

平成30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5年次



令和5年3月

新潟県立新発田高等学校

は じ め に

S S H第Ⅱ期の最終年に当たる今年度は、新型コロナウイルスの感染状況が落ち着いてきたこともあり、各種コンテストや県内外の学会・学校の発表会に積極的に参加するなど、昨年度に比べて生徒の活発な取組が目立ちました。その結果、本校自然科学部化学班の発表が、令和5年度に鹿児島県で開催される全国総文祭の本県代表となったほか、東海大学付属高輪台高校での発表会では、タイ王国のパヤオ大学附属校と交流することができ、本校のグループがタイ王国の文部科学省による科学研究発表会に招待されるなど、特筆すべき成果も得ることができました。このような成果を上げることができたのも、運営指導委員の方々の適切なお助言や、大学等の研究機関をはじめとする、関係の皆様のご支援の賜物であり、本紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

さて、本校のS S H第Ⅱ期も、今年度で一区切りを迎えました。第Ⅱ期では研究開発課題として「科学技術を基盤とした、新領域を創造・開拓する未来のリーダーの育成 ～新発田高校から 新発想！新発見！新発信！～」を掲げ、次の3点を柱として取組を進めてまいりました。

- 1 自ら課題を設定し、解決を図る学習をとおして、課題解決力や主体的で粘り強い学習態度を育成する。
- 2 課題を科学的に解決するために必要なデータリテラシーを身に付け、統計活用力を高めることで、課題研究に必要な技能を育成する。
- 3 研究成果を論理的に表現し、発信することで、地域から世界まで活躍できるコミュニケーション能力・社会参画力を育成する。

実際の取組では、課題研究・探究活動において生徒の自主性や主体性を引き出すことができるよう指導上の工夫を図るとともに、取組全体を通じてほぼ全教科の教員が連携して関われる体制の構築を進めたほか、ルーブリックを活用し、諸活動を多様な側面から評価する仕組みを整備しております。こうしたこともあり、特に理数科生徒対象のアンケートでは、課題研究・探究活動を通じて「育成したい力」が身に付いていると評価した生徒が、第Ⅱ期を通じて増加しており、こうした一連の取組は、事業主体による中間評価(令和2年度)でも高評価をいただくことができました。

一方で、これまでの事業を通じて、実施上の課題も見えてまいりました。特に、普通科の課題研究(1年生：地域連携、2年生：文理別の課題研究)が、理数科の取組と比べ、「科学的な考察」「科学的手法を用いるスキル」など、科学的視点からのアプローチについて改善が必要なことが、生徒の振り返りアンケートからも分かっております。今後は、理数科だけでなく普通科にも段階的に科学的探究力を身に付けられるようなプログラムを設定し、学校全体で課題研究の質の向上を図ることが重要な課題だと考えております。

いずれにしても、2期10年にわたるS S H事業が、教育活動に大きな刺激を与え、本校の特色ある学校づくりに資するものとなっていることから、今後とも各教科の授業や課題研究などを通じて、探究的な学びが深められるよう、努めてまいります。

結びに、S S H事業の実施に当たり、多大なご支援をいただいております文部科学省、科学技術振興機構をはじめとする関係機関の皆様に衷心より感謝申し上げ、巻頭の言葉といたします。

令和5年3月

新潟県立新発田高等学校長 灰野 正宏

目 次

	頁
❶ 令和4年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
❷ 令和4年度SSH研究開発の成果と課題	6
❸ 実施報告書（本文）	
第Ⅱ期 5年間を通じた取組の概要	16
第1章 研究開発の課題	21
第2章 研究開発の経緯	22
第3章 研究開発の内容	
第1節 科学的探究力・データリテラシー・コミュニケーション力・社会参画力の育成	24
1 学校設定科目	
(1) 「SSH総合理科」	26
(2) 「Science Study I」	29
(3) 「Science Study II」	34
(4) 「Science Study III」	37
(5) 「Science Literacy I」	40
(6) 「Science Literacy II」	43
(7) 「Science Literacy III」	46
(8) 「Data Science & Study I」	49
(9) 「Data Science & Study II」	52
2 学校設定科目以外	
(1) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～地域とつながる～」	56
(2) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」	57
(3) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～学問とつながる～」	58
(4) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～世界とつながる～」	60
(5) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～進路とつながる～」	62
(6) 総合的な探究の時間「交流ウィーク・芝高課題研究発表会」	
第3節 外部との交流	64
(1) SSH指定校他校との交流および外部での発表	
第4節 評価法の開発	67
研究の仮説 研究の実施内容 評価方法の検討	
第5節 その他	68
1 自然科学部支援	
(1) 各種大会等への参加	
(2) 自然科学部活動の充実化	
2 広報活動	
3 先進校視察	
第4章 実施の効果とその評価	75
第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	76
第6章 校内におけるSSH組織的推進体制	78
第7章 成果の発信・普及	79
第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	
❹ 関係資料	80
1 令和4年度 第1回運営指導委員会	
2 令和4年度 第2回運営指導委員会	
令和4年度 教育課程表（SSH対象生徒）	
令和4年度 Science Study I・II・III・Data Science & Study IIテーマ一覧	
卒業生アンケート結果	
令和4年度理数基礎調査結果	

新潟県立新発田高等学校	指定第Ⅱ期目	30～04
-------------	--------	-------

①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
科学技術を基盤とした、新領域を創造・開拓する未来のリーダーの育成 ～新発田高校から 新発想！新発見！新発信！～									
② 研究開発の概要									
第Ⅰ期SSH5年間の成果と課題を踏まえ、第Ⅰ期SSHの取組に加え、次の取組を行った。									
1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発 生徒主体の課題研究・探究活動を、理数科では1～3年で、普通科では1～2年で実施する学校設定科目「Science Study」「Data Science & Study」を設定した。3年間(2年間)をとおして課題研究・探究活動を実施することで、より深い科学的探究力を育成する。									
2. データリテラシー育成の手法の開発 統計手法、情報機器を用いた情報処理能力を育成する学校設定科目「Science Study」「Data Science & Study」を設定した。データリテラシーを育成するカリキュラムにより、科学的な課題解決に必要な手法や情報機器の活用力が身につくとともに、統計活用力が高まる。									
3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発 理数科では数学科教員、英語科教員、ALTで授業を実施する「Science Literacy」、普通科では情報機器を活用した効果的なプレゼンテーション方法を学ぶ「Data Science & Study」を設定した。生徒のコミュニケーション力を高めるために必要な情報活用などの技能を育成する。それにより、課題研究や探究の成果をより積極的に校内外で発表し、コミュニケーション力・社会参画力を育成する。									
4. 適切な評価方法を開発 第Ⅱ期SSH全体の評価規準の案を作成し、その中で科目ごとのルーブリックを作成することを目指し、適切な評価方法を検討した。適切な手法と評価方法を開発し、他教科へ波及させることにより、科学的探究力育成の効果、データリテラシー育成の効果、コミュニケーション力育成の効果を高めることができる。									
③ 令和4年度実施規模									
学科		第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
理数科		42	1	41	1	41	1	124	3
普通科	理系	245	6	123	3	127	3	730	18
	文系			119	3	116	3		
計		287	7	283	7	284	7	854	21
(備考) 全校生徒をSSH対象生徒とする。									
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次	第Ⅰ期SSHの取組に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」の実施。 ・第Ⅱ期SSH学校設定科目公開授業・協議会の実施。 ・第Ⅱ期SSH全体の評価規準の作成開始。								

第2年次	第1年次の内容に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」について、第1年次での実施による修正点を改善し実施。 ・「Science Study II」「Science Literacy II」「Data Science & Study II」の実施。 ・第II期SSH全体の評価規準（仮）の完成。
第3年次	第2年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study II」「Science Literacy II」「Data Science & Study II」について、第2年次での実施による修正点を改善し実施。 ・「Science Study III」「Science Literacy III」の実施。 ・第2年次で完成した第II期SSH全体の評価規準（仮）の中で科目ごとにルーブリックを作成し、課題研究における到達度を数値化し、評価する。
第4年次	第3年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study III」「Science Literacy III」について、第3年次での実施による修正点を改善し実施。 ・第3年次で科目ごとにルーブリックを作成するために用いた第II期SSH全体の評価規準の修正点を改善し、第II期SSH全体の評価規準を完成させ、その中で科目ごとにルーブリックを作成し、課題研究における到達度を数値化し、評価する。
第5年次	第4年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。 ・第II期SSH学校設定科目「Science Study I・II・III」「Science Literacy I・II・III」「Data Science & Study I・II」について、改善点等を最終確認し、カリキュラムを完成させる。 ・第4年次までで得られた評価の手法を他教科でも応用し、校内の探究的な取組を推進するとともに探究活動の内容を向上させる。 ・最終年度として、5年間の事業の成果を総括する協議会を実施する。

○教育課程上の特例

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	SS総合理科	6	理数物理	3	第1学年
			理数生物	3	
理数科	Science Study I・II・III	1・2・1	情報 I	2	第1・2・3学年
			理数探究	4	
理数科	Science Literacy I・II・III	1・2・1	情報 I	2	第1・2・3学年
普通科	Data Science & Study I・II	1・1	情報 I	2	第1・2学年
	総合的な探究の時間	1・1			

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

科目名・対象生徒・単位数	実施方法
「SS総合理科」 理数科1年 6単位	「理数物理」「理数生物」の内容を精査し、化学・地学分野を関連付け、4科目を科目横断的に学習する。ICTを活用し、実験ではコンピュータ計測を用いた体験的・実践的な活動を行う。必要な数値の取り扱い方やデータ処理、レポート作成について、数学科や情報科と連携し、科学研究の基礎を培う。大学等外部の機関と連携し、発展的な内容も学ぶ。
「Science Study I」 理数科1年 1単位	前半でPCの使い方やデータ処理・統計学の基礎を学び、後半から、課題研究に関するテーマ設定、先行研究調べ、ミニ課題研究を実施する。その後、再び統計について学び、2年生の課題研究へつなげる。ミニ課題研究発表会を実施する。
「Science Study II」 理数科2年 2単位	数学・理科（物理・化学・生物）の教員を配置し、課題研究を実施する。2時間連続の授業を設定し、校外での活動も実施できるように配慮する。課題研究の段階に合わせ、必要な統計処理を学ぶ。また、研究に関して必要であれば大学と連携する。課題研究中間発表を実施する。

「Science Study Ⅲ」 理数科 3 年 1 単位	数学・理科（物理・化学・生物）の教員を配置し、課題研究とそのまとめを実施する。研究論文を作成し、論文集にまとめる。課題研究発表会を公開授業で実施し、成果を発信する。外部コンテストにも参加する。
「Science Literacy Ⅰ」 理数科 1 年 1 年 1 単位	数学科教員、英語科教員、A L T で授業を実施する。生徒の主体的・対話的で深い学びを重視する。授業の内容に合わせて生徒を少人数に分け、英語でのプレゼンテーションスキルやデータリテラシーなどの育成を図る。
「Science Literacy Ⅱ」 理数科 2 年 2 年 2 単位	マレーシア研修の事前・事後学習を、大学と連携し実施する。課題研究ポスター中間発表（英語）をマレーシア研修で実施する。マレーシア研修が実施できない場合の代替として、マレーシア国民大学附属校とのオンライン研究発表を行う。また、英語での課題研究発表を公開授業で行う。
「Science Literacy Ⅲ」 理数科 3 年 1 単位	海外研究交流に必要な英語の論文などを読んで理解する能力を養うとともに、「Science Literacy Ⅰ・Ⅱ」のまとめとして、「Science Study」の研究報告を英語のアブストラクトおよび論文にまとめる。科学研究に関する英語での質疑応答や討論をするための能力と積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を身につける。
「Data Science & Study Ⅰ」 普通科 1 年 1 単位	1 年生の前半で統計学の基礎を学び、その後、PPDAC サイクルを用いる。「社会と情報」や「情報Ⅰ」の内容から課題研究に必要とされる知識を中心に学び、2 年生の課題研究へつなげる。
「Data Science & Study Ⅱ」 普通科 2 年 1 単位	1 クラス 10 ～ 15 の研究班に分かれ、課題研究を実施する。総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン」の「学問とつながる」の時間を組み合わせて、学年一斉の時間を作り研究に必要な時間を確保する。個人論文を作成し、論文集にまとめる。課題研究の段階に合わせ、必要な統計処理を学ぶ。分野別発表会と学年発表会を公開授業で実施し成果を発信する。

○具体的な研究事項・活動内容

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

学校設定科目

（１）「ＳＳ総合理科」（学校設定科目） 理数科 1 年 6 単位

「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」４科目を関連付けて学習。グループで行う実験を重視し、実験器具や実験データの取り扱い、レポート作成の技術を学ぶと共に、共同作業を取り入れ、課題研究に必要な基礎的なスキルの習得を目指し授業を行った。高大連携の講座を積極的に取り入れ、生徒の自然科学に対する関心を深化させ、課題研究へとつながる機会を設定した。

（２）「Science Study Ⅰ」（学校設定科目）1 年理数科 1 単位

３年間とおして実施する生徒主体の課題研究 1 年目の取組を行った。課題研究のテーマ設定の仕方、実験ノート書き方、課題研究の進め方を学んだ。特に先行研究調べでは、より情報が信頼できる論文や情報を見るように指導した。後期には研究課題を設定するためのミニ課題研究を個人研究でスタートさせた。

（３）「Science Study Ⅱ」（学校設定科目） 理数科 2 年 2 単位

グループで主体的に課題を設定し、必要に応じて大学など外部機関と連携し、研究を実施した。7 月には新潟県 S S H 生徒研究発表会で中間ポスター発表を行う予定であったが直前で中止となった。1 2 月には理数科のみで研究発表会を行い、その後学年発表会で口頭発表を行った。

（４）「Science Study Ⅲ」（学校設定科目） 理数科 3 年 1 単位

「Science Study Ⅱ」からの継続として行い、研究のまとめとしてレポートやポスター作成を行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学んだ。研究成果を「Science Study Ⅲ発表会」等で発表し、全ての班が英語要旨と英語ポスターを「Science Literacy Ⅲ」と連携して作成した。その後、全ての班が論文（日本語・英語）を作成した。

（５）「Data Science & Study Ⅰ」（学校設定科目）1 年普通科 1 単位

２年間とおして実施する生徒主体の課題研究 1 年目の取組を行った。後半には、課題研究・探究活動とはどのようなものか、テーマはどのように設定するのかについて学んだ。

(6) 「Data Science & Study II」(学校設定科目) 普通科2年1単位

課題を自ら設定しグループで課題研究を実施し、まとめとしてポスター作成や口頭発表会を行った。その後個人論文を作成し、研究を深めた。学年発表会は公開授業として実施した。

学校設定科目以外

(1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ 総合的な探究の時間 普通科1年1単位
分野別講演会、講演会の内容を受けて課題解決の取組を提言する発表会を実施。

(2) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～ 総合的な探究の時間 理数科1年1単位
課外研修等の実施、先行研究調べ、発表会の実施。

(3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な探究の時間 普通科2年1単位
「Data Science & Study II」と合わせて、課題研究の実施。また、学年発表会を実施。

(4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な探究の時間 理数科2年1単位
課題研究の実施と英語による研究発表。海外との科学交流の実施。

(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な探究の時間 3年1単位
学部研究、小論文研究の実施。

2. データリテラシー育成の手法の開発

(1) 「Science Study I」(学校設定科目) 理数科1年1単位

課題研究に向けて、データをどのように集め、どのように処理するのかを学んだ。またミニ課題研究において、自ら興味関心のあるテーマについて調べ、データを実際に表やグラフにまとめた。

(2) 「Science Study II」(学校設定科目) 理数科2年2単位

課題研究におけるデータの取扱を学び、データ処理を実践した。7月にポスター作成にあたり実験データの処理を行い、データをまとめた。また、12月に実施する学年発表会に向け、実験データを処理し、データをまとめた。

(3) 「Science Study III」(学校設定科目) 理数科3年1単位

2年時の研究を継続して行い、科学的なデータの取扱について学び、口頭発表を行った。また、論文作成も実施した。データの根拠や先行研究の取扱など、研究倫理についても学んだ。

(4) 「Data Science & Study I」(学校設定科目) 普通科1年1単位

アンケート項目の設定や、データ処理について学び、スライドにまとめ口頭発表を行った。

(5) 「Data Science & Study II」(学校設定科目) 普通科2年1単位

実験や試行を行い、そのデータを表やグラフにまとめた。そのデータを口頭発表や個人論文に使用し、研究を深めた。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

(1) 「Science Literacy I」(学校設定科目) 理数科1年1単位

英語を用いたコミュニケーション方法を学んだ。口頭発表用のスライドを作成した。

(2) 「Science Literacy II」(学校設定科目) 理数科2年1単位

本校と姉妹校であるマレーシア国民大学附属校が実施した研究発表会に参加し、英語で口頭発表を行った。また、「Science Study II」(課題研究)の中間発表を英語で行った(公開授業)。

(3) 「Science Literacy III」(学校設定科目) 理数科3年1単位

海外研究交流で必要な英語の論文を読んで理解する能力を養うとともに、総まとめとして、「Science Study III」の研究報告を英語の要旨やポスターにまとめた。英語の論文を作成した。

(4) 「Data Science & Study I」(学校設定科目) 普通科1年1単位

アンケートについて集計・分析し、パワーポイントを用いて口頭発表用のスライドを作成した。

(5) 「Data Science & Study II」(学校設定科目) 普通科2年1単位

主体的に実践した課題研究のまとめとして、分野別での口頭発表会や学年全体での口頭発表会を行った。学年発表会は公開授業として実施した。

学校設定科目以外

(1) 未来の俊傑学年発表会・コミュニケーション講演会

プレゼンテーションについて学ぶコミュニケーション講演会を敬和学園大学と連携して行った。その学びを生かし、地域の事業所の課題解決の取組を提言する口頭発表を学年で実施した。

(2) Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会

「Science Study II」は課題研究の中間発表を、「Data Science & Study II」は研究・探究の成果の理数科を英語で、普通科は日本語で口頭発表を行い、公開授業として実施した。研究分野を混合して実施し、研究内容を評価しあった。

(3) 交流ウィーク・芝高課題研究発表会

本校代表生徒による英語での研究発表会を、オンラインを活用し全校生徒参加で実施した。

外部との交流

(1) SSH指定校との交流および外部での発表

新潟県SSH生徒研究発表会に参加する予定であったが、直前で中止となった。口頭発表とポスター発表を行う準備をしていた。SSH生徒研究発表会ではポスター発表、高校生バイオサミット、日本化学工学学会、東京都立戸山高校主催課題研究発表会等に参加した。また、マレーシア国民大学附属校主催 international Future Scientists Conference にてオンラインによる口頭発表を行い、参加者と科学交流を実施した。

4. 評価方法の開発

ルーブリックを活用した評価の実施。運用方法の検討と課題の抽出を実施した。

5. その他

自然科学部支援

(1) 各種大会等への参加

化学グランプリ、日本数学オリンピック、物理チャレンジに参加した。新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会、新潟県高校生理数トップセミナー（科学の甲子園新潟県予選）に参加した。

(2) 自然科学部活動の充実化

主体的にテーマを決め課題研究を実施した。小中学生対象のサイエンスラボを行った。

広報活動

広報誌「SSH通信」を発行した。生徒が外部発表会に積極的に参加し、研究成果を外部へ。また、各種研究発表会を公開授業として実施した。芝高サイエンスラボを実施し、中学生を対象に、理数科の活動紹介と実験講座を行った。今年度より、新発田高校 Twitter を開始し、SSH に関する活動についても掲載した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

「Science Literacy II」、「Science Study I ミニ課題研究発表」、「Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会」を外部に公開し、その成果を発信し、普及した。

○実施による成果とその評価

SSH事業実施後には、生徒アンケートを実施し、その効果を検証した。SSH事業による生徒の変容を検証するため、理数基礎調査（意識調査）を実施した。運営指導委員等にも、課題研究の内容の深まりについて評価してもらった。また、科学賞等に応募するなどし、課題研究の内容について、外部の評価を積極的に取り入れた。

○実施上の課題と今後の取組

課題研究の内容を深め、研究の質を高めることが研究開発の中心課題である。そのためには、どのような先行研究を読み、どのようなリサーチクエスチョンを設定し、どのように仮説を立て、どのように研究計画を立てるかのひとつひとつの精度が大切である。また、データの処理も大切であり、その結果から何を読み取るかによって、研究の質が向上させることができると考える。

理数科の「Science Study I・II・III」の課題研究では個人研究とグループ研究どちらでも行えるようにする。また、普通科の「Data Science & Study I・II」では1、2学年での課題研究に継続性が十分ではないため、普通科においても複数年に渡る課題研究の実施を行う。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

マレーシア研修、マレーシア研修事前研修、マレーシア研修報告会、新潟県SSH生徒研究発表会を中止とした。芝高課題研究発表会をオンラインで実施した。

新潟県立新発田高等学校	第Ⅱ期目	30～04
-------------	------	-------

②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
平成25年度から平成29年度まで実施の第Ⅰ期SSHでは、理数科は2～3年生で学校設定科目「SS探究Ⅰ・Ⅱ」（2年2単位・3年1単位）、普通科は2年生で学校設定科目「ESD探究」（2年1単位）による課題研究・探究活動を実施した。 この第Ⅰ期の成果を踏まえ、第Ⅱ期SSHでは複数年をとって課題研究・探究活動を実施することで、科学的探究力をより効果的に育成できると考えた。理数科は1～3年生で学校設定科目「Science StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ」（1年1単位・2年2単位・3年1単位）、普通科は1～2年生で学校設定科目「Data Science & StudyⅠ・Ⅱ」（1年1単位・2年1単位）および、総合的な探究の時間も活用し課題研究・探究活動を実施してきた。特に理数科で実施してきた課題研究では、3年間をとって課題研究に取り組み、自らが設定した課題に対して、時間をかけて取り組むことができている。	
中間評価で高い評価を得た主な事項 ○第Ⅰ期目の研究成果を着実に前進させ、管理体制をほぼ全教科の教員が関わるようにしている。 ○理数科と普通科でそれぞれ趣旨の異なる探究科目を設置し、それぞれの良さを生み出すような探究学習を意図している。 ○取組の成果の評価を多様な評価手段を活用して丁寧に実施している。 ○理数科、普通科とも課題研究や探究的な学習における教科間連携が具体的に進められている。 ○いろいろな大学と積極的に連携して講座を開設して取り組んでいる。 ○多くの教員が成果の共有・継承に関わっている。ネットワーク上で共通のフォルダを設け、これまでの取組をすべての教員がアクセスできる体制になっている。 ○自然科学部が各種科学オリンピックに積極的に参加し、活躍している。	
成果の概要 理数科・普通科ともに複数年をとった課題研究を実施すると同時に、データリテラシー及びデータ分析力を育成することも重要視してきた。データリテラシー及びデータ分析力を育成することで、課題研究の質が向上し、科学的探究力の一層の向上が図られると考えた。 また、第Ⅰ期SSHが始まった当初からマレーシア国民大学附属校との連携を図り、第Ⅱ期SSH1年目にはマレーシア国民大学と姉妹校となった。生徒のみならず、職員も含めた交流をより一層推進していく。また、理数科のマレーシア研修及び、普通科の総合的な探究の時間を通じて、将来地域や世界で活躍できる人材に必要なコミュニケーション力の育成を行ってきた。 理数科では、課題研究を通じて身に付いた力を自己評価するため、毎年3年生に対して、次の8つの質問を課題研究の振り返りとして実施してきた。	
1 科学に関する技能や知識は増えたか。 2 何が課題かを捉えたり、何かを発見したりする能力は向上できたか。 3 課題解決のために試行錯誤したり、考察したりする能力は向上できたか。 4 困難に出会っても粘り強く取り組む姿勢は向上できたか。 5 班でコミュニケーションを十分に取ながら活動する能力は、向上したか。 6 他の生徒の前で発表したり、意見交換をしたりする技術や能力は向上できたか。 7 研究の成果をまとめ、論文を書く力は身に付いたか。 8 科学に関心をもち、真実を探って明らかにしたい気持ちは高まったか。	
上記8つの質問から、科学的探究力、データリテラシー、コミュニケーション力と関連させ、各質問項目を次の育成したい力として捉えた。8つの質問に対して、平成30年度から令和4年度の	

「大変良い」と回答した生徒の割合を図1にまとめた。全体的な傾向としては第Ⅱ期を通じて増加傾向が見られている。平成30年度及び令和元年度は第Ⅰ期の教育課程を実施していることから、本格的に第Ⅱ期カリキュラムで課題研究を3年間実施した生徒たちは令和2年度～令和4年度の回答となる。

図1中の「育成したい力」1～8

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1 科学に関する知識・技能 | 2 課題発見力 |
| 3 データ分析力 | 4 粘り強さ |
| 5 コミュニケーション力・協調性 | 6 プレゼンテーション力・コミュニケーション力 |
| 7 要約力・発信力 | 8 科学的に探究する力 |

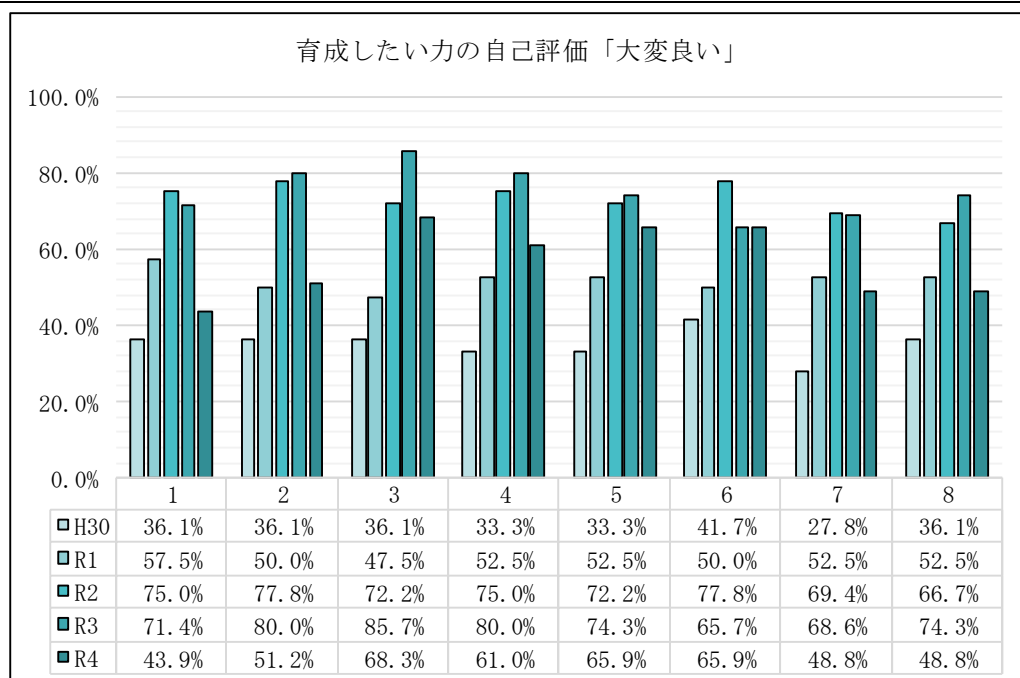


図1. 「Science Study Ⅲ」の生徒アンケート結果（理数科3年生）

理数科は第Ⅰ期SSHでは一班あたりの生徒数が4.3人であり、第Ⅱ期では一班あたりの生徒数を3人程度とし、少人数で活動を行い、生徒の主体性の育成を図ってきた。その結果として、生徒の科学的探究力の育成につながると考えた。令和4年度の理数科1年生は個人研究を実施した。生徒の自己評価では、主体性などが大きく伸びている。今後は個人研究を軸として、生徒の科学的探究力の育成を行う。

第Ⅱ期SSHでは外部コンテストに積極的に出場し、受賞班も増加傾向にある（表1）。今後も研究の質の向上を目指し、研究課題の設定、仮説とその仮説を検証するための方法の設定、研究計画の立案等、課題研究における各ステップをより丁寧に行うことが求められる。

データリテラシーの面では、グラフの記載や実験のサンプル数等のデータの統計的処理において、改善が見られる（表1）。グラフにエラーバーが入ることは標準的になってきた。今後は標準誤差や標準偏差等の記載を指導していく。また、データをどのように分析するかを生徒だけでなく教員も学ぶ必要がある。データリテラシー・統計的思考力の育成は今後も重点事項である。

英語を用いたコミュニケーション力の伸長は、この3年で飛躍的に伸びた。原稿を見ずに英語でプレゼンテーションする姿は数年前では考えられなかった。現在は英語でプレゼンテーションを行うことへの抵抗感が低くなっている。質疑応答でスムーズに英語で受け答えができるようになることが次の目標である。マレーシア国民大学附属校との科学交流を引き続き実施するとともに、新たにタイ王国パヤオ大学付属校との科学交流も実施していく。新発田という地からグローバルに活躍する人材を輩出できるように取り組んでいく。

自然科学部においては、研究活動の活性化及び科学オリンピックに積極的に参加することを通じて、科学技術人材を育成する取組を行ってきた。新潟県高等学校文化連盟主催の研究発表会では、

第Ⅰ期 SSH から 10 年間で 6 つの研究で全国総文祭に出場している。物理、生物、化学と 3 つの分野で出場することができたことは、各部活において良い刺激になった。今後は本校において、研究を先導する役割として、より高度な研究を実践するとともに科学オリンピックでも上位進出を目指し活動する。

小中学生に対して自然科学への興味関心を高める取組として、芝高サイエンスラボを継続して実施してきた。令和 4 年度はオープンキャンパスと連動することで、COVID-19 感染拡大前とほぼ同じ 150 名程度の中学生在が芝高サイエンスラボに参加した。令和 4 年度は新発田地域への課題研究の普及として、新発田市内高校生課題研究発表会を実施した。新発田市内各高校の課題研究の研究成果を発表し、生徒及び教員間の交流の場としていく。

表 1. 理数科の課題研究に関するデータ

年度	研究班数（実験系）	班の平均人数	統計的処理実施班数	受賞数
平成 27 年度	9（7 班）	4.3	1 班	3 班
平成 28 年度	9（6 班）	4.6	1 班	3 班
平成 29 年度	10（7 班）	3.9	3 班	4 班
平成 30 年度	12（10 班）	3.3	4 班	6 班
令和元年度	11（9 班）	3.7	4 班	7 班
令和 2 年度	13（10 班）	3.2	4 班	4 班
令和 3 年度	13（10 班）	3.0	5 班	9 班
令和 4 年度	13（10 班）	3.2	4 班	7 班

表 2. 自然科学部の活動状況（単位：人）

年 度	部員数（物理数学班・化学班・生物班）	全国総文祭出場
平成 30 年度	23（5・14・4）	物理班
令和元年度	23（7・8・8）	
令和 2 年度	27（9・6・12）	生物班
令和 3 年度	53（19・10・24）	
令和 4 年度	52（9・14・28）	化学班

表 3. 科学オリンピック等参加人数（単位：人）

年 度	科学の甲子園 新潟県予選	物理 チャレンジ	化学 グランプリ	数学 オリンピック
平成 30 年度	4	1	10	1
令和元年度	12	4	6	0
令和 2 年度	6	3	8	7
令和 3 年度	6	5	14	24
令和 4 年度	12	9	12	8

各種取組における成果

1 学校設定科目

（1）「SS 総合理科」（理数科 1 年 42 名）

① 地学講座

「講座が面白かった」は 89.7%、「地学に関する興味関心が増加しましたか」は、「増加した、どちらかといえば増加した」の回答で 97.4%、「今回の講座があったらまた参加したいと思うか」では、「参加したい、どちらかといえば参加したい」の回答が 92.3%であった。「最先端の技術や”ちきゅう”のことも知ることができよかった。もっと知りたいと思った」という感想が多く寄せられ、地学分野の探究心を高める有意義な講座であった。

② DNA 講座（現地研修）

「講義が面白かった」は 92%、「実験は面白かった」は 100%、実験内容は難しかったようだが「理解出来た」は 95%とあり、レポート作成の段階で振り返りながら理解を深めたようである。探究心の育成に関して、有意義な講座であった。生徒の感想では「講義では分からない言葉も出て

きましたが、メモを取り自分なりに考えることができました。大学に行って学びたい気持ちが大きくなりました」「私は将来医学の道に進みたいと思っています。このような貴重な経験をさせていただきありがとうございました」など意欲的な回答が多かった。

③ 新潟大学脳研究所講座

2つの講義を実施したが、「講義が面白い」と感じた生徒は100%、「脳神経学への興味関心が増えた」が97%であった。生徒にはどちらの講義も好評であった。アンケートでは「卒業後の進路で様々な情報を集めたいと考えた」が94%であり、以前から考えていた生徒80%より講座の受講により14%も増えた。今回の講義を機に、具体的に将来の進路を考えている生徒が多くなったことが分かり、有益な講義であった。

④ 筑波大学講座

アンケートでは、全ての講座において「面白かった・どちらかといえば面白かった」と答えている生徒が95%以上を占めている。感想では「講座の最初から最後まで学ぶことばかりでとても楽しかったし貴重な時間を過ごせたと思う」等の前向きなコメントが多かった。「今回の講座で科学技術に興味関心が増加したか」の質問では90%以上の生徒が増加したと回答しており、課題研究への動機付けとして有効な講座と考える。

(2) 「Science Study I」(理数科1年42名)

2月に実施した生徒アンケートの結果、「自分のなすべきことをしっかりと把握し、主体的に行動できたか」の質問に対し、「良くできた」が79.5%、「できた」が17.9%とほぼ全員が主体的に行動できたと答えている。前年度の同項目と比較すると「良くできた」が8.8%上昇しており、個人研究によって主体的な活動が促進されたことを意味している。また「科学的な思考力が向上したと思うか」の項目も「とても向上した」が今年度66.7%となっており、前年度のより17.9%向上している。「科学的な思考力が向上したと思うか」、「課題を解決する力は向上したと思うか」の項目に「とても向上した」「向上した」と回答した生徒は100%であり、この取り組みが生徒の科学的探究力の育成に効果的であると言える。

公的なデータを用いた演習では、PPDACサイクルに基づいて統計的探究を行った。データから読み取れることについて、個人で分析したりグループで話し合ったりする活動をとおして、データ分析の基礎を養うことができた。生徒アンケートの結果から、統計が探究活動に重要だということは、全員が理解できていた。統計的知識も普通科に比べて、理解できていることがわかった。

Excelに関しては、普通科と同様に、中学校までの使用経験は少ないが、操作に関しては、すべての質問項目で「できる」、「ややできる」と回答した生徒が90%を超えており、大多数の生徒ができていくことがわかる。次年度は数学科と連携し、t検定、F検定を含めた検定手法を「Science Literacy II」で学習し、「Science Study II」の探究活動で有効に活用できるようにする。

今年度は個人研究を行い、全員が12月外部指導者のもとで研究内容を発表することを見据えて計画を立てていたため、プレゼンテーションも早い段階から生徒は準備をしていた。個人研究の効果はやはり大きく「プレゼンテーション力は向上したか」のアンケートに「とても向上した」と答えた生徒は84.6%となり、前年度より29.9%向上した。加えて「考えていることを他者に分かりやすく伝える力は身に付いたか」の質問に対し、「ついた」と答えた生徒は66.7%であり、昨年度よりも5.7%向上している。昨年度までの班内のコミュニケーションはなかったが、プレゼンテーションを通して、他者にわかりやすく伝えるにはどうすればよいか、と生徒は個人で責任感を持って考えたことが要因であると考ええる。

(3) 「Science Study II」(理数科2年41名)

1月に実施した生徒アンケートの結果では「積極的に探究活動に取り組んだか」及び「自分のなすべきことをしっかりと把握し活動したか」の質問に対して全生徒が、「班でコミュニケーションを十分に取ながら活動したか」の質問に対して約97%が、「情報機器の活用力を向上すること

はできたか」の質問には約 95%の生徒が肯定的な評価をしている。また、その他の結果からも、活動内容を理解し、楽しみながら活動していることがわかるため、自主的・主体的に活動してきていることが読み取れる。

Excel での統計処理では分析ツールを最初から使うのではなく、標準誤差、t 値、t 値の境界値などを定義に基づいて計算し、仮説を統計的に判断して結論を記述できるようにした。統計の重要性を理解し、実験や仮説の検証に活用しようとしていた。まだまだ不十分なところはあるかもしれないが、必要性を理解した上で、さらに精度の高い活用方法を 3 年次の活動に向けて研究してくれることを期待している。

「Science Study II」研究課題テーマ、および参加した発表会については、④関係資料を参照。外部の発表会については、生徒たちが自主的に希望した発表会に参加しており、今後開催の発表会を含めれば、すべてのグループが発表会に参加していることになる。また、JICA や敬和学園大学英語講座等の活動を通じて、英語コミュニケーション力を向上させることができたと回答している。

(4) 「Science Study III」(理数科 3 年 41 名)

課題研究を通して、思考力・判断力・表現力を身につけることができ、自ら進んで課題を見つけ、解決する力の育成が図れたと考えられる。「SSⅢは集大成で論文のまとめが主であったので、実験ができなかった。」「今、もう一度研究をやり直せばよりよい研究ができた。」「このような経験ができる高校は少なく、大きな財産となったので、大学やその先でも生かしたい。」という意見が出るなど研究に対する前向きな意見が多くあり、興味関心や科学的探究力の伸長に貢献したと考えられる。

「実験や試行では、データ数や条件の設定が十分であり科学的であったか。」の質問に対して、生徒たちは「データ数が足りなかった。」「論理的な式を用いた考察や一般化まで至らなかった。」「研究結果から原因の考察を行い、理論的な式にいかにか落とし込んでいくかが大切である。」といった意見が見受けられた。実験によるデータを収集する以外に、どう考察できるか、そのために更にどのような実験が必要かまで認識できればよりデータリテラシーの育成に役立つであろうと思われる。

主な発表の場が校内発表だったため、班内でのコミュニケーション力が上がったことを指摘する生徒が多かったが、校外での回数が圧倒的に少なく、全員でもなかったため、全体的に育成されたとは言いがたい状況である。ただし、「質疑応答で、臨機応変に対応できるようになった。」「英語の発表で自信がついた。」などの意見も出た。

(5) 「Science Literacy I」(理数科 1 年 42 名)

課題研究に求められる望ましいコミュニケーションのあり方を年度当初に確認し、1 年間を通してグループワークの経験を重ねルールの徹底を図ってきた。2 月に実施したアンケートでは「課題発見力」「表現力」が身についたと回答する生徒の割合が昨年度より高くなった。特に「問題や課題に対して、考えたことを行動にうつす力やデータをまとめる力は身についたか」「考えていることを他者にわかりやすく伝える力は身についたか」という 2 項目は約 95%の生徒が「ついた」「少しついた」と回答している。一方で「発想力」「実行力」が身についたと回答した割合は減少し、特に「問題や課題に対して、人と意見交換する姿勢は身についたか」という項目で「ついた」と回答した生徒が前年度より約 20%減少している。課題研究が今年度は個人での取り組みになったことも一因であると考えられる。また「英語でプレゼンテーションする自信がついたか」という項目に対して「ついた」と回答した生徒は 38.5%、「少しついた」は 53.8%であった。

(6) 「Science Literacy II」(理数科 2 年 41 名)

昨年度「Science Study I」の発表でグラフの作り方やデータの処理方法について質問やアドバイスをもらう機会があり、生徒たちは課題研究におけるデータリテラシーの重要性を意識し授業を受けることができた。「データリテラシー(データを活用する能力)を向上させることができた」と

思うか」というアンケート項目に 95%の生徒が「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答し「情報活用力」「情報を伝える力」が育成できたと言える。

昨年度までの発表会では生徒からの質問が出ない場面（班）もあったが、令和 4 年度は「Science Study」、「Science Literacy」全ての発表場面で生徒同士の質疑応答が行われた。7 月の「Science Study Ⅲ課題研究発表会（日本語）」の質疑応答では理数科 2 年の 45%、また 12 月の「Science Literacy Ⅱ公開授業（英語）」の質疑応答では理数科 2 年の 37.5%が質問、または質問しようと挙手をした。「英語でやり取りする力」が育成されてきたと言える。1 年生 7 月から 2 年生 12 月までの GTEC のスコア推移を見ると、リスニングの伸び率が最も大きく、スピーキングの点数が最も高いことから、「Science Literacy Ⅱ」の活動を通して英語を聞く・話す力がついたと考えられる。

活動を通して「プレゼンテーション力を向上させることができた」というアンケート項目に「そう思う」と回答した生徒は前年度より 31.3%増えた。また「英語コミュニケーション力を向上させることができた」という項目に「そう思う」と回答した生徒は前年度の 4.9%から 80%と劇的に伸びた（令和 3 年度は予定されていた外部発表会が 9 割中止になったことが原因だと考えられる）。今後は更なる質疑応答の対応力育成、質疑応答の質の向上にシフトしていきたい。また評価方法についても改善が必要である。

また、今年度は課題研究 12 班のうち 11 班が積極的に発表する機会を求め、述べ 20 回の外部発表を行った。参加枠 1 に対して複数班が立候補した発表会もあったことから「社会参画力」がついてきたと言える。東海大学付属高輪台高等学校の成果報告会で海外の高校生と交流を深めた結果、令和 5 年度はタイのパヤオ大学附属校が開催する The 13th SCiUS Forum に招待していただき 2 班が発表する予定である。

（7）「Science Literacy Ⅲ」（理数科 3 年 41 名）

情報・統計の分野については、課題研究でデータを分析する手段として統計的な手法の重要性を理解することができた。また、分析の基本的な技術として、t 検定や F 検定を用いること、データを表にまとめること、データから特徴を読み取ることも概ねできた。しかし、信頼区間については、他の項目と比較して課題が残った。

感染症拡大以前は、例年 7 月にマレーシア国民大学附属校、東海大学付属高輪台高等学校を招いて英語で課題研究発表会を行ったが、感染症拡大後はオンラインによる発表会を実施するようになった。理数科 1・2 年生を迎えてのポスターセッションでは、円滑なコミュニケーションに必要な他者に配慮することの大切さを認識した。実際の発話場面ではアイコンタクトや発話中の間合いなど、研究内容を聞き手に伝えるための工夫が見受けられた。

さらに、英語でポスターや論文を作成する活動は、英語学習への動機付けとなることはもちろん、実際に読み手に伝えることを想定したライティング活動であるため、正しく伝わる英語を身につけることにつながった。以上の結果から、英語でのポスター作成、ポスターセッション、論文作成が生徒たちの英語力を大きく伸ばした。

（8）「Data Science & Study Ⅰ」（普通科 1 年 245 名）

著作権については、グループ毎に分野を分け、まとめさせて発表し、全員で共有する形で授業を行った。主体的に活動することにより、自分たちの担当した分野の内容についてより深く理解できたことがわかる。統計分野については、数学科と連携して教えているが、統計の探究活動への有用性や平均、分散等の数値の特徴についてはよく理解していると思われる。今後とも数学科と協力し、より理解度の向上に努める。また、グラフ作成は、27%の生徒が「ややできない」「できない」と答えていることから、効果的な作成方法を今後指導していく。

統計の重要性については 97%の生徒が理解している。高校入学以前に表計算ソフトを使用したことがある生徒は年々減少傾向であるため、表計算ソフトでデータを表にまとめたり、グラフにしてわかりやすく表現したりする力の差が大きい。表やグラフからの読み取りについては、約 94%

ができることがわかるので、データからの加工方法を重点的に指導する必要がある。

グループ活動では、メンバーによらず協働して課題に取り組むことができている。一方で、発表者に対する質問の積極性には課題が残る。

パワーポイントについては 97%が「できる」「ややできる」と回答しソフトの操作にはなれているが、文字の詰め込み過ぎや不必要な情報を含むグラフが少なからず見受けられる。生徒の相互評価において、「見づらい」「わかりづらい」という評価をうけるグループが少なからずあり、今後、「Data Science & Study II」において、ポイントの絞り方・グラフの見せ方等、資料の作成方法の指導を行い改善させる。また、発表時の話し方については、十分聞き取りやすい大きさ、速さであるが、原稿を見て読んでいる生徒がほとんどのため、発表時の立ち居振る舞いを継続的に指導していく。

(9) 「Data Science & Study II」(普通科2年242名)

生徒の自己評価によれば、すべての質問項目で9割以上が、「A：よくできた」または「B：できた」とであり、肯定的に活動に取り組んできたことがうかがわれる。感想の中には、「自らの関心が深いこと」を「科学的な根拠に基づいて研究していく」ことにとてもやりがいを感じている様子が感じられた。今年度は、テーマ設定に例年以上に時間をかけた。生徒自らが興味関心の方向を探り、主体的に課題を見つける様子を観察した。年度末の感想からは、「参考文献調べをもっと深くしておけばよかった。」、「仮説をもっとしっかり考えればよかった。」というものがかなり見られたが、研究を進める過程で、そのことの重要性に気づいたため、このような感想が多くなったのではないかと考えられる。

生徒が実際に実験を行って得られたデータや調査によって明らかになったことを論理的に組み立て、自らの仮説を考察しようとした結果、論理的に思考したと答える生徒が多かった。探究が進む中で、実験データの不足や条件設定の問題、また再現性の問題に気づいていった班も多く、感想の中にもこのことについて言及しているものが多かった。例えば、生物系分野の研究班からは、「データが少ないと個体差の影響が強くなるので、データの量を増やすことは重要。」というものがあつた。先行研究を調べることの重要性は理解しつつも、その内容を的確に理解し、具体的に活用することは十分にできていなかったと思われる。しかし、課題に対して論理的にアプローチし、データを積み上げながら科学的な手法で真実に近づこうとする姿勢が身についてきたのではないかと考えられる。

1人1台タブレットを使用していることから、グループでの共同作業がやりやすく、より活発になった。特に、発表資料作成のときには、協力している様子を頻繁に見ることができた。分野別発表会、学年発表会を通じて、他者を尊重しながら自らの主張もしっかりと伝えていくという姿勢が育ってきているように思われる。発表会で質問する生徒が多くいることやその質問に対して丁寧に答えようとする姿勢には好感が持てる。感想には、自らの班の仲間や学年の仲間全体への感謝の気持ちや、多様な意見を持つものどうしが協力することの利点・楽しさについて表現しているものが多かった。これがさらに大きな範囲(例えば、他校で類似研究をしている高校生や、世界の研究者)への仲間意識につながっていけば、社会参画力の育成にもつながってくると考えられる。先行研究調べの意義を伝え続け、今年度の研究がもう先行研究として位置づけられることを感じさせることが大切だと考えている。

2 学校設定科目以外

(1) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～地域とつながる～」(普通科1年245名)

活動の振り返りとして、「探究活動を通じて、課題を発見し、課題解決する力が身についた」という質問に対して、94.7%の生徒が肯定的な回答をした。講演会や事業所訪問を通じて、各分野における課題を理解し、その課題に対しての生徒たちなりの解決策を分野別発表会で発表した。先行研究や一次資料等を活用して考える部分に弱さは見られるものの、高校生の視点で解決する方法を

考えていた。「持続可能な社会を創る一員としての意識が高まった」という質問に対して、90.1%の生徒が肯定的な回答をした。社会における課題を理解し、解決することが社会参画力の育成につながっていると考えられる。プレゼンテーション講演会および分野別発表会を通じてコミュニケーション力も育成されている。発表後の質疑応答の部分では質問の質、応答の方法で課題が残った。

(2) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」(理数科1年42名)

今年度も感染症拡大防止のため海外や学外と直接交流する機会が制限されたが、「Science Study II、III」「Science Literacy II」と連携し2、3年生や県外・海外生徒の発表を聞き、iFSC(international Future Science Conference)にオンライン参加した2年生の発表を視聴して発表や質疑応答の仕方、ポスターやスライドの作成方法などを学んだ。これらの経験を踏まえて12月～2月には自らの課題研究や探究活動に関して発表を重ねた。アンケートの自由記述欄からは、身についた力として次のようなキーワードがあげられた。「プレゼンテーション力」「主体性」「積極的に行動」「多様な視点」「協力・協調性」「失敗を恐れない」「英語力」「自信」。「〇〇できるようになった」「もっと自信を持って〇〇できるようになりたい」との記述も多く見られ、課題研究によって自己肯定感が育成され、向上心につながっていることが分かる。

(3) Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会(2年283名)

今年度は、分野別発表会で選出された分野代表班を文系1グループ、理数科と理系1グループ、その他の理数科・理系・文系の混合班9グループで発表会を行った。発表する生徒はいずれも積極的に工夫を凝らした発表を行っていた。また、聞く側の生徒も熱心に耳を傾けていた。プレゼンテーション後の質問も多く、想定外の質問にも発表者は相談しながら的確に答えていた。

スライド作成、発表のようすを見ていると、1スライド1メッセージを意識した分かりやすいスライドが多く、外部から来られた方も見やすいスライドだとのこと意見をいただいた。学年末のアンケートにおいて、「プレゼンテーション力は向上したと思うか」の問いに対して97.4%の生徒が肯定的な回答をしていた。また、分野別発表会・学年発表会を通じて質疑応答やアドバイスをもらう中で探究活動を深める活動になったという意見が98.3%であった。

(4) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～世界とつながる～」(理数科2年41名)

1月に実施したアンケートで「活動によって科学に対する興味関心が増加した」「どちらかというと増加した」と回答した生徒が全体の92.5%で昨年度より9.6%増加した。また3年ぶりに実施した関東サイエンスツアー後のアンケートで「理科・数学を勉強する意義をより理解できるようになった」「以前は理解していなかったが理解するようになった」と回答した生徒が全体の92.5%となり研修旅行が生徒たちの科学的探究力育成に大きな影響を及ぼしたことが分かる。

10月の関東サイエンスツアーでJICA研究員に課題研究の内容を説明する交流会を実施したが、その後のアンケートで95%の生徒が「英語コミュニケーションの必要を感じるようになった」と回答し、1月に実施したアンケートでは「英語コミュニケーション力が向上した」「どちらかというと向上した」と回答した生徒が全体の92.5%に達した。GTECのCEFRレベルB1(海外進学を視野に入れることができるレベル、英検準1級相当)に達した生徒も40人中11名おり英語コミュニケーション力が向上したと言える。

