

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1年次

令和3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 佐 竹 卓	1
令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）		2
令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題		7
令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（本文）		
1	研究開発課題	11
2	研究開発の経緯	11
3	研究開発の内容	
	（i）【仮説1】「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」	13
	（ii）【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术系研究の充実	21
	（iii）【仮説3】各教科における文理融合型授業を推進する教育課程開発	30
4	実施の効果とその評価	39
5	校内におけるSSHの組織的推進体制および成果の普及・発信	46
関係資料		
	令和2年度入学者教育課程表	52
	教科横断型授業（大沼環境調査事前学習）報告書	54
	〃 （カントリープロジェクト）報告諸	57

巻頭言

校長 佐竹 卓

本校は、明治28年に、函館尋常中学校として創設され、その後、旧制函館中学校の時代を経て、昭和25年に現在の北海道函館中部高等学校となり、幾多の変遷を経ながら、創立125年を迎えた道内屈指の伝統校です。

本校の生徒は高い基礎学力を有しており、地域や保護者からの期待が大きい一方、1学年での科学的リテラシーの定着度や学年進行に伴って身に付けるべき「論理的思考力」、「言語的表現力」、「情報発信力」に課題を抱えている現状があります。

そのため、こうした現状を踏まえ、今年度よりSSH校として指定を受けたことを契機に、本校の伝統を継承しつつ、教育内容・活動の充実・発展を図り、課題の克服に取り組んでいるところです。

本校が研究開発課題として掲げているのは、「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」です。これを達成するため、「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設定しています。その養成につながる「傾聴力・思考力・協働力・先見力」の4つの資質・能力「函中コンピテンシー」について18の力を設定しています。

4つの資質・能力及び科学的探究心を育成するため、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物理基礎」等を設置し、課題研究を中心としたプロジェクト学習を実践する教育課程の研究開発に取り組んでいます。

また、先進的な科学技術系研究活動を行うSSコースを設置し、学校設定科目「SS特講Ⅰ～Ⅲ」において、大学や研究機関等と連携し、高い科学的リテラシーを持ち、新たな価値を創造する力を育成していきたいと考えています。

しかし、今年度は、新型コロナウイルスの感染拡大による学校閉鎖や、感染防止のためのさまざまな活動の制限等があり、フィールドワークを計画通りに展開することができませんでした。6月に入ってようやく函館近郊のラムサール条約登録地でもある七飯大沼国定公園の環境調査等を行い、課題の設定や情報の整理・分析・考察に取り組み、そのまとめとしてポスター発表を9月に行うことができました。発表当日には、運営委員の先生方から、仮説の立て方や長期的多面的なデータの必要性をはじめ、コロナ禍での探究活動の進め方についても多くのご指摘をいただきました。生徒ばかりではなく、私たち教職員も多くのことを学び、それを今後の本校の課題研究の取組に活かしていきたいと考えています。

結びに、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とする関係機関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。

① 令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題											
「科学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											
<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p>											
③ 令和 2 年度実施規模											
次のように、全日制普通科 1 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
普通科	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	241	6	236	6	236	6	—	—	713	18	
定時制	18	1	14	1	9	1	15	1	56	4	全日制普通科 1 学年全員を対象 に実施
④ 研究開発の内容											
○研究計画											
第 1 年次	<ul style="list-style-type: none"> ・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」を実施。 ・第 1 学年希望者に対し「SS 特講 I」を実施。 ・各種理科研究発表会への参加。 										
2 年次	<ul style="list-style-type: none"> ・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」を実施。 ・第 2 学年希望者に対し「SS 特講 II」を実施。 ・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。 										
第 3 年次	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・卒業生による評価も行う。 ・第4年次までの取組を継続的に実施し、研究を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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 (全員)	生物基礎	2	S S生物基礎	2	第1学年 (全員必修)
	物理基礎	2	S S物理基礎	2	
	数学 I	3	S S数学 I	3	
	英語表現 I	2	S S英語表現 I	2	
	課題探究	1	S S研究基礎	1	

○具体的な研究事項・活動内容

1 理科・数学等を融合した学校設定教科「S S研究」の設置

① 学校設定科目「S S研究基礎」の実施（1学年全員240名）

ア 学習デザイン講演会：効果的に課題設定および解決方法の研究を行うため、テキストによる事前学習および外部講師による講演会を通じて効率的な学習方法を学んだ。

イ 大沼環境調査：地域の観光資源である「大沼」について、生物・地理・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、大沼の現状把握および課題発見を行った。その後、実際に大沼に赴き、湖水および流入河川の化学分析や周辺地域の生物調査、バイオプラント見学などで地域理解を深め、班ごとに結果のまとめ・課題に対しての提言についてポスター発表会を行った。

ウ SDGs 課題研究：有識者を招いて講演を受講することでSDGsに対する理解を深め、持続可能社会の実現のための課題設定および解決法の研究に取り組み、スライドにまとめて発表会実施予定（2021年3月実施予定）

② 学校設定科目「S S特講 I」の実施（1学年希望者35名）

ア 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）や民間施設（地熱発電所はど）の見学を企画したが、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からやむなく中止とした。

イ 地域講演会：地域企業の研究者等による講演会を実施し、地域産業に目を向け、地域課題の発見およびその解決法研究に対するモチベーションを高めた。

ウ 探究ゼミ：施設見学が中止となった代替として、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等を実施した。

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

・「S S生物基礎」で科学的な調査方法等を学び、「世界史A」で先史時代の沼の歴史等を理解し、外国人観光客に伝えることを想定し「S S英語表現」で事前学習内容を英語のポスターにまとめ発表した。

② 異文化理解に関する教科横断授業

・「S S英語表現」を中心に、「世界史A」「家庭」「化学」等の教科科目と協力し、世界の文化・風俗について学びを深めた。

3 その他の活動

① 国際交流

	<p>・台湾明倫高校とオンラインで交流することを計画している。第一段階としてお互いの部活動などでの研究を英語で発表し、それぞれが質疑応答することから始めようとしている。</p> <p>② 「Guessイイ!!プロジェクト」への参加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SS特講選択者の中の希望者(6名)で、明電舎が主催し、下水道の利活用に関してオンラインでプロジェクト学習を行った。成果物はオンラインで発表し、他の生徒も視聴した。 <p>② 各種発表会への参加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今年度は外部での発表会がほぼ中止またはオンラインとなった。本校生徒が参加および発表を行った大会は次の通り。 ・スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会：オンライン発表 ・高文連道南支部理科研究発表大会：会場発表 ・北海道高文連理科研究発表大会：オンライン発表 ・高校生科学研究発表大会(青森大学主催)：オンライン発表 ・北海道サイエンスフェスティバル：オンライン発表 ・北海道インターナショナルサイエンスフェア：オンライン発表
<p>⑤ 研究開発の成果と課題</p>	
<p>○研究成果の普及について</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 学校ホームページによる普及 <ul style="list-style-type: none"> ・各種SSHの取り組みを、随時タイムリーにホームページにアップした。1学年保護者を中心に閲覧していただいた。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 <ul style="list-style-type: none"> ・今年度は高文連道南支部大会以外の大会はすべてオンライン開催となったが、可能な限り外部団体の研究発表会に参加した。 3 各種成果物による普及 <ul style="list-style-type: none"> ・「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、渡島檜山管内全中学校等に配布予定。 ・「函中SSH通信」は、管内全小中高校および道内SSH校等に配布予定。 <p>○実施による成果とその評価</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 理科・数学等を融合した学校設定教科「SS研究」 <ol style="list-style-type: none"> ① 学校設定科目「SS研究基礎」の実施による成果と評価 <ul style="list-style-type: none"> ・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)」を育成するために設定した「18の力」(他者理解力・基礎学力・理解力・コミュニケーション力・課題処理能力・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)の伸長を、生徒アンケートにより変容の評価を行った。アンケートは、入学当初(6月初旬)と前期終了前(8月下旬)の2回実施し、その分析からは「基礎学力」「コミュニケーション力」「課題処理能力」「論理的思考力」「洞察力」が、特に伸びていた。SSHの取り組みを通して、「自分の頭を使って考える力」が鍛えられたのではないかと考えられる。(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) ・「社会性」「社会貢献力」「他者理解力」「リーダーシップ」のように、他者との関わりを必要とする力の伸長が小さかったのは、コロナ下で始まった高校生活において他者と関わる場面が制限されたことによるものと考えられる。 ・「大沼環境調査」に向けての事前学習において、教科横断授業を实践すること 	

ができた。以前にも一部教科間で単発的に実施したことはあったが、計画的組織的な教科横断授業はこれまでになかった取り組みである。今後は探究活動のみならず、通常の教科科目間の横断的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

・地域で活躍している社会人を招聘し、地域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。講演後の感想より、生徒は概ね内容を理解しており、地域の課題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「地域を愛する心」を育むことにもつながった。

・探究ゼミの実施により、各教科科目で学年の枠を超えた内容の実験実習を通して履修することにより、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。

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

地学部及び生物部いずれも新入生が多数入部し、活気のある部活動となった。高文連地区大会での発表数も増加した。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。

③ 一般企業との交流

明電舎主催の「Guestイイ！！プロジェクト」に有志生徒が参加し、大学生・社会人とともに函館の下水を考えるプロジェクトチームの活動を通して、挑戦する力・社会貢献力・異文化理解力・コミュニケーション力等を鍛えることができた。

③ 海外高校との交流

台湾明倫高校との交流のため、有志で研究成果を英語でまとめ発表することができた。発表はスライドを作成し、その発表の様子を動画に撮影したものをYouTubeにアップするという方法で、本校側の動画のアップを行い、現在はその返答待ちの状態である。

○実施上の課題と今後の取組

1 学校設定科目「SS研究基礎」および「SS研究発展Ⅰ」

・コロナ禍の中のSSH指定1年目となり、当初予定した活動が相当数制限され、外に出て行けない中でその対応に苦慮した。その中でも感染拡大に十分配慮しながら、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。

・課題探究の取り組みを行っていく中で、それぞれのSSH行事の目的を指導担当者に明確に伝えることができず、先を見通した指導がしにくいという指摘を受けた。次年度に向けて取り組み内容を精査し、SSH事業をコロナ下で実施することを前提にした計画を立案する。

・「函中コンピテンシー」育成のために随時評価を行い、それによって身につけた資質・能力を的確に評価できるような方法を研究する。

・次年度は年度当初より「SDGs」をメインテーマとした取り組みを実施し、「大沼環境調査」での実験・観察およびその研究発表をその一環と位置づけて、目的・目標を明確に示すことでより効果的な科目となるよう再構築する。

2 学校設定科目「SS特講Ⅰ」および「SS特講Ⅱ」

・地域の研究者と直接触れることで、地域課題の理解力や社会貢献力等を育成することができた。しかし、急遽取り入れた「探究ゼミ」に関しては、実施内容が理数

科目に片寄ってしまい、STEAM教育の観点を十分に取り入れることができなかった。次年度もコロナ禍における状況での「SS特講」を想定し、より効果的な内容を研究したい。

- ・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。

- ・状況に応じて「キャンパスコンソーシアム函館」等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、大学等との共同研究も見据えた指導を行いたい。

3 その他の取り組み

- ・教科科目横断授業のさらなる展開。

- ・2年次より実施予定の「サイエンスイングリッシュカフェ」（大学留学生等と科学に関する話題を英語で議論する）、「リケジョカフェ」（他校も含めた理系進学希望の女子生徒に集ってもらい、理系学部にも所属する女子大学生との交流を深める）の実施に向けた準備。オンラインも含めて、新型コロナウイルス感染拡大防止に配慮した形での実施を目指す。

- ・外部発信の充実。各種コンクールへの参加だけでなく、校内の課題探究の取り組みを一般市民に知ってもらう機会を作る。

- ・海外交流の実施。今年度は個人的な関係からの草の根的な海外交流を模索したが、効果的に進めることができていない。函館の姉妹都市など、組織的なつながりからの交流を目指していく。

⑥新型コロナウイルス感染拡大の影響

1 SS研究基礎（学校設定科目：1学年全員必修）

- ・4月下旬から5月中旬までの休校によって、講演会（3回）の日程が最大2ヶ月程度、実施時期が後ろにずれ込んだ。

- ・前期に予定した「大沼環境調査」のための事前学習が、予定通り実施できずにSS生物基礎などの授業時間内で実施したため、通常授業に影響を与えた。

- ・後期で予定していた課題探究において、調査研究のために外部機関への訪問を予定していたが、先方から断られたりこちらから辞退したりした。そのため、研究を予定通り進めることができず、当初想定した成果が達成できていない。

2 SS特講I（SSコース選択者が履修）

- ・次の施設見学が実施できなかった。

- ① 北海道大学水産学部臼尻実験所、
- ② 道南農業試験場、
- ③ 函館水産試験場、
- ④ SEC（株）、
- ⑤ 筑波学究都市、
- ⑥ 公立はこだて未来大学、
- ⑦ 北海道電力森地熱発電所

- ・講師の移動が制限され、SDGsワークショップを実施できなかった。

- ・施設見学の代わりに、急遽本校教員による「SS特講探究ゼミ」を企画し実施した。準備のため、特に理科教員の負担が大きくなった。

3 外部発表など

- ・「はこだて国際科学祭」のほとんどがオンライン実施となったため、例年出展している「科学の祭典」が中止となった。

- ・高文連全道大会を始め、各種研究発表会が動画審査となるなど、新たに準備することが増えたため、生徒・教員ともに時間的負担が増加した。

- ・例年本校屋上で実施している、地域小中学生向けの「天体観測会」（本校地学部主催）を中止した。

- ・1学年「SS研究基礎」で作成した「大沼環境調査」の成果を、校外施設で市民向けにポスター発表を行う予定だったが取り止めた。

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

②令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等は「④関係資料」に記載)
<p>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</p> <p>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の力を身につけることを主な目標としている。その方法のひとつとして、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」を今年度から設置した。</p> <p>(1) SS研究基礎の設置 (1学年全員履修：1単位)</p> <p>主に仮説1の検証のための研究開発にかかわる内容であり、1学年全員が毎週水曜日7校時に履修した。講演会等の必要に応じて時間割を変更し、2時間続きで実施するプログラムもあった。</p> <p>① 文系・理系の進路に関わらず、地域の課題を発見しそれを解決する方法を提案するための調査・研究方法を学ぶための科目として設置した。前期では、はじめに「学習デザイン」について学ぶことで、教科科目の学習および探究活動の場において、自己調整的な学びを理解することができた。(理解力・課題処理能力・論理的思考力挑戦する力)</p> <p>② 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学習に取り組んだ。事前学習を経て、実際に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、環境を保全する立場の人や生活している立場の人など、多くの視点から環境問題について考察し、学際的に地域をとらえることができた。その中から班ごとに課題を発見し、その解決方法を提案した。(他者理解力・コミュニケーション力・論理的思考力・協調性・社会貢献力・異文化理解力)</p> <p>③ ②で行った内容をポスターにまとめ、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員らと多くの意見交換がなされた。(コミュニケーション力・創造力・表現力・論理的思考力・リーダーシップ・協調性・社会貢献力)</p> <p>④ 後期はSDGsに関して理解を深め、地域におけるSDGsの課題を発見し、その解決策について研究する「ミニ課題研究」に取り組んだ。時間が限られてしまった関係で、課題の解決策を科学的に検証するところまではたどり着けなかった。(理解力・課題処理能力・主体的に取り組む力・社会性・社会貢献力・異文化理解力)</p> <p>(2) SS特講Iの設置 (1学年の選択者が履修：1単位)</p> <p>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、基本的に隔週金曜日7～8校時に履修した。校外学習を中心とした計画であったが、コロナ禍により校内での活動に切り替えた。</p> <p>① 地域研究者による講演会</p> <p>道南地域の民間企業の経営者や研究者を招聘し、いろいろな立場から地域の課題および問題点を語っていただいた。本校の生徒は将来的に函館で働きたいという希望者は多いが、産業構造などの問題でそれがなかなか叶わないのが実情である。地域ニーズを見極め、新たな価値を創造するための方策を考えさせられる講演会となった。(他者理解力・課題処理能力・論理的思考力・実行力・社会性・社会貢献力)</p> <p>② 探究ゼミ</p> <p>探究活動に必要な知識・技能を身につけさせるために、本校教員が各教科科目の教育課程を超えた内容の実験観察等を実施した。(基礎学力・理解力・主体的に取り組む力・論理的思考力・</p>	

挑戦する力・洞察力)

2 SSH事業への取り組みを通じた教師の変容について

(1) 文理融合・教科横断授業への取り組み

主に仮説3の検証のための研究開発にかかわる内容であり、1学年を中心に複数教科・科目を横断した取り組みを行った。

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英語表現I」を中心に、「SS生物基礎」「世界史A」「コミュニケーション英語I」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げることができた。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。この取り組みを通して、教科間の連携が深まり、次年度での発展が期待される。

② 「衣」「食」に関する教科横断型授業への取り組み

コミュニケーション英語Iを中心に、SS英語表現I・家庭科・地理・世界史・化学各科目と共同し、Cool Bizを中心とした「衣」、Curryを中心とした「食」に関して調査を行い、英語での発表会および質疑応答を行った。この取り組みを通じて、生徒は「英語で考え、英語で応答する」経験を積むことができた。また、専門教科の先生方に入ってもらうことで、調べた内容に深みを持たせられた。課題探究だけではなく通常の教科科目の内容で教科間連携を行ったのは前例がほとんどなく、今後も教員研修なども実施しながら連携を深め、効果的な授業のあり方を研究したい。

(2) 学校全体としてのSSH事業への取り組み

① 教員アンケートから

・教科横断授業を展開することに対して教員の意識の高まりが見られた。本校では以前より、教務部を中心として公開授業を通じて授業改善に取り組んでおり、教科ごとの反省および振り返りは共有されていたが、職員全体のものとしては機能していなかった。今回、1学年での教科横断授業の実施内容は、教員研修会を実施することで全体として共有することができたので、今後は他教科間の横断授業につなげたい。

・SSH初年度のため、特に1学年担任が中心となって事業を進めた。その結果、1学年担任には大きな負担を強いることとなってしまい、教員アンケートにも表れている。しかし、SSH事業に対して否定的な回答は得られなかったため、今後はさらに教員研修を進め、全校体制で取り組みたい。そのためには、特に課題探究での指導体制を全校的な取り組みにするための方策を練り直す必要がある。SSH対象生徒の学年進行での指導の広がりを期待するだけでなく、教科・学年を超えて学校全体での指導体制を構築していく。

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、教員側の取り組み状況は周知されているとはいえない。広報活動を積極的に行うほか、生徒自身の変容を客観的に検証し、数値として見える形で示せるようにしたい。

3 SSH事業への取り組みを通じた学校の変容について

(1) 学校ホームページなどを利用した外部発信

・SS研究基礎ならびにSS特講Iの実施の際に、本校ホームページにタイムリーに記事をアップした。1学年の担当教員が随時作成している。HP内に新たにSSHのバナーを設置し、アクセスしやすくした。今年度のSSH関連の記事は1月現在で合計18本アップされた。

(2) 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。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いるが、その中で実施している探究活動の内容については、SS研究基礎では約6割、SS特講では約9割の保護者に理解されていなかった。今後はさらに一般的な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は「④関係資料」に記載)

1 文理融合・教科横断型の学校設定教科「SS研究」についての課題

(1) SS研究基礎についての課題

・新型コロナウイルス感染拡大防止措置のための休校の中でのSSH事業のスタートであったため、当初の計画を「こなす」ことに追われ、それぞれの事業の振り返りを次の事業に反映させる時間的余裕がなかった。そのため、生徒が身につけた力の分析が十分に行われないうちに事業が進んでしまった点は否定できない。個々の事業に対し到達目標をしっかりと示した上で指導計画を立て、学年・教科にかかわらず指導する教員が動きやすいような指導案の作成が必要であった。

・課題探究を進めるにあたっては「大沼環境調査」を中心に生徒に考察させようとしたが、調査手法を身につけるといふ目標は達成できたが、調査データは各班ともほぼ同じ結果となるため考察を広げることが難しかった。先行研究や過去のデータを調べさせるなど事前指導に時間をかけて、実際に現地へ赴く前に課題の検討を行わせるなどの工夫を考えたい。

