

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3年次



令和3年3月

新潟県立新発田高等学校

はじめに

新発田高校は、明治 29 年に創立し「質実剛健にして未来の俊傑をめざす」の校是のもと、今年度で 124 年目を迎えました。

平成 25 年度に文部科学省より 5 年間のスーパー・サイエンス・ハイスクールの指定を受け、平成 30 年度からも、それまでの一期 5 年間の取組の成果やこれからの計画が評価され、継続して二期 5 年間の指定を受けており、今年度で通算 8 年目となります。課題研究を柱とした体系的な探究型プログラムによって科学的思考力を育み、二期 SSH 事業においては、特に課題解決に必要なデータリテラシーの習得を目指しています。この新学習指導要領を先取りした教育プログラムの導入によって、二期 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としています。大学・研究機関などと密接に連携し、ここ新潟県下越北地区の地域の特色を生かした課題研究等、様々な取り組みを理数科・普通科ともに積極的に行っております。具体的には、特色ある授業をとおして理数系分野に必要な課題探究力を高めます。そして、科学技術をとおして世界とつながるコミュニケーション力・英語力も同時に育成しています。

生徒たちは、これらの課題探究型の学習をとおして、社会と連携・協働する中で自己の在り方や生き方を捉え直し「我が最適な道」を選択して社会に貢献できる力を育み、大きく成長してきました。その片鱗は、現在のコロナ禍においても学び続ける生徒たちのたくましい姿に見ることができます。学校の新しい生活様式において、“今、ここ”に正面から対峙し、ここから何ができるのかを考え、前に進む取組をしています。正に“最善はこの先にある”と考え、“最適解を探究する未来の俊傑”を具現化し、今後の本校の課題探究活動の方向性を示してくれました。それは、オンラインでの研究発表にも臆することなく挑戦し、素晴らしい成果を残すことができたことにも表れており、これまでの取組で育まれた“人間力”の賜物であるともいえます。

また、昨年度から「人々の幸福に貢献し、未来の医学と医療を切り拓く人材」の育成を目的とし、本校理数科に設置されたメディカルコースも、そのような“人間力”を備え持つ本校の生徒へ向けた時代からの要請であると捉えています。

本報告書は、SSH 事業及び本校における研究成果をまとめたものであります。ご一読の上、生徒・教職員のたゆまざる努力に対して激励とご指導、ご助言をいただければ幸いに存じます。

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

令和 3 年 3 月

新潟県立新発田高等学校長 中戸 義文

目次

頁

❶ 令和2年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
❷ 令和2年度SSH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	11
第2章 研究開発の経緯	12
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	14
研究の仮説	
研究の実施内容	
1 学校設定科目	
(1) SS総合理科	(2) Science Study I
(3) Data Science & Study I	(4) Science Study II
(5) Data Science & Study II	(6) Science Study III
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～	
第2節 データリテラシー育成の手法の開発	29
研究の仮説	
研究の実施内容	
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	32
研究の仮説	
研究の実施内容	
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) 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	
(3) Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会	
3 外部との交流	
(1) SSH指定校他校との交流および外部での発表	
第4節 評価方法の開発	44
研究の仮説	
研究の実施内容	
評価方法の検討	
第5節 その他	45
1 自然科学部支援	
(1) 各種大会等への参加	(2) 自然科学部活動の充実化
2 広報活動	
第4章 実施の効果とその評価	48
第5章 校内におけるSSH組織的推進体制	50
第6章 成果の発信・普及	51
第7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	52
令和2年度第1回運営指導回答	
令和2年度教育課程表（SSH対象生徒）	
令和2年度「Science Study I・II・III」・「Data Science & Study II」テーマ一覧	

新潟県立新発田高等学校	指定第 2 期目	30~34
-------------	----------	-------

①令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	科学技術を基盤とした、新領域を創造・開拓する未来のリーダーの育成 ～新発田高校から 新発想！新発見！新発信！～																																																										
② 研究開発の概要	<p>第 1 期 S S H 5 年間の成果と課題を踏まえ、第 1 期 S S H の取組に加え、次のような取組をした。</p> <p>1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発 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。</p> <p>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。</p> <p>3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発 理数科では数学科教員、英語科教員、A L T 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。</p> <p>4. 適切な評価方法を開発 第 2 期 S S H 全体の評価規準の案を作成し、その中で科目ごとのルーブリックを作成することを目指し、適切な評価方法を検討した。適切な手法と評価方法を開発し、他教科へ波及させることにより、科学的探究力育成の効果、データリテラシー育成の効果、コミュニケーション力育成の効果が高めることができる。</p>																																																										
③ 令和 2 年度実施規模	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">第 1 学年</th> <th colspan="2">第 2 学年</th> <th colspan="2">第 3 学年</th> <th colspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>理数科</td> <td>4 2</td> <td>1</td> <td>4 1</td> <td>1</td> <td>4 2</td> <td>1</td> <td>1 2 5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">普通科</td> <td rowspan="2">理系</td> <td rowspan="2">2 4 6</td> <td rowspan="2">6</td> <td>1 1 7</td> <td>3</td> <td>1 1 9</td> <td>3</td> <td rowspan="2">7 3 0</td> <td rowspan="2">1 8</td> </tr> <tr> <td>1 2 5</td> <td>3</td> <td>1 2 3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>計</td> <td>2 8 8</td> <td>7</td> <td>2 8 3</td> <td>7</td> <td>2 8 4</td> <td>7</td> <td>8 5 5</td> <td>2 1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(備考) 全校生徒を S S H 対象生徒とする。</p>									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	4 2	1	4 1	1	4 2	1	1 2 5	3	普通科	理系	2 4 6	6	1 1 7	3	1 1 9	3	7 3 0	1 8	1 2 5	3	1 2 3	3		計	2 8 8	7	2 8 3	7	2 8 4	7	8 5 5	2 1
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	4 2	1	4 1	1	4 2	1	1 2 5	3																																																			
普通科	理系	2 4 6	6	1 1 7	3	1 1 9	3	7 3 0	1 8																																																		
				1 2 5	3	1 2 3	3																																																				
	計	2 8 8	7	2 8 3	7	2 8 4	7	8 5 5	2 1																																																		
④ 研究開発の内容	<p>○研究計画</p> <table border="1"> <tr> <td>第 1 年次</td> <td>第 1 期 S S H の取組に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」の実施。 ・第 2 期 S S H 学校設定科目公開授業・協議会の実施。 ・第 2 期 S S H 全体の評価規準の作成開始。</td> </tr> <tr> <td>第 2 年次</td> <td>第 1 年次の内容に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」について、第 1 年次での実施による修正点を改善し実施。</td> </tr> </table>									第 1 年次	第 1 期 S S H の取組に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」の実施。 ・第 2 期 S S H 学校設定科目公開授業・協議会の実施。 ・第 2 期 S S H 全体の評価規準の作成開始。	第 2 年次	第 1 年次の内容に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」について、第 1 年次での実施による修正点を改善し実施。																																														
第 1 年次	第 1 期 S S H の取組に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」の実施。 ・第 2 期 S S H 学校設定科目公開授業・協議会の実施。 ・第 2 期 S S H 全体の評価規準の作成開始。																																																										
第 2 年次	第 1 年次の内容に加え、以下の活動を実施する。 ・「Science Study I」「Science Literacy I」「Data Science & Study I」について、第 1 年次での実施による修正点を改善し実施。																																																										

	<ul style="list-style-type: none"> ・「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	<p>第2年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「Science 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	<p>第3年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「Science 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のに用いた第2期SSH全体の評価規準（仮）の修正点を改善し、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	<p>第4年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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	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(学習)の時間	1・1			
理数科	SS総合理科	6	理数物理	3	第1学年
			理数生物	3	

○令和2年度の教育課程の内容

科目名 対象生徒・単位数	実施方法
Science StudyⅠ 理数科1年 1単位	前半で統計学の基礎を学び、後半から、PPDACサイクルを用いた情報機器を活用した課題研究を実施し、2年生の課題研究へつなげる。課題設定発表会を実施する。
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。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。
Data Science & StudyⅠ 普通科1年 1単位	1年生の前半で統計学の基礎を学び、その後、PPDACサイクルを用いた探究活動を実施し、2年生の課題研究へつなげる。クラス単位で、探究活動発表会を実施する。

Data Science & Study II 普通科 2 年 1 単位	1 クラス 10～15 の研究班に分かれ、課題研究を実施する。総合的な探究の時間「未来の俊傑プラン」の「学問とつながる」の時間を組み合わせ、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。分野別発表会を実施する。学年発表会を公開授業で実施し成果を発信する。
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を図り発展的な内容についても学ぶ。
Science Literacy I 理数科 1 年 1 年 1 単位	数学科教員、英語科教員、ALT 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、スキル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。マレーシア研修の成果を公開授業で発表し、成果を発信する。
Science Literacy III 理数科 3 年 1 単位	海外研究交流で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) SS 総合理科（学校設定科目）理数科 1 年 6 単位

「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」4 科目を関連付けて学習。グループで行う実験を重視し、実験器具や実験データの取り扱い、レポート作成の技術を学ぶと共に、ディスカッションなど共同作業を取り入れ、課題研究に必要な基礎的なスキルの習得を目指し行った。高度な学びを目指し高大連携の講座を積極的に取り入れた。

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

3 年間とおして実施する生徒主体の課題研究 1 年目の取組を行った。課題研究のテーマ設定の仕方、実験ノートの書き方、課題研究の進め方を学び、後半には課題研究をスタートさせた。

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

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

(4) Science Study II（学校設定科目）2 年理数科 2 単位

グループで主體的に課題を設定し、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。9 月に杉原祭（文化祭）でポスター発表、12 月に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 Study III（学校設定科目）3 年理数科 1 単位

Science Study II からの継続として行い、研究のまとめとしてレポートやポスター作成を行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学んだ。研究成果を Science Study III 発表会等で発表し、全

ての班が英語要旨と英語ポスターを Science 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、報告集作成、発表会の実施。
- (3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な学習の時間 2年普通科 1単位
Data Science & StudyⅡと合わせて実施。
- (4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な学習の時間 2年理数科 1単位
英語発表会実施。
- (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 Study I (学校設定科目) 1年理数科 1単位
課題研究に向けて基礎的なデータ処理の方法を学んだ。
- (2) 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。9月に杉原祭（文化祭）でポスター発表、12月に学年発表会で口頭発表を行った。
- (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んだ。その研究成果をレポートやポスター、発表会等で発信した。
- (4) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科 1単位
アンケート項目の設定や、データ処理について学び、グループで結果をスライドにまとめ口頭発表を行った。
- (5) Data Science & StudyⅡ (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、そのデータの取扱を学んだ。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。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

- (1) Science Literacy I (学校設定科目) 1年理数科 1単位
英語を用いたコミュニケーション方法を学んだ。口頭発表用のスライドを作成した。
- (2) Science LiteracyⅡ (学校設定科目) 2年理数科 1単位
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
海外研究交流に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 & Study I (学校設定科目) 1年普通科 1単位
アンケートについて集計・分析した結果について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。その後個人論文を作成し、研究を深めた。学年発表会は公開授業として実施した。

学校設定科目以外

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

Science Study IIは課題研究の中間発表を、Data Science & Study IIは研究・探究の成果の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

S S H生徒研究発表会、高校生バイオサミット in 鶴岡、関東近県S S H合同発表会をオンラインによるポスター発表を行い、参加者と科学交流を実施。

4. 評価方法の開発

新潟大学と連携した2年間の評価研究会の成果を生かしルーブリック評価を充実させた。

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参加(科学の甲子園予選)に参加した。

(2) 自然科学部活動の充実化

自然科学部研修会を行った。主体的にテーマを決め課題研究を実施した。

広報活動

広報誌「S S H通信」を発行した。杉原祭で活動発表や演示実験を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

Science Literacy II、Science Study I 課題設定口頭発表、Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会を外部に公開し、その成果を発信し、普及した。

○実施による成果とその評価

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。課題研究の内容が深まっているかを評価するために、適切なルーブリックで課題研究を評価し、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

今後、より一層、課題研究の内容を深め、研究の質を高めることが研究開発の中心課題である。そのために、課題研究に取り組む時間をさらに確保する必要がある。そこで、1年生から課題研究を実施する学校設定科目「Science Study I・II・III(理数科)」「Data Science & Study I・II(普通科)」を設定した。また、課題研究の充実には、生徒主体のテーマ設定が重要なポイントとなる。テーマ設定の時期が1年生となることにより、知識量が少ない中で活動しなくてはならない。外部連携授業やS S 総合理科を中心に他教科との連携を進め、マイナス要因をなくす必要がある。なお、課題研究の内容を深めるためには、研究の考察や結論を考える際に、データを用いて科学的に説明できるように統計的手法を身につけることも必要である。「Science Study I・II・III」「Data Science & Study I・II」で、そのことも実施していく。「Science Study I・II・III」「Data Science & Study I・II」のデータリテラシー育成部分については、情報交換会等での有効な情報収集を進める。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

マレーシア研修事前研修、マレーシア研修、マレーシア研修報告会、I F S C参加、新潟県S S H生徒研究発表会が中止となった。芝高課題研究発表会の実施方法を変更した。全校生徒が新発田市民文化会館に集まり実施していたが、本校各教室に別れオンラインを活用しての実施となった。マレーシア国民大学附属校等の外部からの参加も取り止めとなった。9月に実施した「Science Study III発表会」の外部公開は取り止めとなった。12月に実施した「Science Study I・Science Literacy II公開授業」「Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会」は、県内高校教員等への公開に変更した。3月実施予定であった関東サイエンスツアーは、緊急事態宣言のため中止とした。

②令和 2 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 S S H では、理数科は 2 ～ 3 年生で学校設定科目 S S 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 E S D 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 S S H では、3 年間（複数年）をとおして課題研究・探究活動を実施することで、科学的探究力が育成できると考え、理数科は 1 ～ 3 年生で学校設定科目 Science Study I ・ II ・ III （ 1 年 1 単位 ・ 2 年 2 単位 ・ 3 年 1 単位）、普通科は 1 ～ 2 年生で学校設定科目 Data Science & Study I ・ II （ 1 年 1 単位 ・ 2 年 1 単位）による課題研究・探究活動を実施する。

1. 科学的探究力育成に効果的な課題研究の手法の開発

学校設定科目

(1) S S 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。講座によって科学的な興味関心が増加したと答える生徒はどの講座も 70%以上と高い水準であった。また、レポートを作成する方法あるいは能力を習得できたと答える生徒は 88%であった。課題研究に向けて興味・関心が向上し、レポート作成方法などを学ぶことができた。また、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がでてきた。生徒の中に探究したいという気持ちを強く持たせることができた一例だと考えられる。

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

今年度は Science Literacy I と教科間連携を行い、導入部分に力を入れた。その結果、問題発見能力や課題研究を進んで行う姿勢が随所に見られた。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望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 95.1%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 90.2%が肯定的な回答を、「科学的な思考力が向上したか」において全員が肯定的な回答をした。また、研究への意欲、プレゼンテーション能力の向上を考え、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、テーマ発表会、課題研究発表会を実施した。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る。

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

探究の基礎として、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。しかし、新型コロナウイルスの影響からグループ活動の機会が減った。そのため、グループ活動における、さまざまな役割をする機会が減った。

(4) Science Study II（学校設定科目） 2 年理数科 2 単位

この科目では、年度の初めに生徒の興味・関心から予備研究テーマを設定し、生徒が互いにその内容について発表する過程を経て、研究グループおよびテーマの決定に繋がった。このことから、主体的に研究を進める生徒が増加した。生徒アンケートの結果では、「積極的に課題研究に取り組んだか」において、全生徒が肯定的な評価をしている。

また、課題研究を通して、科学的思考力も身につけ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、91.7%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 86.1%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。しかし、新型コロナウイルスの影響から今年度は外部との交流が減少した。生徒たちは肯定的な回答をしているが、どれくらい生徒たちの科学的な探究力育成に影響を与えているかは現段階では分析できない。今後この影響は継続して検証していく必要がある。

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

課題研究のテーマ設定に関しては、スムーズにいかない班もあった。新型コロナウイルスの影響で先行研究調べに充てる時間が少なかったことも要因と考えられる。課題研究のテーマ設定後は、試行錯誤しながら研究を行うようすが見られた。生徒アンケートでも肯定的な意見は多く、「先行研究調べ」、「論理的な考察」、「データの分析など」をできたと回答した生徒は80%弱であった。

(6) Science StudyⅢ(学校設定科目) 3年理数科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た。過去2年間と比較して、生徒たちのアンケートでは、「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。」の問いに対して、「大変良い」と答えた生徒の割合は、一昨年は36.1%、昨年が50.0%、今年が77.8%となった。また、「課題解決のために試行錯誤し、考察する能力の向上」の問いに対しても、一昨年は36.1%、昨年47.5%、今年72.2%の生徒が「大変良い」と回答した。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 1年普通科1単位

未来の俊傑プランでは、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82.8%の生徒が「効果がある」と回答し、12月には95.1%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12.3%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 1年理数科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、全国SSH研究発表会のDVDを視聴し、本校理数科2・3年の発表を聴いてきた。高大連携講座について、「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80%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。今年度は新型コロナウイルスの影響で外部との交流は少なかったが、早くから課題研究を実施することができた。生徒のアンケートでは「身近なところから問題を見つけ、解決するために行動することの楽しさ、重要性を再認識することができた。」との回答も見られた。

(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 2年普通科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 2年理数科1単位

今年度は新型コロナウイルスの影響があり、マレーシア研修は実施できなかった。また、校外研修も制限がある中で、英語によるプレゼンテーションの学習を通常の授業と敬和学園大学で行った。12月には課題研究発表を英語で実施し、マレーシア研修報告に代替するものとした。

(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

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2年実施の本校進路実態調査では、進学の原因として

「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46.9%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 Study I (学校設定科目) 1年理数科1単位

新型コロナウイルス感染症拡大防止による臨時休業のため、生徒たちがアンケートを作成し調査をして、レポートにまとめる授業に時間をかけることができなかった。「確率分布と統計的な推測」も時期がずれ、2月～3月で行うことになった。2年生の Science Study II の「推定と検定」と合わせて、2年生で行う探究活動に Excel 等を活用できるように、統計学の基礎知識の定着を図る。

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

統計の重要性については、約96%の生徒が理解している。「平均、分散、標準偏差、相関係数」の理解については76.5%が理解しており、昨年度より約10%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経験が少なく、表やグラフにしてわかりやすくする力の差が大きい。

(3) Science Study II (学校設定科目) 2年理数科2単位

課題研究でデータを分析する手段として、統計的な手法の重要性を生徒が理解している事が分かる。また、分析の基本的な技術として、t検定、F検定を使ったり、データを表にまとめたり、データから特徴を読み取ることが概ねできている。アンケートの結果、80%以上の生徒が、統計の重要性を理解し、Excel や EZR 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、数学の探究活動の中で、統計に特化したプログラミング言語 Python を活用するグループがでてきた。

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

データのグラフ化については74%程度の生徒が行っている。しかし、実験の平均や標準偏差などの統計的な処理をできている生徒は33%と少なく、データを見る力と処理する力を今後も伸ばす必要があると考えられる。

(5) Science Study III (学校設定科目) 3理数科1単位

アンケートを採った結果、80%以上の生徒が統計の重要性を理解し、Excel や EZR で検定を行うことができると回答している。一部のグループが、最終論文で EZR を用いた検定を行っていた。来年度以降も多くのグループが統計処理を正しく行い、発表や論文で活用できるようにさせたい。

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

(1) Science Literacy I (学校設定科目) 1年理数科1単位

授業で新しい教材を取り入れ、生徒に身につけさせたい力についてより具体的に共通理解をはかり、生徒の提出物や作品を8人で分担し評価するルーブリックを模索した。「当たり前」を疑い様々な発想に触れアイデアを形にする方法を学び、グループワークのルールを身につけ、1年間そのルールを意識させることができた。1月下旬に行ったアンケートでは授業を通して、4つの力「課題発見力」「発想力」「表現力」「実行力」が身についたと答える生徒たちが85%以上となった。

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

授業を通じて、グループ活動やパワーポイントの作成方法について学んできた。パワーポイントの使用については95%が「使える」「どちらかと言えば使える」と回答している。しかし、生徒の相互評価において、「見づらい」「わかりづらい」という評価のグループが少なからずあった。

(3) Science Literacy II (学校設定科目) 2年理数科1単位

Science Study II で行っている課題研究を英語にし、ポスターセッションや発表会を行ってきた。また、高大連携講座を行い、英語コミュニケーションを積極的に使う機会を設けた。「社会の各分野で、英語コミュニケーションを深く理解する人材が必要だと思ようになりましたか？」という質問に対して、「以前から思っていたが、より思うようになった」という生徒が62.2%となった。

