

## 別紙様式 1 - 1

			学校 No. 0202
ふりがな 学校名	ほっかいどうはこだてちゅうぶこうとうがっこう 北海道函館中部高等学校	指定期数	I 期
		指定期間	02～06
		開発型・実践型の別	開発型
これまでの 指定期間	なし		

## 令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書【開発型・実践型】

## 第 I 部

## 1 学校の概要

## (1) 校長名, 所在地, 電話番号, FAX 番号

ふりがな 校長名	さ たけ たかし 佐 竹 卓	学期の別	2 学期制
ふりがな 所在地	ほっかいどうはこだてしときとうちょう 11 ばん 3 ごう 北海道函館市時任町 11 番 3 号		
電話番号	0138-52-0303	FAX 番号	0138-52-0305

## (2) 課程・学科・学年別生徒数及び学級数 (令和 2 年 5 月 1 日現在), 研究開発の実施規模

課程 (全日制)											
学 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	
普通科	241	6	236	6	236	6	—	—	713	18	第 1 学年及び 第 2 学年を対 象に実施
(内 理 系)			120	3	154	4			274	7	
課程ごと の計	241	6	236	6	236	6	—	—	713	18	
課程 (定時制)											
学 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	
普通科	18	1	14	1	9	1	15	1	56	4	
課程ごと の計	18	1	14	1	9	1	15	1	56	4	

## (3) (中高一貫教育校である場合は、) 中高一貫教育の形態

該当せず
------

## (4) 教職員数 (令和 2 年 5 月 1 日現在)

校長	副校長・ 教 頭	教諭等	非常勤講師	養護教諭	実習助手	ALT	学校司書	その他	計
1	1	43	8	1	1	2	0	4	61

## 2 研究開発課題名

「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」
--

### 3-1 研究開発の概略 I

<b>(1) 研究開発の概要</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究を中心とした教科・科目融合型の学びを体系化し、必要な資質・能力及び科学的探究心の育成を図る研究</li> <li>・外部専門機関と連携し先進的な科学技術系研究を行うコースを設置し、必要な資質・能力及び新たな価値（解決法）を創造する力の育成を図る取組の充実</li> <li>・文理融合的な教科・科目の学びを体系化し、必要な資質・能力及び科学的リテラシーの育成を図る研究</li> </ul>	
<b>(2) 研究開発の目的・目標</b>	
<p>課題研究を中心とした融合型教科・科目の設置及び文理融合的な教科・科目の学び及び外部専門機関と連携した先進的な科学技術系研究を通して、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教育課程の研究開発を行う。</p>	
<b>(3) 現状の分析と課題及び研究開発の仮説</b>	
<p>科学的な知識・技能の必要性を感じながら、それを活用した課題解決に苦手意識を持ち、科学的アプローチの楽しさや発見の喜びを実感できていない生徒が多いことから、課題研究を中心とした教科横断型科目の設置や科学的内容の文理融合型学習、外部機関との連携を図ることで地域及び世界で活躍する科学技術人材として必要な資質・能力を高める。</p>	
<b>(4) 研究開発の内容・実施方法・検証評価</b>	
<p>理科・数学等を融合した学校設定教科・科目を設置し、高等教育機関や民間研究機関と連携することで、課題研究を中心とした体系的な学びを実施する。ルーブリックを作成し、リテラシー評価等を用いて評価するとともに、生徒の変容や卒業生追跡調査などのアンケートを中心に実施し、研究内容を検証する。</p>	
<b>(5) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法</b>	
<p>全員必修の学校設定科目「SS研究基礎・SS研究発展Ⅰ」を実施するとともに、選択履修となる「SS特講Ⅰ・Ⅱ」を設置する。また、理科系部活動の活性化、科学技術系コンテスト等への参加促進、イングリッシュサイエンスカフェ・リケジョカフェの実施、研究成果発表会の実施と公開、小中学生向けの科学ゼミ等の実施に取り組む。</p>	
<b>(6) 科学技術人材育成重点枠の取組（該当がある場合のみ）</b>	
該当なし	
<b>(7) 成果の普及・発信</b>	
<p>高文連研究大会など各種の研究発表会、学会での研究発表、研究開発報告書・課題研究論文集の配布、小中学生への科学ゼミ等の実施、研究開発資料のHPへの掲載、地域教員への成果の普及等により、地域及び全国に向けて研究成果の情報発信を行う。</p>	

### 3-2 研究開発の概略Ⅱ ※変更がある場合は、表の下に簡潔な説明を付すこと。

<b>(8) 課題研究に係る取組</b>							
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	
普通科	SS研究基礎	1	SS研究発展Ⅰ	1			1・2年生全員
SSコース (選択者)	SS特講Ⅰ	1	SS特講Ⅱ	1			1・2年生選択者

<b>(9) 必要となる教育課程の特例</b>
-------------------------

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	SS研究基礎	1	総合的な探究の時間	1	第 1 学年
	SS物理基礎	2	物理基礎	2	
	SS生物基礎	2	生物基礎	2	
	SS数学 I	3	数学 I	3	
	SS研究発展 I	1	総合的な探究の時間	1	第 2 学年
	SS化学基礎	3	化学基礎	2	

## 第Ⅱ部

### 4 研究開発の目的・目標

#### (1) 目的

Society5.0 へ対応した持続可能な地域づくり及び領域横断的な社会課題を科学的に捉えて解決に導くためには、科学的リテラシーを備えた上で、未来に向けてイノベーションのできる人材の育成が必要である。本研究では、これらに向けて地域の科学技術をリードし、さらにグローバルな視点で物事を捉え世界で活躍し、新たな価値(解決法)を生み出すことのできる科学技術系人材を育成するための教育課程の研究開発を行う。

#### (2) 目標

「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」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掲げる。そして、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・能力を「函中コンピテンシー(表1)」と定め、これを育成することを目標とする。

