

平成 28 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



平成 31 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 吉岡 靖久

「未来を紡ぐグローバルサイエンスリーダーを育てる教育課程の研究開発～自主・自律・創造の精神でさいたま市から世界へ～」を研究開発課題とし、平成28年度よりSSHの指定を受けてから早3年、本校のSSHもようやく軌道に乗ってきた感があります。

昨年の暮れにはSSH中間評価ヒアリングを済ませ、3年間を振り返りつつ、後半の2年、そして2期目の指定獲得に向けて気持ちを新たにしたところです。

生徒の自主性を育む研究活動

本校では、理数科だけでなく全校生徒を対象に学校設定科目「数理探究」を設定し、課題研究に取り組んでいます。課題の設定から観察実験研究、そしてICTを駆使した論文作成、発表までの一連の流れを繰り返し経験させることで、研究する態度を身に付けることができました。特に発表のスキルは格段に上達しました。また、SS科学総合（総合的な学習の時間）では、「福島復興探究学」と題して、原子力や除染に係る講義を大学教授や研究者から受けるとともに、各教科等で習得した知識や考え方を複合的に活用するクロスカリキュラムにより、問題を発見・解決したり自己の考えを形成したりする「深い学び」を獲得することができました。実際に被災地に赴いてフィールドワークも実施しました。

新規事業として、JAXA、KEK、日本科学未来館、岩手医科大学を縦横につないで、タンパク質結晶化プログラムを実施しました。その成果は、日本分子生物学会での発表につながりました。

グローバルな研究活動

今年度の海外交流は、これまで実施してきた台湾、オーストラリアの高校生との共同研究やサイエンスフィールドワークに加え、ネパール、パキスタンの高校生との交流を実施しました。本校が開発した科学教育プログラムに海外の高校生とチームを組んで取り組みました。また、さくらサイエンスプログラムを活用して台北市立松山高級中学の生徒10名を日本に招聘することができました。一方、修学旅行を活用してシンガポールのDUKE-NUSを訪問し、海外で活躍する研究者から話を聞いて進路実現への意欲を掻き立てられ、気持ちを新たにした生徒も多くいました。SS科学英語実践講座やオンラインスピーキングトレーニングを、年間を通して実施し、英語活用能力を育成してきたことが実を結びました。

地域の理数教育の拠点校としての人材育成

「夏休み自由研究サポートプログラム」を、市内の小学生を対象として実施しました。小学生にわかりやすく説明するための工夫をすることで、自身の研究活動に対する理解を深めることの大切さを学びました。中学2年生を対象とした「ASEP Jr. Hi」では、化石採集実習や選りすぐりの観察実験を行うことで、SSH校としての本校の魅力を存分に伝えられたと自負しています。これらアウトリーチ活動を積極的に実践することで、地域の理数教育拠点校としての役割を果たすことができました。

以上のように、SSH3年目を終え、確かな手ごたえを感じています。これもひとえに文部科学省、科学技術振興機構、さいたま市教育委員会をはじめ多くの方々の御支援、御協力によるものと厚く御礼を申し上げますとともに、引き続き御指導、御鞭撻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
①平成30年度SSH研究開発実施報告(要約)(別紙様式1-1)	3
②平成30年度SSH研究開発の成果と課題(別紙様式2-1)	7
③実施報告書	
第1章 研究開発の課題	10
第2章 研究開発の経緯	12
第3章 研究開発の内容	
第1節 リテラシー、コンピテンシー向上させる学校設定科目「数理探究」と全校の取組	
3-1-1 普通科1年生 数理探究	14
3-1-2 理数科1年生 数理探究	15
3-1-3 理数科+SSC 2年生 数理探究	16
3-1-4 理数科3年生 数理探究	18
3-1-5 埼玉大学基礎研究講座	19
3-1-6 SSH特別講演会 / SSH大学模擬講義	20
3-1-7 SS科学総合(SSH福島復興探究学)	21
3-1-8 臨海フィールドワーク	23
3-1-9 理化学研究所訪問実習	25
3-1-10 長瀬自然の博物館実習	26
3-1-11 化石の採集・同定および標本作成実習	27
3-1-12 JAXAタンパク質結晶化プログラム	28
第2節 國際舞台の経験を積み重ねるグローバルな研究活動	
3-2-1 SS科学英語実践講座	30
3-2-2 SSHオーストラリアサイエンス研修	32
3-2-3 SSH台湾海外研修	34
3-2-4 SSP台湾松山高級中学招聘プログラム	36
3-2-5 海外大学研究室訪問(シンガポール・デューク-NUS大学院大学)	37
第3節 さいたま市の理数教育推進を牽引する役割を担う取組	
3-3-1 自由研究サポートプログラム	38
3-3-2 中学生のための先進的科学教育プログラム	40
3-3-3 宮原中学校アクトリーチ・プログラム	42
3-3-4 埼玉大学理学部デー / サイエンスフェスティバル	43
第4節 各種コンテスト、科学オリンピック、部活動の取組	
3-4-1 科学の甲子園	44
3-4-2 数学甲子園	45
3-4-3 数学・生物オリンピック	46
3-4-4 サイエンス部の活動(化学班)	47
第4章 実施の効果とその評価	48
第5章 今後の課題と成果の普及	52
④関係資料	
運営指導委員会	53
平成30年度教育課程表	55
データ:年度末アンケート結果	57
データ:課題研究スター	59

① 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	未来を紡ぐグローバルサイエンスリーダーを育てる教育課程の研究開発 ～自主・自律・創造の精神でさいたま市から世界へ～
② 研究開発の概要	<p>(1) 学校設定科目「数理探究」を普通科4単位、理数科5単位の完成年度に当たるため、「数理探究」でおこなった取り組みが生徒にどのような影響を与えたのかを検証する。また、課題研究の取り組みに方法についても検証を行う。さらに総合学習の時間を利用して「SS 科学総合」については年間テーマを設け、1年間を通してテーマに沿った内容を実施。この取組を今後どのように展開していくかを模索していく。</p> <p>(2) グローバル共同研究においては、オーストラリア研修は2年目を迎えて昨年の改善点の克服とさらなる充実、修学旅行を利用したシンガポール研修では現地の大学院を訪問、台湾サイエンス研修の訪問先となっている台北市立松山高級中学校の生徒10名を日本に招聘し、双方向のプログラムを実施。</p> <p>(3) さいたま市内の理数教育拠点校として、小学生を対象とした「自由研究サポートプログラム」を今年度も実施。このプログラムの認知度は年々上がってき、また、昨年度途中に計画、実施した「中学生のための先進的科学教育プログラム：ASEP Jr. Hi」を今年度は年度当初から実施、プログラム回数、内容ともさらに充実させることができた。</p>
③ 平成30年度実施規模	・ 基本的には全校生徒(1004名)を対象とするが、内容によっては理数科が中心となって実施するもののが有る。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第1年次（平成28年度）</p> <p>全ての研究の円滑な運営に向けて、校内の体制を整えるとともに、以下の新規事業の準備を重点的に行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「数理探究基礎」「数理探究」の実施、発表 ・ 大学模擬講義 ・ クロスカリキュラム実践 ・ 台湾サイエンス研修 ・ サイエンスフィールドワーク ・ SS 科学英語実践講座 ・ 夏休み自由研究サポートプログラム <p>第2年次（平成29年度）</p> <p>前年度から準備を進めてきた事業などの着実な実施。また、昨年度行った内容の総括を行い修正改善すべきものは積極的に改善を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 普通科1学年「数理探究基礎」1単位を「数理探究」2単位に増加 ・ 2学年普通科にSSC（スーパーサイエンスクラス）の導入 ・ SSH オーストラリアサイエンス研修の実施 ・ 中学生のための先進的科学教育プログラム（以下 ASEP Jr.Hi）の実施

- ・ 埼玉大学基礎研究講座の実施
- ・ SSH フィールドワークの見直し（実習を中心としたものに改変）
- ・ アウトリーチ活動のプログラムの拡充

第3年次（平成30年度）

1～3学年におこなわれる数理探究年間指導計画の修正およびループリックの見直し。様々なSSH行事、外部講演会を系統立てて実施。グローバル共同研究、アウトリーチ活動のさらなる充実。

- ・ 1学年数理探究においても実験を導入し、生徒のサイエンスに対する興味関心を高める。
- ・ 2学年の数理探究に「ミニ課題研究」を導入、探究のプロセスを学んだ上で課題研究を実施。
- ・ 3学年数理探究では論文を作成、さらに英語ポスターを作成し発表会を実施。
- ・ 福島の復興をテーマにした新たなプログラムを立ち上げ「SS 科学総合」を計画に実施
- ・ SSH サイエンスフィールドワークの内容・日程などを根本から見直し、より多くの生徒が興味を持って参加できるプログラムを計画実施。
- ・ 台湾の高校と双方向で共同研究を行うためにさくらサイエンスプランを利用。
- ・ 修学旅行中デューク NUS 大学院大学を訪問し海外で研究をするメリットなどを学ぶ。
- ・ ASEP Jr.Hi の日程および実施内容を見直し、プログラム内容を充実したものにする。

第4年次（平成31年度）

3年目の中間評価から本校の課題を明確にし、その内容を改善する。また、第2期 SSH 認定を目指すための新たな方向性を模索する。

第5年次（平成32年度）

4年間の活動の蓄積を生かし、次の5年間につながるプログラムを具体化させる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

ア 普通科

1学年の「情報（2単位）」を学校設定科目「数理探究」とし、また、2学年の2単位の選択（地学基礎・芸術）を学校設定科目「数理探究」（SSC）に設定する。

変更前				変更後				備考
科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年	実施年度
情報の科学	2			数理探究				平成29年度
選択 地学基礎・芸術		2		数理探究 (SSC)		2		平成29年度

イ 理数科

理数科の1学年「情報（2単位）」、2学年「課題研究（1単位）」「理数数学II（1単位）」、3学年「課題研究（1単位）」を学校設定科目「数理探究」とする。

変更前				変更後				備考
科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年	実施年度
情報の科学	2			数理探究	2			平成28年度
課題研究		1		数理探究		2		平成29年度
理数数学II		1						平成29年度
課題研究			1	数理探究			1	平成30年度

○平成30年度の教育課程の内容

ア 普通科（各クラス担当者3人を配置）

平成28年度入学生から数理探究を1単位増单した。また、2学年においては理系選択に学校設定科目「数理探究」を設定。さらに2年時SSC選択者は理数科と同時展開で実施するようにした。

イ 理数科（各クラス担当者3人を配置）

理数科 1 学年「情報」、2 学年「課題研究」「理数数学II」、3 学年「課題研究」をそれぞれ学校設定科目「数理探究」に設定し効率よく課題研究を行うことができるようにした。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 普通科 1 学年「数理探究」の 1 単位増加と実験の導入

昨年度、普通科 1 学年の「数理探究」を理数科と同じ 2 単位に設定。さらに普通科にも課題研究に実験を導入。これにより本校すべての生徒が 1 年生の段階からサイエンスをテーマにした課題研究を実施できる環境を構築することができた。また、課題研究の発表方法を 2 年数理探究と合わせることでより多くの生徒が構内発表会で発表し、本校生徒および外部の方も見学できる環境を作ることが出来た。

(2) 普通科 2 学年に SSC クラスを設定

2 学年数理探究は理数科と普通科同時展開で実施。さらに数理探究担当者全員が「ミニ課題研究」を実施。課題研究を行う上での基礎的な技術や手法を学ぶことが出来た。また、課題研究発表会を 1 学年と同時にすることで 2 年の課題研究の内容を 1 年生にも共有することが出来た。

(3) SSH オーストラリアサイエンス研修

「SSH 科学英語」を受講した生徒の中から希望者 10 名を募り、ニューサウスウェールズ州 (NSW 州) グレンワースバレーの自然環境を利用した自然体験プログラム、シドニー・オリンピック・パーク周辺の環境復元プログラムを現地のガイドや専門家による講義・実習をおこなった。さらに NSW 州立メナイ高校において本校のオリジナルプログラム (Model Global Stage : MGS) を実施。本校生徒は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ができた。また、現地メナイ高校の生徒および教職員に対しても異文化を体験してもらう良い機会を作ることができた。

(4) 「SS 科学総合」SSH 福島復興探究学

1 学年総合学習の時間を利用して年間 10 回実施される「SS 科学総合」を系統立てたものにする事を目的に“福島の震災および福島原発事故からの復興をテーマ”にした「SSH 福島復興探究学」を実施。既存の SSH 特別講座、大学模擬講義、テーブルディベートなどをテーマに沿った内容で実施。さらに現地出身の教員による講演会、現地の状況をより深く知ることを目的に福島フィールドワークを 1 泊 2 日で実施した。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。

(5) 中学生のための先進的科学教育プログラム（以下 ASEP Jr.Hi）

さいたま市内の理数教育の拠点校の役割を果たすため、中学 2 年生を対象とした ASEP Jr.Hi を昨年度に引き続き実施。ASEP Jr. Hi は昨年度途中から計画実際されたため、日程および手法に多くの改善が必要であったが、今年度は 6 月に説明会を兼ねた「キック・オフ・ミーティング」を実施。さらに講義実習を 7 回実施、野外フィールドワークとして化石採集実習を加えることが出来た。また、参加者のポスター発表、代表生徒の口頭発表を本校生徒の発表会と同時にすることで多くの参加者に発表を見て貰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きっかけを作った。

(6) SSH フィールドワークの見直し

昨年度 SSH サイエンスフィールドワークは単なる見学ではなく、実験、実習、講義を含むものに変更、さらに今年度はサイエンス全般に広げることを目的に実施内容、時期とも根本から見直した。今年度は以下の 5 種類の実習を実施した。

- ・臨海フィールドワーク（千葉県館山） 1 泊 2 日
- ・理化学研究所見学・講義（埼玉県和光） 1 日
- ・長瀬自然の博物館見学・実習（埼玉県長瀬） 1 日

- ・化石採集実習（栃木県佐野葛生） 2日
- ・JAXA タンパク質結晶化実験プログラム（茨城県筑波） 6日

各プログラムにおいて事前学習、事後学習（見学内容のまとめと発表）を実施することで授業では学ぶことが出来ないサイエンスの最先端の技術や応用方法などを経験させることができた。また、フィールドワークの種類を増やすことで参加者を理数科ばかりでなく普通科からも幅広く集めることが出来た。来年度以降もこれらのプログラムの内容を見直し、更なる充実を図っていく。

(7) アウトリーチ活動のプログラムの拡充

小学生向けのアウトリーチ活動として「自由研究サポートプログラム」を今年度も実施。このプログラムは開催3年目ということもあり地域の認知度も徐々に上がってきている。その他に埼玉大学主催の理学部デー、さいたま市青少年宇宙科学館主催のサイエンスフェアにも参加した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) 全校生徒が取り組む数理探求の取り組みについて

1年生普通科にも課題研究において実験を行うための環境を与えたことで、課題研究のテーマをより幅広く設定できるようになった。その反面、課題および仮説の設定、検証方法の策定に予想以上に時間を取られてしまった。そのため、実験を思うように進めることができないグループも見られた。2学年では「ミニ課題研究」を実施。仮説の設定から発表までのプロセスを短期間で経験させることで課題研究にスムーズに移行する体制を作ることが出来た。また、課題研究発表会をポスター発表および口頭発表の2回に分けて1, 2年同時に実施することで、他学年の課題研究の内容を互いに共有することが出来た。3学年では本格的な論文作成と英語によるポスター発表を実施。この取組は今年度はじめての試みであったが他学年生徒に大きな影響を与えた。

(2) SSH 福島復興探究学の実施について (SS 科学総合の新たな取組)

SS 科学総合を系統立てた取り組みとすること、さらに長期に渡り継続的に変化していく社会の課題を追っていくことを目的に今年度「SSH 福島復興探究学」を立ち上げた。今年度は初年度ということで試行錯誤の繰り返しどとなってしまったが、参加生徒への影響はこちらの想像を超えたものとなった。来年以降もこのプログラムをさらに改善し充実したものにして行きたい。

(2) グローバルな舞台で活躍できる人材育成の取り組みについて

「オンライン・スピーキング・トレーニング」と「SS 科学英語」を英語運用能力の基礎として、今年度も様々なグローバルプログラムを開催し、充実させることができた。その中でも特筆すべきは JST 主催さくらサイエンスプランを利用した台北市立松山高級中学校生徒の招聘プログラムを上げることができる。このプログラムを通じて、本校と松山高級中学校の双方向のプログラムを実現させることができた。

(3) さいたま市内の理数教育拠点校としての取り組みについて

今年度も様々なアウトリーチ活動を行ってきた。特に ASE Jr. Hi はさいたま市内の中学生にサイエンスに対する興味関心を引き出すことを目的に実施したが、今年度、実施回数、内容の大幅な見直しを行うことでより充実なものにすることができた。参加者の評価もとても高かった。

○実施上の課題と今後の取組

- ・数理探究の自己評価（ループリック）の改善と評価方法の確立。
- ・課題研究の実行計画を見直し、テーマや仮説の設定にじっくり取り組ませる時間を確保する。
- ・サイエンスフィールドワークの内容をさらに見直し、より効果の高いものにしていく。
- ・SSH 予算の減額に対応し、海外と双方向の取り組みを維持するために今後どのようなことができるのか、プログラム内容の見直しを模索する。

②平成30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

(1) 学校全体で組織的・系統的に取り組む課題研究を研究開発し、実践する。

① 1年普通科全員に数理探究の設定、理数科と同等の内容で実施

学校設定科目「数理探究」の単位数をH29年度理数科と同じ2単位に増单した。さらに今年度普通科にも課題研究で実験を扱うことができるようにするため、様々な環境整備を行った。その結果、課題研究において実験を試みる生徒が大幅に増えた。まだまだ、内容は洗練されたものではないが、この試みから様々な変容を見ることができる。

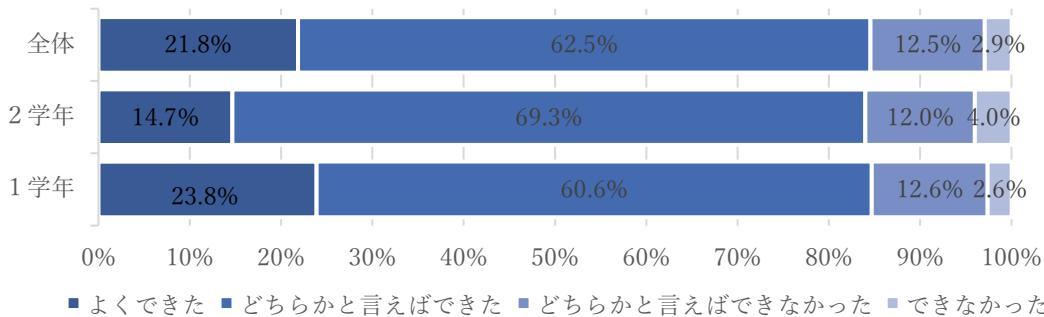
◎課題研究について

質問項目	よく出来た	どちらかと言えば出来た
研究計画を立てて、見通しを持って実験を行えたか	16.1%	71.7%
主張の根拠となるデータを示すことが出来たか	23.9%	63.9%
熱い思いを込めて説明することが出来たか	17.0%	53.5%

