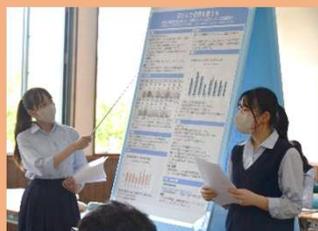


令和4年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第1年次 令和5年3月



目次

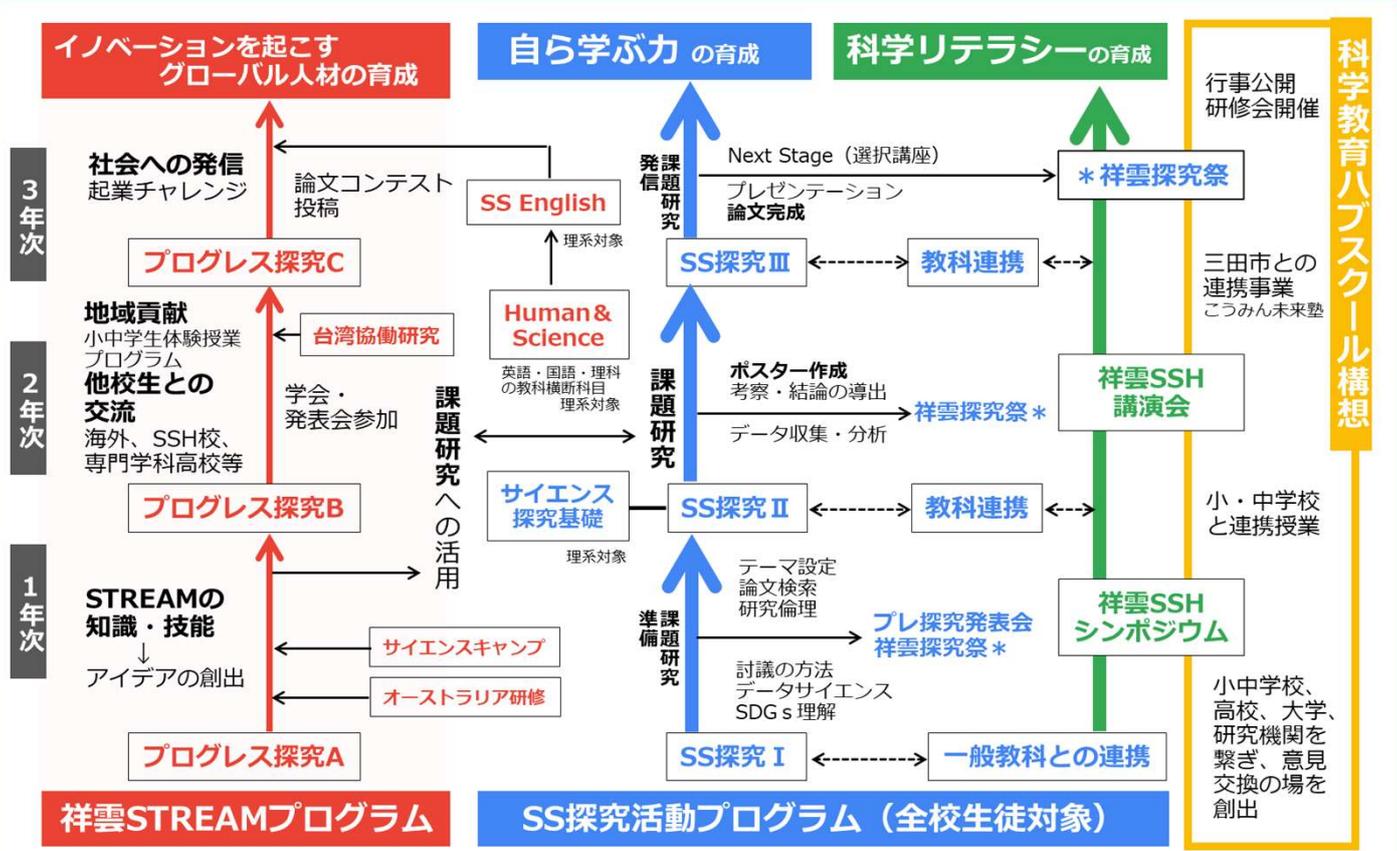
はじめに	5
第1章 研究開発の概要	
1 S S H研究開発実施報告（要約）	7
2 S S H研究開発の成果と課題	12
第2章 実施報告	
1 研究開発の課題	15
2 研究開発の経緯	16
3 研究開発の内容	
A 祥雲 STREAM プログラムの開発	
A-1 科学技術系人材育成のための教育課程の課題と対応	17
A-2 1年次生対象「プログレス探究A」の開発	18
B 海外連携の強化	
B-1 台湾オンライン交流	20
B-2 Thailand-Japan Student ICT Fair 2022(TJ-SIF)への参加	22
C 生徒のエンジェンシーを高めるためのS R制の活性化	
C-1 ICT 機器の活用によるSR制の活性化	23
C-2 科学部の活躍	25
D 探究活動の評価方法の深化	
D-1 教員研修会の開催「探究活動の評価のあり方」	26
D-2 三田祥雲館高校SS探究プログラムの目標ルーブリック	26
E 探究的な学びによる授業改善と教科横断的な指導方法の開発	
E-1 全校生徒が3年間取り組む「SS探究プログラム」	28
E-2 祥雲探究基礎としての「SS探究I」（総合的な学習の時間）	30
F 全校生徒の科学リテラシー育成	
F-1 祥雲S S H講演会～世界と科学のおもしろ～い人達のクイズ選手権 2022 冬～	34
F-2 サイエンスツアーin 東京	35
F-3 生徒の科学リテラシーを調査するアンケートシートの作成	37
G 科学教育ハブスクールとして将来の科学技術人材の育成に貢献	
G-1 祥雲S S Hシンポジウムの開催	38
G-2 三田市こうみん未来塾と連携した科学教室の開催	40
G-3 三田祥雲館&小野高校 天体観測合同合宿	41
G-4 地理情報システム研修会の開催	42
4 実施の効果と評価	44
5 校内におけるS S Hの組織的推進体制	48
6 成果の発信・普及	49
7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	49
第3章 関係資料	
1 令和4年度 課題研究テーマ一覧	51
2 令和4年度 高大企業連携まとめ	52
3 令和4年度 コンテスト・発表会等参加実績	52
4 令和4年度入学生徒教育課程表	53
5 令和4年度 S S H運営指導委員会記録	55
6 生徒研究発表ポスター	57

SSH第三期始まりました

文部科学省SSH（スーパーサイエンスハイスクール）研究指定
第三期（令和4年度～8年度）



Eureka!

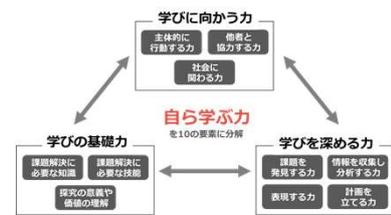


祥雲STREAMプログラム = 探究活動を中心に据えた祥雲型STEAM教育 (突き抜けた人材を目指す希望者対象)

科学技術などの他、祥雲館の特色を活かし、ロボット工学や環境、農業についても学びます。文系、理系を問わず、様々な分野を融合した学習を行い、21世紀型スキル「創造性」「協働性」「対話力」「批判的思考力」を育みます。



SS探究活動プログラム (全校生徒対象)



SS探究を柱とし、一般教科と連携して、主体的な学びを深めます。さらに、科学に関する学校行事や研修を加え、科学リテラシーを育みます。



プログレス探究A
地理情報システムを探究活動に利用する研修



サイエンス探究基礎
関西学院大学理系学部研究室を訪問



Science Conference in Hyogo
課題研究を英語で発表



三田市こうみん未来塾
太陽の観察&日時計工作を小中学生に指導

SANDAから世界へ羽ばたくリーダーへ

兵庫県立
三田祥雲館
高等学校

6月 人博でEureka!!

博物館での発見をShow&Tell



Science Art

7月 QGIS研修

地理情報システムを探究活動に利用



Technology

8月 プログラミング研修

Arduinoで電子回路設計に挑戦



Engineering Robotics

9月 祥雲シンポジウムI

地域の人たちと「生物多様性」について考える



Science Environment

10月 里山の保全学習

人博で里山について学び、ブイブイの森で間伐を体験



Environment

1月 数学チャレンジ

数学オリンピックの問題に挑戦



Mathematics

祥雲STREAMプログラム

探究活動を中心に据え、祥雲館の特色を活かした祥雲型STEAM教育



1年次: プログレス探究A
2年次: プログレス探究B
3年次: プログレス探究C



イノベーションを起こし、
人と自然が共生する
新しい未来を切り拓く人材へ

11月 海の保全学習

環境Workshop on the Beach
須磨海岸でマイクロプラスチックを採集、結果をまとめて発表



Environment

12月 祥雲シンポジウム2

地域の人たちと「宇宙」について学ぶ



Science Technology

通年 放課後農業実習

祥雲館里山の畑で農業体験(有志)



Agriculture

祥雲探究祭で発表 (代表者)

1年次生 Share Our Experiences!



Research

令和4年度 探究授業風景



SS 探究Ⅰ オリエンテーション合宿



SS 探究Ⅰ データサイエンス発表会



SS 探究Ⅰ プレ探究発表会



SS 探究Ⅱ 関西学院大学訪問



SS 探究Ⅱ 授業風景



SS 探究Ⅱ 授業風景



SS 探究Ⅲ 授業風景



SS 探究Ⅲ 授業風景



SS 探究Ⅲ 講座内発表会



Sci-Tech Research Forum (関西学院大学)



リサーチフェスタ (甲南大学)



リサーチプラン研修会 (宝塚北高校)



オンライン課題研究交流 (台北市立陽明高級中学)



オンライン課題研究発表 (台南光華高校)

第3回祥雲探究祭（令和4年9月29日）

第1部 3年次生の課題研究口頭発表



第2部① 1年次生 Share our Experiences!!



第2部② 2年次生の課題研究中間報告（2年次生・3年次生交流）



第3部 3年次生の課題研究ポスター発表



サイエンスツアーin 東京（令和4年8月18～19日）



JAXA 筑波宇宙センター



SYBERDYNE STUDIO



東大サイエンスギャラリー



高橋教授より岩石の説明

はじめに

校長 別所 博之

本校は昨年度スーパーサイエンスハイスクール指定事業の2期5年（2017～2021年度）を終了し、今年度の採択を受け、新たに3期5年（2022～2026年度）の取り組みを始めることとなりました。これまで取り組んできた2期の実践成果がなければ3期の計画内容がどれほど充実したものであっても採択はないと考えますので、ご支援いただいている運営指導委員の皆様をはじめ、三田市、大学、研究機関、地域、県教育委員会など関係機関の皆様のご支援の賜と感謝する次第です。

さて、3期では「祥雲 STREAM プログラムによる SANDA から世界へ羽ばたくリーダーの育成」をテーマとし、事業を展開していきます。3期1年次となる今年度、新規事業の大きな柱である「祥雲 STREAM プログラム」の開発が、これまで教育課程外で1年次のみに展開していた「自然科学への誘い」を3年間のプログラムに改編した「プログレス探究（A～C）」においてスタートしました。「祥雲 STREAM プログラム」とは、探究活動を中心に据えた三田祥雲館高校版の「STEAM 教育」プログラムのことであり、本校の特色である科学部にみられるロボティクス（Robotics）の学びや本校里山での農業や環境の学び（Agriculture, Environment）を取り入れています。今年度の「プログレス探究A」では、地理情報、プログラミング、環境保全、農業、数学などの研修、生物多様性や宇宙をテーマとした講演会など多彩なプログラムを実施し、21世紀型スキル「4C（Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication）」やエージェンシーの涵養を図りました。また、その他では、評価研究、科学教育ハブスクール構想による中学校・高校との連携強化、海外連携の強化などに取り組み、2期の成果をステップアップさせてまいりました。3期2年次となる来年度においては、祥雲 STREAM プログラムにおける「プログレス探究B」や新たな教科横断型科目「Human & Science」の開発、4年ぶりとなる台湾研修などの様々な事業を展開していく予定です。

グローバル化や情報化が進展する現代社会は、ますます先を見通すことが難しくなり、「将来の変化を予測することが困難な時代」といわれています。また、「第4次産業革命」の中核と言われる人工知能が進化し、2045年には人工知能が人類を越える「シンギュラリティ」に到達するという指摘もあります。

このように時代が大きく変容する中においても、国内外で活躍できる「時代のスキル」を育む環境が整備された魅力ある三田祥雲館高校であり続けられるよう邁進してまいりますので、本報告書をご一読いただき、ご指導、ご助言を賜りますようお願い申し上げます。

第 1 章 研究開発の概要

- 1 SSH 研究開発実施報告（要約）
- 2 SSH 研究開発の成果と課題

①令和4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											
祥雲 STREAM プログラムによる SANDA から世界へ羽ばたくリーダーの育成											
② 研究開発の概要											
本校の強みを活かして、人と自然が共生する未来を切り拓き、世界へ羽ばたくリーダーの育成を目指し、21世紀型スキルやエージェンシーを伸ばさせる新たなプログラムを開発する。さらに、取組をより深化させるため、評価や教科横断的な指導方法の研究を行う。また、科学教育ハブスクールとして地域一体となった科学教育の場を創出する。											
③ 令和4年度実施規模											
単位制・全日制課程普通科 令和4年5月1日現在											
学 科	1 年次		2 年次		3 年次		4 年次		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	生徒数	学級数	
普通科	240	6								6	全校生徒 を対象に 実施
理系			99	2.5	109	3				5.5	
文系			94	2.5	118	3	1	1		6.5	
合計	240	6	193	5	227	6	1	1		18	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
1 年次 令和4年度 (2022年度)	<p>○研究の目標</p> <p>1年次生対象に開講する新たな学校設定科目を立ちあげると共に、評価方法の研究を開始する。</p> <p>○研究事項</p> <p>①「プログレス探究A」「SS探究I（祥雲探究基礎）」の開発、実践</p> <p>②探究活動評価シートの作成</p> <p>○実践内容の概要</p> <p>①「STREAM」の各分野の学習内容を教員間で吟味し、「プログレス探究A」のプログラムを開発、実践していく。「STREAMキャンプ」とも関連付け、生徒の創造性を育成する。「SS探究I（祥雲探究基礎）」については、教科横断型授業展開の研究を進めながら、データサイエンスや科学倫理を取り入れ、探究の基礎を固めるとともに科学リテラシーを育成する。</p> <p>②一般性セルフエフィカシー尺度、社会的スキル尺度等の研究を行い、本校で使用する評価シートを作成する。新たに組織するSSH運営指導委員のメンバーに、評価の専門家を加え、指導助言を受けながら研究開発を進める。令和5年度より作成した評価シートを活用した評価を開始する。</p>										
2 年次 令和5年度 (2023年度)	<p>○研究の目標</p> <p>2年次生対象に開講する新たな学校設定科目を立ちあげると共に、他校との交流や海外連携の強化など生徒の活動の幅を拡大する。</p> <p>○研究事項</p> <p>①「プログレス探究B」「Human&Science」の開発、実践</p> <p>②オンラインと訪問による海外連携プログラムの構築、実践</p> <p>③SR制の活性化</p> <p>○実践内容の概要</p>										

	<p>①工業や農業高校等との「STREAM」交流なども含め「プログレス探究 B」のプログラムを開発・実践していく。SSH 校との課題研究交流や科学教室運営などとも関連付け、生徒の創造性を育成する。「Human&Science」については、英語、国語、理科の教員、ALT が協力し、新しい教科横断型の学校設定科目として立ち上げる。</p> <p>②オンラインと訪問による台湾との共同研究を開始する。年間を通して、台湾の高校生とオンラインで課題研究の意見交換等を行い、年度末に台湾を訪問し交流する。</p> <p>③大学や博物館の研究者、卒業生との交流などを行い、探究活動を進める 2 年次生を対象に SR 制を活性化する。</p>
<p>3 年次 令和 6 年度 (2024 年度)</p>	<p>○研究の目標 3 年次生対象に開講する新たな学校設定科目を立ちあげるとともに、これまでに立ち上げた事業の定着を図る。また、「科学教育ハブスクール構想」を完成させる。</p> <p>○研究事項 ①「プログレス探究 C」の開発、実践 ②探究活動と一般教科の連携を強化 ③「科学教育ハブスクール構想」の完成</p> <p>○実践内容の概要 ①起業家と交流し、起業について考える「起業チャレンジ」を中心に「プログレス探究 C」のプログラムを開発・実践していく。学会やコンテストへの参加も積極的に推進する。 ②探究活動推進委員会と学力向上委員会が連携し、探究的な学びによる授業改善の研究をまとめる。 ③祥雲 SSH シンポジウムや科学教室は 1 年次より継続して開催するが、徐々に参加団体を増やしていく。また、中学校との連携授業の開発、実践を行う。</p>
<p>4 年次 令和 7 年度 (2025 年度)</p>	<p>○研究の目標 3 年次までに立ち上げた取組を改善し、「祥雲 STREAM プログラム」を完成させる。</p> <p>○研究事項 ①「祥雲 STREAM プログラム」の完成 ②中間評価で指摘された内容の改善</p> <p>○実践内容の概要 ①3 年次までに立ち上げた個々の取組について、アンケート調査等で振り返り、改善の上、「祥雲 STREAM プログラム」を完成させる。 ②中間評価で指摘された内容について改善を図る。</p>
<p>5 年次 令和 8 年度 (2026 年度)</p>	<p>○研究の目標 5 年間の研究の総括と振り返りを行い、目標達成の検証を行う。</p> <p>○研究事項 Ⅲ期の総括と振り返り</p> <p>○実践内容の概要 第Ⅲ期 SSH 事業 5 年間の総括として、これまでの 4 年間の振り返り、目標が達成できたかを検証する。課題を明確にし、新たな発展への礎とする。</p>

○教育課程上の特例

科目名	単位数	代替科目名	対象
SS 探究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	2 年次生全員

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

1年次		2年次		3年次		対 象
科 目 名	単 位 数	科 目 名	単 位 数	科 目 名	単 位 数	
プログレス探究A	1	プログレス探究B	1	プログレス探究C	1	希望者
SS探究 I (総合的な探究の時間)	1	SS探究 II	2	SS探究 III	2	全生徒
		サイエンス探究基礎	1			理系

○具体的な研究事項・活動内容

A 祥雲 STREAM プログラムの開発

A-1 科学技術系人材育成のための教育課程の課題と対応

本校は、開校以来の伝統と SSH 2 期の研究成果により、全校体制で取組む探究活動プログラムを完成させている。その結果、理系の探究活動も深化したが、全生徒を対象としているため、突き抜けた人材育成としては十分とはいえない。そこで、さらに深く探究活動に取り組む意欲のある生徒を対象に「祥雲 STREAM プログラム」を開発する。これは、探究活動を中心に据え、本校の特色を活かした祥雲型 STEAM 教育プログラムである。

A-2 1年次生対象「プログレス探究A」の開発

イノベーションを起こし、人と自然が共生する未来を切り拓くグローバル人材の育成を目的とし、自ら考え、主体的に行動し、責任をもって社会変革を実現していく姿勢・意欲（エージェンシー）、および、21 世紀の社会に必要なスキルと言われる 4C、すなわち「Creativity（創造力）」「Cooperation（協働力）」「Communication（対話力）」「Critical Thinking（批判的思考力）」の向上を目標と定めた。従来「STEAM」（Science, Technology, Engineering, Liberal Arts, Mathematics）に、Robotics や三田市や本校の特性を生かした Environment, Agriculture の要素を加えて、「人と自然の共生」を考えながら、幅広く知識・経験・発想を身に付けるプログラムとした。1年次生を対象に、文系、理系を問わず、探究活動に高い意欲をもった生徒を募集し、28名で開講した。

B 海外連携の強化

B-1 台湾オンライン交流

今年度も渡航を中止したため、台湾の高校生とのオンライン会議システムを利用した交流の回数を増やすことにより、海外連携の内容を充実させた。自らの課題研究に関する内容について異文化を持つ相手にもよく伝わるプレゼンテーションの作成、工夫、改善をおこなうこと、質疑応答などの即興的な英語でのやりとりを充実させることを意図した指導計画を作成し、実施した。

B-2 Thailand-Japan Student ICT Fair 2022 (TJ-SIF) への参加

Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai, Thailand でオンライン・オンサイト両方のハイブリッド形式で開催された Thailand-Japan Student ICT Fair 2022 (TJ-SIF 2022) に、オンラインによる参加を選択し、科学部ロボティクス班の2年生3人が「Related Topics」のカテゴリーにおいて「Production of a Curved Mirror for an Omnidirectional Camera」というテーマで研究発表をおこなった。

C 生徒のエージェンシーを高めるためのSR (Student Researcher) 制の活性化

C-1 ICT 機器の活用によるSR 制の活性化

オンラインツールを利用した研究ネットワークを構築することで、学外での探究活動の支援を可能とした。

C-2 科学部の活躍

生物班、天文班、Robotics 班に分かれ、互いに交流しながらそれぞれの活動を深めた。天文班は、全国総文祭に参加、Robotics 班は参加している競技において、全国2位の実績を修めた。また、数学教員が顧問に加わり、数学オリンピックへの挑戦も始めた。

D 探究活動の評価方法の深化

D-1 教員研修会の開催「探究活動の評価のあり方」

他校の教員と共に探究活動の適正な評価方法を検討するため、学校行事「祥雲探究祭」終了後、「探究活動の評価のあり方」をテーマにした教員研修会を開催した。

D-2 三田祥雲館高校 SS 探究プログラム ルーブリック

9月に開催した教員研修会での学びを基に、本校での探究活動の評価基準とするルーブリックの改善を行った。観点別評価の導入にあわせ、これまでの探究活動の目標を「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力、人間性」の3観点に整理し、表記を変更した。

E 探究的な学びによる授業改善と教科横断的な指導方法の開発

E-1 全校生徒が3年間取り組む「SS探究プログラム」

SSH2期において完成させた、SS探究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲとそれらを補完する学校設定科目および校外研修をまとめた「SS探究プログラム」を基に、3期では、科目の改編を行い、探究科目と一般教科・科目との連携を目指した。

E-2 祥雲探究基礎としての「SS探究Ⅰ」（1年次生 総合的な学習の時間）

2年次のSS探究Ⅱで行う課題研究を進めるために必要な知識や技能を学ぶ基礎科目として、年間計画を見直した。また、効果的に学習が深化するよう、一般教科との連携を図った。

F 全校生徒の科学リテラシー育成

F-1 祥雲SSH講演会～世界と科学のおもしろ～い人達のクイズ選手権 2022 冬～

科学への理解を深め、科学的視点からより良い社会づくりに貢献できる人材を育成するため、全校生徒を対象とした講演会を開催した。

F-2 サイエンスツアーin東京

最先端の研究現場を訪問し、専門家の指導による体験活動や、一線で活躍する研究者の講義を通して科学の必要性を理解し、科学的な知識と事実に基づいて行動することができる科学リテラシーを高めることを目標とし、つくば市の研究施設と東京大学を訪問する研修旅行を希望者対象で実施した。

F-3 生徒の科学リテラシーを調査するアンケート項目の検討

全校生徒が「科学リテラシー」を身につけた人材として成長しているかを調査するためのアンケート項目を検討した。1月に1年次生を対象に試行した。

G 科学教育ハブスクールとして将来の科学技術人材の育成に貢献

G-1 祥雲SSHシンポジウムの開催

SSH2期4年次より、三田市と連携し、社会人、大学生、他高校生も含めて、広く意見交換を行うシンポジウムの開催を続けている。3期では、高校への広報の範囲を広げると共に、近隣の中学校と連携することで、中学生や高校生の参加者の増加を図った。

G-2 三田市こうみん未来塾と連携した科学教室の開催

SSH2期2年次より、三田市が主催する「こうみん未来塾」と連携し、様々なテーマで小中学生対象の科学教室を開催している。3期でもこの活動を継続し、地域の科学教育の発展に貢献した。この2年間、コロナ禍により対面での開催を中止していたが、今年度は、感染拡大防止に配慮しながら、対面での開催を再開させた。

G-3 三田祥雲館&小野高校 天体観測合同合宿

科学部の活動を学校行事として全校生徒に還元し、生徒の科学への興味関心を高め科学リテラシーの向上を図った。また今年度、天体観測合宿は近隣の小野高校との合同とし、次年度以降、さらに連携校を拡大し、高校生同士を繋ぐ合宿とする基盤を構築した。

G-4 地理情報システム研修会「地理情報システム（GIS）を探究活動に利用する」の開催

地理情報を可視化する方法である地理情報システムの基礎知識及び基本技能を修得する研修会を兵庫県内の高校生および教員を対象に開催した。地理情報システムは、文系、理系を問わず様々な場面で探究活動に応用できる技能である。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

① 科学教育ハブスクール構想 教員研修会等

SSH 3 期の目標の 1 つに「科学教育ハブスクールとして地域の科学教育の発展に寄与する」ことを掲げ、P. 38～43 にあげる取組を行い、SSH の研究成果を地域に発信・普及に努めた。また、「探究活動の評価のあり方」をテーマに教員研修会を開催した (P. 26)。さらに、全校体制で探究活動に取り組んでいる先進校として、学校視察を受け入れた。

② WEB サイトによる探究活動 (課題研究) 指導資料等の公開

学校 WEB サイト「スーパーサイエンスハイスクール」ページにおいて、「探究活動の指導に関する資料」等を公開している。書き込み式探究ノートである「エウレカノート」は、より使いやすく効果的なものになるよう、毎年改善を重ねている。また、地理情報システムの探究活動への活用の理解が深まるよう、リーフレット (P. 43) を作成し、WEB サイトに本校での活用事例等を紹介するページを設けた。

③ SSH 事業に関するリーフレットの製作・配布

「祥雲館の探究」(探究活動の指導資料と成果物のまとめ)や「取組を紹介するリーフレット」、「エウレカノート」等を、近隣の中学校・高等学校や地域団体に配布するとともに、WEB サイトで発信した。

○実施による成果とその評価

① SSH 生徒アンケート試行

今年度の研究成果として作成したアンケートを 1 年次生対象に実施した。この結果を踏まえ、内容を精査し、次年度以降、継続して調査を行う。これを SSH 3 期における生徒の変容を明らかにする指標の 1 つとする。

