



SUPER SCIENCE HIGH SCHOOL

平成29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1年次

市立札幌開成中等教育学校

平成30年3月



スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書の発行にあたり

市立札幌開成中等教育学校

校長 相沢 克明

本校は、北海道札幌開成高等学校の50有余年にわたる歴史と伝統を引き継ぎ、札幌市内初の公立中等教育学校として平成27年(2015年)4月に開校しました。スーパーサイエンスハイスクール(S S H)事業は、本校が引き継いだ貴重な財産の一つであり、開校後2年間は開成高校の指導の下、二校体制で取り組み、開成高校の開校とともに1期目(平成24年度~28年度)の事業を終了しました。

開校3年目の平成29年度(2017年度)、本校は1年から6年までの全学年が揃い、中等教育学校として第一段階の完成の年を迎えました。現在、中学校を卒業して4年に編入という形で入学してきた編入生と小学校を卒業して1年に入学してきた新生が3学年ずつ在籍しており、3年間の教育課程と6年間の教育課程が併存しています。編入生の教育課程は、開成高校がS S H事業を通して研究開発してきたコスモサイエンス科の教育課程をベースに、平成26年度(2014年度)に文部科学省から指定を受けたスーパーグローバルハイスクール(S G H)事業によるカリキュラム開発を付加して編成し、実施しています。その教育理念の基本は、「S E L F (Stimulating Experience and Learning for the Future) ー刺激的な体験と将来のための学び」であり、生徒たちは、S S H事業とS G H事業を活用した多種多様な「ほんもの体験」を通して、将来とのつながりの中で学ぶ意味を実感するとともに、自ら計画し、実行し、振り返りながら課題研究を進めることで、主体的に学ぶ力を着実に身につけてきました。この教育課程は、平成29年度(2017年度)に編入学した3期生が卒業する平成31年度(2019年度)まで続きます。開成高校で十分な成果を残したS S H事業は、本校の編入生においてもその有効性が認められており、少なくとも編入生が卒業するまでの間は、S S H事業を継続実施することが必要不可欠なものと言えます。そこで、2期目の事業継続を申請し、新生を対象とした6年間の教育課程においてもS S H事業の成果を活用するとともに、前期課程(1~3年)の段階から取組を開始して研究開発に取り組み、6年間の教育課程のさらなる充実を図ることとしました。

平成29年度(2017年度)からスタートした2期目のS S H事業は、『『インターナショナルバカロレア』教育に基づく『コスモフロンティアイズム』の深化』を研究開発課題に設定しました。新生の6年間の教育課程は、基礎期(1~2年)、充実期(3~4年)、発展期(5~6年)と2年ごとに学びの区分を設定しています。基礎期と充実期の4年間は、国際バカロレア(I B)のミドル・イヤーズ・プログラム(M Y P)を活用した課題探究的な学習に全教科で取り組み、発展期の2年間は、I Bの世界統一試験の受験につながるディプロマ・プログラム(D P)コースか、学習指導要領の内容を踏まえて本校独自に編成したインクワイアリー・プログラム(I P)コースのいずれかを選択して課題探究的な学習に取り組みます。そこで、2期目のS S H事業においては、これまでのプログラムをI Bの教育フレームと融合して6年間の取組に再編成するとともに、M Y Pで培ってきた創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法(A T L : Approaches to learning)をベースに、I Pコースの奉仕活動や課題研究に取り組むカリキュラムを開発し、「開成ラーニングモデル(K L M)」にまとめあげることを目指すこととしました。

1年目の今年度は、編入生の教育課程において、例えば、ドイツプロジェクトで新たに共同課題研究に取り組むなど、これまでの取組の深化を図るとともに、新生の教育課程においては、従来、4年を対象に実施していた「つくばプロジェクト」や「屋久島プロジェクト」に3年が一緒に参加するなど、プログラムの再編成に取り組みました。このようなS S H事業への取組を通して、生徒たちの興味関心の視野は確実に広がり、科学技術に関する論理的思考力はもとより、自らの進路を探究する意識や異文化に対する理解力も向上し、主体的に学ぶ楽しさを実感しているとの手ごたえを感じつつあります。

本報告書では、そのような本校のS S H事業に関する1年間の具体的な実践を各仮説に沿って掲載するとともに、現時点での成果と課題をまとめてみました。本報告書を御覧いただき、関係の皆様のお言葉をいただくとともに、引き続き本校の取組に対する御支援、御協力をいただければ幸いです。

目 次

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書の発行にあたり	1
別紙様式 1-1 SSH研究開発実施報告(要約)	3
別紙様式 2-1 SSH研究開発の成果と課題	6
第 I 章 研究開発の課題	9
第 II 章 研究開発の経緯	12
第 III 章 研究開発の内容	
1 仮説 A (1) 学校設定科目「コズモサイエンス I」	15
(2) 学校設定科目「コズモサイエンス II」	16
(3) 学校設定科目「プレ先端科学特論」	17
(4) 学校設定科目「先端科学特論」	18
(5) 学校設定科目「フィールドワーク」	19
(6) 環境ウィーク	20
(7) Interdisciplinary Unit (学際的な単元)	21
2 仮説 B (1) 学校設定科目「プレゼンテーション」	24
(2) 校外研修活動「つくばプロジェクト」	25
(3) 校外研修活動「屋久島プロジェクト」	26
(4) 校外研修活動「ドイツプロジェクト」	27
(5) 校外研修活動「タイプロジェクト」	28
(6) ディベート	29
(7) 国際性「総合コミュニケーション(CCⅢ)」	29
(8) さくらサイエンスプラン	30
(9) SSH講演会「科学技術を通して社会を見る」「英語で科学の世界を広げる」	31
3 仮説 C (1) コズモキッズセミナー	32
(2) 2018 “チ・カ・ホ” プロジェクト「学びのHIROBA」	33
(3) 立命館慶祥高等学校「数理・科学チャレンジウインターキャンプ2017」	34
(4) 重点校SSHタイ海外研修	34
(5) 京都産業大学 益川塾第10回シンポジウム	35
(6) 地学オリンピック	35
(7) 数学オリンピック	36
(8) 科学の甲子園	36
(9) つくばサイエンスエッジ 2018	37
(10) 日本医療研究開発大賞記念講演会	37
(11) 日本地球惑星科学連合「高校生によるポスター発表」	38
(12) SSH生徒研究発表会 神戸	38
(13) 平成29年度HOKKAIDOサイエンスフェスティバル	39
(14) 4年次対象の課題研究のためのワークショップ	39
第IV章 実施の効果とその評価	40
第V章 研究開発上の成果と課題	40
資料	43

①平成29年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>～「インターナショナルバカロレア」教育に基づく「コズモフロンティアイズム」の深化～ コズモサイエンス科の取組とインターナショナルバカロレアの取組との融合・調和を図り、中高一貫校の視点から一貫性のある “Sapporo 教育モデル” を構築する。</p>
② 研究開発の概要	<p>本校は、平成27年度より、前身の開成高等学校から開成中等教育学校へと学校種が変わるとともに、平成27年度入学の中学校1年生より、国際バカロレアの教育プログラムを導入するなど、大きな変革を経ている。指定2期目の初年度となる今年度は、国際バカロレアのプログラムを履修している生徒がまだ3年生（中3）であるため、新たな研究テーマである「『インターナショナルバカロレア』教育に基づく『コズモフロンティアイズム』の深化」を中心に進めることは事実上難しいため、後期課程（高校段階）の生徒が申請1期目の内容を中心に取り組んだ。ただし、申請2期目で設定した研究仮説（A～C）にそれぞれの取組を再編成して、次年度より本格的に行う2期目の取組への準備とするとともに、全校的な取組にするために、前期生（中学生）へ取組を広げた。以下に前期生へ広げた内容を記載する。</p> <p>A インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法（ATL）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。</p> <p>(1) 5年次における「コズモサイエンスⅠ」のポスター発表に参加。 (2) 「コズモサイエンスⅠ」における研究発表をSSH・SGH研究成果発表会にて聴講。</p> <p>B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。</p> <p>(1) 4年次における「つくばプロジェクト」を3年生に拡大。 (2) 「生物野外観察」「地学野外観察」の3年生への拡大。 (3) 「さくらサイエンスプラン」において、前期生がバディとして海外の生徒を受け入れ。 (4) ドイツベルリン Robert Havemann Gymnasium の生徒による研究発表会を3年生が聴講。</p> <p>C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。</p> <p>大学や企業等と連携した講演会の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ディベートの重要性」北海道工業大学准教授 佐々木智之氏 ・コズモフロンティアセミナー「身近な風景の楽しみ方」千葉工業大学教授 八馬智氏 ・「SSH・SGH報告会」 ・「ベルリン Robert Havemann Gymnasium の生徒による研究発表」 ・(株)土谷特殊農機具製作所出張講義 土谷紀明氏 ・千葉工業大学出張講義 千葉工業大学未来ロボット技術研究センター所長 古田貴之氏 ・「コズモサイエンスⅠ」ポスター発表 ・「科学オリンピックウィンターキャンプ」 ・「SSH・SGH・コズモプロジェクト研究成果報告会」課題研究発表会（英語口頭発表） ・“チ・カ・ホ”プロジェクト

③ 平成 29 年度実施規模

全校生徒（955 名）を対象に実施。年間を通して、中学生段階である前期課程にも講演会や発表会への参加を中心にSSHを拡大した。

④ 研究開発内容

○研究計画

第一年次（平成 29 年度）

a IBと融合した教育課程開発と実践

- ・「コズモサービスラーニング I・II・III」

前期課程の生徒における課題研究を意識した奉仕活動の取組を検討し、実践する。

b 「環境」と「国際性」

- ・海外研修の準備

既存の海外研修の取組を発展させるとともに、現地校と共同研究を行う可能性を模索する。

c 地域との連携・活性化

- ・北海道大学・札幌市立大学聴講型公開講座の継続
- ・大学教員等の講師招聘

d 科学プログラム（学会やコンテスト）等への参加

e 評価の研究と実施

f 研究成果の情報発信

g 第二年次以降に向けた準備・調整

- ・「コズモプロジェクト」

3・4年合同の課題研究について、指導計画・役割分担・評価方法等を開発する。

第二年次（平成 30 年度）

a IBと融合した教育課程開発と実践

- ・「コズモプロジェクト」グループ分けの手法と、研究手法を開発し実践する。

b 「環境」と「国際性」

- ・ESDの手法の分析・実践

c 地域との連携・活性化

- ・校内発表会及び授業研究会の構築

第三年次（平成 31 年度）

a IBと融合した教育課程開発と実践

- ・「コズモサイエンス」奉仕活動と課題研究を融合した研究手法の開発と実践。

b 「環境」と「国際性」

- ・フィールドワーク（生物野外観察、地学野外観察）

第四年次（平成 32 年度）

a IBと融合した教育課程開発と実践

- ・「コズモエッセイ」

b 「環境」と「国際性」

- ・「コズモアカデミックライティング」「コズモプレゼンテーション」

第五年次（平成 33 年度）

a IBと融合した教育課程開発と実践

- ・これまでの学校設定科目が、機能的にはたっているかについて検証を行う。

b 「環境」と「国際性」

- ・「環境」と「国際性」にかかわる手立てが有効に機能しているかについて検証を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本校の課題研究に関わる教育課程上の特例は、「総合的な学習の時間」5単位の代替として、6年次「コズモエッセイ」（1単位）、5年次「コズモサイエンス I」（2単位）、4年次「コズモプロジェクト」（2単位）を実施し、4年次から6年次まで3年間を通した課題研究の枠を設定する。

○平成 29 年度の教育課程の内容

- ・「プレゼンテーション」（4年次、1単位）：情報モラル・情報処理やプレゼンテーションの基本を学び、考えを伝える手法を身につけ、5年次の課題研究に発展させるためのカリキュラム。
- ・「コズモサイエンスⅠ」（5年次選択履修、2単位）：生徒自らが課題を見つけ、主体的に探究し、成果を発表する（論文作成、英語での発表を含む）。SGH課題研究との選択履修となる。
- ・「コズモサイエンスⅡ」（6年次、1単位）：個人による課題研究の英語によるポスター発表を行う。また、理科各分野の探究学習を行う。
- ・「プレ先端科学特論」（4年次希望者）：環境問題や先端科学技術に興味・関心をもち、5年次の課題研究の基礎となる教養を身につける校外研修。
- ・「フィールドワーク」「先端科学特論」（5年次希望者）：大学、研究機関等と連携したフィールドワーク、実験、講義等を行う校外研修。

○具体的な研究事項・活動内容

a IBと融合した教育課程開発と実践

- ・「コズモサービスマーケティングⅠ・Ⅱ・Ⅲ」

前期課程の生徒における課題研究を意識した奉仕活動の取組を検討し、実践する。

b 「環境」と「国際性」

- ・「ドイツプロジェクト」において、これまで南ドイツを中心に再生可能エネルギーについて学んできたが、今年度は、ベルリンを訪問し、ドイツ国内の環境及びエネルギーの取組について学習を行った。さらに現地校 Robert Havemann Gymnasium の生徒と共同で研究発表を行った。

c 地域との連携・活性化

- ・大学との連携及び研究内容を「校内研究発表会」や「チ・カ・ボプロジェクト」を通じて発表した。

d 科学プログラム（学会やコンテスト）等への参加

- ・科学の甲子園、数学甲子園、数学オリンピック、地学オリンピック、化学グランプリ、物理チャレンジ、科学の甲子園ジュニアへ参加した。

e 評価の研究と実施

- ・すでに実施している学校評価アンケート、SSHに関するアンケートを継続して行うとともに次の視点で新たな評価方法の開発に取り組んだ。

「SSHに関するアンケートの修正・分析」、「ATLスキルの評価方法の開発」

f 研究成果の情報発信

- ・ホームページ、学校説明会等を通じての情報発信の実践と開発。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

本校によるSSHの大きな目標の一つに、中等教育学校として6年間を通した一貫性のあるカリキュラムを構築することがある。国際バカロレアのプログラムとの融合を考える上で、IBとSSHのそれぞれのよさを活かしていくことが重要であると考え。中等教育学校のメリットを考慮に入れると、高校段階の3年間で継続した課題研究に取り組めることは生徒の科学的な素養の育成に大きな役割を果たすと考える。今年度は、その課題研究を有効なものにするための準備段階として、前期生を中心にSSHの発表会や研修に参加を促し、取組の拡大を図った。前期生へのアンケートからは、SSHへの理解が深まったという意見が得られた。

○実施上の課題と今後の取組

本校には、国際バカロレア、SSH、SGHと特殊なプログラムが並存しているため、それぞれのプログラムに深く携わっている教員以外はなかなか理解が進んでいない状況がある。多くの教員に、SSHのプログラムに携わってもらい、2期目のSSHの内容の理解を深めていくことが今後の課題であると考え。次年度は、理科、数学の教員のみならず研修の引率等を多くの教科の教員に拡大していきたい。

