

平成30年度指定

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第4年次



令和4年3月

新潟県立新発田高等学校

はじめに

広大な越後平野の北部に位置する本校は、明治 30(1897)年に開校し、同 33(1900)年には新潟県立新発田中学校と改称、のち昭和 23(1948)年からは新潟県立新発田高等学校として今日に至っております。創立期より「質実剛健にして未来の俊傑をめざす」を校是とするとともに、社会の変化に対応した学校づくりに取り組んできました。

平成 8(1996)年に、地域の期待を受けて本校に理数科が設置され、平成 25(2013)年に、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定（一期 5 年間）をいただいたことを契機に、理数科で培ってきた課題研究をはじめとする探究型の学習を発展させる諸取組を進めてきました。平成 30(2018)年度、こうした一連の取組成果や計画が評価され、引き続き 5 年間の指定を受け、今年度で通算 9 年目となりました。

二期目となる SSH 事業では、「科学技術を基盤とした、新領域を創造・開拓する未来のリーダーを育成」することを研究開発課題に掲げ、大学等の研究機関と連携するとともに、地域の自然・特色を生かした課題研究や探究活動を理数科・普通科ともに積極的に取り組んでおります。また、特色ある授業や論文作成等を通じて、課題設定力や課題探究力を高めるとともに、科学技術をとおして世界とつながるための英語力・コミュニケーション力等の育成も図ってまいりました。今年度の取組状況の詳細は本報告書をご覧ください。

一昨年度末以降、新型コロナウイルス感染拡大防止に留意しながらの取組を余儀なくされました。特に、昨年度は様々な事業が中止となり、年 2 回行われる運営指導委員会も書面開催となりました。その際、ある委員から次のご意見が寄せられました（一部略）。

「事業計画書に失敗や挫折に関する記述が見当たらないことは口惜しく感じる。失敗や挫折は貴重な学びの機会である。失敗、計画変更、実験、考察を繰り返すことにより、独創性は内在していることに気づけるようになる。この気づきにより、新領域の創造・開拓は天才のなせる事業ではなく、誰にでもチャンスはあり、チャンスをつかむためには数多の行動を通じて自分を知ることが最も重要であると考えられるようになる。それ故、生徒が失敗や挫折から目を背けるのではなく、これらをチャンスと捉え、一人の失敗や挫折に全員が目を向け、熟考し、各人が自分の意見を言える場を作ることが肝要である。これが、『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』には必須であり、新発田高校 SSH 事業の成功のカギを握ると考えられる。」

私たちが社会の諸課題に立ち向かうためになすべきことは、「未知の課題を深く考え、協働して取り組み、解決に向けた方策を示すこと」、この繰り返しであり、「深く考えて取り組む」ためには「科学的な考え方・手法」を身に付ける必要があります。そこには、当然失敗がついて回ることから、上文を書かれた方の指摘は、まさに正鵠を射たものであるといえます。こうしたご指摘等を踏まえ、皆様からは、本報告書の背後にある各生徒の探究活動の格闘の軌跡に対して思いを馳せていただくとともに、生徒・教職員のこれまでの歩みに対して、ご指導、ご助言をいただければ幸いに存じます。

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

令和 4 年 3 月

新潟県立新発田高等学校長 灰野 正宏

目次

	頁
❶ 令和3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
❷ 令和3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	6
❸ 実施報告書（本文）	
第1章 研究開発の課題	1 1
第2章 研究開発の経緯	1 2
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	1 4
研究の仮説	
研究内容・方法・検証	
1 学校設定科目	
(1) S S総合理科	(2) Science Study I
(3) Science Study II	(4) Science Study III
(5) Data Science & Study I	(6) Data Science & Study 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
(7) ツクバサイエンスツアー	
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	2 9
研究の仮説	
研究内容・方法・検証	
1 学校設定科目	
(1) Science Study I	(2) Science Study II
(3) Science Study III	(4) Data Science & Study I
(5) Data Science & Study II	
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	3 2
研究の仮説	
研究内容・方法・検証	
1 学校設定科目	
(1) Science Literacy I	(2) Science Literacy II
(3) Science Literacy III	(4) Data Science & Study I
(5) Data Science & Study II	
2 学校設定科目以外	
(1) 交流ウィーク・芝高課題研究発表会	
(2) プレゼンテーション講演会・未来の俊傑プラン学年発表会	
(3) Science Study II・Data Science & Study II学年発表会	
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	
第4節 評価法の開発	4 2
研究の仮説 研究内容・方法・検証	
第5節 その他	4 3
1 自然科学部支援 研究の仮説 研究内容・方法・検証	
2 広報活動 研究の仮説 研究内容・方法・検証	
第4章 実施の効果とその評価	4 5
第5章 S S H中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	4 7
第6章 校内におけるS S H組織的推進体制	4 8
第7章 成果の発信・普及	4 9
第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	
❹ 関係資料	5 0
1 令和3年度 第1回運営指導委員会	
2 令和3年度 第2回運営指導委員会	
3 平成31年度・令和2年度・令和3年度入学生教育課程表	
4 令和3年度 Science Study I・II・III ルーブリック	
5 令和3年度 Science Study I・II・III テーマ一覧	
6 令和3年度 Data Science & Study II テーマ一覧	

① 研究開発課題

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

② 研究開発の概要

第1期SSH5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。

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

生徒主体の課題研究・探究活動を、理数科では1～3年で、普通科では1～2年で実施する学校設定科目「Science Study」「Data Science & Study」を設定した。3年間(2年間)をとおして課題研究・探究活動を実施することで、より深い科学的探究力を育成する。

2. データリテラシー育成の手法の開発

統計手法、情報機器を用いた情報処理能力を育成する学校設定科目「Science Study」「Data Science & Study」を設定した。データリテラシーを育成するカリキュラムにより、科学的な課題解決に必要な手法や情報機器の活用力が身につくとともに、統計活用力が高まる。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

理数科では数学科教員、英語科教員、ALTで授業を実施する「Science Literacy」、普通科では情報機器を活用した効果的なプレゼンテーション方法を学ぶ「Data Science & Study」を設定した。生徒のコミュニケーション力を高めるために必要な情報活用などの技能を育成する。それにより、課題研究や探究の成果をより積極的に校内外で発表し、コミュニケーション力・社会参画力を育成する。

4. 適切な評価方法を開発

第2期SSH全体の評価基準の案を作成し、その中で科目ごとにルーブリックを作成することを目指し、適切な評価方法を検討した。適切な手法と評価方法を開発し、他教科へ波及させることにより、科学的探究力育成の効果、データリテラシー育成の効果、コミュニケーション力育成の効果をも高めることができる。

③ 令和3年度実施規模

学科		第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
理数科		41	1	41	1	41	1	123	3
普通科	理系	245	6	128	3	116	3	728	18
	文系			116	3	123	3		
計		286	7	285	7	280	7	851	21

(備考) 全校生徒をSSH対象生徒とする。

④ 研究開発の内容

○研究開発計画

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

○教育課程上の特例

学科	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	SS総合理科	6	理数物理	3	第1学年
			理数生物	3	
理数科	Science StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ	1・2・1	社会と情報	2	第1・2・3学年
			理数課題研究	1	
理数科	Science LiteracyⅠ・Ⅱ・Ⅲ	1・2・1	社会と情報	2	第1・2・3学年
普通科	Data Science & StudyⅠ・Ⅱ	1・1	社会と情報	2	第1・2学年
	総合的な探究の時間	1・1			

○令和3年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

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

Science StudyⅢ 理数科 3 年 1 単位	数学・理科（物理・化学・生物）の教員を配置し、課題研究とそのまとめを実施する。研究論文を作成し、論文集にまとめる。課題研究発表会を公開授業で実施し、成果を発信する。外部コンテストにも参加する。
Data Science & Study I 普通科 1 年 1 単位	1 年生の前半で統計学の基礎を学び、その後、P P D A C サイクルを用いる。社会と情報の内容から課題研究に必要とされる知識を中心に学び、2 年生の課題研究へつなげる。
Data Science & Study II 普通科 2 年 1 単位	1 クラス 1 0 ～ 1 5 の研究班に分かれ、課題研究を実施する。総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」の「学問とつながる」の時間を組み合わせて、学年一斉の時間を作り研究に必要な時間を確保する。個人論文を作成し、論文集にまとめる。課題研究の段階に合わせ、必要な統計処理を学ぶ。分野別発表会と学年発表会を公開授業で実施し成果を発信する。
Science Literacy I 理数科 1 年 1 年 1 単位	数学科教員、英語科教員、A L T で授業を実施する。生徒の主體的・対話的で深い学びを重視する。授業の内容に合わせて生徒を少人数に分け、英語でのプレゼンテーションスキルやデータリテラシーなどの確実な育成を図る。
Science Literacy II 理数科 2 年 2 年 2 単位	マレーシア研修の事前・事後学習を、大学と連携し実施する。課題研究ポスター中間発表（英語）をマレーシア研修で実施する。マレーシア研修が実施できない場合の代替として、マレーシア国民大学付属校とのオンライン研究発表を行う。また、英語での課題研究発表を公開授業で行う。
Science LiteracyⅢ 理数科 3 年 1 単位	海外研究交流に必要な英語の論文などを読んで理解する能力を養うとともに、Science Literacy I ・ II の総まとめとして、Science Study の研究報告を英語のアブストラクトおよび論文にまとめる。科学研究に関する英語での質疑応答や討論をするための能力と積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を身につける。

○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）S S 総合理科（学校設定科目）理数科 1 年 6 単位

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

（2）Science Study I（学校設定科目）1 年理数科 1 単位

3 年間とおして実施する生徒主体の課題研究 1 年目の取組を行った。課題研究のテーマ設定の仕方、実験ノート書き方、課題研究の進め方を学んだ。特に先行研究調べでは、より情報が信頼できる論文や情報を見るように指導した。後半にはミニ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）Science Study II（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 月には新潟県 S S H 生徒研究発表会で中間ポスター発表を行い、1 2 月には理数科のみで研究発表会を行い、その後学年発表会で口頭発表を行った。

（5）Data Science & Study II（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。学年発表会は公開授業として実施した。

(6) Science StudyⅢ(学校設定科目)3年理数科1単位

Science StudyⅡからの継続として行い、研究のまとめとしてレポートやポスター作成を行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学んだ。研究成果を Science StudyⅢ発表会等で発表し、全ての班が英語要旨と英語ポスターを Science LiteracyⅢ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～ 総合的な探究の時間1年普通科1単位
分野別講演会、講演会の内容を受けて課題解決の取組を提言する発表会を実施。

(2) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～ 総合的な探究の時間1年理数科1単位
課外研修等の実施(中止)、先行研究調べポスター作成、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
Data Science & StudyⅡと合わせて、課題研究の実施。また、学年発表会を実施。

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

(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な学習の時間3年普通科・理数科1単位
学部研究、小論文研究の実施。

2. データリテラシー育成の手法の開発

(1) Science StudyⅠ(学校設定科目)1年理数科1単位

課題研究に向けて、アンケートを実施し、データをどのように集め、どのように処理するのかを学んだ。またミニ課題研究において、データを実際に表やグラフにまとめた。

(2) Science StudyⅡ(学校設定科目)2年理数科2単位

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

(3) Science StudyⅢ(学校設定科目)3年理数科1単位

Science StudyⅡからの継続として行い、科学的なデータの取扱について学び、口頭発表を行った。また、論文も実施した。データの根拠や先行研究の取扱など、研究倫理についても学んだ。

(4) Data Science & StudyⅠ(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、スライドにまとめ口頭発表を行った。

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

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

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

(1) Science LiteracyⅠ(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) Science LiteracyⅡ(学校設定科目)2年理数科1単位

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

(3) Science LiteracyⅢ(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、総まとめとして、Science StudyⅢ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。

(4) Data Science & StudyⅠ(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、パワーポイントを用いて口頭発表用のスライドを作成した。

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

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

学校設定科目以外

(1) 芝高課題研究発表会・交流ウィーク

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

(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、地域の事業所の課題解決の取組を提言する口頭発表を学年で実施した。

(3) Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会

Science StudyⅡは課題研究の中間発表を、Data Science & StudyⅡは研究・探究の成果の日本語での口頭発表を公開授業で実施した。研究分野を混合して実施し、研究内容を評価しあった。

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生徒研究発表会に参加し、口頭発表とポスター発表を行った。S S H生徒研究発表会ではポスター掲示。高校生バイオサミット、日本微生物学会、東京都立戸山高校主催課題研究発表会、マレーシア国民大学付属校主催 international Future Science Conference にオンラインによる口頭発表を行い、参加者と科学交流を実施した。

4. 評価方法の開発

ルーブリックを活用した評価の実施。運用方法の検討と課題の抽出を実施した。

5. その他

自然科学部支援

(1) 各種大会等への参加

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

(2) 自然科学部活動の充実化

主体的にテーマを決め課題研究を実施した。サイエンスラボを実施し、小学生実験講座を行った。

広報活動

広報誌「S S H通信」を発行した。S SⅢ課題研究発表会の動画をオンデマンドで希望者に配信した。また、各種研究発表会を公開授業として実施した。芝高サイエンスラボを実施し、中学生を対象に、理数科の活動紹介と実験講座を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

Science LiteracyⅡ、Science StudyⅠ ミニ課題研究発表、Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ 学年発表会を外部に公開し、その成果を発信し、普及した。

○実施による成果とその評価

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

○実施上の課題と今後の取組

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

理数科の「Science StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ」、普通科の「Data Science & StudyⅠ・Ⅱ(普通科)」ではひとつひとつの活動の質を高めていく。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

マレーシア研修、マレーシア研修事前研修、マレーシア研修報告会及び関東サイエンスツアーを中止とした。芝高課題研究発表会を芝高サイエンスラボをオンラインで実施した。

②令和3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SS探究Ⅰ・Ⅱ（2年2単位・3年1単位）、普通科は2年生で学校設定科目ESD探究（2年1単位）による課題研究・探究活動を実施した。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 StudyⅠ・Ⅱ・Ⅲ（1年1単位・2年2単位・3年1単位）、普通科は1～2年生で学校設定科目Data Science & StudyⅠ・Ⅱ（1年1単位・2年1単位）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

高大連携の講座を行い、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。地学講座では68%、DNA講座では91%、神経科学分野講座では72.5%、筑波大学講座では90%の生徒が科学的な興味関心が増加したと答えた。課題研究に向けて興味・関心が向上した。この高大連携の講座から進路を決め、その進路に進んだ生徒もいる。

（2）Science StudyⅠ（学校設定科目）理数科1年1単位

今年度は先行研究調べに力を入れた。検索Webサイトを指定し、信頼できる情報源を活用するようにした。今年度も1年生の段階から課題研究を始めている。早い時期から課題設定を行い、主体的な探究活動に臨む姿勢を養うことで、科学に対する興味関心や探究意欲が高い水準を維持している。生徒アンケートでは「自分のなすべきことをしっかり把握し、主体的に活動したか」において全員が肯定的な回答を、「班で十分にコミュニケーションを取りながら活動したか」において95.2%が肯定的な回答を、「実験や試行の方法は、論理的で仮説を確認できるものとなっているか」において95.4%が肯定的な回答を、「科学的な思考力が向上したか」において97.6%が肯定的な回答をした。また、研究への意欲、研究内容をまとめる機会を増やすことを意識し、先行研究調べ発表会、ミニ課題研究発表会を実施した。ミニ課題研究発表会では級友からの質問や、外部連携機関の有識者からの助言を受け、より研究に深みを持たせることに繋げた。

（3）Data Science & StudyⅠ（学校設定科目）普通科1年1単位

探究の基礎として、著作権、PPDACサイクル、先行研究調べ、研究計画作成、課題設定からの仮説立案の方法などを学び、2年生から始まる課題研究に向けた基本的な事項を学ぶことができた。また統計の有用性や平均、分散等の数字の意味について理解している割合が増加している。グラフの作成と特徴の読み取りも高い水準であった。

（4）Science StudyⅡ（学校設定科目）理数科2年2単位

1年時に行ったミニ課題研究発表を経験し、研究のサイクルが身についてきた。生徒たちが主体的に研究に取り組んでおり、積極的に研究に取り組んだ生徒が90%以上となった。科学的思考力も身についてきているように考えられる。「実験データや思考結果をもとに、考察を進めながら活動を行っているか」という質問に対して、97.6%の生徒が肯定的な回答をしている。実験結果から考察する経験を通して、データや情報を分析し、科学的思考力を用いて具体的な解決方法を生み出す力が育成されている。課題研究をとおして、科学的な興味関心の増加に関しても82.9%の生徒が肯定的な回答をしている。課題研究や大学との連携、他SSH指定校との交流からも研究に関する刺激を受けており、その結果興味関心が増加していると考えられる。また、研究を他者に伝える力も向上していることがわかる。COVID-19の感染拡大の影響から、一昨年に比べると外部との交流が減少しているが、今年度はオンラインでの発表会などが増加したことが要因と考えられる。

(5) Data Science & StudyⅡ(学校設定科目) 普通科2年1単位

課題研究のテーマ設定に関して、課題発見能力や課題解決能力などが向上したという肯定的な意見が90%以上をしめている。また、課題研究のテーマ設定後、試行錯誤しながら研究を行うようすが見られた。科学的根拠に基づいた考察、科学的手法を用いるスキルなど、発表の準備や論文の作成を通して、難しさを感じていた。

(6) Science StudyⅢ(学校設定科目) 理数科3年1単位

今年度も研究グループ13班はすべての論文を科学賞に応募し、受賞総数は10であった。「課題解決のために試行錯誤し、考察する能力は向上したか。」の問いに対して、85.7%の生徒が「大変良い」と回答した。これは一昨年と昨年よりも大きく向上している。また、「科学に関心を持ち、真実を探って明らかにしたい気持ちは高まったか」の問いに対しても、74.3%の生徒が「大変良い」と回答しており、大きく向上している。1年次から研究テーマを生徒自身に決定させたことが影響していると考えられる。研究テーマ設定から探究活動、発表(口頭・ポスター)、論文作成まで一貫して主体的に活動することを基本として、研究を進めるという方針が生徒にも伝わった結果だと考えられる。

学校設定科目以外

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

未来の俊傑プラン～地域とつながる～では、年度当初から継続的に同じアンケートを実施してきた。「地域の課題を考え、受けとめるという意識を高める」という質問に対して6月では85.1%の生徒が「効果がある」と回答し、12月には93.8%の生徒が「効果がある」と回答した。この未来の俊傑プランを通して8.7%の向上が見られた。社会が抱える課題を発見し、その課題解決に取り組むための姿勢を養うことにつながっていると考えられる。

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

「SS総合理科」、「Science StudyⅠ」、「Science LiteracyⅠ」と連携しての実施である。高大連携講座で先端の研究に触れ、理数科2・3年の発表を聴いてきた。高大連携授業について、「面白かったか」の問いに対して90%以上が、「興味関心が増加したか」の問いに対して65%以上が、肯定的な回答をしている。科学とつながる機会を設けるとともに、自分たちで調べ、課題研究のテーマを設定し、その発表を行った。生徒たちの自由記述では「やりがい、達成感」、「協働性」、「科学的思考力」などの記述が多く、高大連携授業や課題研究を通じて、自己肯定感、コミュニケーション力、科学的思考力が育成された。

(3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な探究の時間 普通科2年1単位

「Data Science & StudyⅡ」と連携しての実施である。実験や探究などを2時間連続の授業で実施し、自分たちの研究テーマを深める時間となっている。分野別発表会と学年発表会を行うことで、自分たちの研究をまとめ、改めて理解する機会となった。

(4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な探究の時間 理数科2年1単位

COVID-19の影響があり、マレーシア研修は実施できなかった。しかし、オンラインでマレーシア国民大学付属校主催の科学研究発表会「international Future Science Conference」に参加した。英語によるプレゼンテーションとQ&Aセッションを実施し、海外でのコミュニケーションの必要性を81.9%の生徒が感じた。また、12月には課題研究を英語で発表し、Q&Aにも英語で取り組んだ。

(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な探究の時間 理数科・普通科3年1単位

社会の諸課題や最先端の研究について知識を深めることで視野を広げ、学問探究への意欲を高めた。生徒たちは社会貢献や主権者意識が高まっており、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。令和3年実施の本校進路実態調査では、進学理由として「専門知識・技術・資格を取得するため」、「学問研究をしたいから」と回答した生徒が合わせて47.6%と半数近くを占め、今までの学習と進路が繋がってきている。

2. データリテラシー育成の手法の開発

(1) Science StudyⅠ(学校設定科目) 理数科1年1単位

生徒たちがアンケートを作成し調査をし、コンピューターソフトExcelの分析機能を用いる練習を行った。「確率分布と統計的な推測」を理数数学で扱い、公的なデータを用いて演習をこの時間

で実施した。アンケート結果ではデータの集計・分析について 90%以上の生徒が肯定的な結果となった。

(2) Science StudyⅡ(学校設定科目) 理数科2年2単位

具体的な事例についてデータ収集や分析を行いグラフの作成やグラフの特徴を読み取ることは、90%以上の生徒が「できる」もしくは「どちらかといえればできる」と回答している。「分散、標準偏差、相関係数」の理解については約 70%の生徒が理解している。課題研究における統計の重要性を 90%以上の生徒が理解していることから、今後の研究に統計処理をつなげる。

(3) Science StudyⅢ(学校設定科目) 理数科3年1単位

論文から、研究グループごとにデータを統計処理していることがうかがえる。エラーバーや標準偏差を載せている研究がほぼすべてであった。また、プログラミング言語 Python を使用して研究を行うグループもあった。

(4) Data Science & StudyⅠ(学校設定科目) 普通科1年1単位

データのグラフ化については 86%程度の生徒ができると回答した。平均、分散、標準偏差、相関係数について理解した生徒も 88.9%と、昨年から 12%増加した。表やグラフの読み取りは約 97%の生徒ができるので、処理する力を今後も伸ばす。

(5) Data Science & StudyⅡ(学校設定科目) 普通科2年1単位

出典の表記について約 8 割の生徒ができたと回答をしており、著作権を理解し、参考や引用などを行っている。グラフでの表現は 57.4%が肯定的な回答しており、D S SⅠで学んだ手法を活用できたと回答した生徒は 64.5%であった。データの扱い方やアンケートの集計、分析などに悩みながらも発表スライドや論文を作成した。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

(1) Science LiteracyⅠ(学校設定科目) 理数科1年1単位

人と意見交換する姿勢は 82.9%の生徒が身についたと答えており、昨年の 71%から向上した。グループワークを通してアイデアを洗練させていく過程を楽しむようになってきた。また、理数科の縦のつながりを重要視し、学年を超えた活動を行ったことにより、意見交換する機会が多かったことにも起因していると考えられる。

(2) Science LiteracyⅡ(学校設定科目) 理数科2年1単位

課題研究の英語ポスター作成と英語プレゼンテーション用のスライド作成、英語によるプレゼンテーションを通じて、自分たちの研究を分かりやすく相手に伝えることに取り組んできた。また、マレーシア国民大学付属校主催の科学研究発表会「international Future Science Conference」に参加したことで英語を用いたコミュニケーションの重要性を改めて認識した。

(3) Science LiteracyⅢ(学校設定科目) 理数科3年1単位

3年間の集大成となる英語での研究発表(ポスターセッション)と課題研究英語論文の作成によって、生徒の英語力が向上した。また、「聞き手(読み手)が理解できるように工夫すること」を念頭に置いて活動に取り組んだ。ポスターセッションにおいて、実際に実験器具などを用いながら説明している班もあり、工夫のようすが見られた。

(4) Data Science & StudyⅠ(学校設定科目) 普通科1年1単位

グループ活動を通じて、他者と協力して課題に取り組んでいる生徒が 99%であり、メンバーによらず協働することの大切さを感じている。また、プレゼンテーション等で使用するスライド作成ができると答えた生徒はほぼ 90%であり、スライドは作成できることが分かる。今後はその質と発表時の立ち居振る舞いなどの質の向上につなげる。

(5) Data Science & StudyⅡ(学校設定科目) 普通科2年1単位

多くの生徒が他のメンバーと協力して研究を進めた。また、1人1台タブレットを使用し、スライド作成を協力して行っていた。ICTを効果的に活用しながら、コミュニケーションスキル、プレゼンテーションスキルの向上を図ることができた。

学校設定科目以外

(1) 芝高課題研究発表会 ・ 交流ウィーク

他校からの参加者がいない中での芝高課題研究発表会となったが、昨年と同様に英語での口頭発表を行った。英語の発表内容の理解に関して、3年生では37.4%、2年生では35.1%、1年生では29.6%の生徒がよく理解できたと回答しており、どの学年においても昨年から7.5～9.1%の向上が見られた。社会参画する力については、問題意識を持ち、関心を持って発表を聞いた生徒が87.8%という結果になった。学年が上がるにつれ、能動的に発表会に参加していることが分かる。

(2) コミュニケーション講演会・未来の俊傑プラン学年発表会

コミュニケーション講演会では、スライド作成時の注意点、声の大きさ、話し方といった、プレゼンターに必要なスキルを学ぶとともに、聴く側の姿勢やマナーについても学んだ。学年発表会を通して仲間と協力して物事に取り組む姿勢や発表をする姿勢、傾聴する姿勢を養う効果があると95%以上の生徒が回答した。

(3) Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会

発表する生徒はいずれも積極的に工夫を凝らした発表を行っていた。自分たちの研究を聴衆に伝えること、発表に関して聴衆からの質問に対してうまく答えること、これらの質問に対して約90%の生徒ができたと回答している。