② 卒業生調査

一昨年度より、年度末に卒業後 7～8 年が経過した卒業生へのアンケート調査を実施している。その結果、大学院博士課程で研究を続けていたり、ベンチャー企業を立ち上げたりしている卒業生がいることがわかった。この調査を継続することで、SSH の成果を検証するとともに、卒業生人材バンクの構築を目指している。

③ 職員による事業評価

SSH2 期で実施した年度末の職員アンケートを継続する。今回は、職員の経験年数の違いによる分析を行った。経験が長い教員の方がより肯定的な回答をしていることから、SSH1 期から現在に至るまで、事業が改善されてきたことがわかる。

④ SSH 運営指導委員による評価

1 年間に 2 回の委員会 (第 1 回は探究の授業参観を含む)に加え、9 月の祥雲探究祭、3 月のプログレス探究 A 発表会の参観を依頼し、指導助言を得ている。今期は、評価研究を専門とする委員を選任し、評価研究の体制を整備した。

○実施上の課題と今後の取組

- ① 真理を解明したいのか、社会に貢献したいのか、新しい技術を開発したいのか、など何を目的として課題研究を行っているのかを明確にする。
- ② 科学リテラシーを調査するアンケートに、正誤問題だけでなく、答えのない「問い」を投げかけ、それについて考える機会とする。
- ③ 科学技術が社会にどう関わっているかを示すプログラムを加える。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

- 1 オーストラリア、台湾への渡航による海外研修は中止としたが、東京方面や県内天文台での宿泊を伴う国内研修は実施することができた。
- 2 オンラインでの交流の仕組みが定着し、生徒だけでもスムーズに実施できるようになった。
- 3 対面での発表会や講演会の開催が増え、生徒の満足度があがっている。

②令和4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

3期1年次【研究開発計画】

○研究の目標

1年次生対象に開講する新たな学校設定科目を立ちあげると共に、評価方法の研究を開始する。

○研究事項

- ①「プログレス探究A」「SS探究I（祥雲探究基礎）」の開発、実践
- ②探究活動評価シートの作成

①-1 「プログレス探究A」の開発と実践 P.2 P.18～19

イノベーションを起こし、人と自然が共生する未来を切り拓くグローバル人材の育成を目的とし、自ら考え、主体的に行動し、責任をもって社会変革を実現していく姿勢・意欲（エージェンシー）、および、21世紀の社会に必要なスキルといわれる4C、すなわち「Creativity（創造力）」「Cooperation（協働力）」「Communication（対話力）」「Critical Thinking（批判的思考力）」の向上を目標と定め、プログラムの開発を行った。従来の「STEAM」（Science, Technology, Engineering, Liberal Arts, Mathematics）に、Robotics や三田市や本校の特性を生かした Environment, Agriculture の要素を加えて、「人と自然の共生」を考えながら、幅広く知識・経験・発想を身に付ける内容とするため、博物館や市民団体へも協力を仰ぎ、校外でアクティブラーニングを実践した。1年次生を対象に、文系、理系を問わず、探究活動に高い意欲をもった生徒を募集し、28名で開講した。

目標とする力についてルーブリックを作成し、6月（開講式後）と1月（最終授業終了後）に自己評価を実施したところ、全ての力において、全体として向上が見られた。「自分自身が成長したと思うこと」の質問（記述回答）では、対話力や協働力をあげる生徒が多かった。記述回答からも「もっと知りたい」という気持ちの芽生えが散見され、主体的に社会に関わろうとするエージェンシーを向上させることができたと考える。

①-2 「SS探究I（祥雲探究基礎）」の開発と実践 P.30～33

一般教科と連携し、効果的に学習内容を深化させながら、課題研究を進めるために必要な知識や技能を学ぶ「探究基礎」プログラムを開発した。授業での活動を通して、自身や社会の課題に目を向け、「自ら学ぶ力」を身に付けるとともに、科学的な知識と事実に基づいて行動することができる科学リテラシーを育成した。

「なぜを深めるプロジェクト」で問いの細分化の必要性、「データサイエンス入門」で公的データの取り扱いとグラフ作成などの統計の基本を学んだ。そして、講演会や「SDGsプロジェクト」で社会課題に目を向け、課題研究のテーマ設定に向けて視野を広げた。「課題研究準備」では、研究論文の検索や研究倫理について学んだ。一般教科との連携では、例えば、「情報I」で、「データサイエンス入門」に先行して Excel の基本操作や Google フォームを用いたアンケートの方法を学習したり、「生物基礎」で、「SDGsプロジェクト」に先行して生態系（環境問題）について学習したりするなど、SS探究Iでの学びに合わせ教科書の順序を変えて授業を行った。

討議や発表の機会を多く設けたことで、コミュニケーション力や協働力が向上したと共に、生徒の意識が社会課題（SDGsのゴール）に関心をもつように変化した。

② 探究活動評価シートの作成 P.26～27 P.37 P.44

今期は、評価研究のため、教育評価を専門としている大学教員を運営指導委員に選任し、これまでの評価方法について指導助言を受けると共に、「探究活動の評価のあり方」について教員研

修会を開催した。当初の計画では、「セルフエフィカシー尺度」等、既存の尺度を探究の評価に利用することを考えていたが、研修、協議の結果、既存のものを利用するより、教師が探究によって育てたい生徒像から評価を行うことが妥当であるとの結論に至った。そこで、2期で開発した探究活動の評価基準とするルーブリックの改善を行った。改善にあたっては、観点別評価の導入にあわせ、これまでの目標を「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力、人間性」の3観点に整理し、表記を変更した(P.27)。

また、全校生徒が「科学リテラシー」を身につけた人材として成長しているかを調査するためのアンケート項目を検討した。SSH代表委員会において、調査内容を検討し、アンケートシート(P.37)を作成した。大問1は、科学だけではなく、社会課題や海外志向への意識を問うものとし、大問2は、科学全般に関する知識を問うものとした。大問2については、文系、理系を問わず、本校での学習をふまえて身につけてほしい知識を問う正誤問題を、理科、数学、情報の教員で考案した。試行として、1年次生を対象に令和5年1月25日～30日にアンケートを実施した。大問2については、今回の正答率を基に、難易度を考慮し、新たな問題作成を行う。次年度からSSHアンケートとして、全校生徒を対象に実施し、3年間での生徒の変容を調査するものとする。

③ その他の成果1 海外連携の強化 P. 20～22

今年度も海外研修は中止したが、台湾の高校生とのオンライン交流の回数を増やし、内容を充実させた。また、これまでオーストラリアと台湾との交流を行ってきたが、今年度新たに、タイのサイエンスフェアに参加し、海外連携を拡大した。

④ その他の成果2 サイエンスツアー in 東京 P. 35～36 , SSH 講演会の開催 P. 34

今年度は、3年ぶりに国内研修旅行を実施することができ、つくば市の研究施設や東京大学を訪問した。東京大学では、高橋教授の講義を受けたが、高橋教授はこの4年間、本校での講演なども含め様々な形で、研究者としての魅力を生徒に伝えていただいております。生徒たちの科学研究への関心を高めている。また、SSH講演会は、1、2年次生が体育館に集まり、3年ぶりに全員が対面で参加する講演会となった。クイズに答える等、参加型の講演で、生徒は楽しみながら、科学や社会について考えた。オンラインではなく、実際に出会って話を聴くこと、体験することは、高校生にとって大きな刺激となる。これらの取組みが、生徒の科学リテラシーの育成に大きな影響を与えたと、それぞれのアンケート結果から読み取ることができる。

⑤ その他の成果3 科学教育ハブスクール構想の活性化 P. 38～43

地域の高等教育機関、小・中学校、高等学校を結び付けるハブスクールとして、本校のSSHの成果を還元し、地域の科学教育の発展に寄与することを3期の目的の1つとしている。2期より三田市との連携が確立し、シンポジウムや科学教室を開催しているが、今年度は、近隣の中学校や県内のSSH校との連携を強化した。これにより、シンポジウムの参加者が増え、より活発な議論が行われた。また、近隣のSSH校である小野高校と合同で天体観測合宿を行い、生徒同士の交流を深めることができた。次年度は、参加校を増やして実施することを計画している。

② 研究開発の課題

第2回 SSH 運営指導委員会での指導助言より

1 課題研究の目的を明確にすること

真理を解明したいのか、社会に貢献したいのか、新しい技術を開発したいのか、など何を目的として研究を行っているのかを明確にするべきである。

2 答えのない「問い」を投げかけるアンケート

科学リテラシーを調査するアンケートは大変良いが、正誤問題だけでなく、答えのない「問い」を投げかけ考える機会としてはどうか。

3 工学（機械、電気、化学）関係のロールモデルを示す

工学系へ進学する女子が少ないのは、身近なロールモデルが無いからと考えられる。プログレス探究Aなどの中に、科学技術が社会にどう関わっているかを示すプログラムを加えるとよい。

第2章 実施報告

- 1 研究開発の課題
- 2 研究開発の経緯
- 3 研究開発の内容
 - A 祥雲 STREAM プログラムの開発
 - B 海外連携の強化
 - C 生徒のエンジェンシーを高めるためのSR制の活性化
 - D 探究活動の評価方法の深化
 - E 探究的な学びによる授業改善と教科横断的な指導方法の開発
 - F 全校生徒の科学リテラシー育成
 - G 科学教育ハブスクールとして将来の科学技術人材の育成に貢献
- 4 実施の効果とその評価
- 5 校内におけるSSHの組織的推進体制
- 6 成果の発信・普及
- 7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1 研究開発の課題

1) 研究開発の課題名

祥雲 STREAM プログラムによる SANDA から世界へ羽ばたくリーダーの育成

2) 研究開発の目的・目標

①目的

- ・イノベーションを起こし、人と自然が共生する未来を切り拓き、世界へ羽ばたくリーダーを育成する。
- ・全校生徒に、課題を発見し、解決に向け行動する「自ら学ぶ力」を育成する。
- ・全校生徒に、科学の必要性を理解し、科学的な知識と事実に基づいて行動することができる科学リテラシーを育成する。
- ・科学教育ハブスクールとして地域の科学教育の発展に寄与し、将来の科学技術人材育成に貢献する。

②目標

- ・幅広い視野を持って科学技術を追求し、様々な問題解決に向けてイノベーションを創出できるグローバル人材を育成するために、祥雲 STREAM プログラムを開発する。
- ・生徒の自由な研究活動を支援する SR 制を活性化し、生徒のエージェンシーを高める。
- ・探究活動の評価方法を深化させる。
- ・探究的な学びによる授業改善を図り、教科横断的な指導方法を開発する。
- ・全校生徒の科学リテラシーを育成する。
- ・科学教育ハブスクールとして、地域の小・中・高・大・研究機関等をつなげるネットワークを構築し、地域一体となった科学教育の場を創出する。

3) 研究開発の概略

A 祥雲 STREAM プログラムの開発

「イノベーションを起こし、人と自然が共生する未来を切り拓き、世界へ羽ばたくリーダー」の育成のため、21 世紀スキルといわれる「4C」と、自ら社会に働きかけ行動をするエージェンシーの涵養を目指して「祥雲 STREAM プログラム」を開発する。文系、理系という枠にとらわれず、高い科学的な探究能力を備えた人材の育成強化に努めるものである。従来の「STEAM」(Science, Technology, Engineering, Liberal Arts, Mathematics)に、Robotics や三田市の特性を生かした Environment, Agriculture の要素を加えて、「人と自然の共生」を考えながら、幅広く知識・経験・発想を身に付けるプログラムとする。これにより、直面する様々な変化を柔軟に受け止め、感性を豊かに働かせながら、独創的なアイデアを生み出し、新しい時代に即したイノベーションを起こし、他者と円滑に協働しながら新しい未来を創造する人材を育成する。

B 海外連携の強化

国を超えて多様な人々と多様性を受け入れながら協働して問題解決を図ることができる力を育成するための海外との共同研究プログラムを開発する。また、その中で実践的な英語力の育成も行う。外国人との共同研究を行うことによって、多様性を理解する力や語学力、行動力、多面的に物事をとらえる力を身につけることができる。また、高校生の段階で海外の人々との共同研究を経験することで、将来、リーダーとして世界で活躍する科学技術人材としての能力を育成する。

C 生徒のエージェンシーを高めるための SR (Student Researcher) 制の活性化

全職員共通理解のもと、学校の体制として課外での探究活動を支援する仕組みを定着させる。オンラインツールを利用した研究ネットワークを構築することで、情報共有等の効率化を図り、科学オリンピック等の参加を促進する。また、大学や博物館の研究者、卒業生から指導助言を得られる仕組みを確立し、生徒の課題研究を深化させる。

D 探究活動の評価方法の深化

ルーブリック評価をより客観的な評価とすること、研究発表などのパフォーマンス評価、ポスターや論文などの成果物の評価の改善を行う。さらに、新しい尺度での評価方法を研究し総合的な評価を行うシステムを構築する。その際、「主体的に学習に取り組む態度」の測定に重点をおき、観点別学習状況の評価方法の改善に反映させる。

E 探究的な学びによる授業改善と教科横断的な指導方法の開発

探究的な学びの推進と教科横断的な指導方法を開発するため、学校全体のカリキュラム・マネジメントを見直す。アクティブラーニングを実践し、異なる学問領域の相互関係を学ぶ機会を創出する。このような活動を通して一般教科間の学問領域による連携や強化を図り、生徒の教科横断的な知識を育成する体制、指導方法を開発する。また、教科の枠を超えた新しい学校設定科目を設置し、教科横断的な学習に特化した指導方法の開発を行う。

F 全校生徒の科学リテラシーの育成

全校生徒に「科学の必要性を理解し、科学的な知識と事実に基づいて行動することができる科学リテラシー」を持たせることを目標とし、科学への理解を深めることで、優れた科学技術人材を生む基盤とする。また、科学リテラシーと同時に豊かな人間性と倫理観も備えた人として成長することで、生徒は科学的視点からより良い社会づくりに貢献する。

G 科学技術教育ハブスクールとして将来の科学技術人材の育成に貢献

これまで地域との連携で開催してきた科学教室やシンポジウムを中核として、高等教育機関、研究機関、公的機関、地域の小・中学校、高等学校を結び付けた科学教育ネットワークを構築する。これにより、本校の学びや成果を還元し、地域の科学教育の発展に寄与し、将来の科学技術人材の育成に貢献できる。

2 令和4年度 研究開発の経緯

	祥雲 STREAM プログラム プログレス探究 A	SS 探究活動 プログラム SS 探究 I	学校行事 生徒研修	海外連携	地域連携 (ハブスクール 構想)	その他 評価研究等
4月	説明会	グループ討議(オリエンテーション合宿)	科学部 Robotics 班「ロボカップジュニアジャパン」		三田市との共催事業打ち合わせ	第1回 SSH・探究職員研修会 SSH 代表委員会(毎月1回開催) SSH リエゾンオフィス連絡(毎週1回) SS 探究担当者会(学期2回程度)
5月	希望者募集	なぜを深めるプロジェクト				第1回 SSH 運営指導委員会
6月	開講 人博で Eureka!	データサイエンス入門		TJ-SIF2022 参加登録		第1回 SSH 運営指導委員会
7月	地理情報システム 研修	社会課題を知る講演会			三田市こうみん未来塾「太陽の観察 & 工作」	
8月	プログラミング研修		科学部天文班「全国総合文化祭」 サイエンスキャンプ in 東京	TJ-SIF2022 研究要旨提出 台湾科学研修(R5.3月)渡航中止を決定		
9月	SSH シンポジウム ①生物多様性	SDGsプロジェクト	第3回祥雲探究祭	オンラインによる交流プログラムの日程・内容協議	第1回祥雲 SSH シンポジウム「生物多様性とアリ」	教員研修会「探究活動の評価のあり方」
10月	里山の保全学習			台湾オンライン交流参加生徒募集 TJ-SIF2022 研究論文提出	三田市こうみん未来塾「プログラミング講座」	
11月	海の保全学習	ブレ探究発表会		TJ-SIF2022 発表動画等提出		
12月	SSH シンポジウム ②宇宙	課題研究準備 研究論文の読み方 研究倫理 研究班・研究テーマ 文系:文献検索講演 理系:探究入門実験	祥雲 SSH 講演会	第1回台湾オンライン交流「課題研究中間発表」 TJ-SIF2022 オンライン参加	第2回祥雲 SSH シンポジウム「はやぶさ2と三田の星空」	
1月	数学チャレンジ				天体観測合同合宿 地理情報システム研修会	科学リテラシーアンケート試行 第2回 SSH 運営指導委員会
2月						第2回 SSH・探究職員研修会
3月	振り返り発表会	探究 DAY 1, 2年次合同(2年次生:ポスター発表)		第2回台湾オンライン交流「課題研究発表」		卒業生調査

3 研究開発の内容

A 祥雲 STREAM プログラムの開発

A-1 科学技術系人材育成のための教育課程の課題と対応 ～「祥雲 STREAM プログラム」の開発～

1 「祥雲 STREAM プログラム」開発の経緯

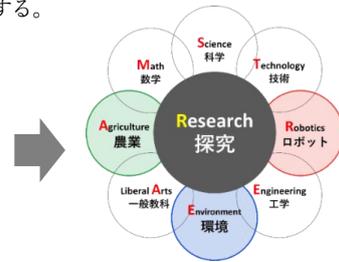
「STEM」教育とは、科学技術の素養だけでなく、様々な学問分野を融合し課題解決型の学習を取り入れることで、自ら問題を発見・設定し、試行錯誤しながら解決をしていく能動的な態度を身に付ける学びのモデルである。機能的・論理的な思考に加えて、直感や閃きなども重視され、理系、文系の区別なく、柔軟に物事を捉えイノベーションを起こす人材育成が期待される。

	従来型の教育	「STEM から STEAM へ」の流れを取り入れた新しい教育
	系統学習型	デザイン思考型
教育の目的	知識の習得	問題解決能力の習得
教科の関係	各教科が独立	複数の教科を俯瞰的に学習
教育が目指す人間像	社会に適応できる人間 機能性・論理を重視	社会を変革できる人間 人間性・直観も重視
学習する内容	「文系」は人文を、「理系」は理数工を学ぶ	全ての人が「STEM」+「A」を学ぶ
適合する社会	工業社会 Society3.0	情報社会 Society4.0 ⇒ 超スマート社会 Society5.0

(出典：ヤング吉原麻里子・木島里江「世界を変える STEAM 人材」朝日選書 (2019) より抜粋)

SSH 第 3 期において、第 2 期で培った成果と本校の特色 (下表) を取り入れ、「探究活動」を中心に据えた祥雲型 STEAM 教育 = 「祥雲 STREAM プログラム」を開発している。「イノベーションを起こし、人と自然が共生する未来を切り拓くグローバル人材の育成」を目的とし、21 世紀型スキルと言われる「Critical Thinking」「Communication」「Collaboration」「Creativity」及び、能動的に社会に関わる力「Agency」を伸ばすことを目標とした文理融合型の学習プログラムとする。

三田祥雲館高校 第 2 期の成果と特色	
①	全校生徒が 3 年間、探究活動に取組む体制が確立している。
②	近隣の大学や県立博物館との連携により、先端科学や環境学習などの支援を受けることが出来る。
③	海外の高校と連携し、オンライン等での交流が進んでいる。
④	科学部 Robotics 班が全国レベルで活躍し、ロボット工学の技術や設備が整っている。
⑤	構内に農園や里山の森があり、選択科目で「農業」科目を開設している。



「祥雲 STREAM プログラム」における分野融合のイメージ

2 「祥雲 STREAM プログラム」3 年間計画

全校生徒対象の探究活動や一般教科・科目、希望者対象の研修旅行等と関連付けながら、学校設定科目「プログレス探究 A, B, C」を展開する。これは、30 名を定員とし、各年次において希望者が選択して、放課後や休日等の正規の授業時間外に実施する科目 (1 単位) である。1 年次の「プログレス探究 A」では、S・T・R・E・A・M の各分野の知識、技能を学び、その内容を 2 年次の SS 探究 II で行う課題研究に活用する。同時に、その課題研究の内容を利用し、「プログレス探究 B」で海外の高校生や地域の小中学生と交流する。3 年次の「プログレス探究 C」では、起業家と連携し、社会との繋がりを考える活動等を行う。

	探究に関する科目		研修旅行	祥雲 STREAM プログラム	
	全員履修	理系生徒履修	希望者参加	希望者選択履修	
1 年次	SS 探究 I 探究の基礎		サイエンスツアー (東京・つくば)	プログレス探究 A 知識・技能の習得	
2 年次	SS 探究 II 課題研究	サイエンス探究基礎 Human&Science	海外研修 (オーストラリア・台湾)	プログレス探究 B 知識・技能の活用	
3 年次	SS 探究 III 課題研究まとめ			プログレス探究 C 社会との繋がり	

3 令和 4 年度開講 「プログレス探究 A」

1	S	人博で Eureka!	博物館研究員との交流や館内自由見学。自分の発見を写真を用いて発表「Show & Tell」。	5	E	環境 Workshop on the Beach	海岸でマイクロプラスチックの採集やビーチコーミングを行い、海の環境問題を考える。
2	T	地理情報システム研修	地理情報の有用性と QGIS の使い方を学び、地図を利用した課題解決に挑戦する。	6	M	数学 チャレンジ	数学・理科甲子園の本選課題等に挑戦し、思考力を鍛える。
3	E	プログラミング研修	Ardino を使ったプログラミングとブレッドボードを使った電子回路設計に挑戦する。	7	A	放課後農業実習	月に 1 回程度、放課後に農業実習を行い、夏野菜やサツマイモの栽培、収穫を体験する。
4	E	里山学習	里山の意義について学んだ後、常緑樹の伐採などの里山の管理を体験し、人と自然の共生について考える。	8	S	シンポジウム	生物多様性 基調講演と地域団体の研究発表等。 はやぶさ 2 小中高大生、地域住民が集まる。
9		発表会 (3 月)	S・T・E・A・M や SS 探究 I、一般科目で学んだ内容を融合させて考えた課題研究のアイデアを発表する。				

S:Science T:Technology E:Engineering E:Environment A:Agriculture M:Mathematics

(令和 4 年度 SSH 情報交換会レポート)

A-2 1年次生対象「プログレス探究 A」の開発

① 仮説

イノベーションを起こし、人と自然が共生する未来を切り拓くグローバル人材の育成を目的とし、自ら考え、主体的に行動し、責任をもって社会変革を実現していく姿勢・意欲(エージェンシー)、および、21世紀の社会に必要なスキルと言われる4C、すなわち「Creativity(創造力)」「Cooperation(協働力)」「Communication(対話力)」「Critical Thinking(批判的思考力)」の向上を図ることができる。文系、理系という枠にとらわれず、高い科学的な探究能力を備えた人材の育成強化に努める。従来の「STEAM」(Science, Technology, Engineering, Liberal Arts, Mathematics)に、Robotics や三田市の特性を生かした Environment, Agriculture の要素を加えて、「人と自然の共生」を考えながら、幅広く知識・経験・発想を身に付けるプログラムとする。

② 研究内容・方法 (年間計画)

ア 対象 1年次生 (文理希望を問わない)28名 4月に希望者を募集

イ 履修 1単位 放課後、休日、長期休業中などに開講

ウ 年間計画

	日程	テーマ・内容	場所・講師	STREAM
1	6月11日(土) 10:00~16:30	開講式 人博で Eureka! 講演 博物館の意義・人と自然の共生 館内見学 人博で Eureka! 振返り Show & Tell	人と自然の博物館 大平和弘先生 (人と自然の博物館・ 兵庫県立大学)	Science Art
	6月24日(金) 15:50~16:30	放課後農業実習 サツマイモの苗植え 等 以後、1カ月に1回程度	学校 農園(園芸倉庫前) 自由参加 前勝芳博先生	Agriculture Science Technology
2	7月11日(月) 13:30~17:30	地理情報システム(QGIS)入門 地理情報の有用性とQGISの使い方を学び、 地図を利用した課題解決に挑戦します。	学校 マルチメディア教室 三橋弘宗先生 (人と自然の博物館・ 兵庫県立大学)	Technology
	8月18日(木) ~19日(金)	サイエンスツアー in 東京	自由参加 (希望者 別途募集)	
3	8月23日(火) 9:00~16:00	プログラミング入門 Arduinoを使ったプログラミングとブレッド ボードを使った電子回路設計に挑戦します。	学校 マルチメディア教室 新田真司先生	Technology Engineering Robotics
4	9月24日(土) 13:30~16:00	祥雲 SSH シンポジウム「生物多様性」 三田市の小中学生や地域の方々といっしょ に、生物多様性について考えます。 (三田市こうみん未来塾と共催)	学校 大講義棟 橋本佳明先生 (兵庫県立大学) 他	Science Environment
	9月29日(木)	祥雲探究祭 Share our Experiences! 代表者がこれまでの活動を発表	学校 大講義棟 全員参加の学校行事	
5	10月10日(月) 9:00~16:00	里山学習 里山の保全活動(森の手入れ、植物調査な ど)を通して、人と自然の共生のあり方を考 えます。	人と自然の博物館 ぶいぶいの森 橋本佳延先生 (人と自然の博物館) 他	Environment Science
6	11月26日(土) 8:00~16:40	実習「環境 Workshop on the Beach」 マイクロプラスチックの採集を体験し、海の 環境問題を考えます。	神戸市須磨海岸 吉田裕之先生 (元須磨水族園園長)	Environment Science
7	12月17日(土) 午後	祥雲 SSH シンポジウム「はやぶさ2」 JAXAの講演のほか、科学部天文班や地域の 天文活動団体の発表を聴き、宇宙を身近に感 じます。(三田市こうみん未来塾と共催)	学校 大講義棟 岩田隆浩先生(JAXA) 他	Science Technology
8	1月6日(金) 13:30~15:30	数学チャレンジ 数学オリンピックや、数学・理科甲子園の本 選課題に挑戦し、思考力を鍛えます。	学校 土井先生 植田先生	Math
9	3月2日(木) 13:30~16:00	振返り発表会 閉講式 1年間学習した内容を融合したアイデアを發 表します	学校 会議室	STREAM

