

はじめに

生徒たちを育ててくれたスーパーサイエンスハイスクール事業は、昨年度で、一期五年が終了しました。この節目の年に、生徒たちは、文武において活躍し、数々の科学賞を受賞するなど、本校において、その成果を確かなものにしてくれました。このことで「スーパーサイエンスハイスクールと未来の俊傑プランを両輪とした主体的な探究活動により、課題解決力、コミュニケーション力を高め、国際的に活躍し貢献できる人材の育成を行っている」として、一昨年の十月には、新潟県優秀教職員表彰を、また、昨年一月には、文部科学大臣優秀教職員表彰を本校教職員一同が受賞することとなりました。今年度は、一期目の成果が評価され、新たに二期目五年にわたるスーパーサイエンスハイスクール事業の指定を受けることとなりました。この成果は、生徒たちの活躍はもちろんありますが、ひとえに新発田高等学校にかかわるすべての方々のご支援、ご協力の賜物であります。あらためてここに厚く御礼申し上げます。生徒たちには、これらの取組や平成三十一年度から理数科に設置される「人々と社会の幸福に貢献し、未来の医学と医療を切り拓く人材の育成を目的とした」メディカルコースの取組とともに、先輩たちが築き上げた新たな歴史や伝統を新発田高等学校にとって、さらに確かなものにして行ってくれることを期待しています。

さて、生徒たちを取り巻く世の中の変化に目を向けてみると、人間の予測を超え、進化した人工知能が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されるなど、社会や生活は大きく変化し、世の中の動きは複雑で予測困難な状況となっています。そしてこの状況は生徒たちがどのような職業や人生を選択するかにかかわらず、彼らの生き方に大きく影響を与えるものとなっています。いかに進化した人工知能も、人間が与えた目的の中での処理でしかありません。生徒たちには、変化を前向きに受け止め、人間の感性を働かせ、社会や人生をより豊かなものにしていく力を身に付け、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかを「未来の俊傑」として考え、その大切な使命を果たして行ってほしいと考えています。そのためにも、生徒たちには、進路探究のための未来の俊傑プランやSSHをとおして、主体的に、対話的に、そして、深く学ぶ中で、学びの場所を学校内に閉じず、社会に開かれた学びを大切にし、よりよい社会を創るという目標を共有し、社会と連携、協働しながら、未来の創り手となる「人間力」を高めることを期待しています。

本報告書は、SSH事業、本校における研究成果をまとめたものであります。ご一読の上、生徒たちの努力に対して激励とご指導、ご助言をいただけますれば幸いに存じます。

結びに、SSH事業の実施にあたり、多大なるご支援をいただいております文部科学省、日本科学技術振興機構をはじめとする関係機関の方々に心より感謝を申しあげ、巻頭言といたします。

平成31年3月

新潟県立新発田高等学校長 藤井人志

目 次

	頁
① 平成30年度S S H研究開発実施報告（要約）	1
② 平成30年度S S H研究開発の成果と課題	5
③ 実施報告書（本文）	
第1章 研究開発の課題	9
第2章 研究開発の経緯	10
第3章 研究開発の内容	
第1節 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発	13
研究の仮説	
研究の実施内容	
1 学校設定科目	
(1) S S 総合理科	(2) Science Study I
(3) Data Science & Study I	(4) S S 探究 I
(5) E S D 探究	(6) S S 探究 II
2 学校設定科目以外	
(1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～	
(2) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～	
(3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～	
(4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～	
(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～	
(6) 関東サイエンスツアーア	
第2節 データリテラシー育成の手法の開発	28
研究の仮説	
研究の実施内容	
1 学校設定科目	
(1) Science Study I	(2) Data Science & Study I
第3節 コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発	30
研究の仮説	
研究の実施内容	
1 学校設定科目	
(1) Science Literacy I	(2) Data Science & Study I
(3) S S 英語 II	(4) S S 英語 III
2 学校設定科目以外	
(1) 芝高課題研究発表会～E S D フォーラム～・交流ウィーク	
(2) 未来の俊傑学年発表会・コミュニケーション講演会	
(3) SS 探究・ESD 探究学年発表会	
(4) イングリッシュフェスティバル	
3 外部との交流	
(1) S S H 指定校他校との交流および外部での発表	
(2) IFSC	
(3) サイエンスラボ	
第4節 評価法の開発	41
研究の仮説	
研究の実施内容	
1 評価規準の作成	
2 評価研究会	
第5節 その他	42
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 視察	
3 広報活動	
第4章 実施の効果とその評価	45
第5章 校内におけるS S H組織的推進体制	46
第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	47
④ 関係資料	48
平成30年度第1回運営指導委員会	平成30年度第2回運営指導委員会
平成30年度Science Study I・S S 探究 I・II テーマ一覧	
平成30年度E S D 探究テーマ一覧	
平成30年度教育課程表	平成29年度教育課程表

①平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	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	<p>第1期SSH 5年間の成果と課題を踏まえ、第1期SSHの取組に加え、次のような取組をした。</p> <p>1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発</p> <p>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」を開始した。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。</p> <p>2. データリテラシー育成の手法の開発</p> <p>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」を開始した。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。</p> <p>3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発</p> <p>理数科では数学科、英語科、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」を開始した。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。</p> <p>4. 適切な評価方法を開発</p> <p>第2期SSH全体の評価規準の作成を開始した。</p>
③ 平成30年度実施規模	全校生徒を対象に実施する。1年理数科42名、1年普通科245名、2年理数科41名、2年普通科240名、3年理数科39名、3年普通科237名。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>【第1年次】 第1期SSHの取組に加え、以下の活動を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」の実施。 ・第2期SSH学校設定科目（第1年次は「Data Science & Study I」）公開授業・協議会の実施。 ・第2期SSH全体の評価規準の作成開始。 <p>【第2年次】 第1年次の内容に加え、以下の活動を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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2期SSH全体の評価規準（仮）の完成。 <p>【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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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2期SSH全体の評価規準（仮）の中で科目ごとにループリックを作成し、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 StudyⅢ」「Science LiteracyⅢ」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プリックを作成するのに用いた第2期SSH全体の評価規準（仮）の修正点を改善し、2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プリックを作成し、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2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。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・理数科1年において、必履修科目「理数物理」3単位と「理数生物」3単位を、「SS総合理科」6単位に変更した。
- ・平成30年度入学の普通科において、必履修科目「社会と情報」2単位を「Data Science & Study I・II」（1年1単位、2年1単位）で履修する。総合的な学習の時間でも一部を代替する。
- ・平成30年度入学の理数科において、必履修科目「社会と情報」2単位を「Science Study I・II・III」（1年1単位、2年2単位、3年1単位）、「Science Literacy I・II・III」（1年1単位、2年2単位、3年1単位）で履修する。
- ・平成30年度入学の理数科において、「課題研究」1単位を「Science Study I・II・III」（1年1単位、2年2単位、3年1単位）で履修する。
- ・普通科2年において、必履修科目「社会と情報」2単位の1単位分を、「ESD探求」1単位として充当し、総合的な学習の時間でも一部を代替した。理数科2年において、必履修科目「社会と情報」2単位の1単位分と必履修科目「課題研究」1単位分を、「SS探究I」2単位に変更した。

○平成30年度の教育課程の内容

- ④関係資料（平成30年度教育課程表・平成29年度教育課程表）の通り。

○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、ディスカッションなど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行った。高度な学びを目指し高大連携の講座を積極的に取り入れた。

(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しかた、実験ノートの書き方、課題研究の進め方を学び、後半には課題研究をスタートさせた。

(3) 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。

(4) SS探究I（学校設定科目）2年理数科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月にポスター発表、10月にマレーシア研修で英語発表、12月に学年発表会で口頭発表を行った。

(5) ESD探究（学校設定科目）2年普通科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E S D（課題探究）公開授業として実施。

(6) S S 探究Ⅱ(学校設定科目) 3年理数科 1 単位

S S 探究Ⅰ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S S 探究発表会等で発表し、全ての班が英語要旨と英語ポスターをS S 英語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。

学校設定科目以外

(1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ 総合的な学習の時間 1年普通科 1 単位

分野別講演会、地域の事業所等訪問後、課題解決の取組み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～ 総合的な学習の時間 1年理数科 1 単位

課外研修等の実施、報告集作成、発表会の実施。

(3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な学習の時間 2年普通科 1 単位

E S D 探究と合わせて実施。

(4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な学習の時間 2年理数科 1 単位

マレーシア研修、事前事後学習、英語発表会実施、報告書作成。

(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な学習の時間 3年普通科・理数科 1 単位

大学講義体験、学部研究、小論文研究の実施。

(6) 関東サイエンスツアー

未来の俊傑プラン～科学とつながる～のまとめとして2泊3日で実施。

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) 1年理数科 1 単位

課題研究に向けて基礎的なデータ処理の方法を学んだ。

(2) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科 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、グループで結果をスライドにまとめ口頭発表（公開授業）を行った。

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) 1年理数科 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) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科 1 単位

アンケートについて集計・分析した結果を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。

(3) S S 英語 II (学校設定科目) 2年理数科 1 単位

マレーシア研修に関する事前・事後学習を英語で学びながら実施。また、S S 探究Ⅰ（課題研究）の中間発表やマレーシア研修等に関する英語プレゼンテーション・ポスター作成を行い、マレーシア研修報告会（「英語活用」公開授業）で発表を行った。

(4) S S 英語 III (学校設定科目) 3年理数科 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、S S 英語の総まとめとして、S S 探究の研究報告を英語の要旨およびポスターにまとめた。また、英語の論文を作成した。

学校設定科目以外

(1) 芝高課題研究発表会～E S D フォーラム～・交流ウィーク

本校代表、他県S S H校及びマレーシアの生徒による英語での研究発表会を全校生徒参加で実施した。

(2) 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、訪問した地域の事業所の課題解決取組を提言する口頭発表を学年で実施した。

(3) S S 探究・E S D 探究学年発表会

S S 探究は課題研究の中間発表を英語で、E S D 探究は研究・探究の成果を日本語で口頭発表を実施した。理数科 1 1 班、理系 3 2 班、文系 3 1 班の計 7 4 班を研究分野を混合して 1 0 の会場で発表会を実施し、お互いの研究内容を評価しあった。

(4) イングリッシュフェスティバル

2年生全員がスライド等を使用して英語のプレゼンテーションを実施した。

外部との交流

(1) S S H指定校との交流および外部での発表

新潟県S S H生徒研究発表会、S S H生徒研究発表会、マスフェスタ、東海大付属高輪台高校発表会、日本分子生物学会、東京都立戸山高校生徒研究成果合同発表会、関東近県S S H合同発表会等でポスター・口頭発表を行い、参加者と交流をした。

(2) I F S C (International Future Scientists Conference)

代表生徒が、マレーシア国民大学附属校「International Future Scientists Conference」でポスター発表（英語）を行った。敬和学園大学と連携し、事前研修（英語でのポスター発表練習）を行った。

(3) サイエンスラボ

小学生親子・中学生対象に実験講座を自然科学部と理数科の生徒が講師・補助講師として行った。

4. 評価方法の開発

第2期S S Hの評価規準作成を開始した。新潟大学と連携し、評価研究会を行った。

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、日本生物学オリンピック、日本数学オリンピック、物理チャレンジに参加した。全国高等学校総合文化祭、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参加（科学の甲子園予選）に参加した。

(2) 自然科学部活動の充実化

自然科学部生物班研修会、自然科学部化学班研修会を行った。

視察

新潟県立長岡高等学校課題研究発表会、S S H数学科教員研修会に教員を派遣した。

広報活動

広報誌「S S H通信」を発行した。サイエンスラボ・杉原祭で実験講座を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

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た。そのうち6班が7つの賞を受賞した。昨年度の4班を上回り、研究グループの半数が科学賞を受賞することができた。筑波大学朝永振一郎記念第13回「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」と評価され学校奨励賞を受賞することができた。また、科学賞の受賞は逃した班の中にも、本校の審査では高い評価の班があった。そのうち2班は、「芝高課題研究発表会」「新潟県S S H生徒研究発表会」で代表発表した。これらの結果は、全体的に研究の質が高まったことによると考えられる。

今後、より一層、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、課題研究に取り組む時間をさらに確保する必要がある。そこで、1年生から課題研究を実施する学校設定科目「Science Study I・II・III(理数科)」「Data Science & Study I・II(普通科)」を設定した。また、課題研究の充実には、生徒主体のテーマ設定が重要なポイントとなる。テーマ設定の時期が1年生となることにより、知識量が少ない中で活動しなくてはならない。外部連携授業やS S 総合理科を中心に他教科との連携を進め、マイナス要因をなくす必要がある。なお、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も必要である。「Science Study I・II・III」「Data Science & Study I・II」で、そのことも実施していく。「Data Science & Study I」の公開授業で、運営指導委員から「データを難に扱ってはいけない」「科学における統計的重要性」「データの種類で扱い方が異なる」等、様々な指導があった。今後のカリキュラム開発に取り入れていく必要がある。「Science Study I・II・III」「Data Science & Study I・II」のデータリテラシー育成部分については、先進校視察等も行い研究を進める。

評価規準の基を作成し新潟大学と連携し評価研究会を行い、今後の開発の方向性を検討できた。これを基に、第2期S S H評価規準の完成を目指す。第2期S S H評価規準を用いたルーブリックの作成を検討する。評価方法について、先進校視察、外部連携による評価研究会、校内評価方法検討会などを行い、研究を続ける必要がある。

②平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

第1期SSHでは、理数科は2~3年生で学校設定科目SSH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・探究活動の実施となっている。第2期SSHでは、3年間（複数年）をとおして課題研究・探究活動を実施することで、科学的探究力が育成できると考え、理数科は1~3年生で学校設定科目 Science Study Ⅰ・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 & Study I・II（1年1単位・2年1単位）による課題研究・探究活動を実施する。

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

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

高大連携の講座を積極的に取り入れ、課題研究のテーマ設定・課題研究の実施に向けて高度な学びを実施することができた。講座実施後の生徒アンケートでは、「講座は面白かったか」「講座の内容を理解できたか」「講座によって興味関心は増加したか」「今後、今回のような研修があったら、また参加したいか」で、8割を超える生徒が、肯定的な回答をしており、効果が十分にあったと考えられる。

(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年目として、生徒が主体的に課題研究のテーマを設定することができた。後半には課題研究をスタートさせることができ、来年度に向け課題研究の内容を深める準備ができた。

(3) 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年目の取組をスタートすることができた。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び、来年度に向け課題研究の内容を深める準備ができた。

(4) SS探究Ⅰ（学校設定科目）2年理数科2単位

全ての研究グループで生徒が主体的に課題研究のテーマを設定することができた。大学など外部機関との連携では、今年度も継続して新潟大学農学部や農業・食品産業技術総合研究機構と連携して継続研究を進めた。また、今年度、新たに、昨年度の高大連携講座をきっかけに興味関心が増加し研究してみたいと思ったことをテーマに設定した研究グループが高大連携講座を実施した新潟薬科大学と連携して課題研究をスタートした。紫外線の影響を研究するグループは、紫外線照射設備の整っている新潟工科大学と連携しての課題研究を進めることができた。有効な外部連携による課題研究の実施は、課題研究の内容をより深めることができると考えられる。

(5) ESD探究（学校設定科目）2年普通科1単位

全ての探究・研究グループで生徒が主体的にテーマを設定することができた。第2回運営指導委員会においても「テーマを自分たちで考えているようで、指導が入っていないのは良い。」「身近な所からヒントを得てテーマにしていた」などテーマ設定に関して肯定的な意見が多数あった。学校自己評価アンケートの「ESD探究をとおして探究活動に取り組むことができた」「ESD探究をとおして、課題発見し、課題解決する力が身についた」の項目で9割以上の生徒が肯定的な回答している。これは、探究活動に対して自ら興味・関心を持ち、主体的に関わっているからであると考えられる。

(6) SS探究Ⅱ（学校設定科目）3年理数科1単位

研究グループ12班すべての論文を科学賞に応募した。そのうち6班が7つの賞を受賞した。昨年度の4班を上回り研究グループの半数が科学賞を受賞することができた。筑波大学朝永振一郎記念第13回「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」と評価され学校奨励賞を受賞することができた。また、科学賞の受賞は逃した班の中にも、本校の審査では高い評価の班があった。そのうち2班は、「芝高課題研究発表会」「新潟県SSH生徒研究発表会」で代表発表した。これらの結果は、全体的に研究の質が高まったことによると考えられる。

生徒アンケートの育成したい力の自己評価の「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」で肯定的な回答がそれぞれ97.2%、94.4%であった。外部からは「日頃から目にする現象の中から高校生らしい発想や疑問を研究されている」との評価を頂いた。入学時から一貫して、研究テーマ決め及び探究活動において主体的に活動することを大切にしながら研究を進めた結果が表れていると考えられる。

学校設定科目以外

(1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ 総合的な学習の時間1年普通科1単位

学年発表会後のアンケートで、97%が「意欲的に課題解決学習に取り組んだ」と、労働に対する意識の高まりの質問に98%が「高まった」と回答。生徒の取り組み状況・意識変化は、良好であった。

(2) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～ 総合的な学習の時間1年理数科1単位

新潟県SSH生徒研究発表会参加後のアンケートでは「発表会やポスターセッションによって科学に対する興味関心が増加したか」「発表会やポスターセッションによって課題研究への意識が高まったか」などで8割以上の生徒が肯定的な回答をしている。外部連携事業に対して行った生徒アンケートの結果でも8割以上の生徒が肯定的な回答をしている。積極的に取り組み、理解できたことが分かる。このような活動を通して、科学分野への意識が向上したといえる。

(3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な学習の時間2年普通科1単位

定期的にESD探究の時間と合わせて実施した。2時間連続で実施することで実験の時間を確保したり、2回の発表会（分野別発表会と学年発表会）を実施することができた。その結果、課題研究の内容を深める事ができた。

(4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な学習の時間2年理数科1単位

マレーシア研修後の自己評価の質問では7～8割以上の生徒が肯定的な回答をしている。生徒にとって有意義な研修となったことが伺える。このような成果が得られたのは、マレーシア研修の充実した内容だけでなく、事前の様々な実習や講義及び留学生との交流体験が研修と結びつき、さらにSS探究I、SS英語IIを大きな柱として学んできた事を発揮できる場となっているからであると考えられる。

(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な学習の時間3年普通科・理数科1単位

生徒の取り組みは良好であった。芝高課題研究発表会で3年生に対して行ったアンケートでは、進路を考える事に大変役立ったと95.4%の生徒が回答しており、進路指導で成果を上げたと考えられる。

(6) 関東サイエンスツアー

未来の俊傑プラン～科学とつながる～のまとめとして実施し科学分野への意識を向上させている。

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) 1年理数科1単位

生徒アンケートで、統計の基礎知識やグラフの読み取りについて、80%以上の生徒に理解できると回答した。グラフ作成や分析を行うソフトであるExcelを「使用できる」「どちらかといえば使用できる」という生徒は71%であった。Science Study IIでExcelの活用方法について指導する必要がある。

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

生徒アンケートで、統計的な手法の重要性を91.3%が理解し、96.2%がグラフを読み取れると回答した。代表値計算、グラフ作成は74.0%、77.7%ができると回答した。数学科と連携して、統計の手法を習熟させる必要がある。公開授業を行い、データの扱いについて様々な意見を得ることができた。運営指導委員からも意見・指導を得た。今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つた。

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) 1年理数科1単位

英語コミュニケーション力とプレゼンテーション能力を向上させることができた。

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

公開授業参加者アンケートの「コミュニケーション力を育成することに効果がある」で肯定的な回答

を得た。データリテラシー育成とともに、コミュニケーション力の育成にも効果的な授業展開ができた。

(3) S S 英語Ⅱ(学校設定科目) 2年理数科 1単位

英語でのプレゼンテーションを授業で実施し、マレーシアでの発表や校外での発表会で必要なスキルを向上させた。マレーシア研修では、英語で研究交流と文化交流を行うことができた。公開授業でマレーシア研修報告発表会を開催し、英語でのプレゼンテーションを行った。運営指導委員、県内外の教員、保護者も参加した。アンケートでは「海外の研究者や大学生・高校生との交流とともに、自分たちの研究を発表する機会を持つことで、国際的なコミュニケーション力を高める」などで全て肯定的な回答を得た。「わかりやすい資料を作り、人に伝わる発表をする。」で 92.6% の肯定的な回答を得た。意見欄においても「どのグループも英語で熱心に発表していて、素晴らしいなあと感心した。1年生が英語で質問しているのも意欲的で良いと思った。(保護者)」「各グループ、個人の英語力の高さに驚いた。クイズ形式でのプレゼンなどの工夫も見られ、非常に興味深かった。(県外高校教員)」など肯定的な意見が寄せられた。また、協議会においても「生徒が自分の言葉で生き生きと発表していた。」「年々、アクティヴさが増している。」など肯定的な意見を得ることができた。授業と発表活動を通して、生徒たちの英語力・プレゼンテーション能力・発表技術が向上するとともに、一人一人が英語で情報を発信することに自信をつけた結果だと言える。

(4) S S 英語Ⅲ(学校設定科目) 3年理数科 1単位

S S 探究発表会の英語要旨、英語ポスター、英語論文を全ての研究グループで作成することができた。これらと科学英語の読み解き等で、バランスがとれた英語力の向上につながった。S S 英語における英語でのコミュニケーションを前提とした学びの成果である。芝高課題研究発表会や海外研修でのマレーシア生徒との交流、要旨・ポスター・論文作成活動が生徒の英語学習の動機付けとなつた。

学校設定科目以外

(1) 芝高課題研究発表会～E S D フォーラム～・交流ウィーク

協議会において運営指導委員から「生徒からの質問が多くかった。慣れたためかプレゼンテーションが上手になった。継続することの良さを感じた。」「昨年より発表のレベルが上がった。質疑応答もすべて英語で感動した。」「社会科学と自然科学の2つの研究があり、発表ではこれから何をすべきかを説明しており素晴らしい。研究の過程を強調したプレゼンテーションは今後も続けてほしい。」「発表のスキルが上達している。」など肯定的な意見を多く得ることができた。

実施後のアンケートでは「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役立ちましたか」「いろいろな発表を聞くことは、自分が E S D 探究で研究・発表する時の参考になりましたか」で9割以上の生徒が肯定的な回答をしている。この発表会で様々な研究に触れる事で、視野が広がったと生徒は捉えている事がわかる。また、この発表会は3年間の「総合的な学習の時間～未来の俊傑プラン」のまとめの場となっている。3年生に対して行ったアンケートでは、進路を考える事に大変役立ったと 95.4% の生徒が回答しており、進路指導の面でも大きな成果を上げている。

(2) 未来の俊傑学年発表会・コミュニケーション講演会

コミュニケーション講演会での学びを生かし、訪問した地域の事業所の課題解決取組を提言する口頭発表を学年で実施できた。

(3) S S 探究・E S D 探究学年発表会

発表会後の運営指導委員会では、運営指導委員から「テーマを自分たちで考えているようで、指導が入っていないのは良い。」「生徒の関心意欲に基づく“解決したいモノがある”からテーマがスタートしている関心の高さを感じられるものがあった。」「身近な所からヒントを得てテーマについていた」「ここまでは分かった。次は～がしたいという発表があった。」「E S D の発表について。発表する形が出来ていた。」などテーマ設定、発表について肯定的な意見があつた。全ての探究・研究グループが主体的にテーマ設定している成果である。

(4) イングリッシュフェスティバル

英語プレゼンテーションを実施することで英語コミュニケーションスキルを養成した。

外部との交流

(1) S S H 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（理数科全員）に参加し、県内SSH指定校の生徒と交流し研究内容の理解を深めることができた。多くの研究グループが県外4カ所で発表を行い研究内容の理解を深めることができた。積極的な科学交流、探究の成果の代表発表により自己肯定感を高めることができた。