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

理数科3年生については、新潟県S S H生徒研究発表会に参加し、県内のS S H校の生徒、教員と交流することができた。現地開催で参加する発表会としては最初で最後の外部発表となった。理数科2年生については、新潟県S S H生徒研究発表会に各研究グループから代表1名が参加した。また、オンラインでの発表会には複数の研究グループが参加し、少しずつ外部での発表会が増加してきている。

(2) サイエンスラボ

中学生を対象に、実験資材と実験手順書などを郵送で送り、オンライン上で実施した。理数科1年の生徒たちを主体に中学生に教える機会を作ることができた。中学生は実験をおもしろかったと答えた生徒が100%であったが、実施方法には課題が残った。カメラワークで実験の手元を大きく映すこと、事前に必要な情報や写真をスライドに載せておくことなど、改善点に気づかされた。

4. 評価方法の開発

第2期S S H評価規準(案)の改善と各教科におけるルーブリックができているため、そのルーブリックを用いてその実践を行った。今後、ルーブリックを活用した改善点を抽出し、来年度に向けた改善を行う。

5. その他

自然科学部支援

(1) 各種大会等への参加

科学オリンピックや数学オリンピック、各種大会へ理数科や自然科学部を中心に参加した。今年度は、物理チャレンジ、化学グランプリで一次試験を突破した生徒が出てきた。また、受験者数も昨年度から32名増加し、グランプリに挑戦する意欲のある生徒が増加してきた。

(2) 自然科学部活動の充実化

校外での研修がなかなかできない状況の中、校内での活動を行ってきた。新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会では生物、化学、物理・数学の各班が口頭発表、ポスター発表を行った。そのうち化学班が優秀賞を受賞し、来年度の全国総文祭への参加が決まった。

広報活動

今年度はCOVID-19の影響を鑑み、オンラインを中心に広報活動を行った。理数科3年生のS S HⅢの発表会の動画をオンデマンドで配信した。また、サイエンスラボをオンラインで実施、他のS S H校との科学交流、複数回の公開授業等により、本校のS S Hの取り組みを校内外に発信した。

② 研究開発の課題

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発について

理数科は現在1年時から課題研究に取り組んでいる。今後も早い段階から課題研究に取り組み、内容を深め、質を高めることに繋げていきたい。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が、テーマ設定の時期が1年生になることから、少ない知識量で研究を始めなければならない。テーマ設定において、さまざまな科学的な知識や経験が大切になってくる。高大連携授業やSS総合理科の授業、外部での発表会への参加を通じて、さまざまな科学的知識を学ぶとともに、科学交流によって刺激を受けることも大切だと考えられる。今年度は縦の繋がりを大切にし、理数科1年生は理数科2年生の研究を聴く機会を昨年よりも多く設定した。また、先行研究調べは検索Webサイトを指定し、信頼できる情報を見るようにした。理解するための難易度は上昇したものの、その分、先行研究調べの内容は質が高いものができた。しかし、生徒はかなり苦労している様子が見えた。来年度は研究テーマからキーワード（具体化・一般化・抽象化）の抽出を行うことで先行研究調べをスムーズに行えるように促す。

2. データリテラシー育成の手法の開発について

理数科、普通科ともにデータやグラフを入れて説明する研究が多くなってきており、データを用いて科学的に説明しようとする姿勢が身についてきている。理数科の課題研究では、発表やポスター、論文などを見るとエラーバーが入っているグラフも見られ、統計的手法を用いてデータを処理するようになってきている。しかし、標準誤差と標準偏差の区別、得られたデータの検証等、まだまだ必要なことができていない現状がある。Science Study Iの統計分野の学習において、より実践的なデータの処理、データによって処理方法を変える演習、得られたデータをどのように検証するかなど、実践的な統計処理を行う必要がある。普通科においては、平均を出している研究は見られるが、標準偏差などの統計的な処理をしている研究は少ない。学年発表会での発表や質問を見ると、データに対して批判的に考えられる生徒も非常に少ない。理数科・普通科ともに、より質の高い研究を目指すためにも、統計処理を1年時から積極的に取り入れる。また、普通科においては時間的にグラフ化や統計処理をゼロから行うことは難しいのではないかと考えている。今後どのような運用方法を行うか改善の余地が大いにある。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発について

昨年に比べ、外部との交流が少し増加した。特に校内のインターネット環境が改善されたこともあり、オンラインでの発表を積極的に行えるようになった。マレーシア国民大学付属校主催の科学研究発表会 iFSC にオンラインで参加し、マレーシア、シンガポールなどの海外の高校生と科学交流を行った。来年度は本校課題研究発表会にマレーシアからの高校生をオンライン上で招待したいと考えている。また、各種発表会に現地参加することは難しいが、オンラインで積極的に参加していきたい。校内発表会では質問する生徒が固定化されているため、より多くの生徒から質問ができるように、質問の練習を普段から行うようにしたい。

社会参画力の育成として、自然科学部の活動やサイエンスラボをオンライン上で発信し、外部への発信を積極的に行いたい。今年度は小学生対象のサイエンスラボは郵送のみ、中学生対象サイエンスラボはオンラインで2日間実施した。来年度は回数を増やし、COVID-19の感染状況によっては学校で実施したい。

4. 評価方法の開発について

一昨年度完成した第2期SSH評価規準の案を活用し、実際に生徒評価を行った。実際に評価してみると、評価規準と生徒の実態に乖離があるものもある。また、ループリックの運用が徹底できていない部分があり、生徒に対してどのような力を伸ばすのか、どのような観点で評価するのかを年度初めに生徒、職員で共有し、ループリックを評価の材料だけでなく、生徒たちが自己調整できるようにする。今年度の反省を受け、今後も校内での評価検討会、新潟大学との評価研究会、他のSSH校との情報交換、先進校視察を行い、改善を続けていく。また、生徒たちの資質・能力の伸長を定量的に測定する方法を開発する必要性を感じている。年度内でどのように変化するか。経年でどのように変化するか。意識ではなく、テスト形式で測定したい。

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年間をとと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年生で課題研究・探究活動を実施する学校設定科目「Science Study I・II・III(理数科1年1単位・2年2単位・3年1単位)」 「Data Science & Study I・II(普通科1年1単位・2年1単位)」を設定した。課題研究・探究活動では、テーマ設定からまとめまで終始一貫した生徒の主体的な取組により、主体的、創造的な学習態度を育成する。また、適切な評価方法の研究を継続して行うことで、課題研究・探究活動をより効果的に実施できるようにする。研究の成果を積極的に科学コンクールで発表する、研究論文を作成し科学賞に応募する等し、外部の評価も活用することで、より一層課題研究の内容を深めることを目指す。

2. データリテラシー育成の手法の開発

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

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

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

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

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

4. 適切な評価方法の開発

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

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

5. 自然科学部支援

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

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 5日 地学講座 連携先:新潟大学
 - 8月30日 脳神経科学分野講座 連携先:新潟大学
 - 10月24日 DNA講座 連携先:新潟薬科大学 実施場所:新潟薬科大学
 - 12月2～3日 筑波大学講座 連携先:筑波大学
- (2) Science Study I(学校設定科目)理数科1年1単位
 - 7月 6日 Science StudyⅢ課題研究発表会・ポスターセッションへの参加
 - 7月19日 新潟県SSH生徒代表研究発表会への参加(オンライン)
 - 8月23日 データリテラシー講座
 - 12月 7日 ミニ課題研究発表会(公開授業)
- (3) Data Science & Study I(学校設定科目)普通科1年1単位
 - 12月16日 Data Science & Study I分野別発表会
- (4) Science StudyⅡ(学校設定科目)理数科2年2単位
 - 4月 8日 Science StudyⅡ課題研究発表会
 - 7月 6日 Science StudyⅢ課題研究発表会・ポスターセッション(日本語)への参加
 - 7月19日 新潟県SSH生徒代表研究発表会への参加(一部代表参加、他オンライン)
 - 12月1～14日 課題研究中間ポスター展示(日本語・英語)
 - 12月 9日 Science StudyⅡ課題研究発表会
 - 12月24日 Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会:口頭発表(公開授業)
- (5) Data Science & StudyⅡ(学校設定科目)普通科2年1単位
 - 12月 8日 Data Science & StudyⅡ分野別発表会:口頭発表
 - 12月21日 Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会:口頭発表(公開授業)
- (6) Science StudyⅢ(学校設定科目)理数科3年1単位
 - 7月 6日 Science StudyⅢ課題研究発表会・ポスターセッション(日本語)
 - 7月19日 新潟県SSH生徒代表研究発表会への参加
 - 9月9～17日 課題研究ポスター展示(日本語・英語)

学校設定科目以外

- (1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ 総合的な探究の時間 普通科1年1単位
 - 7月19日 芝高課題研究発表会への参加
 - 10月 8日 地域の俊傑講演会(分野別講演会) 連携先:各事業所
 - 10月27日 プレゼンテーション講演会 連携先:敬和学園大学
 - 12月16日 未来の俊傑プラン分野別発表会:課題解決の取組を提言・口頭発表
 - 12月24日 未来の俊傑プラン1学年発表会:課題解決の取組を提言・ポスター掲示・口頭発表(代表生徒)
- (2) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～ 総合的な探究の時間 理数科1年1単位
 - 7月19日 芝高課題研究発表会への参加
 - 10月27日 コミュニケーション講演会 連携先:敬和学園大学
 - 12月16日 未来の俊傑プラン分野別発表会:ミニ課題研究発表会(公開授業)
 - 12月24日 未来の俊傑プラン1学年発表会:課題解決の取組を提言・口頭発表(代表生徒)
- (3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な探究の時間 普通科2年1単位
 - 10月27日 芝高課題研究発表会:口頭発表(代表・英語)
 - 12月 8日 Data Science & StudyⅡ分野別発表会:口頭発表
 - 12月24日 Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会:口頭発表(公開授業)
- (4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な探究の時間 理数科2年1単位
 - 7月19日 芝高課題研究発表会:口頭発表(代表・英語)
 - 12月 7日 Science StudyⅡ発表会(英語)(公開授業)
 - 12月21日 Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会:口頭発表(公開授業)

- (5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な探究の時間 理数科3年・普通科3年1単位
7月20日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語）

2. データリテラシー育成の手法の開発

学校設定科目

- (1) Science Study I (学校設定科目) 理数科1年1単位
12月7日 未来の俊傑プラン分野別発表会：ミニ課題研究口頭発表
- (2) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科1単位
12月8日 Data Science & Study I 分野別発表会
- (3) Science Study II (学校設定科目) 理数科2年2単位
12月21日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）
- (4) Data Science & Study II (学校設定科目) 普通科2年2単位
12月21日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

- (1) Science Literacy I (学校設定科目) 理数科1年1単位
12月6・13日 3Dプリンタワークショップ
12月15日 校外学習報告会：グループセッション
1月17日 Science Portal ワーク報告会：グループセッション
12月24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) 普通科1年1単位
12月17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24日 未来の俊傑プラン1学年発表会：課題設定口頭発表（代表）
Science Study II 学年発表会への参加（英語）（公開授業）
- (3) Science Literacy II (学校設定科目) 理数科2年2単位
12月7日 Science Literacy II 発表会（英語）（公開授業）
- (4) Data Science & Study II (学校設定科目) 普通科2年1単位
12月8日 Data Science & Study II 分野別発表会：口頭発表
12月21日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）

学校設定科目以外

- (1) 芝高課題研究発表会・交流ウィーク
7月19日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語）
- (2) 未来の俊傑プラン学年発表会
12月17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25日 未来の俊傑プラン1学年発表会：課題設定口頭発表（代表）
- (3) Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会
12月21日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）

外部との交流

- (1) SSH指定校との交流および外部での発表
7月19日 新潟県SSH生徒代表研究発表会への参加（一部代表参加、他オンライン視聴）
- (2) international Future Science Conference 2021
11月10日 マレーシア国民大学附属校主催 科学研究発表会 4グループ参加
- (3) サイエンスラボ
11月16・18日 中学生対象サイエンスラボ（オンライン講座）

4. その他

自然科学部支援

- (1) 各種大会等への参加
7月～ 各種科学オリンピック予選に参加
8月29日・12月19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

広報活動

8月・11月 サイエンスラボ

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

研究の仮説

生徒主体の課題研究を、3年間をととして実施することで、科学的探究力が育成できる。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)	「Science Study II」	理数科2年	2単位	※1
(5)	「Data Science & Study II」	普通科2年	1単位	※2
(6)	「Science Study III」	理数科3年	1単位	※1

※ 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、総合的な探究の時間でも一部を代替する。

(1) SS総合理科（理数科1年41名 6単位）

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

○ 方法

「理数物理」（3単位）「理数生物」（3単位）を「SS総合理科」（6単位）とし、2年生での「Science Study II」（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。

○ 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）

○ 外部連携等

① 地学講座（講師：新潟大学理学部 松岡 篤 教授）講座名「“ちきゅう”による深海掘削と微化石」

深海掘削船“ちきゅう”は、南海トラフ地震の解明に向けて紀伊半島沖の熊野灘で調査を行っている。この調査に、微化石の専門家として参加した松岡教授の研究成果をわかりやすく解説してもらった。微化石観察の実習を通して、微化石についての理解を深めた。“ちきゅう”による深海掘削の成果は、新潟の地質を理解することにも繋がっていることを認識した。また、示準化石として知られる放散虫について、形態、生息等の講義が行われた。

② DNA講座（講師：新潟薬科大学 市川 進一 教授）

講義ではDNAについての基礎知識や、これから行う実験の方法に関する説明が行われた。その後、マウスのリンパ球からのDNA抽出を行い、プラスミドDNAの制限酵素による切断とDNAリガーゼを用いた結合実験を実施した。各DNAサンプルのサイズを電気泳動で確認した。実験結果より制限酵素地図を作成・考察し分子生物学を体験することができた。

③ 脳神経科学研講座（講師：a) 新潟大学脳研究所 武井 延之 准教授、b) 同 三國 貴康 教授）

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

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

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

○ 年間指導計画

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
6	物 物理量と有効数字 第1章 力と運動	物理量と有効数字 第1節 物体の運動 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 変位と速度・加速度・落下運動・平面上の運動 加速度運動 実験 探究的な実験自由落下・負の加速度 (パソコンを利用したグラフ作成、コンピュータ計測) 力と質量・合成と分解・(慣性・運動・作用反作用)の法則 運動方程式
	化 第1編 物質の構成	第1章 物質の探究 第2章 原子構造・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
	生 第1編 生物と遺伝子	1節 生物の多様性と共通性 第2節 細胞とエネルギー	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
	第1章 生物の特徴	第1節 遺伝子本体と構造	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
9	生 第2章 遺伝子とその働き	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	遺伝情報 DNAの構造 ゲノムと遺伝情報 実験 DNAの抽出実験 細胞分裂とDNAの複製 細胞周期とDNAの複製 遺伝情報とタンパク質 遺伝情報の流れ 転写・翻訳 遺伝子発現と生命現象
	地 第2章地球の変遷	2節 古生物と地球環境	3 哺乳類の繁栄と人類の発展
	第3章 大気と海洋	3節 海洋構造と海水運動	2 海水の運動と循環
	物 第II章 エネルギー	1節 仕事と力学的エネルギー 第2節 熱とエネルギー	力がする仕事 仕事と仕事率 運動エネルギー 位置エネルギー 力学的エネルギー 熱運動 熱平衡 熱と仕事 エネルギーの変換と保存 実験 熱量保存の実験
	化 第2編 物質変化	第1章 物質質量と化学反応式 第2章 酸と塩基	原子量・分子量・式量 溶液の濃度 化学反応式と量的関係 酸と塩基 水素イオン濃度とpH 中和反応と塩の生成 中和滴定 実験
	生 第2編 生物の体内環境維持	第1節 体液とその働き 第2節 体内環境の維持	体内環境の特徴 心臓と血液循環 体内環境を調節する器官 自律神経系による調節 内分泌系の調節 自律神経系とホルモンの共同作業
1	第3章 体内環境	第3節 生体防御	免疫 探究的な実験 プラナリアの再生実験
	物 第III章 波動	第1節 波の性質 第2節 音波	波と振動 波の表し方 波の重ねあわせと定常波の反射 音の速さと3要素 音の性質 波の干渉 実験 気柱共鳴、弦の固有振動
	化 第2編 物質変化	第3章 酸化還元	酸化と還元 酸化剤と還元剤 金属の酸化還元反応 様々な酸化還元反応
	生 第3編 生物の多様性と生態系	4章 植生の多様性と分布 5章 生態系とその保全	植生と生態系 植生の遷移 生態系でのエネルギーの流れ 生態系での物質の循環 生態系のバランスと保全 生物多様性の保全 実験 アカムシのだ腺染色体の観察
2	物 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

検証

各講座のアンケート結果に基づいた外部連携講座①～④の検証

① 地学講座

昨年度のアンケート結果では、「講座が面白かった 94%」「地学に対する興味関心が増加した 86%」であった。今年度は「講座が面白かった」は 83%、「地学に対する興味関心が増加しましたか」では、「増加した・どちらかといえば増加した」の回答で 68%、「今回の講座があつたらまた参加したいと思うか」では、「参加したい・どちらかといえば参加したい」の回答が 78%であった。その他、講座全般についての感想も「今まで知らなかったことが多く、新しい学びができ、良い機会だった」「実習を通して何かを専門的に学んでいくことに関心がわいた」という感想が多く寄せられた。

② DNA講座

アンケート結果では、「実験によって、DNAに関する興味・関心が高まったか」の設問で「増加した、どちらかといえば増加した」と昨年度 88%、今年度 91%が回答し、「講義は面白かったですか」の設問に対し、「面白かった、どちらかと言えば面白かった」と昨年度 100%、今年度 97%が回答、「実験は面白かったですか」の設問に対し、「面白かった、どちらかと言えば面白かった」と昨年度 100%、今年度 97%が回答した。生徒の意欲・関心は例年通り高いが、昨年度のように生物基礎で DNA について学んでから参加できると満足度がさらに高くなると思われる。(例年 8 月に実施。昨年度は新型コロナウィルス COVID-19 の影響により実施が 10 月となった。) 本講座のような現地実習が生徒に与える影響は大きく「大学での実験の雰囲気」「実験の専門性」「大学院生との触れ合い」「進路意識の高まり」に関する自由記述が多く見られた。

③ 新潟大学脳研究所「神経科学分野」講座

昨年度は a) 講座において、「講義が面白い」と感じた生徒は 87.5%、「脳神経学への興味関心が増えた」が 72.5%であった。「あまり理解できなかった」生徒は 4 名。b) は、「面白い」と回答した生徒は 97.5%、「興味関心が増えた」生徒は 90%、「理解できない」生徒は 0%であった。

今年度は a) 講座で「面白い」と回答の生徒は 91.4% (昨年比で +3.9)、「脳神経学への興味が増えた」は 85.7% (昨年比で +13.2) と、割合は共に増加した。b) 講座では「面白い」は 97.1% (昨年比で -0.4)、「興味関心が増えた」は 91.4% (昨年比 +1.4) と興味・関心の評価では大差なしであった。a) 講座を「理解できない」生徒は 2 名と減少し、今年度の理数科 1 年生は a) 講座を昨年より高く評価している。2 講座とも「脳神経学を学びたいと思う」生徒が共に 71.5%で同率であり、「神経科学分野」講座が将来の進路を考える際に大切な示唆を与えたと思われる。これは、質問項目にある理科・数学に限らず、「学習する目的や意義を自分なりに理解した」「物事に対して深く思考することが必要だ」の観点でどちらも 100%の生徒が理解し、思うようになったと回答していることから伺える。本講座は 3 年連続で同一の講師を依頼しているが、1 年生のスタート時における理数科教育推進への動機付けとしては成功している講座である。

④ 筑波大学講座

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

高大連携授業において、生徒の科学技術への興味関心が増加していることはアンケート結果から分かる。また、生徒が今後の研究を考える上で高大連携授業が大切な講座となっていることは確かである。また、どの時期に実施するかについては、検討の余地がある。しかし、授業後の生徒たちは険しい表情をしながらも、面白かったという感想を口にしていた。高校に入学し、各科目の学習が進んでいない中、ある程度理解できる素地が無いと話を聞いても分からない。少し分かるから面白く、もっと分かろうという気持ちになる。本年度、夏休みに実施している高大連携授業のいくつかを 1 学年の後半に移動させ、自然科学に関する素地を持った状態で学習する機会を設定したい。Science Study I の課題研究テーマ設定との兼ね合いもあるが、今後検討する必要がある。

(2) Science Study I (理数科1年41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方について学ぶ。研究の内容については、年度末に途中経過としてまとめ、「Science Study II」につなげる。今年度は、研究の深化に向けて「どのような先行研究を読むか」が大切だと考えた。先行研究を調べるときの注意点として、情報として信頼できるものを見ることを意識した。検索 Web サイトを指定し、「J-STAGE」または「CiNii」での検索を基本とした。

○ 使用教科書

「改訂版 高等学校 数学Ⅰ」(数研出版)、「改訂版 高等学校 数学Ⅱ」(数研出版)、
「改訂版 高等学校 数学A」(数研出版)、「改訂版 高等学校 数学B」(数研出版)、
「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)

○ 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	課題研究の 必要性	ガイダンス 統計処理実験 情報機器を用いたデータ処理	・目標と1年の流れ。情報処理室の活用方法 ・基本的な化学実験とデータの記録 ・情報機器を用いたデータ処理
5 6	情報活用	著作権・文献引用方法 アンケート作成・集計	・著作権についてまとめ、他の生徒との共有 ・情報についての意味を理解する。
7	課題研究の 導入	先行研究調査の立案 リサーチクエスションの	・テーマと仮説の立案とリサーチクエスションの設定方法 ・リサーチクエスション候補の設定 ・先行研究の調べ方
8 9		データ処理の方法 先行研究調査発表	・データ処理の方法をアンケート結果からまとめる。 ・先行研究まとめポスター作成 ・テーマトーク(先行研究について発表)
10 11 12 1 2 3	探究活動 研究発表	課題設定 計画作成 発表 実験・観察 データ分析	・研究テーマの立案と設定 ・仮説の設定 ・実験観察計画の作成 ・ミニ課題研究(研究テーマ)プレゼンテーション(全班) ・代表発表 ・仮説に対して考えた実験を行う。 ・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。

検証

先行研究調べの検索 Web サイトを指定したことにより、先行研究まとめの内容が高度なものが多かった。実際に、生徒たちの参考文献を見ると、学会誌や学術雑誌、本、論文、新聞等がほとんどであり、情報源として信頼性の高いものを使用していた。このような参考文献を読んで研究を進めることで、今後の研究の深化に繋がることを期待したい。しかし、先行研究調べの内容が高度なだけに、高校1年生として理解することが難しい内容もあった。テーマ設定を行った後、キーワードをいくつかピックアップし、それについて学ぶ機会を作ることで生徒の理解を促す必要があると考える。例えば、テーマ設定において「色が変化すること」について調べた生徒たちがいた。この場合、色が見える仕組み、物質によって吸光波長が異なること、物質の構造が変化することで吸光波長が変化すること等、調べることは多岐にわたる。これらのことを理解することで、「色が変化すること」が理解できる。そのため、来年度はテーマ設定の後、キーワードを抽出(一般化、抽象化、具体化)させ、テーマに関する知識を身につけ、自分たちで研究への理解を深めるようにしていく。そして、生徒たちが一層自分たちで課題研究へ向かうような仕組みをつくっていく。

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

○ 方法

1年時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、必要に応じて大学など外部機関と連携して研究を進める。研究の中間発表として、文化祭で展示するポスターを用いて日本語および英語によるポスター発表を行う。研究のまとめとして、レポート作成やプレゼンテーションを行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。また、学年発表会では研究の途中経過についてプレゼンテーションを行う。その他、県内外SSH校の発表会及び学会の高校生部門等で発表する。

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

※研究成果の最終的な論文作成と Science Study 発表会については、3年生での Science StudyⅢ（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。

○ 使用教科書

「改訂版 高等学校 数学Ⅰ」（数研出版），「改訂版 高等学校 数学Ⅱ」（数研出版）
「改訂版 高等学校 数学A」（数研出版），「改訂版 高等学校 数学B」（数研出版）
「改訂版 高等学校 数学Ⅲ」（数研出版），「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），
「高等学校 改訂 物理」（第一学習社），「改訂版 化学」（数研出版），
「高等学校 改訂 生物」（第一学習社）

○ 今年度の外部連携先

- ・化学分野「アロマによる植物への影響」新潟大学農学部と連携
- ・化学分野「厄介外来種の有用性を探る～セイタカアワダチソウの産業利用について～」長岡技術科学大学と連携
- ・生物分野「微生物でプラスチックを分解～福島県オリジナルプラスチック分解菌の探索～」新潟薬科大学と連携

○ 年間指導計画

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

10 11 12	探究活動 中間発表 外部発表（10月～3月） 校内発表（12月）	分析・実験・観察 データ分析 中間発表 途中研究成果のまとめ 研究成果の発信・県外研究交流	・中間発表として日本語と英語によるポスター発表を行う。 ・中間発表を踏まえ、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。 ・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。 ・発表に向けプレゼンテーションの準備を行う。 ・学年発表会で研究成果を発表する。 ・グループごとに県外SSH校等で発表する。
1 2 3	探究活動とまとめ	研究面談 グループ論文の作成 分析・実験・観察 データ分析	・研究面談を行い、研究内容の理解を深める。 ・結果について考察を行い、まとめとしてグループ論文の要旨を作成する。 ・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