表 1

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	ネー	処	に取	力	力	的	力	ダ	性	性	性	す	力	貢	化	解	力	力	シ	理	り組			思		ー				る	力	献	理	力			ョ	能	む力			考		シ				力		力	解				ン	力				力		ッ							力				能							プ											力														
者	礎	解	ミュ	題	体的	造	現	理的	行	ー	会	体	調	戦	察	会	文	理	学	力	ネー	処	に取	力	力	的	力	ダ	性	性	性	す	力	貢	化	解	力	力	シ	理	り組			思		ー				る	力	献	理	力			ョ	能	む力			考		シ				力		力	解				ン	力				力		ッ							力				能							プ											力																																
理	学	力	ネー	処	に取	力	力	的	力	ダ	性	性	性	す	力	貢	化	解	力	力	シ	理	り組			思		ー				る	力	献	理	力			ョ	能	む力			考		シ				力		力	解				ン	力				力		ッ							力				能							プ											力																																																		
解	力	力	シ	理	り組			思		ー				る	力	献	理	力			ョ	能	む力			考		シ				力		力	解				ン	力				力		ッ							力				能							プ											力																																																																				
力			ョ	能	む力			考		シ				力		力	解				ン	力				力		ッ							力				能							プ											力																																																																																						
			ン	力				力		ッ							力				能							プ											力																																																																																																								
			能							プ											力																																																																																																																										
			力																																																																																																																																												

### 5 研究開発の内容・実施方法・検証評価等

#### (1) 現状の分析と課題

本校は、「自主・自立の精神」を理念として掲げ教育活動を行い、函館・道南地域そして北海道の高等学校を牽引してきた創立 125 年を迎える北海道で最も歴史をもつ学校であり、多くの卒業生が全国の大学・研究機関で活躍している。生徒のほぼ全員が 4 年制大学に進学することから、キャリア教育を通じ進路実現を図っている。

本校では、生徒が身に付けるべき資質・能力をまとめ、グランドデザインを作成し「函中コンピテンシー」として「時代を切り拓く力」、「世界に、未来に貢献する力」を定めた。また、函中コンピテンシーを身に付けるための 4 つの力(傾聴力・思考力・協働力・先見力)を定め、さらにそれぞれの力に対応する具体的内容を表 1 の 18 項目にまとめた。

本校の推進するコンピテンシーを身に付けるための一環として、平成 31 年度入学生に対し科学的なものの見方・考え方を掌握するために意識調査を行った。(図 1)

調査内容については「Ⅰ科学的アプローチ方法」、「Ⅱ科学の楽しさ」、「Ⅲ科学的トピックへの興味・関心」、「Ⅳ理科学習に関する動機づけ」、「Ⅴ科学的リテラシー」、「Ⅵ科学を探究する行動」の6つのカテゴリーに分類し、それぞれに関する質問に対する回答を「肯定的」「やや肯定的」「やや否定的」「否定的」に分類した。また、同じ質問に対し「現在の自分はどうか(現在)」「将来の自分(社会人)にとって重要か(将来)」に分けた。図1の円グラフは、6つのカテゴリーにおける現在と将来の質問に対する肯定的な回答の割合等をまとめたものである。