・大沼環境調査の結果・考察などはポスターにまとめ、全体発表会を実施した。ポスターの作成のしかたや表・グラフの作り方など、細かいところの指導の必要性を感じた。本校では教科「情報」は2学年で授業が設定されているが、1学年の段階ではPC操作やデータの示し方など、生徒個人のスキルの差が大きく、ポスター作成自体が生徒にとって大きな負担となった。

・9月に実施したポスター発表会は運営指導委員の方々にもご覧いただき、直接ご指導いただいた。時間の制約がある中としては完成度が高いという評価もあったが、「探究」することに関しては物足りないという評価も受け、ここからさらに大沼についての探究を深めるようにご示唆いただいた。実際にはこのあとは、SDGsに関する新たな研究テーマ設定を行い、実際に班ごとに研究をはじめめる計画であったため、大沼の研究はそこで終了の形となってしまった。大沼についての研究を、年間を通じて継続できるような余地も残して後期のテーマ設定に取り組みしてもよかった。

・後期に入ってからSDGsに関する新たなテーマ設定は生徒に対して大きな負担となり、コロナ禍での校外調査の制限もあり計画したものより相当な遅れを生じた。そのため後期では軌道修正し、解決方法を見いだすところまでは求めずに課題発見とその先行研究調査までとした。

・次年度は、年度当初からSDGsを意識した取り組みを実施し「大沼環境調査」をその一環として取り入れた上で、その課題発見・解決のための方策や研究を、年間を通じて実施できるように計画している。

(2) SS特講Iについての課題

・科目の目的としては「サイエンスグローバルリーダーの育成」であり、1学年では選択した生徒に多くの先端科学に触れさせ、科学的な興味関心を喚起することであったが、コロナ下で校外活動が制限されたため「講演会」と「探究ゼミ」の取り組みとなった。「探究ゼミ」は3月まで続くため生徒による総括はできていないが、次年度も校外活動が可能となることは難しいと判断し、「探究ゼミ」の充実を計画したい。

・講演会では地域で活躍する研究者や実業家を招聘し、地域の課題発見と産業の結びつきについて考察させることを目標とした。3回の実施をいずれも単発で行ったため、地域理解には役立つ

たが、「最先端科学に触れる」という点では物足りなさが残った。

- ・「はこだて科学祭」のイベント参加では大学の研究者の講演を聴いたが1年生には難しい内容で、実施イベントの精査が必要であった。

- ・本校教員による「探究ゼミ」は実験・実習が中心であり、講師も本校教員であるため生徒は気楽に受講し、楽しみながら行うことができた。急遽実施することとなったため教員側の準備が追いつかなかった部分もあったが、次年度はSTEAM教育の観点にも着目し、全教科に協力をお願いして内容の充実を計りたい。

2 その他の文理融合・教科横断型授業についての課題

- ・今年度は1学年のみのSSH事業であったため、他学年での文理融合・教科横断型授業にまで取り組みを広げることができなかった。これに関しての校内研修会も9月の1回のみであったため、研修機会を増やして多くの教科間での取り組みに広げたい。また、その実施による生徒への効果について検証できる評価方法作りも研究したい。

- ・教科横断型授業に関しては運営指導委員や教育系大学の研究者などにも評価をお願いし、専門家の意見も取り入れてさらに研究開発を進める。

3 課外活動その他についての課題

(1) 海外高校等との国際協力について

- ・函館から海外直行便のある台湾の高校との交流を計画していたが、コロナ禍の状況ではオンラインでの交流に制限され、思うような形で進まなかった。それでも、台湾明倫高級中学と連絡を取り合うことができ、本校生徒の研究発表動画作成しYouTubeにアップしたものを明倫高級中学の生徒に視聴してもらうところまでは進めることができた。今後、研究発表についての先方からの感想や質疑応答が返ってくることを期待している。

- ・台湾以外にも、近隣の大学や自治体姉妹都市などのつながりなどから海外交流を模索しているところである。また、函館市内の大学が連携している「キャンパスコンソーシアム函館」とも連携をとり、外国人留学生との交流についても検討中であるが、実施には至っていない。

(2) 理科系部活動の活性化について

- ・本校には「生物部」「地学部」の2つの理科系部活動が存在している。今年度のそれぞれの新入部員は、生物部3名、地学部16名の合計20名となり、従来よりも多くの部員が入部した。今年の入学生は、入学後にSSH校であることを知ったため、SSHに対する好奇心から入部につながったものと考えられる。しかしながら、顧問側の指導体制が従来のもままで、部員が増えたことに対応しきれず、思うような成果をあげられなかった。部活動での「科学研究」と授業内の「課題探究」のすみ分けを行っているため、理科部員は課内の「SS研究」で実施する探究テーマと部活動で研究するテーマが異なり、効率よく研究活動ができていない生徒もいた。

4 情報発信についての課題

- ・保護者アンケートおよび教員アンケートのいずれからも情報発信の不足が読み取れる。ホームページはコンスタントに記事を更新し、リアルタイムで生徒の活動が見えるようにはしているが、ホームページの閲覧が部内者にとどまっている節があるので、地域の小中学生や一般市民向けの広報活動に工夫が必要である。

- ・計画では小中学校への出前授業や、本校校舎での実験教室の開催なども予定していたが、コロナ禍の中では対応できなかった。次年度は対策に留意しながら実施する方向で計画を進めたい。

- ・オンラインによる他校との研究発表交流も、他校の主催のものには参加できたが、本校主催での研究発表交流も実施していきたい。例えば、例年大沼ラムサール協議会が主催している「大沼研究発表会」なども今年度は開催が危ぶまれているが、オンラインであれば実施も可能で、大学の研究者や一般市民の研究サークルなどとの交流が期待できる。

③令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

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」

(1) 研究開発の目的・目標

○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。

○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

(2) 学校の現状と課題

本校は明治28年（1895年）に開校した創立125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。多くの卒業生が函館・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。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。

(3) 研究開発の実施規模

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。

② 研究開発の経緯

(1) 学校設定科目「SS研究基礎」

4月	学校設定教科「SS研究」学校設定科目「SS数学Ⅰ」「SS物理基礎」「SS生物基礎」を開講
6月	学習デザイン講演会、大沼事前学習講演会（SS研究） 大沼環境調査実施（SS研究）
7月	調査のまとめ方指導講演会（SS研究）
9月	大沼環境調査ポスター発表会（SS研究）
10月	SDGs講演会（SS研究）
3月	ミニ課題研究ポスター発表会（SS研究）

(2) 学校設定科目「SS特講Ⅰ」

7月	学校設定科目「SS特講」を開講
----	-----------------

8月	はこだて国際科学祭参加
9月	道南・函館地域の課題講演会 環境調査手法の研究講演会
10月～3月	探究ゼミ実施（物理、化学、生物、地学、数学、英語）

（３）その他の教科（教科横断型授業）

6月8日～ 22日	SS生物基礎：「生物の多様性と生態系」「バイオームとその分布」「生態系とその保全」 世界史A：「大沼の形成過程（地理的学習）」「地名の由来」「大沼が登場する資料（歴史的学習）」「ラムサール条約の指定（公民的学習）」「七飯町の産業とガルトネルの業績（地理的学習）」 コミュニケーション英語Ⅰ：大沼についてのプレゼンテーション
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

（４）課外活動（有志・希望者・理科系部活動などで参加）

8～12月	G u e s s イイ！！プロジェクト（SS特講Ⅰ有志）
9月	酪農学園大学大沼調査に同行（SS特講Ⅰ有志）
9月	高文連道南支部大会（地学部・生物部）
10月	北海道高文連理科研究発表大会（ 〃 ）
12月	青森大学高校生科学研究コンテスト参加（地学部・生物部有志）
1月	HOKKAIDOサイエンスフェア参加（1学年有志）
3月	北海道インターナショナルサイエンスフェア参加（1学年有志）

③ 研究開発の内容

（a）研究の仮説

【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」、学校設定科目「SS生物基礎・SS物理基礎・SS化学基礎」「SS数学Ⅰ」を設定し、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。

【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术系研究の充実」

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。

【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」

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英語表現Ⅰ・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・道南地域の科学技术系研究をリードする人材を養成することができる。

(b-i) 【仮説1】「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」

(1) 研究内容

調査・研究の手法、考察・情報発信の手法、及び課題発見方法の理解・定着を目標に、学校設定科目「SS研究基礎」を1学年に1単位設置した。具体的には、前半にグループワークによるプロジェクト学習として地域の観光資源である「大沼」をフィールドにした調査、結果の整理・分析を行い、調査・研究、考察・情報発信の手法の基礎を学ぶ。また後半にはSDGsをメインテーマとした自由な課題設定、調査・研究・分析を行い、前半部分のさらなる定着及び応用、さらに課題発見方法の基礎を学ぶ。

(2) 方法

各期に実践した授業内容と具体的活動を[表1]にまとめる。授業の目的や活動内容については、SSH推進部及びSSH推進委員会が協議して策定した原案を学年及び授業担当者と検討の上、決定した。また、新型コロナウイルスの影響を鑑み、外部講師との連携は主に電子メールで行い、当初計画していた講演の実施の有無についても慎重に議論した。通常の授業は、各クラス学級担任1名と副担任1名が担当した。学級担任6名、副担任7名、SSH推進部3名を合わせた16名が授業担当者であった。

前期の「大沼環境調査」の際には、教員がグループメンバーを決定し、4人1グループを研究班とした。また後期の「ミニ課題探究」の際には、SDGsをメインテーマに生徒が大まかなグループ編成を行い、教員が細かな調整を行った後、4～6名を研究班とした。

[表1] 学校設定科目「SS研究基礎」各期の内容と具体的活動

学期	学習内容	生徒の具体的活動	生徒の活動単位
前	・学習デザイン講演会 (6月5日、公立ほこだて未来大学教授・美馬のゆり氏)	・授業を含めた学習活動の進め方、計画の立て方を学んだ。	個人
	・大沼事前学習、課題発見 (6月19日、前北海道教育大学函館校教授・田中邦明氏)	・調査対象に対する基礎知識、研究の目的をまとめた。	個人
	・大沼環境調査 (6月23～25日)	・大沼水質調査、周辺河川の水質調査、植生調査、バイオガスプラント見学。	グループ
	・調査のまとめ方講演 (7月15日、北海道教育大学函館校教授・松浦俊彦氏)	・データのまとめ方、分かりやすく見やすいポスターの作り方、解説方法を学んだ。	グループ
	・ポスター発表 (9月23日)	・本校体育館にて、模造紙を用いたポスター形式による発表(各グループ10分)により、調査結果報告、課題解決策を報告した。	グループ
後	・SDGs講演会 (10月7日、SDGsアウトサイド公認ファシリテーター・早藤武氏)	・メインテーマとなるSDGsに関する講義を聞き、基礎知識を得た。	個人

	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマに関する情報収集 ・データ分析 ・調査結果の作成・発表 (中間報告) 	<ul style="list-style-type: none"> ・講演を基にSDGsの各項目に応じてグループを編成し、グループごとにテーマ設定、それに対する解決策を検討した。 ・インターネットやその他の情報元から、課題解決に関する情報を検索した。 ・得た情報から数値データを引用し、PC上でグラフ化した。 ・パワーポイントで調査結果をまとめ、クラス単位で各グループの研究経過を報告した。最終的な研究発表は、次年度全体で行う予定である。 	グループ
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

前期の「大沼環境調査」のポスター発表においては、ルーブリックを用いたパフォーマンス評価を行った。ルーブリックは予め生徒に提示しておき、発表時の内容及び態度に加え、提出されたポスターの精査により各グループを評価した。評価者は、1つのグループに対し生徒8名（他クラスの4人1グループ×2）で、それぞれルーブリックに基づき評価を行った。別途で理科教員8名が同様のルーブリックで評価を行い、優秀だったと思われるグループの発表内容については本校ホームページに載せ、外部発信を行った。さらに本校教員、運営指導委員より、発表全体の様子について意見を募った。

ポスター発表に関するルーブリックを[表2]に示す。また、ポスター発表の会場全体図を[図1]に示す。

[表2] ポスター発表に関するルーブリック

	A：基準（2点）	B：1点	C：0点
1 ポスターデザイン	図やグラフを効果的に取り入れ、説明文も分かりやすい。	少し分かりにくい部分はあるが、図やグラフは効果的である。	全体的に内容が分かりにくい。
2 プレゼンのしかた	発表は聞き取りやすく、その内容には問題意識を持っており、理解してもらいたいという意欲を感じる。	発表は聞き取りやすいが、問題意識がはっきりとしない。	発表が聞き取りにくい。
3 問題提起および解決策	考察および結論に基づいた問題提起がなされており、その解決策も科学的根拠があり具体的に書かれている。	問題提起はなされているが、解決策が具体的ではない。あるいは科学的根拠が弱い。	問題提起がなされていない。
4 質問に対する受け答え	研究内容がよく理解されており、質問に対し科学的根拠を踏まえて的確に答えられ、研究に発展性を感じる。	質問には答えられているが、科学的根拠が薄い。または、研究内容は理解されているが、発展性が弱い。	質問に対して的確に答えられておらず、研究内容がよく理解されていない。



【図1】 ポスター発表の会場全体図

(3) 検証

「SS研究基礎」のポスター発表におけるルーブリックに基づくパフォーマンス評価の結果、1年生240名及び発表を参観した教員を対象として行ったアンケート調査の結果を用いて、この成果を検証する。なお、1年生のアンケートはアプリケーション「Classi」で配信し、生徒が私的に所有するスマートフォンで余暇時間に自由に回答する形式で実施した。

SSH校指定第1期目ということもあり、本校教員については、まず、発表全体の様子について項目ごとに自由記述式で意見を募った。本校教員による評価を【表3】に示す。また同日行われた運営指導委員会において、運営指導委員から出された意見を【表4】に示す。

【表3】 ポスター発表全体に関する本校教員の評価

設問1. 体育館でのポスター発表の会場設営について、良い点、改善点などをご記入下さい。

- ・活気があり、生徒がイキイキと活動していた。
 - ・教員がタイムキーパーを行い、各タイミングをアナウンスしていたが、生徒が各自で時間を把握できるよう、目に見える場所にタイマーが設置されていると良いと思う。
 - ・クラス班ごとではなく、テーマごとに発表場所を分類すると、運営委員の方からの指導をまとめて受けられて良いかもしれない。
- 質関係の運営委員の方からの貴重な指導が、多くの生徒が受けられる。今回だと、1班しか受けられていなかったように見えた。
- ・60枚のポスターを貼り、各ポスターに4人の生徒が配置され、教員、評価委員、広報担当者が集まるには、体育館の広さが良いと思う。

設問2. ポスターの配置について、良い点、改善点などをご記入ください。

- ・壁に貼るとテープがたくさん必要である。またパネルに張る方がポスターを傷つけない。
- ・隣との間隔を確保し密を避けられた点は良かった。

設問3. ポスター発表の進め方（発表、質疑応答、移動、時間配分など）について、良い点、改善点などをご記入ください。

- ・1回目の発表が終了したら、移動の時間中に声の大きさや説明の仕方など話し合い2回目の発表をした方が良い。
- ・発表は原稿を見ずにできるのが望ましい。
- ・他の組の全てのポスターを見て質問して回る時間が無かったようで残念だ。

設問4. 生徒の行動、態度について、良い点、改善点などをご記入ください。

- ・質疑応答が活発でないグループも見受けられた。これは、発表を聞いた後に質問をたくさんしようという心持ちが最初にあるかどうかで変わってくると思うので、質問の仕方の指導を事前にしたらよいかもかもしれない。
- ・発表者が原稿を見ないで、聴衆の理解を確認しながら発表できるような練習の時間が必要か。
- ・雨の音が大きかったせいもあるかもしれないが、声が小さくて聞こえない生徒がいたので、発表練習・発声練習の時間を確保したらよいと思う。

【表4】 ポスター発表全体に関する運営指導委員の評価

- ・ポスターを何のために作るのかを生徒が認識していないように思う。
- ・発表の仕方について。ポスターに書いてあることと同じことを原稿で読んでいる。ポスターを使った発表の仕方を指導してほしい。
- ・質疑応答は良かった。→経験が生徒にとって自信になる。
- ・高校1年生で、準備期間3か月でポスターをここまで仕上げたことに好感。
- ・発表後のディスカッションで質問が全然出ないところがあった。発表と同じくらい「質問できること」は科学者として重要なことである。あらかじめ、発表内容を把握しておくの良い。
- ・この発表会の位置づけが不明である。「ねらい」と、「それを達成するための発表」、というのが指導委員に伝わってこない。わずかな時間過ぎて計画に無理があると思う。

【表3】から、担当教員による運営や生徒の発表進行の指導に改善点が見られた。来年度からは本校教員全体及び運営指導委員によるルーブリックに基づいた評価の導入を予定しているため、テーマごとに配置場所を決め、評価や助言指導がしやすく工夫を行う必要がある。また、発表の合間にグループ内で反省をし、改善できることをまとめる時間の確保も、今後の発表につなげるために導入する必要がある。加えて、4人グループで司会者や解説者、タイムキーパー等の役割を明確化しておく指導、原稿やポスターに書かれている事柄をそのまま説明するのではなく、自分の言葉で説明するという指導が事前に必要である。

また【表4】から、調査や発表までの時間の少なさ、指導不足により、ポスターを作成・完成させることが目的となってしまったことが課題として挙がる。調査を行う目的意識、課題発見、得られた結果の考察・解決策の一連の流れを、限られた時間内で丁寧に説明し、生徒に我が事として考えさせる指導が必要である。

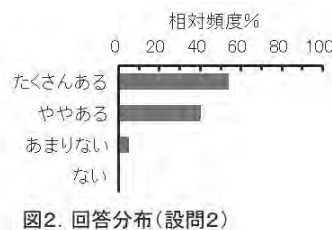
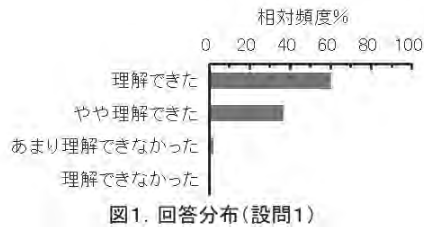
次に、各講演会や発表会で行った、生徒アンケートの集計結果を示す。各活動を通して、生徒に問いたい能力、すなわち「函中コンピテンシー」を【表5】に示す。また学習デザイン講演会を【表6】、調査事前学習を【表7】、大沼環境調査を【表8】、調査のまとめ方講演会を【表9】、ポスター発表を【表10】、後期に続くSDGs講演会を【表11】に示す。

[表5] 生徒に問いたい能力（函中（函館中部）コンピテンシー）

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	基	理	コ	課	主	創	表	論	実	リ	社	主	協	挑	洞	社	異
者	礎	解	ミュ	題	体的	造	現	理的	行	ー	会	体	調	戦	察	会	文
理	学	力	ニ	処	に	力	力	的	力	ダ	性	性	性	す	力	貢	化
解	力	力	シ	理	取			思		ー			る		献	理	
力	力	力	ョ	能	組			考		シ			力		力	解	
			ン	力	む			力		ッ						解	
			ノ		力					プ						力	
			力														

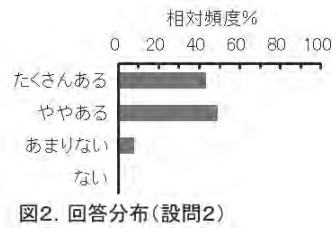
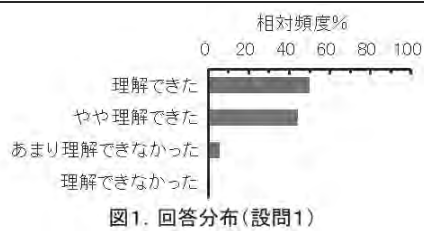
[表6] 学習デザイン講演会

設問事項
設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。
設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。



[表7] 調査事前学習

設問事項
設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。
設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。



[表8] 大沼環境調査

設問事項
設問1 大沼遊覧船コースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問2 植生調査コースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問3 バイオガスプラントコースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問4 河川水採取コースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問5 大沼遊覧船コースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

設問6 植生調査コースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

設問7 バイオガスプラントコースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

設問8 河川水採取コースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

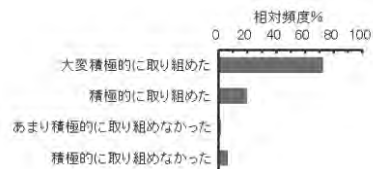


図1. 回答分布(設問1)

