平成２７年度指定

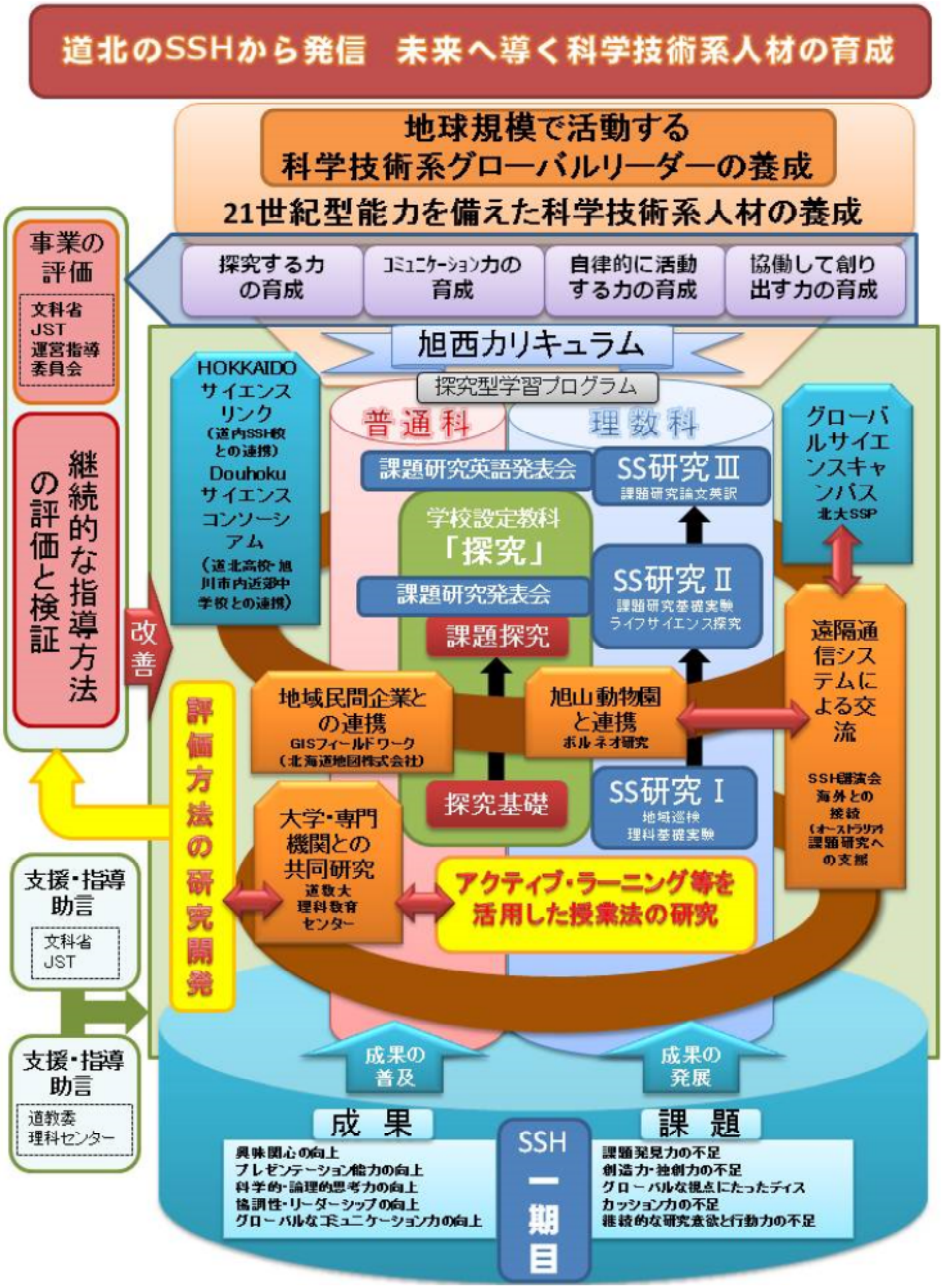
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

【第 2年次】

平成29年3月

北 海 道 旭 川 西 高 等 学 校

〒０７０－０８１５　旭川市川端町５条９丁目１番８号
TEL　0166−52−1215　　FAX　0166−52−2974
ｈｔｔｐ：／／www. ａｓａｈｉｋａｗａｎｉｓｈｉ−ｈ. ｅｄ. ｊｐ／

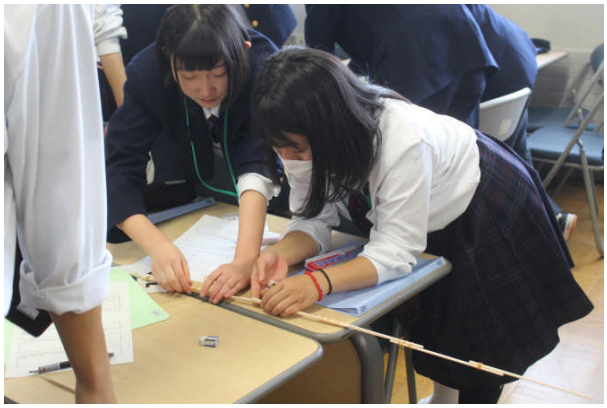

道北のSSHから発信　未来へ導く科学技術系人材の育成
地球規模で活動する
科学技術系グローバルリーダーの養成
21世紀型能力を備えた科学技術系人材の養成
探究する力の育成
コミュニケーション力の育成
自律的に活動する力の育成
協働して創り出す力の育成
事業の評価
文科省
JST
運営指導委員会
継続的な指導方法の評価と検証
改善
旭西カリキュラム
探究型学習プログラム
普通科
理数科
HOKKAIDOサイエンスリンク
（道内SSH校との連携）
Douhokuサイエンスコンソーシアム
（道北高校・旭川市内近郊中学校との連携）
課題研究英語発表会
SS研究Ⅲ
課題研究論文英訳
学校設定教科「探究」
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
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
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
評価方法の研究開発
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
道教大
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
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
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
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

北方野草園　野外観察

神居古潭　地質観察

旭山動物園　板東園長講演

佐野飼育員によるバックヤードの説明



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

探究基礎　テーマ設定

探究基礎　テーマ選定

理数科 課題研究 中間発表会

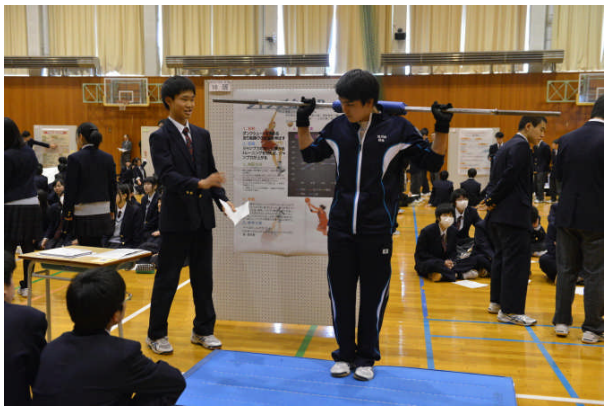
理数科 科学英語講座（法政大学 藤田教授）

理数科　課題研究発表会

理数科　課題研究発表会

普通科 課題探究 校外活動（旭川医大）

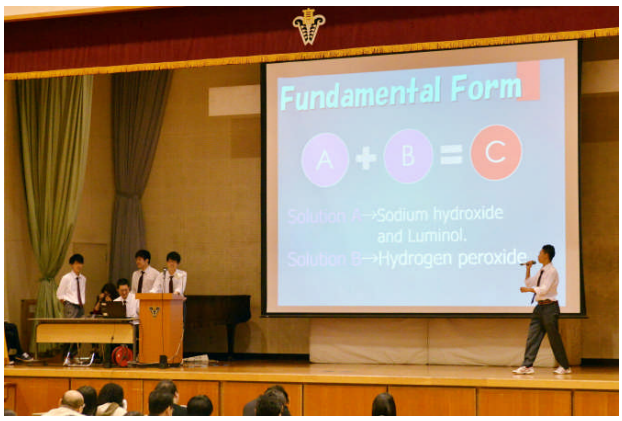
普通科 課題探究 校外活動（街頭取材）



普通科　課題探究　ポスター発表

普通科　課題探究　ポスター発表

理数科　英語プレゼンテーション講座



理数科　課題研究英語発表会

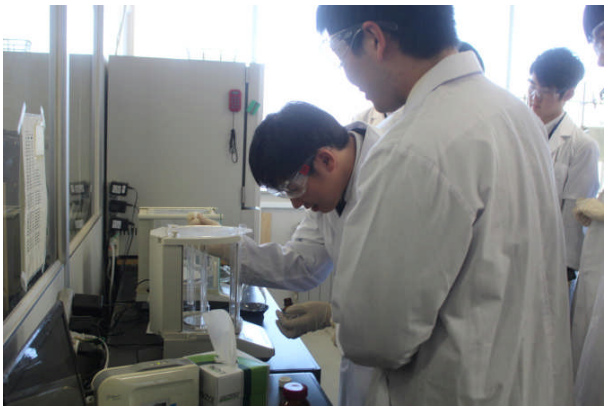
理数科　ＳＳ特別講座（環境：旭教大　和田教授）

理数科　ＳＳ特別講座（理数：東大　神崎教授）

ＳＳＨ講演会（講演会後　白川英樹教授を囲んで）

サイエンスツアー（天人峡）

大学研修（筑波大学）



大学研修（北海道大学）

巻　頭　言

北海道旭川西高等学校長　今　井　　悟

平成27年４月にＳＳＨ２期目の指定を受け,本年度で２期２年目の取組が終了しました。振り返りますと，平成22年度に初めてＳＳＨの指定を受け,「未来を担う科学技術系人材の育成」を研究課題とし「研究開発への意欲を育成する学習活動」や「論理的思考力や創造性・独創性を育成する学習活動」「地球規模の環境問題について，適切に判断し行動できる能力や態度を育成する学習活動」をテーマとして各種事業をを実施してまいりました。

平成25年度から２年間は「科学技術系人材育成重点枠」の指定を受け，本校を拠点校として北海道のＳＳＨ指定校を結ぶネットワークシステムである,「HOKKAIDO サイエンスリンク」を構築し，サイエンスキャンプやサイエンスフェスティバル等の事業を推進してきたところです。重点枠の指定は終了しましたが，前述の事業は今でも継続して実施しています。平成28年度は２月４日・５日，立命館慶祥高等学校が主管校となり札幌において北海道地区のＳＳＨ指定校の10校，240名の生徒と教職員が集い，各校における活動状況やこれまでの研究成果について口頭発表やポスター発表を行い，議論や意見交換などにより，研究のさらなる深化や研究活動の活性化を図りました。

校内的には,「科学技術系人材の育成」と「地球規模で活躍する科学技術系グローバルリーダーの育成」を柱とし，これまで理数科だけで取り組んできた事業を普通科にも拡大して実施しているところです。ここに２期２年目の研究経過を報告いたします。

最後になりましたが，今年度も各種取組が滞りなくできましたのも運営指導委員の皆様をはじめ，北海道大学や旭川医科大学，北海道教育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があった賜物と深く感謝申し上げます。

目　次

巻頭言・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

目　次・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

❶平成２８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（様式１－１）・・・・・・・ 3

❷平成２８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（様式２－１）・・・・・ 7

❸実施報告書（本文）

①「研究開発の課題」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13

②「研究開発の経緯」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

③「研究開発の内容」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24

④「実施の効果とその評価」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51

⑤「校内におけるＳＳＨの組織的推進体制」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 53

⑥「研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及」・・・・・・・・・・・ 54

❹参考資料

①運営指導委員会・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 57

②平成２８年度入学者教育課程表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 60

③平成２８年度学年別教育課程表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62

④ＳＳＨ通信・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 63

⑤新聞報道・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 64

別紙様式1-1

北海道旭川西高等学校	指定第２期目	27～31

❶平成２８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在り方に関する研究・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および双方向交流

④研究機関等との連携による多面的な事業評価および授業評価の研究
- ○ 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および検証
- ○ 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・発展および普及
- ○ 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「Douhoku サイエンスコンソーシアム」のネットワークの確立およ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２８年度実施規模

全校生徒を対象に実施する

④　研究開発の内容

○研究計画

〈１年次〉（平成27年度）

(1) 研究事項
- (a) 探究学習の基礎となる「探究基礎」の実施
- (b) 普通教科への導入を目指したアクティブ・ラーニングの研究・実践と校内研修の実施及び旭川西高独自の評価法の研究開発
- (c) 各事業の検証を行うための評価方法の開発

(2) 実践内容
- (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Ｉ」「理科基礎実験」「統計学講座」「SS 特別講座」「英語科学論文講読」「探究基礎」「ＳＳＨ講演会」
- (b) 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
  - ・「大学訪問研修」「北大ＧＳＣとの連携」「ボルネオ研究」
- (c) 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
  - ・「ＳＳＨ講演会」
- (d) 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
  - ・「HOKKAIDO サイエンスリンク」「Douhoku サイエンスコンソーシアム」「Douhoku ジュニアドクター」
- (e) 科学技術系人材育成に関する取組内容
  - ・「科学系部活動の充実」「サイエンスボランティア」「科学の甲子園への参加」「科学国際オリンピックへの参加」
- (f) 課題研究に関わる取組
  - ・「探究基礎」
- (g) 授業改善に関わる取組
  - ・「アクティブ・ラーニングに関わる研修・実践」「授業改善に関わる評価法の研究・開発」

〈２年次〉（平成28年度）

(1) 研究事項

(a) 「探究基礎」を基盤とした「課題探究」の実施
(b) アクティブ・ラーニングによる指導方法および独自の評価法の普通教科への導入・改善
(c) 開発した事業評価方法の検証と改善
(2) 実践内容（２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Ⅱ」「課題探究」「英語コミュニケーション講座」
〈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およ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26年度理数科入学生において，学校設定教科「スーパーサイエンス（SS)」を設定した。
３年次において「課題研究」の１単位を「SS 探究」に代替した。さらに「理数数学Ⅰ」を「SS 数学Ⅰ」「理数数学Ⅱ」および「理数数学特論」を「SS 数学Ⅱ」および「SS 数学Ⅲ」に変更した。

平成27年度普通科および理数科入学生より学校設定教科「探究」を設置した。１年次において「世界史Ａ」の１単位を「探究基礎」，２年次において「総合的な学習の時間」の１単位を「課題探究」に代替した。さらに理数科において学校設定教科「スーパーサイエンス（SS)」を設定した。1年次において「社会と情報」の1単位を「SS 研究Ⅰ」，２年次において「保健」の１単位を「SS 研究Ⅱ」，３年次において「課題研究」の１単位を「SS 研究Ⅲ」にそれぞれ代替した。また，理数科において「理数数学Ⅰ」の５単位を「SS 数学Ⅰ」「理数数学Ⅱ」および「理数数学特論」を「SS 数学Ⅱ」および「SS 数学Ⅲ」に変更した。「コミュニケーション英語Ⅰ」３単位および「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単位および「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」に変更した。１年次における「理数化学」２単位，「理数生物」２単位を「SS 理科Ⅰ」４単位に，２年次における「理数物理」または「理数地学」３単位，「理数化学」１単位，「理数生物」１単位を「SS 理科Ⅱ」に，３年次における「理数物理」３単位または「理数地学」３単位，「理数化学」３単位および「理数生物」３単位から２科目を組み合わせて「SS 理科Ⅲ」６単位に変更した。

○平成28年度の教育課程の内容

普通科および理数科１学年において「世界史Ａ」を１単位減じて「探究基礎」（１単位）を開設した。理数科１年生において，「社会と情報」を１単位減じて「SS 研究Ⅰ」（１単位）を開設した。また，理数科２年生において「保健」の１単位を「SS 研究Ⅱ」理数科３年生において「課題研究」を１単位減じて「SS 探究」（１単位）を開設した。

○具体的な研究事項・活動

(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「プレゼンテーション講座」と「科学史探究」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 統計学講座」(SS 数学)，「理科基礎実験」(SS 理科)，「英語コミュニケーション講座」(SS 英語）をそれぞれ実施し，課題研究に向けた基礎の育成を行った。
(d) 「SS 特別講座」を理科分野および数学分野で実施し，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。
(e) 「SS 研究Ⅱ」において課題研究基礎実験を実施した。「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た。数学の課題学習を行い，論理的・科学的思考力の育成を図った。
(f) 「SS 探究」において課題研究の英語による発表会を実施した。
(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) 筑波大学および北海道大学，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のスーパーサイエンティストプログラム（以下ＳＳＰ）に参加し，より高いレベルでの研究活動を体験した。

(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。
(b) 遠隔通信システムを活用するためのプロジェクトチームを編成し，事業の研究を行った。
(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) 外部機関と連携して評価プロジェクトチームを中心に「目標達成ルーブリック」を作成した。
(b) 「課題探究」において作成した「目標達成ルーブリック」をもとに評価を実施した。
(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・発展および普及
(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の講師による専門性の高い講義と実験を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

（１）世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

「探究基礎」については，昨年度の課題を受けて「課題を見つける」というテーマを加えて内容を改善した。さらに普通科課題探究発表会において「テーマ設定のポイント」をガイダンスし，理解の深化を図った。その効果については３月に実施するテーマ決定の際にその成果を検証する予定であるが，一定の効果が期待されている。また，プレゼンテーション講習においては「ポスター発表」に主眼を置いた講習を実施した。これによりポスターの作成技術だけではなく，学術論文の研究の流れや構成を理解する上でも成果が現れた。

「課題探究」については，理数科・普通科全体での探究活動に取り組んだ。この活動において１年次に実施した「探究基礎」によって「探究活動の基礎」を確実に身につけた成果が確認できた。さらに「目標達成ルーブリック」を基に評価を実施し，「問題を見出し，仮説を立てる力」「仮説を検証する力」「検証結果を分析・解釈して結論を導く力」「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」の力の育成に効果があることが分かった。

理数科の課題研究は，「課題探究」の時間に加えて，学校設定科目「SS 研究Ⅱ」における課題研究基礎実験および中間報告会を２回実施することで研究レベルの向上を図ることができた。さらに課題研究発表会において，会場を４会場で複数回発表する形式に改善した結果，研究内容への質問が増え，研究内容への理解を深めるとともに，発表における技術の向上にもつながった。

英語課題研究発表会では，英語によるディスカッション力の向上を図るため「ネイティブとの英語による意見交流」に重点を置いて実施した。直接ネイティブの留学生と発表者が意見交流したため，質問が聞き取りやすく聞き取りやすく，スムーズに意見交流を進めるができたため，発表生徒に対して効果的であった。

アクティブラーニング型の手法を用いた授業展開については，「ライフサイエンス探究」授業をモデルとして実施した。また，評価は生徒の自己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。この結果，「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」および「協働して創り出す力」において効果が見られた。

（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

北海道大学が実施するスーパーサイエンティストプログラム（ＳＳＰ）に対しては，昨年度から活動する２名の生徒が日本地球惑星科学連合2016年大会に参加し研究成果を発表した。この活動を受けて平成28年度は10名の生徒が希望して１次オーディションに挑戦し，４名の生徒が通過したが，２次オーディションは残念ながら通過する生徒がいなかった。しかし，高いレベルの研究に興味を持つ生徒に対して，非常に効果的な取組となった。

「遠隔通信システム」については，個々の研究における接続の効果について研究を行い，非常に簡単な設備環境での接続が可能であることが分かった。このシステムを利用することで積極的に外部研究機関との接続や継続的な連携が可能となり研究レベルの向上が期待される。

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については，酪農学園大学と連携した研究が平成23年度から継続して研究を続けている。他にも旭山動物園と連携した研究や，北海道教育大学旭川校と連携した研究も行われており，理数科における研究レベルが向上した。また，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，学会等でも発表するなど成果をあげている。

（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

遠隔通信システムを利用については「外部連携プロジェクトチーム」を設置して，これまでの事業の課題を整理・分析を行った。これにより遠隔通信システムの利用法の再検討を行い，個々の研究で接続できるをシステムを考案し，生物部の研究において，非常に効果的に利用できることが検証できた。現在は，このシステムを必要に応じて課題研究や課題探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および授業評価の研究

各事業における効果を多面的に評価する方法について「評価プロジェクトチーム」を設置し，北海道教育研究所附属理科教育センターの協力・助言の基に，「養成する人物像」において育成すべき「17の力と心」を精査し「12の力と心」にして目標達成ルーブリックを作成した。また，「課題探究」をはじめとしたＳＳＨ事業においてルーブリックに沿った評価を実施した。これにより客観的な評価を導入することができた。さらに，これらの評価法について校内研修を実施し，全教職員で評価の利点，課題を共有化するとともに，普通授業への導入や授業改善の方向性についても示すことができた。

（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および普及
１期目の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」および「サイエンスフェスティバル」「サイエンスリンク協議会」を実施した。これらの事業は，各校の生徒間における研究活動の活性化に大きな効果があり，ＳＳＨ担当者においては，各校が抱える問題点の共有や情報交換，さらに HOKKAIDO サイエンスリンクによる連携事業を円滑に運用するための改善点などについて協議し，高い効果が得られた。

○実施上の課題と今後の取り組み
（１）世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発
１期目の課題でもあった「課題発見力」の育成を目指し，「探究基礎」のプログラムを改善するとともに，「課題探究」においては，早い段階で担当教諭と話し合いを行う必要がある。さらに，これらの課題については本校だけではなく，課題研究を実施する学校における共通の課題でもあるため，HOKKAIDO 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うとともに，改善の方策を探っていく必要がある。
「課題探究」の評価においては「質問する力」「議論する力」「異文化や多様性を理解する力」が他項目に比べて低かった。「質問する力」と「議論する力」は密接に関連しており，まずは「質問する力」に焦点を当てた授業改善や新たな取組が必要である。「異文化や多様性を理解する力」については，特に「英語によるコミュニケーションと国際性の育成」をねらいとしており，全体として英語での意見交流をする場面は３年次に行われる「課題研究英語発表会」であるため，平成29年度の課題研究英語発表会において「質問する力」の育成とあわせて英語での活発な意見交流を目指し，実施方法の改善を検討している。
「課題探究」にむけた全教職員体制での指導については，事業全体を統率する業務については，まだ一部の教員に頼っており，その負担も大きい。平成28年度における運営上の課題を全教職員で共有し，解決の方法について議論する必要があると考えている。
探究活動による授業改善については，教科指導においてアクティブラーニング型授業を積極的に取り入れる教員も増えており，その成果や課題を個別の教員間で議論をしている場面も見られた。この実践をスタディーサポートグループと連携しながら情報を集約するとともにその成果を共有して，学校全体での授業改善へとつなげる必要がある。

（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
大学や外部研究機関と連携した事業では，研究レベルの向上を図るためにはこれらの外部機関との連携は必要不可欠である。本校がある旭川市には３つの大学をはじめ，様々な研究機関があるが，それらの情報を集めるとともに，研究テーマに沿ってグループと接続する方法を明確化し教職員で共有して適確に助言できる体制の構築を目指して郁必要がある。さらに，海外も含めた外部研究機関との連携における課題に取り組むために，リアルタイムで連携できる海外の研究機関や留学生を持つ国内研究機関に関する情報を収集し，連携先を見つける必要がある。そして，これらの研究機関と課題研究のグループが定期的に交流を行うことができる環境を整えて，最終的に発表会等でその成果を全体に還元することでこの課題の解決を図ることができると考えている。

