

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 2 年次



平成 30 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

本校のSSHは、第1期の2年目を終えたところです。「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、21世紀に活躍する科学技術系人材の育成に向け、全校を挙げて取り組んできました。

本校のSSHは、以下の取組について、理数科だけでなく全生徒を対象として実施しています。

生徒の自主性を育む研究活動

学校設定科目「数理探究」を普通科に3単位、理数科に5単位設定し、課題研究に取り組みました。課題の設定から観察実験研究、そしてICTを駆使した発表までの一連の指導を、本校教員と埼玉大学の教授陣がメンターとしてチームを組んで指導しました。本年度の課題研究発表会は、主体的・対話的な学びで高めた思考力・判断力・表現力が存分に発揮されたものとなりました。また、「総合的な学習の時間」を研究活動に対する応用力をつけるための主体的な学びへと深化させた「SS科学総合」では、最先端科学の講義を大学教授等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。

グローバルな研究活動

台湾、シンガポール、オーストラリアの同世代の生徒たちと共同研究やサイエンスフィールドワークを実施しました。本年度は、オーストラリアのシドニー郊外にある Menai High School を訪れ、本校が開発した科学教育プログラムに Menai H. S. の生徒とチームを組んで取り組みました。また、台湾の台北市立松山高級中学の生徒とは、物理分野での共同研究を行いました。いずれも、英語をコミュニケーションの手段としてグローバルな視点で意見交換をし、大きな成果を上げました。「SS科学英語実践講座」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大きな成果に繋がりました。

地域の理数教育の拠点校としての人材育成

市内小学校103校を対象として、本校生徒による「夏休み自由研究サポートプログラム」を実施しました。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。さらに、数学チャレンジカップ等での中学生への講義や、本校教員による「Asep Jr. Hi」「出前講座」などのアウトリーチ活動も積極的に実践し、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。

また、大学や研究施設の協力を得て、様々な行事が実施でき、多くの生徒がSSHに主体的に関わることができました。埼玉大学のHiGEP Sでの研究活動や海外研修、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターで実施した「臨海フィールドワーク」、高エネルギー加速器研究機構での実習等、素晴らしい体験をさせていただきました。さらに、東京理科大学学長の藤嶋昭先生や千葉大学工学部教授の齋藤恭一先生による講義を通し、学問の世界を目の当たりにしたことで、進路実現への意欲を掻き立てられたことは、学校全体の意欲向上に大きな効果があったと考えています。

このように、SSH2年目としては臨んだ以上の成果を上げることができました。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とする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、引き続き御指導を賜りますようお願い申し上げます。

はじめに(巻頭言)	1
目次	2
①平成29年度SSH研究開発実施報告(要約)(別紙様式1-1)	3
②平成29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	12
第2章 研究開発の経緯	14
第3章 研究開発の内容	
第1節 リテラシー、コンピテンシーを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 数理探究	16
3-1-2 理数科1年生 数理探究	18
3-1-3 理数科2年生 数理探究	20
3-1-4 SSH校内課題研究発表会	22
3-1-5 ICTの活用	23
3-1-6 SSH大学模擬講義	24
3-1-7 SSH特別講演会	25
3-1-8 SS科学総合	26
3-1-9 臨海フィールドワーク	28
3-1-10 高エネルギー加速器研究機構見学・実習	30
3-1-11 化石採取実習	31
3-1-12 埼玉大学基礎研究講座	32
第2節 国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	34
3-2-2 オンラインスピーキングトレーニング	36
3-2-3 SSHオーストラリアサイエンス研修	38
3-2-4 SSH台湾サイエンス研修	40
3-2-5 シンガポールフィールドワーク	42
3-2-6 さくらサイエンスプランによるコロンビアの高校生とのサイエンス交流	43
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	44
3-3-2 中学生のための先進的科学教育プログラム	46
3-3-3 サイエンスフェスティバル	48
3-3-4 宮原中学校アウトリーチ活動	49
3-3-5 埼玉県サイエンスフェア	50
3-3-6 さいたま市数学チャレンジカップ	51
3-3-7 小中学生のための電子顕微鏡操作体験プログラム	52
3-3-8 親子で星空を見よう	53
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	54
3-4-2 統計グラフコンクール	55
3-4-3 数学甲子園	56
3-4-4 数学・生物オリンピック	57
3-4-5 大阪大手前高校マス・フェスタ	58
3-4-6 松山高校SSH英語研究発表会	59
3-4-7 サイエンス部化学班	60
3-4-8 サイエンス部地学班・生物班	61
3-4-9 サイエンス部数学班	62
3-4-10 夢ナビライブ	63
3-4-11 埼玉大学理学部デー	64
第4章 実施の効果とその評価	65
第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	71
④関係資料	
運営指導委員会	72
平成29年度教育課程表	75
データ①:平成29年度末SSH生徒アンケート結果	77
データ②:平成29年度生徒課題研究発表ポスター	79

①平成 29 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	(1) 課題研究を普通科 4 単位、理数科 5 単位を教育課程に位置付ける。全校生徒が ICT 環境を活用しながら課題研究を進め、成果発表を行う。さらに総合学習の時間を利用して「SS 科学総合」を実施し、科学的な内容を教科横断的なアプローチで課題解決に迫る授業を展開する。 (2) グローバル共同研究においては、台湾、シンガポール、シンガポール、マレーシアを舞台に自らテーマを設定し、調査・分析、そして、まとめ・発表を行うサイエンスフィールドワークをおこなう。 (3) さいたま市内の理数教育拠点校として、さいたま市内の小中学生を対象とした様々なサイエンスプログラムを実施。また、より高度かつ最先端の技術に触れ、科学に対する興味関心を高めるために埼玉大学と協力し高大連携プログラムを実施。
③ 平成 29 年度実施規模	基本的には全校生徒（1014 名）を対象とするが、内容によっては理数科（1,2 年）が中心となって実施された。
④ 研究開発内容	○研究計画 第 1 年次（平成 28 年度） 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。 「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 第 2 年次（平成 29 年度） 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改善を行う。 - 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 - 中学生のための先進的科学教育プログラム（以下 ASEP Jr.Hi） - 埼玉大学基礎研究講座 - 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） - アウチ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ブリックの見直し。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。

- ・2学年数理探究においては課題研究を行う時間を確保するため年間計画の修正
- ・現在おこなわれているSSH行事の内容・日程などを整理し、より多くの生徒が興味を持って参加できる体制を作る。
- ・台湾の高校と双方向で共同研究を行うための具体的計画を進める。
- ・シンガポール大学にてサイエンスフィールドワークの実施を進める。
- ・ASEP Jr.Hiのさらなる拡充とアウトリーチ活動のさらなる充実

第4年次（平成31年度）

3年間の中間評価から本校の課題の明確化、SSHの取り組みが全校生徒に普及しより有意義なものにするために、行事計画などの見直し。グローバル共同研究、アウトリーチ活動の効果を幅広く還元させるためのプログラムの開発

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年間につながる新たな方策を想像する。

○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Ⅱ」（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Ⅱ (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Ⅰ	2			平成28年度
課題研究		1		数理探究Ⅱ		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Ⅲ			1	平成30年度

○平成29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。そして、1単位増単した分を1学年においては学校設定科目「数理探究」に組み込み理数科と同じ単位数とした。

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Ⅱ」を設定することで、2学年では理数科にしか設定されていなかった「数理探究Ⅱ」を普通科にも設定。そして、「数理探究Ⅱ」でおこなう課題研究を理数科と同時進行で行うことができるようにした。

イ 理数科

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Ⅰ」、「数理探究Ⅱ」、「数理探究Ⅲ」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

普通科1学年の「数理探究」を理数科と同じ2単位にすることで、昨年まで調べ学習的な課題研究を行っていた普通科生も、今年度より実験や調査などを組み込んだより本格的な課題研究を行えることができるようになった。これにより本校のすべての生徒が本格的な課題研究の基礎を学ぶことができる環境を作ることができた。

(2) 普通科2学年にSSCクラスを設定

普通科2学年の理系選択にSSCクラスを設定。そこで、理数科と同じ単位数で「数理探究」を設定することで、理数科クラスと同時に課題研究を実施することができるようになった。これにより、理数科・普通科で混合グループを作り課題研究をおこなうことも可能となった。また、研究グループが増えることで、テーマ設定の幅が広がり、発表会はもちろん研究中においてもグループ間の議論が活発化する効果がみられた。

1・2学年の課題研究はどちらも最終的に研究内容がまとめられ、ポスター発表および口頭発表を実施。その中で優れた研究発表を行ったグループは2/2「SSH生徒課題研究発表会」において全体発表をおこない生徒全員に研究成果の共有を図った。

(3) SSH オーストラリアサイエンス研修

1学年において「SSH科学英語」を受講した生徒の中から希望者を募り、オーストラリア国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および専門家の講義およびフィールドワークでおこなった。さらにNSW州立メナイ高校において、現地の高校生と本校生徒がチームを組み、本校のオリジナルプログラム（Model Global Stage : MGS）を実施。本校生徒はグローバルな環境において何が必要か、自分の意見をどのように伝えて行けば良い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) 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、小学生向けには昨年度から「自由研究サポートプログラム」を実施することで地域の小学生に科学に対する興味関心を引き出すきっかけを作ってきた。さらに中学生向けのアウトリーチ活動として、中学2年生を対象としたASEP Jr.Hiを今年度より実施。ASEP Jr.Hiでは中学校のカリキュラムを超えた科学的内容の講義、実習・実験、走査型電子顕微鏡の操作体験、オールイングリッシュで行う実験プログラムを実施。さらに、ASEP Jr.Hiで学んだ内容をまとめポスター発表をおこない優れた研究発表は2/2におこなわれた「SSH生徒課題研究発表会」の会場で全体発表をおこなってもらった。このような活動を通じて参加した中学生の科学的興味関心を引き出し、新たなものにも積極的にチャレンジすることができる人材の育成を図った。また、本校生徒もTAあるいはポスター発表の審査委員として、客観的に物事を観察し、指導する経験を得ることができた。

(5) 埼玉大学基礎研究講座

2学年理数科およびSSC選択者（70人）に1学年で学んだ課題研究の基礎的な知識をより高いレベルに引き上げる事を目的に、埼玉大学の先生方の指導のもと実施されたプログラムである。このプログラムでは埼玉大学の先生方から与えられたテーマに沿って、資料の収集、実験・実習がおこなわれた。そして、最後に各自で得られた結果をまとめ、口頭発表を行った。

(6) SSH フィールドワークの見直し

平成28年度はSSH指定初年度ということもあり、年度途中にフィールドワークを計画した。そのため、時期および内容とも不十分なものが幾つか見られた。そこで、平成29年度に行うフィ

ールドワークは単なる見学ではなく、実験・実習・講義などを組み込むことを前提に計画を行った。その結果、昨年度と比較して参加希望者が格段に増え、参加した生徒は科学に対する興味関心が高まったなどの好意的な感想を聞くことができた。

(7) アウトリーチ活動のプログラムの拡充

アウトリーチ活動として、「自由研究サポートプログラム」「ASEP Jr. Hi」などの他にも昨年に引き続き、「天体観望会」を計画した。さらに今年度は課題研究、さいたま市内の中学校教員・実習助手研修、ASEP Jr.Hi などの活用を目的に走査型電子顕微鏡を3ヶ月間借りた。この電子顕微鏡を用いて、地域の小中学生を対象とした「小中学生向け電子顕微鏡操作体験プログラム」を実施した。地域の人々にミクロの世界を間近に感じることで科学の楽しさを伝えることが出来た。

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

今年度から、1学年は全員、同じ単位数で「数理探求」を実施することになった。アンケート結果より普通科生徒も他者と意見を交換し自分の考えをまとめていく力、自己の考えをまとめ他者に分かりやすく発表する力などに肯定的な回答をする者が増加した。さらに、2学年数理探求に取り組む普通科SSCクラスのアンケート結果は昨年度に比べて、様々な項目において肯定的な回答をする者が大幅に増加した。このことから数理探求で行う課題研究には自己の考えを他者の意見を取り入れながらまとめ、発表していく力の育成には大きな効果があることが分かった。来年度以降は年間計画を整理し、生徒が試行錯誤する時間をしっかり確保し、生徒がより能動的に活動できる時間の創設が必要である。

(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

1学年全体で行われた「オンライン・スピーキング・トレーニング」は生徒の英語に対する興味関心を高め、「SS 科学英語」では英語を用いた発表能力の基礎を養う効果が認められた。そして、これらの取り組みから得られた経験を海外サイエンスフィールドワークに複数回参加し活用して行くことで実践力を高められるのは間違いない。しかし、複数回海外研修に参加することは現実的には難しいため、今後は海外の学生と双方向の交流をおこなうことが必要不可欠である。来年度以降はこの点を視野に入れさらなる充実を図っていきたい。

(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

小中学生を対象としたアウトリーチ活動は近隣の児童、生徒には少しずつではあるが定着しつつある。ただし、ASEP Jr.Hiを除いた行事はイベント的な要素が強く、科学に対する興味関心を引き出すきっかけにはなっているが人材育成という点においてはまだまだ不十分なものである。今後は本校が文字通りの理数教育の拠点となるために行事の継続と内容の見直しが必要である。また、アウトリーチ活動に積極的に参加した本校生徒は思考力および表現力の点において確実に成長している。また、これらの活動を通して自己肯定力も増している点にも注目しておきたい。

○実施上の課題と今後の取組

- ・2学年数理探究の目標を学校全体で共有し、評価の観点などを明確にしていく。
- ・数理探究の内容を整理し、課題研究の時間にゆとりをもたせ、テーマや仮定を生徒がじっくり考え設定し、自由な発想で研究を行うことできる時間を確保する。
- ・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環境を作る。
- ・グローバル関連の取り組みを双方向の取り組みとする。

②平成 29 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 年普通科に数理探究の設定、そして単位数の増加の効果

昨年と今年のアンケート結果を比較すると、本校が課題研究に求める「課題を発見することができたか」「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」「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」の 3 項目について今年度 1 学年（普通科+理数科）が肯定的な回答が増えている。この要因は 1 学年普通科を 1 単位増やし 2 単位にし、課題研究の内容を深めたことにある。また、2 学年においても、アンケートに肯定的な回答をする生徒が増加した。この結果から本校の数理探究では、時間をかけることによって生徒の活動意欲を増加させる効果があることが分かった。

さらに、「数理探究が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」の 2 学年のアンケート結果を見てみると 90.7%の生徒が効果があると回答している。この結果から、本校の数理探究は科学に対する意欲関心を引き出す切っ掛けになっていることも分かる。

② 2 年普通科に SSC クラスを設定した効果

今年度から 2 学年普通科に数理探究の授業を取り入れた SSC クラスを設定。そして、2 学年では理数科と普通科 SSC の数理探究を同時展開で実施した。この授業展開によって、理数科と普通科の生徒が互いに影響しあい良い結果を生みだしている。特に、科学的経験が豊富な理数科に普通科生が影響を受け、実験・発表の手法などにおいて大きな成長が見られた。

さらに、来年 SSC を選択する生徒のアンケート結果を分析すると科学的意欲、課題研究に対する期待、SSH 行事、アウトリーチ活動などに対して理数科生以上に肯定的な意見が高い割合を占めた。特に SSH 行事を経験して「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」の質問に SSC 選択者は 89.2%もの生徒が肯定的な回答を行っている。この点からも課題研究は時間をかけておこない、様々な実体験をさせることが重要である。また、2 学年で SSC クラスを設定することで理数科だけではなく、普通科生徒の意欲を伸ばすことにもつながっていることが分かった。

◎今年度理数科 普通科 SSC その他生徒の割合

学科 選択	理数科	普通科	
		SSC 選択	その他選択
1 学年	40 人 (12.2%)	37 人 (11.3%)	250 人 (76.5%)
2 学年	41 人 (12.6%)	29 人 (8.9%)	256 人 (78.5%)

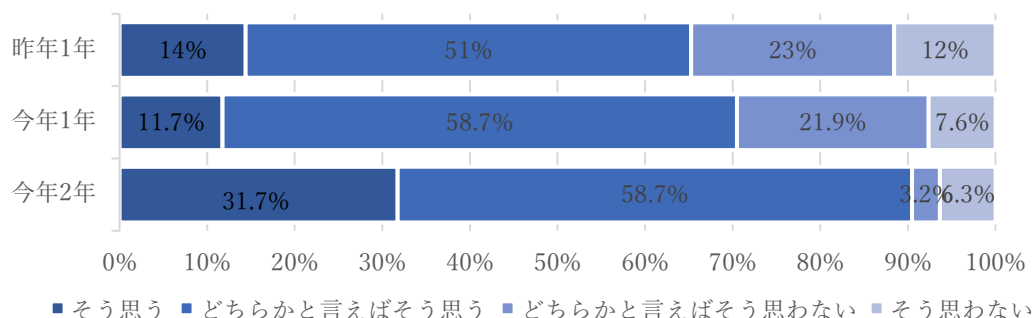
③ 理数科数理探究の効果

理数科 1 学年は 1 学期後半にアウトリーチプログラムの一つである「自由研究サポートプログラム」の準備を数理探求の時間におこなった。このプログラムはテーマ決め、情報収集、実験と続いていく。そして、プログラム当日は小学生・保護者の前で自分たちが調べた内容を分かりやすく解説した。この経験を通じて、多数の生徒が「発表能力を身につけることができた」と回答した。また、このプログラムは 2 学期から始まる課題研究の練習にも位置付けられている。しかし、今年度のアンケート結果を見ると課題研究に対して満足感を持つことができた生徒は 62.5%程度となってしまった。これは課題研究のテーマ・仮説の設定が不十分であったことが大きな原因

となっている。

2 学年の数理探究では 1 学期前半に「埼玉大学基礎研究講座」を実施。この研究講座を通して、生徒の研究に対する興味関心を引き上げ課題研究にスムーズに移行していくきっかけとなっている。このスケジュールは様々な改善点を含んでいるが、生徒アンケートでは肯定的な回答をする生徒が昨年と比較して格段に増加している。（「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」の質問に対して肯定的な回答をした生徒が 90.4%など。）また、理科学的興味、将来の進路、アウトリーチ活動などに対しても良好な回答結果を得ることができた。この結果から課題研究は単年度で終わらせることなく、複数年時間をかけて行うことで、生徒にサイエンスに対する興味関心を引き出す効果があることが分かった。

◎ 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。

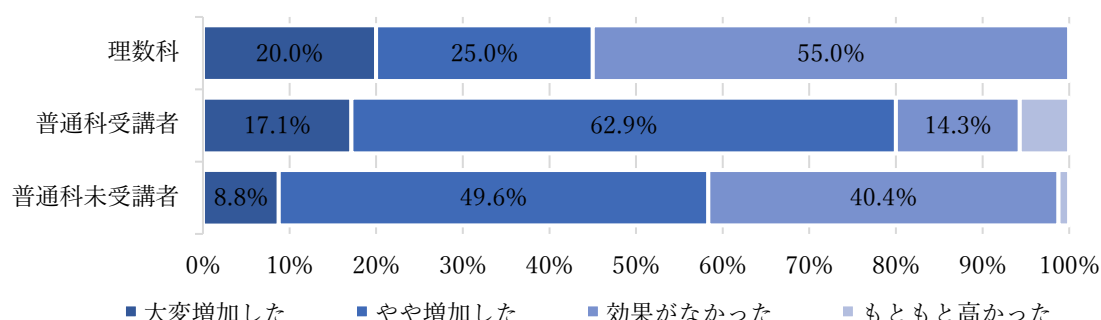


④ SS 科学総合が及ぼす影響

SS 科学英語を受講している生徒は理数科全員+普通科希望者となっている。また、この行事は年間を通して、土曜日の放課後または長期休み中に実施されるため、参加者の時間的負担がとて大きなプログラムとなっている。そのため、自らの意志で選択し参加している普通科生は「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」「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」「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」の 3 つの質問に対して肯定的な回答をしている。その中でも「英語で表現する力…」の質問に肯定的な回答をした理数科生が 45.0%なのに対して、普通科生は 80.0%となっている。

SS 科学英語は理数科生にとって台湾サイエンス研修に参加するために無くてはならないプログラムとなっているが、プログラムの重要性が十分に浸透していないことが分かった。

◎ 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。



⑤ SSH 行事が生み出す効果

本校で行われている SSH 行事の参加者の割合を見るとすべての行事において理数科生が参加者の半数以上を占めている。また、アウトリーチ活動についても理数科生が参加生徒の中心となっている。SSH 行事の参加割合が高い理数科では「SSH 行事が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」のアンケート結果で肯定的な回答割合が 92.5%となっている。また、「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」のアンケート結果で肯定的な回答割合は 52.5%と普通科 33.5%を大きく超えている。これはアウトリーチ活動を多数経験している理数科生はプレゼンテーション力に自信を持つことができた事にある。このことから本校の SSH 行事は自分の考えをまとめ発表できる能力の開発には効果を上げているといえる。

◎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。

	そう思う	どちらかと言えばそう思う	どちらかと言えばそう思わない	そう思わない
普通科	18.2%	65.1%	10.9%	5.8%
理数科	27.5%	65.0%	5.0%	2.5%
総計	19.4%	65.1%	10.2%	5.4%

(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、今年度 1 年生全員に配布されたタブレットを利用して、英語を母国語とする人々と 1 対 1 で英会話を行うオンライン・スピーキング・トレーニングをおこなった。この取り組みを 1 年間おこなった結果「英語に対する興味関心を引き出すきっかけとなっている」の質問に対して肯定的な回答割合が 74.3%、「将来グローバルで活躍する場合この経験は役立つと思う」に対して肯定的な回答割合が 88.9%となった。また、進研模試 1 学年 1 月回のリスニングの正当率が例年よりも大幅に上昇した。これらの結果から本校のグローバル人材育成プログラムは 1 学年生徒全体に効果を上げていることが分かった。

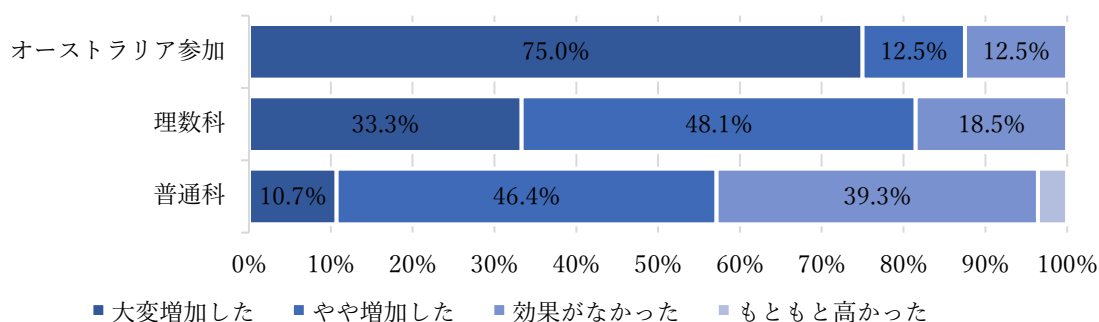
② グローバルサイエンス研修の効果

本校では台湾サイエンス研修（理数科 1 年）、シンガポール・マレーシア修学旅行（2 年）オーストラリア・アルビオンパークハイスクール異文化交流（2 年希望者）などの海外研修の他に、今年度は JST 主催さくらサイエンスプランで招聘されたコロンビア国の高校生受入れ、ミス・インターナショナル来日（約 70 人）に伴う交流プログラムなどの多種多様なグローバルプログラムを実施した。そして、グローバルプログラムを重ねることで生徒のグローバルに対する意識や考え方が大きく変容する様子を目の当たりにすることができた。その中でも特に生徒に大きな変化を与えたプログラムが今年度から実施された「SSH オーストラリアサイエンス研修」である。