③ 実施の効果とその評価・検証

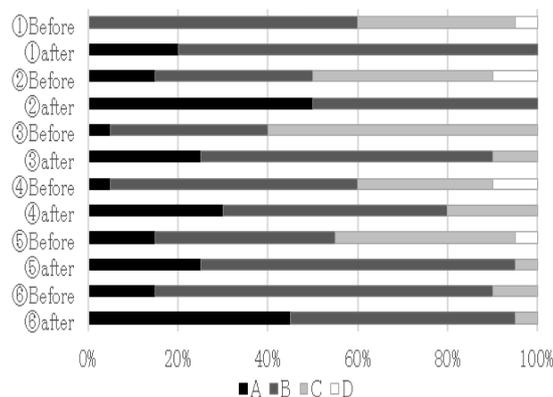
生徒がわかりやすいように目標とする力を6つにまとめたルーブリックを作成し、6月(開講式後)と1月(最終授業終了後)に自己評価を実施した。結果、全ての力において、1年間での向上が見られた(下記【調査結果より】)。「自分自身が成長したと思うこと」の質問(記述回答)では、対話力や協働力をあげる生徒が多かった。グループワークやプレゼンの機会を増やしたことによると考えられる。一方、下記に示した記述回答のように「もっと知りたい」という気持ちの芽生えが散見でき、主体的に社会に関わろうとするエージェンシーを向上させることができたと考える。

【調査結果より】

a) 自己評価の変化

項目	A	B	C	D
① 創造力	様々なことに興味をもって取り組み、得られた経験や知識をもとに、新しいアイデアを生み出し、それを形にしていこうとする意欲がある。	←	→	社会の問題にあまり関心が無く、身の回りのことに疑問を感じることも無い。
② 協働力	円滑に班活動が行われるよう、周囲を見ながら積極的に働きかけることができる。	←	→	班活動において、自ら働きかけることができず、言われるがままに行動することが多い。
③ 対話力	相手の意見を聞き、適切に質問をしたり、自分の意見を言ったりすることができる。	←	→	人の話に対して、質問したり、自分の意見を言ったりしないことが多い。
④ 論理的に考える力	事象について表面的でなく、その背景について深く考え、自分なりの関連付けを行うなどして考察できる。	←	→	物事の表面的な結果だけを見て判断することが多い。
⑤ 主体的に学ぶ力	自分が考えたことや疑問に思ったことを積極的に発言し、他者と関わることで深めることができる。	←	→	友人の動きを見たり、教師に指示されたりすることで行動することが多い。
⑥ 社会に関わる力	研修を通して得られた力や知識を生かし、地域社会や学問の発展にどう貢献していくかを考え、自分の進路実現にも役立てたい。	←	→	研修を楽しみ、何らかの知識が増えれば良いと思うが、「社会・学問」と「自分の進路」は別の話だと思っている。

		A	B	C	D
① 創造力	① Before	0%	60%	35%	5%
	① After	20%	80%	0%	0%
② 協働力	② Before	15%	35%	40%	10%
	② After	50%	50%	0%	0%
③ 対話力	③ Before	5%	35%	60%	0%
	③ After	25%	65%	10%	0%
④ 論理的に考える力	④ Before	5%	55%	30%	10%
	④ After	30%	50%	20%	0%
⑤ 主体的に学ぶ力	⑤ Before	15%	40%	40%	5%
	⑤ After	25%	70%	5%	0%
⑥ 社会に関わる力	⑥ Before	15%	75%	10%	0%
	⑥ After	45%	50%	5%	0%



b) 1年間の授業を終えて、自分自身が成長したと思うこと

- ・興味がある分野や、知らなかったり興味が無かったりした分野のことも知っていくうちに、どこかで絶対自分の知識に繋がっているのを知り、もっと知りたいと思う気持ちさがさらに強く芽生えたことです。
- ・まず、先生や講師の方の講演会や研究に関心を持つことが出来たのはかなりの成長でした。今までは全く関心が無かったのですが、プログレス探究の色々な先生の話聞いて、とても面白いと思ったし何より自分の知識が増える気がしてとても嬉しくなりました。そして、自分の周りの自然の気づかない部分にも触れられたことによる成長も大きかったです。例を挙げるなら、生物多様性の講演で、外来種の虫のせいで日本の木々が危ないという話はとても身近でおこりつつ気づきにくい部分だったので、この事実を知った時はとても驚きました。このような身の回りの自然の現状も知りたいと思えるようにもなりました。

B 海外連携の強化

B-1 台湾オンライン交流

① 仮説

台湾の高校生とのオンライン会議システムを利用した交流によって、科学分野について意見を交わすことでグローバル社会における科学者としての視点、意識、姿勢を涵養する。同時に、多様な人々と協働することで、異なる文化的背景を持つ人々と協働するための豊かな国際感覚と態度・技能、特に、多様性を理解する力、語学力、行動力を向上をさせることができる。具体的には、自らの課題研究に関する内容について異文化を持つ相手にもよく伝わるプレゼンテーションの作成、工夫、改善をおこなうこと、質疑応答などの即興的な英語でのやりとりを充実させることを意図した指導計画を実施する。

② 研究内容・方法

ア 年間計画

台湾オンライン交流は令和元年度に新型コロナウイルス流行のための現地研修中止を受けて、翌令和2年度より代替行事として開始された。今年度で3回目の実施となる。

年度	実施期間・研修場所	参加者数
令和2年度	新型コロナウイルス流行のため海外研修中止 ・オンラインによる課題研究交流 令和2年4月6日(火)台湾師範大学科学教育センター 令和2年4月16日(金)台北市立陽明高級中学	オンライン交流 生徒18名 教員2名
令和3年度	新型コロナウイルス流行のため海外研修中止 ・オンラインによる課題研究交流 令和4年3月29日(火) 台北市立陽明高級中学 他	オンライン交流 生徒27名 教員2名
令和4年度 (今年度)	新型コロナウイルス流行のため海外研修中止 ・オンラインによる課題研究交流 令和4年12月14日, 23日「課題研究の中間発表交流」 台北市立陽明高級中学 台南光華高校 令和5年3月20日, 21日「課題研究交流」 台北市立陽明高級中学 台湾師範大学附属高級中学	オンライン交流 生徒45名 教員7名

【令和4年度年間計画】

11月 参加者募集・決定

11月～ 実践的英語能力の習得, 課題研究の深化

12月 中間発表のプレゼンテーションスライドを英語にし, 発表練習

12月 第一回交流 課題研究中間発表, 質疑, 議論, 自己紹介

12月～2月 課題研究を進めながらポスター作成(日本語・英語)

2月～3月 課題研究の英語による発表練習, 実戦的英会話集中練習

3月 第二回交流 課題研究発表, 質疑, 議論 講話

【助言】大妻女子大学比較文化学部比較文化学科 教授 赤松 美和子 氏

一橋大学大学院社会学研究科・社会学部総合社会科学専攻 教授 洪 郁如 氏

【講話】「日本と台湾の高校生が交流する意義と可能性について(案)」

イ 実施形態

【方法】 オンラインコミュニケーションツール(Webex)を利用

【交流先】 台北市立陽明高級中学, 台南光華高校, 台湾師範大学附属高級中学

【参加者】 本校2年次生理系進路希望者 21名 文系進路希望者 24名

【発表タイトル一覧】

	Class	Topics
1	Chemistry	Soil improvement with chalk
2	Chemistry	Research of Vitamin C in Water left over from washing rice
3	Biology	Development of polylactic acid by lactic acid fermentation
4	Biology	Development of vegetable crayons for upcycling
5	Physics	Image recognition using deep learning to reduce bicycle accidents
6	Mathematics	How to win the English quiz
7	Social Issues	Promotion of local vegetables
8	Social Issues	How to motivate studying math
9	Social Issues	Comparison of Japan and the World in Mythology
10	Global Issues	Effective Japanese language class
11	Global Issues	Development of an original Japanese onomatopoeia dictionary
12	Global Issues	Project to Send Picture Books to Children Overseas

③ 実施の効果とその評価・検証

【オンライン交流実施後のアンケート結果】

	研究意欲	問題解決力	思考力	国際性	多様な視点	英語力	学習意欲
肯定的回答 (令和2年度)	100%	93%	79%	100%	100%	100%	100%
肯定的回答 (令和4年度 第1回実施後)	100%	89%	(調査せず)	100%	100%	100%	100%

アンケートに書かれた生徒の感想やコメントを分析しカテゴリー化すると以下ようになる。

「多様性を理解する力」の向上に資するもの	<ul style="list-style-type: none"> ○お互いを理解し受け入れる喜び ○相手への感謝 ○積極的な自己表現が歓迎されることへの驚きと喜び ○科学課題研究の相違点への気づき ○文化的相違への気づき
「語学力」の向上に資するもの	<ul style="list-style-type: none"> ○英語技能の向上の実感 ○語彙の増加 ○プレゼンテーションのデリバリー(提示の仕方, 発表の仕方)の改善の気づき ○英語学習への動機づけの高まり
「行動力」の向上に資するもの	<ul style="list-style-type: none"> ○リサーチを充実させるなど計画性の必要性への気づき ○緊張感・抵抗感の軽減 ○自信, 積極性の増加 ○失敗を生かそうとする意欲

【評価と検証】

新型コロナウイルス感染症やそれに伴う社会状況によるSSH台湾海外研修中止の代替として、令和2年度からはオンラインによる課題研究交流を実施している。今年度から交流の機会を拡充し、課題中間発表と課題発表の2回おこなうことにした。オンライン交流の操作や雰囲気慣れ、英語プレゼンテーション発表の経験を積むこと、質疑応答の時間を多く取り即興的なやりとりを多く経験させることを目的としている。交流校も新たに1校加え、人文系の生徒にも機会を提供できる体制を確保した。生徒アンケートからも、同世代の相手との英語による双方向の即時的なオンラインコミュニケーションが、英語でのインタラクションや英語プレゼンテーションへの心理的障壁を取り除くことに効果的だとわかる。英語プレゼンテーションスキルの向上や英語学習への動機づけが強化されることも明確になった。また、課題研究についても多くの気づきや動機づけを得たようである。

今後の展望としては、今回得られた結果と課題をさらに検証し、次年度以降、生徒が主体的に進める国際協同作業の開発と導入につなげていく予定である。オンライン交流は生徒に経済的負担をかけることなく、また短時間で実施できる、などの利点から、より多くの生徒に機会を提供し、実施研修再開後も日常的な交流として取り組みを続けていきたい。

B-2 Thailand-Japan Student ICT Fair 2022 (TJ-SIF 2022)への参加

① 仮説

海外での科学発表会に参加することで、科学技術分野の国際的な研究交流を促進し、研究を深めるとともに英語での発表能力を高め、将来、リーダーとして世界で活躍する科学技術人材としての能力を育成することができる。グローバルな視点から異なる文化的背景を持つ人々と協働するための豊かな国際感覚と態度・技能、特に、多様性を理解する力、語学力、行動力を向上させることができる。

② 研究内容・方法

A 実施形態

Thailand-Japan Student ICT Fair (TJ-SIF 2022) は、タイ王国プリンセスチュラボーン・サイエンスハイスクールの国際交流を目的として、タイ教育省基礎教育委員会が日本のスーパーサイエンスハイスクールや高等専門学校を招聘して実施している科学課題研究交流である。今年度は Thailand-Japan Student ICT Fair 2022 (TJ-SIF 2022)として、12月21日から23日まで、Princess Chulabhorn Science High School Chiang Rai, Thailand でオンライン・オンサイト両方のハイブリッド形式で開催された。本校はオンラインによる参加を選択し、科学部ロボティクス班の2年生3人が「Related Topics」のカテゴリーにおいて「Production of a Curved Mirror for an Omnidirectional Camera」というテーマでカメラ1台による全周囲を見るための曲面鏡の製作についての研究発表をおこなった。

イ 具体的な内容

TJ-SIF 2022 への参加に向けて、6月に登録、8月に研究要旨(Abstract)提出(図1)、10月に論文(Full Paper)提出、11月にプレゼンテーションスライドとポスター・発表動画を提出し、準備を進めた。

当日の口頭発表は現地での発表とオンラインでの発表がプログラム順に行われ、YoutubeLive を使って配信された(図2)。ポスターセッションは、オンライン参加者向けに「Gather Town Platform」というバーチャル空間が用意された(図2)、自分のアバターを移動させ、発表ブースに移動して、ポスター及びプレゼンテーション動画を見ることができた(図3)。バーチャル空間上で他の参加者とチャットを介してディスカッションもおこなった。



図1 Abstract



図2 口頭発表のようす



図3 バーチャル空間 Gather Town のようす

③ 実施の効果とその評価・検証

TJ-SIF 2022 では、参加生徒が準備段階から当日に至るまで、国際レベルでの科学課題研究発表会を目標に活動し、大きな経験と自信を得た。特に、今後、世界を視野に入れた研究活動を展開していくことへの意欲が大きく向上し、仮説に対して肯定的な成果を得られた。

次年度以降は、研究力を高めることと同時に、科学技術分野における英語運用能力の向上を図り、特に、質疑応答で適切な対応をできることを目指していきたい。今年度はオンラインでの参加であったが、現地での参加を視野に入れて準備をし、豊かな国際感覚などが涵養できるよう、さらに取り組みを進める。

C 生徒のエージェンシーを高めるためのSR(Student Researcher)制の活性化

C-1 ICT 機器の活用による SR 制の活性化

① 仮説

従来、探究活動は学内に拠点を置くことが主であったが、オンラインツールを利用した研究ネットワークを構築することで、学外での探究活動を支援することが可能となる。この研究ネットワークを構築し定着させれば、持続的な探究活動が可能であると考えた。

② 研究内容

創立 21 年を迎える本校は、開校当初から「先進 ICT 機器を利用した教育」に取り組んでおり県下普通科においてトップクラスの情報端末機器を利用する教育を展開している。【SSH 事業】【令和2年度学びのイノベーション事業(兵庫県)】により、情報機器・ネットワーク環境の拡充が行われ、本年度より【BYOD 導入による 1 人1台端末環境の実現(兵庫県)】が施行された。

個人タブレットをすべての教育活動において利用できる環境が整備されたことにより、学内拠点のみの活動が学外においてもシームレスに利用できると考える。

ア)タブレット, 教育用クラウド(GoogleClassroom)の積極的利用

教育用クラウドとは、管理者(教員)がネットワークルームを開設し、その中で「連絡」「資料配布」「アンケート」回答を行う。また、「チャット」「ビデオ会議」「課題提出」等も行えるため、コロナ禍だけでなく平常時においても教育活動において有効なシステムである。

【教科での対応】

各教科、科目でルームを構成。「連絡事項」「資料提示」が行えるため、事前学習や事後「アンケート」回答に有効である。

教科「探究」では、各研究グループが研究に必要なアンケートを生徒・職員に向けて調査することが容易に行え統計資料を作成することに役立てている。Web 検索やポスター・レポート作成に積極的に利用し、学外からでも「課題提出」を行うことができる。「チャット」「ビデオ会議」等も行えるため、長期休業中においてもグループ協議に活用されている。

教科「情報」では令和 7 年度大学入学共通テストに導入が予定されている。情報科では、「GoogleForms」を利用して授業ごとの理解度の確認。プログラミング言語はブラウザ上で実行可能な「GoogleColaboratory」で「Python」を演習することにより、個人タブレットでの実習が可能となった。画像解析やディープラーニング、AI 等の分野で利用される「Python」を学ぶことにより、今後の探究活動に活かすことができる。授業での指示が GoogleClassroom 上で行われるため、即時にオンライン授業への移行できる授業形態を構築している。

【部活動, フォーラムでの対応】

スマートホンは校内での利用を禁止しているが、多くの生徒が所持しているため、学外においては有用な通信手段となっている。兵庫県では SNS でのグループ上に生徒と教員が同時に登録されること禁止しているため部活動・フォーラム単位でルームを開設して電話やメールを使わず「連絡」等を行っている。また、発表会要項やスケジュール、オンラインシステムへのリンクアップ URL 提示等に利用している。また、発表動画へのリンク、発表会に出展するコンテンツの作成に利用している。

イ)一般化されたオンラインシステムへの対応

コロナ禍においてクローズアップされたオンラインシステムであるが、アフターコロナにおいても有効であり一般化されるようになった。本校では令和2年から「校内動画配信システム」「Webex 等によるオンライン会議」の利用を開始、生徒が参加するコンテストや外部研修等にもオンラインシステムが利用され、今年度は前年度以上の利用となった。今後はオンサイト、オンライン併用のイベントが主流になると予測され、生徒がどちらでも対応ができるように育成する必要がある。

- ・オンライン全校集会(毎月) 大講義棟(320名定員)に1学年を収容、他学年は Webex を利用し、オンライン全校集会をHR 教室で実施
- ・オンライン講演会 講演者と大講義棟(320名定員)、をリモート接続した講演会
祥雲 SSH シンポジウム 10/24「生物多様性と気候変動」国立環境研究所 西廣 淳氏
- ・各種コンテスト、オンラインイベント

OnlineInternationalExchange 「WithTheWorld」 Season1 3日間	9名
姫路西高校 Virtual Science Fair 11/11	6グループ 17名
尼崎小田高校 高校生サミット 11/20	1グループ 3名
関西学院大学 「SCI-TECH RESEARCH FORUM 2022」 11/19	8グループ 28名
甲南大学 「Research Festa 2022」 12/18	12グループ 48名
台湾課題研究交流(理系) 12/14	6グループ 16名
Thailand-Japan Student ICT Fair 2022 12/21~23	1グループ 3名
台湾課題研究交流(文系) 12/23	6グループ 24名
OnlineInternationalExchange 「WithTheWorld」 Season2 2日間	2名 (中止)

③ 実施の効果とその評価・検証

ア)タブレット、教育用クラウド(GoogleClassroom)の積極的利用

教育用クラウドの有用性が浸透し、校内には 100 を超えるルームが開設されるようになった。教員からの連絡、配布物が生徒と共有され校内外を問わず教育活動が展開されるようになった。教育コンテンツの管理の一元化、配布用印刷物の軽減、アンケート集約業務の削減等、教員業務の軽減に貢献したと考えられる。電話メール等、従来の連絡手段に代わるセキュアなサービスとして校外でも利用できることが確認できた。

一方、いつでもどこからでも発信できるツールであることにより、探究活動に没頭する余り、生徒が生活リズムを崩さないような発信時間の制限や課題量が適正であるかを監視し、タイムマネジメントを心がけることが重要であると考えられる。

イ)一般化されたオンラインシステムへの対応

本年度は2年次を中心として学年の半数を超える生徒が発表会等イベントにオンラインシステムを利用して参加した。オンラインシステムは、海外等オンサイトで参加できない人と人をつなぐシステムでもある。画面共有等を利用した研究発表スキルや国際交流イベントでの利用は、探究活動だけでなく生徒のコミュニケーションスキルアップに有用であることが確認された。

【課題】

場所の制約を受けずに探究活動が継続できる研究ネットワークを定着することが、SR 制を充実させるために必要だと考える。

C-2 科学部の活躍

① 仮説

平成 30 年度 (SSH2期2年次) より、理科部と天文部を科学部として統合した。科学部をスチューデント・リサーチャー (SR) 制の中核とし、生物班・天文班・Robotics 班等、複数のワーキンググループを設置することにより、各研究内容の深化・発表会への参加を推進する。また、地域連携事業である科学教室の企画・運営、科学イベントに参加を通して活動成果の普及を地域への還元を行う。

② 活動内容と成果

<p>生物班 プラナリア類の分布調査を中心に研究を進めている。調査を進める中で、在来種と外来種の競争関係や、在来種に変異が見られることなどを明らかにしてきた。また、地域の環境保全団体と連携し、校内の野生動物の動向を調べるなど、活動の幅を広げている。</p>
<p>第 47 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 ポスター発表「プラナリアの増殖～在来種と外来種の違い～」 祥雲SSHシンポジウム「生物多様性とアリ」主催</p>
<p>天文班 地域のアマチュア天文クラブ「さんだ天文クラブ」の協力の下、太陽の黒点活動の観察や天体観測などを中心に活動している。また年 2 回、三田市こうみん未来塾で太陽観測を実施、宇宙開発や天文現象、人間生活と天文学の関係などについて、地域の小・中学生と学び、天文活動の普及や地域の科学教育の推進に協力している。</p>
<p>第 46 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 ポスター発表「視差による月までの距離の測定法の検証」 第 12 回高校生天文活動発表会～天文高校生集まれ～ 第 47 回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 口頭発表・ポスター発表「恒星食を利用した小惑星 Hansa の観測」 優秀賞 三田市こうみん未来塾 星空教室主催 祥雲SSHシンポジウム「はやぶさ2と三田の星空」主催</p>
<p>Robotics 班 平成 24 年より自作自律制御型ロボットの競技である「ロボカップジュニアサッカーチャレンジ」に参加している。年々更新される国際大会競技規定に合わせ研究・開発を行っている。本年度は、機体・ボール・フィールドのすべてが変更されたため、3DCAD で設計、CNC フライス・3D プリンタを使い製作を行った。自律制御ロボットの製作・プログラミングを通してエンジニアとしての資質を養うことができた。</p>
<p>ロボカップジュニアジャパン 2022 けいはんな WorldLeagueOPEN 第2位 Thailand-Japan Student ICT Fair 2022 オンライン発表「Production of a Curved Mirror for an Omnidirectional Camera」 三田市こうみん未来塾「ロボットプログラミング教室」主催 ロボカップジュニア 2023 阪神ブロック大会 WorldLeagueOPEN 第1位 ロボカップジュニアジャパン 2023 名古屋 出場権獲得</p>



生物班 プラナリア調査



天文班 太陽観測



Robotics 班 ロボカップ大会

D 探究活動の評価方法の深化

D-1 教員研修会の開催「探究活動の評価のあり方」

① 仮説

探究活動の適正な評価方法を検討する。また、他校教員を交えた研修会とすることで、本校のSSHでの取組みを還元し、地域全体で探究活動の活性化を図る。

② 研究内容・方法

[実施日] 9月29日(木)15:15~16:45 学校行事「祥雲探究祭」終了後に開催

[参加者] 本校教員28名 他高校教員16名(13校) 中学校教員2名(1校)

[内容] ①本校の探究活動の概要 ②講演 奥村好美氏(京都大学大学院教育学研究科准教授)

[講演内容抜粋]

- ・探究祭はすばらしかった。どの年次にとっても有意義な機会であり、教員全員で支えていることがよくわかった。
- ・ポートフォリオについて
三田祥雲館のエウレカノートはまさにポートフォリオになっている。
ポートフォリオをもとに生徒の言葉を引き出す。
生徒のイメージを共有する→到達点を確認する→次の見通しをもつ
- ・ルーブリックについて
どんな生徒に育ててほしいかという気持ちを教員がもち、評価する。
正確性ばかりに目を向けるのではなく、長期的なスパンで探究の質の深まりを問う。

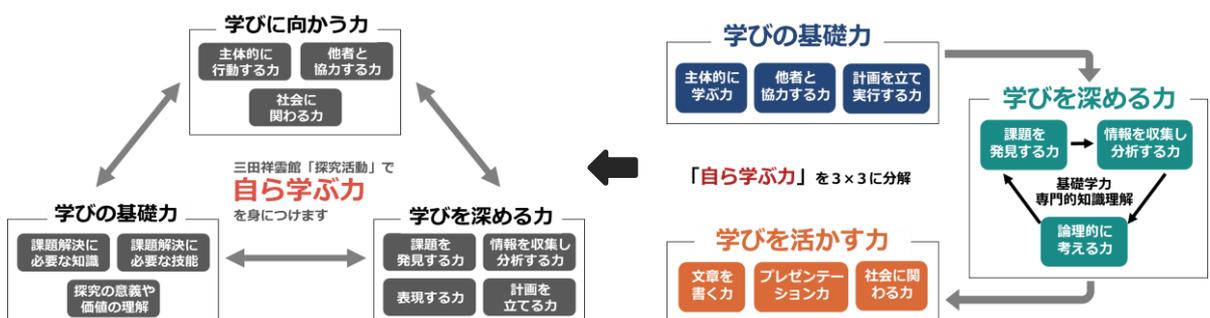
③ 実施の効果とその評価・検証

[他校教員アンケート結果]

- ・探究活動は単発でやるのではなく、継続的にやる方が効果があることを感じたとともに、学校全体で取り組むことの大変さを感じました。3年間の探究活動の見直しを全教員でしていきたいと思いました。
- ・学校全体で探究祭ということで行われており、活気がある中でどの発表もしっかりと研究されている様子がとてもよかったです。1日通して行われているのが継続されていくことが各学年に浸透していくことになり、とても良いと思います。参考になりました。
- ・開校以来培ってこられた探究活動が学校の大きな柱となっている。中学校の「主体的、対話的な深い学び」とも共通するものであると感じました。探究を中学校で言う主体的で深い学びに置き換えました。
- ・やるだけの探究にならないように、評価の在り方について常に考えられるようにしなければならぬと思いました。ルーブリックに固執せず生徒の活動を評価したいと思いました。
- ・研究テーマ、分野が多岐になる探究の評価を1つのルーブリックにはなりえないと考えています。そうすると評価の妥当性が担保できず、開示できないということにつながってしまうと感じました。

D-2 三田祥雲館高校 SS 探究プログラム ルーブリック

令和4年度入学生より、観点別評価の実施が導入された。これに伴い、これまでかかっていた探究活動の目標(右図)を「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力、人間性」の3観点に整理し、表記を変更した(左図)。目標とする「自ら学ぶ力を身につける」を10の要素に分け、それぞれのルーブリック(次ページ)を作成した。ルーブリック作成に当たっては、9月に開催した研修会での学びを参考にした。