（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
遠隔通信システムの活用方法については，研究グループとの外部研究機関との恒常的な交流への活用に向けた環境の整備を計画している。この利用方法は本校が連携している北大ＳＳＰにおいても利用されているシステムで，個々の意見交流に対しては非常に効果があることが明らかになっており，研究活動において国内外や距離にかかわらず，学校内で活動しながら必要に応じて連携する外部機関と恒常的に接続できる環境の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および授業評価の研究
事業評価に関わって「目標達成ルーブリック」を作成し，これらを用いて実際に生徒の活動を評価する校内研修を実施し，評価に関する課題を参加した教員で共有した。この研修を受けて「目標達成ルーブリック」の改善を図るとともに，ルーブリックによる評価方法について教職員がより理解を深め利用していくための校内研修を重ねて実施する必要がある。さらにこの研修を深めることで新しい評価方法として普通教科・科目における授業評価と授業改善へとつなげる必要がある。

（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および普及
HOKKAIDO サイエンスリンクを基にしたネットワークの構築については，北海道ならではの広域性からこれらの事業に参加するための各校の経費負担や時間的な制約が課題となってきている。さらに今後ＳＳＨ指定を終了する学校も含めて，課題研究を先進的に実施し成果を共有してきた HOKKAIDO サイエンスリンクのネットワークを今後発展させるために新たな取組や運営方法を検討していく必要があると考えている。
成果の普及については，Web ページやその他の手段を活用して，地域への素早い告知を行い発表会等への参加を促進する必要があると考えている。また発表会を平日開催にすることで，関係者や地域の方の参加を呼びかけ，成果の普及を図っていく。

別紙様式2-1

北海道旭川西高等学校	指定第２期目	27～31

❷平成２８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

〇学校全体で取り組む課題研究等の探究活動

本校ＳＳＨ事業の主軸である「探究活動」を通した学習プログラムとして，平成27年度は１年次に「探究基礎」を設定し，探究活動の基礎を身につけさせるためのプログラムを実施した。この活動を受けて平成28年度はこれまの理数科２年生に加えて普通科２年生も対象に加えて学校設定科目「課題探究」を実施し，学年全体での探究活動に取り組んだ。この事業の中で，生徒は本校が掲げる「探究する力」の育成に加えて「コミュニケーション力」「協働して創り出す力」「自律的に活動する心」を養うため，クラスの枠を超えて同じテーマを基にグループで協働し活動を管理しながら研究を進め，その成果の発表を行った。また，これらの活動を支援するために「課題探究プロジェクトチーム」を編成し，教職員全体で生徒の活動管理や指導助言を行う体制を構築した。生徒の活動管理については，副担任を中心とした２学年の教職員を「コーディネーター」として，グループが活動する教室に複数体制で配置した。一方で生徒の活動内容に対する指導助言については各グループに必ず一人「アドバイザー」として教職員を配置し，活動の方向性について助言を行った。平成27年度の「探究基礎」の後半の取組で共通するテーマを設定しグループを編成し，４月からそれらのテーマをもとに研究計画を立てて研究活動を実施したが，生徒も教職員も初めての事業ということで，特にアドバイザーの教諭と生徒とのコミュニケーションがなかなかうまく取れない場面もあったが，RESERCH　NOTEBOOK を活用しながら，生徒は自律的に活動を続けることができた。今年度について41グループがそれぞれのテーマで活動を続けたが，すべてのグループが研究活動を完結させ，ポスター作成と発表を実施することができた。特に課題研究等でよくみられる「研究テーマと研究内容・結論のずれ」については全く見られなかった。これは１年次に実施した「探究基礎」において探究活動の流れを確実に身につけた成果と考えている。また，普通科での課題探究の実施に伴い，その評価をどのように行うかも昨年度の課題であった。これについては，後述の「授業評価の取組」で述べるが，評価プロジェクトチームを中心として，本校が掲げる「４つの力と心」の到達度を測る指標として「目標達成ルーブリック」を作成し，生徒の自己評価と教職員での評価を実施した。その結果，「問題を見い出し、仮説を立てる力」「仮説を検証する力」「検証結果を分析・解釈して結論を導く力」「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」について双方の評価が高く、これらの力の育成に効果があることが分かった。双方が低く評価した項目は「説明する力」であり、この項目に対する取組が弱いことも分かった。それ以外の項目については生徒の評価に対して教職員の評価が低い。これらの分析を課題探究担当者と評価担当者で分析しており、次年度への事業と評価の改善へと結びつけていく考えである。

理数科の課題研究は，普通科と同様の研究時間に加えて，学校設定科目「SS 研究Ⅱ」において課題研究基礎実験としてさらに時数を確保するとともに，これまでと同様に中間報告会を２回実施して外部専門機関の方から助言指導を受けることで研究内容やレベルの向上を図った。平成28年度では特に課題（テーマ）を見つけることに重点を置き，生徒自身が研究テーマを設定するまでに時間をかけ，互いのテーマのプレゼンをして仮説や検証方法の矛盾を議論することで，自分たちが目指すテーマを絞り込むことができ，そのことが自律的に活動するための原動力ともなった。課題研究発表会については，これまで体育館で各グループが口頭発表を行っていたが，大人数のため聞いている生徒が質問をしづらかったり，各グループの質問時間が短いことが課題として挙げられていた。そこで平成28年度は会場を４会場として聞く生徒を少人数に分け，発表するグループもそれぞれの会場で１回ずつ発表する形式とした。これによって各グループに対する研究内容への質問が増え，研究内容への理解も深めることができた。また，発表する側の生徒も，同じ発表を４回繰り返すことで，発表に対する技術の向上にもつながった。

平成27年度より実施してきた「探究基礎」については，平成28年度の「課題探究」の活動により，一定の成果が見られた。一方で，「課題を見つける」という点については課題が残った。そこで，平成28年度は「科学史探究」における最初の項目に「課題を見つける」というテーマを加えて内容を改善した授業を実施した。さらに12月に実施した普通科課題探究発表会では，探究基礎の授業と絡めて「テーマ設定のポイント」をガイダンスし，実際に普通科２年生が作成したポスターを事前に一度見学する機会を設け，理解の深化を図った。その効果については３月に実施するテーマ決定の際にその成果を検証する予定であるが，一定の効果が期待されている。また，プレゼンテーション講習においては，昨年度は「発表するためのノウハウやプレゼンテーションの作り方」について外部講師に講演をしてもらい，それを平成28年度の発表活動に生かす計画で実施した。しかし，普通科の発表はポスター発表が主流となり，理数科でも最初の中間報告ではポスター発表を実施することから，平成28年度は「ポスター発表」に主眼を置いた講習を，外部講師を招いて，実習方式で実施した。さらに実習においては実際の研究論文をグループで読み解いてポスターを作成する活動を行ったので，ポスターの作成技術だけではなく，学術論文の研究の流れや構成を理解するうえでも成果が現れた。

〇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

生徒の英語でのディスカッション力向上を目指し，平成27年度は理数科において「科学論文購読」や「英語コミュニケーション講座」そして最終的な議論の場である「課題研究英語発表会」を実施することで一定の成果をあげることができた。一方で，普通科の生徒が英語でのディスカッションをする場面が少ないことが課題として挙げられた。さらに海外の学校と遠隔機器を用いて接続する取組も同時に行ったが，接続先のとの時差や，接続環境の悪さからうまく聞き取れないなど，遠隔機器設備にかかわる課題も見られた。そこで，平成28年度は「ネイティブとの英語による意見交流」に重点を置き，理系の大学から研究に関わっている留学生を招き，発表会を実施した。発表者との意見交流に関しては平成27年度よりも聞き取りやすく，意見交流もスムーズに進めることができた。また，一部の普通科の生徒を係生徒として各留学生のそばに配置し，質問以外の内容等でも交流を図りながら，より質問しやすい環境になるよう配慮した。

〇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

アクティブラーニング型の手法を用いた授業展開については，２期目の計画がスタートするにあたって，校内研修会も行い，国語や英語，理科などの普通教科において一部取り入れられている。また，平成27年度に実施した「探究基礎」は，生徒の主体的な活動と評価を基に実施しており，その成果と課題について，年度末の校内研修において全職員で共通認識を図った。これにより，さらに積極的に生徒が主体的に取り組む授業を実践する教科が増えてきている。さらに平成28年度には理数科における「SS 研究Ⅱ」において代替え科目である「保健」の内容を補完するため，「ライフサイエンス探究」を実施した。この授業では本来教員が解説し理解度を図る内容を，生徒がそれぞれ分野を分けて解説し，理解度を図るテストまで自分達でつくる取組を実施した。また，この授業に係る評価は生徒の自己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。この結果「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」および「協働して創り出す力」において効果が見られた。今後はこの授業について一定の効果を持つとともにより多面的な評価を取り入れた実践例として校内で情報共有を行っていく予定である。また，「探究基礎」の内容を受けて平成28年度より実施した普通科「課題探究」についても，前述のとおり生徒が主体的に活動する授業であり，これらが本校の主体的な学習を推進するモデルとなっている。

（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

〇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，年度の初めに希望者への説明会を実施し，積極的に参加を呼びかけている。平成27年度の取

組では，８名の生徒が１次オーディションを通過してスクーリングや体験学習に参加した。さらに４名の生徒が２次オーディションを通過し，２名の生徒が平成28年度に向けて活動を続け日本地球惑星科学連合2016年大会に参加した。この大会参加の模様は「課題研究英語発表会」の場で全校生徒に対して日本語と英語で報告が行われた。この活動を受けて平成28年度は10名の生徒が希望して１次オーディションに挑戦し，４名の生徒が通過したが，２次オーディションは残念ながら通過する生徒がいなかった。ＳＳＰについては昨年度は担任や担当教員の働きかけによって10名の生徒が参加したが，全校生徒への活動報告を行うことで，平成28年度は自ら積極的に希望して参加した生徒が10名となり，この事業が校内に浸透しつつあることがうかがえる。

〇地域の企業，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

理数科で実施している課題研究では，酪農学園大学と連携した研究が平成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研究や，北海道教育大学旭川校と連携した研究も行われてきた。これらの研究においては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た。また，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，学会等でも発表するなど成果をあげている。一方で日常的に連携するための環境面については課題が見られた。そこで，これまで全体事業において実施してきた「遠隔通信システム」を活用することとし，理科部の研究において試験的に接続を実施した。この結果，非常に簡単な設備環境での接続が可能であることが分かった。また，平成28年度から実施した普通科「課題探究」では，単純にテーマ数が増えただけではなく，様々な分野の研究があった。このため，外部研究機関や一般施設との連携を推進した。「課題探究」は平成28年度が初めての実施であり，継続的な連携に至ったグループはなかったが，積極的に外部研究機関への聞き取りや調査を行うグループが複数あったため,連携先との接続や継続的な連携環境を整えることでこれらの研究レベルの向上が期待される。

（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27年度においては英語課題研究発表会およびＳＳＨ講演会において遠隔通信システムを利用し，遠隔地域の助言者や連携校との双方向による交流を実施し，効果を得ることができた。しかしながら，講演会や全体事業において遠隔通信システムを恒常的に利用できる環境が本校にはなく，その事業に応じて事前に機器を設置して接続テストを実施する必要があった。さらに接続機器のトラブルが発生し接続がうまくいかなくなったり，海外との接続においては時差等があることから研究を実施する連携先を見つけることが困難であった。これらの課題解決にむけて「外部連携プロジェクトチーム」を設置して，課題を整理・分析を行った。その結果，全体事業において，遠隔通信システムを利用するには非常に多くの労力を費やす一方で，アンケートの結果からは「英語によるコミュニケーション力の育成」や「国際性の育成」の項目において，効果があると肯定的に答えた割合が30％台とその効果に対する評価が低いことが分かった。この分析をもとに平成28年度は遠隔通信システムの利用法の再検討を行った。そして，生物部の研究において遠隔の研究機関と簡易な接続システムでの接続を試みて，非常に効果的に利用できることが検証できた。現在は，このシステムを必要に応じて課題研究や課題探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および授業評価の研究

２期目の計画において，各事業における効果を多面的に評価する方法の研究が課題であった。そこで，平成27年度に「評価プロジェクトチーム」を設置し，助言者として北海道教育研究所附属理科教育センターの協力・助言のもとにプロジェクト会議を実施し，事業評価のための計画を立てた。これを受けて，平成28年度には本校が掲げる「養成する人物像」において育成すべき「17の力と心」を評価するために，評価基準となるルーブリックを作成した。作成にあたって，17項目ある力と心を分析・検討し，評価の観点から項目数を精査し「12の力と心」にしてルーブリックを作成した。また，それぞれの評価段階を表す文章が一目で理解できるように文章を短く端的に表現することを意識して作成した。このルーブリックはあくまで「12の力と心」に対する評価基準であり，今年度は各ＳＳＨ事業において，それぞれの事業内容や活動に応じて，このルーブリックに沿ったより具体的な評価基準を作成し，授業における

生徒評価を行った。

「課題探究」については各担当教諭が担当グループを評価するため，評価プロジェクトチームが作成したルーブリックに関する校内研修会を実施した。ここでは，改めて「ルーブリック評価とは何か」「ＳＳＨ事業をどのようにして評価するか」「ルーブリック評価における課題」について，具体的に生徒の活動例をもとに研修を行った。この研修によって評価の利点，課題を共有化するとともにそれぞれの授業への導入や授業改善の方向性についても示すことができた。

（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および普及

１期目の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」および「サイエンスフェスティバル」「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」や「サイエンスフェスティバル」では「研究において道筋を立てることの大切さ」や「研究発表がこれからの研究活動に役立つか」について非常に高い評価が得られ，各校における研究活動の活性化に大きな効果があった。また，平成28年度にはサイエンスリンク協議会での意見を受けて，HOKKAIDO サイエンスリンクに関わる事業で生徒や教員が集まる時期を極力集中させることで，各校の移動や宿泊に関わる経費および時間的な制約を極力節約した。具体的には「サイエンスキャンプ」と「サイエンスフェスティバル」を同時期の開催とした。また，年間２回札幌市で行っていた「サイエンスリンク協議会」は，事前に課題等をメール等で集約して討議の柱を立て，サイエンスキャンプにあわせて「サイエンスリンク協議会」を実施し討議の柱に絞った議論を行った。各校からは経費削減や生徒引率の負担軽減の面で非常に評価された。

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

〇課題発見力の育成

１期目の課題でもあった「課題発見力」の育成を目指し，平成27年度の「探究基礎」でその基礎を学び，時間をかけてテーマ設定を行って平成28年度の「課題探究」につなげた。しかし，２年生の活動が始まってから，改めて「仮説の設定」「検証」が難しいと気づくグループも多く，テーマや仮説，検証方法を変更せざるを得なくなった。この課題は理数科においても同様だが，平成28年度については生徒が主体的に選んだテーマを担当教諭とじっくり話しながら研究へとつなげることで，研究レベルの向上を図ることができた。したがって普通科においても，早い段階でアドバイザーを割り当て，テーマについて生徒と話し合いながらテーマ設定を行っていく必要がある。しかし，アドバイザーは理数科の課題研究とは異なり，場合によっては自分の専門分野とは異なるテーマを設定したグループを担当することになるため，内容にまで踏み込んだテーマ設定が困難であるという教職員の意見もあった。これらの課題については本校だけではなく，課題研究を実施する学校における共通の課題でもあるため，HOKKAIDO 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うとともに，改善の方策を探っていく必要がある。

〇「12の養う力と心」に向けた授業改善

平成27年度および平成28年度の事業によって全生徒を対象とした「旭西探究活動プログラム」における「基礎」（１学年）と「実践」（２学年）の事業に対して，12の養う力と心に対する評価を行うことができた。生徒の評価においては大部分の項目で「力や心」を身につけることが「非常にできた」「できた」とする評価が８割を超えたが，「質問する力」「議論する力」「異文化や多様性を理解する力」については６割から７割と他項目に比べて低かった。「質問する力」と「議論する力」は密接に関連しており，まずは「質問する力」に焦点を当てた授業改善や新たな取組が必要である。「異文化や多様性を理解する力」については，特に「英語によるコミュニケーションと国際性の育成」をねらいとしており，平成28年度は普通科の課題探究において英語をテーマとして積極的に研究したグループもあった。しかし，全体として英語での意見交流をする場面は３年次に行われる「課題研究英語発表会」である。平成28年

度の３年生までは１期目の計画の継続として，理数科における国際性の育成を目的とした事業であったが，２期目についてはこれらの対象を全校生徒としているため，平成29年度の課題研究英語発表会において「質問する力」の育成とあわせて英語での活発な意見交流を目指し，実施方法の改善を検討している。

○教職員体制の確立

旭西探究活動プログラムを推進するため，教職員体制の確立も大きな課題であった。平成27年度および平成28年度においてはこれらの事業への理解を深めるため，校内研修を実施するとともに平成28年度には全教職員で「課題探究」に取り組んだ。これにより教職員全体の意思統一を図ることができたが，これらの事業全体を統率する業務については，まだ一部の教員に頼っており，その負担も大きい。平成29年度に向けて「探究基礎」および「課題探究」における運営体制の構築が急務である。そのために平成28年度における運営上の課題を教職員で共有し，解決の方法について議論する必要があると考えている。

○探究活動による授業改善

平成27年度および平成28年度における「探究活動」の実践は，生徒の主体的な活動を中心に実施している。この活動に担当教諭だけではなく，学年団を中心として多くの教職員が関わることで，その成果が共有されている。その結果，生徒が主体的に取り組む活動（アクティブラーニング）を積極的に教科・科目に取り入れる教員も増えており，その成果や課題を個別の教員間で議論をしている場面も見られた。これらの情報は学校全体の授業改善に向けた実践例にもなるため，スタディーサポートグループと連携しながら情報を集約するとともにその成果を共有し，学校全体での授業改善へとつなげる必要がある。

（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

大学や外部研究機関と連携した事業では，大学訪問や地域巡検等で研究内容を理解し，興味関心を高める中で，特に興味を持った内容を課題研究に結びつけるというねらいのもとに実施してきた。これらの事業を通して１期目から実施してきた理数科の課題研究において，いくつかのグループが大学や外部の研究機関と協力し研究を行った。しかし，平成28年に実施した普通科の課題探究では，外部専門機関に助言を求めたグループはあったが，継続的に連携して研究を行ったグループはなかった。普通科の課題探究においてはアドバイザーが必ずしも専門教諭が担当するわけではないため，研究レベルの向上を図るためにはこれらの外部機関との連携は必要不可欠である。本校がある旭川市には３つの大学をはじめ，様々な研究機関があるが，それらの情報を集めるとともに，研究テーマに沿ってグループと接続する方法を明確化し教職員で共有して適確に助言できる体制の構築を目指している。

また，海外も含めた外部研究機関との連携における課題に取り組むために設置した「外部連携プロジェクトチーム」によるこれまでの事業の分析では，「海外の研究機関や留学生がいる国内研究機関と恒常的に繋がっていないため，英語による双方向のコミュニケーションが育成されにくい」という結果があげられている。この課題を解決するため，リアルタイムで連携できる海外の研究機関や留学生がいる国内研究機関に関する情報を収集し，連携先を見つける必要がある。そしてこれらの研究機関と課題研究のグループが定期的に交流を行うことができる環境を整えて，最終的に発表会等でその成果を全体に還元することでこの課題の解決を図ることができると考えている。

（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

「外部連携プロジェクトチーム」によるこれまでの事業の分析において，さらに遠隔通信システムの活用方法についても課題の整理を行った。全校生徒を対象に遠隔通信システム利用した双方向の交流を行うためには専門の設備が必要となる。本校にはこれらの設備が常設されていないため，課題研究英語発表会やＳＳＨ講演会においてこれらのシステムを使用する場合，遠隔通信システムの手配と設置，事前テスト等において膨大な労力を費やした。そこで遠隔通信システムの利用方法を見直し，（２）における課題でもあった研究グループとの外部研究機関との恒常的な交

流への活用に向けた環境の整備を計画している。この利用方法は本校が連携している北大ＳＳＰにおいても利用されているシステムで，個々の意見交流に対しては非常に効果があることが明らかになっている。そこで，理数科の課題研究や普通科の課題探究において，国内外や距離にかかわらず，学校内で活動しながら必要に応じて連携する外部機関と恒常的に接続できる環境の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および授業評価の研究

事業評価に関わって平成28年度に評価プロジェクトチームを中心にＳＳＨ事業に対する「目標達成ルーブリック」を作成し，これらを用いて実際に生徒の活動を評価する校内研修を実施した。このルーブリックは客観的に生徒を評価する指標となるが，実際には個々の教員でほぼ同じ評価になる項目と全く異なる評価となる項目があるという課題を参加した教員で共有した。この研修を受けて評価プロジェクトチームを中心にこれらの課題を分析して「目標達成ルーブリック」の改善を図るとともに，ルーブリックによる評価方法について教職員がより理解を深め利用していくための校内研修を重ねて実施する必要がある。さらにこの研修を深めることで新しい評価方法として普通教科・科目における授業評価と授業改善へとつなげる必要がある。

また，「目標達成ルーブリック」を本格的に導入した「課題探究」において，教職員のアンケート結果から「質問する力」「議論する力」「異文化や多様性を理解する心」の項目に関して評価が難しい事が分かった。また、運営指導委員会による指摘から「英語によるコミュニケーション力」の評価を実施すべきとの指摘があり、これらの評価のタイミングや評価者についてさらに検討し評価方法と事業の改善を行うとともに，その他のＳＳＨ事業においてもこのルーブリックを基にした評価を導入していく計画である。

（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および普及

HOKKAIDO サイエンスリンクを基にしたネットワークの構築については，道内ＳＳＨ指定校が交流する事業が確立している一方で，北海道ならではの広域性からこれらの事業に参加するための各校の経費負担や時間的な制約が課題となってきている。さらに今後ＳＳＨ指定を終了する学校も含めて，これらの事業を今後どのように分担し運営していくかが大きな課題である。今後は学習指導要領の改定に伴って課題研究に取り組む学校の増加が考えられることから，課題研究を先進的に実施し成果を共有してきた HOKKAIDO サイエンスリンクのネットワークを今後発展させるためには新たな取組を検討していく必要があると考えている。

成果の普及については，平成28年度の事業において運営指導委員会からその盛会に対する一定の評価を得た一方で，これら事業を通して得られた成果が地域の小中学校や一般の方に普及していないのではないかとの指摘を受けた。具体的には「発表会等における小中学生や他校の教職員，一般市民の参加が少ない」「校内に活動の成果を示すような掲示が少ない」などである。それに加えてＳＳＨ担当者の分析として「Web ページによる行事の告知がない」「ＳＳＨ事業に関する成果を発信するページが少ない」といった課題が挙げられた。