このプログラムは 1 年次「SS 科学英語」に受講していることが参加条件となっている。また、今年度は応募者多数となったため志望理由書、日本語と英語による面接を実施し選考をおこなった。このような高い参加条件を設けたため、研修には積極的な生徒が選考された。

そして、シドニー郊外のメナイ高校でおこなわれた本校独自のプログラム (Model Global Stage) では本校生徒はもちろん現地の高校生や先生方にも大きなインパクトを与えることができた。このプログラムを通じて、参加した生徒はさらなる好奇心、積極性、そして将来の明確なビジョンを持つようになった。生徒が大きく変化した要因は異文化の人々の意見を聞き、自分の考えを伝えることができたという経験から生まれたものと考えられる。また、アンケート結果からオーストラリア研修参加者は群を抜いた積極性を伺うことができる。この結果から本校で行っているグローバルサイエンス研修はグローバルな舞台で活躍できる人材育成に役立っていると確信できる。

◎ 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。



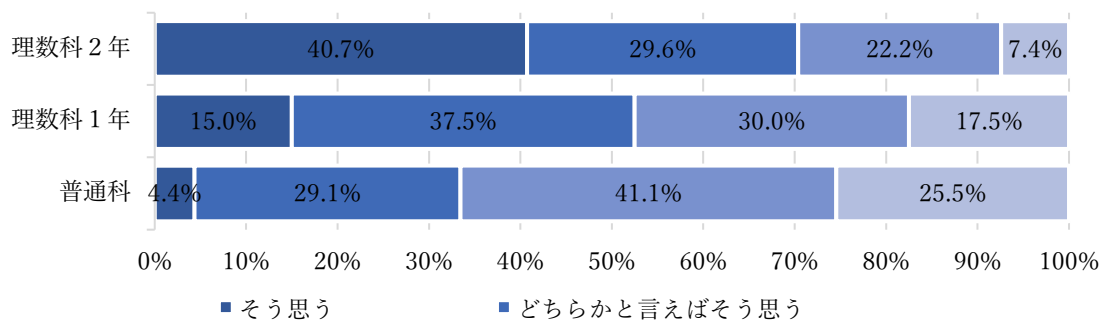
(3) 小・中学生へのアウトリーチ活動を研究開発し実践する。

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」は効果が高いものとなっている。来年以降も、現在、行っているプログラムはもちろん新たなプログラムについても開発改良して行く必要がある。

また、これらのアウトリーチ活動には理数科生を中心に多くの生徒が主体的な役割を担って参加している。そして、アウトリーチ活動を通じて、生徒はプレゼンテーション能力、論理的に説明する能力、他者の意見を聞き自分の意見を述べる能力が確実に伸びている。そして、それが自信となり、さらなるチャンスを求めて行く様子がうかがえる。この結果から本校のアウトリーチ活動は生徒に自信をもたせ、自分の意見を論理的に説明する能力を育むために有効に機能しているといえる。

◎ 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。



※アウトリーチ活動経験： 理数科 2 年＞理数科 1 年＞普通科 1 年

(4) 各種コンテスト、科学オリンピック、部活動の取り組みについて

① 科学系コンテスト、科学系オリンピックへの参加

- ・ 日本生物学オリンピック 2017 全国大会に出場

今年度、3 学年 1 名が、8 月に広島大学で実施された生物学オリンピック全国大会に出場。今回出場した生徒は入学時より生物学に興味を持ち、常に高い探究心を持って学び続けたことが今回の結果に繋がったものである。

- ・ 科学の甲子園 「県準優勝」

昨年度、実施された「科学の甲子園」埼玉県大会において、本校理数科の 2 年生チームが並

み居る強豪校を押さえ総合成績において準優勝を修めることができた。

- ・ 2年連続、統計グラフコンクール全国大会に出品

このコンクールでは日常生活や社会の出来事などをテーマにデータを収集。そして、それをもとにグラフやイラストなどを用いたポスターを作成。今年度も複数の作品が県大会にて入賞、さらに昨年に引き続き1名が全国大会に出品された。

② 部活動の取り組みと成果

サイエンス部

科学関係の部活動として、サイエンス部が活動している。同部には、「地学班」「化学班」「数学班」「生物班」があり、日々研究活動を進めている。

- ・ 地学班「平成29年度SSH生徒研究発表会ポスター発表賞を受賞」

研究テーマ「逆流する都市河川の謎を探る」がSSH生徒研究発表会全国大会においてポスター発表賞を受賞。研究内容は本校周辺を流れる逆川について研究、地元に着した高校生らしい研究内容と発表方法が高く評価されたものである。

- ・ 化学班「学会誌に掲載」

研究「ラベンダーの香気成分を探る」が、理科展南部地区展で「優秀賞」となった。また、同研究の農芸化学会ジュニア学会での発表は日本農芸化学会誌「化学と生物」55巻3号(2017)P217～P218に掲載された。

② 研究開発の課題

① 数理探究の目標の共有化

本校において数理探究はまだまだ、試行錯誤の段階に有るが、来年度以降は数理探究を通して生徒に身につけさせたい力をはっきりさせ、それを学校全体で共有して行く必要がある。さらに、その目標を学校全体で共有していく過程で、多くの教員に数理探究の必要性を理解させていきたい。

② 数理探究の内容の整理

今年度、2学年の数理探究において課題研究に取り組む時間が少なすぎた。来年度はこの点を見直し、早い段階から課題研究に取り組むことができるよう年間計画の見直しを早急に行っていきたい。

また、1学年理数科の数理探究は来年以降2時間連続で実施し、実験などの作業時間にゆとりを持たせていきたい。

さらに1学年普通科の数理探究では極力調べ学習で終わることが無いよう担当教員間で情報共有をおこない様々なアイデアや機材の共有を図っていきたい。

③ 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

今年度サイエンスフィールドワークはすべて単なる見学に終わらせることなく、実習をおこなわせることを目標に計画したが、内容に偏りが見られた。また、特定の生徒がいくつもの行事に参加し、全く参加しない生徒も見受けられた。この点を踏まえ、来年度以降は様々な科学分野にまたがったサイエンスフィールドワークを計画、理数科1年生は全員が1度はサイエンスフィールドワークに参加できるような環境作りを行っていきたい。

④ 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。そこで、様々な外部の取り組みを利用し、現在、交流を行っている海外の高校生を日本に招き、国内にしながら多くの生徒がグローバル体験をすることができるプログラムの開発を行って行きたい。

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9-1-1

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
		287	7	285	7	321	8	893	22
	理数科	40	1	41	1	40	1	121	3
計		327	8	326	9	361	8	1014	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	1	3	1	2	89

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)」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Ⅱ」(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Ⅱ (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Ⅰ	2			平成28年度
課題研究		1		数理探究Ⅱ		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Ⅲ			1	平成30年度

(2) 平成29年度教育課程の内容

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Ⅱ」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にした。

イ 理数科

理数科1～3学年において「数理探究Ⅰ～Ⅲ」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29年度（指定2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	データ分析(数学)	データ分析(数学)	ICT機器の扱い方 情報リテラシー説明	ICT機器の扱い方 情報リテラシー説明	
	数理探究（1学年） 理数科	データ分析(数学)	ICT機器の扱い方 情報リテラシー説明	自由研究SP 企画・準備	自由研究SP 実施7/23	ICT機器の扱い方 情報リテラシー説明
	数理探究（2学年） 理数科, 普通科SSC	← 埼玉大学基礎研究講座 →		← 研究テーマ設定 →		
	数理探究（3学年） 理数科	← 課題研究のまとめ →				
研究活動を 支える取組	SS科学総合 1学年	第1回講義		テーブルディベート		
	臨海フィールドワーク 千葉県館山	募集	事前学習	実施 6/10		
	高エネルギー加速器研究 機構見学実習(茨城県筑波市)		企画 募集開始	事前学習	実施 7/10 事後学習	
	化石採集実習 栃木県佐野					
	プラネタリウム 見学会					
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	事前準備	← 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 7/25～8/4	
	さくらサイエンスプラン 2学年理数科		事前準備	実施 6/29		
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 7/23	
	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)			企画準備		事前準備
	サイエンスフェスティバル 理数科 1学年					
	埼玉県サイエンスフェア 理数科 1学年					
	さいたま市チャレンジカップ 理数科 1学年					
	埼玉大学理学部デー 理数科 1学年					
	電子顕微鏡操作体験プログラム 理数科 1・2学年					
	天体観望会 理数科・サイエンス部					
研究発表会 科学系コンテストの参加						SSH生徒課題研究 発表会全国大会 マスフェスタ 日本生物オリンピック
運営指導委員会				運営指導委員会		
広報活動						理数科説明会

9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
課題研究		中間発表		口頭発表	課題研究発表会2/2	評価
←				→		
課題研究		中間発表		口頭発表	課題研究発表会2/2 台湾FW準備	台湾研修3/16～18 評価
←				→		
課題研究		中間発表		ポスター発表	課題研究発表会2/2	評価
←					→	
SS特別講演会 9/20 全校生徒対象	SS大学模擬講義 10/18	テーブルディベート マラソンの科学		アンケート調査		
					課題研究発表会 にて 報告2/2	
					課題研究発表会 にて 報告2/2	
			生徒募集 実施 12/18			
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 1/20		
		→				
事前学習 準備						実施 3/16～3/18 事後学習
←					→	
事前学習	事前学習	実施 11/9～13 事後学習				
事後学習					課題研究発表会 にて 報告2/2	
事後学習						
	募集開始	第1回 11/14	第2回 12/25	第3回 1/6 第4回 1/20	課題研究発表会 2/2	
事前準備				グループ練習 実施1/28		
事前準備		グループ練習 実施11/12				
事前準備		グループ練習	実施 12/26			
事前準備		実施11/25				
事前準備	資料作成準備	実施11/18				
事前準備	天体観望会 校内生徒対象		事前準備	天体観望会 1/22 降雪のため中止		
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 数理探究

1 仮説

課題研究に取り組むための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

単位数： 2単位

場 所： コンピュータ教室

参加者： 普通科1年2組～8組 287名

(2) 方法

- ・ 昨年度「数理探究基礎」(1単位)の内容を充実させ、さらに教科「情報」の授業内容を含む特別な教育課程「数理探究」(2単位)として設定し、情報に関する学習(情報モラル等)を行った。
- ・ 効率的・効果的な学習指導の工夫から、数学Ⅰ「データの分析」の基礎・基本の習得と表計算ソフト Excel の関数の技能操作とをリンクさせ、統計解析を行った。
- ・ 各クラスでグループを作り、生徒全員が理科や数学、情報などの科学的分野のみに縛られず、人文および社会分野を含むすべての教科・科目から興味・関心のあるテーマを自由に設定し、コンピュータ等、ICT 機器を使って研究活動を行った。最終的に各クラスの優秀グループは SSH 生徒課題研究発表会で PowerPoint による発表を行った。
- ・ 今年度の1年生全員にタブレットを導入し、オンライン・スピーキング・トレーニング(OST)を年8回実施した。
- ・ 「ミスインターナショナル」代表者の来校準備として、英語で日本を紹介するためのウエルカム・ボード等をコンピュータを用いながら作成した。

1 学期 情報に関する学習(情報モラル等)

数学Ⅰ「データの分析」の基礎・基本の習得(Excel の技能習得、統計解析を含む)

研究テーマの設定とデータ収集

OST の実施

2 学期 研究活動

研究発表資料作成(パワーポイントの技能習得)

研究発表資料作成(ポスターの作成)

ポスターセッション

ウエルカム・ボード等の作成

OST の実施

3 学期 SSH 生徒課題研究発表会 2月2日(金) ソニックシティ 小ホール(さいたま市)

(各クラス代表グループのテーマは次頁を参照)

研究レポート要旨作成

(3) 評価

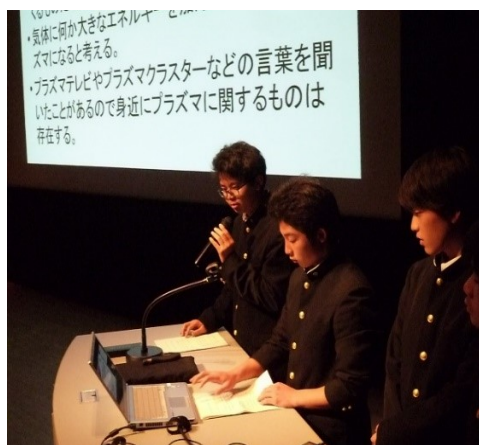
データの分析の学習状況、研究内容とパワーポイントの成果、プレゼン発表とで評価をし、学年評定を策定した。

3 検証

興味・関心のあるテーマを設定し、仮説を立て、データを収集・整理・分析して、結論を導きだし、考察をする。そして、また新たに課題を発見する。ほとんどの生徒はこのサイクルをきちんと理解したうえでの研究活動ができた。しかし、仮説が単なる実験結果の予想になっているグループもあったのも事実である。実験結果が「どうなるのか」を予想するのではなく、「なぜそうなるのか」を考えさせるということを理解させることが次年度以降の大きな課題である。また、OST 導入にともない、英語に触れる機会が多くなることから、可能であれば将来的には英語でのプレゼンテーションができる生徒を育成することも大きな目標であると考えている。

◆各クラス代表グループの研究テーマ

2 組	植物は水以外の液体でも生育できるのか？
3 組	好き嫌いと栄養価
4 組	食べなくなる色彩
5 組	第四の状態プラズマ～プラズマの本質を探れ！～
6 組	誰よりも遠くへ跳べ
7 組	電子マネーのあれこれ
8 組	果物は日焼けをするのか？



◆ポスターセッションの評価ルーブリック

※ 5:十分 4:やや十分 3:標準 2:やや不十分 1:不十分 の5段階評価		
項目1	項目2	項目3
研究内容・ポスター内容	研究テーマ	・社会的・科学的に興味深いと思われる。 ・日常的な現象、社会的な意義が感じられる。
	動機	・研究の動機が示されている。 ・先行研究・予備知識に対しても調べている。
	研究方法の工夫・進め方	・実験、分析、調査方法等が整理されて示されている。 ・研究の進め方にストーリー性があり、流れがわかりやすい。
	データ処理・考察	・グラフや写真・図表等を用いてわかり易くまとめられている。 ・結果が端的にまとめられており、考察も深い。
	ポスター全体	・箇条書きにするなど内容が端的にまとめられている。 ・掲示内容にストーリー性があり読みやすい。
発表の技術	話し方	・単元に区切って話しており内容がわかりやすい。 ・聴衆を意識した話し方、言葉の選び方が出来ている。
	質問の応答	・質問の内容に的確に回答が出来ている。 ・質問に対する資料やデータなどの事前準備が出来ている。



3-1-2 理数科1年生 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、自らの興味関心をもとに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具体的な手法を計画・実行し、結果のまとめと発表を行うことにより、論理的に分析し、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の対応力、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

単位数： 2 単位

場 所： 本校コンピュータ室および理科実験室、大宮ソニックシティ

参加者： 理数科1年生 40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。
- ・効率的・効果的な学習指導の工夫から、数学Ⅰ「データの分析」の基礎・基本の習得と表計算ソフト Excel の関数の技能操作とをリンクさせ、統計解析を行った。
- ・夏季休業中に行われる「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おこなってもらいたいイメージした上で予備実験を重ねた。
- ・生徒全員が物理・化学・生物・地学・数学・情報の教科・科目から興味・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、優れた発表をおこなったグループは SSH 生徒課題研究発表会において口頭発表を行った。
- ・SSH 台湾サイエンス研修に向けて、サイエンスフィールドワークの事前学習をおこなった。さらに事後学習としてフィールドワークで得た知見をポンチ絵にまとめた。
- ・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。

1 学期 数学Ⅰの教科書に沿って、「データの分析」の基礎・基本の習得
「自由研究サポートプログラム」の実験テーマ設定、予備実験
課題研究テーマの設定とデータ収集

2 学期 課題研究活動、課題研究発表資料作成（ポスターの作成）

3 学期 課題研究（ポスターセッション、口頭発表）

SSH 生徒課題研究発表会 2月2日（金） 大宮ソニックシティ

サイエンスフィールドワークに向けた事前学習、日本紹介のプレゼン作成

サイエンスフィールドワークのまとめ

年 間 オンラインスピーキングトレーニングを年8回実施

(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、研究内容とポスターの成果、サイエンスフィールドワークの事前学習の企画書やまとめ資料、ポスター発表で評価し、学年評定を策定した。評価にはルーブリックを用いてパフォーマンス評価を行った。

3 検証

年間を通じて指導教員の間で3点の目標「①生徒の主体的な活動の創出」「②生徒が表現する場面の創出」「③生徒が質疑応答する場面の創出」を共有し、系統的な指導の実践をめざした結果、①に関して、「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は、本校の課題である受動的な生徒を主体性を持った生徒へ変化させるとの狙い通り、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働きかけとして大変有効であり、生徒のアンケート結果にも反映がみられた。

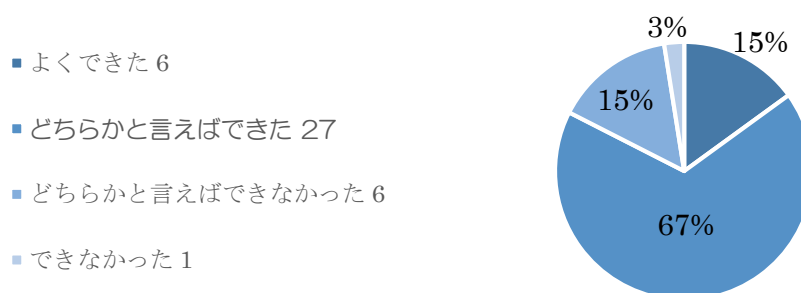
②に関して、各種プログラムの中で自分の考えを表現する場を積極的に設けた結果、特に「自由研究サポートプログラム」では小学生および保護者の前で、自分たちの研究内容をどのように表現すれば参加者に理解されるのか様々な工夫を行う姿が見られた。さらに「課題研究」においては「自由研究サポートプログラム」の経験を踏まえ自分たちの研究内容をストーリーを持って発表するよう工夫する姿が見られた。

③に関して、授業当初は互いの発表を聞くだけの場面も多く見受けられたが、各種プログラムを行う過程で生徒同士のコミュニケーションが増加し、互いの考えを述べ相手の意見を聞く姿が多く見られるようになった。そして、課題研究発表会では疑問点や感想などを積極的に述べる姿が見られた。

〈SSH アンケートの結果より〉

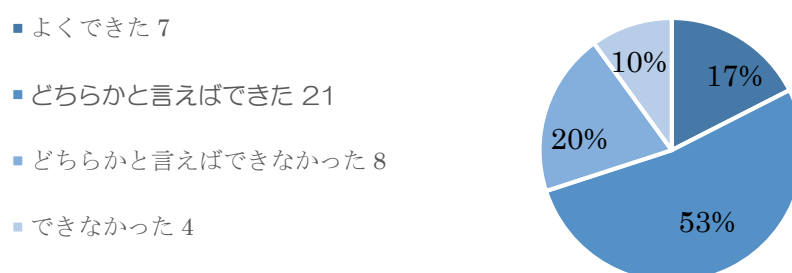
研究計画に基づいて、実験や観察の計画を立て、自ら実行することができたか。

⇒全体の約 82.5%がおおむねできたと回答



相手に分かり易いように

⇒全体の約 70.0%がおおむねできたと回答



3-1-3 理数科2年生 数理探究

1 仮説

学校設定科目「数理探究」2単位を設定。理数科生徒全員、普通科 SSC 選択者が1年次に学んだ課題研究の基礎的に知識や技術を応用し、自らテーマを設定し課題研究発表を行うことでリテラシー、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す生徒の育成につながる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

単位数： 2単位

場 所： 本校理科実験室、埼玉大学学生実験室、大宮ソニックシティ

参加者： 理数科2年生、普通科 SSC 選択者 70名

メンター： 埼玉大学理工学研究科（順不同）

大西純一 名誉教授、井上直也 教授、廣瀬卓司 教授、田中秀逸 教授

長谷川登志夫 准教授、海老原円 准教授

(2) 方法

- ・1年次に学んだ課題研究の基礎的な知識をさらに高めるために埼玉大学の教員指導のもと「埼玉大学基礎研究講座」の実施。
- ・理数科生および SSC 選択者の中でグループを組み、物理・化学・生物・数学・情報の自然科学分野から興味・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、優れた発表内容のグループは SSH 生徒課題研究発表会において口頭発表を行った。

1 学期 「埼玉大学基礎研究講座」の実施および口頭発表

課題研究テーマの設定とデータ収集

2 学期 課題研究活動、課題研究発表資料作成（ポスターの作成）

3 学期 課題研究（ポスターセッション）

SSH 生徒課題研究発表会 2月2日（金） 大宮ソニックシティ

課題研究のまとめ

(3) 評価

「埼玉大学基礎研究講座」の取り組み状況および発表内容、課題研究のテーマおよび仮説の設定、検証方法の計画性、得られた結果から導き出される考察が客観的にまとめられたものになっているか。そして、まとめた内容を端的に発表することができたのか評価し学年評定を策定した。評価にはルーブリックを用い、相互評価も行った。

3 検証

2学年において各自がテーマの設定をおこなう課題研究は、今年度、初めての取り組みであったため、実施後、様々な課題や改善点が浮かび上がってきた。しかし、このような状況においても生徒の感想や研究中および発表時の様子をうかがうと課題研究の有効性を感じることができた。

- ・「埼玉大学基礎研究講座」では埼玉大学の先生方からテーマが与えられ、事前に資料を集め、その後、実験・実習をおこない結果をまとめ発表がおこなわれた。この取り組みは生徒の研究の技術レベルを上げる事につながった。
- ・2学年課題研究の共通目標が担当者間で確認されないまま研究がはじめられたため、発表方法やループリックなどを途中で修正することになってしまった。
- ・当初の想定以上に課題研究のテーマおよび仮説の設定、および検証方法の作成に時間がかかってしまい、実験と検証に取り組む時間が圧迫されてしまった。
- ・当初設定したテーマおよび仮説の設定が甘く、研究途中でやむを得ず変更するグループが少なからずみられた。
- ・生徒は全グループとも時間に追われながらも、最後までしっかり研究に取り組み、発表まで漕ぎ着けることができた。この点は大きく評価することができる。

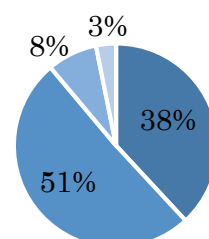
以上のように2学年の課題研究では年間計画という点において様々な修正点を見つけることができた。来年度以降はこの点を改善し、より充実させて行きたい。

〈SSH アンケートの結果より〉

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。

⇒全体の約 88.9%がおおむねできたと回答

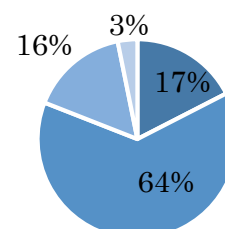
- よくできた 24
- どちらかと言えばできた 32
- どちらかと言えばできなかった 5
- できなかった 2