これらから読み取れる本校生徒の現状と課題を、次のア～ウのとおり分類・分析した。

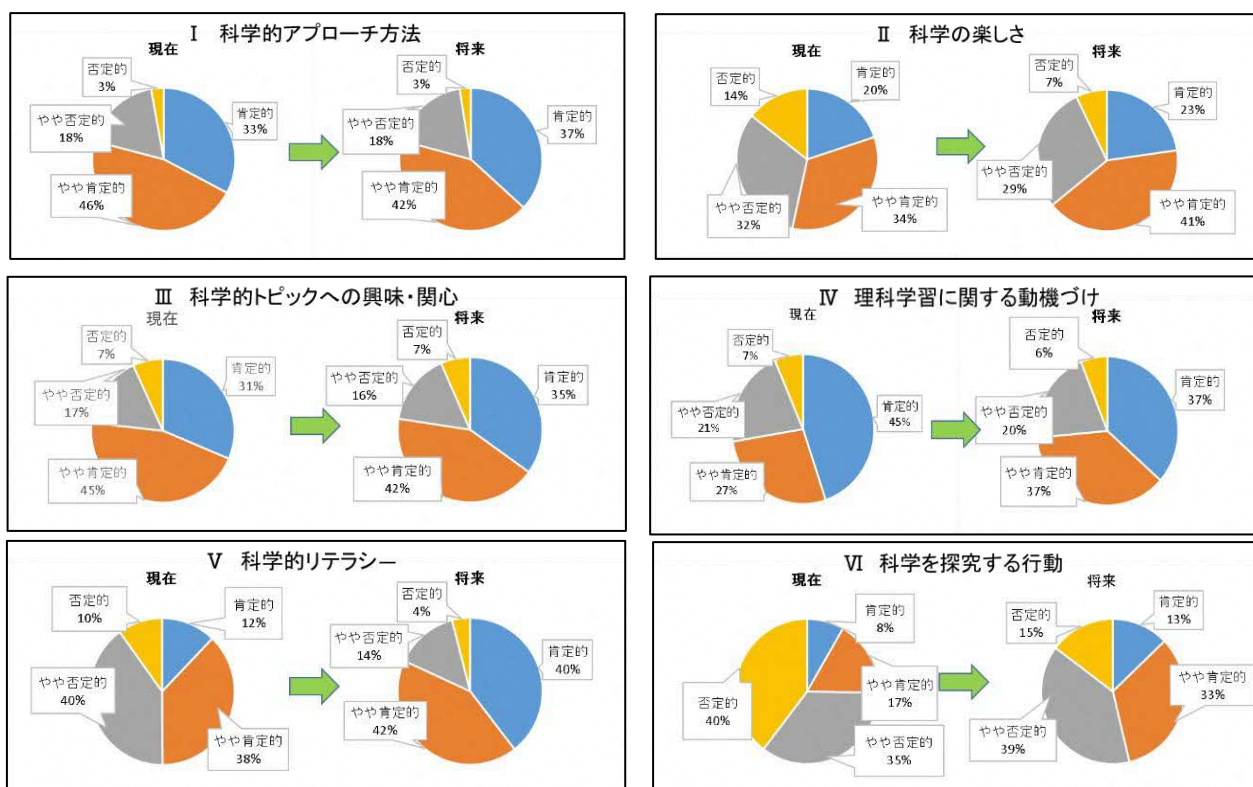


図1 科学的なものの見方・考え方を掌握するための意識調査

ア 科学的な知識・技能の必要性について

「Ⅰ科学的アプローチ方法」、「Ⅲ科学的トピックへの興味・関心」、「Ⅳ理科学習に関する動機づけ」については、肯定的、やや肯定的を合わせると、現在・将来ともに70%を超える高い数値がでている。これからの社会で活躍するためには、実験、分析、検証などの科学的アプローチが大切であり、科学的な知識や技能が必要なため、理科の各分野を学習し、それを身に付けたいと考える生徒が多いと考えられる。

イ 科学に対する興味・関心について

「Ⅱ科学の楽しさ」、「Ⅵ科学を探究する行動」については、現在の肯定的、やや肯定的を合わせた数値が54%、25%と「Ⅰ」、「Ⅲ」、「Ⅳ」と比べて低い。しかし、将来になると64%、46%と上がっており、科学的な知識や技能は必要であるが、学校の授業以外では身に付けようとする意欲が低い生徒が多いと考えられる。

ウ 科学的リテラシーの活用と必要性について

「V 科学的リテラシー」については、現在の肯定的・やや肯定的を合わせた数値が 50%であるのに対して、将来は 82%と大幅に上がっており、平均の差もこの調査の中できわめて大きい。科学的な知識や技能を活用して課題解決をすることが現在は苦手であるが、これからの社会で活躍するためには、身に付けておく必要があると考えている生徒が多いと考えられる。

以上の分析から、本校に入学する多くの生徒は、科学的リテラシーや科学的探究心が十分に育成されておらず日常生活と科学技術の関係性を意識できていないため、科学的アプローチの楽しさや発見の喜びを感じることができていない生徒が多い。これらの課題を踏まえるとともに、北海道における本校の使命を達成するために、本校では、SSHの本取組を通して、科学的リテラシーや科学的探究心を育成し、地域及び世界をイノベイトする科学技術系人材を育成する教育課程の研究開発を行う必要がある。

## (2) 研究開発の仮説

### 【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術系研究の充実」

国際的に活躍する科学技術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・道南地域の科学技術系研究をリードする人材を養成することができる。

## (3) 研究開発の内容・実施方法・検証評価

### <各研究開発単位について>

研究開発単位を、I「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」、II「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技術系研究の充実」、III「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」と設定し、それぞれの研究開発を、課題研究を中心に SSH に係る学校設定教科・科目並びに各教科・科目及び特別活動において実施する。

### 【研究開発単位名：I「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」】

#### ① 研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

##### ア 目的

理科・数学等を融合した学校設定教科「SS 研究」、学校設定科目「SS 生物基礎・SS 物理基礎・SS 化学基礎」、「SS 数学 I」を設置する。これらを中心に

課題の設定や情報の整理・分析・考察を行い、まとめや発表を通じて科学的探究心を高めることによって、コミュニケーション能力・課題処理能力・表現力・論理的思考力・協調性・洞察力を育成する。

イ 仮説との関係

【仮説1】に関わる研究

ウ 期待される成果

コミュニケーション能力・課題処理能力・表現力・論理思考力・協調性・洞察力が育成されることで、北海道を牽引するイノベーターの養成が期待できる。また、「6(1)現状の分析と課題」における課題の解決にもつながる。

② 内容

- ・「SS研究基礎」(1学年全員)…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、主に調査・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。
- ・「SS研究発展Ⅰ」(2学年全員)…課題を発見し課題設定を行う方法や、研究手法を体系的に学び、研究活動を実践する。
- ・「SS研究発展Ⅱ」(3学年理型全員)…外部の高等教育機関とも連携し課題研究をさらに深め、結果をまとめる方法を体系的に学び、成果を外部に発信して評価を得ることでさらに研究活動を深める。また、1学年「SS研究基礎」のチューターとして後輩の指導に当たり、研究活動で得た知識や経験等を還元する。

※「SS数学Ⅰ」「SS物理基礎」「SS化学基礎」「SS生物基礎」についても教科・科目融合型の教育課程とする。

③ 実施方法

「SS研究基礎」「SS研究発展Ⅰ」「SS研究発展Ⅱ」の実施については表2のとおり実施する。「SS数学Ⅰ」「SS物理基礎」「SS化学基礎」「SS生物基礎」については表3のとおり実施する。

表2 「SS研究基礎」、「SS研究発展Ⅰ」及び「SS研究発展Ⅱ」の実施について

SS研究基礎(第1学年全員)			
月	内容	時数	実施方法
4	オリエンテーション	1	○ SSH事業と課題研究の取組
		2	○ 環境とSDGsとの関係を整理し学ぶ
5	地域環境講演	2	○ 大沼の環境と周辺地域の関係について (自然科学研究者:未定)
	実験の方法と実験データの処理の方法	2	○ 大沼についての事前学習
6~7	地域環境調査 研究活動	3	○ グループワークによるプロジェクト学習 (大沼環境調査)
		4	○ グループによる大沼環境調査の結果のまとめと考察 ○ 研究テーマ決めオリエンテーション
8	中間発表準備	2	○ 大沼環境調査のまとめ、中間発表準備 ○ グループによる発表準備
9	中間発表 研究テーマ決め	1	○ ポスターによる発表(クラス活動)
		2	○ グループごとに研究活動の方向性決定
10~1	研究活動	10	○ グループによる研究活動
2	研究活動 発表会準備	2	○ 発表会準備(研究論文作成、ポスター作成)