これらの課題に取り組むために校内におけるＳＳＨ業務の整理と分担を行うとともに，Web ページやその他の手段を活用して，地域への素早い告知を行い発表会等への参加を促進する必要があると考えている。また，一般参加者の増加を期待し，平成27年度および28年度については発表会を休日に設定したが，参加者の増加は見込まれず，むしろ学校関係者からは休日開催では業務の一環として参加するのが難しいといった声も寄せられた。そこで平成29年度はこれらの発表会を平日開催にするとともに，改めて関係者を始め地域への参加を呼びかけ，成果の普及を図っていく予定である。

❸実施報告書

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」

「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

○　地球規模で活動する科学技術系グローバルリーダー

↑

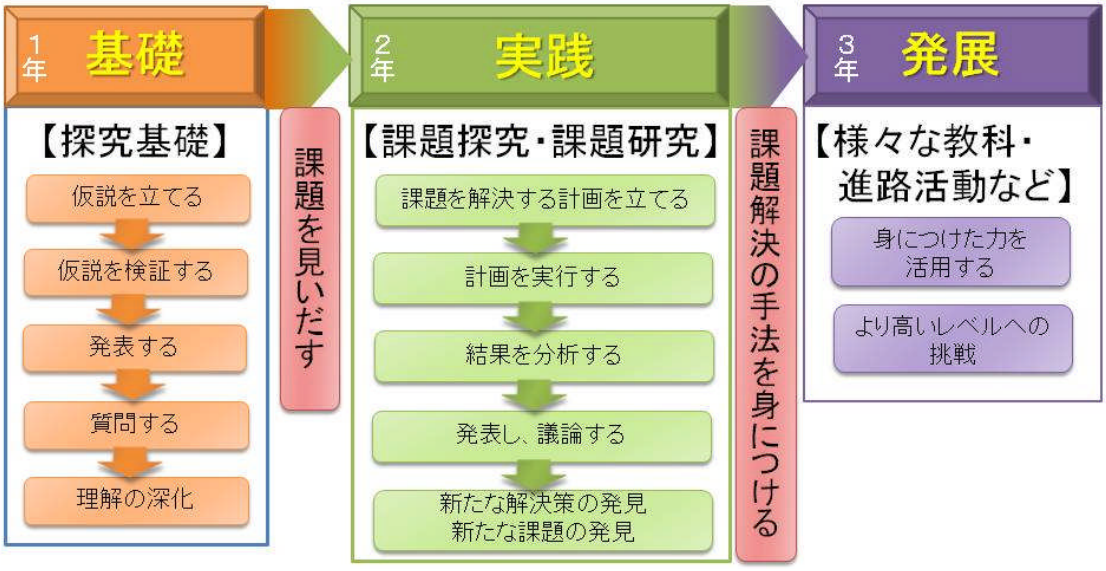
育成する力	探究する力						コミュニケーション力					自律的に活動する力		協働して創り出す力			
養う力と心	問題を見出す力	仮説を立てる力	検証する力	分析・解釈する力	結論を導く力	結論を活用する力	聴く力	質問する力	説明する力	議論する力	異文化や多様性を理解する力	マナー・モラルを守る心	挑戦する力	企画する力	先を見通す力	プロジェクトを管理する力	決断する力

（２）研究開発の内容・実践および結果

（ア）世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

本校ＳＳＨ事業の主軸である「探究活動」を通した学習プログラム開発にあたり，「課題探究プロジェクトチーム」を立ち上げ，全体の流れを模式化し職員全体での意識の共有化を図った。また，昨年実施した「探究基礎」のプログラムを改善するとともに，今年度より実施した普通科での「課題探究」の運営と分析・評価および理数科での「課題研究」の分析と改善を実施した。

【旭西探究活動プログラムの模式図】



〈探究基礎の改善〉

昨年度の実施において，「探究基礎」の活動を経て課題探究のテーマを設定するにあたって，課題を見つける力が不足していることが明らかとなった。そこで，今年度は最初に「課題を見つける」という項目を設けた。これにより，探究活動の最後で２年次における「課題探究」のテーマ設定をスムーズに行える効果が期待される。

また，プレゼンテーション講座においては実際の論文を基にポスター作成にあたった。本来の目的である発表するためのポスター作成において，基礎基本を学ぶとともに，実際の論文を読んで理解することで課題解決のための探究活動の流れを理解し，論文を作成するための基本的，具体的な要素を学ぶことができた。さらに，同時期に２年生の課題探究ポスター発表が実施されることも，具体的例を基にしたポスターと発表の基礎の定着に非常に効果的であった。

昨年度の生徒アンケートでは，「異文化や多様性を理解する力」の低さが課題とされていたが，昨年の活動を経験した２年生の課題探究の活動においては，グループのメンバーが互いの立場を理解し協力して研究にあたっていたことから，これらの力はある程度養われたと考えられる。

もう一つの課題であった教員の指導体制については，理科および社会から１名ずつの２名が主担当となっており，昨年と同様の担当者が指導にあたったため，一部の教員の負担の大きさは変わっていない。しかし、補助としてクラス担任の先生や１学年団の先生も指導に加わったことで，学年担当の教諭が事業内容を共有し，部分的にではあるが他の先生も指導に加わる体制ができつつある。

〈課題探究の実施〉

●授業の展開

昨年度実施した「探究基礎」の授業を受けて，今年度初めて普通科２年生を対象とした「課題探究」が実施された。実施においては「探究基礎」の後半で実施した分野に沿ったグループ分けに応じて41グループで４月から研究がスタートした。本校では２学年でクラスの再編成が行われるため，「課題探究」の授業については５クラス一斉展開として２時間または３時間連続の授業展開とした。

授業は毎回，生徒の活動のレジュメを配布し，活動内容を確認するとともに，その活動を「RESEARCH NOTEBOOK」に記入して活動を続けた。授業中は各グループに担当教諭（後述「アドバイザー」）が直接的な指導にあたるわけではないが，授業時間外に「RESEARCH　NOTEBOOK」を通して活動内容に対する助言や指導をもらうことで，生徒は主体的かつ計画的に活動を行うことができた。また，７月と９月には「校外活動日」を設定し，積極的に研究に関わる専門機関や大学，企業での調査研究を実施した。活動にあたっては事前に活動計画を提出させ，活動場所に教員を１名配置し，生徒の事故防止や活動の管理を実施した。

研究成果をまとめたポスターの作成については各グループに一台タブレット PC を割り当てて作成にあたったがソフトウェアの不具合から，最終的なポスター作成はグループごとに情報処理室を割り当てて実施した。

発表会は本校体育館を会場に，１年生を主対象として外部関係者や保護者も招いて実施した。実施の流れについては表１の通りである。グループを前半と後半に分けたのは発表スペースを確保するとともに１グループに集まる傍聴者の人数を調整するためと，発表者を含めた全参加生徒が発表を聞く時間を確保するためである。発表については15分間のうち10分間を発表，５分間を質疑応答とし全グループが必ず４回の発表を行った。

【表１】　発表生徒（２学年　普通科）の動き

前半（21グループ）		後半（20グループ）	
【場所：体育館】		【場所：格技場】	
発表（１回目）	１５分	発表（7グループごと）	１５分
傍聴者移動	５分	グループ移動	５分
発表（２回目）	１５分	他グループの傍聴	１５分
傍聴者移動	５分	グループ移動	５分
発表（３回目）	１５分	他グループの傍聴	１５分
グループ移動・休憩（１５分）			
【場所：格技場】		【場所：体育館】	
発表（7グループごと）	１５分	発表（１回目）	１５分
グループ移動	５分	傍聴者移動	５分
他グループの傍聴	１５分	発表（２回目）	１５分
グループ移動	５分	傍聴者移動	５分
他グループの傍聴	１５分	発表（３回目）	１５分

評価項目に「班員全員が発表に関わる」としたため，グループ内で役割分担をして発表を行った。同じ発表を複数回行うことで，発表の質の向上に大変効果があったと考えている。

●教員の指導体制

普通科全体で「課題探究」を実施するため，次のような形で教職員の役割分担を行った。

主担当者・・・ＳＳＨ担当者（２名），２学年主任（１名）

「課題探究」プログラムの計画，実施レジュメの作成，進行状況の管理，評価を行う。実施レジュメについては生徒だけではなくコーディネーターやアドバイザーにも随時配布することで，指導の統一化を図った。

コーディネーター・・・２学年団（12名）※理数科課題研究担当者を除く

授業における生徒への出欠確認，管理，指導。活動の様子の評価を行う。基本的に副担任が主担当となり，各教室に割り当てられた７～10グループの活動管理を実施する。評価については，各時間内で特に居眠りや全く活動していないグループをチェックする。さらに，授業の最後に「RESEARCH　NOTEBOOK」が記入されていることをチェックし，確認印を押す。

アドバイザー・・・・・本校全教員（40名）　※理数科課題研究担当者を除く

一人１グループを担当する（一部２グループ担当者も有り）。グループの活動の進行状況や活動内容におけるアドバイスと評価を行う。担当グループによっては担当教諭の専門分野と一致しないものもあるが，基本的には「探究活動」の要素にのっとって活動が行われているかを毎回提出される「RESEARCH　NOTEBOOK」および必要に応じてグループの生徒と面談することで助言指導を行い，活動の節目ごとにはグループの評価も行う。

教職員全体での指導体制を作るにあたって，教職員の探究活動に対する意識や指導体制の統一化を図る必要があった。そこで，２度の校内研修を行い「探究活動の手順」「期待される効果」「具体的な指導内容の整理」「評価方法」について共通認識を図り，それぞれの先生がどの場面でどのようなことをするのかを明確にした。更さら学校全体での「課題研究・課題探究」の取組が一部の教員の負担になるのではなく，全員が業務をそれぞれ分担することで効率よく授業を進めるための協力体制の構築につながるとの理解を求めたことで，１年間の活動が比較的スムーズに進んだと考える。特にアドバイザーの指導については，専門性をあまり前面に出さなかったため，グループによって研究の質や精度に差が見られたが，一方ではグループ内で生徒どうしが意見を出し合って考え，主体的に行動しており「自律的な活動」を促進し達成感を得られたものになったと考えている。

●生徒の評価・授業の評価

生徒の評価については，「評価プロジェクトチーム」（後述）が作成したＳＳＨ事業におけるルーブリックを基に，コーディネーターおよびアドバイザーがそれぞれの場面で評価を実施した。また，活動終了時には生徒も同様にルーブリックに沿って自己評価を実施した。これらの結果を比較・分析することで本事業において達成目標としている４つの力と心を育成できているかを検証することができた。（詳しくは（エ）「研究機関等との連携による多面的な事業評価および授業評価の研究」参照）

【担当教諭による評価のタイミング・内容と評価項目】

評価のタイミング	評価者	評価内容	評価項目
授業	ｺｰﾃﾞｨﾈｰﾀｰ	グループで協力して活動にあたっている	⑪，⑫
		活動内容を記録している	⑨
研究活動の節目	ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ	授業後に必ず RESEARCH　NOTEBOOK を提出している	⑨
		計画を立てて活動を進めている	⑧
		計画的に活動が進んでいる	⑨
		探究の手順に沿って活動を進めている	①，②，③，④
ポスター作成	ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ	研究内容が理解できるポスターである	⑥
		レイアウトやデータが見やすいポスターである	⑥
発表	ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ	相手に伝わるように説明が行われている	⑥
		グループで協力して発表している	⑨，⑩
		質問内容に対して丁寧に応答している	⑤，⑦
		マナーを守って熱心に発表に望んでいる	⑪，⑫

※評価項目の番号は（エ）におけるＳＳＨ事業目標達成ルーブリック表を参照

【生徒及び教諭による評価の比較】

	評価項目	生徒 S	生徒 A	生徒 B	生徒 C	教員 S	教員 A	教員 B	教員 C
1	問題を見いだし、仮説を立てる力 （問題を見いだし、解決のための仮説を立てることができる）	36.1%	52.4%	7.9%	3.7%	11.8%	70.6%	17.6%	0.0%
2	仮説を検証する力 （仮説を検証することができる）	33.5%	52.4%	10.5%	3.7%	11.8%	70.6%	17.6%	0.0%
3	検証結果を分析・解釈して結論を導く力 （検証結果を分析・解釈して結論を導くことができる）	38.7%	46.1%	12.6%	2.6%	11.8%	64.7%	23.5%	0.0%
4	結論を活用する力 （結論から得られたことを様々な活動に活用することができる）	24.6%	55.0%	16.8%	3.7%	5.9%	47.1%	47.1%	0.0%
5	質問する力 （相手の説明内容を理解し、質問をすることができる）	30.5%	34.7%	28.4%	6.3%	17.6%	47.1%	35.3%	0.0%
6	説明する力 （活動内容や自分の考えなどを相手に説明することができる）	31.6%	50.0%	13.7%	4.7%	41.2%	41.2%	11.8%	5.9%
7	議論する力 （問題点を明確にして議論することができる）	32.6%	39.5%	15.8%	12.1%	11.8%	47.1%	41.2%	0.0%
8	プロジェクトを企画する力 （目的達成のために適切な計画を立てることができる）	28.3%	44.0%	19.4%	8.4%	0.0%	70.6%	23.5%	5.9%
9	プロジェクトを管理する力 （計画を適切に管理し、進行することができる）	33.3%	44.8%	17.7%	4.2%	5.9%	76.5%	17.6%	0.0%
10	異文化や多様性を理解する心 （異文化や様々な人の考え方を理解しようとしている）	36.1%	41.4%	16.8%	5.8%	11.8%	29.4%	58.8%	0.0%
11	マナー・モラルを守る心 （様々な活動においてマナー・モラルを守ろうとしている）	42.4%	42.9%	12.0%	2.6%	35.3%	47.1%	5.9%	11.8%
12	挑戦する心 （目標に対して、諦めずに挑戦しようとしている）	44.0%	40.3%	12.6%	3.1%	23.5%	41.2%	35.3%	0.0%

※評価における「Ｓ」～「Ｃ」は p.19　図２「目標達成ルーブリック」を参照

〈課題研究の改善〉

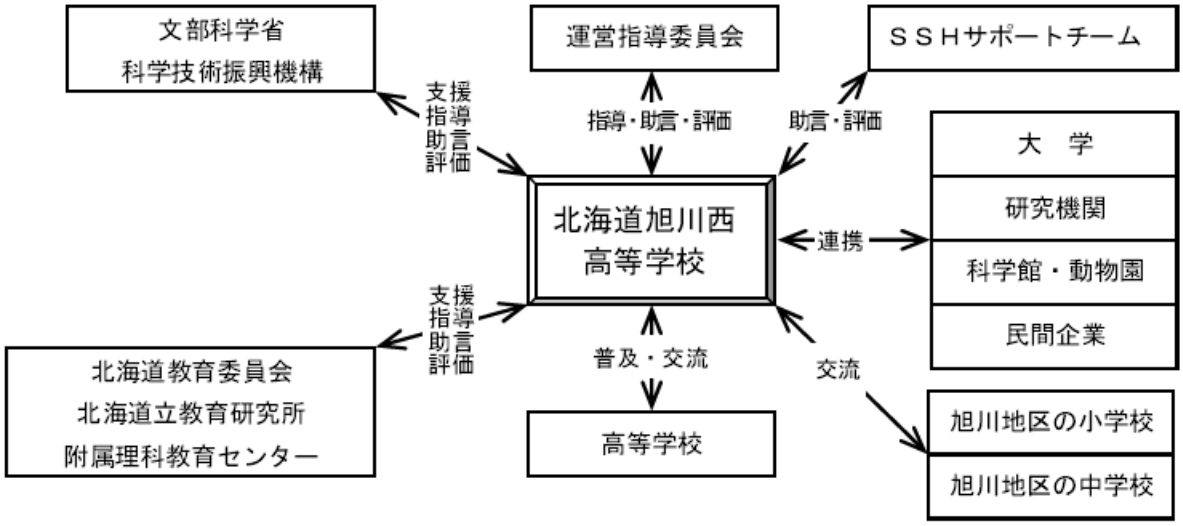
理数科２年生を対象とした課題研究では，理数系のテーマを設定しグループに分かれて探究活動を実施した。普通科の「課題探究」よりも高いレベルの研究とするため，各グループの研究テーマに沿って理科または数学の教諭が担当教諭となってより専門的な助言や指導を行った。また,「課題研究」の単位に加えて,「SS研究Ⅱ」において「課題研究基礎実験」の時数も加えて，より詳しい研究に必要な時数を確保した。また，２回にわたって「中間報告会」を実施し，７月の中間報告ではこれまでの活動内容をポスターにまとめてポスター発表を行い，外部専門機関の方や理数科の１年生，３年生からの質問，指導・助言を基に研究の方向性を確認した。11月の「中間報告」ではこれまでの研究成果を口頭発表にまとめて発表し，外部専門機関の

方から，不足データや分析考察について指導・助言をいただいた。これらの活動を経ることで，研究内容を深めることができた。

発表は昨年度までは体育館にて全体を対象にした口頭発表を実施したが，今年度は傍聴する生徒から積極的に質問を促す目的から，傍聴者60人程度で４つの会場に分け，それぞれのグループが各会場を回って発表する形式をとった。これにより，生徒からの質問が増えたほか，理数科の生徒も口頭発表を４回行うことで，発表の技術向上や研究内容の理解の深化を図ることができた。

（イ）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

大学や研究機関等（以下外部機関）との連携については，（ウ）遠隔通信システムに係わる研究・開発と絡めて外部連携プロジェクトチームを編成し，これまでの外部連携の分析と課題の整理を実施し，次年度に向けた事業計画の立案にあたっている。



【外部機関との連携図】

大学訪問研修や北大ＧＳＣにおいては連携体制が確立し，生徒の研究意識の向上や，本事業の目標とする力を育成できている。平成28年度はこれらに加えて，課題研究や科学系部活動での研究活動における恒常的な連携体制を作るために，遠隔通信システムを試験的に科学系部活動で導入した。これまでは，外部機関と連携した研究においては担当者のメールを利用していたが，直接的な議論のやりとりは不可能であった。また，直接面会して議論するにも互いの都合や，移動のため，多くの時間と経費を費やすなどの問題点があった。この問題を克服するため遠隔通信システムを利用することで，互いの時間を合わせさえすれば，研究内容に関する双方向での議論が可能となり，研究への効果も期待できるようになった。また，少人数でのやりとりであるため，遠隔通信システムを構築するうえでの労力も少なく，日常的に利用できるという利点もある。現在では，課題研究や理科部の活動において外部と連携した研究活動が行われているが，その他の事業においても外部機関との連携を促進する上で効果が大きいと考えている。

また，今年度は近隣の北海道教育大学旭川校の和田恵治氏のご助言をもとに活動した課題研究グループが，大学生の研究活動の発表会において発表を行った。これにより高大を通じた研究活動を互いに評価することができるようになり，双方の研究活動への効果が期待できる。今後はこれをきっかけに北海道教育大学旭川校と結びついた課題研究や課題探究の活動を促進し，双方での発表が交流できる機会をもてるように関係者と模索している。

（ウ）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

〈遠隔通信システムを活用した学習システムの研究・開発〉

遠隔通信システムについては，昨年度まで全体での事業（課題研究英語発表会やＳＳＨ講演会）において，遠隔通信システムを利用し，これらのシステムを用いて海外の研究機関や遠隔地域の連携校と接続し意見を交流することが可能であると評価をした。

しかし、遠隔通信システムを利用する大きな目標は「海外連携機関や遠隔地域の連携校への情報の発信および双方向交流」であり、特に海外研究機関との交流については「英語を用いて意見交流を図ることで国際的な情報収集と研究を行う」というねらいが含まれている。これに関して、平成27年度末に実施したアンケートでは「国際的な視野が広がる」「海外の研究動向，情報収集の幅が広がる」「課題研究，理数系の学習に対する意欲が向上する」「科学英語の力が向上する」などの項目に対する肯定的な回答が30％台といずれも低く，特に普通科においては20％台でありその効果が十分でないとがわかった。そこで，平成27年度末にこれらの課題を解決するために「外部連携プロジェクトチーム」を編成し、遠隔システムのより効率的な利用法と外部研究機関との接続に関するこれまでの課題を下のように整理した。

①「遠隔通信システムを利用するためにかかる設備や準備のための膨大な労力」

②「海外や遠方の研究機関と恒常的には接続していない」

③「海外との同時接続における時差の問題」

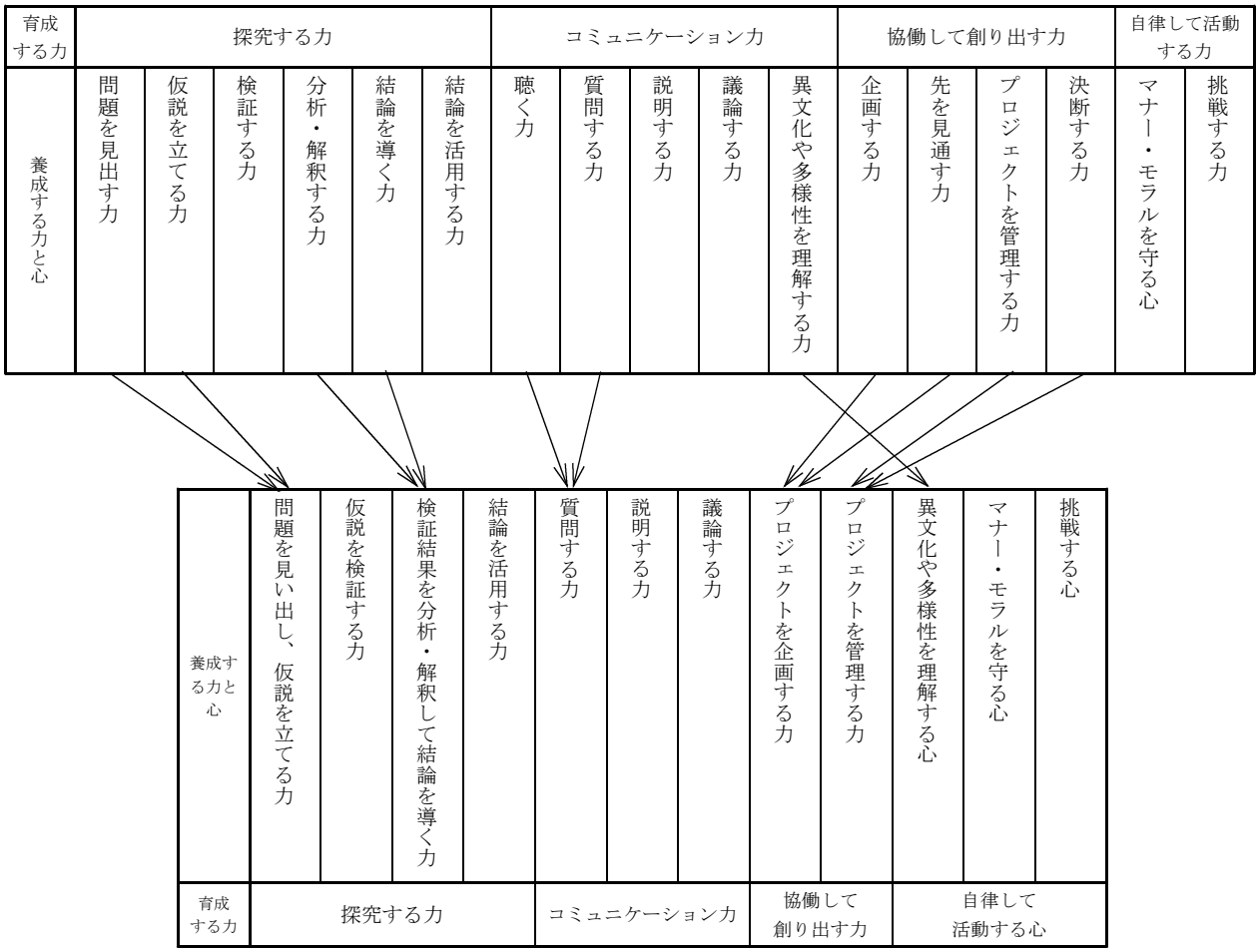
④「学校間の接続における日程調整の問題」

これらの課題を受けて、平成28年度は遠隔通信システムの利用方法を根本から見直し、特に①において容易に利用できる遠隔通信システムの設備と環境整備を行った。この通信システムは北大 SSP において、参加生徒が個々の研究において利用していることから、これらを参考に個々の研究においての設備の利用を考えた。そして、生物部の研究において北海道大学の研究者と接続を試み、非常に簡易なシステムでの接続の有効性を確認できた。この成果を基に平成29年度には外部連携機関と連携した課題研究や理科部等の研究活動に、恒常的に利用できる環境を整備する予定である。