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

「コミュニケーション力の向上」「プレゼンテーション力の向上」「他者を尊重する態度の習得」を実感した生徒が多くいた。課題研究を通じて、他者と協力することの大切さを感じている生徒が

多い。また、相手意識をもったプレゼンテーションの実践に努める生徒も多く、生徒のアンケートからもプレゼンテーションの機会は有意義であったことがうかがえた。

(5) Science LiteracyⅢ(学校設定科目) 3年理数科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。今年度はマレーシア国民大学附属校の生徒達との交流が中止となったものの、英語を使う機会は減らさなかった。その結果、スピーキング力の向上に繋がった。リスニング力の伸長は小さく、海外生徒との交流が必要であると改めて考えさせられた。

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。代表生徒たちの発表には、さまざまな数値(実験値やアンケートデータ)が記載されており、データを用いることで論理的な発表になっている印象を受けた。生徒たちのアンケートでは、データを科学的に活用することの重要性を99.8%の生徒が認識していた。

(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。講演会で学んだことを生かして実際にプレゼンテーションに望む姿勢が見受けられた。

(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。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も的確に回答していた。しかし、特定の生徒が質問している現状が課題としてあり、より多くの生徒が質問するような発表会にしていくという課題が残った。

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

各種発表会が中止になる中、実施された発表会はオンラインでの参加となった。オンライン上の発表スキルなどは手探りの部分が多く、まだまだ改善の余地が多い。また、オンラインでの参加において今年度参加した生徒は少数であった。

(2) サイエンスラボ

感染症対策として学校に校外からの人を受け入れることができなかつたため、ホームページを使い、家庭でできる実験などの実験書と動画を掲載する形式へ変更となった。

4. 評価方法の開発

一昨年度から、第2期S S H評価規準の案を作成し評価研究会を行ってきた。新潟大学と連携し、今後の開発の方向性を検討できた。昨年度、第2期S S H評価規準(案)を完成することができた。今年度は、その評価規準を活用して評価を行った。

5. その他

自然科学部支援

(1) 各種大会等への参加

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、入賞にはいたらなかったものの、化学グランプリと日本数学オリンピック予選で優秀な成績を収めた生徒もいた。

(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、天文台等に行き、観察を行った。また、文化祭での校外からの来場者への発表ができなかつたため、ホームページにサイエンスラボを掲載した。また、新潟県の自然科学系クラブ活動報告・研究発表会に参加した。

広報活動

今年度はコロナウィルスの影響があり、例年とは異なる1年となった。今まで取り組んできたことを途切れないようにすることを大切にしたい。今まで取り組んできた、マレーシア研修やI F S Cへの参加などの事業をまとめ、ホームページへ掲載した。広報誌「S S H通信」の発行、サイエン

スラボの実施、他のSSH校との科学交流、複数回の公開授業等により、本校のSSHの取り組みを校外に発信できた。

② 研究開発の課題

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。高大連携講座や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。今年度は新潟県SSH生徒研究発表会等が中止となり、科学交流の機会がなくなったことは非常に残念だった。来年度以降も新型コロナウイルスの影響により、活動が制限されることがあると予測される。オンラインでのミーティングや発表会などを活用し、オンライン上での科学交流を行うことで代替できると考えている。

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けてきている。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ていると、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、統計処理の演習を多くし、研究において使えるようにしていきたい。

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、今年度は外部との交流が限られ、コミュニケーション力・社会参画力育成には難しい1年となった。海外研修については来年度も実施は難しいと予測されることから、オンラインでマレーシア研修に代わる内容の事業を実施したい。校内のオンライン設備は少しずつ整備されてきているので、今後どのように外部の学校と交流していくかを検討する。可能であれば、外部の学校とお互いの研究について交流していきたい。次に、課題研究発表会に関して、原稿を見ずに話そうとする生徒も増えてきており、発表する側への指導は引き続き行っていきたいと考えている。しかし、聴いている側への指導は不足しているように感じる。特に質問する生徒の固定化が目立つ。質問することは、発表者への賛辞であるとともに、批判的にものごとを考えることに繋がる。積極的に質問する姿勢をつくっていくとともに、質問の質にも注目していきたい。今年度の研究発表はほとんどの生徒が校内でのみの発表となった。来年度は外部へ発信する手法を模索し、確立していきたい。また、Zoomなどのアプリケーションを使った発表を意識し、オンライン向けの発表スキルを練習する必要があると感じた。PCの画面上でポインターやマーカーを使いながら発表する練習を行い、オンライン上の外部発表に参加していきたい。

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行い、外部への発信を積極的に行いたい。今年度は外部との交流が無かったために、小中学生を対象とした科学教室が実施できなかった。来年度はオンラインのミーティングアプリケーションを使用し、科学教室の実施や自然科学部の活動紹介を小中学生に向けて行う。また、1年生で地域の課題を学び、2年生でも課題研究をし、さまざまな提案を考えている生徒がいる。それを発展させ実現できるように支援できないかも検討している。

評価方法の開発について、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、どの研究分野においても共通して評価できる部分と、それぞれの分野で共通して評価できない部分のすみ分けを再確認し、来年度改善する。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校との情報交換等続け、改善を続けていきたい。

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年間をとおして実施することで、科学的探究力が育成できる。」

第1期SSHの課題をふまえ、課題研究の内容を深めることで、科学技術人材に必要な科学的探究力・科学的思考力を育成する。そのため、課題研究とそれに必要な力の育成により多くの時間をかけることができるよう、複数年にわたるカリキュラム設定を行う。理数科では1～3年生で、普通科では1～2年生で課題研究・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
 - 8月31日 神経科学分野講座 連携先:新潟大学
 - 10月23日 DNA講座 連携先:新潟薬科大学 実施場所:新潟薬科大学
 - 11月5日 地学講座 連携先:新潟大学
 - 12月3～4日 筑波大学講座 連携先:筑波大学
- (2) Science Study I (学校設定科目) 1年理数科1単位
 - 9月10日 Science StudyⅢ課題研究発表会・ポスターセッションへの参加
 - 12月8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) 1年普通科1単位
 - 12月17日 Data Science & Study I 分野別発表会
- (4) Science Study II (学校設定科目) 2年理数科2単位
 - 7月2日 Science Study II 課題研究テーマ発表会
 - 9月4日 杉原祭 (文化祭) 課題研究中間ポスター展示 (日本語)
 - 9月10日 Science StudyⅢ課題研究発表会・ポスターセッションへの参加
 - 12月24日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会:口頭発表 (公開授業)
 - 3月21日 関東近県SSH指定校生徒研究発表会 (オンライン) (代表グループ)
- (5) Data Science & Study II (学校設定科目) 2年普通科1単位
 - 12月9日 Data Science & Study II 分野別発表会:口頭発表
 - 12月24日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会:口頭発表 (公開授業)
- (6) Science StudyⅢ (学校設定科目) 3年理数科1単位
 - 7月1日 Science StudyⅢ課題研究発表会予行
 - 9月4日 杉原祭 (文化祭) 課題研究ポスター展示 (日本語・英語)
 - 9月10日 Science StudyⅢ課題研究発表会・ポスターセッション (日本語)

学校設定科目以外

- (1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ 総合的な探究の時間1年普通科1単位
 - 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20日 芝高課題研究発表会への参加
 - 10月30日 コミュニケーション講演会 連携先:敬和学園大学
 - 12月17日 未来の俊傑プラン分野別発表会:課題解決の取組みを提言・口頭発表
 - 12月25日 未来の俊傑プラン1学年発表会:課題解決の取組みを提言・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1年理数科1単位
 - 10月20日 芝高課題研究発表会への参加
 - 10月30日 コミュニケーション講演会 連携先:敬和学園大学
 - 12月8日 未来の俊傑プラン分野別発表会:ミニ課題研究発表会 (公開授業)
 - 12月25日 未来の俊傑プラン1学年発表会:課題解決の取組みを提言・口頭発表 (代表生徒)
- (3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ 総合的な探究の時間2年普通科1単位
 - 10月20日 芝高課題研究発表会:口頭発表 (代表・英語)
 - 12月9日 Data Science & Study II 分野別発表会:口頭発表
 - 12月24日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会:口頭発表 (公開授業)
- (4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～ 総合的な探究の時間2年理数科1単位
 - 10月20日 芝高課題研究発表会:口頭発表 (代表・英語)
 - 12月3日 敬和学園大学講座 連携先:敬和学園大学
 - 12月8日 Science Study II 発表会 (英語) (公開授業)
 - 12月24日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会:口頭発表 (公開授業)
- (5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～ 総合的な学習の時間3年普通科・理数科1単位
 - 10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) 1年理数科1単位
12月8日 未来の俊傑プラン分野別発表会：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17日 Data Science & Study I 分野別発表会
- (3) Science Study II (学校設定科目) 2年理数科2単位
12月24日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）
- (4) Data Science & Study II (学校設定科目) 2年普通科2単位
12月24日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）

3. コミュニケーション力・社会参画力育成の手法の開発

学校設定科目

- (1) Science Literacy I (学校設定科目) 1年理数科1単位
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）
- (2) Data Science & Study I (学校設定科目) 1年普通科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 Literacy II (学校設定科目) 2年理数科2単位
10月26日 Science Study IIポスターセッション（英語）
12月3日 敬和学園大学講座 連携先：敬和学園大学
12月8日 Science Study II発表会（英語）（公開授業）
- (4) Data Science & Study II (学校設定科目) 2年普通科1単位
12月9日 Data Science & Study II分野別発表会：口頭発表
12月24日 Science Study II・Data Science & Study II 学年発表会：口頭発表（公開授業）
- (5) Science Literacy III (学校設定科目) 3年理数科1単位
9月15日 Science Study III課題研究ポスターセッション（英語）
10月20日 芝高課題研究発表会：口頭発表（代表・英語）

学校設定科目以外

- (1) 芝高課題研究発表会・交流ウィーク
10月20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24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
3月21日 関東近県SSH校究成果合同発表会（オンライン）

4. その他

自然科学部支援

- (1) 各種大会等への参加
7月31日～ WEBSOUBUN（研究発表動画）
8月30日・12月27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
11月15日 理数トップセミナー参加（科学の甲子園予選）
- (2) 自然科学部活動の充実化
10月24日 自然科学部研修（胎内昆虫の家・胎内クレーストーン博士の館・胎内自然天文館）

広報活動

- 5月～3月 広報誌「SSH通信」発行
3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

仮説

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

研究内容・方法・検証

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

1 学校設定科目

	学校設定科目	対象生徒	単位数	備考
(1)	「SS総合理科」	理数科1年	6単位	「理数物理」3単位、「理数生物」3単位を合わせて6単位に変更 ※
(2)	「Science Study I」	理数科1年	1単位	※1
(3)	「Data Science & Study I」	普通科1年	1単位	※2
(4)	「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42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。

○ 年間指導計画

使用教科書 「高等学校改訂 物理基礎」（第一学習社）、「改訂版 化学基礎」（数研出版）
「改訂高等学校 生物基礎」（第一学習社）、「高等学校 地学基礎 新訂版」（実教出版）

○ 外部連携等

- ① 8月31日 新潟大学脳研講座（講師：a）新潟大学脳研究所 武井 延之 准教授、b）同 三國 貴康 教授）
講座名「a：神経細胞の話 b：記憶を分子で理解する」

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、ヒト脳における長期記憶と短期記憶のメカニズムの違い、講師自らが開発した方法によるニューロン内で動くタンパク質の動きを視覚化する方法の紹介と画像、スパインと記憶の強化などをご紹介いただいた。

② 10月23日 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し考察を行い、レポートを作成するなど、分子生物学を体験することができた。

③ 11月5日 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射虫について、形態、生息等の講義が行われた。

④ 12月3, 4日 筑波大学講座（筑波大学）

初日の3日には「金属七変化」と「電子が活躍する磁気と電気」の講義を受けた。二日目の4日には「電気と磁気」と「天気予報とカオス」に関する2通りの実験を行った。実験では理論の他に、データの取り扱い方についても指導を受けた。

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
6	物 物理量と有効数字 第1章 力と運動 化 第1編 物質の構成 生 第1編 生物と遺伝子 第1章 生物の特徴	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 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 1節 生物の多様性と共通性 第2節 細胞とエネルギー 第1節 遺伝子本体と構造	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 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 多様な生物の共通点 生物の共通性としての細胞・エネルギー代謝と酵素 生体内のエネルギー変換 ミトコンドリアと葉緑体の起源 実験 顕微鏡での細胞観察 ミクロメーターを用いての細胞の長さ測定
9	生 第2章 遺伝子とその働き 地 第2章地球の変遷 第3章 大気と海洋 物 第II章 エネルギー 化 第2編 物質変化 生 第2編 生物の体内環境維持 第3章 体内環境	2節 古生物と地球環境 3節 海洋構造と海水運動 1節 仕事と力学的エネルギー 第2節 熱とエネルギー 第1章 物質量と化学反応式 第2章 酸と塩基 第1節 体液とその働き 第2節 体内環境の維持 第3節 生体防御	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 遺伝情報とクパク質 遺伝情報の流れ 転写・翻訳 遺伝子発現と生命現象 3 哺乳類の繁栄と人類の発展 2 海水の運動と循環 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 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 体内環境の特徴 心臓と血液循環 体内環境を調節する器官 自律神経系による調節 内分泌系の調節 自律神経系とホルモンの共同作業 免疫 探究的な実験 プラナリアの再生実験
1	物 第III章 波動 化 第2編 物質変化 生 第3編 生物の多様性と生態系	第1節 波の性質 第2節 音波 第3章 酸化還元 4章 植生の多様性と分布 5章 生態系とその保全	波と振動 波の表し方 波の重ねあわせと定常波の反射 音の速さと3要素 音の性質 弦の固有振動 気柱の固有振動 波の干渉 実験 気柱共鳴、弦の固有振動 酸化と還元 酸化剤と還元剤 金属の酸化還元反応 様々な酸化還元反応 植生と生態系 植生の遷移 生態系でのエネルギーの流れ 生態系での物質の循環 生態系のバランスと保全 生物多様性の保全 実験 アカムシのだ腺染色体の観察
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

以下に外部連携講座①～④の検証をアンケート結果に基づいて記す。

① 新潟大学脳研究所「神経科学分野」講座

a)は「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%と、生徒にはやや噛み砕かれた内容のb)の講義の方が好評であった。また、「卒業後の進路を考えるようになった」生徒が6名増えて、以前から考えていた生徒33名と合わせると、ほぼクラス全員が今回の講義を受けて将来の進路を具体的に考えていることが分かった。昨年度と同じ講師陣で依頼したが、2年続けて生徒からは満足した回答が得られた。次年度も同スタッフによる、さらに発展した内容の講座を企画したい。



大学の先生に質問している様子

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88%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、どちらかといえば面白かった」と昨年度95%、今年度100%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、どちらかといえば面白かった」と昨年度95%、今年度100%が回答した。例年どおり、生徒は意欲・関心が高く講座に参加していたが、今年度はこの講座が新型コロナウイルス感染拡大の影響により、時期が遅れて初めての大学での実験実習ということもあり、「学校ではできない体験ができてよかった、大学で研究の楽しさと大変さを感じて勉強になった」など生徒の満足度は例年よりさらに上がった。

③ 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97%」「地学に対する興味関心が増加した82%」であった。今年度は「講座が面白かった」は94%、「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86%、「今回の講座があったらまた参加したいと思うか」では、「参加したい・どちらかといえば参加したい」の回答が86%であった。その他、講座全般についての感想も「地学に対しての興味がわいた・面白かった」という感想が多く寄せられた。

④ 筑波大学講座

昨年度は、「磁気・電気」、「気象・カオス」とともに95%以上の生徒が面白かったと答えている。「レポートを作成する方法あるいは能力を修得することができたか」に対しては、「修得できた」の回答は75%であった。今年度のアンケートでは、「磁気・電気」、「気象・カオス」とともに90%以上の生徒が面白かったと答えている。「レポートを作成する方法あるいは能力を修得することができたか」に対しては、「修得できた」の回答は88%であった。感想では「専門的な知識を学べたり、体験ができたりして良い経験になった」「身近にある現象やモノなどについて専門的な観点から教えてもらい、自分の知識を深められ、有意義な時間を過ごせた」等の前向きなコメントが多かった。

(2) Science Study I (理数科1年42名 1単位)

仮説において主に育成したい力

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。

○ 年間指導計画

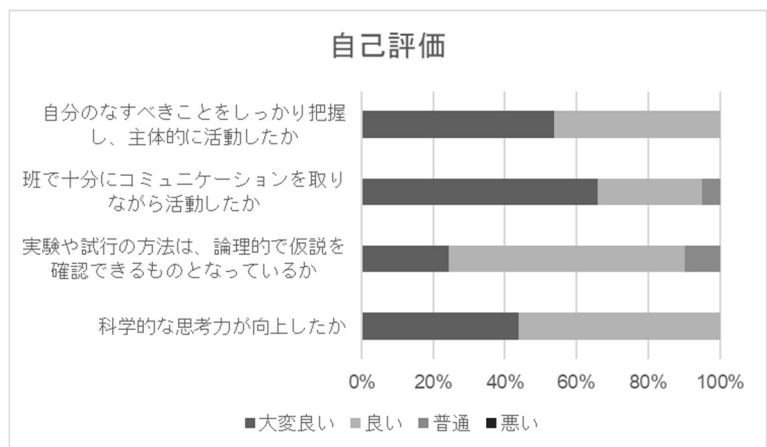
使用教科書 「改訂版 高等学校 数学Ⅰ」(数研出版)、「改訂版 高等学校 数学Ⅱ」(数研出版)、
 「改訂版 高等学校 数学A」(数研出版)、「改訂版 高等学校 数学B」(数研出版)、
 「新・社会と情報」(日本文教出版)、「高等学校 改訂 物理基礎」(第一学習社)、
 「高等学校 改訂 生物基礎」(第一学習社)、「改訂版 化学基礎」(数研出版)、
 「地学基礎 新訂版」(実教出版)
 「ENAGEED CORE vol.1 AI・ロボット化の時代に人が求められる力」(エナジード)
 「ENAGEED CORE vol.4 可能性を世界に広げる」(エナジード)

月	単元名	主要学習領域	学習活動(指導内容)
4		ガイダンス	・目標と1年の流れを示す。
5	課題研究の必要性	課題研究の取り組み方 研究倫理	・課題研究の目的とその方法を学ぶ。 ・研究倫理と研究ノートの書き方について学ぶ。
6	情報活用	情報の収集と信頼性の判断 仮説の立案 計画作成 データ分析 情報機器を用いたデータ処理 統計の手法	・情報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。 ・仮説の設定と調査計画の作成 ・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。 ・統計の手法に従ってデータを分析する。
7	探究学習	先行研究調査の立案	・テーマと仮説の立案
8 9	中間発表	先行研究調査発表	・自由研究 ・ポスター作成 ・文化祭でのポスター発表(全員)
10 11	探究活動	課題設定 計画作成	・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
12 1	研究発表	発表 実験・観察 データ分析	・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。
2 3	実験レポート作成	実験レポート作成	・結果に応じてさらに実験を行う。 ・必要に応じて大学教員等専門家の指導を仰ぐ。 ・個人論文を作成する。 ・次年度プレゼン資料の作成

検証

生徒アンケート(1月に実施)の結果から、「自分のなすべきことをしっかり把握し、主体的に活動したか」「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」「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」「科学的な思考力が向上したか」というすべての質問に対し「大変良い」「良い」を合計すると、それぞれ100%、95.1%、90.2%、100%という評価の高い結果になった。このことは、探究活動において自主的・主体的に活動し、コミュニケーションを十分に取ながら研究を進めたことによる結果であると考えられる。

研究への意欲向上、プレゼンテーション能力向上とともに、研究内容をまとめ改善する機会を増やすことを目的に、先行研究調べ、テーマ発表会、課題研究及び発表を実施した。この生徒からは、「課題を見つけ考える力、自分から



積極的に動く行動力、言いたいことを伝えるプレゼン能力、仲間と協力する力など、高校や今取り組んでいることだけでなく、大人になってからも必要な力が伸びたと思う」という感想が得られた。

履修開始3年目の「Science Study I」として、今年度は課題研究の意義や意図を明確にするため、「Science Literacy I」と教科間連携を行い導入部分に力を入れた。その結果、問題発見能力の育成や課題研究を進んで行う姿勢が随所に見受けられた。この意識付けは効果があるように思われる。ただし、課題研究のテーマを決める際、教諭側の制限があり、完全な生徒主体のテーマ設定とはならず、今後の課題である。