(2) I F S C (International Future Scientists Conference)

英語で積極的・意欲的にポスター発表を行うことができた。1グループが金賞および特別賞、2グループ銅賞を受賞し、日本での研究の成果を海外でも評価してもらうことができた。

(3) サイエンスラボ

実施後のアンケートで小学生親子、中学生、全てが肯定的な回答をしていた。生徒が講師・補助講師として良い経験をすることができた。

4. 評価方法の開発

評価規準の基を作成し新潟大学と連携し評価研究会を行い、今後の開発の方向性を検討できた。

5. その他

自然科学部支援

(1) 各種大会等への参加

化学グランプリで関東支部奨励賞を受賞した。グランプリに向けての学習会の成果である。物理班が全国高等学校総合文化祭に出場した。

(2) 自然科学部活動の充実化

自然科学部生物班研修会、自然科学部化学班研修会を行い、科学分野の意識を向上させた。

視察

視察を課題研究の指導、SSH学校設定科目の授業、SSH事業の推進に生かすことができた。

広報活動

広報誌「SSH通信」の発行、サイエンスラボ・杉原祭で実験講座の実施により、本校のSSHの取り組みを校内外に発信できた。

② 研究開発の課題

科学賞を受賞した研究グループの増加から平均的な研究の質が高まっていることがわかる。今後、より一層、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。課題研究の内容を深めるためには、研究のための時間を十分取る必要があると考えられる。1年生から課題研究を実施し、必要な時間の確保を行う学校設定科目 Science Study(理数科)、Data Science & Study(普通科)を充実させる必要がある。課題研究の充実には、生徒主体のテーマ設定が重要なポイントとなる。テーマ設定の時期が1年生となることにより、知識量が少ない中で活動しなくてはならない。外部連携授業やSS総合理科を中心に他教科との連携を進め、マイナス要因をなくす必要がある。また、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。Science Study、Data Science & Study で、そのことも実施していく。Data Science & Study I の公開授業で、運営指導委員から「データを難に扱ってはいけない」「科学における統計的重要性」「データの種類で扱い方が異なる」等、様々な指導があった。今後のカリキュラム開発に取り入れて行く必要がある。Science Study、Data Science & Study のデータリテラシー育成部分については、先進校視察等も行い研究を進める。これらの実施により、SS探究・ESD探究学年発表会後の運営指導委員会で運営指導委員から指摘のあった「文系の班では調べたことに根拠がなく、主観で発表していた。これは今後のデータサイエンスで改善できるのでは。」「仮説は予想ではない。今までに知られた知識を総動員して、これが分かれば解決かとされたものが仮説。」などの指摘を踏まえて改善し、探究活動・課題研究に向けて生かしていきたい。

評価規準の基を作成した。これを基に、第2期SSH評価規準の完成を目指す。第2期SSH評価規準を用いたループリックの作成を検討する。新潟大学と連携し行った評価研究会の中で、「ループリックは客観的にみえて主観的なところがある。それをどう考えるか。」「単純にできない評価は客観的ではない。」「評価規準に対しての○×評価という評価法もある」など様々な問題点や提案をもらうことができた。情報交換会においても、評価の難しさについて、様々な意見交換をすることができた。これらを生かしつつ、評価方法については、先進校視察、外部連携による評価研究会、校内評価方法検討会などをを行い、研究を続ける必要がある。それと同時に、実際に評価規準・ループリックを評価に活用し科目担当者による研修会を実施していく中で、より良い評価規準とループリックの作成を検討する。

③ 実施報告書（本文）

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1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年間をとおして実施することで、科学的探究力が育成できる。」

第1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年生で学校設定科目による課題研究・探究活動を実施する。今年度、学校設定科目「Science Study I（理数科1年1単位）」「Data Science & Study（普通科1年1単位）」を開始した。今年度の理数科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た。そのうち6班が7つの賞を受賞した。昨年度の4班を上回り研究グループの半数が科学賞を受賞することができた。筑波大学朝永振一郎記念第13回「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」と評価され学校奨励賞を受賞することができた。また、科学賞の受賞は逃した班の中にも、本校の審査では高い評価の班があった。そのうち2班は、「芝高課題研究発表会」「新潟県SSH生徒研究発表会」で代表発表した。これらの結果は、全体的に研究の質が高まったことによると考えられる。今年度、テーマ設定した「SSH探究I」「ESD探究」「Science Study I」の全ての探究・研究グループで、生徒が主体的にテーマ設定できた。なお、課題研究実施の科目は、未来の俊傑プラン（総合的な学習の時間）と連動させて実施した。

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、統計活用力が高まる。」

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。

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、今年度、学校設定科目「Science Study I（理数科1年1単位）」「Data Science & Study I（普通科1年1単位）」を開始した。「Data Science & Study I」では公開授業・協議会を行い、他校に向けての情報提供、カリキュラム開発の改善ができた。

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。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。そのため、今年度、学校設定科目「Science Literacy I（理数科1年1単位）」「Data Science & Study（普通科1年1単位）」を開始した。また、英語での芝高課題研究発表会を実施し、社会に向けての視野を広げた。外部での発表を行い、積極的な科学交流と探究の成果の発表により自己肯定感を高めることができた。

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。今年度、第2期SSH評価規準の作成を開始した。教科SSでのループリック作成・活用を継続した。新潟大学と連携し評価研究会を実施し、評価方法の研究を進めた。

また、科学技術人材育成のため、自然科学部の支援を行った。全国高等学校総合文化祭出場、化学グランプリ支部奨励賞受賞、講師としてサイエンスラボを実施などの成果があった。

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

- 7月30日 地学講座 連携先：新潟大学
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30日 新潟大学脳研講座 連携先：新潟大学
1月25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25日 新潟県SSH生徒研究発表会参加 実施場所：アオーレ長岡
9月8日 杉原祭（文化祭）自由研究ポスター発表
12月5日 未来の俊傑プラン分野別発表会：課題設定口頭発表
12月11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) Data Science & Study I（学校設定科目）1年普通科1単位

12月4日 データ処理結果クラス発表会（公開授業）

(4) SS探究I（学校設定科目）2年理数科2単位

- 4月26日 課題設定ポスター発表会
7月25日 新潟県SSH生徒研究発表会：課題研究中間ポスター発表 実施場所：アオーレ長岡
9月8日 杉原祭（文化祭）課題研究中間ポスター発表（日本語・英語）
10月1日 マレーシア研修ポスター発表（英語）、口頭発表（代表・英語） 実施場所：マレーシア
10月27日 東海大付属高輪台高校発表会：口頭発表（代表・英語） 実施場所：東海大付属高輪台高校
11月30日 日本分子生物学会ポスター発表（代表） 実施場所：パシフィコ横浜
12月19日 SS探究・ESD探究学年発表会：口頭発表（英語）（公開授業）
2月3日 東京都立戸山高校生徒研究成果合同発表会：ポスター発表・口頭発表（代表） 実施場所：戸山高校
3月21日 関東近県SSH合同発表会：ポスター発表（代表） 実施場所：東海大学

(5) ESD探究（学校設定科目）2年普通科1単位

- 12月4日 ESD探究分野別発表会：口頭発表
12月19日 SS探究・ESD探究学年発表会：口頭発表（公開授業）
2月3日 東京都立戸山高校生徒研究成果合同発表会：ポスター発表（代表） 実施場所：東京都立戸山高校

(6) SS探究II（学校設定科目）3年理数科1単位

- 5月21日 SS探究発表会予行
7月10日 SS探究発表会：口頭発表・ポスターセッション（日本語・英語）（公開授業）
7月11日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語） 実施場所：新発田市民文化会館
7月25日 新潟県SSH生徒研究発表会：ポスター発表、口頭発表（代表） 実施場所：アオーレ長岡
8月25日 マスフェスタ：ポスター発表（代表） 実施場所：関西学院大学
8月7～9日 全国SSH生徒研究発表会（代表） 実施場所：神戸国際展示場
9月8日 杉原祭（文化祭）課題研究ポスター発表（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～ 総合的な学習の時間1年普通科1単位

- 7月11日 芝高課題研究発表会参加 実施場所：新発田市民文化会館
7月17日 地域の俊傑講演会（分野別講演会） 連携先：各事業所
9月8日 杉原祭（文化祭）ポスター発表
10月4日 地域の事業所等訪問 連携先：各事業所 実施場所：各事業所
12月5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
12月11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）

(2) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～ 総合的な学習の時間1年理数科1単位

- 7月11日 芝高課題研究発表会参加 実施場所：新発田市民文化会館
7月25日 新潟県SSH生徒研究発表会参加 実施場所：アオーレ長岡
9月8日 杉原祭（文化祭）自由研究ポスター発表

- 10月 4日 東北電力講座 連携先：東北電力 実施場所：新潟技術センター・東火力発電所
 12月 4日 マレーシア研修報告会参加
 12月 5日 未来の俊傑プラン分野別発表会：課題設定口頭発表
 12月 11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月 21～23日 関東サイエンスツアー 連携先：筑波大学等 実施場所：筑波大学等
- (3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な学習の時間 2年普通科 1単位
 7月 11日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語） 実施場所：新発田市民文化会館
 12月 4日 ESD探究分野別発表会：口頭発表
 12月 19日 SS探究・ESD探究学年発表会：口頭発表（公開授業）
 2月 3日 東京都立戸山高校生徒研究成果合同発表会：ポスター発表（代表） 実施場所：東京都立戸山高校
- (4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な学習の時間 2年理数科 1単位
 7月 11日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語） 実施場所：新発田市民文化会館
 7月 13日 マレーシア研修事前研修 連携先：長岡技術科学大学 実施場所：長岡技術科学大学
 7月 17日 マレーシア研修事前研修 連携先：県立植物園 実施場所：県立植物園
 7月 30日 敬和学園大学講座 連携先：敬和学園大学
 9月 8日 杉原祭（文化祭）課題研究中間ポスター発表（英語）
 10月 1日 マレーシア研修ポスター発表（英語）、口頭発表（代表・英語） 実施場所：マレーシア
 12月 4日 マレーシア研修報告会（英語）（公開授業）
 12月 19日 SS探究・ESD探究学年発表会：口頭発表（英語）（公開授業）
- (5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な学習の時間 3年普通科・理数科 1単位
 7月 11日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語） 実施場所：新発田市民文化会館
- (6) 関東サイエンスツアー
 3月 21日 関東サイエンスツアー1日目（関東近県SSH合同発表会参加） 実施場所：東海大学
 22日 関東サイエンスツアー2日目 連携先：筑波大学 実施場所：筑波大学・JAXA筑波宇宙センター
 23日 関東サイエンスツアー3日目 実施場所：食と農の科学館・サイバーダインスタジオ

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 5日 未来の俊傑プラン分野別発表会：課題設定口頭発表
 (2) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科 1単位
 12月 4日 データ処理結果クラス発表会（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
 12月 5日 未来の俊傑プラン分野別発表会：課題設定口頭発表
 12月 11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 4日 データ処理結果クラス発表会（公開授業）
 (3) SS英語II (学校設定科目) 2年理数科 1単位
 7月 11日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語） 実施場所：新発田市民文化会館
 7月 30日 敬和学園大学講座 連携先：敬和学園大学
 9月 8日 杉原祭（文化祭）課題研究中間ポスター発表（英語） 実施場所：新発田高校
 10月 1日 マレーシア研修ポスター発表（英語）、口頭発表（代表・英語） 実施場所：マレーシア
 12月 4日 マレーシア研修報告会（英語）（公開授業）
 12月 19日 SS探究・ESD探究学年発表会：口頭発表（英語）（公開授業）
 (4) SS英語III (学校設定科目) 3年理数科 1単位
 7月 10日 SS探究発表会：口頭発表（英語要旨）、ポスターセッション（英語）（公開授業）
 9月 8日 杉原祭（文化祭）課題研究ポスター発表（英語）

学校設定科目以外

- (1) 芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～・交流ウィーク

- 7月10日 SS探究発表会：口頭発表（日本語）・ポスターセッション（日本語・英語）（公開授業）
 7月11日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語） 実施場所：新発田市民文化会館
 7月9～13日 SS探究ポスター（日本語・英語）掲示
 7月12日 マレーシア国民大学附属校と交流事業
 (2) 未来の俊傑学年発表会・コミュニケーション講演会
 10月24日 コミュニケーション講演会 連携先：敬和学園大学
 12月 5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
 12月11日 未来の俊傑プラン1学年発表会：代表班口頭発表
 (3) SS探究・ESD探究学年発表会
 12月 4日 ESD探究分野別発表会：口頭発表
 12月19日 SS探究・ESD探究学年発表会：口頭発表（公開授業）
 (4) イングリッシュフェスティバル
 2月20日 英語プレゼンテーションバトル 講演会：「生活英語プラスで人生に潤いを」

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25日 新潟県SSH生徒研究発表会 実施場所：アオーレ長岡
 8月8～9日 SSH生徒研究発表会 実施場所：神戸国際展示場
 8月25日 マスフェスタポスター発表 実施場所：関西学院大学上ヶ原キャンパス
 10月27日 東海大付属高輪台高校発表会 実施場所：東海大付属高輪台高校
 11月30日 日本分子生物学会ポスター発表 実施場所：パシフィコ横浜
 2月 3日 東京都立戸山高校生徒研究成果合同発表会 実施場所：東京都立戸山高等学校
 3月21日 関東近県SSH合同発表会 実施場所：東海大学高輪キャンパス
 (2) IFSC
 6月28日 事前研修：英語でのポスター発表練習 連携先：敬和学園大学 実施場所：敬和学園大学
 7月23～27日 「International Future Scientists Conference」ポスター発表（代表・英語）
 連携先：マレーシア国民大学附属校 実施場所：マレーシア国民大学附属校
 (3) サイエンスラボ
 8月 5日 小学生親子対象芝高サイエンスラボ（公開講座）
 8月20～22日 中学生対象芝高サイエンスラボ（公開講座）

4. 評価方法の開発

- 1月 9日 評価研究会 連携先：新潟大学 実施場所：新潟大学

5. その他

自然科学部支援

- (1) 各種大会等への参加
 7月 8日 物理チャレンジ予選 実施場所：長岡技術科学大学
 7月15日 日本生物学オリンピック予選 実施場所：新潟大学
 7月16日 化学グランプリ予選 実施場所：新潟大学
 1月14日 日本数学オリンピック予選 実施場所：朱鷺メッセ
 8月7～9日 全国高等学校総合文化祭 実施場所：茅野市、公立諏訪東京理科大学、茅野市公民館
 1月17・18日 12月15日 新潟県高校生理数トップセミナー 実施場所：新潟大学理学部
 11月18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 実施場所：長岡技術科学大学
 (2) 自然科学部活動の充実化
 8月 5日 自然科学部生物班研修会（新潟大学公開臨海実習に参加） 実施場所：佐渡
 9月10日 自然科学部化学班研修会 実施場所：慶應義塾大学先端生命科学研究所（バイオラボ棟）

視察

- 4月21日 長岡高校SSH理数科サイエンスコース課題研究発表会 実施場所：長岡高校
 12月 2日 筑波大学附属駒場中・高等学校SSH数学科教員研修会 実施場所：筑波大学文京校舎

広報活動

- 5月～3月 広報誌「SSH通信」発行
 8月 小学生親子対象芝高サイエンスラボ（公開講座）・中学生対象芝高サイエンスラボ（公開講座）

第3章 研究開発の内容

第1節 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。

1 学校設定科目

	学校設定科目	対象生徒	単位数	備考
(1)	「SS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 ※
(2)	「Science Study I」	理数科1年	1単位	※1
(3)	「Data Science & Study I」	普通科1年	1単位	※2
(4)	「SS探究I」	理数科2年	2単位	「社会と情報」2単位を1単位とし、「課題研究」1単位とあわせて2単位に変更 ※3
(5)	「ESD探究」	普通科2年	1単位	「社会と情報」2単位を1単位とする ※4
(6)	「SS探究II」	理数科3年	1単位	

※ 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」の内容のうち、「望ましい情報社会の構築」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」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、総合的な学習の時間でも一部を代替する。

※3 「社会と情報」の内容のうち、「情報の活用と表現」と「情報通信ネットワークとコミュニケーション」「情報社会の課題と情報モラル」の一部を代替する。また、「SS総合理科」「SS探究II」と総合的な学習の時間でも一部を代替する。「課題研究」の内容を含んで実施する。

※4 「社会と情報」の内容のうち、「情報の活用と表現」と「情報通信ネットワークとコミュニケーション」「情報社会の課題と情報モラル」の一部を代替する。また、総合的な学習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

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法を生み出す。

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「SS探究」（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）

「改訂高等学校 生物基礎」（第一学習社）、「高等学校 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	物理量と有効数字 第I章 力と運動	物理量と有効数字 第1節 物体の運動 第2節 力と運動の法則	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・速度・加速度・落下運動・平面上の運動 [実験] 加速度運動 探究的な実験自由落下・負の加速度 (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・力の合成と分解・慣性の法則・運動の法則・作用反作用の法則 摩擦力・運動方程式
	■ 第1編 物質の構成 ■ 第1編生物と遺伝子 ■ 第1章 生物の特徴	第1章 物質の探究 第2章 原子の構造と周期表 第3章 化学結合	純物質と混合物 化合物と元素 物質の三態 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
	■ 第2章 遺伝子とその働き	第1節 生物の多様性と共通性 第2節 細胞とエネルギー 第1節 遺伝子の本体と構造 第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の合成	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ての細胞の長さ測定 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の合成 遺伝情報の流れ 転写 翻訳 遺伝子の発現と生命現象
9	■ 第2章 地球の変遷 ■ 第3章 大気と海洋	2 節 古生物の変遷と地球環境 3 節 海洋の構造と海水の運動	3 哺乳類の繁栄と人類の発展 2 海水の運動と循環
	■ 第II章 エネルギー	第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 热平衡 热と仕事 エネルギーの変換と保存 探究的な実験 热量保存の実験
	■ 第2編 物質の変化 ■ 第2編 生物の体内環境 ■ 第3章 生物の体内環境	第1章 物質量と化学反応式 第2章 酸と塩基 第1節 体液とその働き 第2節 体内環境の維持のしくみ 第3節 生体防御	原子量・分子量・式量 物質 溶液の濃度 化学反応式と量の関係 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] 中和滴定
	■ 第III章 波動	第1節 波の性質 第2節 音波	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 内分泌系による調節自律神経系とホルモンによる共同作業 免疫 [実験] プラナリアの再生実験
	■ 第2編 物質の変化 ■ 第3編 生物の多様性と生態系	第3章 酸化還元 第4章 植生の多様性と分布 第5章 生態系とその保全	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 弦の固有振動 気柱の固有振動 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 さまざまな酸化還元反応 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 生物多様性の保全 [実験] アカムシのたんぱく質の観察
2	■ 第IV章 電気	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	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

○ 外部連携等

① 地学講座（連携先：新潟大学理学部）

【目的】地層に含まれる微化石の顕微鏡観察から、過去の日本海の状況を考察する。氷期と間氷期のあいだで日本海の海洋環境がダイナミックに変化することを学び、日本海は生物進化の壮大な実験室であることを理解する。地学と生物を科目横断的に学ぶことにより、科学的探究力の育成を目指す。

【実施日・場所・参加者】平成30年7月30日（月）・新発田高等学校 生物実験室・42名（1年理数科全員）

【実施内容】講義では、現在の日本海の特徴や、化石からわかる地質時代の日本海の違いを学んだ。実習では、佐渡という身近な地域の微化石を観察し興味を持って取り組むことができた。放散虫や有孔虫のスケッチをした。

【評価と検証】アンケート結果では、講座が面白かった96%、地学に対して興味関心をもった83%であった。講義終了後、地学・生物の質問が多く出た。地学・生物分野の知見を科目横断的に深め、科学的探究心を深めたといえる。

② 脳研講座（連携先：新潟大学脳研究所）

【目的】第一線で活躍する研究者から、神経系のメカニズムや神経疾患などについての講義を受け、生命や医学に対する興味・関心を引き出すとともに科学研究が社会の中でどのように活かされているのかを学ぶ。また、科学研究の心構えを学ぶことで、探究的態度の育成を目指す。

【実施日・場所・参加者】平成30年8月30日（木）・新発田高等学校 視聴覚教室・42名（1年理数科全員）

【実施内容】「脳神経科学やニューロンのはたらき」「脳におけるドーパミンの関わり」の講義を受けた。第一線で活躍の研究者による実践的な講話に、生徒は興味と関心を抱き講義後には予定の時間を超過して多くの質問が飛び交った。

【評価と検証】講義後の生徒アンケートで、90%の生徒は面白かったと回答し、86%の生徒は脳神経学に対する興味関心が増加したと答えた。また「社会の各分野で理科・科学をよく理解する人材が必要か」の設問には、「これまで以上に思うようになった」と回答した生徒が90%を超えた。今回の講座における目的は概ね達成された。さらに探究的な態度の育成を図るために、次回は講義の受講後、内容を振り返るクラス討議が持てるよう計画してみたい。

③ DNA講座（連携先：新潟薬科大学）

【目的】遺伝子・DNAと生命活動について、基本概念の理解を深めるとともに、発展的内容の学習やバイオテクノロジーについて実習を行い、先端分野における研究のあり方の一端に触れる。分子生物学やバイオテクノロジーが、医学・農学・薬学などにおいてどのように利用され社会の発展に寄与しているか、その一方で生じる倫理的な問題などについて考察する機会とする。また、生徒たちに大学で生物実験を行う機会を設けることも目的の1つとした。

【実施日・場所・参加者】平成30年8月17日（金）・新潟薬科大学・42名（1年理数科全員）

【実施内容】DNAと実験に関する講義を受講後、マウスリンパ球からのDNA抽出を行ったほか、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実験を実施した。また、各DNAサンプルのサイズを電気泳動で確認し、実験がうまくできたかどうかの検証を行った。実験結果より、制限酵素図を作成し理解を深めた。

【評価と検証】事前に学校で実験の概要と各器具の説明を行った。大学へ行き、DNAの説明と今回の実験内容に関する簡単な講義を実施し、7～8人に1人T Aがつき、1年生でも抵抗なく内容を理解することができた。感想からも、「器具も内容も普段では体験できないような本格的なものだったので興味深かった」「これから探求活動や進路に生かしたい」など、大学で実験を行うことで得たものが大きかったことがわかる。教科書や資料集に記載されている実験を実際に自分の手で行ったことで、より知識を深めることができ、分子生物学や先端分野についての興味関心が高まった。

④ 筑波大学講座（連携先：筑波大学）

【目的】身近な科学技術についての講義や実験を通して、生徒の科学技術全般に対する興味・関心を引き出す。また科学研究の心構え、探究的態度を育成し、理数系大学進学への意欲を高める。

【実施日・場所・参加者】平成31年1月25日（金）・新発田高等学校生物、物理実験室・42名（1年理数科全員）

【実施内容】「電気と磁気」、「天気予報とカオス」に関する2種の実験を行い、その後日常生活に密接な元素に関する講義を受けた。実験では理論だけでなく、データの取り扱い方についても指導を受けた。質問も多く出た。

【評価と検証】アンケートでは、「磁気・電気」は97.1%、「気象・カオス」では100%、「元素」では88.6%の生徒が面白かったと答えている。感想では「様々な実験・体験ができるとてもためになった。課題研究に生かしたい」「多くのことを学べ、自分の中の考えがさらに広まったような気がしてとても良かった」等の意見が多く、科目横断的な学びによって、課題研究の取り組み方や、考え方についてより理解が深まったと考えられる。