三田祥雲館「探究活動」で身につける「自ら学ぶ力」

学びの基礎力		学びを深める力				学びに向かう力			
①②課題解決に必要な知識・技能		③探究の意義や価値の理解	④課題を発見する力	⑤計画を立てる力	⑥情報を分析する力	⑦表現する力	⑧主体的に行動する力	⑨他者と協力する力	⑩社会に関わる力
学校生活	学校外								
A.	授業の中で「問い」を見出し、課題を自主学習、質問を通じて疑問を解決している。	現在学んでいることが、今後どのような活用できるか、長期的な目標を持って学習に取り組んでいる。	探究活動を通して、柔軟で多様な視点から未来を見据え、社会的学習の課題を見出すことができる。	段階的で精密な計画のつくり、それをよりよく修正しながら継続的に活動できる。	調査・実験により独自に得た情報と、既存の情報を整理し、その関係性を分析することができる。	場面に応じた発表手法を用いて、説得力のある発表ができる。	学内にとどまらず、学会や学習発表会などに参加し、自身の探究活動に生かすことができる。	他者と協力するだけでなく、積極的に学外の他者と協力し、自身の探究活動を深めることができる。	自分の探究活動を通して地域社会や学内の発展に貢献できる。
B.	課題や自主学習、質問を適切に行い、授業の理解に努めている。	これまで学んできた様々な知識や技能を課題解決に結び付け、学習に取り組んでいる。	探究活動によって得いた結論から、新たな問いを設定できる。	現実的で具体的な計画を立て、それを修正しながら活動できる。	自分の研究テーマに即して、調査や実験により独自の情報を収集することができる。	話し方を工夫し、聴衆とコミュニケーションをとる、双方のやりとりがある発表ができる。	課題を自ら設定し、それを解決するための行動ができる。	教員や外部関係者とコミュニケーションを通じて探究活動を深めることができる。	探究活動を通して身に付けた力を、自身のキャリア形成に還元できる。
C.	授業活動や課題など、指示されたことは着実に実行している。	興味関心のあることについて、ニュースや新聞、文獻などから情報を得ている。	自分の研究テーマに即して問いを設定し、その仮説、手法を考えることができる。	実行可能な計画を立て、活動できる。	与えられたテーマに即して文献や先行研究から情報を収集できる。	自分の考えを明確にして、相手を意識した姿勢で伝えることができる。	与えられた課題を解決するために、情報を自ら収集することができる。	クラスメイトとのグループワークの中で対話、議論し探究を深めることができる。	社会や自然の問題を自分事と捉え、自身の探究活動を社会や自然との関わりの中で位置づけることができる。
D.	授業や課題など、指示されたことを実行しようとする力がある。	興味関心のあることについて、折衝、ニュースを見たり、本を読んだりする。	与えられた課題に対し、その背景を想い、課題を考えることができる。	多少難関な点はあるが、計画を立てて行動する。	与えられたテーマに即してインターネットや新聞など身近なものを利用して簡単な情報収集ができる。	自分の考えを伝えることができる。	与えられた課題を解決するためのアプローチをもとに情報を収集することができる。	クラスメイトとのグループワークの中で、対話しながら作業ができる。	社会や自然の問題に関心をもち、様々な情報を集めることができる。
E.	授業中の指示を聞き、行動することや課題の提出状況など学習に取り組みむ上で不十分な点がある。	自分自身の興味関心について考えることも少なく、時事問題への関心が薄い。	学びの意義や価値が見いだせず、授業活動や提出物を漫然とこなしている。	現実的な計画が立てられない。	与えられたテーマに即した情報を取ることができない。	自分の考えを口頭で伝えることが十分にできない。	与えられた課題に対し、受動的であり、指示されて行動することが多い。	クラスメイトとのグループワークにおいて、積極的に対話することができない。	社会や自然に対しての関心が薄く、新聞やニュースをあまり見ない。

【令和4年度入学生授業計画】

	1年次 SS探究Ⅰ 基礎を固める		2年次 SS探究Ⅱ 学びを深める		3年次 SS探究Ⅲ 学びを活かす		
4月	グループ 討議	ガイダンス ブレインストーミング・KJ法	課題研究 開始	分野別基礎講座	課題研究 まとめ	研究振り返り (追加研究)	
5月	「なぜ」を 深めるプロ ジェクト	「問い」の細分化 リサーチクエスチョン とは		リサーチクエスチョン 研究計画 (理系：大学ラボ見 学)		論文執筆	
6月	データサ イエンス 入門	データの見方 グラフの作り方 客観的なデータに基づ いた主張とは	本研究	予備実験	研究成果 の発信	論文提出	
7月	探究アワー：ここまでの振り返り		探究アワー：夏休み中の活動準備	統計学習	探究アワー：効果的なプレゼン	口頭試問	
校外研修など							
8月				データ収集		発表準備	
9月		社会課題を知る		データ収集・分析		最終ポスター完成	
祥雲探究祭 1年次：(夏季活動発表) 2年次：中間発表 3年次：研究成果発表							
10月	SDGs プロジェクト	情報収集・分析 アクションプラン		研究計画修正・改善 ポスター作成の方法			
11月	プレ探究発表会			データ収集・分析	外部 発表 会 に 挑 戦		
12月	SS探究Ⅱ 課題研究 準備	課題研究とは 研究倫理 研究論文の読み方 【文理別】 講座決定 研究班決定 仮研究テーマ	まとめに むけて	考察・結論の導出			
1月				ポスター作成 講座内発表		外部 発表 会 に 挑 戦	【Next Stage】 課題研究で得た力を発展 させ、社会貢献・進路実 現につなげる探究的学習 (興味関心により講座を 選択)
2月				ポスター提出 論文の書き方			
3月	合同探究DAY：2年次→1年次へポスターを使って研究紹介	課題：先行研究論文	台湾科学研修(理系)				
全員参加行事			希望者参加				

【第3回祥雲探究祭】 令和4年9月29日(木)8:45～ 15:00

1部	3年次課題研究口頭発表(65本)	全校生徒 639名 保護者 43名 他高校教員 14名 中学校教員1名 三田市 3名 大学関係者(指導助言)15名
2部①	1年次生「Share our experiences!!」 1年次生の体験発表 3年次生の体験発表 クラス代表によるビブリオバトル	
2部②	2年次中間報告 3年次生がアドバイス 関西学院大学より指導助言	
3部	3年次生の課題研究ポスター発表	

③ 実施の効果とその評価・検証

【探究祭までの取組みを振り返った自己評価】

		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
		主体性	協働力	計画性	情報・分析力	論理性	課題発見	文章力	プレゼンテーション力	社会に関わる力
1年次	よくできた	24%	18%	16%	24%	15%	20%	13%	10%	26%
	できた	65%	60%	64%	55%	61%	67%	62%	46%	60%
	あまりできなかった	10%	21%	19%	20%	24%	12%	24%	43%	14%
2年次	よくできた	40%	46%	25%	23%	15%	36%	28%	21%	26%
	できた	55%	48%	60%	70%	72%	56%	61%	62%	58%
	あまりできなかった	5%	6%	16%	7%	13%	7%	12%	17%	16%
3年次	よくできた	65%	75%	40%	46%	38%	54%	45%	55%	48%
	できた	34%	24%	51%	52%	61%	42%	55%	43%	47%
	あまりできなかった	1%	1%	9%	3%	2%	4%	1%	2%	5%

E-2 祥雲探究基礎としての「SS探究Ⅰ」(1年次生 総合的な探究の時間)

① 仮説

課題研究を進めるために必要な知識や技能を学ぶ活動を通して、自身や社会の課題に目を向け、「自ら学ぶ力」を身に付けるとともに、科学的な知識と事実に基づいて行動することができる科学リテラシーを育成する。一般教科と連携することで、効果的に学習を深化させることができる。

② 研究内容・方法

ア 年間計画

単元名	時数	ねらい・学習活動
1期【「なぜ」を深めるプロジェクト】 討議の方法を学び、「問い」を深める練習をしよう	オリ合宿	ブレインストーミングとKJ法を用いて、「主体的な高校生活」について考え、班で意見をまとめて発表する。
	5	漠然とした大雑把なままの「疑問」を「考える」という回路に結び付ける方法を学ぶ。自身が今疑問に思っていることや探究で取り組みたいと思っていることを細分化し、研究のテーマとなる「問い」を立てる練習をする。
2期【データサイエンス入門】 客観的なデータに基づいた主張をつくらう	5	公的データの取り出し方とグラフ作成等の統計の基本を学び、客観的なデータに基づいた主張の立て方を学ぶ。データの見方、グラフの作り方の練習のため、「政府統計の窓口 e-Stat」を利用する。
3期【SDGsプロジェクト】 社会課題に対するアクションプランを立てよう	8	SDGsプロジェクト社会課題に目を向け、選んだ課題について問題点と目標を定め、アクションプランを作成する。その際、自身の主張に対する対立意見を想定し、結論を述べる。
プレ探究発表会	2	SDGsプロジェクトの活動内容をクラス代表班が発表する。
4期【課題研究準備】 課題研究のテーマを考えよう	11	課題研究のガイダンスを行い、研究班と研究テーマを仮決定する。

イ 一般教科との連携

より効果的に「探究」と「一般教科」の連携を図るため、年度当初に調査・依頼を行った。

	探究活動のための知識		探究活動のための技能		科学リテラシー
	内容	時期	内容	時期	
現代の国語			小論文の書き方		必要な時
歴史総合			統計・グラフ 討論(ディベート)	年間	年間
物理基礎	測定値と有効数字	前期			年間
生物基礎	生態系の保全(地球温暖化の原因等)	4月			年間
芸術	黒人差別問題	前期(予定)			
英語コミュニケーションⅠ	Lesson3 気候変動 Lesson5 食糧問題 Lesson7 労働問題	6月 9月 11月	発表の機会あり	7月 12月 2月	
論理・表現Ⅰ			適宜, 表現活動あり		
家庭基礎	持続可能な社会をめざして(消費生活と環境問題)	2月(予定)			
情報Ⅰ	・データ集計の手法 ・統計資料の見方	4～5月	・Excel基本操作・Googleフォームを用いたアンケート収集と集計の手法	4～5月	年間
	・情報デザイン(情報の構造化・表現の工夫)	6月	Wordを用いたポスター制作	6月	年間

ウ 実施形態および具体的な内容

1期【「なぜ」を深めるプロジェクト】

前半は、オリエンテーション合宿と連携して「主体的に高校生活を送るには」というテーマで討議を行い、生徒

自身が主体性を高めることをねらいとする。始めに全体ガイダンスとして探究の全体像について説明を行った。その後、5人1班を作り、ブレーンストーミングとKJ法およびポスター作成の指導を行い、各班にて実際に活動を展開した。その活動の結果をポスターにして、オリエンテーション合宿内でプレゼンテーションの練習を行い、クラス内すべての班がプレゼンテーションを行った。またクラスの代表班を決め、合宿最終日に全体の前でプレゼンテーションを行った。



ブレーンストーミングとKJ法



ポスター作成



ポスター発表

後半は、「なぜを深めるプロジェクト」を行った。全体ガイダンスにおいて、問いの種類について説明を行った。その後、自分自身の興味関心をもとに数種類の問いを立て、問いの答えを調べて、そこでまた新たな問いを考え、そのサイクルを繰り返し、「クエスチョンマッピング」を作成した。グループを作り、討議さらに新たな気づきを得て、問いを深めていった。グループをシャッフルしながら、何度も討議を繰り返し、最後は代表者がクラス内で発表を行った。



なぜプロの説明



クエスチョンマップをつくらう



グループ内での討議

2期【データサイエンス入門】

詐欺グラフには騙されないように、また騙さないように正しいデータ収集をし、正しく分析できる力を身に付けさせることを目標に取り組んだ。精度の高い信頼できる情報を手に入れることが重要であると気付かせ、e-Statのサイトから公的データの活用を練習した。個人で課題(疑問)を定め、その課題を解決するための統計データを探し、適切なグラフを作成した。そのグラフから読み取れることや新たな疑問などを考察し、レポートにまとめ、班内発表、クラス発表を行った。班内発表では、自分のタブレットにグラフを写し、それをもとに発表を行った。



公的データの活用の練習



タブレットでグラフの作成



タブレットを用いての発表

3期【SDGs プロジェクト】

SDGsの17の目標から6つの目標を示し、興味がある分野に分かれ、班を形成した。ネットの情報だけに頼らず、専門家の動画や本などからも知識を獲得した。そこから「なぜ」と疑問にもつことを調べさせ、それを班内で共有し新たな疑問を考え出して、さらに調査を行った。班で協力しながら、スライドを作成し、分野内で発表を行った。各分野の代表班がプレ探究発表会にて、大講義棟で発表を行った。各班の発表の後に質疑応答を行い、より研究内容を深めた。



班でスライド作成



班内で討議



ブレ探究発表会 代表班の発表

4期【課題研究準備】

2年次のSS探究Ⅱにおける課題研究に向けての準備を行った。論文の読み方を学習し、先行研究論文を調べさせ、自分のやりたい分野やテーマを考えさせた。そこから文理に分かれ、それぞれの分野において、主な研究内容を説明し、先輩たちの取り組んだ研究を例にガイダンスを行った。興味・関心や研究したい内容に応じて研究班を作成し、より具体的なテーマを検討していった。



各分野の説明



研究班の作成



研究班におけるテーマの検討

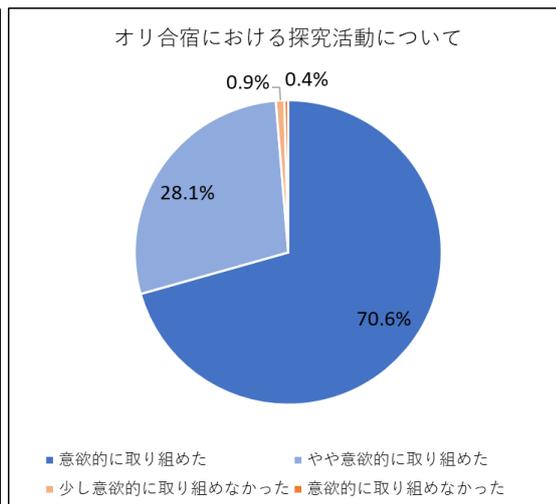
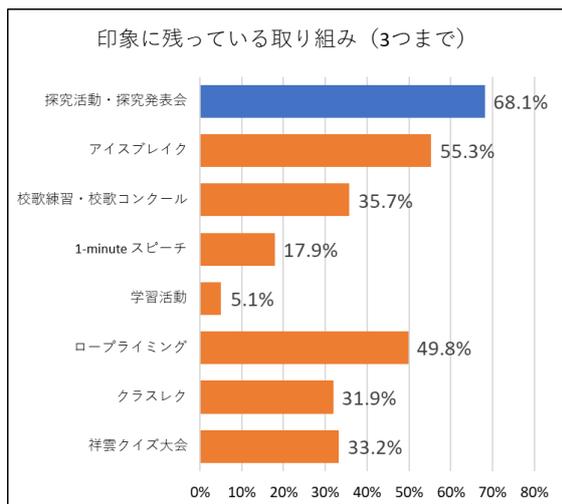
その他【講演会】7月13日

「社会課題へのアプローチ」大平和弘氏(兵庫県立大学自然環境科学研究所講師)

「自分たちからできること」「いろんな立場の人の意見を考える」「今の常識に捉われない」など、探究活動を進めていく中で重要な内容であった。

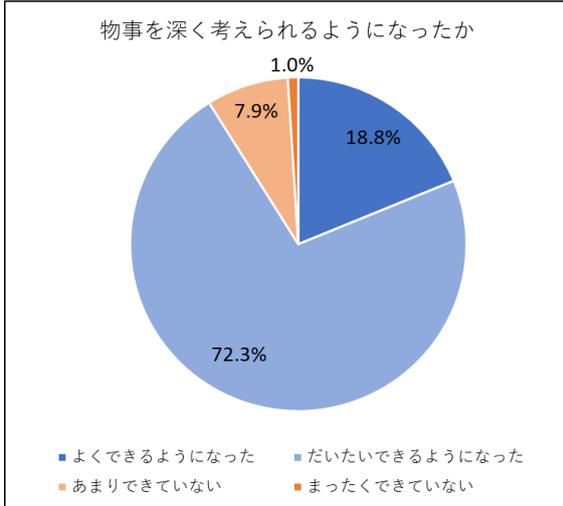
③ 実施の効果とその評価・検証

＜オリエンテーション合宿における探究活動＞

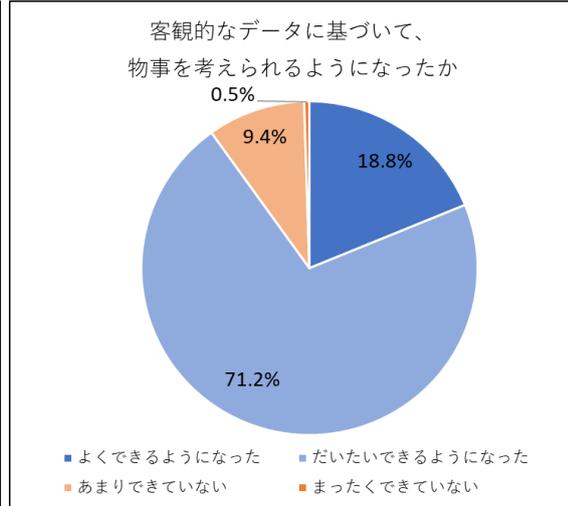


オリエンテーション合宿内で行われた探究活動を非常に意欲的に取り組む生徒が多かった。合宿では様々な取り組みを行ったが、その中でも最も印象に残った内容となった。「意見を出し合い、それをポスターにまとめ、発表する」という探究活動の基本を学ぶことができたと思われる。

<1期【「なぜ」を深めるプロジェクト】>

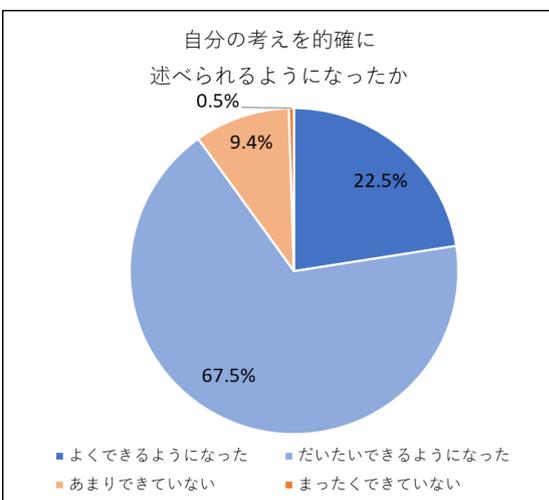
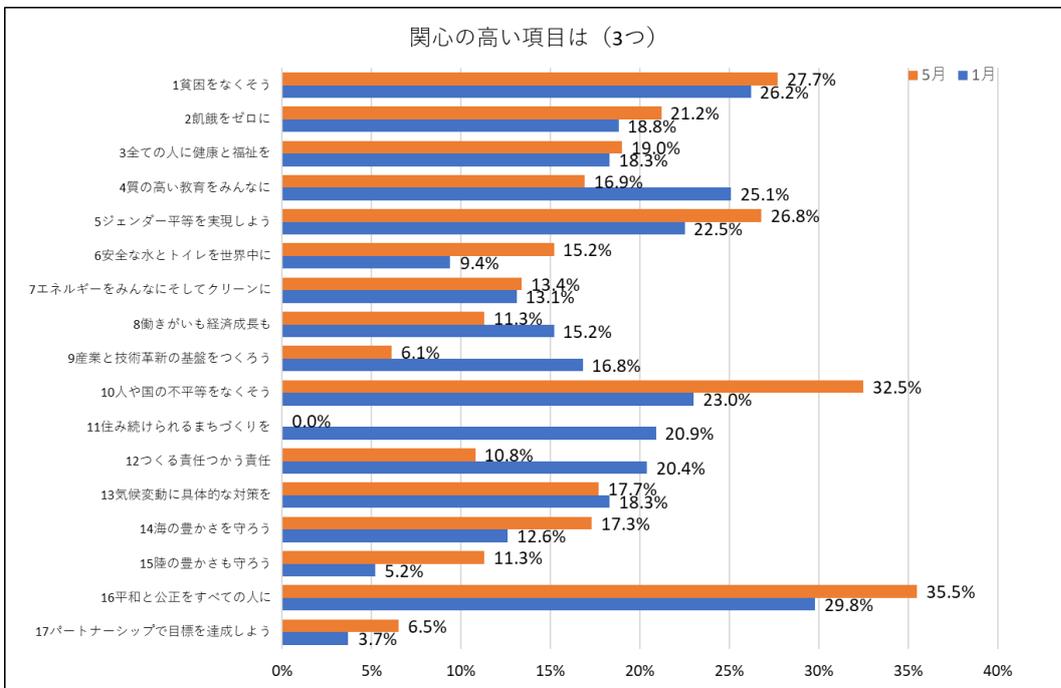


<2期【データサイエンス入門】>



どちらの取り組みも概ね良い結果を得ることができた。

<3期【SDGs プロジェクト】>



入学当初(5月)とSDGsプロジェクト後(1月)で、関心の高い項目を聞いた。当初年次全体として関心事項に偏りがあったが、プロジェクトを通して幅広く内容を知ることができ、関心の高い項目にも変化が現れた。生徒たちの興味関心を広げることができたと思われる。

また自分の考えや疑問を班員と共有したり、発表会の練習を行ったりしたことによって、コミュニケーション力が向上したと思われる。

F 全校生徒の科学リテラシー育成

F-1 祥雲SSH講演会 ～世界と科学のおもしろ～い人達のクイズ選手権 2022 冬～

① 仮説

科学への理解を深め、科学的視点からより良い社会づくりに貢献できる人材を育成する。

② 研究内容・方法

[実施日] 12月19日(月)10:45～15:10

[対象] 1,2年次生全員(434名)

[場所] 体育館

[講師] 樋口雅一氏(京都大学アイセムス特定准教授)

③ 実施の効果とその評価・検証

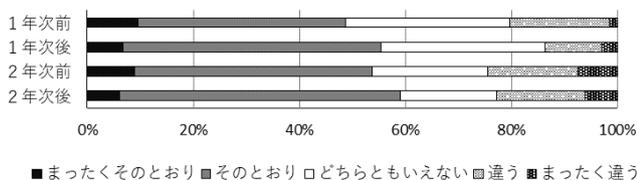
次の1～5の項目について、事前と事後で5段階の自己評価を実施した。

- | | |
|------------------|---------------|
| 1 将来に希望をもっている | 2 将来やりたいことがある |
| 3 人と違うことをするのが得意だ | 4 科学は面白いと思う |
| 5 科学は身近なものである | |

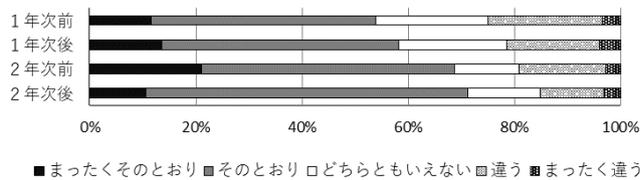
[結果]



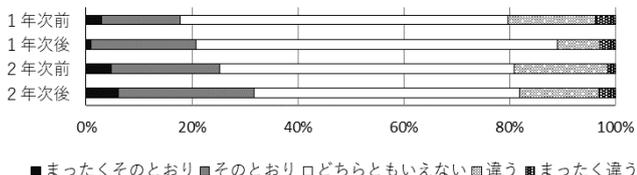
① 将来に希望をもっている



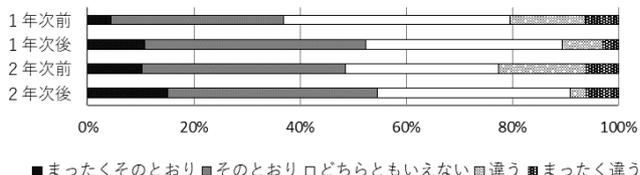
② 将来やりたいことがある



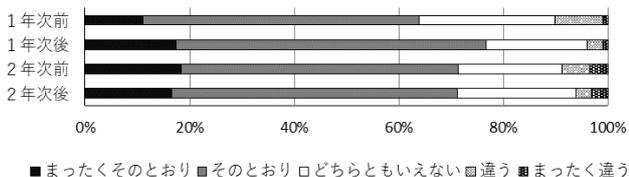
③ 人と違うことをするのが得意だ



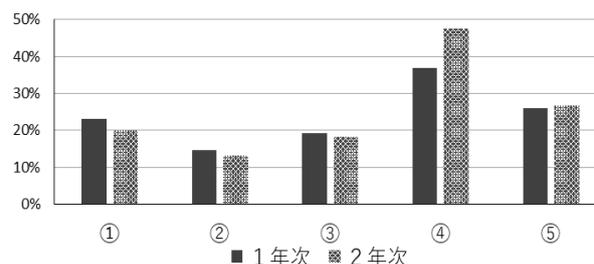
④ 科学は面白いと思う



⑤ 科学は身近なものである



肯定的 (+) な方向へ変化した生徒の割合



[生徒の感想]

- ・今まで理系文系って結構意識していて、この科目は文系科目だしとか思っていたけれど、今日のお話を聞いて、一見関係なさそうでも将来役に立ったりするとわかって考え方が変わりました。
- ・科学とは確かに身近なものにはなっているけれど、まだ自分たちがどうこうするような直接的なものではないと思っていましたが、講演を聞いて直接関係していることもあるんだなと思いました。将来したいことは決まっていらないけど、何か見つけることができるといいなと思えました。
- ・科学についての難しい話を聞くのだと思っていたけれど、文系の私も面白いと思う話が多かったので退屈せずに聞くことができた。未来について若干希望を抱けたので良かった。

「科学は面白いと思う」の項目について、肯定的に変化した生徒が全体の40%程度となった。また、すべての項目について、肯定的な回答が事後に増加している。感想の記述からみても、科学に対する認識を深め、自分の将来や社会について考える機会となる有意義な講演会であったと考える。

F-2 サイエンスツアー in 東京

① 仮説

最先端の研究現場を訪問し、専門家の指導による体験活動や、一線で活躍する研究者の講義を通して科学の必要性を理解し、科学的な知識と事実に基づいて行動することができる科学リテラシーを高める。また、研究者の思いに触れ科学への理解を深めることで、優れた科学技術人材を生む基盤とし、科学的視点からより良い社会づくりに貢献しようとする豊かな人間性を涵養する。

② 研究内容・方法

ア 実施計画

8月18日(木)～19日(金)1泊2日の行程で新型コロナウイルスの感染拡大を考慮し実施。

JAXA 筑波宇宙センター — 防災科学技術研究所 — CYBERDYNE スタジオ — 東京大学

イ 実施形態

1, 2年次より希望者を募り、1年次8名, 2年次13名, 計21名が参加した。1日目は茨城空港より貸切バスに乗り各地を訪問, 体験学習などを行う。宿泊場所では夜ミーティングを行い, 2日目は東京大学での講義と学内見学を行った。



事前学習の様子

ウ 具体的な内容

事前学習として、訪問先について各班で担当箇所を調べて発表を行い、各施設の特徴などを理解してから参加をした。ツアー実施後、事後学習として各班の発表とまとめを行う機会を設け、ふり返りの機会とした。