市立札幌開成中等教育学校	指定第2期目	29～33
--------------	--------	-------

②平成29年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータは本文中「資料2」に掲載)
(1) 各研究開発における成果	
<p>A インターナショナルバカロレア(IB)とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法(ATL)を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。</p> <p>実践として「コズモサイエンスⅠ」(5年次にて実施)、「コズモサイエンスⅡ」(6年次)、「プレ先端科学特論」(4年次)、「先端科学特論」(5年次)、フィールドワーク(生物野外観察、地学野外観察)(5年次)を行った。</p> <p>※地学野外観察は、前期課程(3年生)もスポット参加。</p> <p>課題研究の時間「コズモサイエンスⅠ」は、本校におけるメインの課題研究であり、5年次の生徒が数名のグループで行うものである。授業は、コズモサイエンス科4クラスの同時展開で、理科と数学の教員が主に指導にあたる。テーマの設定から実験の計画、発表等の研究の一連の流れを生徒が主体的に行うことを特色としている。課題研究の流れについては、教員が過年度に作成した手引きがあるため、その内容を参照しながら行う。研究の主体を生徒に置くことのメリットとしては、生徒が自らの研究に対して責任をもつようになることである。「コズモサイエンスⅠ」には、発表の機会が10回程度あり、発表を通して多くの質問や指摘を受けることで、自らの研究の過程を振り返り、改善していくことができる。このような課題研究に取り組んだ生徒は、批判的思考力を持ち、自らの研究過程だけでなく、実験や発表を行う際にもより注意深く自分自身の研究を見つめるようになる。課題研究のテーマは、全部で33のテーマがあったが、「IoT技術を活用し、風車風力発電の改良を試みる」というテーマでサボニウス風車の研究を行った班は、神楽坂サイエンスアカデミーに参加し、研究、発表を行った。課題研究を通して生徒にどのような科学的なスキルが身に付いたかを問うアンケートにおいては、理科実験への興味、観測や観察への興味、粘り強く取り組む姿勢、発見する力、問題を解決する力等の項目に昨年度よりも大きな向上が見られる。(巻末資料2参照)</p> <p>6年次での「コズモサイエンスⅡ」では、課題研究の追実験と英語によるポスター発表を行った。本科目もコズモサイエンス科4クラス同時展開で行っている。同時展開を行うことによって、6年次へと進級した際にクラス替えがあっても、5年次で研究したメンバーで引き続き作業を行うことが可能である。英語によるポスター発表は、少人数指導の英語の授業である学校設定科目「CCⅢ」の時間には英語科の教員とALTで、「コズモサイエンスⅡ」の時間には授業担当者で行った。</p> <p>「プレ先端科学特論(1単位)」は、4年次に対して次年度行う「コズモサイエンスⅠ」に向けた科学的素養を身に付けるという位置づけで設定されている取組である。今年度は、黒松内町ブナ林散策やアレフのバイオエネルギー工場の見学、また、千歳科学技術大学や北海道医療大学の訪問を通して、DNAの基礎知識について基礎的な科学的素養を深めることができた。参加生徒数は40名と例年と比較すると少なかったが、参加した生徒からは、「未知への事柄への興味・関心(好奇心)に向上があった」という肯定的なアンケート結果(「大変増した」「やや増した」の合計で90%)が得られており、科目のねらいについては十分達成できたと考えられる。</p>	

B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。

実践として「つくばプロジェクト」（3年生・4年次）、「屋久島プロジェクト」（4年次）、「ドイツプロジェクト」（5年次）、「さくらサイエンスプラン」（全学年）、「タイ・日本高校生サイエンスフェア」（6年次）を行った。

「つくばプロジェクト」においては、大阪教育大学の仲矢教授の科学的思考力の育成に関する講義・実習や神戸国際展示場におけるSSH生徒研究発表会を「さくらサイエンスプラン」で訪れたベトナムやタイの生徒との交流を交えながら体験することができ、ベトナムやタイの生徒の積極的な姿勢からグローバルな視野をもつことができたと考える。また、この取組において3年生を参加させたことは、次年度から始まる「コズモプロジェクト」等の課題研究へ向けた意欲の向上に大きく貢献したと考えられる。さらに、「タイプロジェクト」や「ドイツプロジェクト」において、課題研究の発表を英語で行い、質疑応答をこなすという経験は、生徒に英語力の向上への強いモチベーションを与えた。

C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。

実践として「“チ・カ・ホ”プロジェクト『学びのHIROBA』」（3年生・4年次・5年次）、「コズモキッズセミナー」（5年次）、「SSH生徒研究発表会」（4～6年次）、「SSH校内研究成果報告会」（全学年）を行った。いずれも、本校のSSHの取組を発表するものであるが、対象がそれぞれ異なる。

「コズモキッズセミナー」は、近隣の小学生に対して、本校5年次が行っている「コズモサイエンスⅠ」の研究内容を説明するという取組である。実験室を会場として、ポスター発表形式で小学生が研究発表のグループを回覧していくという形で実施したが、小学生からは多くの肯定的な感想が寄せられた。また、3月17日（土）、18日（日）には、継続5年目となる「“チ・カ・ホ”プロジェクト『学びのHIROBA』」を札幌市地下歩行空間で行ったが、昨年同様土日に実施することで、より多くの市民に本校のSSHについて理解を促すことができた。

（2）生徒の変容

今年度は、「コズモサイエンスⅠ」で5年次の生徒全員に課題研究を課している。また6年次には「コズモサイエンスⅡ」として、課題研究のポスター発表に取り組んでいる。巻末資料2にもある通り、生徒が課題研究を主とするSSHの取組において、身に付けた科学的な素養を問う項目については、「大変増した」「やや増した」という肯定的な回答をする生徒の割合が、ほぼ8割以上と高く、生徒がSSHの取組を通じて、自らの変容を感じている証拠であると考えられる。ただし、前期生に対して同じアンケートを行った結果においては、社会で科学技術を正しく用いる姿勢において、後期生よりも20ポイントほど低く、SSHの課題研究がいかに生徒の達成感に影響を与えるものであるかが伺える。

（3）教員・学校の変容

本校は、平成27年度より、高等学校から中等教育学校へ学校種が変わり、国際バカロレアのプログラムを導入した経緯がある。その際、授業の指導方法や教員の体制も含め、大きな変革を伴っ

ているが、その変革をSSHによるカリキュラムが柔軟につなぐ潤滑剤のような役割を担っている。本校のSSHにおいては、理科・数学・英語の教員に限定せず、国語科、情報科など様々な教科の教員に担当をしてもらっている。SSHと国際バカロレアのプログラムを融合することで、教員にとっては双方を別個に理解する必要が省けるため、今後、全教員がSSHに関わっていくことになる。SSH自体が本校に必要な新たなカリキュラムとなっていることは、教員に特別な負担を強いることがないというメリットもある。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータは本文中「資料2」に掲載)

A インターナショナルバカロレア(IB)とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法(ATL)を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。

本校のSSHにおいては、インターナショナルバカロレアとコズモサイエンス科の取組の融合を目指しており、3年間の継続した課題研究をどのように構築していくかが、課題となっている。今年度5年次で実施した「コズモサイエンスI」においては、これまで実施してきたように生徒が主体的にテーマを設定し、教員や北海道大学大学院のTAに助言を受けながら、グループのディスカッションを通して課題研究を形にしていくという手法で行った。しかし、研究の動機が明確でなく、テーマの設定が曖昧な研究があったり、仮説の立て方に根拠に乏しい点があったりと発表会后にも多くの指摘が挙がった。次年度からは、インターナショナルバカロレアのプログラムにおける「パーソナルプロジェクト(課題研究)」及びSSH学校設定科目である「コズモプロジェクト」を実施する予定であるが、これらの科目において、課題研究の一連の流れ、調査⇒計画⇒実行⇒振り返りをしっかり身に付けさせていきたいと考えている。

B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。

今年度は、国際理解に関わる学習については、「タイププロジェクト」「ドイツプロジェクト」及び「さくらサイエンス」を主なものとして、多数の取組ができた。特に、「ドイツプロジェクト」においては、ドイツの電力のシステムについて学習するだけではなく、現地の高校生と英語を用いた研究発表のプレゼンテーションを通じて、交流ができたことは、生徒の国際的な視野の広がり大きく貢献したと考えられる。課題としては、英語の運用レベルをより高める必要性を感じた。自分が作成したスライドを原稿を読んで説明するだけではなく、質疑応答において相手がより納得のいく説明をしたり、科学的な用語をきちんと使いこなしたりすることが重要である。今後、「総合英語」の科目において、「コズモアカデミックライティング」「コズモプレゼンテーション」がこれらの点を踏まえて、英語の運用能力を高めていけるよう、授業内容を構築していく。

C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。

SSHの研究内容を地域へ発信する取組としては、SSH・SGH合同研究成果報告会を9月と3月に実施した。これらの取組は、本校のSSHがどのような取組を行っているのかについて、本校の教職員・生徒のみならず、他の学校や地域に発信することも目的としている。また、「チ・カ・ホ」プロジェクトは、札幌市の地下歩行空間において、地域の住民に対して、本校のSSHの取組について理解を促す目的で行っている。今後の課題としては、研究発表会をより拡大していくことが考えられる。例えば、国内外の学校と合同で研究発表会を行ったり、生徒同士が共通なテーマに基づいてパネルディスカッションを行ったりすることも考えている。

第 I 章

研究開発の課題

第 I 章 研究開発の課題

(1) 現状の分析と研究の仮説

① SSH申請時における現状の分析

本校は、中等教育学校への過渡期に当たり、平成 29 年度に最後の編入生が 4 年次に編入し、その 3 年後には全学年が中学一年からの入学生（以下、新入生）となる。新入生は、インターナショナルバカロレア（以下 I B）に基づくカリキュラムで学習していく。編入生ではその橋渡しとなるものとしてこれまで北海道札幌開成高等学校で開発してきた SSH のカリキュラムを継承し、これからの I B に基づく理数英重視のカリキュラムを開発・実践していく。また、新入生の選考検査倍率の高さは、中高一貫教育や、I B に基づく教育への高い期待の表れである。これらを活かしてさらに発展させるため、理数系教育に力を入れる I B 校のモデルとして、コズモサイエンス科の理念（コズモフロンティアイズム）と I B の融合・調和した 6 年一貫の教育課程を開発する必要がある。

本校では以下の仮説を立て、5 年間の研究開発を行う。

② 研究の仮説

- A インターナショナルバカロレア（I B）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法（A T L）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。
- B 中等教育学校における 6 年間の一貫した取組の中で、E S D の概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。
- C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の科学的活動の拠点となる。

(2) それぞれの仮説に対する実践・評価

※本校は、開校から 3 年間（平成 27～29 年度）は、I B を導入しない高校生段階からの入学生を募集しており、これらの生徒を編入生と呼んでいる。また、I B を導入する中学生段階からの生徒は、新入生と呼んでいる。本校 SSH は、編入生・新入生双方にかかわるものとして実施していくが、編入生は、継続申請前の北海道札幌開成高等学校 SSH の取組を継続・発展させる形で取り組み、新入生は、2 期目申請の新たな研究開発のフレームで SSH に取り組むものとする。

- A インターナショナルバカロレア（I B）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法（A T L）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。**

① P P（Personal Project）、E E（Extended Essay）に基づく内容

<ねらい> P P は、I B の M Y P において 4 年次に、E E は、I B の D P において、6 年次に行う課題研究のことである。P P、E E において生徒は、自らの興味・関心に応じて研究テーマを選択し、事前に自分ではぐくむべき A T L スキルを設定し、それを駆使しながら研究を行う。さらに、課題研究の終了時に、それらのスキルの変容について自己評価を行うことで、自らが身に付けたスキルを焦点化することができる。P P、E E において、必要なスキルを特定し、課題研究を通して効果的にそれらのスキルをはぐくみ、主体的に課題研究へ取り組めるよう次の取組を行う。

<内容>

- 「コズモサイエンス I」（編入生：5 年次における課題研究）
- 「コズモサイエンス II」（編入生：6 年次における課題研究）
- 「コズモプロジェクト」（新入生：3 年生と 4 年次が合同で行う課題研究）
- 「コズモサイエンス」（新入生：5 年次における課題研究）
- 「コズモエッセイ」（新入生：6 年次における課題研究）
- 「フィールドワーク」（5 年次：地学、生物野外観察）

② SA (Service as Action)、CAS (Creativity, Activity, Service) に基づく内容

＜ねらい＞ SA、CASとは、IBのフレームに基づく奉仕活動であり、アメリカにおけるサービスラーニングがもとになっている。活動の内容には、環境に関連するものが多く含まれており、ESDの視点を用いて計画することが持続的な奉仕活動につながると考える。さらに、科学的な視点をもってアイデアを生み出し、それらの問題を解決することを想定し、解決につながるような視点をはぐくむ。また、SAやCASは、課題解決の為のプロセスを重要視しており、この学習を通じてIBの評価規準にしたがって評価を行うことは、課題研究における一連の学習プロセスを身につけることにもつながる。

＜内容＞

- 「プレ先端科学特論」（編入生：4年次、新入生：3～4年次における道内巡検と大学での実験・講義）
- 「先端科学特論」（5年次における大学での実験・講義）
- 「コズモサービスラーニングI・II・III・IV」（新入生：1～4年次における調査・奉仕活動）

③ Interdisciplinary Unit (学際的な単元) に基づく内容

＜ねらい＞ IBのMYPでは、学際的な視座で複数の教科の内容を活かしながら、一つのテーマの学習に取り組む単元を各学年で年間一回以上設定することとなっている。本校においては、コズモフロンティアイズムの理念に基づき、この学際的な単元を理科・数学・英語と何かの教科を結び付けた単元として位置づけ、ESDに基づいたテーマを設定し実践していくものとする。

＜内容＞

- 「Interdisciplinary Unit」（新入生：1～4年次におけるコラボレーション授業）
- 「ESDウィーク」（環境とのコラボレーション授業を行う環境ウィーク）

B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。

① 「環境」に基づく調査・研究・討論の展開

＜ねらい＞ 次の7つの力をはぐくむことを目的の一つとする。①批判的に考える力、②未来像を予測して計画を立てる力、③多面的・総合的に考える力、④コミュニケーションを行う力、⑤他者と協力する態度、⑥つながりを尊重する態度、⑦進んで参加する態度

＜内容＞

- 「つくばプロジェクト」（3～4年次合同で行う道外研修、SSH生徒発表会見学を含む）
- 「屋久島プロジェクト」（4年次で行う道外研修）
- 「ドイツプロジェクト」（5年次で行う海外研修）
- 「コズモディベート」（4年次で行う環境をテーマにしたディベート授業）

② 「国際性」に基づく調査・研究・討論の展開

＜ねらい＞ 言語を国際的な公用語である「英語」と設定し、英語の4技能の育成を図るものとする。

＜内容＞

- 「さくらサイエンスプラン」への参加
- 「コズモプレゼンテーション」「コズモアカデミックライティング」（新入生：総合英語のユニット（IBの科目における大単元）の中で実施）
- 「コズモプレゼンテーション」（新入生：5～6年次、英語での課題研究発表のスキルを磨く）
- 「コズモアカデミックライティング」（新入生：4～6年次、コズモプロジェクト、コズモエッセイの内容を補足することを副次的な目標とし、英語での課題研究発表のスキルを磨く）
- 「タイ・日本高校生サイエンスフェア」（4～6年次：日本とタイ両国のトップサイエンススクールの学生の友好関係を深め、コズモサイエンス等で行っている科学的な研究を英語で論文にまとめ発表し、多くの研究発表を見聞することで科学的意識を高める）

C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。

① 地域の活性化を図る

＜ねらい＞札幌内外を問わず地域と連携することは、自分自身についてメタ認知をはたらかせて客観視する機会を得ることにつながり、科学的意欲の喚起や深まりが期待できる。さらに、地域とのつながりを形成することで、CASの着想を得ることもでき、地域の人とのつながりがその活動をさらに深化させることにつながると考える。

＜内容＞

- 「“チ・カ・ホ”プロジェクト『学びのHIROBA』」における発表
- 「京都産業大学 益川塾シンポジウム」ポスターセッションにおける発表

② 他校との連携を図る

＜ねらい＞同年代の生徒と課題研究を通じて交流を深めることは、研究の視野の拡大や研究内容の深まりを促進することにつながる。また、小学生に研究内容をわかりやすく説明することで、コミュニケーション力の向上や地域の人材を育むことにもつながると考える。環境科学について多角的な方法からアプローチし、科学的素養・コミュニケーション能力を身につけた生徒の育成に取り組む。

