

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 1 年次



平成 29 年 3 月

さいたま市立大宮北高等学校

時代は、本校に改革を求めています。

設置者であるさいたま市教育委員会が推進する「特色ある学校づくり計画」において、本校は、平成 26 年度より伝統ある普通科に加え理数科が併設され、地域の理数教育拠点校としての取組が始まりました。その間、市立高等学校である利点を活かし、小学校、中学校そして大学との連携を推進し、様々な教育活動にチャレンジし確かな科学的思考力を持つ人材育成に取り組んでまいりました。その取組が評価され、理数科校としての完成年度である平成 28 年度、念願の文部科学省認定スーパーサイエンスハイスクール（以下 SSH）に指定されたことは、本校の学校改革の方向性が間違っていなかったことを実感できるものでありました。

そして本年度、いよいよ開発型第 1 期の初年度がスタートしました。研究開発課題を「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～」とし、21 世紀中盤に活躍する科学技術系人材の育成に向け、学校を挙げての取組が本格化しました。

本校は、理数科を擁する高等学校ではありますが、SSH としての教育活動は全生徒を対象とするものとし、以下の 3 本柱を掲げ、学校全体で組織的・系統的に取り組んでまいりました。

柱 1 は、「生徒の自主性を育む研究活動」です。課題研究は、学校設定科目「数理探究」として、普通科 3 単位、理数科 5 単位を教育課程に位置付け実践しています。具体的には、本校教員と埼玉大学の教授陣がメンターとしてティームを組み、課題設定から研究そして ICT を駆使した発表まで一連の指導を充実させています。先日、本年度の課題研究発表会を実施しましたが、主体的・対話的な学びが結実した圧巻の発表を目の当たりにし、思考力・判断力・表現力を高めている生徒諸君の頼もしい成長に驚きさえ感じました。さらに、研究活動に対する応用力をつけるために「総合的な学習の時間」を主体的な学びへと深化させた「SS 科学総合」に取り組んできました。これは、大学教授による最先端科学に関する専門的講義を受けるとともに各教科等で習得した知識や考え方を活用するクロスカリキュラムを取入れ、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」を展開するものです。

柱 2 は、「グローバルな研究活動」です。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にチャレンジしています。本年度は、台湾の台北市立松山高級中学の生徒との物理分野での共同研究、同じく台湾の実践大学での実践発表等、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ました。年間を通して実施してきた「SS 科学英語実践講座」により、英語をツールとして研究活動をする能力を育成してきたことが大きな成果に繋がったと実感しています。来年度は、オーストラリアのシドニー郊外にある Menai High School との生物分野や地球環境問題における共同研究に取り組んでいきます。

柱 3 は、「地域の理数教育の拠点校としての人材育成」です。本年度は、さいたま市内 103 小学校を対象とした「夏休み自由研究サポートプログラム」や「天体観望会」を実施し、小学生にわかりやすく説明することをおし自分の研究活動に対し理解を深めることの大切さを学びました。さらに、本校生徒による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大いに果たすことができました。

また、多くの大学や研究施設のご協力で様々な SSH の行事が実施でき、全校生徒が高度な教育活動を享受することができました。埼玉大学でお世話になっている HiGEPS 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させていただいた「臨海フィールドワーク」、JAXA 筑波宇宙センターや高エネルギー加速器研究機構での体験授業、東京天文台三鷹キャンパスにおける「宇宙探求探訪会」等、本当に多くの素晴らしい体験をさせていただきました。さらに、東京大学先端科学技術研究センターの西成活裕教授や千葉大学工学部の齋藤恭一教授による科学技術分野における最先端の講義を受け、生徒一人ひとりが大学での学問の世界を感じ、自分自身の進路実現へのモチベーションに繋がっていく様子も目の当たりにしました。このことも SSH の担う重要な役割だと感じています。

このように、SSH 初年度としては申し分ない成果を上げることができたと実感しておりますが、これも文部科学省、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関係の皆様、御支援、御協力によるものでございます。皆様に厚く御礼を申し上げますとともに、引き続き御指導を賜りますようお願い申し上げます。

はじめに(巻頭言)	1
目次	2
①平成28年度SSH研究開発実施報告(要約)(別紙様式1-1)	3
②平成28年度SSH研究開発の成果と課題(別紙様式2-1)	7
③実施報告書	
第1章 研究開発の課題	10
第2章 研究開発の経緯	12
第3章 研究開発の内容	
第1節 リテラシー、コンピテンシー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 数理探究基礎	14
3-1-2 理数科1年生 数理探究	16
3-1-3 理数科2年生 課題研究	18
3-1-4 SSH 大学模擬講義/SSH 特別講演会	20
3-1-5 SS 科学総合	22
3-1-6 臨海フィールドワーク	24
3-1-7 国立天文台・JAXA 研修	25
3-1-8 筑波研究施設研修	26
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 シンガポールフィールドワーク	27
3-2-2 SS 科学英語実践講座	28
3-2-3 台湾サイエンス研修	30
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	32
3-3-2 サイエンスフェスティバル	34
3-3-3 埼玉県サイエンスフェア	35
3-3-4 さいたま市数学チャレンジカップ	36
3-3-5 天体観望会	37
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	38
3-4-2 統計グラフコンクール	39
3-4-3 数学甲子園	40
3-4-4 数学・生物オリンピック	41
3-4-5 大阪大手前高校マス・フェスタ	42
3-4-6 サイエンス部化学班	43
3-4-7 サイエンス部地学班	44
3-4-8 サイエンス部数学班	45
3-4-9 サイエンスカフェ	46
3-4-10 埼玉大学 理学部デー・工学部サイエンススクール	47
3-4-11 東京大学一日化学体験教室	48
第4章 実施の効果とその評価	49
第5章 今後の課題と成果の普及	54
④関係資料	
本校 SSH の組織的推進体制(運営指導委員会・研究推進委員会・SSH推進委員会)	55
平成 28 年度教育課程表	57
年度末アンケート質問項目	59

①平成 28 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) 課題研究を普通科は 3 単位、理数科は 5 単位で教育課程に位置付ける。ただし普通科の場合、1 年生は全校生徒共通で 1 単位、2 年生は SSC(=Super-Science Class) 1 クラスで 2 単位とする。課題研究は本校教員が指導し、大学教員、本校卒業生等がサポートし、互いに連携することにより生徒の研究レベルを向上させ、研究活動を一層推進させる。 また、全校生徒が ICT 機器を活用して研究を進め、成果をまとめて発表する。研究の基盤となる知見を深めるために全校生徒を対象に、総合的な学習の時間の中で、「SS 科学総合」を実施し、大学模擬講義や、科学的・教科横断的なアプローチで課題解決に迫る授業を展開し、最先端の研究についての理解を深め、同時に科学への興味・関心を高める。 (2) グローバルな視点での研究活動の実践として、台湾・シンガポール・オーストラリアの学生と共同研究を行い、合同で発表をする。また、アクティブ・ラーニング型の実践として、台湾・シンガポール・マレーシア・オーストラリアに於いて、海外を舞台に自ら課題を設定し、調査・分析し、まとめ、発表するサイエンスフィールドワークを行う。 (3) さいたま市内 103 小学校の児童対象による「夏休み自由研究サポートプログラム」「天体観望会」などを実施し、小・中学生の科学への意欲を高めつつ高校との連携を強め、さいたま市内の理数教育拠点校としての役割を果たす。
③ 平成 28 年度実施規模	・基本的に全校生徒を対象に実施したが、内容によっては理数科生徒のみ参加した。 ・年間を通じて SSH の取組の対象となった生徒数は 1018 名であった。
④ 研究開発内容	○研究計画 1 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、新規事業の準備を重点的に行う。 ○ 「数理探究基礎」「数理探究」の実施、生徒研究発表会の開催 ○ SSH 大学模擬講義 ○ SS 科学総合（クロスカリキュラム実践） ○ 海外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 ○ 筑波研究施設、国立天文台、JAXA 研修 ○ 臨海フィールドワーク実習 2 第 2 年次（平成 29 年度） 平成 28 年度から準備を進めた活動について着実に実施するとともに、これまでの取組内容の振り返りを行い、充実した教育活動を展開する。 ○ SSC（スーパーサイエンスクラス）の導入、理数科と SSC の合同での研究活動 ○ 「数理探究基礎」1 単位から 2 単位へ変更、「数理探究Ⅰ」「数理探究Ⅱ」の実施

- オーストラリアグローバル共同研究
- 中学生科学研究コンテスト
- 高大連携講座

3 第3年次（平成30年度）

平成29年度に引き続き各種取組を実施する。さらに、SSCの参加拡大を図る。

4 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、全校生徒への成果の普及、新たな取組の導入を検討する。

5 第5年次（平成32年度）

最終年度にあたり、これまでの4年間の蓄積を生かし、水準の高い活動を行うとともに、次の5年間を見据えて新たな方策を創造する1年とする。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成28年度は、理数科の1年生「情報（2単位）」を学校設定科目「数理探究」とする。

変更前				変更後				備考
科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年	実施年度
情報の科学	2			数理探究	2			平成28年度

○平成28年度の教育課程の内容

1 普通科

平成28年度新入生から1単位増やし、理数科の34単位に合わせる。そこで、1年生の1単位増単した分を、学校設定科目「数理探究基礎」に設定する。

2 理数科

理数科の1年生「情報（2単位）」を学校設定科目「数理探究」とする。また、理数科における専門科目「SS理数数学」「SS理数生物」では、生徒の自主性を育み、科学に対する興味・関心をより高めることを主眼に置き、20人前後の少人数指導で行う。その上に立ち、教科横断的に関連付けたカリキュラムの研究や、ICT機器を活用した実験・観察などの研究を推進することにより、リテラシーとコンピテンシーを着実に伸ばしていく学習指導の方法を確立し、今後の日本の理数教育に係る先進的な取組への示唆を与える。

○具体的な研究事項・活動内容

1 普通科「数理探究基礎」、理数科「数理探究」の実施、生徒研究発表会の開催

学校設定科目「数理探究基礎」「数理探究」として課題研究を実施した。普通科は1学年に全クラスで1単位、理数科1年生は2単位を設定し、課題発見からまとめ、発表に至るまでの研究活動を行った。

すべての生徒が自ら物理、化学、生物、地学、数学、体育の教科・科目から興味・関心のあるテーマを設定し、課題研究を行った。そして、本校教員が、生徒に対して様々な形で指導・助言を行い、相談に応じることで、生徒が安心して主体的な研究活動に取り組めるようサポートした。

すべての生徒が、コンピュータによるデータ分析等の技能を習得し、ICT機器を使って研究発表を行った。2月には生徒研究発表会を実施し、優れた研究成果を共有した。

2 SSH大学模擬講義

東京大学の西成活裕教授、千葉大学の齋藤恭一教授に講演を依頼し、1, 2年の生徒を対象にした最先端科学に関する専門的な内容についての大学模擬講義を実施した。このことにより科学への興味・関心を高め、最先端の研究についての知識を習得し、生徒が行う課題研究の内容を深めるきっかけとした。

3 SS科学総合

総合的な学習の時間35時間のうち13時間を使い、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「SS科学総合」を各教室でクラス担任が展開した。これからの大学入試改革に対応する授業スキル獲得のために、全校を挙げてクロスカリキュラム実践の研究に取り組んだ。

- ・科学をテーマにした北高版テーブルディベートを実施した。
- ・東京大学の市川伸一先生の著書「勉強法の科学」を参考に、生徒が科学的、心理学的に自らの勉強方法について振り返った。
- ・既に学習している物理、化学、生物、体育を教科横断的に結び付け、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した。

4 海外サイエンスフィールドワーク

理数科生徒1年生は2月に台湾を訪問し、「海外サイエンスフィールドワーク」を実施した。台湾の様々な課題を取り上げ、事前調査することにより、台湾の現状と課題を理解した。そして、B&Sによる台湾の大学生との市内班別行動で、大学生と共に実際に各地を訪問し、現地の人から情報を収集したり、現地で観察や実験を行ったりして、自然科学などの視点から台湾と日本との様々な生態系等の共通点・相違点を分析する活動を行った。これらの活動から他国を舞台に生徒自ら課題を発見し解決する能力を身に付けた。

5 SS科学英語実践講座

学期毎に1回、夏季・冬季長期休業中に、ALT3名と本校英語科教員によるSS科学英語実践講座を実施した。1年生は紙飛行機のフライトメカニズムの分析「Research Team Development Program」を行い、グループでの意見のまとめ方、データの取り方、検証実験のやり方などを英語で学び、将来英語を活用してグローバルに実験などを進めていくことを見据えた活動を行った。また、2年生は「バイオエネルギー」「電磁石」などのテーマをグループごとに決め、実験計画、実験、まとめを行い、英語によるポスター発表を実施した。

6 夏休み自由研究サポートプログラム

夏季休業中にさいたま市内103小学校に呼び掛け、本校生徒が小学生の自由研究のヒントとなる課題を紹介し、実験をするサポートプログラムを計画した。本校を会場にサポートを希望した児童に対して一緒に実験活動を実施した。内容は小学校の理科の学習領域にとどまらずに、児童の興味・関心をより発展的・科学的な学習につなげられるような幅広い体験活動とした。

本校生徒にとっては、自らの研究内容を児童が理解できるよう再構成することにより、科学的な研究の本質とは何かを突き詰める機会であったと同時に、児童との交流の過程で、研究のアイデアを得て新たな取組のきっかけとなる機会となった。

7 筑波研究施設、国立天文台、JAXA研修

東京天文台三鷹キャンパス、JAXA調布航空宇宙センターを訪問し、飛行機の翼の形、大きさなどを変えた時、最も効率の良いのはどのようなものか、また、太陽活動と惑星の平均気温から地球の温暖化について考えるなど、天文・航空力学・環境について多くを学び、様々な考察をする機会を得た。

また、JAXA筑波宇宙センター、高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構の訪問を実施し、国際宇宙ステーションの仕組みや放射光科学研究、サイアロン蛍光体等についての学習の機会を設けることで、科学の奥深さを感じさせ、より大きな興味関心をいだかせることで、生徒自らが課題を見つけ、明らかにしたいという意欲を高めることができた。

8 臨海フィールドワーク実習

千葉県館山市にあるお茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターで2泊3日の実習を実施した。生物の実習はウニをテーマ・材料として、受精から発生、プルテウス幼生までの成長過程の観察を、地学の実習は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隆起した地層の観察を行った。研究施設を利用し、現地で採集から観察、考察をまとめて、

発表する研究の流れを体験実習させることで、将来の研究者養成につながる取組となった。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1 校訓「自主・自律・創造」を实践する力の育成

年度末アンケートにより、(1)自主「コミュニケーション能力」、(2)自律「共創力」に関して、友達とコミュニケーションを図り、共に良いものを創り上げようとする力が身に付いたことが分かった。

2 数理探究（基礎）の取組

数理探究の取組により、自ら課題を発見し、データを根拠として示し、考察したことを、プレゼンテーションソフトを使って発表した。

3 S S 科学英語実践講座の取組

A L T 3名、英語科教員1名の指導の下、140名の生徒が実験や実習を行ったり、ポスターにまとめたりする主体的・実践的に英語を使う活動を年間10回実施した。

4 地域の理数教育推進

本校が地域における理数教育の拠点となる小・中アウトリーチ活動の主な取組として、7月「自由研究サポートプログラム」、1月「天体観望会」を実施した。

5 研究施設への訪問

S S H臨海フィールドワークや国立天文台・J A X A、筑波研究施設を行った。体験実習型の学習や数理探究の研究活動のテーマを決める上でも参考になる取組であった。