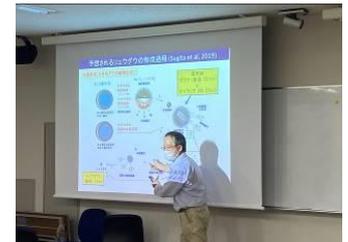
JAXA 筑波宇宙センター



防災科学研究所



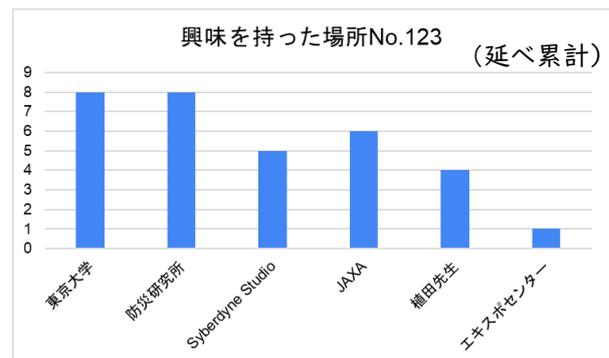
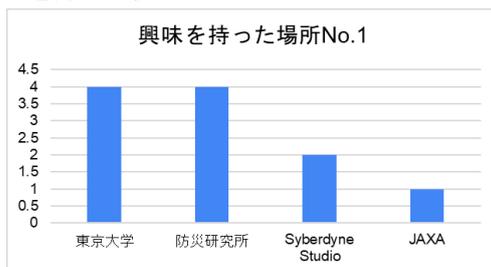
SYBERDYNE STUDIO



東京大学での講義

③ 実施の効果とその評価・検証 アンケート結果

○最も興味を持った場所



○印象に残ったこと

- ・写真を見たり聞いたりするだけで満足しがちだったが、今回実際に見て学んだことで今後も本物を目にしたいと思うようになった。遠くに行くことはこのような機会がないと無理だが近くで探してみたい。
- ・最先端の研究を視察することで、自分の中の将来の可能性が広がった気がする。
- ・知らないことが多く、科学に対する興味が深まった。研究という仕事に興味を持った。科学技術の大切さを感じた。
- ・自分から意欲を持って学んだり行動したりできるようになった。授業も頑張りたい。社会貢献できる探究をしたい。
- ・夢をかなえるための努力など、いろんなことに意欲がわいた。講義が面白かった
- ・初めてのところばかりで印象に残った。 ・クラスや学年を超えて語り合うことができた。

○高橋先生のご講義で印象に残ったこと

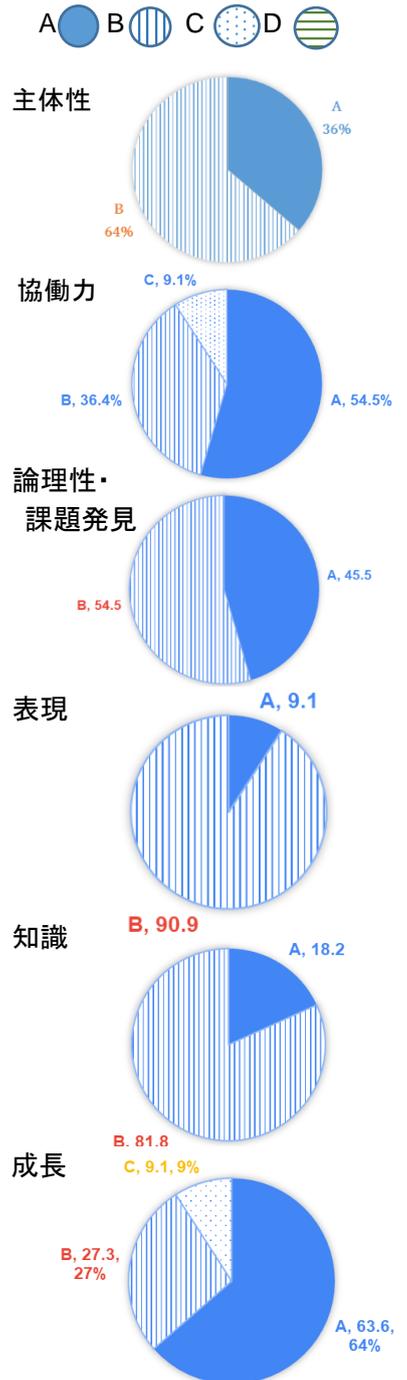
- 千の風の歌の歌詞から来る、原子循環の話が印象に残った。
化学と繋がるとは思わなかった。実際の計算が印象に残った。自分の体も昔は違うものだったと思うと不思議だ。
- CO2は温暖化の原因だと思い込んでいたが、証明が難しいと知りびっくりした。疑問を持つことが大切だと感じた。
- 地球の年齢などの測定法にはいろいろな手段があることが面白かった。
- はじめて聞く話が多くて興味深かった。未知の世界が広がった。研究者に興味を持った。
- 二酸化炭素が増加すると酸素が減少する話が印象的でした。
- レアアースについて調べてみたい。

○アンケートシートと自己評価結果

サイエンスツアー 自己評価&アンケート ☆google formsに入力してください。

項目	自己評価	A	B	C	D
① 主体性		事前にあった疑問点を積極的に解決しようとした	疑問点を持ちながら話を聞き、知識を得ようとした	与えられた課題をこなすために必要な情報を集めた	教師や友人からの指示がなければ行動できなかった
② 協働性		周囲を見ながら円滑に班活動が行われるよう積極的に動いた	班活動で周囲とコミュニケーションをとりながら行動した	自分に与えられた課題や役割について果たすことができた。	積極的に参加できなかった。
③ 論理性・課題発見		自然科学や科学技術への関心が高まり、新たな疑問に対する探求意識が生じた	自然科学や科学技術の必要性や課題、背景を知ることができ関心が高まった	自然科学や科学技術の課題を知ることができた	科学技術の必要性を感じることはできなかった。
④ 表現 (発表)		見聞きしたことや考えたことを自分の言葉で表現することができた	見聞きした内容について感想を含めて伝えることができた	見聞きしたことについて事実を中心にまとめることができた	うまくまとめることができなかった
⑤ 知識		体験を生かし、社会や学問の発展に貢献したいと思った	体験を道路や今後の行動に生かしていきたいと思った	知識は増えたので、いつか役立てたい	あまり知識を深められなかった
⑥ 成長		研修を通じて自分の道路や行動に指針を得ることができた	研修を通じて考えたことが自分の道路の参考になった	機会があれば、またこのような研修に参加したい	自分の中で何かが変わったようには感じられない
⑦. 今回の訪問地の中で、最も興味を持った場所を3つ選び、番号とその理由を書いてください。 1.JAXA 2.エキスポセンター 3.防災研究所 4.Syberdyne Studio 5.榎田先生からの挑戦状 6.東京大学					
1番		2番		3番	
⑧. この研修で印象に残っていることがあれば書いてください。					
⑨. この研修で困ったことや、もっとこうだった、ということがあれば、具体的に書いてください。					
⑩. この研修で自分が成長したと思うこと、自分の変化、具体的に行動しようと思うことがあれば書いてください。					
⑪. 東京大学の高橋先生に送りますので、講義の感想や質問などを書いてください。					

()年次 ()組 ()番 名前



F-3 生徒の科学リテラシーを調査するアンケート項目の検討

① 仮説

全校生徒が「科学の必要性を理解し、科学的な知識と事実に基づいて行動することができる科学リテラシー」を身につけた人材として成長しているかを調査する。

② 研究内容・方法

SSH 代表委員会において、調査内容を検討し、以下のアンケートシートを作成した。大問1は、科学だけではなく、社会課題や海外志向への意識を問うものとし、大問2は、科学全般に関する知識を問うものとした。大問2については、文系、理系を問わず、本校での学習をふまえて身につけてほしい知識を問う正誤問題を、理科、数学、情報の教員で考案した。

1 以下の項目にあてはまるものを答えてください。

- ① 身の回りの現象や事物について興味をもって観察している。
A よくあてはまる B まあまああてはまる C あまりあてはまらない D まったくあてはまらない
- ② 観察した結果や記録から、法則性や規則性を見出そうとしている。
A よくあてはまる B まあまああてはまる C あまりあてはまらない D まったくあてはまらない
- ③ 科学について学ぶことに興味がある。
A そう思う B まあまあそう思う C あまりそうは思わない D まったく思わない
- ④ 科学は、自分の身の回りのことを理解するのに役立つものだと思う。
A そう思う B まあまあそう思う C あまりそうは思わない D まったく思わない
- ⑤ ニュースやメディアコンテンツなどから科学に関する新しい情報を得ようとしている。
A よくあてはまる B まあまああてはまる C あまりあてはまらない D まったくあてはまらない
- ⑥ マスメディアや SNS の情報を注意深く読み取り、自分なりの考えをもって行動しようとしている。
A よくあてはまる B まあまああてはまる C あまりあてはまらない D まったくあてはまらない
- ⑦ 1つの社会問題に対して、複数の視点から考えようとしている。
A よくあてはまる B まあまああてはまる C あまりあてはまらない D まったくあてはまらない
- ⑧ 海外の人と、多様な考えを取り入れながら協力して活動することに興味がある。
A よくあてはまる B まあまああてはまる C あまりあてはまらない D まったくあてはまらない

2 次の文章は正しいでしょうか？正しいければ○、誤っていれば×を答えなさい。

- ① ワクチンは、病気の治療のために用いる薬である。
- ② 人の体内には、多くの微生物が生息している。
- ③ 閉め切った部屋でものを燃やすと一酸化炭素が発生しやすい。
- ④ 純水が凍り始める温度は 0℃である。
- ⑤ IH 調理器は鍋の中の水を電磁誘導で直接あたためる。
- ⑥ コンピューターのディスプレイやテレビが出している光は 3 色である。
- ⑦ 第 3 世代移動通信システム（3G、ガラケーなど）と第 5 世代移動通信システム（5G、最新のスマホなど）の通信速度を比較すると、人が歩く速度と新幹線ぐらいの差がある。
- ⑧ 数学のテストで 55 点、英語で 60 点をとった。どちらも平均点が 50 点の場合、英語の偏差値は必ず数学の偏差値より高くなる。
- ⑨ 温暖化を引き起こす気体の中で、最もその作用が強いのは二酸化炭素である。
- ⑩ マグニチュード 7 と震度 7 は同じ意味である。

③ 実施の効果とその評価・検証

試行として、1 年次生を対象に令和 5 年 1 月 25 日～30 日にアンケートを実施した。結果は、P.44 に示す。大問 2 については、今回の正答率を基に、難易度を考慮し、新たな問題作成を行う。次年度から、全校生徒に同じアンケートを実施し、3 年間での科学リテラシーの変化を調査するものとする。

G 科学教育ハブスクールとして将来の科学技術人材の育成に貢献

G-1 祥雲SSHシンポジウムの開催

① 仮説

地域の高等教育機関、小・中学校、高等学校を結び付け科学教育ネットワークを構築することにより、本校のSSHの成果を還元し、地域の科学教育の発展に寄与し、科学技術人材の育成を図る。

② 研究内容・方法

SSH2期4年次より、三田市と連携し、社会人、大学生、他高校生も含めて、広く意見交換を行うシンポジウムの開催を続けている。3期では、科学教育ハブスクールとしての目標を達成するため、高校への広報の範囲を広げると共に、近隣の中学校と連携することで、中学生や高校生の参加者の増加を図った。

	第1回「生物多様性とアリ」	第2回「はやぶさ2と三田の星空」
実施日	令和4年9月24日(土)13:30～16:15	令和4年12月17日(土)15:30～15:30
参加者	本校生45名 他高校生6名(3校) 大学生1名 中学生13名 小学生4名 研究機関関係者3名 中学・高校教員8名(うち他校3名) 保護者11名 一般参加4名 関係者(三田市等)7名	本校生34名 他高校生7名(3校) 大学生5名 中学生9名 小学生27名 研究機関関係者3名 発表・観測関係者7名 高校教員7名(うち他校1名) 保護者38名 一般参加2名 関係者(三田市等)9名
内容	1 関西学院大学生生命環境学部北條研究室 大学院生による研究紹介 2 橋本佳明氏講演 (兵庫県立大学自然環境科学研究所 特任教授) 「生物多様性とアリ ～生物多様性を育み、そして破壊するもの～」 3 パネルディスカッション ファシリテーター 三橋弘宗氏 (兵庫県立大学・人と自然の博物館主任研究員)	1 三田祥雲館高校科学部天文班発表 「恒星食を利用した小惑星 Hansa の観測」 2 さんだ天文クラブ活動紹介 3 株式会社コスモス食品 「宇宙の力を使った食品づくり」 4 関西学院大学理学部宇宙・物理学科中井研究室 大学院生による発表「太陽系外惑星の探査」 5 岩田隆浩氏講演 (JAXA 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所) 「探査機で探る太陽系の謎:はやぶさ2の成果と火星 衛星探査計画」 6 観望会(悪天候のため星空解説に変更)

③ 実施の効果とその評価・検証

参加者数の合計は、これまでの開催と変わりはないが、広報の範囲を広げたことで、アリや天文に興味のある三田市外の高校生の参加が新たに加わったこと、また、近隣のゆりのき台中学校と連携したことで、中学生や中学教員の参加も増加したことが、今年度の大きな成果である。基調講演を柱と市、大学院生の研究紹介や企業の発表も加えることにより、それぞれの内容について、参加者の興味関心を多方向に広げることができ、アンケートの感想等からも有意義なシンポジウムであったと考えられる。

【第1回感想】

[教員]

研究内容がとても面白いのはもちろん、お二方も話の内容がわかりやすく、基礎的な情報から、ニッチな情報まで魅力的に教えていただいたことがとても有難かったです。また、生物に興味のある学生に対して、研究者の先生からメッセージを頂けたことも有難いと感じております。市民の皆様と同席できたことも有意義でした。

[中学生]

- ・アリがいたから生まれた生物も多くいて、それが生物多様性ということだと分かりました。
- ・今まで外来種が悪いと思っていたが外来種も悪いも悪いがそれを招いてしまったのは人間ということを知れて、今後自分たちの行動を少しずつであれど改善していこうとは思ったけれど、生物との共存をメインに考えていく方がいいと感じました。

[高校生]

- ・アリを通して人間の生活の考え方についても見直さないといけないと思った。今まで聞いて来た講演で一番面白かった。
- ・私は生物よりは産業、技術面に興味がありますが、今日のお話を聞いて生物分野への興味が深まったし様々な分野をしっかりと学ぶことが大切だと改めて感じました。

【第2回感想】

[小・中学生]

- ・いろいろな活動や宇宙のことについて講演を聞いて、さらに宇宙や科学のことについて知りたくなった。
- ・いろいろな研究データがあって、それを考察するのがとても面白かった。

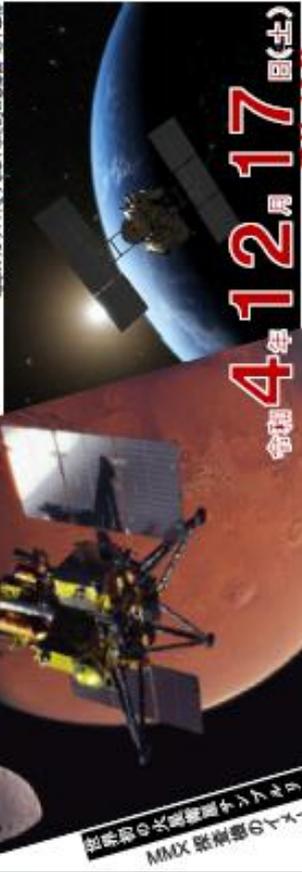
[保護者・一般]

- ・一度にたくさんの方々の話を聴くことができとても楽しかった。来年も是非参加したい。
- ・科学を楽しむ方々集まっている会は楽しいです。

全市版こうみん未来塾 × 三田祥雲館高校

祥雲☆星空教室スペシャル

会場：三田祥雲館高校 大講義棟



令和4年12月17日(土) 受付:15時~

MMX 探査機(火星探査機) JAXA
MMX 探査機(火星探査機) JAXA

JAXA 探査機 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 准教授 岩田隆浩先生による
「探査機で探る太陽系の謎」
はやぶさ2の成果と火星衛星探査計画

15:30~ 開会あいさつ

15:36~16:00 ◆市内天文関係団体発表会
①三田祥雲館高校科学部天文班 「探査機を利用した小惑星 Hasega の観測」
②さんだ天文クラブ活動紹介 「探査機を使った食品づくり」
③株式会社コスモス食品 「宇宙ののきを使った食品づくり」

16:25~17:25 JAXA 講師・岩田隆浩准教授による講演会
～17:25

18:00~19:00 三田祥雲館高校 大講義棟
★さんだ天文クラブ 探査機
★さんだ天文クラブ 探査機
★さんだ天文クラブ 探査機

全市版こうみん未来塾 × 三田祥雲館高校

祥雲@生きものの教室スペシャル

生物多様性とアリ

～生物多様性を育み、そして破壊するもの～

地球上には2万種以上、約1京(1兆の1万倍)匹のアリがいるらしい。そして、その総体重は全人類の総体重にほぼ等しいらしい。



アリのよさはクセアリだ



令和4年 9月24日(土)

時間:13時30分～16時15分

13時30分～13時45分	開会、フアンリナーター等紹介
13時49分～13時55分	ミニ講演発表
14時～15時10分	講演会
15時15分～16時	パネルディスカッション
16時～16時15分	閉会

場所:三田祥雲館高校大講義棟
対象:市内の主に小学5年生～中学生と家族
定員:50組(多数の場合は抽選※中学生優先)

◆パネルディスカッション◆

フアンリナーター:異人と自然の博物館
主任研究員・三浦弘崇(みつひろあきむね)さん
小学生、中学生、高校生、大学生、協議団体代表と
生物多様性について、語り合ってみませんか?



「生物多様性を育み、そして破壊するもの～」
～生物多様性を育み、そして破壊するもの～
講師:青木佳明(はしもとよしあき)さん
兵庫県立大学環境生命科学部 専任教授
「地球上の生物多様性を育み、一方で、その破壊者でもある小さな巨大生物アリ群、皆さんが知らないアリの群の働きや働きを紹介します」

◆講演会◆
★ミニ講演発表★
関西学院大学生命環境科学研究所 北條研究室
大学教員によるアリの研究紹介

「生物多様性を育み、そして破壊するもの～」
講師:青木佳明(はしもとよしあき)さん
兵庫県立大学環境生命科学部 専任教授
「地球上の生物多様性を育み、一方で、その破壊者でもある小さな巨大生物アリ群、皆さんが知らないアリの群の働きや働きを紹介します」

◆講演会◆
★ミニ講演発表★
関西学院大学生命環境科学研究所 北條研究室
大学教員によるアリの研究紹介

「生物多様性を育み、そして破壊するもの～」
講師:青木佳明(はしもとよしあき)さん
兵庫県立大学環境生命科学部 専任教授
「地球上の生物多様性を育み、一方で、その破壊者でもある小さな巨大生物アリ群、皆さんが知らないアリの群の働きや働きを紹介します」

G-2 三田市こうみん未来塾と連携した科学教室の開催

① 仮説

三田市こうみん未来塾と連携し、小・中学校対象の科学教室を開催することにより、本校のSSHの成果を還元し、地域の科学教育の発展に寄与し、科学技術人材の育成を図る。

② 研究内容・方法

SSH2期2年次より、三田市が主催する「こうみん未来塾」と連携し、様々なテーマで小中学生対象の科学教室を開催している。3期でもこの活動を継続し、地域の科学教育の発展に貢献する。この2年間、コロナ禍により対面での開催を中止していたが、今年度は、感染拡大防止に配慮しながら、対面での開催を再開させた。

	祥雲◎太陽の観察&工作	祥雲@プログラミング講座
実施日	令和4年7月23日(土)15:00~16:30	令和4年10月22日(土)10:00~12:00
参加者	中学生2名 小学生22名 申込106名より抽選) 保護者24名 見学2名	中学生4名 小学生12名 保護者13名 見学2名
講師等	科学部天文班生徒8名 教諭3名 三田天文クラブ6名	科学部 Robotics 班生徒5名 教諭1名
内容	1 太陽について解説 2 太陽望遠鏡で太陽を観察 3 日時計の製作	1 プログラミングの概要 解説 2 ライトレーサーのプログラミング 3 ライトレーサータイムトライアル



太陽について解説



太陽望遠鏡での太陽観察



プログラミング講座

③ 実施の効果とその評価・検証

2年ぶりに対面で開催することができ、参加者のみならず講師となった高校生にも大変有意義な機会となった。自分たちが説明したことに対して、直接質問を受けそれに対応することは、コミュニケーション力や課題解決力の向上につながる。また、「現役高校生は子どもたちのあこがれる存在なので、教えていただけてとても刺激的だと思います」という参加した保護者からのコメントをいただき、このようなプログラムを継続して実施することで、地域の科学教育の発展に貢献できると考えられる。

【「祥雲◎太陽の観察&工作」感想】

[小学生]

・太陽はどれくらい大きさやしくみなどのことがいっぱい知れたし、望遠鏡をのぞいて太陽を見ることができた。工作で日時計を作って、太陽で時間がわかるのがすごいと思った。(小6)

・クイズとかたいようのせつめいがおもしろかったし、工作もできたし、たいようのかんさつもできたからたのしかったです。

[保護者]

・太陽について小さい子どもにも理解できるように考えて作っており、高校生の一生懸命さも伝わり非常に良かったです。

・子どもがすごく楽しく取組んでいました。親にも興味深い内容で楽しかったです。高校への興味も沸きとても有意義でした。

【「祥雲@プログラミング講座」感想】

[小学生]

・ロボットが自分の作ったプログラムで動くという達成感が大きかった。

・教えてもらって、できたり失敗したりして楽しかった。

[保護者]

・久しぶりの対面講座で、直接先生や高校生から教えてもらったり、質問ができたりして、子どもも楽しく参加できました。

・実際にパソコンを操作してプログラミングができ、とても楽しそうでした。ロボットを動かして試行錯誤しながら考えている(子どもの)姿がとてもすばらしかったです。

[講師となった高校生]

・初めてこのようなソフトウェアを使った人がどのように考えているのかがよくわかった。

・人に教えることが自分のためになることがわかった。

・専門的な用語をわかりやすく伝えるのが大変だった。小中学生に教えるのは大変だった。(5人中4人)

G-3 三田祥雲館&小野高校 天体観測合同合宿

① 仮説

科学部の活動を学校行事として全校生徒に還元し、生徒の科学への興味関心を高め科学リテラシーの向上を図る。また、他校と合同の合宿とすることで、高等学校を結び付けた科学教育ネットワークを構築する。

② 研究内容・方法

- ア 日時 令和5年1月7日(土)～8日(日)
 イ 会場 兵庫県立大学天文科学センター西はりま天文台
 ウ 参加者

		生徒	教員	その他
兵庫県立三田祥雲館高校	科学部天文班	6	2	
	一般生徒	4		
兵庫県立小野高等学校天文部		6	1	
天体観測指導員(さんだ天文クラブ等)				2
合計		16	3	2

エ 内容

- ・講義 「恒星の活動 シリウスとシリウス伴星」 兵庫県立大学西はりま天文台 大島誠人研究員
- ・なゆた望遠鏡観望会 悪天候のため、望遠鏡の解説のみ
- ・天体観測 悪天候のため中止



天文講義



なゆた望遠鏡観望会



みんなで朝日を見る

③ 実施の効果とその評価・検証

悪天候のために目的であった天体観測を実施できなかったが、アンケート結果から、科学部以外の生徒4名全てが「天文に関して知識が増えた」または「興味関心が深まった」と答えたこと、また「他校の高校生と交流ができてよかった」と感じた生徒が100%であったことより、部活動の合宿を拡大したこのような活動が有意義であったと考えられる。次年度はさらに連携校を増やし、県立大学の天文台という地域資源を活用して、科学教育ネットワークを広げていきたい。

【生徒アンケート結果】

1 今回の合宿に参加して感じたことで「当てはまる」と答えた生徒の割合	
天文に関する知識が増えた	50%
天文に関して興味関心が深まった	63%
他校の高校生と交流ができてよかった	100%
このような機会(他校と合同で天体観測)があればまた参加したい	88%
2 今回の合宿に参加して新しい発見があったと答えた生徒の割合	63%

【生徒感想】

- ・あいにくの天気で天体観測はできませんでしたが、天文台の方にさまざまなことを教えていただき、おもしろかったです。また、三田祥雲館の生徒とも交流できたので良かったです。
- ・違う高校の人とも合宿に行くのは初めてだったので、新鮮で楽しかったです。

【指導員コメント】

- ・天文講義はちょっとレベルが高かったでしょうか。少なくとも恒星の明るさ、スペクトル、HR図、恒星の進化の基礎知識が必要のように思います。カリキュラム(地学が無い)でこれらを学ぶ機会がないので、どこかで事前学習ができると、より理解が深まると思います。私たち補助員の仕事かもしれません。合同合宿は良かったです。もっと交流ができればよかったですが、これも実際に星を見ることができていれば、親交できたのではと思います。年に2、3回でも、このような機会があれば星天に恵まれるチャンスも増えると思われれます。
- ・他校合同であったことにより、生徒間で交流できたことは良い刺激であったと思います。

GIS (地理情報システム) を 探究活動に利用する

令和5年1月21日(土)～22日(日) at 兵庫県立三田祥雲館高等学校

GISって何?

「駅から徒歩5分以内にあるコンビニは?」

「病院や学校が近くにある家に住みたい!」

「ヒアリって、どこで見つっているの?」

様々な場面の中に地理情報が含まれます。GISとは、このような地理情報を地図上に可視化するシステムです。1枚の地図に、複数の情報を重ねることで、それらの関係性や傾向をわかりやすく導き出すこともできるので、危機管理や経営戦略、保健医療、生態系保全などあらゆる場面で利用されています。身近な例では、ハザードマップやカーナビのルート検索などがあります。

これもGISで作成したもの



ー スコロナウイルス世界の感染状況
Credit : Johns Hopkins Coronavirus Resource Center
Source : <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

研修会の内容は?

