

第1章 研究開発報告

1 研究開発実施報告

別紙様式1-1

北海道旭川西高等学校

指定第2期目

27～31

平成27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	<p>①世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発</p> <ul style="list-style-type: none">○ 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付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 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none">○ 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 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none">○ 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 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none">○ 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 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none">○ 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27年度実施規模	全校生徒を対象に実施する
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>〈1年次〉（平成27年度）</p> <p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none">(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 <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none">(a) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発<ul style="list-style-type: none">・「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<ul style="list-style-type: none">・「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<ul style="list-style-type: none">・「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<ul style="list-style-type: none">・「HOKKAIDOサイエンスリンク」「Dohokuサイエンスコンソーシアム」「Dohoku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<ul style="list-style-type: none">・「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<ul style="list-style-type: none">・「探究基礎」

- (g) 授業改善に関わる取り組み
 - ・「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及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〉

- (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〉

- (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25年度および平成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。2年次において「地理A」の2単位を「SS基礎Ⅱ」2単位に、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」及び「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」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「SS理科Ⅲ」6単位に変更した。

○平成27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「地理A」を2単位減じて「SS基礎Ⅱ」(2単位)を開設した。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「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)、「英語科学論文講読」(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) 「SS基礎II」において課題研究を実施するとともに、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) 課題研究英語発表会において海外の助言者と接続し、研究活動について交流を図った。
 - (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) 「探究基礎」や「SS研究I」において一部の事業に対しルーブリックによる評価を実施した。
 - (b) 評価に関わるプロジェクトチームを編成し、外部研究機関の講師による研修を行い、「探究基礎」の評価にあたった。
- (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、Dohokuサイエンスコンソーシアム連携校と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

○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

課題研究の取り組みについて、平成26年度入学生までの課題研究は、これまでの理科4領域（物理、化学、生物、地学）に数学も加わり、9つのテーマを設定して、各グループで活動を行った。大学等研究機関と連携したグループも2グループあり、いずれも過去からの継続研究で、その研究内容を深めた。研究活動を終えた生徒のアンケート結果からは、課題研究を通して探究的な活動に必要な力をしっかり理解し活動したことがわかる。また、平成27年度入学生からは2年次において学校設定科目「課題探究」を理数科・普通科に設置し、「4つの力」を確実に付けるために、「探究基礎」でその基礎となる知識や力を身につける内容を展開した。生徒の自己評価からは、2期目において本校が育成を目指す4つの力に対する成果が伺える。

英語でのディスカッション力を身につける取組として、理数科3年生は英語コミュニケーション講座を実施するとともに、理数科3年生生徒全員が発表者となり課題研究英語発表会を全校生徒に向けて実施した。発表会では、生徒どうしの英語によるディスカッションだけでなく、テレビ会議システムを利用して、海外や研修のため来道しているネイティブの方々との研究内容に関するディスカッションを実施した。これらによって英語でのディスカッション力の育成に成果が見られた。

授業改善に向けては、平成27年度から国語、英語、理科などでアクティブ・ラーニング型授業が実践されている。Dohokuサイエンスティーチャーズミーティングでは、理科におけるアクティブ・ラーニング型授業における研修会を実施した。また、学校設定科目「探究基礎」においては「科学史探究」のなかで毎回アクティブ・ラーニング型授業を展開し、校外外の教員の授業改善に向けた研修の場として機能した。

- (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に指定された北海道大学の事業であるSSPに、平成27年度は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2次オーディションには4名の生徒が通過し、うち2名の生徒が先端的な研究活動に参加して活動を続けている。先端的な研究活動に前向きに取り組む生徒が増加していることが伺える。また、平成27年度の課題研究においては、酪農学園大学、北海道教育大学旭川校および旭山動物園と連携した研究が行われ、その成果は課題研究発表会のみならず、植物学会でも発表した。これらから大学や研究機関と連携した継続的な課題研究が定着しつつあり、あわせて研究内容のレベル向上にも成果が現れている。

- (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

英語課題研究発表会においては、遠隔通信システムを利用して海外の助言者および道内の留学生と接続して、課題研究の内容を交流することで英語でのコミュニケーションやディスカッションを行った。また、SSH講演会においても道北各地の高校と講演内容の共有と意見交流を実施するなど、広域性という特徴に合致したシステムの利用方法として効果的であることが証明された。