相手に分かり易いように内容を伝えることができたか。

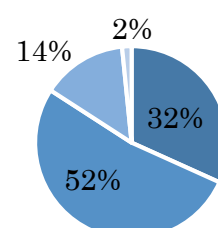
⇒全体の約 81.0%がおおむねできたと回答

- よくできた 11
- どちらかと言えばできた 40
- どちらかと言えばできなかった 10
- できなかった 2



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)を的確に知った上で、発表会を迎えることができたか。⇒全体の約 84.1%がおおむねできたと回答

- よくできた 20
- どちらかと言えばできた 33
- どちらかと言えばできなかった 9
- できなかった 1



3-1-4 SSH 校内課題研究発表会

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

日 時： 平成30年2月2日（金） 12:40～16:40

会 場： ソニックシティ 小ホール

対 象： 普通科1年生 145名、理数科1年生 40名、理数科2年生 41名、SSC2年生 29名

「課題研究」	普通科1年7クラス 代表 7グループ、理数科1年生代表 3グループ 普通科SSC2年生・理数科2年生代表 7グループ
「SSH 科学英語講座」	最優秀グループ(英語で発表)
「フィールドワーク」	臨海フィールドワーク 代表 2名、化石採集実習 代表1名
「ASEP Jr. Hi 研究成果」	優秀発表賞 2名(さいたま市内中学生代表)

(2) 方法

「数理探究」の授業で個人またはグループで課題研究を行う。各クラスの優秀研究を「数理探究」の授業を受けている生徒全員の前で発表する。生徒は研究発表を聞くだけでなくそれぞれの評価を行う。SSH 運営指導委員と研究メンターが審査員になり、優秀研究・最優秀研究を決め、最優秀研究は次年度の全国課題研究発表会の代表とする。

(3) 評価

- ・SSH1年目、2年目はサイエンス部の研究を全国発表会の代表としてきたが、今回、全校的な取り組みの成果として2年生の課題研究から代表を選出する仕組みを整えることができた。
- ・全ての研究がテーマ設定から自分たちで考える研究になったことは評価出来るが、1年生の研究の多くがインターネットを利用した調べ学習中心になっており、今後は実験や観察が中心になるような取り組みが必要。
- ・クラス内発表やリハーサルを2回行うことでプレゼンテーションの内容や能力が向上した。代表にならない生徒にもプレゼンテーションの能力を向上させるには、「数理探究」の授業で発表を複数回実施することが望ましい。

3 検証

「テーマを設定する」「仮説を立てる」「仮説の検証方法を決める」「実験や観察を行う」「結果をまとめる」「結果から考察する」「仮説に対しての結論をだす」という一連の流れを「数理探究」の授業で指導するということが徹底されていない。「2年目にしては良くできていた」という声に甘んじることなく、次のレベルを目指して研究しなければならない。

3-1-5 ICT 環境の活用

1 仮説

さいたま市の支援によって本校に整備されている全国屈指の ICT 教育環境を活用し、グループワーク、ディスカッションを取り入れたアクティブ・ラーニング型の授業を展開している。それにより、生徒の主体性とグローバル化への意識および情報リテラシーの向上を包括した理数教育を実現できる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

校内の ICT 環境、特に今年度より 1 年生全員に配布した 8 インチタブレット PC を最大限活用することを前提に、課題研究、SS 科学英語等、年間を通じて様々なサイエンスプログラムおよびオンラインスピーキングトレーニング (OST) を計画・実施した。

(2) 方法

- ・ 様々なプログラムに必要な資料の収集
- ・ 実験・実習で得られたデータを即座に整理し、グループ内で共有・分析
- ・ 得られたデータをまとめた発表用資料の作成と発表練習および修正
- ・ OST での仮想マン・ツー・マン形式による双方向コミュニケーション語学学習

(3) 評価

- ・ 課題研究などの取り組みにおいて、集めた資料や得られたデータなどを有機的に活用し、科学的な分析を行うことができたか。
- ・ 生徒自身が ICT 機器を活用して研究・学習の PDCA サイクルを作ることができたか。
- ・ SSH アンケートにおける ICT 関連の設問の回答結果から、生徒が ICT の有効性・必要性を根底から理解し、高い意欲で臨んでいると判断できるか。
- ・ 英語および異文化に対する興味関心の喚起と自己表現意欲の向上がみられたか。

3 検証

本校の教育活動において ICT 機器をあらゆる場面で活用する生徒の姿が見られるようになり、SSH アンケートにおいても大多数(75%以上)の生徒が ICT は有効と回答した。特にタブレット PC を配布した 1 学年では生徒主体のタブレット委員会も発足し、基本的な使用方法などについて互いに議論を深めつつある。今後は本校の恵まれた ICT 環境を更に活用し、e ポートフォリオの構築を目指したい。

〈SSH アンケートの結果より〉

「数理探究」「SS 科学英語」の発表の際、パワーポイントを使って論理的に発表説明をすることができたか ⇒全体の約 87.5%がおおむねできたと回答。



3-1-6 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

日 時：平成29年10月18日（水）6・7・8限

会 場：さいたま市立大宮北高校 視聴覚室

対 象：理数科・普通科1年生 328名

(2) 方法

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の斎藤恭一教授をお招きして『課題解決型の大学の研究「吸着繊維ガガ」～ 理系こそ、国語と英語 ～』という演題で模擬講義を実施し、生徒はメモを取りながら講義を受け、終了後にまとめを行った。斎藤教授は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「吸着繊維ガガ」を研究開発しており、その成果は東電福島第一原発で起きたメルトダウン事故に伴う大量の汚染水処理に役立てられている。今回、吸着繊維の仕組みやこの研究開発の過程を講義していただくと同時に、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、理系では理科だけではなく、国語と英語が必須であることを強く訴えていただいた。



概 要 14:30 校長挨拶・講師紹介
14:40 ～ 16:00 講義(80分)
16:00 ～ 16:30 質疑応答
16:30 ～ 16:50 まとめ(感想)記入 @教室



3 検証

最先端の大学研究および大学の講義がどのようなものなのか体験し、「なぜ大学に行くのか」「大学に入ってから必要なこと」「どのような学生を目指すのか」「今何を行うべきなのか」等の点について、講師の先生からの的確な助言を得られたことにより、生徒の大学における研究への興味を大いに喚起することができた。

◆生徒の感想

「受験のこと、つまりスタートのことばかり考えがちだったが、大学入学後の成績や研究内容も同様に大事だと学んだ。現在、工学部を志望している私にとって、大学4年生で何かを研究することは分かっていたが、実際に企業から依頼を受けて、より実用的で社会のためになることを学生のときから研究できるということを知ると、さらに興味がわいた」「答えのない問題を解き、これが正解だと断定することは勇気がいります。前例がないということは、初めの答が後ろの考えの基礎になるわけですから、重要な役割です。しかし、今までの科学者達によって暮らしが豊かになっているわけで、発表を恥じている場合ではないとあらためて思いました」

3-1-7 SSH特別講演会

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

日 時：平成29年9月20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



(2) 方法

東京理科大学学長の藤嶋昭教授をお招きし、全校生徒を対象として『偉大な先人に学びつつ、自らを高めよう』という題名の講演会を実施した。生徒は前日に「本多-藤嶋効果」についてのプリントで事前学習した上で「研究の面白さ」を考えながら講演に臨み、終了後にまとめを行った。

藤嶋教授は初代東京大学特別栄誉教授、日本化学会会長、日本学術会議会員、光化学協会会長などを歴任し、現在東京理科大学の学長を務め、専門は光電気化学、機能材料化学で、特に「光触媒」についての高い業績から毎年ノーベル賞受賞候補者として名前が挙げられている。今回、研究対象である光触媒について、研究のスタートから、現在のように様々な場面で応用されるに至るまでの過程と、周囲の現象の面白さ、先人の偉大な科学者たちについて講演をいただいた。

概 要	13:30	生徒集合
	13:40	校長挨拶・講師紹介
	13:50 ～ 15:20	講義(90分)
	15:20 ～ 15:50	質疑応答



3 検証

「偉大な先人に学びつつ、自らを高めよう」というテーマのもと、中国古典の「之を知る者は、之を好む者に如かず。之を好む者は、之を楽しむ者に如かず」という言葉を引用し、研究の楽しさ、身の周りの現象の面白さを知る喜びは格別であると訴えかける藤嶋教授の講演は、本校生徒の科学に対する探究心を深く刺激し、講演後には数多くの生徒から質問があがった。

ステージに上がった生徒らは著名な科学者の前で臆することなく大会場で堂々と質問を行い、本校の課題である生徒の主体性・積極性を獲得・強化するためのまとまりある機会となった。質問生徒に対して先生がサイン入りの著書をプレゼントするというご厚意をいただいたこともあり、今後の学習活動において科学に興味を持ち、主体的な態度で、判断力、表現力を育むための意識向上に多いにつながったと思われる。生徒の事後のまとめにおいても、科学に対する関心の高さが向上したことが伺えた。

3-1-8 SS 科学総合（クロスカリキュラム実践）

1 仮説

教科横断的な取組を行うことにより、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と仮定した。普段の授業で身に付けた知識や技能を総合的に結びつけて、多角的なものの見方や多方面から物事の本質に迫っていく授業やディベートなどを行うことで、主体的に考え、行動し、表現する態度を育てることができる。

2 研究内容・方法

（1）内容

1 学年の総合的な学習の時間において、ICT 教育機器を利用し、各教室でクラス担任が展開した。以下のようにテーマを設定した。

- ① 科学をテーマにした北高版テーブルディベートを実施する。 :4時間
- ② マラソン大会における自己の目標タイムをスポーツ科学の視点で設定する。 :2時間

（2）方法

- ① 科学をテーマにした北高版テーブルディベートを実施する。

1回目 7月12日（水）

テーマ【高校生以下のスマートフォンの使用を禁止する】

6人のグループを作り、賛成派と否定派に分かれて実施。事前に、基調テーマとして“Steve Jobs Was a Low-Tech Parent” By Nick Biltonsept / NewYork Timesの記事のヒアリングを実施。英語と科学を融合させた授業の研究に積極的に取り組んだ。

2回目 11月8日（水）

テーマ【日本の高校の英語の授業は、すべてネイティブスピーカーによって行われるべきである】

6人のグループを作り、賛成派と否定派に分かれて実施。



◆生徒の感想

- ・今日、賛成派として意見を述べましたが、実際は、反対派でした。しかし、外国人にも、日本人にも、それぞれ良い点があることが分かりました。人には、それぞれ苦手なことがあるので、それらを補い合えるよう、日本人と外国人の2人体制が良いのではないかと思います。
- ・自分は賛成派だったのですが、反対側の説得力のある言葉に押され、反対側に納得してしまいました。1人からたくさんの意見が出て、それについて話し合うことはとても楽しく、自分の視野が広がったと思います。次のディベートのときは、自分の言葉で相手を納得させられるようにしたい。
- ・実際の自分は賛成派で、社会で英語を使っていくには、ネイティブによる本格的な授業が必要だと思っていた。しかし、班で話し合っって様々な意見を聞いて、日本人の英語教師も必要なのかなと意見が変わったところもあった。

- ② 既に学習している物理、化学、生物、数学、体育をクロスさせてマラソン大会における自己の目標タイムをスポーツ科学の視点で設定する。

11月22日(火)

テーマ【有酸素運動を科学する】

ねらい

- ・ マラソン大会に向けて自分の目標タイムを設定し、行事に目的意識をもって参加する。
- ・ 有酸素運動を科学的にとらえ、スポーツ科学への興味関心を高める。

方法

ホームルーム教室に配備されたプロジェクターを利用したプレゼンテーションにより、「物理」理論の側面から“運動のエネルギー”を考え、また、“エネルギー出力”を「生物」の ATP の話題と関連付けて合教科による説明を行う。

「体育」の長距離走の授業で行っている運動強度に関する知識を“エネルギー”から考えることで深め、運動強度を活用してマラソン大会の目標タイムを設定する。

目標とする運動強度を定め、新体力テストで計測した持久走のタイムを基に計算することにより、「数学」を含めた幅広い合教科による授業を展開した。

3 検証

- ① 科学をテーマにした北高版テーブルディベートを実施する。
- ・ 1回目は予備知識や事前準備がなく、資料だけではディベートに参加出来ない生徒がいた。
 - ・ 社会的・科学的な視点やスマホ依存の問題点など、多面的な意見が出た。
 - ・ 英語のヒアリングを行うことで、英語と科学を融合させた授業の研究に積極的に取り組めた。
 - ・ 2回目はテーマを難しく設定したが、1回目より活発なディベートができた。
 - ・ グローバルな視点や科学的な視点から、物事をとらえさせ、考えさせることができた。
- ② 既に学習している物理、化学、生物、数学、体育をクロスさせてマラソン大会における自己の目標タイムをスポーツ科学の視点で設定する。
- ・ マラソンの科学を学習することで、生徒の長距離走の関心が高まり、体育の授業への取り組みが積極的になった。
 - ・ 先行学年(2年生・3年生)は昨年度に同じ内容の取り組みを実施している。今年度は全ての学年がスポーツ科学の実践としてマラソン大会に臨んだため、男女ともに例年より全体的な記録の向上が見られた。
 - ・ この取り組みから「数理探究」の課題研究でスポーツ科学に取り組む生徒が触れることが期待される。

普段の授業で身に付けた知識や技能を総合的に結びつけた授業ができ、生徒は主体的に考え、行動し、表現できるようになってきている。これからの大学入試改革に対応する授業スキルを獲得するためにも、多角的なものの見方や多方面から物事の本質に迫っていく授業やディベートなどを行っていく必要がある。

3-1-9 臨海フィールドワーク

1 仮説

大学の研究施設を使用し、そこで研究者の生の声を直に聴き、実習を体験することで、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、様々な場面に対応でき、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・方法

(1) 内容

日 時：平成29年6月10日（土）13：00～6月11日（日）13：00

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18名（理数科8名、普通科10名）、2年生2名（理数科1名、普通科1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

昨年度と同じ場所で実習を行ったが、実施時期を変えることで実習内容をより充実したものにした。具体的には、昨年度、時期的な条件等が整わず実施できなかった磯採集を実施した。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動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の指導の下、詳細な観察とスケッチ・写真撮影で記録を行った。ただ単に動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った。

夜は、昨年度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。

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。普段、本校でも理系の生徒たちしか実施していない発生の観察をじっくり時間をかけて放卵・放精から発生過程を観察・記録した。

地学分野は、ほぼ昨年と同様に、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、本校内で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、発表会を実施した。特に優れた作品2点については2月2日に行われたSSH数理探究研究発表会で発表した。

<事前学習> 6月6日（火）午後 ウニの初期発生についての事前学習および予備実験実施

<事後学習> 9月12日（火）プレゼンテーション発表会

(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

本校生徒が、普段できない海の生物採集や観察を通じて大いに興味関心を示し、講師や TA に積極的に質問したり図鑑を使って自ら種名や生態を調べることができた。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体験できたことは大きな意義があった。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。

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てさらに深い内容まで調べることができた。発表プレゼンテーションでは、互いの発表を見たり疑問点等を指摘することで実習の内容をより深く理解し、成果を定着させることができた。

◆研究活動の様子



沖の島での磯採集



磯で採集した動物の観察



ウニの発生実習



沖の島での地層観察

3-1-10 高エネルギー加速器研究機構見学・実習

1 仮説

最先端の研究施設を見学し、研究者の生の声を直に聴き、施設で行う実習を体験することで、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、様々な場面に対応でき、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29年7月10日(月) 7:30 ~ 17:00

場 所 : 高エネルギー加速器研究機構筑波キャンパス

参加者 : 1年生 31名 2年生 4名 合計 35名

(2) 方法

事前指導 施設について事前学習し、施設見学の時の質問事項を考えさせる。

当日指導 見学内容について、メモを取り、疑問について質問をする。

事後指導 事後アンケート・感想文・パワーポイントによるまとめ提出

(3) 評価

当日の生徒の行動観察、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、感想文によって行った。

3 検証

施設の見学、あるいは所員の説明に生徒は真剣に取り組み、また熱心にメモを取っていた。また、見学中も、説明に対しても積極的、自発的に質問するなど、普段の授業と違った意欲的な学習態度が見られ、改めて実体験の学習効果を強く感じた。

開講式



筑波実験棟見学



放射光科学研究施設見学



分光器制作実習



3-1-11 化石採集体験と標本作成と化石の同定

1 仮説

最先端の研究施設を見学し、研究者の生の声を直に聴き、施設で行う実習を体験することで、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、様々な場面に対応でき、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29年10月27日(月) 7:30 ~ 17:00

場 所 : 佐野市葛生化石館及び大釜地区

参加者 1年生 12名 2年生 13名 合計 25名

● 化石標本作成と同定講座

日 時 11月27日(月) 15:40 ~ 17:00

場 所 本校 地学教室

参加者 20名

(2) 方法

事前指導 化石採集の仕方について事前学習し、付近の地質の概略学習。

当日指導 採集時の注意、採集した化石の保存法、地層の見方の指導

事後指導 事後アンケート・感想文・パワーポイントによるまとめ提出

(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、感想文によって行った。

3 検証

化石の採集に生徒は真剣に取り組んでいた。生徒の感想を見ても、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、採集後、自ら採集した化石を、エッチング、磨きをかけ、標本作製したうえで、種を同定した。生徒は作業に没頭していた。フィールド体験同様に、普段の授業ではあまり見られない生徒の積極性に、改めて実体験の高い学習効果を実感した。

化石採集地へ向かう



化石採集



記念撮影



3-1-1 2 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の先生方の指導のもと、文献調査、実験のプロセス、実験結果の分析等の技術を学ぶことで、課題研究のテーマ設定、実験、結果の分析などを高いレベルで行うことができる。また、埼玉大学の教員、学生と接することで、大学での研究活動に興味を持ち進路意識が高まる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日時	平成 29 年 4 月 15 日 6 月 3 日 6 月 17 日 7 月 12 日 上記日程以外に講義、実験操作、結果分析には数理探究の時間を利用
会場	本校実験室・教室 および 埼玉大学学生実験室
参加生徒	2 学年 理数科、普通科 SSC 選択者 70 名
埼玉大指導者	埼玉大学理工学研究科(順不同) 大西純一名誉教授、井上直也教授、廣瀬卓司教授、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

埼玉大学の先生方の指導のもと高校の教育課程を超えた講義および実験実習を実施。高度な内容を理解するため講義後には課題が出され、その課題を様々な資料を用いて調べた後、実験実習をおこなった。また、実験後は実験の考察を一人一人がおこない発表資料を作成し、グループ内発表を実施。その後、グループの代表者が「生徒課題研究発表会」において口頭発表をおこなった。

〈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 「『初等整数論講義』の講読」
- ・ 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」
- ・ 廣瀬卓司 「フェノールフタレイン誘導体の構造と色の関係を調べる」
- ・ 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ってみよう！」

(3) 評価

グループ発表および全体発表の場においてルーブリックに沿って相互評価をおこなう。また、発表資料および口頭発表の内容および質問に対する回答状況などを担当教員が観点別に評価し学年評定の材料とする。

さらに、この講座で身につけた技術や経験を課題研究に活かすことができたか。

3 検証

講義で与えられた課題をしっかりとこなしていた。そのため実験実習中に疑問点などを教員や TA に積極的に質問する姿がたびたび見られた。

全体発表の場では多数の質問がなされ活発な議論がおこなわれていた。さらに全体発表後の相互評価の結果を見ると生徒一人一人が発表内容の理解に努め、評価を行っている様子が伺えた。

ただし、この講座で学んだ内容を課題研究に活かすという点においてはまだまだ改善の余地が残った。

◆生徒相互評価用ルーブリックおよび活動の様子

	十分(2)	標準(1)	不十分(0)
テーマ	テーマはわかりやすく、研究内容を正確にイメージできる。	研究内容をおおむねイメージできる。	テーマがわかりにくく、研究内容をイメージできない。
	実験・観察・調査等からデータを収集することができ、十分に検証できるテーマを設定している。	実験・観察・調査等からデータを収集することができ、おおむね検証ができそうなテーマを設定している。	実験・観察・調査等で検証ができないテーマを設定している。
目的	どのような事象に興味を持ったのかが明確に述べられており、なぜ取り組むのかの着眼点が明確である。	どのような事象に興味を持ったのかが述べられているが、なぜ取り組むのかの着眼点が不明瞭である。	どのような事象に興味を持ったのかが述べられておらず、なぜ取り組むのかの着眼点も不明瞭である。
仮説	取り組む課題に対する結果の予測が論理的にきちんと書かれている。	取り組む課題に対する結果の予測がおおむね書かれている。	取り組む課題に対する結果の予測が書かれていない。
方法	仮説で予想したことを検証するための方法を論理的に考えている。	仮説で予想したことを検証するための方法をおおむね考えている。	仮説で予想したことを検証するための方法を考えていない。
	課題を解決するために、適切なデータを収集できている。	課題を解決するために、ある程度のデータは収集できている。	課題を解決するために、適切なデータを収集できていない。
	得られたデータを様々な切り口で整理し、最も適切な処理方法により、規則性や傾向を読み取ろうとしている。	得られたデータを適切な方法で整理し、規則性や傾向を読み取れるようになっている。	得られたデータがきちんと整理されておらず、規則性や傾向を読み取りにくい。
結果	得られたデータが、適切にわかりやすい形で示されている。	得られたデータが、おおむねわかる形で示されている。	得られたデータが、わかりにくい形で示されている。
	表やグラフのタイトル、縦軸横軸の示すものが適切に示されており、単位等の書き忘れがない。	表やグラフのタイトル、縦軸横軸の示すものが適切でなく、単位等の一部書き忘れがある。	表やグラフのタイトル、縦軸横軸の示すもの、単位等がきちんと示されていない。
考察	データから読み取れる結果の説明が論理的にきちんとできている。	データから読み取れる結果の説明がおおむねできている。	データから読み取れる結果の説明がない。
結論	仮説に対して得られた結論がどうであったのかの説明が論理的にきちんとできている。	仮説に対して得られた結論がどうであったのかの説明がおおむねできている。	仮説に対して得られた結論がどうであったのかの説明がない。
参考文献	引用したデータや図・写真などの引用がきちんと記されている。	引用したデータや図・写真などの引用が一部記されていない。	引用したデータや図・写真などの引用が記されていない。
プレゼン	論理的に構成されており、説明もわかりやすく興味深く聞くことができる。	論理的に構成されており、聴衆がついてこれる。	体系だって説明されておらず、聴衆は内容を理解するのが難しい。
	明瞭な声で、相手に伝える意思をもって、メモはほとんど見ずに、しっかりと説明できている。	時々メモは見るが、明瞭な声でしっかりと説明できている。	ほとんどメモを読むだけで、声も聴きづらい。
	全体的に見やすく、内容がわかりやすい。タイミングもよく、聞き手が興味を持てるような工夫が見られる。	情報量が多いが、内容が少しわかりづらい。聞き手が興味を持つように工夫が少し必要である。	情報量が少なく、内容もわかりづらい。聞き手が興味を持つように工夫もない。
質疑応答	質問に対して、全て答えることができる。	質問に対して、おおむね答えることができる。	質問に対して、答えることができない。



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セッション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29年4月15日(土)～平成30年1月20日(土)(年10回)

会 場:本校食堂、英語室、化学実験室、柔道場

参加者:理数科1年生40名、普通科1年生69名、理数科2年生41名、普通科2年生2名

指導者:ブラッドリー・シーマンズ、トッド・ベロスキー、アシュリー・ルイス、本校英語科教員

(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ALT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
4/15	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。
8/21	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
8/22	各グループテーマについて、参考資料の読み込み。
8/23	化学実験室にて実験。データ収集。
8/24・9/30	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
1/20	ポスターセッション本番

■2年生

開講日	内容
4/15	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。
8/21	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。
8/22	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。
8/23	柔道場にて紙飛行機の飛行実験。データ収集。
8/24・11/18	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
1/20	ポスターセッション本番

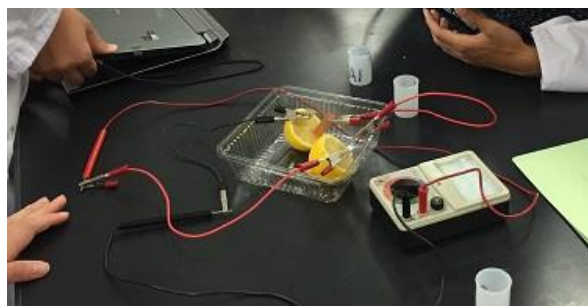
(3) 評価

1年生普通科の希望者は昨年度よりも10名増加し、意欲・関心の高さがうかがえた。特に1年生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。ポスタープレゼンテーションでも時間をかけデータを検証し、英語で原稿を作成し、冬休みに発表の練習に励み本番を迎えた。多くの見学者に高い評価をいただき、よい活動となった。

3 検証

英語漬けになりながらの実験活動や共同作業を通じ、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している現地高校生との共同研究への意識付けを行うことで、事前準備から実験結果の発表に至るまで、全ての面で高い集中力を発揮した。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て上げ、世界中に公開・発信した。

◆研究活動の様子



Omiya Kita High School
Research Team Development Program

Featured: Welcome to Omiya Kita High School's Research Team Development Program

Saitama Municipal Omiya Kita High School is a Super Science High School (SSH) dedicated to developing students' abilities to succeed in the fields of science and mathematics on a global stage. The Omiya Kita SSH research theme is as follows:

Global Science Leaders Wearing Our Future: From Saitama City to the World with the Spirit of Independence, Autonomy and Creativity

The Research Team Development Program, divided into three main sections, is one of the pillars of the Omiya Kita SSH research plan. This website is intended both showcase student performance and to be a resource for any educational institution seeking to develop STEM education for their students.