検証

高大連携の講座を積極的に取り入れ、課題研究のテーマ設定・課題研究の実施に向けて高度な学びを実施することができた。上記の外部連携の検証結果にも示したが、講座実施後の生徒アンケートでは、「講座は面白かったか」「講座の内容を理解できたか」「講座によって興味関心は増加したか」「今後、今回のような研修があったら、また参加したいか」で、8割を超える生徒が、肯定的な回答をしており、生徒たちの科学に対する興味関心を大きく引き上げる効果が十分にあったと考えられる。また、この高度な学びとともに、「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し、課題研究に必要な基礎的なスキルの習得を目指したことで、生徒は理数生物、理数物理を中心に体系的な科学的探究力を養うことができた。SS総合理科は、生徒の課題解決能力を大きく高める科目であり、課題研究の実施に必要な科目である。今後、1年生から課題研究をスタートする学校設定科目「Science Study I」をより円滑に進めるためにも、「Science Study I」とより一層連携を深めながら学習を進めることが必要であると考えている。

（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

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。また、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。

研究内容・方法

○ 方法

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。レポート作成やポスター作成、プレゼンテーションをとおして、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。

研究の内容については、年度末に途中経過についてまとめ、「Science Study II」につなげる。

○ 年間指導計画

使用教科書：「新・社会と情報」（日本文教出版）、「高等学校 改訂 物理基礎」（第一学習社）、
「高等学校 改訂 生物基礎」（第一学習社）、「改訂版 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	望ましい情報	ガイダンス	・目標と1年の流れを示す。
5	社会の構築	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	・情報についての意味を理解する。 ・情報評価し、信頼性について考える。 ・研究倫理について学ぶ。・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。
6	探究の基礎	P P D A C サイクル 仮説の立案	・P P D A C サイクルを学ぶ。 ・仮説の設定
7	情報活用	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 夏の自由研究の立案	・調査計画の作成 ・仮説に対して考えた調査を行う。 ・情報機器を用いてデータを処理する。 ・統計の手法に従ってデータを分析する。 ・テーマと仮説の立案
8	中間発表	夏の自由研究 発表	・自由研究 ・ポスター作成 ・文化祭でポスター発表（全員）
10	探究活動	課題設定 計画作成 発表・学年発表会 実験・観察	・課題の立案と設定 ・仮説の設定 ・実験観察計画の作成
12			・分野別テーマプレゼンテーション（全班）・代表発表
1			・仮説に対して考えた実験を行う。
3		データ分析	・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。 ・結果に応じてさらに実験を行う。 ・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。

検証

生徒アンケート（1月に実施）の結果から、「自分のなすべきことをしっかりと把握し、活動したか」「班で十分コミュニケーションをとりながら活動したか」「実験や思考の方法は、論理的で仮説を確認できるものとなっているか」「科学的な思考力が向上した」というすべての質問に対し「大変良い」「良い」を合計するとそれぞれ89.7%、100%、94.9%、92.3%という評価の高い結果になった。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取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。

研究への意欲向上、プレゼンテーション能力向上とともに、研究内容をまとめて改善する機会を増やすことを目的に、自由研究・課題研究の発表を3回実施した。生徒からは「中学と違って何でも自分で発見し探究することが大切になってくると感じた」「他者とのコミュニケーションによって、何事も良くなることを学んだ」との感想があった。他者の目で研究を見てもらうことで自分たちとは異なる視点で今後の課題を得ることができた。

今年度から、課題研究を1年生から始めるこの「Science Study I」を開始した。1年生から研究内容を自ら考え、主体的に行動することによって科学に対する関心・意欲を高めることにより効果を上げている。今後、2年、3年と3年間をとおして課題研究を実施することで、課題研究の内容を深めることができる。

（3）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

- ・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付けさせる。
- ・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。

研究内容・方法

○実施方法

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、新たな疑問点を引き出し、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おして、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究の内容については、途中経過について発表を行い、次年度の「Data Science & Study II」につなげる。

○年間指導計画

使用準教科書：新・社会と情報（日本文教出版），改訂版 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	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 ・情報モラル	・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。 ・私の録音や不正コピーについて学ぶ。 ・情報モラルについて学ぶ。
6 7	探究の基礎 情報活用①	・PPDACサイクル ・統計の手法	・PPDACサイクルを学ぶ。 ・統計の基礎を学ぶ。
8 9	探究の基礎 情報活用②	・発表資料の作成 ・調査方法の立案、実施、集計	・「地域の傑出した講演会」講座の内容をポスター形式でまとめ、文化祭で発表する。 ・「事業所訪問」に向けて訪問先やその分野についてインターネットを用いて調べ学習を行う。 ・訪問先への質問をまとめる。
10	探究の基礎 情報活用③	・仮説の立案 ・計画作成 ・データ分析 ・情報機器を用いたデータ処理 ・情報の収集と信頼性の判断	・仮説の設定・調査計画の作成 ・仮説に対して考えた調査を行う。 ・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。
11 12	探究の基礎 情報活用④	・情報社会とデジタル技術 ・情報量の単位 ・デジタルの特徴コンピュータとデジタルデータ ・文字データ・音のデジタル化 ・画像ファイルの形式と動画 ・電子メール	・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 ・事業所訪問後「地域の課題解決」にむけて仮説設定からデータ分析までを行う。 ・「分野別発表会」に向けてパワーポイントを用いて資料を作成する。
1 2 3	探究の活用 情報活用⑤	・情報社会と情報システム	・情報社会と情報システムについて学ぶ ・ワードの利用方法・参考文献表示の仕方 ・レポート作成について ・研究テーマについて個人レポートを作成する。

検証

生徒アンケート（2月初旬実施）から、これから探究活動に必要な著作権について、重要性については98.7%の生徒が「理解できた」、「どちらかといえば理解できた」であったため、著作権の意識づけはできたと考えられる。しかし、著作権を意識して探究活動に取り組めたかの質問については、「できた」、「どちらかといえばできた」が77.3%と高い数値にはなるが、11.6%の生徒が「全く意識していなかった」と回答したため、課題毎に意識させる問い合わせが必要と考えられる。パソコンソフトの操作に関しては、パワーポイントについては78.9%が中学校まで使用したことがあり、90.9%が使って資料が作成できると回答しているが、エクセルについては44.7%と半数以上が中学校まで使用したことが多く、現在エクセルを使用して表やグラフが作成できると回答した生徒が57.8%とアンケート実施段階でも半分程度のため、統計処理を本格的に行う前に、必要な関数やグラフ等の操作方法の指導をする必要があると思われる。

自己評価

■できた ■どちらかといふとできた ■どちらかといふとできない ■できていない

著作権の重要性を理解できましたか。

75.6 23.1

著作権を意識して課題に取り組むことができましたか。

45.9 31.4 11.6

POWERPOINTを中学校まで使ったことはありますか。

42.1 36.8

POWERPOINTは使えますか

45.0 45.9

（4）SS探究Ⅰ（理数科2年41名 2単位）

仮説において主に育成したい力

〔科学的に課題解決する力の育成〕

- ・全校生徒が取り組む課題研究をおして、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。

- ・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

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。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に、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。研究の中間発表を文化祭の日本語と英語によるポスター発表で実施し、活動の成果を地域に還元するとともに、マレーシア研修の現地高校や県内外SSH校の発表会及び学会の高校生部門等で発表する。また、学年発表会では研究の途中経過について英語でプレゼンテーションを行う。

生徒評価については、従来の評価法に改善点を加えループリック（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SSH探究発表会については、3年生でのSSH探究II（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SSH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 研究分野の学習	<ul style="list-style-type: none"> ・目標と1年の流れの確認 ・研究テーマ発表についてのポスター作成 ・研究分野を調べる。（1年次に設定した課題の深化）
4 5 6	探究活動	課題設定 プレゼンテーション（研究テーマ） 研究計画作成 分析・実験・観察 データ分析 県内他校の課題研究を学ぶ	<ul style="list-style-type: none"> ・グループによる課題について先行研究を調べる。 ・課題設定が適切かどうかプレゼンテーションにより判断する。一課題（研究テーマ）の決定 ・仮説の設定・研究計画の作成 ・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。 ・新潟県SSH生徒課題研究発表会
7 8 9	探究活動 中間発表	分析・実験・観察 データ分析 途中研究成果のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説に対して考えた研究を行う。 ・日本語と英語による中間発表ポスターの作成 ・文化祭での日本語と英語ポスター発表 ・ミニプレゼンテーションの準備・発表 <p>※SSH英語IIや敬和学園大学講座との連携</p>
10 11 12	海外研修での研究報告 探究活動 外部発表（10月～3月）	中間発表・海外研究交流 分析・実験・観察 データ分析 研究成果の発信・国内研究交流	<p>※マレーシアにおいて、現地高校での中間発表（英語口頭発表、ポスター発表）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間発表をふまえて、継続して探究活動を行う。 ・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。 ・結果に応じてさらに実験を行う。 ・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。 ・グループごとに県外SSH校や学会等で発表する。
1 2 3	探究活動とまとめ	グループ論文の作成 研究面談 分析・実験・観察 データ分析	<ul style="list-style-type: none"> ・結果について考察を行い、まとめのグループ論文を作成する。 ・研究面談を行い、研究内容の理解を深める。 ・並行して、分析・実験・観察を継続する。

○中間発表等の研究成果の発信

SSH探究I研究課題テーマについては、④関係資料を参照。SSH探究Iの研究中間発表や研究成果の発信として、校内での中間発表やマレーシア国民大学附属校（英語口頭発表2グループ、ポスター発表全グループ）だけでなく、学会での高校生部門での発表や県外SSH校で発表を行った。

- ・新潟県SSH課題研究発表会（全グループがポスター発表）
- ・東海大学付属高輪台高等学校SSH成果報告会で英語口頭発表
生物分野「イネのフィトクロムが欠損している個体をみつけるには？」
- ・第14回関東近県SSH合同発表会でポスター発表
物理分野「物体の落下による粉末の飛散」 化学分野「凝固による水溶液の体積変化は何で決まるのか？」
- ・東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会で発表
数学分野「2n回無作為操作後にルービックキューブが初期状態に戻る確率」（ポスター発表）

- 物理分野「エコクーラーの検証」（日本語口頭発表）
 物理分野「体積変化によって津波を軽減させるには」（日本語口頭発表）
 化学分野「紫外線による高分子化合物の変化」（ポスター発表）
 ・第41回日本分子生物学会の高校生研究発表でポスター発表
 生物分野「ミドリムシの分裂周期と光の関係」
- 今年度の外部連携先
- ・化学分野「紫外線による高分子化合物の変化」 新潟工科大学工学部と連携
 - ・生物分野「福島潟に生息する微生物の調査」 新潟薬科大学応用生命科学部応用生命科学科と連携
 - ・生物分野「イネのフィトクロムが欠損している個体をみつけるには？」
新潟大学農学部農学科 及び 農業・食品産業技術総合研究機構と連携

検証

生徒アンケート（1月実施）の結果が表1と表2である。全項目のうち項目8を除いて活動を通して「とても良くできた」「良くできた」と回答する生徒が50～60%以上となり、育成したい力（「質問力」を除く）が向上したと感じている生徒が半数以上であり、概ね良好である。一方で項目8の「積極的に質問や助言ができる」については、「とても良くできた」「良くできた」と回答する生徒が46.4%で、他の項目に比べやや低い。プレゼンテーションにおける発信力は身に付いてきたが、プレゼンテーションを聞いた上での質問力や助言等の発信力はさらに育成する必要がある。また、項目4「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」についても、「とても良くできた」「良くできた」と回答する生徒が53.7%で、他の項目に比べやや低めである。現1年生からは、データに基づき考察できるように取組みを強化しているので、来年度以降生徒データ活用力が上昇することが期待される。

また、今年度はSS探究Iのループリックを作成、生徒に事前に配布した。従来のポスター発表の評価や実験ノート評価、新たに行った研究面談の評価もそのループリックに基づき行なった。担当教員の評価基準の共通理解に大いに役立った。



研究テーマ プrezent



探究活動の様子（化学班）

表1 SS探究Iの活動について

	1 主体的に生活や学習、探究活動の中から課題を発見する	2 他の生徒とコミュニケーションを取りながら協力して課題に取り組む	3 課題に対して、適切に実験や調査を計画し実行する	4 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
とても良くできた	22.0%	31.7%	22.0%	22.0%
良くできた	41.5%	31.7%	39.0%	31.7%
普通	19.5%	26.8%	24.4%	29.3%
あまりできなかった	17.1%	9.8%	14.6%	17.1%

表2 学年発表会等の内外の発表会において

	5 プレゼンテーションソフトを用いた、分かり易く効果的な発表資料を作成する	6 分かり易く、説得力ある発表を行う	7 他の生徒とコミュニケーションを取りながら協力して発表の計画を立てる	8 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ができる
とても良くできた	26.8%	17.1%	19.5%	17.1%
良くできた	41.5%	41.5%	46.3%	29.3%
普通	22.0%	31.7%	26.8%	43.9%
あまりできなかった	9.8%	9.8%	7.3%	9.8%

（5）ESD探究（普通科2年240名 1単位）

仮説において主に育成したい力

- [科学的に課題を発見し課題解決する力の育成]
- ・課題を見つけるプロセスを大切にし、主体的に課題を発見する力を育成する。
 - ・課題研究をとおして、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。
 - ・ESD探究をとおし、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。

研究内容・方法

○ 研究内容

課題を自ら設定し、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。

○ 方法

希望分野を選択し、グループ単位による課題研究を行う。

設定分野 理系： 数学系・物理系・化学系・生物系

文系： 福祉・教育・情報・日本・国際・政治経済・世界遺産・生活社会

成果の発表として、設定分野毎で行う分野別発表会および理数科と共同で行う学年発表会を実施。

時間：週1時間 時間割の中に設定し、年7回「総合的な学習の時間」と合わせて実施する。

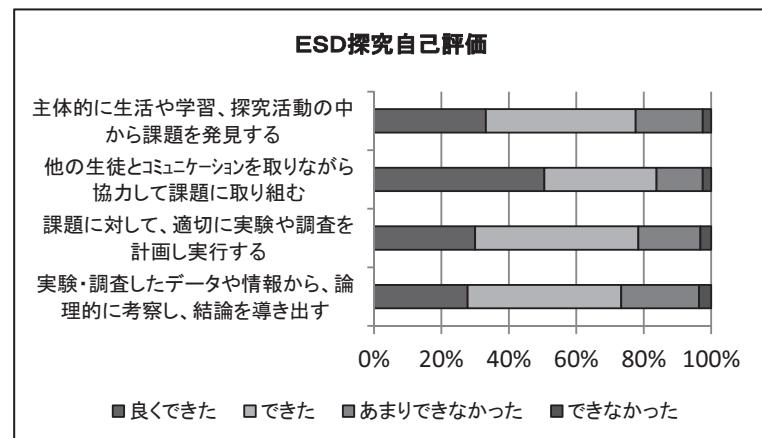
年間指導計画

月	学習事項		時間	【文系】	具体的な指導事項	【理系】
4 月 (8)	基礎学習	ガイダンス	2	◎持続可能社会とは ◎目標・1年間の流れ ◎課題研究とは		
		分野提示	1	分野説明・希望調査	担当教員ごとのテーマ説明	
		基本スキル	3	◎アイディアの出し方 ◎情報収集の方法 ◎整理・分析の方法 ◎まとめの方法	◎統計 ◎エクセル・ワード基本実習 ◎研究のまとめ方	
	分野別学習		2	ワークノート・発表		
6 月 (15)	課題研究	課題設定	4	テーマレポート・サブテーマ設定	研究活動	
		計画作成	2			
		調査・実験等研究	5	書籍・メディア・アンケート調査等		
		中間発表		ポスター発表		
	整理・分析	4		まとめレポート(グループ)		
12 月 (14)	発表会	発表会準備	8	PPシート作成・練習		
		発表会	2	分野別発表会		
			2	学年発表会		
3 月 (7)	論文	テーマ設定・構成	2	作成説明		
		清書・入力	5	構成シート	中間レポート	
	まとめ(2)	活動のまとめ	2		冊子製本・アンケート	

検証

生徒の自己評価と課題を発見し取り組むアンケート結果では、各項目とも肯定的な評価が70%～80%以上であった。育成したい力の「課題を発見する力」については、生徒の自主性を尊重しながら、生徒の興味・関心の中に、どのような課題があるかなどのアドバイスをして、生徒自身で課題を発見できるようアプローチを行った結果、課題を発見し取り組む能力では、81.6%が肯定的な評価となった。特に文系では、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、自分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。「コミュニケーションを取りながら協力して課題に取り組む」ことについては、生徒の割合が最も多かった。これは、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、コミュニケーションを取り、協力しながら課題研究を進めることができたためと考えられる。

「課題に対して具体的な解決方法を生み出す」ことについては、肯定的な評価が「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」が73.3%、課題を発見し取り組む能力での「計画力、段取り力」が74.7%、「実行力、行動力」が72.6%と、他の項目の肯定的な評価が70%後半～80%以上であることと比較すると少し低い値になっ



ている。これは、理系の課題研究が週1回であり、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時間が足らず、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つたためと考えられる。生徒によっては課題研究を授業外の時間で行っていた。課題が見つからず、研究テーマ決定に予定より時間を要した班では、研究活動の時間が不足し、当初行う予定だった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通しや何が一番重要な課題かなどを深く考え、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。

テーマ設定をスムーズに行うには、課題解決に向けて生徒自身が興味・関心を持ち、主体的に行動できるような取り組みが必要である。そのためには1年生より自分の周囲の問題に対する意識を高めるなど、課題を発見するための準備が必要と感じる。さらに、生徒は普段コンピュータやエクセルなどのアプリケーションに触れる機会が少なく、データ処理や発表準備、論文作成に時間がかかるため、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させることも必要である。

第2期SSHでは、1年生から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、課題研究をスタートさせる Data Science & Study I が開始した。データの扱い方を理解し、テーマ設定とは何かを学ぶことで、時間不足への解決の一つとなると期待できる。また、この学びによって、授業での取り組み以外でも、課題解決に向けて生徒自身が興味・関心を持ち、主体的に行動できるような取り組みにつながることが期待できる。

(6) SS探究II（理数科3年39名 1単位）

仮説において主に育成したい力

[科学的に課題解決する力の育成]

- ・科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、創造性の基礎を培う。
- ・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力を育成する。
- ・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。

研究内容・方法

○ 研究内容

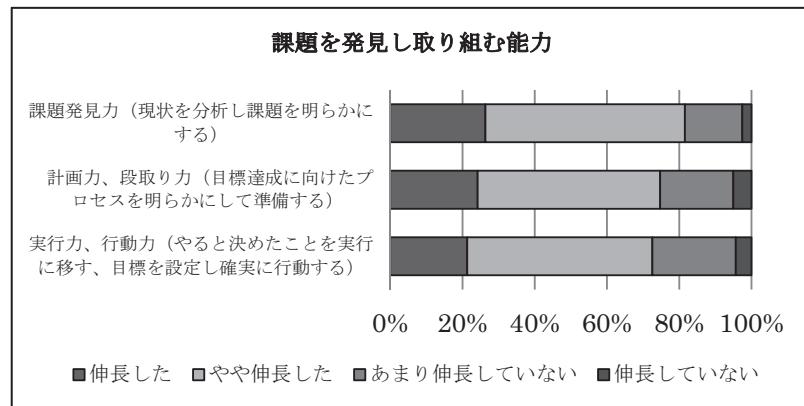
数学・理科の分野に関する課題を生徒自ら設定し、観察、実験などを通して研究を行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、創造性の基礎を培う。研究の内容をまとめ、発表し、内容の理解をより深めるとともに、世界で活躍する科学技術人材に必要なコミュニケーション力・表現力を育成する。

○ 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SS探究発表会で発表し、全ての班が英語要旨と英語ポスターをSS英語IIIで作成し、ポスターセッションは日本語・英語で行う。優れた研究は芝高課題研究発表会やSSH生徒研究発表会等で発表する。外部コンテスト等に応募する。

○ 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	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	発表	校内発表 外部発表	「新発田高校SS探究II発表会」「芝高課題研究発表会」での発表 新潟県SSH課題研究発表会参加（発表・ポスター発表） International Future Scientists Conference2018（マレーシア国民大学附属校）に参加
8, 9	論文完成 発表	科学賞への応募 外部発表	科学賞への応募 SSH生徒研究発表会に代表生徒が参加 マスフェスタ（全国数学生徒研究発表会）に代表生徒が参加
1	論文集発行		論文集（日本語・英語）発行



○ 主な事業

- 7/10 (火) 「新発田高校S S 探究発表会」 研究口頭発表 ポスター発表 (日本語・英語)
7/11 (水) 「芝高課題研究発表会」 代表班1班が英語による口頭発表
7/25 (水) 「新潟県S S H生徒研究発表会」 代表1班による口頭発表、全研究班がポスター発表に参加
7/24 (火) ~26 (木) International Future Scientists Conference2018
代表3班 (各班1名) による口頭発表
8/8 (水) ~9 (木) 「S S H生徒研究発表会」 (文部科学省・JST主催) 代表1班がポスター発表

○ 研究大会発表・入賞、科学コンテスト入賞

International Future Scientists Conference2018 (7月24日(火)~26日(木)マレーシア国民大学附属校)

「ARTIFICIAL PRODUCTION OF PATINA」 金賞・特別賞

「Giving New Rules to Tower of Hanoi」 銅賞

「Relationships between Growth of Plants and Sound」 銅賞

スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 (8月8日(火)~9日(木)神戸国際展示場)

「サボニウス風車の研究～風車内部空間を通る空気のはたらき～」

マスフェスタ (8月25日(土)~26日(日)関西学院大学西宮上ヶ原キャンパス)

「ハノイの塔への条件付与」

東京理科大学「第10回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト(高校部門) (10月28日(日)東京理科大学野田キャンパス)

「二次曲線の判別」 入賞受賞

「サボニウス風車の研究～風車内部空間を通る空気のはたらき～」 入賞受賞

読売新聞「日本学生科学賞新潟県大会」

「ブラジルナッツ効果と容器の幅についての考察」 奨励賞受賞

筑波大学 朝永振一郎記念第13回「科学の芽」賞

「ハノイの塔への条件付与」 努力賞受賞

新潟県立新発田高等学校 学校奨励賞受賞

○ 代表発表

芝高課題研究発表会 (平成30年7月11日(水)新発田市民文化会館) ※英語発表

「What Should We Do to Enter the Door Smoothly? (体育館で全校生徒が渋滞を起こさない方法)」(物理分野)

新潟県S S H生徒研究発表会 (平成30年7月25日(水)シティプラザ アオーレ長岡)

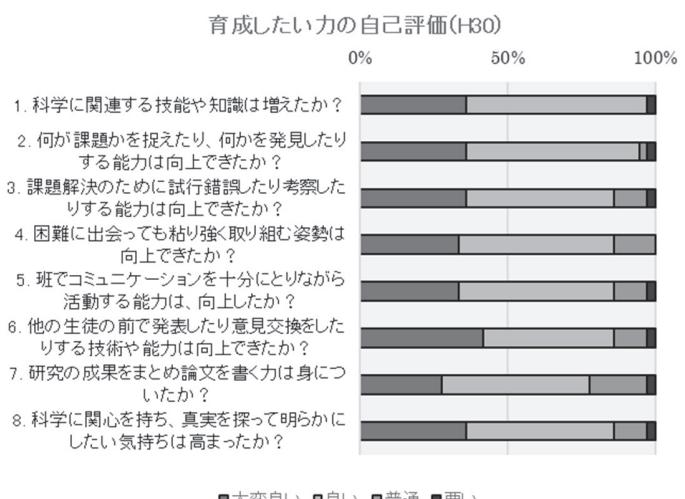
「運転速度の決定関数～車の自動運転化のために～」(物理分野)