② プレゼンテーション力の向上

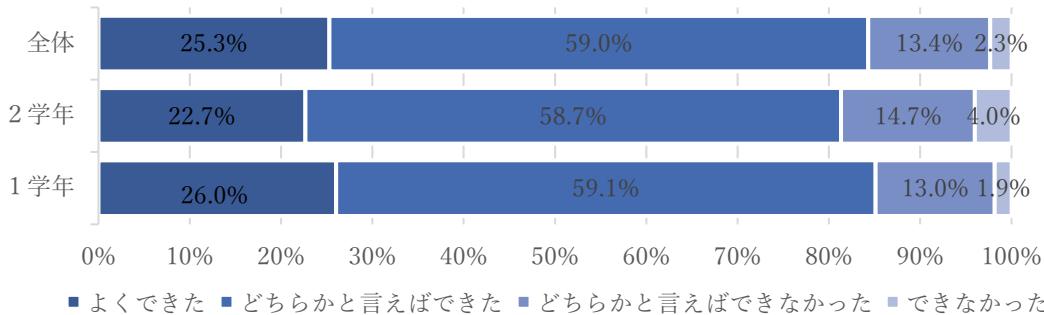
本校では数理探究はもちろん様々なSSH行事を行った後、事後学習をおこなっている。そして、事後学習では校内のICT機器を活用し学んだ内容をパワーポイントでまとめ発表会をたびたび行ってきた。そのため、生徒たちは自分たちの意見をまとめその内容を発表することに長けているものも少なくない。

◎ 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。



また、他者の発表を見ることで、視聴者のアドバイスや他者の発表の良い点を取り入れようとする努力を行うようになってきた。

◎ 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。



③ SSHサイエンスフィールドワークの影響

本校ではサイエンスに対する興味関心を高めることを目的にSSH指定1年目から様々なSSHサイエンスフィールドワーク（以下サイエンスFW）を実施してきた。そして、その内容回数も年々

変化させてきた。今年度は5種類のサイエンスFWを実施してきたが、どのプログラムもとても人気が高いプログラムとなった。また、毎年参加者は1年生が中心となっているが、今年度は普通科からの参加者が増加したことでも特徴となっている。

◎SSH サイエンスフィールドワーク参加人数 作年との比較(H29 年度サイエンス FW3回実施)

年度	1回	2回	3回	4回	参加合計数
H30 年度	50	22	6	3	81
H29 年度	48	17	1		66

◎SSH サイエンス FWについて(1学年回答)

質問項目	よく出来た	どちらかと いうと出来た
科学的な思考力や創造性・独創性などの科学的能力の育成につながっている。	19.0%	65.8%
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。	24.2%	55.8%
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。	19.7%	64.3%
進路に対する意識の向上に役立っている。	18.6%	52.8%

④ SS 科学総合：SSH 福島復興探究学

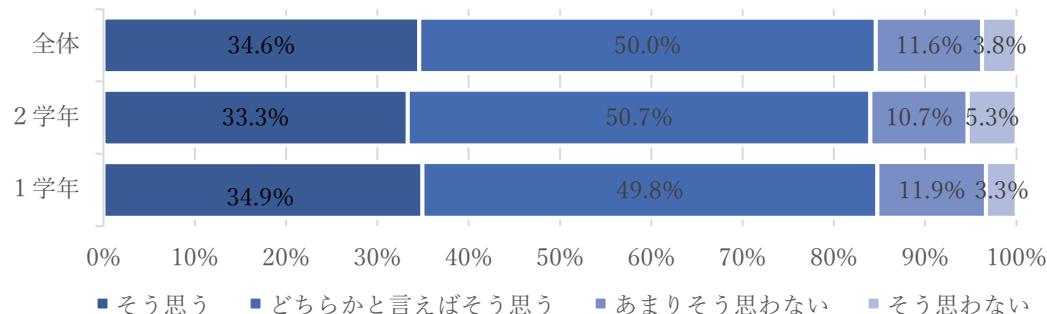
今年度1学年の総合学習の時間を利用して年間10回実施された「SS 科学総合」では福島の東日本大震災と福島第一原発事故からの復興をテーマに設定し、様々なプログラムを開催した。そして、そのメインプログラムとして福島フィールドワークを2月に実施した。このプログラムでは震災および福島原発事故の影響を受け、今なお復興から立ち直ることが出来ていない地域を訪れ、その地域の人々が復興に向けてどのような取り組みを行っているのか、高校生が地域の課題を解決するために様々な取り組みを行っているのかを生徒は体感することが出来た。このプログラムは単年度で終わらせる事なく、来年度以降も継続的に実施し、福島の復興を生徒に正確に伝えてゆきたいと考える。詳細は「3-1-7 SS 科学総合(SSH 福島復興探究学)」参照

(2) 他国の学生との共同研究やサイエンスフィールドワークなど、グローバルな学習プログラムを研究開発し実践する。

① 「SS 科学英語」およびオンライン・スピーキング・トレーニングの効果

英語能力の取得はグローバル人材の育成には欠かせない取り組みである。そこで、昨年度より生徒全員に配布したタブレットを利用し「オンライン・スピーキング・トレーニング：以下 OST」を実施してきたが、今年度は OST を2年生にも導入し英会話に対する意欲を高めている。

◎ OST 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。



② 双方向のグローバルプログラムの効果：さくらサイエンスプランの利用

本校理数科は SSH 台湾サイエンス研修として、台北市立松山高級中学校（以下松山高校）を訪問し、STEM プログラムを開催してきた。過去2年間は本校から松山高校を訪れる一方の取り組みとなっていたが、今年度 JST 主催「さくらサイエンスプラン」を利用し、松山高校の生徒 10

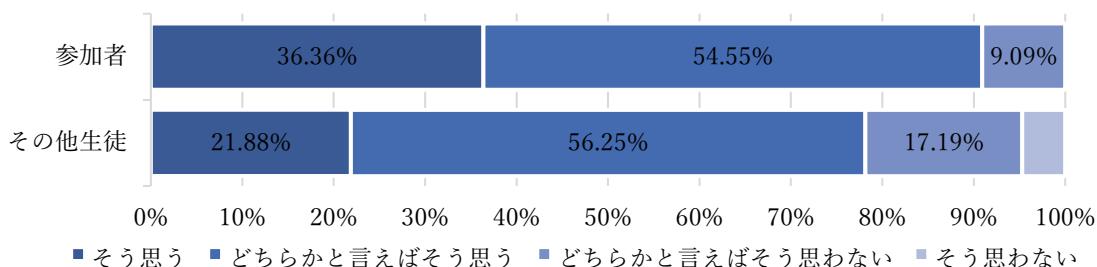
名を日本に招聘し、本校生徒と様々な科学プログラムやフィールドワークを展開することが可能となった。

この取り組みを通じて参加生徒のグローバルに対する意識に大きな変化が生まれるとともに、本校と松山高校の間に強い連携関係を築くことが出来た。この影響が3月に行なわれる台湾研修の内容に反映されている。詳細は「3-2-4 SSP 台湾松山高級中学招聘プログラム」参照

③ SSH オーストラリアサイエンス研修

今年度で2年目を迎える「SSH オーストラリアサイエンス研修」は昨年の改善点を踏まえ、今年度は事前研修を6回実施した。これにより現地で目にする様々な動植物や自然環境、さらに現地高校生と行うプログラムに対する意欲を格段に高めることができた。また、その影響は英語や国際に限らずサイエンスに対する興味関心を高めるきっかけとなった。

◎科学的な思考力や創造性・独創性などの科学的能力の育成につながっている。



(3) 小・中学生へのアウトリーチ活動を研究開発し実践する。

① 様々なアウトリーチ活動の効果

本校のアウトリーチ活動は「さいたま市内の理数教育の拠点としての役割を担う」という目的のもとに行われている。その中で特に小学生を対象とした「自由研究サポートプログラム」、中学生を対象とした「中学生のための先進的科学教育プログラム:ASEP Jr. Hi」は実施効果が高いものとなっている。今後も地域の理数教育の拠点としてこれらのプログラムの充実を図っていく必要がある。また、これらのアウトリーチプログラムにTAとして参加する本校生徒は実験・研修の目的と内容を小・中学生にもわかりやすく伝達することで、自分の知識と経験をさらに深化させることができている。今後も様々な場面において生徒の参加を促してゆきたい。

② 研究開発の課題

① 数理探究の目標の共有化

昨年度に引き続き、数理探究の内容の改変を今年度も行ってきた。これによりある程度、数理探究の流れを作ることができたが、学校全体への浸透という点においては課題が多い。また、評価方法についてはまだまだ改善の余地が残されている。

② サイエンスフィールドワークの計画的な実施と幅広く生徒が参加できる体制を作る

今年度「SS 科学総合」で実施した「SSH 福島復興探究学」は年度ごとにおこなった内容をまとめ、次年度に引き継ぎながら熟成をおこなっていきたい。また SSH サイエンスフィールドワークについてもさらなる充実を図り、学校全体の行事にしてゆきたい。

③ 双方向のグローバルプログラムの開発

グローバルサイエンス研修は参加者に大きな影響を及ぼすことは間違いない。しかし、海外研修プログラムを複数回生徒に体験させることは経済的にも困難である。今年度も可能であればさくらサイエンスプランの利用を考えてゆきたい。

③ 実施報告書

第1章 研究開発の課題

1 学校の概要

(1) 学校名 さいたま市立大宮北高等学校 校長名 吉岡 靖久

(2) 所在地 〒331-0822 埼玉県さいたま市北区奈良町91-1

電話番号 048-663-2912 FAX番号 048-653-7922

ホームページアドレス <http://www.ohmiyakita-h.ed.jp>

(3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
全日制	普通科 (理系)	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
		318	8	284	7	281	7	883	22
				140	(4)	121	(3)	261	(7)
	理数科	41	1	40	1	40	1	121	3
計		359	9	324	8	321	8	1004	25

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	業務主任	計
1	2	63	2	12	2	3	4	1	2	92

2 研究開発の課題

未来を紡ぐグローバルサイエンスリーダーを育てる教育課程の研究開発

～自主・自律・創造の精神でさいたま市から世界へ～

3 研究のねらい

- (1) 科学を通して、リテラシー(※1)とコンピテンシー(※2)を向上させ、様々な場面に対応でき、高い成果を生み出せる人材を育成すること
- (2) 科学を通して、国際舞台における多様な社会グループで人間関係を構築できる人材を育成すること
- (3) 科学を通して、地域社会における理数教育の発展に貢献できる人材を育成すること

※1 本校の「リテラシー」の定義

科学的リテラシー、ICTリテラシー、統計リテラシーの様々な分野における情報や知識、またその活用能力

※2 本校の「コンピテンシー」の定義

高い成果を生みだせる人の行動特性。

自主	主体性 表現力 プレゼンテーション能力 コミュニケーション能力
自律	共創力 社会への関心 職業観
創造	科学的根拠に基づいて説明する能力 批判的思考力 創造的思考力

4 研究の目標

(1) 学校全体で組織的・系統的に取り組む課題研究を研究開発し、実践する。

生徒は、自ら課題を発見し、研究方法を適切に選択し、科学的根拠（実験・観察したデータ、先行研究など）に基づいて説明し、主体的・意欲的に課題解決に取り組むことができ、ICT機器を使って表現方法を工夫できる。

(2) 他国の学生との共同研究やサイエンスフィールドワークなど、グローバルな学習プログラムを研究開発し実践する。

生徒は、他国の学生との様々な関わりを通して、互いの価値観を理解することでダイバーシティを認識し、共同して課題を解決する能力・態度を養い、論理的に対話できるコミュニケーション力、表現力を向上させる。

(3) 小・中学生へのアウトリーチ活動や、高大接続に係る連携活動を研究開発し、実践する。

生徒は、小・中学生に教えることで自分自身の知識を昇華させ、知識を伝える喜びや技術を高め、そして研究活動や理数教育の重要性を認識できる。また、大学生との連携を通して、研究活動についての理解を一層深め、大学進学・キャリア・学習についての意識を高める。

5 SSH教育課程の編成

(1) 教育課程上の特例等特記すべき事項

ア 普通科

1学年の「情報（2単位）」、2学年の2単位の芸術を学校設定科目「数理探究」（SSC）に設定する。

変更前				変更後				備考
科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年	実施年度
情報の科学	2			数理探究				平成29年度
芸術		2		数理探究 (SSC)		2		平成29年度

イ 理数科

理数科の1学年「情報（2単位）」、2学年「課題探究（1単位）」「理数数学II（1単位）」、3学年「課題研究（1単位）」を学校設定科目「数理探究」とする。

変更前				変更後				備考
科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年	実施年度
情報の科学	2			数理探究	2			平成28年度
課題研究		1		数理探究		2		平成29年度
理数数学II		1		数理探究				平成29年度
課題研究			1	数理探究			1	平成30年度

(2) 平成30年度の教育課程の内容

ア 普通科

平成28年度入学生から1単位増やし、理数科と同じ34単位に合わせる。また、2学年においては理系選択に学校設定科目「数理探究」を設定し、課題研究を理数科と同時進行で行うことができるようとした。

イ 理数科

理数科1～3学年において「数理探究」を設定し効率よく課題研究を行うことができる体制を整えた。

第2章 研究開発の経緯

平成30年度（指定3年目） 事業項目別実施の状況

事業項目/対象学年		4月	5月	6月	7月	8月
学校設定科目	数理探究（1学年） 普通科	ICT機器の扱い方 情報リテラシー説明	学校紹介プログラム 			
	数理探究（1学年） 理数科	ICT機器の扱い方 情報リテラシー説明	学校紹介プログラム 	自由研究SP準備 自由研究SP:7/23		
	数理探究（2学年） 理数科、普通科SSC	ミニ課題研究	研究テーマ設定		埼大基礎研究講座	
	数理探究（3学年） 理数科		論文・英語ポスター作成 	英語ポスター発表 6/26		
研究活動を支える取組	SS科学総合 1学年	第1回講義				
	臨海フィールドワーク 千葉県館山	募集	事前学習	実施 6/2~3		
	理化学研究所見学・講義 埼玉県和光				事前学習7/12 理化学研究所実習7/19	
	JAXAタンパク質結晶化 実験プログラム 茨城県筑波					第1回講義実習8/28
	長瀬自然の博物館実習					
	化石採集実習 栃木県佐野葛生周辺					
	SSH福島復興探究学 福島県双葉郡					
グローバル人材育成の取組	SS科学英語 1・2学年	企画 募集開始	講義			夏期集中講座 および実験・実習
	オンライン・スピーキング ・トレーニング（OST）1学年	企画	実施（クラス別）			
	台湾サイエンス研修 理数科1学年					企画
	シンガポール・フィールドワーク 2学年		事前学習	事前学習		
	SSHオーストラリアサイエンス研修 2学年希望者	企画 参加者募集 選考	事前学習	事前学習	実施 7/24~8/3	
	さくらサイエンスプラン 2学年理数科		企画準備	事前準備	パキスタン・ネパール 高校生来校7/10	
アウトリーチ活動	自由研究サポートプログラム 理数科1学年		企画準備	事前準備	実施 7/22	
	中学生のための先進的科学教育 プログラム ASEP Jr. Hi（2学年）			Kick Off Meeting 6/9	第1回実習7/7	第2回実習8/26
	サイエンスフェスティバル 理数科1学年					
	埼玉大学理学部デー 理数科1学年					
	天体観望会 理数科・サイエンス部					事前準備
研究発表会 科学系コンテストの参加						SSH生徒課題研究発表会
運営指導委員会				運営指導委員会		
広報活動						学校説明会

9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
課題研究			SSH校内発表会12/15	口頭発表	課題研究発表会2/8 評価	
←			→			
課題研究			SSH校内発表会12/15	口頭発表	課題研究発表会2/8 台湾FW準備	台灣研修3/10～12 評価
←			→			
課題研究			SSH校内発表会12/15	口頭発表	課題研究発表会2/8 評価	
←			→			
SS特別講演会 9/19 全校生徒対象	福島復興行事10/3 10/10 大学模擬講義10/17	マラソンの科学		アンケート調査		
	学校説明会にて発 表 10/27		SSH校内発表会 にて 報告12/15		課題研究発表会 にて 報告2/8	
第2回講義実習9/8 第3回講義実習9/22	結果観察 PC実習10/27	JAXA実習11/2 日本分子生物学会11/30	追実験・観察	←	課題研究発表会 にて 報告2/8	ジュニア農芸化学会 3/25
事前学習	自然の博物館実習 10/5 学校説明会発表10/27		SSH校内発表会 にて 報告12/15			
	事前学習10/15 化石採集実習10/25	化石の同定11/8 化石採集TA11/14				
SS特別講演会 9/19 全校生徒対象	福島復興講演10/3 エネルギーMIX10/10 大学模擬講義10/17			フィールドワーク 事前説明会	福島フィールドワーク 2/14～15	フィールドワーク 発表会3/19
実験のまとめ	実験のまとめ		冬季集中講座	SS科学英語発表会 1/26		
→						
				STEMプログラム準備	→	実施 3/10～12 事後学習
事前学習	Duke-NUS大学院大 学訪問10/3	事後学習				
事後学習	学校説明会にて発 表 10/27		SSH校内発表会 にて 報告12/15		課題研究発表会 にて 報告2/8	
			台湾松山高級中学 校招聘12/17～23	STEMプログラム準備	→	台湾サイエンス研修 3/10～12
事後学習						
第3回実習9/8	第4回実習10/20 第5回実習10/28	第6回実習11/3 科学英語11/10 化石採集実習11/14,23	発表資料作成 ポスター発表12/15	代表者口頭発表資 料作成	課題研究発表会 にて 代表者発表2/8	
事前準備				グループ練習 実施2/2		
事前準備		実施11/24				
		天体観望会 校内生徒対象	天体観望会 12/12 天候不順のため中止			
統計グラフコンクー ル参加	科学展 科学の甲子園					
					運営指導委員会	
	学校説明会	学校説明会	学校説明会		学校説明会	

第3章 研究開発の内容

3-1-1 普通科1年生 数理探究

1 仮説

1学年普通科で実施される学校設定科目「数理探究」の単位数を平成29年度より理数科と同じ2単位に設定。さらに今年度から理数科と同様に普通科の課題研究にも実験を行うことができるようになることで、普通科生も理数科生と同様に科学に対する興味関心を引き出し、答えの無い課題に対して自ら答えを導き出すための手法を見つけ、物事を論理的に観察する能力を養うことができる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

単位 2単位
教室 コンピューター室、理科実験室、教室
参加者 318名（1学年普通科）
担当教員 各クラス3名（情報、理科または数学、他教科から各1名）

(2) 方法

- 昨年度から単位数を理数科と同様に2単位に増やした。さらに今年度から課題研究に実験をおこなうことができるよう時間割、施設などを整備した。
- 課題研究の内容をポスターにまとめ、クラスごとに発表。さらに優秀な発表はクラス代表として校内課題研究発表会で発表。
- 1学期にICT機器の操作方法およびマイクロソフトオフィス（ワード、エクセル、パワーポイント）を中心とした基本ソフトウェアの操作方法を習得。
- プレゼンテーション能力の基礎を身に付けることを目的に「学校紹介プログラム」を実施。

(3) 評価

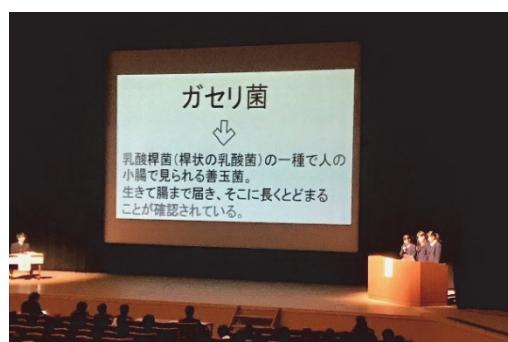
- ICT機器を有効に活用し、自らの意見や発表内容を他者に的確に伝えることができたか。
- 自ら課題を見つけ、仮説を設定、それを論理的に実証する方法を考え実行。実験などで得られた結果を客観的に分析し他者に論理的に説明することができたか。