- (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

これまでの生徒アンケート主体の評価方法からより客観的で多面的な評価方法を開発すべく、プロジェクトチームを立ち上げて、評価方法の1つであるルーブリック評価に焦点を置いて、北海道教育研究所附属理科教育センターから専門家を招聘し、研修を実施した。また、「SS研究I」や「探究基礎」の授業においても一部

で担当者による「ルーブリック評価」が実施されており、これらの分析による事業評価とルーブリックの改善および教科への普及について研修を実施した。教職員全体に対して、評価方法の1つであるルーブリックの共通認識において一定の成果が見られた。

(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・発展及び普及

1期目において重点枠事業で構築したネットワークであるHOKKAIDOサイエンスリンクによって、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」や「HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」を実施した。参加生徒の評価は非常に高く、サイエンスフェスティバルのアンケートにおいては「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、生徒の研究面における成果が高く現れた。

○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

課題研究の取組については、「探究基礎」の中でも特に中心となっている「科学史探究」の活動において「17の力と心」をどのような場面でのようにして生徒に身に付けさせていくかや、生徒に対する評価のために導入したルーブリック評価について、効果を検証した上での改善が必要である。また、生徒の自己評価だけでなく、より客観的な視点から評価できるルーブリックの作成が急務である。指導体制について、今年度は、授業を担当する教員が地歴・公民科と理科の教員2名体制で実施したが、初めての事業ということで負担が大きかった。これらの課題の解決に向けてプロジェクトチームを設置して、担当教員に加えて学年団を中心とした多数の教員による指導体制の構築の必要性など、これまでの「探究基礎」の内容・指導体制の検証・改善、及び2年次の「課題探究」の実施や指導計画が検討されている。さらに、英語でのディスカッション力の育成において、理数科の生徒にある程度の効果が見られている力を普通科の生徒に対してどのように普及していくかについては課題である。平成27年度入学生からは普通科の生徒も「課題探究」を実施するため、これらの生徒にも英語で発表する機会を設定することが必要である。課題研究英語発表会における質疑応答も英語で行っており、この活動も理数科と普通科が、互いのディスカッション力を向上する上で効果的であることから、養成すべき「17の力と心」における「聴く力」「質問する力」「説明する力」「議論する力」を身に付けさせることによって、これまでの活動がより効果的に作用すると考えられる。アクティブ・ラーニング等を取り入れた授業改善は、一部の教科・科目で実施されているが、結果と分析、成果と課題が集約されておらず、教員個々の取り組みとなっており、これらの実践の成果を校内の授業改善の取組として統括し、分析する必要がある。

(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

大学との新しい連携として北海道大学のSSPへの参加者は増加傾向にあるが、一方で部活動との両立が課題となっている。したがって、これからも1次オーディションへの参加は広く呼び掛ける一方で、純粋に研究に集中する生徒を見つけ出し、北大との連携を支援する必要がある。課題研究における大学、研究機関との連携は、生徒の研究をどのようにこれらの大学・専門機関等と関連付けて行くかが今後の課題である。理数科で実施している課題研究はより内容の充実も求められ、テーマでの連携だけではなく、データの処理や実験施設の提供、さらに助言を与えてもらえるような日常的な連携を強める必要がある。また、遠隔通信システムなども利用できる体制についても整備が必要である。さらに、平成27年度入学生で2年次に普通科で実施する「課題探究」でも専門機関と連携した研究を推奨するための具体的な方策を考える必要がある。

(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

これまでの講演会等で遠隔システムの利用方法がある程度確立されたが、恒常的な海外の高校等との交流先は未定であり、接続する時期を固定し、単年度ではなく長期的に交流できる海外の高校や研究機関を探していく必要がある。また、そのための環境をどのように整備していくのかも今後の課題である。今後、講演会だけではなく日常的な課題研究や科学系部活動の活動などでも利用できるような環境整備もあわせて考えていく必要がある。

