

別紙様式 1 - 1

		学校 No. 0201	
ふりがな 学校名	ほっかいどうさっぽろけいせいこうとうがっこう 北海道札幌啓成高等学校	指定期数	Ⅲ期
		指定期間	02～06
		開発型・実践型の別	実践型
これまでの指定期間	22～26（第Ⅰ期），25～26（科学技術人材育成重点枠）， 27～01（第Ⅱ期），29～01（科学技術人材育成重点枠）		

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【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	なかにし かつのり 中西 勝範	がっき べつ 学期の別	2学期制
ふりがな 所在地	ほっかいどうさっぽろしあつべつくあつべつひがし4じょう8ちようめ6ばんち1ごう 北海道札幌市厚別区厚別東4条8丁目6番地1号		
電話番号	011-898-2311	FAX番号	011-898-2313

(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	280	7	279	7	273	7			832	21	全生徒を対象 に実施
理数科	40	1	39	1	40	1			119	3	
課程ごとの計	320	8	318	8	313	8			951	24	

(3) （中高一貫教育校である場合は，）中高一貫教育の形態

--

(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	事務職員	計
1	2	54	4	2	3	1	0	4	71

2 研究開発課題名

創造力を高める先進的教科横断の実践を取り入れたカリキュラム「啓成 STEAM」の開発・普及

3-1 研究開発の概略 I

(1) 研究開発の概要
これまでの実践に STEAM の要素を取り入れたプログラムの開発・実践，海外連携校との課題解決型協働探究プログラムの開発・実践，評価法の開発及び女子生徒支援，課題研究アカデミー及び北海道インターナショナルサイエンスフェアの開発，道内・海外高校生が参画する研究者との協働型の新しい科学研究スタイルの開発
(2) 研究開発の目的・目標
①目的 <ul style="list-style-type: none">・個々の特性に応じたコンピテンシー（資質・能力）を獲得したグローバルに活躍する科学技術系リーダーの育成・優れたコミュニケーション能力，高い汎用能力を持った，「主体的協働者」の育成 ②目標 <ul style="list-style-type: none">・科学的アプローチをデザインする力の定着を図るとともに，多面的にものを見る柔軟な思考力と新しい価値を創造する力等を育成する。・地域社会との相互関連性を重視しながら地域に自分たちの考えを発信する探究学習を通して，コラボレーション力，新しい価値を創造する力，社会貢献力等を育成する。・英語コミュニケーション力と進んで世界へ羽ばたこうとする意識を高め，世界共通の課題の解決に貢献できる資質・能力を育成する。・挑戦と振り返りを繰り返し，次の学びの段階を自ら構築できる力を育成する。併せて，本校の課題である女子のキャリア意識の改革を図る。
(3) 現状の分析と課題及び研究開発の仮説
第Ⅱ期の研究開発の比較分析により，「分野融合的な森林科学教育プログラムは，多面的な視点を獲得し，新たな価値を創造する力の向上に有効である」が示された。第Ⅲ期の課題として残った「課題発見力」及び「価値創造力」の向上をより一層図るため，以下の仮説を設定して研究開発する。 <ul style="list-style-type: none">① 理数科オリジナルプログラムである「科学的アプローチをデザインする力を育成する KSI」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を教科横断的に発展・深化させ有機的に組み合わせることで，新たな価値創造に結び付く新たな技術のアイデアが創出される。② 地域の教育資源（大学，研究機関，民間企業，NPO）等と連携した「探究学習プログラム」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を発展・深化させ有機的に組み合わせることで，新たな価値創造に結び付く思考ができるようになる。また，外部の視点から次世代に必要な学習経験が明らかになることで授業改善が進む。③ 海外連携校とインターネット会議等を活用して SDGs の視点で社会課題解決協働プロジェクトに取り組むことで，国際性がより向上する。④ 地域の大学と連携した女子生徒支援を含むキャリア教育，評価分析を踏まえた内発的目標にリンクする取組，地域の女性研究者との懇談及び，保護者の理解を促進する取組等を行うことにより，理工系領域を志す女子生徒が増える。
(4) 研究開発の内容・実施方法・検証評価
仮説を検証するための学習プログラムは，第2期で実施した学校設定科目「KSI・Ⅰ」，「KSI・Ⅱ」及びその他の「探究基礎（FV）」に，STEAM の要素（統計処理，バイオミメティクス，G空間情報，センシング技術，IoT プログラミング）を取り入れたプログラムを開発する。また，評価分析に基づいた，女子生徒支援を行う。 e-ポートフォリオ，ルーブリック，分析・評価，外部テストを活用して，検証を行う。
(5) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法
SSH 科目，道内外研修，課題研究及び探究的な学習により，理数系の発展的学習に自ら取り組む態度と確かな学力を育成し，国際科学オリンピックへの参加生徒を増加させる。放課後等を利用した科学コンテスト出場者への勉強会の実施，海外との共同研究及びポスター発表の機会を提供する。
(6) 科学技術人材育成重点枠の取組（該当がある場合のみ）

(7) 成果の普及・発信
① 啓成学術祭をはじめとする各種生徒成果発表会を実施するとともに、地域の研究会へ積極的に参加する。また、全道的な国際科学交流である HISF を実施する。
② 本事業により開発した学習プログラムや指導方法、開発した教育教材等をまとめた報告書を作成するとともに、ホームページ上で成果を広く公開する。道内の課題研究の指導力の向上を図る北海道課題研究アカデミーを開催する。

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。

(8) 課題研究に係る取組							
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	
理数科	KSI・I	4	KSI・II	4	KSI・III	1	理数科全員
普通科	FV・I	1	FV・II	2			普通科全員

(9) 必要となる教育課程の特例					
学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	KSI・I	4	総合的な探究の時間	1	第1学年
			情報の科学	2	
			保健	1	
	KSI・II	4	総合的な探究の時間	1	第2学年
			家庭基礎	2	
			保健	1	
KSI・III	2	課題研究	1	第3学年	
		総合的な探究の時間	1		
普通科	KSI・生物基礎	2	生物基礎	2	第1学年

第Ⅱ部

4 研究開発の目的・目標

(1) 目的

- ① 個々の特性に応じたコンピテンシー（資質・能力）を獲得したグローバルに活躍する科学技術系リーダーの育成
- ② 優れたコミュニケーション能力，高い汎用能力を持った，「主体的協働者」の育成

(2) 目標

- ① 科学的アプローチをデザインする力の定着を図るとともに，多面的にものを見る柔軟な思考力と新しい価値を創造する力等を育成する。
- ② 地域社会との相互関連性を重視しながら地域に自分たちの考えを発信する探究学習を通して，コラボレーション力，新しい価値を創造する力，社会貢献力等を育成する。
- ③ 英語コミュニケーション力と進んで世界へ羽ばたこうとする意識を高め，世界共通の課題の解決に貢献できる資質・能力を育成する。
- ④ 挑戦と振り返りを繰り返し，次の学びの段階を自ら構築できる力を育成する。併せて，本校の課題である女子のキャリア意識の改革を図る。

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

第Ⅱ期の研究開発の比較分析により、「分野融合的な森林科学教育プログラムは、多面的な視点を獲得し、新たな価値を創造する力の向上に有効である」が示された。第3期の課題として残った「課題発見力」及び「価値創造力」の向上をより一層図るため、(2)の仮説を設定して研究開発する。

