

巻 頭 言

北海道旭川西高等学校長 遠 藤 孝 一

平成27年4月からスーパーサイエンスハイスクール2期目の指定を受け、本年度で2期3年目の取組が終了しました。1期目の5年間では、理数科を中心として、論理的思考力や創造性・独創性を養い、環境問題などの課題に対して適切に判断し行動できる能力・態度を育成することを目指して事業に取り組みました。2期目からは取組の範囲を普通科へも広げ、21世紀型能力を備えた科学技術系人材の養成を目指しています。そのために育成する力を「探究力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」「協働して創り出す力」の4つに整理し、それに関連づけた12の「養う力と心」を設定して研究開発を進めてきました。

教育課程の重点である探究活動は、3年目の今年、全学年で実施する体制が完成し、その成果も見えてきたところです。今後も改善を繰り返しながら、より効果的な旭西カリキュラムの編成を目指します。また、各大学との連携においては、高校の授業だけでなく、研究室への訪問や、講座の体験、探究活動への助言など、幅広い連携を行っています。地域においても、中学生を対象としたサイエンスジュニアドクターや、高校教員を対象としたサイエンスティーチャーズミーティングを行うとともに、他のSSH校と連携した発表会や研修会なども実施しています。これらすべての取組が、科学技術系人材の裾野を広げると考えて事業を展開しているところです。

ここに今年度の研究経過を報告いたします。運営指導委員の皆様をはじめ、北海道大学、旭川医科大学、北海道教育大学、筑波大学等、各大学関係者の皆様、また北海道教育委員会など、多くの皆様のご支援に深く感謝申し上げます。

目 次

巻頭言	1
目 次	3
新聞記事	4
活動の様子	5
❶ 平成29年度SSH研究開発実施報告（要約）（様式1－1）	8
❷ 平成29年度SSH研究開発の成果と課題（様式2－1）	12
❸ 実施報告書（本文）	
① 研究開発の課題	16
② 研究開発の経緯	18
③ 研究開発の内容	20
④ 実施の効果とその評価	40
⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	43
⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制	44
⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	45
❹ 関係資料	
① 教育課程表	47
② 運営指導委員会	51
③ 課題研究テーマ一覧	58

理数教育に重点・SSH指定の旭川西高

「課題探究型」学習に成果

世界で活躍する理数系人材の育成を目指す文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業に道北で唯一取り組む旭川西高が今年で指定8年目を迎えた。旭川市旭山動物園や、閉店した西武旭川店の跡地利用など地域資源を題材に、生徒が自主的に研究する「課題探究型」の学習に力を入れる。3年前からは理数科(定員40人)だけでなく普通科(同200人)の生徒にも同様の学習を導入し、全校

まなぶ

挙げて「自ら考える力」を伸ばす教育に取り組んでいる。(吉川幹弘)

普通科にも導入 大学合格率アップ

SSHは、文科省の指定を受け、理数教育に重点的に取り組む制度で、2002年度にスタート。学習指導要領にとられず、学校独自のカリキュラム編成が可能となる。指定期間は5年間で、認められると延長できる。本年度指定された

場合、5年間で6000万円を上限に助成金が出る。道内10校を含む全国203校が指定されている。旭川西高は10年度に指定された。生徒たちは1年の後半に5、6人の班ごとに研究テーマを決定。アドバイザーをもらいに専門家を訪ねたり、街頭アンケートをしたりと校外でも活動する。成果発表は2年の12月に全校集会を開いて行うほか、3年の6月には英語でも発表する。

研究テーマは、さまざまだが地域に根付いたものも多い。理数科2年の阿部翔



旭山動物園の飼育員からアドバイスを受ける旭川西高生

次郎さん(17)の班(5人)は、旭山動物園が実践する「行動展示」にウサギを加えることを目指している。狭い穴を通る習性に注目

し、同園からウサギを借りて実験。アルミ製のパイプに小さな穴を開け、中を通る姿が見える展示装置を考案した。試作品を同園に持

ち込み、実際に来園者に見せるなどして改良を重ね、今月20日には、飼育員からもアドバイスをもらった。班員の飯田果林さん(17)は「動物園では、大人にも子どもにも伝わる表現を考えながら説明した。同年代に伝えるのは違い、表現方法も広がった」と自信を見せる。

一方、課題も出ている。班ごとにテーマに応じた専門の教師が担当する手厚い体制を取っていたが、普通科にも広げたことで、班の数が8から47に増加。担当できる教師は45人のため、1人の教師が二つ以上の班を受け持ったり、専門外のテーマを指導せざるを得ない事態が起きている。

伊藤新一郎教頭は「生徒が決める幅広い研究テーマに対応していくため、今後は地域の専門家や大学教員などの協力者を増やすことで教員不足を埋め、生徒の学習の質を高めていきたい」と話す。

SSH担当の藤野忠教諭は、全校生徒を対象に行うSSH関連の講演会や研究発表などで「自発的に課題に取り組む意識が全校的に高まり、知識の定着と発想力が養われている」と分析する。

こうした効果を踏まえ、15年度からは理数科だけでなく、普通科の生徒にもSSHのカリキュラムを取り



地域巡検Ⅰ（嵐山）



地域巡検Ⅰ（神居古潭）



地域巡検Ⅱ（動物の行動観察）



地域巡検Ⅱ（バックヤード見学）



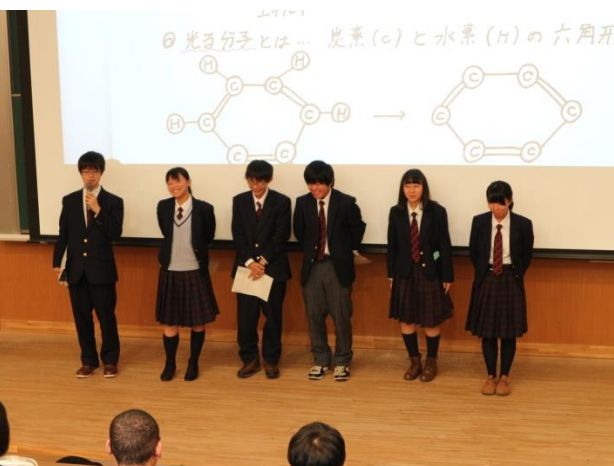
探究基礎（グループワーク）



探究基礎 プレゼンテーション講座



北海道大学研修（研究室訪問）



北海道大学研修（成果報告）



SS研究Ⅱ（ライフサイエンス探究）



理数科 課題研究



普通科 課題探究



普通科 課題探究発表会



理数科 課題研究発表会



英語コミュニケーション講座



筑波大学研修



旭川医科大学研修



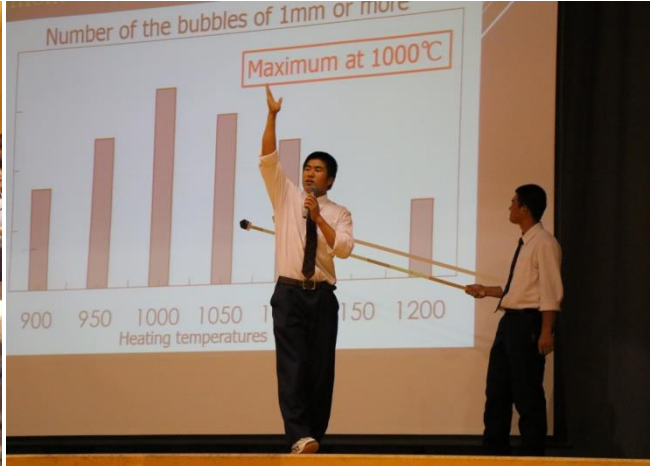
S S 研究Ⅲ（課題研究英訳作業）



S S 研究Ⅲ（英語ポスター発表）



S S 研究Ⅲ（英語プレゼンテーション講座）



課題研究英語発表会



S S 理科Ⅲ 特別講座（旭岳の自然環境）



サイエンスツアー



サイエンスセミナー for Students Ⅱ



サイエンスフェスティバル

①平成29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	「未来へ導く科学技術系人材の育成」を達成するために、「21世紀型能力を備えた科学技術系人材」「地球規模で活動する科学技術系グローバルリーダー」の2つからなる「養成する人材像」を掲げ、その養成につながる4つの「育成する力」について、17の「養う力と心」を設定し、この目標を確実に実現するための「旭川西カリキュラム」を開発し、あわせて地域や全国にその成果を発信する。
② 研究開発の概要	①世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発 ○ 学校全体で取り組む課題研究等の探究活動 ○ 英語でのディスカッション力を身につけるための学習プログラムの開発 ○ アクティブ・ラーニング等を取り入れた、生徒の主体的な学習を推進するための授業の工夫・改善 ②大学や研究機関等との新しい連携のあり方に関する研究・開発 ○ グローバルサイエンスキャンパス（GSC）である北海道大学との連携による先端的な研究の実施 ○ 地域の企業、研究機関等との連携によるより実践的で多様な課題研究の実施 ③遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発 ○ テレビ会議システム等を活用した研究者や共同研究者との恒常的な連携 ○ 遠隔授業システムを活用したSSH指定校等との生徒交流 ○ 課題研究発表会等における海外連携機関、海外連携校への発信及び双方向交流 ④研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究 ○ ルーブリック等を活用した各種事業の客観的な評価についての開発及び検証 ○ アクティブ・ラーニング等を活用した学習に対する新たな効果的な評価方法の開発 ⑤北海道における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及 ○ 本道のSSH指定校でつくる「HOKKAIDOサイエンスリンク」と、道北地区の拠点校でつくる「Dohokuサイエンスコンソーシアム」のネットワークの確立及び効果的な事業の実施 ○ 「HOKKAIDOサイエンスリンク」とグローバルサイエンスキャンパスである北海道大学との連携の構築
③ 平成29年度実施規模	全校生徒を対象に実施する。（対象生徒数 普通科599名、理数科118名、計717名）
④ 研究開発内容	○研究計画 〈1年次〉（平成27年度） 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発を目的として、1年生全員を対象に学校設定科目「探究基礎」、1年生理数科を対象に学校設定科目「SS研究Ⅰ」を実施した。 〈2年次〉（平成28年度） 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発を目的として、2年生全員を対象に学校設定科目「課題探究」、2年生理数科を対象に学校設定科目「SS研究Ⅱ」を実施した。普通科生徒の課題探究ポスター発表会、理数科生徒の課題研究口頭発表会を実施した。 〈3年次〉（平成29年度）

(1) 研究事項

- (a) 「課題研究英語論文作成」と「課題研究英語発表会」の実施とその評価を行うことで、3年間での4つの力の育成について検証
- (b) 各教科での授業方法の確立と独自の評価法の検証による改善
- (c) 開発した事業評価方法の検証と改善

(2) 実践内容（3年次に新たに加えられる事業）

- (a) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発
・「SS研究Ⅲ」

〈4年次〉（平成30年度）

- (1) 研究課題 3年間の事業による成果と評価方法を検証し、改善
- (2) 実施内容 見直しによる事業内容の新規設定・改善

〈5年次〉（平成31年度）

- (1) 研究課題 これまでの事業による成果と開発した評価方法を広く発信
- (2) 実施内容 これまでの事業内容の改善及び最終報告書の作成

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成27年度入学生より普通科・理数科において年次進行で教育課程の特例を適用した。

普通科・理数科1学年において「世界史A」1単位を減じて学校設定教科「探究」・学校設定科目「探究基礎」1単位を開設した。

理数科1学年において「社会と情報」1単位を減じて学校設定教科「スーパーサイエンス」・学校設定科目「SS研究Ⅰ」1単位を開設した。

普通科・理数科2学年において「総合的な学習の時間」1単位を学校設定教科「探究」・学校設定科目「課題探究」1単位に代替した。

理数科2学年において「保健」1単位を減じて学校設定教科「スーパーサイエンス」・学校設定科目「SS研究Ⅱ」1単位を開設した。

理数科3学年において「課題研究」1単位を学校設定教科「スーパーサイエンス」・学校設定科目「SS研究Ⅲ」1単位に代替した。

理数科において「理数数学Ⅰ」5単位を「SS数学Ⅰ」5単位に、「理数数学Ⅱ」8単位および「理数数学特論」4単位を「SS数学Ⅱ」6単位及び「SS数学Ⅲ」6単位に変更した。「コミュニケーション英語Ⅰ」3単位及び「英語表現Ⅰ」1単位を「SS英語Ⅰ」4単位に、「コミュニケーション英語Ⅱ」4単位及び「英語表現Ⅰ」1単位を「SS英語Ⅱ」5単位に、「コミュニケーション英語Ⅲ」4単位を「SS英語Ⅲ」4単位に変更した。1年次において「理数化学」2単位及び「理数生物」2単位を「SS理科Ⅰ」4単位に、2年次において「理数物理」または「理数地学」3単位、「理数化学」1単位及び「理数生物」1単位を「SS理科Ⅱ」5単位に、3年次において「理数物理」または「理数地学」3単位、「理数化学」3単位及び「理数生物」3単位から2科目を組み合わせ「SS理科Ⅲ」6単位に変更した。

○平成29年度教育課程の内容

（平成29年度入学生教育課程表及び学年別教育課程表は関連資料参照）

1 学年普通科・理数科において「探究基礎」を開設した。

1 学年理数科において「SS数学Ⅰ」「SS英語Ⅰ」「SS理科Ⅰ」「SS研究Ⅰ」を開設した。

2 学年普通科・理数科において「課題研究」を開設した。

2 学年理数科において「SS数学Ⅱ」「SS英語Ⅱ」「SS理科Ⅱ」「SS研究Ⅱ」を開設した。

3 学年理数科において「SS数学Ⅲ」「SS英語Ⅲ」「SS理科Ⅲ」「SS研究Ⅲ」を開設した。

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発
 - (a) 「探究基礎」において「科学史探究」「プレゼンテーション講座」を通じてアクティブ・ラーニングによる授業を実施した。
 - (b) 「SS研究Ⅰ」において地域巡検を実施し、プレゼンテーション演習によってプレゼンテーションを作成し、発表を行った。
 - (c) 「SS英語Ⅰ」において「科学英語論文購読」, 「SS英語Ⅱ」において「英語コミュニケーション講座」をそれぞれ実施し、課題研究英語発表に向けた基礎の育成を行った。
 - (d) 「SS理科Ⅰ」「SS理科Ⅱ」において「SS特別講座」を実施し、発展的な内容について講義や実験の指導を受けた。
 - (e) 「課題探究」を2学年で実施し、理数科は口頭発表、普通科はポスター発表を行った。
 - (f) 「SS研究Ⅱ」において「ライフサイエンス探究」を通じてアクティブ・ラーニングによる授業を実施し、「数学課題学習」を通じて論理的・科学的思考力の育成を図った。
 - (g) 「SS研究Ⅲ」において課題研究英訳作業を実施した。
- (2) 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発
 - (a) 筑波大学、北海道大学及び旭川医科大学で講義と実験指導を受けた。
 - (b) 希望生徒が北海道大学スーパーサイエンティストプログラム（以下SSP）の一次選抜に参加した。
- (3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発
 - (a) 生物部の活動において遠隔通信システムを活用し、研究に関わる指導助言を受けた。
- (4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究
 - (a) 「目標達成ルーブリック」をもとに新入生入学時評価を実施した。
- (5) 北海道における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及
 - (a) HOKKAIDOサイエンスリンクのネットワークを利用して生徒の探究的な活動や課題研究の交流を図った。
 - (b) HOKKAIDOサイエンスリンクのネットワークを利用して教職員間の研修を行った。
 - (c) サイエンスジュニアドクターに登録した中学生に対して大学講師や研究機関による専門性の高い講義と実習を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- (1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

1年生「探究基礎」では、「課題を見つける」「仮説を設定する」「仮説を検証する」等、課題探究に必要な基礎的スキルを育成するプログラムを年間を通して効果的に配列するなど、昨年までの成果をもとに学習プログラムの改善を進めた。外部講師によるプレゼンテーション講習は「ポスター発表」に主眼を置いた実習形式で実施した。

普通科の課題探究ではクラスの枠を超えて研究テーマごとにグループを編成し、協働しながら探究活動を進め、成果の発表を行った。今年度は39グループがそれぞれのテーマで探究活動を続け、12月には全てのグループがポスター作成と発表を実施することができた。1年次実施の「探究基礎」において探究活動の流れとスキルを確実に身につけた成果と考えている。

理数科の課題研究では、中間報告会を2回実施して外部機関の研究者から指導助言を受けることで研究内容の向上を図ったり、大学や外部研究機関との連携を拡充し研究内容を深化させるなどした。課題研究発表会は発表を校内4会場にわけて実施した。各会場ともディスカッションが活性化し、聴取生徒が研究内容の理解を深めることができたり、発表生徒のプレゼンテーション技術の向上にもつながった。

「生徒間の英語によるディスカッションの活性化」に重点を置き、ALTによる英訳の監修、英語ポスター発表などを実施し、発表側の英語による表現力、聴衆側の理解力と課題発見力の向上を図った。これらのことにより、課題研究発表会当日は英語によるディスカッションが活性化した。

「ライフサイエンス探究」では、ゼミ形式の授業を行い、それぞれ分野を担当生徒が講義するとともに、テストの作成までを行う取組を実施した。この事業に係る評価では生徒の相互評価および担当教諭のルーブリックによる評価を用いた。このような生徒の主体的な活動と多面的な評価を取り入れた授業実践は地歴公民など普通教科においても広がりを見せている。

(2) 大学や研究機関との新しい連携のあり方に関する研究・開発

理数科の課題研究では、酪農学園大学や旭山動物園、なよろ市立天文台などと連携することにより研究レベルの向上が見られた。部活動においても、生物部が恒常的に旭川医科大学と連携した研究を実施し、学会発表など成果を上げている。普通科の課題探究では、旭川医科大学、剣淵絵本の里、わかば保育園など、外部研究機関・施設へ助言を求めるグループが多数あった。今後、研究テーマに沿った外部機関との連携環境を整え、課題探究の研究レベルの向上を図りたい。

(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

平成28年度から遠隔通信システム利用法の再検討を行っている。今年度は、部活動や課題研究などにおいて、スカイプなどを利用した研究機関との連携を試み、その有用性を検証している。

(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

「12の力と心」のルーブリックをもとに、各SSH事業においてそれぞれの内容・活動に沿った評価規準を作成し、生徒評価を行うことが昨年度からの課題であった。今年度は、いくつかの事業でそれぞれの活動に沿ったルーブリック評価を実施しており、その結果を分析中である。

(5) 地域における理数教育の拠点校としてのネットワークの構築及び普及

「サイエンスキャンプ」「サイエンスフェスティバル」では、課題発見プログラムや研究発表などの生徒交流を通して、各校における研究活動の活性化に大きな効果があった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

