

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3年次



令和7年3月

さいたま市立大宮北高等学校

はじめに

さいたま市立大宮北高等学校
校長 根岸 君和

本校は今年度開校69年目を迎えました。平成26年に理数科を設置し、全日制普通科、理数科併置校となり、平成27年度に、さいたま市教育委員会の協力を得て、県内公立高校ではトップクラスのICT教育環境を整えました。そして、平成28年度から第Ⅰ期SSHとしてお認めいただき、令和2年度までの第Ⅰ期5年間で普通科・理数科による全校実施の課題研究、オーストラリア研修や台湾研修などによるサイエンスグローバルプログラム、中学生のための先進的科学教育プログラムなどによるアウトリーチ活動のプログラムを行ってきました。それらは現在の本校のSSHの基礎となり、やがて学校はめざましく発展し、大きな変貌をとげてきました。

そして、令和4年度からは、研究開発課題名を「Process-learning で未来を紡ぐグローバルサイエンスリーダーの育成～PBLを通してはぐくむAgency～」と設定し、第Ⅱ期SSHがスタートしました。「全校で取り組む課題研究」、「グローバルな探究活動」、「地域の理数教育拠点校」を3本柱として、様々な校内外のプログラムに取り組んでいて、教職員、学校全体で、教育課程の研究開発に挑戦し、生徒の主体性を伸ばす教育活動を実践しています。また、令和5年度から全国で年間数校のみ採択される「科学技術人材育成重点校」となりました。これにより海外の学校とも連携しながら、日本の理数教育推進校として研究・開発に着実に取り組んでいます。特に、これまでは本校を中心として実施していたオーストラリア、台湾、シンガポールとの連携を、ハワイ、インドネシア、インド、グアムなどにも拡大し、「Pacific-Rim 学びのフィールド構想（環太平洋ネットワーク）」として、海外の生徒と協働して研究活動を行うものへと拡大・深化させ続けています。

今年度は他校でもあまり実施経験のない「インドサイエンス研修」を実施し、学びのフィールド構想によって日本と世界を着実につなげています。また、SSH運営指導委員の先生方の大学での活動の他にも、日本薬科大学でのPBLや実験体験、神奈川工科大学でのサイエンス部の活動、東京海洋大学での海外連携校との実験レクチャーなど、専門的な知識や経験が豊富な研究者との出会いなどにより学びの質を一段と高めています。新しい取組にチャレンジする一方で、群馬県での化石発掘体験、中学生に数学を教える数学チャレンジカップについては、本校のSSHの目的や体系的・組織的な学びの構築の観点から取りやめることとしました。生徒たちの学びの目的意識と照らし合わせながら勇気をもってやめる決断をしている場面もあり、今後も内容の発展的解消や改善に取り組めます。

結びに、日頃よりご指導いただいております運営指導委員の先生方をはじめ、文部科学省、科学技術振興機構、埼玉県教育委員会、さいたま市教育委員会、大学・企業等の関係の皆様方の絶大なる御支援、御協力に感謝し、皆様に厚く御礼を申し上げますとともに、引き続き御指導を賜りますようお願い申し上げます。

目 次	ページ
はじめに(巻頭言)	1
目次	2
【基礎枠】	
①令和6年度SSH研究開発実施報告(要約)	3
③関係資料	—
各種アンケートグラフ	11
STEAMS TimeⅡ 課題研究テーマ一覧	13
STEAMS TimeⅡ 課題研究ポスター	15
STEAMS TimeⅢ 英文ポスター	17
STEAMS TimeⅢ 論文	19
ASEP JHS 中学生発表ポスター	21
令和6年度教育課程表	23
運営指導委員会	29
【科学技術人材育成重点枠】	
(ア)令和6年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約)	31
(イ)科学技術人材育成重点枠実施報告書(本文)	—
(I) Indo-Pacific Education for Sustainable Development Global-network Program	—
(1) 研究テーマ	35
(2) 活動内容	35
(3) 成果と課題	39
(4) 今後の取り組み	39
(II) Global Science workshop Program	—
(1) ハワイサイエンス研修	40
(2) インドネシアサイエンス研修	43
(3) インドサイエンス研修	46
(4) Hamadoori Reborn (ラドフォード高校との福島フィールドワーク)	49
(5) オンライン共同研究(GC4S)	52
(ウ)科学技術人材育成重点枠関係資料	—
ハワイサイエンス研修 海洋環境調査(抜粋)	55
インドネシアサイエンス研修 Water×Entertainment資料(抜粋)	57
インドサイエンス研修 大気成分調査(抜粋)	58
SSH年度末生徒アンケート結果	59

さいたま市立大宮北高等学校	基礎枠
指定第Ⅱ期目	04～08

①令和6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																																																																
<p>Process-learningで未来を紡ぐグローバルサイエンスリーダーの育成 ～PBLを通してはぐくむAgency～</p>																																																																
② 研究開発の概要																																																																
<p>(1) すべての生徒が3年間課題研究に取り組み、課題研究「STEAMS Time」を柱とした体系的・連続的な学びのプログラムや、実社会や実生活とかかわりのあるプロジェクトを実施する。また、生徒が学校のSSHの企画・運営に関わる仕組みをつくり、教員と生徒が一体となってプロジェクト等を企画・実践する。</p> <p>(2) 本校がハブの役割を担い、台湾・オーストラリア・ハワイ・グアム等の環太平洋の国や地域を紡ぎ合わせ、多様なグループを構成して研究活動に取り組み、探究的な学びのプロジェクトを実施し、グローバル人材を育成する。</p> <p>(3) 小・中・高の12年間の連続的な学びを紡ぎ合わせ、異学年の児童・生徒や異年齢の大人と主体的にかかわり、プロセスを一緒に楽しみながら、すべての人たちが学び続けることができるプロジェクトを実施する。さいたま市独自の「さいたまSTEAMS教育」の推進と関連させ、STEM分野の社会課題解決のアイデアを創発し、深化及び発展した学びを実践する。</p>																																																																
③ 令和6年度実施規模																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">第1学年</th> <th colspan="2">第2学年</th> <th colspan="2">第3学年</th> <th colspan="2"></th> <th rowspan="2">実施規模</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">普通科 (理系)</td> <td>286</td> <td>7</td> <td>281</td> <td>7</td> <td>280</td> <td>7</td> <td>847</td> <td>21</td> <td rowspan="3">全校生徒を 対象に実施</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(118)</td> <td>(3)</td> <td>(118)</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>41</td> <td>1</td> <td>41</td> <td>1</td> <td>41</td> <td>1</td> <td>123</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>327</td> <td>8</td> <td>322</td> <td>8</td> <td>321</td> <td>8</td> <td></td> <td>24</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>基本的には全校生徒を対象とするが、一部理数科が中心となって実施</p> <p>※SSH主対象生徒 1年生：全生徒 2年生：全生徒 3年生：全生徒</p>										学科	第1学年		第2学年		第3学年				実施規模	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科 (理系)	286	7	281	7	280	7	847	21	全校生徒を 対象に実施					(118)	(3)	(118)	(3)	理数科	41	1	41	1	41	1	123	3	計	327	8	322	8	321	8		24	
学科	第1学年		第2学年		第3学年				実施規模																																																							
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																																								
普通科 (理系)	286	7	281	7	280	7	847	21	全校生徒を 対象に実施																																																							
					(118)	(3)	(118)	(3)																																																								
理数科	41	1	41	1	41	1	123	3																																																								
計	327	8	322	8	321	8		24																																																								
④ 研究開発の内容																																																																
○研究開発計画																																																																
第1年次 R04年度		<ul style="list-style-type: none"> ・1年生全員が「STEAMS Time I」を実施 ・2年生理数科・普通科SSCは第Ⅰ期の「数理探究」を実施 ・3年生理数科は第Ⅰ期の「数理探究」の実施 ・1年生全員が総合的な探究の時間に「STEAMS Time」を実施 ・SSHサイエンスフィールドワークを1・2年生の希望者対象に実施 ・Pacific-Rim・SSH海外サイエンス研修を1・2年生の希望者対象に実施 ・英語ディベートプログラムを1・2年生理数科と普通科希望者対象に実施 ・さいたま市内の中学生を対象としたアウトリーチプログラムの実施 ・さいたま市内の中学生を対象とした小学生アウトリーチプログラムの実施 																																																														

第2年次 R05年度	第1年次の取り組みに加え <ul style="list-style-type: none"> ・2年生全員が「STEAMS TimeⅡ」を実施 ・2年生全員が「BEST CLaSS」を実施 ・2年生全員が総合的な探究の時間に「Hamadoori Reborn」を実施 ・1・2年生に「SSH生徒探究課(仮称)」を組織し生徒目線の活動を実施 ・2年生の理数科と普通科の希望者が英語によるイマージョン教育プログラム(GC4S)を実施 ・さくらサイエンスプログラム「一般公募プログラム」を実施
第3年次 R06年度	第2年次の取り組みに加え <ul style="list-style-type: none"> ・3年生全員が「STEAMS TimeⅢ」を実施 ・3年生全員が総合的な探究の時間に「Saitama Party(仮称)」を実施 ・全学年に「SSH生徒探究課(仮称)」を組織し生徒目線の活動を実施
第4年次 R07年度	第3年次の取り組みに加え <ul style="list-style-type: none"> ・2・3年生が異学年集団によるピア・サポート活動を実施 ・「STEAMS TimeⅠ～Ⅲ」の振り返り、内容の工夫改善を実施
第5年次 R08年度	第4年次までの取り組みを継続実施 <ul style="list-style-type: none"> ・5年間の事業の振り返りと評価を実施 ・SSH第Ⅲ期申請に向けて、様々な計画の見直し

○教育課程上の特例

学科・ コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	STEAMS TimeⅠ	2	情報	2	1年全員
	BEST CLaSS	1	英語コミュニケーションⅡ	1	2年全員
普通科	STEAMS TimeⅠ	2	情報	2	1年全員
	BEST CLaSS	1	英語コミュニケーションⅡ	2	2年全員

○令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・ コース	第1学年 R04年度		第2学年 R05年度		第3学年 R06年度より		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	STEAMS TimeⅠ	2	STEAMS TimeⅡ	2	STEAMS TimeⅢ	2	理数科全員
普通科	STEAMS TimeⅠ	2	STEAMS TimeⅡ	2	STEAMS TimeⅢ	1	普通科全員

- ・STEAMS TimeⅠは1クラスを7名の教員が担当し、課題研究・情報・BEST CLaSSを実施。
- ・STEAMS TimeⅡは4クラス2展開でそれぞれ10～11名の教員が担当し、課題研究を実施。
- ・STEAMS TimeⅢは2クラス4展開でそれぞれ3名の教員が担当し、論文作成を実施。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 3年間全員が実施する課題研究「STEAMS TimeⅠ・Ⅱ・Ⅲ」

1年生で「STEAMS TimeⅠ」を「情報」「BEST CLaSS」「探究基礎」の3分野を柱に1年間を通して実施した。1年生は課題研究を行う「STEAMS TimeⅡ」を実施した。3年生は論文作成を行う「STEAMS TimeⅢ」を実施した。「STEAMS TimeⅠ」は2クラスを7人に教員の教員を配置し、「情報」を情報の教員、「BEST CLaSS」をネイティブの英語の教員がそれぞれ担当した。「基礎研究」は理科・数学から1配置、他の3名については様々な教科から担当者を出すことで多様な

視点で指導すると同時に、学校全体の取り組みに押し上げている。年間の指導計画および指導内容はSSH推進部の教員が中心になり授業担当者と検討を重ね計画を立て実践した。「STEAMS TimeⅡ」は5つのラボと8つのゼミに分かれて4クラス2展開で行った。STⅡAを11名、STⅡBを12名の教員が担当し、より専門的な指導を行った。「STEAMS TimeⅢ」では理数科生徒は1学期中に研究内容を英語ポスターにまとめ、理数科1・2年生および教職員へ英語での発表を実施した。その後、普通科生徒と同様に研究内容を論文にまとめ、所属ゼミ・ラボごとにGoogle Driveへ保存した。

(2) 総合的な探究の時間で行う「STEAMS TIME」

「総合的な探究の時間」の年間13時間を利用し、1学年は「福島復興探究学」を中心においた様々なクロスカリキュラムとして、対話型ワークショップ「エネルギーミックス」、特別授業「福島復興」、大学模擬講義「放射吸着剤素材の開発」を実施した。これらの取り組みを通じて生徒により深く福島の現状を理解させ、「今何ができるのか?」「将来何が必要なのか?」を考えさせるきっかけを作ることが出来た。また「SSH特別講演会」や「マラソンの科学」などのプログラムは既存の教科の枠を超え、生徒は様々な知識を活用し課題を解決する力を養うことができた。

2学年は「総合的な探究の時間」の年間5時間を利用し、「Hamadoori Reborn」を行った。これは、福島県浜通り地域の『街の復興』を目指すプロジェクトで、福島県浜通り地域8町村と2学年の8クラスが1対1対応し、担当する町村の人々とともに街の復興を目指す取り組みである。昨年度は対象8町村と各クラスをカップリングし、現地調査を行い、第Ⅰ次復興計画を作成した。今年度は第Ⅰ次復興計画を引継ぎ、実現の可能性が高い計画に修正して実行・評価を行い、第Ⅱ次計画の作成を実施した。

(3) SSHサイエンスフィールドワーク

生徒のサイエンスに対する興味関心を高めることを目的に、大学、研究機関、博物館などの協力を得て、以下のサイエンスフィールドワークを実施した。現地で実験や実習を積極的に行うことができるように事前指導として研修や講義を実施した。事後指導はフィールドワークで学んだ内容をまとめ、校内外へ発表を行った。更に小学生サイエンス教室にTAとして参加することで小学生に自ら体験したことを伝え、プレゼンテーションする能力を高めるなど学びを進化させさせることができた。

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| ・ジオパーク秩父フィールドワーク（埼玉県長瀨町） | 令和6年6月14日(金) |
| ・臨海フィールドワーク（千葉県館山市） | 令和6年6月21日(金)・22日(土) |
| ・KEK実習:2年生（茨城県つくば市） | 令和6年11月22日(金) |
| ・理化学研究所実習（埼玉県和光市） | 令和6年9月30日(月) |
| ・天体観測フィールドワーク（埼玉県ときがわ町） | 令和6年10月26日(土)～28日(月) |
| ・福島復興フィールドワーク（福島県相双地区） | 令和6年10月24日(木)・25日(金) |

(4) Pacific-Rim: Onlineの取り組みと科学技術人材育成重点枠（海外連携）

昨年度より科学技術人材育成重点枠（海外連携）の指定を受けたため、基礎枠のPacific-Rimの取り組みと連携して実施することになった。現地の高校生や研究者と実際に協働することにより多様な文化背景を持つ人々と意見を交換し、協調していくために何が必要なのかを身を持って経験することを目的とする。今年度はハワイサイエンス研修を8月、インドネシアサイエンス研修およびインドサイエンス研修を11月、台湾サイエンス研修を3月に実施した。また、相互交流プログラムにすることを目標に6月にはBluebells School Internationalを、1月にはRadford High Schoolを招いてプログラムを実施した。そのほかにもOnline Programを年間通して毎月1回以上実施した。

(5) さいたま市内の理数教育拠点校としての取り組み

市内の理数教育拠点校としての役割を果たすために、以下のプログラムを実施した。

- ・中学2年生対象のASEP JHS:「キック・オフ・ミーティング」を7月14日に実施した。その

後、講義実習を「数学」「物理」「化学」「生物」「スポーツサイエンス」とし、合計5回実施した。参加した中学生は、受講講義から1つを選びポスターを作成し発表を行った。ポスターの優秀者2名を代表生徒として口頭発表を本校生徒のSSH生徒課題研究発表会と同時に行い、多くの人たちに発表を見てもらう機会を作ることが出来た。さらに各講義実習に本校生徒をTAとして参加させることで本校生徒の知識をより深めることができた。

中学生を対象とした新しい取り組みとして、今年度から福島復興フィールドワークに参加した生徒が市内中学校（今年度はさいたま市立浦和中学校）に出向き「福島の未来を考える」教室を3月に実施した。

・小学生向けのアウトリーチ活動：「夏休み自由研究サポートプログラム」「小学生サイエンス教室」を実施した。「夏休み自由研究サポートプログラム」は今年度も2部制で実施した。

小学生サイエンス教室はサイエンスフィールドワークと連携し、今年度も本校のフィールドワーク参加生徒がTAとして小学生を指導する形式で実施した。

「海洋生物探究教室」 令和6年7月20日(土)

「水生生物探究教室」 令和6年7月22日(日)

「小学生星空教室」 令和6年11月16日(土)・12月23日(月)

⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「④関係資料」に掲載。)

(1) 3年間全員が実施する課題研究「STEAMS Time I・II・III」

第Ⅱ期に入り全校生徒で課題研究を実施してきた。今年度は実施3年目となり、初めて「STEAMS TimeⅢ」を実施することができた。「STEAMS Time I」では、来年度課題研究のゼミ・ラボを担当する予定である現1学年の教員が主体となって探究基礎を担当した。過去3年間の生徒アンケートを比較すると「STEAMS Time Iを通して課題を発見する手法を理解できたか」という質問に対し、よくできたと回答した生徒の割合が 25.2 %、27.7 %、37.5 % と増加している(p.11:図1)。これは、第Ⅱ期に入り探究基礎の中で生徒への課題研究の基礎を教えることができるようになったのはもちろんであるが、それ以上に課題研究を担当する教員への研修の機会となり、教員の指導力が徐々に上昇していることが分かる。第Ⅱ期で課題研究の対象を全校生徒に広げたことで教員の探究力も向上していることに由来すると考えられる。また、「STEAMS Time Iを通してデータの処理や、考察の仕方について理解することができたか」という質問に対し、よくできたと回答した生徒の割合も 31.9 %、33.1 %、37.5 % と増加している(p.11:図2)。これは、探究基礎の中に位置づけられている「基礎探究講座」の中で、生徒が異なる3分野のミニ課題研究を実施したことにより理数系のみならず、人文・社会科学系の課題研究についても分析方法を学ぶ機会ができたことによる影響であると考えられる。過去3年間の1年生で比較を行うと「来年度、自らの研究計画に基づいて、実験や観察の計画を立て、自ら実行することができると思うか」という質問に対し、肯定的な回答をした生徒は 84.1 %、86.5 %、90.8 % と増加傾向にある(p.11:図3)。これは、「STEAMS Time II」にて「中間発表(ポスター発表)」と「分野別発表会(口頭発表)」を1年生も含めて発表し相互評価を行うことにより、1年生が課題研究に対するイメージをもって進級することができるようになった結果と考えられる。「理科・数学に対する意欲が増したか」という質問に対しても肯定的な回答が 61.0 %、65.0 %、71.6 % と増加(p.11:図4)しており、学校全体でのSSHの取り組みが教員生徒全体へと好影響を及ぼしていると考えられる。

今年度は「STEAMS TimeⅢ」が初年度となり、人文・社会科学系の課題研究における論文作成が初めてとなった。担当教員に国語科・英語科教員を加えて指導することでこれらの生徒に対応することができた。理数科は2単位の時間を使い、英語ポスターの作成と英語でのポスターセッションを実施した。「STEAMS Time II」では、ゼミ・ラボに分かれたことで継続的な課題研究が行われるようになった(p.13:課題研究テーマ一覧参照)。人文・社会科学系においてもデータを分析できるようになりつつあり、教員の指導力向上がみられるようになった。

(2) 総合的な探究の時間で行う「STEAMS TIME」

「総合探究の時間」の年間13時間を利用し、1学年は「福島復興探究学」を中心においた様

々なクロスカリキュラムを実施した。それらをもとに風化しつつある「東日本大震災」について本校の生徒が自分事として捉え、科学的な観点から物事を考えるきっかけとすることができた。特に「テーブルディベート - エネルギーMIX -」では、発電方法について様々な観点からデータを分析してディベートを行うことで、社会をよりよくするための手段等を考えるきっかけとなった。「大学模擬講義」では、実際に福島第一原子力発電所にて活用されている放射性物質の吸着繊維の開発に関する講義を教授から聞き、科学的な観点から福島復興について考えることができた。

2学年は「総合的な探究の時間」の年間5時間を利用し、「Hamadoori Reborn」を行った。1学年で福島復興について学び、実際に大宮北高校の高校生が復興に向け実施できることを8町村の自治体の担当者と協議を重ねながら企画立案し、実行した。現3学年が昨年度作成した「第Ⅰ次復興案」を改善し、各クラスが今年度実施した内容は以下のとおりである。

- 1組(大熊町)：名産品(キウイ)を用いた料理対決動画の作成
- 2組(檜葉町)：名所のツアー経路の考案と名産品のレシピ作成
- 3組(広野町)：観光地ツアーに関する理想のコースを考え、そのパンフレットの作成
- 4組(富岡町)：富岡町の名所を使った動画の作成
- 5組(葛尾村)：凍み餅を用いたアレンジレシピの考案・ポスター作成
- 6組(双葉町)：植樹プロジェクトの検討
- 7組(川内村)：名産品(いちご・そば粉)を用いたスイーツレシピの考案
- 8組(浪江町)：名所のジオラマ作成、浪江焼そばのアレンジレシピ考案

これらを現1年生が引き継ぎ、「第Ⅲ次復興案」へと改善をおこなう。具体的な活動の一つとして、自治体との協議の中で、「福島の町村へ足を運んでもらう」ことの難しさを生徒が実感し、埼玉県内からできることを考え、文化祭での発表を来年度計画している。生徒の活動の中から、「地域連携」「日本の活性化」に対する意識が主体的に芽生えたことは「Hamadoori Reborn」の大きな成果である。このような主体性をSSH事業に反映させる体制づくりに引き続き注力していきたい。

全学年に対する取り組みとして「SSH特別講演会」が挙げられる。今年度は中部大学の場教授による発光生物に関する自身の研究について講演をいただいた。講演後に実施したアンケートでは、「将来の夢や自分の役割について考え、それを実現させるためには努力が必要だと感じる事ができた」という項目について、とてもそう思う・どちらかといえばそう思うと回答した生徒は87.0% (p.12: 図5)で非常に多くの生徒にとって講演が自己実現のために必要なことを考えるきっかけとなったと考えられる。場教授の「なぜそうなるのか?という身近な疑問から研究を始めた」という課題研究や将来の研究にもつながる考えを聞くことができ、文系理系問わず将来につながる講演となった。実際にアンケートの自由記述欄には「身近なことに疑問を感じる視点を大切にしたい」という記述が非常に多く、生徒の探究心が育成されたことが感じられた。

(3) SSHサイエンスフィールドワーク

今年度はそれぞれのフィールドワークに以下の人数が参加した。

- ・ジオパーク秩父フィールドワーク：16名
- ・臨海フィールドワーク：20名
- ・KEK実習：30名
- ・理化学研究所実習：9名
- ・天体観測フィールドワーク：28名
- ・福島復興フィールドワーク：20名