SSHⅡ（Science StudyⅡ）研究課題テーマについては、④関係資料を参照。研究中間発表として、校内でのポスター発表およびプレゼンテーションを行った。研究の発信として、新潟県SSH生徒研究発表会においてすべてのグループがポスター発表を行った。また、代表グループが校内外の研究発表会において発表を行った。

・芝高課題研究発表会（校内）で発表

生物分野「微生物でプラスチックを分解～福島潟オリジナルプラスチック分解菌の探索～」(英語口頭発表)

・東京都立戸山高校SSH指定校合同発表会で発表

物理分野「サボニウス風車の効率化」(日本語口頭発表：Zoomにて参加)

検証

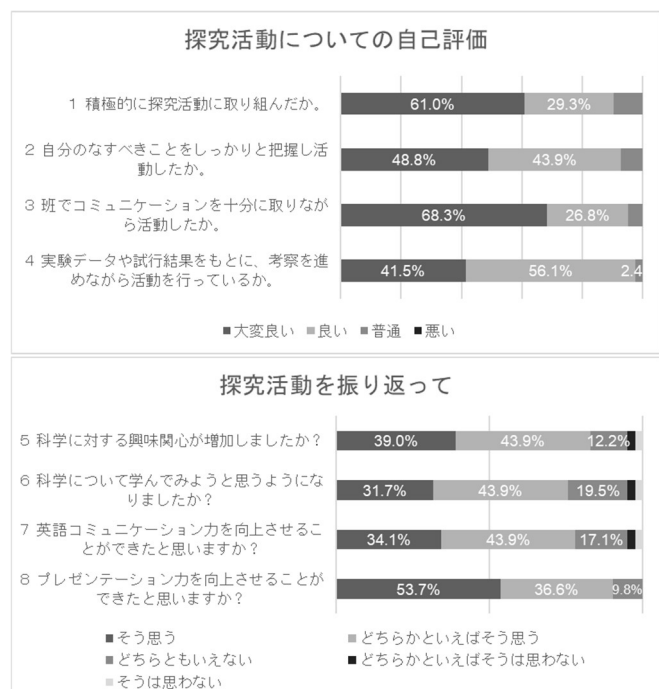
1月に実施した生徒アンケートの結果では、「探究活動についての自己評価」の項目1において、全生徒が肯定的な評価(大変良い61%、良い29%)をしている。1年次のScience StudyⅠで行ったミニ課題研究で研究の進め方、まとめ方、発表の仕方等を学んできた。2年次のこの科目では、そのまま継続研究をするか、改めてテーマを再設定するかをグループ内の話合や、生徒が互いにその内容について発表し合うという過程を経て、確定した。このことが、主体的に研究を進める生徒が増加した要因と考えられる。また、1年時、実験手法を経験したためスムーズに研究や実験を移行することができ、より研究を深められたため、肯定的な意見が大半であると推測できる。

項目4の評価では97%を超える生徒が肯定的な評価をした。実験結果から考察する経験を通して、データや情報を分析し、科学的思考力を用いて具体的な解決方法を生み出す力が育成されていると考えられる。項目3においても全生徒が肯定的な評価(大変良い68%、良い26%)となった。この活動を通して、コミュニケーション力の向上に繋がったと考えられる。

さらに、「探究活動を振り返って」における項目5、6では、肯定的意見がいずれも82%、74%と比較的高く、科学分野への興味・関心の増加や意識向上が育成できたが、例年と比較すると若干減少した。学校が休校となり、実験や研究する時間が飛び飛びになったり、減少したりしたため、じっくり時間をかけることができず常に時間に追われていたことが要因の一つと考えられる。

項目7、8の結果からは、課題研究のポスター発表および、日本語、英語それぞれのプレゼンテーションの機会を通して、プレゼンテーション力および英語コミュニケーション力の向上が図られたことが読み取れる。しかし、これも例年より若干減少傾向になった。今年度も外部発表や外部との交流に制限を受けたことが要因と考えられる。

この課題研究は次年度にかけて継続的に行うが、さらなる内容の深まりが期待でき、研究意欲および課題解決力の向上に繋がっていくものとする。そして以前のような対外的な交流が復活することを期待する。



(4) Science StudyⅢ (理数科3年41名 1単位)

仮説において主に育成したい力

- ・全校生徒が取り組む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。
- ・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

○ 研究内容

2年時から行っている課題研究を引き続き行い、最終的には論文としてまとめる。反省や課題に改良を加え、改めてまとめる。データ等で足りない場合は、さらに実験を追加し、科学的洞察力と思考力を養う。内容の深化を図るため、必要に応じて大学など外部機関と連携して研究を進める。研究のまとめとしてレポートやポスター作成、プレゼンテーションを行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究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、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、発表予定では研究の途中経過についてプレゼンテーションを行う。

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

○ 方法

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

○ 年間指導計画

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

○ 主な事業

7月6日（火）「3年理数科SSⅢ課題研究発表会」口頭発表およびポスター発表（日本語）

7月19日（月）「芝高課題研究発表会」代表1班が口頭発表（英語）

7月20日（火）「新潟県SSH生徒研究発表会」代表1班が口頭発表、全研究班がポスター発表（日本語）

8月4日（水）～5日（木）「SSH生徒研究発表会」（文部科学省・JST主催）代表1班がポスター出品

○ 代表発表 研究大会発表・入賞 学会発表・入賞

芝高課題研究発表会（7月19日（火）新発田高校）口頭発表（英語）

「Creation of Artificial Mirage —Refractive Index of Light Changes Depending on the Distance from the Heat Source—（人工蜃気楼の発生）」（物理分野）

新潟県SSH生徒研究発表会（7月20日（水）シティプラザ アオーレ長岡）口頭発表（日本語）

「重心の位置による球体の落下軌道の変化」（物理分野）

SSH生徒研究発表会（8月4日（水）～5日（木）神戸国際展示場）ポスター出品（日本語）

「 $pCq=sCt$ ～等しい組合せのペアを探す～」（数学分野）

○ 科学コンテスト入賞

東京理科大学 第12回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）

「ルービックキューブでn手の手順を何回繰り返したら元に戻るのか」 **入賞**

「人工蜃気楼の発生」 **入賞**

「U字型位置エネルギーでの磁気浮上型免震システム」 **入賞**

「カラメル化現象 ～スクロース分子の崩壊～」 **奨励賞**

「唯一解をもつ数独の初期条件」 **奨励賞**

読売新聞 第65回日本学生科学賞新潟県大会

「人工蜃気楼の発生」 **優秀賞**

「水溶液の体積増加の規則性を探る」 **優秀賞**

「重心の位置による落下軌道の変化」 **奨励賞**

第19回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2021）

「とんがり氷の謎 ～ -70°C における水の凝固と形状～」 **入選および一次審査進出**

塩野直道記念第9回「算数・数学の自由研究」作品コンクール

「 $pCq=sCt$ ～等しい組合せのペアを探す～」 **全国敢闘賞および中央審査ノミネート**



水溶液の体積増加の規則性を探る 発表の様子

筑波大学 朝永振一郎記念第16回「科学の芽」賞

新潟県立新発田高等学校 **学校奨励賞**

検証

研究グループ13班のすべてが、論文を科学賞に応募し、受賞総数は10という結果であった。自己評価結果を過去3年間で比較すると、「大変良い」と評価した生徒について、ほとんどの項目で増加傾向であり、8項目中6項目では昨年度からさらなる増加が見られる。特に、項目3「課題解決のために試行錯誤したり考察したりする能力は向上できたか?」、項目8「科学に関心を持ち、真実を探って明らかにしたい気持ちは高まったか?」の増加が顕著である。このことは、1年次のミニ課題研究から研究テーマを生徒自身に決定させたこと、そこで探究活動の基礎を学び、2年次からの課題研究に活かしたことが影響したと考えられる。研究テーマ設定から探究活動、発表・論文作成まで、一貫して自主的かつ主体的に活動することを基本に研究を進めるという指導方針が生徒にも浸透し、その成果が表れていると考えられ、当初のねらいに見合う成果につながった。

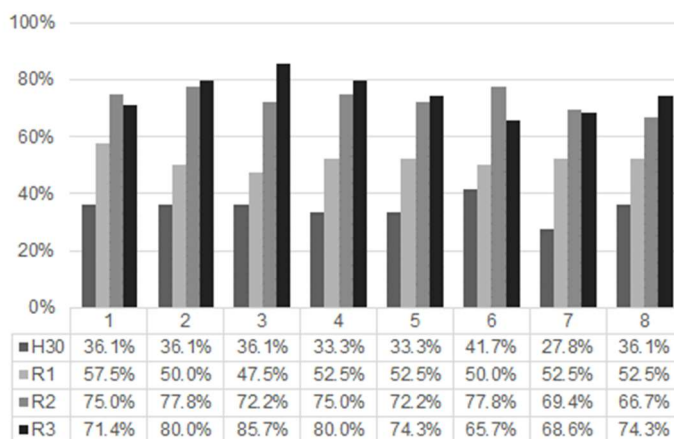
一方で、項目5「班でコミュニケーションを十分にとりながら活動する能力は、向上したか?」、項目6「他の生徒の前で発表したり意見交換をしたりする技術や能力は向上できたか?」については、昨年度より評価が下がった。関東サイエンスツアーとマレーシア研修の中止に伴い、校外発表会への参加や

他校生徒との交流の機会が減ったことが影響したものと見られる。今後は、休校など不測の事態で登校できない場合でも、可能な限り実験や作業ができるようにする工夫の他、オンライン開催や動画発表を含めた多様な形態の校外発表会への参加、マレーシア研修以外に英語での外部発表ができる機会などを設けることが必要である。

育成したい力

1. 科学に関連する技能や知識は増えたか?
2. 何が課題かを捉えたり、何かを発見したりする能力は向上できたか?
3. 課題解決のために試行錯誤したり考察したりする能力は向上できたか?
4. 困難に出会っても粘り強く取り組む姿勢は向上できたか?
5. 班でコミュニケーションを十分にとりながら活動する能力は、向上したか?
6. 他の生徒の前で発表したり意見交換をしたりする技術や能力は向上できたか?
7. 研究の成果をまとめ論文を書く力は身についたか?
8. 科学に関心を持ち、真実を探って明らかにしたい気持ちは高まったか?

育成したい力の自己評価において「大変よい」と評価した生徒(4カ年分)



(5) 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・観察をととして結果を考察する。実験観察の結果から、新たな疑問点を導き出し、試行錯誤を重ねることで内容の理解を深める。レポート作成やポスター作成、プレゼンテーションをととして、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。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。

○ 使用教科書

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）

高校からの統計・データサイエンス活用～上級編～（日本統計協会）

○ 年間指導計画

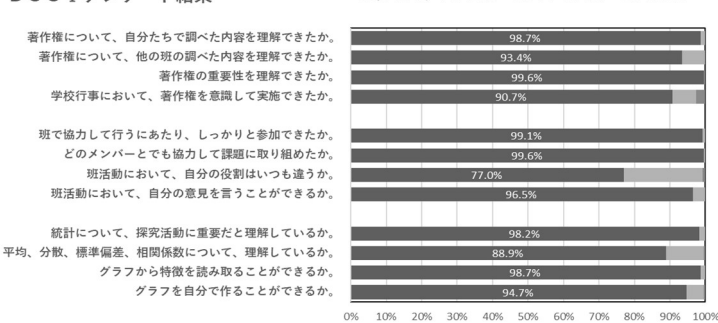
月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4 5 6	望ましい情報 社会の構築	ガイダンス 情報の収集と信頼性の判断 研究倫理 著作権・情報の取り扱い方 情報化社会の問題解決	・目標と1年の流れを示す。 ・情報や情報社会についての意味を理解する。 ・情報を評価し、信頼性について考える。 ・研究倫理について学ぶ。 ・サイバー犯罪について学ぶ。 ・個人情報の保護について学ぶ。 ・知的財産権について学ぶ。 ・私的録音や不正コピーについて学ぶ。
6 7	探究の基礎 情報活用①	PPDACサイクル 仮説の立案 計画作成 データ分析 統計の手法 情報機器を用いたデータ処理	・PPDACサイクルを学ぶ。 ・仮説の設定 ・調査計画の作成 ・仮説に対して、方法を検討して調査を行う。 ・情報機器を用いてデータを処理する。 ・統計的な手法に従ってデータを分析する。
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	・「地域の優秀講演会」講座の内容をポスター形式でまとめ、文化祭で発表する。
10	探究の基礎 情報活用③	情報の収集と信頼性の判断	・「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、基本的な事項を学習する。 ・訪問先への質問をまとめる。
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 文字データ 音のデジタル化 デジタルカメラのしくみ 画像ファイルの形式と動画 インターネット 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、解決策の検討を行う。 ・「分野別発表会」に向けてプレゼンテーション資料を作成する。
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 ・研究テーマについて個人レポートを作成する。

検証

1月下旬にアンケートを実施した。著作権については、グループ毎に分野を分け、まとめさせて発表し、全員で共有する形に戻して授業を行った。昨年度行った座学のための授業より、グループワークの方が、重要性や内容について理解した割合が多少ではあるが増加した。また、グループによる活動は、役割が固定しないようにして取り組むようにさせていた。役割が固定してしまった割合は減少した。今後もグループ分けの方法等を改善する。

統計分野については、数学科と連携して学んでいるが、統計の探究活動への有用性や平均、分散等の数字の意味については、年々理解した割合が増加している。「データサイエンス」というワードをよく耳にするようになり、関心が高まっているのではないかと考えられる。今後とも数学科と協力し、より理解度の向上に努める。また、グラフの作成と特徴の読み取りは、約99%の生徒が「できる」「だいたいできる」と答えていることから、Data Science & Study IIに向けて、効果的な作成方法を指導していく。

D S S I アンケート結果



(6) Data Science & StudyⅡ (普通科2年244名 1単位)

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

○ 研究内容

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

○ 方法

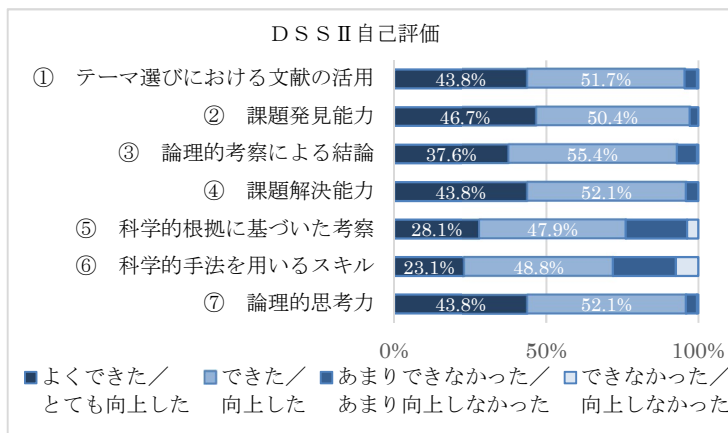
- ・それぞれの生徒が、希望分野を選択し、グループ単位による課題研究を行う。
設定分野 【理系】数学・物理・化学・生物 【文系】文学・歴史・政治・経済・法律・国際・福祉・教育・文化
- ・活動時間： 週1時間を時間割の中に設定し、継続して研究を行うとともに、年7回の「総合的な探究の時間」を使って、文系理系の相互交流や発表会を実施した。
- ・成果の発表：文系は、研究の中間発表として、ポスターセッションを行った。また、文理共通の発表として、設定分野ごとで行う分野別発表会および理数科と共同で行う学年発表会を実施した。学年末には、各自が論文を作成し、論文集にまとめた。

○ 年間指導計画

月	主要学習内容	学習活動（指導内容）	
		【理系】	【文系】
4 5	グループ編成 テーマ決定	基礎学習（探究活動に関する説明）	基礎学習（探究活動に関する説明）
6 7 8 9	探究活動	分野希望調査、グループ決定、探究活動開始 研究計画書作成 探究活動	分野希望調査、グループの決定、探究活動開始 探究活動 効果的なポスター・スライド作成講座、ポスター作成 ポスターセッション（中間報告会） 探究活動
11 12	発表会	探究活動、スライド作成、発表原稿作成 分野別発表会、学年発表会	探究活動等）、スライド作成、発表原稿作成 分野別発表会、学年発表会
1 2 3	論文作成	論文作成オリエンテーション、論文作成開始 論文作成、論文一次提出、一年間の活動の振り返り 論文本提出、論文製本	論文作成オリエンテーション、論文作成開始 論文作成、論文一次提出、一年間の活動の振り返り 論文本提出、論文製本

検証

生徒の自己評価によれば、「課題発見の能力」や「課題解決能力」の面で、「とても向上した／向上した」の肯定的な意見が9割以上を占め、「生徒自ら課題を発見し、グループで協力しながら、解決を目指す」という課題研究の成果がよく現れている。しかし、「科学的根拠に基づいた考察」や「科学的手法を用いるスキル」については、肯定的な意見が、7割程度とやや低く、科学的視点からのアプローチについては、今後への課題が残った。年間を通して、真摯に研究に取り組む姿勢とともに、発表の場において、活発に意見交換する姿が目立った。



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～ (普通科1年245名)

仮説において主に育成したい力

- ・自分が社会の一員であることを意識し、将来的にどのように社会・地域と関わっていくか、どのように社会・地域に貢献できるかという観点で「職業」をとらえ、学習・進学の意義について考える。
- ・社会・地域と交流する中で、社会・地域が抱える課題を発見し、その課題解決に向けて取り組む姿勢を養う。
- ・課題解決学習の成果を社会・地域に還元することで、主体的に社会参画する意欲と力を醸成する。

研究内容・方法

○ 研究内容

(ア) 6月18日「未来の俊傑プラン説明会」

(イ) 7月14日「未来の俊傑講演会」

新発田市みらい創造課企画政策係主任、鈴木博之様を講師として招聘し、講演会を開催。

(ウ) 7月14日「分野別プチ探究活動」

(エ) 9月1日～10月6日「未来の俊傑プラン分野別活動」

(オ) 10月7日「地域の俊傑講演会」

(株) 開成 瀬波南国フルーツ園、県立新発田病院、フードバンクしばた、

(株) 新潟日報社読者局未来読者推進室、グローバルウエーハズジャパン

(株)、新潟食料農業大学、風間・三科法律事務所、中浦小学校元校長、新

発田税務署、新発田市みらい創造課、新発田市健康推進課、(株) テラス

オフィス、新発田市市民まちづくり支援課より講師を招聘し、講演会を開

催。

(カ) 10月27日「プレゼンテーション講演会」

敬和学園大学教授、山崎由紀先生を講師として招聘し、講演会を開催。

(キ) 12月16日「分野別発表会」

分野別で発表会を開催。

(ク) 12月24日「学年発表会」

分野別発表会で選抜された、各分野の代表班による発表会を開催。

○ 方法

7月に新発田市みらい創造課の鈴木博之様の「新発田地域の現状と課題について」の講演をもとに、各分野における課題を探究し、見つけた課題の解決に向けての活動の準備をすすめた。「分野別プチ探究活動」で興味のある分野について、グループワークを行った。9月から12分野(環境・農業、医療、福祉、マスコミ・情報、技術、経営、法律、教育、行政A、行政B、行政C、国際)のグループに分かれ、「未来の俊傑プラン分野別活動」として各分野の課題や取組を調べた。その後、各分野別に「地域の俊傑講演会」を聴講し、講演会を通して発見した社会・地域の課題と、その解決策を効果的に提言するために、10月の「プレゼンテーション講演会」でプレゼンテーションスキルを学び、12月に全員が「分野別発表会」、選抜された代表班による「学年発表会」を実施し、成果を共有した。

検証

研究内容(イ)(オ)(キ)(ク)の活動について、同一質問項目を用いてアンケートを実施した。「働くことや地域・社会に貢献することに対する意識を高める」という質問に対し、「効果がある」と回答した生徒は(イ)85.1% (オ)90.5% (キ)91.7% (ク)93.8%であった。また、「地域の課題を考え、受けとめるという意識を高める」という質問に対し、「効果がある」と回答した生徒は(イ)87.1% (オ)92.5% (キ)94.6% (ク)96.7%であり、未来の俊傑プラン～地域とつながる～における一連の活動は生徒の職業観を育み、社会参画をする意欲と力を醸成するという点で概ね効果的であった。社会・地域が抱える課題を発見し、その課題解決に向けて取り組む姿勢を養うというねらいも概ね達成されたと言える。



（２）未来の俊傑プラン～科学とつながる～ （理数科１年４１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

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

○ 方法

総合的な探究の時間や「Science Study I」や「Science Literacy I」「家庭基礎」等の科目と連携し様々な課外活動を行った。研究活動の導入では、夏休みの課題として先行研究調べを各自が行い、ポスターを作成した。9月中旬からは、次年度「Science Study II」の研究準備としての課題研究を開始した。また12月～1月にはJSTのWebサイト「Science Portal」を活用したレポート作成を行い、グループプレゼンテーションを行った。

以下に特徴的な3点を記す。

① 理数科の縦の繋がり

令和3年度はCOVID-19感染拡大防止のため外部連携が制限されたため、校内で2年生理数科と縦の繋がりを意識し、テーマ設定トークや課題研究中間発表、「知の祭典」といったイベントを企画した。10月に行った「知の祭典」では2年生が考えた4種類の実験や科学的な課題に1, 2年生混合のグループで取り組み生徒の意欲や主体性、知的好奇心が増した。

② 教科横断的な繋がり

「家庭基礎」で「小学生サイエンスラボ」で行ってみたい実験ポスターを夏休みの課題として作成、各生徒がプレゼンテーションを実施し、投票で優秀作品を決定した。その際のルーブリックも生徒達が作成し主体的な取り組みであった。優秀作品に選ばれたものを「Science Literacy」で実際に実験し「中学生サイエンスラボ」の内容として採用した。

芝高課題研究発表会や外部発表の多くが英語で行われることから「コミュニケーション英語 I」で発表内容に関する事前学習を行い、英語の質疑応答の実践やマナーの習得をシラバスに組み込んだ。

③ 高大接続、外部連携

年度当初予定されていた外部連携事業に「電子工学分野」「統計分野（データリテラシー）」「プログラミング」が含まれていなかったことから、6月に本校卒業生を招き「工学部を知ろう!」、8月に新潟県立教育センターの南雲指導主事を招き「データリテラシー講座」、12月には東京都の聖学院中学校高等学校の山本教諭からオンラインで「3Dプリンタモデリング」の講義・実習を追加した。

○ 年間指導計画

月	実施内容
4月	・「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」についてオリエンテーション
6月	・メディカル講演会 ・課題発見のためのグループワーク ・卒業生講話「工学部を知ろう!」
7月	・地学講座（SS総合理科） ・「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」について説明、先行研究調べについて説明 ・テーマ設定トーク、ミニ課題研究グループプレゼンテーション（1, 2年生理数科合同で実施） ・英語プレゼンテーション、質疑応答練習（コミュニケーション英語 I）
8月	・DNA講座、新潟大学脳神経講座（SS総合理科） ・「小学生向け実験ポスター作成」（家庭基礎） ・データリテラシー講座 ・先行研究調べ（ポスターを作成）
9月	・先行研究調査のポスター発表、グループプレゼンテーション、テーマ発表会 ・「小学生向け実験プレゼンテーション」、「小学生向け実験実施」（家庭基礎）
10月	・課題研究開始、2年生のポスター発表会に参加 ・「知の祭典」（1, 2年生理数科合同で実施）

11月	・文化祭での先行研究調べポスター展示 ・インタビューアクティビティ、Q&A 練習（コミュニケーション英語Ⅰ）
12月	・ミニ課題研究発表会、1 学年合同発表会 ・筑波大学講座（ＳＳ総合理科） ・３Ｄプリンタモデリング講座
1月	・Science Portal 課題グループプレゼンテーション
2月	・課題研究のまとめ ・関東サイエンスツアー事前学習

検証

「課題研究」の研究テーマ設定において、身近な疑問から主体的にテーマを設定できるよう「Science Study Ⅰ」「Science Literacy Ⅰ」と連動した活動を行った。年度当初、課題発見力と望ましいコミュニケーション力育成のために「エナジード」教材を使用した。その後、先輩の研究内容を知るグループワーク、2 年生からアドバイスをもらうテーマ設定トークを経て、夏休みに先行研究調べを課題とした。先行研究調べは自らの興味・関心のあるテーマの先行研究についてレポートを作成し、ポスター掲示及び発表を行った。ポスターは、普通科の生徒が「未来の俊傑プラン」で作成するポスターの参考となるよう 1 年生の教室前に掲示する期間を設けた。

また今年度も、COVID-19 感染防止のため海外や学外と交流する機会が制限されたが「Science Study Ⅱ、Ⅲ」と連動し 2 年、3 年生の発表を聞き、オンラインで新潟県課題研究発表会や iFSC（International Future Science Conference）に参加して研究発表や質問の仕方、ポスター作成方法などを学んだ。10 月には、校内で生徒の自由な発想、自主性を育てる目的で 1、2 年生合同のイベントを企画した。これらの経験を踏まえ自らテーマを設定した課題研究を 10 月から始め、12 月にはミニ課題研究発表会を実施した。1 月に取ったアンケートの自由記述によると、課題研究を通して生徒たちが身につけた力として次のようなキーワードが挙げられた。「やりがい」「達成感」「協働性」「科学的思考力」「失敗を恐れない力」「プレゼンテーション能力」「自主性」「データリテラシー」また「〇〇ができるようになった」「〇〇に自信が持てた」との記述から課題研究によって自己肯定感が大きく育成されたことがわかった。今後も ＳＳ総合理科や家庭基礎など教科横断的な取り組みによって生徒の意欲を向上させ、課題研究に向け主体的に活動できるように指導する必要がある。