Research Topics:

- ☐ Airplane Materials
- ☐ Angle of Launch
- ☐ Chemistry
- ☐ Distance of Flight
- ☐ Electricity
- ☐ Flying Time
- ☐ Health
- ☐ Lung Capacity
- ☐ Magnetism
- ☐ Material Development
- ☐ Physics
- ☐ Speed of Airplanes

Research Team Development Program Intro

3-2-2 オンラインスピーキングトレーニング (OST)

1 仮説

グローバルサイエンスリーダーに必要な不可欠な英会話力の基礎を身につけ、グローバルな環境において多様性を理解し協調していくために不可欠な英語運用能力の基礎を作ることができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

OST では1学年全員に配布されたタブレット PC 内の Skype を介して、フィリピンの人と一対一でビデオチャットをおこなうプログラムである。このプログラムを1学年数理探究の時間に年8回実施。

(2) 方法

OST は30分/回でおこなわれる。プログラムの内容は毎回テーマに沿って進められる。主なテーマは以下のようになっている。

OST レッスンテーマ (Intermediate)

- | | | | |
|-----|--|---|--------------------------|
| 第1回 | Talk about your daily life. (時制のまとめ) | } | 通常レッスン |
| 第2回 | Talk about what is hard or easy for you to do. (It is ... to~) | | |
| 第3回 | Talk about something you do not know. (間接疑問文) | | |
| 第4回 | Give details about things. (間接代名詞 (主格 that)) | | |
| 第5回 | Explain by adding information about something or someone.
(関係代名詞の省略、関係代名詞<目的格>that) | | |
| 第6回 | Explaining annual events. (色々な角度から説明しよう①) | } | Presentation
Training |
| 第7回 | Explain what you do. (内容を整理して伝えよう①) | | |
| 第8回 | Compare two illustrations. (意見と理由を伝えよう②) | | |

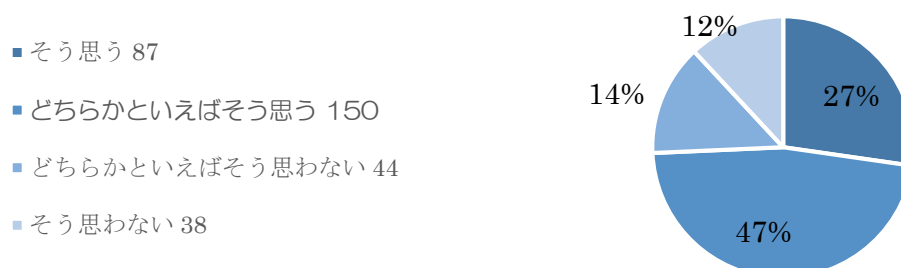
OST の後半5～10分間はフリートークの時間となっているが、生徒は自分の考えを臨機応変に英語で表現する良い機会となっている。

(3) 評価

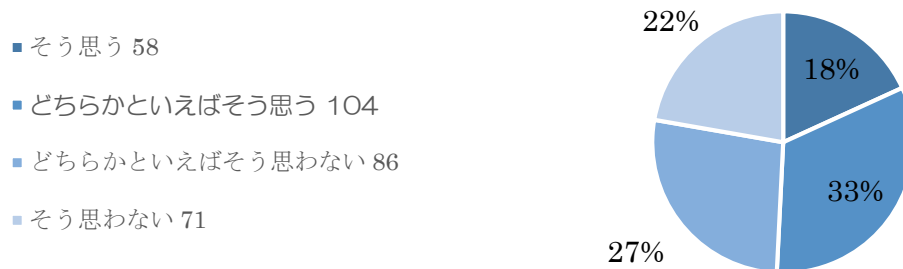
- ・ 英会話に対して興味関心を持つ生徒が増えたか。
- ・ 多くの生徒が OST は将来グローバルで活躍する際、役に立つと考えるか。
- ・ GTEC などのスコアが昨年度と比較して伸びているか。

3 検証

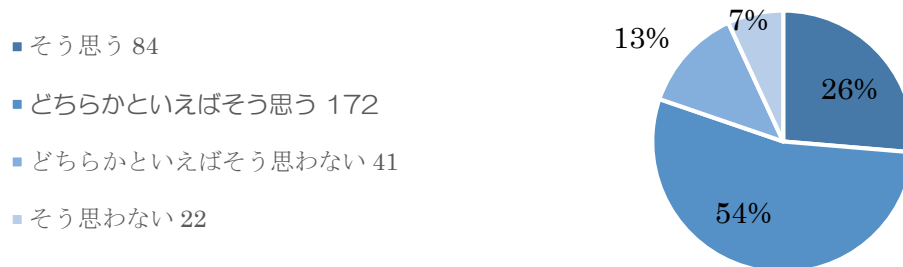
1. OST が英語 (英会話) に対する興味関心を引き出すきっかけとなっていると思う。



2. OST を行うことで外国人との会話がそれほど苦ではなくなったと思う。



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



4. OST は将来、グローバルで活躍する場合この経験は役立つと思う。



※理数科および普通科の調査結果には大きな差がみられなかったため省略

※OST 実施後に GTEC がおこなわれていないため、GTEC のスコアに関しては来年度検証を行う。

SSH に関するアンケート(H30 年2月3日～2月8日実施)の結果より

アンケートの結果より、ほとんどの生徒が OST は「英語への興味関心を高め」、「将来グローバルで活躍する際役立つ」と回答していることから仮説を立証することができた。また、この取り組みを続けることで英語を用いたプレゼンテーション能力、ディベート能力を高めることが可能であると考えられるため、2年生以降も定期的 to 実施し、さらなる検証を行っていきたいと考える。

◆研究活動の様子



3-2-3 SSH オーストラリアサイエンス研修

1 仮説

SS 科学英語および台湾サイエンス研修などで学んだ英語運用能力を利用し、オーストラリア固有の自然および環境に関する知識や考え方を学ぶ。さらに、オーストラリアの高校生と科学を中心とした様々な分野のトピックについて議論をおこなうことで、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に深く理解するためには何が大切なのかを身を持って知ることができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日時 平成 29 年 7 月 25 日(火)～8 月 4 日(金) 8 泊 11 日
場所 オーストラリア NSW 州グレンワースバレー・シドニーオリンピックパーク周辺
NSW 州立メナイ高校
参加生徒 2 年生 9 名 (理数科 8 名 普通科 1 名)

(2) 方法

日付	場所	内容
7/26～ 7/27	NSW 州 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巧みな自然の利用方法を学ぶ。
7/28	シドニーオリンピック パーク	環境破壊によって一度失われた生態系をオリンピックを契機に復元に成功した。この取り組みをフィールドワークや講義などを通じて学ぶ。
7/29～ 8/3	NSW 州立メナイ高校	現地の高校生とグループを組み、本校で独自に考えたサイエンスプログラム Model Global Stage (科学的な知識や技術、国際問題、芸術の分野など幅広い知識が要求される課題にグループごとに取り組むプログラム:以下 MGS)を現地にて実施。プログラム最終日にはグループで取り組んだ内容をまとめポスターセッションを実施する。

このサイエンス研修中におこなわれたプログラムはホームステイ先の活動も含めて、日本語による解説やガイドは一切なくすべて英語を用いて行われる。

(3) 評価

- ・ 参加した生徒が慣れない英語に物怖じせず、質問や意見を述べる事ができたか。
- ・ メナイ高校のポスターセッションの際、オーストラリアの人々の前で英語を用いて発表し、質問を受ける事ができたか。
- ・ 日本人とは異なる文化や考え方を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るか。
- ・ メナイ高校において本校独自の 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

理数科生は1年次におこなわれた台湾研修の際、異文化の人々とコミュニケーションをとりチームを組むことの大切さや楽しさを学んでいる。今回のプログラムではこの経験を活かし、さらに高いレベルで異文化の人々と意見交換をおこなうことができた。特にメナイ高校でおこなわれた MGS プログラムにおいてはグループの目標設定、課題の解決など高度な内容を現地の高校生と対等に議論する生徒も現れた。また、今回初めての海外研修となった普通科生も理数科生のサポートにより前向きにプログラムを乗り切ることができた。

また、今回本校がメナイ高校で行った MGS プログラムは参加したメナイ高校の生徒はもちろん、メナイ高校の教職員からも高く評価され、本校の生徒だけではなくメナイ高校にとっても有意義な内容になった。その結果、メナイ高校から来年以降もプログラム継続を強く要望された。

今回のプログラムを通じて異文化に身をおいた生徒の適応力の高さ、意欲的に挑戦しようとする姿、分からないことをそのままにせず理解するために努力を重ねる姿を見ることができた点は大きな収穫となった。

今後の課題として、日本からオーストラリアへの一方向の取り組みとせず、将来的には日本とオーストラリアの双方向に行き来できるようなプログラムに発展させることができるか。

さらに、このプログラムを実施するにあたり、オリジナルプログラムの計画にこだわったためにプログラムの内容および費用について、現地との折衝に多大な努力を要した。今後、SSH 予算が減額された際、プログラムを継続することができるのかどうか課題として残った。

◆研究活動の様子



3-2-4 SSH 台湾サイエンス研修

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30年3月16日(金)～3月18日(日)(2泊3日)

場 所:松山高校(台湾 台北市)、台北市内

参加者:理数科1年生40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、「国際的であることはどのように重要であるか」「科学や数学は自分の将来にどう関わってくるか」「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、より具体的に自分がどういう人間であるかを伝え、自分でもこの研修を通して何を学んでいくのかを自覚させた。

また、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
3/16(金)	“STEM (Science Technology Engineering Math) Cooperation and Communication 2018”と題し、現地高校生と共同で卵の落下実験を行った。一定の高さから卵を落としても割れないように守るために、下に敷く素材や落下速度を遅くさせる工夫をグループごとに考えて研究し、実際に卵を落として検証した。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。
3/17(土)	B&Sの協力のもと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。
3/18(日)	国立台湾科学教育館を訪れ、サイエンスフィールドワークを行った。

(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。

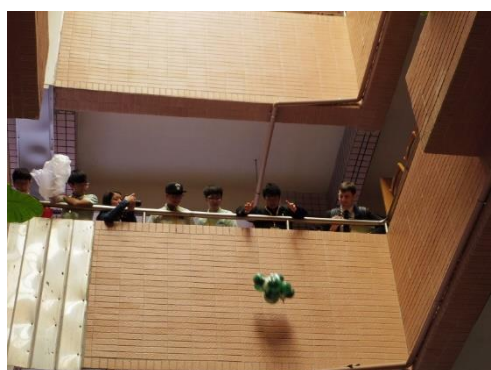
フィールドワークにおいても現地高校生、大学生とのコミュニケーションはすべて英語で行わなければならないため、苦労しながらではあったが積極的にコミュニケーションを図り、充実した活動になった。

3 検証

特に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初対面の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。フィールドワークでは、アジアを舞台に現地で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、研究の目的、方法、調査、考察、まとめを行うことでダイナミックな研究活動を行うことができた。

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付けることができ、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)



3-2-5 シンガポールフィールドワーク

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。サイエンスフィールドワーク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29年11月9日(木)～13日(月)

場 所 : シンガポール・マレーシア

参加者：理数科2年1組41名

(2) 方法

東南アジアへの海外修学旅行中の「海外サイエンスフィールドワーク」として、現地大学生とのB&S(Brothers & Sisters)プログラム内で実施することとし、班に分かれフィールドワークを行った。

班ごとに学習テーマを決め、事前にデータを収集し、シンガポールでは直接現地の人に話を聞いたり、実際に場所を訪れたりした。

各班の研究テーマは以下の通り。

- ・シンガポールの水の水質調査
- ・シンガポールの植物について
- ・街並みの配色が人に与える影響
- ・シンガポールの住宅事情
- ・シンガポールの建築

シンガポールの水の水質調査

4層 延立 南隆 上座 成美 加賀 邦治
古田 茂史 萩原 関根 永裕 菊池

目的

シンガポールの水質を調査し、日本の水との違いを調べ、

調査内容

(調査項目)

- シンガポール
- シンガポール川
- シンガポール公園
- ホテルの水の水質
- 日本
- 大田区高校の水水道水
- 横浜
- 三浦湾水取水点
- (調査方法)

それぞれの調査場所の水を容器に水質検査試薬に「滴」させ、試験紙の色と試験紙の色に異なる色になる色を見本と比べ、pH、総硬度、濃度からシンガポールを調べる。



結果

市販したデータとを照らし、それぞれ、調査場所の最も近い値に近づける、近い値になるのマークが入っている。

調査項目	pH	総硬度(カルシウム)	濃度からシンガポール
シンガポール川	8.0	180	250
シンガポール公園	7.6	40	50
ホテルの水	7.2	0	250
日本水	6.5	120	120
大田区高校の水	6.5	80	50
横浜	6.5	80	120

帰国後は各班でポンチ絵にまとめ、廊下に掲示し、校内で共有した。

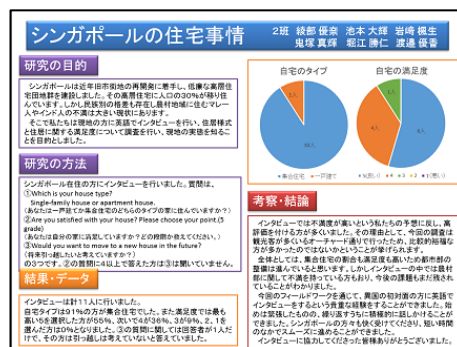
(3) 評価

1年生の時に台湾で同様の活動を経験している生徒ばかりなので、計画・実施ともにスムーズに行えた。現地通行人に声をかけインタビューしたり、水質調査キットを持ち込んで水を調べたり、事前計画通りにフィールドワークを進めていた。生徒は初めての場所でもよく活動していた。

3 検証

自分達でテーマ設定をすることによって、積極的に活動する動機づけをすることができた。どの班も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だったため、事前学習や準備の時間が取れずに苦労したが、生徒はよく準備し、主体的・積極的に学ぶ姿勢を作ることができた。



3-2-6 さくらサイエンスプラン 「コロンビアの高校生とサイエンスプログラムをおこなう」

1 仮説

グローバルサイエンスリーダー育成のための活動の一つとして、コロンビア国から来日した高校生と共通の目標のもとグループワークをおこなう。このプログラムは多様な文化を持つ人々とコミュニケーションをとりながら共通の目標を実現させる能力を養うことができる。

2 研究内容・方法

(1)内容

日時 平成 29 年 6 月 29 日(木)

会場 さいたま市立大宮北高等学校 視聴覚室、食堂、体育館など

参加生徒 理数科2年生 41名

(2)方法

JST 主催の「さくらサイエンスプラン」を利用してコロンビアから来日した高校生16人と本校理数科2年41名がグループを組み以下のプログラムを実施。なお、グループ内の共通言語は英語とし、プログラム中はすべて英語を用いてコミュニケーションを図った。

〈プログラムの内容〉

10:30 コロンビア高校生到着後、書道室へ移動(書道体験)

11:10 歓迎レセプションおよび科学ゲーム(ペーパーダイブ)のルール説明

11:50 両国の生徒がグループに分かれ、科学ゲームの開始

12:40 グループごとに食堂へ移動しランチ

13:25 体育館にてペーパーダイブ競技の実施

14:15 表彰式およびフェアウェルパーティー

(3)評価

- ・ 生徒一人ひとりが英語を利用しコミュニケーションを取ることができたか。
- ・ 様々な場面において、日本の生活習慣に慣れていないコロンビアの高校生を本校生徒がサポートしていくことができたか。

3 検証

司会を行った生徒を中心にコロンビアの高校生をしっかりサポートすることができた。特に昼食時、日本の食材、メニュー等に戸惑うコロンビアの生徒に英語で声かけをおこないサポートすることができた。食事中も会話をしながらランチを楽しむ姿が随所に見られた。また、科学ゲームではグループごとに制作物のアイデアや問題点を出し合い両国の生徒が協調しゲームを競い合う姿も見られた。

◆研究活動の様子



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」(自由研究 SP)をおこなった。この経験を通じて理数科 1 年生が課題研究にスムーズに移行できるようになる。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 29 年 7 月 23 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 40名

(2)方法

生徒達がグループごとに考えた夏休み自由研究のテーマに沿った実験を行う。そして、その内容を小学生および保護者に対して発表説明をおこなう。

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(102 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。

〈自由研究のテーマを設定の条件〉

- ・ 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〉

糸電話:糸の種類、長さを変えて聞こえ方に違いがあるか調べてみよう	紫キャベツ液でいろいろな液体の性質を調べてみよう!
ペーパークロマトグラフィー 水性ペンの色を分解してみよう	レモンパワーを見てみよう!
ホバークラフトを作ってみよう!	食塩水と水の違いを調べてみよう
風船でいろいろな実験をしよう!	色々な紙飛行機を飛ばしてみよう
ドライアイスを使った面白実験	光を分けてみよう!
水中にシャボン玉!	

(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:468名(昨年度とほぼ同数)

参加者の内訳 さいたま市内小学校:435名 市外小学校:33人

参加小学生学年別の割合

1学年(4%) 2学年(3%) 3学年(26%) 4学年(27%) 5学年(22%) 6学年(17%)

「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 97.6%

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2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。そのため、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、生徒の発案により、実験内容を家庭でも再現することを目的に「自由研究のレシピ集」を今年度作成した。このレシピ集はとても好評であった。また、事前に用意した発表方法では児童や保護者が理解できないことを読み取った生徒達は、発表当日、補足資料を作成、発表方法も臨機応変に組み替えるなど様々な工夫をおこなう。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リーチ活動、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。

ただし、自由研究のテーマ設定から実験を行うまでのプロセスについては、資料の収集、分析などの作業が不十分であったため、途中でテーマを変更するグループがあった。来年以降は、テーマ設定の段階から綿密な計画を立て実行していく必要がある。

◆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 (ASEP Jr. Hi)

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)を行うことで地域の理数教育発展に貢献できる生徒を育成することができる。また、このプログラムに TA(Teaching Assistant)として参加する生徒が中学生に指導を行う過程で自らの知識や技術をより高いレベルに持っていくことができる。

2 研究内容・方法

(1)内容

日時 平成 29 年 11 月 14 日(火)、12 月 25 日(月)
平成 30 年 1 月 6 日(土)、1 月 20 日(土)、2 月 2 日(金)

場所 本校理科実験室、保体講義室、コンピュータ室、食堂、大宮ソニックシティ

参加生徒 さいたま市内中学 2 年生 18 名、7 名 (理数科 7 名)
ポスターセッション審査員(理数科 2 年 41 名)

(2)方法

日付	概要	実施内容
11/14	AM:講義	高校で取り扱う数学、化学、生物、スポーツサイエンスの内容を中学生でも理解できるよう工夫した講義を実施
	PM:電子顕微鏡操作体験	中学生が電子顕微鏡を操作しながら、各自持ち寄った試料を観察
12/25	AM:実験・実習	数学、化学、生物、スポーツサイエンスの中から興味を持った内容を選択し実験・実習を実施。
	PM:イングリッシュシャワー	クロマトグラフィーを用いて犯人を特定していく推理ドラマ仕立ての講義および実習を実施。なお、この講義は ALT の指導のもとすべて英語を用いておこなった。
1/6	AM:発表ポスター制作	講義・実習の内容をまとめ、発表用ポスターを作成する。
	PM:発表練習	作成したポスターを使って、発表練習。
1/20	ポスターセッション (全員が発表)	グループごとにポスター発表をおこない、外部審査委員および本校理数科 2 年生が発表内容を審査。
2/2	口頭発表(代表者のみ)	ポスター発表で優れた評価を受けた生徒が本校 SSH 生徒課題研究発表会の会場にて口頭発表をおこなった。

(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。
- ・ 1/20 および 2/2 の発表会において、聴衆に分かりやすく説明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や中学生のフォローを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。

3 検証

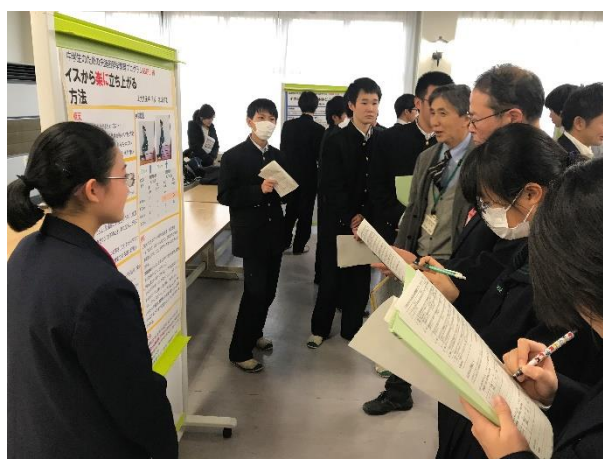
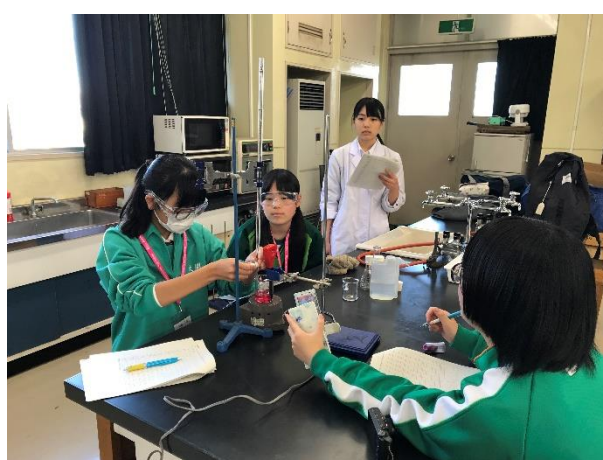
参加した中学生は想定を超え優秀かつ意欲的な生徒が集まった。そのためすべてのプログラムにおいて参加者全員が集中力と意欲を持って課題に取り組む姿を見ることができた。また、参加者のコミュニケーション能力は非常に高く、参加者の間には中学校の枠を超えた仲間意識が生まれた。