計123名がサイエンスフィールドワークに参加し、課題研究の基礎となる知識技能の習得を行った。これらのサイエンスフィールドワークは本校SSH運営指導委員の先生方にご協力いた

だき、「宇宙・大地・海」の各テーマに沿ったフィールドワークの実施が可能となっている。参加した生徒は外部講師から得た知識を発信するべく、市内の小学生を対象とした「小学生サイエンス教室」のTAとしてアウトリーチ活動を実施した。一連の行事から科学技術などが実生活においてどのように活用できるのか、わかりやすく伝えるためにはどのようにすればよいのかということを考える機会となり、生徒は研究の意義について考えることができた。参加者の中には「STEAMS Time II」の課題研究にフィールドワークで実施した内容を反映させた生徒もおり、サイエンスフィールドワークと課題研究のつながりも生徒・教員の中に構築された年となった。継続的に実施することで、第I期から実施してきたサイエンスフィールドワークを継続研究として捉え、本校の課題研究へと反映させていくことが期待される。

(4) Pacific-Rim : Onlineの取り組みと科学技術人材育成重点枠（海外連携）

科学技術人材育成重点枠（海外連携）についての個々の取り組みについては別紙様式3にて報告を行う。全体的な成果を1年生の直近3年間の変容をもとに考察する。SSH年度末生徒アンケートの結果より「国際性や英語の表現力の向上に役立っている」という項目について、そう思うと回答した生徒が、18.1%、22.5%、30.0%と大きく増加している(p.12 : 図6)。本校の取り組みが国際的感覚を養うことに寄与できているというこの結果を踏まえ、科学的な観点と国際的な観点の双方から物事を捉え考えることのできる生徒の育成に向け引き続き研究開発を実施していく。

(5) さいたま市内の理数教育拠点校としての取り組み

中学2年生を対象に実施したASEP JHSの各回への参加人数は以下のとおりである。

開講式 (9/8) : 21名

化学 (9/22) : 16名

数学 (10/13) : 14名

生物 (10/27) : 10名

体育 (11/10) : 13名

物理 (11/24) : 12名

ポスターセッション・閉講式 (12/22) : 14名

全28名のさいたま市内の中学生が本プログラムに参加した。参加者は各自が参加した最大5講座の中から1つを選択し、ポスター作成・ポスターセッションを実施した。各講座では本校の課題研究でも実施している仮説設定やデータを用いた考察に重点をおき、各生徒が仮説を設定しミニ課題研究の指導を実施した。参加生徒が作成したポスターは所属中学校へ掲示の依頼をしており、本校の取り組みをもとに各中学校へ科学を探究する楽しさを普及することへつながっている。また、ポスターセッションにて優秀だった生徒2名は、SSH生徒課題研究発表会にて口頭発表を行い、本校生徒と発表した中学生が刺激し合う良い場となった。

小学生サイエンス教室は例年非常に人気のあるプログラムである。年々申込数も増加傾向にあり、本校の理数教育拠点校としての取り組みが本校および管理機関からの情報発信により根付いてきていることが感じられる。昨年度までは講座ごと別々に参加児童の募集を行っていたが、今年度はスムーズな情報発信・児童募集のために各講座への参加希望者にメールアドレスを登録してもらい、都度全員へ連絡を行う形に変更した。その結果、「夏休み自由研究サポートプログラム」には計74組(150名以上の来場)、「水生生物探究教室」には15名の児童、「海洋生物探究教室」には20名の児童、「小学生星空教室」には計50組の参加があった。「夏休み自由研究サポートプログラム」では、毎年小学生に自由研究のヒントとなる実験をテーマに理数科1年生がワークショップを実施し実験の発展性や探究心の創発に寄与している。実際に参加者アンケートでは、「なぜそうなるのか」「材料を〇〇に変更したらどうなるのか」など疑問を持った参加者がおり、探究心を育成することができている。併せて、本校生徒は対象の児童にどのようにすれば伝わるか、興味を引き出すことができるか、ということを考え資料を作

成することを通じてターゲットに合わせた表現の工夫について学ぶことができた。

(6) 全体成果

校内の課題研究への指導体制、フィールドワークとアウトリーチ活動の関連性、科学技術人材育成重点枠を活用した国際的な科学教育についての推進が図られた1年となった。令和6年度SSH年度末生徒アンケート集計結果より、本校のSSH授業やSSH行事に参加した結果の項目では、「学んだことを応用することへの興味が向上したか」という質問に対し、全体の85.1%が肯定的な回答をしている。さらに、「科学の知識を伝えたり、研究の成果を発表したりする能力の向上に役立っている」という質問に対し全体の83.4%が肯定的な回答をした。本校での研究開発が学習指導要領を超えた国際科学的な学びとなりつつあることが生徒の意識の変容からも読み取れる。課題研究に関する質問項目ではすべての質問に対し、肯定的な回答が得られた。3年間の課題研究を行う「STEAMS Time」は実施3年目を迎え、ほとんどの教員が課題研究に関与することができ、様々な教科・科目の教員が指導することにより生徒は多角的な視点で課題研究を実施することができるようになったことが要因の一つとして考えられる。各教科間の連携を一層深め、教科横断的な指導を強化していく。「SSHの取り組みを通して本校の学校目標「自主・自律・創造」を育み生徒の育成につながっている」という質問に対しては87.8%の生徒が肯定的な回答をしており、SSHでの取り組みが学校全体での取り組みとなっていることが分かる。今後も国際科学的人材（グローバルサイエンスリーダー）の育成に向け、事業改善を行いつつ発展的な研究開発に取り組んでいく。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「⑤関係資料」に掲載。)

(1) 3年間全員が実施する課題研究「STEAMS Time I・II・III」

第II期3年目となり、今年度初めて全校生徒が課題研究を実施した。実績としてほとんどの教員が課題研究に携わり指導を行ってきた一方で、課題研究の指導法について不安を感じている教員がいるのも事実である。そのような現状から、「STEAMS Time I」および「STEAMS Time II」では担当教員による打ち合わせを実施している。より系統的な指導・評価を行うためにも生徒が教科書として使用できる「課題研究ワークブック」と「ルーブリックを用いた評価」を組み合わせることで教員間の目線合わせを引き続き図っていく。教員に対して実施したアンケートでは「STEAMS Timeが生徒の探究力向上に役立っている」という項目に対し、自然科学系科目の教員は80.5%、人文・社会科学系科目の教員は84.2%が肯定的な回答をした(p.12:図7)。これらの結果からも全体での課題研究の取り組みが実施されていることが分かる。一方で、自然科学系科目の教員からの評価がやや低くなっていることが課題として挙げられ、人文・社会科学系の課題研究に対しても自然科学系科目の教員が関与することで科学的観点からの課題研究を同時に促進していく必要がある。また、「課題研究が進路・職業選択に活用されるとよい」という項目について91.7%の教員が肯定的な回答をしている(p.12:図8)。この回答からもわかるように学年間の生徒の交流・相互評価やゼミ・ラボによる専門的な指導により、校内での継続研究や外部機関との連携が推進された一方で、進路指導やキャリア教育といった観点からの指導が課題として考えられる。進路指導・キャリア教育と密に接続させることで、自身の探究力が科学技術を社会の中でどのように活かすことができるのかという観点で課題研究を行うことにつながり、外部機関との連携をより強化できると考えられる。そのようなことから、本校の内部組織である進路指導部とも連携を図り本校の課題研究を発展させていく。

(2) 総合的な探究の時間で行う「STEAMS TIME」

教員向けアンケート「STEAMS TIMEが生徒の探究力向上に役立っている」という項目に対し、自然科学系科目の教員の64.7%、人文・社会科学系科目の教員の57.9%が肯定的な回答をしている(p.12:図9)。「STEAMS TIME」では科学的データを用いたディベートなどが学年単位で実施されている。「STEAMS TIME」における教員研修の時間が十分ではなく、データの読み取りやそれらを用いたディベートのファシリテーション方法に不安を感じている教員が人文・社会科学系教員に多い。その現状から「STEAMS Time I」と関連付けながらその中でデータの読

み取りを行うことで教員の研修の場としても活用し、学年単位での活動に反映させていく必要がある。

2学年で実施している「Hamadoori Reborn」では、他の学校行事との兼ね合いが課題点として挙げられる。現状では1つ1つの案を練り上げる時間が足りていない。1対1対応で実施している自治体数に対し、復興案の中で完成度の高いものを精選し2クラス対応にしていくことや、現地調査の時期を1学期に変更するなど来年度以降の改善につながっている。作成した復興案が学校として発信できるように、文化祭での発表や自治体関係者を招いての物販なども検討している。情報発信を通して、本校SSH事業の普及にも引き続き注力していく。

(3) SSHサイエンスフィールドワーク

第Ⅰ期から主に第1学年を対象として実施しており、実際に生徒からは、外部講師からの指導前後で理数分野における資質能力の向上が確認できる。しかしながら、自身の興味関心を広げる機会としての活用はみられるが、課題研究へ発展させる姿勢は不十分であると感じられる。第Ⅱ期3年目でようやく課題研究と結びつけることができつつあるが、その本数を増加させることが今後の課題として挙げられる。その課題解決のためにも、担当教員が3年間の課題研究やフィールドワークでの経験を社会問題とどのように結びつけられるかという観点で企画を行う必要がある。教員向けアンケート内「国内フィールドワークが生徒の探究力向上に役立っている」という項目への肯定的な回答が、人文・社会科学系科目の教員の方が低いことから、理数系の立場からだけでなく、多方面からの社会課題への解決という観点でのサイエンスフィールドワークを実施していくことが今後期待される。

(4) さいたま市内の理数教育拠点校としての取り組み

第Ⅰ期からの取り組みである「ASEP JHS」や「小学生サイエンス教室」、「夏休み自由研究サポートプログラム」は参加者から毎年高評価を頂いている。市内の理数教育拠点校として本校教員・生徒から市内小中学生へプログラムを実施することで参加児童生徒が所属する小中学校でさらに本校の活動を普及する好循環が構築されている。しかし、小中高の3校種の児童生徒が一堂に会するプログラムは実施できていないため、第Ⅲ期に向けて第Ⅱ期までの取り組みやネットワークを活用した新規事業の開拓に着手していく。3校種の連携によりさいたま市としての12年間を一貫した教育の推進を図っていく。その中で児童生徒に芽生えた気づきや疑問・課題を探究することで、さいたま市内の理数教育拠点校としての役割をさらに果たすことができると考えられる。

(5) 総括

今年度の中間評価の中で「評価」に関する指摘を多数頂いた。第Ⅰ期から実施してきた入学対象の「理数系意識調査」、年度末に実施している「SSH年度末生徒アンケート」、課題研究「STEAMS TimeⅡ」ではルーブリックを用いた評価を実施してきたが、客観的数値や本校SSH事業に対する評価という点では不十分であった。そこで、本校の課題研究をグループ研究で行うように指示している特性を活かし、担当教員からのルーブリック評価に加え生徒同士での相互評価も取り入れていく。その際、生徒間での評価について偏りが生じないように新たに「Ai GROW」（IGS株式会社）を取り入れコンピテンシーの客観的評価についても実施していく。さらに、他のSSH事業についても教員からの評価と生徒の自己評価を取り入れ、各SSH事業についての評価も実施していく。

「STEAMS Time」についても「STEAMS TIME」とより関連付けられるよう、本校生徒の弱点でもある「データ分析」や「結果の評価」について育成を図るためにディベートの内容を充実させていきたい。そのためにも「STEAMS Time」にかかわっている教員だけでなく、普段の教科指導から探究的な学びを意識していくよう教員への研修についても引き続き丁寧に行っていく必要がある。その中で、学習指導要領の内容を発展的に行う教科指導や教科間における教科横断的な学びの促進に努めていく。

③関係資料：各種アンケートグラフ

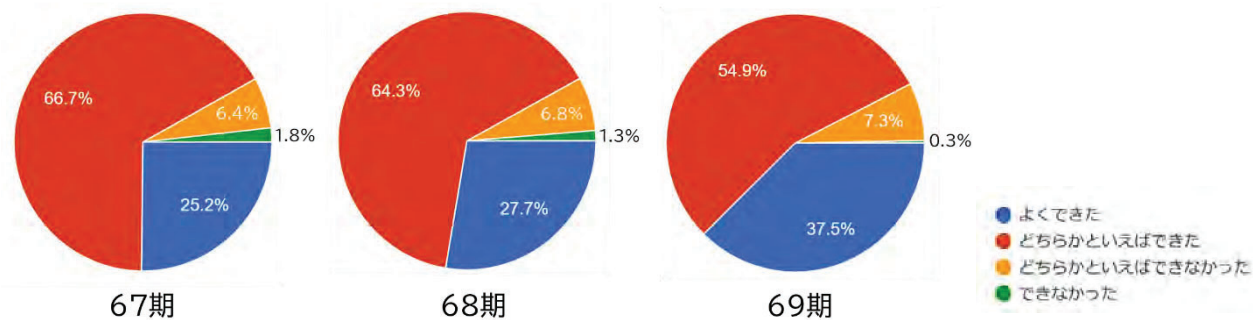


図1. 生徒アンケート結果 (67期：282名、68期311名、69期317名)

「STEAMS Time Iを通して課題を発見する手法を理解できたか」

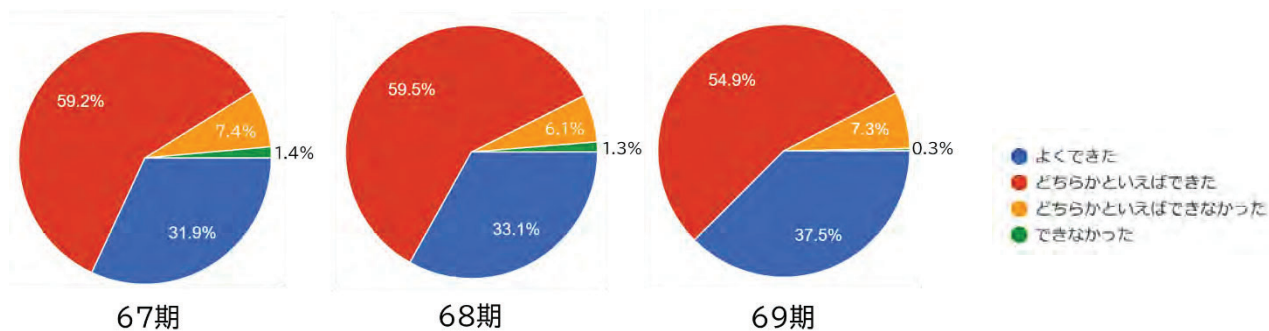


図2. 生徒アンケート結果 (67期：282名、68期311名、69期317名)

「STEAMS Time Iを通してデータの処理や、考察の仕方について理解することができたか」

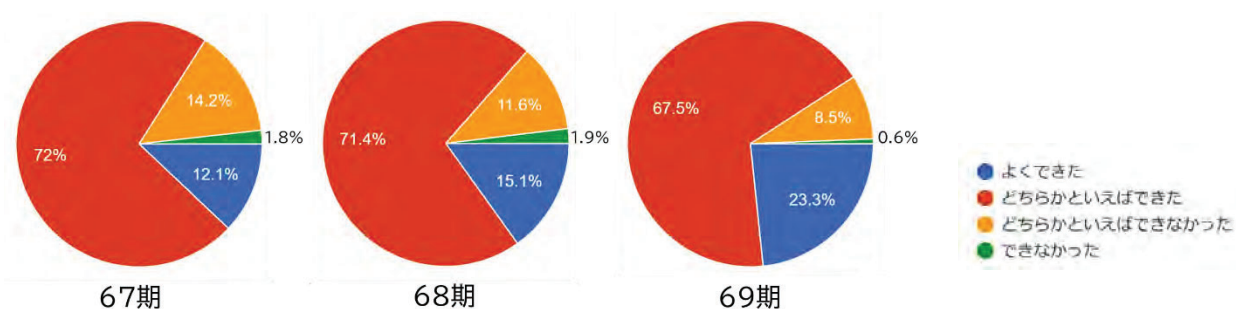


図3. アンケート結果③ (67期：282名、68期311名、69期317名)

「来年度、自らの研究計画に基づいて、実験や観察の計画を立て、自ら実行することができると思うか」

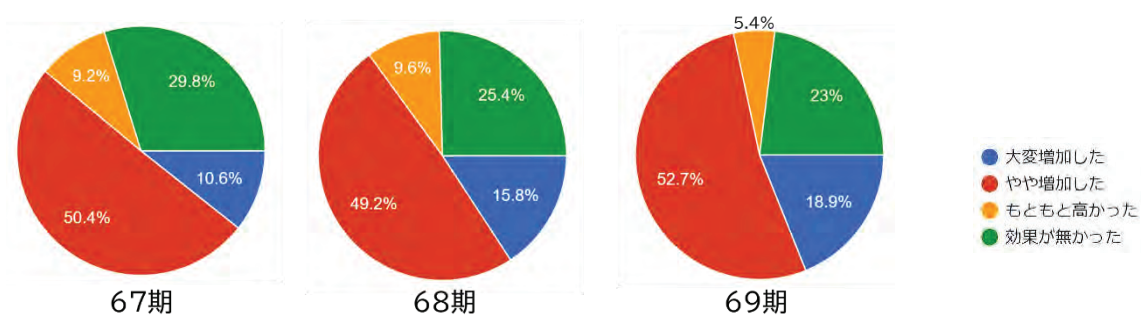


図4. アンケート結果 (67期：282名、68期311名、69期317名)

「理科・数学に対する意欲が増したか」

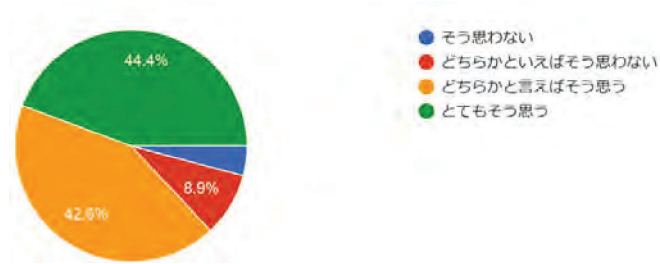


図 5. 生徒アンケート結果（回答数 868）

「将来の夢や自分の役割について考え、それを実現させるためには努力が必要だと感じる事ができた」

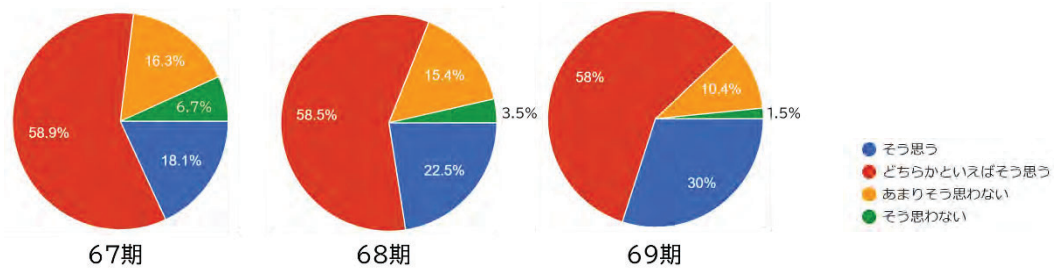


図 6. 生徒アンケート結果（67期：282名、68期311名、69期317名）

「国際性や英語の表現力の向上に役立っている」

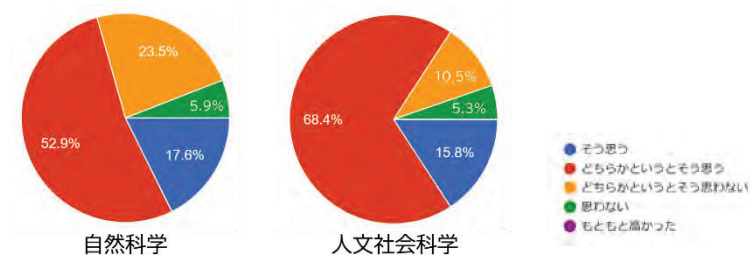


図 7. 教員アンケート結果（自然科学 17 名、人文・社会科学 19 名）

「STEAMS Timeが生徒の探究力向上に役立っている」

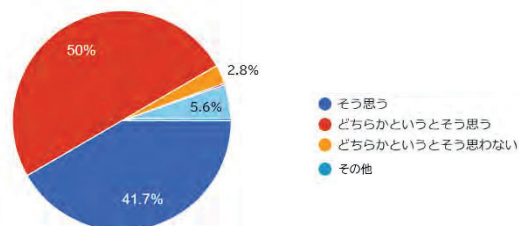


図 8. 教員アンケート結果（自然科学 17 名、人文・社会科学 19 名）

「課題研究が進路・職業選択に活用されるとよい」

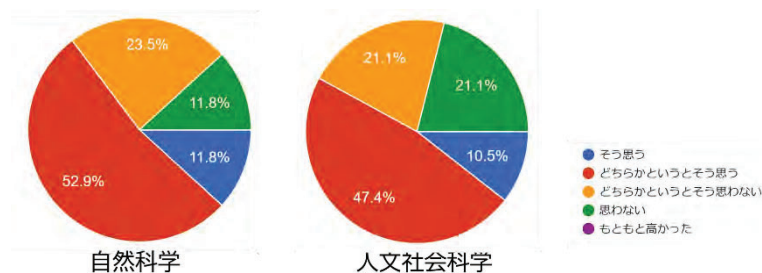


図 9. 教員アンケート結果（自然科学 17 名、人文・社会科学 19 名）

「STEAMS TIMEが生徒の探究力向上に役立っている」

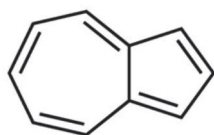
令和6年度 課題研究テーマ一覧 (2学年理数科・普通科)