（エ）研究機関等との連携による多面的な事業評価および授業評価の研究

ＳＳＨ事業の評価および授業評価の研究にあたっては評価プロジェクトチームを編成し，外部機関と連携しながらＳＳＨ事業を中心とした授業評価と事業評価に係わってルーブリックの作成と校内研修を実施した。

本校が掲げる「養成する人物像」において育成すべき「４つの力」について「17の力と心」を定めた。１期目の反省から，これらの力がそれぞれの事業で生徒が身につけることができたかどうかを，生徒のアンケートで判断するのではなく，総合的かつ客観的に評価するためのルーブリックの作成が２期目の大きな課題であった。そこで，これらの課題を解決するためのプロジェクトチームを平成27年度末に立ち上げた。プロジェクトチームでは，最初にＳＳＨ事業に係わるルーブリックを作るにあたって，北海道教育研究所附属理科教育センターの指導・助言の下，17項目の養成する力と心を定めた。しかし，その後の検討結果「項目数が多いと評価がしにくい」「17の力と心はその類似性や接続性から，まとめることができるのではないか」との結論に達した。そこで17項目を12項目に整理するとともに，「育成する４つの力」への関係性を整理して「３つの力と１つの心」とした（図１）。



【図１】　「養成する力と心」を17項目から12項目に整理

この作業と同時に，ルーブリック評価をＳＳＨの各事業に取り込むため，先行的に「SS 探究Ⅰ」における地域巡検Ⅰ，地域巡検Ⅱおよび「SS 研究Ⅱ」における課題研究中間報告会において，それぞれの事業に対応したルーブリックを作成して評価を行った。この結果，これまでの事業に対する生徒アンケートのみの事業評価から，それぞれの事業の目標に対する達成度に応じた，担当教諭による客観的な評価が可能であることがわかった。これらの研究を基に，７月上旬に整理した「12の力と心」に対する「達成目標ルーブリック」を作成した（図２）。

ルーブリックによる評価は今年度より実施している「課題探究」（前述）においてほぼ全ての教員が評価に関わるため，８月に校内研修を行い，実際の生徒の活動レポートを基に，ルーブリックでの評価を実施してもらい，意見交換を行った。その結果，この結果評価に携わる教職員が「課題研究」における達成基準を共通認識を持てるようになった。また，各評価項目においてほぼ同じ評価になる項目と，評価に差が出る項目があることも分かり，ルーブリックの改善に向けた糸口を得ることができた。この研修会をきっかけに，一部の教科でも日常の授業において部分的にルーブリックによる評価を導入する教科も出ている。

作成した「達成目標ルーブリック」は，「課題探究」において本格的に導入を行った。これらの集計結果から得られた「課題探究」において育成する力と心に対する評価を得ることができた。同時に生徒にも「活動のまとめアンケート」を実施し，この２つの分析結果から次年度への改善の方向性を明確にすることができた。

以上の結果から本校ＳＳＨ事業の研究開発課題に対する仮説「各種事業のねらいの達成度等を，ルーブリック等を活用した客観的な評価としてとらえ，その検証に基づく事業の改善等を行うことで仮説１～３を補完し，各種事業の充実を図ることができる」において一定の成果を得ることができた。

旭川西高等学校ＳＳＨ研究事業における「達成目標ルーブリック」

育成する人材像	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											
育てたい三つの力と一つの心	探究する力				コミュニケーション力			協働して創り出す力		自律的に活動する心		
項目番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
養う力と心	**問題を見い出し、仮説を立てる力**	**仮説を検証する力**	**検証結果を分析・解釈して結論を導く力**	**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**
S	正しい現状把握から問題を見いだし、解決のための仮説を立てることができる	根拠を示して適切に仮説を検証することができる	検証結果を多面的・客観的に分析・解釈して結論を導くことができる	結論から得られたことを活用し、新たな問題を見いだすことができる	相手の説明内容を理解し、適切な質問をすることで理解を深めることができる	文章や図表を用いるなど適切な工夫をして自分の考えなどを相手に説明することができる	問題点を明確にして論理的に議論をすすめることができる	目的達成のために適切なプロジェクトを企画し、外部に発信することができる	プロジェクトを適切に管理運営し、過程や成果を外部に発信することができる	異文化や多様性を理解し、相互理解に努めている	マナー・モラルを守るように、周囲にも働きかけようとしている	より高い目標を立てて積極的に挑戦しようとしている
A	問題を見いだし、解決のための仮説を立てることができる	仮説を検証することができる	検証結果を分析・解釈して結論を導くことができる	結論から得られたことを活用することができる	相手の説明内容を理解し、質問をすることができる	自分の考えなどを相手に説明することができる	問題点を明確にして議論することができる	目的達成のために適切なプロジェクトを企画することができる	プロジェクトを適切に管理運営することができる	異文化や多様性を理解しようとしている	マナー・モラルを守ろうとしている	目標を立てて積極的に挑戦しようとしている
B	問題を見いだせるが、解決のための仮説を立てることができない	不十分ながら仮説を検証することができる	検証結果の分析・解釈は不十分だが結論を導くことができる	結論から得られたことを不十分ながら活用することができる	相手の説明内容を理解できるが、質問をすることができない	不十分ながら自分の考えなどを相手に説明することができる	ときどき問題点が不明確になることがあるが、議論することができる	不十分ながら目的達成のためにプロジェクトを企画することができる	プロジェクトを不十分ながら管理運営することができる	不十分ながら異文化や多様性を理解しようとしている	不十分ながらマナー・モラルを守ろうとしている	不十分ながら目標を立てて挑戦しようとしている
C	問題を見いだすことができない	仮説を検証することができない	検証結果を分析・解釈して結論を導くことができない	結論から得られたことを活用することができない	相手の説明内容を理解することができない	自分の考えなどを相手に説明することができない	問題点を明確にして議論することができない	目的達成のために適切なプロジェクトを企画することができない	プロジェクトを適切に管理運営することができない	異文化や多様性を理解しようとしない	マナー・モラルを守ろうとしない	目標を立てて積極的に挑戦しようとしない

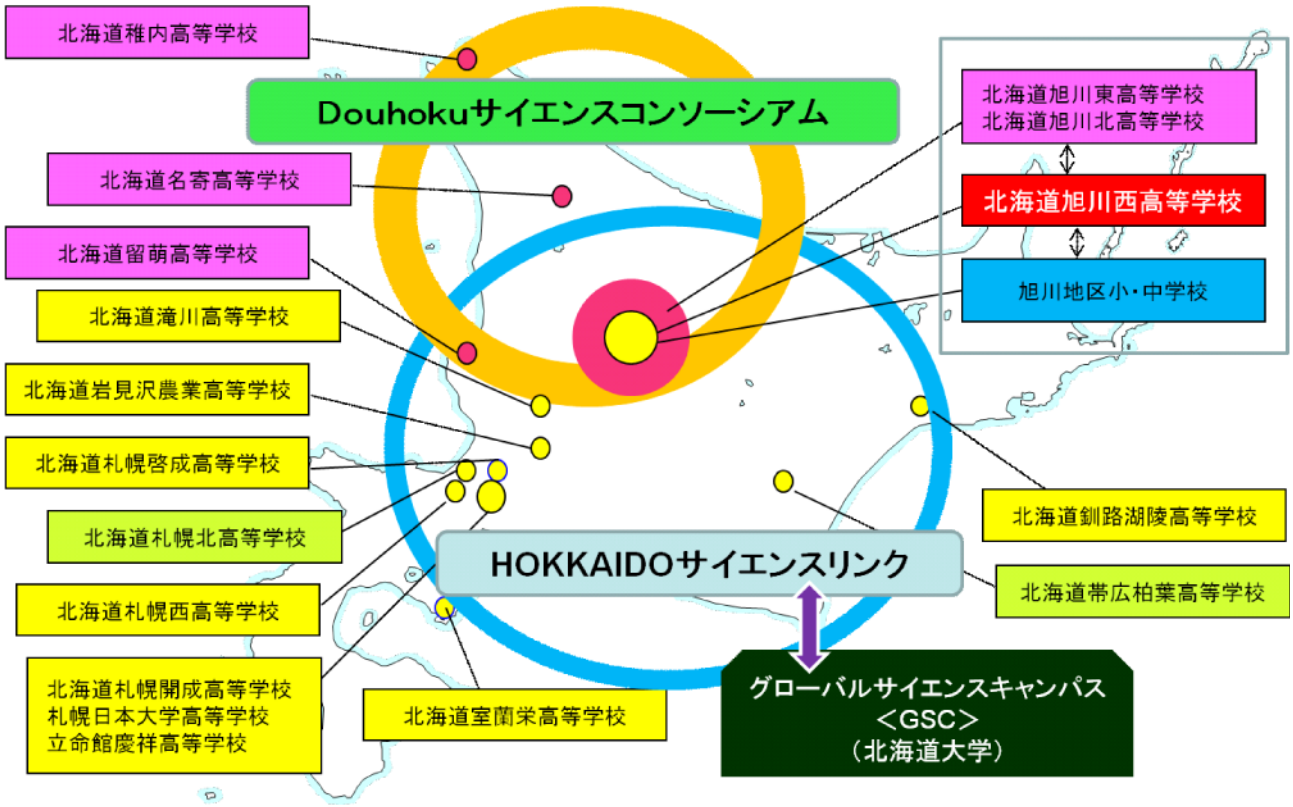
図２　【達成目標ルーブリック】

（オ）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

１期目における重点枠事業において構築した「HOKKAIDO サイエンスリンク」では，道内のＳＳＨ校が協力して行う事業や共通する課題などについて協議を行った。昨年度までは，年２回札幌に集まって会議を行っていたが，特に遠方の地域では移動に要する時間および旅費の負担が大きい一方で，情報交換から議論をするまでの時間が非常に短いことが課題となっていた。そこで，今年度はあらかじめ道内各ＳＳＨ校の課題を本校が集約し，２月に実施されたサイエンスキャンプと同時開催にすることで，時間と旅費の負担を減らすとともに，あらかじめ共通する課題に絞って意見交換や議論を行うことができた。

本校ＳＳＨ事業の成果の中学校への普及を目指して実施しているジュニアドクター登録事業においては，平成28年度は市内から61名の中学生の登録があり，サイエンスツアーや一般公開型の特別講座，ＳＳＨ講演会などに本校の高校生徒ともに参加した。内容としては専門的なレベルであるが，いずれの事業にも登録数の半数以上の中学生が参加した。特別講座については「デザイン講座」でグループワークを取り入れることで，本校高校生との交流も深まり，高校生の視点で学ぶ良い機会となった。

また，本校の科学に関する専門的な技術を地域に還元する取組として，上川管内の小中学校の理科担当者を招き，先端科学に関する研修を実施した。この研修会では、ＳＳＨ事業の支援を受けて大学から専門的な技術を学んだ科学系部活動の教諭と生徒が中心となり PCR に関する実習を実施した。小中学校の現場では直接この技術を使った実験を行うわけではないが，大学レベルの高い技術や実験の基本操作を改めて確認にするとともに，本校のＳＳＨ事業への理解と様々な教育事業への有効活用について意見を交換することができた。



②「研究開発の経緯」

年	月	日	曜日	内　　容
28	4	15	金	北海道大学訪問（１年生全員）
		20	水	学校設定科目「SS 探究」開始（理数科３年生）
		22	金	学校設定科目「SS 研究Ⅰ」開始（理数科１年生）
		23	土	SS 特別講座（理数探究科学　東京大学先端科学技術研究センター　教授　神崎　亮平氏　理数科３年生）
		25	月	SS 特別講座（生命探究科学　旭川医科大学　教授　林　要喜知　氏　理数科３年生）
		27	水	学校設定科目「SS 研究Ⅱ」開始（理数科２年生）
				学校設定科目「課題探究」開始（２年生全員）
	5	11	水	地域巡検Ⅰ「嵐山北邦野草園・神居古潭巡検」（理数科１年生）
	6	13	月	SS 探究「英語コミュニケーション講習」（～14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）
		16	木	SS 特別講座（エネルギー探究科学　北見工業大学　准教授　原田　建治　氏　理数科３年生）
		26	日	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	土	生物オリンピック（１次予選　６名参加）
		17	日	化学グランプリ（１次予選　21名参加）
				旭川西高サイエンスジュニアドクター説明会
		21	木	SS 特別講座（エネルギー探究科学　北海道教育大学旭川校　教授和田　恵治　氏　理数科３年生）
				SS 探究Ⅱ「課題研究中間報告会（ポスター発表）」（理数科２年生）
		25	月	SS 研究Ⅱ「ライフサイエンス探究」（～９月22日）
	8	1	月	サイエンスツアー in HOKKAIDO（神戸大学　助教　佐藤　鋭一　氏　高校生４名、中学生18名参加）
		10	水	ＳＳＨ生徒研究発表会（物理部３名　兵庫県神戸市）
		27	土	日本動物学会北海道支部第61回大会参加（生物部）
		30	火	地域巡検Ⅱ「旭山動物園巡検」（理数科１年生）
	9	12	月	SS 研究Ⅱ「数学課題学習」（～９月28日　理数科２年生）
		22	木	ＳＳＨ講演会（旭川市民文化会館　筑波大学　名誉教授　白川　英樹 氏　ほか３名）
		24	土	日本化学学会コロイド学会（化学部）
		30	金	筑波大学研修（～10月２日　茨城県つくば市　２年生20名参加）

年	月	日	曜日	内　容
	10	4	火	学校設定科目「探究基礎」開始（１年生全員）
		8	土	ＳＳＨ特別講座兼ジュニアサイエンスセミナー（北海道薬科大学　教授　丁野　純男氏　高校生12名　中学生23名　参加）
		10	月	科学の甲子園北海道大会　道北地区予選（６名参加）
		14	金	SS 理科Ⅰ　理科基礎実験〔生物分野〕（～６月18日　理数科１年生）
	11	5	土	ＳＳＨ特別講座兼ジュニアサイエンスセミナー（千葉工業大学　教授　八馬　智　氏　高校生５名　中学生10名　参加）
		11	金	SS 理科Ⅱ「特別講座」（法政大学　教授　藤田　貢崇　氏　理数科２年生）
		12	土	ＳＳＨ特別講座兼ジュニアサイエンスセミナー（法政大学　教授　藤田　貢崇　氏　高校生４名　中学生26名　参加）
		14	月	課題探究「課題研究中間発表会（口頭発表）」（理数科２年生） SS 理科Ⅰ　特別講座（札幌市立大学　准教授　斉藤雅也　氏）
		19	土	日本動物学会　第87回沖縄大会2016（生物部）
	12	3	土	北海道大学研修（～４日　１，２2年生　希望者30名参加）
		5	月	探究基礎「プレゼンテーション講座」（北海道教育大学旭川校　片桐　正敏　氏　１年生全員）
	12	17	土	課題研究発表会（理数科２年生発表　１，２年生全員参加）
		18	日	地学オリンピック（１次予選　10名参加）
29	1	9	月	数学オリンピック（１次予選　４名参加）
		11	水	旭川医科大学研修（１，２年生希望者39名参加）
		19	木	SS 数学Ⅱ　特別講座（北海道教育大学旭川校　教授　久保　良宏　氏　理数科２年生）
		27	金	ＳＳＨ成果報告会・第２回運営指導委員会
	2	3	金	SS 理科Ⅰ　特別講座（旭川医科大学　准教授　平　義樹　氏　理数科２年生） ＳＳＨ特別講座（旭川医科大学　准教授　平　義樹　氏　高校生８名参加）
		4	土	HOKKAIDO サイエンスキャンプ（高校生37名参加）
		5	日	HOKKAIDO サイエンスリンク協議会 HOKKAIDO サイエンスフェスティバル（高校生38名参加）
		12	日	わくわくサイエンス in サイパル（化学部、生物部）

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)　科学史探究

a.　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」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

b.　内容・方法

実施日時　　平成28年10月～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）　宮腰　幸樹（理科）　廣瀬　篤（国語）

内　　容　　探究活動の基礎について科学史の内容を基に学ぶ。

(ｲ)　プレゼンテーション講座

a.　仮説

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」および「自律的に活動する力」の育成を図る。

b.　内容・方法

実施日時　　平成28年12月５日～６日

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）　宮腰　幸樹（理科）　廣瀬　篤（国語）

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。

c.　「探究基礎」における教育課程変更の理由

「世界史Ａ」を１単位に減じて「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およ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求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。

教科	探究	科目	探究基礎	単位数	１単位	学年	１学年
科目概要							
２年次で履修する『課題探究』または『課題研究』に向けて，「探究の手法」や「プレゼンテーション発表」の基礎を学ぶため，「科学史」を題材としてグループ学習を実施する。また，最終的に２年次に取り組む『課題探究』または『課題研究』のテーマ決めを行う。							

到達目標
・グループで協力してに取り組み，考察ができる。 ・グループ内やグループ間でプレゼンテーションができる。 ・グループで協力して「仮説の設定」「検証方法」を取り入れた「探究計画」を作成できる。グループで　協力して研究テーマを設定できる。

【年間計画】

月	単　元	時数	学習内容
10	1　ｵﾘｴﾝﾃｰｼｮﾝ	1	「探究基礎」のねらいと集団づくり
	2　課題をみつける	3	①「科学史」を用いて，「仮説」の立て方を学ぶ。 ②「科学史」を用いて，「仮説」に則った「検証方法」について学ぶ。
	3　仮説を立てる	3	③「実験」を例に用いて検証する。 ④実験結果をもとに考察する方法を学ぶ。
11	4　検証する	6	⑤これらの活動をもとに論文を作成する方法を学ぶ。 ⑥論文を元にポスターを作成し，グループ間で発表しながら知識の定着を
12	5　考察と表現	6	図る。 ⑦プレゼンテーション講座を行い，表現・発表の方法，論文読解の方法を学ぶ。
1	6　まとめ	3	「探究基礎」による活動のまとめ
2	7　テーマ設定とグループ活動	１０	２年次にむけた課題研究のテーマ決めとグループ設定。

d.　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８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。特に「質問する力」については５割弱の生徒が「かなり身についた」と答えている。その一方で「異文化や多様性を理解する力」「プロジェクトを管理する力」については「かなり身についた」「身についた」と回答した生徒が６割にとどまっている。しかしながら，「探究基礎を学ぶ意義」についてはがほぼ全員が理解しており，教員の評価も全ての項目において概ね「身についている」以上の評価であることからほぼ目標が達成されたと推測される。

探究基礎を実施して２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・焦点化を図ったが結果として昨年同様に多様性・プロジェクト管理能力に昨年度以上の生徒の定着性の向上が見られなかった。プレゼンテーション講座においては班ごとで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り組みを試みたところ，９割以上の生徒からは肯定的な回答が得られた反面，パソコンやプレゼンテーションソフトなどの不備や不足などにより，ICT 機器の活用において課題が残った。次年度はこれらのハード面も考慮しながら，様々な機関と連携をとりつつ，授業改善を図りたい。

イ　課題探究

a.　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・普通科共通して行うことで，全校生徒に実践的な「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」および「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の関係団体，さらには海外の研究機関と連携および共同研究し，その内容をより充実させるとともに先を見通した活動へと発展させることで，「探究する力」「コミュニケーション力」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

b.　内容・方法

〈課題探究〉

実施日時　　平成28年４月～平成29年１月

対　　象　　２学年　普通科200名

担当教諭　　宮腰　幸樹（理科）　２学年団教諭（11名）

内　　容　　生徒を41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。活動をまとめてポスターを作成し，発表した。

【普通科課題探究テーマ一覧】

No.	テーマ	No.	テーマ
1	様々な店の BGM と集客率と売り上げの関係	22	北海道弁の発祥
2	色が人の感情に与える効果	23	清楚な印象を与える服装は何か
3	DOUBT　～私たちは嘘を見破れるか	24	美人は得をするのか　－源氏物語と現代を比較－
4	音域の限界突破	25	驚きノムコウガワ　～胆力求めて三千里～
5	睡眠について	26	方言によってできる日本語のイメージの違い
6	消費税と旭山動物園の入園者数の関係調査	27	売れる曲の共通点とは
7	旭川の家と気候・災害の関係	28	時代によって変わっていく「美人」
8	寝ると記憶力アップ！？	29	地域通貨がもたらす経済効果
9	調味料がもたらす効果	30	日本をもう一度"復活"させるための３要素
10	最強の単語の覚え方	31	現在の税制の問題点はどういう点で問題なのか
11	集中力の高め方	32	日本のアーティストがもたらす旭川への経済影響
12	高校生のダイエット	33	制服から受ける印象
13	筋トレ後のマッサージの真実	34	切り方で嫌いな食べ物を克服できるか
14	MILK DE PON	35	au の CM について　~三太郎シリーズで始まる新しい自由~
15	音楽が人に与える影響	36	丈夫なシャボン玉　色が変わる！？シャボン玉
16	ジャンプ力　UP	37	畑の肉で作る本格的ハンバーグ
17	Let's talk with foreign people with"soramimi"~ソラミミで外国人と会話する~	38	茶葉立ちぬ
18	A relationship between each country's history and gestures	39	溶けにくい氷を作る
19	SORAMIMUSIC	40	身近な保温・断熱に優れた素材
20	全国進出への道筋	41	実際の音声と携帯電話を介した音声の波形比較
21	アリが優先して運ぶものとは		

〈課題研究〉

実施日時　平成28年４月～平成29年１月

対　　象　２学年　理数科40名

担当教諭　倉本　能行　　理科教諭（６名）　数学教諭(１名)

