「序論」「方法」までを含めて)+意見交換会   |
| 第4回  | 6月10日  | 調査計画の見直し/調査開始 収集した情報やデータを整理する |
| 第5回  | 6月24日  | 「結果」の執筆                       |
| 夏休み  |        | 「考察」の執筆                       |
| 第6回  | 9月2日   | 「結論」「要約」「参考文献・引用文献」の執筆        |
| 第7回  | 9月16日  | 発表用パワーポイントの作成                 |
| 第8回  | 9月30日  | 原稿作成・発表準備 発表リハーサル             |
| 第9回  | 10月14日 | クラス内プレゼン発表①                   |
| 第10回 | 10月28日 | クラス内プレゼン発表② 代表生徒の選出           |
| 第11回 | 12月9日  | 学年内発表会(各クラスの代表生徒の発表)          |

武庫川女子大学経営学部大ホールにて

各クラスの代表生徒の論文タイトルは次の通り。

「成績と学習方略について」「猫が人に与える効果-新型コロナウイルスと関連づけて-」「声優の技術力-需要と供給のバランス-」「方言はこれからどうなっていくのか」「日本人はなぜ血液型で性格を判断するのか」「命を選ぶこと」

### (検 証)

卒業論文を作成することを念頭に、高校1年生から探究活動に取り組み続けてきた。その結果、論文の内容は様々ではあるものの、研究方法の多くは、実際にアンケートを100名以上とったり、そのデータを元に統計的な処理を行ったりするなど、高度なものが多かった。文献比較においても、複数の論文から引用していたり、書籍の内容をまとめたりしているものもあり、研究というものが学術的により精緻な記述を求めていることが理解されていると考えられる。しかしながら、課題に対する考察や解決法の提示については、中高内だけで理解できる情報量では限界を感じた。この点においては、改善すべき課題である。

プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けされた「知」の高度化による科学的素養の育成

1.2 SDGsに沿った一貫性・系統性のある「探究活動」による「探究力」の育成

## (6) 高校 サイエンス探究Ⅰ・Ⅱ、理数探究 (CSコース)

### (仮説)

生徒が主体的に課題研究のテーマを設定し、校内外での研究発表の機会をできる限り多く経験することを通して、深い思考力や粘り強い探究力、適応能力の高い論理的思考力を養うことができる。また、理数探究の時間だけではなく、科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、理系英語などの授業と連携して、課題研究の方法や考え方などの目的を共有し、本学院の大学各学部・学科の教員やALTなどによる支援を得ながら、より高く、深い課題研究を行うことで、実践力や高い目的意識をもった女性科学技術人材育成に繋げることができる。

### (研究内容)

- 1 高校1年生では、はじめに高校2・3年生の研究紹介を聞き、その中で興味をもった研究グループを選択し、そのグループに所属する上級生および指導担当者のもとで研究の進め方や発表の手法について学び、探究活動の基礎を身につける。
- 2 高校2年生では、研究発表を行うことを目標に、高校1年からの探究活動を深化、発展させる。
- 3 高校3年生では、卒業論文作成、校内外で英語での研究発表を行う。

### (方法)

- 1 高校1年生では、サイエンス探究Ⅰ、科学探究Ⅰ、理系英語基礎、プログラミング基礎などのほか、校外学習も含めた授業を通して、研究入門としての基礎的スキルや経験を増やすことで、課題設定から課題研究に繋げる各探究活動を育てた。
- 2 高校2年生では、サイエンス探究Ⅱ、科学探究Ⅱ、理系英語Ⅰ、プログラミング応用などを通して、校内外での研究発表、最終的に英語での発表ができることを前提に進めた。
- 3 高校3年生では、理数探究、科学探究Ⅲ、理系英語などを通して、特に、校内外での英語での研究発表および質疑応答を行うことを前提に進めている。また、3年間の研究活動を論文にまとめた。

(生徒が参加した主な研修会・発表会)

<校内>

- |                      |            |     |
|----------------------|------------|-----|
| ・卒業研究中間発表会 (英語)      | 10月28日 (土) | 高3  |
| ・本校SSH成果発表会 (日本語、英語) | 12月16日 (土) | 全学年 |
| ・卒業研究発表会 (英語)        | 2月3日 (土)   | 高3  |

<校外>

- |                                  |                  |     |
|----------------------------------|------------------|-----|
| ・9th Science Conference in Hyogo | 7月16日 (日)        | 高3  |
| ・日経STEAMシンポジウム学生サミット             | 7月19日 (水)        | 高2  |
| ・全国SSH生徒研究発表会                    | 8月9日 (水) 10日 (木) | 高3  |
| ・青少年のための科学の祭典                    | 8月26日 (土)        | 高2  |
| ・数学・理科甲子園                        | 10月28日 (土)       | 高2  |
| ・数学オリンピック                        | 1月8日 (月)         | 高2  |
| ・第16回サイエンスフェア in 兵庫              | 1月21日 (日)        | 全学年 |

### (検証)

校外研修については、コロナウイルス感染予防に関する行動の制約が続いている研究所や企業が多いが、可能な限り実地での研修に取り組んだため、生徒の科学に対する興味・関心は高まった。

研究活動に関しても、上記の研修会・発表会に積極的に参加することで、いろいろな方々からアドバイスをいただき、研究活動に取り組む姿勢がより熱心になった。校内の発表会ではCGコースの生徒も多く参加し、理系の発表だけでなく文系の内容の発表をお互いに視聴しあったことで、お互いの視野を広げることができ、研究力を高める良い刺激となった。ただ、高校3年生は高校1年時にテーマの継続やテーマの新規立ち上げを円滑に進めることができなかつた影響が長く続き、ループリックでも自己評価が低い結果となった。これは教員の指導方針が生徒に十分伝わっていなかつたことや、テーマ設定手法が確立されてなかつたことなど、複数の問題が関係しており、今後それぞれの問題点を明確にした上で一つずつ解決していく必要がある。

## 中学1年 MSomoshiro ツアー（サイエンスツアー）

### （仮説）

中学から高校まで一貫して「本物・先端研究・女性研究者」に触れることで、科学や自然事象の本質に気づき、じっくり思考を深化させることができる。

中学1年は「自然に触れ、自然に親しみ、自然を知る」をテーマに、体験型研修を実施することで、実際に科学者・技術者の方々と触れ合い、その姿勢を学ぶことで、自らの将来像を意識することができる。また、高校で行う「課題研究」の課題設定に対するヒントや研究手法を直接学び、考える機会とすることができる。

### （研究内容）

- 1 本物に触れることで、生徒の視野を広げ、社会の現状や課題、最先端の研究内容を学ぶ。また、現場の研究者・技術者と交流することで、課題研究の発想や自らの将来像を描くことができる。また、事前学習を行い、研修後は事後学習を行うことで学びを深める。
- 2 夏期休業中を利用して、2泊3日の宿泊研修で行う。事前学習以外に研修期間中も報告会を行うことで、研修内容の共有をはかる。研修後はレポートにまとめることで学びを再確認する。

### （方法）

※詳しくは別冊で発行される「サイエンスツアー」の冊子を参照のこと。

サイエンスツアー研修先の確定後、事前学習として研修先の施設、環境（「宍道湖」「宍道湖自然館ゴビウス」「三瓶山」「三瓶自然館サヒメル」「三瓶小豆原埋没林公園」「秋吉台」「秋芳洞」「秋吉台科学博物館」）について調べ、課題を確認する。研修後レポートに研修で得た内容を各自でまとめ、事前レポートとともに提出。

#### ＜研修先＞

- 8月1日（火）鳥根県立宍道湖自然館ゴビウス（館内見学・バックヤードガイド付き見学）  
8月2日（水）鳥根県立三瓶自然館サヒメル（館内見学・三瓶山ガイド付きフィールドワーク）  
三瓶小豆原埋没林公園（ガイド付き館内見学）  
8月3日（木）美祢市立秋吉台科学博物館（学芸員・藤川将之氏による講義＋化石採集体験）  
秋吉台（藤川将之氏によるガイド付きフィールドワーク）  
秋芳洞（洞内ガイド付きフィールドワーク）

### （検証）

中学1年生では、本校での6年間の探究活動の土台として、自然に触れ、自然に親しみ、自然を知るというテーマにあるように「探究活動における意識・態度を培うこと」を第一の目的とした。今回のツアーにより、生徒自らの足で現地を訪れ、目で見、耳で聞き、肌で感じることができ、その目的を達成することができる行程であったと考える。残念であったのは、8月1日（火）に予定されていた宍道湖フィールドワークの中止である。例年、宍道湖湖岸で生物採集を行い、宍道湖の土・水・空気・動植物に触れていたが、今年度は年々高まる気温と、熱中症のリスクから中止を余儀なくされた。その代わりに、宍道湖自然館ゴビウスのバックヤードを詳細に見学させてもらえたことは不幸中の幸いである。

今回のツアーでの最大の収穫は、生徒たちが多くのことを「体験」したことに尽きる。教科書に書かれた文字、テレビやインターネットに載せられた画像などからは感じる事が出来ない感覚を得ることができ、生徒たちの視野が大きく広がった。以前なら『「湖」といえば「水」・「魚」』などの単純で漠然としたイメージしか持たなかった生徒たちが、水質や水温、水中生物や植物、湖岸生物や野鳥、またそれらの過去や未来の姿なども連想できるようになった。この感覚を基に、今後の学習・探究が加速されることが期待される。

## 中学2年 MSomoshiro ツアー（サイエンスツアー）

### （仮説）

中高一貫教育を通して科学を学ぶ中で「本物・先端の研究者・最新技術」を体験的に知ること、自然現象への興味や関心を高め、物事の本質に気づく思考を深めることができる。

中学2年生でのテーマ「進化と先端技術」に沿った研修の中で、実際の研究者や技術者の方々の講義を聴いたり、設備を見たりすることで、科学を学ぶ者としての心構えや姿勢を身につけることができる。また、中学・高校を通して行う課題研究の課題設定や研究手法のヒントを見つける機会となる。

### （研究内容）

- 1 研究者の研究対象や活動内容を見聞きしたり、高度な科学技術で作られた工業製品に触れることで、科学技術の歴史や現状、社会的な課題を知る。また、現場の研究者や技術者の方々と交流することで、課題研究の着想を得たり、自分の将来についての目標を設定したりできる。ツアー前に事前学習を行い訪問先について調べ、学びを深めるようにする。
- 2 夏季休業中に2泊3日で研修を行う。研修期間中にも宿泊先で報告会を行うことで、それぞれの視点からの学びを共有する。研修後はレポートにまとめることで、学んだことを再確認する。

### （方法）

#### ＜研修先＞

事前学習として1クラスを6つの班に分け、班ごとにテーマを決めて各研修先の施設等について調べ、研修期間中の課題を設定する。その後、事前学習でまとめた事गरらをプレゼンテーションし事前学習発表会を行う。

夏季休業中に愛知県方面に行き研修を実施。「日本モンキーセンター」「愛知高速交通株式会社」「名古屋市科学館」「トヨタ産業技術記念館」を訪問する。

研修後は、学んだ内容を各自レポートにまとめて提出する。

### （検証）

中学2年生は、昨年度に引き続き2回目のサイエンスツアーであったが、しっかりと事前学習し、見聞を広げることができた。日本モンキーセンターでは、現場の研究者の方の講義を聴き、霊長類の進化と体の特徴の変化について、実物のサルを見ながら確認をすることができた。愛知高速交通株式会社の車両基地では、リニアモーターカーの仕組みについて技術者の方から講義を聴き、実物の車両の構造を見ながら体験的に学習ができた。名古屋市科学館では、様々な自然現象についてモデル化した展示を見て興味・関心を深め、日常生活との関連を考えることができた。トヨタ産業技術記念館では、自動織機の頃からのトヨタの工業製品と最新技術についての展示を見て、ものづくりに携わる方々の努力や熱意を感じることができた。ツアー終了後には事後学習としてレポートの作成を行い、当初の目的を達成することができた。

研修地の選定や研修内容には、日頃の授業内容なども考慮に入れた。いずれの施設でも生徒たちは非常に積極的に研修に取り組み、学ぼうとする姿勢が見られた。また、現地で講義をしてくださる講師の方々にも良い刺激となり、予定されていた以上のことまでお話しいただいたこともあった。

本研修を通して、本物に触れる体験から得た精神が生徒たちの中でより大きく膨らみ、将来への展望へと繋がる成長を感じることができた。

## 中学3年 MSomoshiro ツアー（サイエンスツアー）

### （仮説）

中学から高校まで一貫して「本物・先端研究・女性研究者」に触れることで、科学や自然事象の本質に気づき、じっくり思考を深化させることができる。

中学3年生は、「私たちを取り巻く“地球”を科学する」をテーマに、体験型研修を実施することで、実際に科学者・技術者の方々と触れ合い、その姿勢を学ぶことで、自らの将来像を意識することができる。また、高校で行う「課題研究」の課題設定に対するヒントや研究手法を直接学び、考える機会とすることができる。

### （研究内容）

- 1 本物に触れることで、生徒の視野を広げ、社会の現状や課題、最先端の研究内容を学ぶ。また、現場の研究者・技術者と交流することで、課題研究の発想や自らの将来像を描くことができる。また、事前学習を行い、研修後は事後学習を行うことで学びを深める。
- 2 夏期休業中を利用して、2泊3日の宿泊研修で行う。事前学習以外に研修期間中も報告会を行うことで、研修内容の共有をはかる。研修後はレポートにまとめることで学びを再確認する。

### （方法）

※詳しくは別冊で発行される「サイエンスツアー」の冊子を参照のこと。

サイエンスツアー実施前の学習として、1学期中に「反射炉・葦山反射炉について」「深海について」「富士山の自然について」「火山について」「JAMSTECについて」「JAXAについて」のうちから1人1テーマを担当し、プレゼンテーションを作成した。夏季休暇に入ってから、1つの班にすべてのテーマの生徒が集まる形で班分けを行い、各自がプレゼンテーションを行った。このプレゼンテーションで、現地で学びたいこと・学ぶべきことの共有をクラス全体で行った。その後、現地へ行き、研修を行った。

<研修先>

- 8月8日（火） 葦山反射炉（ボランティアガイドの案内で、葦山反射炉を見学）  
沼津港深海水族館・シーラカンスミュージアム（館内の見学研修）
- 8月9日（水） 山梨県富士山世界遺産センター（館内の見学研修）  
山梨県富士山科学研究所（午前講義2本・午後講義2本）  
※午前に予定していたフィールドワークは雨天により中止  
ホテルにて、JAMSTEC 木戸ゆかり先生の講義
- 8月10日（木） 神奈川県立生命の星・地球博物館（ガイダンス後、館内の見学研修）  
JAXA 相模原キャンパス（館内の見学研修）

サイエンスツアー実施後は、すべての訪問先のレポートをWordにて作成、提出。

### （検証）

中学3年生では、中学の集大成として地球全体のことを様々な角度から学べるような研修を組み立てることができた。しかし、年度当初から木戸氏とメールでのやりとりを重ね、大きな目玉として当初設定していたJAMSTECの見学は、新型コロナの影響があり、実現しなかった。それでも「こちらから都合の良いところまで出向いてお話ししますよ!」とお話をいただき、ホテルでの講義を実現できたのは、やはり10年を超えるつながりの賜であったと感じた。また、山梨県富士山科学研究所についても、一昨年度の高校1年生（現高校3年生）が訪問する予定で計画をしていたが、やはり新型コロナの影響で実施できないままだった。今年度中学3年生で実現しようと連絡を取った際には、2年前のことを覚えていただいております、とても前向きにいろいろなご提案をしてくださった。このことからつながりの大切さを感じた。生徒もサイエンスツアーを通して、科学的なことを学ぶだけでなく、人の温かさなども感じることもできた研修になったのではないかと感じる。事前学習・当日の研修の受け方・宿舎での学習会・事後学習、さらに、生徒たちが自ら振り返り作成するレポートなどを経験する中で、本物に触れる体験が、それぞれの生徒の中で熟成しつつあることを上記の活動や事後アンケートなどから感じとることができた。

## 高校1年 サイエンスツアー

### (仮説)

中学から高校まで一貫して「本物・先端研究・女性研究者」に触れることで、科学や自然事象の本質に気づき、じっくり思考を深化させることができる。

高校1年では、「近い将来の私たちの姿」をテーマとし、中学時のはるか先の完成された研究というよりも、近い将来の大学や大学院、その先の女性研究者・技術者になった自分の姿を想像できるような、いわば「キャリア教育」も意識した体験型研修を実施する。研修現場で出会った女性研究者の方々をロールモデルとし、間近に迫った進路選択の機会をスムーズにクリアすることも目指す。大学や大学院というものをしっかりと意識し、目の前の研究・探究活動の指針とすることができると思う。

### (研究内容)

- 1 主に大学や大学の先にある研究施設を訪問し、みずからの将来の姿を重ね合わせながら研修に臨む。現場の女性研究者・技術者と交流することで、将来を見据えた課題研究への取り組みにつなげさせる。また、高校卒業後の進路選択の一助とする。
- 2 夏期休業中を利用して、2泊3日の宿泊研修で行う。事前学習以外に研修期間中も報告会を行うことで、研修内容の共有をはかる。研修後はレポートにまとめ、校内の発表会で学びを再確認する。

### (方法)

※詳しくは別冊で発行される「サイエンスツアー」の冊子を参照のこと。

各学年とも研修先確定後、事前学習として各研修先の施設等について調べ、課題を設定。研修後レポートに研修で得た内容を各自でまとめ、事前レポートともに提出。

<研修先>

8月7日(月) 東京工業大学 地球生命研究所

8月8日(火) 農研機構 遺伝資源研究センター ジーンバンク、および食と農の科学館  
筑波大学附属病院 陽子線医学利用研究センター

8月9日(水) 東京大学 物性研究所、および大気海洋研究所

### (検証)

研修地選定や研修内容は、日頃の授業内容も視野に入れるとともに、最先端の研究施設、しかも大学と大学附設の施設を意識して選定した。先にも述べたように、間近に迫った進路選択、近い将来の自分たちの姿を意識できる施設として研修地を模索した。これにより、数年先の自分を最先端の科学研究現場に位置づけ、そこで出会った女性研究者・技術者の方々との交流を通して、自らの進む道、そしてその選択に向けた準備と決意を促すことができたと考えている。どの現場も、我々のこのような考え方をよく理解し、それに基づいて研修の場を設定していただいた。実際に研究に携わる方々のみならず、我々と研究者の方々とをつなぐ事務的立場の方々も、非常に丁寧に対応また配慮をいただき、このような現場サイドも、高校生との交流を求めている、特に最先端の研究現場からの女子高校生に対するはたらきかけの重要性を、逆に感じることもできた。生徒たちもそのような姿勢を肌で感じ、その期待に応えようとさらに向上心を持って研修に取り組む姿勢が見られた。どの研修地も事前学習で学んだことよりもはるかに難しく高度な内容を学ぶことになったが、現場で質問を投げかけることは当然として、さらに横のつながりで疑問点を解決しようとする姿勢は、我々の目論見をさらに越えた結果の検証と考えることができた。ツアー後に行われた日帰りの研修でも、このサイエンスツアーの経験がいかされ、校外研修での取り組みが、その前後も含めてバージョンアップされているように感じられた。

次年度の校外研修は、社会情勢により大きく内容を変更される可能性が否めないが、どのような研究先、研修形態になっても、生徒それぞれが与えられた条件の範囲内で最も高いレベルに押し上げた研修ができると確信できるような、今回のサイエンスツアーであった。



## プログラム2 「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発

### 2.4 「探究活動」との関連で構成する学校設定科目等における教材開発

#### (1) 科学探究・数理探究

##### (仮 説)

科学の研究に必要な手法や考え方を、本校や本学院の大学での実験授業、その他の研究機関での研修などを通して、高校3年間で段階的に学ぶことができるように、時間的・環境的条件を整え、対話を中心に経験的に伝えれば、本校が目指す、女性研究者・技術者の素養が涵養される。

また、課題研究においてこれまでCSコースでのノウハウをCGコースにも広げる。

##### (研究内容)

- 1 高校1年生では、様々な実験の基本的手法、レポートの書き方、文献検索の方法などを中心に各種実験を校内で実施し、校外では先端技術に触れる機会や科学者との交流を通して、視野および将来の選択肢を広げ、各自の学ぶ姿勢を形成する。また、教科・科目を越えた探究活動を目指し、他教科の教員も交え、データサイエンス要素を含んだテーマ学習も取り入れる。
- 2 高校2年生では、校内では、通常の50分授業では行うことが困難な実験・観察、さらに、考察の指導についてもじっくり取り組む。また、校外では、本学院の大学各学部と連携し、大学の設備を生かした授業を展開する。
- 3 高校3年生では、高校2年生での内容を、さらに発展、深化させる。そして、卒業論文作成および英語での研究発表・質疑応答を校外で行うことを前提に、授業担当者だけでなく、各研究班指導担当者とも協力しながら進める。またCGコースのグループも活動し、独自の課題研究に取り組む。

##### (方 法)

###### 1 科学探究Ⅰ (高校1年生)

1単位の授業を6時間目に設定し、活動時間を実質50分以上確保できるように工夫した。扱う分野は物理・化学・生物の3分野のうち、特定の分野に偏らないように注意した。授業は実験・観察のものが多く、視聴覚教材を通して体験的に学ぶ内容や、既存のものから新たな発想を生み出す取り組みも行った。校外研修では、「人と自然の博物館」「JT自然史研究館」「理化学研究所・計算機センター」「SPring-8・英賀神社(算額)」で座学では得られないものを通して、科学技術の理解を深めた。

###### 2 科学探究Ⅱ (高校2年生)

高1と同様に、1単位の授業を6時間目に設定した。生物・化学・物理分野の実験などを通して研究手法、科学的思考力の習得を目指した。ときには、ある課題に対して、生徒自身が実験設計から考察・発表までの一連の流れを経験できるようにした。このようにグループワークや口頭発表の機会を意識的に設けることで、生徒の探究力の育成につながった。年間8回、武庫川女子大学薬学部・建築学部・看護学部・社会情報学部へ全員で行き、大学の先生方の特別授業を受講し、様々な分野の専門的知見を学んだ。この授業は、キャリア教育の側面もあり、進路選択において重要な役割を果たしている。

###### 3 科学探究Ⅲ (高校3年生CSコース)

2単位の授業を6時間目と7時間目に設定した。2時間連続授業であることを生かし、各時間に物理・化学・生物等からテーマを1つ選んで、科学の基礎を学び習得するための実験実習を行った。実習では、授業で学んだことへの理解・習得や実験器具等の操作だけでなく、なぜそうなるのかを各自で探究・考察することに力を入れて取り組んだ。また、各自のiPadでデータ処理や調査・研究等も同時に行った。さらに、年間9回、武庫川女子大学薬学部・建築学部・看護学部へ全員で行き、大学の先生方の最新の特別授業を受講し、様々な分野の専門的知見を学んだ。これらの学びで、さらに将来の「高度な科学的探究力」「独創性と創造性に富んだ課題発見能力」「変化に

対応する社会に対する応用力」等の育成を行っている。

#### 数理探究（高校3年生 CG コース（選択））

2単位で前期は「サツマイモ」をテーマとし、そこから発想を広げた内容について各自で探究し、その成果を1学期末の授業で発表した。その後、自然科学だけではなく、社会科学の視点も取り入れて、より広い発想で探究を行い、2学期末にそれらをノート1冊にまとめた。この各自の探究と並行して、テーマとしたサツマイモは作付けを4月に行い、10月に収穫する体験的な活動も併せて実施した。後期は算数・数学的な内容について、数や式の仕組みを考察する活動に取り組んだ。指導は理科の教員2名と数学科の教員1名で行い、教科横断型かつ課題探究型の授業を展開することができた。

#### （検 証）

CS コースは、3年間の活動を通して課題研究に必要な実験技術を習得するとともに、ALT 教員の理解と協力のもと、理系英語の授業などと密に連携しながら、卒業研究を深めることができた。

1年の校外研修は今年度も生徒にとって満足度の高いものにすることができた。2年・3年での大学での研修は毎回生徒に好評で、興味深く研修している。今年は高校の授業進度に合わせて研修内容を展開していただき、より具体的に大学での研究を感じるすることができた。また、生徒にとっては、進路選択に関わる研修でもあり、研修後も大学の先生に質問をするなど、積極的にこの機会を利用する姿勢がうかがえた。これこそ大学附属校の強みであるといえる。

CG コースは、体験型の探究活動の授業を展開することができた。数理探究で1学期末に行った発表会は手元の資料をまったく見ない状態で発表を行うように指導したこともあり、表現力が高まっただけではなく、内容の深い理解につながった。サツマイモの栽培についても、暖温帯の半日陰で栽培を行うと、実際にどのような成長が見られるのかを体験することができた。地中部分の成長だけではなく、茎の伸び方や葉の状態の観察からも学ぶことが多かった。今年度は結果を出すための実験だけではなく、体験を重視する授業を展開することができた。また、自然科学だけではなく、社会科学にも発想を広げることで、生徒の視野を広げる取り組みを行うことができた。

今年度も年間を通して課題の設定から検証・まとめへとつなげることができた。第2年次や第3年次はコロナウイルスが蔓延した影響でかなり活動が制限されたが、第5年次は大学等での研修や本校の研究発表会もほぼ通常の状態を実施することができた。

## (2) 情報科学I・II プログラミング基礎・応用 データサイエンス入門

### (仮 説)

情報科では、2020年度より、データサイエンス力とプログラミング力を身につけるカリキュラムを展開している。高校の2単位だけでは、データサイエンス力とプログラミング力を習得する時数を確保することが難しいため、2020年度より、高等学校の1年生と2年生の2単位に加えて、中学校の各学年の1単位では、データサイエンスの基礎知識とコンピュータリテラシーを習得し、高校3年生の選択履修科目「情報科学II」ではプログラミング実習を実施している。さらに、2023年度より、高校3年生の選択履修科目「データサイエンス入門」では統計的探究活動を実施した。このように行えば、6年間でICT全般とデータサイエンス、プログラミングの技術と知識を習得できる。

### (研究内容)

- 1 中学1年生全員の「データサイエンス」(1単位)
- 2 中学2年生全員の「データサイエンス」(1単位)
- 3 中学3年生「CGコースのデータサイエンス」(1単位)、「CSコースのデータサイエンス」(1単位)
- 4 高校1年生のCGコースの「情報科学I」、CSコースの「プログラミング基礎」、高校2年生のCGコースの「情報科学I」、CSコースの「プログラミング応用」(いずれも1単位)
- 5 高校3年生の選択履修科目「情報科学II」(2単位)、「データサイエンス入門」(2単位)

### (方 法)

- 1 中学1年生の「データサイエンス」では、コンピュータリテラシーを習得することを目的として、Officeツールの操作方法を習得する。また、データサイエンスに関連する技術として、プログラミングについては「ドローンプログラミング」、「ロボットプログラミング」、「Pythonプログラミング」、データ収集技術については「RFIDの仕組み」を体験学習した。
- 2 中学2年生の「データサイエンス」では、教科横断的な学習として、数学の統計分野を学習する。また、アンケート調査によってデータを収集し、分析した。
- 3 中学校3年生の「データサイエンス」では、CGコース、CSコースともにオープンデータの分析と、XMLフォーマットの基礎を習得する目的で、HTML言語によるホームページの作成をした。また、CGコースは教科横断的な学習として、論理的に文章を表現する基礎を学習し、CSコースはPythonプログラミングの基礎を学習した。
- 4 高校1年生および高校2年生の「情報科学I」、「プログラミング基礎」、「プログラミング応用」では、「情報I」の内容に加えて、数学の統計分野を学習し、オープンデータを分析した。また、Pythonプログラミングを学習した。
- 5 高校3年生の選択履修科目「情報科学II」では、Pythonによってプログラムを作成した。「データサイエンス入門」ではExcelを使って統計資料や調査データを分析した。