備考欄○：校内審査を経て、2/16(金)本校SSH生徒課題研究発表会(於:RaiBoC Hall)に参加。

備考欄◎：本校SSH生徒課題研究発表会での審査を経て、令和6年度SSH全国大会に参加予定。

項番	ゼミ・ラボ	班	研究テーマ	備考
1	物理A	1	筋交いの有効性の研究	
2	物理A	2	省エネスピーカーの開発	
3	物理A	3	竹とんぼを飛ばそう	
4	物理A	4	滑らない靴底の模様	○
5	物理A	5	空気を受け流す最適な形とは？	
6	物理A	6	割れないシャボン玉	
7	物理B	1	どの構造のスピーカーが一番よく聴こえるか	
8	物理B	2	グラスグラグラクラッシャー"翼"	
9	物理B	3	糸電話	○
10	物理B	4	コマの諸条件による回転時間の変化	
11	物理B	5	飛行機の翼の形と飛行性能にはどのような関係性があるのか	
12	物理B	6	電車の先端形状による空気抵抗の違い	
13	化学A	1	アズレン誘導体の合成と色素増感太陽電池への応用	◎
14	化学A	2	雑草からお茶を作ろう	
15	化学A	3	香水の作成	
16	化学A	4	水質	
17	化学B	1	時計反応	
18	化学B	2	薬いくらを作ろう	○
19	化学B	3	植物から作るバイオエタノール	
20	生物A	1	水槽の環境	
21	生物A	2	ナノスーツ法を用いた大気暴露下でのタンパク質X線回折実験法の開発	
22	生物A	3	ウミケムシの駆除	
23	生物A	4	ダンゴムシの食性	
24	生物A	5	無重力下でのカビの生育変化	○
25	生物B	1	無重力空間でのタンパク質の結晶の生成	
26	生物B	2	アズレン精油の抽出	○
27	生物B	3	エビの色を変える	
28	地学	1	地震と建物の関連性	
29	地学	2	消波ブロックの形状による波への影響	
30	地学	3	太陽電波と日常生活の関係性	
31	地学	4	周囲の明るさによる星の明るさの違い	○
32	数学A	1	ゴールドバッハ予想	
33	数学A	2	関数アート	
34	数学A	3	チラシやポスター等の構図の傾向	
35	数学A	4	ブラックジャックで勝ちやすくなる方法	
36	数学A	5	マンカラの必勝法	○
37	数学B	1	数学における確率のパラドックスとそれらの関係性について	
38	数学B	2	関数アート	
39	数学B	3	カブレカー操作	○
40	数学B	4	大学入試過去問分析	
41	数学B	5	ブラックジャック	
42	数学B	6	モンテカルロ法	
43	情報	1	サンプルデータを用いた正規分布による天気予報精度の検証	○
44	スポーツサイエンスA	1	走塁角(野球)	○
45	スポーツサイエンスA	2	バスケの試合におけるターンオーバーの特徴と勝敗の関係性(バスケットボール)	

項番	ゼミ・ラボ	班	研究テーマ	備考
46	スポーツサイエンスA	3	色と集中力の関係（スポーツ心理）	
47	スポーツサイエンスA	4	初心者でも簡単にジャンプサーブを打つ方法（バレーボール）	
48	スポーツサイエンスB	1	目指せ！ホームランキング！（野球）	
49	スポーツサイエンスB	2	バンクショットの活用（バスケットボール）	
50	スポーツサイエンスB	3	サッカーのゴールの方程式（サッカー）	
51	スポーツサイエンスB	4	より速く、より正確なスマッシュを打つためには（卓球）	
52	スポーツサイエンスB	5	勝つために1番必要なプレーとは何か（バレーボール）	○
53	スポーツサイエンスB	6	音楽と集中力の関係（スポーツ心理）	
54	国語	1	文豪同士の関わり合いの中で互いの作品に与えた影響はあるのか	
55	国語	2	時代による言葉の意味の推移	○
56	国語	3	他地域同士の方言の繋がり	
57	国語	4	方言が人々にどのような印象を与えているのだろうか。また、なぜそのような印象をもつのか。	
58	国語	5	印象に残るフレーズの文体的特徴	
59	国語	6	人々を魅了する歌詞とは？	
60	国語	7	記憶に残る広告キャッチコピーの作り方	
61	英語A	1	日本と英語圏の名前に込められた意味の違い	○
62	英語A	2	Diversityーディズニープリンセスで見る海外の多様性ー	
63	英語A	3	映画から比較する日本と海外の違い	
64	英語B	1	海外で成功できる人の英語の使い方とは	
65	英語B	2	世界の英語教育	
66	英語B	3	日本と海外の感情表現の違い	○
67	地歴公民A	1	国家間の慣習の違いと偏見	
68	地歴公民A	2	死刑方法の歴史	
69	地歴公民A	3	除籍本、零計画	○
70	地歴公民A	4	城の歴史と変化	
71	地歴公民A	5	調味料からみた関東と関西の食文化の違い	
72	地歴公民A	6	株をギャンブルにしない方法	
73	地歴公民A	7	日本と世界の宗教	
74	地歴公民A	8	挨拶をつくろう	
75	地歴公民B	1	宗教の悪印象を払拭するにはどうしたらよいだろうか	
76	地歴公民B	2	日本で親しまれる海外の料理の特徴とは？！	
77	地歴公民B	3	幸せとは	
78	地歴公民B	4	もし宮原がアニメの聖地だったら	○
79	地歴公民B	5	大宮北に女子が少ないのはなぜか？	
80	地歴公民B	6	埼玉が首都になるためには	
81	地歴公民B	7	防衛産業、軍事産業・自衛隊の今後	
82	地歴公民B	8	人気キャラクターの推移	
83	地歴公民B	9	美の変化～縄文から令和～	
84	地歴公民B	10	アクセスの悪い観光地が持つ魅力とは？	
85	家庭生活	1	Let's漬け物！！	
86	家庭生活	2	洋食に合う漬物	○
87	福島復興	1	風評被害の払拭ー正しい情報を全世代にー	○
88	音楽	1	カバー曲における印象の違い	
89	音楽	2	K-popとJ-popの違い	
90	音楽	3	ディズニー映画における心情と音楽の関係	○
91	音楽	4	絶対音感について	
92	音楽	5	場所の違いによる音の聴こえ方の変化	
93	美術	1	デザインの力による街の活性化「街おこし新潟」	
94	美術	2	デザインの力による街の活性化「街おこし京都」	○
95	美術	3	デザインの力による街の活性化「街おこし沖縄」	



アズレン誘導体を用いた色素増感太陽電池の研究

化学A 1班

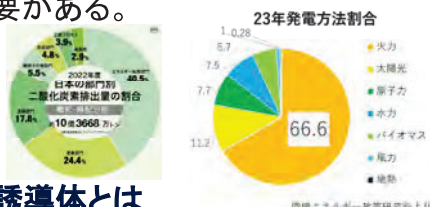
概要

一昨年の色素増感太陽電池の研究を引き継ぎ、本研究では、使用する色素を“合成アズレン誘導体”にして、性能評価等を行う。

研究背景

現在、日本では約67%を火力発電で賅っており、化石燃料は世界からの輸入に依存していることから自給率が低いことが課題。

また、日本の二酸化炭素排出量のうち40%程が発電所などから生成されている。現状の課題を解決するためには、二酸化炭素排出量の小さい発電へ移行していく必要がある。



アズレン誘導体とは

アズレンを基本骨格に持つ有機化合物
抗炎症作用があり医薬品や化粧品などに利用される。

アズレン誘導体には、
・電子が動きやすい・長波長光吸収
という太陽電池用色素に適した性質を持つが使用例は少ない。

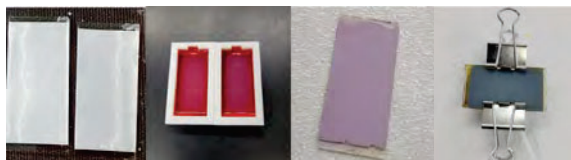
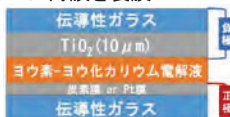
仮説

アズレン誘導体の性質から先行研究で使用していたハイビスカス抽出色素に比べて、電池の性能は優れている。

研究方法

まずは、先行研究の製作方法である、ハイビスカス抽出色素での色素増感太陽電池を製作・性能評価を行った。

- ①TiO₂ペーストを調製し、伝導性ガラスに薄膜を製膜 (スキージ法)
- ②電気炉 470°C 45min で焼き付け
- ③ハイビスカス色素液含浸30min
- ④ヒートガンで乾燥
→負極完成!
- ⑤伝導性ガラスにPtスパッタor炭素膜
→正極完成!
- ⑥電解液を挟み込むようにして組み立てる
→セル完成!



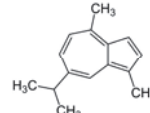
性能評

伝導性ガラス	電圧(V)	電流(mA)	出力電力(mW/cm ²)
ITO	0.424	4.00	0.136
ITO	0.432	3.40	0.118
FTO	0.435	5.60	0.195

我々が製作した色素増感太陽電池は、問題無く発電できる!

天然アズレン誘導体での製作

同様の色素増感太陽電池製作方法で色素を天然に存在するアズレン誘導体・アズレン・グアイアズレンに変えてセルを製作した。(今回は濃度度外視)



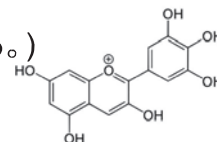
ガラス	色素	電圧(V)	電流(mA)
ITO	アズレン	0.243	測定不可
ITO	グアイアズレン	0.270	0.023

考察

アズレン誘導体でのセルの性能が低いのは、負極のTiO₂薄膜に色素吸着が不十分だからではと考えられる。



→色素の構造に-OHがあると良く吸着する。今回使用したアズレン誘導体に-OHは無いので上手く吸着できなかった。(ハイビスカス抽出色素は主にアントシアニン系色素であり、分子構造には-OHがある。)



今後の課題・活動

-OHを持つアズレン誘導体を合成し、吸光度計でスペクトルを計測。適切な濃度や含浸時間を導出し、セルを製作して性能評価を行う。

参考文献

色素増感太陽電池の製作における酸化チタンの低コスト微粒子化に関する研究

- <http://kuroppe.tagen.tohoku.ac.jp/~dsc/faq-i.htm#13>
- https://corporate.jp.sharp/rd/28/pdf/93_09.pdf
- https://www.kait.jp/tech_news/412.html

消波ブロックの形状の違いによる波への影響

物理 2班

概要・要旨

3Dプリンターを用いて形状の違う2種類の消波ブロックを作成し、消波ブロックありとなしでの津波があつたときの高さなどの違いまた形状を変えたときの変化を調べる。

目的・動機

近年地震による津波が多く起こっているため、臨海地域での災害の危険性が高まっている。そこで、消波ブロックの形状を変化させることにより、津波の勢いを弱めることだができると考え、この研究を行うことにした。



テトラポット型

仮説

一般的に使われている「テトラポット型」が最も波を打ち消すことに長けていると考える。理由として、最も普及していること、4本脚があることで安定性があるということが挙げられる。

研究手法(実験・調査方法)

3Dプリンターを用いて形状の違う2種類の消波ブロックを作成し、消波ブロックありとなしでの津波があつたときの高さなどの違いまた形状を変えたときの変化を調べる。また水の高さは2cmに固定した。



6脚ブロック

25mm



テトラポット

25mm

結果

消波ブロックがないときは、水しぶきもかなりあがっていた。

逆に消波ブロックがあるときは、ある程度波を抑えることができていた。

六脚ブロック型よりテトラポット型の方が波を抑えていた。またテトラポッド型は波が直線になっており波が抑えられていることがわかる。



消波ブロックなし



テトラポット型



六脚ブロック型

考察

テトラポット型の方が六脚ブロックより波を抑えられた原因として、テトラポット型は六脚ブロックよりも隙間が少なく、不規則に並んでいることが考えられる。そのため六脚ブロックも不規則に並べることでより波を抑えられるかもしれない。

経過のまとめ・今後の活動

実験道具が小さすぎたため波の高さの違いがわかりづらかった。なので次の実験ではより大きい装置を作って実験したい。

装置を押す時の力加減によって結果が変わってしまうので同じ強さで実験できるよう実験道具を工夫していきたい。

参考文献

https://373news.com/_news/storyid/198629

https://youtu.be/4kwTQY8fKic?si=kk1TUP87bzYMP2_P

<https://www.shouha.jp/products/100/101/>

1. Abstract

What is Neural Network – is a kind of AI -. This research studied how different activation functions and network architectures affect the performance of neural networks for image-data classification, specifically using the CIFAR-100 dataset. **Experiment 1:** Tested various non-linear activation functions to determine the best one for CIFAR-100 classification.

Experiment 2: Examined how the number of layers and neurons in a neural network (network architecture) impacts classification accuracy on CIFAR-100. The study concluded by estimating specific activation functions and network architectures best suited for CIFAR-100 image classification, based on their performance efficiency and other proprietary evaluation criteria.



Fig.1

2. Hypothesis

If activation function and architecture on the network are changed, neural network become to be able to train and inference high efficiency.

3. Research Purpose

In the future, neural networks will contribute to society as a machine translation and large language models. However, there are high computational cost. By reducing these costs, the study intends to make neural networks more accessible and practical for deployment in environments with limited resources, ultimately expanding the reach and impact of these technologies.

4. Method

We used “CIFAR-100” dataset to make each function to learning.

Firstly, we pick up some function for the list, then we find the high scored function from the list.

Secondly, we compare them with changing each number of layer to research their performances.

If there are not improving, we stop the learning.

5. Result

- (i) his study tested activation functions for image sorting using the CIFAR-100 set. ReLU and Mish performed best, but results varied with layer count.
- (ii) Higher accuracy took longer due to peak function efficiency. In Mish function, ewer first-layer neurons didn't improve efficiency despite more parameters.

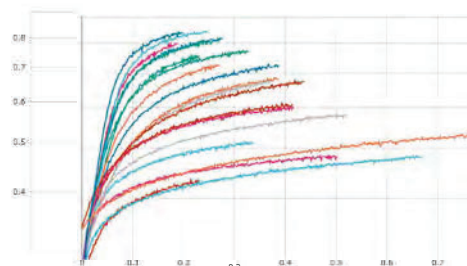


Fig.2

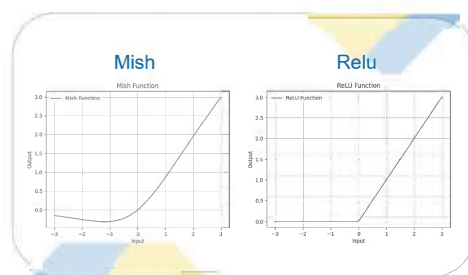


Fig.3

6. Discussions

In the realm of image classification, simply increasing model size does not guarantee performance gains. Efficient design prioritizes a balanced approach: while sufficient initial layers are crucial for effective feature understanding, an excess can hinder subsequent learning. This careful balance on neuron allocation within initial layers is essential for building deep learning models that maximize both learning capacity and generalization ability.

7. Future outlook on research

In the first Experiment 1-1, the self-made activation function was unable to surpass the performance of existing functions such as ReLU and Mish. In fact, the difference in performance was significant, indicating a need for further investigation and refinement of the proposed function. Moving forward, I am interested in delving deeper into this research and exploring its potential, as well as contributing to the development of next-generation network architectures.

8. References

- Google Colaboratory
- <https://www.arxiv.org/abs/1803.08375>
- <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>

Eco-friendly, Sunblock cream

Abstract

In Hawaii and Palau, people must not use sunblock cream containing chemicals. It is harmful for coral reefs. So, we'll make sunblock cream using materials which are safety for people and environment to filter out UV rays.

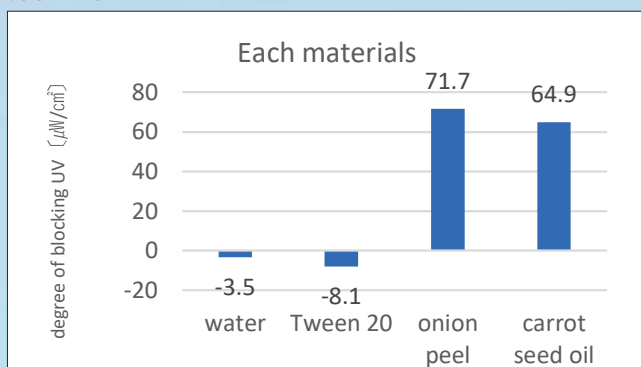
Hypothesis

We thought that if we use ingredients of originate from plants, we can make sunblock cream which damages environment lighter.

Method.1

We measure degree of blocking UV. (4 kind of items of the list)

Results



The onion peel and carrot seed oil blocked UV. The water and Tween 20 used as a base don't block UV.

Discussions

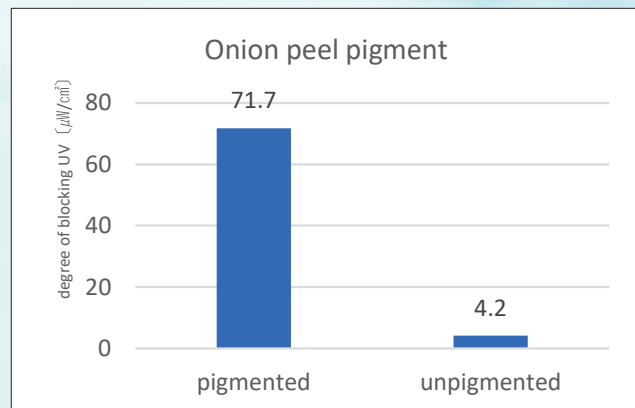
Water and Tween 20 eliminate the unevenness of plastic plate and suppress the scattering UV. So, UV protection has dropped below 0.

Plant-based ingredients such as onion peel or carrot seed oil are thought to be able to block UV.

Method.2

To survey the relation between coloring of onion peel and cutting UV, we compare degree of cutting UV of pigmented one and it of unpigmented one. We used chlorine bleach to decolor onion peel.

Results



The pigmented one has a greater degree of UV protection.

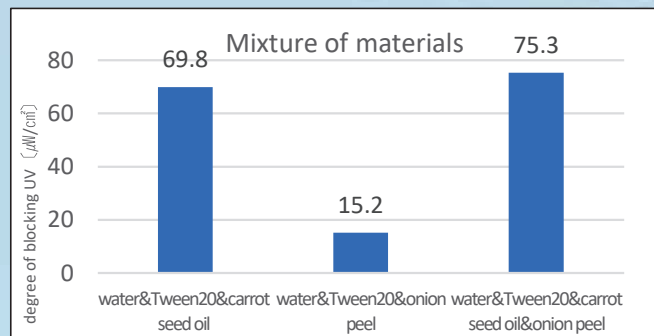
Discussions

It is thought that the UV protection is related to the pigment of onion peel.

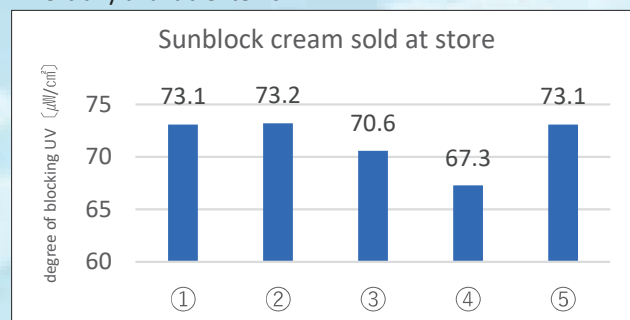
Method.3

We make sunblock cream by mixing water and Tween 20 and adding carrot seed oil or onion peel broth into them.

Results



The sunblock cream using all ingredients can block UV as much as commercially available items.



- ①DR.CI:LABO MOISTURE MILK UV&WHITE
- ②SKIN AQUA super moisture Essence GOLD
- ③SKIN AQUA TONE UP UV ESSENCE
- ④Biore UV Aqua Rich Light Up Essence
- ⑤DAISO UV Gel

Discussions

We thought that we can make the sunblock cream by ingredients originate from plants. However, it's not practical. That's because keeping onion peel broth is difficult, carrot seed oil has strong smell, and we can't experiment with people's skin.

Conclusions

The ingredients originate from plants have effect of blocking UV, so we can make sunblock cream, it doesn't harm the environment. In the future, we'll find ingredients having high sunblock ability, and create the way to keep them, so that we can making sunblock cream which is more eco-friendly and kind to people.

Acknowledge

Thank you for supporting our team.

Reference

化粧品成分オンライン <https://cosmetic-ingredients.org>
大阪府立高津高等学校 <https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2020/11/113648dc6b0709af0969a9bee086791e.pdf>

津波の被害を今よりも減らす方法

福島復興2班 ○○ ○○

I. 要旨

地震が起きた際海岸付近で発生する津波の被害は深刻であり、少しでも減少が求められる。現在少しでも津波被害を減らすために消波ブロック等の設置が進んでいるが、より効率的に津波を減少させる方法を求め、実際に模型等を作り実験をし今よりもより効果的な消波ブロックの制作に取り組んだ。

II. 序論

現在日本全国に設置されている株式会社不動テトラの商品であるテトラポッドの形状がコスト及び水流の力を分散させる形状の面から優れていると予備実験等から判明した。そこで我々は株式会社不動テトラのテトラポッドの形状をベースに、水流を分散させる形状かつテトラポッドよりも効果的な消波ブロックを制作した。

III. 研究1

1 予備実験

まず今回の実験に用いる不動テトラの消波ブロックが本当に有効か、また模型サイズに縮小しても効果が発揮されるのか確かめるために予備実験を行った。

2 実験内容

実際に津波の再現ができる簡易的な装置を作成し、実験に使用する消波ブロックは3D プリンターによって作成し水をいれ人工的に津波を発生させ効果を確認した。



3 実験結果

実験の結果何も設置しない場合では水が陸地に上がった量は29mlだったが、消波ブロックを設置した場合に関しては 14mlと減らすことに成功した。

このことから模型サイズにダウンサイズしても消波ブロックの津波減衰の効果を確認することができた。また消波ブロックが有効な理由が組み合わせた際に発生する隙間により津波の威力を減衰しているということがわかった。

IV. 研究②

1 本実験

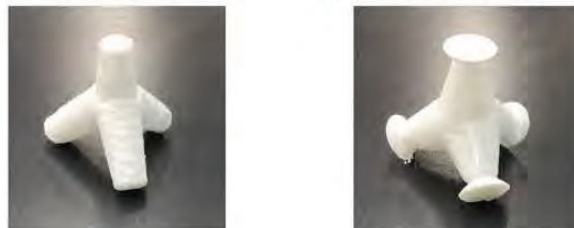
予備実験を通して消波ブロックの有効性が改めて確認できたため、元の消波ブロックをベースに我々独自で改良した消波ブロックのプロトタイプ制作をし、研究の目標である自分たちのアイデアで現在よりもより効果的な津波減衰の効果を見つける研究に取り組む準備ができた。

2 実験内容

今回も予備実験同様に消波ブロックの効果を試すため『消波ブロックなし』『消波ブロック』『改良型消波ブロック』のように対照実験を行うが、予備実験の際にでた改善点として壁で防いだ場合の結果も調べてはどうかとでたため実験内容の中に『密閉した壁』『密閉していない壁』を追加して実験をした。また津波を発生させる装置も予備実験のものよりも大型化させより正確なデータが取れるように改良を施した。(下部画像は実験中のものである)



予備実験で使用した消波ブロック 本実験で使用した消波ブロック



- ・主な改良点
- ◇隙間増設、設置安定性のため頭部に円形物を追加
- ◇生産面でのコストも考慮した結果

3 実験内容②

今回の実験で我々が考えた消波ブロックのプロトタイプは株式会社不動テトラの商品である、テトラポッドの構造を参考に、設置した際の安定性、製造コスト低下、よりブロック同士の隙間を埋める構造を実現させたものとなっている。