アドバイザーの教諭が生徒の活動に対し助言をあたえる時期、助言の方法、助言の内容、評価等について、まだ統一した基準が設定されていないため、一部に混乱が見られた。今後は、今年度の実践を踏まえ、全校体制で統一した基準作りを進めていく。

(2) 大学や研究機関との新しい連携の在り方に関する研究・開発

旭川市には3つの大学をはじめ民間を含め様々な研究機関があるが、これらの地域の教育資源を本校の探究活動に活かしてきていない。今後は、これらの研究機関が有する専門性に関する情報を収集した上で、テーマに沿って探究・研究グループと連携する方法を確立し、地域と一体となった指導体制を目指していく。

(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

スマートフォンのテレビ電話機能やスカイプなどを利用して大学等の研究機関から指導を受ける実践を積み重ね、より効率的な連携システムの構築を目指していく。

(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

「目標達成ルーブリック」を用いて「12の力と心」に対する評価の全体の傾向はつかんでいるが、今後は個々の生徒一人一人の経年変化を捉えられるようなシステムの構築を図っていく。また、評価の対象事業・対象学年・実施時期等を整理し、より効果的な活用を目指していきたい。

(5) 地域における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築及び普及

ネットワークの構築については、サイエンスジュニアドクター等の取組を行っており、一定の成果を上げている。今後は、生徒がより主体的に取り組める事業へと発展させていきたい。

北海道旭川西高等学校	指定第 2 期目	27～31
------------	----------	-------

②平成 29 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	(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発 ○学校全体で取り組む課題研究等の探究活動 本校 S S H 事業の主軸である「探究活動」を通じた学習プログラムとして、平成 29 年度は 1 年生で「探究基礎」、2 年生で「課題探究」を実施し、学年全体での探究活動に取り組んだ。この事業では、本校が掲げる「探究する力」「コミュニケーション力」「協働して創り出す力」「自律的に活動する力」を養うことを目的としている。 普通科の課題探究ではクラスの枠を超えて研究テーマごとにグループを編成し、協働しながら探究活動を進め、成果の発表を行った。生徒の活動管理は、2 学年団の教員を「コーディネーター」として、探究活動をする教室に複数体制で配置した。生徒の活動内容に対する指導助言は、各グループに一人の教職員を「アドバイザー」として配置し、活動の方向性について助言を行った。今年度は 39 グループがそれぞれのテーマで探究活動を続け、12 月には全てのグループがポスター作成と発表を実施することができた。1 年次実施の「探究基礎」において探究活動の流れとスキルを確実に身につけた成果と考えている。 理数科の課題研究では、「課題探究」の時間に加えて学校設定科目「S S 研究Ⅱ」において課題研究基礎実験としてさらに活動時間を確保し、これまで同様に中間報告会を 2 回実施して外部機関の研究者の方から指導助言を受けることで研究内容の向上を図ったり、大学や外部研究機関との連携を拡充し研究内容を深化させるなどした。昨年度より、課題研究発表会ではディスカッションを活性化するため、発表会場を校内 4 カ所にわけて課題研究グループがそれぞれの会場で 1 回ずつ発表し計 4 回の発表を実施する形式を採用している。今年度も同様の形式で課題研究発表会を実施したところ、各会場とも活発なディスカッションが行われ、聴く側の生徒にとっては研究内容の理解が深まったり、発表側の生徒にとってはプレゼンテーション技術の向上につながるなどの成果を上げることができた。 1 年生「探究基礎」では、「課題を見つける」「仮説を設定する」「仮説を検証する」等、課題探究に必要な基礎的スキルを育成するプログラムを年間を通して効果的に配列するなど、昨年までの成果をもとに学習プログラムの改善を進めた。普通科の課題探究発表会では、2 年生が作成したポスターを事前に見学する機会を設定し、探究活動の流れや研究内容が理解できるようガイダンスを実施した。また、外部講師によるプレゼンテーション講習は、実際の研究論文を読み解いて論文構成を理解したうえでポスターを作成する「ポスター発表」に主眼を置いた実習形式で実施した。 ○英語でのディスカッション力を身につけるための学習プログラムの開発 本校においては、生徒の英語でのディスカッション力のさらなる向上が課題であった。そこで、平成 29 年度は「生徒間の英語によるディスカッションの活性化」に重点を置いて事業の改善を進めた。3 年生理数科の課題研究英訳作業では、近隣校の A L T に複数回来校してもらい英訳の監修や発表練習へ助言をもらうなどの協力体制を構築した。課題研究英語発表会前には、3 年生理数科が
-----------	--

研究内容の英語ポスターを作成し、2年生理数科生徒を対象に英語で発表を行うことで、3年生には英語による表現力、2年生には英語力と課題発見力（質問の創出）の向上が図れるように工夫を行った。課題研究発表会当日は理数科生徒による質疑応答が呼び水となって、普通科生徒や1年生からも英語による質問が盛んにあがるようになり、英語によるディスカッションが活性化した。

○アクティブラーニング等を取り入れた生徒の主体的な学習を推進するための授業の工夫・改善

学校設定科目「SS研究Ⅱ」では代替科目「保健」の内容を深めるため、「ライフサイエンス探究」を平成28年度に続き実施した。この「ライフサイエンス探究」では、ゼミ形式の授業を行い、それぞれ分野を担当生徒が講義するとともに、テストの作成までを行う取組を実施した。この事業に係る評価では生徒の相互評価及び担当教諭によるルーブリックを用いた評価を行った。このような生徒の主体的な活動と多面的な評価を取り入れた授業実践は、国語、数学、英語、理科、地歴公民など、普通教科においても広がりを見せている。

（２）大学や研究機関との新しい連携のあり方に関する研究・開発

○グローバルサイエンスキャンパス(GSC)である北海道大学との連携による先進的な研究の実施

グローバルサイエンスキャンパスに指定された北海道大学の事業であるスーパーサイエンティストプログラム（SSP）に対しては、年度の初めに1年生全員に説明会を実施し、積極的に参加を呼びかけた。平成28年度は10名の生徒が1次オーディションに挑戦し4名の生徒が通過したが、残念ながら2次オーディションを通過する生徒がいなかったため、昨年度の本校生徒の活動報告を行うことができなかった。平成29年度は1名の生徒が1次オーディションに挑戦したが、残念ながら通過することができなかった。今後は、参加希望生徒への指導の充実を図っていきたい。

○地域の企業、研究機関との連携による、より実践的で多様な課題研究の取組

理数科の課題研究では、酪農学園大学と連携した研究を平成23年度から継続して実施しているほか、旭山動物園と連携した行動展示に関する研究も3年目を迎えている。今年度は新たに、なよろ市立天文台と連携して超新星観測を行う研究も行われた。これらの研究については専門の研究者より、より専門的な指導が受けられるため、研究レベルの向上が見られている。部活動においても、生物部が恒常的に旭川医科大学と連携した研究を実施し、動物学会等で発表するなど成果を上げている。

今年度2回目の実施となった普通科の課題探究では、旭川医科大学、剣淵絵本の里、わかば保育園など、積極的に外部研究機関・施設への聞き取り調査を行ったり、助言を求めたりするグループが多数あった。今後も、研究テーマに沿った外部研究機関との連携環境を整えることで、課題探究の研究レベルの向上を図っていく。

（３）遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

これまでの実践で、現行の遠隔通信システムを講演会等の全体事業で利用するには、設備が十分でないことなどが明らかとなったため、平成28年度から遠隔通信システムの再検討を行っている。今年度は生物部や理数科の課題研究において、スカイプなどを利用して個々に大学等の研究機関から指導を受ける実践を積み重ね、課題探究や課題研究に導入するための環境整備を検討している。

（４）研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

昨年までの成果として、２期目計画で掲げる「本校が養成する人物像」において育成すべき「17の力と心」を「12の力と心」に再編成し、それぞれの評価規準の段階を短く端的な文章で表現したループリック表を作成したことを挙げるができる。この「12の力と心」のループリックをもとに、各SSH事業においてそれぞれの内容・活動に沿った評価規準を作成し、生徒評価を行うことに昨年度から取り組んでいる。今年度はいくつかの事業でそれぞれの活動に沿ったループリック評価を実施し、その結果を分析中である。

（５）地域における理数教育の拠点校としてのネットワークの構築及び普及

１期目重点枠事業によって構築したHOKKAIDOサイエンスリンクを活用して「サイエンスキャンプ」「サイエンスフェスティバル」及び「サイエンスリンク協議会」を実施した。生徒が参加する「サイエンスキャンプ」「サイエンスフェスティバル」では、課題発見プログラムや研究発表などの生徒交流を通して、各校における研究活動の活性化に大きな効果があった。昨年度に引き続き「サイエンスキャンプ」と「サイエンスフェスティバル」を同時期の開催とすることで、各校の移動や宿泊に関わる経費及び時間的な制約を極力節約することができた。「サイエンスリンク協議会」についても昨年同様にサイエンスキャンプにあわせた実施とし、各校の課題等を事前にメールで集約し、討議の柱立てをして的を絞った議論を展開することができた。

② 研究開発の課題

（１）世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

○課題発見力の育成

１年生後期「探究基礎」で探究活動の基礎を学び、探究テーマの設定と活動グループ分けを行って、２年生「課題探究」の探究活動を行った。しかし、２年生の活動が始まってから、設定した仮説の検証が難しいことに気づくグループも多く、活動の途中でテーマや仮説、検証方法を変更するグループも多かったことから、探究活動のテーマ設定により時間をかける必要があることがわかった。このため、次年度は、２年生の探究活動のスタート時に改めて探究のテーマ、仮説、検証方法について、各グループに一人割り当てているアドバイザー教員と生徒が話し合いながらテーマ設定を行うように改善を図る予定である。アドバイザーからは、自分の専門分野とは異なるテーマの探究活動を担当する場合に内容に踏み込んだ指導が困難であるとの意見もあり、専門外のテーマを担当するアドバイザーの負担を軽減するためにもテーマ設定の段階から生徒とアドバイザーがコミュニケーションを取りながら探究活動を進める場面を設定する必要がある。理数科の課題研究を含め、課題研究・課題探究を実施する学校における共通課題であるため、サイエンスリンク協議会やSSH情報交換会などで情報収集を行い、引き続き改善策を探っていく。

○探究活動の指導体制の確立

全教員による探究活動の指導体制を確立することも昨年度から継続した課題となっている。平成29年度も全教員で探究活動の指導に取り組んだが、人事異動により本校で初めて課題探究の指導に携わる教員が毎年新たに生じることを考えると、探究活動導入の経緯、意義、指導・評価方法などについて全体の意思統一を図るために、探究活動に関する校内研修を定期的実施する必要があると考えている。

○探究活動の評価体制の確立

2年生普通科の課題探究は今年度が2回目の実施であるが、アドバイザーの教諭が生徒の活動に対し助言をあたえる時期、助言の方法、助言の内容、評価等について、まだ統一した基準が設定されていないため、一部に混乱が見られた。今後は、今年度の実践を踏まえ、統一した基準作りを進めていく予定である。これにより、アドバイザーの負担の軽減を図ることができるものと考えている。

また、今後は研究の成果に対する評価だけではなく、「設定テーマや仮説を適切に変更する」などといった研究活動の経過（過程）も評価することで、一年間の生徒の探究活動全体を評価していきたいと考えている。

（２）大学や研究機関との新しい連携の在り方に関する研究・開発

理数科の課題研究では、いくつかのグループが大学や外部研究機関と連携し研究を行っている。普通科の課題探究では、いくつか外部専門機関に助言を求めたグループはあったが、継続的に連携をして研究を行うことができなかった。

旭川市には3つの大学をはじめ民間を含め様々な研究機関があるが、現在のところ、これらの地域の教育資源を本校の探究活動に活かしてはいない。今後は、これらの研究機関が有する専門性に関する情報を収集した上で、テーマに沿って探究・研究グループと連携する方法を確立し、地域と一体となった指導体制を目指していく。

（３）遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

（２）の課題でもある研究グループと外部研究機関との連携には、恒常的に活用できる遠隔通信システムの整備が必要である。北大SSPの実践などから、遠隔通信システムの活用は個々の意見交流に対して非常に効果があることが明らかとなっており、本校においても、スマートフォンのテレビ電話機能やスカイプなどを利用して大学等の研究機関から指導を受ける実践を積み重ね、より効率的な連携システムの構築を目指していく。

（４）研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

3年間のSSH事業をとおして、「目標達成ルーブリック」を用いて「12の力と心」に対する評価の全体の傾向はつかんでいるが、個々の生徒の変化については捉えられていない。このため、現在、生徒一人一人の経年変化を捉えられるようなシステムの構築を図っている。また、評価の対象事業・対象学年・実施時期等を整理し、より効果的な活用を目指している。

（５）地域における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築及び普及

ネットワークの構築については、近隣市町村の中学生を対象に専門の研究者からの講演等を聴くサイエンスジュニアドクターや、旭岳や天人峡などの地域の自然環境を学ぶ巡検であるサイエンスツアー等の取組を行っており、一定の成果を上げている。今後は、本校の生徒がより主体的に取り組める事業へと発展させていきたい。

成果の普及については、本校HPにSSH事業について掲載はしているが、学校評価等においてその周知普及について十分ではないという指摘もあり、今後は紙ベースでのSSH通信の発行などより効果的な成果の普及方法について検討を進めていきたい。

③ 実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

1 研究開発課題

道北のSSHから発信 未来へ導く科学技術系人材の育成

2 研究開発の目標

「未来へ導く科学技術系人材の育成」を達成するために、2つからなる「養成する人材像」を掲げ、その養成につながる4つの「育成する力」について、17の「養う力と心」を設定し、この目標を確実に実現するための「旭西カリキュラム」を開発し、あわせて地域や全国にその成果を発信する。

〈養成する人材像〉

- 21世紀型能力を備えた科学技術系人材の養成
- 地球規模で活動する科学技術系グローバルリーダーの養成

なお、「17の力と心」については、平成28年度の校内研修をへて類似性や接続性を考慮して12項目に整理し「3つの力と1つの心」に再編した。

探究する力						コミュニケーション力						自律的に活動する力		協働して創り出す力			
問題を 見出す 力	仮説を 立てる 力	検証 する 力	分析・ 解釈 する 力	結論 を導く 力	結論を 活用する 力	聴く 力	質問 する 力	説明 する 力	議論 する 力	異文化 や多様 性を理 解する 力	マナー・ モラル を守る 心	挑 戦 する 力	企 画 する 力	先を見 通す 力	プロジェクトを 管理する 力	決 断 する 力	
↓ ↓ ↓ ↓ ↓						↓ ↓ ↓ ↓ ↓						↓ ↓ ↓ ↓ ↓					
仮問題を 見立 てて いる 出力し	仮説を 検証 する 力	結論・ 解析・ 結果を 導く 力	結論を 活用 する 力			質問 する 力	説明 する 力	議論 する 力		プロジェクトを 企画する 力	プロジェクトを 管理する 力	異文化 や多様 性を理 解する 心	マナー・ モラル を守る 心		挑 戦 する 心		
探究する力						コミュニケーション力				協働して 創り出す力		自律して活動する心					

3 研究開発の概要

(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

- 学校全体で取り組む課題研究等の探究活動
- 英語でのディスカッション力を身につけるための学習プログラムの開発
- アクティブ・ラーニング等を取り入れた、生徒の主体的な学習を推進するための授業の工夫・改善

(2) 大学や研究機関等との新しい連携のあり方に関する研究・開発

- グローバルサイエンスキャンパス（GSC）である北海道大学との連携による先端的な研究の実施

○地域の企業、研究機関等との連携によるより実践的で多様な課題研究の実施

(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

○テレビ会議システム等を活用した研究者や共同研究者との恒常的な連携

○遠隔授業システムを活用したSSH指定校等との生徒交流

○課題研究発表会等における海外連携機関、海外連携校への発信及び双方向交流

(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

○ルーブリック等を活用した各種事業の客観的な評価についての開発及び検証

○アクティブ・ラーニング等を活用した学習に対する新たな効果的な評価方法の開発

(5) 北海道における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及

○本道のSSH指定校でつくる「HOKKAIDOサイエンスリンク」と、道北地区の拠点校でつくる「Dohokuサイエンスコンソーシアム」のネットワークの確立及び効果的な事業の実施

○「HOKKAIDOサイエンスリンク」とグローバルサイエンスキャンパスである北海道大学との連携の構築

4 研究開発の内容・実践

(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

(a) 「探究基礎」において「科学史探究」「プレゼンテーション講座」を通じてアクティブ・ラーニングによる授業を実施した。

(b) 「SSH研究Ⅰ」において地域巡検を実施し、プレゼンテーション演習によってプレゼンテーションを作成し、発表を行った。

(c) 「SSH英語Ⅰ」において「科学英語論文購読」, 「SSH英語Ⅱ」において「英語コミュニケーション講座」をそれぞれ実施し、課題研究英語発表に向けた基礎の育成を行った。

(d) 「SSH理科Ⅰ」「SSH理科Ⅱ」において「SSH特別講座」を実施し、発展的な内容について講義や実験の指導を受けた。

(e) 「課題探究」を2学年で実施し、理数科は口頭発表、普通科はポスター発表を行った。

(f) 「SSH研究Ⅱ」において「ライフサイエンス探究」を通じてアクティブ・ラーニングによる授業を実施し、「数学課題学習」を通じて論理的・科学的思考力の育成を図った。