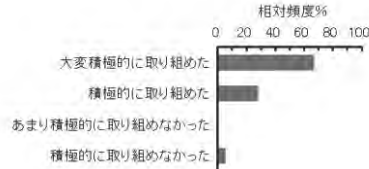


図2. 回答分布(設問2)

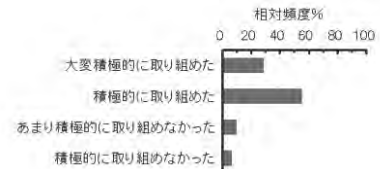


図3. 回答分布(設問3)

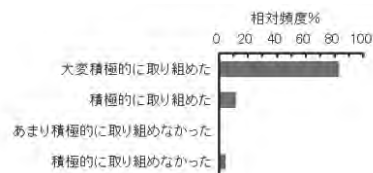


図4. 回答分布(設問4)

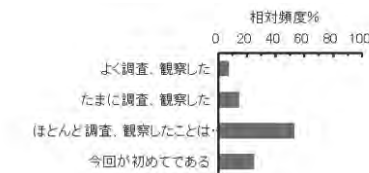


図5. 回答分布(設問5)

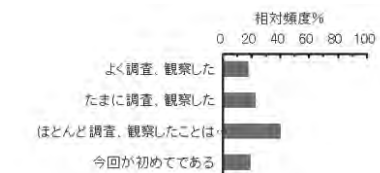


図6. 回答分布(設問6)

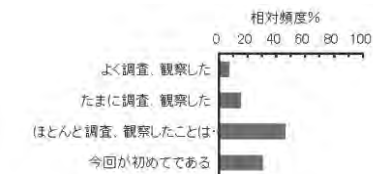


図7. 回答分布(設問7)

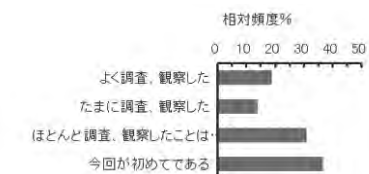


図8. 回答分布(設問8)

[表9] 調査のまとめ方講演会

設問事項

設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。

設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。

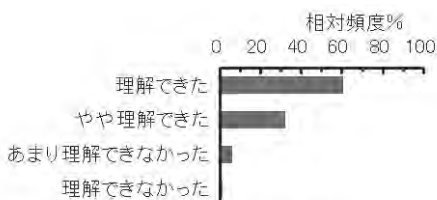


図1. 回答分布(設問1)

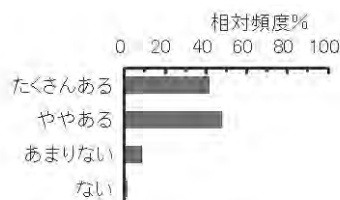


図2. 回答分布(設問2)

[表 1 0] ポスター発表

設問事項
設問 1 大沼環境調査ポスターの作成ならびに発表を通して、身についたこと・反省事項・感想を自由に書きとどめておこう。

<ul style="list-style-type: none"> ・今回の活動を通して、グループの人との協力の大切さや、人の意見をしっかり聞いて受け入れることの大切さを知ることが出来た。発表の態度は、いい評価だったが、ポスターの見やすさがかけていたのでもう少し、見る人のことを考えて作れるようになりたいです。 ・もっと詳しくさまざまな数値をだしておくことで説得力を高めていけたと思った。 詳しく説明して大沼と環境との関係を述べられればよかった。 相手からの質問をたくさん予測してればよかった。 発表の仕方や構成のやり方がわかり次につなげることができた。 ・次はもう少し科学的な観点から調べたい。 調べたことをどのように説明すればわかりやすいか考えることができた。 調べたことの中でも、どの話題に重点を置いた方が良いか考えることができた。 ・質問に対する答えが曖昧だった。知識不足だった。難しい装置についての提案だったから、もっと分かりやすい説明を考えるべきだった。 ・参考文献やレポートの書き方プレゼンの仕方などが学べたので良かった。 これからもプレゼンの質を上げていきたいと思う。 ・筋道立てて分かりやすく端的に伝えることが少しだけ身についた。 自分たちの班としての意見をまとめることは出来たが質疑応答の際に言葉に詰まったり、上手く説明できていない部分があったので、その対策も次回はしたいと思った。

[表 1 1] SDG s 講演会

設問事項
設問 1 今回の講演の内容を理解できましたか。
設問 2 今回の講演の内容を興味深く思いましたか。

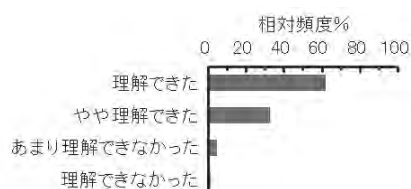


図1.. 回答分布(設問1)

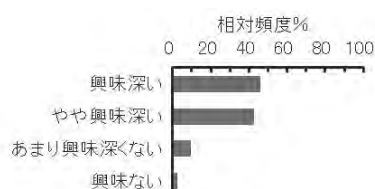


図2.. 回答分布(設問2)

[表 6]からは、学習の意義や計画を自分自身でまとめつつ、自分に合った学習スタイルを確立することの重要性を認識し、今後の学習活動に活かそうとする意欲を持てたことが伺えた。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「基礎学力」「主体的に取り組む力」「挑戦する力」の育成に効果があったと考えられる。高校での学習活動やSSH事業を進めていく最初の段階で意欲を持てたことは、大変意義があった。[表 7]からは、大沼環境の基礎知識を取り入れ、学習デザイン講演会で学んだ、問題点や調査を行う

ための目的を自分自身で考える活動を活発に行うことができたことが分かる。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「理解力」「想像力」の育成に効果があったと考えられる。[表8]の大沼環境調査では、生徒に問いたい能力のうち、「実行力」「リーダーシップ」「主体性」の育成を主に行った。結果からは、調査自体は積極的に行えたという回答の割合は高かったものの、積極性や調査をうまく行えたかにこだわり、本来の目的を意識したという回答の割合は低かったことが分かる。これまでの講演会や事前調査での意義を踏まえ、自らの力を伸ばすという意識を改めて持たせる指導が必要であると考えられる。[表9]からは、中学以前の調べ学習とは異なり、数値データを用いた研究結果報告や、それによって提起される考察や問題提起が強い説得力を持つこと、及びグラフの活用や徹底した考察により、聞き手に分かりやすく説明を伝える工夫を行う意欲を育めたことが分かる。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「課題処理能力」「表現力」「論理的思考力」「挑戦する力」の育成に効果があったと考えられる。[表10]からは、それまでの活動を意識して発表したとしても、特に学習テーマに対する理解が浅はかであったという反省が多く見られた。しかしその反省を今後の活動に活かしたいという意見も多く、探究活動や発表に対する意欲は高まったことが分かる。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「他者理解力」「コミュニケーションの応力」「協調性」の育成に効果があったと考えられる。[表11]からは、SDGsの基礎知識を取り入れ、前期の反省を活かしつつ、課題を発見し、それを解決することへの目的意識を持ち、解決方法を念入りに計画し、それぞれの探究活動に取り組もうとする姿勢が多く見られた。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「理解力」「主体的に取り組む力」「想像力」「表現力」「挑戦する力」の育成に効果があったと考えられる。

(b-ii) 【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术系研究の充実

調査・研究の手法、最先端の科学技術の体験・プレゼンテーション及びディスカッション能力の向上を目標に、SSコース選択生徒を対象とした学校設定科目「SS特講Ⅰ～Ⅲ」を開講し、初年度はSS特講Ⅰを実施した。

具体的には、前期に巡検として夏季休業中の北大水産学部臼尻実験所および他の公的機関を訪問し、最先端の研究手法を体験することで知的好奇心を刺激し「論理的思考力」・「挑戦する力」・「社会貢献力」を培う。また、はこだて国際科学祭へ参加することで、「異文化理解力」・「コミュニケーション力」・「他者理解力」・「表現力」・「論理的思考力」などを養う。後期には、地域理解講演会に参加することで「課題発見力」・「課題処理能力」・「異文化理解力」・「創造力」・「社会貢献力」などを養うことができる。さらに、探究ゼミに参加することで、「論理的思考力」・「主体的に取り組む力」・「挑戦する力」などを身に着ける。また、道外研修として大学研究室や先進的研究を行う施設を訪問し、最先端の科学技術に触れて「社会貢献力」・「挑戦する力」の醸成をはかる。以上が当初の計画であったが、予定していた巡検・道外研修に関しては、SSH推進部を中心に校内で検討を重ねた結果、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からやむなく中止とした。[表1]に、予定していた見学施設一覧を示した。実際に行った活動は以下の2つである。

1. 地域講演会：地域企業の研究者等による講演会を実施し、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研究に向けてのモチベーションを高めた。
2. 探究ゼミ：施設見学が中止となった代替として、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等を実施した。

[表1] 学校設定科目「SS特講Ⅰ～Ⅲ」の中止となった見学予定施設一覧

①北海道大学水産学部臼尻実験所	②道南農業試験場	③函館水産試験場	④SEC(株)
⑤筑波学究都市	⑥公立はこだて未来大学	⑦北海道電力森地熱発電所	

対象生徒はSSコース選択者1年生35名で、隔週金曜日7～8校時に実施した[表2]。

[表2] 科目名・実施対象学年・単位数

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
全日制普通科	SS特講Ⅰ	2	SS特講Ⅱ (R4年度開講予定)	2	SS特講Ⅲ (R5年度開講予定)	2	SSコース選択者

以下に時系列で、実際に行った活動の詳細と仮説検証のための研究内容及び検証を示す。検証方法は、受講後に生徒アンケートをとり、それを分析することによって行った。アンケートの質問事項の記載は省略し、結果のところ示した。

(1) ガイダンス(7月8日(水)・22日(水))

オリエンテーションを7/8に実施し、SSコース受講者35名を7/22に決定した。



(2) はこだて国際科学祭 (8月23日(日))

「地球を旅する元素のゆくえ」「G u e s s イイ!!プロジェクト」をテーマとした科学祭のプログラムにオンライン参加した。先端科学および地域産業への理解を深めるとともに、大学・民間の研究者から直接指導を受けることで研究に対する興味関心を深めた。



(3) 地域理解講演会 (株式会社アンサー) (9月11日(日))

【研究内容】株式会社アンサー代表取締役 松浦勝人 様を招き、講演会を実施した。身近にある企業の地域における取り組みを知ると共に、自分のまわりへの意識を拡大することを目的としている。そのことによって、グローバルリーダーとしての素養を身に着けることがねらいである。

【検証】

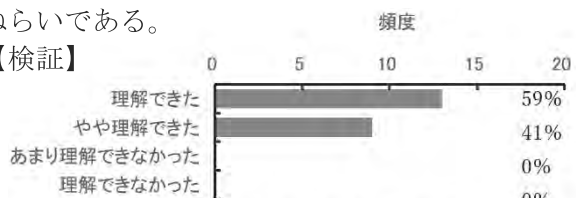


図 1. 講演内容理解度の頻度分布図 N=22

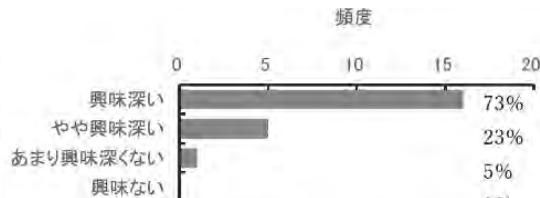


図 2. 講演内容興味度の頻度分布図 N=22

〔表 1〕 地域活性化に役立つと見込まれる事柄 (自由記述意見【抜粋】)

分類	事柄
人口	<ul style="list-style-type: none"> ・住民に人口減少が著しいという事実を知ってもらうこと。 ・函館市は固定資産税から多くの収入を得ているため、人口を増やすこと。
都市計画	<ul style="list-style-type: none"> ・災害への街全体としての対策、被害を少しでも削減する事はもちろん、災害後の復帰を早めさせる策。 ・函館市のコンパクトシティ化(各行政機関や医療機関などを市の中枢部に置く)によって人口が減っても住みやすい様にする事、そうすることで住み続けられるまちづくり。
道路	<ul style="list-style-type: none"> ・交通整備 (特に自転車事故を予防漸減するための道路の工夫、自転車の安全性向上のための改良)。 ・道路の舗装などを市が全面的に行う。
外断熱	<ul style="list-style-type: none"> ・外断熱の低コスト化するための科学技術の発見、実行。 ・外断熱のコンクリート建ての家を建てる。

〔表 2〕 講演を聞いて自分自身に役立つと感じた事柄と理由 (自由記述意見【抜粋】)

事柄	理由
<ul style="list-style-type: none"> ・地域のことを知って、スマートに働くこと ・地域を知ることは世界を知ることに繋がるということ 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域のことを知ることで、市を発展させるために必要なことや、自分や他者の利益を考えられると思うし、スマートになることで無駄なく働けると思ったから。 ・狭いところだけで考えるのではなく、視野を広げて考えることで様々な考え方が得られるということは、たくさんの場面で大切になると思ったから。

・自分のためだけでなく他の人のためにも行動すること	・私は、自分のことを第一に考えがちなので、講演を聞いて自分の利益だけではなく社会全体に貢献できるような人になりたいと思った。
---------------------------	----------------------------------------------------------------

図1・2から、半数以上の生徒が、講演の内容を理解し、7割以上の生徒が講演内容に興味をひかれていることがわかる。表1から、生徒が、人口減少という自らが居住する道南地域の「弱み」を認識したことが分かる。さらに、それを「強み」に変えていくために、会社が行っている取り組み(都市計画・道路・外断熱)について理解したことが分かる。表2からは、生徒が地域理解を発端とした社会全体への意識を持ったことがわかる。

以上のことから、生徒が講演会を通して地域課題を発見し解決方法について考察することによって、「課題発見力」・「課題処理能力」・「社会性」・「社会貢献力」を伸ばしたことがうかがえる。

(4) 環境科学『フィールド環境講座』(9月18日(金))

【研究内容】酪農学園大学環境地球化学研究室 吉田磨 教授をお招きして、『フィールド環境講座』を実施した。採水器具「ニスキンボトル」の使用方法を学習した。大沼水質調査は実施済みであるが、より実践的な水質調査の方法を学び、自然環境に関する興味関心を深めるとともに、大学での研究に対する意欲を高めることを目的としている。

【検証】

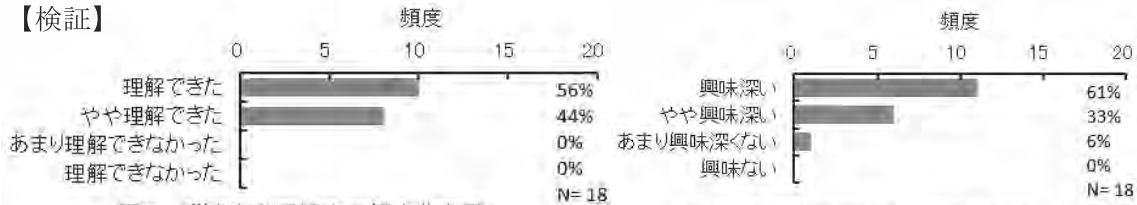


図1. 講演内容理解度の頻度分布図

図2. 講演内容興味度の頻度分布図

〔表1〕講演を聞いて、自分で調べてみたい事柄 (自由記述意見【抜粋】)

分類	事柄
大学	環境教育を行っている自治体や大学について・環境科学分野の研究について
汚染	・山が汚染状態になった時に、川や海にどのような悪影響が起こるのか、またその時にどのような自然浄化反応が起ころうとするのか(その逆も)。 ・地下(土)にそのまま糞尿等を廃棄したり、流したりすると環境に影響が出るならば、地下に廃棄用空間を作り、自然と似た状態にして、その中で循環させてはどうだろうか。また、地下糞尿処理施設は実現可能なのだろうか。 ・小島に動物を連れ込み、放置するのは今までも事例があるので、その事例では周りの水(海や湖)が汚れているのか知りたい。
水質	大沼の水質・いろんな場所の湖沼の富栄養化
生態系	ヨウ素の他に循環していると考えられるもの・生態系・アオコ

〔表2〕講演を聞いて、自分自身に役立つと思われる事柄とその理由(自由記述意見【抜粋】)

分類	事柄	理由
実習	・実際に使用される道具とともに説明してくれたこと ・フィールドワークの大切さ	より興味がわいたから。
大学	大学の研究の様子を知ることができたこと	将来に理工学系の研究室のある学校へ行きたいと思っていたので。
環境教育	環境教育について	地球環境問題は深刻であり、早急に対応しなければならないことなのですが、小中学校の義務教育ではあまり長い時間をかけてやっていないので。

図1・2から、半数以上の生徒が、講演の内容を理解し講演内容に興味をひかれていることがわかる。興味の具体的な内容を示した表1からは、生徒が汚染・水質・生態系などの環境問題に関心を示し、論理的思考力を深めていることが推測される。また、表2からは、環境教育を行う大学での研究に強い関心を抱いた生徒もいることが分かる。以上より、生徒が大学での専門的な研究手法を学ぶことによって知的好奇心が刺激され、「論理的思考力」・「挑戦する力」の養成に役立ったといえる。



(5) 企業講演会 北海道電力ネットワーク株式会社 企画総務グループ (9月25日 (金))

北海道電力ネットワーク株式会社の担当者を招き、講演会を実施した。同社の地域における取り組みを学び、電気エネルギーと地球環境・エネルギー自給率への理解を深めることを目的とした。

【検証】

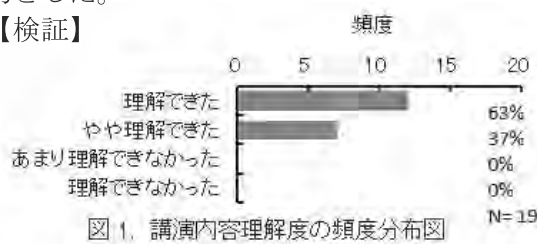


図1. 講演内容理解度の頻度分布図

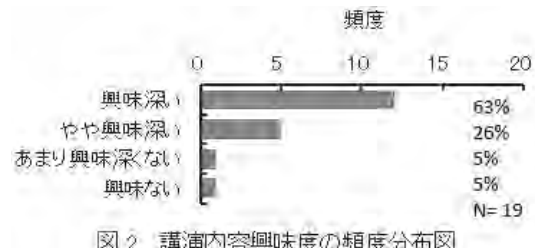


図2. 講演内容興味度の頻度分布図

〔表1〕 講演を聞いて自分自身にとって役立つと感じたことと (自由記述意見【抜粋】)

事柄	詳細
発電方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 色々な発電方法を知れて自分の新たな知識になった。 ・ 私たちの身近にある電気の生産の仕組みを知ることによってエネルギー問題について考えるきっかけとなった。
火力発電の重要性	<ul style="list-style-type: none"> ・ わたしは今まで火力発電に絶対反対という立場であったが、今回の講演会で発電の安定性の話などを聞き、火力発電もとても重要だとわかった。また、今回の講演会では触れていなかったが、函館市の近くには大間原発が建設中である。安全点検が強化されていると聞くが、やはり不安なこともある。このまま計画が進み稼働するようなことになれば、函館市民としてきちんと見守りたいと思う。
揚水発電	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気の発電法の一つの揚水発電のメカニズムについて知ることができた。また、核のごみについての話もこれからの社会において重要になってくると思った。

図1・2からは回答者のうちの6割の生徒が、講演内容を理解でき、興味深く感じたと回答している。表1からは、講演を聞くことによって、普段は馴染みのない発電やエネルギーについて考えるきっかけになり、一層の興味関心・知的好奇心・科学的探究心が刺激されたことが推測される。また、表1において地域での発電方法について当事者意識をもって考察している意見もみられることから、本講演会が生徒の「論理的思考力」の養成の一助となったことがうかがえる。

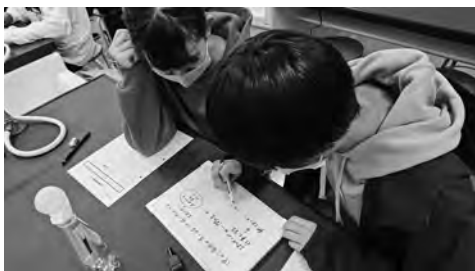
(6) 生物基礎実験 ビーチコーミング (10月9日 (金))