3 検証

「学校紹介プログラム」では一人一人が本校の特徴を見つけ、パワーポイントを使ってまとめた上で、母校の中学校に赴き自らのタブレットを使ってプレゼンテーションを実施することができた。各中学校の先生から本校の様子が分かったなど高評価を得ることができた。

課題研究では実験を実施することが可能となり、昨年までは調べ学習で終わっていた課題研究の内容が一変した。そして、課題研究に積極的に取り組む生徒を多く見かけることができた。また、課題研究発表会では400名を超える来場者の前で自らの研究内容を堂々と発表する姿も見られた。

一方で、課題研究の初期段階で課題と仮説の設定に戸惑う生徒も多く、研究を始めるまでにかなり時間を要することも分かった。来年以降は課題研究に取り組む時間を確保するために年間スケジュールの見直しが必要である。



3－1－2 理数科1年 数理探究

1 仮説

学校設定科目「数理探究」2単位を設定。すべての生徒が資料収集、データ分析の基礎的な手法を学んだ後、自ら課題研究のテーマおよび仮説を設定。その後、仮説を検証するための手法を計画・実行し、その結果をまとめ論理的かつ分かりやすく発表する能力を身につける事ができる。そして、この経験が様々な場面に対応するため対応力、高い成果を生み出す粘り強さの育成につながる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

単位 2単位
教室 コンピューター室、理科実験室、教室
参加者 理数科1年生 40名
担当教員 各クラス3名（情報、理科、国語科から各1名）

(2) 方法

- 教科「情報」の授業を特別な教育課程「課題研究」として設定し、情報に関する授業の内容（情報モラル等の学習）を行った。
- 自由研究サポートプログラム」に向けての実験テーマをグループで設定し、児童にどのような視点で自由研究をしてもらいたいかイメージした上で予備実験を重ねた。
- 生徒全員興味・関心のあるテーマを設定し、研究活動を行い、ポスター発表を行った。また、優れた発表をしたグループはSSH生徒課題研究発表会において口頭発表を行った。
- 将来のグローバル人材育成を目的にスカイプを介して一対一で英会話を行う「オンラインスピーキングトレーニング」を実施した。

(3) 評価

「データの分析」の学習状況、自由研究サポートプログラムの実験内容、課題研究の内容とポスターの成果、口頭発表で評価し、学年評定を策定した。評価にはループリックを用い、かつ、パフォーマンス評価を行った。

3 検証

1年間の活動を通して、特に「生徒の主体性」と「判断力、表現力」の成長が見られた。
一つ目の主体性に関しては、「自由研究サポートプログラム」「課題研究」などのテーマ設定および検証などの取り組みにおいて自ら興味関心を見つめ直し、積極的にやりたいこと、やるべきことを見つけるよう指導を行い、個々のグループが主体的に取り組めるテーマを設定できた。また、その際の研究手法が適当かどうかを教員側が確認することで客観的な視点を養うことができた。

二つ目の判断力・表現力に関しては、様々なプログラムの中で、自分の考えを表現する場を設けた。特に「自由研究サポートプログラム」では小学生および保護者の前で自分たちが考えた研究内容を参加者にどのように表現すれば理解されるのか様々な工夫を行う姿が見られた。さらに「課題研究」においてはこれまでの経験を踏まえ自分たちの研究内容を相手にわかりやすく伝えるためにはどうすればよいかを試行錯誤しながら取り組む姿が見られた。

3－1－3 理数科＋SSC 2年生 数理探究

1 仮説

1 年次に学んだ課題研究の基礎的な手法をさらに発展させ、より高度な内容に取り組むことで様々な場面に対応し高い成果を生み出すことができる生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

単位	2 単位 理数科、普通科の同時展開で実施
教室	コンピューター室、理科実験室、教室、埼玉大学
参加者	78 名（2 学年理数科および SSC 選択者）
担当教員	6 名

(2) 方法

- ・ 課題研究の基礎的な技法を身に付けることを目的に今年度から「ミニ課題研究」を実施。
- ・ 課題研究のテーマ設定を目的に「課題研究テーマ設定プログラム」を実施。興味関心が近い者が集まり課題研究を実施することができた。
- ・ グループごとにサイエンスに関する課題と仮説を設定。それを実証する方法を考え実行。得られた結果を客観的に分析しまとめた内容を発表。
- ・ 発表方法について中間発表はポスター形式、最終発表は口頭発表形式で実施。

(3) 評価

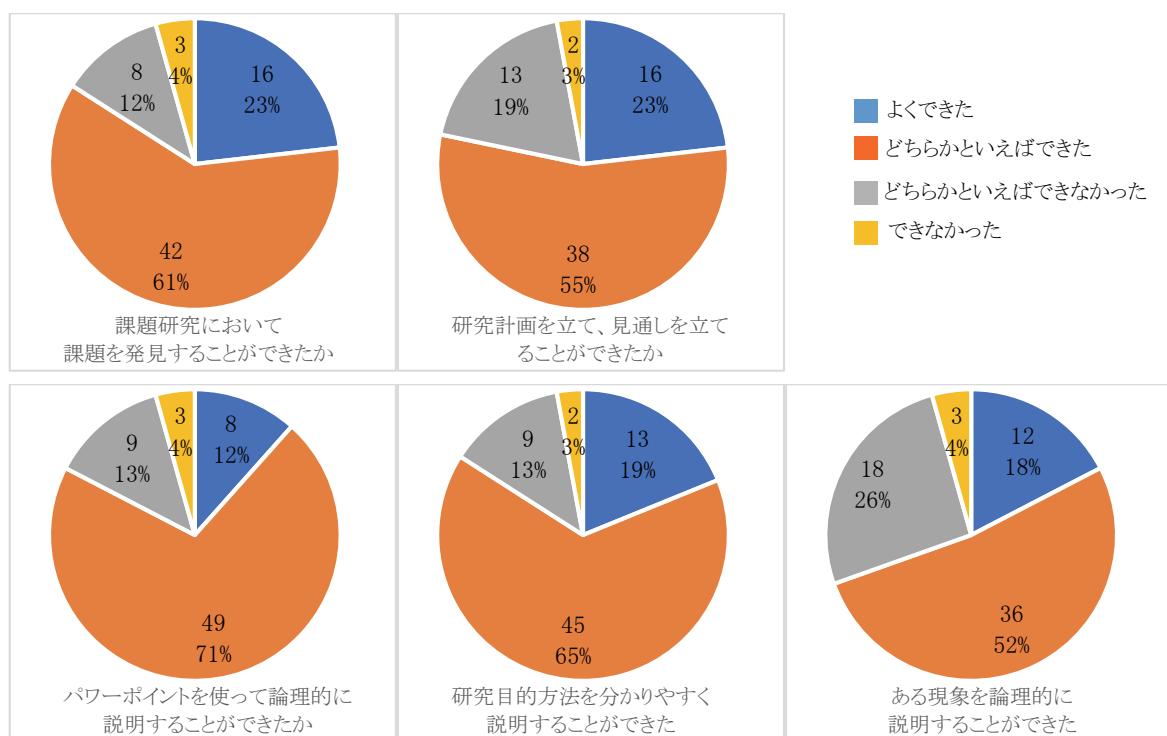
- ・ 1 年次に行った課題研究の経験を生かすことができたか。
- ・ 課題および仮説の設定が適切に行われているか。また、仮説を証明する方法が理にかなっており実行に無理が無いものとなっているか。
- ・ 実験などを計画的に実行し、得られたデータを元に実験の方向性を定めることができたか。
- ・ 発表資料が他者にも理解できるようポイントを絞って作成されているか。また、実験結果などの処理が適切に行われているか。
- ・ 発表では聞き手を引き付け、分かりやすく論理的に説明することができたか。
- ・ すべての段階において ICT 機器を有効に活用することができたか。
- ・ ループリックに基づき自己の評価を客観的に行うことができたか。

3 検証

- ・ 年度当初に行った「ミニ課題研究」は課題研究の基礎的な手法を学ぶ上で非常に役立った。今年度は 1 テーマしか選択することができなかつたが、来年度以降複数実施できるとよいのではないか。
- ・ 1 年次ほどではないが課題と仮説の設定に戸惑うグループがいくつか見られた。また、実験を進めていく段階で課題の修正をおこなわなければならないグループがいくつか見られた。
- ・ 今年度の課題研究では一部のグループが 1 年次に行った内容あるいは昨年先輩が行った内容を引き継ぎ研究を行った。これらのグループは他のグループに比べ研究を深めることができた。今年度最優秀発表賞を受賞したグループは継続研究の中から出てきた。
- ・ 課題研究の内容も昨年に比べバラエティーに富んだものとなった。
- ・ 1 年次に比べ実験計画などをスムーズに立てることができたようだが、まだまだ、実験データが足りず説得力ある発表をおこなうことできていない。

- ・ 数理探究では様々な場面で発表する場面を作ってきたため、生徒のプレゼンテーション能力は高まってきた。また、生徒自身もプレゼンテーションに自信を持つ生徒が増えてきている。
- ・ 今年度中間発表会をポスターセッション形式で実施、1年生や外部の人にも公開することで生徒のモティベーションを高めることができた。
- ・ 理数科 PC をはじめ様々な場面において生徒は ICT 機器を有効に活用している。本校の数理探究では ICT 機器は無くてはならないものとなっている。
- ・ ループリックを用いた自己評価については、まだまだ自己を客観的に判断することが難しい。

◆数理探究アンケートの結果(平成31年1月20日実施 回答数69人 回収率93.2%)



◆研究活動の様子



校内課題研究中間発表会（校内）



課題研究発表会：さいたま市民会館おおみや

3-1-4 理数科3年生 数理探究

1 仮説

すでに研究、発表した内容について論文にまとめることで、研究を深化させ、客観的な目で自らの研究の成果を分析することができる。また、英語でポスター発表を行うことによって、リテラシーやコンピテンシーを向上させ、様々な場面に対応でき、特に国際舞台における多様な社会グループで人間関係を構築する生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

単位数： 1 単位

場 所： 3年1組教室

参加者： 理数科3年1組生徒40名

指導者： 国語、数学、英語の教員3名

(2) 方法

- ・昨年度の「数理探究」（2単位）の研究内容を深化させるために、日本語の論文にまとめた。
- ・論文は3名の教員で添削し、何度かのやり取りの後、完成させた。
- ・昨年度発表したパワーポイントスライドをもとに英語のポスター1枚にまとめた。添削は英語科の教員が行った。
- ・校内で英語でのポスター発表を行った。クラス内での相互評価の他、本校教員、理数科1、2年生にも参加、評価してもらった。

(3) 評価

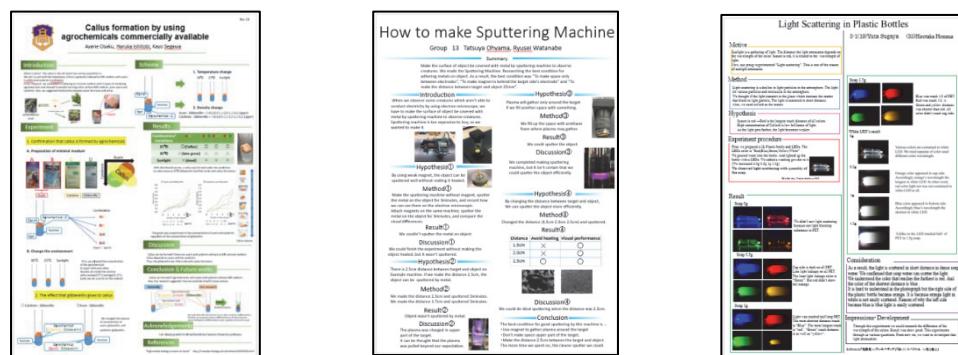
日本語論文と英語のポスター作成の取り組み状況、完成度、ポスター発表の取り組みで評価をし、学年評定を策定した。

3 検証

すでに実施した研究について、論文というきちんとした形にして残す、という作業について、生徒たちは熱心に活動していた。教員からテンプレートを提示し、論文の書き方の指導から始めたが、文字のサイズ、フォントや画像処理の方法などの技術的な指導も必要である。

ポスター発表については、本校の理数科3年生は、英語でのポスター発表を国内外で何度か経験しているため自信を持って取り組み、また、高校生活最後のポスター発表の機会ということもあり、熱心に活動していた。視覚的に分かりやすいポスターの作成方法を模索していく必要がある。

◆英語ポスターの例



3－1－5 埼玉大学基礎研究講座

1 仮説

高大連携プログラムの一貫として埼玉大学理学部の先生方の指導のもと、本格的な研究を行う上で必要な文献調査、実験プロセス、実験結果の分析等の基礎を身につけることができる。

また、埼玉大学の教員、学生と接することで、研究活動に対する興味関心を高める。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時 平成 30 年 6 月 5 日～7 月 23 日の 2 日間

会 場 埼玉大学理工学研究室内の実験施設および大宮北高校

参 加 者 78 名 (2 学年数理探究選択者)

埼大指導者 大西純一名誉教授、 井上直也教授、 田中秀逸教授 長谷川登志夫准教授

海老原円准教授 TA : 埼玉大学学生、 大学院生

(2) 方法

埼玉大学理学部の先生方の指導の元、大学レベルの講義および実験実習を実施。実験後は結果を考察し、資料の作成と発表をおこなった。

〈埼玉大学基礎研究講座の担当教員およびテーマ〉

海老原円 「数学をテーマにしたグループ研究と発表」

井上直也 「温度測定の方法とスズの融点と冷却特性の測定」

長谷川登志夫 「お茶から様々な香り成分を取りだす—天然素材からの成分抽出—」

田中秀逸 「遺伝子操作とは何か？何ができるか？」

大西純一 「遺伝子の情報を基に生物の系統樹を作つてみよう！」

(3) 評価

- ・生徒が高校レベルを超えた内容に興味関心を持つことができるか。
- ・高校では経験することができない実験・実習方法を体験することで研究の基礎を身に付けることができたか。
- ・この講義で得られた実験結果などを自らの力でまとめ、発表をおこなうことができたか。

3 検証

高校でおこなうカリキュラムを超えた内容の講義と実験実習をうけることで、未知の分野を探索するために必要な事前学習（論文探索）、さらに実験の仮説を証明するために必要な実験手法の基礎を学ぶことで、参加生徒の研究に対する興味関心を高めることができた。

また、未知の分野を解明するには過去の研究を理解し、そこを出発点とすることの大切さも学ぶことができた。しかし、ここで学んだ内容を生徒が行う課題研究に生かすためにはさらなる工夫が必要であることも分かった。

来年度、2学年数理探究選択者が大幅に増加するため、今年度と同じ手法で「埼玉大学基礎研究講座」を実施することができない。この問題をどのように解決するかが、来年度の課題である。



3-1-6 SSH 特別講演会 / SSH 大学模擬講義

1 仮説

課題研究に取り組める時間数を増やした教育課程を設定し、組織的な研究サポート体制の構築、系統的な年間指導計画の作成を行い、総合的な学習の時間における最先端の大学模擬講義や教科横断的な取組を行う。これにより、リテラシーやコンピテンシーを向上させ、様々な場面に対応でき、高い成果を生み出せる生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

<SSH 特別講演会>

講 師：浅井志保 研究主幹

日本原子力研究開発機構原子力基礎工学研究センター・分析化学研究グループ

演 題：「放射線をはかる」～東京電力福島第一原子力発電所の事故と分析化学～』

日 時：平成 30 年 9 月 19 日（水）13:30～16:00

会 場：さいたま市民会館おおみや

対 象：大宮北高校 全校生徒 1,016 名

<SSH 大学模擬講義>

講 師：齋藤恭一 教授 千葉大学工学部共生応用化学科 バイオマテリアル研究室

演 題：課題解決型の大学の研究「吸着纖維ガガ」～理系こそ、国語と英語～

日 時：平成 30 年 10 月 17 日（水）6・7・8 限

会 場：さいたま市立大宮北高校 大アリーナ

対 象：理数科・普通科 1 年生 328 名

(2) 方法

『SSH 特別講演会』では、2011 年に起こった福島第一原子力発電所事故の後に放出された多量の放射性物質によって環境がどのくらい汚染されているかを知る手段として、放射線を「はかる」技術が重要な役割を果たしていることを理解させた。見ることも感じることもできない存在を「はかる」放射線計測の原理や実際の分析の様子の紹介を交えた解説により、生徒達は「放射線」について学び「福島原発で実際に起こったことや現在行われていること」を知ることができた。

『SSH 大学模擬講義』では、齋藤教授の研究室で研究開発した「吸着纖維ガガ」(開放放射生物質を含んだ汚染水から放射性物質を除去できる)仕組みや、この研究までの過程について講義を受けた。更に、新しい研究を世の中に知ってもらうためには、論文、特許、そして解説記事を書く必要があり、理系では理科だけが必要なのではなく、国語と英語が必須ということを強く訴えた。

3 検証

講演会の内容が専門的で少し難易度の高いものであったが、多く生徒から質問があり、この問題に対する関心の高さを改めて認識することができた。生徒が身の回りで起きている様々な事象に興味を持ち、主体的な態度で、科学的な検証をすることが期待できるような内容であった。

今回の模擬講義は、福島原発で何が起き現在何が行われているかを理解した後の講義であったので、生徒は大学の講義を体験し大学での研究への興味を高めることに加え、この後展開する「福島の復興を考えるプログラム」に繋げることができた。

3-1-7 SS 科学総合（SSH 福島復興探究学）

1 仮説

東日本大震災および福島第一原発事故の影響を受けた地域の復興には何が必要なのか？そして、何ができるのかを将来に渡って考えるきっかけとなる。

2 研究内容・方法・評価

（1）内容

日 時 平成 30 年 9 月 19 日～平成 31 年 3 月 19 日 おもに総合学習の時間を利用
会 場 大宮北高校 福島双葉郡周辺 福島県立ふたば未来学園高等学校
参 加 者 本校全生徒（一部） 主に 1 学年生徒

（2）方法

日程	内容
9月19日（水）	SSH 特別講演会 日本原子力開発機構 浅井先生 「放射線を測る」 全校生徒
10月3日（水）	本校待谷教諭講演会 1学年 「東日本大震災および福島第一原発事故の影響」
10月10日（水）	テーブルディベート 1学年 「エネルギー・ミックス」
10月17日（水）	大学模擬講義 千葉大学 斎藤教授 「放射性物質吸着纖維ガガの開発」 1学年
2月1日（金）	福島フィールドワーク事前学習
2月14日（木） ～15日（金）	福島フィールドワーク 福島県双葉郡周辺 浪江町、富岡町、Jヴィレッジ 福島県立ふたば未来学園高等学校 1学年生徒 18名
3月19日（火）	事後学習 1年間学んできたことのまとめおよび発表会・次年度以降への引継ぎ

（3）評価

- ・ 東日本大震災および福島第一原発事故により、福島がどのように影響を受け、現在、どのような問題を抱えているのかを正確に知ることができたか。
- ・ 福島フィールドワーク参加者が現地を訪れ、現地の人々が現在および未来に向けてどのような復興を望んでいるのかを理解することができたのか。
- ・ 福島の現状、さらにこれから必要な情報を他者に伝える努力をおこなうことができたか。
- ・ 現在、日本が抱えているエネルギー問題および福島の被災地が抱えている社会問題、さらに福島第一原発の廃炉の問題などを考えるきっかけとなつたか。