内　　容　生徒を８グループに分けて，理数に関する様々なテーマで研究活動を実施。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，研究論文を作成した。さらに，プレゼンテーションを作成し，口頭発表を実施した。

【理数科課題研究テーマ一覧】

No.	テーマ	分野
1	ＬＥＤ光源の観測輝度の変化について	物理
2	銀鏡反応・銅鏡反応	化学
3	Sucrose Bubble ～長持ちシャボン玉を作ろう～	化学
4	アリの錐体細胞と忌避物質	生物
5	上川盆地に分布するミゾソバの葉緑体ゲノムの解析（第５報）	生物
6	黒曜石の発泡実験	地学
7	電磁波の抑制について	物理
8	正十七角形の作図	数学

〈理数科課題研究・普通科課題探究発表会〉

実施日時　平成28年12月17日（土）

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　宮腰　幸樹　　倉本　能行　　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

c.　「課題探究」における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」の中の学校設定科目「課題探究」１単位として開設した。普通科においてはテーマを設定した探究活動およ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「自ら課題を見付け，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付け，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」ことを達成するため。

教科	探究	科目	課題探究	単位数	１単位	学年	２学年
科目概要							
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・普通科共通して行う。							
到達目標							
・課題に対して探究的に活動し結果を導き出すことができる。 ・仲間と協働して活動し，全体に対して発表することができる。							

【年間計画】

月	単　元	時数	学習内容
4	ｵﾘｴﾝﾃｰｼｮﾝ	1	活動方法，年間計画の説明
5	研究計画作成	5	仮説，検証方法，調査・検証計画の作成
6	調査・研究活動	20	調査・検証活動
11	発表準備	8	発表のためのポスターまたはプレゼンテーションの作成，発表準備
12	（発表会）		
1	活動のまとめ	1	活動のまとめ，自己評価

d.　検証

普通科「課題探究」については今年度初めての活動であったため，生徒も担当教諭も手探りの状態ではあったが，コーディネーターの評価ではほぼすべてのグループが自律的に活動していると評価された。研究内容については，やはり課題を見つけて仮説を立て，検証方法を計画するまでに時間がかかったり，研究途中でテーマを変更するグループもあったが，11月までにはすべてのグループが探究活動を終え，12月にはポスターを作成して発表することができた。生徒の活動の自己評価および教員のルーブリック評価から，共通して効果があったと評価された項目は「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」「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」であった。一方，生徒，教職員ともに評価が低かったのは「質問する力」であった。これらの力をつけるための授業改善が次年度に向けて必要である。

理数科「課題研究」については，研究活動はこれまで通りで昨年同様の成果が得られた。さらに口頭発表の形式を変えることで，発表回数を増やし質疑応答と議論する機会を増やすことで，発表者，傍聴者双方のコミュニケーション力の向上に効果が見られた。課題研究については普通科「課題探究」と異なり，常に担当教諭と研究を進めているため，評価についても担当教員による評価を実施した。次年度は普通科と同様の評価方法の導入を予定している。

今後の課題としては，普通科「課題探究」の運営面で教員の指導体制がまだ確立しておらず，特定の教員のスキルに頼っている部分がある。また，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システム（遠隔通信システム等）の整備が必要である。

ウ　スーパーサイエンス（SS）研究Ⅰ

(7)　地域巡検Ⅰ・Ⅱ

a.　仮説

〈地域巡検Ⅰ・Ⅱ〉

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」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

〈プレゼンテーション演習〉

プレゼンテーションの基礎およ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」および「自律的に活動する力」の育成を図る。

b.　内容・方法

〈地域巡検Ⅰ〉

実施日時　事前学習　平成28年５月２日
巡　　検　平成28年５月11日
事後学習　平成28年５月12日

対　　象　１学年　理数科　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　　廣瀬　　篤　　尾田　孝宏　　倉本　能行

内　　容　午前は，本校宮腰教諭・倉本教諭のガイドで嵐山の自然観察を行った。嵐山の春の植物，土壌との関係（蛇紋岩地帯の植物），雪に対応した植物，希少種（北限種，絶滅危惧種）の観察を行った。その後北方野草園の堀江園長より，今回観察できなかった嵐山の植物についての説明をしてもらった。

午後は，地質学上世界的にも貴重な神居古潭地域において，蛇紋岩や変成岩を中心とした岩石や褶曲構造，石狩川を中心とした周辺地形の様子について，本校倉本教諭のガイドで観察および学習を行った。

〈地域巡検Ⅱ〉

実施日時　事前学習　平成28年７月21日，８月26日
巡　　検　平成28年８月30日
事後学習　平成28年８月31日

対　　象　１学年　理数科　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　　廣瀬　篤　　尾田　孝宏　　大西　真一

内　　容　まず旭山動物園の坂東園長より，動物の行動観察の方法とその意味，そして旭山動物園の行動展示についての講話してもらった後，グループごとに事前に決められた動物（午前２種，午後２種）の行動観察を行った。

午後の施設見学では，佐賀氏の解説で旧施設の総合動物舎を見学した後，新しい施設のキリン舎・カバ舎を見学し，動物の健康管理や飼育担当者の危機管理についての

考え方を学んだ。最後に，オオカミとエゾシカの関係に見る北海道の生態系について佐賀氏より講話をしてもらい北海道の生態系と人間との関わりについて学習した。

〈プレゼンテーション演習〉

実施日時　発表準備　平成28年９月12日，９月30日，10月７日，10月20日
発表会　平成28年10月26日

対　象　１学年　理数科　40名

場　所　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）
旭川西高等学校視聴覚教室（発表）

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　廣瀬　篤

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，クラス発表を行った。

c.　「SS 研究Ⅰ」における教育課程変更の理由

「社会と情報」を１単位に減じて「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。

教科	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ研究Ⅰ	単位数	１単位	学年・課程	１学年・理数科
科目概要							
①地域巡検：地域のフィールドワークを通してその手法を学ぶとともに，地域の自然を見直し，自然環境について考える。また，課題研究に向けたテーマを模索する。 ②ＰＰ講座：研究発表等各種プレゼンテーションで活用するソフトウェア「パワーポイント」の使用の基礎を学ぶ。							
到達目標							
フィールドワークの基礎を身につけ，まとめを作成して発表できる。 ２年次の『課題研究』に向けて，以下の点がきちんと考えられた研究計画が立てられる。							

【年間計画】

月	単　元	時数	学習内容
5	地域巡検Ⅰ	9	旭川市周辺（嵐山・神居古潭）でのフィールドワーク（植物・地質観察） 研修の内容に関するまとめのレポート作成
8	地域巡検Ⅱ	9	旭山動物園でのフィールドワーク（動物の生態観察）
10	プレゼンテーション演習	11	地域巡検Ⅱの研修内容に関するまとめのプレゼンテーション作成と発表会の実施

d.　検証

２回実施した地域巡検では，植物や地質などの自然観察，動物の行動観察などフィールドワークの手法を身につけること，旭川市周辺の自然環境の理解，研究活動に対する興味を高めることができたと考える。また，地域巡検当日のフィールドワークやグループ活動を通して聴く力や多様性を理解する「コミュニケーション力」，マナーやモラルを守り，諦めずに挑戦する「自律的に活動する力」について，生徒自身が身についたと感じている。一方で，問題を見いだし，仮説を立てて検証する力をはじめとする「探究する力」については，グループで活動のまとめを発表するプレゼンテーション演習の段階で，その必要性に生徒自身が気づいているように見える。動物の行動観察などのグループ活動の後に，グループごとに結果の分析・解釈をさせるなどの工夫をすることで，より「探究する力」の育成を図ることができると考える。

プレゼンテーション演習では，グループ内で観察結果の解釈やまとめ方，発表方法を議論し，方向性を決定する活動になるので，結果を分析・解釈し，結論を導く力や，説明し議論する力，先を見通し決断する力が必要とされる。参加してもらった講師からは例年以上の高い評価を受けたが，情報の授業でプレゼンテーションの基礎を事前に学習したこと，３年生の英語発表会に参加した後だったことはもちろん，ルーブリックを用いて評価基準を事前に提示したことで，生徒の目標設定が容易になったことが大きいと考える。今後は，生徒の相互評価の結果を発表者に還元する方法を工夫することで，より客観的に発表者が自己評価できるようになると考える。

エ　スーパーサイエンス（SS）研究Ⅱ

(ｱ)　ライフサイエンス探究

a.　仮説

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」および「協働して創り出す力」の育成を図ることができる。

b.　内容・方法

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および調査を行い，授業者（２名）とテスト作成者（２名）が協力しながら授業およ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。

(ｲ)　課題研究基礎実験

a.　仮説

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」1「自律的に活動する力」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

b.　内容・方法

物理・化学・生物・地学・数学の５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）等を経て，課題研究発表会（12月）で研究成果を日本語で発表する。

（ｳ） 数学課題学習

a. 仮説

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発表することで，数学に関する興味関心および科学的・論理的思考を高め，「探究する力」「協働して創り出す力」「コミュニケーション力」および「自律的に活動する力」の育成を図る。

b. 内容・方法

数学科教員９名がそれぞれ研究テーマを設定し，生徒の希望に応じて９グループ（１グループ４～５人）を編成し，担当教員の指導のもと探究学習（計８時間）を行う。学習成果をレポートにまとめ，発表会（３時間）でプレゼンテーションを行う。

c. 「SS 研究Ⅱ」における教育課程変更の理由

「保健」を１単位に減じて「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付けながら，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。

教科	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ研究Ⅱ	単位数	１単位	学年・課程	２学年・理数科
科目概要							
①ライフサイエンス探究：「保健」分野に関わるテーマを設定し，グループで内容を学習し発表する。 ②課題研究基礎実験：理数に関わるテーマで「課題研究」を行う上で必要な実験や情報分析を行う。 ③数学課題学習：数学に関する発展的な内容についてグループで探究学習し，その成果を発表する。							
到達目標							
①グループで情報を集めて共有し，全体で発表することで，「保健」分野の知識・理解を深める。 ②「課題研究」の内容を検証し，さらに内容を深める。 ③数学に関わる発展的なテーマの探究学習を通して，数学に関する知識・理解を深める。							

【年間計画】

月	単　元	時数	学習内容
4	課題研究	4	各グループで調査・研究活動
5	課題研究	4	各グループで調査・研究活動
6	課題研究	5	各グループで調査・研究活動
7	課題研究	9	中間報告会準備・中間報告会（ポスター発表）・研究活動
	ﾗｲﾌｻｲｴﾝｽ探究	1	オリエンテーション・グループメンバーおよび役割分担び決定
8	課題研究	2	各グループで調査・研究活動
	ﾗｲﾌｻｲｴﾝｽ探究	3	各グループで調査活動・授業準備
9	課題研究	5	各グループで調査・研究活動
	ﾗｲﾌｻｲｴﾝｽ探究	7	担当グループによる授業およびテスト
	数学課題学習	8	オリエンテーション・各グループで調査活動・発表準備
10	数学課題学習	3	数学課題学習発表会
11	課題研究	9	各グループで調査・研究活動・中間報告準備・中間報告会（口頭発表）
12	課題研究	9	研究活動・課題研究発表会準備・課題研究発表会（口頭発表・学校行事）
1	課題研究	2	活動のまとめ
3	課題研究	6	課題研究英語論文作成

d.　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，グループ内およびグループ間でお互いに学び合う活動となったことで，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」および「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，研究テーマを設定する段階で，仮説とその検証方法について考える活動を繰り返し行った。また，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」，そして「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。アンケート結果は，97%以上の生徒がこれらの力が身についたとしている。数学課題研究では，90%の生徒が「検証結果を分析・解釈して結論を導く力」「結論を活用する力」が身についたとしており，これらの取組が科学的な手法や思考を身につけるための活動となっている。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」が身についたと感じた生徒の割合が増えている。

オ　スーパーサイエンス（SS）探究（１期目計画）

(ｱ)　科学英語探究

a.　仮説

（ⅰ）英語によるプレゼンテーション技術を身につけることにより，自己表現能力が向上する。

（ⅱ）英語のプレゼンテーション技術の学習を通して，英語に対する興味・関心が高まる。

（ⅲ）英語プレゼンテーション・コミュニケーション学習を受けることにより，世界の出来事に目を向けようとする姿勢（国際感覚）が醸成される。

b.　内容・方法（英語プレゼンテーション講座）

日　　時　　平成28年６月13日(月)～14日(火)各３時間

対象生徒　　理数科３年生（３年６組）39名

場　　所　　本校視聴覚室

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　　中野　雄大　（英語科）　佐々木　俊直（英語科）　他英語科教諭

　　戸嶋　一成　（３年６組担任・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および実習

そ の 他　　４～６月にかけて，課題研究論文（抄録）の英訳，課題研究英語発表会に向けての準備を英語科教諭を中心に計21時間（英訳および発表準備等18時間，リハーサル３時間）実施した。

(ｲ)　課題研究英語発表会

a.　仮説

（ⅰ）課題研究論文の英訳と英語の発表原稿の作成を通して，科学英語に対する理解を深めることができる。

（ⅱ）英語による発表を通して，英語のコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を身につけることができる。

（ⅲ）科学英語への理解を深めることにより，グローバルな視点で自然科学について考える力を身につけることができ，国際的な物事に目を向ける姿勢が養われる。

b.　内容・方法

日　　時　　平成28年６月26日(日)１～４校時

対象生徒　　参加生徒：全校生徒720名

発表生徒　　理数科３年生（３年６組）39名

場　　所　　北海道旭川西高等学校　体育館

担当教諭　　宮腰　幸樹　　戸嶋　一成（３年６組担任）　ＳＳＨ推進委員会

(ｳ)　SS特別講座

a.　仮説

自然科学に関する専門的な講義や実験・実習を体験することにより，自然科学や先端的な科学技術に関する興味・関心を高め，科学的リテラシーの向上を図ることができる。また，自然環境に関する講座等も実施することにより環境問題をグローバルな視点で考える力を育成することができる。

b.　内容・方法

〈理数探究講座〉

日　　時　　平成28年４月23日(土)３～５校時

対象生徒　　理数科３年生（３年６組）39名

場　　所　　北海道旭川西高等学校　生物室

講　　師　　東京大学先端科学技術研究センター所長（教授）　神崎　亮平　氏

担当教諭　　戸嶋　一成

実施内容　　昆虫を題材とした神経系に関する講義および実習

〈生命探究講座〉

日　　時　　平成28年４月25日(月)３～４校時

対象生徒　　理数科３年生（３年６組）39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　　マウスを題材とした神経系の発達と動物の行動についての講義および実習

〈エネルギー探究講座〉

日　　時　　平成28年６月16日(木)３～４校時

対象生徒　　理数科３年生（３年６組）39名

場　　所　　北海道旭川西高等学校　物理室

講　　師　　北見工業大学　准教授　原田　建治　氏

担当教諭　　好川　歩

実施内容　　光の反射・屈折からホログラムまでと題し，演示実験を随所に交えた講義および実習を実施

〈環境探究講座〉

日　　時　　平成28年７月21日(木)３～４校時

対象生徒　　理数科３年生（３年６組）39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　　旭岳の自然環境について

c.　「SS 探究」における教育課程変更の理由

「情報 A」1単位を減じて「SS 探究」（1単位）を開設する。課題研究のまとめを行うとともに，英語を用いいた理科や数学に関する学習を行い，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。

教科	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ探究	単位数	１単位	学年・課程	３学年・理数科
科目概要							
①科学英語探究 『課題研究』論文（抄録）の英訳，および発表（英語）に向けての取り組みを通して，これまで目標として掲げられてきた３つの内容（論理的思考力・創造性・独創性を身につける。研究開発等，新しいことに取り組む積極性を身につける。地球規模の環境問題に対応できる能力を身につける）が，どれだけ身につ いているのかを確認しさらに深める。また，グループによっては，これまで行ってきた『課題研究』の内容をさらに深める（継続研究）。 ②探究科学（SS 特別講座） 現在，どのような研究が行われているかを知り，これまで自分が取り組んできた内容を振り返ります。加えて，各自の進路選択の参考にもします。							
到達目標							
『課題研究』の論文の的確な英訳と，それに基づいた適切な発表（英語）ができる。 自然科学や自然環境に関する知識や考え方をこれからの進路に生かすことができる。							

【年間計画】

月	単　元	時数	学習内容
4	科学英語探究	4	課題研究論文（抄録）の英訳および課題研究英語発表会準備
	SS 特別講座	2	理数探究講座（講師：東京大学神崎亮平教授）※ＳＳ生物1時間を加え3時間で実施
	SS 特別講座	2	生命探究講座（講師：旭川医科大学林要喜知教授）
5	科学英語探究	8	課題研究論文（抄録）の英訳および課題研究英語発表会準備
6	科学英語探究	6	課題研究論文（抄録）の英訳および課題研究英語発表会準備
	科学英語探究	6	英語プレゼンテーション講座(講師：㈱ｲﾝｽﾊﾟｲｱ ヴィアヘラー幸代副代表)
	科学英語探究	3	課題研究英語発表会リハーサル
		（4）	（課題研究英語発表会）
	SS 特別講座	1	エネルギー探究講座（講師：北見工業大学原田建治准教授） ※ＳＳ物理/地学1時間を加え2時間で実施
7	SS 特別講座	2	環境探究講座（講師：北海道教育大学旭川校和田恵治教授）
12	まとめ	1	SS 探究まとめ

d.　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要求されることが多いが，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。３年間の大きな成果の一つとして，自己表現能力の向上が挙げられる。興味・関心および国際感覚の醸成については，目に見える形での何かということはないが，これまでの粘り強い種々の取り組みを通して，将来的に活かされていくことは自明である。

「SS 特別講座」については，一つ一つの講座が各講師の先生方のご尽力により，大変分かりやすい内容で，それぞれにおいて生徒から高い評価を得た。上記にもある通り，仮説にある育成目標は，なかなか目に見える形で示されるものではないが，これらの講座を機に志望大学を固めた生徒もおり，この取組が有意義であることが裏付けられた事象と考えられる。これらの取組が短期的なものではなく，将来的に活かされていくことは明らかである。

カ　SS数学

(ｱ)　統計学講座

a.　仮説

資料の分析および解釈の基礎を学び，演習を行うことで，科学的・論理的な思考力を育成する。理科基礎実験と連携して，実験データを用いて演習をすること「探究する力」の育成を図る。

b.　内容・方法

日　　時　　平成29年３月９日（木）　（予定）

対象生徒　　理数科１年生（１年６組）40名

場　　所　　北海道旭川西高等学校　１年６組教室

担当教諭　　片山　雄大

内　　容　　理科基礎実験において袖手したデーターをもとに統計処理を行い，相関関係を分析することで，データ処理の基本を身につける。

(ｲ)　特別講座

a.　仮説

理科およ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」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

b.　内容・方法

日　　時　　平成29年１月19日（木）

対象生徒　　理数科２年生（２年６組）39名

場　　所　　北海道旭川西高等学校　２年６組教室

講　　師　　北海道教育大学旭川校 教授　久保良宏 氏

内　　容　　数学教育における批判的思考についてのグループワーク

c.　スーパーサイエンス(SS)数学の概要

教科	理数	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ数学Ⅰ	単位数	５単位	学年・課程	１学年・理数科
科目概要							
「理数数学Ⅰ」の内容に加え，課題研究に向けて研究におけるデータの統計処理方法の基礎を育成するための統計学講座や外部講師による発展的な内容の特別講座を行う。							
教科	理数	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ数学Ⅱ	単位数	６単位	学年・課程	２学年・理数科
科目概要							
「SS 数学Ⅱ」および「理数数学特論」の内容に加え，数学における発展的な探究学習や特別講座を行う。							

d.　検証

「統計学講座」においては，授業の進度にともない，年度末に実施予定であるが，昨年同様に理科基礎実験のデータを使用することで，統計処理の方法を実践的に学ぶことで，課題研究に向けた効果が期待される。昨年度の生徒のアンケートからは，「統計処理の理解が深まった」と答えた生徒が８割を超えたため，昨年度についてはこの授業において期待された効果があったと考える。

「特別講座」については，数学分野では初めて実施をした。事後アンケートによると講座の満足度が100％であり，講師が生徒との対話を重視しながら授業を進めたことで，数学が身近であることを実感できたと考える。また，「研究活動の意義」「論理的思考力」「創造性」「独創性」「挑戦心」「表現力」については肯定的な意見が97％を占め，講師の研究内容やバイタリティ溢れる個性にも興味を抱いたと思われる。勝敗の決定方法を分類する際には，「ネットを挟んで行う競技はセット数で勝敗が決まるものが多い」など，競技の特徴に気付くこともできた。プロ野球を題材に，今後の打撃結果を想定しながら最終打撃成績を検証するグループワークでは，野球のルールの把握に時間がとられてしまったが，様々な要因を単純化することで最後は検証方法を理解できた。数学の内容もさることながら，「バレーボールも合計点で勝敗を決定する」「サッカーは最初からＰＫで勝敗を決定する」「今後の試合ですべて無安打なら打率はどうなるか」など，事象を批判的に検証する姿勢について大いに納得していた。数学が苦手な生徒でも，学びの姿勢を築くのに適した講義であった。他教科に還元する効果を考えると，理数科1年生に向けた特別講座とすることも可能と考える。

キ　SS理科

(7)　理科基礎実験

a.　仮説

理科およ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」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

b.　内容・方法・検証

日　　時　　平成28年10月14日（金）

対象生徒　　理数科１年生（１年６組）40名

場　　所　　北海道旭川西高等学校 生物室

担当教諭　　大澤　哲哉

実施内容　　顕微鏡観察の基礎とレポート作成およびデータ処理

(ｲ)特別講座

a.　仮説

理科およ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」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

b.　内容・方法

〈ペットボトルハウスで「暖房」「涼房」を考える〉

日　　時　　平成28年12月14日（水）

対象生徒　　理数科１年生（１年６組）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　　ペットボトルを家とみたて，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。

〈電子顕微鏡による細胞の観察〉

日　　時　　平成29年２月３日（金），２月４日（土）

対象生徒　　理数科１年生（１年６組）40名　　（２月４日は希望者６名）

場　　所　　北海道旭川西高等学校 生物室

講　　師　　旭川医科大学 准教授　平　義樹 氏

内　　容　　電子顕微鏡による細胞の観察

c.　スーパーサイエンス(SS)理科の概要

教科	理数	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ理科Ⅰ	単位数	４単位	学年・課程	１学年・理数科
科目概要							
「理数化学」および「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化学と生物の融合した発展的な内容の特別講座を行う。							
教科	理数	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ理科Ⅱ	単位数	５単位	学年・課程	２学年・理数科
科目概要							
「理数物理」または「理数地学」，「理数化学」および「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。							

d.　検証

「探究する力」「コミュニケーション力」および「協働して創り出す力」について，「SS 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。今年度は，生物領域の顕微鏡観察の基礎の単元において，「真核生物の植物の葉緑体の形態は，シアノバクテリアと同じである」という仮説のもとに，イシクラゲとオオカナダモの観察，仮説の検証，データ処理，レポート作成を行い，科学的な理解の深化とデータ処理やレポート作成スキルの向上を図ることができた。受講者全員が本講座に「大変満足した（82%）」「満足した（18%）」と回答しており，未知の事柄に対する興味が「元々ある（45%）」「大変わいた（45%）」「わいた（10%）」と感じている。何らかの研究をしてみたいと「大いに思った（47%）」「少し思った（50%）」との回答