1日目はGISの概要と基本的な使い方、オープンデータの取得方法を学び、2日目はテーマを決めて課題解決に挑戦します。1日目だけの参加も可能です。QGIS経験者であれば、2日目のみでもかまいません。

講師は、人と自然の博物館の三橋弘宗主任。個別のテーマの相談も受け付けます。

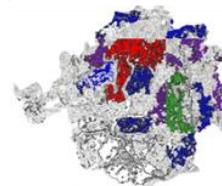
三田祥雲館ってどこにあるの?

最寄りのバス停は、神姫バス「関西学院前」or「関西学院大学」です。バスは、JR新三田駅、JR三田駅、神戸電鉄南ウッディタウン駅、神戸三宮から出ています。学校は、関西学院大学三田キャンパスの真向かいに位置します。

探究に利用するって?

【三田祥雲館高校の活用事例】

① 三田市をカーボンニュートラル先進都市へ



環境省「植生調査」データを利用し、植生ごとの面積をQGIS上で計算。林野庁データからCO₂吸収量に換算した。

三田市のCO₂吸収量分布地図 合計: **65690 t/年**

② プラナリアの外来種はどこまで広がるか



科学部で調査したプラナリアの分布の位置情報と、国土交通省の「土地利用種別地図」、国土地理院の「河川情報」を重ねて表示した。

この他、「神戸市にはなぜ神社が多いのか」をテーマに神戸市内の神社の分布の偏りを調べた研究もあります。その他の事例等は、三田祥雲館HP↓をご覧ください。

[探究活動・SSH-兵庫県立三田祥雲館高等学校 \(hvogo-c.ed.jp\)](https://hvogo-c.ed.jp)

文系、理系を問わず、使い方を知っていれば、課題研究の可能性が広がります。



どうやって手に入れるの?

この研修会では、誰でも無料で利用できるオープンソースのフリーソフト「QGIS」を



使います。当日は、学校の情報教室のデスクトップ型パソコンを使用します(生徒、教員とも、一人一台)。自宅等でも挑戦したい人はこちら↓の「ダウンロードの方法」を参考にしてください。[探究活動・SSH-兵庫県立三田祥雲館高等学校 \(hvogo-c.ed.jp\)](https://hvogo-c.ed.jp) 上のもの(探究事例紹介)と同じです。

また、国土地理院やRESAS(地域経済分析システム)、eStat(政府統計の総合窓口)などのHPIに、GISを簡単に利用できるサイトがあります。

日程、申込方法等は、募集要項をご覧ください。

教員のみ参加も歓迎します。



Eureka!

三田祥雲館「探究」キャラクター

4 実施の効果とその評価

1) SSH 生徒アンケート試行結果 1 年次生を対象に R5 年 1 月実施 (回答数 196) P.37

①意識調査 肯定的(「よくあてはまる」「まあまああてはまる」)な回答をした生徒の割合

1 身の回りの現象や事物について興味をもって観察している。	73.5%
2 観察した結果や記録から、法則性や規則性を見出そうとしている。	43.4%
3 科学について学ぶことに興味がある。	56.2%
4 科学は、自分の身の回りのことを理解するのに役立つものだと思う。	88.2%
5 ニュースやメディアコンテンツなどから科学に関する新しい情報を得ようとしている。	44.9%
6 マスメディアや SNS の情報を注意深く読み取り、自分なりの考えをもって行動しようと心がけている。	76.5%
7 1 つの社会問題に対して、複数の視点から考えようとしている。	66.3%
8 海外の人と、多様な考えを取り入れながら協力して活動することに興味がある。	58.7%

②正誤問題の正答率

1 ワクチンは、病気の治療のために用いる薬である。 ×	81.6%
2 人の体内には、多くの微生物が生息している。 ○	83.7%
3 閉め切った部屋でものを燃やすと一酸化炭素が発生しやすい。 ○	79.6%
4 純水が凍り始める温度は 0℃である。 ×	19.4%
5 IH 調理器は鍋の中の水を電磁誘導で直接あたためる。 ×	39.8%
6 コンピューターのディスプレイやテレビが出している光は3色である。 ○	93.4%
7 第3世代移動通信システム(3G, ガラケーなど)と第5世代移動通信システム(5G, 最新のスマホなど)の通信速度を比較すると、人が歩く速度と新幹線ぐらいの差がある。 ×	25.5%
8 数学のテストで 55 点、英語で 60 点をとった。どちらも平均点が 50 点の場合、英語の偏差値は必ず数学の偏差値より高くなる。 ×	67.3%
9 温暖化を引き起こす気体の中で、最もその作用が強いのは二酸化炭素である。 ×	34.7%
10 マグニチュード7と震度7は同じ意味である。 ×	100%

2) 卒業生調査結果

SSH1期の期間中に在籍していた卒業生を対象に、アンケートを実施した。

【対象】平成 24 年度 (SSH1 期 4 年目) 入学生 (11 回生), 平成 25 年度 (SSH1 期 5 年目) 入学生 (12 回生)

【実施時期】令和 4 年 3 月

【回答方法】アンケート依頼文とアンケートフォームの QR コードを印刷した郵便ハガキを卒業時の住所に郵送で送付し、インターネットを通じて回答を収集する。各質問項目に対して記述式で回答。

【質問項目】

No.	質問項目
1	大学(大学院)在学中の研究テーマについて
2	現在の所属(会社名・業務内容)について
3	高校で学んだ「SSH(探究)活動」が役に立っているか
4	高校卒業後の海外経験について
5	現役生への協力の可否について

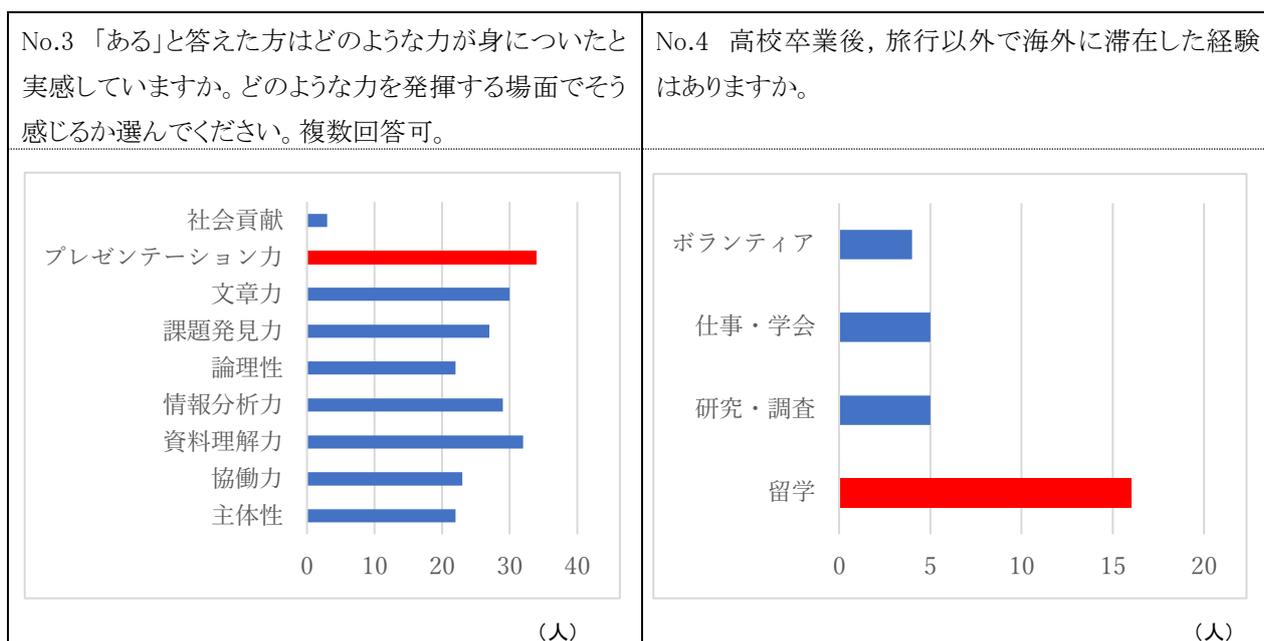
A 経過

今年度は、宛名を親と連名にしたため、送付した 548 通中、あて先不明での返送は 53 通であった。昨年度が 588 通中、96 通の返送であったことを考えると大きな改善といえる。郵送後、1 週間で 46 通(ハガキが届いた 493 通中の 8.4%)の回答があった。昨年度が 13 通(ハガキが届いた 492 通中の 2.6%)であったことを考えると、好結果であったと言える。46 通の内訳が、11 回生 22 通、12 回生 24 通であり、改善した要因は、今後継続調査が必要である。

その後、各回生に関わりのある職員から連絡のつく卒業生にアンケートへの協力およびSNSを利用した拡散を依頼した。結果、1 週間で 42 通の回答があった。最終的には 116 通(卒業生全体の 21.2%)の回答を得ることができた。昨年度の 24.7%にはおよばないものの、高い水準であったと考える。

B 調査結果

高校卒業後に高校で体験した「SSH(探究)活動」が役立っていると 69.0% が回答した。昨年度の 9,10 回生の調査より 3 ポイント上昇している。具体的にどのような力が身についたと感じるかの問いでは、昨年と同様にプレゼンテーション力と答えた者が一番多く、次いで資料理解力、文章力となった。卒業後の海外での滞在経験については昨年と同水準の 21.6%が「ある」と回答した。内訳は留学が最も多く、学会や研究・調査と回答した者は、全体の 1 割に満たない程度であった。この割合が 2 期、3 期と進むにつれどこまで増えていくかが焦点となる。また、今後様々な活動への協力の可否の問に対して 40 人が可能であると回答し、メールアドレスの提供を受けた。その中には、博士前期課程から研究職に就いている者や博士後期課程に進んでいる者もあり、現役生への協力について期待ができる結果であった。



C 課題および展望

今回、文書送付から 1 週間で昨年の 3 倍以上の返答を得ることができたが、その要因については不明のため、次年度も同じ手法でアンケートを行ったうえで考えていきたい。また、1 週間での返答が増えたといってもまだまだ不十分な数であり、次年度も各回生に関わりのある職員から直接連絡を取り SNS 等での拡散を依頼することは必須であると考えます。

この 3 期では、研究に対して現役生が卒業生からアドバイスや指導を受けることができる体制の構築を目標としている。次年度は少なくとも 1 回、卒業生と現役生をつなぐ機会をつくりたいと考えている。

3) 職員事業評価と分析

【実施時期】 12月 【対象】 常勤教員 51名

【回答方法】 下の1～23の質問に対して、次の4段階(A, B, C, D)で回答する。

A: そう思う B: どちらかといえばそう思う C: どちらかといえばそう思わない D: そう思わない

【分析方法】 全体と本校の常勤職員を勤務年数別に下記の①～③のグループ別け、そのグループごとに集計したデータのA+Bを肯定的な意見として捉え、その割合(%)の数値を比較し分析する。

- ① 1年～3年 (SSH第2期4年次以降から在職)
- ② 4年～6年 (SSH第2期1年次以降から在職 第2期以前の経験が無い)
- ③ 7年～ (SSH第2期が始まる前から在職している)

【アンケート結果】

	質問項目	全体	①	②	③
		51人	20人	17人	12人
1	研究計画が予定通り進捗している。	96.1	95.0	100.0	91.7
2	学校全体として体制を整え、組織的に取り組んでいる。	82.4	70.0	94.1	91.7
3	運営指導委員会が、専門的見地からSSHの運営に寄与している。	94.1	95.0	88.2	100.0
4	授業において、理数系の課題研究に係る取り組みが積極的に行われている。	86.3	90.0	82.4	83.3
5	教育課程の編成(新科目の開設など)は、課題に対して適切であった。	88.2	90.0	82.4	91.7
6	教科横断的な指導方法の開発に向けて、探究的な学びによる授業改善が図られている。	80.4	80.0	70.6	91.7
7	SSH第3期のねらいに即した祥雲STREAMプログラムを開発している。	90.2	90.0	82.4	100.0
8	指導体制(外部人材を活用したチームティーチングなど)・指導方法(授業の形態、生徒の編制など)は研究のねらいに適したものとなっている。	88.2	90.0	82.4	91.7
9	評価方法は研究のねらいに適したものとなっている。	84.3	85.0	76.5	91.7
10	キャリア教育や進路指導への体制が整っている。	82.4	80.0	76.5	91.7
11	講演会を行うなど教員の指導力向上のための取り組みを実施している。	88.2	80.0	88.2	100.0
12	生徒が大学で授業を受講したり、大学の教員や研究者が高等学校で授業を行ったりするなど、先進的な理数教育に取り組んでいる。	88.2	85.0	82.4	100.0
13	地域の研究機関や他のSSH校等の高等学校等と連携した取り組みが積極的に行われている。	88.2	85.0	88.2	91.7
14	グローバル人材を育てるために語学力の強化に取り組み国際交流に積極的に努めている。	90.2	90.0	82.4	100.0
15	科学技術、理数系のコンテストに積極的に参加している。	94.1	95.0	94.1	100.0
16	様々な課外活動やイベントを実施し、科学教育ハブスクールとして、地域一体となった科学技術の場を創出している。	90.2	85.0	94.1	91.7
17	課題を発見し、解決に向けて行動する「自ら学ぶ力」が育成されている。	78.4	65.0	82.4	91.7
18	仮説に基づく成果や課題の分析が適切に行われている。	80.4	75.0	76.5	91.7
19	科学リテラシーが育成されている。	84.3	75.0	82.4	100.0
20	明らかになった課題を基に必要な改善の取り組みを進めている。	84.3	85.0	82.4	83.3
21	研究成果の普及に積極的に取り組んでいる。	86.3	80.0	82.4	100.0
22	学校として研究成果の共有・継承が図られるような取り組みをしている。	86.3	85.0	76.5	100.0
23	経費がSSHを運営する上で、効率的・効果的に使用されている。	90.2	95.0	82.4	91.7

【分析】

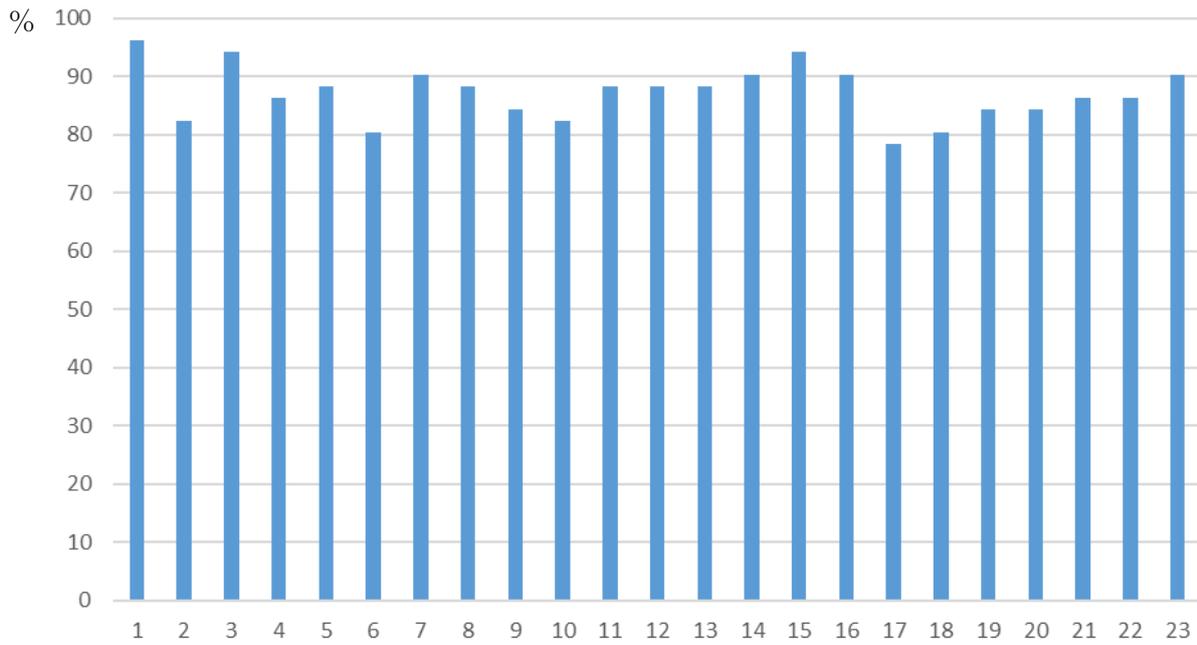


図1 質問番号

まず全体として、上記の 23 の質問のうち、17 番の質問を除き、肯定的な意見が 80%を超えている。これは第 3 期 SSH 事業について、職員に概ね理解されていると考えられる。とくに、質問 1, 3, 7, 14~16, 23 については肯定的な意見の割合が 90%を超えている(図1)。これは第 3 期 SSH 事業が運営指導委員会の助言をもとに研究計画が作られ、その研究計画が予定通りに進み、経費も効率的・効果的に使用されていることが職員に理解されていることを示している(1, 3, 23)。また、生徒も科学技術・理数系コンテストへ参加することができ(15)、第 3 期の研究計画の仮説である「祥雲 STREAM の開発」、「海外連携の強化」、「科学技術教育ハブスクールとして将来の科学技術人材の育成に貢献」についても順調にすすんでいると捉えられている(7, 14, 16)。これらのことから第 3 期 SSH 事業の運営が職員の理解を得て進んでいると考えられる。今後はこの事業により、成果がどのように生徒に現れていくのかが課題である。

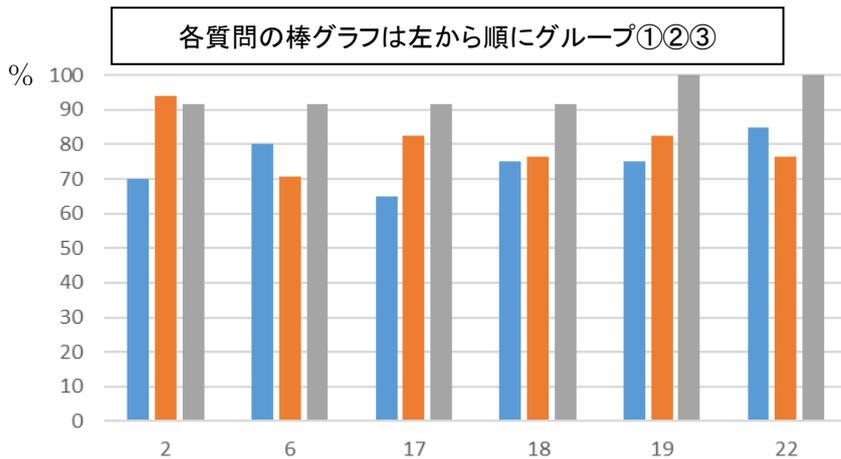


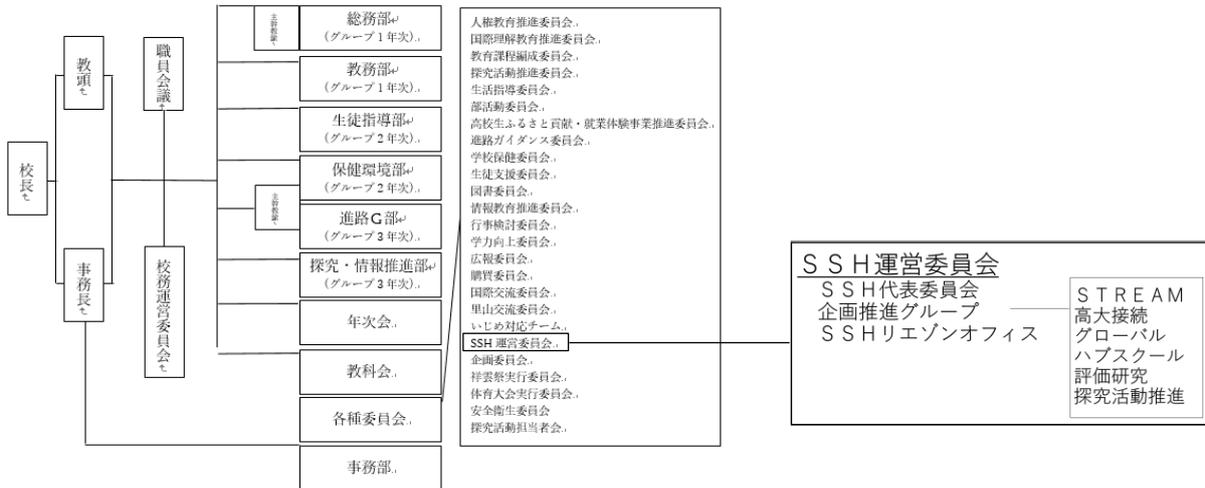
図2 質問番号

次に、本校の在職年数別に分けた 3 つのグループ①~③の間で肯定的な意見の割合に差が見られた質問について示す(図2)。グループ③(SSH 第2期が始まる前から在職している教員)が高い傾向にある。このことから、SSH1 期から現在に至るまでに事業が改善されてきたことがわかる。一方、本校での勤務年数が少ない教員に肯定的な回答の割合が低いのは、SSH 事業の組織的な全体像が十分に伝わっていないことが原因であると考えられる。また、もっとできることがあるという期待度の表われともとれる。今後、職員相互の意見交換を活発に行うことで、SSH 事業をさらに発展させていく。

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

1) 校内組織図とそれぞれの業務の位置付け

ア) 校内組織図(SSH 関連業務の担当: 太字+下線)



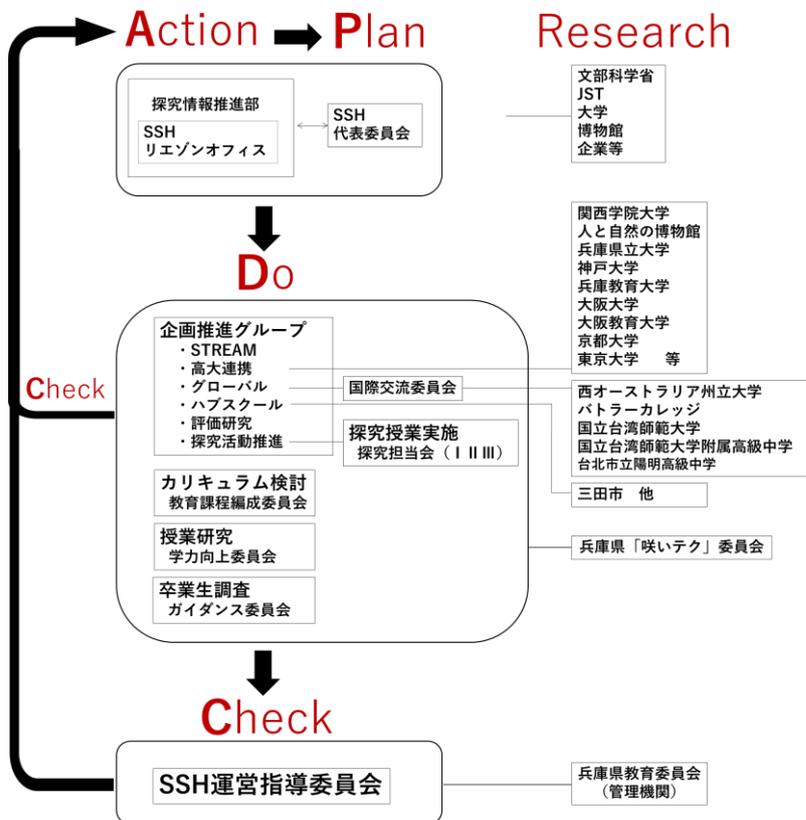
イ) 探究情報推進部

探究活動及び SSH 事業の推進の中核部として、SSH リエゾンオフィスの役割を担う。探究活動、ICT 活用、国際理解、図書の活用等、分野横断的に運営する。

2) 組織運営の方法

a) 校内の探究活動を担当する探究情報推進部が「SSH リエゾンオフィス」機能を持ち、SSH 代表委員会を主管して、SSH 関連事業の計画立案を行う。

b) RPDCA サイクルの役割分担を右図に示した。評価は、SSH 運営指導委員会、及び管理機関である教育委員会が行う。評価に基づき、計画の改善、新たな立案を行う SSH リエゾンオフィスを毎週1回、SSH 代表委員会を毎月1回という短い間隔で開くことにより、きめ細かい進行管理を行う。また、SSH リエゾンオフィスと SSH 代表委員会で、常に外部機関の Research を行い、事業のリニューアルを図る。



6 成果の発信・普及

① 科学教育ハブスクール構想

- SSH3期の目標の1つに「科学教育ハブスクールとして地域の科学教育の発展に寄与する」ことを掲げ、P.38～43 にあがる取組を行い、SSH の研究成果を地域に発信・普及に努めた。今年度は特に、近隣の中学校との連携を深めたこと、県内の高校(SSH 校, SSH 以外の高校)への情報発信を積極的に行い、本校が企画するイベントへの参加を促進した。
- 祥雲探究祭(9月 29 日開催)終了後、「探究活動の評価のあり方」をテーマに**教員研修会**を開催した(P.26)。毎年計画していたが、今年度は、3年ぶり対面で開催することができた。参加者は、県外の高校2校を含む 13 校から16名、中学校1校から2名、すべての参加者から「役に立った」という評価が得られた。
- 全校体制で探究活動に取り組む先進校として、今年度4校(兵庫県立柏原高校、兵庫県立川西緑台高校、和歌山県立新宮高校、兵庫県立北摂三田高校)の学校訪問を受け入れた。

② WEBサイトによる探究活動(課題研究)指導資料等の公開

- 学校 WEB サイト「スーパーサイエンスハイスクール」ページにおいて、「探究活動の指導に関する資料」、「生徒の研究論文一覧(論文アーカイブ)」、SSH2期で開発した**書き込み式探究ノート「エウレカノート」**の pdf 版を公開している。「エウレカノート」は、より使いやすく効果的なものになるよう、毎年改善を重ねている。
- SSH2期より、県内高校生対象の研修会(P.42)を開催し、**地理情報システム(GIS)の探究活動への利用**への普及に努めている。地理情報システムの活用への理解が深まるよう、リーフレット(P.43)を作成し、WEBサイトに本校での活用事例等を紹介するページを設けた。

③ SSH 事業に関するリーフレットの製作・配布

- 「祥雲館の探究」(探究活動の指導資料と成果物のまとめ)や「取組を紹介するリーフレット」、「エウレカノート」等を、近隣の中学校・高等学校や地域団体に配布するとともに、WEB サイトで発信した。

