

令和 2 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第 4 年次

令和 6 年 3 月
北海道函館中部高等学校

目 次

巻頭言 北海道函館中部高等学校長 清水 信彦

令和５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

令和５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・・・・・・・・・・ 7

令和５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書（本文）

第１章 研究開発課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 2

第２章 研究開発の経緯・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 3

第３章 研究開発の内容

第１節 研究開発単位に関する取組内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 4

１ 研究開発単位Ⅰ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 4

２ 研究開発単位Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 3

３ 研究開発単位Ⅲ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 6

第２節 科学技術人材育成に関する取組内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2 8

第３節 教員の指導力向上のための取組内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 0

第４章 実施の効果とその評価

第１節 研究開発単位の検証・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 1

第２節 生徒に対するＳＳＨ事業実施の効果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 4

第３節 教員に対するＳＳＨ事業実施の効果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 6

第４節 保護者に対するＳＳＨ事業実施の効果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 8

第５章 校内におけるＳＳＨの組織的推進体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3 9

第６章 成果の普及・発信・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4 0

第７章 ＳＳＨ中間評価結果を受けた改善状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4 6

第８章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性・・・・・・・・・・・・ 4 8

関係資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5 1

巻頭言

校長 清水 信彦

本校は、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、現在第Ⅰ期４年目を迎えています。研究開発課題として「科学的リテラシーを備え、地域及び世界をイノベイトする科学技術人材の育成」を設定し、「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」、「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技術系研究の充実」、「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」に取り組んでいます。

この４年間、このSSH事業を本校教育の柱に位置付け、全校組織体制で取り組むため、業務の企画・運営の中心を担う分掌であるSSH推進部を中心に、各学年に探究活動の進行と調整を担う「探究チーム」を設置し、学年・分掌・教科と連携しながら、SS研究における探究活動の指導体制を確立してきました。

昨年度より２学年の「SS研究発展Ⅰ」の課題研究の指導体制についても、学年団の教員がファシリテーターとして生徒の課題研究のスケジュール等を把握し、研究テーマに応じて教科・科目の教員がメンターとして生徒の指導にあたる体制を構築するとともに、今年度は教員の関わり方等について校内研修を実施し、生徒主体の対話中心に教員伴走型の探究活動を展開してきました。

また、課題研究の内容・方法等について、一昨年１０月に実施された中間ヒアリングでのご指摘を踏まえ、今年度は２学年の研究分野を従来の１２の分野から自然科学、教育科学、社会科学、人文科学、医進に再編成した形で質の高い研究を目指す工夫や、「先行研究調査」については、各種論文・図書に統一する等の改善を図りながら研究を進めています。

さらに、今年度は、本校の今後のSSH事業の発展に向けて、学校グランドデザインの改訂や望ましいカリキュラムを構築すべく議論する校内研修を定期的実施するとともに、精力的な先進校視察による教員研修や、生徒の研究の質の向上により外部発表の機会が昨年度より大幅に増加するなど、これまでの研修の成果も表れているところです。

次年度は第Ⅰ期の最終５年目を迎え、指定第Ⅱ期申請に向けて課題は山積していますが、学校教育目標とSSH事業の目標を紐付け、普通科・理数科それぞれで育みたい生徒像を明確化した形に改訂した学校グランドデザインをもとに、SSHの一步進んだ質の高い教育活動を展開し、高い志を持って主体的に学び続け、次代を創造する人間として必要な資質や能力を育んでまいりたいと考えています。

結びになりますが、本校SSH事業の推進にあたり、さまざまなご支援とご協力をいただきました文部科学省、科学振興財団、北海道教育委員会、運営指導委員の皆様をはじめ、関係各位の皆様にご心より感謝を申し上げます。

本報告書をお読みいただいた皆様には、忌憚のないご意見、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

北海道函館中部高等学校	指定第 1 期目	02～06
-------------	----------	-------

①令和 5 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											
「科学的リテラシーを備え、地域及び世界をイノベイトする科学技術系人材の育成」											
② 研究開発の概要											
【仮説 1】「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」 ・理科・数学等を融合した学校設定教科「SS 研究」および学校設定科目「SS 研究基礎」等を設置し、課題設定、情報の整理・分析・考察、まとめ・発表までを体系的に学び、科学的探究心を育成する教育課程を研究開発する。											
【仮説 2】「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技術系研究の充実」 ・希望者に対して学校設定科目「SS 特講Ⅰ」等を開講し、大学や研究機関等と連携し先進的な科学技術研究を実践することで、新たな価値（解決法）を創造し責任を持ち社会に貢献するサイエンス・グローバルリーダーを養成する。											
【仮説 3】「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」 ・科学的な内容を教科横断的に体系化することで文理融合型の学習を推進し、学校設定科目「SS 英語表現Ⅰ」等により、サイエンス・コミュニケーション能力を高め、グローバルに活躍する人材を養成する教育課程を研究開発する。											
③ 令和 5 年度実施規模											
次のように、全日制普通科第 1 学年～第 3 学年全員および全日制理数科第 1 学年・第 2 学年全員を対象に実施した。											
	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		第 4 学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
全日制普通科	159	4	156	4	195	5	—	—	510	13	全日制普通科第 1 学年～第 3 学年および全日制理数科第 1 学年・第 2 学年を対象に実施
（文型）	—	—	—	—	75	2	—	—	75	2	
（理型）	—	—	—	—	79	2	—	—	79	2	
（医進類型）	—	—	—	—	41	4	—	—	41	1	
理数科	40	1	40	1	—	—	—	—	80	2	
定時制普通科	15	1	12	1	12	1	10	1	49	4	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
第 1 年次	・第 1 学年全員に課題探究として「SS 研究基礎」を実施。他に教科融合科目として「SS 物理基礎」「SS 生物基礎」「SS 数学Ⅰ」「SS 英語表現Ⅰ（現 SS 論理・表現Ⅰ）」を実施する。 ・第 1 学年希望者に対し「SS 特講Ⅰ」を実施する。 ・各種理科研究発表会へ参加する。										
第 2 年次	・第 2 学年全員に課題探究として「SS 研究発展Ⅰ」を実施。他に「SS 化学基礎」「SS 英語表現Ⅱ（現 SS 論理・表現Ⅱ）」を実施する。 ・第 2 学年希望者に対し「SS 特講Ⅱ」を実施する。 ・各種理科研究発表会への参加、サイエンスカフェの開催、海外高校との連携を実施する。										
第 3 年次	・課題及び研究開発単位ごとの成果の検証を行い、外部評価を実施する（中間評価）。 ・第 3 学年理型生徒に「SS 研究発展Ⅱ」を実施し探究の成果をまとめる。 ・第 3 学年理型生徒が選択する「SS 特講Ⅲ」において、大学研究機関等との共同研究の結果をまとめ、成果の普及を図る。										
第 4 年次	・これまでの 3 年間の研究成果について総括的に評価し改善を進める。また、卒業生に										

	対して追跡調査を実施する。 ・第3年次までの取組を継続的に実施し、さらに研究を深化させる。
第5年次	・研究の完成期と位置付け、これまでの成果を振り返り改善を図り、次の5年間の指定に向けた準備を行う。研究の成果を報告書や刊行物にまとめて研究会等で発表し、より一層の普及活動に努める。 ・卒業生による評価を実施する。 ・第4年次までの取組を継続的に実施し、研究を行う。

○教育課程上の特例

学科 コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	S S 化学基礎	2	化学基礎	2	第1学年 (全員必修)
	S S 生物基礎	2	生物基礎	2	
	S S 数学 I	3	数学 I	3	
	S S 論理・表現 I	2	論理・表現 I	2	
	S S 研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	
	S S 物理基礎	2	物理基礎	2	第2学年 (選択必修)
	S S 地学基礎	2	地学基礎	2	
	S S 物理	2	物理	2	
	S S 化学	2	化学	2	
	S S 生物	2	生物	2	
	S S 論理・表現 II	2	論理・表現 II	2	第2学年 (全員必修)
	S S 研究発展 I	1	総合的な探究の時間	1	
	S S 研究発展 II	1	総合的な探究の時間	1	第3学年 (理型・医進類型必修)
理数科	S S 論理・表現 I	2	論理・表現 I	2	第1学年 (全員必修)
	S S 研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	
	S S 論理・表現 II	2	論理・表現 II	2	第2学年 (全員必修)
	S S 研究発展 I	1	総合的な探究の時間	1	

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

・第1学年「S S 研究基礎」では、「大沼環境調査」を教材として、S S を冠した科目を中心とした科目横断的な学びを通じた課題解決型学習を実施することで、生徒の資質・能力向上に取り組んでいる。

・第2学年「S S 研究発展 I」では、生徒の興味・関心のもと5つの大分野から1つの分野を選択し、「課題発見」から「発表」までの一連の課題解決型学習を実施することで生徒の資質・能力向上に取り組んでいる。

・第3学年「S S 研究発展 II」では、「S S 研究発展 I」で行った課題研究活動の総括として「課題研究論文」の作成を行うことで、生徒の資質・能力向上に取り組んでいる。

○具体的な研究事項・活動内容

- 理科・数学等を融合した学校設定教科「S S 研究」の設置
 - 学校設定科目「S S 研究基礎」の実施（1学年全員）
 - 大沼環境調査：地域の観光資源である「大沼」について、化学・生物・歴史・英語の内容をそれぞれの教科・科目の協力の下で事前学習を行い、実際に大沼に赴き、湖水および流入河川水の化学分析や周辺地域の生物調査などで地域理解を深めた。また、大沼に関する研究コースを設置し、各コースにおいて関連する論文講読を行ったのち、類似する課題研究活動を行い、その成果を「S S H大沼環境調査ポスター発表会」で発表した。
 - 学校設定科目「S S 特講 I」の実施（1学年希望者対象）
 - 施設見学：先端科学に触れることのできる大学施設（北海道大学水産学部など）や研究

施設（宇宙航空研究開発機構，国立研究開発法人物質・材料研究機構，理化学研究所）の見学を企画・実施することができた。

イ 科学講演会：大学の研究者等による講演会を実施し、最先端の研究および地域産業に目を向け、地域課題の発見ならびにその解決法の研究に向けてのモチベーションを高めた。

ウ 探究ゼミ：本校教員により1学年で履修する教科科目の学習指導要領を超えた内容の実験・実習や論文講読ゼミ等を実施した。

③ 学校設定科目「SS研究発展Ⅰ」の実施（2学年全員）

ア 課題研究：生徒自身の興味・関心のもと、5つの大分野に分かれ、テキストを用いてリサーチクエスションの設定→仮説の設定と検証→研究計画の作成→中間報告→実験・調査→研究成果の中間発表→研究発表スライドの作成→SSH課題研究発表会という流れのもと、課題研究に取り組んだ。

④ 学校設定科目「SS特講Ⅱ」の実施（2学年希望者対象）

ア 課題研究：「SS研究発展Ⅰ」で行っている課題研究について、内容の充実した研究にするため、調査・実験の時間とした。また、一部の研究について、大学の教員や大学院生からオンライン形式で指導・助言を受けながら研究活動に取り組んだ。

イ コアタイム：放課後にコアタイムを設定し、SSコースを選択している生徒同士で意見交換したり、教員と相談したりしながら課題研究に取り組んだ。

⑤ 学校設定科目「SS研究発展Ⅱ」の実施（3学年理型・医進類型全員）

ア 課題研究：昨年度「SS研究発展Ⅰ」で実施した課題研究活動について、新たな問題点や課題について、追加実験や追加調査を行った上で、課題活動を総括すべく、課題研究論文を作成した。

⑥ 学校設定科目「SS特講Ⅲ」の実施（3学年希望者対象）

ア 課題研究：「SS研究発展Ⅱ」で作成する研究論文（和文）を英語で作成し、国際的に活躍できる能力を育んだ。また、一部の研究について、大学の教員や大学院生からオンライン形式で指導・助言を受けながら研究論文を作成した。

2 文理融合・教科横断授業の研究

① 大沼環境調査に向けた事前学習

・「SS化学基礎」「SS生物基礎」で科学的な調査方法等を学び、「英語コミュニケーションⅠ」「SS論理・表現Ⅰ」で外国人観光客に伝えることを想定し、事前学習内容を英語のポスターにまとめ発表した。

3 その他の活動

① 国際交流

・今年度の「リケジョカフェ」は4回の連続企画とし、理系進学後の未来を思い描くとともに、参加者同士の交流などを通して高校生の今すべきことを考える形式で実施した。また、内閣府男女共同参画局の「理工チャレンジ（リコチャレ）」事業を活用し、海外で活躍する女性技術者を招聘した。

・「サイエンスイングリッシュカフェ」および2学年の課題研究時に、オンライン会議システムを活用して、北海道大学大学院に所属する留学生と科学的な交流や研究内容に関する指導助言を受ける体制を構築した。

② 各種発表会への参加

今年度、本校生徒が参加し、発表を行った発表会は次のとおり。

- ・SSH生徒研究発表会（兵庫県神戸市国際展示場）：現地発表
- ・ザ・サイエンスファーム2023（酪農学園大学）：オンライン発表、奨励賞受賞
- ・日本土壤肥料学会「高校生による研究発表会」：ポスター発表
- ・北海道高文連理科学研究発表大会：現地発表・総合賞受賞（令和6年度全国高等学校総合文化祭での研究発表に推薦）
- ・HAKODATE アカデミックリンク2023（キャンパス・コンソーシアム函館）：ポスター発表
- ・第10回高校生科学研究発表大会（青森大学）：現地発表
- ・第87回海洋教育フォーラム：口頭発表およびポスター発表、優秀賞受賞
- ・高校生探究学習リサーチフォーラム2023in 函館：口頭発表およびポスター発表、最優秀賞受賞等
- ・S-TEAM教育推進事業「探究」チャレンジプロジェクト・道南：オンライン発表、北海道新聞社函館支社長賞

- ・S-TEAM 教育推進事業「社会との共創」推進プロジェクト：オンライン発表、探究チャレンジ・ジャパンへの出場権を獲得
- ・第6回持続可能な世界・北海道高校生コンテスト 新人賞
- ・探究チャレンジ・ジャパン：ポスター発表、北海道知事賞受賞
- ・北海道サイエンスフェスティバル：ポスター発表
- ・Hokkaido International Science Fair：ポスター発表
- ・高校生探究学習リサーチフォーラム 2024 in 札幌（3月開催予定）：研究発表予定

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- 1 学校ホームページによる普及
各種SSHの取組を、随時ホームページで公開している。保護者アンケートによると、SSH行事に関して親子間で話題となっている家庭もあった。
- 2 校外の研究発表会等での普及
 - ・全道高等学校理科学研究発表大会では2年生の大沼研究班が総合賞を受賞し、令和6年度全国高等学校総合文化祭での研究発表に推薦された。また、北海道教育委員会主催のS-TEAM 教育推進事業「探究チャレンジ・ジャパン」では、最高賞の北海道知事賞を受賞した。
 - ・他にもさまざまな外部団体の研究発表会に、対面参加およびオンラインで研究発表を行い、奨励賞等を受賞した。
- 3 各種成果物による普及
 - ・「SSH研究開発実施報告書」は、道内SSH実施高校および近隣の全高校、渡島・檜山管内の全中学校等に配布予定である。
 - ・「SSHパンフレット」を新規で作成し、管内の全小中高校および道内SSH校等に配布した。
- 4 外部団体が主催する各種研究協議会等での意見提示や実践発表
 - ・「渡島総合振興局大沼水質改善対策検討会議（渡島振興局主催）」および「大沼研究発表会（大沼ラムサール協議会主催）」では、「SSH大沼環境調査」「SSH課題研究」で生徒が取り組んだ大沼国定公園の水圏環境の現状について、現況報告を行った。
 - ・「函館・高等教育プラットフォーム令和5年度高大共同全体研修会（キャンパス・コンソーシアム函館主催）」では、GIGAスクール構想下でのBYOD端末を用いた探究的な授業実践および、本校SSH事業における課題研究活動での現況報告を行った。

○実施による成果とその評価

- 1 理科・数学等を融合した学校設定教科「SS研究」
 - ① 学校設定科目「SS研究基礎」の実施による成果と評価
 - ・現1学年は、本校のSSH事業に期待して入学してきた生徒が多数おり、どの活動においても意欲的に取り組む様子が見受けられた。今年度も6月に実施した「大沼環境調査」を中心に、事前・事後学習および結果のまとめ作業を通じて、「函中コンピテンシー（傾聴力・思考力・協働力・先見力）」の変容の評価を、生徒アンケートにより行った。アンケートは、入学当初（4月）と後期（12月）の2回実施し、その分析からは今年度は4月と12月での差は小さかった（次回は、2学年進級後に再度、同様のアンケートにより成果を測る予定）。
 - ・昨年度に引き続き、「大沼環境調査」に向けての事前学習において教科横断授業を実践することができた。次年度も新カリキュラム下において、探究活動のみならず、通常の教科・科目間の横断授業を展開できるよう研究を継続したい。
 - ② 学校設定科目「SS特講Ⅰ」の実施による成果
 - ・「リケジョカフェ&リコチャレ」と連携して大学で活躍している研究者を招聘し、最先端の研究や地域や世界の課題ならびにその解決のために現在取り組んでいること等について、講演していただいた。講演後の振り返りより、生徒は概ね内容を理解しており、地域の課題や生徒自身の進路について目を向けるきっかけとなった。次年度の課題探究にむけて、地域の課題を発見しそれを解決しようとする「先見性」を育むことにもつながった。
 - ・探究ゼミおよび論文講読ゼミの実施により、各教科・科目で学年の枠を超えた内容の実験

と実習を通して履修することができ、より高いレベルでそれぞれの教科・科目に対する興味関心が高まった。

③ 学校設定科目「ＳＳ研究発展Ⅰ」の実施による成果

「課題研究」を中心に、「課題の発見」から「リサーチクエスト」を設定し、「先行研究調査」によりその検証を行った上で「仮説」「研究計画」を作成し、「研究活動」により各種データを集めて分析を行い、「発表」するまでの一連のプロジェクト学習を行うことで、「函中コンピテンシー（傾聴力・思考力・協働力・先見力）」の変容の評価を、生徒アンケートにより行った。5月下旬に測定したときに比べ、いずれの項目も伸長が見られたが、「傾聴力」のうち、特に「基礎学力」が十分に伸びておらず、課題研究と通常の教科の学びとの繋がりが十分ではなく、課題が残った。

④ 学校設定科目「ＳＳ特講Ⅱ」の実施による成果

「ＳＳ研究発展Ⅰ」の課題研究を、より高度な研究とするための研究活動時間として設定したことにより、「ＳＳ研究発展Ⅰ」のみの履修者に比べ、質の高い研究発表を行うことができた。また、研究成果を学外で発表をする生徒も複数名おり、他校の高校生や、大学の先生方と意見交流をする機会を得たことで、研究の更なる改善に取り組むことができた。

⑤ 学校設定科目「ＳＳ研究発展Ⅱ」の実施による成果

前年度の「ＳＳ研究発展Ⅰ」での課題研究活動の総括として、研究論文を作成する活動を通して、「函中コンピテンシー（傾聴力・思考力・協働力・先見力）」の変容の評価を、生徒アンケートにより行った結果、3年間の本校での学びを通じて、生徒が入学当初と比べて自身の資質・能力をより肯定的に捉え、より高く自己評価していることを示唆している。また、この自己評価の伸長は、生徒が学校生活を通じて資質・能力を発揮する場面を豊富に経験したり、その望ましい在り方を考えたり、自身を見つめてその変容を実感する機会があったりすることの現れと言え、ＳＳＨ事業を軸に据えた教育活動を通して、期待される結果となったことが示唆された。

⑥ 学校設定科目「ＳＳ特講Ⅲ」の実施による成果

「ＳＳ研究発展Ⅱ」で作成する研究論文が日本語であることから、大学入学後、将来国際的に活躍する理系人を育成するべく、「ＳＳ特講Ⅲ」では、「ＳＳ研究発展Ⅱ」の研究論文をすべて英語で作成する活動を通じて、パラグラフライティングやアカデミックライティングの手法について学習し、本校に勤務するALTや海外の研究者による添削指導等を受けながら、研究論文を完成させた。研究成果を学外で発表をする生徒も複数名おり、他校の高校生や、大学の先生方と意見交流をする機会を得たことで、研究の更なる改善に取り組むことができた。課題研究活動の成果と研究論文を携えて、難関とされる国公立大学理系学部の学校推薦型選抜や総合型選抜等に挑戦し、合格内定を得ることができた生徒もいた。

2 教科科目以外での成果と評価

① 理科系部活動の活性化

昨年度より地学部及び生物部が統合し、科学部として活気のある部活動となった。高文連全道大会では2年生の大沼研究班が総合賞を受賞し、次年度の全国高等学校総合文化祭への参加推薦を受けた。研究活動の過程において、自分たちで研究テーマを設定し、その研究結果を発表することで、挑戦する力・論理的思考力・表現力・コミュニケーション力などを高めることができた。

② 海外との交流

「サイエンスイングリッシュカフェ」では、新たな試みとして、北海道大学大学院に通う留学生をTeaching Assistantとして、英語で実験活動をする試みや、英語で物理の講義を受講する形式で実施した。また、課題研究活動時に生徒が英語でプレゼンテーションを行うとともに質疑応答を通して研究に関する助言を受けることができた。この一連の活動を通して「英語で思考し、英語で発信する」等の挑戦する力・論理的思考力・表現力・コミュニケーション力などを高めることができた。

○実施上の課題と今後の取組

1 学校設定科目「ＳＳ研究基礎」、「ＳＳ研究発展Ⅰ」および「ＳＳ研究発展Ⅱ」

- ・新型コロナウイルス感染症に伴う各種制限がなくなったことで、健康・安全に十分配慮しながら実験・観察・フィールドワーク等の当初予定した活動をすべて実施することができた。その中でも、1年生全員を対象にしたＳＳ研究基礎「大沼環境調査」の校外巡検を6月に実

施できたことは、地域環境に目を向け身近な課題を発見するという過程を考えさせる上で、参加生徒に大きな示唆を与えることができた。

- ・「ＳＳ研究基礎」において、昨年度の実践および反省を受け、研究分野の再検討や「先行研究調査」および「研究計画書の作成」の改善に努めた結果、生徒たちがそれぞれ掲げた研究課題について、見通しを持って調査・研究活動に取り組むことができた。
 - ・「ＳＳ研究発展Ⅰ」において、学年団が「ファシリテーター教員」、研究分野に該当する教科・科目の教員が「メンター教員」として指導する校内体制を再整備し、担任会・副担任会だけではなく、ＳＳＨ推進委員会や各教科部会を通じ、教員間の連絡・連携体制を確立したことで、教員の課題研究指導力が向上し、「ＳＳＨ課題研究発表会」では本校ＳＳＨ運営指導委員をはじめ、一般来校者から高評価をいただいた。
 - ・「ＳＳ研究発展Ⅱ」において、ほとんどの教員が初めて研究論文作成指導にあたったことから、指導に際しての指導資料等を作成し共有した。昨年度の反省より、論文データ等の作成を Google ドキュメント、保存先を Google drive としたが、印刷・製本用にファイル形式を変更すると、体裁が変わってしまうという弊害が残ってしまったことから、次年度は体裁が変わらないフォーマット設定等の技術面についての検討が必要である。
 - ・「函中コンピテンシー」育成のために随時評価を行い、それによって身に付けた資質・能力を的確に評価できるような方法ができ、次年度より本格稼働する。
 - ・指定第Ⅰ期４年目を終え、本校の課題研究指導体制の基本形が確立できた。今後は生徒がより主体的・対話的で深い課題研究活動ができるよう、支援できる体制を構築したい。
- 2 学校設定科目「ＳＳ特講Ⅰ」、「ＳＳ特講Ⅱ」および「ＳＳ特講Ⅲ」
- ・地域の研究者と直接交流や研究指導を受けることで、地域課題の理解力向上や課題研究が深化し、外部発表等で受賞する生徒数が増えた。今後も状況に応じてＮＰＯ法人や函館市内外の研究者と連絡を取り合い、高校の授業レベルを超えた課題探究に取り組みせ、大学等との共同研究も見据えた指導を行いたい。
 - ・「探究ゼミ」に関しては、教科書での学びとは異なった視点で科学的に事象を捉える実験系の開発・実践や、ＳＴＥＡＭ教育を意識した活動（数学×情報等）を継続している。生徒の振り返りからも有用であることが分かっており、さらなる教材開発と実践を継続する。
 - ・高度な科学技術に触れさせ、高いレベルでの探究活動を推進するという本来の目的を再確認し、コロナ禍における状況で実施可能な形での校外活動を開発していきたい。

②令和 5 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
1 文理融合・教科横断型の学校設定教科「ＳＳ研究」の設置等による生徒の変容について 教科融合型の学校設定教科「ＳＳ研究」は、「函中コンピテンシー」を育成するために設定した「18 の力」を身に付けることを主な目標としている。その方法の一つとして、1 学年全員が履修する学校設定科目「ＳＳ研究基礎」及び1 学年希望者が履修する「ＳＳ特講Ⅰ」、2 学年全員が履修する学校設定科目「ＳＳ研究発展Ⅰ」及び2 学年希望者が履修する「ＳＳ特講Ⅱ」を設置しており、3 学年理型・医進類型選択者全員が履修する学校設定科目「ＳＳ研究発展Ⅱ」及び3 学年希望者が履修する「ＳＳ特講Ⅲ」を設置した。 (1) 「ＳＳ研究基礎」の設置（1 学年全員履修：1 単位） 主に仮説 1 の検証のための研究開発に関わる内容であり、1 学年全員が毎週水曜日 5 校時に履修した。過去 3 年間の実践と反省を踏まえ、今年度はカリキュラム変更を行った。 「大沼環境調査」を主教材とする基本形は変えず、探究のサイクルを経験するプロセスに必要な事項について再検討を行い、「課題の発見」から「仮説」「研究計画書」を作成し、研究活動を進める流れとの整合性を図った。 ① クリティカルシンキングとロジカルシンキング 昨年度までの課題であった「批判的思考力」「論理的思考力」の育成のため、今年度より新規で追加した。4 月に授業で概要を説明し、4 月中旬に行われる宿泊研修において、クリティカルシンキング・ロジカルシンキングに関する演習を実施した結果、後述の大沼に係るコース別研究時や、「ＳＳＨ大沼環境調査ポスター発表会」「ＳＳＨ課題研究発表会」では、発表者や助言者との積極的な質疑応答が行われた。 ② 大沼環境調査に関する講演会 地域の観光資源であり住民の生活の場でもある「大沼」にスポットを当て、地域課題の発見およびその解決方法を考察するための講演会を行ったことで、課題発見及び解決の手法を習得し、課題研究を行うために必要な知識を身に付けることができた。 ③ 大沼環境調査 「ＳＳ化学基礎」「ＳＳ生物基礎」と連携し、大沼環境調査方法に関する指導教材を作成し、指導にあたった。その後、大沼環境調査を実施することで科学的・客観的に大沼の現状を学び、環境保全と経済活動等、多くの視点から大沼の現状について考察し、学際的に地域を捉えることができた。 ④ コース別研究と大沼環境調査ポスター発表会 今年度の新たな取組として、大沼に係るコース別研究を展開した。過去 3 年間の「ＳＳＨ大沼環境調査ポスター発表会」で扱われたテーマを分析し、大沼や七飯町と関連するコースを設定した。生徒は希望するコースを選択し、コースごとに関連する論文を講読し、グループに分かれて研究に取り組んだ。研究成果は昨年度同様にポスターにまとめ、すべての班が全体場で発表し、それに対して生徒間および運営指導委員や本校教職員、そして本校に来校していた管内の理科教員らと多くの意見交換がなされた。 (2) 「ＳＳ特講Ⅰ」の設置（1 学年の希望者が履修：1 単位） 主に仮説 2 の検証のための研究開発にかかわる内容であり、1 学年のうち希望者を募り夏季休業	