3	発表会準備	1	○ プレゼンテーション、ポスターセッション
	発表会	2	○ アンケート
	オリエンテーション	1	○ 次年度のテーマ設定について
		計 35	
SS 研究発展 I (第 2 学年全員)			
月	内容	時数	実施方法
4	オリエンテーション テーマ設定	1	○ グループづくり、課題研究テーマ設定
		2	○ 課題研究テーマ設定 ※課外の時間も活用する。SDG s 等から選択し科学的な内容を入れるように設定
5	テーマ設定 計画策定	4	○ グループごとにテーマ設定及び計画策定
6	計画策定	4	○ グループによる計画策定
7	研究活動	1	○ グループによる研究活動
	中間発表準備	1	○ プレゼンテーション準備
	中間発表会	1	○ プレゼンテーション (クラス活動)
8~12	研究活動	13	○ グループによる研究活動
1	オリエンテーション	2	○ プレゼンテーション資料及びポスター作成について
2	研究活動 発表会準備	3	○ 発表会準備 (研究論文作成及び英訳、プレゼンテーション資料作成、ポスター作成)
3	発表会	2	○ プレゼンテーション、ポスターセッション
	オリエンテーション	1	○ アンケート
		計 35	
SS 研究発展 II (第 3 学年理型生徒)			
月	内容	時数	実施方法
4	テーマ確認	1	○ 継続テーマの確認、研究計画の修正
	研究活動	2	○ 高等教育機関による研究指導開始 (~ 8 月) ○ グループによる研究活動
5~6	研究活動	7	○ グループによる研究活動
	オリエンテーション	1	○ 研究論文作成について
7	発表会準備	2	○ プレゼンテーション、ポスターセッション
	発表会	2	○ 研究内容をふまえた論文の作成
	論文作成	3	
8~11	論文作成	12	○ SS 研究基礎のチューターとして自らの経験を後輩に還元
	オリエンテーション	1	○ 研究内容を踏まえた論文の作成 ○ 課題研究活動に関する総括的アンケート
		計 31	

表 3 「SS 数学 I」及び「SS 物理基礎・SS 化学基礎・SS 生物基礎」の実施について

科目名等	内容・実施方法
SS 数学 I	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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する。</li> <li>○ 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。</li> </ul>

S S 物理基礎 S S 化学基礎 S S 生物基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 各科目での知識・技能を学習する過程を通じ、因果関係に基づき、自然現象を定性的・定量的に考察する。</li> <li>○ 科学実験に必要な基本知識と汎用的な実験方法、実験器具操作並びに研究ノートの書き方の習得を図る。これにより、実験過程を通じて、見通しをもった実験計画・遂行・考察を行う。</li> <li>○ 研究課題「大沼環境調査」をグループで取り組むことで、科学的見地を基に他者と協働して考える力を育み、科学的な見通しをもって、課題研究に取り組む。</li> <li>○ 課題研究をより深めるために、「物理」の力学分野・「化学」の無機分野・「生物」の生態系分野などの発展的な内容も履修する。</li> </ul>
----------------------------------	---

#### ④ 検証評価方法

生徒が身に付けるべき資質・能力（函中コンピテンシー）の達成度を評価する基準として作成する「函中キールブリック」に基づき、本研究開発単位に合わせた「SSHルブリック」を目標として設定し、生徒の変容状況を評価する。

ア プレゼンテーションなどのパフォーマンス評価（生徒の相互評価及び外部評価も含める）を行う。

イ レポートなどの成果物のポートフォリオ評価を行う。

ウ 地域理解と国際性についてのアンケート等による経年変化を実施する。

エ 外部評価（GPS-Academic）等による思考力分析及び経年変化を比較する。

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

#### ① 研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

##### ア 目的

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

##### イ 仮説との関係

【仮説2】にかかわる研究開発単位

##### ウ 期待される成果

高等学校の教育課程を超えて探究的に深く学ぶ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）を創造する力を育成しサイエンス・グローバルリーダーの養成が期待できる。また、「5（1）現状の分析と課題」における課題の解決にもつながる。

#### ② 内容

1学年のSSコース選択者は「SS特講Ⅰ」において、外部研究機関と連携し最先端のテクノロジーを体験することや地域巡検を行うことで地域の課題を理解し、先進的な研究テーマについて研究活動を行う。2学年のSSコース選択者は「SS特講Ⅱ」において、自らが設定した先進的な研究テーマに関して外部研究機関と連携し、研究活動をさらに深め共同研究の体制を構築する。3学年のSSコース選択者は「SS特講Ⅲ」において、外部研究機関と共同研究を行った結果をまとめ、国内外の学会等で発表するとともに成果の普及を図る。

#### ③ 実施方法

1～3学年SSコース選択者が履修する「SS特講Ⅰ～Ⅲ」については表4のとおり行う。



表4 「SS 特講Ⅰ～Ⅲ」の実施について

科目名等	内容・実施方法
SS 特講Ⅰ	○ 最先端のテクノロジーを体験する北海道内外の科学技術系施設等の訪問・巡検を実施することで、社会が抱える課題を発見・設定し、解決に向けて課題研究を行う。
SS 特講Ⅱ	○ 研究室訪問等により高等教育機関や民間企業と連携し、意欲喚起を図るとともに研究活動を深化させる。さらに研究中の課題に対して専門の立場から助言を受け、共同研究の体制を構築する。
SS 特講Ⅲ	○ 高等教育機関や民間企業と共同研究を行うことで研究活動を発展的に深化させる。 ○ 最先端の研究者など多くの科学に関わる専門家と交流することで自らの進路選択の一助とするとともに、研究成果を学会等で発表しその普及を図る。

#### ④ 検証評価方法

生徒が身に付けるべき資質・能力（函中コンピテンシー）の達成度を評価する基準として作成する「函中キールーブリック」に基づき、本研究開発単位に合わせた「SSHルーブリック」を目標として設定し、生徒の変容状況を評価する。