(5) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～進路とつながる～」(3年284名)

生徒の取組は良好で、生徒が多角的に問題意識を持つ力と課題解決力の必要性を認識していることが表れている。大学の学部・学科研究では、社会の諸課題や最先端の研究について知識を深めることで視野を広げ、学問探究への意欲を高めた。1、2年生で取り組んだ探究活動をふり返り、他者へプレゼンすることにより今後学びたいことを深めることができた。「探究活動を通して、社会の諸問題や最先端の研究について視野を広げることができましたか？」という問について89.1%が「できた」と回答。進学理由として53.4%が「専門知識・技術・資格を取得するため」、「学問研究をしたいから」と回答し、進路指導で成果を上げ、概ね目的は達成されたと考えられる。

② 研究開発の課題	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
中間評価で改善の指摘を受けた主な事項	
● 生徒の評価について、意欲面等以外に具体的な資質・能力の変容の向上を評価するとともに、教員自身の変容についても検証・分析すること。 生徒の資質・能力の変容を捉えるためにこの過去8年分の論文等の成果物を評価してきた。参考論文の数や出典、データ処理等を見てきた。毎年のように改善が見られるものの、すべての研究班で徹底されているわけではないため、今後の改善の余地がある。また、論文以外の成果物および、ループリックに基づいた自己の振り返り等も評価対象としていく必要がある。 生徒には活動ごとに振り返りやアンケートを実施している。来年度からは外部試験も導入し、学校間比較や経年比較のデータを取っていく。 教員についてもアンケート及び年間の振り返りを実施するとともに研修を年間3回実施する。 ● 継続研究の実施について、研究が深まるメリットと、研究課題を自ら発見・設定する力が伸びにくいというデメリットの調整を図ること。 本校の課題研究は、テーマブレインストーミングを行い、それらのテーマの中から研究課題の設定を行っている。その結果、研究が深まらないものや、経年変化等を調査する研究ができていない。次のような取組を行うことで継続研究を行うとともに、研究への興味関心を向上させる必要がある。 ・ 課題設定前に2年生から1年生への助言する時間の設定 ・ 課題研究のデータベース化（論文をGoogleドライブに保存、Googleサイトでの掲示） ・ 研究ポスター掲示の日常化（研究ポスターの縮小版を校内に常時掲示する） ● 今後、文系教科の教員を中心に、より多くの教科の教員が関われるよう努めること。 来年度から分掌を再編し、理数科部を基盤とした探究部へと改編する。全教科から人員を配置し生徒の資質・能力の育成を軸とした教育活動を全校体制で実施していくこととなる。今まで取り組んできたことを整理し、今後の研究指導に活かしていく。 ● 高大連携・接続との関連からも、複数の地元の大学との継続的な連携へとつなげること。 現在は新潟大学、新潟薬科大学、筑波大学を軸とした高大連携を行ってきた。今後は各研究活動において、外部連携することを想定し、研究室調べを実施し、さまざまな大学との連携を見据えた活動を実施する。 ● データの整理などを行い、教員間でデータを一層活用しやすくすること。 今まで使用してきたデジタルデータ（テーマ設定シート、検索エンジンファイル、統計処理ファイル、スライド作成ファイル等）やGoogleサイトを使用し、校内で見られるようにしてある。今後このサイトの活用を進め、職員間での共有を進める。	
課題研究の質の向上に向けて	
本校では、課題研究において前学年が行った研究を継続して取り組む生徒もいる。このため、これまでの研究成果をデータベース化し、継続研究が可能な環境を整備する必要がある。しかし、継続研究では新たな研究テーマを見出す機会が減少するため、今後は課題設定力の育成にも配慮しながら研究課題の設定に取り組む必要がある。 また、現在、普通科1年生では地域の企業や団体等と連携した取組を行っている。その取組の多くは、諸機関から課題が提供され、その課題を解決する方策の提案が中心であり、必ずしも生徒が自らの問題意識に基づいた課題設定になっていないものもある。そのためか、研究に深まりが見られず、1年生での活動が2年生の課題研究に活かされないケースも見られる。 現在の課題研究の活動概要は以下とおりである。 ① テーマブレスト：社会課題や生徒自身が興味関心のある事象をできる限り多く列挙する。 ② 先行研究調べ：テーマブレストで出た内容からいくつか抽出し、先行研究調べを行う。 ③ 課題設定：先行研究を踏まえ、研究課題を生徒自身が設定し、研究課題を設定する。 ④ 研究の実践：設定した課題について、研究を進める。研究ノートやタブレットに研究を記録する。 ⑤ 研究のまとめ：口頭発表・ポスター発表・論文作成 ①～③を1年時に、③～④を2年時に、⑤を2年の後半から3年時に実施することをめやすとし	

ている。②の先行研究調べでは、情報の信頼性を意識して活動を行う。（誰が、いつ書いた情報なのか）①～③までの活動は個人で行い、研究課題を絞り込んでグルーピング（1グループ3名まで）を行う。④～⑤では、データの収集、処理、分析（検定や相関などを用いたデータ分析）を行う。今現在の活動では①～③の段階の活動が不足しているように感じられる。本校生徒は与えられた課題に対しては言われた通りに活動する生徒が多いが、自ら課題設定をして正解の分からない活動に対しては戸惑う部分が見られる。課題研究の手法を体系的に学び、それを実践することで①～③を充実した活動にできるのではないかと考えている。また、①～③の活動を精査し、以下の3つの活動を今後取り入れる必要があると考えた。

- ・ 検索スキルの向上：先行研究を調べるにあたり、調べ方の改善が必要。
キーワード抽出、事象の抽象化と具体化、and・or・not 検索の活用、マジックワード理解
- ・ 参考文献数の向上：先行研究調べを行っているが、複数の文献に基づいて行っている研究が少ない。複数の参考文献を比較し、研究課題を設定する。
- ・ 統計的思考の向上：データ処理、分析を向上させる必要がある。参考文献などのデータ処理を学び、自らの研究に活かす。

コミュニケーション力の一層の向上に向けて

10年間にわたるSSHの取組において、海外の学校との姉妹校協定等のさまざまな人々との交流が進んだ。その一方で、プレゼンテーション力の向上が必要な場面も多く見られるため、将来、地域や世界で活躍するためには、コミュニケーション力の一層の向上が重要である。

第Ⅰ期と第Ⅱ期の活動を通じてマレーシア国民大学附属校との連携を強化してきた。COVID-19の影響はあったものの、令和5年度よりマレーシア研修を再開する。また、東海大学付属高輪台高校との連携も第Ⅰ期から継続して行ってきた。高輪台高校との繋がりからタイ王国バヤオ大学附属校との連携も令和5年度から始まる予定である。さらには、新潟県WWLの連携校として台湾やモンゴルの高校生とオンラインでの科学交流を行ってきた。

理数科においては、研究成果を日本語と英語でまとめ、英語でのプレゼンテーションを生徒全員が行っているが、普通科ではこの部分での取組が弱い。また、生徒の英語でのプレゼンテーション力は向上してきているが、質疑応答には改善の余地がある。

また、普通科においては日本語のプレゼンテーションスキルは身につけてきているが、こちらも質疑応答に改善が必要である。自らの質問に対して、理解できない場合でも流してしまう場面が散見されることから、分からないことを「分からない」と言える環境を作っていく必要性がある。

地域・社会との連携の一層の推進に向けて

大学等研究機関との連携は比較的進んでいるが、企業との連携は不足しているため、今後は起業家による講演会や企業訪問などを通じて、つながりを深め、社会の諸課題を主体的に考察する機会を設定する必要がある。その際、企業が社会課題をどのように捉え、どのような根拠に基づいて活動しているのかを学ぶようにしたい。

今後は新発田市内の高等学校（工業・農業・商業・情報分野）との交流により、研究成果を高校生どうしで共有するとともに多様な視点を持った課題研究を進める必要がある。また、教員間でも交流を実施し、新発田地域全体での課題研究の質の向上と手法の確立に取り組んでいく。

③ 実施報告書（本文）

第Ⅱ期 5年間を通じた取組の概要

① 学校の現状

本校は創立 125 年を超える新潟県北部の全日制高校であり、理数科・普通科を有し、地域の人材育成の期待を受けている。「質実剛健にして未来の俊傑を目指す」の校是のもと、本校のスクール・ミッションでは、以下の知力と人間力をバランスよく育成するための教育活動を展開することを柱としており、その要に探究活動をおいている。

新発田高等学校のスクール・ミッション

【阿賀北地域の伝統校としての実績を踏まえ、「未来の俊傑」たる資質を育む学校】

- ・質の高い学習指導や探究学習における主体的・対話的で深い学びを通じて、学力の向上を図り、自己や社会の諸課題を深く考えるための「知力」を育成する。
- ・多彩な学校行事や部活動等への積極的な参加を通じて、他者と協働して目標の実現に向かって行動し、諸課題を解決に導くための「人間力」を涵養する。

新潟県北部で唯一理数科を設置する本校の役割は、さまざまな自然科学分野や先端科学技術を学び、世界に視野を広げ、科学技術によって持続可能な社会を実現するための人材を育てるとともに、地域や地域の諸機関と連携して、県北部地域の児童生徒の自然科学への興味・関心を喚起することである。

平成 25 年度指定（第Ⅰ期）のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業では、「持続可能な社会構築に寄与する未来の国際的科学技術リーダー育成」を研究開発課題とし、科学技術人材育成に向けた取組を行ってきた。第Ⅰ期 SSH事業の課題を明確にし、平成 30 年度指定（第Ⅱ期）では「科学技術を基盤とした、新領域を創造・開拓する未来のリーダーの育成」を研究開発課題とし、第Ⅰ期に続き科学技術人材の育成に向けた取組をより一層推進してきた。

② 研究開発課題

科学技術を基盤とした、新領域を創造・開拓する未来のリーダーの育成
～新発田高校から 新発想！新発見！新発信！～

課題研究の内容を深めることを研究開発課題の中心とし、3つの力の育成に取り組んできた。

1. 科学的探究力
2. データリテラシー
3. コミュニケーション力・社会参画力

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

「生徒主体の課題研究を、3年間をととして実施することで、科学的探究力が育成できる。」

第Ⅰ期 SSHの課題をふまえ、課題研究の内容を深めることで、科学技術人材に必要な科学的探究力・科学的思考力を育成する取組を行った。課題研究とそれに必要な力の育成により多くの時間をかけることができるよう、複数年にわたるカリキュラムを設定し、理数科では1～3年生で、普通科では1～2年生で課題研究・探究活動を実施する学校設定科目「Science StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ（理数科1年1単位・2年2単位・3年1単位）」「Data Science & StudyⅠ・Ⅱ（普通科1年1単位・2年1単位）」を設定した。課題研究・探究活動では、テーマ設定からまとめまで終始一貫した生徒の主体的な取組により、主体的、創造的な学習態度を育成する。また、適切な評価方法の研究を継続して行うことで、課題研究・探究活動をより効果的に実施できるようにする。研究の成果を積極的に科学コンクールで発表したり、研究論文を作成し科学賞に応募したりすることで、外部の評価も活用することで、より一層課題研究の内容を深めることを目指す。

2. データリテラシー育成の手法の開発

「データリテラシーを育成するカリキュラムを開発することで、科学的な課題解決に必要な手法や情報機器の活用力が身につくとともに、統計活用が高まる。」

課題研究の深化に必要な生徒のデータリテラシーを育成し、課題研究の内容を深めるとともに科学的論理性を育成する。学校設定科目の中で、統計的手法と情報機器を用いたデータの分析を学び、課題研究や探究活動に生かすとともに、これからの社会で必要な、データを処理しそこから意味を読み取る力を育成する。課題研究の内容を深めるためには、研究の考察や結論を考える際に、データを用いて科学的に説明できるように統計的手法を身につけることが必要である。そのため、学校設定科目「Science StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ」「Data Science & StudyⅠ・Ⅱ」を設定した。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

「研究成果を発信できる力の育成を図るカリキュラムを開発し、積極的な科学交流を実施することで、自己肯定感を育成するとともに、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力が育成できる。」

生徒の課題研究や探究の成果を積極的に校内外で発表することで、コミュニケーション力・社会参画力を育成する。生徒のコミュニケーション力を高めるために必要な情報活用などの技能を育成する手法とその評価方法を研究開発する。世界に通じるコミュニケーション力を身につけることを目指し、学校設定科目により、英語コミュニケーション力の育成を図る。そのため、学校設定科目「Science Literacy I・II・III(理数科1年1単位・2年2単位・3年1単位)」「Data Science & Study I・II(普通科1年1単位・2年1単位)」を設定した。

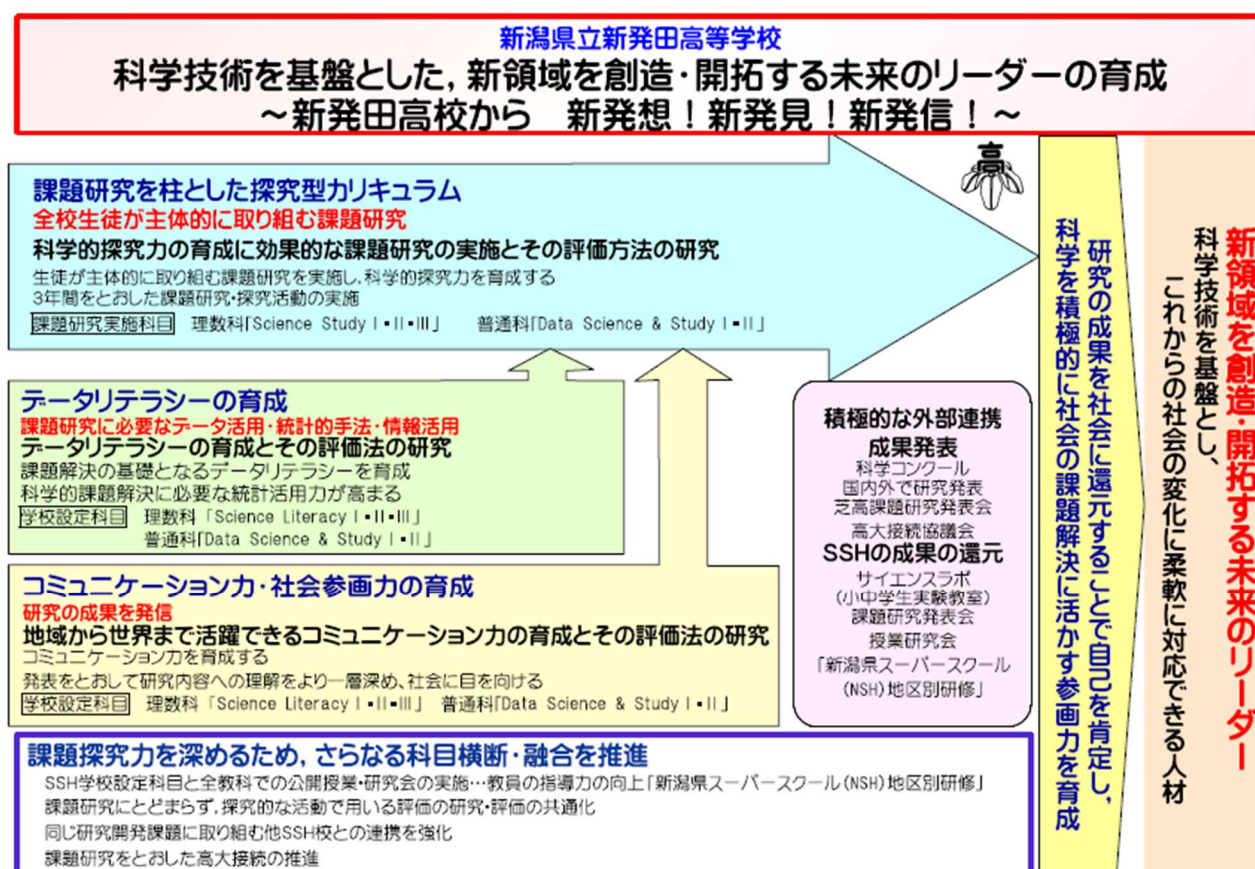
4. 適切な評価方法の開発

「探究活動における適切な評価方法を開発し、他教科へ波及させることにより、科学的探究力育成・データリテラシー育成の効果・コミュニケーション力育成を高めることができる。」

評価方法の研究を継続して行い、課題研究をより効果的に実施できるよう、かつコミュニケーション力を効果的に育成できるよう改善する。教科SSでのルーブリック作成・活用を継続する。

5. 自然科学部支援

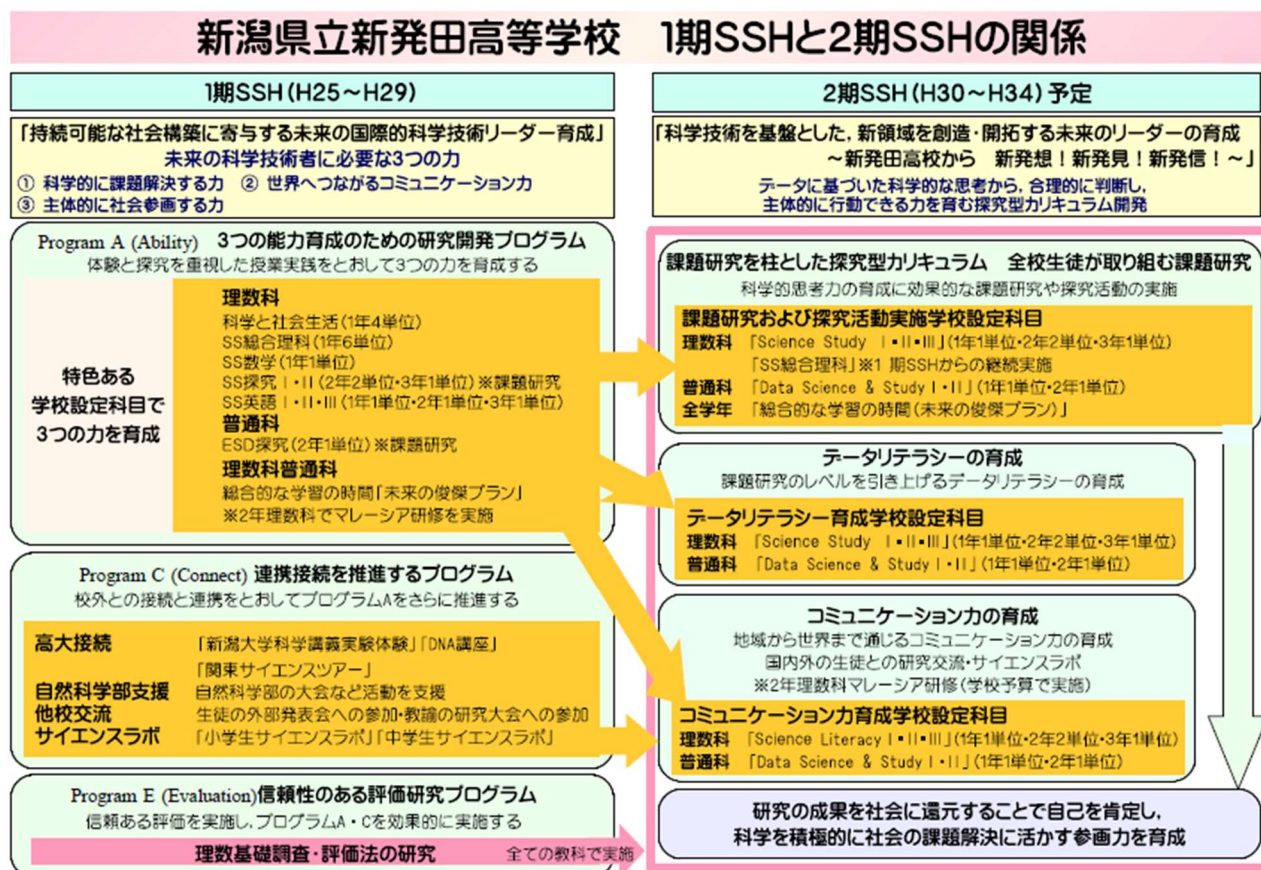
科学技術人材育成のため、自然科学部の支援を行う。自然科学部の生徒や希望者に対して研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能の育成を行う。部活動での研究に対する継続的な支援を行い、コンテストや科学オリンピックに積極的に参加できるようにする。外部の研修や発表に積極的に参加できるようにし、より専門的な知識を習得できるようにする。小・中学生への理数科学教育普及のため、地域の小・中学生に対して実験や成果の発表を実施する講座「芝高サイエンスラボ」を開催し、自然科学部の活性化と地域連携を強化する。



③ 学校設定科目等での実施方法

科目名 (略称) 対象生徒・単位数	実施方法
Science Study I (SS I) 理数科 1 年 1 単位	数学 2 名・理科 3 名 (物理・化学・生物各 1 名) によるチーム・ティーチングで実施する。内容の一部に「社会と情報」の内容を含むため、情報の免許所有者を配置する。 探究的手法を取り入れた主体的な授業や探究的な実験が展開できるように、全体授業や 4 分割の少人数授業など、効果的な授業形態で実施する。必要に応じて新潟大学理学部・教育学部の支援を仰ぎ、大学院生のティーチング・アシスタントを活用する。後半からは、1～2 名程度の課題研究を実施し、1 年生の最終段階で、最終的な課題研究のテーマ設定を行う。
Science Study II (SS II) 理数科 2 年 2 単位	数学 3 名・理科 9 名 (物理・化学・生物各 3 名) の教員を配置し、課題研究を実施する。必要に応じて新潟大学や研究所の支援を仰ぎ、専門の研究者や大学院生のティーチング・アシスタントを活用する。2 時間連続の授業を設定し、校外での活動も実施できるように配慮する。
Science Study III (SS III) 理数科 3 年 1 単位	数学 3 名・理科 9 名 (物理・化学・生物各 3 名) の教員を配置し、課題研究とそのまとめを実施する。必要に応じて新潟大学や研究所の支援を仰ぎ、大学院生のティーチング・アシスタントを活用する。 研究の成果は積極的に科学コンクールで発表する。優秀な研究は積極的に国内外で発表する。研究論文を作成し、論文集にまとめる。
Science Literacy I (SL I) Science Literacy II (SL II) Science Literacy III (SL III) 理数科 1～3 年 1 年 1 単位 2 年 2 単位 3 年 1 単位	数学科 1 名、英語科 2 名、ALT 1 名の 4 名で授業を実施する。生徒の主体的対話的な取り組みを重視し、授業の内容に合わせて生徒を分け少人数で授業を実施し、スキルの確実な育成を図る。 2 年では、課題研究との相乗効果が得られるように時間割の配置を配慮する。
Data Science & Study I (DSS I) 普通科 1 年 1 単位	数学 2 名 (1 名は情報の免許所有者) を配置し、チーム・ティーチングや少人数クラスを取り入れて実施する。 探究的な手法を取り入れた授業展開ができるように、情報教室や選択教室を活用し、内容に応じてチーム・ティーチングでの授業や二分割授業など効果的な授業形態で実施する。
Data Science & Study II (DSS II) 普通科 2 年 1 単位	1 クラス 10～15 の研究班に分かれ教諭が 6 名ずつ対応する。 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン」の「学問とつながる」の時間を組み合わせて、学年一斉の時間を作り研究に必要な時間を確保する。優秀な研究は積極的に科学コンクール等で発表する。 個人論文を作成し、論文集にまとめる。
SS 総合理科 理数科 1 年 6 単位 (第 I 期 SSH からの 継続学校設定科目)	「理数物理」「理数生物」の内容を精査し、化学・地学分野を関連付け、4 科目を科目横断的に学習する。 ICT を活用し、実験ではコンピュータ計測を用いた「体験的・実践的」な教育を行う。必要な数値の取り扱い方やデータ処理、レポート作成について、数学科や情報科と連携し、科学研究の基礎を培う。また、大学等外部の機関との連携を図る。 <u>校外活動の連携先</u> 新潟大学理学部、新潟大学脳研究所、新潟薬科大学、筑波大学理工学群
理数数学 I 理数数学特論 理数科 1 年各 4・2 単位 数学 I・A 普通科 1 年各 3・2 単位	数学の探究活動を実施し、ポスタープレゼンテーションを実施する。数学的な探究の手法を学ぶとともに、学年合同のポスタープレゼンテーションを実施することで、内容の理解を深める。2 年生での課題研究「Science Study II」「Data Science & Study II」へつながる探究力育成の場とする。
総合的な探究の時間 未来の俊傑プラン 理数科・普通科 1～3 年 各 1 単位	総合的な探究の時間では、探究的な取組を 3 年間とおして行う「未来の俊傑プラン」を実施する。 キャリア教育の側面も持ち、外部との連携を実施する取組を行う。特に、2 年普通科では、「学問とつながる」を実施し、学校設定科目「Data Science & Study II」において、研究活動や発表会など 2 年普通科全体で取り組む活動を実施する。 1 年 理数科「科学とつながる」※関東サイエンスツアー 普通科「地域とつながる」 2 年 理数科「世界とつながる」※マレーシア研修 普通科「学問とつながる」※東京研修 (職場訪問) 3 年 理数科・普通科「進路とつながる」

④ 第Ⅰ期SSH事業と第Ⅱ期SSH事業の関係



⑤ 第Ⅱ期SSH事業5年間の成果

平成25年から実施した第Ⅰ期SSHでは、未来の科学技術リーダーに必要な3つの力「科学的に課題を解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」の育成のため様々な学校設定科目を実施した。その中で生徒が主体となって取り組む課題研究において最も大きく成果が得られた。3年目の中間評価を受けて、一部で実施できていなかった生徒主体の課題設定を、4年目以降、全ての研究で実施したところ、5年目で複数の研究が科学コンテストや学会発表で上位入賞した。

平成30年度は、3年生の研究グループ12班すべての論文を科学賞に応募し、そのうち6班が7つの賞を受賞した。

令和元年度も3年生の研究グループ11班すべての論文を科学賞に応募した。そのうち7班が16個の賞を受賞した。

研究グループの過半数が科学賞を受賞することができた。これは、第Ⅰ期SSH、第Ⅱ期SSHの8年間の中で、最も受賞数が多く、より評価の高い科学賞での上位入賞も多かった。また、「SSH生徒研究発表会」でポスターセッション賞受賞、「日本学生科学賞新潟県大会」での最優秀賞受賞・中央予備審査選出、高校生科学チャレンジ(JSEC2019)での入選・一次審査選出などの賞を受賞することができた。

令和2年度は新型コロナウイルスの影響による臨時休校期間もあり、研究に充てる時間が減少したが、3年生の研究グループ13班すべての論文を科学賞に応募した。科学賞での上位入賞は減少したが、令和2年はオンラインでの発表会がいくつか実施され、参加した。第10回高校生バイオサミット in 鶴岡では、Zoomを使つての研究発表に挑み、上位に入賞した。

令和3年度も理数科3年生の研究グループ13班すべての論文を科学賞に応募した。科学賞では、日本学生科学賞新潟県大会では優秀賞が2班、JSEC2021では1班が入選・一次審査進出などの結果となった。自然科学部では化学班が県大会で優秀賞を受賞し、令和4年度の全国総合文化祭出場を決めた。

令和4年度も理数科3年生のすべての研究グループが各研究論文を科学賞に応募した。理数科3年生では毎年すべての研究グループが研究論文を書き、科学賞に応募するという活動が定着してきた。

筑波大学朝永振一郎記念「科学の芽」賞では、「自然や科学への関心と芽を育む教育活動に積極的に取り組んでいる学校である」と評価され、平成30年度～令和4年度と5年連続で学校奨励賞を受賞することができた。なお、科学賞の受賞にいたらない班も、校内では高く評価できる内容であった。これらの結果は、入学時から一貫して、課題設定及び探究活動において自主的かつ主体的に活動することを大切にしながら研究を進めた成果により、全体的に研究の質が高まったことによるものと考えられる。

また、課題設定から一貫した生徒主体の課題研究が効果的であったことは、学校自己評価の生徒アンケートのSSHに関わるデータからもわかる。次に、学校自己評価の生徒アンケートのSSHに関わるデータを記載した表とその検証結果を示す。

理数科に対するアンケート項目は、項目1「理数科独自の教育をとおして、問題解決を図る科学的な思考力が向上した。」項目2「理数科独自の教育をとおして、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。」項目3「理数科独自の教育をとおして、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。」項目4「理数科独自の教育をとおして、英語コミュニケーション力が向上した。」項目5「理数科独自の教育を通して、探究活動に取り組むことができた。」である。普通科に対するアンケート項目は、項目6「1年生は総合的な探究の時間、2年生はE S D探究（Data Science & StudyⅡ）を通して、探究活動に取り組むことができた。」項目7「総合的な探究の時間、E S D探究（Data Science & StudyⅡ）をとおして課題発見し、解決する力が身についた。」である。

また、「A. よくあてはまる場合 B. ややあてはまる場合 C. あまりあてはまらない場合 D. まったくあてはまらない場合」として、A～Dで回答する方法でアンケートを実施した。表中の数値は、Aを4、Bを3、Cを2、Dを1として計算した平均値である。A・Bの割合はA～Dの総数に対するAとBの割合を百分率で示したものである。

平成25年度入学生から第Ⅰ期SSH事業を実施し、平成27年度から在籍する生徒はすべて入学時からSSH対象の生徒である。平成30年度から第Ⅱ期SSH事業を実施している。探究活動に対する生徒対象アンケートについて、平成27年度から項目7を、平成28年度から項目5を追加した。アンケート項目4については、平成26年度はSSH対象の理数科1～2年生の回答、平成27年以降はSSH対象の理数科1～3年生の回答となっている。

各学年の回答は、それぞれの年度、1年間の自己評価を表している。探究活動の中心が2年生であるため、アンケート項目5・6で、2年生のA・B割合が高くなっている。

また、平成28年度から普通科の探究活動も含め、全ての探究活動について、テーマ設定を生徒が主体的に行っている。普通科では、アンケート項目6・7で2年生のA・B割合が平成28年度以降、一段と高くなっている。テーマ設定を生徒が主体的に行い探究活動をスタートさせたことで、その後の探究活動も自主的かつ主体的に進めることができ、より内容の深い探究活動を行うことができたと考えられる生徒が増加した。テーマ設定を生徒が主体的に行うことは、課題を新しく見つける能力の育成とともに課題研究の深化に重要なポイントとなると考えられる。

理数科では、全てのアンケート項目について、SSHの実施前後で平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。理数科はSSH以前から体験的・探究的な取組を実施していたが、3年間をとおした取組となっていなかった。SSH実施以降、SSHで設置した学校設定科目だけでなく、様々な科目で3年間に協働作業と発表が実施されており、それがアンケートの結果に反映されていると考えられる。課題研究・探究活動について3年間をとおした取組をできるようにすることが、生徒の充実した取組には大切であると考えられる。

平成30年度以降の理数科1年生では、アンケート項目1・2・3・5で、平成29年度までの1年生に比べ、平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。これは、第Ⅱ期SSHで1年生から課題研究・探究活動を学ぶために設定した「Science StudyⅠ」の中で、課題設定から一貫した生徒主体の課題研究・探究活動を、1年生の後半に開始したことによると考えられる。なお、普通科でも、第Ⅱ期SSHでは、1年生から課題研究・探究活動に向けて学ぶ「Data Science & StudyⅠ」を設定した。平成30年度の公開授業、協議会等を経てカリキュラム改善を行った結果、令和元年度の普通科1年生では、アンケート項目6・7で、平成30年度までの1年生に比べ、平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。

学校自己評価アンケート結果（SSH事業に関連するもの）

A. よくあてはまる場合 B. ややあてはまる場合 C. あまりあてはまらない場合 D. まったくあてはまらない場合
下の表の数値は、Aを4、Bを3、Cを2、Dを1として計算した平均値 A・Bの割合はA～Eの総数に対する割合

●生徒対象（理数科1～3学年）

アンケート項目	学年	R4年度		R3年度		R2年度		R1年度		H30年度		H29年度		H28年度		H27年度		H26年度		H25年度	
		平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合
1 理数科独自の教育を通して、問題解決を図る科学的な思考力が向上した。	3年	3.44	92%	3.37	90%	3.73	90%	3.55	90%	3.09	76%	3.25	86%	3.38	85%	3.24	82%	2.68	57%	2.97	71%
	2年	3.61	96%	3.32	95%	3.60	90%	3.62	95%	3.29	84%	3.20	86%	3.38	92%	3.31	85%	3.29	82%	2.69	62%
	1年	3.64	94%	3.78	100%	3.52	97%	3.69	97%	3.71	95%	3.41	85%	3.27	89%	3.12	80%	3.25	88%	3.23	85%
2 理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。	3年	3.47	92%	3.53	91%	3.75	93%	3.58	93%	3.25	84%	3.36	86%	3.49	85%	3.21	82%	2.81	68%	3.09	69%
	2年	3.73	96%	3.39	98%	3.63	93%	3.56	93%	3.34	87%	3.31	86%	3.43	92%	3.35	88%	3.21	82%	2.92	76%
	1年	3.69	96%	3.83	100%	3.64	97%	3.64	97%	3.62	93%	3.37	87%	3.29	87%	3.14	78%	3.28	88%	3.24	87%
3 理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。	3年	3.34	88%	3.39	88%	3.70	93%	3.50	93%	3.15	77%	3.28	83%	3.32	85%	3.46	90%	2.89	73%	3.21	74%
	2年	3.67	100%	3.22	93%	3.49	93%	3.55	93%	3.32	84%	3.19	87%	3.35	89%	3.46	90%	3.21	84%	2.86	73%
	1年	3.67	94%	3.76	100%	3.55	97%	3.62	97%	3.71	98%	3.50	92%	3.54	97%	3.19	84%	3.54	93%	3.31	87%
4 理数科独自の教育をとおして、英語コミュニケーション力が向上した。	3年	3.38	90%	3.32	84%	3.68	88%	3.45	88%	2.88	66%	3.31	89%	3.42	80%	2.97	72%	(－)	(－)	(－)	(－)
	2年	3.63	92%	3.10	83%	3.40	90%	3.50	90%	3.35	87%	3.03	71%	3.51	95%	3.35	85%	3.22	76%	(－)	(－)
	1年	3.38	90%	3.58	98%	3.36	97%	3.56	97%	3.4	88%	3.34	84%	2.83	67%	2.76	59%	3.05	71%	(－)	(－)
5 理数科独自の教育を通して、探究活動に取り組むことができた。	3年	3.50	92%	3.41	90%	3.65	90%	3.54	90%	3.33	85%	3.42	86%	3.55	90%	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)
	2年	3.77	98%	3.15	88%	3.53	95%	3.55	95%	3.42	92%	3.46	89%	3.59	95%	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)
	1年	3.64	94%	3.63	98%	3.31	97%	3.50	97%	3.83	98%	3.41	89%	3.49	92%	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)

●生徒対象（普通科1～2学年）

アンケート項目	学年	R4年度		R3年度		R2年度		R1年度		H30年度		H29年度		H28年度		H27年度		H26年度	
		学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合
6 1年生は「総合的な学習の時間」、2年生は「DSSⅡ」をとおして探究活動に取り組むことができた。	2年	3.65	96%	3.72	99%	3.83	96%	3.62	96%	3.67	96%	3.62	98%	3.56	97%	3.44	90%	3.37	89%
	1年	3.63	98%	3.69	98%	3.60	97%	3.66	97%	3.57	93%	3.49	90%	3.51	95%	3.56	93%	3.51	92%
7 総合的な学習の時間、DSSⅡをとおして課題発見し、解決する力が身についた。	2年	3.53	94%	3.54	96%	3.74	95%	3.45	95%	3.51	93%	3.47	95%	3.34	88%	3.23	81%	(－)	(－)
	1年	3.48	96%	3.58	97%	3.44	97%	3.58	97%	3.38	87%	3.37	90%	3.33	91%	3.27	86%	(－)	(－)

第1章 研究開発の課題

研究開発課題

科学技術を基盤とした、新領域を創造・開拓する未来のリーダーの育成
～新発田高校から 新発想！新発見！新発信！～

第Ⅰ期SSHの課題をふまえ、課題研究の内容を深めることを研究開発課題の中心とし、次のように研究開発する。

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

「生徒主体の課題研究を、3年間をととして実施することで、科学的探究力が育成できる。」

第Ⅰ期SSHの課題をふまえ、課題研究の内容を深めることで、科学技術人材に必要な科学的探究力・科学的思考力を育成する。そのため、課題研究とそれに必要な力の育成により多くの時間をかけることができるよう、複数年にわたるカリキュラム設定を行う。理数科では1～3年生で、普通科では1～2年生で課題研究・探究活動を実施する学校設定科目「Science StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ(理数科1年1単位・2年2単位・3年1単位)」 「Data Science & StudyⅠ・Ⅱ(普通科1年1単位・2年1単位)」を設定した。課題研究・探究活動では、テーマ設定からまとめまで終始一貫した生徒の主体的な取組により、主体的、創造的な学習態度を育成する。また、適切な評価方法の研究を継続して行うことで、課題研究・探究活動をより効果的に実施できるようにする。研究の成果を積極的に科学コンクールで発表したり、研究論文を作成し科学賞に応募したりすることで、外部の評価も活用することで、より一層課題研究の内容を深めることを目指す。

2. データリテラシー育成の手法の開発

「データリテラシーを育成するカリキュラムを開発することで、科学的な課題解決に必要な手法や情報機器の活用力が身につくとともに、統計活用が高まる。」

課題研究の深化に必要な生徒のデータリテラシーを育成し、課題研究の内容を深めるとともに科学的論理性を育成する。学校設定科目の中で、統計的手法と情報機器を用いたデータの分析を学び、課題研究や探究活動に生かすとともに、これからの社会に必要な、データを処理しそこから意味を読み取る力を育成する。課題研究の内容を深めるためには、研究の考察や結論を考える際に、データを用いて科学的に説明できるように統計的手法を身につけることが必要である。そのため、学校設定科目「Science StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ」「Data Science & StudyⅠ・Ⅱ」を設定した。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

「研究成果を発信できる力の育成を図るカリキュラムを開発し、積極的な科学交流を実施することで、自己肯定感を育成するとともに、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力が育成できる。」

生徒の課題研究や探究の成果を積極的に校内外で発表することで、コミュニケーション力・社会参画力を育成する。生徒のコミュニケーション力を高めるために必要な情報活用などの技能を育成する手法とその評価方法を研究開発する。世界に通じるコミュニケーション力を身につけることを目指し、学校設定科目により、英語コミュニケーション力の育成を図る。そのため、学校設定科目「Science LiteracyⅠ・Ⅱ・Ⅲ(理数科1年1単位・2年2単位・3年1単位)」 「Data Science & StudyⅠ・Ⅱ(普通科1年1単位・2年1単位)」を設定した。

4. 適切な評価方法の開発

「探究活動における適切な評価方法を開発し、他教科へ波及させることにより、科学的探究力育成・データリテラシー育成の効果・コミュニケーション力育成を高めることができる。」

評価方法の研究を継続して行い、課題研究をより効果的に実施できるよう、かつコミュニケーション力を効果的に育成できるよう改善する。教科SSでのルーブリック作成・活用を継続する。

5. 自然科学部支援

科学技術人材育成のため、自然科学部の支援を行う。自然科学部の生徒や希望者に対して研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能の育成を行う。部活動での研究に対する継続的な支援を行い、コンテストや科学オリンピックに積極的に参加できるようにする。外部の研修や発表に積極的に参加できるようにし、より専門的な知識を習得できるようにする。小・中学生への理数科学教育普及のため、地域の小・中学生に対して実験や成果の発表を実施する講座「芝高サイエンスラボ」を開催し、自然科学部の活性化と地域連携を強化する。

第2章 研究開発の経緯

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

学校設定科目

- (1) SS総合理科(学校設定科目) 理数科1年6単位
 - 8月23日 DNA講座 連携先:新潟薬科大学 実施場所:新潟薬科大学
 - 8月29日 神経科学分野講座 連携先:新潟大学脳研究所
 - 10月20日 地学講座 連携先:新潟大学
 - 12月1～2日 筑波大学講座 連携先:筑波大学
- (2) Science Study I(学校設定科目) 1年理数科1単位
 - 7月14日 Science Study III課題研究発表会・ポスターセッションへの参加
 - 7月27日 新潟県SSH生徒研究発表会への参加(中止)
 - 7月21日 Science Study II課題研究中間発表会への参加
 - 12月8日 「Science Study I」課題研究発表会(公開授業)
- (3) Data Science & Study I(学校設定科目) 1年普通科1単位
 - 2月28日 Data Science & Study I分野別発表会
- (4) Science Study II(学校設定科目) 2年理数科2単位
 - 5月26日 Science Study II課題研究中間発表会
 - 7月14日 Science Study III課題研究発表会・ポスターセッション(日本語)への参加
 - 7月27日 新潟県SSH生徒研究発表会への参加(中止)
 - 7月21日 Science Study II課題研究発表会
 - 8月4～6日 新潟県内サイエンスツアー
 - 12月15日 Science Study II課題研究発表会(英語)
 - 1月19日 Science Study II・Data Science & Study II学年発表会:口頭発表(公開授業)
 - 2月9日 Science Study II課題研究発表会(日本語)
- (5) Data Science & Study II(学校設定科目) 2年普通科1単位
 - 12月9日 Data Science & Study II分野別発表会:口頭発表
 - 1月19日 Science Study II・Data Science & Study II学年発表会:口頭発表(公開授業)
- (6) Science Study III(学校設定科目) 3年理数科1単位
 - 5月23日 Science Study III課題研究発表会予行
 - 7月14日 Science Study III課題研究発表会・ポスターセッション(日本語)
 - 7月15日 Science Study III課題研究発表会・ポスターセッション(英語)
 - 7月27日 新潟県SSH生徒代表研究発表会への参加(中止)
 - 9月9～17日 課題研究ポスター展示(日本語・英語)

学校設定科目以外

- (1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ 総合的な探究の時間1年普通科1単位
 - 7月21日 芝高課題研究発表会への参加
 - 7月13日 地域の俊傑講演会(分野別講演会) 連携先:各事業所
 - 10月28日 プレゼンテーション講演会 連携先:敬和学園大学
 - 12月14日 未来の俊傑プラン分野別発表会:課題解決の取組みを提言・口頭発表
 - 2月28日 未来の俊傑プラン1学年発表会:課題解決の取組みを提言 口頭発表(代表生徒)
- (2) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～ 総合的な探究の時間1年理数科1単位
 - 4月25日 知の祭典(1、2年理数科合同教科横断イベント)
 - 7月21日 芝高課題研究発表会への参加
 - 10月28日 プレゼンテーション講演会 連携先:敬和学園大学
 - 12月8日 未来の俊傑プラン分野別発表会:「Science Study I」課題研究発表会(公開授業)
 - 2月28日 未来の俊傑プラン1学年発表会:課題解決の取組みを提言・口頭発表(代表生徒)
- (3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な探究の時間2年普通科1単位
 - 7月21日 芝高課題研究発表会:口頭発表(代表・英語)
 - 12月9日 Data Science & Study II分野別発表会:口頭発表
 - 1月19日 Science Study II・Data Science & Study II学年発表会:口頭発表(公開授業)
- (4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な探究の時間2年理数科1単位
 - 4月25日 知の祭典(理数科1・2年合同教科横断イベント)
 - 7月21日 芝高課題研究発表会:口頭発表(代表・英語)
 - 12月15日 Science Study II発表会(英語)(公開授業)
 - 1月19日 Science Study II・Data Science & Study II学年発表会:口頭発表(公開授業)
- (5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な探究の時間3年普通科・理数科1単位
 - 7月21日 芝高課題研究発表会:口頭発表(代表・英語)

2. データリテラシー育成の手法の開発

学校設定科目

- (1) Science Study I (学校設定科目) 1年理数科1単位
12月8日 未来の俊傑プラン分野別発表会：「Science Study I」課題研究口頭発表
- (2) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科1単位
12月14日 Data Science & Study I 分野別発表会
- (3) Science Study II (学校設定科目) 2年理数科2単位
1月19日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）
- (4) Data Science & Study II (学校設定科目) 2年普通科2単位
1月19日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

- (1) Science Literacy I (学校設定科目) 1年理数科1単位
1月30日 新潟大学留学生交流会 サイエンスツアー報告会（オンライン）
2月28日 未来の俊傑プラン1学年発表会：課題設定口頭発表（代表）
- (2) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科1単位
12月14日 未来の俊傑プラン分野別発表会：課題設定口頭発表
2月28日 未来の俊傑プラン1学年発表会：課題設定口頭発表（代表）
Science Study II 学年発表会への参加（英語）（公開授業）
- (3) Science Literacy II (学校設定科目) 2年理数科2単位
12月8日 Science Literacy II 発表会（英語）（公開授業）
- (4) Data Science & Study II (学校設定科目) 2年普通科1単位
12月9日 Data Science & Study II 分野別発表会：口頭発表
1月19日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）

学校設定科目以外

- (1) 芝高課題研究発表会・交流ウィーク
7月21日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語）
- (2) 未来の俊傑プラン学年発表会
12月14日 未来の俊傑プラン分野別発表会：課題設定口頭発表
2月28日 未来の俊傑プラン1学年発表会：課題設定口頭発表（代表）
- (3) Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会
1月19日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）

外部との交流

- (1) SSH指定校との交流および外部での発表
7月21日 新潟県SSH生徒研究発表会への参加（中止）
10月29日 2022年度東海大学付属高輪台高等学校「SSH成果発表会」参加（5グループ）
2月5日 東京都立戸山高等学校「第11回戸山サイエンスシンポジウム」参加（7グループ）
- (2) iFSC
9月14日 international Future Scientists Conference（オンライン2グループ発表）
連携先：マレーシア国民大学附属校
- (3) サイエンスラボ
8月17・18日 中学生対象サイエンスラボ
8月21日 小学生対象サイエンスラボ

4. その他

自然科学部支援

- (1) 各種大会等への参加
8月28日 新潟県高等学校自然科学系クラブ中間発表会・研修会
11月13日 新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会（5グループ）
- (2) 外部研修会の補助
7月26日 山形県鶴岡市・加茂水族館見学会
- (3) 外部研究発表会への参加
2月5日 東京都立戸山高等学校「第11回戸山サイエンスシンポジウム」参加（2グループ）

広報活動

- 5月～3月 広報誌「SSH通信」WEB公開
- 8月 サイエンスラボ（小学生・中学生）

第3章 研究開発の内容

第1節 科学的探究力育成・データリテラシー・コミュニケーション力・社会参画力の育成

○科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

仮説

生徒主体の課題研究を、3年間をとおして実施することで、科学的探究力が育成できる。また、探究活動における適切な手法と評価方法を開発することにより、科学的探究力育成の効果を高めることができる。

研究内容・方法・検証

課題研究の内容を深めることで、科学技術人材に必要な科学的探究力・科学的思考力を育成する。そのため、課題研究とそれに必要な力の育成により多くの時間をかけることができるよう、複数年にわたるカリキュラム設定を行う。理数科では1～3年生で、普通科では1～2年生で学校設定科目による課題研究・探究活動を実施する。また、評価方法の研究を継続して行い、課題研究をより効果的に実施できるよう改善する。

○データリテラシーの育成の手法の開発

仮説

データリテラシーを育成するカリキュラムを開発することで、科学的な課題解決に必要な手法や情報機器の活用力が身につくとともに、統計活用力が高まる。

また、適切な手法と評価方法を開発することにより、データリテラシー育成の効果を高めることができる。

研究内容・方法・検証

課題研究の深化に必要な生徒のデータリテラシーを育成し、課題研究の内容を深めるとともに科学的論理性を育成するための手法とその評価方法を研究開発する。

学校設定科目の中で、統計的手法と情報機器を用いたデータの分析を学び、課題研究や探究活動に活かすとともに、これからの社会で必要な、データを処理しそこから意味を読み取る力を育成する。

また、評価方法の研究を継続して行い、課題研究をより効果的に実施するよう改善する。

○コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

仮説

研究成果を発信できる力の育成を図るカリキュラムを開発し、積極的な科学交流を実施することで、自己肯定感を育成するとともに、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力が育成できる。

また、適切な手法と評価方法を開発することにより、コミュニケーション力育成の効果を高めることができる。

研究内容・方法・検証

生徒の課題研究や探究の成果を積極的に校内外で発表することで、コミュニケーション力・社会参画力を育成する。生徒のコミュニケーション力向上のために必要な情報活用などの技能を育成する手法とその評価方法を研究開発する。

特に理数科では、世界に通じるコミュニケーション力を身につけることを目指し、学校設定科目により、英語コミュニケーション力の育成を図る。

評価方法の研究を行い、コミュニケーション力を効果的に育成できるよう改善する。

1 学校設定科目

	学校設定科目 (略称)	対象生徒	単位数	備考
(1)	「S S 総合理科」	理数科1年	6単位	「理数物理」3単位、「理数生物」3単位を合わせて6単位に変更
		【内容】物理・生物・化学・地学の理科4分野を幅広く学ぶとともに、DNA講座、脳神経講座、地学講座、筑波大学講座の高大連携講座を実施し、自然科学分野への興味関心や課題研究に臨む姿勢を育成する。		
(2)	「Science Study I」 (SS I)	理数科1年	1単位	※1
		【内容】課題研究の導入として著作権などのリテラシーを学ぶ。先行研究や記録することの重要性を学ぶとともに、研究課題を設定するための課題研究を実施する。		
(3)	「Science Study II」 (SS II)	理数科2年	2単位	※1
		【内容】1年時に設定した研究課題を深めるべく、2時間連続の授業を設定し、研究の実践を行う。また、研究はその都度まとめ、外部発表に積極的に参加する。		
(4)	「Science Study III」 (SS III)	理数科3年	1単位	※1
		【内容】研究のまとめを行う。口頭発表、ポスターセッション、論文作成を行い、各種科学賞に応募する。		
(5)	「Science Literacy I」 (SL I)	理数科1年	1単位	※2
		【内容】情報機器を用いた統計処理や発表資料の作成、英語を用いたコミュニケーション活動を実施する。		
(6)	「Science Literacy II」 (SL II)	理数科2年	2単位	※2
		【内容】課題研究と連携し、研究成果を英語で発表する活動を行う。研究ポスターや発表スライドを英語で作成し、マレーシア国民大学附属校との科学交流も実施する。		
(7)	「Science Literacy III」 (SL III)	理数科3年	1単位	※2
		【内容】課題研究のまとめを英語で行う。英語のポスターを作成し、研究ポスターセッションを英語で行い、英語での論文作成も実施する。		
(8)	「Data Science & Study I」 (DSS I)	普通科1年	1単位	※3
		【内容】情報に関する学習を中心に、グループワークや演習を行い、課題研究に活かせる知識技能の習得を目指す。情報機器を用いた統計処理や発表資料の作成等を実施する。		
(9)	「Data Science & Study II」 (DSS II)	普通科2年	1単位	※3
		【内容】課題研究を実践するとともに、データ処理やプレゼンテーション資料の作成、論文の作成など情報機器を用いた活動を実施する。		