（３）未来の俊傑プラン～学問とつながる～（普通科 2 年 284 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）「ＤＳＳⅡ」と同じ）

研究内容・方法

○ 方法

「ＤＳＳⅡ」の補足的な時間として、分野別学習を行う。

ＤＳＳⅡ 1 時間・総合 1 時間として 2 時間連続の内容。今年度はコロナ禍による休校措置の影響で計 5 回に留まる。

○ 年間計画

日時	実施内容
4 月 16 日（金）5、6 限	オリエンテーション（文理別）
5 月 25 日（火）5、6 限	研究テーマ・研究計画設定（分野別）
6 月 18 日（金）5、6 限	研究活動（分野別）
7 月 14 日（水）5、6 限	研究計画策定（分野別）
10 月 7 日（木）5、6 限	文系中間発表
12 月 8 日（水）5、6 限	分野別発表会
12 月 21 日（火）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り、科目「ＤＳＳⅡ」と連動して実施した。オリエンテーションや、課題設定など、2 時間連続の枠組みで適した活動も多く内容も深めやすいため、「ＤＳＳⅡ」年間計画とあわせ、総合学習として各時間を設定した。

12 月 21 日の学年発表会は、理数科の ＳＳⅡ、普通科の ＤＳＳⅡで行ってきた全班の研究成果を、理数科・理系・文系を混在させたグループに編成し、全員がお互いの研究内容を評価し合う発表会とした。これにより、全員が 12 月 8 日、12 月 21 日と 2 回発表を経験することになり、それぞれの班が研究の内容を深め、プレゼンテーションも修正することができた。また理数科・普通科がお互いの研究内容やプレゼンテーションを見て、意見交換することで多くの学びを共有することができた。有意義であった。

(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として、プレゼンテーション力の向上を図る。

研究内容・方法

今年度は COVID-19 の影響によりマレーシア研修が中止となったため、オンラインで行われる海外の研究発表会 international Future Scientists Conference への参加に変更した。そのため、年度当初予定していた事前学習は Science Literacy II の授業で行った。

○ 事前学習 (実施しなかったもの)

- ・天然ゴムに関する講義と実習とマレーシアからの留学生との交流 (7月 長岡技術科学大学)
- ・熱帯雨林の植生に関する講義と実習 (7月 新潟県立植物園)
- ・敬和学園大学英語講座 (7月 敬和学園大学)

○ 事前学習 (実施したもの)

- ・英語テキスト「Science Explorer」に掲載されている科学記事を読み、その内容を要約した。その後、Science Study IIで行っている研究に関してポスターとスライドを英語で作成し、発表の練習を行った。
- ・マレーシア国民大学付属校のホームページで international Future Scientists Conference 2021 の要項を確認し、参加に必要な条件を確認した。その上で、要約、発表スライド、発表スライドの原稿、ポスターの原稿を英語で作成した。

○ international Future Scientists Conference 2021 (11月 マレーシア国民大学付属校主催)

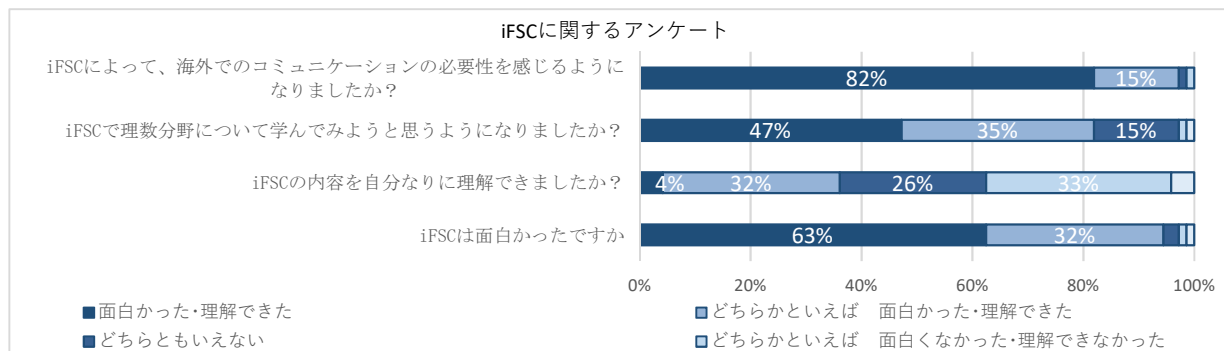
Science Literacy II の授業としてクラスを2会場に分けて、オンラインで発表会に参加した。クラス内の研究グループは13あるが、事前の要約提出、ポスター提出の内容が主催者から認められて発表できたのは4グループだった。そのため、発表のないグループは聴衆として参加した。

検証

今年度は新型コロナウイルスの影響で制約は多かったが、主に育成したい力である「世界へつながるコミュニケーション力を育成する」に近づけるよう工夫した。発表後の質疑応答から、研究内容が英語で十分に伝わっておりいることが確認できた。前年度には実現できなかったマレーシア国民大学付属校主催の発表会にオンラインで参加し、英語での発表と質疑応答を体験できたことが大きな成果である。iFSC 参加後のアンケート結果から海外でのコミュニケーションの必要性を痛感した生徒たちが 81.9%となった。生徒たちの感想からも非常に充実した内容であったことが分かった。

【生徒の感想文からの抜粋】

- ・英語を日常的に使っている人との英語でのコミュニケーションはとても難しいことがわかりました。でも、このような機会はなかなかないので良い経験になりました。参加して良かったです。
- ・授業で習うスピードの何倍もの速さで話していたので、聞き取ることがうまく出来なかったけど、他のたくさんの情報からなんとなく理解出来てよかった。
- ・みんな発音が良くて自分たちが英語のときに喋る速さの5倍くらいはやくてびっくりしました。知っている単語や聞いたことある単語が出てきた時は理解しやすかったけど、知らない単語が並んだ時はサッパリでよく理解できなかったです。でもすごくがんばっていたことは伝わってきておもしろかったです。



(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～（3年280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、その課題解決を通して社会貢献するために必要な学問分野について調べ、その意義について広い視野から考察する。新聞リレーの取り組みの中で社会の諸問題に関する知識を深めた。DVDで実施した小論文講演会では、進路選択についての志望理由をまとめる活動を通して、社会の問題点を踏まえ、より深く大学で学びたいこと、卒業後の進路について考えた。「表現する力」「考える力」「問題を見つけて解決する力」を踏まえて、小論文を作成することで、学問分野に対する考察を深めつつ情報発信力を高めた。今年度は大学講義体験が実施できず、代わりに実施した『進路とつながる』探究活動を通して、生徒は志望する大学や学部・学科の研究を深めた。

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

小論文講演会・小論文学習（6月16日、7月14日、10月7日）

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。大学の学部・学科研究では、社会の諸課題や最先端の研究について知識を深めることで視野を広げ、学問探究への意欲を高めた。1、2年生で取り組んだ探究活動をふり返し、他者へプレゼンすることにより今後学びたいことを深めることができた。令和3年実施の本校進路実態調査では、進学理由として「専門知識・技術・資格を取得するため」、「学問研究をしたいから」と回答した生徒が合わせて47.6%と半数近くを占め、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ー（理数科1年41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 令和4年3月17日（木）～19日（土）2泊3日（COVID-19感染拡大のため中止）

○ 内容 各種施設見学・研修

化学分野：NIMS（物質・材料研究機構）

農業・食品分野：筑波実験植物園、

自然科学分野：防災科学技術研究所

宇宙・産業分野：JAXA、高エネルギー加速器研究機構

工業分野：サイバーダイナミクススタジオ

検証

事前学習（調べ学習、スライド作成）とツアー中のグループワーク、レポート作成（事後指導、スライド作成とグループプレゼンテーション）で主体性、意識の向上を測る。また、アンケート結果から例年との比較を行う。

(7) つくばサイエンスツアー（理数科2年41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。
- ・将来の進路を見据えて、科学技術の応用や主体的に行動する必要性を実感させる。

研究内容・方法

○ 日程 令和4年3月22日（火）～24日（木）2泊3日（COVID-19感染拡大のため中止）

○ 内容 各種施設見学・研修

物理分野：JAXA筑波宇宙センター、KEK（高エネルギー加速器研究機構）、原子力科学館

化学分野：NIMS（物質・材料研究機構）

生物分野：アクアワールド大洗

地学分野：つくばエキスポセンター

工業分野：サイバーダイナミクススタジオ

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

研究の仮説

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

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

研究内容・方法・検証

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

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

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)	「Science Study II」	理数科2年	2単位	※1
(3)	「Science Study III」	理数科3年	1単位	※1
(4)	「Data Science & Study I」	普通科1年	1単位	※2
(5)	「Data Science & Study II」	普通科2年	1単位	※2

※ 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。

(1) Science Study I (理数科1年41名 1単位)

仮説において主に育成したい力

- ・数学科と連携して、統計学の基礎知識を教え、探究活動に積極的に活用する能力を育成する。
- ・Excelを活用して、実験結果を分析し、効果の度合いを統計的に処理する能力を育成する。

研究内容・方法

○ 研究内容

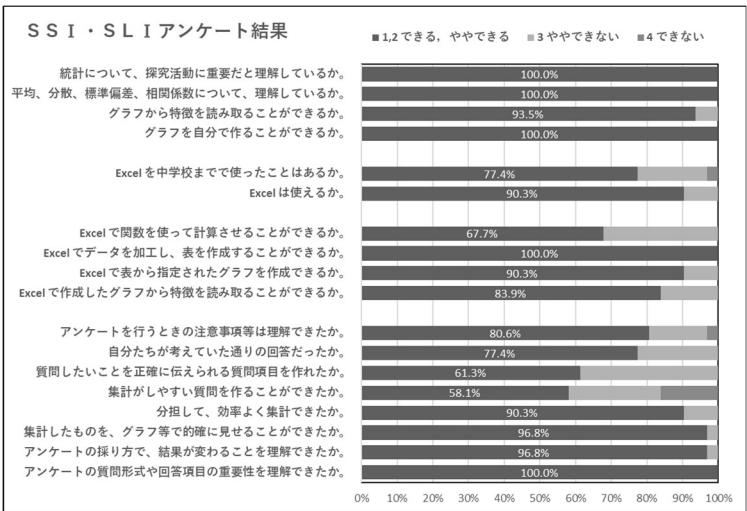
- ・数学Bの「確率分布と統計的な推測」を早期に学習し、統計的な知識を習得するとともに、公表されている公的なデータを用いて、コンピューターソフトを用いて計算させることで統計学の基礎の定着を図る。
- ・コンピューターソフト Excel の分析機能を用いて、実験データを分析する能力を育成する。

○ 方法

- ・数学科と連携し、学習時期を揃えて、数学I「データの分析」と数学B「確率分布と統計的な推測」の基礎を数学の授業で学習し、問題演習を Science Study I で、公表されている公的なデータを用いて演習を行うことで、統計的な知識を定着させる。
- ・「生徒のための統計活用」を副教材として、グループでテーマを決め、アンケートを作成し調査し集計することで、統計活用の基礎を養う。

検証

1月下旬にアンケートを実施した。統計が探究活動に重要だということは、全員が理解できていた。また、統計的知識も普通科に比べて、理解できていることがわかった。Excel に関して



は、普通科同様中学校までの使用経験は少ないが、操作に関しては大多数の生徒ができていることがわかる。

夏休み前後には、探究活動のため、アンケートの作成、収集、集計、分析について実習を行った。約 280 人分（1 学年分）のデータを集めて、集計、分析を行った。アンケート作成の注意事項は約 80%の生徒が理解できている。また、質問の表現によって予想していた結果が得られないことを実感し、質問項目の重要性を理解できたと思われる。

次年度は数学科と連携し、t 検定、F 検定を含めた検定手法を SLⅡで学習し、SSⅡの探究活動で有効に活用できるようにする。

（2）Science StudyⅡ （理数科2年41名 2単位）

仮説において主に育成したい力

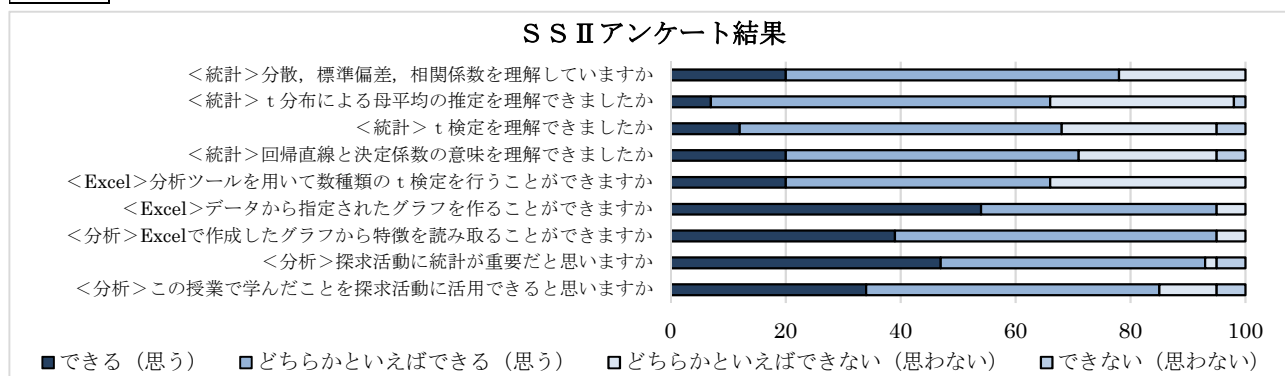
- ・統計学の「推定と検定」の基礎を教え、Excel を活用して実験結果を分析し、統計的に処理する能力を育成する。
- ・プログラミング言語 R を学習し、R を活用して、論文で参照できるグラフやデータを作成できる能力を育成する。

研究内容・方法

○ 研究内容

- ・統計学の「推定と検定」「回帰分析」を学習し、有効な結果を得るために必要な実験回数の決定、母平均の区間推定、実験データの整形の方法、説得力のあるグラフの作成方法の習得を図る。
- ・Excel の分析ツールを活用し、公的なデータを用いて、様々な検定の手法の演習を行い、検定の選択と有効性の判断を正確に行う能力を育成する。
- ・大きなデータを使った検定や、Excel では難しい検定を行えるようにするため、プログラミング言語 R を活用し、統計処理ソフト EZR を用いて検定を行い、必要な数値を求め、有効性を判断できる能力を育成する。

検証



Excel での統計処理では分析ツールを最初から使うのではなく、標準誤差、t 値、t 値の境界値などを定義に基づいて計算し、仮説を統計的に判断して結論を記述できるようにした。その後、分析ツールを用いることを学習し、数種類の t 検定を行った。アンケートの結果、基礎理論については 70%程の生徒が理解できたと答えた。また、80%以上の生徒が統計の重要性を理解し、Excel を使った検定をある程度理解できたことがうかがえる。

また、総務省編集・発行の「高校からの統計・データサイエンス活用～上級編～」をテキストとして活用し、具体的な事例についてデータ収集・分析を行うことができた。プログラミング言語 R の学習は基本的な内容の学習にとどめた。

（3）Science StudyⅢ （理数科3年41名 1単位）

仮説において主に育成したい力

- ・統計学の「推定と検定」の基礎を確認し、Excel を活用して実験結果を分析し、統計的に処理する能力を育成する。
- ・プログラミング言語 R を学習し、R を活用して、論文で参照できるグラフやデータを作成できる能力を育成する。

研究内容・方法

各研究において、データを取ったものは実験結果を統計的に処理し、それらのグラフや表を用いて、論文作成やポスター作成を行った。

検証

論文を見ると、どの研究班もグラフにはエラーバーがついており、標準誤差や標準偏差を求めている研究がほぼすべてであった。ただし、エラーバーはついているものの、標準誤差や標準偏差の記載、またサンプル数の記載など、今後改善すべきポイントが明らかになった。次年度以降の改善に努めたい。

(4) 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。

研究内容・方法

○ 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。

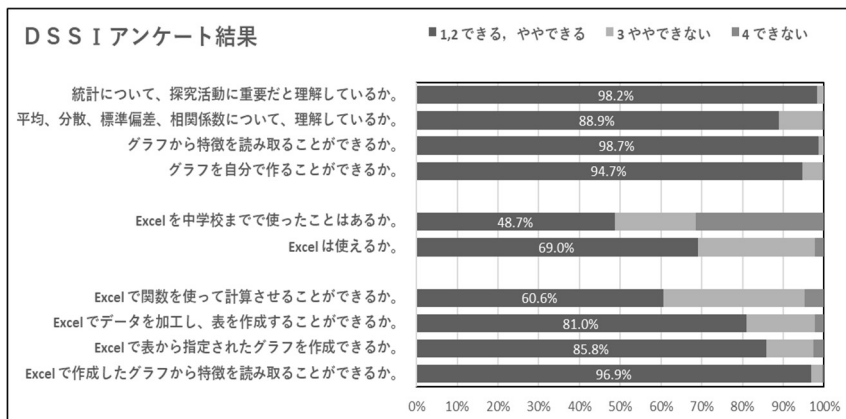
○ 年間指導計画

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

検証

1月下旬にアンケートを実施した。統計の重要性については、約98%理解している。「平均、分散、標準偏差、相関係数」の理解については、昨年度も増加していたが、さらに昨年度より12%強増加した。また、中学校までにExcel等の表計算ソフトを使用したことがある生徒が年々減少している。そのため、表にまとめたり、グラフにしてわかりやすくしたりする力の差が大きい。苦手な生徒にはできる生徒が

サポートにつくなど、特定の生徒がいつも作成することのないようにする工夫が必要である。表やグラフからの読み取りについては、約97%ができることがわかるので、データからの加工を重点的に指導する必要がある。



(5) Data Science & Study II (普通科2年244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。

研究内容・方法

○ 方法

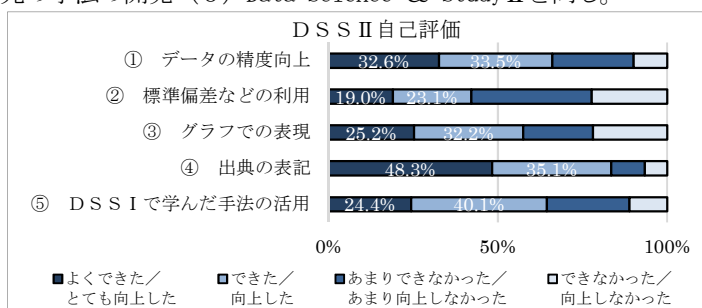
- ・Data Science & Study で学習した統計学を応用し、信頼性のあるデータを見極め、データに基づいて仮説を検証し、観察、実験、結果を判断する科学的論理性を育成する。
- ・著作権や知的財産権などをふまえて、適切にデータを取り扱う力を育成する。
- ・実際に行った実験データに基づいた効果的なグラフの作成方法や分析方法について自ら考え、実践する。

○ 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 (6) Data Science & Study II と同じ。

検証

普通科の生徒に行ったアンケートの結果によれば、「よくできた／できた」との肯定的な評価は、「④出典の表記」こそ8割以上だったものの、他の項目では、6割程度にとどまっている。研究に対する時間的な制約によって、複数回の実験を行うことが、できにくかったことが考えられる。データの量が少なければ、必然的に標準偏差を用いる意味が薄くなり、「②標準偏差などの利用」への肯定的な評価は、4割程度になった。今後は、実験の種類を精選して、丁寧に実験を繰り返すことが重要である。



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

研究の仮説

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)	「Science Literacy II」	理数科2年	2単位	※1
(3)	「Science Literacy III」	理数科3年	1単位	※1
(4)	「Data Science & Study I」	普通科1年	1単位	※2
(5)	「Data Science & Study II」	普通科2年	1単位	※2

※ 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」「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、総合的な探究の時間でも一部を代替する。

(1) Science Literacy I (理数科1年41名 1単位)

仮説において主に育成したい力

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

研究内容

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

○ 方法

- ①データリテラシー（統計）講座、アンケートレポートの作成・発表を行い、データを適切に処理し活用する方法を学ぶ。
- ②「ENAGEED CORE vo.1」（エナジード）という教材を使用し望ましいコミュニケーションの方法を練習、グループワークで相手の考え方を受容し、自分の意見を発信し意見交換からアイデアをさらに広げ良いものにする練習を積む。
- ③総合的な学習の時間や学校行事、英語の授業を連動させたカリキュラムマネジメントを実施する。特にプレゼンテーションと質疑応答を繰り返し練習し、健全なクリティカルマインドによって研究内容が洗練されていく経験を積む。
- ④研究成果や体験報告の場をペア、グループ、クラス全体で発信しフィードバックの機会を重ね、自己肯定感と自ら校外で発表する自主性を育む。また年度末にオンラインで海外と繋ぎネイティブスピーカーに直接インタビューを行う。

○ 使用教科書

「新・社会と情報」(日本文教出版)「ENAGEED CORE vol.1」(エナジード)「英語プレゼンのトリセツ」(日本橋出版)

○ 年間指導計画

月	単元名	学習活動
4 5	グループワークのルール 望ましいコミュニケーションとは Excel・PPの活用 初めてのプレゼンテーション	エナジードを使ったグループワーク 望ましいコミュニケーションの仕方 ExcelとPowerPointを活用したポスター作成 大きな数字を説明するクイズ形式のプレゼンテーション(英語)
6 7	課題発見と課題研究 プレゼンテーションとQ&Aマナー	上級生の課題研究内容を理解(英語) 質疑応答マナー、Q&A練習(英語) ポスターセッション及びプレゼンテーションと質疑応答(英語)
9 10	情報活用とデータサイエンス	ピボットテーブルからのグラフ作成、クロス集計表とグラフ作成 カイ乗検定 アンケート結果から統計グラフポスター作成・発表(日本語)
11	ICTを活用したプレゼンテーション	身近なものを使った実験ポスター作成・プレゼンテーション(日本語) iFSC参加準備・発表内容インプット(英語) Googleスライドを使ったプレゼンテーション(日本語)
12	情報活用と3Dモデリング	Science Portalを活用した探究活動 3Dモデリングとオーナメント作成
1 2	最先端科学技術プレゼンテーション グループプレゼンテーション 海外とオンラインインタビュー 情報活用と統計	Science Portalプレゼンテーション(日本語) グループプレゼンテーション(英語) イギリス、ベルギーとオンラインで繋ぎ英語でインタビュー(英語) 関数を使って代表値を計算、度数分布表・ヒストグラムの作成、まとめ

検証

年度当初に「ENAGEED CORE vol.1」を活用して、身近な課題を発見し解決のためのアイデアを形にする方法を学んだ。また課題研究に求められる望ましいコミュニケーションのあり方を体得し、1年間を通してグループワークのルールを徹底することができた。1月下旬に行ったアンケート(表1)では「課題発見力」「発想力」「表現力」「実行力」が「ついた」と回答する生徒の割合が昨年度より高くなり、特に「困難にぶつかったときに、それを解決できるアイデア力がついたと思うか」「問題や課題に対して、考えたことを行動にうつす力やデータをまとめる力は身についたか」という2項目は昨年度より「ついた」と回答した生徒が20%増えた。グループワークを通してアイデアを洗練していく過程を生徒達が楽しんでいること、質疑応答によって研究内容が深まり相互に充実感を得ていること、Science Literaryの授業が自己肯定感や生きる力に大きく影響していることが分かる。また「英語でプレゼンテーションをする自信がついた」生徒も7割を超え、英語プレゼンテーションに意欲的に取り組もうとする集団の雰囲気作りができた。3月には昨年度に引き続きオンラインでイギリスやベルギーと繋ぎ、ネイティブスピーカーに直接インタビューする機会を予定している。

今後は実際の課題研究を進めながらアイデアと「実行」の接続が課題である。また、生徒の自主性、課題発見力を育成するためのルーブリックの開発と評価の公平性、正当性の検証は引き続き課題である。

(1)「課題発見力」に関して				
		R2	R3	
1	身の回りの疑問や不便を、解決するための方法を考える姿勢は身についたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった	56% 44% 0% 0%	61.0% 39.0% 0.0% 0.0%
2	これから出会う、身の回りの様々なことやストレスを自分の力で解決できると考えるようになったか。	A:なった B:少しなった C:あまりならなかった D:全くならなかった	39% 49% 12% 0%	46.3% 51.2% 2.4% 0.0%
(2)「発想力」に関して				
		R2	R3	
1	困難にぶつかったときに、それを解決できるアイデア力がついたと思うか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった	51% 46% 2% 0%	70.7% 26.8% 2.4% 0.0%
2	常識にとらわれない自由なアイデアを出す自信はついたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった	29% 66% 5% 0%	46.3% 43.9% 9.8% 0.0%
(3)「表現力」に関して				
		R2	R3	
1	考えていることを他者にわかりやすく伝える力は身についたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった	49% 2% 49% 0%	61.0% 36.6% 2.4% 0.0%
2	人の意見を参考にして自分のアイデアをよりよくする力は身についたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった	61% 39% 0% 0%	82.9% 17.1% 0.0% 0.0%
(4)「実行力」に関して				
		R2	R3	
1	問題や課題に対して、人と意見交換する姿勢は身についたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった	71% 29% 0% 0%	82.9% 14.6% 2.4% 0.0%
2	問題や課題に対して、考えたことを行動にうつす力やデータをまとめる力は身についたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった	29% 61% 10% 0%	53.7% 43.9% 2.4% 0.0%
(5)「英語力」に関して				
		R2データ無し	R3	
1	英語でプレゼンテーションをする自信がついたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった		70.7% 29.3% 0.0% 0.0%
2	英語で質疑応答をする自信がついたか。	A:ついた B:少しついた C:あまりつかなかった D:全くつかなかった		26.8% 53.7% 19.5% 0.0%