3 検証

様々なプログラムを通じて埼玉の高校生に東日本大震災でおこった事実、さらに福島では他の被災地とは全く異なる大きな問題を現在も抱え、他の地域と比べ復興が進んでいないことを知つてもらう良いきっかけとなつた。さらに、福島第一原発の事故は福島だけの問題ではなく、関東に住む人々にも原因の一端があることを知ることで将来のエネルギー問題について客観的な意見を述べることができるようになった。

福島フィールドワークでは現地を訪れ、現地の人々が抱えている問題、そして、その中でも未来を

見据え一歩一歩前進していこうと頑張っている人たち、地域の課題を自分の問題と捉え、その問題を解決する方法を模索している高校生たちと接することで参加した生徒たちの気持ちを変化させ、このままではいけないという気持ちを作り出すことができた。来年以降はここで得た経験を本校生徒と共有しさらに良いものへと進化させていきたい。

◆福島フィールドワーク参加者感想(抜粋)

- ・同じ学年の子から話を聞くことで私たちが分かりやすいように噛み砕いていて町のために何ができるかということを考えていることに埼玉との違いを感じた
- ・ふたば未来学園高校で行われたワークショップの台本は上手く作られているなと思っていたが、それが実際に起こったことであるということを聞いて、感慨深いものがあった。震災があったことで、そこに住みたくないという人がいるのは事実であり、故郷が大切だと思いつつも先のことを考えると、離れたところの方が良いのかもしれないな…。などということをそこに住んでいた人は思っていたのだろうなと思った。自分が福島の被災した地域に住んでいたとして、明日から家に帰れないなんてことがあれば、自分はどのように感じるのだろうと思った。
- ・ふたば未来学園の生徒さんは僕達が経験できないことを経験しているからこそ僕達からは絶対出ないような思い、考えを持っていて感銘を受けた。命の大切さだけでなく、地域への愛や復興への強い気持ちを学べたので忘れずに生活に生かしたい。
- ・みんながしっかりした志をもっていて、自分の思いを力強く話していたのが印象的だった。防災についてのプロジェクトを1人で計画している人の話で、「一番に、協力して下さった全ての方々に感謝している」と話していて感動した。諦めそうになったといっていたところには、少し親近感を覚えた。

◆研究活動の様子：福島フィールドワーク



3-1-8 臨海フィールドワーク

1 仮説

大学の研究施設を使用させていただき、そこにおいて、直に研究者の指導による講義、実習を体験することにより、生徒は、高等学校の教育課程をこえて、科学研究への興味関心を高め、知的好奇心を持てるようになる。その経験が、将来の進路を考える上で有効となってくる。また、リテラシーやコンピテンシーを向上させ、様々な場面に対応でき、高い成果を生み出せる生徒の育成に役に立つようになる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

日 時： 平成30年6月2日（土）～6月3日（日）

会 場： お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター（千葉県館山市香11）および周辺

参 加 者： 1年生20名（理数科17名、普通科3名）

実習内容： ①磯の動物採集および観察

②ウミホタルの採集および実験観察

③ウニの初期発生の実験観察

④沼サンゴ（縄文時代のサンゴ礁の化石）の観察

⑤沖の島の地形および地質観察

(2) 方法

海のない埼玉県に住む本校生徒たちにとって、海水浴以外で海に行き、実際に、磯に生息する海洋生物を自らの手で採集し、観察する機会はほとんどない。採集後は、専門家の講師およびTAの指導のもと、詳細な観察とスケッチ・写真撮影で記録を行った。ただ単に生物の名前を知るのではなく、形態的特徴をもとに系統分類の基本的な知識を身につけながら実習を行うことができた。夜は、例年と同様に近隣の漁港に行き、ウミホタルの採集を実施した。実際に自分たちで使用するトラップを用意して、採集を行った。採集後は、実験室で観察と実験を実施した。

翌日は、ウニ（タコノマクラ）を使った初期発生の実験・観察を実施した。本校では通常、限られた授業時間内で理系の生徒たちのみを対象に実施しているのに対し、本実習では十分な時間をかけて、放卵・放精から発生までの過程を観察・記録することができた。

地学分野は、センター近くの縄文時代の沼サンゴ層のサンゴ化石を含む露頭の観察や、沖の島での砂州や関東地震でおこった地層の隆起の様子などを観察した。

実習後、参加者全員が希望するテーマ毎にパワーポイントを使用した作品を作成した。そのなかで、優れているもの4点は、学校説明会において、特に優れた作品2点については、2月8日に行われたSSH生徒課題研究発表会において、作成者自身がパワーポイントを用いて、プレゼンテーションを行った。

<事前学習>

5月24日（木） ウニの初期発生について

5月25日（金） 沖ノ島および館山市周辺の地層について

(3) 評価

生徒の実験観察レポート、事後アンケート、スライド作成ソフトを使った一人一テーマの発表

作品および発表会の評価によって行った。

3 検証

本校生徒は、そもそも生き物に触れた経験が少ない。そのため、生き物に恐怖心をもっているものもいるのだが、今回、実際に、海にいる生き物の採集や観察を通じて、生き物に親近感を持つことができるようになった。そして、ただ触れるだけではなく、講師やTAに積極的に質問をし、図鑑を使って自ら種名や生態を調べることにより、生物をより深く理解する姿勢を身に着けることができた。また、ウニの発生の長時間にわたる継続観察を通じて、実際に生物の形態形成が行われていく様子を確認できたことは、彼らにとって、教科書の知識としてではない知識を得ることができたかけがえのない体験となった。加えて、ウニの発生過程をていねいにスケッチし、確実に記録する方法を身につけることができた。

実習後のスライド作成ソフトを使用した作品作りでは、図鑑や文献を使用し、さらに深い内容まで調べることができた。発表では、自分が体験し、理解した実習の内容を他者により興味をもってもらえるように伝えるより深く理解し、成果を定着させることができた。

この実習も今年で4回目となり、実習におけるノウハウも蓄積されてきたことで内容をより深化させることができた。特に、前年度と比較して事前学習時間を増やしたことが、現地での実習の充実につながったと考える。

◆研究活動の様子



沖の島での磯採集



磯で採集した生物の観察



ウニの発生実習



沖の島での地層観察

3-1-9 理化学研究所見学・講義

1 仮説

理化学研究所の最先端の研究施設を見学し、最先端の研究内容を研究者から直接聞くことで、生徒の科学に対する興味関心を高め、将来の進路について具体的なイメージを持たせることができる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

日 時 平成 30 年 7 月 19 日 (木)

会 場 理化学研究所 和光地区

参 加 者 29 名 (2 学年 3 名、1 学年 26 名)

(2) 方法

<事前学習>

理化学研究所で発見された新元素 ^{113}Nh の発見の経緯と同定方法などの解説

<当日の実習>

仁科加速器科学研究所を訪れ SRC (超伝導リングサイクロトロン) を見学。さらに杉田理論分子科学研究所の八木先生、森先生、そして、ポーランド人の Marta 先生の 3 人の研究者から、現在おこなっている研究内容の説明と研究者を目指した動機や研究者になるために必要な知識などをテーマにした講義が行われた。

<事後学習>

フィールドワークで学んだ内容をまとめ発表会を実施。

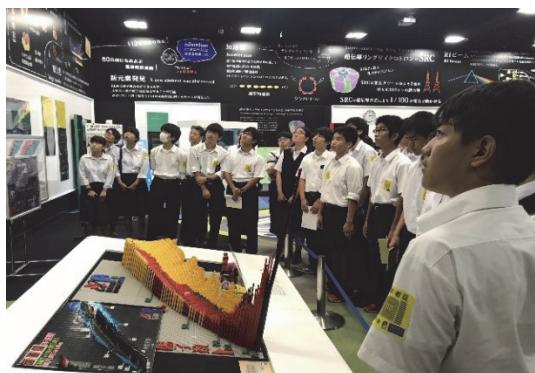
(3) 評価

- 新元素 ^{113}Nh の発見と同定の経緯を理解することができたか。
- 参加した生徒が科学に対する興味関心を高めることができたか。

3 検証

実習当日、サイクロトロンの改修工事が行われていたため、サイクロトロン内部の構造も見学し解説を聞くことができた。この結果、サイクロトロンの具体的な構造と役割をより深く理解させることができた。また、講義では最先端の研究内容ばかりではなく、なぜ研究者を目指したのか? また、ポーランドの研究者から日本で研究を行う理由などの話を聞くことで、研究には国を超えた国際感覚が必要であることを実感させることができた。

◆研究活動の様子



仁科加速器科学研究所見学



研究者からの講義風景

3-1-10 長瀬自然の博物館実習

1 仮説

埼玉県秩父市は、地質学的に非常に興味深い場所である。また、ここは、荒川上流地域であり、埼玉県民である生徒にとって、大変貴重なフィールドワークの場所と考えられる。ここにある自然の博物館の研究施設の見学、および日頃、研究をされている学芸員の声を直に聴き、その地域の地質、生物を直に体験することで、生徒は科学研究への興味、関心を高め、知的好奇心を持つことができる。それが、将来の進路を考える上で有効となる。また、リテラシーやコンピテンシーを向上させ、様々な場面に対応し高い成果を生み出せる生徒の育成に役に立つ。

2 研究内容と方法

(1) 内容

日 時 : 平成 30 年 10 月 5 日 (金)
場 所 : 埼玉県立自然の博物館とその周辺
参加者 : 1 年生 15 名 (理数科 12 名 普通科 3 名)

(2) 方法

<事前指導>

9 月 8 日 (金) 長瀬の地質について

9 月 10 日 (月) 昆虫について

<当日>

長瀬の地形観察、昆虫の採集、同定等の指導

<事後指導>

- ① 事後アンケートに答える
- ② 見学レポートをパワーポイントでまとめ提出

(3) 評価

生徒の行動観察、事後アンケート、パワーポイントでまとめた見学・実習報告書による。

3 検証

本実習にあたっては事前学習に力を入れ、長瀬の地形、周辺地域の昆虫を理解して当日を迎えた。現地においては、長瀬の地形の成り立ちの過程を研究者の説明を聞きながら実際に観察し、周辺の土壤昆虫の採集を特定の採集道具を用いて採集し、博物館に持ち帰り同定した。生徒は、非常に真剣に取り組んでおり普段の授業では得られない新鮮な感動があったことが感じ取れた。また、実習後、自らの体験をパワーポイントでまとめ、優秀な作品は学校説明会等で、一般の人を対象に発表を行った。普段の授業ではあまり見られない生徒の積極性に、改めて実体験の学習効果を認識させられた。



地質の観察



採集した昆虫



昆虫の同定

3-1-11 化石の採集・同定および標本作成実習

1 仮説

研究施設の見学とともに、研究者の声を直に聴き、化石の採集および標本作成と実習を体験することは、生徒は科学への興味、関心を高め、知的好奇心を持つとともに、将来の進路を考える上で有効である。また、リテラシーやコンピテンシーを向上させ、様々な場面に対応し高い成果を生み出せる生徒の育成に役に立つ。

2 研究内容と方法

(1) 内容

<化石採集体験>

日 時 : 平成 30 年 10 月 25 日 (木)

場 所 : 佐野市葛生化石館および大釜地区

参加者 : 1 年生 22 名 2 年生 1 名 合計 23 名

<化石標本作成と同定講座>

日 時 : 平成 30 年 11 月 8 日 (木)

場 所 : 本校 地学教室

(2) 方法

<事前指導>

化石採集の方法および、採集地付近の地質について学習

<当日>

採集時の注意、採集した化石の保存法、地層の見方等の指導

<事後指導>

① 事後アンケートへの回答および感想文の提出

② 見学レポートをパワーポイントでまとめ提出

(3) 評価

生徒の行動観察、事後アンケート、パワーポイントでまとめた見学レポート、感想文による。

3 検証

今年度は、事前学習によって古生代ペルム紀の時代背景を理解した上で実習に臨むことができた。現地における化石の採集はもとより、採集後、自ら採集した化石に、エッチング、磨きをかけ、標本を作製する作業に生徒は没頭していた。採集・標本作成から種の同定につなげる経験が、生徒の主体性・積極性に大いに影響することを実感させられる実習となった。



化石採集地へ向かう



化石採集



記念撮影

3-1-1-2 JAXA タンパク質結晶化プログラム

1 仮説

大学、研究機関、博物館と連携し最先端の施設と機材を利用し、本格的な研究活動を体験することで、生徒の科学および研究に対する興味関心を引き出すことができる。また、講義や実験実習で得た知識や技術が将来、将来研究活動をおこなう際のベースとなる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

日 時 平成 30 年 8 月 28 日～平成 31 年 3 月 25 日
会 場 本校理科実験室・P C 教室 JAXA 筑波宇宙センター 高エネルギー加速器研究機構
埼玉大学 日本分子生物学会年会 日本農芸化学会（ジュニア農芸科学会）
参 加 者 本校生徒 26 名（理数科生 13 名、普通科生 13 名）
外部指導者
阪本泰（岩手医科大学） 宮田景子（JAXA 相模原教育センター）
入川暁之（日本科学未来館） 六本木沙織（日本科学未来館） 他

(2) 方法

ヒト由来およびニワトリ由来のリゾチームの単結晶を国際宇宙ステーションの実験棟「きぼう」で行っている方法で生成。得られたタンパク質結晶の X 線回析データを用いて構造解析をおこなった。また、それぞれのリゾチームに基質類似体を加え、それが酵素活性にどのような影響を与えるのかを調べた。

日程	内容
8月 28 日（月）	タンパク質についての基礎講座 リゾチームの酵素活性速度の測定実験
9月 8 日（土）	リゾチームの結晶化条件の探索①
9月 22 日（土）	リゾチームの結晶化条件の探索②
随时	作成した結晶の観察 観察結果を元にカウンターディフュージョン法の実施
11月 2 日（金）	高エネルギー加速器研究機構 実験施設見学 JAXA 筑波宇宙センター訪問 X 線回析の実施
11月 3 日（金）	日本分子生物学会 高校生発表会参加
3月 25 日（金）	日本農芸化学会 ジュニア農芸化学会参加

(3) 評価

- ・ 理数科ばかりでなく、普通科からも参加者があったか。
- ・ 細かな実験操作を長時間に渡り集中して行うことが出来たか。
- ・ 実験に積極的に参加し、実験結果をグループ内で意見を交換しながら考察することが出来たか。
- ・ 仮説と異なる結果が出た時に、その原因を考察することが出来たか。
- ・ 得られた結果を考察し、ポスター等やスライドなどにまとめ発表を行うことが出来たか。
- ・ 発表を行った際、質問を受付的確に回答することが出来たか。

3 検証

本プログラムは普通科生が多数応募し、理数科生と半数ずつ参加する形となつたことに加え、部活動の関係上、普段は本格的な研究活動に取り組むことが出来ない生徒も多く参加することができた。

高校のカリキュラムレベルを超えた講義と実験を行いヒトおよびニワトリ由来のリゾチームの単結晶の作成条件を探査した。また、結晶の作成方法についても一般的な方法から国際宇宙ステーションの実験棟「きぼう」でおこなっているカウンターディフュージョン法までの3種類を用いて、それぞれの方法のメリット、デメリットを知ることが出来た。

JAXA 筑波宇宙センターおよび高エネルギー加速器研究機構では最先端の研究施設を訪れ研究者から研究内容などの紹介があった。また、実際の研究現場を直接見せていただくことで科学や研究などに興味関心を示す生徒が多数いた。

得られた実験結果を分析考察しグループごとにまとめて第41回日本分子生物学会年会高校生研究発表およびジュニア農芸化学会2019で発表することが出来た。今回の内容をより発展させた研究を来年以降も継続していきたい。

◆研究活動の様子



JAXA 宮田先生の講義



結晶化条件の探索



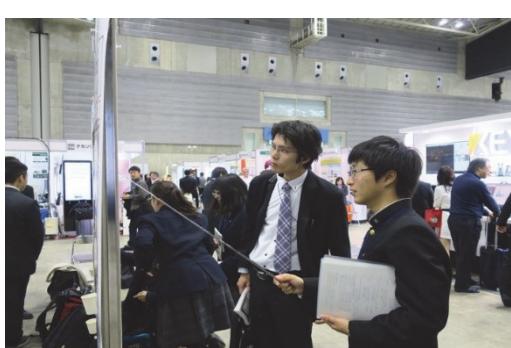
高エネルギー加速器研究機構 実験施設見学



JAXA つくば宇宙センター



JAXA 高品質タンパク質結晶化チーム実習



日本分子生物学会年会

3-2-1 SS 科学英語実践講座

1 仮説

プレゼンテーション能力や情報リテラシー能力を向上させるために、英語を使って実験や実習を行い、様々な課題に対する解決方法を探る活動を行う。最終的にはポスター発表の形式で英語でプレゼンテーションを行う。これにより、国際舞台における多様な社会グループで人間関係を構築する生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時:平成 30 年 5 月 26 日(土)～平成 31 年 1 月 26 日(土)(年 10 回)

会 場:本校食堂、英語室、化学実験室、体育館

参加者:理数科1年生 40 名、普通科1年生 25 名、理数科2年生 40 名、普通科2年生 2 名

指導者:外国人指導者3名、本校英語科教員2名

(2) 方法

1年生には基本的な科学的思考への動機付けとして、紙飛行機を共通テーマとして設定し、2年生には生徒の自主性や学際的視点を養うために複数分野からテーマを選択・設定させた上で、3名の外国人指導者の指導のもと、英語によるグループ研究活動・成果発表を行った。

■1年生

開講日	内容
5/26	科学のどんな分野に興味があり、どんな研究がしたいかなどを互いに英語で紹介し合い、相互理解を深める。開講講義「グローバルとは何か」を聴いた上で「グローバルな人とはどんな人か」英語でグループディスカッションを行う。
8/20	実験や討論の進め方についての講義。「スーパーボールの材質」「バイオエネルギー」「電磁石」「肺活量」から各グループのテーマを決定
8/21	各グループテーマについて、参考資料の読み込み。
8/22	化学実験室にて実験。データ収集。
8/23・9/29	データ分析および発表原稿作成。
12/25・26・27	ポスター作成・発表練習・発表音声録音
1/26	ポスター発表の本番

■2年生

開講日	内容
5/26	科学のどんな分野に興味があり、どんな研究がしたいかなどを互いに英語で紹介し合い、相互理解を深める。初回は自由に紙飛行機を作り、各自が実際に飛ばすことで研究イメージを喚起する。
8/20	実験や討論の進め方についての講義。「材質」「飛距離」「飛行時間」「角度」から各グループのテーマを決定。
8/21	紙飛行機のフライトメカニズムについて、参考資料の読み込み。
8/22	体育館にて紙飛行機の飛行実験。データ収集。
8/23・11/10	データ分析および発表原稿作成。
12/25・26・27	ポスター作成・発表練習・発表音声録音
1/26	ポスター発表の本番

(3)評価

例年よりも開始時期が1ヵ月遅い5月下旬からのスタートとなり、昨年度よりも当初参加人数は減少したものの、その分よりやる気のある生徒たちが参加することとなった。特に1年生にとっては初めての英語での話し合い、資料作成、発表であったが、主体的・積極的に取り組んでいた。2年生も昨年度の経験を活かし、台湾やオーストラリアで英語でのプレゼンテーションも経験したこともあり、より積極的に取り組む姿勢が見られた。ポスター発表では生徒同士の相互評価はもちろん、保護者やさいたま市国際ジュニア大使の中学生にも見ていただき、よい刺激となつた。