6 科学系コンテスト及びサイエンス部の成果

第6回科学の甲子園埼玉県予選会では実技競技で2位を獲得し、総合成績で準優勝を受賞した。

サイエンス部地学班の研究「逆流する都市河川の謎を探る」が、理科展埼玉中央展で優秀賞を受賞し、全国中央展（日本学生科学賞）に進んだ。

7 ICT リテラシーの育成

「将来自分の就きたい仕事で役に立つから ICT を使った学習をすることは大切」、「ICT を使って発表すると説得力が増した」と考える生徒は全生徒の60%以上となった。また、データを示すことで説明するときの説得力が増したと考えている。

8 教員の教育力向上

数理探究（基礎）の授業で15人の教員が課題研究の指導を行うことにより、課題発見・課題解決型学習の指導方法を研修する機会を得た。

9 メディアの反応

7、8月には「自由研究サポートプログラム」の記事が読売新聞社、埼玉新聞等に掲載された。

○実施上の課題と今後の取組

- ・校訓「自主・自律・創造」のより一層の育成
- ・課題研究の取組の深化
- ・科学系部活動の活性化
- ・ICT の活用方法
- ・他校との連携
- ・高度な学習内容への対応
- ・学校全体の教職員への協同体制

②平成 28 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 校訓「自主・自律・創造」を実践する力の育成

年度末アンケートにより、(1)自主「コミュニケーション能力」、(2)自律「共創力」に関して、友達とコミュニケーションを図り、共により良いものを創り上げようとする力が身に付いたと全生徒の 70%以上が回答した。それは、学校設定科目の 1 年生課題研究「数理探究基礎」「数理探究」で課題を発見したり、共に考察したりする活動を行ったり、1 年生の総合的な学習の時間の中で 13 時間行われる SS 科学総合でのテーブルディベートなどの成果であると考えられる。

また、(1)自主「プレゼンテーション能力」、(3)創造「批判的思考力」に関するコンピテンシーについては、全生徒の 60%以上が身に付いたと回答した。さらに、SSH の取組が科学的能力の育成や学習意欲の向上、進路に対する意識の向上に役立っていると回答した生徒の割合は 60%を超えた。学校全体での取組が生徒に科学的思考力の素養を身に付けた成果である。

2 数理探究（基礎）の取組

1 年生普通科の生徒全員は自ら課題を発見し、データを根拠として示し、考察したことを、プレゼンテーションソフトを使って発表した。また、1 年生理数科の生徒は自ら課題を発見し、実験・観察を行い、考察したことをポスターにまとめ発表することができた。情報に関するリテラシーは実践型で取り組むことで、一定の成果を上げた。さらに、2 年生理数科の生徒は、自ら課題を発見し、実験・観察を行い、埼玉大学理工学研究科の教員から課題研究メンターとして指導・助言を頂いた。加えて、多様な発表機会を得て生徒の質問する場面が増えたことにより、生徒が自信を付け、自己肯定感を高めることができた。そのことにより、他校での研究発表会に参加した時には本校の生徒が多数回質問したり、授業でも質問が多くなるなど、意欲的・発展的に授業や行事に参加する生徒が多くなった。

年度末のアンケートにより、課題を発見することができたかは 62%、根拠となる事実やデータを示すことができたかは 69%、他人の発表を見て自分と比較し、発展的に見ることができたかは 64%を示すなど、生徒が協調しながら自主的に活動し、表現力が向上した。

3 SS 科学英語実践講座の取組

A L T 3 名、英語科教員 1 名の指導の下、普通科 1 年生 59 名、理数科 1 年生 41 名、理数科 2 年生 40 名が実験や実習を行ったり、ポスターにまとめたりして、主体的・実践的に英語を使う活動を年間 10 回実施した。1 年生は紙飛行機をテーマに材質、飛距離、飛行時間、角度など、各グループでテーマを決め、2 年生はスーパーボールの材質、バイオエネルギー、電磁石、肺活量のテーマを決めて、実験を行い、結果を分析し、ポスターにまとめた。

年度末のアンケート結果から、SS 科学英語実践講座に参加した生徒は、参加していない生徒と比べて、興味、能力、表現力が増加したと回答した。

(増加した、やや増加した、もともと高かった割合の合計)

「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」

参加生徒 76% (参加していない生徒 62%)

「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」

参加生徒 70% (参加していない生徒 53%)

「国際性や英語の表現力の向上に役立ったか」(そう思う、やや思うと答えた割合の合計)
参加生徒68%(参加していない生徒62%)

4 地域の理数教育推進

本校が地域における理数教育の拠点となる小・中アウトリーチ活動の主な取組として、「自由研究サポートプログラム」「天体観望会」などを実施した。

7月に実施した「自由研究サポートプログラム～自由研究お助け隊～」は、理数科1年生41名が、小学校理科の学習内容を、教科書や自由研究に関する書籍等で情報を集めて、小学生に提案する自由研究の研究テーマを考えた。そして、提案には「小学生が、家庭で実験研究を続けられる」「実験道具などは、台所など、家庭に既にあるものか、または比較的安価に調達できること」などの制約を配慮しながら考えた。この取組により、生徒は実践的に自らの研究テーマを決める方法を学んだ。当日は、幼児・児童、保護者が約500組来校した。

1月に実施した「天体観望会～親子で楽しく星空観察会～」は、サイエンス部地学班4名と理数科生徒4名が、参加者に冬の星空を案内するとともに、参加者は、手動式赤道儀天体望遠鏡で望遠鏡の操作を体験したり、自動追尾赤道儀式天体望遠鏡で自分の好きな天体の観察をしたりした。応募は100組を超えたが、天体望遠鏡の台数の都合により、先着の児童、保護者52組が来校した。

5 研究施設への訪問

SSH臨海フィールドワークや国立天文台・JAXA、筑波研究施設への参加について、希望者を募ったところ、案内後1、2日ですぐに定員となり、生徒のSSHの実習体験や科学に関する興味や関心は高い。理数科だけではなく普通科の参加も多かったことから、学校全体で主体的に活動する生徒が増えてきた。さらに、実施直後のアンケート結果から見ても、体験実習型の学習や数理探究の研究活動のテーマを決める上でも参考になった取組であった。

＜実施直後のアンケート＞

・国立天文台・JAXA研修

参加してよかった 100% 数理探究のテーマ決めの参考になった 70%

・筑波研究施設見学

参加してよかった 96% 数理探究のテーマ決めの参考になった 61%

6 科学系コンテスト及びサイエンス部の成果

- ・10月29日(土)に開催された「第6回科学の甲子園埼玉県予選会」に参加し、2年生理数科チームが実技競技で2位を獲得し、さらに、総合成績で準優勝を受賞した。
- ・サイエンス部地学班の研究「逆流する都市河川の謎を探る」が、10月29日(土)、31日(月)に開催された理科展埼玉中央展(埼玉県科学教育振興展覧会・日本学生科学賞埼玉地区展覧会)で「優秀賞」となり、全国中央展(日本学生科学賞)に進んだ。
- ・「第67回埼玉県統計グラフコンクール」に本校生徒が出品し、第5部(高等学校以上の生徒、学生及び一般)で、1人は県統計協会長賞(3等)を受賞し、全国に出場することができた。もう1人は県統計教育研究協議会長賞(奨励賞)を受賞した。

7 教員の教育力向上

これまでの理数に関わる行事は教員個人の外部とのつながりで実施したり、研究施設の募集型の行事に参加したりすることが多く、教育課程や教員の多忙感等への配慮からも単発の行事として実施し、系統的に学習を進めることができなかった。SSHの指定により、生徒に付けたい力を多くの教員が共有し、組織的に運営を進めることができた。また、これまで教員が温めていたア

アイデアを実行に移しやすい環境となった。このことにより、教員が組織的に教育活動を展開する場面が増え、学校としての教育力を向上する機会となった。さらに、数理探究（基礎）の授業で 15 人の教員が課題研究の指導を行うことにより、課題発見・課題解決型学習の指導方法を研修する機会を得た。

8 メディアや保護者の反応

7, 8 月には「自由研究サポートプログラム」の記事が読売新聞社、埼玉新聞等に掲載された。12 月には「数学チャレンジカップ」の特別授業の内容が、さいたま市教育委員会教育長の記者発表で紹介された。1 月には「Pepper プログラミング講座」の報道がテレビ埼玉で放映され、記事が読売新聞社、埼玉新聞等に掲載されるなど、多くの取組がメディアに取り上げられた。

2 年生理数科の課題研究発表会には 19 名の保護者（発表生徒 40 名）が参加し、また、1 年生理数科のポスターセッションには 11 名の保護者（発表生徒 41 名）が参加した。

メディアや本市教育委員会に本校の取組を取り上げていただくことにより、地域の理数教育を一層推進する機会となり、生徒の学習への励みにつながっている。

② 研究開発の課題

1 校訓「自主・自律・創造」の育成

年度末アンケート結果より、おおむね 50 %を超える生徒がどの項目も力が付いたと回答しているが、まだまだ満足できる結果ではない。

2 課題研究の取組の深化

数理探究基礎では、数学をメインに相関関係を調べ、発表することとした。1 単位という中で一定の成果を上げることができたが、来年度は 2 単位に増やし、内容や方法も充実させて取り組むことにより、生徒の自主性を育みたい。

3 科学系部活動の活性化

サイエンス部の部員を増やすと共に、多方面で社会に貢献する活動をしていきたい。

4 課題研究における ICT の活用手法

ICT を使って課題研究をする利点は、すぐに調べられ、効率的であるが、まず自分で考えるという時間が減少する欠点を持っている。課題研究の取組では、調べて終わるのではなく、必ず考察を入れることが重要である。グループで友人と共同で課題解決に取り組む姿勢はとても良いが、一人でじっくり考える時間や発表する機会も必要であった。インターネット翻訳などの使用に頼らずに自らが考える機会を設定したい。

5 他校との連携

理数科ネットワークの中で、埼玉県内の理数科設置校と情報交換する機会を得ているが、SSH 校として県内の情報交換をしながら、県内の生徒の成長のために本校が取り組むことを検討したい。

6 高度な学習内容への対応

研究施設での実習や、大学の研究者と行う実習において、興味関心を喚起し、大学へのあこがれを抱かせることは大切であるが、現在の生徒自身の学習能力を考えると、主体的な実習の仕掛けや SS 科学総合の内容を一層充実させ、系統的な指導計画を作成していくことが重要である。

7 学校全体の教職員への協同体制

理数科推進部を主体として運営を進めており、数理探究（基礎）の担当者をはじめ、SSH に対する意識が高まってきている。今後は、直接の担当者だけではなく、学校全体として、さらに高い意識を共有して取り組みを進めたい。

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 細田 眞由美

(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 www.city-saitama.ed.jp/ohmiyakita-h/

(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
		288	7	324	8	284	7	896	22
	理数科	41	1	40	1	41	1	122	3
計		329	8	364	9	325	8	1018	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	61	2	5	2	1	4	1	2	86

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

平成28年度は、理数科の1年生「情報（2単位）」を学校設定科目「数理探究」とする。

変更前				変更後				備考
科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年	実施年度
情報の科学	2			数理探究	2			平成28年度

(2) 平成28年度教育課程の内容

① 普通科

平成28年度新入生から1単位増やし、理数科の34単位に併せる。そこで、1年生の1単位増単した分を、学校設定科目「数理探究基礎」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
				数理探究基礎	1			平成28年度 (1単位増)

② 理数科

理数科の1年生「情報（2単位）」を学校設定科目「数理探究」とする。

変更前				変更後				備考
科目名	1年	2年	3年	科目名	1年	2年	3年	実施年度
情報の科学	2			数理探究	2			平成28年度

第2章 研究開発の経緯

平成28年度（指定1年目）事業項目別実施表

事業項目		実施期間(平成28年4月1日～平成28年8月31日)				
		4月	5月	6月	7月	8月
学校 設定 科目	数理探究基礎 (普通科1年)	データの分析の学 習	←→	プレゼンテーショ ンの学習	←→	
	数理探究 (理数科1年)	データの分析の学 習	プレゼンテーショ ンの学習	自由研究サポー トプログラム事前 準備	←→	
研究 活動 を支 える 取組	課題研究 (理数科2年)	テーマ設定 研究活動	←→			
	SS科学総合		勉強法の科学	勉強法の科学	勉強法の科学	
	講演会	齋藤恭一先生 (千葉大学)	講演依頼			
		西成活裕先生 (東京大学)	講演依頼			
	施設見学 現地研修	三鷹研究施設 (JAXA・国立天文台)	研修依頼	打ち合わせ 事前学習	実施7/25 事後学習	
		筑波研究施設 (高エネルギー研究所・物質材料 研究機構・JAXA)		研修依頼		
		臨海フィールドワーク (千葉県館山市)		研修依頼		
	SS科学英語実践講座	生徒案内、募集、 講座開始				夏季集中講座
グ ロー バル 教育	台湾サイエンス研修					
	シンガポールフィールドワーク					
ア ウ トリ ー チ 活動	自由研究サポートプログラム			事前学習、 予備実験	実施7/30	
	天体観望会					
	サイエンスフェスティバル					
	埼玉県サイエンスフェア					
	さいたま市数学チャレンジカップ					
	埼玉大学理学部デー参加					
研究発表・交流、 科学系コンテスト参加						SSH生徒研究発表 会参加
運営指導委員会の開催				運営指導委員会		
広報活動、先進校視察						学校説明会 先進校視察

実施期間(平成28年9月1日～平成29年3月31日)						
9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
課題発見 研究活動	←		プレゼン作成	各クラスでの プレゼン発表	数理探究発表会	
課題発見 研究活動	←		プレゼン作成	サイエンスフー ルドワーク事前学 習	ポスターセッション 数理探究発表会	
←			プレゼン作成	課題研究発表会		
テーブル ディベート	テーブル ディベート	マラソンの科学		アンケート調査		
	講師打ち合わせ 事前学習	講演会11/16 事後学習				
	講師打ち合わせ 会場打ち合わせ	講演会11/25 事後学習				
事前学習 実施9/27 事後学習						
事前学習	実施10/8～10 事後学習					
講座		講座	冬季集中講座	ポスターセッション	グローバル共同研 究メンバー募集	
			日本紹介プレゼン 準備	サイエンスフー ルドワーク事前学 習	実施2/16～18 事後学習	
事前学習	実施、事後学習					
				事前準備 実施1/31		
					事前準備 実施2/5	
		事前準備 実施11/6				
			事前準備 実施12/27			
		事前準備 実施11/26				
	科学展 科学の甲子園					
						運営指導委員会
学校説明会 先進校視察	学校説明会	学校説明会	学校説明会	学校説明	学校説明会 先進校視察	先進校視察

第3章 研究開発の内容

3-1-1 普通科 数理探究基礎

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

- ・単位数：1単位
- ・場 所：本校コンピュータ室
- ・参加者：普通科1年2組～8組 287名

(2) 方法

すべての生徒が物理、化学、生物、地学、数学、体育、英語の教科・科目から自ら興味・関心のあるテーマを設定し、課題研究を行う。また、すべての生徒が、コンピュータによるデータ分析等の技能を習得し、ICT 機器を使って研究発表を行う。最終的に各クラスの優秀グループが、プラザノースで行われたSSH 生徒課題研究発表会で成果を発表した。

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

(表計算ソフト Excel の技能習得、統計解析)

- ・研究テーマの設定とデータ収集

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)