(2) Science Literacy II (理数科2年41名 2単位)

仮説において主に育成したい力

- ・情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び、情報活用力を育成する。
- ・統計的な手法を用いて、論理的に情報や考えを伝える力を育成する。
- ・世界で活躍する科学技術人材に必要なとされる英語プレゼンテーションの技術を学び、積極的に英語でやりとりができる力を育成する。

研究内容・方法

○ 研究内容

- ・情報ネットワークの活用と論理的に情報を伝える力の育成については、Science Study I や Science Literacy I で学んだ情報リテラシーや統計的な手法を活用し、公的な統計データを活用して分析する手法を習得させる。
- ・プレゼンテーションを英語で作成し、英語での発表を通して質疑応答の力を育成する。

○ 方法

- ・数学科と連携し、検定や推定の知識をより深く学ぶとともに、具体的な事例を利用して、平均や分散から適した検定方法（t検定やF検定など）を選んで検定を行い、研究結果の実効性を裏付ける力を育成する。実習データは、総務省など公的機関にある最新のデータを用いて学習させる。
- ・英語でのプレゼンテーション能力の育成については、Science Study II の研究について英語でポスターや発表資料を作成し、プレゼンテーションの練習と発表を行う。指導は、英語科教諭2名とALTがチームを組み、英語でのプレゼンテーションや質疑応答を少人数指導する。マレーシア研修実施できないため、可能な限りオンラインで課題研究の内容を英語で発表する。その後、課題研究の英語論文作成への準備を行う。

○ 年間指導計画

月	単元名	学習活動
4	科学における英語表現	Science Explorer Unit 1~2 Reading作業（班別）
		Science Explorer Unit 3~4 Reading 作業（班別）
		Unit 1~4から各班が選んだ内容についてスライドを作成。
5	科学における英語表現・データ処理について①	Unit 1~4から各班が選んだ内容について、自分たちが理解した内容をスライドを使って発表。
		エクセルを用いて様々な統計値（合計、平均、最大最小、標準偏差、順位、相関係数、四捨五入）を求める。
6 ～ 7	データ処理について②	数式を利用して偏差値を求める。エクセルで散布図の作成。Lookup関数を利用したデータの参照。
		数学Bの教科書を用いて正規分布の標準化について学ぶ。正規分布表を用いて正規分布の確率を求める。エクセルを用いて正規分布の確率を求める。
		エクセルの「分析ツール」を用いてデータの抽出を行い。標本平均のサンプルを多数作成する。
		前回の標本平均を用いて、標本平均の分布や母平均の推定について学ぶ。不偏分散、自由度について学ぶ。母平均の推定をt分布を用いて行う手法について学ぶ。
		エクセルを用いた統計的仮説検定（t検定）の演習
8 ～ 12	英語プレゼンテーション	Science Study II 研究内容の英語アブストラクト作成。
		Science Study II 研究内容の英語ポスター作成。
		Science Study II 研究内容の英語スライド作成。
		マレーシア国民大学のiFuture Scientists Conference参加の4班はスライド原稿作成。
		Science Study II 研究内容の英語スライド原稿作成。
		マレーシア国民大学のiFuture Scientists Conference参加の4班はスライド発表練習。
		Science Study II 研究内容の英語スライド発表練習。
1 ～ 3	データ処理について③ 論文作成	マレーシア国民大学のiFuture Scientists Conference 2021に（13グループ中4グループ）がオンライン発表。校内でScience Study II 研究内容のスライド発表。（全グループ）
		課題を設定し、情報・統計分野の学習を通して身につけた知識を再度活用する。
		グループの課題研究の英語論文作成を開始する。

検証

課題研究の英語ポスター作成と英語プレゼンテーション用スライドの作成・発表を通して、実際の英語使用を想定した指導を行うことができた。その結果、年度当初にテキストを用いて行ったスライド作成と発表よりもプレゼンテーションの質が高まり、多くの生徒が自分の言葉で自信を持って英語を話すことができるようになった。代表4グループだけだったが、オンラインで英語での研究発表会に参加できたことは生徒の自信につながり、課題研究を通して世界の研究者とつながるきっかけとなった。

(3) Science LiteracyⅢ (理数科3年41名 1単位)

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

- ・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、SLⅠ・Ⅱで培ってきた情報活用能力とコミュニケーション能力の両方を発揮する総括の場として、SS探究(課題研究)での研究成果について英語で要旨や論文を作成する力を育成する。
- ・数学科と連携し、検定や推定の知識をより深く学ぶとともに、具体的な事例を利用して、平均や分散から適した検定方法(t検定やF検定など)を選んで検定を行い、研究結果の実効性を裏付ける力を育成する。実習データは、総務省にある最新のデータを用いる。

○ 年間指導計画

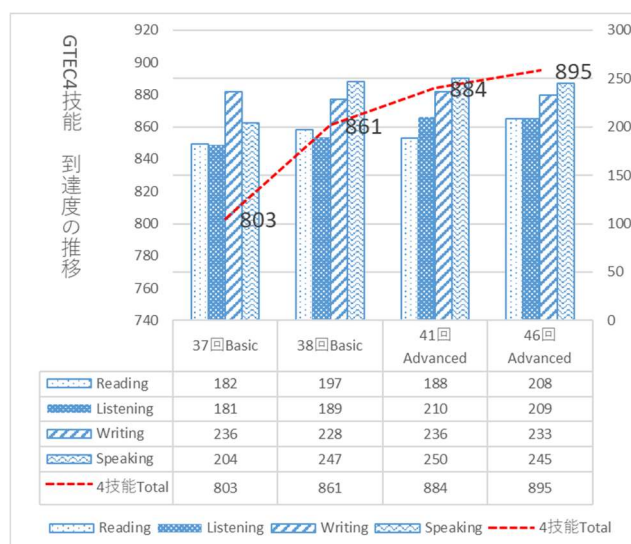
	単元	主要学習領域	学習活動(指導内容)
4	課題研究英語要旨・パワーポイント作成	英語の論旨作成 英語のパワーポイント作成	・英語で論文の要旨とパワーポイントを作成する。
5	課題研究英語発表	英語でのプレゼンテーション	・英語でプレゼンテーションの方法を学び、実践を踏まえた練習をする。
6	ポスターセッション	ポスター作成	・効果的なポスターの作り方を学び、実践する。
7	課題研究英語発表 英語ポスター発表	ポスターセッション原稿準備	・県内外の研究発表会に参加する。 ・校内課題研究発表会で留学生等に対し、英語でポスターセッションを行う。
9 10	課題研究英語論文・英語要旨の最終 校正	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、最終確認する。
11 12	統計的な手法を学ぶための実習	データ処理や分析の方法を実践的に により深く学ぶ	・課題を設定し、情報・統計分野について学んだ知識を再度活用し、発表する。

検証

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

英語による発表方法向上のための方策として、昨年度のScience LiteracyⅢでも目標としていた「聞き手が理解できるように工夫する」ことを念頭に置いて、生徒たちは①・②の発表に向けて第三者の視点を意識しながら発表手法をグループで検討していた。例えば、平易な英語表現を使用する、間の取り方や話す速度に注意する、アイコンタクトを行うなどに注意する、などをより効果的に実践することができるようになった。また、グラフなどの数値データや実験過程の動画などを示すために、iPadを活用した。なお、①のアンケート結果では、理数科2年生より「英語が分かりやすかった」や「文字だけでなく、実際の実験器具などを見ることができて参考になった」という好意的な評価を得ることができた。

※参考資料:理数科3年生のGTEC4技能の到達度の推移(1～2年時)



(4) 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ぶ。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ぶ。

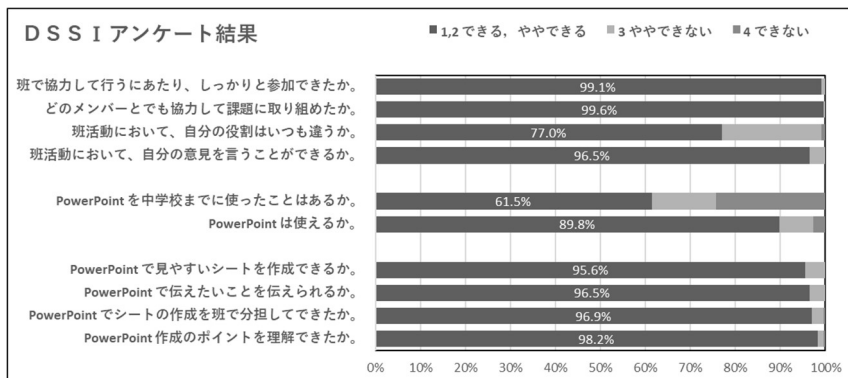
課題ごとに少人数のグループのメンバーを入れ替えて、特定の生徒に役割が固定することなく、どの役割もこなすことができる力を育成する。また、主体的に役割を分担し、進捗状況を把握しながらお互いにコミュニケーションをとりながら調整して課題を進めていく力を育成する。

検証

グループ活動では課題毎にメンバーを入れ替えている。「どのメンバーとも協力して課題に取り組めたか」の問いについて、99.6%が適切に取り組めており、メンバーによらず協働して課題に取り組むことができている。

PowerPoint については90%が「使える」「どちらかといえば使える」と回答しソフトの操作にはなれているが、

文字の詰め込み過ぎや不必要な情報を含むグラフが少なからず見受けられる。見やすいシートを「作成できている、ややできている」が約96%もあるが、生徒の相互評価において、「見づらい」「わかりづらい」という評価をうけるグループが少なからずあり、今後、「Data Science & Study II」において、ポイントの絞り方・グラフの見せ方等、資料の作成方法の指導を行い改善させる。また、発表時の話し方については、十分聞き取りやすい大きさ、速さであるが、原稿を見て読んでいる生徒がほとんどのため、発表時の立ち居振る舞いを継続的に指導していく必要がある。



(5) Data Science & Study II (普通科2年244名 1単位)

仮説において主に育成したい力

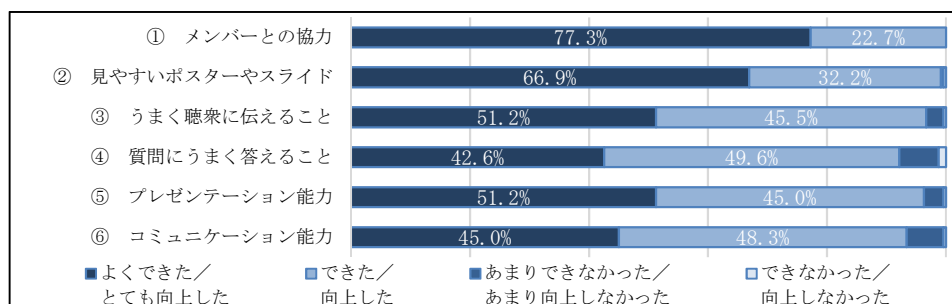
- ① 他者とのコミュニケーションの中で自分の考えを積極的に伝えたり、相手の意見を傾聴したりする力。
- ② 自身の課題研究や探究活動の成果を、発表時のパフォーマンスやスライドを通して相手に分かりやすく伝える力。
- ③ 他者のプレゼンテーションを傾聴し、評価し、質問する力。

研究内容・方法

毎時間の研究・調査のためのグループワークはもちろんであるが、研究テーマプレゼンテーションや中間プレゼンテーションなど、授業内で発表する機会を複数回設け、発表後は相互評価と自己評価を行い、より効果的な発表ができるよう意識させる。文理合同での「ポスターセッション」、文理別の「分野別発表会」、学年全体での「学年発表会」と段階を踏んで発表を行う中で、生徒同士が協働を通してコミュニケーション力と社会参画力を高める力を育成する。

検証

すべての活動で1人1台タブレットを使用したことで、グループでの活動をより活発に行うことができた。特に、発表資料作成時に共同編集を行い、お互いのスライドを見ることができ、コミュニケーションをとりながら協働して課題に取り組む姿が見られた。「他のメンバーと協力して研究をすすめることができたか」という問いには100%が、その他すべての項目においても90%以上が「A 良くできた」「B できた」と回答しており、ICT を効果的に活用しながらコミュニケーションスキルの向上を図ることができたと考えられる。



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・交流ウィーク	全校生徒	総合的な学習・探究の時間と連動
(2)	未来の俊傑プラン分野別・学年発表会 プレゼンテーション講演会	普通科1年 理数科1年	総合的な探究の時間と連動
(3)	Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ 学年発表会	普通科2年 理数科2年	総合的な探究の時間と連動

(1) 交流ウィーク・芝高課題研究発表会 (全校生徒851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。
- ・研究活動の発表をとおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

[主体的に社会参画する力の育成]

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

研究内容・方法

交流ウィークを7月に予定していたが、本校と姉妹校の関係にあるマレーシア国民大学附属校 (Pusat PERMATAPINTAR Negara Universiti Kebangsaan Malaysia) および東海大学付属高輪台高等学校の生徒と教員を招いての交流は感染症予防の観点から実施できなかった。よって、交流ウィークは、3年理数科の課題研究「Science StudyⅢ」の成果発表が中心的活動となり、ポスターセッションを通して理数科の1～3年生の交流、Zoomを使って運営指導委員の先生方と3年理数科の交流という取組とした。

昨年に引き続き、芝高課題研究発表会は会場を新発田市民文化会館大ホールではなく本校で行い、Zoomを使って代表のプレゼンテーションを各教室で発表を観る形式となったが、全校が参加する大きな行事であり、特別感や一体感を醸成するため事前準備として姉妹校の紹介スライドを作成したり、生徒が英語で書いた「七夕の短冊」を校舎に飾った。また、芝高課題研究発表会に主体的に参加するための工夫として全学年で統一した事前学習を行い、発表用スライドのグラフやデータ内容を読み取るグループワークを実施、発表会当日にはALTを活用し、聴き手の態度育成、質疑応答を活発にするための全校一斉の事前指導を行った。

芝高課題研究発表会では、昨年度普通科2年生(現3年生)課題研究「Data Science & StudyⅡ」と理数科3年生課題研究「Science StudyⅢ」、1年生(現2年生)総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」、理数科2年生課題研究「Science StudyⅡ」が発表された。

① 「交流ウィーク」日程

- 7月6日(火) SSⅢ口頭発表、ポスターセッション(日本語)
- 7月13日(火) SSⅢポスターセッション(英語)
- 7月16日(金) 芝高課題研究発表会事前学習(全学年一斉授業)

② 「芝高課題研究発表会」

- 日 時 令和3年7月19日(月) 12:40～15:45
- 場 所 新発田高校 普通教室・視聴覚教室
- 発表内容 (発表の使用言語は全て英語)
 - 未来の俊傑プラン 普通科2年2グループ
 - Data Science & StudyⅡ 普通科3年2グループ
 - Science StudyⅡ 理数科2年1グループ
 - Science StudyⅢ 理数科3年1グループ

検証

① 世界へつながるコミュニケーション力の育成について

芝高課題研究発表会の実施が昨年度は10月20日、今年度は7月19日と時期が異なっており、生徒達の探究活動の進捗状況が異なるので単純な比較はできないが、「色々な発表を聞くことは自分の視野を広げることに役立つか」という質問に対して「大変役立った」と回答した3年生は昨年より23.3%増加した。実際に課題研究を経験した3年生は自分の経験と重ね合わせて発表を聞くことができ、今年度の発表内容「貧困」「新聞離れ」「プラスチック分解菌」「教育」「酸化防止剤」「人工昼気楼」の多くが日常生活と密接に関連しており、研究内容がイメージしやすい内容だったことが理由だと推測できる。

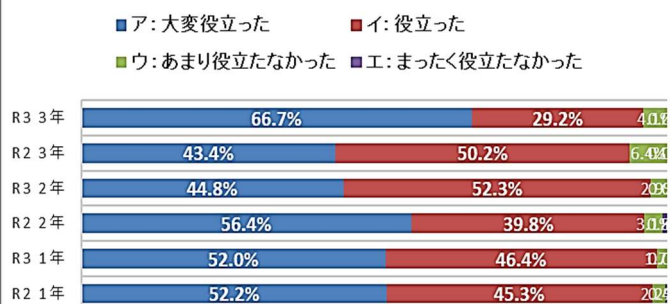
「英語の発表内容を理解したか」という項目への回答は、発表会実施時期が昨年度より3ヶ月早いにも関わらず「大変良い」の割合が3年生9.1%、2年生8.5%、1年生が7.5%増加した。全校で行った事前学習の成果が現れ、理解度が高まったと言える。1年生の自由記述においては「ひきつける発表、分かりやすいパワーポイント」「英語の重要性、発表や質疑応答で使う英語表現」に関する記述が多く、英語発表スキルについて各自が考察したことが見て取れる。次年度は姉妹校の生徒達に課題研究発表会に参加してもらい、英語を通して科学交流を実施したい。

② 主体的に社会参画する力の育成について

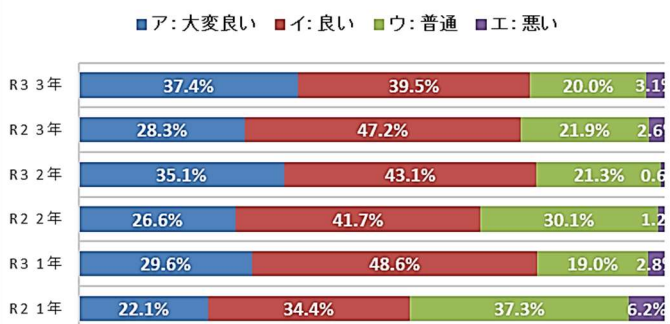
87.8%の生徒が「問題意識を持ち、関心を持って聞いたか」という項目に「大変良い」「良い」と回答している。学年が上がるにつれ主体的能動的に発表会に参加できたことがグラフから分かるが、この違いは課題研究を経験したかどうか、そして進路意識の差であると考えられる。

2年生の自由記述では「実験や研究内容のまとめ方」「グラフや資料を用いた分かりやすい発表への工夫」に関する記述が多く、発表を自分の研究にどう役立てるか、「自分ごと」と捉えていることが分かった。また「論理的なプレゼンテーションのために科学的データの必要性を認識できたか」という問に対して99.7%の生徒が「とても認識できた」「認識できた」と回答している。第2期SSH以降Data Science & Study（普通科）、Science Study（理数科）の授業を中心にデータリテラシー、情報活用能力の育成に取り組んできたが、実際に課題研究に取り組み、他者の発表を何度も見的过程中でデータの重要性を理解できたと思われる。今後はさらに文系のデータリテラシー教育を充実させる必要があると考えられる。

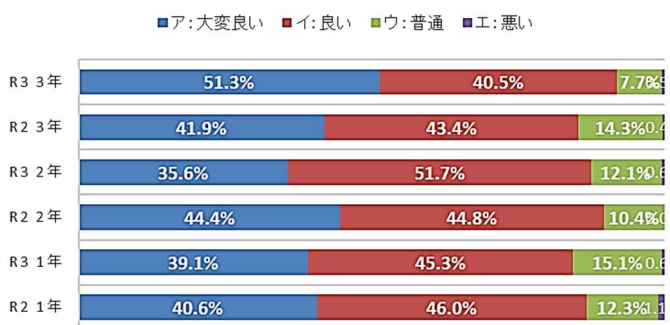
いろいろな発表を聞くことは自分の視野を広げることに役立つか



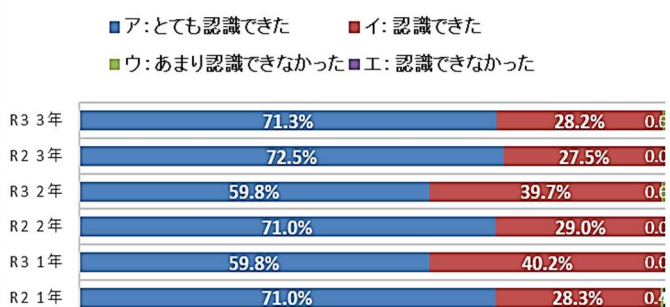
英語の発表内容を理解したか



問題意識を持ち関心を持って聞いたか



論理的なプレゼンテーションのために科学的データの必要性を認識できたか



(2) プレゼンテーション講演会・未来の俊傑プラン学年発表会 (1年286名)

仮説において主に育成したい力

- ・プレゼンテーション講演会(10月27日)

講演会を通してプレゼンテーションを行うときの基本的なポイントや聞くときの態度、また効果的なプレゼンテーションスキルを学び、実践に役立てる力を身につける。

- ・未来の俊傑プラン学年発表会(12月24日)

社会・地域が抱える課題を発見し、その課題解決に向けた探究活動を他者と協働しながら行い、発表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。

研究内容・方法

- ・プレゼンテーション講演会

敬和学園大学教授、山崎由紀先生を招聘し、プレゼンテーションを行うときの基本的なポイントやPower Pointのスライド作成方法、また、プレゼンテーションを聞くときの姿勢について講演していただいた。

- ・未来の俊傑プラン学年発表会

未来の俊傑プラン普通科「地域とつながる」、理数科「科学とつながる」をテーマとした発表会を行った。普通科は7月「未来の俊傑講演会」「分野別プチ探究活動」、10月「地域の俊傑講演会」を通した課題解決学習の成果について、理数科は次年度の課題研究に向けた途中経過を発表した。

普通科は12月に環境農業・医療・福祉・情報マスコミ・技術・経営・法律・教育・行政A(税務署)・行政B(市役所)・行政C(テラスオフィス)・国際の12分野別で発表会を行い、各分野1グループずつが選出され、その代表班が本発表会で発表した。理数科はクラス内で選出された代表2班が発表した。発表後、令和4年度芝高課題研究発表会で発表する普通科代表2班を選出するために、評価・投票を行った。結果、福祉班と法律班が選出された。



【未来の俊傑プラン発表会の詳細】

日時 12月24日(金)

場所 新発田高校 多機能型視聴覚教室

発表者 普通科 福祉班 「チューリッププロジェクト～思いやりを困窮世帯に贈る～」

法律班 「弁護士について知ろう!!～弁護士の負担を減らす～」を含む12班

理数科 化学班 「さまざまな条件におけるロイコ染料の変化」

数学班 「正六角形マスを利用したオセロ」

内容 ・〈発表7分〉＋〈質疑応答2分〉＋〈次の発表班準備1分〉＝〈10分〉を1セットとして実施する。

・発表後に評価・投票を行い、普通科発表班のうち得票数の多かった上位2班が令和4年度芝高課題研究発表会の代表班に選出される。

検証

プレゼンテーション講演会では、スライド作成時の注意点、声の大きさ、話し方といった、プレゼンターに必要なスキルを丁寧に教えていただくとともに、聴く側の姿勢やマナーについてもお話しいただき、大変実りの多いものであった。補足資料においては、コロナ禍で自分の足でリサーチが行うことが困難な場合のインターネットリサーチの事例も紹介されており、その後の取組の参考にすることができた。

学年発表会では実施後にアンケートを実施した。「仲間と協力して物事に取り組む姿勢や、自分の役割を果たす態度を養う」という質問に対し、「効果がある」と回答した生徒は95.4%、「発表をする姿勢や人の発表を傾聴する姿勢を養う」という質問に対し、「効果がある」と回答した生徒は95.9%であり、効果的なプレゼンテーションスキルを学び、実践に役立てる力を身につけ、発表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というねらいは概ね達成されたと言える(その他のアンケート項目については第3章 第1節 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～を参照)。



(3) Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ 学年発表会 (2年285名)

仮説において主に育成したい力

- ・Science StudyⅡ(理数科)、Data Science & StudyⅡ(普通科)それぞれの科目で行ってきた探究活動の成果を、スライドを用いて分かりやすくまとめる力を育成する。
- ・理数科および普通科(理系・文系)それぞれの探究活動の発表を通じ、プレゼンテーション力の向上を図るとともにコミュニケーション力の向上を図る。

研究内容・方法

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

理数科SSⅡ13班、普通科DSSⅡ69班、合計82班を、普通科分野別発表会で選出された代表班と、それ以外の理系・文系各分野を混在させた班の合計11グループに編成し、11会場で発表を行う。

【日 時】 12月21日(火)14:00~15:45

【場 所】 本校3階各教室

【発表内容】	理数科『SSⅡ』	「微生物でプラスチックを分解」	他合計13班
	普通科理系『DSSⅡ』	「最強のメガホンを作ろう！」	他合計36班
	普通科文系『DSSⅡ』	「どうすれば一極集中が解決できるか」	他合計33班

検証

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

実施後のアンケート(自由記述)より、「数値やデータを持ってくると説得力が増すことを実感した」「実験の手順や根拠がはっきりしている班の発表は分かりやすい」など、理系・文系問わず、データ活用の重要性について感じているようすがうかがえた。また、「効果的に色や図形、イラストを取り入れてシンプルかつ見やすいスライドが多かった」「話し方ひとつで聞き手の興味をすごく惹きつけることができることを実感した」など、他班の発表から、より効果的な発表の仕方やスライド作成の工夫などについて気づき、今後の自己の活動に活かしたいという感想を述べている生徒が多かった。