3 検証

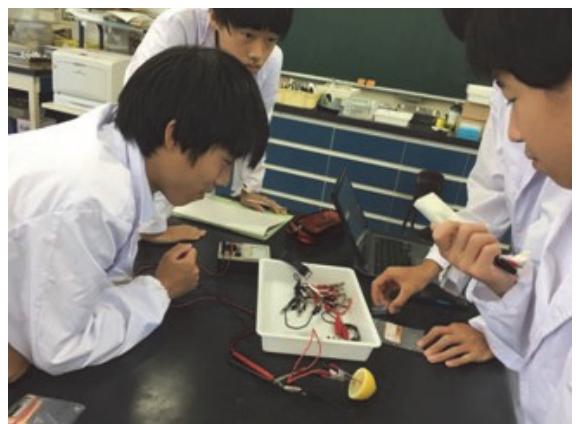
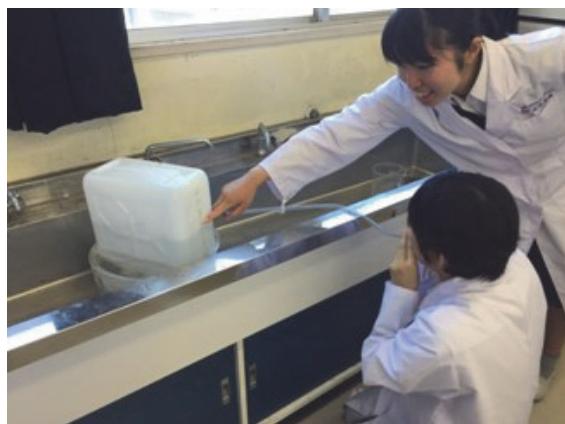
講義、実験、結果分析、発表など、すべて英語で行われる活動を通じ、語学力だけではなく、将来多様な文化背景を持つ人々と協働していく際に必要となるグローバルな視点、表現力、相互理解力、課題解決能力が養われた。特に1年生は来年度 SSH オーストラリア海外研修で予定される現地高校生との共同研究への意識付けを行うことで、事前準備からポスター発表に至るまで、集中して活動する様子が見られた。2年生については大きな理数科行事の締めくくりとして、より充実した活動になるよう実験のアイディアをグループ内で活発に議論し、積極的に活動する様子が見られた。なお、ALT の協力により、発表内容について専用ウェブサイトを立ち上げ、世界中に公開・発信した。

◆研究活動の様子

様々な紙飛行機を作成し、体育館で飛行実験(1年生)



複数のテーマから1つを選択し実験(左:肺活量、右:バイオエネルギー)(2年生)



3-2-2 SSH オーストラリアサイエンス研修

1 仮説

オンライン・スピーキング・トレーニング、SS 科学英語および SSH 台湾サイエンス研修で学んだ英語運用能力を活用し、オーストラリア固有の自然環境とそこに根付いた文化を学ぶ。さらに、オーストラリアの高校生と世界共通の社会問題をテーマに議論、発表をおこなうことで、異文化の人々とコミュニケーションを取るためのノウハウや互いの意見を深く理解するためには何が必要かを体験することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時 平成 30 年 7 月 7 月 24 日(火)～8 月 3 日(金) 8 泊 11 日
会 場 オーストラリア国 ニューサウスウェールズ州(NSW 州)シドニー近郊
グレンワースバレー、シドニーオリンピックパーク、NSW 州立メナイ高校
参 加 者 2 学年 10 名(理数科 8 名、普通科 2 名)

(2) 方法

日付	場所	内容
7/25～ 7/26	グレンワースバレー	現地の豊かな自然環境を生かしオーストラリア大陸固有の地質、動植物の生態およびアボリジニの人々が築いてきた自然を巧みに利用した文化などを学ぶ。
7/27	シドニーオリンピック パーク	シドニーオリンピックパーク周辺の汽水域に生息する生物および環境の調査。さらに一度、環境破壊を受け破壊された自然を回復するためプロセスを学ぶ。
7/28～ 8/2	NSW 州立メナイ高校	現地の高校生とグループを組み、本校独自のサイエンスプログラム Model Global Stage(世界共通の社会問題をテーマにグループごとに議論を重ね解決策を探るプログラム:以下 MGS プログラム)を現地にて展開。プログラム最終日にはグループで話し合われた内容をまとめポスターセッションを実施。

※ このプログラムには語学研修などは一切含まず、すべて英語を用いて実施された。

(3) 評価

- 参加した生徒が英語の問い合わせに物怖じせず、質問や意見を述べることができたか。
- 日本とは異なる文化や考え方を持ったオーストラリアの人々とコミュニケーションを図り、信頼関係を築くことができたか。
- MGS プログラムのポスターセッションにおいて、オーストラリアの人々の前で英語を用いて発表し、質問を受けることができたか。
- 本校独自の MGS プログラムが本校生徒はもちろんメナイ高校の生徒や教職員にとっても有用なものとなっているか。

3 検証

SSH オーストラリアサイエンス研修は今年で 2 回目となるが、昨年度の反省も含め、事前研修を利用してオーストラリアの自然環境、シドニーオリンピックパーク周辺の歴史、そして、MGS プログラムで取り扱うテーマを調べ発表を行った。ここで得た知識や語彙が現地を訪れ、本物を目の当たりにすることで生徒の興味関心をより高めることが出来た。また、昨年度に比べて、積極的に質問する生徒の姿を見ることができた。

ALT が事前研修に参加することで英語運用能力を一段高めることができた。ここで得た経験が現地で生かされ、講師の解説や互いの意見をより深く理解しようとする姿勢が随所に見受けられた。また、生徒たちの積極的な姿勢を現地の人々も受け入れ信頼関係を築くことができた。

MGS プログラムは昨年同様メナイ高校からも大きな評価を受け、プログラム実施中にはメナイ高校の教員が多数見学に訪れ、意見交換を行うことができた。また、現地で日本語を学ぶ高校生もたびたび訪れ、本校生徒が休み時間などを利用して日本語を教える場面も見られた。これらの交流活動を通じて本校とメナイ高校の間に強い信頼関係を築くことができた。

このプログラムの参加条件に「SS 科学英語」を 1 年間受講することが義務付けられているが、普通科生の「SS 科学英語」の参加者が減少傾向にある。今後、このプログラムをより充実させるためにも「SS 科学英語」参加者のモチベーションアップが不可欠である。

また、このプログラムを実施するにあたり、現地との折衝に膨大な時間を要する。また、費用に関しても多額の SSH 予算を必要とする。来年度以降、SSH 予算の減額が見込まれるため日程の見直しが必要不可欠となっている。

◆研究活動の様子



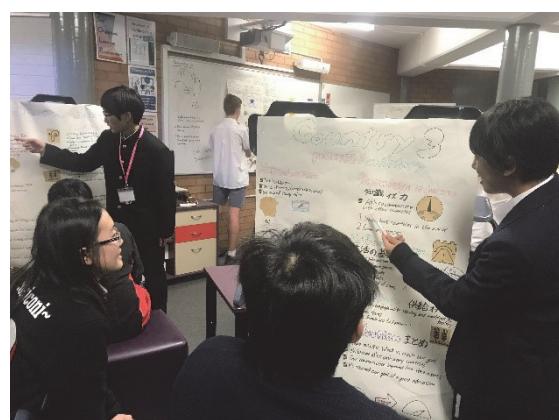
講義：オーストラリア固有の植物



講義：シドニーオリンピックパークの生態系



MGS プログラム



MGS：ポスターセッション

3-2-3 SSH 台湾海外研修

1 仮説

海外の学生と、共通言語である英語を使い共同研究及び発表を行う。研究活動では、課せられた同じ課題を、互いの意見を尊重しながらディスカッションを重ね、課題解決方法を探る活動を行う。サイエンスフィールドワークや現地大学訪問では国際的視野に立って、他国の状況を認識し、自国の課題とも照らし合わせ解決方法を探る活動を行う。これにより、国際舞台における多様な社会グループで人間関係を構築する生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時:平成 31 年3月 10 日(日)～3月 12 日(火)(2泊3日)
場 所:台北市内、松山高校(台北市)、国立台湾科技大学(台北市)
参加者:理数科1年生 39 名

(2) 方法

<事前学習>

台湾松山高校の生徒と共同研究をするにあたり、事前にグループごとに動画を撮影し、専用サイトを設けるとともに、ビデオレターを送った。自己紹介だけでなく、国際交流を通じて何を学ぶことができるかなどを英語で語り、積極的なコミュニケーション活動をするための準備をした。また、昨年 12 月に実施した台湾松山高校招聘プログラム(ペーパーブリッジの作成 1st)を実際に体験し、当日のペーパーブリッジ 2nd の準備をした。さらに、台北市内のフィールドワークを行うにあたり、地図やインターネット上の情報を使ってグループごとに研修計画を作成するとともに、研究目的、方法、実験準備を行った。

<当日>

月日	スケジュール
3/10(日)	現地大学生とともに台北市内フィールドワークを行った。現地の公園や繁華街、昔の街並みなどを訪れ、大気、水、交通機関、植物、物価などについて現地調査を行った。
3/11(月)	“STEM (Science Technology Engineering Math) Cooperation and Communication 2019”と題し、台湾松山高校の生徒と共同実験を行った。A3 版のわら半紙数枚を用いてブリッジを作成し、どのくらいの強度があるのかをグループごとに考え研究をした。12 月に実施したペーパーブリッジ 1st をさらに創意工夫を加えたものを作成し、実際に重りを乗せて強度を試す実験をした。結果をポスターにまとめ、ポスタープレゼンテーションを行い、本校教員と相手校教員が評価し、最も優秀な発表をしたグループには賞が贈られた。
3/12(火)	国立台湾科技大学を訪れ、キャンパス内や研究室等を見学した。研究者や留学生らに実際に研究している内容の話を聞いたり、実験施設等の説明を受けた。

(3)評価

生徒は初めての外国での学習活動に戸惑いを感じながらも、目的を果たすために熱心に活動していた。松山高校との共同研究活動では共通言語の英語で会話し、実験では試行錯誤を重ね、相手校の生徒と一緒にグループで協力して取り組んだ。さらに、英語でポスターにまとめ、自分たちの研究を参加者に発表することができた。これまでのSS科学英語実践講座の取組が十分に活かされていることを認識することができた。

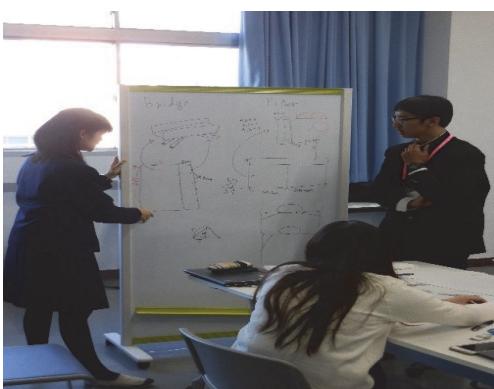
フィールドワークにおいても現地高校生とのコミュニケーションはすべて英語で行わなければならないため、苦労しながらではあったが積極的にコミュニケーションを図り、充実した活動になった。また、本校の卒業生が留学している国立台湾科技大学を訪問し、キャンパス内や研究室等を案内してもらった。世界各国の研究者や留学生らが台湾で活躍している姿を目の当たりにすることができた。

3 検証

松山高校での英語での研究活動においては、多種多様な背景を持つ生徒たちと意見を交わしながら、課題解決することができ、目的を達成したと言える。昨年12月に台湾松山高校招聘プログラムを実施し、両校のパートナーシップはより強くなり、今後の共同研究にますます期待ができる。フィールドワークでは、アジアを舞台に現地でしか行えないような大気調査や植物の調査を行うことができ、ダイバーシティを理解しつつ、日本との違いを感じることができた。また、グローバルなプログラムを重ねることで、生徒の意識や考え方方が大きく変容し、海外での活動に魅力を感じた生徒が増えたであろうと予測する。

この研修を通じ、日本語に甘えることができない環境の中で、実践的な英語運用能力を伸ばすことができた。また、語学力はもちろん、サイエンス活動やポスタープレゼンテーションを通じて課題解決能力を身に着けることができ、国際人としての下地を築くことができた。

◆研究活動の様子（写真は昨年度のもの）



3-2-4 SSP 台湾松山高級中学招聘プログラム

1 仮説

SSH 台湾サイエンス研修で交流を行っている台北市立松山高級中学の生徒を本校に招聘することで、双方向のグローバル・プログラムとなる。これにより両校のパートナシップはより強固なものとなり、現地で行うサイエンスプログラムはもちろん SSH 台湾サイエンス研修自体もより充実したものとなる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

日 時 平成 30 年 12 月 17 日～平成 30 年 12 月 23 日
会 場 本校視聴覚室 埼玉大学 日本科学未来館 鉄道博物館 鎌倉江ノ島周辺
参 加 者 本校生徒 120 名(理数科1・2年生、普通科 SSC 選択者) 埼玉県立松山高校生徒4名
台北松山高級中学(松山高校)生徒11名 埼玉大学教授および学生

(2) 方法

日程	内容
12月17日(月) 来日	日本科学未来館サイエンス実習
12月18日(火) 大宮北高校 STEM プログラム	郊外フィールドワーク
12月19日(水) 大宮北高校 STEM プログラム競技会	
12月20日(木) 埼玉大学講義・学生との交流会	
12月21日(金) 埼玉大学施設見学 鉄道博物館実習	
12月22日(土) 鎌倉・江ノ島フィールドワーク	
12月23日(日) 都内自由見学 帰国	

(3) 評価

- ・ 本校生徒と松山高校の生徒が文化や言葉の違いを乗り越え意見を述べ、互いの考えを理解し協調していくことが出来たか。
- ・ 本校生徒が松山高校生徒を様々な場面でサポートし信頼関係を築くことが出来たか。

3 検証

STEM プログラムでは本校生徒と松山高校生とがグループを組み与えられた条件の元、ペーパーブリッジを作成。橋の強度を競うゲームを行った。このゲームでは本校生徒が予想を超えて積極的にコミュニケーション活動を取ることが出来た。その結果本校と松山高校の生徒感に信頼関係を築くことが出来た。

また、鎌倉・江ノ島フィールドワークにおいても、本校生徒が日本の伝統的な文化やサブカルチャーなどを組み込んだコースを計画し松山高校の生徒たちに日本に対して良いイメージを持たせることができた。松山高校の生徒たちは他のプログラムにも積極的に参加し日本の文化や技術・研究力の高さを印象づけることが出来た。



3-2-5 海外大学研究室訪問（シンガポール・デューク NUS 大学院大学）

1 仮説

海外の大学で研究している日本人研究者および留学生を訪問し、共通言語である英語を駆使した交流を図る。国際的視野に立って、他国の状況を認識し、自国の課題とも照らし合わせ解決方法を探る活動を行う。これにより、国際舞台における多様な社会グループでの人間関係を構築する生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容　日 時：平成 30 年 10 月 4 日(木)

(2 学年シンガポール・マレーシア修学旅行

平成 30 年 10 月 3 日(水)～ 7 日(日) (4 泊 5 日)

場 所：シンガポール・デューク NUS 大学院大学

参加者：理数科2年1組 40 名、SSC2年4組 36 名

(2) 方法

シンガポール国立大学と米国デューク大学との共同設立した医学系の大学院大学で研究している板鼻康至(Ph.D)研究室を訪問した。

「なぜシンガポールで研究するのか」（日本語）
「コウモリにガンが少ないのはなぜか」（英語）
の2本の講義を受け、その後、各グループに分かれて大学の施設や研究室等に案内された。また、グループごとに、研究員や留学生らと英語で交流を深めた。



板鼻教授による講義

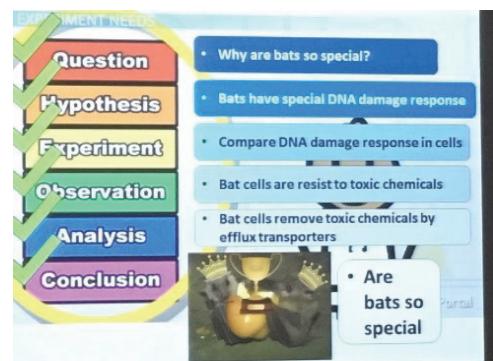
(3) 評価

海外で活躍する日本人の存在に感激とともに、世界各国から集まる留学生の多さに驚いていた。1年次から取り組んでいる「SS 科学英語」プログラムで実践した英語力を活かし、研究員らと積極的に交流をはかった。科学的な視点を持ちながら異文化の人々の意見を聞き、自分の考えを英語で表現するという貴重な体験となった。

3 検証

生徒は、海外の大学でグローバルに活躍する日本人研究者と直に接することにより、さらなる好奇心、積極性、そして将来のビジョンを持つことができた。また、日本とシンガポールとの相違点を比較・検証することによって、自国理解だけでなく他国理解も深めることができた。

他学科のクラスと同時に修学旅行内の活動であったため、事前学習や準備の時間がなかなか取れずに苦労したが、生徒は主体的・積極的に学ぶ姿勢を作ることができた。



コウモリの研究のプロセス

3-3-1 自由研究サポートプログラム

1 仮説

さいたま市内の理数教育の拠点校として、小学生を対象としたアウトリーチ活動「自由研究サポートプログラム」（以下、自由研究 SP）を行い、理数科 1 年生がこのプログラムを通じて今後行われる課題研究に向けスムーズに移行するための経験を積むことができる。また、地域社会における理数教育の発展に貢献できる生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時 平成 30 年 7 月 22 日（日） 9:00～13:00
会 場 さいたま市立大宮北高等学校 理科棟（南校舎）
参加生徒 理数科 1 年生 41 名

(2) 方法

生徒自ら考えた夏休み自由研究のテーマに基づく実験を行う。そして、その内容を小学生および保護者に向けプレゼンテーションをおこなう。

自由研究 SP のポスターおよび案内をさいたま市内の全小学校に配布。また、本校 HP 上にも案内を掲示。参加の形態は特に登録を必要とせず、自由参加の形式をとった。

なお、生徒が自由研究のテーマを設定するにあたり、以下の条件を与えた。

〈自由研究テーマの設定条件〉

- ・ 小学生が家庭でおこなえる、安全かつ安価な実験
- ・ こちらが提示した内容をもとに小学生がさらに発展的な取り組みができるもの
- ・ グループごとに実験を 20 分に 1 回程度実演可能なもの

〈自由研究 SP のテーマ〉

身近材料で電池を作る	からくり
最強のメントスコーラを作つて、科学を学ぼう！！	君の身近にもある ～色が変わるマジック～
野菜で染色	虹
結晶を作ろう！	重層と液体でミニ噴火！？
まぶしい！？財布の中身	なぜ光る！？いつも食べてるあんなものの
割れないシャボン玉を作ろう！！	

(3) 評価

- ・ 生徒が自ら考えた自由研究のテーマに基づき、計画的に予備実験を行い、発表資料、プレゼンテーションの練習などを行うことができるか。
- ・ 参加した小学生および保護者のアンケートで参加者から好意的な回答をいただくことができるか。
- ・ 参加した保護者から本校が今後も地域の理数教育を引っ張っていく役割を期待するという回答が 80% 以上を占めるか。