今年度も昨年度同様1年生の段階から課題研究を始めている。この時期から課題を自ら設定し、主体的に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の向上により効果を上げている。今後、3年間をとおして課題研究を実施することで、さらなる内容の深まりが期待できる。

また、今年度も課題研究発表会を公開授業として実施した。外部連携機関の有識者からの助言や別のグループの生徒からの質問を受け、それらを踏まえ自分たちで考えることで、より研究に深みが増すことを実感させることができた。このことは今後のより良い課題研究につながるものとする。

(3) Data Science & Study I (普通科1年246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舍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

○実施方法

小グループでの課題研究を実施し、文献や既知の研究調査、研究計画作成、課題設定から仮説を立て、実験・観察をおして結果を考察する。実験観察の結果から、新たな疑問点を導き出し、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おして、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究の内容については、途中経過について発表を行い、次年度の「Data Science & Study II」につなげる。

○年間指導計画

使用準教科書：新・社会と情報（日本文教出版），改訂版 高等学校 数学I（数研出版）

使用副教材：生徒のための統計活用 ～基礎編～（日本統計協会）

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）

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	・「地域の俊傑講演会」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。

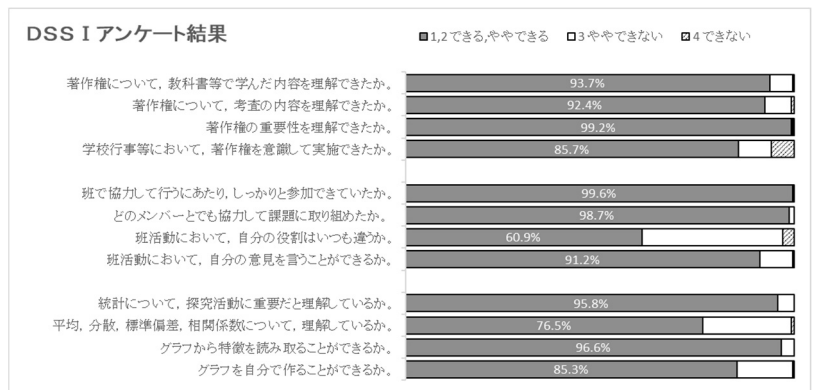
11 12	探究の基礎 情報活用④	<ul style="list-style-type: none"> ・情報社会とデジタル技術 ・情報量の単位 ・デジタルの特徴 ・文字データ ・音のデジタル化 ・デジタルカメラのしくみ ・画像ファイルの形式と動画 ・インターネット ・電子メール 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報化社会とデジタル技術について、様々なメディアを統合的に扱いながら学ぶ。 ・事業所訪問後、「地域の課題解決」にむけて仮説設定からデータ分析、解決策の検討を行う。 ・「分野別発表会」に向けてプレゼンテーション資料を作成する。
1 2 3	探究の活用 情報活用⑤	<ul style="list-style-type: none"> ・情報社会と情報システム 	<ul style="list-style-type: none"> 情報社会と情報システムについて学ぶ ・ワードの利用方法 ・参考文献表示の仕方 ・レポート作成について ・研究テーマについて個人レポートを作成する。

検証

1月下旬にアンケート調査を行った。著作権については、コロナ禍による影響で座学による学習しかできなかったが、その内容や重要性については十分に理解できている。しかし、実際の場面として、学校行事等においては、昨年と比較し著作権を意識し実施した割合が減少した。

また、グループによる活動も密を避けるため、1学期は実施しなかったこともあり、様々な役割をする機会が減っている。

統計分野については、数学科と連携して取り組んでいるが、「統計の探究活動への有用性」は約96%が「ほぼ理解している」と答え、重要性は伝わっていることがわかる。数字の正確な意味については、「理解している」「ほぼ理解している」と答えた生徒が約77%程度であり、不十分ではあるが、昨年度より増加している。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97%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。



(4) Science Study 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

[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

1年次後半より生徒主体で設定した課題について、課題研究をグループ研究で実施する。文献や既知の研究調査、研究計画作成、課題設定から仮説を立て、実験・観察・分析を行う。実験・観察・分析の結果から、新たな疑問点を導き出し、試行錯誤を重ねることで内容の理解を深める。内容の深化を図るため、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。

※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S S H生徒研究発表会等で発表する。また、科学論文コンテスト等にも応募する予定である。

○年間指導計画

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4 5	基礎学習	ガイダンス 予備研究テーマ設定	<ul style="list-style-type: none"> 目標と1年の流れを確認する。 予備研究テーマから研究グループとテーマを決定する。 研究テーマ発表会に向けてプレゼンテーションを作成する。
6	探究活動	研究テーマ設定 研究計画作成 分析・実験・観察 データ分析	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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	<ul style="list-style-type: none"> 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S S H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 11	探究活動 中間発表 外部発表（11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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 ※S L IIで敬和学園大学と連携し、英語講座を実施 学年発表会で研究成果を発表する。 グループごとに県外S S H校等で発表する。
12 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

S S II（Science Study II）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。また、研究成果の発信として、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
物理分野「重心の位置による球体の落下軌道の変化」（英語口頭発表）
- ・第16回関東近県S S H指定校合同発表会で発表
物理分野「落とし穴によって津波の高さは軽減できるか」（日本語口頭発表）



研究テーマ発表会の様子

○今年度の外部連携先

- ・生物分野「プラシーボ効果による男女の脳波の違い」新潟大学脳研究所と連携

検証

1月に実施した生徒アンケートの結果では、自己評価項目1「積極的に課題研究に取り組んだか」において、全生徒が肯定的な評価（大変良い72%、良い28%）をしている。1年次のScience Study Iで行ったミニ課題研究では、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、初めに生徒の興味・関心を基に予備研究テーマを設定し、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、研究グループおよびテーマの決定に繋がった。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、項目4の評価では90%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72%、良い28%）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。

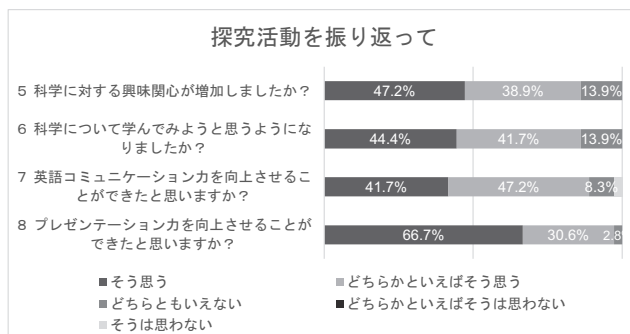
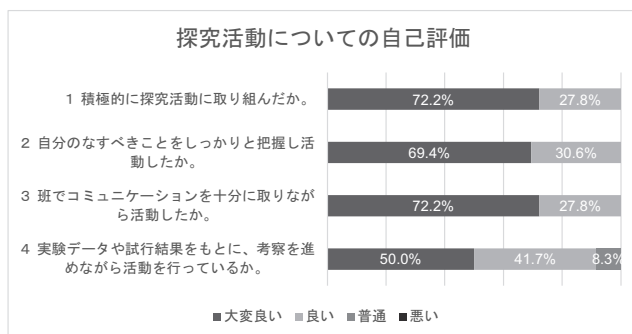


課題研究の様子（化学班）

さらに、探究活動を振り返って回答する項目5、6では、肯定的意見がいずれも86.1%と高かった。自分自身の課題研究の取組に加え、他学年や校外の発表を聴くことで、科学分野への興味・関心の増加や意識向上に繋がったと考えられる。

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、英語それぞれで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。

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考えられる。



(5) Data Science & Study II (普通科2年242名 1単位)

仮説において主に育成したい力

【文理共通】

- ① 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。
- ② 課題研究や探究活動をとおして、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。
- ③ 課題研究や探究活動をとおして、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。
- ④ 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

・年間指導計画

月	【理系】	【文系】
4	新型コロナウイルス感染症に係わる緊急事態宣言による臨時休業	
5	基礎学習 (探究活動に関する説明)	プチ研究体験 (探究活動における基本スキルの習得)
6	分野希望調査、グループの決定、探究活動開始	分野希望調査、グループの決定、探究活動開始
7	探究活動 エクセル・ワード基本実習	探究活動 (調査・情報収集・分析・アンケート調査・話し合い等) グループプレゼンテーション (進捗状況・今後の見通しの報告)
8	探究活動	探究活動 (調査・情報収集・分析・アンケート調査・話し合い等)
9	探究活動	探究活動 (調査・情報収集・分析・アンケート調査・話し合い等) 効果的なポスター・スライド作成講座、ポスター作成
10	探究活動	ポスターセッション (中間報告会)、探究活動 (再調査・まとめ等)
11	探究活動、スライド作成、発表原稿作成	探究活動 (再調査・まとめ等)、スライド作成、発表原稿作成
12	分野別発表会、学年発表会	分野別発表会、学年発表会
1	論文作成オリエンテーション、論文作成開始	論文作成オリエンテーション、論文作成開始
2	論文作成、論文一次提出、一年間の活動の振り返り	論文作成、論文一次提出、一年間の活動の振り返り
3	論文本提出、論文製本	論文本提出、論文製本

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

【文系】国連サミットで採択された「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals) ※ 以下SDGs」の「世界を変えるための17のゴール」を探究活動の出発点として、世界の問題と真っ向から向き合い、自分の問題としてとらえ、必要なデータや情報を収集、分析しながら、課題解決の糸口や高校生としてできることを提言する。

○ 方法

【理系】 普段の生活や学習を通して理系分野に関して疑問に思っていることをあげ、その中から解決のためにアプローチする分野を数学系・物理系・化学系・生物系の中から選択し、実験や観察を通して得た情報を分析しながら探究活動を行う。

【文系】 SDGs 17 のゴールから強く関心があるものを 1 つ選択し、その分野における課題設定とその解決方法、解決に向けて高校生としてできることをグループで探究していく。出発点となった SDGs は以下の通り。

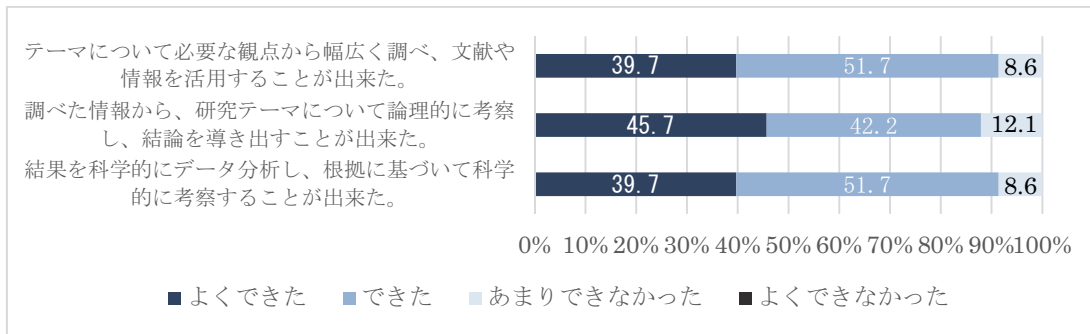
- ・ 貧困をなくそう
- ・ ジェンダー平等を実現しよう
- ・ つくる責任つかう責任
- ・ 飢餓をゼロに
- ・ 安全な水とトイレを世界中に
- ・ 陸の豊かさも守ろう
- ・ すべての人に健康と福祉を
- ・ 働きがいも経済成長も
- ・ 平和と公正をすべての人に
- ・ 質の高い教育をみんなに
- ・ 人や国の不平等をなくそう

検証

【理系】

身近な疑問を通して、テーマを設定することがスムーズにいかない班があった。検証のためには何を探究すればいいのかが決まらず、苦労していた。振り返りのアンケートでは「テーマについて必要な観点から幅広く調べ、文献や情報を活用することが出来た」「結果を科学的にデータ分析し、根拠に基づいて科学的に考察することが出来た」が「よくできた」「できた」合わせて 91.4%であり、「調べた情報から、研究テーマについて論理的に考察し、結論を導き出すことが出来た」は「よくできた」「できた」合わせて 87.9%であったことから、生徒自らの課題設定ができてからは、調査、観察・実験などとおして研究を行い、科学的手法を用いて問題解決につながる力が養われたと考える。

テーマ設定をスムーズに行うには、1 年生の後半から自分の周囲の問題に対する意識を高めるなど課題発見のための準備が必要であると感じた。臨時休校のため、例年行っていた 1 年生の春季休業前にオリエンテーションを行うことができなかったことも 1 つの要因である。



【文系】

仮説において主に育成したい力に掲げた 4 つのねらいについて、以下検証・考察する。

① 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。

5 月に実施したプチ研究体験では、探究活動における基本スキル（問いを作成する→問いを育成する→問いを整理する→問題意識を具現化する→テーマを設定する）を学習し、課題を見つけるプロセスを確認することができた。

② 課題研究や探究活動とおして、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。

以下の振り返りアンケートの結果からもわかるように、多くの生徒が論理的思考力、課題解決力の向上を実感しており、このねらいは達成されたと言えることができる。

③ 課題研究や探究活動とおして、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。

④ 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。“SDGs の目標から課題を設定したため、世界で起きている様々な問題をより身近に感じる事ができた。解決策を主体的に提案したり、メンバーとも積極的にコミュニケーションをとったり

論理的な思考力が向上したか		課題を解決する力は向上したか	
A とても向上した	65 (58.0%)	A とても向上した	63 (56.3%)
B 向上した	40 (35.7%)	B 向上した	41 (36.6%)
C あまり向上しなかった	5 (4.5%)	C あまり向上しなかった	7 (6.3%)
D 向上しなかった	2 (1.8%)	D 向上しなかった	1 (0.9%)

※ 有効回答数 122 名

課題を発見する力は向上したか		科学的手法を用いるスキルは向上したか	
A とても向上した	62 (55.4%)	A とても向上した	19 (17.0%)
B 向上した	47 (42.0%)	B 向上した	57 (50.9%)
C あまり向上しなかった	2 (1.8%)	C あまり向上しなかった	33 (29.5%)
D 向上しなかった	1 (0.9%)	D 向上しなかった	3 (2.7%)

※ 有効回答数 122 名

できて良かった。”と振り返った生徒をはじめ、多くの生徒が研究分野に対する意識が向上し、課題解決方法や提言を生み出すことができた。しかし「科学的思考力」に関しては育成の余地がありそうである。そもそも「科学的思考力」とは何なのかを生徒に理解させた上で、探究活動に取り組みさせることが今後必要になる。

また、ほとんどの生徒が「積極的に自分の意見を伝えること」「メンバーと積極的にコミュニケーションをとること」「相手に（探究活動の成果を）わかりやすく伝えること」ができるようになり、自分自身の成長を感じたようである。これについては第3節 1（5）でふれることにする。

（6）Science StudyⅢ（理数科3年42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、発表予行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（口頭発表）参加 「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

9/10（木）「3年理数科SSⅢ(課題研究)発表会」研究口頭発表 ポスター発表（日本語）（英語ポスター発表は9/15）

10/20（火）「芝高課題研究発表会」代表班1班が英語による口頭発表

「新潟県SSH生徒研究発表会」代表1班による口頭発表（日本語）の動画を投稿

「SSH生徒研究発表会」（文部科学省・JST主催）代表1班がポスター発表（日本語）の動画を投稿

○ 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（10月20日（火）新発田高校）※英語発表

「Control of brush robot（ブラシロボットの制御）」（物理分野）

新潟県SSH生徒研究発表会 口頭発表（日本語）の動画を投稿

「サボニウス風車の効率化～ビル風利用のために～」(物理分野)

スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 ポスター発表（日本語）の動画を投稿

「アロマによる植物の発芽への影響」(生物分野)

○科学コンテスト入賞

第10回高校生バイオサミット in 鶴岡 (成果発表部門)

「未知微生物を探せ～水生生物からの単離培養～」 科学技術振興機構理事長賞 審査員特別賞

読売新聞 第64回日本学生科学賞新潟県大会

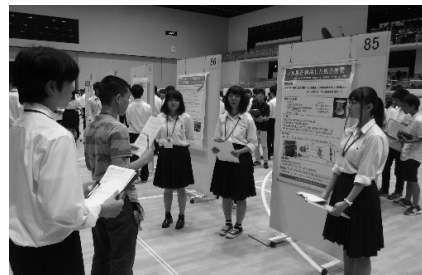
「サボニウス風車の効率化～ビル風利用のために～」 優秀賞

「ドミノの形状と速さの関係」 奨励賞

筑波大学 朝永振一郎記念第15回「科学の芽」賞

「累乗の差」 努力賞

新潟県立新発田高等学校 学校奨励賞



サボニウス風車の効率化 発表の様子

検証

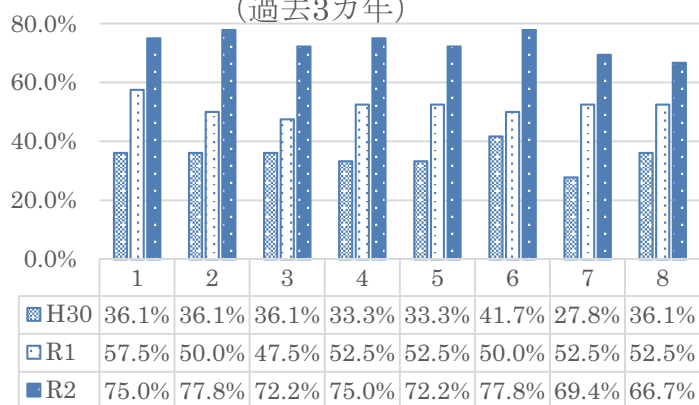
研究グループ13班は、すべて論文を科学賞に応募した。コロナウイルス感染予防の影響で、学校が4月から6月まで休校し、科学賞によってはイベント自体が中止、発表が中止になるなど、多くの混乱が生じた。発表も大会開催地へ直接行くことに代わって録画した発表動画を送ったり、インターネットを介して発表したりした。約4ヶ月間実験やコンピュータを用いたまとめができない中、4班が賞を受賞した。昨年よりも少ない受賞数だが、特に第10回バイオサミット in 鶴岡では、非常に高い評価をいただいた。自己評価結果を過去3カ年で比較すると、8項目すべてにおいて「大変良い」と評価した生徒が軒並みに多くなった。特に、「何が課題かを捉えたり、何かを発見したりする能力は向上できたか?」、「他の生徒の前で発表したり意見交換をしたりする技術や能力は向上できたか?」については、昨年度より「大変良い」と自己評価する生徒が、27.8%、一昨年からそれぞれ41.7%・36.1%上昇した。このことは、1年次から研究テーマを生徒自身に決定させるよう改善したことが影響したと考えられる。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伝わり、その成果が表れていると考えられ、当初からのねらいに沿った結果が得られた。

今後は、休校中など、不測の事態で学校へ登校できない場合でも、実施可能な実験や作業をできるようにする工夫や、マレーシア研修以外で英語での外部発表ができる機会をつくる必要がある。

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
(過去3カ年)



(1) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～ (普通科1年246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・進学の意味について考える。
- ・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

①研究内容

(ア) 令和2年6月17日「自己探究シートを用いたグループワーク」

令和2年7月15日「分野別プッチ探究活動」

入学時に提出させた「自己探究シート」の項目の1つとして生徒が考えてきた「身近な課題」について、グループごとに現状・問題点・解決策などを話し合い、探究活動の流れを体験。7月には、実際に取り組む10分野に生徒を機械的に割り振り、グループを編成、探究活動を実施。

(イ) 令和2年10月8日「地域の俊傑講演会」

株式会社開成、県立新発田病院、フードバンクしばた、新潟日報社、株式会社グローバルウェーブズジャパン、新潟食料農業大学、新潟みなと法律事務所、新発田市教育委員会、新発田税務署、株式会社テラスオフィス、新発田市役所、新発田日本語教室より講師を招聘し、講演会を開催。

(ウ) 令和2年10月30日「コミュニケーション講演会」

敬和学園大学教授、山崎由紀先生を招聘し、講演会を開催。

(エ) 令和2年12月17日「分野別発表会」

分野別で発表会を開催。

(オ) 令和2年12月25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。



分野別発表会の様子

②方法

6月に「身近な課題」、7月に実際に取り組む10分野について、グループワークを行った。その後、希望する分野別に「未来の俊傑講演会」を聴講した。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「コミュニケーション講演会」でプレゼンテーションスキルを学び、12月に全員が「分野別発表会」、選抜班による「学年発表会」を実施し、成果を共有した。

検証

①研究内容(ア)(イ)(エ)(オ)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(ア)75.0% (イ)89.8% (エ)90.2% (オ)91.4%、「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(ア)82.8% (イ)87.8% (エ)95.1% (オ)95.1%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42名)