※ 学習指導要領に示す教育課程の基準を変更した科目。年間指導計画等は、各項目で記載。

※1 「社会と情報」及び「情報Ⅰ」の内容の一部を「Science Study I・II・III（1年1単位・2年2単位・3年1単位）」で代替する。「課題研究」の内容を含んで実施する。

※2 「社会と情報」及び「情報Ⅰ」の内容の一部を「Science Literacy I・II・III（1年1単位・2年2単位・3年1単位）」で代替する。「課題研究」の内容を含んで実施する。

※3 「社会と情報」及び「情報Ⅰ」の内容を「Data Science & Study I・II（1年1単位・2年1単位）」で代替する。また、総合的な探究の時間でも一部を代替する。

(1)「SS総合理科」 (理数科1年42名・6単位)

仮説において主に育成したい力

○ 科学的探究力の育成

- ・理科4分野を総覧し、自然の事物・現象に対する関心や探究心を高め、科学的に探究する能力と態度の育成
- ・観察・実験・臨地研修を通して科学的に探究する技能と態度の育成
- ・数学の知識や情報機器を用いて定量的に分析・思考・表現し、科学的論拠に基づいて判断できる自然観の育成

研究内容・方法

○ 方法

「理数物理」(3単位)「理数生物」(3単位)を「SS総合理科」(6単位)とし、2年生での「Science StudyⅡ」(課題研究)実施のため、「理数物理」「理数化学」「理数生物」を中心に地学分野も含め、4分野を科目横断的に学ぶ。実験ではコンピュータによる計測やデータ処理を用いた「体験的・実践的」な教育を行う。必要な数値の取り扱い方やデータ処理、レポート作成について、大学等研究機関と連携し科学研究の基礎を培う。

○ 年間指導計画

使用教科書：『高等学校 改訂物理基礎』(第一学習社)『改訂版 化学基礎』(数研出版)

『高等学校改訂 生物基礎』(第一学習社)『地学基礎 新訂版』(実教出版)

○ 外部連携等

① 地学講座(講師：新潟大学理学部 松岡 篤 教授) 講座名「“ちきゅう”による深海掘削と微化石」について
深海掘削船“ちきゅう”の調査に微化石の専門家として参加した松岡篤教授の研究成果をわかりやすく解説していただいた。微化石観察の実習を通して、微化石についての理解を深めた。後半の講義では、示準化石として知られる放射虫について、形態、生息等の詳しい講義が行われた。また、教授が参加した国際ジュラ系会議と国際放射虫研究集会について、動画を用いて紹介していただいた。

② DNA講座(講師：新潟薬科大学 市川 進一 教授)

最初にDNAについての基礎知識や、これから行う実験の方法に関する講義が行われた。次に、マウスのリンパ球からのDNA抽出を行い、プラスミドDNAの制限酵素による切断とDNAリガーゼを用いた結合の実験を実施した。その後、作成した各DNAサンプルを電気泳動により各断片のDNAサイズを確認した。実験結果よりプラスミドDNAにおける制限酵素地図を作成・考察した。全体的に分子生物学の初歩的な技法の体験ができた。



③ 新潟大学脳研講座

(講師：a) 新潟大学脳研究所 武井 延之 准教授、b)同 三國 貴康 教授)

a)は、ヒトの脳神経の基本的な働き、ヒト脳神経の培養および実験方法、ニューロン間におけるシナプス作成の動画など、先端かつ貴重な脳神経科学の知見をご紹介いただいた。b)は、ヒトの脳における長期記憶と短期記憶のメカニズムの違い、講師自らが開発した方法によるニューロン内で動くタンパク質の動きを視覚化する方法の紹介、スパインと記憶の強化の関係などをご紹介いただいた。脳科学の研究課題の全般を総覧できた。

④ 筑波大学講座(講師：筑波大学 喜多 英治 特命教授、田中 博 教授、谷本 久典 准教授)

講座名「金属七変化」「電子が活躍する磁気と電気」「電気と磁気」「天気予報とカオスの発見」

筑波大学から3名の講師を招き、初日は「金属七変化」という題目で、ガラスのような金属や、ゴムのような金属を紹介していただいた。また「電子が活躍する磁気と電気」の講座では、電磁気の基本や、リニアモーターの原理について講義をしていただいた。また2日目の実験講座「天気予報とカオス」では、電卓を用いてカオス理論を体験し、もう一つの実験講座「電気と磁気」ではオシロスコープを用いて、電磁気に関する様々な実験を行った。

月	単元名	主要学習領域	学習活動(指導内容)
6	物 物理量と有効数字 第1章 力と運動	物理量と有効数字 第1節 物体の運動	物理量と有効数字、四則演算、有効数字の活用 ベクトル量 変位と速度・加速度・落下運動・平面上の運動 加速度運動 実験 探究的な実験自由落下・負の加速度
		第2節 力と運動の法則	(パソコンを利用したグラフ作成、コンピュータ計測) 力と質量・合成と分解・(慣性・運動・作用反作用)の法則 運動方程式
	化 第1編 物質の構成	第1章 物質の探究	純物質と混合物 化合物と元素 物質の三態
		第2章 原子構造・周期表 第3章 化学結合	原子の構造 電子配置 元素の周期律と元素の性質 イオンとイオン結合 分子と共有結合 金属と金属結合 結合と結晶

9	生 第1編 生物と遺伝子 第1章 生物の特徴	1節 生物の多様性と共通性	多様な生物の共通点 生物の共通性としての細胞・エネルギー代謝と酵素
	生 第2章 遺伝子とその働き	第2節 細胞とエネルギー 第1節 遺伝子本体と構造 2節 遺伝情報の複製と分配 第3節 遺伝情報とタンパク質	生体内のエネルギー変換 ミトコンドリアと葉緑体の起源 実験 顕微鏡での細胞観察 ミクロメーターを用いた細胞の長さ測定 遺伝情報 DNAの構造 ゲノムと遺伝情報 実験 DNAの抽出実験 細胞分裂とDNAの複製 細胞周期とDNAの複製 遺伝情報とタンパク質 遺伝情報の流れ 転写・翻訳 遺伝子発現と生命現象
	地 第2章地球の変遷 第3章 大気と海洋	2節 古生物と地球環境 3節 海洋構造と海水運動	3 哺乳類の繁栄と人類の発展 2 海水の運動と循環
	物 第II章 エネルギー	1節 仕事と力学的エネルギー 第2節 熱とエネルギー	力がする仕事 仕事と仕事率 運動エネルギー 位置エネルギー 力学的エネルギー 熱運動 熱平衡 熱と仕事 エネルギーの変換と保存 実験 熱量保存の実験
1	化 第2編 物質変化	第1章 物質と化学反応式 第2章 酸と塩基	原子量・分子量・式量 溶液の濃度 化学反応式と量的関係 酸と塩基 水素イオン濃度とpH 中和反応と塩の生成 中和滴定 実験
	生 第2編 生物の体内環境維持	第1節 体液とその働き 第2節 体内環境の維持 第3節 生体防御	体内環境の特徴 心臓と血液循環 体内環境を調節する器官 自律神経系による調節 内分泌系の調節 自律神経系とホルモンの共同作業 免疫 探究的な実験 プラナリアの再生実験
	物 第III章 波動	第1節 波の性質 第2節 音波 第3章 酸化還元	波と振動 波の表し方 波の重ねあわせと定常波の反射 音の速さと3要素 音の性質 波の干渉 実験 気柱共鳴、弦の固有振動 酸化と還元 酸化剤と還元剤 金属の酸化還元反応 様々な酸化還元反応
	化 第2編 物質変化	4章 植生の多様性と分布 5章 生態系とその保全	植生と生態系 植生の遷移 生態系でのエネルギーの流れ 生態系での物質の循環 生態系のバランスと保全
2	生 第3編 生物の多様性と生態系	第1節 電荷と電流 第2節 電流と磁場 第3節 エネルギーとその利用	生物多様性の保全 実験 アカムシのだ腺染色体の観察 電荷・電流と電気抵抗・直流回路・電力量と電力・ 磁場・交流の発生と利用 電磁波 太陽エネルギーの利用・原子力エネルギー
	物 第IV章 電気		

検証

○ 科学的探究力の育成

① 地学講座

アンケート結果では、「講座が面白かった」は89.7%、「地学に関する興味関心が増えましたか」は、「増加した、どちらかといえば増加した」の回答で97.4%、「今回の講座があったらまた参加したいと思うか」では、「参加したい、どちらかといえば参加したい」の回答が92.3%であった。その他、講座全般についての感想も「初めて学んだことがたくさんあり、興味深く楽しかった。」「最先端の技術や”ちきゅう”のことも知ることができよかった。もっと知りたいと思った」という感想が多く寄せられた、地学分野の探究心を高める有意義な講座であった。

② DNA講座（現地研修）

全班とも最終行程の電気泳動まで完遂し、制限酵素地図の作成に挑んだ。また、ピペットマンや泳動装置の操作など新しい実験器具への関心が強く、積極的に参加していた。生徒の感想では「講義では分からない言葉も出てきましたが、メモを取り自分なりに考えることができました。大学に行って学びたい気持ちが大きくなりました」「私は将来医学の道に進みたいと思っています。このような貴重な経験をさせていただきありがとうございました」など意欲的な回答が多かった。アンケート結果では、「講義が面白かった」は92%、「実験は面白かった」は100%、実験内容は難しかったようだが「理解出来た」は95%とあり、レポート作成の段階で振り返りながら理解を深めたようである。探究心の育成に関して、有意義な講座であった。

③ 新潟大学脳研究所「神経科学分野」講座

「講義が面白い」と感じた生徒は100%、「脳神経学への興味関心が増えた」が97%であった。「あまり理解できなかった」生徒は1名のみ。生徒にはどちらの講義も好評であった。アンケートでは「卒業後の進路で様々な情報を集めたいと考えた」が94%であり、以前から考えていた生徒80%より講座の受講により14%も増えた。今回の講義を機に、具体的に将来の進路を考えている生徒が多くなったことが分かり、有益な講義であった。



④ 筑波大学講座

アンケートでは、全ての講座において「面白かった・どちらかといえば面白かった」と答えている生徒が95%以上を占めている。感想では「講座の最初から最後まで学ぶことばかりでとても楽しかったし貴重な時間を過ごせたと思う」「大学での授業と聞いて理解できるか不安だったけれど、先生の方々が分かりやすい説明をしてくださったおかげで大体の内容を理解することができた」等の前向きなコメントが多かった。「今回の講座で科学技術に興味関心が増加したか」の質問では90%以上の生徒が増加したと答えており、課題研究への動機付けとして有効な講座と考える。



5年間の取組

・1年次（平成30年度）では、高大連携の講座を積極的に取り入れること、「Science Study I」の課題研究との連携も図ることを主眼に取り組んだ。生徒アンケートでは「講座が面白い」「科学分野への興味・関心が増した」生徒が8割以上であった。また、4科目横断の学習により、課題研究に必要な基礎的スキルを習得し、体系的な科学的探究力を養うことができたと報告されている。新規の学校設定科目の初年度としては十分な成果であった。次年度へは「Science Study I」との連携を深めた学習が課題となる。

・2年次（平成31年度）では、各講座内容の精選が図られ、全体的に生徒アンケートの評価が昨年度を上回った。①では、「講座が面白い」「理科・数学に限らず、物事に対して深く思考することが必要と思うようになった」は共に97%で、昨年度より1%の微増であった。②では、「理科・数学を学習することは、将来の仕事の可能性を広げ、自分にとりやりがいがあると思う」は100%の回答であった。また、現地研修に関しては「今後、このような企画に積極的に参加したい」は88%であった。③では、「講座が面白い」は100%で（昨年度より10%の増）、「本講座への参加を機に、進学志望の学部・学科、就職希望の業種・職種は明確になった」は88%であった。④では、「実験によって科学への興味・関心が増した」では95%（昨年度より2%の減）、「レポート作成の方法や能力を修得できた」は75%と低めであった。科学への関心は高まったが、データを定量的に分析および表現する点で、自信のない生徒が25%ほど内在する。

・3年次（令和2年度）では、2年次とはやや異なる成果がアンケート結果に垣間見られた。①では、「地学に対する興味・関心が増した」は86%（昨年度は82%）で、生徒の感想で最も多かった内容は「地学に対するの興味がわいた」であった。②では、「講義・実験ともに面白かった」は初めて100%の回答を得た。この年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で多くの校外活動が自粛された。その中で実施できた唯一の現地研修であり、「学校では出来ない体験が出来て良かった」「大学で研究の楽しさと大変さを感じられて勉強になった」という声が例年より多かった。現地研修の重要性を再認識した。③では、「講義が面白い」の回答で講座により差が生じた。（aは87.5%、bは97.5%）aはニューロンに纏わる概論であったのに対し、bはややかみ砕かれた内容で進路選択とも絡めた講話であったためと思われる。結果、「卒業後の進路を考えるようになった」生徒は41名中39名と増えた。科学的な探究力の育成を目指す科目ではあるが、同時に将来の目標設定の一助となる内容を織り込むことも大切である。④では、90%以上の生徒が「講座は面白かった」と回答し、「レポートを作成する方法あるいは能力を修得できた」は88%が「修得できた」と回答した。生徒の感想では前向きな内容が目立った。



大学の先生に質問している様子

・4年次（令和3年度）では、全体に生徒の意識が前年より変動した結果が目立った。アンケート結果において、①では「講座が面白かった」は83%で（昨年は94%、一昨年は97%）初めて90%を下回り、「また参加したいと思う」は78%で（昨年は86%）と今回は低調であった。感想では「知らなかったことが多く、新しい学びができ、良い機会だった」「実習を通して、何かを専門的に学ぶことに興味がわいた」に類した感想が多く、必ずしも地学分野への興味が深まったわけではないが、探究することの意義を感じ取った生徒は生じたようだ。②では、「DNAに関する興味・関心が高まった」は91%（昨年・一昨年ともに88%）と3%増加した。要因の1つに今年度はコロナ禍の影響で実施時期が10月に延び、授業で既にDNAの学習を終えていたことがあげられる。また、「学習する目的や意義を自分なりに理解した」「物事に対して深く思考することが必要だ」の項目では100%の賛同が得られ、本講座が科学的探究を進める上で必要な心構えの育成に貢献した。④では、「面白かった・どちらかといえば面白かった」の回答が全ての実験講座で95%以上であった。感想では「講座の最初から最後まで学ぶことばかりでとても楽しかったし、貴重な時間を過ごせたと思う」の他、「今回の講座で科学技術に興味・関心が増えた」は90%以上であり、課題研究への動機付けとして有効な講座であった。

(2)「Science Study I」 (理数科1年42名・1単位)

仮説において主に育成したい力

- 科学的探究力の育成
 - 生徒が主体的に課題を設定することで、生徒の未知の事柄への興味関心が高まり、課題研究への意欲が向上し、主体的、創造的に学習する力を育成する。
 - 課題の解決を図るために研究を計画し進める中で、課題解決に必要な専門的な知識や技能が習得できる。
 - 研究結果を総合的に判断・分析することで、未知の課題に多角的な視点で結論を導く力を育成する。
 - 他教科や日常生活において、論理的・主体的に課題解決する力を育成する。
- データリテラシーの育成
 - 数学科と連携して、統計学の基礎知識を教え、探究活動に積極的に活用する能力を育成する。
 - Excelを活用して、実験結果を分析し、効果の度合いを統計的に処理する能力を育成する。
- コミュニケーション力・社会参画力育成
 - 自身の課題研究や探究活動の成果を、発表時のパフォーマンスやスライドを通して相手に分かりやすく伝える力を育成する。
 - 他者のプレゼンテーションを傾聴し、評価し、質問する力を育成する。

研究内容・方法

○ 方法

今年度は主体性に重きを置き、理数科全員が別々のテーマで個人研究をし、文献や既知の研究調査、研究計画作成、課題設定から仮説を立て、実験・観察をとおして結果を考察する。実験観察の結果から、新たな疑問点を導き出し、試行錯誤を重ねることで内容の理解を深める。12月に全員が外部指導者の前でプレゼンテーションをすることで、科学的な表現やデータの取り扱い方について学ぶ。研究の内容については、年度末に途中経過としてまとめ、「Science Study II」につなげる。生徒評価については、従来の評価法に改善点を加えルーブリック（グループ評価及び個人評価を観点別評価）を活用して行う。

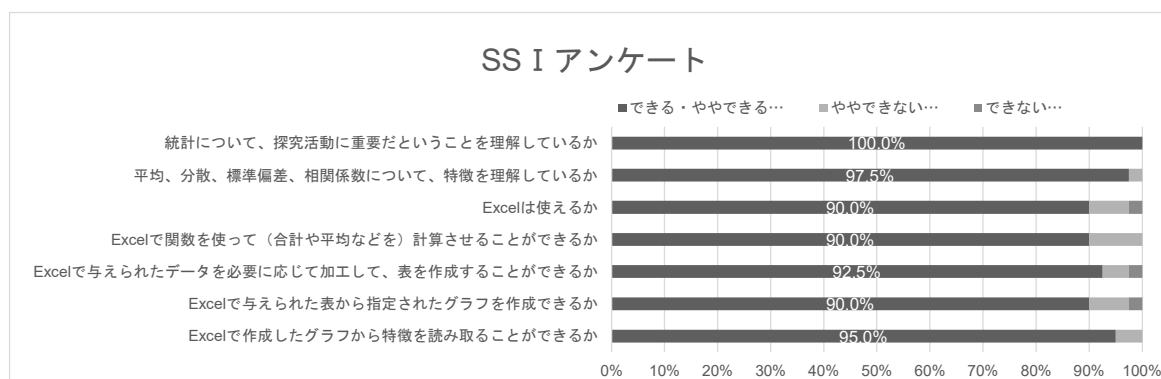
データリテラシーの育成については、数学科と連携し、数学Ⅰ「データの分析」を数学の授業で学習した後、Science Study Iで、公表されている公的なデータを用いて演習を行うことで、統計的な知識を定着させる。また、「生徒のための統計活用～基礎編～」を副教材として、PPDAC サイクルに基づいた統計的探究を進める手順を学ぶとともに、Excelを用いてデータを分析する手法を学ぶことをとおして、統計活用の基礎を養う。

○ 年間指導計画

使用教科書：

「高等学校 数学Ⅰ」（数研出版）、「高等学校 数学Ⅱ」（数研出版）、「高等学校 数学A」（数研出版）、
 「高等学校 情報Ⅰ」（数研出版）、「高等学校 物理基礎」（第一学習社）、
 「高等学校 生物基礎」（第一学習社）、「化学基礎」（数研出版）
 「地学基礎 新訂版」（実教出版）

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4	課題研究 の必要性	ガイダンス 統計処理実験 情報機器を用いたデータ処理	・目標と1年の流れ。情報処理室の活用方法 ・基本的な化学実験とデータの記録 ・情報機器を用いたデータ処理
5	情報活用	情報源と情報の検証	・検索エンジンの活用法とクロスチェック
6		問題解決のプロセス	・ブレインストーミングとKJ法
7	情報活用	知的財産権と情報セキュリティ	・著作権と文献引用方法
8	探究活動	課題設定	・研究テーマの立案と設定
9		研究計画	・仮説の設定 ・実験観察計画の作成
10	探究活動	実験・観察	・仮説に対して考えた実験を行う。
11	研究発表		・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。
12		発表	・ミニ課題研究プレゼンテーション（全員）
1	情報活用	プログラミング演習	・課題研究にプログラミングを活用するにあたり、実習をとおしてプログラミング言語Pythonを学ぶ。
2			
3	探究活動	振り返り	・次年度の課題研究に備え、これまでの振り返りとテーマの精選を行い、グループ分けをする、



1. 科学的探究力の育成

2月に実施した生徒アンケートの結果、「自分のなすべきことをしっかりと把握し、主体的に行動できたか」の質問に対し、「良くできた」が79.5%、「できた」が17.9%とほぼ全員が主体的に行動できたと答えている。前年度の同項目と比較すると「良くできた」が8.8%上昇しており、個人研究によって主体的な活動が促進されたことを意味している。また「科学的な思考力が向上したと思うか」の項目も「とても向上した」が今年度66.7%となっており、前年度のより17.9%向上している。「科学的な思考力が向上したと思うか」、「課題を解決する力は向上したと思うか」の項目に「とても向上した」「向上した」と回答した生徒は100%であり、この取り組みが生徒の科学探究力の育成に効果的であると言える。

また、後半で実施した研究課題を設定するための個人ミニ課題研究では、個人の研究により判断が早く、研究の展開も早かった。班員との「どうする？」という時間がないため、研究の進展という点では非常に良かった。しかし、個人での研究では複数の視点が欠けているため、間違った方向や研究における「抜け落ち」が存在することとなる。今後はその課題をどのように埋めていくかが課題となる。

2. データリテラシーの育成

公的なデータを用いた演習では、PPDACサイクルに基づいて統計的探究を行った。データから読み取れることについて、個人で分析したりグループで話し合ったりする活動をとおして、データ分析の基礎を養うことができた。生徒アンケートの結果から、統計が探究活動に重要だということは、全員が理解できていた。また、統計的知識も普通科に比べて、理解できていることがわかった。

Excelに関しては、普通科同様中学校までの使用経験は少ないが、操作に関しては、すべての質問項目で「できる」、「ややできる」と回答した生徒が90%を超えており、大多数の生徒ができていたことがわかる。次年度は数学科と連携し、t検定、F検定を含めた検定手法を「Science Literacy II」で学習し、「Science Study II」の探究活動で有効に活用できるようにする。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成

今年度は全員が個人研究、全員が12月に外部指導者のもとで研究内容を発表することを見据えて計画を立てたので、プレゼンテーションも早い段階から生徒は準備をしていた。個人研究の効果はやはり大きく「プレゼンテーション力は向上したか」のアンケートに「とても向上した」と答えた生徒は84.6%となり、前年度より29.9%向上した。加えて「考えていることを他者に分かりやすく伝える力は身に付いたか」の質問に対し、「ついた」と答えた生徒は66.7%であり、昨年度よりも5.7%向上している。

今回は個別研究で昨年度までの班内のコミュニケーションはなかったが、プレゼンテーションを通して、他者にわかりやすく伝えるにはどうすればよいか、と生徒は個人で責任感を持って考えたことが要因であると考えられる。

12月の研究課題設定発表会の前に分野内で発表などの活動を入れることで、発表の質をより高くすることができると考えられる。ただし、発表の機会を設定することで、研究が停滞することも予想されるため、そのバランスをいかに取るかを良く検討する必要がある。

5年間の取組

・1年次（平成30年度）

1年生から課題研究を実施した。科学的探究力育成に向けて、情報の収集と信頼性の判断、研究倫理や知的財産権について学び、6月頃から探究の基礎に取り組み始めた。夏休みの自由研究、ミニ課題研究の発表等で年間3回の発表を実施した。その結果、「科学的な思考力が向上したか」の質問に対して94.9%の生徒が肯定的な意見を答えていた。

データリテラシー育成においては、数学科と連携し、統計分野の指導を同時期に行った。統計処理やグラフの読み取

りなど80%以上の生徒が理解できたと回答していた。Excelについては50%の生徒は使用経験がなく、Excelを用いた操作の向上が必要だと認識した。また、政府統計の総合窓口のデータからグラフを作成したりすることは85%の生徒ができると回答していた。

次に1年生から設定したテーマについて、3年間継続して研究に取り組んだかを調べた。結果としては1年時12テーマのうち、継続して取り組まれたものが11研究であった。研究班の分裂や統合があつて研究が進んだ。

平成30年度入学 理数科課題研究テーマ

1年時の研究テーマ	2・3年時の研究テーマ
振動発電 ～風と渦の発電～	→ サボニウス風車の効率化
ドミノの形状と速さの関係	→ ドミノの形状と速さの関係
物体が水に落ちたときの水のはねる高さ	→ 物体が落下させたときの水の跳ねる高さ
サイフォンの原理が成り立つ要因	→ 流れで解き明かせ 非対称サイフォン
雪を音で溶かす ～音と溶け方の関係～	→ 雪を音で溶かす ～音と溶け方の関係～
ブーメランの角度	→ ブーメランの戻る条件
オゾン測定器の開発	→ ブラシロボットの制御
氷内部の模様の出現と調節	→ 氷内部の模様の出現と調整
水溶液の融点 ～融点を下げるために～	→ アロマによる植物への影響
アロマによる植物への影響	→ オニバスに付着する微生物の単離培養
漬物の漬け方と乳酸菌の量の変化	→ 累乗の差
累乗の差	→ ランダムウォークの確立分布

・2年次（平成31年度）

第Ⅱ期1年目から継続し、1年生からの課題研究を実施した。2年次も自由研究の発表と課題研究の発表を実施した。生徒からは「一つ疑問が解決すると新たな疑問が生まれておもしろかった。」「複数の人と意見を交わすことで気づかなかったことや問題点が明らかになった。」の意見が得られた。「科学的な思考力が向上したか」の質問に対して94.6%の生徒が肯定的な意見を答えていた。1年時から課題研究を実施すること、そして外部連携機関有識者からの質疑、助言を受け、それらを踏まえた課題研究を継続することで研究に深みが増すことを想定して実施していた。しかし1年次と2年次では2年生以降の活動が大きく異なった。2年時以降の研究テーマは1年時から大きく変わったものが多く、1年生の時から3年間、継続した研究テーマとなっているものは1つのみであった。前年度と比較すると大きく異なる。今後振り返りが必要となるが、原因の一つとしては、COVID-19感染拡大の影響により、1年生の3月と2年生の4月が臨時休校となり、2ヵ月間、研究活動が行えなかったことは大きいと考えられる。

3年間継続することで科学的探究力が育成されとの仮説から、できれば研究課題の設定においては継続性や発展性のあるテーマ設定の方が好ましいと考えられる。指導する側もよい研究課題とは何か。どのような視点で考えると発展性が出てくるのかを整理する必要があると感じた。

平成31年度入学 理数科課題研究テーマ

1年時の研究テーマ	2・3年時の研究テーマ
三重根号が外れる条件	$mCn = pCq$ となる規則性
三目並べの必勝法	ルービックキューブでn手の手順を何回繰り返したら元に戻るのか。
数字を増やす遊びでの必勝法	唯一回を持つ数独の条件
水の危険性を摩擦力の視点から考える	磁気浮上型免震システム
高所から安全に着地するには	落とし穴によって津波の高さは軽減できるか
ピンクの虹を作るには	温めた水を熱源に用いた人工蜃気楼の発生
ペットボトルフリップの必勝法	重心の位置による球体の落下軌道の変化
紙の劣化とその対策 ～光の照射と湿度～	カラメル化現象
切ったリンゴの変色を防ぐ水溶液の共通点	とんがり氷の謎
液体の種類による紙の吸水性の違い	純水に溶質を溶かしたときの体積変化
温度による冬眠機関の違い	ご当地ミドリムシの効率的な培養方法
ブラシーボ効果による男女の脳の違い	→ ブラシーボ効果による男女の脳の違い
色は私たちにどのような影響を与えるか	1/f ゆらぎと植物の発芽率

・3年次（令和2年度）

この学年は COVID-19 感染拡大の影響を受け、入学と同時に臨時休校となった。そのため、入学から制限のある活動が続いた。最終的にはこの学年は外部での発表に参加することは3年間ほぼできなかった。

この年も授業アンケートを実施し、「科学的な思考力が向上したか」の質問に対して生徒全員が肯定的な意見を答えていた。生徒からは「課題を見つけ考える力、自分から動く行動力、言いたいことを伝えるプレゼンテーション力、仲間と協力する力など、高校や今取り組んでいることだけでなく、大人になってからも必要な力が伸びたと思う。」という感想が得られた。この年から「Science Study I」と「Science Literacy II」の教科間連携を強化し、課題研究の導入部分に力を入れた。課題研究の目的や目標を明確にし、課題研究を行うことで、生徒への意識付けをできたように感じた。「主体的に活動できたか」の質問に対して生徒全員が肯定的な回答を行った。

1年時に設定した12テーマのうち、1テーマが分裂して、2・3年時は13テーマの研究が行われた。3年間継続して取り組まれた研究テーマが13テーマの3年間継続して取り組まれたテーマが10班で3班は1年時の研究テーマを見直し、2年でテーマ変更を行った。

令和2年度入学 理数科課題研究テーマ

1年時の研究テーマ	2・3年時の研究テーマ
ユークリッドの互除法における長方形と黄金比の関係	$mCp=nCq$ となる方程式を見つける
誕生日についての様々な確立	→ 誕生日の連続する確率
ランダムウォークの確率	→ ランダムウォークの確率分布
雪を超音波で溶かす	→ 落とし穴によって津波の高さは軽減できるのか
サボニウス風車	→ サボニウス風車の効率化
カーテンの揺れを軽減	→ カーテンが揺れる原因の解明
香りによる身体の状態の変化	ポリフェノールの簡易抽出法
みかんと糖の抗菌作用について	→ 物質の個性による抗菌作用の違い
身近なものからバイオエタノールをつくる	→ 身近なものからバイオエタノールをつくる
微生物でプラスチックを分解	→ 微生物でプラスチックを分解
アロマによる植物への影響	→ アロマによる植物への影響
アレロパシー物質の有効性を探る	→ アレロパシー物質の有効性
	→ セイタカアワダチソウの産業利用

・4年次（令和3年度）

根拠に基づいた先行研究調べるように指導し、夏休みに先行研究調べるを行った。調べてきた内容はどれも興味深い内容であり、教員が見ても面白い研究が多かった。しかし、高校1年生としては難解な内容も多くなり、理解に苦しむ場面も見られた。データリテラシーにおいては、外部講師を迎えて統計に関する授業を実施した。統計処理をする以前の準備が非常に重要であり、どのような質問項目がよいのかを学んだ。また、数学I「データの分析」、数学B「確率分布と統計的な推測」で統計の基礎を学び、「Science Study I」の授業で統計処理等を行った。

1年生の12テーマのうち、2年生になって継続したテーマで研究を行っている班は7テーマとなり、半分以上の生徒が1年生から継続した研究となった。

令和3年度入学 理数科課題研究テーマ

1年時の研究テーマ	2年時の研究テーマ
立体視を用いた視力回復の研究	メビウスの輪を発展させて
正六角形マスを利用したオセロ	→ 正六角形を利用したオセロ
「席替え」確率	n角形が描く軌跡とサイクロイド
床発電で明るい未来を	→ 圧電素子の位置センサーとしての利用の精度検証
歩く発電	短冊壁によって津波は軽減できるのか
ビル風をまっすぐにする方法	→ 配置や形状によるビル風の動き方
さまざまな条件におけるロイコ染料の変化	透明木材をつくるための条件の研究
異なる温度条件下でのポリ乳酸の分解	イシクラゲから PHB を作れるか
食品廃棄物からバイオエタノールをつくる	→ 食品廃棄物を用いたバイオエタノールの産生
音楽と植物の発芽について	→ 音と植物 ～種は音を聴いているか～
毛様体筋の弛緩と収縮による視力回復	→ 色の組み合わせによる見やすさの変化
色と暗記の関係について	→ 色と記憶

・ 5 年次（令和 4 年度）

第Ⅱ期最終年度となる 5 年次は「Science Study I」において個人研究を行った。2 月に実施した生徒アンケートの結果、「自分のなすべきことをしっかりと把握し、主体的に行動できたか」の質問に対し、「良くできた」が 79.5%、「できた」が 17.9%とほぼ全員が主体的に行動できたと答えている。前年度の同項目と比較すると「良くできた」が 8.8% 上昇しており、個人研究によって主体的な活動が促進されたことを意味している。また「科学的な思考力が向上したと思うか」の項目も「とても向上した」が今年度 66.7%となっており、前年度のより 17.9%向上している。

公的なデータを用いたデータリテラシーに関する演習では、PPDAC サイクルに基づいて統計的探究を行った。データから読み取れることについて、個人で分析したりグループで話し合ったりする活動をととして、データ分析の基礎を養うことができた。生徒アンケートの結果から、統計が探究活動に重要だということは、全員が理解できていた。また、統計的知識も普通科に比べて、理解できていることがわかった。

1	カゼインプラスチックを作る際の 牛乳と酢酸の最適化	22	ウォータースライダーを滑り落ちる 物体の速度の研究
2	2つの溶液の濃度と Ooho! との関係	23	球の表面積の求め方の精度
3	草本染における洗濯堅牢度の向上条件	24	マンカラにおいて先手後手の勝率の変化
4	温度変化と結晶の大きさの関係	25	通路の距離によるソファの面積の変化
5	海水の pH 変化	26	正多角形の回転と投影した頂点の順列
6	巨大なシャボン玉をつくる	27	迷子が出会える確率
7	布の色落ちと色移り	28	よく消える黒板消しの研究
8	液体の違いによる蒸散量の変化	29	暴風雨に強い傘
9	植物から紙をつくる	30	水鉄砲の構造による飛距離の変化
10	周波数の違いによる植物の成長への影響	31	紙のしわを消そう
11	微生物からエタノールをつくる	32	ポリリズムがつくる和音について
12	点滅光照射による植物への影響	33	広く明るく照らす方法
13	野菜の色素抽出～性質と活用方法～	34	電気を使わないスピーカー
14	バナナの保存方法の違いによるシュガースポット	35	手の形による水の進み方
15	シロツメグサの葉はどこまで増やせるのか	36	水滴落下とミルク冠
16	肥料を与える回数による植物の育ち方	37	マスクによる音の変化
17	ツバメの唾の代わりになるネバネバを探す	38	ブービー笛の音の高さ
18	五つ葉のクローバーはつくれるのか	39	波紋はなぜ丸いのか
19	植物の水の吸収能力における金属イオンの影響	40	どんなペットボトルが注ぎやすいのか
20	植物に傷をつけた時のエチレン放出量の変化	41	魔法のじゅうたんを作りたい
21	100%論理ゲームの限界の発見	42	袋の取っ手 VS 重さ

(3)「Science Study II」 (理数科2年 40名・2単位)

仮説において主に育成したい力

1. 科学的探究力の育成

- ・全校生徒が取り組む課題研究をととして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
- ・生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

2. データリテラシーの育成

- ・統計学の「推定と検定」の基礎を教え、Excel を活用して実験結果を分析し、統計的に処理する能力を育成する。
- ・PPDAC サイクルを活用し、分析したデータから、内容を深化させていく力を育成する。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成

- ・探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。
- ・発表を通して、プレゼンテーション力の向上を図る。
- ・情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び、情報活用力を育成する。
- ・統計的な手法を用いて、論理的に情報や考えを伝える力を育成する。

研究内容・方法

1 年次後半より生徒主体で設定した課題について、課題研究をグループ研究で実施する。文献や既知の研究調査、研究計画作成、課題設定から仮説を立て、実験・観察・分析を行う。

数学の授業や Science Literacy II の授業と連携し、統計学の「推定と検定」「回帰分析」を学習し、有効な結果を得るために必要な実験回数の決定、母平均の区間推定、実験データの整形の方法、説得力のあるグラフの作成方法の習得を図る。また、Excel の分析ツールを活用し、公的なデータを用いて、様々な検定の手法の演習を行い、検定の選択と有効性の判断を正確に行う能力を育成する。そして、実験・観察・分析の結果から、新たな疑問点を導き出し、試行錯誤を重ねることで内容の理解を深める。内容の深化を図るため、必要に応じて大学など外部機関と連携して研究を進める。

研究の中間発表として、文化祭で展示するポスターを用いて日本語および英語によるポスターセッションを行う。研究のまとめとして、レポート作成やプレゼンテーションを行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。また、学年発表会では研究の途中経過についてプレゼンテーションを行う。その他、県内外 SSH 校の発表会及び学会の高校生部門等で発表する。

生徒評価については、従来の評価法に改善点を加えルーブリック（グループ評価及び個人評価を観点別評価）を活用して行う。

※研究成果の最終的な論文作成と Science Study 発表会については、3 年生での Science Study III（1 単位）で実施する。優れた研究は、本校芝高課題研究発表会や S S H 生徒研究発表会等で発表する。また、科学論文コンテスト等にも応募する予定である。

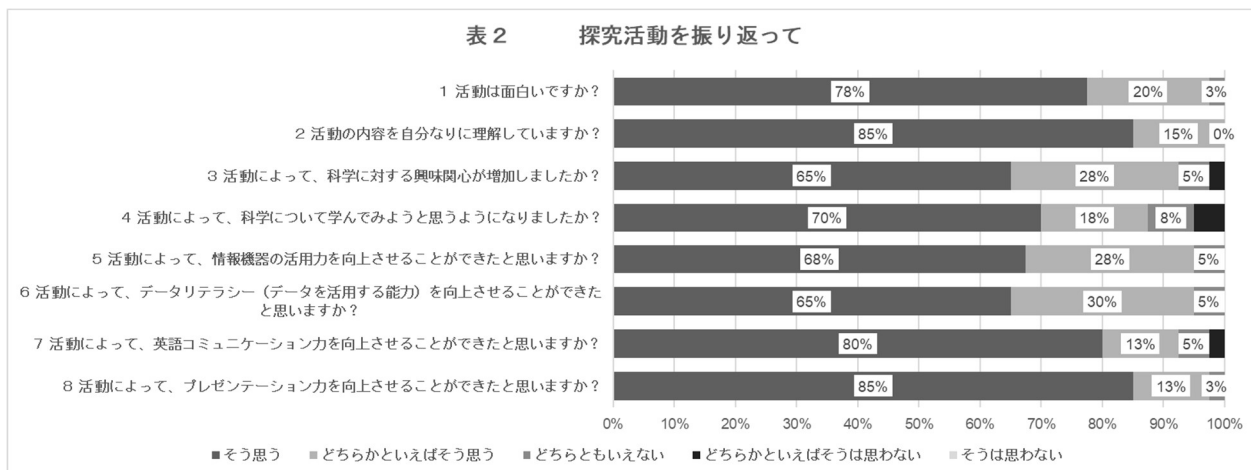
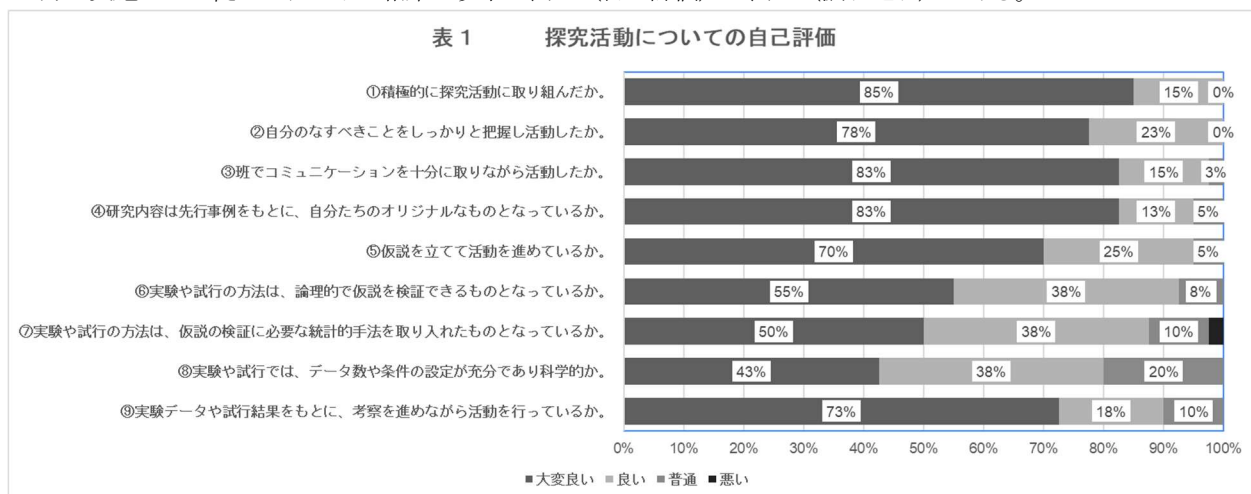
○年間指導計画

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4	基礎学習	ガイダンス 課題研究テーマ設定	・目標と1年の流れを確認する。 ・研究テーマ発表会（担当教員へのプレゼンテーション） →プレゼンテーションにより研究を進められるかを判断し、継続または新たな課題（研究テーマ）を設定する。
5 6	探究活動	研究計画作成 分析・実験・観察 データ分析	・仮説の設定・研究計画の作成を行う。 ・仮説に対して考えた研究を行う。 ・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。 ・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。
7 8 9	探究活動	分析・実験・観察 データ分析 県内他校の課題研究を学ぶ	・仮説に対して考えた研究を行う。 ・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。 ・新潟県 SSH 生徒課題研究発表会（→中止） ・日本語と英語による中間発表ポスターを作成する。 ・文化祭でポスター展示を行う。

10	探究活動	分析・実験・観察	・中間発表として日本語と英語でのポスターセッションを行う。
11	中間発表	データ分析	・中間発表を踏まえ、継続して探究活動を行う。
12	外部発表（10月～3月） 校内発表（12月）	中間発表 途中研究成果のまとめ 研究成果の発信・県外 研究交流	・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。 ・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。 ・発表に向けプレゼンテーションの準備を行う。 ・学年発表会で研究成果を発表する。 ・グループごとに県外SSH校等で発表する。
1	探究活動とまとめ	研究面談	・研究面談を行い、研究内容の理解を深める。
2		グループ論文の作成	・結果について考察を行い、まとめでグループ論文の要旨を作成する。
3		分析・実験・観察 データ分析	・並行して、分析・実験・観察を継続する。

検証

1月に実施した生徒アンケートの結果が以下の表1（自己評価）と表2（振り返り）である。



1. 科学的探究力の育成

1月に実施した生徒アンケートの結果が表1（自己評価）と表2（振り返り）である。表1の①、②では全生徒が、③では約97%、⑤では約95%の生徒が肯定的な評価をしている。このことは、探究活動において自主的・主体的に活動し、コミュニケーションを十分にとりながら研究を進めたことによる結果であると考えられる。また、表2の1では約97%、2では全生徒が肯定的な評価をしている。このことから、活動内容を理解し、楽しみながら活動していることがわかるため、自主的・主体的に活動してきていることが読み取れる。1年次のScience Study Iで行ったミニ課題研究で研究の進め方、まとめ方、発表の仕方等を学んできた。2年次のこの科目では、担当の先生に自分たちの研究についてプレゼンし、そのまま継続研究をするかを相談しつつ、改めてテーマを再設定するかをグループ内の話し合いや、生徒が互いにその内容について発表し合うという過程を経て、確定した。このことも、主体的に研究を進める生徒が増加した要因と考えられる。

2. データリテラシーの育成

Excelでの統計処理では分析ツールを最初から使うのではなく、標準誤差、t値、t値の境界値などを定義に基づいて計算し、仮説を統計的に判断して結論を記述できるようにした。その後、分析ツールを用いることを学習し、数種類のt検定を行った。表1の⑥では約97%、⑦では約88%、⑨では約91%が肯定的な回答をしており、統計の重要性を理解し、実験や仮説の検証に活用しようとしたことがわかる。また、表1の⑧では約81%、表2の6では95%が肯定的な回答をしていることから、データを有効的に活用できたことがわかる。まだまだ不十分なところはあるかもしれないが、必要性を理解した上で、さらに精度の高い活用方法を3年次の活動に向けて研究してくれることを期待している。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成

「Science StudyⅡ」研究課題テーマ、および参加した発表会については、④関係資料を参照。

外部の発表会については、生徒たちが自主的に希望した発表会に参加しており、今後開催の発表会を含めれば、すべてのグループが発表会に参加していることになる。表1の③からもほぼ全員がコミュニケーションを十分にとりながら活動していたことがわかる。また、表2の⑦では約93%の生徒が活動によって英語コミュニケーション力を向上させることができたと回答している。このことからScience StudyⅡ、Science LiteracyⅡでの活動が、コミュニケーション力の向上に繋がったと考えられる。また、表2の⑧では約98%の生徒がプレゼンテーション力を向上させることができたと回答している。それが、積極的かつ自主的な発表会への参加に繋がったと考える。コロナ禍で海外研修は叶わなかったが、その分、県内外での積極的かつ自主的な活動はできたと考えるが、今後、以前のような海外研修が復活し、より活発な活動ができることを期待している。

5年間の取組

・1年次（平成30年度）

育成したい力に関して概ね肯定的な意見が多数であったが、「他のグループの発表をしっかりと理解し、積極的に質問や助言できる」「実験・調査したデータや情報から、論理的に考察し結論を導き出す」について評価が低めであった。前者はプレゼンテーションを聞いた上での質問力や助言などをさらに育成する必要がある。後者はデータに基づき考察する力の育成に努めている。ループリックを作成し、生徒に周知させた。教員の評価基準の共通理解に役立った。

・2年次（令和元年度）

テーマ設定を2年から1年10月に変更し、12月から研究を開始したことにより、生徒が主体的に活動する力を身につけたと認識した。また、昨年度の課題であったデータや情報を分析し、科学的思考力を用いて具体的な解決方法を生み出す力、課題研究の取り組みや異学年や校外の発表を聞き、積極的に質問をすることを心がけるなどコミュニケーション力の向上が見受けられる。ループリックは評価の差が出ないように周知した。

・3年次（令和2年度）

1年次のテーマ設定をミニ課題研究に変更し、研究の進め方、まとめ方、発表の仕方を学び、それを経た上で予備テーマの設定・発表し、研究グループおよびテーマの決定を行った。このことが、主体的に研究を進める生徒の増加につながったと考えられる。昨年同様データや情報を分析し、科学的思考力を用いて具体的な解決方法を生み出す力、課題研究の取り組みや異学年や校外の発表を聞き、積極的に質問をすることを心がけるなどコミュニケーション力が向上したと自己評価も概ね肯定的であった。

・4年次（令和3年度）

昨年同様1年次のテーマ設定をミニ課題研究に変更し、研究の進め方、実験手法、まとめ方、発表の仕方を学び、それを経た上で、継続研究にするかテーマの変更を考えるかを教員の見守る中学生主体で相談し確定した。このことが、「積極的に課題研究に取り組んだか」という質問に肯定的な反応が多い原因であると考えられる。データや情報を分析し、科学的思考力を用いて具体的な解決方法を生み出す力、課題研究の取り組みや異学年や校外の発表を聞き、積極的に質問をすることを心がけるなどコミュニケーション力が向上したと自己評価も肯定的であった。探究活動の振り返りで若干自己評価が下がったが、学校の休校により実験や研究に時間をかけられなかった点や外部発表や外部との交流に制限があったため、プレゼンテーション力や英語コミュニケーション力の向上に関してもやや自己評価が下がった。

・5年次（令和4年度）

昨年同様導入部分で流れができていたので1年次のテーマ設定をミニ課題研究に変更し、研究の進め方、実験手法、まとめ方、発表の仕方を学び、それを経た上で、継続研究にするかテーマの変更を考えるかを教員の見守る中学生主体で相談し確定した。昨年とは違うところが、英語コミュニケーション力の育成の強化および自己評価の上昇である。留学生との交流や敬和学園大学との連携強化などが起因すると考えられる。その結果、英語発表のハードルが下がり外部発表など積極的に行った。また、昨年同様マレーシア研修旅行は中止となったが、関東サイエンスツアー、県内サイエンスツアーが実施でき、研究の深化も期待が持てる。

(4)「Science Study Ⅲ」 (理数科3年41名・1単位)

仮説において主に育成したい力

- 科学的探究力の育成
 - ・全校生徒が取り組む課題研究をととして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
 - ・生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- データリテラシーの育成
 - ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。
 - ・データや情報の本質的な意味を捉え、図表やグラフを利用し、他者に必要な情報を的確に伝達する能力を育成する。
- コミュニケーション力・社会参画力育成
 - ・探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。
 - ・世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
 - ・発表をととして、プレゼンテーション力の向上を図る。

研究内容・方法

○ 研究内容

2年時から行っている課題研究を引き続き行い、最終的には論文としてまとめる。2年時の課題研究発表会での反省や課題に改良を加え、改めてまとめる。データ等で足りない場合は、さらに実験を追加し、科学的洞察力と思考力を養う。内容の深化を図るため、必要に応じて大学など外部機関と連携して研究を進める。研究のまとめとしてレポートやポスター作成、プレゼンテーションを行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究を課題研究発表会の日本語と英語によるポスターセッションで実施し、活動の成果を地域に還元するとともに、県内外SSH校の発表会及び学会の高校生部門等で発表する。生徒評価については、従来の評価方法に改善点を加えルーブリック（グループ評価及び個人評価を観点別評価）を活用して行う。

○ 方法

研究のまとめでレポートやポスター作成を行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究成果を課題研究発表会で発表し、全ての班が英語論文と英語ポスターをScience Literacy Ⅲで作成し、ポスターセッションは日本語・英語で行う。優れた研究はSSH生徒研究発表会や芝高課題研究発表会等で発表する。また、外部コンテスト等にも応募する。研究論文を作成し、科学論文の作成の手順や構成を学ぶ。