### (検 証)

- 1 中学1年生では、WordとPowerPointの操作方法を習得できた。また、プログラミング言語Scratchにより、プログラミングの基礎を学習した。
- 2 中学2年では、アンケート調査によってデータを収集し、Excelで表とグラフを作成してデータ分析することができた。
- 3 中学3年生の教科横断的な学習では、iPadを活用することで効率よく文章を作成することができた。また、Excelを使用し、表とグラフを作成して、オープンデータの傾向を読み取ることができた。ただし、目的のデータを探したり、データを分析して結論を導き出すには、時間がかかる。ビッグデータを収集する手法の1つであるスクレイピングでは、HTMLフォーマットの知識が必要であり、その基礎を学習した。また、データ分析に使われるPythonによるプログラミングの基礎知識を学習した。
- 4 高校1年生は数学の統計分野を学習し、高校2年生は、Pythonプログラミングを学習した。Excelでは大容量のデータ分析ができないなどの制限があるため、Excel以外のデータ分析の手段を知ることが重要である。
- 5 高校3年生では、Python言語の文法を習得し、プログラムを完成させることができた。また、統計資料や調査データをExcelで統計学的に分析することができた。

## EdTech を活用した教材開発

### (仮 説)

令和2年度から続いている新型コロナウイルス感染拡大のため、今年度もオンライン授業を余儀なくされる場面があった。これを実施する上で、Google Classroom や Google Meet などを利用することにより、生徒と教師間のコミュニケーションを円滑にし、授業を展開することができる。また、ChatGPT など生成 AI で作成した教材を使うことで、これまでと異なる授業展開ができる。

### (研究内容)

- 1 オンライン学習に最適な環境の構築
- 2 教育の ICT 化を支援する外部システムの活用
- 3 特定の教科に特化したソフトの活用
- 4 オンライン学習に適した環境作りと実践
- 5 授業での生成 AI の活用

### (方 法)

- 1 本校が契約している Google Workspace の機能を生かし、オンライン授業を行った。生徒は授業が行われる教科の Google Classroom 経由で Google Meet にアクセスし、授業を受けた。クラスの一部の生徒が自宅から授業を受ける際も、その生徒に Google Meet を介して学校で行われている授業をリアルタイムで受けてもらった。
- 2 「スタディサプリ」や「ロイロノート・スクール」なども活用し、双方向の授業展開をした。
- 3 オンライン英会話（個別に英語の会話能力を伸ばすために有効なアプリ）を活用した。
- 4 教室に設置されたカメラや教員・生徒の iPad を利用し、オンライン授業を可能にした。
- 5 教員が教材を作る際などに ChatGPT や Google Bard などの生成 AI を使った。

### (検 証)

- 1 新型コロナウイルスやインフルエンザの感染拡大のもと、学校で授業を受けられない生徒が、Google Classroom や Google Meet を活用することで自宅でオンライン授業を受けることができた。本校でのオンライン授業実施は令和2年度から数えて4年目になるため、生徒も教員もオンライン授業をこれまでよりもスムーズに実施できていると感じた。また、今年度も何名か教員が新型コロナウイルスもしくはインフルエンザに感染するなど同じような状況が発生し、学校で授業を行えないというケースがあったが、そのような場合においても、生徒が教室および自宅にいる状態で、教員が自宅からオンライン授業を実施することができた。このようなオンライン授業の形態も定着したように感じた。
- 2 「ロイロノート」は、操作がシンプルで生徒の提出物の管理が容易なため、オンライン授業時でも非常によく活用された。
- 3 オンライン英会話については、中学1年から高校3年まで生徒たちはきわめて真剣に取り組んでいる。特に、基本的に1対1で実施するため発話機会が非常に多くあり、英語で発表を行う際にも効果があると感じられた。生徒から「前はうまく話すことができなかったので、今回はより多く話せるようになりたい」などの声が聞かれた。自分の英語スピーキング能力を向上させたいという強いモチベーションを持つ生徒が多いように感じられた。
- 4 本校では、今年度もオンライン授業をスムーズに実施することができた。これは、令和2年度から生徒が iPad を使い、Google Classroom などで継続的にオンライン授業を実践してきたことによるところが大きい。オンライン授業実施については今年度が4年目ということもあり、教員も生徒もオンライン授業に関係するスキルやリテラシーは向上している。これまでの経験を生かしつつ、引き続き来年度以降も対面授業と並行してオンライン授業の可能性を生徒と協働して広げていきたい。
- 5 今年度は生成 AI 元年とも呼べる年度であったと思われる。本校では、教員が生成 AI を活用して書類や教材のたたき台を作成するというような実践例が見られた。英語では、土台となる文章について「4択問題を5つ作成して」「難しい単語が入っているので、もう少し簡単にして」などのプロンプトを使い、既存の教材にアレンジを加えることが可能となった。生徒レベルの利用についてはまだ実施には至っていないが、生徒の探究活動などで生成 AI を活用している学校もあると聞いているので、本校でも来年度には進めたいと考えている。

## 英語コミュニケーション能力の向上と国際的に活躍できる人材の育成

### (仮説)

1. 「他者との協働により問題を解決する力」と「柔軟な発想で物事を考え、創造する力」を培うために、議論や発表を中心に展開する演習型の授業展開とする。教員はファシリテーターとして授業の進行役を務め、生徒が主体的に学べる授業形態とすることで、求められている二つの力が伸びる。
2. 「グローバル人材」として、自国の文化や歴史についての知識を養うことも重要である。知識詰め込み型ではなく、学習した知識を、他者へ伝えられるように学習を深めることで、自国の文化や歴史を理解できる。

### (研究内容)

1. 「理系英語（基礎・I・II）」での授業実践
2. 短期交換留学生や海外研修生との交流

### (方法)

#### 1. 「理系英語（基礎・I・II）」での授業実践

##### (1) 理系英語基礎「身近な科学から問いを立てる」

[実施クラス] 高校1年創造サイエンスコース

##### ①知育菓子「ねるねるねるね」を使った考察

材料を足したり、混ぜたりすることでなぜ色が変わったり、分量が大きくなったのかについて、英語で自分の意見を説明する。その後、実際に起きた化学反応を学び、理解を深める。

##### ② Elephant Toothpaste

過酸化水素とイーストを使って、泡を作る実験をし、①同様の手順で理解を深める。

##### ③左利き・右利きの違いによる脳の働きの違い

視覚、聴覚、手による触覚、足による触覚に関して、左と右でどのように異なるか実験をし、データをとる。そして、とったデータを基に問いを立て、答える練習をする。

##### ④動物のだまし行動

生徒は4種類のだまし行動を学び、簡単な実験を行う。実験とは、生徒が捕食者の立場となり、キャンディで偽装された獲物を作る。そして、実際に狙い通りのキャンディを手に入れられるか実験し、データ収集をし、この実験を基に問いを立てた。

##### (2) 理系英語I 「植物の発育に何が必要かについて、観察し、レポートにまとめ、発表する」

[実施クラス] 高校3年創造グローバルコース 自然科学系

高校2年創造グローバルコース 自然科学系／高校2年創造サイエンスコース

##### ①序論 なぜ植物の発育について、学ぶ必要があるのか

②方法 ペットボトル350mL、500mL、1000mLを4本ずつ用意し、そのうちの2本はアルミホイルを外から被せた。全てのペットボトルに、緑豆の種と濡らしたティッシュを入れ、10日間観察し、記録をとる。

③考察 観察をした結果から、ある環境においてなぜ緑豆が成長したか・しなかったかについて考察する。

④結論 今後、実験方法をどのように変えたら緑豆がさらに成長するのかについて仮説を立て、次回の課題として残す。

⑤発表 プレゼンテーションをグループで作成し、発表する。

⑥質疑応答 この実験観察と考察に関する質疑応答を英語で行う。

(3) 理系英語Ⅱ 「自分の課題研究について、英語で発表し、質問にも応じられる」

[実施クラス] 高校3年創造サイエンスコース

①質疑応答の練習

[方法] 理系のニュースを題材にディベート活動に取り組む。

②自分の課題研究を英語でプレゼンテーションする

[方法] 英語でプレゼンテーションするための原稿とスライドの準備をし、練習する。

③自分の課題研究の題材に関する質問に対して、英語で答える

[方法] 生徒・教員からさまざまな視点で問いを立ててもらい、英語で答える練習をする。

④10月の中間研究発表会、2月の卒業研究発表会で、全員が英語で発表し、質疑応答に応じる

[方法] 中間発表会は高校3年の実施だが、卒業研究発表会は高校2年の創造サイエンスコースの生徒が参加する。そのため、あらかじめ高校2年の参加する生徒たちには、高校3年の研究テーマが分かるように事前学習・質問を用意させ、卒業研究発表会では学年を超えて、ともに学びを深められるようにする。

## 2. 短期交換留学生や海外研修生との交流

### (1) 背景

2020年の年明けとともに「新型コロナウイルス感染症」が世界中に蔓延した。以降、水際対策が強化され、海外への渡航ができなくなった。2023年4月29日に、入国制限解除を含む水際対策を終了され（外務省ホームページ参照）、短期交換留学・海外研修生の受け入れを開始した。

### (2) 今年度の受け入れ実績

- ・ 4月21日（金）～4月23日（日）  
サラサート校チェンマイ（タイ）より女子生徒4名、男子生徒6名
- ・ 5月27日（土）～6月10日（土）  
セント・ラファエラズ校（アイルランド）より女子生徒4名
- ・ 6月3日（土）～6月6日（火）  
チャールズ・ライト校（アメリカ）より女子生徒7名、男子生徒5名
- ・ 6月8日（木）～6月22日（木）  
ガウディア校（フィンランド）より女子生徒2名
- ・ 7月7日（金）～7月8日（土）  
アイランダーズ・ソフトボールチーム（カナダ）より女子生徒14名
- ・ 12月17日（日）～12月19日（火）  
DELTA GYMNASTICS（オーストラリア）より女子生徒11名
- ・ 1月21日（日）～2月10日（土）  
ランギオラ校（ニュージーランド）より女子生徒2名

### (3) 受け入れ中の取り組み

- ①ホストファミリーとして受け入れる生徒のクラスで、留学生・研修生は、朝終礼に出席し、通常授業に参加するほか、昼休みも共に過ごす。
- ②留学生・研修生に英語の授業に参加してもらい、自国や所属校のプレゼンテーションをしてもらう。または、本校生徒が日本の文化や遊び、本校に関するプレゼンテーションを用意し、留学生・研修生に教える活動をする。
- ③留学生・研修生は、茶道の授業を受けたり、浴衣を着付けしてもらい、箏の演奏の授業を受ける。

## (検 証)

### 1. (1) 理系英語基礎と「身近な科学から問いを立てる」

生活の中で触れることのできる科学に気づき、科学的根拠に基づいて考察し、考えや問いを英語で共有することがおおむねできた。

### (2) 理系英語 I 「植物の発育に何が必要かについて、観察し、レポートにまとめ、発表する」

(1)と同様に生活の中で触れることのできる科学に気づき、科学的根拠に基づいて考察し、考えや問いを英語で共有することがおおむねできた。これらの結果によって、生徒たちは自分が英語でコミュニケーションをとれることに気がつき、英語の学習意欲が伸びたようである。

### (3) 理系英語 II 「自分の課題研究について、英語で発表し、質問にも応じられる」

生徒たちは自分の課題研究に関わる発表会を終えるたびに、いただいた助言をもとに実験し、発表内容および論文を更新した。それを繰り返すうちに、生徒間で実験の進め方や考察の視点がより専門的になり、少しずつ実験内容も高度のものになった。同じ実験班との意見交換だけでなく、他の実験班とも積極的に意見交換し、偏った視点で実験を継続しない姿勢もみられた。

### 2. 短期交換留学生や海外研修生との交流

ホストファミリーとして留学生・研修生を受け入れてくださった方々は、「家族で異文化理解を深められて良かった」「娘の英語を使う機会が増えて良かった」という声が多いなか、2週間ほど受け入れていただいたご家庭の中には「はじめの間はお互いに楽しく過ごせていたが、慣れてくると、話す話題が浮かばず、どのように接したら良いか悩んだ」という声もあった。

ホストシスターと一緒に朝終礼に出席し、通常授業や昼休みを共に過ごすことで、クラスの生徒との関わりが生まれ、互いに異文化理解を深められる機会となった。日本の教育と自国の教育の違いに関心を持ち、「日本の授業を受けたい」と熱望し、日本で大学受験をしたい場合どうしたら良いのか問い合わせしてきた留学生もいた。また、英語の授業で中高問わず多くのクラスで交流する機会を設け、知識詰め込み型ではなく、学習した知識を、他者へ伝えられるように学習を深めることは十分にできた。

## データサイエンス類型の設置

### (仮説)

膨大なデータにあふれる時代、そのデータを分析し活用する能力が求められる。そこで、世の中に溢れている情報をいかに収集し、それをどのように扱っていくか、そしてデータから得られた新たな知見を探究することができる、いわばデータサイエンス力を身につけることで、未来社会をたくましく生き抜いていく女性として成長できる。

### (研究内容)

今年度はデータサイエンスの授業を全学年に実施した。中学生は昨年に続き、通常時間割のなかに「データサイエンス」という科目を設置し、週に1時間実施した。基本的なオフィスツールの使用に加え、オープンデータを編集し分析する授業を展開した。高校においては1年生に対しては情報科学Iの授業の中で全員を対象に取り扱った。高校2年生に対しては「総合的な探究の時間」（本校ではMSタイムという）に、選択者のみを抽出して授業を行った。高校3年生に対しては「データサイエンス入門」という授業を展開し、選択者を対象に主にExcelを用いてデータの分析を行った。

### (方法)

#### 1. 高校1年

高校1年生では、全員を対象に「情報科学I」の授業において2学期にデータサイエンスの授業を実施した。Excelを用いながら、グラフの作成方法、読み取り方、分析手法を中心に展開した。

#### 2. 高校2年

高校2年生はテーマを自由にし、班活動としての探究活動を実施した。探究活動に入る前の導入としてPPDACサイクルについて、仮説の立て方などの統計的探究プロセスに関する授業を実施した。

探究テーマは班によって様々であり、オープンデータを利用し、出生率について探究している班もあれば、アンケート調査を実施し、同性婚がどのように捉えられているかを探究する班もあった。アンケート調査の際にはGoogleのFormsを用いたり、自由記述の分析にはテキストマイニングを用いたりなど、データ集計の仕方やデータのとらえ方なども同時に学習した。

2学期末には探究した内容をポスターにもまとめ、発表も行った。

#### 3. 高校3年

高校3年生は選択授業「データサイエンス入門」を設置し、Excelを用いたデータ分析の授業を展開した。箱ひげ図や散布図などを作成し、そこからどのようなことが読み取れるのかを考えさせた。また、回帰分析や区間推定、仮説検定など、統計学の基礎的な知識を身につけた。

### (検証)

高校1年生ではデータサイエンスについて全員を対象に授業することで、基礎的なデータリテラシーを身につけることが出来た。

高校2年生では自発的に班で話し合いを重ねて活発な探究活動を行うことができた。1年生の時は教員がデータを与えていた班もあったが、2年生では全ての班がアンケート調査やオープンデータを利用しながら、自らでデータを作成することができていた。調査した結果をグラフなどを用いて可視化し、探究した結果を伝えやすくする工夫が見られる班も多かった。

高校3年生では、はじめはExcelの操作に慣れない生徒もいたが、反復することで知識を定着することができた。データを可視化したり分析することで終わらず、そこから何が読み取れるのか、どのような結論を導き出すことができるのか、ということ意識することで生徒自身の考える力も養成することができた。



## SMART学会から全国SSH、ロボットアイデア甲子園全国大会

### (仮説)

他校、他大学または企業の方々とのディスカッションが、思考の幅を増し、深めることができる。それらの延長線上に国境や文化・宗教をも超えて知恵を持ち寄り助け合う心が育つ。その結果、国やSSH事業が目指すグローバル科学技術人材が生まれる。

### (研究内容)

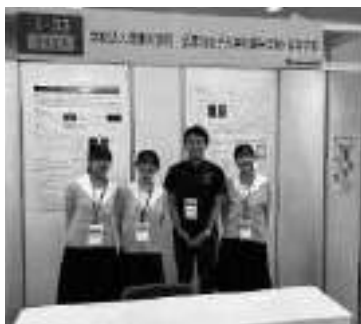
1. SMART学会(芝浦工業大学附属高等学校・武庫川女子大学附属高等学校・兵庫県立明石北高等学校・立命館守山高等学校・東京工業大学附属科学技術高等学校)も今年度が最後となった。最終的に本校の高校3年3名と芝浦工業大学附属高等学校電子技術研究部3年5名でバンド形成を手助けするアプリについて、担当箇所を決めて分担し、本校生が本校担当箇所について「全国SSH生徒研究発表会」で発表した。発表指導については、関西大学システム理工学部田實名誉教授の指導を受けた。
2. 高丸工業株式会社との連携により、昨年度に引き続き、本校高校2年生徒1名が2023ロボットアイデア甲子園全国大会で「誰でも使えるリハビリロボ」と題して発表した。

### (方法)

1. 2校のみの活動となり、音楽バンドが利用しやすいアプリ作成に収束するよう調整、分担等を行った。
  - 本校担当部分を確認し、スマートホンの画面の見やすさについての探究活動とした。
  - 画面の文字と背景色の組み合わせについて、アンケート調査を行い、統計処理、考察等を行った。
  - 統計処理等について、関西大学システム理工学部田實名誉教授の指導を受けた。
  - 令和5年度全国SSH生徒研究発表会(2023年8/9水・8/10木、神戸国際展示場)で発表した。
2. 見学会、発表会、県予選等を経て、2023ロボットアイデア甲子園全国大会へと繋げた。
  - 7月末にセミナー・見学会を経て、高校生のアイデアを持ち寄るとの趣旨を理解した。
  - 8月末に発表者決定、事前講習会、2023ロボットアイデア甲子園全国大会(2023年12/2土、東京ビッグサイト)で発表した。

### (検証)

1. 本研究は、芝浦工大附属高校との共同研究であったため、その分担箇所を明確にした。この段階で他校との共同研究ならではの得意分野を共有する意義を体験できた。その上で、研究手法を統計分析によりPDCAサイクルを回しながら熟考し研究を進めた。ここで、SSH校では必然の高校レベルを超える知識・思考方法が必要となり、本校SSH運営指導委員でもある関西大学システム理工学部田實名誉教授の指導を受け、一気に生徒たちの知識が増し思考が深まった。本件で改めて「探究指導は、指導者の力量で大きく左右される」ことを再確認した。
2. 本ロボットアイデア甲子園は、アイデアを持ち寄り、それらの可能性を引き出す場であり、所謂、偏差値を競う場ではない。本校生の自由な発想と素直な優しい性格が評価される貴重な場であった。ルーブリックと共に「パフォーマンス評価」の重要性について見識を新たにした。



令和5年度全国SSH生徒研究発表会、齋藤元彦兵庫県知事と。



2023ロボットアイデア甲子園全国大会で「エプソン賞」を受賞。

## 実際に現地へ足を踏み入れ、対面で同世代の外国人と関わることのできる意義

### (仮説)

1. 世界に目を向けさせ、生徒たちの視野を広げることで、生徒たちの可能性を存分に引き出させる。また、生徒たちの課題研究や将来の人生設計にも大きく関わる機会となる。
2. 科学の様々な側面とグローバル化の実情に触れ、米国と日本の科学に対するそれぞれの取り組みやその成果などを目の当たりにし、比較することで、新しい視点を学び、視野を拓けることができる。そして、これまでに培った「科学する心」をさらに大きく育て、将来の研究者像を描きながら、一段高い目標を設定して、今後の課題研究に取り組むことができる。
3. 「グローバル人材」として、文系・理系の枠にとらわれず、世界で貢献できる人材育成を目指す。知識詰め込み型ではなく、学習した知識を、他者へ伝えられるように学習を深めることで、自国の文化や歴史を理解できる。

### (研究内容)

2020年の年明けとともに「新型コロナウイルス感染症」が世界中に蔓延した。以降、水際対策が強化され、海外への渡航ができなくなった。2023年4月29日に、入国制限解除を含む水際対策を終了され、海外研修や短期交換留学を再開することができた。これを受けて、以下の研修を計画・実施した。なお、2024年3月上旬の段階では一部の研修は未実施である。

1. 令和5年度グローバル研修（対象：高校1年～3年） 行き先：オーストラリア  
2023年7月27日（木）から8月9日（水）の14日間、オーストラリアのゴールドコースト方面で、ホームステイ形式でグローバル研修を実施した。本校の交流提携校である St.Hilda's School に訪問し、ESL（English as Second Language）の教員による英語の授業を受けたり、同校の生徒と交流をした。また、小学校を訪問し、日本語や日本文化の紹介をしたり、現地大学を訪問した。参加生徒数は43名で、ホームステイでは原則2人1組のペアで過ごした。
2. 令和5年度SSH海外研修（対象：高校2年創造サイエンスコース） 行き先：米国  
2024年3月12日（火）から3月17日（日）の6日間、アメリカのカリフォルニア州へSSH米国海外研修を実施予定である。訪問予定先は次の通りである。
  - ① California Academy of Science (CAOS)  
米国西部初の科学機関として設立され、生態系や天文分野を中心として研究している科学研究機関である。生物多様性の観点からCAOSで行われている研究内容・標本資料等を通じて、生態系の調査・保全の方法や先端研究およびその課題についての研修を行う。
  - ② The University of California San Francisco (UCSF)  
グラッドストーン研究所を中心とする医学分野を主とする大学で、多くの著名な研究者を輩出している。医学・生理学についての最前線で行われている研究内容や米国での教育・研究制度について学ぶ。日本人女性研究員による特別講話を受ける機会があり、国際的に活躍する研究者としての研究内容・姿勢を学び、将来の研究者としての視野を広げる。
  - ③ Plug and Play 社  
世界トップレベルのアクセラレーター・ベンチャーキャピタルを生業として、世界中の大企業・投資家とシリコンバレーのスタートアップ企業を結びつけることを目的とした会社へ訪問する。世界有数の企業を顧客にもち、シリコンバレーの革新的なベンチャー企業とコネクションのある同社で、担当者よりシリコンバレーの現状に関する話や、最新技術と企業の結びつきに関する話をしていただく。

#### ④ Stanford University

遺伝子治療など医学・薬学に注目が集まるバイオメディカル関連の日本人研究者より、大学での研究内容や日本と米国での研究環境の違いなどに関する講話を受け、生徒間でディスカッションを行う。

#### ⑤ 現地校との交流プログラム (Mills High School と Wilcox High School を訪問予定)

生徒たちが行なっている課題研究を発表し、科学交流を行い、研究の進め方などについて現地校の生徒たちとディスカッションを行う。

### 3. 令和5年度 GEC カナダ研修 (対象：高校2年創造グローバルコース・GEC系)

行き先：バンクーバー

2024年3月13日(水)から3月30日(土)の18日間、カナダのブリティッシュコロンビア州バンクーバー校外で、ホームステイ形式のGECカナダ研修を実施予定である。生徒の英語力に応じて、複数の語学学校に振り分けられる。語学学校は国際クラスであり、世界中から英語を学ぶために生徒が集まっているため、多種多様な生徒たちと共に英語を学ぶ機会がある。また、現地で働く日本人女性の講話を聞く機会や、アフタヌーンティーを楽しむ機会、さらにブリティッシュコロンビア大学を訪問し、大学生と交流する予定である。

#### (検 証)

1. 中学生・高校生の英語学習は難易度が高くなっていくなか、新型コロナウイルス感染症が世界で蔓延し、現地で英語を使う機会を失っていた。その期間を経て、いよいよオーストラリアへ行くことができた高校生は、日本と違う文化や地形をもつ国へ行くことそのものが学びの一步につながることを知った。また、2週間のホームステイや現地校での英語学習を通じて、日頃の学習で培ってきた英語力を試したり、さらに伸ばすことができた。
2. 令和5年度SSH米国海外研修と、3. 令和5年度GECカナダ研修は、まだ実施しておらず、研修効果についてふれない。

## 探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価

### (仮説)

ルーブリック的思考を導入することで生徒自身が自らの状態を客観的に把握することができ、取り組み目標や身につけるべき力を明確にすることができる。その結果、次の探究活動で具体的にどの項目の力をつけたらいいのか目標を設定できる。また、教員側も、自分と生徒の評価の違いを認識することで、次はどこに重点を置いて指導したらいいのか把握しやすくなる。

### (研究内容)

- (1) 全生徒を対象とした「探究活動に求められる力」に対するルーブリックの作成
- (2) 中学2年生以上は、(1)の年次比較および経年比較から見える課題とその改善策の検討。

### (方法)

- (1) 「探究活動に求められる力」に対するルーブリック  
MSタイムのルーブリックを作成し、今年度のMSタイムで目標とする力がどの程度付いたか、1・2学期に生徒に自己評価をさせた。
- (2) (1)の結果を比較することで、成果と課題を分析し、それらの改善策を見いだす。

### (検証)

- (1) MSタイムのルーブリックを作成・実施することで、生徒と教員で、身につけるべき目標を共有し、効果的に活動を進めることができた。また、教員間においても、探究活動において、目標は何か、指導のポイントは何か、が明確になり、指導に当たる際に教員間による差が生じにくくなった。
- (2) そもそも「ルーブリック」の目的には、以下のようなものがある。
  1. 「暗記」と「思考」を意識して区別すること。
  2. 暗記重視のペーパーテストでは「測定困難な部分」を評価すること。
  3. 生徒と教員が「目標を共有」することで、どの生徒および教員も活動途中で迷うことなく、効果的に成長することができる。
  4. それまでのノウハウを可視化して積み上げていくことで、思考の深化が期待できる。

そして、実施後の結果を「年次比較」や「経年比較」という形で分析し、成果と課題を明確にして、改善策を考えることでPDCAサイクルを回すことができる。

上記の事柄については、今年度の取り組みを振り返ると同時に、これまでのSSH探究活動を総括するような考察ができた。

詳細については、本報告書の③の④および⑧に記した。勿論、それらは課題がすべて明らかにされたということではなく、これまで18年間の本校SSH探究活動に関わっていただいた多くの関係者の皆様や卒業生、在校生等の汗と涙の結晶のごく一部を記したに過ぎない。一方で、そこには今後、本校の財産として継承・改善・発展されるべきエッセンスが確かに存在することもまた事実である。

## 科学交流研修会 ～サイエンスコラボレーション in 武庫川～

### (仮 説)

大学研究室での研究体験（実験実習）をもとに、他校の生徒と共に、学び合い、発表や議論を通して、互いの考えを尊重し、じっくり思考を深めることを目的としている。このような生徒主体の自発的学びの姿勢を重視した環境を整えることで、自然科学に興味を持つ生徒が本来持っている探究心を養うことができる。

### (研究内容)

本研修会は、1日目、午前中は、本学で実験講習や講演会などを行い、午後には、各大学研究室の協力を得て、研究体験を行い、その日は、本学の「丹嶺学苑研修センター」に集合し、寝食をともにした1泊2日の研修としてプログラムした。2日目午前中に、それぞれのグループが、各大学研究室で前日に学んだことを発表・討論し、午後は、英語でのサイエンスカフェなどを行っていた。

内容は、少しずつ改良し、新型コロナウイルスの影響で、中止、または、宿泊なしの形で実施してきた。今年度も2日間、本校に通う形での実施となった。

### (方 法)

1日目：令和5年7月22日（土）

10：30 本校に集合、世良田校長挨拶、各校紹介、昼食  
12：00 各大学へ出発、約3時間の研究体験後、現地解散

- ①大阪大学 データビリティフロンティア機構 人工知能（機械学習）のプログラミング体験（3名）
- ②大阪大学 微生物病研究所ワクチン協働研究所 新型コロナウイルスをはじめ感染症ワクチンの有効性の評価について学ぼう（9名）
- ③神戸大学 国際人間科学部 X線での宇宙～人工衛星観測データから爆発した星をさぐる～（4名）
- ④神戸大学 国際人間科学部 大気圧プラズマって何？～水に当てると何が起ころ～（6名）
- ⑤武庫川女子大学 食物栄養科学部 パンが膨らむメカニズムを科学的に解明しよう！（6名）
- ⑥武庫川女子大学 薬学部 蛍光顕微鏡で身近な製品を分析する～野菜果物編～光で制御？（3名）
- ⑦武庫川女子大学 薬学部 市販美白化粧品中のメラニン生成抑制作用（5名）