(2) 研究開発の仮説

【仮説1】

理数科オリジナルプログラムである「科学的アプローチをデザインする力を育成するKSI」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を教科横断的に発展・深化させ有機的に組み合わせることで、次の能力がより向上する。

- ア 粘り強い精神力：本質的な目標を変えずに、解決に向けて様々な視点で考え主体的に取り組むことができる。
- イ 批判的思考力：情報を多角的な角度から検討して隠れた原理や法則を発見することができる。
- ウ デザイン力：異分野の科学的な知見・技術を統合して解決策を導くことができる。
- エ 創造力：新たな価値創造に結びつく研究や社会的課題を解決する新たな技術のアイデアを創出することができる。

【仮説2】

地域の教育資源（大学，研究機関，民間企業，NPO）等と連携した「探究学習プログラム」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を発展・深化させ有機的に組み合わせることで、次の能力がより向上する。また、外部の視点から次世代に必要な学習経験が明らかになることで授業改善が進む。

- ア コミュニケーション能力：関係の質を高めるコミュニケーションがとれる。
- イ 批判的思考力：本質を見抜く思考ができる。
- ウ デザイン力：科学技術を活用した解決策や対立とディレンマを克服して最適解を導くことができる。
- エ 創造力：新たな価値創造に結びつく思考ができる。
- オ 社会的貢献力：地域の一員として貢献できる。

【仮説3】

海外連携校とインターネット会議等を利用してSDGsの視点で社会課題解決協働プロジェクト（「海の豊かさを守ろう」，「陸の豊かさを守ろう」）に取り組むことで、国際性に関する次の能力がより向上する。

- ア コラボレーション力：多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働することができる。
- イ コミュニケーション力：伝えたいことを的確に英語で表現し議論ができる。
- ウ デザイン力：ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描くことができる。
- エ 社会貢献力：世界の一員として貢献できる。
- オ 自律的活動力：グローバルな課題に主体性に挑戦できる。

【仮説4】

地域の大学と連携した女子生徒支援を含むキャリア教育，評価分析を踏まえた内発的目標にリンクする取組，地域の女性研究者との懇談及び保護者の理解を促進する取組等を行うことにより，理工系領域を志す女子生徒の次の能力がより向上する。

- ア デザイン力：自らの進路意識が高まる。
- イ 自律的活動力：進路実現に向けた動機付けができる。
- ウ 粘り強い精神力：進路実現に向けて努力を継続できる。

(3) 研究開発の内容・実施方法・検証評価

① 研究開発の内容・実施方法

ア 仮説1を検証評価するプログラム

■学校設定科目「KSI・I」（理数科 第1学年 4単位）	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果

SSHガイダンス (第1学年を対象に学校行事として実施) 2時間	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新入生に対し、道内から研究者を招聘し、科学者を志したきっかけや発見・発明につながった経緯などを含め、最先端の自然科学に関する講演を行う。 ・ 様々なSSH研修について上級生の発表を聴くことにより新入生が目標を持って高校生活に取り組めるように指導する。Society5.0が求める人材について触れる。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新入生がSSH事業を理解し、計画的に専門性の高いSSHの授業や研修に主体的に参加するようになる。
KSI情報 16時間	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 情報リテラシーの基礎、論文の基礎、発表の基礎、テクノロジーの利用とその仕組みを学ぶ。 ・ 課題研究のデータ分析につながる統計処理の基礎を学ぶ。 ・ 論理的思考力の育成を目指したプログラミング教育を中心に扱う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事象を探究するために必要な科学的に処理する能力と情報を主体的に活用する能力を身に付けることができる。 ・ 情報・数学・工学が結び付いた教育により実践的な能力を身に付けることができる。
KSI保健 17時間	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保健とサイエンスが融合した教科指導の研究・開発を行う。例えば、理科との連携により、体内環境に係る実験を取り入れた授業を実施し、その結果から自己の健康の在り方について考察する。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運動によって身体にどのような変化が生じるのか、その現象と仕組みについての基礎を理解できる。 ・ 理科との連携により、運動による生理学的変化や自己の健康の在り方についてより深く理解できる。
各種発表会 6時間	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題研究発表会に参加し、課題研究全般やプレゼンテーション手法について学ぶ。 ・ 1年生が2年生に対して研究テーマを発表する「研究テーマ発表会」を実施し、2年生からテーマ設定についてアドバイスを受ける。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2年次で行う課題研究のテーマ選びや研究計画の修正に係る情報を得ることができるので、より意欲的・積極的に課題研究に臨むことができる。 ・ 教員とは異なる自分の経験に照らしたアドバイスを得ることができるので、新たな発想で研究デザインを修正することができる。 ・ 事実の記述や他者の主張を多面的・批判的に検討し、根拠に基づいて論理的に答えを導くような学び方・考え方の基礎が身に付く。 ・ コミュニケーション力が高まる。
特別科学講義 4時間	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大学関係者、専門性の高い研究者、技術者を招聘し、道内・道外研修に関連した専門性の高い講義を行う。講義では、できる限り演示実験や観察を取り入れてもらう。 ・ 科学者を志したきっかけや、発見・発明につながった経緯などのキャリアトークを行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 科学技術と社会との関わりなどの科学に対する理解が深まるとともに、自然科学や科学技術に対する興味・関心が高まる。 ・ 道内・道外研修に関連した内容を学ぶことで、研修に対する意欲が高まるとともに、研修の学習効果が高まる。 ・ 講演やキャリアトークを通して、自分の将来像を描くことで、キャリア意識が高まる。
科学デザイン	<p>「課題発見力」及び「価値創造力」を高めるため、STEAM教育の要素である異分野の知見・技術を活用する思考のトレーニング(ケーススタディ)を加える。</p> <p>(ア) 実施方法</p> <p>a テキスト「English Science & Science Communication」を利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 英語、理科及び科学デザインを同時に学ぶことができる本校が開発したオリジナルテキストのChapter 3「科学的アプローチをデザイ