○ 年間指導計画

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4	まとめ	研究のまとめ	論文作成と発表スライド、ポスター（日本語・英語）の作成
5、6	発表準備	発表予行・発表準備	発表予行と発表スライドの修正 発表要旨（日本語・英語）の作成
7～ 10	論文完成発表	校内発表 外部発表 科学賞への応募	「理数科3年「Science Study Ⅲ」課題研究発表会」「芝高課題研究発表会」での発表、SSH生徒研究発表会に代表生徒が参加（口頭発表）、科学賞への応募
1	論文集発行		論文集（日本語・英語）発行

○ 主な事業

7/14（木）「理数科3年「Science Study Ⅲ」課題研究発表会」口頭発表およびポスターセッション（日本語）

7/15（金）「英語ポスターセッション」

7/21（木）「芝高課題研究発表会」代表1班が口頭発表（英語）

7/27（水）「新潟県SSH生徒研究発表会」代表1班が口頭発表、全研究班がポスターセッション（日本語）

（直前に中止）

8/3（水）～4（木）「SSH生徒研究発表会」（文部科学省・JST主催）代表1班がポスター出品

○ 代表発表 研究大会発表・入賞 学会発表・入賞

・芝高課題研究発表会（7月21日（木）新発田高校）口頭発表（英語）

「Effects Of Essential Oil On Plants(アロマによる植物への影響)」(生物分野)

・新潟県SSH生徒研究発表会（7月27日（水）シティプラザ アオーレ長岡）口頭発表（日本語）

「壁付きサボニウス風車の効率化 ～羽の枚数と壁の角度による最適化～」(物理分野) 実施されず

・SSH生徒研究発表会（8月3日（水）～4日（木）神戸国際展示場）ポスター出品（日本語）

「植物におけるゴムの存在と構造の研究」(化学分野)

○ 科学コンテスト入賞

- ・東京理科大学 第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）

「壁付きサボニウス風車の効率化 ～羽の枚数と壁の角度による最適化～」 入賞

「微生物でプラスチック分解 ～プラスチック分解菌の探索～」 入賞

「植物におけるゴムの存在と構造の研究」 入賞

「浸透圧・水和水とカビの抑制の関係」 佳作

「アロマによる植物への影響」 佳作

- ・読売新聞 第66回日本学生科学賞新潟県大会

「微生物でプラスチック分解 ～プラスチック分解菌の探索～」 優秀賞

「壁付きサボニウス風車の効率化 ～羽の枚数と壁の角度による最適化～」 奨励賞

- ・筑波大学 朝永振一郎記念第17回「科学の芽」賞

「ランダムウォークの確率分布」 努力賞

新潟県立新発田高等学校 学校奨励賞



微生物でプラスチック分解 ～プラスチック分解菌の探索～
発表の様子



ランダムウォークの確率分布 発表の様子

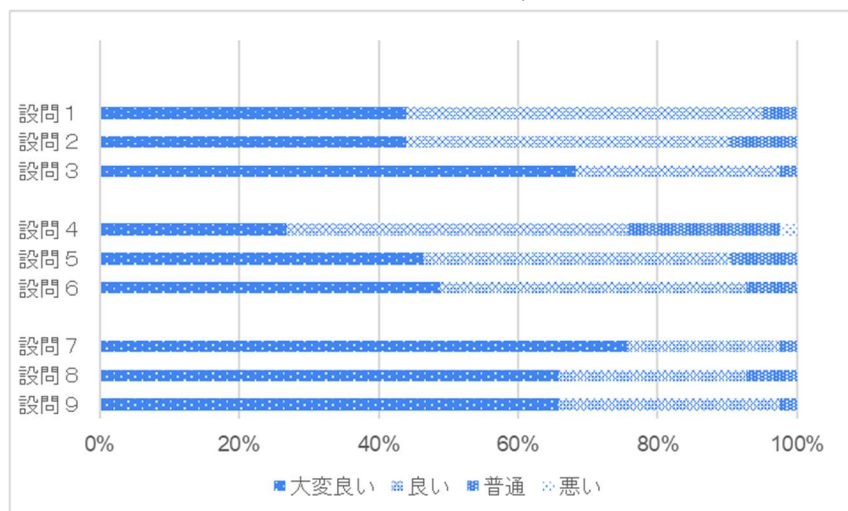
検証

- 設問1 仮説を立てて活動を進めていたか。
 設問2 科学に関連する技能や知識は増えたか。
 設問3 課題解決のために試行錯誤したり考察したりする能力は向上できたか。
 設問4 実験や試行では、データ数や条件の設定が十分であり科学的であったか。
 設問5 実験データや試行結果をもとに、考察を進めながら活動を行ったか。
 設問6 研究の成果をまとめ論文を書く力は身についたか。
 設問7 班でコミュニケーションを十分に取ながら活動したか。
 設問8 班でコミュニケーションを十分にとりながら活動する能力は、向上したか。
 設問9 他の生徒の前で発表したり意見交換をしたりする技術や能力は向上できたか。

「Science Study III」アンケート結果より抜粋

1. 科学的探究力の育成

設問1～3を含め、各設問に対する回答が「大変良い」または「良い」の割合が90%以上であった。課題研究を通して、思考力・判断力・表現力を身につけることができ、自ら進んで課題を見つけ、解決する力の育成が図れたと考えられる。「Science Study III」は集大成で論文のまとめが主であったので、実験ができなかった。「今、もう一度研究をやり直せばよりよい研究ができた。」「このような経験ができる高校は少なく、大きな財産となったので、大学やその先でも生かしたい。」という意見が出るなど研究に対する前向きな意見が多くあり、興味関心や科学的探究力の伸長に貢献したと考えられる。



2. データリテラシーの育成

設問4～6でわかるように概ね良好な状況であったが、設問4の「実験や試行では、データ数や条件の設定が十分であり科学的であったか。」に対しては、「データ数が足りなかった。」「論理的な式を用いた考察や一般化まで至らなかった。」「研究結果から原因の考察を行い、理論的な式にいかにか落とし込んでいくかが大切である。」といった意見が見受けられた。実験によるデータを収集する以外に、どう考察できるか、そのために更にどのような実験が必要かまで認識できればよりデータリテラシーの育成に役立つであろうと思われる。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成

主な発表の場が校内発表だったため、班内でのコミュニケーション力が上がったことを指摘する生徒が多かったが、校外での回数が圧倒的に少なく、全員でもなかったため、全体的に育成されたとは言いがたい状況である。ただし、「質疑応答で、臨機応変に対応できるようになった。」「英語の発表で自信がついた。」などの意見も出た。

全体を通して、昨年度に引き続き全研究班が課題研究論文を外部に投稿した。この3年生はコロナ禍の影響をまともに受けた学年で、外部論文発表会の中止やリモートによる参加、マレーシア研修旅行の中止やサイエンスツアーの4回に渡る延期中止など大変な学年であった。そのため、実際に体験・経験できることが極端に少なく、モチベーションを保つのが難しい中よく頑張ったように思われる。

5年間の取組

・1年次（平成31年度）

研究テーマ設定から探究活動まで一貫して自主的に活動することを基本に研究を進めた結果、「科学に関連する技能や知識は増えたか」「何が課題かを捉えたり、何かを発見したりする能力は向上できたか」という質問に対して肯定的であった。「研究の成果をまとめ論文を書く力は身についたか」に対してやや低い回答があった理由は、研究に多くの時間を費やし、まとめの作業時間が少なくなってしまう研究グループがあったためであろう。英語を用いた国際的なコミュニケーションの力は昨年に引き続き、肯定的な意見が多かった。

・2年次（令和元年度）

昨年よりも研究が深化し、論文の受賞数が大きく伸びた。研究テーマ設定から探究活動、発表・論文作成まで、一貫して自主的かつ主体的に活動することを基本に研究を進めるという指導方針を教員間で共通理解ができ、その成果が生徒にも現われたと考えられる。昨年の課題であった「研究の成果をまとめ論文を書く力は身についたか」についても生徒の自己評価「大変良い」が約25%上昇した。

・3年次（令和2年度）

「何が課題かを捉えたり、何かを発見したりする能力は向上できたか」「他の生徒の前で発表したり意見交換をしたりする技術や能力は向上できたか」という質問に対して上昇が見られたのは、1年次から研究テーマを生徒自身に決定させるよう改善したことが影響したように思われる。研究テーマ設定から探究活動、発表・論文作成まで、一貫して自主的かつ主体的に活動することを基本に研究を進めるという指導方針が浸透してきた。

・4年次（令和3年度）

昨年同様1年次のミニ課題研究から研究テーマを生徒自身に決定させ、探究活動の基礎を学んだことが2年次からの課題研究に活かしたことが影響しているように考えられる。また、3年目となる、研究テーマ設定から探究活動、発表・論文作成まで、一貫して自主的かつ主体的に活動することを基本に研究を進めるという指導方針が教員間・生徒間とも定着しその成果が現われた。ただ、「班でコミュニケーションを十分にとりながら活動する能力は、向上したか」「他の生徒の前で発表したり意見交換をしたりする技術や能力は向上できたか」は関東サイエンスツアーとマレーシア研修の中止に伴い、校外の発表会への参加や他校生徒との交流の機会が減ったことが起因すると考えられる。

・5年次（令和4年度）

1年時になぜ課題研究が必要なのかというグローバルな視点から自ら課題を発見する力の育成を主眼に課題研究をスタートさせた学年であり、その後ミニ課題研究で研究テーマを生徒自身に決定させ、探究活動の基礎を学ぶという路線を踏襲したが、コロナ禍の影響により、4、5月の休校から始まり、校外の全員研修は3年間で1回のみ、関東サイエンスツアーとマレーシア研修の中止、校外の発表会はオンライン開催がほとんどであり、全員が校外発表に1度もいっておらずとても残念な学年であった。校内発表会では、来校された指導員の方からは好評であったが、自己肯定感は低く、「大変良い」という評価は令和元年度と同程度であった。モチベーションが保ち辛くイベントがことごとく中止になったことを考慮するとよく耐えたと考える。

課題研究のテーマ決定が年々早くなっており、もう少し丁寧な指導が必要であると思われる。また、客観的なスキルアップの調査を導入する必要があると考える。

(5)「Science Literacy I」 (理数科1年42名・1単位)

仮説において主に育成したい力

- ・情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び「情報活用能力」を育成する。
- ・問題や課題に対してグループ内で役割を分担し、意見交換しながら探究活動を進められる「コミュニケーション能力」を育成する。
- ・世界で活躍する科学技術人材に必要とされる「英語プレゼンテーション能力」を育成する。
- ・ミニ課題研究や探究活動の成果を積極的に校内外で発表し「社会参画力」を育成する。

研究内容・方法

○研究内容

- ・情報化社会の課題解決に必要な情報モラルを身につけさせ、公表されている情報を活用する能力や、ICT等を活用して課題研究を行う姿勢を育成する。
- ・聴くルールを身につけ、グループワークやプレゼンテーションにおいて望ましい共感力、表現力、論理的思考力を育成する。
- ・まとめた内容、作成したスライドを校内外へ発信する積極性を育成する。
- ・校内外の発表に触れ、また自ら英語でプレゼンテーションを行う中で質疑応答を楽しむ力を育成する。

○方法

- ・「Science Study I」と連動し、データを適切に処理し活用する方法を学ぶことをとおして、データリテラシーの育成を図る。
- ・総合的な探究の時間や学校行事、英語の授業を連動させたカリキュラムマネジメントを実施する。特にプレゼンテーションと質疑応答を繰り返し練習し、健全なクリティカルマインドによって研究内容が洗練されていく経験を積む。
- ・研究成果や体験報告の場をペア、グループ、クラス全体で発信し、フィードバックの機会を重ね、自己肯定感と自ら校外で発表する自主性を育てる。



英語でのプレゼンテーション

○年間指導計画

使用教科書

「高等学校 情報 I」(数研出版)、「英語プレゼンのトリセツ」(日本橋出版)

月	単元名	学習活動
4	グループワークのルール	グループワーク
5	初めてのプレゼンテーション	大きな数字を説明するクイズ形式のプレゼンテーション (英語)
6	プレゼンテーションの方法	PowerPoint を活用したプレゼンテーション資料の作成・発表
7	課題発見と課題研究 プレゼンテーションと Q&A マナー	上級生の課題研究内容を理解 (英語) 質疑応答マナー、Q&A 練習 (英語) ポスターセッションおよびプレゼンテーションと質疑応答 (英語)
9	情報活用とデータサイエンス	データの形式、収集方法、尺度水準および分析方法について学ぶ 形態素解析への理解とテキストマイニングされたデータの分析
10	情報の表現とコミュニケーション手段の特徴	デジタル情報の表現方法について学ぶ コミュニケーション手段の発展と特徴について学ぶ
11	ICT を活用したプレゼンテーション	身近なものを使った実験ポスター作成・プレゼンテーション (日本語) iFSC 参加上級生の発表内容インプットと参観 (英語) Google スライドを使ったプレゼンテーション (日本語)
12	グループプレゼンテーション①	スライドを用いたプレゼンテーション、質疑応答 (英語) 新潟大学留学生に向けて発表 (関東サイエンスツアー報告)
1	グループプレゼンテーション②	スライドを用いたプレゼンテーション、質疑応答 (英語) クラス内発表 (病院研修報告)



関東サイエンスツアーZOOM 報告会

検証

課題研究に求められる望ましいコミュニケーションのあり方を年度当初に確認し、1年間を通してグループワークの経験を重ねルールの徹底を図ってきた。2月に実施したアンケートでは「課題発見力」「表現力」が身についたと回答する生徒の割合が昨年度より高くなった。特に「問題や課題に対して、考えたことを行動に移す力やデータをまとめる力は身についたか」「考えていることを他者にわかりやすく伝える力は身についたか」という2項目は約95%の生徒が「ついた」「少しついた」と回答している。一方で「発想力」「実行力」が身についたと回答した割合は減少し、特に「問題や課題に対して、人と意見交換する姿勢は身についたか」という項目で「ついた」と回答した生徒が前年度より約20%減少している。課題研究が今年度は個人での取り組みになったことも一因であると考えられるが、他者との関わりを通じて問題解決を図る姿勢の育成は今後も継続的な課題である。また「英語でプレゼンテーションする自信がついたか」という項目に対して「ついた」と回答した生徒は38.5%、「少しついた」は53.8%であった。おおむね肯定的な回答ではあるが、生徒がより自信を持ってプレゼンテーションできるよう継続的に取り組む必要がある。

(1)「課題発見力」に関して			
10	身の回りの疑問や不便を 解決するための方法を考える姿勢は身についたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	69.2% 28.2% 2.6% 0.0%
(2)「発想力」に関して			
11	困難にぶつかったときに、それを解決できるアイデアが ついたと思うか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	53.8% 43.6% 2.6% 0.0%
12	常識にとらわれない自由なアイデアを出す自信は ついたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	53.8% 35.9% 7.7% 2.6%
(3)「表現力」に関して			
13	考えていることを他者にわかりやすく伝える力は身についたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	66.7% 28.2% 5.1% 0.0%
14	人の意見を参考にして自分のアイデアをよりよくする力は身についたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	82.1% 17.9% 0.0% 0.0%
(4)「実行力」に関して			
15	問題や課題に対して、人と意見交換する姿勢は身についたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	61.5% 35.9% 2.6% 0.0%
16	問題や課題に対して、考えたことを行動にうつす力やデータをまとめる力は身についたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	59.0% 35.9% 5.1% 0.0%
(5)「英語力」に関して			
17	英語でプレゼンテーションをする自信がついたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	38.5% 53.8% 7.7% 0.0%
18	英語で質疑応答をする自信がついたか。	A: ついた B: 少しついた C: あまりつかなかった D: 全くつかなかった	33.3% 38.5% 28.2% 0.0%



英語での発表を前にグループで準備



留学生にオンラインで発表

5年間の取組

・1年次（平成30年度）

「英語発表において『言語的コミュニケーション力（声量・抑揚・発音・速度など）』と『非言語的コミュニケーション力（アイコンタクト・表情・態度など）』を育成すること」、また「適切な情報モラルを身につけ課題研究を行う姿勢を育成すること」を主眼として取り組んだ。アンケートでは「英語コミュニケーション能力が向上した」と回答した生徒が95.2%、情報モラルの重要性については100%の生徒が理解するなど、肯定的な評価をしている生徒が多かった。また「グループ活動において、どのメンバーとでも協力し様々な役割を担うことができる」と回答した生徒が80%程度おり、主体的に活動に参加できていることが分かった。次年度への課題は、英語で質疑応答に即興で対応する能力を育成すること、また課題研究において協働作業により主体的に参加する態度を育成することである。



ポスターセッションの質疑応答

・2年次（平成31年度）

継続して「コミュニケーション力を身につけ英語プレゼンテーション能力を向上させること」「適切なデータや研究結果を活用して課題研究を行う姿勢を育成すること」を主眼に取り組んだ。著作権など情報モラルの重要性はすべての生徒が理解しており、体育祭などの行事の際に生かしていた。協働作業の際に様々な役割を担えると回答した生徒が前年より5%程度減少しており、グループの組み方等を改善する必要があることが分かった。英語発表に関するアンケートでは、「言語的コミュニケーション力」の「発音」「流ちょうさ」、「非言語的コミュニケーション力」の「アイコンタクト」「ジェスチャー」面での肯定的回答が低く、授業改善の必要性が次年度の課題となった。

・3年次（令和2年度）

この年度は新たな教材「ENAGEED CORE」（エナジード）を使用し授業担当8名で合同授業を実施し、生徒の提出物を共通のルーブリックを用いて評価するなど、身につけさせたい力について共通理解のもと指導する体制をとった。アンケートでは90%以上の生徒が「課題発見力」「発想力」「表現力」「実行力」が「ついた」「少しついた」と回答しており、自己肯定感の育成につながっていることが分かった。

・4年次（令和3年度）

前年同様の指導方針で身近な課題を発見し解決のためのアイデアを形にする方法を学ぶとともに、課題研究に必要な望ましいコミュニケーションのあり方を体得した。アンケートでは「課題発見力」「発想力」「表現力」「実行力」が「身についた」と回答する生徒の割合が前年度より高くなった。この授業が自己肯定感や生きる力に大きく影響していることが伺える。また「英語でプレゼンテーションする自信がついた」生徒も7割を超え、意欲的に英語プレゼンテーションに取り組む集団の雰囲気作りができたといえる。課題は、課題研究の中でアイデアを「実行」へとつなげること、ルーブリックの開発、評価の公平性と正当性の検証、があげられる。

・5年次（令和4年度）

この5年間で変化が見られることとして、1）英語での発表内容がSSIや各種研修などと連携しより自分の経験に即したのになったこと、2）英語での発表の際に聴き手や質疑応答をより意識するようになったこと、3）全員がタブレットを用いての準備（自宅からのスライド共同作成）や発表に習熟したこと、などがあげられる。生徒の目標が「英語で発表する」ことそのものから「よりわかりやすい発表」「質疑応答など即興のやりとりに対応する力」へと変化しているといえる。

生徒からのコメント（抜粋）は以下の通り。

- ・自分たちの経験したことを発表してとても貴重な時間を過ごせました。しかし、質問することができなかったため次に英語で行う発表会では積極的に質問できるようにしたいです。
- ・質問する勇気がありませんでした。英語力の面でも心の面でも自信をつけたいです。
- ・今回は芝研の時（7月）とは違い、何を話しているのかをかなり理解できるようになっていて自分でも感動した。積極的に質問して、不十分な所はありつつも自分の知識と英語力でなんとか表現し、話すことができて良かった。
- ・まだまだ聴いている人に伝わりやすい発表ができていたとは言えなかったのも、そこを直せるように努力したい。
- ・自分たちのスライドについての質問をされたとき、理解しすぐに答えを考えることができなかったのも、そこが悔しかったです。質問に答えられることが、次の目標です。
- ・留学生の質問に対して、返答するのが難しかったけど、班員みんなで意見を出し合いながらできて良かったです。

(6)「Science Literacy II」 (理数科2年40名・2単位)

仮説において主に育成したい力

1. データリテラシーの育成
 - ・情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び「情報活用力」を育成する。
 - ・統計的な手法を用いて、論理的に「情報を伝える力」を育成する。
2. コミュニケーション力・社会参画力育成
 - ・世界で活躍する科学技術人材に必要とされる英語プレゼンテーションの技術を学び、積極的に「英語でやりとりができる力」を育成する。
 - ・問題や課題に対してグループ内で役割を分担し、意見交換しながら探究活動を進められる「コミュニケーション能力」を育成する。
 - ・課題研究の成果を積極的に校内外で発表する「社会参画力」を育成する。

研究内容・方法

- ・「情報活用力」及び論理的に「情報を伝える力」の育成については、数学科と連携し、公的な統計データを活用して分析する手法を習得させる。また、検定や推定の知識をより深く学ぶとともに、具体的な事例を利用して、平均や分散から適した検定方法（t検定やF検定など）を選んで検定を行い、研究結果の実効性を裏付ける力を育成する。
- ・「英語でやり取りする力」の育成については Science Study II の研究について英語でポスターや発表スライドを作成し、プレゼンテーション練習と発表を行う。12月の Science Literacy II 公開授業において、原稿を読むのではなく、聴衆の反応を確認しながら発表を行う力、質疑応答に対応する力をコミュニケーション英語IIの授業と連動させ育成する。マレーシア研修に代わる「県内大学留学生ふれあい事業」「JICA 研究員との交流」「敬和学園大学英語講座」で英語でのやり取りが自分ごとになる経験を積む。
- ・「コミュニケーション能力」の育成については、サイエンスツアーの事前学習や報告会といった行事を利用しグループワークの機会を多く設け、望ましい共感力、表現力、論理的思考力を育成する。
- ・「社会参画力」の育成については、外部発表に必要なスライドやアブストラクトを早期に作成し、課題研究の内容を校内外へ発信する積極性、質問・意見・アドバイスを研究内容に反映し改善していく力を育てる。英語の質疑応答練習をコミュニケーション英語IIの授業と連動して行い苦手意識の克服を図る。

○年間指導計画

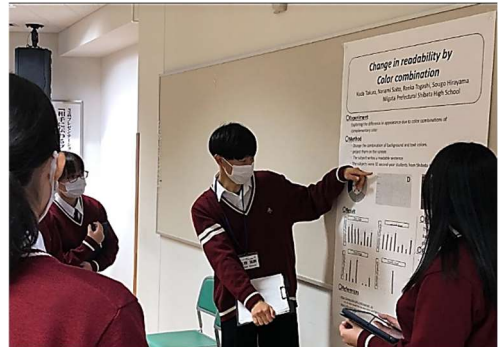
使用教科書「英語プレゼンのトリセツ」（日本橋出版）

月	単元名	学習活動
4	グループワークと科学英語	・英語で Q&A グループワーク（英語） ・マシュマロパスタタワーの作成と振り返り（英語） ・作品紹介プレゼンテーション（英語）
5	県内サイエンスツアープロジェクト	・世界で活躍する県内企業調べ、訪問先の選定とアポイント取り
6	・リサーチ ・プランニング ・グループプレゼンテーション	・グループのツアーテーマ決めと企業訪問プランの作成 ・Google スライドでプレゼンテーション資料の作成（英語） ・訪問する企業についてプレゼンテーション（英語）
7	「Science Study III」ポスターセッション、	・上級生の課題研究内容を理解するためのインプット（英語）
8	発表会	・質疑応答マナー、Q&A 練習（英語）
	芝高課題研究発表会	・聞く姿勢の育成と質疑応答実践（英語）
9	関東サイエンスツアープロジェクト	・サイエンスツアーミニ報告会
10	・グループプレゼンテーション	・JICA での課題研究発表、iFSC オンライン発表（英語）
10	データ処理①	・Excel を用いて様々な統計値を求める
11		・数式を利用して偏差値を求める ・Excel で散布図の作成 ・Lookup 関数を利用してデータの参照
11	英語プレゼンテーション	・敬和学園大学英語講座に向け研究内容のスライド作成と発表
12		・Science Literacy II 公開授業に向け英語スライド改善 ・プレゼンテーション練習（英語） ・プレゼンテーション、質疑応答実践（英語）
12	データ処理②	・標本平均の分布や母平均の推定、不偏分散、自由度について
1		・Excel を用いた統計的仮説検定（t 検定）の演習 ・情報・統計分野の学習を通して身につけた知識の活用
2	海外と交流	・ICT を活用し、インドネシアの高校生と交流

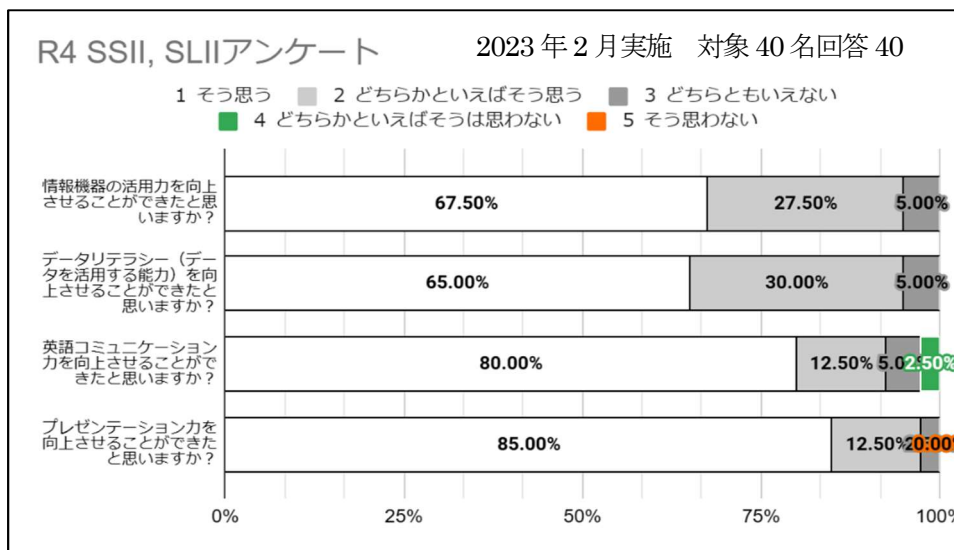
検証

1. データリテラシーの育成

昨年度 Science Study I の発表でグラフの作り方やデータの処理方法について質問やアドバイスをもらう機会があり、生徒たちは課題研究におけるデータリテラシーの重要性を意識し授業を受けることができた。「データリテラシー（データを活用する能力）を向上させることができたと思うか」というアンケート項目に95%の生徒が「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答し「情報活用力」「情報を伝える力」が育成できたと言える。ただし、実験回数や被検者数が少なく、データの妥当性という視点で問題が残ったケースもある。また評価方法についても改善が必要である。ルーブリックを事前に生徒に示して活動し「何ができるようになったか」振り返りを行うサイクルを定着させていきたい。



グラフを使って研究を説明する練習

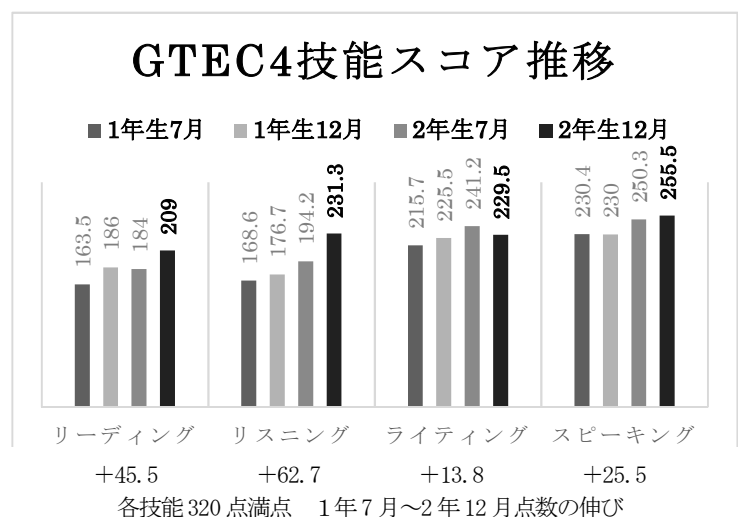


2. コミュニケーション力・社会参画力育成

昨年度までの発表会では生徒からの質問が出ない場面（班）もあったが、令和4年度は「Science Study」、「Science Literacy」全ての発表場で生徒同士の質疑応答が行われた。7月の「Science Study III」課題研究発表会（日本語）質疑応答では「Science Literacy II」対象者の45%、また12月の「Science Literacy II」公開授業（英語）質疑応答では37.5%が質問、または質問しようと挙手をし「英語でやり取りする力」が育成されてきたと言える。1年生7月から2年生12月までのGTECのスコア推移を見ると、リスニングの伸び率が最も大きく、スピーキングの点数が最も高いことから、「Science Literacy II」の活動を通して英語を聞く・話す力がついたと考えられる。

活動を通して「プレゼンテーション力を向上させることができた」というアンケート項目に「そう思う」と回答した生徒は前年度より31.3%増えた。また「英語コミュニケーション力を向上させることができた」という項目に「そう思う」と回答した生徒は前年度の4.9%から80%と劇的に伸びた（令和3年度は予定されていた外部発表会が9割中止になったことが原因だと考えられる）。今後は更なる質疑応答の対応力育成、質疑応答の質の向上にシフトしていきたい。また評価方法についても改善が必要である。ルーブリックを事前に生徒に示して活動し「何ができるようになったか」振り返りを行うサイクルを定着させていきたい。

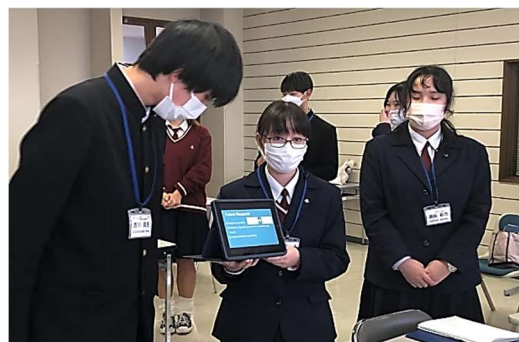
また、今年度は課題研究12班のうち11班が積極的に発表する機会を求め、述べ20回の外部発表を行った。参加枠1に対して複数班が立候補した発表会もあったことから「社会参画力」がついてきたと言える。東海大学付属高輪台高等



学校の成果報告会で海外の高校生と交流を深めた結果、令和5年度はタイのパヤオ大学附属校が開催する The 13th SciUS Forum に招待していただき 2 班が発表する予定である。



発表会での質疑応答の様子



敬和学園大学英語講座でのプレゼンテーション練習

5年間の取組

- 1 年次 学校設定科目「SS 英語Ⅱ」（第Ⅰ期学校設定科目）はマレーシア研修で行う「研究発表の英語ポスターや英語 PowerPoint 資料の作成」と「英語プレゼンテーション力」の向上を目的とし、英語科 2 名、ALT1 名が担当した。スモールステップで入念な発表準備を行い、バランスよく英語 4 技能を身につける工夫がされていた。
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 4～5 月 個人英語課題研究レポート作成、発表 | 6 月 少人数で練習や質疑応答練習 |
| 7 月 敬和学園大学英語講座、発表練習 | 9 月 文化祭でポスターセッション |
| 10 月 マレーシア研修でポスターセッション | 11 月～グループ及び個人報告集作成 |
- 2 年次 学校設定科目「Science Literacy II」となり、英語科 2 名と数学科 1 名が授業を担当し「①英語プレゼンテーション力②情報活用力③統計的手法を用いて論理的に情報を伝える力」の育成に取り組み始め、研究結果の実効性を裏付ける力を育成後、英語プレゼンテーション準備へ移行する工夫がなされた。
- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| 4 月 情報モラル | 5 月 課題研究の英語ポスター・スライド作成と発表練習 |
| 6、7 月 データ処理、データ分析 | 8 月 敬和学園大学英語講座、少人数での発表、質疑応答練習 |
| 9 月 文化祭でポスターセッション | 10 月 マレーシア研修(代表 2 班口頭発表+ポスター発表) |
| 12 月 マレーシア研修報告会 | 1 月～ データ処理、グループ及び個人報告集作成 |
- 3 年次 継続して①②③の育成に取り組んだ。情報活用力育成の検証が課題であったが、アンケートから「課題研究でデータを分析する手段として統計的な手法の重要性を生徒が理解している」ことが分かった。新型コロナウイルスの影響でマレーシア研修は中止となったが、研究成果を英語で発表する公開授業を実施した。
- | | |
|---|-------------------------------|
| 4 月 情報モラル | 5 月 課題研究の英語ポスター・スライド作成と発表練習 |
| 6、7 月 データ処理、データ分析 | 8 月 敬和学園大学英語講座、少人数での発表、質疑応答練習 |
| 9～11 月 文化祭でポスターセッション、英語ポスターセッション（「Science Literacy I」と連携） | |
| 12 月 「Science Literacy II」公開授業 | 1 月～ データ処理、課題研究の論文作成 |
- 4 年次 継続して①②③の育成に取り組んだ。マレーシア研修は中止となったが、マレーシア国民大学主催の iFSC (international Future Scientists Conference) に 4 班が初めてオンラインで参加し、高い評価を受けた。
- | |
|---|
| 4、5 月 Science Explorer プレゼンテーション準備、発表 |
| 6、7 月 Excel 活用（統計値、正規分布、標本平均サンプル作成、統計的仮説検定演習） |
| 8～12 月 研究内容アブストラクト作成、英語ポスター、スライド作成、iFSC 参加、公開授業実施 |
| 1 月～ データ処理、課題研究の英語論文作成 |
- 5 年次 継続して①②③の育成に取り組んだ。マレーシア研修の代替であるサイエンスツアーや敬和学園大学英語講座等、何度も英語で発表する機会を設け、スムーズに外部発表や公開授業に繋がる工夫をした。
- | |
|---|
| 4～7 月 発表スライド作成、ペア・グループプレゼンテーション、質疑応答練習 |
| 8～10 月 文化祭でポスターセッション、ツアーミニ報告会、JICA プレゼンテーション、iFSC 等外部発表 |
| 10・11 月 Excel 活用（統計値、正規分布、標本平均サンプル作成、統計的仮説検定演習） |
| 12 月 「Science Literacy II」公開授業 |
| 1 月～ データ処理、海外と交流 |

○ 第3期に向けての課題は、英語の質疑応答への対応力育成、質疑応答の質の向上と評価方法の開発である。ループリックを事前に生徒に示して活動し、振り返りを行うサイクルを定着させていきたい。

(7)「Science Literacy Ⅲ」 (理数科3年41名・1単位)

仮説において主に育成したい力

1. データリテラシーの育成
 - ・統計的な手法を用いて、論理的に情報や考えを伝える力を育成する。
2. コミュニケーション力・社会参画力育成
 - ・英語の研究論文作成や発表活動をととして、世界で活躍する科学技術人材に必要な英語コミュニケーション力を向上させる。
 - ・情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び、情報活用力を育成する。

研究内容・方法

- ・海外研究交流で必要とされる英語での論文読解力を育成するとともに、Science Literacy I・IIで培ってきた情報活用能力とコミュニケーション力の両方を発揮する総括の場として、Science Study (課題研究) での研究成果についての発表と要旨や論文の作成を英語で行う力を育成する。
- ・数学科と連携し、検定や推定の知識をより深く学ぶとともに、具体的な事例を利用して、平均や分散から適した検定方法 (t 検定やF 検定など) を選んで検定を行い、研究結果の実効性を裏付ける力を育成する。実習データは、総務省にある最新のデータを用いて学習させる。

○年間指導計画

月	単元名	主要学習領域	学習活動
4	課題研究英語要旨 PowerPoint 作成	英語要旨作成 英語 PowerPoint 作成	・英語で論文の要旨と PowerPoint を作成する。
5	課題研究英語発表	英語プレゼンテーション	・英語プレゼンテーションの原稿を作成する。 ・英語プレゼンテーションを練習する。
6	ポスターセッション	英語ポスター作成	・効果的なポスター作りを学び、実践する。
7	英語ポスターセッション	口頭発表・ポスターセッション原稿準備・練習	・校内で英語によるポスターセッションを行う。
8	課題研究英語発表 課題研究英語論文作成	英語論文作成	・県内外の研究発表会に参加する。 ・課題研究を英語論文でまとめる。
9	課題研究英語論文	英語論文作成	・英語論文を作成し、担当教諭の指導を受ける。
10			・添削された英語を修正する。
11	統計的な手法を学ぶための実習	データ処理や分析の方法	・課題を設定し、情報・統計分野について学んだ知識を再確認し、クラス内で発表する。
12		を実践的に学ぶ	

検証

1. データリテラシーの育成

情報・統計の分野については、課題研究でデータを分析する手段として統計的な手法の重要性を理解することができた。また、分析の基本的な技術として、t 検定やF 検定を用いること、データを表にまとめること、データから特徴を読み取ることも概ねできた。しかし、信頼区間については、他の項目と比較して理解や計算ができる技術として課題が残った。

2. コミュニケーション力・社会参画力育成

感染症拡大以前は、例年7月にマレーシア国民大学附属校、東海大学付属高輪台高等学校を招いて英語で課題研究発表会を行ったが、感染症拡大後はオンラインによる発表会を実施するようになった。Science Literacy の集大成となる英語での研究発表 (ポスターセッション) と課題研究英語論文の作成は、生徒の英語力の向上につながった。特



理数科1～3年生によるポスターセッション

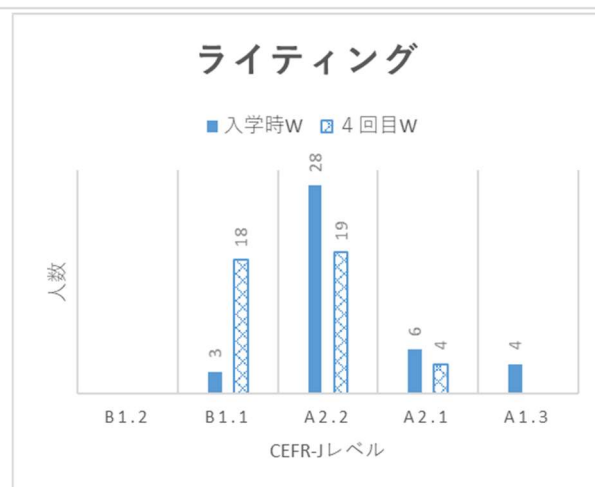
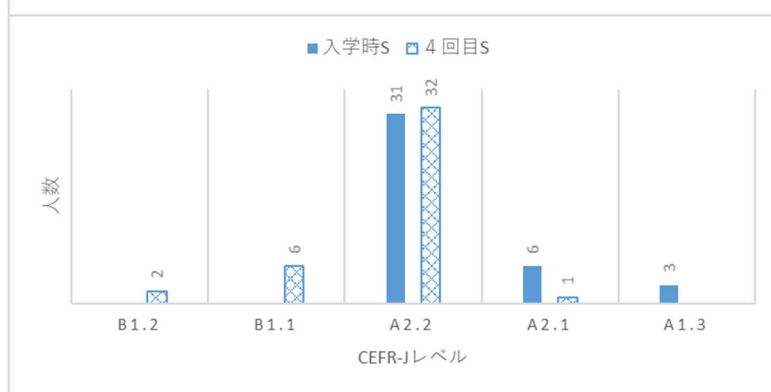
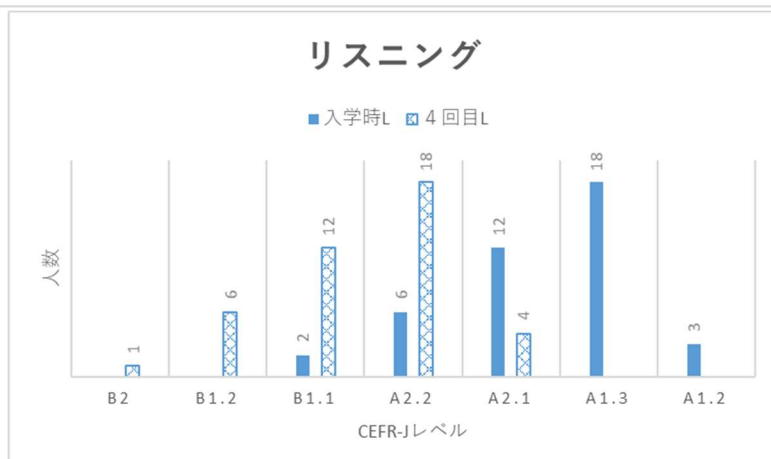
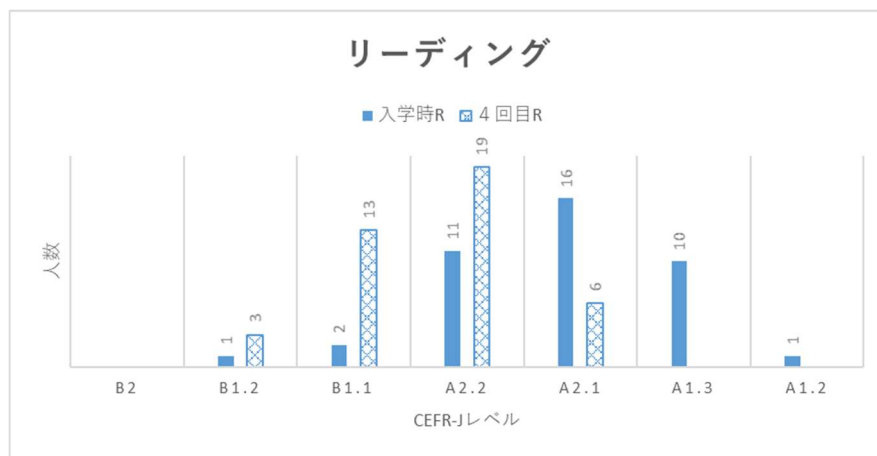
に1・2年生を迎えてのポスターセッションでは、「聞き手が理解できるように工夫すること」を意識させることで、生徒は英語発表に向けて、平易な表現を使用したり、視覚的に理解できるよう実験道具を持ち込んだり、自己の発音アクセントを練習するなどさまざまな工夫があり、円滑なコミュニケーションに必要な他者に配慮することの大切さを認識した。1・2学年の生徒にとっては、3学年が次年度以降のモデルとなった。感想にも英語への学習意欲や課題研究に対して刺激を受けたことなど前向きで意欲的なコメントが多く見られた。

GTEC の CEFR-J レベルを入学時から比較してみると、4技能全てで順調に力が伸びていることがわかる。中でもスピーキングとリスニングの大きな変化が見られ、英語でのコミュニケーション活動を中心とした3年間の英語学習における学びの成果が見られた。

CEFR-J におけるスピーキングレベル A2.2 は「写真や絵、地図などの視覚的補助を利用しながら、自分の生活に直接関連のあるトピックについて、一連の簡単な語句や文を使って、短いスピーチをすることができる」(ベネッセ独自の Cando Statement を一部抜粋) とある。生徒のほぼ全員がこのレベルに達していることから、スライドやポスターを使えば簡単な英語でプレゼンテーションができるレベルに達したことになる。スコアには表れないが、実際の発話場面ではアイコンタクトや発話中の間合いなど、研究内容を聞き手に伝えるための工夫がポスターセッションでは特に見受けられた。

さらに、英語でポスターや論文を作成する活動は、英語学習への動機付けとなることはもちろん、実際に読み手に伝えることを想定したライティング活動であるため、正しく伝わる英語を身につけることにつながった。ライティングレベル A2.2 と B1.1 ではそれぞれ、「まとまりのある簡単な描写をすることができる」「身近な状況で使われる語い・文法を用いれば、筋道を立てて、作業の手順などを示す説明文を書くことができる」とある。このことから、個人では難しくても、グループでの作業であれば研究内容を論文の形でまとめることができるレベルに到達したことがわかる。

以上の結果から、英語でのポスター作成、ポスターセッション、論文作成が生徒たちの英語力を大きく伸ばしたということが裏付けられた。



5年間の取組

・1年次（平成30年度）

英語4技能のうち「話す、書く」に重点を置き、英語でのプレゼンテーションと論文作成を活動の中心とした。5月から7月にかけて全員がプレゼンテーションとポスターセッションを英語で行い、表現力とコミュニケーション力を磨いた。プレゼンテーション等の自己表現活動においては、1～2年生での取り組みが成果として現れた。また、代表生徒をiFSCに派遣することは、生徒が世界に踏み出していく動機付けとなった。

・2年次（平成31年度）

英語でのポスターセッション、英語論文の作成・科学英語の読解等の様々な言語活動が、バランスのとれた英語力の向上につながった。芝高課題研究発表会をとおして、生徒自身が英語発表の際のリスニングの難しさや自身の発音アクセントを正しくすることの必要性や重要性を再認識した。課題研究発表会や海外研修におけるマレーシア生徒との交流が生徒の英語学習の動機付けとなったことは、ライティング力とスピーキング力を向上につながった。

・3年次（令和2年度）

4月から5月にかけて感染症拡大防止のために臨時休業があったことや、例年7月に来校するマレーシア国民大学附属校の生徒達との交流が中止となったことにより、年間指導計画通りに指導することが出来なかった。しかし、Science Literacyの集大成となる英語での研究発表（ポスターセッション）と課題研究英語論文の作成は、生徒の英語力の向上につながった。特に1・2年生を迎えてのポスターセッションでは、「聞き手が理解できるように工夫すること」を意識させることで、生徒は英語発表に向けて、平易な表現を使用したり、視覚的に理解できるよう実験道具を持ち込んだり、自己の発音アクセントを練習するなどさまざまな工夫があり、円滑なコミュニケーションに必要な他者に配慮することの大切さを認識した。GTECで理数科の英語力の伸びを検証すると、4技能の中ではスピーキング力の伸びが大きく、英語でのコミュニケーション活動を軸とした3年間の英語学習における学びの成果がでた。これまでと変わらず課題研究の内容を他者に伝えるために、英語でポスターや論文を作成する活動は、英語学習への動機付けとなることは生徒の授業での積極的な取り組み姿勢からうかがえた。

・4年次（令和3年度）

英語コミュニケーション力向上への動機付けと、その到達度を測るための具体的な取り組みとして、①「Science Study III」課題研究発表会（7月：本校1・2年生との英語での質疑応答を行うポスターセッション）・②新潟県SSH生徒研究発表会（7月：新潟県内のSSH校との合同発表会）・③international Future Scientists Conference（姉妹校であるマレーシア国民大学附属校での代表グループ発表会）・④英語論文作成、の4つがある。この目標のうち、③については新型コロナウィルスの蔓延により昨年同様に中止となったが、その他の取り組みについては、オンラインという新たなツールを用いて無事完了することができた。

・5年次（令和4年度）

英語による発表方法向上のための方策として、昨年度で目標としていた「聞き手が理解できるように工夫する」ことを念頭に置いて、生徒は発表に向けて第三者の視点を意識しながら発表手法をグループで検討していた。例えば、平易な英語表現を使用する、間の取り方や話す速度に注意する、アイコンタクトを行うなどに注意する、などをより効果的に実践することができるようになった。また、グラフなどの数値データや実験過程の動画などを示すために、iPadを活用した。ポスターセッションでの工夫はほかにもあり、模型を用意したりキーワードをパネルで示したりする姿が見られるようになった。



3年生によるポスターセッション



留学生を招待してポスターセッション

(8)「Data Science & Study I」 (普通科1年245名・1単位)

仮説において主に育成したい力

- 科学的探究力の育成
 - 生徒に主体的に課題を設定させることで、生徒の未知の事柄への興味関心が高まり、課題研究への意欲が向上し、主体的、創造的に学習する力を育成する。
 - 課題研究の内容をより深めるために、統計的な手法を身に付けさせる。また、他の研究の引用等に関する知的財産権や著作権について学び、課題研究における情報の取り扱い方を育成する。
 - 統計的な手法を用い、収集したデータを分析し、データに基づいて研究を進める態度を育成する。
 - 必要な情報を検索収集し、その信憑性を判断して取捨選択できる力を育成する。
 - 他教科や日常生活において、論理的・主体的に課題解決する力を育成する。
 - 教科「情報」を学ぶことで、課題研究の中でプログラミングを用いて課題を解決する力を育成する。
- データリテラシーの育成
 - 探究に必要なデータを収集して、探究活動を計画することができる。
 - 数学的・統計的な概念・手順・事実・ツールを使って事象を記述し説明できる。
 - データを分析・評価し、その意味を理解して適切な判断を下すことができる。
 - 社会においてデータの活用が果たす役割を認識できる。
 - 教科「情報」を学ぶことで、データのデジタル表現の仕組みや工夫を理解し、課題研究において適切にデータを扱う力を育成する。
- コミュニケーション力・社会参画力の育成
 - 指定されたグループ内で役割を分担し、計画的に探究活動を進められるコミュニケーション力を育成する。
 - 情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び、情報活用力を育成する。

研究内容・方法

○年間指導計画

使用準教科書：高等学校 情報Ⅰ（数研出版）、新課程 高等学校 数学Ⅰ（数研出版）

使用副教材：生徒のための統計活用 ～基礎編～（日本統計協会）

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4 5 6 7	望ましい情報 社会の構築	・ガイダンス ・情報の収集と信頼性の判断 ・研究倫理 ・著作権・情報の取り扱い方 ・情報化社会の問題解決	・目標と1年の流れを示す。 ・情報や情報社会についての意味を理解する。 ・情報を評価し、信頼性について考える。 ・研究倫理について学ぶ。 ・サイバー犯罪について学ぶ。 ・個人情報の保護について学ぶ。 ・知的財産権について学ぶ。 ・私的録音や不正コピーについて学ぶ。 ・プレゼンテーションソフトの活用を学ぶ。
8 9 10	探究の基礎 情報活用①	・PPDACサイクル ・仮説の立案 ・計画作成 ・データ分析 ・統計の手法 ・情報機器を用いたデータ処理	・PPDACサイクルを学ぶ。 ・仮説の設定 ・調査計画の作成 ・仮説に対して、方法を検討して調査を行う。 ・情報機器を用いてデータを処理する。 ・統計的な手法に従ってデータを分析する。 ・テキストデータから要素を抽出する方法を学ぶ。
11 12	探究の基礎 情報活用②	・情報社会とデジタル技術 ・情報量の単位 ・デジタルデータの特徴 ・音声・画像のデジタル化の仕組み ・画像ファイルの形式と動画 ・コミュニケーション手段の発展と特徴	・「情報Ⅰ」の教科書を用いて、データのデジタル表現の仕組みや工夫を理解し、課題研究において適切にデータを扱う力を育成する。 ・情報化社会とデジタル技術について、様々なメディアを統合的に扱いながら学ぶ。
1 2 3	探究の基礎 情報活用③	・コンピュータの仕組み ・プログラミング ・モデル化とシミュレーション	・コンピュータのハードウェア、ソフトウェアの仕組みについて学ぶ。 ・Pythonを用いたプログラミングの基礎を学ぶ。 ・表計算ソフトを用いて確率モデルを作成する。