7 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

① 研究開発の課題 第2回 SSH 運営指導委員会での指導助言より

- 課題研究の目的を明確にすること
真理を解明したいのか、社会に貢献したいのか、新しい技術を開発したいのか、など何を目的として研究を行っているのかを明確にするべきである。
- 答えのない「問い」を投げかけるアンケート
科学リテラシーを調査するアンケートは大変良いが、正誤問題だけでなく、答えのない「問い」を投げかけ考える機会としてはどうか。
- 工学(機械、電気、化学)関係のロールモデルを示す
工学系へ進学する女子が少ないのは、身近なロールモデルが無いからと考えられる。プログレス探究 A などの中に、科学技術が社会にどう関わっているかを示すプログラムを加えるとよい。

② 研究開発の方向性

- 「祥雲 STREAM プログラム」の開発継続
今年度開発したプログレス探究Aの内容充実を図るとともに、2年次対象のプログレス探究Bの開発、実践を行う。
- 海外連携の強化
4年ぶりの海外渡航を成功させる。その前後で、オンライン交流を効果的に取り入れ、内容の充実を図る。
- 教科横断型の授業研究の検討
理科、英語、国語が連携した教科横断型学校設定科目「Human&Science」の開発、実践を行う。
- 科学教育ハブスクール構想の充実
今年度に引き続き、中学校や高等学校との連携を広げ、SSH の成果を地域へ還元し、地域の科学教育の発展に寄与する。
- 探究活動ルーブリック自己評価、祥雲 SSH アンケート、卒業生調査の継続
標記のアンケートや調査を継続して行うことで、生徒の意識改革と SSH 事業の効果検証を行う。
- 学校全体での組織的な運営体制
研修会や事業報告を定期的に行っているが、さらに情報共有の方法を検討し、職員の理解を深め、SSH 事業を学校全体で組織的に運営する体制を整える。

第3章 関係資料

- 1 令和4年度 生徒課題研究テーマ一覧
- 2 令和4年度 高大企業連携まとめ
- 3 令和4年度 コンテスト・発表会参加実績
- 4 令和4年度入学生教育課程表
- 5 令和4年度 SSH 運営指導委員会記録
- 6 その他
 - 1) 科学部 Robotics 班 研究発表ポスター
(Thailand-Japan Student ICT Fair 2022)
 - 2) 科学部天文班 研究発表ポスター
(第46回全国高等学校総合文化祭自然科学部門発表会)
 - 3) SS 探究Ⅲ 優秀研究
(令和4年度 SSH 生徒研究発表会 学校代表)

1 令和4年度 課題研究テーマ一覧

2 年次生		3 年次生	
化学	CO2を捕まえる！～食品廃棄物を使ってCO2吸収剤を作る～ 廃棄物からろうそくをつくる～廃油ろうそくで未来を灯そう～ ベストタオル～最もよい肌触りになる組み合わせとは～ 和食の中に潜むヒーロー!?～米のとぎ汁のビタミンCの変化～ 紙的!ピフォーアフターII～食品廃棄物から利用可能な物へ～ 石鹸で世界を救うIV～吸着性の高い石鹸づくり～ チョークで土壌改良～チョークの再利用～	物理	エックスジャイロ～口径と飛距離の関係性～ 音波消火器 消火時間と角度の関係 Bow own(防音)research～周波数と音圧の関係～ 圧電素子の発電効率 ～実用化を進めるために～ スカイキングで滞空時間ギネス記録に挑む 造波水槽の自作と津波の再現～浸水水量と地形の関係～ レールガンの高威力化 ～効率と安定を目指して～ 空気でっぽう～弾の長さや飛距離の関係性～
	長距離糸電話の開発～糸と振動板の関係～ 空気でっぽう～弾をより飛ばすために～ 水琴窟～より良い音とは～ プロペラ型パラシュート～植物に学ぶ新しいカタチ～ パンチングマシン～パネや別素材を用いたエネルギー保存～ サッカーするロボットのシュートの正確性の向上 ～ドリブラーの作成と機体の位置の特定～ ディーブラーリングで画像識別～自転車事故を減らす～ ロボットを活用した新しい観光のカタチ～リアルを追い求める～ エコハウス～ジメジメな日本の夏～		化学 環境
生物	おたよりクレヨン～クレヨン作りを通して、「もったいないもの」 や「迷惑なもの」を利用する価値を広めよう～ 花粉症を引き起こす花粉の共通点は何か 日光によるセイタカアワダチソウの茎の色の変化 生分解性プラスチックは本当に環境への負担が少ないのか 祥雲館のコウモリのフンを減らそう ～コウモリが好む環境とは～ オジギソウは刺激を記憶するのか 紫外線照射によるアントシアニン溶液の蛍光とpHの関係	生物	カビの繁殖と光の関係～光のチカラでカビを抑制する～ ユーグレナが植物に及ぼす影響 日かげをめぐるプラナリアの棲み分け ～外来種は在来種の住処を奪うのか～ 多葉クローバーを高頻度でつくる方法の解明～幸せ、足りてる?～ カナメモチの葉の色の役割分担 納豆菌のカビの繁殖抑制と温度による影響 光によるロドトルラの繁殖の違い～カビ掃除薬にし隊～ 光がヒドラの繁殖に与える影響 ～脳も目も持たないヒドラは光を感じ取るのか?!～
	ドラゴンクエストに学ぶ音声学 ～人が単語に抱く印象の考察～ 祥雲館の探究ポスター検索システムの開発 誰でもフィッシャーキューブマスターに! ～LBL法・SS法のフローチャート作成～ 各次元における図形の性質 ファミリーマート前交差点の渋滞解消 英単語小テスト必勝法～統計から導く合格への道～ スーパーの最適な位置はどこ?～三田市ウッディタウン～		数学
情報		工学	落とし物掲示板 ～インターネット掲示板を用いた落とし物問題に解決～ Webでつなぐ学校と家庭 ～欠席遅刻連絡システムさえあれば電話なんぞ必要無いっ!～ ポイント革命～ポイントシステムを祥雲に～ ロボットで人を救う～オレ、ヒトタスケル～ 校内の同士たちよ、ここに集え!～校内SNSで仲間を見つけよう～ 三田市をカーボンニュートラル先進都市へ かわいいロボには旅をさせよ ～ジャイロセンサーを用いた遠隔操作ロボットの作成～ 定期テストの過去問データベースを用いた学習支援webサイトの開発

2 令和4年度 高大企業連携まとめ

	内 容	対象生徒	月 日	所属・氏名等
1	「サイエンス探究基礎」 化学講座基礎学習	2年次生 25名	5月20日	関西学院大学生命環境学部 谷水 雅治 教授 関西学院大学生命環境学部 伊藤 茜 助教
2	「プログレス探究A」	1年次生 27名	6月11日	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 大平 和弘 講師
3	「プログレス探究A」 農業実習	1年次生 20名程	6月24日	三田祥雲館高校「園芸入門」特別非常勤講師 前勝 芳博 氏
4	「サイエンス探究基礎」 研究室訪問	2年次生 99名	6月28日	関西学院大学建築学部 八木 康夫 教授 関西学院大学生命環境学部 北條 賢 准教授 関西学院大学理学部 大間知 潤子 准教授 関西学院大学工学部 大屋 正義 准教授
5	「プログレス探究A」 地理情報システム	1,2年次生 32名	7月11日	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 三橋 弘宗 講師
6	「SS 探究Ⅰ」講演	1年次生 239名	7月13日	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 大平 和弘 講師
7	「サイエンスツアー in 東京」 研究室訪問	1,2年次生 16名	8月18日～ 19日	東京大学大学院 理学系研究科 高橋 嘉夫 教授
8	「祥雲 SSH シンポジウム」 生物多様性とアリ	本校生徒他 120名程度	9月24日	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 橋本 佳明 特任教授 兵庫県立大学自然・環境科学研究所 三橋 弘宗 講師 関西学院大学大学院 理工学研究科 小菅 琴子 氏
9	「祥雲探究祭」3年次生講評	3年次生 99名	9月29日	関西学院大学生命環境学部 藤原 伸介 学部長 九州工業大学教育接続・連携 PF 推進本部 進藤 明彦 主席高度専門職員
10	「祥雲探究祭」指導助言	全校生徒 662名	9月29日	京都大学大学院 教育学研究科 奥村 好美 准教授
11	「祥雲探究祭」 2年次生中間発表指導助言	2年次生 96名	9月29日	関西学院大学建築学部 米田 明 教授 関西学院大学生命環境学部 谷水 雅治 教授 関西学院大学理学部 村上 慧 准教授 関西学院大学工学部 作元 雄輔 准教授
12	「プログレス探究A」 里山学習	1年次生 28名	10月10日	兵庫県立人と自然の博物館 橋本 佳延 主任研究員
13	「プログレス探究A」 海岸環境実習・講義	1年次生 28名	11月26日	須磨里海の会会長 元神戸市立須磨海浜水族園園長 吉田 裕之 氏
14	「祥雲 SSH シンポジウム」 はやぶさ2と三田の星空	本校生他 200名	12月17日	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 岩田 隆浩 准教授 関西学院大学大学院 理工学研究科 横田 仁 氏
15	「祥雲 SSH 講演会」 科学と世界のおもしろ～い人達 のクイズ選手権	1,2年次生 432名	12月19日	京都大学アイセムス 樋口 雅一 特定准教授
16	西はりま天文台 SSH 合宿	1,2年次生 11名	1月7日～8 日	市民活動団体 さんだ天文クラブ 加瀬部 久司 代表 元高校教員 岸本 浩 氏
17	「五国 SSH 連携プログラム」 地理情報システム	高校生 11名 (他校生含む)	1月21日～ 22日	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 三橋 弘宗 講師 NPO 法人 EnVision 環境保全事務所 工藤 知美 氏
18	「プログレス探究A」 振り返り発表会指導助言	1年次生 27名	3月2日	SSH 運営指導委員
19	「SSH 台湾課題研究交流」 指導助言・講話	2年次生 44名	3月21日	大妻女子大学比較文化学部 赤松 美和子 教授 北海道大学大学院 許 仁碩 助教

3 令和4年度 コンテスト・発表会等参加実績

	内 容	参加生徒/実績	月 日
1	ロボカップジュニアアジアパン 2022 けいはんな	科学部 Robotics 班/WorldLeagueOPEN 第2位	4月22日-24日
2	Science Conference in Hyogo	3年次生 8名 (SS 探究Ⅲ3 グループ)	7月18日
3	第46回全国高等学校総合文化祭自然科学部門発表会	科学部天文班	8月2日-4日
4	SSH 生徒研究発表会	3年次生 2名	8月4日-5日
5	数学・理科甲子園 2022	2年次生 6名	10月29日
6	高大連携課題研究合同発表会 in 京都大学	3年次生 2名 (SS 探究Ⅱ生物講座)	11月3日
7	第47回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門発表会 (口頭発表・ポスター発表)	科学部生物班 科学部天文班	11月6日・7日
8	東京理科大学 坊ちゃん科学賞	3年次生 4名 (SS 探究Ⅲ化学講座) /佳作	(11月13日)

9	SCI-TECH RESEARCH FORUM2021 関西学院大学（オンライン開催）	2年次生 28名（SS探究Ⅱ8グループ）	11月19日
10	地域課題解決に取り組む高校生サミット（第12回瀬戸内海の環境を考える高校生フォーラム）	2年次生 3名（SS探究Ⅱ化学・環境講座）	11月20日
11	甲南大学 リサーチフェスタ2021（オンライン開催）	2年次生 11名（SS探究Ⅱ3グループ）	12月18日
12	Thailand-Japan Student ICT Fair（TJ-SIF 2022）	科学部 Robotics 班 2年次生 3名	12月21-22日
13	エシカル甲子園2022	2年次生 4名（SS探究Ⅱ生物講座）	12月
14	全国高校生マイプロジェクトアワード	2年次生 4名（SS探究Ⅱ生物講座）	1月8日
15	数学オリンピック	1年次生 2名	1月9日
16	ひょうご環境・未来リーダー育成プロジェクト	2年次生 6名	10月～1月
17	第15回サイエンスフェア in 兵庫	2年次生 25名（6グループ）	1月29日
18	第17回共生のひろば 人と自然の博物館	2年次生 6名（2グループ）	2月11日

4 令和4年度入学生教育課程表

（様式Ⅱ） 県立高等学校入学生徒教育課程表
 全日制の課程 本校 令和4年度入学生徒 その1
 普通科（単位制）

兵庫県立三田祥雲館高等学校

教科・科目等	標準 単位 数	6学級									単 位	計	備 考
		1年次			2年次			3年次					
		必	選	0・1	必	選	0・1	必	選	0・1			
国語	現代の国語	2	2									2	3年次の#印講座は同時履修不可 論理国語の2年次2単位と3年次2単位は継続履修 文学国語の2年次2単位と3年次2単位は継続履修 古典探究の2年次2単位と3年次2単位は継続履修 学校設定科目（令和5年度～） 学校設定科目（令和6年度～） 学校設定科目（令和6年度～） 学校設定科目（令和6年度～） 学校設定科目（令和5年度～）
	言語文化	2	2									2	
	論理国語	4				2			#2			0・4	
	文学国語	4				2			2			0・4	
	古典探究	4				2			2			4	
	国語探究	3				3						0・3	
	国語実践	2							2			0・2	
	現代文研究	2							#2			0・2	
	古文の世界	2							2			0・2	
	社会と国語	2				&2			&2			0・2	
地理	地理総合	2				2						2	同年次の#印講座は同時履修不可 日本史探究は2年次2単位、3年次4単位の継続履修または3年次4単位のいずれか 世界史探究は2年次2単位、3年次4単位の継続履修または3年次4単位のいずれか 学校設定科目（令和5年度～） 学校設定科目（令和6年度～） 日本史テーマ史と世界史テーマ史の同時履修は不可
	地理探究	3							#3			0・3	
	歴史総合	2	2									2	
	日本史探究	3				#2			#4			0・4・6	
	世界史探究	3				#2			#4			0・4・6	
	歴史研究入門	2				&2			&2			0・2	
	日本史テーマ史	2							2			0・2	
	世界史テーマ史	2							2			0・2	
公民	公共	2				2						2	
	倫理	2							#2			0・2	
	政治・経済	2							#2			0・2	
数学	数学Ⅰ	3	3									3	同年次の#印講座は同時履修不可 数学Ⅲは数学探究A、数学探究Bとの同時履修不可 学校設定科目（令和5年度～） 学校設定科目（令和5年度～） 学校設定科目（令和6年度～） 学校設定科目（令和6年度～） 学校設定科目（令和6年度～）
	数学Ⅱ	4				#3						0・3・4	
	数学Ⅲ	3				#4						0・4	
	数学A	2	2									2	
	数学B	2				2						0・2	
	数学C	2							2			0・2	
	数学発想学	2				2						0・2	
	数学基礎研究	2				2						0・2	
	数学実践	2							2			0・2	
	数学探究A	2							2			0・2	
	数学探究B	2							2			0・2	
理科	物理基礎	2	2									2	同年次の#印講座は同時履修不可 物理、化学、生物は2・3年次継続履修 2年次に化学基礎と化学の両方を履修する場合 前期：化学基礎、後期：化学である 学校設定科目（令和5年度～） 学校設定科目（令和6年度～） 学校設定科目（令和5年度～） 学校設定科目（令和5年度～）
	物理	4				#2			#4			0・6	
	化学基礎	2				2						2	
	化学	4				2			4			0・6	
	生物基礎	2	2									2	
	生物	4				#2			#3			0・5・6	
	地学基礎	2				#2			#4			0・2	
	地学	4										0・4	
	物理基礎探究	2				&2			&2			0・2	
	化学基礎研究	2							2			0・2	
	生物基礎研究	2				#2						0・2	
	理科実験講座	2				2						0・2	
保健	体育	7～8	3			2			2			7	9
	保健	2	1			1						2	

教科・科目等		6学級										備考		
		1年次			2年次			3年次			単 位		計	
		必	選	0・1	必	選	0・1	必	選	0・1				
教 科	科 目	標準 単 位 数	29	2	0・1	18	11・13	0・1	6	23・25	0・1			
芸 術	音楽Ⅰ	2		#2								0・2	0・2・4・ 6・8・10・ 12・14	#印講座は同時履修不可
	音楽Ⅱ	2				#2						0・2		
	音楽Ⅲ	2							#2			0・2		
	美術Ⅰ	2		#2								0・2		
	美術Ⅱ	2				#2						0・2		
	美術Ⅲ	2							#2			0・2		
	書道Ⅰ	2		#2								0・2		
	書道Ⅱ	2				#2						0・2		
	書道Ⅲ	2							#2			0・2		
	ピアノ基礎	2							2			0・2		
鉛筆デッサンA	2				2						0・2			
鉛筆デッサンB	2							2			0・2			
仮名基礎	2							2			0・2			
外 国 語	英語コミュニケーションⅠ	3	3									3	14・ 16～29	#印講座は同時履修不可 英語コミュニケーションⅢ 4単位または英語コミュニケーションⅢ 3単位かつ SS English 1単位を必ず履修 論理・表現Ⅲの2単位と3単位は同時履修不可
	英語コミュニケーションⅡ	4			3							3		
	英語コミュニケーションⅢ	4							4			4		
	論理・表現Ⅰ	2	2									2		
	論理・表現Ⅱ	2			2							2		
	論理・表現Ⅲ	2							2			0・2・3		
	SS English	1							1			0・1		
	英語探究	2				#&2			#&2			0・2		
	英語表現	2							2			0・2		
	論理英語	2							#2			0・2		
時事英語A	2				2						0・2			
時事英語B	2							2			0・2			
フランス語入門	2				#&2			#&2			0・2			
中国語入門	2				#&2			#&2			0・2			
多文化理解	2							2			0・2			
家庭	家庭基礎	2	2								2	2		
情報	情報Ⅰ	2	2								2	2		
家庭	保育基礎	2～6							2			0・2	0・2・4・6	
	ファッション造形基礎	2～6							2			0・2		
	フードデザイン	2～6							2			0・2		
情報	情報デザイン	2～6				3					0・3	0・3		
音楽	演奏研究	2～6							2			0・2	0・2・4	
	ソルフェージュ	4～12				#&2			#&2			0・2		
美術	構成	2～8							2			0・2	0・2・4	
	絵画	2～16							2			0・2		
探 究	SS探究Ⅱ	2			2							2	4～12	学校設定科目(令和5年度～) 学校設定科目(令和6年度～) プログレス探究A 学校設定科目(令和4年度～)、集中実施 プログレス探究B 学校設定科目(令和5年度～)、集中実施 プログレス探究C 学校設定科目(令和6年度～)、集中実施 サイエンス探究基礎 学校設定科目(令和5年度～)、化学と同時履修 地域社会学入門 学校設定科目(令和5年度～)、同年次の#印は同時履修不可 データサイエンス入門 学校設定科目(令和6年度～) Human & Science 学校設定科目(令和5年度～) 自然環境入門 学校設定科目(令和5年度～) 情報実践 学校設定科目(令和6年度～) 健康入門 学校設定科目(令和6年度～) 介護福祉入門 学校設定科目(令和6年度～) 園芸入門 学校設定科目(令和5年度～)
	SS探究Ⅲ	2						2				2		
	プログレス探究A	1		1								0・1		
	プログレス探究B	1				1						0・1		
	プログレス探究C	1								1		0・1		
	サイエンス探究基礎	1				1						0・1		
	地域社会学入門	2				#&2			#&2			0・2		
	データサイエンス入門	2							#&2			0・2		
	Human & Science	2				#&2						0・2		
	自然環境入門	2				#&2			#&2			0・2		
	情報実践	2							#&2			0・2		
	健康入門	2							#&2			0・2		
介護福祉入門	2							#&2			0・2			
園芸入門	2				#&2			#&2			0・2			
連携	「大学の科目」	1							1			0・1	0・2	関西学院大学総合政策学部英語の講義を受講 前期・後期1単位ずつ別科目を受講(前期のみ、後期のみは不可)
講座	「大学の科目」	1							1			0・1		
総合的な探究の時間		3～6	1									1	1	1年次名称「SS探究Ⅰ」 2単位の減単は学校設定科目「SS探究Ⅱ」により代替(SSH特例)
各学科に共通する 各教科・科目の単位数計			28	2～3		18	6～14		6	17～26		52	25～43	
主として専門学科において開設 される各教科・科目の単位数計			0	0		0	0～5		0	0～6		0	0～11	&の印は2年次以上で1度だけ履修可
単位数計			31～32*			29～32*			29～32*			89～96		* 32単位の科目は集中実施である
ホームルーム活動週当たり時数			1			1			1			3		
週当たり授業単位数			32～33			30～33			30～33			92～99		

始業時刻・終業時刻 始業時刻 8時30分 終業時刻 15時35分(火・木は16時30分)

	第1年次	第2年次	第3年次
ホームルーム活動の実施	水曜日4限	水曜日4限	水曜日4限

5 令和4年度SSH運営指導委員会 記録

第1回

1 日時 令和4年6月10日（金） 14:15～16:30

2 出席者

運営指導委員 9名（3名欠席）	校内SSH代表委員 11名
藤原 伸介 関西学院大学生命環境学部長・教授	別所 博之（校長）
井澤 公一 大阪大学大学院基礎工学研究科 教授（オンライン）	田中 優至（教頭）
進藤 明彦 九州工業大学教育接続・連携 PF 推進本部高大接続センターアドミッションセンター 主席高度専門職員	土居 恭子（SSH 主担当・理科）
奥村 好美 京都大学大学院教育学研究科 准教授	新田 真司（SSH 副担当・理科）
三橋 弘宗 兵庫県立人と自然の博物館主任研究員 兵庫県立大学講師	井上 正一（教務・数学）
大平 和弘 兵庫県立人と自然の博物館研究員 兵庫県立大学講師（欠席）	吉村 康一（進路・数学）（欠席）
鹿嶽 昌功 三田市教育委員会教育長（欠席）	先坊 昌之（総務・英語）
奥 毅吾 三田市子ども・未来部長（欠席）	土谷 久美（2年次・英語）
竹中 敏浩 三田市国際交流協会姉妹都市委員	植田 昌利（1年次・数学）
兵庫県教育委員会 1名	菖池 祐子（探究・理科）
西川 賢一 兵庫県立教育研修所高校教育研修課 指導主事	田中 尋子（国際・英語）

3 内容

- (1) SS探究Ⅱ（理系講座）授業見学（14:15～15:10）
- (2) SSH運営指導委員会（15:20～16:30）
 - ・報告（SSH第Ⅲ期計画・令和4年度の主な取組み）
 - ・質疑応答，指導助言

4 運営指導委員からの指導助言

- ・プロGRESS探究Aでグローバル人材を意識した取り組みを行いたいのかなと感じるが，年間計画の中に見えない。さりげなくアピールした方がよいのではないかな。科学リテラシーは，いま非常に重要な点だと思う。自然科学において，データの捏造は非常に厳しく指摘されるところがある。高校生の時にそのおおよぼ影響がとて大きいものだという意識をしっかりと植え付けることは非常に重要である。これから育っていく次世代の研究者にしっかりと伝えてほしい。SDGsの高校生の関心について，興味深く拝見した。貧困をなくそう，差別をなくそうとか，産業を作り出す，生み出していくことはとても大事。産業をつくる新しい事業をつくっていくということを本校ですることができれば，スティーブ・ジョブズあたりが日本でも出てくるのではないかなと思う。探究の授業見学をさせていただいて，かなり生徒の意識が高いと感じた。先行研究といいながら，自分たちの新しい研究を実用化までもっていききたいというとてもキラキラした生徒が多い。それがビジネスになって，貧困をなくすことにつながっていくんだと感じた。
- ・申請書の内容に対して。初めとする取組に対して目がいきがちだが，文章力，日本語を書く能力とか，論理的思考は物足りないと思うことが多い。新しい取組を通して，基本的な力がしっかりと身につくように指導していただければよいと思う。以前から申し上げているが，研究内容をよくしようとするのは悪いことではないが，そのことにかかなりウェイトをしまって，教育プログラムとしての部分，解決力などの力，第三者とコミュニケーションをとって議論をする力をのばすことも大事。
- ・教科横断について。探究と一般教科の連携。SSHじゃなくても普通の学校の先生でももっと教科間で教科横断していかなければいけない。いろいろな教科科目の先生で，お互いに他の教科の教科書がどうなっているのか見て，どこに共通点があるかを把握して，同じ題材を違った角度から教えることがとても大切。
- ・生徒が探究するのをすごく楽しそうにしている。先生に教えてもらうのではなくて，自分たちで考えて，どうしたらいいかなどと考えて，あっ，こうしたらいいんだとわかったときはほんとに楽しいんだと言っていた。よい学びができていると感じた。先程のアンケートで産業に関心がないと，この時点で把握しておくのは大事で，2年生，3年生で変わっていくかもしれない。その変わっていく姿を数値化するとわかりやすいのでは。
- ・SDGsのアンケートであったように，産業に関心が低い生徒をいかに変えていくかが今回のポイントになるのでは。先生方だけではなくお招きする講師の先生方にも頼まれたらいいと思う。これをやったらどれくらい儲かるのかとか，産業上の課題が意外に生物に繋がっているとか，そんな実例を身近なことで講師の先生方に説明してもらえると，何をやっても探究すべきこと，イノベーションすべきことは意外に簡単なことでけっこうあるのだなとヒントがあつていいのかなと思う。地球温暖化やいろんなものを示せるようになれば，産業技術革新につながる。これができたら祥雲プロGRESSの充実度がより際立つのではないかな。
- ・委員の先生方，貴重なご意見ありがとうございました。大学の人間としても，委員の先生方のご意見は非常に勉強になった。ぜひ，祥雲館の先生方においては，よりよきものを実現できるように期待している。