検証

研究グループ12班すべての論文を科学賞に応募した。そのうち6班が賞を受賞した。筑波大学朝永振一郎記念第13回「科学の芽」賞では、全体として学校奨励賞を受賞することができた。昨年の4班より2班多く受賞することができ、全体的な研究の質を高めることができた。今後も、質・量ともに良い成果を上げられるよう取り組む必要性がある。

S S 探究II生徒アンケートにおいて育成したい力の自己評価から、「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「大変良い」「良い」を合計するとそれぞれ97.2%、94.4%という高い評価を得る結果となつた。また、外部からは、日頃から目にする現象の中から高校生らしい発想や疑問を研究しているとの評価を頂いた。研究テーマ設定から探究活動まで、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た成果が表れていると考えられる。

「研究の成果をまとめ論文を書く力は身についたか」という質問に対しては「大変良い」「良い」の合計が77.8%で



あった。80%近い生徒が肯定的な回答をしているが、他の質問項目の肯定的な回答が全て 86%以上であったことを考えると、少し低い値となった。これは、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った研究グループがあつたためであると考えられる。

昨年に引き続き今年度も、マレーシア国民大学附属校の生徒を S S 探究発表会に招き、こちらからも同校の「International Future Scientists Conference2018」で発表するなど、国際交流を行った。発表を英語で行う機会を増やし、交流を通して英語の語学力とともに国際的コミュニケーションの力を伸ばすことができた。「他の生徒の前で発表したり意見交換したりする力が大変向上したか」という質問に対しては「大変良い」「良い」の合計が 86.1%であった。また、「大変良い」が 41.7%と、他の質問項目に対して高い値となった。様々な機会を通して発表活動を行つたことがアンケート結果に表れている。

2 学校設定科目以外

	研究テーマ	対象生徒	備考
(1)	未来の俊傑プラン～地域とつながる～	普通科1年	「総合的な学習の時間」の活動
(2)	未来の俊傑プラン～科学とつながる～	理数科1年	「総合的な学習の時間」の活動
(3)	未来の俊傑プラン～学問とつながる～	普通科2年	「総合的な学習の時間」の活動
(4)	未来の俊傑プラン～世界とつながる～	理数科2年	「総合的な学習の時間」の活動
(5)	未来の俊傑プラン～進路とつながる～	普通科3年 理数科3年	「総合的な学習の時間」の活動
(6)	関東サイエンスツアーア	理数科1年	宿泊研修

(1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ (普通科1年24名)

仮説において主に育成したい力

- ・地域社会と交流する中で地域の抱える課題を発見し、課題解決に取り組む力を育成する。
- ・課題解決学習の成果を地域社会に還元することで、主体的に社会参画する意欲をもたせ、社会参画する力を育成する。

研究内容・方法

○ 方法

分野別の講演会を通して地域理解を深め、グループごとに地域の課題を発見する。関連する地域の事業所訪問を行い、課題解決の方策を探る。「Data Science & Study I」の授業も利用して学習の内容をまとめ、分野ごとの発表会を行い、その代表グループによる学年発表会を実施し、成果を共有する。

○ 内容

7/17 「地域の俊傑」講演会 株式会社開成、県立新発田病院、新潟日報社、UX 新潟テレビ 21、株式会社豊栄わくわく広場、グローバルウェーブ・ジャパン株式会社 等

10/4 事業所訪問(上記以外)新潟地方検察庁、新発田市役所、新発田税務署、新潟県国際交流協会、沼垂テラス商店街、第四銀行新発田支店、小学校3校

10/24 コミュニケーション講演会 敬和学園大学教授 山崎由紀先生

12/5 分野別発表会

12/11 学年発表会(各分野の代表グループによる)

検証

学年発表会後のアンケートで、97%の生徒が「意欲的に課題解決学習に取り組んだ」と回答した。生徒が自ら地域の課題を発見し、その解決に向けた方策を考えるという取り組みは概ね状況が良好である。また、労働に対する意識の高まりを問うた質問に 98%の生徒が「高まった」と回答。地域の一員としての意識の高まりを問うた質問に 87%の生徒が「高まった」と回答した。社会の一員としての自覚を持ったうえでの進路選択を多くの生徒が行うようになってきた様子が窺われる。学年発表会では、活発な質疑応答がなされ生徒が互いに刺激し合う場となった。

(2) 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

課題研究をとおして、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。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。

研究内容・方法

○ 研究内容

理数科では総合学習「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」等の教科と連携した課外研修を通じて進路意識の向上を図る。グループで活動の内容をまとめ、プレゼンテーションを実施する。

○ 方法

年間指導計画に従い、総合学習の時間や「Science Study I」や「Science Literacy I」等の教科と連携した課外研修の時間で行った。次年度「Science Study II」の研究準備としての活動を10月から行った。今年度は研究活動として、夏休みに自由研究を課題として各自行い、ポスターを作成する活動も行った。

4月	「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」について説明
6月	ESD ウィーク準備
7月	自由研究課題について説明・地学講座（SS総合理科）
8月	DNA講座（SS総合理科）、新潟大学脳研究所講座（SS総合理科） 自由研究課題（ポスターにまとめる）
9月	杉原祭（文化祭）でのポスター発表（自由研究） 東北電力研修事前学習
10月	東北電力講座（総合学習） 課題研究について説明
11月	グループプレゼンテーション準備
12月	クラス内研修報告発表会・1学年合同発表会
1月	課題研究開始・筑波大学講座（科学と社会生活）
2月	統計データに基づく英語でのプレゼンテーション（SS英語I） 課題研究のまとめ
3月	関東サイエンスツア― 次年度の課題研究 研究テーマ・内容検討

検証

外部連携事業（地学講座・DNA講座・脳研究講座・東北電力講座）に対して行った生徒アンケートの結果、右記の項目で肯定的な意見が80%以上であり、積極的に取り組み、理解できたことが分かる。このような活動を通して、科学分野への意識が向上したといえる。

東北電力講座では、研修先の下調べを班単位で行い、興味のある分野をそれぞれ掘り下げて学習し、研修で学んだ知識や技能と合わせてレポートを作成した。このような活動が2,3年次でのレポート作成する力や研究ポスター作成する力にもなっている。このように、外部連携事業では、ただ研修を受けるだけでなく、グループで研修内容をまとめプレゼンテーションを行い、互いの発表を評価しあった。こうした活動を通じて、他者に伝える力を身につけるとともに、発表の質疑応答を行い探究活動をより深めることができた。

第1期SSHに続き、「課題研究」の研究テーマ設定において、自らの疑問から主体的にテーマを設定できるよう、「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」でも、「Science Study I」と連動して活動を行っている。新潟県SSH生徒研究発表会や関東サイエンスツア―での関東近郊SSH研究発表会への参加で多くの学外の研究にふれる機会を与えていている。夏休みには、自由研究を課題とするなどの活動を行っている。また、今年度から1年生で自らテーマ設定した課題研究を開始した。今後も、「Science Study I」と連動して、1年生から生徒が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。

（3）未来の俊傑プラン～学問とつながる～（普通科2年240名）

仮説において主に育成したい力

（第3章第1節1学校設定科目（5）「ESD探求」と同じ）

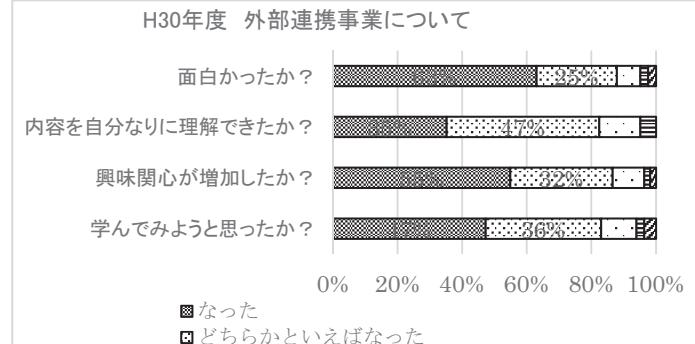
研究内容・方法

「ESD探求」の補充的な時間として、分野別学習を行う。ESD探求1時間・総合1時間として2時間連続の内容。

4/18（水）5,6限 ESDについて（全体）

5/23（水）5,6限 SDGsワークショップ（文系），ESD基本スキル（理系）

6/20（水）5,6限 ESD課題設定（分野別）



7/18 (水) 5, 6限 ESD研究計画設定（分野別）
10/19 (水) 5, 6限 ESD研究まとめ（分野別）
12/4 (水) 5, 6限 ESD分野別発表会
12/19 (水) 5, 6限 学年発表会：理数科、普通科理系、普通科文系班が混合で行う合同発表会

検証

「未来の俊傑プラン」の2年次が「課題研究」であることから、科目「ESD探究」と連動させて実施している。実験や発表会など2時間連続の授業内でこそ可能な活動も多く、また分野担当教員の指導も受けやすいので、研究には欠かせない時間となっている。

12月19日の学年発表会は、理数科のSS探究I、普通科理系・文系のESD探究で行ってきた全班の研究成果を、理系分野と文系分野を取り混ぜて10グループに編成し、全員がお互いの研究内容を評価しあう発表会とした。これにより、全ての班の生徒に12月4日の分野別発表会に続き、もう一度発表する機会を提供でき、それぞれの班が課題研究の内容を深める事ができた。また、理数科においても中間発表をする機会が設けられ、研究の途中で助言を得る機会ができた。

(4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～（理数科2年生41名）

仮説において主に育成したい力

英語で科学交流し、科学分野への知識を深めるため、世界へつながるコミュニケーション力を育成する。具体的には以下3つの力を主に育成をする。

- ・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

○ 事前学習

- ・マレーシアからの留学生によるマレーシアに関する英語講義：6月20日（水）新発田高校

マレーシアから東京に留学している学生2名に来校していただき、英語プレゼンテーションによるマレーシアの紹介を行った。英語講義後、留学生の意見を聞きながら本研修での班別行動計画を立案した。

- ・天然ゴムに関する講義・実験 マレーシアからの留学生との交流：7月13日（金）長岡技術科学大学

長岡技術科学大学工学部 河原先生よりマレーシア産業における天然ゴムの重要性と天然ゴム製品の加工について講義していただいた後、ゴムに関する実験実習を行った。また、マレーシアからの3名の留学生と意見交換会を行い、小グループで交流した。

- ・熱帯多雨林の植生に関する講義と実習：7月17日（火）新潟県立植物園

熱帯多雨林植物の植生について講義後、植物園内の熱帯植物を観察し植物の特徴を学んだ。また、野外実習も行い、日本の森林と熱帯多雨林の違いを学習した。

- ・敬和学園大学英語講座：7月30日（月）新発田高校

敬和学園大学の先生方による「伝わる英語でのプレゼンテーション」についての講義を聞き、「SS探究I」での研究成果の英語ポスター発表のためのグループ演習を行った。

- ・「SS英語II」の授業での事前学習

「SS探究I」中間発表の英語ポスターを作成し、文化祭での発表やマレーシア現地高校でのポスター発表準備を行った。また同時に、中間発表の英語プレゼンテーション用パワーポイントを作成し、発表に向けてのプレゼンテーション準備を行った。

○ マレーシ亞本研修

- ・現地学生とのクアラルンプール市内班別行動

1グループにつき1名の現地大学生が同行し、事前に計画した行程に従いクアラルンプール市内班別行動を行った。

英語を使い現地大学生と対話しながら、現地の交通機関を使って研修を行った。

- ・マレーシア森林研究所F R I M

研究所の職員から英語での説明を聞きながら、熱帯多雨林の中を実際に歩き植物を調査し、熱帯多雨林の植生を観察した。事前学習で学んだ植物と比較しながら、熱帯多雨林の特性や熱帯性植物の理解を深めた。



国立ゴム研究所での研修

・マレーシア国立ゴム研究所

事前学習で講義していただいた長岡技術科学大学の河原先生に、今年度初めて同行していただいた。マレーシアにおける天然ゴム産業の重要性について英語講義を聞いた後、研究所内のゴム博物館で研修を行った。また、ゴム園内を見学しながらゴムの木から樹液を採取する体験や、ゴムの樹液からゴムを加工する過程の見学も行った。河原先生の協力もあり、ゴムに関する研修は例年以上に充実した講義や見学を行うことができた。

・マレーシア国民大学附属校 (Pusat PERMATApintar Negara, UKM)

終日訪問し、午前中はお互いに学校紹介を行ったり、研究成果発表をしたりと活発な意見交換を英語で行った。特に、研究成果の発表では理数科生徒全員がポスター発表を行い、現地学生と研究成果について活発に討論することができた。午後は、一緒にセパタクローをしたり、マレーシアの伝統的な遊びを体験したりして異文化交流を行うことができた。また、今回の訪問では姉妹校調印式を行い、生徒や教員による定期的な学校相互訪問や共同研究等を進め、連携を強化することを約束した。

・現地企業訪問 (ダイキンマレーシア・プランズサントリー)

生徒は2つのグループに別れて、ダイキンマレーシアまたはプランズサントリーのどちらか1つ希望する企業を訪問した。ダイキンマレーシアでは、マレーシアで活躍する日本人の方々より海外展開する日本企業の重要性を学んだ。プランズサントリーでは、マレーシアで知名度のあるメーカーのサプリメント開発について英語で講演いただいた。

・ペトロサインス研修

科学体験博物館であるペトロサインスにおいて、石油化学自然史研修をはじめとして各自が興味ある科学分野の体験学習を行った。

○ 事後研修

- ・12月の2学年発表会で、「SS探究I」の研究成果を英語発表した。
- ・「SS英語II」の授業で、グループに分かれてマレーシア研修の英語パワーポイントを作成した。そして、英語による「マレーシア研修報告会」を12月に実施し、公開した。
- ・マレーシア研修の内容や個人の感想などをまとめた「マレーシア研修報告集」を作成した。

○ マレーシア本研修日程 (概要)

平成30年9月30日(日)～10月5日(金) 5泊6日

1日目	9/30 (日)	新潟空港 → 成田空港 → クアラルンプール国際空港
2日目	10/1 (月)	現地学生と班別研修 クアラルンプール市内にて各班計画した研修先を訪問
3日目	10/2 (火)	マレーシア森林研究所 (F R I M) 研修 講義・トレッキング・熱帯雨林植物の植生等調査 国立ゴム研究所 講義・博物館見学・ゴム園見学・ゴム採取体験・天然ゴムの加工過程見学
4日目	10/3 (水)	マレーシア国民大学附属校 (UKM) 研修研究成果口頭発表・ポスターセッション・文化交流・姉妹校調印式
5日目	10/4 (木)	現地企業訪問 (ダイキンマレーシア・プランズサントリー) 現地企業オフィス工場見学・海外で働く日本の方またはマレーシアの方からの講演 ペトロサインス研修
6日目	10/5 (金)	クアラルンプール国際空港 → 成田空港 → 新潟空港

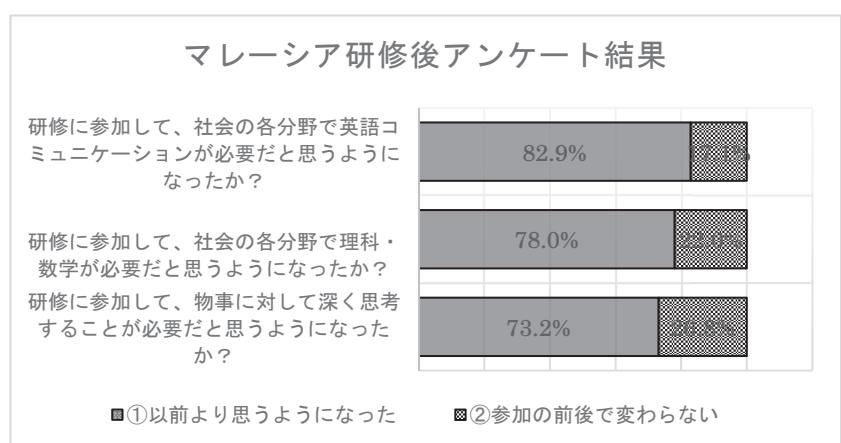
検証

マレーシア研修は今年度で5年目を迎え、毎年訪問しているマレーシア国民大学付属校と交流がさらに深まり、英語コミュニケーション能力を向上やプレゼンテーション力の向上に大きく成果を上げている。アンケート結果から、研修後「社会の各分野で英語コミュニケーションが必要に思うようになった」と

「社会の各分野で理科・数学が必要だと思うようになった」「物事に対して深く思考することが必要だと思うようになった」について「以前より思うようになった」と回答する生徒が7割～8割以上であった。この意識の変化が、日頃の英語や数学、理科への授業への前向きな取り組みにつながっている。マレーシア研修前後には英語でのプレゼンテーシ



UKMでのポスターセッション



ヨンをする機会も多く、その活動が英語力とプレゼンテーション力の向上につながっていることから、今後もマレーシア国民大学附属校での研修を軸に、マレーシア研修を継続していく。また、今年度の研修の訪問の際に、姉妹校調印式を行ないマレーシア国民大学附属校と姉妹校となったことは、SSH事業の大きな成果の1つである。

さらに、今年度は初年度から事前学習でお世話になっている、長岡技術科学大学工学部の河原先生に国立ゴム研究所の研修を行うにあたっての手配に協力いただき、また当日研修に同行していただいた。これにより、従来の天然ゴム研修に比べ現地での講義・体験等がより一層充実した内容になった。長岡技術科学大学との連携も今後さらに強化していくことが、今後の充実したマレーシア研修に有効である。



UKMでの姉妹校調印式

(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～（3年276名）

仮説において主に育成したい力

- ・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、その課題解決をとお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。朝読書や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。小論文講演会では、社会の現実を直視し、感想ではなく自分の意見や考えを発信していくことの大切さを学んだ。「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。また、主権者教育を年2回行い、主権者としてるべき姿をグループワーク等で学びあった。

朝読書：1～2年 → 推薦図書の斡旋

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：小論文講演会 → 小論文

大学講義体験・学部研究（6月）

主権者教育（7月、10月）

検証

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。大学講義体験や学部研究では、社会の諸課題や最先端の研究に触れることで視野を広げ、学問探究への意欲を高めた。社会の一員として社会貢献したいという意識や主権者としてどうあるべきかの意識が高まっており、そのために大学で専門分野について高度な内容を学ぶ必要があることを認識している。平成30年9月実施の本校進路実態調査では、進学の理由として「専門知識・技術・資格を取得するため」と回答した生徒が約半数を占め最も多い。また、芝高課題研究発表会で3年生に対して行ったアンケートでは、進路を考える上で大変役立ったと95.4%の生徒が回答しており、進路指導で成果を上げたと考えられる。概ね目的は達成されたと考えられる。

(6) 関東サイエンスツア（理数科1年42名）

仮説において主に育成したい力

[科学的に課題解決する力の育成]

- ・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。

研究内容・方法

○日程 平成31年3月21日（木）～23日（土）2泊3日

○内容 関東近県SSH合同発表会参加（東海大学高輪台キャンパス）

筑波大学研究室体験（システム情報系情報工学域「ロボットの知能」「移動ロボットのセンサと行動」・
医学医療系「ゲノムとゲノム医療」「インフォマティック実習」どちらかの系統を選択）

筑波大学生との懇談会・JAXA筑波宇宙センター・食と農の科学館・サイバーダインスタジオでの研修

検証

先端科学技術に触れることが、理数科生徒にとても効果的であり、今後も継続が望まれる事業である。また、先端科学技術に触れる以外に、他団体が計画する行事への参加が研修に含まれるため、日程等の調整を毎年検討しながら行うことが必要である。今後の詳細については、実施後の生徒アンケートや協力先からのアドバイス等を参考に決定する。

第2節 データリテラシー育成の手法の開発と評価方法の研究

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。

1 学校設定科目

	学校設定科目	対象生徒	単位数	備考
(1)	「Science Study I」	理数科1年	1単位	※1
(2)	「Data Science & Study I」	普通科1年	1単位	※2

※ 學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」の内容のうち、「望ましい情報社会の構築」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」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、総合的な学習の時間でも一部を代替する。

(1) 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

- ・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)

研究内容・方法

○実施方法

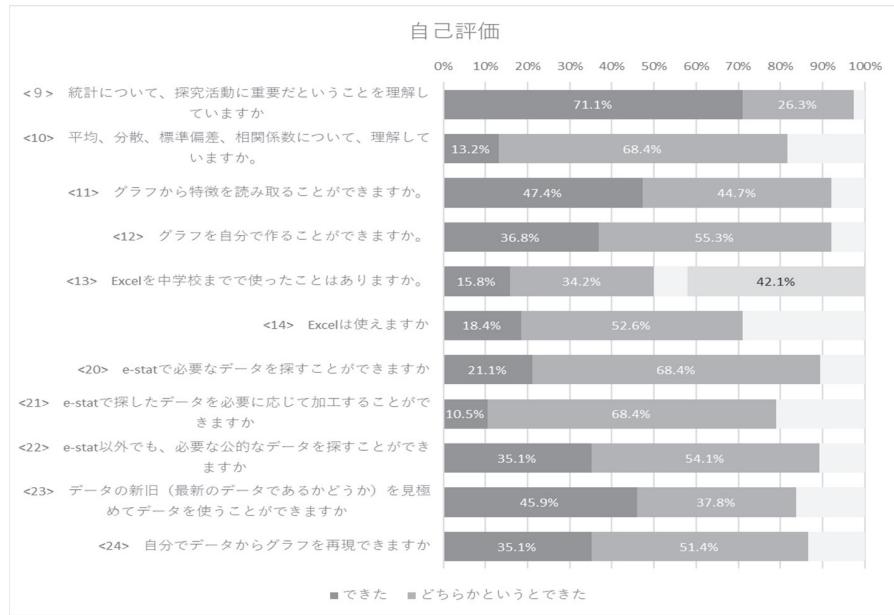
- ・統計学の基礎を学ぶことで、信頼性のあるデータを見極め、データに基づいて観察、実験、結果を判断する科学的論理性を育成する。
- ・著作権や知的財産権などの法律面を学ぶことで、適切にデータを取り扱う力を育成する。
- ・情報機器を用いたデータの処理方法について学び、効果的なグラフの作成方法や分析方法を学ぶ。
- ・数学科と連携し、理数数学特論における「場合の数と確率」「確率分布と統計的な推測」を指導する時期を統計の指導時期と合わせることで、効果的に統計の基礎知識を育成する。

○年間指導計画

第3章第1節科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発（2）Science Study Iと同じ

検証

生徒アンケート（2月初旬実施）から、数学科と連携し統計分野の指導を同時期に行ったため、統計の基礎知識やグラフの読み取りについて、80%以上の生徒に理解させることができた。ただし、グラフ作成や分析を行うソフトの1つであるExcelについて、50%の生徒が中学校までで使用したことがなく、1年間学習した現在、Excelを「使用できる」「どちらかといえば使用できる」という生徒が合わせても71%しかいないため、今後、Science Study IIでExcelの活用方法について指導する必要がある。また、公的なデータを利用する課題において、政府統計の総合窓口（e-stat）を利用したが、必要なデータや最新のデータを探してくることは90%近くの生徒が「できる」「どちらかといえばできる」と回答しているため、データ収集の力は育成できたと思われるが、自分たちの課題に必要な部分だけに加工したり、e-statにあるグラフを再現したりすることに関しては85%程度とやや落ちるため、加工方法等についてScience Study IIで継続的に指導していく必要がある。



(2) 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

- ・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S SH事業におけるデータリテラシーの定義より)

研究内容・方法

○実施方法

- ・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。

○年間指導計画

第3章第1節科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発 (3) Data Science & Study I と同じ