ア 実験・実習、講義、講演会のレポートによる評価及びアンケート調査。

イ 高等教育機関・研究機関からの生徒の活動及び高大連携に関する外部評価。

ウ 研究者志望者数を男女別にまとめ経年変化を比較する。

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

#### ① 研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

##### ア 目的

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

##### イ 仮説との関係

【仮説3】に関わる研究

##### ウ 期待される成果

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ることにより、函館・道南地域の科学技術系研究をリードする人材の養成が期待できる。また、「5（1）現状の分析と課題」における課題の解決にもつながる。

#### ② 内容

教科横断的に体系化し整理した全ての教科・科目で、文理融合的な内容を体系的に学ぶことで科学的リテラシーを身に付ける。

オールイングリッシュで実施される学校設定科目「SS英語表現Ⅰ・SS英語表現Ⅱ」を学ぶことで、英語で思考し科学的な内容を議論する力を身に付ける。

#### ③ 実施方法

次の表5のとおり、各教科・科目で実施する。

表5 文理融合型授業の実施について

科目等	内容・実施方法
S S 英語表現 I S S 英語表現 II	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ オールイングリッシュの授業を通して、特に「話す」「書く」の発信能力と「コミュニケーションに対する積極的な姿勢」の育成を行う。また、身近で科学的な教材（テーマ）を扱い、理科等の他教科担当教師との教科横断的授業を行うことで、英語で思考し科学的内容に関して議論する。</li> <li>○ 各種の研究発表会で英語を取り入れた口頭発表を実施することで、研究内容を国内外からの参加者に広く発信する。また、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ことで、異なる文化を持つ他者からの視点を理解し的確に情報を発信する。</li> </ul>
国語総合 現代文 古典	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現代文の読解及び論文・レポート作成技術について学ぶ。論文だけでなく文学作品などにおいて分析し、論拠を述べるなど、分析批評、批判的思考を養うことで、論理的な文章を作成する。</li> <li>○ 自己の考えに他者からの視点が入ることで、自己の考えを多角的に捉え、より論理的な文章を作成する。</li> </ul>
世界史 A・B 日本史 A・B 地理 B	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 時代の流れ（政治史・外交史・文化史）や地理的概念と科学の発展の関係性について学ぶことで、科学と人間生活の関連性について考察する。</li> <li>○ 科学と人間生活について、歴史的・地理的背景をもつ文献比較等を行うことで、これからの科学の発展について多角的に捉えさせる。</li> </ul>
現代社会 政治・経済 倫理	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 科学と人間生活について、政治的・経済的側面から学ぶことで、科学技術と経済の関連性について考察する。</li> <li>○ 生命倫理や科学技術に関する倫理観を養うことで、科学技術に対する責任感を身に付けさせる。</li> <li>○ 科学技術と経済の関連性について、政治的・経済的に比較検討等を行うことで、科学技術と経済発展について多角的に捉えさせる。</li> </ul>
社会と情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ メディア情報リテラシーの向上を図るとともに、観察・実験の結果の分析処理方法を学び、人工知能やロボットが普及する社会における倫理的な課題についても扱うことで、情報技術の適切な活用法を身に付けさせる。</li> <li>○ 他者と協働的に情報機器を活用することで、多角的にデータを取り扱う。</li> </ul>
家庭基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 日常生活と科学との関わりをSDGsの視点から学ぶことで、日常生活がどのように科学技術で支えられているかを考察する。また、SDGsの視点から文献比較等を行うことで、日常生活と科学の適切な関係について多角的に捉えさせる。</li> </ul>
保健体育	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 体の成長や健康について科学的に学ぶことで、医療に関するリテラシーを高める。</li> <li>○ 体の動かし方を科学的に学ぶことで、運動能力向上について理論的に考察する。</li> <li>○ 他者の視点を取り入れることで、より理論的に運動能力を向上させる。</li> </ul>

音楽 I 書道 I 美術 I	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 各科目と科学的なつながりを学ぶことで、科学的視点から作品を考察する。</li> <li>○ 創作活動時に、他者の視点を取り入れることで、より科学的に美を探究する。</li> </ul>
----------------------	---

#### ④ 検証評価方法

生徒が身に付けるべき資質・能力（函中コンピテンシー）の達成度を評価する基準として作成する「函中キーループリック」に基づき、本研究開発単位に合わせた「SSHループリック」を目標として設定し、生徒の変容状況を評価する。

- ア 各教科の評価の観点に科学的リテラシーを加え経年変化を比較する。
- イ 外部評価の実施（方法：生徒のアンケート調査、対象：公立はこだて未来大学、函館市、民間企業及び非営利団体など）。
- ウ 卒業生に対する追跡調査を行う。
- エ GTECなどによる英語力の分析及び経年変化を比較する。

#### （４）科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

##### ① 科学部など理数系の教育課程外の活動を充実するための取組や計画

- ア 生物部及び地学部はいずれも長い活動歴があり、函館山の植生調査（生物部）や太陽黒点の観測（地学部）について継続研究を行っている。今後もデータの解析及び予想について、外部の専門機関からの指導を受けながら研究を継続するとともに、部活動としての魅力を高め部員の獲得に力を入れる。
- イ 「北海道高等学校理科研究発表大会（北海道高文連主催）」に理科系部活動（生物部・地学部）として継続して参加する。研究内容は例年高い評価を受けているが、理科系部活動顧問以外の理科教員や高等教育機関・民間研究施設とも連携し、さらに質の高い研究を推進していく。
- ウ キャンパス・コンソーシアム函館と連携し、各大学の研究内容をさらに深く知るために、理科系部活動加入者以外からも希望者を募り、大学研究室体験等を実施する。
- エ 「はこだて国際科学祭」に協賛し、本校屋上天体ドームの市民への開放や、生徒によるサイエンスカフェの開催、研究活動の成果発表を校内・校外で実施する。
- オ 他の部活動などに所属し理科系部活動に参加できない生徒に対しては「SSHクラブ」を組織し、課外の時間を利用し課題研究のための実験・観察が自由にできる環境をつくる。本校教員のみならずキャンパス・コンソーシアム函館の協力を得ながら、より高度な研究ができるような体制を作る。
- カ 「青少年のための科学の祭典」には理科系部活動が例年参加し科学屋台を実施しているが、前述の「SSHクラブ」からもブースを出し、来場者により多くの科学的体験を提供する。
- キ 全生徒を対象にキャンパス・コンソーシアム函館主催の「HAKODATE アカデミックリンク」に積極的な参加を呼びかけ、近隣大学の研究発表に直に触れられる機会を作る。