直前から活動を始め、基本的に平日の放課後や長期休業期間に履修した。

① 施設見学

先端科学に触れることのできる大学施設（北海道大学白尻水産実験所）や民間施設（宇宙航空研究開発機構，国立研究開発法人物質・材料研究機構，理化学研究所）の見学を企画・実施することができた。

② 科学講演会・各種カフェ

大学の研究者や大学生等による講演会・カフェを実施し、最先端の研究および地域産業に目を向け、地域課題の発見ならびにその解決方法の研究に向けてのモチベーションを高めた。

③ 探究ゼミ

探究活動に必要な知識・技能を身につけさせるために、本校教員により1学年で履修する教科・科目の学習指導要領を超えた内容の実験・実習や論文講読ゼミ等を実施した。

（3）「SS研究発展Ⅰ」の設置（2学年全員履修：1単位）

主に仮説1の検証のための研究開発に関わる内容であり、2学年全員が毎週水曜日5校時に履修した。

生徒自身が興味・関心や進路に応じて5の大分野から1つの分野を選択し、課題の発見およびその解決方法を考察する学習に取り組んだ。「課題の発見」から「リサーチクエスチョン」を設定し、「先行研究調査」からリサーチクエスチョンの検証を行うことで、「仮説」を見出し、具体的な解決策としての「研究計画」を立案、その計画に則って調査・実験・観察などの「研究活動」を行い、得られたデータを「検証」することで、「結果と考察」をまとめ、「プレゼンテーション発表」を行った。昨年度から学術論文をベースとした研究活動を推奨してきたが、今年度もその方針を継続した。また、今年度は統計的手法や各種データベースを活用することを推奨し、生徒にその一覧を提示することで先行研究を検索して入手しやすい環境を整備した。

（4）「SS特講Ⅱ」の設置（2学年の希望者が履修：1単位）

主に仮説2の検証のための研究開発に関わる内容であり、2学年のうち希望者を募り、春からコアタイムを設定し、活動時間を確保したことで円滑に研究を進めることができた。その結果、夏頃から外部研究機関等に協力を依頼し、研究の深化を図ることができた。

また、校外での研究発表会に参加することを推奨した結果、7班のうち6班が各種発表会に参加した。秋頃にまとめた研究成果を上げて発表会に参加し始めたことで、SSコースを選択していない生徒のモデルケースとなった。2月の課題研究発表会において英語で発表を行うことも昨年同様に課し、北海道大学大学院に通う留学生から、研究や発表に関する指導助言を受けている。

（5）「SS研究発展Ⅱ」の設置（3学年理型・医進類型全員が履修：1単位）

主に仮説1の検証のための研究開発に関わる内容であり、3学年理型・医進類型全員が毎週水曜日5校時に履修した。昨年度「SS研究発展Ⅰ」で実施した課題研究活動について、新たな問題点や課題について、追加実験や追加調査を行った上で、課題活動を総括すべく、課題研究論文を作成した。

（6）「SS特講Ⅲ」の設置（3学年の希望者が履修：1単位）

主に仮説2の検証のための研究開発に関わる内容であり、3学年のうち希望者を募り、基本的に平日の放課後や長期休業期間に開講した。「SS研究発展Ⅱ」で作成する研究論文（和文）を英語で作成し、国際的に活躍できる能力を育んだ。

2 SSH事業への取組を通じた教師の変容について

(1) 文理融合・教科横断的授業への取組

主に仮説3の検証のための研究開発に関わる内容であり、1学年・2学年を中心に複数教科・科目を横断した取組を行った。

① 大沼環境調査に向けての事前学習

地域の観光資源である「大沼」をフィールドとして取り上げ、教科英語の学校設定科目「SS論理・表現Ⅰ」を中心に、「SS化学基礎」「SS生物基礎」の各科目と連携し、「SS研究基礎」で実施する大沼環境調査に向けての事前学習を行った。生徒は、これらの授業を通して大沼の成因や周辺地域の歴史的文化的な状況を理解した上で環境調査に取り組むことができたため、現地に赴いた際の地域理解が深まるとともに、課題発見ならびに解決法の提案につながることができた。また、事前調査した内容を簡単なポスターにまとめ、英語で発表を行った。この取組を通して、教科間の連携が深まり、次年度での発展が期待される。

② 教科横断

今年度からは教務部と連携して文理融合的な授業実践を推進し、昨年度同様、多くの実践(地理×化学、物理×古典、物理×世界史、化学×英語等)を行うことができた。

(2) 学校全体としてのSSH事業への取組

① 教員アンケートから

- ・どの項目も指定1年目から比べ教員の意識は向上しており、SSH事業が年々前進できている。これは昨年度でSSH事業の校内体制が完成し、SS研究の課題指導でファシリテーターあるいはメンターとして教員が生徒の活動に指導あるいは伴走することができているからである。SSH事業が生徒の「函中コンピテンシー」の獲得に貢献している実感および、SSH事業による本校のイメージアップの貢献、そして本校に入学を希望する生徒にとっての魅力度が昨年度より高まっている。また、課題研究活動を通じて、生徒のみならず教員の資質向上につながると肯定的に捉えている。
- ・GIGA スクール構想に伴いICT環境の構築や教員のICT活用能力が向上し、教員・生徒ともにGoogle Workspace for Educationの各種アプリケーションを活用しながら、課題研究活動を進める体制が整い、教員と生徒の双方向でやり取りする場面が増え、昨年度の課題であった、ICT活用に関する教員の負担感軽減に繋がった。

② 保護者アンケートから

- ・保護者のアンケートからは、SSH校に指定されたことは広く知られているが、学校のホームページによる情報発信だけでは物足りなさを感じていることがうかがえる。次年度は、効果的な広報について考える必要がある。

3 SSH事業への取り組みを通じた学校の変容について

(1) 今年度の研究発表成果について

- ・指定1～3年目では、科学部員(旧地学部・生物部含む)やSS特講を履修する生徒が中心に外部で研究発表することが多かったが、今年度は2学年「SS研究発展Ⅰ」のみの履修生徒の課題研究の質が向上したことで、外部で堂々と研究発表を行い、賞を複数受賞するなど、本校の課題研究活動のモデルケースが確立された。今後も、SS特講を履修した生徒だけではなく、すべての生徒が外部で研究発表できるよう、さらなる指導・活動への伴走をしていきたい。
- ・生徒が外部で研究発表することで、大学や企業などの研究者・専門家と直接質疑応答や指導・助言をいただくことができ、さらに研究活動が進むケースが多数見られた。また、校内研修や職員会議等で、引率教員による全教職員への報告の際に、指導・助言のノウハウを共有しており、教員の指導力向上に寄与している。

- ・今年度は渡島総合振興局、キャンパス・コンソーシアム函館、大沼ラムサール協議会といった外部団体等から本校SSH事業に関する実践発表依頼や提言依頼を受けたことから、本校SSH事業に対する関心・関心が高いことが伺える。さらには、「SSH大沼環境調査ポスター発表会」「SSH課題研究発表会」では、本校SSH運営指導委員や函館市内の高校の教員だけではなく、北海道教育大学函館校に所属する研究者や渡島教育局、七飯町の職員や新聞社の記者といった外部の方々の参加も多数あった。今後も、外部団体や行政機関、報道機関等に対して本校のSSH事業を積極的に発信していきたい。

(2) 学校ホームページや新聞報道などを利用した外部発信

- ・SSH事業実施後に、本校ホームページにタイムリーに記事を公開した。各学年の担当教員が随時作成している。今年度のSSH関連の記事は1月現在で合計16本と昨年度よりも減少したのは、1本の記事に複数内容をまとめているためである。現在、ホームページの全面改修に向けた準備が進んでおり、準備が整い次第、開発した教材等を公開する予定である。
- ・SSH事業実施に際し、事前に函館市内の新聞社にプレスリリースを行い、記者に本校まで取材に来てもらい、新聞報道をしていただいている。

(3) 広報誌を活用した外部発信

- ・本校では「PTA会報学校便り」「函中便り」「学校紹介パンフレット」を随時発行し、それぞれでSSH関連の記事を紹介した。また、今年度より新たに「SSHパンフレット」を作成し、活用している。第1学年の保護者へのアンケートによると、9割以上の保護者の方々にSSH指定校であることは認知されており、特に主として実施している事業に対する印象がとても強いことが分かった。今後もさらに認知が進むような外部発信を工夫したい。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

次年度（5年次）に優先的に解決すべき課題および今後の展望について、以下に列挙する。

(1) 第1期カリキュラムの総括と改善プログラムの編成

今年度（4年次）は、課題研究指導体制の見直しに重点を置いたことで、研究の質が向上した。特に、研究班内での生徒間での対話、ゼミ内での研究班同士の対話、そして研究班とファシリテーター教員・メンター教員、外部人材間での対話を重視したことで研究の方向性が定まり、生徒が自信を持って実験・観察・データ収集等を完遂できたことが挙げられる。しかしながら昨年度同様、研究活動が本格化すると授業時間のみならず、放課後等も全日制的活動可能時間ぎりぎりまで実験室で作業を進める研究班が増加し、教員の時間外勤務が増えた。生徒の自主性を尊重しつつ、いかに時間内に完結させるべきかを考える必要がある。

(2) 卒業生と在校生の関係構築

昨年度、指定1年目に入学してきた125期が卒業した。卒業後に本校を訪れた卒業生からは、課題研究や各種カフェ等で在校生に協力したいという申し出が多数あり、今年はリケジョカフェ・SSH道外研修・卒業生講演会等の各場面で、ゲストスピーカーやティーチングアシスタント(T.A.)として在校生と積極的に関わってくれた。昨年度より卒業生と連絡を取れる体制は構築できており、今後もSSH事業において、卒業生と在校生を繋ぐ機会を設定していきたい。今後、卒業生アンケート等で、SSH事業と進路選択、そして大学での学びや研究にどのように活かされているのかを調査するべく、準備を進めていく。

(3) 探究的な授業への改善と教科科目横断型授業の実践

昨年度より始まった新しい学習指導要領のもと探究的な授業実践が始まり、各教科の授業改善が進んでいるが、前述の通り、教科科目横断型授業の実践について、横断する教科それぞれの

科目の見方・考え方が授業内で発揮される段階には至っておらず、思考力・判断力・表現力が高まっていない。また、教務部が管轄している「単元配列表」に合わせた事例もいくつか提示したが、教科によっては単元の特性上横断しにくいといった声が教員から上がった。今後、「教科横断型授業における重要な要素は、各教科で身に付けた知識・技能や思考力・判断力・表現力を発揮することである」ことを念頭に置き、そのような活動を設定していきたい。また、適切な評価体制を構築できていなかったことも課題であり、生徒が自らの資質・能力を発揮した場面を文章で記述する評価方法を併用した上で、教科横断型授業において生徒がどのように資質・能力を発揮できたのか、あるいは発揮できなかったのかを分析したうえで、その状況に応じて改善をしていきたい。

(4) 評価体制の確立と実践

S S H事業に関する評価については、アンケート等に対して統計処理を用いて分析・評価している。今年度は、「S S 研究基礎」および「S S 研究発展 I」におけるルーブリック表の部分改訂およびその運用を行ってきただけではなく、これまでに課題として挙げられていた、S S H事業に対する生徒アンケートの客観性の検証や、研究開発課題への到達度の評価のあり方の研究については、本校 S S H運営指導委員と連携しながら共同開発を行い、「S S 研究基礎」「S S 研究発展 I」の各場面で発揮してほしい「18 の力」について整理した。次年度からの本格実践を目指し準備を進める。

(5) S S H事業の積極的な情報発信と、出前授業や実験教室の企画・実施

本校では毎年 9 月に開催される「学校説明会」において、教員による模擬授業や、科学部による模擬実験・研究発表・ポスター発表が行われており、今年度も「S S H 生徒研究発表会」に参加した生徒が本校の S S H について説明を行った。今年度も参加した中学生からのアンケートでは「本校で S S H のプログラムや課題研究に参加したい」と前向きな感想が寄せられ、興味・関心が高いことが伺えた。

今年度、北海道教育大学附属函館中学校に出前授業で生徒を派遣した際も中学生からは「先輩のように課題研究をしてみたい」といった感想が寄せられた。今後も、中学校等に本校教職員や生徒を派遣し、出前授業や実験教室を行えるよう、準備を進めたい。

また、「第 7 回 ジオ・フェスティバル in Hakodate」に科学部を派遣し、来場した幼稚園児・小学生・中学生・一般市民を対象に実験屋台（ワークショップ）を複数展開した。次年度も、引き続き「ジオ・フェスティバル in Hakodate」「青少年のための科学の祭典」等への生徒派遣と実験教室の実施を行いたい。

さらに、新たな試みとして「サイエンスイングリッシュカフェ」と同日に「道南 Teachers Meeting」を開催し、課題研究や教科科目横断型授業実施について、本校の実践事例等を共有しながら、渡島・檜山管内の先生方と研究協議を行った。今後も、課題研究や教科科目横断型授業について、道南唯一の S S H 指定校としての情報発信や交流の機会を積極的に設けていきたい。

(6) 科学技術・理数系コンテスト等への参加促進に向けた取組・実施

今年度、「科学の甲子園」北海道大会に参加したチームは 6 チームと過去最大数となった。そのうち 2 チームが北海道大会の決勝大会へと進出したが、惜しくも全国大会には届かなかった。今年度、国際化学グランプリや日本生物学オリンピックへもはじめて生徒が参加したが、いずれも予選敗退という結果となった。今後も、これら競技大会への参加生徒数を増やすだけでなく、勝ち進むために、通常の授業だけではなくさらに応用・発展的な学びを得る機会を積極的に設けていきたい。

第1章 研究開発課題

「科学的リテラシーを備え、地域及び世界をイノベイトする科学技術系人材の育成」

第1節 研究開発の目的・目標

1 目的

Society 5.0へ対応した持続可能な地域づくり及び領域横断的な社会課題を科学的に捉えて解決に導くためには、科学的リテラシーを備えた上で、未来に向けてイノベーションのできる人材の育成が必要である。本研究では、これらに向けて地域の科学技術をリードし、さらにグローバルな視点で物事を捉え世界で活躍し、新たな価値（解決法）を生み出すことのできる科学技術系人材を育成するための教育課程の研究開発を行う。

2 目標

本研究では、「北海道を牽引するイノベーター」、「グローバルな視点で新たな価値（解決法）を生み出すサイエンス・グローバルリーダー」、「函館・道南地域の科学技術系研究をリードする人材」を養成する人物像として掲げ、「函中コンピテンシー」として定めた「傾聴力・思考力・協働力・先見力」の4つの資質・能力について次の18項目の身につけるべき力を設定し、これを育成することを目標とする。

「傾聴力」：他者理解力・基礎学力・理解力・コミュニケーション力

「思考力」：課題処理能力・主体的に取り組む力・創造力・表現力・論理的思考力

「協働力」：実行力・リーダーシップ・社会性・主体性・協調性・挑戦する力

「先見力」：洞察力・社会貢献力・異文化理解力

第2節 学校の現状と課題

本校は明治28年（1895年）に開校した創立127年の北海道で最も歴史のある学校の一つであり、生徒のほぼ全員が4年制大学に、うち約40%以上が理系大学に進学している。函館・道南地域はもとより北海道・全国の大学・研究機関で活躍している卒業生が多くいる。しかし、本校においては大学入試に対応した教育課程や生徒の資質・能力の育成を図るための授業改善、そして文理両方を学ぶ人材育成について課題が存在する。

第3節 研究開発の実施の規模

1・2年生全員、3年生理型を対象とする。また、希望者に対しSSコースを設置し高度な科学技術研究を行う。

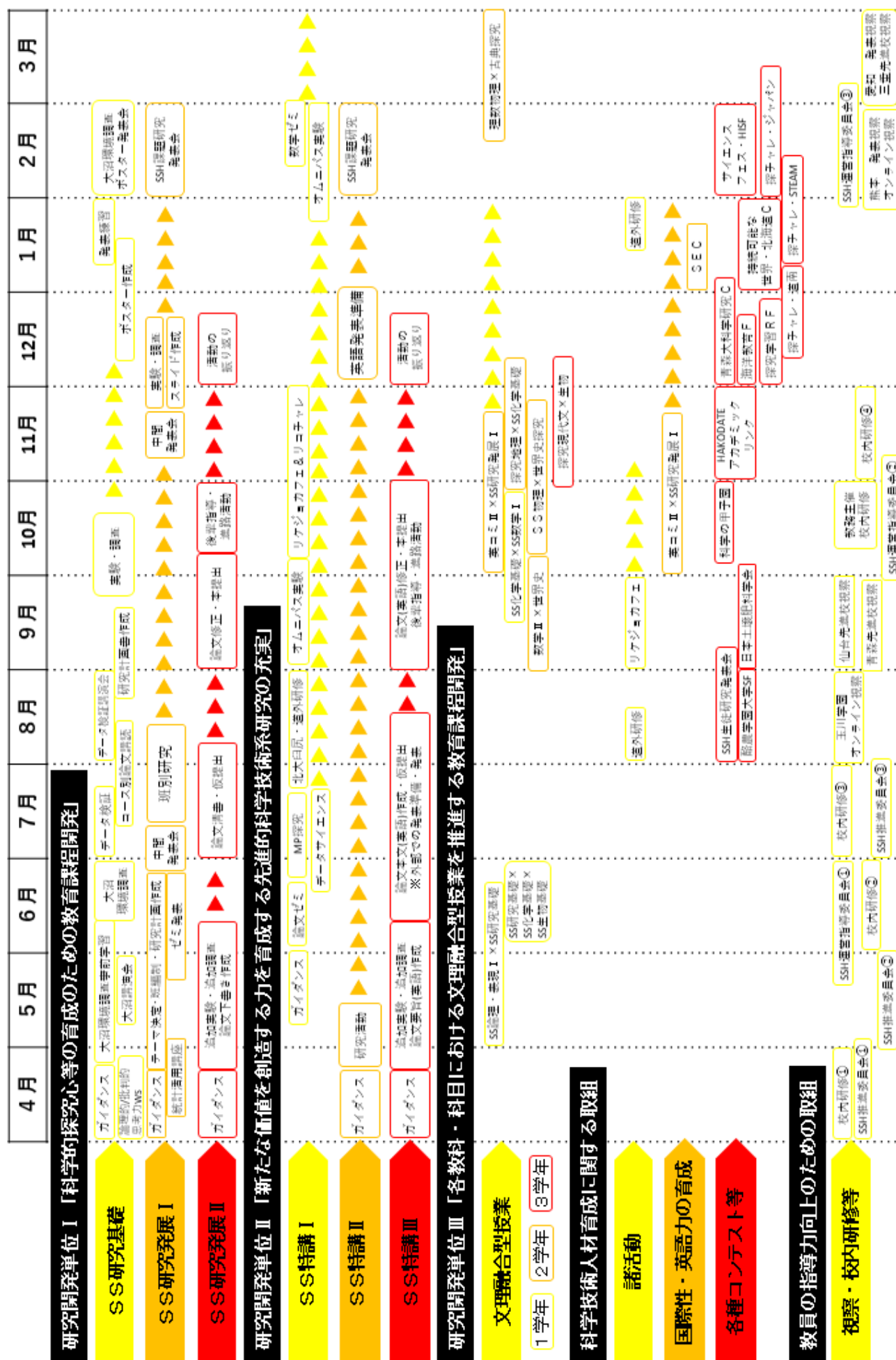
第4節 研究開発単位

研究開発単位Ⅰ「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」

研究開発単位Ⅱ「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技術系研究の充実」

研究開発単位Ⅲ「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」

令和5年度 研究開発の経緯



第3章 研究開発の内容

第1節 研究開発単位に関する取組内容

1 研究開発単位Ⅰ「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」

(1) 目的

理科・数学等を融合した学校設定教科「ＳＳ研究」、学校設定科目「ＳＳ生物基礎」「ＳＳ物理基礎」「ＳＳ化学基礎」「ＳＳ地学基礎」「ＳＳ数学Ⅰ」を設置する。これらを中心に課題の設定や情報の整理・分析・考察を行い、まとめや発表を通じて科学的探究心を高めることによって、コミュニケーション能力・課題処理能力・表現力・論理的思考力・協調性・洞察力を育成する。

(2) 仮説

理科・数学等を融合した学校設定教科「ＳＳ研究」、学校設定科目「ＳＳ生物基礎」「ＳＳ物理基礎」「ＳＳ化学基礎」「ＳＳ地学基礎」「ＳＳ数学Ⅰ」を設置し、教科・科目融合型の課題研究を中心に学び地域及び世界の新たな科学的課題の発見及び解決プロセスのデザインを経験する。それによってコミュニケーション能力・課題処理能力・表現力・論理的思考力・協調性・洞察力が育成され、科学的探究心が高まり北海道を牽引するイノベーターを養成することができる。

(3) 教育課程編成上の位置づけ

第1学年（新課程）		第2学年（新課程）		第3学年（旧課程）		実施 規模
科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
ＳＳ研究基礎	1	ＳＳ研究発展Ⅰ	1	ＳＳ研究発展Ⅱ	1	
ＳＳ化学基礎	2	ＳＳ物理基礎	2			
ＳＳ生物基礎	2	ＳＳ地学基礎	2			
ＳＳ数学Ⅰ	3					全て 必修

(4) 教育課程上の特例

摘要範囲	特例の内容	代替措置	特例が必要な理由
第1学年 （新課程）	生物基礎 2単位を全て減じる。	「ＳＳ生物基礎」（2単位）を「生物基礎」の内容に「生物」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	巡検の実施により地域環境を生物学的側面から捉え、地学分野も含めた科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。
	化学基礎 2単位を全て減じる。	「ＳＳ化学基礎」（2単位）を「化学基礎」の内容に「化学」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	科学全般に渡って必要な実験の基本操作の習得と科学的に研究する技能を身に付けるため。科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。
	数学Ⅰ 3単位を全て減じる。	「ＳＳ数学Ⅰ」（3単位）を「数学Ⅰ」の内容に「数学Ⅱ」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	実験データの解析及び考察のため、発展的な内容を取り扱い、研究活動の充実を図るため。
	総合的な探究の時間 1単位を全て減じる。	「ＳＳ研究基礎」（1単位）において、探究的な活動を実施することで代替する。	地域教材をもとにした課題解決学習的な課題研究を実施し、基礎的な探究活動の技能習得を図るため。
第2学年 （新課程）	総合的な探究の時間 1単位を全て減じる。	「ＳＳ研究発展Ⅰ」（1単位）において、探究的な活動を実施することで代替する。	専門的な課題研究を体系的に実施するため。
	物理基礎 2単位を全て減じる	「ＳＳ物理基礎」（2単位）を「物理基礎」の内容に「物理」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	地域環境を物理学的側面から捉え、地学分野も含めた科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。
	地学基礎 2単位を全て減じる。	「ＳＳ地学基礎」（2単位）を「地学基礎」の内容に「地学」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	科学全般に渡って必要な実験の基本操作の習得と科学的に研究する技能を身に付けるため。科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。

第3学年 (旧課程)	総合的な探究 の時間 1単位を全て 減じる。	「SS研究発展Ⅱ」(1単位)において、探究的な活動を実施することで代替する。	課題研究をさらに深め、結果をまとめる方法を体系的に学び、成果を外部に発信して評価を得ることでさらに研究活動を深めるため。
---------------	---------------------------------	--	--

(5) 研究開発内容・方法・検証

ア SS研究基礎

(ア) 目標

フィールドワークならびにグループワーク等により、調査・研究の手法並びに考察・情報発信の手法及び課題発見方法を学ぶ。

(イ) 内容等

昨年度同様、地域の観光資源である大沼をフィールドとして環境調査を実施し、調査・研究の手法等について学ぶとともに、自ら課題テーマを設定し探究活動を行った。今年度の実施内容を次の[表1]に示す。

[表1] 「SS研究基礎」の学習内容と時数

学期	日付	時間数	学習内容	生徒の活動
前期	4月19日	1	ガイダンス	本校のSSHの取組の目的や学術論文を背景とした探究活動の流れについて理解を深めた。
	5月10日	1	Research Questionについて	「問い」「Research Question」「仮説」の違いについて理解を深めた。
	5月17日	1	大沼環境調査事前学習講演会	今後の探究活動の参考にするために、大沼を取り巻く環境の変遷やこれまでの研究成果について理解を深めた。
	6月14日	1	大沼環境調査事前学習	実験手順やResearch Questionについて理解を深めるとともに、班編成と役割分担を行った。
	6月20日 ～22日	3	大沼環境調査	大沼水質調査、周辺河川や沿岸部の水質調査、植生調査を実施した。
	6月28日	1	データ検証	大沼環境調査の調査結果をまとめるとともに、その考察を教員と共に行った。
	7月19日	1	[コース別] ・ガイダンス	コース別研究の目的や流れを理解した後に、各コースに関わる内容について互いに議論し、考えを広げたり深めたりした。
	8月23日	1	データ検証に関する講演会	取得したデータの扱い方について学んだ。
	8月30日 9月20日	2	[コース別] ・論文ゼミ	コース別に用意された論文を読んで、その研究の目的やResearch Question、仮説、研究方法、結果などをまとめた。
	9月27日 10月4日 10月11日 10月18日	4	コース別研究 ・研究計画書作成	用意された論文をもとに、自分たちの興味・関心に応じて班ごとにResearch Questionを設定し、研究計画書を作成した。
	10月25日 11月1日 11月8日 11月15日 11月29日 12月6日	6	・調査、実験、分析	研究計画書に基づいて調査や実験、分析作業を行った。
	12月13日	2	・コース別研究	ポスター作成の方法や発表の方法について理

後 期	1月17日		・ポスター作成	解を深め、ポスターを作成した。
	1月24日 1月31日	2	コース別研究 ・発表練習	聞き手が理解しやすい発表の仕方や、発表に対する質問の仕方等を学んだ後に、実際にその練習を行った。
	2月6日	1	大沼環境調査ポスター発表会	本校体育館にて、ポスター形式で各グループの調査結果を発表した。また、他のグループの発表を聞き、質疑応答を通して様々な課題発見につながった。
	2月7日	1	リフレクション	研究発表の反省や、1年間で身に付けた資質能力の振り返り等を行った。

合計 27 コマ+1 コマ (1 コマ 65 分)

今年度の工夫や変更点を中心に、指導体制、指導方針、及び教材開発について以下に示す。

(a) 指導体制

今年度新たに、7つのコースに分かれて指導する体制を確立した。生徒は以下に示すコースの中から、興味・関心に応じて1つを選択した。1コース当たりの生徒数は約30名であり、研究活動を行う際に5～7グループに分かれた。また、各コースを担当する教員数は2名であった。