仮説において主に育成したい力

課題研究をとおして、生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。

研究内容・方法

○ 研究内容

理数科では総合的な探究の時間「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」等の科目と連携し、高大連携講座を通じて進路意識の向上を図る。グループで活動の内容をまとめ、プレゼンテーションを実施する。

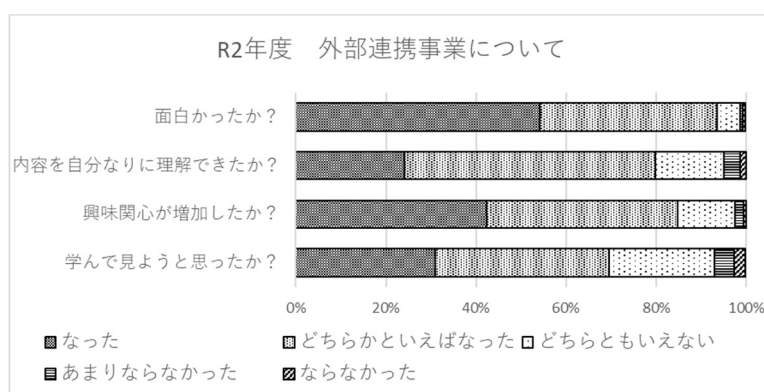
○ 方法

年間指導計画に従い、総合的な探究の時間や「Science Study I」や「Science Literacy I」等の科目と連携した課外研修の時間で行った。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。

7月	「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
8月	新潟大学脳研究所講座（SS総合理科） 先行研究調査（ポスターを作成）
9月	杉原祭（文化祭）での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
10月	課題研究開始、2年生のポスター発表会に参加
11月	DNA講座（SS総合理科）、地学講座（SS総合理科）
12月	筑波大学講座（SS総合理科）
1月	1学年合同発表会
2月	課題研究のまとめ
3月	次年度の課題研究の研究テーマ・内容検討

検証

外部連携事業（地学講座・DNA講座・脳研究所講座・筑波大学講座）に対して行った生徒アンケートの結果、右記の項目でそれぞれ肯定的な意見が70%以上であり、意欲的に取り組み、概ね内容を理解できたことが分かる。また、講座においては、講義および実験をとおして最先端の研究に触れる機会が与えられ、これらの事業を通して、科学分野への意識が向上したと考えられる。「課題研究」の研究テーマ設定において、自らの疑問から主体的にテーマを設定できるように、「未来



の俊傑プラン～科学とつながる～」でも、「Science Study I」と連動した活動を行っている。課題研究に向けて、夏休みに先行研究調べを課題とし、自らの興味・関心のあるテーマの先行研究について調べ、その発表を行った。今年度は、コロナ感染予防のため学外と交流する機会がなかったが、全国SSH研究発表会の様子をDVDで視聴し、「Science Study II、III」と連動し2年、3年生の発表を聴くなどをして研究の発表や質問の仕方、論文の書き方などを学んだ。このような経験を踏まえ自らテーマを設定した課題研究を1年生から始めている。課題研究に取り組んだ感想として「身近なところから問題を見つけ、解決するために行動することの楽しさ、重要性を再認識することができた」、「問題解決能力が身についた」、「発見力、想像力、表現力が高まった」、「プレゼンテーション能力が向上した」などが挙がり、科学分野への意識と今後の研究意欲の向上が感じられる。今後も「Science Study I」と連動して、早期から生徒が課題研究に向け主体的に活動できるように指導する必要がある。

(3) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～ (普通科2年242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)「DSS II」と同じ)

研究内容・方法

「DSS II」の補足的な時間として、分野別学習を行う。

DSS II 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。

6/17 (水) 5,6限 課題設定 (分野別) 7/15 (水) 5,6限 研究計画設定 (分野別)

10/16 (金) 5,6限 研究まとめ (分野別) 12/9 (水) 5,6限 分野別発表会

12/24 (木) 5,6限 学年発表会：理数科・普通科理系・普通科文系班が混合で行う合同発表会

検証

「未来の俊傑プラン」の2年次が「課題研究」であることから、科目「DSS II」と連動させて実施している。実験や発表会など2時間連続の授業だからこそ可能な活動も多く、また分野担当教員の指導も受けやすいため、継続の研究には不可欠な時間となっている。

12月24日の学年発表会は、理数科のSS II、普通科理系・文系のDSS IIで実践してきた全班の研究成果を、理系分野と文系分野を取り混ぜて10会場に振り分け、全員がお互いの研究内容を評価しあう発表会とした。これにより、全ての班の生徒に12月9日の分野別発表会に続き、さらに改善を加えた発表の機会を提供でき、それぞれの班が課題研究の内容を深める事ができた。また、理数科においては現在、SS IIの課題研究の中間発表をする機会となり、研究の途中段階で助言を得ることができた。

(4) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～（理数科2年生41名）

仮説において主に育成したい力

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

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

研究内容・方法

○ 事前学習 ※今回は新型コロナウイルスの影響によりマレーシア研修自体が中止となった。ここでは事前学習の予定のみ報告する。

- ・天然ゴムに関する講義・実験／マレーシアからの留学生との交流：7月 長岡技術科学大学（未実施）
- ・熱帯多雨林の植生に関する講義と実習：7月 新潟県立植物園（未実施）
- ・敬和学園大学英語講座：8月 新発田高校（内容・時期を変更）

例年はマレーシア研修で発表する Science Study II の科学探究活動の英語プレゼンテーションの事前研修として、この講座を実施していた。今年度は12月8日に予定された Science Literacy II 公開授業の事前研修として、12月3日に敬和学園大学に赴き、人文学部教授や特任講師、学生 TA からの英語プレゼンテーションを学ぶ講座として実施した。

- ・マレー語講義：9月 新発田高校（未実施）
- ・「Science Literacy II」の授業での英語プレゼンテーション学習：7～9月

Science Study II での科学探究活動の内容を英語でプレゼンテーションできるよう、グループで準備を行った。例年と同じように、各グループが発表用のポスターとパワーポイントを作成した。

○ マレーシア研修（9月～10月） ※今回は新型コロナウイルスの影響によりマレーシア研修自体が中止となった。ここでは事前学習の予定のみ報告する。

- ・マラヤ大学附属植物園
- ・現地学生とのクアラルンプール市内班別行動
- ・マレーシア森林研究所FRIM
- ・マレーシア国立ゴム研究所RRIM
- ・企業訪問
- ・マレーシア国民大学附属校（Pusat PERMATApintar Negara, UKM）
- ・ペトロサインス研修

○ 事後研修（12月） ※今回は新型コロナウイルスの影響によりマレーシア研修自体が中止となった。

- ・「Science Literacy II」の授業で、3～4名程度のグループに分かれてマレーシア研修の英語パワーポイントを作成し、英語による公開授業「マレーシア研修報告会」（12月）で発表し、その後はその発表内容をもとに「マレーシア研修報告集」を作成するというのが例年の作業であった。今年度は、外部評価委員や県内高等学校教諭を招いての「Science Literacy II 公開授業」という形で、同時期に科学探究活動の経過報告を英語でプレゼンテーションを行うにとどまった。

検証

今回は新型コロナウイルスの影響によりマレーシア研修が中止となり、校外研修も制限された。その中で、予定の削減と修正を行いながら「仮説において主に育成したい力」にある目標に近づけるよう授業を展開した。反省点としては、Webカメラなどを使い、姉妹校提携を結んだマレーシアの国民大学附属高校や英語圏の高校の生徒たちとのオンライン発表会に挑戦できたのではないか、という点である。

(5) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～（3年284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。リモートで実施した小論文講演会では、社会の現実を直視し、感想ではなく自分の意見や考え

を発信していくことの大切さを学んだ。「表現する力」「考える力」「問題を見つけて解決する力」を踏まえて、小論文を作成することで、学問分野に対する考察を深めつつ情報発信力を高めた。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。また、主権者教育を行い、主権者としてあるべき姿をグループワーク等で学びあった。

新聞リレー（1～3年）：新聞記事をスクラップし、要約・意見を記述し、クラスでリレーする
小論文講演会・小論文学習（6月17日、7月15日）、主権者教育（8月6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。社会の一員として社会貢献したいという意識や主権者としてどうあるべきかの意識が高まっており、そのために大学で専門分野について高度な内容を学ぶ必要があることを認識している。令和2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46.9%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。

第2節 データリテラシー育成の手法の開発と評価方法の研究

仮説

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

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、総合的な探究の時間でも一部を代替する。

(1) Science Study I（理数科1年42名 1単位）

仮説において主に育成したい力

- ・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利用し、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

- ・新型コロナウイルス感染症による臨時休校のため、Excelを活用した統計の学習が、7月にずれ込んでしまった。そのため、アンケートを作成し調査をして、レポートにまとめる授業に時間をかけることができなかった。更に、普通科と統計を学習する時期がずれってしまったため、アンケート調査を理数科1クラス42人にしかできず、統計処理の演習としてはデータが少なく、想定した学習効果を得られなかった。来年度は、予定通り普通科と時期を合わせて行いたい。
- ・「確率分布と統計的な推測」の学習も時期がずれ、2月～3月で行うことになった。2年生のScience Study IIの「推定と検定」の学習と合わせて、2年生で行う探究活動にExcelやEZRを活用できるように、統計学の基礎知識の定着を図りたい。

(3) Science Study 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

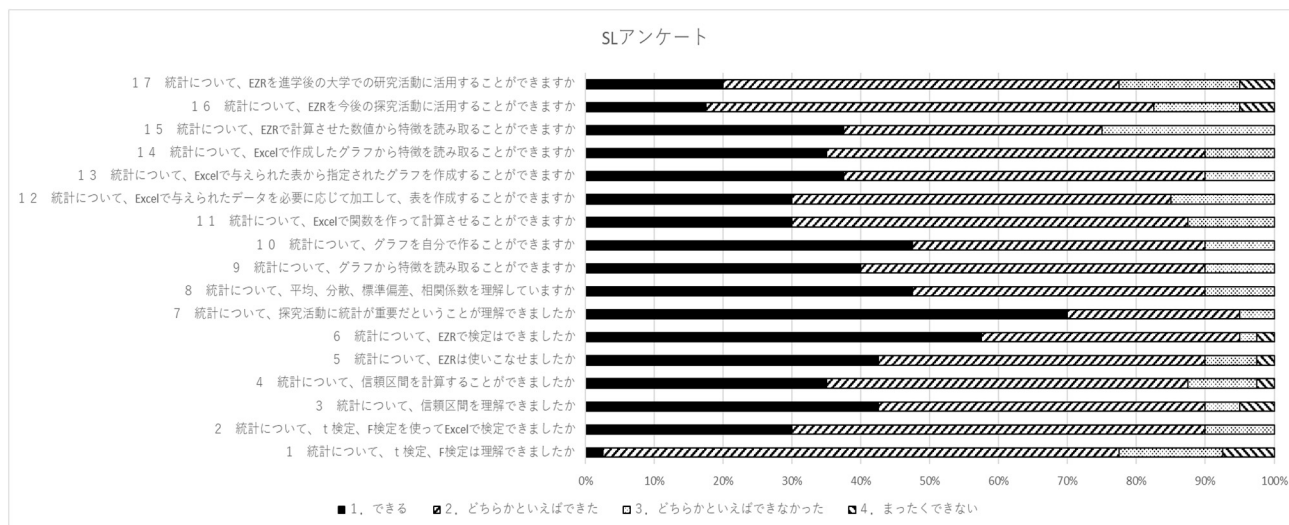
- ・統計学の「推定と検定」の基礎を教え、Excel を活用して実験結果を分析し、統計的に処理する能力を育成する。
- ・プログラミング言語 R を学習し、R を活用して、論文で参照できるグラフやデータを作成できる能力を育成する。

研究内容・方法

○研究内容

- ・統計学の「推定と検定」を学習し、有効な結果を得るために必要な実験回数や、数値の有効範囲、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



新型コロナウイルス感染症に伴う臨時休校のため、学習の時期が7月にExcel、11月～1月にEZRとなった。そのため、探究活動に積極的にEZRを活用することができなかったグループが多い。それでも、アンケートの結果、80%以上の生徒が、統計の重要性を理解し、ExcelやEZRを使つての検定をある程度理解できたことがうかがえる。来年度以降、1学期に学習と演習を行い、7月からの本格的な探究活動で集めたデータを分析し、データに基づいて効果を検証できるようにしたい。また、数学の探究活動の中で、統計に特化したプログラミング言語 Python を活用するグループがでてきた。RとPythonをうまく活用して、Science Study IIIで結果を出せるように指導していきたい。

(3) Science Study III (理数科3年42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

○研究内容

- ・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向上させる。
- ・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向上させる。

検証

- ・2月末から、新型コロナウイルス感染症のための臨時休校に入ってしまったため、2年生の後半に学習する予定だったプログラミング言語 R の学習と、統計処理ソフト EZR を活用しての演習を、3年生の9月～11月で行った。
- ・アンケートを採った結果、2年生と同様に、80%以上の生徒が統計の重要性を理解し、Excel やEZR で検定を行うことができると回答している。一部のグループが、最終論文でEZRを用いた検定を行っていた。今後、大学の研究でEZRを使うことをおおよその生徒が理解しているので、活用してくれることを期待している。

(4) Data Science & Study I (普通科1年246名 1単位)

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

○ 実施方法

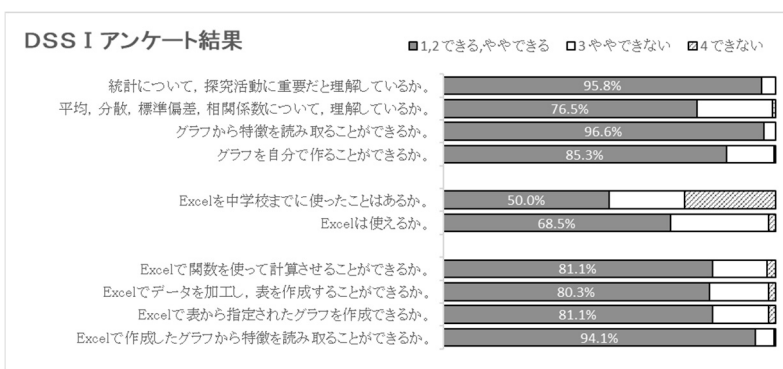
- ・著作権や知的財産権などの、研究発表や論文作成に必要な法律面の知識を学ぶとともに、統計学の基礎を学ぶことで信頼性のあるデータを見極め、データに基づいて観察、実験、結果を判断する科学的論理性を育成する。
- ・情報機器を用いたデータの処理方法について学び、効果的なグラフの作成方法や分析方法を学ぶ。

○ 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96%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、昨年度より約10%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経験が少なく、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。今年度は感染対策の観点から、十分に実施できなかったが、互いに教え合い学ぶ機会を増やしていきたい。できている表やグラフからの読み取りは大凡できるようになっているので、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242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することができる。
 - ・社会においてデータの活用が果たす役割を認識できる。
- (本校SSH事業におけるデータリテラシーの定義より)

研究内容・方法

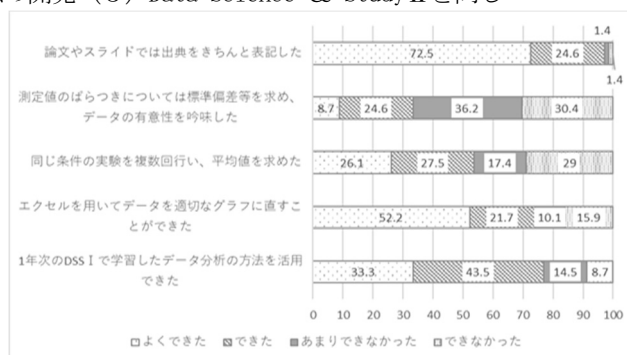
- ・Data Science & Study I で習った統計学を応用し、信頼性のあるデータを見極め、データに基づいて仮説を検証し、観察、実験、結果を判断する科学的論理性を育成する。
- ・著作権や知的財産権などをふまえて、適切にデータを取り扱う力を育成する。
- ・実際に行った実験データに基づいた効果的なグラフの作成方法や分析方法について自ら考え、実践する。

○ 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 (5) Data Science & Study II と同じ

検証

普通科の生徒を対象にアンケートを行った。以下、各項目の「よくできた」「できた」について検証する。項目1については97%の生徒がきちんと出典を表記していることがわかる。項目4のデータのグラフ化については74%程度の生徒が行っている。しかし、項目2については統計学の基礎といえる部分であるが、約7割の生徒が行っていない。項目5では1年次のData Science & Study I で学んだことを活かしている生徒が77%と多くいるが、2年次でも更に学び、データの分析の必要性について深く学ぶ必要がある。



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

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42名 1単位)

仮説において主に育成したい力

- ・情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び「情報活用力」を育成する。
- ・「身の回りの不便や不満」＝「解決する前提の問題」だと捉える「課題発見力」を育成する。
- ・個人ワーク、グループワークを通じたアクティブラーニング形式の授業で自分の考え方を組み立て、相手に伝わるように発信する「表現力」を育成する。
- ・正解のない問いにぶつかったときに、自由なアイデアを出す「発想力」を育成する。
- ・問題や課題に対してグループ内で役割を分担し、意見交換しながら探究活動を進められる「コミュニケーション能力」を育成する。
- ・世界で活躍する科学技術人材に必要なとされる「英語プレゼンテーション能力」を育成する。

研究内容・方法

○研究内容

- ①育成したい力や評価方法を教科・科目担当者で共有する方法を探る。
- ②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、実験データを適切に処理し活用する方法を学ぶ。
- ③効果的なプレゼンテーションのためのスライド作成方法を学ぶ。作成したスライドを伝達手段として活用し、相手に伝わるプレゼンテーション方法を学ぶ。
- ④身の回りの不便不満を当たり前の状況だと捉えず、理想状況や解決方法にいたる思考のプロセスを学ぶ。
- ⑤グループワークをするときの3つのルールを身につけ、継続して望ましいコミュニケーション方法を学ぶ。
- ⑥作成したパワーポイントや既存のスライドを使って、日本語や英語でプレゼンテーションを行う。さらに英語で質疑応答を行う。

○方法

- ①年度当初 Science Study I と Science Literacy I の担当者8名で合同授業を行い、生徒の作品を分担して確認、評価した。生徒が発表する際には科目を超えて先生方に参加してもらい生徒にフィードバックを行った。
- ②信頼におけるデータの扱いや AND 検索、OR 検索等の検索方法について講義実習。また、Excelを使ったデータ処理やグラフの作り方、探究活動のポスターへ効果的に実験結果を活用する方法を学んだ。

- ③効果的なプレゼンテーションのためのスライドを作成、グループ内での発表を行い、他の生徒のスライドを参考に改良し相互評価を行った。また、発表の機会をペア、グループ、クラス全体へ、とステップを踏んで大きくし、発表者の態度や聞く側の態度を育成した。
- ④「ENAGEED CORE vol.1 vol.4」(エナジード)という教材を使用し、日常生活の不便不満を見つけ、理想状況を考え、実現するためのアイデアを考えるサイクルを身につけた。常識にとらわれない自由な発想を楽しみ、Science Study I と連携し探究したいテーマを探し、グループで発表した。また、見つけた問題課題からアイデアを考え、スライドや資料を作成し全員が「エナジードサミット」に応募した。
- ⑤「ENAGEED CORE vol.1 vol.4」(エナジード)という教材を使用し、グループワークにおける3つのルール「ポジティブフィードバック」「アクティブリスニング」「オーバーコミュニケーション」を意識させ、他の授業においても相手の発言を認め、意見交換をしてアイデアをさらに広げ良いものにする練習をした。
- ⑥日本語で身近な内容のPRプレゼンテーションから始め、英語での賛成反対、自分の意見を主張するための表現を学び、様々な科学的トピックについて英語で意見を言う練習を行った。既存のスライド(例「エビングハウスの忘却曲線」について教師の作成したスライド)を使って、ペアで英語プレゼンテーションを行った。他の生徒の発表を通してどう改善すれば自分の発表がよくなるか考え自己評価を行い、個人・グループで作成したパワーポイントを使用し、効果的なプレゼンテーションや質疑応答に挑戦した。