##### ② 科学技術・理数系コンテスト等への参加を促進するための取組や計画

- ア 「科学の甲子園」道南予選大会には第1回から毎回、参加している。特に平成30年度は道南予選大会を勝ち上がり、北海道大会では見事に優勝を飾った。その後の全国大会では入賞こそなかったものの、生徒の科学に対する興味・関心がさらに高まった。今後は全校的に参加を呼びかけ、参加チームをさらに増やしていく。
- イ 国際科学技術コンテストの中で行われる「日本数学オリンピック」「化学グランプリ」「日本生物学オリンピック」「物理チャレンジ」など、各種の大会への参加を積極的に促し入賞を目指す。平成30年度には「化学グランプリ」において上位

に入賞し「第 51 回国際化学オリンピック」の代表候補となった生徒が誕生し周囲の励みとなった。

コンテストの参加に向けては、理科の各科目の教員を中心に指導チームを組織し、「キャンパス・コンソーシアム函館」を通じて各大学の専門教官の指導も仰ぎ、特に S S コース選択者においては上位入賞を目指していく。

### ③ 国際性及び科学英語力の育成

ア 函館市内の理系大学の留学生を招いて「イングリッシュサイエンスカフェ」を主催し、科学技術に関する話題を英語で交流する機会を設け、英語で考え異文化に触れる機会を増やす。また、研究発表会にも招待し、英語での質疑応答を実施する。

イ 理科と英語科による教科横断的な取組を充実させ、科学に関する英語論文の講読やサイエンスプレゼンテーションコンテストなどを実施する。

ウ 道内外の S S H 実施校での英語による研究発表会に積極的に参加し、科学英語の力量を高めていく。

エ 海外の高校との研究交流を実施する。相互に英語で研究発表を行い、質疑応答することにより英語による思考力を高める。

### ④ 医学進学類型の取組を活かした取組

ア 平成 20 年度から北海道教育委員会の研究指定を受けている医学進学類型での活動と連携し、病院見学・大学医学部の見学などを通じて、ライフサイエンスへの興味・関心を高める取組を行う。

イ 現在の医療問題にも関心を持たせ、調査研究を通じて知り得たことの情報発信を校内・校外で行い、医学進学類型を設置する他校との交流も促進する。

### ⑤ 理系女子を増やす取組

ア 希望者に対して女性研究者による講演会を実施し、理系研究者となることへの不安を払拭し、研究者としての将来像を描けるようにする。

イ 近隣高校の理系志望女子生徒を集め「リケジョカフェ」を開催し、女子高校生同士の研究報告会ならびに交流会を実施する。

### ⑥ 科学的研究手法を身に付けるための取組

道南地域の理数科学教育の中核校として、道南圏内の科学的リテラシー向上に向けた取組を実施する。大学・研究機関や北海道高等学校理科研究会函館支部と連携し、渡島・檜山管内の理科教職員による理科学実験の研究・開発チームを発足させ、定期的な実験実習スキルの情報交換を行う。

### ⑦ その他の科学技術人材の育成に関する取組や計画

ア 地域民間企業と連携し、生徒が地域産業に目を向け社会課題に興味・関心を持てるように、民間研究施設や企業の見学を実施する。

イ 課題研究の取組を地域の小中学生・高校生向けに公開・発表する。また、優秀な取組については論文としてまとめ、関係分野の科学誌に投稿する。

## (5) 課題研究に係る取組

課題研究は「S S 研究基礎」「S S 研究発展Ⅰ」「S S 研究発展Ⅱ」を時間割上に位置付け、活動に合わせて実施曜日・時限を変更するなど弾力的に行う。

第 1 学年「S S 研究基礎」では、プロジェクト学習「大沼環境調査」に基づいた問題解決型の課題研究を実施し、生徒全員に研究方法の基礎基本を確実に習得させる。また、「大沼環境調査」から得られた知見から地域の課題を見だし、その解決方法について考察を行う。第 2 学年「S S 研究発展Ⅰ」では、高等教育機関や先端科学的分野の研究機関と連携し、専門性を高めた課題研究を実施する。第 3 学年「S S 研究発展Ⅱ」では、「S S 研究発展Ⅰ」の研究レベルをさらに深めるため、各種機関と連携し継続した研究活動を実施する。並行してプレゼンテーションの技術を高め、「S S H 研究発表会」で高い評価を受けることを目指す。

SSコース選択者が履修する「SS特講Ⅰ～Ⅲ」は時間割に位置付けずに課外で実施し、国内外の外部研究機関と連携し共同研究を行うことで世界をリードする研究者の育成を目指す。

(6) 必要となる教育課程の特例等 (特例が必要な理由を含む。)

① 教育課程の特例に該当しない教育課程上の工夫 (学校設定教科・科目の開設など)