・水質コース ・マイクロプラスチックコース ・ゼオライトコース
・微生物燃料コース ・緑の原油コース ・観光コース ・行政コース

過去3年間の「SSH大沼環境調査ポスター発表会」で扱われたテーマを分析し、SSH推進部が中心となって大沼や七飯町と関連するテーマを選定するとともに、研究のきっかけとなる論文を用意した。生徒は、コースごとに論文講読を行った後に、コース内でグループに分かれて研究に取り組んだ。

昨年度までは、各教員が担当する研究テーマが多岐にわたっていたり、グループ間で進捗に大きな差があったりしたこと、指導方法の共有及び引き継ぎが難しく、持続可能な体制づくりが課題であった。また、実験室の使用希望が過密な時期には、生徒が実験をしたくてもできない状況も散見された。しかし、コース別の指導体制を確立することにより、指導方法の共有及び引き継ぎを容易にするとともに、担当する教員やコースに関わらずに、後述の(b)指導方針に沿った指導を行うことができた。また、コース別の指導体制によって同様の興味・関心を抱く生徒同士でグループを組みやすくなったことで、少人数グループの乱立を防ぐことができた。このことにより、実験室の使用状況が改善された。

加えて、この指導体制の改善は、人文・社会科学分野の研究に興味を抱く生徒への指導についても効果を期待できる。昨年度の「SS研究基礎」は、基本的に全ての生徒に対して自然科学分野の研究テーマを設定させていた。この体制は、研究のライフサイクルを経験させる点では有効であった。しかし、2年生の「SS研究発展Ⅰ」では各自の興味・関心に応じて研究テーマを設定させており、人文・社会科学分野の研究テーマを選択した生徒の中には、科学的に適切な研究に至らない者も散見された。研究のライフサイクルが汎用的なものであるにもかかわらず、生徒は自然科学から非自然科学にフィールドが変わった途端に、調査方法や分析方法のちがいに意識をとられ、適切なサイクルを遂行できなかった可能性がある。今回、コース制として社会科学分野のテーマを2つ設け、テキスト分析を使った研究を行い、研究のライフサイクルを体験的に学ばせることで、2年生時に人文・社会科学分野の研究テーマを選択した生徒も、これまでほどのギャップを感じずに、新たな研究を始められるものとする。

一方、コースを設けたことによって生徒のテーマ設定の自由度が限定される状況は否めない。しかし、本科目の目標を鑑みると問題はないといえる。

(b) 指導方針

年度当初に、(1)生徒に研究のライフサイクルを体験的に身に付けさせること、及び(2)育成を目指す資質・能力(函中コンピテンシー「18の力」)を生徒が適切に発揮していけるように意識的な指導を行うことを指導方針として確認した。

具体的な取組として、今年度から新たに、「SS研究基礎」を通して育成すべき資質・能力(函中コンピテンシー「18の力」)を年間計画に明記した。折に触れて教員間で確認することで、生徒への指

導に生かすことができた。同様に、研究発表及び質疑応答の練習時間を設定したり、指導時の声掛け参考例を教員間で共有したりするなど、資質・能力を意識した指導を行った。

(c) 教材開発

今年度、「ＳＳ研究基礎」のルーブリックの改訂を行った。従前のものには、一つの項目の中に複数の視点が混在していたり、文章表現の難しさのために生徒が理解しづらかったりする課題があった。そのため、それぞれの項目が相互に過干渉しないように内容を微修正したり、各基準の線引きが分かりやすくなるように表現を変更したりするなど、生徒が自身の実態に応じて適切に自己評価しやすくなるよう改訂した。

(ウ) 検証

学習内容の改訂に伴い、昨年度までと異なり、本報告書作成時点ではルーブリックに基づく数値評価を行っていない（２月に実施予定）。しかしながら、作成されたポスターの様子や教員とのやりとりなどから、生徒がルーブリックに示す内容を概ね満たしていたり、満たそうとしていたりする状況が読み取れる。加えて、活動の節目で実施してきた振り返りシートの記述からは、生徒が、研究手法のみならず、自らの資質・能力の発揮を意識していることが伺える。これらは、上述の(b)指導方針で示した内容と合致するものである。

また、２月に振り返りの時間を設けた上で、生徒が本科目を通じてどのように各自の資質・能力を発揮したのかデータを集め、分析を行う予定である。教員側が発揮を期待していた資質・能力と生徒が実際に発揮したと感じている資質・能力の相違やその偏り等に焦点を当てて、学習内容の改善を図っていきたい。併せて、生徒は振り返りの内容を、２年生のＳＳ研究発展Ⅰ開始時に各自の目標を設定する際に活用する予定である。

最後に、１２月時点における観察・実験等の実施件数と課題研究に係る関係機関との協力件数の経年変化を[表２]に示す。

【表２】課題研究に係る客観的指標の推移

	R3	R4	R5
観察・実験等の実施半数(12月時点)	26 (40.6%)	46 (62.2%)	31 (70.5%)
関係機関との協力件数	4	12	5

7つのコースのうち、理系的な内容を扱う5コースにおいては、31グループ全てが実験・観察を伴う研究を行った。なお、文章分析を対象とする残り2コースについては、13グループ全てがテキストマイニングの分析方法を活用した。関係機関との協力件数は昨年度よりも少ない5件にとどまっているが、この減少は、各コース内で類似した研究を行うグループが多く、連携先が限られたためと考えられる。

イ ＳＳ研究発展Ⅰ

(ア) 目標

課題を発見し課題設定を行う方法や研究法を体系的に学び、研究活動を実施する。

(イ) 内容等

昨年度同様、興味関心のある分野についての課題を発見し、その解決並びに新たな価値を創造するために科学的手法を用いて研究を行った。その成果は個人またはグループごとにまとめ、成果を外部に発信した。今年度の実施内容を次の[表３]に示す。

【表３】「ＳＳ研究発展Ⅰ」の学習内容と時数

学期	日付	時間数	学習内容
前期	4月12日	1	・ガイダンス ・分野分け
	4月19日	1	分野別統計的手法活用講座
	4月26日	3	・テーマ決定
	5月10日		・班編制
	5月17日		・研究計画作成

後期	5月24日 5月31日 6月14日	3	・班別研究 ・ゼミ発表
	6月28日	1	・中間発表会①
	7月19日 ～ 11月1日	4	・班別研究
		4	
	11月8日 11月15日	2	・中間発表会②
	11月29日 ～ 12月13日	3	・スライド作成及び文献調査
	1月17日 ～ 1月31日	3	・発表練習
	2月7日	1	S S H課題研究発表会
	2月14日	1	1年の振り返り

合計 27 コマ (1 コマ 65 分)

(a) 指導体制

昨年度に引き続き、週1回の担任会及び年10回の学年会において、指導の目線合わせを行った。各研究班にはファシリテーターを担当する教員とメンターを担当する教員をそれぞれ配置した。ファシリテーターは主にスケジュール管理や外部機関との調整を担い、メンターは教科の専門的知識を活かして研究内容の指導を担当した。ファシリテーターについては学年の教員で分担し、メンターについては学年の枠を超えて割り振りを行った。今年度は生徒の研究テーマが決まった後に、それぞれのテーマに関連のある教科に分類し、各教科部会にてメンターを決定する方式を採用した。

教員や生徒との情報共有に関しては、Google Meet を用いて学年全体への指導を行ったほか、Google ClassroomやGoogle Drive を用いて資料の提示や課題の管理を行い、各種調査やアンケートについてはGoogle Formsを活用した。また、生徒全員に研究ノートを用意するように指導を行い、それを授業の度に担当教員に提出することで教員と生徒の間の情報共有を円滑にした。

(b) 指導方針

昨年度から学術論文をベースとした研究活動を推奨しており、今年度もその方針を継続した。また、今年度は統計的手法や各種データベースを活用することを推奨し、生徒にその一覧を提示することで先行研究を検索して入手しやすい環境を整備した。

調査や研究に必要な研究費については昨年度まで設定されていた班ごとの上限金額を撤廃し、期日までに申請のあった班についてS S H推進部で審査を行い、支援する金額を決定する方式を採用した。

また、理数科については発表を英語で行うことを課し、英語コミュニケーションⅡの授業と連携して指導を行った。2月の課題研究発表会に向けて北海道大学大学院に通う留学生等のネイティブスピーカーにオンラインでの指導を依頼し、研究のまとめ方や発表の方法等について英語で助言をいただき、発表会当日は質疑応答を含めて英語で発表を行った。

(c) 教材開発

今年度は新たに統計的手法や各種データベースの一覧表を作成した。これらの資料に基づき、学術論文を検索する手順としてキーワードによる論文検索マニュアルを作成した。

(ウ) 検証

昨年度に引き続き「④関係資料」に示すループリックを活用した。本ループリックは、生徒一人ひとりを評価するものではなく、各班を評価するものである。本ループリックでの評価の観点は次の5観点とし、1～5段階評価とした。

A. 課題と仮説の設定 B. 研究の計画・実施 C. データの解釈
D. 根拠に基づく検証 E. 研究のまとめ

本項では、中間報告会（6月）と中間発表会（11月）の評価の平均値を示し、その変容を分析する。ただし、研究計画の大幅な変更等により中間発表が十分に評価されていない班については、同様に検証の対象から除外した。また、研究の進捗状況により評価対象の主な項目は次の通りとする。6月の中間報告会では主にAとB、11月の中間発表ではAからDである。Eの評価については、2月の課題研究発表会のときに評価する。

【表4】ルーブリック評価における各観点の平均値

発表会	A	B	C	D	E
第1回中間発表(6月)	2.07	1.81	1.36	1.32	1.32
第2回中間発表(11月)	2.90	2.53	2.11	1.93	1.95

【表4】から、すべての観点において、6月時点よりも11月時点の方が評価の平均値が高いことが分かる。次に、各観点の差について、対応のあるt検定を行った結果を【表5】に示す。

【表5】ルーブリック評価における各観点別平均値の2時点間の差の検定

項目	A	B	C	D	E
2時点間の差(11月値-6月値)	0.832	0.719	0.751	0.612	0.633
自由度(df)	194	193	181	180	187
効果量(t)	7.200	5.978	6.773	6.039	6.233
P(T<=t) 片側	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
有意差	あり	あり	あり	あり	あり

【表5】から、すべての観点の評価の平均値は、6月時点と11月時点で統計的に有意差があった。以上のことから、本科目を通じて、前述のA～Eの項目について生徒の伸長があったと考えられる。

また、今年度は校外で開催された研究発表会での発表件数についても大きく増加した。これは校内での指導体制が整い、学術論文をベースとした指導のノウハウが蓄積されてきたことが要因であると考えている。次年度はさらに質の高い研究活動を行い、外部機関との連携数や外部研究発表の件数を増やすとともに、資質・能力の向上につなげていきたい。

ウ S S 研究発展Ⅱ

(ア) 目標

外部の高等教育機関とも連携し課題研究をさらに深め、結果をまとめる方法を体系的に学び、成果を外部に発信して評価を得ることでさらに研究活動を深める。また、1学年「S S 研究基礎」のチューターとして後輩の指導に当たり、研究活動で得た知識や経験等を還元する。

(イ) 内容等

昨年度「S S 研究発展Ⅰ」で実施した課題研究活動について、「S S H 課題研究発表会」で参加生徒、教員、S S H 運営指導委員から受けた指摘や新たな問題点や課題について、追加実験や追加調査を行った上で、課題活動を総括すべく、課題研究論文を作成した。その成果は個人またはグループごとにまとめ、外部に発信した。今年度の実施内容を次の【表6】に示す。

【表6】「S S 研究発展Ⅱ」の学習内容と時数

学期	日付	時間数	学習内容	生徒の活動
前期	4月12日	1	論文作成ガイダンス	論文作成についてパワーポイントを用いた説明で学び、論文構成についてグループ内で検討した
	4月19日 4月26日 5月10日	3	追実験・追調査実施 論文作成資料準備	研究発展Ⅰで行った研究に対して、追実験や追調査を行った。また、論文作成に必要な資料についてまとめた。
	5月17日	4	論文作成	随時、担当教員から添削を受けながら、論文

	5月24日 5月31日 6月14日			作成テンプレートに沿って、論文を作成した。
	7月19日	1	論文仮提出	体裁を整えて、論文を提出した。
	8月23日	1	論文査読	査読チェック項目に着目しながら、生徒間で論文の査読を行った。
	8月30日 9月20日	2	論文再編集	査読で指摘された箇所について再編集した。
	9月27日	1	論文完成	再度体裁を整えて論文を完成させた。
	10月4日 10月11日 10月18日 10月25日 11月1日 11月8日 11月15日 11月29日 12月6日	9	研究の引き継ぎ 進路活動	下級学年への研究引き継ぎ、及びノウハウの指導を行う一方、総合型選抜及び学校推薦型選抜に向けた準備を行った。
後期	12月13日	1	S S H最終アンケート	卒業後の追跡調査・T.A.の確認を行った後、3年間の活動を振り返った。

合計 23 コマ（1 コマ 65 分）

今年度の工夫や変更点を中心に、指導体制、指導方針、及び教材開発について以下に示す。

(a) 指導体制

昨年度に引き続き、12 グループに分かれて学年団の教員を配置して指導にあたり、論文作成を行った。担当は基本的に昨年度から引き続き指導するグループとした。

教員や生徒との情報共有に関しては、Zoom を用いて学年全体への指導を行ったほか、Google Classroom や Google Drive を用いて資料の提示や課題の管理を行い、各種調査やアンケートについては Google Forms を活用した。また、論文作成は Google ドキュメントを使用して共同編集で行い、論文集は Word を用いて再編集し、冊子にした。

(b) 指導方針

「S S 研究発展Ⅱ」では、「S S 研究発展Ⅰ」で行った課題研究活動の総括として、研究論文を作成する方法を身に付けるという目的のもと、研究論文の作成方法について学び、研究論文を作成した。研究論文の作成方法については『課題研究メソッド 2nd Edition』（啓林館）を使用し、論文作成の進度に応じて適宜使用した。教員は、随時添削指導を行い、論文作成を行った。文章構成を考える際に、研究分野に該当する学術論文を参考にすることを推奨した。また、論文仮提出後は、生徒同士で査読を行い、一人2本の論文を担当した。修正箇所に査読者がコメントをつけて筆者にフィードバックするものとした。

(c) 教材開発

論文作成開始前に、昨年度も用いた論文構成に関するテンプレートを活用した。

また、生徒同士で査読を行う際には、本校独自に作成した論文査読チェックリストを用いた。チェックリストは、体裁、本文の表現、図表の扱い、引用の仕方の項目に分けてあり、前述のように修正箇所には査読者がコメントをつけて筆者にフィードバックし、修正時に活用した。

(ウ) 検証

今年度の「S S 研究発展Ⅱ」において、作成した論文は75本であり、そのうち、外部発表は5件であった。発表研究のなかで4件は1年生からの継続研究であり、やはり研究を続けることが、研究を深め、発表につながったと考えることができる。

また、研究時に大学や関係機関と連携した外部機関は昨年度 12 か所に対して、36 か所となった。内容

は、研究に関わる情報や専門的な内容に関する相談、アンケート内容の監修、試料や材料の提供であった。提供を受けた試料や材料には地域特有のものもあり、地域の特性を生かした研究を行うことにつながった。また、北海道工業技術センターに協力依頼をして試料分析を行う研究もあった。

進路活動では、総合選抜などの志望理由書に記述し、高校生活の実績の一つとしている。そのため、「S S 研究発展Ⅰ」「S S 研究発展Ⅱ」で行った研究に関する質問を受けた生徒が多数おり、堂々と答えている。その中には見事合格を勝ち取った生徒もあり、進路実現の一助となっている。

エ S S 化学基礎

(ア) 目標

化学反応についての観察・実験を行い、化学的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学反応に関する基本的な概念や原理・法則の理解を深め、S S 研究において必要となる基本知識と汎用的な実験方法を習得し、科学的な自然観を育成する。

(イ) 内容等

昨年度同様に実施した。

- | | | |
|----------------|------------------|------------|
| (a) 物質の成分と構成元素 | (b) 原子の構造と元素の周期表 | (c) 化学結合論 |
| (d) 物質質量と化学反応式 | (e) 酸と塩基 | (f) 酸化還元反応 |
| (g) 化学と人間生活 | | |

(ウ) 検証

「S S 研究基礎」で実施した大沼環境調査の事前学習の一環として、水質調査の調査項目である各栄養塩濃度や測定原理について、大沼環境調査前に実施し、調査に関する学習の深化を図った。昨年度、「S S 生物基礎」の授業と連携して編集した大沼環境調査に向けたテキストの改定を行い、事前学習から調査・サンプリング後のヨウ素滴定までに必要な事項を一冊にまとめることができた。

オ S S 化学

(ア) 目標

課題研究をより深めるために、化学的に探究する能力と態度を育成し、化学的な見方や考え方を養う。

(イ) 内容等

(a) 電気化学

酸化還元反応の理論ならびに標準電極電位から電池と電気分解についての理解を深めさせ、それらに対する関心や探究できる能力を育成する。

(b) 無機化学

化学反応理論を用いて、無機化学工業を体系的に学習し、化学工業と人間生活に対する関心や探究できる能力を育成する。

(c) 有機化学

化学結合論や有機電子論を用いて、有機化学の反応が成立することを理解し、有機化学と人間生活に対する関心や探究できる能力を育成する。

(ウ) 検証

今年度より新しく開設となり、「S S 化学基礎」で育んだ化学的な見方・考え方を活用しながら、無機化学・有機化学の反応理論を学習したことで、「S S 研究発展Ⅰ」の化学領域の課題研究の背景知識の構築に寄与できた。また、実験レポートの作成や授業の振り返り等の学習手段において一部 Google Workspace のアプリケーション等を活用したことで、ICT活用能力の育成にも寄与できた。

カ S S 物理基礎・S S 物理

(ア) 目標

物体の運動と様々なエネルギーに関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって実験を行うことなどを通して、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する。

(イ) 内容等

前期に「S S 物理基礎」、後期に「S S 物理」を実施する。

(a) 運動とエネルギー

力学に関わる原理や法則を探究的に学び、運動やエネルギーに関わって科学的に探究するために必要な基礎的な資質・能力を育成する。

(b) 熱

熱に関わる原理や法則を微視的・巨視的視点から理解し、熱に関わる実験を通して科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する。

(c) 波

波に関わる原理や法則を探究的に学び、波に関わる実験を通して科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する。

(d) 電気

電気に関わる原理や法則を探究的に学び、電気に関わる実験を通して科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する。

(e) 物理学と社会

エネルギーの利用や科学技術について理解し、物理学と社会の関わりについて探究する活動を通して、物理学に主体的に関わり科学的に探究しようとする態度を養う。

(ウ) 検証

今年度より新課程での実施となり、物理基礎と物理の内容を複合的に実施した。また、「SS研究発展Ⅰ」と連携しながら各種統計的手法を用いた実験結果の分析等を行い、探究的な学びを通じてデータサイエンスの手法について理解を深めることができた。

キ SS生物基礎

(ア) 目標

生物に対する興味や関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成するとともに、「SS研究」において必要となるフィールドワークの手法等を学び、生物学が人間生活に果たしてきた役割について理解を深める。

(イ) 内容等

生物学の基本的な概念や原理・法則及び生物学と日常生活や社会との関連についてより幅広く理解する。内容は次の4項目を扱う。

- | | |
|---------------|----------------|
| (a) 生物の特徴 | (b) 生物の多様性と生態系 |
| (c) 遺伝子とのはたらき | (d) 生物の体内環境の維持 |

(ウ) 検証

昨年度同様に実施した。

ク SS生物

(ア) 目標

生物に対する興味や関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成するとともに、生物学が人間生活に果たしてきた役割について理解を深める。

(イ) 内容等

生物基礎の内容の理解を一層深めるとともに、生物の内容の一部を扱うことにより生物学の基本的な概念や原理・法則及び生物学と日常生活や社会との関連についてより幅広く理解する。

内容は次の3項目を扱う。なお、下記の3項目について課題学習や探究を通じて興味関心を高める活動を発展的に後半で実施する。

- | | | |
|-------------|--------------|-----------|
| (a) 生命現象と物質 | (b) 遺伝子のはたらき | (c) 生殖と発生 |
|-------------|--------------|-----------|

(ウ) 検証

科学的思考力向上のため、生物学的課題に対してグループディスカッションを行い、言葉で説明できるような授業展開を実践した。

ケ SS地学基礎

(ア) 目標

日常生活や社会との関連を図りながら地球や地球を取り巻く環境への関心を高め、地学の基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な見方や考え方を身につける。

(イ) 内容等

(a) 地球環境の科学

日本列島がつくる自然の特徴及び、自然がもたらす災害と恩恵について、定性的・定量的に考察する能力を育成する。

(b) 地球の構成と運動

地球の形と大きさ、内部構造を学び、火山や地震のメカニズムについて、定性的・定量的に考察する能力を育成する。

(c) 地球の変遷

地球の歴史について、地球環境の変化に伴う生物の変遷から考察する能力を育成する。

(d) 大気海洋学

大気の構造と大循環、海水の構造と循環について、定性的・定量的に考察する能力を育成する。

(e) 太陽系と宇宙

太陽系惑星の特徴。太陽とその進化、宇宙の姿について、定性的・定量的に考察する能力を育成する。

(ウ) 検証

「SS研究発展Ⅰ」の授業と関連し、データベースを活用した探究型授業や統計的手法を用いる授業を実践し、データサイエンスの手法について理解を深めることができた。

コ SS数学Ⅰ

(ア) 目標

数と式、図形と計量、2次関数及びデータの分析について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培い、数学のよさを認識できるようにする。また、それらを活用し課題の設定や情報の整理・分析・考察を行い、まとめや発表までを体系的に学び、必要な資質・能力を身に付ける。

(イ) 内容等

- (a) 数を実数まで拡張する意義や集合と命題に関する基本的な概念を理解できるようにする。また、式を多面的に見て処理するとともに、1次不等式などを用いて事象を多面的に考察できるようにする。
- (b) 2次関数とそのグラフについて理解し、2次関数を用いて数量の関係や変化を表現することの有用性を認識し、それらを事象の考察に活用できるようにする。
- (c) 三角比の意味やその基本的な性質について理解し、三角比を用いた軽量の考えの有用性を認識するとともに、それらを事象の考察に活用できるようにする。
- (d) データの基本的な数的処理（平均、標準偏差、標準誤差、相関、検定など）について学び、計算論理思考時において、データをもとに演習を行う。また、研究活動時にデータに基づいて定量的に考察し、論文・レポート作成時に、用いたデータの扱い方が適正かどうかを他者と検討することで適切にデータを扱えるようにする。

(ウ) 検証

昨年度と同様に、課題研究等の内容を意識して、データの分析についての指導を8月に実施した。また、データサイエンスが汎用的な能力であることを鑑み、昨年度よりも指導に費やす時間を増やした。その結果、生徒はデータの分布の特徴を考察し表現したり、その過程を振り返ったりすることで、データを定量的に考察できるようになった。

2 研究開発単位Ⅱ「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技术系研究の充実」

(1) 目的

先進的な科学技术系研究活動を行う学校設定科目「SS特講Ⅰ～Ⅲ」の中で大学や研究機関等の国内外の外部専門機関とICT機器を効果的に活用しながら連携し、データサイエンスやAIを用いて最先端のテクノロジーに関する共同研究を行うことで、主体的に取り組む力・創造力・実行力・リーダーシップ・主体性・挑戦する力・洞察力・社会貢献力・異文化理解力を育成する。

(2) 仮説

国際的に活躍する科学技术系研究者を目指す生徒のために、学校設定教科「SS研究」の中に学校設定科目「SS特講Ⅰ～Ⅲ」を設置し、大学や研究機関等の国内外の外部専門機関とICT機器を効果的に活用しながら連携し、最先端のテクノロジーに関する共同研究を行うことで、主体的に取り組む力・創造力・実行力・リーダーシップ・主体性・挑戦する力・洞察力・社会貢献力・異文化理解力が育成され、高い科学的リテラシーを持ち未来をイノベイトできる新たな価値（解決法）を創造する力を持ったサイエンス・グローバルリーダーを養成することができる。

(3) 教育課程編成上の位置づけ

第1学年（新課程）		第2学年（新課程）		第3学年（旧課程）		実施規模
科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
SS特講Ⅰ	1	SS特講Ⅱ	1	SS特講Ⅲ	1	全て選択※1

※1 学校設定科目「SS特講Ⅰ・SS特講Ⅱ・SS特講Ⅲ」については、教育課程外のSSコースとして設置

(4) 研究開発内容・方法・検証

ア SS特講Ⅰ

(ア) 目標

最先端のテクノロジーを体験する北海道内外の科学技术系施設等の訪問・巡検を実施することで、社会が抱える課題を発見・設定し、解決に向けて課題研究を行う。

(イ) 内容等

最先端で活躍する研究者の講義等に参加し、理科・数学を中心とした発展的な内容について学ぶとともに、社会が抱える課題を発見・設定し、課題研究を行った。今年度の実施内容を次の[表7]に示す。

【表7】 「SS特講Ⅰ」の学習内容と時数

学期	日付	時間数	学習内容
前期	5月26日	1	ガイダンス
	6月9日	3	ビーチコーミング
	6月16日	2	論文講読（マイクロプラスチックについて）
	6月30日	3	実験「函館湾の魚とマイクロプラスチック」
	7月14日	2	オムニバス①講義演習（数学：データサイエンス）
	7月21日	2	マイクロプラスチックまとめ講義
	7月23日	6※	北海道大学白尻水産実験所巡検
	9月15日	3	オムニバス②実験（化学）
	9月22日	3	オムニバス③実験（地学）
後期	10月3日	2	リケジョカフェ&リコチャレ① 講演会事前学習
	10月26日	3	リケジョカフェ&リコチャレ② 講演会
	11月7日	2	リケジョカフェ&リコチャレ③ 大学生・大学院生との座談会
	11月13日	2	リケジョカフェ&リコチャレ④ 学びのまとめ
	2月16日	3	オムニバス④実験（生物）
	2月下旬 ～3月 実施予定	3	オムニバス⑤実験（物理）
		3	オムニバス⑥実験（化学）
		2	オムニバス⑦実験（数学）

合計 36 時間 ※実施の内容の都合上、参加者数に制限があったため時数に含めない。

昨年度までと同様に、マイクロプラスチック研究及びオムニバスプログラムを軸にカリキュラムを構成した上で、最先端の研究者等と交流する時間を設けた。生徒は、研究の内容や手法のみならず、理工学を学んだ先のキャリア的視点や国際社会における研究者の役割などについても考えることができた。内容は、以下に記載の通りである。

(a) マイクロプラスチック研究

海洋マイクロプラスチックをテーマに据え、函館近海の実態を探究的活動によって調査した。はじめに、テーマ導入のためにビーチコーミングを行うとともに、函館市大森浜の砂浜の砂をコードラート法で採取した。次に、先行研究論文の講読を通して知識の整理とリサーチクエスションの設定を行い、その後砂に含まれるプラスチック片の存在を確認した。この際、中学校での学びとの接続を意識し、今年度から新たに密度による分離法を行った。