V 実験結果



何も置かない場合
→850ml



新消波ブロック
→400ml



旧消波ブロック
→500ml



密閉した壁
→350ml



密閉してない壁
→700ml

今回の結果としていちばん津波減衰の効果を確認できたのは『密閉した壁』を使用した場合であったが、装置の都合上密閉できてしまったため、現実的ではないことがわかった。そして結果的に我々の考えた消波ブロックが旧消波ブロック(テトラポッド)よりも効果的であることが結果から証明することができた。

VI 結論と展望

今回の実験で我々の考案した消波ブロックが有効であると確認することができたのは、今までの消波ブロックよりも安定した設置ができたのと効果的と言われていたテトラポッドをベースにしたからであったと考察する。また今回の我々の実験でできるのは装置や設備の限界上ここまでしか出来ないため、可能であるならばより現実に近い形でのデータ検証が行えるようにして結果を得たい。そこで得たデータを元に津波被害を今よりも減らせるようにしていきたい。

VII 謝辞

我々の研究のサポートをしてくださった先生方に深く感謝申し上げます。



海賊は何で眼帯をつけてるの？

素早く 暗闇に慣れる

さいたま市立〇〇中学校 〇〇 〇〇〇

《概要》

光の明暗によるものの見え方の変化を知り、海賊が眼帯をする理由を探る

《目的/動機》

- ・ 海賊が眼帯をつける理由は明暗によるものの見え方の変化に関係があるのかと思ったから。
- ・ 光が少ない、暗いところでもものが見えるのはなぜか不思議に思ったから。

《実験結果》

- ・ 部屋を暗くし、しばらくの間字を見ていると、だんだん字が見えるようになる。
- ・ 手で隠した方の目では文字をよく見えるが、そうでない方は最初と同じように見えづらい。

《仮説》

- ・ 瞳が大きくなることで、だんだんと字が見えるようになる。
- ・ 海賊が眼帯をつけているのは海賊としての風格を表現するために付け加えられたおとぎ話などで馴染み深くなったただの象徴的なものである。

《考察- 今後の展望》

- ・ 弱い刺激でもものを見ることに慣れた目は、強い刺激(光)を受けない限りその状態は保持される。
- ・ 車道が通っているトンネルの多くに灯りがついているのは、いきなり暗くなることで前がよく見え事故を起こしてしまうことを防ぐためにあるのだと考える。

《実験方法》

- ① 部屋を暗くし、セロハンを何枚か重ねて10分程度字を読む(暗闇に慣れる)
- ② 片目を手で覆い、光が入らないようにしてから部屋を明るくし、しばらくそのままにする(片目を明るい光に慣らす)
- ③ 再び部屋を暗くし、隠した方とそうでない方の目で文字の見え方を比較する。



《海賊が眼帯をつける理由》

- ・ 昔の海賊は電球などがなかったため、よく晴れた真昼でも船内は暗かった。素早く暗闇に目が慣れないと、船内の宝物を奪ったり、戦ったりするときどこに何があるかをすぐにみることができない。しかし、眼帯を外せばすぐに暗闇の中でも敵や宝が見えるようになる。これをするために海賊は目に眼帯をつけている。

《まとめ》

- ・ 暗闇に慣れた目に明るい光を当てなければ、暗いところでもすぐにもものを見ることができるとは限らない。
- ・ 海賊が眼帯をつけているのは、ただのデザイン的な要素ではなく、素早く暗いところに目を慣らすための賢い戦略である。

技をよりきれいに見せるには

側宙の精度を上げたい！

〇〇〇〇中学校 〇〇〇〇

【概要】

側宙という技で、自分の踏み込み(地面の蹴り)の強さや足の角度(曲がり具合)を研究し、よりよいものへと繋げていく

【目的/動機】

チアで側宙という技があり、精度を上げるにはどうすればいいかを知りたい

【仮説】

踏み込みのときの足のけりの強さで、

○頭と地面の距離が離れるのではないかと

○素早く足を回転させられるのではないかと

→より演技に迫力が出る

【実験方法】

実際に技をやって撮り、Dart Fishを用いて分析する

(足の角度や踏み込みの強さなど)

写真①



写真②



【実験結果】

写真① 膝の角度

目指すところ:両足 180° (一直線)

結果:右足>>ほぼ 180°

左足>>約 170°

写真② 踏み込みの強さ

目指すところ:なるべく強くける

結果:かかとの低い(踏み込みが弱い)

【考察・今後の展望】

①の原因:つま先の伸びが不完全

→つま先が伸びれば膝も自然と伸びる

②の原因:足を伸ばすなど、他のところばかり意識していた

→そこを最初に意識すれば、頭と地面の距離やつま先・膝の伸びなどがさらに良くなる

次の練習で、今回の研究結果をもとに、注意すべきところを意識してみる
実践後、研究前の動画と比較して、どう変わったか見てみる



【まとめ】

動画を用いて、細かい角度や踏み込みの時のかかとの高さなどを知り、研究することで原因を突き止め、自分の改善点がわかった

⑨関係資料: 令和6年度教育課程表

(令和4年度入学生用)

令和4年度 教育課程表(普通科)

各教科・科目等		標準 単位	1 年	2 年	3 年			計	
					A 1	A 2	B		
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国 語	現代の国語	2	2				12~18	
		言語文化	2	2					
		論理国語	4		2	3	3		2
		古典探究	4		3	3	4		1
	地 理 歴 史	文学国語	4			3			5~14
		地理総合	2	2					
		歴史総合	2		3				
		日本史探究	3			●5	●5		
		世界史探究	3			●5	●5		
		地理探究 (学)歴史探究	3				○4	○3	
	公 民	公共	2	2					2~6
		倫理	2			○2	○2		
		政治・経済	2			2	○2		
		(学)公共探究						○3	
	数 学	数学Ⅰ	3	3					11~18
		数学Ⅱ	4		4				
		数学Ⅲ	3					4	
		数学A	2	2					
		数学B	2		2				
		数学C	2					3	
(学)数学探究					○2	4			
理 科	物理基礎	2		2				10~20	
	物理	4					●7		
	化学基礎	2	2						
	化学	4		4			3		
	生物基礎	2	2						
	生物	4					●7		
	地学基礎	2				▲3			
	(学)化学探究 (学)生物探究					▲3 ▲3			
保 健 体 育	体育	7~8	3	3	2	2	2	10	
	保健	2	1	1					
芸 術	音楽Ⅰ	2	●2					2	
	美術Ⅰ	2	●2						
	書道Ⅰ	2	●2						
外 国 語	英語コミュニケーションⅠ	3	3					17~19	
	英語コミュニケーションⅡ	4		3					
	英語コミュニケーションⅢ	4			4	4	4		
	論理・表現Ⅰ	2	2						
	論理・表現Ⅱ	2		2					
	論理・表現Ⅲ	2			2	2	2		
	(学)英語特講 (学)BEST CLASS			1	3				
家 庭 保 育 基 礎	家庭基礎	2	2					2	
	家庭保育基礎	2~6			▲2				
	音楽演奏研究	2~6			▲2				
	美術クラフト・デザイン	2~10			▲2				
	書道実用書 2608	2~4			▲2				
	体育スポーツⅡ	2~12			▲2				
学 校 目 録 設 定	STEAMS TIMEⅠ	2	2					5	
	STEAMS TIMEⅡ	2		2					
	STEAMS TIMEⅢ	1			1	1	1		
小計			32	32	32	32	32	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	3	
総合的な探究の時間			1	1	1	1	1	3	
合計 (週当たりの授業時数)			33 (34)	33 (34)	33 (34)	33 (34)	33 (34)	99 (102)	
備 考		<p>1年 ●印から1科目選択</p> <p>3年 (A1) ●、○、▲印からそれぞれ1科目選択。 (A2) ●、▲印からそれぞれ1科目選択 ○印の選択は以下の(ア)または(イ)を選択する。 (ア)地理探究を選択。(イ)政治・経済、倫理を選択。 (B) ●、○印からそれぞれ1科目選択。</p> <p>1学年 「STEAMS TIMEⅠ」 SSH指定校として情報Ⅰ(2単位)の代替</p> <p>2学年 「BEST CLASS」 SSH指定校として英語コミュニケーションⅡ(1単位)の代替</p>						<p>・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な探究の時間の単位数の計99単位</p> <p>・卒業までに修得させる各教科・科目及び総合的な探究の時間の単位数の計99単位</p>	

(令和4年度入学生用)

令和4年度 教育課程表(理数科)

各教科・科目等		標準 単位	1 年	2 年	3 年	計	
教科	科目						
各学科に共通する 各教科・科目	国語	現代の国語	2	2		11	
		言語文化	2	2			
		論理国語	4		2		2
		古典探究	4		2		1
	地理歴史	歴史総合	2		3		6
		地理総合	2			3	
	公民	公民	2	2			2
	保健体育	体育	7~8	2	3	2	9
		保健	2	1	1		
	芸術	音楽 I	2	● 2			2
		美術 I	2	● 2			
		書道 I	2	● 2			
	外国語	英語コミュニケーション I	3	3			17
		英語コミュニケーション II	4		3		
		英語コミュニケーション III	4			4	
		論理・表現 I	2	2			
論理・表現 II		2		2			
論理・表現 III		2			2		
(学) BEST CLaSS				1			
家庭	家庭基礎	2	2			2	
開設される各教科・科目 主として専門学科において	理数	SS 理数数学 I	5~7	6		41	
		SS 理数数学 II	7~9		6		
		SS 理数数学特論	4~6				7
		SS 理数生物	6~8	2	2		● 5
		SS 理数化学	6~8	2	3		4
		SS 理数物理	6~8	2	2		● 5
学校設定 科目	STEAMS TIME I	2	2			6	
	STEAMS TIME II	2		2			
	STEAMS TIME III	2			2		
小 計			32	32	32	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	
総合的な探究の時間		単位数	1	1	1	3	
合 計 (週当たりの授業時数)			33 (34)	33 (34)	33 (34)	99 (102)	
備 考		1年 ●印から1科目選択 3年 ●印から1科目選択 1学年 「SS理数数学 I」 S S H指定校として「理数数学 I」(6単位)の代替 2学年 「SS理数数学 II」 S S H指定校として「理数数学 II」(6単位)の代替 3学年 「SS理数数学特論」 S S H指定校として「理数数学特論」(7単位)の代替 1, 2, 3学年 「SS理数生物」 S S H指定校として「理数生物」(9単位)の代替 1, 2, 3学年 「SS理数化学」 S S H指定校として「理数化学」(9単位)の代替 1, 2, 3学年 「SS理数物理」 S S H指定校として「理数物理」(9単位)の代替 1学年 「STEAMS TIME I」 S S H指定校として情報 I (2単位)の代替 2学年 「BEST CLaSS」 S S H指定校として英語コミュニケーション II (1単位)の代替				・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計99単位 ・卒業までに修得させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計99単位	

令和5年度 教育課程表(普通科)

各教科・科目等		標準 単位	1 年	2 年	3 年			計	
					A 1	A 2	B		
教科	科目								
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国 語	現代の国語	2	2				12~18	
		言語文化	2	2					
		論理国語	4		2	3	3		2
		古典探究	4		3	3	4		1
		文学国語	4			3			
	地 理 歴 史	地理総合	2	2					5~14
		歴史総合	2		3				
		日本史探究	3			● 5	● 5		
		世界史探究	3			● 5	● 5		
		地理探究 (学)歴史探究	3				○ 4	○ 3 ○ 3	
	公 民	公共倫理	2	2					2~6
		政治・経済	2			○ 2	○ 2		
		(学)公共探究				2	○ 2		
								○ 3	
	数 学	数学Ⅰ	3	3					11~18
		数学Ⅱ	4		4				
		数学Ⅲ	3					4	
		数学A	2	2					
		数学B	2		2				
		数学C	2					3	
		(学)数学探究				○ 2	4		
	理 科	物理基礎	2		2				10~20
		物理	4		● 2			● 5	
		化学基礎	2	2					
		化学	4		○ 2			5	
		生物基礎	2	2					
		生物	4		● 2			● 5	
		地学基礎 (学)化学探究 (学)地学探究	2		○ 2			▲ 3 ▲ 3	
	保健 体育	体育 保健	7~8 2	3 1	3 1	2		2	10
	芸 術	音楽Ⅰ	2	● 2					2
		美術Ⅰ	2	● 2					
		書道Ⅰ	2	● 2					
		(STEAMS TIME II 音楽)			(2)				
(STEAMS TIME II 美術)				(2)					
外 国 語	(STEAMS TIME II 書道)			(2)					
	英語コミュニケーションⅠ	3	3					16~19	
	英語コミュニケーションⅡ	4		3					
	英語コミュニケーションⅢ	4			4	4	4		
	論理・表現Ⅰ	2	2						
	論理・表現Ⅱ	2		2					
	論理・表現Ⅲ	2			2	2	2		
(学)英語特講				3					
家庭 教育	家庭基礎	2	2					2	
主として専門学科において開設される各教科・科目	家庭 教育	基礎	2~6			▲ 2		0~2	
	音楽 演奏研究	2~6			▲ 2				
	美術 クラフトデザイン	2~10			▲ 2				
	書道 実用の書2608	2~4			▲ 2				
	体育 スポーツⅡ	2~12			▲ 2				
	SS理数	STEAMS TIME I		2					6
		BEST CLaSS			1				
STEAMS TIME II				2					
STEAMS TIME III					1	1	1		
小計			32	32	32	32	32	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	3	
総合的な探究の時間		単位数	1	1	1	1	1	3	
合計			33	33	33	33	33	99	
(週当たりの授業時数)			(34)	(34)	(34)	(34)	(34)	(102)	
備 考		<p>1年 ●印から1科目選択 3年 (A1) ●、○、▲印からそれぞれ1科目選択。 (A2) ●、▲印からそれぞれ1科目選択 ○印の選択は以下の(ア)または(イ)を選択する。 (ア)地理探究を選択。(イ)政治・経済、倫理を選択。 (B) ●、○印からそれぞれ1科目選択。</p> <p>1学年 「STEAMS TIME I」 SSH指定校として情報Ⅰ(2単位)の代替 2学年 「STEAMS TIME II」 SSH指定校として課題研究の内容の選択に応じ、 理数探究、音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱ(2単位)の代替 2学年 「BEST CLaSS」 「英語コミュニケーションⅡ」を1単位分減単</p>						<p>・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な探究の時間の単位数の計99単位</p> <p>・卒業までに修得させる各教科・科目及び総合的な探究の時間の単位数の計99単位</p>	

(令和5年度入学生用)

令和5年度 教育課程表(理数科)

各教科・科目等		標準 単位	1 年	2 年	3 年	計	
教科	科目						
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国 語	現代の国語	2	2		11	
		言語文化	2	2			
		論理国語	4		2		2
		古典探究	4		2		1
	地理 歴史	歴史総合	2		3		6
		地理総合	2			3	
	公民	公民	2	2			2
		保健体育	7~8	2	3	2	9
	芸術	音楽 I	2	● 2			
		美術 I	2	● 2			
		書道 I	2	● 2			
	外 国 語	英語コミュニケーションⅠ	3	3			16
		英語コミュニケーションⅡ	4		3		
		英語コミュニケーションⅢ	4			4	
論理・表現Ⅰ		2	2				
論理・表現Ⅱ		2		2			
論理・表現Ⅲ		2			2		
家庭	家庭基礎	2	2			2	
主として専門学科において 開設される各教科・科目	S S 理 数	SS理数数学Ⅰ	5~7	6		48	
		SS理数数学Ⅱ	7~9		6		
		SS理数数学特論	4~6				7
		SS理数生物	6~8	2	2		● 5
		SS理数化学	6~8	2	3		4
		SS理数物理	6~8	2	2		● 5
		STEAMS TIMEⅠ		2			
		BEST CLaSS			1		
		STEAMS TIMEⅡ			2		
		STEAMS TIMEⅢ					2
小計			32	32	32	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	
総合的な探究の時間		単位数	1	1	1	3	
合計 (週当たりの授業時数)			33 (34)	33 (34)	33 (34)	99 (102)	
備 考		1年 ●印から1科目選択 3年 ●印から1科目選択 1学年 「SS理数数学Ⅰ」 SSH指定校として「理数数学Ⅰ」(6単位)の代替 2学年 「SS理数数学Ⅱ」 SSH指定校として「理数数学Ⅱ」(6単位)の代替 3学年 「SS理数数学特論」 SSH指定校として「理数数学特論」(7単位)の代替 1, 2, 3学年 「SS理数生物」 SSH指定校として「理数生物」(9単位)の代替 1, 2, 3学年 「SS理数化学」 SSH指定校として「理数化学」(9単位)の代替 1, 2, 3学年 「SS理数物理」 SSH指定校として「理数物理」(9単位)の代替 1学年 「STEAMS TIMEⅠ」 SSH指定校として情報Ⅰ(2単位)の代替 2学年 「STEAMS TIMEⅡ」 SSH指定校として理数探究(2単位)の代替 2学年 「BEST CLaSS」 「英語コミュニケーションⅡ」を1単位分減単				・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計99単位 ・卒業までに修得させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計99単位	

(令和5年度入学 第1学年) 理数科

さいたま市立大宮北高等学校 全日制の課程
整理番号 S 4 9

(令和6年度入学生用)

令和6年度 教育課程表(普通科)

各教科・科目等		標準 単位	1 年	2 年	3 年			計	
					A 1	A 2	B		
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国 語	現代の国語	2	2				12~18	
		言語文化	2	2					
		論理国語	4		2	3	3		2
		古典探究	4		3	3	4		1
		文学国語	4			3			
	地 理 歴 史	地理総合	2	2					5~14
		歴史総合	2		3				
		日本史探究	3			●5	●5		
		世界史探究	3			●5	●5		
	公 民	地理探究	3				○4	○3	2~6
		公共倫理	2	2					
		政治・経済 (学)公共探究	2 3			○2 2	○2 ○2	○3	
	数 学	数学 I	3	3					11~18
		数学 II	4		4				
		数学 III	3					4	
		数学 A	2	2					
		数学 B	2		2				
		数学 C	2					3	
		(学)数学探究	2~4				○2	4	
	理 科	物理基礎	2		2				10~20
物理		4					●5		
化学基礎		2	2						
化学		4					5		
生物基礎		2	2						
生物		4					●5		
地学基礎		2		○2					
(学)サイエンス化学		2		○2					
(学)サイエンス物理		2		●2					
(学)サイエンス生物		2		●2					
保 健 体 育	体育	7~8	3	3	2	2	2	10	
	保健	2	1	1					
芸 術	音楽 I	2	●2					2	
	美術 I	2	●2						
	書道 I	2	●2						
	(STEAMS Time II 音楽)			(2)					
	(STEAMS Time II 美術)			(2)					
外 国 語	(STEAMS Time II 書道)			(2)				16~19	
	英語コミュニケーション I	3	3						
	英語コミュニケーション II	4		3					
	英語コミュニケーション III	4			4	4	4		
	論理・表現 I	2	2						
	論理・表現 II	2		2					
	論理・表現 III	2			2	2	2		
	(学)英語特講				3				
開 発 し て い く 専 門 学 科 に お い て は い な い	家庭基礎	2	2					2	
	家庭保育基礎	2~6			▲2				
	音楽演奏研究	2~6			▲2			0~2	
	美術クラフト・デザイン	2~10			▲2				
	書道実用の書2608	2~4			▲2				
	体育スポーツ II	2~12			▲2			6	
	SS理数 STEAMS Time I	2	2						
	BEST CLaSS	1		1					
	STEAMS Time II	2		2					
	STEAMS Time III	1			1	1	1		
小計			32	32	32	32	32	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	3	
総合的な探究の時間		3~6	1	1	1	1	1	3	
合計 (週当たりの授業時数)			33 (34)	33 (34)	33 (34)	33 (34)	33 (34)	99 (102)	
備 考			<p>1年 ●印から1科目選択 2年 ●、○印からそれぞれ1科目選択 3年 (A1) ●、○、▲印からそれぞれ1科目選択。 (A2) ●、▲印からそれぞれ1科目選択 ○印の選択は以下の(ア)または(イ)を選択する。 (ア)地理探究を選択。(イ)倫理、政治・経済を選択。 (B) ●、○印からそれぞれ1科目選択。</p> <p>1年 「STEAMS Time I」 SSH指定校として情報I(2単位)の代替 2年 「STEAMS Time II」 SSH指定校として課題研究の内容に応じて選択 理数探究、音楽II、美術II、書道II(2単位)の代替 2年 「BEST CLaSS」 「英語コミュニケーションII」を1単位分減単</p>				<p>・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な探究の時間の単位数の計99単位 ・卒業までに修得させる各教科・科目及び総合的な探究の時間の単位数の計99単位</p>		

(令和6年度入学生用)

令和6年度 教育課程表(理数科)

各教科・科目等		標準 単位	1 年	2 年	3 年	計	
教科	科目						
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国 語	現代の国語	2	2		11	
		言語文化	2	2			
		論理国語	4		2		2
		古典探究	4		2		1
	地理 歴史	地理総合	2	2		7	
		歴史総合	2		2		
		地理探究	3				3
	公民	公民	2	2		2	
		保健 体育	7~8	2	3	2	9
		保健 体育	2	1	1		
	芸 術	音楽 I	2	● 2		2	
		美術 I	2	● 2			
		書道 I	2	● 2			
		(STEAMS Time II 音楽)			(2)		
		(STEAMS Time II 美術)			(2)		
		(STEAMS Time II 書道)			(2)		
	外 国 語	英語コミュニケーション I	3	3		16	
		英語コミュニケーション II	4		3		
		英語コミュニケーション III	4				4
論理・表現 I		2	2				
論理・表現 II		2		2			
家庭	論理・表現 III	2			2		
	家庭基礎	2	2		2		
主 として 専門 学科 にお いて 開設 される 各 教 科 ・ 科 目	S S 理 数	SS 理数数学 I	5~7	6		47	
		SS 理数数学 II	7~9		6		
		SS 理数数学特論	4~6				7
		SS 理数生物	6~8	2	2		● 5
		SS 理数化学	6~8	2	2		5
		SS 理数物理	6~8		4		● 5
		STEAMS Time I	2	2			
		BEST CLaSS	1		1		
		STEAMS Time II	2		2		
		STEAMS Time III	2				1
小 計			32	32	32	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	
総合的な探究の時間		3~6	1	1	1	3	
合 計			33	33	33	99	
(週当たりの授業時数)			(34)	(34)	(34)	(102)	
備 考		<p>1年 ●印から1科目選択 3年 ●印から1科目選択 1年 「SS理数数学I」 SSH指定校として「理数数学I」(6単位)の代替 2年 「SS理数数学II」 SSH指定校として「理数数学II」(6単位)の代替 3年 「SS理数数学特論」 SSH指定校として「理数数学特論」(7単位)の代替 1, 2, 3年 「SS理数生物」 SSH指定校として「理数生物」(9単位)の代替 1, 2, 3年 「SS理数化学」 SSH指定校として「理数化学」(9単位)の代替 2, 3学年 「SS理数物理」 SSH指定校として「理数物理」(9単位)の代替 1年 「STEAMS Time I」 SSH指定校として情報I(2単位)の代替 2年 「STEAMS Time II」 SSH指定校として理数探究(2単位)の代替 2年 「BEST CLaSS」 「英語コミュニケーションII」を1単位分減単</p>				<p>・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計99単位 ・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計99単位</p>	