3 検証

今年度来場者数：402名

参加小学生学年別の割合

1学年（3%） 2学年（2%） 3学年（21%） 4学年（24%）
5学年（32%） 6学年（18%）

「本校が今後も地域の理数教育を引っ張っていく役割を期待する」と回答した来場者の割合
⇒96.3%

保護者自由記述欄：ほとんどの参加者が生徒の発表に満足していたと書かれていた。

自由研究SP参加者アンケートの結果より

今年度、このプログラムは3年目となるため、昨年度の実施状況などを参考に様々な準備を行うことができたため、発表当日は多くの来場者が来校されたにも関わらず比較的スムーズにプログラムを進めることができた。また、昨年度に引き続き、実験内容を家庭でも再現することができるよう「自由研究のレシピ集」を今年度も作成した。生徒は最初、緊張でうまく説明ができないことが多かったが、回数を重ねるごとにプレゼンテーションの上達が見られた。さらに、事前に用意した発表方法では参加してくれた児童や保護者が理解できないことに気づいた生徒もあり、発表時間の中で補足資料を作成するといった、発表方法を臨機応変に組み替えるなど様々な工夫をこらすことができた。科学的な内容を発表説明する体験は今回が初めてという生徒がほとんどであったが、2学期以降に行われる様々なアウトドア活動、課題研究発表会などに、このプログラムの経験が大きく役立っていたといえる。

今年度は昨年度の課題であったテーマ設定についても計画的に行うことができ、途中でテーマを変更するグループもなかった。しかし、設定したテーマを実際に参加した児童等に行ってもらうと予定している時間を超えてしまうなどの見通しが上手く出来なかつたグループも見られた。来年度は児童の様子を予めイメージしてプレゼンテーションを考えさせる工夫を考えていきたい。

◆研究活動の様子



3-3-2 中学生のための先進的科学教育プログラム

1 仮説

さいたま市内の理数教育の拠点校として、中学2年生を対象としたアウトリーチ活動「中学生のための先進的科学教育プログラム：Advanced Science Educational Program for Junior High School Students」（以下、ASEP Jr. Hi）を行うことで将来理数教育の発展に貢献できる人材を育成することができる。また、このプログラムにTAとして参加した本校生徒が自らの知識や技術をより高いレベルに引き上げることができる。

2 研究内容・方法・評価

（1）内容

日 時 平成30年7月7日～12月15日

キック・オフ・ミーティング（事前説明会）：平成30年6月9日

会 場 本校理科実験室・PC教室 佐野市葛生化石館 さいたま市民会館おおみや

参 加 者 さいたま市内中学生26名（本校生徒15名）

（2）方法

キック・オフ・ミーティング：事前説明会：6月9日

対話型ワークショップ・「エネルギー」の実施 日本科学未来館の資料を利用

ASEP Jr. Hi

日程	内容	印象に残っている回答率
7月7日（土）	開講式・化学をテーマにした講義および実験	60.0%
8月26日（日）	物理をテーマにした講義および実験	33.3%
9月8日（土）	数学をテーマにした講義および実習	33.3%
10月20日（土）	生物をテーマにした講義および実験	73.3%
10月28日（日）	スポーツサイエンスをテーマにした講義および実習	33.3%
11月3日（土）	サイエンスをテーマにしたスペシャル講義および実習	53.3%
11月10日（土）	English Shower オールイングリッシュでおこなう科学実験 電子顕微鏡操作体験実習	46.7%
11月14日（水）	化石採集実習① 化石採集（佐野市葛生化石館周辺）	93.3%
11月23日（金）	化石採集実習② 化石の同定	
12月2日（日）	ポスター発表資料の作成	
12月8日（土）	ポスター発表資料作成・発表練習	80.0%
12月15日（土）	研究内容発表：ポスター発表 表彰および閉校式	
2月8日（木）	優秀者2名のみ口頭発表：さいたま市民会館おおみや	

（3）評価

- ・ 参加した中学生のアンケートなどの評価が高いか。
- ・ 様々なプログラムに中学生が意欲的に臨むことができたか。
- ・ 12/15 および2/2の発表会において、聴衆に分かりやすく熱意をもって説明することができたか。
- ・ ポスターセッションにおいて本校生徒がポイントを押さえて評価をすることができたか。
- ・ TAとして参加した本校生徒が意欲的に説明を行うことが出来たか。

3 検証

今年度、1日で講義と実験実習が完結するプログラムに変更したため、部活動などで継続して参加することが出来ない生徒も各自の都合に合わせ参加できるようになった。今年度、全講義の平均出席率は59.3%となった。また、登録生徒26名中13名の生徒の出席率が80%以上となった。また、アンケート結果から継続して参加した生徒の満足度は予想以上に高かった。さらに参加生徒の保護者アンケート結果を見ると「中学生に高校に対する具体的なイメージをもたせるきっかけ」「高度な理科的知識を得る機会」「サイエンスに対する興味関心を持つきっかけ」などに高い評価を得ることが出来た。さらに中学校の枠を超えたコミュニティー作りにも大きく貢献することが出来た。

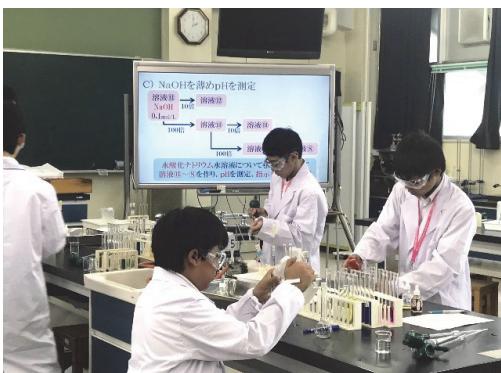
本プログラムを始める前に説明会を兼ねたキック・オフ・ミーティングを今年度実施した。この説明会に参加し本プログラムに参加した割合は50.0%となった。さらに今年度は野外フィールドワークとして化石採集実習を実施したが、このフィールドワークが参加者の応募動機に大きく影響したようである。

すべての講義実習終了後に印象に残った内容をポスターにまとめ本校生徒と一緒にポスターーションを行った。この取組を通して参加生徒に自らまとめた内容を積極的にアピールし発表を行うことの大切さを経験させることができた。

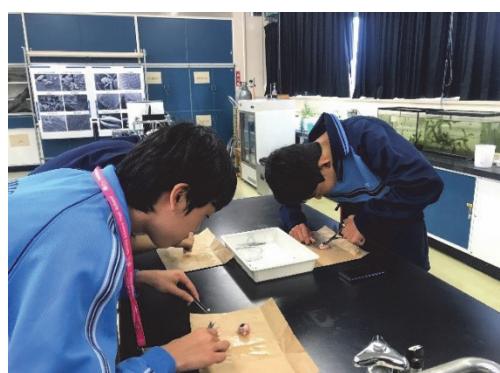
参加者の所属中学校を見ると昨年度よりこのプログラムの認知度は上がってきてているようだが、参加者の募集についてはまだまだ改善の余地が残っている。しかし、数名ではあるが昨年の参加者の口コミで今年参加した生徒もいたので、毎年、質の高いプログラムを継続実施することで認知度は少しづつ広めができると思われる。

本校のSSHの柱の一つである「さいたま市内の数教育の拠点としての役割を担う」という目標を実現させるために、このプログラムは今後大きな役割を果たす可能性を感じた。

◆研究活動の様子



化学をテーマにした実験



生物をテーマにした実験



化石採集実習（佐野市葛生周辺）



代表者発表（さいたま市民会館おおみや）

3-3-3 宮原中学校アウトリーチ活動

1 仮説

小・中学校へのアウトリーチ活動として、「夏休み自由研究サポートプログラム」や「市内科学研究コンテスト」を行い、既習の内容をより深く追究する力や表現力を伸ばす。また、大学での高大連携講座を実施し、大学での研究活動に興味を持ち進路意識が高める。これにより、地域社会における理数教育の発展に貢献する生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時：平成 30 年 12 月 11 日（火） 14:00～16:00

会 場：本校

参加者：宮原中学校 2 年生 9 クラス・本校宮原中学校卒業生生徒

(2) 方法

①クラスごとに分かれて、数学、物理、化学、生物の体験授業 45 分。

②高校紹介（大宮北高校の教育実践報告等）45 分

3 検証

近隣の宮原中学校の生徒に対し、科学への興味・関心を高められる内容の授業を経験してもらうことで、学習意欲の向上を促し、さいたま市内の理数教育拠点校としての役割を果たすことができた。また、本校の宮原中学校卒業生生徒が高校紹介や校内見学の案内を行ったことで、中学生の高等学校への進路意識をより高めることができたようだ。



3-3-4 埼玉大学理学部デー サイエンスフェスティバル

1 仮説

小・中学校へのアウトリーチ活動として、「夏休み自由研究サポートプログラム」や「埼玉大学理学部デー」、「サイエンスフェスティバル」に参加し、自身が持っている知識や技能を伝える表現力を伸ばす。また、大学での高大連携講座を実施し、大学での研究活動に興味を持ち進路意識が高める。これにより、地域社会における理数教育の発展に貢献する生徒を育成することができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

ア 埼玉大学理学部デー

日 時：平成30年11月24日（土） 9:00～15:00

会 場：埼玉大学

参加者：理数科1年生 20名

イ サイエンスフェスティバル

日 時：平成30年2月3日（日） 10:00～15:00

会 場：さいたま市立青少年宇宙科学館

参加者：理数科1年生 20名

(2) 方法

さいたま市近郊の小・中学生とその保護者が主に来場する「埼玉大学理学部デー」、「サイエンスフェスティバル」に参加し、生徒自身が決めたテーマの発表を行う。主なテーマは以下の通りである。

1. 「磁石はすごい！過電流の仕組みとガウス加速器」
2. 「ペーパークロマトグラフィー インクの成分を分けてみよう」
3. 「微生物を観察してみよう ポルボックスの観察」
4. 「スマホで見られるホログラム」

(3) 評価

- ・ 参加した来場者からの評価が高いか。
- ・ 様々なプログラムに来場者が意欲的に臨むことができたか。

3 検証

当日は多くの来場者でぎわった様子であった。生徒らが自分たちの活動を広くアピールし、研究活動の内容をプレゼンテーションすることで表現力を大いに養うことができた。また、将来の科学者のタマゴである自分たちより「後輩」である理数好きの小学生に対して、「先輩」として彼らを導く責任感の涵養にも繋がった。

このような活動は理数科1年生にとっては「課題研究サポートプログラム」に続く、一般の方に向けた2回目の発表となる。前回の反省を活かして、タブレットなどのICT機器を用いた説明など、表現技術の向上が見られた。

3-4-1 科学の甲子園

1 仮説

筆記競技・実技競技ともにチームで参加するので、グループワークやディスカッションなど、生徒が主体的に課題に取り組みながら、科学に対する興味関心を高めることができる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

日 時 平成 30 年 11 月 4 日 (日)
会 場 埼玉県立総合教育センター
参 加 者 理数科 1 年生 6 名、普通科 2 年生 6 名
実習内容 「第 8 回科学の甲子園埼玉県予選会」に出場

(2) 方法

当日は 6 人でチームを組み、協力しながら数学・理科・情報の知識と活用を問う筆記競技と、実験・実習を伴う実技競技を行う。事前学習として、筆記競技に向けて過去問研究。実技競技のシャトルを飛ばす発射装置の設計・試作・試行と、競技当日の製作時間内に製作・試行ができるように設計図の作成を行った。

(3) 評価

筆記競技に向けての対策と実技競技の課題に対しての製作を、6人のメンバーで協力して主体的に行うことができたか。理数科だけでなく普通科の生徒にも出場意欲を持たせられたか。

3 検証

これまで理数科だけ 5 年連続で出場してきたが、今回は理数科に加えて普通科の 2 年生チームも出場することができた。実技競技は、規定の材料を使って、決められた時間でシャトルを飛ばす発射装置を製作し、シャトルを発射させ「壁」を超えて「的」に向けていかに正確に着地できるかを競うもの。生徒達は競技当日までシャトルを飛ばす発射装置の設計・試作・試行を繰り返し、よく飛ぶために発射台の角度を色々考えたり、シャトルをのせる台にシャトルの頭が上を向くように固定する方法、手を離した後に台がうまく滑るための工夫を凝らしていた。

また、投石機で輪ゴムの弾性エネルギーを十分に活用するにはどのような形にすればよいのか、シャトルを入れる部分の大きさや形状についての真剣なこだわりが装置に反映されていた。思うようにシャトルを飛ばすにはどうしたらよいのか。生徒たちにとってはしっかりとと考え、かつ、とても楽しみながら学ぶ経験を得る貴重な機会となつた。



作成された発射装置
手前が 2 年生の発射台型



奥が 1 年生の投石機型
当日の実技競技の様子

3-4-2 数学甲子園

1 仮説

数学検定準2級・2級程度の問題が出題されるので、授業の内容の確認や練習になる。また、上級生が下級生に授業で習っていない分野などを指導しあいに教え合うなど、生徒が主体的に取り組むことにより、数学に対する興味関心やモチベーションを高められるよう実践する。これにより生徒の自己肯定感を高め、次につながる大きな成長へのステップアップとなる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

日 時 平成30年9月2日（木）
会 場 東京ビッグサイト
参 加 者 理数科1年生3名、理数科2年生3名、普通科1年生4名、普通科2年生5名
合計15名
実習内容 「数学甲子園2018（第11回全国数学選手権大会）予選」に出場

(2) 方法

3～5人でチームを組み、参加選手が個々に数学検定準2級・2級程度の問題20問を60分以内に解答し、チームの平均点に基づいて上位チームが全国大会へ出場できる「数学甲子園2018（第11回全国数学選手権大会）予選」に出場した。事前学習として、過去問と数検2級レベルの問題演習を行った。

(3) 評価

生徒達が主体的に問題を取り組むことができたか。数学に対する興味関心やモチベーションを高められたか。理数科だけでなく普通科の生徒にも出場意欲を持たせられたか。

3 検証

今年度で4回目の出場となるが、今回は普通科の生徒も2チーム参加することが出来た。なかなか結果を出すことは出来ないが、問題のレベルが数学検定準2級・2級程度の問題なので、数学オリンピック等よりも対策・練習がしやすく、日頃の授業の復習と未習範囲の予習に対するモチベーション向上にもつながるため、まずは挑戦することに意義を認めたい。過去問を解いてわからなかつたところなどを教え合う勉強会の実施も含め、引き続き、理数科だけでなく普通科の生徒が参加しやすい試みにしていく。



数学甲子園予選会場入口にて、参加生徒たち

3-4-3 数学・生物オリンピック

1 仮説

各種コンテスト対策講座を開設し、事前指導として過去の問題や様々な課題を事前に解くためのグループワークやディスカッションなど、生徒が主体的に取り組める課題を設定し、実践していくことで、生徒の科学に対する興味関心を高め、モチベーションを向上させることができる。

2 研究内容・方法・評価

(1) 内容

<数学オリンピック>

日 時 平成 31 年 1 月 14 日 (月) 13:00~16:00 (180 分)

会 場 本校

参 加 者 普通科 1 年 1 名、理数科 1 年 1 名、普通科 2 年 6 名、理数科 2 年 7 名、合計 15 名

実習内容 「第 29 回日本数学オリンピック (JMO) 予選」に出場

<生物オリンピック>

日 時 平成 30 年 7 月 15 日 (日) 13:30~15:00 (90 分)

会 場 埼玉大学・理学部

参 加 者 理数科 2 年 1 名

実習内容 「日本生物学オリンピック 2018 予選」に出場

(2) 方法

数学オリンピックは、3 時間で 12 間の筆記試験、生物オリンピックは、90 分の筆記試験が課されている。どちらもかなり難しい問題ばかりであり、本選に残るのは全国的にもとても優秀な生徒たちばかりである。このコンクール参加にあたり、参加生徒達は事前学習として過去問を解きコンテストに臨んだ。

(3) 評価

入試問題とはまた違う傾向の問題にあたり、いろいろな見方・考え方が必要になっている。生徒達が主体的に問題に取り組むことができたか。数学や生物に対する興味関心やモチベーションを高められたか。理数科だけでなく普通科の生徒にも出場意欲を持たせられたか。

3 検証

今年で数学オリンピックには 5 年連続、生物オリンピックには 4 年連続出場となる。毎年理数科中心になっていたが、今回は数学オリンピックに普通科から 7 名出場し、普通科の 2 年生が 1 人 B ランクに入ることができた。

参加にあたり、事前学習として過去問演習を実施した。難易度が高く苦戦する中、生徒たちには何人かで話し合いお互いに解答の糸口を見つけ、協力して問題にあたる様子が見られた。

昨年度生物オリンピックで本選に出場することが出来た生徒は、本選で出会った全国のとても優秀な生徒たちと実験や演習を行うことが出来て、とても良い経験になったと言っており、大学進学に関してもモチベーションの向上が見られた。大学に進学後、様々な研究を進める上でもとても役に立つ経験ができるだけ多くの生徒にさせるため、今後も参加者を増やしていきたい。

3-4-4 サイエンス部の活動（化学班）

1 仮説

SS 科目である数理探究をはじめとする数学や理科の学習にとどまることなく、自らの興味関心を広げた課外活動として、サイエンス部の活動を位置づける。メンターである本校卒業生、各大学の大学生・大学院生・大学教員等からの助言を受けて、生徒自らの科学的素養を高め、より高度な研究を目指すような生徒を育てることができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時 : 毎週月・火・木・金 16時00分～18時30分

各種科学展・コンクール・発表会等

会 場 : 本校化学実験室・機器分析室

(2) 方法

1年生理数科1名、普通科1名、2年生理数科1名、普通科1名、3年生理数科2名、計6名の部員で活動している。3年間の発表活動は以下のとおりである。

ア 2016年度科学技術振興展覧会(科学展)埼玉県中央展

発表題目 ・ラベンダーの香気成分抽出物の保存中における成分変化の検討

イ 2016年度農芸化学会ジュニア農芸化学会 発表ポスターの学会機関紙『化学と生物』編集委員会による紹介原稿への対応(2017年春に掲載)