函館市大森浜でビーチコーミングを実施した。海流に乗って函館湾に流入してくるプラスチック製品などの海洋ゴミを拾ってゴミ袋に分別する過程で、こういった種類のゴミが多いのかを学んだ。また近年、大森浜の砂浜が海水による浸食を受けている現状を確認した。



(7) 地学基礎実験①大気実験 (10月16日 (金))

中学校理科の授業で習った雲の形成を物理変化により考察する実験、温暖前線・寒冷前線のモデル実験を、簡易水槽を用いて実施した。



(8) 地学基礎実験②海洋実験 (10月23日 (金))

海水の沈み込み、エル・ニーニョやラ・ニーニャの各現象についてのモデル実験を実施した。



(9) 数学ゼミ ハノイの塔 (10月30日 (金))

【研究内容】漸化式・数列などのテーマに取り組んだ。また、ハノイの塔について学習した。1年生では履修しない内容について深め、次年度の数学の学習への意欲を高めることをねらいとしている。

【検証】

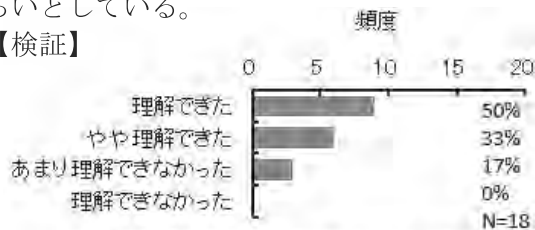


図1. 講演内容理解度の頻度分布図

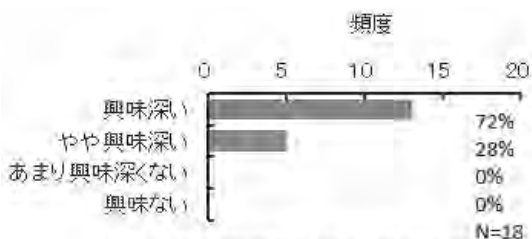


図2. 講演内容興味度の頻度分布図

〔表1〕ゼミに参加して自分自身にとって役立つと感じたことと理由（自由記述意見【抜粋】）

事柄	理由
漸化式	<ul style="list-style-type: none"> ・言葉だけは知っていた「漸化式」について、実際に計算して理解できたから。 ・将来の勉強の理解に役に立つと思ったから。 ・来年の予習にもなり、規則性を見いだす上で役立つと思ったから。
法則性	<ul style="list-style-type: none"> ・研究やデータの読み取りで使うと考えられるから。 ・沢山の場面で使えそうだから。
数式化	<ul style="list-style-type: none"> ・解けそうな問題でも式が間違っていたら正しい答えが出てこないから。 ・2年生の時に理解がしやすくなったと思ったから。 ・計算するとき文字をあまり使っていないで、計算を間違えてしまったから。文字を使った式を見てみると、答えまでの計算が短く、わかりやすかったので次回からは文字を多く使っていきたい。

図1から、内容は理解できたと答えた生徒が回答者の半数にとどまっていたことから、講演内容の難易度が高めであったことがうかがえる。しかし、図2より、回答者のうち7割の生徒が興味深いと回答したことから、生徒の関心は高いテーマだったといえるので、次年度の数学の授業内でより詳しく学習し、生徒の理解度を上げることが期待される。また、表1からも、より高いレベルでの数学への興味関心が高まったことがうかがえることに加えて、次年度の数学の学習につながる点で効果的という反応があった。生徒の「挑戦する力」・「課題処理能力」向上の点で効果的であったと考えられる。



（10）企業講演会 ノース技研（11月6日（金））

【研究内容】株式会社ノース技研を招き、講演会を実施した。同社の研究開発の取り組みに触れ、地元企業の持つ能力や地元の資源による近未来の社会を考察する力の醸成を試みた。

【検証】

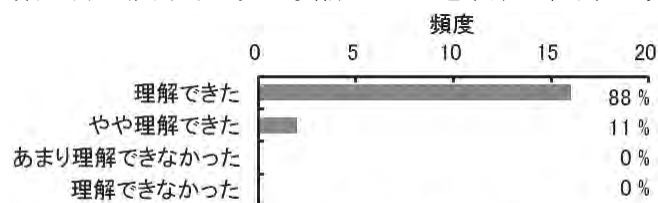


図1. 講演内容理解度の頻度分布図

〔表1〕講演を聞いて、1番興味深く感じたこと（自由記述意見【抜粋】）

事柄	詳細・理由
フコイダン	<ul style="list-style-type: none"> ・フコイダンは最近、健康や美容にいいと聞いており、医療関係に進もうとしている自分にとって有意義だったから。 ・制癌作用。フコイダンの抽出精製が効率化されたら、今日本の死亡要因1位である癌の患者数が減るのではないかと思ったから。
フコキサンチン	<ul style="list-style-type: none"> ・脂肪を燃焼させることができる。あまりまだ商品化されていないので、まだいろんな可能性を秘めているのではないかと思ったから。

フコキサンチン	・身体に対して良い効果がある。内臓脂肪の燃焼。函館近海で採れるものは他地域よりも良質であるといったものがあつたから。
界面活性剤	・目に近いところだから安全の問題がある曇り止めを何で作るかという課題を、昆布で解決したのが印象に残つた。
資源活用	・使われなくなった資源(打ち上げられている海藻)を有効活用できるようにしたい。



図1から、回答者の9割の生徒が講演を理解したことが分かる。表1から、地域の特産を生かした企業の取り組みに深い理解と興味関心を示していることが分かる。地元の資源の持つ可能性について考察することによって、「論理的思考力」・「創造力」・「社会貢献力」を身に着けることに役立ったと考えられる。

(11) 化学基礎実験①(11月27日(金))

市販されている炭酸水にはどれくらいの二酸化炭素が溶存するのかを電子天秤で検証し、中学理科で学習したメスシリンダーの精度や、化学基礎で学習するホールピペット・メスフラスコの精度がどれ位正しいかを電子天秤を用いて検証した。



(12) 化学基礎実験②(12月4日(金))

ガスバーナーの外炎・内炎の温度の違いやサイフォンの原理といった、実験器具の基本操作を習得した。冷却の仕方による再結晶の違いや、簡易的なペーパークロマトグラフィーによる水性インクの分離といった、化学を学ぶ上で大事な『粒子概念』についても、実験を通じて学習した。

(13) Guessイイ!!プロジェクト発表会(12月13日(日))

【研究内容】8月5日はこだて国際科学祭の日から4か月間、Guessイイ!!プロジェクト参加者6名3チームが、ZOOMを使用して大学生の助けを得ながら行ってきた活動の集大成として、プレゼンテーションを行った。2050年の函館市を想定して、同市が直面している社会的課題の解決案を、下水を利用した観点から提案するという内容であった。当日は、明電舎・東亜クラフト工業・大学生や大学教授にZOOM参加してもらい、講評を頂いた。生徒のコミュニケーション能力・表現力・科学的探究心の養成を目的としている。

【検証】

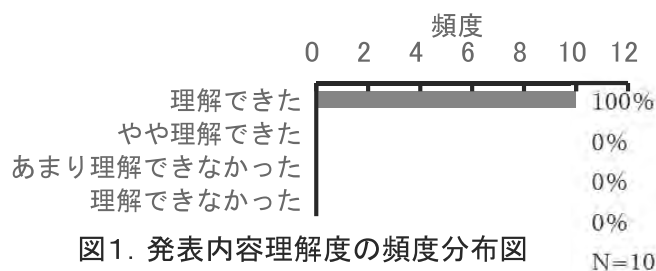


図1. 発表内容理解度の頻度分布図

【表1】 活動を通して自分自身に役立つと思ったこと【発表者】(自由記述意見【抜粋】)

事柄	詳細
<ul style="list-style-type: none"> 先を見越して考えていくことの重要性 社会人との共同作業の経験 プレゼンと質疑対応の経験 	わたしたちは、課題に対する解決策を提案して終わりだと思っていたが、企業の人からの質疑が、本当に実現可能な策か聞くもの(経済的観点や調達方法など)であったり、課題解決のその先を聞くものであったりしたので、次からは質疑のための準備をよくしたいと考えた。
<ul style="list-style-type: none"> パワーポイントの使用方法 会議の司会の仕方 仲間と共同作業する経験 	大学生の助けを得ながらのスライド作成が、授業では習わないことなので勉強になった。打ち合わせをしていく中で、会議が円滑に進むための司会の行い方を学びんだ。相方と衝突もしたが、技術的にも精神的にも成長できた。

【表2】 発表を聞いて、自分自身に役立つと思ったこと【聴講者】(自由記述意見【抜粋】)

事柄	詳細
<ul style="list-style-type: none"> 下水の活用方法 地域活性化 	<ul style="list-style-type: none"> 下水を処理するときの熱を、水族館の熱帯魚の水槽を温めるのに使う案が印象に残った。函館は海の町であり、海に関わる施設が多くあってもいいはずだがあまりない。是非発表にあったような、海への関心・それに関連した下水道への関心を持たせるような水族館があったら良いと思う。 反響板に使わなくなった下水の配管を使う案が印象に残った。この前テレビで「反響板が良いと演奏したくなる」と言っている演奏家もいたので、響きが良いければ、多くの歌手や演奏家が函館に来てくれるのではないかと思った。
<ul style="list-style-type: none"> プレゼンやスライドの作成方法 	<ul style="list-style-type: none"> 3つのグループそれぞれが自分たちのアイデアを相手に伝えるにはどうすべきかを非常に考えられていたため参考になった。スライドも図やイラストを用いて説明しており、今後の参考になるようなプレゼンだった。 スライドは彩度の低い色を使って見やすく、全体の統一感があり内容が入ってきやすかった。無駄なアニメーションも少なかった。プレゼンは、提案に至るまでの経緯の説明があり、とても説得力があった。下水の活用方法について現実性があり、実用的ですごくと思った。
<ul style="list-style-type: none"> その他 	<ul style="list-style-type: none"> 発表を聞いて、自分も2050年の函館(ふるさと)を良くしていくために環境という面から様々な行動を起こしてみようと思った。また、SS研究基礎の方で自分たちが調べているSDGsと関連付けて考えていくことも大切だと感じた。 3つのグループとも函館市の未来のために何ができるのかを下水と関連づけて柔軟なアイデアで提案していた。今回は函館市についての課題だったが、地域の視点から世界の視点まで広げて考えることで、誰も見たことがない発想が飛び出してくるのだなと思った。また、それをきっかけとして、実現可能性などを考慮して、ようやく形になっていくのだと思った。 自分だったら、どうしようかなと考えさせられた。今後機会があれば、このようなプロジェクトに参加してみたい。

図1から、発表内容が理解されたことがわかる。

表1からは、発表者が大学生やチームメイトと協力しながらスライド作成を行うことでコミュニケーション能力や挑戦する力が身についたということがいえる。加えて、当日プレゼン発表や質疑対応を行うことによって、「表現力」・「論理的思考力」・「実行力」が身についたと考えられる。

表2からは、発表を聴講することで、プレゼン方法の学習になったことがいえる。また、生徒が下水を活用した方法を考察し、科学的探究心を伸ばしたことがわかる。さらに、函館の街をよくするための取り組みに関して考察することで、「社会貢献力」の向上につながったと考えられる。



図2 生徒が作成したスライド

(14) 化学基礎実験③ (12月18日(金))

【研究内容】授業では取り扱わない時計反応に関する先行研究を実際に体験し、生徒の知的好奇心を刺激し、「挑戦する力」の養成を目的とした。「触媒」について1年生は生物の授業で学んでいるが、化学の授業は受けていないという背景がある。

【検証】

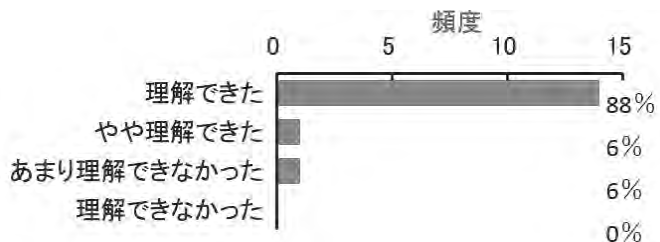


図1. 実験内容理解度の頻度分布図 N=16

〔表1〕 実験内容に対して、興味深く感じたこととその理由 (自由記述意見【抜粋】)

事柄	理由
触媒	<ul style="list-style-type: none"> 触媒の量を増やすことによって速くなる反応速度に限界はあるかを実験してみたいと思ったから。 今回使った塩化鉄水溶液以外の触媒を用いた場合どのような変化になるのか気になったから。
時計反応	<ul style="list-style-type: none"> ある一定の時間が経つと色が変わるものを初めて見たから。また、温度差によって色が変わる時間が変わってくるのかなと考えたから。

図1から、回答者の9割の生徒が実験を理解したことが分かる。1年生で化学および化学実験は特講以外では行っていないことを考慮すると、予備知識が無くても生徒の理解度には影響がない可能性がある。また、次年度以降の化学の学習に対する意欲向上もみられた。

表1からは、生徒が実験について考察を深めていることが分かる。実験や研究に対する興味関心の向上の様子もうかがえる。発展的研究内容にふれることが、生徒の知的好奇心を刺激し、「主体的に取り組む力」・「挑戦する力」の養成の一助となったといえる。

(b-iii) 【仮説3】各教科における文理融合型授業を推進する教育課程開発

(1) 大沼環境調査に向けての事前学習

「SS生物基礎」を中心に、大沼の成因や観光地としての価値や地域産業などを「世界史A」「コミュニケーション英語I」の3教科において、6月下旬に実施する大沼環境調査に向けて興味・関心を高めるために教科横断型授業を実施した。また大沼はラムサール条約指定地としても知られ国外からの観光客も多く、大沼について英語で説明できるような取り組みも行った。(④関係資料参照)

この取り組みに関して、生徒への授業前・後のアンケートから次のことがわかった。

①大沼の特徴(自然環境・特産物・歴史・地理)について、いずれも「知らない」「あまり知らない」と答えた生徒が学習前は65～75%にのぼり、地域の資源についてあまり理解されていないことがわかった。授業後は、いずれの項目も「知っている」「大変よく知っている」と答えた生徒が70%を超え、地域の理解が深まったことがわかる。

②英語を用いて説明できるか、という質問に関しても同様の結果が得られ、所期の目的が達せられたことがわかる。また、英語でのプレゼンテーションに向けてさらに各自で調べ学習を行うことにより、他教科で学習したことに対する理解がさらに深まったという回答が得られた。

③アンケートの自由記述欄からは、事前学習によって大沼に関して多くの疑問や課題を発見することができ、実際の環境調査の際にそれを学んできたいという声が多く寄せられていた。この取り組みによって、「大沼」を題材として学際的に物事をとらえる力をつけることができたと考えられる。

(2) SS英語表現Iを中心とした教科横断型授業の実施(④関係資料参照)

英語科として4技能のレベル向上のための取り組みとして、調べ学習を通じてポスターセッションおよびスピーチコンテストを行った。その際、世界の様々な課題に関して自然科学的および社会的なアプローチを行うことで理解を深め、英語で考え英語で質問し英語で応えるという一連のコミュニケーションをスムーズに行うことができた。

(b-iv) 科学系部活動の取り組み

本校には「生物部」「地学部」と2つの理科系部活動が存在し、いずれも活発に活動している。今年度は、高文連地区大会は通常通り実施できたものの、それ以外の大会はすべてオンラインでの実施となった。結果は以下の通りである。

(1) 高文連道南支部理科研究発表大会(2020年10月5日 亀田交流プラザ)

- ①ポスター発表 生物部「細菌の繁殖しやすい環境」・・・ポスター賞
「貝殻を使った水質改善調査」・・・ポスター賞
- 地学部「空気抵抗の研究」・・・ポスター賞
「雲の研究」・・・ポスター賞
「太陽黒点の観測と考察(第7報)」・・・ポスター賞
「糸による音の伝わり方(第2報)」・・・ポスター賞

②研究発表 地学部「生物の成長と音の関係」・・・奨励賞

(2) 北海道高文連理科研究発表大会(発表内容は地区大会と同様)

(3) 高校生科学研究コンクール(青森大学主催)

研究発表:「空気抵抗の研究」(地学部)「生物の成長と音の関係」(生物部)

(c) 教育課程の編成および指導方法等について

教科	科目・標準単位数	学年	1 年	
			種類	
国語	国語総合	4		5
歴史地理	世界史A	2		2
	日本史A	2		2
数学	数学A	2		2
	〇SS数学I	3		3
理科	〇SS物理基礎	2		2
	〇SS生物基礎	2		2
保健体育	体育	7~8		3
	保健	2		1
芸術	音楽I	2		2
	美術I	2		2
	書道I	2		2
外国語	コミュニケーション英語基礎	2		1
	コミュニケーション英語I	3		2
	〇SS英語表現I	2		2
家庭	家庭基礎	2		2
〇SS研究	〇SS研究基礎	1		1
	〇SS特講I	0~1(1)		0~1(1)
各学科に共通する各教科・科目の計				32~33(1)
合計				32~33(1)
特別活動	ホームルーム活動			1

- 今年度のSSH対象学年は1学年のみであり、左図のような教育課程で、1校時の時間はそれぞれ50分で実施した。図中〇を付した教科科目は学校設定である。
- このうち、「SS数学I」「SS生物基礎」「SS物理基礎」「SS英語表現I」については、それぞれ「SS」を付さない科目の教科書を用いて、従来の授業形態を踏まえ、一部の単元においてSSH対応の授業を展開した。主に本研究の「仮説3」の検証に関わる実践であり、文理融合・教科横断授業ならびに発展的な内容を展開することができた。そのため、学校設定教科「SS研究」の実施の際には、生徒の理解が容易となる場面が見られた。これは、「仮説1」の検証とも重なる部分でもあり、効果的な探究活動を実施することができた。

- 「仮説2」の検証は、主に「SS特講I」での実施内容によるものであるが、コロナ感染拡大の影響で計画通りに実施できなかった。その代替として実践した本校教員(物理・化学・生物・地学・数学・英語)による「探究ゼミ」では、教科科目を超えた内容の実験実習を行うことができたので、生徒の科学研究に対する興味関心は高めることができた。しかし、生徒自身が研究課題を発見しそれに取り組むという場面を設定するまでには至らず、次年度での取り組みの方法を検討したい。可能であれば大学の研究者(教官・大学院生など)の協力を得て、共同研究のような形で課題探究できるように進めていきたい。
- 今年度は、まだ1学年だけの取り組みであり、試行錯誤の連続であった。特に「SS研究基礎」における指導では、基本的に週に1時間だけの取り組みであったため、効率的に時間を活用するためのシラバスを分掌から提示すべきであった。学年の担任団の創意工夫により、なんとか乗り切った感がある。誰が1学年担任となっても同じような取り組みができるように、「SS研究基礎」シラバスを整備する必要がある。
- 計画では1学年の後期で、生徒各自が課題発見およびその解決のための「ミニ課題探究」を実施する予定であったが、週1単位時間での展開では時間が不足し、解決まで導けないことがわかった。したがって、今年度では生徒各自のSDGsに関する課題発見まで進め、2学年でその解決のための研究を行うように一部で計画変更を行った。
- 「SS研究基礎」の実実施時数は42時間に上り、1単位時間の法定時数を大きく超えることとなってしまった。ICT環境の脆弱さもあり、想定以上に生徒の先行研究調査や参考資料の検索に時間がかかってしまったことが大きな原因の一つである。また、本校の教育課程上、これ以上SS研究の単位数を増やすことが困難であるため、なお一層のカリキュラムの精査が必要である。

(d) 教育課程上の特例について

(1) 特例科目一覧

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	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。	巡検の実施により地域環境を物理 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。
	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。
	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。
	英語表現Ⅰ 2単位を全 て減じる。	「英語表現Ⅰ」の内容に理 科等の教科横断的内容を含 めた「SS英語表現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。
	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。

(2) 特例科目履修による成果

① SS物理基礎

・大沼環境調査の巡検に参加し、実習・実験を経験することにより、未知のものへの興味や関心、自ら考える力が育成された。

② SS生物基礎

・大沼の水質調査などの取り組みを通して、より身近に「環境」や「生態系」について考えるきっかけが生まれ、探究への土台を作ることができた。また、SDGsの取り組みへの考え方や重要性を意識することができた。