結果が得られ，本講座は研究意欲喚起への効果が非常に大きいことがわかる。受講後にはほぼ全員が，「論理的思考力」「創造性」「独創性」「挑戦心」「協調性」「表現力」の重要性を「大いに感じた」「少し感じた」と回答している。本校ＳＳＨ事業で養成する「17の力と心」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おり，理数科1年生に向けた特別講座として最適で，かつその効果が非常に大きい講座である。

ク　ＳＳ英語

(ｱ)英語科学論文講読

a.　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英語論文作成に取り組むことで「コミュニケーション力」および「自律的に活動する力」の育成を図る。

b.　内容・方法

日　　時　　平成29年３月６日（月）～16日（木）（予定）
対象生徒　　１年６組（理数科）全員
場　　所　　１年６組教室
講　　師　　マイケル・バガイスキー（本校 ALT）
担当教諭　　片山　陽夫
使用教材　　カガク英語ドリル（シーエムシー出版）
実施内容　　生物，自然，地球，宇宙，化学，物理に関する英語論文をグループに分かれて読解作業をし，その結果を発表する。

(ｲ)英語コミュニケーション講座

a.　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」および「自律的に活動する力」の育成し，実践的な英語の「コミュニケーション力」の育成を図る。

b.　内容・方法

日　　時　　平成29年３月13日（月）（予定）
対象生徒　　２年６組（理数科）全員
場　　所　　視聴覚教室
講　　師　　（株）ノーススターランゲージサービス代表取締役　スティーブン・キング氏
担当教諭　　中野　雄大
使用教材　　講師持参配布資料
実施内容　　英語のプレゼンテーションについての初歩的な知識を学ぶ。話し方，声の大きさ，視線の配り方，ジェスチャーの仕方などの説明を聞き，ペアワークによる実践練習をする。最終的にはペアでショートスピーチを行い，英語でコミュニケーションを図る練習をする。

c.　スーパーサイエンス（SS)英語の概要

教科	英語	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ英語Ⅰ	単位数	４単位	学年・課程	１学年・理数科
科目概要							
「コミュニケーション英語Ⅰ」および「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および演習に取り組む英語論文講読を行う。							
教科	英語	科目	ｽｰﾊﾟｰｻｲｴﾝｽ英語Ⅱ	単位数	５単位	学年・課程	２学年・理数科
科目概要							
「コミュニケーション英語Ⅱ」および「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。							

d.　検証

いずれの事業もこれから実施予定であるが，英語科学論文講読ではグループ内で協力して意欲的に英文読解に取り組み，英語論文に対する理解度が高まることが期待される。コミュニケーション講習では，課題研究で作成した論文を英訳したり，その内容を発表するための様々な技術を身につけることが期待される。

ケ　ＳＳＨ講演会

a.　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」および「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。

b.　内容・方法・検証

実施日時　　平成28年９月22月（木）

対　　象　　全校生徒，保護者，ジュニアドクター登録中学生

場　　所　　旭川市民文化会館大ホール

演題・講師　「深海のサイエンス　－海の底に広がる極限世界の謎に迫る－」

国立研究開発法人　海洋研究開発機構　出口　茂　氏

「一歩ぽを踏み出そうとする人を科学した集合体“化粧品”研究について」

株式会社　氏精度　渡邊　裕子　氏

「セレンディピティーを知っていますか？～導電性高分子の発見と開発～」

筑波大学名誉教授　白川　英樹　氏

c.　分析

今年度については，コロイド及び界面学会との共催で実施をしたため，３名の講師を迎えて，旭川市民文化会館で実施した。生徒のアンケートから「大変満足」「やや満足」であるという回答が８割を超え，これらを含めた科学分野に対する興味関心が「もともとある」「大変興味がわいた」「興味がわいた」とする回答も７割を超えた。さらに，興味のある生徒が講演会の後に，講師の先生と座談会を実施し，高校生12名，ジュニアドクター登録中学生２名が参加してさらに研究に対する姿勢や内容の理解を深めた。この座談会を終えて，生徒からはほぼ全ての生徒から「非常に参考になった」「研究に対する意識が高まった」とする回答を得ており，この取組が特に研究や専門の分野に対して意識の高い生徒にとって，非常に効果が高かったことが分かる。

（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　ＳＳＨ事業の評価および授業評価の研究

a.　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はなく，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」および「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。

b.　内容・方法

４月　計画に基づくルーブリックの作成準備

５月　外部機関との研究会議

６月　ルーブリックの作成とＳＳ事業における評価の実施

８月　校内研修会（ルーブリック評価）

10月　外部機関との研究会議

11月　外部機関との研究会議

12月　ルーブリックによるＳＳＨ事業（課題探究）の評価

２月　ルーブリック評価による事業評価およびその他の評価法の研究

c.　検証

評価についてはプロジェクトチームを中心に，「目標達成ルーブリック」の作成とこれらを利用した評価方法の実施・分析を実施した。試験的に導入した「課題探究」においては，これまでのアンケートおよびレポートでの評価から,それぞれの要素を分けてルーブリックに対応させることで，本校が目標とする12の力と心の育成に関して，生徒の活動を客観的に評価できるという結論に達した。次年度は，これらの評価法をＳＳＨの各事業に導入するとともに，さらに詳細な評価の分析を実施し「目標達成ルーブリック」の改善と，授業への導入に向けた方策を考えていく。

イ　大学との連携に係る研究

(ｱ)　大学訪問研修

a.　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」および「協働して創り出す力」の育成を図る。

b.　内容・方法

〈筑波大学研修〉

日　　時　　平成28年９月30日（金）～10月２日(日)

対象生徒　　２年生希望者　20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

担当教諭　　宮腰　幸樹　　中野　雄大　　工藤　千春　　喜多　俊輔

内　　容　　９月30日（金）　国立科学博物館上野本館見学

出前講義「健康と実力発揮のための心身のセルフ・コントロール」

講　　師　筑波大学　教授　坂入　洋右　氏

10月１日（土）　筑波大学研修

・講座体験研修（４講座）

・全体講義「大学で学ぶこと」

講　　師　特命教授　大嶋　建一　氏

・研修発表

10月２日（日）ＪＡＸＡ見学

日本科学未来館見学

〈北海道大学研修〉

日　　時　　平成28年12月３日（土）～４日（日）

対象生徒　　１，２年生希望者　30名

場　　所　　北海道大学

講　　師　　北海道大学　　名誉教授　　松枝　大志　氏

教　　授　　長谷川　靖哉　氏

准 教 授　　松下　拓　氏

助　　教　　黒澤　徹 氏

講　　師　　奥山　正幸 氏

担当教諭　　宮腰　幸樹　　大澤　哲哉　　廣瀬　篤　　中野　由亘　　大西　真一

内　　容　　12月３日（土）　６講座に分かれて実験研修

12月４日（日）　研修のまとめ発表

北海道大学博物館見学

〈旭川医科大学研修〉

日　　時　　平成29年１月11日（水）

対象生徒　　１，２年生希望者　49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

担当教諭　　大澤　哲哉　　中村　金次　　尾田　順一　　木下　琢也　　飯岡　寛治

大西　真一

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」

c.　検証

大学研修に関しては，今年度全ての研修において，生徒が自らの研修成果をまとめて，担当教諭の前で発表するという取組を実施した。これによってこれまで効果のあった「各分野への興味関心

の向上」「研究意欲の向上」「幅広い知識の必要性」に加えて，「研修内容をより深く理解する」「研修内容を相手に伝える」といった力の向上も見られた。これらの力は「目標達成ルーブリック」における「結論を活用する力」や「説明する力」につながるため，この効果についても次年度はルーブリックを使ってより詳細に分析する必要があると考えている。

(ｲ) 北海道大学のＧＳＣとの連携

a. 仮説

北大ＧＳＣ事業の一環として実施している Super Scientist Program（ＳＳＰ）に参加し最先端の研究を体験することにより，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」および「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。

b. 内容・方法

５月22日～25日	日本地球惑星科学連合2016年大会　参加（３年生２名）
７月	一次オーディション（1年生10名受験　４名通過）
８月	スクーリング（北海道大学），二次オーディション（通過者なし）

c. 検証

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，平成27年度の取組で２次オーディションを通過した生徒２名が，平成28年度に向けて活動を続け日本地球惑星科学連合2016年大会に参加した。この大会参加の模様は「課題研究英語発表会」の場で全校生徒に対して日本語と英語で報告を行い，その成果を全校生徒で共有することができた。さらに，この活動を受けて平成28年度は10名の生徒が希望して１次オーディションに挑戦し，４名の生徒が通過したが，２次オーディションは残念ながら通過する生徒がいなかった。しかし，平成28年度は自ら積極的に希望して参加した生徒が10名となり，次年度もチャレンジしたいとする生徒もいるため，この事業が校内に浸透しつつあることがうかがえる。

（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

a. 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付ける。

b. 内容・方法

日　　時	平成29年２月４日（土）
場　　所	NNT 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	北海道室蘭栄高等学校
内　　容	科学的な思考によるグループワークおよびプレゼンテーション講座

c. 検証

HOKKAIDO サイエンスキャンプは，今年度から道内各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形での開催となった。参加した各校の生徒は混合グループに分かれて科学的な思考を伴う課題にチャレンジした。全体の評価に関しては主管である室蘭栄高校が実施している。本校の生徒においては，目標達成ルーブリックにおける「探究する力」「コミュニケー

ション力」の各項目において高い効果が見られた。また，今回参加した生徒の多くが翌日のサイエンスフェスティバルにおいて口頭発表またはポスター発表を行うため，プレゼンテーション講座の効果についても「発表の参考になった」と回答する生徒が７割を超えた。一方で「自然科学への興味関心の向上」については５割と少々低い評価となった。これは，昨年度まで実施していた実験屋台ブースや北海道立教育研究所附属理科センターにおける実験セミナー等がなかったためと考えられる。

この事業についてはこれまで室蘭栄高校が主管校として実施してきたが，室蘭栄高校の負担の軽減から各ＳＳＨ指定校の当番制を次年度から導入するとともに，課題となる事柄について改善を目指すこととなった。

イ　HOKKAIDOサイエンスフェスティバル

a.　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。

b.　内容・方法

日　　時　　平成29年２月５日（日）　９：50～15：40

場　　所　　北海道大学工学部管理研究棟オープンホール（口頭発表），
フロンティア応用科学研究棟（ポスター発表）

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　　立命館慶祥高等学校

内　　容　　各 HOKKAIDO サイエンスリンク連携校の代表者による課題研究の口頭発表およびポスター発表

c.　検証

本フェスティバルに対して，参加者の98.9％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，参加者の97.1％が「もともと興味・関心がある」（13.9％）を含め，「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，参加者の95.8％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，参加者の85.6％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。昨年度課題としてあげられていた会場の狭さについては，今年度の口頭発表については北海道大学内のより大きな会場を借りることで解決できた。しかし，ポスター会場については，昨年度より大きな会場を借りたものの，やはり「会場が狭い」という声も寄せられていたので，次年度の会場選定の際の参考にしたいと考えている。

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

a.　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。

b.　内容・方法

日　　時　　平成28年11月11日（金）　9：50～16：00

場　　所　　北海道旭川西高等学校

対　　象　　上川，留萌およ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　　「主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）」についての説明，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，公開授業，研究協議

c.　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，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）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，「ある」と回答した割合は，53.3％，「あまりない」と回答した割合は46.7％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十分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分かった。

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

a.　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および充実を図る。

b.　内容・方法

日　　時　　平成29年２月４日（土）　15：15～16：45

場　　所　　NTT 北海道セミナーセンタ

対　　象　　HOKKAIDO サイエンスリンク連携校　SSH 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 SSH 事業の課題の協議および情報交換

c.　検証

HOKKAIDO サイエンスリンク協議会は昨年度まで，北海道内の「HOKKAIDO サイエンスリンク連携校」が年２回札幌に集まって，研修会や協議を行っていたが，広い北海道で全道の連携校が集まることは時間的にも経費の面でも負担であった。また，短い協議時間では十分に議論を深めることができなかった。そこで，今年度は６月20日（月）までに「研究協議題」「聴取事項」について

各校から提出してもらい，本校で取りまとめて各校にメールで送付し，その回答を回収して取りまとめ，その内容を再度各校へ送付するという方法をとることで事前に十分共通理解を図った上で，全道から集まっての協議を行うことにした。さらに，「サイエンスキャンプ」「サイエンスフェスティバル」とも同時期の開催とすることで時間的にも経費的にも節約することにした。

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，年度のなるべく早い時期に各校のＳＳＨの事業の日程等が分かっていれば互いにスケジュールを検討して見学等に行くことができるとの意見もあったので，回答の取りまとめ時期を今年度より早めるなどの改善を図っていく予定である。

オ　Douhokuサイエンスジュニアドクター登録事業

a.　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。

b.　内容・方法

〈ジュニアドクター説明会〉

実施日時　　平成28年７月17日（日）
場　　所　　北海道旭川西高等学校　多目的室
担当教諭　　宮腰　幸樹　　青山　佳弘
参 加 者　　ジュニアドクター登録生徒中学生20名

〈サイエンスツアー in HOKKAIDO〉

実施日時　　平成28年８月１日（月）　９：00～18：00
場　　所　　天人峡および旭岳５合目姿見周辺
講　　師　　神戸大学助教　佐藤　鋭一　氏
　　北海道大学大学院　水永　優紀　氏
担当教諭　　倉本　能行　　宮腰　幸樹　　青山　佳弘
内　　容　　講師の説明のもと，旭岳周辺の地質学的知見および植生について学ぶ。
参 加 者　　ジュニアドクター登録生徒中学生18名

〈ＳＳＨ講演会〉

実施日時　　平成28年９月22月（木）
対　　象　　全校生徒，保護者，ジュニアドクター登録中学生
場　　所　　旭川市民文化会館大ホール
講　　師　　国立研究開発法人　海洋研究開発機構　出口　茂　氏
　　株式会社　氏精度　渡邊　裕子　氏
　　筑波大学名誉教授　白川　英樹　氏
参 加 者　　ジュニアドクター登録生徒中学生20名　保護者14名

〈サイエンスジュニアセミナー〉

・第1回　「薬学の先進的技術 ?Drug Delivery System?」
日　　時　　平成28年10月８日（土）

講　　師　　北海道薬科大学　教授　丁野　純男　氏

内　　容　　薬が働くしくみについて実験を通じて学ぶ。

参 加 者　　ジュニアドクター登録生徒中学生24名

・第２回　「観察に基づくデザインワークショップ」

日　　時　　平成28年11月５日（土）

講　　師　　千葉工業大学　准教授　八馬　智　氏

内　　容　　ワークショップによって商品のデザインが持つ意味について学ぶ。

参 加 者　　ジュニアドクター登録生徒中学生９名

・第３回　「宇宙について」

日　　時　　平成28年11月12日（土）

講　　師　　法政大学経済学部　教授　藤田　貢崇　氏

内　　容　　「宇宙の謎」について，最新情報をわかりやすく解説

参 加 者　　ジュニアドクター登録生徒中学生26名

・第４回　「医学・生物学に関わる研究アラカルト」

日　　時　　平成28年11月26日（土）

講　　師　　旭川医科大学　　助教　大栗　　敬幸　氏

助教　佐々木　瑞希　氏

助教　竹谷　　浩介　氏

助教　宮園　　貞治　氏

内　　容　　生物学の基礎研究がどのように医学へとつながっているのかを，それぞれの専門分野の講師から講義を受ける。

参 加 者　　ジュニアドクター登録生徒中学生19名

c.　検証

平成28年度ジュニアドクターに登録した生徒は61名であり，平成27年度から継続している中学生も含め，科学技術に興味関心を持つ生徒だけではなく，本校のＳＳＨの取組に興味を持って参加している中学生も含まれている。各事業における効果については，若干の差はあるが，「内容が少し難しい」という意見が４割程度見られる一方で，「講座分野についてさらに学習してみたい」と考えた生徒が９割を超えている。高校生を対象として設定しているため，科学技術に対する興味関心が高い中学生に対しては非常に効果があったと考える。また，今年度は高校生と共同して行う活動も一部取り込んでおり，次年度に向けて高校生自身も知識や技能を高めつつ，中学生に対してアドバイザーとなるような事業の導入を考えていきたい。

カ　サイエンスツアー in HOKKAIDO

a.　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付ける。

b.　内容・方法

実施日時　　平成28年８月１日（月）　9：00～18：00

場　　所　　天人峡および旭岳５合目姿見周辺

講　　師　　神戸大学助教　佐藤　鋭一　氏

北海道大学大学院　水永　優紀　氏

担当教諭　　倉本　能行　　宮腰　幸樹　　青山　佳弘

内　　容　　講師の説明のもと，旭岳周辺の地質学的知見および植生について学ぶ。

c.　検証

講師の専門性の高い説明を受けることで，自然観察に関する基本的手法を身につけさせることができた。参加者の95%が「自然や環境に関するテーマに目を向けていこうと思った」と回答し，地学分野に関する興味関心を高めることができた。また，86%が「筋道を立てて考えることの大切さを感じた」と回答し，探究活動に関する意欲を高めることができた。

中学生18名のうち３名は昨年度のツアー（活火山十勝岳へ～火山が作る地形と防災～）にも参加した生徒であった。今後も身近な生活環境について学び，興味関心を高められるプログラムを検討し「リピーター」の参加を期待したい。また，高校生とジュニアドクターの交流を図り，高校生がサポート役を果たせるような工夫を取り入れたいと考えている。

キ　Douhokuサイエンスティーチャーズセミナー

a.　仮説

道北地区の教員を対象に，課題研究や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。

b.　内容・方法

日　　時　　平成29年１月11日（水）　13：00～16：30

場　　所　　北海道旭川西高等学校　生物室

対　　象　　市内小中学校理科担当教諭

講　　師　　北海道旭川西高等学校　教諭　　戸嶋　一成　　宮腰　幸樹

Ｔ　　Ａ　　北海道旭川西高等学校　生物部生徒２名

内　　容　　ＰＣＲ法および電気泳動法を用いた遺伝子解析の基礎にかかわる実習

c.　検証

平成26年度の重点枠事業において構築した Douhoku サイエンスコンソーシアムのネットワークを利用し，小中学校の教員を対象にした研修会を実施した。この研修ではＳＳＨ事業において専門的な技術を習得した教諭および生徒が指導担当となって，市内の小中学校の先生を対象に実験実習の指導を実施した。参加した教諭は12名で多くの教諭がより専門的な科学技術の理解と基本操作技術を学んだ。また，研修終了後に高校と小中学校との科学的な授業のつながりについて意見交流も行うことができた。本校のＳＳＨの成果を普及するだけではなく，小中学校と高校との連携を図る上でも効果的な事業となった。

（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

a.　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。

・旭川市科学館「サイパル」で１月に実施される小学生および一般の方に向けた実験教室「科学探検ひろば」をはじめ市内近郊の科学イベントに積極的に参加する。

・科学系コンテストへの積極的な参加を推進する。

・道内の各種学会において，ポスター発表として参加を促進するとともに，学会での発表を目指す。

b.　活動概要

（１）ＳＳＨ生徒研究発表会

〈期日〉平成28年８月10日（水）～11日（木）

〈会場〉神戸国際展示場（兵庫県神戸市）

〈参加〉物理部（３年生３名）

〈発表〉『潮位変化のシミュレーション動画作成の試み』（ポスター発表）

（２）平成28年度高文連上川支部理科研究発表大会

〈期日〉平成28年９月20日（火）

〈会場〉北海道旭川西高等学校（北海道旭川市）

〈参加〉化学部・生物部

〈発表〉化学部　『割れにくいシャボン玉を作るには』　奨励賞

『ミョウバン結晶の収率をあげるには？』奨励賞

生物部　『君はどこから来たの？（第２報）～旭川に分布するアズマヒキガエルのミトコンドリアＤＮＡの解析～』総合賞

『アズマヒキガエルの幼生がエゾサンショウウオ幼生の生存と形態変化に及ぼす影響』　総合賞

『旭川のアズマヒキガエル（外来種）の研究2016』奨励賞

（３）平成28年度高文連全道理科研究発表大会

〈期日〉平成28年10月６日（木），７日（金）

〈会場〉岩見沢市民会館・文化センター　まなみーる（北海道岩見沢市）

〈参加〉化学部・生物部

〈発表〉化学部　『電解液のｐＨ上昇について』　（展示賞）

『ミョウバン結晶の収率を上げるには？』（展示賞）

『割れにくいシャボン玉を作るには』　（展示賞）

生物部　『君はどこから来たの？（第２報）～旭川に分布するアズマヒキガエルのミトコンドリアＤＮＡの解析～』

（口頭発表・奨励賞，ポスター賞）

『アズマヒキガエルの幼生がエゾサンショウウオ幼生の生存と形態変化に及ぼす影響』

（口頭発表・総合賞，優秀ポスター賞）

『旭川のアズマヒキガエル（外来種）の研究2016」

（口頭発表・努力賞，ポスター賞）

（４）日本動物学会北海道支部第61回大会

〈期日〉平成28年８月27日（土）

〈会場〉旭川医科大学（北海道旭川市）

〈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３報）」（口頭発表）

（５）日本動物学会第87回沖縄大会2016

〈期日〉平成28年11月19日（土）

〈会場〉沖縄タイムスビル（沖縄県那覇市）

〈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３報）」（ポスター発表）

（６）わくわくサイエンス in サイパル

〈期日〉平成29年２月12日（日）

〈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

〈発表〉化学部「低温の世界」(液体窒素を用いた実験演示)，生物部「細胞の世界」(動物細胞の観察)

c.　成果と課題

ＳＳＨ生徒研究発表会や高文連理科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および科学の甲子園への参加を促進する取組

a.　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年生およ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の生徒全員が参加するとともに，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，

b.　活動概要

〈物理チャレンジ〉

地区予選　　平成28年７月10日　　受験者０名

※学校行事と重なったため希望者０名

〈生物オリンピック〉

地区予選　　平成28年７月16 日　　受験者６名（申込者31名）　予選通過者０名

※学校行事と重なったため，25名が受験辞退

〈化学グランプリ〉

地区予選　　平成28年７月17日　　受験者21名　予選通過者０名

〈地学オリンピック〉

地区予選　　平成28年12月18日　　受験者10名　予選通過者０名

〈数学オリンピック〉

地区予選　　平成29年１月９日　　受験者４名　予選通過者０名

〈科学の甲子園〉

地区予選　　平成28年10月10日　　参加チーム数　１（６名）

c.　検証

平成27年度からこれらの「オリンピック」や「科学の甲子園」への参加を促してが，「物理チャレンジ」「化学グランプリ」「生物オリンピック」については例年学校行事が重なることが多く，積極的な取組を教化することが難しくなっている。また，理数科１年生はいずれかの分野への受験を義務づけているが，２学年に向けて継続的に受験する生徒も少ないため，前向きな結果にはつながっていないと考えられる。「科学の甲子園」についてはグループでの参加となるため，個人的に参加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かった。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考えている。