3 学期 ・研究発表

- ・SSH 生徒課題研究発表会 2月15日(水)プラザノース
- ・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。発表の評価に用いたルーブリックは次頁のとおりである。

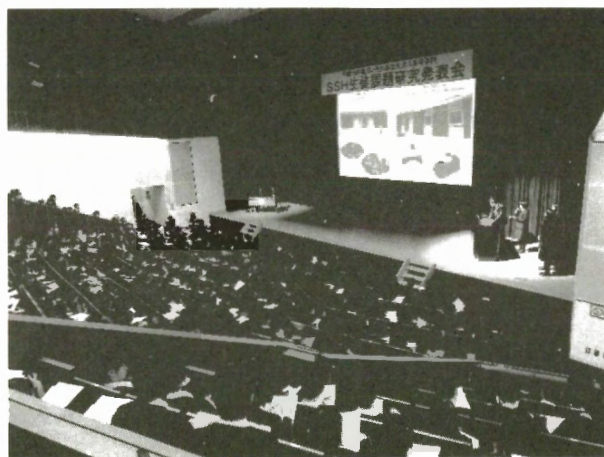
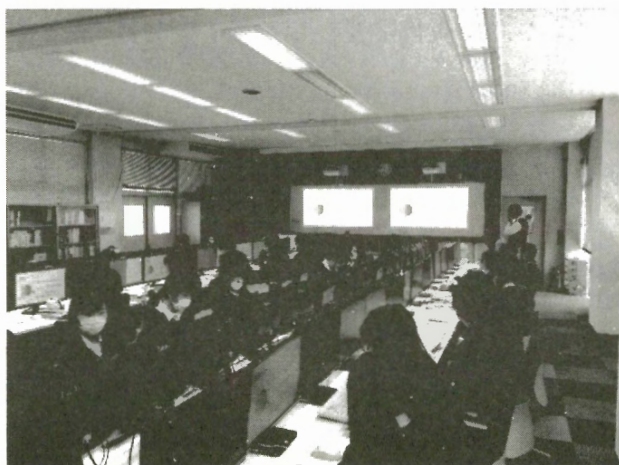
3 検証

自ら興味・関心のあるテーマを設定し、設定した課題に対して仮説を立て、仮説を検証するためにデータを収集・整理・分析して、そこから結論を導きだし、その研究結果をプレゼンテーションしていく能力の育成に資することができた。そのために必要な情報リテラシーや、データの整理・分析の仕方、ICT機器の活用、プレゼンテーションの仕方なども学んだ。さらに、研究活動を行う上で、各教科の授業等によって身につけた知識を応用することも学んだ。

◆評価用ルーブリック

	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。
目的	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。
仮説	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。
方法	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。
結果	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。
考察	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。
結論	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。
参考文献	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。
プレゼン	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。
質疑応答	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。
まとめ	仮説に対して得られた結論がどうであった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かの説明がない。
発表	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。
質疑応答	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。
質疑応答	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。
質疑応答	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。

◆研究活動の様子



3-1-2 理数科1年生 数理探究

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

- ・単位数：2単位
- ・場 所：コンピュータ室、生物室、化学室、教室
- ・対 象：理数科1年生41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。
- ・グループを作り、ある共通テーマに基づいて資料（データ）を集め、データを取捨選択し、プレゼンテーションソフト PowerPoint にまとめ、クラスで発表した。
- ・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し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。
- ・海外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、英語で行う日本を紹介するためのプレゼンテーション資料の作成を行った。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。

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

- ・プレゼンテーションプログラム
- ・「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
- ・研究テーマの設定とデータ収集

2 学期 ・研究活動 ・研究発表資料作成（ポスターの作成）

3 学期 ・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

- ・ポスターセッション
- ・SSH 生徒課題研究発表会 2月15日（水）プラザノース
- ・サイエンスフィールドワークのまとめ

(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。評価にはループリックを用い、かつ、パフォーマンス評価を行った。

3 検証

1年間の系統的な指導を実践するに当たり、指導教員の中で共有とした3点は、「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」であった。

①については、本校の課題でもある受身的な生徒を主体的な生徒へ変化させる意図のもと、生徒自らがテーマに対する課題を見つける場面を多く設定した。インターネットで調べてしまっ終わりとすることが見受けられたが、教員の発問等の働きかけで、生徒の考察を促した。

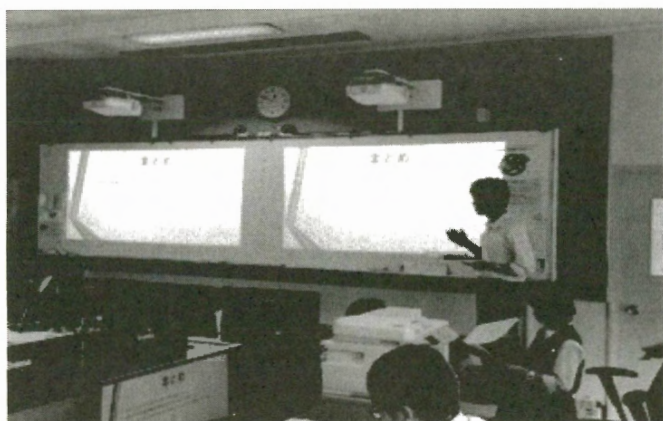
②については、多様なプログラムごとに企画書を作成し、文章に表現したり、プレゼンテーションソフトやポスターを使って発表したりして、自分の言葉で説明する機会を創出した。生徒が表現する場面では、相手の視点に立って物事を考えることができ、そして、生徒の達成感や自己肯定感を高めることができた。

③については、課題を自分のものとして捉え、主体的に意欲的に授業に参加するよう促した。また、生徒同士コミュニケーションする場面が増え、質問への意識が批判的思考力をはぐくむことにもつながった。

①～③により、好奇心から研究心へと発展させる研究者としての素養を培い、生徒が今後出会う様々な課題において、他者と協力しながら主体的・積極的に解決するための多様な手段を身に付けることができ、主体性や論理的思考力、批判的思考力、ICT活用などを養うことができた。

興味・関心のあるテーマを設定し、自分で設定した課題に対して仮説を立て、仮説で予想したことを検証するためにデータを収集し、得られたデータを整理・分析してそこから結論を導きだし、その研究結果をプレゼンテーションしていく能力も育むことができた。

◆研究活動の様子



3-1-3 理数科2年生 課題研究

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

・単位数：1単位

・日時：隔週土曜

4/23・5/28・9/10・9/24・11/19・12/3・1/21

※1/21は校内課題研究発表会

・授業場所：本校実験室・教室 または 埼玉大学学生実験室

・参加者：理数科2年1組 40名

・メンター：埼玉大学理工学研究科（順不同）

廣瀬卓司 教授、大西純一 教授、井上直也 教授、田中秀逸 教授

長谷川登志夫 准教授、海老原円 准教授

(2) 方法

理数科2年生の教育課程で1単位(隔週土曜4時間連続)の課題研究を設定した。主として、本校各実験室・教室で、本校教諭が指導の中心となり、適宜、メンターを委嘱している埼玉大学教員からの助言を受けながら実験研究を行った。

実験研究の内容によっては高度な実験環境が必要になる場合もあったため、年間2回、メンターである埼玉大学教員の指導のもと、埼玉大学学生実験室において実験研究を行う機会を設けた。

<研究内容>

- | | |
|----------------------|------------------------|
| ・nボナッチ数列の一般項を求めてみよう | ・カプレカ数 |
| ・ハノイの塔 | ・指ゲーム必勝法 |
| ・音を学ぶ～音叉の振動数の測定～ | ・音波の振動数の測定 |
| ・放射線の視認とラドンの崩壊現象 | ・霧箱の原理とラドンの崩壊現象 |
| ・ガンマ線の物質遮蔽 | ・万華鏡の不思議 |
| ・「黒」は様々な色が混ざっているのか | ・分析技術“クロマトグラフィー”とは？ |
| ・身近な物質の物理・化学的性質を調べる | ・酸解離定数を中和滴定により求める |
| ・クロマトグラフィーの性質～展開の違い～ | ・高分子材料の密度測定 |
| ・色素の観察～野菜の色はどこからくるか～ | ・大腸菌の形質転換 |
| ・塩ストレスと光合成活性の変化 | ・シトクロムBの塩基配列より系統樹を推定する |

(3) 評価

1月21日に校内課題研究発表会を行い、ルーブリックを用いて担当教員・メンター・が評価を行い、これに、中間報告・研究活動の観点別評価を加えて、学年評定を策定した。

3 検証

校内課題研究発表会終了後の生徒の「発表結果の考察・感想」を見ると、「研究の面白さが感じられた」「大学でもこのような研究にかかわっていきたい」など、自らの進路意識に結び付けた記述が多かった。

◆評価用ルーブリック

	十分(2)	標準(1)	不十分(0)
1	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。
2	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るよ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。
3	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。
4	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。
5	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。
6	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。
7	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。
8	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。
9	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。
10	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。
11	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。
12	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。
13	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。
14	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。
15	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。	情報量は多いが、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。
16	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。

◆研究発表会の様子



3-1-4 SSH大学模擬講義 / 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

普通科・理数科の全1年生を対象に、『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～』という演題で千葉大学教授を講師に迎えてSSH大学模擬講義を実施した。また、全1・2年生を対象に、『思考体力と科学的ゆとり』という演題で、東京大学教授を講師に迎えたSSH特別講演会を実施した。

①SSH大学模擬講義

日時：平成28年11月16日（水）6・7・8限

講師：千葉大学工学部応用化学科バイオマテリアル研究室 斎藤恭一 教授

会場：さいたま市立大宮北高校 視聴覚室

対象：普通科・理数科1年生 329名



②SSH特別講演会

日時：平成28年11月25日（金）13:30～16:00

講師：東京大学先端科学技術センター 西成活裕 教授

会場：さいたま市民会館おおみや

対象：普通科・理数科 1、2年生 693名



(2) 方法

①SSH大学模擬講義

放射性物質を含んだ汚染水から放射性物質を除去することが可能で、現在、東電福島第一原発で起きたメルトダウン事故の処理に役立っている「吸着繊維ガガ」を研究開発された斎藤教授より、吸着繊維の仕組みや、開発に至るまでの過程を講義していただいた。また、教授から生徒たちに対して「新しい研究を世の中に知ってもらうためには、論文、特許、そして解説記事を書く必要があり、理系では理科だけが必要なのではなく、国語と英語が重要である」との強い訴えをいただいた。生徒にとって大学で目的をもって研究することの「やりがい」や「楽しさ」などが感じられる講義となった。

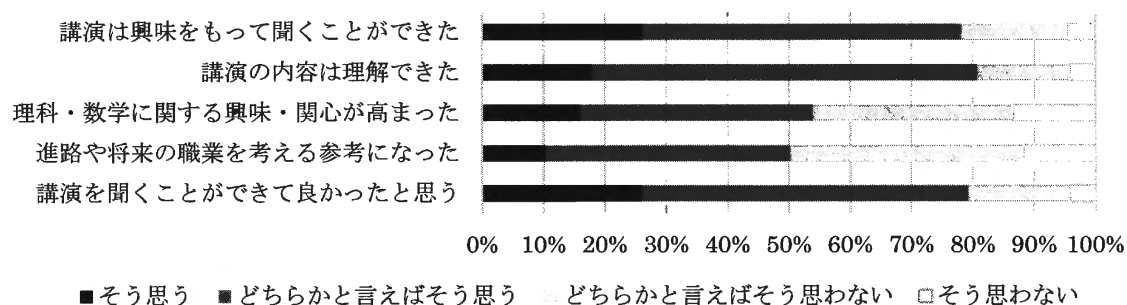
②SSH特別講演会

さまざまな場所に現れる「渋滞」現象のメカニズムを、物理学的な視点から「渋滞学」として研究されている西成教授をお招きし、流れの停滞という多岐にわたる対象を統一的に研究するための思考力・視点について講演いただいた。生徒には事前に“「渋滞学」の考え方を高校生活に活かすこと”を目標として与え、「渋滞学」についてのプリントを読んだ上で、「西成イズム」をどう自分たちの中でどう具現化していくかを意識しながら講演を聴くように働きかけを行った。

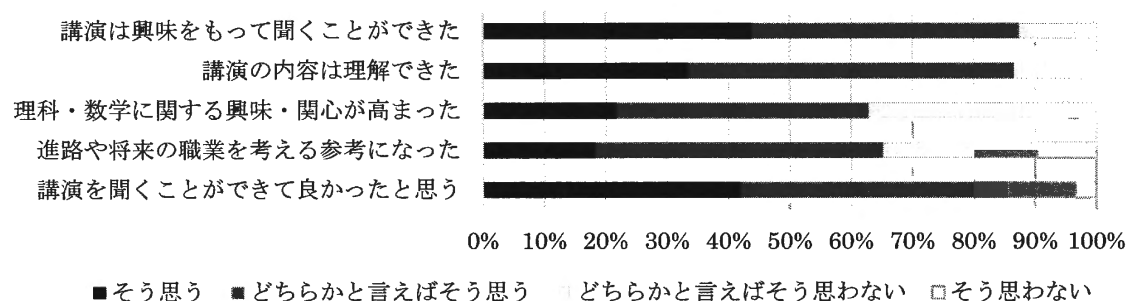
3 検証

講義・講演後のまとめと感想から、生徒の中で大学の研究への興味と、「なぜ大学に行くのか」「どのような学生を目指すのか」という目標設定の必要性や、「大学に入って必要なこと」「そのために今何を行うべきなのか」を意識して高校生活を送ることの重要性、文系・理系の枠にとらわれない柔軟な思考の必要性についての認識が、大いに向上した様子が確認できた。

アンケート結果① SSH大学模擬講義(斎藤教授)



アンケート結果② SSH特別講演会(西成教授)



3-1-5 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を目的とした。

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。今年度のテーマは以下の通り。

- ① 生徒自ら科学的に勉強方法を考える。(3 時間)
- ② 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。(2 時間)
- ③ 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。(1 時間)

(2) 方法

①生徒が自主的・科学的に自らの勉強方法を確立できるような思考の枠組みを導入するため、東京大学の市川伸一教授の著書『勉強法の科学』を参考資料とし、以下の通り授業を展開した。

(1 時間目) 5 月 18 日 (水) SS 科学総合についてのガイダンス。

(2 時間目) 6 月 8 日 (水) 市川先生からのビデオメッセージにより、取組の概要を理解させた上で『勉強法の科学』の読み込みを開始し、プロジェクターを利用した講義とプリントにより、基本的な単語の定義や内容のまとめを行った。

(3 時間目) 『勉強法の科学』の読了を前提に、講義で内容の確認を行った上で、生徒が自らの生活スタイルや得意・不得意科目などを分析した上で、理論的で効率的な学習法の組立てを実践した。

②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行い、科学と英語の学習を同時に進める取組を行い、以下の通り授業を展開した。

(1 時間目) 9 月 28 日 (水) テーマを「高校生以下のスマートフォンの使用を禁止する。」として、6 人のグループを作り、賛成派と否定派に分かれてディベートを行った。

(2 時間目) 11 月 2 日 (水) 前回よりテーマを難しく設定し、グローバル教育や科学的な視点から、理数科「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。」、普通科「日本(国)は、科学技術振興税を導入すべきである。」としたテーマで、賛成派と否定派に分かれてディベートを行った。

③クロスカリキュラムの研究として既に学習している物理、化学、生物、体育を関連させ、「有酸素運動を科学する」をテーマに、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させることをねらいとして、次の通り授業を展開した。