ウ 2017年度農芸化学会ジュニア農芸化学会

発表題目 ・ラベンダー香気成分の温度変化による繊維への吸着の検討

エ 2017年度科学技術振興展覧会(科学展)埼玉県南部支部展

発表題目 ・季節と繊維の違いによってラベンダー香気成分の吸着量がどのように変わるか
・森林浴の効果は季節によって変わるものだろうか

オ 2018年度科学技術振興展覧会(科学展)埼玉県南部支部展

発表題目 ・八角茴香(スターアニス)が中華料理で使える理由

カ 平成30年度理科教育研究発表会

発表題目 ・アネトールの熱的性質についての検討

(3) 評価

生徒たちの研究分野が様々に広がりを見せているか。各分野で順調に成果を積み上げつつあるか。

3 検証

各種科学展における発表の機会により、高い意欲で研究活動を続けている。今後も積極的に各種科学展・コンクール・発表会への参加を進めたい。

◆研究活動の様子

スターアニスの主要香気成分・アネトールの GC によるリテンションタイムの確認を行う部員たち

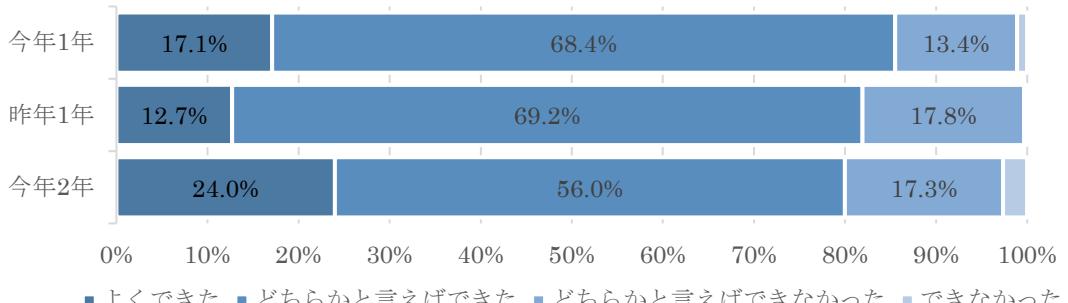


第4章 実施の効果とその評価

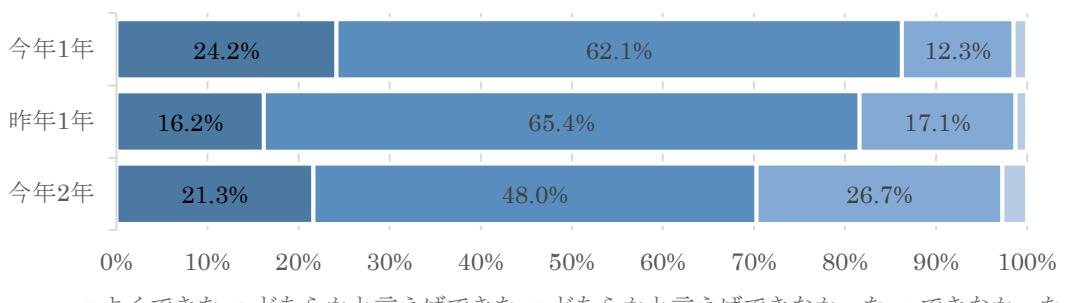
昨年度1学年 今年度1学年、2学年理数科+SSC

(1)「数理探究」について

◎ 研究計画を立て、見通しを立てることができたか。



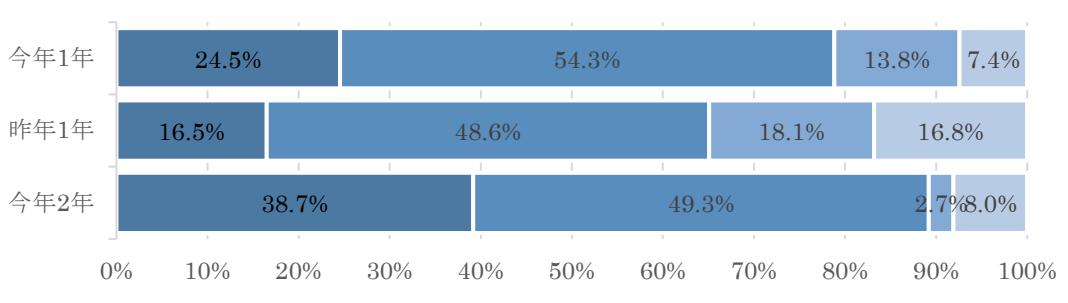
◎ 主張の根拠となる具体的な事実やデータを示すことができたか。



◎ 説明したいことを熱い思いを込めて伝えることができたか。



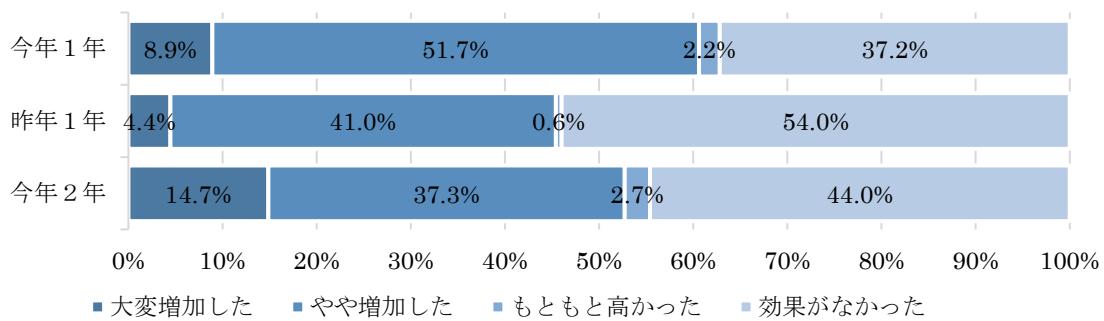
◎ 相手を非難するのではなく、相手を尊重して質問などをすることができたか。



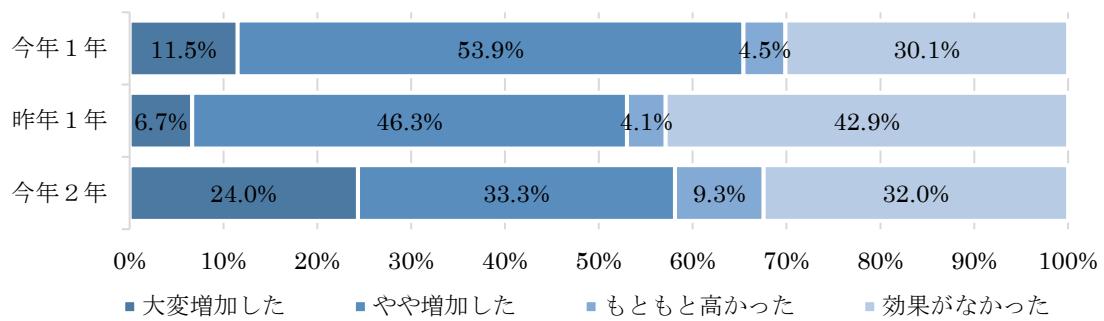
- 研究計画を立てて実験などを行うにはある程度経験が必要である。1学年で行った課題研究が2学年で行われる課題研究にも活かされていることが分かる。
- 1学年において実験を取り入れた課題研究を行うことで、より自信を持って発表することが出来たと考えられる。
- 1学年で行った課題研究を継続したグループは熱心な説明を行ったようである。

(2) 1年間 SSH 授業や行事に参加して

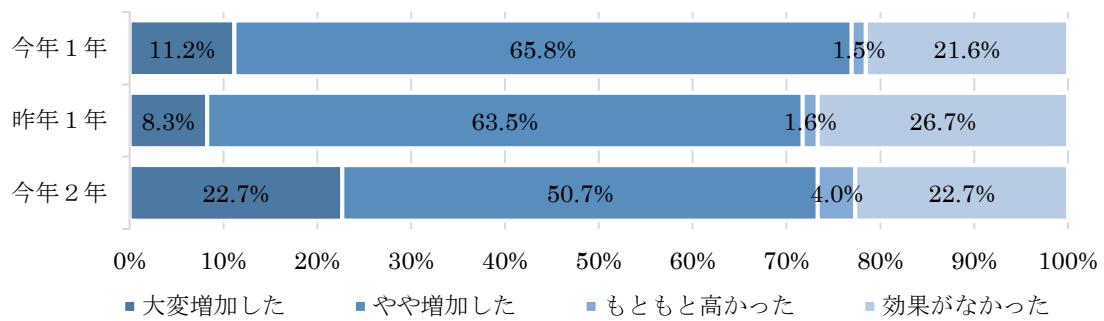
◎ 科学的な講演会や実験等に参加したい気持ちが増したか。



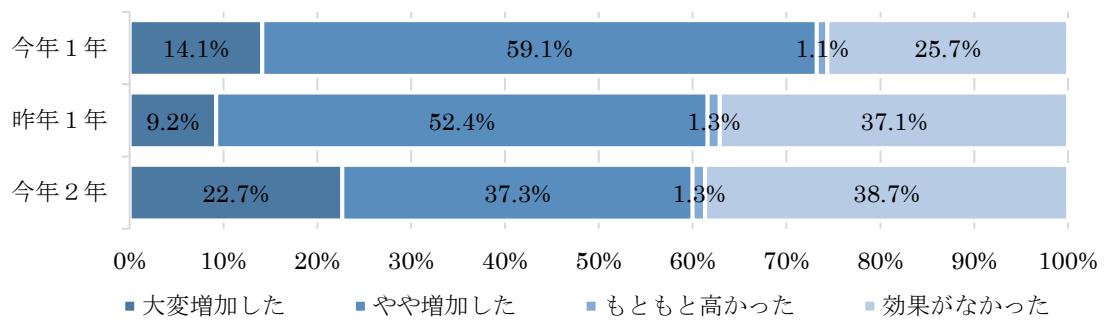
◎ 理科・数学の学習に対する意欲が増したか。



◎ 学んだことを応用することへの興味が向上したか。



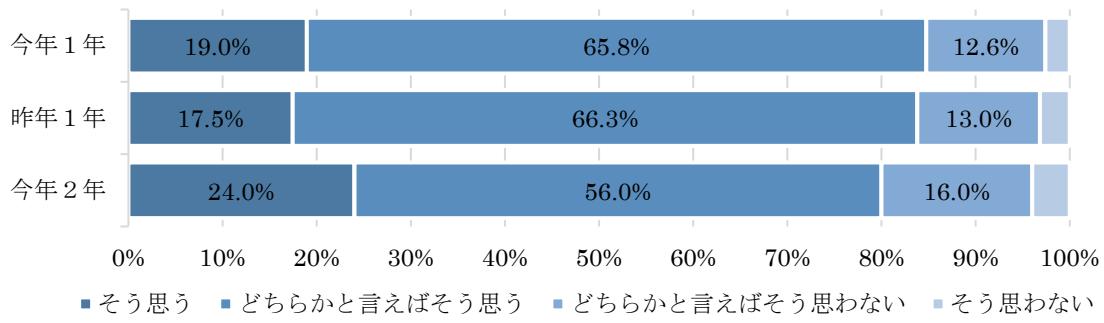
◎ 今後、課題研究に深く取り組んでみたい気持ちが増したか。



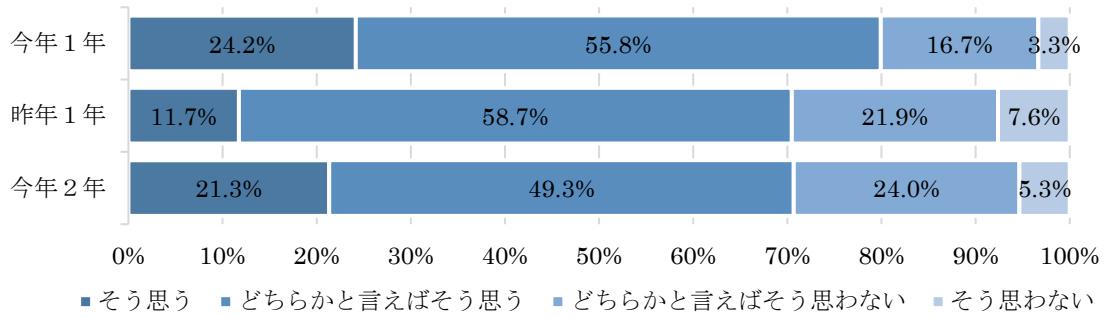
- SSH 行事や SSH の取り組みは理数科目や科学に対する興味関心を高めるきっかけとなっている。
- SSH 行事や SSH の取り組みは学んだことを応用し好奇心を引き出すきっかけとなっている。
- 様々な SSH の取り組みが、今後も課題研究に取り組んでみたいという一部の生徒の気持ちに強く影響しているようである。

(3) SSH の取り組みが次のような観点でプラスになっていると思いますか。

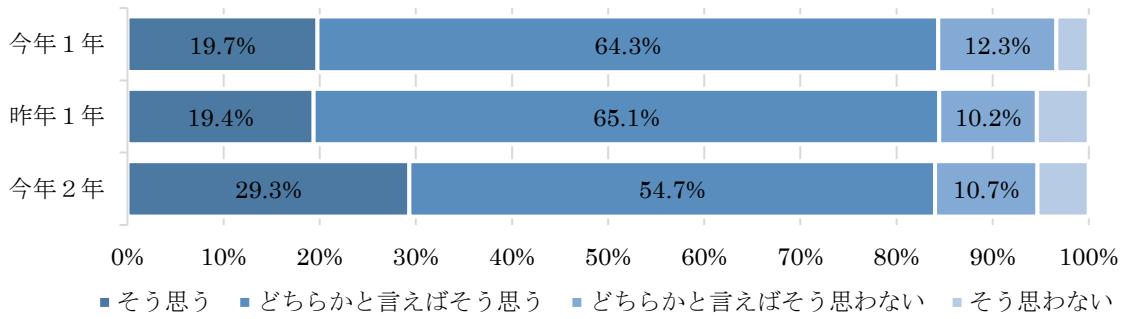
◎ 科学的な思考力や創造性・独創性などの科学的能力の育成につながっている。



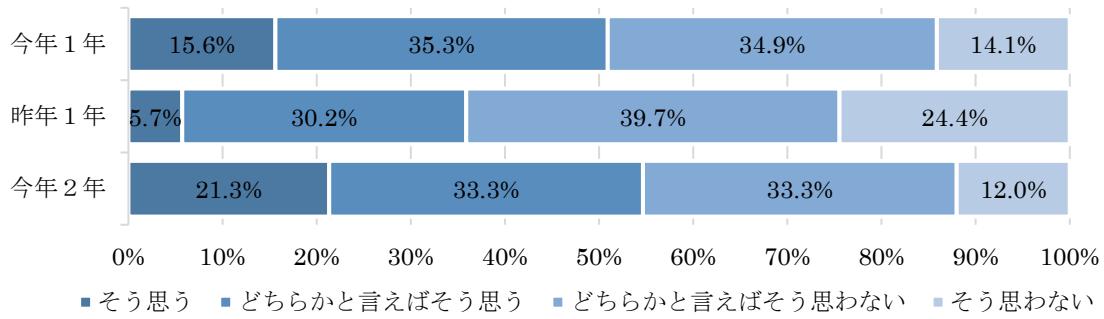
◎ 理科や数学の学習に対する意欲の向上や動機づけにつながっている。



◎ 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。



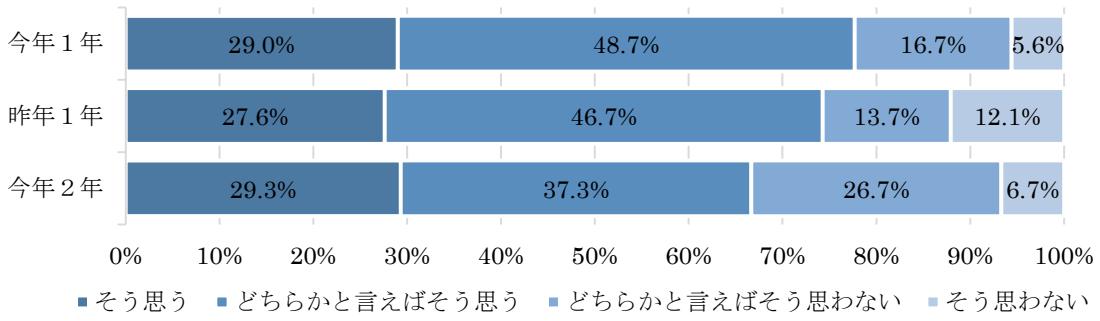
◎ 小・中学生に実験などを教える場面があれば、自分も参加したいと思っている。



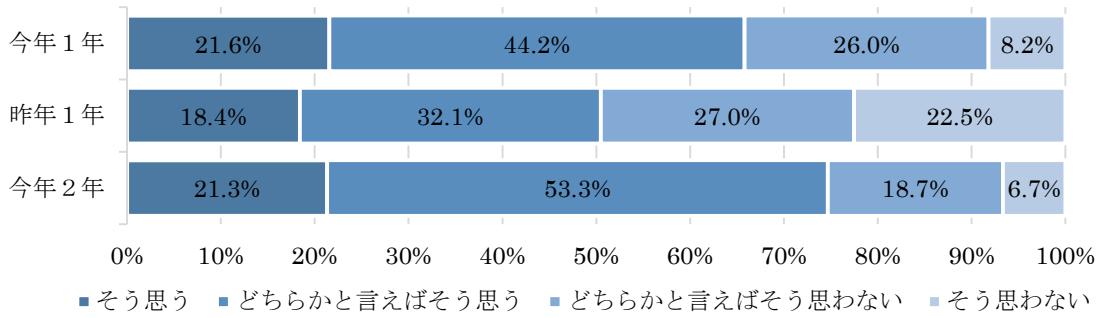
- ・ 今年度様々な SSH 行事を見直し、系統だったものに組み替えた結果、昨年度に比べて上記のすべての項目でより良い結果が得られた。
- ・ 今年度2年生の生徒に対しても、上記の質問に対して昨年度より良い結果となっている。

(4) オンライン・スピーキング・トレーニング(OST)の取り組みについて

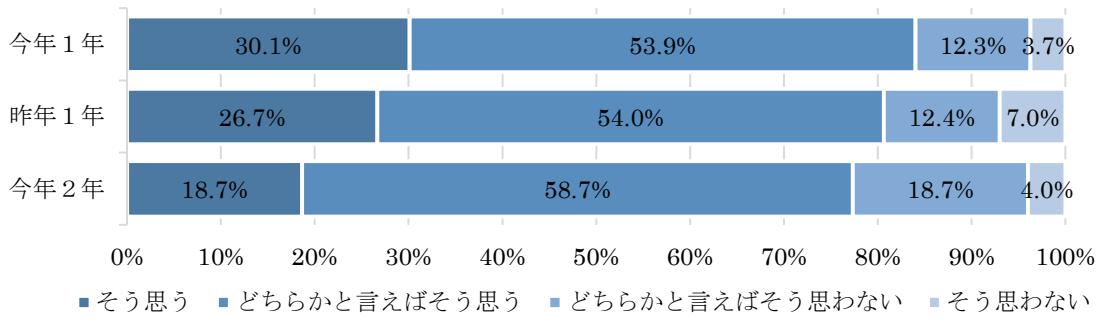
◎ OST が英語(英会話)に対する興味関心を引き出すきっかけとなっていると思う。



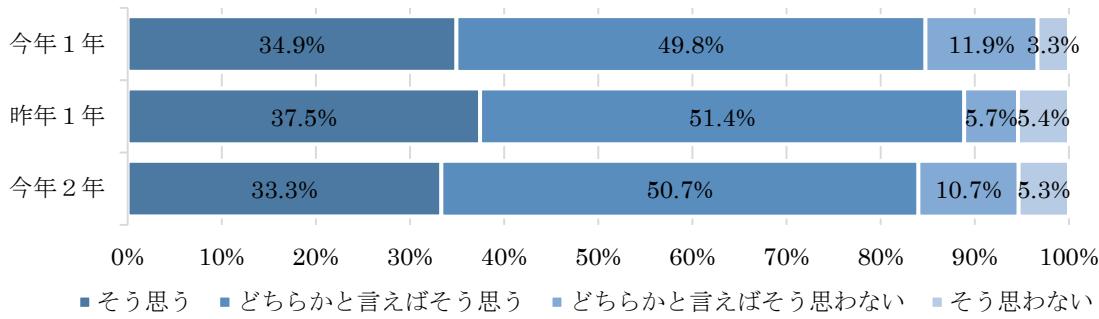
◎ OST が外国人と英語で会話をすることがそれほど苦では無くなってきたと思う。



◎ OST が大学入試で必要な GTEC などの検定試験(英会話の部分)などに役立つと思う。



◎ OST 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。



- OST がグローバル環境で必要不可欠となる英会話の向上にある一定の効果を上げている。
- OST は低学年では大学入試に直接影響する検定などの結果に直結すると考えがちであるが、実際にはそう簡単には行かないことを2学年は経験的に感じているようである。