1. 科学的探究力の育成

小グループでの課題研究を実施し、文献や既知の研究調査、研究計画作成、課題設定から仮説を立て、実験・観察をととして結果を考察する。実験観察の結果から、新たな疑問点を導き出し、試行錯誤を重ねることで内容の理解を深める。レポート作成やポスター作成、プレゼンテーションをととして、科学的な表現やデータの取り扱い方について学ぶ。

2. データリテラシーの育成

- 著作権や知的財産権などの、研究発表や論文作成に必要な法律面の知識を学ぶとともに、統計学の基礎を学ぶことで信頼性のあるデータを見極め、データに基づいて観察、実験、結果を判断する科学的論理性を育成する。
- 情報機器を用いたデータの処理方法について学び、効果的なグラフの作成方法や分析方法を学ぶ。

3. コミュニケーション力・社会参画力の育成

- 情報モラル等に関しては、少人数のグループに分け、著作権や知的財産権について分担してまとめさせることで、情報モラルと情報の伝達方法について学ばせる。また、まとめたものを発表し評価、自己評価をし、修正し再編集することで、PPDAC サイクルについて学ばせる。
- 課題ごとに少人数のグループのメンバーを入れ替えて、特定の生徒に役割が固定することなく、どの役割もこなすことができる力を育成する。また、主体的に役割を分担し、進捗状況を把握しながらお互いにコミュニケーションをとりながら調整して課題を進めていく力を育成する。



検証

1. 科学的探究力の育成

1月下旬にアンケートを実施した。著作権については、グループ毎に分野を分け、まとめさせて発表し、全員で共有する形で授業を行った。主体的に活動することにより、自分たちの担当した分野の内容についてより深く理解できたことがわかる。

統計分野については、数学科と連携して教えているが、統計の探究活動への有用性や平均、分散等の数値の特徴についてはよく理解していると思われる。「データサイエンス」というワードをよく耳にするようになり、関心が高まっているのではないかと考えられる。今後とも数学科と協力し、より理解度の向上に努める。また、グラフの作成は、27%の生徒が「ややできない」「できない」と答えていることから、Data Science & Study IIに向けて、効果的な作成方法を指導していく。

2. データリテラシーの育成

統計の重要性については97%の生徒が理解している。高校入学以前に表計算ソフトを使用したことがある生徒は年々減少傾向であるため、表計算ソフトでデータを表にまとめたり、グラフにしてわかりやすく表現したりする力の差が大きい。表やグラフからの読み取りについては、約94%ができることがわかるので、データからの加工方法を重点的に指導する必要がある。

3. コミュニケーション力・社会参画力の育成

グループ活動では、メンバーによらず協働して課題に取り組むことができている。一方で、発表者に対する質問の積極性には課題が残る。

PowerPoint については97%が「できる」「ややできる」と回答しソフトの操作にはなれているが、文字の詰め込み過ぎや不必要な情報を含むグラフが少なからず見受けられる。生徒の相互評価において、「見づらい」「わかりづらい」という評価をうけるグループが少なからずあり、今後、「Data Science & Study II」において、ポイントの絞り方・グラフの見せ方等、資料の作成方法の指導を行い改善させる。また、発表時の話し方については、十分聞き取りやすい大きさ、速さであるが、原稿を見て読んでいる生徒がほとんどのため、発表時の立ち居振る舞いを継続的に指導していく必要がある。

5年間の取組

「科学的探究力の育成」については、1年次（平成30年度）では、著作権の重要性について意識づけはできたと考えられるが、著作権を意識して探究活動に取り組めたかについては、11.6%の生徒が「全く意識していなかった」と答えていたため、課題ごとに意識させる問いかけが必要と考えた。パソコン操作については、PowerPoint は使用できるが、Excel を使用して表やグラフが作成できる生徒が半分程度のため、指導をする必要があると考えた。2年次（平成31年度）は、著作権については、グループ毎に分野を分け、全員で共有する形で授業を行い、重要性や内容について理解させた。また、グループによる活動は、課題ごとにメンバーを変えたが、70%の生徒の役割が固定してしまったため、グループ分けの方法等を改善した。統計分野については、数学科と連携して進め、「統計の探究活動への有用性」の重要性は伝わっている。しかし、数字の正確な意味については、理解が不足していると思われた。また、グラフの作成と特徴の読み取りはできるので、効果的な作成方法を指導していくことにした。3年次（令和2年度）では、著作権について、コロナ禍による影響で座学による学習しかできなかったが、その内容や重要性については十分に理解できている。しかし、学校行事等の実際の場面では、前年度と比較し、著作権を意識し実施した割合が減少した。また、グループによる活動も密を避けるため、様々な役割をする機会が減っている。統計において、数字の正確な意味の理解についてはまだ、不十分ではあるが、昨年度よりはよくなっている。4年次（令和3年度）では、著作権については、グループ毎に分野を分け、前年度行った座学のための授業より、グループワークの方が、重要性や内容について理解した割合が多少ではあるが増加した。また、グループによる活動は、役割が固定しないようにして取り組むようにさせていた。役割が固定してしまった割合は減少した。今後もグループ分けの方法等を改善する。統計分野については、「統計の探究活動への有用性」や「平均、分散等の数字の意味」については、年々理解した割合が増加している。「データサイエンス」というワードをよく耳にするようになり、関心が高まっているのではないかと考えられる。

「データリテラシー育成」については、「統計的な手法の重要性」について、1年次から90%以上の生徒が理解していた。「平均、分散、標準偏差、相関係数」の理解については、2年次（平成31年度）の段階では不十分であったが、年を重ねるごとに10%ずつ良くなっている。パソコンソフトの操作に関しては、Excel については、半数以上が中学校までで使ったことがなく、さらに、中学校までにExcel 等の表計算ソフトを使用したことがある生徒が年々減少している。そのため、表にまとめたり、グラフにしてわかりやすくしたりする力の差が大きい。苦手な生徒にはできる生徒がサポートにつくなど、特定の生徒がいつも作成することのないようにする工夫が必要であった。1年次（平成30年度）のアンケート結果で、データ分析が「課題研究の調査・分析方法の理解を深めることに効果がある」「思考力を育成することに効果がある」と、全ての参加者から肯定的な回答を得た。協議会では、公開授業を参考にしての各学校での授業展開、データの扱いについて協議することができた。運営指導委員からは、科学における統計の重要性、測定方法の精度、データの扱いについてなど様々な意見・指導があった。以後のカリキュラム開発に生かすことができる良い公開授業となった。2年次（平成31年度）では、データ収集の実習として、アンケートを作成し、収集、集計、分析をしてまとめる活動を行った。できるだけ多くのデータで行えるように、Web アンケートを利用して収集した250人分（ほぼ1学年）で行った。3年次（令和2年度）は、感染対策の観点から、十分に実施できなかったが、互いに教え合い学ぶ機会を増やしていった。4年次（令和3年度）では表やグラフからの読み取りについて、約97%ができることがわかったので、データからの加工を重点的に指導する必要性を感じた。

「コミュニケーション力・社会参画力の育成」については5年間を通じて、ほとんどの活動をグループ活動で行い、課題毎にメンバーを入れ替えているため、「どのメンバーとでも協力して課題に取り組めたか」の問いについては、98.0%が「取り組めた」と回答し、メンバーによらずコミュニケーションをとりながら協働して課題に取り組むことができている。PowerPoint については、90.9%が「使える」「どちらかといえば使える」と回答し、ソフトの操作にはなれているが、文字情報の詰め込み過ぎや不必要な情報を含むグラフが少なからず見受けられ、発表時の生徒の相互評価において、「見づらい」「わかりづらい」という評価をうけるグループが20%程度あった。発表時の話し方については、十分聞き取りやすい大きさ、速さであるが、原稿を見て読んでいる生徒がほとんどのため、発表時の立ち居振る舞いを継続的に指導していく必要があると感じた。

5年次（令和4年度）になり、「科学的探究力の育成」、「データリテラシーの育成」、「コミュニケーション力・社会参画力の育成」のいずれの指導方法も安定し、良いアンケート結果が出ている。今後もますます生徒の意欲や能力を引き出すような取り組みを考え、主体的に活動するように促し、課題研究に向けた効果的な指導をしていきたい。

(9)「Data Science & Study II」 (普通科2年242名・1単位)

仮説において主に育成したい力

1. 科学的探究力の育成

- ・課題を見つけるプロセスを大切に、主体的に課題を発見する力を育成する。
- ・課題研究や探究活動をととして、論理的思考力、判断力、表現力を身につけ、主体的に課題解決する力を育成する。
- ・課題研究や探究活動をととして、意欲や主体性を引き出し、研究分野に対する意識向上を図る。
- ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、具体的な考察や展望、課題解決方法や提言を生み出す。

2. データリテラシーの育成

- ・探究に必要なデータを収集して、探究活動を計画することができる。
- ・数学的・統計的な概念・手順・事実・ツールを使って事象を記述し説明できる。
- ・データを分析・評価し、その意味を理解して適切な判断を下すことができる。
- ・社会においてデータの活用が果たす役割を認識できる。

(本校SSH事業におけるデータリテラシーの定義より)

3. コミュニケーション力・社会参画力育成

- ・他者とのコミュニケーションの中で自分の考えを積極的に伝えたり、相手の意見を傾聴したりする力を育成する。
- ・自身の課題研究や探究活動の成果を、発表時のパフォーマンスやスライドを通して相手に分かりやすく伝える力を身につける。
- ・他者のプレゼンテーションを傾聴し、評価し、質問する力を育成する。

研究内容・方法

○科学的探究力育成のための内容

課題を自ら設定し、調査、観察・実験などをととして研究を行い、科学的手法を用いて問題発見力・問題解決力を身につけるとともに、創造性の基礎を培う。

○科学的探究力育成のための方法

- ・自らの興味関心と研究の方向性を、先行研究調べを通して考え、ワークシートにまとめる。
 - ・それぞれの生徒のワークシートを元に、分野分けおよびグループ分けを行い、グループ単位による探究活動を行う。
- 設定分野 【理系】数学・物理・化学・生物
【文系】文学・歴史・政治・経済・法律・国際・福祉・教育・文化・情報/メディア
- ・週1時間を時間割の中に設定し、継続して探究を行うとともに、年7回の「総合的な探究の時間」を使って、発表会を実施する。
 - ・文系は、ポスターセッションを通して、研究の中間発表会を行う。理系は、分野ごとに中間発表を行い、研究の方向性を確認する。また、文理相互の交流も目指した学年発表会を実施する。
 - ・学年末には、一人一人が論文を作成し、論文集にまとめる。

○データリテラシー育成のための内容

- ・Data Science & Study I で学習した統計学を応用し、信頼性のあるデータを見極め、データに基づいて仮説を検証し、観察、実験、結果を判断する科学的論理性を育成する。
- ・著作権や知的財産権などをふまえて、適切にデータを取り扱う力を育成する。

○データリテラシー育成のための方法

- ・実際に行った実験データに基づいた効果的なグラフの作成方法や分析方法について自ら考え、実践する。発表会を通して、他者からの評価を受け取ることにより、表現方法が適切であったか確認する。

○コミュニケーション力・社会参画力育成のための内容

- ・生徒同士が協働を通してコミュニケーション力と社会参画力を高める力を育成する。

○コミュニケーション力・社会参画力育成のための方法

- ・毎時間の研究・調査のためのグループワークの中で、共同して探究に当たることの意義や難しさを体験する。
- ・プレゼンテーション資料の作成においては、事前に「効果的なスライド作成講座」を実施し、内容がわかりやすく相手に伝わる発表資料作りを意識させる。
- ・研究テーマプレゼンテーションや中間発表会など、授業内で発表する機会を複数回設け、発表後は相互評価と自己評価を行い、より効果的な発表ができるよう意識させる。分野別の「中間発表会」、文理別の「分野別発表会」、学年全体での「学年発表会」と段階を踏んでいく中で、生徒相互が成長を実感できる場とする。

○年間指導計画

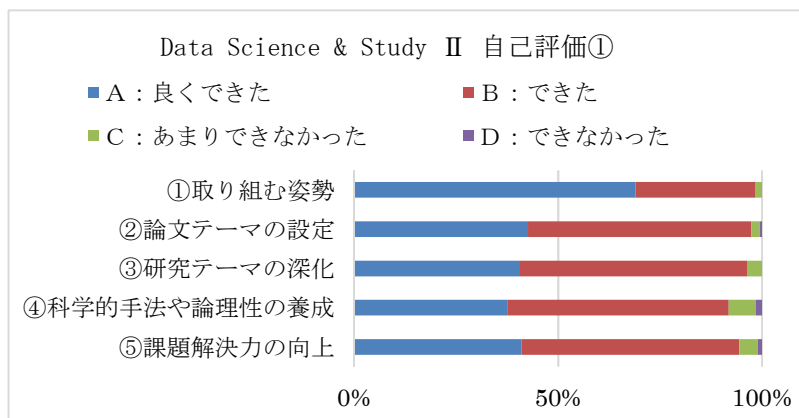
月		【理系】	【文系】
4	グループ 編成	基礎学習「探究活動オリエンテーション」	基礎学習「探究活動オリエンテーション」
5	テーマ 決定	先行研究調べ、分野分け、探究グループ決定	分野希望調査、探究グループ決定
6	探究活動	グループテーマ決定、探究活動開始 基礎学習②「表計算ソフトの利用法」	グループテーマ決定、探究活動開始
7		研究計画書提出 探究活動	研究計画書提出 探究活動
8		探究活動	探究活動
9		探究活動	探究活動 効果的なポスター・スライド作成講座、ポスター作成
10		探究活動、分野別中間報告会	中間報告会（ポスターセッション） 探究活動
11	発表準備	基礎学習③「スライド作成講座」 スライド作成、発表原稿作成	探究活動等、スライド作成、発表原稿作成
12	発表会	分野別発表会、学年発表会	分野別発表会、学年発表会
1	論文	基礎学習④「論文作成講座」、論文作成開始	論文作成オリエンテーション、論文作成開始
2	作成	論文作成、論文一次提出 一年間の活動の振り返り、自己評価	論文作成、論文一次提出、一年間の活動の振り返り
3		論文本提出、論文製本	論文本提出、論文製本

検証

1. 科学的探究力の育成

生徒の自己評価によれば、すべての質問項目で9割以上が、「A：よくできた」または「B：できた」とであり、肯定的に活動に取り組んできたことがうかがわれる。感想の中には、「自らの関心が深いこと」を「科学的な根拠に基づいて研究していく」ことにとてもやりがいを感じている様子が感じられた。今年度は、テーマ設定に例年以上に時間をかけた。生徒自らが興味関心の方向を探り、主体的に課題を見つける様子を観察した。また、先行論文調べの重要性を年度初めのオリエンテーションで強調し、これから研究しようとしていることがどこまでわかっていて、どこからがわかっていないのか、何が課題で研究の意義は何なのかということを意識させるよう働きかけた。

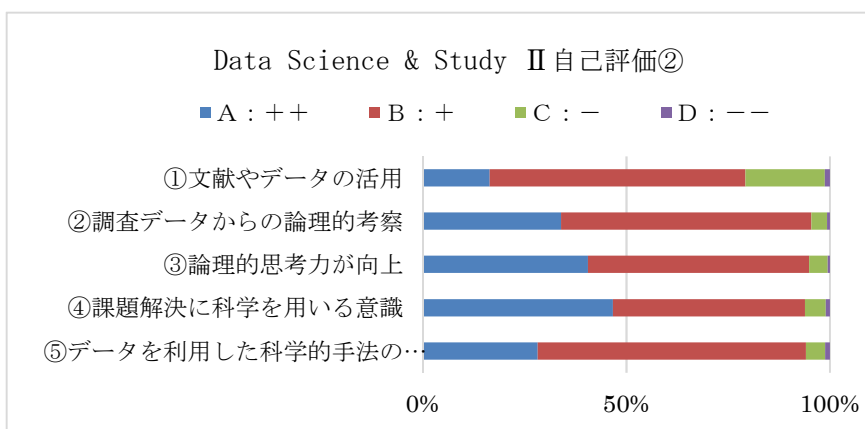
年度末の感想からは、「参考文献調べをもっと深くしておけばよかった。」、「仮説をもっとしっかり考えればよかった。」というものがかなり見られたが、研究を進める過程で、そのことの重要性に気づいていった生徒が多かったのではないかと考えている。その意味では、科学的に課題に取り組む力が育ちつつあると感じている。



2. データリテラシーの育成

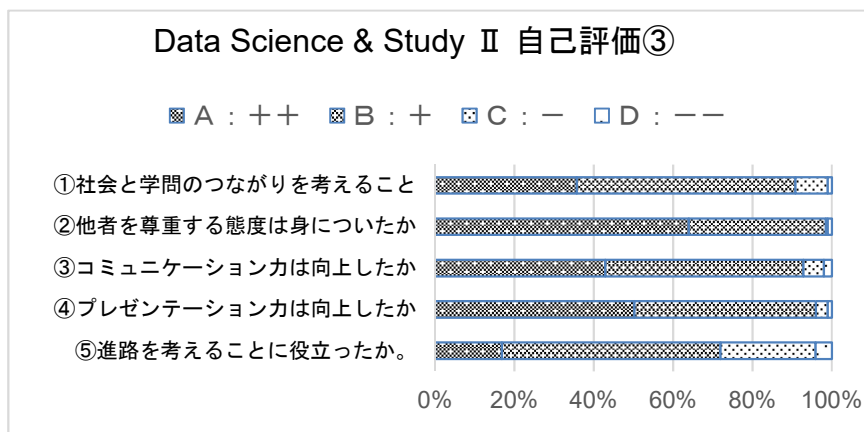
生徒の自己評価を分析すると、②から⑤の質問項目に対しては、90%以上で肯定的な評価をしていることがわかった。これは、生徒が実際に実験を行って得られたデータや調査によって明らかになったことを論理的に組み立て、自らの仮説を考察しようとした結果だと受け止めている。探究が進む中で、実験データの不足や条件設定の問題、また再現性の問題に気づいていった班も多く、感想の中にもこのことについて言及しているものが多かった。例えば、生物系分野の研究班からは、「データが少ないと個体差の影響が強く出てしまうので、データの量を増やすことは重要。」というものがあつた。

また、①の項目に対しては肯定的評価が80%を切っており、1. でも述べたように先行研究を調べることの重要性は理解しつつも、その内容を的確に理解し、具体的に活用することは十分にできていなかったと思われる。しかし、課題に対して論理的にアプローチし、データを積み上げながら科学的な手法で真実に近づこうとする姿勢が身につけてきたのではないかと考えている。



3. コミュニケーション力・社会参画力育成

昨年から、1人1台タブレットを使用していることから、グループでの共同作業がやりやすく、より活発になった。特に、発表資料作成のときには、協力している様子を頻繁に見ることができた。アンケート②③④では、肯定的な評価が90%を超えており、分野別発表会、学年発表会を通じて、他者を尊重しながら自らの主張もしっかりと伝えていくという姿勢が育ってきているように思われる。発表会で質問する生徒が多くいることやその質問に対して丁寧に答えようとする姿勢には好感が持てる。



①の項目では、90%が肯定的評価にもかかわらず、⑤に対しては70%ほどにとどまっていることに、今後の課題が潜んでいるのかもしれない。感想には、自らの班の仲間や学年の仲間全体への感謝の気持ちや、多様な意見を持つもののどうしが協力することの利点・楽しさについて表現しているものが多かった。これがさらに大きな範囲（例えば、他校で類似研究をしている高校生や、世界の研究者）への仲間意識につながっていけば、⑤の項目の数字も上がってくるのではないかと考えている。そのためには、先行研究調べの意義を伝え続け、今年度の研究がもう先行研究として位置づけられることを感じさせることが大切だと考えている。

5年間の取組

Data Science & Study I でデータ処理や発表準備、論文作成に必要なスキルを身につけ、それを引き継ぎ、課題研究をスタートさせた。

「科学的探究力の育成」については、本校の課題研究は4人前後のグループで行うため、必然的にコミュニケーションをとる場面が多くなり、協力しながら課題研究を進めることができる。2年次（平成31年度）では、特に文系で、自分がどんな分野のどんな課題で持続可能な社会の構築に役立つことができるのかを考える一助となるような、「SDGsゲーム」を行い、自身がどの分野に興味があるのか認識してから、課題を探し、研究テーマを決定するプロセスを経た。しかし、理系の課題研究は週1回しかなく、そこで課題発見・実験計画立案・実験の実施までを行うための時間が不足し、生徒自身が研究活動を十分に行ったという実感を得ることができなかった。研究テーマ決定に時間を要した班では、研究活動の時間が不足し、実験が十分にできない場合も見受けられた。一方で、テーマ設定の段階での見直し

や何が一番重要な課題かななどを深く考え、それらを解決する行動を行った研究班は比較的満足できる結果となった。

3年次（令和2年度）では、理系で、身近な疑問を通して、テーマを設定することがスムーズにいかない班があった。検証のためには何を探究すればいいのかが決まらず、苦勞していた。生徒自らの課題設定ができてからは、調査、観察・実験などをとおして研究を行い、科学的手法を用いて問題解決につながる力が養われたと考える。テーマ設定をスムーズに行うには、1年生の後半から自分の周囲の問題に対する意識を高めるなど課題発見のための準備が必要であると感じた。臨時休校のため、例年行っていた1年生の春季休業前にオリエンテーションを行うことができなかったことも1つの要因である。文系では、多くの生徒が研究分野に対する意識が向上し、課題解決方法や提言を生み出すことができた。しかし「科学的思考力」に関しては育成の余地がありそうである。そもそも「科学的思考力」とは何なのかを生徒に理解させた上で、探究活動に取り組みせることが今後必要になる。また、ほとんどの生徒が「積極的に自分の意見を伝えること」「メンバーと積極的にコミュニケーションをとること」「相手に（探究活動の成果を）わかりやすく伝えること」ができるようになり、自分自身の成長を感じたようである。

4年時（令和3年度）では、「課題発見の能力」や「課題解決能力」の面で、向上したと肯定的な意見が9割以上を占め、「生徒自ら課題を発見し、グループで協力しながら、解決を目指す」という課題研究の成果がよく現れている。しかし、「科学的根拠に基づいた考察」や「科学的手法を用いるスキル」については、肯定的な意見が7割程度とやや低く、科学的視点からのアプローチについては、今後への課題が残った。

「データリテラシー育成」については、2年次（平成31年度）では、95%近くの生徒がきちんと出典を表記していた。実験データの再現性についての検証も8割近くの生徒が行っている。データのグラフ化については、やや少ないように感じる。統計学の基礎といえる部分である、測定値のばらつきについては、標準偏差を求めデータを有意義に吟味した生徒が約7～8割しかいない。データの信頼区間や検定等について深く学ぶ必要があると考えた。3年次（令和2年度）では、前年度と変わらず97%の生徒がきちんと出典を表記していた。データのグラフ化については74%程度の生徒が行っている。しかし、測定値のばらつきについては、標準偏差を求めデータを吟味することについては、約7割の生徒が行っていない。4年次（令和3年度）では、普通科の生徒に行ったアンケートの結果によれば、「できた」との肯定的な評価は、「出典の表記」こそ8割以上だったものの、他の項目では、6割程度にとどまっている。研究に対する時間的な制約によって、複数回の実験を行うことが、できにくかったことが考えられる。データの量が少なければ、必然的に標準偏差を用いる意味が薄くなり、「標準偏差などの利用」への肯定的な評価は、4割程度になった。今後は、実験の種類を精選して、丁寧に実験を繰り返すことが重要である。また、文系の研究では、「生徒へのアンケート」をおこなうことが多いので、標準偏差を用いて、平均値の区間推定や仮説の検定などを行うことを指導する必要がある。

「コミュニケーション力・社会参画力の育成」については、2年次（平成31年度）で質問にきちんと受け答えることができる生徒が90%近くいた。しかし、70%以上の生徒が、原稿を見ずにプレゼンすることができるが、3割弱の生徒はすることができない。また、発表資料の作成について、9割以上の生徒が、授業中に指導されたことを守っていることがわかった。「原稿を見ながら発表をする」という行為の改善が最も大きな課題である。3年次（令和2年度）では、「コミュニケーション力の向上」「プレゼンテーション力の向上」「他者を尊重する態度の習得」を実感した生徒が多くいた。生徒のアンケートからもプレゼンテーションの機会は有意義であったことがうかがえた。4年次（令和3年度）では、すべての活動で1人1台タブレットを使用したことで、グループでの活動をより活発に行うことができた。特に、発表資料作成にGoogleスライドを用いたことにより、生徒は各自で担当するスライドを作りながら、同時にお互いのスライドを見ることができ、コミュニケーションをとりながら協働して課題に取り組む姿が見られた。ICTを効果的に活用しながらコミュニケーションスキルの向上を図ることができたと考えられる。

5年次（令和4年度）になり、アンケート結果から「科学的探究力」、「データリテラシー」、「コミュニケーション力・社会参画力」のいずれも順調に生徒に身につけているように感じられる。しかし、「文献やデータの活用」がまだ十分にできていない生徒が多いようなので、適切な助言を行うとともに指導法を考えていきたい。また、「Data Science & Study II」の活動が、進路を考えるのに役だったか」の質問に対して、肯定的な評価が70%にとどまっていることから、進路と「Data Science & Study II」の活動を関連させて意識させる取り組みも必要ではないかと考えられる。

2 学校設定科目以外

(1) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～地域とつながる～」 (普通科1年245名)

仮説において主に育成したい力

- 科学的探究力の育成
 - 社会や地域の現状と課題について、先人たちの取り組みを聴き、未解決の課題を発見する課題発見力(質問力)や課題設定力を養う。
 - 地域の具体的な課題について、その解決に必要なデータの収集を通じて情報収集力と統計的思考力を養う。
 - データをもとに課題の解決方法を考察することで、批判的思考力・論理的思考力を涵養する。
- コミュニケーション力・社会参画力の育成
 - 自分が社会の一員であることを意識し、将来的にどのように社会・地域と関わっていくか、どのように社会・地域に貢献できるかという観点で「職業」をとらえ、学習・進学の意義について考える。
 - 課題解決学習の成果を社会・地域に還元することで、主体的に社会参画する意欲と力を醸成する。

研究内容・方法

①研究内容

(ア)令和4年6月17日「未来の俊傑プラン説明会」

(イ)令和4年7月13日「未来の俊傑講演会」

(株)開成 瀬波南国フルーツ園、県立新発田病院、(株)新潟日報社新発田総局、グローバルウエーハズジャパン(株)、新潟食料農業大学、(株)テラスオフィス、りゅーと法律税務会計事務所、新潟大学教育学生支援機構教職支援センター、新発田税務署、新発田市みらい創造課、新発田市健康推進課、(一社)新発田歴史プロジェクトより講師を招聘し、講演会を開催。

(ウ)令和4年8月25日～10月3日「未来の俊傑プラン分野別活動」

(オ)令和4年10月4～7日「事業所訪問」

県立新発田病院、(株)新潟日報社本社、グローバルウエーハズジャパン(株)、新潟食料農業大学、新発田市立の3小学校、(株)テラスオフィス、新潟地方検察庁、新発田税務署、新発田市役所、新潟大学農学部、(株)市島酒造・清水園を訪問し、体験学習を実施。

(カ)令和4年10月28日「プレゼンテーション講演会」

敬和学園大学教授、山崎由紀先生を講師として招聘し、講演会を開催。

(キ)令和4年12月14日「分野別発表会」

分野別で発表会を開催。

(ク)令和5年2月28日「学年発表会」

分野別発表会で選抜された、各分野の代表班による発表会を開催。

②方法

希望する分野(13分野)別に7月の「地域の俊傑講演会」を聴講し、その後実際に10月に事業所訪問を行った。講演会と事業所訪問を通して発見した社会・地域の課題と、その解決策を効果的に提言するために、10月の「コミュニケーション講演会」でプレゼンテーションスキルを学び、12月には全員が「分野別発表会」、2月には選抜された代表班による「学年発表会」を実施し、成果を共有した。

検証

1. 科学的探究力の育成

学校評価アンケートにおいて「探究活動を通じて、課題を発見し、課題解決する力が身についた」という質問に対して、94.7%の生徒が「よくあてはまる」もしくは「ややあてはまる」の肯定的な回答をした。

講演会や事業所訪問を通じて、各分野における課題を理解し、その課題に対しての生徒たちなりの解決策を分野別発表会で発表した。先行研究や一次資料等を活用して考える部分に弱さは見られるものの、高校生の視点で解決する方法を考えていた。

2. コミュニケーション力・社会参画力の育成

学校評価アンケートにおいて「持続可能な社会を創る一員としての意識が高まった」という質問に対して、90.1%の生徒が「よくあてはまる」もしくは「ややあてはまる」の肯定的な回答をした。社会における課題を理解し、解決することが社会参画力の育成につながっていると考えられる。プレゼンテーション講演会および分野別発表会を通じてコミュニケーション力も育成されている。プレゼンテーション後の質疑応答の部分では質問の質、応答の方法で課題が残った。

以上の結果から、未来の俊傑プラン～地域とつながる～における一連の活動は、科学的探究力の育成と、生徒の職業観を育み、社会参画をする意欲と力を醸成するという点で概ね効果的であったといえる。



分野別発表会の様子

（２）総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」 （理数科１年 42 名）

仮説において主に育成したい力

- 科学的探究力の育成
 - ・生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
 - ・科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。
- コミュニケーション力・社会参画力の育成
 - ・様々な立場の人々と交流し、多様性を理解し尊重する態度を育成する。
 - ・世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
 - ・課題研究や探究活動の成果を積極的に校内外で発表し、社会参画力を育成する。

研究内容・方法

○研究内容

理数科では総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」の一部として、「Science Study I」や「Science Literacy I」「英語コミュニケーション I」等教科横断的な取り組みを実施し、また高大連携講座、外部連携を通じて視野を広げ進路意識の向上を図る。意欲喚起や主体性育成のためにグループ活動では聴き手の姿勢を育て、プレゼンテーションを実施する。

○方法

月	実施内容
4 月	「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」についてオリエンテーション 「知の祭典」（1、2 年生理数科合同で実施）
6 月	メディカル講演会
7 月	「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」について説明、研究テーマ設定について説明 医師講演会（理数科・普通科合同） 英語プレゼンテーション、質疑応答練習（英語コミュニケーション I） 3 年生理数科課題研究発表会およびポスターセッション参加
8 月	DNA 講座、新潟大学脳研究所講座（SS 総合理科） 課題研究テーマ設定「Science Study I」 地学講座事前学習
9 月	課題研究の進め方「Science Study I」、研究ノートの書き方「Science Study I」 課題研究開始「Science Study I」
10 月	地学講座（SS 総合理科）
11 月 12 月	英語プレゼンテーション、質疑応答練習（英語コミュニケーション I） 筑波大学講座（SS 総合理科） 2 年生理数科課題研究中間発表、1 年生理数科ミニ課題研究発表会「Science Study I」 村上総合病院研修 関東サイエンスツアー事前学習
1 月	関東サイエンスツアーおよび ZOOM 報告会 留学生ふれあい事業、サイエンスツアーに関する英語プレゼンテーション「Science Literacy I」
2 月	病院研修に関する英語プレゼンテーション「Science Literacy I」 課題研究のまとめ 1 学年合同発表会

総合的な探究の時間や「Science Study I」、「Science Literacy I」等の科目と連携し、様々な課外活動を行った。「Science Study I」では、今年度から全員が 1 つのテーマを設定し、個人研究をする。それに伴い「個人研究テーマ設定課題」を夏休み中に行う。これに加えて課題研究の進め方や研究ノートの書き方の講座を開催し、9 月からスムーズに研究が行えるようにする。

以下に特徴的な 3 点をあげる。

（ア） 縦のつながり

前年度に引き続き校内で理数科 2 年生と縦の繋がりを持ち、「知の祭典」イベントや課題研究中間発表などを実施した。4 月に行った「知の祭典」では、2 年生の課題研究に触れて質疑応答、2 年生が考えた科学的な課題に 1、2 年生混合の小グループで取り組むなどした。生徒の意欲や主体性、知的好奇心を喚起するとともに、入学直後の時期に実施することで 1 年後の目指すべき姿に触れる貴重な機会となった。

（イ） メディカル講演会、病院研修を全員で実施

今年度はメディカルコースとフューチャーサイエンスコースを選択する前に、全員を対象にしてメディカル講演会と病院研修を実施した。全ての生徒がより多様な分野に触れることや医療現場の多様な職種を知ることができる機会となった。また新たに村上総合病院を訪問先にすることで、新潟県北部の医療現場に触れ地域の課題をより自分ごととして考えるようになった。



村上総合病院研修の様子

(ウ) 個人での課題研究とし、生徒それぞれの興味に基づいたテーマ設定と研究を実施

今年度は主体性に重きを置き、理数科全員が別々のテーマで個人研究をし、文献や既知の研究調査、研究計画作成、課題設定から仮説を立て、実験・観察をとおして結果を考察する。実験観察の結果から、新たな疑問点を導き出し、試行錯誤を重ねることで内容の理解を深める。12月に全員が外部指導者の前でプレゼンテーションをすることで、科学的な表現やデータの取り扱い方について学ぶ。研究の内容については、年度末に途中経過としてまとめ、「Science Study II」につなげる。生徒評価については、従来の評価法に改善点を加えルーブリック（グループ評価及び個人評価を観点別評価）を活用して行う。

検証

1. 科学的探究力の育成

2月に実施した生徒アンケートの結果、「自分のなすべきことをしっかりと把握し、主体的に行動できたか」の質問に対し、「良くてきた」が79.5%、「できた」が17.9%とほぼ全員が主体的に行動できたと答えている。前年度の同項目と比較すると「良くてきた」が8.8%上昇しており、個人研究によって主体的な活動が促進されたことを意味している。また「科学的な思考力が向上したと思うか」の項目も「とても向上した」が今年度66.7%となっており、前年度のより17.9%向上している。「科学的な思考力が向上したと思うか」、「課題を解決する力は向上したと思うか」の項目に「とても向上した」「向上した」と回答した生徒は100%であり、この取り組みが生徒の科学探究力の育成に効果的であると言える。

2. コミュニケーション力・社会参画力の育成

今年度も感染症拡大防止のため海外や学外と直接交流する機会が制限されたが、「Science Study II、III」「Science Literacy II」と連携し2、3年生や県外・海外生徒の発表を聞き、iFSC(international Future Scientists Conference)にオンライン参加した2年生の発表を視聴して発表や質疑応答の仕方、ポスターやスライドの作成方法などを学んだ。これらの経験を踏まえて12月～2月には自らの課題研究や探究活動に関して発表を重ねた。アンケートの自由記述欄からは、身についた力として次のようなキーワードがあげられた。「プレゼンテーション力」「主体性」「積極的に行動」「多様な視点」「協力・協調性」「失敗を恐れない」「英語力」「自信」。「〇〇できるようになった」「もっと自信を持って〇〇できるようになりたい」との記述も多く見られ、課題研究によって自己肯定感が育成されるとともにさらなる向上心につながっていることが分かる。今後も教科横断的な取り組みや校内外の連携によって生徒の意欲を向上させ、課題研究に向け主体的に活動できるように指導する必要がある。

アンケート自由記述より一部抜粋

- ・自分が何に強いのか、何ができないのか、というのを自覚して、どう伸ばしていくかを考えて行動することができた。
- ・いろいろな人のプレゼンテーションを聞いて疑問に思うことを見つけられるようになり、質問する勇気もついた。
- ・皆が積極的に意見や質問を出すので、自分もたくさん話して交流できるようになった。英語でのやりとりも自信を持って発言し、楽しめるようになった。
- ・先輩の発表を見て、自分の発表をより良いものにすることができた。
- ・1年後にこんなに素晴らしい研究発表ができるのかなあと考えたが、先輩の発表を聴いて課題研究が具体的にイメージできた。
- ・積極的に行動したり、論理的に考えたり、納得のいくまで工夫したりする力がついたと思いました。また、何ごとにも意欲的に取り組む姿勢に自分が変化できたと思います。
- ・講義を聴く機会や外部への研修、発表会での質疑応答などを通して、人に発表する力が身についたし、より広い視点で物事を捉えることができるようになった。

(3) 総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～学問とつながる～」(2年 284 名)

「Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ 学年発表会」

仮説において主に育成したい力

Science StudyⅡ(理数科)、Data Science & StudyⅡ(普通科)それぞれの科目で行ってきた探究活動の成果を Google スライドを用いて分かりやすくまとめる力を育成する。

理数科および普通科(理系・文系)それぞれの探究活動の発表を通じ、プレゼンテーション力の向上を図るとともにコミュニケーション力の向上を図る。

研究内容・方法

データの収集・分析を取り入れた科学的な手法を活用した課題研究・探究活動の成果を発表する上で、より効果的なプレゼンテーションについて考えさせる。理系分野、文系分野それぞれの発表をお互いに聞き、研究内容を評価し合い積極的なコミュニケーションを図る。また、異分野の研究テーマに触れることで興味・関心を生じさせ、自らの課題研究の展開における新たな視点を得させる。

理数科 SSⅡ12 班、普通科 DSSⅡ65 班、合計 77 班を、普通科分野別発表会で選出された代表班と、それ以外の理系・文系各分野を混在させた班の合計 11 グループに編成し、11 会場で発表を行う。

【日 時】	令和 5 年 1 月 19 日(木) 14:00～15:45		
【場 所】	本校 3 階各教室		
【発表内容】	理 数 科『SSⅡ』	「透明木材の反応条件」	他合計 12 班
	普通科理系『DSSⅡ』	「うどんのゆで時間と水分量の関係」	他合計 35 班
	普通科文系『DSSⅡ』	「もしかしてあなたもキラキラネーム!？」	他合計 30 班
	新潟県立国際情報高校	「お腹が鳴るのはなぜか」	他合計 6 班

検証

今年度は、分野別発表会で選出された分野代表班を文系 1 グループ、理数科と理系 1 グループ、その他の理数科・理系・文系の混合班 9 グループで発表会を行った。

発表する生徒はいずれも積極的に工夫を凝らした発表を行っていた。また、聞く側の生徒も熱心に耳を傾けていた。プレゼンテーション後の質問も多く、想定外の質問にも発表者は相談しながら的確に答えていた。また、今回は新潟県立国際情報高校と Zoom で接続し、オンライン上で発表会を実施した。オンライン上でも質疑応答が活発に行われ、今後の探究活動につながる時間だったと考えられる。

スライド作成、発表のようすを見ていると、1 スライド 1 メッセージを意識した分かりやすいスライドが多く、外部から来られた方も見やすいスライドだとのことご意見をいただいた。

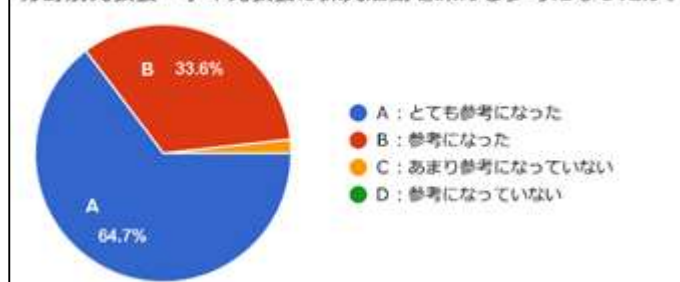
学年末のアンケートにおいて、「プレゼンテーション力は向上したと思うか」の問いに対して 97.4%の生徒が肯定的な回答をしていた。また、分野別発表会・学年発表会を通じて質疑応答やアドバイスをもらう中で探究活動を深める活動になったという意見が 98.3%であった。

以下生徒の自由記述

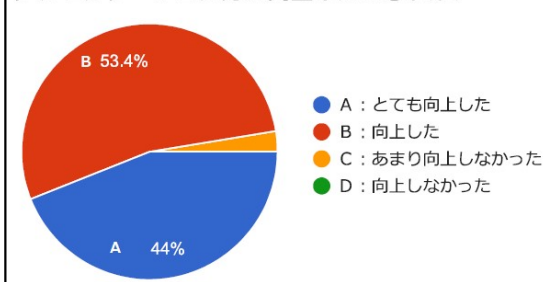
- ・普段気にならないところや、疑問に思わないところに焦点を当てて研究していて「確かに不思議だな」と思ったり、「今度から気にしてみたいな」と思ったりしました。
- ・他の班の着眼点や、発表の仕方など。研究テーマから今まで気にしなかったことや考えたことがなかったものの知識や考え方を得ることができた。
- ・色々な研究を見て自分が気がつかなかったところや、発見があって教養を深める良い機会になった。
- ・他の班の発表をきいて色々な方向から社会や科学を見れてとても新しい知識が身につきました。そして色々な探究について参考になりました



分野別発表会・学年発表会は探究活動を深める参考になったか。



プレゼンテーション力は向上したと思うか。



（４）総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～世界とつながる～」 （理数科2年41名）

仮説において主に育成したい力

- 科学的探究力の育成
 - ・生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
 - ・科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。
- コミュニケーション力・社会参画力の育成
 - ・様々な立場の人々と交流し、多様な地域や国を理解・尊重する態度を育成する。
 - ・世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
 - ・マレーシア現地高校等での発表をとおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

研究内容・方法

理数科2年では総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～世界とつながる～」を学校設定科目「Science Study II」「Science Literacy II」や「コミュニケーション英語II」と連動させ、教科横断的に取り組んだ。

今年度も新型コロナウイルス感染症の影響によりマレーシア研修が中止となったが、代替のサイエンスツアーを2回実施した。1回目の訪問先は県内の企業等を中心としたツアーを、2回目の訪問先は筑波の研究施設等を中心としたツアーを実施した。

また、生の英語に触れる機会を複数回確保するため「新潟県内大学留学生ふれあい事業」を活用し、発表会やポスターセッションに複数名の県内大学留学生に参加してもらい、関東サイエンスツアーでは JICA を訪問し研究員と英語で交流会を行った。

令和4年9月～令和5年2月まで米国からの交換留学生を受け入れた。

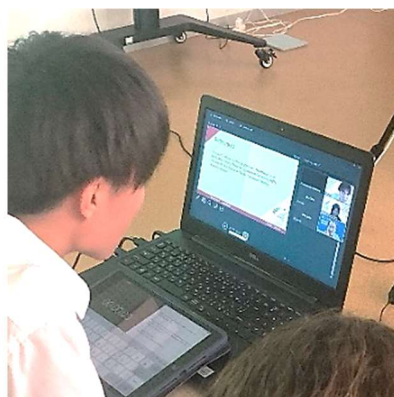


マレーシアの生徒とオンラインで会話をするようす

	科学的探究力の育成	コミュニケーション力・社会参画力の育成
全員	・「知の祭典」SL I と連携 ・マシュマロパスタタワーチャレンジ ・交流ウィークにおける SSⅡポスター展示 ・SSⅢ課題研究発表会への参加 ・県内サイエンスツアー ・文化祭における SSⅡポスター展示 ・関東サイエンスツアー ・敬和学園大学英語講座「アブストラクト」	・「知の祭典」SL I と連携 ・マシュマロパスタタワーチャレンジ ・SLⅢポスターセッション ・芝高課題研究発表会英語事前学習 ・県内サイエンスツアーミニ報告会 ・文化祭におけるサイエンスツアー報告掲示 ・JICA 研究員との交流 ・敬和学園大学英語講座「プレゼンテーション」 ・GTEC7月、12月アドバンスト版受検
一部・その他	・小学生サイエンスラボ ・中学生サイエンスラボ ・大学と連携した課題研究	・芝高課題研究発表会発表練習ボランティア ・AFS 交換留学生の受け入れ ・英語検定試験受検



JICA 研究員との交流の様子

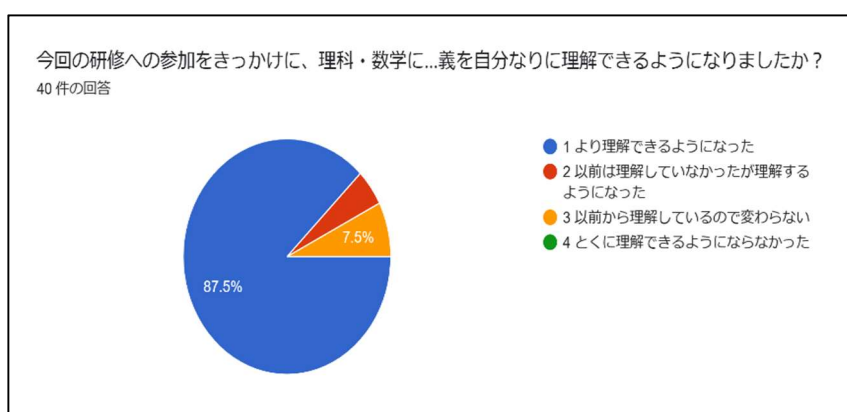


海外の発表会 (iFSC) で発表する様子

	科学的探究力、コミュニケーション力・社会参画力の育成
外部発表・校内発表会	○校内発表会 ・芝高課題研究発表会 英語口頭発表 1 班 ・SLⅡ発表会 ・SSⅡ、DSSⅡ学年発表会 ○外部発表会 ・iFSC 英語口頭発表 2 班 ・「世界津波の日」2022 高校生サミット in 新潟英語口頭発表 1 班 ・東海大学付属高輪台高等学校「SSH 成果報告会」英語口頭発表 1 班、英語ポスターセッション 3 班 ・宮城県仙台第三高校「イノベーションフェスタ」口頭発表 1 班、Web 研究発表 3 班 ・GH 及び WWL コンソーシアム構築支援事業 全国高校生フォーラム 英語発表 1 班 ・WWL 高校生探究フォーラム 英語口頭発表 1 班 ・新潟県高校生探究フォーラム 口頭発表 1 班 ・第 11 回戸山高校生徒研究成果合同発表会 英語口頭発表 1 班、英語ポスターセッション 1 班 ・第 25 回化学工学会学生発表会 口頭発表 1 班

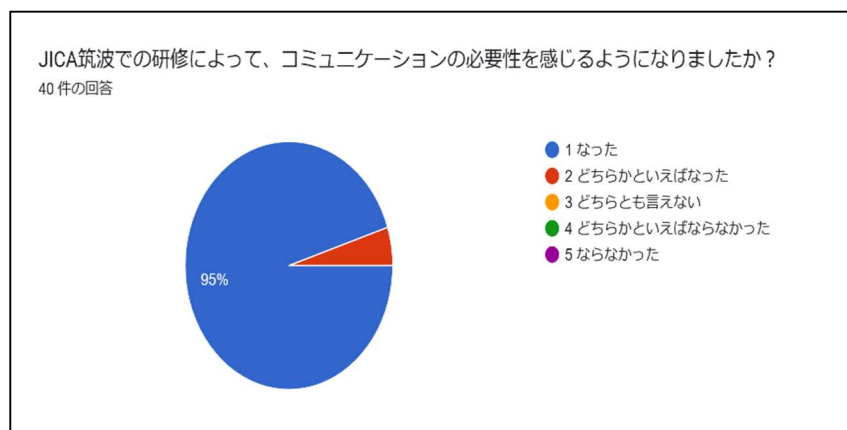
1. 科学的探究力の育成

1 月に実施したアンケートで「活動によって科学に対する興味関心が増加した」「どちらかというと増加した」と回答した生徒が全体の 92.5%で昨年度より 9.6%増加した。また 3 年ぶりに実施した関東サイエンスツアー後のアンケートで「理科・数学を勉強する意義をより理解できるようになった」「以前は理解していなかったが理解するようになった」と回答した生徒が全体の 92.5%となり研修旅行が生徒たちの科学的探究力育成に大きな影響を及ぼしたことが分かる。



2. コミュニケーション力・社会参画力の育成

10 月の関東サイエンスツアーで JICA 研究員に課題研究の内容を説明する交流会を実施したが、その後のアンケートで 95%の生徒が「英語コミュニケーションの必要を感じるようになった」と回答し、1 月に実施したアンケートでは「英語コミュニケーション力が向上した」「どちらかというと向上した」と回答した生徒が全体の 92.5%に達した。GTEC の CEFR レベル B1（海外進学を視野に入れることができるレベル、英検準 1 級相当）に達した生徒も 40 人中 11 名おり英語コミュニケーション力が向上したと言える。



また、令和 5 年 5 月までに課題研究班 12 班全てが外部発表会に参加し、そのうちマレーシアとタイの学校が主催するものが 2 つあることから、世界とつながる社会参画力が育成されたと考える。

（５）総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン～進路とつながる～」 （３年 283 名）

仮説において主に育成したい力

1. コミュニケーション力・社会参画力の育成

探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。成果を積極的に地域社会に還元し、主体的に社会参画する意欲を育成する。

研究内容・方法

1、2年で培った多角的に問題意識を持つ力や課題解決能力を活かし、その課題解決を通して社会貢献するために必要な学問分野について調べ、その意義について広い視野から考察する。新聞リレーの取り組みの中で社会の諸問題に関する知識を深めた。DVDで実施した小論文講演会では、進路選択についての志望理由をまとめる活動を通して、社会の問題点を踏まえ、より深く大学で学びたいこと、卒業後の進路について考えた。「表現する力」「考える力」「問題を見つけて解決する力」を踏まえて、小論文を作成することで、学問分野に対する考察を深めつつ情報発信力を高めた。『進路とつながる』探究活動を通して、生徒は志望する大学や学部・学科の研究を深めた。