(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

今年度は2期目の計画にのっとって事業が展開されたがこれらの評価を分析する組織の構築に時間がかかった。一部の事業ではすでにルーブリック等を作成して評価を行ったが、2年次のスタートに向けて、2期目SSHの大きな柱である4つの力に対するキールーブリックの作成し、これらをもとに各事業において評価できる体制づくりと、各事業の評価について分析を急ぎ、次年度への事業改善へとつなげていく必要がある。

(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・発展及び普及

「HOKKAIDOサイエンスリンク」では、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」の内容について「生徒交流型チャレンジ実習」を中心とした取組への再構築が必要である。また、「Dohokuサイエンスコンソーシアム」では、「Dohokuサイエンスジュニアドクター登録事業」における旭川市をはじめ近郊の中学生や保護者に対する募集に関するより有効な広報活動の検討や、中学校とのより密接な連携を図るため「Dohokuサイエンスジュニアドクター」登録中学生における活動状況を中学校へフィードバックする仕組みの構築が必要である。

2 研究開発の成果と課題

別紙様式 2 - 1

北海道旭川西高等学校

指定第 2 期目

27～31

平成 27 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

○ 課題研究の取り組みについて

平成26年度入学生までの課題研究は、理数科において学校設定科目「SS基礎Ⅱ」（2単位）を設定し実施している。このうち課題研究は研究活動、および中間報告会2回（うち1回はポスター発表）、研究発表会、課題研究英語論文作成を含めて年間40時間程度実施している。活動内容についてはこれまでの理科4領域（物理、化学、生物、地学）に数学も加わり、9つのテーマを設定して、各グループで活動を行った。また、大学及び外部研究機関と連携したグループも2つあり、いずれも過去の研究を引き継ぐ形で、研究内容を深めた。研究活動を終えた生徒のアンケート結果では、研究活動及び発表に対する満足度も比較的高く、「物事を論理的に考える力」「科学的知識の獲得」においても肯定的な回答が大部分であった。さらに、課題研究を行う上で重要視する力について「分析・理解する力」と「説明する力」を挙げる意見が多く、次いで探究に関わる「問題を見いだす力」「仮説を立てる力」「検証する力」「結論を導く力」「挑戦する力」「先を見通す力」を重要視する意見も大半を占めた。これらの結果から、課題研究を通して探究的な活動に必要とする力をしっかり理解して活動にあたったことがわかる。

1期目の研究開発に伴う成果を基に、平成27年度入学生からは2年次において「総合的な学習の時間」を代替した学校設定科目「課題探究」を理数科・普通科に設置し、理数科だけではなく普通科においても探究活動を実施する計画とした。この「課題探究」においては2期目の計画で掲げている「4つの力」を確実につけるために、その基礎となる知識や力を身につけるべく、1年次において「世界史A」1単位を代替した学校設定科目「探究基礎」を理数科および普通科で実施した。生徒の自己評価から計画に上げた17の力に対して、「聴く力」「説明する力」「マナー・モラルを守る心」において4割以上の生徒が「かなり身に付いた」と回答している。また、すべての項目において「かなり身に付いた」「身に付いた」と答えた生徒が7割を超えており、本校が養成を目指す4つの力に対する効果が伺える。

○ 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

課題研究英語発表会の実施に向けて、理数科3年生の生徒全員に英語コミュニケーション講座を実施した。生徒のアンケートから、この講座が「発表会の役に立った」と全員の生徒が回答していることから、その有効性がわかる。さらに、課題研究英語発表会では、生徒同士の英語によるディスカッションだけではなく、テレビ会議システムを利用して、海外や研修のため来道しているネイティブの方と研究内容に関するディスカッションを実施した。発表に取り組んだ理数科3年生のアンケート結果から、英語での「聞き取る力」「説明する力」についてはほぼ全員が「向上した」「やや向上した」と回答したほか、「議論する力」についても85%以上の生徒が同様の回答をした。

この成果は1期目において実施された、1年次における英語論文講読、2年次における英語コミュニケーション講座と系統立てた取組の成果が定着した結果である。平成27年度理数科入学生からは、英語論文講読を1年次の「SS英語Ⅰ」で実施し、英語コミュニケーション講座は2年次の「SS英語Ⅱ」の授業で実施の予定である。