	<p>ンする」を利用し、改善、追加を行いながら実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過去の課題研究，中学生の優秀論文，ブレイクスルーを起こした研究を活用して，研究アプローチや独創的な観点について議論する。 <p>b ケーススタディ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生物の外部形態の綿密な観察とその生活スタイル，環境との適応などを観察，考察することによりバイオミメティクスを学ぶ。その際，生徒が将来，エンジニアとして新しい価値（ものづくり）を創造できるような内容を取り入れる。具体的には，企業の研究者を招聘し，生物模倣技術，特許マップの講義を受講する。 ・森林研修を通して学んだ動植物の特徴を新技術に活用する方法をグループで議論し，新技術で作られる製品イメージをプレゼンテーションする。 ・バイオミメティクス分野の研究者を招聘して，自然界の動物・植物の優れた構造・システムに関する講義を実施し，それを応用したロボット（例えば，ヘビ型ロボット，ミミズ型ロボット等）をラズベリーパイを用いて作製，センサーを動かすためのIoTプログラミング，与えられた課題を達成するための変数を見つける。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・探究活動を自ら設定できる「科学的アプローチをデザインする力」が身に付く。 ・工学分野の研究に触れる仕掛けをKSIに組み合わせることにより，異なる科学分野を融合し科学技術を社会の課題解決に活用する視点，新たな発想・価値を生み出す力が育成されるとともに，工学分野の課題研究が期待される。
<p>16時間 サイエンス英語 I</p>	<p>本校で構築してきた人的ネットワークを活用して，ALT，外国人講師，北海道大学留学生，JICA理科教育研修員を招聘して次の内容を実施する。</p> <p>※ 英語イマージョン教育として実施し，英語で会話できる理科教員以外でも，ALTとのTTでオールイングリッシュで科学と英語を同時に教えることができる指導法の研究も行う。</p> <p>(ア) 実施方法</p> <p>a 「English Science & Science Communication」を利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Chapter 1 「The Structure of a Scientific Research Article」及び Chapter 2 「Scientific Approach Design & Science Expression」を活用して実施する。 ・仮説を設定する過程，実験をデザインする過程，実験結果を論理的に考察する過程など，それぞれに焦点を当てた多様な科学実験を通して，科学的アプローチをデザインする方法を学ぶ。 ・科学で頻繁に使うフレーズや英語でのポスター発表の練習を行う。 <p>b 道内研修イングリッシュ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学英語の活用法を身に付けるため，道内研修で学んだ内容を英語ポスターとして作成し発表する。 ・発表については，さくらサイエンスプランで招聘したマレーシア・オールセインツ中等学校生及び留学生の前で行うなど，可能な限り海外の学生と交流ができるようにする。 ・オールセインツ中等学校生による科学研究の発表を聴講し，質疑応答を行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・探究活動を自ら設定できる「科学的アプローチをデザインする力」が身に付く。 ・基礎的な専門用語及び表現を理解した後で英語イマージョンによりそれを習得し，TAとのQ&Aにより活用する過程を通して科学英語を定着させることで，自ら活用できる英語力が身に付く。 ・1グループに1名のALT，留学生等を配置し，科学実験を行う過程や英語ポスターの作成指導を受ける過程のやり取りで，英語コミュニケーション力が高まるとともに，質問に対する応答能力が高まる。 ・道内・道外研修に関連した内容をさらに深く学ぶことで，研修の学習効果が高まる。
<p>43時間 科学コミュニケーション</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「English Science & Science Communication」のChapter 4 「科学コミュニケーション」を利用し，改善を加えながら実施する。 ・過去の科学研究，最先端科学研究の「ブレイクスルーのきっかけ，背景，仮説を立証するための研究デザイン，独創的な観点」について議論し，ポスターを作成して研究を分かりやすく発表する練習を行う。

24時間	(イ) 期待される成果 <ul style="list-style-type: none"> 生徒の主体的な活動により、科学に関する基礎知識と探究力、コミュニケーション力、マネジメント力などが身に付く。 分かりやすい発表を行うためのノウハウが獲得できる。
森林研修	「課題発見力」及び「価値創造力」を高めるため、STEAM教育の要素である異分野の知見・技術を活用する思考のトレーニング（ケーススタディ）を加える。 (ア) 実施方法 <ul style="list-style-type: none"> a 森林GIS研修 <ul style="list-style-type: none"> G空間情報を可視化するシステム（GIS）の基本概念及びArcGISの使い方を習得する。 森林研修を活用して、道路沿いの樹種や樹高などのデータを取得する。 取得したデータをArcGISを利用して、可視化する。 b 森林研修Ⅰ～Ⅲ <ul style="list-style-type: none"> 学校に隣接する森林をフィールドとして、自然環境の調査・研究及び活用に関するフィールド実習を年3回（「春植物及び野鳥の観察」「外来種と在来種」「校地内の樹木の同定」）実施する。（詳細は、第2期4年次報告書報告書p20を参照。） 「ヒグマの生態に関するワークショップ」を、次のケーススタディとして実施する。 c ケーススタディ <ul style="list-style-type: none"> 森林研修Ⅳ <ul style="list-style-type: none"> ヒグマの標本等を用い、野生動物の生態について理解を深めるとともに、生態系における物質循環及び各生物種の生態的地位と戦略について考察する。また、先住民族であるアイヌの人々のヒグマ観について学ぶ。 ヒグマが住宅地に出没する問題を解決する方法をグループごとに議論し、解決策を発表する。解決策には「科学技術を活用する」という条件を設定する。 (イ) 期待される成果 <ul style="list-style-type: none"> 冷温帯汎針広混交林の生物多様性の豊かさを五感を通して学ぶことにより、森林生態系への興味・関心が喚起され、豊かな自然観が育つ。 自然の調査手法が身に付く。 野生動物の目線で北海道の自然環境を理解できるようになる。 GIS研修を森林研修に有機的に組み入れることにより、社会課題の解決に科学技術を活用できるようになる。
■学校設定科目「KSI・Ⅱ」（理数科 第2学年 4単位）	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
課題研究S (サイエンス)	(ア) 実施方法 <p>大学等と連携し、専門性の高い課題研究を実施する。具体的な実施内容は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> 希望するテーマごとに班編制をする。 ガイドブックの再編集(改訂)を行い、研究の進め方について指導を徹底する。 進捗状況を把握し、指導教諭間で指導の連携を行うため、具体的な課題研究活動を行うワークシートの提出を課す。 ワークシートを随時提出させると同時に、研究ノートに研究で行ったことを記入させ、記録の仕方の改善と指導教員とのコミュニケーションの改善を行う。 研究途中の成果について、ポスター発表を行う（中間発表、8月）。 口頭発表の一カ月半前に、四分の三発表会というプレ発表会を行う。各班は、プレゼンテーションソフトを用い、研究内容について口頭で説明する。他校の理科教員がコメントし、データの表現の仕方や統計処理についてのアドバイス、質疑応答の準備指導等を行う。 四分の三発表会を他校の理科教員に対して「理数探究」の公開授業の場として設定し、教員向けの理数探究の研修を実施する。 研究成果について、課題研究発表会で口頭発表を行う（12月）。 12月の課題研究発表会の反省を受けて、2月の啓成学術祭で、さらに質の高い口頭発表を行うとともに、発表の技術を普通科生徒へ普及させる。