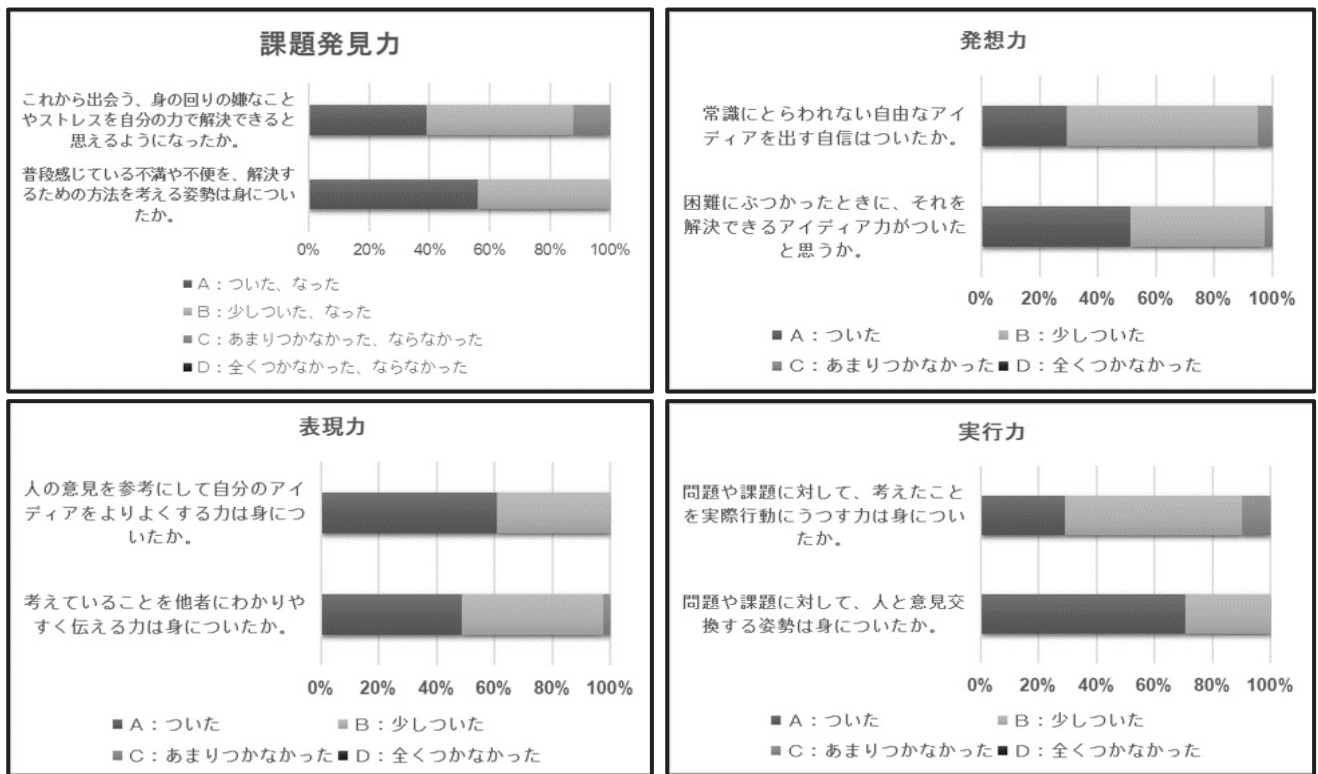
○年間指導計画

月	主要学習領域	学習活動
4	グループワークのルール	エナジードを使ったグループワーク
6	コミュニケーション能力 プレゼン方法・PPの活用	プレゼンテーションとオーディエンス練習
		A L Tにグラフ内容を説明するプレゼンテーション (英語)
7	情報モラル	検索エンジンの活用法
		著作権の説明と検索
8	課題発見力・発想力・発信力	エナジードを使ったグループワーク
		大きな数字を含んだクイズ形式のプレゼンテーション (英語)
9	英語プレゼンテーション能力 PPの活用	3年生の探究内容をグループで読む (英語)
		英語ポスターセッションに参加
		効果的なプレゼンのためのスライド作成
10	全国の同世代たちへ発信 発想力、表現力	エナジードサミット応募のためのグループワーク
		ポスターセッション参加準備 (英語による質疑応答の練習)
11	コミュニケーション能力	エナジードサミットの応募作品のプレゼンテーション
12	Excelの使い方 情報活用力	データの処理方法 (並び換え、最大・最小等)
		ヒストグラムの作り方
		データの読み取り練習
1	Excelの使い方 情報活用力	四分位数の求め方
		箱ひげ図の作り方
		散布図の作り方
2	世界規模で考え世界に発信 表現力 英語プレゼンテーション能力	エナジードを使ったグループワーク
		A L Tと英語でのQ&Aの実践練習
		Zoomを使って海外と繋がりQ&Aの実践

検証

例年と大きく異なる点が2つある。授業で「ENAGEED CORE vol.1 vol.4」(エナジード)という教材を使用したことと、Science Study I と Science Literacy I の担当者8名で合同授業を行って、生徒に身につけさせたい力についてより具体的に共通理解をはかり、生徒の提出物や作品を8人で分担し評価するルーブリックを模索したことである。

年度当初に「ENAGEED CORE vol.1 vol.4」を活用し、「当たり前」を疑い様々な発想に触れアイデアを形にする方法を学び、グループワークをするときの3つのルールを身につけ1年間そのルールを意識させることができた。1月下旬に行ったアンケートではこの教材を通して4つの力「課題発見力」「発想力」「表現力」「実行力」が身についたと答える生徒たちが多く、Science Literacyの授業が自己肯定感や生きる力にも繋がっていることが分かる。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。生徒のコミュニケーション能力や課題発見力を効果的に育成するためのルーブリックの開発は、いかに評価の公平性、正当性を検証していくかが今後の課題である。



生徒アンケート自由記述抜粋

- ・エナジードの授業やサミットをやって日本や世界の問題点に大きなものだけでなく細かいところにも気づくようになった。不満を感じるだけでなく型破りでもアイデアを考えて実際に動くことで改善したり社会を変えられたりできると知って、積極的な行動をしようと思った。
- ・モノを見る目を拡張し、世界規模で見られる練習ができてすごくいい機会になって、楽しかった。
- ・エナジードサミットでは予選を通過し、リモートで発表するというとても貴重な体験ができてよかった。プレゼンテーション力が向上したいいい機会だった。
- ・課題研究と違って、エナジードサミットで考えたことは机上の空論みたいになってしまうな…と始めは考えていたけれど、他の人の意見などを取り入れていくと本当に実現できるのではないかと自分の案に自信を持つことができた。
- ・問題について考え、それを他の人と共有するというで、より考えが深まることがわかりました。自分には考えつかない考えがあって、意見交換はとても大切だと思いました。
- ・普通の授業とは違うアイデア力、発想力、発表力を鍛えられる、将来に直接活かせる授業だと思いました。
- ・研究だけに集中するのではなく、グループ同士でのコミュニケーションも大切ということがわかりました。

(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、発表を数多くこなすことで英語による技術と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。マレーシア研修を実施した場合、姉妹校の生徒を対象に課題研究のポスターセッションを行う。研修後に、研修内容を英語で発表するマレーシア研修報告会を開催し、その後、マレーシア研修報告集と課題研究の英語論文作成への準備を行う。今年度はマレーシア研修を実施できなかったため、マレーシア研修報告会ではなく、英語による課題研究発表会を実施した。

- ・敬和学園大学と連携し、英語プレゼンテーション研修を実施し、伝わる英語プレゼンテーションスキルや研究分野の英語での表現について外国人講師や学生TAから実践的に学ぶ。

○年間指導計画

月	単元名	学習活動（指導内容）
4	情報ネットワークの活用	・情報ネットワークの活用と情報モラルについてより深く学ぶ。
5 6	科学における英語表現	・課題研究の英語ポスター・英語スライドを作成し、英語発表練習を行う。 (課題研究グループによるグループ学習)
7	情報の表現と伝達 データ処理について①	・情報機器や素材を適切に選択し利用する方法をより深く学ぶ ・データ処理や分析の方法をより深く学ぶ ・表やグラフの作り方をより深く学ぶ
8	英語プレゼンテーションについて①	・敬和学園大学英語講座を実施し、伝わる英語でのプレゼンテーションについて学び、少人数で英語発表や質疑応答の練習を行う。
9 10 11 12	英語プレゼンテーションについて②	(課題研究グループ) ・課題研究の英語ポスターを完成させ、文化祭でポスター発表を行う。 ・マレーシア国民大学附属校で行う予定であった英語ポスターセッションを行う。 ・芝高課題研究発表会代表グループは口頭発表を行う。 ・12月に向けた研究発表英語スライド作成と発表練習・質疑応答練習を行う。
1 2 3	データ処理について② 論文作成	・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。 (課題研究のグループ) ・課題研究の英語論文の作成を開始する。 ※マレーシア研修を実施した場合 マレーシア研修報告集の研修発表部分を研修グループと個人で作成する。 今年度は研修ができなかったため、課題研究発表と論文作成を英語で実施した。

検証

1月に実施した生徒アンケートより、情報・統計の分野については、課題研究でデータを分析する手段として、統計的な手法の重要性を生徒が理解している事が分かる。また、分析の基本的な技術として、t検定やF検定を使うこと、データを表にまとめること、データから特徴を読み取ることが概ねできている。しかし、信頼区間については、他の項目と比較して理解や計算できる技術として今年度も課題が残った。

新型コロナウイルスの影響により、現在の理数科2年生は1年次3月の関東サイエンスツアーの中止から校外研修や各種発表会などに一切参加できない状態になっている。そのような中、英語によるプレゼンテーション能力育成のため、新しい試みを行った。まず、人前での発表に慣れるため、Science Study IIの研究内容の日本語によるポスターセッションを、理数科1年生を参加者として実施した(10月)。それから2週間後には、英語によるポスターセッションも実施した。事前の日本語でのポスターセッションのおかげで、発表する側の2年生も質問する側の1年生も終始リラックスした様子で、英語での質疑応答をこなしていた。そして、12月8日に予定された「Science Literacy II公開授業」に向けて、12月3日には「敬和学園大学英語講座」を実施した。この講座でプレゼンテーションの基本を再確認し、複数の講師からの指導を受けることができた。なお、この公開授業後のアンケートから、生徒からのこれまでの授業評価は概ね良好であると言える。また、「今回の活動(発表会)への参加をきっかけに、社会の各分野で理科・数学をよく理解する人材が必要だと思うようになりましたか?」では「以前から思っていたが、より思うようになった」が56.8%、「今回の活動(発表会)への参加をきっかけに、社会の各分野で英語コミュニケーションを良く理解する人材がだとう思うようになりましたか?」では「以前から思っていたが、より思うようになった」が62.2%と回答し、人材育成面に関して言えば、着実な成果が現れていると思われる。

(3) Science LiteracyⅢ (理数科3年42名 2単位)

仮説において主に育成したい力

- ・英語での研究論文作成や発表活動をととして、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、Science Literacy I・IIで培ってきた情報活用能力とコミュニケーション能力の両方を発揮する総括の場として、Science StudyⅢ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て学習させる。

○ 年間指導計画

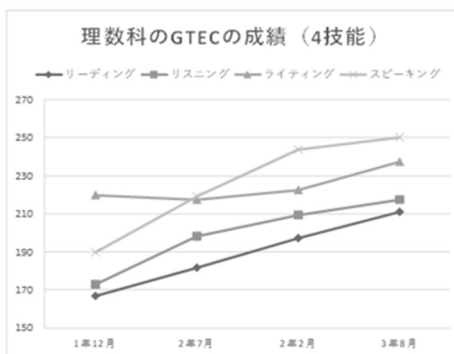
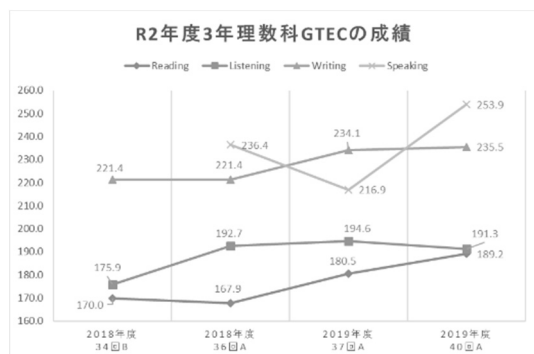
	単元	主要学習領域	学習活動 (指導内容)
4	課題研究英語要旨 パワーポイント作成	英語の論旨作成 英語のパワーポイント作成	・英語で論文の要旨とパワーポイントを作成する。
5	課題研究英語発表	英語でのプレゼンテーション	・英語でプレゼンテーションの方法を学び、実践を踏まえた練習をする。
6	ポスターセッション	ポスター作成	・効果的なポスターの作り方を学び、実践する。
7	課題研究英語発表	ポスターセッション原稿準備	・県内外の研究発表会に参加する。
8	英語ポスター発表		・校内課題研究発表会で留学生等に対し、英語でポスターセッションを行う。
9 10	課題研究英語論文・英語要旨の最終校正	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

4月から5月にかけて感染症拡大防止のために臨時休業があったことや、例年7月に来校するマレーシア国民大学附属校の生徒達との交流が中止となったことにより、年間指導計画通りに指導することが出来なかった。しかし、Science Literacyの集大成となる英語での研究発表（ポスターセッション）と課題研究英語論文の作成は、生徒の英語力の向上につながった。特に1・2年生を迎えてのポスターセッションでは、「聞き手が理解できるように工夫すること」を意識させることで、生徒は英語発表に向けて、平易な表現を使用したり、視覚的に理解できるよう実験道具を持ち込んだり、自己の発音アクセントを練習するなどさまざまな工夫があり、円滑なコミュニケーションに必要な他者に配慮することの大切さを認識した。1・2学年の生徒にとっては、3学年が次年度以降のモデルとなった。感想にも英語への学習意欲や課題研究に対して刺激を受けたことなど前向きで意欲的なコメントが多く見られた。

GTECで理数科の英語力の伸びを検証すると、4技能の中ではスピーキング力の伸びが大きく、英語でのコミュニケーション活動を軸とした3年間の英語学習における学びの成果がでた。昨年度と比較するとリスニングの伸びが低かった。要因の1つとして、生徒の英語学習の動機付けとなっているマレーシア生徒との交流が、今年度は中止となった

ことが考えられる。しかし、これまでと変わらず課題研究の内容を他者に伝えるために、英語でポスターや論文を作成する活動は、英語学習への動機付けとなることは生徒の授業での積極的な取り組み姿勢からうかがえた。



(4) Data Science & Study I (普通科1年246名 1単位)

仮説において主に育成したい力

- ・指定されたグループ内で役割を分担し、計画的に探究活動を進められるコミュニケーション力を育成する。
- ・情報化社会における望ましいコミュニケーションのあり方を学び、情報活用力を育成する。

研究内容・方法

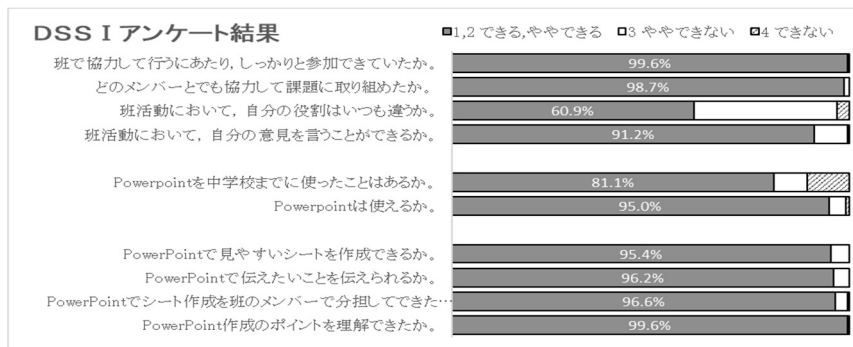
情報モラル等に関しては、少人数のグループに分け、著作権や知的財産権について分担してまとめさせることで、情報モラルと情報の伝達方法について学ばせる。また、まとめたものを発表し評価、自己評価をし、修正し再編集することで、PPDAC サイクルについて学ばせる。

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

検証

今年度、2学期からグループ活動を行ったが、課題毎にメンバーを入れ替えており、「どのメンバーとでも協力して課題に取り組めたか」の問いについては、約99%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ます。

パワーポイントについては95%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95%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。



(5) Data Science & Study II (普通科2年242名 1単位)

仮説において主に育成したい力

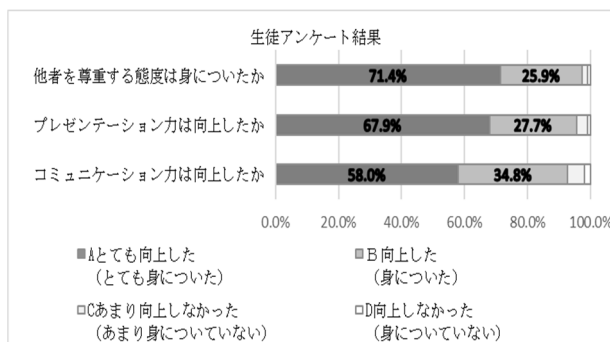
- ① 他者とのコミュニケーションの中で自分の考えを積極的に伝えたり、相手の意見を傾聴したりする力。
- ② 自身の課題研究や探究活動の成果を、発表時のパフォーマンスやスライドを通して相手に分かりやすく伝える力。
- ③ 他者のプレゼンテーションを傾聴し、評価し、質問する力。

研究内容・方法

- ・普段の課題研究(実験・分析・考察等)や探究活動(情報収集・整理分析・考察・提言等)の中で、グループのメンバーとのコミュニケーションを積極的に図り、自分の考えをしっかりと伝えつつ、相手の意見も尊重する態度を養う。
- ・効果的なポスター・スライド作成講座を実施し、各種発表に必要な基本的スキルを習得する。
- ・授業内での各種報告会(中間報告会・グループプレゼンテーション・ポスターセッション等)、分野別発表会(12月)、学年発表会(12月)の複数にわたる発表会の中で、自身の課題研究や探究活動の成果を相手にいかに分かりやすく伝えるかを模索し、実践していくことで、プレゼンテーション力を養う。
- ・上記各種発表会で他者のプレゼンテーションを建設的に傾聴し、評価シートを活用して相互に評価できる力を養う。併せてプレゼンテーション後には積極的に質問をする態度を養う。

検証

以下の振り返りアンケートの結果からもわかるように、「コミュニケーション力の向上」「プレゼンテーション力の向上」「他者を尊重する態度の習得」を実感した生徒が多くいた。特に文系ではプレゼンテーション時に、A 教室全体にも聞こえる大きな声で発表、B 原稿等を見ることなく聞き手の方を見て発表、C 自然なスピード・ジェスチャーで音読感はなく発表、D 一生懸命さや意欲を感じられ、待っている間の態度も良く好印象、E 受けた質問にしっかりと回答、を評価観点とし、相手意識をもったプレゼンテーションの実践に努めた。生徒のアンケートからもプレゼンテーションの機会には有意義であったことがうかがえた。



2 学校設定科目以外

	研究テーマ	対象生徒	備考
(1)	芝高課題研究発表会・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)	未来の俊傑プラン学年発表会 コミュニケーション講演会	普通科1年 理数科1年	総合的な探究の時間と連動
(3)	Science Study II・Data Science & Study II 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) 芝高課題研究発表会・交流ウィーク (全校生徒855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、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、3年理数科の課題研究「Science Study III」の成果発表（口頭発表、ポスター展示）、「芝高課題研究発表会」は日程を調整して実施した。

また、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。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から本校へと移し、各教室で発表を観る形式となった。また、質疑応答は各教室と発表者をオンラインでつなぎ実施した。

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

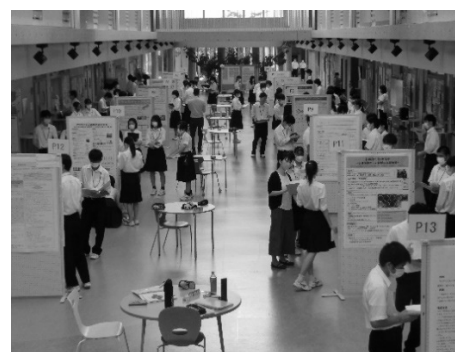
①「交流ウィーク」日程

9月 4日（金）～16日（水）	SSⅢ日本語・英語ポスター掲示
9月10日（木） 終日	SSⅢ発表会
9月15日（火） 午前	SSⅢ英語ポスターセッション
10月20日（火） 午後	芝高課題研究発表会

②「芝高課題研究発表会」

日 時	令和2年10月20日（火）12:40～15:45
場 所	新潟県立新発田高等学校 普通教室・視聴覚教室
発表内容	（発表の使用言語は全て英語）

未来の俊傑プラン	普通科2年2グループ
Data Science & Study II	普通科3年2グループ
Science Study II	理数科2年1グループ
Science Study III	理数科3年1グループ