③ SS数学Ⅰ

・理科と共通する基礎知識の多い数学において、基本的な学習内容から少しずつ発展した内容を扱い、考え方の基礎である部分を多く扱うことができた。データだけでなく、三角比や二次関数なども物理と関連する分野が多く、有効に授業展開できた。

④ SS英語表現Ⅰ

・15カ国を対象としたSDGsから考える世界のインディビジュアルスピーチ(題材自由)の際に、理科・社会・家庭科など様々な教科で学んだ知識を教科横断的に活用し充実した内容の発表につなげることができた。また、コミュニケーション英語Ⅰでも主に理科・社会・家庭科と連携し、専門的知識を取り入れた英語学習に取り組めた。

⑤ SS研究基礎

・教科横断授業による「大沼環境調査」を実施することで、地域環境への興味関心を喚起し、さらには課題発見および解決法の提案までさせることができた。それによって後期の課題探究においても、SDGsについての課題発見およびその解決に向けての研究法の開発に積極的に取り組むことができた。

(e) 学校設定科目等について

(1) 学校設定教科科目等の目標および内容

科目	教科・科目の目標	教科・科目の内容
① S S 物理基礎	SS 研究科目で行う調査・研究や結果のデータ処理に際して必要な知識として、グラフの読み取り、単位や式の意味を学び、自然科学及び人間社会で物理が果たす役割について理解を深める。また基礎的な実験や観察を通じて物理学の基本的な考え方を学び、物理学に対する興味・関心を高める。	1 運動とエネルギー 運動とエネルギーについて考えさせ、日常生活に物理がどのように用いられているかを理解する。 2 波 自然現象の中の波が物理学ではどのように表し、生活の中に取り入れられているかを理解する。 3 電気と磁気 電気・磁気について考えさせ、日常生活に物理がどのように用いられ活用されているかを理解する。
② S S 生物基礎	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。	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、次の分野についてより幅広く理解する。 1 生物の特徴 2 生物の多様性と生態系 3 遺伝子とそのはたらき 4 生物の体内環境の維持
③ S S 数学 I	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。	(1) 数を実数まで拡張し集合と命題に関する基本的な概念を理解できるようにし、式を多面的に見て処理する。 1 次不等式を用いて事象を考察できるようにする。 (2) 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考察に活用できるようにする。 (3) 三角比の意味やその基本的な性質について理解し、三角比を用いた計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。 (4) 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、計算論的思考時において、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。
④ S S 英語表現 I	1 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。 2 取り扱う内容を精選し SSH の一環である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。	1 基本的英語コミュニケーション力の育成 (1) オーセンティックな教材を用いた指導 (2) 実践的な場面での円滑な英語コミュニケーション活動 2 科学系英語力の育成 (1) 科学系テーマや探究活動内容と関連づいた教材
⑤ S S 研究基礎	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。	地域の観光資源である大沼をフィールドとして調査研究の手法を学ぶとともに結果のまとめ方及び情報発信の手法を身につけ、さらに SDGs に関わる課題発見並びにその解決方法の提案をグループごとに実践する。
⑥ S S 特講 I	先進的な科学技術系研究活動を行うため、既存の教科科目の内容を超えて学際的発展的な内容を学ぶ。	最先端で活躍する研究者の講義並びにワークショップ等に参加し、理科・数学を中心とした発展的な内容を講義・実験を通して身につける。

(2) 各学校設定科目の年間指導計画

① S 物理基礎

月	時間	単元	指導項目	指導目標
4	5	1 運動の表し方	速度・加速度の関連性と実際の運動	・基礎的な実験観察から、速度・加速度の関連性を理解させる。
5	8	2 力	力の種類と性質	・基礎的な実験観察から、物体等に働く力を理解させる。
6	5	3 運動の法則	力と速度・加速度の関連性	・基礎的な実験観察から、力にと速度・加速度の関連性について理解させる。
7	18	4 仕事とエネルギー	仕事とエネルギーの関連性	・基礎的な実験観察から、仕事とエネルギーの関連性を理解させる。
8	9			
10	7	5 熱とエネルギー	熱とエネルギーの関連性	・基礎的な実験観察から、熱とエネルギーの関連性を理解させる。
11	9	6 波の性質	波の性質	・基礎的な実験観察から、波の性質や波の本質を理解させる。
12	8	7 音	音の実際	・基礎的な実験観察から、音の性質を理解させる。
1				
2	12	8 電気と電磁波	電気と電磁波	・基礎的な実験観察から、電気と電磁波について理解させる。
3				
計				72

② S S 生物基礎

月	時間	単元	指導項目	指導目標
4	5	○生物の特徴 ・多様な生物にみられる共通性・生物の共通性としての細胞	・生物の特徴について、生命科学の視点からの理解増進と探究心の育成	・生物の特徴について、身近な生物や生命科学に関する理解を深め、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な力を身に付けさせる。
5	7	・エネルギーと代謝 ・代謝を進める酵素 ・生体内におけるエネルギー変換 ミトコンドリアと葉緑体の起源	・エネルギーと代謝 ・生体内におけるエネルギー変換 ミトコンドリアと葉緑体の起源	・生物の多様性と生態系 ・細胞とその環境 ・細胞の移動 ・気候とバイオーム ・陸上のバイオーム ・生態系とエネルギーの流れ ・生態系での物質の循環 ・生態系のバランスと保全
6	8	・生物多様性の保全 ○遺伝子とそのはたらき ・遺伝情報とDNA ・DNAの構造 ・ゲノムと遺伝情報 ・細胞分裂とDNA ・細胞周期とDNAの複製	・生物多様性の保全 ○遺伝子とそのはたらき ・遺伝情報とDNA ・DNAの構造 ・ゲノムと遺伝情報 ・細胞分裂とDNA ・細胞周期とDNAの複製	・生態系とそのしくみについて生命科学の視点から理解を促し、現在の状況と問題や、人間生活等が自然現象に与える影響と課題解決策
7	4	・遺伝子の発現と生命現象 ○生物の体内環境の維持 ・体内環境の特徴 ・心臓と血液の循環	・遺伝子の役割について、生命科学の視点からの理解増進と探究心の育成	・遺伝子の役割について、身近な生物や生命科学に関する理解を深め、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な力を身に付けさせる。
8	4	・体内環境を調節する器官 ・自律神経系による調節 ・内分泌系と内分泌による協同調節 ・生体防御と免疫 ・自然免疫 ・適応免疫 ・免疫とヒト	・体内環境の維持について、生命科学の視点からの理解増進と探究心の育成	・対内環境の維持について、身近な生物や生命科学に関する理解を深め、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な力を身に付けさせる。
9	7			
10	8			
11	7			
12	6			
1	4			
2	6			
3	4			
計				70

③ S S 数学 I

月	時間	単元	指導項目	備考
4	10	1章 数と式 1節 式の計算 2節 実数	整式の加法・減法・乗法 因数分解 実数 根号を含む式の計算 1次不等式の解法 不等式の応用	数学 I で学習する「数と式」、「集合と論証」、「2次関数」、「図形と計量」、「データの分析」と関連する身近な課題について主体的に学習し、数学のよさを認識する。
5	10	3節 1次不等式 2章 集合と論証 1節 集合 2節 命題と論証 3章 2次関数	命題と条件 論証 2次関数とそのグラフ 2次関数の最大・最小 2次関数の決定 2次方程式の解法 2次方程式の実数解の個数	※物理の授業進度に合わせて調整。
6	12	1節 関数とグラフ	2次関数の最大・最小 2次関数の決定 2次方程式の解法 2次方程式の実数解の個数	※物理の授業進度に合わせて調整。
7	10	2節 2次方程式・2次不等式	2次関数のグラフと2次不等式 2次不等式の応用	※物理の授業進度に合わせて調整。
8	6	4章 図形と計量	直角三角形と三角比 2次不等式の応用	※S S 研究におけるグループ発表で科学的に判断し、理解しやすく工夫して説明できるようにする。
9	12	1節 鋭角の三角比 2節 三角比の拡張 3節 三角形への応用	三角比の相互関係 三角比と座標 三角比の性質 正弦定理 余弦定理 三角形の面積 空間図形の計量 データの整理 データの代表値	※S S 研究におけるグループ発表で科学的に判断し、理解しやすく工夫して説明できるようにする。
10	12	5章 データの分析 1節 データの整理と分析	データの整理 データの代表値	
11		2節 データの相関	箱ひげ図 分散と標準偏差 相関関係	
1		発展問題演習	相関係数	
2				
3				
計	72			

④ S S 英語表現 I

月(時数)	単元・考查等(配当時数)	学習のねらい	学習内容
4月(7)	Take It Easy : Unit1	挨拶、躊躇、現在形の質疑の表現を習得させる	英文読解、ディスカッション、音読
5月(7)	Take It Easy : Unit2	過去形の質疑、関心の表現、過去の説明に関わる表現を習得させる	→
6月(8)	Take It Easy : Unit3 パフォーマンステスト	頻度、ニュアンスの表現、“How”を用いた質問表現を習得させる	前期中間考查 英文読解、ディスカッション、音読
7月(6)	Take It Easy : Unit4	計画を立てる、誘いを断る表現、活動についての会話表現を習得させる	→
8月(4)	Take It Easy : Unit5	好き嫌い、丁寧語、レストランドでの注文の表現を習得させる	→
9月(7)	スピーチテスト Take It Easy : Unit6	未来形の質疑、賛否、確実性と不確実性の表現を習得させる	前期末考查 英文読解、ディスカッション、音読
10月(8)	Take It Easy : Unit7	場所、会話の終了、道案内の表現を習得させる	→
11月(7)	Take It Easy : Unit9 Take It Easy : Unit10	日課、数、指示、人物説明、強調、人物説明の表現を習得させる	後期中間考查 英文読解、ディスカッション、音読
12月(6)	パフォーマンステスト 補助教材を用いた表現練習	科学関連の英文に関する4技能の習得	→
1月(4)	補助教材を用いた表現練習	科学関連の英文に関する4技能の習得	→
2月(3)	補助教材を用いた表現練習 パフォーマンステスト	科学関連の英文に関する4技能の習得	後期末考查 英文読解、ディスカッション、音読
3月(3)	補助教材を用いた表現練習	科学関連の英文に関する4技能の習得	→
計	70		

⑤ S S 研究基礎

月	時間	単元	指導項目	指導目標
4	2	○ 自らの学習デザインを行う	・ 自らの学習指向に合わせた効率的な学習方法を学ぶための事前学習。	・ 自己調整学習テキストを用いて、自己演習を実施。
5	2	(学習デザイン講演会)	・ 公立はこだて未来大学教授美馬のゆり先生による講演会の実施	・ フロウシメントを用いてグループワークを実施。 ・ 講演についての感想をまとめる。
6	2	○ 大沼環境調査事前学習	・ 環境調査の手法並びに事前調査を、SS生物基礎等の授業で実施する。	・ 調査手法を理解するとともに、大沼について多角的に事前調査を行う。
7	2	○ 講演会ならびに調査テーマ決定	・ 前教育大学教授 田中邦明先生による講演会の実施	・ 大沼の現状を知り、調査テーマについてグループごとに考える。
8	2	○ 大沼環境調査の実施	・ 実際に大沼に行き、調査を実施する。	・ 調査を実施する。
9	2	○ 研究の方法論	・ 教育大学教授 松浦先生による講演会の実施	・ 調査テーマの扱い方、ボスターのまとめ方の指導
10	2	○ 大沼環境調査まとめ	・ グループごとに課題発見・解決策を考察する。	・ 調査データを共有し、グループで話し合うことで課題発見および解決方法の提案を目指す。
11	2	○ SDG s 講演会の実施	・ グループごとに継続	・ SDG s のゴールを意識し、問題意識を醸成する。
12	2	○ 大沼環境調査発表	・ SDG s フォアシリテーターによる講演会を通じて、SDG s に対する理解を深める。	・ 発表に際し、理解しやすくするために工夫する。また、他のグループの発表を傾聴する態度を育成する。
1	2	○ 大沼環境調査発表	・ グループごとにまとめた結果をボスターの形で発信する	・ 発表の課題にも目を向け、SDG s の観点から課題を探す。
2	2	○ SDG s に関する課題発見	・ グループごとに課題設定および研究方法を検討する。	・ 研究結果より科学的に適切な結論を導く。
3	2	(ミニ課題探究)	・ 発見した課題解決に向けて効率的に調査研究を行う。	(10月の継続)
4	2	○ SDG s に関する調査研究の実施	・ SDG s に関する調査研究を行う。	・ わかりやすいボスターの作成。
5	2	○ 研究観察の結果のまとめ	・ グループごとに課題に対する結果を科学的手法を用いてまとめる	(10月の継続)
6	2	○ 課題探究発表	・ 適切な発表の仕方の研究	・ わかりやすい発表を心がけるとともに、他のグループの発表を傾聴する態度を育成する。
7	2	○ 1年の振り返り	・ 学んだことをまとめ、次年度の研究テーマを考える。	・ 今年度の結果を基に、さらなる発展的な研究の計画を立てる。
計	37			

⑥ S S 特講 I

月	時間	単元	指導項目	指導目標
7	1	○ オリエンテーション	・ 授業内容の説明	・ 内容を積極的に理解する。
8	2	○ はこだて科学祭の参加	・ 先端研究者の講義を受講する。	・ 地域課題について理解を深め、地域の活性化について議論する。
9	6	○ 地域課題講演会	・ 地域に密着した大学研究および民間の研究者および民間の研究者の講演会を実施する	・ 内容を理解し、発展的な単元について理解を深める。
10	8	○ 探究ゼミ	・ 理科、数学を中心に、発展的な内容についての実験・実習を行う。	・ 地域の産業に対して理解を深め、社会貢献について考察する。
11	2	○ 地域企業研究	・ 民間企業の技術者を招き、地域産業の可能性について考察する。	・ 10月の継続
12	6	○ 探究ゼミ	・ 10月の継続	・ 10月の継続
1	4	○ 探究ゼミ	・ 10月の継続	・ 10月の継続
2	2	○ 探究ゼミ	・ 10月の継続	・ 10月の継続
3	2	○ 探究ゼミ	・ 10月の継続	・ 10月の継続
4	2	○ 1年の振り返り	・ 学んだことをまとめ、次年度の研究テーマを考える。	・ 今年度の結果を基に、さらなる発展的な研究の計画を立てる。
計	35			

(3) 既存の教科・科目との関連ならびに教育課程上の位置づけ

- ①「SS物理基礎」「SS生物基礎」「SS数学I」では、SSを付さないそれぞれの既存科目の内容をすべて効率的に網羅し、また各科目で身につけた教科の力を課題探究においての課題発見および解決法の研究に生かせるような内容を加えている。
- ②「SS英語表現I」では、英語を使ったインプット・アウトプットの力を伸ばせるように4技能すべてをバランス良く配置している。科学的な題材を用いることで、英語の習得とともに科学への興味関心も喚起することができる。
- ③「SS研究基礎」では既存の課題探究を、より科学的な見方・考え方を伸ばせるような指導計画としている。すべての生徒に履修させることで、函中コンピテンシーを身につけさせることができる。
- ④「SS特講I」は、最先端の科学技術に興味を持ちグローバルサイエンスリーダーを目指す生徒が選択している。時間外単位と位置づけており、既存教科の理科の内容を超えた優れた研究・観察を実践できる生徒の育成を目指す場となっている。

(f) 教員の指導力向上のための取り組み

(1) 校内研修会の実施

①第1回SSH推進部校内研修会

1 研修タイトル：「教科横断カリキュラム研究および中部SSHのこれから」

2 目的

〔1〕大沼環境調査などの実践を通して、教科横断カリキュラムの開発のヒントとする。

〔2〕半年間の取り組みを通じて中部高校SSHのこれからについて考える。

3 実施日：9月2日（水）13：30～14：30（期末考査2日目）

4 会場：本校視聴覚室

5 内容

〔1〕教科横断授業の実践報告（1学年）

①英語（コミュ英）を中心とした取り組み（英・生・世）・・・奥水教諭

②大沼環境調査（SS研究基礎）の取り組み（理科を中心として）・・・山形教諭

〔2〕アンケートから見える本校SSHの今後・・・泊教諭（SSH推進部）

〔3〕校長講評

・今年度実施された教科横断授業の実践例を発表し、教員全員で共有した。

・生徒の自己変容アンケートからは「洞察力」「論理的思考力」などで高まりが大きいことから教科横断授業の取り組みを通じて「頭を使って考える力」が鍛えられていると考えられるが、「社会貢献力」・「他者理解力」・「リーダーシップ」などで伸びが小さいことから、コロナ禍の学校生活で、他者との関わりを必要とする場面の経験が少なかったことが原因の一つと考えられる。

②第2回SSH推進部校内研修会

1 研修タイトル：「課題探究指導法の研究」

2 目的：1年後期「SS研究基礎」・2年全員「SS研究発展I」・3年理型「SS研究発展II」の全校的な指導を展開するために、運営指導委員をお招きして先進校の実践例について研究する。

3 実施日：9月23日（水）15：10～16：20

4 会場：本校視聴覚室

5 講師：鳩 貝 太 郎 氏（本校SSH運営指導委員）

6 内容

①SSHの基本理念について

②他府県SSH先進校の課題研究の実践例の紹介

③質疑応答

④校長講評

○教員感想（抜粋）

- ・これからの教育に必要なことが理解できる内容だったと思います。
- ・文系でも必要であることが対外的にアピールされていくと良いと思います。

- ・SSHを上手に活用し、生徒の資質や能力を最大限に伸ばす方向性を示唆していただけました。
- ・さらなる教諭側の頑張りが必要だと感じた。

(2) 他校視察について

北海道外のSSH先進校の視察を計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から道外への視察研修は今年度は中止とした。しかしながら、本校は令和4年度から理数科を設置することとなったため、北海道内理数科設置校でSSHに指定されている2校の視察を行った。北海道内の感染拡大が落ち着いた7月に、理数科設置検討委員会メンバーにより視察を実施した。

①目的

・北海道内の理数科設置校を視察し、本校での理数科カリキュラム作成の参考とし、またSSH事業との関連性について考察する。

②視察校 北海道釧路湖陵高等学校、北海道室蘭栄高等学校

③日時 令和2年7月15～16日

④視察者 白鳥宏之（主幹教諭）、二瓶賢一（教諭：教務部長）

⑤校内研修会の実施（視察報告） 令和2年7月27日（本校視聴覚室）

・理数科の設置とそれに伴う教育課程の新設、ならびにSSHとの関係について視察・報告および質疑応答を行った。

③－④実施の効果とその評価

(1) 生徒に対するSSH事業実施の効果

①函中コンピテンシーの変容

資料1) SSH生徒アンケート質問項目と函中コンピテンシーの関係

質問項目	函中コンピテンシー																	
	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
あなたは、ふとしたことを疑問に思ったり、人が気づいていない問題に気づく能力が高いと思いますか。					1	1	1											
「ふとしたことを疑問に思ったり、人が気づいていない問題に気づく能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。					1	1	1											
あなたは、人に質問をしたり、対話をしたり、議論をうまくする能力が高いと思いますか。	1			1				1										
「人に質問をしたり、対話をしたり、議論をうまくする能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	1			1				1										
あなたは、ある主張の説得力を高めるための証拠を集めたり、調査する能力が高いと思いますか。					1				1									
「ある主張の説得力を高めるための証拠を集めたり、調査する能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。					1				1									
あなたは、問題解決のための具体的な手立てを考え出す能力が高いと思いますか。					1	1	1								1			
「問題解決のための具体的な手立てを考え出す能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。					1	1	1								1			
あなたは、自分自身の科学的センスを高めようと思いますか。		1	1		1											1		
「科学的センスが優れている。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。		1	1		1											1		
あなたは、コンピュータやスマホなどのICT機器を適切に使いこなす能力が高いと思いますか。				1	1			1										1
「コンピュータやスマホなどのICT機器を適切に使いこなす能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。				1	1			1										1
あなたは、日本語および英語でディスカッションやプレゼンテーションする能力が高いと思いますか。	1		1	1				1				1	1					1
「日本語および英語でディスカッションやプレゼンテーションする能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	1		1	1				1				1	1					1
あなたは、グローバルな視点から物事を考える能力が高いと思いますか。									1									1
「グローバルな視点から物事を考える能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。									1									1
あなたは、リーダーシップをとる能力が高いと思いますか。				1		1				1	1		1					
「リーダーシップをとる能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。				1		1				1	1		1					
あなたは、未経験の物事に対し、失敗を恐れずに踏み出す能力が高いと思いますか。						1				1					1			1
「未経験の物事に対し、失敗を恐れずに踏み出す能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。						1				1					1			1
あなたは、自分自身の考えを適切かつ迅速に記述する能力が高いと思いますか。					1		1	1	1									
「自分自身の考えを適切かつ迅速に記述する能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。					1		1	1	1									
あなたは、自分の経験や考えを要約して人に伝える能力が高いと思いますか。				1				1	1					1		1		
「自分の経験や考えを要約して人に伝える能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。				1				1	1					1		1		
あなたは、目標とすることに対し、粘り強く成功するまで主体的に取り組む能力が高いと思いますか。						1				1	1		1		1			1
「目標とすることに対し、粘り強く成功するまで主体的に取り組む能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。						1				1	1		1		1			1
あなたは、公共的・倫理的に価値判断する能力が高いと思いますか。	1											1		1		1		
「公共的・倫理的に価値判断する能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	1											1		1		1		
あなたは、マナーやモラルを守り、相手の立場を思いやる能力が高いと思いますか。	1		1									1		1				1
「マナーやモラルを守り、相手の立場を思いやる能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	1		1									1		1				1