3時間に及ぶ実験実習では長時間にもかかわらず、全員が好奇心と集中力を持って実施することができた。また、器具の操作説明や実験方法など中学生に疑問が生じた時、本校生徒が TA としての確に対応する姿を見ることができた。

本校生徒がおこなう「SS 科学英語」発表会と ASEP Jr.Hi のポスターセッションを同会場で実施したことにより、発表会には多くの方が訪れ活気にあふれた雰囲気を作ることができた。さらに、ASEP Jr.Hi の審査を本校生徒が行うことで発表のポイント、相互評価の重要性を再認識させることができた。

このプログラムは年度途中に計画されたため、参加者の募集に時間をかけることができず、今年度は少人数での実施となってしまった。来年度以降は、このプログラムをさらに充実させるため、プログラム全体を年間を通じて計画し、募集期間をしっかりと確保していく必要を感じた。また、今年度は時間の都合上、ほとんどのプログラムを校内で行ったが来年度以降は校外でのフィールドワークなども取り入れていきたい。

◆研究活動の様子



3-3-3 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「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1月28日（日） 9：00～16：45

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 12名

(2) 方法

さいたま市立の中・高等学校の科学部等が集まり、ワークショップ形式で来場者にもものづくり体験を提供する「サイエンスフェスティバル」（主催：さいたま市立青少年宇宙科学館）に参加する。来場者は主にさいたま市近隣の小中学生とその保護者である。

ブース 1.「電磁誘導はすごい！ 渦電流の仕組み」

ブース 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」

ブース 3.「微生物を観察してみよう ボルボックスの観察」

各ブースの写真



3 検証

当日は1500名近くの小学生・保護者の参加があり、本校のブースだけで約200名の来場者でにぎわった。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。以下に生徒の感想を紹介する。

「小学生やそれより小さい子供たちにわかりやすく、そして飽きないように簡単に説明することの難しさを感じました。しかし、科学の知識を通してのコミュニケーションをとることで自分の考えを伝え、理解してもらうことの喜びも感じられました。当日までは小学生に理解してもらえるのか、うまく伝えられるか、という多くの不安要素がありましたが、夏休みに行った自由研究サポートプログラムの経験を活かして、うまく伝えることができました。来てくれた小学生たちが自宅でも実験したり自由研究に応用してもらえたらとてもうれしいです。」

3-3-4 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29年12月12日（火） 14:00～16:40

会 場：本校

参加者：宮原中学校2年生8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，理科（物理，化学，生物），英語の体験授業45分。
- ②高校紹介（大宮北高校の教育実践報告等）45分
- ③校内見学30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、学習意欲を高めることができ、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。



3-3-5 埼玉県サイエンスフェア

1 仮説

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。そのために、地域の子供たちとのかかわり、後輩を育てる責任感・意識を高め、地域の理数教育の発展に寄与し、子供たちの理数に対する興味・関心を高めることに貢献する。

- ・生徒自らが今後、社会生活を営む上で、後世につなげていく視点を持って後輩と接し、子供を大切にし、相手を尊重する態度を身に付けることができる。
- ・科学がより好きになるさいたま市内の小・中学生が増え、地域全体で科学技術系人材を育む土壌を醸成することができる。
- ・小・中・高・大の教員による相互交流が図られ、より効果的な研修の機会を持つことができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

「高校生によるサイエンスフェア」は、埼玉県の高校生が、日頃の科学研究の成果を発表することや、ブースをひらき小中学生にサイエンスを教えることを目的とした県主催の企画である。

この企画に参加することにより、生徒達は、科学の研究、実験の内容についての知識・理解を深め、自主的に学習することの意味が分かるようになり、また、地域の子供達に科学の楽しさ、不思議さを伝えられる表現力を身につけることができるようになる。

(2) 方法

さいたま県主催による「高校生によるサイエンスフェア」に参加。

日時 平成 29 年 11 月 12 日(日) 10:00～16:30

場所 大宮ソニックシティ市民ホール 4 階

(3) 評価

本校ブースは、「サイエンス オブ パラダイス」と題し、電磁誘導の実験、電子ブロック、数学パズルなどの展示、紹介を行った。フェアに参加したことによって、日頃、接することのできない他校の生徒や地域の小中学生、その保護者の方達と科学を通じて触れ合うことができた。

3 検証

生徒達が、他校の生徒や小中学生、あるいはその保護者の方々に、自分達の研究をいかに説明するか、その方法を考え、実際にプレゼンテーションを行うことにチャレンジした。最初は、なかなかうまく説明できず、まとまりがつかない状態だったが、回数をこなすうちに、どんどん上手に説明することが出来るようになった。

また、他校の生徒のプレゼンテーションを聞き、実際に体験させてもらうことにより、効果的なプレゼンテーションの方法を学ぶこともできた。

日頃、接することのない科学に関心をもつ多くの方々との出会いによって、生徒達の視野が広がり、大いに刺激を受けることができた。

3-3-6 さいたま市数学チャレンジカップ

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29年12月26日（火） 14：20～15：10

会 場：さいたま市立教育研究所（さいたま市浦和区岸町6-13-15）

参加者：理数科1年生10名、理数科2年生6名

(2)方法

さいたま市立中学校2年生約90名を対象とした「第12回さいたま数学チャレンジカップ」が教育研究所で開催され、そのプログラムの1つとして本校生徒が50分の特別授業を行った。今回は、「L字型の通路を通すことができるソファの面積の最大値と、そのときのソファの形を考える」という「ソファ問題」を提示した。中学生同士がペアを作り、協力して課題に取り組むことにより、数学を通して他者を尊重しながら、自らの考えを友達に分かりやすく伝え、推論を練り上げる活動を行った。そして、グループ内で互いに自分たちの考えをプレゼンテーションし合い、本校理数科の生徒が各自のタブレットを活用して解き方やプレゼンテーションについてアドバイスを行った。

<事前学習> 11月17日（金）29日（火）

ソファ問題についての考察，教具作成

12月14日（木）19日（火）

当日の特別授業のリハーサル

<当日の動き> 14：20～15：10 特別授業



3 検証

本校生徒が、今回の課題を事前に解いたときに、自ら仮説を立て、その仮説に基づいて論理を構築していく考え方を身に付けたり、「分かりやすく伝えるには」と表現方法について考察することに意義があった。また、中学生と触れあうことで、「学ぶとは何か」、「教えるとは何か」を考えるきっかけにするなど、生徒自身の学習に対する意識付けができた。

さらに、科学技術系人材を育てるために本市の中・高等学校が連携し、数学や理科の好きな児童・生徒をより増やし、本市の理数教育の機運を盛り上げることができた。

3-3-7 小中学生のための電子顕微鏡操作体験プログラム

1 仮説

走査型電子顕微鏡を用いて普段目には見ることができないミクロの世界を小中学生に見せることにより、参加した人々の科学的な興味関心を育てることができる。また、このプログラムの指導をおこなう本校生徒の知識および技術を高めることができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日時 平成 29 年 11 月 18 日(土)

会場 さいたま市立大宮北高等学校 生物実験室

参加生徒 理数科生:7名 さいたま市内小中学生および保護者:20名

(2) 方法<プログラムの内容>

- ・ 電子顕微鏡の原理の説明
- ・ 電子顕微鏡と光学顕微鏡の違いの説明
- ・ 試料の選択およびの電子顕微鏡の操作体験
- ・ 分光器の説明および作成

(3) 評価

- ・ 参加者が電子顕微鏡を操作し、各自が選択した試料を見ることができるか。また、試料を見るための説明および操作の説明補助を本校生徒が的確にできるか。
- ・ 参加者が今回の体験を通して、ミクロの世界に興味をもたせることができたか。

3 検証

参加者からは普段目には見ることができないミクロの世界を目の当たりにして、驚きの声をあげていた。また、今回のプログラムでは本校生徒が電子顕微鏡の操作説明および分光器の作成方法、使用方法などの説明を行い、こちらも参加者から高評価を得た。

以下参加者の感想(抜粋)

- ・ 初めて電子顕微鏡を操作して、色々なことが分かりました。こんなに虫をしっかりと見えたことが無かったので楽しかったです。
- ・ 普段はめったに見ることがない電子顕微鏡を操作できて、とても勉強になりました。また機会があれば参加したいです
- ・ ストッキングやコルクを電子顕微鏡で見て、すごくおもしろいなと思いました。貴重な体験ができました。ありがとうございました。

◆ 研究活動の様子



3-3-8 親子で星空を見よう

1 仮説

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。そして科学に対する興味、関心を高め、知的好奇心を持つとともに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。

2 研究内容と方法

(1) 内容

日 時 : 平成30年1月22日(月) 17時00分～ 19時00分 (2時間)
場 所 : 本校 北校舎 屋上
対 象 : 近隣 5小学校の希望児童及びその保護者 40組程度(先着順)
宮原、 別所、 つばさ、 日進北 宮前 各小学校

日 程

17:00～17:10 観察会について見どころのお話し 本館5階 控室
・どんな星が見えるか
・観察するとき守ってほしいこと
・その他
17:10～19:00 観察会 北校舎屋上
月の観察、冬の星座(冬の三角、オリオン座、ぎょしゃ座等)の観察
星団・星雲(オリオン大星雲、プレアデス星団等)の観察等
天体望遠鏡操作体験 等

(2) 方法

案内誘導 理数科生徒有志
天体望遠鏡操作 サイエンス部地学・生物班 理数科有志
星座案内、その他の指導 生徒全員 教員

(3) 評価

当日の児童・保護者の行動観察、事後アンケート、感想文によって行う。

3 検証

当日、降雪のため実施できず中止。

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

(1) 内容

日 時：平成29年11月4日（土）

10:00～16:40

会 場：埼玉県立総合教育センター

（埼玉県行田市富士見町2-24）

参加者：理数科1年生6名、理数科2年生12名

(2) 方法

埼玉県内の高等学校の生徒を対象とした科学技術・理科・数学等における競技を行い、全国大会に出場する埼玉県代表を決定する「第7回科学の甲子園埼玉県予選会」に参加。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> 筆記競技に向けて過去問研究

実技競技の独楽製作と製作にあたってレポート作成

<当日の動き>	筆記競技	10:40～11:40	（60分）
	実技競技	12:50～13:50（作成）	（60分）
	実技競技	13:50～14:50（競技）	（60分）
	講演	15:00～16:10	（70分）
	結果・表彰	16:20～16:40	

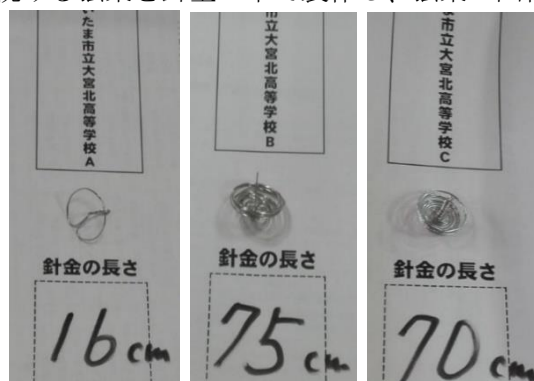
(3) 評価

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。

3 検証

4年連続で出場しているが、今回は2年生から2チーム出て合計3チーム出場することになった。昨年度準優勝したことが、生徒のモチベーションを高めた事が要因となっている。

今回の実技競技は、規定材質の針金を使い、長く回り続ける独楽を針金1本で製作し、独楽の回転時間の長さを競うものだった。針金の長さによって回転時間に加算されるので、生徒たちは事前に送られてきた針金を使って、色々な独楽を作って実験を繰り返し、最適な長さとデザインを考え、更に長く回せるように練習も重ねた。残念ながら入賞はできなかったが、楽しんで参加することができ、次へのモチベーションも高まった。



3-4-2 統計グラフコンクール

1 仮説

小・中学校へのアウトリーチ活動、市内科学研究コンテスト、大学との高大連携講座等に参加し、さまざまな研究活動に興味を持ち進路意識を高める。生徒が主体的に取り組める課題を設定し、科学に対する興味関心を高め、モチベーションを高める取組を研究し、実践する。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

主催者：埼玉県総務部統計課

出品者：理数科1年生40名

(2) 方法

統計グラフの作成を通じて統計への理解と関心を深める目的で、埼玉県で昭和25年以来、毎年実施されている「第68回埼玉県統計グラフコンクール」に本校生徒が出品した。個人やグループで出品することができ、日常生活で気がついたこと、社会の出来事をテーマに統計データやイラストを使って、ポスターを夏季休業中に作成した。

＜事前学習＞ ・1学期に数学I「データの分析」の学習を行った。

- ・数理探究の授業で、データを扱うときの注意点を説明した。また、生徒がデータを加工し、Excelを用いてグラフや相関関係の作成等を行った。

＜出品までの動き＞

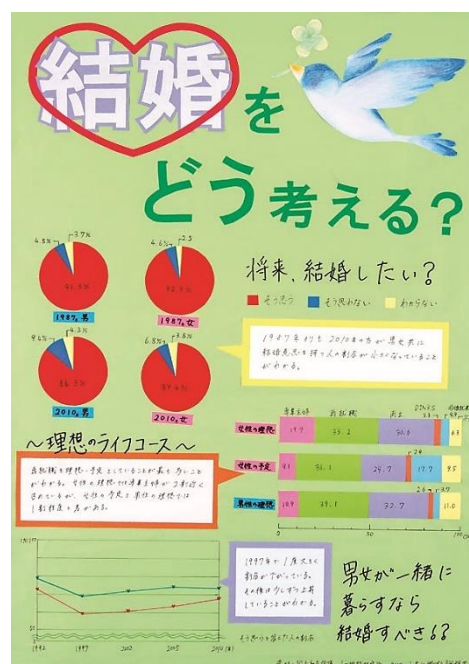
- ・テーマを生徒自ら設定した後、夏季休業中にデータを集め、ポスターにまとめて提出した。

3 検証

生徒はテーマを自ら発見し、データを収集し、データの取捨選択をしてグラフを作成する。グラフを見てもらう人に対して、自分の表現したいことをいかに訴えることができるかそのレイアウトが重要になる。参加した生徒はポスターの作成を通して、主体的な態度、判断力、根拠をもって示す力、表現力を養うことができた。また、1学期の数学及び数理探究の授業内容の活用がなされ、授業の振り返りと学習内容を発展させることができた。作成時のルールとして、教員は指導することができないため、生徒たちには自分たちの力でポスターを作成するよい機会となった。

選考の結果、第5部（高等学校以上の生徒、学生及び一般）において1名が県統計協会賞（3等）を受賞し、全国出場を果たすことができた。また、もう1グループが県統計教育研究協議会長賞（奨励賞）を受賞した。

本校生徒の全国出場作品



3-4-3 数学甲子園

1 仮説

数学甲子園対策講座を開設し、事前指導として過去の問題を解いて準備を行う。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お互いに教え合うなど、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

(1) 内容

日 時：平成29年8月1日（火）13：30～16：00

会 場：テレコムセンタービル

参加者：理数科1年生3名、理数科2年生4名

(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2017（第10回全国数学選手権大会）予選」に参加した。

<事前学習> 過去問と数検2級レベルの問題演習

<当日の動き> 競技説明 14：30～14：45

予選競技 14：45～15：45



(3) 評価

生徒達が主体的に問題に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。

3 検証

過去問を解いてわからなかったところなどをお互いに教え合う勉強会を行った。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、授業で習った事の良い復習になると思う。習っていない範囲であっても良い予習になると思う。今年度で3回目の出場となるが、年々出場者の数が減っており、もっと生徒のモチベーションを上げられるように考えなくてはいけない。



3-4-4 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いて準備を行う。
- ・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、科学に対する興味関心を高め、モチベーションを上げる取組を研究し、実践していく。
- ・参加した生徒の感想・結果を、ICT機器を活用して、広く世界に発信し、生徒の自己肯定感を高めつつ、次につながる成長へと導く。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日時

平成30年1月 8日(月) 13:00～16:00(180分): 数学オリンピック

平成29年7月16日(日) 13:30～15:00(90分): 生物オリンピック

会場

埼玉大学・理学部: 生物オリンピック

本校: 数学オリンピック

参加者

数学オリンピック: 1学年(普通科1名, 理数科11名) 2学年(普通科1名, 理数科8名)

生物オリンピック: 2学年(理数科2名) 3学年(理数科4名)

(2) 方法

数学オリンピックは、3時間で12問の解答のみを記す筆記試験、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、世界各国の高校程度の問題である。このコンクール参加にあたり、参加生徒達は以下の準備をし、コンテストに臨んだ。

- ① 事前学習 : 自分で過去問を解く。
- ② 検討会 : 参加者全員で過去問を検討する。

(3) 評価

これらのオリンピック参加にあたり、生徒は、事前学習として過去問題を自ら解いてきた。その後、担当生徒が解答解説を行い、それをグループディスカッションにより検討した。良問を考え、解くことにより、生徒自身に思考力がついた。また、他者の解説を聞き、それらを検討することにより、数学的、科学的なものの見方の面白さに気づいたようだ。

生物オリンピックでは、優良賞1名、優秀賞1名を出すことができた。特に、優秀賞の生徒は、本選に出場し、他校の科学的素養の高い生徒を触れ合うことにより大いに感銘を受けたようであった。

3 検証

これらコンテストに3年連続で参加できたことが、本校の経験となり、次年度につながっていくと思われる。優秀賞を獲得した生徒も、2年連続で予選に出場していた。その上級生の様子を見て、下級生のさらなる伸びが期待できる。

3-4-5 大阪大手前高校マス・フェスタ

1 仮説

全国レベルの大会に参加することにより、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。また、全国の高校生の数学に関する取り組みや研究発表を見たり、大学研究者の講演を聞いたりすることにより、数学に対しての興味・関心を高めることができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時：平成29年8月26日（土）

会 場：関西学院大学上ヶ原キャンパス中央講堂・B号館
（兵庫県西宮市上ヶ原）

参加者：理数科2年生2名



(2) 方法

大阪府立大手前高等学校主催の「マス・フェスタ（全国数学生徒研究発表会）」に参加し、「ババ抜き」の数学的考察」のポスター発表を行った。

<事前学習> 課題研究ポスターと要旨、およびポスター発表の練習

<当日の動き> 9：20 開会式（中央講堂大ホール）

9：45 代表校による口頭発表（中央講堂大ホール）

11：10～12：20 ミニ講演会（B号館1F）

A. 数学と材料科学の連携により次世代の材料へ B. 数学は魔法の言葉

C. 数学で知る腸内環境 D. グラフで考える組合せ問題

13：10～ ポスター発表およびアピールタイム（B号館2F・3F）

16：15 閉会式

(3) 評価

自分たちの研究内容をしっかりと発表することができたか。
他の発表を聞くことにより、数学に対しての興味・関心を高めることができたか。

3 検証

身近なトランプのババ抜きについての数学的な考察を行った。試行を実際に繰り返し行うことで、一般性を論理的に考える力をつけることができた。また、これをポスター発表することで、自分たちの研究内容を論理的に説明したり、分かりやすく伝えるための表現力を養うことができた。

さらに、全国から集まった多くの高校生の研究発表や、ミニ講演会で京都大学講師 Daniel Packwood 先生の数学の様々な分野（確率論、統計的学習理論など）が材料科学と連携することについての講演を受け、数学に関しての興味・関心を高めることができた。



3-4-6 松山高校 SSH 英語研究発表会

1 仮説

県内の高校生が集まる発表会に参加し、他校での取り組みを直接目にするにより、今後の研究活動に対するモチベーションを高め、より深く追究する力や表現力を伸ばすことができる。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29年6月10日(土)

場 所：東松山市総合会館

参加者：理数科2年生2名、普通科2年生1名

(2)方法

埼玉県立松山高等学校主催の SSH 英語研究発表会に参加し、舞台上での発表ならびにポスタープレゼンテーションを行う。本校からは前年度の SS 科学英語実践講座の優秀発表賞を受賞した班が参加し、壇上で紙飛行機の飛行実験に関して英語で発表し、その後、別室でポスタープレゼンテーションを行い、多くの聴衆に対し英語で発表した。

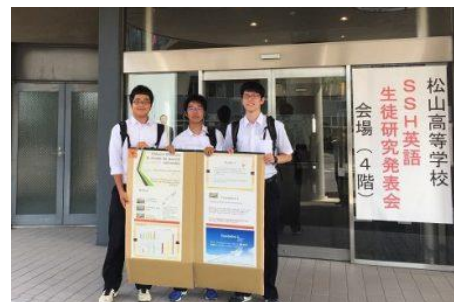
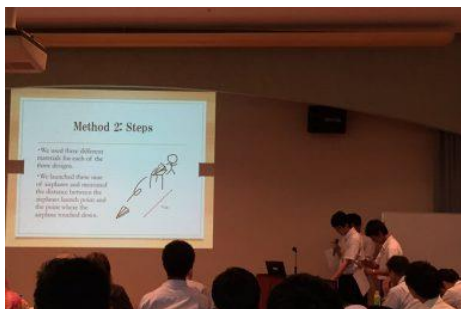
松山高校からは校内選考で選ばれた7本の発表があり、他には熊谷高校、熊谷西高校、そして本校から各1本ずつの計10班から発表があった。

(3)評価

他校の生徒の中で英語で発表するということで、生徒は緊張していたが、堂々と発表を行い、英語での質問にも冷静に対処していた。他校の発表にも熱心に耳を傾け、多くの刺激を受けていた。

3 検証

他校の生徒による英語での研究発表を目の当たりにし、自らも英語で発表することは、その後の研究活動において大きくプラスになった。実際に今年度の SS 科学英語実践講座において、夏の実験からまとめや発表に至るまで以前にも増して前向きな姿勢が見られ、参加した生徒のうち1名の班は最優秀発表賞を受賞した。同じ県内の高校生の取り組みに刺激を受けた結果と言える。



3-4-7 サイエンス部化学班

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

ア 平成28年度 SSH 生徒研究発表会

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
- ・ラベンダーの主要香気成分のピークを確認する～スタンダードとのリテンションタイムでの比較～
- ・香気成分抽出物ジクロロメタン溶液の冷凍保存が GC 測定結果に及ぼす影響について

イ 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

ウ 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)

エ 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

オ 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のだろうか

(3)評価

順調に成果を積み上げつつある。生徒たちはより様々な分野の研究を進めていくことができた。

3 検証 研究成果をまとめ、意欲的に活動を続けている。その結果が、科学展などでの発表に表れている。

◆研究活動の様子

写真では、スターアニスの主要香気成分・アニトールの GC によるリテンションタイムの確認を行っている。キャピラリーガスに窒素を用いているので先行研究のデータがそのままでは使えない。そこで自分たちで測定することで各成分のリテンションタイムを確認し、分析の手がかりとしている。