SSⅢ英語ポスターセッション



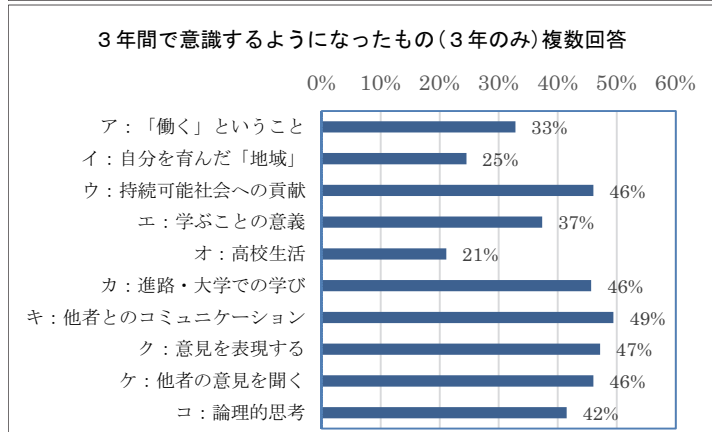
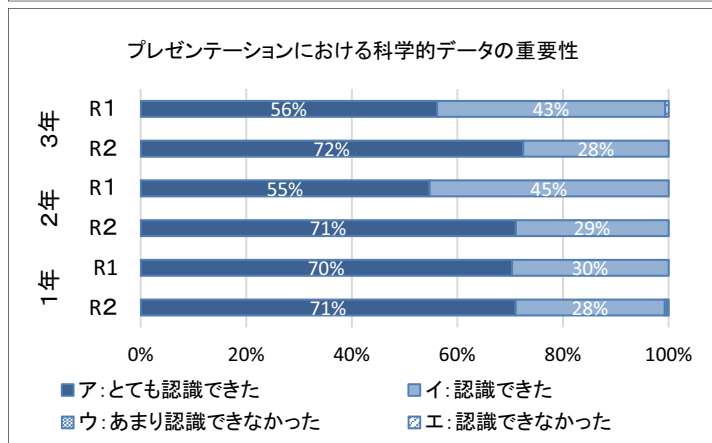
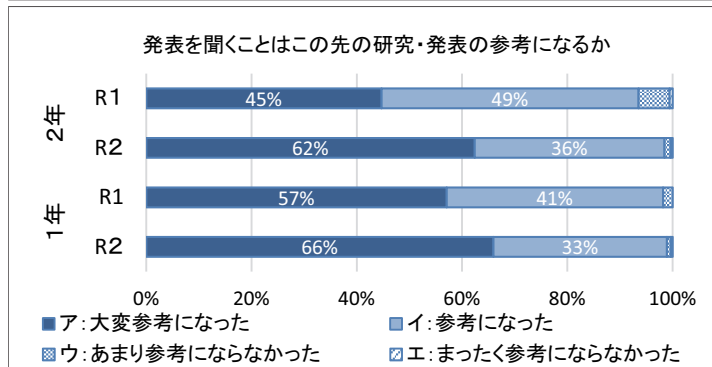
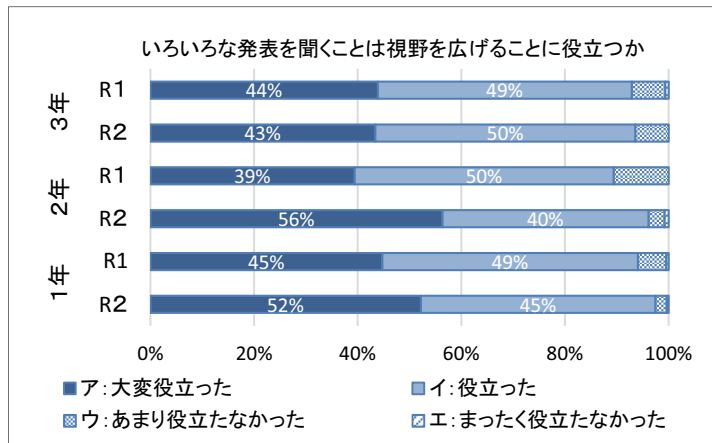
芝高課題研究発表会の質疑応答

検証

実施後のアンケートでは「いろいろな発表を聞くことは、自分の視野を広げることに役立ちましたか」「いろいろな発表を聞くことは、探究活動に役立ちますか」への回答として、今年度95%以上の生徒が肯定的であった。生徒たちは、この発表会で幅広い題材の発表を聞き、自らの視野を広げることに役立っている。今年の発表テーマはメディアに関するもの、アフリカの教育に関するもの、そして物理や生物分野に関するものなど、例年と同様に幅広い分野を扱う発表会となった。これらの発表を聞くことが、視野を広げることに役立っていることは3年生へのアンケートでも分かる。「3年間で意識するようになったもの」への回答で、「持続可能社会への貢献(46%)」や「他者とのコミュニケーション(49%)」などが多く、ここでも生徒たちが3年間を通じて視野を広げてきたことが分かる。

「論理的なプレゼンテーションを実施するためには、調査結果やデータを科学的に用いることが必要であるか」という問いに対して99.8%の生徒が「認識することができた」と回答している。第2期SSH以降、データリテラシーの育成の目的のもと、Data Science & Study I・II（普通科）、Science Study I・II・III（理数科）を実施し、データの重要性を全校生徒が理解するようになった。これは昨年度比較でも各学年上昇していることが分かるが、経年比較でも上昇していることが分かる。学年が上がり、自分たちが課題研究を経験したからこそ、データの重要性が分かるようになった。今後、さらなるデータリテラシーの深化を考えると、データやグラフの扱い方、そしてそのデータの妥当性を批判的に考えられるようになる必要がある。データリテラシーは次のステップに上がる段階にきている。

英語でのプレゼンテーションと質疑応答は外部からの来校者がいない今年度も継続した。1年生のアンケートでは英語が理解できず、内容も専門的で難しかったなどの意見もあったが、56%の生徒が発表内容を理解できたと回答していた。2年生では68%が、3年生では76%が内容を理解できたと回答している。英語での発表や質疑応答を継続して行うことで、学年が上がるごとに英語コミュニケーション能力が向上されていることが分かる。来年度以降も英語でのプレゼンテーションを継続していく予定だ。来年度は今年度実施できなかった海外との交流をオンライン上で実施したいと考えている。芝高課題研究発表会も海外の生徒に発信していき、英語コミュニケーションの重要性を理解してもらい、科学交流をできるようにすることが今後の活動では必要になってくると考えられる。



(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(1年288名)

仮説において主に育成したい力

①コミュニケーション講演会(令和2年10月30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。

②未来の俊傑プラン学年発表会(令和2年12月25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

①コミュニケーション講演会

敬和学園大学教授、山崎由紀先生を招聘し、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。

②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6月「自己探究シートを用いたグループワーク」7月「分野別プチ探究活動」、10月「地域の俊傑講演会」を通じ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(沼垂テラス商店街)・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3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、福祉班と情報マスコミ班が選出された。



【未来の俊傑プラン発表会詳細】

日時 令和2年12月25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「増やそう！こどもたちの笑顔」、情報マスコミ班「アプリにかける」を含む12班

理数科 物理班「サボニウス風車～羽の枚数と壁の位置で最適化を目指す～」

化学班「身近なものからバイオエタノールを作る」

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3班が令和2年度芝高課題研究発表会の代表班に選出される。

検証

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いただき、大変実りの多いものであった。その後の演習では、講演会で学んだことを生かして実際にプレゼンテーションに望む姿勢が見受けられた。

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96.3%、「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96.7%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 Study II・Data Science & Study II 学年発表会(2年283名)

仮説において主に育成したい力

Science Study II(理数科)、Data Science & Study II(普通科)それぞれの科目で行ってきた探究活動の成果をPower Pointのスライドに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SS II 13班、普通科DSS II 65班、合計78班を理系・文系各分野混在させて10グループに編成し、10会場で発表を行う。

【日時】 令和2年12月24日(木)14:00~15:45

【場所】 本校3階各教室

【発表内容】	理数科『SS II』	「重心の位置による球体の落下軌道の変化」	他合計13班
	普通科理系『DSS II』	「酸化防止剤の効果」	他合計31班
	普通科文系『DSS II』	「SDGsにおける17の目標より」	合計34班

検証

本発表会において、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。

発表会后、自由記述によるアンケート調査を行った。理数科及び普通科理系の自己評価においては、①「前回の分野別(理数科は英語発表)発表会に比べて、発表内容は向上できたか」という点では、課題を改善してうまく発表できたと答えた生徒は、理数科で41%、普通科理系で54%であった。また、②「異分野の発表内容に興味・関心が高まったか」という点では、面白かった・視野が広がったと答えた生徒が、理数科で44%、普通科理系では30%であった。加えて普通科理系では③「普通科文系の生徒のプレゼンテーションが大いに参考になった」と答えた生徒が29%であった。2回目の発表会で約半数の班はうまくいかなかったと記していたが、同時に効果的なプレゼンテーションの難しさに気づいたようで、次年度では大学の推薦入試など様々な場面でプレゼンテーションを行う機会があると思うので、今回の経験を活かしてほしい。

異分野混合による発表会の中で、多様な見方を学んで欲しいと意図していたが、3~4割の生徒が感銘を受けた発表内容を詳細にアンケートで記述していた。提起された事象に対して、視点を変えて多面的に思考できる習慣を身につけて欲しい。

普通科文系においては、①「探究活動に関する評価」においてルーブリックの6つの観点(各5点×6項目)では平均で28.4点(93.4%)を占め、評価の項目である“データの収集、考察の独自性、発表資料の工夫”において大半の生徒が達成できたと自己評価している。②「発表に関する評価」の5つの観点(各5点×5項目)では、平均で18.4点(73.6%)であり、①に比べると低い達成度である。要因の1つが“他の班に質問する(5点)”で質問なし(0点)の生徒が多いことで、この項目を除くと平均17点(達成率84.8%)となる。この達成率が10%以上変動する原因となっている“他グループの発表に質問しない”または“特定の生徒が質問している”現状は、普通科文系のみならず本校2学年全体に通底する問題点と指摘したい。少しでも納得できない点は、発表者に遠慮なく質問すること。また、質問することは発表内容への賛辞であり、双方に深い理解が得られる起点となる。そのことからコミュニケーション力の向上につながる。今回、①のようにプレゼンテーション力の向上を意識した生徒が多かったが、次の段階として、コミュニケーション力の育成を主眼とした発表会のあり方を検討したい。他に、③「活動貢献度に関する評価」では5つの観点で自己評価を求めたところ、平均で23.9点(95.7%)の高い到達度が得られた。文系では本年、研究テーマを国連が提唱するSDGsの項目より各自でサブ・テーマを設定して探究してもらったが、テーマ設定の段階で社会への高い貢献度を意識しやすかったとも思える。この方針は次年度も継続したい。



プレゼンテーションの様子

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が育成できる。

研究内容・方法

①第8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28日(火)・アオーレ長岡・1～3年理数科参加 の予定であったが中止となった

【内容】例年、午前は県内SSH指定校5校と県外SSH指定校1校の代表による研究の英語または日本語のステージ発表が行われ、午後は各校のポスター発表と生徒交流会が行われている。本校では、理数科3年生はステージ発表(日本語)に代表1班、ポスター発表に全班、理数科2年生はポスター発表(日本語)に全班が参加をしている。理数科1～3年生が参加する生徒交流会では、他校の生徒とグループを組み様々な活動をし、良い科学交流ができています。大会場に、大人数が集まったポスター発表等と交流会が実施されるため、今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、中止となった。理数科3年生は、Science StudyⅢの研究結果の発表の場を、理数科2年生は、Science StudyⅡの研究の中間発表の場を失うと同時に、SSH校との大規模な交流の場も失い、残念であった。しかし、新潟県SSH生徒研究発表会の主幹校である県立長岡高校の提案で、各参加校代表班の発表動画、ポスター、研究要旨等のデータを交換し、各校でそのデータを活用し課題研究の内容を深めることに生かすことができた。来年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止と新潟県SSH生徒研究発表会実施が両立できることを希望している。



参加校で交換した動画の一場面

②SSH生徒研究発表会

【実施日・会場・参加者】8月7日(金)～8月28日(金) オンライン上での全国発表会・3年理数科3名

【内容】今年度は神戸での全国大会は中止され、代替に全国SSH校のポスター発表動画とポスターデータが上記の期間、参加校のみ視聴できる限定公開となった。期間中、良かったと思う発表への生徒投票ができたが、本校生徒は参加しなかった。なお、今回は代表に選出された生物班3名が校内でポスター発表の動画を収録し、JSTへ要旨等の資料と併せて提出、後に若干の修正が加わった内容で一次審査を行った。結果は二次審査へ通過とならず、10月に審査員からの講評を受け取った。異例な研究発表会であったが、参考までに今年の流れを以下に記す。

7/18(土) 本校スクールモールドポスター発表の動画を撮影し、MPEGファイルに加工した。

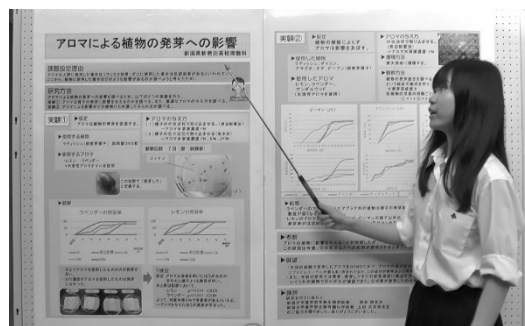
7/20(月) 動画を収録したディスクと要旨等の提出書類の完成。数日後、JSTへ送付した。

8/3(月) 二次審査用に、情報処理室のPCと大会当局とで、Zoomによる接続テストを行った。

8/12(水) 一次審査結果をメールで受理。二次審査への通過はならず。

8/28(金) 令和2年度SSH生徒研究発表会 代表6校の口頭発表と表彰式が視聴者限定でリアル配信される。

今年度の全国発表会はネット上での開催となり、全国の高校生たちと直に触れ合って交流を深める場がなかったのは残念である。今回の成果は、代表生徒3人はコロナ禍で休校となった期間も自宅で各自が研究を続け、互いにLINE等のコミュニケーションツールを使い、データを交換してミーティングを続けた取り組み方法である。後日、大会の審査員からいただいたコメントには、今後の独創的な研究の進展が楽しみと称された内容が多く、ぜひ今後も下級生たちに本研究を継続し発展させて欲しいと思う。



発表動画の一場面

③第10回高校生バイオサミット in 鶴岡

【実施日・会場・参加者】8月24日（月）・8月26日（水）・本校情報教室 Zoom にて・3年理数科3名参加

【内容】生物分野での限定で、本校からは「アロマによる植物の発芽への影響」「未知微生物を探せ～水生植物からの単離培養～」の2テーマをポスター発表の動画で投稿し、2名の審査員から研究した生徒の代表に電話での質問を受けた。決勝は20テーマが選ばれ、全国80校110テーマの応募の中から「未知微生物を探せ～」の研究が決勝に進み、本校情報教室から Zoom にて発表を行った。科学技術振興機構理事長賞と発表した生徒は審査員特別賞を受賞することができた。



Zoom を使った発表の様子

④第16回関東近県SSH指定校合同発表会

【実施日・会場・参加者】3月21日（日）・オンラインにて・2年理数科3名参加

【内容】関東近県の多数の学校・生徒が参加する発表会である。物理分野「落とし穴によって津波の高さは軽減できるか」の1班がオンラインにて口頭発表をする。他SSH指定校の生徒や教員、大学の先生方等に発表を聴いてもらうことができ、実験の内容や進め方に対して意見やアドバイスをもらうことができる。今後の研究の参考となる発表会である。

検証

今年度、①の第8回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKAの中止および②のSSH生徒研究発表会のオンライン上での実施形式への変更により、県内外の他校生徒との科学交流の機会が失われたことは残念であった。

③の第10回高校生バイオサミット in 鶴岡へは、2班が応募した。アンケートでは、「研究に対する興味関心が増加したか」、「課題研究への意識が高まったか」という2つの質問に対して、いずれも全生徒が肯定的な回答をした。また、生徒からは「発表に向けて準備する過程で、自分たちの研究について改めて理解し、新しい考え方をすることができた。」という感想があり、発表への参加が自身の研究への理解を深め、さらなる研究の深化に繋がったものと考えられる。一方で、「研究結果を受けて考察し、それを人に伝えるという一連のプロセスを今後も大事にしていきたい。」と述べた生徒もいた。オンラインという形式ではあったものの、参加を通してコミュニケーション力や社会参画への意欲が高まったものと考えられる。④の第16回関東近県SSH指定校合同発表会についても、オンラインでの発表会となるが、3名の参加を予定している。

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。次年度は、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。

第4節 評価方法の開発

仮説

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

研究内容・方法・検証

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

1 評価規準の作成

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

学習の到達度による検証として、評価の観点（「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」）において、第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（案）を完成させ、その活用方法を、SSH推進委員会を中心に、検討した。また、新潟大学と連携し、評価研究会を実施し、第2期SSH評価規準（案）の活用方法を検討した。第2期SSH評価規準（案）の中で科目ごとにルーブリックを作成し、課題研究における到達度を数値化する部分、チェックリストのように活用する部分、テストのような形式で活用する部分、等を融合させて評価する方向で進めて行くことを確認した。第2期SSH3年目となる今年度は、新潟大学との評価研究会での検討結果を生かしルーブリックでの評価を充実させた。有効な評価方法の充実により、校内の探究的な取組を推進するとともに探究活動の内容を向上させる。

検証

課題研究における学習の到達度による検証として、評価の観点（「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」）において、どのような能力を身につけて欲しいかを基本に、第2期SSH1年目には、第2期SSH評価規準の作成を開始し、第2期SSH2年目で、第2期SSH評価規準（案）を完成することができた。また、2年間の校内での評価検討会、新潟大学との評価研究会、他のSSH校との情報交換等を行うことで、第2期SSH評価規準の活用方法の方向性を決定することができた。全ての探究的な取組に共通する第2期SSH評価規準は難しいことが、新潟大学との評価研究会、他のSSH校との情報交換等、でわかった。今年度は、外部のSSH事業評価でのアドバイス等も生かし、第2期SSH評価規準については、全ての探究的な取組に共通する部分、数学的探究に共通する部分等、応用的な活用方法を検討し、広げて行くことが必要であると考え、ルーブリック評価の充実に生かすことができた。新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、今年度は新潟大学との評価研究会を実施することができなかった。今後、オンライン等を活用し、新潟大学との評価研究会、他のSSH校との情報交換等を続ける必要がある。

2 評価研究会

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から新潟大学との評価研究会を実施することができなかった。Wi-Fi環境の整備が整わず、オンライン等で評価研究会を実施することも難しかった。

検証

昨年度までの評価研究会の成果を生かし、今年度のルーブリック評価に生かすことができたが、今年度の現状も新潟大学との評価研究会で検討できればより良かったと考えている。来年度も、新型コロナウイルス感染拡大防止の考慮は必要となると予想される。オンライン等で評価研究会を実施できるよう準備して行く必要がある。

第5節 その他

1 自然科学部支援

仮説

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

研究内容・方法・検証

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

(1) 各種大会等への参加

仮説において主に育成したい力

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

研究内容・方法

① 第44回全国高等学校総合文化祭2020こうち総文自然科学部門（研究発表・生物部門）

【実施日・会場・参加者】7月31日（金）～10月31日（土）WEB SOUBUN 生物班1名参加

【内容】新潟県の代表として、自然科学部生物班1名が参加した。新型コロナウイルス感染予防のため、WEB SOUBUN となり、研究発表を動画で投稿し参加した。現地研修が中止になり残念ではあったが、インターネットを通じて全国の様々な研究発表を閲覧したり、研究発表動画を作成したりと有意義な機会となった。

生物班：研究発表「ミジンコの耐久卵～天敵の成分で形状が変わる？～」

② 第10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30日（日）・北越高校・物理班6名 化学班5名 生物班9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。また、生物班からは第44回全国高等学校総合文化祭で発表して研究内容について、口頭研究発表を行った。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。

物理班：口頭活動報告「新発田高校自然科学部物理・数学班活動報告」

生物班：口頭研究発表「ミジンコの耐久卵～天敵の成分で形状が変わる？～」

生物班：口頭活動報告「新発田高校自然科学部生物班活動報告 Part1」

③ 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27日（日）・新潟ユニゾンプラザ・物理班6名 化学班5名 生物班11名参加

【内容】本校からは口頭研究発表部門で、物理班・化学班・生物班がそれぞれ1テーマずつ、口頭活動報告部門で生物班が、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、夏休み以降によりや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「壁つきサボニウス風車の発電効率」優秀賞受賞

化学班：口頭研究発表「水溶液の性質について」

生物班：口頭研究発表「ご当地ミドリムシの効率的な培養方法」

生物班：口頭活動報告「新発田高校自然科学部生物班活動報告 Part2」

生物班：ポスター発表「ボルボックスの好みのミネラルウォーターは？」

「新発田高校自然科学部生物班活動報告 2020 Part2」

④ 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15日（日）・朱鷺メッセ4階 国際会議室・理数科1年6名