(1時間目) 11月29日(火) 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、運動のエネルギーを「物理」理論の側面から考え、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った。また、「体育」で学習する運動強度に関する知識を深めた後、運動強度を活用してマラソン大会の目標タイムを計算することにより、「数学」を含めた幅広いクロスカリキュラム実践となった。

3 検証

- ①事前にガイダンスを行い、年間を通した取組の全体像と目標を示したことで、生徒の意欲喚起につなげることができた。市川教授の著書は大学の教養で使用されるやや難しい本であったが、教授からのビデオメッセージを使って背景の理解を深め、単語の意味や内容を調べながら読み込んでいくことで、生徒たちは勉強法について多角的な視点を養うことができた。最終的に、生徒が自分の勉強法について自ら考え、自らの生活スタイルや得意・不得意科目などを分析し、学習法を組み立てるという目標を達成した。
- ②事前に科学分野の英語記事のヒアリングを実施したことで、生徒は英語や科学を融合させた授業のねらいを理解し、積極的に取り組むことができた。1回目のディベートでは社会的、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されたが、予備知識や事前準備のない討論に戸惑う生徒も見られた。2回目は理数科と普通科で履修科目や進度が異なるため、テーマを分けて実施した。事前にテーマを生徒に伝えられたのでテーマを難しく設定した。事前に準備ができ、前回より多くの意見が出され、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。
- ③1年では「物理」が未履修なのでエネルギーとの関係のみにとどめたが、「生物」はすでに習っている部分であり、生徒はエネルギー出力についての理解を深めることができた。また、「体育」で学習する運動強度に関する知識を深めることができたが、「数学」で実際に計算した際、時間の計算や割合の計算に苦労していた。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た取組を実施したことで、生徒が主体的に考え、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獲得の面からも、これからも多角的なものの見方を育み、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。



3-1-6 臨海フィールドワーク

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28年10月8日（土）～10月10日（月）

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

講 師：お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター 清本 正人センター長

参加者：1年生10名、3年生4名

(2) 方法

実習環境に恵まれたセンターで、ウニ（キタムラサキウニ）を材料に、受精の瞬間からブルテウス幼生になるまでの全過程の継続観察を行った。夜には、トラップを使ったウミホタルの採集および灯火を使用した魚やアンドクラグ、プランクトン等の海洋生物の採集体験と、観察を行った。2日目の昼には小型船による海底の生物の採集および観察を行った。

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

実習後、取り組んだ実習の内容から希望するテーマごとにグループでプレゼンテーション資料を作成し、校内で発表会を実施した。

<事前学習> 9月29日（木）ウニの発生についての事前学習会実施

<事後学習> 10月27日（木）～11月4日（金）テーマ毎にプレゼンテーション資料作成

11月17日（木）プレゼンテーション発表会

2月15日（水）SSH生徒課題研究発表会において発表

3 検証

生徒が、普段できないウニの発生の実験を通じて、実際に生物の形態形成が行われていく様子を長時間にわたり観察できたことは大きな意義があった。また、ウニの発生過程をていねいにスケッチし、観察した内容を確実に記録する方法を身につけることができた。加えて、多くの海洋動物を実際に採集することで直に生態に触れることができた。

希望したテーマ毎のプレゼンテーションでは、互いに発表を聴き、疑問点等を指摘しあうことで、実習内容について一層の理解を深化し、成果が定着した。



3-1-7 国立天文台・JAXA 研修

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 研究内容と方法

(1) 内容

日 時：平成28年7月25日（月）7：30 ～ 17：00

場 所：下記①②の通り

参加者：36名

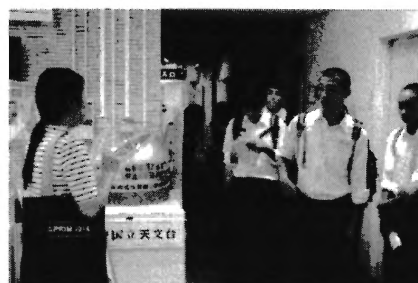
①東京天文台三鷹キャンパス（所要時間：2時間）

天文台歴史館（大赤道儀室）

第一赤道儀室

太陽フレア望遠鏡

職員の説明と質疑応答・その他



②JAXA調布航空宇宙センター（所要時間：1時間30分）

展示室内の試験機観察

スペース・ミッション・シミュレータ体験

YS-11 コックピット

大型風洞実験室

職員の説明と質疑応答・その他



(2) 方法

事前指導として2つの施設について学習させ、レポートを提出させ、施設見学の時の質問事項を用意させた。当日は見学内容についてメモをとることと、最低でも1つ質問をすることとした。事後指導としてアンケートと感想文を提出させた。

3 検証

アンケート集計の結果、すべての生徒が研修に参加してよかったと回答し、さらに約70%の生徒から、これから取り組む「数理探究」のテーマを考える上で参考になったとの回答が得られた。以下に生徒の感想の一部を紹介する。

「実際の観測装置、実際の写真など、本やインターネットに載っているものが目の前にある！と言う感動を味わうことができました。実物を見たことにより、宇宙への興味がもっとわいてきました。普段、私が絶対に体験することのできない体験をすることができてワクワクが止まらなかったです。また、こういう機会があれば参加したいです。」

3-1-8 筑波研究施設研修

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 研究内容と方法

(1) 内容

日 時：平成28年9月27日（火）7：30～17：00

場 所：下記①②③の通り

参加者：40名

① JAXA筑波宇宙センター

展示館「スペースドーム」、衛星試験棟保管庫

宇宙飛行士養成エリアー

職員の説明、質疑応答

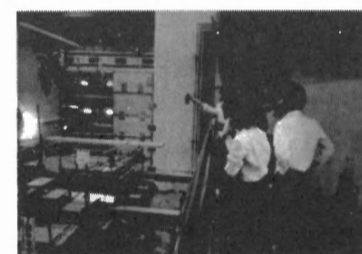


② 高エネルギー加速器研究機構 つくばキャンパス

放射光科学研究施設「フォトンファクトリー」

放射光科学研究施設「Bファクトリー」

職員の説明、質疑応答



③ 物質・材料研究機構

ナノチューブ超微細棟・スマートポリマー見学

MANA棟サイアロン蛍光体（高温合成棟）見学

職員の説明、質疑応答



(2) 方法

事前指導として2つの施設について学習させ、レポートを提出させ、施設見学の時の質問事項を用意させた。当日は見学内容についてメモをとることと、最低でも1つ質問をすることとした。事後指導としてアンケートと感想文を提出させた。

3 検証

生徒の質問の多さと、施設担当の人の熱心な説明により、見学時間が延びるほど充実した体験学習となった。生徒へのアンケートによれば、今回の体験学習が大変良かった71%、良かった25%というように肯定的な回答が大半を占めており、また、「数理探究」のテーマを考える上で参考になったと答えた生徒が61%で、参加希望者のみが対象ではあったが、体験型学習の効果の大きさを改めて実感する結果となった。来年度以降の参加者拡大につなげていきたい。

3-2-1 シンガポールフィールドワーク

1 仮説

日本をハブとして4カ国の学生との共通言語である英語による共同研究及び発表を行い、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28年10月1日(日)～5日(水)

場 所：シンガポール・マレーシア

参加者：理数科2年1組 40名

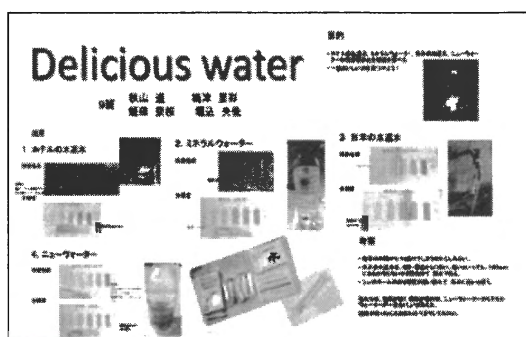
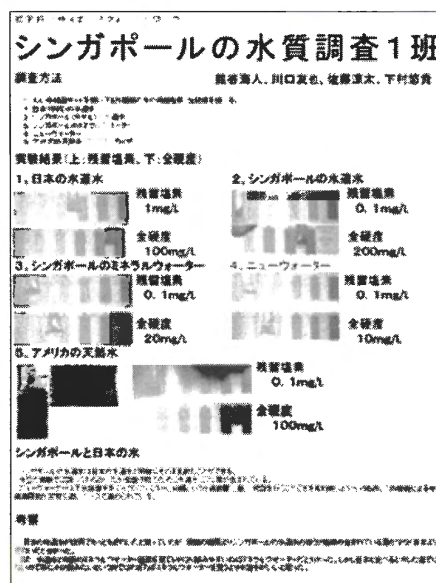
(2) 方法

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『水』をテーマに、シンガポールの「ニューウォータービジターセンター」を見学し、バクテリアやウイルスを含んだ廃水をフィルターにかけ、水分子だけを取り出し、飲料水としても利用できるレベルの水(Newater)に再生する、最先端のリサイクル技術を学習した。その上で、①日本の水道水、②シンガポールの水道水、③ミネラルウォーター、④ニューウォーター、⑤各班で考えた液体、の5点について残留塩素濃度と全硬度を測定し、「おいしい水の条件とは何か」「どれが一番おいしい水か」等についての考察を行い、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 検証

「ニューウォータービジターセンター」の見学では一般的な説明のほか、ビデオによるビジュアルガイド

やゲーム形式の遊具を用いることにより、水の供給方法や歴史、日本との国情の違いを効果的に学習できた。一方で、施設の心臓部といえる「逆浸透膜によるろ過プロセス」に東レ製の逆浸透膜が多数採用されていたことで、生徒に日本の技術力の高さを再認識させる効果があり、水質測定の実施と比較考察の作成に際して生徒の主体性・積極性を引き出すことができた。



3-2-2 SS 科学英語実践講座

1 仮説

日本をハブとして4カ国の学生との共通言語である英語による共同研究及び発表を行い、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28年4月23日（土）～平成29年1月21日（土）（年10回）

会 場：本校食堂、英語室、化学実験室、体育館

参加者：理数科1年生41名、普通科1年生59名、理数科2年生40名、

指導者：ブラッドリー・シーマンズ、トッド・ベロスキー、ザック・ホールマン、本校英語科教員

(2) 方法

1年生にはJAXA 研究施設訪問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

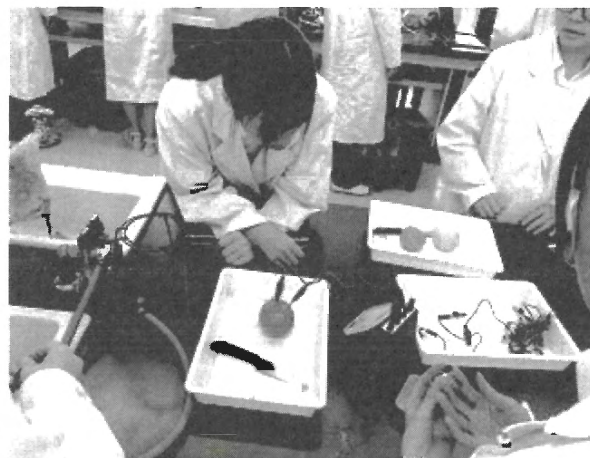
開講日	内容
4/23	科学のどんな分野に興味があり、どんな研究がしたいかなどを互いに英語で紹介し合い、相互理解を深める。開講講義「グローバルとは何か」を聴いた上で「グローバルな人とはどんな人か」英語でグループディスカッションを行う。
8/22	実験や討論の進め方についての講義。「スーパーボールの材質」「バイオエネルギー」「電磁石」「肺活量」から各グループのテーマを決定
8/23	各グループテーマについて、参考資料の読み込み。
8/24	化学実験室にて実験。データ収集。
8/25・9/24	データ分析および発表原稿作成。
12/26・27・28	ポスター作成・発表練習・発表音声録音
1/21	ポスターセッション本番

■2年生

開講日	内容
4/23	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。
8/22	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。
8/23	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。
8/24	体育館にて紙飛行機の飛行実験。データ収集。
8/25・11/19	データ分析および発表原稿作成。
12/26・27・28	ポスター作成・発表練習・発表音声録音
1/21	ポスターセッション本番

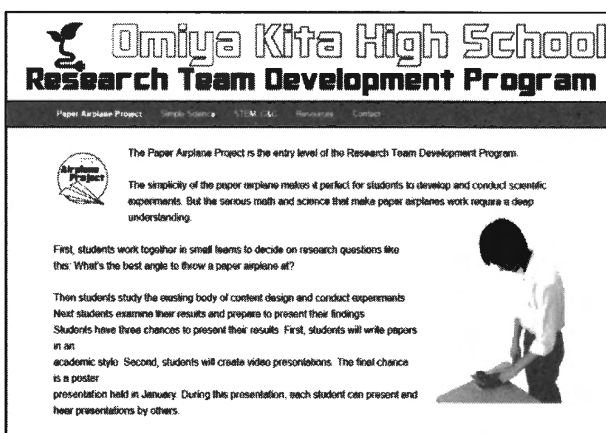
3 検証

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 シドニー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、1年生の発表ポスターについては専用ウェブサイトを立ち上げ、世界中に公開・発信した。



1 年生成果発表専用ウェブサイト

<http://www.omiyakita-rtdp.org/category/essay-papers/2016-essay-papers/page/2/>



3-2-3 台湾サイエンス研修

1 仮説

日本をハブとして4カ国の学生との共通言語である英語による共同研究及び発表を行い、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2月16日（木）～2月18日（土）（2泊3日）

会 場：実践大学、松山高校（台湾 台北市）

参加者：理数科1年生41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
2/16(木)	実践大学の Tony 先生による講義”Design Thinking”では、現状に満足せず外に飛び出す勇氣を持つこと、そして、課題を見つけ、分析し、解決する過程を経験することが大切であることを示していただいた。また、日本の各テーマについてパワーポイントにまとめた日本紹介プレゼンを英語で行った。
2/17(金)	“STEM (Science Technology Engineering Math) Cooperation and Communication 2017”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の工夫をこらし「下に敷く素材は何を用いたらよいか」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。
2/18(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。現地の森林公園や繁華街、スーパーや昔の街並みなどを訪れ、大気、水、車の交通量、野鳥、草花、建築などについて現地調査を行った。

3 検証

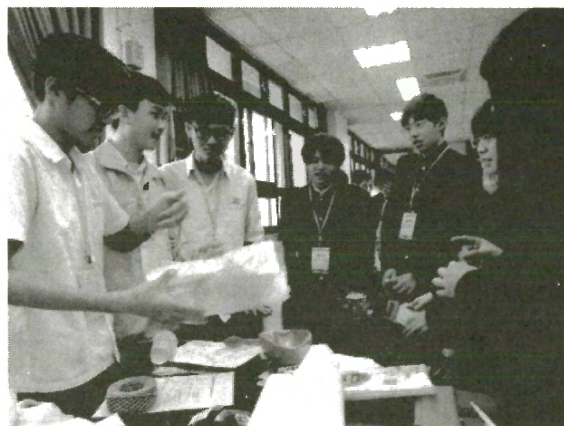
生徒は初めての外国での学習活動に戸惑いを感じながらも、目的を果たすために熱心に活動していた。現地高校生、大学生とのコミュニケーションもすべて英語で行わなければならないため、苦勞しながらではあったが積極的にコミュニケーションを図っていた。