3-4-8 サイエンス部地学・生物班

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。メンターである大学教員・あるいは大学生・大学院生の助言を受けて、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 研究内容と方法

(1) 内容

日時	定時	毎週月・火・木	15時40分～17時00分
	随時	大宮北高校内、及び周辺の生物調査、地形調査	天体観望会
	長期休業中	野外調査	研究活動

本校文化祭、SSH生徒研究発表会全国大会等に出展

活動場所会場 本校地学室

活動生徒 1年生 2名 2年生 1名 合計3名

(2) 方法

毎年大宮北高付近の自然、環境等に目を向け地域に還元できる研究テーマを探し、そのテーマで研究に取り組んでいる。主な取り組みの内容は以下の通りである。

<地学分野>

- ア 全校生徒および、近隣小学生向け天体観望会の実施
- イ 大宮台地の微地形の調査、近隣を流れる逆川についての継続研究
- ウ 自作太陽望遠鏡による太陽電波の測定、雲、大気の温度測定

<生物分野>

- ア 三貫清水緑地（大宮北高に隣接している）周辺の自然観察（植物、野鳥他）
- イ 新大宮バイパスと歩道の間隙や植え込みに形成された雑草群落の研究

3 検証

- ・天体観望会・・・秋、冬 実施
- ・太陽電波、雲、大気の温度測定 随時観測実施
- ・研究活動成果

研究テーマ「大宮台地の微地形と小河川の流路に関する考察」

SSH生徒研究発表会 ポスター賞受賞

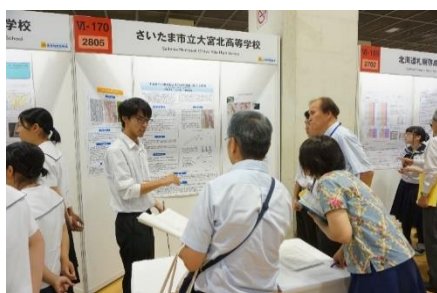
- ・三貫清水緑地周辺の自然観察（植物、野鳥他）随時観察実施

パンフレット「三貫清水の自然ガイド植物編」およびミニ図鑑「三貫清水の植物」の作成

平成27年度 埼玉大学理学部デーにおいてポスターおよび口頭発表

- ・研究テーマ「新大宮バイパスと歩道の間隙や植え込みに形成された雑草群落の研究」

生徒の身近な問題の中から、興味、関心を持った事柄をテーマとして探求する活動を行った。その結果、SSH生徒研究発表会をはじめ埼玉大学理学部デーでの研究発表、三貫清水の植物観察図鑑の完成など、成果としてまとめることができた。次年度、次へのステップへ向けて継続、また、新たなテーマに向かって意欲的に取り組んでいる。



SSH 生徒研究発表会（神戸）



三貫清水緑地の自然観察



雑草研究の発表（日本生態学会）

3-4-9 サイエンス部数学班

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。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：火曜日 16時00分～17時00分

内 容：ゼミ形式の討論、研究成果物作成及び出品

場 所：SⅢ講義室

(2) 方法

2年生理数科6名の部員で活動している。

本年度の発表活動は以下のとおりである。

① 数学甲子園

協力して事前学習を行い、予選会に臨んだ。

② さいたま市数学チャレンジカップ

・「L字型の通路を通すことのできる面積の最大値 A を求めよ。」の課題を扱う授業を提案し、指導案検討・模擬授業を行った。

・12月26日にさいたま市中学2年生約90名の前で、グループ学習取り入れた50分の特別授業を行った。

④ 数理研究

・2年生の数理研究で行っている数学を扱った自らの研究についてゼミ形式で討論し、質疑応答をして深めた。

⑤ 数学マス・フェスタ

・大阪大手前高校主催のマス・フェスタに参加し、研究成果を発表した。

⑥ 文化祭参加

文化祭でポスター展示および小中学生対象の参加型展示を行った。

(3) 評価

生徒達が主体的に活動し、問題に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。

3 検証

生徒自らが研究を進め、発表したり、中学生に教える活動を行ったりすることで、学習や活動の幅が広がった。また、1年次からの課題研究の授業を通して、自分たちが研究をしていく意識がより高まった。特にマス・フェスタへの参加を通して、大学の先生の講演や、若手研究者や関西学院大学の学生の方や全国から集まってきた高校のポスター発表、そして全国選ばれた4校の全体会での発表を聴くという貴重な体験をすることができた。



3-4-10 夢ナビライブ

1 仮説

小・中学校へのアウトリーチ活動、市内科学研究コンテスト、大学との高大連携講座等に参加し、さまざまな研究活動に興味を持ち進路意識を高める。生徒が主体的に取り組める課題を設定し、科学に対する興味関心を高め、モチベーションを高める取組を研究し、実践する。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29年7月22日（土）10：00～17：00

会 場：東京ビッグサイト 東展示場 （東京都江東区有明3-10-1）

参加者：理数科1年生40名、普通科1年生13名

(2) 方法

「夢ナビライブ 2017」（主催：（株）FROMPAGE、後援：文部科学省）に1年生理数科全員、普通科希望者で参加する。「夢ナビライブ」とは大学研究や学問発見のための国公立大学の合同進学ガイダンスで、生徒の進学意欲を高め、「学べる学問」や「学べる大学」を主体的な選択を援助しようとするプログラムである。生徒らは、興味・関心のある学問の講義を事前に申し込み、当日はその講義ライブを受講する。会場には、大学の個別説明ブースや、受験相談コーナーなどもあり、多くの高校生でにぎわっている。

(3) 評価

生徒らは自分の関心のある学問を確認し、さらに新たに多様な学問の存在を知ることができた。また、大学進学に関して気になることを大学の担当者に直接質問することにより、大学の魅力について知ることができた。



3 検証

「夢ナビライブ」に参加することで、主体的に進路探究というテーマを設定し、さまざまな情報を収集することで大学の研究活動に興味を持ち進路意識を高めることができた。また、講義ライブを視聴することで、課題研究のプレゼンテーション能力を高めるような表現力を養うことができた。



3-4-11 埼玉大学 理学部デー

1 仮説

埼玉大学理学部 HiSEP の学生、大学院理工学研究科の院生とともにアウトリーチ活動である理学部デーに参加することによって、大学教員や年長の研究者のタマゴたちからの良い影響を受けて、科学研究へのより高いモチベーションをもつ生徒を育てることができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時：理学部デー 11月25日(土)

会 場：埼玉大学理学部

参加者：理数科1年生10名 サイエンス部地学班の生徒3名

(2) 方法

大学へのアウトリーチ活動の一環として、埼玉大学で行われた埼玉大学理学部公開セミナーに参加し、「電磁誘導」「ペーパークロマトグラフィー」「顕微鏡による微生物の観察」などの科学実験の指導を来客者に行い、論理的に説明したり、分かりやすく伝えるための表現力を養う。

(3) 評価

論理的にわかりやすく説明できたか。科学研究へのモチベーションが高まったか。

3 検証

「ペーパークロマトグラフィー」では、色々な色のインクがどのように変化するかの違いや、同じ黒のインクでもメーカーによって合成されている色が違うこと等、色々な見本を作って説明していた。「電磁誘導」では、磁石と鉄の玉をそれぞれ銅とアルミとプラスチックの筒に入れて、落ち方の違いが起こることを見せ、何故こうなるのかの解説を小学生にもわかるように一生懸命説明していた。サイエンス部地学班は「三貫清水の植物」について研究したことをポスター発表とプレゼン発表しました。また、理学部の学生や他校の HiGEPS の生徒の研究発表を聞いたりし、自分たちの研究の参考にもなった。

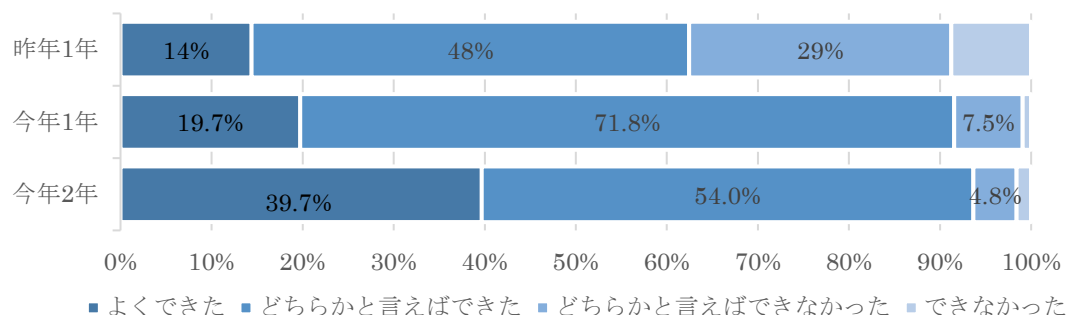


第4章 実施の効果とその評価

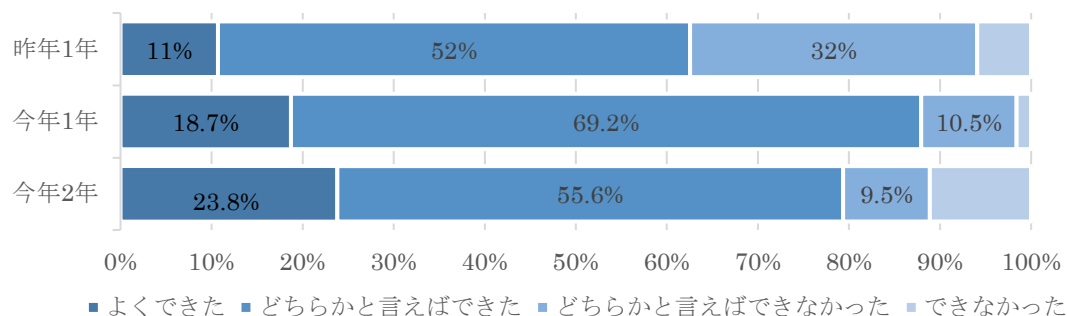
昨年度1学年 今年度1学年、2学年理数科+SSC

(1)「数理探究」について

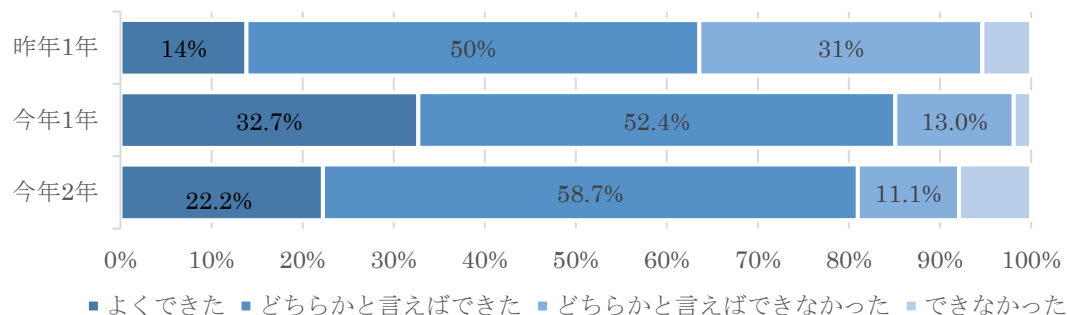
◎ 課題を発見することができたか



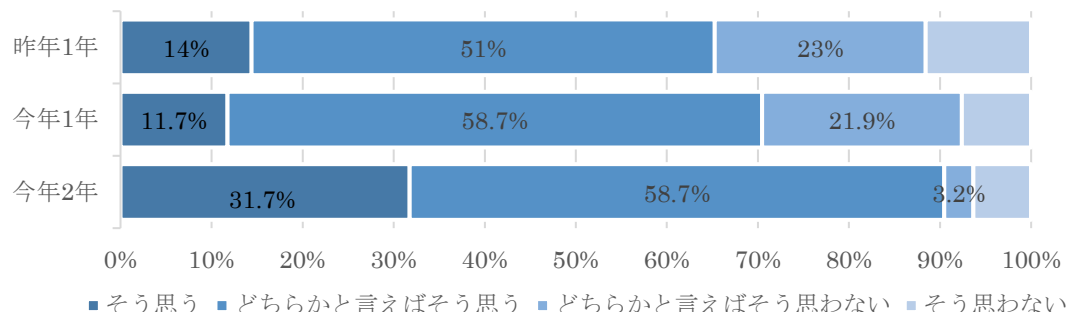
◎ パワーポイントを使って論理的に説明することができたか。



◎ 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。



◎ 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。

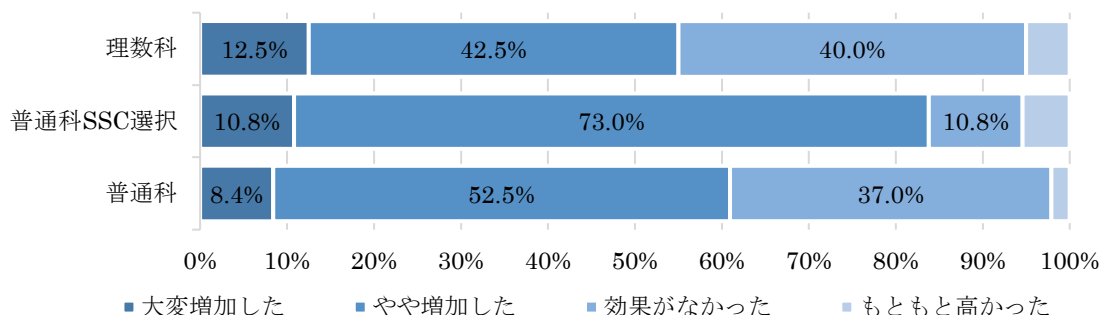


- ・ 1 学年数理探究の単位を1 単位増やしたことで、今年度1 学年の課題研究に対して肯定的な回答が増えた。
- ・ 課題研究2 年間継続した生徒は理数に対する意欲が向上と回答した割合が90.7%であった。
- ・ 数理探究のような課題研究型の授業は生徒の意欲関心を高めることができる。

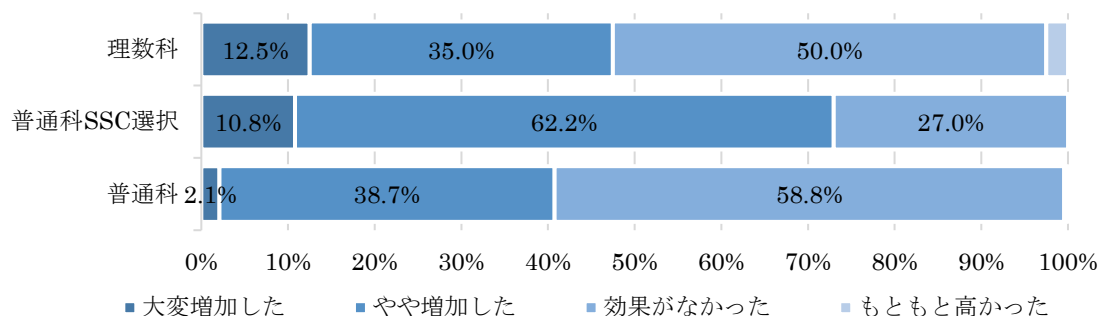
1 学年 理数科、普通科（2 年次 SSC 選択者と未選択者）

(1). 1 年間 SSH 授業や行事に参加して

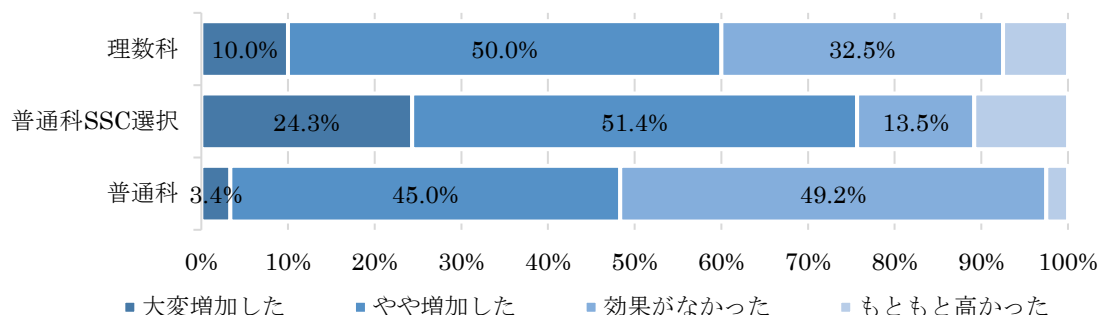
◎ 科学技術分野に対する期待や憧れの気持ちが増したか。



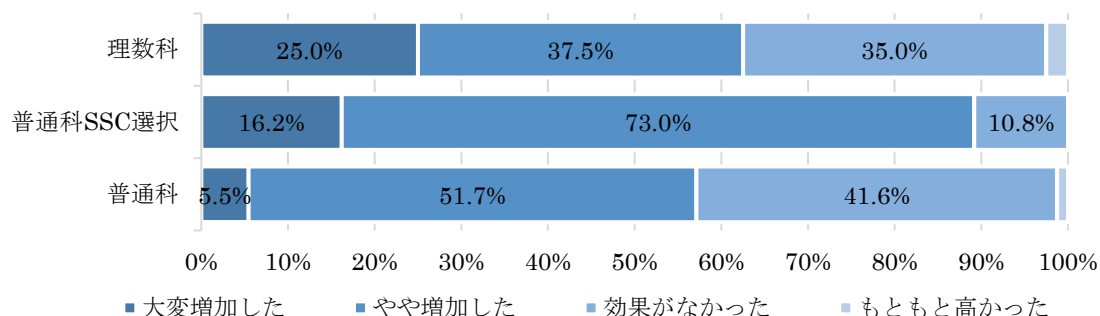
◎ 科学的な講演会や実験等に参加したい気持ちが増したか。



◎ 理科・数学の学習に対する意欲が増したか。



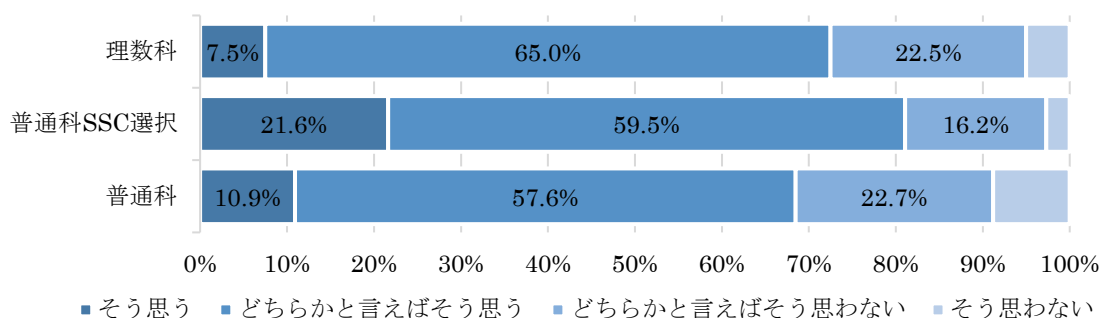
◎ 今後、課題研究に深く取り組んでみたい気持ちが増したか。



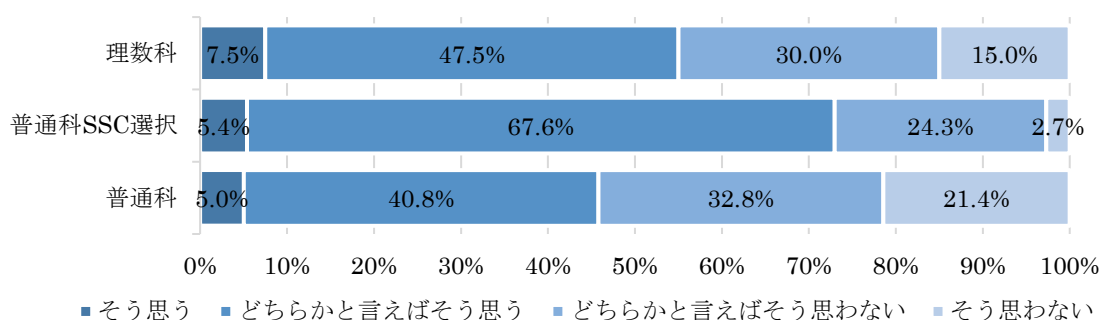
- ・ 普通科に在籍し2年次SSCを選択する生徒は様々なSSH行事を通じて、科学的興味関心を高めることができた。
- ・ 「今後、課題研究に深く取り組んでみたい気持ちが増したか」の質問にSSC選択者は89.2%の生徒が肯定的な回答をしている。この結果から来年度の課題研究に期待を寄せていることが分かる。
- ・ 理数科1学年のSSH行事に対する回答にはいくつかの項目で2極化が見られる。これは理数科は1年次に様々なSSH行事の参加が義務付けていることが原因の一つである。

(2). SSH の取組が次のような観点でプラスになっていると思いますか。

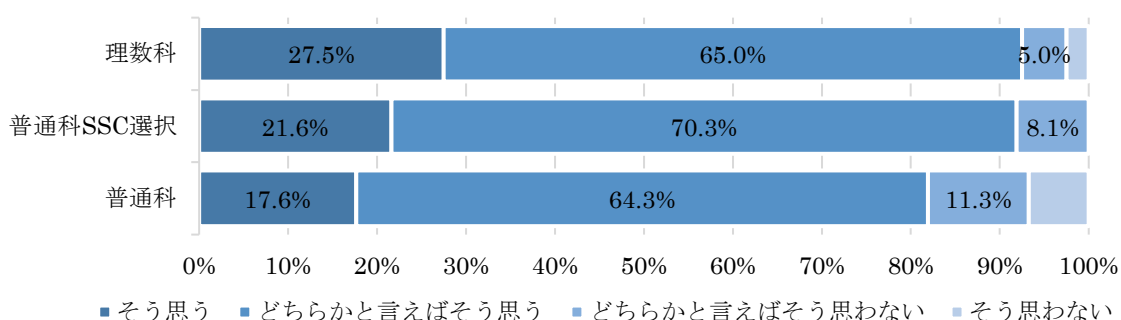
◎ 理科や数学の学習に対する意欲の向上や動機づけにつながっている。



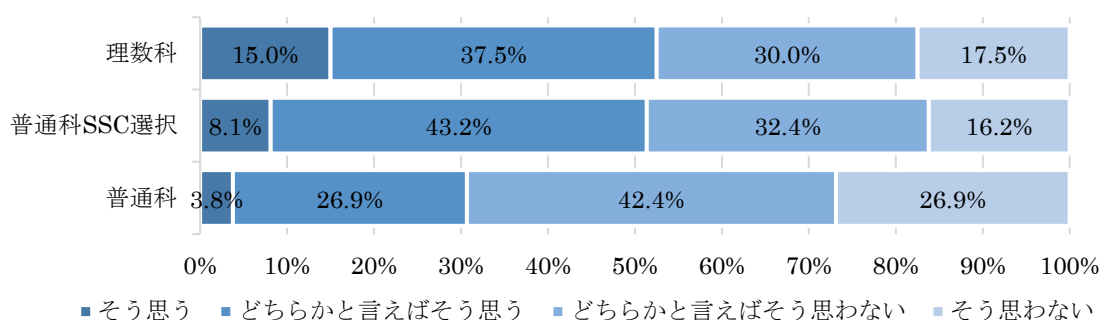
◎ もっと積極的に SSH 行事に参加すればよかったと思っている。



◎ 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

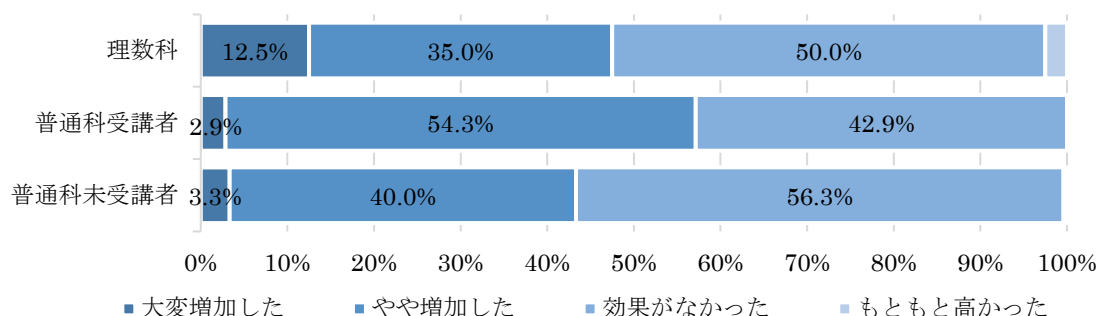


- ・ 大多数の生徒が様々な SSH の取組が「科学の知識を伝えたり、研究の成果を発表する能力の向上に役立っている」と考えている。
- ・ 普通科 SSC 選択者は「もっと積極的に SSH 行事に参加すればよかったと思っている」の回答割合が 73.0%となっている。このことから普通科生は積極的に行動する力がまだまだ不足していると言える。
- ・ アウトリーチ活動に最も多く参加している理数科生の 52.5%がアウトリーチ活動を今後も続けていきたいと回答している。