＜内容＞

- 「コズモキッズセミナー」（編入生：5年次、新入生4年次が、課題研究の内容を小学生にわかりやすくプレゼンテーションする）
- 「HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」への参加
- 「SSH生徒研究発表会」への参加
- 「SSH校内研究成果報告会」

(3) 必要となる教育課程の特例

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

設置する学校設定科目	学年	単位数	特例措置による変更
「コズモサイエンスⅠ」	編入5、～H30	2	「総合的な学習の時間」2→0単位
「プレゼンテーション」	編入4、～H29	1	「情報の科学」2→1単位
「コズモプロジェクト」	新入4、H30～	2	「総合的な学習の時間」2→0単位

＜教育課程の特例の内容・理由＞

i 編入生を対象に実施

ア「総合的な学習の時間」2単位の代替として、5年次「コズモサイエンスⅠ」を実施し、その中で環境・国際理解・情報教育等の課題研究活動を行うことで「総合的な学習の時間」の内容を学習できるため。ただしSGH 選択者は対象としない。

イ「情報の科学」1単位の代替として、「プレゼンテーション」を実施し、「情報の管理と問題解決」「情報技術の伸展と情報モラル」等の内容を学習することができるため。

ii 新入生を対象に実施

「総合的な学習の時間」2単位の代替として、4年次「コズモプロジェクト」を実施し、その中で環境・国際理解・情報教育等の課題研究活動を行うことで「総合的な学習の時間」の内容を学習できるため。

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

設置する学校設定科目	学年	単位数	教育課程の変更
「コズモサイエンスⅠ」	編入5、～H30	2	平成24年度第2学年「環境科学」1→0単位
「コズモサイエンスⅡ」	編入6、～H31	1	平成25年度第3学年「環境科学」1→0単位
「コズモサイエンス」	新入5、H31～	2	「コズモサイエンスⅠ」2→0単位
「コズモエッセイ」	新入6、H32～	1	「コズモサイエンスⅡ」1→0単位

＜理由＞

インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法（ATL）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむため

第II章

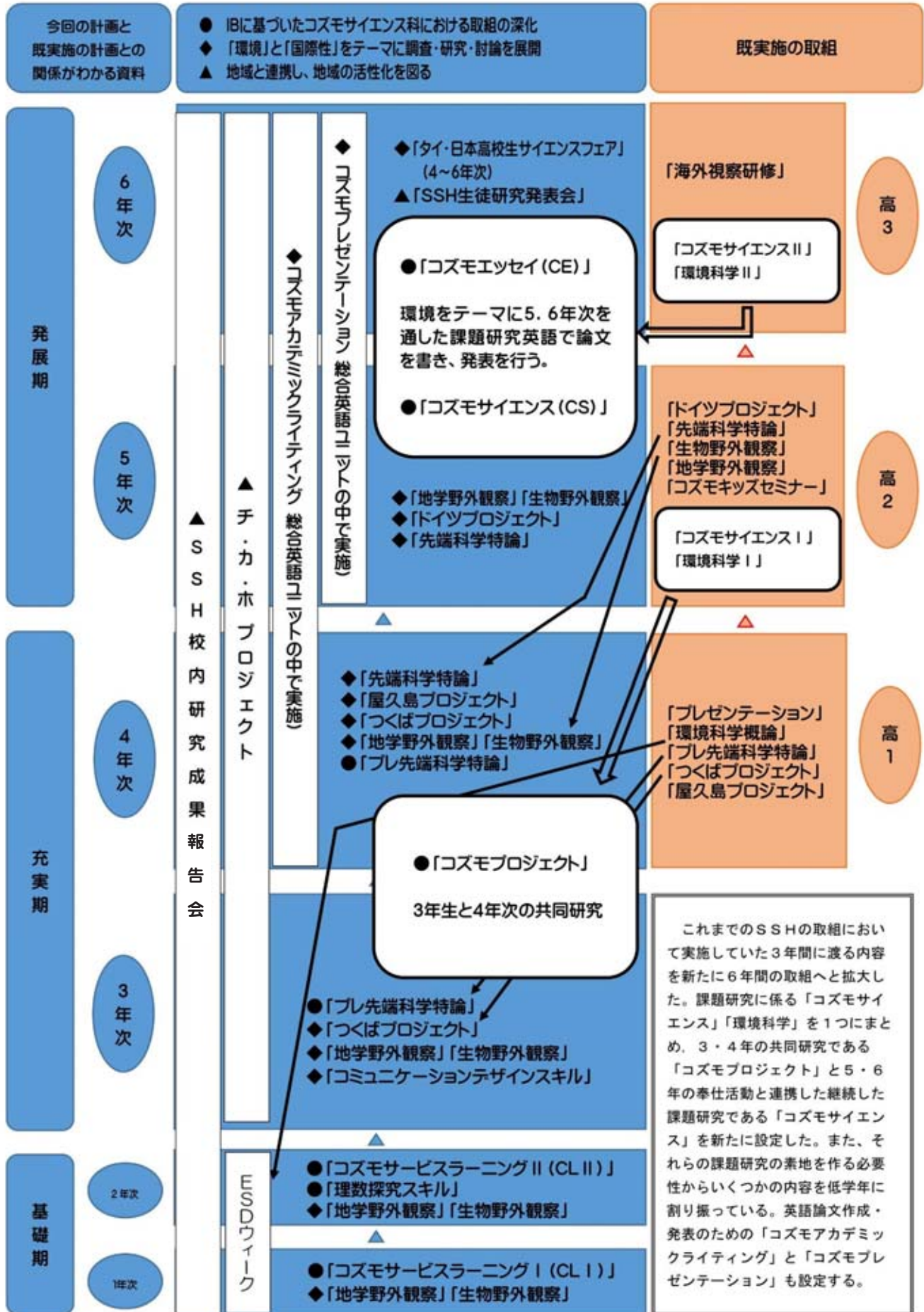
研究開発の経緯

第Ⅱ章（１）研究開発の経緯（平成 29 年度 第 1 年次）

インターナショナルバカロレアと コズモサイエンス科の取組の 融合	「環境」と「国際性」をテーマに 調査・研究・討論を展開	地域との連携
5/10 6年次 「コズモサイエンスⅡ」課題研究の英語によるポスターセッション 北海道大学留学生約 20 名来校		
5/14 5年次 生物野外観察① 道民の森(当別町)		
5/19 SSH講演会 4年次(保護者・市立小中高校の教員聴講可) 「ディベートとは何か」 北海道工業大学准教授 佐々木智之氏		
5/21 6年次 日本地球惑星科学連合2017「高校生によるポスター発表」 幕張メッセ(千葉)		
6/9 「プレゼンテーション」講演会 4年次(保護者・市立小中高校の教員聴講可) 「プレゼンテーションの重要性」 千葉工業大学教授 八馬智氏		
6/10 5年次 地学野外観察① 札幌市		
6/24 5年次 地学野外観察② 沼田町		
7/18 5年次 生物野外観察② 栗山町		
7/22～23 5年次 地学野外観察③ 壮瞥町		
7/29 5年次 先端科学特論①		
7/25～29 6年次 SSH海外研修「タイププロジェクト」 タイ プリンセスチュラホーンサイエンスハイスクールピサヌローク校訪問		
8/1～2 4年次 プレ先端科学特論①環境現地学習 恵庭市他		
8/2～9 さくらサイエンス タイ プリンセスチュラホーンサイエンスハイスクールピサヌローク校 ベトナム チャンダイニア特別校 生徒来校		
8/8～10 6年次 「SSH生徒研究発表会」神戸国際展示場(神戸)		
8/8～11 中学3年、4年次 SSH道外研修「つくばプロジェクト」 つくば市、京都大学、大阪教育大学、神戸国際展示場等		
8/26 5年次 先端科学特論②		
9/14～15 4年次 プレ先端科学特論② 千歳科学技術大学(千歳市)		

インターナショナルバカロレアと コズモサイエンス科の取組の 融合	「環境」と「国際性」をテーマに 調査・研究・討論を展開	地域との連携
9/20 SSH・SGH研究成果報告会(保護者・市立小中高校・全国SSH校の教員等聴講可)		
9/20 第1回運営指導委員会		
10/11 中学1年生～5年次 ドイツ ロバートハヴェマン高校来校 課題研究相互発表	9/27 5年次 コズモキッズセミナー (開成小学校5・6年生来校)	
10/28 5年次 先端科学特論③	10/22 科学の甲子園北海道大会予選 (札幌西高校)	
11/14 中学1年生～6年次 SSH講演会「科学技術を通して社会を見る」「英語で科学の世界を広げる」 法政大学経済学部教授 藤田貢崇氏		
11/18 5年次 先端科学特論③		
11/25 4、5年次 第1回日本医療研究開発大賞 記念講演会 東京国際交流館(東京)		
12/1～4 4年次 SSH道外研修「屋久島プロジェクト」 (水俣市、種子島、屋久島)		
12/8 4年次 千葉工業大学出張講義 千葉工業大学未来ロボット技術研究センター所長古田貴之氏		
12/13 5年次 「コズモサイエンスⅠ」ポスター発表(保護者・市立小中高校・全道SSH校の教員等聴講可)		
12/18 地学オリンピック札幌予選会	12/26～28 中学2・3年生 立命館慶祥高校「理数・科学 チャレンジ ウィンターキャンプ 2017」	
1/6～12 5年次 SSH海外研修「ドイツプロジェクト」 ロバートハーヴェマン高校他 (ベルリン市、ポツダム市)		
1/10～11 4年次 プレ先端科学特論③ 北海道医療大学(当別町)		
1/11 5年次 先端科学特論④		
1月 4年次 環境ウイーク		
1/8 数学オリンピック札幌予選	2/11～18 4年次 立命館慶祥高校「国際共同課題研究」(タイ)	
2/12 5年次 平成29年度HOKKAIDOサイエンスフェスティバル 本校主管		
3/16 SSH・SGH 研究成果報告会(保護者・市立小中高校・全国SSH校の教員等聴講可)		
3/16 第2回運営指導委員会		
3/17～18 “チ・カ・ホ”プロジェクト2018 札幌駅前地下歩行空間		
3/20 4年次 SSHワークショップ 大阪教育大学准教授 仲矢史雄氏		
3/21～22 5年次 つくばサイエンスエッジ2018(つくば市)		

(2) SSH指定第1期と第2期の計画（平成32年度完成）との関係がわかる資料



第Ⅲ章

研究開発の内容

第三章 研究開発の内容

1 仮説A インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法（ATL）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。

（1）学校設定科目「コズモサイエンスⅠ」

目的

生徒自らが課題を見つけ、主体的に探究し、成果を発表する力を養うとともに、発展的な学習や先端科学技術に興味・関心をもって積極的に取り組む態度を育成し、創造性や独創性を養うことを目的とする。

実践

- ① 対象生徒 5年次「コズモサイエンスⅠ」選択生徒 126名
- ② 日程・内容 毎週水曜日 6、7校時
指導教員 10名 TA（北大）5名により実施
4月 オリエンテーション テーマ決め
5～月 各グループ（4名前後）での研究作業
9月 中間発表 コズモキッズセミナー
10月 見学旅行にて海外研究発表
12月 ポスターセッション
3月 SSH・SGH・コズモプロジェクト研究成果報告会 “チ・カ・ホ”プロジェクト
- ③ 課題研究テーマ

1 海のゴミの可能性	18 きれいな水のつくり方
2 火山灰の色の違い	19 蜘蛛の糸の強度と実用性
3 でんぷんが植物の生育に与える影響	20 段ボールでクーラーボックスを作ろう
4 楽器と環境	21 人工的な三次虹の作成
5 食品廃棄物を使用した消しゴムの研究と提言	22 発熱反応を使って気球を飛ばす！
6 静電気によるショックを防ぐ方法とは	23 ORIGAMIの可能性～折り紙でいすをつくる～
7 最強のゴム鉄砲をつくる	24 美人の顔には法則があるのか？
8 より安全なカビの殺菌方法	25 どうすれば、好きな色の朝顔を作れるのだろうか？
9 植物の生存と外的環境の変化の関係性	26 よく消える黒板消しとは
10 バッティングセンターでホームランを打つには！？	27 北海道室蘭市電信浜の海藻相解析
11 風車と羽の素材	28 手に色や光を判断する能力があるのか
12 IoT技術を活用し、風車風力発電の改良を試みる	29 お前はなぜそんな自転車に乗っているんだ？
13 水質浄化	30 魚を食べる時一番骨に当たらない食べ方は何か
14 腐らせない身近な保存方法	31 車イスのテコ入れ
15 発生効率の高い水素の発生方法を探る	32 赤外線による輻射熱とその遮断物質
16 人間が速く走れたらいいな	33 味覚(舌の記憶能力)の変化
17 水の親水と撥水性を用いたグラウンド問題解決	

※12班「IoT技術を活用し、風車風力発電の改良を試みる」は、神楽坂サイエンスアカデミー（6/11～9/23）に参加し、研究、発表を行った。

評価

昨年度に引き続き、テーマの決定から実験の計画、発表まで、生徒自ら主体的に行うことを目指して実施した。評価方法も、昨年度から行っているルーブリックによる自己評価を用いた。また、TAとの交流や研究のバックアップも非常に効果的であったと考えられる。発表に関しては、上記日程の他、方針発表や留学生との発表交流会を含めて年に10回程度あり、多くの機会を設けることができた。見学旅行や年度末の報告会では英語による口頭発表も行っており、これらの経験をもとに次年度の「コズモサイエンスⅡ」へ深化させていきたい。



(2) 学校設定科目「コズモサイエンスⅡ」(6年次1単位、SSH選択者全員履修)

仮説

5年次での課題研究を深化させ、英語でのポスター発表を行い、英語で課題研究の冊子を作成することで、英語においてコミュニケーション能力のある生徒が増加する。

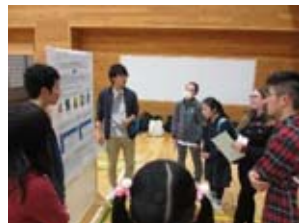
実践

- ① 対象生徒 6年次SSH選択者123名
- ② 日程・内容

月	日	曜	3校時	4校時
4	17	月		作業①
	24	月		作業②
5	1	月		作業③
	8	月	英語ポスター発表会リハーサル	
	10	水	英語ポスター発表会	
	15	月		作業④
	22	月		作業⑤
	29	月		作業⑥
6	12	月	GTEC for Students	
	19	月	方針発表 作業⑦	
	26	月		作業⑧
7	3	月		作業⑨
	24	月		作業⑩
7月25日～29日 タイププロジェクト				
8	21	月		作業⑪
	28	月		作業⑫
9	9	土	SSH/SGH 報告会リハーサル	
	20	水	SSH/SGH 報告会	
	25	月	振り返り	

評価

昨年度までは週1時間の1単位で実施していたが、今年度は週2時間前期のみの実施で1単位とした。週2時間としたことで実験が行いやすくなり、5年次に行った「コズモサイエンスⅠ」の追実験を行うグループが昨年度より増加した。SSH意識調査では(1)未知の事柄への興味(2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味(5)学んだ事を応用することへの興味(7)自分から取り組む姿勢(8)周囲と協力して取り組む姿勢(11)発見する力(12)問題を解決する力(14)考える力(15)成果を発表し伝える力(16)国際性の項目で「大変向上した」「やや向上した」の割合は80%を超えている。同じ生徒を対象に行った昨年度(5年次)の意識調査では、80%を超えている項目は1つもなかったことを考えると昨年度の意識調査実施(12月)後の「コズモサイエンスⅠ」と本「コズモサイエンスⅡ」で生徒の意識が大きく変化したことがわかる。