この1年間だけでも、さまざまな発表・評価の機会を経ての今回の発表会であったが、「自分たちの考えた文章を、他人の視点で分かりやすいのかを考える力がついた」「1年の探究活動の時よりも堂々と話せるようになった」「班の人と話し合う作業が多く、去年のDSSより班のメンバーとたくさん協力できたのでよかった」「数学的な考え方の面白さを知った。これからの授業も楽しみたい」など、互いの発表に対し評価し合う経験を通じて、班のメンバーと協働して活動するコミュニケーション力、相手の存在を意識して自分たちの考えを伝えるプレゼンテーション力の向上は図れていると思われる。今後、各教科、また個々の深めたい学問分野への学びに向け、これまでの活動で培ってきたものを活かし、更なる向上を期待したい。



発表会の様子

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を育成する。

研究内容・方法

① 第9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20日(火)・アオーレ長岡・理数科3年は全員参加、理数科2年は13名(各研究班代表1名)参加、理数科2年の28名と理数科1年はオンラインで学校からの参加した。

【内容】

理数科3年(物理分野)3名が「重心の位置による落下軌道の変化」を日本語で口頭発表を行った。また、新潟県立長岡高等学校の発表に対してステージ上に本校生徒2名が登壇し、Q&Aセッションを行った。ステージ上で緊張する中、研究に対しての感想と疑問に感じたことを英語で質問していた。前日実施された芝高課題研究発表会の際に学んだ質問のマナーがここでも活用されていた。

また、2・3年生全員が初めての外部でのポスター発表となった。他校の生徒や教員、大学の先生方からも質問や意見をいただき、自分たちだけでは気づけなかった視点を気づかせてもらう機会となった。

② SSH生徒研究発表会

【実施日・会場・参加者】

8月4日(水)・8月5日(木)・神戸国際展示場・理数科3年2名(数学分野)

8月20日(金)・オンライン・理数科3年

【内容】

今年度、ポスターセッションは現地開催、口頭発表はオンラインでの開催となった。ポスター発表では理数科3年(数学分野)の「 $pCq=sCt$ ～等しい組合せのペアを探す～」が代表班として準備をしてきた。高校の数学で習うCombinationについて素朴な疑問からプログラミングを活用して発展的な内容まで研究した成果を発表する予定であった。しかし、8月のCOVID-19の感染拡大にともない、現地で参加することは難しいと判断し、今回はポスターを郵送するのみとなった。研究としては非常に興味深い内容であったため、参加できなかったこと非常に残念であった。

③ 東京都立戸山高等学校生徒研究成果合同発表会

【実施日・会場・参加者】

2月6日(日)・物理教室(オンライン)・理数科2年4名参加

【内容】

最初の計画では戸山高校に訪問し、口頭発表1班、ポスター発表を4班(理数科3班、普通科1班)が発表する予定であった。しかし、COVID-19の感染拡大により、オンラインでの参加となった。そのため、口頭発表を行う予定であった物理分野「サボニウス風車に関する研究」のグループがZoomを活用し、発表した。

④ 関東近県SSH指定校生徒研究発表会

【実施日・会場・参加者】

3月21日(月)・理科講義室(オンライン)・理数科1年・普通科1年理系選択者

【内容】

理数科2年が翌日3月22日(火)からつくばサイエンスツアー(修学旅行)に行くことから、発表する研究班はいなかった。オンラインでの発表となるため、学校で参加可能であったが非常に残念である。COVID-19の影響により、外部参加できる機会が増えているように感じるが、この時期の発表会はなかなか無いため来年度以降は参加するようにしたい。1年理数科、1年普通科理系の生徒を対象に学校で発表を聴くこととした。来年度の発表へ活かすことができるように積極的に参加するように生徒へ案内した。

⑤ 芝高サイエンスラボ・理数科紹介（中学生対象）

【実施日・会場・参加者】

11月16日（火）・18日（木）・普通教室（オンライン）・理数科1年・理数科2年

【内容】

中学生を対象として本校理数科の紹介とオンライン実験講座を実施した。小学生対象のサイエンスラボは COVID-19 の感染拡大のため、実験資材と実験手順書を郵送しての実施となった。その経験を活かし、中学生対象の芝高サイエンスラボは感染状況が悪化しても実施できるように、オンラインでの実施することとした。新発田市内の中学校を中心とし、28 名の中学生が参加した。理数科紹介では本校の理数科の特色を、Zoom を活用しつつ、理数科2年の生徒が紹介した。その後、理数科1年生が化学分野の実験を Zoom で実験手順を共有しながら、実験を行った。

検証

①の第9回新潟県SSH生徒研究発表会に参加したことで、自分たちの研究に関して外部からの評価を直接的に受け取ることができた。

②SSH生徒研究発表会には参加予定であったが、COVID-19 の影響により、現地に赴くことはできなかったが、ポスターを展示したのみとなった。

③の戸山高等学校生徒研究成果合同発表会では、当初口頭発表1班、ポスター発表班4班がエントリーしていたが、蔓延防止の観点よりポスター発表を断念し、口頭発表のみとなった。聴衆からの質問により新たな視点で研究を進める必要性を感じた。また、どの発表も生徒が変わることなく、1人で発表を行っていた。本校は4人で交代しながら発表していた。今後発表のやり方に改善が必要だと感じた。また他の高校生の研究を聴くことで、オンラインという形式ではあったものの、コミュニケーション力や社会参画への意欲が高まった。

④の関東近県SSH指定校合同発表会については、オンラインでの発表会は発表者がいないことが非常に残念であった。聴衆として積極的に質問をしたいと考えている。

外部連携事業は、生徒にコミュニケーションの大切さに気付かせるとともに、研究に対する意欲と課題発見力の向上、社会参画力の育成に繋がるものと考えられる。次年度も、新型コロナウイルス感染拡大防止対策が取られた形での各種研究発表会の開催が実現し、生徒の科学交流の機会が確保されることを希望している。また、今後は Zoom などの通信での発表会や会議なども増加することが予想できるため、発表の仕方、資料の作り方なども検討していく必要があるそうである。

第4節 評価方法の開発

研究の仮説

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

研究内容・方法・検証

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

1 評価規準の作成

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

学習の到達度による検証として、評価の観点（「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」）において、第2期SSH1年目に、第2期SSH全体の評価の規準の作成を開始した。第2期SSH2年目は、第2期SSH評価規準を決めた。また、新潟大学と連携し、評価研究会を実施し、第2期SSH評価規準の活用方法を検討した。第2期SSH評価規準の中で科目ごとにルーブリックを作成し、課題研究における到達度を数値化する部分、チェックリストのように活用する部分、テストのような形式で活用する部分、等を融合させて評価する方向で進めて行く。

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、各科目で以下のようなルーブリックを活用した。生徒の活動とルーブリックの間に乖離が見られるものもあるので、今後改善が必要である。また、チェックリストのように活用する部分、テスト形式で活用する部分は現在作成中であるため、来年度には試験的に活用する。ルーブリックは関係資料④に掲載する。

第5節 その他

1 自然科学部支援

研究の仮説

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12回新潟県高等学校自然科学系クラブ中間発表及び研修会

【実施日・会場・参加者】8月29日（日）・新潟薬科大学・物理班5名 化学班2名 生物班19名参加

【内容】本校からは、物理班と生物班が口頭で活動報告を行った。新型コロナウイルス感染予防のため、各学校とも活動が制限され思うように研究ができない中で、お互いの研究内容を共有でき、今後の活動の活力となる機会となった。また、学校間での情報交換もでき、12月の研究発表会に向けて励みとなった。

物理班：口頭活動報告 生物班：口頭活動報告・ポスター発表「ボルボックスの走行性について」

② 第12回新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会

【実施日・会場・参加者】12月19日（日）・新潟工科大学・物理班6名 化学班7名 生物班11名参加

【内容】本校からは口頭研究発表部門で化学班と生物班が2テーマずつ、物理班が1テーマ、ポスター研究発表で生物班が1テーマ発表を行った。今年度は新型コロナウイルス感染の影響で、夏休み以降により早く研究活動を本格的に開始したが、無事に各班とも研究成果を発表することができ、物理班は優秀賞を受賞した。また、口頭発表で他校の研究成果や他校のポスター発表の活発な質疑応答を見ることで、研究や研究発表について学ぶ良い機会となった。

物理班：口頭研究発表「重心の位置による落下位置の変化」

化学班：口頭研究発表「水溶液の性質について」、「過冷却水ができる条件」

生物班：口頭研究発表「ボルボックスの培養条件の探索」、「ミドリムシからの有用物質抽出法」

ポスター発表「ボルボックスの光走性について」

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14日（日）・万代シルバーホテル・理数科2年6名

【内容】午前の理数学力コンテスト（筆記競技）では、「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」「情報」の6分野からなる問題を、チームのメンバーで協力して解き、チームの合計点で競い合った。午後の特別講演会では、京都ウイルス・再生医科学研究所の教授、朝長啓造教授より、ウイルスの基礎知識やウイルスと人間の関係性、ウイルス感染による進化などの講演を聴いた。生徒からは、「昨年よりもレベルがさらに上がった問題を経験できて貴重な体験となった。」「このような時代だからこそより好奇心がわくような講演を聴講できて大変いい経験になった。」との感想があった。

④ 各種オリンピック

物理チャレンジ5名、化学グランプリ14名、生物オリンピック7名、数学オリンピック24名が、予選参加した。物理チャレンジでは、1名が第1チャレンジ奨励賞を受賞し、物理オリンピック世界大会日本代表選手候補者選考に進んだ。化学グランプリでは、1名が二次選考に選出され奨励賞を受賞し、化学オリンピック世界大会日本代表選手候補者選考に進んだ。

検証

科学オリンピックの参加人数は、50名であった。昨年度は18名から増加した。物理チャレンジ、化学グランプリ、数学オリンピックに参加した生徒たちは、学習会を実施し互いに教え合いながら難問に挑戦していた。物理チャレンジでは1名が、化学グランプリでは1名が、上位の科学オリンピック世界大会日本代表選手候補者選考に進んだ。上位大会選出にはいたらなかったものの、優秀な成績を修めた生徒もいた。成績優秀であったことが評価され、化学グランプリでは、関東支部長賞を1名、関東支部奨励賞を2名受賞した。今後の理科・数学の発展的な知識技能の育成に繋がる学習会と科学オリンピックの挑戦であった。今後も、自然科学部以外の生徒への参加も呼びかけての学習会を継続し、多くの生徒の科学オリンピック参加を目指す。

(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：物理チャレンジに向けた実験および勉強会、液体中の落下運動に関する解析、3Dプリント作品の制作、

Progateを用いたプログラミング学習

数学班：文化祭でのポスター展示

化学班：化学オリンピック学習会、pH変化による色素の色変化、水溶液の性質についての実験、過冷却水作成条件等

生物班：ミドリムシの研究（新発田近郊の有用なミドリムシの採集と培養）

ボルボックスの研究、水生動物の飼育、五十公野公園の自然観察、みんなのミドリムシプロジェクトへの参加

② 芝高サイエンスラボ（小学生対象）

8月19日（木）、20日（金）に実施予定であったが、COVID-19の感染急拡大により、実験キットを郵送して実施。

検証

今年度の文化祭は規模縮小で生徒たちが企画・準備する機会が減ったこと、芝高サイエンスラボを学校で実施できなかったことの2点が非常に残念であった。また、COVID-19の影響もあり、自然科学部で毎年実施していた自然科学部研修を実施できなかったことも生徒にとってマイナスなことであった。外部に出ること等が難しい反面、学校でできる活動に力を入れるようにした。特に、各種オリンピックの学習会を開き、自然科学部だけでなく、多くの生徒を集めて学習会を実施した。自然科学部の生徒たちも刺激を受けていたようだ。

理数科1年生と自然科学部の生徒がサイエンスラボの実験手順書を作成した。実験手順書、実験材料、アンケート用紙を封詰めし、参加者に郵送した。送付したアンケート34名分のうち、11名（32%）から郵送・FAX・メール等で返送があった。アンケートの内容では好意的な内容が大半であった。また、「次回はぜひ学校で開催し、高校生たちから説明を受けながら体験したい」という声も多く、対面でのラボが期待されていると実感した。本校生徒たちは小学生にどのように伝えれば分かるかを考えながら実験手順書を作成していた。改めて、「実験を正しく理解し、それを分かりやすい言葉で相手に伝える」活動を行う中で、知識が整理され、生徒たちの科学的思考力が伸長されたと感じた。

2 広報活動

研究の仮説

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

研究内容・方法・検証

① 広報誌「SSH通信」の発行（HP掲載）

号数	発行日	主な内容
49	9月1日	SSⅢ発表会・ポスターセッション
50	10月19日	芝高課題研究発表会

② 課題研究発表動画の配信

SSⅢ課題研究発表会が公開できなかったため、オンデマンドで発表のようすを公開した。

③ 芝高サイエンスラボ（中学生対象）

中学生や中学校の職員へのオンライン上で実験講座を行った。

④ 公開授業

「Science StudyⅢ課題研究発表会（理数科3年）」、「Science LiteracyⅡ課題研究中間発表会（理数科2年）」、「Science StudyⅠミニ課題研究発表会（理数科1年）」、「Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会（理数科・普通科2年）」などの授業を公開し、本校のSSHでの取り組みの成果を知ってもらい、共有する機会となった。

○ 検証と今後の課題

杉原祭文化祭でのポスター展示や体験教室などは、本校SSH事業を地域へ発信する場となっていたが、外部公開ができないため新たな発信内容・発信方法を検討する必要がある。公開授業は、今年度「Science StudyⅢ課題研究発表会（理数科3年）」、「Science LiteracyⅡ発表会（理数科2年）」、「Science StudyⅠミニ課題研究発表会（理数科1年）」、「Science StudyⅡ・Data Science & StudyⅡ学年発表会（理数科・普通科2年）」を行い、オンデマンドを含めると他校教員や保護者からも参観していただいた。来校者のアンケートは肯定的な回答がほとんどであった。また、他校教員からはさまざまな質問があり、外部に本校の取り組みを発信し続けていくことが必要だと分かった。

第4章 実施の効果とその評価

校内の学校自己評価アンケートのSSH事業に関わるデータにより効果を検証している。平成25年度入学生から第1期SSH事業を実施し、平成27年度から在籍する生徒はすべて入学時からSSH対象の生徒である。平成30年度から第2期SSH事業を実施している。なお、平成27・28年度に探究活動に対する生徒対象アンケート項目5と7を追加した。生徒対象アンケート項目の4、平成26年度はSSH対象の理数科1～2年生の回答、平成27年度以降はSSH対象の理数科1～3年生の回答となっている。

各学年の回答は、それぞれの年度、1年間の自己評価を表している。平成28年度から普通科の探究活動も含め、全ての探究活動について、テーマ設定を生徒が主体的に行っている。普通科では、アンケート項目6・7の2年生でA・B割合が平成28年度からより一層高くなっている。テーマ設定を生徒が主体的に行い探究活動をスタートさせたことで、その後の探究活動も自主的かつ主体的に進めることができ、より内容の深い探究活動を行うことができたと考えられる生徒が増加した。テーマ設定を生徒が主体的に行うことは、課題を見つける能力の育成とともに課題研究の深化に重要なポイントとなると考えられる。理数科では、全てのアンケート項目について、SSHの実施前後で平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。理数科はSSH以前から体験的・探究的な取組を実施していたが、3年間を通した取組となっていなかった。SSH実施以降、SSHで設置した学校設定科目だけでなく、さまざまな科目で3年間に協働作業と発表が実施されており、それがアンケートの結果に反映されていると考えられる。また、平成30年度以降の理数科1年生では、アンケート項目1・2・3・5で、平成29年度までの1年生に比べ、平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。これは、第2期SSHで1年生から課題研究・探究活動を学ぶために設定したScience Study Iの中で、課題設定から一貫した生徒主体の課題研究・探究活動を、1年生の後半に開始したことによると考えられる。なお、普通科でも、第2期SSHでは、1年生から課題研究・探究活動に向けて学ぶData Science & Study Iを設定した。第2期SSH1年目の平成30年度に、公開授業、協議会等を経てカリキュラム改善を行った結果、令和元年度の普通科1年生では、アンケート項目6・7で、平成30年度までの1年生に比べ、平均値とA・B割合ともに大きく数値が向上している。また、教員アンケートの「課題研究・SSHなど充実していた」では、令和3年度は平均値3.67、令和2年度は平均値3.78と高い値を示している。SSH事業に全職員で取り組んでいる成果である。

令和3年度学校自己評価アンケート結果（SSH事業に関連するもの）

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

●生徒対象（理数科1～3学年）

アンケート項目		学年	A・B割合	A・B割合	A・B割合	A・B割合	A・B割合	A・B割合	A・B割合	A・B割合
			R3年度	R2年度	R1年度	H30年度	H29年度	H28年度	H27年度	H26年度
1	理数科独自の教育を通して、問題解決を図る科学的な思考力が向上した。	3年	90%	95%	90%	76%	86%	85%	82%	57%
		2年	95%	100%	95%	84%	86%	92%	85%	62%
		1年	100%	100%	97%	95%	85%	89%	80%	88%
2	理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。	3年	91%	98%	93%	84%	86%	85%	82%	68%
		2年	98%	98%	93%	87%	86%	92%	88%	82%
		1年	100%	100%	97%	93%	87%	87%	78%	88%
3	理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。	3年	88%	98%	93%	77%	83%	85%	90%	73%
		2年	93%	98%	93%	84%	87%	89%	90%	84%
		1年	100%	98%	97%	98%	92%	97%	84%	93%
4	理数科独自の教育をとおして、英語コミュニケーション力が向上した。	3年	90%	95%	88%	66%	89%	80%	72%	(－)
		2年	88%	95%	90%	87%	71%	95%	85%	76%
		1年	98%	95%	97%	88%	84%	67%	59%	71%
5	理数科独自の教育を通して、探究活動に取り組むことができた。	3年	90%	95%	90%	85%	86%	90%	(－)	(－)
		2年	98%	98%	95%	92%	89%	95%	(－)	(－)
		1年	100%	100%	97%	98%	89%	92%	(－)	(－)

●生徒対象（普通科1～3学年）

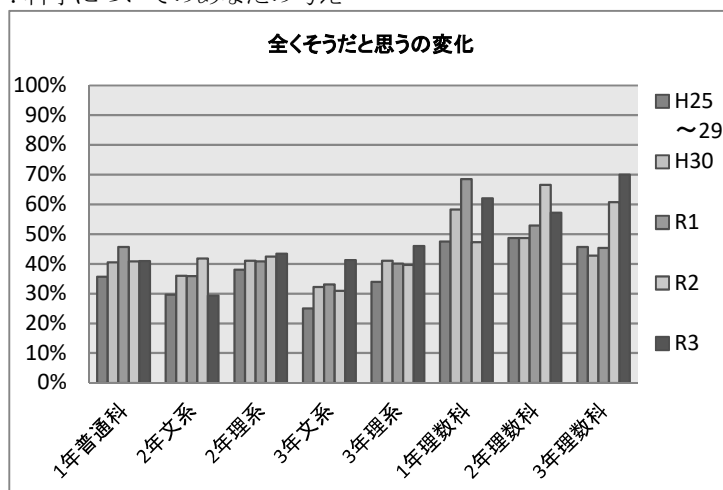
アンケート項目		学年	R3年度		R2年度		R1年度		H30年度		H29年度		H28年度		H27年度		H26年度	
			学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合	学年平均	A・B割合
6	1年生は「総合的な学習の時間」、2年生は「DSSⅡ」をとおして探究活動に取り組むことができた。	2年	3.72	100%	3.83	96%	3.62	96%	3.67	96%	3.62	98%	3.56	97%	3.44	90%	3.37	89%
		1年	3.69	98%	3.60	98%	3.66	97%	3.57	93%	3.49	90%	3.51	95%	3.56	93%	3.51	92%
7	「総合的な学習の時間」、「DSSⅡ」をとおして課題発見し、解決する力が身についた。	2年	3.54	96%	3.74	97%	3.45	95%	3.51	93%	3.47	95%	3.34	88%	3.23	81%	(－)	(－)
		1年	3.58	97%	3.44	96%	3.58	97%	3.38	87%	3.37	90%	3.33	91%	3.27	86%	(－)	(－)

理数基礎調査（意識調査）を全校生徒対象として、第1期SSH指定の初年度から、毎年7月に実施し、SSH事業実施の効果の評価について役立てている。PISAの質問項目を一部変更して用いて意識調査を実施しており、「セクション1：科学についてのあなたの考え」「セクション2：環境について」「セクション3：職業と科学について」「セクション4：学習について」のセクション1～4に分かれている。第2期SSHが開始した平成30年度以降の普通科、理数科の1年生で、セクション1の科学の重要性の認識、セクション3の学校における科学の学びについての認識が第1期SSHの頃より好転している。第2期SSHでは、1年生から課題研究・探究活動について学ぶ学校設定科目である普通科のData Science & Study、理数科のScience Studyを設定した。この科目での学びが意識の好転に繋がった可能性が高い。昨年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のための休校等の影響により1学期の活動が減少した。SSH事業をほとんど経験することなく7月の理数基礎調査となった1年生の調査結果に影響が出た。特に理数科1年生の認識が第1期SSHの頃と同レベルという結果となった。しかし、今年度は臨時休校期間もなく、一昨年とほぼ同程度の活動となり、数値は向上した。入学してくる生徒は毎年異なるため、数値にバラつきがあるものの、3年間を通じて数値が伸びているのかは疑問が残る。科学について学べば学ぶほど、よりわからないことが増え、基礎的な知識の無さを痛感することがある。これらの意識調査だけでなく、定量的に生徒の資質・能力の伸長を評価することお必要性を認識している。来年度以降、定量的な測定を実施していく。

セクション1：科学についてのあなたの考え

問3 あなたは、次のことについてどのように思いますか。

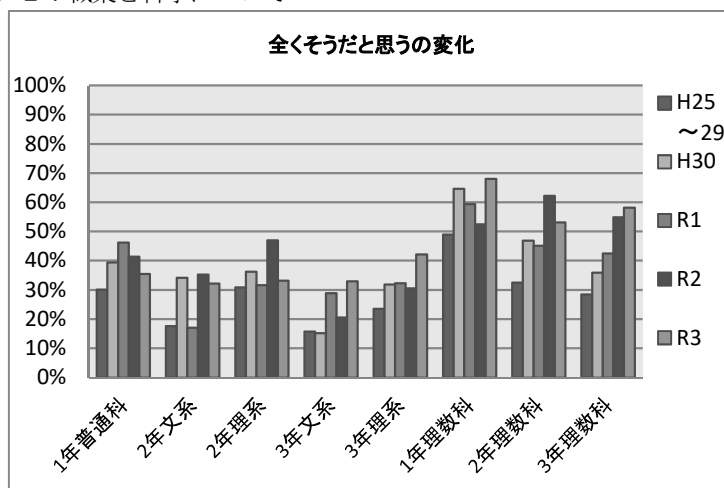
- (1) 科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる
- (2) 科学は、私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である
- (3) 科学の考え方の中には、他の人々とうまく関わるかを知るのに役立つものがある
- (4) 科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ
- (5) 大人になったら科学を様々な場面で役立てたい
- (6) 科学は社会にとって有用なものである
- (7) 科学は、私にとって身近なものである
- (8) 科学は、自分の身の周りのことを理解するのに役立つものだと思う
- (9) 科学技術の進歩は、通常社会に利益をもたらす
- (10) 学校を卒業したら、科学を利用す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



セクション2：職業と科学について

問12 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。

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



第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

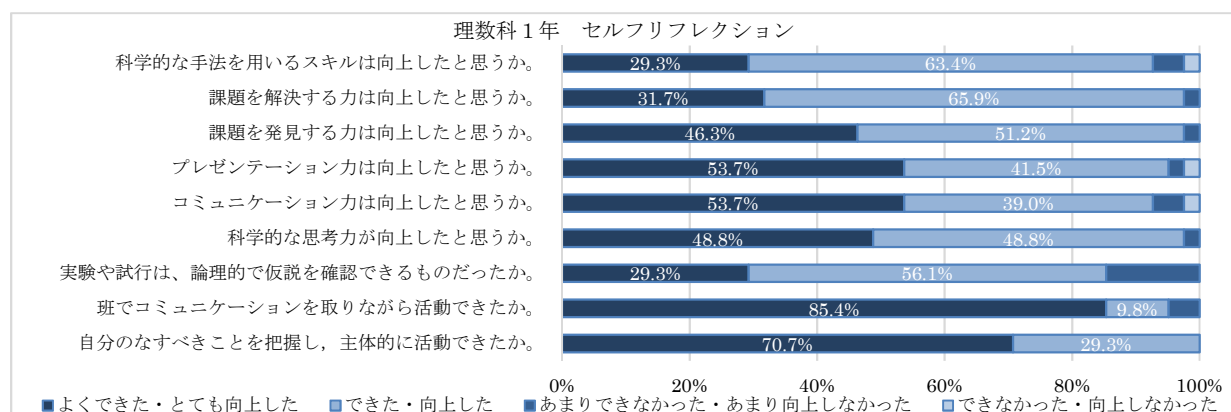
中間評価における主な講評（中間評価から一部抜粋）

① 研究計画の進捗と管理体制，成果の分析に関する評価
・生徒の評価について，意欲面等以外に具体的な資質・能力の変容があまり触れられておらず，今後，これらの向上を評価することが期待される。教員自身の変容についても検証・分析することが期待される。
② 教育内容等に関する評価
・継続研究の実施について，研究が深まるというメリットと，研究課題を自ら発見・設定する力が伸びにくいというデメリットの調整を図る取組が望まれる。
④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価
・小学生や中学生への取組として「芝高サイエンスラボ」を実施したり，学校行事とうまく組み合わせて活動報告を実施したりしている。中学生対象の「芝高サイエンスラボ」の新入学生募集への効果の検証も期待される。