ア 第1学年に「英語表現Ⅰ」(2単位)に代わり学校設定科目「SS英語表現Ⅰ」(2単位)を設置する。

イ 第2～3学年に「英語表現Ⅱ」(4単位)に代わり学校設定科目「SS英語表現Ⅱ」(4単位)を設置する。

ウ 第1学年に学校設定科目「SS特講Ⅰ」、第2学年理型に「SS特講Ⅱ」を選択科目として設置し、希望者が履修する。

② 必要となる教育課程の特例

摘要範囲	特例の内容	代替措置	特例が必要な理由
第1学年	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、発展的な学習を取り扱い、研究活動の充実を図るため。
	総合的な探究の時間 1単位を全て減じる。	「SS研究基礎」(1単位)において、探究的な活動を実施することで代替する。	地域教材をもとにした課題解決学習的な課題研究を実施し、基礎的な探究活動の技能習得を図るため。
第2学年	化学基礎 2単位を全て減じる。	「SS化学基礎」(3単位)を「化学基礎」の内容に「化学」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	科学全般に渡って必要な実験の基本操作の習得と科学的に研究する技能を身に付けるため。科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。
	総合的な探究の時間 1単位を全て減じる。	「SS研究発展Ⅰ」(1単位)において、探究的な活動を実施することで代替する。	専門的な課題研究を体系的に実施するため。
第3学年	総合的な探究の時間	「SS研究発展Ⅱ」(1単位)において、探究的な活	専門的な課題研究を実施するため。

(理型・医進 類型)	1単位を全 て減じる	動を実施することで代替す る。	
---------------	---------------	--------------------	--

(7) 授業改善に係る取組（指導体制等の改善等を含む。）

- ① 「函中コンピテンシー」の育成を目指した教科指導プログラムの開発
  - ア 教科・科目横断的な授業の取組を通して、文理融合的な学びを実践し、異分野をつなげる力、学問分野を超えて考え「点をつなぐ」能力の育成を図る。
  - イ 主体的・対話的で深い学びのある授業への更なる転換を図り、他者と協力しながら課題に対して道筋を立て全体をシステムとしてデザインする力の育成を図る。
- ② 「函中コンピテンシー」の評価プログラムの開発
  - ア キールーブリックを作成し、これを基準に教科・科目によって単元、研究ごとのルーブリックによるパフォーマンス評価を行う。また、ポートフォリオ等を利用し振り返りを行うことでPDCAサイクルを確立させ更なる授業改善を進める。
  - イ パフォーマンス評価も含めた教師の指導力向上に向けた研修会を充実させる。

6 科学技術人材育成重点枠の内容・実施方法・検証評価等  
該当なし

7 研究開発計画・評価計画

(1) 研究計画

一年次は第1学年、二年次は第1、2学年、三年次以降は全学年を対象として研究を実施する。

① 一年次（令和2年度）

ア 研究計画の重点目標

SSHとしての基礎を固める年度として、第1学年を中心に研究実践を行う。計画に沿って準備・試行・評価を行いながら、各研究項目について本格的な実施に向けての教材開発及び効果的な連携の在り方に係る調査・研究を進める。評価・反省に基づいて、校内体制の改善も実施する。

イ 研究計画の概要

- ・「SS研究基礎」を実施（第1学年全員）するとともに、次年度に実施する「SS研究発展Ⅰ」等の実施内容について連携先大学等と検討する。
- ・SSを付した次の科目を実施する。（第1学年全員）  
「SS物理基礎」、「SS生物基礎」、「SS数学Ⅰ」、「SS英語表現Ⅰ」
- ・「SS特講Ⅰ」で、海洋生物観察巡検、再生エネルギー発電所見学、道南地域研究機関訪問（農業試験場、水産試験場等）、北海道外研究機関等の訪問を実施する。（SSコース選択生徒対象）
- ・科学講演会（全員対象）

② 二年次（令和3年度）

ア 研究計画の重点目標

研究計画の展開・深化・充実を図るため、一年次に実施した活動項目に関わる実践上の課題を整理・分析し、その対応を検討する。

イ 研究計画の概要

- ・「SS研究発展Ⅰ」を第2学年において実施するとともに、次年度実施する「SS研究発展Ⅱ」等の実施内容について連携先大学等と検討する。
- ・SSを付した次の科目を実施する。（第2学年全員）  
「SS化学基礎」「SS英語表現Ⅱ」

- ・「SS特講Ⅱ」で、大学研究機関等の訪問を実施し、共同研究の体制を構築する。（SSコース選択生徒対象）
- ・「サイエンスイングリッシュカフェ」「リケジョカフェ」を実施する。
- ・海外の高校生との科学交流会を実施する。（希望生徒対象）

### ③ 三年次（令和4年度）

#### ア 研究計画の重点目標

研究計画の発展期と位置付け、これまでの3年間を通じた課題及び研究開発単位ごとの成果の検証を行い、外部評価等による検討を実施する。それらの結果を報告書にまとめ、研究会等で発表するとともに次年度以降の実施に向けた見直しを行う。

#### イ 研究計画の概要

- 「SS研究発展Ⅱ」を第3学年理型において実施するとともに、これまでの研究実践について検証を実施する。
- 「SS特講Ⅲ」で、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。（SSコース選択生徒対象）

### ④ 四年次（令和5年度）

#### ア 研究計画の重点目標

3年間実施してきた事業をさらに充実させる。これまでの実績をもとに全学習プログラムを全面的に実施する。また、前年度末にSSH実践校として最初の卒業生を輩出したことを受けて、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。卒業生に対しては、追跡調査を実施する。

#### イ 研究計画の概要

三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。

### ⑤ 五年次（令和6年度）

#### ア 研究計画の重点目標

研究の完成期と位置付け、四年次までの成果を振り返り改善を図る。同時に新たな課題の設定を行い、次の5年間の指定に向けた準備を行う。研究の成果を報告書や刊行物にまとめて研究会等で発表し、より一層の普及活動に努める。卒業生による評価を行う。

#### イ 研究計画の概要

四年次までの取組を継続的に実施し、研究を行う。

## (2) 評価計画

### ① 評価方法

函中キールーブリックに基づき各研究開発単位に合わせた「SSHルーブリック」を目標として設定し、生徒の変容状況を評価する。また、SSH事業に対する評価はアンケートを中心に行う。