2日目：令和5年7月23日（日）

- 9：00 本校に集合し、グループごとに前日の研究体験内容を復習し、PowerPointにまとめ発表準備をした。
- 13：30 各班ごとの発表もそれぞれ工夫がなされていたが、成果として特筆すべきことは、各発表後の質疑応答が、生徒間で積極的に成立していたことである。
- 15：30 各参加校からの感想も充実感や達成感を感じさせるものが目立った。

### (検 証)

図4に示したように、引率教員アンケートから「この研修会で主体的に学ぶ意欲・研究意欲を高めあうこと」「実験・実習の結果、扱った内容に対する、生徒の興味・関心が増した」で高評価を得ている。一方、「生徒たちの互いの理解を深めるための各校自己紹介」や「プレゼンにまとめる作業時間」に課題が残った。また、図5に示したように、「思考力」「協働的課題解決力」「課題設定力」に大きな変化が見られたことで、本事業の意義を再確認できた。来年度以降も改良を加えながら継続・発展させたいと考えている。

最後に、アンケートや本研修を通して交わされる生徒や教員の会話から毎年実感している生徒間・教員間に生まれる温かい交流が本研修の貴重な副産物であるということに触れておく。



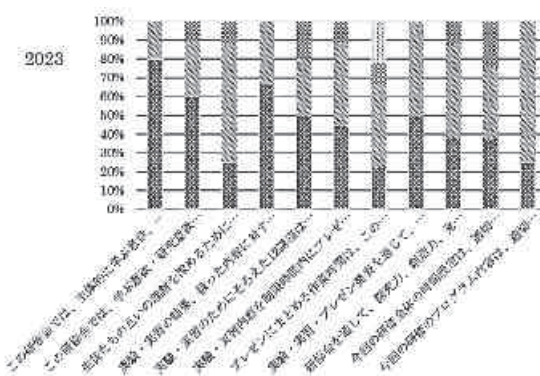
<図1> 1日目の研究体験の様子



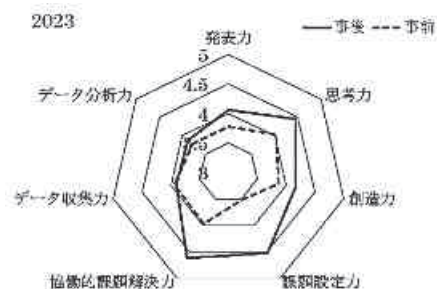
<図2> 2日目の発表の様子



<図3> 2日目 全プログラム終了後の集合記念写真



<図4> 全体を通しての引率教員へのアンケート



<図5> 参加生徒への事前・事後ループリックの比較

## 親子で楽しむ科学教室

### (仮 説)

科学を愛する人を育てることが求められる今日、地域小中高生の探究心の向上を図り、コミュニケーション能力を伸ばす実践を積み重ねれば、地域の人材を育成するセンター機能を果たすことができる。SSH 校の使命として、本校の科学教育を地域に還元し、科学の楽しさと探究心を育む姿勢を普及することにより、SSH の取り組みと科学的な人材の育成、またその理解にもつながる。小学校の子どもたちに科学のおもしろさを本校で体験して、身近なものを科学的にとらえる姿勢を育むことができる。また、この体験を「夏休みの自由研究」につなげ、発表して評価を受ければ、科学好きでコミュニケーション能力の高い次世代の科学者を育てることができる。

### (研究内容)

日時・場所 令和5年7月29日(土) 10:00～12:30 本校科学館および前庭

参加者 地域の小学生62名とその保護者

内容 以下の4つの体験を約30分ずつすべて行う。終了後、校舎から正門までの前庭で、巨大熱気球の操作を体験する。

- ① 数学分野(数・図形の不思議): 数を使ったトリック/図形を使ったアート
- ② 物理分野(ものの動きの不思議): 大気圧
- ③ 化学分野(ものの変化の不思議): シャープペンシルの芯を金色に変える
- ④ 生物分野(生きものの不思議): 顕微鏡を使った細胞観察  
農業用の黒ビニールシートを用いた約15mの熱気球を操作

### (方 法)

新型コロナウイルスの感染拡大により令和2年度は実施ができず、令和3年度から規模を縮小して実施している。今年度は感染拡大の懸念がかなり低くなっていたものの、教室内ではマスクを着用して授業を行っていること等を勘案して、昨年度と同様に規模を縮小して実施した。今年度は昨年度と同様に80組で募集をしたところ、62組の参加者が集まった。体験も例年通り、各体験を2教室で実施し、合計8教室を使った。1教室には約10組の親子が入り、スペースも十分に確保できた。1つの教室で複数の理科もしくは数学の教員が指導を行い、中学CSコースの生徒が教員の指導を補助した。



### (検 証)

例年、大変好評を得ている恒例行事で、今年度で第18回目の開催となった。新型コロナウイルス感染拡大の影響によって、令和2年度は中止になり、令和3年度以降は数制限などのいくつかの計画変更を模索しながら実施してきた。今年度は昨年度と同様に募集人数を減らして実施したが、参加者が定員の約8割に達し、本企画は地域の方々からのニーズがある取り組みだといえる。人数を少なくして実施したことについても、参加者をより手厚く指導することにつながった。

また、教員による指導がメインではあるが、中学CSコースの生徒たちが「小さな先生」として参加者のすぐ側でお手伝いし、小学生にとっても近い将来の自分の姿を想像できる、保護者にとっても本校ならびにSSHの取り組みを知るいい機会になったと考えている。

参加者については、小学生のみならず、保護者も目を輝かせながら実験・実習に臨んでいた。家庭でも科学を楽しむきっかけになったと考える。これに対して、夏休みの時期にこの「科学教室」に参加した多くの小学生に対して、「継続的に支援する方法」を考えることも今後の課題と考えている。

#### ④ 実施の効果とその評価

前述 (p.13「研究開発の課題」および「実施計画書 (2023年4月提出)」の p.5) に記載の通り、第3期 SSH 指定における本研究開発の「目的」に対して、各「目標」を以下のように設定し、それらを4つの【プログラム】に整理し、詳細に細分化することで具体的に取り組みを実施してきた。ここで、この第3期指定の5年間を総括する。

第3期 SSH 研究開発課題  
「未来世代への提言」を目指し、女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発

##### 本校の第3期 SSH 指定の研究開発「目的」

本校は、立学の精神「高い知性・善美な情操・高雅な徳性」を常に念頭に置き、日々の教育活動に力を注ぐことを基本としている。したがって、この第3期 SSH 指定における取り組みについても根底にこの精神がある。その上で、科学的素養・国際性を身につけたグローバル科学技術人材の育成をその目的としてきた。

また、この5年間では特に、持続可能な開発目標に沿った探究活動の取り組みを「MS (Mukogawa Science)」と名付け、文理の枠を超えて中学・高校全学年を挙げて実践してきた。

具体的には、以下の各「目標」や「プログラム」に示した。それぞれ具体的にそれらの効果とその評価について、データを示しながら述べる。

##### 目標1 「知」の高度化を図り、科学技術人材に求められる科学的素養を育む

→【プログラム1】 幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養の育成

##### 「学ぶ姿勢のアンケート」:

(対象: 高校生全員、中学 CS コース生徒全員、実施時期: 3 学期 (1 月末))

自らの学ぶ姿勢について、自ら学ぶことを目的につくられたアンケートであり、これを用いることで“実施の効果とその評価”を論じることができる。

##### 「関係資料」 p.13 ~ 16

→「高校 CS・CG コース生」についての効果とその評価

→現高3: CS コース生は、高1→高2→高3と全体的に成長が見られた。高1時には、特に「主体的に学ぶ姿勢」と「論理的に学ぶ姿勢」が思わしくない状態であったが、その両面での改善が高3時で確認できた点の効果の意義は大きい。

また、CG コース生は、高2時が高く、高3で少し下がった。この原因を分析すると高3で取り組んだのは、一人ひとりがテーマに取り組む個人単位での探究活動であったため、少しハードルが上がり、個人負担が大きくなったためと考えられる。

→現高2: CS コース生は、高1→高2で成長が見られなかった。原因の一つに、高1時が大変充実しており、高2では、目標を定めきれなかったように見える。すなわち、高1時の値が高過ぎたということである。高2で下がったとはいえ、現高3のそれを上回っている。具体的には、高1入学時から探究テーマ設定までの過程で、見通しを持って計画的に自由を尊重した無限の可能性を壊さない指導方法が功を奏したといえる。これは大きな効果の一つの成功例である。

また、CG コース生は、全体的にあまり高くはないところで推移しているが、これについては、探究内容に自由度がなかったり、適度な発表機会もほとんどない状態であったため、それを反映した結果がはっきりと出ていると見ている。

→現高1：CSコース生は、この1年のみの考察であるが、「学びの手法」と「論理的に学ぶ姿勢」がやや低く「発表・論文作成」が高い。この傾向は、これまでもずっとサイエンスコース高1の特徴で、「やる気はあるが、まだ実力が伴っていない」という状況を見事に反映した結果と見ている。

また、CGコース生は、全体に高くなく、「共感的に、共に学ぶ姿勢」だけがやや高い。この傾向も、これまでのCGコースに特有な状況であり、現状がよく反映されている。

※ この「学ぶ姿勢のアンケート」は、第1期SSH指定から変わらず続けており、生徒たちの状況を反映してきた。これまでも検討してきたことであるが、この「学ぶ姿勢のアンケート」とその使い方次第で、生徒たちへの効果がまだまだ伸びる可能性を秘めており、それだけでなく、教員にとっても、指導ポイントの確認になること、そして、このような分析・評価の結果を読み解き、PDCAサイクルを効果的に回し発展していくことができる可能性を秘めているという評価・認識である。

→「中学CSコース生」についての効果とその評価

→現中3：CSコース生は、中1→中2→中3と着実に成長の足跡が見られた。特に中2時から「学びの手法」についての意識が芽生えており、無理のないバランスのとれた成長過程にあることが、現時点での効果であり、その評価でもある。

→現中2：CSコース生は、中1時に心配していた「学びの手法」について、今年度、しっかりと取り戻し、全体としてよいバランスになった。これは、これまでの校内外での取り組みの効果が現れてきている一つの証拠であると見ている。

→現中1：CSコース生は、やはり「学びの手法」「論理的に学ぶ姿勢」「発表・論文作成」でやや低く、「主体的に学ぶ姿勢」で高い。すなわち、経験不足ではあるが、意欲が感じられるという、一般的に見られる1年生の傾向が見られる。この意欲の表れが、実施の効果であるといえる。

※ この「学ぶ姿勢のアンケート」は、前述の通り、中学1年生でも自分自身で「振り返ることができ、今後、身につけていくべき指標がそこにある」という意味で、ルーブリックと役割が似ている。したがって、ここでもルーブリック的に用い、求められている“実施の効果とその評価”の根拠として使用した。



## 目標2 教育課程上で位置づけられた「探究活動」と各教科の授業とが接続できる社会につながる

→【プログラム2】「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発

### 「MSタイムのルーブリック」:

(対象：高校生全員、中学CSコース生徒全員、実施時期：1,2学期末)

MS (Mukogawa Science) タイム、すなわち、在学中に行うすべての探究活動についての「到達度」を入学前・各学年ごとにその「(到達)目標」として生徒と教員で共有して進めるもので、これを用いることで“実施の効果とその評価”を論じることができる。

### 「関係資料」 p.21～24

→「高校CS・CGコース生」についての効果とその評価

→現高3：CSコース生は、3年間を通して高くない。特に、高1時には、データ収集力で若干自覚はあるものの、それ以外は、すべての項目に亘って極端に低い。これは、高1時のテーマ設定段階で、この学年の高1生徒は全員上級生の研究班に所属すること、1年間、先輩に付いて学び、高2時に、新たにテーマを考えるか、そのまま継続するかを決める、という指導方針がうまく機能しなかった結果であると思われる。その結果、高3時でさえ、対話力は上がり、その他の項目についても、他学年（昨年の高3および現高2、現高1のCS生徒）のそれと比べても極端に低い。しかし、本「プログラム2」の効果により、高2および高3時では、一定の確かな改善が見られている。具体的には、「課題設定力」「協働的課題解決力」「データ分析力」にその効果が見られた。

また、CGコース生は、やはり上記と同様の傾向が見られる。すなわち、他学年（現高2、現高1のCS生徒）と比べて相対的に低い値である。しかし、CSコース生に見られたような極端な現象ではない。ただ、高2→高3の段階で、個人単位での探究活動になったためか「対話力・表現力」および「協働的課題解決力」の2点で明確な低下が見られたことは、今後の参考となる。

→現高2：CSコース生は、「課題設定力」と「創造力」で若干弱さが感じられるものの高1時で全体的に大変高い値を示していた。高2時において、「対話力」および「データ分析力」が大きく下がっている点で、探究活動でのディスカッションやクラス内発表などの機会が減少していることに起因した結果となっており、この点でも実情がよく現れた分析ができていると考えている。

また、CGコース生は、高1→高2においてほとんど変化が見られないが、一定の効果が継続して見られたと解釈できる。CGコース全生徒が校外研修を行ったのは、このMSタイムのルーブリックの調査後であった。

→現高1：CSコース生は、全体的に高い値を示しており、年次比較のデータ（関係資料 p.22）から、一つの明確な傾向が見られた。すなわち、高1時のテーマ設定段階で、主体性や自由度の少ないアプローチを行った現高3、中3からの継続テーマや新テーマを認めた現高1、そして、「100の疑問」を持ち寄り、一から疑問を持つところから始めた現高2。この中で現高3だけが極端に低い値を示している。さらに昨年度の高3との比較でも明らかに低い値を示している。ここに、探究活動指導についての一つの大きなヒントがあると考えられる。

また、CGコース生は、同じく年次比較データから、昨年度よりやや低めの値を示しているが、「対話力・表現力」「課題設定力」では昨年と変わらず、極端に低いところは見られず、所謂一般的な状態といえる。

※ この探究活動の MS タイムループリックは、上述の通り、毎年、1, 2 学期末に行っているものであるが、関係資料に示したように、グラフに表して経年比較および年次比較してみると、当初の予想をはるかに超える考察が可能となった。すなわち、日頃の生徒たちの探究活動の取り組みを見て感じていたことと、データ分析結果が一致することが多く、“実施の効果とその評価”ということ考えた場合、信憑性があると判断できる。

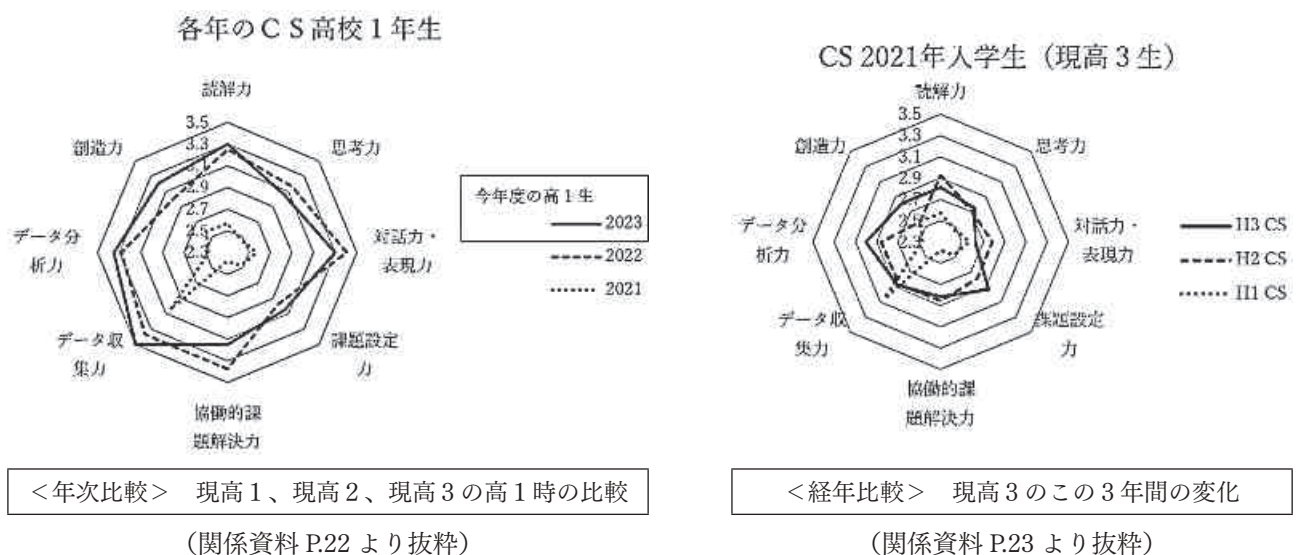
→ 「中学 CS コース生」についての効果とその評価

→ **現中3：CS コース生**は、中1・中2と比較して、中2→中3で明らかな成長が見られた。ただ一点「創造力」だけが、中学3年間で変化が見られなかった部分であり、ここに課題が見えた。すなわち、探究活動での最難課題がここにある。その他の内容については一定の**効果**が見られており、次の段階で意識して取り組む課題として明確になったことを**評価**したい。

→ **現中2：CS コース生**は、おおよそ昨年、一昨年の中2生徒と同様の傾向が見られる。また、「創造力」において若干弱いという意識を持っているようであるが、全体的にはよいバランスで取り組みの**効果**が現れてきていると見ている。

→ **現中1：CS コース生**は、昨年、一昨年の中1生徒とほぼ同様のものであった。「思考力」「課題設定力」「データ分析力」が弱い、これらは中学1年生としては、ある意味で当然の状況であると理解できる。むしろ、毎年傾向として見られるということは、この MS タイムループリックの信頼度の表れと解釈できる。

※ この探究活動の MS タイムループリックは、中学生の状況を見ても、やはり、関係資料に示したように、経年比較および年次比較で丁寧に見ていくと、“実施の効果とその評価”を考察するに値する資料であることが再確認できた。それはやはり、日頃の生徒たちの探究活動の様子を観察して感じていたことと、データ分析結果が一致することがいくつも見つかるためであり、同時に、この中学生のデータを当該生徒が高校生になったときに活用できる機会があるであろうこと、今後入学してくる生徒たちにも当然、参考になると考えられるためである。



**目標3 武庫川女子大学及び他大学等との連携による高度な探究活動により、国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材を育成する。**

→【プログラム3】 大学等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成

**「本校 SSH 成果発表会のループリック」：(対象：高校生全員、実施時期：2学期末)**

日頃の探究活動の成果を発表するに当たり、「準備」、「発表」、「質疑応答」の3観点に分け、準備・発表は言うまでもなく、質疑応答を重視することで、目標とする人材育成を目指した。これを生徒と教員で共有することで「実施の効果とその評価」を論じることができる。

一部補足すると、高校3年生の発表は、毎年、「英語での発表」および「英語での質疑応答」を含めての発表を行ってきている。この取り組みは、第1期 SSH 指定当時から継続・発展させてきた取り組みで、「理系英語」の授業との連携が主であり、その発表の様子をサイエンスコースの生徒たちは、中学生の時から見ることになっている。

**「関係資料」 p.17～20**

→「高校 CS・CG コース生」についての効果とその評価

→**現高3**：CS コース生は、昨年、一昨年の高3CS 生同様の傾向であるが、「聴く立場から（発表）（の意識）」と「質問する力（質疑応答）」で明らかに例年を下回っている。本校 SSH 成果発表会の CS コース生徒の発表形式は変わっていないので、この結果を見ても、やはり、前述の目標2、プログラム2で述べたように現高3 CS コース生徒の低評価の特徴が見られた。しかし、経年比較のグラフを見ると、本プログラム実施によって、高1→高2→高3と一定の改善が見られた。

また、CG コース生は、学年の特徴が多少見られたが、年次比較、経年比較のグラフから大きな変化は見られなかった。これはやはり、CG コースは、CS コースに比べて研修機会が少ないことが影響しているものと思われる。

→**現高2**：CS・CG コース生共に、昨年、一昨年よりも大きな値となっている。特に、「聴く立場から（発表）（の意識）」と「質問する力（質疑応答）」で違いが見られた。しかし、経年比較のグラフから、高1→高2ではほぼ全項目に亘って自己評価が下がった。現時点で、その原因がわかっていない。

→**現高1**：CS・CG コース生共に、同様の特徴が見られた。すなわち、発表後の質疑応答の時に「質問する」ことが極端に低い。全体的に共通した特徴ではあるが、それが極端なだけに心配ではあるが、その分、本取り組みによる伸びしろも大きいと期待する。

※ この本校 SSH 成果発表会のループリックも、他のループリックと同様に、生徒たちが自己評価を行う際に、そもそも研究発表会というものに対して、どのように取り組みどのような姿勢で発表に臨み、ディスカッション、特に、質問するということに、どういう意味やねらいがあるのか、ということを繰り返し振り返る、という意味が込められている。その意味で、今後も、年次比較、経年比較、そして、自由記述欄の意見等を見ながら、継続すべきであると考えている。

【プログラム4】 各教科及び探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価

「探究活動を反映するルーブリック」については、前述のように、当初の予想を超える考察を行うことができ、今後、その「成果」と「課題」として継承できる。

しかし、「各教科におけるルーブリック」に関しては、3年間の準備の末、教員研修として、兵庫教育大学から専門家を2名招いて、教員全体でも学び、その前後の会議等でも継続的に波及活動を行った。それにもかかわらず、結局、特定の教科・科目のみに終わり、全校的な取り組みとしては、完成には至らなかった。ここに、その取り組みのエッセンスを記しておく。

「各教科におけるルーブリック」の作成に向けて：

(対象：本校教職員全員、実施時期：第3期SSH指定1～4年の4年間)

→ 以下に示した「会議抜粋資料1、2」および「ルーブリックの例（化学基礎）」を校内の会議資料として用い、次の様に進めた。

- 目的1：生徒のパフォーマンス・学習効果を上げる
- 目的2：ペーパーテストで評価しにくいものを評価する
  - 上記の2つの目的で始めたが、授業で使用しその効果を分析してみると、
    - 生徒の学習成績が向上した
    - 授業の進度が自然と速くなった
    - 生徒からの質問が的を射た内容のものが多くなった
  - 他教科の教員にも勧めて検討していると、
    - 他の教員のスキルやノウハウを共有できる
    - 教員が退職した後でもそのスキルやノウハウを継承できる可能性がある

※ 以上のような成果が見られたが、継続・発展できなかった。

会議資料抜粋1 (2020年9/7)

① 「Rubricについて」

<ポイント1.> 「暗記」と「思考」を意識する。  
 <ポイント2.> 「通常のペーパーテストでは評価しにくい要素(例：どれだけ考えた?)」について評価できる。  
 <ポイント3.> 上記ポイント1.とポイント2.より、「計量的」要素と「質的」要素のRubricを用意する。

学力(資質・能力)の冰山

ルーブリックのイメージ

	S	A	B	C
関心・意欲・態度	さらに+がある	十分満足できる	単元の目標	目標に達していない
思考・判断・表現	さらに+がある	十分満足できる	単元の目標	目標に達していない
技能	さらに+がある	十分満足できる	単元の目標	目標に達していない
知識・理解	さらに+がある	十分満足できる	単元の目標	目標に達していない

<ルーブリック>

	尺度			
観点				

✓ <https://www.wakuwaku-catch.net/jirei1893/> (神奈川県立鶴見高校 井本絵里先生)

② 「報告」

1学期「化学基礎」(高1CS 33名)

	全体	Rubric使用 15名	未使用 18名
平均	52.7	60.3	48.2
標準偏差	20.3	18.8	19.4

仮説「Rubricを使うと平均点が高くなる」  
 T検定 → p値 0.0393 < 0.05  
 (片側検定 有意差あり)

③「提案」

『2学期のどこかの「単元」または「授業」、或いは「発表会」または「行事」などで、試してみる。』

④「具体的には…」

- 目的 1: 「生徒のパフォーマンスを上げる」「学習効果を上げる」  
 → 「普段から生徒と一緒にルーブリック表を活用し、目標・評価基準・評価などを生徒と共有する」  
 目的 2: 「ペーパーテストで評価しにくいものを評価する」  
 → 「ルーブリック表を用いて教員が評価する」

- 内容 1: 「知識量」を問う→「チェックリスト」(項目のみで良く、尺度を分ける必要なし)  
 内容 2: 「思考力」を問う→「ルーブリック」(質的要素、本質的な問い、他)  
 内容 3: 「知識を繋げて応用する」→「パフォーマンス課題」(作品提出)

＜チェックリスト＞			
	○	△	×

- <参考> ✓ 『 Rubric Bank 』 ※ <http://sumire.fwex.tohoku-gakuin.ac.jp/>  
 ✓ 広島県立府中高校 HP → 「教育内容」→「活用問題とその分析」→「定期考査問題とルーブリック」

高1 CS Taki 化学基礎 No.2 「化学結合、物質と化学反応式」		番 名前		
章	項目	3 (十分) 以下の内容の80%以上はクリアしている	2 (まあまあ) 60%程度はクリアしている	1 (不十分) 50%以下しかクリアしていない
第1部 第3章 化学結合	イオン結合	<input type="checkbox"/> 「金属原子+非金属原子」→イオン結合→「イオン結晶」を形成→巨大物質→「組成式」 ・クーロン力、電離、電解質・非電解質、イオン半径・イオン間距離→融点、単位格子、配位数、立方格子の意味を理解し説明できる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	共有結合	<input type="checkbox"/> 「非金属原子+非金属原子」→共有結合→分子→分子結晶・共有結合結晶・高分子 ・単原子分子、二原子分子、多原子分子→表し方・分子式、電子式、構造式→不対電子、共有電子対、非共有電子対→分子の形→分極→極性分子・無極性分子・「電気陰性度」 ・分子間力・水素結合、ファンデルワールス力・配位結合、錯イオン…を理解し説明できる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	金属結合	<input type="checkbox"/> 「金属原子+金属原子」→金属結合・自由電子→金属結晶…「展性・延性」および、原子半径・価電子の数・密度と融点、沸点の関係 ・金属結晶の単位格子→体心立方格子・面心立方格子(・最密構造)・ダイヤモンド構造とそれらの充填率を計算して説明できる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	物質の分類と融点	<input type="checkbox"/> 結合の強さと物質の融点の関係性 共有結合>イオン結合>分子間力→各結合から成る物質の特徴を例示し説明できる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第2部 第1章 物質と化学反応式	原子量・分子量・式量	<input type="checkbox"/> 原子量は質量数(陽子数+中性子数)で決まる*1のに端数がある理由を理解している ・原子量から分子量・式量を求めることができる ・「相対質量」の意味および原子や分子・イオンなどを「相対質量」で表す理由を理解している	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	物質 (mol)	<input type="checkbox"/> 1mol (6.02×10 <sup>23</sup> 個の粒子の集まり)→「原子・分子・式量」+「g」=1molの質量 ・モル質量、モル体積、アボガドロの法則→「mol」、「粒子数」、「質量」、「体積(標準状態)」の関係を理解し自分の言葉で説明できる ・質量%濃度[%]とモル濃度[mol/L]を把握し、実際に天秤やメスフラスコを使っての溶液調製や [%]と[mol/L]の濃度換算ができる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	化学反応式と化学変化の量的関係	<input type="checkbox"/> 反応物+生成物→化学反応式…の完成 ・イオン反応式(反応に際するイオンのみ書く) ・化学変化の量的関係→イオン係数、反応物の過不足の量的関係→図・表・グラフを読み取る ・質量保存の法則、定比例の法則、倍数比例の法則、ドルトンの原子説、気体反応の法則、アボガドロの分子説を自分の言葉で説明できる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	自由記述欄 ( )			