60時間	(イ) 期待される成果 <ul style="list-style-type: none"> ・事象を探究する過程を通して科学的に処理する能力と態度が身に付く。 ・科学的アプローチをデザインする力が身に付く。 ・科学的な思考力が定着する。 ・課題設定能力、問題解決能力等、科学的に探究する能力が身に付く。 ・創造性・独創性が育つ。 ・本校で培った「理数探究」の指導法を道内の高校へ広く普及することができる。
サイエンス英語Ⅱ 27時間	(ア) 実施方法 <ul style="list-style-type: none"> ・海外の研究者を招聘して、英語での講演を受講する（オンラインを含む）。 ・ALT、留学生等を招聘して課題研究のポスター発表の準備をする。 ・啓成学術祭及び北海道インターナショナルサイエンスフェアにおいて生徒の研究内容を発表する。 (イ) 期待される成果 <ul style="list-style-type: none"> ・基礎的な専門用語及び表現を理解した後で英語イマージョンによりそれを習得し、実験レポートの記入やQ&Aにより活用する過程を通して科学英語を定着させることで、自ら活用できる英語力が身に付く。 ・1グループに1名のALT、留学生等を配置し、各グループでやり取りしながら科学実験を行ったり、英語ポスターを作成し発表する過程により、英語コミュニケーション能力が高まるとともに質問に対する応答能力が高まる。 ・課題研究の成果を英語で発表することにより英語プレゼンテーション力が高まる。
KSI家庭 35時間	(ア) 実施方法 <ul style="list-style-type: none"> ・外部団体と連携を構築し、ふれあい実習や実験等を通して人生や家族、衣食住や消費生活などについて、科学的視点を持ちながら学習する。 (イ) 期待される成果 <ul style="list-style-type: none"> ・生活に関する様々な事柄について、理解が深まるとともに、自身で評価・判断できる能力が育成される。
KSI保健 18時間	(ア) 実施方法 <ul style="list-style-type: none"> ・運動生理学の要素を取り入れた実習など、保健とサイエンスが融合した教科指導の研究・開発を行う。例えば、感染症や薬物と健康の内容等において、最近・ウイルスと免疫細胞の挙動や、薬理機序等の分子生物学的な見方も取り入れながら学ぶ。 (イ) 期待される成果 <ul style="list-style-type: none"> ・運動によって身体にどのような変化が生じるのか、その現象と仕組みについての基礎を理解することができる。 ・運動による生理学的変化、トレーニングによる生理学的変化について理解することができる。
■学校設定科目「KSI・Ⅲ」（理数科 第3学年 2単位）	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
課題研究 （論文作成） 70時間	(ア) 実施方法 <ul style="list-style-type: none"> ・KSI・Ⅱで行っていた研究の論文及び英語でのアブストラクトを作成する。 (イ) 期待される成果 <ul style="list-style-type: none"> ・事実の記述や他者の主張を多面的・批判的に検討し、得られた根拠から論理的に答えを導く方法の基礎が身に付く。 ・仮説、実験、結論、考察を明確に意識した論文が書けるようになる。
■学校設定科目以外でのプログラム	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
北海道大学研修	(ア) 実施方法 <ul style="list-style-type: none"> 理学部・農学部・工学部・低温科学研究所・電子科学研究所等の研究室に生徒を派遣し、研究室が提示するテーマについて実験や実習を行う。課題研究Sの研究テーマと関連した研修ができるように、研修先の研究室を設定し、関係部署や卒業生と連携を図る。 a 事前研修 <ul style="list-style-type: none"> ・訪問研究室の研究内容の調査 ・課題研究を深化させるための質問内容の検討 b 北海道大学研修報告会 <ul style="list-style-type: none"> ・研修で学んだ内容をレポートにまとめ、口頭発表を実施

	<p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最先端の科学に触れることで、科学に対する知識が深まり、自然科学や科学技術を学ぼうとする意識が高まる。 ・研究に取り組むスタンスや心構えを学ぶとともに卒業生と交流することで、キャリア意識が高まる。 ・研究の手法が身に付く。 ・課題研究を質の高いものにすることができる。
<p>特別科学講演会 (全校生徒)</p> <p>2時間</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学関係者や専門性の高い研究者、技術者を招聘し、自らの経歴や発見・発明につながった経緯などを含め、最先端の自然科学・科学技術の講演会を行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学技術と社会との関わりなどの科学に対する理解が深まるとともに、自然科学や科学技術に対する興味・関心が高まる。 ・自分の将来像を描くことで生徒のキャリア意識が高まる。
<p>道内研修A (2泊3日) (理数科第1学年選択必修)</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <p>a 企業の技術者や大学研究者の指導により、北海道内にあるものづくり技術を継承・発展させている企業で金属に関する実習等を行うとともに、洞爺湖有珠山ジオパークでフィールドワークを行う。</p> <p>b 技術者を志したきっかけなどについてキャリアトークを行い、自分の将来像を考える一助とする。具体的な訪問先は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本製鋼所室蘭製作所 ・日本製鉄室蘭製鉄所 ・洞爺湖有珠山ジオパーク <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ものづくりの面白さを技術者と共有すること等により、科学技術に関する興味・関心が増し、キャリア意識が高まる。 ・金属の物性及び火山噴火のダイナミズムを体験を通して学ぶことにより、科学的に探究する能力が身に付く。
<p>道内研修B (2泊3日) (理数科第1学年選択必修)</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <p>北海道中央部を代表する冷温帯汎針広混交林で、樹木調査等のフィールドワークを行う。実習場所は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・十勝岳連峰、高山帯攪乱箇所 ・火山性酸性土壌アカエゾマツ林 ・ドロノキ残存林 ・東京大学北海道演習林 ・三笠市立博物館 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生態系における生物の多様性を五感を通して学ぶことにより、豊かな自然観が育つとともに、森林生態系を空間的な広がりで見える力が付く。 ・構成樹木の毎木調査とデータ処理を通して、自然の調査手法が身に付くとともに、UAVリモートセンシングの活用体験や、Forest Windowソフトを用いた森林の構造の3D可視化による森林構造解析など、異なるアプローチの調査手法に触れることができる。 ・研究者、学芸員らとの交流により、自然科学や環境、科学技術に関する視野が広まり、キャリア意識が高まる。
<p>道外研修(3泊4日) (普通科・理数科第1学年希望者)</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <p>道外にある世界をリードしている科学技術・エネルギーに関係する施設で、地球、宇宙、素粒子に関する講義を行うとともに、卒業生によるキャンパスツアーを行う。訪問予定先は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海洋研究開発機構 ・理工系大学(ロボット、プログラミングなどエンジニアリングの実習) ・日本科学未来館 ・高エネルギー加速器研究機構 ・物質・材料研究開発機構 ・宇宙航空研究開発機構 ・国立科学博物館 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・世界をリードしている科学技術及び研究世界一を追求する研究者の未知の領域に挑戦する姿勢を学ぶことにより、科学技術に関する興味・関心が増し、キャリア意識が高まる。 ・道外大学のキャンパスツアーにより、道外で学んでみたいという意識

	が高まる。
--	-------

イ 仮説2を検証評価するプログラム

■「Future Vision I」(普通科 第1学年 1単位)	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
Future Vision I 35時間	<p>(ア) 実施方法</p> <p>総合的な探究の時間を軸として、宿泊研修などの学校行事や教科「情報」などと連携しながら、第2期からさらに発展させた内容について、教員のファシリテートの下、生徒が自律的に探究活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「啓成坂の上に太陽を昇らせよう」 ・キャリア意識形成の初期段階として、3年間の高校生活をいかに形づくるかについて探究する。 ・情報の科学「情報社会 -What's the problem?-」 ・分かりやすいプレゼンテーション技術を身に付けるため、4人1組でキャスター・レポーター・コメンテーターの3役に分かれて、日常のニュースを取り上げたプレゼンテーションを行う。 ・探究を進める前段階として、情報を整理する手段について学ばせるため、基盤(読む・聞く・書く・話す)づくりの指導体制を強化する。朝学習において、新聞記事についての要約・社会的影響・意見について書かせ添削指導を行う。 ・総合的な探究の時間のための啓成オリジナル資料「KEISEI INSPIRE」を使って、探究を進めるためのサイクルを理解させる。 ・「書くこととは考えること」(夏季休業中に課題として実施) ・自分の考えを根拠に基づいて持つためのトレーニングとして、今注目すべき出来事100項目を、その分野を代表する識者が論じている文章をテキストとして用い、要約文・反論文を作成する。 ・課題を分析する力及び発表技術を身に付けるため、生徒一人一人が課題を設定し、ポスター発表と論文作成を行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実生活・実社会の問題について課題を主体的に見だし、これまで学んだことを多面的に活用して、新たな視点を獲得する方法を学ぶことができる。 ・一人で学んだり他の人々と対話的に学んだりしながら、批判的思考力やコミュニケーション力を身に付けることができる。
■「KSI生物基礎」(普通科 第1学年 2単位)	
森林研修 12時間	学校設定科目「KSI・I」(理数科第1学年)の「森林研修」と同じ内容(GIS研修, 森林研修, ケーススタディ)を実施する。
生物基礎 58時間	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「生物基礎」の教科書を使った授業を行う。遺伝子解析などの一部発展的な内容を含む実習や実験を行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生物や生物現象への興味・関心が喚起される。 ・科学的に探究する能力と態度が育つとともに、科学的な思考力が養われる。
■「Future Vision II」(普通科 第2学年 2単位)	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
Future Vision II	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SDGsの視点から経済的生産性, 民主主義的プロセス, 社会的結束, 人権, 安全, 公平, 持続的環境などのテーマについて, 地域のNPO等の外部機関と連携して探究し, まとめた提言を本校学術祭や学校外のイベント等で発信する。FVの運営は3タイプとし, 1班15名程度のゼミ形式で充実した探究活動していくために, Classiによるグループ作成を行う。 ・啓成学術祭後の振り返りの際に, それぞれのテーマごとに必要とした資質・能力を調査・整理して, FVライブラリーを作成し, 次年度に活用する。これを5年間繰り返し, 本校が生徒に獲得される意図した資質・能力と, 生徒が実際に獲得した資質・能力のギャップを埋めていく。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域住民と地域の教育資源を活用し, 地域とのコラボレーションを実