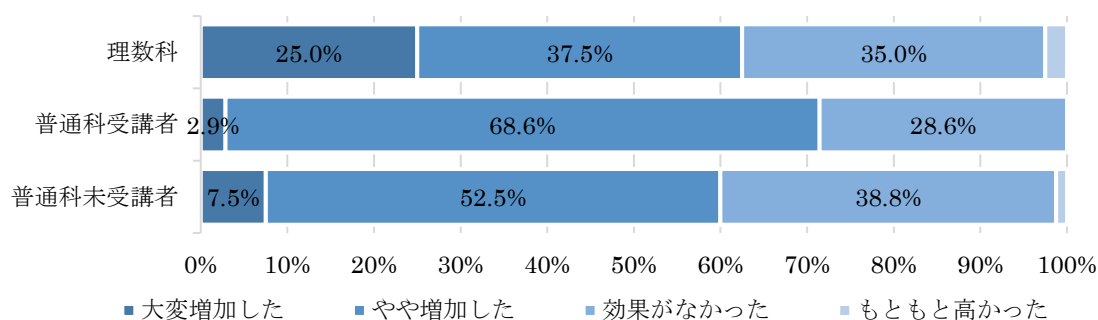
1 学年 SS 科学英語受講者と未受講者

(1). 1 年間 SSH 授業や行事に参加して

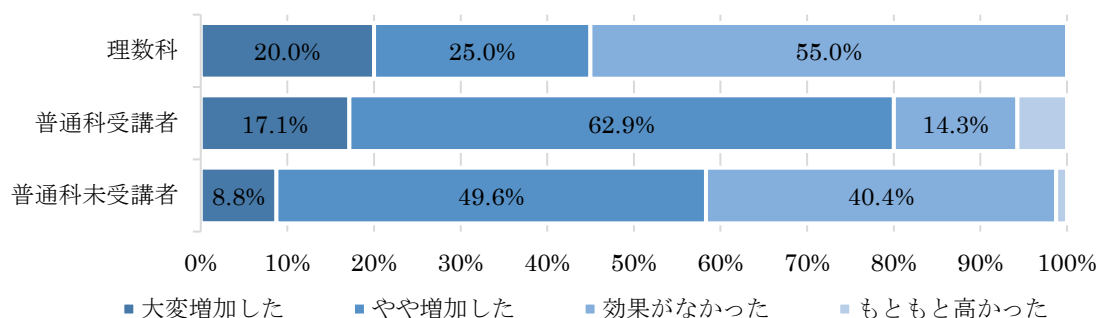
◎ 科学的な講演会や実験等に参加したい気持ちが増したか。



◎ 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。

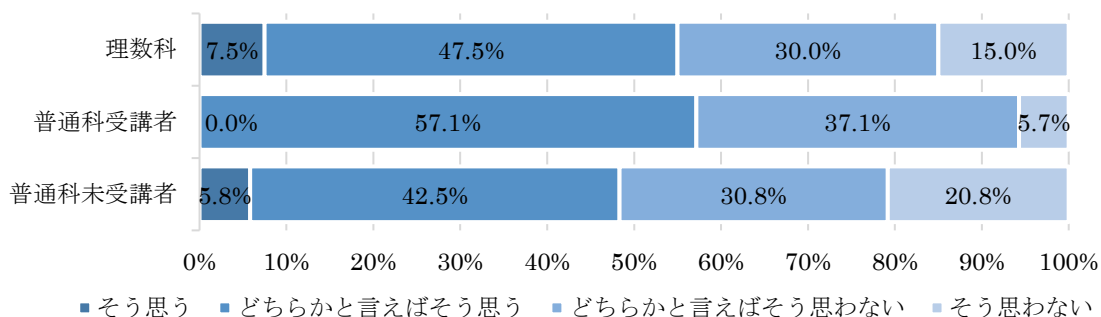


◎ 英語で表現する力を高める学習に今後参加したい気持ちが増したか。



(2). SSH の取組が次のような観点でプラスになっていると思いますか。

◎ 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。

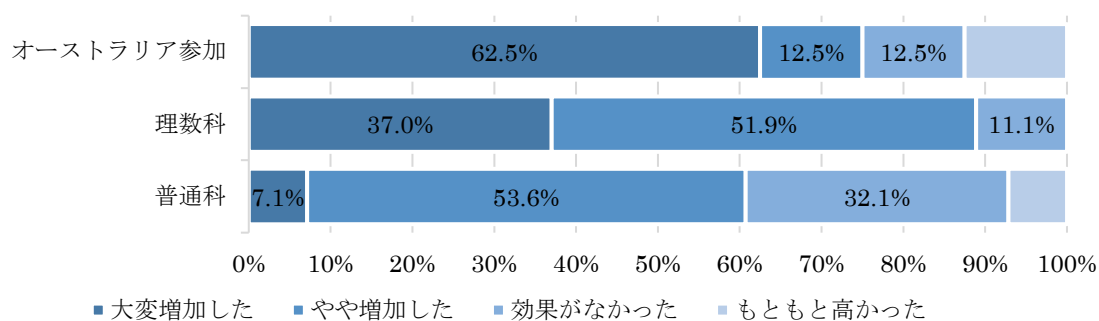


- ・ 普通科選択者は自ら希望して参加しているために肯定的な回答割合が高くなっている。
- ・ この行事は土曜日、長期休暇中に行われるため、参加者の時間的負担が大きなプログラムである。そのため、全員参加が義務づけられている理数科生は否定的な回答も少なくない。理数科生に対する動機づけが今後の課題である。

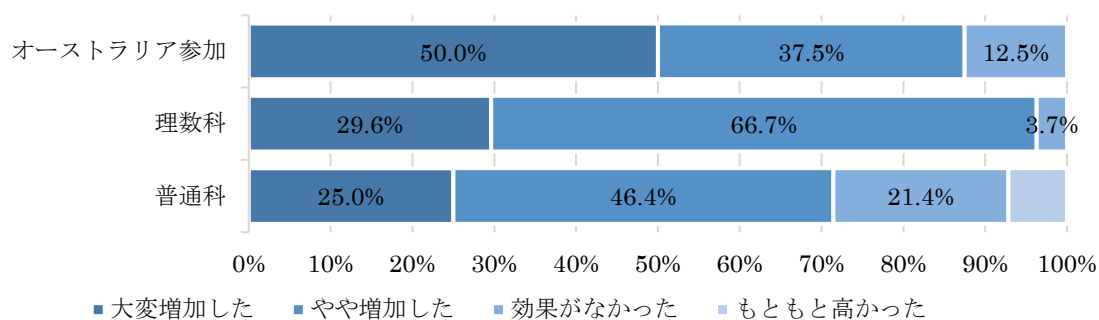
2 学年 SSH オーストラリアサイエンス研修参加者と理数科、普通科

(1). 1 年間 SSH 授業や行事に参加して

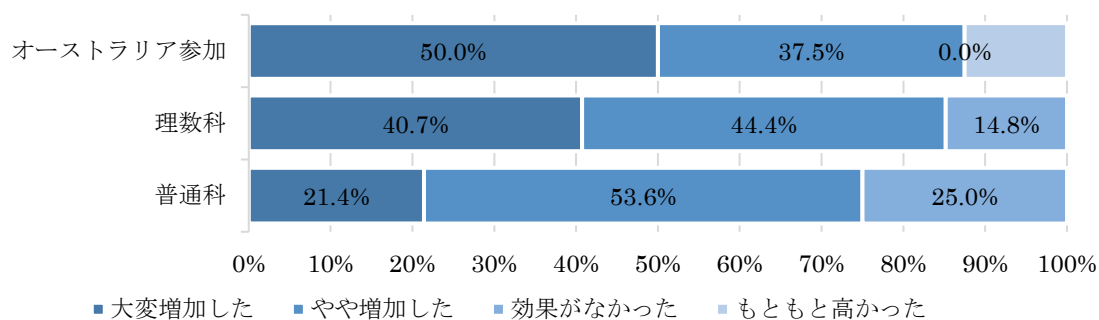
◎ 科学的な講演会や実験等に参加したい気持ちが増したか。



◎ 学んだことを応用することへの興味が向上したか。

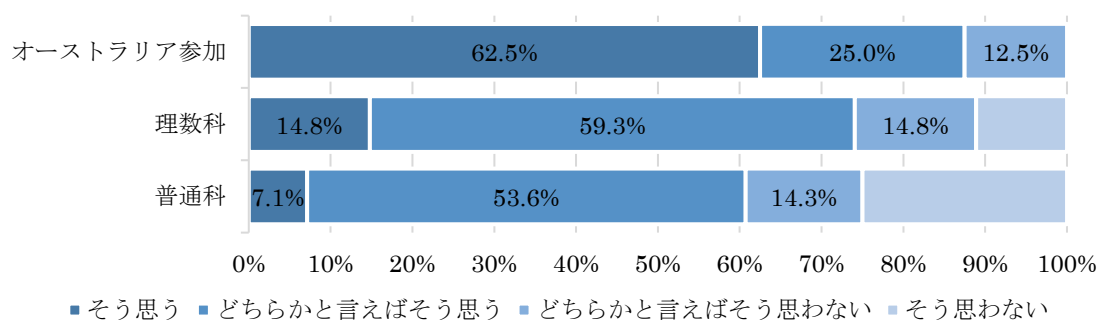


◎ 今後、課題研究に深く取り組んでみたい気持ちが増したか。

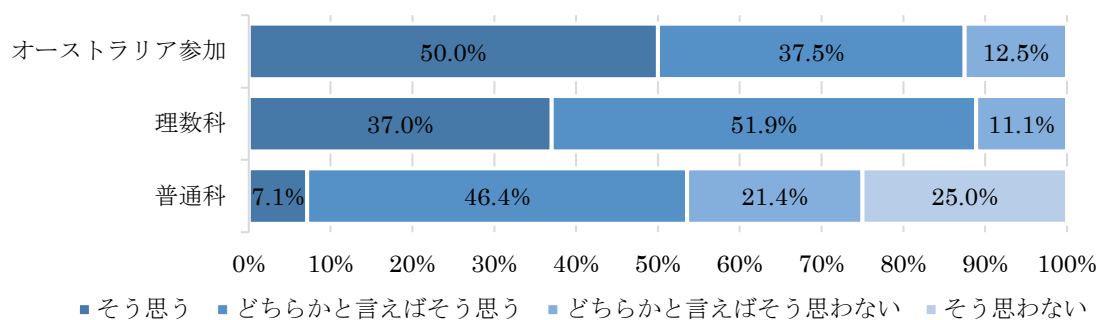


(2). SSH の取組が次のような観点でプラスになっていると思いますか。

◎ 進路に対する意識の向上に役立っている。



◎ 国際性や英語の表現力の向上に役立っている。



- ・ 「SSH オーストラリアサイエンス研修」参加者は他の生徒とは比較にならない積極性、向上心そして、将来のビジョンを持っている。
- ・ 海外研修プログラムで得られた経験は生徒に大きな自信をつけ、将来グローバルな舞台で活躍できる人材育成の役割を担っている。

第5章 今後の課題と成果の普及

1 今後の課題

- ・ SSH 指定 2 年目を終え、様々なプログラムを立ち上げることができた。今後は立ち上げたプログラムの内容を見極め、効果をより上げるにはどこを改善すべきか考えていく必要がある。
- ・ 本校の SSH の取り組みに対する評価方法がまだ定まっていない。今後は客観的に評価する方法を模索していきたい。
- ・ 数理探求の年間計画および目標を再度確認する必要がある。また、それに伴い数理探求の効果や必要性を学校全体に周知する必要がある。
- ・ 数理探求のルーブリックがまだまだ不十分である。ルーブ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し、本校の SSH の取り組みをより多くの生徒に体験させていく。
- ・ フィールドワークの内容および時期の見直しをおこない、多くの生徒が参加できる環境を作り上げたい。
- ・ 「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。
- ・ グローバル共同研究やグローバルサイエンス研修はこちらから訪問するだけでなく、海外の高校生を本校に招き双方向の取り組みとなるよう海外の連携校に働きかけを行っていきたい。
- ・ 修学旅行中に行うサイエンスフィールドワークにシンガポール大学をフィールドにしたプログラムを組み込んでいきたい。
- ・ アウトリーチ活動として現在行っている、「自由研究サポートプログラム」と「中学生のための先進的科学教育プログラム」をさらに充実したものにしていきたい。
- ・ 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。

運営指導委員会

平成29年度「大宮北高等学校SSH事業」運営指導委員会

◇運営指導委員

学 習 院 大 学	名誉教授	飯高 茂
埼 玉 大 学	名誉教授	永澤 明
国 立 天 文 台	副 台 長	渡部 潤一
東京大学理学系研究科	准 教 授	イリエシュ ラウレアン
東洋大学応用生物科学科	准 教 授	椎崎 一宏
岩手医科大学薬学部	准 教 授	阪本 泰光
さいたま市立泰平中学校	校 長	青木 洋
さいたま市立浦和大里小学校	校 長	引間 和彦
さいたま市立宇宙科学館	館 長	井出 浩史

◇さいたま市教育委員会

高 校 教 育 課	課 長	大竹 実
高 校 教 育 課	主任指導主事	鮎川 剛彦

◇大宮北高校

校 長	吉岡 靖久
教 頭	島崎 育夫・早川 光男
事務室長	酒井 浩志
SSH推進委員長	大塚 寿
SSH推進委員会	新川 健二・矢口 祐輔・柴田 裕之・田村 守行
理数科推進部	野中 由美子・新井 奈緒美・中沢 安彦・瀧澤 千歳・待谷 亮介 田村 典美・木村 和喜夫・新井 誠・小林 健一

○第1回運営指導委員会

日時、場所:平成29年6月16日(月)13:30～15:30 第3講義室

出席者

◇運営指導委員

学 習 院 大 学	名誉教授	飯高 茂
東京大学理学系研究科	准 教 授	イリエシュ ラウレアン
岩手医科大学薬学部	准 教 授	阪本 泰光
さいたま市立泰平中学校	校 長	青木 洋
さいたま市立浦和大里小学校	校 長	引間 和彦
さいたま市立宇宙科学館	館 長	井出 浩史

◇さいたま市教育委員会

高 校 教 育 課	課 長	大竹 実
高 校 教 育 課	主任指導主事	鮎川 剛彦

◇大宮北高校

校 長	吉岡 靖久
教 頭	島崎 育夫・早川 光男
事務室長	酒井 浩志
SSH推進委員長	大塚 寿
SSH推進委員会	新川 健二・矢口 祐輔・柴田 裕之・田村 守行
理数科推進部	野中 由美子・新井 奈緒美・中沢 安彦・瀧澤 千歳・待谷 亮介
	田村 典美・木村 和喜夫・新井 誠・小林 健一

会議次第

- 1 開会
- 2 挨拶(さいたま市教育委員会、大宮北高校校長)
- 3 委員及び自己紹介
- 4 委嘱状交付
- 5 委員長、副委員長選出 委員長 飯高 茂・副委員長 永澤 明
- 6 議事
 - (1)今年度本校事業取組説明
SSH 関係の教育課程やグローバルサイエンス共同研究、アウトリーチ活動を中心に説明した。
 - (2)「数理探究」OSTの説明
 - (3)意見交換等
- 7 SSH 生徒研究発表会に参加する生徒による発表
サイエンス部地学班 「大宮大地の微地形と小河川の流路に関する考察」
※ SSH生徒研究発表会全国大会(平成 29 年 8 月 9・10 日)においてポスター発表賞を受賞
- 8 閉会

○第2回運営指導委員会

日時、場所:平成30年2月8日(木)14:00～16:00 第3講義室

出席者

◇運営指導委員

学 習 院 大 学	名誉教授	飯高 茂
埼 玉 大 学	名誉教授	永澤 明
国 立 天 文 台	副 台 長	渡部 潤一
東京大学理学系研究科	准 教 授	イリエシュ ラウレアン
東洋大学応用生物科学科	准 教 授	椎崎 一宏
岩手医科大学薬学部	准 教 授	阪本 泰光
さいたま市立浦和大里小学校	校 長	引間 和彦
さいたま市立宇宙科学館	館 長	井出 浩史

◇大宮北高校

校 長	吉岡 靖久
教 頭	島崎 育夫・早川 光男
事務室長	酒井 浩志
SSH推進委員長	大塚 寿
SSH推進委員会	新川 健二・矢口 祐輔・柴田 裕之・田村 守行
理数科推進部	野中 由美子・新井 奈緒美・中沢 安彦・瀧澤 千歳・待谷 亮介
	田村 典美・木村 和喜夫・新井 誠・小林 健一

会議次第

1 開会

2 挨拶(大宮北高校校長)

3 SSH 活動概要説明及び質疑応答

(1)平成29年度SSH事業の概要について(SSH推進委員長 大塚)

①平成 29 年度入学生タブレットの導入について

②研究開発の設定課題・ねらい・研究の目標 研究の内容

(2)平成28年度SSH活動報告(各担当者)

①生徒の知的好奇心向上に向けた取り組み

②グローバルな研究活動

③地域の理数教育拠点校

(3)評価と課題、今後の研究開発の方向・成果の普及について(大塚)

①2年目の課題と実践

②3年目以降の課題

4 質疑応答、意見交換等

5 課題研究等の発表

(1)フィールドワーク報告 「臨海フィールドワーク・化石採集実習」

(2)「課題研究」優秀研究 「スパッタリング装置の製作」

(3)「課題研究」最優秀研究 「カルスと植物ホルモンの関係」

(4)指導、講評

6 閉会

平成29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		
教 科	科 目			A	B	SSC	A 1	A 2	B			
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	国語総合	4	5							13～19		
	現代文B	4		2	2	2	3	3				
	古典B	4		3	3	3	3	3				
	(学)国語探究	4					3		3			
	地理歴史	世界史A	2			2	2				6～15	
		世界史B	4		3			●5	●5			
		日本史B	4		3			●5	●5	●4		
		地理B	4						○4	●4		
		(学)世界史特講						△2				
		(学)日本史特講						△2				
	公民	現代社会	2	2							2～6	
		倫理	2					△2	○2			
		政治・経済	2					2	○2			
	数 学	数 学Ⅰ	3	3							9～19	
		数 学Ⅱ	4		4	5	5			○2		
		数 学Ⅲ	5							○7		
		数 学A	2	2								
		数 学B	2		●2	2	2			○2		
		数学探究1301	2～4						5	○3		
		(学)数学特講						△2				
	理 科	物理基礎	2	2							7～22	
		物理	4							▲7		
		化学基礎	2	2								
		化学	4			4	4			3		
		生物基礎	2		3	2	2					
		生物	4							▲7		
		地学基礎	2		☆2	☆2						
		(学)化学探究							△3			
	保健体育	(学)地学探究							△3			
		体育	7～8	3	3	3	3	2	2	2	10	
	芸 術	音楽Ⅰ	2	☆2								2～6
		音楽Ⅱ	2		☆2	☆2						
		音楽Ⅲ	2					☆2				
		美術Ⅰ	2	☆2								
		美術Ⅱ	2		☆2	☆2						
		美術Ⅲ	2					☆2				
		書道Ⅰ	2	☆2								
		書道Ⅱ	2		☆2	☆2						
	外 国 語	書道Ⅲ	2					☆2			18～24	
		コミュニケーション英語Ⅰ	3	4								
コミュニケーション英語Ⅱ		4		4	4	4						
コミュニケーション英語Ⅲ		4					4	4	4			
英語表現Ⅰ		2	2									
英語表現Ⅱ		4		2	2	2	3	3	2			
(学)英語特講							△2					
家庭	(学)英語探究						3			2		
	家庭基礎	2	2									
	家庭											
主として 英 語 で 行 う 専 門 的 な 学 習 の 場 を 設 け る 課 外 学 習 の 場	フードデザイン	2～6				☆2				0～4		
	英語理解	4		●2								
	スポーツⅡ	2					☆2					
学校設定科目等										2～4		
小計			32	32	32	32	32	32	32	96		
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1	1	3		
総合的な学習の時間		授業時数	1	1	1	1	1	1	1	授業時数：105		
		(単位数)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	単位数：(3)		
合 計 (週当たりの授業時数)			34	34	34	34	34	34	34	102		
備 考			1年 ☆印から1科目選択 「数理解探究」は「情報の科学」の代替 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、○印から1または2科目選択。 ○印の選択は(ア)地理B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、○印から1または3科目選択。 ○印の選択は(ア)数学Ⅲを選択。 (イ)数学Ⅱ、数学B、数学探究を選択。							・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単位以上 ・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単位以上		

(平成29年度入学 第1学年)

普通科

さいたま市立大宮北高等学校 全日制の課程

平成29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	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	4		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				
	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
		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				
	外国語	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	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	5			41
		SS理数数学Ⅱ	7～9		7	3	
		SS理数数学特論	4～6			4	
		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	2	2	■ 5	
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			

(平成29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

・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単位以上

・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単位以上

(平成29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

巻末データ①：平成29年度末SSH生徒アンケート結果

第1学年 理数科 普通科

アンケート実施日：平成30年1月31日

1 「数理探究」「SS科学総合」について

1 課題を発見することができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	20.7%	70.9%	7.6%	0.7%
理数科	15.0%	75.0%	7.5%	2.5%
総計	20.0%	71.4%	7.6%	1.0%

2 研究計画を立て、見通しを立てることができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	12.0%	71.3%	16.4%	0.4%
理数科	17.5%	55.0%	27.5%	0.0%
総計	12.7%	69.2%	17.8%	0.3%

3 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	19.3%	60.7%	17.5%	2.5%
理数科	15.0%	67.5%	15.0%	2.5%
総計	18.7%	61.6%	17.1%	2.5%

4 様々な表現方法（IGT・ジェスチャー等）を知りて場面に応じ使えたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	12.4%	49.1%	34.2%	4.4%
理数科	25.0%	42.5%	25.0%	7.5%
総計	14.0%	48.3%	33.0%	4.8%