○ 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

平成27年3月にアクティブ・ラーニング型授業に関わる研修会を実施し、各教科での導入について研修を深めた。これらを踏まえて平成27年度からは国語、英語、理科などで授業に導入されている。Douhokuサイエンスティーチャーズミーティングでは、理科におけるアクティブ・ラーニング型授業における研修会を実施した。また、学校設定科目「探究基礎」においては「科学史探究」の中で毎回アクティブ・ラーニング型授業を展開し、校内外の教員の授業改善に向けた研修の場として機能したと考えられる。

(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

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、平成27年度は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2次オーディションには4名の生徒が通過し、うち2名の生徒が先端的な研究活動に参加して活動を続けている。北大SSPに対しては、参加を希望した生徒が平成26年度は6名であったが、平成27年度は

10名と少しずつではあるが、先端的な研究活動に前向きに取り組む生徒が増加していることがうかがえる。

○ 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実施。

平成27年度の課題研究においては、酪農学園大学、北海道教育大学旭川校および旭山動物園と連携した研究が行われた。酪農大学との研究については4年にわたって継続しており、その成果は課題研究発表会のみならず、植物学会でも発表した。また、動物園と連携した課題研究は国際野生動物管理学会（IWMC）で英語によるポスター発表をした。このように外部と連携した、継続的な課題研究が定着しつつあり、あわせて研究内容のレベル向上にも成果が現れている。

(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

英語課題研究発表会においては、遠隔通信システムを利用して海外の助言者および道内の留学生と接続して、課題研究の内容を交流することで英語でのコミュニケーションやディスカッションを行った。また、SSH講演会においても道北各地の高校と講演内容の共有と意見交流を実施するなど、広域性という特徴に合致したシステムの利用方法として効果的であることが証明された。

(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

これまでの生徒アンケート主体の評価方法からより客観的で多面的な評価方法を開発すべく、プロジェクトチームを立ち上げて、評価方法の1つであるルーブリック評価に焦点を置いて、北海道教育研究所附属理科教育センターから専門家を招聘し、研修を実施した。また、「SS研究I」や「探究基礎」の授業においても一部で担当者による「ルーブリック評価」が実施されており、これらの分析による事業評価とルーブリックの改善および教科への普及について研修を実施した。教職員全体に対して、評価法の1つであるルーブリックの共通認識において一定の効果が見られた。

(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・発展及び普及

1期目において重点枠事業で構築したネットワークによるHOKKAIDOサイエンスリンクにおいて、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」や「HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」を実施した。参加生徒の評価は非常に高く、サイエンスフェスティバルのアンケートにおいては「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、生徒の研究面における効果が大きかった。

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

○ 課題研究の取り組みについて

平成27年度入学生から、生徒全員を対象として実施される課題探究および課題研究に向けて、その基礎を身に付けるため実施した「探究基礎」の授業においては、養成すべき「17の力と心」に対して生徒の意識が全体的に高まっている一方で、「協働して創り出す力」に対する意識が他の項目に比べると低い。「探究基礎」の中でも特に中心となっている「科学史探究」の活動においてこれらの力をどのような場面でどのようにして生徒に身に付けさせていくかや、生徒に対する評価のために導入したルーブリック評価について効果を検証した上での改善が必要である。また、これらの評価は生徒の自己評価を中心に見られており、より客観的な視点から評価ができるルーブリックの導入が急務である。指導体制については、今年度は、授業を担当する教員が地歴・公民科と理科の教員2名体制で実施したが、初めての事業と言うことで負担が大きく、担当教員に加えて学年団を中心とした多数の教員による指導体制の構築の必要性がある。これは、2年次に実施予定の「課題探究」についても同様で、これまでは理数科のみだった課題研究に加えて、普通科で行う「課題探究」の探究活動においても、教員全体で指導にあたる校内体制を構築する必要がある。「課題探究」に向けたグループ決めは、生徒の進路希望をもとに、時間をかけて実施したが、初年度ということで困難を極めた。テーマがなかなか定まらないグループもあり、次年度に向けた改善が必要である。これらの課題に向けてプロジェクトチームを設置して、これまでの「探究基礎」の内容・指導体制の検証・改善、及び2年次の「課題探究」の実施や指導計画が検討されている。