実践大学での取組では、日本の文化紹介をパワーポイントで英語を使って説明し、海外で臆することなく表現することができた。また、Tony 先生の講演や現地の大学生の台湾紹介の後に、本校生徒が英語で質問し、これまで1年間を通して「質問や疑問をもって自分の課題としていろいろ取り組みましょう」と言い続けた成果が表れ、生徒の成長を感じた。

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、実験ではなかなかうまくいかないところもありながら、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。

海外フィールドワークでは、アジアを舞台に大気調査や PH 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することができた。

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、語学力だけでなく、理系の道を志す者としての資質も向上したことはもちろん、国際人としてどう課題を解決するかという下地が出来上がった。



STEM 2017 					
Cooperation & Communication					
Criteria:	1-	2-	3-	4-	5-
1. Is your device effective? (Are the eggs safe?)	✓		✓	✓	✓
2. Is your device practical? (Is it easy to make? Can we use it easily?)	✓	✓	✓	✓	✓
3. Is your device creative? (Does your device use materials in interesting ways? Is it unique?)	✓	✓	✓	✓	✓
1. Have all of your members cooperated the whole time? (Are all members leading or following?)	✓	✓	✓	✓	✓
2. Have all of your group members shared ideas? (Did all members give ideas of say what they like about others' ideas?)	✓	✓	✓	✓	✓
1. Is your group's poster easy to understand?	✓	✓	✓	✓	✓
2. Is your presentation easy to understand?	✓	✓	✓	✓	✓
3. Can your group answer questions?	✓	✓	✓	✓	✓
Totals:	✓	✓	✓	✓	✓



3-3-1 自由研究サポートプログラム

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」(仮称)や「科学研究コンテスト」(仮称)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28年7月30日(土) 9:00～13:00

会 場：さいたま市立大宮北高等学校

実験場所 化学室、物理室、生物室、地学室、グラウンド、視聴覚室

参加者：理数科1年生 41名

(2) 方法

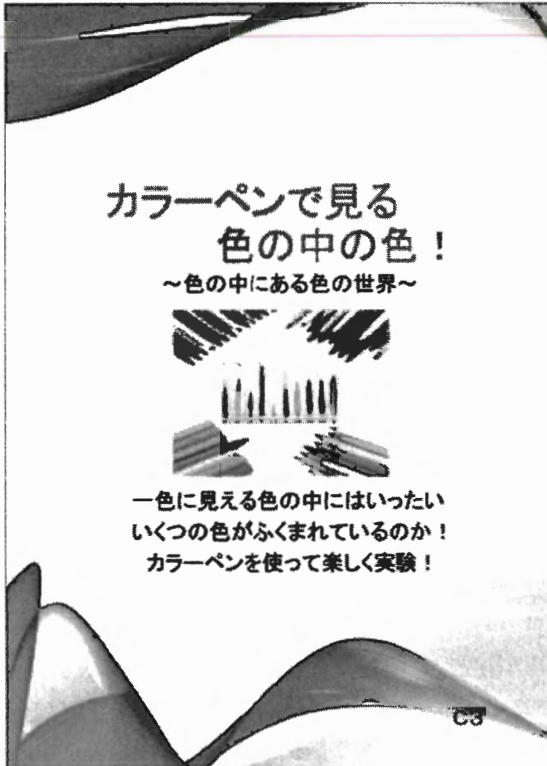
「小学生の自由研究お助け隊(小学生自由研究サポートプログラム)」の名称で、さいたま市近隣の小学校に案内し、自由研究のサポートを希望する児童に対し、本校生徒が数理探究において実験・確認した内容等を研究のヒントになるような形で実演・紹介した。

本プログラムは、本校が地域の理数教育のハブとしての機能を果たすことを目指すと同時に、生徒が数理探究で取り組む研究計画を作成する上で、テーマ・計画の策定と実行の経験を養うための予行演習の意味合いを持った取組である。実施の条件と内容はおおむね次の通り。

<実施条件>

- ①小学生が家庭で自由研究できそうな実験を企画する。必要な物品は廉価で購入可能、かつ、安全性の高い内容であることを必須条件とする。
- ②理数科1年生が各実験場所で提案や演示を行い、児童の実験活動の参加をサポートする。
- ③各実験ブースでおよそ30分に1回のペースで実演等を行う。

C1	カルメ焼きの膨らみ方の違いを調べよう！
C2	冷やし方を変えてシャーベットを作ろう！
C3	色の中の色を見てみよう！
C4	紅茶を透明にしよう！
C5	コーラの中にメントスを入れてみよう！
C6	ドライアイスで、気体の重さを調べよう！
P1	長い時間飛ぶ紙飛行機を作ろう！
P2	どのような物が電気を通すのか調べよう！
P3	ガラスのコップで演奏しよう！
P4	比重によるものの浮き沈みを調べよう！
P5	紙の柱の形と強度の関係を知ろう！
P6	ペットボトルロケットを飛ばそう！



3 検証

参加児童の理数分野への興味喚起に成功したのみならず、今後の生徒自身の研究に対する見方を変えていく一つの糸口となり、相手の背景を考慮に入れた上で研究内容をプレゼンテーションしていく能力の育成に資することができた。当日は500組の児童・保護者が来航し、大盛況であった。生徒たちの感想の代表的なものは以下の通り。

- ・小学生の教科書などを参考にして何を学んでいるかを理解し、小学生が自分たちで行える実験・研究テーマを考えることは難しかった。
- ・私たちの研究テーマ設定のやり方のヒントになった。
- ・なぜだろう?と思うことを研究することが大事だと思った。僕たちはそのきっかけを与えられたと思う。
- ・小学生たちの私たちを見る眼差しが印象的です。これからも頑張って勉強していきたい

埼玉新聞掲載記事



3-3-2 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」(仮称)や「科学研究コンテスト」(仮称)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2月5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)に参加した。来場者は主にさいたま市近隣の小中学生とその保護者となる。



ブース1. 赤・青・黒の炎(炎色反応)

ブース2. 色の中の色を見つけよう

(水性インクのクロマトグラフィー)

ブース3. 香りの体験(香気成分の官能検査体験)

ブース4. 数学パズル



3 検証

会場全体で約1500名の小学生・保護者の参加があったと発表されたが、本校のブースだけで約200名の参加があり、生徒たち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能力の育成に大いに資することができた。

また、サイエンティスト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。

「サイエンスフェスティバルに参加してみて感じたことは化学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が感じられました。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生かして、うまく伝えることができました。小学生や保護者の方々の新鮮な驚きに満ちた反応を見ることができてとてもうれしかったです。」

3-3-3 埼玉県サイエンスフェア

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」(仮称)や「科学研究コンテスト」(仮称)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。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28年11月6日(日)10:00～16:30

場 所：大宮ソニックシティ市民ホール4階

参加者：理数科1年生 9名

(2) 方法

当該サイエンスフェアは埼玉県教育委員会が主催し、県内の高校生に理科学研究の成果や体験可能な実験を発表する機会を与えるものである。今回、本校理数科1年生9名が参加し、以下の2つのテーマを設定し、科学の研究、実験の内容についての知識・理解を深め、自主的に学習するとともに、地域の子供たちに科学の楽しさ、不思議さを伝えられる表現力を身につけることをねらいとして発表を行った。

①不思議な金属球：筒の中を金属球が通過するとき、条件によりどう変化するのかを演示し、原理について説明する。

②数学パズルで遊ぼう：立体パズルや数字パズルを実際に解いてもらい、解説する。

3 検証

「不思議な金属球」は最初のうち難しく思われたのか見学者が少なかったが、生徒が説明の仕方を考えたり、マジック仕立てにしたりと試行錯誤することで、後半は興味を引くことができ、見学者数も増えていった。「数学パズルで遊ぼう」では生徒自身で難易度を設定しながら説明を工夫したことで、小さな子供から大人まで夢中になって解いていた。

ほとんどの生徒にとっては学校外で発表することが初めての機会となり、最初は戸惑いもみられたものの、他校の生徒の研究や実験を見ることで刺激を受けながら、徐々に自分たちの研究内容をアピールする方法を考え、工夫するようになっていったことから、生徒たちのプレゼンテーション能力を向上させるよい機会となった。



3-3-4 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」(仮称)や「科学研究コンテスト」(仮称)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28年12月27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100名を対象とした「第11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、「1台の自動販売機に何本の飲み物が入っていますか。」を課題として、フェルミ推定を使って長さや容積、ジュースの種類について仮説を立て、実際に近い値を導く問題を提示した。中学生同士が3人組を作り、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、2グループ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＞ 12月19日(月) 実際の課題の解決、フェルミ推定についての調査研究

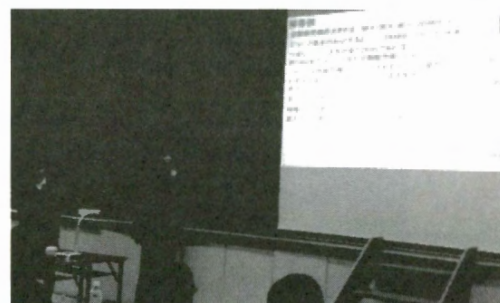
12月22日(木) 当日のプレゼンテーション等のリハーサル

＜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。



3-3-5 天体観望会 “親子で楽しく星空観察会”

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」(仮称)や「科学研究コンテスト」(仮称)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 研究内容と方法

(1) 内容

日 時：平成29年1月31日(月) 17:30～19:30

場 所：本校校舎 屋上

参加者：小学生52名、保護者52名



(2) 方法

- ・本日の星空の見どころ紹介
- ・星空観察

手動赤道儀式天体望遠鏡：2台

自動追尾赤道儀式天体望遠鏡：2台

参加者を2班編成にして、初めに手動式赤道儀天体望遠鏡で望遠鏡の操作を体験する。その後、自動追尾赤道儀式天体望遠鏡で自分の好きな天体の観察をしてもらう。

- ・事後指導 事後アンケート、感想文提出。

3 検証

児童へのアンケートによる回答は以下のとおりである。(回答者 37名)

問1 観望会は楽しかったですか？

とても楽しかった34名 楽しかった3名 あまり楽しくなかった0名 楽しくなかった0名

問2 観望会は、ためになったり、新しいことを知ったりできましたか？

とてもためになった31名 ためになった6名 あまりためにならなかった0名

問3 来年も観望会に来たいですか？

ぜったい来たい気がする32名 少し来たい気がする5名 あまり来たいとは思わない0名
もっと他の星を見たい。もっと新しいことを知りたい…等の回答が多かった。

観望会の時の児童、保護者の反応は極めて意欲的で、星に関する興味・関心の高さがうかがい知れる観望会だった。また、アシスタントとして「星空ツアー」の案内をしてくれた生徒も天体望遠鏡を適切に操作しながら、児童に丁寧に説明をしており、立派な対応ぶりに生徒の成長を実感した。これまで本校生徒向けの天体観望会は毎年複数回実施してきたが、今回のように、近隣の小学生を招待して、生徒が小学生を指導する機会を得たことは、生徒の意識変革、向上心の高揚に大いに役立った。

3-4-1 科学の甲子園

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。また、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、モチベーションを高める取組を研究し、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とステップアップさせたい。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時：平成28年10月29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6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6回科学の甲子園埼玉県予選会」に参加しました。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った。

＜事前学習＞ 筆記競技に向けて過去問研究

実技競技の車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 検証

今回の実技競技は、与えられた材料だけで「決められた距離を正確に走る車」を作成し、斜面を滑り降りた後ゴールラインにどれだけ近い位置で停止させることができるかを競うものであった。生徒達は放課後遅くまで残って、思うところで車を止められるようにするにはどんな仕掛けをすれば良いのか、協力して色々考え、試行錯誤を繰り返し、本番直前まで調整を行った。その結果、2年生チームが実技競技で2位を獲得し、さらに、総合成績で準優勝を受賞することができた。



3-4-2 統計グラフコンクール

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。また、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、モチベーションを高める取組を研究し、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とステップアップさせたい。

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41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67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でのグラフ化や相関関係の作成等を行った。

<出品までの動き>

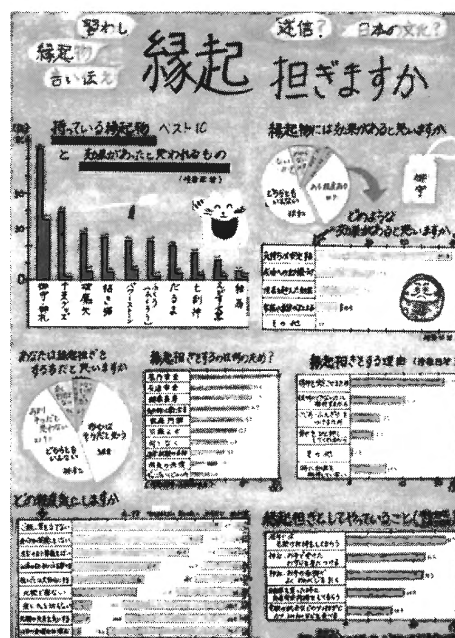
- ・テーマを生徒自ら設定した後、夏季休業中にデータを集め、ポスターにまとめて提出した。

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言いたいことを訴えられるレイアウトが重要になる。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、教員の指導は入れられないことになっているため、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名が県統計協会長賞(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名は県統計教育研究協議会長賞(奨励賞)を受賞した。

大山達也さんの全国出場作品



3-4-3 数学甲子園

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。また、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、モチベーションを高める取組を研究し、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とステップアップさせたい。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日時：平成28年8月10日（水）13：15～16：10

会場：東京ビッグサイト会議棟

参加者：理数科1年生3名、理数科2年生5名、理数科3年生5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2016（第9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 検証

問題の内容が数学検定準2級・2級程度の問題であるため、過去問だけでなく数検で出題されるような問題を、普段使っている問題集からピックアップした「数検2級対策プリント」を作成し、各自問題演習を行った。また、直前には生徒達自ら、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も行っていた。1年生はまだ習っていない分野も多く、厳しいところもあったが、来年度に向けてしっかり勉強していくための課題発見の良い機会となった。2年生は夏休み前にちょうど数学Ⅱと数学Bの内容が終了し、これまでの授業の内容がきちんと理解できていたかの確認になった。3年生にとっては受験に向けた総復習の機会とすることができた。



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。また、グループ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及びモチベーションを高める取り組みを研究し、実践させる。これにより、生徒の自己肯定感を高め、次につながる成長へとステップアップさせたい。

2 研究内容・方法

(1) 内容

高校生等を対象とした数学、生物学の面白さや楽しさを体験してもらうことを目的とした全国規模のコンテストである数学、生物オリンピックにそれぞれ参加する。国際オリンピック日本代表選考を兼ねているコンテストでもある。

①数学オリンピック

日 時：平成29年1月9日（月）13：00～16：00（180分）

会 場：本校

参加者：普通科1年1名 理数科1年16名 理数科2年6名

②生物オリンピック

日 時：平成28年7月17日（日）13：30～15：00（90分）

会 場：埼玉大学理学部

参加者：理数科2年5名 理数科3年2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。

＜事前学習＞ 自分で過去問を解く。

＜検討会＞ 参加者全員で過去問を検討する。

3 検証

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た。その後、解答に至る道のり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、他の人の解答を知ることにより、さらに、数学的、科学的なものの見方の面白さに気付いた。入賞には至らなかったが、各自、得るものが多いコンテスト参加であった。

3-4-5 大阪大手前高校マス・フェスタ

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・方法

(1) 内容

日 時：平成28年8月27日（土）9：30～16：00

会 場：京都大学百周年時計台記念館（京都市左京区吉田本町）

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、課題研究で研究している「指ゲーム必勝法」のポスター発表とパワーポイントでの発表を行った。京都大学大学院理学研究科 雪江明彦 教授による「不定方程式と素因数分解」の講演会を受けた。

