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」</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>【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」</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>【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」</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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。											
普通科	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	241	6	236	6	236	6	—	—	713	18	全日制普通科 1 学年全員を対象 に実施
定時制	18	1	14	1	9	1	15	1	56	4	
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。

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

<p>① 国際交流</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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はじめようとしている。 <p>② 「G u e s s 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>③ 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。 ・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>	
<p>1 学校ホームページによる普及</p> <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。 <p>2 校外の研究発表会等での普及</p> <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。 <p>3 各種成果物による普及</p> <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>	
<p>1 理科・数学等を融合した学校設定教科「SS研究」</p> <p>① 学校設定科目「SS研究基礎」の実施による成果と評価</p> <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、教科横断授業を実践すること 	

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。

② 一般企業との交流

明電舎主催の「Guess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つた。次年度もコロナ渦における状況での「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、コロナ渦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せ、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はなく、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白尻実験所、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、とく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。