(b) オムニバスプログラム

様々な分野の各種実験や講義演習を通して、多様な実験方法に触れたり、理科的あるいは数学的な見方・考え方を働かせたりした。

(c) 各種スキルトレーニング

昨年度実施した「クリティカルシンキング入門講座」と「ロジカルシンキング入門講座」について、「SS特講Ⅰ」履修者のみならず1学年生徒全員を対象にしたいという考えから、「SS特講Ⅰ」での実施を取りやめ、代わりに宿泊研修の中でこれらの講座を行った。また、昨年度実施した「データサイエンスについて」については、数学的な視点からの説明を追加した上で、「オムニバス①講義・演習（数学：データサイエンス）」として行った。

(d) 北海道大学白尻水産実験所巡検

昨年度までと同様に、北海道大学白尻水産実験所に行き海洋実習を行った。採取した魚の重さについて検定を行うなど、オムニバスで身に付けたスキルを活用し、単元横断的な学びを行った。

(e) リケジョカフェ&リコチャレ

オリエンタルコンサルタンツインド現地法人取締役会長の阿部玲子氏による講演を聴き、理工系を学ぶことの意義や求められる資質・能力、その先にあるキャリア等について考えを深めた。また、

事前学習、事後学習（大学生・大学院生との座談会）及び学びのまとめを実施することで、目的を意識しながら講演を聴いたり、聴いたことに基づいて考えたり話したりすることができた。

（ウ） 検証

振り返りシートや教員とのやりとりから、「ＳＳ特講Ⅰ」の諸活動は、生徒の意欲とスキルの両方に大きく影響し得るといえる。「ＳＳ特講Ⅰ」履修者の多くが探究的な学びに対し前向きな意見を述べており、また、自らの将来について大きな向上心を抱いている。さらに、「ＳＳ研究基礎」では、「ＳＳ特講Ⅰ」履修者が他の生徒に対して先行研究の読み方を助言したり、研究計画の適切さを論じたりする場面が散見されるなど、波及的効果も期待できる。詳細については、「第４章 実施と効果とその評価」に記す。

イ ＳＳ特講Ⅱ

（ア） 目標

研究室訪問等により高等教育機関や民間企業と連携し、意欲喚起を図るとともに研究活動を深化させる。さらに研究中の課題に対して専門の立場から助言を受け、共同研究の体制を構築する。

（イ） 内容等

設定した課題の解決並びに新たな価値を創造するため、外部研究機関とも連携しながら研究を発展させるとともに、共同研究体制を構築する。今年度の実施内容を次の[表８]に示す。

[表８] 「ＳＳ特講Ⅱ」の学習内容と時数

学期	日付	時間数	学習内容
前期	4月20日	1	・ガイダンス
	4月27日 ～	24	・コアタイム
後期	11月10日		
	12月13日 ～	8	・英語発表準備
	2月1日		
	2月16日	2	・英語論文執筆講座

合計 35 コマ (1 コマ 50 分)

昨年度同様に、ＳＳ研究発展Ⅰと合わせて研究活動を行った。また、2月の課題研究発表会において英語で発表を行うことも昨年度に課した。さらに今年度は校外で開催される研究発表会に参加することを推奨し、定期的に活動するコアタイムを設定することで研究のサポートを行った。

（ウ） 検証

春からコアタイムを設定し、活動時間を確保したことで円滑に研究を進めることができた。その結果、夏頃から外部研究機関等に協力を依頼し、研究の深化を図ることができた。

また、校外での研究発表会に参加することを推奨した結果、7班のうち6班が各種発表会に参加した。また、3月までには全ての班が発表会に参加する予定である。秋頃にまとめた研究成果を挙げて発表会に参加し始めたことで、ＳＳコースを選択していない生徒のモデルケースとなった。これらの研究班については次年度も継続的に研究を行い、各種研究発表会等における成果発表が期待される。

ウ ＳＳ特講Ⅲ

（ア） 目標

研究室訪問等により高等教育機関や民間企業と連携し、意欲喚起を図るとともに研究活動を深化させる。さらに研究中の課題に対して専門の立場から助言を受け、共同研究の体制を構築する。

（イ） 内容等

設定した課題の解決並びに新しい価値を創造するため、外部研究機関とも連携しながら研究を発展させるとともに、共同研究体制を構築する。今年度の実施内容を次の[表９]に示す。

【表9】「SS特講Ⅲ」の学習内容と時数

学期	日付	時数	学習内容
前期	4月12日	1	・英語論文作成ガイダンス
	4月19日～ 7月19日	20	・SS研究発展Ⅱの進捗に合わせて、英語での研究論文作成
	8月23日～ 9月20日	6	・英語科教員・ALTによる添削指導を受け論文修正
	9月27日	2	・英語論文完成

合計 29 時間

(ウ) 検証

英語科教員や ALT による添削指導を受けて、英語の論文作成に必要なスキルを磨くことができた。

3 研究開発単位Ⅲ「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」

(1) 目的

文理融合的に体系化された教科・科目における学び、及び学校設定科目「SS論理・表現Ⅰ」「SS論理・表現Ⅱ」を履修することで全ての生徒の科学的リテラシーを高め、科学的アプローチの楽しさや発見の喜びを喚起することにより、他者理解力・基礎学力・理解力・コミュニケーション能力・論理的思考力・社会性・協調性・異文化理解力を育成する。

(2) 仮説

文理融合的に体系化された教科・科目及び学校設定科目「SS論理・表現Ⅰ」「SS論理・表現Ⅱ」を学ぶことで全ての生徒の科学的リテラシーが高まり、科学的アプローチの楽しさや発見の喜びが喚起される。それによって他者理解力・基礎学力・理解力・コミュニケーション能力・論理的思考力・社会性・協調性・異文化理解力が育成され、函館・道南地域の科学技術系研究をリードする人材を養成することができる。

(3) 教育課程編成上の位置づけ

第1学年			第2学年		
科目名	単位数	実施規模	科目名	単位数	実施規模
SS論理・表現Ⅰ	2	必修	SS論理・表現Ⅱ	2	必修

(4) 教育課程上の特例について

摘要範囲	特例の内容	代替措置	特例が必要な理由
第1学年 (新課程)	論理・表現Ⅰ 2単位を全て減じる。	「論理・表現Ⅰ」の内容に理科等の教科横断的内容を含めた「SS論理・表現Ⅰ」(2単位)で代替する。	英語をツールとして領域横断的な社会課題を他者と協働的に考察・検討・発表する力を育成するため。
第2学年 (新課程)	論理・表現Ⅱ 2単位を減じる。	「論理・表現Ⅱ」(2単位)の内容に理科等の教科横断的内容を含めた「SS論理・表現Ⅱ」(2単位)で代替する。	英語をツールとして領域横断的な社会課題を他者と協働的に考察・検討・発表する力を育成するため。

(5) 学校設定科目の目標・内容等

ア SS論理・表現Ⅰ

(ア) 目標

- 英語学習の特質を踏まえ、話すこと[やり取り]、話すこと[発表]、書くことの三つの領域別に設定するCAN-DO目標の実現を目指す。
- 取り扱う内容を精選し、SSHの一環として行う探究活動との連携を図り、実践的な英語のアウトプット活動における資質・能力を育成する。

(イ) 内容等

(a) 基本的英語コミュニケーション力の育成

- オーセンティックな教材を用いた教材
- 実践的な場面での円滑な英語コミュニケーション活動

(b) 科学的英語力の育成

- 科学系テーマや探究活動内容と関連づいた教材

イ S S 論理・表現Ⅱ

(ア) 目標

- (a) 1 年次に習得した英語学習の特質を踏まえ、話すこと[やり取り]、話すこと[発表]、書くことの三つの領域別に設定する CAN-DO 目標の実現を目指す。
- (b) 取り扱う内容を精選し、S S Hの一環として行う探究活動との連携を図り、より発展的かつ実践的な英語のアウトプット活動における資質・能力を育成する。

(イ) 内容等

(a) 実践的英語コミュニケーション力の育成

- (i) 実践的な場面での円滑なコミュニケーション活動
- (ii) オフィシャルな用途に対応できる英語発表活動

(b) 科学系英語力の育成

- (i) 科学系テーマや探究活動内容と関連づいた教材の使用
- (ii) 「S S 研究発展Ⅰ」の研究内容の英語プレゼンテーション発表

(6) 研究開発内容・方法・検証

ア 内容

昨年度から引き続き、多くの科目で文理融合型授業の実践を行った。今年度はそれぞれの科目を担当する教員二人が揃って行う授業のほかに、担当教員が他教科の教員から得た情報や考え方を参考に一人で授業を実践する小規模な融合型授業も展開した。その結果、昨年度に比べて文理融合型授業の数は増加した。その中から抜粋した文理融合型授業の内容について、以下の[表 10]に示す。

[表 10] 令和5年度に実施した文理融合型授業実践（抜粋）

(1) S S 研究基礎×S S 化学基礎×S S 生物基礎「S S H大沼環境調査」(1 学年) 前述の通り、「S S H大沼環境調査」について、水質に関わる内容（今年度は大沼の水に含まれる溶存酸素におけるウィンクラー法を新規追加）について「S S 化学基礎」が、大沼の植生・生態系について「S S 生物基礎」が事前・事後学習を担当した。
(2) S S 論理・表現Ⅰ×S S 研究基礎「大沼調べ学習」(1 学年) S S 研究基礎の授業で行う大沼環境調査の導入として大沼についての調べ学習を行い、その成果をポスターにまとめ、英語で発表した。大沼周辺の「食・観光・地理・歴史・自然」から一つ選び、4 人 1 グループで英語を使って工夫を凝らしたプレゼンテーションを行い、大沼について興味・関心を高めた。
(3) 地理総合・地理B×S S 化学・化学「エネルギー、鉱産資源の利用」(2 学年・3 学年) 地理で扱う、エネルギー、鉱産資源の内容は産地とその利用方法である。石炭や石油、天然ガスなどのエネルギー資源や鉄、銅、ボーキサイトなどの鉱産資源がなぜそこで産出されるのかについて、地形的・地質的な要因を理解する。そして、それらがどこでどのように利用されるかを理解するものである。そこに化学の分野で扱う、石油の分留方法や天然ガスの液化方法を知ることによって更に理解が深まり、化学への興味・関心が持てる。リチウムイオン電池がなぜ需要が増えているのかをリチウムの特徴を知ることによって深い理解につながる。その構造に興味をわく。鉄の精錬や銅、アルミニウムの製造方法を学ぶことによって、地理の工業分野で扱う工場立地の理由を理解できる。 地理は文系の科目で用語を覚えるだけと思われがちであるが、理系の要素が多く含まれる科目であることを化学、または生物や地学と関連があることを理解することによって理系科目でもあるということを認識できたのではないかと考える。
(4) 英語コミュニケーションⅡ×S S 研究発展Ⅰ「英語による課題研究発表」(2 学年) 理数科の「英語コミュニケーションⅡ」の授業の一環として、「S S 研究発展Ⅰ」の研究内容のプレゼンテーションを英語で実施する。研究内容を英語で表現することにより、研究内容をより深く理解し、科学的な英語のスキルアップをねらいとする。この授業を通してプレゼンテーション力、表現力を養う。また、研究内容を深化させ、質疑応答を活性化させるためのクリティカルシンキングについても学ぶ。
(5) 英語コミュニケーションⅡ×理数化学「Redox titration」(2 学年) 昨年度の実践での反省を踏まえ、実験に係る語彙・表現について英語コミュニケーションの授業で学習し、実験当日の滴定操作及び、実験レポート作成をオールイングリッシュで取り組むことで、英語で思考し、英語で表現するスキルを学んだ。
(6) S S 化学・理数化学×世界史探究 (2 学年) 無機化学ならびに有機化学では科学史が適宜扱われる。特に近現代のヨーロッパ史と密接に関わっていることから、教材編集時に、科学技術の発達とヨーロッパ各国の動きの関連性について世界史担当教員による監修を受けた。これにより歴史的視点を交えながら学習し、理解を深めることができた。

(7) S S物理×世界史探究「天動説と地動説」(2学年)

物理の授業において、ケプラーの法則やニュートンの万有引力の法則を学習した。その単元の導入として天動説と地動説について歴史的視点を交えながら学習し、物理学の学問の特徴について理解を深めることができた。

(8) 理数物理×古典探究『春はあけぼの』と光の性質(2学年)

物理の光の性質に係わる学習の導入において、白色光と単色光についての学習に際し、『枕草子』初段「春はあけぼの」を取り上げる。「春はあけぼの」で描かれる「紫立ちたる雲」に焦点を当て、どのような条件下で「紫立ちたる雲」が発生するのかについて物理の視点から学び、1日の中でも短時間しか見られない「紫立ちたる雲」を描くことの効果について古典の視点から考察を行うという流れで授業を行う。本段は義務教育段階でも取り上げられることが多く、また、本講でも1年次の言語文化において学習済みであり、現代語訳を理解している生徒は多い。そこに物理の知見を加えることによって、批判的な読みやより深く内容を理解できることに気づかせたい。また、いわゆる文系科目と理系科目の融合を行うことによって、それぞれの科目は断絶しているものではなく、全ての学びがつながっているのだという感覚を生徒に持たせることができると考えた。

(9) 数学Ⅱ×世界史「対数の始まり」(2学年)

数学Ⅱの対数の学習における導入として、その歴史的背景と実用的な応用例を通じて、生徒たちが数学の重要性と有用性を理解するきっかけになることを授業のねらいとした。大航海時代の三角法の計算を通して、対数が数学の発展にどれほど寄与したのかを理解することで、生徒たちは数学への関心を高め、学ぶ意欲が一層喚起された。

イ 検証

本実践の検証については「第4章 実施の効果とその評価」に記す。

第2節 科学技術人材育成に関する取組内容

1 科学部など理数系の教育課程外の活動を充実するための取組や計画

(1) 本校科学部(旧地学部・生物部)について

昨年度より地学部・生物部が統合し、科学部として活動している。科学部では、「函館近海から採取したマイクログラスチックの調査」「海藻類に含まれているヨウ素の抽出について」「大沼流入河川に含まれる成分の季節変動」「炭酸水における炭酸の抜ける速さと容器の関係性について」をテーマに研究を行った。旧地学部時代から続く、太陽黒点の観測についても継続研究を行っている。今後もデータの解析及び予想について、外部の専門機関からの指導を受けながら研究を継続していく。

(2) 「全道理科研究発表大会(北海道高文連主催)」参加

開催日時 令和5年10月12日(木)～13日(金)

研究発表 「大沼流入河川に含まれる成分の季節変動」(地学部門):大沼研究班が総合賞を受賞、かつ、令和6年8月に岐阜県で開催される全国高等学校総合文化祭自然科学部門での研究発表に推薦。

ポスター発表 「海藻類に含まれているヨウ素の抽出について」(第3報)、
「炭酸水における炭酸の抜ける速さと容器の関係性について」

科学部としてはじめて全国高等学校総合文化祭に出場する。研究内容は例年高い評価を受けており、理科系部活動顧問以外の理科教員や高等教育機関・民間研究施設とも連携し、さらに質の高い研究を推進していく。

(3) 北海道大学水産学部ミニオープンキャンパス(本校生徒対象)

開催日時 令和5年7月12日(水)

新型コロナウイルス感染症による各種制限がなくなったことで、今年度より北海道大学函館キャンパス・地域水産業共創センターと連携し、本校生徒を対象とした北海道大学水産学部のミニオープンキャンパスを実施した(参加生徒5名)。今後も、キャンパス・コンソーシアム函館等、函館市内の大学等からの協力を得ながら、より高度な研究ができるような体制構築を進める。

(4) 第7回 ジオ・フェスティバル in Hakodate (ジオ・フェスティバル in Hakodate 実行委員会主催)

開催日時 令和5年8月20日(日)

毎年8月に行われている、「ジオ・フェスティバル函館」が新型コロナウイルス感染症による各種制限がなくなったことにより今年度より再開し、本校科学部からジオ・実験屋台(ワークショップ)として、「雲形成のモデル実験」「冬季の日本海に見られる、筋状雲の再現モデル」「海水の運動のモデル実験(海水の沈み込み、エル・ニーニョ/ラ・ニーニャの再現)」を実施した。

2 科学技術・理数系コンテスト等への参加を促進するための取組や計画

(1) 「科学の甲子園」北海道大会参加

ア 実施日時 令和5年10月29日(日)10:00～12:00

イ 参加チーム 6チームのうち2チームが北海道決勝大会(令和5年12月2日(土))進出

(2) 日本数学オリンピック一次予選参加

- ア 実施日時 令和6年1月8日(月)
- イ 参加者 1名

(3) 国際化学グランプリ一次予選参加

- ア 実施日時 令和5年7月17日(月) 13:00~16:00
- イ 参加者 10名

(4) 日本生物学オリンピック予選参加

- ア 実施日時 令和5年7月16日(日) 13:30~15:00
- イ 参加者 3名

3 国際性及び科学英語力の育成

教育課程内では、英語科の授業内で様々なトピックを扱うことや、英語科と他教科とのコラボレーション授業などを通して、4技能5領域を統合的に育成する取組を行ってきた。英語科の検定教科書は、多様な学問分野についてのテーマを含んでいる。授業において、教科書の内容を理解することに加えて、様々な方向にテーマを発展させることで、他教科の学習事項と関連づけることができた。教育課程外では、英語を使って交流を図ったり、科学的な内容について英語でやりとりしたりする機会を設けた。

今年度、外部と連携して行った事業は以下の通りである。

- ・SS研究発展Iにおける北海道大学大学院留学生(Teaching Assistant)からの研究指導
- ・中国北京学校とのオンライン交流事業(北海道教育委員会「ICTを活用した海外の学校との交流」)
- ・Science English Café in Hakodate 2024(令和6年1月9日(火)実施 本校生徒・函館市内の高校生ら計14名が参加し北海道大学大学院に通う留学生TAと英語でやり取りしながらサイエンスチャレンジを実施、英語で物理の講義を受講した)
- ・Hokkaido International Science Fair(主催:北海道札幌啓成高等学校)への参加

4 医学進学類型の取組を活かした取組

ア メディカル講座

目的: 道内医育大学と連携し生徒の医療に対する興味・関心を高めるとともに、医療に関する理解を深め、進路実現に向けた学習意欲の高揚を図る。

日時: 令和5年10月21日(土) 13:30~15:40

講師: 旭川医科大学教育センター 講師 井上 裕靖 先生

内容: ポストコロナにおける医療現場の今

参加者: 1年生6名 2年生7名 3年生11名

5 理系女子を増やす取組

ア リケジョカフェ

今年度は4回の連続企画とし、理系進学後の未来を思い描くとともに、参加者同士の交流などを通して高校生の今すべきことを考えた。詳細は以下のとおりである。なお、第2回の講演については、内閣府男女共同参画局の「理工チャレンジ(リコチャレ)」事業を活用した。

第1回: 令和5年10月3日(火)16:00~17:30

『理系』のミライは?~阿部玲子氏講演会事前学習~

講演者である阿部玲子氏についてJICAの冊子等から学び、質問を考える

第2回: 令和5年10月26日(木)16:00~17:30

「リコチャレ in HAKODATE~阿部玲子氏講演会~」

STEM Girls Ambassador 阿部玲子氏の講演「理工系進学の先にあるもの」

第3回: 令和5年11月7日(火)16:00~17:30

「目の前の「リケジョ」のミライ~大学生から学ぶ~」

本校を卒業した北海道大学大学院修士課程1年・東京海洋大学3年の学生との座談会

第4回: 令和5年11月13日(月)16:00~17:30

「ミライのためにイマなにをする?~学びのまとめ~」

これまでの学びの総括と今後のアクションプランのプレゼンテーション

これらの活動を通して、生徒から「以前は、理系に進むと将来何をするようになるのかよくわからなく心配だったが、阿部さんやリケジョカフェで来てくださった2人の話を聞いて、好きな分野を職業にしたりよく研究したりしていて楽しそうだと安心した。」などの感想が提出された。

第3節 教員の指導力向上のための取組内容

1 1学年・担任の打ち合わせ（「担任会」）での「SSH研究基礎」の打合せと研修

- (1) 実施日 毎週月曜日3校時
- (2) 会場 本校相談室
- (3) 内容 SSH推進部と第1学年団との間で課題研究を実施する意義及び、「SSH研究基礎」のシラバスの確認と、授業進行の確認を行った。

2 2学年・担任の打ち合わせ（「担任会」）での「SSH研究発展Ⅰ」の打合せと研修

- (1) 実施日 毎週火曜日1校時
- (2) 会場 本校相談室
- (3) 内容 SSH推進部と第2学年団との間で、「SSH研究発展Ⅰ」のシラバス確認と、授業進行の確認を行った。

3 3学年・担任の打ち合わせ（「担任会」）での「SSH研究発展Ⅱ」の打合せと研修

- (1) 実施日 毎週木曜日4校時
- (2) 会場 本校相談室
- (3) 内容 SSH推進部と第3学年団との間で、「SSH研究発展Ⅱ」のシラバス確認と、授業進行の確認を行った。

4 校内研修会の実施

昨年度の反省を踏まえ、課題研究に係る校内研修会を実施した。

(1) 第1回SSH校内研修会

- ア 実施日 令和5年4月7日（金）9：00～11：30
- イ 会場 本校視聴覚教室
- ウ 内容 SSH推進部長より、本校のSSH事業と展開について研修を行った。
 - (ア) 探究活動を推進する必要性
 - (イ) 昨年度までの実践と、これから本校が目指すSSHの姿
 - (ウ) 本校の「研究開発単位Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」について

(2) 第2回SSH校内研修会

- ア 実施日 令和5年6月1日（木）15：45～16：45
- イ 会場 本校会議室
- ウ 内容 「探究における『伴走』を探究する」というテーマのもと、第2学年探究チームをファシリテーターとして次のケーススタディについて研修を行った。
 - (ア) 課題研究テーマの設定について
 - (イ) アンケートの扱い、データベースと統計的手法について
 - (ウ) 論文の探し方と読み方
 - (エ) 研究手法決定後の例

(3) 第3回SSH校内研修会

- ア 実施日 令和5年7月20日（木）15：45～16：45
- イ 会場 本校会議室
- ウ 内容 「論文の読み方～どのように「読む」か～」というテーマのもと、第2学年探究チームをファシリテーターとして論文の読み方について研修を行った。

(4) 第4回SSH校内研修会

- ア 実施日 令和5年10月4日（水）15：45～17：30
- イ 会場 本校視聴覚教室
- ウ 内容 次の項目について研修とワークショップを行った。
 - (ア) SSH生徒研究発表会の参加報告
 - (イ) SSH先進校訪問（宮城県・青森県）の報告
 - (ウ) 各学年のSSH研究の現況共有と、探究指導・伴走で困っていることの共有

(5) 教科・科目横断型授業についての校内研修会（教務部主催）

- ア 実施日 令和5年11月17日（金）15：45～17：30
- イ 会場 本校会議室
- ウ 内容 授業公開月間に行われた教科・科目横断型授業についての実践報告と、情報交換を行った。

5 SSH先進校訪問について

今年度もSSH指定校を訪問（現地あるいはオンライン）し、SSH事業に係る情報交換及び研究協議を行い、その内容については、上記校内研修会において全教職員と共有し、2月実施のSSH大沼環境調査ポスター発表会及びSSH課題研究発表会開催運営の参考とした。

(1) 玉川学園高等部主催・令和5年度 玉川学園「探究の方法」教員研修会

(SSH先進校オンライン訪問)

ア 日 時 令和5年8月18日(金)

イ 参加場所 本校視聴覚教室 (Zoom ミーティングに参加)

ウ 参加内容 教科・科目横断型授業の授業実践発表について伺い、その後、教科・科目横断型授業の授業づくりや課題研究に関する指導方法について情報提供をしていただいた。

(2) 東北地区先進校視察

ア 日 時 仙台：令和5年9月7日(木) 青森：令和5年9月14日(木)

イ 視 察 校 宮城県仙台第三高等学校・宮城県仙台第一高等学校・青森県立青森高等学校

ウ 視察内容 (ア) 各校SSH事業の運営及び指導体制の工夫

(イ) 課題研究の指導法ならびにICT機器の活用方法と授業視察

(ウ) 次期申請に向けたSSH事業の運営及び学校体制の構築等について

(3) 九州地区先進校視察

ア 日 時 令和6年2月14日(水)・15日(木)

イ 視 察 校 熊本県立宇土高等学校・宇土中学校 (15日はSSH先進校オンライン訪問も実施)

ウ 視察内容 (ア) 公開授業・生徒発表会の見学

(イ) 授業研究会・情報交換会への出席

(4) 中部地区先進校視察 ※報告書編集時未実施

ア 日 時 令和6年3月14日(木)

イ 視 察 校 愛知県立半田高等学校・三重県立桑名高等学校

ウ 視察内容 (ア) 生徒発表会の見学

(イ) 課題研究の指導法ならびにICT機器の活用方法と授業視察

第4章 実施の効果とその評価

第1節 研究開発単位の検証

1 研究開発単位 I

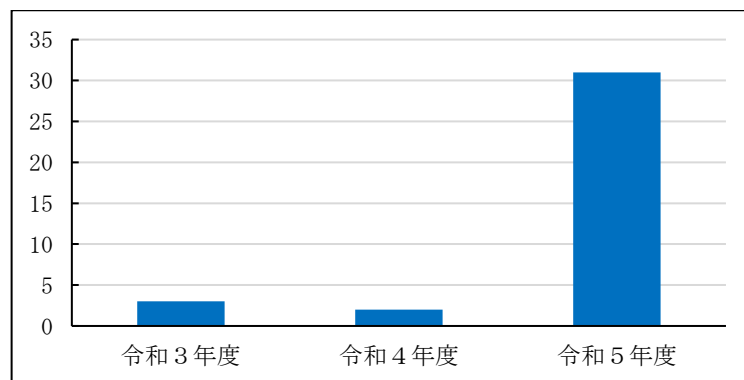
(1) 実施の効果

ア SSH研究における「函中コンピテンシー」を反映した年間計画の作成

今年度は、課題研究の各過程を通じて生徒の資質・能力を育成するという目的を教員が共有し、指導の目線合わせを図るために、新たにSSH研究を通して育成すべき資質・能力(函中コンピテンシー「18の力」)を年間計画に明記した。この年間計画には各場面で教員が生徒に行う声掛けの例や18の力を生徒のどのような行動から見とるのかといった評価指標も併せて掲載した。その結果、教員が生徒の探究の過程に応じて適切な声掛けを行い、生徒に「函中コンピテンシー」を想起させ、研究活動に取り組ませることができた。生徒からは「実験で何を実際に測定して何と比較するのかを予め計画しておくことが大切とわかった」や「スライドをつくるときにリサーチクエスチョンと結論がずれないようにすることで、聞いている人にわかりやすい発表を心がけた」という声が聞かれた。

イ データサイエンス的視点が含まれる研究の件数推移

以下の[図1]にSSH研究におけるデータサイエンス的視点が含まれる研究の件数推移を示す。



【図1】「SSH研究」におけるデータサイエンス的視点が含まれる研究の件数推移

今年度より「SSH研究」において統計的手法に基づいた課題研究を推奨した結果、[図1]に示したように、

テキストマイニングによりデータサイエンス的視点を含む研究の本数が大幅に増加した。データサイエンス的視点を含む研究とは、仮説検定による調査結果の分析や、テキストマイニングによる文章分析、機械学習による画像解析などが含まれる。これは1学年のコース制導入及び2学年の分野別統計的手法活用講座の成果であると考えている。今後、分析方法の質の向上について、指導方法の開発を進めていく。