・資料1は、函中コンピテンシーに対する生徒の変容を知るために行ったアンケートである。奇数番号の質問に対し、偶数番号はその「重要性」を感じているかどうかを尋ねる質問となっている。また、それぞれの質問が「函中コンピテンシー」のどの力に対応するかをまとめた表である。これを基に、生徒の変容を研究した。

資料2) 函中コンピテンシー各項目における「自己評価」の変容

分類		6月11日 自己評価	8月18日 自己評価	6月→8月	
函中コンピテンシー	傾聴力	他者理解力	2.680	2.739	0.058
		基礎学力	2.525	2.969	0.443
		理解力	2.670	2.849	0.178
		コミュニケーション力	2.410	2.548	0.138
	思考力	課題処理能力	2.487	2.650	0.163
		主体的に取り組む力	2.539	2.641	0.102
		創造力	2.444	2.563	0.119
		表現力	2.412	2.555	0.142
	協働力	論理的思考力	2.387	2.586	0.199
		実行力	2.588	2.678	0.090
		リーダーシップ	2.622	2.680	0.058
		社会性	2.752	2.794	0.042
		主体性	2.499	2.581	0.081
		協調性	2.789	2.892	0.103
	先見力	挑戦する力	2.603	2.690	0.087
		コミュニケーション力	2.415	2.564	0.150
洞察力		2.552	2.816	0.264	
社会貢献力		2.870	2.917	0.047	
	異文化理解力	2.376	2.516	0.141	

・資料2は、6月（SSH取組み前）と8月（SSH開始後）の生徒の自己評価を、資料1の質問項目を用いてアンケート調査を行い、函中コンピテンシーがどの程度生徒の身につけているかを調査したものである。回答は4点法を用いており、点数が高いほど肯定的な答えとなっている。

6月下旬に1年生全員が「大沼環境調査」に赴き、8月はそこで得られたデータを用いてまとめ作業を行っている途中の状況である。函中の太字は伸長が特に大きい項目で、斜体は小さい項目を示す。4～5月はコロナ感染拡大防止のため休校となり、わずか2ヶ月の間ではあるが、「基礎学力」「理解力」「課題処理能力」など「頭を使って考える力」が鍛えられていることがわかる。しかし、休校の影響か「他者理解力」「社会性」などの項目での伸長が小さい。

この調査は、年度終了時（3月）も実施する予定で、1年を通じた変容調査も引き続き行う。

②SSHの活動に対する生徒の意識調査（1月）について

今年度のSSH事業について、生徒の意識を調査するために、以下の内容でアンケートを実施した。

※（思考力）などは、「函中コンピテンシー」の4つの力に当てはまるものを表す。

【質問】今年度のSSH活動を振り返って、あなたに当てはまる項目を選択肢から選んで回答してください。

（回答は、①そう思う、②ややそう思う、③あまりそう思わない、④そう思わない、の4択を基本とし、肯定的な意見ほど高い評点（4～1点）を与えている。）

質問1) 実験への興味が高まった。（思考力）

質問2) 観察・実験を行う能力が高まった。（思考力）

質問3) 観察・実験結果を論理的・科学的に考え、まとめることができた。（思考力）

質問4) 活動内容をまとめ、発表することができた。（思考力）

質問5) 活動の中で、周りの人たちと積極的にコミュニケーションをとることができた。（傾聴力・協働力）

質問6) 文章やレポートを作成する能力が高まった。（思考力）

質問7) 他者の発表に対して、積極的に質問することができた。（傾聴力・思考力）

質問8) 学んだ事柄を応用する能力が高まった。（先見力）

質問9) 新たな物事に挑戦しようとする意識が高まった。（先見力）

質問10) 粘り強く活動に取り組んだ。（協働力）

質問11) 物事を考える上での視野が広がった。（先見力）

質問12) 計画立てて物事に取り組むことができた。（思考力）

質問13) データや情報を分析する能力が高まった。（思考力）

質問14) 科学の発展と人間社会の関係について考えることができた。（傾聴力・先見力）

質問15) 活動内容を英語を用いて発表する能力が高まった。（傾聴力・先見力）

質問16) 発表の質疑応答を英語を用いて行う能力が高まった。（傾聴力・先見力）

質問17) あなたにとって、今年度のSSH活動は満足のものでしたか。

質問18) 進路を決める上で、SSHの活動は参考になりましたか。

質問 19) 現時点での進路希望 (2、3 年生では③、④を削除)
 → ① 理系、分野も決まっている ② 理系、分野は決まっていない
 ③ 文系、分野も決まっている ④ 文系、分野は決まっていない

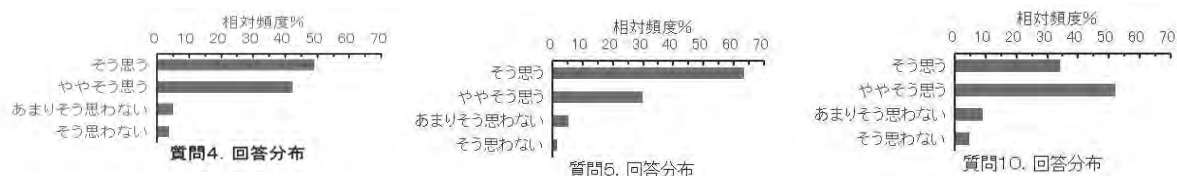
※質問 1)～7)は仮説①：科学的探究心等の育成のための教育課程開発
 8)～14)は仮説②：新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技术系研究の充実
 15)～16)は仮説③：各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発
 の検証に関する質問を想定している。

回答は 4 点法で実施し、評点が高いほど肯定的な意見を反映している。次の表 1 は、それぞれの質問の回答に対する 1 年生全員の平均値をとったものである。前年度との相対的な比較はできないので、絶対的な数値として分析した。太字は上位 3 項目、斜体は下位 3 項目である。

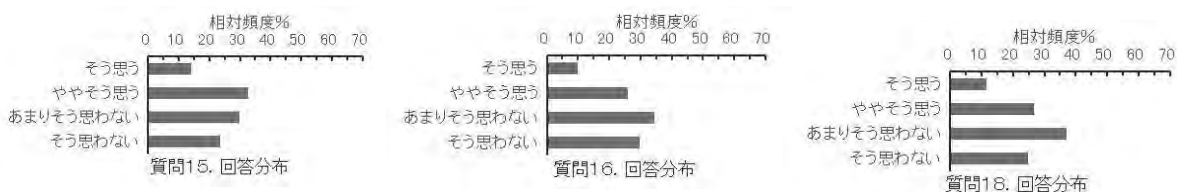
(表 1)

質問 1)	質問 2)	質問 3)	質問 4)	質問 5)	質問 6)	質問 7)	質問 8)	質問 9)	質問 10)
2.82	2.86	2.92	3.37	3.55	3.09	2.71	2.76	2.80	3.16
質問 11)	質問 12)	質問 13)	質問 14)	質問 15)	質問 16)	質問 17)	質問 18)	質問 19)	
3.05	2.88	3.03	2.74	<i>2.37</i>	<i>2.16</i>	2.82	<i>2.25</i>	理系 52 % 文系 48 %	

上位 3 項目の分布グラフ (質問 4、5、10)



下位 3 項目の分布グラフ (質問 15、16、18)



このアンケートから、次のことが考えられる。

・今年度の取り組みから【仮説 1】【仮説 2】に関する生徒の評価は概ね高く、科学的探究心や科学的な興味関心を喚起することはできたのではないかと考えられる。また、発表・発信する力やコミュニケーション力など、他者と関わる力の伸長が大きいことが見て取れる。また、データなどを読み解き、自らの考えを粘り強くまとめる力なども意識できているのではないかと考えられる。

・質問 15・16 は英語に関する能力に限った問いとなってしまうため、このような結果となったのではないかと考えられる。③-③ (b) では、大沼環境調査事前学習において学際的に学ぶことについては肯定的に受け止めた生徒が大多数であったため、教科横断授業そのものに対して否定的であった訳ではない。「コミュニケーション英語」「SS 英語表現」では、教科としての調べ学習や英語でのディスカッションを行っており、その中で自己評価は高まっている。しかし、生徒の頭の中では「SSH の取り組み」=「SS 研究基礎」(+「SS 特講」)の時間の取り組み内容と受け止めていると考えられ、「SSH の取り組みとして英語で行っている」という印象が薄いと思われる。ここまでの「SS 研究基礎」「SS 特講」では英語を使っている取り組みは実施していないので、ここでの評価が低くなったと考えられる。

・質問18で、進路決定の参考になったということに対して、否定的な意見が予想以上に多かったのは意外であった。また、質問19より理系進学希望者が52%にとどまっていることから、生徒に提供する理系進路に関する情報提供が少なかったと考えられる。

表2. 函中コンピテンシーに関する評価

	思考力	傾聴力	協働力	先見力
評点	2.63	2.25	3.36	3.18

・上記表2は、各質問項目を函中コンピテンシーのそれぞれの力ごとに分類し、その平均値を示したものである。「協働力」の平均が高いのは、ポスター発表の準備なども含め、グループごとの活動が多かったことが結果に表れていると考えられる。サイエンスリーダーを育成するという点では、「思考力」「傾聴力」もバランスよく伸ばす必要があり、取り組みを精査し改善すべき点の洗い出しを急ぎたい。

③SS特講選択者の意識について

上記②「生徒の意識調査」質問17において、学年全体の傾向とSS特講選択者のものを比較した。（表3：SS特講選択者35名、表4：1学年全体240名）

回答	頻度	評点	得点
そう思う	7	4	28
ややそう思う	17	3	51
あまりそう思わない	6	2	12
そう思わない	5	1	5
合計	35		96
SS特講選択者		平均点	2.74

回答	頻度	評点	得点
そう思う	45	4	180
ややそう思う	110	3	330
あまりそう思わない	50	2	100
そう思わない	17	1	17
合計	222		627
1学年全体		平均点	2.82

表3・4より、満足度の平均点が、1学年全員が履修したSS研究基礎の平均点より、その中からSS特講受講者だけを抽出してまとめた平均点の方が低く、他の生徒よりも満足度が低かったことがわかった。この理由としては、当初SSコースで予定していた、巡検や道外研修を行い最先端の科学技術や研究手法を体験することで知的好奇心を刺激するという取り組みができなくなったからであると予測される。次年度のSS特講I・IIに関しては、コロナ禍でも満足度や生徒の資質能力の向上につながる取り組みを提案するなど改善を急いで行いたい。

(2) 教員に対するSSH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。質問事項は以下の通り。質問3以降の選択肢は生徒アンケートと同様に4択とし、回答の平均値が高いほど肯定的な結果となる。

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、SSH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5	本校は、学校全体でSSH事業を展開した。
質問6	本校は、SSHの取り組みや成果を校内外に積極的に伝えた。
質問7	SSH事業は、本校教員の指導力向上に役立った。
質問8	SSH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	SSH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	SSH事業は、学校運営の改善・強化に役立った。
質問11	SSH事業は、本校のイメージアップに効果があった。
質問12	SSH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 SSH 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 SSH 事業を進める中で、最も大きなメリットは何だと思えますか（自由記述）。
 質問20 本校が SSH 事業を進める中で、最も大きなデメリットは何だと思えますか（自由記述）。

（表5）教員アンケートの結果（選択肢番号の平均値で示す）

質問3	質問4	質問5	質問6	質問7	質問8	質問9	質問10
2.897	2.410	2.538	3.000	2.821	3.077	3.128	2.667
質問11	質問12	質問13	質問14	質問15	質問16	質問17	質問18
3.128	3.051	2.231	2.974	2.949	3.308	3.026	2.949

表中の数字は、**太字**は回答平均値の高いもの、*斜体*は回答平均値の低いものをそれぞれ3項目示した。このことから教員のSSHに対するとらえ方を次のようにまとめる。

- ・今年度はSSH初年度で1学年のみの実施であったため、教員の指導態勢等は「全校を挙げて」とまではならず、教科横断授業への取り組みも限定的となった。
- ・取り組みを通して、生徒が「函中コンピテンシー」に示された種々の力を身につけられることに関しては、肯定的な意見が多かった。また、本校の魅力の一つとしてとらえていることも示されている。ただし、質問13に見られるように、外部に向けての発信やアウトリーチ活動に課題がある。コロナ禍の中でできることを工夫し、外部にもアピールしていく必要がある。
- ・自由記述欄の詳細は割愛するが、本校でSSH事業を実施すること自体には肯定的な意見が多く、令和4年度からの理数科設置も含めた「函中SSH」のスタイルの完成形を早急に固める必要がある。

○自由記述欄「質問19：最も大きなメリット」

- ・生徒の科学的興味関心が伸ばせそうなこと。全教科学習にあたって根本となる、生徒の考える力の育成にSSH事業が役立ちそうなこと。
- ・SSHの予算を用いることで、今まで十分に実施することができなかった探究活動、フィールド学習や大学・研究施設訪問を活用したキャリア教育も推進できること。
- ・生徒一人一人が、科学的視野を持つきっかけとなる基礎的な知的好奇心や探究心、関心を持つ態度の育成。課題解決型の思考や、批判的思考による深い学びの獲得。
- ・社会とのつながりの中で、いろいろな大人や仲間と出会いを通して、学校内だけではできない学びができる点が大きなメリットだと思えます。

○自由記述欄「質問20：最も大きなデメリット」

- ・理系分野に偏りがちになることです。文系にも道が開けていることを示せばよいと思えます。例えば、古文書のAI化に必要なことなど、文理は融合していることがなかなか伝わりづらいと思えます。
- ・個別具体化した生徒へ対応するため、学校全体としての取り組みが必要である。また、新しい学力観（多様な価値観や豊かな学び）を保障するため、知識偏重型の授業や学校の在り方から生徒の自主性を刺激し、自らの課題をもとに活動させる時間的余裕を作り出すことが必要となるため、学校が変わりゆくきっかけとなるメリットともなるが、教員側の価値観が変わらなければ、新しい学力を保障できず、疲弊

感が残る。

・主に「SSH」の名のついた学校設定科目では、少なからずSSH事業に時間が割かれ、本来の学習活動を行う時間が少なくなってしまうこと。

(3) 保護者に対するSSH事業実施の効果

1 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。アンケートの内容は次の通り。

- 質問1 お子様の学年をお選びください。
質問2 本校が令和2年度より、SSH校に指定されたことをご存知ですか。
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 設問2にはいと答えた方
・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。
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
・本校ホームページのSSH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(複数選択可)。

○SS 研究基礎

- ①SSH 学習デザイン講演会(6/5) ②SSH 講習会「地域の環境問題と環境教育による解決」(6/19) ③SSH 大沼環境調査 事前学習 教科横断型授業(6/8~22)
④SSH 大沼環境調査(6/23~25) ⑤SSH 講演会「研究の方法論」(7/15) ⑥SSH 大沼環境調査まとめプロジェクト(9/23) ⑦大沼環境調査発表会(9/23) ⑧SSH 講演会SDGs(10/7) ⑨大沼環境調査発表会表彰式(12/10)

○SS 特講

- ①はこだて科学祭(8/23) ②環境科学(酪農学園大学フィールド環境講座)(9/18)
③ビーチコーミング(10/9) ④地学基礎実験(10/16・23) ⑤化学基礎実験(11/27・12/4) ⑥Guess イイ!!プロジェクト(12/13)

- 質問7 1年生の「SS 研究基礎」の授業において探究活動を行っていますが、具体的な活動の内容をご存知ですか。
質問8 設問7にはいと答えた方
・1年生の「SS 研究基礎」の授業において行った取り組みの中で、ご存知のものをお選びください(複数選択可)。

- ①SSH 学習デザイン講演会 ②SSH 講演会「地域の環境問題と環境教育による解決」
③大沼調査の事前学習(生物基礎・世界史 A・コミュニケーション英語 I) ④SSH 大沼環境調査 ⑤SSH 講演会「研究の方法論」 ⑥SSH 大沼環境調査発表会
⑦大沼環境調査発表会表彰式 ⑧SS 英語表現ハロウィンアクティビティ

- 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」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
・1年生の「SS 特講」の授業において行っている、具体的な探究活動の内容の中で、ご存知のものをお選びください(複数選択可)。

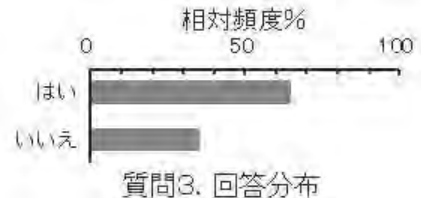
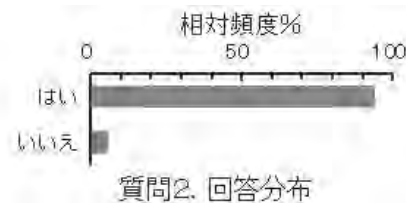
- ①はこだて科学祭 ②企業講演会(アンサー) ③企業講演会(ほくでん)
④企業講演会(ノース技研) ⑤酪農学園大学セミナー(フィールド環境講座)
⑥ビーチコーミング ⑦地学基礎実験 ⑧化学基礎実験 ⑨数学ゼミ
⑩Guess イイ!!プロジェクト

- 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 1 1 と同じ）

質問 2～4 の結果より本校がSSH事業に取り組んでいることが周知され、家庭でも話題になっているこ



とがわかる。以下は、質問 4 の回答の抜粋である。

・大沼の調査に行き、湖水が汚れていることがわかり、グループで考えた結果、水中攪拌装置を使って大沼を攪拌することで自然浄化を促すことができるかもしれない、と話していました。

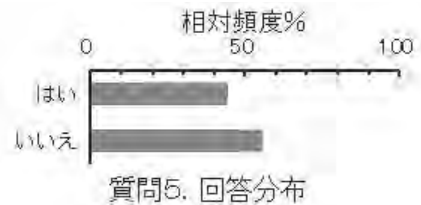
・本人は文系なので、理数系ばかりでなく文系の活動もあったらよいな、と言っていました。

・科学に興味があるので指定校になって嬉しい、楽しみだと話していました。

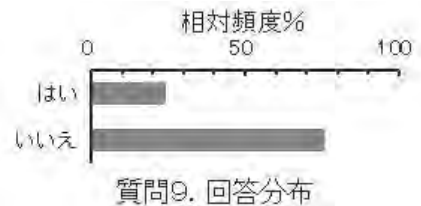
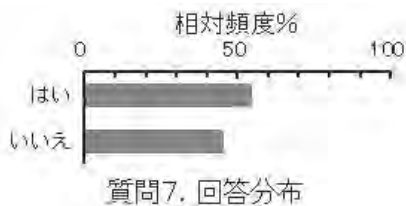
・プレゼンテーションの資料作成にあたって、意見を聞かれたりしました。

など 113 件の回答を得ることができ、予想以上に家庭で話題になっていることがわかった。

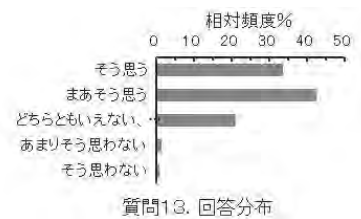
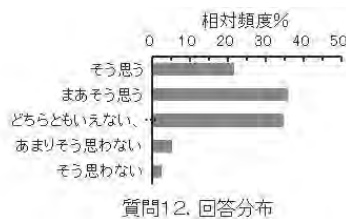
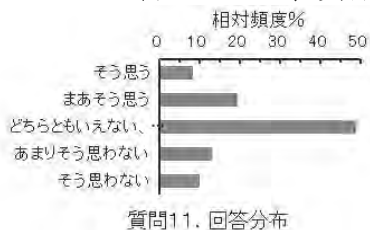
質問 5～6 のSSHに関するホームページについては、半分以上の保護者は閲覧していなかったため、保護者向けの発信に課題が見られた。HPで閲覧の多かったのは「大沼環境調査」に関連する記事で、ポスター発表などの様子も含めて多くの保護者に見



ていただいた。コロナ禍の中で、入学後初めての大きな行事であったため保護者の関心も高かったようである。



質問 7～10 のSSH研究基礎およびSSH特講の中身の詳細については、あまり知られているとは言えないが、興味を持って見てくれている保護者も少なからず存在する。



質問 12～13 より、本校のSSH事業に寄せる期待値は大きいものがあり、学校としての発信力を高めることで質問 11 についても肯定的な回答の増加が期待できる。

⑥校内におけるSSHの組織的推進体制

(1)「SSH推進部」及び「SSH推進委員会」の設置

分掌として新たに「SSH推進部」を設置し、事業全体の計画・立案及び運営を行う。また、全教職員の共通理解のもとで事業を推進することから各分掌・学年・教科から人選し、「SSH推進委員会」を組織する。「SSH推進委員会」は「SSH推進部」と各組織との連絡調整を行うことで本研究の円滑な運営を行う。

(2) 校内のSSH研究に関わる組織図



(3) 実際の運営に関して

・SSH推進部会は不定期ではあるが、1月末現在で30回、SSH推進委員会は8回開催した。SSH委員会は、SSH推進部員(3名)以外には教務部長・進路指導部長・1学年主任を含め、各教科から1名となるように調整し、合計13名で運営した。

・SSHの各事業はSSH推進部から1学年に原案を提示し、必要に応じてSSH推進委員会で承認を得た。事業の実施後は1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(「SS探究基礎」)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1学年担任団との連携を密にしてコロナの影響のある中でも臨機応変に対応できた。計画が大幅に変更される場面もあったが、1学年教員団の協力により滞りなく事業を実施できた。

・当初、SSH委員会は人数の少ないSSH推進部の動きを補完する組織と考えていたが、教科によってはSSH事業そのものが見えにくい部分もあり、全体を俯瞰する「承認機関」的な位置づけとなった。次年度は「SS特講」の中に、STEAM教育の視点も取り入れ、全教科で取り組める内容を工夫したい。

・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。

⑦成果の普及・発信について

(1) 学校便り・PTA会報など

函中SSH (Super Science High school) 始動!!