(g) 「SSH研究Ⅲ」において課題研究英訳作業を実施した。

(2) 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発

(a) 筑波大学、北海道大学及び旭川医科大学で講義と実験指導を受けた。

(b) 希望生徒が北海道大学スーパーサイエンティストプログラム（以下SSP）の一次選抜に参加した。

(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

(a) 生物部の活動において遠隔通信システムを活用し、研究に関わる指導助言を受けた。

(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

(a) 「目標達成ルーブリック」をもとに新入生入学時評価を実施した。

(5) 北海道における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及

(a) HOKKAIDOサイエンスリンクのネットワークを利用して生徒の探究的な活動や課題研究の交流を図った。

(b) HOKKAIDOサイエンスリンクのネットワークを利用して教職員間の研修を行った。

(c) サイエンスジュニアドクターに登録した中学生に対して大学講師や研究機関による専門性の高い講義と実習を実施した。

② 研究開発の経緯

年	月	日	曜	内 容
29	4	12	水	学校設定科目「S S 研究Ⅱ」開始（理数科2年生）
	4	14	金	北海道大学訪問（1年生全員）
	4	14	金	学校設定科目「S S 研究Ⅲ」開始（理数科3年生）
	4	22	土	学校設定科目「S S 研究Ⅰ」開始（理数科1年生）
	4	27	木	学校設定科目「課題探究」開始（普通科2年生）
	5	10	水	「S S 研究Ⅰ」地域巡検Ⅰ〈北方野草園・神居古潭〉（理数科1年生）
	5	12	金	「S S 研究Ⅲ」課題研究英訳作業A L Tサポート（理数科3年生） （5/12, 5/19, 5/26, 6/2, 6/9, 6/16 計6回 A L T延べ13名）
	6	14	水	学校設定科目「課題探究」開始（理数科2年生）
	6	14	水	「S S 研究Ⅲ」英語コミュニケーション講習（～15日 理数科3年生） （有）インスパイア 副代表 ヴィアヘラー幸代 氏
	6	23	金	課題研究英語発表会（理数科3年生発表）・第1回運営指導委員会
	7	16	日	日本生物学オリンピック2017予選（2年生19名 1年生30名 計49名参加）
	7	16	日	サイエンスジュニアドクター説明会 中学生43名登録
	7	17	月	化学グランプリ2017一次選考（3年1名 2年3名 1年13名 計17名参加）
	7	20	木	「S S 研究Ⅱ」課題研究中間報告会・ポスター発表（理数科2年生）
	7	20	木	「S S 研究Ⅲ」特別講座〈環境〉 北海道教育大学旭川校 教授 和田恵治 氏
	7	21	金	「S S 研究Ⅱ」ライフサイエンス探究 （7/24, 7/25, 8/23, 8/24, 8/25, 8/28 計11時間）
	8	9	水	S S H生徒研究発表会（化学部3名 兵庫県神戸市）
	8	26	土	第9回マスフェスタ〈全国数学生徒研究発表会〉（理数科3年生1名参加） （主催：大阪府立大手前高等学校 会場：関西学院大学西上ヶ原キャンパス）
	8	26	土	日本動物学会 北海道支部第62回大会（生物部5名参加）
	8	30	水	「S S 研究Ⅰ」地域巡検Ⅱ〈旭山動物園〉（理数科1年生）
	9	19	火	「S S 研究Ⅱ」数学課題学習 （9/25, 10/6, 10/10, 10/24 計10時間）
	9	23	土	日本動物学会 第88回富山大会2017（生物部5名参加）
	9	29	金	筑波大学訪問研修（～9/30, 2年生27名 1年生3名 計30名参加）
	10	3	火	学校設定科目「探究基礎」開始（普通科・理数科1年生）
	10	6	金	「S S 理科Ⅱ」特別講座〈宇宙〉 法政大学経済学部 教授 藤田貢崇 氏
	10	7	土	HOKKAIDOサイエンスセミナー for StudentsⅠ〈宇宙について〉 法政大学経済学部 教授 藤田貢崇 氏 （Jrドクター登録中学生16名, 高校生6名, 計22名参加）
	10	7	土	サイエンスツアー in HOKKAIDO 2017〈秋の夜長に星空観察〉 なよろ市立天文台 きたすばる （Jrドクター登録中学生16名, 高校生12名, 計28名参加）
	10	22	日	科学の甲子園北海道大会1次予選（6名参加）
	11	6	月	化学部による出前授業 学校法人 老久保学園 ユリアナ幼稚園
	11	10	金	S S H講演会〈動いているがんを狙い撃ち〉 北海道大学大学院医学研究院 教授 白土博樹 氏

年	月	日	曜	内 容
30	11	13	月	「ＳＳ理科Ⅲ」特別講座〈生命〉 旭川医科大学 教授 林要喜知 氏
	11	15	水	「課題探究」課題研究中間発表会・口頭発表（理数科２年生）
	11	25	土	日本医療研究開発大賞講演会（２年生７名 １年生３名 計10名参加） （主催：日本医療研究開発機構 会場：東京国際交流館）
	12	2	土	HOKKAIDOサイエンスセミナー for StudentsⅡ 〈薬づくり～化学の建築家になることを夢見て～〉 九州大学大学院薬学研究院 助教 臼井一晃 氏
	12	2	土	（Jrドクター登録中学生24名，高校生５名，計29名参加）
	12	4	月	北海道大学訪問研修（～12/3 ２年生１名 １年生35名 計36名参加） 「探究基礎」プレゼンテーション講座（１年生全員）（～12/5）
	12	7	木	北海道教育大学旭川校 准教授 片桐正敏 氏 スーパーサイエンスハイスクール事業における中間評価に関するヒアリング 会 場：文部科学省
	12	14	木	出席者：遠藤孝一 校長，藤野 忠 教諭
	12	15	金	ＳＳＨ成果報告会・第２回運営指導委員会 課題研究発表会（理数科２年生発表，１・２年生全員参加） 課題探究発表会（普通科２年生発表，１・２年生全員参加）
	12	25	月	第２回運営指導委員会 ＳＳＨ情報交換会（～12/26） 会 場：法政大学大濠校舎 出席者：遠藤孝一 校長，藤野 忠 教諭
	1	10	水	旭川医科大学訪問研修（２年生７名 １年生49名 計56名参加）
	2	6	火	「ＳＳ英語Ⅰ」科学英語論文講読（理数科１年生） 「ＳＳ英語Ⅱ」英語コミュニケーション講座（理数科２年生） 神田外語大学外国語学部 講師 柴原智幸 氏
	2	11	日	わくわくサイエンスinサイパル（化学部６名，生物部４名，計10名参加）
	2	11	日	HOKKAIDOサイエンスキャンプ （２年生27名 １年生６名 計33名参加）
	2	11	日	HOKKAIDOサイエンスリンク協議会 出席者：伊藤新一郎 教頭，藤野 忠 教諭
	2	12	月	HOKKAIDOサイエンスフェスティバル （２年生29名 １年生６名 計35名参加）
	2	16	金	「ＳＳ理科Ⅰ」特別講座〈環境〉 札幌市立大学大学院デザイン研究科 教授 斉藤雅也 氏
	2	26	月	「ＳＳ英語Ⅱ」英語コミュニケーション講座 ノーススター・ランゲージサービス代表 スティーブン・キング 氏
	3	9	金	北海道インターナショナルサイエンスフェア（２年生20名参加予定）
	3	15	木	先進校視察（～3/16） 訪問校：栃木県立栃木高等学校，さいたま市立大宮北高等学校， 東京都立戸山高等学校 訪問者：倉本能行 教諭，喜多俊輔 教諭

③ 研究開発の内容

(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究開発

ア 探究基礎

(ア) 仮説

科学史の内容を題材に、アクティブ・ラーニングの手法を導入して生徒が自律的な活動を体験するとともに、課題探究に向けた探究の手法の基礎、さらにテーマ設定の方法を学ぶことにより「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。また、プレゼンテーション作成にあたって、相手に的確に伝えるためのポイントやデザインの基礎を学ぶことで、「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 科学史探究

実施日時 平成29年10月～平成30年2月
対 象 1 学年240名（普通科200名 理数科40名）
場 所 本校多目的室
担当教諭 中野 由亘（地歴公民）、宮腰 幸樹（理科）
内 容 探究活動の基礎について科学史の内容を基に学ぶ。

b. プレゼンテーション講座

実施日時 平成29年12月4日（月）～5日（火）
対 象 1 学年240名（普通科200名 理数科40名）
場 所 本校多目的室
講 師 北海道教育大学旭川校 准教授 片桐 正敏 氏
担当教諭 中野 由亘（地歴公民）、宮腰 幸樹（理科）
内 容 プレゼンテーションの基礎やポスター作成の基礎について学び、実際に論文を基にポスターを作成する。

(ウ) 教育課程変更の理由

「世界史A」1単位を減じて「探究基礎」（1単位）を開設する。近現代の科学史等を題材として、探究活動の手法や基礎及びプレゼンテーションの手法等を学習することとしており、近現代の科学史を取り扱い、現代の科学技術の人類への寄与と課題を追究させることなどにより、「世界史A」の科目の目標である「人類の課題を多角的に考察させることによって、歴史的思考力を培い、国際社会を主体的に生きる日本国民としての自覚と資質を養う」ことを達成するため。

(エ) 検証

生徒の自己評価では、本校の目標達成ルーブリックにおいて、すべての項目において9割以上の生徒が「かなり身についた」「身についた」と回答している。昨年度においては8割程度の項目もあったが、今年度はさらに理解度が深まった。探究基礎を実施して3年目となる今年度は、昨年度の反省を活かしながら学習内容の精選・効率化・焦点化を図った結果、昨年度以上の成果が見られたものと考ええる。

プレゼンテーション講座においては班ごとにパソコンとプレゼンテーションソフトを用いてポスターを作成するという新しい取組を行ったところ、実施後のアンケートにおいて9割以上

の生徒から肯定的な回答が得られた。また昨年度の反省を活かし、パソコンやプレゼンテーションソフトなどの不備を改善し、配当時数も増やしたためスムーズにポスターの作成ができた。次年度以降は、プレゼンテーション講座で用いる論文についてはより高度な内容のものを扱っていききたい。

表 1 「探究基礎」 まとめ自己評価集計

	よく理解できた	ある程度理解できた	あまり理解できなかった	全く理解できなかった
課題を見つけることについての重要性は理解できましたか	66.8%	32.8%	0.4%	0.0%
仮説の立て方の重要性について理解できましたか	58.1%	41.5%	0.4%	0.0%
課題の立て方について理解できましたか	58.5%	40.2%	1.3%	0.0%
課題の検証方法の重要性について理解できましたか	66.5%	33.5%	0.0%	0.0%
課題の検証方法について理解できましたか	57.5%	42.5%	0.0%	0.0%
	積極的に参加した	ある程度参加した	あまり参加できなかった	全く参加できなかった
探究活動について、全体を通して話し合いに参加できましたか	62.4%	35.8%	1.3%	0.4%
	よくついた	ある程度ついた	あまりつかなかった	全くつかなかった
探究活動を通じて、自主的に深く学ぶ力がつきましたか	50.7%	48.5%	0.9%	0.0%
	非常に深まった	ある程度深まった	あまり深まらなかった	
グループでの交流は深まりましたか	64.8%	33.0%	2.2%	
	全員がよく話した	一部のメンバーが話した	話し合いは無かった	
グループで話し合いはしましたか	80.3%	18.8%	0.9%	
	非常に良く協力した	ある程度協力した	あまり協力しなかった	全く協力しなかった
グループで協力して活動しましたか	70.7%	28.4%	0.4%	0.4%

表 2 プレゼンテーション講座 自己評価集計

	よく理解できた	ある程度理解できた	あまり理解できなかった	全く理解できなかった
プレゼンテーションの意味について理解できましたか	61.4%	37.3%	1.3%	0.0%
プレゼンテーション講座の内容について理解できましたか	58.6%	40.1%	1.3%	0.0%
	しっかり考えようと 努力した	ある程度考えようと 努力した	あまり考えようと 努力しなかった	全く考えようと しなかった
プレゼンテーションのポスター作成について考えて努力しましたか	73.0%	26.2%	0.9%	0.0%
	積極的に話をした	比較的話をした	あまり話をしなかった	全く話をしなかった
ポスター作成に対して、完成するために自ら話をしようと思いましたか	53.4%	42.3%	3.8%	0.4%
	大いに役立つ	ある程度役立つ	あまり役に立たない	全く役に立たない
ポスター作成について、次年度以降役に立つと思いますか	62.8%	34.6%	2.6%	0.0%
	非常に深まった	ある程度深まった	あまり深まらなかった	
グループでの交流は深まりましたか	62.1%	36.6%	1.3%	
	全員がよく話した	一部のメンバーが よく話した	ほとんど話し合いは なかった	
グループで話し合いはしましたか	75.2%	23.5%	1.3%	
	非常に良く協力した	ある程度協力した	あまり協力しなかった	全く協力しなかった
グループで協力して活動しましたか	60.4%	38.3%	0.9%	0.4%

イ 課題探究

(ア) 仮説

1 年次で実施した「探究基礎」を基盤に、自らテーマを設定して探究活動を理数科・普通科共通で行うことで、「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。研究テーマによっては大学や外部機関と連携し、その内容をより充実させる。

(イ) 内容・方法

a. 課題探究

実施日時	平成29年 4 月～12月
対 象	2 学年 普通科200名
担当教諭	藤野 忠 (理科), 2 学年団教諭 (13名)
内 容	生徒を39グループに分け、様々な分野のテーマを設定し、探究活動を実施する。探究結果をまとめたポスターを作成し、ポスター発表を行う。

b. 課題研究

実施日時	平成29年 4 月～12月
対 象	2 学年 理数科40名
担当教諭	廣瀬 篤, 理科教諭 (7 名), 数学科教諭 (1 名)
内 容	生徒を 8 グループに分け、理数に関する様々なテーマで研究活動を実施する。課題研究基礎実験 (「SS 研究Ⅱ」) の活動と連携しながら研究内容を深め、研究論文を作成する。研究結果をまとめたプレゼンテーションを作成し、口頭発表を行う。

c. 理数科課題研究発表会・普通科課題探究発表会

実施日時	平成29年12月15日 (金)
対 象	1, 2 学年生徒 480名
場 所	午前・・・北海道旭川西高等学校 多目的室, 講義室, 視聴覚室, 地学室 午後・・・北海道旭川西高等学校 体育館
担当教諭	藤野 忠, 1・2 学年団教諭, 理科教諭
内 容	午前・・・理数科 2 年生による課題研究口頭発表 午後・・・普通科 2 年生による課題探究ポスター発表

(ウ) 教育課程変更の理由

「総合的な学習の時間」1 単位を学校設定教科「探究」・学校設定科目「課題探究」1 単位に代替した。普通科においてはテーマを設定した探究活動及びポスター発表に取り組ませ、理数科においては理数に関わるテーマを設定して課題研究、論文作成と研究発表に取り組ませることにより、横断的・総合的な学習や探究的な学習を行う。このことにより、「総合的な学習の時間」の目標である「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育て、自己の在り方生き方を考えることができるようにする」ことを達成する。

(エ) 検証

普通科「課題探究」では、課題を見つけ仮説を立て検証方法を計画するまでに時間を要した

り、研究途中でテーマが変遷するグループもあったが、12月の発表会ではすべてのグループがポスター発表することができた。リフレクション時における生徒ルーブリックの評価では「仮説をたてる力」「仮説を検証する力」「検証結果を分析・解釈し結論を導く力」「結論を活用する力」「説明する力」「プロジェクトを管理する力」「マナー・モラルを守る心」「挑戦する力」について8割以上の生徒が「力がついた」と回答している。一方、「質問する力」について「力がついた」と回答した生徒は57%にとどまり、この力をつけるための授業改善が次年度に向けての課題である。

理数科「課題研究」については、なよろ市立天文台と連携して超新星観測を行うなど、外部研究機関との連携が進んだ。昨年度から口頭発表の形式を変え発表回数と質疑応答の機会を増やしたことで、発表者、傍聴者双方のコミュニケーション力の向上に一層の効果が見られた。

2年目となった普通科「課題探究」ではあるが、指導体制の確立・運用面の整備が引き続き課題となっている。理数科「課題研究」も含めて生徒の研究レベルの向上のために、外部専門機関と連携した研究を推進するとともに、これらの機関と日常的に連携できる校内体制の整備が必要である。

ウ SS研究Ⅰ

(ア) 仮説

フィールドワーク等を通して科学的・論理的思考力の基礎を育成するとともに、地域のフィールドから環境について考え、「探究する力」を育成する。また、グループでの活動のまとめと発表により「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。また、プレゼンテーションの基礎及びパソコンによるプレゼンテーション作成演習と発表を行うことで、「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 地域巡検Ⅰ

実施日時	事前学習 平成29年5月2日（火） 巡 検 平成29年5月10日（水） 事後学習 平成29年5月12日（金）
対 象	理数科1学年40名
場 所	北邦野草園（嵐山公園）、神居古潭
講 師	北邦野草園 園長 堀江 健二 氏
担当教諭	宮腰 幸樹，大西 真一，倉本 能行，青山 佳弘
内 容	本校教諭（宮腰，倉本）のガイドによる嵐山の植物観察 （蛇紋岩地帯植物，北限種，絶滅危惧種など） 堀江園長による嵐山の植物の説明 本校教諭（倉本）による神居古潭地域の観察 （蛇紋岩，変成岩，褶曲構造など）

b. 地域巡検Ⅱ

実施日時	事前学習 平成29年8月23日（水），28日（月） 巡 検 平成29年8月30日（水）
------	--

事後学習 平成29年 9 月 1 日（金）

対 象 理数科 1 学年40名
場 所 旭山動物園
講 師 旭川市旭山動物園 園長 坂東 元 氏
旭川市旭山動物園 飼育展示係 教育担当 学芸員 佐賀 真一 氏
担当教諭 大澤 哲哉, 大西 真一, 青山 佳弘, 片山 陽夫
内 容 坂東園長による講話（行動観察の方法と意味, 行動展示について）
行動観察（動物 4 種）と施設見学（キリン舎、カバ舎）。
動物の健康管理や飼育担当者の危機管理について
北海道の生態系について

c. プレゼンテーション演習

実施日時 発表準備 平成29年 9 月22日（金）、10月 3 日（火）、18日（水）、
11月 2 日（木）

発 表 会 平成29年11月 9 日（木）

対 象 理数科 1 学年40名
場 所 北海道旭川西高等学校コンピュータ室（プレゼンテーション作成）
北海道旭川西高等学校視聴覚教室（発表）
講 師 旭川市旭山動物園 飼育展示係 教育担当 学芸員 佐賀 真一 氏
担当教諭 大澤 哲哉, 大西 真一
内 容 教科「社会と情報」において、プレゼンテーションソフトの使い方とプレゼンテーションの基礎を学習した後、地域巡検Ⅱ（旭山動物園巡検）のまとめと活動報告について、グループごとにプレゼンテーションを作成し、クラス発表を行う。

(ウ) 教育課程変更の理由

「社会と情報」1 単位を減じて「SS 研究Ⅰ」（1 単位）を開設する。情報のデジタル化や表現等を取り扱い、地域巡検などで取り組む基礎的・基本的な研究活動における成果発表に向けて、伝えたい情報をわかりやすく表現するために必要な基礎的な知識と技能を習得させたり、問題解決の手順を踏まえながら生徒自身に検討させたりする活動を行うことにより、「社会と情報」の科目の目標である「情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集、処理、表現するとともに効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、情報社会に積極的に参画する態度を育てる」ことを達成できる。

(エ) 検証

地域巡検事後アンケートでは、8 割以上の生徒が「植物や地質などの自然観察の手法を身につけることができた」、全ての生徒が「動物の行動観察の意義、飼育施設との関係、生物多様性の意義を学ぶことができた」と回答しており、フィールドワークを通じて科学的思考力の基礎を育成することができたと考えられる

プレゼンテーション演習における事後アンケートでは、9 割以上の生徒が「プレゼンテーションを協力して作成・練習できた」と回答しており、活動を通じて「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」の育成を図ることができたと考えられる。