(2) 現在の課題と今後の展望

「SS研究基礎」及び「SS研究発展Ⅰ」では研究テーマやリサーチクエストを適切に設定できる研究数が増えたが、設定に苦勞する生徒が一定数存在する。研究テーマやリサーチクエストを適切に設定するためには、先行研究や背景知識に触れることが不可欠であり、その調べ方や論文の読み方が不十分な生徒への適切な支援について考慮する必要がある。

新型コロナウイルス感染症により各種制限がなくなったことで、課題研究に際し、外部機関の職員からの指導・助言を受けたり、外部機関に赴いて各種装置で研究したり生徒が増えてきた。今後、共同研究を行うまでのプロセス等を共有していきたい。

また、今年度から推奨したデータサイエンスを活用した研究手法については校内で指導方法の研究を進める必要がある。次年度は教材の開発も含めて教員間でも共有を図る必要がある。

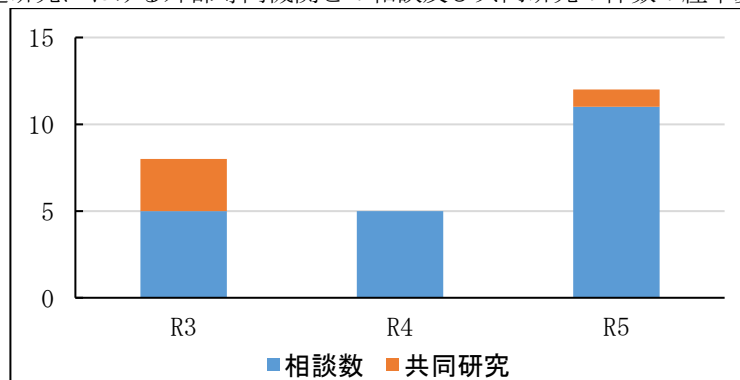
さらに、上記の内容を踏まえた年間計画の改善を行い、より効果的に資質・能力を育成していきたい。

2 研究開発単位Ⅱ

(1) 実施の効果

ア 課題研究における外部の専門機関等との連携数の経年変化

以下の[図2]に課題研究における外部専門機関との相談及び共同研究の件数の経年変化を示す。

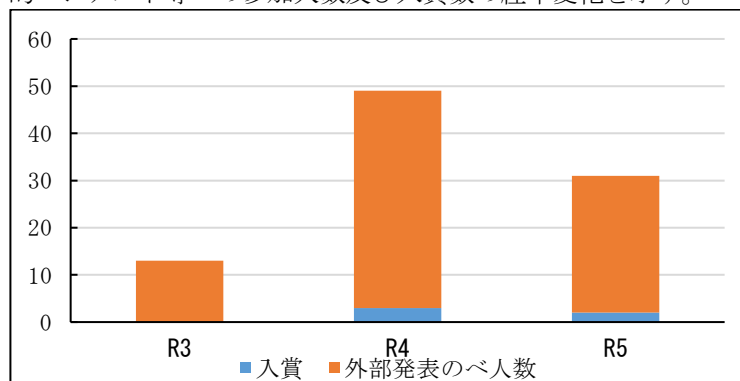


【図2】 課題研究における外部専門機関との相談及び共同研究の件数の経年変化

昨年度に比べ、外部機関との連携数は増加した。これは生徒自身が外部機関と直接やり取りできるように校内体制を改善したことが理由として挙げられる。また、課題研究を進めていく中で早い時期に自分たちだけでは解決できない課題に直面したり、探究サイクルの二週目にさしかかったりする班の数が増えた。このような班が外部機関の助言を踏まえてさらに研究を進める時間的猶予を持てるスケジュールで研究を推進したことも上記の結果につながったと考えている。次年度は生徒がより多く外部機関とつながることで課題研究の充実化を図るべく、連携先や連携方法を模索していきたい。

イ 科学的コンテスト等への参加人数及び入賞数の経年変化

以下の[図3]に科学的コンテスト等への参加人数及び入賞数の経年変化を示す。



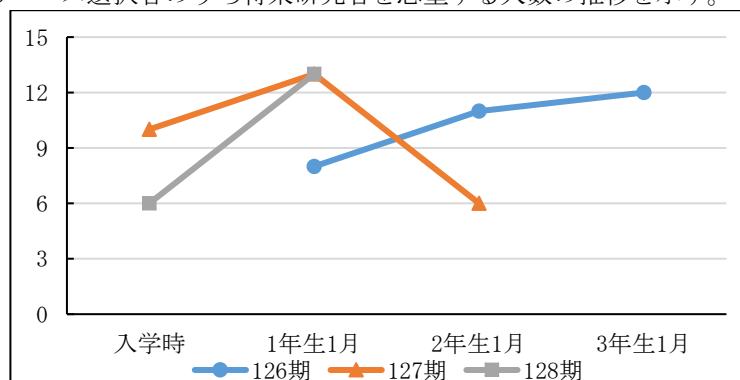
【図3】 科学的コンテスト等への参加人数及び入賞数の経年変化

今年度は昨年度に比べ外部発表会に参加したSSコース生徒の数が減少した。これは今年度、本校科学部

が北海道高等学校理科研究発表大会で総合賞を受賞し、次年度の全国高等学校総合文化祭自然科学部門での研究発表に向けて準備を進めている関係で、外部発表会等への参加が制限されたことが大きく関係している。今年度は「ＳＳ特講Ⅱ」に参加している研究班７班のうち６班が外部発表会に参加しており、複数回参加した生徒も多い。科学部以外の生徒による発表本数については昨年度よりも増加しており、ＳＳコースを選択した生徒の研究を推進する体制を構築することができたと考えている。発表会を経験した生徒は研究に対する意欲が高まり、校内の発表会等で優れた成果を発表したり、積極的に質疑応答をしたりするなどの変容も見られた。

ウ 研究者志望者数の割合

以下の〔図４〕にＳＳコース選択者のうち将来研究者を志望する人数の推移を示す。



〔図４〕 ＳＳコース選択者のうち将来研究者を志望する人数の推移

１学年については入学時に比べ、研究者志望の生徒の割合が増加傾向にある。これはＳＳコースの活動を通じて参加生徒が研究に対する興味関心を高めた結果に加え、将来研究者を志望する生徒が参加するコースであるという認識が校内に広がってきたことが要因として挙げられる。同じ志を持つ生徒が集まることで互いに刺激し合い、研究活動に励む姿が見られた。２学年についてはＳＳコースを選択する生徒の数が減少した。これには二つの理由がある。一つは今年度より、医学部医学科を志望する生徒をＳＳコースに含めない体制としたことである。本校では医学部医学科を志望する生徒を対象とした医進類型プログラムを実施している。これまで医進類型を選択する生徒はＳＳコースも同時に選択する体制であったが、ＳＳコースと医進類型プログラムの活動目的を整理し、今年度よりそれぞれ生徒を募集する体制に変更した。これにより、ＳＳコースの人数減少につながったと考えている。二つ目の理由として、１年次の「ＳＳ特講Ⅰ」を経て強い進学意欲を持った生徒の一部が２学年に進級した際に学習時間の確保を理由にＳＳコースから外れるケースが挙げられる。これについては研究開発単位自体のアセスメントの手法を含めて今後検討が必要であると考えている。

(2) 現在の課題と今後の展望

今年度はＳＳコースを選択した生徒が例年に比べ優れた研究成果を挙げることができたと考えている。また、それを外部の研究発表会で発表できたことも大きな成果であると捉えている。次年度もＳＳコースを選択する生徒に外部発表会への参加を推奨していきたい。

一方、２年次に進級した際にＳＳコースから外れる生徒については、研究活動を発展させることが進路実現にもつながることや総合型選抜等の大学入試制度について校内で周知し、ＳＳコース選択者の進路実績を積み上げていくことが重要であると考えている。また、本仮説を検証する手段として最適なアセスメントの方法についても指定第Ⅱ期へ向けて検討していく必要があると考えている。

3 研究開発単位Ⅲ

(1) 実施の効果

今年度は、昨年度までと同様に、教員間での声かけや単元配列表の活用を通して教科横断型授業の充実を図った。それに加えて、昨年度末に課題として掲げた「様々なタイプの教科横断型授業の研究」の一環として、教員が連携して教材研究した上で、一人の教員が他教科の見方・考え方にも授業内で言及するタイプの授業を積極的に実施してきた。その結果、昨年度までは実施数の増加を目標としていたが、今年度は教員の考え方に変容が見られ、以下の点について活発な議論が行われた。

- ・ 目的意識
- ・ 評価の在り方
- ・ 各教科の見方・考え方を働かせる教科横断型授業の在り方
- ・ 資質・能力との関わり

前述のタイプの教科横断型授業と、授業内に他教科教員が乗り入れるタイプの教科横断型授業とを経験した

からこそ、それらを比較したり分析したりすることができた。とにかくやってみるという状況から、その意義を議論する段階に移行したことが、今年度の大きな進歩であった。

また、生徒の振り返りシートからは、「普段と違う環境なので集中できる」、「求められるレベルが高くて大変だけれど楽しい」、「達成感がある」などの肯定的な回答を多く得た。これらの回答からは、生徒が教科横断型授業を刺激を受けて主体的に取り組んでいることが推察できる。また、「久しぶりに〇〇を思い出した」や「良い復習になった」などの回答からは、横断する教科間で単元を学習する時期が異なることによって、生徒がそれを当該教科の知識・技能の確認と捉えていることが分かる。

(2) 現在の課題と今後の展望

最も大きな課題は、生徒に複数の教科の見方・考え方を働かせるという意識が不十分であったことである。今年度実施した教科横断型授業の多くが、他教科の見方を含んでいる。しかし、生徒はそれを「他教科の知識と関わること」として捉えていたに過ぎず、何か技能を活用したり思考まで踏み込んだりする活動は限られていた。各教科の見方・考え方を働かせることは、当該教科で身に付けた知識・技能や思考力・判断力・表現力を発揮することであると考えられる。これらのことから、今後、「教科横断型授業における重要な要素は、各教科で身に付けた知識・技能や思考力・判断力・表現力を発揮することである」ことを念頭に置き、そのような活動を設定していきたい。

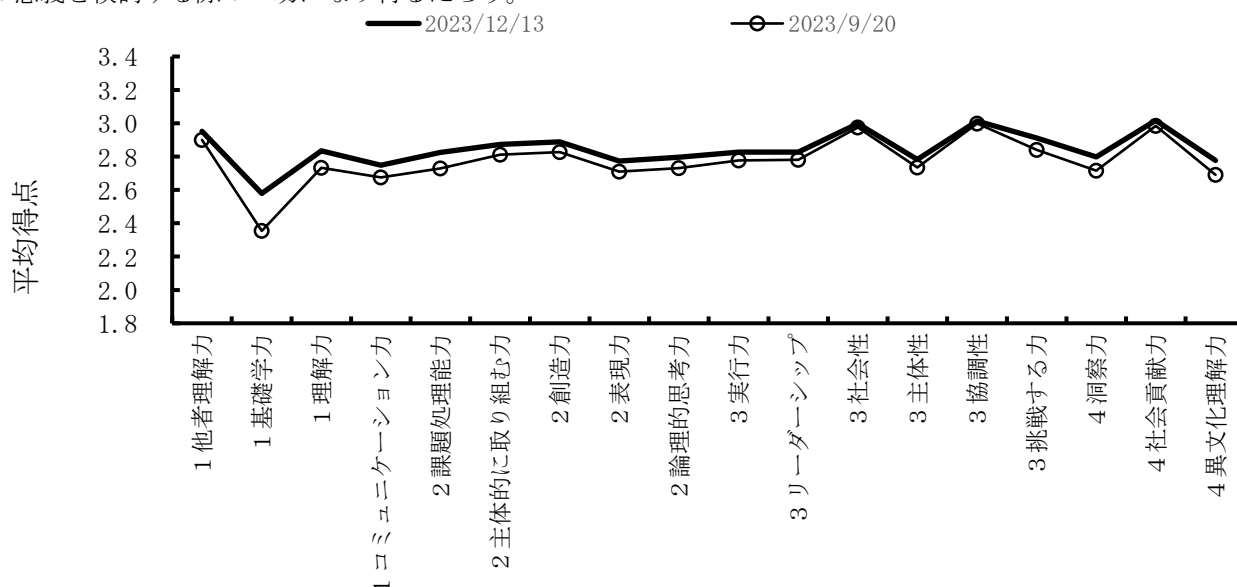
また、適切な評価体制を構築できていなかったことも課題である。教科横断型授業として見方・考え方を見取るという点では、成果物等をもとに各教科が概ね適切に評価することができた。一方、これらを通して生徒が発揮した資質・能力については、定期的な実施した意識調査において生徒が自らの資質・能力を自己評価することが主であった。今後は、生徒が自らの資質・能力を発揮した場面を文章で記述する評価方法を併用した上で、教科横断型授業において生徒がどのように資質・能力を発揮できたのか、あるいは発揮できなかったのかをテキストマイニングの手法を用いて分析したうえで、その状況に応じて改善をしていきたい。

第2節 生徒に対するSSH事業実施の効果

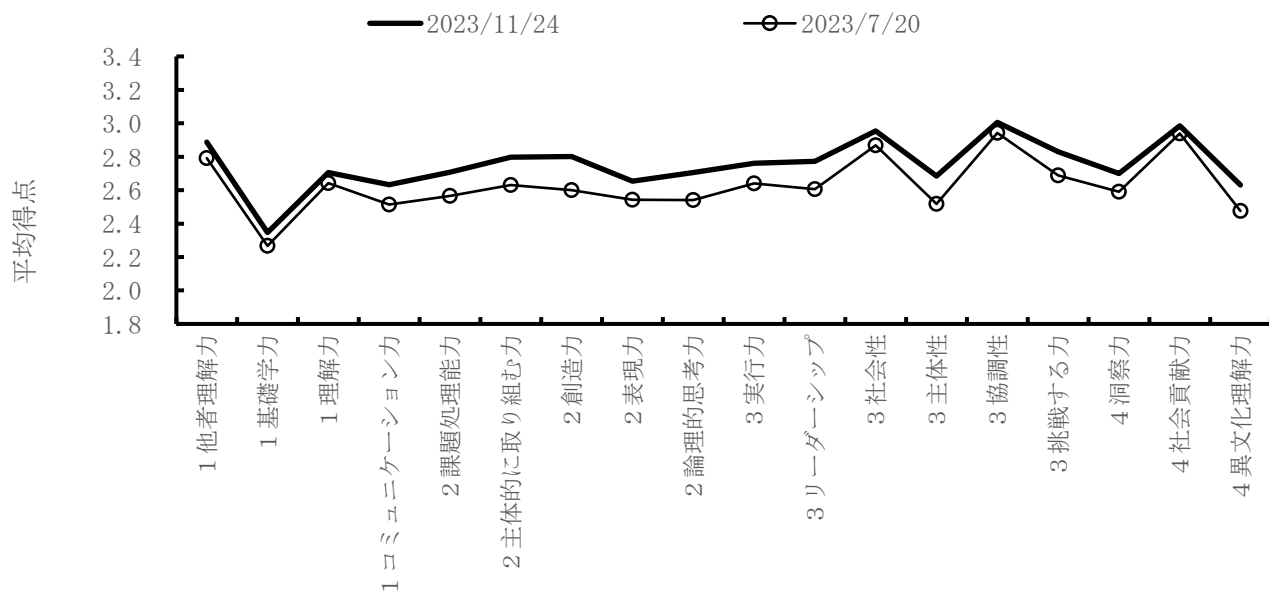
本事業では、仮説に基づく取組に加えて、仮説の検証を目的としない科学技術人材育成のための教育活動を様々に行っている。本節では、生徒の資質・能力は多様な学びから相互作用的に影響を受けるという考えのもと、総括的に、本校生徒の資質・能力について分析する。

昨年度までと同様に、生徒が自身の資質能力についてどのように自己評価しているのかを把握するために、生本校独自のアンケート調査を各学年2回行った。なお、アンケートの内容に変更は無い。

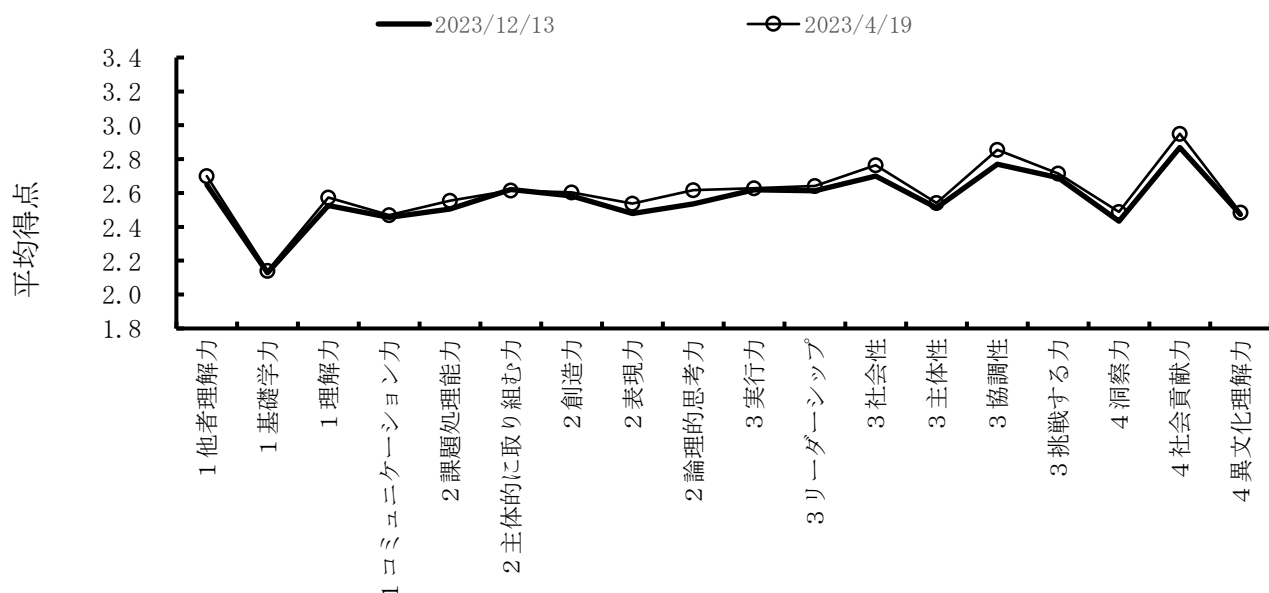
[図5]から[図7]は、各学年を対象に実施したアンケート調査の結果である。昨年度の結果と同様に、全ての学年に共通して「他者理解力」「社会性」「協調性」「社会貢献力」の値が相対的に高く、一方「基礎学力」は低い値を示している。特筆すべきなのは、[図7]（1年生）の結果について、全体的に4月の自己評価よりも12月の自己評価の方が低い傾向にあるということである。しかし、例年1年生は、他学年と比べると二時点間の差が極めて小さい。このことは、生徒が入学後間もなく自己評価する際に、高校で期待され求められている資質・能力を過小評価していたり、様々な学びを進めていく中でその基準が高くなったりすることに起因すると推察できる。一方、例年二時点間の差が最も大きいのは2年生である（[図6]）。様々な要因が考えられるが、その1つとして、「SS研究発展I」において自由度の高いテーマ設定に基づく課題研究を行う過程で、生徒が意欲的に研究を進め、自己効力感や達成感を感じている可能性が考えられる。もちろん他の要因を排除することはできないが、生徒の興味・関心に基づく課題研究の意義を検討する際の一助になり得るだろう。



【図5】 資質・能力に関する自己評価アンケート 3年生（126期）



【図6】資質・能力に関する自己評価アンケート 2年生（127期）



【図7】資質・能力に関する自己評価アンケート 1年生（128期）

次に、18個あるコンピテンシーの資質・能力を4つのカテゴリ（傾聴力・思考力・協働力・先見力）に分類し、各カテゴリの平均値を示す。[表11]は、現3年生（126期）の、入学時からの数値の推移を示している。

【表11】生徒アンケート調査における各資質・能力ごとの自己評価平均値（126期）

	1年生（126期）		2年生（126期）		3年生（126期）	
	21/05/19	22/01/20	22/05/25	22/12/14	23/09/20	23/12/13
傾聴力	2.43	2.47	2.47	2.63	2.67	2.78
思考力	2.55	2.55	2.53	2.68	2.76	2.83
協働力	2.63	2.62	2.67	2.77	2.83	2.88
先見力	2.59	2.61	2.62	2.74	2.80	2.86

概算値であるため仮説検定を用いることはできないが、1年生5月から3年生12月にかけて値が大きく伸びていることが分かる。このことは、3年間の本校での学びを通じて、生徒が入学当初と比べて自身の資質・能力をより肯定的に捉え、より高く自己評価していることを示唆している。また、この自己評価の伸長は、生徒が学校生活を通じて資質・能力を発揮する場面に豊富に経験したり、その望ましい在り方を考えたり、自身を見つめてその変容を実感する機会があったりすることの現れと言える。この変容は、本研究開発の中で特に重視しているものである。SSH

を軸に据えた教育活動を通して、期待される結果となったことが示唆された。
次に、[表 12]は令和 5 年度の各学年のカテゴリごとの平均値を示している。

[表 12] 生徒アンケート調査における各資質・能力ごとの自己評価平均値（令和 5 年度）

	1 年生（128 期）		2 年生（127 期）		3 年生（126 期）	
	23/04/19	23/12/13	23/07/20	23/11/24	23/09/20	23/12/13
傾聴力	2.47	2.44	2.55	2.64	2.67	2.78
思考力	2.59	2.55	2.58	2.73	2.76	2.83
協働力	2.67	2.63	2.69	2.81	2.83	2.88
先見力	2.64	2.59	2.67	2.77	2.80	2.86

1 年生の自己評価が 4 月よりも 12 月に低くなっていることや、2 年生の自己評価において二時点間の差が最も大きいことは、[図 6]や[図 7]の考察で言及したとおりである。加えて、いずれの学年においても協働力のカテゴリの自己評価値が最も高いことが分かる。「函中コンピテンシー」の中で、協働力に分類される資質・能力は「リーダーシップ」、「社会性」、「主体性」、「協調性」、「挑戦する力」である。この結果は、現状のカリキュラムにおいて、これらの力を発揮したり自覚したりする場面が豊富にあることが一因と推察できる。今後、本校が育成を目指す生徒像とこれらの結果を照らし合わせ、カリキュラム・マネジメントに活用していきたい。

今回の結果分析に際し、北海道大学大学院教育学研究院・大野栄三教授（本校 S S H 運営指導委員）にご助言を頂きました。感謝申し上げます。

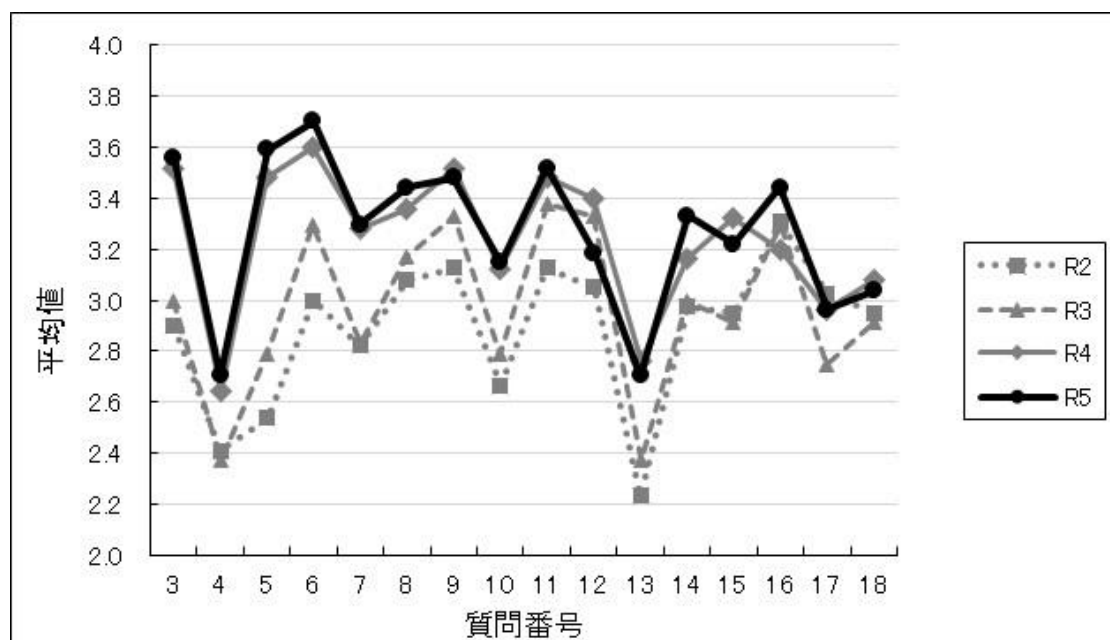
第 3 節 教員に対する S S H 事業実施の効果

生徒の意識調査と同時に、本校教員の意識調査も実施した。質問事項は[表 13]の通り。

4 件法を用い、選択肢は、「そう思う(4)・やや思う(3)・あまり思わない(2)・全く思わない(1)」（括弧内はその点）とした。

[表 13]教員アンケート調査における質問項目

質問 1	所属教科を教えてください。
質問 2	所属学年を教えてください。
質問 3	私は、S S H 事業に何らかの形で関わったと思う。
質問 4	私は、教科科目横断授業の取り組みに関わったと思う。
質問 4-1	質問 4 で「そう思う」「やや思う」を選択した場合、今年度どのような実践をされたか教えてください（自由記述）。
質問 4-2	質問 4 で「あまり思わない」「全く思わない」を選択した方で、やってみたい教科科目横断等があれば教えてください（自由記述）。
質問 5	本校は、学校全体で S S H 事業を展開した。
質問 6	本校は、S S H の取り組みや成果を校内外に積極的に伝えた。
質問 7	S S H 事業は、本校教員の指導力向上に役立った。
質問 8	S S H 事業は、生徒が函中コンピテンシーを獲得するのに役立った。
質問 9	S S H 事業は、学校外の機関（大学・行政機関・企業など）との連携強化に役立った。
質問 10	S S H 事業は、学校運営の改善・強化に役立った。
質問 11	S S H 事業は、本校のイメージアップに効果があった。
質問 12	S S H 事業は、本校に入学を希望する生徒にとっては魅力的である。
質問 13	S S H 事業は、地域住民や地域企業の方々に理解されている。
質問 14	生徒の、課題を発見し解決法を考察する力（思考力・先見力）が伸びた。
質問 15	生徒の、科学的（論理的・実証的・客観的の意）な方法によって独創的・持続的に問題解決していく力（思考力・先見力）が伸びた。
質問 16	生徒の、周囲と力を合わせて協働する力（傾聴力・協働力）が伸びた。
質問 17	生徒の、英語力を基礎とした、グローバル社会で活動する力（傾聴力・先見力）が伸びた。
質問 18	生徒の、自主的・自律的に新しいことに挑戦する力（協働力・先見力）が伸びた。
質問 19	本校が S S H 事業を進める中で、最も大きなメリットは何だと思いますか（自由記述）。
質問 20	本校が S S H 事業を進める中で、最も大きなデメリットは何だと思いますか（自由記述）。