新聞リレー（1～3年）：新聞記事をスクラップし、要約・意見を記述し、クラスでリレーする

小論文講演会・小論文学習（6月17日、10月6日）

検証

1. コミュニケーション力・社会参画力の育成

生徒の取り組みは良好で、生徒が多角的に問題意識を持つ力と課題解決力の必要性を認識していることが表れている。大学の学部・学科研究では、社会の諸課題や最先端の研究について知識を深めることで視野を広げ、学問探究への意欲を高めた。1、2年生で取り組んだ探究活動をふり取り、他者へプレゼンすることにより今後学びたいことを深めることができた。「探究活動を通して、社会の諸課題や最先端の研究について視野を広げることができましたか？」という問いについて 89.1%が「できた」と回答。進学理由として 53.4%が「専門知識・技術・資格を取得するため」、「学問研究をしたいから」と回答し、進路指導で成果を上げ、概ね目的は達成されたと考えられる。

（６）総合的な探究の時間「交流ウィーク・芝高課題研究発表会」（全校生徒 854 名）

仮説において主に育成したい力

①世界へつながるコミュニケーション力の育成

- ・様々な立場の人々と交流し、多様な地域や国を理解・尊重する態度を育成する。
- ・世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
- ・研究活動の発表をとおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

②主体的に社会参画する力の育成

- ・持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。
- ・成果を積極的に地域社会に還元し、主体的に社会参画する意欲を育成する。

研究内容・方法

交流ウィークを7月に予定していたが、本校と姉妹校の関係にあるマレーシア国民大学附属校（Pusat PERMATA pintar Negara Universiti Kebangsaan Malaysia）および東海大学付属高輪台高等学校の生徒と教員を招いての交流は感染症予防の観点から実施できなかった。しかし、交流ウィークの縮小版として、理数科3年の課題研究「Science Study III」の成果発表を中心的活動とし、「県内大学留学生ふれあい事業」を活用し、英語ポスターセッションを実施した。新潟大学留学生4名と理数科の1～3年生、運営指導委員の先生方および県内高校教員と理数科3年生というスタイルで様々な立場の人々と英語で交流した。

昨年に引き続き、芝高課題研究発表会は会場を新発田市民文化会館大ホールではなく本校で行い、Zoomを使って代表のプレゼンテーションを各教室で観て質疑応答を行う形式となったが、全校が参加する大きな行事であり、特別感や一体感を醸成するため、昨年度同様「七夕飾り」を校舎に飾り全校生徒に短冊を書いて飾ってもらった。また、芝高課題研究発表会に主体的に参加するための工夫として2種類の全校一斉事前学習を行った。1つ目に、発表に関連する理系の基礎知識を学び、発表用スライドやデータ内容を読み取るグループワークの実施。2つ目に、英語コミュニケーション能力を育成するため、新潟県内ALT、県内大学留学生合計23名にオンラインで参加してもらい、聴き手の態度育成、質疑応答を活発にするための交流を行った。

芝高課題研究発表会では、昨年度普通科2年生（現3年生）課題研究「Data Science & Study II」と理数科3年生課題研究「Science Study III」、1年生（現2年生）総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン」、理数科2年生課題研究「Science Study II」で行われた研究成果を英語で発表した。マレーシア国民大学附属校とは当日うまくZoomをつなぐことができなかったものの、後日学校紹介と発表動画を全校に共有して交流を実施した。東海大学付属高輪台高等学校は代表生徒が英語による発表を行い、本校生徒のいくつかの質問に答えてもらった。

発表グループは5月頃から英語の担当教員に発表スライドの添削と発表原稿の添削をしてもらうとともに、生徒間で英語の発表を練習した。発表動画をアプリで共有し、英語科教員だけでなくボランティアの生徒や留学生、卒業生にアドバイスをもらいながら主体的・積極的に発音や抑揚の向上に努めた。リハーサルではESS部が想定質問を準備しオンラインで英語の質疑応答を行い、プレゼンテーション力の向上と質疑応答への準備をして当日の発表に臨んだ。

○「交流ウィーク」日程

7月14日(木)	Science StudyⅢ口頭発表、ポスターセッション（日本語）
7月15日(金)	Science LiteracyⅢポスターセッション（英語）
7月20日(水)	芝高課題研究発表会事前学習（全学年一斉授業）
7月21日(木)	芝高課題研究発表会

○「芝高課題研究発表会」

日 時 令和4年7月21日(木) 9:00～12:00

場 所 新潟県立新発田高等学校 普通教室・視聴覚教室

発表内容 (発表の使用言語は全て英語)

未来の俊傑プラン 普通科2年2グループ

「Let's Learn About Lawyers! ～ To Reduce Their Burden ～」

「Tulip Project～ Giving Compassion to Households in Need ～」

Science Study II 理数科2年1グループ

「Mobius Strip」

Data Science & Study II 普通科3年2グループ

「Let's Make The Most Efficient Megaphone」

「How to Solve Concentration Problems In Japan」

Science Study III 理数科3年1グループ

「Effects of Essential Oil on Plants」

東海大学付属高輪台高校 1グループ

「Purifying Water with a Reverse Osmosis Membrane Filter」

マレーシア国民大学附属校 1グループ

「AI-assisted Waste Sorting System」

検証

① 世界へつながるコミュニケーション力の育成について

「英語の発表内容を理解したか」という項目への回答は、昨年度すべての学年で78%程度が肯定的な回答をした。今年度は70%が肯定的な回答をしている。

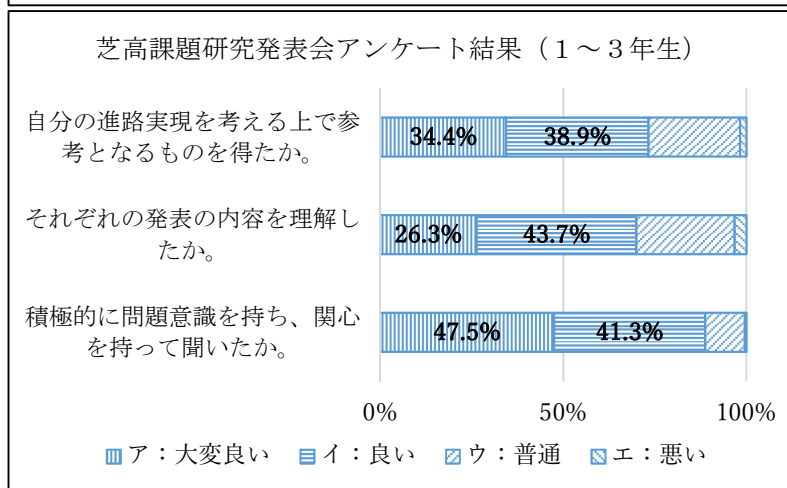
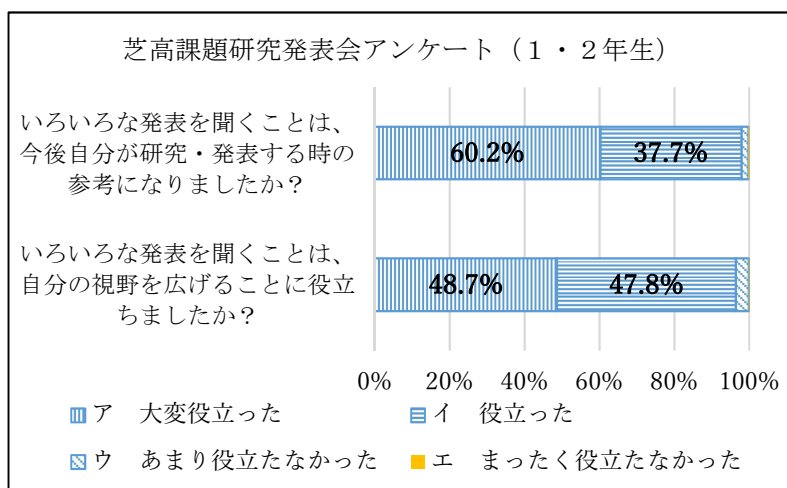
昨年度に比べ、事前学習を行った時間が前日の2時間のみであった。また、外部の高校生の発表もあり、それを理解することの難しさもあったことが原因と考えた。1週間程度余裕を持って、事前学習を行えないか来年度への課題とする。

② 主体的に社会参画する力の育成について

88.8%の生徒が「問題意識を持ち、関心を持って聞いたか」という項目に「大変良い」「良い」と回答している。

1・2年生は課題研究を始める時期と関連して、「いろいろな発表を聞くことは、今後自分の研究・発表する時の参考になりましたか」「いろいろな発表を聞くことは、自分の視野を広げることになりましたか」の質問に対して、どちらも約97%の生徒が肯定的な回答をしていた。

教科SSの授業を中心にデータリテラシーや情報活用能力の育成に取り組んできた。芝高課題研究発表会を通じて、全校生徒がデータの重要性を改めて認識するとともに、1・2年生においては自らの研究に対してもデータをどのように扱うかを考える動機付けとしたい。



第3節 外部との交流

(1) SSH指定校との交流および外部での発表

3. 新潟県SSH生徒研究発表会

コミュニケーション力・社会参画力の育成

- ・研究成果を他者と共有し、積極的な科学交流を実施することで自己肯定感を育成し、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

【実施日・会場・参加者】

7月27日(水)・アオーレ長岡・理数科3年は全員参加、理数科2年は各研究班代表1名参加の予定であった。COVID-19の感染急拡大により、直前で中止となった。

【内容】

新潟県SSH生徒研究発表会は、新潟県内SSH校5校が集まり、研究成果を発表する機会となっていた。本校としては、理数科3年生の最後の外部発表の場とし、ここを一つの区切りとしている。

理数科3年(物理分野)5名が「壁付きサボニウス風車の効率化 ～羽の枚数と壁の角度による最適化～」を日本語で口頭発表を行う予定で練習した。また、理数科2・3年生によるポスターセッションを行う予定であり、2年生の各研究班の代表者1名と3年生全員が参加する予定であった。ポスター印刷や説明練習をしており、外部生徒・教員からの質問やアドバイスを通じて自分たちの研究を見直す機会となることを楽しみにしていたが、COVID-19の感染拡大の影響により中止となった。特に3年生は最後の、唯一の校外発表の場がなくなりとても残念であった。アンケートでも残念という意見が多数見受けられた。

4. 全国SSH生徒研究発表会

コミュニケーション力・社会参画力の育成

- ・全国の高校生と積極的な科学交流を実施することで、自らの研究成果を振り返るとともに、他の研究から新たな知見を得る。また、全国の高校生と交流することで、世界で活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

【実施日・会場・参加者】

8月3日(水)～8月4日(木) 神戸国際展示場 3年理数科2名参加

【内容】

コロナ禍のため、前々年度はオンラインでの実施、前年度は開催されたが本校はポスター掲示のみとし、会場でのポスターセッションには臨めなかったが、今年度は全国の発表の舞台に参加することができた。3年ぶりに参加し、ポスターセッションを行うことができた。そのためもあるのか、今年度は例年以上の盛り上がりを見せ、発表者も審査をする先生方を含めた聞き手も真剣で、会場全体が熱気を帯びた活気ある雰囲気に包まれていたように感じた。リモートでの開催も良いが、やはり、実際に人を相手にしながら説明をしたり聞いたりする方が、お互いに気合いが入るような気がするし、研究をする者同士の一体感も生まれるのではないだろうか。ポスター作りにも一層力が入っていたような気がした。会場で実際に行われることの重要性和意義を強く感じた。

当日は、講演会場とポスターセッションのブースのある会場に別れ、全国のSSH指定校220校によるポスターによる研究発表会が行われた。時間ごとに、発表をする学校と話を聞く学校に分けて行われる形式で、テーマは物理・工学、数学・情報、地学、化学、生物A、生物Bの5分野に分かれていた。どの学校も自信に満ちた熱意あふれる発表で、日常生活のふとしたことからテーマを見つけ、地域の自然に根ざしたテーマ、代々先輩から引き継がれて内容を深く専門化したテーマなどテーマ設定が多種多様で、研究の取組も創意工夫がなされていた。これからの新発田高校のSSHがどのように取り組んでいった方がいいかを考えさせられるすばらしい機会になった。



ポスターセッションのようす

5. 「世界津波の日」2022 高校生サミット in 新潟

コミュニケーション力・社会参画力の育成

- ・世界中の高校生と積極的な科学交流を行い、自らの研究成果を世界に発信することを通じて、自己肯定感の育成、英語を用いたコミュニケーション力の伸長を図る。世界で活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

【実施日・会場・参加者】

10月19日（水）～20日（木）・朱鷺メッセ・2年理数科3名、留学生1名

【内容】

世界中の高校生が防災・復興について議論するサミットが3年振りに新潟で開催され、日本を含め30か国の高校生が参加した。式典や分科会も全て英語で行われ、スタディツアーや事前研修も入れると計7日間の大きなイベントで合った。本校からは2年理数科の物理「津波軽減班」が参加し、「短冊壁によって津波は軽減できるのか」というタイトルで英語口頭発表を行った。この班は先輩方のデータを引き継いで研究を行っており、本校理数科が何年にもわたって研究した内容をこのような大舞台上で発表できることは大変光栄であった。サミットに先立って防災を学ぶスタディツアーも行われ県内外、海外から参加した高校生と交流を深めた。



他校生徒とのグループワーク

6. 東海大学付属高輪台高等学校SSH成果報告会

コミュニケーション力・社会参画力の育成

- ・世界中の高校生と積極的な科学交流を行い、自らの研究成果を世界に発信することを通じて、自己肯定感の育成、英語を用いたコミュニケーション力の伸長を図る。世界で活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

【実施日・会場・参加者】

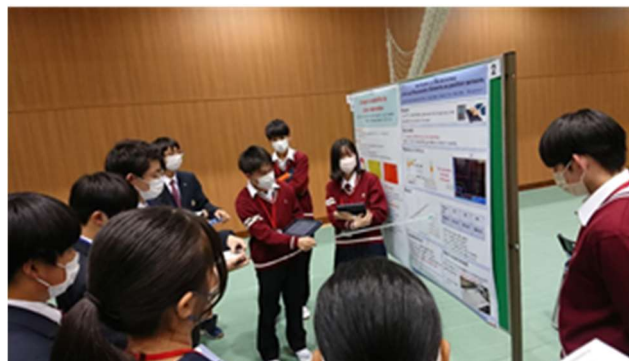
10月29日（土）・東海大学付属高輪台高等学校・2年理数科14名参加

【内容】

生物班1班が口頭発表とポスターセッションに参加し、物理班2班、化学班1班がポスターセッションに参加した。口頭発表では、新発田高校の紹介も含め、すべて英語でプレゼンテーションを実施し、質問に対して的確に回答できていた。

ポスターセッションでは、タイから来日していたパヤオ大学附属校の生徒たちや他校のSSH校生徒たちと積極的に交流していた。特にパヤオ大学附属校の生徒たちとは英語を活用し、交流を深めていた。COVID-19の影響もあり、この2年間はオンラインでのみ海外交流を行ってきたため、久々の海外高校生との対面での交流であった。

うまくコミュニケーションをとれない部分もあったが、そのもどかしさも含めて良い経験とし、今後の学びにつなげていく機会としたい。



英語を活用したポスターセッション

7. 東京都立戸山高等学校「第11回戸山サイエンスシンポジウム」

科学的探究力の育成

- ・研究成果を発表し、大学生や大学教員等の質疑応答・助言を通じて研究をよりよくするための活動の場と位置づけ、よりよく研究を行う。

コミュニケーション力・社会参画力の育成

- ・研究成果を他者と共有し、積極的な科学交流を実施することで自己肯定感を育成し、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

【実施日・会場・参加者】

2月5日（日）・東京都立戸山高等学校・理数科2年2班5名、普通科2年理系3班9名、自然科学部8名

理科科2年生は「Science StudyⅡ」で行った課題研究の成果を「Science LiteracyⅡ」で培ってきた英語力を活用してプレゼンテーションを行ってきた。1班は口頭発表、もう1班はポスターセッションを行ってきた。口頭発表で英語を行っていた研究班は戸山高校以外では新発田高校のみであった。生徒たちは高い壁を感じるといきや、自分たちの発表をしっかりと行ってきた。口頭発表は自分たちの研究を伝えることはできたものの、質問に対してどのように答えれば良いのかが困惑したようすであった。発表後の生徒の感想では「質問されている内容は分かったものの、専門用語を用いてどのように表現すればよいか。うまく答えられなかった。」というものであった。

8. 芝高サイエンスラボ (小学生対象)

- ・地域社会の人々と積極的な科学交流を実施することで自己肯定感を育成し、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

8月21日（日）・視聴覚教室・理数科1年・理数科2年・自然科学部（生徒計12名）

小学5～6年生と保護者を対象に実験工作を行った。実験の準備、当日の進行および製作指導まで理数科と自然科学部の生徒たちが主体的に運営した。コロナ禍の状況を鑑み、参加希望者を2つのグループに分けて午前と午後で計2回実施した。参加した小学生は延べで59名。



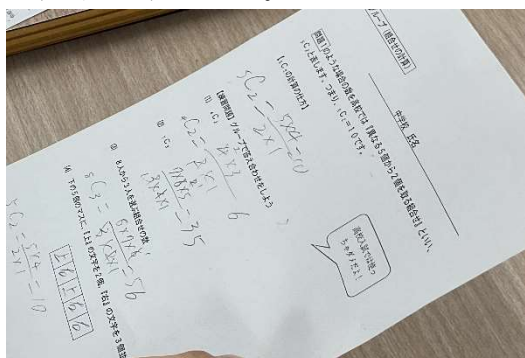
9. 芝高サイエンスラボ（中学生対象）

- ・地域社会の人々と積極的な科学交流を実施することで自己肯定感を育成し、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

8月18日(木) 19日(金)・普通教室・理数科1年・理数科2年(生徒計29名)

中学生対象オープンスクールの午後に理数科紹介を兼ねた芝高サイエンスラボが実施された。参加中学生 124 名を対象に、実験の準備、当日の実験補助まで理数科と自然科学部の生徒たちが主体的に取り組んだ。

講座は「数学（道順の組み合わせ）」「物理（音と振動）」「化学（つかめる水）」「生物（生物の電気刺激）」「家庭（pHと色の変化）」の5つで実施した。本校ボランティア及び自然科学部の参加生徒数は1年生14名、2年生15名の計29名であった。



The left image shows a glass of purple liquid, likely the purple wine mentioned in the text, sitting on a table. The right image shows a pan of purple food, likely the purple spaghetti mentioned in the text, being cooked on a stove.

– 66 –

第4節 評価方法の開発

仮説

適切な評価方法を開発し、他教科へ波及させることにより、科学的探究力の育成・データリテラシー育成・コミュニケーション力育成の効果を高めることができる。

研究内容・方法・検証

評価方法の研究を継続して行い、課題研究をより効果的に実施できるよう改善する。研究開発で得られた成果を他教科へ波及させる。

1 評価規準の作成

仮説において主に育成したい力

課題研究における育成すべき能力の明確化と学習到達度を定量的に計測する評価方法の研究を実施することで、科学的探究力の育成・データリテラシー育成・コミュニケーション力育成の効果を高める。

研究内容・方法

学習の到達度による検証として、評価の観点（「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」）において、第Ⅱ期SSH1年目に、第Ⅱ期SSH全体の評価の規準の作成を開始した。第Ⅱ期SSH2年目は、第Ⅱ期SSH評価規準を完成させ、その活用方法を、SSH推進員を中心に、検討した。また、新潟大学と連携し、評価研究会を実施し、第Ⅱ期SSH評価規準の活用方法を検討した。第Ⅱ期SSH評価規準の中で科目ごとにルーブリックを作成し、課題研究における到達度を数値化する部分、チェックリストのように活用する部分、テストのような形式で活用する部分、等を融合させて評価する方向で進めて行くことを確認した。第Ⅱ期SSH3年目には、新潟大学との評価研究会での検討結果を生かしルーブリックでの評価を充実させた。

今年度は、新学習指導要領と関連し、評価の観点を見直した。2・3年生は昨年度までの評価の観点を使用し、1年生においては、第Ⅱ期評価規準において評価の観点を「思考・判断・表現」「知識・技能」「主体的に学習に取り組む態度」に整理し、校内の探究的な取組を推進するとともに探究活動の内容を向上させる。

検証

課題研究における学習の到達度による検証として、評価の観点（「思考・判断・表現」「知識・技能」「主体的に学習に取り組む態度」）において、どのような能力を身につけて欲しいかを基本に、第Ⅱ期SSH1年目には、第Ⅱ期SSH評価規準の作成を開始し、第Ⅱ期SSH2年目で、第Ⅱ期SSH評価規準（案）を完成することができた。また、2年間の校内での評価検討会、新潟大学との評価研究会、他のSSH校との情報交換等を行うことで、第Ⅱ期SSH評価規準の活用方法の方向性を決定することができた。全ての探究的な取組に共通する第Ⅱ期SSH評価規準は難しいことが、新潟大学との評価研究会、他のSSH校との情報交換等でわかった。今年度は、外部のSSH事業評価でのアドバイス等も生かし、課題研究やコミュニケーション力育成の場面で第Ⅱ期SSH評価規準を活用した。

また、課題研究における資質・能力の育成と各教科学習とを関連付けることを目標とし、「課題研究に必要な力」の抽出を各教科において考えてもらった。来年度以降は、資質・能力の伸長を各教科・科目でも力を入れていくことを確認した。

また、英語科は以前より単元ごとにルーブリックを作成し、生徒と共有して学習活動に取り組んできた。来年度からそのノウハウを課題研究にも適用するとともに、その他教科学習にも波及するようにしていく。

2 評価研究会

仮説において主に育成したい力

課題研究における育成すべき能力の明確化と学習到達度を定量的に計測する評価方法の研究を外部の連携機関と実施することで、より良い評価規準・ルーブリックの作成を目指す。そのことにより、科学的探究力の育成・データリテラシー育成・コミュニケーション力育成の効果をより一層高める。

研究内容・方法

新潟大学理学部との評価研究会を実施することができなかった。COVID-19の感染により、毎年実施していた評価研究会の連携が途切れてしまった。本校担当教員と新潟大学理学部及び教育学部と連携し直す必要がある。来年度は再び、評価研究会を実施する。その際は、新発田高校の評価の方向性、大学での評価の方法等の共有を行っていく。

第5節 その他

1 自然科学部支援

仮説

自然科学部の支援を実施することで、自然科学部の生徒や希望者の研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能を育成することができる。

研究内容・方法・検証

部活動での研究に対する継続的な支援を行い、コンテストや科学オリンピックに積極的に参加できるようにする。外部の研修や発表に積極的に参加できるようにし、より専門的な知識を習得できるようにする。

(1) 各種大会等への参加

仮説において主に育成したい力

外部の研修等に積極的に参加することでより専門的な知識を習得できる。また、研究活動の成果を発表することで研究内容の理解を深め、科学的思考力、判断力、表現力の育成を図る。さらに、科学オリンピックに参加することで理科・数学の発展的な知識技能を育成することができる。

研究内容・方法

① 新潟県高校生理数トップセミナー参加（科学の甲子園県予選）

【実施日・会場・参加者】

11月12日（土）・新潟大学・理数科2年4名、普通科2年1名、理数科1年6名

【内容】

午前の理数学力コンテスト（筆記競技）では、「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」「情報」の6分野からなる問題を、チームのメンバーで協力して解き、チームの合計点で競い合った。午後の（実技競技）では、物理分野で重力加速度の測定の実験、化学分野では中和滴定の実験が行われた。参加生徒からは、「物理の実験が、計算が間に合わず、実験が遅れてしまったが、化学の実験はうまくいった。」「全体的に時間が足りなかった。」「難しかったが楽しかった。」「参加できてよかった。」という感想があった。

検証

実験技能および基本的な知識が必要となる。各分野の得意な生徒を集めチームを組んで挑戦したが、上位大会進出にはつながらなかった。来年度は各分野のプロフェッショナルを育成するため、各種科学オリンピックの過去問を使用した勉強と授業における実験技能の育成を行い、上位進出を目指す。



② 各種オリンピック

物理チャレンジ6名、化学グランプリ12名、数学オリンピック8名が、予選参加した。

期	年 度	物理 チャレンジ	化学 グランプリ	生物学 オリンピック	数学 オリンピック
第Ⅱ期	平成30年度	1名	10名	5名	1名
	平成31年度	4名	6名	7名	0名
	令和2年度	3名	8名	中止	7名
	令和3年度	5名	14名	7名	24名
	令和4年度	6名	12名	0名	8名

検証

今年度は上位進出生徒が出なかった。過去問対策の時間を十分にとれなかったこともあるが、過去問対策以外の取組も必要である。①と同様に基本的な実験スキルの育成や概念理解に取り組む。

今年度はグーグルクラスルームを活用し、オンラインの掲示板でのみで生徒へ周知したが、ポスター掲示も並行して行う。また、一度掲示して終わりではなく、〆切り一週間前にも生徒に案内し、より多くの生徒が各種オリンピックに参加することを目指す。

③ 第12回新潟県高等学校自然科学系クラブ中間発表及び研修会

【実施日・会場・参加者】

8月28日(日)・新潟薬科大学・物理班6名 化学班8名 生物班22名参加

【内容】

本校からは、化学班が全国大会結果報告、物理班と生物班が口頭で活動報告を行った。他校の発表を通して自身の研究の見通しを再確認することができた。また、発表後の研究研修会では実際の研究者2名の講演をいただき、自分の興味・関心がある事柄に対して、多角的な視点をもって取り組むことの重要性・奥深さを学ぶことができた。

新型コロナウイルス感染予防のため、各学校とも活動が制限され思うように研究ができない中で、お互いの研究内容を共有でき、今後の活動の活力となる機会となった。

また、学校間での情報交換もでき、11月の研究発表会に向けて励みとなった。

化学班：「全国大会報告」

物理班：口頭活動報告「新発田高校自然科学部物理・数学班活動報告」

生物班：口頭活動報告「新発田高校自然科学部生物班活動報告」

④ 第14回新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会

【実施日・会場・参加者】

11月13日(日)・三条市立大学・物理班6名 化学班7名 生物班21名参加

【内容】

本校からは口頭研究発表部門で化学班が3テーマ、生物班と物理班が1テーマずつ、ポスター研究発表で生物班が1テーマ発表を行った。今年度も新型コロナウイルス感染拡大の影響により制限があるなかでの研究活動ではあったが、無事に各班とも研究成果を発表することができ、化学班は最優秀賞を受賞した。また、口頭発表で他校の研究成果や他校のポスターセッションの活発な質疑応答を見ることで、研究や研究発表について学ぶ良い機会となった。

物理班：口頭研究発表「弦の固有振動の新公式」

化学班：口頭研究発表「プラスチックの油層への吸着」

口頭研究発表「水溶液の溶解度のちがいが」「乳酸菌と抗菌作用の関係～化学的な測定～」

生物班：口頭研究発表「pHの変化によるタニシへの影響」

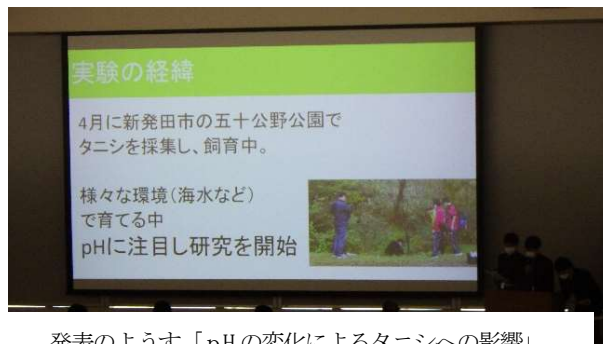
ポスターセッション「光の色がボルボックスの生育に与える影響」

検証

大学の先生等の講演、他校との交流を行うことで、自分たちの研究を見直すよい機会となった。④の研究発表会では化学班の「プラスチックの油層への吸着」が化学生物分野で最優秀賞を獲得した。来年度の全国総合文化祭の出場を決めた。研究内容としては水とマイクロプラスチックの混合物からマイクロプラスチックを回収することを目的とした。この研究が最優秀賞を受賞した要因としては、先行研究を踏まえ、データにこだわった実験を行ったことだと考えられる。先行研究ではどのような実験を行い、自分たちはどのような独自性を持って研究を進めたかをうまく表現できていた。また、プラスチックの回収率を先行研究から95%から改善し99.8%という数値まで上げることができた。



研究発表 最優秀賞
「プラスチックの油層への吸着」



発表のようす「pHの変化によるタニシへの影響」

⑤ 第46回全国総合文化祭東京大会自然科学部門口頭発表（化学）

【実施日・会場】

令和4年8月2日（火）・8月3日（水）東京富士大学 8月4日（木）文京学院大学

【参加者】

自然科学部化学班3名（3年生）

【発表テーマ】

「水溶液への溶解度の変化」

1日目の午後及び2日目の午前に各分野の口頭発表とポスターセッションが実施された。2日目の午後にはフィールドワークが予定されていたものの、COVID-19の影響から中止となった。3日目の午前にはワークショップ、講演会、表彰式及び閉会式が実施された。各校、発表者2名+観覧者1名と人数制限された中での発表となった。本校化学班の発表は1日目の午後であり、行きの新幹線の中でも発表の確認をしつつ会場に向かった。本番は緊張もあったものの、いつもどおりの発表ができた。受賞はなかったものの、全国大会の発表の機会をもらえたことに生徒たちは感謝していた。



発表のようす「水溶液への溶解度の変化」

検証

本校の研究と他校の研究を比較し、一番の違いは複数の実験を行っていた点である。本校は水溶液に対する溶解度の違いのみを研究するために一つの実験手法で濃度を変化させて実験していた。他校は一つの実験だけでなく、追実験や多角的視点でものごとを捉えるために複数の実験を行っていた。研究の結論を出すためには必要なことであり、来年度以降はさまざまな実験を行い（一つの研究班だけの取組でなくてもよい）、多角的な視点で現象を捉えるようにしたい。

（2）自然科学部活動の充実化

仮説において主に育成したい力

- ・日常活動での研究活動を重視し、継続して研究を実施することで、研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能を育成することができる。
- ・地域社会の人々と積極的な科学交流を実施することで自己肯定感を育成し、地域から世界まで活躍できる人材に必要なコミュニケーション力と社会参画力を育成する。

研究内容・方法

① 自然科学部の活動

自然科学部研修会（加茂水族館）

【実施日・会場・参加者】

7月26日（火）・加茂水族館・自然科学部33名

【内容】

午前にはクラゲ学習会で、学芸員の方々より日本海域に棲息するクラゲの生態や飼育管理について講話をうけ、午後にはバックヤード見学会が行われた。生物班では事前にクラゲに関するパンフレットを作成し、予備学習を経て参加した。7:30出発で18時頃に帰着と強行スケジュールであったが、全員が満足した研修内容であった。

物理・数学班の活動

物理チャレンジに向けた実験および勉強会、探求活動（基本振動公式の精度向上について）、3Dプリント作品の制作、Arduino UNOを用いたプログラミング学習

化学班の活動

化学オリンピック学習会、基礎実験練習等、

研究テーマ「マイクロプラスチックの油層への吸着」「水溶液への溶解度」「乳酸菌の化学的定量」

今年度から、各研究班の組み方を異学年で組むようにした。今年度の全国総文祭に出場した研究班は同学年のみで研究を行っていたため、来年度への研究の継続性を持たせることができなかった。また、発表会の段取りや発表作法などに継続性を持たせるために、異学年で研究班を組むようにした。

生物班の活動

ボルボックスの研究（培養に適した主要ミネラル量 光への反応性）

タニシの研究（pHの影響 水質浄化作用）

水生動物の飼育（グッピー、メダカ、イモリ、ウーパールーパーなど）

五十公野公園の自然観察とサンショウウオの孵化 福島潟のマコモ植栽 など

② 芝高サイエンスラボ（小学生対象）

【実施日・会場・参加者】

8月21日（日）・視聴覚教室・自然科学部の生徒5名が参加

【内容】

小学5～6年生と保護者を対象に実験工作を行った。当日は理数科の生徒と一緒に、実験の準備から小学生の指導まで主体的に行った。実験内容は「メビウスの輪の作成」と「ヘロンの噴水の模型作成」であった。事後アンケートでは「分からないところを高校生が優しく教えてくれた」「高校生と関わる貴重な体験ができた」など好評な回答をいただいた。

③ 芝高サイエンスラボ（中学生対象）

【実施日・会場・参加者】

8月18日（木）19日（金）・普通教室・理数科と合同で計29名が参加

【内容】

参加中学生123名を対象に、実験の準備、当日の実験補助まで理数科生徒と合同で自然科学部の生徒たちも主体的に取り組んだ。講座は「数学」「物理」「化学」「生物」「家庭」の5分野で、自然科学部の生徒は各分野で数名に分かれて実験補助のボランティア活動を行った。生物班は主に「ザリガニのはさみ筋の運動」を担当したが、4ブースで各2名が補助に当たり、中学生に実験の方法を教示したり、高校生活における質問に答えたりと積極的に参加していた。

検証

今年度は校内で実施され、生徒たちが夏期休業中に企画および準備に余念がなかった。COVID-19の感染拡大防止の対策がやや緩和されたこともあり、今年は自然科学部における校外研修や県外発表会などに参加でき、大きな刺激を受けていた。また、外部発表などを行うと同年代の県外高校生たちの発表と比較して、自分たちの今の課題は何かなどを明確に確認でき、期待以上の収穫を得た。

サイエンスラボに関しては、生徒たちは小学生や中学生にどのような手順で伝えれば分かってもらえるかを考えながら取り組んでおり、その過程で自分たちの知識が統合整理され、生徒たちの科学的思考力が伸長されると期待できた。来年度、自然科学部化学班の「マイクロプラスチックの油層への吸着」グループが全国総文祭に出場することとなった。引き続き研究を深化させ、自分たちの研究で何が分かったのかを全国の高校生に伝えてくれることに期待したい。

2 広報活動

仮説

本校のSSH事業の取り組みや成果を広く内外に紹介することで、地域に於けるSSH事業への関心が高められるとともに、全校でSSH事業取り組んでいるという生徒の意識を高めることができる。

研究内容・方法・検証

① 広報誌「SSH通信」の発行

主な内容は以下の通りである。

号数	発行日	主な内容
5 2	4 月 28 日	知の祭典・年間予定
5 3	7 月 22 日	芝高課題研究発表会・SSⅢ課題研究発表会
5 4	9 月 21 日	2 年県内サイエンスツアー・芝高サイエンスラボ
5 5	10 月 28 日	2 年関東サイエンスツアー・iFSC・世界津波の日 2022 高校生サミット
5 6	1 月 26 日	2 学年課題研究発表会・1 年関東サイエンスツアー
5 7	3 月未定	

HP 掲載のみ。

② SSH 関連の事業案内

新発田高校ホームページのSSH関係ページでは「SSH通信」の掲載や、本校SSHの取り組みであるSSⅢ発表会（公開授業）の案内、小学生サイエンスラボの参加募集などを公表し、学校内外へ取り組みや成果を紹介した。

③ 杉原祭(文化祭)

新型コロナウイルス感染拡大防止のため昨年同様で外部公開できず、在校生徒・職員を対象とした文化祭の開催となった。文化祭では、課題研究のポスター（理数科2年・3年）の掲示や、自然科学部の演習実験や生物班の活動報告などを行った。校内の生徒や職員に理数科および自然科学部の活動を知ってもらい好機となった。

④ 公開授業

「Science StudyⅢ課題研究発表会（理数科3年）」、「Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会（理数科・普通科2年）」の授業を公開し、本校のSSHでの取り組みの成果を知ってもらい共有する機会となった。

⑤ サイエンスラボ

今年度は来校者を受け入れ、小学生および中学生を対象に芝高サイエンスラボを実施した。小学生対象のサイエンスラボでは新発田市および聖籠町の小学校18校へ7月1日に要項・ポスター・申込書を送付して参加者を募集した。本校HPでも応募可能な申込書を一般公開した。結果、7月25日までに110名（小学生と保護者を合わせて）の申込みがあったが、今回の参加者数は児童-保護者30組に限定した。広報の効果は十分であった。

中学生対象のサイエンスラボは、8月に実施された中学生オープンスクールの案内と連携して近隣の中学校55校へ紹介した。結果、中学生123名の参加があり、5分野（数学・物理・化学・生物・家庭）の各会場で盛況となった。参加者数はコロナ禍前の2018年度は88名、2019年度は160名であり、以前の水準まで回復した。

⑥ Twitter への投函

今年度より、新発田高校のTwitterを開始した。SSHの活動等を更新し、情報発信に努めた。

3 先進校視察

① 宮城県仙台第一高等学校（視察日 令和4年7月12日）

13:30～14:20 教員研修会（情報交換）

14:20～16:30 公開授業2年生 学術研究Ⅱ「課題研究中間発表会」

教員研修会では、仙台第一高等学校の教員だけでなく、宮城県内や東京都、神奈川県、千葉県から参加した教員で学校設定科目や課題研究に関しての情報交換を行った。仙台第一高校ではゼミ形式の課題研究を実施しており、「学術研究Ⅰ・Ⅱ」という学校設定科目を行っていた。ゼミ形式ということもあり、異学年が同じ教室で課題研究に取り組んでいた。各研究分野の2年生がリーダーとなり、教員と綿密な打ち合わせを行い、生徒たちが中間発表会を運営していた。物理・化学・生物・地学・数学・情報・国語・地歴・公民・英語・保体・音楽・家庭・災害研究の14ゼミに分かれて課題研究が行われていた。化学では殺菌効果についての研究発表を参観した。また、地学では地層の研究についてフィールドワークを実施していた。生徒たちだけでなく教員からの質問もあり、参加者全員で研究をより良くしようとする意識が見られた。生徒が学年の垣根を越えて、主体的に課題研究に取り組むようすは非常に参考になった。

② 宮城県仙台第三高等学校（視察日 令和4年12月15日）

10:00～10:30 開会行事

10:45～12:35 公開授業Ⅰ・公開授業Ⅱ

13:20～14:50 基調講演

15:10～16:10 研究協議

16:15～16:30 閉会行事



研究授業Ⅰでは、1年生「生物基礎」の授業と1年生「SS データサイエンス」の授業を参観した。「生物基礎」では、“植生と遷移”の単元を前時「時習の森の植生観察」を受ける形で進めていた。いつも教科書通りのわかりやすいデータがとれるわけではないということも経験として感じさせようと授業を展開していた。SS データサイエンスでは、数学Ⅰの“データ分析”と数学Ⅱの“統計的な推測”内容と情報Ⅰの実技演習を組み合わせることで、深い学びにつなげようと試みていた。コンピュータによるシミュレーションの有用性を、教科をまたいだ先生方で組み立てを考え、授業を展開しており参考となった。研究授業Ⅱでは、普通科ポスターセッションを聴き、精力的に調査・探究している姿が見てとれた。

基調講演（「高校教育の位置と任務」上智大学・那須 正裕 教授）では、①学力とは何かということ、②教科の本質について、③総合的な探究の時間の充実について、④令和の日本型教育について、大変示唆に富むものであった。私たちが、身につけさせたいことは何か、生きる上での豊かさと何かを、日頃意識しながら生徒にあたっていくことの重要性を強く感じた。

研究協議では、仙台三高の探究活動に対する考え方をお聞きし、参加者との情報交換も行った。全職員がSSH事業の役割を受け持っており、学校全体で作り上げている様子が見えた。

③ 東海大学付属高輪台高等学校（視察日 令和4年10月29日）



ステージ発表の様子

9:35～10:25 「高校現代文明論」公開授業見学

10:35～14:50 英語発表会・ポスターセッション会

14:20～14:50 成果報告および意見交換会

「高校現代文明論」は、1学年全クラスを対象に「総合的な探究の時間」として実施しているとのこと。視察日にはサイエンスクラスの「考えるための技術」という講座が公開され、「海外への技術流出」をテーマにしたディベート演習が行われた。

英語口頭発表会とポスターセッション会には、会場校の他、本校を含め4校のSSH指定校と、パヤオ大学附属校の生徒たちが参加した。会場には、科学分野以外にも多岐にわたる研究の成果が並んでいた。また、それぞれの生徒が互いの発表への質問等を通じて、積極的に交流を深めていた。



英語でポスターセッション

④ 埼玉県立不動岡高等学校（視察日 令和4年11月24日）

13:00～15:00 埼玉県立不動岡高等学校訪問

SSH第三期に向けたプランニングを共有していただいた。Ⅱ期と大きくことなるのは全員が課題研究に取り組むことである。Ⅱ期では「物理」、「数学」、「SS 家庭科」、「SS 情報」、「SS 保健」の5科目で課題研究をしていた。科目によって班が多く、80班を2人で指導しているとのことだった。これらに加え本格的に研究をしたいという生徒に対しては、金曜7限に行っていたが、希望者が40名程度と少なかった。Ⅲ期では教育課程に「未来探究」という探究の時間を3年間に組み込んでいる。加えて英語の「論理・表現」をSSH科目にし、より研究発表に特化した科目にしている。教育課程は、単位制の強みを活かし、選択科目が生徒の自由に選べる特色がある。学校設定科目で3単位理科を設定しており、2年生に理科2科目を選んでも単位割れにならない工夫をしている。また数学と国語で単位数を共有しており、数学を増やし、国語を減らすといった選択もできる点も参考になった。

⑤ 筑波大学附属駒場高等学校 (視察日 令和5年1月19日)

12:45～15:00 授業見学 数学ⅠⅡ、生物

15:00～15:45 質疑応答 対応：高校副校長 町田 多加志 様 中学副校長 真梶 克彦 様

学校に到着した時間は昼休みだったので、中庭やグラウンドの様子を見学、「自由闊達」の校風の通り私服で髪型も自由に楽しんでいる。授業見学は高校1年生数学からスタート、導入からクラスほぼ全員のアウトプットが止まらない。これで收拾がつくのだろうかと思うほどだが、教科担当は生徒の話を止めることなく本筋へ誘導する。「知的好奇心をくすぐる」「発信力を強化する」というのが筑駒流だそうだが、授業がまさにそれらの力を養成するためのものになっている。授業後の生徒に「授業での生徒の様子はいつも通りか？」と訪ねると「みんな今日はいつもよりテンション低めだった」とのこと。

朝はSHRなど一切なく、8:30から1限がスタートし、15:00で放課となる。月2回土曜日に探究活動（ゼミ活動）など、じっくり取り組む学習を行っている。評価はルーブリックなどの型にはめるものではなく、教員と生徒のやりとりの中で行っているとのことである。

⑥ 東京都立多摩科学技術高等学校 (視察日 令和5年1月20日)

9:00～12:30 多摩科学技術高等学校訪問 1・2限 数学授業参観 3限 授業の振り返りと事業共有

2年生の数学の授業を参観した。授業は教員の「問い」から始まり、途中いくつかの問答を繰り返しながら授業が展開されていた。教員は生徒の発言に対して自分なりの解釈を加えないようにし、生徒たちどうして理解を深めるようにしており、教員が答えを教えるではなく、生徒たちが正解に辿り着く授業となっていた。また、授業の中で、考え方の共有、場合分けのスキル、見方考え方の育成などを意図した取組が随所に見られた。

S SH担当者とオーストラリアのクイーンズランド大学との連携や国内S SH校との連携、課題研究の取り組みについて情報共有を行なった。クイーンズランド大学との連携は、オーストラリア大使館に直接連絡し、オーストラリア国内の大学を紹介してもらったとのこと。大使館を経由して連携を依頼することができるという情報は大きな収穫であった。来年度からは同じクイーンズランド州にあるサザンクロス大学との連携を模索しているとのことであった。高校生の時に海外に行き、視野を世界に広げることは非常に意味があることだと思った。

⑦ 富山県立富山中部高等学校 (視察日 令和5年1月23日)

9:00～9:45 富山中部高等学校の概況の説明 教頭 宮本尚啓 様

9:55～10:50 教科(化学2、3年)の授業見学

11:00～11:55 探究科学科とS SHの説明及び質疑応答 探究科学部長 岩崎剛大 様

12:00～12:55 探究活動の授業見学

富山中部高校が開発した「探究モジュール」に基づいて探究活動を行っている。1年生は探究活動の基礎力を養うため「SS基幹探究」を実施している。その中の「探究基礎Ⅰ」では読み解く力を、「探究基礎Ⅱ」では課題発見力、課題設定力、計画・実証力、考察力、表現力の5つの力をユニット学習により身につける。見学した「探究基礎Ⅱ」では、国数社理英に関する5分野をローテーションで行っており、生徒は活発に意見交換や実験に取り組んでいた。2年次より本格的な課題研究を行い、3年次でそれを深化、自己発信力の強化につなげている。探究活動の評価は、探究科学科、普通科の各ルーブリックと生徒自身の「セルフアセスメント」により行っている。

また、小中学生との交流として探究科学科やSS部の生徒をTAとして、とやま科学オリンピックや数学検定の対策講座や科学実験講座を行っており、この交流が富山中部高校に入学するきっかけになった生徒もいるようだ。

⑧ 東京都立戸山高等学校 (視察日 令和5年2月5日)

【旅行行程】

12:30～16:30 第11回戸山サイエンスシンポジウム ポスターセッション・口頭発表

【戸山高校の発表会を通じて学んだこと】

やはり発表会を実施するには外部から大学教員や学部生・大学院生等のメンターを依頼し、多くの指導助言をもらえる機会の創出が重要だと感じた。その結果多くの外部生徒が参加し、自校の生徒たちにも多くの刺激を得られる機会になる。また、発表会終了後は教員やメンターからのコメントも主催者側からいただき、研究を再検討する材料をもらえる機会となった。また、総合的な探究の時間として、学校外での活動を生徒たち主体で積極的に行っていることを共有していただいた。東京という土地柄ならではの活動だが、新発田ではどんなことができるか考える必要がある。

第4章 実施の効果とその評価

校内の学校自己評価アンケートのSSH事業に関わるデータにより効果を検証している。例年と同様に12月に実施した。昨年度は1ヶ月遅れで実施したことを考慮する。令和4年度データも含め、SSH事業実施の効果を検証する。平成25年度入学生から第Ⅰ期SSH事業を実施し、平成27年度から在籍する生徒はすべて入学時からSSH対象の生徒である。平成30年度から第Ⅱ期SSH事業を実施している。なお、平成27・28年度に探究活動に対する生徒対象アンケート項目5と7を追加した。生徒対象アンケート項目の4について、平成26年度はSSH対象の理数科1～2年生の回答、平成27年度以降はSSH対象の理数科1～3年生の回答となっている。

学校自己評価アンケート結果（SSH事業に関連するもの）

A、よくあてはまる場合 B、ややあてはまる場合 C、あまりあてはまらない場合 D、まったくあてはまらない場合

下の表の数字は、Aを4、Bを3、Cを2、Dを1として計算した平均値 A・Bの割合はA～Eの総数に対する割合

●生徒対象（理数科1～3学年）

アンケート項目	学年	R4年度		R3年度		R2年度		R1年度		H30年度		H29年度		H28年度		H27年度		H26年度		H25年度	
		平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合	平均	A・B割合
1 理数科独自の教育を通して、問題解決を図る科学的な思考力が向上した。	3年	3.44	92%	3.37	90%	3.73	90%	3.55	90%	3.09	76%	3.25	86%	3.38	85%	3.24	82%	2.68	57%	2.97	71%
	2年	3.61	96%	3.32	95%	3.60	90%	3.62	95%	3.29	84%	3.20	86%	3.38	92%	3.31	85%	3.29	82%	2.69	62%
	1年	3.64	94%	3.78	100%	3.52	97%	3.69	97%	3.71	95%	3.41	85%	3.27	89%	3.12	80%	3.25	88%	3.23	85%
2 理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。	3年	3.47	92%	3.53	91%	3.75	93%	3.58	93%	3.25	84%	3.36	86%	3.49	85%	3.21	82%	2.81	68%	3.09	69%
	2年	3.73	96%	3.39	98%	3.63	93%	3.56	93%	3.34	87%	3.31	86%	3.43	92%	3.35	88%	3.21	82%	2.92	76%
	1年	3.69	96%	3.83	100%	3.64	97%	3.64	97%	3.62	93%	3.37	87%	3.29	87%	3.14	78%	3.28	88%	3.24	87%
3 理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。	3年	3.34	88%	3.39	88%	3.70	93%	3.50	93%	3.15	77%	3.28	83%	3.32	85%	3.46	90%	2.89	73%	3.21	74%
	2年	3.67	100%	3.22	93%	3.49	93%	3.55	93%	3.32	84%	3.19	87%	3.35	89%	3.46	90%	3.21	84%	2.86	73%
	1年	3.67	94%	3.76	100%	3.55	97%	3.62	97%	3.71	98%	3.50	92%	3.54	97%	3.19	84%	3.54	93%	3.31	87%
4 理数科独自の教育をとおして、英語コミュニケーション力が向上した。	3年	3.38	90%	3.32	84%	3.68	88%	3.45	88%	2.88	66%	3.31	89%	3.42	80%	2.97	72%	(－)	(－)	(－)	(－)
	2年	3.63	92%	3.10	83%	3.40	90%	3.50	90%	3.35	87%	3.03	71%	3.51	95%	3.35	85%	3.22	76%	(－)	(－)
	1年	3.38	90%	3.58	98%	3.36	97%	3.56	97%	3.4	88%	3.34	84%	2.83	67%	2.76	59%	3.05	71%	(－)	(－)
5 理数科独自の教育を通して、探究活動に取り組みることができた。	3年	3.50	92%	3.41	90%	3.65	90%	3.54	90%	3.33	85%	3.42	86%	3.55	90%	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)
	2年	3.77	98%	3.15	88%	3.53	95%	3.55	95%	3.42	92%	3.46	89%	3.59	95%	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)
	1年	3.64	94%	3.63	98%	3.31	97%	3.50	97%	3.83	98%	3.41	89%	3.49	92%	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)	(－)