エ SS研究Ⅱ

(ア) 仮説

ライフサイエンス探究において、保健分野における「ヒトの健康と生活」についてアクティブ・ラーニングの手法を導入して、グループごとに探究活動を行い学習内容をまとめ、他のグループに対してプレゼンテーションやディスカッションを行うことで、「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図ることができる。

課題研究基礎実験において、課題研究のための基礎的な実験やデータの処理を行う。また、研究の途中経過をまとめて発表することで、意見交流を通して研究内容の検証・改善を行う。これらにより科学的・論理的思考力を高め、「探究する力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。

数学課題学習において、数学に関する発展的な内容をグループで探究学習し、その成果をまとめることで、数学に関する興味関心及び科学的・論理的思考力を高め、「探究する力」「自律的に活動する力」「コミュニケーション力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. ライフサイエンス探究

学習単元を10グループ（1グループ4名）に分担し、それぞれの単元についてのグループ学習及び調査を行い、授業者（2名）とテスト作成者（2名）が協力しながら授業及び単元テストの準備を行う。1回の授業に対して、生徒は授業評価を行い、また必ず質問が出るよう割り当てる。それぞれの授業後に保健体育の担当教員が補足説明を行い、単元テストの採点は授業を担当したグループが行う。

b. 課題研究基礎実験

化学・生物・地学・数学の4分野8グループに分かれ、グループごとに研究テーマを設定し、仮説とその検証方法を考察し、科学的な手法を用いた研究活動を行う。理科7名数学科1名の教員がそれぞれのグループを担当する。全てのグループが、ポスター発表による中間報告（7月）、口頭発表による中間報告（11月）を経て、課題研究発表会（12月）で研究成果を日本語で発表する。

c. 数学課題学習

数学科教員がテーマを提示し、生徒の希望に応じてグループに分かれ、担当教員の指導のもと探究学習（計8時間）を行う。その学習の結果をレポートにまとめた（計3時間）。

（テーマ一覧）

「クレヨンで学ぶ四色問題」

「西高理数科の高校入試問題を作ろう」

「トランプのポーカーの役ができる確率を求めてみよう」

「常用対数を作ってみよう～ネイピアとブリッグスの足跡をたどる」

「関数グラフソフトGRAPE Sを使った新たな発見2017」

「等積変形いろいろ」

「無限とは何だろう？～無限を数えよう」

「期待値とゲーム」

(ウ) 教育課程変更の理由

「保健」１単位を減じて「ＳＳ研究Ⅱ」（１単位）を開設する。科学技術の発展と、自然環境の汚染や、その汚染の防止と改善の対策等を関連づけながら、課題研究に関する基礎実験や人の健康と生活をテーマとした探究学習、科目横断的な内容を取り扱うことにより、「保健」の科目の目標である「個人及び社会生活における健康・安全について理解を深めるようにし、生涯を通じて自らの健康を適切に管理し、改善していく資質や能力を育てる」ことを達成できる。

(エ) 検証

ライフサイエンス探究においては、アクティブラーニングの手法を取り入れ、生徒が主体的に授業展開や問題を作成することで深く学ぶ姿勢が培われ、説明する力・質問する力をはじめとする「コミュニケーション力」や「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図ることができたと考える。課題研究基礎実験においては、研究テーマの設定、仮説及び検証方法の設定について考える活動を繰り返し行った。検証結果を分析し解釈して、新たな仮説を立てる作業を生徒が主体となり活動したことで、「問題を見いだし仮説を立てる力」「仮説を検証する力」など、科学的手法を身につけることができたと考える。数学課題学習を含め「ＳＳ研究Ⅱ」の活動すべてを通して、「コミュニケーション力」や「協働して創り出す力」の育成を図ることができた。

オ ＳＳ研究Ⅲ

(ア) 仮説

英語科の教員やＡＬＴの指導により課題研究英語論文を作成し、全校生徒に対して英語によるプレゼンテーションを行い、「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」「協働して創り出す力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 課題研究英語論文作成

日 時	平成29年 4 月14日（金）～6 月 2 日（金）（計16時間）
対象生徒	理数科 3 年生38名
場 所	北海道旭川西高等学校 地学室，化学室，生物室
担 当	英語科教員，本校ＡＬＴ，近隣校ＡＬＴ
実施内容	英語科教員やＡＬＴの指導のもと課題研究論文を英訳する。近隣校ＡＬＴのべ13人から指導を受けることができた。英語ポスター作成・発表を行い，想定問答を行った。

b. 英語プレゼンテーション講座

日 時	平成29年 6 月14日（水）～15日（木）計 6 時間
対象生徒	理数科 3 年生38名
場 所	北海道旭川西高等学校 視聴覚室
講 師	（有）インスパイア副代表 ヴィアヘラー 幸代 氏
担当教諭	英語科教諭，倉本 能行（理数科 3 年担任・理科）他理科教諭
実施内容	英語によるプレゼンテーション実技講習及び実習

c. 課題研究英語発表会

日 時	平成29年 6 月23日（金）
-----	-----------------

対象生徒	全校生徒717名
発表生徒	理数科 3 年生38名
場 所	北海道旭川西高等学校 体育館
担当教諭	藤野 忠, 倉本 能行, (理数科 3 年生担任), S S H推進委員会
実施内容	英語による課題研究口頭発表

(ウ) 教育課程変更の理由

「課題研究」1 単位を「S S 研究Ⅲ」1 単位に代替して開設する。課題研究のまとめを行うとともに、英語で課題研究のプレゼンテーションができるよう、英語のコミュニケーション能力を高めることをねらいとして実施する。

(エ) 検証

理数科生徒においては、1 年次より発表活動が多く、結果的にこれまでの成果の発表の場として「課題研究英語発表会」が行われている。英語による発表は日本語に比べ、身振り手振りによる表現を求められることが多いが、生徒はその意義をしっかりと理解し、日本語による発表以上にジェスチャーを交えるなどの英語発表を行っていた。この背景としては「英語プレゼンテーション講座」や、本校英語科教諭の働きかけが大きいといえる。今年度の成果の一つとして、英語発表会前に英語ポスター発表を行い想定問答を行うことで英語によるディスカッションが活性化したことがあげられる。

カ S S 理科 I

(ア) 仮説

理科及び数学の授業に関わり、その内容を発展的に扱うことで、生徒の興味関心を高めるとともに、科学的・論理的思考を高める取組を通して、「探究する力」「コミュニケーション力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 特別講座

日 時	平成30年 2 月16日 (金)
対象生徒	理数科 1 年生40名
場 所	北海道旭川西高等学校 地学室
講 師	札幌市立大学 教授 斉藤 雅也 氏
内 容	〈ペットボトルハウスで「暖房」「涼房」を考える〉

ペットボトルを家とみたと、温度上昇を抑える夏型改良版ペットボトル(涼房)と、温度下降を抑える冬型改良版のペットボトル(温房)をグループごとに創意工夫でデザインし、ボトル内の温度上昇と温度下降を記録した実験結果から検証を行い、発表する。

(ウ) 概要

「理数化学」及び「理数生物」の内容に加え、課題研究に向けて科学実験の基礎を育成するための基礎実験や外部講師による発展的な内容の特別講座を行う。

(エ) 検証

「探究する力」「コミュニケーション力」及び「協働して創り出す力」について、「S S 理科 I」の実験授業の単元の中でこれらの力の育成をねらったプログラムを組み込んで実施した。

本講座は、ペットボトルを用いて「暖房」「涼房」に適したモデルを作成する過程で「論理的思考力」「創造性」「独創性」「挑戦心」「協調性」を育てるための基礎的な内容がバランスよく講座の中に盛り込まれている。実験結果を発表することにより「表現力」の重要性について理解を深めることができるので、理数科1年生のモチベーションを高める上でその効果が非常に大きい講座であると考えている。

キ SS理科Ⅱ

(ア) 仮説

理科及び数学の授業に関わり、その内容を発展的に扱うことで、生徒の興味関心を高めるとともに、科学的・論理的思考を深める取組を通して、「探究する力」「コミュニケーション力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 特別講座

日 時	平成29年10月6日（金）
対象生徒	理数科1年生40名
場 所	北海道旭川西高等学校 地学室
講 師	法政大学 教授 藤田 貢崇 氏
内 容	科学論文雑誌を題材に、科学研究の成果の発表の意義について学ぶ。

(ウ) 概要

「理数物理」または「理数地学」、「理数化学」及び「理数生物」の内容に加えて、外部講師による理科の科目の融合した発展的な内容の特別講座を行う。

(エ) 検証

本講座では、科学雑誌「Nature」を題材に科学研究の成果がどのように発表されるかについて学ぶことができた。英語論文を日本語に訳すときに語意を正確に翻訳する苦労など、科学と語学が密接な関係にあることの理解を深めることができた。

ク SS理科Ⅲ

(ア) 仮説

理科及び数学の授業に関わり、その内容を発展的に扱うことで、生徒の興味関心を高めるとともに、科学的・論理的思考を高める取組を通して、「探究する力」「コミュニケーション力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 特別講座〈旭岳の自然環境〉

日 時	平成29年7月20日（木）
対象生徒	理数科3年生38名
場 所	北海道旭川西高等学校 地学室
講 師	北海道教育大学旭川校 教授 和田 恵治 氏
担当教諭	倉本 能行
実施内容	旭岳の自然環境に関する講義

b. 特別講座〈脳科学〉

日 時	平成29年11月13日（月）
対象生徒	理数科3年生38名
場 所	北海道旭川西高等学校 生物室
講 師	旭川医科大学 教授 林 要喜知 氏
担当教諭	戸嶋 一成
実施内容	脳科学と神経に関する（記憶、動物の行動等）講義

(ウ) 概要

「理数物理」または「理数地学」、「理数化学」及び「理数生物」のうち2科目の内容を学習するほか、理科の科目の融合した発展的な内容の特別講座を行う。

(エ) 検証

特別講座〈旭岳の自然環境〉は、学年行事の旭岳登山前に、北海道を代表する山岳である旭岳の地史や自然環境を学ぶ内容であり、地域の自然の理解を深めることができた。

特別講座〈脳科学〉は、記憶と学習の仕組みを脳科学に関する最新の知見から解説し、サイエンスの視点のみならず学び続けることの重要性を伝える内容であり、本校でのSSH事業を一通り経験してきた理数科3年生に対して多くの示唆を与えることができた。

ケ S S 英語 I

(ア) 仮説

英語科学論文の基本構成を学ぶとともに、要旨を作成して発表する。これにより課題研究における科学論文作成に取り組むことで「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 英語科学論文購読

日 時	平成30年2月6日（火）
対象生徒	理数科1年生40名
場 所	北海道旭川西高等学校 1年6組教室
講 師	神田外語大学 講師 柴原 智幸 氏
実施内容	科学エッセイを用いた科学英語の基本構成の理解

(ウ) 概要

「コミュニケーション英語 I」及び「英語表現 I」の内容に加え、課題研究における英語での論文作成の基礎を育成するために、英語による要旨の作成及び演習に取り組む英語論文購読を行う。

(エ) 検証

身近な自然現象（月食）を題材としたエッセイを扱い、科学英語の基本構成を学ぶことができた。基本単語を中心に英語の発音練習も行い、英語発表会に向けた基礎技能を身につけることができた。

コ S S 英語 II

(ア) 仮説

課題研究の内容を英語で発表するために、英語科の教員だけではなくALTをはじめとした

外部関係者とコミュニケーションやディスカッションが必要となる。そのため、SS英語の授業実践に加えて、外部講師を招いて英語での課題研究のプレゼンテーションを行う上でのコミュニケーションの基礎について講義とワークショップ等により、「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」を育成し、実践的な英語の「コミュニケーション力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 英語科コミュニケーション講座

日 時 平成30年2月6日（火）
対象生徒 理数科2年生40名
場 所 北海道旭川西高等学校 2年6組教室
講 師 神田外語大学 講師 柴原 智幸 氏
実施内容 科学エッセイを用いた英語コミュニケーションの実践

(ウ) 概要

「コミュニケーション英語Ⅱ」及び「英語表現Ⅰ」の内容に加え、英語によるコミュニケーションの基礎力を育成するために英語コミュニケーション講座を行う。

(エ) 検証

コミュニケーションで重要な動作（アイコンタクト、傾聴、同意など）を学んだのちに、身近な自然現象（月食）を題材としたエッセイを用いたペアワークを行った。コミュニケーションで大事なものは伝えるべき内容を持つことであり、それを伝える手段としての英語の重要性を学んだことで、実践的な英語の「コミュニケーション力」の必要性について理解を深めることができた。

サ SSH講演会

(ア) 仮説

最先端の科学に関する内容について専門家の講演を実施することで、科学に対する生徒の興味関心を高めるとともに、科学的・論理的思考を高め、「探究する力」及び「協働して創り出す力」を育成する。また専門性を高めることで、先の見通しを持った継続的な活動に向けた力の育成を図る。

(イ) 内容・方法

実施日時 平成29年11月10日（金）
対 象 2学年生徒240名（吹奏楽部除く）
場 所 北海道旭川西高等学校 体育館
講 師 北海道大学大学院医学研究院 教授 白土 博樹 氏
演 題 「動いているがんを狙い撃ち」

(ウ) 検証

今年度は先端科学移動大学との共催で実施した。生徒アンケートの結果では「大変満足」「どちらかといえば満足」の回答が9割、「よく理解できた」「ある程度理解できた」の回答が8割を超えた。講演では、医療の研究では医学のみならず理学・工学・哲学などが領域横断的に行われることが示され、進路選択に「参考になった」とする回答が7割を超えた。アンケートの「積極的に取り組んだ項目」では、「様々な分野に興味を持つ」「進路に対する意識を高める」と回答した生徒がともに80名を超え、進路意識の高揚にも効果が高かったことがわかった。

(2) 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発

ア 大学との連携に係る研究

(ア) 仮説

道内外の大学で最先端の研究を体験させることで、研究への意欲を高めるとともに、課題研究等のテーマの発見や研究方法の工夫・改善を図り、継続的に研究に携わり自らの道を切り拓く姿勢を養い、また、大学の教官や大学院生等との質疑応答を行うことにより「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。

(イ) 内容・方法

a. 筑波大学訪問研修

日 時	平成29年 9月29日（金）～10月 1日（日）
対象生徒	1, 2年生希望者 30名
場 所	筑波大学（つくば市）ほか
講 師	筑波大学 特命教授 大嶋 建一 氏 教 授 松石 清人 氏 准 教 授 谷本 久典 氏 准 教 授 坂本 和一 氏 准 教 授 近藤 剛弘 氏 准 教 授 富田 成夫 氏
引率教諭	尾田 孝広, 廣瀬 篤, 中林 信也, 中野 由亘, 青山 佳弘
内 容	9月30日（金） 国立科学博物館上野本館見学 出前講義「クスリから知る体と医学」 講 師 筑波大学教授 三輪 佳宏 氏 10月 1日（土） 筑波大学訪問研修 全体講義「ニホニウムを含む元素講話」 講 師 筑波大学特命教授 大嶋 建一 氏 講座体験研修（5講座） 研修のまとめと発表 10月 2日（日） JAXA, 日本科学未来館 見学

b. 北海道大学訪問研修

日 時	平成29年12月 3日（土）～ 4日（日）
対象生徒	1, 2年生希望者 36名
場 所	北海道大学
講 師	北海道大学 特任教授 杉本 千尋 氏 教 授 長谷川靖哉 氏 准 教 授 中尾 亮 氏 助 教 黒澤 徹 氏 講 師 奥山 正幸 氏
引率教諭	青山 佳弘, 大西 真一, 尾田 孝広, 喜多 俊輔, 大澤 哲哉, 大西 康
内 容	12月 3日（土） 6講座に分かれて実験研修

12月4日（日） 研修のまとめと発表

c. 旭川医科大学訪問研修

日 時 平成30年1月10日（水）
対象生徒 1, 2年生希望者 56名
場 所 旭川医科大学
講 師 旭川医科大学 教授 升田由美子 氏
教授 船越 洋 氏
引率教諭 大澤 哲哉, 青山 佳弘, 片山 陽夫, 尾田 孝広
内 容 〈看護コース〉看護実習における科学的な知見からの探究学習
〈医学コース〉先端機器実習
〈共通講義〉再生医療について

(ウ) 検証

昨年に続き、大学訪問研修においては生徒が自らの研修成果をまとめて発表する取組を実施した。「各分野への興味関心が向上した」「各分野への知識が深まった」「研究意欲が向上した」「幅広い知識の必要性を理解した」と回答する生徒は9割に達し、昨年に続き高い水準で維持している。

一方、「目標達成ルーブリック」において「質問する力」「説明する力」が身についたと回答する割合は15%から35%にとどまっている。ここから、各研修に自主的に取り組む意識の醸成や、研修まとめ発表での表現力の育成などが、次年度以降の課題と考えられる。

イ 北海道大学のグローバルサイエンスキャンパス（G S C）との連携

(ア) 仮説

北大G S C事業の一環として実施しているSuper Scientist Program（S S P）に参加し最先端の研究を体験することで、柔軟で創造的な俯瞰的なビジョンを持つことにより、「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図り、グローバルな視点で考える科学技術系リーダーを養成する。

(イ) 内容・方法

7月 1次オーディション受験（1年生1名）

(ウ) 検証

平成29年度は1名の生徒が1次オーディションに挑戦したが、2次選抜以降に進出できなかった。昨年も10名の生徒が挑戦したが2次選抜まで進出した生徒は0名であり、今後に向け指導方法の検討を進めている。

ウ S S H事業の評価及び授業評価の研究

(ア) 仮説

各事業において目的とされる力が生徒に確実についたかどうかを事前事後アンケートによって評価するだけでなく、生徒のレポートや学習活動等を評価するための評価法を、大学や専門機関等と連携しながら開発することで、客観的に生徒に力がついたかどうかを検証できる。このことにより、「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。また、客観的な生徒の評価をもとに事業の改善を図ることが

できる。

(イ) 内容・方法

- 4月 入学時の「12の力と心」目標達成ルーブリック調査（対象：新入生全員）
- 8月 地域巡検をとおして身についた「12の力と心」の目標達成ルーブリック調査
（対象：理数科1年生）
- 12月 課題探究をとおして身についた「12の力と心」の目標達成ルーブリック調査
（対象：普通科2年生）
- 2月 SSH事業をとおして身についた「12の力と心」の目標達成ルーブリック評価
（対象：1，2年生全員）

(ウ) 検証

昨年度の検証では、3年間のSSH事業をとおして、「目標達成ルーブリック」を用いて「12の力と心」に対する評価の全体分布は見ているが、個々の生徒の変化については捉えられていないことが課題となっていた。このため、現在、生徒一人一人の経年変化を捉えられるようなシステムの構築を図っている。また、評価の対象事業・対象学年・実施時期等を整理し、より効果的な活用を目指している。