本校は今年度から、文部科学省よりSSH (Super Science High school) に指定され、将来国際的に活躍できる科学技術系人材の育成に向けた取り組みをはじめました。残念ながら新型コロナウイルス感染症の拡大によって、当初計画していた様々な大学・研究機関・試験場や民間企業等への施設訪問は中止となってしまいました。生徒は新たな挑戦への大きな一歩を踏み出しました。

前期では、地域を代表する観光資源・自然資源である大沼の実態を知るための調査・分析を行いました。実際に大沼でのフィールドワークを行い、湖水や流入河川の水の採取・分析、バイオプラントへの施設訪問や大沼湖畔の植生観察を行いました。その後数ヶ月間にわたり、先行研究に基づいた分析を実施し、それぞれの課題発見及びその解決に向けて研究を進めました。9月にはポスター発表を行い、大学教授をはじめとする運営指導委員の先生方に助言をいただきました。

後期では、SDGsの視点に立って道南の課題や課題解決策を発見することを目的として、班ごとに調査・分析を行っています。前期で体験的に学んだ研究のプロセスを活用しながら、自然科学の分野に限らず、福祉や観光等を含む包括的なテーマで研究を進めており、3月には研究結果の発表会を行う予定です。

また、本校SSHの大きな特徴として、希望者が参加し、放課後や土日、長期休業中に活動する特設科目「SS特講」があります。「SS特講」では、地域や世界を革新する人材を育てるべく、様々な講演・講義・実験を実施しています。

SSHの取り組みの中で調査・分析する力を身に付けることは、自然科学だけでなく、人文科学や社会科学等あらゆる分野において重要です。本校は、生徒に身に付けて欲しい資質・能力を「函中コンピテンシー (傾聴力・思考力・協働力・先見力)」として掲げています。生徒の「函中コンピテンシー」をさらに育成するべく、今後も海外の学校や国内の大学・研究機関等との連携を進めていきます。随時ホームページに活動内容を掲載しますので、是非ご覧ください!

P T A 会 報 No.109 (2)



SSH 大沼環境調査ポスター製作発表会

9/23(水)一年生による大沼環境調査のポスター発表会が行われました。SSHスーパーサイエンスハイスクールとは、文部科学省から指定を受け、大学・研究機関等と連携し地域の特色を生かした課題研究等の取り組みを行っている学校のことです。認定された学校は科学技術振興機構から活動推進に必要な支援を受けられるようになっています。

これまで、教員や未来大学の教授による講演会、授業の中で、生物・世界の観音の観音からによるコミュニケーション英語でのプレゼン、そして実際に大沼に環境調査にも行って、各クラス4人のグループでポスターを作りました。調べてポスターを作り、体育館にたくさん並べられ、前半・後半に分かれ発表していました。

内容としては大沼の水質汚染について調べているグループが多かったのですが、保護者の皆さんは大沼の水が汚れていることをご存知でしたか?

原因の一部として、近隣の畜産業の糞尿や、それを含んだ川が沼に流れ着くこと、富栄養化によるアオコの発生、そんな沼でも力強く生きる外来種等が考えられています。水質汚染をくい止めるにはどうしたら良いのか、各グループでさまざまな案が出されてきました。

牛の糞尿を何かに活用する方法、植物・貝・安全な薬剤・機械等で浄化する方法、砂を投入する方法、外来種を取り上げたところは、天敵の放流、地元企業と連携し食用として売る方法等、高校生ならではの考えや「なるほど」と思えるような意見もたくさんありました。中でも驚いたのは、観光やシャワーとして定着しているアカサギも外来種で、無くしてしまうと観光に影響が出てしまうという間



感もありました。その他に胸ヶ岳の噴火について調べたグループもあり、私達にとって身近な大沼でこのような問題を抱えているということを知り、この先の未来で社会の中心となっていく若者がこのような学習ができる機会がほしいと思います。

(三年 後藤)



個性あふれるポスターがたくさん

・校内向けには、前ページの学校便り・PTA会報で情報発信を行った。1・2年生の保護者に対しアンケートを実施したところ、1・2年のほとんどの保護者がSSH校に指定されたことは知っていた。しかし、その取り組み内容については、SSH該当学年ではない2学年保護者には大部分に周知されていないことがわかった。このことは、一般市民に対しては、さらに周知が必要ということを示唆している。

・今後、1年間の取り組みをまとめ「SSH通信」という形で、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さらに普及を図る予定である。

(2) 学校ホームページへのアップロード

今年度に入ってから本校ホームページの中にSSH用のリンクを張ってもらい、記事にアクセスしやすくした。SSH関連記事は今年度で18本となり、1学年保護者のうち45%の方がアクセスしている。今後、さらにタイムリーに記事を増やすと同時に、アクセスしやすいようなHPとなるように工夫をしたい。

本校ホームページアドレス	http://www.kanchu.hokkaido-c.ed.jp/zennichi/index.html
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(3) 成果発表会等について

①校内ポスター発表会要項〔抜粋〕

- 1 実施日 令和2年9月23日(水) ※短縮授業で6時間
- 2 時程 5分短縮で6時間(2～3年生は特別時間割の授業を実施)
8:25～8:35 教室でSHR
8:45～9:20 パーティションおよびポスターの設置、発表練習など
9:30～11:20 ポスター発表会(発表班・聴衆班の割り当ては別紙)
①各班で発表者を決めておく。複数での発表も可。各班3回ずつの発表を行う。
②発表時間最大7分+質疑応答最大6分+移動時間2分=15分で1サイクル
③2校時は奇数班、3校時は偶数班が発表する。
- 11:30～12:35 パーティション・ポスター撤収・アンケート入力

3 会場図(略)

4 評価・表彰

- (1) 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。評価ルーブリックをClassiに入力する。
- (2) 代表作品選考のしかた
①各クラス担任・副担任で内容を吟味し、2つの班を選出する。(発表会終了後)
②昼休み・放課後の時間を使って、選出された班は生物教室で先生方(理科の先生を審査員とする)を対象にプレゼンを行う。1～3位まで順位付けを行い表彰する。

②校外発表会等

- ・校内ポスター発表会での優秀作品を、函館市内公共施設にて公開発表の予定であったが、コロナ禍の影響で実施を取り止めた。
- ・函館市内近隣小中学校での「実験教室」ならびに本校での「天体観測会」はいずれも新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から中止とした。
- ・「令和2年度HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」への参加は、1年生有志4名によりオンライン参加を行った。(発表タイトル「大沼環境調査～植物による水質改善～」)
- ・「北海道インターナショナルサイエンスフェア(HISF)」への参加は、1年生有志8名によりオンライン参加を行った。(発表タイトル「Onuma Environmental Research～Relationship Between Onuma and Livestock～」)

④関係資料

令和2年度第1回SSH運営指導委員会 議事録

【開催日時】 令和2年9月23日（水） 11:30～14:15

（ポスター発表9:30～11:15）

【出席者】

	所 属	氏 名
運営指導委員	東京都立大学 客員教授	鳩貝 太郎
	公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 教授	美馬 のゆり
	東京大学大学院総合文化研究科 教授	松田 恭幸
	室蘭工業大学大学院工学研究科 教授	庭山 聡美
	京都産業大学生命科学部 学部長（教授）	寺地 徹
	北海道教育大学函館校 教授	松浦 俊彦
	北海道大学大学院 教育学研究院 教授	大野 栄三
	北海道大学大学院水産科学研究院 準教授	大木 淳之
	道立理科センター 次長（当日欠席）	木下 温
	道立理科センター 主査（当日欠席）	山田 顕
	道立理科センター 研究研修主事	石井 亮
学校	函館中部高校 教頭	北川 能貴
	函館中部高校 主幹教諭	白鳥 宏之
	函館中部高校 教務部長	二瓶 賢一
	函館中部高校 進路部長	中村 徳秀
	函館中部高校 教諭（1学年主任）	関崎 淳二
	函館中部高校 教諭（教科代表）	西山 竜男
	函館中部高校 教諭（教科代表）	紺野 淳
	函館中部高校 教諭（教科代表）	石川 佳寿美
	函館中部高校 教諭（教科代表）	有田 幸史
	函館中部高校 教諭（教科代表）	山岸 久生
	函館中部高校 教諭（SSH推進部長）	泊 研
	函館中部高校 教諭（SSH推進部）	池上 学志
	函館中部高校 教諭（SSH推進部）	柴田 治久
	函館中部高校 教諭（SSH推進部）	鈴木 梨乃

SSH指定校長挨拶、運営指導委員長挨拶ののち、次の議題について研究協議を行った。

- ①大沼環境調査ポスター発表会について（当日午前開催の生徒発表を受けての講評と助言）
- ②令和2年度の事業実施状況および実施計画について（報告・説明）
- ③函館中部高校SSHの課題に関する提言および研究協議

以下に①③についての詳細を記す。

1. ポスター発表会への講評	
鳩貝委員長	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスターを何のために作るのかを生徒が認識していないように思う。 ・発表の仕方について。ポスターに書いてあることと同じことを原稿で読んでいる。ポスターを使った発表の仕方を指導してほしい。 ・1回のデータ→解決策を示す、という構図の班が多い。そうではなく、季節によってはどうか？を調べてデータを比較するなどもっと長期的多面的なデータが欲しい。 ・平均データひとつだけを示すのではなく、データを折れ線グラフで示すなど、多くのデータを示した方がよい。 ・生徒の所持している評価ルーブリックを審査員も欲しかった。 ・質疑応答は良かった。→経験が生徒にとって自信になる。

美馬委員	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説がない(科学的思考の観点からは致命的である)。 ・「課題を設定する」段階の取組が不足しているのではないか。 ・大沼の問題が自分たちの問題であるという当事者意識が薄い。 ・目的と手段の混同がみられる。何のためにどういう手法を取りましたということを確認すべき。 ・因果と相関の混同がみられる。なんでも因果としなくてはならないと生徒が考えているように思われた。相関があります、という表現に慣れていない。 ・質問力について。質問して望む回答が得られなかった際は、質問の意図を言うように指導してほしい。質問の意図を聞くことがほかの生徒の学びを深めることもある。現状は、質問して回答が出たら、それがどんな回答であっても御礼を言って引いてしまうパターンが多いように見受けられた。 ・現実の行動とつなげていないように思う。(例:ゴミを分別しましょう、とポスターでは言っているが、実際自分はということをしようと思っているか聞く回答は不明瞭であった。)
委員 松田	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスター発表会に至るまでの準備時間の足りなさがうかがえた。求められるがまま調べて書いただけのような印象を受けた。表面的ではなく、もっと深めてほしかった。
庭山委員	<ul style="list-style-type: none"> ・高校1年生で、準備期間3か月でポスターをここまで仕上げたことに好感。 ・「解決したいこと・問題点が先にある→結論」のスタイルのはずが、そうではなかったような印象。 ・発表時、原稿を読み上げていたが、自分の言葉を使ってほしい。 ・発表後のディスカッションで質問が全然出ないところがあった。発表と同じくらい「質問できること」は科学者として重要なことである。あらかじめ、発表内容を把握しておくといい(改善点)。
松浦委員	<ul style="list-style-type: none"> ・開成高校はコズモサイエンス科が元々あってからのSSHだったので準備期間があったのに対して、中部高校は準備期間が少ない中でSSHとして出発したことを考慮すると、今回、ポスター発表ができるころまで指導できたことを評価する気持ちがある。 ・今回は中間発表だと考えていたのだが、今日で大沼ポスター発表が終わりというのは勿体無い。運営指導委員の指導を受けてから調査しなす、という計画であってほしかった。 ・この発表会の位置づけが不明である。「ねらい」と「それを達成するための発表」が指導委員に伝わってこない。わずかな時間過ぎて計画に無理があると思う。
大野委員	<ul style="list-style-type: none"> ・パケットデータのデータは各班で別々に使用するのではなく、全班で共有して大量データとして扱った方がよかったのではないか。 ・ワカサギ・ウシガエル・科学技術(ポンプで水を循環など)・牛の糞尿など、大沼という同じ研究対象なのに、着眼点が様々であった。グループをカテゴリーに分類した後、その中でもう一度議論した方がよかった(「生物」どうして集まって深めるなど)。 ・歴史をきちんと調べられていない班が多いように見受けられた。自分たちで思いついた対策が、過去にとられていて、失敗していることもある。社会・経済は歴史と切り離せないので、歴史をしっかり調べるべきである。
大木委員	<ul style="list-style-type: none"> ・発表の仕方について。大きな声で堂々としていたグループがあった一方で、小さい声で何を言っているかわからないグループもあり、個人差を感じた。 ・具体的数値を用いての考察をしていたグループは良かった。 ・観光業と環境をテーマに取り上げているのに、お金の勘定をしていないグループがあった。データを用いて金銭的な面からも考察してほしい。
石井委員	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説がないところ、課題の設定が良くない。 ・データがほぼ同じなので、共有したら良い。個別でそれぞれのデータを保持しているようだったので、集約したら良いと思った。 ・この学年が終わるときに、指摘された内容への対策を講じた後の変化が分かる仕組みを作ってほしい。2年生の研究テーマ・調べ学習へどうつなげるか。

2. 「コロナ禍での探究活動の進め方」・「SSH事業をすべての生徒の資質向上に期するための方策」2つの協議題についての助言	
鳩員委員長	<ul style="list-style-type: none"> SSHは研究開発である。チャレンジする・トライすることに重きが置かれる。子どもたちにどういう力を身に付けさせるのか、函中コンピテンシーのどこまでを1年生で身に付けさせるのか。 データの扱い方について。たった1回の調査で言えることは少ないはずである。データはもっとたくさん取ること。また、基本的なデータ整理の仕方・グラフの作り方が身につけていない生徒も多く見受けられた(CODと透明度のどっちがどっちかを明記していないなど)。大学1年生で学ぶような、基本的なデータ整理・グラフ作成方法を高校1年生のうちをしっかり身に付けたら良い。 また、生徒への助言として、出典を明確にすること。新書版などを、4~5人で分担してじっくり読み合うなど、ゼミのようなことをやって学ぶと良い。各自で読んできたことを発表し合っても良い。自分が読んできたことを、仲間に分かってもらえるように説明する。 本を読むことの大切さがある。インターネットは、目の前に必要なものしか見えない。本を1冊読んで、いろんなものと関わりがあることを学ぶ。学校で学ぶことの意味が本を読んで分かることもある。時代が変わっても、文献を読み、そこから学ぶ力は必要である。 SSHに関して、1年間でやるべきことを、どの先生がやっても同じ力を身に付けさせられるように授業の展開まで細かくテキストにしたら良い。
美馬委員	<ul style="list-style-type: none"> 最低限生徒に身に付けさせたい力が何なのかを明確にすべきである。まず、調査に行く目的を設定する。どんな方法であっても、それが達成できれば十分なはずである。たとえば、徹底的な思考方法のトレーニングなど。 生徒の資質の向上のための施策について。デザイン思考・データリテラシー及びデジタルリテラシーは、すべての生徒が身に付けるべき力である。
委員 松田	ラムサール条約の渡り鳥に関して、渡った先の国であるロシアの高校生と交流し、鳥の生態を互いに調べて教え合うなどをすると面白い。国際交流ができる好機。
委員 庭山	リモートでの情報収集方法を学ぶ好機である。ポスター発表をZoomで行ってみるのも良い。質疑応答もチャットで行うと意見も言いやすいかもしれない。インターネットを介すると、海外への調査も可能、英語力のアップも見込める、海外の研究者のノウハウも学べる可能性がある。
委員 松浦	研究の方法・まとめ方を身に付けるために、自宅で学べる課題を与えたら良い。たとえば、自宅の重力加速度を調べる課題を与え、自由に振り子などの実験装置を作らせる。答えは決まっているものに対して、どうしてそうなるかを調べさせる。決まっている値にならなかった場合は、なぜなのかを考察させるのも面白い。
委員 大野	Zoomなどのオンラインを利用して、企業や大学の教員、研究者にアプローチしたら良い。コロナ禍でもオンラインなら頻繁に交流が出来るはずである。
委員 大木	コロナ禍で外へ行けないならば、既にあるデータを解析したら良い。誰でも使用可能なデータは山ほどある(その分どのデータを使うかの指導は難しいかもしれない)。逆にじっくり研究できるとプラス思考でこの状況を捉えるべきである。
委員 石井	探究の基礎を固めるための方策として、グループ作りへの提案。6クラス×10班のグループの作り方を、友達同士で組ませるのではなく、教員側が強制的に割り振ると良い。自由に任せると、仲間内での役割が固定してしまうため。
3. 質疑応答・自由意見	
委員 鳩員長	総合的な学習の時間はどうなっているのか。→SS研究基礎に充てている(泊)。
委員 大木	自然環境と観光業をとりあげるなら、お金のこと、経済的な視点が必要なのは文理共通のはずである。
委員 大野	英語発表に至るまでの計画はどうなっているのか。→ポスター発表に関して現在英語で行ってはいないが、英語科で英語プレゼンコンテストを行っている(泊)。