### ② 評価対象、評価者

ア 生徒の変容に関する評価：自己評価、相互評価、担当教員による評価、関係大学・研究機関、保護者。

イ SSH事業に関する評価：生徒、本校教員、SSH運営指導委員、学校評議員、保護者、卒業生。

### ③ 評価にあたっての必要なデータ

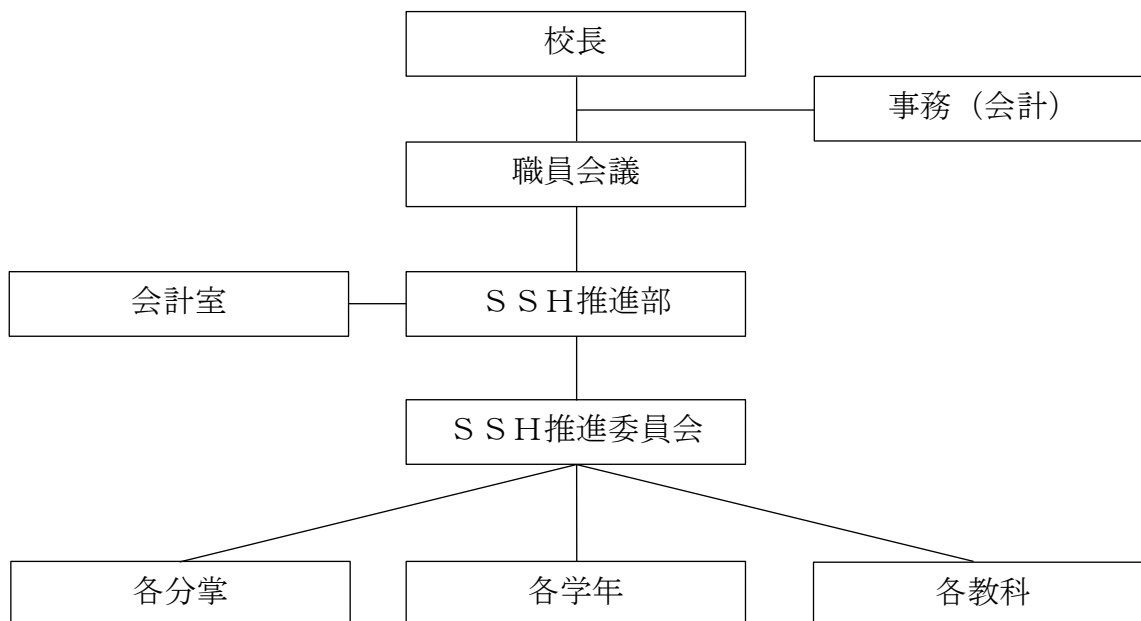
ア 生徒の変容に関する評価

- 意識調査アンケート
- 卒業生の追跡調査アンケート
- 実験・実習、講義、講演会など、活動ごとのアンケート
- レポートなどの成果物

- 英語力分析に関するテスト
- 各教科の観点別による科学的リテラシー評価
- イ 教員の変容に関する評価
  - 理数系教育に対する考え方や指導方法等
  - 文理融合的な授業の展開に対する考え方や指導方法等
  - 教員間の連携・協力・指導体制
  - 外部機関との連携に関する本校教員の意識
- ウ 学校の変容に関する評価
  - 公開授業・講演、成果発表活動等の実施
  - SSHの成果の普及に向けた取組
  - 各種コンテスト、科学技術人材育成プログラムへの参加状況
  - 科学系部活動の活動状況
- エ 保護者の変容に関する評価
  - SSH事業に対する理解
  - 学校や教員に対する意識
- オ 関係者等の変容に関する評価
  - 関係機関等の本校に対する意識

## 8 研究開発組織の概要

### ① 校務分掌（組織図等の記載を含む。）



### ② 組織運営の方法

本研究を総括する分掌として新たに「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、本研究は全校的な取組であり、全教職員の共通理解のもとで担当することを原則としていることから、「SSH推進委員会」を組織する。「SSH推進委員会」は、各分掌・学年・教科から人選された構成とし、「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。

## 9 研究開発成果の普及・発信に関する取組

### (1) 積極的な情報発信

- ① 課題研究活動発表会の開催と地域の中高生・一般市民への呼びかけ



- ② 「キャンパス・コンソーシアム函館」を通じた、各大学との情報交換
- ③ 本校HPによるリアルタイムな成果の発信
- ④ 学校祭での「課題研究ポスター展」の開催
- ⑤ 学校だより、PTAだより、同窓会だよりによる保護者・同窓生への成果の発信
- ⑥ 新聞等の報道機関に対しての積極的な情報提供
- ⑦ 生徒による「課題研究報告集」の作成
- ⑧ 「研究開発実施報告書」の作成
- ⑨ 函館市内公共施設において研究発表展示を実施
- ⑩ 近隣小中高校向けの「SSH通信」の作成・配布

**(2) 地域の科学教育組織との協働 ～地域の科学教育の拠点としての役割～**

- ① 「はこだて国際科学祭」を通じた広報活動
  - ア 地域の小中学生に科学の楽しさを伝える「科学の祭典」への参加
  - イ 地学部を中心とした「函館ジオフェスティバル」への参加
  - ウ 「サイエンストーク」での地学部・生物部の研究発表
  - エ 「函館科学楽しみ隊」へのボランティア参加
- ② 教育資源を活用した地域との協働
  - ア 地学部による地域天体観測会の継続
  - イ 大沼研究発表会への参加
  - ウ 近隣小学生向けの「科学実験講座」の実施
  - エ 近隣中学校での「夏休み科学ゼミ」の開催
- ③ 近隣各高校との連携
  - ア SSH指定校との共同成果発表会の開催
  - イ 高文連道南支部大会において、管内各校理科部との研究内容の交流
  - ウ 「北海道高等学校理科教育研究会」での各教科・科目における道南地域他校教員への成果の発表及び普及
  - エ 他県との研究成果発表の交流（青森大学主催「高校生科学研究コンテスト」への参加）

**10 その他特記事項**

なし