(3) 地域における先進的な理数教育の連携に関する研究・開発

ア HOKKAIDOサイエンスキャンプ

(ア) 仮説

生徒同士の交流や探究活動への取組を通して、自然科学への興味関心の一層の向上を図るとともに、探究活動の手法等を身につける。

(イ) 内容・方法

- | | |
|-----|-------------------------------|
| 日 時 | 平成30年2月11日（日） |
| 場 所 | N T T北海道セミナーセンタ |
| 対 象 | HOKKAIDOサイエンスリンク連携校生徒 |
| 主 管 | 北海道滝川高等学校 |
| 内 容 | 科学的な思考によるグループワーク及びプレゼンテーション講座 |

(ウ) 検証

HOKKAIDOサイエンスキャンプは、昨年度から道内各SSH校の負担を軽減するため、サイエンスフェスティバルと連続する日程での開催となった。参加した各校の生徒は、混合グループに分かれて科学実験をプレゼンテーションする課題にチャレンジした。本校参加生徒を対象としたアンケートでは、「探究する力」「コミュニケーション力」「協働して創り出す力」「自律して活動する心」のすべての項目において85%以上が「身についた」と回答しており、本校が掲げる「3つの力と1つの心」の育成に高い効果があった。

イ HOKKAIDOサイエンスフェスティバル

(ア) 仮説

課題研究の発表会や生徒交流等を通して、プレゼンテーション能力の向上を図るとともに、SSH指定校の課題研究のレベルアップを図る。

(イ) 内容・方法

日 時	平成30年2月12日（月・祝）
場 所	市立札幌開成中等教育学校
対 象	HOKKAIDOサイエンスリンク連携校生徒
主 催	北海道教育委員会，北海道旭川西高等学校
主 管	市立札幌開成中等教育学校
内 容	HOKKAIDOサイエンスリンク連携校の代表生徒による 課題研究口頭・ポスター発表

(ウ) 検証

本フェスティバルに対して，本校参加者の93.8%が「大変満足した」「ある程度満足した」と回答した。今回の研究発表を通じて「科学に関する研究の興味・関心がわいたか」という問いに対しては，本校参加者の78.1%が「大変興味がわいた」「ある程度興味がわいた」と回答し，「研究に取り組むとき，筋道を立てて考えることの大切さを感じ取ることができたか」という問いに対しては，本校参加者の100%が「大いに感じた」「ある程度感じた」と回答した。また，「今後もこのような企画があれば積極的に参加したいと思うか」という問いに対しては，本校参加者の78.1%が「大いに思う」「どちらかといえば思う」と回答した。

これらの結果から，本事業が参加者にとって満足度が高く，今後の研究活動に向けて意欲の向上に効果的であったと考える。実際，参加者は課題研究の視野を広げたり，研究の手法を学ぶ上で大いに刺激を受けたようであった。今後も，各HOKKAIDOサイエンスリンク連携校の連携強化を図り，さらなる活性化を目指していきたい。

ウ HOKKAIDOサイエンスティーチャーズミーティング

(ア) 仮説

サイエンスリンク連携校の教員を対象に，大学等専門機関の職員を講師とした課題研究等の探究活動の指導方法等に関する研修を通して，教員の指導力の向上を図る。

(イ) 内容・方法

日 時	平成29年8月25日（金）
場 所	北海道旭川西高等学校
対 象	上川，留萌及び宗谷管内の高等学校の教諭等
主 催	北海道教育委員会，北海道旭川西高等学校
主 管	北海道教育庁上川教育局
内 容	課題解決に向けた主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）に関わる効果的な指導方法等の紹介，教科指導スペシャリストによる実践発表，ワークショップ，研究協議

(ウ) 検証

参加者へのアンケートでは，「今回のワークショップ等で紹介した教材や指導方法は，あなたの授業において活用できるか」という問いに対して，すべての参加者が「大いに活用できる」「活用できる」と回答し，「今回のワークショップ等において，『主体的・対話的で深い学び』の実現（「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善）や，教材，指導方法の理解は深まったか」という問いに対して，すべての参加者が「大いに深まった」「深まった」と回答した。その一方で，「校内や地域において，教科の実践的な研修を行う機会はあるか」という問

いに対して、「たくさんある」と回答した割合は、9.1%、「ある」と回答した割合は90.9%であった。

これらの結果から、道北地域においては、教員へこのような研修の機会は存在するが、より十分に確保されているとは言えず、この事業が教員研修の上で大きな役割を果たしている事がわかった。

今後も教育局等と連携を図り、このような研修機会の確保を図っていきたい。

エ HOKKAIDOサイエンスリンク協議会

(ア) 仮説

本協議会における協議や情報交換を通して、連携校同士の連携強化や事業の一層の効率化及び充実を図る。

(イ) 内容・方法

日 時	平成30年2月11日（日）
場 所	N T T北海道セミナーセンタ
対 象	HOKKAIDOサイエンスリンク連携校 S S H担当者
主 催	北海道教育委員会，北海道旭川西高等学校
主 管	北海道旭川西高等学校
内 容	HOKKAIDOサイエンスリンク連携校における S S H事業の課題の協議及び情報交換

(ウ) 検証

昨年度に続き、各校から提出いただいた「研究協議題」「聴取事項」を本校で取りまとめて各校に送付、その回答を本校で取りまとめたものを再度各校へ送付するという手順で、事前の共通理解を図ったうえで協議を行った。また、「サイエンスキャンプ」と「サイエンスフェスティバル」を同時期の開催とすることで時間的・経費的な節約をすることができた。

この結果、協議時間は1時間30分程度であったが、議論の柱が明確になっていたために十分に協議の中身を深めることができ、各校の知りたいという情報について情報交換を進めることができた。また、集まる回数を減らせたことは特に遠方からの参加校には好評であった。

今後は、サイエンスキャンプのほかの類似行事との統合による発展的解消や、サイエンスフェスティバルにおける道外先進 S S H校の招聘等について具体的に検討を進めていく予定である。

オ サイエンスツアー in HOKKAIDO

(ア) 仮説

自然の宝庫である北海道の自然観察やフィールドワークを通して、自然科学に対する興味関心の向上を図るとともに探究する手法等を身につける。

(イ) 内容・方法

日 時	平成29年10月7日（土）
場 所	なよろ市立天文台 きたすばる
講 師	なよろ市立天文台長 村上 恭彦 氏
引率教諭	宮腰 幸樹，倉本 能行

内 容 秋季の星空観察・観測施設見学・プラネタリウム鑑賞（講義）

参 加 者 ジュニアドクター登録中学生16名，本校高校生12名

(ウ) 検証

今年度は天体観測を取り入れたプログラムであり，実施時期・時間帯等を例年から大きく変更した。午前中に宇宙研究に関するサイエンスセミナー for students I（後述）を開催し，午後からツアーに出発する行程で両方の参加を選択可能にした（17名が両方参加）。プラネタリウムを用いた講義の後，快晴の好条件のもと，様々な天体を肉眼と高精度望遠鏡で観察することができた。この内容については，中学生を含む参加者の96%が「少し高めのレベルでちょうど良い」と回答しており，93%が「大変満足」7%が「どちらかと言えば満足」としている。また，本校生徒の参加が12名と例年よりも多く，バス移動の時間を活用して中学生と本校生徒の交流を図ることができた。次年度はリピーターの参加を期待して別プログラムで実施したい。

カ Douhokuサイエンスジュニアドクター登録事業

(ア) 仮説

自然科学等に興味関心の高い中学生に対して，先端的な科学技術に関する講座を行い，自然科学に対する興味関心の向上を図る。

(イ) 内容・方法

a. ジュニアドクター説明会

日 時 平成29年7月16日（日）

場 所 北海道旭川西高等学校 多目的室

担当教諭 藤野 忠，宮腰 幸樹

参 加 者 ジュニアドクター登録中学生21名

b. サイエンスセミナーfor Students I

日 時 平成29年10月7日（土）

場 所 北海道旭川西高等学校 地学室

講 師 法政大学経済学部 教授 藤田 貢崇 氏

内 容 宇宙研究の最新情報に関する講義及び映像上映

参 加 者 ジュニアドクター登録生徒中学生15名，本校高校生6名

c. サイエンスセミナーfor Students II

日 時 平成29年12月2日（土）

場 所 北海道旭川西高等学校 化学室

講 師 九州大学大学院薬学研究院 助教 臼井 一晃 氏

内 容 「薬づくり～化学の建築家になることを夢見て～」

参 加 者 ジュニアドクター登録生徒中学生24名，本校高校生5名

(ウ) 検証

参加者の8割以上が，各講座のレベルについて「少し高めでよい」，研究の重要性について「大いに感じた」と回答しており，自然科学への興味関心を喚起させるのに効果があったと考えられる。しかしながら，本校生徒が主体的に関わる事業とするため，次年度以降は高校生が小学生また中学生など下級生に対してアドバイザーとなるような事業への転換を含めて，検討中である。

(4) 科学技術人材育成に関するその他の取組

ア 科学系部活動に関する取組

(ア) ねらい

- ・研究内容の一層の充実を図り、「全国高等学校総合文化祭」への出場を目指す。
- ・実験教室「わくわくサイエンスinサイパル」をはじめ市内近郊の科学イベントに積極的に参加する。

(イ) 活動概要

a. S S H生徒研究発表会

期 日 平成29年8月9日(水)～10日(木)
会 場 神戸国際展示場(兵庫県神戸市)
参 加 化学部(3年生2名, 2年生1名 計3名)
発 表 「冷凍環境下におけるホウレンソウの糖度変化」

b. 平成29年度高文連上川支部理科学研究発表大会

期 日 平成29年9月28日(木)
会 場 旭川勤労者福社会館(北海道旭川市)
参 加 化学部・生物部
発 表 化学部「ダイラタンシー現象と水分量の関係」(奨励賞)
「ほうれん草の冷凍下における糖度変化と糖の識別」(奨励賞)
生物部「旭川市周辺のアズマヒキガエル*Bufo japonicus formosus*の
MtDNAの制限酵素を利用した解析について」(総合賞)

c. 平成29年度高文連全道理科学研究発表大会

期 日 平成29年10月12日(木), 13日(金)
会 場 とかちプラザ, 帯広市民文化ホール(北海道帯広市)
参 加 化学部・生物部
発 表 化学部「ほうれん草の冷凍下における糖度変化と糖の識別」
(口頭発表・奨励賞)
「ダイラタンシー現象と水分量の関係」(ポスター発表・展示賞)
生物部「旭川市周辺のアズマヒキガエル*Bufo japonicus formosus*の
MtDNAの制限酵素を利用した解析について」
(口頭発表・奨励賞、ポスター発表・ポスター賞)
「国内外来種アズマヒキガエルの幼生がエゾサンショウウオ幼生の
形態変化に及ぼす影響～エゾアカガエルを加えた実験での再検証～」
(ポスター発表・優秀ポスター賞)

d. 日本動物学会北海道支部第61回大会

期 日 平成29年8月26日(土)
会 場 北海道大学(北海道札幌市)
参 加 生物部
発 表 「旭川市周辺のアズマヒキガエル *Bufo japonicus formosus* の
MtDNAの制限酵素を利用した解析について」(ポスター発表)

e. 日本動物学会第88回富山大会2017

期 日 平成29年9月23日（土・祝）
会 場 富山県民会館（富山県富山市）
参 加 生物部
発 表 「あなたの先祖はどこから来たの？～遺伝子解析による北海道上川地方の
アズマヒキガエルの由来と分布～（第4報）」（ポスター発表）

f. 出前授業

期 日 平成29年11月6日（月）
会 場 学校法人 老久保学園 ユリアナ幼稚園
参 加 化学部
内 容 液体窒素を用いた演示実験

g. 札幌ワイルドサーモンプロジェクト（SWS P）

期 日 平成30年1月27日（土）
会 場 札幌エルプラザ（北海道札幌市）
参 加 生物部
発 表 「国内外来種アズマヒキガエルの幼生がエゾサンショウウオ幼生の
形態変化に及ぼす影響」（ポスター発表）
「あなたの先祖はどこから来たの？～遺伝子解析による北海道上川地方の
アズマヒキガエルの由来と分布～」（ポスター発表）

h. わくわくサイエンス in サイパル

期 日 平成30年2月11日（日・祝）
会 場 旭川市博物科学館サイパル（北海道旭川市）
参 加 化学部・生物部
内 容 化学部「液体窒素を用いた演示実験」「信号反応」
生物部「DNAの観察」

(ウ) 成果と課題

SSH生徒研究発表会や高文連理科学研究発表大会など科学系部活動が発表の機会を得て、さまざまな学校・生徒と交流することで、科学系部活動の生徒が継続的に研究意欲を向上させている。もともと科学的な取り組みが好きな生徒層ではあるが、各発表で様々な指摘や意見交換を経験することにより、それまで気づけなかった研究の観点を見いだすことができ、それ以降の部活動に大いに活かされている。

イ 国際科学オリンピック及び科学の甲子園への参加を促進する取組

(ア) ねらい

- ・理数科2年生全員が国際科学オリンピックのいずれかに参加するとともに、普通科2年生、理数科、普通科1年生及び科学系部活動の参加を促進し全国大会への進出を目指す。
- ・「科学の甲子園」については科学系部活動を中心に全校生徒に対して参加を推進し、地区予選の通過を目指す。

(イ) 活動概要

a. 物理チャレンジ

地区予選 平成29年7月9日(日) 参加者0名
(学校祭と重複日程のため参加者なし)

b. 生物オリンピック

地区予選 平成29年7月16日(日) 参加者49名

c. 化学グランプリ

地区予選 平成29年7月17日(月・祝) 参加者17名

d. 地学オリンピック

地区予選 平成29年12月17日(日) 参加者0名

e. 数学オリンピック

地区予選 平成30年1月8日(月・祝) 参加者0名

f. 科学の甲子園

地区予選 平成29年10月22日(日) 参加チーム1(6名)

(ウ) 成果と課題

平成27年度から「科学オリンピック」「科学の甲子園」への参加を促しているが、学校行事との重複も多く、積極的な取組を行うことが難しい。理数科1年生はいずれかの分野への大会参加を奨励しているが、2学年でも継続的に参加する生徒は少なく、生徒もあまり前向きとは言えない。また、「科学の甲子園」についてはグループでの参加となるため、個人的に興味を示していても複数人数の参加者を集めることが難しく、1チームのみの参加となった。参加者についてはある程度確保できているので今後は予選通過を目指した具体的な取組が必要であるとする。

④ 実施の効果とその評価

平成29年度に実施したSSH事業に対して、育成すべき「12の力と心」等に対するアンケートを生徒と教員に実施し、表1～3にその結果を示した。

表1 12の力と心について：「非常に身についた」「身についた」「既に身につけている」と回答した割合

項 目	教職員	普1年	理1年	普2年	理2年
問題を見出し、仮説を立てる力	81.8%	91.5%	85.0%	86.6%	97.4%
仮説を検証する力	81.8%	87.2%	82.5%	85.1%	94.7%
検証結果を分析・解釈して結論を導く力	77.3%	80.3%	80.0%	84.5%	94.7%
結論を活用する力	54.5%	71.3%	77.5%	68.0%	92.1%
質問する力	86.4%	55.9%	65.0%	54.6%	73.7%
説明する力	81.8%	73.4%	75.0%	80.4%	92.1%
議論する力	63.6%	85.6%	80.0%	72.2%	94.7%
プロジェクトを企画する力	72.7%	63.3%	65.0%	67.5%	84.2%
プロジェクトを管理する力	50.0%	65.4%	62.5%	68.0%	81.6%
異文化や多様性を理解する心	59.1%	72.9%	75.0%	64.9%	78.9%
マナー・モラルを守る心	81.8%	90.4%	82.5%	87.1%	89.5%
挑戦する心	90.9%	85.6%	75.0%	81.4%	97.4%

表2 SSH事業に参加することによる効果について：「非常に効果があった」「効果があった」と回答した合計の割合

項 目	普1年	理1年	普2年	理2年
科学技術や理数分野への興味関心の向上	66.7%	92.1%	62.1%	97.4%
学術研究への興味関心の向上	64.0%	78.9%	63.5%	92.1%
国際的な視野の向上	50.5%	65.8%	49.5%	57.9%
英語を用いたコミュニケーション力の向上	44.6%	60.5%	36.3%	65.8%
自ら課題を見つけ出す力の向上	82.3%	71.1%	79.9%	92.1%
協調性やリーダーシップの向上	79.0%	68.4%	81.0%	92.1%

表3 SSH事業に参加する上で困ったこと

項 目	普1年	理1年	普2年	理2年
部活動との両立	3.8%	18.4%	21.1%	39.5%
学校外での活動	1.6%	2.6%	3.2%	0 %
授業内容が難しい	10.2%	10.5%	8.9%	2.6%
発表の準備が大変	12.4%	44.7%	49.5%	55.3%
レポートなど提出物が多い	8.1%	55.3%	7.4%	7.9%
課題研究が難しい	9.1%	21.1%	20.5%	2.6%
授業時間以外の取組が多い	1.1%	13.2%	16.3%	52.6%
理数系以外の科目の成績が落ちないか心配	2.2%	7.9%	4.7%	7.9%

1年生では、普通科、理数科ともに「12の力と心」の多くの項目について「身についた」とする回答が高い割合を示している。また、普通科と理数科に大きな差がないことから、実施3年目となった1年生対象学校設定科目「探究基礎」の学習プログラムが、一定の効果を上げているのではないかと考えている。

2年生においても、「12の力と心」の多くの項目について「身についた」とする回答が高い割合を示しており、「探究基礎」に続く学校設定科目「課題探究」の活動が効果を上げていると評価できる。中でも、「結論を活用する力」「質問する力」「議論する力」については、普通科より理数科の生徒で「身についた」と回答する生徒の割合が20%前後高くなっている（図1）。これは学校設定科目「SS研究Ⅱ」において、理数科の課題研究でより発展的な探究活動が実施された効果であると考えられる。

理数科における学年別の結果を比較すると、「プロジェクトを企画する力」「プロジェクトを管理する力」「挑戦する力」について「身についた」と回答する割合が、1年生より2年生が20%前後高い結果となった（図2）。これは、理数科では課題研究が協働して行われ、その実践を通して得た効果であると考えられる。

昨年度の1年生のアンケート結果から今年度の2年生の結果への経年変化を調べると、「質問する力」が身についたと回答した割合が、普通科生徒において17.5%、理数科生徒において21.3%と、ともに大きく減少している。一方で、この項目を評価する教員の割合は昨年から今年にかけて8.6%上昇しており、生徒の「質問する力」は向上しているととらえてる教員が多いことがわかる（図3）。これは、課題研究英語発表への指導を改善するなどして各発表会でのディスカッションの活性化を図ったことで、生徒の「質問する力」への自己評価基準があがった結果であるが、研究発表に対して質問を与えることが重要であるとの意識が向上した成果であると考えられる。