③関係資料：運営指導委員会

○令和6年度大宮北高等学校 SSH 運営指導委員

学習院大学	飯高 茂	名誉教授
埼玉大学	永澤 明	名誉教授
国立天文台	渡部 潤一	上席教授
理化学研究所環境資源科学研究センター	イリエシュ ラウレアン	チームリーダー
東洋大学生命科学部	椎崎 一宏	教授
岩手医科大学薬学部	阪本 泰光	教授
さいたま市立宮原中学校	田中 和浩	校長
さいたま市立岸中学校	山浦 麻紀	校長
さいたま市青少年宇宙科学館	小林 勉	館長

○オブザーバー

科学技術振興機構 (JST)	奥谷 雅之	主任調査員
さいたま市教育委員会高校教育課	長谷川 和清	主任指導主事

○大宮北高校教職員

校長	: 根岸 君和 (数)
教頭	: 新川 健二 (数)・宮脇 聖 (理)
事務室長	: 黒須 理衣
SSH 推進委員長	: 稲月 直央 (理)
SSH 推進副委員長	: 熊本 晃典 (理)
SSH 推進委員	: 待谷 亮介 (数)・奥野 晃久 (理)・田村 遼司 (英)・青戸 優花 (理)
SSH 推進部	: 大塚 寿 (体)・奥野 晃久 (理)・芝田 祐真 (理)・瀧澤 千歳 (理)・豊原 太雅 (理) 野村 奏 (数)・待谷 亮介 (数)・カヤ ブラッドリー (英)・田村 遼司 (英) 小林 健一 (実習助手)・真中彩 (実習助手)・藤門緑 (実習助手)・和田洋子 (SSH 事務)

令和6年度 第1回 SSH 運営指導委員会

1 日時 令和6年6月11日(火) 14:30~16:30

2 会場 視聴覚室

3 参加者(敬称略)

運営指導委員	永澤 明(埼玉大学)・イリエシュ ラウレアン(理化学研究所) 阪本 泰光(岩手医科大学)・田中 和浩(さいたま市立宮原中学校) 山浦 麻紀(さいたま市立岸中学校)
オブザーバー	奥谷 雅之(JST)、長谷川 和清(さいたま市教育委員会高校教育課)
本校教職員	根岸・宮脇・稲月・大塚・奥野

4 内容

- 教育委員会挨拶
- 校長挨拶
- 令和6年度SSH事業概要 第Ⅱ期3年次の活動内容について
- SSH 全国生徒課題研究発表会参加グループの発表 及び 指導
 - ・背景をもう少し深く説明する必要がある。温度による構造の変化など、タンパク質の一般論から始めるべき。本人たちの興味から始めていった内容である点は非常に素晴らしいと思う。
 - ・解析と回折の違いを確認してほしい。生理的条件下と極低温下での比較が大切。今回の方法は2つの条件下で実現が可能である。さらに高温下での解析の発展性も期待できる内容なので、頑張してほしい。

- 情報交換・意見交換

- ・ Hamadoori Reborn について、クラウドファンディングも取り入れてみるのはどうか。花巻に新規事業を興した会社があるので紹介できる。
- ・ 福島にはロボットフィールドなどもあるので、理数関係の会社を開拓してはどうか。他の研究に関しても、大学などの研究機関と連携して、高校レベルを超えた研究をしてほしい。

令和6年度 第2回 SSH 運営指導委員会

- 1 日時 令和6年2月13日(木) 14:00~15:00
- 2 会場 小会議室・校長室 ※ オンラインで実施
- 3 参加者(敬称略)

運営指導委員 飯高 茂(学習院大学)・永澤 明(埼玉大学)・椎崎 一宏(東洋大学)
阪本 泰光(岩手医科大学)・田中 和浩(さいたま市立宮原中学校)
山浦 麻紀(さいたま市立岸中学校)・小林 勉(さいたま市青少年宇宙科学館)
オブザーバー 長谷川 和清(さいたま市教育委員会高校教育課)
本校教職員 根岸・宮脇・稲月・大塚

- 4 内容

- 校長挨拶
- 令和6年度の活動報告
- 指導講評
- ・ 課題研究を進めるうえで先行研究についてしっかり調べてから研究計画を立てることが大事。分かっていることと分かっていないことがはっきりしない状態で探究活動を行っているように感じる。
- ・ 課題研究について生徒課題研究発表会でもコントロールのない実験が多々あった。生徒だけに任せて実施すると難しい部分があるので、課題研究ガイドブック内に相互評価できるシステムがあるとよい。
- ・ 自主性を尊重しすぎると結果的にレベルが下がってしまうという課題が存在する。レベルを落とさないためにも研究計画をしっかりと立て、1年間で終わらないものは継続にするという流れをしっかりと行うことが必要。1グループごとに専門家と話ができる環境をつくっていけると課題研究の向上につながっていく。
- ・ 高校生活は3年間あり、継続的な課題研究が実施できるというのは貴重である。学校行事との兼ね合いもあるが外部機関と連携して課題研究を実施することで研究レベルが向上される。
- ・ 福島復興探究学の中で「Hamadoori Reborn」を実施していることは評価できる。地域連携・復興を高校生が考えて実行する機会があるということは社会経験という意味で貴重である。
- ・ 国公立大学でも総合型選抜を導入する動きになってきている。そうした中で、課題研究の内容について自身の進路を加味した選択が必要になってくることが予想される。そのためにも、各大学の研究室で行われている研究を調べたり先行研究を調べたりすることが必要となる。
- ・ 授業において探究的な学びも必要だが、まず純粋な計算力を身につけさせる必要がある。理数系の研究では特にそれらの能力が必要となる。



第1回運営指導委員会の様子

学 校 名	採択期間
さいたま市立大宮北高等学校	05～08

(ア) 令和6年度科学技術人材育成重点枠実施報告（海外連携）（要約）

① 研究開発のテーマ	<p>未来を創造する Global Science Leader を育てる Education for Sustainable Development Global-network の構築と挑戦</p>
② 研究開発の概要	<p>本校をHubとしたEducation for Sustainable Development Global-networkを構築する。様々な国や地域の若者と共同して研究・発表することで、多様な文化や社会背景を理解する力を育み、その国や地域が抱える問題を“自分の問題”として行動する“実践力”を身につけさせる。海外の若者と協調して課題解決することで、将来、国際舞台で様々な人々とチームを形成し、共働しながら課題を解決する人材を育成する。そのために、以下のプログラムを実践する。</p> <p>(1) Indo-Pacific Education for Sustainable Development Global-network Program 海外の高校生とオンラインで共同研究を実施する。各国の現地調査で得られたデータを検討し、問題を提示する。また、それを“自分達の問題”として考え議論し、協働して解決策をまとめ発表する。</p> <p>(2) Global Science workshop Program 本校生徒がそれぞれの国や地域に赴き現地の高校生と共同研究を実施する。「Science Fieldwork “Sea to Summit & Sky”」「STEAM program」「Model Global Stage」「Global Enterprise Challenge」等を行い、学びを深化させる。</p> <p>(3) Global Outreach program 様々な海外Science Programに参加した生徒が、アウトリーチ活動のTeaching Assistantとして、市内の小中学生の「科学する心」をはぐくみ、次の世代に繋ぐ活動を行う。</p>
③ 令和6年度実施規模	<p>【本校生徒】 1年生：全生徒 2年生：全生徒 3年生：全生徒</p> <p>【海外連携校】 HAWAII, USA Radford High School (RHS) Waiakea High School (WHS)</p> <p>GUAM, USA Saint Paul Christian School (SPCS)</p> <p>INDONESIA Petra 1 Christian High School (P1CHS) Petra Christian Vocational High School (PCVHS)</p> <p>TAIWAN Taipei Municipal Song-Shan Senior High School (SSSHS) Taipei Digital Experimental High School (T-school)</p> <p>INDIA Bluebells School International (BBSI) Sushila Birla Girls School (SBGS) Birla High School (BHS)</p> <p>NEPAL Junbesi Secondary School (JSS)</p> <p>【国内連携校】 さいたま市立浦和高等学校 ・ さいたま市立大宮国際中等教育学校 さいたま市立浦和南高等学校 ・ 福島県立安積高等学校 埼玉県立春日部高等学校</p>

④ 研究開発の内容

(1) Indo-Pacific Education for Sustainable Development Global-network Program
一年を通して定期的に Online Program による共同研究を行った。

Global Online Program

- 4/23(月) Waiakea High School, Hawaii, Hawaii
3D printing 34 students (WHS=25, OKHS=9)
- 4/27(土) Radford High School, Honolulu, Hawaii
31 students (RHS=22, OKHS=9)
- 5/21(火) Bluebells School International, Delhi, India
50+ students (BBSI=28, OKHS=42)
- 6/10(月) Senior Professor, Junichi Watanabe 渡部潤一, 国立天文台 上席教授
Telescope Systems: Subaru Telescope, Hawaii (Mauna Kea)
40+students (SSH HI, SSH Space Program)
- 6/22(土), 9/21(土), 10/26(土)
Taipei Digital Experimental High School, Taipei
GC4S
36 students (T-school=18, OKHS=18)
- 7/18(木), 9/21(土), 10/26(土)
Petra 1 Christian High School
GC4S
42 students (P1CHS=21, OKHS=21)
- 9/21(土), 10/26(土), 12/13(金), 1/26(土)
Sushila Birla Girls School, Birla High School, Kasukabe High School
GC4S
45 students (SBGS=8, BHS=8, OKHS=17, KHS=12)
- 10/22(火) Bluebells School International, Delhi, India
21 students (BBSI=12, OKHS=9)
- 11/15(金) Pacific Rim Online Program 2024 (PROP24) (11/14(木) HI)
“Population Crisis” 5 countries, 7 schools, 140 students(OKHS=55)
PROP21 : 37students, PROP22 : 62students, PROP23 : 114students
- 2/20(木) SSH Taiwan Overseas Program Pre-Online Meeting
Pre-Taiwan visit student exchange
81 students (SSSHS=20, T-school=20, OKHS=41)

(2) Global Science workshop Program

- 「ハワイサイエンス研修」 令和6年7月9日(火)～15日(月)
・Waiakea High School
- 「インドネシアサイエンス研修」 令和6年11月3日(日)～11月8日(金)
・Petra Christian Vocational High School
- 「インドサイエンス研修」 令和6年11月5日(火)～11月10日(日)
・Bluebells School International
- 「連携校招へいプログラム①」 令和6年1月12日(火)～18日(月)
・Bluebells School International
- 「連携校招へいプログラム②」 令和6年1月12日(火)～18日(月)
・Radford High School

「台湾サイエンス研修」

令和7年3月11日(火)～13日(木)

- ・ Taipei Municipal Song-Shan Senior High School
- ・ Taipei Digital Experimental High School (T-school)

(3) Global Outreach program

令和6年8月26日(日)にBBSIと実施予定だったが、連携校の都合により来年度へ延期

⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「(ウ)関係資料」に掲載。)

○実施による成果とその評価

(1) Indo-Pacific Education for Sustainable Development Global-network Program

このプログラムでは、毎月1回程度のオンラインプログラムを実施した。今年度は合計258名の生徒がオンラインプログラムに参加した。昨年度より参加人数自体は減少したが、年間を通して複数回参加する生徒の数が増加した。特に2学年で実施したGC4Sでは、本校生徒が海外連携校の生徒と1年間同じ課題に対して共同研究を実施した。台湾・インドネシア・インドの学校と本校生徒がグループを作り、オンラインディスカッションや実験を通して互いの意見を交換し考察等を行った。インドネシアとの共同研究では、本校で実験キットを作成し連携校へ郵送、それらを用いて日本とインドネシアで同様の実験を行い、結果の比較検討を行った。インドとの共同研究では、インドのSBGS・BHSと春日部高校、本校の4校の生徒がグループを作り、水質汚染・気候変動について両国の現状や技術を活用した改善策の模索を行った。1月にはグループごとに発表を行い、互いの意見を交換する場をつくることができた。PROP24においては、過去最多の生徒が参加し各学校のブレイクアウトルームに分かれ発表を行い、その発表に対しそれぞれの生徒が意見交換を行った。参加生徒は対面でのディスカッション・共同研究ではなく、オンラインを活用することで生じるメリット・デメリットについて考えることができた。今年度実施した中でも特にGC4Sのオンライン共同研究を充実させ、本校がハブとなり3か国以上でのオンライン共同研究を実現させていきたい。

(2) Global Science workshop Program

一昨年度より交流のあったBBSIとの国際科学交流を軸とした「インドサイエンス研修」を新たに開発することができた。特にBBSIと本校の共同開催となった「Science Innovation Council」ではBBSIが主体となったSTEMプログラムと本校が主体となったSTEMプログラムを同時に実施し、両校のSTEMプログラムを通じた交流により両国の国際科学人材の育成に寄与することができた。

インドネシアサイエンス研修は実施2年目となり、今年度新たな取組としてオンラインとオフラインを併用した共同実験を実施した。水質改善をテーマに、事前研修として東京海洋大学のワークショップに参加し、実験の基本を学習した参加者がそのノウハウを活かしてインドネシアの高校生に実験手法のレクチャーをオンラインで実施した。対面実施となった研修当日は、両校の経過に関する意見交換や、実験規模を広げるための意見交換を実施した。未来を支えていく高校生が両国の水質改善に向けた実験を行うことで、様々なバックグラウンドをもつ人々との共同研究の必要性について学ぶことができた。

「連携校招へいプログラム」としてBBSIとRHSを本校に招き交流することができた。科学技術人材育成重点枠(海外連携)の指定を受ける前は、海外サイエンスフィールドワーク・オンラインプログラムを主体とした希望者参加型のプログラムを実施していた。昨年度より「さくらサイエンス招へいプログラム」を活用し、本校に交流校を招へいした活動を開始した。今年度は「さくらサイエンス招へいプログラム」が不採択だったが、連携校の自己負担によって「連携校招へいプログラム」を実施することができた。この活動を通して、多くの生徒のグローバル感覚を育成することができた。実際にSSH年度末生徒アンケートでは、「国際性や英語の表現力の向上に役立っている」という項目に82.8%の生徒が肯定的な回答をしている。また、

「英語で表現する力を高める学習に今後参加したい気持ちが増したか」という項目についても67.7%の生徒が肯定的な回答をしている。この結果からもわかるように、科学技術人材育成重点枠（海外連携）の取り組みがグローバルサイエンスリーダーの育成に向けて前向きな効果を発揮しているといえる。

(3) 研究成果の普及について

海外連携の取り組み及び成果は、随時本校ホームページを利用して校外に配信している。さいたま市教育委員会へ協力依頼をし、市教委ホームページへの掲載も実施している。これらのホームページへの掲載により、今年度は国内の高校からの問い合わせだけでなく、海外の高校からも本校のプログラムに関する問い合わせが2件あった。このことから実施内容の普及活動が成果を出しつつあることが分かる。本校におけるグローバルサイエンスリーダーの育成とともに本校をハブとしたIndo-Pacific ESD Global-networkの構築に寄与していく。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「(ウ) 関係資料」に掲載。)

(1) 今後の課題

今年度初めて、海外校2校と本校含む日本の2校とでグループを作り共同研究の実施ができた。また、オンラインとオフラインを併用したプログラムの開発もできた。しかしその中で、生徒に対する評価が十分になされていなかったことが課題となった。各学校がルーブリックを作成し、共有することで目標の共有・可視化を図り各学校の到達目標に向けたプログラムの改善を同時に行っていく必要がある。そのためにもまずは本校がプログラムの到達目標を明確化し、ルーブリックの作成に取り組んでいく。生徒の指導と同時に事業の評価も行うことで年度内の事業改善や次年度以降のプログラム開発へと活かしていく。今年度少しづつ取り入れ始めた「海外サイエンス研修」の事前事後学習とオンラインプログラムの統一についても引き続き注力していく。その中で、海外でのフィールドワーク、招へいプログラム、オンラインプログラムを密に関連付けることでより多くの生徒が参加しやすくなり、本校の強みを活かした研究開発となると考えている。

(2) 今後の取組

今年度実施した海外サイエンス研修については得られたデータを下の代へと引継ぎ、継続研究として位置づけた実施を試みる。得られた結果についてはオンライン等での報告を実施し、その普及活動にも尽力していく。

基礎枠で実施している事業（おもにSTEAMS TIMEを想定）と関連付けながら研究開発を実施することで、参加生徒の拡充を図っていく。そうすることで現在交流のある他のSSH校に海外交流を促し、研究開発の目標到達へ近づくと考えられる。

さいたま市内の理数教育拠点校として、国際科学的な観点からもさいたま市の理数教育へ寄与していく。具体的な手法として、今年度実施予定であった Global Outreach Programの実現が考えられる。本校生徒が中心となって市内小中学生と海外児童生徒との交流を通してグローバル人材の育成を図ることができる。そのほか、連携校招へいプログラムの中で本校生徒のみならず市内生徒を巻き込んだプログラムの実施により本校生徒がハブとなったグローバルネットワークの構築も推進していく。

(イ) 科学技術人材育成重点校実施報告書 (本文)

(I) Indo-Pacific Education for Sustainable Development Global Network Program

(1) 研究テーマ

今年度は、グローバルネットワークとの関係を深めることに重点を置いた。

多くの海外の学校とのつながりに対して、将来的には彼らの国や学校を訪れるか、彼らが日本や私たちの学校を訪れることを期待している。そして同時に、私たちは生徒と学校をオンラインプログラムでつなぎ続けたいと考えている。以下は、本校がグローバルプログラム実施・計画中の海外連携校のリストである。

Pacific Rim School Connections:

Song Shan Senior High School, Taipei, Taiwan
Menai High School, Sydney, Australia
Radford High School, Hawaii, USA (since R3)
Saint Paul Christian School, Guam, USA (since R4)
Petra School Group, Surabaya, Indonesia (since R4)
Taipei Digital Experimental High School, Taipei, Taiwan (since R5)
Waiakea High School, Hawaii, USA (since R5)
Samil Technical High School, Suwon, South Korea (since R6)
Kamehameha Schools, Hawaii, USA (since R6)

Indo-Pacific Region School Connections:

Junbesi Secondary School, Junbesi (Everest Region), Nepal (since R5)
Bluebells International School, New Delhi, India (since R5)
Birla School Group (Sushila High School & Birla High School), Kolkata, India (since R5)

(2) 活動内容

1. 海外サイエンス研修

今年度はSSH海外研修を3回実施し、さらに3月にも台湾サイエンス研修を実施する。私たちは、各国とのつながりを深めるため、再びハワイとインドネシアを訪れた。そして今年初めてインドへの研修を実施した。インドとは昨年からオンラインで計画を進め、さらに生徒同士のオンライン交流プログラムも実施してきた。インドからの来日もあり相互訪問が実現した。

すべての海外研修には、事前研修が含まれており、実際の訪問時に様々な実験器具を活用するための研修を行う。これらの実験には、水質や大気成分の調査が含まれており、これはすべての海外研修に共通テーマとなっている。それに加えて、国ごとに特別に選定・開発された活動やプログラムも実施する。

1-1. ハワイサイエンス研修: 陸・海・空 (2024年7月)

今年で3回目となるSSHハワイ研修では、「陸・海・空」というテーマを継続した。今年はハワイ島のみを訪問したが、移動にかかる時間を削減できたので、その分、多くの科学実験を行い、自然科学に関連する様々な場所を訪問することができた。今年度、生物科教員の指導により、生物分野の視点から多くの実験を行った。

1-2. インドネシアサイエンス研修：水（2024年11月）

今年度のSSHインドネシアサイエンス研修のテーマは「水」とした。私たちは、ペトラ・スクールズというインドネシアの7つの高校と活動・プログラムを行っている。両国の生徒がオンラインで水に関する実験を始め、スラバヤ訪問時の対面でさらに深く探究した。また、本校は「水」をテーマにしたグローバルプログラムも実施した。

1-3. インドサイエンス研修：オレンジ（空気）・ホワイト（文化）・グリーン（水）（2024年11月）

SSHインドサイエンス研修のテーマは、オレンジ（空気）、ホワイト（文化）、グリーン（水）である。私たちは、ブルーベルズ・スクール・インターナショナルと交流を行った。同校の特別なグローバルイベント「School Innovation Council」に参加し、地域のゲストスピーカーや訪問校、さらには大使館の代表者と交流した。また、本校もこの中でグローバル活動の1つを主催した。

1-4. 台湾サイエンス研修：クラス1-1（2025年3月）

本校は、COVID-19以前から松山高級中学との継続的な関係を築いており、数年前から台北デジタル実験高校とも新たな関係を築いてきた。これらの2校はSSH台湾サイエンス研修として、毎年理数科1年生のクラスを受け入れてくれている。お互いの学校で行われている科学やグローバルに関する研究について共有し続けている。

2. 海外連携校の本校訪問

私たちは、オンラインプログラムの新たな形を考案することで、多くの連携校とのつながりを深めている。また、一部の学校には実際に本校を訪問してもらっている。今年度は、すでにインドとハワイの2校が訪問し、年度末までにさらに2校が訪問する可能性がある。また例年さくらサイエンス招へいプログラムへの応募も実施している。

2-1. ブルーベルズ・スクール・インターナショナル（2024年6月）

ブルーベルズ・スクール・インターナショナルの11日間の日本訪問の一環として、本校を4日間訪れ、生徒の家庭にホームステイを行った。活動は、科学とグローバルな理解をテーマに行い、化学実験室での化学実験、電子顕微鏡を用いた標本観察、そして各国の教育制度に関するグローバル活動・ディスカッションなどが行われた。

2-2. ラドフォード高校（ホノルル、ハワイ）（2025年1月）

ラドフォード高校とは2020年から継続的な関係を築き、毎年2~3回のオンラインプログラムを実施し、SSHハワイプログラムの一環として彼らの学校を訪問してきた。今年度、ハワイ州政府が現地校の国際交流を奨励し始めたため今後両校での科学や国際理解を深めるプログラムの機会が増えることが期待される。2025年1月には、ラドフォード高校から生徒14名と教員5名が本校を訪問し、本校生徒とともに福島を訪れる「Hamadoori Reborn Program」を実施した。

2-3. ワイアケア高校（ヒロ、ハワイ）（2025年2月・予定）

ワイアケア高校との関係は2年前に、科学に関連する共同プロジェクトを行う目的で本校からの依頼で始まった。過去いくつかのオンラインプログラムを実施し、SSHハワイプログラムの際には彼らの学校を訪問した。ワイアケア高校は2025年2月に日本を訪問する予定で準備している。