＜事前学習＞ 課題研究ポスターと要旨、およびアピールタイムで発表するパワーポイントの作成と発表練習

＜当日の動き＞ 9：30 開会式

10：00～11：30 ポスター発表① および アピールタイム①

12：20～13：40 講演会

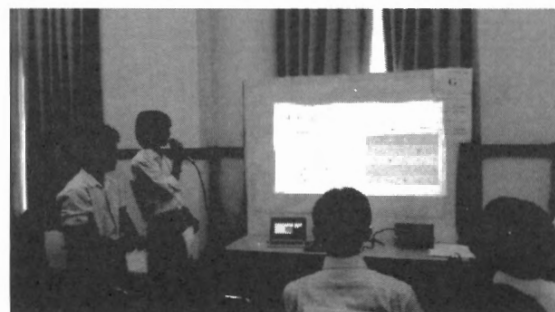
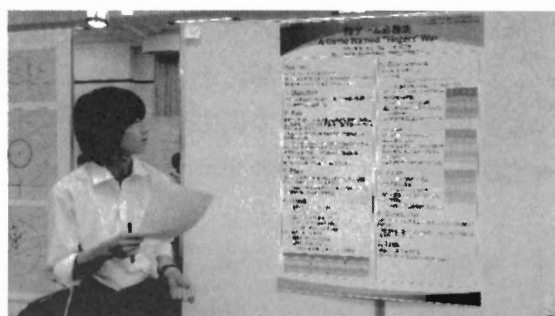
14：00～15：30 ポスター発表② および アピールタイム②

15：45 閉会式

3 検証

日頃遊んでいる手遊びについて、整数の性質と合同式を用いて数学的にまとめ、法則や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も養ったりすることができた。

さらに、全国から集まった多くの高校生の研究発表も聞くことができ、難しい数学の内容だけでなく、身近な題材が多く取り上げられており、いろいろなことを学び、数学に関しての興味・関心を高めることができた。



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・方法

(1) 内容

日 時：毎週月・火・木・金 16時00分～18時30分
内 容：各種科学展・コンクール・発表会等に向けて活動した
場 所：本校化学実験室・生物実験室・機器分析室

(2) 方法

1年生理数科4名、普通科1名、3年生普通科2名の部員で活動した。本年度の発表活動は以下のとおりである。

① SSH 全国生徒研究発表会

「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を冷凍保存することがGC測定結果に及ぼす影響について」

② 科学技術振興展覧会(科学展)埼玉県南部支部展

「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」

③ 2016年度農芸化学会ジュニア農芸化学会 発表ポスターの作成

(学会機関紙「化学と生物」へ掲載)

④ 2017年度農芸化学会ジュニア農芸化学会 参加

「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」

3 検証

1年生が先輩たちの研究を引き継ぎ、8月のSSH全国生徒研究発表会へのポスター発表を成し遂げた。生徒の興味関心が高まるにつれて研究の幅も広がり、2つの研究ユニット(テーマ)が並行して活動するようになっている。ジュニア農芸化学会の発表テーマに取り組んでいる。



3-4-7 サイエンス部地学班

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：月・火・木 15時40分～17時00分

内 容：本校文化祭、科学展等に出展

場 所：本校地学室



(2) 方法

1年生1名、2年生3名、合計4名が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て研究・活動している。主な活動の内容は以下の通りである。

<生物分野>

- ① 壁新聞「北高の自然」の刊行・・・大宮北高内の花、大宮北高周辺の黄葉と紅葉
- ② 新大宮バイパスと歩道の間隙や植えますに形成された雑草群落の研究
- ③ 三貫清水緑地周辺の自然観察(植物、野鳥他)

<地学分野>

- ① 壁新聞「北高の自然」の刊行・・・大宮北高周辺の地形等、季節ごとの星座案内
- ② 全校生徒及び近隣小学生向け天体観望会の実施
- ③ 近隣を流れる逆川についての研究
- ④ 太陽黒点、プロミネンスの観測

3 検証

地学分野の研究成果をまとめた「逆流する都市河川の謎を探る―「地理院地図」を用いた大宮台地内微高地の復元と地下水の行方―」は神奈川大学科学論文大賞および日本ストックホルム青少年水大賞に応募・出展し、埼玉県科学教育振興展覧会南部地区展では優秀賞、埼玉県科学教育振興展覧会中央展でも優秀賞を受賞して、全国大会へ出展することができた。また、生物分野での観察・研究結果を「新大宮バイパスと歩道の間隙や植えますに形成された雑草群落の研究」と題してポスターにまとめ、第64回日本生態学会高校生ポスター発表会(2017年3月18日早稲田大学)において発表した。

上記以外にも、年3回(春、秋、冬)実施した天体観望会の様子や、太陽黒点やプロミネンス、三貫清水緑地周辺の自然(植物・野鳥)について随時観測・観察を重ねてきた結果を、今年度創刊した壁新聞「北高の自然」にまとめており、現在、第4号まで発行されている。

3-4-8 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。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・方法

(1) 内容

日 時：毎週火曜日 16時00分～18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

1年生理数科6名、2年生理数科4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 夏の自由研究 各生徒の出品物

- ・開平法の一考察 ・方程式の矛盾
- ・一筆書きの決まり ・降水確率の当たる確率

② 数学甲子園

グループで協力して事前学習を行い、予選会に臨んだ。

③ さいたま市数学チャレンジカップ

- ・フェルミ推定を使って「1台の自動販売機に何本の飲み物が入っていますか」の課題を扱う授業を提案し、指導案検討を行った。
- ・12月27日にさいたま市中学2年生約100名の前で、50分の特別授業を行った。

④ 課題研究

- ・2年生の課題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、質疑応答をして研究内容を深めた。

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。

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、課題研究の授業を通して、2年生の先輩たちの研究の一連の流れを見ることができ、1年生にとっても自分たちが研究をしていく意識がより高まった。

3-4-9 サイエンスカフェ

1 仮説

高度な研究施設で行われる研究活動に参加することにより、自らの進路意識を高めることができる。また、実際に大学教授の講義や大学院生の話を直接聴くことにより、自分に興味のある分野についてより深く学べるだけでなく、これまで知らなかった分野についても知ることができ、今後の進路選択において大きな手助けにすることができる。

2 研究内容・方法

(1) 内容

日 時：平成28年8月5日（金）、6日（土）

会 場：ホテルグランドパレス（東京都千代田区飯田橋）

TWIns（東京女子医科大学・早稲田大学 連携 先端生命医科学研究教育施設）

参加者：理数科2年生2名

(2) 方法

テルモ生命科学芸術財団主催、東京女子医科大学先端生命医科学研究所・早稲田大学先端生命医学センター共催の「サイエンスカフェ2016」に参加し、早稲田大学理工学術院 岩崎清隆 教授による「脱細胞化組織による組織再生：機械工学からの挑戦」と、東京女子医科大学先端生命医科学研究所 清水達也 教授による「心臓を創る～再生医療最前線～」の最先端生命科学講義を受け、若手研究者・医師とのディスカッションを行った。また、TWIns の施設見学と「外部刺激に応答するインテリジェント材料」「細胞培養および細胞シート操作」「大動物実験室見学・実習」「心不全と人工心臓」の実習を行った。

3 検証

医療系の進路を希望する生徒が、「TWIns」を見学し、普段なかなか体験することのできない実習を経験したことで、最先端の医療技術にふれる貴重な機会となった。

「人工心臓を作る」という熱い思いで研究に携わっている研究者の方々の話を聞くことで、生徒の中に、医療技術を進歩させるのは医師だけでなく、研究者・技術者など多くの人の力が必要であるという実感が生まれ、進路を考慮する際の視野を広げる効果があった。また、特に最後の自由討論会において、同じ医療を目指す全国の高校生の質問や、それに対する若手研究者・医師の回答を聴き、交流を深めたことで、最先端の知識を得ただけではなく、医療系の道に進むことについての具体的なイメージの涵養や新しい発見につなげることができた。



1 仮説

埼玉大学理学部 HiSEP 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。

埼玉大学工学部サイエンススクールに参加することによって、工学の専門的な知識や方法を体験的に学び、将来の進路を積極的に切り開くことができる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26日(土)

工学部サイエンススクール9月25日(日)

会 場：埼玉大学理学部 工学部 大学院理工学研究科

参加者：理学部デー 理数科1年生10名

工学部サイエンススクール 理数科1年生11名

(2) 方法

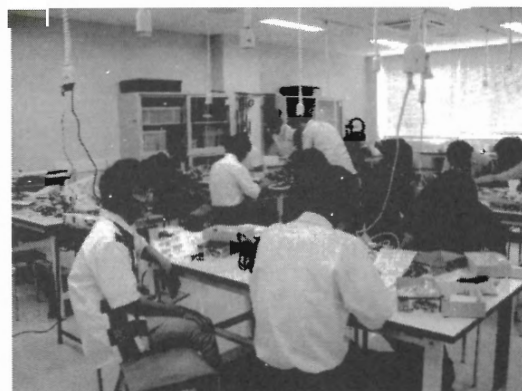
理学部デー・工学部サイエンススクールともに、大学へのアウトリーチ活動の一環と位置付けた。生徒の希望により、参加する研究テーマ・発表テーマを決定し、事後指導としてレポートの提出を求めた。

3 検証

理学部デーにおいて、大学生とともに体験・学習・プレゼンテーション(小学生に対して)した内容を、自らの研究テーマとして設定し、より深めていこうとした生徒もいた。工学部サイエンススクールでは、埼玉大学の高度な研究施設を利用して実験実習を行うことができ、貴重な体験となった。

生徒の参加後のレポートから抜粋を記す。

「…大学の先輩方や、他校生の人たちと雑談や、勉強のこと、埼玉大学の雰囲気などを和気あいあいと話すことができました。…条件を変えて、様々な形状、色のビスマスの結晶を作ることができました。自分で考えた条件での実験が成功し、予想通りの形状のビスマスの結晶を作れたときは、非常に嬉しく思いました。勉強することへの意欲が高まりました。サイエンスが今までよりも更に好きになりました。非常に楽しかったです。…参加して本当に良かったと思います。」



3-4-11 東京大学一日化学体験教室

1 仮説

東京大学で行われる一日化学体験教室に参加することによって、研究テーマに対する知識を得るとともに、東京大学 大学院理学系研究科科学専攻の大学院生、理学部化学科の学生と交流しながら実験を通して学ぶことによって、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：8月26日（金）10時30分～17時

会 場：東京大学理学部化学科（東京都文京区本郷 7-3-1）

参加者：理数科1年生・理数科2年生・普通科1年生 計33名

(2) 方法

生徒の配属希望により、下記のテーマによる研究テーマを選び、東京大学理学部化学科の各研究室に配属となって研究体験を行った。

- ・金ナノ粒子を作って化学反応をしよう。
- ・レーザーで分子を「見る」。
- ・小さな金の粒子は何色？
- ・鉄を触媒としたクロスカップリング反応
- ・色素増感太陽電池を作ろう
- ・DNA に結合する金属錯体
- ・光る人工ペプチド。
- ・光で見る分子の世界
- ・光る分子を作ろう
- ・生体分子を光で見る。
- ・熱い氷の観察
- ・分子で磁石をつくろう！

3 検証

大学生・大学院生とともに研究体験を行ったテーマに深い興味を抱き、研究者の社会的責務について自覚する生徒も見受けられた。生徒の参加後のレポートを抜粋して記す。

「最初は、東大で実験をすることにとっても不安を感じていましたが、東大生は実験器具の使い方などを親切に教えてくださり、また実験内容もとても面白く、いい経験をすることができました。研究室には貴重で高級な実験器具がたくさんあり、准教授は「良い研究をして社会に還元したい」とおっしゃっていました。国立大学であることは責任感のあることで、また研究のモチベーションにもなるのではないかと思います。」



第4章 実施の効果とその評価

1 【仮説1】に対する実施の効果とその評価

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。

(1) 実施の効果

学校設定科目「数理探究」で学校が変わった。1つは、受身の学習形態ではなく主体的で対話的な学習形態に転換したこと。2つは、生徒研究発表会のようにこれまで生徒が自分たちで研究や学習したことを、学校以外の会場で本校生徒を前にして初めて発表したこと。3つは、多くの教員が授業に関わり、互いに相談しながら授業を組織的に進めたこと。4つは、多くの保護者が子供の研究発表会に見学に来たことである。

数理探究基礎における課題解決型授業においては、ICTの環境次第で1年生の1単位で取り組むことは十分可能である。例えば、数学の「データの分析」の学習を発展させ、自分でデータを調べて探し、2項間の相関関係を考察したり、生物では目の色の違いはなぜなのかなどについて調査、考察したりすることができた。

授業をスタートするに当たり、「なぜ1年生で数理探究(基礎)なのか」を確認し、付けたい力を共有し、学習計画を示した。また、情報モラルやデータの扱い方、プレゼンテーションソフトの使用方法などを指導することにより、研究活動をスムーズに行うことができた。さらに、授業を進めるにつれて発展的に考えるための講義や実習が必要であると感じた。なぜなら、ICTに頼りすぎると、生徒はことあるごとにインターネットの翻訳やマップなどで検索し、ネット上の意見をまとめることに終始し、考察場面が奪われてしまうからである。ICTとうまく付き合うためには、教員の発問や指導がとても重要になってくるので、まずは、身近なものから考える、他の研究を批判的に考える、数値や場面を変える方法を示すなど、指導していきたい。さらに、課題を発見させ、根拠を持つにはどうしたらいいかなどの指導方法も工夫したい。

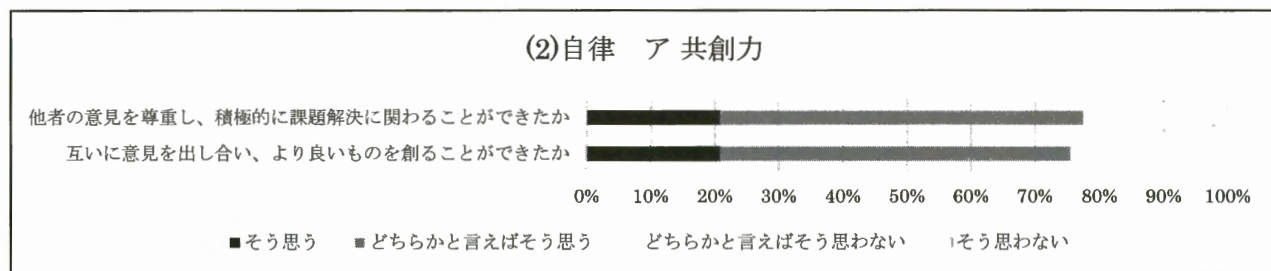
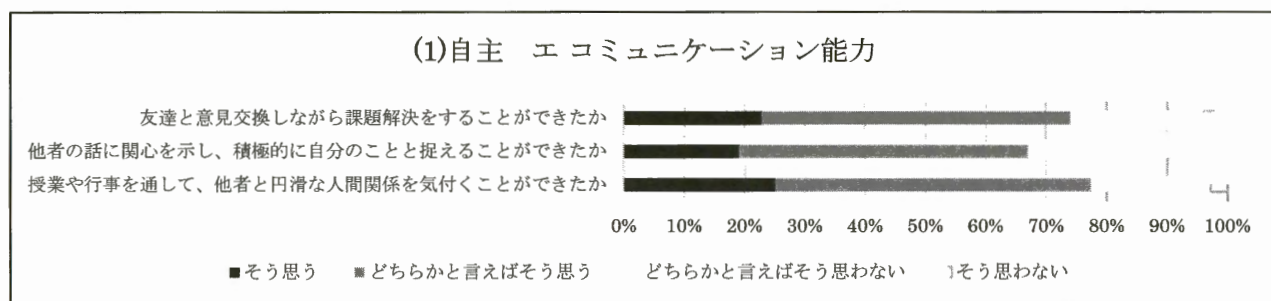
数理探究(基礎)に関わった教員は、研究の手法を実践的に研修することができ、指導観も教員側の一方的な指導から、生徒の活動の様子を把握しながら相手に合わせた指導への転換を図ることができた。研究のスタートは本校教員の指導で十分に対応できるが、考察やまとめの段階での専門的な知識を必要とした場合、メンターとしての大学教員のサポートが特に必要となった。