【図8】 教員アンケートの結果（選択肢番号の平均値で示す）

指定1年目（R2）から今年度（R5）の4年間の結果が【図8】の通りである。この図より教員のSSHに対するとらえ方の傾向を次のようにまとめる。

- ・どの項目も指定1年目（R2）から比べ教員の意識は向上しており、SSH事業が年々前進できている。特に昨年度（R4）にSSH事業の校内体制が完成し、SS研究の課題指導でファシリテーターあるいはメンターとして生徒の活動に指導あるいは伴走しているからと考える（「質問3」「質問5」による）。
- ・全項目中、「質問6」の値が最大値となっている。これまでのSSH事業の実践を、学校ホームページで随時発信しているほか、学校だより・PTA広報誌・同窓会だより等で保護者・PTA関係者・本校同窓の皆様へ周知していることはもちろん、昨年度まで発行していたSSH通信を、SSHパンフレットにアップグレードし、校内外での学校説明会等で配付している事実が、教職員間で共通認識となっていることに起因している。その反面、アウトリーチ活動が生徒や保護者を含む学校関係者、大学や行政向けとなっており、地域住民や地域企業に対する活動が十分でないことが、「質問13」の結果からうかがえる。新型コロナウイルス感染症による各種制限がなくなったことで、民間企業等と協働で研究活動できる体制の構築やアントレプレナーシップ教育の構築が急務であるといえる。
- ・昨年度よりはじまった新しい学習指導要領のもとでの新カリキュラム実施2年目であり、新しい科目での授業展開がなされており、全教科科目での十分な教科科目横断型授業の実践となっていないことが、「質問4」の結果からうかがえる。次年度で新カリキュラム完成年度となることから、昨年度・今年度の状況を踏まえ、全教科科目での実践を目指したい。

以下は、自由記述の一部抜粋である。

(1) 質問19「最も大きなメリット」

- ・課題研究活動を通じて、理系の進学意欲を高められること。研究成果をきっかけに進路実現につなげることができること。
- ・文理の枠を越えられること。大学の研究に一步近づけること。社会貢献と研究の現実が分かること。
- ・総合型選抜や学校推薦型選抜において、生徒自身が課題研究活動により培った資質能力や将来展望を自分の言葉で言えるようになること。
- ・道南のSSH推進校として、他校とのつながりを持つことができ、刺激を受けられる。
- ・これまでの渡島・檜山管内になかった、SSH事業を中核に含んだ、令和の新しい学校教育の創成。

(2) 質問20「最も大きなデメリット」

- ・時間と労力を掛けるわりに、教育的な効果が見えづらい（文型生徒を指導する際に顕著となる）。また、自己の教科内容との関わりが直接はない探究活動をさせるときに、生徒への働きかけが難しく、動機付けをうまく作ることができない。生徒にやらせっぱなしになりがちで、探究活動で生徒が何を身に付けて成長するのかが、うまく伝えることができない。
- ・教育学的なテーマや部活動の運動生理学的テーマは、いわゆる「人体実験」となるため探究を実施することが

難しいこと。

- ・働き方改革との兼ね合い。生徒が放課後等に頑張りたいくても教員の時間外勤務が制約になる。
- ・SSH担当の先生方の負担が大きいことや、一部の担当者に業務が集中すること

これら本校教員が考えるデメリットについて、SSH校内研修会等での研修テーマ及び研究協議テーマとして扱い、SSH先進校の事例や、教員の課題研究指導での困難や悩みを教員全員で共有するとともに、課題研究指導のさらなる効率的・効果的な運用を模索したい。

第4節 保護者に対するSSH事業実施の効果

各学年保護者を対象に、SSH事業に対するアンケートを実施した。アンケートの質問項目は次の[表 14]の通りである。

[表 14] 保護者アンケート調査における質問項目

質問 1	本校が令和2年度より、SSH指定校に指定されたことをご存知ですか？
質問 2	SSH校に指定されたことをご存知ですかに「はい」と答えた方で、どのように知ったかを教えてください(複数回答可能)。 ①本校ホームページ ②本校の学校紹介パンフレット ③学校説明会(本校開催) ④学校説明会(出身中学校での開催) ⑤新聞報道 ⑥JST(国立研究開発法人科学技術振興)のホームページ ⑦お子様から ⑧在校生(2, 3年生)及び在校生の保護者から ⑨その他
質問 3	SSHに関する活動について、ご家庭でお子様から話を聞くことがありますか
質問 4	質問3で「はい」と答えた方で、SSHに関する活動について、ご家庭でお子様からどんなお話が出ますか？(自由記述)
質問 5	本校ホームページのSSHに関する記事をご覧になられたことはありますか？
質問 6	設問5にはいと答えた方で、本校ホームページのSSH(SS研究基礎)に関して、印象に残ったのはどんな記事ですか。お選びください(複数回答可能)。 ①SDGs講演会(4月) ②大沼環境調査事前学習・大沼環境調査事前学習講演会(5～6月) ③大沼環境調査(6/22～24) ④研究の方法論講演会(8月) ⑤SS研究基礎・中間報告会(9月) ⑥SSH講演会・北海道大学アカデミックファンタジスタ(11月) ⑦SS研究基礎・中間報告会(12月)
質問 7	質問5に「はい」と答えた方で、本校ホームページのSSH(SS特講Ⅰ)に関する記事に関して、印象に残ったのはどんな記事ですか。お選びください(複数回答可能)。 ①SS特講Ⅰ・ガラス器具の使い方 ②SS特講Ⅰ・ビーチコーミング ③SS特講Ⅰ・夏の集中講義 ④SS特講Ⅰ・北海道大学白尻水産実験所巡検 ⑤道外研修(東京・つくば) ⑥SS特講Ⅰ・大気海洋実験 ⑦SS特講Ⅰ・DNAの抽出 ⑧SS特講Ⅰ・数学ゼミ ⑨サイエンスイングリッシュカフェ ⑩リケジョカフェ
質問 8	1年生の「SS研究基礎」の授業において行なった取り組みの中で、ご存知のものをお選びください(複数回答可能)。 ①SDGs講演会 ②大沼環境調査事前学習講演会 ③大沼環境調査 ④研究の方法論講演会(8月) ⑤大沼環境調査課題研究活動 ⑥大沼環境調査ポスター発表会 ⑦大沼環境調査の事前学習(SS化学基礎・SS生物基礎)
質問 9	1年生の希望者が選択履修して放課後等に活動を行う「SS特講Ⅰ」の取り組みをご存知ですか。
質問 10	質問9に「はい」と答えた方で、具体的な活動の内容で、ご存知のものをお選びください(複数回答可能)。 ①北海道大学白尻水産実験所巡検 ②(化学カテゴリー)実験器具の扱い方 ③(生物カテゴリー)ビーチコーミング ④(地学カテゴリー)大気海洋学実験 ⑤論文講読ゼミ ⑥夏の集中講義 ⑦道外研修(東京・つくば) ⑧サイエンスイングリッシュカフェ ⑨リケジョカフェ
質問 11	本校で取り組んでいるSSHの活動を通じて、ご家庭内でお子様が科学に関するニュースや話題、テレビ等の番組について興味を示す場面は増えたと感じますか。 ①そう思う ②まあそう思う ③どちらともいえない、わからない

④あまりそう思わない ⑤そう思わない

質問12 今後、本校でのSSHの活動を継続していくことによって、お子様の科学に関する資質・能力は伸びると思いますか。(回答の選択肢は質問11と同じ)

質問13 SSHの活動によって、本校の特色や魅力が向上すると思いますか。(回答の選択肢は質問11と同じ)

質問14 SSH事業に際し、ご意見・ご感想等がございましたらご記入ください(自由記述)。

「質問1」について、「はい」が1学年で95.8%、2学年で97.8%、3学年で91.3%とほとんどの保護者がSSH指定校であることを認識しており、「質問2」で「はい」と回答した保護者のうち、特に本校が毎年9月に開催する学校説明会、生徒との会話、本校ホームページ及び学校紹介パンフレットを通じて認識したことが分かった。昨年度の報告同様、今後もSSH事業についての情報発信を継続する。以下は「質問4」の抜粋である。

- ・大沼の水質調査、ブリの解体、大沼のアオコの増減等の実験が興味深い、といった話
- ・今やっている実験について、知らなかったことや新たにわかったことなどを話してくれるので、興味深いです。
- ・他のクラスの生徒さんと協力して、資料の分析等グループ活動をしている話など
- ・本格的な研究活動に、大学生になったみたいだとわくわくしている様子で、クラスを横断してグループを組むため、意思の疎通に時折苦戦しながらも皆で協力しあいながら研究を進めることが楽しいと話しておりました。
- ・学校全体で活動に取り組んでいると聞きました。
- ・研究をして、先生や他校の先生？から言ってもらえた事を話してくれたり、聞いたこともない成分や機材の話をしてくれます。
- ・自分の課題を考えるにあたってどこまでどうできるか、ペアの人とどのように話し合っているかなど。

「質問5～10」の結果から、「はい」と答えた、ホームページを閲覧している保護者(1学年42.3%、2学年51.1%、3学年39.1%)のうち、昨年度同様に「大沼環境調査」と「道外研修(東京・つくば)」の印象が強く残っている他、今年度は「SS特講Ⅰ・北海道大学臼尻水産実験所巡検」「SSH生徒研究発表会」「リケジョカフェ」と今年度の事業の要となっている部分が保護者に強く認識されていることが分かった。また、3学年では昨年度末に実施した、「SS研究発展Ⅰ・SSH課題研究発表会」の印象が強く残っていた一方、半分以上の保護者が学校ホームページを閲覧していない学年があることや、1学年保護者の「SS特講Ⅰ」の認知度が43.7%(昨年度44.0%)と昨年度と同程度であったことから、学校ホームページ記事更新の他、生徒の活動の様子を動画編集し、インターネット上で公開する等の新たな情報発信手段を構築する必要があると考えている。

「質問11」について、「そう思う」「まあそう思う」を合わせた数値が1学年49.3%(昨年度36.0%)、2学年42.3%(昨年度33.3%)、3学年32.6%(昨年度24.1%)、「どちらともいえない、わからない」が1学年31%(昨年度36.0%)、2学年36.4%(昨年度26.7%)、3学年41.3%(昨年度44.4%)、「あまりそう思わない」「そう思わない」を合わせた数値が1学年19.7%(昨年度28.0%)、2学年26.7%(昨年度30.3%)、3学年26.1%(昨年度31.5%)と、昨年度よりも肯定的な結果となっていることが分かる。今後も生徒の学校外での興味・関心を引き出すための方策を考える必要がある。

「質問12」について、「そう思う」「まあそう思う」を合わせた数値が1学年69.1%(昨年度62.7%)、2学年53.3%(昨年度47.0%)、3学年60.9%(昨年度48.1%)、「どちらともいえない、わからない」が1学年23.9%(昨年度26.7%)、2学年33.3%(昨年度33.3%)、3学年30.4%(昨年度44.4%)、「あまりそう思わない」「そう思わない」を合わせた数値が1学年7.0%(昨年度10.7%)、2学年13.3%(昨年度19.7%)、3学年8.6%(昨年度7.4%)であり、昨年度よりも保護者のおよそ半数以上がSSH事業によって生徒の資質・能力が向上すると期待していることが分かる。以下は「質問14」の抜粋である。

- ・この先もSSH事業が続いてくれたら、生徒達にもとても良いものになると思う。息子はSSHにとっても興味があり、高校を選びました。
- ・探究的な学習の環境があることに感謝しています。課題を見つけ、仮説を立て、計画を立て、グループで話し合い、研究手法や研究発表の方法を学ぶことはとても大切な学びであると感じています。
- ・グループでの研究、フィールドワーク、発表など得られるものは大きく、貴重な経験ができていると感じる。関連した新聞記事(鳥がプラスチックを飲み込んでいる)の興味が増えた。
- ・将来の進路のために役立つような研究をさせてもらえるといいなと思います。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 各学年の「探究チーム」の設置と運用について

本校では、校務分掌として「SSH推進部」が設置されており、各SSH事業の企画・運営を担っている。指定2年目より、校内連絡体制の強化に力を入れてきた。昨年度、全学年において、各学年の探究活動の進行と調整を担う「探究チーム」を設置し、学年の推進部員が探究チーフとして進行することにより全校体制が完成した。本校では毎週1回、学年の担任が打ち合わせを行う「担任会」に、学年の探究チーフが参加し、SS科目の進捗状況やスケジュール調整を行っている。これにより、学年の指導方針と推進部の指導方針の確認・調整が円滑に行われて

いる。

また昨年度より第1学年に理数科が設置されたことで、普通科の教育方針である、各領域の知識を結び付かせる柔軟な思考力を持つ「ゼネラリスト」の育成、理数科の教育方針である、理数分野の「スペシャリスト」の育成に向け、さらなる探究チームの効率的な運用を模索したい。

2 校内のSSH研究に関わる組織図



3 実際の運営に関して

- ・本校が65分5コマの授業時間になったことで、放課後の時間が有効活用できるようになったことから、今年度のSSH推進部会は放課後開催を基本とし、分掌内の連絡・連携体制強化に努めた。
- ・SSHの各事業はSSH推進部から各学年に原案を提示し実施した。事業の実施後は、学年などでの反省を基に、速やかに次年度計画に盛り込んだ。また、探究活動の実施にあたっては、PDCAサイクルを意識し、実施主体である各学年の各担任団との連携を密にして臨機応変に対応できた。全校体制として取り組んだことで、昨年度よりも学校として、SSH事業を前進させることができた。
- ・昨年度の反省を踏まえ、今年度のSSH推進委員会は、本校が目指す学びの姿や、学校グランドデザインといった、学校の中核をなす事項について前期中に議論を行い、「学校グランドデザイン」改訂版を完成させた。「学校グランドデザイン」改定に際し、前述のSSH先進校訪問により得た知見を参考に、「SSH推進部」⇔「SSH推進委員会」⇔「各分掌部会・各教科会」での議論や対話を集結させたことで、完成した。最終年度となる次年度は、これまでのSSH事業を総括しつつ、より良い課題研究活動や探究的な授業実践ができるよう、議論を進めていきたい。
- ・前年度同様、各教科ならびに科目の特性を反映しやすい「SS研究発展Ⅰ」の課題研究では、2学年探究チームより、各教科及び科目担当者に対してメンター教員の依頼を行う場として設定することができたことから、教科からのメンター教員の派遣を速やかに決定することができ、今年度の課題研究における教員の伴走が進んだと考える。次年度以降も、学年の探究チームとSSH推進委員会が連携して、より効果的な課題研究活動を進めることができる体制を維持したい。
- ・会計管理については、SSH会計支援員の協力により、スムーズに予算執行ができた。

第6章 成果の普及・発信

1 学校だより・新聞報道等

本校では、函中だより「白楊魂」、学校だより「PTA会報」、同窓会だより「白楊だより」が発行されており、今年度の掲載は次の通りである。

また、北海道新聞と函館新聞が各2件（大沼環境調査・高文連全道研究発表会）、北海道通信が2件（大沼環境調査・探究チャレンジ・ジャパン）を報じた。

- (1) 学校だより (PTA会報) 第115号 (令和5年9月30日発行) ※該当箇所のみ部分抜粋
 (2) 白楊だより (本校同窓会) 第48号 (令和5年9月30日発行) ((1)に同じ)

SSH生徒研究発表会

三年四組 佐々木優花

私たちは八月八日、九日に兵庫県神戸市で行われたSSH生徒研究発表会でポスター発表を行いました。とても緊張しましたが、これまでの研究活動の成果を自信を持って発表することができました。質疑応答では、発表者それぞれが質問者に対して的確に回答することができたと思います。また、他校の生徒の発表を聴く場面では、同じようなテーマについて研究している学校の発表や、自分たちが興味のあるテーマの発表を聴



くなどして、積極的に交流することができました。今回は賞などはとることができませんでしたが、改めて発表の時に何を意識するべきなのかを、学ぶことができました。今後、研究活動をする時は今回の経験を活かして取り組みたいです。研究に協力してくださった外部の方々や先生方、本当にありがとうございました。

- (3) 北海道新聞 (令和5年6月27日発行・大沼環境調査について)

- (4) 北海道通信 (令和5年6月28日発行) ※該当箇所のみ部分抜粋

函館中部高1年生SSH環境調査

多様な視点持つて研究

生物や植物の観察、採水等

【函館発】函館中部高校(清水信彦校長)の1年生は20、22日の3日間、七飯町大沼地区で環境調査のフィールドワークに取り組んだ。文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の一環。地域の自然ガイドを務める外部講師と共に、生物や植物の観察を行ったり、採水による水質調査を行ったりして今後の課題研究に必要な視点を養った。

2年度から6年度までの5ヵ年計画で進めるSSH事業で同校が取り組む教育課程「SSH研究基礎」では、グループワークによるプロジェクト活動として、地域の観光資源である大沼をフィールドに設定。調査研究の手法や考察、情報発信の手法などを学んでいる。

1年生200人がクラス別に3日間活動。最終日は理科の生徒約40人が2グループに分かれて、水質採取や観光汽船での透明度調査、大沼国定公園などの植生や野鳥の観察などを行った。

うち植生や野鳥の観察を行ったグループは、自然ガイドの金澤晋一さんを外部講師に迎え、公園内を散策。駒ヶ岳の噴火によって湖上に約120の島が形成された過程や、植物プランクトンの増殖によって湖沼に発生するアオコなどの説明を受けた。

金澤さんは大沼にスライムやワカサギ、コイ、フナなどの外来種生物が生息している実態を指摘。「庭園を造り上げるため、外部から持ち込まれたもの。環境問題には必ず人間の生活が関わっている」「アオコのデメリットだけではなく、メリットを考える視点も重要」と説明し、多様な視点を持つことが研究の深化につながることを強調した。

このほか「昆虫の定義は足が6本とされているが、タテハチョウは4本しかない。羽で移動ができるため退化したとされているがそれはなぜか」などの例示を挙げ「疑問や課題意識を今後の調査研究に生かしてほしい」と呼びかけた。

外部講師から大沼の植生に関する説明を受ける生徒たち

- (5) 函館新聞 (令和5年7月7日発行・大沼環境調査について)

- 理科大会
連大文
高研
- 会道高松理科研究発表大会（道高文連主催）がこのほど、函館市民会館と函館アリーナで開かれた。4校から375人が参加し、函館中部高科学部が地学部門で最高賞に当たる総合賞に輝き、全国大会出場を決め、函館大付属柏校高理科研究部は化学部門で総合賞に輝いた。
- 新型コロナウイルスの影響で全国大会は4年ぶりの対面開催。12、13の両日、各校の科学部や理科部などが発表。ポスターセッションを通じて日頃の研究成果を披露し、互いの知識を高めた。
- 中部高は「渡島大沼流入河川に含まれる成分の季節変動」の発表で7校から、総合賞に輝き、来年8月に岐阜県で開かれる全国大会へ出場が決まった。生徒は「歓喜に沸いた。柏校高も一生懸命の思いによる北海道南部産ダルの組成変化」の発表も6校から、総合賞を受賞。併せて日本化学会奨励賞に推薦された。化学部門の全国大会出場は
- 理科大会
連大文
高研
- 函中部、地学部門で全国へ
柏校高化学部門で総合賞



地学部門、化学部門でそれぞれ総合賞を受賞した（左から）函館中部高科学部の5人と西大柏稜高理科学研究部の3人

後日発表。
中部高部長の赤坂善生さん(2年)は「今までの研究の成果が実った」と話し、柏葉高部長の高橋柚花さん(3年)は「質疑応答で緊張したが、最高の賞をもらえてうれい」と喜んだ。(竹田 亘)

- ## 道南2高校 理科総合賞

地学部門 函中部
大沼に注ぐ3河川水調査



地学部門で総合賞を受賞した産
館中部高科学館の赤坂晴生部長

化学部門 函大柏稜
ダルス 水深の違いで分析

大谷は月12、13日、園部市民会館などで開かれた。園部中地高科学部は29年に生物部と地学部が同部に統合されて、初めての総合員、赤坂養生部長(1)ら5年生5人による研究「瀧島大沼流入河川に含まれる成分の季節変動」が総合員を獲得した。

大沼の環境を多角的に調査する研究の一環。昨年8月からは毎月、大沼に流入する車川、別間川、宿野辺川の3河川から水を採取し、微量金属や栄養塩を測定し、植物プランクトンの大量発生の原因を考察

全道研究発表大会

第62回全道高等学校理科研究発表大会で、地学部門で函館中部高校学部、化学部門で函大柏木高校理科研究部が、それぞれ最上位に当たる総合賞を受賞した。道南の高校が同時に総合賞を受賞するのは2014年以來で9年ぶり。函館中部高校学部は来夏、岐阜県大垣市で開かれる総文祭自然科学部門の推薦校にも選ばれた。

した。
1年生の時、大沼の底の泥の研究をしていた赤坂部長は「今回の調査では3河川の傾向がこうであつて、考察が難しかった」と振り返り、来夏の研究案までに「さらにデータを蓄積したり、泥を含めて多角的に研究を進めたい」と話す。

沼大柏機高理科研究部は、高校実験室で可能な独自の定量法を使った研究「生息水深の違いによる北海道南部産ダリスの組成変化」で総合賞を受賞した。

11年から継続する定量法を用いた研究の集大成。今回、同一試料による複数成分の量を初めて実現し、生息水深の異なる3地点の紅藻「ダリス」の組成変化を明らかにした。

「(定量に至るまでの)開閉採の組み合わせに苦労した」と高橋畑田部長(18、北海道札幌市の助産や文藝的なことを参考に、約半年以上、地道な研究を重ねた。同部員は本化学会北海道支部活動賞(高校生の部)推薦校に選ばれており、高橋部長は3年生は入部時はオンラインで、多くの発表が相次いだが、多くのことを学べ、入部して良かったと思う。(野長瀬郁実)

道教委など 探究チャレンジジャパン

道知事賞に函館中部高

地域や社会課題解決へ発表

道教委と北海道大学は1日、北大学術交流会館でS・T・E・A・M教育推進事業成果発表会兼探究的な学習活動における「T・データサイエンス活用促進事業成果発表会」「探究チャレンジ・ジャパン」を開催した。道内から選ばれた29校の高校生たちが地域や社会の課題解決に向けた探究活動の成果を披露したほか、道外の高校生と発表内容を交流。データの収集・分析力や独創性、解決すべき課題の明確化などの面で特に優秀とされた6校が選ばれ、うち最高賞となる北海道知事賞には、マリーゴールドのレタスに対する成長阻害活性について研究した函館中部高校が輝いた。受賞校6校の発表概要は後日掲載。

令和3年3月 一環。
発表会には、道内各地で行った探究チャレンジプロジェクトや社会との共創推進プロジェクトなどの代表校29校から104人の高校生が出場した。
開会に当たり倉本博史教育長は「激しく変化する社会に対応するため、これまでの文系や理系といった枠組みにとらわれず、様々な情報を活用、統合し、課題の発見、解決や社会的価値の創造に結び付ける資質・能力を身に付けることが求められている」と指摘。その上で、これまで取り組んだ成果を自信を持って発表し、高校生らしい斬新なアイデアや熱意あふれるプレゼンテーションに期待を寄せた。
続いて、高校生たちがポスターセッションで探究活動の成果を発表。ゼロカー

ボンや魅力あるまちづくり、障がいへの理解促進、チャットGPTなど多岐にわたる様々なテーマのもと、調査や実験、分析などに取り組んだ成果を披露した。

うち知事賞に輝いた函館中部高は、マリーゴールドの葉、莖、花弁の成分がレタスに対する成長阻害活性を持つかどうかについて研究を推進。結果、マリーゴールドの葉、莖、花弁には、レタスの幼根や下胚軸に対して、有意な成長阻害活性が存在することを明らかにした。表彰校はつぎのとおり。



北海道知事賞には函館中部高校が選ばれた

- ▼北海道知事賞
- Ⅱ函館中部高
- ▼札幌市長賞
- 市立札幌旭丘高
- ▼北海道大学賞
- Ⅱ小樽水産高
- ▼ニトリ賞
- Ⅱ滝川工業高
- ▼英語発表部門
- 賞Ⅱ静内農業高
- ▼ゼロカーボン
- 探究賞Ⅱ札幌あいの里高等支援

2 学校ホームページへの活動状況アップロード

昨年度より本校ホームページにSSHのページを作成し、日々の授業実践や各学年の活動状況等についての記事をアップロードした。今年度のSSH関連記事は16本(令和5年1月末時点)であった。現在、ホームページの全面改修に向けた準備を進んでおり、準備が整い次第、開発した教材等を公開する予定である。

3 SSHパンフレットの作成

昨年度までの「SSH通信」を発展させ、カリキュラムやこれまでの取り組みをまとめたパンフレットを作成した。道南管内小中学校、道内外SSH高校・管内大学など、関係のある団体等に配布したとともに、学校説明会等での配布も行った。今後は本パンフレットを活用し、成果の普及・発信を図る。

4 成果発表会等

(1) SSH大沼環境調査ポスター発表会

- ア 実施日 令和5年2月6日（火） 4～5校時
- イ 時 程 12:40～12:55 体育館設営、発表練習など
12:55～13:10 開会式
13:10～15:00 ポスター発表会
15:15～15:30 発表振り返り、体育館撤収、アンケート記入
- ウ 会 場 本校体育館
- エ 評 価 評価は生徒全員が発表会当日に行う。
各自で発表を聴いた班の評価を「評価ルーブリック表」に記入する。

(2) SSH課題研究発表会

- ア 実施日 令和5年2月7日（水） 1～3校時
- イ 時 程 8:40～ 9:20 会場設営及び発表準備
9:20～11:40 研究発表会
12:00～12:20 発表振り返り・会場撤収・アンケート記入
- ウ 会 場 4F:各教室及び視聴覚教室、音楽室
3F:化学室、生物室、講義室B
運営本部は3F:SSH推進室
- エ 評 価 評価は生徒全員が発表会当日に行う。
各自で発表を聴いた班の評価を「評価ルーブリック表」に記入する。
指導教員は「SS研究発展Ⅰ 課題研究ルーブリック」に記入する。

(3) 道南 Teachers Meeting

- ア 実施日 令和6年1月9日（火）
- イ 時 程 13:10～13:35 開会式・提言
提言題「中部高校における教科横断の取り組み事例及びその成果と課題について」
13:35～14:20 Science English café in Hakodate 2024 の見学
サイエンスチャレンジ（準備）の見学
14:20～15:20 研究協議
協議題「各校におけるカリキュラム・マネジメントや教科横断の取り組みの現状と今後について」
15:20～16:30 Science English Café in Hakodate 2024 の見学
サイエンスチャレンジ（試技）の見学
- ウ 会 場 3F:講義室A・生物実験室
- エ 参加者 渡島・檜山管内の小中学校・高等学校教職員10名が参加