委員 松浦	理数科ができるとのことだが、理数科は普通科に比べて、理数科目が多い分、英語は少ないはずである。理数科の生徒は英語で発表できるようになるのか。また、そこまで持つていく必要があるのかどうか。どの段階までを目標とするか。
委員長 鳩貝	たとえば旭川西高校では、理数科2年生の12月に日本語で発表会(中間発表会という位置づけ)を行い、助言を得た上で不足データの収集と英訳を4月までに行い、3年生の5～6月にステージで英語プレゼンを行った。発表内容は事前に配布済みのため、聞く側は内容をあらかじめ把握しており、質問も英語で行う。質疑での対応も英語で行い、生徒は達成感を得ていた。
委員 松田	クラス・グループを越えて、全体で英語の力を高めても良いと思う。しかし、そうするとコース分けした意義や、科目ごとの計画が狂ってしまう恐れもある。いずれにせよ、文系も、自分のコースに誇りを持てる形になったら良いと思う。
美馬委員	本を1冊読んだら良いという意見に補足。良本のリストをジャンルごとに提示したら良い。岩波ジュニア新書推薦図書など。また、ネットの映像(TED、スーパープレゼン)を見る、シェアすると良い。生徒がおすすりリストを作る(おすすりする理由も明示)と良い。「人に伝えるためにまとめる」ことを目標にする。
委員長 鳩貝	やってみて気づくこともあるので、生徒は、食わず嫌いではなく食べてみるよう心掛けるべきである。また、目的をまとめることではなく伝えることだと認識して取り組むべきである。
委員 大野	学校図書館を充実させる必要がある。ディスカッションするオープンスペース・資料やプリンター・ホワイトボードが自由に使える環境整備は出来ているか。また、英語を母国語としない留学生を受け入れて交流することも生徒にとって良い刺激となる。
美馬委員	評価について。学習ポートフォリオ・作品ポートフォリオを作してほしい。アンケートに答えたもの・ポスターをフォルダに入れて、自分の成長をあとで見られるようにすべきである。また、教員研修について、自分が習っていないことを教えるということで教員側も、生徒に負けられないようにバージョンアップしてほしい。
委員 松田	カリキュラムを明示してほしい。3年間の中で、今回の大沼ポスター発表会がどのような段階で、どういった力を身につけさせたいのかが分からない。
委員長 鳩貝	この発表会を通して一つの形ができた。力のある生徒たちなので、全員で考えることができる。オンラインも積極的に活用して欲しい。

1年SS研究基礎 研究課題一覧(一部抜粋)

<ul style="list-style-type: none"> ・観光と外来種 ・河川浄化施設による川の水質改善 ・東京オリンピック事業の東京湾の水質改善を参考にした対策 ・大沼の水質汚濁の多角的アプローチによる現状周知・改善案提示 ・科学技術で大沼浄化 ・七飯町・大沼の経済を活性化させ、水質改善を目指す ・牛の糞尿による水質汚染 ・～生体を利用した水質浄化～ ・大沼の環境変化による生物の減少 ・植物による水質改善 ・大沼を泳げるようにしよう ・～大沼と畜産の関係～ ・水中攪拌作戦 ・在来種と移入種(外来種)の関係性について～エコツーリズムで環境改善～ ・大沼牛糞処理問題に終止符 ・大沼の水質改善と発電の安定 	<ul style="list-style-type: none"> ・大沼付近の河川の水質状況と対策～生態系との関連性 ・アルカリ化による影響とその改善策 ・大沼の水質改善のためのアオコの除去 ・駒ヶ岳の噴火の危険と対策 ・ワカサギの利用と植物プランクトンの保全 ・水質汚染の要因となる特産品「ワカサギ」 ・～ワカサギの問題点とその解決策～ ・外来種による水質汚染の改善策 ・～バイオガス生成と人との共生～ ・かえる料理で大沼を発展させよう ・大沼に潜む外来種ウシガエル肥料化計 ・ワカサギが水質に及ぼす影響と解決策 ・環境と利益の共存～生物と川の共存～ ・水質と観光業の関係 ・カキの殻が大沼を救う!!～飲める大沼へ～ ・ふんの処理の課題や改善点 ・植物と大沼～酸素と動植物と捕食圧～ ・大沼の水位変動と水草の生育状態について ・畜産公害と大沼の水質汚染の関連性
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

令和2年度 入学者教育課程表

A 表

(表 面)

教育局 渡島

北海道函館中部 高等学校 全日制課程

学科 普通

第1学年の
学 級 数 6

教科	学年		1 年	2 年		3 年			計		
	科目・標準単位数	類型		文型	理型	文型	理型	医進類型	文型	理型	医進
国語	国語総合	4	5						5	5	5
	国語表現	3									
	現代文A	2									
	現代文B	4		3	2	3	2	2	6	4	4
	古典A	2									
	古典B	4		3	3	4	3	2	7	6	5
地理歴史	世界史A	2	2						2	2	2
	世界史B	4		4	3	2	2	2	0~6	0~5	0~5
	日本史A	2	2						2	2	2
	日本史B	4		4	3	2	2	2	0~6	0~5	0~5
	地理A	2									
	地理B	4		4	3	2	2	2	0~6	0~5	0~5
公民	現代社会	2			2					2	2
	倫理	2				2	2	2	2	0~2	0~2
	政治・経済	2		2					2		
数学	数学I	3									
	数学II	4		4					4	4	4
	数学III	5					5	5		0~5	5
	数学A	2	2						2	2	2
	数学B	2		2					2	2	2
	数学活用	2									
	〇SS数学I	3	3						3	3	3
	〇数学課題探求	2					2	2		0~2	2
	〇数学研究I	3				3		7	3		
	〇数学研究II	2				2			2		
理科	〇発展数学I	3					3			0~3	
	〇発展数学II	2					2			0~2	
	科学と人間生活	2									
	物理基礎	2									
	物理	4						4		0~4	4
	化学基礎	2						4			
	化学	4						5		4	
	生物基礎	2									
	生物	4						4		0~4	
	理科課題研究	1									
	〇SS物理基礎	2	2						2	2	2
	〇SS化学基礎	2		3	3				3	3	3
	〇SS生物基礎	2	2						2	2	2
	〇物理研究	2				2	2			0~2	
	〇生物研究	2				2				0~2	
	〇化学研究	2				2			2		
〇生活と物理	2							2		0~2	
〇探究化学	2							2	2	0~2	
〇生命科学基礎	2							2		0~2	
〇物理課題探究	2			2	2				0~2	0~2	
〇生物課題探究	2			2					0~2	0~2	
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2	2	2	7	7	7
	保健	2	1	1					2	2	2
芸術	音楽I	2	2						0~2	0~2	0~2
	音楽II	2				2			0~2		
	音楽III	2									
	美術I	2	2	2					0~2	0~2	0~2
	美術II	2				2			0~2		
	美術III	2									
	工芸I	2									
	工芸II	2									
	工芸III	2									
	書道I	2	2						0~2	0~2	0~2
書道II	2				2			0~2			
書道III	2										

A 表

北海道函館中部 高等学校 全日制課程

学科 普通科

教科	科目・標準単位数	学年	1 年			2 年			3 年			計		
			文型	理型	医進類型	文型	理型	医進類型	文型	理型	医進	文型	理型	医進
外国語	コミュニケーション英語基礎	2	1									1	1	1
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	2				2					2	2	2
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4								4	4	4
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					4	4	4			4	4	4
	英語会話	2												
	○SS英語表現Ⅰ	2	2									2	2	2
	○SS英語表現Ⅱ	4		2			2	2	2			4	4	4
	○応用英語	2					2	2				0~2	0~2	
家庭	家庭基礎	2	2									2	2	2
	家庭総合	4												
	生活デザイン	4												
情報	社会と情報	2		2								2	2	2
	情報の科学	2												
家庭	○くらしと食物	2					2					0~2		
OSS研究	○SS研究基礎	1	1									1		
	○SS研究発展Ⅰ	1		1	1							1	1	1
	○SS研究発展Ⅱ	1						1	1			1	1	
	○SS特講Ⅰ	0~1(1)	0~1(1)									0~1(1)	0~1(1)	0~1(1)
	○SS特講Ⅱ	0~1(1)			0~1(1)							0~1(1)	0~1(1)	
	○SS特講Ⅲ	0~1(1)						0~1(1)	0~1(1)			0~1(1)	0~1(1)	
各学科に共通する各教科・科目の計			32~33(1)	33	33~34(1)	28~30	32~33(1)	32~33(1)	96~97	97~100(1)	97~100(1)			
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			0		0		0~2	0	0	0~2	0	0	0	
総合的な探究の時間			3~6			1					1			
合計			32~33(1)	33	33~34(1)	31	32~33(1)	32~33(1)	97~98	97~100(1)	97~100(1)			
特別活動	ホームルーム活動		1	1		1	1	1	3	3	3			
その他の事項														
卒業までに修得させる単位数			文型97、理型及び医進類型97 単位			卒業に必要な履修と修得の単位数			○ 1 分離している ○ 2 分離していない					
学期の区分			○ 1 3学期制 ○ 2 2学期制			学期の区分ごとの単位数修得の認定			○ 1 実施している ○ 2 実施していない					
1単位時間の弾力化			○ 1 標準の50分を1単位時間として実施する。 2 標準以外の単位時間を学校が設定して実施する。 [1日の授業時間を()分×()時間で実施] 3 いくつかの単位時間を組み合わせて実施する。 [1週のうち()日間を、1日当たり()分×()時間で実施]と、[1週のうち()日間を、1日当たり()分×()時間で実施]を組み合わせて実施する。 4 その他()											
学校外における学修の単位認定			○ 1 実施している ○ 2 実施していない											
総合的な探究の時間の実施方法			○ 1 週時程に位置付けて実施する。 2 週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。											
備考			1年 音楽Ⅰ・美術Ⅰ・書道Ⅰから1科目2単位を選択 2年 文型 世界史B、日本史B、地理Bから1科目4単位を選択 理型 ①世界史B、日本史B、地理Bから1科目3単位を選択 ②物理課題探究、生物課題探究から1科目2単位を選択 3年 文型 ①世界史B、日本史B、地理Bから2年時に選択していた科目を継続履修 ②音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱ、応用英語、くらしと食物から1科目2単位を選択 芸術のⅡを付した科目を履修する場合は、同名のⅠを付した科目を履修した後に履修する。 理型 ①物理、生物は2年時に物理課題探究、生物課題探究を選択していた者がそれぞれ の科目をそのまま1科目4単位を選択履修 ②「数学Ⅲ、数学課題探究 計7単位」、「発展数学Ⅰ、発展数学Ⅱ、応用英語 計7単位」の 2つの選択群から1つを選択 ③世界史B、日本史B、地理Bから2年時に選択していた科目を継続履修 医進 生活と物理、探究化学、生命科学基礎から1科目2単位を選択 ※単位数の()内の単位数は時間外単位数とする。 ※時間外単位数の「SS特講Ⅰ」「SS特講Ⅱ」「SS特講Ⅲ」は選択履修とする。											

注 用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

SSH 大沼環境調査事前学習 教科横断型授業

～生物基礎・世界史A・コミュニケーション英語I～

目的 大沼環境調査へ行く前に、身近な存在である大沼について各教科の授業を通して学び、大沼での学習に対する基本的知識を習得する。

実施期間 令和2年6月8日(月)～6月22日(月)

担当教員 生物基礎：関崎淳二 世界史A：尾村晃治・小松崎崇
コミュニケーション英語I：輿水飛鳥・弦木裕・木村圭祐

<生物基礎>

●実施内容

<生物の多様性と生態系>

1. 植生の多様性と遷移

- ・身近に見られるさまざまな植生
- ・森林植生の階層構造と多様な光環境
- ・落葉性と常緑性
- ・植生と土壌の関係

2. 植生の遷移

- ・一次遷移の初期
- ・遷移のしくみ
- ・極相
- ・二次遷移



<バイオームとその分布>

1. 気候とバイオーム

- ・バイオーム

2. 陸上のバイオーム

- ・バイオームの分布と気候要因
- ・日本のバイオーム



<生態系とその保全>

1. 生態系とエネルギーの流れ

- ・生態系の成り立ち
- ・生命活動による熱エネルギーの発生
- ・生態系を流れるエネルギー

2. 生態系での物質の循環

- ・炭素の循環
- ・窒素の循環
- ・湖沼の富栄養化

●学習成果と反省など

3. 生態系のバランスと保全

- ・生態系の復元力
- ・キーストーン種と生態系のバランス
- ・人間生活による生態系のバランスの乱れ
- ・地球の温暖化
- ・里山の生態系
- ・干潟の生態系

4. 生物多様性の保全

- ・生物種の絶滅
- ・外来生物の問題と自然の再生
- ・遺伝的攪乱

左記の内容が新型コロナウイルスによる休校で扱うことができなかった。

<世界史A>

●実施内容

1. 大沼の形成過程について（地理的学習）

駒ヶ岳の噴火と堰止め湖について地理的に触れる
中学時の既習内容や現在持っている知識を確認する

2. 地名の由来について

3. 「大沼」が登場する資料について（歴史的学習）

『蝦夷紀行』・松浦武四郎 『蝦夷日誌』の紹介
松浦武四郎の業績について簡単に触れる

4. ラムサール条約の指定について（公民的学習）

ラムサール条約について
現在の沼の環境問題について（産業の発展から）

5. 七飯町の産業とガルトネルの業績について（地理的学習）

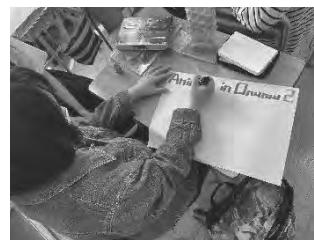
●学習成果と反省など

1. 中学時の地域学習や、総合的な学習とつながりを持った学習までは意図できなかった。
2. 実際に大沼へと調査に向かった際に、地理的・歴史的的事象と、英語での学習での成果を思い出して、多面的に大沼を見られたかどうか、生徒の思考を追う必要がある。
3. 高校1年次の初期段階であるので、興味関心を持たせることができれば、主体的学習へとつながりやすいと考える。

●実施内容

1. 大沼に関する調査

- ・ 5つのカテゴリの中から1つを選定
 1. 自然（動植物など）
 2. 地理と地質
 3. 歴史
 4. 観光
 5. 食べ物（大沼だんごは除く）
- ・ ウェブサイトや他教科のハンドアウトを参照し、調査を開始



ポスター制作の様子

2. プレゼンテーションの準備

- ・ 調べた内容について英語で記述
- ・ A3版のポスターを作成
- ・ 原稿のネイティブチェック
- ・ グループ内での原稿読み合わせと練習



普通教室でのプレゼン

3. 大沼についてプレゼンテーション

- ・ 5つのカテゴリのプレゼンテーション
- ・ 生徒間での英語による質疑応答



生徒同士による質疑応答

体育館でのプレゼン



●学習成果と反省など

- ・ 他教科で学習したことをベースに調べ学習を進め、より深く大沼を知ることができた。
- ・ 調べ学習の時間が足りず、質疑応答で出された質問に答えることができない場面があった。
- ・ 大沼環境調査に対する目的意識が調べ学習を通して明確になった。
- ・ ソーシャルディスタンスの確保のため、体育館や複数の教室にてプレゼンを実施した。

Super Science English Expression I Country Project

実施内容：各グループで担当する国について、異なる*4つのカテゴリーを設定し、各自テーマに沿って調べ学習をしてポスターを製作。ポスターセッションの形式で発表する。

実施形態：4人1グループ×10グループ×6クラス

対象の国は60か国で、生徒に馴染み深い国から、聞いたことのないような国まで、地域を問わず多岐に渡る。

実施時期：7月下旬（3時間）～8月下旬（4時間：うち2時間はポスターセッション）

*4つのカテゴリー：General Information（一般的な情報：人口、首都など）と Science（科学技術、自然、建築物、動植物など）は必須カテゴリーとし、その他2つは各班で決定する。

60班の中で一番評価が高かった1年4組4班のプレゼンの様子とポスター



国名：Singapore (シンガポール)

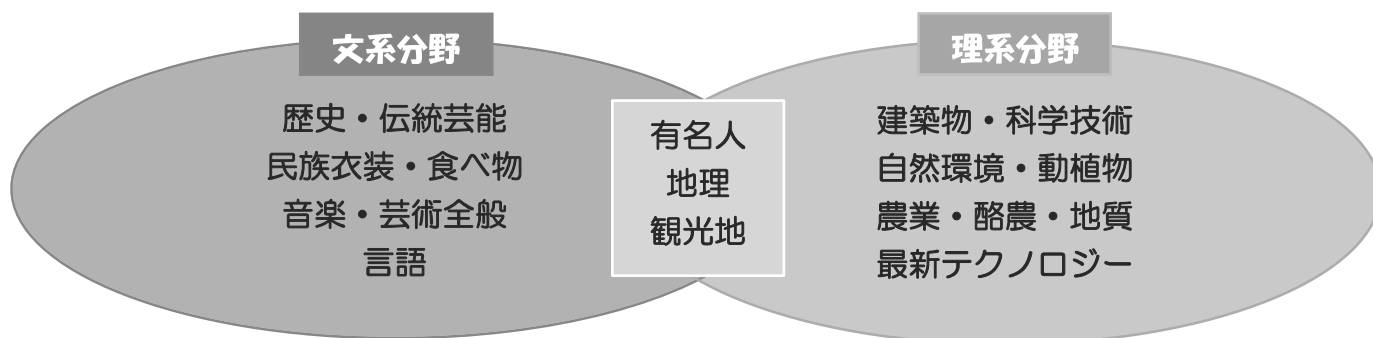
4つのカテゴリー：

- General Information (一般情報)
- Sightseeing (観光)
- Plants and Animals (動植物)
- Food (食べ物)



<文理融合を目指した Country Project>

生徒が選んだ主なカテゴリー



生徒達は、文理を融合した多種多様なカテゴリーの中から、4つのテーマを選び、各班で協力して担当の国をリサーチし、発表することができた。また、あまり馴染みのない国を担当することで、新たな発見がたくさんあったといえる。SS 英語表現Ⅰという授業であっても、文理関係なくトピックを選べるようし、発表分野が重ならないようにすることができた。結果的に多くの分野の発表を聞くことができ、聞き手側も楽しめるプレゼントになった。

<ポスターセッションを終えて>

今回のポスタープレゼンテーションは、各班質疑応答を含めて7分間で行った。6月に実施した大沼環境調査事前学習では、質疑応答時に聞き手の生徒からの質問があまりなかったが、今回は生徒たちだけでインタラクティブなセッションをすることができ、7分間やりとりを続けることができたグループが多かった。プレゼンする側も、ただ調べたことを発表するだけではなく、聞き手に質問をしたり、クイズを用いて聞き手の関心を高めるなど、随所に工夫が見られた。ポスターの完成度も高く、各自の努力が相乗効果となって質の高いポスターセッションになったといえる。また、9月末に控えるSSH 探究の大沼環境調査についてのポスターセッションの際に、今回の経験を生かすことができるのではないだろうか。

今後の英語のプレゼンテーションでは、調べ学習の際の参考文献に「海外のサイト」を1つは必須にするなどの条件を加えて、更に質の高いプレゼンができるようにさせたい。

<生徒のアンケート結果より（教科横断型授業に関連する意見のみ抜粋）>

- 世界史で学んだ歴史の知識を生かして、プレゼンをすることができた。
- 生物で学んだ動植物について、調べ学習を進めて、プレゼンすることができた。
- 世界史の資料集に載っていた建造物について詳しく調べ、英語で伝えることができた。
- 世界史の教科書に載っていた文字について意味や書き方を深く学ぶことができた。
- 英語の授業で学習した民族衣装について深く調べることができた。
- 英語の「世界の食べ物」で習った料理について調べ、説明することができた。

「各教科で学習したことで興味を持ったことを、更に調べて英語で発表する」というサイクルを活用できている生徒が、数は多くはないが見受けられる。今後英語の授業で様々なトピックに触れる際、他教科での学び⇄英語の活動の相互ベクトルを意識した活動を実践していきたい。

<評価基準について>

プレゼンテーションの評価基準については、別紙 PDF ファイル参照。

Country Project の活動を通して、Can-Do List の、**Listening1a, Listening1c, Interaction1c, Expression1c, Writing1c** で記された力をバランスよく育むことができた。

また、函中コンピテンシーで示されている、

傾聴力（理解力・コミュニケーション能力）、**思考力**（課題処理力・主体的に取り組む力・表現力）、**協働力**（実行力・主体性・協調性）、**先見力**（異文化理解力）の伸長も期待できるといえよう。

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1年次）

令和3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