SSH事業に参加することによって効果があったと回答する割合は、多くの項目において1年生、2年生ともに理数科が普通科を上回っている。特に「科学技術や理数分野への興味関心の向上に効果があった」と回答した割合は、1年生で25.4%、2年生で35.3%、理数科が普通科を上回っている（図4）。「学術研究への興味関心の向上」について効果があったと回答し

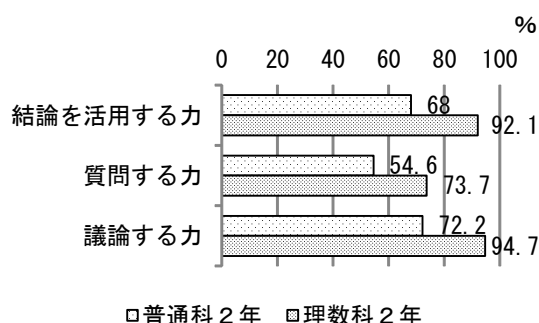


図1 「身についた力と心」の2年生普通科と理数科の比較

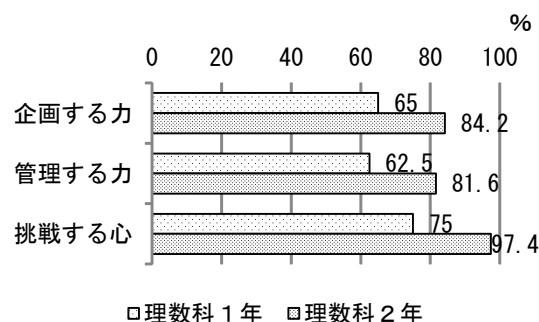


図2 「身についた力と心」の理数科1年生と2年生の比較

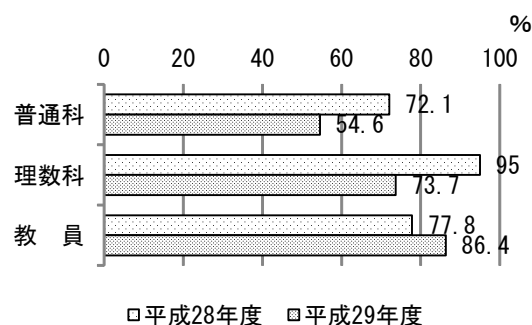


図3 「質問する力が身についた」とした回答の経年変化

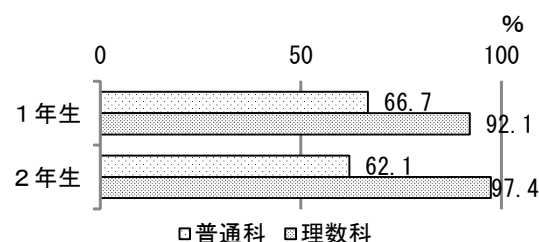


図4 「科学技術や理数分野への興味関心の向上に効果があった」とした普通科と理数科の学年ごとの比較

た割合は、1年生で14.9%，2年生で28.6%，理数科が普通科を上回っている（図5）。これは、もともと自然科学分野に興味関心をもって入学してきた生徒に、地域巡検や特別講座など、理数科を対象として実施しているSSH事業が効果的に作用した成果であると考えられる。

「英語を用いたコミュニケーション力の向上」に対して効果があったと回答した割合も、1年生で15.9%，2年生で29.5%，理数科が普通科を上回った（図6）。この結果は、理数科生徒には課題研究が英語発表までを目標としていることが強く意識されており、学校設定科目「SS英語Ⅰ，Ⅱ」における英語コミュニケーション講座など理数科を対象として実施した事業が効果的に作用した成果であると評価できる。

理数科における学年間の結果を比較すると、「自ら課題を見つけ出す力の向上」に効果があったとする回答が21.0%，「協調性やリーダーシップの向上」に効果があったとする回答が23.7%，それぞれ2年生が1年生を上回った（図7）。これは、理数科2年生が1年間をかけて行う課題研究で、課題発見力や協働性が養われている成果であると評価することができる。

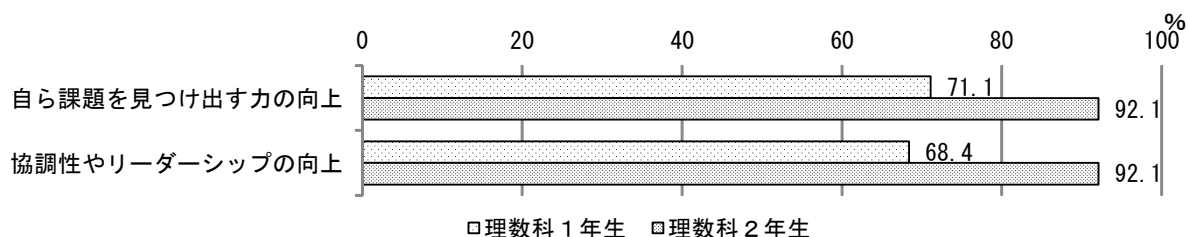


図7 SSH事業に参加することによって効果があったことの理数科1年生と2年生の比較

SSH事業に参加する上で困ったことに関する質問では、「発表の準備が大変」と感じる割合が理数科1年生・理数科2年生・普通科2年生で44～55%と高く、普通科1年生では12.4%と低い（図8）。これらは理数科1年生の地域巡検発表、2年生の課題探究・課題研究発表会など、探究活動にともなう発表準備に負担感を抱えていることがうかがえる。また、理数科2年生では「授業時間以外の取組が多い」「部活動との両立が困難」と感じている割合も高い。これは、発表が近づくにつれて準備作業が集中し放課後等の時間を使わざるを得ない状況にあることが原因であると考えられる。発表までを見通した探究活動の計画を立案させる指導が、これらのことの改善に向けた方策の一つであると考えられる。

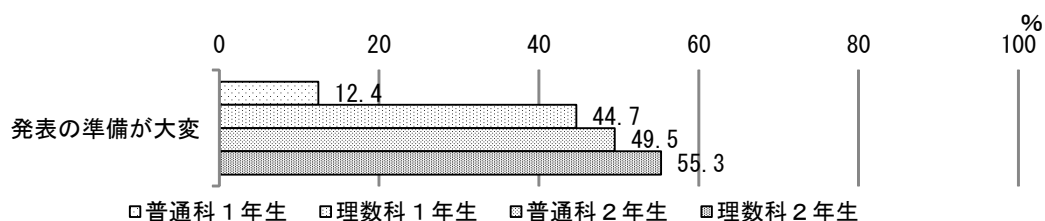


図8 SSH事業に参加する上で「発表の準備が大変」と回答した課程・学年別の比較

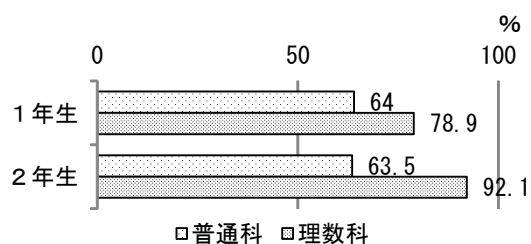


図5 「学術研究への興味関心の向上に効果があった」とした普通科と理数科の学年ごとの比較

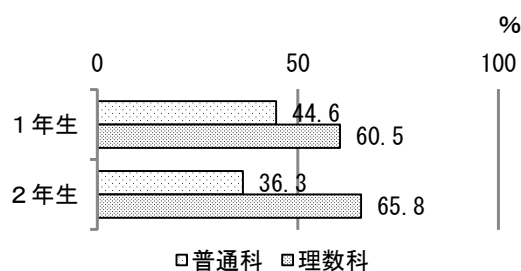


図6 「英語を用いたコミュニケーション力の向上に効果があった」とした普通科と理数科の学年ごとの比較

⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

1 「探究基礎」はどのように進めているのか。

→ 科学史上の著名な実験を題材に「課題発見」「仮説設定」「仮説検証」「考察」「まとめ」「発表」など、探究活動の基礎的スキルを身につける学習プログラムを年度ごとに改善しながら構築している。このほか、短い科学論文を題材に、論点を抜き出しポスター作成するプレゼンテーション講座も実施している。

2 「探究基礎」から「課題探究」へは、どのように進めているか。

→ 本校は Semester 制を実施しているため、「探究基礎」は後期集中で実施している。探究スキルを学んだ後、1～3月はテーマ決め・グループ決めの時間となる。2年生になり「課題探究」の時間で、各グループで改めてテーマを確認しながら探究活動を進めていき、12月のポスター発表会を目指す。「課題探究」の授業中の活動は学年団の教員が「コーディネーター」として生徒の活動を管理監督している。専門的な指導については、全教員が各グループの「アドバイザー」として配置され探究内容の指導にあたっており、放課後等の時間を使ってなされている。教員の専門領域と探究テーマが合致しない場合も多く、指導方法や評価基準をどのように整備するのが課題である。

3 SSH担当以外の教員の意識を高めるために、どのような方策を考えているか。

→ 「課題探究」の各グループに一人の教員をアドバイザーとして配置しているが、自分の専門分野とは異なるテーマを担当する場合に内容に踏み込んだ指導が困難であるとの意見もある。今後、教員の意識を高めるために、アドバイザーとしての関わり方について研修を行うなどして改善を図っていくことを一つの方策として考えている。

4 「SS研究Ⅰ」「SS研究Ⅱ」「SS研究Ⅲ」で扱う内容が広すぎないか。

→ 内容を精査する段階にきていると認識している。課題研究の活動時間を拡充できるように整理することが課題と捉えている。

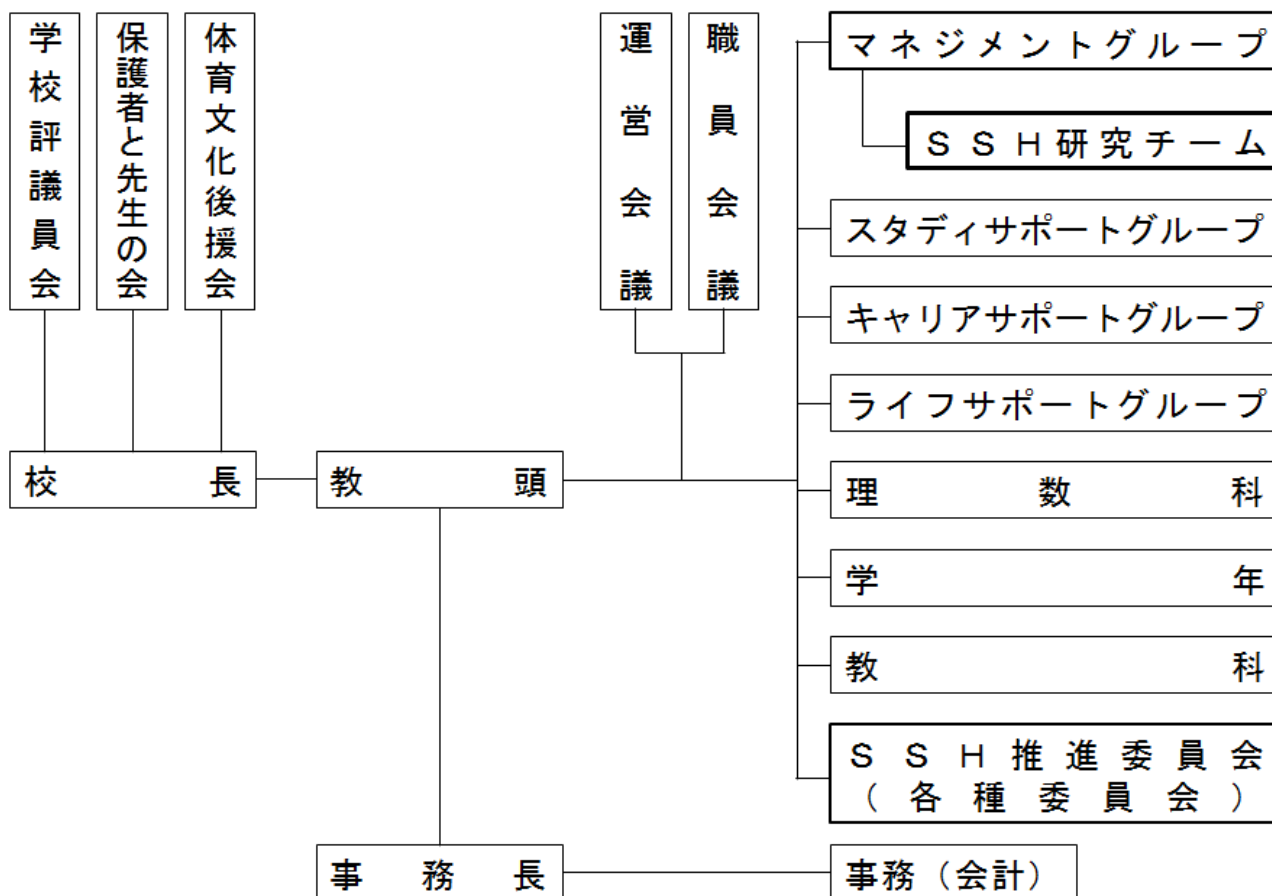
5 中学生や小学生を対象とした事業については改善策はあるか。

→ サイエンスジュニアドクター登録事業について、中学生は部活動などもあり休日実施の講座についてもあまり多くの参加者が集まらないなどの問題がある。現在、事業の内容について検討をし始めており、小中学生などの下級生を対象とし本校生徒が教える実験教室等も視野に改善策を考えている。

⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 校内組織

本校では分掌組織をマネジメント、スタディサポート、キャリアサポート、ライフサポートの4グループで組織し、マネジメントグループ内にSSH事業を企画立案するSSH研究チームを配置している。



(2) 校内におけるSSH事業推進のための取組

ア SSH研究チーム部会

日時 基本的に毎週木曜日

回数 今年度は平成30年2月までに29回開催

イ 第1回SSH推進委員会

日時 平成29年4月25日(火)

内容 課題探究のアドバイザー決定

ウ 第2回SSH推進委員会

日時 平成29年9月1日(金)

内容 SSH3期目申請に向けた課題の整理

エ 校内研修会

日時 平成30年1月12日(金)

内容 高大接続改革による環境変化と検討すべき課題の整理

⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

○課題発見力の育成

1年生後期「探究基礎」で探究活動の基礎を学び、探究テーマの設定と活動グループ分けを行って、2年生「課題探究」の探究活動を行った。しかし、2年生の活動が始まってから、設定した仮説の検証が難しいことに気づくグループも多く、活動の途中でテーマや仮説、検証方法を変更するグループも多かったことから、探究活動のテーマ設定により時間をかける必要性があることがわかった。このため、次年度は、2年生の探究活動のスタート時に改めて探究のテーマ、仮説、検証方法について、各グループに一人割り当てているアドバイザー教員と生徒が話し合いながらテーマ設定を行うように改善を図る予定である。アドバイザーからは、自分の専門分野とは異なるテーマの探究活動を担当する場合に内容に踏み込んだ指導が困難であるとの意見もあり、専門外のテーマを担当するアドバイザーの負担を軽減するためにもテーマ設定の段階から生徒とアドバイザーがコミュニケーションを取りながら探究活動を進める場面を設定する必要がある。理数科の課題研究を含め、課題研究・課題探究を実施する学校における共通課題であるため、サイエンスリンク協議会やSSH情報交換会などで情報収集を行い、引き続き改善策を探っていく。

○探究活動の指導体制の確立

全教員による探究活動の指導体制を確立することも昨年度から継続した課題となっている。平成29年度も全教員で探究活動の指導に取り組んだが、人事異動により本校で初めて課題探究の指導に携わる教員が毎年新たに生じることを考えると、探究活動導入の経緯、意義、指導・評価方法などについて全体の意思統一を図るために、探究活動に関する校内研修を定期的実施する必要があると考えている。

○探究活動の評価体制の確立

2年生普通科の課題探究は今年度が2回目の実施であるが、アドバイザーの教諭が生徒の活動に対し助言をあたえる時期、助言の方法、助言の内容、評価等について、まだ統一した基準が設定されていないため、一部に混乱が見られた。今後は、今年度の実践を踏まえ、統一した基準作りを進めていく予定である。これにより、アドバイザーの負担の軽減を図ることができるものと考えている。

また、今後は研究の成果に対する評価だけではなく、「設定テーマや仮説を適切に変更する」などといった研究活動の経過（過程）も評価することで、一年間の生徒の探究活動全体を評価していきたいと考えている。

(2) 大学や研究機関との新しい連携の在り方に関する研究・開発

理数科の課題研究では、いくつかのグループが大学や外部研究機関と連携し研究を行っている。普通科の課題探究では、いくつか外部専門機関に助言を求めたグループはあったが、継続的に連携をして研究を行うことができなかった。

旭川市には3つの大学をはじめ民間を含め様々な研究機関があるが、現在のところ、これらの地域の教育資源を本校の探究活動に活かしきれてはいない。今後は、これらの研究機関が有する専門性に関する情報を収集した上で、テーマに沿って探究・研究グループと連携する方法を確立し、地域と一体となった指導体制を目指していく。

(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

(2)の課題でもある研究グループと外部研究機関との連携には、恒常的に活用できる遠隔通信

システムの整備が必要である。北大SSPの実践などから、遠隔通信システムの活用は個々の意見交流に対して非常に効果があることが明らかとなっており、本校においても、スマートフォンのテレビ電話機能やスカイプなどを利用して大学等の研究機関から指導を受ける実践を積み重ね、より効率的な連携システムの構築を目指していく。

(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

3年間のSSH事業をととして、「目標達成ループリック」を用いて「12の力と心」に対する評価の全体の傾向はつかんでいるが、個々の生徒の変化については捉えられていない。このため、現在、生徒一人一人の経年変化を捉えられるようなシステムの構築を図っている。また、評価の対象事業・対象学年・実施時期等を整理し、より効果的な活用を目指している。

(5) 地域における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築及び普及

ネットワークの構築については、近隣市町村の中学生を対象に専門の研究者からの講演等を聴くサイエンスジュニアドクターや、旭岳や天人峡などの地域の自然環境を学ぶ巡検であるサイエンスツアー等の取組を行っており、一定の成果を上げている。今後は、本校の生徒がより主体的に取り組める事業へと発展させていきたい。

成果の普及については、本校HPにSSH事業について掲載はしているが、学校評価等においてその周知普及について十分ではないという指摘もあり、今後は紙ベースでのSSH通信の発行などより効果的な成果の普及方法について検討を進めていきたい。

④ 関係資料

① 教育課程表

B 表

(表 面)