① 研究計画の進捗と管理体制，成果の分析に関する評価

・生徒の資質能力の変容について

意欲面等以外の資質・能力の変容を調べるために、「科学的思考力・データリテラシー・コミュニケーション力」について、生徒のセルフリフレクションを行った。



セルフリフレクションの結果から「実験や試行は、論理的で仮説を確認できるものだったか。」の数値が低い。これはミニ課題研究において、仮説の検証がうまくいかず、研究計画がスムーズに立てられなかったことが原因と考えられる。これは、今後どのように仮説の検証を行っていくか、論理的に考える必要性を生徒たちが痛感していることが分かる。また、自由記述の内容では「課題研究」、「プレゼンテーション」、「仮説」、「協力」、「試行」、「忍耐強さ」などの言葉が多く見られた。課題研究の重要性、そしてコミュニケーション力の重要性を生徒たちが感じている。

今後は自己分析だけでなく、生徒の資質能力の伸長を定量的に測定する方法が必要である。先進校視察で学んだことを活かしていきたい。

② 教育内容等に関する評価

今年度は2年生から1年生に研究内容を紹介する機会と、1年生が2年生に研究課題についてのアドバイスをもらう機会を設けた。これは課題研究とはどのように行うのかの導入としての実施であった。

先輩たちの研究から継続するグループが複数班あるが、これは自分たちでテーマ設定や先行研究調べを行い、そこからリサーチクエストを設定している。この手順を正しく踏むことで、継続研究のデメリットが小さくできると考えた。また、先行研究を調べる検索サイトなどはJ-STAGEなどに絞り、信頼できる先行研究を調べるように指導した。

④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価

理数科入学生の芝高サイエンスラボ参加者数は次のような数字となっている。

令和元年度 理数科入学生11名（全体42名） ※1名小学生の時のみ参加

令和2年度 理数科入学生16名（全体42名） ※1名小学生の時にも参加

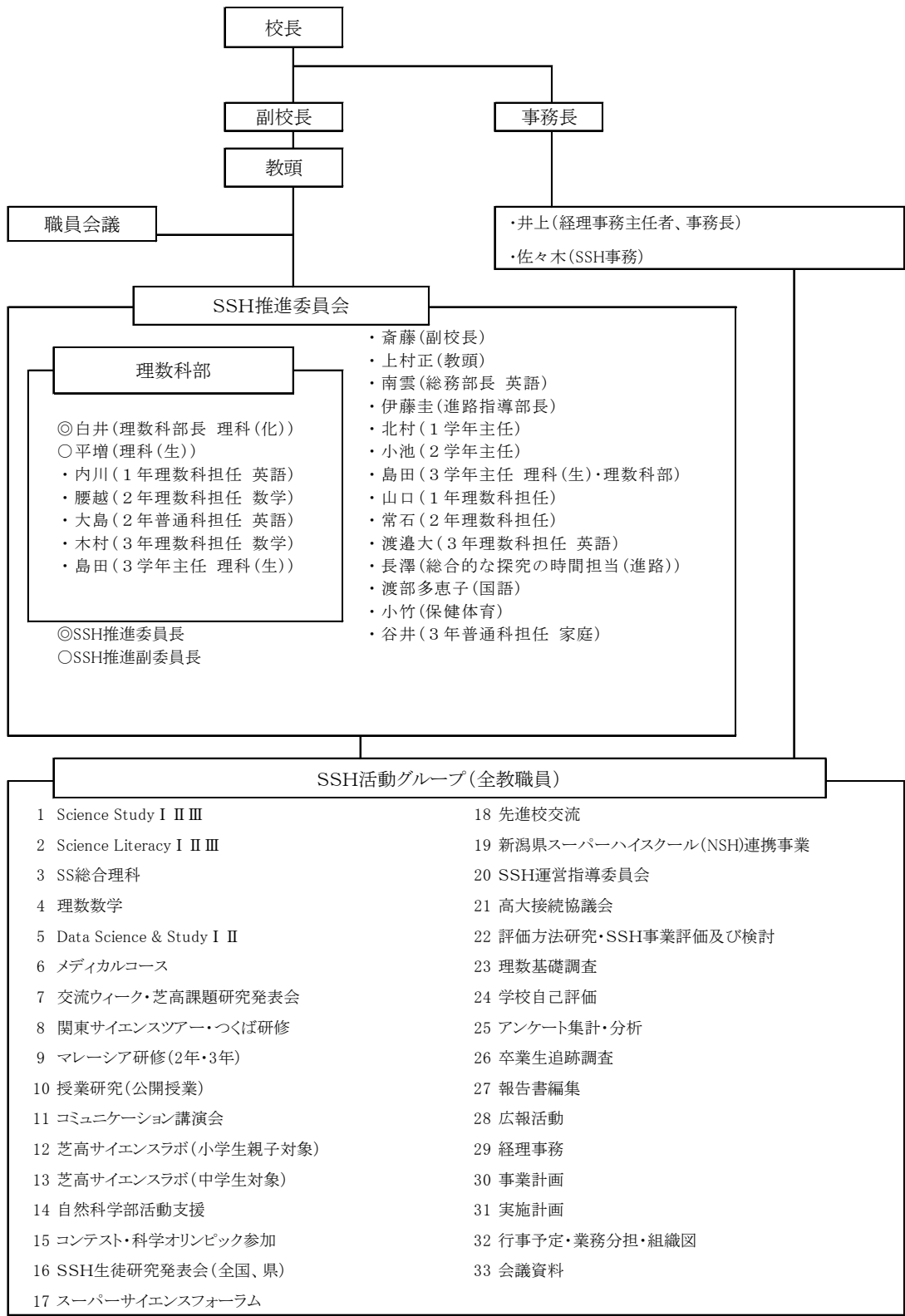
令和3年度 理数科入学生10名（全体41名）

理数科希望者に芝高サイエンスラボが少なからず影響を与えている。今後も継続する必要があると改めて考えさせられた。令和3年度の小学生対象の芝高サイエンスラボはCOVID-19の影響により中止としたが、実験資材を郵送して実施した。中学生対象の芝高サイエンスラボはオンラインで実施し、中学生24名が参加した。以前から比べると参加者数が少なくなっているため、参加者を増やし、理数科希望へとつなげていくことが課題である。

第6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、副校長と教頭、校務分掌の理数科部8名と校内から選出された11名のメンバーを合わせた21名である。SSH事業を行うにあたって全職員の共通理解を徹底するために、理数科部以外は、各学年の主任や理数教科以外の教科からも選出されている。また、年度初めに転入教職員に対し、SSH事業説明会を行っている。

令和3年度 SSH組織図



第7章 成果の発信・普及

公開授業と発表会の実施

第2期SSHで開始した学校設定科目について、「Science Study I」では理数科1年によるミニ課題研究発表を、「Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会」では理数科2年・普通科2年が取り組んできた研究発表を公開した。県内の高校教諭や運営指導委員に参加していただき、授業による成果を公開するとともに、協議会で問題を共有し授業改善を考えた。また、「Science Literacy II 発表会」では2年理数科が英語による研究発表を公開した。例年はマレーシア研修の報告を行っていたが、COVID-19の影響があったため、昨年度に続き、英語による研究発表とした。こちらも県内の高校教諭や運営指導委員に参加していただき、協議会で問題を共有し、来年度以降の改善を考えた。

今年度は芝高課題研究発表会をオンラインで実施、SSH発表会は運営指導委員に参加していただき、外部公開はオンデマンドで公開とした。

第2期SSHで開始した学校設定科目、各種発表会で積極的に授業内容をできるかぎり公開し、カリキュラム開発の成果を普及させるとともに、本校のSSHでの多くの取り組みの成果を共有していく。

地域小中学校への取組

今年度はCOVID-19の影響のため小学生サイエンスラボは郵送のみ、中学生はオンラインでの実施となった。例年とは異なる実験の手法になるものの、自然科学部や理数科の生徒が社会参画する力の育成に繋がることができると考えた。生徒の社会参画する力の育成は、今後、SSHの取り組みの成果の普及にも繋がる。来年度以降もオンラインを活用した手法で、SSHの成果の普及を小学生、中学生に広めたい。COVID-19の感染状況にもよるが、今後は、地域の理科センターと連携し、理科センターが実施している実験講座の講師補助として参加し、より広く成果の普及に努めたい。

外部での発表・県内外SSH校等と交流・学校視察への対応

県内外の課題研究発表会やコンテストに参加し、研究の成果を発表した。また、オンライン上での発表が主となってきた。画面共有や画面上でのポインターの操作などオンラインプレゼンテーションスキルはこの一年で驚くほど向上した。今年度は県外SSH校等との科学交流が少なかった。来年度はオンライン上での科学交流を活発に行っていきたい。今年度は神奈川県立横須賀高校、栃木県立大田原高校から本校への視察があった。本校の課題研究に関するカリキュラムについての情報共有と、どのように課題研究に取り組んでいるか生徒の活動を共有した。

第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

研究のための時間を十分とる必要があると考え、理数科1年生はScience Study Iにおいて、テーマの立案、テーマの設定そして実験観察を行い、12月にはミニ課題研究発表を行った。生徒たちが主体的に活動するとともに、科学的に思考する機会を1年生の早い段階から設定することができた。生徒たちはタイムプレッシャーがある中で、テーマ設定やリサーチクエスションの設定を行った。ブレインストーミングのように次から次へととにかくアイデアを出す力と、じっくり考えてアイデアを出す力、どちらも生徒にとって必要な発想力である。生徒たちの中にどのような知識を身に付けさせ、その知識をどのように活用させるのかについて、環境設定や場面設定が重要だと感じた。また、科学的思考力を育成するためには、さまざまな研究を調べ（情報収集）、その研究をまとめ（情報整理）、その中から何を学ぶ取るか（情報の分析）が必要だと感じた。今後も1年生の早い段階から課題研究に取り組めるように、先行研究調べを充実させていきたい。

データリテラシー育成部分については、生徒たちのアンケート結果からデータの重要性を認識していることが分かる。Data Science & Study Iでは統計の重要性を理解している生徒は非常に高いものの、具体的な内容（平均、分散、標準偏差、相関関数）について実際に扱える生徒は少ない。ルーブリックを適切に運用し、生徒にどんな力を身に付けてほしいのかを教員側から発信していくとともに、データをどのように扱っていくのかを年度途中でまとめる機会をつくった方が良いと感じた。また、課題研究のデータの処理だけでなく、データを用いた効果的な発表、データやグラフに対して批判的に思考する力を育成する方向に進んでいきたい。

コミュニケーション力・社会参画力育成については、まだ評価することが難しい。COVID-19の影響を受け、外部との交流がまだまだ少なく感じる。マレーシア研修、他校との科学交流、各種コンテストへの参加が制限された一年であった。昨年に比べ、オンライン上で外部と繋がることは増えてきた。来年度はオンラインでの交流を増加させ、生徒のコミュニケーション力と社会参画力の育成を図りたい。

④ 関係資料

1 令和3年度第1回運営指導委員会

令和3年7月6日（火） 新発田高等学校 図書室

【参加者名簿】

○ 運営指導委員（●はオンラインでの参加）

- 松岡 史郎（新潟大学理学部教授） ●明石 重男（東京理科大学工学部教授）
●武井 延之（新潟大学脳研究所准教授） ●興治 文子（東京理科大学教育支援機構教育センター准教授）
●喜多 英治（筑波大学数理物理系特命教授） 市川 進一（新潟薬科大学応用生命科学部教授）
河原 成元（長岡技術科学大学教授）

○ 管理機関

- 梶本 敏郎（新潟県教育庁高等学校教育課参事）
頓所 裕史（新潟県教育庁高等学校教育課指導第1係長）

○ 連携機関

- 矢川 京（新潟県立教育センター長）

○ 新発田高校 灰野 校長、斎藤 副校長、上村 教頭、SSH推進委員：新発田高校教諭 16名

SS探究Ⅱ担当者：増子 直人 教諭（数学）、松尾 一穂・北澤 信 教諭（理科）、他

【会議録】

1. 県教育庁高等学校教育課（梶本）挨拶

本日は新型コロナウイルス感染拡大防止の対策として、オンラインによる連携やデジタル機器の活用をいただいた点に感謝します。平成30年から2期目のSSH事業が始まり、さらに研究の拡充が見られた。昨年の文科省の中間評価ではこれまでの努力や継続が認められ上から2番目の評価（全国で7校のみ）。更なる取組みに期待します。

2. 学校長（灰野）挨拶

2期SSH事業においては、新領域を創造・開拓する未来のリーダーの育成を目指して「新発田高校から 新発想！新発見！新発信！」を目標に活動を継続しています。本日は活発な議論を期待します。

3. 議事 進行：頓所

「令和2年度SSH事業の成果と令和3年度の事業計画」について（白井）

- ・2期SSHで育成する生徒の力では、データリテラシー、科学的思考力の育成、世界に通用するコミュニケーション力の育成を掲げている。
- ・令和2年度の成果：理数科1年で早期から課題研究を実施し、探究力を身につけさせている。データ分析の手段として検定の使用やプログラミングPythonを使用。バイオサミットなどオンラインでの発表会に参加した。
- ・令和2年度の問題点：標準誤差や標準偏差などの統計処理の仕方に未熟な部分があった。国外を含む外部との連携が途切れ、関連するコミュニケーション力やプレゼンテーション力が伸びなかった。データ数が少ない、誤差を考えていないなど、データの取り扱いに見直しが必要。
- ・令和3年度の計画：教員向けに統計処理の研修を実施したい。ICTを活用し、オンライン上で外部からの指導助言を受ける。ループリッパやチェックリストの改善。

指導・助言（SSⅢ課題研究発表会とポスターセッションについて）

興治：長い間、指導委員として見させていただいているが、日本語と英語のポスターセッションやプレゼンテーションは能力が上がった。データ処理が気になった。データからその結論が言えるのか。出典の明記も不十分で、先行研究も信頼性が弱い。教員のみなさんには毎年少しずつでも指導を継続して欲しい。

武井：実験のしかたや実験の手法が安定していない。時系列のデータにはT検定はできない。階差のプログラミングは評価できる。Zoomを使うメリットを活かし、定期的に指導員と連絡をしてほしい。

市川：指導方針も内容も良い。ただ、先行研究ありきかどうか。間違った前提になっていないか。根拠がはっきりしないものは英語で調べる能力も付けて欲しい。対照実験が正確でない。仮説に対して具体的なコントロールをとる必要がある。また、グラフの軸に項目や目盛がないなど不備もあった。高校生レベルとしては良いかも。

明石：ルービックキューブの実験では証明が難しい。元の戻った手法があれば証明したといえるのか？

喜多：海外との交流が出来ないのは残念で、何か方策を考えてほしい。学生に対するメリットは強いので。数年前より発表が良くなった。（オンラインでは画像が不鮮明だった）統計処理については、結論の導き方に論理性がないことが気になり。三段論法など常識の範囲で論理的な考え方を身につけてほしい。

河原：芝高の先生方のチームワークが素晴らしい。また、プレゼンでは失敗をいかに上手く取り入れるか大切。英語のプレゼン（ポスター発表）では暗記して原稿を読まないのは良い取り組み。日本語でも原稿を覚えて発表してほ

しい（原稿を読む生徒が多かった）。仮説に対して、コントロールのパラメータはネガティブとポジティブがある。極端な例を含めることが重要。研究テーマのオリジナリティを調べるには語学力が必要なので、大学の指導員へメール等で問い合わせてはどうか。文献の紹介なら出来そうだ。

矢川：発表にポスターにこれだけの形にするのは大変で、先生方はご苦労様でした。生徒は物怖じせずに発表や研究をしている。発表は聞き手の側に向かうこと。研究では苦しむべき所で苦しみ、悩むことも大切。泥臭く頑張ること。

松岡：初めてSSH事業に参加して、データの取り扱いやプレゼン力に驚いた。気になったのは研究の立ち位置。オリジナリティはどこに有り、どのレベルの研究でどの位置にあるのか。また、図の縦軸と横軸にタイトルがない、有効数字の取り扱いがおかしいなど。オリジナルの検索には英語論文が必要だが、この点は大学教員がサポートできる。

興治：オンライン交流を増やして欲しい。オンラインのプレゼンでは画面共有したり、専用のWEBカメラを取り付けてほしい。質疑応答では音声がほとんど聞き取れない。質問する生徒の音声拾えるとよい。海外とつなぐ取り組みも。iPadで配信のポスタープレゼンはよく分かった。

明石：集音マイクだと生徒の声もひろえる。

喜多：ポスターセッションはiPadで一番良い席で（一番良い条件で）聴きたい。

松岡：より一層の発展を願います。

灰野：本校SSH事業への意見に感謝します。2期の後半に当たり、国内外との交流が困難な状況ですが、これを機会としてより機能的に活動できるよう校内の環境を改善したい。

2 令和3年度 第2回運営指導委員会

令和3年12月7日（火） 新発田高等学校 視聴覚教室

【参加者名簿】

○ 運営指導委員（●はオンラインでの参加）

松岡 史郎（新潟大学理学部教授） 明石 重男（東京理科大学理工学部教授）
武井 延之（新潟大学脳研究所准教授） ●興治 文子（東京理科大学教育支援機構教育センター准教授）
●喜多 英治（筑波大学数理物質系特命教授） ●山崎 由紀（敬和学園大学人文学部教授）
河原 成元（長岡技術科学大学教授） 茂呂 良彦（三市北蒲原郡地区理科教育センター専任職員）

○ 管理機関 長谷川 暁子（新潟県教育庁高等学校教育課指導第1係指導主事）

○ 連携機関 矢川 京（新潟県立教育センター所長）

○ 新発田高校 灰野 校長、斎藤 副校長、白井 SSH推進委員長、新発田高校教諭 10名、他

【会議録】

1. 指導主事（長谷川）挨拶

日頃からの本県の実教活動へのご協力、および公開授業にご参加いただきありがとうございました。

新型コロナウイルス感染拡大の影響で国際交流に制限がある中、当校では工夫や改善を進めて取り組んでいます。本日の研究発表では卒業生の研究をより進化させている。また全教科の職員が係わって成果を共有する体勢が出来ており、管理機関としてはこの良さを全県に広げたい。

本校の2期SSH事業は平成30年に指定を受けて来年が最終。1期から通算で9年目。令和4年度からの応募説明会に本校の管理職が参加した。次期審査の観点は「論理的思考力を含む科学的思考力の育成の計画があるか」「前回の報告における課題の改善」の2点が強調された。現在、データリテラシーの評価方法を検討している。運営委員の皆さんからも引き続き忌憚のないご意見を。

2. 議事 進行：松岡（新潟大学）

「令和3年度SSH実施事業について」（白井：SSH推進委員長）

・新たな取り組み

- ① 11/10（水）iFSC2021にオンラインで参加しマレーシアの高校生と交流した。（一昨年は理数科の代表生徒が現地に赴き口頭発表していた）
- ② 10/7（木）「知の祭典」。理数科1・2年生が科学的思考力を鍛える目的で、創意工夫を凝らした実験に挑戦。（中止となった文化祭の事業の代替として）

・事業内容の変更

- ③ 8/19（木）小学生サイエンスラボ：ウイルス感染防止の点より、校内での実施はなし。準備した実験キットを参加申込みの小学生親子の各家庭へ郵送した。アンケートも返信頂いた。
- ④ 11/16（火）18（木）中学生サイエンスラボ：ウイルス感染防止の点より、校内での実施はなし。代替として希望した中学校に実験資材を郵送し、本校とオンラインで端末を接続し、モニターを介して実験を行った。

・Science Study II（理数科2年）の研究テーマについて

3年生からテーマを引き継いだ班が5つ。単に踏襲するわけではなく、新たな課題を設定しリサーチテーマから研究している。複数の大学と連携もしている（新潟薬科大、新潟大、長岡技科大など）。外部発表はオンライン等を活用して参加している。

・令和2年度の間評価を受けて

生徒の資質・能力の変容を調べる方法に苦慮。現段階では、生徒の伸ばす力（データリテラシーなど）の観点を幾つか絞り、セルフリフレクションを設けて1年間の自己の変容を振り返ってもらおうと予定。

教員も1年間で「何に取り組む」「何が出来るようになったか」を振り返ってもらいたい。

芝高サイエンスラボは新入生募集への効果が期待できる（令和2年度の理数科入学生42名中、ラボ体験者は16名（38%）を占めるなど）今後も継続したいし、参加者数の増加を図りたい。

松岡：各委員からの講評をいただきたい。

山崎：今日も素晴らしい発表だった。良かった点は1年生の発表で検証がよく行われていること。先行研究を自分たちで再度検証してみたいなど。10月に貴校で講演した際に、分析性・論理性・批判性の観点を求めたが、1年生では早速盛り込まれていた。また、Q&Aが活発に行われていたこと。発表自体が興味を惹くものに出来上がっている。

興治：午後より参加。どの発表も分かりやすく論理的だった。生徒の方から質問が出ていた。資質・能力の客観的な評価について。探究の過程そのものを自己評価できるものがあったのも良い。例えば研究レポートを生徒間で相互評価するなど。他に新しい観点として科学的倫理（生命倫理）がどの位伸びたか指標があってもよい。

武井：2年生の英語の発表はここ数年で安定して来ている。質疑応答に苦労するのは大学生でも同じ。日本語でもよい。

1年生の発表が結構面白い。中間目標を立てて、論理的に組み立てている班もあった。iFSCのようにマレーシアとの交流は続けてほしい。他国の英語を聞くこと、コミュニケーションをとる、物怖じしなくなるなどメリットが多い。個別のデータでは統計解析までいっていない。実験データの結果とデータベースとを付き合わせることも基本である。また、結果にはデータをつけて発表してほしい。

明石：今回の発表でも1つの大きなデータを取って平均を求めても分散は分からない。また、コロナ禍でも負けない遠隔で実験できるような環境を準備せよと言われている。実例として数学の実験データを茨城の高校から理科大の端末とつないで、リモートでログインしてデータを操作出来るシステムがある。このような手法が今後有効になるかも。1年生が興味をもって自発的にやっているのは素晴らしい。

茂呂：今回初めて参加。初発の感想は「すごいな。ここまでやるんだ」。高いレベルで生徒が取り組んでいる。データの取り方を統計的な要素を取り入れてほしい。「この課題を突き詰めて解決できるの？」と疑問視するテーマもあった。また、大きい目標だけに突き進むのではなく、途中で中間目標を立ててクリアして次に進んでいく手法はよい。

喜多：時々画面がフリーズして聞けなかった。プレゼンテーションは段々良くなっている。英語のプレゼンは英語の先生方の協力なしには出来ない。1期の公開授業で、英語の高松先生が数学の授業を英語でやられていた。先生の変容がみられる一例。プレゼンテーションのレクチャーをやってほしい。サイエンスラボはプレゼンの練習になる。SSHを看板に上げればサイエンスに素質のある生徒が来るようになる。

河原：科学的思考力、論理的思考力について。現時点でかなりのデータが出ていて生徒の先へ進みたい気持ちが表れているが、ここで立ち止まって自分たちのデータを見直してほしい。既存の事実を検証して進んでいる内容でも、事実を果たして生徒は理解しているのか疑問の発表あり。確率など。教科書には覚えることが多く、「研究というのは覚えればいいんだ」と誤解してほしくないから。研究とは、誰もやっていない、常に新しいことに取り組む気持ちをもつこと。DXは重要。拠点大学を作って遠隔的に研究している大学が主流になっている。生徒たちは試料（データ）を遠隔で大学へ送って作業できるシステム。画面を見ながら実験できる。大学で文献検索の活用もよい。大学の既存の設備を有効活用してはどうか。

松岡：採ったデータの質にこだわってほしい。再現性があるのか、真にほしいデータが採れているか。自分のやっている研究の立ち位置を聴衆へ伝えること。専門外の方でも分かる発表を。そのために研究の背景を話すのがいい。英語の発表はすばらしかった。英語のプレゼンはこれからも必要になる。

矢川：指導の先生方、御苦労さまでした。1年生の発表で、人に伝える言葉が怪しい（電圧が流れる、乱れたビルなど）。私ならすぐ直す、生徒に自分で気づかせるにはどうするか。英語の発表になると善し悪しは判断つかない。ただ、元原稿を英語化するときに見直しができるかも。

明石：文献検索は理科大に流して任せてもらえれば。先生は指導に重点を。

松岡：ご助言を参考に新発田高校SSH事業がより一層発展するように。

長谷川：閉会に先立ち、学校長より。

灰野（校長）：今日は朝からご参加頂き、様々なご助言を賜りありがとうございました。高評価の部分は本校の励みにし、いただいた課題に付いては来年10年目の課題として取り組みたい。来年度、3期目の準備をするが相当な時間をとられると聞く。今後とも委員の皆さんのご支援をお願いします。