\*1: 正確には相対質量、質量欠損 \*2: 陽子と中性子の質量の一部が原子核の結合エネルギーに使われて減少すること

## ⑤ 「SSH中間評価において指導を受けた事項のこれまでの改善・対応状況」

本ページに「令和5年度 第1回運営指導委員会 20230609 金」の資料(抜粋)を載せ、次ページで可能な限り、本校SSH指定18年間の総括をする。

### 1. これまでの研究開発課題

I期SSH指定 2006.4月～2011.3月

中・高・大女子一貫教育の伝統資源を総動員して、下記の4課題を達成すれば、倫理観に富む研究者・高度技術者を志す生徒を多数育成できる、との仮説を立てて、研究開発を行う。

- (1) 中学：全教科で基礎基本を徹底して、研究能力の土台をつくる、高校へつなぐ教育の開発。
- (2) 理数を重視した学校設定教科・科目の配すカリキュラムの開発。
- (3) 卒業研究を課し、プレゼンテーション力を磨くことによる、研究と発表体験を重視する教育の開発。
- (4) 研究力を評価した、高大連携・高大接続の開発。

II期SSH指定 2012.4月～2017.3月

探究心とコミュニケーション能力を備えた女性研究者・技術者を目指す人材を、中高一貫・高大接続により育成する

III期SSH指定 2019.4月～2024.3月

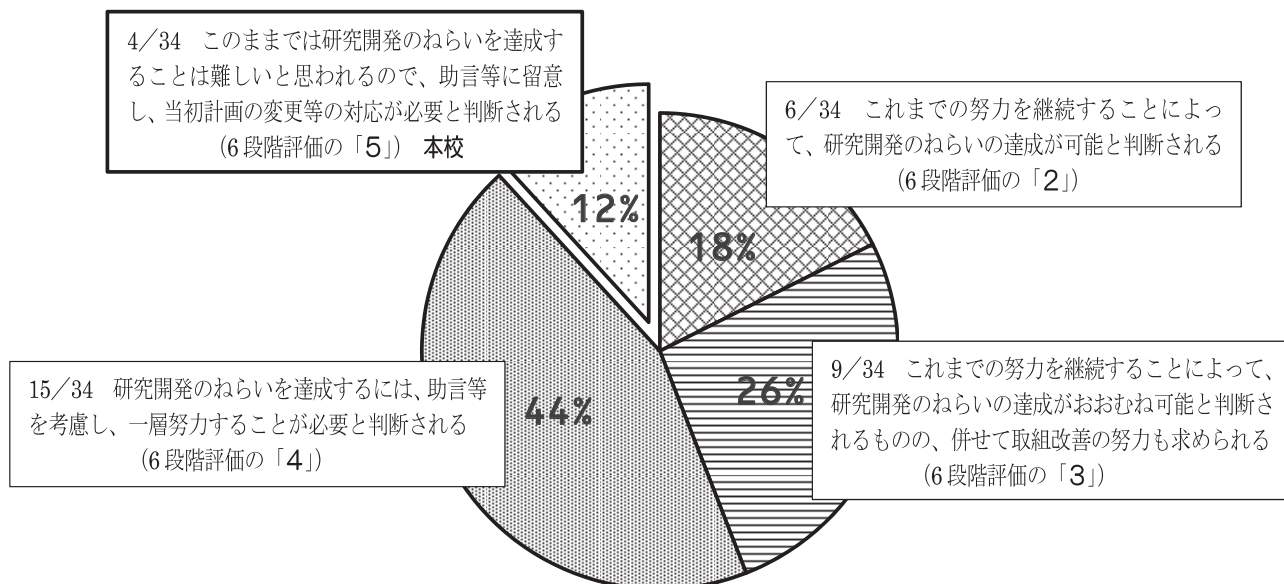
「未来世代への提言」を目指し、女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発

- プログラム1 幅広い知識と教養に裏付けられた「知」の高度化による科学的素養の育成  
 プログラム2 「探究活動」を核とする教科横断型カリキュラムの開発  
 プログラム3 大学等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成

### 2. III期3年目の中間評価(2021年度)(別紙、以下はその抜粋)

中間評価の結果

「このままでは研究開発のねらいを達成することは難しいと思われるので、助言等に留意し、当初計画の変更等の対応が必要と判断される。」



2021年度にJSTが、対象校34校(開発型・実践型:32校、先導的改革型2校)について、SSH企画評価会議協力者による総合評価及び項目別評価を実施した結果。

## 1 2021年度 中間評価の結果

「このままでは研究開発のねらいを達成することは難しいと思われるので、助言等に留意し、当初計画の変更等の対応が必要と判断される。」→ **ご指摘の通り、SSH指定以来、常に上を向いて取り組んできた。**

## 2 中間評価における主な講評

### ① 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成が不十分であり、取組の見直しを要する】

- ・SSHのあるべき姿を見つめ直すこと→ **国際学会での発表、世界で活躍できる女性研究者が育つ教育環境を常に念頭に置き様々な実践してきた結果、ごく一部は達成できたが大半の生徒・教員に違和感を植え付けた可能性がある。**
- ・理系の選択者が過去5年間で下がっており、理数系の課題研究を実施する対象生徒の全校生徒に対する比率が低い等。→ **理系選択者は38%→40%と増加している。しかし、この件は「数」の問題ではなく、また「進学した大学・学部の偏差値」の問題でもないと考えている。すなわち、本校SSH事業の教育を受けた卒業生が「一生涯を通して、どれだけ日本のために貢献したか」ということであると解釈している。その意味では、期待できるものと信じている。**

### ② 教育内容等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成が不十分であり、取組の見直しを要する】

- ・CSコースの「科学探究」、「理数探究」、「MSタイム」の関係が評価を含め整理されていない印象を受ける等。・教科・科目における単元毎のルーブリックを活用した評価と授業改善等を具体的に示すこと等。→ **MSタイムと理数探究を統合して「サイエンス探究」とし、ルーブリックを作成・活用し、授業改善等に具体的に示した（前述④「実施の効果とその評価」）。**

### ③ 指導体制等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成が不十分であり、取組の見直しを要する】

- ・ワーキングチームの設置により指導体制を確実にしたとのことだが、その趣旨を具体的に明らかにすること。・各コース、科目等ごとの教師の体制を整理して明らかにすること。→ **第3期からはアカデミア探究部（最終年度はアカデミア探究課）と中学・高校6学年のMS担当者が連携をとり、一定の成果を得た。ただし、結局ご指摘のあった“SSHのあるべき姿”を継続指導できたのは、ごく一部の理科教員と事務スタッフのみで、この点が最後まで十分には改善されなかった。**

### ④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容がおおむね達成されている】

- ・課題研究における母体の大学との連携は、世界健康フォーラムでの発表など具体的な成果を上げているが、大学との連携が形だけのものにならないようにすること。→ **来年度以降も「大阪大学」「関西大学」「神戸大学」「武庫川女子大学」の連携が、「科学交流研修会」等で継続されることが決まっている。**
- ・SMARTの連携が深まっているか、明らかにすること。→ **今年度で終了する。**

### ⑤ 成果の普及等に関する評価

【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成が不十分であり、取組の見直しを要する】

- ・校内におけるSSH事業の共有・継承が年度当初の職員会議での報告や月1回の「MS通信」発行等で可能か、吟味して明らかにすること。他のSSHを参考に工夫を考へること。・研究成果の発信は、行われているものの、Ⅲ期目としてもう一段高いレベルが求められる。→ **「科学交流研修会」「親子で楽しむ科学教室」「SSH公開研究授業」「SSH成果発表会」「SSH公開講演会」等、上記以外にも多数行っており、今度も長く継続できるものがある。特筆すべきは、教員のネットワークが他校・他大学・研究機関・企業等、幅広く継続的に連携可能な状況に育ったことである。**

### ⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価

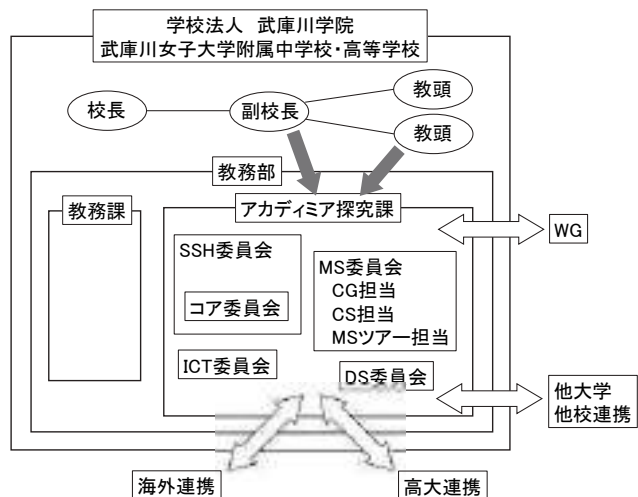
【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容の達成が不十分であり、取組の見直しを要する】

- ・様々な方法で理系の女性の人材育成の充実・拡大に貢献すること。・大学との関わり、特に大学側が高等学校のカリキュラムにどのようなことを期待し、支援しようとしているのかを明確にすること。管理機関に大学との連携業務に積極的にイニシアチブをとってもらふこと。→ **費用の面では確かに厳しい現状を否めないが、学校長が出席し学院本部で毎週行われる理事会等を通して本校SSHの状況はよく理解しいつも素早く対応していただいている。**

※ 本校は学院創立以来、理系に強い女子校として発展してきており、それは今後も変わることはない。

## ⑥ 校内におけるSSHの組織体制

CGコースCSコースの橋渡しの役割として、MS委員会を設置している。各学年担当とアカデミア探究課で構成され、MSタイムの企画・運営に当たった。アカデミア探究課として各委員会の掌握と相互の課題共有のためSSH委員会を月1回主催し、相互の意見交換に努めた。また、SSH事業の推進に当たり円滑に事業運営ができるよう、SSH委員会の中からコア委員会をつくり、週1回ワーキンググループとしてSSH事業全体の企画・立案を行った。特にMSタイムについては毎回実施後すぐにホームページに掲載し広報に努めた。運営指導委員からも好評を得た。アカデミア探究課は、学内の総括のみならず他校連携、企業連携、海外連携の渉外としての役割も果たしている。今年度も教育課程の変更に対し教務課と連携し協力を仰いだ。



DS委員会は令和3年度に発足した。当初、特に高校についてはデータサイエンス類型の対象者を理系のみにするという案もあった。しかし、データサイエンスの考え方が文系・理系の両者にとって重要なものであるという結論に至り、文理の枠に捕らわれずに希望者はすべて受講できるようにした。CGコースの文系の生徒がデータサイエンスの学習や探究を行うようになったことは、SSHの取組を全校に拡大する一因になった。一方、CSコースにおいても、DS委員会のメンバーが科学探究Iの授業でデータサイエンスの切り口から社会科学的な探究（住みやすい街の条件をデータから探る）を展開するなど、理系の生徒が社会科学に触れる貴重な機会を提供できた。このように、第3期のSSHの組織体制のもと発足されたDS委員会は、SSHの取組をより充実させる成果につながったといえる。

運営指導委員会は年2回開催し取組、事業全体について成果の検証、評価及び専門的見地からの本事業に関する指導・助言をいただいている。運営指導委員会は大学や研究機関に所属する研究者だけではなく、民間企業の経営者も参加しているため、多角的な視点で指導・助言をいただく機会になっている。SSH事業の取組そのものについて教授いただくことは数多くあるが、現在行っているSSH事業を大学や社会にどのようにつなげていくべきかというキャリア教育的な視点での指導・助言も本校にとって非常に有益なものになっている。このように、第3期のSSH事業における運営指導委員会は効果的に機能しているといえる。

## ⑦ 成果の発信・普及

- (1) 今年度の公開研究授業は11月10日に実施した。プレゼンテーション、実験・実習、グループワーク、生徒に考えさせる展開など全部で6つの授業が実施された。授業後の質疑応答では、ICT機器の扱い方についての質問・意見が多くあった。公開研究授業については、これまでデータサイエンスの要素や科目横断的な要素を取り入れた授業など、様々な新しい試みが行われてきた。教科指導の新たなアプローチを具体的な授業という形で公開できたことは、本校だけではなく他校にとっても授業の新しい可能性を考える機会になったといえる。また、プレゼンテーションや生徒に考えさせる展開の授業は探究活動を深化させる上で重要なものである。今後、効果的な授業展開や生徒からのフィードバックを得るアンケートの開発などをさらに進めていく必要がある。
- (2) 夏休み期間中の「科学交流研修会」は今年度も予定通りに実施できた。科学交流研修会は、他校や本校の生徒にとって普段と異なる環境で大学の高度な授業を体験する機会になっている。また、科学交流研修会を実施するにあたって、大学等と打ち合わせを行っている。この打ち合わせを通じて、高大連携の上で重要な情報を交換することができている。このように、科学交流研修会は生徒の学習の充実や高大連携の発展の上で大きな役割を果たしている。

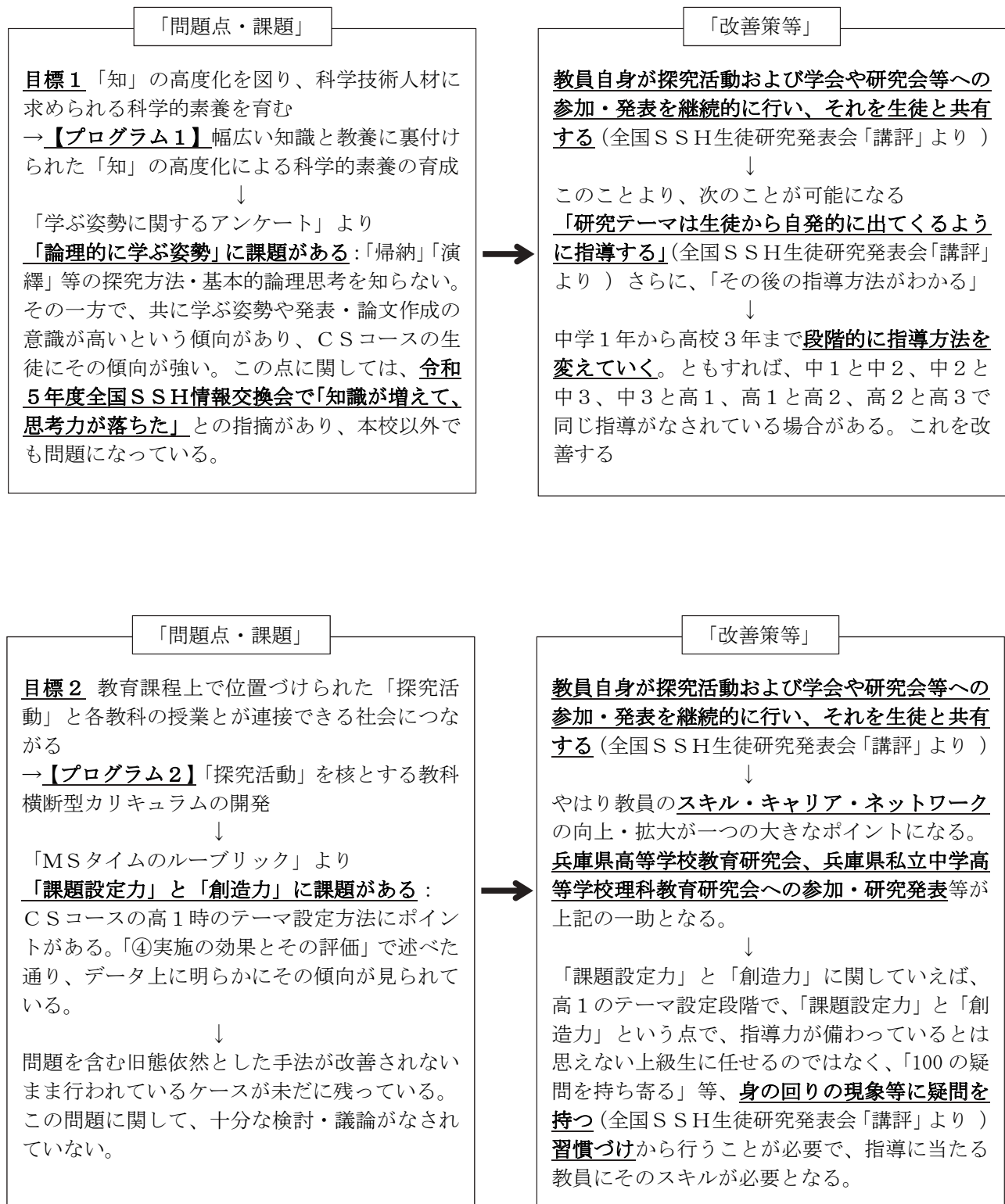


- (3) 7月末の「親子で楽しむ科学教室」は今年度も予定通りに実施できた。今年度で第18回の実施であり、例年大変好評を得ている企画である。コロナウイルスの感染拡大があった以降、規模を縮小して実施しているが、これが参加者をより手厚く指導できることにつながった。親子で楽しむ科学教室は小学生とその保護者という両方の年代の方々が科学と触れあう企画として今後も実施していく予定である。
- (4) 12月のSSH成果発表会は、今年度においては保護者の参加人数を制限せずに実施した。発表に対して参加した保護者から質問が出ることもあり、非常に活発・盛況な発表会であった。この5年間、中学1年生から高校3年生までの全学年による発表と、一部についてはプレゼンテーション・質疑応答ともに英語で行う発表を続けてきた。前者は研究立案から発表までの過程を中学1年生から6回体験する取組、後者は世界の共通言語である英語による発表で伝える力を鍛える取組であり、SSH成果報告会はこれらの取組の内容やその成果を本校の関係者に発信する機会になっている。また、この5年間でCSコースではない理系の生徒や文系の生徒による発表の数も増加傾向にあり、SSH事業はより幅広い取組になっている。その結果、校内でもSSHの取組はコースを問わず全校に普及させていくものであるという意識をもつ教員も増加している。今後も内容を検討しながら取組を継続して予定である。
- (5) 外部の発表会やコンテストについて、今年度はコロナウイルスの感染対策による影響がほぼない状況となり、多くが制限のない状態で実施された。昨年度と比較して、本校からの参加人数は増加しておらず、コロナ禍が解消されていったことに対してこの数年の間でも参加人数は逆に減少傾向にある。これは生徒たちが前述のSSH成果報告会での発表を最重要事項である認識し、そこに集中して取り組んだことが一つの原因だと考えられる。また、生徒たちが外部の発表会やコンテストに参加する意義を十分に理解できていないことも考えられる。今後、外部の発表会やコンテストを活用することを前提にした本校の発表会の在り方を再構築していく必要がある。
- (6) 今年度もWG（ワーキンググループ）に広報担当を置き、全学年のMSタイムの授業の様子を本校のホームページで発信することができた。また、特色のある行事についても素早くホームページに掲載をすることができ、広報する上で大変役立った。発信したこれらの内容は現在教員によって作成が行われているが、今後は生徒たちも参加して作成するものを検討するなど、より多彩な情報発信ができるように工夫していく必要がある。
- (7) 2月の公開講演会は武蔵野美術大学の宮原ひろ子教授による「太陽活動と天気との関わりに迫る」というテーマで実施された。武庫川女子大学の公江記念講堂（2,430名収容）という広い会場で講演が行われ、本校からはCSコースの中学1年生から高校3年生までの全学年が参加した。宮原教授の研究内容だけではなく、研究者になるまでの経緯なども語られ、生徒たちにとって女性研究者の生き方の一つとして深く記憶に残るような講演であった。また、武蔵野美術大学の卒業生が参加されるなど、外部の方にも本講演を聞いていただくことができた。来年度以降、この取組をどのように継承していくかは現在検討中である。

## ⑧ 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性

### (これまでの「問題点・課題」の「改善策等」の総括)

各論については、既に(②令和5年度SSH研究開発の成果と課題、④実施の効果とその評価、⑤SSH中間評価において受けた事項のこれまでの改善・対応状況)で述べたので、ここではそれらを総括する。



「問題点・課題」

**目標3** 武庫川女子大学及び他大学等との連携による高度な探究活動により、国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材を育成する。

→ **【プログラム3】** 大学等との連携による国際性を兼ね備えたグローバル科学技術人材の育成



「SSH成果発表会のルーブリック」より **質疑応答での「質問する力」に課題がある**：

この傾向は、全学年全コースの生徒に当てはまる。質問内容が、その発表内容を理解した指摘になっていないケースが多い。



上述の課題として挙げた **「論理的に学ぶ姿勢」「思考力」「課題設定力」「創造力」と関連深い課題**である。

※ 英語での発表が「英語力をつけるため」と誤解されている。



英語で発表する目的は **「思考方法開花」「視野・意識の拡大」**等であり、「英語力」ではない。

「改善策等」

**教員自身が探究活動および学会や研究会等への参加・発表を継続的にを行い、それを生徒と共有する**（全国SSH生徒研究発表会「講評」より）



やはり教員の **スキル・キャリア・ネットワーク**の向上・拡大が一つの大きなポイントになる。**兵庫県高等学校教育研究会への参加・研究発表**等が上記の一助となる。



この「質問する力」は意識して **訓練しないと身につかない能力**であり、教員といえども経験が必要である。



必然的に「改善策等」は上記と重なる。

※ALTのスキルに大きく左右されるため、その手法の継承が必須である。

（場合によっては、「英国サイエンス研修（2014年3月実施）」のような参加時点でハードルを設け尚且つ学院の教育理念に沿ったような研修が必要かもしれない。）

「問題点・課題」

**【プログラム4】** 各教科及び探究活動におけるルーブリックの作成と検証評価



**「各教科におけるルーブリック」が実現しなかった**ことが課題として挙げられる：



「探究活動におけるルーブリック」としては、「MSタイムのルーブリック」や「SSH成果発表会のルーブリック」の年次比較・経年比較で分析・評価ができ、問題点が明らかになってきただけに、「各教科・科目におけるルーブリック」が待たれるところである。



作成に **時間と労力が必要**であることが課題である。

「改善策等」

科学的根拠のないその場限りの即席ルールの強制をなくすため、「各教科・科目におけるルーブリック」作成が、**個人で難しい場合は、何人かでチームを組んで作成に当たる**。



この件は、全教科・科目の課題ではあるが、例えば、探究活動では、本校第3期SSH指定の5年間で、数学の研究テーマがなかったが、仮に、数学教員がチームを組んでルーブリック作成や探究活動に関わるというのも一案である。

※ この件に関しては「数学の研究テーマがない」（2023年度全国SSH教員情報交換会より）等本校以外の女子校で同様の課題が見られた。

## ④ 関係資料

## 目 次

資料 1	令和 5 年度教育課程（高校・中学）	1～4
資料 2	SSH 運営指導委員会	5, 6
資料 3	研究活動資料	
(1)	高等学校「課題研究」一覧	7
(2)	CS コース中学・CG コース「探究活動」代表一覧	8, 9
(3)	MS タイム高校 1 年（CG コース）スーパーアドバイザー等	10
(4)	MS ツアー高校 2 年（CG コース）	10
(5)	MS タイム高校 2 年（CG コース）グループテーマ発表一覧	11
(6)	「科学探究 I・II・III」内容一覧と評価	12
資料 4	各種アンケート	
(1)	学ぶ姿勢のアンケート	13～16
(2)	SSH 成果発表会ループリック	17～20
(3)	MS タイムループリック	21～24
(4)	教職員アンケート	25
資料 5	広報用資料	
(1)	SSH 公開研究授業	26
(2)	公開講演会	27, 28
(3)	MS 通信（校内版）	29～32
(4)	SSH 成果発表会報告集より	33～36











学 年		1 年		2 年		3 年		
		CG	CS	CG	CS	CG	CS	
教 科	国 語	175	175	175	175	140	140	
	社 会	105	105	105	105	140	140	
	数 学	175	175	140	140	175	175	
	理 科	105	105	140	140	140	175	
	音 楽	52.5	52.5	35	35	35	35	
	美 術	52.5	52.5	35	35	35	35	
	保健体育	105	105	105	105	105	105	
	技術・家庭	70	70	70	70	35	35	
	外国語(英語)	210	210	210	210	210	210	
	道 徳	35	35	35	35	35	35	
	特別活動(LHR)	35	35	35	35	35	35	
	学総 習合 の 時 的 間な	データサイエンス	35	35	35	35	35	35
		伝 統 文 化	茶華道			35	35	
書 道							35	
MSタイム		35	35	35	35	35	35	
計		1190	1190	1190	1190	1190	1190	

CG：創造グローバルコース      CS 創造サイエンスコース  
○国語に書写を含める。

## 1 第1回

日時：令和5年6月9日（金）13：30～15：30

内容：13：30～14：30 SSH運営指導員および管理機関、本校のSSH委員の紹介  
授業見学 高校1年科学探究Ⅰ・中学3年データサイエンス

14：40～15：30 昨年度の報告と本年度の事業計画について説明と指導助言  
運営指導委員9名中1名欠席（1名リモートにて参加）

助言：本校の授業や取り組みについて

- ・大きな成果が得られなくても、実験から何かがわかるという経験が大事である。
- ・高校生は追い詰められて研究するのではなく、楽しく研究する方がよい。
- ・ChatGPTが発達してきたが、生徒たち自身に向き合い方を考えさせるべきである。
- ・メモ（ノート）の取り方など、学校は自ら学んでいくための基礎的な力をつけさせる場所であるべきである。
- ・授業では、生徒たちの頭の中で知識と知識がつながる瞬間を提供できるのが理想的である。
- ・生徒たちに小さな成功を積み重ねて、自信をもつという体験をさせてほしい。
- ・調べたことまたは研究したことについて、伝える（教える）体験をすることが大事である。相手に訴えるような伝え方はChatGPTにはできないことである。
- ・自分一人ではできなかったが、グループで取り組めばできるということも学んでほしい。
- ・英語力を身につける上で文法は重要である。文法を前面に出すと、生徒たちの食いつきが悪くなるが、文法の習得と生徒のモチベーションのバランスを上手く取りながら学習を進めていく方法はないか。
- ・探究に時間の余裕はあるか。自由な環境がないと探究はできない。
- ・JSTからの評価が低かったのは、集中すべき課題が明確になっていなかったせいではないか。
- ・大学受験がない附属の学校として、受験勉強では得られない別の価値をつくる必要がある。

## 2 第2回

日時：令和5年12月16日（土）15：50～16：50

内容：成果発表の内容、成果等の講評と評価  
運営指導委員8名中2名欠席、

助言：成果発表会を参観して

- ・自分が学んだことを研究に結び付けているところがよかった。
- ・今後探究を続けていくためには、教員も生徒も無理がないような仕組みをつくる必要がある。
- ・性的マイノリティに焦点を当てた探究など、タブー視をしない姿勢で取り組んでいるところがよかった。
- ・世の中ではデータサイエンスが注目されているので、もっと多くデータサイエンスを研究テーマがあってもよいのではないか。
- ・今後、探究の方向性を決めていく組織を立ち上げる場合には、女性のメンバーが多くした方がよいのではないか。
- ・生徒の間で発表のスキルにかなり差があったように思う。ある一定レベル以上の発表をできるようにするために、基礎的な発表のメソッドを確立した方がよい。

- ・研究テーマを継続する良さもあるかもしれないが、やはり研究テーマは各自で考えた方がよい。
- ・より高大連携を充実させていきたい。高校側で厳しくしにくいようであれば、大学側がその役割を担ってもよい。
- ・自分の強みを早い段階から向上させていくことができるような取り組みを中学校と高校で実施してほしい。

### 3. 運営指導委員

氏 名	所 属	役 職
福山 克司	神戸大学大学院 理学研究科	教授
田實 佳郎	関西大学 システム理工学部	名誉教授
佐藤 三久	順天堂大学 健康データサイエンス学部	教授
高丸 正	高丸工業株式会社	代表取締役
高丸 泰幸	高丸工業株式会社	専務取締役
森山 賢治	武庫川女子大学 薬学部 健康生命薬科学科	学科長
升井 洋至	武庫川女子大学 食物栄養学部 食創造科学科	教授
尾関 基行	武庫川女子大学 社会情報学部 社会情報学科	准教授
上畑 康秀	学校法人武庫川学院	事務局次長《兼》 経営企画部 部長