●生徒対象（普通科1～2学年）

アンケート項目	学年	R4年度		R3年度		R2年度		R1年度		H30年度		H29年度		H28年度		H27年度		H26年度	
		学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合
6 1年生は「総合的な学習の時間」、2年生は「DSSⅡ」をとおして探究活動に取り組みることができた。	2年	3.65	96%	3.72	99%	3.83	96%	3.62	96%	3.67	96%	3.62	98%	3.56	97%	3.44	90%	3.37	89%
	1年	3.63	98%	3.69	98%	3.60	97%	3.66	97%	3.57	93%	3.49	90%	3.51	95%	3.56	93%	3.51	92%
	2年	3.53	94%	3.54	96%	3.74	95%	3.45	95%	3.51	93%	3.47	95%	3.34	88%	3.23	81%	(－)	(－)
7 総合的な学習の時間、DSSⅡをとおして課題発見し、解決する力が身についた。	1年	3.48	96%	3.58	97%	3.44	97%	3.58	97%	3.38	87%	3.37	90%	3.33	91%	3.27	86%	(－)	(－)

各学年の回答は、それぞれの年度、1年間の自己評価を表している。探究活動の中心が2年生であるため、どの項目でも、2年生のA・B割合が高くなっている。また、平成28年度から普通科の探究活動も含め、全ての探究活動について、テーマ設定を生徒が主体的に行っている。普通科では、アンケート項目6・7の2年生でA・B割合が平成28年度からより一層高くなっている。テーマ設定を生徒が主体的に行い探究活動をスタートさせたことで、その後の探究活動も自主的かつ主体的に進めることができ、より内容の深い探究活動を行うことができたと考えられる生徒が増加した。テーマ設定を生徒が主体的に行うことは、課題を見つける能力の育成とともに課題研究の深化に重要なポイントとなると考えられる。理数科では、全てのアンケート項目について、SSHの実施前後で平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。理数科はSSH以前から体験的・探究的な取組を実施していたが、3年間を通した取組となっていなかった。SSH実施以降、SSHで設置した学校設定科目だけでなく、様々な科目で3年間に協働作業と発表が実施されており、それがアンケートの結果に反映されていると考えられる。また、第Ⅱ期SSHが始まった平成30年度以降の理数科1年生では、アンケート項目1・2・3・5で、平成29年度までの1年生に比べ、平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。これは、第Ⅱ期SSHで1年生から課題研究・探究活動を学ぶために設定したScience StudyⅠの中で、課題設定から一貫した生徒主体の課題研究・探究活動を、1年生の後半に開始したことによると考えられる。なお、普通科でも、第Ⅱ期SSHでは、1年生から課題研究・探究活動に向けて学ぶData Science & StudyⅠを設定した。第Ⅱ期SSH1年目の平成30年度に、公開授業、協議会等を経てカリキュラム改善を行った結果、令和元年度の普通科1年生では、アンケート項目6・7で、平成30年度までの1年生に比べ、平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。生徒主体の課題研究・探究活動についての学びは、生徒の自己肯定感の向上にも大きく繋がる事が分かる。また、教員アンケートの「課題研究・SSHなど充実していた」では、令和4年度は平均値3.68であり、肯定的な回答は100%となっている。SSH事業に全職員で取り組んでいる成果である。

理数基礎調査（意識調査）を全校生徒対象として、第Ⅰ期SSH指定の初年度から、毎年7月に実施し、SSH事業実施の効果の評価について役立てている（詳細は④参照）。PIISAの質問項目を一部変更して用いて意識調査を実施しており、「セクション1：科学についてのあなたの考え」「セクション2：環境について」「セクション3：職業と科学について」「セクション4：学習について」のセクション1～4に分かれている。第Ⅱ期SSHが開始した平成30年度以降の普通科、理数科の1年生で、セクション1の科学の重要性の認識、セクション3の学校における科学の学びについての認識が第Ⅰ期SSHの頃より好転している。第Ⅱ期SSHでは、1年生から課題研究・探究活動について学ぶ学校設定科目である普通科の「Data Science & Study」、理数科の「Science Study」を設定した。この科目での学びが意識の好転に繋がった可能性が高い。令和4年度は、COVID-19感染が落ち着き始め、外部発表などに参加することができるようになってきた。ただし、3学年は、SSH事業の外部発表をほぼ経験することなく7月の理数基礎調査となった。高大連携授業、Science StudyⅢ発表会、芝高課題研究発表会等、COVID-19感染が落ち着きつつあり、感染症拡大以前に近いSSH事業を、ほぼすべて経験することができた。来年度以降、認識のより一層の好転が見られるか注視したい。

第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

令和2年度 スーパーサイエンスハイスクール 中間評価から

- ① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価
 1. 生徒の評価について、意欲面等以外に具体的な資質・能力の変容の向上を評価することが期待される。
 2. 教員自身の変容についても検証・分析することが期待される。
- ② 教育内容等に関する評価
 1. 「Science Literacy」について、内容がコミュニケーション力やプレゼンテーション力の向上となっており、PISAの定義に対し狭隘すぎないか、検証が望まれる。
 2. 継続研究の実施について、研究が深まるメリットと、研究課題を自ら発見・設定する力が伸びにくいというデメリットの調整を図る取組が望まれる。
- ③ 指導体制に関する評価
 1. 今後、より多くの教科の教員が関われるよう、一層努力することが期待される。
 2. 教員間の授業時数のバランスが適正であるか、常に確認することが期待される。
- ④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価
 1. 高大連携・接続との関連からも、複数の地元の大学との継続的な連携へとつなげることが期待される。
 2. 中学生対象の「芝高サイエンスラボ」の新入学生徒募集への効果の検証も期待される。
- ⑤ 成果の普及等に関する評価
 1. データの整理などが行われ、教員間でデータを活用しやすくすることが期待される。
 2. 「課題研究教材」「課題研究ルーブリック」など開発した教材のホームページ掲載等が期待される。

以上の評価を受けて、以下の改善を行った。

- ① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価
 1. 現在、SSH行事や事業毎にアンケートを集計している。今までは生徒の意欲などを数値化していたが、昨年度からはテキストマイニングを使用し、生徒のアンケートの記述内容の変容を把握しようと試みている。今後は、個人の変容を年度ごとで測定していく。
 2. この2年で教材のデジタル化が進み、教員が使用できるデジタル教材を充実させるとともに、課題研究の指導において2つの指導を行うように職員間で共有し、実践してきた。

(ア) 信頼できる情報の検索と使用

(イ) 統計処理ファイル（グラフの作成と統計処理の方法）の活用

⑤-1の改善

(ア)に関するデジタルファイルを全職員で共有している。この教材を使うことで、信頼できる情報を使うことを指導するようになってきた。また、参考文献の検索方法を指導し、調べた資料は保存するように指導するようになってきた。(イ)では、単純に数値の比較だけではなく、検定処理などをどの職員でも行えるようにデジタルファイルの共有を行ってきた。生徒の成果物にも変化が見られる。

- ② 教育内容等に関する評価
 1. 本校の学校設定科目「Science Literacy」はデータリテラシーと英語活用等を行っている。「Science Study」と「Science Literacy」の連携を強化し、サイエンスリテラシーに対応するようにした。
 2. 本校の課題研究は、テーマブレインストーミングを行い、それらのテーマの中から研究課題の設定を行っている。その結果、研究が深まらないものや、長い時間を掛けて調査することができていない。次のような取組を行うことで継続研究を行うとともに、研究への興味関心を向上させる。
 - ・課題設定前に2年生から1年生への助言する時間の設定
 - ・課題研究のデータベース化（論文をGoogleドライブに保存、Googleサイトでの掲示）
 - ・研究ポスター掲示の日常化（研究ポスターの縮小版を校内に常時掲示する）
- ③ 指導体制に関する評価
 1. 令和4年度から教科スーパーサイエンスの企画運営の分掌である理数科部の人員を増やした。また、令和5年度から校務分掌組織を理数科部から探究部へと改編し、理科・数学・英語の教員だけでなく、国語・地歴公民等の教員にも入ってもらう予定である。理数科での課題研究の事業設計を普通科にも適用することによって、複数年にわたる課題研究を全校生徒で実施することとなる。

- 令和5年度から普通科の課題研究を教科担当ではなく、担任と副任による指導に変更する。

(職員全体での課題研究スキルの向上を目指す)

④ 外部連携・国際性・部活動の取組に関する評価

- 令和4年度から講座以外にも、大学教授から生徒の課題研究で助言をいただく機会をつくった。令和5年度以降、本校卒業生や外部留学生、そして大学教員にも定期的に研究を見て助言していただく機会をつくる。
- 芝高サイエンスラボが入学生募集にどのように影響を与えているか検証することは難しいが、以下にデータを示す。

理数科入学生とサイエンスラボ参加経験あり

令和3年度理数科入学生 41 名中 サイエンスラボ参加者 10 名

令和2年度理数科入学生 42 名中 サイエンスラボ参加者 16 名

令和元年度理数科入学生 42 名中 サイエンスラボ参加者 11 名

25～40%の生徒がサイエンスラボの経験者であった。

本校志願倍率について

入試年度	志願倍率	
	理数科	普通科
平成23年度入試	1.10	1.07
平成24年度入試	0.96	1.36
平成25年度入試 (第Ⅰ期SSH開始)	0.86	1.14
平成26年度入試 (第Ⅰ期1年)	1.57	0.91
平成27年度入試 (第Ⅰ期2年)	0.90	1.10
平成28年度入試 (第Ⅰ期3年)	1.43	1.17
平成29年度入試 (第Ⅰ期4年)	1.23	1.10
平成30年度入試 (第Ⅰ期5年)	1.58	1.16
平成31年度入試 (第Ⅱ期1年) (MC1年)	1.37	1.23
令和2年度入試 (第Ⅱ期2年) (MC2年)	1.70	1.28
令和3年度入試 (第Ⅱ期3年) (MC3年)	1.40	1.15
令和4年度入試 (第Ⅱ期4年) (MC4年)	1.55	1.10
令和5年度入試 (第Ⅱ期5年) (MC5年)	1.57	1.10

- ・SSH指定を受けた初年度は入試の志願者数に影響は出ていない。(平成25年3月指定)
- ・平成31年度入学生から新潟県によるメディカルコース(MC)の指定を受けている。MCも初年度は志願者数に影響は出ておらず、MC2年目以降に影響が出ている。

⑤ 成果の普及等に関する評価

- 今まで使用してきたデジタルデータ(テーマ設定シート、検索エンジンファイル、統計処理ファイル、スライド作成ファイル等) Google サイトを使用し、校内で見られるようにしてある。今後このサイトの活用を進め、職員間での共有を進める。
- 「課題研究ルブリック」はホームページ掲載を行った。今後次の教材を順次掲載していく。
 - ・テーマ設定シート
 - ・検索エンジンファイル
 - ・参考文献ストックシート
 - ・スライド作成ファイル
 - ・統計処理ファイル
 - ・論文作成ファイル

SSH事業の計画立案はSSH推進委員会を中心に、事業の実施は全職員体制で行っている。SSH推進委員会の構成は、副校長と教頭、校務分掌の理数科部8名と校内から選出された14名のメンバーを合わせた22名である。SSH事業を行うにあたって全職員の共通理解を徹底するために、理数科部以外は、各学年の主任や理数教科以外の教科からも選出されている。また、年度初めに転入教職員に対し、SSH事業説明会を行っている。

```

graph TD
    Principal[校長] --> VicePrincipal[副校長]
    Principal --> HeadTeacher[教頭]
    Principal --> SchoolManagementOffice[事務長 (経理事務主任者)]
    VicePrincipal --> FacultyMeeting[職員会議]
    HeadTeacher --> SSHPromotionCommittee[SSH推進委員会]
    SchoolManagementOffice --> SSHActivityGroup[SSH活動グループ (全教職員)]
    SSHPromotionCommittee --> ScienceDepartment[理数科部]
    SSHPromotionCommittee --> SSHActivityGroup
    ScienceDepartment --> SSHPromotionCommitteeMembers[◎SSH推進委員長  
○SSH推進副委員長]
    ScienceDepartment --> ScienceDepartmentStaff[・斎藤(副校長)  
・鈴木(教頭)  
・増子(総務部長 数学)  
・阿部(進路指導部長 数学)  
・渡部(1学年主任 国語)  
・北村(2学年主任 地歴公民)  
・小池(3学年主任 地歴公民)  
・松尾(理数科1年担任 理科(物))  
・山口(理数科2年担任 数学)  
・常石(理数科3年担任 理科(物))  
・高松(総合担当(進路) 数学)  
・遠山(普通科2年 国語)  
・根木屋(普通科3年 保健体育)  
・谷井(普通科1年 家庭)]
  
```

校長

副校長

教頭

事務長（経理事務主任者）

職員会議

SSH推進委員会

理数科部

◎白井(理数科部長 理科(化))
○島田(理科(生))
・富岡(理数科1年担任 英語)
・伊藤喬(普通科1年 理科(生))
・内川(理数科2年担任 英語)
・渡辺喜(普通科2年担任 理科(化))
・腰越(理数科3年担任 数学)
・大島(普通科3年担任 英語)

◎SSH推進委員長
○SSH推進副委員長

・斎藤(副校長)
・鈴木(教頭)
・増子(総務部長 数学)
・阿部(進路指導部長 数学)
・渡部(1学年主任 国語)
・北村(2学年主任 地歴公民)
・小池(3学年主任 地歴公民)
・松尾(理数科1年担任 理科(物))
・山口(理数科2年担任 数学)
・常石(理数科3年担任 理科(物))
・高松(総合担当(進路) 数学)
・遠山(普通科2年 国語)
・根木屋(普通科3年 保健体育)
・谷井(普通科1年 家庭)

SSH活動グループ（全教職員）

- Science Study I II III
- Science Literacy I II III
- SS総合理科
- 理数数学
- Data Science & Study I II
- メディカルコース
- 交流ウィーク・芝高課題研究発表会
- 関東サイエンスツアー・つくば研修
- マレーシア研修（2年・3年）
- 授業研究（公開授業）
- コミュニケーション講演会
- 芝高サイエンスラボ（小学生親子対象）
- 芝高サイエンスラボ（中学生対象）
- 自然科学部活動支援
- コンテスト・科学オリンピック参加
- SSH生徒研究発表会（全国、県）
- iFSC
- 先進校交流
- 新潟県スーパーハイスクール（NSH）連携事業
- SSH運営指導委員会
- 高大接続協議会
- 評価方法研究・SSH事業評価及び検討
- 理数基礎調査
- 学校自己評価
- アンケート集計・分析
- 卒業生追跡調査
- 研究開発報告書編集
- 課題研究指導事例集編集
- 広報活動
- 経理事務
- 事業計画
- 実施計画
- 行事予定・業務分担・組織図

第7章 成果の発信・普及

公開授業と発表会の実施

第Ⅱ期SSHで開始した学校設定科目について、「Science Study I」では理数科1年による課題研究発表を、「Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会」では理数科2年・普通科2年が取り組んできた研究発表を公開した。また、この発表会においては新潟県立国際情報高校の6班もオンラインで参加し、研究発表を行った。お互いに質疑応答なども実施し、交流が行われた。また、「Science Literacy II 発表会」では2年理数科が英語による研究発表を公開した。本来はマレーシア研修の報告を行っていたが、COVID-19の影響があり、マレーシア研修を実施できなかったため、昨年に引き続き英語による研究発表とした。こちらも県内の高校教諭が参加し、協議会で問題を共有し、来年度以降の改善を考えた。「芝高課題研究発表会」において、マレーシア国民大学附属校及び東海大学付属高輪台高校とオンラインでつなぎ、科学交流を英語で実施した。今後はCOVID-19以前のように現地での参加を考えていく。「SSHⅢ発表会」は3年ぶりに外部公開することができた。県内の高校教諭も参加し、授業による成果を公開するとともに、協議会で問題を共有し授業改善を考えた。

第Ⅱ期SSHで開始した学校設定科目、各種発表会で積極的に授業内容を改善し、カリキュラム開発の成果を普及させるとともに、本校のSSHでの多くの取り組みの成果を発信していく。

地域小中学校への取り組み

今年度は新型コロナウイルスの影響があったものの、中学生を対象とした芝高サイエンスラボを3年振りに対面実施した。約150名の中学生が参加し、COVID-19感染拡大前と同様の開催規模となった。小学生サイエンスラボも3年振りに実施した。こちらも約50人の小学生が参加し、本校自然科学部を中心とした生徒が小学生に実験を指導を行った。また、3月に新発田市内高校生課題研究発表会を実施し、中学生も招待し各校の課題研究の成果の発信を行った。

生徒の社会参画する力の育成は、今後、SSHの取り組みの成果の普及にも繋がる。来年度以降もこのような手法で、事業を継続し、成果の普及に努める。また、今後は、地域の理科センターと連携し、理科センターが実施している実験講座の講師補助として参加し、より広く成果の普及に努める予定である。

外部での発表・県内外SSH校等と交流・学校視察への対応

県内外の課題研究発表会やコンテストに参加し、研究の成果を発表した。また、オンライン上での発表会にも参加し、今までとは異なる発表スキルの必要性を痛感した。今年度はCOVID-19の影響があったものの、県内外SSH校等との科学交流が以前のように行われるようになってきた。今後もオンラインや現地参集での科学交流ができるようにしていく。先進校視察として、宮城県仙台第一高等学校、宮城県仙台第三高等学校、東海大学付属高輪台高等学校、埼玉県立不動岡高等学校、東京都立多摩科学技術高等学校、筑波大学附属駒場高等学校、富山県立富山中部高等学校、東京都立戸山高等学校に訪問した。

第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

昨年度の反省から、研究のための時間を十分とる必要があると考え、理数科1年生は「Science Study I」において、個人活動によるテーマの立案、テーマの設定そして実験観察を行い、12月には研究発表を行った。生徒たちが主体的に活動するとともに、科学的に思考する機会を1年生の早い段階から設定することができた。また、今年度は理数科1年生では個人研究を行い、研究に関する知識、技能、主体性等の力の育成に有益であることが分かった。今後は1年生では個人活動を中心に、2年生では個人活動とグループ活動とを選択して研究に取り組むことができるようにしていく。

また、タイムプレッシャーによって、研究の進捗も進むため、タイムマネジメントを行うこと。そしてルーブリックを事前に生徒と共有し、どのような力を伸ばすのか意識した活動を行っていく。今後も主体的、創造的な学習態度を育成するために、1年生の早い段階から課題研究に取り組めるようにしていきたい。

データリテラシー育成部分については、生徒たちのアンケート結果からデータの重要性を認識していることが分かる。「Data Science & Study I」では統計の重要性を理解している生徒はほぼ全員であるものの、具体的な内容（平均、分散、標準偏差、相関関数）について理解している生徒は75%程度に下がる。今後は統計に関する学習に力を入れ、課題研究のデータの処理方法、データを用いた効果的な発表方法、そしてデータやグラフに対して批判的に思考する力を育成する方向に進んでいきたい。

コミュニケーション力・社会参画力育成についてはCOVID-19の影響を受け、マレーシア研修、他校との科学交流、各種コンテストへの参加が一部中止となり、残念な一年であった。COVID-19の感染が落ち着きつつあるため、来年度以降はオンラインと現地開催などを併用し、生徒のコミュニケーション力の育成を行っていく。

評価基準については、今後も、校内での評価検討会を実施し、継続して見直す。また、新潟大学との評価研究会、他のSSH校との情報交換等続け、より本校に適した形の評価基準にしていきたいと考えている。

④ 関係資料

1 令和4年度第1回運営指導委員会

令和4年7月14日（木） 新発田高等学校 視聴覚教室

【参加者名簿】

- 運営指導委員（●はオンラインでの参加）
 - 松岡 史郎（新潟大学理学部教授）
 - 明石 重男（東京理科大学工学部教授）
 - 武井 延之（新潟大学脳研究所准教授）
 - 興治 文子（東京理科大学教育支援機構教育センター准教授）
 - 喜多 英治（筑波大学数理物理系特命教授）
 - 山崎 由紀（敬和学園大学人文学部教授）
 - 河原 成元（長岡技術科学大学教授）
 - 山田 清（三市北蒲原郡地区理科教育センター専任所員）
- 管理機関
 - 西村 健一（新潟県教育庁高等学校教育課副参事）
- 連携機関
 - 横堀 真弓（新潟県立教育センター長）
- 新発田高校 灰野 校長、斎藤 副校長、SSH推進委員：新発田高校教諭 13名
SS探究Ⅲ担当者：腰越 章智 教諭（数学）、白井 洋平・渡辺 喜也 教諭（理科）、他

【会議録】

- 高等学校教育課 挨拶
 - ・Ⅲ期の観点は、「科学的思考力の育成」と「中間評価の改善」
- 議事
- ① Ⅱ期成果報告とⅢ期申請について
 - 白井
 - ・課題設定力の育成に注力した研究開発を行っていきいたいと考えている。
 - ・資料読解を活動の基盤とし、そこから発展して自ら研究を進めるイメージである。
 - ・課題研究に必要な資質能力を各教科でも育成する活動を行っていく。
 - 松岡
 - ・科学的探究力について、他校での参考になる取組はあるか？
 - ・第Ⅲ期にどのくらい時間が割けるか？

→ 具体的に各授業に入れ込むイメージ。1年前期の各授業で読解力を伸ばす。
 - 喜多
 - ・お金を出す側の思惑、学生の考え（学生が50年生きていくためのバックグラウンドを考えて）。
 - ・文系の先生にも協力してもらう（自分を表現する能力）
 - 興治
 - ・大学でもデータサイエンスは必要→データの質は継続。
 - ・科目や理系、文系で分けている →STEAM教育、広い視野で、4Cのうちクリエイティブを伸ばす。
 - ・非認知能力の測定→生徒のメタ認知の促進（入学時から育っているものを自覚させる）。
 - 山崎
 - ・スライドがわかりやすくなっている。
 - ・「先行研究」の言葉の使い方が混在している。
 - ・別の視点から物事を見て、普遍的なものを知る。
 - ・非認知能力 → ルーブリックを使う。
 - 武井
 - ・データリテラシーが漠然としている → 定義を明確に、具体的にどう教えるのか。
 - ・プレゼンは上手（英語も）。
 - 双方向のコミュニケーションはどうか？（質疑応答）
 - マレーシア交流を年複数回設けるなど。
 - ・研究…コントロールの取り方が悪いものがある。
 - ・評価…卒業後、OBやOGが役立っているか追跡調査が必要。
 - ・質問するのは良かったが、攻撃的でも良い。
 - ・グーグル翻訳はおすすめ。
 - ・論文集の書き方はしっかり。
 - 明石
 - ・データサイエンスで、統計処理してからプログラムを組むのは時間がかかる。
 - 計算ソフト、ウェブ計算できる。まずは結果を出して使ってみる。
 - ・統計処理はフリーソフトを使えば良い。
 - 山田
 - ・発表の内容、質疑がかみ合っている。中学校からの成長がすごい。
 - ・テーマに地域と関わるものがない。

2 令和4年度 第2回運営指導委員会

令和5年1月19日（木） 新発田高等学校 視聴覚教室

【参加者名簿】

- 運営指導委員
松岡 史郎（新潟大学理学部教授） 武井 延之（新潟大学脳研究所准教授）
興治 文子（東京理科大学教育支援機構教育センター准教授） 河原 成元（長岡技術科学大学教授）
- 県内高等学校
新野 貴大、伊佐 友希（新潟県立国際情報高等学校）
- 新発田高校 灰野 校長、斎藤 副校長、鈴木 教頭、SSH推進委員：新発田高校教諭 9名
SSⅡ担当者：山口 啓司（数学） DSSⅡ担当者：渡邊 義弘（理科）、武者 賢一（地歴）
進行：白井 洋平（理科） 記録：島田 幸市（理科）

【会議録】

- ・SS 課題研究は3年間通して行っている。昨夏に先行研究をもとに4分野（数学・物理・化学・生物）で12名の教員が指導に当たり、現在12班が研究している。理数科では全班が自発的な参加意思で外部発表を行っている。
- ・課題研究では大学との連携も多い。今年度は10月に関東サイエンスツアーを実施した。JICAでは英語での指導を受けた。今年度は英語でのプレゼンテーション力が向上した。併せて各生徒は第三者とのコミュニケーションを抵抗なく行っている。今後の課題は、客観的に見て納得できる結論を出せているかにある。
- ・DSSⅡの授業は週1時間。1年次3月半ばより研究準備を始める。先行研究から課題を設定させ、4月に4分野（1班3～4人のグループ）で行い、6～7月に具体的な研究方法を決めた。限られた時間と予算の中で生徒は工夫しながら10月末まで実験を行った。11月からは12月の分野別発表会に向けてプレゼンテーションの準備を行った。
- ・基本的に文系も理系と同じ流れで課題研究は進んだ。この後、最終の論文作成にいたる。3クラスで計30班を5人の教員が指導。4月にテーマを集約し、8分野（経済・国際・文化・福祉・教育・文学歴史・政治法律・情報メディア）に分かれて計30班のグループ分けを行った。その後、具体的な研究テーマに絞っていった。理系と異なり実験による具体的なデータが得られないので、データを集めやすいテーマ設定を心がけた。

質疑応答

- ・生徒は以前より生き生きしており、質問にムキになって答えようとしている。自分の興味に基づいて研究しているのは良い。英語の発表で、英語で質問しようとしたら遮られたのは残念。
- ・発表の仕方。すべて基準の設定が甘い。文系も。基準がしっかりしていないのにデータがこうだから、こうなったと結論づけている。
- ・教育の情報化は面白いテーマ。視点はいいが、コントロール0の設定があいまい。また強いディベートを期待する。
- ・発表時間が短い。ゆえに結果と考察に重きを置く。時間を長くして、研究の魅力を伝える時間が欲しい。分野外の人たちに研究の背景などを伝えると理解されやすい。
- ・英語に関して。コロナ禍でマレーシアの研修が中止となっているが、生徒への語学学習のモチベーション低下につながっているか？
- ・オンラインで発表のやりとりをしているが、現地で文化を含めた交流が出来ないのは痛手である。
- ・データではまだ定性や数値化ではまだまだのレベル。統計を含めて頑張りたい。Google formの活用はよい。
- ・フィードバックがどの位深く生徒に落ちているかが肝心。スライドを印刷して壁に貼り、出た質問も書き加えておくのも自分たちの振り返りによい。未参加の班の様子も分かる。
- ・近年、学会では会員数が減っている。学会は財政難などからオンラインに切り替えたりしているから、高校生も気軽にオンラインで参加してもどうか。
- ・ポスターをデータベース化してタブレットで見られるようにしてはどうか。
- ・SSH校以外の所とも連携してほしい。3/27に新発田地域の高校で課題研究発表会は企画されている。
- ・課題研究の手法は、専門高校では数十年前から実施され蓄積されたノウハウがある。共有すること、また生徒たちが専門学校の実践から学ぶことに意味がある。
- ・英語の授業では、コミュニケーション力やプレゼンテーションの力は、SSH事業でかなり育成できる。グループワークでの質疑応答などをやると、日本語の普通の授業でも質疑応答に抵抗感がなくなる。ただ、1つの質問に対して答えが噛み合わずとも「ありがとうございました」で止まっている現状は打破したい。

令和4年度入学生教育課程表【理数科】

学番 22 新潟県立新発田高等学校

教科 科	学年		1 年	2 年	3 年	各教科の合計単位数 備 考
	科目・標準単位数					
国 語	現代の国語	2	2			1 2
	言 語 文 化	2	2			
	論 理 国 語	4		2	2	
	古 典 探 究	4		2	2	
地 理 歴 史	地 理 総 合	2		2		4 ～ 7
	地 理 探 究	3			3	
	歴 史 総 合	2		2		
	日本史探究	3				
	世界史探究	3			③	
公 民	公 共	2	2			2 ～ 5
	倫 理	2				
	政治・経済	2				
	公 共 総 合●				3	
保健 体育	体 育	7～8	3	2	2	9
	保 健	2	1	1		
芸 術	音 楽 I	2	2			2
	美 術 I	2	2			
	書 道 I	2	2			
外国 語	英語コミュニケーションⅠ	3	3			1 7
	英語コミュニケーションⅡ	4		4		
	英語コミュニケーションⅢ	4			4	
	論理・表現Ⅰ	2	2			
	論理・表現Ⅱ	2		2		
	論理・表現Ⅲ	2			2	
家庭	家 庭 基 礎	2	2			2
情報	情 報 I	2				
理 数	理数探究基礎	1				4 0
	理 数 探 究	2 ～ 5				
	理数数学Ⅰ	5～8	6			
	理数数学Ⅱ	8～15		4	6	
	理数数学特論	2～6		2	2	
	理 数 物 理	3～10				
	理 数 化 学	3～10		3		
	理 数 生 物	3～10				
	S S 総合理科◎		6			
	理数物理探究●			3	4	
	理数化学探究●			③	4 ④ *1	
	理数生物探究●			3	4	
S S	Science StudyⅠ◎		1			8
	Science StudyⅡ◎			2		
	Science StudyⅢ◎				1	
	Science LiteracyⅠ◎		1			
	Science LiteracyⅡ◎			2		
	Science LiteracyⅢ◎				1	
教 科 単 位 数 合 計			3 3	3 3	3 3	9 9
総合的な探究の時間		3～6	1	1	1	3
ホームルーム活動		3	1	1	1	3
総 単 位 数 合 計			3 5	3 5	3 5	1 0 5
「情報Ⅰ」（2単位）は「SLⅠ」（1単位）と「SLⅡ」（1単位）で代替する。 「理数探究」（4単位）は「SSI」（1単位）,「SSⅡ」（2単位）,「SSⅢ」（1単位）で代替する。 「理数物理」（3単位）と「理数生物」（3単位）は「SS総合理科」（6単位）で代替する。 *1 3年理数の「理数物理探究」と「理数生物探究」は、2年と同一科目を選択する。						

令和４年度入学生教育課程表【普通科】

学番２２ 新潟県立新発田高等学校

教科 科	学年・類型		1 年	2 年		3 年		各教科の合計単位数 備 考
	科目・標準単位数			文 系	理 系	文 系	理 系	
国 語	現代の国語	2	2					1 4～1 6
	言 語 文 化	2	3					
	論 理 国 語	4		2	2	3	2	
	古 典 探 究	4		3	3	3	2	
地 理 歴 史	地 理 総 合	2		2	2			9～1 0～1 3
	地 理 探 究	3			2	3┐	3	
	歴 史 総 合	2	2					
	日本史探究	3		3┐③			③	
	世界史探究	3		3┐				
	日本史特論●					3┐③*1		
	世界史特論●					3┐		
公 民	公 共	2	2					2～6～9
	倫 理	2		2				
	政治・経済	2		2				
	公 民 総 合●					3┐		
数 学	数 学 I	3	3					1 7～1 9
	数 学 II	4		4	4			
	数 学 III	3					5┐	
	数 学 A	2	2					
	数 学 B	2		2	2		⑤	
	数 学 C	2				3	3	
	数学総合α●					3		
	数学総合β●						5┐	
理 科	科学と人間生活	2						1 0～1 8
	物 理 基 礎	2	2					
	物 理	4			3┐		3┐	
	化 学 基 礎	2		2	2			
	化 学	4			2┐③		4┐③ *2	
	生 物 基 礎	2	2					
	生 物	4			3┐		3┐	
	化 学 探 究●					2		
	生 物 探 究●					2		
保健 体育	体 育	7～8	3	2	2	3	3	1 0
	保 健	2	1	1	1			
芸 術	音 楽 I	2	2┐					2
	美 術 I	2	2┐②					
	書 道 I	2	2┐					
外 国 語	英語コミュニケーションⅠ	3	3					1 8
	英語コミュニケーションⅡ	4		4	4			
	英語コミュニケーションⅢ	4				5	5	
	論理・表現Ⅰ	2	2					
	論理・表現Ⅱ	2		2	2			
	論理・表現Ⅲ	2				2	2	
家庭	家 庭 基 礎	2	2					2
情報	情 報 I	2						
S S	Data Science & Study I◎		1					2
	Data Science & Study II◎			1	1			
教 科 単 位 数 合 計			3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	9 6
総合的な探究の時間		3～6	1	1		1		3
ホームルーム活動		3	1	1		1		3
総 単 位 数 合 計			3 4	3 4		3 4		1 0 2

「情報Ⅰ」（２単位）は「ＤＳＳⅠ」（１単位）と「ＤＳＳⅡ」（１単位）で代替する。

*1 ３年文系地歴の「日本史特論」「世界史特論」は２年と同名科目を選択する。

*2 ３年理系の選択は２年と同一科目を選択する。

令和4年度「Science Study I」「Science Study II」「Science Study III」テーマ一覧

1 「Science Study I」テーマ一覧（理数科1年）

1	カゼインプラスチックを作る際の 牛乳と酢酸の最適化	22	ウォータースライダーを滑り落ちる 物体の速度の研究
2	2つの溶液の濃度とOoho!との関係	23	球の表面積の求め方の精度
3	草本染における洗濯堅牢度の向上条件	24	マンカラにおいて先手後手の勝率の変化
4	温度変化と結晶の大きさの関係	25	通路の距離によるソファの面積の変化
5	海水のpH変化	26	正多角形の回転と投影した頂点の順列
6	巨大なシャボン玉をつくる	27	迷子が出会える確率
7	布の色落ちと色移り	28	よく消える黒板消しの研究
8	液体の違いによる蒸散量の変化	29	暴風雨に強い傘
9	植物から紙をつくる	30	水鉄砲の構造による飛距離の変化
10	周波数の違いによる植物の成長への影響	31	紙のしわを消そう
11	微生物からエタノールをつくる	32	ポリリズムがつくる和音について
12	点滅光照射による植物への影響	33	広く明るく照らす方法
13	野菜の色素抽出～性質と活用方法～	34	電気を使わないスピーカー
14	バナナの保存方法の違いによるシュガースポット	35	手の形による水の進み方
15	シロツメグサの葉はどこまで増やせるのか	36	水滴落下とミルク冠
16	肥料を与える回数による植物の育ち方	37	マスクによる音の変化
17	ツバメの唾の代わりにするネバネバを探す	38	ブーブー笛の音の高さ
18	五つ葉のクローバーはつくれるのか	39	波紋はなぜ丸いのか
19	植物の水の吸収能力における金属イオンの影響	40	どんなペットボトルが注ぎやすいのか
20	植物に傷をつけた時のエチレン放出量の変化	41	魔法のじゅうたんを作りたい
21	100%論理ゲームの限界の発見	42	袋の取っ手 VS 重さ

2 「Science Study II」テーマ一覧（理数科2年）

○数学分野

- ・メビウスの輪を発展させて
芝高課題研究発表会 英語で口頭発表
IFSC 英語でオンライン口頭発表 ゴールドメダル受賞
- ・正六角形を利用したオセロ
宮城県仙台第三高校主催イノベーションフェスタ 日本語でオンライン口頭発表
- ・ n 角形が描く軌跡とサイクロイド
新潟県高校生探究フォーラム 日本語で口頭発表

○物理分野

- ・圧電素子の位置センサーとしての利用の精度検証
IFSC 英語でオンライン口頭発表 シルバーメダル受賞
東海大学付属高輪台高等学校主催 SSH 成果報告会 英語でポスター発表
WWL 新潟・高校生フォーラム 英語で口頭発表
- ・短冊壁によって津波は軽減できるのか
新潟県主催「世界津波の日」高校生サミット 英語で口頭発表
- ・配置や形状によるビル風の動き方
東海大学付属高輪台高等学校主催 SSH 成果報告会 英語でポスター発表

○化学分野

- ・透明木材をつくるための条件の研究
2022 年度全国高校生フォーラム 英語で発表
第 10 回 Toyama Science Symposium 英語で口頭発表
- ・イシクラゲから PHB を作れるか
宮城県仙台第三高校主催イノベーションフェスタ 日本語で web 研究発表
- ・食品廃棄物を用いたバイオエタノールの産生
東海大学付属高輪台高等学校主催 SSH 成果報告会 英語でポスター発表
第 25 回化学工学会学生発表会 日本語で口頭発表

○生物分野

- ・音と植物 ～種は音を聴いているか～
- ・色の組み合わせによる見やすさの変化
東海大学付属高輪台高等学校主催 SSH 成果報告会 英語で口頭発表
宮城県仙台第三高校主催イノベーションフェスタ 日本語で web 研究発表
- ・色と記憶
宮城県仙台第三高校主催イノベーションフェスタ 日本語で web 研究発表
第 10 回 Toyama Science Symposium 英語でポスター発表

3 「Science Study Ⅲ」テーマ一覧（連携先・外部発表会発表・科学賞受賞状況）（理数科3年）

○数学分野

- ・ $nC_2 = mC_3$ となる方程式を見つける
- ・ 誕生日の連続する確率
- ・ ランダムウォークの確率分布
筑波大学 朝永振一郎記念第17回「科学の芽」賞 努力賞

○物理分野

- ・ 落とし穴と壁で津波を軽減
- ・ 壁付きサボニウス風車の効率化 ～羽の枚数と壁の角度による最適化～
東京理科大学 第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞
読売新聞 第66回日本学生科学賞新潟県大会 奨励賞
- ・ カーテンの揺れの原因を解明

○化学分野

- ・ ケルセチンの簡易抽出法
- ・ 浸透圧・水和水とカビの抑制の関係
東京理科大学 第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 佳作
- ・ 身近なものからバイオエタノールをつくる
- ・ 植物におけるゴムの存在と構造の研究
長岡技術科学大学と連携
SSH 生徒研究発表会 神戸国際展示場 日本語ポスター出品
東京理科大学 第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞
第12回高校生バイオサミット in 鶴岡（成果発表部門） 口頭発表

○生物分野

- ・ 微生物でプラスチック分解 ～プラスチック分解菌の探索～
新潟薬科大学と連携
東京理科大学 第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞
読売新聞 第66回日本学生科学賞新潟県大会 優秀賞
第12回高校生バイオサミット in 鶴岡（成果発表部門） 口頭発表
- ・ アロマによる植物への影響
新潟大学農学部と連携
東京理科大学 第13回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 佳作
第12回高校生バイオサミット in 鶴岡（成果発表部門） 口頭発表
- ・ アレロパシー物質の活用法

○その他

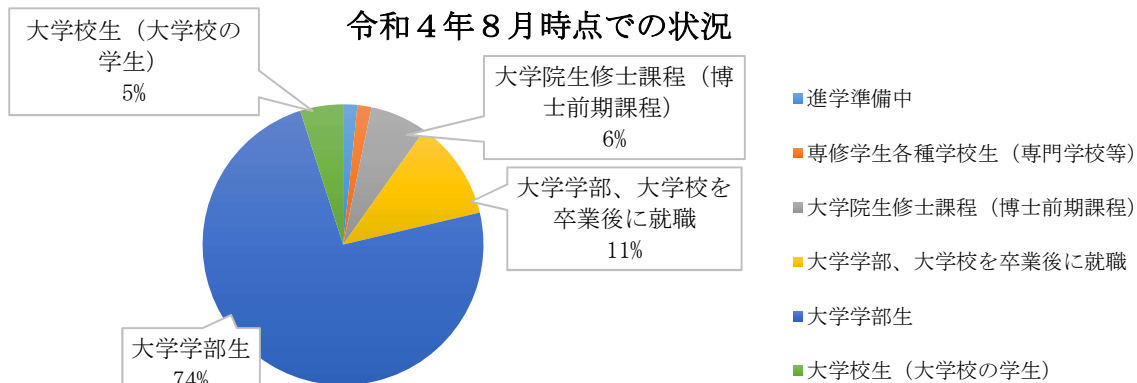
- ・ 筑波大学 朝永振一郎記念第17回「科学の芽」賞 学校奨励賞

令和4年度「Data Science & Study II」（普通科2年）テーマ一覧

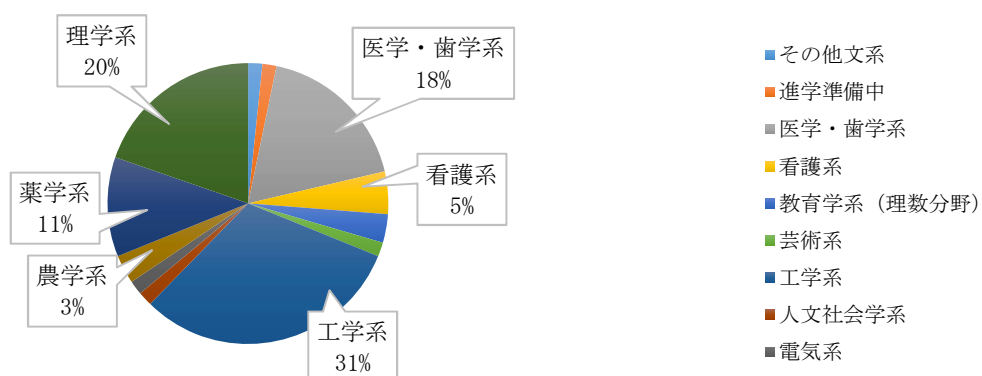
【理系】	【文系】
ペットボトルで人命救助 ～ペットボトルロケットを飛ばして～	新潟県の学校教育への地域介入を進めるためには？ ～地域で活躍する人材を育てるために～
自宅で防音 ～思いきり楽器弾きたいあなたへ～	教育×情報＝必要？ ～新たに高校教育に求められること～
高齢者でもぶつかりにくい！！ 磁石を使った衝突軽減自動車！！	介護ロボットとの共存 ～介護職員と利用者が快適に過ごすために～
静電気の起こりにくい組み合わせ ～仲良しな繊維はどれ？～	Asian Economic Cooperation Union ～アジアの貧困解決に向けて～
さまざまな水が植物にもたらす影響 ～植物の栄養は水～	もしかしてあなたもキラキラネーム!? ～世代や地域による価値観の違いと今後～
最強の手の洗い方 ～流水と石けんで細菌はすべて落ちるのか？～	日本に居住する外国人への差別 ～歴史的背景・現状・解決策について～
消費期限を長くするには ～MAP 包装の力～	アフリカの子供たちへ安全な水を！ ～私たちに出来ること～
Grabbable Water ～つかんでワクワク（^__^）～	引き出す子どもたちの可能性 ～学校規模にとらわれない教育～
調理の工夫で味は変わるか ～苦手克服の兆し編～	日本でLGBTQについて認めるには ～知識としての理解～
授業を退屈だと感じないためには？ 先生からは全部見えています。	教員の過労を解決するためにはどうしたらいいか。 How Do You Use Your SNS？
芝高から新発田駅まで最も効率のよい行き方 強固なパスワードを目指して	食品ロスを減らすためにどのような取り組みができるのか 財政を再生
先生にあてられる確率 ジグソーパズルを最も速く終わらせる方法	ICTの活用 ～生活水準を向上させるために～ 循環型経済 ～プラスチックの可能性～
風力発電の羽はなぜ3枚なのか？ どこまでも聞こえる糸電話	私たちと年金 ～崩れていく未来～ 冤罪を防ぐために我々一般市民は何ができるか？
氷の溶け方調べてみた 紙飛行機の性能を良くする方法	多年齢社会 ～若者も社会を作る一員に～ 選挙を変えて、日本を変える。
土の種類と水はけの良さの関係性 雪国ならではの「屋根雪」を解決したい！！	高校生の読書離れを解決するにはどうしたらいいか？ 児童文学 ～学習面と精神面の効果を高めるには～
超絶激ヤバ美味すぎうどんの作り方 シャー芯を折らないために	名字～名字の意味は変わっていく～ 制服の多様化を促進させていくには
マスク越しでも人に声を届けたい 水道水は本当に安全安心の水なの？	和食文化を継承するには？ 手紙を書こう
ビタミン B2 と pH の関係について しばみにくい風船をつくるには？	これから流行る音楽は？ UHC実現に向けて ～医療格差をなくすためには～
最速で温まるカイロをつくる！ 野菜で紙をつくろう！	平和のための異文化理解 ～国境を越えろ！～ 好きな人と結婚したい
カーテンの色と温度の関係 湿度が乾燥に与える影響	MDGs って SDGs に活かせるの？
二酸化炭素濃度と集中力の関係 クロレラの発生を防ぐ	
ヒメダカと野生メダカの縄張り意識の違い アリの侵入を防ぐ	

卒業生アンケート結果（令和4年8月実施 回答数61名）

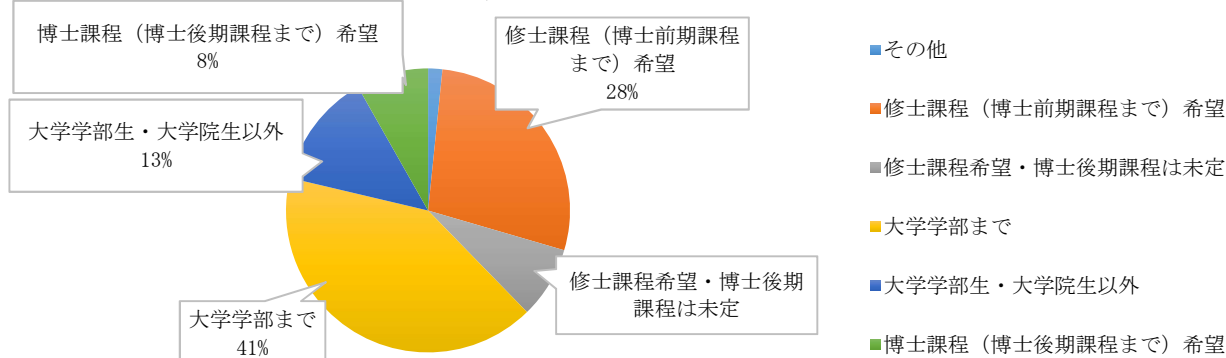
令和4年8月時点での状況



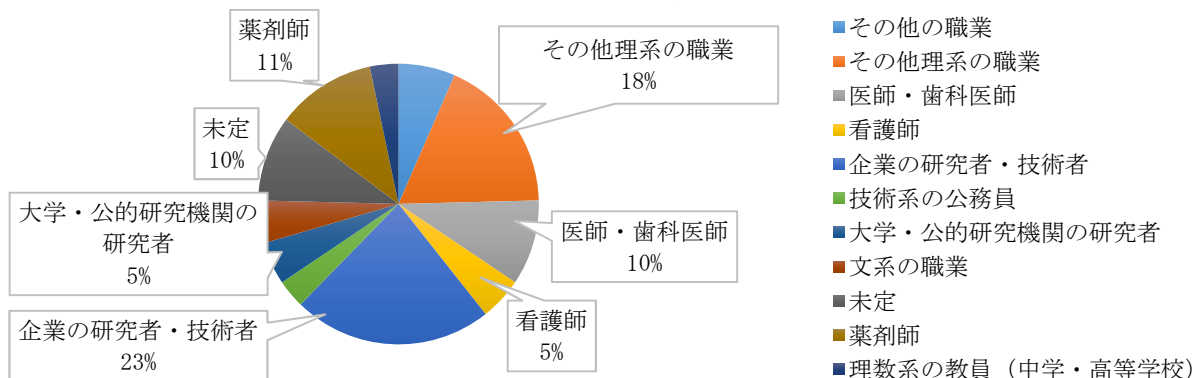
大学・学校時代の専攻分野



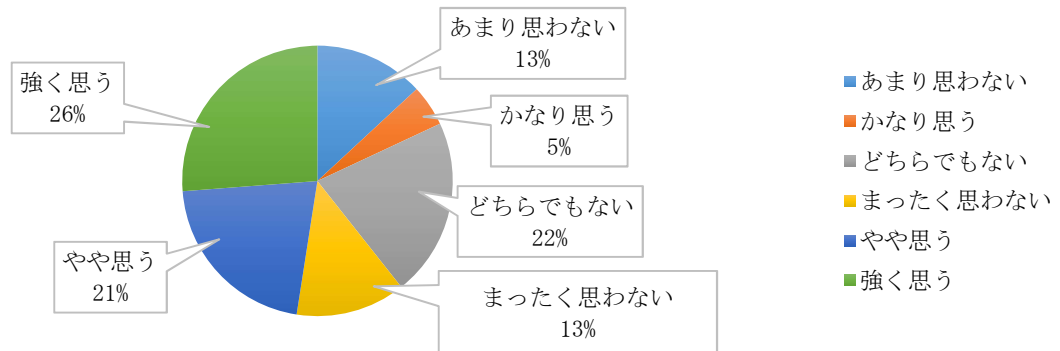
大学学部生・大学院生の希望進路



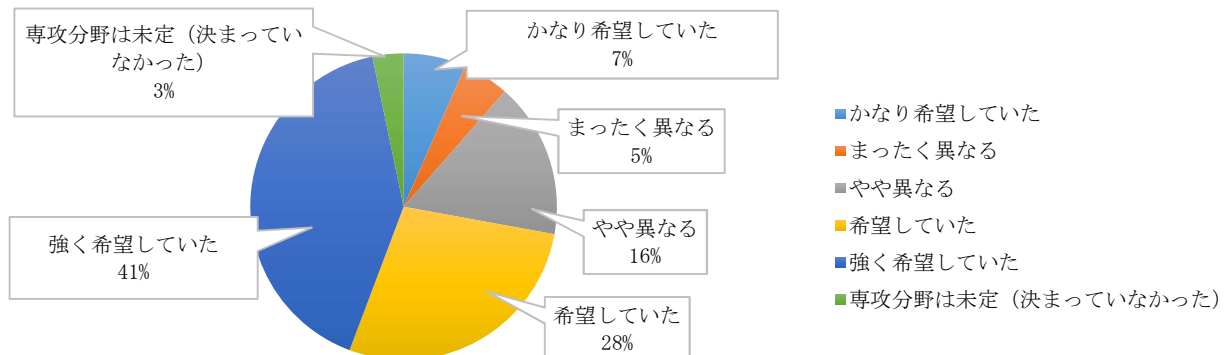
就きたい職業



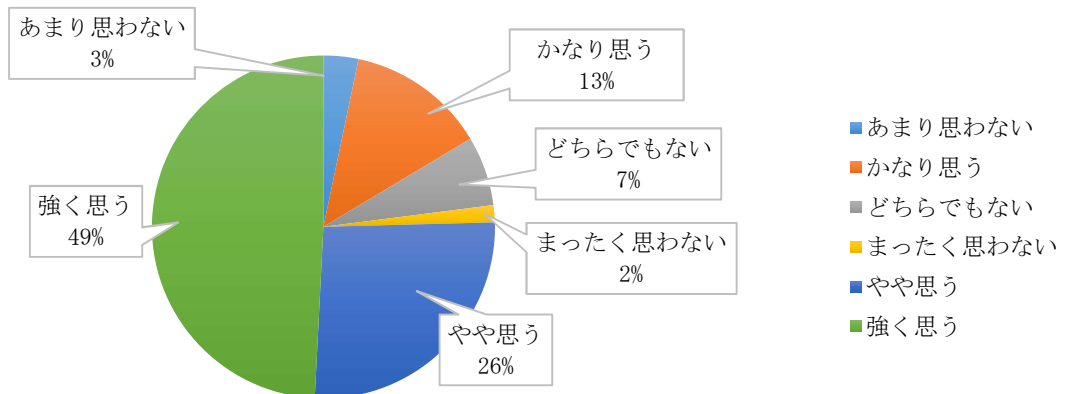
高校時代、大学や企業と連携した授業や課題研究は、職業選択に影響を与えたと思いますか