3 平成31年度・令和2年度・令和3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					
国 語	国 語 総 合	4	4			1 2
	現代文B	4		2	2	
	古 典B	4		2	2	
地 理 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	②	
	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			
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4			1 8
	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			2 2
	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				2 0 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 化 学	3～10		4		
	理 数 生 物	3～10				
	SS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 StudyⅠ◎		1			8
	Science StudyⅡ◎			2		
	Science StudyⅢ◎				1	
	Science LiteracyⅠ◎		1			
	Science LiteracyⅡ◎			2		
	Science LiteracyⅢ◎				1	
教科単位数合計			3 4	3 4	3 4	1 0 2
総合的な探究の時間		3～6	1	1	1	3
ホームルーム活動		3	1	1	1	3
総 単 位 数 合 計			3 6	3 6	3 6	1 0 8

注：●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目

普通科

教科 科	学年・ 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	
地 理 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	2	
	地理A	2		2	③	*3	②	
	地理B	4		4	3	4	2	
	世界史探究●					4	*2	
	日本史探究●					4	④	
	地理探究●					4		
公 民	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	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Ⅰ	3	3					
	数学Ⅱ	4		5	4			
	数学Ⅲ	5			1			
	数学A	2	2					
	数学B	2		2	2			
	数学総合α●					4		
	数学総合β●				1		6	
理 科	数学総合γ●							10～20 *6 3年理系の選択は2年と同 一科目を選択。
	数学総合δ●					2	2	
	物理基礎	2	2					
	物理	4			3		4	
	化学基礎	2		2	2			
	化学	4			2		5	
	生物基礎	2	2					
	生物	4			3		4	
保 健 体 育	化学探究●					2		10
	生物探究●					2		
芸 術	体育	7～8	3	3	3	2	2	2
	保健	2	1	1	1			
	音楽Ⅰ	2	2					
外 国 語	美術Ⅰ	2	2	②				18～20
	書道Ⅰ	2	2					
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4					
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				6	6	
家 庭	英語表現Ⅰ	2	2					2
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	
情 報	家庭基礎	2	2					0 教科SSで履修
S S	社会と情報	2						2
	Data Science&StudyⅠ◎		1					
S S	Data Science&StudyⅡ◎			1	1			3
	教科単位数合計		33	33	33	33	33	
総合的な探究の時間			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

4 令和3年 Science Study I・II・IIIルーブリック

	評価項目	観点	評価			
			A	B	C	D
グループ	研究活動	課題設定 ・課題設定の視点 ・課題の明確さ・具体性 ・問題意識（仮説）の明確さ	●自分自身が探究への興味関心を得る。独自の視点で課題を設定している。 ●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。 ●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。 ●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。	●独自の視点で課題を設定している。 ●課題の具体化・明確化や仮説・問題意識・定義づけがなく、課題が漠然としている。 ●十分な実験・調査や資料・情報収集ができない。 ●手近なところから情報を入力している。	●自分の視点で課題を設定している。 ●課題の具体化・明確化や仮説・問題意識・定義づけがなく、課題が漠然としている。 ●十分な実験・調査や資料・情報収集ができない。 ●手近なところから情報を入力している。	●課題の設定がうまく出来ず、研究の途中でまったく違う課題を再設定することになった。 ●課題の具体化・明確化や仮説・問題意識・定義づけがなく、課題が漠然としている。 ●十分な実験・調査や資料・情報収集ができない。 ●手近なところから情報を入力している。
	研究活動	情報収集 ・計画的・必要性 ・客観性・信頼性 ・妥当性・有益性	●必要な実験・調査や資料・情報収集の方法を選択し、計画に沿って実施する。 ●信頼できる客観的な文献・論文等を入力している。 ●客観的な情報源を複数利用している。 ●客観的な情報源を複数利用している。	●必要な実験・調査や資料・情報収集の方法を選択し、計画に沿って実施する。 ●信頼できる客観的な文献・論文等を入力している。 ●客観的な情報源を複数利用している。 ●客観的な情報源を複数利用している。	●必要な実験・調査や資料・情報収集の方法を選択し、計画に沿って実施する。 ●信頼できる客観的な文献・論文等を入力している。 ●客観的な情報源を複数利用している。 ●客観的な情報源を複数利用している。	●必要な実験・調査や資料・情報収集ができない。 ●手近なところから情報を入力している。 ●客観的な情報源を複数利用している。 ●客観的な情報源を複数利用している。
	発表	論議展開 ・実験・調査・資料・情報の分析 ・考察 ・論理的展開 ・結論の妥当性、整合性	●実験・調査から得られたデータの再現性・妥当性・有益性を十分に検討し、結果をまとめる。 ●正当な条件制御された分析結果から、的確に考察している。または論議展開となる条件から、的確に論理を展開している。 ●論理的に考察を組み立て、テーマと整合性のある明確な結論を導き出している。	●実験・調査から得られたデータの再現性・妥当性・有益性を十分に検討し、結果をまとめる。 ●正当な条件制御された分析結果から、的確に考察している。または論議展開となる条件から、的確に論理を展開している。 ●論理的に考察を組み立て、テーマと整合性のある明確な結論を導き出している。	●実験・調査から得られたデータの再現性・妥当性・有益性を十分に検討し、結果をまとめる。 ●正当な条件制御された分析結果から、的確に考察している。または論議展開となる条件から、的確に論理を展開している。 ●論理的に考察を組み立て、テーマと整合性のある明確な結論を導き出している。	●実験・調査から得られたデータの再現性・妥当性・有益性を十分に検討し、結果をまとめる。 ●正当な条件制御された分析結果から、的確に考察している。または論議展開となる条件から、的確に論理を展開している。 ●論理的に考察を組み立て、テーマと整合性のある明確な結論を導き出している。
	発表	見やすさ	●タイトルが示されており、文字数が適当である。絵や図、表やグラフなどが使用されていて、視覚的なわかりやすさがある。 ●読み手が意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。 ●発表に工夫があった。	●時に工夫した点は感ぜられないが、聞き手を意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。 ●読み手が意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。	●時に工夫した点は感ぜられないが、聞き手を意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。 ●読み手が意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。	●読み手が意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。 ●読み手が意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。
個人	提出物	班レポート・班ファイル	●よくまとめている。 ●班レポート・班ファイル	●提出されたが一部不十分な点がある。 ●班レポート・班ファイル	●提出されたが不十分な点が多い。 ●班レポート・班ファイル	●提出されたが不十分な点が多い。 ●班レポート・班ファイル
	レポート	夏休み先行研究調べ ・課題設定の視点 ・課題の明確さ・具体性 ・（サブテーマの）設定 ・問題意識（仮説）の明確さ	●SSUの意義についてよく理解し、自らが設定した課題に対して積極的に取り組んでいる。 ●複数の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。 ●課題の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。	●課題となる実験テーマまたは理論から論理的にまとめている。 ●信頼できる論文を調べ、自分なりにまとめている。 ●課題の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。	●課題となる実験テーマまたは理論から論理的にまとめている。 ●信頼できる論文を調べ、自分なりにまとめている。 ●課題の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。	●課題となる実験テーマまたは理論から論理的にまとめている。 ●信頼できる論文を調べ、自分なりにまとめている。 ●課題の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。
	活動への寄与	実験ノート（研究ノート）	●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。 ●よくまとめている。 ●実験ノート（研究ノート）	●課題となる実験テーマまたは理論から論理的にまとめている。 ●信頼できる論文を調べ、自分なりにまとめている。 ●課題の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。	●課題となる実験テーマまたは理論から論理的にまとめている。 ●信頼できる論文を調べ、自分なりにまとめている。 ●課題の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。	●課題となる実験テーマまたは理論から論理的にまとめている。 ●信頼できる論文を調べ、自分なりにまとめている。 ●課題の信頼できる文献・論文等を調べ、科学的にまとめている。
	活動への寄与	発表・関心・態度 知識・理解・思考 協働・自己評価	●自分の意見を主として述べ、他のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。	●自分の意見を主として述べ、他のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。	●自分の意見を主として述べ、他のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。	●自分の意見を主として述べ、他のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。 ●自分の意見を客観的に振り返り、自己分析している。

Science Study II ルーブリック

評価項目	観点	A	B	C	D
研究活動計画	課題設定	●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。	●課題自体は具体化・明確化しようとしているが、仮説・問題意識や定量化が曖昧である。	●課題の具体化・明確化や仮説・問題意識・定義づけがなく、課題が漠然としている。	●課題の設定がうまく出来ず、研究の途中でまったく違う課題を再設定することになった。 ●まったく課題を具体化・明確化できない。
	情報収集	●必要な実験・調査や資料・情報収集の方法を選択し、計画的に進めている。 ●信頼できる客観的な情報を入手している。	●必要な実験・調査や資料・情報収集の方法を選択し、調査や収集に取り組んでいる。 ●信頼的な情報を得ようとしているが、上手く入っていない部分もある。	●とりあえず実験・調査し資料・情報を収集している。 ●手近なところから情報を入手している。	●十分な実験・調査や資料・情報収集ができない。
	論理展開	●情報の妥当性・有意性を十分に検証し、多面的に分析している。 ●分析結果の中から根拠を選び出し、テーマを段階的に考察している。 ●論理的に考察を組み立て、テーマと整合性のある明確な結論を導き出している。	●情報の妥当性・有意性には注意を向け、分析している。 ●分析結果の中から根拠を選択し、テーマを考察している。 ●考察を組み立て、テーマと結論まで一貫性のある展開になっている。	●情報の妥当性・有意性に注意を向けず、とりあえず情報を取得している。 ●とりあえず根拠を選び、テーマを考察している。 ●考察の組み立てが甘く、結論が曖昧である。	●情報を断片的にしていく。 ●客観的な根拠がなく、考察に一貫性がない。 ●テーマと結論が離れている。
	考察	●タイムラインが示されており、文字数が適量である。絵や図、表やグラフなどが活用されていて、視覚的なわかりやすさがある。	●絵や図、表やグラフなどが活用されていて、視覚的なわかりやすさがある。一方、文字数が多く情報が詰め込まれている印象が残る。	●絵や図、表やグラフなどの使用が無く、文字も同じフォーマットで規則的にあるなど、視覚的なわかりやすさに欠く。	●絵や図、表やグラフなどの使用が無く、文字も同じフォーマットで規則的にあるなど、視覚的なわかりやすさに欠く。
個人	発表	●聞き手を意識した、発声、目線、目録、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。 ●発表に工夫があった。	●時に工夫した点は感じられるが、聞き手を意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。	●聞き手の反応を気にするが、要点は十分に伝わる発声、目線で話している。	●元の原稿から目離れせず、情報が聞き手に伝わらない。
	質疑応答	●質問に根拠を根拠に答え、自分の意見を修正していくことができる。また、他者の意見や見解から学び、自分の意見を修正していくことができる。	●質問に根拠が乏しい、的確に答えることができる。また、他者の意見や見解から学び、自分の意見を修正していくことができる。	●質問に対して目線が具体的で目線が見えやすい印象がある。しかし、他者の意見や見解から学び、自分の意見を修正していく態度は伺える。	●質問に答える修正し、自分の意見を修正していくという態度でない。
	外部発表	●県内外での高校や学会で研究内容を発表し、賞を受賞するなど研究内容を高く評価された。	●県内外での高校や学会で研究内容を発表することができた。	●県内外での高校や学会で研究内容を発表することができた。	●県内外での高校や学会で研究内容を発表することができなかった。
	レポート	●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。	●課題自体は具体化・明確化しようとしているが、仮説・問題意識や定量化が曖昧である。	●課題の設定はしたが、課題を具体化・明確化できず、違う課題を再設定する必要がある。	●課題の設定が全くできず、期限までにレポートが提出できなかった。
個人	意欲・関心・態度	●意欲を持って、積極的・継続的に探究活動に取り組んでいる。	●自主的に探究活動に取り組んでいる。	●他人まかせのところもあるが、とりあえず探究活動に取り組んでいる。	●取り組みの意欲が見られない。
	活動への寄与	●班の研究テーマの内容・背景等を深く理解し、社会との関わりを意識し問題意識を持つよう努めている。 ●調べた情報を根拠に、論理的に考察し、結論を導き出すと努めている。	●班の研究テーマの内容・背景等を理解し、問題意識を持つ探究しようとしている。 ●調べた情報を根拠に、考察し、結論を導き出すと努めている。	●班の研究テーマの内容・背景等の理解が甘く、問題意識が明確ではない。 ●調べた情報を断片的に、結論らしきものを導き出している。	●班の研究テーマの内容・背景等を理解できずにいる。 ●調べた情報を断片的にただ列挙している。
	協調・自己評価	●自分の意見を主張しつつ他のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分自身を客観的に振り返り、自己分析している。	●班のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分自身を客観的に振り返ることができている。	●自分の役割だけ果たしている。 ●自分自身を振り返ることができている。	●協調性が感じられない。 ●自分自身を振り返ることができない。
	実験ノート（研究ノート）	●よくまとめてある	●提出されたが一部不十分な点がある。	●提出されたが不十分な点が多い。	●未提出

Science Study Ⅲ ルーブリック

	評価項目	観点	評価		
		A	B	C	D
		●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。 ●課題の設定の視点 ・課題の明確さ・具体性 ・問題意識（仮説）の明確さ	●課題の具体化・明確化や仮説・問題意識や定義づけが曖昧である。	●課題の具体化・明確化や仮説・問題意識・定義づけがなく、課題が漠然としている。 ●まったく課題を具体化・明確化できない。	●課題の設定がうまく出来ず、研究の途中でまったく違う課題を設定することになった。 ●まったく課題を具体化・明確化できない。
グループ	研究活動	●必要な実験・調査や資料・情報収集の方法を的確に選択し、計画的に取り組んでいる。 ●信頼できる客観的な情報入手している。 ●情報の妥当性・有意性を十分に検証し、多面的に分析している。 ●分析結果の中から根拠を選び出し、テーマを段階的に考察している。 ●論理的に考察を組み立て、テーマと整合性のある明確な結論を導き出している。	●必要な実験・調査や資料・情報収集の方法を選択し、調査や収集に取り組んでいる。 ●客観的な情報を導ようとしているが、上手く入手できない部分もある。 ●情報の妥当性・有意性には注意を向け、分析している。 ●分析結果の中から根拠を選び出し、テーマを考察している。 ●客観的に考察を組み立て、テーマと結論まで一貫性のある明確になっている。	●かなり必要な実験・調査や資料・情報を収集している。 ●手近なところから情報を入力している。 ●情報の妥当性・有意性に注意をむけず、とりあえず情報を収集している。 ●かなり必要な実験を選び、テーマを考察している。 ●考察の組み立てが甘く、結論が唐突である。	●十分な実験・調査や資料・情報収集ができない。 ●情報の妥当性・有意性に注意を払っていない。 ●客観的な情報がなく、考察に一貫性がない。 ●テーマと結論がねじれている。
	発表（文化祭・課題発表会・スタディ発表）	●タイトルが示されており、文字数が適当である。絵や図・表やグラフなどが使用されていて、視覚的なわかりやすさがある。 ●聞き手が意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。 ●発表に工夫があった。	●絵や図、表やグラフなどが使用されていて、視覚的なわかりやすさがある。一方、文字数が多く情報が詰め込まれすぎている印象が残る。 ●事前に工夫した点は感じられないが、聞き手が意識した、発声、目線、ジェスチャーで、要点を伝えることができる。	●重要なわかりやすさはあるものの意味のないアニメーション、文字数が多すぎるなど情報を効果的に伝えるという点で不十分である。 ●聞き手が元の原稿を覗くが、要点は十分に伝わる発声、目線で話している。	●絵や図、表やグラフなどの使用がない、文字も同じフォントで視覚的であるなど、視覚的なわかりやすさに欠く。 ●手元の原稿から目が離せず、情報が聞き手に伝わらない。
	外部発表	●県内外での高校や学会で研究内容を発表し、賞を受賞するなど研究成果を高く評価された。	●県内外での高校や学会で研究内容を発表することができた。	●質問に対して根拠や具体性が足りず準備不足な印象である。しかし、他の意見を見解から学び、自分の意見を修正していくことができた。	●質問に対して根拠や具体性が足りず準備不足な印象である。しかし、見解から学び、自分の意見を修正していくことができた。 ●県内外での高校や学会で研究内容を発表することはできなかった。
	レポート	●仮説・問題意識を持つ課題を定義づけし、具体化・明確化している。 ●課題の設定の視点 ・課題の明確さ・具体性 ・問題意識（仮説）の明確さ	●課題の具体化・明確化や定義づけが曖昧である。	●課題の設定はしたが、課題を具体化・明確化できず、違う課題を再定義づけが必要である。	●課題の設定が全くできず、期限までにレポートが提出できなかった。
個人	意欲・関心・態度	●意欲を持って、積極的・継続的に研究活動に取り組んでいる。	●自主的に研究活動に取り組んでいる。	●個人まかせのところもあるが、とりあえず探究活動に取り組んでいる。	●取り組みの意欲が見られない。
	知識・理解・思考	●班の研究テーマの内容・背景等を深く理解し、社会との関わりを意識し問題意識を持って探求しようとする意欲がある。 ●調べた情報を信頼に、論理的に考察し、結論を導き出そうと努めている。	●班の研究テーマの内容・背景等を理解し、問題意識を持って探究しようとしている。 ●調べた情報を根拠に、考察し、結論を導き出そうと努めている。	●班の研究テーマの内容・背景等の理解が甘く、問題意識が明確ではない。 ●調べた情報を羅列し、結論らしきものを導き出している。	●班の研究テーマの内容・背景等を理解できずにいる。 ●調べた情報を羅列しただけに終わっている。
	評価・自己評価	●自分の意見を主張しつつ他のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分自身を客観的に振り返り、自己分析している。	●班のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たしている。 ●自分自身を客観的に振り返ることができる。	●自分の役割だけ果たしている。 ●自分自身を振り返ることができる。	●協調性が感じられない。 ●自分自身を振り返ることができない。
	提出物	●よくまとめている	●提出されたが一部不十分な点がある。	●提出されたが不十分な点が多い。	●未提出

5 令和3年度 Science Study I・II・III テーマ一覧

(1) Science Study I テーマ一覧 (理数科1年)

○数学分野

- ・ 立体視を用いた視力回復の研究
- ・ 正六角形マスを利用したオセロ
- ・ 「席替え」確率

○物理分野

- ・ 床発電で明るい未来を
- ・ 歩く発電～床発電を実現したい～
- ・ ビル風をまっすぐにする方法

○化学分野

- ・ さまざまな条件におけるロイコ染料の変化
- ・ 異なる温度条件下でのポリ乳酸の分解
- ・ 食品廃棄物からバイオエタノールをつくる

○生物分野

- ・ 音楽と植物の発芽について
- ・ 毛様体筋の弛緩と収縮による視力回復
- ・ 色と暗記の関係について

(2) Science Study II テーマ一覧 (理数科2年)

○数学分野

- ・ $mCp=nCq$ となる方程式を見つける
- ・ 誕生日の連続する確率
- ・ ランダムウォークの確率分布

○物理分野

- ・ 落とし穴によって津波の高さは軽減できるのか
- ・ サボニウス風車の効率化
iFSC 口頭発表 Savonius Windmill : Aim Optimization At The Position Of Wall And Number Of Wings
- ・ カーテンが揺れる原因の解明

○化学分野

- ・ ポリフェノールの簡易抽出法
- ・ 物質の個性による抗菌作用の違い
- ・ 身近なものからバイオエタノールを作る
- ・ 厄介外来種の有用性を探る～セイタカアワダチソウの産業利用について～

○生物分野

- ・ 微生物でプラスチックを分解～福島潟オリジナルプラスチック分解菌の探索～
芝高課題研究発表会 英語で口頭発表
- ・ アロマによる植物への影響
- ・ アレロパシー物質の有効性

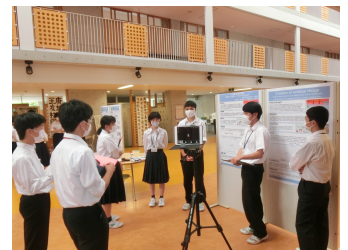
(3) Science StudyⅢテーマ一覧（連携先・外部発表会発表・科学賞受賞状況）（理数科3年）

○数学分野

- ・ルービックキューブでn手の手順を何回繰り返したら元に戻るのか
東京理科大学 第12回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞
- ・ $pCq=sCt$ ～等しい組合せのペアを探す～
文部科学省・JST主催 SSH生徒研究発表会 ポスター出品
塩野直道記念第9回「算数・数学の自由研究」作品コンクール 全国敢闘賞および中央審査ノミネート
- ・唯一解をもつ数独の初期条件
東京理科大学 第12回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 奨励賞

○物理分野

- ・U字型位置エネルギーでの磁気浮上型免震システム
東京理科大学 第12回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞
- ・落とし穴によって津波の高さは軽減できるのか
令和2年度関東近県SSH指定校合同発表会 口頭発表
- ・人工蜃気楼の発生
令和3年度芝高課題研究発表会 英語による口頭発表
読売新聞 第65回日本学生科学賞新潟県大会 優秀賞
東京理科大学 第12回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞
- ・重心の位置による落下軌道の変化
第9回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA 英語による口頭発表
読売新聞 第65回日本学生科学賞新潟県大会 奨励賞



SSⅢ課題研究発表会
ポスター発表の様子

○化学分野

- ・カラメル化現象 ～スクロース分子の崩壊～
東京理科大学 第12回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 奨励賞
- ・とんがり氷の謎 ～ -70°C における水の凝固と形状～
第19回高校生科学技術チャレンジ（JSEC2021） 入選
- ・水溶液の体積増加の規則性を探る
読売新聞 第65回日本学生科学賞新潟県大会 優秀賞

○生物分野

- ・ご当地ミドリムシを効率的に増やす方法
第11回高校生バイオサミット in 鶴岡（成果発表部門） 口頭発表
- ・「1/f ゆらぎ」と植物の発芽率
- ・プラシーボ効果における男女の脳波の違い
第11回高校生バイオサミット in 鶴岡（成果発表部門） 口頭発表



第11回高校生バイオサミット in 鶴岡
オンラインによる口頭発表

○その他

- ・筑波大学 朝永振一郎記念第16回「科学の芽」賞 学校奨励賞

6 令和3年度Data Science & Study II テーマ一覧

【理系】	【文系】
数学	文学
神経衰弱の引く順番によって勝率は変わるのか	読書離れは改善すべきか？～インスタが開く読書の扉～
新発田高校の最適避難経路	『サブスク本屋』～紙書籍と電子書籍を共存させるには～
最低限の努力で最大の結果を出すには	和歌の世界に密着～時代を超えた共通点～
3D パズルの誘惑	歴史
ミウラ折りたたみ傘	歴史に興味を持ってもらうには
解答者を日付で決めるのは、公平か不公平か	歴史って本当に必要？
芝高時短通学公式	未来の携帯を予測する
物理	歴史から学ぶ男女平等への道！
世界一飛ぶ紙飛行機を作る	政治・経済
サイフォン効果を用いた新しい水力発電	国会議員と税金！～減らそう無駄な税金！
効率の良い消しゴムの消し方	経済
ちゃんと換気できていますか？～過ごしやすい部屋を求めて～	Bitcoin 革命
1 番重さに耐えられる形は？～最強の箱を求めて～	どうすれば一極集中を解決できるか
若返らせよう！紙のしわ	経済の格差をなくすには
音と凍らせる	法律
最強のメガホンを作ろう！	アメとムチ あなたはどっち？～未来の少年法プラン～
よく飛ぶブーメランを作るには？	虐待を受けている子供たちを救うために出来ること
天まで届け、僕らの竹とんぼ	国際
波の倒し方教えます	助けて！ビクトグラム！～必要とされている場所ってどこ？～
化学	Second Foreign Language
お湯を冷まさせない物質を探せ！！	婚姻制度って必要？
日焼け止めは本当に効果があるのか	コミュニケーションから逃げないで！
サンゴまもる	飢餓の人々を健康に！！～日本ができることは～
メントスコーラを1m飛ばしたい！！	福祉
炎色反応で虹色のろうそくをつくる	虐待を受けている子供たちを救うために出来ること
最高のパンケーキ	キャップd eポイント～全ての子どもたちにワクチンを！～
紫外線照射による紫外線吸収剤の変化	教育
美味しそうなりんごが食べたい	打倒ブラック校則！！
まいたけとパイナップルのタンパク質分解酵素について	「授業」頭に入ってる？
ふわふわパンを作るには～イーストと温度の関係～	子どもの自己肯定感を高めるためには？～家庭教育からのアプローチ～
調理法によって変わる糖度の研究	5分も積もれば力となる
生物	文化
視覚による味覚への影響	絵文字が秘める可能性～『絵文字』から“emoji”へ～
環境にやさしい昆虫食 ～ミカンを与えたゴキブリで地球を救う～	“〇〇らしさ”って何？～男女の「区別」と「差別」～
パンって気がついたらかピてません？～カピの発生防止に効果のある食材を探す～	ベストよりもベター！？
ジャックと豆の木ってほんと？ ～市販と自然の種の発芽率の違い～	イメージは支配されるのか～色が役立つ場面とは～
ボルボックスの夢 ～緑藻類の多細胞化への道を辿る～	和食と洋食どっちが良いの？～正しい食習慣を身につけるために～
メダカの条件反射について ～摂食行動の警戒心には、生まれつきの違いがあるのか？	三角だるまって知ってる？～地域の文化の継承のために～
メダカにおける光の色と摂食行動～成長速度を速めることは可能か？～	情報・メディア
	匿名の問題を解決しよう！
	フェイクニュースに踊らされないために
	テレビを救え！！～テレビ離れ脱却への道～