【内容】午前の理数学力コンテスト（筆記競技）では、「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」「情報」の6分野からなる問題を、チームのメンバーで協力して解き、チームの合計点で競い合った。午後の特別講演会では、国立天文台水沢 VLBI 観測所所長、本間希樹教授より、人が初めて見たブラックホールの影についての講演を聞いた。参加生徒からは、「みんなで協力して問題を解く経験ができ大変ためになった。」「世界で初めて成功した研究内容を聞くことができとても刺激になった。」との感想があった。

⑤ 各種オリンピック

物理チャレンジ3名、化学グランプリ8名、数学オリンピック7名が、予選参加した。

検証

科学オリンピックの参加人数は、18名であった。昨年度は17名の参加であり、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から参加が難しいことが多々ある中としては、多くの生徒が参加した。生物オリンピックは中止とする発表があり参加できなかった。化学グランプリは開催時期が定まらず多くの3年生の参加が難しかった。昨年度、数学オリンピックの参加人数が0名であったが、今年度は7名の参加があった。その中には、1年生もおり、今後も期待できる参加数増加であった。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。入賞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、化学グランプリ支部奨励賞を2年生2名が受賞した。また、日本数学オリンピック予選において地区で優秀な成績を修めたことが評価され、2年生1名、1年生1名が地区表彰を受けた。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。

また、新潟県高校生理数トップセミナー（科学の甲子園予選）の参加者は理数科1年6名の参加であった。新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、各校からの参加グループ数に制限があり、昨年の理数科1年8名、理数科・普通科2年4名の合計12名参加よりも、少ない参加人数となった。来年度は、通常の参加人数となることを望んでいる。今後も、理数科普通科ともに探究活動に意欲関心の高い生徒へ広く参加を呼びかけ、理科・数学の発展的な知識技能の育成を目指す。

(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、風力発電高効率化の実験、

Raspberry Pi を用いたプログラミング学習、自然科学部研修会（6名参加 11月）

化学班：化学オリンピック学習会、基礎実験練習、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等

生物班：ミジンコの研究（耐久卵の研究）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（培養に適した水 接合子とpHの関係） シジミの研究（浄化作用） 水生動物の飼育
骨格標本（手羽先、豚足、ウーパールーパー）の作製 オンラインラボツアー（ユーグレナ社・理研 ミドリムシの研究について） 佐渡研修（ウミホタル採集・ミドリムシの採集・臨海実習所でのミジンコ研修）

② 文化祭での実験体験教室や研究発表

物理班：活動報告ポスター展示、3Dプリント作品の展示

化学班：過酸化水素の分解の演示実験、ミニ化学グランプリ

生物班：骨格標本の展示 活動報告ポスター展示 採集生物の展示 アクアリウムの展示

③ 自然科学部研修会

【実施日・会場・参加者】10月24日（土）胎内昆虫の家・胎内クレストーン博士の館・胎内自然天文館
22名参加（自然科学部16名・希望者6名）

【内容】自然科学部生徒および希望者生徒で、自然科学研修会を行った。昆虫標本の作製や鉤物ストラップの作成を行った後、各博物館で見学し知識をさらに深めた。また、胎内自然天文館では天台望遠鏡の仕組みを学び、その後実際に天体観測を行った。雨天の合間に、月や火星、木星などが観測できた。今回、実際に体験して学ぶことで、参加生徒は科学に対する興味関心を高めた。

検証

今年度の文化祭は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から外部への公開は中止となった。生徒が企画・準備した自然科学部の企画には、本校の多くの生徒が来場した。本校のSSHの成果の普及にも役立っていると同時に、自然科学部員の社会参画する力の育成にもなっている。また、生徒が主体的に企画を実施するためには企画内容の本質理解が必要であり、理科・数学の知識技能習得に役立った。今後も、生徒主体の企画を実施していく。日頃の研究活動やオリンピックに向けた学習活動、研修会により、理科・数学の発展的な知識技能習得の必要性を生徒自身が実感できた。今後、より一層研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能の育成を図ることとともに、研究活動の論文作成や科学賞・学会への応募など、研究活動の成果を発表する場を、校外へ拡大していくことが重要である。自然科学部員が減少傾向にあることが問題となっている。新入生が入部し、自然科学部員減少傾向が少し落ち着いたのは良かった。築き上げた活動力が低下することがないように、今後も活動していく必要がある。

2 広報活動

仮説

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

研究内容・方法・検証

① 広報誌「SSH通信」の発行

主な内容は以下の通りである。

号数	発行日	主な内容
46	4月6日	各学年探究活動・年間予定
47	7月2日	芝高改題研究発表会・SSⅢ課題研究発表会・Data Science & StudyⅡ
48	10月15日	芝高改題研究発表会・SSⅢ課題研究発表会・Science Literacyポスターセッション
49	2月(予定)	芝高課題研究発表会・各種コンテスト結果など
50	3月(予定)	学年発表会など

46・47号はA4版、両面印刷し生徒を通じて各家庭に配布し、HPに掲載。48号以降はHP掲載のみ。

② ホームページによる広報活動

新発田高校ホームページのSSH関係ページに「SSH通信」の掲載や、本校SSHの取り組みである海外交流事業について公表し、学校内外へ取り組みや成果を紹介した。

③ 杉原祭(文化祭)

新型コロナウイルス感染拡大防止のため外部公開せず、在校生・職員を対象とした文化祭の開催となった。文化祭では、課題研究のポスター(理数科2年・3年)の掲示や、自然科学部の化学クイズや生物班のポスター掲示、骨格標本の展示等を行った。外部への発信はできなかったが、校内の生徒や職員に理数科の活動や自然科学部の活動を知ってもらう良い機会となった。

④ 公開授業

「Science StudyⅢ課題研究発表会(理数科3年)」、「Science StudyⅡ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。

⑤サイエンスラボ

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、不特定多数の来校者を受け入れることが難しかったため、動画や実験手順書を掲載する形式へと変更した。化学反応と身近な料理を結びつけたサイエンスクッキングの動画を撮影し、オンライン上に掲載する予定である。また、サイエンスクッキングの手順書もホームページに掲載し、実験を身近に感じてもらうように発信をしていく。

○ 検証と今後の課題

① 広報誌「SSH通信」の発行 ② ホームページによる広報活動

「SSH通信」で主だった事業を紹介し、ホームページにも掲載することで、本校のSSH事業の周知を行ってきた。また、今年度は実施できなかった海外との交流事業を整理し、まとめたものをホームページに掲載した。マレーシア研修やマレーシア国民大学付属校が主催する「IFSC(International Future Scientists Conference)」への参加は、今年度実施することはできなかったが、今まで積み上げてきたものを継続していくためにも、このような活動の記録を残すとともに、発信していくことは重要だと考え、今後も行っていく。

③ 杉原祭(文化祭) ④ 公開授業 ⑤サイエンスラボ

昨年度は校外からの来校者を受け入れて実施した杉原祭だったが、今年度は外部公開できず、在校生のみの参加となった。杉原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、新たな発信内容・発信方法を検討する必要がある。

サイエンスラボは実験手順書と動画をホームページ等に掲載し、今までとは異なる方法で、地域への発信を試みた。来年度以降も、新型コロナウイルスの影響で外部公開できるか不透明な部分がある。そのため、今年度行ったサイエンスラボの方法を今後さらに充実させていく必要がある。来年度は、掲載するとともにアンケートなどにも回答してもらうような形式にし、発信とその効果を測定できるようなものになりたい。

公開授業は、今年度「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)」で行い、他校教員からも参観していただいた。参加者からのアンケートは肯定的な回答がほとんどであった。また、他校教員からは課題研究のテーマ設定に関する質問が多く、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。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のための休校の影響で学校自己評価アンケートの時期が例年より1ヶ月遅れている。よって、昨年度までのデータでSSH事業実施の効果を検証する。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。

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

●生徒対象（理数科1～3学年）

アンケート項目	学年	R元年度 H30年度 H29年度 H28年度 H27年度 H26年度 H25年度							計 R1年度	計 H30年度	計 H29年度	計 H28年度	計 H27年度	計 H26年度	計 H25年度
		R元年度	H30年度	H29年度	H28年度	H27年度	H26年度	H25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	3.55	3.09	3.25	3.38	3.24	2.68	2.97	3.62	3.38	3.29	3.34	3.23	3.09	2.97
	2年	3.62	3.29	3.20	3.38	3.31	3.29	2.69							
	1年	3.69	3.71	3.41	3.27	3.12	3.25	3.23							
2 理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。	3年	3.58	3.25	3.36	3.49	3.21	2.81	3.09	3.59	3.42	3.35	3.40	3.23	3.11	3.08
	2年	3.56	3.34	3.31	3.43	3.35	3.21	2.92							
	1年	3.64	3.62	3.37	3.29	3.14	3.28	3.24							
3 理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。	3年	3.50	3.15	3.28	3.32	3.46	2.89	3.21	3.55	3.41	3.32	3.41	3.38	3.23	3.13
	2年	3.55	3.32	3.19	3.35	3.46	3.21	2.86							
	1年	3.62	3.71	3.50	3.54	3.19	3.54	3.31							
4 理数科独自の教育を通して、英語コミュニケーション力が向上した。	3年	3.45	2.88	3.31	3.42	2.97	(-)	(-)	3.50	3.23	3.23	3.26	3.03	3.13	(-)
	2年	3.50	3.35	3.03	3.51	3.35	3.22	(-)							
	1年	3.56	3.4	3.34	2.83	2.76	3.05	(-)							
5 理数科独自の教育を通して、探究活動に取り組むことができた。	3年	3.54	3.33	3.42	3.55	(-)	(-)	(-)	3.53	3.54	3.43	3.54	(-)	(-)	(-)
	2年	3.55	3.42	3.46	3.59	(-)	(-)	(-)							
	1年	3.50	3.83	3.41	3.49	(-)	(-)	(-)							

アンケート項目	学年	A・B割合 R元年度 H30年度 H29年度 H28年度 H27年度 H26年度 H25年度						
		R元年度	H30年度	H29年度	H28年度	H27年度	H26年度	H25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%	76%	86%	85%	82%	57%	71%
	2年	95%	84%	86%	92%	85%	82%	62%
	1年	97%	95%	85%	89%	80%	88%	85%
2 理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。	3年	93%	84%	86%	85%	82%	68%	69%
	2年	93%	87%	86%	92%	88%	82%	76%
	1年	97%	93%	87%	87%	78%	88%	87%
3 理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。	3年	93%	77%	83%	85%	90%	73%	74%
	2年	93%	84%	87%	89%	90%	84%	73%
	1年	97%	98%	92%	97%	84%	93%	87%
4 理数科独自の教育を通して、英語コミュニケーション力が向上した。	3年	88%	66%	89%	80%	72%	(-)	(-)
	2年	90%	87%	71%	95%	85%	76%	(-)
	1年	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%	85%	86%	90%	(-)	(-)	(-)
	2年	95%	92%	89%	95%	(-)	(-)	(-)
	1年	97%	98%	89%	92%	(-)	(-)	(-)

●生徒対象（普通科1～3学年）

アンケート項目	学年	R元年度		H30年度		H29年度		H28年度		H27年度		H26年度	
		文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系
6 1年生は「総合的な学習の時間」、2年生は「ESD探究」を通して探究活動に取り組むことができた。	2年	3.62	3.62	3.71	3.62	3.61	3.63	3.56	3.55	3.45	3.42	3.41	3.33
	1年	3.66		3.57		3.49		3.51		3.56		3.51	
7 総合的な学習の時間、ESD探究を通して課題発見し、解決する力が身についた。	2年	3.51	3.40	3.55	3.47	3.45	3.49	3.34	3.34	3.23	3.22	(-)	(-)
	1年	3.58		3.38		3.37		3.33		3.27		(-)	

アンケート項目	学年	R元年度		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
6 1年生は「総合的な学習の時間」、2年生は「ESD探究」を通して探究活動に取り組むことができた。	2年	3.62	96%	3.67	96%	3.62	98%	3.56	97%	3.44	90%	3.37	89%
	1年	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、ESD探究を通して課題発見し、解決する力が身についた。	2年	3.45	95%	3.51	93%	3.47	95%	3.34	88%	3.23	81%	(-)	(-)
	1年	3.58	97%	3.38	87%	3.37	90%	3.33	91%	3.27	86%	(-)	(-)

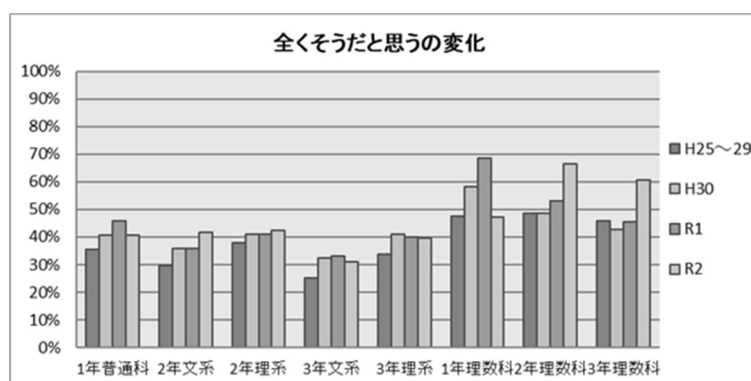
各学年の回答は、それぞれの年度、1年間の自己評価を表している。探究活動の中心が2年生であるため、アンケート項目5・6で2年生のA・B割合が高くなっている。また、平成28年度から普通科の探究活動も含め、全ての探究活動について、テーマ設定を生徒が主体的に行っている。普通科では、アンケート項目6・7の2年生でA・B割合が平成28年度からより一層高くなっている。テーマ設定を生徒が主体的に行い探究活動をスタートさせたことで、その後の探究活動も自主的かつ主体的に進めることができ、より内容の深い探究活動を行うことができたと考えられる生徒が増加した。テーマ設定を生徒が主体的に行うことは、課題を見つける能力の育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年間を通じた取組となっていなかった。SSH実施以降、SSHで設置した学校設定科目だけでなく、様々な科目で3年間に協働作業と発表が実施されており、それがアンケートの結果に反映されていると考えられる。また、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。生徒主体の課題研究・探究活動についての学びは、生徒の自己肯定感の向上にも大きく繋がる事が分かる。

また、教員アンケートの「課題研究・SSHなど充実していた」では、令和元年度は平均値3.67、平成30年度は平均値3.69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。

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。今年度は、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。2学期以降、高大連携授業、Science StudyⅢ発表会、芝高課題研究発表会、Science Study Iでの課題研究の開始等、例年に近いSSH事業を新型コロナウイルス感染拡大防止対策の中、経験することができた。来年度以降、認識の好転が見られるか注視したい。

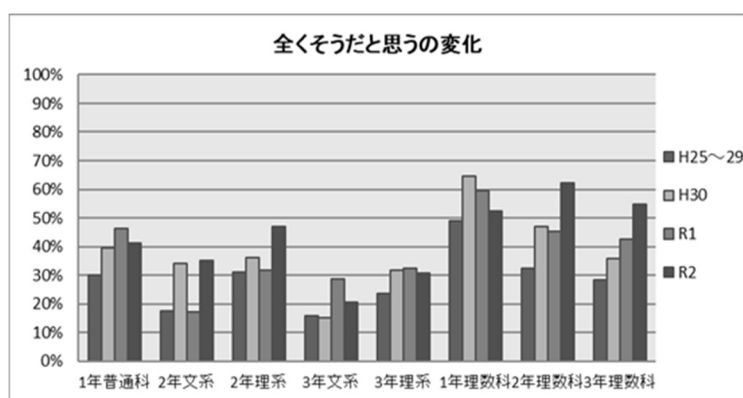
セクション1：科学についてのあなたの考え



問3 あなたは、次のことについてどのように思いますか。

- 科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる
- 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
- 科学の考え方の中には、他の人々とどう関わるかを知るのに役立つものがある
- 科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ
- 大人になったら科学を様々な場面で役立てたい
- 科学は社会にとって有用なものである
- 科学は、私にとって身近なものである
- 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
- 科学技術の進歩は、通常社会に利益をもたらす
- 学校を卒業したら、科学を利用する機会がぐくさんあるだろう

セクション3：職業と科学について



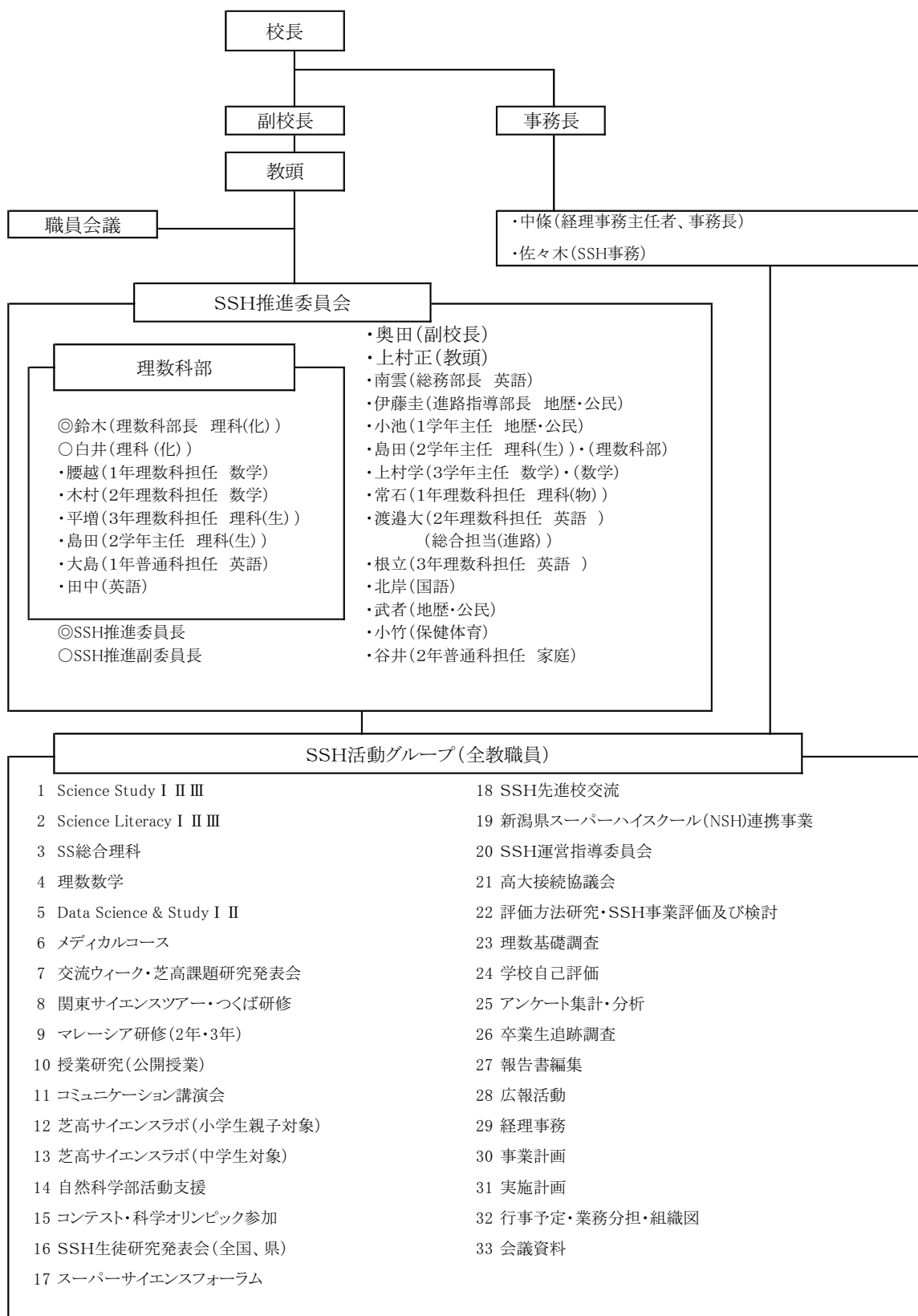
問12 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。

- 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
- 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
- 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

第5章 校内におけるSSH組織的推進体制

SSH事業の計画立案はSSH推進委員会を中心に行い、事業の実施は全職員体制で行っている。SSH推進委員会の構成は、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2年度 SSH組織図



第6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。県内の高校教諭が参加し、授業による成果を公開するとともに、協議会で問題を共有し授業改善を考えた。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、新型コロナウイルスの影響があったため、今年度は英語による研究発表とした。こちらも県内の高校教諭が参加し、協議会で問題を共有し、来年度以降の改善を考えた。