現在の専攻分野（職業）は高校の頃に希望していたものですか



新発田高校在学中に、科学技術に対する興味・関心・意欲が向上したと思いますか。



自由記述

新発田高校で学んだことで他校出身者と比べて、違いを感じることを書いてください。

- Excel などの統計的な処理が強い
- SSH 出身者が多いが、大学や研究施設訪問は他校より多かったようだ。
- パワーポイントなどオフィスソフトの経験があることは、大学入学直後でレポートなどの作成に非常に役に立った。
- プレゼンテーションの回数が多かったため、就職した今特に役立っている。周囲と比べてプレゼンテーションに対する知識が多くて助かった。
- プレゼン資料の作成やプレゼンへの慣れ、Office を使いこなす力の慣れ
- ポスター発表やプレゼンテーションに慣れていること

- 違いは気づきませんでしたが学んでなかったり、経験していなかったら大変だったと思うことは多々あります。
- 英語の表現力が自分は秀でていていると感じる
- 英語力（英語コミュニケーション力）、プレゼンテーション力について、他校出身者よりも自信を持っています
- 科学技術への興味関心が強いこと
- 課題研究というレベルの高い経験をしたこと
- 課題研究への取り組みが多かったこと
- 課題研究を通じて身につけた発表やレポートの書き方などで大きなアドバンテージがあると感じた。
- 海外との連携経験の有無
- 海外の学生と交流した経験や研究発表を行った経験があることは大きな違いになると思う。
- 海外の研究などからも学んだこと
- 研究に対して免疫がある
- 研究活動に伴うプレゼンをしたお陰でプレゼンやスピーチの力が他校出身者よりあると感じた。
- 研究発表を経て、質問力が身についた。どんな講義や研究に対しても、疑問を持ち、実際に訊ねるようになった。
- 私の周りは芸術系の高校出身の方が多いので、理数という観点から芸術を考えたり、何度もプレゼンを行ってきたため、プレゼン力は他校出身の方と比べて身につけていると思います。
- 新発田高校出身者はプレゼンテーションが他の高校出身者より上手である
- 数学、物理の学力が他校出身者より高いと感じた。また、他校出身者より、レポートやプレゼンテーションなど、自分の意見や学習成果の発表に慣れていると感じた。
- 卒業研究に対する意欲や基礎知識をもともと持っていると感じる。
- 発表などを聞いたら質問をする姿勢。
- 発表の機会が多かったこと
- 発表やプレゼンをしっかりと作ることができる(他校出身の人はスライドが文字ばかりでそれを読んで発表みたいな人が多いように感じました)
- 発表力が新発田高校の方が高い
- 理系分野に対する基礎能力が違うと感じた
- 理数科では色んな分野に強く興味をもつ同級生がいた環境だったので大学に入ってからとは何か違うなとは思った。
- 論文の経験がある。

新発田高校のSSH事業がより良くなるために提言があれば記入してください。

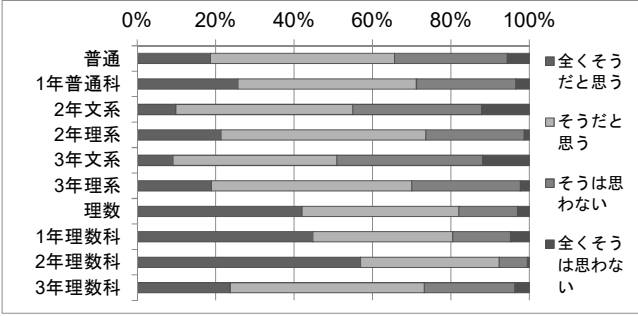
- SSHでは無いかもしれないがアメリカ研修は続けて欲しい。
- グループ研究と個人研究の両方ができるとよい
- コロナ禍ではありますが、積極的に国際交流の機会を作ってほしいです
- レポートや論文での、グラフや表の適切な描き方を解説したほうが良いと思う。
- 課題研究を長期間行えるようにした方が良いと思います。
- 実験のやり方、発表のやり方、レポートの書き方など、大学に行った際に役立つことを多く学ぶことができるため。
- 研究の目的をはっきりさせると良いと考える。研究活動をする上で、研究内容と現在や未来の社会の課題との関係を明確にすると良いと感じた。生徒自身に調べさせることでより理解が深まると思う。研究の意義を理解して研究を行うことでモチベーションを高く取り組むことができると思う。
- 研究発表会とか実践的なものをもっと増やす
- 高校2年生のときから、学会発表や他校との研究に関する意見交換の機会があると良いと思う。3年で参加しても、アドバイスを反映できず研究が終わってしまう。
- 最低でも大学院での研究経験のある教員による指導が必要。教員によって研究指導にバラツキがある印象があった。
- また、発表会前にはSSHの授業時間を増やすなど、柔軟性があるとよい。
- 他の授業との折り合いもあるため難しい部分もあると思うが、統計をもっとしっかりやっても良いと思った。実際に大学に入って新発田高校の課題研究などで身につけた統計的な処理は今とても役に立っている。
- 大学で勉強をすればするほど、統計学の重要性を感じるようになった。新発田高校では統計の内容も丁寧に教えて頂いた。受験に関係ない科目で生徒はモチベーションを保てないと思うが、是非これからも続けてほしい。
- 理数科だけでなく、普通科でももっと様々な活動を行っていくべきだと思う。
- 留学生をもっと受け入れる

セクション1：科学についてのあなたの考え

問1 あなたは、次の(1)～(5)のことについてどのように思いますか。(科学への意識の高さ)

- (1) 科学の話題について学んでいる時は、たいてい楽しい
(2) 科学についての本を読むのが好きだ
(3) 科学についての問題を解いている時は楽しい
(4) 科学についての知識を得ることは楽しい
(5) 科学について学ぶことに興味がある

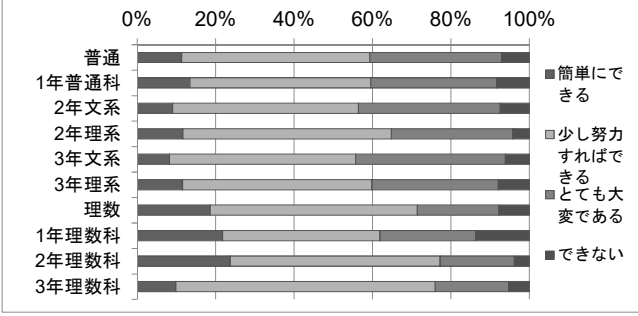
	全くそうだと 思う	そうだと思う	そうは思わな い	全くそうは思 わない
普通	18.7%	46.9%	28.8%	5.6%
1年普通科	25.7%	45.5%	25.4%	3.4%
2年文系	9.8%	45.2%	32.9%	12.1%
2年理系	21.3%	52.3%	25.1%	1.3%
3年文系	9.1%	41.8%	37.2%	11.9%
3年理系	18.9%	51.1%	27.7%	2.3%
理数	42.0%	40.0%	15.0%	3.0%
1年理数科	44.8%	35.7%	14.8%	4.8%
2年理数科	56.9%	35.4%	7.2%	0.5%
3年理数科	23.7%	49.5%	23.2%	3.7%
総計	22.0%	45.9%	26.8%	5.2%



問2 あなたは、次の課題を自分自身でするとしたら、どの程度できると思いますか。

- (1) 健康問題を扱った新聞記事を読んで、何が科学的に問題なのかを読み取ること
(2) 地震がひんぱんに発生する地域とそうでない地域があるのはなぜかについて説明すること
(3) 病気の治療で使う抗生物質にはどのような働きがあるかを説明すること
(4) ゴミ捨てについて、何が科学的な問題なのかがわかること
(5) 環境の変化が、そこに住む特定の生物の生存にどのように影響するかを予測すること
(6) 食品ラベルに表示されている科学的な説明を理解すること
(7) 火星に生命体が存在するかについて、これまで自分で考えていたことが、新発見によりどう変わってきたかを議論すること
(8) 酸性雨の発生の仕方に関して二つの説があった時に、そのどちらが正しいか見極めること

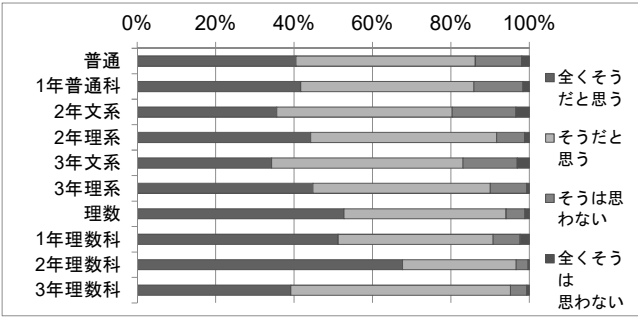
	簡単にできる	少し努力すれ ばできる	とても大変で ある	できない
普通	11.3%	48.1%	33.6%	7.1%
1年普通科	13.5%	46.1%	32.1%	8.3%
2年文系	9.0%	47.3%	36.2%	7.5%
2年理系	11.7%	53.1%	31.0%	4.2%
3年文系	8.2%	47.5%	38.2%	6.1%
3年理系	11.5%	48.4%	32.2%	7.9%
理数	18.6%	52.8%	20.8%	7.8%
1年理数科	21.7%	40.2%	24.4%	13.7%
2年理数科	23.7%	53.5%	18.9%	3.8%
3年理数科	9.9%	66.1%	18.8%	5.3%
総計	12.3%	48.8%	31.7%	7.2%



問3 あなたは、次のことについてどのように思いますか。(科学についての考え)

- (1) 科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる
(2) 科学は、私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である
(3) 科学の考え方の中には、他の人々とうどう関わるかを知るのに役立つものがある
(4) 科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ
(5) 大人になったら科学を様々な場面で役立てたい
(6) 科学は社会にとって有用なものである
(7) 科学は、私にとって身近なものである
(8) 科学は、自分の身の周りのことを理解するのに役立つものだと思う
(9) 科学技術の進歩は、通常社会に利益をもたらす
(10) 学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう

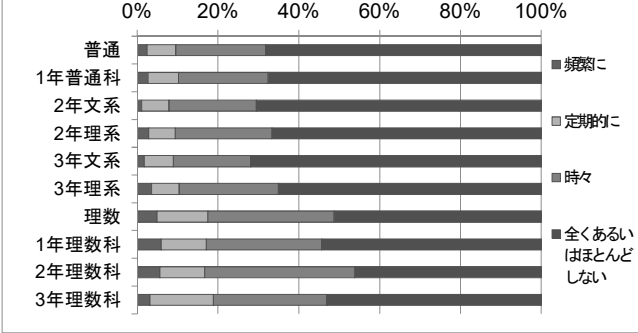
	全くそうだと 思う	そうだと思う	そうは思わな い	全くそうは 思わない
普通	40.6%	45.9%	11.9%	1.9%
1年普通科	41.8%	44.3%	12.6%	1.6%
2年文系	35.8%	45.1%	16.3%	3.5%
2年理系	44.3%	47.5%	7.1%	1.2%
3年文系	34.5%	49.1%	13.9%	3.1%
3年理系	44.8%	45.4%	9.3%	0.7%
理数	52.9%	41.4%	4.8%	1.2%
1年理数科	51.4%	39.8%	6.9%	2.4%
2年理数科	67.7%	29.0%	3.1%	0.3%
3年理数科	39.2%	56.1%	4.2%	0.7%
総計	42.4%	45.3%	10.9%	1.8%



問4 あなたは、次のことをどのくらいしていますか。(科学に関する行動の頻度)

- (1) 科学に関するテレビ番組を見る
- (2) 科学に関する本を借りたり、買ったりする
- (3) 科学を話題にしているインターネットを見る
- (4) 科学の進歩に関するラジオ番組を聞く
- (5) 科学に関する雑誌や新聞の記事を読む
- (6) 科学クラブの活動に参加する

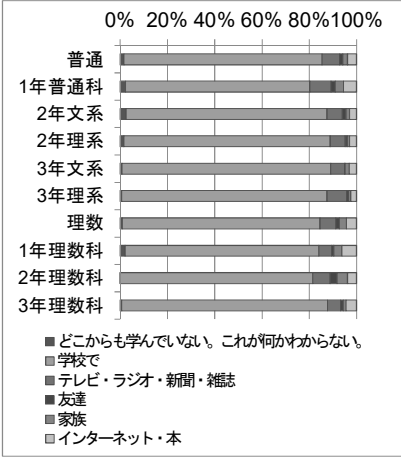
	頻繁に	定期的に	時々	全くあるいはほとんどしない
普通	2.4%	7.1%	22.3%	68.2%
1年普通科	2.6%	7.6%	22.2%	67.6%
2年文系	1.0%	6.8%	21.6%	70.5%
2年理系	2.9%	6.6%	23.9%	66.7%
3年文系	1.8%	7.2%	19.2%	71.9%
3年理系	3.5%	6.9%	24.6%	65.1%
理数	4.9%	12.6%	31.2%	51.3%
1年理数科	6.0%	11.1%	28.6%	54.4%
2年理数科	5.6%	11.1%	37.2%	46.2%
3年理数科	3.1%	15.8%	28.1%	53.1%
総計	2.8%	7.9%	23.6%	65.8%



問5 以下に科学の話題が挙げられています。あなたは、これらの話題を主にどこから学びましたか。

- (1) 光合成
- (2) 大陸の形成
- (3) 遺伝子と染色体
- (4) 電力
- (5) 気候変動
- (6) 進化
- (7) 核エネルギー
- (8) 健康と栄養

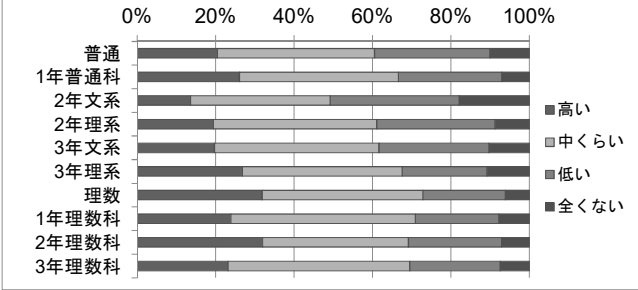
	どこからも学んでいない。これが何かわからない。	学校で	テレビ・ラジオ・新聞・雑誌	友達	家族	インターネット・本
普通	1.7%	84.9%	7.6%	1.2%	2.1%	3.9%
1年普通科	2.3%	79.7%	9.1%	1.8%	3.6%	5.6%
2年文系	2.5%	86.0%	6.5%	1.6%	1.6%	3.0%
2年理系	1.6%	88.3%	6.5%	0.8%	0.9%	3.0%
3年文系	0.8%	89.4%	5.9%	0.3%	1.6%	3.2%
3年理系	0.7%	87.6%	8.4%	0.8%	1.0%	2.5%
理数	0.9%	85.0%	6.7%	1.6%	3.0%	4.4%
1年理数科	2.1%	83.9%	5.7%	0.9%	3.6%	6.3%
2年理数科	0.0%	82.6%	7.5%	2.9%	4.5%	3.8%
3年理数科	0.8%	88.7%	5.6%	1.1%	1.1%	4.6%
総計	1.8%	83.3%	8.3%	1.4%	2.5%	4.7%



問6 あなたは次の科学の話題について学習することに、どれぐらい興味や関心を持っていますか。

- (1) 物理に関する話題
- (2) 化学に関する話題
- (3) 植物に関する生物学
- (4) ヒトに関する生物学
- (5) 天文学に関する話題
- (6) 地質学に関する話題
- (7) 科学者が実験を計画する方法
- (8) 科学的な説明を求められること

	高い	中くらい	低い	全くない
普通	20.5%	40.1%	29.4%	10.1%
1年普通科	26.1%	40.6%	26.3%	7.0%
2年文系	13.6%	35.6%	32.9%	17.9%
2年理系	19.4%	41.6%	30.2%	8.8%
3年文系	19.7%	42.0%	28.0%	10.3%
3年理系	26.8%	40.8%	21.6%	10.8%
理数	31.8%	41.1%	21.0%	6.1%
1年理数科	23.9%	47.1%	21.3%	7.8%
2年理数科	32.0%	37.2%	23.7%	7.1%
3年理数科	23.2%	46.3%	23.2%	7.4%
総計	27.6%	42.5%	22.6%	7.4%

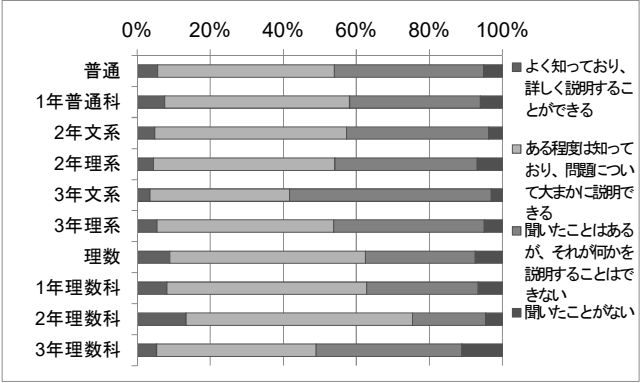


セクション2：環境について

問7 あなたは、次の環境に関する諸問題についてどのくらい知っていますか。

- (1) 大気中の温室効果ガスの増加
- (2) 遺伝子組み換え生物の利用
- (3) 酸性雨
- (4) 核廃棄物
- (5) 土地開発のための森林伐採の影響

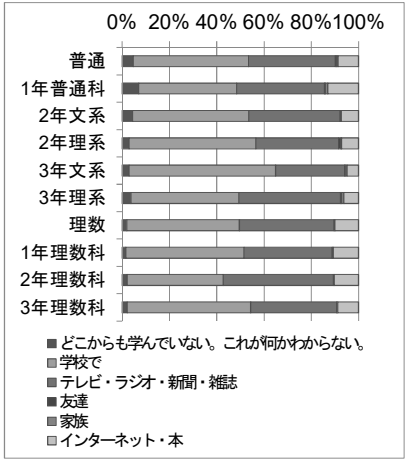
	よく知っており、詳しく説明することができる	ある程度は知っており、問題について大まかに説明できる	聞いたことはあるが、それが何かを説明することはできない	聞いたことがない
普通	5.6%	48.4%	40.9%	5.1%
1年普通科	7.6%	50.6%	35.9%	6.0%
2年文系	4.8%	52.5%	38.9%	3.8%
2年理系	4.4%	49.7%	39.0%	6.9%
3年文系	3.5%	38.2%	55.3%	3.0%
3年理系	5.4%	48.4%	41.2%	4.9%
理数	8.9%	53.6%	30.1%	7.4%
1年理数科	8.1%	54.8%	30.5%	6.7%
2年理数科	13.3%	62.1%	20.0%	4.6%
3年理数科	5.3%	43.7%	40.0%	11.1%
総計	6.1%	49.1%	39.3%	5.5%



問8 あなたは、次の環境に関する諸問題を主にどこから学びましたか。

- (1) 大気汚染
- (2) エネルギー不足
- (3) 動植物の絶滅
- (4) 土地開発のための森林伐採
- (5) 水不足
- (6) 核廃棄物

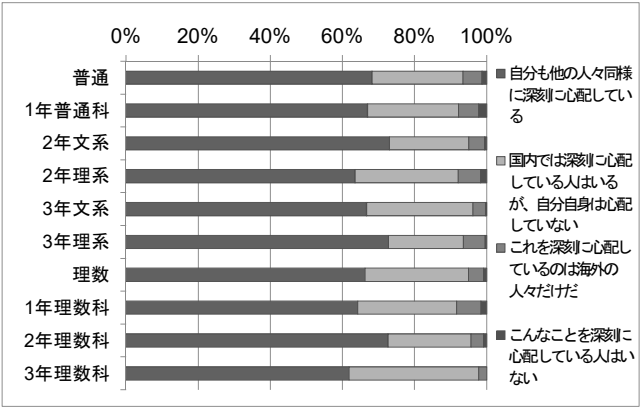
	どこからも学んでいない。これが何かかわからない。	学校で	テレビ・ラジオ・新聞・雑誌	友達	家族	インターネット・本
普通	4.7%	48.7%	36.7%	0.5%	0.7%	8.7%
1年普通科	7.0%	41.4%	37.2%	0.3%	1.1%	13.0%
2年文系	4.5%	49.1%	38.7%	0.3%	0.1%	7.3%
2年理系	2.9%	53.7%	35.0%	1.1%	0.1%	7.2%
3年文系	2.9%	62.0%	29.1%	0.6%	0.6%	4.8%
3年理系	3.8%	45.6%	43.0%	0.4%	1.0%	6.1%
理数	2.0%	47.6%	40.1%	0.0%	0.4%	9.9%
1年理数科	1.6%	50.0%	37.3%	0.0%	0.4%	10.7%
2年理数科	2.1%	40.6%	46.6%	0.0%	0.4%	10.3%
3年理数科	2.2%	52.2%	36.4%	0.0%	0.4%	8.8%
総計	4.3%	48.6%	37.2%	0.4%	0.6%	8.9%



問9 あなた自身も含め人々は、次の環境に関する諸問題についてどの程度深刻に心配していると思いますか。

- (1) 大気汚染
- (2) エネルギー不足
- (3) 動植物の絶滅
- (4) 土地開発のための森林伐採
- (5) 水不足
- (6) 核廃棄物

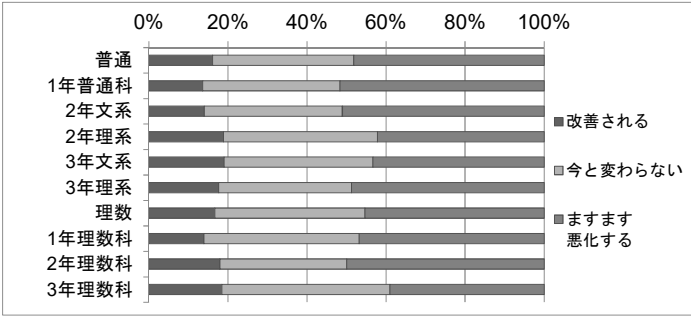
	自分も他の人々同様に深刻に心配している	国内では深刻に心配している人はいるが、自分自身は心配していない	これを深刻に心配しているのは海外の人々だけだ	こんなことを深刻に心配している人はいない
普通	68.2%	25.3%	5.2%	1.3%
1年普通科	66.9%	25.3%	5.6%	2.2%
2年文系	73.1%	22.0%	4.3%	0.6%
2年理系	63.5%	28.6%	6.3%	1.6%
3年文系	66.7%	29.5%	3.5%	0.3%
3年理系	72.8%	20.8%	6.0%	0.4%
理数	66.2%	28.7%	4.2%	0.8%
1年理数科	64.3%	27.4%	6.7%	1.6%
2年理数科	72.6%	23.1%	3.4%	0.9%
3年理数科	61.8%	36.0%	2.2%	0.0%
総計	67.9%	25.8%	5.1%	1.2%



問10 あなたは、次の環境に関する諸問題が今後 20 年間で改善されると思いますか。それともますます悪化すると思いますか。

- (1) 大気汚染
- (2) エネルギー不足
- (3) 動植物の絶滅
- (4) 土地開発のための森林伐採
- (5) 水不足
- (6) 核廃棄物

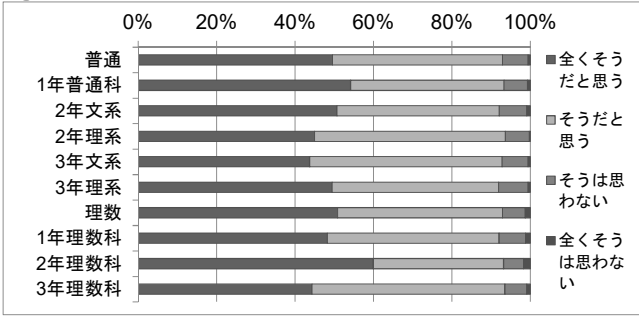
	改善される	今と変わらない	ますます悪化する
普通	16.1%	35.8%	48.1%
1年普通科	13.6%	34.8%	51.7%
2年文系	14.0%	35.0%	51.0%
2年理系	18.9%	38.9%	42.2%
3年文系	19.0%	37.7%	43.3%
3年理系	17.7%	33.6%	48.7%
理数	16.7%	38.0%	45.4%
1年理数科	13.9%	39.3%	46.8%
2年理数科	17.9%	32.1%	50.0%
3年理数科	18.4%	42.5%	39.0%
総計	16.2%	36.1%	47.7%



問11 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。(環境への配慮)

- (1) 車を利用する条件として、排気ガスの定期点検を行うことは重要だ
- (2) 電化製品が不必要に使用されて、エネルギーが消費されることを私は心配している
- (3) 製品の価格が高くなったとしても、工場からの排出物を規制する法律に賛成する
- (4) ゴミを減らすために、プラスチックの包装は最低限にすべきだ
- (5) 製造業は、危険な産業廃棄物を安全に処理していることを証明することが必要である
- (6) 絶滅のおそれのある種の生息場所を保護する法律に賛成する
- (7) 費用がかかるにしても、電気はできるだけ再生可能な資源から作るべきだ

	全くそうだと思う	そうだと思う	そうは思わない	全くそうは思わない
普通	49.6%	43.3%	6.5%	0.6%
1年普通科	54.2%	39.2%	6.0%	0.7%
2年文系	50.8%	41.5%	7.0%	0.9%
2年理系	45.0%	48.7%	6.1%	0.3%
3年文系	43.7%	49.1%	6.6%	0.6%
3年理系	49.5%	42.5%	7.5%	0.6%
理数	50.9%	42.1%	5.9%	1.3%
1年理数科	48.3%	43.9%	6.8%	1.2%
2年理数科	60.1%	33.3%	5.1%	1.7%
3年理数科	44.4%	49.2%	5.6%	0.9%
総計	49.8%	43.2%	6.4%	0.7%

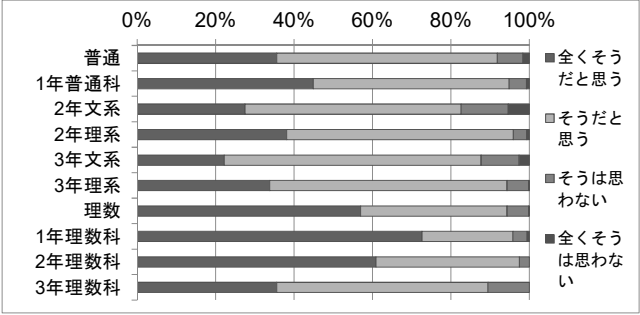


セクション3：職業と科学について

問12 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。(学校の取り組み)

- (1) 私の学校では、科学に関連する職業に就くための基礎的な技能や知識を学ぶための科目を受けることが可能である
- (2) 私の学校の理科の授業では、多くの異なる職業に就くための基礎的な技能や知識を生徒に教えている
- (3) 私が学んでいる科目では、科学に関連する職業に就くための基礎的な技能や知識が学べる
- (4) 私の学校の先生は、科学に関連した職業に就くための基礎的な技能や知識を教えてくれている

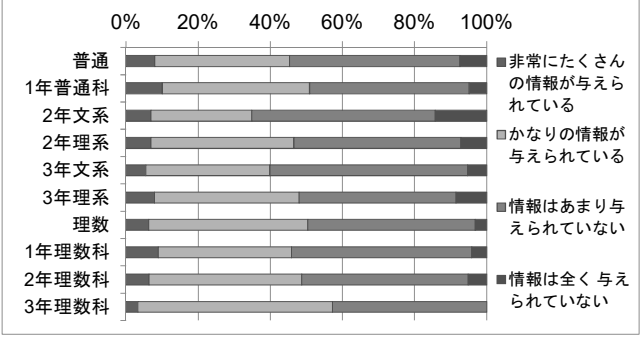
	全くそうだと思う	そうだと思う	そうは思わない	全くそうは思わない
普通	35.5%	56.3%	6.5%	1.7%
1年普通科	44.9%	49.9%	4.5%	0.7%
2年文系	27.5%	55.1%	12.1%	5.4%
2年理系	38.1%	57.8%	3.5%	0.6%
3年文系	22.1%	65.6%	9.6%	2.6%
3年理系	33.8%	60.5%	5.5%	0.2%
理数	56.9%	37.4%	5.5%	0.2%
1年理数科	72.6%	23.2%	3.6%	0.6%
2年理数科	60.9%	36.5%	2.6%	0.0%
3年理数科	35.5%	53.9%	10.5%	0.0%
総計	38.6%	53.6%	6.3%	1.5%



問13 あなたは、次の話題について、どのくらい情報が与えられていると思いますか。

- (1) 就職市場で求められている科学に関連する職業
- (2) 科学に関連する職業についての情報をどこで得るか
- (3) 科学に関連する職業を希望する場合に生徒が取るべき手順や方法
- (4) 科学に関連する職業で働く人々を雇う雇い主や会社

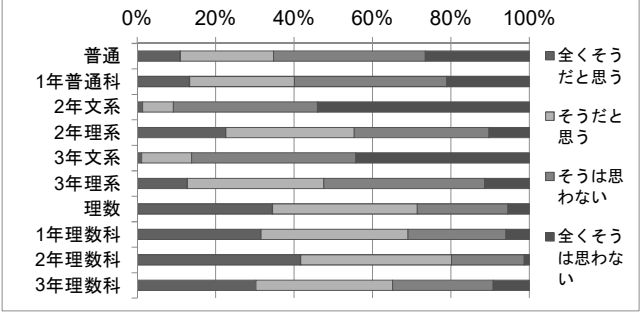
	非常にたくさんの情報が与えられている	かなりの情報が与えられている	情報はあまり与えられていない	情報は全く与えられていない
普通	7.9%	37.4%	47.2%	7.4%
1年普通科	10.1%	40.9%	44.2%	4.9%
2年文系	6.9%	27.9%	50.9%	14.3%
2年理系	7.0%	39.5%	46.3%	7.2%
3年文系	5.5%	34.4%	54.8%	5.3%
3年理系	7.9%	40.1%	43.4%	8.6%
理数	6.3%	44.1%	46.4%	3.2%
1年理数科	8.9%	36.9%	50.0%	4.2%
2年理数科	6.4%	42.3%	46.2%	5.1%
3年理数科	3.3%	53.9%	42.8%	0.0%
総計	7.7%	38.4%	47.1%	6.8%



問14 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。(将来の科学との関わり)

- (1) 私は、科学を必要とする職業に就きたい
- (2) 高校を卒業したら科学を勉強したい
- (3) 最先端の科学にたずさわって生きていきたい
- (4) 大人になったら科学の研究や事業に関する仕事がしたい

	全くそうだと思う	そうだと思う	そうは思わない	全くそうは思わない
普通	10.9%	23.8%	38.6%	26.6%
1年普通科	13.3%	26.7%	38.9%	21.0%
2年文系	1.3%	7.8%	36.8%	54.0%
2年理系	22.5%	32.8%	34.4%	10.2%
3年文系	1.1%	12.7%	41.9%	44.3%
3年理系	12.7%	34.9%	41.0%	11.4%
理数	34.5%	37.0%	23.1%	5.5%
1年理数科	31.5%	37.5%	25.0%	6.0%
2年理数科	41.7%	38.5%	18.6%	1.3%
3年理数科	30.3%	34.9%	25.7%	9.2%
総計	14.3%	25.7%	36.4%	23.5%

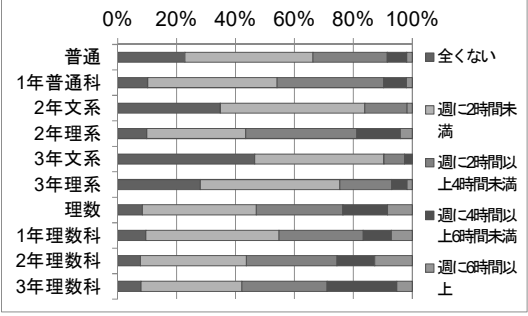


セクション4：学習について

問15 普段の1週間に、次の教科についてどれぐらい学習していますか。それぞれの教科について、別々に回答してください。

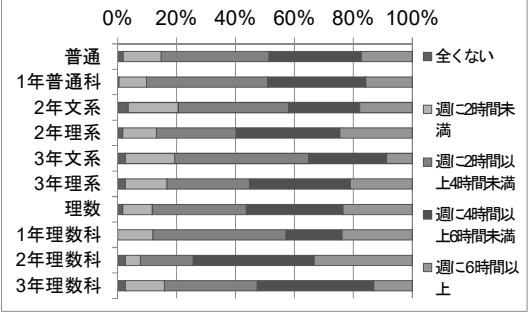
理科の自習または宿題

	全くない	週に2時間未満	週に2時間以上 4時間未満	週に4時間以上 6時間未満	週に6時間以上
普通	22.7%	43.5%	25.3%	6.5%	2.0%
1年普通科	10.2%	43.9%	36.2%	7.7%	2.0%
2年文系	34.8%	49.1%	14.3%	0.0%	1.8%
2年理系	9.8%	33.6%	37.7%	14.8%	4.1%
3年文系	46.5%	43.9%	7.0%	2.6%	0.0%
3年理系	28.1%	47.4%	17.5%	5.3%	1.8%
理数	8.4%	38.7%	29.4%	15.1%	8.4%
1年理数科	9.5%	45.2%	28.6%	9.5%	7.1%
2年理数科	7.7%	35.9%	30.8%	12.8%	12.8%
3年理数科	7.9%	34.2%	28.9%	23.7%	5.3%
総計	20.7%	42.8%	25.9%	7.7%	2.9%



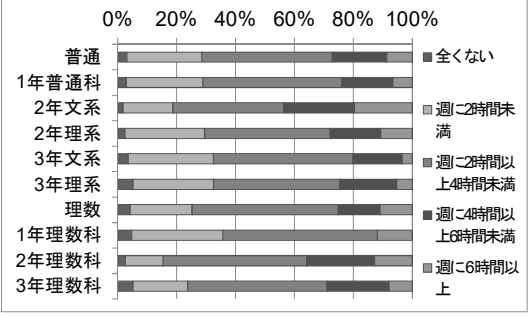
数学の自習または宿題

	全くない	週に2時間未満	週に2時間以上 4時間未満	週に4時間以上 6時間未満	週に6時間以上
普通	1.8%	12.9%	36.7%	31.2%	17.4%
1年普通科	0.4%	9.3%	41.1%	33.3%	15.9%
2年文系	3.6%	17.0%	37.5%	24.1%	17.9%
2年理系	1.6%	11.5%	27.0%	35.2%	24.6%
3年文系	2.6%	16.7%	45.6%	26.3%	8.8%
3年理系	2.6%	14.0%	28.1%	34.2%	21.1%
理数	1.7%	10.1%	31.9%	32.8%	23.5%
1年理数科	0.0%	11.9%	45.2%	19.0%	23.8%
2年理数科	2.6%	5.1%	17.9%	41.0%	33.3%
3年理数科	2.6%	13.2%	31.6%	39.5%	13.2%
総計	1.8%	12.5%	36.0%	31.4%	18.3%



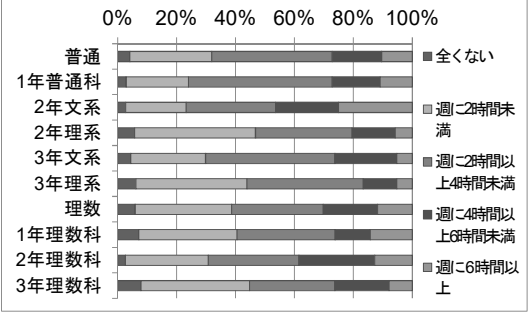
英語の自習または宿題

	全くない	週に2時間未満	週に2時間以上 4時間未満	週に4時間以上 6時間未満	週に6時間以上
普通	3.1%	25.4%	44.2%	18.6%	8.6%
1年普通科	2.8%	26.0%	47.2%	17.5%	6.5%
2年文系	1.8%	17.0%	37.5%	24.1%	19.6%
2年理系	2.5%	27.0%	42.6%	17.2%	10.7%
3年文系	3.5%	28.9%	47.4%	16.7%	3.5%
3年理系	5.3%	27.2%	43.0%	19.3%	5.3%
理数	4.2%	21.0%	49.6%	14.3%	10.9%
1年理数科	4.8%	31.0%	52.4%	0.0%	11.9%
2年理数科	2.6%	12.8%	48.7%	23.1%	12.8%
3年理数科	5.3%	18.4%	47.4%	21.1%	7.9%
総計	3.3%	24.8%	45.0%	18.0%	8.9%



その他の教科の自習または宿題

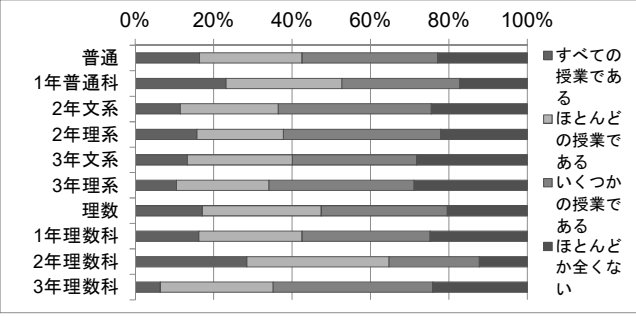
	全くない	週に2時間未満	週に2時間以上 4時間未満	週に4時間以上 6時間未満	週に6時間以上
普通	4.1%	27.8%	40.8%	16.8%	10.5%
1年普通科	2.8%	21.1%	48.8%	16.3%	11.0%
2年文系	2.7%	20.5%	30.4%	21.4%	25.0%
2年理系	5.7%	41.0%	32.8%	14.8%	5.7%
3年文系	4.4%	25.4%	43.9%	21.1%	5.3%
3年理系	6.1%	37.7%	39.5%	11.4%	5.3%
理数	5.9%	32.8%	31.1%	18.5%	11.8%
1年理数科	7.1%	33.3%	33.3%	11.9%	14.3%
2年理数科	2.6%	28.2%	30.8%	25.6%	12.8%
3年理数科	7.9%	36.8%	28.9%	18.4%	7.9%
総計	4.4%	28.5%	39.4%	17.0%	10.6%



問16 あなたが受けている学校の理科の授業で、次のようなことはどのくらいありますか。

- (1) 生徒には自分の考えを発表する機会が与えられている
- (2) 生徒が実験室で実験を行う
- (3) 理科の問題を実験室でどのように調べるかを、生徒が計画するように指示されている
- (4) 生徒は、理科で習った考えを日常の問題に応用するよう求められる
- (5) 授業は、課題に対する生徒の意見を取り入れて行われる
- (6) 生徒は、実験したことからどんな結論が得られたかを考えるよう求められる
- (7) 先生は理科で習った考え方が、多くの異なる現象（例：物体の運動、似た性質を持つ物質など）に応用できることを教えてくれる
- (8) 実験の手順を生徒自身で考える
- (9) 授業ではクラス全体でディベートしたり討論したりする
- (10) 先生が実験を実演してくれる
- (11) 生徒に自分の課題を選ぶ機会が与えられている
- (12) 先生は、理科を学校の外の世界を生徒が理解する手助けとなるように教える
- (13) 生徒は課題についての話し合いをする
- (14) 生徒は、先生の指示通りに実験を行う
- (15) 先生は、科学の考えが実生活に密接に関わっていることを解説してくれる
- (16) 生徒は、自分たちが予想したことを実験で確かめるよう求められる
- (17) 先生は技術的な応用を例にして、いかに理科が社会生活と密接に関係しているかを解説してくれる

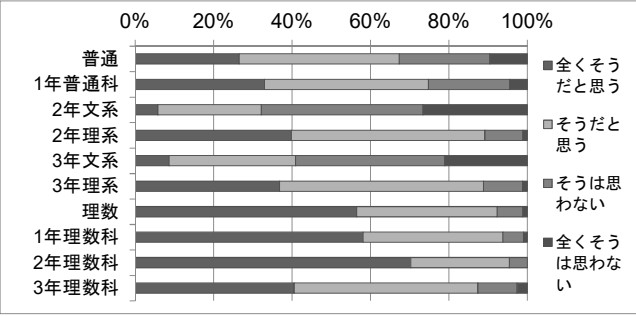
	すべての授業 である	ほとんどの授 業である	いくつかの授 業である	ほとんどか全 くない
普通	16.4%	26.2%	34.6%	22.9%
1年普通科	23.1%	29.6%	30.0%	17.2%
2年文系	11.5%	25.0%	39.0%	24.5%
2年理系	15.7%	22.1%	40.1%	22.1%
3年文系	13.3%	26.8%	31.7%	28.3%
3年理系	10.5%	23.6%	37.0%	28.9%
理数	17.1%	30.4%	32.1%	20.5%
1年理数科	16.2%	26.3%	32.6%	24.8%
2年理数科	28.5%	36.2%	23.1%	12.2%
3年理数科	6.3%	28.8%	40.7%	24.1%
総計	16.5%	26.8%	34.2%	22.5%



問17 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。（将来に向けて理科を学ぶ意義）

- (1) 将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して理科の科目を勉強することは大切だ
- (2) 将来勉強したい分野で必要になるので、理科の科目を学習することは重要だ
- (3) 私は自分の役に立つとわかっているので、理科を勉強している
- (4) 理科の科目を勉強することは、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
- (5) 私は理科の科目からたくさんのことを学んで就職に役立てたい

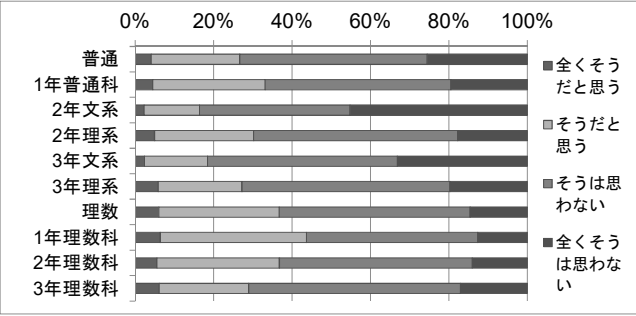
	全くそうだと 思う	そうだと思う	そうは思わな い	全くそうは思 わない
普通	26.5%	40.8%	23.1%	9.6%
1年普通科	32.9%	41.9%	20.7%	4.6%
2年文系	5.7%	26.4%	41.3%	26.6%
2年理系	39.8%	49.3%	9.7%	1.1%
3年文系	8.6%	32.3%	38.1%	21.1%
3年理系	36.8%	51.9%	10.0%	1.2%
理数	56.5%	35.8%	6.6%	1.2%
1年理数科	58.1%	35.7%	5.2%	1.0%
2年理数科	70.3%	25.1%	4.6%	0.0%
3年理数科	40.5%	46.8%	10.0%	2.6%
総計	30.8%	40.1%	20.7%	8.4%



問18 あなたは、理科の学習に関する次のことについてどの程度そうだと思いますか。

- (1) 理科なら、より高度な問題でも自分にはやさしい
- (2) 理科のテストでは、たいていうまく解答することができる
- (3) 理科の内容ならすぐに理解できる
- (4) 私にとって理科の内容は簡単だ
- (5) 授業で教わっている理科の考え方はよく理解できている
- (6) 理科なら、初めて習う内容でも簡単に理解できる

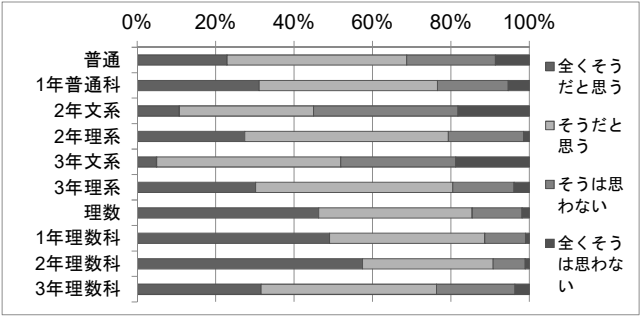
	全くそうだと 思う	そうだと思う	そうは思わな い	全くそうは思 わない
普通	4.1%	22.6%	47.8%	25.5%
1年普通科	4.5%	28.7%	47.4%	19.5%
2年文系	2.2%	14.1%	38.4%	45.2%
2年理系	4.9%	25.3%	52.0%	17.8%
3年文系	2.3%	16.1%	48.4%	33.2%
3年理系	5.8%	21.3%	53.1%	19.7%
理数	6.0%	30.7%	48.7%	14.6%
1年理数科	6.3%	37.3%	43.7%	12.7%
2年理数科	5.6%	31.2%	49.1%	14.1%
3年理数科	6.1%	22.8%	53.9%	17.1%
総計	4.4%	23.7%	48.0%	23.9%



問19 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。(将来に向けて数学を学ぶ意義)

- (1) 将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して数学の科目を勉強することは大切だ
(2) 将来勉強したい分野で必要になるので、数学の科目を学習することは重要だ
(3) 私は自分の役に立つとわかっているので、数学を勉強している
(4) 数学の科目を勉強することは、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
(5) 私は数学の科目からたくさんのことを学んで就職に役立てたい

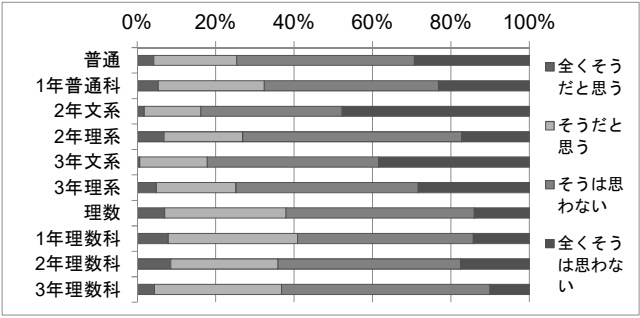
	全くそう だと思う	そう だと思う	そうは 思わな い	全く そうは 思わ ない
普通	22.9%	45.9%	22.6%	8.6%
1年普通科	31.1%	45.5%	18.0%	5.4%
2年文系	10.7%	34.3%	36.8%	18.2%
2年理系	27.4%	52.0%	19.2%	1.5%
3年文系	4.9%	47.0%	29.3%	18.8%
3年理系	30.2%	50.4%	15.6%	3.9%
理数	46.2%	39.2%	12.8%	1.8%
1年理数科	49.0%	39.5%	10.5%	1.0%
2年理数科	57.4%	33.3%	8.2%	1.0%
3年理数科	31.6%	44.7%	20.0%	3.7%
総計	26.2%	44.9%	21.2%	7.7%



問20 あなたは、数学の学習に関する次のことについてどの程度そうだと思いますか。

- (1) 数学なら、より高度な問題でも自分にはやさしい
(2) 数学のテストでは、たいていうまく解答することができる
(3) 数学の内容ならすぐに理解できる
(4) 私にとって数学の内容は簡単だ
(5) 授業で教わっている数学の考え方はよく理解できている
(6) 数学なら、初めて習う内容でも簡単に理解できる

	全くそう だと思う	そう だと思う	そうは 思わな い	全く そうは 思わ ない
普通	4.2%	21.2%	45.3%	29.3%
1年普通科	5.4%	27.0%	44.4%	23.2%
2年文系	1.8%	14.4%	36.0%	47.8%
2年理系	6.8%	20.1%	55.9%	17.2%
3年文系	0.6%	17.3%	43.7%	38.5%
3年理系	4.8%	20.3%	46.5%	28.4%
理数	7.0%	31.0%	48.0%	14.0%
1年理数科	7.9%	32.9%	44.8%	14.3%
2年理数科	8.5%	27.4%	46.6%	17.5%
3年理数科	4.4%	32.5%	53.1%	10.1%
総計	4.6%	22.6%	45.7%	27.1%



問21 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。(将来に向けて英語を学ぶ意義)

- (1) 将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して英語の科目を勉強することは大切だ
(2) 将来勉強したい分野で必要になるので、英語の科目を学習することは重要だ
(3) 私は自分の役に立つとわかっているので、英語を勉強している
(4) 英語の科目を勉強することは、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
(5) 私は英語の科目からたくさんのことを学んで就職に役立てたい

	全くそう だと思う	そう だと思う	そうは 思わな い	全く そうは 思わ ない
普通	39.8%	45.1%	12.5%	2.5%
1年普通科	43.0%	41.6%	12.8%	2.5%
2年文系	45.4%	39.6%	11.6%	3.4%
2年理系	37.0%	50.2%	12.3%	0.5%
3年文系	34.0%	48.9%	12.5%	4.6%
3年理系	36.1%	48.9%	13.2%	1.8%
理数	54.3%	33.6%	10.3%	1.8%
1年理数科	52.9%	38.1%	8.6%	0.5%
2年理数科	69.2%	22.6%	6.2%	2.1%
3年理数科	40.5%	40.0%	16.3%	3.2%
総計	41.9%	43.5%	12.2%	2.4%