また、5月に行った英語によるポスター発表では、前期課程も含めた全生徒、英語教諭、ALTの他に、北海道大学の留学生約20名の参加があり、生徒にとっては初対面の外国の方に英語でプレゼンテーションをするということで、コミュニケーション能力が育成された。本校では、5年次における課題研究を英語科と有機的な関係を築き、生徒一人ひとりが英語でポスター発表を行うことができるように指導している。今年度は初の試みで5年次における英語の学校設定科目「CCⅡ」の定期試験で、課題研究についてのエッセイを書かせる問題を出題しており、科学英語の定着に英語科が積極的に協力してくれている。また、今年度で4回目となる英語によるポスター発表であるが、北海道大学の留学生向けの日本の教育を学ぶ授業の一貫として設定していただいており、高大連携の成果の一つとなっている。

(3) 学校設定科目「プレ先端科学特論」

仮説 フィールドワークや、大学や研究機関の研究者による講演等を通して、環境問題や先端科学技術に興味・関心をもち、次年度の課題研究の基礎となる教養を身につけられる。

実施内容 本校4年次生40名が参加して以下のⅠⅡⅢを実施した。

プレ先端科学特論Ⅰ（環境科学現地学習）

【事前学習】：7月27日（木）13:00～15:30

- ①研修箇所事前調べ学習（研修箇所ごとに班分け）
- ②各研修班から発表・交流

【1日目】：平成29年8月1日（火）

- ①アレフ、エコシステム工場、バイオエネルギー施設見学、解説
- ②黒松内町ブナ林散策（原生林と二次林比較）
- ③講義「生物資源有効活用について」教育大函館校教授 松浦俊彦氏
- ④ディスカッション「自然再生エネルギーについて」

【2日目】：平成29年8月2日（水）

- ①講義「風力発電について」、せたな町洋上風車見学
- ②日鉄住金セメント、ゼロエミッションを目指したセメント製造工場見学、解説

【事後学習】

日程：平成29年8月30日（水）16:20～17:30

- ①環境現地学習振り返り
- ②大テーマ『持続可能な社会を作るために私たちができること』をもとに、各班で小テーマを設定してディスカッション・交流

環境科学現地学習の成果

自然体験やエネルギー・資源の活用に関する講義を通して、自然保護とエネルギー利用の関係性を理解したようである。さらに、1日目のディスカッションでは、例年以上に活発な意見交換が行われ、次世代のエネルギー開発に関して提言を行ったグループもあった。

事後学習におけるディスカッションでは、環境現地学習で学んだことを受けて、身近なところから環境問題を考えて、自分たちが今できることや今後社会全体で取り組むべき課題などについて話し合った。

プレ先端科学特論Ⅱ（千歳科学技術大学）平成29年10月14日（土）

【テーマ1】①講義「光の波動性を探る」②実験 レーザー光の波長測定

【テーマ2】①講義「光化学反応」②実験 UVを利用した光化学反応

プレ先端科学特論Ⅲ（北海道医療大学）平成30年1月10日（水）、11日（木）

【1日目】①講義「DNA基礎知識・実験概要説明」②実習「家系図作成ソフトを用いた遺伝学習」岩手医科大学 准教授 徳富智明氏

③実験 口腔内細胞からDNA抽出、PCR反応

【2日目】①実験 制限酵素反応・電気泳動・耳垢遺伝子型判定、玉ねぎDNA抽出 ②まとめ、振り返り

大学での実験・講義の成果

次年度実施する課題研究に向けて科学的素養を身につけるとても良い機会となった。事後のアンケート結果から「大学での研究にとっても興味を持てた。研究に向けて今行っている基礎的な学習をしっかりと行っていきたい。」という感想があったので、所期の目標を十分に達成できたと考える。



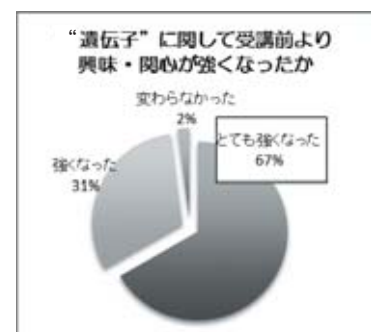
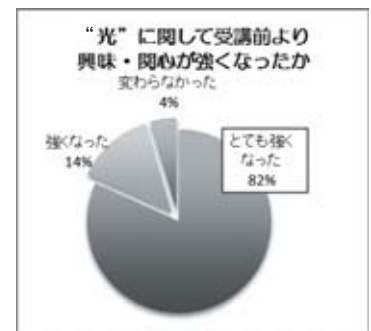
恵庭市（株）アレフ えこりん村 『とまとの森』



黒松内町 歌オブナ林（国の天然記念物）



松浦教授の生物資源活用に関する講義後の振り返り



(4) 学校設定科目 「先端科学特論」

目的

- ① 最先端の科学について理解を深め、利用されている技術について基礎や応用を理解する。
- ② 観察や実験を通して科学技術に対する興味関心を高め、積極的に学習や実験に取り組む習慣を身につける。

実施内容

- ① 対象生徒 5年次 参加生徒 15名
- ② 日時・内容
 - 第1回 環境・農業分野におけるRS/GIS/GPS技術の応用
 日時 平成29年7月29日(土) 9:00~16:00
 場所 酪農学園大学 農食環境学群(教授 金子正美先生)
 内容 ドローンを用いたスペクトロメーターによる測定の実習 等
 - 第2回 電子顕微鏡実習
 日時 平成29年8月26日(土) 9:00~16:00
 場所 酪農学園大学 農食環境学群(准教授 岩崎智仁先生 他)
 内容 SEMおよびTEMの概要説明と操作 毛髪を観察 等
 - 第3回 微細加工入門(センサー・半導体デバイスの作製プロセスの基礎)
 - リソグラフィーで回折格子を作る
 日時 平成29年10月28日(土) 9:00~16:00
 場所 北海道大学 情報科学研究科(教授 末岡和久先生)
 内容 フォトリソグラフィおよび化学エッチングの体験実習 レザポインタを使った回折実験 等
 - 第4回 I 最新宇宙論
 II 結晶は生きている
 日時 平成29年11月18日(土) 9:00~16:00
 場所 I 北海道大学大学院理学院 宇宙物理学研究室(教授 羽部朝男先生)
 II 北海道大学低温科学研究所(教授 佐崎元先生 他)
 内容 宇宙に関する講義 結晶成長の観察 低温室(-50℃)体験実習 等
 - 第5回 アミラーゼ遺伝子のコピー数多型解析してみよう
 日時 平成30年1月11日(木) 9:00~16:00
 場所 北海道医療大学 健康科学研究所(助教 高井理衣先生 他)
 内容 口腔内からのアミラーゼ遺伝子の解析実習 遺伝子に関する講演 等
 - その他 数理モデルでエボラ出血熱と闘え(北海道大学アカデミックファンタジスタ)
 日時 平成29年10月16日(月) 16:20~18:00
 場所 開成中等教育学校(北海道大学大学院 医学研究院 教授 西浦博先生)
 内容 感染症拡大防止に関するシミュレーション体験実習



評価

- ① 成果

工学・農学を中心に様々な分野で実施。特に、普段の理科の授業では体験できない実習や実験を通して各テーマについて学ぶことができたこと、そして実際に大学の先生方とのディスカッションは、生徒にとって大きな刺激となり非常に有益であったと考えられる。また、高校理科に関連する内容も多く含まれていることも、普段の授業への興味関心や理解への一助となった。
- ② 課題

昨年度に引き続きの講座が多く、内容のさらなる発展に向けた検討が必要であると考えられる。

(5) 学校設定科目「フィールドワーク」

ねらい

実際に自然の中での観察・体験を通じ、机上だけでは得られない生きた素材によって知的好奇心を喚起し、地球的課題に対し前向きに行動できる資質を育むことができる。また、観測データ等から考察し結果を導く過程で科学的・論理的思考が養われる。さらに、グループごとに観測活動や発表を行うことにより、コミュニケーション能力や、次世代のリーダーとして必要な多様性を認める積極的な連携力（フロンティアシップ）の育成にもつながる。編入生5年次を主対象とし、課題研究（コズモサイエンスⅠ）との連携による取組とした。生物野外観察と地学野外観察は別々に実施し、互いに連動しない。

1 生物野外観察

目 標

野外での生物観察を通じて生物に対する関心や探究心を高める。

- (1) フィールドワークを通して、動植物に対する興味や関心を高める。
- (2) 生物観察の基礎的な手法を習得し、そこで生活する生物を科学的に探究する力を身につける。
- (3) 観察によって分かった事柄を整理・報告できる力を身につける。

内 容

- (1) 「鳥と環境観察①」

日時：平成29年5月14日（日） 場所：岩見沢市 利根別自然休養林

内容：森林性の野鳥を観察し、鳥たちが森を利用しているようすを確認する。また、森を歩くことで、自然の事象に気づく感受性を養い、早春の森林内の動植物を観察することで、自然や生き物の1年のサイクルを意識させる。

- (2) 「昆虫の観察と里山現地学習」

日時：平成29年7月18日（火） 場所：栗山町・ファーブルの森

内容：昆虫の生態観察、栗山町の里山づくりを通して人と自然の共生について学ぶ。
(オオムラサキの羽化観察・栗山町ハサンベツ里山再生地区現地学習など)

- (3) 「鳥と環境観察②」

日時：平成29年9月30日（土） 場所：美唄市 美唄湿原・宮島沼

内容：湿原の痕跡をめぐることにより、かつての石狩湿原の存在を知る。また、大きな環境変化にも関わらず、春秋に飛来し続けるマガンの保護と農業被害という背反する課題を抱える現状について学ぶ。

検 証

- (1) 分析

3回の野外観察のうち、1回目と3回目に野鳥の観察を共通して取り入れたことにより、野鳥を通して環境を見る視点が生徒に定着したと考える。特に3回目のマガンの観察では、1回目で身に付けた双眼鏡等の技能が活用された。今回、2度目となる美唄湿原での学習は、農地開発の中、残された湿地の魅力に対し体験を通して学ぶことができ、手つかずの自然から、多様な生態系が保たれることを学べたことは、生徒にとって新鮮な学びであったようである。

- (2) 成果と課題

2回目の里山の学習については、1回目と学習内容が変わっていたため、本校からのリクエストも考量してプログラムしていただけるよう、綿密な打ち合わせが必要である。よりよい学習にするためには、里山における学習を重視した展開も考慮する必要がある。

2 地学野外観察

目的

教室での授業では体験できない野外での活動を通じ、地学に対する関心や探究心を高める。実習の一部は、課題研究「コズモサイエンスⅠ」の活動に基づき生徒主体で実施する。

概要

課題研究の1グループ(4名)に加え、札幌・沼田では3年生・5年次にスポット参加希望を募った。

- (1) 札幌近郊の地質調査(6名参加) 平成29年6月10日(土)
豊平川沿いの各時代の地質調査をバス巡検でおこない、札幌の形成史を考える。
- (2) 沼田での化石の採取とその標本作り(9名参加) 平成29年6月24日(土)
沼田町化石館の指導の下、沼田町幌新太刀別川の河原で貝化石採取、試料作製体験。
- (3) 有珠での実習「火山を測る」(4名参加) 平成29年7月22日(土)～23日(日)
課題研究のテーマに基づき、有珠山・洞爺湖付近にて現地調査をおこなう。スポット参加なし。
実習の研究成果は、日本地球惑星科学連合「高校生によるポスター発表」などにて発表予定。

評価

日常的に野外での活動の経験がほとんどない生徒が多く、屋外で活動するだけでも野外巡検の基本をはじめ、新しい経験と知識の習得ができた。課題研究と連動した有珠の実習では、生徒自身が調査地点や内容を決めるなど主体的な実習ができた。スポット参加の生徒には3年生もいて、次年度以降の参加者の拡大も望める。

地学のような科目の特性として、課題研究をまとめるにあたり、現地実習は重要な位置を占める。研究活動を通じ野外での活動の意義を解釈することができる。これからの発表・報告活動によって実習の意義やポイントを、生徒自身が後悔と共に理解していくことができる。また、実習を通じてコミュニケーション能力や科学的・論理的思考力の成長を感じることができた。学校外での実習や研究活動のような取組を継続してきたことは、どのような環境であれ、学校での授業だけではなく、このような取組は高校生には大きな影響を与えることができ、今後の理数系研究者の育成につながることである。

今後の取組として、札幌での巡検や、沼田の化石採取は、直接的に課題研究には連動しないため、学年を変更して単独の取組として実施できる。有珠での実習に特化し、複数回にわたる調査活動とすることで、さらに専門性の高い活動とすることができる。他に課題としては、幅広い専門性が要求されるため、校内での課題研究以上に指導者の力量が要求されるため、大学等の研究者との連携が必要である。また、事前指導において、背景となる学問範囲が膨大であり、実習当日までに知識や理解を深め、横の関連性を整理させる時間の確保が課題となる。データの整理や発表作成、発表活動における科学的・論理的思考力の育成に関わる手だてを確立させ、ただの体験活動から大きく発展させていきたい。

(6) 環境ウィーク

目標

身の回りの環境から地球規模で起きている環境問題まで、「環境」に対し多角的な方向からアプローチし、科学的素養を身につけ、論理的思考力および発信型のコミュニケーション能力を養う。

実施期間・対象

平成30年3月中に各教科にて4年次を対象とする。

実施内容

国語・数学・地歴・理科・英語の各教科において「環境」をテーマにした授業を2時間程度行う。

検証・評価

今年度はこれまでの「環境科学概論」を踏まえた内容として、「環境」をテーマとして実施する。授業の進度などへの影響も考え、年度末での実施に変更した。課題としては、内容が各教科任せになってしまうところがあり、次年度以降の「ESDウィーク」では、教科に加え学年間の連絡調整も工夫していく必要がある。

(7) Interdisciplinary Unit (学際的な単元)

仮説

MYPで必須の要件とされる学際的な単元を実施することで、生徒に各教科で身につけた知識を統合して、探究的に学ぶ機会となる。また、実社会との関わりを重視した問題を捉えていくことにより、包括的理解を育成し、教科の枠を越えた協働を促進することにつながる。

実施教科

本校においては、コズモフロンティアイズムの観点から、理・数・英・環境に視点を当ててカリキュラムが編成されていることを鑑み、学際的な単元における必須教科を学年ごとに以下のように設定している。今年度は、選択教科を1年：国語、2年：保健体育、3年：理科とした。

学年	MYP Year	必須教科	選択教科
1年生	MYP 2	数 学	国 語
2年生	MYP 3	理 科	保健体育
3年生	MYP 4	英 語	理 科

MYPの要件としては、学際的な単元は各学年で最低1回実施することとなっている。

実施方法

学際的な単元は、事前に年間指導計画に位置付けられており、その計画に基づいて実施する。

- 1 学際的な単元の担当が共同でユニットプランナーの作成を行う。それぞれの項目の詳細については、ユニットプランナーの記載事項詳細を参照して記入する。
 - ※ テーマには、必ず環境の視点を入れるようにする。環境のテーマを設定する際には、国連のSDGsのテーマやESDのテーマ等を参考にする。
 - ※ テーマ設定については、IBのガイドにも示されている6つの統合様式を参照する。
- 2 ユニットプランナーに則って、授業を行う。
- 3 振り返りを行う。
 - ※ 振り返りは、単元を通して毎授業行うことが望ましい。授業ごとに振り返りシート等を用いて自分の達成できたことや、反省点について記録を行う。単元の最後には、単元全体の振り返りを行う。
 - ※ 国語科が作成した、振り返りシートのサンプルがあるので、活用してもよいが、各教科の裁量による。
 - ※ 振り返りは、評価規準Dとして評価すべき項目であるため、振り返りシート等記録媒体を活用して、評価を行うことが望ましい。
- 4 MYPのガイドに示された評価規準に基づいて、評価を行う。評価を記載したプログレスレポートを作成し、それぞれの生徒に配付する。また、評価の過程で算出された各教科の評定や最終的に決定した評定はすべて記録しておく。なお、各教科に準じて、上位、中位、下位生徒の成果物のコピーを4つずつ保存しておく。

評価規準

評価規準A：教科の基礎学力

- 学際的理解に関連性の高い教科の知識(事実に関する知識、概念的知識および／または手続き的知識)を有する。

評価規準B：総合力

- 各教科の知識を総合し、学際的理解を実際に示す。

評価規準C：コミュニケーション力

- 学際的理解を効果的にコミュニケーションするために適切な方法を用いる。
- 一般的に認められ、用いられている方法で、情報の出典を明らかにする。

How to use water in the Edo period

Team B: Aoi, Kazuki, Sara

Public baths in the Edo period.