### 資料3 研究活動資料

#### (1) 高等学校「課題研究」一覧

	テーマ	担当者	高校3年	高校2年	高校1年
1	リモネン誘導体としてのシトロネラルの性質	竹上			3名
2	海水中の塩	竹上			3名
3	植物粉末による建材への加工	竹上・玉置			4名
4	日焼け止めの効果	扶川			4名
5	スプラウト	坂本			4名
6	プラナリアの脱色	坂本			5名
7	爪から健康チェック	瀧川		6名	
8	海水を飲み水にする	吉位		7名	
9	発光プラナリアが与える影響	福島・坂本		4名	
10	プログラミング班	小林		2名	1名
11	漢方で作る化粧品	石井		6名	4名
12	アプリケーションにおける見やすい色の組み合わせについて	瀧川・山田	3名		
13	マスクの効果	山内	4名		
14	石けんカスの生成防止	石井	4名		
15	甘酒を使用したパン作り	山田・石井	3名		
16	熱に関する研究	扶川 坂本 (※食物栄養科学部)	4名		
17	色素増感型太陽電池	山内	5名		
18	漢方茶をより身近に	瀧川・盆子原	3名		2名

※は大学または研究の先生

(2) CS コース中学校・CG コース「探究活動」代表一覧

CS コース

中学1年（植物の栽培と加工）

1	金ゴマ
2	I Love ダイズ♥
3	とうもろこしから作るバイオエタノール
4	ヒマワリ油の搾油
5	ラッカセイについて
6	ワタの栽培

中学2年（電子工作）

1	からくり貯金箱
2	コンデンサ及び弛張発振回路の利用
3	可変抵抗をつかったドームライト
4	金庫のドアを開けると光る
5	発光ダイオードを使って文字を作る

中学3年（課題研究）

1	漢方
2	乾燥肌用の化粧水を作る
3	ささみを柔らかくする
4	環境に優しいプラスチックを作る
5	プラナリアの食性
6	プラナリアの色覚
7	飲み水を作る

CG コース代表

1	中学1年	海の声～未来へつなげる
2		きれいな海を保つために
3	中学2年	「黒部ダムとエネルギーの問題」
4		「お米を食べることはSDGsに関連しているのか」
5		「米と共に生きるために」
6		「お米との関わり方」
7	中学3年	「未来に続く平和への祈り」
8		「SDGsについて～古紙リサイクルとエコタウンを中心に～」
9	高校1年	子育て支援が繋げる少子高齢化
10		海の生物を守るために
11		トランスジェンダー
12		LGBTQ を主張できる世の中を実現
13		処理水放出について
14	高校2年	フードバンクと企業の取り組み
15		アレルギー反応の緩和
16		体外受精が与える母体と胎児への影響
17		障害者のためのバリアフリー

18		海洋プラスチック問題
19		Level of understanding LGBTQIA + and same-sex
20	高校2年	Don't Throw Away That Food !
21		世界的に見た同性婚・パートナーシップ制度について
22		出生率との関連
23	高校3年	「学校の成績と学習法略の関係性」
24		「方言はこれからどうなって行くのか？」
25		「命を選ぶこと」
26		「声優の技術力」
27		「猫が人に与える効果」
28		「日本人はなぜ血液型で性格を判断するのか」

## (3) MS タイム (高校 CG コース) スーパーアドバイザー等

○ MS タイム 高校 1 年 (CG コース) 専門家からの講義 5 月 13 日, 20 日

分野	所属	講師の先生	日付
食糧	武庫川女子大学食物栄養科学部	吉田徹 先生	5 月 13 日
	不二製油株式会社	吉野由里子 先生	5 月 20 日
エネルギー	産業技術総合研究所 関西センター	安藤尚功 先生	5 月 13 日
	関西電力送配電	浦元麻裕実 先生	5 月 20 日
住み続けられるまちづくり	阪神淡路大震災 1.17 希望の灯り	藤本真一 先生	5 月 13, 20 日
環境	京都大学フィールド科学教育研究センター	市川光太郎 先生	5 月 13, 20 日
先端技術	情報通信研究機構 未来 ICT 研究所	小林昇平 先生	5 月 20 日
	情報通信研究機構 未来 ICT 研究所	三木茂人 先生	5 月 20 日
	高丸工業 (株)	高丸正 先生	5 月 13 日
ライフサイエンス	武庫川女子大学薬学部	森山賢治 先生	5 月 20 日
	武庫川女子大学薬学部	仁木洋子 先生	5 月 13 日
データサイエンス	滋賀大学データサイエンス教育センター	田島友祐 先生	5 月 13 日

## (4) MS ツアー 高校 2 年 (CG コース) 1 月 26 日

分野	企業・研究所名	人数
食糧	① 公益財団法人ドナルド・マクドナルド・ハウス (神戸市) → マクドナルド山手幹線尼崎店 (尼崎市) ② 明舞団地 (神戸市) → アサヒ飲料 (明石市) ③ アサヒ飲料 (明石市) → (株)パソナグループ (淡路市)	98 名
住み続けられるまちづくり	(株) パソナグループ (淡路市) → アサヒ飲料 (明石市)	41 名
環境	ホクト(株) (多気クリスタルゾーン内) → ヴィソン (どちらも三重県多気町)	42 名
エネルギー 先端技術 ライフサイエンス	アサヒ飲料 (明石市) → 明舞団地 (神戸市)	40 名

## (5) MS タイム 高校2年 CG コース グループ発表テーマ一覧

	テーマ
1	海洋プラスチック問題
2	森林を守るために
3	フードバンクと企業の取り組み
4	障害者のためのバリアフリー
5	人口集中がもたらす日本の影響
6	ゴミの分別とリサイクル
7	水質汚染の影響
8	体外受精が与える母胎と胎児への影響
9	XR について
10	年齢別のインターネットの使用率・情報の集め方
11	昔と今の化粧品の使用率の男女差
12	男女の友情は成立するのか
13	ドラえもんが愛される理由
14	ヴィーガンについて
15	夫婦間の家事分担
16	メイクについて
17	お金の使い道
18	世界的に見た同性婚・パートナーシップ制度について
19	出生率との関連
20	行きたい国と行きたくない国について
21	日本人とアメリカ人の握力の差について
22	動画配信サービスの利用率
23	Addressing Environmental Challenges and Pursing Carbon Neutrality in Japan
24	Meat Substitutes
25	Enough Food for Everyone in Japan
26	Clean the Sea!
27	Level of Understanding LGBTQIA + and Same-sex Marriage
28	Gender Issues
29	Let's Learn about Food Tech!
30	Household Waste Water



## (6) 「科学探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」内容一覧と評価

・教科の枠を越えた研修・実験を受け、興味深く、面白く授業を受け、深く学ぶことができたかを、5段階で評価

## ○科学探究Ⅰ 高校1年6組 各授業に対する評価（受講者平均）

2023年度 授業テーマ			平均	
1	高校	化学①	実験を安全に行うために、フェーリング反応	3.62
2	高校	生物①	マイクロメーターを用いた測定	3.64
3	高校	化学②	しょう油から食塩を取り出す	3.89
4	高校	化学③	しょう油から食塩を取り出す	3.86
5	高校	化学④	結晶・再結晶	4.31
6	高校	生物②	酵素を用いたデンプンの分解	3.61
7	高校	化学⑤	ピーナツの燃焼で発熱量を考察する	3.76
8	高校	化学⑥	気体の性質～気体Xを探る～	3.21
9	高校	生物③	酵素を用いたタンパク質の分解	3.46
10	高校	化学⑦	Mgの燃焼からMgの原子量を考える	3.62
11	高校	物理①	日本と世界のエネルギー事情、燃料電池	3.83
12	高校	物理②	オリジナル発電を考える	3.93
13	高校	物理③	オリジナル発電のディスカッション	3.93
14	高校	生物④	胃のしくみに関する探究	3.48
15	高校	生物⑤	胃のしくみに関する探究	3.45
16	高校	生物⑥	胃のしくみに関する探究	3.45
17	校外研修		校外研修 「里山でのフィールドワーク」	4.52
18	高校	化学⑧	空気中の酸素濃度の測定	3.45
19	高校	化学⑨	空気中の酸素濃度の測定	3.48
20	高校	物理④	粒子加速器の原理	3.93
21	校外研修		校外研修 「SPRING-8、英賀神社（算額）」	4.50
22	高校	生物⑦	タンパク質の変性	3.69
23	高校	生物⑧	DNAの抽出	3.72
24	校外研修		校外研修 「JT」	4.14
25	高校	化学⑩	ミカンの皮の成分を考察する	4.31

## ○科学探究Ⅱ 高校2年7組 各授業に対する評価（受講者平均）

2023年度 授業テーマ			平均	
1	高校	データサイエンス①	空き缶から学ぶ科学	4.04
2	高校	データサイエンス②	考える力～ゴミ問題から考える～	3.79
3	高校	データサイエンス③	考える力～ゴミ問題から考える～	3.79
4	高校	化学①	金属の性質とイオン化傾向について	3.88
5	大学	薬学部①	動物を用いた薬効実験	4.71
6	大学	薬学部②	皮膚の老化メカニズム	4.70
7	高校	生物①	酵素と胃腸薬	4.29
8	大学	看護学部①	心の健康の科学	4.54
9	大学	建築学部①	建築学の導入講義	4.38
10	大学	物理①	見えない中身を探る	4.25
11	大学	看護学部②	子どもの循環・呼吸	4.61
12	大学	社会情報学部①	ユーザーインターフェイス	4.00
13	大学	社会情報学部②	ユーザーインターフェイス	3.96
14	校外研修		京都大学の見学・講義	4.50
15	高校	化学②	マグネシウムの性質について	3.79
16	大学	建築学部②	設計士講習会の見学	4.35
17	高校	生物②	トウモロコシの種子の遺伝	4.04
18	大学	物理②	光の不思議	4.42
19	大学	物理③	物質の成り立ち～不確定性原理～	4.27
20	高校	化学③	身近な物質を用いた酸化還元滴定	4.04
21	高校	講義①	まとめ	4.00

## ○科学探究Ⅲ 高校3年7組 各授業に対する評価（受講者平均）

2023年度 授業テーマ			平均	
1	高校	化学①	ビタミンCの定量	4.20
2	高校	物理①	箔検電器	4.00
3	高校	講義①	1回目と2回目の実験の考察	3.95
4	高校	生物①	鶏頭の水煮解剖（脳の観察）	4.30
5	大学	社会情報学部①	データサイエンス、キャリア教育、研究倫理など	3.95
6	大学	看護学部①	自宅での看護の実際	4.10
7	大学	薬学部①	調剤実習	4.20
8	大学	看護学部②	バイタルサイン	4.25
9	大学	薬学部②	臨床試験の体験	4.25
10	大学	建築学部①	女性建築家という生き方	4.11
11	大学	建築学部②	ピーンズドームでのフィールドワーク	4.15
12	高校	物理②	音の不思議	4.05
13	高校	化学②	アセチルサリチル酸の合成（第1回）	4.25
14	高校	化学③	アセチルサリチル酸の合成（第2回）	4.35
15	高校	生物②	アサリの解剖実験	4.25
16	高校	物理③	物質の構造を知る～CD・DVDのトラックピッチ測定～	3.95
17	高校	生物③	アニサキスの観察	4.21
18	高校	物理④	マシュマロ・チャレンジ	4.42

# 学ぶ姿勢に関するアンケート

[ 中 ・ 高 ] 年 組 番 氏名 [ ]

以下の項目について1～4の4段階で自己評価し、自己評価欄の数字を丸で囲って下さい。

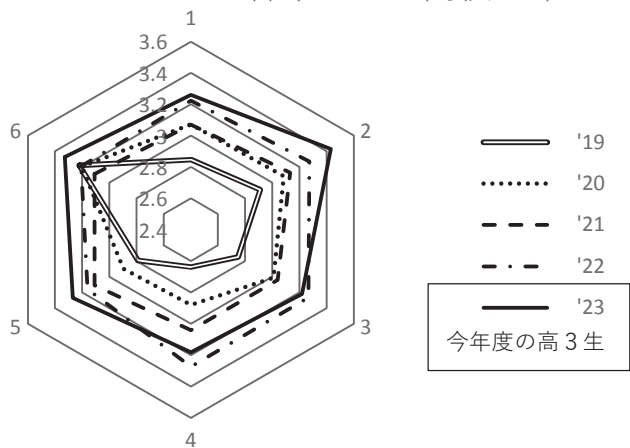
評価項目	4. よくしている 3. 時々している 2. あまりしていない 1. ほとんどしていない				自己評価			
1. 主体的に学ぶ姿勢	1	興味・関心を持ち、自分から進んで学ぼうとしていますか。			4	3	2	1
	2	調べたり観察したりする場合には、予測を立てた上で調べたり観察したりしていますか。			4	3	2	1
	3	自分に合った学習方法・ノートの取り方・研究方法を工夫しようと努力していますか。			4	3	2	1
	4	自分から進んで、学習課題や研究課題を見つけようと、たえず努力していますか。			4	3	2	1
	5	自分で調べたり、考えたり、研究したりする時間を十分にとっていますか。			4	3	2	1
2. 共感的に、共に学ぶ姿勢	6	どんな発言も大切に受け取り話し合い、別の面から考え合うチャンスとして生かしていますか。			4	3	2	1
	7	話し合いや研究を効果的に行うために、グループ形式で取り組む方法を活用していますか。			4	3	2	1
	8	いろいろな考え方があることを認め合って、お互いの考えを出し合い深め合う努力をしていますか。			4	3	2	1
	9	発言の少ない人にも心を配り、うなずいたり同意したりして本心から話し合うように努めていますか。			4	3	2	1
	10	発言に発言を重ね合って、学び合いが深まるように努めていますか。			4	3	2	1
3. 学びの手法	11	やみくもに暗記しようとせず、整理して記憶にとどめるよう、努力していますか。			4	3	2	1
	12	学んだことを、過去の経験や知識と照らし合わせ、関連づけて、体系的に身につけようと努めていますか。			4	3	2	1
	13	知ったことや学んだことを自分の言葉で説明して、身についたか確認する努力をしていますか。			4	3	2	1
	14	日頃から、自分の考えをみんなの前で表明しよう心がけていますか。			4	3	2	1
	15	複雑なことは、図にしたり箇条書きにして整理し、理解を深めようと努力していますか。			4	3	2	1
4. 論理的に学ぶ姿勢	16	発表をする場合には、根拠を示して結論を述べるように努力していますか。			4	3	2	1
	17	なぜそんなことが起こったのか、原因にさかのぼって理解しようと努めていますか。			4	3	2	1
	18	多数の例を上げて結論を出す(帰納)、逆に、元になる原理から筋道立てて説明し、結論にたどり着く(演繹)、などを意識して、話したり書いたりしていますか。			4	3	2	1
	19	賛成・反対の両側から考えてみて、最善となる解決法を見つける努力をしていますか。			4	3	2	1
	20	日頃から広い範囲の本や情報に接し、興味と知識の網の目を広げるように心がけていますか。			4	3	2	1
5. 問題の設定と研究	21	不思議だと感じたりハッと気付いたりする自分の感性を、大切にしようとしていますか。			4	3	2	1
	22	疑問に思ったことは放置せず、メモするなどして明確な <b>問題</b> に仕立てるように努めていますか。			4	3	2	1
	23	<b>問題</b> の解答(仮説)が正しいかを確認めるよう、調査や研究(検証)の計画を立てていますか。			4	3	2	1
	24	良い研究結果を得るために、腕前を磨き、作業をこつこつと確実に誠実に重ねよう努めていますか。			4	3	2	1
	25	予想に反した結果が出ても、それを生かして調査や研究を続ける姿勢ができていますか。			4	3	2	1
6. 発表・論文作成	26	パワーポイントなどを使って発表し、自分の意見や見方を述べるすることができますか。			4	3	2	1
	27	論文やレポートは、「要約・序論・本論・結論」の順に、または、それをやや変えた形式で書くように努めていますか。			4	3	2	1
	28	調査や研究結果に基づいて結論を述べる場合には、筋道だった説明(無理のない論理的な説明)をするように努めていますか。			4	3	2	1
	29	論文やレポートの中に、自分としての見解を盛り込むように努めていますか。			4	3	2	1
	30	論文やレポート作成のために、記録(ノートやカード)を取りながら資料や文献を調べていますか。			4	3	2	1

資料4 (1) 学ぶ姿勢のアンケート

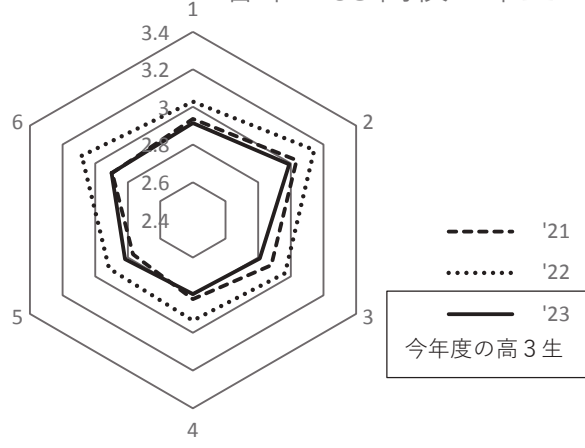
< 年次比較 >

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. 主体的に学ぶ姿勢    | 4. 論理的に学ぶ姿勢 |
| 2. 共感的に、共に学ぶ姿勢 | 5. 問題の設定と研究 |
| 3. 学びの手法       | 6. 発表・論文作成  |

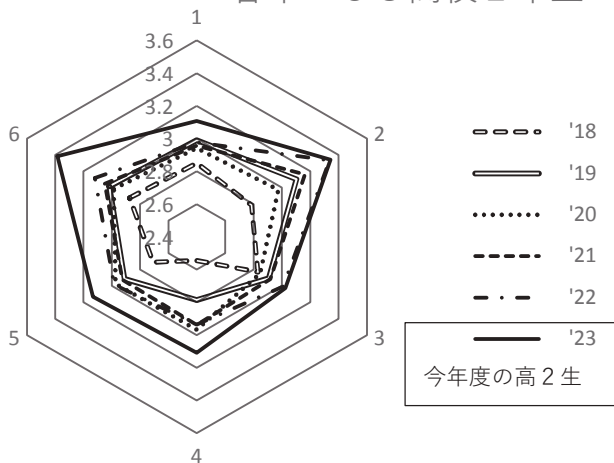
各年のCS高校3年生



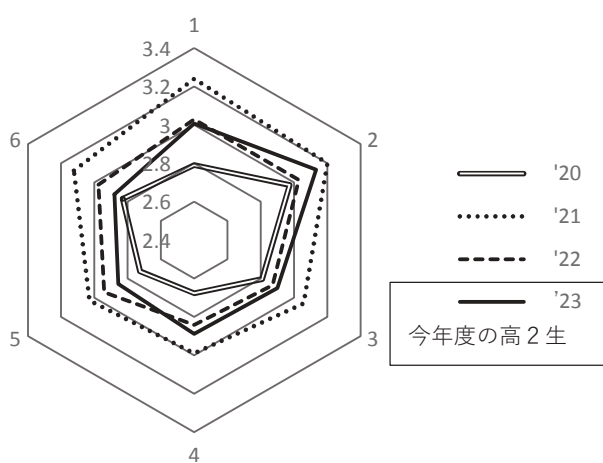
各年のCG高校3年生



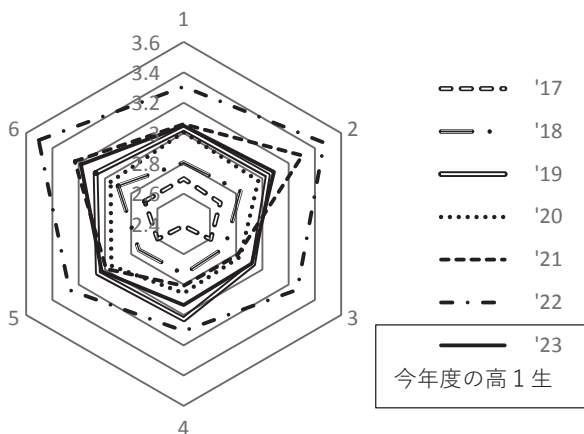
各年のCS高校2年生



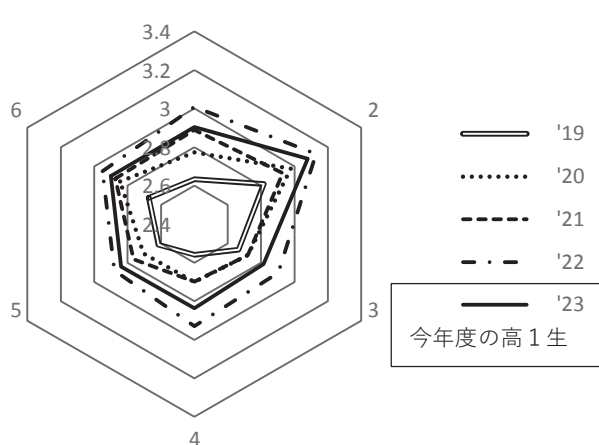
各年のCG高校2年生



各年のCS高校1年生

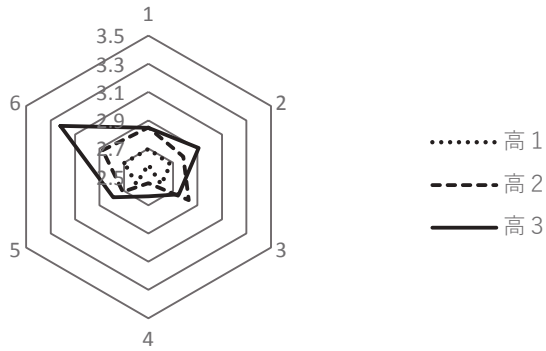


各年のCG高校1年生

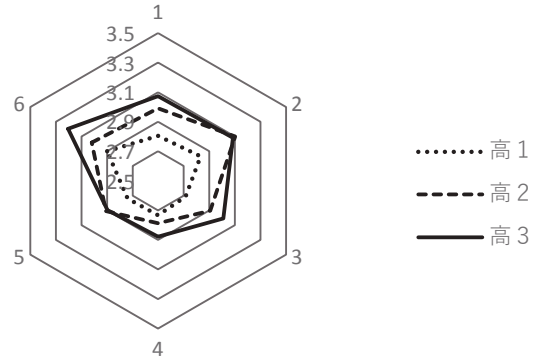


< 経年比較 >

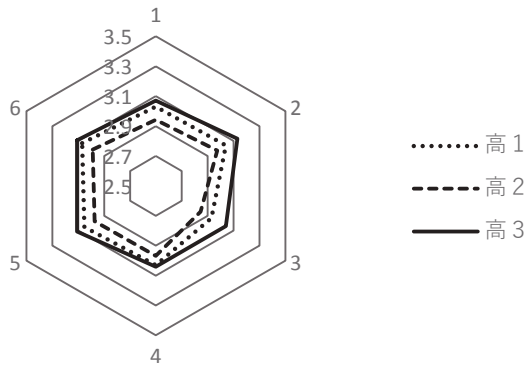
C S 2017年入学生



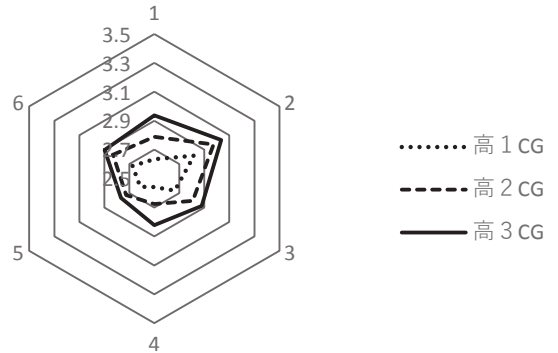
CS 2018年入学生



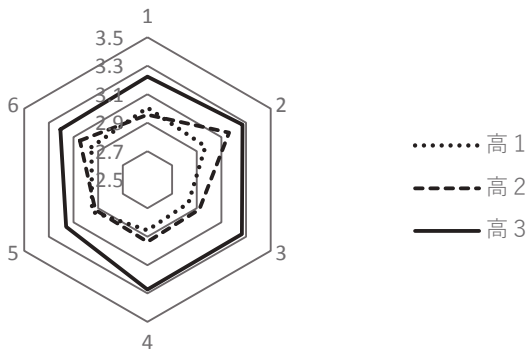
C S 2019年入学生



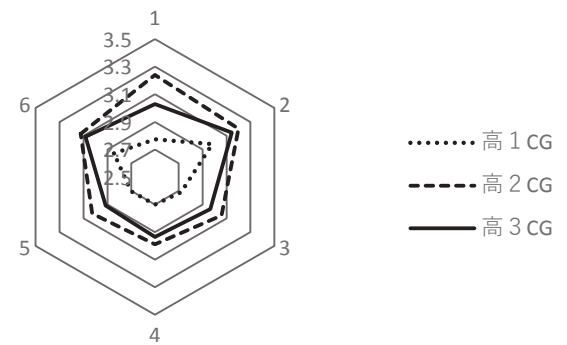
CG 2019年入学生



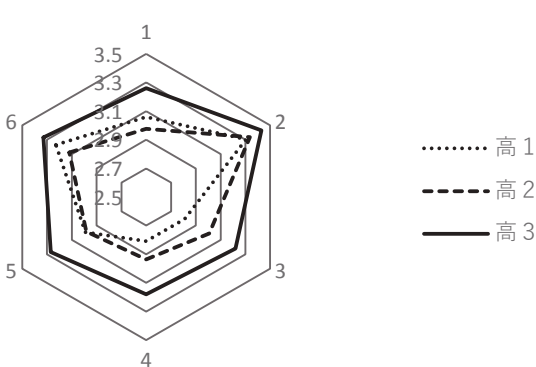
C S 2020年入学生



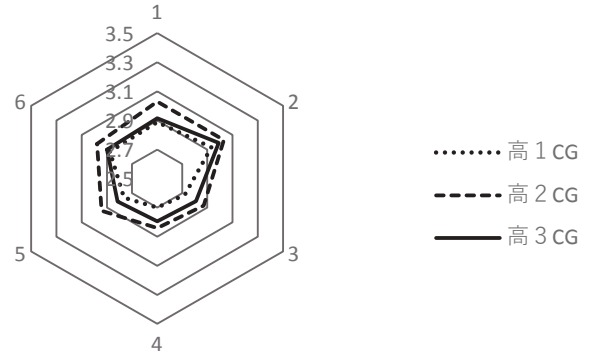
CG 2020年入学生



C S 2021年入学生 (現高3生)

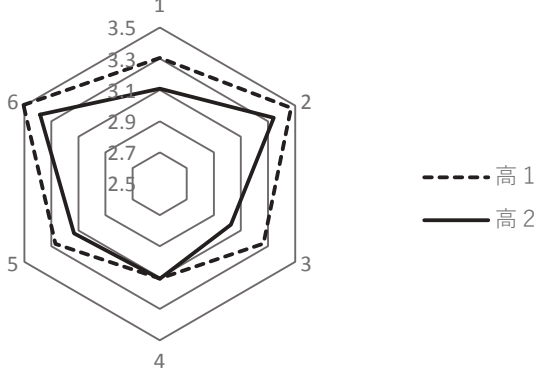


CG 2021年入学生 (現高3生)

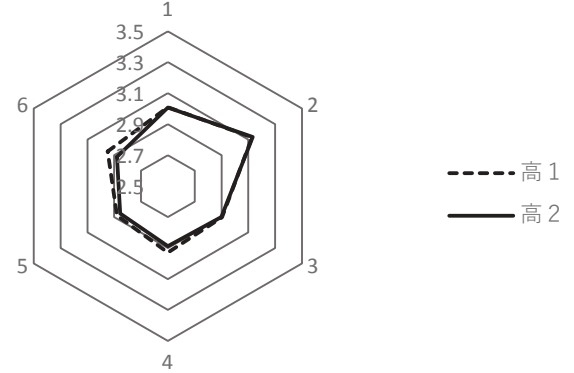


< 経年比較 >

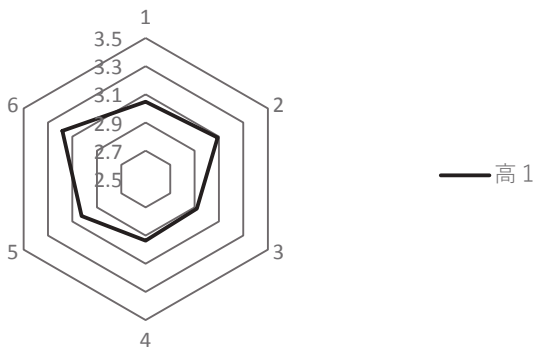
C S 2022年入学生 (現高2生)