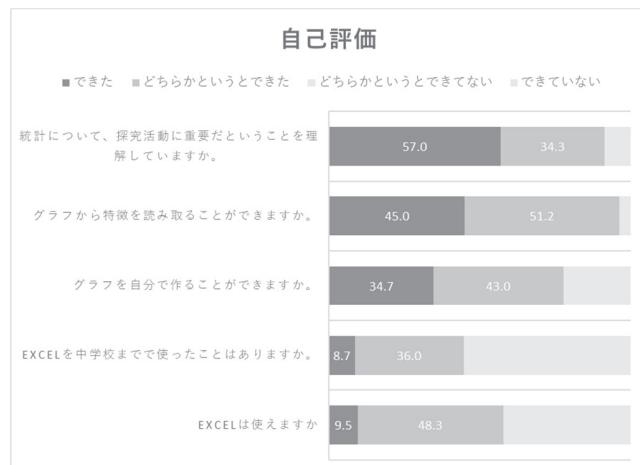
12月4日 データ処理結果クラス発表会 (公開授業)

検証

生徒アンケート(2月初旬実施)から、統計的な手法の重要性については、91.3%の生徒が理解し、96.2%がグラフから読み取れると回答しているが、自分で代表値を計算し、グラフを作成することは74.0%、77.7%と3/4強まで下がるため、数学科と連携して、統計の手法を習熟させる必要がある。パソコンソフトの操作に関しては、Excelについては44.7%と半数以上が中学校まで使用したことがない、現在自分はExcelを使えると答えた生徒が57.8%と半分程度のため、統計処理をする前に必要な関数やグラフ等の操作方法の指導が必要と思われる。

Data Science & Study I では、公開授業を行い、県内外の教員9名が参加した。参加者のアンケートでは「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」

で、全ての参加者から肯定的な回答を得た。アンケートの意見欄では、データの扱いについて様々な意見を得ることができた。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、科学における統計的重要性、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。今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。



第3節 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	対象生徒	単位数	備考
(1)	「Science Literacy I」	理数科1年	1単位	※1
(2)	「Data Science & Study I」	普通科1年	1単位	※2
(3)	「SS英語II」	理数科2年	1単位	
(4)	「SS英語III」	理数科3年	1単位	

※ 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」の内容のうち、「情報の活用と表現」と「情報通信ネットワークとコミュニケーション」「情報社会の課題と情報モラル」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。

※2 「社会と情報」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、総合的な学習の時間でも一部を代替する。

(1) Science Literacy I (理数科1年4 2名 1単位)

仮説において主に育成したい力

- 世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語でプレゼンテーションできる力を育成する。
- 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

○ 研究内容

- 「聞き手に伝わる発表」を目指し、言語的コミュニケーション力（適切な声の大きさ・速度・抑揚・発音）と非言語的コミュニケーション力（アイコンタクト・表情・姿勢・態度）の両方を育成する。
- 情報社会の課題解決に必要な情報モラルを身につけさせ、公表されている研究結果を活用して、課題研究を行う姿勢を育成する。

○ 方法

日本人教員1名とALT1名の2人体制で、英語での発表活動を中心に授業を実施した。TTでの授業により、生徒の発話量を増やすことができた。また多数の人々の前での発表練習の機会を増やすことを目指し、グループでのディスカッション活動をクラスでの発表につなげている。またプレゼンテーション技術の向上を目指して、アメリカの高校生のプレゼンテーションをモデルとして、発音や話し方の改善を目指したプレゼンテーションのデモンストレーションを実施した。

情報モラルに関しては、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。

○ 年間指導計画

使用準教科書：新・社会と情報（日本文教出版）、『Animal Life Cycles』、『Great Migrations』、『Medicine Then and Now』、『Wild Weather』（OXFORD UNIVERSITY PRESS）

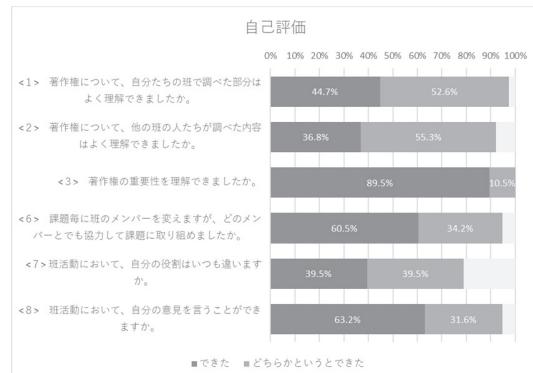
月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4	情報社会の課題と情報モラル	・情報社会の課題と情報モラル ・情報活用と表現	・世界へ通じるコミュニケーション力について学ぶ ・情報社会の課題と情報モラルについて学ぶ ・情報活用と表現について学ぶ

5 6 7	情報の表現と伝達①	・情報処理機器の活用 ・情報の収集 ・PPDAC サイクル ・評価方法	・データ処理の方法を学ぶ（表・グラフの作り方等） ・情報収集の方法を学ぶ（インターネット検索方法、引用方法等） ・他者のプレゼンテーションを評価し、他者からの評価を元に修正改善を行う ・評価方法と評価の意味（PPDAC サイクル）
8 9 10 11 12	英語で発信	オーラルインターパリテーション	英語でプレゼンテーションができる力を養う 1. 与えられたテーマについてグループでまとめ英語で発表を行う 2. ALTにインタビューしたことを英語で発表させる 3. TED Talkをモデルにした暗唱コンテストを行う
1 2 3	情報の表現と伝達②	情報の表現と伝達	2学年で実施予定の理数研究の分野に関するテーマを設定し、情報収集したことを表やグラフを用いて英語で発表する

検証

授業に関する記述アンケート（12月実施）では、「英語コミュニケーション能力が向上した」「とても向上した」と回答した生徒は95.2%と自己評価が高かった。自由記述では、「グループで活動する際に意見を言えるようになった」「ペアやグループでの活動で英語力がついたと思う」「まとめた英語を書けるようになった」「読んだ英語をリテリングできる力が向上した」という意見が複数あった。今後の課題は、英語で質問できる力、即興で反応できる力である。

著作権等の情報モラルについては、90%以上理解することができ、重要性については、100%の生徒が理解できていた。また、少人数のグループでの活動において、どのメンバーでも協力して行うことができ、様々な役割を担うことができる生徒が80%程度いることから、主体的に活動に参加できるようになったことがわかる。今後、「Science Study II」の課題研究でも協働できるよう継続的に指導する。



（2）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

- ・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

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。

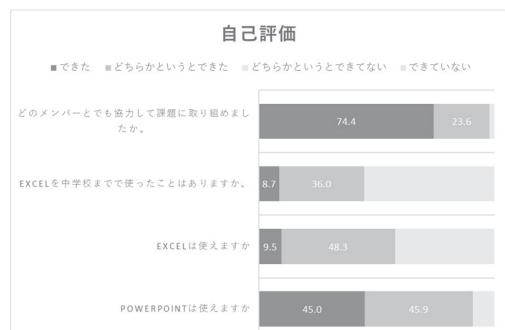
○ 年間指導計画

第3章第1節科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発（3）Data Science & Study Iと同じ

検証

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るようにしたため、「どのメンバーとでも協力して課題に取り組めたか」の問い合わせについては、98.0%が「取り組めた」「どちらかというと取り組めた」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るようになったといえる。

パワーポイントについては、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。今後、「Data Science & Study II」において、ポイントを絞ったプレゼンテーション資料を作成する指導を行い、他教科と連携して要点を絞る方法を習得させる。また、発表時の声の大きさや話すスピードについては、相互評価で「聞きやすい」が80%程度まで上がったことから十分身についたと思われるが、「原稿を読む」「原稿を暗唱する」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。



(3) SS英語II（理数科2年41名 1単位）

仮説において主に育成したい力

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。

研究内容・方法

○目的

マレーシア研修で実施するSS探究Iの研究発表の英語ポスターや英語パワーポイント資料を作成し、英語でのプレゼンテーション力の向上を図る。研修後は、研修内容を英語で発表するマレーシア研修報告会をICT活用授業として実施する。そして、マレーシア研修報告集とSS探究Iの内容の英語論文作成への準備を行う。

○指導方法

1クラス41名に対し、英語科教諭2名とALTがチームを組んで英語でのプレゼンテーションや質疑応答を少人数で指導した。数学科教諭、理科教諭、英語科教諭が連携し、海外研修でマレーシアの現地校を訪問した際に、SS探究Iの分野別研究班が実施する英語の発表を指導した。数学や理科の内容を英語で分かりやすく伝えるために、教科を越えた連携が効果を發揮した。また、敬和学園大学との連携で、英語プレゼンテーション研修を実施し、伝わる英語プレゼンテーションスキルや研究分野をどのように英語で表現すればいいのか外国人講師や学生TAから実践的に学んだ。

○指導内容と生徒の学習活動

<1学期>

- ・1年次に実施した関東サイエンスツアーオンについて、英語レポートを作成し、それをもとに英語で発表し質疑応答を行う。（個人）
- ・SS探究Iの英語ポスター・英語スライドを作成し、英語発表練習を行う。（探究活動グループ）
- ・敬和学園大学英語講座（7月）を実施し、伝わる英語でのプレゼンテーションについて学び、少人数で英語発表や質疑応答の練習を行う。

<2学期>

- ・SS探究Iの英語ポスターを完成させ、文化祭でポスター発表を行う。（探究活動グループ）
- ・マレーシア研修において、マレーシア国民大学附属校での英語ポスターセッションを行う。代表2グループはステージでの発表を行う。（探究活動グループ）
- ・マレーシア研修報告会に向けた英語スライド作成と発表練習・質疑応答練習を行う。（研修グループ）

<3学期>

- ・マレーシア研修報告集の研修発表ページと個人ページを作成する。（研修グループ・個人）
- ・SS探究Iの英語論文の作成を開始する。（探究活動グループ）



（敬和学園大学英語講座での発表練習のようす）



（マレーシア研修報告会のようす）

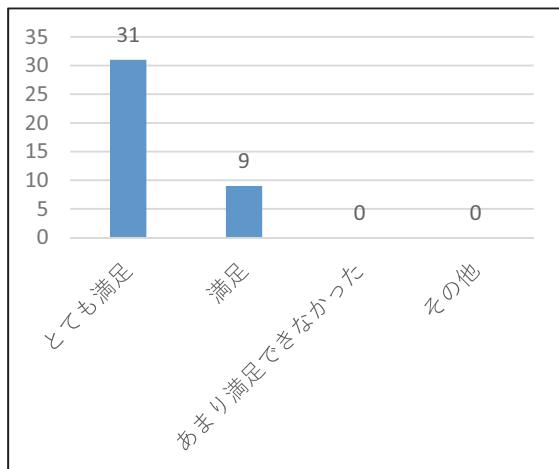
検証

1年次の関東サイエンスツアーオンについての個人英語プレゼンテーション、SS探究Iの英語ポスターや英語スライドを用いたプレゼンテーション、マレーシア研修報告の英語グループプレゼンテーションと多くの英語での発表場面を設けた。発表の機会に多く恵まれたことで、プレゼンテーションの質は高まり、生徒は自分のことばで自信を持って堂々と話すことができるようになった。原稿を読むのではなく、聴衆に向かって英語を話すようになり、英語での質疑応答も拙いながらもできるようになってきたことは大きな成果と言える。

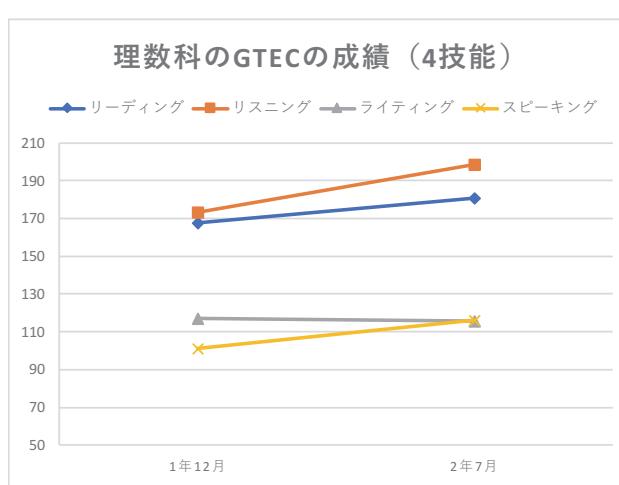
1年次から2年次のGTECスコアを比較してみると、リーディング、リスニング、ライティング、スピーキングと4技能すべての分野でスコアが伸びており、実践的な英語コミュニケーション力が着実に身に付いていると言える。こ

れは、コミュニケーション英語や英語表現の授業に加えて、SS英語と課題研究の英語発表等の実践的な英語コミュニケーション力育成の取り組みが大きな要因と考えられる。

敬和学園大学英語講座の事後アンケートにおいて、「英語の質疑応答がもっとスムーズにできるようになりたい」や「英語をより正しく発音することができれば、もっと伝わるようになる」と回答した生徒が多いことから、英語学習への高い動機付けとなったことが分かる。



敬和学園大学英語講座の事後アンケートより



G T E C スコアの推移

(4) SS英語Ⅲ（理数科3年39名 1単位）

仮説において主に育成したい力

英語での研究論文作成や発表活動を通して、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身につける。

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、SS英語I・IIで培ってきたコミュニケーション力を發揮する総括の場として、SS探究（課題研究）での各班の研究成果を英語論文にまとめる能力を育成する。

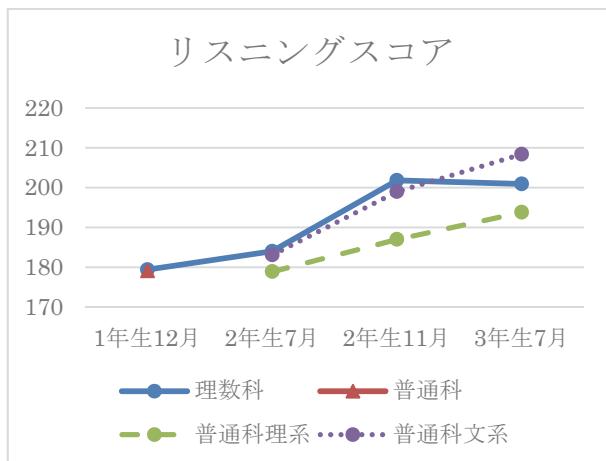
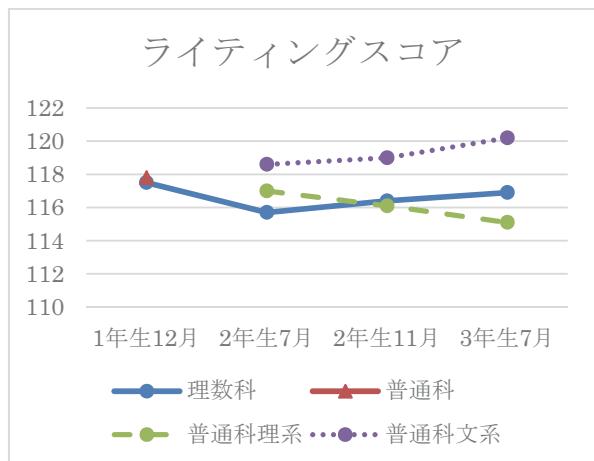
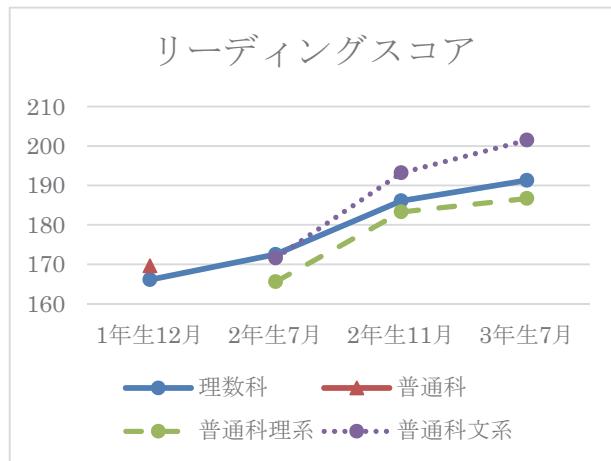
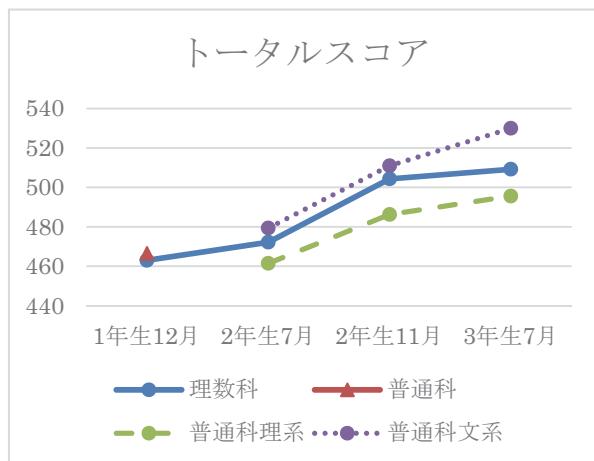
さらに、科学研究に関する英語での質疑応答及び議論を行うための能力と積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成する。

○ 年間指導計画

	単元	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4	課題研究英語要旨・パワーポイント作成	英語の論旨作成 英語のパワーポイント作成	・英語で論文の要旨とパワーポイントを作成する。
5	課題研究英語発表	英語でのプレゼンテーション	・英語でプレゼンテーションの方法を学び、実践を踏まえた練習をする。
6	ポスターセッション	ポスター作成	・効果的なポスターの作り方を学び、実践する。
7	課題研究英語発表 英語ポスター発表	ポスターセッション原稿準備	・県内外の研究発表会に参加する。 ・校内課題研究発表会で留学生等に対し、英語でポスターセッションを行う。
9 10	課題研究英語論文・英語要旨の最終校正	英語の論旨最終チェック	・英語論文とその要旨をALT、英語科教員の指導のもと、最終確認を行う。
11 12	SS英語の総括	テキスト『WORLD ENGLISH』で世界の科学者の視点を学ぶ	・TEDでの科学者のプレゼンテーションを通して科学分野への関心を高めるとともに、自分の考えを英語で発表できるよう、4技能を有機的に連携させた活動を行う。

検証

3年間の英語4技能の「読む、書く、聞く」力の推移を、GTECの平均点を用いて、カリキュラムの異なる普通科と比較した。英語の授業単位数は理数科が1～3年生でSS英語1単位分多く7単位、普通科が1・2年生は6単位、3年生で理系が6単位、文系が8単位を履修する。各グラフに示したとおり、スコアでは理数科は普通科理系を上回るが普通科文系には及ばないという結果であった。特に、2年生から3年生での普通科文系との差が大きくなっているが、これは文系には英語力の高い生徒が集まっていると推察される。しかし、スコアには表れないプレゼンテーション等の自己表現活動においては、理数科の生徒が力を発揮する場面が多く見られるという結果になった。



2 学校設定科目以外

	研究テーマ	対象生徒	備考
(1)	芝高課題研究発表会～E S Dフォーラム～・交流ウィーク	全校生徒	総合的な学習の時間と連動
(2)	未来の俊傑学年発表会・コミュニケーション講演会	普通科1年 理数科1年	総合的な学習の時間と連動
(3)	S S探究・E S D探究学年発表会	普通科2年 理数科2年	総合的な学習の時間と連動
(4)	イングリッシュフェスティバル	普通科2年 理数科2年	コミュニケーション英語II と連動

(1) 芝高課題研究発表会～E S Dフォーラム～・交流ウィーク (全校生徒844名)

仮説において主に育成したい力

[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。
- ・E S D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。

[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

交流ウィークを設定し、3年理数科の課題研究「S S探究」の成果発表（「S S探究発表会」、S S探究ポスター展示）、「芝高課題研究発表会～E S Dフォーラム～」を中心に、科学交流を深めた。交流では、マレーシア国民大学附

属高校（Pusat PERMATA pintar Negara Universiti Kebangsaan Malaysia、教員1名生徒4名）および東海大学付属高輪台高等学校（教員1名生徒2名）を招いた。校内の昨年度普通科2年生（現3年生）課題研究「E S D探究」と理数科3年生課題研究「S S探究」、1年生（現2年生）総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」、マレーシア国民大学附属高校と東海大付属高輪台高校の探究活動が「芝高課題研究発表会～E S Dフォーラム～」で発表された。

①「交流ウィーク」日程

7月10日（火）午後 「S S探究発表会」（口頭発表・ポスターセッション）

7月11日（水）午後 「芝高E S Dフォーラム」

7月10日（火）～13日（金） 「S S探究」日本語・英語ポスター掲示

②「芝高課題研究発表会～E S Dフォーラム～」

日 時 平成30年7月11日（水）12：30～15：40

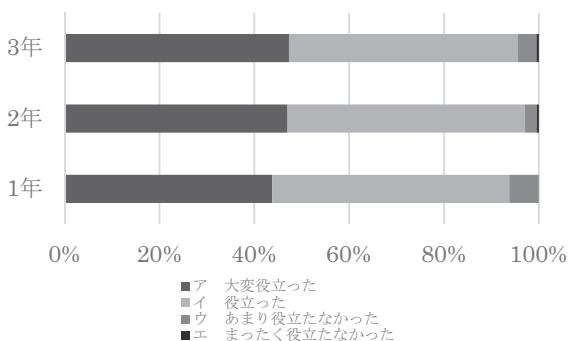
場 所 新発田市民文化会館 大ホール

発表内容 1年未来の俊傑プラン（発表の使用言語は全て英語）

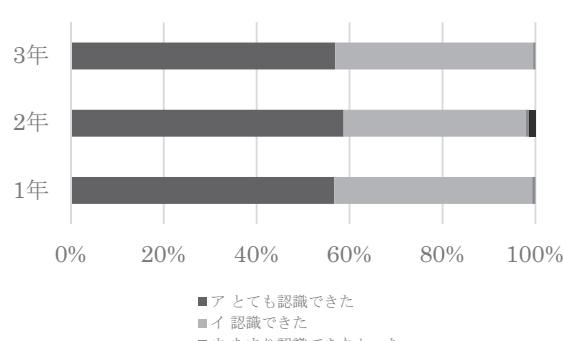
未来の俊傑プラン	理数科2年1グループ、普通科2年2グループ
東海大付属高輪台高校	2グループ
マレーシア国民大学附属高校	2グループ
E S D探究	普通科3年2グループ
S S探究	理数科3年1グループ

検証

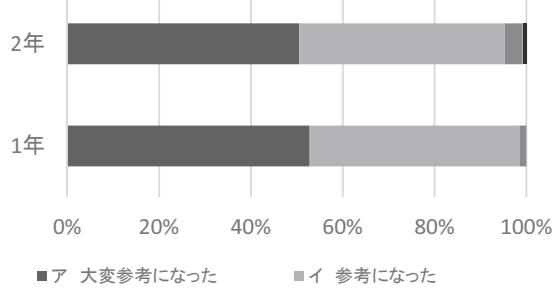
いろいろな発表を聞くことは、自分の視野を広げることに役立ったか



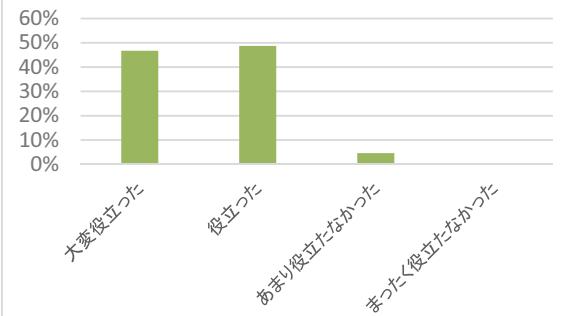
論理的なプレゼンテーションを実施するには、調査結果やデータを科学的に用いることが必要であると認識できたか