- Cheap prices
- Wide
- Local community
- Eco-friendly



Public baths today.

• Private
• Expensive



Edo period comparison
Edo period between versus today.

- Customers decreased.
- Use too much water and fuel.

A suggestion

- Government build public bath at all elementary school.
- You can build a new house cheaply.

Reference

「Edo screens | On 77 | Kutshpu
http://www.on77.com/」
「Onomura, Tomoaki. "Edo no yu no yume." 2011.
Tokyo: Shogakukan. Print.
ISBN 978-4-01-000000-0」
Brown, Abby. 2015. Not Enough. Tokyo, Japan.

Two student reflection sheets for the MYP Y3 interdisciplinary unit. Each sheet includes a header with student name, team, class, and date. The main body contains handwritten Japanese text reflecting on the unit. Below the text, there is a section for 'My Best Fit Score' and a prompt: 'Now, look back at your daily reflections for science and English, and look at Criterion D on page 4 of your booklet. From 0 to 5, what score should you get?' The sheets are filled with detailed handwritten responses in Japanese.

検証・評価

1年生では、様々な情報があふれる現代社会において、発信者の意図的な工夫によって、受信者の受け取る情報が発信者の意図に合わせて変化してしまうことがあることを学んだ。次に選んだ情報について批判的な思考で分析し、文章、数値やグラフの表記、データ配列などをから発信者の意図を考えたり、自ら意図的に変換することによって情報の価値が変わることを学んだ。これらの活動を通して情報に騙されないための思考力を向上させることができた。

2年生では、安全な水資源の確保や衛生的な下水道が健康や生活、経済を支える重要なインフラとなっていることに着目した課題を設定した。特に発展途上国における衛生的な水の確保は、緊急かつ重要な課題であり、生徒たちに解決に向けて取り組んでほしい内容である。理科では飲料水の基準や浄化方法、使用後の汚水処理の方法について学び、保健体育では、健康を視点に体内における水の役割や不衛生な水が人体や生活に与える影響を調べレポート作成、交流を展開した。調査の広がりとして世界では不衛生な水環境が原因で命を落とす人々がいることやきれいな水が十分にいきわたっていない現状、水の利権にかかわる紛争が各地で発生していることを知り、私たちにできる支援の方法を考える機会とすることができた。

3年生では、江戸時代に築かれたエコシステムについて環境保全の立場から改めて分析し、先人たちが築いてきた純国産の技術に改めて感動した。また、明治の開国以降に導入された西洋式のシステムは現在までに様々な新技術の導入で成功したシステムとはなっているが、改めて過去と現代を比較することで、受け継がれていること、忘れられていたことに気づき、これを現在に加えることで持続可能性を伸ばす取組を考案してみた。その成果を世界へ向けて、英語によるプレゼンテーションで発信してみる取組をすることができた。

全学年を通して、各教科で身につけた知識を統合、実社会と深くかかわる事象をとらえ、多角的な見方で思考することを通して、包括的理解を育み、教科の枠を越えた考え方を伸ばすことができた。

課題としては、教科間での内容の検討や打ち合わせに時間がかかり、スムーズな準備ができなかったことがあげられる。この取組は、教科内でも他領域を組み合わせることで展開が可能なので、教科間での取組に加え、指導内容の検討により教科内でも実施できるよう広げていきたい。

2 仮説B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。

(1) 学校設定科目「プレゼンテーション」

目的

情報科の学びは、「情報の科学」(1単位/標準2単位)と本科目(1単位)で構成している。授業では、「情報の科学」で取り扱う「情報伝達の工夫」や「情報の収集・発信」などの内容を深化させ、本校コスモサイエンス科で実践する広義のサイエンスに関する課題探究的な学習の充実と発展に向けて特化した内容で進行する。また、創造的な思考力・豊かな表現力の育成や、他教科との連携は引き続き重視し、高大・産学・海外姉妹校との連携を図りながらプレゼンテーションの意義や役割について理解を深める。

実施内容

- ① SSH講演会「プレゼンテーションの重要性」6月9日(金)
講師：千葉工業大学工学部デザイン科学科 准教授 八馬 智 様
- ② 「ブックガイドプレゼンテーション」及び「リサーチ型企业研修・新聞形式レポート」の作成
いずれも国語科と連動。9月15日(金)実施「リサーチ型企业研修」の事前構想書の作成を行い、企業の研究と記事を構想する。また、ブックガイドの読書課題を夏休みに設定し、メディアセンターの利用促進を図る。
- ③ 「社会問題解決ワーク」社会問題を俯瞰して「問い」を立てる ～インターネット検索から文献調査へのススメ～(9月)

近年インターネットにおける情報は充実し即座に収集できるが、キーワード検索的な要素が強く、探究が表面的な知識の獲得に留まっているように感じられる場面がある。また、生徒の成果物である論文やポスターの参考文献の欄にはURLの羅列が目立ち、この状態ではどこまで事象を理解しているかに疑問が残る。その一方で、文献にあたって分析することは事象を俯瞰する契機となり、多様な可能性を生むことが期待できる。

この単元ではメディアそれぞれの情報の比較や特性を理解し、新聞記事や文献を活用しながら問題を理解し解決へ導くプロセスを学習する。

(提供記事)

「介護に外国人 現場歓迎」	北海道新聞朝刊	2017年2月15日(水)
「ムスリム客呼び込め」	北海道新聞朝刊	2017年4月24日(月)
「ポロクル今年も出発進行」	北海道新聞朝刊	2017年4月25日(火)
「貧困、格差…課題を関連づけ国連「開発目標」達成を」(SDGs)	北海道新聞朝刊	2017年7月16日(日)

- ④ 「論文の書き方」(1月)
次年度に行う個人課題研究に繋げるため、論文の構成を意識したプレゼンテーションの構成を思考し、引用のルール等に関しても再確認する機会とする。

評価

授業の構成は、「認識」「思考と表現」「創造」そして「分析」と段階的に力が涵養するよう配慮した。「ブックガイド」や「リサーチ型企业研修」のアウトプットでは、ターゲットを設定し、そこに向けてのプレゼンテーションを実践する力を養うことができた。「社会問題解決ワーク」では、世界規模の課題や社会に根づくシステムを紹介し、それが成立する構図を分析しながら、享受する主体が相互に価値を見出すことで永続的なシステムとして確立することを理解することができた。

毎年課題としてあがっている「新しい価値を創造し発信する手法」については、様々なアイディア発想法や協働作業で、その論理を明示することにより、プレゼンテーションに対する生徒の意識の向上をみることができた。チャンダイニア特別校(ベトナム姉妹校)との交流は、まさにターゲットを分析しプレゼンテーションを展開する力が身についた現れであった。

(2) 校外研修活動 「つくばプロジェクト」

目的

- 北海道にはない大規模な科学館、研究学園都市「筑波」の研究施設、及び大手民間企業の総合研究所を訪問し、最先端の研究の現場を実際に体験し、研究者と触れあうことで科学や科学技術に関する興味・関心を深める。
- 全国のSSH指定校が集まる研究発表会を傍聴し、本校のSSHの取組への意欲をさらに喚起する。

実施内容

① 研修日程・研修先・研修内容

- 8月8日(火) 大阪教育大天王寺キャンパス 准教授 仲矢 史雄 氏
(科学的思考力の育成に関する講義・実習)
大阪大学産業科学研究所 永井健治荣誉教授研究室
(高光度化学発光タンパク質の開発の講義・研究室見学)
- 8月9日(水) 京都大学総合博物館(展示見学)
SSH生徒研究発表会 神戸国際展示場(ポスター発表聴講)
理化学研究所計算科学研究機構(スーパーコンピュータ京見学、講義)
- 8月10日(木) 国立科学博物館(展示見学)
チームラボ株式会社(見学、講義)
- 8月11日(金) 国土地理院地図と測量の科学館(測量の歴史、現在の地図に関する講義)
国立科学博物館筑波実験植物園(植物園紹介・説明を含む園内植物観察)
JAXA筑波宇宙センター(宇宙ステーションコース参加)

② 参加者

生徒 3年生 8名、4年次 12名、引率教員 2名(生徒はエントリーシートなどにより選考)

③ 事前の取組

各研修箇所についての調べ学習を行い、プレゼンテーションによって発表・共有

④ 研修中の取組(ダイアログ)

宿舎にて一日の研修での気づき・見つかった課題などをグループ・全体で共有

⑤ 事後の取組

事後学習(振り返り)

校内報告会(3月16日(金))、及び“チ・カ・ポ”プロジェクト(3月17日(土)、18日(日))、での発表

⑥ 前年度からの変更点

最初の研修箇所です身につけた科学的思考力を活かすことによって、様々な視点からの意見交換ができ、日々行った振り返りの内容がとても深まった。

評価

事後アンケートの結果と考察(評価は5段階の自己評価の平均値)

質問項目	評価	質問項目	評価
大阪教育大学での研修によって、最先端の科学教育について関心が深まった。	4.6	国立科学博物館の研修によって、科学技術に関する知識を深めることができた。	4.8
大阪教育大学での研修によって、科学や科学技術に関する学習への意欲が高まった。	4.5	国立科学博物館の研修によって、科学技術に関する関心が深まった。	4.8
大阪教育大学での研修によって、理系の分野に対する興味が今までより強くなった。	4.7	国立科学博物館の研修によって、理系の分野に対する興味が今までより強くなった。	4.8
大阪大学産業科学研究所での研修によって、大学・大学院で研究することに対する理解が深まった。	4.8	チームラボの研修によって、科学技術に関する関心が深まった。	4.9
大阪大学産業科学研究所での研修によって、科学や科学技術に関する学習への意欲が高まった。	4.7	チームラボの研修によって、民間企業が取り組んでいる研究内容について理解が深まった。	4.8
大阪大学産業科学研究所での研修によって、理系の分野に対する興味が今までより強くなった。	4.6	チームラボの研修は自分にとって有意義であった。	4.9
京都大学総合博物館での研修によって、最先端の科学研究について関心が深まった。	4.2	国土地理院での研修によって、地図と測量の関係について深く理解することができた。	4.2
京都大学総合博物館での研修によって、科学や科学技術に関する学習への意欲が高まった。	4.2	国土地理院での研修によって、測量や測定に関する関心が深まった。	4.0
京都大学総合博物館での研修によって、理系の分野に対する興味が今までより強くなった。	4.3	国土地理院での研修は自分にとって有意義であった。	4.3
SSHの発表会に参加して全国の高校生の研究や発表の質の高さを体感できた。	4.9	実験植物園での研修によって、植物や植生に関する知識を深めることができた。	4.6
SSHの発表会に参加して自分が研究してみたい内容のアイデアや研究のヒントを得ることができた。	4.8	実験植物園での研修によって、植物や植生に関する関心が深まった。	4.6
SSHの発表会に参加して全国の高校生が一堂に会して発表しあう意義を感じる事ができた。	4.7	実験植物園での研修によって、理系の分野に対する興味が今までより強くなった。	4.5
計算科学研究機構の研修によって、科学シミュレーションに関する知識を深めることができた。	4.8	筑波宇宙センターでの研修によって、日本の宇宙開発計画の一端を理解することができた。	4.8
計算科学研究機構の研修によって、理系の分野に対する興味が今までより強くなった。	4.7	筑波宇宙センターでの研修によって、宇宙科学技術の一端を理解することができた。	4.8
計算科学研究機構の研修は自分にとって有意義であった。	4.8	筑波宇宙センターでの研修によって、理系の分野に関する興味が今までより強くなった。	4.9
		皆さんが支払った経費に対して経費以上の十分な価値のある研修であった。	5.0
		つくばプロジェクトに参加して良かったと思っている。	5.0
		今回のつくばプロジェクトの総合評価は何点ですか。(5段階評価)	4.9

今年度で6年目を迎えた「つくばプロジェクト」は過去最高の自己評価を得た。これは、前半の2日間「さくらサイエンスプラン」で訪れたベトナム・タイの姉妹校の生徒との交流や異学年参加によって行われた活発な交流に起因していると考えられる。

(3) 校外研修活動 「屋久島プロジェクト」

目的

- ① 水俣、屋久島における研修・体験を通して自然環境保全の重要性を再認識するとともに、環境問題に関する科学的知見を一層深める
- ② 種子島宇宙センターでの見学学習を通して科学技術に関する理解を深める

実施内容

- ① 研修日程・研修先・研修内容
 - 12月1日(金) 水俣病情報センター(職員の方から情報センターの展示説明・自由見学)
 - 12月2日(土) JAXA 種子島宇宙センター(施設見学ツアー・宇宙科学技術館見学)
種子島酒造(職員の方から環境保全活動・アルコール発酵についての説明)
 - 12月3日(日) 屋久島トレッキング(屋久島の自然や生態についての研修)
 - 12月4日(月) 屋久杉自然館(学芸員の方から展示説明・町観光課からの自然遺産についての講演)
- ② 参加者
生徒中等教育学校4年次10名、引率教員3名(生徒はエントリーシートなどにより選考)
- ③ 事前の取組(全3回)
 - 「水俣病の原因と現在の水俣市について」(DVDの視聴・グループディスカッション)
 - 「宇宙開発は国の事業として巨額の経費をかけて進める意義があるのか」(バタフライチャートによるグループ討論)
 - 「屋久島紹介」(個人の視点、他者の視点で屋久島を紹介する活動)
- ④ 研修中の取組(ダイアログ)
宿舎にて一日の研修での気付き・見つかった課題などをグループ・全体で共有
- ⑤ 事後の取組
研修レポートの作成(参加者全員、A4版3枚程度)
校内報告会(3月16日(金)、“チ・カ・ホ”プロジェクト(3月17日(土)、18日(日))での発表

評価

アンケート結果と考察(評価は5段階の自己評価の平均値)