(2) 実施の評価

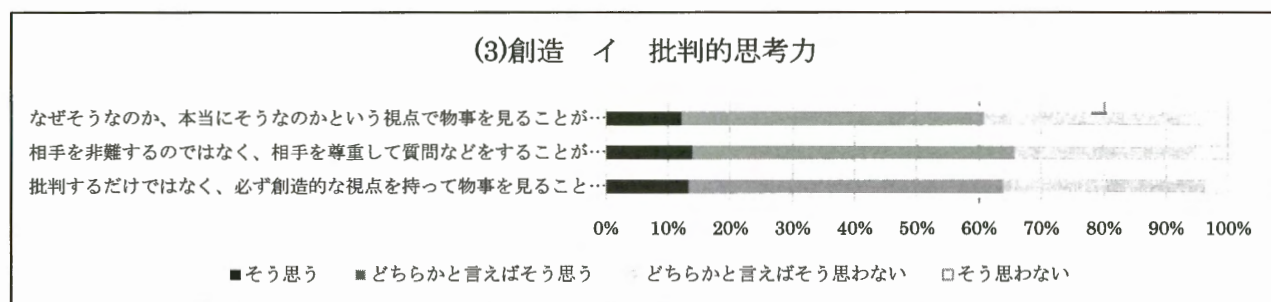
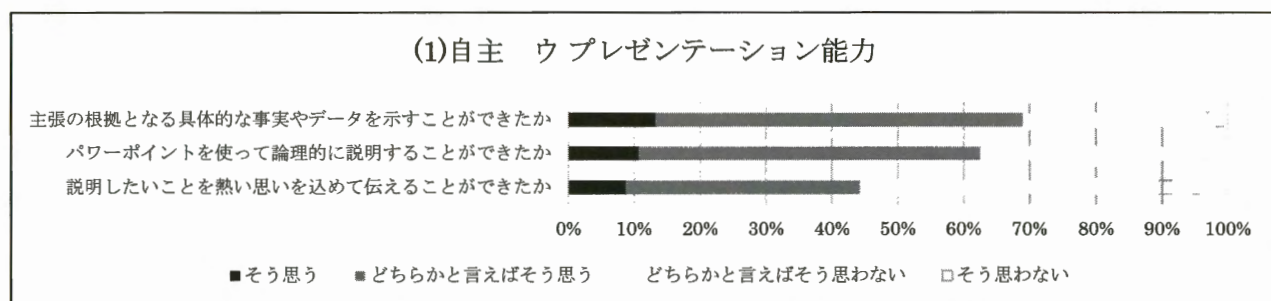
本校は「リテラシー」を「科学的リテラシー」「ICTリテラシー」「統計リテラシー」の様々な分野における情報や知識、またその活用能力と捉えた。また、「コンピテンシー」を高い成果を生みだせる人の行動特性として捉え、以下の表のように定義した。

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

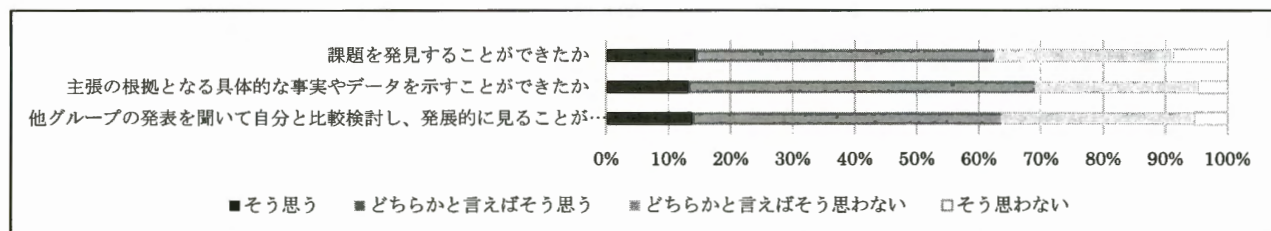
①自主「コミュニケーション能力」、自律「共創力」に関して、友達とコミュニケーションを図り、共により良いものを創り上げようとする力が身に付いたと、全生徒の約70%が回答した。



②自主「プレゼンテーション能力」、創造「批判的思考力」に関するコンピテンシーについては、全生徒の60%以上が身に付いたと回答した。



③課題を発見することができたかは62%、根拠となる事実やデータを示すことができたかは69%、他人の発表を見て自分と比較し、発展的に見ることは64%を示すなど、生徒が協調しながら自主的に活動し、発表する場面を多く設定することによって表現力が向上した。



2 【仮説2】に対する実施の効果とその評価

日本をハブとして4カ国の学生との共通言語である英語による共同研究及び発表を行い、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。

(1) 実施の効果

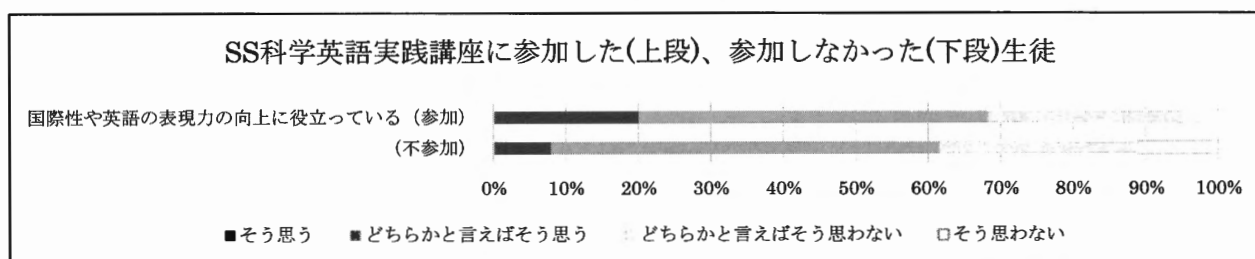
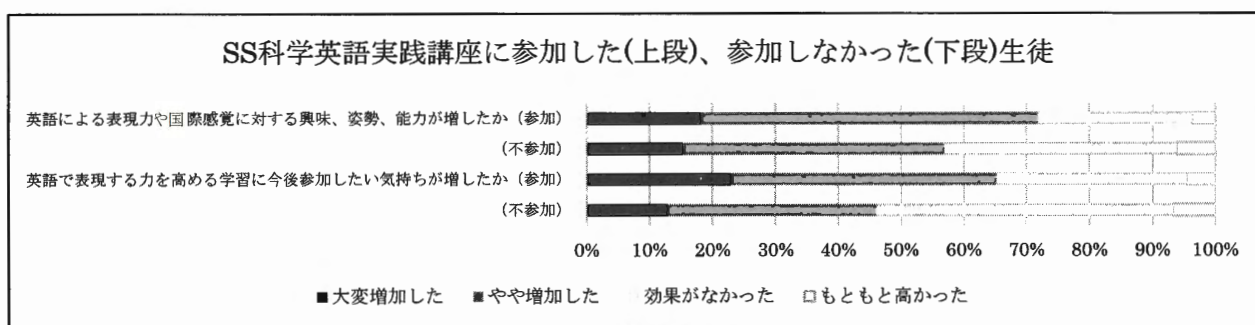
SS科学英語実践講座の取組が台湾サイエンス研修につながり、1年間を通してのグローバルに関する取組が実を結んだ。SS科学英語実践講座では、グループを作って研究方法を相談し、実際に実験を行い、結果を分析し、ポスターにまとめた後、ポスターセッションを行った。この講座を通して、協同で課題を解決することや英語を output する機会を多く設定した。ポスターセッションには保護者も多く見え、他校や他市教育委員会、本校教員も参加した。

年間を通じた本講座の集大成として台湾サイエンス研修が位置付けられた。台湾サイエンス研修では、互いの学校が事前に本校作成によるホームページにビデオレターをアップし、連絡を取る手段を得て自己紹介等を行った。そして現地で、高校生とグループを作り、英語を共通語として共同研究を行った。実験方法などをグループで相談し、実験道具を作成して、実際に卵を落とす実験を行った。その後、実験方法、実験結果、考察をポスターに英語でまとめ、参加者全員でポスターセッションを行った。さらに、帰国後はポスターの内容を要旨にまとめ、ホームページにアップし、互いに研究成果を共有した。

他にも、現地の大学生に英語で日本の紹介を行った。その際に、日本の建物や自然などの紹介を羅列するのではなく、相手に何を伝えたいのか、相手の国のどんな状況に配慮するのかなど、プレゼンテーションの内容、表現に気を付けた。また、台北市内のフィールドワークでは、大気調べ、PH調べ、バードウォッチングなどを行って、現地と日本の状況を比較し、帰国後ポンチ絵にまとめた。

(2) 実施の評価

SS科学英語実践講座に参加した生徒は、参加していない生徒と比べて、興味、能力、表現力が増加したと回答した。



3 【仮説3】に対する実施の効果とその評価

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「科学研究コンテスト」（仮称）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を高める。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。

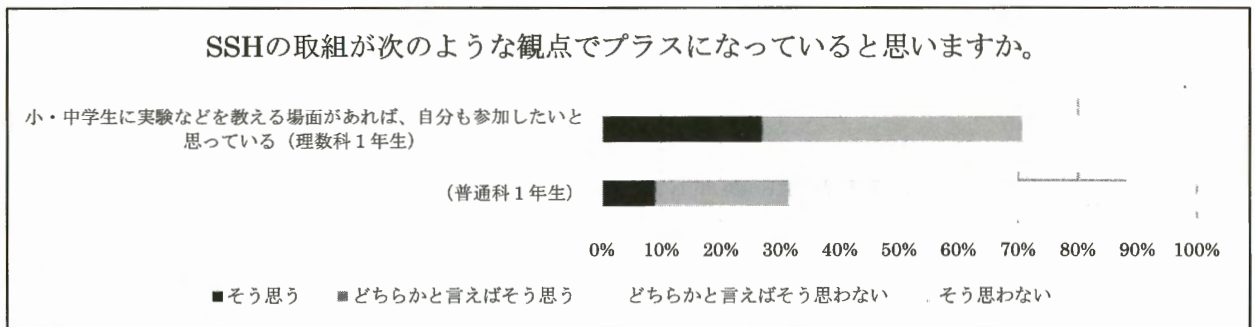
（1）実施の効果

小中学校へのアウトリーチ活動では相手の視点に立った取組を心がけた。例えば、実験ブースを出して、高校生が実験を見せてあげるのではなく、相手がいかに活動して、いかに考えてもらえるかに気を配って取り組むように生徒に指導した。また、生徒自らが予備実験をしてメタ認知的にどうだったか振り返ったり、自分が実験をして終わりではなく、どう発展的に考えればよいかを考察したりすることが重要であると伝えた。これらの取組を通して本校生徒は、考えをより深く掘り下げる視点や、相手の立場に立った行動及び言動、プレゼンテーション能力、地域に貢献する態度など、多様な能力や態度を身に付けることができた。

市立高校の特徴を活かして、さいたま市立小学校103校、中学校57校、市教育委員会とも連携して、「さいたま市数学チャレンジカップ」「サイエンスフェスティバル」「天体観望会」など、多様なアウトリーチ活動を行った。地域の小・中学生や保護者にとって、近隣に理数教育を推進している学校があることは、学力や科学への興味関心を高めるきっかけになっており、さらなる本校への活動への期待が高まっていることを感じた。連携をよりスムーズに行うためのコーディネーターの役割も重要である。

（2）実施の評価

小中学校アウトリーチの取組が多かった理数科1年生は、ほとんど参加していない普通科1年生に比べて、参加意欲が大幅に高いことがわかった。

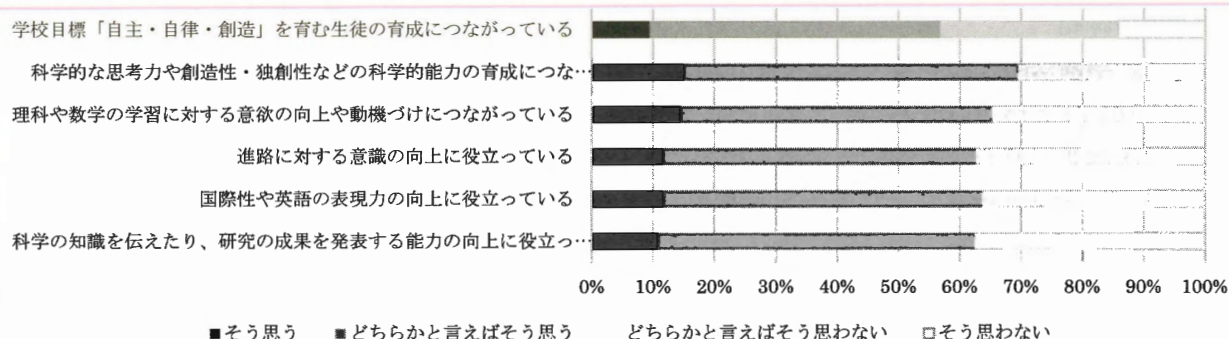


4 全体として

（1）生徒へのアンケート調査から

SSHの取組が「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」「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」などの質問に対して、ほぼ60%を超えて生徒はそう思っていると回答した。

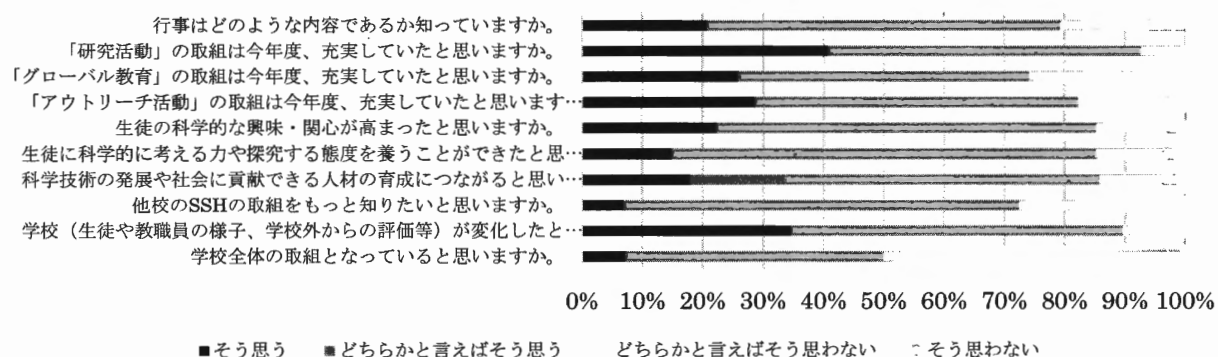
SSHの取組が次のような観点でプラスになっていると思いますか。



(2) 教職員へのアンケート調査から

本校の取組は概ね充実していたと感じた教職員の割合は70%を超えた。また、科学的に考える力や態度を育成することができたと感じた教職員の割合は80%を超えた。(回答数29名)