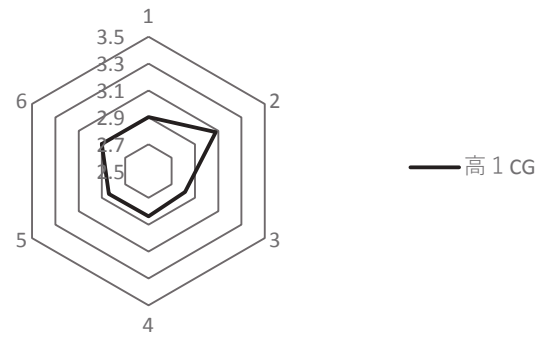
CG 2022年入学生 (現高2生)



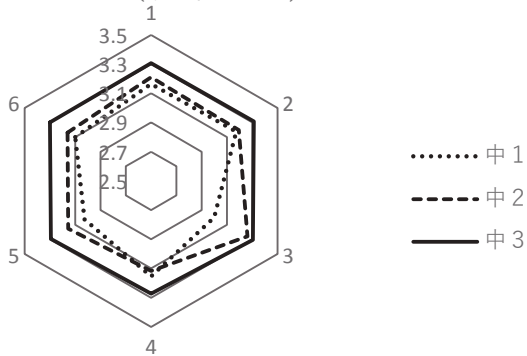
C S 2023年入学生 (現高1生)



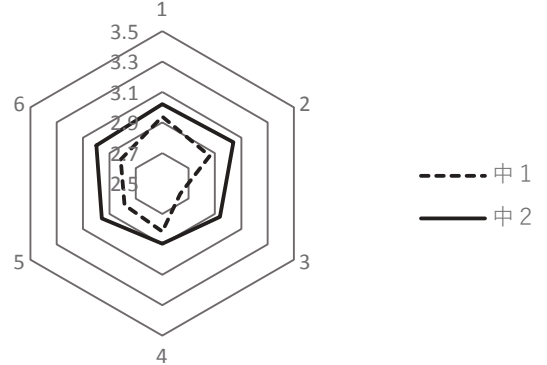
CG 2023年入学生 (現高1生)



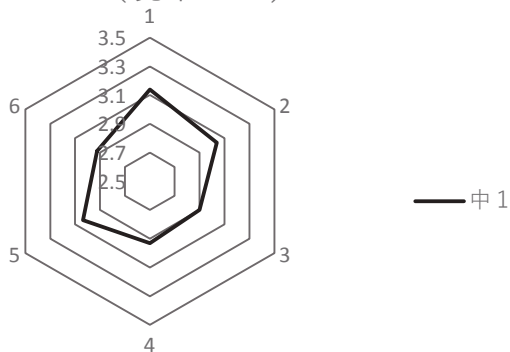
C S 中学2021年入学生  
(現中3生)



C S 中学2022年入学生  
(現中2生)



C S 中学2023年入学生  
(現中1生)



# <SSH 成果発表会>

高校・中学 年 組 番 名前

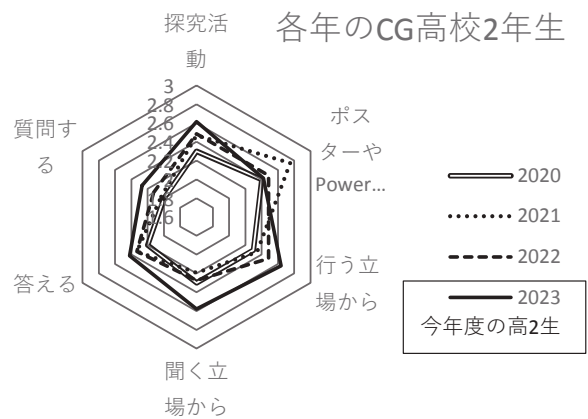
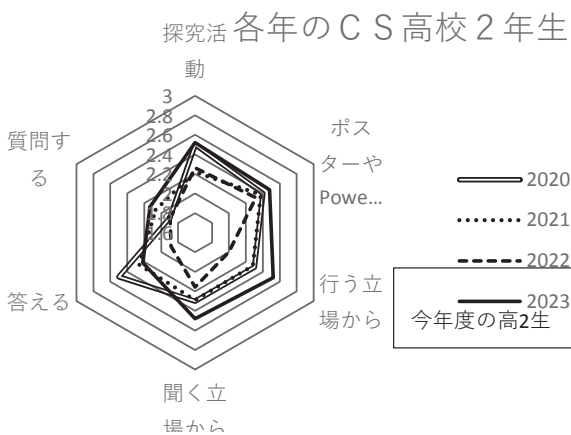
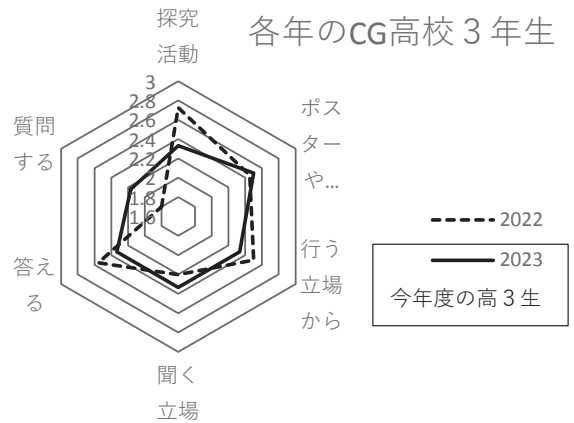
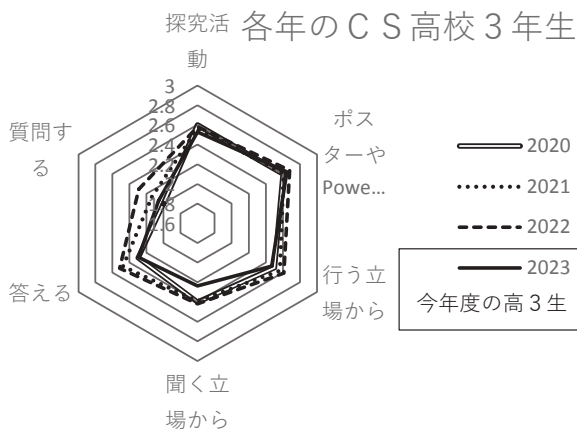
1. 日 時：令和5年12月16日（土） 10時00分～15時40分
2. 場 所：武庫川女子大学附属中学校・高等学校
3. 研究発表：10:10～11:20、14:30～15:30 （AV1教室）
4. ポスターセッション・口頭発表：12:00～14:30 （科学館2,3F・多目的教室・プレゼンテーションルーム）

※「準備」「発表」「質疑応答」の3～1の該当欄  に✓を付け、自由記述欄に自分が考えたことを書いてください。

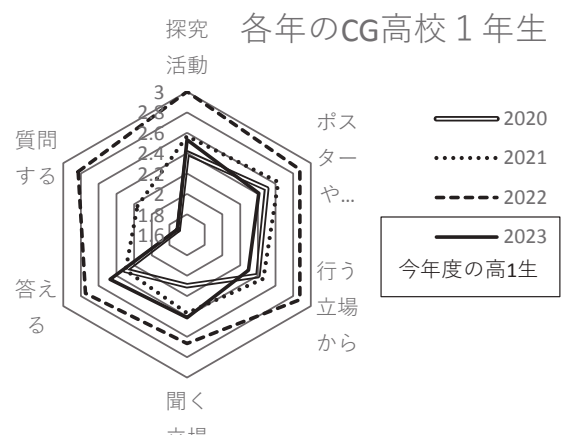
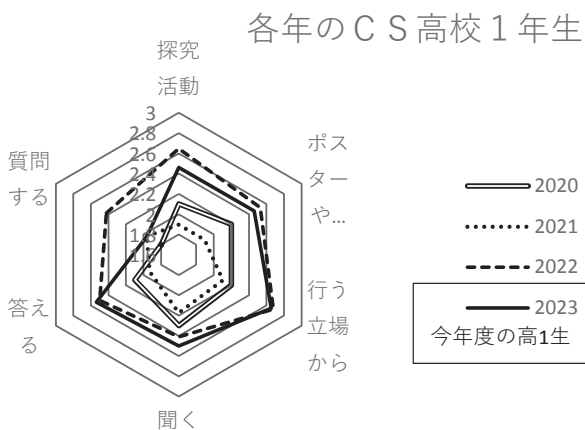
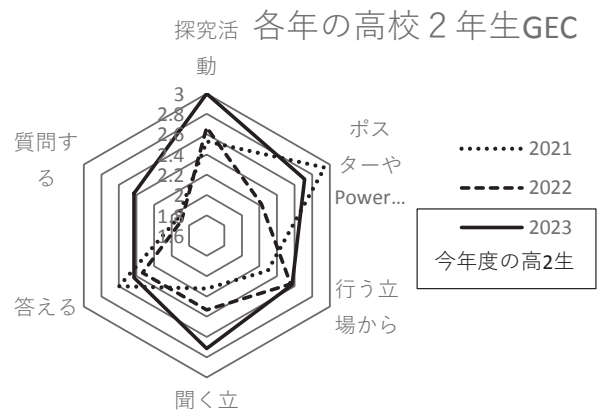
		3（十分）	2（まあまあ）	1（不十分）
準備	探究活動	<input type="checkbox"/> 指示を待つのではなく、 <b>主体的</b> に自分で考え、話し合い、論理的に一つずつ、検証することができた。	<input type="checkbox"/> 主体的・論理的に考えを進めることはできなかったが、指示されたことは自主的に行うことができた。	<input type="checkbox"/> その都度、指示を受けないと行動できなかった。また、論理的に検証することの意味が十分わからなかった。
	ポスターやPowerPointなどの作成	<input type="checkbox"/> ①目的→②仮説→③実験→④検証の筋道を明確にし、図・表・グラフで「定性的→定量的」に示すことができた。	<input type="checkbox"/> ①目的→……→④検証の筋道はおおよそ明確にできたが、「定性的→定量的」の部分不明瞭であった。	<input type="checkbox"/> ①目的→……→④検証の筋道がはっきりせず、「何を明らかにしたいのか？」が自分でもわかっていなかった
発表	行う立場から	<input type="checkbox"/> 内容を把握し、上記の筋道を意識し、原稿暗記ではなく、 <b>自分の言葉</b> で、相手の目を見て、話すことができた。	<input type="checkbox"/> 内容は把握し、 <b>自分の言葉</b> で話すことはできたが、筋道不明瞭になり、相手の目を見ることができなかった。	<input type="checkbox"/> 内容が十分把握できず、筋道不明瞭で、相手を見ることもできず、 <b>自分の言葉</b> で話すこともできなかった。
	聴く立場から	<input type="checkbox"/> 資料を参考に、興味を持って理解に努め、 <b>質問することを前提</b> に、メモを取りながら聴くことができた。	<input type="checkbox"/> 左記に努め、 <b>質問することを前提</b> に、メモを取りながら聴こうとしたが、集中力が続かない部分があった。	<input type="checkbox"/> <b>質問を考えながら聴くことが、思考力や探究力に繋がることを理解できず</b> 、メモを取ることもできなかった。
質疑応答	答える	<input type="checkbox"/> 質問の意味を理解し、考えをまとめ、最良の手段を選んで、 <b>自分の言葉</b> で、答えることができた。	<input type="checkbox"/> 質問の意味を理解し、 <b>自分の言葉</b> で、答えることができたが、質問と答えに少しズレがあったように思う。	<input type="checkbox"/> 質問の意味を理解できず、その場で、 <b>確認することもしなかったため</b> 、的を射た返答ができなかった。
	質問する	<input type="checkbox"/> <b>質問を考えること、Q&amp;Aを行うこと、で考える力や未解決問題への対応力が身につくことを理解し実行した。</b>	<input type="checkbox"/> <b>質問を考えること、Q&amp;Aを行うこと</b> 、の有効性は理解しているが、実際には、あまり質問ができなかった。	<input type="checkbox"/> <b>質問を考えることやお互いの考えをやり取りすることの有効性が理解できず</b> 、質問することができなかった。

<自由記述欄（上記のチェック欄などを通して、自身の振り返りをしてください。）>

資料4(2) SSH成果発表会 生徒ルーブリック  
 < 年次比較 >

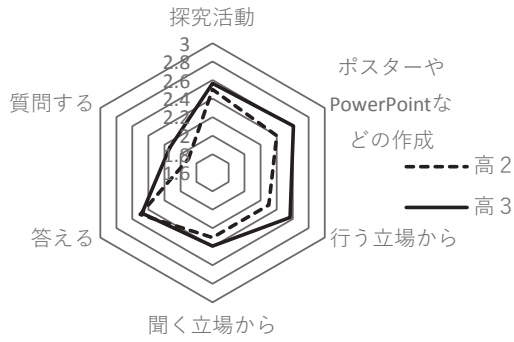


探究活動  
 ポスターやPowerPointなどの作成  
 行う立場から  
 聞く立場から  
 答える  
 質問する

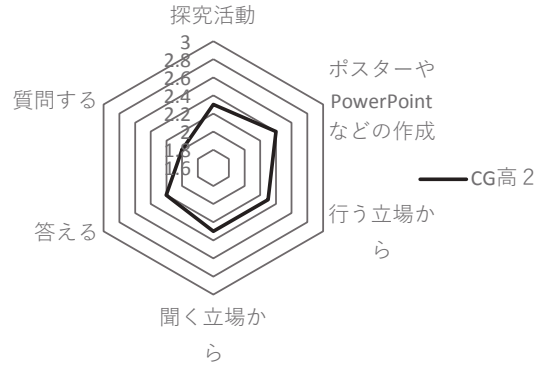


< 経年比較 >

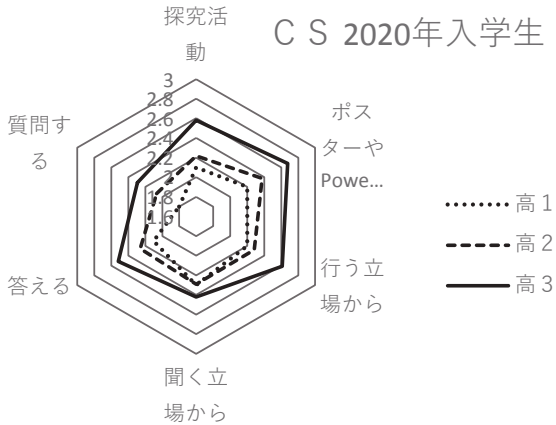
C S 2019年入学生



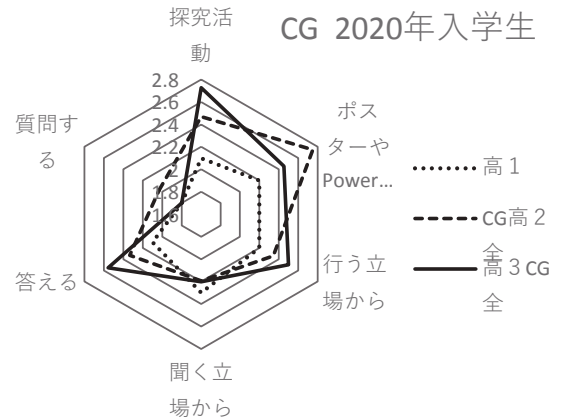
CG 2019年入学生



C S 2020年入学生

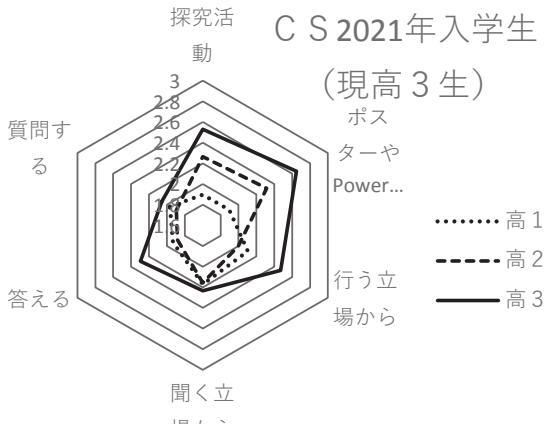


CG 2020年入学生



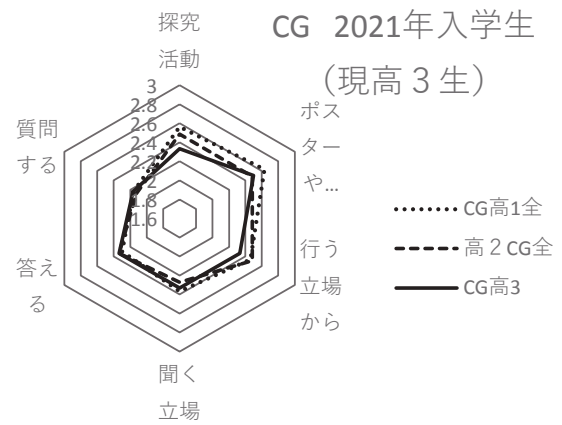
C S 2021年入学生

(現高3生)



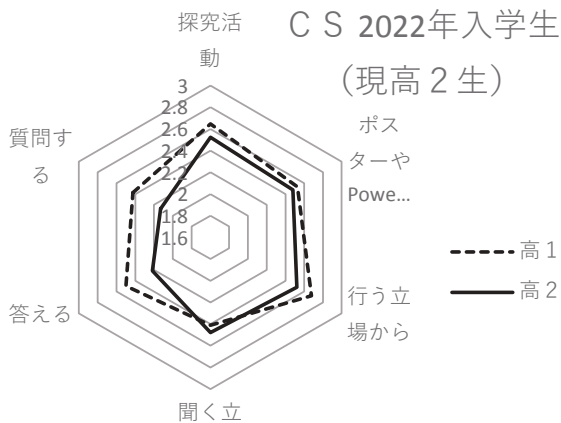
CG 2021年入学生

(現高3生)



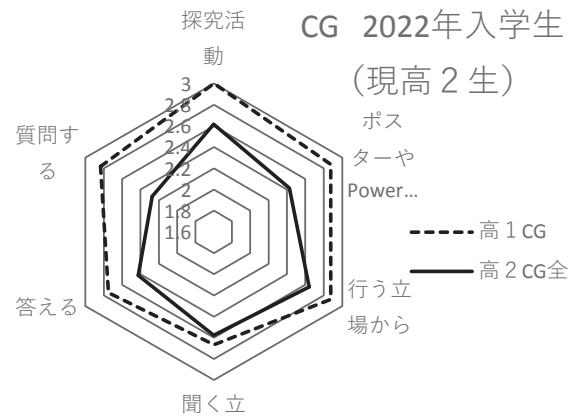
C S 2022年入学生

(現高2生)



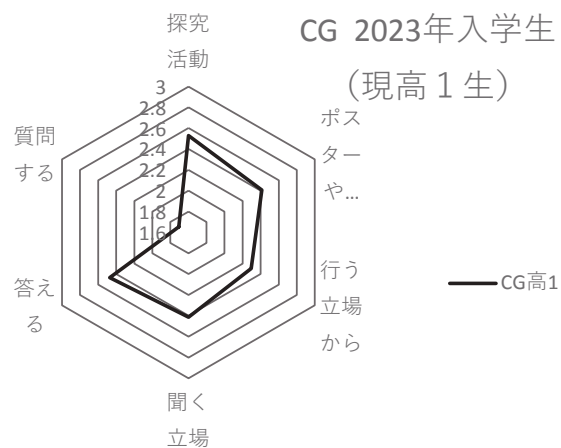
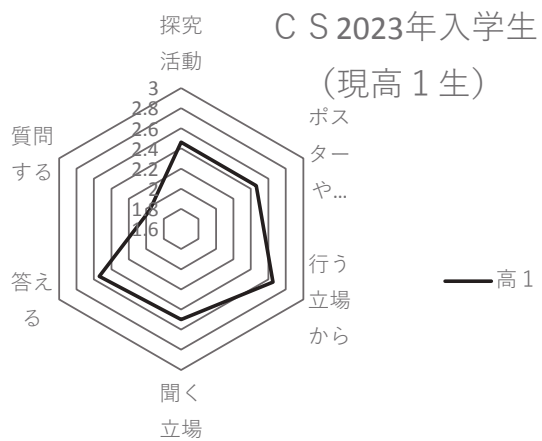
CG 2022年入学生

(現高2生)





< 経年比較 >



## 2. MSタイムを通してめざす姿

MSタイムの探究活動により、こんなことができるようになります。

到達度	高校入学前	高校1年目標	高校2年目標	高校3年目標
読解力	さまざまな文章や資料を読み、その内容を理解し、活用することができる。	社会問題をテーマにした論説文が理解できる。研究活動において、関連資料の中から必要な箇所を引き出すことができる。	基本的なデータ分析をしている資料が理解できる。そこから読み取れる内容について論評ができる。	興味がある分野についての初歩の専門書を読むことができる。特に論理展開が理解でき、自分の考えと照らし合わせることができる。
思考力	物事を順序立てて理解できる。自分の経験をもとに独創的な考え方で物事に取り組もうとする。	根拠を示しながら自分の意見を言うことができる。身近な事柄に興味関心を持ち、自分の知識や経験をもとに考え、独創的なアイデアを出すことができる。	論理立てて考え、根拠を示しながら、仮説を検証することができる。課題を自ら見出し、複数の解決方法や、それぞれの観点から物事を捉え、論理を組み立てることができる。	論理立てて考え、根拠を示しながら、他者に納得が得られるようにまとめることができる。物事を主体的にかつ多方面から捉えることができ、最終目標・調査方法を自ら考え、創造的に組み合わせることができる。
対話力 表現力	自分の考えや意見をもって積極的に伝えようとし、相手の話をしっかり聞いて意見を交わすことができる。	グループで行う研究活動を通して、自分の意見や考えをグループメンバーに分かりやすく積極的に伝えることができる。グループメンバーの意見や考えを注意深く聞いてやり取りし、研究を遂行することができる。	グループで取り組む研究の背景や目的、方法、結果考察を、聞き手が理解できるように効果的に説明することができる。多数の聞き手の前に立ち、大きな声で堂々とわかりやすく発表することができる。	自らの研究を、多数の聞き手に対し、わかりやすく大きな声で堂々と発表し、質問や疑問には（不鮮明なところは質問して明確にし）、質問者が納得する回答をすることができる。
課題 設定力	自分が疑問に思うことを、アドバイスを受けながら、課題として設定することができる。	日常生活や学習内容で疑問に感じることを、課題として設定することができる。	社会の現状から出てきた疑問や問題に対して、先行研究を踏まえて、課題を設定することができる。	社会の現状から出てきた疑問や問題に対して、先行研究を踏まえ、探究の意義を明らかにした課題を設定することができる。
協働的 課題 解決力	グループメンバーと協力し、意見交換をしながら自分の役割を理解し、共通の目標達成に向けて課題解決に取り組むことができる。	グループメンバーと協力し、グループ内で出された考えを融合し、新たな考えを引き出し、論理的に説明することができる。	グループ内で生まれた考えを元に、グループ外の人との意見交換・ディスカッションを通して、課題解決に向けた自分たちの考えを発展させることができる。	グループ内で生まれた考えを大学や研究者、企業の方々との連携・交流・意見交換を通して、より高度な探究活動へと発展させ、課題解決に取り組むことができる。
データ 収集力	データ収集の目的を明確にし、適したキーワード検索などでデータを収集することができる。	インターネットや書籍など、データを収集のためのツールを的確に用いることができる。	定性的・定量的など、収集すべきデータの種別を的確に判断することができる。	分野の壁を超えた多面的かつ大規模なデータ収集を効率よく行うことができる。
データ 分析力	データを分析する意義と目的を明確にすることができる。	収集したデータをどのように分析するのかわかり、スキルを身につけて活用することができる。	データを分析し、その結果から新しい知見を見つけることができる。データ等の量が十分であり、誤差や精度にも注意を払うことができる。	データを分析し、その結果から新たな提案ができる。データ等の量も十分で、正しく分析することができる。
創造力	自分の知識や経験、考えをもとにして、新しいことを考えることができる。	日常生活や学習内容をもとに、異なる視点で考えることができ、新しい発想をすることができる。	先行事例を十分理解したうえで、新しい視点から、独創性のある柔軟な考え方ができる。	先行事例を十分理解したうえで、新しい発想で、柔軟に対応しながら、具体的に実現化を考えることができる。