④「実施の効果とその評価」

（１）ＳＳＨ事業アンケート

平成28年度に実施したＳＳＨ事業に対して，育成すべき「12の力と心」に対するアンケートを生徒と教職員に実施した。昨年度までは１期目のアンケートをそのまま分析に使用していた。しかし，平成28年度からは，２期目の計画に伴い項目を改めてアンケートを実施した。

【表１】　12の力と心について（「非常に身についた」「身についた」と回答した割合）

12の力と心	普通科1年	普通科2年	理数科1年	理数科2年	教職員
問題を見出し，仮説を立てる力	85.8%	80.6%	100%	90.0%	83.3%
仮説を検証する力	75.6%	79.1%	92.5%	87.5%	84.2%
検証結果を分析・解釈して結論を導く力	72.6%	74.9%	97.5%	90.0%	72.2%
結論を活用する力	66.5%	69.6%	87.5%	95.0%	61.1%
質問する力	72.1%	76.4%	95.0%	90.0%	77.8%
説明する力	70.6%	55.5%	95.0%	80.0%	88.9%
議論する力	71.6%	73.3%	80.0%	92.5%	66.7%
プロジェクトを企画する力	68.5%	67.5%	85.5%	77.5%	83.3%
プロジェクトを管理する力	62.4%	66.5%	89.7%	80.0%	83.3%
異文化や多様性を理解する心	75.5%	70.0%	72.5%	70.0%	50.0%
マナー・モラルを守る心	80.4%	78.3%	82.5%	87.2%	83.3%
挑戦する心	75.6%	77.1%	95.0%	92.5%	72.2%

【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」と回答した割合）

項　目	平成28年度 理数科	平成28年度 普通科	平成27年度 理数科	平成27年度 普通科
科学技術や理数分野への興味関心の向上	93.9%	66.9%	76.6%	59.5%
学術研究への興味関心の向上	92.5%	69.6%	82.3%	60.9%
国際的な視野の向上	75.9%	65.0%	63.3%	40.6%
英語を用いたコミュニケーション力の向上	62.5%	50.1%	－	－
自ら課題を見つけ出す力の向上	92.3%	78.2%	81.0%	60.9%
協調性やリーダーシップの向上	87.7%	74.5%	81.0%	70.1%

【表３】　ＳＳＨ事業に参加する上で困ったこと

	理数科	普通科
部活動との両立	25.6%	13.6%
学校外での活動	3.7%	3.9%
授業内容が難しい	17.1%	9.2%
発表の準備が大変	41.5%	22.3%
レポートなど提出物が多い	17.1%	14.7%
課題研究が難しい	20.7%	13.4%
授業時間以外の取組が多い	23.2%	19.2%
理数系以外の科目の成績が落ちないか心配	14.6%	7.6%

【表１】「12の力と心」に対する到達度について，２期目から普通科も対象とした「探究基礎」および「課題探究」がスタートしたことで，普通科の生徒に対しても「12の力と心」の多くについて効果が見られた。しかし，その割合は理数科の方が高くなっている。これは，理数科に独自に設置されている学校設定教科「スーパーサイエンス」において，より発展的な活動が実施された効果であると考える。普通科のみを比較すると，多くの項目で１年生よりも２年生の方が評価が高くなっている。これは，今年度より実施した「課題探究」の取組によって，探究活動を実践して得た効果であると考える。しかし，「問題を見出し，仮説を立てる力」「説明する力」については２年生の方が低くなっている。「問題を見出し，仮説を立てる力」については，平成27年度に実施した「探究基礎」において「課題発見力」が課題となったため，今年度授業改善を実施した効果が現れたと考える。「説明する力」については，普通科の生徒は初めて大勢の生徒や一般の方を前にポスター発表を実施し，その自己評価を厳しく見ているのではないかと考える。実際に，この項目を評価した教員の評価は決して低くはないことも，その根拠の一つである。

生徒の評価と教職員の評価において大きな差があったのは「議論する力」「異文化や多様性を理解する心」の項目である。「議論する力」については，１年生は「探究基礎」，２年生は「課題探究」においてアクティブラーニング型の授業を実施しており，つねにグループで話し合いながら活動を続けたためこの項目を高く評価したのに対し，これらの活動を実際に見ているのは担当している教員であるため，教職員全体がこの活動を常に見て評価していないため，低い評価につながったと考える。「異文化や多様性を理解する心」については，生徒は「多様性の理解」に対して，様々な分野で比較・研究を行うことで高い評価をしているのに対し，教員側は「多様性を理解するための英語力」に評価の観点をおいていると考えられる。実際，表２「英語を用いたコミュニケーション力」については，生徒の評価も低くなっている。

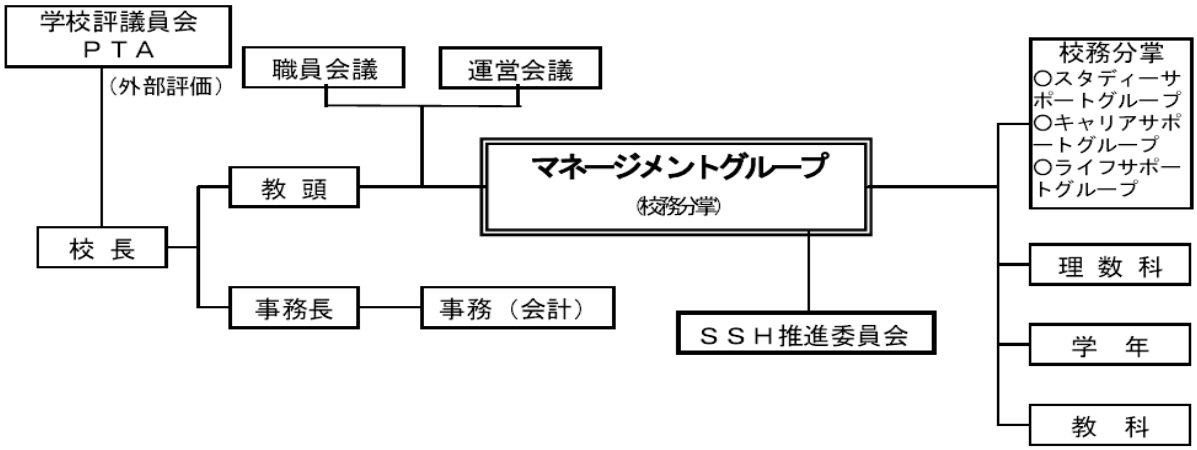
【表２】ＳＳＨ事業に参加することによる効果について，各項目の評価を昨年度の評価と比較をした。この結果から，理数科だけではなく普通科においても平成28年度の評価が上昇している。これは，今年度実施した事業が効果的に作用していると考えることができる。一方で，運営指導委員会から「英語によるコミュニケーション力」を明確に表現して評価した方がよいとの助言を受け，新たに項目を増やした。この結果，前述の教員の評価でも示唆したように，生徒の評価が他に比べて低い。「英語によるコミュニケーション」を実施する事業は３年生で実施するため，１，２年生を対象としているこのアンケートには，低い評価が現れていると考える。

【表３】ＳＳＨ事業に対する生徒の負担感については，特に困らなかったという生徒が大部分を占めた。しかし，「発表準備」については，その中で少々高く，特に理数科では高い。これは，理数科の生徒は中間発表も含め，外部での発表の回数が多いためであるが，その他の要因として，今年度は普通科も含めてポスター発表や口頭発表を実施する上で，ポスターやプレゼンテーションを作成するためのパソコン等が不足していたため作業効率が低く，時間的な制約が大きかったことも負担感につながったと考える。次年度に向けては，生徒の計画に応じて速やかにこれらを利用できる環境の構築が課題である。

今年度の調査は「アンケート」として評価を実施したが，これらの評価をより客観的にするために次年度は評価に関しては「目標達成ルーブリック」を用いて，年度初めと終わりの生徒の力の変遷を分析する必要がある。

⑤「校内におけるＳＳＨの組織推進体制」

（１）校内組織



（２）ＳＳＨ事業推進のためのプロジェクトチーム

平成27年度に実施した事業において特に重要な課題について，その解決および事業改善を目的として，以下の３つのプロジェクトチームを編成。

（ア）課題探究プロジェクトチーム

普通科・理数科を通じた課題探究における指導体制の開発・研究を行う。

（イ）評価プロジェクトチーム

ＳＳＨ事業を中心とした授業評価および事業評価の開発・研究を行う。

（ウ）外部連携プロジェクトチーム

連携する外部機関の開拓と連携手段の開発・研究を行う。

（３）校内におけるＳＳＨ事業推進のための取組

第１回　校内研修会

日　時　　平成28年8月18日（木）

テーマ　　課題探究・課題研究における課題

内　容　　（１）課題探究のこれまでと今後の予定について

（２）課題探究のテーマ設定について

（３）課題探究における評価について

（４）平成２８年度　探究基礎について

第２回　校内研修会

日　時　　平成29年2月23日（木）

テーマ　　高校の学習を考える

内　容　　（１）次期指導要領の改訂と動向

（２）大学入試改革

（３）指導をどうすればいいのか（主体的・対話的で深い学び）

（４）探究学習について

⑥「研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向性・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

〇課題発見力の育成

１期目の課題でもあった「課題発見力」の育成を目指し，平成27年度の「探究基礎」でその基礎を学ぶようにし，時間をかけてテーマ設定を行って平成28年度の「課題探究」につなげた。しかし，２年生の活動が始まってから，改めて「仮説の設定」や「検証」が難しいと気づくグループも多く，テーマや仮説，検証方法を変更せざるを得なかった。この課題は理数科においても同様だが，平成28年度については生徒が主体的に選んだテーマを担当教諭とじっくり話しながら研究へとつなげることで，研究レベルの向上を図ることができた。したがって普通科においても，早い段階でアドバイザーを割り当て，研究テーマについて生徒と話し合いながらテーマ設定を行っていく必要がある。しかし，アドバイザーは理数科の課題研究とは異なり，場合によっては自分の専門分野とは異なるテーマを設定したグループを担当することになるため，内容にまで踏み込んだテーマに関する指導が困難であるという教職員の意見もあった。これらの課題については本校だけではなく，課題研究を実施する学校における共通の課題でもあるため，HOKKAIDO 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うとともに，改善の方策を探っていく必要がある。

〇「12の養う力と心」に向けた授業改善

平成27年度および平成28年度の事業によって全生徒を対象とした「旭西探究活動プログラム」における「基礎」（１学年）と「実践」（２学年）の事業をに対して，12の養う力と心に対する評価を行うことができた。生徒の評価においては大部分の項目で「力や心」を身につけることが「非常にできた」「できた」とする評価が８割を超えたが，「質問する力」「議論する力」「異文化や多様性を理解する力」については６割から７割と他項目に比べて低かった。「質問する力」と「議論する力」は密接に関連しており，まずは「質問する力」に焦点を当てた授業改善や新たな取組が必要である。「異文化や多様性を理解する力」については，特に「英語によるコミュニケーションと国際性の育成」をねらいとしており，平成28年度は普通科の課題探究において英語をテーマとして積極的に研究したグループもあった。しかし，全校生徒が英語での意見交流をする場面は３年次に行われる「課題研究英語発表会」である。平成28年度の３年生までは１期目の計画の継続として，理数科における国際性の育成を目的とした事業であったが，２期目については国際性の育成の対象を全校生徒としているため，平成29年度の課題研究英語発表会において「質問する力」の育成とあわせて英語での活発な意見交流を目指し，実施方法の改善を検討している。

〇教職員体制の確立

旭西探究活動プログラムを推進するため，教職員体制の確立も大きな課題であった。平成27年度および平成28年度においてこれらの事業への理解を深めるため，校内研修を実施するとともに平成28年度には全教職員で「課題探究」に取り組んだ。これにより教職員全体の意思統一を図ることはできたが，これらの事業全体を統率する業務については，まだ一部の教員に頼っており，その負担も大きい。平成29年度に向けて「探究基礎」および「課題探究」における運営体制の構築が急務である。そのために平成28年度における運営上の課題を教職員で共有し，解決の方法について議論する必要があると考えている。

〇探究活動による授業改善

平成27年度および平成28年度における「探究活動」の実践は，生徒の主体的な活動を中心に実施している。この活動に担当教諭だけではなく，学年団を中心として多くの教職員が関わることで，その成果を共有されている。その結果，生徒が主体的に取り組む活動（アクティブラーニング）を積極的に教科・科目に取り入れる教員も増えており，実践することによってその成果や課題を個別に議論をしている場面も見られた。これらの情報は学校全体の授業改善に向けた実践例にもなるため，スタディーサポートグループと連携しながら情報を集約するとともにその成果を共有し，学校全体での授業改善へとつなげる必要がある。

（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

大学や外部研究機関と連携した事業では，大学訪問や地域巡検等で研究内容を理解し，興味関心を高める中で，特に興味を持った内容を課題研究に結びつけるというねらいのもとに実施してきた。これらの事業を通して１期目から実施してきた理数科の課題研究において，いくつかのグループが大学や外部の研究機関と協力し研究を行った。しかし，平成28年に実施した普通科の課題探究では，外部専門機関に助言を求めたグループはあったが，継続的に連携して研究を行ったグループはなかった。普通科の課題探究においてはアドバイザーが必ずしも専門教諭が担当するわけではないため，研究レベルの向上を図るためにはこれらの外部機関との連携は必要不可欠である。本校がある旭川市には３つの大学をはじめ，様々な研究機関があるが，これらの情報を集めるとともに，研究テーマに沿ってグループと接続する方法を明確化し教職員で共有して適確に助言できる体制を構築しなければいけない。

また，海外も含めた外部研究機関との連携における課題に取り組むために設置した「外部連携プロジェクトチーム」によるこれまでの事業の分析から，「海外の研究機関や留学生がいる国内研究機関と恒常的に繋がっていないため，英語による双方向のコミュニケーションが育成されにくい」という結果があげられている。この課題を解決するため，リアルタイムで連携できる海外の研究機関や留学生がいる国内研究機関に関する情報を収集し，連携先を見つける必要がある。そして，これらの研究機関と課題研究のグループが定期的に交流を行うことができる環境を整えて，最終的に発表会等でその成果を全体に還元することでこの課題の解決を図ることができると考えている。

（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

「外部連携プロジェクトチーム」によるこれまでの事業の分析において，さらに遠隔通信システムの活用方法についても課題の整理を行った。全校生徒を対象に遠隔通信システム利用した双方向の交流を行うためには専門の設備が必要となる。本校にはこれらの設備が常設されていないため，課題研究英語発表会やＳＳＨ講演会においてこれらのシステムを使用する場合，遠隔通信システムの手配と設置，事前テスト等において膨大な労力を費やした。そこで遠隔通信システムの利用方法を見直し，（２）における課題でもあった研究グループとの外部研究機関との恒常的な交流への活用に向けた環境の整備を計画している。この利用方法は本校が連携している北大ＳＳＰにおいても利用されているシステムで，個々の意見交流に対しては非常に効果があることが分かっている。そこで，理数科の課題研究や普通科の課題探究において，国内外や距離にかかわらず，学校内で活動しながら必要に応じて連携する外部機関と恒常的に接続できる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および授業評価の研究

事業評価に関わって平成28年度は評価プロジェクトチームを中心にＳＳＨ事業に対する「目標達成ルーブリック」を作成し，これらを用いて実際に生徒の活動を評価する校内研修を実施した。このルーブリックは客観的に生徒を評価する指標となるが，実際には個々の教員でほぼ同じ評価になる項目と全く異なる評価となる項目があった。この結果を分析して「目標達成ルーブリック」の改善を図るとともに，ルーブリックによる評価方法について教職員が共通認識を持つための校内研修を重ねる必要がある。

また，「目標達成ルーブリック」を本格的に導入した「課題探究」において，教職員のアンケート結果から「質問する力」「議論する力」「異文化や多様性を理解する心」の項目に関して評価を実施する事が難しい事が分かった。また，運営指導委員会での指摘から「英語によるコミュニケーション力」の評価を実施すべきとの指摘があり，これらの評価のタイミングや評価者についてさらに検討し評価方法と事業の改善を行うとともに，その他のＳＳＨ事業においてもこのルーブリックを基にした評価を導入していく予定である。

（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および普及

HOKKAIDO サイエンスリンクを基にしたネットワークの構築については，道内ＳＳＨ指定校が交流する事業が確立している一方で，北海道ならではの広域性からこれらの事業に参加するための各校の経費負担や時間的な制約が課題となってきている。さらに今後 SSH 指定を終了する学校も含めて，これらの事業を今後どのように分担し運営していくかが大きな課題である。今後は学習指導要領の改定に伴って課題研究に取り組む学校が増加する一方で，課題研究を先進的に実施し成果を共有してきた HOKKAIDO サイエンスリンクのネットワークを今後発展させるためには新たな取組を検討していく必要があると考えている。

成果の普及については，平成28年度の事業において運営指導委員会から一定の評価を得た一方で，これら事業を通して得られた成果が地域の小中学校や一般の方に普及していないのではないかとの指摘を受けた。具体的には

①発表会等における小中学生や他校の教職員，一般市民の参加が少ない。

②校内に活動の成果を示すような掲示が少ない。

さらに，ＳＳＨ担当者の分析として

③ Web ページによる行事の告知がない。

④ＳＳＨ事業に関する成果を発信するページが少ない。

といった課題が挙げられた。

これらの課題に取り組むために校内におけるＳＳＨ業務の整理と分担を行うとともに，Web ページやその他の手段を活用して，地域への素早い告知を行い発表会等への参加を推進する必要があると考えている。また，一般参加者の増加を期待し，平成27年度および28年度については発表会を休日に設定したが，参加者の増加は見込まれず，むしろ学校関係者からは休日開催では業務の一環として参加するのが難しいといった声も寄せられた。そこで平成29年度はこれらの発表会を平日開催にするとともに，改めて関係者を始め地域への参加を呼びかけ，成果の普及を図っていく予定である。

❹参考資料

①運営指導委員会

第１回　北海道旭川西高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日　　時　　平成 28 年 6 月 26 日（日）　13：15 ～ 15：30

次　　第　　（１）説　明

・学校概要

・平成 28 年度指定ＳＳＨ（２期目）の事業概要

・平成 28 年度事業計画

（２）研究協議

・質疑応答，意見交換

・運営指導委員からの指導，助言

研究協議記録

（１）探究をより深めるためには

・時間を確保するために，他の部分をスマート化するとよい。

・ひとつのモノを様々な切り口で見る，というのが探究を深める基盤になるのではないか。家庭科も含めて，様々な教科が関わるのも良いのでは。

・良い発表をした者に，何らかの「ご褒美」があってもよい。

・この高校の卒業生を活用できると一番良い循環ができるはず。

・本校の取組は先進的。

・今回から一歩進めて，北大や旭医大などの留学生と協力関係を築いて継続的に関わってもらえれば，スムーズなコミュニケーションがとれる。

・文系の課題研究に関しては，特に「テーマ設定」が重要。

・発表の場における，コメントをフィードバックすることによって生じる効果に，もっと重きを置いてもよい。

・外に出せる資料づくりを。

（２）効果的な外部連携に向けて

・ＴＡの確保（大学生，退職した先生方）

・ネットワークづくりが様々な問題の解決につながる。

・中学校へのアプローチは貴重なスタンス。道研も活用して欲しい。理科教育センター，他のＳＳＨ指定校と協同での遠隔研修なども活用して欲しい。一方で，直接会って話をする機会をつくることも重要。

・教育大を（教員も，学生も）存分に活用して欲しい。

・大学や日本動物学会にメールでアプローチして相談できる相手を増やす努力があってもよい。

・研究のまとめをＰＤＦにしてメールで送り，意見を求めるのも良い。研究室への受け入れなど，具体的な対応の提案をしてくれる教員もいるのではないか。

・旭医大では６月～７月にＪＩＣＡのプログラムを実施しているので，相乗りできる可能性がある。

・協力してくれそうな留学生の連絡先を準備することも可能。

・２年生が１年生に自分たちの研究内容をプレゼンするのはどうか。

（３）実践的な評価方法の確立に向けて

・「今回の事業ではどの力を育てるのか」という焦点化が必要。それらが事業全体の評価につながるはず。

（４）その他

・文系探究活動は，調べ学習からテーマを見つけるのがよいのではないか。

・文系探究活動は，知っている先生から広げることが近道ではないか。

・生徒の変容を見るという意味では，評価の回数（スケジュール）をどう設定するか検討が必要。

・ルーブリックは探究活動の評価に適切か否か。PISA や TIMSS の評価方法をＳＳＨにアレンジするという方向もあるのでは。

・ＳＳＨは有期のプロジェクトなので「何を目指すか」を明確にする努力，マニュアル化の努力もして欲しい。低予算で実現することも重視して欲しい。

・地方のＳＳＨ校として，タテとヨコの連携を活用することが本校の事業の軸であるとしたら，ひとつひとつの事業間のつながりの明確化をもっと重視するべき。それをもっと「見える形にまとめる」ことが本校ＳＳＨ事業全体の評価につながる。

第２回　北海道旭川西高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

日　　時　　平成 29 年 1 月 27 日（金）　10：10 ～ 12：00，15：30 ～ 16：00

次　　第　　（１）校長挨拶

（２）普通科の課題探究について説明（宮腰）

（３）協議

・普通科の課題探究について

・ルーブリックについて

・次年度以降に向けた課題解決の指針

・英語力の向上

・高大連携

・国際性に係る取組をどのように入れるか

（13：15 ～ 15：15　成果報告会）

・成果報告会について

研究協議記録

（１）普通科探究活動について

・国語や社会の先生が，どんな卒論活動をしたのか生徒に伝えてはどうか。探究の価値づけは難しいが，覚えたものを単に出すこと以外の活動の良さを理解して欲しい。社会に出たら答えのないものに向かって行動する力が必要になる。

・大学入試には直接的なメリットの見えない活動かもしれないが，トップの大学もＡＯ入試を導入するなど入試制度もそこを見ようと変わりつつある。逆に大学に入ってから伸びていく人には，こういった経験をしてきた人に多い。仮説は大事だがその前にどんな問題があるか見つけることも必要。いくつかのテーマ例から参考になるものを選んでアレンジする班があっても良い。英語に関するテーマがもっと増えてグローバルへとつながっていくことを期待したい。

・文理問わずに，是非研究をやってから大学に入学して欲しい。自分の力で正しいかどうか判断する力を養うためにも，このような経験は必要。そういった経験を強制的に与える良い場になっている。考え方の違うメンバーが集まることによって，見方も広がり経験になる。教員が強制的にグループを作るのもありではないか。