質問項目	評価
水俣での研修で水俣病を深く理解することができた	4.8
水俣での研修で環境についてさらに深く学ぼうという意欲が高まった	4.7
水俣での研修は環境問題を考える上で今までにない考える視点を与えてくれるものであった	4.8
水俣での研修は環境問題を深く考える方向性を示してくれるものであった	4.8
水俣での研修は自分にとって有意義であった	5.0
種子島宇宙センターでの研修で日本の宇宙開発計画の一端を理解することができた	4.5
種子島宇宙センターでの研修で宇宙科学技術の一端を理解することができた	4.7
種子島宇宙センターでの研修で理系の分野に関する興味が今までより強くなった	4.6
種子島宇宙センターでの研修は自分にとって有意義であった	4.7
種子島酒造での研修で企業が取り組む環境保全について一端を理解することができた	4.8
種子島酒造での研修は自分にとって有意義であった	4.8
縄文杉トレッキングで自然環境の重要性や人との共生に関する理解が深まった	5.0
縄文杉トレッキングで自然が人間に与える影響を体感することができた	5.0
縄文杉トレッキングで環境についてさらに深く学ぼうという意欲が高まった	5.0
縄文杉トレッキングは自分にとって有意義であった	4.9
屋久杉自然館での研修で自然と人間の共生について理解が深まった	4.8
屋久杉自然館での研修で環境についてさらに深く学ぼうという意欲が高まった	4.9
屋久杉自然館での研修は自分にとって有意義であった	4.9
屋久島プロジェクトに参加して良かったと思っている	5.0
今回の屋久島プロジェクトの総合評価は何点ですか(5段階 最高5、最低1)	5.0

水俣の研修では“歴史”だけでなく“今”世界で問題となっている事柄に関する調査・研究について具体的な事例を交えて説明を受けることができ、生徒の評価も高かった。また種子島酒造では製造過程で排出される汚水や酒粕の再利用技術についての感想等が記述式のアンケートで見受けられたことから、生徒の環境への興味・関心がより高くなったことがみてとれた。

種子島宇宙センターでは科学技術館見学と発射台見学を通し、日本の宇宙開発の最先端に触れることができた。一方、これまで行われていたJAXA職員による講演を先方の都合により実施することができなかった。

本プロジェクトを通して、環境、科学技術の2つの視点から深く学ぶことができた。今後は、今回実施することができなかったJAXA職員による講演の実施を中心に、より充実した研修になるよう検討していきたい。

(4) 校外研修活動「ドイツプロジェクト」

目的

- ① 本校のSSHのテーマである「環境」という視点から、環境を重視しているドイツにおいて、科学技術の発展と人間活動の発達に伴う環境問題への取組を学ぶ。
- ② 学生や一般市民との交流において、英語による質疑応答を行い、実践を通して英語力を養い、英語による交流を通して国際感覚のさらなる育成を目指す。
- ③ ドイツの先進的な企業等における見学・実習を通して、科学的な様々な取組を体感し、また、事前・事後指導等とあわせて、これからの課題として科学の現状と可能性を考えることにより科学に対する意識の高揚を図る。
- ④ 今年10月に本校を訪れる予定になっているベルリンのRobert-Havemann-Gymnasium（ロバート・ハーヴェマン高等学校）を訪問し、互いの課題研究の英語による発表等を通して、科学技術や環境問題に対する教育や活動、意識について考察する。また、共同課題研究の可能性についても探る。
- ⑤ SSH第1期の指定では、フライブルク市、ウルム市、ミュンヘン市とドイツ南部の環境対策を中心に学んできたが、今年度は首都ベルリンを中心としたドイツ北部での研修を行うことで、ドイツという国全体での環境対策を学ぶ。

実施内容

- ① 研修日程・研修内容

日程	研修内容
1/6（土）	新千歳空港発（羽田・フランクフルト空港経由）ベルリンテューゲル空港着、市内へ移動
1/7（日）	Feldheim フェルトハイム自然エネルギー村 BUND jugend Brandenburg POTSDAM
1/8（月）	Forschungsministerium ドイツ連邦教育研究省 REICHSTAG 国家議事堂ライヒスターク
1/9（火）	Deutsche Umwelthilfe ドイツ環境サポート・交通部 EnergieAgentur エネルギーエージェンシー訪問 Innovation Center for Mobility and Societal Change 訪問
1/10（水）	学校交流（Robert-Havemann-Gymnasium 訪問）
1/11（木）	テューゲル空港発（フランクフルト空港経由）
1/12（金）	（羽田空港経由）新千歳空港着

- ② 参加者 生徒9名、引率教諭2名（生徒はエントリーシートなどにより選考）

評価

ドイツ連邦教育研究省等の国家機関、及びエネルギーエージェンシー等のNGO、AIを活用した無人走行バスの開発等に取り組んでいる企業への訪問を通して、ドイツの再生可能エネルギー（主に風力・太陽光）を活用した電力のシステムについて学び、電力が発生する仕組みやそれらを生産する方法について詳しく理解することができた。また、ドイツ国内においては、国や州が政治を担うだけでなく、国民一人ひとりが自分たちの生活を向上させるために政府や州に働きかけたり、行動を起こすための補助金をもらえたりするというシステムがあることを聞いて、同様のシステムを日本に導入する方法について強い意欲をもった生徒もいた。今回は、ベトナムのチャンダイニア特別校の生徒と行動をとるにしたため、英語で交流する機会も自然と増え、国際的な視野の伸長に大きく貢献したと考えられる。特に、Robert-Havemann-Gymnasiumにおける課題研究のプレゼンテーションを通じた高校生との交流においては、英語で自分の考えを伝えることの必要性を生徒一人ひとりが十分に認識できたとともに、ベトナムやドイツの生徒の英語による流暢なプレゼンテーションを聴講し、科学的な用語を英語で学び、それを用いてコミュニケーションを行うことの重要性を理解することができた。

(5) 校外研修活動「タイプロジェクト」

目的

①「タイのトップサイエンススクールの学生との交流や課題研究の発表・質疑応答・その後の討論」、②「大学での講義や実験への参加体験」、③「事前・事後指導での科学的・語学的な研修と準備」を通じ、実践的な科学英語の力と国際感覚を養い、科学的な視野を広げ、国際性・将来性を持って科学と向き合うことにより意識の高揚を図り、科学的な知見の向上と、国際人としての素養を高める。

実施内容

①研修日程・研修先・研修内容

月日	訪問先等	実施内容	宿泊
7/25 火	新千歳空港発→タイ	新千歳空港出国、空路タイ国へ	ホテル
7/26 水	ドンムアン空港 Princess Chulabhorn Science High School Phisanulok	空路ピサヌロークへ ■歓迎会 ■体験授業（物理・化学・生物・数学） ■課題研究発表会（両国の生徒による課題研究発表） ■文化交流（両国の生徒による文化発表・交流） ■サイエンスプロジェクト（課題探究型プロジェクト）	学校寮
7/27 木	Princess Chulabhorn Science High School Phisanulok	■新国王誕生式典（式典に来賓として参加） ■Naresuan University（講義・実験） ■フィールドワーク（Phisanulok 地区の環境調査） ■共同課題研究協議（今後の共同研究について）	同上
7/28 金	Sukhothai スワンナプーム空港→	■フィールドワーク（Sukhothai 地域の環境調査） ■陶器製作工場（講義・観察・作業） 空路バンコクへ。タイ出国、空路新千歳空港へ	機中
7/29 土	新千歳空港着	新千歳空港にて入国	

参加者

①6年次生徒4名（エントリーシートなどにより選考） ②引率教員2名

事前学習内容

①5年次に「コズモサイエンスⅠ」で行った課題研究を「コズモサイエンスⅡ」にて追実験をし、英語でのポスター発表（個人）を行う。②英語での発表と質疑応答ができるよう、放課後を中心に、英語科教員、ALT、理科教員から英語の指導と課題内容についての指導を受ける。また、北海道大学留学生約20名を審査員として招き、本校が作成したループリックを用いてポスター発表を行う。③国際的な視点が必要な環境問題とその問題を解決するための科学的なアプローチについて調査検討をし、昨年度に引き続き、水質検査を選択。タイ国内の昨年度とは違う地域を調査することを確認。



事後学習内容

札幌とタイの水質検査を比較し、その要因について討議。研修内容をまとめ、全校生徒（前期生を含む）および全国SSH校教員、札幌市立の小中高校教員対象の「SSH・SGH報告会」及び、年度末の「SSH・SGH研究成果報告会」「チ・カ・ホ」プロジェクトにて研修成果の報告を行った。



評価・課題

北海道の火山の実態に関する現地生徒との討論は、研究テーマの意義を再確認できた。現地において生活排水がそのまま流れ出している地区の現状は、生徒に衝撃を与え、今後の環境教育の題材となりうると考える。英語による討論に耐えうる語学力向上は、引き続き重要課題である。

(6) ディベート

目 標

決められた論題に対して、肯定側と否定側に分かれて議論を深めることによって、論理的思考力、判断力及び表現力を養うことを目標とする。物事を多面的に考えることによって、より深みのあるプレゼンテーションを行うことができるようになるなど、言語活動の充実が期待される。

実施内容

① 『SSHディベート講演会』平成29年5月19日(金) 6、7校時

- ・講演「ディベートとは何か」
講師 北海道科学大学未来デザイン学部 人間社会学科
准教授 佐々木智之 氏
(NPO全国教室ディベート連盟北海道支部)

- ・北海道科学大学学生による模擬ディベート

②ディベート試合

- ・5月26日～
- ・4年次生徒160名
- ・各クラス8班に分かれ対戦
- ・試合は開成ルールによる
- ・論題「札幌市では、『グリーン屋根』法を採択すべきである。」

ディベートグループ作り、立論作成 [3時間]

クラス内試合、自己評価シート作成 [3時間]



成 果

生徒からは、反対の立場の意見を考えることで、自分の意見を客観的に評価できるようになったとの感想があった。次年度以降に実施する課題研究に大いに役立つものとする。

(7) 国際性「総合コミュニケーション (CCⅢ)」

概 要

英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図る力を育成するために、「読む、聞く、話す、書く」活動を通して的確に英語の情報を理解し概要をまとめ、適切に情報を伝える活動を行った。CCⅡではグループごとに行った科学研究を英語論文としてまとめ、パワーポイントスライドを用いて英語で口頭発表を行った。CCⅢでは各生徒が課題を設定し探究活動を行った。

実施内容

1クラス(40名)に対して2名のALTを配置し、3年間の4技能活動で培ったアカデミックスキルの振り返りを行った。ESDの観点から国連が出した国際目標であるSDGs(持続可能な開発目標)17のゴールを教材とし、全目標について映像や文献等で理解を深め、生徒同士で意見交換を行った。次に、最も興味のあるゴールを1つ選び、各自設定したゴールについてリサーチを行い、一層の理解を深めた。同じゴールを設定した生徒同士でディスカッションを行い、目標達成や課題解決のためにできる身近なアクションを考えた。最後はAPAスタイルで“Introduction”、“Thesis statement”、“Body paragraphs”、“Conclusion”、“References”を含めた800字程度の小論文として書き上げ、英語で口頭発表を行った。口頭発表の時にはALTを含め生徒全員で発表者の評価を行い、英語で質疑応答も行った。優秀な成績を収めた生徒はクラス代表として学年全体に対して英語でプレゼンテーションを行った。

評 価

3年間通して、大学での研究活動に対応できるようアカデミックライティングをはじめ、英語でのディスカッションやプレゼンテーションを実施してきた。参考文献への盗作・盗用の問題意識も高まった。英語の文献を読むことや、ALTや外国人講師と探究内容について英語で打ち合わせを行うことへの抵抗感もなくなった。進学後も生徒自らが課題を見つけ、探究し、自信をもって発表できることが期待できる。

(8) さくらサイエンスプラン

概要

2回目となる今年度は、夏休み中の8月2日～9日にタイの Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok とベトナムの Trần Đại Nghĩa High School For The Gifted から生徒と教員を招へいた。また、茨城県清真学園高等学校の生徒も交えて3ヶ国4校の高校生が北海道の自然とそれに関わるサイエンスの学習や、世界最先端レベルの研究機関への訪問、ワークショップ等を通じ、将来日本社会に貢献するアジアの優秀な人材と世界で活躍する日本人科学者を育む機会を設けた。

実施内容

【テーマ】アジアの若者が北海道で育む科学技術の未来

【趣旨】タイ、ベトナム、日本の3ヶ国の高校生が北海道の自然とそれに関わるサイエンスの学習や、世界最先端レベルの研究機関への訪問、ホームステイ等を通しての文化交流、ワークショップや共同作業を行い多くの経験をするなどを通じ、将来日本社会に貢献するアジアの優秀な人材と世界で活躍する日本人科学者を育む。

【日程】平成29年8月2日～9日

【1日目】	AM	新千歳空港着(前日深夜便にて両国を出发)、開会式
8月2日	PM	宿泊地への移動(途中工場見学:日本製鋼所室蘭製作所・日本刀鍛造所を含む) 夜ゼミ(講義:イカ墨を使った次世代太陽電池の開発、北海道教育大学函館校教授松浦俊彦氏)
【2日目】	AM	有珠研修(講義及びフィールドワーク、本校理科教諭一岡祐生)
8月3日	PM	→防災体験
【3日目】	AM	研究施設訪問(3つのグループに分かれて研究施設を訪問し、講義・実験を行う、産業技術総合研究所、北海道大学創成研究機構グローバルファンリティーセンター-同位体顕微鏡システム、北海道農業研究センター)(担当:産業技術総合研究所北海道センター) PM
8月4日	PM	本校に戻り、歓迎会(学校紹介、学校案内)【生徒会、バディ生徒、国際交流班を中心】→各グループごとに発表準備を行い、本校5年生の前で口頭発表【本校5年生SSHコース選択者の希望者】
【4日目】	AM	ホームステイ先と終日過ごす
8月5日	PM	
【5日目】	AM	交流(スワップミート、科学交流:ゆつり正確に着地するパラシュート)【バディ生徒、H27年度科学の甲子園全国大会出場者(本校卒業生)国際交流班、書道部・茶道部員、その他希望者】
8月6日	PM	交流(昼食づくり、部活動体験)【バディ生徒、国際交流班、その他希望者】
【6日目】	AM	細胞折り紙に関する講義・実験(北海道大学新渡戸カレッジ特任教授冨者織氏)【バディ生徒・本校5年生SSHコース選択者の希望者】
8月7日	PM	札幌エネルギー供給公社(講義及び施設見学、)【バディ生徒・本校5年生SSHコース選択者の希望者】→新千歳空港へ移動後空路大阪へ
【7日目】	AM	京都へ移動→京都見学
8月8日	PM	URA(ユニバーシティ・リサーチ・アドミニストラ)アテンドによる京都大学キャンパスビジット(担当:京都大学URA神谷俊郎氏)
【8日目】	AM	大阪教育大学訪問:科学的モデルの構築と検証方法(ワークショップ、大阪教育大学准教授仲矢史雄氏)
8月9日	PM	SSH全国生徒発表会見学→神戸市立青少年科学館見学→帰国



評価

10名の招へい生徒のホームステイ受入れや部活動体験、スワップミート、科学交流等の交流事業、また校外での様々な研修への参加希望を1年生から6年次までの全学年に対して募った。第1期SSH指定の5年間で培ったものをベースに、タイ、ベトナム、日本の3ヶ国の高校生が北海道の自然とそれに関わるサイエンスの学習や、世界最先端レベルの研究機関への訪問、ホームステイ等を通しての文化交流、ワークショップや共同作業を行い多くの経験をするなどを通じ、将来日本社会に貢献するアジアの優秀な人材と世界で活躍する日本人科学者を育むことができた。昨年度は夏休み明けに実施したので各プログラムに参加する本校生徒は日替わりとなったが、今年度は夏休み中に実施したのでバディ生徒が毎日同行し、より親密な交流を行うことができた。今回のさくらサイエンスプランの計画を立てる上で、昨年度もお世話になった北海道農業研究センターでは、一般公開を行っていない日であったにも拘らず受入れてくださり、研究者体験ということで特別な実験も用意していただいた。今後も緊密な連絡調整を行い、本校のSSHの活動にも協力していただきたい。