2-4. スシラ高校・ビルラ高校（コルカタ、インド）（2025年3月・予定）

スシラ高校とのつながりは2年前に始まり、オンラインプログラムの実施について話し合いを続けてきた。昨年は、コルカタ地域の複数校の管理スタッフが本校を訪問し、今後のプログラムやプロジェクトについて話し合った。2025年3月には、8名の生徒とともに日本を訪問する予定で、本校への視察も予定している。

3. グローバル・オンライン・プログラム

私たちは主に Zoom や Google Meet を使用し、時には Microsoft Teams を活用したオンラインセッションを実施している。今年度末までに、計17回のオンラインセッションを実施するつもりである。これは、昨年度の13回、一昨年度の5回から大きく増加している。

3-1. ワイアケア高校（ハワイ州ヒロ） 2024年4月

3Dプリンター交流

2024年7月のハワイ訪問に向け、ハワイ島のワイアケア高校(WHS)とオンラインプログラムを実施した。WHSは通常のカリキュラムに加えて、複数のアカデミーに分かれており、その一つであるエンジニアリングアカデミーでは、ロボット工学やテクノロジー活用のプログラムを実施している。本セッションでは、WHSの生徒が3Dプリンターを活用して製作したプロジェクトを共有した。中でも、ホワイトボード用のイレイザー収納ケースが紹介された。また、本校の生徒は、日本の伝統的なおもちゃである「独楽(こま)」や「竹とんぼ」を3Dプリンターで作成し、7月のハワイ訪問時にWHSの生徒と共有した。

(WHS 生徒 25名、OKHS 生徒 9名)

3-2. ラドフォード高校（ハワイ州ホノルル） 2024年4月

ハワイと日本 Q&A セッション

今年度はオアフ島を訪問しなかったが、7月のハワイ島訪問に備え、オアフ島のラドフォード高校(RHS)とオンラインで交流した。生徒たちは、同世代のハワイの生徒から現地の情報を得るため、質問をした。特に昆虫に興味のある生徒が、ハワイで見られる昆虫について質問したところ、「飛ぶゴキブリ」と「ヤモリ」に関する情報を得ることができ、実際にハワイでそれらを観察するきっかけとなった。このセッションは、英語を使ってハワイの人々と交流する良い機会となった。

(RHS 生徒 22名、OKHS 生徒 9名)



3-3. ブルーベルズ・スクール・インターナショナル（インド） 2024年5月

ブルーベルズ訪日前オンラインセッション

ブルーベルズ・スクール・インターナショナル(BSI)は、6月1日～4日に本校を訪問した。その準備として、両校の生徒がオンラインで事前に交流し、科学実験、グローバルプログラム、科学研修、ホームステイの内容について話し合いをした。事前に顔を合わせることで、実際の訪問時の交流がスムーズになった。

(BSI 生徒 28名、OKHS 生徒 42名)

3-4. 台北デジタル実験高校（台湾・台北） 2024年6月、9月、10月

GC4SⅡ 台湾：グローバル社会-未来のための英語スキル向上

本プログラムは、3回にわたる GC4S2 オンラインプログラムの一つである。台北デジタル実験高校（T-School）とのオンラインセッションを3回実施した。

第1回：生徒同士が自己紹介をし、英語や他の外国語学習の困難についてのグループディスカッション。

第2回：各グループで「30日間の自己学習システム」を考案し、1カ月間試してみる。

第3回：学習成果を共有し、改善点を話し合う。

結果として「忙しいスケジュールの中では継続が難しい」「想定よりも時間がかかった」「もう少し挑戦的な内容でもよかった」などの意見が出され、将来的な改良点が見つかった。

（T-School 生徒 18名、OKHS 生徒 18名）



3-5. ペトラ・スクールズ・グループ（インドネシア・スラバヤ） 2024年7月、9月、10月

GC4S(2学年) インドネシア：鉄炭ボールによる水浄化実験

本プロジェクトは、インドネシアのペトラ・スクールズ・グループと連携し、オンラインと対面の両方で水質改善の実験を行った。東京海洋大学にて鉄炭ボールの作成方法を学び、連携校へ事前に実験キットを送付した。11月にはインドネシアで対面実験を実施した。結果の改善点はあるものの、国を超えた協働プロジェクトとして大変有意義な経験となった。

（PPKE オンライン生徒 7名、対面生徒 14名、OKHS 生徒 21名）

3-6. スシラ高校・ビルラ高校（インド）& 春日部高校（埼玉） 2024年9月、10月、12月、2025年1月

GC4S(2学年) インド：水質汚染と気候変動への解決策

「I-POP(インド太平洋オンラインプログラム)」として、4校が共同でオンラインセッションを実施した。

第1回：各国の水質汚染と気候変動の現状を共有

第2～3回：8グループに分かれ、解決策を研究・議論

第4回：研究成果のプレゼンテーション（AI技術の活用などを含む）

（スシラ生徒 8名、ビルラ生徒 8名、春日部高校生徒 12名、OKHS 生徒 17名）

3-7. ブルーベルズ・スクール・インターナショナル（インド） 2024年10月

インド訪問前オンラインセッション

11月のインド訪問準備のため、科学実験やグローバルプログラムの内容についてオンラインで話し合いを実施した。他国の学校もブルーベルズ訪問に参加した。

（BSI 生徒 12名、OKHS 生徒 9名）

3-8. PROP24（環太平洋オンラインプログラム 2024） 2024年11月

人口危機：月面都市建設

7校・5カ国（140名）が参加し、月面都市建設をテーマに議論した。その中では植物を育てるバイオド

ーム建設や、娯楽施設の設計などのアイデアが出された。未来の可能性を考える刺激的なセッションとなった。

3-9. 台北デジタル実験高校・松山高校（台湾） 2025年2月

台湾訪問前オンラインセッション

理数科1年生が3月に台湾を訪問する準備として、事前にオンラインで交流し、プログラム内容について話し合いを実施した。

(3) 成果と課題

今年度の主な目標は、現在プログラムを実施している学校との関係をより深めることであった。この目標を達成するために新しいアイデアを試す機会を得ることができた。改善すべき点は多くあるが、新しい取り組みに協力的な各校の姿勢に感謝している。

また、海外および国内の高校ともいくつかの新しいつながりを築き、今年度からプログラムを開始することができた。さらに、今年度全17回のオンラインプログラムを実施する予定である（昨年度は13回）。加えて、海外の学校を積極的に受け入れることで、より多くの生徒が国際交流を体験できることを実感した。生徒の可能性を広げるために、今後も新たな交流の機会を模索していく。

今年度は、一部のプログラムを統合し、生徒たちの経験を向上させる試みも行った。具体的には、校内トレーニングプログラムである BEST-CLaSS や GC4S にオンラインプログラムを追加し、グローバルプログラム、STEM、言語・文化に関連する活動やプロジェクトを実施したことである。また、一部の生徒の STEAMS Time（探究学習）の研究では、グローバルネットワークにある海外の学校とオンラインで情報やデータを交換しながら協力する機会も得られた。

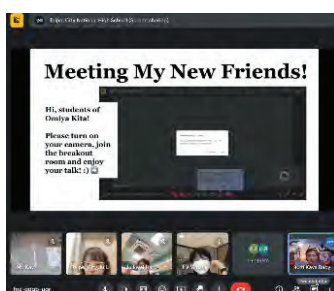
海外訪問、受け入れ交流、オンラインプログラムなどの経験を通じて得た知見を活かし、今後はプログラムをさらに充実させ、SSHの他のプログラムとも連携を深めていく。

(4) 今後の取り組み

これまでの取り組みの多くは、来年度のプログラムの発展、さらにはSSH第Ⅲ期への準備を目的としている。現在今後に向けて、海外の学校の訪問受け入れを増やし、生徒たちがよりグローバル意識を高めるプログラムや国際理解を深めるプログラムを提供することを計画している。

また、科学実験やプロジェクトをオンラインで開始し、対面で完結させるといった新たな実践形式も引き続き実施する。そのため、グローバルネットワーク内の学校と協議を重ね、協力を得ながら試験的なプログラム開発を推進している。

今後も、国際交流の機会を拡大し、より充実したプログラムを提供できるよう努めていく。



(II) Global Science Workshop Program

(1) ハワイサイエンス研修

1 研究テーマ

- ・生徒に、国際舞台におけるダイバーシティを理解させ、多様な社会グループの中で調和を図り、世界や地域の人々のために貢献しようとする意識を持たせる。
- ・生徒に、他国の状況を認識させ、自国の課題とも照らし合わせ、科学的分析・視点に立った解決方法を探ることを模索させる。
- ・生徒に、英語等の語学を用い、海外の人々に対して、自分の立場を明らかにしたり、自分の考えを様々な形で表現したりするなど、コミュニケーション能力や表現力を高めさせる。

2 活動内容

【事前学習】

(参加条件) 保護者の承諾・サイエンス研修であることへの理解・パスポート取得・GC4Sの参加・応募理由・英語力

3月：第1回説明会・参加申込書・志望理由書・生徒募集

4月：申し込み締め切り・参加希望者面談・参加者決定・on-line (ワイアケア高校)・前年度参加生徒の報告会・研究課題 (land/sea/sky) の割り振り

5月：研究課題テーマ (land/sea/sky) の決定・ハワイの理解・3Dプリンター造形実習

6月：on-line (キラウエア火山について)・3Dプリンター造形実習・保護者説明会・実験操作練習 (検査器具)・on-line (渡部先生講義)

7月：直前指導・しおりの読み合わせ・最終打ち合わせ

【事後学習】

2学期終業式: 研修結果発表

SSH 課題研究発表会: 研究課題発表

【日程】 7月9日 (火) ~7月19日 (月)

【訪問先】

ワイアケア高校、太平洋津波博物館、ハワイ国立天文台 (ヒロ地区・山麓施設)

【概要】

- 7月9日 (火) 成田空港出発 予定通りヒロ国際空港到着
- 7月10日 (水) 太平洋津波博物館にて研修・ワイアケア高校で共同研究
- 7月11日 (木) ブラックサンドビーチにてサイエンス研修 (現地調査)
- 7月12日 (金) 国立天文台ハワイ観測所事務所にて臼田先生・田村教授の講義を受講
観測所ヒロ地区山麓施設見学後、マウナケアにてサイエンス研修 (現地調査)
- 7月13日 (土) ビジターセンターにて研修・キラウエア火山にてサイエンス研修 (現地調査)
- 7月14日 (日) ヒロ国際空港出発
- 7月15日 (月) 成田空港到着

【参加人数】

生徒 9 名 引率教員 4 名 合計 13 名

3 成果と課題

【ワイアケア高校との共同研究】

今回の研修では、ワイアケア高校との共同研究が目的の一つであった。しかし、海外連携の場合、事前の交渉が難しく、プログラムの実施日程・規模・レベルについては二転三転を重ねた状態で現地に向かうことになった。しかし、当日は、連携校と本校の互いのサイエンス教育の様子、課題研究の内容を詳しくプレゼンすることで充実したプログラムを実施することができた。生徒同士の交流・質疑応答も活発に見られた。

ポイント：

- ・ 連携校教諭の好意により、ココナッツ島の歴史、汽水の形成過程、植生、ハワイの伝説、星空観測、星を使ったポリネシア人の航海術などの説明（英語 Ver.）を受講することができた。
- ・ 探究学習の成果を交換したことで、現地の生徒たちの学習意欲や取り組みの深さを実感できた。
- ・ 現地の生徒とサイエンスプログラムを組むには、さらに現地職員との話し合いが必要である。

【サイエンス研修】

3 回目のハワイ研修ということで、1～2 回目の研修での改善点がうまく機能した。現地研修、データ整理、分析、それによるディスカッションを生徒同士で十分に行うことができた。多くの事前学習、生徒自身が研究したい分野の事前準備を実施したことで、ただの興味関心にとどまらず、生徒たちが主体的に活動する学びにつながった。

ポイント：

- ・ 現地での調査活動を生徒達が主体的に行うには、事前学習は重要であり、調査活動のテーマ設定等には、理科教員の果たす役割が重要である。
- ・ 「SKY」、「LAND」、「SEA」の 3 チームに分かれて実施したことにより、自分達の調査課題を生徒達が十分に把握することができていた。また、事前学習において、それぞれの担当が調べておいたことを全員で共有することができていたため、現地において生徒が様々な事柄にサイエンスの視点から興味をもち、活動することができた。
- ・ 事前学習に多くの時間をかける必要があることが分かった。今回は、全体で集まった時間は 8 時間であったが、そのほかにも、チームごとの指導、個別指導が必要となった。
- ・ 宿泊地を固定したことにより、調査およびデータ整理時間の確保が容易になった面がある。来年度はホームステイが入ることが予想されるため、工夫が必要である。

【語学面での指導と課題】

今回の研修は語学の習得を目的とするものではないが、現地で様々な人と関わる機会が多かったので、生徒たちには訪問先で必ず質問し、現地の人に教えてもらったなら何を学んだのかを代表で発表することをルール化した。

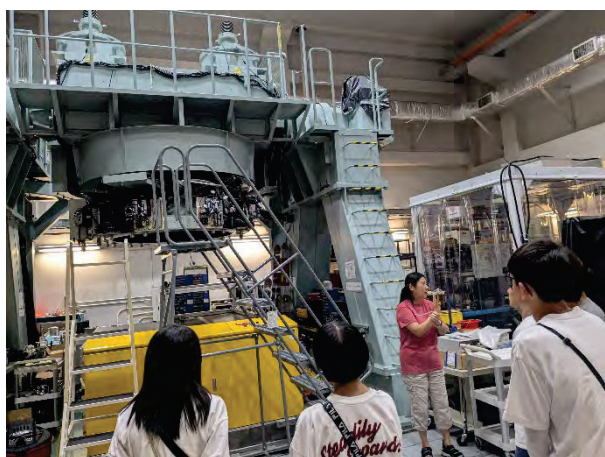
本校生徒が 3D プリンターを用いて作成した竹とんぼやコマをお土産という形で渡した際、日本文化に関連する道具であり、科学的にも分析可能なものである旨、英語を使って詳細を説明するための指導が不足してしまったのは、反省点のひとつとして挙げられる。母語を英語とする地域での現地研修であり、語学に関する部分についても指導し、事前学習を充実させることで、世界で活躍するための素地を作ることができると考えている。

【総括】

この研修に参加することにより、生徒たちは、多様な人々が生活しているハワイ島で、多くの現地の人と触れ合う機会を得ることができた。ガイドや大学職員、教授からの講義を受ける機会や店員、旅行者との会話を得、生徒たちの英語力およびグローバル意識が高まり、ダイバーシティを肌感覚で理解した。その結果、日本とハワイにおける文化の類似点や相違点などに気づくとともに、多面的・多角的に物事をとらえる研修とすることができた。

また、ホットスポット上にあり、活火山からなるハワイ島でサイエンス研修を行うことで、地球環境の多様性も理解した。この自然環境のなかだからこそ観測することができる現象が多くあり、世界の広さを体感できた。また、ハワイ島独自の自然環境を脅かす外来種の問題にも深く触れることができ、自分達の問題と関係づけて考えることができた。

【研修の様子】



(2) インドネシアサイエンス研修

1 研究テーマ

1-1 概要

さいたま市立大宮北高等学校では、平成27年度より、理数科の生徒を対象とした「台湾サイエンス研修」をはじめとする、海外研修を行ってきた。「Indo-Pacific ESD Global-network」における国内外のハブとして本校が機能することを目標としている。その中で、昨年度に引き続きインドネシアサイエンス研修を実施した。他のプログラムでも実施している「Land, Sea, Sky」を基本テーマとし、参加生徒が「Green（植生、空気成分）」、「Blue（水質、海洋生物）」の2テーマについての実験内容、調査内容を自ら考え、現地でのフィールドワークを行った。事前研修として、それぞれのテーマについて仮説や実験内容、予想される結果を考え、それをもとに現地でデータを収集するという流れで実施した。帰国後、得られたデータを分析し、データをまとめた成果を発信していく。

<Blue>

本校では、昨年度からSSHプログラムとして訪問したハワイ・台湾において水質調査を行っている。今回はインドネシアの水質について調査を行い、比較することにした。具体的には、pHの測定、全硬度の測定、残留塩素の測定を実施した。測定場所としては、ウォノレジョ・マングローブ林の海水・汽水・淡水を選定した。

<Green>

日本とインドネシアの相違点を踏まえて、観察できる植物を生徒が事前調査した。それらをもとに現地で、実際に観察した植物と日本の植物を比較・検証することとした。また、酸素・二酸化炭素・窒素酸化物について、気体検知管を用いてその濃度の測定を行った。主な研修場所はウォノレジョ・マングローブ林、プルウォダディ植物園である。

1-2 仮説

海外の人々とサイエンスをテーマにSTEMプログラムなどを実施することで、本校生徒のグローバルに対する興味関心を高め、将来、グローバルで活躍するサイエンスリーダーの育成を図ることができる。

実際に現地でフィールドワークを行い、日本との共通点や相違点を感じることで、グローバルな視点で物事を考えるきっかけになる。インドネシアは東西に長い国であり、日本と同じように地域によって差の大きい国であるからこそ、理数教育について国が抱える問題などについて生徒自身が自分事として課題を見出すことができる。また、日本・インドネシアだけでなく、その他の地域についても生徒が視野を広げ、環境などの社会問題を解決するアイデアを理数的に考えることができる。

<Blue>

マングローブ林は多くのごみ流れ着くことがあり、その周辺の水の水質は悪い。これをろ過装置によって改善することを通して、水への意識を高めるとともに、持続可能な環境づくりについて考えることができる。

<Green>

生徒は、マングローブの根が他の植物に比べて長い理由は、生育水域のカリウムの濃度が関与しているのではないかと考えた。この疑問を解決していくにあたり、どのようなことを調べればよいか。気温や湿度、気圧など地域に由来する要因はないかなど、生徒の科学的な視野の広げ方を育成することができる。

2 活動内容

2-1 ウォノレジョ・マングローブ林

<Blue>

海水、汽水域にて pH、全硬度、含有イオンの測定を行い、各種データを分析した。昨年度のデータだけでなく、ハワイや台湾など別の地域で収集したデータを比較し、地域的な違いも考えていく。また活性炭などで現地でも簡単に手に入る材料を組み合わせる改善ができるかを確認した。水質に注目しながら、広く環境について考えることを実践した。

<Green>

・空気成分（酸素濃度、二酸化炭素、窒素酸化物の濃度）についての調査を行った。またカリウム濃度の測定を行い、マングローブの成長との関係を調べ、他の地域にあるマングローブ林の違いなどを考えた。

2-2 プルウォダディ植物園

<Blue> <Green>

・熱帯特有の植物に関して調査を行い、植生に関しての考察に関する元データとした。園内に自生している商物の写真を撮り、名前を確認しながら、インドネシアに固有なのかを調べ、他地域にも自生する植物の場合、その成長の仕方はどう違うのか、それは何に由来する違いなのかを考えた。

2-3 ペトラ・クリスチャン・ボケーショナル高校

・STEM プログラム 「Water Experiment」

すべての国において水は生活必需品である。昨年度のインドネシアサイエンス研修において都市部であっても下水道の整備が行き届いていない現状を知った。そこで、日本とインドネシアの水に関する現状を比較し、両国の問題をどのように解決していくかを議論し、水に関する実験を共同で行った。これらの取り組みを通して両国の水に対する意識の違いを改めて確認できた。また、水を循環させて使うことについて考えを深めることができた。第一言語が英語ではない生徒同士が英語を用いて考えを伝えあうことで、グローバルサイエンスリーダーの育成に必要な言語力、創造力を育むことが期待できる。

・グローバルプログラム 「Water×Entertainment」

水への意識を高めさせるために、水とエンターテイメントを融合させた時にどのような活用方法を提案できるかプレゼンを行った。文化の違いが話し合うことで様々なアイデアを出すことができ、新たな発想を生み出すことができる。また、イノベーションや独創性をテーマにそれぞれの国の科学技術について話し合うことで両国の科学分野の発展につながる取り組みを実施できた。

2-4 評価の観点

- ・科学的な観点でインドネシアの自然を観察することができたか。
- ・インドネシアの高校生と独創的な観点で物事を考えることができたか。
- ・お互いに母国語ではない言語を用いて交流ができたか。
- ・インドネシアの文化について理解を深めることができたか。
- ・英語を用いたディスカッションを積極的に行ったか。
- ・インドネシアで新たな課題を発見することができるか。

3 成果と課題

3-1 成果

まず初めに、昨年度に引き続きインドネシアサイエンス研修を実施し、連携校との交流を深めることができたことは、大きな成果であると考えられる。ペトラ・クリスチャン・ボケーショナル高校は、以前さくらサイエンスプログラムにおいて本校へ来校した生徒及び引率教員の所属していた高校である。そのつながりをもとに何を共通のテーマにするのかということゼロベースで議論できた。今回は水に関する実験や議論を通して交流ができた。また、昨年度よりも事前学習の段階で共同実験を進めることができた。

また、現地では、来年度に向け連携校の持つ多くの系列校ともつながりを作ることができた。このつながりをもとに来年度以降は、本年度行った実験をさらに発展させ、オンラインでの共同実験や、共同研究を継続的に行っていきたい。

今回の参加生徒については、1年生を中心としたメンバーであった。国際関係に興味のある生徒が多くを占め、英語の能力に関しては素地のある生徒が多かったように思う。そのため、こちらの想定以上に実験や議論をスムーズに進行できていた。今回の研修のテーマとして「Green」、「Blue」の2つのテーマを用意していたが、それぞれのテーマで生徒自ら仮説を設定し、本校所有の実験器具からそれぞれ現地で何が行えるかを生徒が主体的に考え、現地において主体的に行動できたことは、今後の大学での研究や社会に出た時の課題解決能力など多くの場面で生かせることであると考えられる。このような経験は、普段の学校生活では得られないことであり、何より今後の生き方を変える大きな経験である。このような経験をした生徒が学校に戻ることで他の生徒も海外に目を向ける刺激となり、新たな取組や成果へとつながっていくと考える。

また、現地実際にいくことで事前情報とのギャップを実感を持って感じ、次年度以降に向けて新たな実験や研究のアイデアが参加生徒から出たことは成果としてあげられる。参加した生徒が物事を科学的な視点で考えることができるようになったことも本研修での成果の一つである。

日本人は英語を使う際、文法的に正しくなければならない、表現にも誤解が生じないように伝えなければならないなど、構えてしまう傾向にある。その点、英語を母国語としない国での研修は、現地の言葉や文化に自然と触れることができ、生徒の英語力の向上だけでなく、コミュニケーション力や科学的発想力の向上にも大きく影響を及ぼすことが分かった。