いろいろな発表を聞くことは探究活動の役に立つか



3年間の活動は自分の進路を考えることに役立ったか（3年生）



実施後のアンケートでは「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役立ちましたか」「いろいろな発表を聞くことは、自分がE S D探究で研究・発表する時の参考になりましたか」で9割以上の生徒が肯定的な回答をしている。この発表会で様々な研究に触れる事で、視野が広がったと生徒は捉えている事がわかる。また「論理的なプレゼンテーションを実施するためには、調査結果やデータを科学的に用いることが必要である」という問い合わせに対してほとんどの生徒が必要性を認識することができた。なお、この発表会は3年間の「総合的な学習の時間～未来の俊傑プラン」のまとめの場となっている。3年生に対して行ったアンケートでは、進路を考える事に大変役立ったと95.4%の生徒が回答しており、進路指導の面でも大きな成果を上げている。英語でのプレゼンテーションや、異文化交流に積極的

に関わる態度が見られるようになり、研究発表の内容にはデータに基づく分析がされていた。

協議会において運営指導委員から「生徒からの質問が多くた。慣れたためかプレゼンテーションが上手になった。継続することの良さを感じた。」「昨年より発表のレベルが上がった。質疑応答もすべて英語で感動した。」「社会科学と自然科学の2つの研究があり、発表ではこれから何をすべきかを説明しており素晴らしい。研究の過程を強調したプレゼンテーションは今後も続けてほしい。」「発表のスキルが上達している。」など肯定的な意見を得ることができた。また、特に「英語で質疑に挑戦する前向きな姿勢」について来賓の方より高い評価をいただいた。なお、課題として「先輩方の先行研究を継続研究することで研究がさらに発展する」ことが挙げられた。

(2) 未来の俊傑学年発表会・コミュニケーション講演会(1年287名)

仮説において主に育成したい力

- ・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。

研究内容・方法

①コミュニケーション講演会

敬和学園大学教授、山崎由紀先生をお招きし、効果的なPower Pointのスライド作成方法を始め、プレゼンテーションを行うときの基本的な注意点などについて講義していただく。

②学年発表会

1学年未来の俊傑プラン、理数科「科学とつながる」、普通科「地域とつながる」をテーマとした課題解決学習(理数科は次年度の課題研究に向けた研究課題設定学習)の成果を、Power Pointのスライドを用いて発表し聴衆も含めてお互いに評価し合う。

事前に代表グループを選出する分野別発表会を実施する。

理数科は物理・生物・化学・数学の各分野計12グループから2グループ、

普通科は環境・医療・金融・マスコミ・技術・経営・法律・教育・行政・国際の10分野計66グループから各分野1グループずつ12グループ(行政分野は各事業所1グループずつの3グループ)を選出する。結果、理数科では物理分野・生物分野の2グループが選出された。

日 時 平成30年12月11日(火) 5, 6限(総合的な学習の時間)

場 所 本校 多機能型視聴覚教室

内 容 普通科 国際班「新潟の誇るべき「食・観・技」～世界とつながるために～」他11グループ

理数科 物理班「サイフォンの原理が成り立つ要因」

生物班「漬け物の漬け方と乳酸菌の量の変化」

1グループの発表持ち時間7分とし、その後質疑応答を行い聴衆とお互いに評価し合う。

普通科12グループから2グループを教員評価によって選出し、次年度の課題研究発表会の代表班とする。

検証

本発表会で発表した代表グループのプレゼンテーションは、スライドの作成・活用、声の大きさ、話し方、いずれも分かりやすく、内容が聴衆に十分伝わるものであった。グループごとの質疑応答も大変活発であり、プレゼンテーションを聞く側、聴衆の意識・マナーの醸成も見られる。10月に実施した①コミュニケーション講演会における山崎先生の講義内容が十分に生かされた発表会であった。



分野別発表会の様子



学年発表会の様子

(3) SS探究・ESD探究学年発表会（2年281名）

仮説において主に育成したい力

[世界へつながるコミュニケーション力の育成]

- ・SS探究、ESD探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。

[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。

研究内容・方法

校内のE S D（持続可能な開発のための教育）による科学的な手法を活用した課題研究・探究活動について発表することをとおして、その成果を共有するとともにお互いの研究内容を評価し合う。

2学年理数科「S S探究」、2学年普通科「E S D探究」の合計74班を理系分野と文系分野の研究を取り混せて10のグループを編成して、発表を行う。

日 時 平成30年12月19日（水）14：00～15：45

場 所 本校各教室

発表内容

理数科「S S探究 I」（英語発表）	「物体の落下による粉末の飛散」	他合計11班
普通科理系「E S D探究」	「低成本防音壁を作るには」	他合計32班
普通科文系「E S D探究」	「日本を幸せな国にするためには～世界の幸せな国と比較して～」	他合計31班

検証

本発表会において、発表する生徒は、誠実な姿勢で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。

右のグラフは、学年発表会における自己評価である。それによると、「プレゼンテーションを用いた、分かり易く効果的な発表資料を作成する」「他の生徒とコミュニケーションを取りながら協力して発表の計画を立てる」では、比較的高い自己評価である。発表に向けて、真剣に作成、準備を行っていたことが感じ取れる。また「分かり易く、説得力ある発表を行う」については、70%以上の生徒が「良くできた」「できた」の評価であり、自分たちの発表について、ある程度の満足感や達成感が得られたようである。それに対して、「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ができる」では低い評価である。発表会における、運営指導委員からのアンケートの中にも、「もっと積極的な質問がほしい」「司会（生徒が行う）がもっと活発な質疑応答となるよう工夫すべき」という指摘があった。内外の多数の参観者の前での発表ということで、緊張や遠慮もあったであろうが、事前の指導も含めて今後の課題としたい。

生徒の発表後の自己評価（自由記述）の中に「自分の考えを相手に上手に伝えることの難しさを知った」「みんなと協力して発表の準備をすることはとても楽しく充実していた」「他の班にいろいろな工夫があり、とても分かりやすい発表があった」などの記述が多数あった。また、「プレゼンテーション力をもっとつけたい」「これらの探究活動や発表でつけた力を大学や社会で發揮したい」などの記述もあった。

これらから、「表現力・プレゼンテーション力」が探究活動、発表会を通して確実に向上していることが分かる。またそれらの力をつけることへの意欲や社会における重要性への理解がなされていることを感じとることができる。

（4）イングリッシュフェスティバル（2年281名）

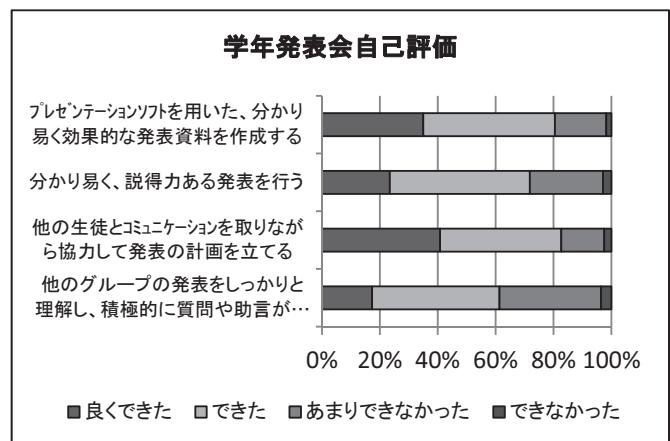
仮説において主に育成したい力

2学年の学年単位のイベントとして、自立した英語学習者の育成を目指し、英語によるプレゼンテーションを行う。英語のスピーチに慣れると共に、コミュニケーションスキルを身につけ、実社会で役に立ち、日常生活を潤いのあるものにしてくれる英語との関わり方を習得する。

研究内容・方法

①事前学習 1月21日（月）～2月1日（金）

理数科1クラス、普通科6クラスの生徒全員が「コミュニケーション英語II」の授業で小グループに分かれて一人3分程度のプレゼンテーションを英語で行った。扱うテーマは「将来の夢」「日本と海外の比較」等で、あまり論理構成に制約を設げずに比較的自由なスピーチとした。



発表会の様子

②第1部 2月20日（水）

イングリッシュ・フェスティバルの第1部では2名の生徒司会者が進行し、各クラスで代表に選出された生徒7名が英語でプレゼンテーションを行った。

③第2部 2月20日（水）

イングリッシュ・フェスティバル第2部では英語教育コンサルタントの西沢翔氏を講師に迎え、「生活英語プラスで人生に潤いを」というタイトルで講演をしていただいた。

検証

英語自体の完成度は高くなかったが、自分の考えを相手に伝えようとする熱意や人前で物怖じせずに話せる度胸は十分に評価に値すると思われた。自分の言いたいことが思うように言えずにもどかしい思いをしている生徒も多数いたが、それが英語学習へのモチベーションにつながると信じたい。受験のための英語学習という狭い枠を越えて、実社会に出たときに役に立つ英語との関わり方について学ぶことができた。

3 外部との交流

（1）SSH指定校他校等との交流および外部での発表

仮説において主に育成したい力

SSH指定校の研究発表会や学会に参加し、高い研究レベルに触れるとともに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。

研究内容・方法

① 第6回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

【実施日・会場・参加者】7月25日（水）・アオーレ長岡・1～3年理数科 118名参加

【内容】午前に県内SSH指定校6校の代表による課題研究の口頭発表があり、午後に各校のポスター発表と生徒交流会が行われた。理数科3年生は口頭発表に1班、ポスター発表に12班、理数科2年はポスター発表に1班が参加した。口頭発表では、「運転速度の決定関数～車の自動運転化のために～」（物理分野）の研究発表を行った。理数科1～3年生が参加した生徒交流会では、他校の生徒とグループを組み、ストローと輪ゴム、セロハンテープで投石機を自作し、アルミ箔で作成した球をどれだけ遠くに飛ばせるかを競うコンテストが行われた。様々なアイデアを出し合い奮闘した。



新潟県SSH生徒研究発表会

② SSH生徒研究発表会

【実施日・会場・参加者】8月8日（水）～9日（木）・神戸国際展示場・3年理数科4名参加

【内容】1日目の基調講演のあと、SSH探究で行った物理分野「サボニウス風車に関する研究～風車内を通る空気のはたらき～」という題でポスター発表を行った。2日目は、数学・物理・化学・生物（動物・植物）・地学それぞれの分野から1校ずつ選出された代表校の口頭発表を聞き、その後ポスター発表を行った。代表校の研究内容はどれも限られた期間を効果的に生かし、充実した研究結果・考察が行われていた。専門家からアドバイスを聞くことができ、県内外のSSH校の生徒・教員と交流をもち、有意義な発表会となった。

③ 第9回マス・フェスタ＜全国数学生徒研究発表会＞

【実施日・会場・参加者】8月25日（土）・関西学院大学上ヶ原キャンパス・3年理数科2名参加

【内容】午前に全国の代表者による口頭発表があり、午後に4グループに分かれポスター発表と質疑応答があった。今回はポスター発表に「ハノイの塔への条件付与」というテーマで参加した。ハノイの塔の問題に新しい条件を決め、その最小手数を各段階に分解し、それぞれ漸化式を考察しながら確定していく方法で奇数偶数の場合分けが必要となり高度な内容であった。質疑応答でいろいろな提案をしてもらい、説明することで再認識することができ生徒にとって大変有意義な発表会となった。

④ 東海大学付属高輪台高等学校SSH成果報告会

【実施日・会場・参加者】10月27日（土）・東海大付属高輪台高等学校・2年理数科4名、普通科4名参加

【内容】2年理数科・普通科各1グループが参加し、探究活動の成果を英語で発表した。参加者たちとの英語を用いた質疑応答は活発で、お互いに情報交換を行うことができた。英語を用いて自分たちの研究を発表することで、探究活動への理解が深まり、新たな視点を得ることができた。タイ王国パヤオ大学附属高校生徒、マハーサーラカム大学附属高校生徒との科学的・文化的交流は、継続した探究活動の取り組みや、生徒のコミュニケーション力の育成に大変効果的であった。

⑤ 東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会（T S S）

【実施日・会場・参加者】 2月3日（日）・東京都立戸山高等学校・2年理数科16名、普通科4名参加

【内容】 ポスター発表が3グループ、物理分野では2グループが口頭発表した。参加校・見学校は51校、大学教授をはじめとする助言指導者は41名が参加する大規模な発表会であった。生徒たちは、ポスターセッション、口頭発表の中で、他SSH校生徒や指導助言者から多くのコメントをもらい、新たな視点を得ることができた。

⑥ 関東近県S S H生徒研究発表会

【実施日・会場・参加者】 3月21日（木）・東海大学高輪キャンパス・2年理数科9名参加

【内容】 関東近県の多数の学校・生徒が参加する発表会である。2班がポスター発表をする。他校の生徒・教員、大学の先生等にポスター発表を聴いてもらうことができ、実験の内容や進め方などで意見やアドバイスをもらうことができる。今後の研究の参考となる発表会である。

⑦ 日本分子生物学会

【実施日・会場・参加者】 11月30日（金）・パシフィコ横浜・2年理数科3名参加

【内容】 第41回日本分子生物学会の高校生研究発表で、S S 探究Iでミドリムシの研究を行っている3名が「ミドリムシの分裂周期と光の関係」についてポスター発表を行った。当日は、全国からの高校生のポスター発表及び口頭発表の他、大学や企業等の研究者によるポスター発表も見学することができ、生徒は研究に対する意識向上が大いに高まつた。また、生物系研究者より今後の実験方法や考察に関する的確な助言を得ることができた。

検証

S S H指定校他校との交流および外部での発表において、参加生徒を対象にアンケート調査を行った。①の「第6回新潟県S S H生徒研究発表会」では、理数科全体の85.5%が「課題研究への意識が高まつた」と答えていた。また、日本分子生物学会などの学校の代表として行う外部連携においては、生徒個々人の受ける影響は大きく、アンケートでは「代表発表に行って、研究に対する興味関心が非常に増加した」と答えた生徒は100%であった。

生徒のコメントとして「様々な視点から新たな発見をすることができてよかったです」、「自分たちの意見をうまく伝えることが難しかった」等が多数出ている。外部連携事業は、生徒の研究に対する意欲と課題発見力の向上、コミュニケーションの大切さを気付かせ、社会参画力の育成につながっていると考えられる。

また、上記の発表会に複数の教員が引率する中で、複数の教員が先進的な取組を視察し、科学交流を深めることができた。このことも「第5節 その他 2 観察」で報告する事例と同様に、探究活動の指導、先進的な研究の実施に役立てることができ、探究活動に必要な生徒の発展的な知識技能の育成につなげることができた。

(2) I F S Cへの参加

仮説において主に育成したい力

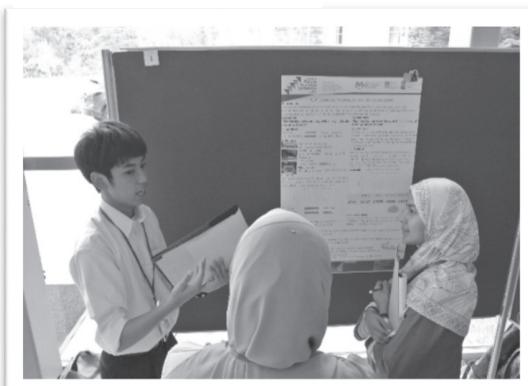
世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力の伸長を図る。

研究内容・方法

本校と平成26年度より交流があるマレーシア国民大学附属校（Pusat PERMATApintar Negara, UKM）が主催する国際的な科学研究発表会『International Future Scientists Conference 2018』へ代表生徒を派遣し、科学研究活動の成果を海外で発表することで、英語での質疑応答を通してコミュニケーション力の伸長を図る。

また、将来の科学技術人材の育成し、科学技術に対する国際的な視野を広げるため、海外の研究者や現地高校生との科学的交流を図る。

<ポスター発表の様子>



検証

現地の人々に対して、英語で積極的・意欲的にポスター発表を行うことができた。1グループが金賞および特別賞、2グループが銅賞を受賞し、日本での研修の成果が海外でも評価された。ただし、論文となると先方が求めているレベルに達するにはハードルが高く、論文集として出版するには至らなかったため、今後は公式な論文を書くことを前提として研究テーマの設定や論文の書き方指導を進めていく必要があると感じた。

金賞・特別賞 ARTIFICIAL PRODUCTION OF PATINA

「銅と水溶液の関係性」 代表発表者：安達 志哉

銅賞

ESTABLISHING NEW RULES FOR TOWER OF HANOI

「ハノイの塔への条件付与」 代表発表者：藤原 景惟

銅賞

RELATIONSHIPS BETWEEN GROWTH OF PLANTS AND SOUND

「植物の成長と音の関係」 代表発表者：高井 俊季

(3) サイエンスラボ

仮説において主に育成したい力

小・中・高校生への理数科学教育普及のため、芝高サイエンスラボを通して自然科学部の活性化と地域連携を強化する。理数科および自然科学部の生徒が実験に参加し、小・中高生と交流することで主体的に社会参画する力を育成する。

研究内容・方法

① 小学生親子対象芝高サイエンスラボ

新発田市及び近隣の小学生とその保護者から参加希望を集めて実験を行った。今回は物理・化学分野における身近な現象をテーマとした2講座に、計9組の親子が参加した。実験の指導は本校の教員が担当し、自然科学部の生徒1名がアシストした。

【実施日】8月5日（日）9：50～12：30 【参加者】地域の児童・保護者 17名（9組）

【日程】9:50開講式（会議室）10:00～12:00サイエンスラボ（多目的教室）12:00～閉講式（会議室）

② 中学生対象芝高サイエンスラボ（理数科体験）

本校の通学圏にある中学校から参加者を募り、物理・化学・生物・数学の4講座で実施した。実験指導は本校教員と自然科学部の生徒が担当した。午前には学校説明会があり、午後に中学生対象サイエンスラボ（理数科体験）を行った。最初に本校生徒も指導に加わった実験的な授業を体験させ、次に本校の理数科について生徒主体での説明及び交流会を催した。3日間を通して、計88名の中学生に参加してもらうことができた。

【実施日】8月20日（月）～22日（水）【参加者】20日37名、21日34名、22日17名、計88名

【日程】13:00開講式 13:10～サイエンスラボ 14:10理数科紹介・中高生交流会 15:00閉講式

検証

小学生親子対象芝高サイエンスラボの事後アンケートでは、参加した小学生全員が「実験は面白かった」「来年も参加したい」と回答し、講座の内容については高評価が得られた。「人間は感電すること」「入浴剤の泡はCO₂であること」が分かったと複数の回答があり、科学的な興味関心が高まった様子も伺えた。自然科学部の部員数が減少する中、参加した男子生徒は小学生たちのテーブルを回り、実験の補助を行っていた。主体的に社会参画する力の育成については、次回では部員数を増やして同様な試みの継続で育成を図りたい。科学教育普及の点では、今回は参加者数が少なすぎるので、次回はサイエンスラボの方式を刷新して、実施したい。



小学生親子対象芝高サイエンスラボの様子

中学生対象芝高サイエンスラボの日程は夏休み期間中の3日間で、午前の学校説明会後に参加希望者は残留してラボに参加した。新発田市以外の学校からの参加者数は半数以上の47名（53.4%）と多く、周辺地域の中学生における理数科への関心の高さが伺え、仮説における地域連携の強化は出来ていると思われる。実験的なサイエンスラボでは、3日間を通じて教員より生徒主体の指導へと徐々に移行したラボが多く、生徒の積極的な関わりが高まっていく様子が見られた。中高生交流会では、司会から発表まですべてを理数科生徒が中心に行つた。事後アンケートでは100%の生徒が「理数科での学校生活が具体的にイメージできた」と回答しており、生徒主体の取り組みは成功であった。参加生徒数から実施日を3日間から2日間にし、中学生どうしの交流も活発にできるようにすることを検討したい。



中学生対象芝高サイエンスラボの様子

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し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、2期SSH全体の評価の規準の作成を開始した。今後、第2期SSH評価規準（仮）を完成させ、その中で科目ごとにループリックを作成し、課題研究における到達度を数値化し、評価する。この評価の手法は他教科でも応用し、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。

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（「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」）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2期SSH評価規準の作成を開始し、検討する基を完成することができた。今後、校内での評価検討会、外部との評価研究会、先進校視察等を行い、第2期SSH評価規準の検討を進める必要がある。

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・ループ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

新潟大学と連携し行った評価研究会を行った。詳細は以下の通りである。

日時：平成31年1月9日（水）16:10～17:10 場所：新潟大学理学部

参加者：新潟大学 湯川靖彦（理学部教授・運営指導委員）

新発田高校 伊藤大助（副校長）、鈴木美幸（教諭）、島田幸市（教諭）、
松尾一穂（教諭）、山口啓司（教諭）

内容：「2期SSH全体の評価の規準の作成」と「科目ごとのループリックの作成」

- ・ループリックは客観的にみて主観的。そのことをどう考えるか。
- ・誰が評価しても、科目によっても差がないようにしたい。 → 項目ごとに○×で評価するならば差はなくなる。
- ・5段階評価は評価が真ん中に寄ってしまう。 → 新潟大学では○×での評価へ移行している。
- ・評価規準に対し、○の数で評価するという考え方もある。単純にできない評価は客観的ではない。
- ・主観的な部分をどう評価するか。
- ・「自分なりには頑張った」「評価する人から見て頑張った」その違いが生じたときはどうするか。
- ・生徒のやる気等を数字で表すことがそもそも意味のないことではないか。

など、様々な問題点について検討した。その他、実験ノートの書き方等についても検討した。

検証

評価研究会の中で、様々な問題点の指摘や提案をもらうことができた。12月に実施された情報交換会においても、評価の難しさについて、様々な意見交換をすることができた。これらを生かしつつ、評価方法については、先進校視察、外部連携による評価研究会、校内評価方法検討会などをを行い、研究を続ける必要がある。それと同時に、今まで通り科目ごとのループリックの作成は続け、実際に評価規準・ループリックを評価に活用し、科目担当者による研修会を実施して行く中で、より良い評価規準とループリックの作成を検討する。

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第42回全国高等学校総合文化祭

【実施日・会場・参加者】8月7日(火)～9日(木)・茅野市、公立諏訪東京理科大学、茅野市公民館・3名(物理班)

【内容】本校からは自然科学部・物理班の3名が参加した。1日目は、口頭発表「液体の最長飛沫距離の持つ特性」を行い、2日目はコース別研修「諏訪湖の水質調査」に参加した。3日目は生徒交流会に参加し、他校の生徒と親睦を深めた。新潟県の代表としてしっかりと発表を行い、文化連盟賞を受賞することができた。

②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18日(日)長岡技術科学大学 3名参加(物理班・生物班)

【内容】本校からは口頭発表部門で生物班1名が、ポスター発表部門で物理班1名と生物班2名が研究成果を発表した。発表者数は16校19クラブで約150名と年々参加者が増え、研究内容も深化している。口頭発表・ポスター発表ともに活発な質疑応答が行われた。SSH校だけでなく、多くの高校と交流を持つことは、生徒にとって大きな刺激となった。今年度参加した生徒3名中2名は1年生であり、1人で研究内容を堂々と発表しており今後の活躍に期待がもてる。

物理班：ポスター発表「液体の粘性と最大飛沫距離の関係」

生物班：口頭発表「ミジンコの研究7～今までの研究成果と耐久卵の研究について～」

生物班：ポスター発表「イネのフィロクロムが欠損している個体をみつけるには？」

生物班：ポスター発表「ミジンコの個眼は何個あるのか？」

③新潟県高校生理数トップセミナー参加(科学の甲子園予選)

【実施日・会場・参加者】11月17日(土)～18日(日) 12月15日(土)・新潟大学理学部・理数科2年4名

【内容】本校からは2年生理数科1班(4名)が参加した。1日目は理数学力コンテスト(筆記競技、実験競技)、2日目はグループ研究(数学・物理・化学・地学分野)、3日目はグループ研究のまとめと発表会が行われた。本校からは、地学のグループ研究「地震と断層の科学」に参加した。