教職員アンケート



しかし、SSH が学校全体の取組となっているかについては50%となっており、「本校 SSH について課題があるとすればどのようなことか」、また、「解決するためにどのような方策が考えられるか」との問いに対して、

課題「全教職員の共通理解が必要。一部の教職員だけが関わっているのが現実」

→方策「数理探究などは全教科が関わる。」

課題「何を目指しているのかがわからない」

→方策「校内研修の実施」

課題「関心がないと思わないが、学校全体の取組になっていない」

→方策「特定の教科以外はよくわかっていない様子だった。巻き込もうとする動きだけでも必要」

課題「一部の教員・生徒の取組になっている感じをいかに払拭するか」

→方策「生徒には魅力的なコンテンツの提案。生徒募集時のアピールを行う」

との回答があり、今後は、より多くの先生方に関わりを持ってもらえるよう工夫し、多くの教員が共通の目的意識で SSH に取り組むとともに、教員も生徒も頑張っている人を応援する雰囲気醸成することが重要であると考えます。

第5章 今後の課題と成果の普及

1 今後の課題

- ・今年度、準備段階で終わっていた中學生活動プログラム、大学連携プログラム、グローバル共同研究を適切にスタートさせる。
- ・普通科1年生で行う「数理探究基礎」は今年度1単位で実施した結果、データを収集し、因果関係を考察するだけで終わってしまうことが多かったので、来年度は2単位で実施して、より充実した取組を行い、その効果を測りたい。
- ・数理探究で行う理科の実験・観察については、実験室の空き状況、消耗品の購入、教員の専門性、教員の組織的な指導体制、時間割など、多くの課題が出てくることが予想されるが本校なりに工夫して研究開発を行っていききたい。
- ・今年度まで理数科1年生の理科の科目は生物4単位のみであった。しかし、来年度からは、生物、物理、化学を2単位ずつ実施し、研究活動への基礎となる知識を幅広く身に付けることを目的とする。
- ・外国の高校と本校を結びつけるコーディネーターが必要である。相手の高校やそれを管理する教育委員会との連携を欠かさず行わなければならない。
- ・今回の年度末のアンケート結果から、本校SSHの活動が、生徒に対して社会への関心や職業観に結びついていないことがわかったので、大学や研究施設などへの訪問を増やしていきたい。
- ・放課後の時間では、数学の再テストや補習、国語の暗唱テストなどで高校生は時間的に厳しい状況にある。生徒からは家でグループ研究のまとめを行いたいと提案があり、普通科・理数科でクラウドを活用し、家でもデータを友達と共有し、家からアクセスできるよう準備を進めたい。
- ・1学年では数理探究(基礎)やSS 科学総合で学年全体として取り組んでいるので、2年生、3年生とどのようなステップを踏めば、全校の取組となるのか検討していきたい。
- ・数理探究基礎は各クラスで、数学・情報・その他教科の教員が担当しているが、教員自身の担当している教科・科目に生徒の研究が偏る傾向がある。もっと全体で教員が研究内容について共有する時間をもてるよう工夫したい。

2 成果の普及

- (1) 本校で活動した内容をホームページにアップする。
- (2) 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。
- (3) 市内小中高等学校、県内SSH校へSSH活動報告書やSSH通信を配付する。
- (4) 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げ行う。
- (5) 台湾の大学や高校、オーストラリアの共同研究先の高校との活動のためのデータのやり取りをホームページにアップする。

本校 SSH の組織的推進体制(運営指導委員会・研究推進委員会・SSH 推進委員会)

◇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	助 教	阪本 泰光
さいたま市立原山中学校	校 長	林 直紀
さいたま市立大成小学校	校 長	石田 耕一
さいたま市立宇宙科学館	館 長	金子 強

◇さいたま市教育委員会

高 校 教 育 課	課 長	榎 拓治
高 校 教 育 課	主任指導主事	鮎川 剛彦

◇大宮北高校

校 長	細田 眞由美		
教 頭	島崎 育夫、脇岡 馨士		
事務室長	酒井 浩志		
SSH推進委員長	大塚 寿(保体)		
SSH推進委員会	新川 健二(数)	新井 奈緒美(数)	小林 君和(数)
	竹野 徹美(化)	佐藤 光彦(体)	塚本 良則(体)
	富田 真弓(英)		
研究推進委員会	家近 健(生)	河野 やよい(物)	佐藤 光紀(情)
	今川 利之(情)	竹野 徹美(化)	新井 奈緒美(数)
	小林 君和(数)	福島 尚志(数)	木村 和喜夫(生)
	田村 典美(地)	山田 淑子(英)	

○第1回運営指導委員会

日時、場所：平成28年6月28日(火) 15:00～ 第3講義室

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 委嘱状交付 4 委員及び自己紹介
- 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
数理探究やグローバル活動、アウトリーチ活動を中心に説明した。
 - (2) SSH 生徒研究発表会に参加する生徒による発表
SSH 全国生徒研究発表会参加生徒によるプレゼンテーションを行い、その発表に対して指導をしていただき、さらに、今後の研究を発展させるアドバイスをいただいた。
 - (3) 意見交換等
次の点について指導・意見をいただいた。
 - ・SSH の取組の充実させるためにはどうしたらいいか考える必要がある。
 - ・学校全体の取組として多くの教員、生徒が関わるのが重要である。
 - ・主体的な研究活動を行い、生徒にとって科学に関する興味関心が湧くような取組を充実させることが大切である。

○第2回運営指導委員会

日時、場所：平成29年3月7日（火） 13：30～ 第3講義室

- 1 開会 2 挨拶（大宮北高校校長）
- 3 課題研究等の発表
 - （1）SS科学英語実践講座 プレゼン
 - （2）「数理探究」プレゼン（理数科1年生、普通科1年生）
 - （3）「課題研究」プレゼン（理数科2年生）
 - （4）臨海フィールドワークプレゼン
 - （5）指導、講評
- 4 SSH活動概要説明及び質疑応答
 - （1）平成28年度SSH事業の概要について
 - ①学校の概要
 - ②研究開発の設定課題・ねらい
 - ③研究の目標 研究の内容
 - （2）平成28年度SSH活動報告
 - ①「数理探究」、「SS科学総合」の取組
 - ②ICTの活用
 - ③大学模擬講義・講演会
 - ④臨海フィールドワーク
 - ⑤国立天文台・JAXA研修、筑波研究施設研修
 - ⑥SS科学英語実践講座
 - ⑦アウトリーチ活動
 - ⑧各種コンテスト等
 - ⑩サイエンス部
 - （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
・参加状況、アンケート
- 5 質疑応答、意見交換等

○研究推進委員会

- ・第1回 平成28年4月11日 16：00～ 第1ICTラーニングルーム
委員長・副委員長決め 授業の流れについての共有
- ・第2回 平成28年6月21日 16：00～ 小会議室
評価方法やデータの分析の学習指導について
パワーポイントの作成について 発表方法について
- ・第3回 平成28年10月7日 16：00～ 地学室
各クラス進捗状況報告 ルーブリックや課題研究発表会、評価方法について
- ・第4回 平成29年2月17日 16：00～ 地学室
今年度の総括、今後の課題について

○SSH推進委員会

- ・第1回 平成28年4月25日 16：00～ 応接室
委員長・副委員長決め 今年度の事業についての共有
- ・第2回 平成28年6月28日 16：00～ 応接室
今年度の事業についての意見交換
- ・第3回 平成29年2月22日 16：00～ 応接室
今年度の総括、今後の課題

平成28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	A1	A2	B			
各学科に共通する 各教科・科目	国語総合	4	5						12~22		
	現代文B	4		3	2	3	3	2			
	古典B	4		3	3	3○2	3	▽2			
	国語探究	4				△3					
	地理歴史					▲4	▲4		8~12		
	世界史B	4	4			▲4	▲4	●4			
	日本史B	4		4		▲4	▲4	●4			
	地理B	4				▲4	▲4	●4			
	公民								2~7		
	現代社会	2		2	2						
	倫理・政治・経済	2				△3	▽3				
	数 学	数学Ⅰ	3	3						9~20	
		数学Ⅱ	4		4	4	○2	2	○2		
		数学Ⅲ	5						○7		
		数学A	2	2							
		数学B	2		●2	2			○2		
	理 科	数学探究	2~4					2	▽2	6~22	
		物理基礎	2		△2	2					
		物理	4						▲5		
		化学基礎	2	2							
		化学	4			5					
		生物基礎	2	2							
		生物	4						▲5		
		地学基礎	2		△2	☆2					
		地学	4						▲5		
		(学)物理探究							△2		
		(学)化学探究						▽3	▽2		
	保 育	(学)生物探究							△2	2~6	
		(学)地学探究						▽3	△2		
		保健体育	7~8	3	3	3	2	2	2		10
		音楽Ⅰ	2	☆2							
		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						
外 国 語	書道Ⅰ	2	☆2						17~20		
	書道Ⅱ	2		☆2	☆2						
	書道Ⅲ	2				☆2					
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3								
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4						
家 庭	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4	4	2		
	英語表現Ⅰ	2	2								
	英語表現Ⅱ	4		2	2	5	5	2○3			
	家庭基礎	2	2								
情報	社会と情報	2				2	2	2	2		
	家庭・英語・体育・音楽・美術・書道・外国語・家庭・情報・社会と情報	2~6				☆2				0~7	
	フードデザイン	2~6									
学校設定科目等	英語理解	4		●2		△3			1		
	スポーツⅡ	2				☆2					
特別活動	数理探究基礎	1	1						0~2		
	数理探究	2			☆2						
総合的な学習の時間	小計		32	32	32	32	32	32	96		
	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1			
合 計	授業時数		1	1	1	1	1	1	授業時数:105 単位数:(3)		
	(単位数)		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)			
(週当たりの授業時数)			34	34	34	34	34	34	102		
備 考			1年 ☆印から1科目選択 2年 ●、△、☆印からそれぞれ1科目選択 3年 (A1) △、☆、○、▲印からそれぞれ1科目選択。 (A2) ▲印から1科目、▽印から2科目選択。 (B) ▽、△、▲、●印からそれぞれ1科目選択。 ○印の選択は(ア)数学Ⅲを選択。 (イ)数学Ⅱ、数学B、英語表現Ⅱを選択。 ・2年次「数理探究」は「地学基礎」「芸術」の代替						・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計96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96単位以上		

(平成28年度入学) 普通科

さいたま市立大宮北高等学校 全日制の課程

平成28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		
		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	英語表現Ⅰ	2	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教科・科目	S S 理数	SS理数数学Ⅰ	5～7	7			41
		SS理数数学Ⅱ	7～9		5	3	
		SS理数数学特論	4～6			4	
		SS理数生物	6～8	4		■ 5	
		SS理数化学	6～8		4	5	
		SS理数物理	6～8		4	■ 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 ・2年次「課題研究」は既に設定されている「課題研究」に加え、「理数数学Ⅱ」の1単位の代替 ・3年次「課題研究」は既に設定されている「課題研究」の1単位の代替			・卒業までに履修させる各教科・科目及び総合的な学習の時間の単位数の計99単位以上 ・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28年度入学)

理数科

さいたま市立大宮北高等学校 全日制の課程

年度末アンケート

1月に実施した年度末アンケート結果の報告について、今年度SSHに関わった全生徒の結果、普通科・理数科別の結果、SS 科学英語実践講座を受講した生徒の結果をそれぞれ、本校ホームページに掲載する。

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

<年度末アンケート質問項目>

1 生徒向けアンケート

○リテラシーに関する調査

(1) 科学的リテラシー「科学的な内容に興味・関心を持ち、自分の生活に活かす能力」

問14 科学の話題について学んでいるときは、たいてい楽しい。

問15 科学についての本を読むのが好きだ。

問16 将来自分の就きたい仕事で役立つから、努力して理科や数学の勉強をすることは大切だ。

問17 理科や数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、私にとってやりがいがある。

問18 科学を話題にしているインターネットもしくはテレビ番組を見る。

(2) ICT リテラシー「メディアの特性を理解し、適切に表現できる能力」

問19 パワーポイントなどのICTを使って、発表することは楽しい。

問20 ICTを使った授業は好きだ。

問21 将来自分の付きたい仕事で役に立つから、ICTを使った学習をすることは大切だ。

問22 ICTを使って発表すると、説得力が増す。

問23 インターネットの情報については信用できない。

(3) 統計リテラシー「統計的結果を理解し、批判的に評価する能力」

問24 調査や実験などで、データを取ることは楽しい。

問25 データを用いて、2項目間の相関関係を見つけることは好きだ。

問26 将来自分の付きたい仕事で役に立つから、データを扱う学習は大切だ。

問27 データを示すことで、説明するときの説得力が増す。

問28 統計的なデータ結果は信用するが、その解釈については信用できない。

○学校目標の視点でのコンピテンシーの向上

(1) 自主

ア 主体性「様々な状況下においても自分の意志や判断で行動するということ」

問29 課題を発見することができたか。

問30 研究計画を立て、見通しを立てることができたか。

問31 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。

イ 表現力「考えたことを、言語などを用いて説明する力」

問32 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。

問33 相手に分かり易いように内容を伝えることができたか。

問34 研究内容についての定義や背景的知識（バックグラウンド）を的確に知ったうえで、発表会を迎えることができたか。

ウ プレゼンテーション能力「根拠を示して、論理的に、熱意をもって説明する力」

問35 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。

問36 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。

問37 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。

エ コミュニケーション能力「他者と円滑に意思疎通し協調して課題解決を図る能力」

問38 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。

問39 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。

問40 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。

(2) 自律

ア 共創力「チームで成果をあげる力」

問41 他者の意見を尊重し、積極的に課題解決に関わることができたか。

問42 互いに意見を出し合い、より良いものを創ることができたか。

イ 社会への関心「社会に対する興味関心をもち、自己の役割についての認識」

問43 社会貢献に役立つ研究をすることができたか。

問44 大学や研究所で研究している人に興味関心をもちることができたか。

ウ 職業観「仕事でどんな専門的な資質・能力が必要なのかについての知識・理解」

問45 将来の仕事や進路について、考えるきっかけを得ることができたか。

問46 実習などを行うことで、自分の得意な部分に気づくことができたか。

(3) 創造

ア 科学的根拠に基づいて説明する能力「根拠をもって、分かりやすく説明する力」

問47 研究目的・方法を分かり易く示すことができたか。

問48 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。

問49 ある現象に対して、論理的に説明することができたか。

イ 批判的思考力「よりよい思考のために、批判的に物事を見ることが出来る力」

問50 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。

問51 相手を非難するのではなく、相手を尊重して質問などを行うことができたか。

問52 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。

ウ 創造的思考力「問題に直面したときに、新しく有意義な着想を生み出す思考力」

問53 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。

問54 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。

問55 身の回りの身近なものを研究の視点として持つことができたか。

○1年間 SSH 授業や SSH 行事に参加して、

問56 科学技術分野に対する期待や憧れの気持ちが増したか。

問57 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。

問58 理科・数学の学習に対する意欲が増したか。

問59 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。

問60 学んだことを応用することへの興味が向上したか。

問61 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。

問62 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。

○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。

問63 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。

問64 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。

問65 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。

問66 進路に対する意識の向上に役立っている。

問67 国際性や英語の表現力の向上に役立っている。

問68 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。

問69 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。

問70 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。

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.city-saitama.ed.jp/ohmiyakita-h/index.htm>