(4) 校外発表会等

ア 学校祭でのポスター掲示（令和5年7月9日・10日）

昨年度の「SS研究基礎」で制作した大沼環境調査の発表ポスターを学校祭期間に校内に掲示した。

イ 北海道教育大学附属函館中学校への派遣（令和5年7月10日）

本校英語科教員による出前授業及び「SS特講Ⅲ」を受講した生徒による英語発表を行った。



ウ S S H生徒研究発表会（令和5年8月9日・10日）

兵庫県神戸市の国際展示場で開催された発表会に科学部の生徒を派遣した。
「函館近海の魚介類から採取したマイクロプラスチックの調査」をテーマにポスター発表を行った。



エ ザ・サイエンスファーム 2023（令和5年8月19日）

酪農学園大学での発表会で「S S 特講Ⅲ」の生徒がオンライン発表し、両班が奨励賞を受賞した。

- ①海藻に含まれるヨウ素の抽出について（第三報）
- ②渡島大沼におけるコウホネを利用した水質改善能力について

オ 日本土壌肥料学会 2023 年度愛媛大会「高校生による研究発表会」（令和5年9月13日）

愛媛大学で開催された発表会にオンライン参加し、「S S 特講Ⅲ」を受講した生徒が「渡島大沼における二枚貝の擬糞回収による水質改善について」をテーマに口頭発表を行った。

カ HAKODATE アカデミックリンク 2023（令和5年11月3日）

「S S 特講Ⅱ」を受講した生徒が以下についてポスター発表を行った。

- ①サンドイッチ法によるマリーゴールドのアレロパシー活性の評価
- ②『蜘蛛となめくじと狸』『ゼロ弾きのゴーシュ』における共起分析



キ 第 87 回海洋教育フォーラム（令和5年12月9日）

「S S 特講Ⅱ」を受講した生徒及び科学部の生徒が発表を行い、以下の賞を受賞した。

- ①渡島大沼流入河川に含まれる成分の季節変動（口頭発表・優秀賞）
- ②函館市内の漁港における防波堤の津波低減効果の評価（ポスター発表・優秀賞）
- ③海藻に含まれるヨウ素の抽出について（第三報）（ポスター発表・優秀賞）



ク 高校生探究学習リサーチフォーラム 2023in 函館（令和5年12月9日）

「S S 研究発展Ⅰ」を受講した生徒が口頭発表を行い、以下の賞を受賞した。

- ①QR コードと顔認証システムを用いた遅刻システムの開発
【最優秀賞・千葉工業大学賞】
- ※「高校生探究学習リサーチフォーラム 2024in 札幌」への出場権を獲得した。
- ②函館市における持続的なクルーズ船受け入れによる経済効果
【優秀賞・桜美林大学賞】
- ③ロングセラー商品におけるパッケージの色面積の法則性
【北海道医療大学賞】
- ④納豆由来のポリグルタミン酸による凝集沈殿効果の測定 【東京農業大学賞】



ケ 第 11 回高校生科学研究コンテスト（令和5年12月10日）

「S S 特講Ⅱ」を受講した生徒が以下について口頭発表を行った。

- ①タンニンの架橋反応を用いたカゼインプラスチックの曲げ強度向上の試み
- ②渡島大沼における植物プランクトンを用いたバイオディーゼル燃料の生成について（第一報）

コ S-TEAM 教育推進事業「探究」チャレンジプロジェクト・道南（令和5年12月20日）

「S S 研究発展Ⅰ」を受講した生徒が「全国新聞と地方新聞における少子化対策に関する論調の比較—テキストマイニングを用いて—」をテーマに研究発表をオンライン上で行い、北海道新聞社函館放送局長賞を受賞した。

サ S-TEAM 教育推進事業「社会との共創」推進プロジェクト（令和6年1月10日）

北海道教育委員会が主催した発表会に生徒を派遣し、「サンドイッチ法及びプラントボックス法によるマリーゴールドのアレロパシー活性の評価」をテーマに研究発表をオンライン上で行い、上位大会である「探

究チャレンジ・ジャパン」に進出した。

シ 第6回持続可能な世界・北海道高校生コンテスト（令和6年1月28日）

「SSH研究発展Ⅰ」を受講した生徒が「テキストマイニングを用いた各新聞のTPPに関する社説の分析」をテーマに研究発表をオンライン上で行い、新人賞を受賞した。

ス S-TEAM 教育推進事業「探究チャレンジ・ジャパン」（令和6年2月1日）

北海道教育委員会が主催した発表会に生徒を派遣し、「サンドイッチ法及びプラントボックス法によるマリーゴールドのアレロパシー活性の評価」をテーマに現地にてポスター発表を行い、最高賞である北海道知事賞を受賞した。

セ HOKKAIDO サイエンスフェスティバル（令和6年2月2日）

「SSH研究発展Ⅰ」を受講した生徒が以下についてポスター発表を行った。

- ①パナナの茎由来の天然繊維を用いた油吸着剤の評価
- ②界面活性剤が水質環境に及ぼす影響の解析
- ③米麴と小豆の発酵による糖度変化の測定

セ 高校生探究学習リサーチフォーラム 2024 in 札幌（令和6年3月9日）

高校生探究学習リサーチフォーラム 2023in 函館で最優秀賞を受賞した生徒を派遣し、「QRコードと顔認証システムを用いた遅刻システムの開発」をテーマに研究発表を行う予定である。

(5) 外部団体への実践発表について

ア 渡島総合振興局大沼水質改善対策検討会議（渡島総合振興局主催）

- (1) 実施日 令和5年4月24日（月）
- (2) 会場 オンライン（北海道オンライン会議システム）実施
- (3) 内容 『生徒の課題研究によりわかってきた大沼の水質』という題名で、「SSH大沼環境調査」「SSH課題研究」で生徒が取り組んだ大沼国定公園の水圏環境の現状について、現況報告を行った。

イ 函館・高等教育プラットフォーム令和5年度高大共同全体研修会（キャンパス・コンソーシアム函館主催）

- (1) 実施日 令和5年8月3日（木）
- (2) 会場 オンライン（Zoom）実施
- (3) 内容 『高校現場の実態 ～課題研究とGIGAスクール構想～』という題名で、GIGAスクール構想下でのBYOD端末を用いた探究的な授業実践及び、本校SSH事業における課題研究活動での現況報告を行った。

ウ 大沼研究発表会（大沼ラムサール協議会主催）

- (1) 実施日 令和6年2月23日（金）
- (2) 会場 対面実施
- (3) 内容 『生徒の課題研究によりわかってきた大沼の水質』という題名で、「SSH大沼環境調査」「SSH課題研究」で生徒が取り組んだ大沼国定公園の水圏環境の現状について、現況報告を行う予定である。

第7章 SSH中間評価結果を受けた改善状況

○SSH事業の年次研究開発の計画に沿った教材開発、学内体制の整備が進められており、今後の進展が期待される。

- ・SSH推進委員会を開催し、SSH情報交換会及びSSH先進校訪問により得た知見を活用しながら、PDCAサイクルが中心であった本校の学校グランドデザインを、「学校教育目標」を達成する具体として、スクールミッション、アドミッションポリシー、カリキュラムポリシー、グラデュエーションポリシーを関連させ、SSH事業と各ポリシーを紐づけることで「見える化」を図った。
- ・前述の通り、第1回校内研修会において、今後、本校が目指すSSH事業に関する目線合わせを行った。

- SSH推進部内の探究チームと探究活動を支援する教師メンター体制の構築等全校体制でSSH事業が進められている。生徒の変容に関する評価・分析法の検討の加速が望まれる。
- 本研究で設定したコンピテンシーは重要であるが、教科横断的なコンピテンシーであるため、SSH科目や一般教科でも適用可能かどうか研究することが望まれる。

・現在、本校が掲げている4つの資質・能力「函中コンピテンシー（傾聴力・思考力・協働力・先見力）」について、年度初めに全教科・科目で作成するシラバスに掲載することで、教科・科目での学習と「函中コンピテンシー」が結びつく構成となっている。また、本校で設定した18の力について、SS研究を中心に、諸活動において発揮してほしい場面と紐づけを行った。評価・分析法については、本校運営指導委員と議論を進めたことで、概形が整いつつあり、最終年度において実施する方向で調整を進めている。

※（表）「函中コンピテンシー」と対応する「18の力」

函中コンピテンシー 「時代を切り拓く力」、「世界に、未来に貢献する力」																	
傾聴力				思考力					協働力					先見力			
他 者 理 解 力	基 礎 学 力	理 解 力	コミュニケーション能力	課題 処理 能力	主体的 に取り組む 力	創造 力	表現 力	論理的 思考 力	実行 力	リーダー シップ	社会 性	主体 性	協調 性	挑戦 する 力	洞察 力	社会 貢献 力	異文化 理解 力

- カリキュラム・マネジメントの視点での探究的な授業の実践が、英語・理科・数学にとどまっているため更なる展開が期待される。
- 理科・数学等を融合した多くの学校設定教科が設定されて教科横断的な授業展開が進められているので、探究活動の基礎となる領域の学習進捗の同期化等の視点から一層の研究開発が望まれる。

・教務部を中心に、学年別の「単元配列表」を作成しており、授業進度に応じて、教材編集時に他教科・科目教員による監修等が行われている。

・SS研究の授業進度に対応して、探究活動に必要な領域の学習を各教科・科目にて扱うようにカリキュラムの見直しと実践を行っている。

例 「SS研究基礎」の「SSH大沼環境調査」の活動に必要な理科的な見方・考え方については、「SS化学基礎」「SS生物基礎」が中心となって教材開発及び授業展開を行っている。また、「SS研究基礎」「SS研究発展Ⅰ」での論文の読み方に関する指導内容は「現代の国語」「論理国語」担当教員が監修し、プレゼンテーション方法については、「SS論理・表現Ⅰ・Ⅱ」「英語コミュニケーションⅠ・Ⅱ」が中心となって発表方法の指導を行っている。

- 課題研究のテーマ設定は生徒の主体性があると認められるが、SSH校としては理数系のテーマが圧倒的に少ないことから、理系進路選択者が増え、また、課題研究のテーマに理数系のテーマが増えるように、教育内容の見直しが必要である。

・前述の通り、「SS研究発展Ⅰ」において研究分野の再編を行った。

・昨年度より、課題研究時にテキストマイニングソフトや表計算ソフトによる統計データ処理といったデータサイエンス技術を活用した活動が基本となっており、全研究テーマに占める、理数系もしくはデータサイエンス技術を活用した研究は次の通りとなっている。

昨年度：全77テーマ中59件(76.6%) 今年度：全88テーマ中66件(75.0%)

・文系テーマの生徒の課題研究においても、テキストマイニングによる構造分析や表計算ソフトによる統計データ処理を活用した研究活動が進んでおり、その成果は、外部での研究発表会において評価を得ている。

- サイエンスイングリッシュカフェや、リケジョカフェの開催は興味深い取組であるので、その効果と評価をどう見える化するかの検討が求められる。

- ・サイエンスイングリッシュカフェは、Zoomを活用しながら、北海道大学の留学生や市内の高校生とオールインイングリッシュで協働しながら活動し、本校の強みでもある、「ＳＳ論理・表現」「英語コミュニケーション」で培った、英語で思考し英語で表現しながら活動する形式で実施した。
- ・リケジョカフェは、前述の通り、４回シリーズで行い、それぞれの活動をリフレクションすることで、生徒の変容を見取る形式で実施した。

○イノベーターにつながる基礎的な人材育成という点では適切な教育内容となっているので、今後は理数系への興味・関心や進学意欲を高めるような教育課程となるよう工夫が必要である。

- ・「ＳＳ研究基礎」の課題研究を、自然科学領域を中心としたコース別研究に変更し、興味・関心を高めるコースを選定し実践している。
- ・新型コロナウイルス感染症による制限がなくなったことで、理数系を中心に大学研究者等による講演会の企画を進めている。また、進路指導部と連携して、本校から理数系に進学した卒業生を招いての「サイエンスカフェ」「ＯＢ・ＯＧ講演会」の開催を計画し、準備を進めている。

○課題研究に係る単位数について、現実的に時間が少ないという声が教師から出ており、検討が必要である。

- ・現在、１学年「ＳＳ研究基礎」・２学年「ＳＳ研究発展Ⅰ」の単位の増単に向けて議論が進んでおり、どのようなカリキュラムを開発し、実践していくかについて調整している。

○理数系の研究や課題に対処できるよう、一層の指導体制強化が望まれる。

- ・昨年度より生徒の研究分野に応じて、該当する教科・科目の教員がメンターとして活動に伴走する形式で指導している。
- ・生徒がＢＹＯＤ端末を所持し、生徒別にGoogleアカウントを発行したことにより、生徒が研究について遠方の大学教員とコンタクトできる環境を構築し、実際に活用する生徒も出てきている。
- ・新型コロナウイルス感染症による制限がなくなったことで、生徒が市内の大学や北海道立工業技術センター等を訪問することが可能になり、指導・支援を受けることが可能となった。

○科学部の活動が活発であるが、現状では全国レベルには達していないので、今後更に規模を拡大し、より多くの成果が期待される。

- ・前述の通り、高文連全道大会において総合賞を受賞し、令和６年度の全国高等学校総合文化祭に推薦された。現在、発表に向けて研究活動を継続している。

○ＳＳＨ事業で得られた成果が汎用性の高い形に改編データ化されて、活用されやすいように整理されたものをＨＰ等で開示されることが期待される。

○研究成果の学校内の共有・継承や他校への普及・発信に関する取組が進めているところは評価できる。道内や地域での発表などに留まらず、全国への普及等になるような展開が期待される。

- ・学校ホームページの形式を新しく変更することが決定しており、変更に合わせて、成果物や教材データの整理を進めている。
- ・前述の通り、キャンパス・コンソーシアム函館や大沼ラムサール協議会から依頼を受け、道内外の高校・大学教員等に対して本校のＳＳＨ事業について、実践発表や提言発表を行った。

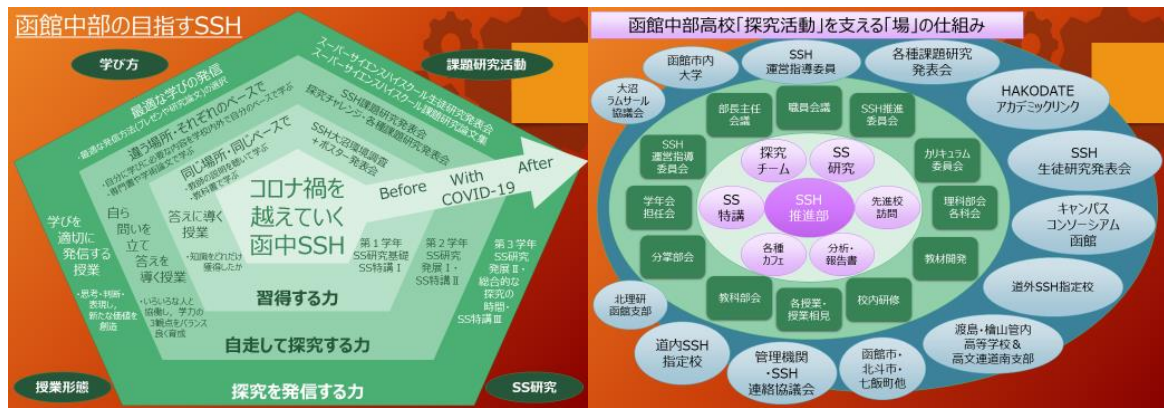
第８章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

新型コロナウイルスによる各種制限がなくなったことで、ＳＳＨ事業の活動幅を広げることができた。今年度は、これまでの取組を整理・総括しつつ、昨年度の中間評価で示された成果や課題を踏まえ、ＳＳＨ事業を本校の柱として位置づけた上で、これからの本校のあるべき姿と生徒の学びの姿についてどうあるべきか、対話と議論を進めてきた。本章では「１ 研究開発の全校体制の拡充と教職員集団の変容」「２ 解決すべき課題と今後の展望」の２部構成でまとめている。

１ 研究開発の全校体制の拡充と教職員集団の変容

本校のＳＳＨ事業は、昨年度で全校体制が完成し、運用２年目となった。第１回ＳＳＨ校内研修会において、[図

15]で示す本校が目指すSSHの姿や、本校の探究活動を支える場の仕組みについての目線合わせを行った。



〔図 15〕 第 1 回 S S H校内研修会スライド（部分抜粋）

昨年度より理数科が設置され、「ゼネラリスト」を目指す普通科、「スペシャリスト」を目指す理数科それぞれのカリキュラムをスタートさせた。課題研究活動の場面において、理数科の生徒のみで構成される研究班では、過去 3 年間の課題研究に比べ、1 年生・2 年生段階で外部発表する件数が増え、研究の質が高まっていることから、今後の伸長が大いに期待できる。また、普通科の生徒と理数科の生徒が混合した研究班も多数存在し、普通科で学ぶ汎用的な学びと、理数科で学ぶ専門的な学びが有機的に融合された課題研究が展開されるという、理数科設置当初の想定を超えた生徒集団も出てきており、本校の新たな学びの創出となった。今後も、「科学的探究心等の育成や新たな価値を創造する力を育成」するための課題研究指導の在り方について議論と精査を進めたい。

また、昨年度の課題として挙がっていた、教職員の持続可能な課題研究指導体制について、各学年の探究チームを中心に議論と精査を行い、前述の通り今年度は 1 学年「S S 研究基礎」の課題研究活動をコース別研究に変更したことにより、指導方法の共有及び引き継ぎを容易にするとともに、担当する教員やコースに関わらずに、指導方針に沿った指導を行うことができた。また、コース別の指導体制によって同様の興味・関心を抱く生徒同士でグループを組みやすくなったことで、少人数グループの乱立を防ぐことができた。このことにより、実験室の使用状況が改善された。2 学年「S S 研究発展 I」では担任会・学年会において、ファシリテーター教員の指導の目線合わせを行い、今年度は生徒の研究テーマが決まった後に、それぞれのテーマを関連のある教科に分類し、各教科部会にてメンターを決定する方式を採用し、教員や生徒との情報共有に関しては、Google Workspace for Education の各種アプリケーションを活用しながら学年全体への指導を行ったほか、資料の提示や課題の管理を行い、各種調査やアンケートについては Google Forms を活用した。また、生徒全員に研究ノートを用意するように指導を行い、それを授業の度に担当教員に提出することで教員と生徒の間の情報共有が円滑になり、研究指導がシームレスに行われた。

これらの実践が行われたことで、前述した教員アンケートの結果の通り、ほとんどの項目で数値が向上し、昨年度に比べて S S H 事業が前進できていると考察できる。

2 解決すべき課題と今後の展望

次年度（5 年次）に優先的に解決すべき課題及び今後の展望について、以下に列举する。

(1) 第 1 期カリキュラムの総括と改善プログラムの編成

今年度（4 年次）は、課題研究指導体制の見直しに重点を置いたことで、研究の質が向上した。特に、研究班内での生徒間での対話、ゼミ内での研究班同士の対話、そして研究班とメンター教員、外部人材間での対話を重視したことで研究の方向性が定まり、生徒が自信を持って実験・観察・データ収集等を完遂できたことが挙げられる。しなしながら昨年度同様、研究活動が本格化すると授業時間のみならず、放課後等も全日制的活動可能時間ぎりぎりまで実験室で作業を進める研究班が増加し、教員の時間外勤務が増えた。生徒の自主性を尊重しつつ、いかに時間内に完結させるべきかを考える必要がある。

(2) 卒業生と在校生の関係構築

昨年度、指定 1 年目に入学してきた 125 期が卒業した。S S H 事業等で在校生に協力したいという卒業生からの申し出が多数あり、今年度はリケジョカフェ・S S H 道外研修・卒業生講演会等の各場面で、ゲストスピーカーやティーチングアシスタント（T.A.）として在校生と積極的に関わってくれた。今後も S S H 事業において、卒業生と在校生を繋ぐ機会を設定していきたい。今後、卒業生アンケート等で、S S H 事業と進路選択、そして

大学での学びや研究にどのように活かされているのかを調査するべく、準備を進めていく。

(3) 探究的な授業への改善と教科科目横断型授業の実践

昨年度より始まった新しい学習指導要領のもと探究的な授業実践が始まり、各教科の授業改善が進んでいるが、前述の通り、教科科目横断型授業の実践について、横断する教科それぞれの科目の見方・考え方が授業内で発揮される段階には至っておらず、思考力・判断力・表現力が高まっていない。また、教務部が管轄している「単元配列表」に合わせた事例もいくつか提示したが、教科によっては単元の特性上横断しにくいといった声が教員から上がった。今後、「教科横断型授業における重要な要素は、各教科で身に付けた知識・技能や思考力・判断力・表現力を発揮することである」ことを念頭に置き、そのような活動を設定していきたい。また、適切な評価体制を構築できていなかったことも課題であり、生徒が自らの資質・能力を発揮した場面を文章で記述する評価方法を併用した上で、教科横断型授業において生徒がどのように資質・能力を発揮できたのか、あるいは発揮できなかったのかを分析したうえで、その状況に応じて改善をしていきたい。

(4) 評価体制の確立と実践

S S H事業に関する評価については、アンケート等に対して統計処理を用いて分析・評価している。今年度は、「S S 研究基礎」及び「S S 研究発展Ⅰ」におけるルーブリック表の部分改訂及びその運用を行ってきただけでなく、これまでに課題として挙げられていた、S S H事業に対する生徒アンケートの客観性の検証や、研究開発課題への到達度の評価のあり方の研究については、本校S S H運営指導委員と連携しながら共同開発を行い、「S S 研究基礎」「S S 研究発展Ⅰ」の各場面で発揮してほしい「18 の力」について整理した。次年度からの本格実践を目指し準備を進める。

(5) S S H事業の積極的な情報発信と、出前授業や実験教室の企画・実施

本校では毎年9月に開催される「学校説明会」において、教員による模擬授業や、科学部による模擬実験・研究発表・ポスター発表が行われており、今年度も「S S H生徒研究発表会」に参加した生徒が本校のS S Hについて説明を行った。今年度も参加した中学生からのアンケートでは「本校でS S Hのプログラムや課題研究に参加したい」と前向きな感想が寄せられ、興味・関心が高いことが伺える。

今年度、北海道教育大学附属函館中学校に出前授業で生徒を派遣した際も中学生からは「先輩のように課題研究をしてみたい」といった感想が寄せられた。今後も、中学校等に本校教職員や生徒を派遣し、出前授業や実験教室を行えるよう、準備を進めたい。

また今年度は渡島総合振興局、キャンパス・コンソーシアム函館、大沼ラムサール協議会といった外部団体等から本校S S H事業に関する実践発表依頼や提言依頼を受けたことから、本校S S H事業に対する関心・関心が高いことが伺える。さらには、「S S H大沼環境調査ポスター発表会」「S S H課題研究発表会」では、本校S S H運営指導委員や函館市内の高校の教員だけではなく、北海道教育大学函館校に所属する研究者や渡島教育局、七飯町の職員や新聞社の記者といった外部の方々が参加してくださった。今後も、外部団体や行政機関、報道機関等に対して本校のS S H事業を積極的に発信していきたい。

④関係資料

目次

- 1 令和5年度 第1回 スーパーサイエンスハイスクール(SSH) 運営指導委員会 記録
- 2 令和5年度 第2回 スーパーサイエンスハイスクール(SSH) 運営指導委員会 記録
- 3 令和5年度 第3回 スーパーサイエンスハイスクール(SSH) 運営指導委員会 記録
- 4 教育課程表
- 5 SS研究基礎 評価ルーブリック
- 6 SS研究発展Ⅰ 評価ルーブリック
- 7 SS研究発展Ⅰ 課題研究テーマ一覧
- 8 SS研究基礎 課題研究テーマ一覧

1 令和5年度 第1回 スーパーサイエンスハイスクール(SSH) 運営指導委員会 記録

(1)開催日時 2023年6月28日(対面・Zoomのハイブリッド開催)

(2)運営者および参加者

運営者：SSH推進部

参加者：校長、教頭、教務部長、進路指導部長、学年主任

運営指導委員：唐川委員、松浦委員、庭山委員、寺地委員、美馬委員、大野委員、大木委員

管理機関：石田係長、伊藤研究主幹、林研究研修主事

(3)内容

ア 今年度の本校SSH事業の概要について

イ 実施状況報告及び質疑応答

(ア)第1学年「SSH研究基礎」及び「SSH特講Ⅰ」について

(イ)第2学年「SSH研究発展Ⅰ」及び「SSH特講Ⅱ」について

(ウ)第3学年「SSH研究発展Ⅱ」及び「SSH特講Ⅲ」について

(エ)研究開発単位Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの進捗状況について

(オ)今後の見通しについて

(カ)質疑応答

ウ 授業参観 第2学年「SSH研究発展Ⅰ・中間発表会①」

エ 研究協議(分科会別に実施)

①理数×他教科の教材開発・科目横断について

②SSH研究基礎及びSSH研究発展Ⅰの研究テーマや研究活動について

(4)指導・助言

- ・生徒に期待する教員の働きかけというのは基本、1年生段階で誰も取り残さないことを目的としている。楽しくない、分からない、?マークがついたままだと、2年生の課題研究活動がうまくいかないのでは、1年生の段階でもうできる限り、みんなに活躍してもらおう。そうすると2年生や3年生になって、生徒それぞれの個性や得意なことを発揮して、独創的な研究やプレゼンテーションが生まれたりする。それぞれの個性を持つ生徒に教員がどう働きかけるのか、働きかけをうまくすることで、生徒は活躍できるようになる。そういう風に探究活動が回転していただければ、ものすごく面白くなる。
- ・ぜひ、今現在での成果と課題というのを整理し、そして課題として残っているところは何で、どのように解決すべきかを全教員がまず理解するところからスタートすると良い。来年度の計画作成に向け、今年度はそれに必要なデータ等を整理をする。北海道のSSH指定校で今、うまくいっている学校の例としてはSSHの目標、学校の教育目標と一致していく学校は、基本的にはほぼうまく学校経営とSSH事業が進んでいる。決して理数科だけではなくて、普通科も巻き込んだ、どういった子どもを育てるのかということを教育目標とSSH事業の目標を一致させることが必要である。
- ・探究的な場というのが全教員に共有されているかどうかという視点が重要であり、探究的な学びの質が高まるのではないかと。そこから最後に探究的な学び、課題研究活動があるので、探究の過程をどうするかについては学校全体で考えていく必要がある。この課題研究的な学びを行うことによって、全国のSSH事業の生徒の研究の質が変わったという評価が出ているので、そういったこともしっかりと確認した上で、全校で共通認識のもとで教育課程というのを考えていけば良い。

2 令和5年度 第2回 スーパーサイエンスハイスクール(SSH) 運営指導委員会 記録

(1)開催日時 2023年10月19日(対面・Zoomのハイブリッド開催)