教育局 上川

北海道旭川西高等学校 全日制課程

学科 普通科

学 級 数	第1学年	5
	第2学年	5
	第3学年	5

教科	学年		1 年	2 年	3 年
	科目・標準単位数	類型			
国語	国語総合	4	4		
	国語表現	3			
	現代文A	2			
	現代文B	4		2	2
	古典A	2			
	古典B	4		2	2
	○古典読解	1			1
地理歴史	世界史A	2	1		※7 ※8
	世界史B	4			4 4
	日本史A	2	2		4 4
	日本史B	4	2		4 4
	地理A	2	2		
	地理B	4			※5 4 4
	○世界史研究	2		2	
	○日本史研究	2		2	
	○地理研究	2		2	※13
	○発展世界史	1			※4
	○発展日本史	1		2	
	○発展地理	1		3	
	現代社会	2			
公民	倫理	2		1	1
	政治・経済	2	2		※6 ※10
	○倫理研究	1			1 1
	○政治・経済研究	1			1 1
	○発展倫理	1		1	
	○発展政治・経済	1			
数学	数学Ⅰ	3	3		
	数学Ⅱ	4		4	※1
	数学Ⅲ	5			6
	数学A	2	2		
	数学B	2	2		6
	数学活用	2			※2
	○数学研究Ⅰ	2		2	
	○数学研究Ⅱ	2		2	※3
	○発展数学Ⅰ	1			
	○発展数学Ⅱ	1			
理科	○数学探究	2			2
	科学と人間生活	2			
	物理基礎	2	2		
	物理	4	2		3
	化学基礎	2	2		
	化学	4	2		3
	生物基礎	2	2		3
	生物	4	2		3
	地学基礎	2	2		3
	地学	4	2		3
	理科課題研究	1			
	○理科基礎総合	1		1	※11
	○ベーシック物理α	1			2
	○ベーシック物理β	1			2
	○ベーシック化学α	1			2
	○ベーシック化学β	1			2
	○ベーシック生物α	1			2
	○ベーシック生物β	1			2
	○ベーシック地学α	1			2
	○ベーシック地学β	1			2
	○理系化学α	1		1	
	○理系化学β	2			2
	○理系化学β特講	1			2
	○理系化学γ	2			2
	○理系化学γ特講	1			1
	○理系生物α	1		1	
	○理系生物β	2			2
	○理系生物β特講	1		1	
	○理系生物γ	2			2
	○理系生物γ特講	1			1
保健体育	体育	7~8	3	2	
	保健	2	1	1	

教科	学年		1 年	2 年	3 年									
	科目・標準単位数	類型												
芸	音楽Ⅰ	2	2											
	音楽Ⅱ	2												-1
	音楽Ⅲ	2												
	美術Ⅰ	2	2											
	美術Ⅱ	2												
	美術Ⅲ	2		2										
	工芸Ⅰ	2												
	工芸Ⅱ	2												
	工芸Ⅲ	2												
	書道Ⅰ	2	2											
	書道Ⅱ	2												
	書道Ⅲ	2												
術	音楽研究Ⅰ	1			1								※12	
	音楽研究Ⅱ	1												
	音楽研究Ⅲ	1												
	美術研究Ⅰ	1			1									
	美術研究Ⅱ	1												
	美術研究Ⅲ	1												
	書道研究Ⅰ	1			1									
	書道研究Ⅱ	1												
	書道研究Ⅲ	1												
	総合芸術	1												1
外国語	コミュニケーション英語基礎	2												
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3											
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4										
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4								
	英語表現Ⅰ	2	1	1										
	英語表現Ⅱ	4												
	英語会話	2												
	総合英語講読	2		2										
	実用英語	1					1							
	応用英語A	2							2		2			
家庭	応用英語B	1							1					
	家庭基礎	2	2											
	家庭総合	4												
	生活デザイン	4												
	社会と情報	2	2											
	情報の科学	2												
	家庭フードデザイン	2～8				2								
	情報表現メディアの編集と表現	2～8				2								
	探究基礎	1	1											
	課題探究	1		1										
備考	総合看護教養	1					1							
	各学科に共通する各教科・科目の計		29	29					25～29					
	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					0～4					
	総合的な学習の時間(名称:フロンティア)	3～6	1	1					0					
	合計		30	30					25～29					
	特別活動		1	1					1					
	ホームルーム活動		1	1					1					

注 用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

B 表

(表 面)

教育局	上川
-----	----

北海道旭川西高等学校	全日制課程
------------	-------

学科	理数科
----	-----

学 級 数	第1学年	1
	第2学年	1
	第3学年	1

教科	学年		1 年	2 年	3 年
	科目・標準単位数	類型			
国語	国語総合	4	4		
	国語表現	3			
	現代文A	2			
	現代文B	4		2	2
	古典A	2			
	古典B	4		2	2
地理歴史	世界史A	2	1		
	世界史B	4			4
	日本史A	2		2	4
	日本史B	4		2	4
	地理A	2		2	
	地理B	4			4
	○発展世界史	1			1
	○発展日本史	1			1
	○発展地理	1			1
公民	現代社会	2			
	倫理	2		1	1
	政治・経済	2		2	
	○発展倫理	1			1
	○発展政治・経済	1			1
数学	数学Ⅰ	3			
	数学Ⅱ	4			
	数学Ⅲ	5			
	数学A	2			
	数学B	2			
	数学活用	2			
理科	科学と人間生活	2			
	物理基礎	2			
	物理	4			
	化学基礎	2			
	化学	4			
	生物基礎	2			
	生物	4			
	地学基礎	2			
	地学	4			
保健体育	理科課題研究	1			
	体育	7～8	3	2	2
芸術	音楽Ⅰ	2	2		1
	音楽Ⅱ	2			
	音楽Ⅲ	2			
	美術Ⅰ	2	2		
	美術Ⅱ	2		2	
	美術Ⅲ	2			
	工芸Ⅰ	2			
	工芸Ⅱ	2			
	工芸Ⅲ	2			
	書道Ⅰ	2	2		
	書道Ⅱ	2			
	書道Ⅲ	2			
	○総合芸術	1			1
	コミュニケーション英語基礎	2			
	コミュニケーション英語Ⅰ	3			
外国語	コミュニケーション英語Ⅱ	4			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			
	英語表現Ⅰ	2			
	英語表現Ⅱ	4			
	英語会話	2			
	○SS英語Ⅰ	4	4		
	○SS英語Ⅱ	5	5		
	○SS英語Ⅲ	4		4	
家庭	家庭基礎	2	2		
	家庭総合	4			
	生活デザイン	4			
情報	社会と情報	2	1		
	情報の科学	2			

B 表

(裏 面)

北海道旭川西高等学校	全日制課程	学科	理数科
------------	-------	----	-----

教科	科目・標準単位数	学年	1 年	2 年	3 年
		類型			
理数	課 題 研 究	1			
	○ S S 数 学 I	5	5		
	○ S S 数 学 II	6		6	
	○ S S 数 学 III	6			6
	○ S S 理 科 I	4	4		
	○ S S 理 科 II	5		5	
	○ S S 理 科 III	6			6
	○ S S 物 理 研 究	2			2
	○ S S 化 学 研 究	2			2
	○ S S 生 物 研 究	2			2
	○ S S 地 学 研 究	2			2
○探究	○ 探 究 基 礎	1	1		
	○ 課 題 探 究	1		1	
○スーパー サイエンス (SS)	○ S S 研 究 I	1	1		
	○ S S 研 究 II	1		1	
	○ S S 研 究 III	1			1
各学科に共通する各教科・科目の計			18	16	12～16
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			11	13	13～17
総合的な学習の時間 (フロンティア)			3～6	1	0
合 計			30	30	29
特別活動	ホーム/ルーム活動		1	1	1
備 考			・1年の「世界史A」1単位に代替して「探究基礎」1単位を実施 ・1年の「社会と情報」1単位に代替して「SS研究Ⅰ」1単位を実施 ・2年の「保健」1単位に代替して「SS研究Ⅱ」1単位を実施 ・2年の「総合的な学習の時間」1単位に代替して「課題探究」1単位を実施 ・3年の「課題研究」1単位に代替して「SS研究Ⅲ」1単位を実施 (以上、SSH指定に伴う特例措置) ・1年で「理数数学Ⅰ」5単位を「SS数学Ⅰ」5単位として実施 ・1年で「理数化学」2単位、「理数生物」2単位を「SS理科Ⅰ」4単位として実施 ・2年で「理数数学Ⅱ」4単位及び「理数数学特論」2単位を「SS数学Ⅱ」6単位として実施 ・2年で「理数物理」または「理数地学」3単位、「理数化学」1単位及び「理数生物」1単位を「SS理科Ⅱ」5単位として実施 ・3年で「理数数学Ⅱ」4単位及び「理数数学特論」2単位を「SS数学Ⅲ」6単位として実施 ・3年で「理数物理」3単位または「理数地学」3単位、「理数化学」3単位及び「理数生物」3単位から2科目を組み合わせ「SS理科Ⅲ」6単位として実施		

注 用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

② 運営指導委員会

第1回運営指導委員会（関連行事を含む）

(1) 日 程 平成29年6月23日（金）

9：15～12：00 課題研究英語発表会

13：15～15：15 第1回運営指導委員会

(2) 場 所 北海道旭川西高等学校 小会議室

(3) 出席者（敬称略）

科学技術振興機構	主任調査員	関 根 康 介
運営指導委員	首都大学東京 客員教授	鳩 貝 太 郎
	北海道大学大学院理学研究院 教授	小 田 研
	北海道立教育研究所附属理科教育センター 主査	柳 本 高 秀
	北海道立教育研究所附属理科教育センター 研究研修主事	石 井 亮
北海道教育庁	学校教育局高校教育課普通教育指導グループ 指導主事	石 田 暁
	上川教育局教育支援課高等学校教育指導班 指導主事	今 井 真
	留萌教育局教育支援課高等学校教育指導班 指導主事	伊 藤 崇 由
本校教職員	遠藤孝一（校長）、伊藤新一郎（教頭）、穂積英夫（事務長）、 宮岡 仁（教諭）、藤野 忠（教諭）、廣瀬 篤（教諭）、倉本能行（教諭）、 石橋真里子（SSH事務支援員）	

(4) 運営指導委員会次第

- ・ 校長挨拶
- ・ 協議1 課題研究英語発表会について
 - ・ 本校SSH事業における位置づけ
 - ・ 英語発表に関わる前年度実施内容
 - ・ 設定課題「課題研究英語発表会での質疑応答の活性化」
 - ・ 英語発表に関わる本年度ここまでの実施内容
 - ・ 今後の課題
- ・ 協議2 評価の改善に係る本年度の取組について
 - ・ 昨年度の取組
 - ・ 昨年度の課題
 - ・ 本年度の主な取組
 - ・ 今後の課題

(5) 運営指導委員からの指導・助言

○課題研究英語発表会に対して

- ・ 生徒からの質問が多く出ていたのが良かった。事前に用意された質問があることも、高校生ならではの、ということで良いのではないかな。
- ・ 英語発表に限ったことではないが、実験の目的・方法の「目的」の説明が抜けているグループが多い。実験の作業仮説を説明することで、結果を示す方法が変わるので、聞き手も整理しやすい。発表時間を7分に圧縮する課題の解決にもつながる。
- ・ 事前に2年生とポスターセッションをしたことが効果的で、今日の質疑応答につながっている。
- ・ 配付資料を英語ポスターだけでなく、日本語ポスターを見開きに配置するなどして、研究内容がわかる工夫をしてほしい。
- ・ 黒曜石のグループやアリのグループなど、男子の体育会系の生徒が熱心に発表している姿や、質問の内容を発表後に聞きに来る姿勢は好感が持てる。
- ・ 事前に送られてきたタイトルを見てどんな質問をしようかと予習してきたが、前回と違って生徒からの質問が多く出ていたので安心した。内容も研究らしくなってきたと感じた。「研究の

意義」「研究の目的」をきちんと説明できれば、さらに良くなる。はじめは思いつきであっても、この研究の価値は何かを理解する必要がある。

- ・西高のSSHは世界に通用する学習プログラムの構築を目標としている。今回の発表会で、生徒からの質問が数多く出て質疑応答が活性化したのは、そこに至るまでのプログラムの成果である。発表した生徒は、終わった達成感があると思うが、終わってからの振り返りをすることで大きく変わることもある。発表の際に困ったことを書くなど記録させておくが良い。
- ・質疑が活性化して、年々良くなっている。外部に開く活動をさらに積極的に行っても良いのではないかな。

→新聞への投げ込みやHPを活性化するなど行っている。

→今年度は保護者の参観も多く、発表生徒の保護者はおよそ20名来校した。

- ・配布冊子を工夫して、発表を聞く生徒も研究内容を予想できるようにした方が良い。下の学年とのつながりがあることは良い。次年度につながってくる。
- ・Q&Aスモールステップを踏んで行くと良い。まず、小学生に説明するにはどのように伝えるかを考えさせ、グループワークで質問を出し合い応答集をつくるなどしていくと良い。生徒が自分の言葉として英語を発して良かった。英語は研究内容を発信する道具である。原稿通り、暗記した通りに話さなければならないという気持ちを強く持ち過ぎている。
- ・昨年の中間発表会から考えると成長が見られるのでよく頑張ったと思う。他校の科学英語発表会でも同様であったが、日本語で上手くコミュニケーションをとれないケースがあるので、日本語でのコミュニケーションを改善すると良いのかもしれない。研究チーム間で互いの研究についてのやりとりがあると良い。

○評価に係る今年度の取り組みに対して

- ・宿泊研修時の「達成段階ルーブリック表」は良いデータが出ている。課題研究・課題探究をしていく中で自己肯定感が増していくことが期待される。卒業生に対する追跡調査をメールやネット上のアンケートでとることができればさらに良いと思われる。
- ・自己評価は、本人が課題意識をもっている時と持っていない時とでは大きく異なる可能性がある。ので、教員評価と対照させることが大切である。
- ・アンケートを用いてどの過程で自己肯定感が伸びるのかをチェックすることが大切である。
- ・事業との関連性を検証するために整理していくことが必要である。長い目で見ると結果が出ていると判断できる場合もある。「課題探究アドバイザー用評価ルーブリック」も評価の時期と項目を確認しながら進めることが大切である。
- ・個々の伸びを検証できれば、このアンケート調査の信頼性が大きくなる。「4つの力」は2系統に分けられる。この2系統と「グローバルリーダー」との関係性を明確にすると良い。
- ・評価は手間のかかる作業であるので、人手をかけずに簡単に行うために北大では電子的なポートフォリオを全学に普及させる作業をしている。学内サーバーでやると莫大に資金が必要となり、Google homeだと個人情報のセキュリティの問題で難しい面がある。評価疲れにならないよう、ネットコモンズの利用等も検討してはどうか。
- ・アドバイザーはどのように決定しているのか。評価は成績に反映されていくのか。

→教員が専門とする教科・科目に近いテーマを事務局で振り分けている。評価は「課題探究」の評価に反映されていく。

○3期目申請に向けて・地域連携について

- ・3決め申請に向けての方向性は良い。中間ヒアリングではダメなところをさらけ出した方が良い。指摘を受けて改善する。
- ・地元の産業、企業や小中学校に目を向けて地域連携を図っているケースが多い。
- ・3期目SSHをとっていくと考えた方が良い。そのために何をすればよいか考える。
- ・中間ヒアリングでは、成果と困っていることを整理し、今は検討している状態で良い。データ

を持参し、全校的な広がりなど、変わったことを強調すべきである。

- ・普通科の課題探究のテーマで、地域の問題・地元企業の問題に目を向けた「提案型の課題研究」があると地域連携につながる。検証可能かどうかを考えてテーマ設定を行う。
- ・小中学校と高校とのつながりをもたせる。生徒が地域に出向く機会をもっとつくるなどすると良い。
- ・環境教育の中でも、生徒が地域を知り理解するために街に出て行く実践がある。
- ・英語力の向上にはCan-Doリストは柱になる。英語を用いて何ができるかを理解でき、授業改善にもつながる。
- ・2期目の反省を活かして3期目をどうするかを考える。普通科への普及の負担が大きいならば、広げないという選択肢もある。
- ・学校全体で取り組んでおり積極性も十分ある。教育大・旭医大との連携を強くすると良い。
- ・3期目の「エンジン」が何なのかポンチ絵を描いた方が良い。ディスカッション力は伸びてきており、課題設定力はまだ不十分といったように整理する。総学との関わりを持たせると良い。
- ・道北地区（宗谷・留萌）の資源や機関に目を向ける。この地域の強みを活かすようにすると良い。

第2回運営指導委員会（第1部、関連行事を含む）

(1) 日 程 平成29年12月14日（木）

13：00～14：25 平成29年度SSH成果報告会

14：40～16：40 第2回運営指導委員会（第1部）

(2) 場 所 北海道旭川西高等学校 小会議室

(3) 出席者（敬称略）

科学技術振興機構	主任調査員	関 根 康 介
運営指導委員	首都大学東京 客員教授	鳩 貝 太 郎
	北海道教育大学旭川校 教授	川 邊 淳 子
	北海道立教育研究所附属理科教育センター 主査	柳 本 高 秀
	北海道立教育研究所附属理科教育センター 研究研修主事	石 井 亮
本校教職員	遠藤孝一（校長）、伊藤新一郎（教頭）、穂積英夫（事務長）、 宮岡 仁（教諭）、藤野 忠（教諭）、廣瀬 篤（教諭）、倉本能行（教諭）、 石橋真里子（SSH事務支援員）	

(4) 運営指導委員会次第

- ・校長挨拶
- ・協議1 今年度の「課題探究」の取組について
 - ・普通科「課題探究」の実践記録、運用に関わる課題について
 - ・理数科「課題研究」の実践記録、運用に関わる課題について
- ・協議2 評価の改善に係る今年度の取組について
 - ・生徒の在学中の目標達成度を測る取組
 - ・2年普通科「課題探究」における評価ルーブリックを整理

(5) 運営指導委員からの指導・助言

○普通科を含む課題探究活動の他校の実践例について

- ・鶴岡南高校は理数科、普通科ともに同じ指導の全校体制は完成している。文系の高いレベルもあるが課題もある。人文・社会分野で科学的手法をどのように用いるかを課題とし、先生方も研究している。統計処理に力を注ぐ学校が多い。理数科をメインに進めて、普通科は一步下がる学校もある。

○地域資源を活用した研究テーマの指導について

- ・組織的な活用はあまりないが、テーマに応じて連携に出向く場合はある。
- ・研究の中身は指導しないで、論理構成を質問によって指摘するといった「教えなくて良い」指導方法もある。栃木高校（2期目1年目）では、個人研究を主体にして全員が課題研究に取り組んでおり、出席番号順にゼミをつくっている。教員はゼミのなかで、各研究に対して質問しながら論理構成などを指摘している。
- ・岡山一宮高校（岡山県）では、一部は地域の企業人や退職者などと連携している研究もあるが、基本は教員が進めている。専門的な見地から指導する教員もいる。1年生から基礎科目をきちんと指導することが大切で、文献の調べ方やプレゼンテーションの方法を身につけさせてから研究させている。
- ・武生高校（福井県）は、1年生の学年団（担任・副担）で論理的な手法など基本を指導している。誰でも教えられるように指導マニュアルを作成している。国語の先生を中心に何人かで最初に作成したものをバージョンアップさせながら利用している。
- ・事例を重ねて解決策を整理していく方法もある。