70時間	<p>現することにより，生徒の創造性を高めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分自身の知識や他者が示した新たな情報，質の高い情報を活用して，自由に考えを構成し，そのプロセスを自分の言葉や自分なりの図式等を用いて表現することで根拠に基づいた説得力のある発表ができるようになる。 ・実生活・実社会の問題について課題を主体的に見だし，これまで学んだことを多面的に活用して，新たな価値創造に結び付く思考ができるようになる。
■学校設定科目以外でのプログラム	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
SSH成果発表会「啓成学術祭」の開催（全校生徒）	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1年間の研究成果の集大成の場として，「啓成学術祭」を一般に公開して実施する。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題研究や探究の成果を発表することにより，プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力，日常の学習に対する意欲が向上する。 ・普通科生徒は理数科生徒が研究した専門性の高い課題研究の内容を，理数科生徒は普通科生徒が様々な視点で持続可能な社会の実現に関して探究した内容を，互いに共有することで，多面的な見方や考え方が身に付く。 ・研究成果を地域に発信することで，地域の小・中学生の教育の向上に貢献することができる。 ・学校評議員，保護者，運営指導委員，教育関係者等の参加により，教育の成果や課題を共有するとともに，継続的にSSH事業を改善していくことができる。
FV成果発表会（普通科第2学年）	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・啓成学術祭とは別に外部での発表を行う。外部で発表することにより，社会参画しているという意識が高くなり，主体的で対話的な深い学びにつながる。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題研究や探究の成果を外部に対して発表することにより，校内の発表では得られない視点や考え方に気づくことができ，多面的にものを見る力を高めることができる。

ウ 仮説3を検証評価するプログラム

■「Future Vision II」（普通科 第2学年 2単位）	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
Inquiry about sustainable future earth（普通科の海外研修希望者対象）	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本校が交流しているSTEAM教育の先進校マレーニー州立高校とSDGsの視点を取り入れて生物多様性の保全をテーマに「持続可能な社会の実現」について，両地域で協働プロジェクトを行い，結果を報告・議論し，国際性をより高いレベルで育成する。 ・Future Visionで「Sustainable Future Earth」を選択した本校生徒とマレーニー州立高校の生徒とが，インターネット会議で年間約6回の議論を行う。（生物多様性等のSDGsに関連したテーマ） ・このグループ内のオーストラリア海外研修選抜生徒がマレーニー州立高校を訪れて共同研究を行い，年度末に本校が主催するHISFでの科学・環境フォーラムで成果を報告する。 ・フォーラムでどのような作品（ショートビデオ，ポスター，絵など）を使用して報告すると効果的かを議論し，現地でその作品を協働で制作する。海外研修参加生徒は，その作品を効果的に使い，高校生らしい科学・環境フォーラムを全道の高校生を参加者として開催する。 ・啓成学術祭後の振り返りの際に，それぞれのテーマごとに必要とした資質・能力を調査・整理して，FVライブラリーを作成し，次年度に活用する。これを5年間繰り返し，本校が生徒に獲得される意図した資質・能力と，生徒が実際に獲得した資質・能力のギャップを埋めていく。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・協働プロジェクトの成果についてHISFで英語発表することで，高いコラボレーション力と英語コミュニケーション力が育成される。 ・異文化の生徒と将来共同研究することができる資質・能力が高まる。
70時間	

■学校設定科目以外でのプログラム

研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
<p>科学英語コミュニケーション特別講座 (普通科・理数科第1学年)</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外語大などから英語の研究者を招聘し、英語による研究発表等で難しい専門用語を用いなくても伝えられる方法や異文化理解の方法について学ぶ。併せて効果的なプレゼンテーションの仕方やコミュニケーションのとり方について学ぶ。 ・教員は、授業参観等の校内研修を実施することで、指導方法についてのスキルアップを図る。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英語によるコミュニケーション力が高まるとともに海外に対する興味・関心が喚起される。 ・場に応じた適切な英語の会話スキルを身に付けることができる。 ・この授業を通して、マレーシア及びオーストラリア海外研修でのプレゼンテーション方法の改善、HISFでの英語口頭発表、英語ポスター発表の改善を図る。
<p>国際交流プログラム (普通科・理数科第1学年)</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さくらサイエンスプランを活用して、マレーシア、インドなどの高校生を積極的に招聘し、第1学年を中心に英語、芸術、理科、KSIの授業及び部活動で、英語・文化交流、科学交流、スポーツ交流を行う。 ・昼休みを利用したALTとの交流会を実施し、日常的に英語コミュニケーション力の育成を図る取組を行う。 ・北海道大学及び酪農学園大学で最先端の科学技術を活用した研究内容についての講義を招聘した学生とともに受講する。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループ単位での少人数での交流を通して、多角的なものの見方ができるようになる。 ・海外に対する興味・関心が喚起されるとともに、英語によるコミュニケーション力が高まる。 ・文化的な交流を行うことにより、世界の中の日本人としてのアイデンティティが育成される。
<p>国際森林キャンプ (1泊2日) (普通科・理数科希望者)</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <p>SSH第1期で構築されてきたサバ大学との連携を活用して、マレーシア・サバ大学、オールセインツ中等学校及び酪農学園大学の学生と国際森林キャンプを開催する。具体的な実施内容は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・野幌原始林の自然を活用した自然体験交流及び文化交流 ・日本とマレーシアの森林環境を比較するワークショップ <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マレーシアの学生と寝食を共にした交流をすることにより、異文化の人と協働する実践力が身に付くとともに、英語コミュニケーション力が高まる。 ・世界から日本を見る視点が育つとともに、世界の中の日本人としてのアイデンティティが育つ。 ・国内外の大学生及び高校生等と、人間社会と複雑に絡み合った生態系や森林資源の保全に関する議論をすることにより、多面的にもものを見る柔軟な思考力が身に付く。