3-2 課題

一番の課題としては、現地校との事前学習から本研修までに至る実験の進め方であった。今回の研修を実施するにあたり、事前研修の段階からオンラインでの実験を行った。実験器具などでは互いのものを使用するため、共通にできないものがあり、メールでのやり取りにおいて実験をどこまで進めるかがズレてしまいお互いに把握できていない部分があった。次年度は、実験の進め方を細分化したり、連絡を密に取ることによって改善をしていきたい。

また、今後のインドネシアサイエンス研修の運営方法、具体的には実施時期や対象学年についてである。第2学年の修学旅行が10月に計画されているため、11月に研修を行うことは教員、生徒ともに負担が大きく、参加人数の確保が難しくなると予想できる。次年度以降、他の海外研修とも調整しながら、より適切な実施時期を検討していきたい。

(3) インドサイエンス研修

1 研究テーマ

1-1 概要

さいたま市立大宮北高等学校では、平成 27 年度より、理数科の生徒を対象とした「台湾サイエンス研修」をはじめとする、海外研修を行ってきた。令和 5 年度からは、普通科の生徒にも参加を促し、「ハワイサイエンス研修」を行った。その後、本校は「Indo-Pacific ESD Global-network」として、国内外のハブとして機能することを目標として、令和 5 年度からは科学技術人材育成重点枠(海外連携)の指定を受け、新規にシンガポール・インドネシアサイエンス研修などを開発してきた。今年度は昨年度よりオンラインでの交流を実施してきた Bluebells School International (以降 BBSI とする)との科学的交流を軸としたインドサイエンス研修を新規開発事業として実施する。

1-2 仮説

現地での水質・大気成分調査を通して、調べ学習の中で得た知識と実際に得られたデータを比較し、インドの環境問題に対する意識の向上を図る。また、それらの改善に向けて本校の生徒と現地の高校生とが議論を重ねることで今後の共同研究につなげることができる。本校と BBSI とは国際科学イベントとして「Science Innovation Council」を共同開催した。これを通して生徒の国際感覚や科学の知見を育成するとともに本校教員の国際科学に関する指導力の向上を図ることができる。

2 活動内容

2-1 ノイダ植物園・国立科学センターデリーにおける視察及び現地調査

本校から持参した水質検査キットおよび pH メーター等を用いて水質の測定を実施した。また、大腸菌検出紙・一般細菌検出紙による細菌培養のために現地の水を採取した。細菌の培養は、宿泊しているホテルで実施し測定も現地で行った。生徒は出発前に決めた役割のもと各自データ採取を実施し、同行した BBSI 生徒に説明しながら一緒に測定を実施している様子が見られた。

大気成分調査に関しては、スライドガラスにワセリンを塗り放置したものをデジタル顕微鏡で観察した。また、その成分を分析するために、ハンディファンにフィルターを取りつけ 10 分間運転させたフィルターを試料とし、帰国後に分析を実施した。

植物園内では、日本とインドの植生の違いについて実際に生育している植物の種類から比較検証を実施した。雨季・乾季の有無や、土壌汚染の影響から自生している植物の違いを考察し、土壌改善の観点からも植生について考えた。



図. 植物園内における測定の様子

国立科学センターデリーでは、主に水に関する科学的な展示を見学した。入館後、科学館の職員から施設内の説明や構造に関する説明を受けた。インダス文明から発展してきた科学的な歴史が感じられ、現在に至るまでのインドにおける科学の発展と世界での科学の発展の両側面から学ぶことのできる仕組みになっており、BBSI 生徒と互いの知識や興味を共有しながら展示を見ることができた。後の生徒の感想でも印象に残ったと述べていたのが、科学館でも多くのスペースを有していた「インドにおける水問題」に関する展示である。世界における飲料水の割合を示した展示から、インド特に首都周辺における浄水システムの説明、それらを利用した水の供給システムの説明がなされていた。しかし、水不足に関する具体的な展示が十分でなく、国として抱える問題に対する首都周辺における意識の違いについても考える機会となった。しかし、インドの理数教育に関するレベルの高さはその展示内容からも感じられ、生徒にとっても良い刺激となった。特に数式等が並んでいるものについて BBSI 生徒に質問をしながら問題を解こうとしている様子が印象的であった。



図. 国立科学センターデリーでの様子

2-2 BBSI での STEM プログラム

BBSI において本校との共同プログラム「Science Innovation Council(以降 SIC とする)」を実施した。SIC 内では 7 つのプログラムを同時展開し、その中の 1 つ「Moon Settlement」を本校教員が担当した。本研修に参加した生徒は、BBSI 主催の「課題研究発表」、「生物学実験」、「化学実験」、「出資プレゼン(評価者)」と本校のプログラムにそれぞれ参加した。「課題研究発表」では、インドの大学教授による講義を聞いたのちに、BBSI 生徒と本校生徒が自身の課題研究についてプレゼンを行った。質疑応答を行う中でお互いの課題研究について再考することで両生徒にとって貴重な機会となった。「生物学実験」「化学実験」では理数系コースの BBSI 生徒が主体となって実施した実験に本校生徒が参加した。実験内容は生物基礎・化学基礎の内容であったが、本校生徒にとっては既習事項であったため、実験結果に対する考察や実験方法に関する意見交換を BBSI 生徒と英語で実施することができた。「出資プレゼン」では BBSI 生徒が実際に商品開発を行い、それに対する出資を企業に募るプレゼンであった。商品開発のプロセスにおいては本校で実施している課題研究に通じるところもあり、現地生徒の社会問題の解決に対する意識の高さを目の当たりにした。本校生徒にとって大きな刺激となり、課題研究を行うヒントとなった。「Moon Settlement」では人口爆発の問題に対し、科学技術を用いた月への移住計画について両校の生徒がグループを作り活動を行った。本プログラム内では本校生徒が中心となってディスカッションを行い、インド・日本両国の科学技術や、社会的情勢を踏まえた解決策を考え、プレゼンテーションを実施した。



図. Science Innovation Council の様子

2-3 評価の観点

- ・ 科学的な観点でインドの環境問題を考察することができたか。
- ・ インドの高校生と独創的な観点で物事を考えることができたか。
- ・ インドの文化について理解を深めることができたか。
- ・ ディスカッションを通して新たな課題や価値観を発見できたか。

3 成果と課題

3-1 成果

経済成長の著しいインドの高校生と相互交流ができたことが成果として挙げられる。6月に本校に来校した際に本校での理数教育について、議論を交わすことができた。本校の理数の知見を活用し、深刻となりつつあるインドの水質問題や大気汚染問題について、実際に測定したデータをもとに生徒が考察することができた点も大きな成果として挙げられる。今年度測定した結果として、生徒のホームステイ先の水道水からも大腸菌が検出されたことや、水道管の破損等が現実的に起こっていることが分かった。大気汚染に関しては、入国後からその深刻さを生徒が実感しており、フィルターの分析からは日本では採取できなかったプラスチックや粉塵等の化学的な物質が採取された。それらの要因として、野焼き等による影響も大きいと考えられるが、多く開催されている祭りによる影響も大きいことが分かった。また現地の公園等の池では水に触れることが禁止されており、菌による危険が現地でも認知されていた。一方で池や水が流れているところでは大気汚染の影響が緩和されており、大気汚染の改善と水質改善の親和性についても考えることができた。今回の参加生徒は国内での研修において必ずしも積極的ではない生徒が多くいた。しかし、現地では人が変わったかのように積極的に交流や実験を実施していた。帰国後には自信をもってその経験を発表する姿が見られ、事後研修は様々なアイデアが出されるなど非常に有意義なものとなった。この生徒の変容からも本研修が参加生徒の科学的視点に基づく国際感覚の育成に寄与することができたと言える。

3-2 課題

インドの高校生との交流において言語の壁を非常に強く感じた研修となった。今回生徒はホームステイとなったが、文化的な違いについて「学習をしたもの」と「実際に体験したもの」の違いに戸惑っていたことも事実として挙げられる。「Science Innovation Council」を共同開催として実施できたことは非常に大きな成果だが、この関係性を保ちながら発展的な内容へと改善するための議論が必要となる。両校で実施している課題研究を共同研究等で実施できるようになるとより密な科学交流ができると考えられる。BBSIには独自のグローバルネットワークがあり、ロシア、メキシコ、ドイツ等の国と交流を継続的に実施している。本校の持つグローバルネットワークと掛け合わせた交流が実施できるようになると、例年実施している2か国間だけの交流ではなく、対面での3か国以上の交流が現実的なものとなる。交流の実施時期を固定化することにより、互いのグローバルネットワークを活用した国際科学的な交流を今後実施していくことが期待される。近年では、文化交流を望む学校も増えつつある中で科学教育の発展に寄与するためにも、文化祭等の学校行事を活用して科学交流を実現させることでこれらの両立が実現し、交流校にとっても充実したプログラム開発となると考えられる。それらを本校と交流校における相互プログラムとして位置づけることで、継続的な交流が期待できる。

(4) Hamadoori Reborn (ラドフォード高校との福島フィールドワーク)

1 仮説

「Hamadoori Reborn」は、福島県浜通り地区の復興を促進し、地域の人々と高校生が連携しながら「持続可能な町おこし」を実現しようとするプロジェクトである。令和5年6月から令和9年3月までの4年間、継続して本校の2年生がプロジェクトに挑戦する。本校のプロジェクトリーダーを中心に、地域の方々と共に計画を実行していくなかで、できたこと・できなかったことを評価し、改善点・修正点を検討する。また次年度の実行に向けて計画を作成し提案する。この計画・実行・評価のサイクルを4年間繰り返しながら、効果的な取組を推進する。高校生と地域住民が協働することで、町おこしの目標を達成するとともに生徒の課題解決能力を養うことができる。また、海外連携校の生徒と現地を訪れることで、被災地に対する考えや感じ方の違いを認識できる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

実施方法	福島県浜通り地区の8町村と2学年8クラスが1対1対応し、本校生徒と担当する町村の人々が協働して「持続可能な町おこし計画」を策定し実行する。今年度は昨年度と同様に総合的な学習の時間を利用し、年間12時間実施していく。 自治体とは各教室よりオンラインにてミーティングを実施する。
実施会場	教室（※プロジェクトリーダーは各自治体において現地視察を行う場合あり）
担当教員	主にSSH推進部
対象生徒	2学年生徒全員

(2) 方法

< 1 学期 >

- ①4月中旬に昨年度のプロジェクトリーダーから引き継ぎを受け、福島県浜通り地区の各自治体の要望を理解するとともに、埼玉県に住む高校生として実施することが可能な復興の具体案について、議論を行った。
- ②各クラスにおいて、今後の議論と実施を牽引するプロジェクトリーダーを2名選出。

< 2 学期 >

①復興案作成、実施

各クラス内で5～8班を編成。自治体の方針を踏まえ、班ごとに、今年度における復興案のプロトタイプを検討、作成した。また、仮実施としてそのプロトタイプを実行に移し、実施の様子や結果を動画などに保存した上で、各自治体に送付した。その後、各クラス毎に対応している自治体の担当者とのオンラインミーティングを10月に実施し、自治体の方から各班の仮実施に対するアドバイスをいただいた。

②仮実施の改善

10月のミーティングで頂いたアドバイスをもとに復興案のプロトタイプを改善し、本実施としてクラスごとに実行した。

< 3 学期 >

①町村視察

プロジェクトリーダーとともに、本校の連携校であるラドフォード高校（ハワイ）の生徒が、本校を訪問する機会を利用し、各町村を訪問した。実際に復興支援をする場所の様子を自分の目で視察し、住民や役場の方へのインタビュー等を行い、町おこし案作成のための参考とした。

②自治体とのミーティング

本実施の様子を見て頂き、担当者の方と様々な意見交換をするなかで、改善するためのアドバイスを頂いた。

③来年度の2年生への引き継ぎ書を作成した。

(3) 評価

- ・各自治体の現状に沿った、高校生が実現・持続可能な計画を立てることができたか。
- ・自治体からのアドバイスをもとに、自分たちの復興案を適切に実現、改善、修正できたか。
- ・自分たちの案を実施するメリットを適切にプレゼンテーションすることができたか。

3 検証

Hamadoori Reborn の取組は昨年度から4年間の継続事業として始まった。福島県双葉郡の8町村との連携については、オンラインによる各自治体との交流が実現したことにより、意見交換の可能な関係を構築することができたことが今年度の収穫の1つである。

また、プロジェクトリーダーとして、各クラス2名、計14名の生徒を現地に連れていき、自身の目で現地を見ることによって、生徒の問題意識を高め、各自治体の現状と課題をより具体的に理解させることができた。ラドフォード高校の生徒と現地を訪れ、震災後にできた施設を訪問、施設の人からの説明を受けた。ハワイも火山性地震が多く、日本とハワイを比較しながら考えられたことも成果である。

運営する中で各自治体との連絡調整については、自治体の担当者の多忙さゆえ、スケジュールが合わずオンラインミーティングが実現しないこともあった。昨年度は、生徒の復興案の検討について、「高校生が実現可能であること」「持続可能であること」という視点を持って計画を立てさせたが、現実的に物事を正確にとらえて具体的な案を考えることが難しかったり、高額な予算が必要であったり、実施するための労力やと時間、費用を考えられていなかった。今年度は昨年度の復興案に対して現実的にするための変更を許可し、「実現可能」であることに重きを置き、実行に移した。

今後、Hamadoori Reborn を進めていく上で、重要なことの一つに普及が挙げられる。来年度は校内でのさらなる普及、そして地域、埼玉県内、最後は担当自治体へと実施したことを普及させる必要がある。

また、今年度は学年教員のスケジュールの都合から、少ない担当者でこのプロジェクトを進める必要が

あった。来年度は管理職や学年主任と密に連携を取り、様々な人が復興に対して関心を持つような体制を考えていく。

今後も様々な課題が出てくると考えられるが、その都度教員と生徒、関係する方々が協働して改善点を模索し、町おこしの目標を達成することで、生徒の課題解決能力を養うことができる取組としたい。

4 各クラスの進捗（目標→現状）

1組（大熊町）名産のキウイを使った料理対決動画の作成によって、大熊町の認知度を上げる。

→動画の作成まで至った。

2組（檜葉町）名所のツアー経路の考案と名産品のレシピ作成

→ツアーの試作版とレシピ作成ができた。

3組（広野町）観光地をツアーできるように、理想のコースを複数考え、パンフレットを作る。

→パンフレットの試作版ができた。

4組（富岡町）富岡町の名所を使った動画の作成

→動画を作成するための素材集めまで完了。

5組（葛尾村）特産品のアレンジレシピ考案とそのPR

→凍みもちのアレンジレシピを考案し実際に調理後、ポスターを作り町内施設で配布を行った。

6組（双葉町）植樹による付加価値の向上

→環境に適した樹木について様々な観点から検討し、最終的にブルーベリーを候補とした。

7組（川内村）地域の名産品（そば粉・いちご等）を用いたスイーツの考案・開発

→レシピを考案し、実際にガレットのような試作品ができることを確認した。

8組（浪江町）名所をジオラマで再現したり、名産のやきそばにアレンジを加えるレシピを考案する。

→浪江やきそばのアレンジレシピを考案できた。

5 活動の様子



教室でのオンラインミーティングの様子



凍みもちの調理実習

(5) オンライン共同研究 (GC4S)

1. 取り組み内容・経年的な目的

GC4Sとは「Global Communication for Skills, SDGs, Society 5.0 and Science」の略称である。昨年度からこの名称を用いて毎月活動を行っており、今年度が2年目である。以前まではSuper Science Debate in English (SSDE)という名称で、ディベートに特化した活動を続けてきた。GC4Sではグローバルサイエンスリーダーを育成するため、海外の地域を紡ぎ合わせて課題研究を行うことを最終的な目標としている。今年度から学年ごとの活動に切り替えて実施したため、学年の実態に合わせた活動を行うことができた。1年生は、英語を使用する機会をさらに多く与えるための英語活動を展開していった。2年生では、インド・インドネシア・台湾の連携校と交流することを通して、社会課題に関するディスカッションやオンラインでの共同研究を実施した。参加生徒には1学年で英語を使う機会を与えられ、2年生では実際に英語で海外の生徒と共同研究をする経験を提供することができた。各学年の詳細は以下で説明する。

来年度は、今年度同様、学年別で実施する。1年生では、海外との「共同研究」を視野に入れ、その素地となる能力を養成する。具体的には、英語活動を行うだけでなく、課題研究を英語でスピーチやプレゼンテーションをすることはもちろん、ポスターの作成もする。また海外サイエンス研修の準備として、Science and Travel Englishの時間を導入する予定である。一方、2学年ではScience English Group(仮称)とGlobal English Group(仮称)に分かれて活動を行う予定である。前者では、英語で課題研究を行い、海外の連携校向けにプレゼンテーションを実施することを目標にする。後者では、インド・インドネシア・台湾の連携校とオンラインでディスカッションを継続的に実施することを目指す。

2. 1学年での取り組み

(1) 内容

グループ内で協力して英語活動を行い、課題解決をしていく。

(2) 方法

参加者：本校1年生理数科と普通科生徒（80名）20グループに分けて活動を行った。

教員メンバー：13名

会場：視聴覚室及びHR教室

日時：2時間の活動を年7回実施。開催日と活動内容は以下の通り。

	開催日	活動内容
1	6/22(土)	オリエンテーション&Song Transcription(洋楽を聞いてディクテーションを行う活動)
2	9/21(土)	Survive in the Island(船が難破して無人島に何を持っていくかを考え合意形成を図る活動)
3	10/26(土)	Make precious memories(東京1日旅行の行先について合意形成を図る活動)
4	11/9(土)	Improve the school rules(校則について合意形成を図る活動)
5	12/11(水)	WiSHU a Merry X' mas(クリスマス料理について合意形成を図る活動)
6	1/25(土)	Try Everything(各教室を回って英語のアクティビティを行い、点数を競う活動)
7	2/15(土)	Travel English Activities(空港など様々なシチュエーションでの疑似体験)

3. 2学年での取り組み

(1) GC4S活動日・内容/インド

- ・ 7/18(木) サイエンス・ダイアログ「神経回路設計について」
- ・ 9/21(土) オンライン① 現地校生徒との交流、テーマ共有
- ・ 10/26(土) オンライン② 現地校生徒との交流・調査
- ・ 12/11(水) オンライン③ 現地校生徒との交流・調査
- ・ 1/25(土) オンライン④ 現地校生徒との交流・調査、両校相互のプレゼンテーション

(2) GC4S活動日・内容/台湾

- ・ 6/22(土) オンライン① 現地校生徒との交流、テーマ共有
- ・ 9/21(土) オンライン② 現地校生徒との交流、調査
- ・ 10/26(土) オンライン③ 現地校生徒との交流、調査

(3) GC4S活動日・内容/インドネシア

- ・ 6/23(日) 東京海洋大学での調査
- ・ 7/18(木) オンライン① 現地校生徒との交流、テーマ共有
- ・ 9/20(金) オンライン② 現地校生徒との交流、実験器具の共有化および事前実験
- ・ 10/24(木) オンライン③ 現地校生徒との交流、事前実験結果の共有
- ・ 12/11(水) サイエンス・ダイアログ 「光工学について」

(4) サイエンス・ダイアログ

7/18(水) サイエンス・ダイアログ

- ・ 講師(フェロー) : Dr. Cesar Augustro HERNANDEZ REYES (Mr.)
- ・ 所属 : 国立研究開発法人 理化学研究所開拓研究本部
- ・ 講義題目 : The neural network design
- ・ 講義内容 : 三次元歩行ダイナミクスをコードする神経回路設計
対面式による講義110分間
- ・ 講義方法 : プロジェクター使用による講義

12/11(水) サイエンス・ダイアログ

- ・ 講師(フェロー) : Dr. Fei YUN (Mr.) オーストラリア国籍
- ・ 所属 : 国立研究開発法人 物質・材料研究機構ナノアーキテクトニクス材料研究センター
- ・ 講義題目 : The Exciting Physics of Flipping Table
(the subtitle: The fascinating connection between neurons and magnetism)
- ・ 講義内容 : 光工学についての講義および器具の使用と用途をまじえた実験
対面式による講義110分間
- ・ 講義方法 : プロジェクター使用による講義、実験・実習

(講義の様子①)



(講義の様子②)



4. 成果と課題

今年度、特に2学年では、海外の同年代生徒とのオンライン交流を通じることによって、グローバルサイエンスリーダーとして必要な能力の育成を図った。

まず、英語を積極的に使用できたかという点について検証する。昨年度の本校内生徒間同士での英語アクティビティとは異なり、今年度は海外の生徒たちと日本語を交えずに英語を駆使しながら直接交流をすることとした。最初は戸惑いが見られたものの、時間が経つにつれて次第に自然な会話・交流ができるようになった。結果的に、多くの生徒が英語を使用したいという意欲を持つことができたといえる。

次に、海外研修やオンラインプログラムに繋がることができたかという点について検証する。共同研究内容について予備実験およびオンライン交流を通じ、インド・インドネシア選択生徒たちは、「水質改善に向けた共同研究」をテーマに現地の生徒たちとお互いの国の相違等に関して意見交換をし、オンライン画面を介して共同研究を行いその研究結果を相互に共有することができた。海外研修のために英語を話したいという生徒たちには、研修前の英語活動をさせることができた。

最後に、グループメンバーと協力して課題を解決できたかという点について検証する。予備実験とオンライン交流の両活動において、ほとんどの参加生徒たちがグループ内のメンバーと相談・意見交換をして活動に臨んでいた。一方、活動に積極的に参加していない生徒が一部で見受けられた。高校卒業後、課題を解決するためには様々な他者と協力していくことが不可欠であり、そのために将来必要な力を身に付ける経験の場を提供することができた。

5. 今後の取り組み

検証でまとめたGC4Sの効果と課題について、次年度の活動が生徒にとってさらに効果的なプログラムになるために改善すべき点を挙げていく。

まず、英語活動内容を改善する点について2点述べていく。解決すべき問題の1つ目は、オンライン交流の前の事前学習時に、英訳が不明な表現(特に科学用語等の専門用語)を生徒に確認しておくことである。今年度、インドネシアの生徒との直接交流の場において、科学的表現・専門用語不足のために会話が滞ってしまう場面があった。事前にそうした内容を想定準備しておくことによって、オンライン交流当日のよりスムーズな双方向の会話および相互理解へと繋がるであろう。2つ目は、今年度に続き使用頻度の高い英語の定型表現の指導を行うことである。昨年度と同様、英語でのやりとりができなかった際に日本語を使ってしまう場面が散見された。やりとりで頻繁に使う表現を事前指導することで、生徒たちが英語を使う意欲をさらに向上させ全員が積極的に活動に参加し、英語活動の質を高めていけるはずである。定型表現を学習するインプットの場と学習した内容をアウトプットする機会を英語の授業との連携を踏まえ考察し実践することを目指したい。

また、グループメンバーと協力して課題を解決する活動について、生徒全員がより積極的に参加できたかを確認するために、活動中における観察やアンケートをより積極的に実施したい。