○普通科の課題探究運用に関わる課題について

- ・教育大学の卒論テーマも多岐に渡るが、研究テーマを自分のものにしているかどうか重要で、その部分に時間をかけている。自分達で研究がどこまで進んでいるかを調べるのが大切である。
- ・活動時間は毎週2コマ連続で実施しているようだが、時期ごとに集中して実施すると、その間に生徒は何か活動できる。
- ・時間割が相当大変だと思われる。1年・2年・3年とそれぞれの学年で動く授業や行事と合わせて実施するなどして、少しでも緩和できたら良い。
- ・例えば6月・9月にゼミなど中間反省的なものを入れて、この時だけは教員が必ず入り研究に対して指摘をするなど、メリハリをつけると良い。
- ・生徒の動きを見ると、これまでのSSH事業の成果が見える。先生方は流動的な時間割の中で弾力的に動く必要があり大変だと思うが、コンセンサスを取りながらさらに進めてほしい。

○理数科の課題研究について

- ・先行研究の調べ方について、データベースにアクセスする方法・検索方法を指導すれば可能である。大学としても協力することは可能であると思う。
- ・研究テーマの設定について、教員が提示する方法でテーマを決めているところは評価が良くないことが多い。生徒のテーマは限定されてしまう。指導できないから、研究にならないわけではない。
- ・高校生の研究なので、先行研究を調べなくてはならないと理解していることが大切で（マインドがあれば）、抜けていてもしょうがない。生徒の情報網の中で引っかからないのであれば、その中で良いと思う。
- ・高校生としては、研究の作法やマインドをマスターしていることが大事である。みんなが独創的な研究をしなくても良い。何人かが輝いてくれば良い。理数科も同じで、全てがハイレベルを目指すのではなく、研究の技能や作法を身につけているかどうかで評価をし、その中で光るものがあれば大学・研究機関などにつなげ、研究に対する指摘や助言を受ける機会を設けるといった形もある。

○効果的な評価のあり方について

- ・ループリックを事前に示すとともに、周りとの比較よりも自分の変化がわかる評価が効果的である。山梨大学・堀先生のOPPA（One Page Portfolio Assessment）が参考になる。
- ・時系列で見ることが出来る個人内評価は、生徒に成就感を持たせ、主体性につながっていく。
- ・OPPAは、玉川学園の実践例がある。
- ・山梨県内の高校は山梨大学・堀先生から助言・指導を頂いている。OPPAに途中途中でコメント

を入れると生徒のやる気につながる。OPPAは教員の評価には使用せず、学習評価にはループブックを用いている。

- ・よい実践例を教員に示し理解を得るには、実践者を講師に研修会を実施して実際に話を聞いてもらおうと良い。
- ・大学もループブックの作成を義務づけられており学生に示している。学生にとって目標が明確になる長所もあるが、「こうすれば良い」と逆手にとられるケースもある。個人内評価を活用し「こうすれば良い」で終わらせない工夫が必要と考えている。
- ・ポートフォリオ、ループブックの他に、手軽に利用できる評価方法としては、Can-Doリストを作成している高校も多い。ループブックは、観点の置き方や活用法を工夫したり生徒に作らせるなどの発展性もある。高崎高校（群馬県）では教員のループブック評価と生徒のポートフォリオの相関を見ている。
- ・2年生の活動を終えた時期などにまとめの時間をとり、リフレクションを行ってその内容から評価する方法もある。活動の反省や困ったことを話しさせたり書かせたりすると、その内容から活動が見える場合がある。その時間は担当の先生を全員入れる。ループブックは複数でつけて合わせて確認すると良い。
- ・研究発表を、分担された役割だけでなく一人で通してできるかを見るとよく分かる。
- ・評価方法も研究開発であり、この先の理数探究につながっていく。無理しないでできるよう工夫してほしい。
- ・事業評価についても客観性があるかどうかを確認すると良い。

第2回運営指導委員会（第2部、関連行事を含む）

(1) 日 程 平成29年12月15日（金）

9：00～15：10 平成29年度課題研究・課題探究発表会

15：30～16：30 第2回運営指導委員会（第2部）

(2) 場 所 北海道旭川西高等学校 小会議室

(3) 出席者（敬称略）

運営指導委員	首都大学東京 客員教授	鳩 貝 太 郎
	旭川医科大学 教授	林 要喜知
	北海道大学大学院理学院 教授	小 田 研
	北海道立教育研究所附属理科教育センター 次長	金 澤 昭 良
	北海道立教育研究所附属理科教育センター 主査	柳 本 高 秀
北海道教育庁	上川教育局教育支援課高等学校教育指導班 主査	高 田 安 利
	留萌教育局教育支援課高等学校教育指導班 指導主事	伊 藤 崇 由
本校教職員	遠藤孝一（校長）、伊藤新一郎（教頭）、穂積英夫（事務長）、 藤野 忠（教諭）、廣瀬 篤（教諭）、倉本能行（教諭）、 石橋真里子（SSH事務支援員）	

(4) 運営指導委員からの指導・助言

○成果報告会の実施のあり方について

- ・外部の人に示すのは良い。全校生徒に聞かせる内容かどうかは検討が必要である。SSH通信等を最低でも月1出すことにしている学校もある。紙ベースで発行することに意義がある。
- ・代表者の発表、とくに外部で評価されたものを全校生徒の前で発表する機会を残せば、成果報告会をスリム化しても良いのではないか。
- ・例えば、今日の課題探究発表会の午後の部の最初に実施できるかもしれない。

○理数科の課題研究について

- ・どのチームも堂々と自信を持って発表していた。中間発表から先生方にご指導頂いて頑張っ

きたことがうかがえる。プレゼンの方法も良かった。特に「超新星」チームは、授業外に自分たちで学んだことを自信持って発表していた。このような研究への向かい方は大事にしたい。

- ・タイトルの書き方が不十分である。どんな実験をしたかわかるようにした方が良い。要旨の書き方も不十分である。超新星は少し書かれているが、ほとんどのチームが書けていない。研究内容は面白い内容で、プラナリアは新しい発見につながる。カイロは新たな住宅に応用できるのではないかと興味深い内容だった。
- ・論文タイトルは、体言止めではなく文章にした方が良い。テーマを決めて研究を進めて結果としてわかったことを研究タイトルにする。
- ・「第〇報」ではなく、今回の研究で何がわかったかをタイトルに含める。
- ・要旨の書き方など決めていることはあるのであれば、「～をした。～の方法を使って、～の結果が得られた。～がわかった。」と書く。内容が理解できているチームは書ける。
- ・仮説を立て検証方法を考えることなど、科学的に研究する手法を修得してきている。なぜその仮説に至ったのかを加えると良い。定量化が足りないところがあり、見た目で判断していることもある。超新星は、仮説検証がなくても良いが、恒星の消滅の意義を理解し伝えると良い。
- ・超新星チームは地球惑星合同学会の高校生セッションに挑戦すると良い。
- ・発表者は分担せず、4会場で4人が一人で1回ずつ発表する方法もある。レベルが上がってきたら一人で発表させてみると良い。一つでも輝くものがあれば外部に出したら良い。高校生でも論文の投稿を考えて良い。
- ・超新星は、質の高いデータが名寄で出ているので、整理して外部発表も可能である。世界が注目しているものであれば、スピードも大事になる。
- ・1人での発表は検討して良いのではないかと。ここまでレベルが上がってきているので自信を持って良い。良いところまで来ているチームは、もう一回実験できればさらに良くなる。先行しているグループも、もう一歩先に進めるスケジュールを組むことで完成度が上がる。初めて見る人・聞く人の立場に立ってプレゼンを改善すると良い。
- ・中間発表から伸びている。前回の辛口コメントが反映されていたので良かった。7月、11月、12月とOPPAのようにリフレクションをとれば、個人内評価の伸びを見ることができる。
- ・中間発表でやり直しに近いコメントをしたチームも研究になっていた。外部の人は報告書を見るので、タイトルや要旨の書き方は改善が必要である。

○普通科の課題探究について

- ・ポスター発表を逸脱していた部分も見られたように思えたが、本校生徒の良さを活かしたい面もある。彼らなりに表現しようとしているので、ある程度まで認めて良い。中身・内容は改善した方が良い。発表方法や表現などは慣れてきたように見える。相手を説得するだけのデータをもって提案をすることが必要。
- ・普通科は中間発表がない。研究を練るタイミングが必要。パフォーマンスがなくてもプレゼンできる内容や、解析が不足しているグループがあったが、中間発表で内容を検討していれば良いところを引き出せる。
- ・クラスをまたがっているグループ編成により、多様な研究テーマが見られた。
- ・ショートコントのプレゼンは悪いことではない。課題解決型学習で劇にして表現することもあり、プレゼンの手法であるので良いこと。そういったことを物怖じしないのでできる生徒は、基礎学力があれば伸びる。テーマも多くて面白い。アンケートなどで科学にもっていこうと頑張っているのがわかるが、まだ不十分。
- ・社会課題を解決するサービスの提供やイノベーションでは、人が言葉にならない内在的に望んでいるものを見つけ出すことが主流になっている。社会に出てから必要となる力である。
- ・次年度課題探究に向けてのお願いとして、最低限のマナーを身につけさせてほしい。先行研究を1つはフォローすることや、他人を中傷しないこと、データは歩いてとることなどを教えて

ほしい。

- ・西高生のカラーが出ている。表現は自信を持っていて良い。
- ・アドバイザーとのコンタクトはできているか。2回は必ず、と教員にお願いする。サジェスションがあれば表現が良いので伸びる。教員の指導体制を確立させる必要がある。
- ・面白いタイトルが多かったが、説明がほとんど聞こえなかった。分担するよりも一人で発表する方が良いのかもしれない。パフォーマンスやラブソングが集客している一方で苦戦しているグループもあった。自由度があっても良いが、ルールづくりは必要である。ポスター作成は自由な発想を大切に見てあげる。例えば、ポスター用紙は縦でも横でも良い。目線も、上から下だけでなく、下から上でも良い。担当の個性も出てくる。
- ・多様なかたちがあり雰囲気も良かった。理数科の6月のパフォーマンスを楽しみにしている。
- ・発表と質疑のバランスが、10分発表5分質疑で計15分で良いのか検証が必要かもしれない。早く発表を終えて手持ち無沙汰のグループもあった。そのままか、短くして回転するか、ルールや流れを明確にしてやると良い。
- ・アンケートの取り方の指導とデータの統計処理の指導が必要。検証は平均点のみでは、ごまかしのデータを見破れない。見抜く力をつけさせる必要がある。

○3期目申請に向けて

- ・プログラム開発だけではマンネリ化していく。卒業生がどういう状況か、今までの成果がどのようなにつながっているのかを分析してほしい。個人情報の関係でできないという学校もあるが、生徒と教員の信頼関係があればできることがあるはず。

③ 課題研究テーマ一覧

《課題研究》（理数科２年生「課題探究」「ＳＳ研究Ⅱ」）

発熱反応の変化と利用～カイロで焼き肉をしよう～
旭川市周辺に分布するミゾソバの葉緑体ゲノムの解析（第６報）
プラナリアにおける光の波長と光走性の関係
超新星2017eawの観測
ウサギの行動展示（第３報）－跳躍行動と食糞行動の展示－
太陽光線および紫外線による劣化の度合について
－サビの抑制方法－
トイレで考える数学～トイレットペーパー問題～

《課題探究》（普通科２年生「課題探究」）

低カロリースイーツ ～低カロリーなのにおいしい～	夢は予想できるのか？ ～行動と夢の関係～
ツンツンは成長のもと ～いじめて育てるオジギソウ～	人に好かれない ～そんなあなたにメラビアン～
フォントの達人	Preservation and taste
絵本 ふしぎ発見！	得する人損する人 ～あなたは赤ちゃんを泣き止ませられるか～
記憶力の覚醒	恋愛ソングから導く若者たちの恋愛観 ～西高編～
Do you want to speak English more easily ? with Siri	子どもの好き嫌いに迫る
授業中のウトウトに打ち勝とう！	ほんとうにわかる？ピクトグラム
スタバが人気の理由	日本人に好かれる女性の顔とは…!?～理想の比率と比較～
西武跡地に何がほしい？	音と作業効率
話し上手、聞き上手の特徴	アニメからみる「国民的」
テスト前に部屋の掃除がしたくなる現象について	LOVE SONG ～過去から未来へ～
クラシック音楽のリラックス効果	パフォーマンスUP UP UP
告白が成功する台詞と条件	The Effect Of Color
嘘を見破る	線香花火の持ち方と燃焼の時間
THE MORE, THE BETTER 習うより慣れよ	“神”飛行機 ～限界に向けて Take off～
結婚と理想像の関係	「うさぎとかめ」うさぎ追い越せたよね？
！やる気！	クモの糸の強度と成分
あなたと私のパーソナルスペース	ユダヤの法則の検証
美文字	生活様式から見た血液型と性格の関係
文字は嘘をつかない	

道北のSSHから発信 未来へ導く科学技術系人材の育成

地球規模で活動する 科学技術系グローバルリーダーの養成

21世紀型能力を備えた科学技術系人材の養成

探究する力
の育成

コミュニケーション力
の育成

自律的に活動
する力の育成

協働して創り
出す力の育成

旭西カリキュラム

探究型学習プログラム

普通科

理数科

課題研究英語発表会

SS研究Ⅲ

課題研究論文英訳

学校設定教科
「探究」

課題研究発表会

SS研究Ⅱ

課題研究基礎実験
ライフサイエンス探究

課題探究

地域民間企業と
の連携
GISフィールドワーク
(北海道地図株式会社)

旭山動物園
と連携
ボルネオ研究

探究基礎

SS研究Ⅰ

地域巡検
理科基礎実験

大学・専門
機関との
共同研究
道数大
理科教育
センター

アクティブ・ラーニング等を
活用した授業法の研究

グローバル
サイエンス
キャンパス
北大SSP

遠隔通
信シス
テムに
よる交
流

SSH講演会
海外との
接続
(オーストラリア
課題研究へ
の支援)

改善

評価方法の研究開発

事業の
評価

文科省
JST
運営指導
委員会

継続的な指導方法
の評価と検証

支援・指導
助言

文科省
JST

支援・指導
助言

道教委
理科センター

成果の
普及

成果の
発展

成 果

課 題

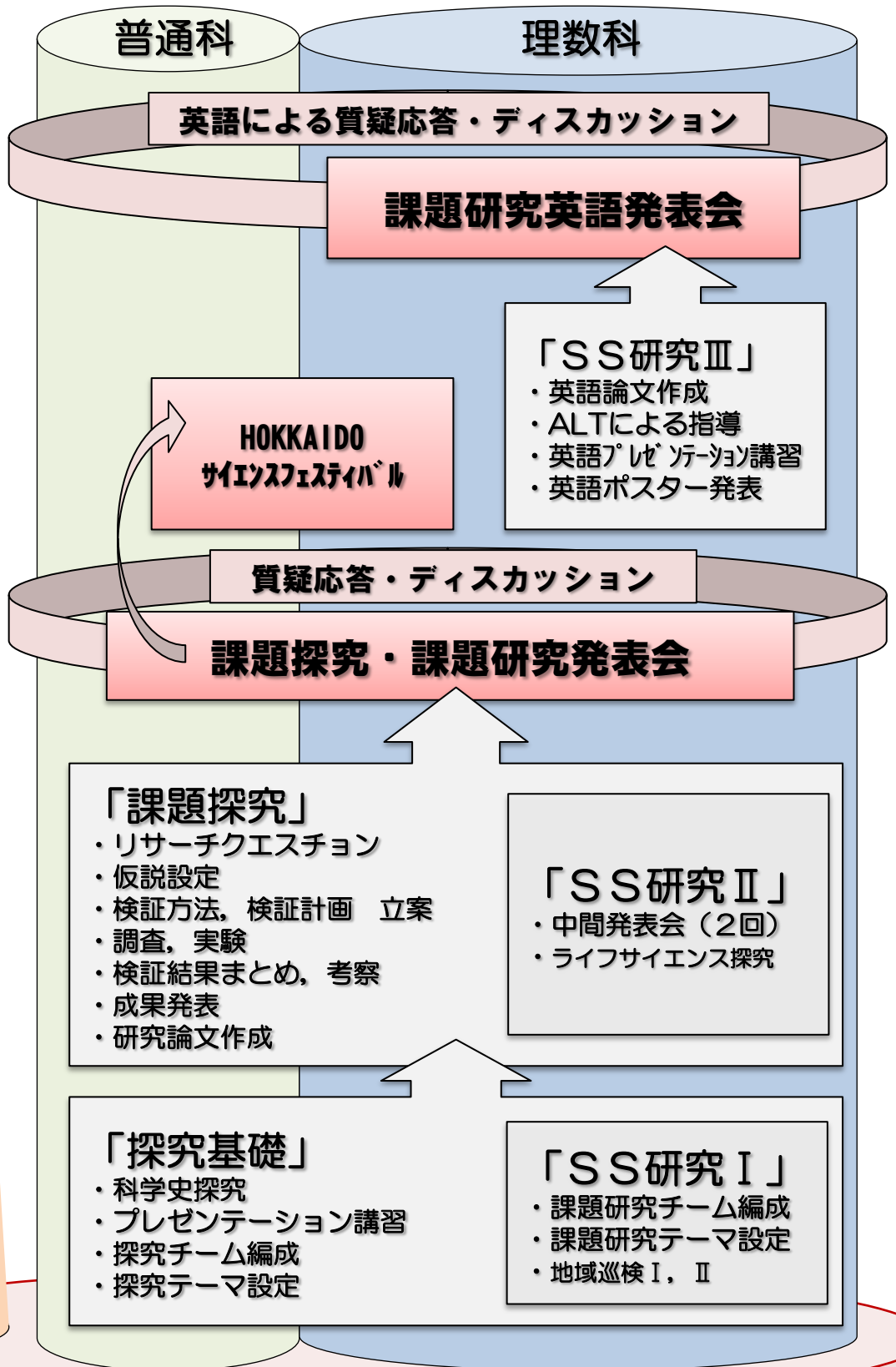
興味関心の向上
プレゼンテーション能力の向上
科学的・論理的思考力の向上
協調性・リーダーシップの向上
グローバルなコミュニケーション力の向上

SSH
一
期
目

課題発見力の不足
創造力・独創力の不足
グローバルな視点にたったディス
カッション力の不足
継続的な研究意欲と行動力の不足

世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

コミュニケーション力・自律して活動する心
協働して創り出す力・探究する力の育成



育成する3つの力と1つの心