第2回

1 日時 令和5年1月31日(火) 15:30~17:00

2 出席者

運営指導委員 9名(3名欠席)	校内SSH運営委員(11名)
藤原 伸介 関西学院大学生命環境学部長・教授	別所 博之(校長)
井澤 公一 大阪大学大学院基礎工学研究科 教授	田中 優至(教頭)
進藤 明彦 九州工業大学教育接続・連携 PF 推進本部高大接続センターアドミッションセンター 主席高度専門職員	土居 恭子(SSH 主担当・理科)
奥村 好美 京都大学大学院教育学研究科 准教授(欠席)	新田 真司(SSH 副担当・理科)
三橋 弘宗 兵庫県立人と自然の博物館主任研究員 兵庫県立大学講師	井上 正一(教務・数学)
大平 和弘 兵庫県立人と自然の博物館研究員(欠席) 兵庫県立大学講師	吉村 康一(進路・数学)
鹿嶽 昌功 三田市教育委員会教育長(欠席)	先坊 昌之(総務・英語)(欠席)
奥 毅吾 三田市子ども・未来部長	土谷 久美(2年次・英語)
竹中 敏浩 三田市国際交流協会姉妹都市委員	植田 昌利(1年次・数学)
兵庫県教育委員会(1名)	菖池 祐子(探究・理科)
北上 景章 兵庫県立教育委員会事務局高校教育課 指導主事	田中 尋子(国際・英語)

3 報告内容

- ・令和4年度 of 取組みと成果
- ・指導助言

4 運営指導委員からの指導助言

- ・アンケートで質問投げかけて評価をする。科学がからむ社会問題を自分で考えて調べて解決する。自己評価というか、客観的な評価かなと興味深く拝見した。実際にああいう形でデータをとると、プログラムの成果がわかる。探究を通じて学生の意識改革ができていいる印象を受けた。
- ・御校がパースに行くことを再開されようとしていることに敬意を称する。いろいろ苦勞もあるかと思うが期待している。探究祭を拝見して、どういうタイプの探究なのかで、発表の内容、指導の方針を筋道立てていかれたらよりいい発表になるのでは。**新事実の発見なのか、生態の研究なのか、技術開発するのか、社会に対して提案していく等。最終のゴールをうまく打ち立てていけば、1本筋の通った発表になるのではないかと**思う。
- ・アンケート非常に面白いと思う。また、結果を楽しみにしている。
- ・こうみん未来塾ではお世話になっている。大人ではなく高校生から小学生中学生が教わるということがアンケートでも好評である。こういうことから刺激を受けて、科学を好きになっていけばいいと思う。高校生議会においても、高校生の発信力はすごいと思う。プレゼンテーション能力を発揮して、もっと広まっていけばいいなと思う。
- ・エンジニアに関心が低い。小さいところの現場に行けば、女性のエンジニアの方も仕事をしている。小さいところのエンジニアを見ることが大切。リアルを体験して、実感をもつ教科があればいい。看護・医療・生物に女性が多いのは身近なので実感がわく。**エンジニアリングはロールモデルが無いので実感がわかないので少ない。実感がわくプログラムを盛り込め**らいたいと思う。(「工学系の女子が少ない」という話題より)
- ・出前授業をどんどん活用していったらいいと思う。いい結果も出ているので、それをうまく発信する工夫をしたらいいのではないか。**数値だけでなく、サクセスストーリーのような一人の生徒に着目して**、この生徒はどんなことに興味をもって、どんなことを勉強して、どんな大学に行って、どんな職業について、どんな活躍をしているみたいなモデルを示したら、興味を持って、夢をもってつないでいけるのではないか。
- ・生徒が自分からこういう研究をしたいということに対してお金が付くという取り組みをしているところがある。そこでは年間延べ200万まで予算がつく。この予算はOB資金である。このように高校生の活動にも取り入れていけたら。高校生の力ってすごいので、活動できるように解放してやると、できる生徒はどんどん進んでいけると思う。
- ・学生の傾向としてすぐ答えを求めたがる。**アンケートに限らず答えのないものに取り組んでいく。それに対する答えを集めて、その答えに対するそれぞれの考えを共有**する。そういう習慣をつけことが大切。与えてばかりだと枠にはまってしまう。そういうものをプログラムに入れてみては。
- ・基本的なこともすごく大切である。何事においても勉強させることは大切である。文章とプレゼン、人にどうやったらうまく伝わるのか、ということも非常に大切である。
- ・他の高校との交流はいいと思う。お互いに違いを意識しながら、いいところを高めていけたら、いい方向に向かうと思う。
- ・祥雲館高校のSSHプログラムはSSH校の中でもかなり評価されてきていると思う。祥雲館の卒業生が本校にも何名か来ているが、説明するのが非常に上手な方が多い。行われているプログラムに対して評価があると感じている。これから必要になってくるのは、他のSSH校との差別化ではないか。横並びの探究活動の中から特色あるものを重点的にやっていく必要がある。その中で女性の問題、どうしても理系の女子が**化学・培養・環境・建築・デザインで止まってしまう。なかなか機械・電気まで進出していかない。日本の将来を考えると、もっと人材がほしい**。例えば、プログレス探究の中で、もう少しプログラムとして扱ってもらえると、身近なものとして感じられてそちらの分野に進出していく女子も出てくるのではないか。国の根幹に関わるこのことなので、今のSSH校としての地位に留まることなく、兵庫県を代表する、あるいは日本を代表するようなSSH校としての責務、理系人材の排出に期待しているので今後とも頑張ってください。
- ・運営指導委員会で出た意見をどのように反映していくかが重要である。2年目3年目と進めていく中で、全てに対応することは無理かもしれないが、意見を取り入れて改善を繰り返していくことが大切である。

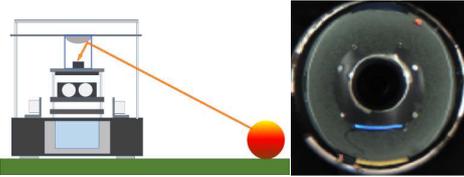
Problem

Participating in the [RoboCupJunior Soccer WorldLeague Open]. It is a competition to find the ball using **one camera**.



The back is not visible.

Using a **spherical mirror**, made an Omnidirectional Camera.

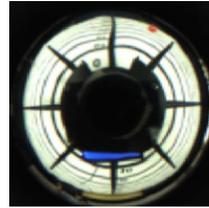


The entire periphery is visible, but not beyond it.

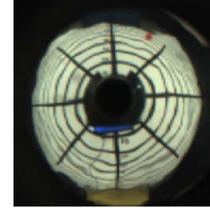
We need to make our **own curved mirror** that can see far away.

Findings

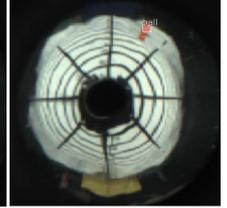
1 Comparison of camera images



Spherical mirror



Convex mirror ($\rho = 0.80$)



($\rho = 0.85$)

- (1) Ready-made spherical mirror has **little distortion** in the image and is considered to be optimal for measuring relative angles.
- (2) If the distance **exceeds 50cm**, concentric circles cannot be distinguished.

- (1) The image of the original convex mirror is **distorted**.
- (2) It is **smooth** when captured **within 40cm** and there is no effect on the measurement of the relative angle.
- (3) Since the **reflection of the robot body is small**, the measurement range can be used effectively.
- (4) **The larger the Rho value**, the smaller the reflection of the robot

2 Comparison of distance from the robot body and the squared distance

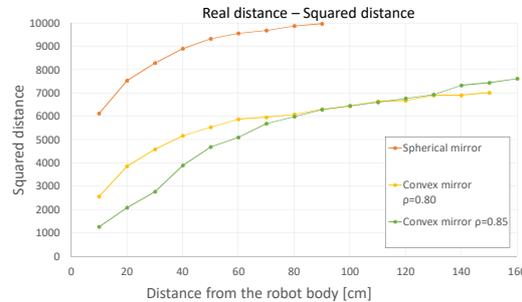
Distance (cm)	Spherical mirror	Convex mirror $\rho = 0.80$	Convex mirror $\rho = 0.85$
10	6121	2561	1258
20	7541	3869	2089
30	8285	4597	2768
40	8912	5161	3393
50	9333	5536	4088
60	9565	5822	4705
70	9684	5965	5269
80	9681	6002	5787
90	9672	6044	6290
100		6445	6449
110		6653	6610
120		6673	6773
130		6905	6938
140		6905	7332
150		7012	7445
160			7618

Measurable distance

Spherical mirror **90cm**
 Convex mirror $\rho=0.80$ **150cm**
 $\rho=0.85$ **160cm**

Measurement range

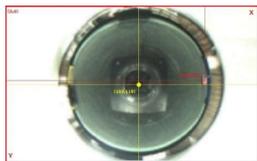
(Square distance **Max10000**)
 Spherical mirror (6121~9972)
 Convex mirror $\rho=0.80$ (2561~7012)
 $\rho=0.85$ (1258~7618)



If the Rho value is large, it can be measured in a wide range.

Framework

1 Measurement method of relative position coordinates



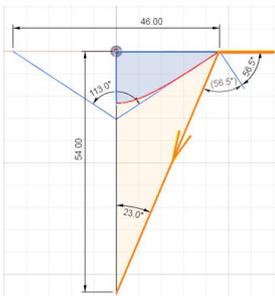
Camera Pixel (320×200)

$$\text{Relative angle } \theta^\circ = \tan^{-1} \frac{y - 99}{x - 159}$$

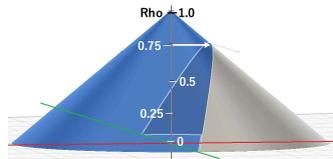
$$\text{A square distance } r^2 = (x - 159)^2 + (y - 99)^2$$

2 Original curved mirror design

We designed a **convex mirror** based on a **conic curve** using CAD (FUSION360).



- (1) Design a smooth curved **surface with little distortion**.
- (2) Assume the camera has a **vertical field of view of 46°**, the light is incident below the horizontal and that the angle formed by the asymptote is **113°**.



- (3) Use as large a **Rho value** as possible within 0 to 1.0 by sharpening.

3 Production of an original curved mirror



- (1) We made a mold using a CNC milling machine.
- (2) We pressed a vinyl chloride mirror sheet (0.5 millimeter) heated with an electric heater against the mold we made.



4 Verification in the measurement field



Center the robot in the measurement field

- 180cm × 180cm (black lines on white base)
- concentric circles (10cm intervals)

Interpretation and Conclusion

- We were able to produce a **convex mirror** that can recognize almost the entire area of the official field in this research. (The RCJ official field size was 180cm x 120cm until 2020.)
- In order to respond to the redesign of the vision system in a short period of time due to the change in the installed camera at the very end of production, we confirm CAD is effective to build the convex mirror based on the conic curve.

[RCJ rule changes]

- (1) The official field becoming larger: **193cm x 132cm** in 2021.
- (2) The official ball changing from a 65mm mat ball to a **42mm glossy golf ball** in 2023.
- (3) **Multiple cameras** can be installed in 2023.

The smaller the ball, the harder it is to detect it at long distances.

In order to see long distances, we must consider installing a front camera along with this camera.

References

- Teruki Ohara, Yuji Fujimura. (2018). Fusion 360 Master's Guide Basic Edition. SotecCo., Ltd.
 Yunit-tech, Manufacturing of mirror, <http://yunit.techblog.jp/archives/70016697.html>

視差による月までの距離の測定法の検証

兵庫県立三田祥雲館高等学校科学部天文班

3年 熊谷まりな 前琴和
2年 小林星奈 末永晴規



1. 動機及び目的

月を同時刻に異なる地点から観測すると、視差が生じる。この視差をもとに、地球から月までの距離を求める方法が教科書に記載されていた。そこで、2021年5月26日の皆既月食を利用し、その方法を検証した。



図1 3つの観測点で撮影された月食と、その合成画像

2. 方法

教科書の方法で、月までの距離を求めた。まず、撮影画像をもとに視差を求め(図2)、月までの距離を算出した(図3)。

- ① 撮影画像上の月の中心と2つの恒星で三角形を描く。
- ② ①と相似な三角形を星図上に描き、月の中心位置を定める。
- ③ 2地点で、求めた月の位置のずれから視差 θ を求める。
- ④ 図3の式を用いて、月までの距離 r を求める。

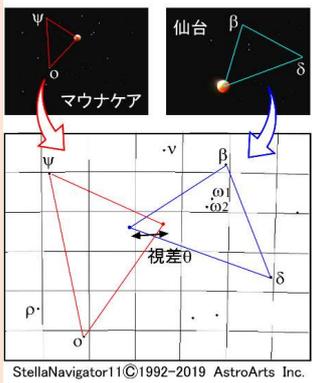


図2 教科書による月の視差の求め方

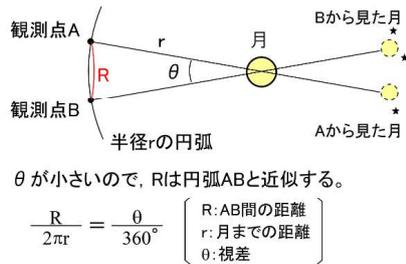


図3 教科書による地球から月までの距離の求め方

- ⑤ 5人の部員が、それぞれ用いる恒星をかえて、①～④の方法で、視差を求め、月までの距離 r を算出した。

作業者	三角形を描く時に用いた恒星	視差
大西	仙台(ψ, ρ) マウナ(β, δ)	0.83
重成	仙台($\nu, \omega 2$) マウナ(ν, δ)	0.72
山下	仙台(ω, \circ) マウナ(δ, λ)	0.87
⋮	⋮	⋮

3. 結果

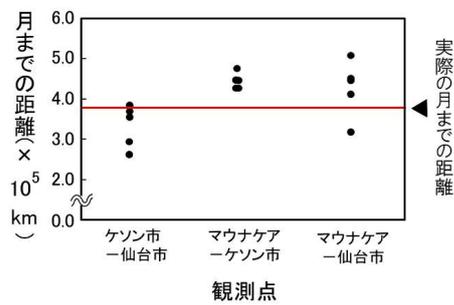


図4 教科書の方法で算出した月までの距離

- (1) 観測点にマウナケアを用いると距離が大きくなった。
- (2) 用いる恒星によって値が大きく異なる場合がある。

4-1. 考察 ①

観測点にマウナケアを用いると距離が大きくなる問題について

地球儀を使って、撮影日時の月から見た地球を再現すると仙台市とマウナケア、およびケソン市とマウナケアは月を中心とする同一円周上に存在しないことが分かった(図4)。2地点を結ぶ円弧は**地表面上の距離R**ではなく、**断面上に投影した距離R'**に近似すると考えた。しかし...

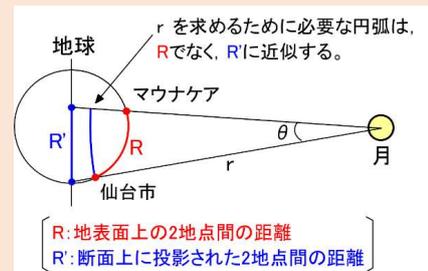


図5 月と仙台市、マウナケアの位置関係。

どうすれば、**断面上に投影した2地点間の距離R'**を求められるか？

地球儀を撮影して、その写真上の2地点間の長さを測ればよい！



図6 地球儀による月から見た地球の再現

撮影日時の月から見た地球を地球儀で再現し、カメラで撮影した(図6)。その写真上の2地点の長さを定規で測り、実際の距離に換算した。地表面上の2地点間の距離と、断面上に投影した2地点間の距離を比較した(表1)。

表1 2地点間の距離

観測点	地表面上での距離R	断面上に投影された距離R'
仙台-ケソン市	3,276 km	3,208 km
仙台-マウナケア	6,380 km	5,427 km
ケソン市-マウナケア	8,796 km	7,645 km

その結果、仙台市-マウナケア間と、ケソン市-マウナケア間では、地表面上の距離Rと断面上の距離R'に大きな違いがみられた。これが、図4で、マウナケアを含む場合に値が大きくなった原因であると考えた。

5-2. 考察 ②

三角形を描くときに用いる2つの恒星の選び方によって視差の値が大きく異なる問題について

カメラで撮影した天体写真は、球面である天球を平面に投影したものである。そのため図1の方法の場合、選ぶ恒星の写真上の位置によって、星図上の月の位置はズレてしまうと考えた。この問題について和歌山大学の富田晃彦氏より、月を囲む3つの恒星で三角形を描き、内分する直線の交点から月の位置を定めると誤差が小さくなると、ご教示いただいた(図7)。

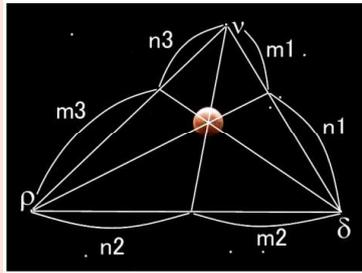


図7 3つの恒星で三角形を描き内分する方法

5-3. 考察 ③

考察①, ②を踏まえて算出した月までの距離と誤差について

考察の①と②を踏まえて、再度、月までの距離を算出した結果を図8に示した。2地点間は、表1の距離R' (断面上に投影された距離)の値を用いていた。また仙台市-マウナケアについて、図7の方法で月の位置を定め、それにより得た視差を使って算出した月までの距離を図9に示した。値のばらつきはさらに小さくなった。

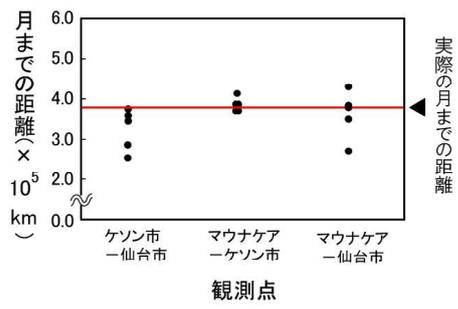


図8 断面上に投影された2地点間の距離R'を用いて算出された月までの距離

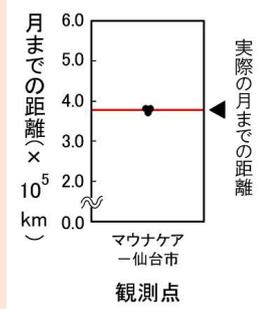


図9 図7の方法で、求めた月までの距離

今回の場合、恒星間の距離が0.1 mmずれると月の視差は少なくとも0.01°異なり、月までの距離は約8000 km異なると試算された。作業上、0.1 mmの誤差をなくすことは困難なので、算出した値は有効数字2桁が限界であると考えられる。

6. 検証

我々の考察が適切であったかを検証するために、2021年11月19日の部分月食で、三田市とマウナケアを観測点として、再度測定を行った。表2がその結果である。なお、11月19日は遠地点付近、5月26日は近地点付近での月食であった。今回我々が行った方法で遠地点・近地点による距離の差も測定できることを確認した。

表2 遠地点・近地点による距離の差

	測定値	地心距離※	月の位置
5月26日	$3.70 \times 10^5 \text{ km}$	$3.78 \times 10^5 \text{ km}$	近地点付近
11月19日	$4.03 \times 10^5 \text{ km}$	$4.05 \times 10^5 \text{ km}$	遠地点付近

※地心距離は、天文年鑑より引用

7. まとめ

教科書の方法では、月を中心とした同一円周上に観測点がある場合でしか、月までの距離を適切に求めることができない。しかし、我々が行った、考察①の断面上に投影する方法を用いれば、月を中心とした同一円周上にない2つの観測点でも、月までの距離を適切に算出できる。

表3 教科書の方法と今回の方法の比較

	教科書の方法	今回の方法
観測点	月を中心とした同一円周上にある観測点	任意の2つの観測点
観測点間の距離	地表面上の距離	断面上の距離
月の位置の定め方	月と2つの恒星で三角形を描く方法	月を囲む3つの恒星で三角形を描き、内分する方法
月までの距離	地球表面からの距離	地心距離

★今後の展望

(1) 地球儀を撮影して断面上の距離を求める方法は、写真の撮り方によっては誤差が非常に大きくなる。今後は、Earth View(月から見た地球を表示できるサイト)の画像を利用してみたい(図10)。

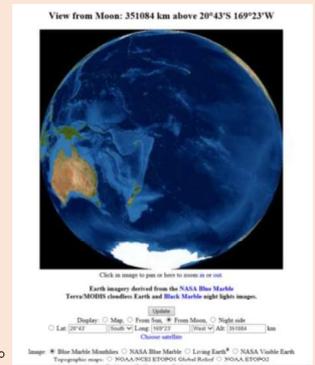


図10 Earth Viewの画像

(2) 図7の月を囲む三角形各辺の比を求めたところ、三田市・マウナケアで撮影した写真と星図ではわずかに異なっていた。大気差による星の浮き上がりや、天球を写真(平面)に写すことによる歪みが原因と考えられる。距離の算出にどのような影響を与えるか、今後調べてみたい。

(3) 月が写真の端に写っている場合、図7のように三角形で月を囲むことができ(ケソン市)。月が写真の中心に写るように注意する。

(4) 月の中心を定めるとき、ずれが生じ、誤差の原因となった。月の中心ではなく、表面の特徴的な模様を作図に利用する。

★今回の活動のポイント

(1) 3つの観測点から写真を得ることができたこと。2カ所では、教科書の方法の問題点に気付くことができなかった。

(2) インターネットを活用したこと。国や地域を超えて、画像や情報、協力を瞬時に得ることができた。異なる地域の高校生と共同研究をしてみたい。

8. 謝辞

本研究を進めるにあたって、フィリピン・サイエンス・ハイスクールのライザ・クリソストモ氏、国立天文台すばる望遠鏡の青木賢太郎氏、東北大学天文同好会OBの原田敦氏より月食の撮影画像を提供いただきました。また和歌山大学の富田晃彦氏にご教示いただきました。厚く感謝申し上げます。

9. 参考文献

- 1) 地学 改訂版 啓林館(2018)
- 2) 伊藤信成・中川友博 デジタルカメラを用いた月の微小視差検出の試み 地学教育第69巻(2016)
- 3) 天文年鑑2021年版 誠文堂新光社(2021)
- 4) Earth View <https://www.fourmilab.ch/cgi-bin/Earth>

三田市をカーボンニュートラル先進都市へ

兵庫県立三田祥雲館高等学校 19回生 情報・工学・GIS講座
板谷柊吾 川中波 米谷侑悟 貞廣吏乃 高松遥大

1 ゼロカーボンシティを表明した三田市の現状

兵庫県三田市

- ・2021年6月3日2050年ゼロカーボンシティ表明
- ・今まで公共施設**のみ**のCO2排出量を対象
- 実際の排出量や吸収量は把握できていない

1 市内のCO2排出量

環境省自治体排出量カルテを引用

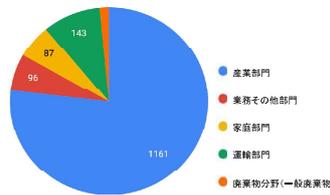
2 市内のCO2吸収量

- ① QGISを用いて市の植生面積を算出
- ② 林野庁のデータから木の炭素固定量を算出
- ③ 炭素量からCO2量へと変換

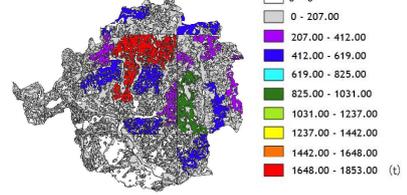
3 市内のCO2吸収率

CO2吸収量/CO2排出量を計算

三田市のCO2排出量と内訳
<千t-CO2>



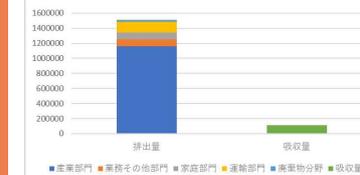
三田市のCO2吸収量の分布
三田市植生図より



合計: **1,510,000 t/年**

合計: **72,418 t/年**

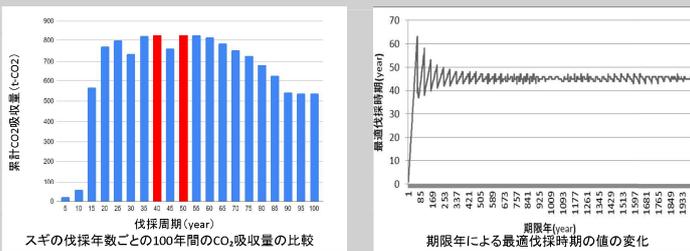
三田市のCO2排出量とCO2吸収量(現状)



三田市のCO2
吸収量/排出量
=**4.80%**

2 市内のCO2吸収量を増加させる政策

1 スギの適切な伐採時期の計算



40年から50年サイクルで伐採した場合がCO2吸収量が最も多くなる

2 CO2吸収量のシュミレーターへの作成

二酸化炭素の適切な伐採時期の計算方法をもとに、自動で誰でも吸収量を計算できるツールをプログラミングする

この対策による吸収量の増加

72,418 t/年⇒**110,799.3 t/年**

3 市内のCO2排出量を減少させる対策

1 全家庭に太陽光パネルを導入

2 家庭の待機電力を削減

待機電力を無くすと、全体の**5%削減**できる

3 包装用プラスチックを削減

4 自動車を公共交通機関に代替

〈結果〉

	年間二酸化炭素削減量(t)
1	55,769(設置にかかる費用:516億円)
2	2,018
3	8,834
4	103,224

これらの対策による排出量の減少

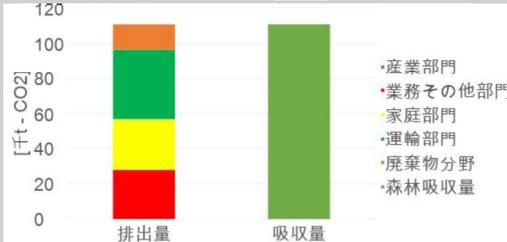
1,510,000 t/年⇒**1,340,155 t/年**

4 まとめ



私たちが2,3で考えた対策後のCO2排出量と吸収量

産業部門を排出ゼロ 業務部門を71%削減と仮定



上記と仮定した場合のCO2排出量と吸収量

現状の対策と今回考えた対策だけでは不十分



私たちが考案した対策加え、少なくとも産業部門が**97.6%**、または業務部門が**71.2%** CO2排出量を削減すればカーボンニュートラルは達成可能

謝辞

兵庫県立人と自然の博物館 三橋弘宗様
三田市環境共生室環境創造課 辰巳武人様
三田市環境共生室環境創造課 寺嶋晶子様

引用文献

環境省 自治体排出カルテ
林野庁 森林資源調査
環境省 生物多様性センター OPOSUM-DS



くーも

三田祥雲館高校
マスコットキャラクター

兵庫県立三田祥雲館高等学校

(単位制・全日制課程普通科)

〒669-1337

兵庫県三田市学園1丁目1番地

TEL 079-560-6080

FAX 079-564-6811

URL <http://www.hyogo-c.ed.jp/~shoun-hs/>



Eureka!

ー見つけた!ー

三田祥雲館高校 探究活動
マスコットキャラクター