また、参加した生徒だけでなくこのプランに携わった教員にとっても大変意義のある8日間であったので、次年度以降も申請を続けていきたい。

(9) SSH講演会「科学技術を通して社会を見る」-科学ジャーナリズムの世界-
「英語で科学の世界を広げる」-科学翻訳の世界-

目的

科学ジャーナリズムの本質を捉えることによって、物事を常に批判的思考力を持って考える習慣を身につける。

科学翻訳の難しさや楽しさを理解することによって、科学への興味関心を深め、科学を世界的視野で捉えるきっかけを作る。

講師

法政大学 経済学部 教授 藤田 貢崇 氏

函館市出身。専門は天文学、科学ジャーナリズム。英国科学雑誌 Nature の公式翻訳者として、宇宙科学・物理学分野の翻訳を行うほか、『見えない宇宙』（日経BP）、『物理学は世界をどこまで解明できるか』（白揚社）などの翻訳書を執筆。日本科学技術ジャーナリスト会議理事として、日本の科学ジャーナリズムの振興や科学ジャーナリストの育成を手がける。



講演要旨

① 科学技術を通して社会を見る-科学ジャーナリズムの世界-

日常生活の中にあふれる情報を、私たちは新聞やテレビ、インターネットなどのニュースを通じて知ることができる。毎日のニュースで伝えられる政治や経済のニュースを市民に的確に伝える「ジャーナリズム」の役割を講演で取り上げる。日本初の公害といわれる足尾鉍毒事件と政治家・田中正造の話題を通して考え、科学ジャーナリズム及び、なぜジャーナリズムが必要なのかについて考える。

② 英語で科学の世界を広げる-科学翻訳の世界-

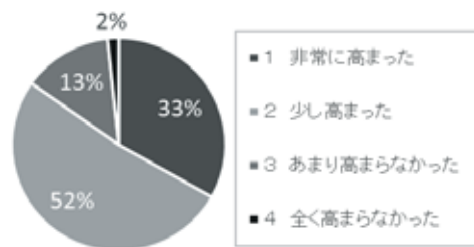
私たちは日本語で会話し、考えを文章にして伝える。しかし残念ながら、世界的には日本語を使う人々は多くないのが現状である。言い換えると、世の中の情報は違う言語で飛び交っているということである。世界の情報を日本の人々に伝えるために翻訳という仕事があり、科学の分野にも翻訳者は求められる。科学翻訳と文芸作品の翻訳はどこが違い、どこが同じなのかを紹介する。

検証・評価

○今日の講演を聞いて科学ジャーナリズムへの関心が高まりましたか



○今日の講演を聞いて科学翻訳への関心が高まりましたか



今回、科学ジャーナリズムと天文学を御専門とされる藤田貢崇先生をお招きして、前半は足尾銅山鉍毒事件を多角度から検証しながら「科学ジャーナリズム」についての御講演、後半は、学術雑誌『Nature』公式翻訳者の経験を交えながら「科学翻訳」についての御講演いただいた。振り返りから、およそ8割の生徒が、それぞれに興味を持ち、関心を高めたようだった。また、自由記述の内容から、この講演を通して批判的思考力の重要性を知ったなど、様々な変容を自身で感じられたようなので、所期の目的は十分に達成できたと考える。

3 仮説C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の科学的活動の拠点となる。

(1) コズモキッズセミナー

目的

本校生 コズモプロジェクト・コズモサイエンスで現在行っている課題研究の魅力を小学生に分かりやすく伝えることにより、自分たちの課題の明確化とコミュニケーション能力の向上をはかる。
 小学生 中等生の主体的に進める探究活動に触れることにより、中学校から本格化する探究活動の方法を学ぶとともに、上級生とのコミュニケーション能力の向上をはかる。

実施内容

- ① 対象生徒 開成中等教育学校5年次「コズモサイエンスⅠ」選択生徒126名
開成小学校5、6年生169名
- ② 日時・場所 平成29年9月27日(水)13:30~15:10 開成中等教育学校各実験室
- ③ 内容

中等5年次は、「コズモサイエンスⅠ」で取り組んでいる課題研究を小学生向けにアレンジして発表を行う。

小学生は、グループに分かれて計3つの発表を聞き、研究内容や理科に関してディスカッションを行う。また、グループによっては実物の観察や実験等の体験も行う。



評価

- ① 事後アンケート 本校生徒による自己評価 (%)

Ⅰ 内容のわかりやすさ		Ⅱ 説明のわかりやすさ		Ⅲ 今後役に立つか	
とても分かりやすかった	13	とても分かりやすかった	17	とても役立ちそう	21
分かりやすかった	58	分かりやすかった	65	役立ちそう	65
分かりにくかった	29	分かりにくかった	18	あまり役立ちそうにない	14

Ⅰの結果から、内容面で『分かりにくかった』と答えた生徒が29%であり、小学生には難しい内容であると感じている生徒が多かった。しかしⅡの結果より、説明が『分かりにくかった』と答えた生徒が18%と減少しており、難しい内容を分かりやすく説明しようと努力した生徒が多かったと考えられる。また、Ⅲの結果より、コズモキッズセミナーが今後の課題研究に『とても役立ちそう』『役立ちそう』と答えた生徒が併せて86%となった。生徒から「知らないことを教えるのがとても難しいことが分かった」「今後の海外での課題研究発表に活かしたい」等とコメントがあり、生徒にとって貴重な機会となったと思われる。

- ② 事後アンケート 開成小学校生による他己評価 (%)

Ⅰ 内容のわかりやすさ		Ⅱ 内容の楽しさ		Ⅲ 説明のわかりやすさ		Ⅳ 理科への興味	
とても分かりやすかった	59	とても楽しかった	63	とても分かりやすかった	51	とても深まった	39
分かりやすかった	37	楽しかった	34	分かりやすかった	41	深まった	56
分かりにくかった	4	楽しなかった	3	分かりにくかった	7	深まらなかった	5

アンケート項目ⅠおよびⅢの結果より、小学生にとって難しい内容も分かりやすく発表ができたことがうかがえる。またⅡの結果より、ほとんどの生徒が内容が楽しかったと回答しており、これは各グループが様々な工夫を凝らしてプレゼンに臨んだためであると考えられる。

アンケート項目Ⅳの、理科への興味が『とても深まった』『深まった』と答えた生徒が95%おり、また参加したいというコメントも多く頂いた。これらの結果から、このセミナーが小学生にとって効果があったと考えられ、次年度以降もより魅力的なセミナーの実施をしていきたい。

(2) 2018 “チ・カ・ホ” プロジェクト「学びのHIROBA」

仮説

休日には5万人以上の人を通る札幌駅地下歩行空間で、ポスター発表、口頭発表することで、広く札幌市民にSSHの成果が普及し、科学的素養を持った市民が増加する。

実践

① 日程 平成30年3月17日(土)、18日(日) 10:00-17:00

② 発表者・内容

ア 「コズモサイエンスI」履修者全員・課題研究

3月17日(土)	3月18日(日)
<ul style="list-style-type: none"> ・海のゴミの可能性 ・火山灰の色の違い ・でんぷんが植物の生育に与える影響 ・楽器と環境 ・食品廃棄物を使用した消しゴムの研究と提言 ・静電気によるショックを防ぐ方法とは ・最強のゴム鉄砲をつくる ・より安全なカビの殺菌方法 ・植物の生存と外的環境の変化の関係性 ・バッティングセンターでホームランを打つには!? ・風車と羽の素材 ・IoT技術を活用し、風車風力発電の改良を試みる ・水質浄化 ・腐らせない身近な保存方法 ・発生効率の高い水素の発生方法を探る ・人間が速く走れたらいいな ・水の親水と撥水性を用いたグラウンド問題解決 	<ul style="list-style-type: none"> ・きれいな水のつくり方 ・蜘蛛の糸の強度と実用性 ・段ボールでクーラーボックスを作ろう ・人工的な三次虹の作成 ・発熱反応を使って気球を飛ばす! ・ORIGAMIの可能性～折り紙でいすをつくる～ ・美人の顔には法則があるのか? ・どうすれば、好きな色の朝顔を作れるのだろうか? ・よく消える黒板消しとは ・北海道室蘭市電信浜の海藻相解析 ・手に色や光を判断する能力があるのか ・お前はなぜそんな自転車に乗っているんだ? ・魚を食べる時一番骨に当たらない食べ方は何か ・車イスのテコ入れ ・赤外線による輻射熱とその遮断物質 ・味覚(舌の記憶能力)の変化

イ 「プレ先端科学特論」発表希望者

ウ 「つくばプロジェクト」発表希望者

エ 「屋久島プロジェクト」発表希望者

オ 「ドイツプロジェクト」発表希望者

③ 会場 札幌駅地下歩行空間北大通西広場

評価

休日開催であったことと、例年より多くの方々に周知したことに起因して、昨年度同様、入場者数が多かった。幅広い年齢層の方や幅広い興味をもった方等に来場いただき、発表者は、自分たちが行ってきた課題研究を始めた経緯から試行錯誤の過程までを丁寧に説明し、交流を行うことで、自身の思考力、発信力を高めることが出来たと考える。また、参加してくださった保護者や市民の方々から「サイエンスに触れる良い機会になった」という温かい感想をいただいたので、所期の目的は概ね達成できたと考える。

(3) 立命館慶祥高等学校「数理・科学チャレンジ ウィンターキャンプ 2017」

概要

目的：科学オリンピック国内予選を通過し、国際科学オリンピックの日本代表を目指す
日時：平成 29 年 12 月 26 日（火）12：00～28 日（木）12：00
講座：物理、化学、生物、地学、数学 各コース 10 名
参加生徒：本校 2 年生 6 名、3 年生 4 名

評価

SSH 指定 2 期目となった今年度から、前期生（中学 1～3 年生）に対しても積極的に SSH プログラムを実施し始めた本校にとって、非常に意義のある立命館慶祥高等学校からの案内であった。本校前期課程 2 年生～後期課程 4 年次を対象に案内したところ、2 年生から 6 名、3 年生から 4 名の計 10 名の応募があった。物理・化学・生物・地学・数学の 5 コースの設定があったが、本校からは化学コース 6 名、生物コース 1 名、地学コース 1 名、数学コース 2 名の 4 コースへの参加であった。全道各地から集まった高校生とともに過ごした 3 日間は大きな経験となった。すべて高校生向けの内容であったが何とかついて行こうとしている本校生徒の姿勢には驚かされた。本ウィンターキャンプは 3 年計画であるということなので、今年度参加した生徒たちが来年度、再来年度も参加し、4 年次、5 年次になったときに結果を出すことができればと感じた。これによって次年度の科学オリンピックの参加者が増加すると同時に結果を出すことができれば幸いである。次年度以降も本ウィンターキャンプおよび科学オリンピックに積極的に参加するよう生徒へ案内したい。

(4) 重点枠 SSH タイ海外研修

目的

海外の理系先進校の高校生との共同研究および交流を通して、科学技術における国際的な分野で活躍するための資質を獲得する。

実施内容

① 研修日程・研修内容

本研修は、近隣の SSH 校である立命館慶祥高等学校の科学重点枠における取組に勧誘を受ける形で参加させていただいたものである。

日程	研修内容	日程	研修内容
2/11 (Sun)	Flight to Thailand	2/15 (Thu)	Data analysis and presentation preparation.
2/12 (Mon)	Leave for Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani.	2/16 (Fri)	Lecture at Faculty of Science and Technology, Thammasat University.
2/13 (Tue)	Study at chemistry, physics, and biology laboratory.	2/17 (Sat)	Leave for National Science Museum. Leave Thailand.
2/14 (Wed)	Study the mangrove and ecosystem at Klong Khone Mangrove Forest.	2/18 (Sun)	Arrive at Shinchitose Airport

② 参加者 生徒 5 名、引率教諭 1 名（生徒はエントリーシートなどにより選考）

評価

立命館慶祥高等学校と国際基督教大学と本校の 3 校でタイの Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani を訪問し、水質に関する研究を行った。生活排水や産業排水を原因とするタイの水質汚染に関する現状を理解するとともに、日本の水質との比較をすることで水質の改善に関わる研究の必要性について認識することができた。

(5) 京都産業大学 益川塾第10回シンポジウム

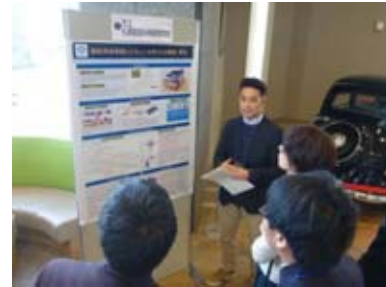
「科学を楽しみ、宇宙を夢見る」

仮説

全国から参加している高校、高等専門学校、大学関係者、及び一般の方々に研究発表することにより、プレゼンテーション力が向上する。また、他校の発表や大学教授の講演を聴くことで、科学技術に対する興味・関心が喚起される。

実践

- ①参加者 5年次生1名
- ②日時 平成29年12月17日(日)
- ③会場 京都産業大学 神山ホール
- ④発表題 競技用自律型レスキューロボットの開発・研究



評価

生徒は、塾頭である京都産業大学益川敏英教授はじめ、多くの参加者から有益な助言をいただき、課題研究の奥深さを実感し、今後大学で自らが実施する研究への目標を定められたようである。また、漫画家の京都産業大学松本零士客員教授の講演やパネルディスカッションなどから近未来のみならず、遠い未来に思いを馳せながら研究を行うことのおもしろさを実感していたようである。

(6) 地学オリンピック

実践

放課後ユニットの生徒を中心に、声かけを行った程度で、それ以上の勧誘や対策を行わなかった。3年生から5年次までの生徒へ参加を呼びかけた。興味・関心のある生徒のみの参加であり、今年度は3年生1名、4年次1名、5年次4名の計6名にとどまった。1次予選は12月17日(日)に実施され、生徒が個別に解答するマーク試験である。予選参加数は、昨年度の数字で全国で約1500名である。これまで本校では、希望者を募る程度の募集のため、毎年10から20名ほどの参加者であるが、一昨年までの3年間に、2名の生徒が予選を突破し、上位約60名が参加する本選へ出場した。地学オリンピックに挑戦することによって、地学に対する興味・関心を高め、地学の知識・技能やそれらを活用する力の育成を目的とする。

評価

各科目で科学オリンピックが開催されているという認知はされているものの、積極的に参加しようという生徒はそれほど多くないのが現状である。ある学年の生徒を全員参加とするなどすれば参加者数は膨らむと考えられるが、興味・関心の高い生徒の増加や育成にはつながらないと判断し、そのような取組は検討していない。しかし、参加者が非常に少ないということは事実であり、生徒が積極的に参加できる環境作りが必要であったことも事実である。

今年度評価できる点としては、3年生の参加があったことである。中等教育学校のメリットとして、3年生からの継続した参加は、地学に関する興味や知識・技能を高めるために有効と考え、長期的にフォローを続けたい。その一つとして、勉強会の実施も検討の必要があると考える。地学オリンピックへの参加そのものよりも、そこに挑戦し準備することに意義がある。勉強会等を通じ、お互いに教えあう姿勢や科学的な思考の育成の土壌となることを期待したい。

(7) 数学オリンピック

実践

コズモサイエンス科の放課後ユニット「数学班」の活動の一環として、数学オリンピックに参加した。残念ながら数学甲子園への参加者5人が集まらず、断念した。数学班では各学年の数学に強い関心をもつ生徒が毎週集まり、普段の授業では扱わない高度な内容の事物を学び、議論している。そうした活動の一つの目標として上記の大会へ6年連続で参加している。

評価

1月8日(月・祝)実施の数学オリンピック予選では、中等教育学校5年次3人と4年次1人の計4人が参加した。東京本選への参加には至らなかったが、過去問がしっかり解けるように、来年度に向けての頑張りを期待したい。