・小中で総学をかなりやってきているので，それを活かして発展させる活動もできる。41 ものグループがやったことを自分で調べるのはかなり大変だが，発表を聞くことによって膨大な情報を自分のものにすることができる。

・テーマ設定はこれまでの蓄積を与えながら，生徒どうしが時間をかけて設定することに価値がある。全員の満足させるのは難しいが，知識をもたせることと意欲をもたせることの両輪でモチベーションの低い生徒も伸ばしてほしい。

・堀川高校では個人でテーマ設定しているが，過去の先輩が作った研究の感想文集を見て研究に対する意欲も引き継がれている。こういう人材を育てたい背景や生徒に求められている力を説明して研究にあたってはどうか。

（２）ルーブリックについて

・理数科の限定された人数を評価することはできても，200 人となると難しい。行うことによって，より活動を見られるようになったという先進的な取組例になると良い。ルーブリックは改善しながら実践すること自体が重要。

・ルーブリックはフィードバックして指導することに活用できるもの。途中段階での活動評価として扱い，成績として扱うのは別のものの方が良いのでは。

・大学院の少人数授業で以前ルーブリックを試みたが，現在はレポートで評価し，自己評価で学生の能力推移を見ている。成績はルーブリックよりミニレポートの方が扱いやすいのでは。

・愛知県では多面的評価の研究として，ベネッセや河合塾と連携して行っている。B から A になる為に何が不足しているかを明記するとより活用できる。

・高校の教科では，絶対評価でありながら相対的なバランスを取ろうとする。みんな頑張っている活動なら全員が良い評価となる科目があってもいい。事前にどこを評価するか伝えて活動するものになるとよい。

・形成的評価として，生徒に事前に見せてどうすれば A になるか認識させて活動させるものとして活用できる。～できる～できないという表現があると生徒自身が自己評価できる。

・一人で活動するのが好きな生徒が悪く評価される点があれば改良が必要。ルーブリックだけで見るのではなく，色々な視点で見ることが大切。

（３）次年度以降に向けた課題解決の指針（英語力の向上，高大連携，国際性に関わる取組）

・視察に行くノートルダム清心学院では，ボルネオで生物多様性を研究しているので是非参考にしてほしい。海外は行くだけでなく内容が大切。西高の全校体制で行う英語発表会は素晴らしい実践だが，一人ひとりの英語力とどう結び付けるかが課題。ＳＳＨ評価では全体のベースアップだけでなく，頂きをより高くすることも評価として求められるので，海外へ出す経験は活かされる。

・頂を伸ばすという面では，大学の研究発表会に参加させてはどうか。留学生やネイティブの人

とつないでの取組みは経験になる。ニュージランドの IPU では日本人もいてうまくいきやすいのでは。国際学会に代表者を派遣してはどうか。

・研究のグループによっては，大学に派遣して研究させてはどうか。１グループが月１回北大に来る程度なら予算的に大丈夫なら対応できる。地球規模での活躍を目指すなら英語は絶対的に必要。英語は日本人どうしではなく海外と直接ネットでつないで会話したりなど，刺激になる経験を与えるのが大切。

・北高と連携して英語のパイプを活用してはどうか。小中で海外に行った経験のある子をプロファイリングしてみてはどうか。

・U 18 未来フォーラムでは旭川永嶺高校や富良野高校が ICT を活用して海外連携している。英語力は，語彙力だけでなく話そうとする度胸をもつかどうかがカギになる。話そうとする姿勢を身につけさせる機会があるかどうが重要になる。３年間で系統的に体験させられると良い。台湾などに見学旅行を切り替えて国際性を身につけさせる方法もある。

・英語でのポスター発表をさせる経験を与えると，話さなければならない経験になる。他校の英語ポスター発表会などに参加させてはどうか。英語力の高い他校の生徒との交流も刺激になる。

（４）成果報告会について

・他校では生徒も参加した報告会はあまりない，全校生徒にやった内容を伝えてそれについての質問の時間があってもよい。

・校内で通信や写真が，ポスターとして掲示している場所があると良いのでは。

・北海道の土地を活かした水産学や農学・畜産学などの研究がもっとあると良いのでは。そのような道内の大学と連携を取って，先進的な学習ができるとさらに良い。

・いろいろな取組みをしていて，参加した生徒が刺激を受けているのが伝わった。～をやりましたという報告だけでなく，生物部のように内容をもう少し伝えてくれると中身が伝わる。

・生徒が運営しているところが良かった。普通科生徒は，１期目では客だったが２期目では参加している様子が伝わってきた。報告は全体で経験している部分をカットして，個の経験を全体に伝える場にしてはどうか。エンターテイナー性のある手品や数学の発表が良かった。

・司会や発表を１年６組が主体となり運営されているのが素晴らしかった。成果報告会の今後のありかたも生徒を主体に考えさせてみてはどうか。もっと全校生徒が楽しめるようにグループによっていろいろな手法があってもよい。後輩に語りかけるような話をした発表が良かった。

・全国大会に参加した部活や課題研究の代表グループだけでも，ポスターを画面に投影した形で発表させるなど，発表を含む報告会も良いのでは。

（５）その他

・頂を伸ばす案として，北大ＳＳＰに不合格だった生徒に，運営指導委員のところで研究させてはどうだろうか。

・研究発表では，目的，意義だけでなくデータの正確さも重要となる。高校では難しい面は大学も協力していきたい。

参加者

〈国立研究開発法人　科学技術振興機構〉

所　　属	職　名	氏　名	第１回	第２回
理数学習推進部　先端学習グループ	主任調査員	関根　康介	出席	出席

〈運営指導委員〉

所　　属	職　名	氏　名	第１回	第２回
首都大学東京	客員教授	鳩貝　太郎	出席	出席
旭川医科大学	教　　授	林　要喜知	出席	出席
北海道大学	教　　授	小田　　研	欠席	出席
北海道教育大学旭川校	教　　授	川邊　淳子	出席	欠席
北海道地図株式会社	総合技術センター長	本宮　康年	欠席	欠席
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	出席	欠席
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	出席	出席

〈主催者〉

所　　属	職　名	氏　名	第１回	第２回
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	酒井　徹雄	出席	欠席
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	欠席	出席
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	指導主事	石田　　暁	出席	出席

②平成２８年度入学者教育課程表

【普通科】

教科	科目・標準単位数 ＼ 学年	類型	1 年	2 年	3 年	計
国語	国語総合	4	4			4
	国語表現	3				
	現代文A	2				
	現代文B	4		2	2	4
	古典A	2				
	古典B	4		2	2	4
	○古典読解	1			1	0～1
地理歴史	世界史A	2	1			1
	世界史B	4			4 4	0～4
	日本史A	2		2	4 4	0～2
	日本史B	4		2	4 4	0～4
	地理A	2		2		0～2
	地理B	4			4 4	0～4
	○世界史研究	2			2	0～2
	○日本史研究	2			2	0～2
	○地理研究	2			2	0～2
	○発展世界史	1			※4 1	0～1
	○発展日本史	1			2 1	0～1
	○発展地理	1			3 1	0～1
公民	現代社会	2				
	倫理	2		1	1	2
	政治・経済	2		2	※6	2
	○倫理研究	1			1	0～1
	○政治・経済研究	1			1	0～1
	○発展倫理	1			1 1	0～1
	○発展政治・経済	1			1	0～1
数学	数学Ⅰ	3	3			3
	数学Ⅱ	4		4		4
	数学Ⅲ	5			6	0～6
	数学A	2	2			2
	数学B	2		2	6	2
	数学活用	2				
	○数学研究Ⅰ	2			2	0～2
	○数学研究Ⅱ	2			2 ※3	0～2
	○発展数学Ⅰ	1			1	0～1
	○発展数学Ⅱ	1			1	0～1
	○数学探究	2			2	0～2
理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎	2		2		0～2
	物理	4		2	3	0～5
	化学基礎	2	2			2
	化学	4		2 2	3	0～5
	生物基礎	2	2	2	3	2
	生物	4		2	3	0～5
	地学基礎	2		2		0～2
	地学	4		2	3	0～5
	理科課題研究	1				
	○理科基礎総合	1			1	0～1
	○ベーシック物理α	1			1 2	0～1
	○ベーシック物理β	1			1	0～1
	○ベーシック化学α	1			1 1 2	0～1
	○ベーシック化学β	1			1	0～1
	○ベーシック生物α	1			2 1	0～1
	○ベーシック生物β	1			1	0～1
	○ベーシック地学α	1			6 1	0～1
	○ベーシック地学β	1			1	0～1
	○理系化学α	1			1	0～1
	○理系化学β	2			2	0～2
	○理系化学β特講	1			1 1	0～1
	○理系化学γ	2			4 2	0～2
	○理系化学γ特講	1			1 1	0～1
	○理系生物α	1			1	0～1
	○理系生物β	2			2	0～2
	○理系生物β特講	1			1 1	0～1
	○理系生物γ	2			2	0～2
	○理系生物γ特講	1			1	0～1
保健体育	体育	7～8	3	2	2 1	7～8
	保健	2	1	1		2
芸術	音楽Ⅰ	2	2			0～2
	音楽Ⅱ	2			1	
	音楽Ⅲ	2				
	美術Ⅰ	2	2			0～2
	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			0～2
	書道Ⅱ	2				
	書道Ⅲ	2				
	○音楽研究Ⅰ	1			1 ※11	0～1
	○音楽研究Ⅱ	1			1 1	0～1
	○音楽研究Ⅲ	1			1 2	0～1
	○美術研究Ⅰ	1			1 1	0～1
	○美術研究Ⅱ	1			1	0～1
	○美術研究Ⅲ	1			1	0～1
	○書道研究Ⅰ	1			1	0～1
	○書道研究Ⅱ	1			1	0～1
	○書道研究Ⅲ	1			1	0～1
	○総合芸術	1			1	0～1
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			3
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4		4
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4	4
	英語表現Ⅰ	2	1	1		2
	英語表現Ⅱ	4				
	英語会話	2				
	○総合英語講読	2		2		0～2
	○実用英語	1			1	0～1
	○応用英語A	2			2 2	0～2
	○応用英語B	1			1	0～1
家庭	家庭基礎	2	2			2
	家庭総合	4				
	生活デザイン	4				
情報	社会と情報	2	2			2
	情報の科学	2				
家庭	フードデザイン	2～8			2	0～2
情報	表現メディアの編集と表現	2～8			2	0～2
○探究	○探究基礎	1	1			1
	○課題探究	1		1		1
○総合	○看護教養	1			1	0～1
各学科に共通する各教科・科目の計			29	29	25～29	83～87
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	0～4
総合的な学習の時間（名称：フロンティア）		3～6	1	1	0	2
合計			30	30	25～29	85～89
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3

【理数科】

教科	科目・標準単位数 ＼ 学年	類型	1 年	2 年	3 年	計
国語	国語総合	4	4			4
	国語表現	3				
	現代文A	2				
	現代文B	4		2	2	4
	古典A	2				
	古典B	4		2	2	4
地理歴史	世界史A	2	1			1
	世界史B	4			4	0～4
	日本史A	2		2	4	0～2
	日本史B	4		2	4	0～4
	地理A	2		2		0～2
	地理B	4			4	0～4
	○発展世界史	1			1	0～1
	○発展日本史	1			1	0～1
	○発展地理	1			1	0～1
公民	現代社会	2				
	倫理	2		1	1	2
	政治・経済	2		2		2
	○発展倫理	1			1	0～1
	○発展政治・経済	1			1	0～1
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				
	理科課題研究	1				
保健体育	体育	7～8	3	2	2	7～8
	保健	2	1			1
芸術	音楽Ⅰ	2	2		1	0～2
	音楽Ⅱ	2				
	音楽Ⅲ	2				
	美術Ⅰ	2	2			0～2
	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			0～2
	書道Ⅱ	2				
	書道Ⅲ	2				
	○総合芸術	1			1	0～1
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				
	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			4
	○SS英語Ⅱ	5		5		5
	○SS英語Ⅲ	4			4	4
家庭	家庭基礎	2	2			2
	家庭総合	4				
	生活デザイン	4				
情報	社会と情報	2	1			1
	情報の科学	2				
理数	課題研究	1				
	○SS数学Ⅰ	5	5			5
	○SS数学Ⅱ	6		6		6
	○SS数学Ⅲ	6			6	6
	○SS理科Ⅰ	4	4			4
	○SS理科Ⅱ	5		5		5
	○SS理科Ⅲ	6			6	6
	○SS物理研究	4			2	0～2
	○SS化学研究	4			2	0～2
	○SS生物研究	4			2	0～2
	○SS地学研究	4			2	0～2
○探究	○探究基礎	1	1			1
	○課題探究	1		1		1
○スーパーサイエンス(SS)	○SS研究Ⅰ	1	1			1
	○SS研究Ⅱ	1		1		1
	○SS研究Ⅲ	1			1	1
各学科に共通する各教科・科目の計			18	16	12～16	46～50
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	37～41
総合的な学習の時間(フロンティア)		3～6	1	1	0	2
合計			30	30	29	89
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3

③平成２８年度学年別教育課程表

普　通　科

教科	学年／類型／科目・標準単位数		1年	2年	3年 文系	3年 理系
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	2
	古典A	2				
	古典B	4		2	2	2
地理歴史	世界史A	2	1			
	世界史B	4				
	日本史A	2		2		
	日本史B	4		2	3	3
	地理A	2		2	3	3
	地理B	4			3	3
	○世界史研究	2			2	
公民	現代社会	2				
	倫理	2		1	3	3
	政治・経済	2		2		
	○政治経済研究	2			2	
数学	数学Ⅰ	3	3	3		
	数学Ⅱ	4		4		
	数学Ⅲ	5				7
	数学A	2	2		4	7
	数学B	2		2		
	数学活用	2			2	
	○数学研究	4			4	※4
	○発展数学	3				※3
理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎	2		2		
	物理	4		2	4	3
	化学基礎	2	2	2		3
	化学	4		2	2	3
	生物基礎	2	2	2	2	
	生物	4		2	2	3
	地学基礎	2		2	2	
	地学	4		2		
	理科課題研究	1				
	○理科基礎総合	1		1		
	○理系化学α	1		1		
	○理系生物α	1		1		
保健体育	体育	7～8	3	2	2	2
	保健	2	1	1		
	○スポーツA	2			2	
芸術	音楽Ⅰ	2	2			
	音楽Ⅱ	2				
	音楽Ⅲ	2			2	
	美術Ⅰ	2	2			
	美術Ⅱ	2	2		1	
	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			2	
	○音楽研究Ⅰ	1		1		
	○美術研究Ⅰ	1		1		
	○書道研究Ⅰ	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			5	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	2	
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	2			
	情報の科学	2				
家庭	フードデザイン	2～8			※2	
情報	情報メディアの組織と表現	2～6			※2	
探究	○探究基礎	1	1	○課題探究 1	1	
各学科に共通する各教科・科目の計			29	29	25～29	29
左以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	0
総合的な学習の時間（フロンティア）		3～6	1	1	1	1
合計			30	30	30	30
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1

理　数　科

教科	学年／類型／科目・標準単位数		1年	2年	3年
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			
	日本史A	2		2	
	日本史B	4		2	
	地理A	2		2	
	地理B	4			
公民	現代社会	2			
	倫理	2		1	3
	政治・経済	2		2	
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			
	理科課題研究	1			
保健体育	体育	7～8	3	2	2
	保健	2	1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2		
	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			
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			
	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			4
	英語表現Ⅰ	2			
	英語表現Ⅱ	4			
	英語会話	2			
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			
外国語	○SS英語Ⅰ	4	4	○SS英語Ⅱ 5	5
理数	○SS数学Ⅰ	5	5	○SS数学Ⅰ 5	○SS数学Ⅰ 5
	○SS数学Ⅱ	6		○SS数学Ⅱ 6	6 ○SS数学Ⅱ 6 4
	○SS数学Ⅲ	7		○SS数学Ⅲ 7	○SS数学Ⅲ 7 3
	○SS理科Ⅰ	4	4	○SS理科Ⅰ 4	○SS物理 5 2
	○SS理科Ⅱ	5		○SS理科Ⅱ 5	5 ○SS化学 7 2 2
	○SS理科Ⅲ	6		○SS理科Ⅲ 6	○SS生物 7 2
					○SS地学 5 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)	○SS研究Ⅰ	1	1	○SS研究Ⅰ 1	○SS基礎Ⅰ 2
	○SS研究Ⅱ	1		○SS研究Ⅱ 1	1 ○SS基礎Ⅱ 2
	○SS研究Ⅲ	1		○SS研究Ⅲ 1	○SS探究 1 1
各学科に共通する各教科・科目の計			18	16	各学科に共通する各教科・科目の計 15
左以て専門学科において開設される各教科・科目の計			11	13	左以て専門学科において開設される各教科・科目の計 14
総合的な学習の時間（フロンティア）		3～6	1	総合的な学習の時間（フロンティア） 3～6 1	総合的な学習の時間（フロンティア） 3～6 1
合計			30	合計 30	合計 30
特別活動	ホームルーム活動		1	特別活動 ホームルーム活動 1	特別活動 ホームルーム活動 1

旭西 SSH 通信 No.3

2016.6.1

「ウサギの行動展示（第２報）」を旭山動物園で発表

平成２６年度から継続して課題研究テーマとして取り組んでいる「ウサギの行動展示」の班が、今年も旭山動物園で５月２９日に、一般来園者に向けて発表とアンケート調査を行いました。旭山動物園は国内だけではなく、海外からの観光客も訪れるため、日本語版と英語版のポスターを作成して発表に望みました。展示施設や発表に対し多くの来園者に興味をもっていただいたほか、楽しいクイズコーナーも小さなお子さんに好評でした。また、昨年も発表をご覧になった方をはじめ多くの方や、動物園の職員の方からアドバイスと激励の言葉をいただきました。この研究は、今年度でとりあえず終了となりますが、６月 26 日の課題研究英語発表会で、アンケート結果も含めて発表させていただきます。

⑤新聞報道

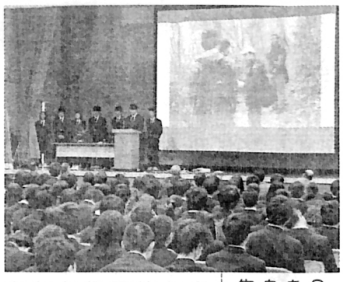
平成29年２月２日　北海道通信

文科省ＳＳＨ旭川西高が成果報告会

課題解決能力の向上へ

独自設定教科「探究」など紹介

【旭川発】文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定校・旭川西高校（今井悟校長）は一月二十七日、同校で二十八年度SSH成果報告会を開いた。課題解決能力向上を目指した、同校独自設定教科「探究」や、大学訪問研修など本年度の取組の成果を生徒代表が報告。研究の充実に向け、一・二年生約四百八十人で共有した。



SSHの成果を生徒たち自身が堂々と報告した

SSHは、高校等における科学技術・理科、数学教育に関する教育課程等を改善するための研究開発を行うもの。加えて、国際的な科学技術系人材の育成や高大接続の在り方を探ることをねらいとしている。

同校は、二十二～二十六年度に続き、二期目となる二十七～三十一年度の指定を受けている。

同校では、普通科と理数科の生徒を対象に、課題解決力の向上を図る学校設定教科「探究」を二十七年度から独自に設定。

同教科では、一年次に研究の仕方や研究発表の仕方など、基礎的事項を身に付ける「探究基礎」を実施。二年次は「課題探究」で、それぞれのテーマに沿って課題解決に向けた研究を行うこととしている。

また、理数科では発展的な学習として「SSS研究」「SSS理科」「SSS数学」などの科目を設定。これらの取組を通し、研究開発課題に掲げた、「道北のSSHからの発信　未来へ導く科学技術系人材の育成」の実現を目指している。

成果報告会では冒頭、今井校長があいさつ。他者と協働する力や課題解決力を備えた「21世紀型能力」が求められていることを指摘。そうした能力がSSHを通して養われることを説き、「これまで学んだことを将来に役立ててほしい」と呼びかけた。

続いて、「探究」「SSS研究」などの科目の実践内容や、大学訪問研修、様々な大学から講師を招いて行った講演会や特別講座、科学系部活動の成果について生徒が報告した。

「探究」について発表した生徒は、興味のあるものについてグループをつくって、実験を行ったり、街頭アンケートを行ったり、企業訪問をしたりとアクティブに行動し、様々なことを探ってきたことを報告。

また、その中で「大学から講師を招き、専門的な知識を学ぶこともできた。この知識を今後の課題研究に生かしていきたい」などと振り返っていた。

中学生がＳＳＨ体験　ジュニアドクター

このほか、地域の中学生にも同校のSSH事業に参加する機会を提供する「ジュニアドクター」の取組についても発表。

生徒は、「本年度は六十人の中学生が私たちと一緒に大学の模擬講義などに参加した。私もジュニアドクターを経験して、旭川西高に入学したいと思うようになった一人なので、来年も多くの中学生に参加してもらい、SSHにふれてもらいたい」との期待を話していた。

おわりに、同校SSH運営指導委員長を務め、首都大学東京客員教授の鳩貝太郎氏が講評。

生徒の研究を高く評価し、「この取組で学んだことを今後の人生の糧にして、科学の分野で活躍する人材になってほしい」とエールを送った。

平成 28 年 9 月 24 日　北海道新聞

科学的方法で理解　楽しい

旭川　ノーベル賞 白川氏が講演

２０００年にノーベル化学賞を受賞した白川英樹・筑波大名誉教授の講演「セレンディピティーを知っていますか？」が22日、旭川市民文化会館で行われた。白川教授は「知っていることと理解していることは別」と、科学的方法で物事を理解していく楽しさを高校生ら千人に語りかけた。

セレンディピティーとは「偶然や失敗がきっかけで素晴らしい発明や発見をする能力」という意味。白川教授がノーベル賞の授賞式で使い、有名になった。

講演で白川教授は、自然観察が大好きで、ご飯炊きと風呂たきの手伝いを通じて化学に興味を持ったという少年時代を紹介。

中学卒業のころには、弁当の熱で変形するビニールの問題を解決するためプラスチック素材の研究を志した。研究者となって常識を覆す「電気を通すプラスチック素材」を発見、製品開発もした経験を伝えて、「記憶しただけの知識ではなく、しっかり学んで身に付けた知性が必要」と説いた。

「自然は未知にあふれた宝の山」。知らないことを理解する大切さを説く白川英樹名誉教授

講演は、日本化学会コロイドおよび界面化学部会と旭川西高が「化学の未来、あなたの将来」と題して共催した。

白川教授のほか、海洋研究開発機構の出口茂さんが深海調査の魅力について、資生堂の渡辺裕子さんが化粧品研究の面白さについてそれぞれ講演した。

（山村晋）

平成２７年度指定
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書
【第２年次】

発行日 ： ２０１７年３月３１日
発　行 ： 北海道旭川西高等学校ＳＳＨ事務局
〒 ０７７－０８１５
北海道旭川市川端町５条９丁目１番８号
TEL 0166(52)1215　　FAX 0166(52)2974
印　刷 ： 植平印刷株式会社