○ 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

1期目からの取り組みで、英語でのコミュニケーション力を身に付けるために理数科において実施してきた「英語科学論文講読」「英語コミュニケーション講座」さらに「課題研究英語発表会」ではネイティブの方との意見交流も充実し、ディスカッション力に対しても一定の効果が見られた。この力を理数科の生徒だけではなく普通科の生徒に対してどのように普及していくかについては課題である。平成27年度入学生からは普通科の生徒も「課題探究」を実施するため、これらの生徒にも英語で発表する機会を設定することが必要である。課題研究英語発表会における質疑応答も英語で行っており、この活動も理数科と普通科が、互いのディスカッ

ション力を向上する上で効果的であることから、養成すべき「17の力と心」における「聴く力」「質問する力」「説明する力」「議論する力」を身に付けさせることによって、これまでの活動がより効果的に作用すると考えられる。

- アクティブ・ラーニング型授業による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・ラーニング等を取り入れた授業改善は、一部の教科・科目で実施されているが、結果と分析、成果と課題が集約されておらず、教員個々の取り組みとなっており、これらの実践の成果を校内の授業改善の取組として統括し、分析する必要がある。さらに、近隣の学校でもアクティブ・ラーニングにかかわる研究会等も行われ、積極的に本校教員も参加しているが、情報収集だけではなく本校から発表できる実践例づくりも必要である。

(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
本校では北海道大学のSSPへの参加者は増加傾向にあるが、一方で部活動との両立が課題となっている。北海道大学としても参加者の増加よりも、研究の質の向上に向けて部活動との両立はあまり推奨していない。したがって、これからも1次オーディションへの参加者は広く呼び掛ける一方で、参加希望者の中から純粋に研究に集中する生徒を見つけ出し、北大との連携を援助する必要がある。
- 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実施。
1期目の計画を通じて旭川医科大学、北海道教育大学旭川校などの地域の大学、旭山動物園や北海道地図株式会社などの専門機関や一般企業との連携が可能となった。これらの機関は課題研究においても協力が確約されている。したがって、生徒の研究をどのようにこれらの大学・専門機関等と関連付けて行くかが今後の課題である。理教科で実施している課題研究はより内容の充実も求められ、テーマでの連携だけではなく、データの処理や実験施設の提供、さらに助言を与えてもらえるような日常的な連携を強める必要がある。また、遠隔通信システムなども利用して、それぞれの場所に居ながらにして研究を助言・援助できる体制についても整備が必要である。また、平成27年度入学生で2年次に普通科で実施する「課題探究」でも専門機関との連携した研究を推奨するための具体的な方策を考える必要がある。

(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

これまでの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の利用方法が確立されたが、恒常的な海外の高校等との交流については、その連携先は未定であり、接続する時期を固定し、単年度ではなく長期的に交流できる海外の高校や研究機関等を探す必要がある。また、Daihokuサイエンスリンク連携校からさらにそれ以外の学校との接続も視野に入れながら、そのための環境をどのように整備していくのが今後の課題である。今後、講演会だけではなく日常的な課題研究や科学系部活動の活動などでも利用できるような環境整備もあわせて考えていく必要がある。

(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

今年度は2期目の計画に則って事業が展開されたがこれらの評価を分析する組織の構築に時間がかかった。一部の事業ではすでにルーブリック等を作成して評価をしているが、2年次のスタートに向けて、2期目SSHの大きな柱である4つの力に対するキールーブリックの作成し、これらをもとに各事業において評価できる体制づくりと、各事業の評価について分析を急ぎ、次年度への事業改善へとつなげていく必要がある。

(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・発展及び普及

「HOKKAIDOサイエンスリンク」及び「Daihokuサイエンスコンソーシアム」の事業については、平成25・26年度の科学技術人材育成重点枠（中核拠点）での成果をもとに、事業を整理して取り組んだ。

「HOKKAIDOサイエンスリンク」では、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」の内容について「生徒交流型チャレンジ実習」を中心とした取組への再構築が必要である。また、「Daihokuサイエンスコンソーシアム」では、「Daihokuサイエンスジュニアドクター登録事業」における旭川市をはじめ近郊の中学生や保護者に対する募集に関するより有効な広報活動の検討や、中学校とのより密接な連携を図るため「Daihokuサイエンスジュニアドクター」登録中学生における活動状況を中学校へフィードバックする仕組みの構築が必要である。