<p>海外研修 (8泊10日) (普通科・理 数科希望者)</p>	<p>(ア) 実施方法</p> <p>a マレーシアの教育機関及び研究機関と連携して、希望者を対象に、冬季休業を利用して、「マレーシア熱帯林研修」を実施する。サバ大学での熱帯雨林に関する研修の具体的な実施内容は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポスター発表，プレゼンテーション交流 ・生物多様性，環境問題，自然保護プロジェクト等に関する講義 ・標本庫見学と実習，森林再生や自然保護の実習 ・森林の定量的な調査及び研究 ・現地高校生との生物多様性保全に関する調査，議論 <p>b 自然体験活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メシラウ自然公園，ポーリン温泉公園等での植生・生態系の観察 <p>c 環境保全活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海岸でプラスチックごみ（マイクロプラスチックを含む）の回収を行い，GISを活用して，ごみの位置情報を比較し，プラスチックによる汚染の削減について共同研究する。 <p>d メシラウ村でのホームステイ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小学校での科学教室の開催 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査能力や異文化の人と協働交流ができるコミュニケーション力，英語で議論する能力，国際貢献に関するものの見方や考え方，グローバルに貢献するための態度が身に付く。
<p>海外研修 (6泊8日) (普通科・理 数科希望者)</p>	<p>オーストラリアの教育機関及び研究機関と連携して、希望者を対象に、12月上旬に実施する。</p> <p>(ア) 改善点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでの海外研修の企画経験から、現地の大学訪問は海外の大学で学ぶ意欲の喚起につながっている。連携先としてクイーンズランド大学を加え、研究者との交流を実現する。 ・3月に実施するフォーラムの協働活動については、活動内容を現地で議論をしながら始めると時間が不足するため、事前にインターネット会議を行い、活動内容の概要を決めてから訪問することとする。 <p>(イ) 選考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・志望理由書（海洋プラスチック汚染についてどのような研究を考えているか），課題研究アカデミーの進行状況，取組姿勢や内容，選抜試験を基に選考する。 <p>(ウ) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポスタープレゼンテーション交流，フォーラムを作りあげていくための協働活動 ・野生動物保護の取組及び環境政策を学ぶ講義・議論，環境保全に関する調査 ・社会の問題解決に先端科学を活用する事例を学ぶ研究室訪問 <p>(エ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会の問題解決に科学を活用する力を高めることができる。 ・異文化の人と協働交流ができるコミュニケーション力，英語で議論する能力，国際貢献に関するものの見方や考え方など，グローバルに貢献するための力が身に付く。

GIS研修	<p>新学習指導要領「地理総合」では、グローバル化する国際社会においてGISなどを用いて現代世界のG空間情報を収集し、世界的視野から日本の位置、国内や国家間の結び付きなどを多面的・多角的に捉える汎用的な地理的技能、及びそれを活用して学習成果を地域に還元する社会参画が求められている。現代社会の課題であるプラスチック汚染の解決に、GISを活用して分布実態の可視化を世界の高校生と試みる経験（一人ではなし得ない広域調査）は、教科横断的な学びの観点及び地球規模課題の解決に資するという観点からとても重要である。</p> <p>これまでの課題研究アカデミーでは、5教科全ての教員が参加した。波及効果がより高い課題研究アカデミーとするためには、課題研究のノウハウだけでなく、GISの使い方を生徒と一緒に学ぶ機会を創出し、第3期SSHの啓成スタンダード（生徒全員がArcGISを使うことができる）を全道へ広めることであると考えた。</p> <p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 冬季休業中に、海外研修参加者及び引率教員を対象に、2日間の課題研究アカデミーを開催し、GIS研修及び環境問題解決に必要な視点について学ぶ。 <p>(イ) 連携先</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 酪農学園大学環境GIS研究室 <p>(ウ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 社会課題の解決にG空間情報を活用する視点を育成することができる。 ・ GIS指導テキスト：内容は、高大接続の観点で、高校教員と大学研究者が協議して決定する。 <p>(エ) 各学校でのGISの活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ArcGISは、ESRIジャパンの小中高 GIS 利用支援プログラムから提供を受ける。
北海道課題研究アカデミー	<p>課題研究アカデミーのスタイルは確立しており、今後は、道央圏以外の生徒が多く参加できるように、遠方からの生徒の旅費を確保して実施する。</p> <p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 北海道立教育研究所附属理科教育センターと連携し、全道各地の高校へ参加を呼びかけ、理科教育センターで研修を受けた教員とともに、それぞれの学校で課題研究に取り組む。 ・ テーマヒアリング、中間報告会、英語プレゼンテーション研修、HISFへの参加等を行う。 ・ 海外研修参加生徒は、北海道の広域性を生かし、北海道での複数の地点でのマイクロプラスチック汚染の調査など、同じテーマまたは同じ目的をもって共同研究の一員となり、全道のテーマをまとめる取組を行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 参加生徒の教科横断的学習・課題研究の質及び科学的に探究する能力が向上する。 ・ 北海道の地域横断的学習・課題研究が活性化する。

北海道インターナショナルサイエンスフェア (HISF)	<p>内容はとても充実しているとの評価が得られている。今後は、より多くの海外の学生と交流ができるように改善し、実施する。</p> <p>(ア) 実施方法</p> <p>a 生徒が中心となって、次の内容を企画・運営し、全て英語で実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北海道理科課題研究アカデミー及び海外研修の成果発表会 ・海外研修参加者が企画・運営した科学・環境フォーラム ・グループで協働して課題解決に挑むサイエンス・チャレンジ <p>b 全道の高校生や理科・数学以外の教員にも広く参加を呼びかけるとともに、「さくらサイエンスプラン」を活用して、インドからの学生、地元の大学の留学生や海外で活躍する研究者も招聘する。</p> <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・60名を超す留学生や外国人研究者と接する中で、本校が生徒に身に付けさせたいと考える5つの国際性に係る資質・能力が育成される。 ・道内の高校生が、1年間の研修の成果をまとめ・表現し、アウトプットする機会となるとともに、フォーラムや講演会等に参加することにより、海外で活躍しようとする意欲を喚起することができる。 ・北海道の課題研究や探究学習の質が向上し、科学研究ネットワークが生まれ、北海道の科学教育の国際化が進む。 ・開催するHISFの実施規模、日程、内容は、これまでと同様、2日日程で実施する。ただし、第3期3年目以降は、ホームページで参加者を海外から募集することを検討し、国際色をより豊かにするとともに、持続可能な運営方法を検討する。また、最終年度には、これまでの成果のまとめとして、フォーラムを環境問題に関連した高校生国際環境会議として開催し、マイクロプラスチックの分布実態や関連する研究等の発表を行うことで、道内の高校生に高度な学びを提供する。
-----------------------------	--

エ 仮説4を検証評価するプログラム

■学校設定科目以外でのプログラム	
研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
理系女子生徒への支援プログラム (新規) (普通科・理数科希望者)	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本校に海外や北海道大学などの女性研究者を招聘（オンラインを含む）し、理系女子生徒とキャリアトークを実施する。 ・北海道大学が主催する女性研究者支援事業「さっぽろサイエンスフェスタ in 北大」に参加し、生徒が企画する科学実験を小学生等を対象に行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女性研究者を身近に感じさせることにより、女子生徒のキャリア形成意識を高めることができる。 ・実験などを分かりやすく指導する活動を通して、自分に自信が持てるようになるとともに、コミュニケーション能力及び自律的活動力を高めることができる。 ・科学部の活動が充実する。