(2)運営者および参加者

運営者：SSH推進部

参加者：校長、教頭、教務部長、進路指導部長、学年主任

運営指導委員：鳩貝委員長、唐川委員、松浦委員、庭山委員、寺地委員、大野委員、大木委員

管理機関：石田係長、高井主査、林研究研修主事

(3)内容

研究協議及び情報交換

①今年度の本校SSH事業の現況について

②研究開発単位別(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)の見通しについて

③指定Ⅱ期に向けた今後の動きについて

(4)指導・助言

- ・「SS研究基礎」のプログラム変更について、「SS研究基礎委」の評価は1年生で1回し、2年生でもまた新たに始めるというのに合わせて考えていて、1回した時に一通りプレゼンテーションまでいくと、自分たちは一体何ができて、何ができなかったのかっていうのを反省する。そういうことができるような評価にしようということで作っていた。大切なのは1年生で失敗したり、途中までしか行けなかった、でも、別のグループは最後まで行っていたり、自分たちはダメだったり、もう色々あっても構わなくて、うまくいったから得点が高いとかそういうのではなくて、探究のサイクルを1サイクル動かしただけに生徒たち自身が、「自分たちは何ができた、何ができていないのか？一体どんな力は結構発揮できていたけれど、こういう力はまだまだだな」というのが評価できるように工夫してみようという形でやっていたので、探究のサイクル変更は生徒の変容の評価が分かりにくくなるのではないかと。
- ・「SS研究発展Ⅰ」の研究テーマについて、教育心理分野はできないというか難しい、無理と言った方が良く、やるとしても人文社会科学の問題であり、それを解決するための一つ何かプロセスに自然科学の実験であり観察なりが活用できる（例として、言語学だと数学とかサーチのデータサイエンス等、分野によってはサイエンティフィックなアプローチを非常に社会学でも取り入れている）。特に教育心理分野だと倫理的な問題等があり、社会学の調査についても、統計処理を勉強するだけでも大変である。
- ・研究開発単位Ⅲについて、教科横断型にやったことによって、上位面ではなくて、知識技能面で何かある、やった授業に対して、その授業の横断型である目標があって、やった結果がどれだけ良かったかっていうのを示す方がインパクトはある。教科横断型って言っているのは、もうカリキュラムの問題であるので、そういう授業をすることによって上位面の効果だけありますって出すのではなくて、知識技能の部分でどうであったかっていうのを今のところアピールできると良い。工夫していただけると、何を目標にしてどうなるのかって。
- ・非常にしっかりと計画をして、それを先生方で協力して進めているが、非常にしっかりと真面目にやられているという印象を受ける。他のSSH指定校をいくつか関わってきたが、緩やかに皆さん軽く考えながら肩の張らないで楽しくやろうよっていう部分もあったが、議論を聞いていると非常に硬く感じる。生徒たちが初めて探究活動に関わっているいろいろと学んでいく最初の回でもあるので、やらされるのではなくて、やることの楽しさ、学ぶことの楽しさを経験させていって、将来こういうものをやりたいんだということを含めて見通しが持てるような指導ができればすごくいいなっていうふうに、その中で伸びる子はどんどん伸ばしてあげられる仕組みを作っていくことが大事である。
- ・SSHの一番の目的は科学技術系人材育成ということにあり、そのためには裾野を拡大して科学技術を理解する者を育てる必要もあり、純粋に文系に行く生徒も将来、その科学技術に関わるような企業や立場になる方もたくさんいるわけだから、そういう人たちにその科学技術の日本のこれから進む中で科学技術が重要なんだということの理解を図ってもらい、理科嫌いにさせるのではなくて、理科の理解者を広げていくという役割もありますので、裾野を広げるということで、そんなにレベル高くなくてもいいから、完璧に論理的に考えていくことの、そういう必要性を学ばせていければいいのかなというふうに思います。

3 令和5年度 第3回 スーパーサイエンスハイスクール(SSH) 運営指導委員会 記録

(1)開催日時 2024年2月7日（対面・Zoomのハイブリッド開催）

(2)運営者および参加者

運営者：SSH推進部

参加者：校長、教頭、教務部長、進路指導部長、学年主任

運営指導委員：鳩貝委員長、唐川委員、松浦委員、庭山委員、寺地委員、美馬委員、大野委員、大木委員

管理機関：石田係長、伊藤研究主幹、高井主査、林研究研修主事

(3)内容

研究協議及び情報交換

①今年度の本校SSH事業の現況について

②研究開発単位別(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)の見通しについて

③指定Ⅱ期に向けた今後の動きについて

4 教育課程表

令和5年度 学年別教育課程表 普通科・理数科

教科	科目・標準単位数	1 年		2 年		科目・標準単位数	3 年			
		普通科	理数科	普通科	理数科		文型	理型	医進型	
国語	現代の国語	2	2	2		国語総合	4			
	国語文化	2	2	2		国語表現	3			
	国語総合	4			2	現代文A	2			
	国語表現	4			1	現代文B	4	2		
	古典探究	4			2	古典A	2	2		
					2	古典B	4	2		
	○探究現代文1～2	1～2		1	1	○探究現代文1	1	1		
地理歴史	地理総合			2	2	世界史B	4	2		
	地理探究	3				日本史B	4	2		
	歴史総合	2	2			地理総合	4	2		
	日本史探究	3			2	○現代史	2	2		
	世界史探究	3			2	○日本文化	2	2		
					4	○地域研究	2	2		
						現代社会	2	2		
公民	公民総合	2	2	2		倫理探究	2	2		
	倫理探究	2				○時事問題研究	1	1		
	政治・経済	2			2					
数学	数学Ⅱ	4		4		数学Ⅱ	4			
	数学Ⅲ	3				数学Ⅲ	5	5		
	数学A	2	2			数学A	2			
	数学B	2		1		数学B	2			
	数学C	2		1		数学活用	2			
	○SS数学Ⅰ	3	3			○数学探究	2			
	○数学探究	2				○数学探究Ⅱ	2	2		
	○数学探究Ⅱ	3				○数学探究Ⅲ	3	3		
	○探究数学Ⅰ	3				○探究数学Ⅱ	2	2		
	○探究数学Ⅲ	2								
理科	物理	4				物理	4	5		
	化学基礎	2				化学基礎	2	5		
	化学	4				化学	4	5		
	生物	4				生物	4	5		
	○SS物理基礎	2		2		○SS物理基礎	2			
	○SS化学基礎	2	2		2	○SS化学基礎	2			
	○SS生物基礎	2	2			○物理探究	2	2		
	○SS地学基礎	2		2		○生物探究	2	2		
	○SS物理	2		2		○化学基礎	2	2		
	○SS化学	1		2		○生物と物理	2	2		
保健体育	体育	7～8	3	3	2	体育	7～8	2		
	保健	2	1	1	1	保健	2			
	音楽Ⅰ	2	2	2		音楽Ⅰ	2			
	音楽Ⅱ	2				音楽Ⅱ	2	2		
	美術Ⅰ	2	2	2		美術Ⅰ	2			
	美術Ⅱ	2				美術Ⅱ	2	2		
	書道Ⅰ	2	2	2		書道Ⅰ	2			
	書道Ⅱ	2				書道Ⅱ	2	2		
	書道Ⅲ	2				書道Ⅲ	2			
	英語コミュニケーションⅠ	3	3	3		英語コミュニケーションⅠ	3			
外国語	英語コミュニケーションⅡ	4		4	4	英語コミュニケーションⅡ	4			
	英語コミュニケーションⅢ	4				英語コミュニケーションⅢ	4	4		
	○SS英語基礎Ⅰ	2	2	2		○SS英語基礎Ⅰ	2			
	○SS英語基礎Ⅱ	2		2	2	○SS英語基礎Ⅱ	4	2		
						○応用英語	2	2		
	家庭基礎	2	2	2		家庭基礎	2			
	社会と情報	2			2					
理数	○くらしと食物	1				○くらしと食物	1	2		
	理数数学Ⅰ	5～8		5						
	理数数学Ⅱ	8～10			6					
	理数物理	8～10		1	2					
	理数化学	8～10		2	2					
	理数生物	8～10		1	2					
〇SS研究	○SS研究基礎Ⅰ	1	1	1		○SS研究基礎Ⅰ	1			
	○SS研究基礎Ⅱ	1			1	○SS研究基礎Ⅱ	1			
	○SS研究基礎Ⅲ	1				○SS研究基礎Ⅲ	1	1		
	○SS特選Ⅰ0～1	0～1(1)	0～1(1)			○SS特選Ⅰ0～1				
	○SS特選Ⅱ0～1			0～1(1)	0～1(1)	○SS特選Ⅱ0～1				
	○SS特選Ⅲ0～1					○SS特選Ⅲ0～1		0～1(1)		
	○SS特選Ⅳ0～1					○SS特選Ⅳ0～1		0～1(1)		
各学科に共通する各教科・科目の計		30	21	30	18	各学科に共通する各教科・科目の計		29～31	31	31
学校指定教科に関する科目の計		1～2(1)	1～2(1)	1～2(1)	1～2(1)	学校指定教科に関する科目の計		0	1～2(1)	1～2(1)
総合的な探究の時間		3～6	0	0	0	総合的な探究の時間		3～6	1	0
合 計		31～32(1)	31～32(1)	31～32(1)	31～32(1)	合 計		32	32～33(1)	32～33(1)
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	1	特別活動	ホームルーム活動	1	1	1

5 SS研究基礎 評価ルーブリック

SS研究基礎 1年生 ルーブリック

項目		評価のポイント				1	2	3	4
タイトル	タイトル	タイトルを眺めれば、その研究のテーマ(何について研究しているのか)と、その研究の内容(Research Question)がイメージできる。	タイトルから、研究テーマがイメージできない。あるいは、タイトルが明記されていない。	タイトルから研究テーマは分かるが、研究の内容はイメージできない。	タイトルを眺めれば、研究テーマと研究内容がイメージできる。				
序論	研究背景	この研究テーマについて現段階でどこまで解明されているのか、先行研究を用いながら説明している。	研究テーマとずれていることが述べられている。あるいは、研究の背景が述べられていない。	研究背景について書かれているが、先行研究を用いておらず、主観的な記述になっている。	研究背景について、先行研究を用いて書かれている。				研究背景について、先行研究などを用いて書かれている。さらに、先行研究と自分の研究のつながりが、論理的に納得のいくものとなっている。
	リサーチクエスチョン	設定されたリサーチクエスチョンを見ると、「何を明らかにするためにに行った研究なのか」が明確に分かる。	リサーチクエスチョンが述べられていない。	リサーチクエスチョンについて述べられているが、はっきりと見て「何を明らかにしたいのか」が分からない。	リサーチクエスチョンについて的確に述べられている。				
	研究の意義	その研究(リサーチクエスチョンの解明)に取り組むことは、社会や学問にとってどのような良い影響を与えるのか(=研究の意義)具体的に説明している。	研究の意義について述べられていない。	研究の意義が述べられているが、根拠が示されていない。	研究の意義について述べられて先行研究やデータ、社会の状況などに触れながら述べられている。おらず、説得力に欠ける。				研究の意義について、関連する先行研究やデータ、社会の状況などに触れながら述べられている。その内容が具体的に説得力があり、説得力が特に強い。
	仮説の設定と根拠(研究の内容によっては省略可)	リサーチクエスチョンに対応する仮説が明示されている。	仮説が示されていない。	仮説が示されているが、根拠が示されていない。	仮説が根拠とともに示されているが、説得力に欠け(論理飛躍、曖昧な情報に基づくなど)、仮説が思い付きや単なる予想になっている。				仮説が根拠とともに示されており、根拠に説得力がある(論理飛躍がなく、事実や先行研究に基づいている)。
研究方法	研究方法	必要な物や手順などが具体的に書かれており、その内容は、読者や読者がこの研究を再現するために十分である。また、その方法は、同様の研究で既に使われているなど、妥当性の高いものである。	研究方法が示されていない。	研究方法が示されているが、具体的な手順が示されていないため、研究を再現することが難しい。	研究方法が具体的に述べられているが、仮説を検証するための検証方法になり得ることが十分に説明されていない。				研究方法が具体的に述べられている。先行研究で同様の研究方法が用いられていることなど、仮説を検証するための研究方法になり得ることが説明されている。
結果・考察	結果・考察	「結果」得られたデータなどを、グラフや図表などを用いてまとめている。また、それらについて適切に説明している。 「考察」結果に対して、その原因を考える。この際、ただの思い付きを述べるのではなく、先行研究などにもとづき、論理的に論を展開する。	結果が示されていない。もしくは、データは示されているが説明がない。	データが示されており、それに対する説明もあるが、説明が分りづらい。	結果が示され、その説明も十分である。しかし、考察が思い付きであるなど、不十分である。				結果が示され、その説明も十分である。考察の説得力・妥当性も十分である。
結論・展望	結論・展望	「結論」結果・考察を踏まえて、リサーチクエスチョンに対する答え(研究によって明らかになったこと)を述べる。さらに、そのことが社会・学問にどのようなメリットを与えるかを「展望」今回の結論を踏まえて生じたさらなる疑問(次の研究への提言)を示す。	結論・展望が示されていない。	結論・展望の記述はあるものの、リサーチクエスチョンへの答えが明記されていない。	結論・展望の記述があり、リサーチクエスチョンへの答えが明白である。しかし、展望が具体的にない。				リサーチクエスチョンへの答えが明記されており、また、展望も具体的にない。
引用文献	引用文献	引用文献(論文)に出てきた文献のリスト)が正しい書き方で記載されている。	引用文献が示されていない。	引用文献が書かれているが、不足していたり、書き方が間違っていたりしている。	引用文献が問題なく示されている。				
プレゼンテーション	プレゼンテーション	アイコンタクトをとったり、大きな声で話したり、聞きやすい話し方で話したりするなど、伝え方に気を配っている。	原稿を音読している。	暗記したままに話している。	アイコンタクトをとったり、大きな声で話したり、聞きやすい話し方で話したりするなど、伝え方に気を配っている。				伝え方に気を配ることに加えて、質問を投げかけた際には、質問の意図を的確に理解し、的確に回答している。
発表時間	発表時間	適切な発表時間で発表している。	発表時間が足りない、または超過している。	発表時間内に収まっているが、情報過多のため早口になっている。	発表時間内に収まっており、発表量も適切である。				

6 SS研究発展Ⅰ 評価ルーブリック

【分野】 人文科学 ・ 社会科学 ・ 自然科学 ・ 医歯 ・ 新育科学 【リーダークラス】 班員： 5

1	2	3	4	5
A. 課題と仮説の設定				
自ら課題または仮説を設定していない	課題および仮説を設定しているが、定義に曖昧なところが含まれる。	先行研究を踏まえ、解決すべき課題を明確にし、仮説を設定している。	社会や身の回りで解決すべき問題に関する課題を、先行研究を踏まえて設定し、理由を明示して仮説を設定している。	社会的・科学的問題に関連した課題を設定し、先行研究を踏まえて課題の意義を明確にし、検証可能な仮説を設定している。
【チェックポイント】□課題を設定している □研究目的が明確である □課題の意義を明確にしている □先行研究との位置づけが明確である □検証可能な、焦点化された仮説である □高校生にふさわしい難易度の課題が設定されている				
B. 研究の計画・実施				
与えられた、または多くの指導・助言に依存してたどり着いた方法で研究を進めている。	課題を解決する計画を立てているが、計画に沿って実行できていなかったり、実行した記録が不十分である。	課題解決に向けた実行可能な計画を立て、実行し、データを記録している。	課題解決に向けた実行可能な計画を立てて、その計画通りに実行し、仮説の検証の根拠となるデータを取得している。	精度や再現性が高い方法を自ら考え、計画通りに実行し、仮説を多面的に検証できるように、様々なデータを取得している。
【チェックポイント】□研究計画を立てている □高校生にとって実行可能な研究計画である □研究方法が詳細に残されている □再現性の高いデータを取得している □仮説の検証に必要なデータの蓄積がある □研究方法に独自性や高度な工夫がある				
C. データの解釈				
取得したデータを、与えられた方法により処理しようとしている。	取得したデータを整理しているが、分析が不十分であったり、仮説の検証により不適切な表現であったりする。	取得されたデータを適切に分析し、仮説の検証に適した方法で表現している。	データを適切な方法で分析し、仮説の検証に適した方法で表現しているが、検証できる範囲や精度を明確にしようとしている。	データを適切な方法で分析し、仮説を検証できる範囲や精度を明確にしている。
【チェックポイント】□データの傾向を概ね理解している □データの分析が正確である □データの分析方法が正確である □データの分析方法が適切な方法である				
D. 根拠に基づく検証				
データ・資料を根拠とする検証を行っておらず、思い込みや先入観に検証が曲げられている。	データ・資料を根拠とした仮説の検証を試みているが、間違いが含まれていたり、計画・仮説の検証に繋がっていないか、検証が不十分である。	データ・資料を根拠とした仮説の検証の方法が正しく、計画・仮説の修正や、新たな課題の設定に反映している。	データ・資料を根拠に仮説を複数の観点から検証し、計画の修正や新たな課題の設定に反映している。	データを取得した条件や再現性を考慮に入れ、データに基づいて仮説を論理的に検証し、更に先行研究との比較・関連付け、新たな課題や展望を明確にしている。
【チェックポイント】□検証方法が論理的に正しい □計画の修正、新たな課題の設定に繋がっている □仮説の検証を様々な観点で行っている □データを取得された条件や再現性を考慮に入れている				
E. 研究のまとめ				
提示する情報を十分に取捨選択できておらず、羅列的である。	得られた結果全体について説明しており、提示する情報に過不足があったり、説明の順番が論理的でなかったりする。	研究で得られた結果を用いて研究の成果を説明しているが、提示する情報の順番の工夫や取捨選択が十分ではない。	研究で得られた結果から発表に必要な情報を取捨選択し、研究の成果を説明するために適切な順番に並べている。	研究により明らかになったこと、今後解決すべき課題を明確化し、発表に必要な十分な情報を適切に提示している。
【チェックポイント】□まよとの展開が適切である □説明に用いている文が流暢に書かれている □今後解決すべき課題を明らかにしている				

★リサーチエッセイ & 仮説の設定	★研究計画の立案	★研究の中間報告	★校内での中間発表会	★SSH課題研究発表会での研究発表
第2学年6月 中間報告	第2学年7～9月	第2学年9月～10月	第2学年12月	第2学年2月
リサーチエッセイ・仮説の設定(6/28)	研究計画の立案(/)	中間報告(/)	中間発表会(/)	研究発表(/)
A : B : C : D : E :	A : B : C : D : E :	A : B : C : D : E :	A : B : C : D : E :	A : B : C : D : E :
指導教員名 :	指導教員名 :	指導教員名 :	指導教員名 :	指導教員名 :

7 SS研究発展Ⅰ 課題研究テーマ一覧

分野	研究タイトル
人文科学	日本語、英語間におけるアニメーション翻訳の考察
	Co-occurrence networks of "Kumo to Namekuji to Tanuki" and "Serohiki no Gauche"ー Numerical analysis for fairy tales of Miyazawa Kenjiー
	太宰作品における芥川作品からの影響と文学的效果
	日本文学における桜の表現
	夏目漱石の『吾輩は猫である』が宮沢賢治作品における猫の立ち位置に与えた影響の考察
	原作版と赤い鳥版の比較による『権狐』の修正に対する考察
	大鏡と栄花物語の比較による作品の史実性の考察
	札幌・函館・津軽地域で使用されている方言と標準語の比較とそれぞれの地域性の考察
	自然主義文学と耽美主義文学における名詞出現率の比較
	小倉百人一首が現代に与える影響の考察(仮)
	小説「君の臍臓をたべたい」の映画化における表現方法の違いとその効果
	語彙の使用状況に着目した統計的分析による作家の戦争の捉え方の比較
社会科学	外国人観光客に向けた看板表記の比較と考察
	北海道新幹線開通後の函館周辺における人流の変化
	日本の世論調査を用いた死刑に対する一考察
	衣料品のライフサイクルにおける環境負荷割合の比較と考察
	函館市におけるクルーズ船受け入れによる経済効果を妨げる要因の考察
	観光業における最適な体験消費の検証
	野球におけるカウント別打撃成績の解析
	CSR 広告の傾向及び社会意識の向上についての考察と提案
	アニメツーリズムが地域に及ぼす持続的な観光客増加効果の検証
	名産品であるイカの漁獲量及び取り扱い価格が函館市へ与える経済効果の測定
	北海道道南地域における DEA (包絡分析法) を用いた道の駅の経済効果と経営効率性の分析
	学生の読書に関する実態
	ロングセラー商品におけるパッケージの色面積の法則性
	NHK 紅白歌合戦で歌われた曲のテーマの流行の変遷の考察
	スナック菓子におけるパッケージと CM のオノマトペの使われ方についての考察
	全国新聞と地方新聞における少子化対策に関する論調の比較
	SNS における影響力を持つ投稿の傾向
	テキストマイニングを用いた各新聞社の TPP に関する社説の分析
自然科学	Consideration about exponential with negative base numbers
	新型コロナウイルスのパンデミックが犯罪発生に及ぼす影響の考察
	幼児期における絵本による障害理解教育
	QR コードと顔認証を用いた遅刻管理システムの開発
	Hit and Blow の文字の個数と枠数との関係の検証
	The try to increase water plants in Onuma.
	Study of the Suitable Way to Get Rid of Anisakiasis Using Food
	Relationship between the amount of electricity generated by changes in the area of dye-sensitized solar cells
	Rice bran is helpful to composting
	Considering the action of Hyphantria cunea by light
	Seasonal Fluctuation of Components in Oshima-Ohnuma Inflow Rivers
	To Create Biodiesel Fuel by using Phytoplankton of Ohnuma

自然科学	Evaluation of Allelopathic Substances in Tagetes Patula in a Sandwich Method and plant-box method
	The Composter Model Microbial Fuel Cell Produces Less Smells than a Normal Composter
	Survey on the distribution of the specified invasive species, Oriental japonica, in Onuma, Oshima
	Effect of electromagnetic waves on plants growth and comparison with photosynthesis
	災害時における簡易サウナ(高校生でも作れる)の有効性
	小豆と米麴の割合の違いによる発酵小豆の糖度の比較
	4種類の色素を用いた発電効率の考察
	函館近海における海遊方法別の魚類消化管のマイクロプラスチック存在量の比較
	セルロース系家庭内食品廃棄物からのバイオエタノール生成・抽出
	衣類に付着した墨液におけるタンパク質分解酵素を用いた洗浄効果の実験
	自作のコンポストの実験と温度による有機物の分解速度についての考察
	湯の川の海岸におけるマグニチュード別の津波による被害予想
	光源の違いによるワラジムシの行動の変化の考察
	魚介類廃棄物のコラーゲン抽出及びコラーゲン含有石鹸の洗浄力比較
	函館温泉のバイオマットを用いた豆苗の成長比較
	An Attempt to Improve The Bending Strength of Casein Plastic, Using Tannin Crosslinking Reaction.
	Verification of the Relationship between Flight Distance and Fluid Motion for Paper Airplanes Using Fiber Craft Paper
	Indoor earthquake simulation using Unity
	Calculating the tsunami reduction effect of Hakodate fishing port
	Correlation between Temperature and Dynamic Friction Coefficient
	Compare with buffer layer in All-solid-state battery
	コロイドのコヒーリング効果による乾燥パターンにおける砂糖を用いた緩和効果の評価
	落下法を用いた重力加速度の測定
	天然繊維を用いた油吸着材の評価
	納豆由来のポリグルタミン酸による凝集沈殿作用の吸光度に基づく考察
	筒状回転翼によるマグヌス効果の観測
	Ooho!を用いた再生可能プラスチック容器代用品の製作
	山小屋屋根の飛翔物に対する簡易補強構造の評価
	界面活性剤が水質環境に及ぼす影響の解析
	金属パイプ中を落下する磁石の力学的考察
教育科学	知的障害児の余暇活動と支援方法
	柔軟性・筋力の向上が野球の投球に及ぼす影響～特に球速に着目して～
	中学校社会科公民的分野経済単元における教科書に関する変遷と分析的考察
	スマートミールの基準から見た函館駅弁の栄養評価
	学校でのタブレット端末利用における生徒の疲労とその改善
	函館の都市化における考察
	電子教材と紙教材利用時における用途別の利点及び課題点の比較と考察
	学校教育におけるクラシック音楽の各国のポリシーと鑑賞曲の変遷についての考察
	メンタルヘルスからみた教員の働き方改革の考察と提案
医進	Analysis of Problems of the Medical System in a Natural Disaster in Hakodate
	Current situation and issue of the particle beams therapy in Japan
	The Introduction of the General Physician System to Japan
	Diagnostic imaging AI in Regional Medical Care in Southern Hokkaido
	僻地におけるオンライン診療の実践について

医進	看護師のメンタルヘルスの維持の仕方
	スポーツ大会の安全性向上における健康スポーツナースの役割

8 SS研究基礎 研究テーマ一覧

コース	番号	タイトル
水質	1	渡島大沼流入河川における窒素量の比較及び人為的窒素の影響の有無
	2	大沼湖水における NO_2^- 、 NO_3^- 、 NH_4^+ の変化と要因
	3	大沼の水中の無機物の変化
	4	大沼の水とプランクトンに含まれる成分の関係性
	5	渡島大沼における電気伝導度の変化の要因
	6	蓴菜沼と大沼・小沼の環境的・水質的相違点と水質的問題点について
マイクロプラスチック	7	大沼におけるエリア別にみた土壌内のマイクロプラスチックの存在実態
	8	大沼における水生植物内のマイクロプラスチックの存在実態
	9	大沼の水生植物の種類別におけるマイクロプラスチックの存在実態について
	10	大沼の水に含まれるマイクロプラスチックとその分布について
	11	大沼におけるマイクロプラスチックの存在量と地元農業の関係性
	12	大沼の河口付近の川別におけるマイクロプラスチック存在量の差異
緑の原油	13	納豆やめかぶによるアオコの凝集
	14	沼湖底に堆積するヘドロの有効活用によるアオコの抑制
	15	大沼に生じるアオコに対する除草剤の効果について
	16	アオコの増減と光の関係について
	17	大沼周辺の流入河川における水生植物を用いた栄養塩の削減
	18	活性汚泥によるアオコの除去
微生物燃料電池	19	微生物燃料電池が泥中のリンと COD を最も効率よく浄化する環境条件
	20	微生物燃料電池と COD の関係について
	21	採掘資源を用いない GCA の生成とその効果
	22	渡島大沼の堆積泥を用いた微生物燃料電池におけるヨシの活用方法
	23	電極から考える微生物電池
	24	牛の排泄物を燃料とする微生物燃料電池における発電効率と栄養塩類の増減について
ゼオライト	25	大沼の軽石を活用した水質改善は可能か
	26	大沼周辺で採取された軽石のゼオライト転換及び大沼湖水の富栄養化改善
	27	無機系産業廃棄物からのゼオライト生成について
	28	温度変化によるゼオライトの吸着性能
	29	日照の有無でゼオライトがアンモニア濃度に与える影響
	30	市販ゼオライトと大沼ゼオライトの吸着能の比較
	31	水温やゼオライト量の違いによる大沼の水質改善効果
観光	32	大沼のホテル形態について

観光	33	大沼団子の大沼への観光効果及び、他の地域と比較しての観光効果の有無
	34	コロナ禍前後での外国人宿泊客へのサービスと満足度の変化
	35	大沼への訪客の特徴と目的一口コミを用いた言語頻度分析ー
	36	大沼と似た環境にある洞爺湖のホテルとの比較
	37	ホテル利用者の満足度に対するテキストマイニングによる分析
	38	観光客が大沼のホテルに期待する要素
行政	39	七飯町の行政政策における焦点のテキストマイニングを用いた調査
	40	七飯町における総合計画と町長年頭挨拶との関係
	41	七飯町における町長の年頭挨拶と総合計画の関係の分析
	42	七飯町総合計画の福祉分野における重点施策の分析
	43	七飯町を例とした TM を用いた地方産業の特色の分析
	44	七飯町の総合計画とみやき町の総合計画における教育分野及び福祉分野の内容の比較

令和２年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発報告書（指定第１期・第４年次）
令和６年３月発行
北海道函館中部高等学校
〒０４０－００１２
北海道函館市時任町１１番３号
TEL ０１３８－５２－０３０３
FAX ０１３８－５２－０３０５