第5章 今後の課題と成果の普及

1 今後の課題

- ・ SSH 指定3年目を終え、様々なプログラムを立ち上げ、本校が目指す方向性がある程度見えてきた。今後は既存のプログラムの効果の最適化とさらなる改善をおこなっていく必要がある。
- ・ 数理探究の年間計画および目標は固まって来た。今後は、これらの内容を校内に浸透させ学校全体の取り組みとして行く必要がある。
- ・ 数理探究のループリックがまだまだ不十分である。ループリックを構築し生徒と一人一人が今どのレベルを目指すべきか分かるようにさせたい。
- ・ 普通科2学年に組み込んだ SSC クラスの人数を増やすことができたが、内容およびレベルをどのように維持していくのかが今後の課題となる。
- ・ 普通科からも SSH サイエンスフィールドワークの参加者をさらに増やしてゆきたい。
- ・ 「SS 科学英語」「オンライン・スピーキング・トレーニング」とグローバル共同研究やグローバルサイエンス研修のつながりをはっきりさせ、事前学習と現地研修のつながりにさらに磨きをかけていきたい。
- ・ グローバル研修については今後シンガポールの大学および高校との連携が必要となる。これらのつながりを築いていくためにさらなる努力が必要。
- ・ 「中学生のための先進的科学教育プログラム」はまだまだ認知度が高くない。今後はこれらのプログラムの認知度を上げていくためにさらなる努力が必要である。
- ・ 生徒がより主体的に取り組むことができるようなアウトリーチ活動を模索していきたい。

2 成果の普及

- ・ 本校で活動した内容をホームページにアップする。
- ・ 本市教育委員会のホームページ上で記者への情報提供を行い、メディアに取り上げてもらう。
- ・ 生徒が研究した内容を発表する生徒研究発表会を他校教員や保護者対象に拡大していく。
- ・ 本校主催のアウトリーチ活動がより広く知れ渡るよう工夫を重ねていく。

④関係資料：運営指導委員会

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	副台長
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
東洋大学応用生物科学科	椎崎 一宏	准教授
岩手医科大学薬学部	阪本 泰光	准教授
さいたま市立第二東中学校	田中 民雄	校長
さいたま市立浦和大里小学校	引間 和彦	校長
さいたま市立宇宙科学館	富田 英雄	館長
科学技術振興機構(JST)	関根 務	主任調査員
さいたま市教育委員会		
高校教育課	吉野 浩一	課長
	原畠 淳一郎	主任指導主事
	鮎川 剛彦	主任指導主事

大宮北高校教職員

校長	吉岡 靖久(理)
教頭	早川 光男(数)・金井 信也(理)
事務室長	森田 貴次
SSH推進委員長	大塚 寿(体)
SSH推進副委員長	新川 健二(数)
SSH推進委員	田村 守行(理・理数科推進部長) 西本 義人(国)・矢口 祐輔(英)・柴田 裕之(英)
理数科推進部	中沢 安彦(数)・新井 奈緒美(数)・瀧澤 千歳(理)・田中 裕司(英) ・熊本 晃典(理)・高木 剛(理)・新井 誠(実習助手) 小林 健一(実習助手)

平成30年度 大宮北高等学校 第1回 S S H運営指導委員会

1 日時 6月28日（木）15：00～16：30

2 会場 第3講義室（控室：応接室）

3 参加者（敬称略）

(1) 運営指導委員

飯高 茂（学習院大学）・永澤 明（埼玉大学）・イリエシュ ラウレアン（理化学研究所）
椎崎 一宏（東洋大学）・阪本 泰光（岩手医科大学）・田中民雄（さいたま市立第二東中学校）
引間 和彦（さいたま市立浦和大里小学校）・富田 英雄（さいたま市立宇宙科学館館）

(2) さいたま市教育委員会：高校教育課 吉野 浩一・原畠 淳一郎

(3) 科学技術振興機構（J S T） 関根 務（理数学習推進部）

(4) 本校職員

吉岡・早川・金井・森田・大塚・新川・田村・西本・矢口・柴田・瀧澤・熊本・田中・中沢・
新井奈・高木・新井誠・小林健

4 内容

- | | |
|------------------------|--------------------|
| (1) 開会 | 司会：早川 |
| (2) 教育委員会挨拶 | 吉野：高校教育課長 |
| (3) 校長挨拶 | |
| (4) 自己紹介 | 運営指導委員の先生方、本校教員 |
| (5) 委員長選出 | |
| (6) 生徒課題研究等発表 | 今年度 S S H 全国発表出展作品 |
| (7) 今年度 S S H 事業概要について | 大塚・田村 |
| (8) 情報交換・意見交換 | |
| (9) 閉会 | |

平成 30 年度 大宮北高等学校 第 2 回 S S H 運営指導委員会

1 日時 平成 31 年 2 月 13 日

2 会場 第 3 講義室（控室：応接室）

3 参加者（敬称略）

(1) 運営指導委員

飯高 茂（学習院大学）・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）・田中民雄（さいたま市立第二東中学校）

富田 英雄（さいたま市立宇宙科学館館）

(2) さいたま市教育委員会：高校教育課 吉野 浩一・鮎川 剛彦

(3) 本校職員

吉岡・早川・金井・新川・田村・西本・矢口・柴田・瀧澤・熊本・田中・中沢・新井奈・

高木・新井誠・小林健

4 内容

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| (1) 開会 | 司会：早川 |
| (2) 教育委員会挨拶 | 吉野：高校教育課長 |
| (3) 校長挨拶 | |
| (4) 平成 30 年度 S S H 事業活動報告 | 田村 |
| (5) 生徒課題研究等発表 | 平成 30 年度生徒課題研究発表会優秀賞 |
| (6) 指導講評 | |
| (7) 閉会 | |

平成30年度入学生用教育課程表(理数科)

各教科・科目等		標準 単位	1年 (H30年度生)	2年 (H29年度生)	3年 (H28年度生)	計
教科	科目					
各学科に共通する各教科・科目	国語	国語総合	4	5		12
		現代文B	4		2	
		古典B	4		3	
		(学)国語探究			2	
	地理歴史	世界史A	2		2	6
		日本史B	4		◆ 4	
		地理A	2			
		地理B	4		◆ 4	
	公民	現代社会	2	2		2
		倫理	2			
		政治・経済	2			
各教科・科目	保健体育	体育	7~8	2	3	9
		保健	2	1	1	
	芸術	音楽I	2	☆ 2		2
		音楽II	2			
		音楽III	2			
		美術I	2	☆ 2		
		美術II	2			
		美術III	2			
		書道I	2	☆ 2		
		書道II	2			
		書道III	2			
外國語	コミュニケーション英語I	3	3			17
	コミュニケーション英語II	4		4		
	コミュニケーション英語III	4			4	
	英語表現I	2	2			
	英語表現II	4		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理数	SS理数数学I	5~7	5		41
		SS理数数学II	7~9		7	
		SS理数数学特論	4~6		4	
		SS理数生物	6~8	2	2	
		SS理数化学	6~8	2	2	
		SS理数物理	6~8	2	2	
小計			30	30	31	91
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3
総合的な学習の時間		授業時数	1	1	1	授業時数: 105
		(単位数)	(1)	(1)	(1)	単位数: (3)
学校設定科目等	数理探究	5	2	2	1	5
合計 (週当たりの授業時数)			34	34	34	102
備考		1年 ☆印からそれぞれ1科目選択 3年◆、■印からそれぞれ1科目選択。 「数理探究」 ・1年次「情報の科学」(2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

(平成30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

卷末データ①：SSH年度末生徒アンケート集計結果

質問項目	質問項目				学年	よくできた	どちらかと言えばできなかった	どちらかと言えばできなかった	できなかつた
課題を発見することができたか。	1学年	よくできた	どちらかと言えばできなかった	できなかつた	1学年	27.1%	63.9%	7.8%	1.1%
	2学年	24.0%	58.7%	13.3%	4.0%				
	全體	26.5%	62.8%	9.0%	1.7%	全體	14.2%	57.8%	23.5%
研究計画を立て、見通しを立てることができたか。	1学年	17.1%	68.4%	13.4%	1.1%	1学年	16.7%	61.3%	19.7%
	2学年	24.0%	56.0%	17.3%	2.7%	2学年	18.7%	58.7%	20.0%
	全體	18.6%	65.7%	14.2%	1.5%	全體	17.2%	60.8%	19.8%
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。	1学年	29.4%	58.4%	11.9%	0.4%	相手を非難するではなく、相手を尊重して質をすることができたか。	1学年	24.5%	54.3%
	2学年	22.7%	58.7%	16.0%	2.7%		2学年	38.7%	49.3%
	全體	27.9%	58.4%	12.8%	0.9%	全體	27.6%	53.2%	11.3%
様々な表現方法（ICT・ジエスチャー等）を知っていて場面に応じて使えたか。	1学年	15.6%	51.7%	29.0%	3.7%	批判するだけではなく、必ず創造的な視点を持つて物事を見ることができたか。	1学年	28.6%	56.1%
	2学年	14.7%	60.0%	20.0%	5.3%		2学年	25.3%	65.3%
	全體	15.4%	53.5%	27.0%	4.1%	全體	27.9%	58.1%	12.2%
相手に分かり易いように内容を伝えることができたか。	1学年	18.2%	63.9%	15.6%	2.2%	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。	1学年	26.0%	59.1%
	2学年	18.7%	54.7%	22.7%	4.0%		2学年	22.7%	58.7%
	全體	18.3%	61.9%	17.2%	2.6%	新たな疑想が湧き、独創的な視点で研究を行うことができたか。	1学年	21.6%	53.9%
研究内容についての定義や背景的知識（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。	1学年	14.9%	59.1%	23.0%	2.6%		2学年	17.3%	58.7%
	2学年	17.3%	50.7%	28.0%	4.0%	全體	20.6%	54.9%	20.6%
	全體	15.4%	57.3%	24.1%	2.9%	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。	1学年	27.9%	58.4%
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。	1学年	24.2%	62.1%	12.3%	1.5%		2学年	28.0%	58.7%
	2学年	21.3%	48.0%	26.7%	2.7%	全體	27.9%	58.4%	9.7%
	全體	23.5%	59.0%	15.4%	1.7%	友達と意見交換しながら課題解決をすることができることができたか。	1学年	32.7%	55.8%
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。	1学年	23.8%	60.6%	12.6%	2.6%		2学年	41.3%	46.7%
	2学年	14.7%	69.3%	12.0%	4.0%	他者の話に関心を示し、積極的に自分のことと捉えることができたか。	1学年	20.8%	66.2%
	全體	21.8%	62.5%	12.5%	2.9%		2学年	21.3%	65.3%
説明したいたことを熱い思いを込めて伝えることができたか。	1学年	18.2%	51.3%	25.3%	5.2%	この取組を通して、他者と円滑な人間関係を気付くことができたか。	1学年	20.9%	66.0%
	2学年	30.7%	41.3%	24.0%	4.0%		2学年	29.4%	58.0%
	全體	20.9%	49.1%	25.0%	4.9%	この取組を通して、他者と円滑な人間関係を気付くことができたか。	2学年	37.3%	48.0%
研究目的・方法を分かり易く示すことができたか。	1学年	23.8%	65.8%	8.9%	1.5%		全體	31.1%	55.8%
	2学年	20.0%	65.3%	12.0%	2.7%	結論に対する実験・観察が根拠（データ）を持つて示すことができたか。	1学年	10.4%	2.2%
	全體	24.1%	61.6%	10.2%	3.8%		2学年	10.7%	2.7%

1年間SSH授業やSSH行事に参加した結果について回答して下さい

SSHの取組が次のような観点でプラスになつていていると思ひますか。

質問項目	学年	大変増加した	やや増加した	もともと高かつた	効果がなかつた	どう思う	どちらかどえはもう違う あまりそこ思わない	
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	16.0%	57.2%	2.6%	24.2%	1学年	16.0% 64.3% 2.6%	
	2学年	24.0%	44.0%	8.0%	22.7%	2学年	16.0% 53.3% 4.0% 26.7%	
科学的な講演会や実験等に参加したい気持ちが増したか。	全体	17.7%	54.4%	3.8%	23.8%	全体	16.0% 61.9% 2.9% 18.9%	
理科・数学の学習に対する意欲が増したか。	1学年	8.9%	51.7%	2.2%	37.2%	科学的な思考力や創造性などの科学的能力の育成につながっている。	1学年	19.0% 65.8% 12.6% 2.6%
	2学年	14.7%	37.3%	2.7%	44.0%		2学年	24.0% 56.0% 16.0% 4.0%
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	11.5%	53.9%	4.5%	30.1%	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	24.2% 55.8% 16.7% 3.3%
	2学年	24.0%	33.3%	9.3%	32.0%		2学年	21.3% 49.3% 24.0% 5.3%
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	11.2%	52.0%	1.9%	34.2%	進路に対する意識の向上に役立っている。	1学年	23.5% 54.4% 18.3% 3.8%
	2学年	16.0%	49.3%	4.0%	29.3%		2学年	18.6% 52.8% 23.8% 4.8%
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。	全体	12.5%	51.5%	2.3%	33.1%	国際性や英語の表現力の向上に役立つている。	1学年	18.3% 52.3% 24.1% 5.2%
	2学年	22.7%	50.7%	4.0%	22.7%		2学年	24.0% 42.7% 29.3% 4.0%
今後、課題研究に深く取り組んでみたい気持ちが増したか。	全体	13.7%	62.5%	2.0%	21.8%	もつと積極的にSSH行事に参加すればよかったです	1学年	20.6% 50.6% 24.4% 4.4%
	2学年	22.7%	37.3%	1.3%	38.7%	と思っている。	2学年	18.7% 42.7% 30.7% 8.0%
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。	全体	16.0%	54.4%	1.2%	28.5%	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	16.6% 44.5% 30.5% 8.1%
	2学年	13.3%	44.0%	2.7%	40.0%		2学年	29.3% 54.7% 10.7% 5.3%
オンライン・スピーチинг・トレーニング(OST)の取組が次ののような観点でプラスになつていると思ひますか。	全体	15.1%	44.8%	1.7%	38.4%	小・中学生に実験などを教える場面があれば、自分も参加したいと思っている。	1学年	21.8% 62.2% 11.9% 3.8%
							2学年	21.3% 33.3% 33.3% 12.0%
						OST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。	全体	16.9% 34.9% 34.6% 13.7%

電子顕微鏡で観るミドリムシ ～界面活性剤の種類と濃度～

発表者：2年1組 板倉ゆめ 染谷綾花梨 西村裕美夏 吉崎萌々子

要旨

ナノスツ法で使用する界面活性剤の種類や濃度を変えることでミドリムシの見え方に変化があるか調べた。

仮説

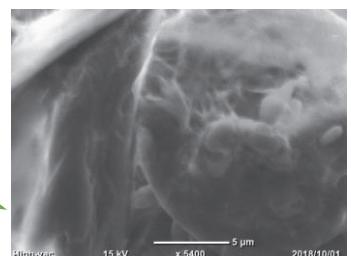
見えやすさ Tween20 > Tween40 > Tween80

研究手法

【条件】・プラズマ量 300ml/s × 5s (He)

・発射口と試料台の距離5mm

・試料の量 150 μl



結果

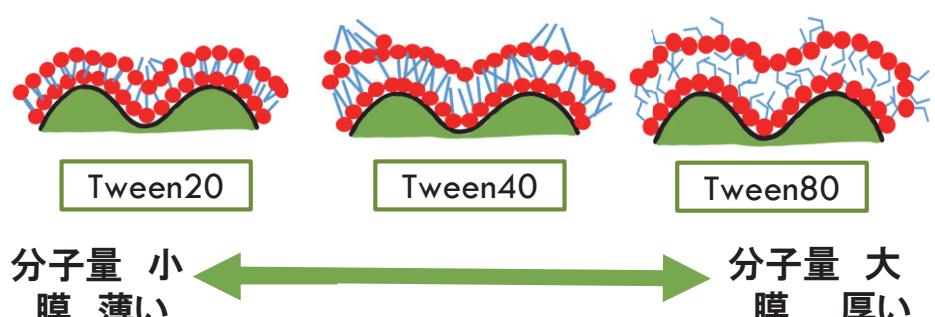
	Tween20	Tween40	Tween80
電子顕微鏡の写真			
表面の観察	◎	○	△
細胞質の観察	○	◎	△
眼点の観察	△	◎	◎
鞭毛の観察	×	×	◎
輪郭の観察	○	○	○

考察

- ・観察するものによって界面活性剤を使い分けるとよい。
- ・細胞質の見え方に違いが出るのは、界面活性剤の分子量によって表面の様子が変わるから。(下図)

今後の展望

基本構造が同じTween20,40,80の見え方が大きく変わることを突き止めたい。また、モル濃度を合わせて実験を行いたい。



ラジコンを自動運転させるためには どうしたらよいか

17班

秋葉流成 石川廉斗 近藤豪 浅尾公輝

○ 動機

私たちは「自動運転」について以前から興味を持っていた。自動運転技術を搭載した車両は、障害物をよけたり決まったコースを走ったりなど自立している。そこでプログラミングの知識もない私たちがどこまで作り上げができるのかチャレンジしようと思ったのが始まりだった。

○ 目的

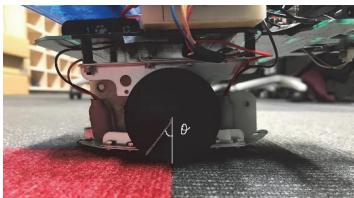
- ・プログラムについて学ぶこと。
- ・自動運転可能な車両の構造についての学習および作成。
- ・人の代わりにarduinoというマイクロコンピューター用いて車両を決まった規律の下走らせられる機械の作成。

○ 仮説

今回は二輪のロボットキットをベースにしてみた。両輪動力を与えることができるステッピングモーターを取り入れたことにより左右の回転差で 360° 曲がると考えた。そこで、作成したロボットに赤外線センサーを取り付け、障害物があった際に左右の車輪の回転数を変え旋回するプログラムを書き込む。したがって、障害物があった時にセンサーが反応し、よける動作をすると考えられる。

○ 実験方法

- ・ロボット作成キットを組み立てる。
- ・マイクロコンピュータarduinoを用いて、ロボットの頭脳となる基盤を取り付ける。
- ・arduinoに自走するプログラムと赤外線センサーが障害物をよけるプログラムを書き込む。
- ・実際に走らすことができるか広いコースでテスト走行。



右側のモーターだけ回転するようにプログラムした。車体が一回転した時の車輪の回転数を調べた。この実験では1回転は目で追うことができるが細かい回転数を測ることができないので目で追った回転数 $+ \theta / 360$ であらわすことにした。 θ の部分は写真に収め分度器で測った。

○ 実験結果

	θ (度)	回転数
1回目	7	4.002
2回目	0	4
3回目	3	3.992
4回目	10	4.027
5回目	14	4.038
6回目	4	3.989
7回目	3	4.008
8回目	6	4.016
9回目	10	4.027
10回目	2	3.995

○ 考察

360° 曲がるには4回転すればよいと分かった。また、車輪の円周は $5.4\pi\text{cm}$ なので 360 度旋回する際の左右の車輪の移動距離の差は $21.6\pi\text{cm}$ である。つまり、1度曲がるには $0.06\pi\text{cm}$ 片側の車輪を動かすと曲がることができます。

○ 今後の展望

ロボットに赤外線センサーを増設し単眼では認識できない角度からも旋回できるようにする。さらに、前に障害物を見つけたときに急減速するのではなく緩やかに減速させていく。



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/>