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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	12.4%	69.8%	16.0%	1.8%
理数科	17.5%	52.5%	20.0%	10.0%
総計	13.0%	67.6%	16.5%	2.9%

6 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、発表会を開示することができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	11.3%	66.2%	21.1%	1.5%
理数科	12.5%	47.5%	40.0%	0.0%
総計	11.4%	63.8%	23.5%	1.3%

7 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	16.4%	65.5%	16.7%	1.5%
理数科	15.0%	65.0%	20.0%	0.0%
総計	16.2%	65.4%	17.1%	1.3%

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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	19.3%	69.8%	10.9%	1.1%
理数科	22.5%	65.0%	7.5%	5.0%
総計	18.7%	69.2%	10.5%	1.6%

9 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	15.3%	57.8%	24.4%	2.5%
理数科	17.5%	50.0%	25.0%	7.5%
総計	15.6%	56.8%	24.4%	3.2%

10 研究目的・方法を分かり易く示すことができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	17.8%	72.4%	9.5%	0.4%
理数科	22.5%	45.0%	32.5%	0.0%
総計	18.4%	68.9%	12.4%	0.3%

11 結論に対する実験・観察が根拠（データ）を持って示すことができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	16.4%	61.8%	20.4%	1.5%
理数科	27.5%	50.0%	22.5%	0.0%
総計	17.8%	60.3%	20.6%	1.3%

12 ある現象に対して、論理的に説明することができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	8.4%	64.4%	24.7%	2.5%
理数科	12.5%	50.0%	32.5%	5.0%
総計	8.9%	62.5%	25.7%	2.9%

13 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	15.3%	60.0%	22.9%	1.8%
理数科	12.5%	60.0%	22.5%	5.0%
総計	14.9%	60.0%	22.9%	2.2%

14 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することができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	16.4%	50.5%	17.5%	15.6%
理数科	17.5%	35.0%	22.5%	25.0%
総計	16.5%	48.6%	18.1%	16.8%

15 批判するだけでなく、必ず創造的な視点を持って物事を見ることができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	20.4%	67.6%	9.8%	2.2%
理数科	25.0%	62.5%	7.5%	5.0%
総計	21.0%	67.0%	9.5%	2.5%

16 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	31.3%	53.1%	13.8%	1.8%
理数科	42.5%	47.5%	7.5%	2.5%
総計	32.7%	52.4%	13.0%	1.9%

17 新たな疑問や発想が湧き、独創的な視点で研究を行っていたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	14.2%	52.0%	29.5%	4.4%
理数科	15.0%	55.0%	22.5%	7.5%
総計	14.3%	52.4%	28.6%	4.8%

18 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	33.1%	55.6%	8.7%	2.5%
理数科	37.5%	40.0%	17.5%	5.0%
総計	33.7%	53.7%	9.8%	2.9%

19 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	36.4%	55.6%	6.9%	1.1%
理数科	40.0%	47.5%	12.5%	0.0%
総計	36.8%	54.6%	7.6%	1.0%

20 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。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	22.2%	62.9%	13.8%	1.1%
理数科	37.5%	52.5%	7.5%	2.5%
総計	24.1%	61.6%	13.0%	1.3%

21 授業や行事を通して、他者と円滑な人間関係を気付くことができたか。

	よくできた	どちらかと書えればできた	どちらかと書えればできなかった	できなかった
普通科	37.5%	53.5%	6.9%	2.2%
理数科	40.0%	52.5%	5.0%	2.5%
総計	37.8%	53.3%	6.7%	2.2%

2 1年間SSH授業やSSH行事に参加して、

22 科学技術分野に対する期待や憧れの気持ちが増したか。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科	8.7%	55.3%	33.5%	2.5%
理数科	12.5%	42.5%	40.0%	5.0%
総計	9.2%	53.7%	34.3%	2.9%

23 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科	3.3%	41.8%	54.5%	0.4%
理数科	12.5%	35.0%	50.0%	2.5%
総計	4.4%	41.0%	54.0%	0.6%

24 理科・数学の学習に対する意欲が増したか。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科	6.2%	45.8%	44.4%	3.6%
理数科	10.0%	50.0%	32.5%	7.5%
総計	6.7%	46.3%	42.9%	4.1%

25 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科	12.0%	57.1%	28.7%	2.2%
理数科	12.5%	30.0%	55.0%	2.5%
総計	12.1%	53.7%	32.1%	2.2%

26 学んだことを応用することへの興味が向上したか。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科	8.4%	64.0%	25.8%	1.8%
理数科	7.5%	60.0%	32.5%	0.0%
総計	8.3%	63.5%	26.7%	1.6%

27 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科	6.9%	54.5%	37.5%	1.1%
理数科	25.0%	37.5%	35.0%	2.5%
総計	9.2%	52.4%	37.1%	1.3%

3 SSHの取組が次のような観点でプラスになっていると思いますか。

28 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科	9.8%	51.3%	37.1%	1.8%
理数科	20.0%	25.0%	55.0%	0.0%
総計	11.1%	47.9%	39.4%	1.6%

29 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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	17.1%	60.4%	14.9%	7.6%
理数科	15.0%	55.0%	15.0%	15.0%
総計	16.8%	59.7%	14.9%	8.6%

30 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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	18.2%	65.5%	13.5%	2.9%
理数科	12.5%	72.5%	10.0%	5.0%
総計	17.5%	66.3%	13.0%	3.2%

31 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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	12.4%	57.8%	21.8%	8.0%
理数科	7.5%	65.0%	22.5%	5.0%
総計	11.7%	58.7%	21.9%	7.6%

32 進路に対する意識の向上に役立っている。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	9.8%	56.0%	24.0%	10.2%
理数科	10.0%	50.0%	30.0%	10.0%
総計	9.8%	55.2%	24.8%	10.2%

33 国際性や英語の表現力の向上に役立っている。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	18.2%	57.8%	17.8%	6.2%
理数科	10.0%	62.5%	17.5%	10.0%
総計	17.1%	58.4%	17.8%	6.7%

34 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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	5.1%	44.4%	53.5%	18.9%
理数科	7.5%	47.5%	30.0%	15.0%
総計	5.4%	44.8%	31.4%	18.4%

35 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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	19.2%	65.1%	10.9%	5.8%
理数科	27.5%	65.0%	5.0%	2.5%
総計	19.4%	65.1%	10.2%	5.4%

36 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

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	4.4%	29.1%	41.1%	25.5%
理数科	15.0%	37.5%	30.0%	17.5%
総計	5.7%	30.2%	39.7%	24.4%

4 オンライン・スピーキング・トレーニングの取組について

37 英語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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	28.4%	48.0%	11.6%	12.0%
理数科	22.5%	37.5%	27.5%	12.5%
総計	27.6%	46.7%	13.7%	12.1%

38 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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	18.9%	31.6%	27.6%	21.8%
理数科	15.0%	35.0%	22.5%	27.5%
総計	18.4%	32.1%	27.0%	22.5%

39 大学入試で必要なGTECなどの検定試験などに役立つと思う。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	26.9%	54.2%	12.4%	6.5%
理数科	25.0%	52.5%	12.5%	10.0%
総計	26.7%	54.0%	12.4%	7.0%

40 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。

	そう思う	どちらかと書えればそう思う	どちらかと書えればそう思わない	そう思わない
普通科	38.2%	50.9%	5.5%	5.5%
理数科	32.5%	50.0%	7.5%	5.0%
総計	37.5%	51.4%	5.7%	5.4%

巻末データ①：平成29年度末SSH生徒アンケート結果
第2学年 理数科 普通科SSC選択者 SSHアンケート結果
アンケート実施日：平成30年1月31日

1 「数理探究」「SS科学総合」について

1 課題を発見することができたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	32.1%	53.6%	10.7%	3.6%
理数科	45.7%	54.3%	0.0%	0.0%
総計	39.7%	54.0%	4.8%	1.6%

2 研究計画を立て、見通しを立てることができたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	32.1%	53.6%	10.7%	3.6%
理数科	28.6%	60.0%	8.6%	2.9%
総計	30.2%	57.1%	9.5%	3.2%

3 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	42.9%	46.4%	7.1%	3.6%
理数科	34.3%	54.3%	8.6%	2.9%
総計	38.1%	50.8%	7.9%	3.2%

4 様々な表現方法(ICT,ジェスチャー等)を知っていて場面に応じて使えたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	21.4%	46.4%	28.6%	3.6%
理数科	42.9%	51.4%	5.7%	0.0%
総計	33.3%	49.2%	15.9%	1.6%

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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	21.4%	46.4%	28.6%	3.6%
理数科	14.3%	77.1%	5.7%	2.9%
総計	17.5%	63.5%	15.9%	3.2%

6 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、発表会をこなすことができたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	25.0%	42.9%	28.6%	3.6%
理数科	37.1%	60.0%	2.9%	0.0%
総計	31.7%	52.4%	14.3%	1.6%

7 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	21.4%	57.1%	14.3%	7.1%
理数科	37.1%	60.0%	2.9%	0.0%
総計	30.2%	58.7%	7.9%	3.2%

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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	21.4%	46.4%	17.9%	14.3%
理数科	25.7%	62.9%	2.9%	8.6%
総計	23.8%	55.6%	9.5%	11.1%

9 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	28.6%	35.7%	32.1%	3.6%
理数科	42.9%	48.6%	8.6%	0.0%
総計	36.5%	42.9%	19.0%	1.6%

10 研究目的・方法を分かり易く示すことができたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	25.0%	57.1%	14.3%	3.6%
理数科	25.7%	62.9%	8.6%	2.9%
総計	25.4%	60.3%	11.1%	3.2%

11 結論に対する実験・観察が根拠(データ)を持って示すことができたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	25.0%	57.1%	14.3%	3.6%
理数科	37.1%	60.0%	2.9%	0.0%
総計	31.7%	58.7%	7.9%	1.6%

12 ある現象に対して、論理的に説明することができたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	3.6%	57.1%	35.7%	3.6%
理数科	20.0%	71.4%	8.6%	0.0%
総計	12.7%	65.1%	20.6%	1.6%

13 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	28.6%	39.3%	25.0%	7.1%
理数科	14.3%	74.3%	11.4%	0.0%
総計	20.6%	58.7%	17.5%	3.2%

14 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	17.9%	60.7%	7.1%	14.3%
理数科	34.3%	42.9%	11.4%	11.4%
総計	27.0%	50.8%	9.5%	12.7%

15 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	17.9%	67.9%	7.1%	7.1%
理数科	22.9%	68.6%	8.6%	0.0%
総計	20.6%	68.3%	7.9%	3.2%

16 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	17.9%	60.7%	10.7%	10.7%
理数科	25.7%	57.1%	11.4%	5.7%
総計	22.2%	58.7%	11.1%	7.9%

17 新たな疑問や発想が湧き、独創的な視点で研究を行っていたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	28.6%	42.9%	14.3%	14.3%
理数科	20.0%	68.6%	11.4%	0.0%
総計	23.8%	57.1%	12.7%	6.3%

18 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	10.7%	75.0%	10.7%	3.6%
理数科	40.0%	45.7%	2.9%	11.4%
総計	27.0%	58.7%	6.3%	7.9%

19 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	42.9%	46.4%	7.1%	3.6%
理数科	60.0%	28.6%	5.7%	5.7%
総計	52.4%	36.5%	6.3%	4.8%

20 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。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	21.4%	64.3%	7.1%	7.1%
理数科	28.6%	68.6%	2.9%	0.0%
総計	25.4%	66.7%	4.8%	3.2%

21 授業や行事を通して、他者と円滑な人間関係を気付くことができたか。

	よくできた	どちらかと書えばできた	どちらかと書えばできなかった	できなかった
普通科SSC	42.9%	42.9%	3.6%	10.7%
理数科	54.3%	42.9%	0.0%	2.9%
総計	49.2%	42.9%	1.6%	6.3%

2 1年間SSH授業やSSH行事に参加して、

22 科学技術分野に対する期待や憧れの気持ちが増したか。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科SSC	21.4%	39.3%	28.6%	10.7%
理数科	34.3%	57.1%	5.7%	2.9%
総計	28.6%	49.2%	15.9%	6.3%

23 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科SSC	7.1%	53.6%	32.1%	7.1%
理数科	42.9%	42.9%	11.4%	2.9%
総計	27.0%	47.6%	20.6%	4.8%

24 理科・数学の学習に対する意欲が増したか。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科SSC	17.9%	53.6%	17.9%	10.7%
理数科	25.7%	60.0%	11.4%	2.9%
総計	22.2%	57.1%	14.3%	6.3%

25 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科SSC	10.7%	46.4%	39.3%	3.6%
理数科	42.9%	40.0%	17.1%	0.0%
総計	28.6%	42.9%	27.0%	1.6%

26 学んだことを応用することへの興味が向上したか。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科SSC	25.0%	46.4%	21.4%	7.1%
理数科	34.3%	60.0%	5.7%	0.0%
総計	30.2%	54.0%		

27 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	もともと高かった
普通科SSC	21.4%	53.6%	25.0%	0.0%
理数科	42.9%	42.9%	11.4%	2.9%
総計	33.3%	47.6%		

28 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。

	大変増加した	やや増加した	効果がなかった	総計
普通科SSC	17.9%	35.7%	46.4%	100.0%
理数科	34.3%	51.4%	14.3%	100.0%
総計	27.0%	44.4%		

29 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。

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	14.3%	50.0%	21.4%	14.3%
理数科	34.3%	42.9%	14.3%	8.6%
総計	25.4%	46.0%		

3 SSHの取組が次のような観点でプラスになっていると思いますか。

30 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。

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	7.1%	78.6%	7.1%	7.1%
理数科	34.3%	57.1%	8.6%	0.0%
総計	22.2%	66.7%		

31 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。

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	21.4%	64.3%	0.0%	14.3%
理数科	40.0%	54.3%	5.7%	0.0%
総計	31.7%	58.7%	3.2%	6.3%

32 進路に対する意識の向上に役立っている。

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	7.1%	53.6%	14.3%	25.0%
理数科	25.7%	51.4%	14.3%	8.6%
総計	17.5%	52.4%	14.3%	15.9%

33 国際性や英語の表現力の向上に役立っている。

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	7.1%	46.4%	21.4%	25.0%
理数科	40.0%	48.6%	11.4%	0.0%
総計	25.4%	47.6%	15.9%	11.1%

34 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。

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	10.7%	32.1%	35.7%	21.4%
理数科	22.9%	51.4%	14.3%	11.4%
総計	17.5%	42.9%	23.8%	15.9%

35 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。

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	17.9%	67.9%	7.1%	7.1%
理数科	51.4%	40.0%	8.6%	0.0%
総計	36.5%	52.4%	7.9%	3.2%

36 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

	そう思う	どちらかと書えばそう思う	どちらかと書えばそう思わない	そう思わない
普通科SSC	7.1%	39.3%	28.6%	7.1%
理数科	37.1%	37.1%	17.1%	8.6%
総計	23.8%	38.1%	22.2%	15.9%

カルスと植物ホルモンの関係

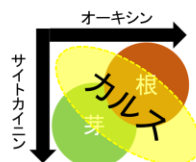
要旨 ジベレリン、オーキシン、サイトカイニンの植物ホルモンやその他の外的要因がカルス形成にどのような影響を及ぼすかを調べる。

動機

生物の授業の組織培養の単元で植物ホルモンと植物の成長の関係を知り具体的な影響を調べてみたかったから。

序論

組織培養はオーキシンとサイトカイニンの培地中の濃度バランスによって調節されるが、今回は「ジベレリンが多いとカルス形成は促進される。」という仮説を立てた。また濃度や温度の影響も調べた。



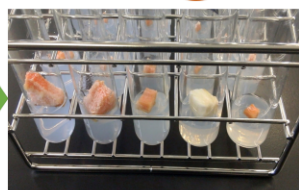
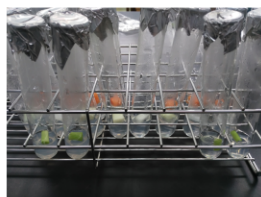
実験1

〈農薬を使ったカルス形成の確認〉

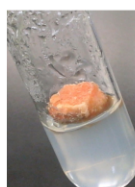
- ① A:C, A:D, B:C, B:D = 1.0×10^{-8} L/mol : 1.0×10^{-8} L/mol の溶液に、寒天、ショ糖を加えた寒天培地を作成した。
- ② 試験管に5mlずつ分注した。
- ③ オートクレイブにかけた。
- ④ 数日後、形成層を含むニンジンを入れ付けた。
- ⑤ ④を25℃に保存する株、30℃に保存する株に分けた。
- ⑥ できたカルスを太陽光に当てた。

結果1

25℃保存したものはカルス形成が確認された。
30℃保存したものは25℃保存したものより成長遅く、できたカルスも少なかった。
太陽光に当てた株は2日で全て枯れた。



太陽光



2日間で5本全ての試験管のカルスが枯れた。黒くてねっとりしたものを確認できた。

組み合わせ/条件	A:C	A:D	B:C	B:D
25℃(1.0×10^{-8} L/mol : 1.0×10^{-8} L/mol)	○(カルス)	○	○	○
30℃(1.0×10^{-8} L/mol : 1.0×10^{-8} L/mol)	△(成長遅)	△	△	△
太陽光(1.0×10^{-8} L/mol : 1.0×10^{-8} L/mol)	×(枯れた)	×	×	×

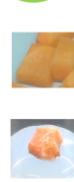
考察1

それぞれの4種の薬品1:1でカルス形成が確認できたのは実験段階で雑菌が入るなどのミスが少なかったと考える。

30℃でカルスが育たなかったのは、ニンジンの発芽温度よりも温度が高すぎたと考える。

太陽光に当てたものは紫外線によって核酸が化学変化を起こし、代謝が悪くなり、増殖能力を失い、原形質が破壊されて、死滅したと考える。

使用薬品紹介



A

B

C

D

実験2

〈カルスの植え替え〉
① 2.5×10^{-7} L/mol : 2.5×10^{-7} L/mol の寒天培地にできたカルスのみをメスで切り取り、植え替えた。

結果2

カルスの成長は一向に見られなかった。

考察2

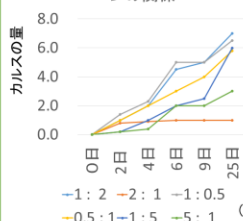
カルス形成が確認されなかった。それは、私たちは植物ホルモンの濃度が高いほどカルス形成が促進されると考えていたからである。しかし、後で先生に聞いたところ、植物ホルモンには、細胞分裂や分化を起こす最適な濃度があり、この濃度ではものすごく成長を阻害させてしまったためであった。

実験3

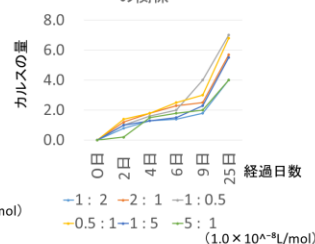
〈ジベレリンの作用の確認〉
① 0.0×10^{-8} L/mol : 0.0×10^{-8} L/mol の寒天培地を作成(保留)濃度書く

結果3

サイトカイニンとジベレリンの関係



オーキシンとジベレリンの関係



考察3

オーキシンとジベレリンの関係のグラフからカルス形成に必ず必要とされるオーキシンの濃度が高くて、低くてもグラフは比例の関係を示していた。また、サイトカイニンとジベレリンの関係のグラフから、カルス形成に必要なサイトカイニンの適正濃度より高すぎた場合には、カルス形成を阻害した。さらに、ジベレリンが多かったとしてもカルス形成には影響を与えていない。よって、ジベレリンはカルス形成において不必要であると考えられる。

まとめ

市販されている農薬を用いてもカルスを形成することができたので、その点については良くできたと思う。農薬を用いても作れるのであれば、カルスを形成する段階においては安価かつ容易にカルスを作れるといことになるので、今後に活用できると考えられる。また、植物ホルモンには適正濃度があり、それよりも高すぎたり、低すぎたりするとカルスの形成を阻害する。カルス形成ができたので、農薬のなかには植物ホルモンが入っているとわかる。

参考文献

植物組織培養は簡単だけど家庭での実験は難しいと思う。 <https://ikinarilarc.com> 植物ホルモンについて <http://chusan.info/hatena2/52hatena3.htm> 殺菌灯の殺菌効果 <https://www.as-1.co.jp/academy/11/11-2.html> 家庭で学ぶ高校生物 <http://manabu-biology.com/archives/42507630.html>

スパッタリング装置の製作

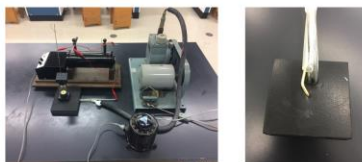
要旨

対象物に金属を付着させる際の最適な距離などの条件を調べる。

動機

電子顕微鏡で生き物などの電気をあまり通さないものを見るためには、対象物を金属でコーティング(スパッタリング)しなければならない。スパッタリング装置は借りだけでも高価なので、自分たちで作ろうと考えた。

装置を製作する過程で問題点を見つけ解決策を考え改善する。



仮説①

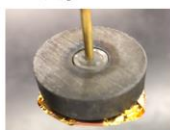
磁力の弱い磁石を用いることで、発熱を防ぎつつ効率の良いスパッタリングができる。

研究方法①

磁石を用いないスパッタリング装置を製作し卵殻膜をスパッタリングし電子顕微鏡での見え方を記録する。同じ装置に磁石を取り付け卵殻膜をスパッタリングし磁石なしのものとの見え方を比較する。

結果①

プラズマが磁石の上側に集まってしまうスパッタリングができなかった。



考察①

発熱を抑えることはできたがターゲットより上にプラズマが帯電してしまった。これはプラズマが磁石に引き寄せられすぎてしまったためだと考えられる。よって、次の仮説を立て、工作した。

仮説②

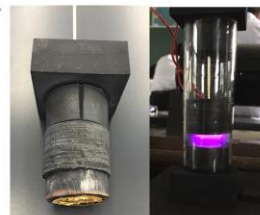
ターゲットとなる金属より上を埋めれば、ターゲットだけにプラズマが集まる。

研究方法②

発泡ウレタンでターゲットより上のプラズマが帯電し得る隙間を埋めた。

結果②

プラズマをターゲットに満遍なく当てることができた。スパッタリングが成功した。



考察②

装置を完成させることができた。しかし、効率よくスパッタリングができているかは分からない。

仮説③

ターゲットとスパッタリング対象物との距離を変えることで、効率を変化させることができる。距離を近づけることで効率を上げることができる。

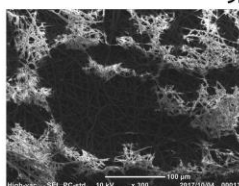
実験方法③

5mm刻みで距離を調節し、電子顕微鏡でチャージアップせずにみられるか確認する。

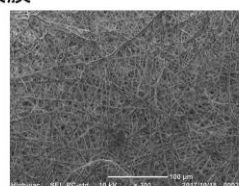
結果③

15mmのとき効率が一番良かったが、熱が発生してしまった。
25mmのときスパッタリングの効率がよく、熱も発生しなかった。

卵殻膜



スパッタリング前



スパッタリング後

結論

スパッタリングをするのに最適な条件は、
・磁石を用いて、対象物に集まるプラズマを増やす。
・ターゲットより上に隙間を作らない。
・ターゲットと対象物との距離を25mmにする。
スパッタリングに時間をかければかけるほど、電子顕微鏡でチャージアップせずにみられる。

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/>