②研究開発の検証評価

ア 本校生徒に求める9つの資質・能力の評価方法の開発を評価の研究者とともに行う。（【仮説4】に関わる研究）

仮説を検証する評価開発において、立命館大学の伊田教授と共同研究を進めており、平成30年度の新入生から導入したe-ポートフォリオも活用しながら、本校が掲げる9つの資質・能力の評価及び授業や探究活動の形成的評価等に生かしていく。その他の具体的な評価方法について、次に記載する。

(ア) e-ポートフォリオの活用

北海道立教育研究所附属理科教育センターと連携し、e-ポートフォリオを活用して生徒の日々の活動を記録するとともに、適宜振り返りを通して自己評価を行う。

(イ) ルーブリックの活用

本校で開発しているルーブリックを活用し、生徒の変容等を分析することにより、各プログラムの事業効果を検証する。

(ウ) 分析及び評価

保護者、生徒、卒業生、教員、講師等に対して、アンケート調査を行い、実施内容及び生徒の変容等を分析することによって、各プログラムの事業効果を検証

し、外部調査委員会の評価を受ける。

(エ) 外部テストの活用

校内で行われる GTEC 等を利用し、英語コミュニケーション力の伸長状況を測定する。

(4) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

■本校生徒への支援	
森林研修（発展） （科学部及び普通科・理数科希望者）	<p>(ア) 実施方法 道立博物館など研究機関と連携して、放課後及び夏季休業中に、希望生徒や科学部生徒を対象として、次のとおり発展的に実施する。 ・北海道の森林環境、ICTを用いた植生変化の解析方法、北海道の自然公園の現状と管理等の講義を行う。 ・観察した草本、木本の植生分布をGISを活用してマッピングし、北海道の植生分布の特徴を考察する。草本、木本、昆虫類を中心に生物の多様性と共通性について理解を深め、各生物の生態的地位と戦略について考察する。</p> <p>(イ) 期待される成果 ・冷温帯汎針広混交林の生物多様性を五感を通して学ぶことにより、森林生態系への興味・関心が喚起され、豊かな自然観が育つ。 ・自然の調査手法が身に付くとともに、森林生態系を空間的な広がりで見え、捉える力が育つ。</p>
科学コンテスト出場者への支援	<p>(ア) 実施方法 ・放課後を利用して、科学コンテスト出場者の勉強会を実施する。</p> <p>(イ) 期待される成果 ・同じ目的を持つ仲間が集まり切磋琢磨する勉強会を開くことにより、効率の良い学習ができる。 ・科学の甲子園等の外部コンテストへの参加意欲が高まるとともに、科学コンテスト等での活躍が期待される。</p>
海外との共同研究	<p>(ア) 実施方法 ・FV「Sustainable Future Earth」においてオーストラリア、マレーシアの研究機関と連携して、海洋プラスチック汚染の実態把握の調査を開始した。その研究手法及び毎年蓄積されてくるデータの管理を科学部が行う。 ・科学部はFV参加者ととともに、研究結果を分析し、必要に応じて外部研究者の助言を受ける。 ・分析結果は次年度のFV参加者と共有する。</p> <p>(イ) 期待される成果 ・海外と共同研究を行うために必要な資質・能力が育成される。 ・データの蓄積を必要とする研究ができるようになり、科学部の研究が充実するとともに、研究の質が向上する。</p>
■その他の支援	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 生徒が企画する科学教室（理数科・普通科希望者、科学部） <ul style="list-style-type: none"> ・近隣の小学校で生徒が科学教室を実施する。 ○ 生徒が企画する「森林環境ツアー」（科学部、希望者） <ul style="list-style-type: none"> ・小学生から一般市民、留学生等を対象とする森林環境ツアーを、生徒が企画・運営する。 ○ 中文連との連携（理数科・普通科希望者） <ul style="list-style-type: none"> ・中文連の研修を本校で開催し、課題研究の進め方の研修及び開発教材を活用した森林環境教育ツアーを生徒主体で実施する。 ○ 教育学部志望者への支援（理数科・普通科希望者） <ul style="list-style-type: none"> ・本校に北海道教育大学などの研究者や大学院生を招聘し、教育学部志望生徒とのキャリアトークを実施する。 ・参加者は卒業後、本校の探究活動のTAなどとして関わり、現場経験を積むものとする。 	

(5) 課題研究に係る取組

深い学びを行う教科融合教育及びより質の高い課題研究、探究を行うため、単位数を増やした。具体的な取組内容、スケジュール等については、(3) ① のア、イ

に記載。

学科・コース	1年生		2年生		3年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	KSI・I	4	KSI・II	4	KSI・III	2	理数科全員
普通科	FV・I	1	FV・II	2			普通科全員

(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）

普通科「総合的な探究の時間」→「Future Vision I」（第1学年）
「Future Vision II」（第2学年）

② 必要となる教育課程の特例

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	KSI・I	4	総合的な探究の時間	1	第1学年
			情報の科学	2	
			保健	1	
	KSI・II	4	総合的な探究の時間	1	第2学年
			家庭基礎	2	
			保健	1	
KSI・III	2	課題研究	1	第3学年	
		総合的な探究の時間	1		
普通科	KSI・生物基礎	2	生物基礎	2	第1学年

教育課程の特例の代替措置及びその理由

- ・学校設定科目「KSI・I」及び「KSI・II」の中で、課題研究サイエンス、課題研究イングリッシュを実施することにより、「総合的な探究の時間」のねらいが達成できる。
- ・学校設定科目「KSI・I」の中で、情報を適切に収集・処理・発信するための知識と技能を習得させる授業を実施し、情報を主体的に活用しようとする態度を育てることで、「情報の科学」のねらいが達成できる。
- ・学校設定科目「KSI・I」及び「KSI・II」の中で、個人及び社会生活における健康・安全について科学的に学習することにより、「保健」のねらいが達成できる。また、教科横断的な取組をさらに広げるため、KSIに保健を取り入れる。
- ・学校設定科目「KSI・II」の中で、衣食住や消費生活などについて、科学的に学習することにより、「家庭基礎」のねらいが達成できる。
- ・学校設定科目「KSI・III」の中で、課題研究に関する論文指導を実施することにより、「課題研究」及び「総合的な探究の時間」のねらいが達成できる。
- ・普通科の学校設定科目「KSI生物基礎」の中で、「生物基礎」のフィールドワーク等を取り入れた授業を行うとともに、生物の基本的な学習を行うため、「生物基礎」のねらいが達成できる。

(7) 授業改善に係る取組（指導体制等の改善等を含む。）

研究開発プログラム	実施方法と期待される成果
教育課程全般にわたる授業改善	(ア) 実施方法 ・各教科において、本校が育成を目指す9つの資質・能力と結び付けた指導を行う。 ・各教科の探究的な学習をより活発に行うようにする。 ・授業公開及び教科での研修を活発化し、教員の教科指導力の向上を図る。