④各種オリンピック

物理チャレンジ1名、生物オリンピック5名、化学グランプリ10名、数学オリンピック1名が、予選参加した。

検証

科学オリンピックの参加人数は、17名となり、昨年度の参加者11名より少し多くなった。生物のオリンピック予選については、理科生物科の働きかけで、理数科を中心に自然科学部以外の生徒も参加した。今後も、自然科学部以外の生徒へ積極的な参加を働きかけることを検討する。化学グランプリでは、生徒1名が関東支部奨励賞を受賞し、他生徒2名が関東支部奨励賞受賞まで数点という成績となった。化学班3年生の部員を中心とした学習会の成果であると考えている。今後、自然科学部以外の生徒へも参加を呼びかけての学習会を検討する。

また、新潟県高校生理数トップセミナー(科学の甲子園予選)の参加者は、昨年度自然科学部以外の生徒で16名であったが、今年度は2年理数科4名のみであった。昨年度は理数科1年生や2年普通科理系の生徒の参加もあったことから、理数科普通科ともに探究活動に意欲関心の高い生徒へ広く参加を呼びかけることが必要である。

(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。

研究内容・方法

① 自然科学部での研究活動等

物理班：液体落下による最大飛沫距離に関する実験 溶液内沈殿の時間発展に関する研究

化学班：植物由来色素のpH指示薬としての活用 保形性をもつ物質の研究 化学オリンピック学習会

生物班：ミジンコの研究（耐久卵の研究、複眼に関する研究） 水生動物の飼育 骨格標本の作製 野外研修

② 文化祭での実験体験教室や研究発表

物理班：液体窒素による低温物理の体験コーナー

化学班：紙すきと植物由来色素のpH指示薬の合体実験体験 インクのクロマトグラフィーによる分析実験体験

生物班：UVレジンでチリモン標本作り体験 ミジンコの紹介と研究発表 メダカおよびグッピーの骨格標本の展示

③-1 自然科学部生物班研修会

【実施日・会場・参加者】

平成30年5月4日（金）～5日（土）1泊2日佐渡市尖閣湾揚島遊園及び近郊海岸とドンデン山 生物班3名参加

【内容】1日目は尖閣湾揚島遊園の水族館で、水族館長より沿岸に生息する生物について説明をいただき餌付け体験を行い、また、夕方にはウミホタル採集を行った。2日目はドンデン山のトレッキングツアーに参加し、春の山野草について登山ガイドより説明を受けながら佐渡の自然を学んだ。

③-2 自然科学部生物班研修会（新潟大学公開臨海実習に参加）

【実施日・会場・参加者】

平成30年8月4日（土）～7日（火）3泊4日 新潟大学理学部附属臨海実験所（佐渡市達者）

生物班1名および2年理系希望者2名参加

【内容】新潟大学が主催する公開臨海実習に参加した。シュノーケリングにより磯生物の採集、ウニの人工受精と初期発生の観察や洋上でのプランクトン採集などを行い、日本海に生息する生物の特徴と生物の多様性を学んだ。

④ 自然科学部化学班研修会

【実施日・会場・参加者】

平成30年9月10日（月）慶應義塾大学先端生命科学研究所（バイオラボ棟）・加茂水族館 化学班1名参加

【内容】慶應義塾大学先端生命科学研究所（バイオラボ棟）では、研究所に関する講義を受け、研究内容についての理解を深めた。その後、研究所を見学した。最先端の研究所を見学し、どのような研究が行われているかを学び今後の研究・探究活動に生かすヒントを得た。加茂水族館では、地域色豊かな水族館を見学し、自然環境と生物の関係を学び今後の研究・探究活動に生かすヒントを得た。

検証

文化祭での生徒が企画・準備した自然科学部の企画には、小中学生とその保護者など多くの来場者があった。本校のSSHの成果の普及にも役立っているとともに、自然科学部員の社会参画する力の育成にもなっている。また、生徒が主体的に企画を実施するためには企画内容の本質理解が必要であり、理科・数学の知識技能習得に役立った。来年度以降も、生徒主体の企画を実施して行く。日頃の研究活動やオリンピックに向けた学習活動、研修会により、理科・数学の発展的な知識技能習得の必要性を生徒自身が実感できた。今後は、研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能の育成を図ることとともに、研究活動の論文作成や科学賞・学会への応募など、研究活動の成果を発表する場を、校外へ拡大していくことが重要である。その中で、問題となっていることが、現在の3年生卒業後の自然科学部員の減少である。築き上げた活動力が低下する様子がないようにする必要がある。

2 視察

仮説

探究活動に積極的に取り組んでいるSSH指定校等を教員が視察し、先進的な取組を研究することで、生徒の探究活動に必要な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

探究活動に積極的に取り組んでいるSSH指定校等への教員の視察を支援することで、先進的な取組を研究することができる。それにより、探究活動に必要な発展的な知識技能を指導できるようになる。次の①②に視察の概要を示す。

① 新潟県立長岡高等学校 平成30年4月21日（土）本校副校長1名、教諭2名

長岡高校SSH理数科サイエンスコースの課題研究発表会を視察した。開催場所は長岡技術科学大学であった。数学系発表が1班、化学系発表が3班、生物系発表が3班、物理系発表が5班、地学系発表が1班で、口頭発表とポスター発表があった。県内のSSH校では、地学分野の研究発表はあまりないが、長岡高校では地学の指導者がいるということもあり、地学分野の研究発表があり特徴的であった。口頭発表の質疑応答では、自分の言葉で話しており、「やらされている」研究ではなく「自らすんで」やる研究として捉えている印象を受けた。ポスター発表では、実

験を目の前で実演や、ICT機器を用いて動画を見せるなど、見せるための工夫を様々な点で感じることができた。

② 筑波大学附属駒場中・高等学校 S SH数学科教員研修会（平成30年12月2日（日）本校教諭1名）

回を重ねる毎に人数が増え200名を超える申込みがあったため、本年度から筑波大学文京校舎に会場を移して、午前・午後共にS SHの取り組みや教材等についての報告と研究協議が行われた。S SH指定校からは、新しい学校設定科目や数学分野の課題研究、数学科と他教科の連携についての報告があった。また、筑波大学附属駒場中・高等学校からは、最新の数学分野の課題研究や関数のグラフと複素数平面の指導についての発表があった。報告があったS SH指定校は、山口県立徳山高等学校、茨城県立竜ヶ崎第一高等学校、名古屋大学教育学部附属高等学校、名城大学附属高等学校、市川高等学校の5校である。各報告に対して活発な質疑応答が行われた。さらに、入口前のホールにおいて、報告や発表のあった開催校を含む6校の課題研究のポスターが貼られ、課題研究の内容について詳しく知ることができた。次期学習指導要領やSociety5.0を踏まえた新しい学校設定科目（「AI研究入門」などAI、IoT、Robot、Data Scienceに関するもの）について、他校の取り組みについて知ることができ、今後の課題研究や学校設定科目の策定の参考になった。

教員観察を生徒の探究活動の指導、学校設定科目の実施に役立て、先進的な取組を研究することで、生徒の探究活動に必要な発展的な知識技能を育成につなげることができた。

3 広報活動

仮説

本校のS SH事業の取り組みや成果を広く内外へ紹介することで、地域におけるS SH事業への関心が高められる。

研究内容・方法・検証

- ① 広報誌「S SH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
3 6	H30. 5. 25	「サイエンスツアーア」「普通科2年生の取り組み」
3 7	H30. 7. 26	「S SH探究発表会」「芝高課題研究発表会～E SDフォーラム～」
3 8	H30. 10. 15	「小・中学生サイエンスラボ」「マレーシア研修事前研修」
3 9	H30. 11. 8	「E SD探究ポスターセッション」「マレーシア研修報告」
4 0	H31. 1. 24	「新潟大学地学講座・脳研講座」「S SH探究・E SD探究学年発表会」
4 1	H31. 3.	「理数科・自然科学部研究成果」「筑波大学実験講座」（予定）

各号とも、A4版、両面印刷で作成し、在校生を通じて各家庭に配布した。

- ② ホームページによる広報活動

新発田高校ホームページのS SH関係ページに「S SH通信」の掲載や、サイエンスラボの案内など、本校S SHの取り組みについて公表し、学校内外へ取り組みや成果を紹介した。

- ③ 報告集の送付

中学校に新発田高校学校説明会の案内の配布時および説明会当日に、課題研究の論文集(E SD探究優秀論文集、S SH探究論文集)とマレーシア研修報告集を送付および提供した。多くの中学生の他に保護者へも本校のS SHの取り組みを知ってもらうことができた。

- ④ サイエンスラボ

小学生と中学生を対象に行ったS SH事業。詳細は本稿の第3章第3節を参照。

- ⑤ 杉原祭(文化祭)

校外から多くの来校者があり、その際に課題研究のポスターの掲示や、課題研究発表会のビデオ放映、自然科学部の参加型の実験を行った。幅広い年齢層の来校者に対して本校のS SHの取り組みを知ってもらう良い機会となった。

- 検証と今後の課題

- ① 広報誌「S SH通信」の発行、② ホームページによる広報活動

「S SH通信」で主だった事業は紹介しており、ホームページにも「S SH通信」を掲載することで、本校S SH事業の周知に一定程度の成果を上げたと受け止めている。また、理数科以外に普通科の生徒の活動もできるだけ「S SH通信」に掲載し、学校全体でS SH事業に取り組んでいる姿勢を広めた。今後もホームページをより充実させて発信を続け、地域の方々より支援の声がいただけるよう努めていきたい。

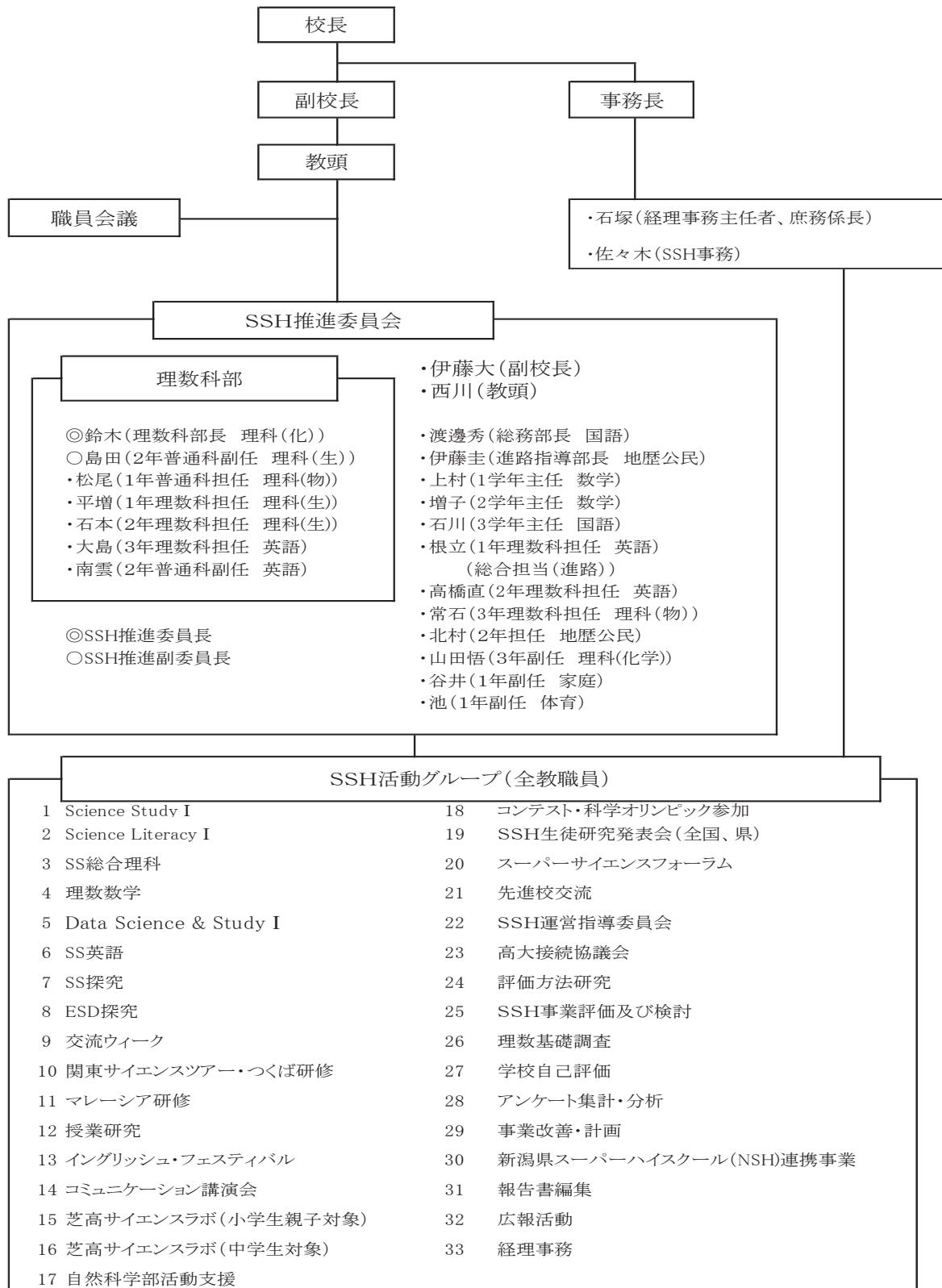
- ③ 報告集の送付

予算上の関係もあり、今年度の学校説明会用に各中学校へ配布する報告集冊数を減らした。代わりに当日来校された保護者には積極的に配布した。結果、理数科体験(中学生対象サイエンスラボ)の参加者数は88名とほぼ昨年並みであり、事後アンケートの評価では「参加したことで理数分野に更に興味をもった」中学生が81%を占めた。今回の取り組み規模でも目的は十分に達成された。

第5章 校内におけるSSH組織的推進体制

SSH事業の計画立案はSSH推進委員会を中心に行い、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、校務分掌の理数科部7名と校内から選出された15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、理数科部以外の選出は、各学年の主任や理数教科以外の教科も選出されている。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。

平成30年度 SSH組織図



第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

研究開発の実施上の課題及び今後の研究開発の方向

科学賞を受賞した研究グループの増加から平均的な研究の質が高まっていることがわかる。今後、より一層、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。課題研究の内容を深めるためには、研究のための時間を十分取る必要があると考え、1年生から課題研究を実施し、必要な時間の確保を行う学校設定科目「Science Study(理数科)」、「Data Science & Study(普通科)」を充実させる必要がある。課題研究の充実には、生徒主体のテーマ設定が重要なポイントとなる。テーマ設定の時期が1年生となることにより、知識量が少ない中で活動しなくてはならない。外部連携授業やS S総合理科を中心に他教科との連携を進め、マイナス要因をなくす必要がある。また、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。「Science Study」、「Data Science & Study」で、そのことも実施していく。

「Data Science & Study I」の公開授業で、運営指導委員から「データを難に扱ってはいけない」「科学における統計の重要性」「データの種類で扱い方が異なる」等、様々な指導があった。今後のカリキュラム開発に取り入れていく必要がある。「Science Study」、「Data Science & Study」のデータリテラシー育成部分については、先進校視察等も行い研究を進める。これらの実施は、S S探究・E S D探究学年発表会後の運営指導委員会で運営指導委員から指摘のあった「文系の班では調べたことに根拠がなく、主観で発表していた。これは今後のデータサイエンスで改善できるのでは。」「仮説は予想ではない。今までに知られた知識を総動員して、これが分かれば解決かとされたものが仮説。」などを改善して、探究活動・課題研究の内容を深めることに向けて生かすことができる。

評価規準の基を作成した。これを基に、第2期S S H評価規準の完成を目指す。第2期S S H評価規準を用いたループリックの作成を検討する。新潟大学と連携し行った評価研究会の中で、「ループリックは客観的にみて主観的なところがある。それをどう考えるか。」「単純にできない評価は客観的ではない。」「評価規準に対しての○×評価という評価法もある」など様々な問題点や提案をもらうことができた。情報交換会においても、評価の難しさについて、様々な意見交換をすることができた。これらを生かしつつ、評価方法については、先進校視察、外部連携による評価研究会、校内評価方法検討会などを行い、研究を続ける必要がある。それ同時に、実際に評価規準・ループリックを評価に活用し、科目担当者による研修会を実施して行く中で、より良い評価規準とループリックの作成を検討する。

成果の普及

公開授業と発表会の実施

第2期S S Hで開始した学校設定科目「Data Science & Study」の授業を公開し、県内外の高校教諭が参加した。授業開始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。

また、「芝高課題研究発表会」、「S S探究発表会」、「マレーシア研修発表会」、「S S探究・E S D探究学年発表会」で、研究や研修内容を公開した。「芝高課題研究発表会」は、会場の広さの都合上、連携してきた国内外の学校やS S H校への公開であった。「S S探究発表会」、「マレーシア研修発表会」、「S S探究・E S D探究学年発表会」は県内外の高校教諭、本校保護者に研究や研修内容を広く公開することができた。いずれも研究協議会を実施し、事業の改善に向けた指導助言を受けた。

今後も、第2期S S H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公開し、カリキュラム開発の成果を普及するとともに、本校のS S Hでの多くの取り組みの成果を共有する場とする。また、いずれも研究協議会を実施し、事業の改善を目指すとともに、より良いカリキュラム開発の成果の普及の方法を検討する。

地域小中学校への取り組み

芝高サイエンスラボを実施し、小中学生が科学的体験ができる場を提供した。自然科学部や理数科の生徒と交流を持つことで、小中学生の科学への興味関心を高めるとともに、本校S S Hの取り組みの成果を公開した。

また、生徒が主体的に取り組むサイエンスラボにより、自然科学部や理数科の生徒の社会参画する力の育成をすることができた。生徒の社会参画する力の育成は、今後、S S Hの取り組みの成果の普及にも繋がる。来年度以降も、事業を継続し、成果の普及に努める。

外部での発表・県内外S S H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学会のジュニアセッション等で積極的に参加し、研究の成果・本校S S Hの取り組みの成果を発表した。また、積極的な発表会等の参加で、県内外S S H校等との科学交流を深めた。県内外の高校教諭の本校への視察・授業参観等に対応し成果の普及に努めた。来年度以降も継続し、成果の普及に努める。

④ 関係資料

平成30年度 第1回運営指導委員会

平成30年7月10日（火） 新発田高等学校 図書室

【参加者名簿】

○運営指導委員

湯川 靖彦（新潟大学理学部教授）

山崎 由紀（敬和学園大学人文学部教授）

武井 延之（新潟大学脳研究所准教授）

市川 進一（新潟薬科大学応用生命科学部教授）

五十嵐敦志（新発田市立外ヶ輪小学校教諭） 喜多 英治（茨城工業高等専門学校校長）

○連携機関 大平 和之（新潟県教育庁高等学校教育課指導主事） 市川 亮（新潟県立教育センター所長）

○県外高校 野口 大輔（東海大学付属高輪台高等学校 国語教諭）

○新発田高校 藤井 校長、伊藤 副校長、西川 教頭、SSH推進委員：新発田高校教諭 19名

SSH 探究Ⅱ担当者：田代 修 教諭（理科）、北澤 信 教諭（理科）、他

【会議録】

1. 県教育庁高等学校教育課（大平）挨拶

新発田高校の第1期SSHの5年間は、県でも評価されている。今年から第2期の再指定となり、新しい指導要領に基づき生徒が主体的に取り組み、社会の変化に柔軟に対応したものを目指してほしい。今回のポスター発表では、生徒同士で積極的な質疑応答が見られ、好印象を持った。

2. 学校長（藤井）挨拶

SSH事業は6年目を迎えたが、過去の5年間は平坦ではなかった。特に2～3年前が分水嶺で苦しかった。課題研究では生徒自らの主体的な取り組みで成長が見られた。今後は、新しいことを導き出すデータサイエンスを深め（普通科も）、専門に拘わらず遊びの中からテーマを見つけていくような生徒の育成を目指したい。

3. 議事および質疑応答

「平成29年度SSH事業の成果と平成30年度の計画」の報告（要点）

- ・課題研究では生徒の主体的な行動が見られ、昨年度は多くの科学賞を受賞した。
- ・2年理数科の課題研究では、昨年度末から主体的に行動し研究テーマを生徒自身が設定している。
- ・2年理数科の課題研究では前年度の大学連携の講義により新たな外部連携先が開拓できた。
- ・2年普通科ではテーマ設定から主体的に行う課題研究「E S D探究」を総合学習と連動して実践した。
- ・授業で英語を使う、ポスターも英文で作成するなど、英語を使いたいという意識が英語力の向上につながった。
- ・理数科1年から課題研究を開始する「Science Study I」を導入。
- ・普通科1年から統計学の基礎を学び課題研究を開始する「Data Science & Study I」を導入。

喜多：第2期でデータリテラシーを選択した理由は何か？

藤井：生徒はデータの処理を仕切っていない。日本はこの点で遅れている。スマホでのデータの扱いなどに活かされれば、世界の人へも成果を発信できる。

喜多：申請時にガイドラインを示すよう指示があったか？

藤井：今回のガイドラインは学校独自のもの。

市川：データリテラシーについて。大学生でも統計が分かっていない。高校ではどのレベルまで教えているのか？データ処理の方法も教えているのか？

藤井：「情報」や「数学」の授業で取り上げている。課題研究におけるデータの加工などに必要なレベルまで。

武井：統計解析ソフトは公費で購入し使ってほしい。生徒の発表では偏差は求めても検定まで行っていない。

山崎：英語力について。ポスターのプレゼンやマレーシア研修などで課題となることは？

大島（3年理数科担任）：マレーシアでポスター発表を行ったが、課題は科学的な用語に詳しくないこと。指導の範囲が限られている。生徒は自分たちが伝えたいことを質問で受け答え出来ていない。研究内容を完全に分かっていないと、どんな考え方をしたら良いか分からない。また、学校で接する英語はキレイな発音で、外国にはいろいろな英語があると分かる。留学生との交流を頻繁にするとよいかも。

山崎：科学発表では私たちも事前に準備して望む。英語での質疑応答の困難さの解消に、素人がどんな質問をするのか想定して望むのも良い。質問が聞き取れない時には先に想定すること。また、各国で異なるアクセントを持つ英語に触れるのは良い体験だ。

五十嵐：H30年度以降、地域との連携が課題と思う。何かお考えは？

藤井：「未来の俊傑」プランでは地域企業と連携し、ESD の発表の場としても地域と関わりを広げている。

五十嵐：小中学校の科学研究発表会やサイエンス・フェスタに、ぜひ高校生が参加して、科学クラブや研究の進め方を小中学生に分かりやすく説明してほしい。

藤井：本校で行っているサイエンス・ラボの成果か、目的意識を持って入学する生徒もいる。

市川：1期と2期を比べると、2期はスッキリしている。ぜひコミュニケーション力の育成を願う。伝える内容と伝えたい相手がいること。ESD フォーラムでは人間関係の構築を。

大平：大学との連携を拡充するために、何か仕掛けはあるか？

鈴木：課題研究での連携を増やしたい。母校の先輩の企業を訪ねるなども実施している。

鈴木：本日のSS 探究発表会の内容はどうか？

喜多：英語での発表に比べ、中身が深くなった。若い子は自分なりにどれだけ内容を解釈し、分かっている範囲はどこまでか判断することが大切。内容は進展している。

山崎：ポスター発表の内容は完成している。日常的なテーマでよくまとめてある。ただ、マレーシアのポスターの周りには生徒がいなくて淋しかった。

武井：化学や生物分野の発表で結論「～の役に立つ」は余り考えなくて良い。縛りのないサイエンスを求めて。

五十嵐：発表を聞いて頭にスッと入るのは、何がオリジナリティかを示したもの。例えば、フィトクロムの発表では緑色の吸収は分かっていないと述べ、どこがオリジナリティかを示している。仮説がはっきりした発表であること。測定方法は高校生らしくて良い。