資料4(3) MSタイムループリック

< 年次比較 >

読解力

思考力

対話力・表現力

課題設定力

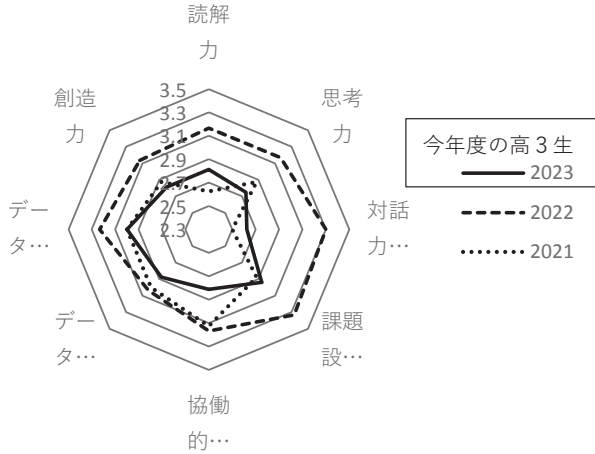
協働的課題解決力

データ収集力

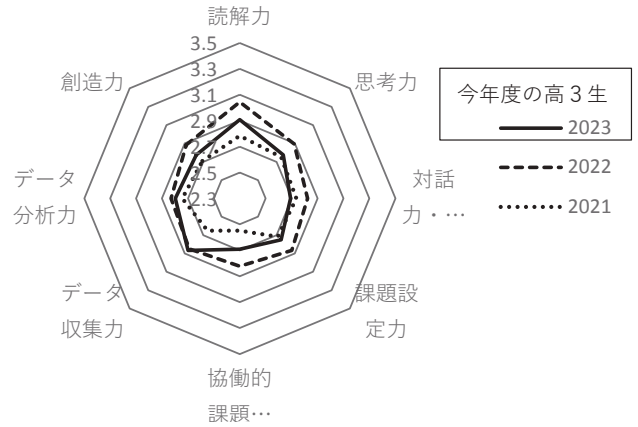
データ分析力

創造力

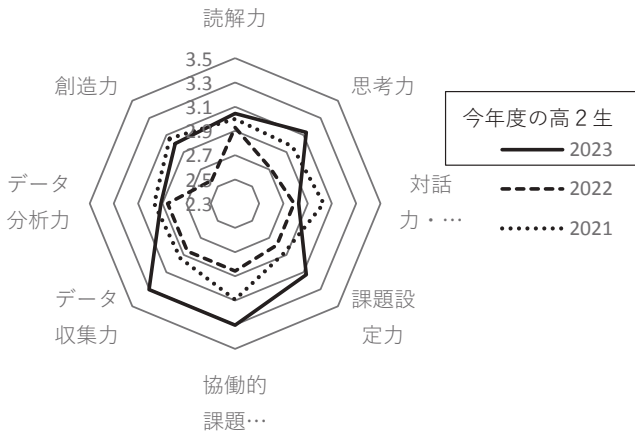
各年のCS高校3年生



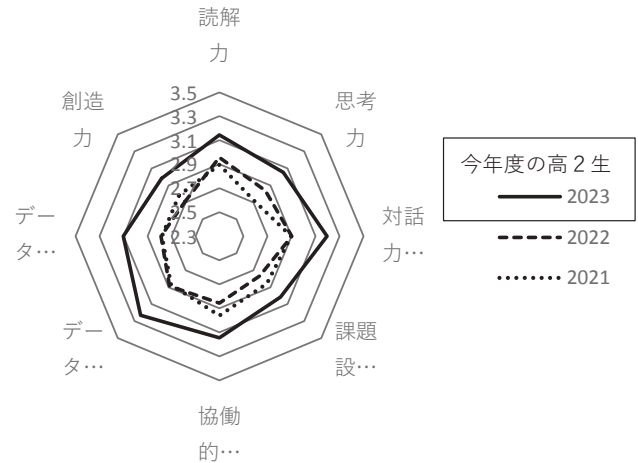
各年のCG高校3年生



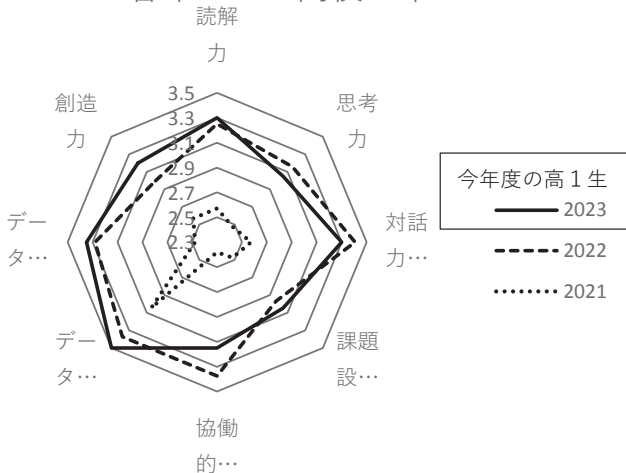
各年のCS高校2年生



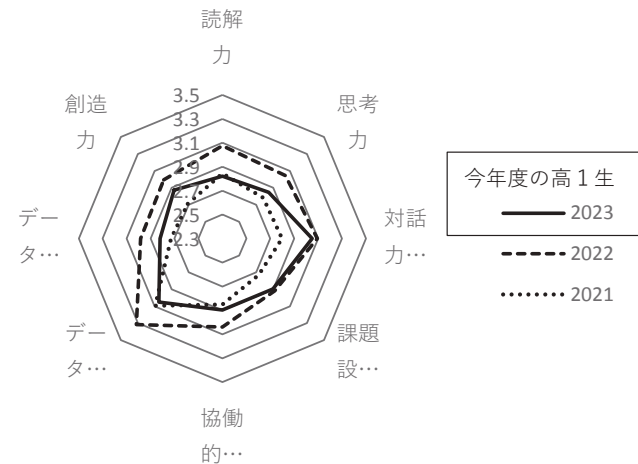
各年のCG高校2年生



各年のCS高校1年生

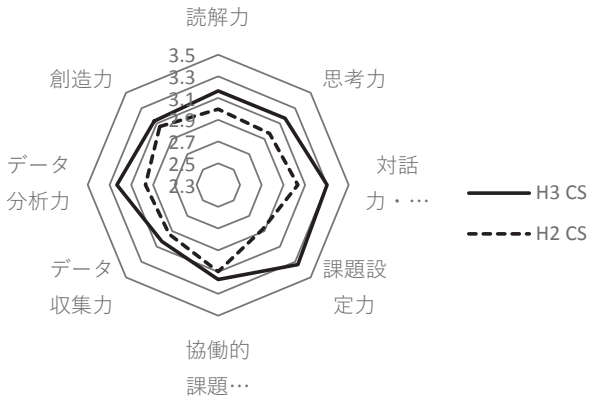


各年のCG高校1年生

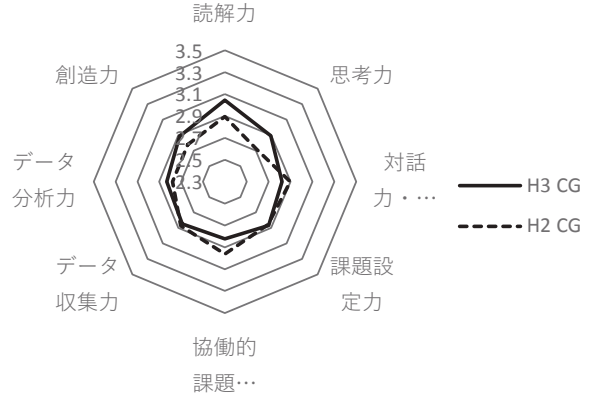


< 経年比較 >

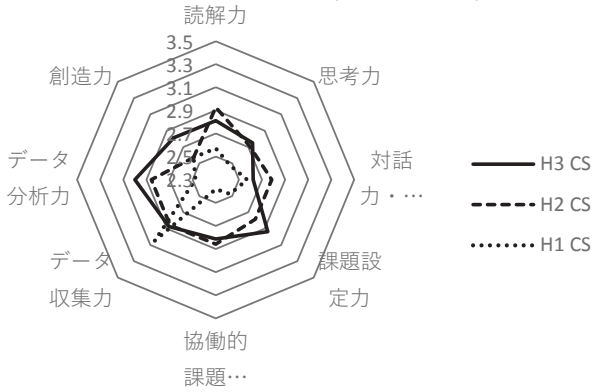
CS 2020年入学生



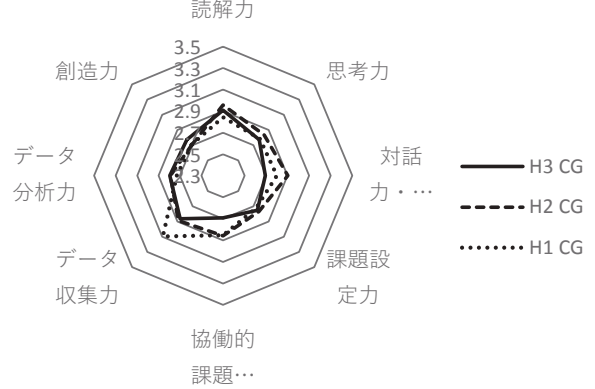
CG 2020年入学生



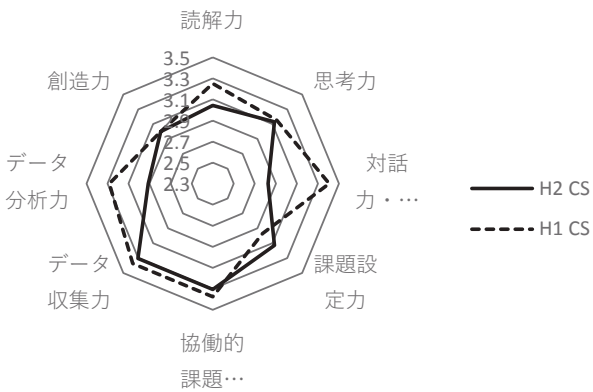
CS 2021年入学生 (現高3生)



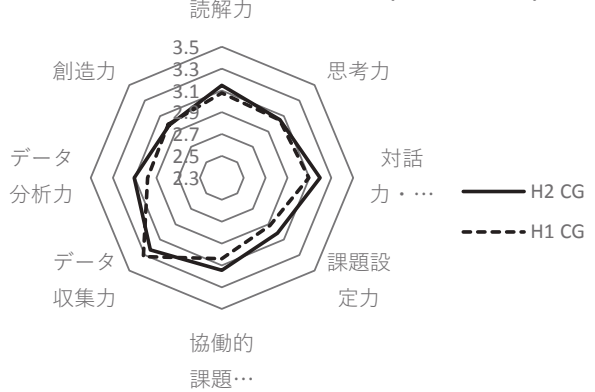
CG 2021年入学生 (現高3生)



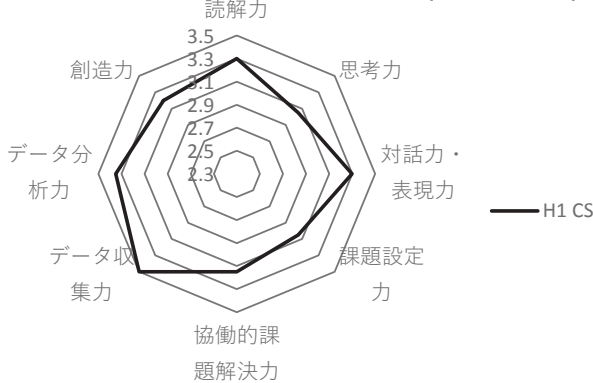
CS 2022年入学生 (現高2生)



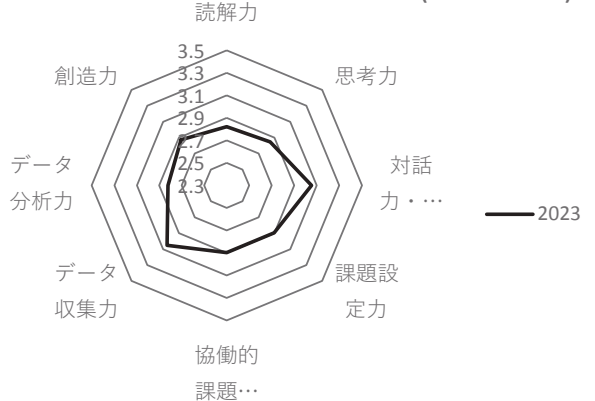
CG 2022入学生(現高2生)



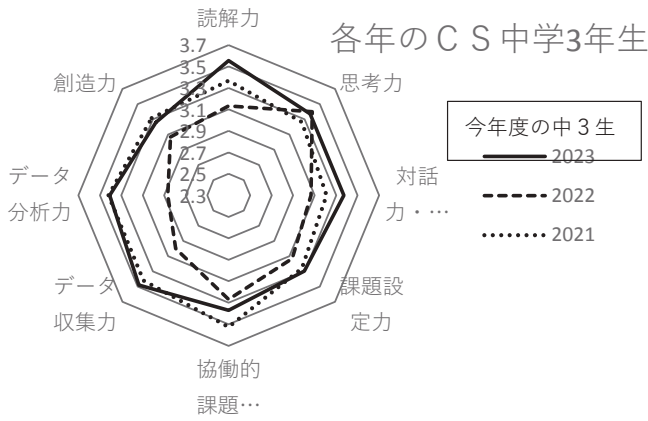
CS 2023年入学生(現高1生)



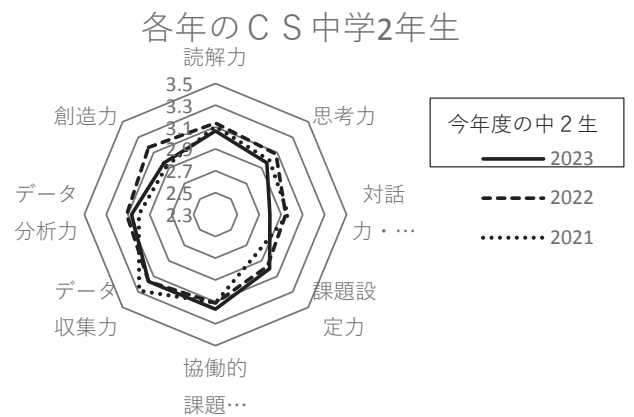
CG 2023年入学生(現高1生)



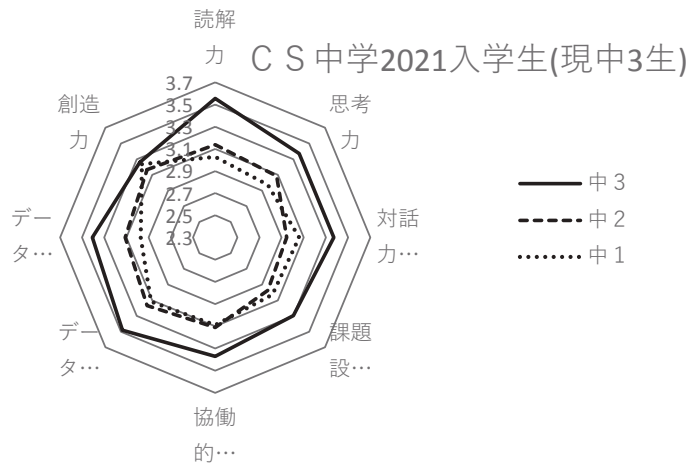
< 年次比較 >



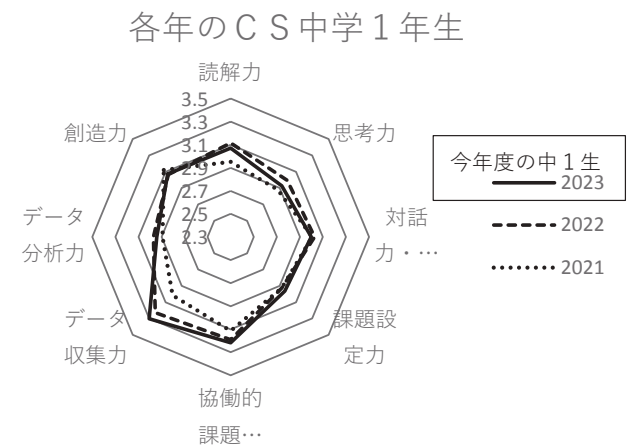
< 年次比較 >



< 経年比較 >

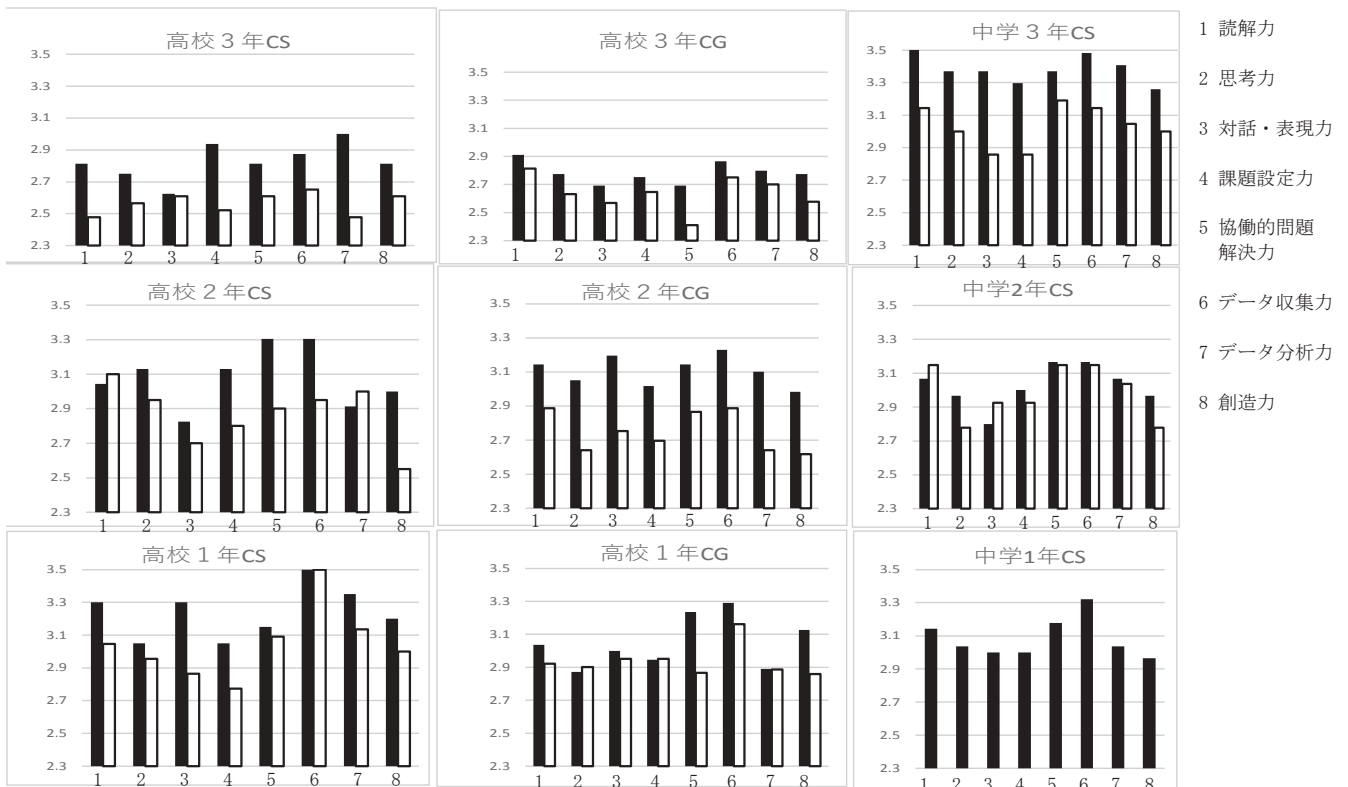


< 年次比較 >



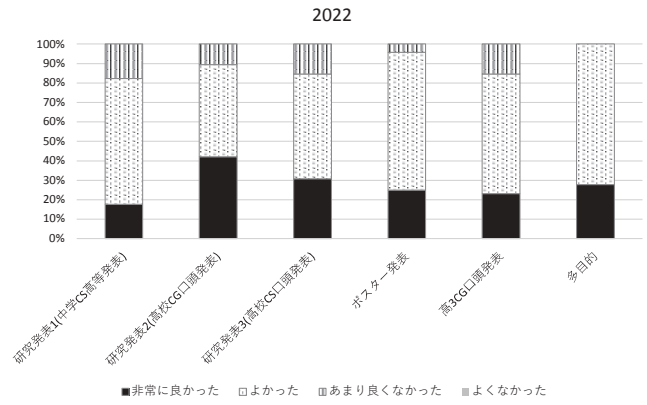
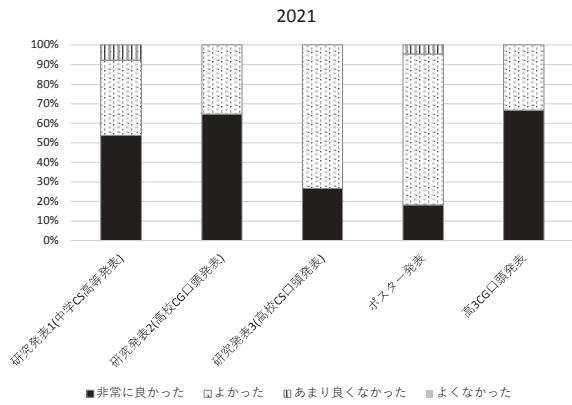
1学期・2学期比較

■ 2学期 □ 1学期

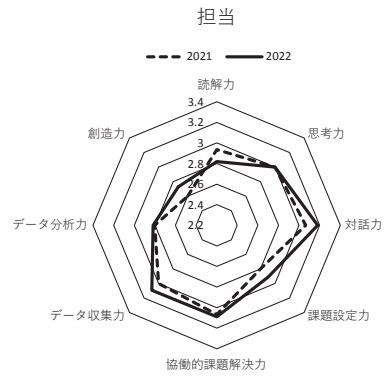
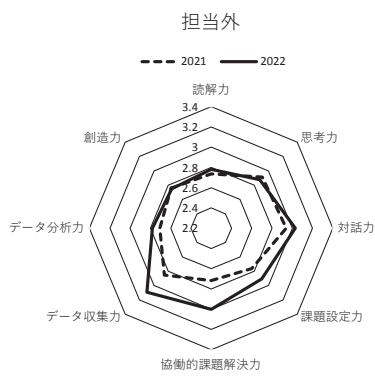
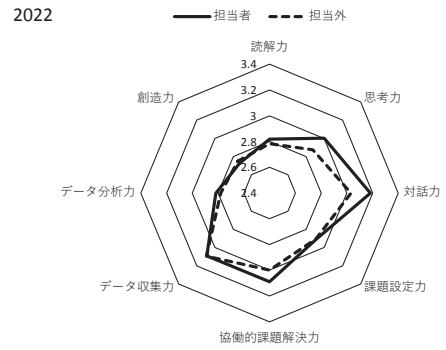
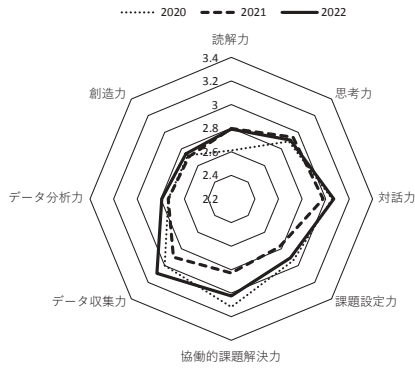


# 資料4-(4) 職員アンケート (2019~2022)

## SSH成果発表会内容について



## SSH事業について



## 資料5 広報用資料

### (1) SSH 公開研究授業 授業要旨

<p>科学探究Ⅲ 高校3年</p>	<p>科学探究Ⅲでは、毎週2時間連続授業であることを生かし、各時間に物理・化学・生物等のテーマから1つ選び、科学の基礎を学び習得するための実験実習を行っています。実習では、授業で学んだことへの理解・習得や実験器具等の操作だけでなく、なぜそうなるのかを各自で探究・考察することに力を入れて取り組んでいます。また、各自のiPadでデータ処理や調査・研究等も行っています。さらに年間7回、武庫川女子大学薬学部・建築学部・看護学部・社会情報学部へ全員で行き、大学の先生方の最新の特別授業を受講し、様々な分野の専門的知見を学んでいます。当日は化学の内容での実験実習を予定しています。生徒たちの生き生きと受講する様子を含めてぜひ楽しみにしてください。</p>
<p>理系英語Ⅱ 高校3年</p>	<p>本科目の目的は、生徒たちが理系分野で使う英単語や英語表現を身につけ、英語によるコミュニケーション力を養うことです。簡単な実験を行い、レポートを書き、プレゼンテーション発表をし、質疑応答の時間も設けます。 今年度の実験のテーマは「緑豆の生育に必要なものは何か」です。生育環境の明暗の変化とCO2量の変化による生育の違いを観察しました。 本時は生徒たちのプレゼンテーション発表および質疑応答の時間です。1学期から取り組んできた内容を楽しみにしてください。</p>
<p>国語 中学2年</p>	<p>中学1年時よりMSタイムでSDGsについての学習を重ね、5月の研修合宿では黒部ダムを見学したり田植え体験をしたりしています。水ジャーナリストの橋本淳司氏による評論『100年後の水を守る』という教材を通して筆者の主張を理解するとともに、水を大切に使い、10年後、100年後の水不足を回避するために自分たちに何ができるかを考えていきます。</p>
<p>情報Ⅰ 高校2年</p>	<p>本校では、高校1年次の情報Ⅰにおいて「EXCEL」を用いて学習し、高校2年次に「Python」を用いての学習を行います。演算子や制御文などを利用して、プログラムを組み立てます。生徒にとってプログラミングは難易度の高いものですが、ペアワークなどを利用し、思考力を身につけます。</p>
<p>生物基礎 高校1年</p>	<p>本時は免疫の第1回目の授業です。生徒たちは、中学校時には白血球が異物を排除するはたらきを担っているというあたりまでの学習でとどまっておられ、今回初めて多岐にわたる免疫の機能について触れることとなります。本時では物理的な防御と化学的な防御を学習します。単に「〇〇が異物の侵入を防いでいる」というような項目の「〇〇」を覚えさせるのではなく、それがどのような仕組みになっているかを生徒自身に考えさせる授業を展開させていきます。</p>
<p>英語 中学3年</p>	<p>生徒は、インドにおける民族独立運動の最高指導者であるガンディーについての文章を読み、南アフリカやインドにおいての人種差別や、非暴力・非服従をかかげた大規模な抵抗運動などについて学びます。文章内に出てくる単語や文法（今回は特に関係代名詞）についても確認していきます。ペアワークやグループワーク、アクティビティなどを通して本文や単語・文法などについての復習や反復練習などを行います。また、ガンディーを一つの例として、自分が尊敬する人物についてのショートプレゼンテーションにも取り組みます。</p>

武庫川女子大学附属中学校・高等学校 SSH公開講演会

# 太陽活動と天気との関わりに迫る

講師：宮原 ひろ子 氏

武蔵野美術大学  
教養文化・学芸員課程研究室 教授



## <要旨>

電球のように毎日静かに光っているイメージが強い太陽ですが、実は、色々なリズムでダイナミックに変化しています。長いものでは数千年といったゆっくりとしたリズムでも変動しています。そうした太陽の姿は、樹木の年輪や南極の氷、そして堆積物などに含まれている同位体の分析から読み解くことができます。また、そういった分析から、太陽活動の変動が、地球の気候に影響していることも分かってきました。ところが、太陽活動がどうやって気候を変えているのか、その仕組みはまだ謎に包まれています。今回は、太陽の磁場が大事な役割を果たしているかもしれないという説について、ご紹介していきます。

## <プロフィール・ご経歴>

埼玉県生まれ長崎県育ち。名古屋大学理学部物理学科卒業。名古屋大学大学院理学研究科博士課程修了。東京大学宇宙線研究所特任助教などを経て、2013年より武蔵野美術大学へ。2021年より現職。樹木の年輪や堆積物の分析を通して太陽活動の歴史を探るほか、太陽活動の気候変動への影響について研究を進めている。

日時：令和6年2月3日(土) 14:00~16:00 (入場無料)

場所：武庫川女子大学 公江記念講堂

阪神「鳴尾・武庫川女子大前」駅から徒歩6分

[所在地] 西宮市池開町6-46

主催：武庫川女子大学附属中学校・高等学校

※ 参加ご希望の方は、本校ホームページ <https://jhs.mukogawa-u.ac.jp/>

または、右のQRコード(申し込みフォーム)からお申し込みください。





## 公開講演会アンケート

内容は、わかりやすかったか

面白かったか

今回の講演会を聴いて、太陽活動や天気について理解が深まりましたか。

今回の講演会を聴いて、太陽活動や天気についてもっと知りたい、もっと学びたいと思いましたか。

今回のような「科学」に通ずる講演会や特別授業等が増えると良いと思いますか。

今回の講演会を聴いて、宮原氏のような研究者を身近に感じるようになりましたか。

この講演を通して、研究に関する理解や思いは、どのように変化しましたか。



# MS(むこがわサイエンス) 通信

Mukogawa Science

2023年度

第6号

武庫川女子大学附属中学校・高等学校

て、創造サイエンスコース(CSコース)のみならず、創造グローバルコース(CGコース)も対象に取組を推進しています。

- プログラム1 「知」の高度化による科学的素養の育成  
 プログラム2 教科横断型カリキュラムの開発  
 プログラム3 グローバル科学技術人材の育成



## 科学交流研修会 7月22・23日

今年も7月22日(土)・23日(日)の2日間  
 科学交流研修会が行われました。

この研修会の内容は、いろいろな学校の生徒とともに、大学研究室での研究を体験し、翌日他校の生徒とともに研修内容をプレゼンテーションにまとめ発表するプログラムです。大学での高度な研究を直接体験できるとともに、自発的な学びを経験し、他校生徒と協力してまとめ上げる作業を通して、探究する力だけでなく課題設定力や協働的課題解決力、発表力などを養います。

令和2年のコロナ感染症による中止以前は、丹嶺学苑における宿泊研修でしたが、令和3年から形を変えて交流会として継続され、今回で15回目を迎えました。

今年は大阪大学・神戸大学・武庫川女子大学のご協力のもと7講座を開講していただき、8校34名の生徒が参加しました。

7月22日

### ・アクティビティ1

開会式では、世良田校長の挨拶の後、各校から学校紹介をしていただきました。短時間でしたが各校の特徴をうまくとらえて、どんな学校なのか良くわかる紹介でした。

兵庫県立尼崎小田高等学校  
 兵庫県立神戸高等学校  
 兵庫県立豊岡高等学校  
 西宮市西宮高等学校  
 西宮市立西宮東高等学校  
 兵庫県立北条高等学校  
 武庫川女子大学附属中学校・高等学校



### ・アクティビティ2

午後からは各大学の研究室で、実験実習を行いました。

- ①大阪大学 データリテラシティフロントティア機構  
人工知能(機械学習)のプログラミング体験
- ②大阪大学 微生物病研究所ワクチン協働研究所  
新型コロナウイルスをはじめ感染症ワクチンの有効性の評価について学ぼう
- ③神戸大学 国際人間科学部  
X線でみる宇宙 人工衛星観測データから爆発した星を探る
- ④神戸大学 国際人間科学部  
大気圧プラズマって何? ~水にあてると何が起る? ~
- ⑤武庫川女子大学 食物栄養科学部  
パンが膨らむメカニズムを科学的に解明しよう!