	<ul style="list-style-type: none"> ・KSI等において、科目横断的な取組を行い、効果的な教科融合の在り方について検討する。 ・カリキュラムルーブリックや形成的評価を積極的に活用したPDCAサイクルを実践し、授業改善に生かす。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教育課程全般で本校が目指す9つの資質・能力が常に意識されるようになる。 ・生徒の主体的な学びが一層活性化される。 ・常にカリキュラムを見直すことにより、一層効果的かつ効率的なカリキュラムを設計ができる。
「教科横断型授業」に関する校内研修及び教科横断型授業の実践	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・異なる教科・科目の教員（あるいは外部講師・教育大生などを含む）で、それぞれの教科・科目を包括する教材について討論し、知的財産として蓄積していくシステムを構築する。また、教科・科目を融合することで、どの場面でもどの資質・能力が付くかを意識した授業づくりに努める。 ・本校で、教科横断が最も実践できているSSH海外研修、FV、KSI・Iの内容を共有する校内研修を実施する。 ・校内研修等で得た知見を基にティームティーチングによる「教科横断型授業」を実践する。研究テーマにより、積極的に地域課題を持つ外部講師・地域住民が参加する授業を行う。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主体的・対話的な深い学びを学校組織として提供できる。 ・教科横断的な指導方法を推進することができる。 ・教員集団の連帯感が生まれる。
9つの資質・能力を意識したカリキュラムマネジメントの推進	<p>(ア) 実施方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教育課程委員会及び各教科部会の中で、令和2年度から実施する新教育課程においてKSI(普通科については総合的な探究の時間)を柱とする資質・能力「単元配列表」を作成し、校内研修等を利用し全教員による共有を目指す。 ・カリキュラムルーブリックを作成し、本校のカリキュラムが本校が目指すべき資質・能力をどの程度育成できているかを検証し、PDCAサイクルによって不断の改善を図る。 <p>(イ) 期待される成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教科間の融合が進むことにより、既存の知識から新たなものを生み出そうとする生徒のトランスリテラシーを育成することができる。 ・カリキュラムの不断の見直しにより、生徒の実態に合ったカリキュラムを常に構築・改善することができる。

7 研究開発計画・評価計画

(1) 研究開発計画

①第1年次（令和2年度）

ア 重点目標

第2期のプログラムからの内容改善に計画的に取り組む。令和2年度入学生を対象としたプログラムについては、3年間を見据えながら実施する。

イ 研究事項・実践内容

(ア) バイオミメティクス、GIS、センシング技術、IoTプログラミングの要素を取り入れた「KSI・I」の実施と実施内容の検証

(イ) FV、理科教育、キャリア教育に地域の教育資源を積極的に活用するために、大学、企業、NPOとの連携構築を行う。

(ウ) フォーラムにおいて英語で議論するための題材である「マイクロプラスチック」について、GISへのマッピングの手法を確立する。

(エ) 本校生徒に求める9つの資質・能力の評価方法において、立命館大学の伊田教授とともに実施方法を確立する。

②第2年次（令和3年度）

ア 重点目標

研究計画の展開・深化・充実を図るため、1年次に実施した教育プログラムに関する実践上の課題を整理・分析し、SSHにおける設定到達目標との整合性を検証

- する。
- イ 研究事項・実践内容
- (ア) バイオミメティクス, GIS, センシング技術, IoT プログラミングの要素を取り入れた「KSI・I」の指導内容を理科教員で共有し, 良い題材についてはテキスト化を開始し, 改善が必要なものは刷新する。
- (イ) 「マイクロプラスチック」の共同調査を継続するだけでなく, オーストラリア, マレーシアと本校で新たな共同調査を立案する。
- (ウ) 本校生徒に求める9つの資質・能力について検証し, プログラム改善を行う。
- (エ) 教科横断型の授業について, 校内研修等において授業研究会を実施する。
- ③第3年次(令和4年度)
- ア 重点目標
第3期の2年間で実施してきた事業全体の評価・検証をもとに, SSH全体を見直し, 成果と効率のブラッシュアップを図る。
- イ 研究事項・実践内容
教科横断型の授業を全教科において, 効果的に行うための組織づくりを行う。
- ④第4年次(令和5年度)
- ア 重点目標
令和2年度入学生における3年間のSSH事業の成果を評価・検証し, 実施内容の質的向上を図る。
- イ 研究事項・実践内容
- (ア) 「啓成STEAM」カリキュラムの研究・開発の成果をまとめ, 全道理数科研究会, 北海道高等学校理科研究会等での発表などを行い, 成果の普及を図る。
- (イ) 次期申請について, これまでの成果と課題を検証し, 取り組むべき方策について全校体制で協議する。
- ⑤第5年次(令和6年度)
- ア 重点目標
(ア) 「啓成STEAM」カリキュラムの完成年次と位置付け, 新たな課題を設定して次期の5年間に向けた具体的なプログラムづくりを開始する。
- イ 研究事項・実践内容
(ア) 第4年次に引き続き, 成果の普及に努める。新たな課題に対する研究・開発の手がかりが得られるような取組を試験的に開始し, 次期の仮説設定をより効果的なものとする取組を行う。

(2) 評価計画

評価計画についても, 「5(3)②検証」に記した内容を次に設定した計画と関連させて実施する。

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。)

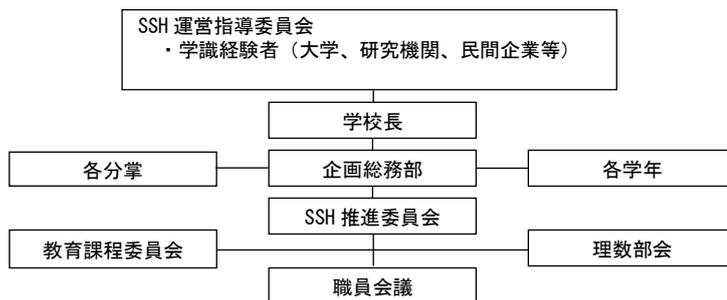


図1 校内組織の概念図

② 組織運営の方法

- ・学校全体を見渡し, より円滑に学校運営を行うため, 令和2年度にそれまでの7分掌を4分掌に統合する分掌改編を行った。これまでのSSH推進部は, 総務部と統合し, 企画総務部とすることとした。企画総務部は, 分掌間の調整や, 長期的に視野に立った学校の方向性の立案, そのための教員研修の計画など, 学校運営の基幹をなす役割を担う分掌であり, SSH事業をはじめ, 各種学校行事の運営等を行う。
- ・本研究は全校的な取組であり, 全教科・分掌で担当することを原則に, 校内に「SSH

- 推進委員会」を設置し、定期的に会合をもち、評価を踏まえた改善を行う。
- ・本事業に関わる経理等の事務を円滑に行うため「SSH会計部」を設置する。
 - ・専門的な見地から学校に対し指導・助言を受けるため、立命館大学・北海道大学・酪農学園大学等の委員からなる運営指導委員会を設ける。

9 研究開発成果の普及・発信に関する取組

- (1) 啓成学術祭をはじめとする各種生徒成果発表会を実施するとともに、地域の研究会へ積極的に参加する。また、国際科学交流である HISF を実施する。
- (2) 本事業により開発した学習プログラムや指導方法、開発した教育教材等をまとめた報告書を作成するとともに、ホームページ上で成果を広く公開する。道内の課題研究の指導力の向上を図る北海道課題研究アカデミーを開催する。
- (3) 本事業の成果を、指定5年終了後の本校の教育課程に継続して生かすための取組の指針を策定する。

10 その他特記事項

特になし