市川：数学分野の「運動速度の決定関数」では日常のテーマを数学的に解明してあり、役立つし面白い。

湯川：高田高校でのSSH 発表会での質問。大学の卒業研究で、4月のテーマで3月に結論はあり得ないのでと。卒研は教員が手を入れているから成り立っている。高校生には漠然と面白いと思うことに突っ込みを入れ、面白いかもをテーマにしてほしい。時間的に結論が出なくても発表しては。データ処理について。統計処理とは、ただデータを揃えて式に入れても意味はない。まず計測のスキルを磨き信頼できるデータを得て初めて統計的に意味が生じる。ぜひデータの取り方を練習してほしい。

武井：統計は人為的に操作できる。何を目的としているかが大切。生徒には統計学の使い方を教えてほしい。

野口：高輪台高校の取り組み。10月最後の土曜日にはタイの高校生を招いてプレゼンテーションを行う。

4. 閉会の挨拶

藤井：県内の専門高校は課題研究をしている。企業との連携も。普通科ではもっと基礎の面で課題を提起してもよい。

平成30年度 第2回運営指導委員会

平成30年12月19日（水） 新発田高校 会議室

【参加者名簿】

○運営指導委員

湯川 靖彦（新潟大学理学部教授） 興治 文子（東京理科大学准教授）
武井 延之（新潟大学脳研究所准教授） 市川 進一（新潟薬科大学応用生命科学部教授）
五十嵐敦志（新発田市立外ヶ輪小学校教諭）

○連携機関 大平 和之（新潟県教育庁高等学校教育課指導主事） 市川 亮（新潟県立教育センター所長）

○新発田高校 藤井 校長、西川 教頭、SSH推進委員：新発田高校教諭 16名

【会議録】

1. 県教育庁高等学校教育課（大平）挨拶

新発田高校はSSH 事業の6年目を迎え、探究力やデータリテラシーを高めるなど新たな発信を続けている。マレーシア校との姉妹校は大きな成果。今回は2年生74班280人以上による課題研究の活発なトークがあった。今後は研究の質を高めて欲しい。本県では来年度から全ての総合学習で課題研究の実践が求められているが、新発田高校は良いモデル。今後、国際的に活躍する人材育成に繋がるよう願う。

2. 学校長（藤井）挨拶

2期目のSSHはこの12月で大半の事業が終了する。内実は、生徒に対し3つ褒めて1つを指摘するような姿勢で。2年1組の英語の発表では日本語の要約に困っていたが、今後の成長に期待したい。

3. 議事および質疑応答

「H30年度の実施事業について」（要約）

- ・Data Science & Study I は、まだ確固とした形になっていない。研究開発を続ける。
- ・小学生サイエンスラボについて。参加した親子には好評であったが9組と少ない。また、自然科学部員数も減っている。来年度は生徒主体の事業に、内容の変更も検討したい。
- ・大学連携の事業・連携でもっと良い企画があれば実践していきたい。
- ・S S 探究 I では、新潟大学、新潟薬科大、新潟工科大との高度な連携ができている。
- ・外部での発表は、生徒が主体的に実施し、良い刺激を受けている。
- ・H 3 0 年の科学賞等については、マレーシア附属校の発表では金メダルに。化学グランプリでは普通科の生徒が支部奨励賞を。今年度は、より多くの班が賞を取っている。全体の底上げが出来ている。
- ・マレーシア研修は今回で5年目。新たに現地学生とのグループ研修を行い英語を使う機会を増やした。また、現地企業2社の訪問も新規。
- ・S S 探究 I 発表は、英語のプレゼンに抵抗感がないようである。今後は研究内容を詰めていきたい。

市川：発表2つほど参加。資料を見ながら、良くやっている印象。ただ、原稿を読んでいるだけの生徒もいる。また、生徒からの質問が少ない。文系の発表には質問があったが、質問の意図を理解していない質問者もいた。

武井：今回は発表の数が多い。テーマを自分たちで考えているようで、指導が入っていないのは良い。発表グループによつてはバラツキがあり、中には準備不足も。姉妹校提携はおめでたい。今後も国際的な連携の促進を。

興治：発表する形が出来ていた。ある文系の班では調べたことに根拠がなく、主観で発表していた。これは今後のデータサイエンスで改善できるかも。質疑応答について。①司会が慣れていない。質問が出なければ終わりにしていた。②生徒達自身が批判的見ていなかつた。批判眼を育てるために10月のポスターセッションで発表の形式を変えては？各グループで必ず1人が考えをまとめて発表する。例えば評価シートのコメントは良かった点を1つ、改善点を1つ書かせるなど。

五十嵐：発表は小学生からの成長が見られるので毎年楽しみ。探究活動の成果の発表として課題は、①生徒の関心意欲に基づく「解決したいモノがある」からテーマがスタートしているか。例えば仮想通貨の発表では生徒間に熱い応答があり、関心の高さを感じた。②批判的な思考力を付けるには、教科書の内容を信じないこと。ネットの内容は正しいのか？質問も「～とは何ですか？」、回答、「分かりました」で終わるのではなく、「～は良いのか？本当なのか？」の問い合わせが欲しい。③質疑応答の仕方で。最初に結論や理由を言うこと。今回では「貧困の定義とは何か？」の問い合わせに全然見当違いの答えをしていた。

市川：今回の良かった点。①身近な所からヒントを得てテーマにしていた。②「ここまで分かった。次は～がしたい」という発表があった。改善点。(1)文系の発表ではテーマの定義が曖昧であった。結論も曖昧な言葉で。(2)本質とはズれた質問があった。質問の質も考えて欲しい。全体として、生徒の熱意は伝わった。分かったことを伝えたい思い。科学的な考え方を文系の生徒にも生かせる。

大平：良い質問は発表にプラスとなる。良い質問の要素を出させる場面を作る。身の回りからのテーマ設定は良かった。

湯川：資料を見るとタイトルはどれも面白そう。だが、この数での研究の成立はあり得ない。本数を淘汰し吟味する必要がある。最初の段階で出てきたモノをサイエンスにするために。「仮説」は予想ではない。今までに知られた知識を総動員して、「これが分かれれば解決か」とされたものが仮説。データサイエンスに関しては、データの扱いが雑。例えばクラスのアンケートでは、クラスでデータを取ることで何が出てくるのか、測定したモノがすべてデータなのか、もっと統計を用いて質を吟味すること。統計においては、物理ではデータの精確さが求められ、生物では個体差がある中での有意差を求めるので、観点が異なる。

藤井：貴重なご意見を頂き感謝する。さらに発展させたい。また、個々の職員の技量を高めたい。データの取り扱いや見方を学ぶなど、結果的に今のサイエンスの作法を高めること。自然科学部の部員は0になつてもいい。本校では全員が自然科学部である。

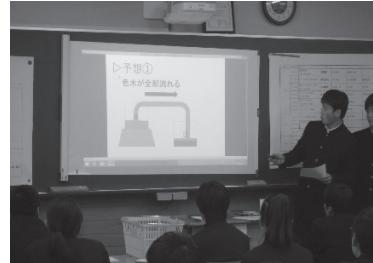
大平：ご提言を今後に活かしていきたい。 閉会

平成30年度「Science Study I」「SS探究I」「SS探究II」テーマ一覧

1 Science Study I テーマ一覧（理数科1年）

○物理分野

- ・振動発電 ~風と渦の発電~
- ・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
- ・サイフォンの原理が成り立つ要因
- ・雪を音で溶かす ~音と溶け方の関係~
- ・ブームランの角度



テーマ設定発表会の様子

○化学分野

- ・オゾン測定器の開発
- ・氷内部の模様の出現と調節
- ・水溶液の融点 ~融点を下げるために~

○生物分野

- ・アロマによる植物への影響
- ・漬け物のつけ方と乳酸菌の量の変化

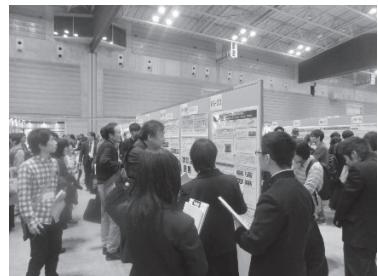
○数学分野

- ・累乗の差

2 SS探究I テーマ一覧（連携先・外部発表会発表状況）（理数科2年）

○数学分野

- ・2n回無作為操作後にルービックキューブが初期状態に戻る確率
東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会でポスター発表
- ・ドミノ倒しを一定距離行うとき時間が最短となるドミノの個数は?
- ・速くて単純なn桁×n桁の新しい掛け算法



分子生物学会高校生ポスター発表

○物理分野

- ・エコクーラーの検証
東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会で口頭発表
- ・体積変化によって津波を軽減させるには
東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会で口頭発表
- ・物体の落下による粉末の飛散
第14回関東近県SSH合同発表会でポスター発表



高輪台高校で英語口頭発表

○化学分野

- ・凝固による水溶液の体積変化は何で決まるのか?
第14回関東近県SSH合同発表会でポスター発表
- ・紫外線による高分子化合物の変化(新潟工科大学工学部と連携)
東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会でポスター発表

○生物分野

- ・福島潟に生息する微生物の調査(新潟薬科大学応用生命科学部応用生命科学科と連携)

- ・ミドリムシの分裂周期と光の関係
第41回日本分子生物学会の高校生研究発表でポスター発表
- ・イネのフィトクロムが欠損している個体をみつけるには?
(新潟大学農学部農学科 及び 農業・食品産業技術総合研究機構と連携)
東海大学付属高輪台高等学校SSH成果報告会で英語口頭発表

3 SSH探究Ⅱ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

- ・運動速度の決定関数～車の自動運転化のために～
「第6回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」ステージ発表
- ・軌跡、領域の観点から二次曲線の分類方法を提案
東京理科大学「第10回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）」入賞
- ・ハノイの塔への条件付与
「International Future Scientists Conference2018」銅賞
筑波大学「朝永振一郎記念第13回（科学の芽）賞」努力賞
マスフェスタにてポスター発表
- ・体育館で全校生徒が渋滞を起こさない方法
新発田高等学校「芝高課題研究発表会」英語でステージ発表



二次曲線の判別グループ

○物理分野

- ・ブラジルナッツ効果と容器の幅についての考察
読売新聞「日本学生科学賞新潟県大会」奨励賞
- ・風呂の水を早く抜くには～穴の位置と時間の関係～
- ・雪を水で効率よく溶かすには
- ・サボニウス風車の研究 ～風車内部を通る空気のはたらき～
東京理科大学「第10回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）」入賞
- ・SSH生徒研究発表会 ポスター発表



ブラジルナッツ効果グループ

○化学分野

- ・銅と水溶液の関係
「International Future Scientists Conference2018」金賞・特別賞
- ・多孔質物質の吸着作用による水質浄化



新潟県SSH課題発表会での様子

○生物分野

- ・フィトクロムが緑色光による植物の緑化に関与していた!?
(新潟大学農学部農学科 及び 農業・食品産業技術総合研究機構と連携)
- ・植物の成長と音の関係
「International Future Scientists Conference2018」銅賞

○その他

- ・筑波大学「朝永振一郎記念第13回（科学の芽）賞」学校奨励賞

平成30年度「ESD探究」(普通科2年) テーマ一覧

理系

分野	研究課題
数学	21ゲームのルールを変えて必勝法は存在するか ～負けず嫌いのために～
	より効率的なじゃんけんは存在するのか? ～3+1手のじゃんけん～
	新発田駅から芝高までの最短時間は? ～これでもう遅刻はない!～
	席替えの方法を変えると確率は変わらるのか? ～あの子と隣りになりたい～
	じゃんけんグリコの必勝法があるって本当?
	必勝法は存在するのか? ~整数の性質を使って~
	紙は本当に9回以上折れないのか。 ～人気YouTuberの動画を数学的に実験してみた～
	多角形の重心の公式は作れるのか? ~重心が知りたい～
	我々に地図は作れるのか?
	さいころの研究
物理	光と太陽光と温度の関係 ~色と水温と太陽光と~
	紫外線について ~日焼け止めの防御力~
	衝撃吸収 ~卵で世界を変える~
	ハニカム構造の耐久性
	水による災害 ~津波被害を少なくするために~
	人生は紙飛行機 ~あの頃の夢~
	低成本で防音壁を作るには?
	建物の耐久性 ~地震に自信あり~
	多角柱の耐久性 ~重さに耐えられる建物を造るには~
	シャープペンシルの芯角度調整すれば折れない説
化学	界面活性剤の吸着~有害物質を自然に逃がさないぞ♡~
	美髪の秘訣 ~セレブのサラサラ髪になるには~
	炭酸を長持ちさせる方法 ~タダ飲むだけじゃもったいない~
	洗剤を使わない未来へ ~意外なものが役に立つ~
	食品添加物の危険性 ~あなたは食べられますか?~
	泥を落とそう! ~高校球児のために~
	光の影響における植物の成長
	低カロリー高タンパク質の食材と動物の体重増加の関係性
	生物への液体が与える影響
	菌から守ろう! 食べ物を
生物	野菜をへんし〜ん!
	雨でハゲるってマジ?

文系

分野	研究課題
教育	福祉 ロボット生活
	日本の足りない教育とは? ~世界の教育と比較して~
	次世代の学校教育を考える ~世界から学ぶ日本の教育改革~
	なぜ学力が低下しているのか ～学力を上げていくにはどうすればいいのか～
	情報 キケン? スマホ依存 ~影に隠れた悪意~
	スマホによる子ども達の学力低下
	日本人が身を守るには
	日本人にとって絵本とは? ～デジタル化する社会において絵本がつなぐ親子の絆～
	これから日本に和菓子を伝えていくためには
	進む和食離れ ~健康を守るには~
日本	三世代家族の減少と核家族の増加
	世代間での言葉の壁を無くすために ～なぜ新しい言葉が生まれるのか～
	Youtuber VS サラリーマン ~Do you like wars?~
	兵器のない世界をつくるためには
	高校生にできる食糧問題 ~解決への貢献方法~
	食文化から分かる国民性
	格差社会をなくすには ~豊かな国と貧しい国の違う点~
	米国で銃規制はするべきなのか ～銃がもたらす米国民の安心と危険～
	政治・経済 AIが日本の職業に及ぼす影響 ~アメリカと日本を比較して~
	冤罪をどのように減らすのか ～ドラマ「99.9」からわかる司法制度～
国際	日本の借金を返すには ~日本の税金制度~
	若者の投票率を上げるには ~ワンタッチ投票の実現について~
	遺産世界 世界遺産はこれ以上いるのか?
	LGBTって何? ~暮らしやすい環境作り~
	格差社会をなくすには ~格差社会がうまれる原因~
	仮想通貨の必要性とは ~経済との関わり方~
	共生共栄 ~つくろうじいじとばあばのセーフティロード~
	戦争と貧困の関係性 ～戦争と貧困の改善をするにはどうするべきか～
	日本の育児の現状とは ～子育てしやすい社会をつくるために～
	私たちが楽しく働くためには ~海外の働き方から学ぶ~
生活・社会	食品ロスをくいとめるには ~Mottainaiの心~



理系ESD 探究活動の様子

文系ESD SDGsゲームの様子

平成30年度入学生教育課程表

理数科

教科	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	年				
国語	国語 総合	4	4			12
	現代文B	4		2	2	
	古典B	4		2	2	
歴史	世界史 A	2			2	7 3年の地歴 B 科目は、2年と同一科目を選択。
	世界史 B	4				
	日本史 A	2				
	日本史 B	4		3	2	
	地理 A	2		③		
	地理 B	4		3	2	
公民	現代社会	2	2			2
	倫理	2				
	政治・経済	2				
保健体育	体育	7~8	3	2	2	9
	保健	2	1	1		
芸術	音楽 I	2	2			2
	美術 I	2	2	②		
	書道 I	2	2			
英語	コミュニケーション英語I	3	4			18
	コミュニケーション英語II	4		4		
	コミュニケーション英語III	4			4	
	英語表現 I	2	2			
	英語表現 II	4		2	2	
家庭	家庭基礎	2	2			2
情報	社会と情報	2				教科SSで履修
理数	理数数学 I	4~7	4			22 20 教科SSで履修
	理数数学 II	8~15		6	6	
	理数数学特論	2~7	2	1	3	
	理数物理	3~10				
	理数化学	3~10		4		
	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	3	
	理数生物探究●			3	4	
	課題研究	1~6				教科SSで履修
S S	Science Study I ◎		1			8
	Science Study II ◎			2		
	Science Study III ◎				1	
	Science Literacy I ◎		1			
	Science Literacy II ◎			2		
	Science Literacy III ◎				1	
教科単位数合計		3 4	3 4	3 4		102
総合的な学習の時間	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 6	3 6	3 6		108

注：●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目

平成30年度入学生教育課程表

普通科

教 科	学年・ 類型 科目・標準単位数	1 年	2 年		3 年		各教科の合計単位数 備 考
			文 系	理 系	文 系	理 系	
					I	II	
国 語	国語 総合	4	5				14~17
	現代文B	4		2	2	3	
	古典 B	4		3	3	4	
地 理 歴 史	世界史 A	2		2			7~12~14
	世界史 B	4	4			4	*1 2年文系地歴は世界史Aか世界史Bのどちらかを選択。AB同名科目同士の選択は不可。 *2 3年の探究は2年のB科目と同名科目を選択。 *3 3年文系の同名科目同士の選択は不可。 *4 3年理系は2年と同一科目選択。
	日本史 A	2		*1 2 — ②			
	日本史 B	4	4 — ④	3	4	2 — *4	
	地理 A	2		2	— ③	*3	
	地理 B	4	4	3	4 — ④	2	
	世界史探究●				4 — *2		
	日本史探究●				4 — ④		
公 民	地理 探究●				4		
	現代社会	2					4~6~8 3年文系は公民総合同士の選択は不可。
	倫理	2	2				
	政治・経済	2	2				
	公民総合A●			2			
数 学	公民総合B●				2	2	
	数学 I	3	3				16~18~20 *5 2年理系の数学III選択者は3年理系IIの類型に進み、数学総合選択者は理系Iの類型に進む。 3年文系は数学総合δ同士の選択は不可。
	数学 II	4		5	4		
	数学 III	5		1			
	数学 A	2	2		*5		
	数学 B	2		2	— ①		
	数学総合α●					4	
	数学総合β●			1		6	
	数学総合γ●						
	数学総合δ●				2	2	
理 科	物理基礎	2	2				12~20 *6 3年理系の選択は2年と同一科目を選択。
	物理	4		3		4	
	化学基礎	2		2			
	化学	4		2 — ③		5 — ④ *6	
	生物基礎	2	2				
	生物	4		3		4	
	化学探究●					2	
	生物探究●					2	
保健 体育	体育	7~8	3	3	3	2	10
	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				
英 語	コミュニケーション英語I	3	4				18~20
	コミュニケーション英語II	4		4	4		
	コミュニケーション英語III	4			6	6	
	英語表現 I	2	2				
	英語表現 II	4		2	2	2	
家庭	家庭基礎	2	2				2
情報	社会と情報	2					0 教科SSで履修
S S	Data Science&Study I ◎		1				2
	Data Science&Study II ◎			1	1		
教 科 单 位 数 合 计		3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	
			3 3		3 3		
総 合 的 な 学 習 の 時 間		3~6	1	1		1	3
ホーミルーム活動		3	1	1		1	3
総 单 位 数 合 计		3 5		3 5		3 5	105

注 : ●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目

平成29年度教育課程表

理数科

教科	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	学年				
国語	国語総合	4	4			12
	現代文B	4		2	2	
	古典B	4		2	2	
歴史	世界史A	2			2	7 3年の地歴B科目は、2年と同一科目を選択。
	世界史B	4				
	日本史A	2				
	日本史B	4		3	2	
	地理A	2		③		
	地理B	4		3	2	
公民	現代社会	2				0 「科学と社会生活」で履修
	倫理	2				
	政治・経済	2				
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	②		
	書道I	2	2			
英語	コミュニケーション英語I	3	4			21
	コミュニケーション英語II	4		4		
	コミュニケーション英語III	4			4	
	英語表現I	2	2			
	英語表現II	4		2	2	
	S S 英語I◎		1			
	S S 英語II◎			1		
	S S 英語III◎				1	
家庭	家庭基礎	2				0 「科学と社会生活」で履修
情報	社会と情報	2		1		1 教科S Sで履修
理科	理数数学I	4~7	4			23
	理数数学II	8~15	2	7	3	
	理数数学特論	2~7			6	
	S S 数学◎		1			
	理数物理	3~10				
数	理数化学	3~10		4		20 3年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。
	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	3	
	理数生物探究●			3	4	
	課題研究	1~6				
SS	科学と社会生活◎		4			7
	S S 探究I◎			2		
	S S 探究II◎				1	
教科単位数合計			3 4	3 4	3 4	102
総合的な学習の時間	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 6	3 6	3 6		108

注 : ●印は学校設定科目
◎印はS S H設定科目

平成29年度教育課程表

普通科

教科	学年・類型 科目・標準単位数		1年	2年		3年		各教科の合計単位数 備考
				文系	理系	文系	理系	
						I	II	
国語	国語総合	4	5					14~17
	現代文B	4		2	2	3	2	
	古典B	4		3	3	4	2	
歴史	世界史A	2		2			2	7~12~14 *1 2年文系地歴は世界史Aか世界史Bのどちらかを選択。A B同名科目同士の選択は不可。 *2 3年の探究は2年のB科目と同名科目を選択。 *3 3年文系の同名科目同士の選択は不可。 *4 3年理系は2年と同一科目選択。
	世界史B	4		4		4		
	日本史A	2		*1 2 (2)				
	日本史B	4		4 (4)	3	4	2 (4)	
	地理A	2		2	(3)	*3	(2)	
	地理B	4		4	3	4 (4)	2	
	世界史探究●					4 (*2)		
公民	日本史探究●					4 (4)		4~6~8 3年文系は公民総合同士の選択は不可。
	地理探究●					4		
	現代社会	2						
	倫理	2	2					
数学	政治・経済	2	2					3年文系は公民総合同士の選択は不可。
	公民総合A●			2				
	公民総合B●					2 2		16~18~20 *5 2年理系の数学III選択者は3年理系IIの類型に進み、数学総合選択者は理系Iの類型に進む。 3年文系は数学総合δ同士の選択は不可。
理科	数学I	3	3					
	数学II	4		5	4			
	数学III	5		1			5	
	数学A	2	2		*5			
	数学B	2		2	2 (3)			
	数学総合α●					4		
	数学総合β●				1		6	
	数学総合γ●						3	
保健体育	数学総合δ●				2 2			12~20 *6 3年理系の選択は2年と同一科目を選択。
	物理基礎	2	2					
	物理	4			3		4	
	化学基礎	2		2	2			
	化学	4			2 (3)		5 (4)	
	生物基礎	2	2					
	生物	4			3		4	
	化学探究●					2		
芸術	生物探究●					2		10
	体育	7~8	3	3	3	2	2	
保健	保健	2	1	1	1			10
	音楽I	2	2					
英語	美術I	2	2 (2)					2
	書道I	2	2					
	コミュニケーション英語I	3	4					
情報	コミュニケーション英語II	4		4	4			18~20
	コミュニケーション英語III	4				6	6 (4)	
	英語表現I	2	2					
家庭	英語表現II	4		2	2	2	2	2
	家庭基礎	2	2					
SS	社会と情報	2	1					1
SS	ESD探究◎			1	1			1
教科単位数合計			33	33	33	33		99
				33		33		
総合的な学習の時間	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	35		35			35		105

注 : ●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目