今年度は「芝高課題研究発表会」、「SSH III 発表会」は外部公開することができなかった。「芝高課題研究発表会」は新型コロナウイルスの影響があり、会場を学校に変更し、各教室同士をオンラインで繋ぎ、「密」を避けて実施した。

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り組み

今年度は新型コロナウイルスの影響のため小中学生を対象とした芝高サイエンスラボは実施できなかった。その代替として自然科学部がサイエンスクッキングという動画を撮影し、科学と料理が結びついた題材を公開した。その手順書も作成しホームページ上に公開するなど、例年とは異なる実験の手法になるものの、自然科学部の生徒の社会参画する力の育成に繋げ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。来年度以降もこのような手法で、事業を継続し、成果の普及に努める。また、今後は、地域の理科センターと連携し、理科センターが実施している実験講座の講師補助として参加し、より広く成果の普及に努める予定である。

外部での発表・県内外SSH校等と交流・学校視察への対応

県内外の課題研究発表会やコンテストに参加し、研究の成果を発表した。また、オンライン上での発表会にも参加し、今までとは異なる発表スキルの必要性を痛感した。今年度は新型コロナウイルスの影響もあり、県内外SSH校等との科学交流が少なかった。今後オンライン上で繋がるようにしていく予定である。今年度は県外の高校教諭の本校への視察はなかった。

第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

昨年度の反省から、研究のための時間を十分とる必要があると考え、理数科1年生はScience Study Iにおいて、テーマの立案、テーマの設定そして実験観察を行い、12月には研究発表を行った。生徒たちが主体的に活動するとともに、科学的に思考する機会を1年生の早い段階から設定することができた。生徒たちにはタイムプレッシャーがあったと思うが、理数科1年生に行ったアンケートでは「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」「科学的な思考力が向上したか」「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」という質問に対し肯定的な回答は、それぞれ100%、100%、90.2%、という結果になった。今後も主体的、創造的な学習態度を育成するために、1年生の早い段階から課題研究に取り組めるようにしていきたい。

データリテラシー育成部分については、生徒たちのアンケート結果からデータの重要性を認識していることが分かる。Data Science & Study Iでは統計の重要性を理解している生徒は95.8%いるものの、具体的な内容(平均、分散、標準偏差、相関関数)について理解している生徒は76.5%に下がる。今後は統計に関する学習に力を入れ、課題研究のデータの処理方法、データを用いた効果的な発表方法、そしてデータやグラフに対して批判的に思考する力を育成する方向に進んでいきたい。

コミュニケーション力・社会参画力育成については評価することが難しい一年となった。新型コロナウイルスの影響を受け、マレーシア研修、他校との科学交流、各種コンテストへの参加が制限された一年であった。来年度以降はさまざまなアプリケーションを使用し、オンライン上で外部と繋がることで、生徒のコミュニケーション力の育成できると考えている。オンライン上では距離の障壁を越えることが可能となるため、今まで訪問できなかった研究機関等と連携できる機会と考え、積極的な活動を行いたい。

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

④ 関係資料

令和2年度第1回運営指導委員会（書面での実施）

令和2年10月 郵送で資料を送付し、返信の形での実施となった。

○運営指導委員からの意見（内容を一部割愛して掲載）

湯川 靖彦 氏

- ・事業評価、ルーブリックに関して、成績評価の一貫性・公平性と学習状況や修得状況の正確な把握との兼ね合いを考えながら、ルーブリック表を絶えず改訂する必要があるとあり、経年変化を評価する際にも注意が必要である。
- ・課題研究テーマは、面白いものが多い。先輩から後輩への継続研究は、「時間が来たら無理に『結論』を出す」ことなく、じっくりと取り組めること、先輩から後輩へ「正確に伝える」ための訓練ができることなど、利点が多い。
- ・生徒さんは、研究=実験と考えているようだが。研究は本来、テーマに関して掘り下げて調べ、「これを確かめる」には「何を知る必要があるか」「そのためにはどのようなデータが必要か」に基づいて「実験」が行われるべき。
- ・統計的に数値を扱っており、統計に対する意識は感じられましたが、なぜ統計が必要か、については今一度振り返って戴きたいと存じます。
- ・テーマを見つけた後の、「仮説の検証」がいま一つで、「考察、結論」ではなく、「感想」になっている印象を受ける。「論文」と「随筆」は違います。文系であっても、「論文」では、物事に対するとらえ方や分析法、およびそこから導き出される問題点とその解決法、将来の展望などが記されている必要があると存じますが、「なぜこのテーマを選んだか」に続き、「自分自身の感想や思想」が記されているのみ、というものが多いように存じます。テーマに対する分析を心掛けて戴ければと存じます。

武井 延之 氏

- ・二期目の新たな設定目標であり、発表集を見ると、統計的な概念が徐々に身についてきているようです。生物系では、棒グラフにエラーバーが付いていたりしますが、まだ SEM なのか SD なのか明示していなかったり、統計解析なしで「増加」「減少」などと表示してあるものも見受けられました。これらは今後の課題となりそうです。
- ・本年度は残念ながら発表を聞くことができませんでしたが、プレゼンテーションスキルは優れています。英語発表は先生方の助けも大きいでしょうが、上手くいっている印象です。質疑応答に関しては英語がわからない時は日本語でも良いので、活発な議論があった方が「科学的」には良いと思いますが、限られた時間でいくつもの目標を立てるのは無理があるかもしれませんね。
- ・社会参画力に関しては、例年、地元の企業や農家などに行き調査などを行っていると思いますが、今後さらに「参画力」を高めるには、結果を社会に発信してフィードバックし、さらにそれにコメントを貰う、といった双方向性があるとさらにこの課題が発展すると思います。

市川 進一 氏

- ・今年度は COVID19 で学外活動が制限されており、事業計画の遂行に色々と支障を来していると思います。特に海外研修がなくなったのは、学習効果の高い事業だと考えていたので、残念に感じました。討論や実験計画の打ち合わせ、一人でできる調査、実験の報告はオンラインでも可能なので、積極的に利用すべきだと思います。
- ・先行研究の論文は英語のこともあるとおもうのですが、実際に自分で英語の論文を調べて読むように指導されているのでしょうか。また、文献データベースの利用方法は指導されているのでしょうか。生物系のデータベースですと PubMed などがあります。
- ・データリテラシーの育成の部分で、個々の図に説明 (legend, caption) がない場合があるので気になりました。

石坂 均 氏

- ・新型コロナウイルスの感染防止のため、計画変更を余儀なくされ、今後も様々な制約が予想され、大変ではあると思うが、このような状況だからこそ、先生方及び生徒の発想を生かし、斬新な取組を工夫してほしい。
- ・Wi-Fi 環境は、早急に整備をしてほしい。コロナの影響でオンラインでの取組が身近になった。訪問したり、招いたりするハードルは高くなったが、他校やOBに発表を見てもらうようなネット上で交流するといったハードルは低くなった。是非とも環境を整え、ICTを活用した課題研究の取組についても先進的な研究を進めてほしい。
- ・今年度の主な取組に「発表力の向上」が挙げられている。今後、ネットでの発表が増えると思われるが、画面を介した発信は会場で発表するのとは別のスキルが必要になると思う。社会にでてもオンラインでプレゼン等行う機会がこれまで以上増えることが予想される。そのような状況に対応できる発表の技術の育成にも力を入れてほしい。

喜多 英治 氏

- ・SSH事業では科学技術分野については、内容に興味を持たせる活動から問題解決までプログラム化されていると考えます。「科学技術の考え方を社会の問題解決に適用する」ことを目標にするには「科学的な考え方」を身につける必要があります。これには科学技術の結果を正しく理解する力（データリテラシーを含む）に加えて、論理的に思考する力が必要となります。すでにプログラムの要所で論理的思考力の養成を取り入れられていると思いますが、全学的展開を明確にするためにも明示されることでさらに強力なプログラムとなると思います。

明石 重男 氏

- ・サイエンスラボ（生徒の主體的な活動）の個所で、昨年度、私が新発田高等学校にお伺いさせて頂いた際、生徒さんが、「教えることは、単に知識を伝達するだけでなく、『自分が正しく理解しているかどうかを調べるための、知識の系統的整理』にもなります。」と話していたことを記憶しています。「良い経験をすることができた。」と書いて下さっているので、この内容を具体例として追加するのは如何でしょうか。
- ・「第二期 SSH の7年間の中で、最も受賞数が多く、賞のランクも高い結果」となった理由は、「過去の先輩達が SSH を通じて行ってきた研究成果を、後輩達がしっかりと継承して発展させるという形で踏襲してきた成果」であると思います。

興治 文子 氏

- ・令和元年度「優秀論文集」、「SS 探究論文集」を拝見して、データサイエンスの取り組みの成果として、以前までは分野によっては入っていなかった誤差バーがグラフにしっかり入るようになった点は大きく進歩したと思いました。2年生の科目「Science Study II」や「Data Science & Study II」などでは統計処理を学ぶようなので、有意差があるかどうかまでもう少し言及ができるようになると結果の見方に深さが出てくると思います。
- ・文系についても、根拠となる出典や数値が入っている点は以前に比べるとずいぶん改善してきたと思いますので、数値等の表示の仕方も工夫されると良いと思います。グラフや図だけ見たときに何年のデータなのか、何人を対象にして行ったのかが分からないものがありました。文中に記載があるものもありましたが、参考文献にも年号がなく、読み手がそのデータを根拠にしてよいかの判断に困るものもありました。
- ・データサイエンスについては、新発田高校では地域との連携もしているので、地域の企業や市役所等の行政機関と連携したデータサイエンスの教育プログラムを作れないでしょうか。具体的には、地域の企業にお願いして、企業では問題を解決するときどのようにデータを使っているのか、同じデータを提供していただいて高校生でも分析しながら新しい課題を見出して企業に貢献できることはないのか、などです。市のデータであれば公表しているものもあるでしょうから、新発田市の問題をデータから読み解き、高校生なりに新しい発想で解決の糸口を見だし、発信できると SSH 事業の題目に沿った新しい取り組みになるのではと思いました。

河原 成元 氏

- ・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。失敗や挫折は重要な学びの機会である。生徒がこれらに直面した時、どのようにリカバリー（計画変更）するのかは千差万別であり、この思考回数をできる限り増やすことにより生徒は自分と他者との違いを認識できるようになる。さらに、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。

矢川 京 氏

- ・課題研究を始めとして「主体」あるいは「主體的」がキーワードとなっている。何ををもって「主體的」とするのか、定義を明確にし、共有することによって、評価にも結びつくものとする。

令和2年度第2回運営指導委員会（書面での実施）

令和3年1月 郵送で資料を送付し、返信の形での実施となった。内容は割愛する。

平成31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			12
	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 } ③	2 } ②	
	地理B	4				
公民	現代社会	2	2			2
	倫理	2				
	政治・経済	2				
保健体育	体育	7~8	3	2	2	9
	保健	2	1	1		
芸術	音楽I	2	2			2
	美術I	2	2			
	書道I	2	2			
外国語	コミュニケーション英語I	3	4			18
	コミュニケーション英語II	4		4		
	コミュニケーション英語III	4			4	
	英語表現I	2	2			
	英語表現II	4		2	2	
家庭	家庭基礎	2	2			2
情報	社会と情報	2				教科SSで履修
理数	理数数学I	4~7	4			22
	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				20
	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	3 } ④	
	理数生物探究●					4
課題研究	1~6				教科SSで履修	
SS	Science Study I◎		1			8
	Science Study II◎			2		
	Science Study III◎				1	
	Science Literacy I◎		1			
	Science Literacy II◎			2		
	Science Literacy III◎				1	
教科単位数合計			34	34	34	102
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			36	36	36	108

注：●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目

平成31年度入学生教育課程表

普通科

教科	科目・標準単位数	学年・ 類型	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	4	2	
	地理A	2		2		③		*4	
	地理B	4		4		3	4	④	
	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					
公民総合B●					2	2			
数学	数学Ⅰ	3	3						16~18~20 *5 2年理系の数学Ⅲ選択者は3年理系Ⅱの類型に進み、数学総合選択者は理系Ⅰの類型に進む。 3年文系は数学総合δ同士の選択は不可。
	数学Ⅱ	4		5	4				
	数学Ⅲ	5			1			5	
	数学A	2	2			*5			
	数学B	2		2	2	①			
	数学総合α●						4		
	数学総合β●				1			6	
	数学総合γ●							3	
数学総合δ●						2	2		
理科	物理基礎	2	2						12~20 *6 3年理系の選択は2年と同一科目を選択。
	物理	4			3			4	
	化学基礎	2		2	2				
	化学	4			2	③		5	
	生物基礎	2	2						
	生物	4			3			4	
	化学探究●						2		
生物探究●						2			
保健体育	体育	7~8	3	3	3	2	2		10
	保健	2	1	1	1				
芸術	音楽Ⅰ	2	2						2
	美術Ⅰ	2	2						
	書道Ⅰ	2	2						
外国語	コミュニケーション類Ⅰ	3	4						18~20
	コミュニケーション類Ⅱ	4		4	4				
	コミュニケーション類Ⅲ	4				6	6	4	
	英語表現Ⅰ	2	2						
英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	2		
家庭	家庭基礎	2	2						2
情報SS	社会と情報	2							0 教科SSで履修
	Data Science&Study I◎		1						2
Data Science&Study II◎			1	1					
教科単位数合計			33	33	33	33			
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			35	35		35			105

注：●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目

令和2年度「Science Study I」「Science Study II」「Science Study III」テーマ一覧

1 Science Study I テーマ一覧（理数科1年）

○数学分野

- ・ユークリッドの互除法における長方形と黄金比の関係
- ・誕生日についての様々な確率
- ・ランダムウォークの確率分布

○物理分野

- ・雪を超音波で溶かす
- ・サボニウス風車～羽根の枚数と壁の位置で最適化を目指す～
- ・カーテンの揺れを軽減

○化学分野

- ・香りによる身体の状態の変化
- ・みかんと糖の抗菌作用について
- ・身近なものからバイオエタノールを作る

○生物分野

- ・微生物でプラスチックを分解～プラスチック分解菌の模索～
- ・アロマによる植物への影響
- ・アレロパシー物質の有効性を探る



SSI 課題研究発表会の様子

2 Science Study II テーマ一覧（理数科2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
- ・ $mCn = pCq$ となる規則性
- ・唯一解をもつ数独の初期条件

○物理分野

- ・磁気浮上型免震システム
- ・落とし穴によって津波の高さは軽減できるか
関東近県SSH指定校合同発表会 日本語で口頭発表
- ・温めた水を熱源に用いた人工蜃気楼の発生
- ・重心の位置による球体の落下軌道の変化
芝高課題研究発表会 英語で口頭発表

○化学分野

- ・カラメル化現象 ～スクロース分子の崩壊～
- ・とんがり氷の謎 ～ -70°C における氷の性質～
- ・純水に溶質を溶かしたときの体積変化

○生物分野

- ・ご当地ミドリムシの効率的な培養方法
- ・「1/f ゆらぎ」と植物の発芽率
- ・ブラシーボ効果による男女の脳波の違い



SL II 課題研究発表会の様子

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

○数学分野

- ・累乗の差
筑波大学 朝永振一郎記念第15回「科学の芽」賞 努力賞
- ・ランダムウォークの確率分布

○物理分野

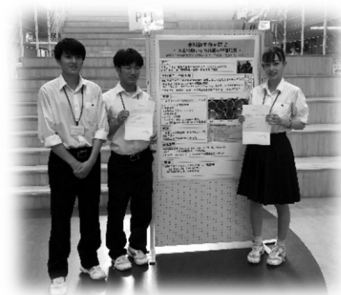
- ・波源の種類と振動の仕方の違い ～1次元と2次元について～
- ・ドミノの形状と速さの関係
読売新聞 第64回日本学生科学賞新潟県大会 奨励賞
- ・水のはねる高さの決定要因
東京都立戸山高校 第8回生徒研究成果合同発表会ポスター発表
- ・流れて解き明かせ！非対称サイフォン
東京都立戸山高校 第8回生徒研究成果合同発表会口頭発表
- ・雪を音で融かす ～音と融け方の関係～
東海大学附属高輪台高等学校SSH成果報告会口頭発表
- ・ブーメランの返ってくる条件
東京都立戸山高校 第8回生徒研究成果合同発表会ポスター発表
- ・サボニウス風車の効率化 ～ビル風利用のために～
第8回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA 動画発表
読売新聞 第64回日本学生科学賞新潟県大会 優秀賞
- ・ブラシロボットの制御
芝高課題研究発表会 英語で口頭発表

○化学分野

- ・常圧でアモルファス氷をつくれるか
東京都立戸山高校 第8回生徒研究成果合同発表会ポスター発表

○生物分野

- ・アロマによる植物の発芽への影響
女子生徒による科学研究発表交流会全国大会ポスター発表 奨励賞
文部科学省・JST主催 SSH生徒研究発表会 動画発表
- ・未知微生物を探せ ～水生植物からの単離培養～
第10回高校生バイオサミット in 鶴岡 (成果発表部門)
科学技術振興機構理事長賞・審査員特別賞



バイオサミット
科学技術振興機構理事長賞

○その他

- ・筑波大学 朝永振一郎記念第15回「科学の芽」賞 学校奨励賞

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

【理系】	【文系】
数学	貧困をなくそう
内職が分かりづらい席はどこか？	発展途上国での貧困による医療不足 ～わたしたちにできることとは～
あなたのプロフィールから運命の相手を見つけませんか？	フェアトレードをよりよくするには
新発田高校の校章を黄金比でつくる	日本の子供の貧困を考える
黄金比と土管工事	飢餓をゼロに
似合うメガネの特徴とは～円周率が奏でる音楽～	飢餓をゼロに ～アジアから飢餓をなくすには～
～円周率が奏でる音楽～	アフリカの飢餓を救う！ ～教育から見たアフリカの現状～
ブラックジャックのカード枚数による勝率の変化	貧困による飢餓をフェアトレードで救おう！
物理	すべての人に健康と福祉を
寒いところだと充電の減りが早まるのはなぜか	世界のワクチン問題解決に向けて
タイヤの溝によるグリップ力の違い	必要のない交通事故を減らすには ～タイの例から～
よく飛ぶ紙飛行機の条件	私がアフリカを救う ～質の高い医療サービスの提供に向けて～
ダイラタンシーの性質について	UHC ～私たちがアフリカの子どもたちを救うためにできることとは～
一番ムダなく使い切れるボトルの条件	質の高い教育をみんなに
糸電話を使うとどこまで声が届く？	発展途上国の教育の質の向上 ～私たちにできることは何か～
人が心地よく聞こえる音の条件とは	発展途上国の識字率を上げるために日本に住む若者はどうするべきか
テニスにおける万能なアドバイスは？	生徒にとって良い学校とは
音を小さくする素材をさがす	これからの支援制度はどうあるべきか
回転による冷却効果	南スーダンの子供が質の高い初等教育を受けるにはどうするべきか？
猫舌の君へ、お湯を早く冷やす方法～火傷をしないために～	教育を当たり前！！ ～私たちが考えるオンライン授業の可能性～
割り箸のきれいな割り方	アフリカの教育 負の連鎖から脱出へ
化学	アフリカ子供たちに希望と未来を ～質の高い教育をするために自分たちができることは何か～
酸化防止剤の効果	ジェンダー平等を実現しよう
効果的な消毒の方法	ジェンダー平等と幸福度の関係性
人工甘味料と糖類の水分保持力	女性も積極的に先頭に立てる社会をつくるには
より泡立たせるための条件	高校生活と性的マイノリティ
紙の変色を防ぐ	安全な水とトイレを世界中に
塩化カルシウム六水和物で低温をつくる	アフリカ地域の水不足解消
生物	働きがいも 経済成長も
連作障害が起こる植物と起きにくい植物のちがいを	年々AIが導入されていく中で人とAIが共存するためにすべきことは何か
光による植物の成長のちがいを	同一労働同一賃金は本当に有効か
淡水魚を海水に順応させることは可能か	人や国の不平等をなくそう
色が脳に与える様々な影響と効果	人種による差別をなくすために日本人ができることはあるのか？
アロマの成分による植物の子葉の変色について	つくる責任 つかう責任
身近に潜む菌～接触感染を防ぐために～	食品ロスを削減するドギーバッグを普及させるために消費者と店側はどう対応すべきか
	食品ロスの活用方法は？
	スーパーで起きている食品ロスをなくそう
	陸の豊かさも守ろう
	砂漠化の現状を知り砂漠を緑化させよう！
	世界の森林破壊を止めたい！！
	平和と公正をすべての人に
	児童虐待の現状から考える解決策
	差別の連鎖を止めるには
	紛争の道具にされる子ども ～私たちにできること～
	出生登録で公正な社会を