### ⑥武庫川女子大学 薬学部 生命物理化学

蛍光顕微鏡で身近な製品を分析する  
 -野菜果物編- 光で制御?

### ⑦武庫川女子大学 薬学部 化粧品科学

市販美白化粧品のメラニン生成抑制作用



7月23日

### ・アクティビティ3

午前中各講座毎に分かれて、パワーポイントを作成しました。時間を延長して実習を行ったグループもあり内容が多く、さらに高校ごとに情報システムが異なり、統一して1つのもを作り上げること苦勞していました。



### ・アクティビティ4

午後から、各講座毎に15分の予定で、発表と質疑応答が行われました。講義内容について事前学習を行ったグループもあり、詳しい説明を簡潔に行っていました。生徒間での質疑応答も多く、引率教員からの厳しい質問にも、必死に考えて回答していました



全グループの発表終了後、各学校ごとに感想を述べあいさらに交流を深め、和やかに研修を終了しました。

この2日間で増った力が、これからの探究活動にきっと役立つと思います。



# MS(むこがわサイエンス) 通信 第9号-1

Mukogawa Science 2023年度 武庫川女子大学附属中学校・高等学校

3 期目の SSH 校としての研究開発課題を「**未来世代への提言を目指し、女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発**」として、創造サイエンスコース (CS コース) のみならず、創造グローバルコース (CG コース) も対象に取組を推進しています。

- プログラム1 「知」の高度化による科学的素養の育成  
 プログラム2 教科横断型カリキュラムの開発  
 プログラム3 グローバル科学技術人材の育成



## 中学校のMSタイム

### 創造グローバルコース

#### 中学1年

9月16日は、甲子園浜でビーチクリーン作戦～海健康調査～を行いました。生徒たちの中には、波打ち際に漂っているゴミを海の中に入れて取りに行くなど、積極的に取り組む姿勢が見られ、楽しみながら行うことができました。後日どんなゴミが多かったか項目別に分類する調査もスムーズにできるようになりました。

今回も西宮市の方々に、熱中症対策のドリンクの提供をいただき、生徒たちは快適に取り組むことができました。

10月14日は、クラス毎に「RFID(無線周波数識別)の仕組みを学習しICタグの原理を学ぶ」・「スクラッチを使ってドローンを操縦する」・「スクラッチを使ってブロックロボット」を動かすの3グループに分かれて、2時間体験しました。各学期に1回ずつ行われ、1年を通して全員が3つの内容を経験する予定です。



他の日はクリーン活動での浜辺の状態や自分たちの活動内容を班別や個人での壁新聞作成に取り組んでいます。12月16日に行われるSSH成果発表会で、代表が発表する予定です。

#### 中学2年

11月24日にJICAを訪問する予定でその事前学習としてJICAのホームページで自分が興味のある内容を調べています。

また「信州研修合宿とMySDGs」に関してクラス代表がAV1教室にてパワーポイントでの発表を行いました。この中から12月に行われる成果発表会で発表する班が決定し、4人が発表する予定です。



#### 中学3年

SDGsの第16項目にある「平和」に焦点を当て、1学期にSDGs新聞を作成しました。2学期はパワーポイントを用いた発表をするために、資料作成を行いました。その後個人でのクラス発表、学年での発表を行い、その後学年代表を決定し、12月の成果発表会で発表する予定です。



### 創造サイエンスコース

#### 中学1年

1学期から校庭で栽培してきた作物について、収穫して研究を始めています。ゴマ・綿・大豆・ひまわり・トウモロコシ・落花生を育てて種を作り、それを絞って油をとり研究を進めています。



#### 中学2年

電圧、電流、抵抗の概念について学習し、実際に回路を作製して、電圧とLEDの明るさを調べました。可変抵抗とLEDをつないだ回路をつくり、明るさが変化することを確認しました。

この回路を活用して作品を作り12月の成果発表会で披露する予定です。

現在作成中り作品は、次の5つです、完成が楽しみです。

- ・光る文字盤
- ・ドームライト



# Mukogawa Science 2023年度 通信 第9号-2

武庫川女子大学附属中学校・高等学校

3 期目の SSH 校としての研究開発課題を「**未来世代への提言を目指し、女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発**」として、創造サイエンスコース (CS コース) のみならず、創造グローバルコース (CG コース) も対象に取組を推進しています。

- プログラム 1 「知」の高度化による科学的素養の育成
- プログラム 2 教科横断型カリキュラムの開発
- プログラム 3 グローバル科学技術人材の育成



## 創造サイエンスコース

- ・お金が表示される貯金箱
- ・開けたら光る金庫
- ・光のメトロノーム

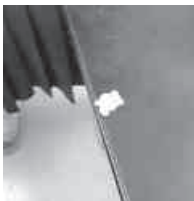


### 中学 3 年

課題研究に取り組んでいます。研究の基礎となる「先行研究を調べる、実験計画を立てる」という段階をへて、研究を行うにあたり、自分たちに必要な情報を集め、勉強し、実験を進めています。

今年の研究テーマは以下の通りです。

- ・プラナリアの色覚と記憶
- ・プラナリアの餌
- ・漢方薬の味
- ・ササミを柔らかくする
- ・化粧水を作ろう
- ・食べ物からプラスチックを作ろう
- ・飲料水を作る



け



## 高校 創造サイエンスコース

高校 3 年創造サイエンスコースの生徒たちは「令和 5 年度 SSH 卒業研究中間発表会」を開催しました。英語で発表し教員による質問・生徒による回答も英語で行いました。

校長先生や教頭先生、ALT の先生方に見守られ、ドキドキしながら発表や質疑応答をしていました。

練習を積み重ねてきたから「できた！」と思えるグループと、「思っていた以上にできなかった！」とガッカリしているグループがありました。しかし、理系英語の担当教員たちは「よくここまでやってきました！」と大絶賛でした。

最後の講評では「これは中間発表会です。2 月の卒業研究発表会では、さらに成長し『6 年間、サイエンスをやってきて良かった！』と言って、自信をもって卒業できるように、これからもがんばりましょう！」と締めくくりました。

高校 3 年生のさらなる成長に期待しつつ、先輩たちの姿に追いつけ、追い越せ！と後輩が続くことにも期待しています。



## 数学・理科甲子園 2023

毎年甲南大学で行われる、数学・理科甲子園に今年も CS コース 2 年生が参加しました。予選の筆記試験では個人戦に 3 人、団体戦に 3 人が参加し、数学、理科、科学技術等の知識を問う問題と知識の活用について問う問題にチャレンジしました。

昨年は 1 年生だけで参加したので実力発揮とは行かず、今年は是非リベンジがしたいと、2 年生 6 人が参戦してくれました。

午前中に行われた予選では団体戦で 8 問中 6 問正解と大健闘し残念ながら本戦出場上位 15 チームには入れませんでした。61 校中 16 位で、大健闘の結果を残すことができました。



## 高大連携ワークショップ

10 月 24 日、高校 2 年 GEC 系の生徒が、武庫川女子大学経営学部の谷口先生のご協力のもと、アサヒグループの方からのワークショップを受講しました。

アサヒグループが実施している活動の中から、アサヒユウアスという、地域課題の解決と循環型社会形成の確立を目的として 2022 年に設立された、サステナブルに特化した会社の話を中心に聞きました。

バリューチェーン全体の取り組みとして様々な活動を実践されており、身近にある会社であるけれども知らない活動も多くあり、実際の企業がどのように活動しているかの一端を知る事が出来、SDGs を学習してきた生徒にとって大変多くのことを吸収することができました。



# MS(むこがわサイエンス) 通信 第13号

Mukogawa Science

2023年度

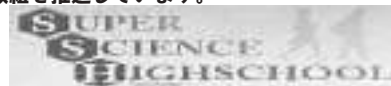
武庫川女子大学附属中学校・高等学校

3期目のSSH校としての研究開発課題を「未来世代への提言を目指し、女性の科学技術人材を育成するプログラムの開発」として、創造サイエンスコース(CSコース)のみならず、創造グローバルコース(CGコース)も対象に取組を推進しています。

プログラム1 「知」の高度化による科学的素養の育成

プログラム2 教科横断型カリキュラムの開発

プログラム3 グローバル科学技術人材の育成



## 高校2年CGコース MSツアー 実施報告

1月26日(金)に高校2年生創造グローバルコースの生徒たちが、MSツアーとして探究活動のテーマ別に校外研修に行きました。探究活動のテーマとして持続可能な開発目標(SDGs)17のゴールを6つの分野に分け、生徒が関心を持つ内容について、学びを深める活動に取り組んできました。

「食糧問題」、「エネルギー」、「ライフサイエンス」、「住み続けられる街づくり」、「環境問題」、「先端技術」の各分野に沿った校外学習を実施しました。

### 1 食料問題

この分野を選択人数が多いので、3班に分かれました。

#### A マクドナルドハウス～マクドナルド山手幹線尼崎店

マクドナルドハウスは、病気の子どもとご家族が利用できる滞在施設で、施設説明の後、3つの班に分かれ、キッチン・滞在スペース・共有スペースの清掃・消毒作業に取り組みました。スタッフの方のご経験を伺い、利用者の方のアンケートも読ませていただき、家族の思いやボランティアの意義などを共有することができました。マクドナルド山手幹線尼崎店では「マクドナルドとSDGs」というテーマで、マクドナルドがSDGsに配慮したさまざまな取り組みについて説明を聞きました。キッチンにも入らせていただき、どのようにフードロス削減するか見学した後、実際にハンバーガーを作り、ポテトのうま味の違いも比べさせていただき、マクドナルドの取り組みや企業理念の理解を深めることができました。



#### B 明舞団地～アサヒ飲料

明舞団地では、高齢者の健康的な生活の維持が困難となり、その問題解決に奮闘している明舞ひまわりの事例を学習し、その後実際に団地を巡り、官民一体となって食の視点から、特に高齢者の生活を支えるということ学ぶことができました。

アサヒ飲料の工場では、工場見学の後、徹底した衛生管理手法に関する解説を受けることにより食の安全や安心について考えました。

#### C アサヒ飲料～(株)パナソニック

パナソニックの方から、淡路島の地元食材をどのように活かして発信しているかについて講義を受けました。農業という観点で町を盛り上げ、その結果淡路島の人口が増えているそうです。その後、のじまスコラという学校の跡地を利用した観光施設に見学しました。



### 2 住み続けられる街づくり

#### (株)パナソニック～アサヒ飲料

はじめに、パナソニックの社員の方から、地方創生(雇用創出・観光・農業)に関する講義を受け、街づくりに関わる研修を実施しました。パナソニックが行った、民間主導による街作りをテーマに講義を受け、地域活性化手法を学ぶこともできました。その後は、のじまスコラという学校の跡地を利用した観光施設の見学も行い、実際の施設がどのような目的で再利用されるに至ったのかを知りました。

また、アサヒ飲料では、工場見学を行い、使い捨てプラスチック削減を目的に取り組んでいる様々な活動について学んだ。廃材ゼロを達成しているアサヒの工場の仕組みについて知り、見学後は積極的な質疑応答も行われました。

### 3 環境

#### ホクト株式会社(多気クリスタルタウン工業ゾーン内)～ヴィソン

今回ヴィソンで研修を行った理由は、武庫川女子大学が、大学としてはじめてヴィソンのある多気町と包括連携を結んだ場だったからです。ヴィソンはSDGsの観点でまちづくりに大変力を入れている場所であり、今回この場所を研修場所として選定しました。ホクト株式会社では、会社の取り組みとして、通い箱の導入、きのこ収穫後の培地の再利用、省資源パッケージの採用などについて会社の方より講義を受け、実際に工場見学を実施しました。

また、ヴィソンにおいては、サーキュラーコミュニティを切り口に循環型ライフスタイルの実践を学ぶため、実際に園内を回って園内資源循環の仕組みを探しました。



### 4 エネルギー・先端技術、ライフサイエンス

#### アサヒ飲料～明舞団地

アサヒ飲料の工場では、バイオマスエネルギーの理解を深める説明を聞き、実際に工場見学をして理解を深めました。アサヒ飲料が先端技術によって行っているエネルギー面での省エネルギー化という部分を、実際の工場ではどのような形で実現しているのかという学びを得ることができました。

また、明舞団地では、家を中心としてエネルギーを作ることとエネルギーを減らすことを同時に実現する仕組みについて学び、さらに、実際に街を見学することでより知識を深めることができました。



34 CG コース高2 (MS タイム) DS 類型

## 出生率との関連

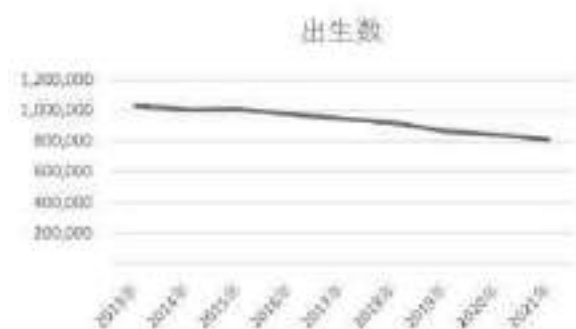
高校2年4組 11 班 木下 真陽 阪口 智香 相良 明音 進藤 未菜  
指導教諭 小林 峰子 本多 祥之 吉位 敬介

### 〈要旨〉

少子化の背景には何があるのか。出生率と様々なデータとの相関を調べ、そのような要因も含め少子化への調査に励んだ。

### 〈背景・目的〉

日本では約 50 年前から少子化の傾向にあり、現在も少子化は進み続けている。その背景には何があるのか気になったため、少子化問題を少しでも減らすために調べることにした。



### 〈方法〉

- ・インターネットや e-Stat で調査
- ・武庫女内の中高生でアンケートを実施

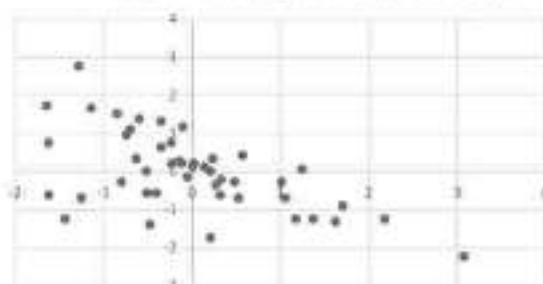
### 〈考察〉

出生率が低ければ一人当たりの資金が高いのは、各地域が出生率を上げるために資金を増やそうとしているからだと考察する。

出生率が低ければねぎの収量が多いのは、ねぎの栽培にあたって子育てに関する何かの影響、またはねぎの栽培と子育ての両方に関する要因があると考察する。

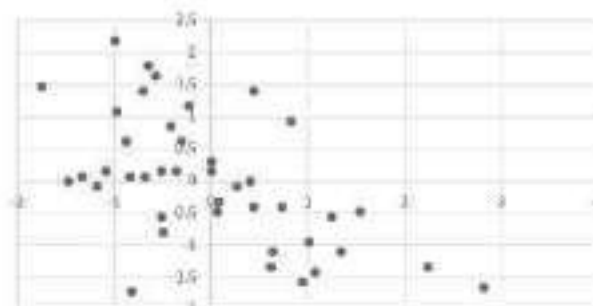
### 〈結果〉

出生率と一人当たりの資金との関係



上記のグラフは相関係数が  $-0.58$  で負の相関がある。そのため一人当たりの資金が多いほど、出生率が低い。

出生率とねぎの収量との関係



上記のグラフは相関係数が  $-0.57$  で他のデータと比べると負の相関がある。そのためねぎの収穫量が多いほど、出生率が低い。

出生率との相関

ねぎ	$-0.578$
だいこん	$-0.036$
かぶ	$-0.266$
にんじん	$-0.151$
キャベツ	$-0.232$

### 〈今後の課題〉

他に出生率と関係しているデータは何があるのか。ねぎの栽培にあたって子育てに関する影響は何があるのか。ねぎの栽培と子育ての両方に関係する要因は何なのか。

### 〈参考文献〉

- 「e-stat 作物統計調査 / 作況調査 (野菜) 確報 令和元年産野菜生産出荷統計」より  
「e-stat 人口動態調査 / 人口動態統計 確定数 出生」より

## 植物粉末による建材への加工

高校 1 年 6 組 近藤 真希 杉本 深覚 林 真央 山本 真央  
指導教諭 玉置 章司 竹上 直史

### <背景・目的>

食品ロスが問題になっている昨今、廃棄される野菜の利用方法として、野菜から建材をつくるというさまざまな試みがなされている。私たちも、まずは校内の落ち葉や木の枝を建材に加工する方法を検討し、将来的には、植物全般を建材に加工する方法の確立を目指した。

### <方法>

1. 校内のクスノキの葉（刈り取ったもの）、桜などの落ち葉（枯れ葉）、メタセコイアの枝や実を集め、自然乾燥または電気乾燥機で乾燥させた。
2. 乾燥後、葉や実のみはミキサーで、枝はベルトグラインダーでそれぞれ粉砕し粉末状にした。
3. それぞれの粉末を、以下の A または B の処理をした。



A：それぞれの粉末を 20g ずつはかり取り、水 80mL を加えた。

B：それぞれの粉末を 20g ずつはかり取り、水 80mL を加えて一晩静置した。翌日、ろ過で余分な水分を除いた。

A、B 両方とも、電動搾油機で圧縮して固めた。乾燥後、それぞれの強度（固さ）を調べた。

A

ヒノキ	1	2	3	4	5	落ち葉	1	2	3	4	5
1つ目	×					1つ目	×				
2つ目	×					2つ目	△	×			
3つ目	○	△	×			3つ目	×				
4つ目	○	△	×			4つ目	×				
5つ目	○	○	△	×		5つ目	△	×			

木の葉	1	2	3	4	5	枝	1	2	3	4	5	6	7
1つ目	×					1つ目	△	△	×				
2つ目	△	×				2つ目	○	×					
3つ目	×					3つ目	×						
4つ目	×					4つ目	○	○	○	○	△	×	
5つ目	×					5つ目	○	△	×				

B

ヒノキ	1	2	3	4	5	落ち葉	1	2	3	4	5
1つ目	×					1つ目	×				
2つ目	△	×				2つ目	×				
3つ目	△	×				3つ目	△	×			
4つ目	×					4つ目	×				
5つ目	×					5つ目	×				

木の葉	1	2	3	4	5	枝	1	2	3	4	5	6	7
1つ目	×					1つ目	×						
2つ目	×					2つ目	△	×					
3つ目	×					3つ目	×						
4つ目	△	×				4つ目	×						
5つ目	×					5つ目	○	○	○	△	△	×	

- ・方法 A と方法 B では、硬さは変わらなかった
- ・枝が粒子が小さいため 1 番硬くなった。
- ・ヒノキの耐久性が高くなったのは、粒子間の隙間が大きいことで真上から当たった時に隙間がクッションの役割を果たして壊れにくくなったと考える。

### <考察・結論>

- ・グラインダーの方が強くなった
  - 粒子が小さい方が強くなる
  - 圧縮した時に粒子間の隙間が少なくなるから
- ・ミキサーの方が弱くなった
  - 一部細かい枝や芯が残ったため不規則な隙間ができた
- ・種類によって強度に変化は出なかった
  - 細かく粉末状にすればどんな材料でも建材が作れる



### <今後の展望>

今後は、水以外の液体を含ませて、より固い建材になるのかを確かめたい。また、廃棄される野菜や果物の皮なども粉砕して、食品ロスを低減したいと考えている。

## 爪から健康チェック

高校 2年 7組 稲垣 奈椿 近藤 美優 嶋田 恵 豊永 瑞希 花岡 美空 村尾 悠花  
指導教諭 瀧川 勝三

### <目的>

新型コロナウイルスが世界で流行し、今まで以上に人々の健康意識が高まった。しかし、自分自身で手軽に健康かどうか確認することは難しい。そこで私たちは、身体の状態が表れやすい爪に着目し、「爪から健康チェック」を目指すことにした。

### <方法>

- 1 二週間伸ばした右手親指の爪を約 2 mm に切ってもらい、それを二つに分け、一方を水酸化ナトリウム水溶液に、もう一方を精製水にそれぞれ 4 時間つけた。
- 2 1 を精製水で軽く洗い、エオシン Y で 24 時間着色した。
- 3 2 を精製水で軽く洗い、同条件で写真を撮り、爪の色の RGB を出した。
- 4 それぞれの RGB の差を出し、合計した(この値を  $\Delta$ RGB とした)。

### <結果・考察>

アンケートで聞いた家事(食器洗い)の頻度、年齢、睡眠時間、外出時間、飲酒の有無、温泉の頻度、喫煙の有無、手のケア(ハンドクリームなど)の有無を図 1 のように表した。

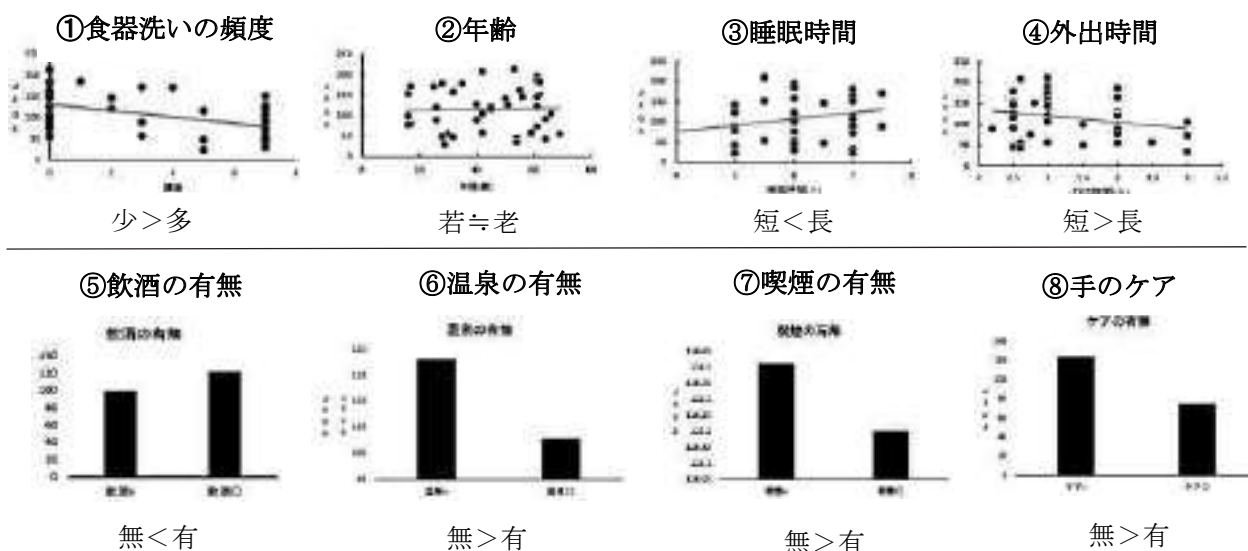


図1 各要因についての実験結果

多くの被験者の水酸化ナトリウム水溶液につけたダメージ爪の RGB は同じような値になった。その値をダメージ度 100 とし、元の爪のダメージ度との差( $\Delta$ RGB)を出す。図 2 のように被験者 A、B を比べると、 $\Delta$ RGB の値が大きい A のほうが健康であるという仮説を立てた。この仮説に基づき、各項目について考察を加えた。

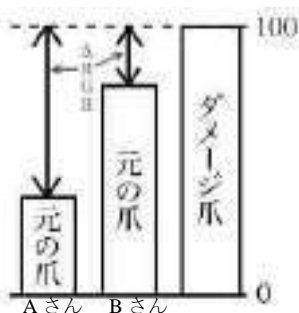


図2 本研究の評価法のイメージ図

### <今後の展望>

水酸化ナトリウム水溶液につける時間や濃度を変えることで本研究の仮説の定量化を図りたいと考えている。 $\Delta$ RGB だけではなく、R・G・B のそれぞれの値でもアンケートとの比較、分析をしていきたい。



# アプリケーションにおける見やすい色の組み合わせについて

高校3年7組 大谷 磨理奈 藤原 瞳 松本 尚子  
指導教諭 瀧川 勝三 山田 千香子

## 〈概要〉

私たちは芝浦工業大学附属高等学校と共同してバンド形成を手助けするアプリを作っている。本研究では、スクリーンの背景の色と文字の色の組み合わせによる「見やすさ」の違いについて調べ、アプリの開発に役立てたいと考えている。

## 〈実験〉

**目的:** 画面の内容を理解しやすい色の組み合わせを調べることでアプリへと応用したい。

**仮説:** 画面の内容は文字と背景の色差が大きいほど認識しやすい。

～色差について～

画面の色は「明るさ」「赤み」などを数値(Lab 値)で表すことができるため、それらの数値と公式を用いて画面の色と文字の色の差、すなわち色差を求めた。

$$*1 \quad \Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

**方法:** ①色の配色案を4つ用意し見やすさに関するアンケートを実施した。



図1) 配色案  
背景：白 文字：黒      背景：黒 文字：白      背景：グレー 文字：黒      背景：オレンジ 文字：白

図1の配色案を高校3年生46名に10点満点で評価をしてもらった。

②背景色と文字色の色差を求めた。

「色しらべ」というアプリケーションを使用

③ t 検定によって p 値を求め識別のしやすさを調べた。

p 値が  $\alpha$  値を超えると有意差がないことを表し、 $\alpha$  値を下回ると有意差があることを意味する。

p 値…帰無仮説(私たちの考えた仮説と対照な仮説のこと)が立証できる確率

$\alpha$  値…設定した帰無仮説を棄却する基準

## 〈結果〉

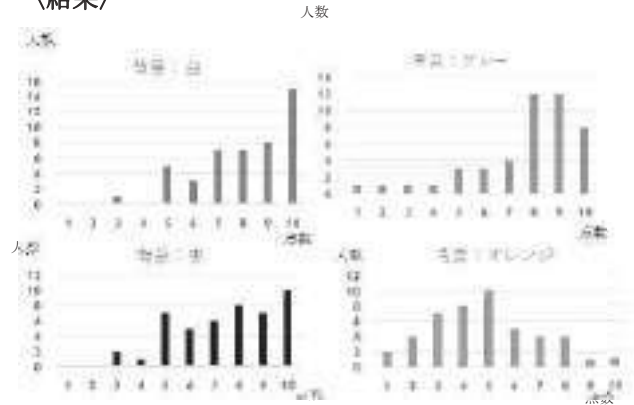


図2) 背景色と文字色との関係

図2から点数の分布が正規分布ではないことがわかった。T 検定を用いる場合は正規分布の場合のみなのでボンフェローニ補正を行い、識別のしやすさを比べることにした。

\*2 ボンフェローニ補正は正規分布に従う必要はなく、また複数の組み合わせをそれぞれ同時に比べることが可能である。

補正後  $\alpha$  を 0.008333333 とし、4つの画面それぞれを6つの組み合わせで比較した。

この結果から「オレンジが一番見やすい」「オレンジが見にくい」のどちらかであることが分かった。

表1) ボンフェローニ補正

比較対	p 値	判定	有意
グ・オ	$1.39 \times 10^{-8}$	○	あり
グ・白	$2.00 \times 10^{-1}$	×	なし
グ・黒	$5.25 \times 10^{-1}$	×	なし
オ・白	$2.05 \times 10^{-10}$	○	あり
オ・黒	$2.94 \times 10^{-9}$	○	あり
白・黒	$9.27 \times 10^{-2}$	×	なし

## 〈考察〉

私たちはアンケートの結果から背景オレンジ・文字白の画面は点数が低い傾向にあったことから、「オレンジが一番見にくい」と考えた。

## 〈今後の展望〉

今後はフォントの書体による見やすさや学校と家など異なる環境での見やすさの違いについても調査していきたい。



令和5年度  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
(令和元年度指定・第5年次)

発行日 令和 6年 3月 15日  
発行者 武庫川女子大学附属中学校・高等学校  
兵庫県西宮市枝川町4番16号  
電話 (0798) 47-6436