仮説

- 動物プランクトンが多く、植物プランクトンが少ない

→動物プランクトンを好んで食べる捕食者のマンタが生息するため

実験1 ハワイの海に生息するプランクトンの採集・同定

- ① プランクトンネットを用いて、いくつかの地点で資料を採取する。
- ② 簡易顕微鏡で資料を観察し、プランクトンの観察及び同定を行う。

採取した場所

A-D ブラックサンドビーチ E 波打ち際の湧き水 F-G 淡水地

H-J 汽水域の池 K-L 溶岩洞窟の水 M-N ココナッツアイランド

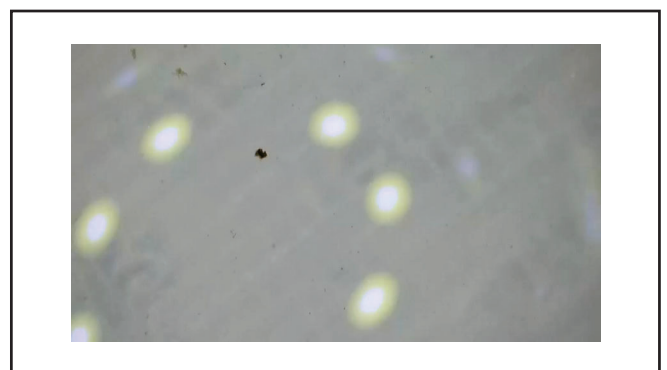
結果①

ケイソウ類

ミジンコ類

場所	植物性プランクトン	動物性プランクトン
ブラックサンドビーチ	A あり	なし
B	なし	なし
C	なし	なし
D	なし	なし
波打ち際の湧き水	E	なし
F	なし	なし
G	なし	なし
H	なし	なし
汽水域の池	I	あり
J	なし	あり
K	なし	なし
L	なし	なし
溶岩洞窟の水	M	なし
N	なし	なし

→植物プランクトン・動物プランクトン共に少ない



考察1

- ハワイ島は、火山島かつ多孔質の岩で形成されているため保水力が低く、川が少ない
→ 溶け出す栄養が少ない
- 他の陸地から離れている
→ 地理的隔離によってハワイの生態系は独立している

仮説2

- プランクトンが少なかったため、
海水中の栄養分(硝酸塩・炭酸根)は少ない

実験2 水質の調査

- いくつかの地点で資料を採取
- テトラテストで資料の水質を調べる



結果②

炭酸根・硝酸塩が多い

場所	Ph	硬度 [1mg/L]	炭酸根 [1mg/L]	硝酸塩 [1mg/L]	クロム [1mg/L]	電気伝導性 [mS/cm]	濁分濃度[μ]	
ブラック サンドビーチ	A	7.70	1000~	40	50	0	42.4	2.80
	B	7.89	1000~	50	50	1	27.0	1.58
	C	7.82	1000~	50	50	0	38.7	2.36
	D	7.79	1000~	30	40	0	56.0	3.43
波打ち際の 湧き水	E	—	500	0	50	5		
淡水池	F	—	0	0	50	0	0.112	0.05
	G	—	0	0	40	0	0.101	0.05
汽水域の池	H	6.64	1000~	50	50	0		
	I	6.33	1000~	50	0	0		
	J	—	1000~	50	40	0		
溶岩洞窟の水	K	—	0	0	50	5		
	L	—	0	20	50	5		
ココナツ アイランド	M	7.68	1000~	30	50	2	36.5	2.16
	N	7.67	1000~	40	50	0	36.3	2.15

考察2

- 全体を通して硝酸塩と炭酸根が多く含まれる
→ 硝酸塩・炭酸根とプランクトンの因果関係が見られなかった

まとめ

- 動物プランクトンも植物プランクトンも多く見られなかった
- プランクトンの生育に必要な炭酸根と硝酸塩は豊富に含まれていた

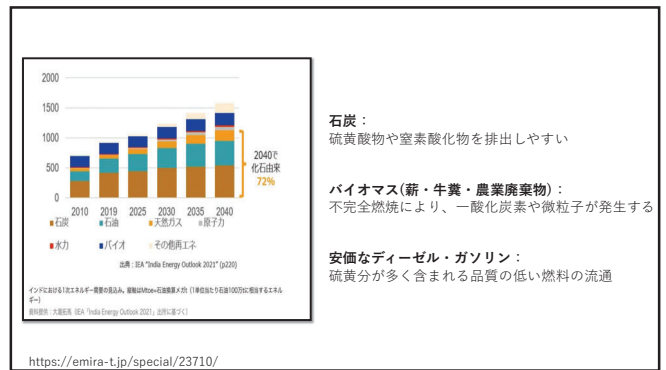
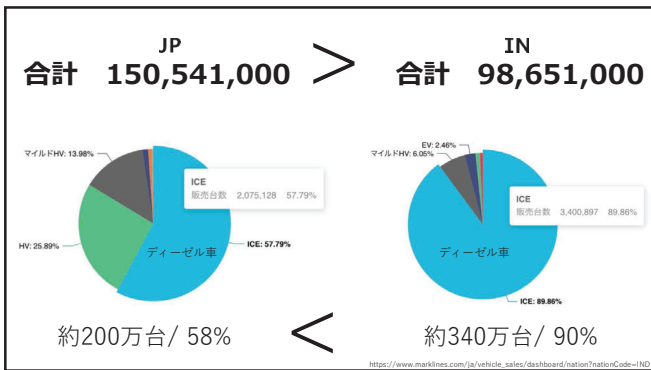
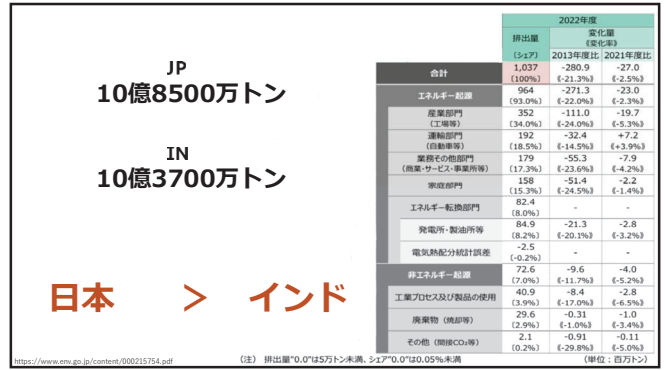
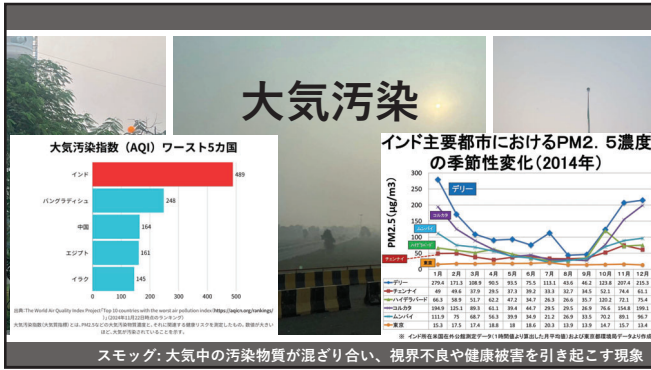
展望①：一部の場所でクロムが見られている
→ 火山による有害物質が流れ込んでいるのではないか

展望②：炭酸根と硝酸塩以外の植物に必要な要素が欠けているのではないか

(ウ)関係資料：インドネシアサイエンス研修 Water×Entertainment(抜粋)



(ウ)関係資料: インドサイエンス研修 大気成分調査 (抜粋)



実験方法

1. ハンディファンにフィルターを取り付ける。
2. 10分間オンしておく。
3. シャーレに水を入れる。
4. フィルターを水に浸す。
5. 顕微鏡で観察する。

実験結果

1.26 交通量の多い場所

11.6 Botanical Garden

1.28 自然の多い公園

(ウ) 関係資料: SSH年度末生徒アンケート集計結果

(回答者: 2学年 理数科・普通科計 289名、1学年 理数科・普通科計 317名)

「STEAMS Time II」を通して

質問項目	学年	よくできた	どちらかと言えばできた	どちらかと言えばできなかった	できなかった
課題を発見することができたか。	2学年	32.9%	58.1%	6.9%	2.1%
研究計画を立て、見直しを立てることができたか。	2学年	26.6%	58.5%	11.8%	3.1%
研究計画に基づいて、実験や観察の計画を立て、自ら実行することができたか。	2学年	30.8%	56.4%	10.7%	2.1%
様々な表現方法 (ICT, ジェスチャー等) を知っている場面に応じて使えたか。	2学年	19.7%	56.1%	18.7%	5.5%
相手に分かり易いように内容を伝えることができたか。	2学年	25.6%	59.9%	12.5%	2.1%
研究内容についての定義や背景の知識 (バックグラウンド) を的確に知ったうえで、発表会を迎えることができたか。	2学年	22.5%	61.6%	13.5%	2.4%
主張の根拠となる具体的な事実やデータを示すことができたか。	2学年	32.5%	56.4%	9.3%	1.7%
パワーポイントを使って論理的に説明することができたか。	2学年	33.9%	55.4%	8.7%	2.1%
研究目的・方法を分かり易く示すことができたか。	2学年	31.5%	57.4%	9.7%	1.4%
ある現象に対して、論理的に説明することができたか。	2学年	20.4%	61.9%	14.2%	3.5%
なぜそうなのか、本当にそうなのかという視点で物事を見ることができたか。	2学年	24.2%	61.6%	11.8%	11.8%
相手を非難するのではなく、相手を尊重して質問をすることができたか。	2学年	38.8%	50.2%	8.0%	3.1%
批判するだけではなく、必ず創造的な視点を持って物事を見ることができたか。	2学年	33.9%	55.4%	9.3%	1.4%
他グループの発表を聞いて自分と比較検討し、発展的に見ることができたか。	2学年	32.2%	55.0%	11.1%	1.7%
新たな疑問や発想が湧き、独自の視点で研究を行うことができたか。	2学年	31.8%	53.3%	13.1%	1.7%
身の回りの身近なものを研究の視点として持つことができたか。	2学年	35.3%	51.2%	10.7%	2.8%
友達と意見交換しながら課題解決をすることができたか。	2学年	43.6%	49.8%	5.2%	1.4%
1年生に向けた発表が、課題研究の役に立ったと思う。	2学年	25.3%	53.6%	15.2%	5.9%
1年生との関わりがもっとあった方がいいと思う。	2学年	23.5%	43.3%	24.6%	8.7%

1年間SSH授業やSSH行事に参加した結果

質問項目	学年	大変増加した	やや増加した	もともと高かった	効果がなかった
科学技術分野に対する期待や憧れの気持ちが増したか。	1学年	19.9%	56.8%	5.4%	18.0%
	2学年	14.9%	52.2%	4.5%	28.4%
	全体	17.5%	54.6%	5.0%	22.9%
理科・数学の学習に対する意欲が増したか。	1学年	18.9%	52.7%	5.4%	23.0%
	2学年	16.3%	42.6%	9.7%	31.5%
	全体	17.7%	47.9%	7.4%	27.1%
英語による表現力や国際感覚に対する興味、姿勢、能力が増したか。	1学年	20.2%	55.8%	7.6%	16.4%
	2学年	15.9%	48.1%	8.7%	27.3%
	全体	18.2%	52.1%	8.1%	21.6%
学んだことを応用することへの興味が向上したか。	1学年	26.5%	61.5%	2.8%	9.1%
	2学年	18.0%	64.0%	4.8%	13.1%
	全体	22.4%	62.7%	3.8%	11.1%
英語で表現する力を高める学習に今後参加したい気持ちが増したか。	1学年	19.2%	54.6%	5.4%	20.8%
	2学年	17.0%	43.9%	8.0%	31.1%
	全体	18.2%	49.5%	6.6%	25.7%

BEST CLaSS (BC)について

質問項目	学年	そう思う	どちらかと言えばそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
BCが英語 (英会話) に対する興味関心を引き出すきっかけとなっていると思う。	1学年	20.5%	45.4%	23.7%	10.4%
	2学年	13.1%	39.1%	26.6%	21.1%
	全体	17.0%	42.4%	25.1%	15.5%
BCで学んだことが、外国人と英語で会話するときに役立つと思う。	1学年	34.4%	46.7%	13.2%	5.7%
	2学年	17.3%	49.8%	17.3%	15.6%
	全体	26.2%	48.2%	15.2%	10.4%
BCが大学入試に必要なGTECなどの検定試験 (英会話の部分) などに役立つと思う。	1学年	18.3%	46.4%	27.4%	7.9%
	2学年	12.5%	47.4%	23.2%	17.0%
	全体	15.5%	46.9%	25.4%	12.2%
BCでの経験が、将来グローバルで活躍する場合にこの経験は役立つと思う。	1学年	30.6%	49.5%	14.2%	5.7%
	2学年	16.6%	49.1%	18.0%	16.3%
	全体	23.9%	49.3%	16.0%	10.7%
BCによって英語力が向上したと思う。	1学年	16.1%	49.8%	26.5%	7.6%
	2学年	13.1%	46.7%	22.8%	17.3%
	全体	14.7%	48.3%	24.8%	12.2%
BCは他の英語の授業での勉強に役立つと思う。	1学年	19.9%	46.4%	25.6%	8.2%
	2学年	12.1%	44.3%	23.5%	20.1%
	全体	16.2%	45.4%	24.6%	13.9%

「STEAMS Time I」を通して

質問項目	学年	よくできた	どちらかと言えばできた	どちらかと言えばできなかった	できなかった
課題を発見する手法を理解できたか。	1学年	28.4%	65.6%	6.0%	0.0%
見直しをもって研究計画を立てる方法を理解できたか。	1学年	28.1%	64.4%	6.6%	0.9%
データの処理や、考察の仕方について理解することができたか。	1学年	37.5%	54.9%	7.3%	0.3%
来年度、自らの研究計画に基づいて、実験や観察の計画を立て、自ら実行できると思うか。	1学年	23.3%	67.5%	8.5%	0.6%
様々な表現方法を知っていて、場面に応じて使えたか。	1学年	33.4%	47.3%	17.0%	2.2%
研究内容についての定義や背景の知識 (バックグラウンド) を的確に知った上で、発表会を迎えることができるか。	1学年	18.3%	67.8%	12.6%	1.3%
ポスター発表の見学が、自身のポスター作成の参考になったと思う。	1学年	40.4%	49.2%	7.6%	2.8%
ポスター発表の見学が、基礎研究講座に役立ったと思う。	1学年	33.4%	55.8%	8.2%	2.5%
ポスター発表の見学が、ゼミ・ラボの選択の参考になったと思う。	1学年	44.8%	41.0%	11.7%	2.5%
2年生の発表の見学が、自分の課題研究の役に立つと思う。	1学年	45.7%	47.0%	6.0%	1.3%
2年生との関わりがもっとあった方がよかったと思う。	1学年	34.4%	48.3%	15.8%	1.6%

本校のSSHの取組について

質問項目	学年	そう思う	どちらかと言えばそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
学校目標「自主・自律・創造」を育む生徒の育成につながっている。	1学年	34.4%	57.4%	6.6%	1.6%
	2学年	27.0%	56.4%	11.4%	5.2%
	全体	30.9%	56.9%	8.9%	3.3%
科学的な思考力や創造性・獨創性などの科学的能力の育成につながっている。	1学年	34.1%	57.4%	7.3%	1.3%
	2学年	26.3%	54.0%	13.8%	5.9%
	全体	30.4%	55.8%	10.4%	3.5%
理科や数学の学習に対する意欲の向上や動機づけにつながっている。	1学年	32.8%	49.2%	15.1%	2.8%
	2学年	25.3%	49.8%	18.3%	6.6%
	全体	29.2%	49.5%	16.7%	4.6%
進路に対する意識の向上に役立っている。	1学年	37.9%	49.8%	10.1%	2.2%
	2学年	21.5%	52.9%	18.3%	7.3%
	全体	30.0%	51.3%	14.0%	4.6%
国際性や英語の表現力の向上に役立っている。	1学年	30.0%	58.0%	10.4%	1.6%
	2学年	21.1%	56.1%	16.3%	6.6%
	全体	25.7%	57.1%	13.2%	4.0%
もっと積極的にSSH行事に参加すればよかったと思っている。	1学年	28.4%	42.0%	24.3%	5.4%
	2学年	22.1%	41.9%	22.8%	13.1%
	全体	25.4%	41.9%	23.6%	9.1%
科学の知識を伝えたり、研究の成果を発表する能力の向上に役立っている。	1学年	25.2%	61.8%	11.7%	1.3%
	2学年	22.1%	57.1%	12.1%	8.7%
	全体	23.8%	59.6%	11.9%	4.8%

SSH年度末生徒アンケート 成果と課題

1年間SSH授業やSSH行事に参加した結果(昨年度との比較抜粋)

質問項目	学年	大変増加した	やや増加した	もともと高かった	効果がなかった
科学技術分野に対する期待や憧れの気持ちが増したか。	昨年度 1学年	13.8%	60.1%	7.1%	19.0%
	1学年	19.9%	56.8%	5.4%	18.0%
	2学年	14.9%	52.2%	4.5%	28.4%
理科・数学の学習に対する意欲が増したか。	昨年度 1学年	15.8%	49.2%	9.6%	25.4%
	1学年	18.9%	52.7%	5.4%	23.0%
	2学年	16.3%	42.6%	9.7%	31.5%
英語による表現力や国際感覚に対する興味、姿勢、能力が増したか。	昨年度 1学年	14.1%	52.7%	6.4%	26.7%
	1学年	20.2%	55.8%	7.6%	16.4%
	2学年	15.9%	48.1%	8.7%	27.3%
学んだことを応用することへの興味が向上したか。	昨年度 1学年	15.8%	64.3%	3.2%	16.7%
	1学年	26.5%	61.5%	2.8%	9.1%
	2学年	18.0%	64.0%	4.8%	13.1%
英語で表現する力を高める学習に今後参加したい気持ちが増したか。	昨年度 1学年	9.2%	55.7%	3.2%	31.9%
	1学年	19.2%	54.6%	5.4%	20.8%
	2学年	17.0%	43.9%	8.0%	31.1%

BEST CLaSS(BC)について(昨年度の2学年と今年度1, 2学年の比較)

質問項目	学年	そう思う	どちらかと思えばそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
BCが英語(英会話)に対する興味関心を引き出すきっかけとなっていると思う。	1学年	20.5%	45.4%	23.7%	10.4%
	2学年	13.1%	39.1%	26.6%	21.1%
	昨年度 2学年	15.4%	42.9%	24.2%	17.6%
BCで学んだことが、外国人と英語で会話するとき役に立つと思う。	1学年	34.4%	46.7%	13.2%	5.7%
	2学年	17.3%	49.8%	17.3%	15.6%
	昨年度 1学年	28.6%	47.3%	12.1%	12.1%
BCが大学入試に必要なGTECなどの検定試験(英会話の部分)などに役立つと思う。	1学年	18.3%	46.4%	27.4%	7.9%
	2学年	12.5%	47.4%	23.2%	17.0%
	昨年度 2学年	23.4%	43.6%	17.6%	15.4%
BCでの経験が、将来グローバルで活躍する場合には役に立つと思う。	1学年	30.6%	49.5%	14.2%	5.7%
	2学年	16.6%	49.1%	18.0%	16.3%
	昨年度 2学年	24.9%	44.7%	17.9%	12.5%
BCによって英語力が向上したと思う。	1学年	16.1%	49.8%	26.5%	7.6%
	2学年	13.1%	46.7%	22.8%	17.3%
	昨年度 2学年	19.8%	39.9%	26.0%	14.3%
BCは他の英語の授業での勉強に役立つと思う。	1学年	19.9%	46.4%	25.6%	8.2%
	2学年	12.1%	44.3%	23.5%	20.1%
	昨年度 2学年	20.9%	42.1%	20.9%	16.1%

○「英語で表現する力を高める学習に今後参加したい気持ちが増したか。」という質問項目では、昨年度の1学年は大変増加したと回答した生徒が 9.2% だったが、今年度2学年になると、17.0% に割合が増加した。また、今年度1学年は既に 19.2% である。これは、科学技術人材育成重点校(海外連携)としてグローバルサイエンスプログラムが充実したことで、英語利用の必要性が高まった結果と考えられる。

○1年生向け質問でそう思うと回答した生徒の割合が増加した項目から、STEAMS Time I の内容が課題研究の手法を学習する上で効果的であったと考えられる。一方で、2年生向け質問でよくできたと回答した生徒の割合が減少した項目から、STEAMS Time II で、ICTの活用や先行研究の調査方法の学習が不十分であったと考えられる。これらのことから、現状では研究の独創性や社会性、基本的な研究分野の知識が欠如したままの状態課題研究が進められる事態に陥りやすいと言える。STEAMS Time I から II に切り換わる時期に国内外問わず、先行研究に目を向ける機会の導入を検討したい。

過去3年間のアンケートより抜粋(1年生向け質問)

質問項目	年度	そう思う	どちらかと思えばそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
課題を発見する手法を理解できたか。	2022年度	25.2%	66.7%	6.4%	1.8%
	2023年度	27.7%	64.3%	6.8%	1.3%
	2024年度	28.4%	65.6%	6.0%	0.0%
来年度、自らの研究計画に基づいて、実験や観察の計画を立て、自ら実行できると思うか。	2022年度	12.1%	72.0%	14.2%	1.8%
	2023年度	15.1%	71.4%	11.6%	1.9%
	2024年度	23.3%	67.5%	8.5%	0.6%

過去3年間のアンケートより抜粋(2年生向け質問)

質問項目	年度	よくできた	どちらかと思えばできた	どちらかと思えばできなかった	できなかった
様々な表現方法(ICT,ジェスチャー等)を知っている場面に応じて使えたか。	2022年度	17.6%	51.4%	25.7%	5.4%
	2023年度	25.3%	46.9%	22.3%	5.5%
	2024年度	19.7%	56.1%	18.7%	5.5%
研究内容についての定義や背景知識(バックグラウンド)を的確に知ったうえで、発表会を迎えることができたか。	2022年度	29.7%	59.5%	10.8%	0.0%
	2023年度	24.2%	58.6%	15.4%	1.8%
	2024年度	22.5%	61.6%	13.5%	2.4%

他学年との交流について(一部抜粋)

質問項目	学年	そう思う	どちらかと思えばそう思う	どちらかと思えば思わない	思わない
1年生に向けた発表が、課題研究の役に立っと思う。	2学年	25.3%	53.6%	15.2%	5.9%
	1学年	40.4%	49.2%	7.6%	2.8%
2年生の発表の見学が、自身の課題研究の役に立っと思う。	1学年	45.7%	47.0%	6.0%	1.3%

さいたま市立大宮北高等学校

〒331-0822 埼玉県さいたま市北区奈良町 91-1

TEL: 048-663-2912(代) FAX: 048-653-7922

<http://www.ohmiyakita-h.ed.jp/>