また、1年生の中には、高校2年までの内容をしっかり理解している生徒がいて、同学年の生徒を牽引してくれている。

(8) 科学の甲子園

実践

日頃から理科・数学・情報を意欲的に取り組んでいる4年生6名の生徒が「科学の甲子園」への参加を申し出た。

評価

例年4年次と5年次が参加していたが、今年度は北海道大会1次予選の実施日が5年次の見学旅行の日程と重なっており、4年次1チームのみの参加となった。今年参加したチームは1次予選を通過することができなかったが、この経験が来年につながり、友人を誘い、もっと多くのチームが参加してくれるようになると思われる。1次予選での競技を通じ、参加した生徒たちは日頃の理科・数学・情報の授業の大切さを痛感していた。また、今年につながるようにと昨年参加した5年次が参加できなかったことは非常に残念であった。

次年度は中等教育学校に新入生として入学し、中高一貫教育を受けた本校初の4年次が誕生する。この新4年次は1・2年時に科学の甲子園ジュニアで北海道大会に出場した生徒であるとともに、仮説C(3)でも記載したように立命館慶祥高校の重点枠によるウインターキャンプに参加した生徒たちである。本校初の中高一貫生となるので参加数、成績ともに期待したい。次年度も年度初めのSSHオリエンテーションやコズモ放課後ユニット等で生徒に対して積極的に働きかけを行っていききたい。

本校は中高一貫教育を行っているが、1・2年生は科学の甲子園ジュニア、4・5年次は科学の甲子園に参加できるが、3年生はどちらにも参加することができない。中高一貫校は平成28年4月で595校となっており、今後も増加することとなっている。高校受験がなくいろいろなことにチャレンジすることができるメリットを活かすことができるよう、中学3年生の参加が認められることを願いたい。

(9) つくばサイエンスエッジ 2018 サイエンスアイデアコンテスト

ねらい

全国からアイデアを持って集まる高校生と交流したり、一流の科学者からアドバイスを得ることによって、創造力や思考力及び発信力を身につける。

実施内容

- ① 参加生徒 5年次 9名 (3グループ)
- ② 日 程 平成30年3月23日(金)・24日(土)
1日目 ポスターセッション(英語、日本語)、国際交流会
2日目 オーラルプレゼンテーション、ポスターセッション(英語、日本語)、サイエンスワークショップ、表彰式
- ③ 会 場 つくば国際会議場
- ④ 発表内容 ポスター発表 「よく消える黒板消しとは」
「火山灰の色の違い」
「50mで20秒の差を生むママチャリの提案」

評価

5年次の「コズモサイエンスI」で取り組んだ課題研究の中で選考されたグループが参加。例年では1グループのみであったが、今年度は3グループまで参加することができ、より多くの生徒に貴重な機会を設けることができた。道内だけでなく全国の高校生や先生方からの助言をいただいたことは非常に有益であり、今後の研究活動に活かされると考えられる。

(10) 日本医療研究開発大賞記念講演会

仮説

大学、公的研究機関、企業等における医療分野の研究開発やその成果の実用化において、画期的・重要な成果を収める、先導的な取組を行う等、研究開発の推進に多大なる貢献をした事例に関し、その功績をたたえる日本医療研究開発大賞の記念講演を聴くことにより、将来医療に従事する際に必要な最新技術を学び、心構えを身につけられる。

実践

- ① 参加者 4年次6名、5年次2名、引率教諭1名
- ② 日 時 平成29年11月25日(土)
- ③ 会 場 東京国際交流館プラザ平成 国際交流会議場
- ④ 講 演
 - ・健康・医療戦略推進本部長(内閣総理大臣)賞受賞講演
「プロテアソーム —基礎研究が未来を拓く—」田中 啓二 氏(東京都医学総合研究所理事長)
 - ・「iPS細胞がひらく新しい医学」山中 伸弥 氏(京都大学 iPS細胞研究所長)
 - ・「AMEDのミッション: グローバルデータシェアリング」末松 誠 氏(AMED理事長)



評価

2004年アーロン・チカノーバー、アブラム・ハーシュコ、アーウィン・ローズの3人がノーベル化学賞を受賞したユビキチン-プロテアソームシステムは、真核生物における最も重要なタンパク質分解システムのひとつである。このシステムは不要になったタンパク質を分解処理するだけでなく、多くの細胞・個体機能の制御に積極的に利用されていることがわかり、近年大きな研究の進展を見せている。このうち、このシステムの心臓部にあたるプロテアソームという巨大タンパク質を精製したのが、田中啓二氏である。その田中氏から研究の経緯から発表に至るまで詳細な話を聞くことによって、参加者全員が是非研究者を目指したいと言っているのが、所期の目的は達成できたと考えている。

(11) 日本地球惑星科学連合「高校生によるポスター発表」

放課後ユニットやフィールドワーク「地学野外観察」における有珠でのグループ別実習等の地球科学に関する成果をアウトプットする機会として、5年次・6年次生徒に参加を募った。

実践

- ① 期日：5月21日（日） 幕張メッセ国際会議場・展示場（千葉県千葉市）
日本地球惑星科学連合(JpGU)2017年大会（5月20日（土）～5月25日（木））において、高校生が気象、地震、地球環境、地質、太陽系などの地球惑星科学分野で行った学習・研究活動をポスター形式で発表。本大会は、非常に大きな規模地球科学分野の学会で、多岐にわたる分野の学会による合同学会のため幅広い分野からの参加がある。
- ② 参加生徒：2件3名
「有珠山の火山灰の違い」昨年度『地学野外観察』での活動、6年次1名
「宇宙塵採取手法の開発」放課後ユニット天文班、6年次2名

評価

『地学野外観察』の参加者が非常に少数であることもあり、今年度は放課後ユニットの探究活動からも参加した。参加は本人たちの希望で決定されるが、そこへ向けての継続的な準備によって、課題研究のさらなる発展を見ることができた。

地学関連の発表の場として、幅広い分野の専門家からの意見を得る貴重な機会として、生徒も認識しており、他校の科学部などの活動を目の当たりにする少ない機会でもあるため、地学関連のテーマを持った生徒の意欲向上に大いに効果があった。81件のポスター発表を見ることで、地球科学という学問の大きさも驚きと共に認識され、生徒の学問追求への意欲を高めることができた。また、準備段階での試行錯誤や、学会中の専門家との質疑応答や助言を通じて、現象に対して研究活動は様々な方面から行われていることを学び、科目や教科横断的な考え方の重要性を感じることもできた。

(12) SSH生徒研究発表会 神戸

仮説

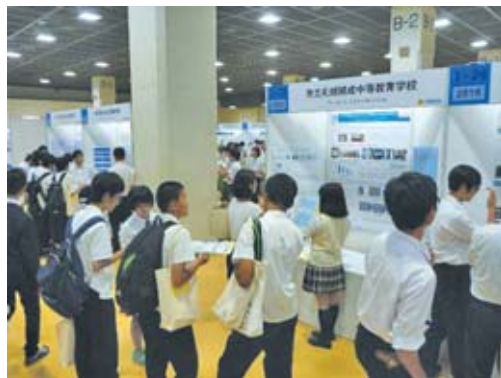
全国のSSH指定校における先進的な課題研究を知ることで、今後の課題探究活動における研究意欲の向上へつなげる。

実践

- ① 期日：8月9日（水）・10日（木） 神戸国際展示場（兵庫県神戸市）
- ② 参加生徒：5年次1名、6年次2名
「Development of Sampling Method of Cosmic dust」放課後ユニット天文班

評価

5月におこなわれた日本地球惑星科学連合2017の「高校生によるポスター発表」で発表した放課後ユニット天文班の活動を発表した。本人たちの希望により、ポスターの一部や口頭でのアピールタイムには、英語での発表を準備して参加した。自分たちの研究活動が、日本語のみならず英語でも発表できることによって、より多くの方々に見てもらえることを経験し、様々なアドバイスを受け、国際的なコミュニケーションまで体験することができた。学問の深さや広さを実感し、これからの研究や発表の糧とすることができた。



(13) 平成 29 年度 HOKKAIDO サイエンスフェスティバル

仮 説

日頃の研究成果について口頭発表、ポスター発表を行い議論することで、科学的、論理的に考える力、コミュニケーション能力が育成される。また、全道のSSH校と交流することで、科学技術に対する興味・関心が一層喚起される。

実施内容

- ① 参加生徒 5年次 57名
- ② 日 程 平成30年2月12日(月・祝)
9:45～10:00 開会式・SSP紹介
10:00～11:50 口頭発表①
12:50～14:00 口頭発表②
14:00～15:20 ポスター発表
15:20～16:00 閉会式(講評等)
- ③ 会 場 市立札幌開成中等教育学校(本校)
- ④ 発表内容 口頭発表1件
ポスター発表14件

評 価 北海道のSSH指定校の生徒と宮城県多賀城高等学校が参加し、口頭発表とポスター発表を行った。北海道大学の先生方をはじめ、多くの高校関係者や教育委員会の方々から有効なコメントをいただいた。学校設定科目「コズモサイエンスI」や「地学野外観察」で行った研究成果を発表したが、他校の生徒や専門家からの助言をいただいたので、今後の研究活動に活かされると考える。

(14) 4年次対象の課題研究のためのワークショップ

ねらい

4年次全生徒を対象としたワークショップを開催することによって、5・6年で行われる課題研究の基礎を固めることができ、また本校SSHの柱の一つである「創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法(ATL)を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる」を実践できる。

内 容

平成27年9月27日(日)に大阪教育大学天王寺キャンパスで開催された「平成27年度スーパーサイエンスハイスクール 秋の情報交換会」の分科会で行われた「課題研究の指導」についてのワークショップを行ってくださった大阪教育大学科学教育センター准教授の仲矢史雄氏を講師として招き、宿泊研修の中で本校4年次全員を対象として開催した。

演 題

ワークショップ：科学的モデルの構築と検証方法

University California, Berkeley 校で開発されたモデル構築教材「Black Box」を用いて未知な対象へ科学的に合理的にアプローチし、仮説を立て、論証し、研究者間で協議して、もっとも合理的な結論に達するという一連の手続きを体験し、実際の実験や観察にフィードバックできることを目指す。

日 時

2018年3月20日(火) 13:00～18:00

評 価

このワークショップを経験した5年次がこれまでの生徒が行ってきた課題研究とどう違ってくるのかを見て、次年度に評価したい。

第Ⅳ章

実施の効果とその評価

第Ⅴ章

研究開発上の成果と課題

第IV章 実施の効果とその評価

前身校の北海道札幌開成高等学校の閉校により、昨年度まで行われていた「コズモアンケート」に代わり、新たに始めた「課題探究的な学習アンケート」(自由記述式)の結果と生徒の感想をもとに振り返る。

まず、『課題探究的な学習』をやっているなど実感できたのは、どの科目(教科)のどのような場面ですか。への回答は、4年次では「国語」で行った「環境ディベート」と回答する生徒がどの科目よりも多かった。SSH講演会「ディベートとは何か」のあとに国語の授業を使い「屋根緑化法」についての是非を問うディベートを行ったところ、「ディベートの時に自分で調べたことに対して、根拠を調べながら疑問を見つけていった。」「ディベートのために、下調べをした。また、実際に皆で意見を出し合うと、新しい発見などがあった。この活動は、まさに「課題探究的な学習」だと思う。」という回答が多数あった。本校の課題研究の時間である「コズモサイエンスⅠ」を行っている5年次では、当然のことながら「コズモサイエンスⅠ」と回答する生徒が最も多かった。理由として、「仮説を立て、インターネットに頼らず、自分たちの力で実験をして結果を出す場面。」「授業ではやらないことで、日ごろ気になっていることを研究できる。色々な科目の知識を使える。」等の記述が目立った。6年次でも課題研究の時間である「コズモサイエンスⅡ」との回答が圧倒的に多かった。「実際に自分たちの力で、計画、実行し、それに対してまとめ、発表を行ったこと。学校内にとどまらず、校外の方にもそれを聞いていただいたこと。」「SSHの研究に取り組んでいたとき。」「週2コマ使ってSSHしているとき。」等の回答が多かった。前身校の北海道札幌開成高等学校の高校3年生では「コズモサイエンスⅡ」を週1時間の1単位(通年)で行っていたが、今年度は本校が単位制であるので週2時間(連続2コマ)の1単位(前期のみ)へ変更した。その結果、高校2年生3月(今年度の6年次の場合は5年次3月)に行われた課題研究発表会等を通じて生まれた新たな課題に対する追実験は、昨年度までは少なかったが、今年度はほとんどのグループが前期終了間際まで行っていた。週2時間の1単位とすることで実験が行いやすい状況となったためである。

事実、巻末資料2における6年次のSSH意識調査において、「1大変向上した」「2やや向上した」と回答した生徒の割合をここ数年で最も高かったH26年コズモ3年と比較するとほぼ同じ割合となっている(昨年度の報告書p78~79を参照)。では、今年度の6年次が昨年度から高い値を示していたかという点と昨年度の報告書p82~83の中等5年次では、どの項目においてもそれほど高い値は示していない。6年次で行ったSSHの活動は学校設定科目「コズモサイエンスⅡ」のみ(他に「タイププロジェクト」「SSH生徒研究発表会」等あるが数名の参加)であるから、数値の上昇は「コズモサイエンスⅡ」の成果に他ならない。

受験を控えた最終学年ではなかなか難しいことではあるが、最終学年に同じ1単位で課題研究の時間を設定するのであれば「前期に週2時間」とすべきであると今年度の変更でわかった。「高3前期に週2時間」をSSH情報交換会等で他校に伝えたいと感じた。

第V章 研究開発上の成果と課題

(1) 各研究開発における成果

今年度は1~3年生が新入生(中高一貫生として入学)、4~6年次が編入生(高校段階から入学)で、次年度以降順次中高一貫生へ移行していく。編入生に対しては昨年度までの指定1期目のカリキュラムを、新入生に対しては指定2期目のカリキュラムを実践し、1期目から2期目のカリキュラムへと移行していく計画である(2017~2019年度は移行期、2020年度完成)。中高一貫校のSSHのメリットを活かすことができるよう、今年度より積極的に新入生への働きかけを行った。その結果、昨年度までは中学生段階で参加のなかった地学オリンピックや数学オリンピックへの参加が見られるようになった。また、立命館慶祥高校の重点枠による「数理・科学チャレンジ ウィンターキャンプ」へは2年生6名、3年生4名の計10名が参加し、他校の高校生と混ざり合宿を行った。

SSH指定以来行っている意識調査の結果(巻末資料2-1)においては、どの項目についても高い値となった。3年間の教育を受けた6年次が高い値を示すのは例年通りであるが、今年度は4・5年次においても高い値を示していた。本校は「課題探究的な学習」のモデル校であり、全教科、全教員が課題探究

的な学習に取り組んでおり、SSHと理念が一致しており全学年、全教科においてSSH的な授業が行われていることが要因であると考えられる。また、今年度は意識調査と学校設定科目「プレ先端科学特論」「先端科学特論」履修者、道外・海外研修「つくばプロジェクト（SSH生徒研究発表会含）」「屋久島プロジェクト」「ドイツプロジェクト」参加者との相関も調べた（巻末資料2-2）。母数が小さく「4もともと高かった」の割合が無視できなくなるため、「3効果がなかった」と回答した割合で比較した。その結果、希望すれば誰でも履修できる「プレ先端科学特論」「先端科学特論」履修者と学年全体の「3効果がなかった」と回答した割合は、どの項目においても大きな差は見られなかった。しかし、選抜のある道外・海外研修参加者と学年全体との比較では、課題研究に関する項目ではあまり大きな差は見られなかったものの、他の項目においては「3効果がなかった」と回答した割合に大きな差が見られた。特に、「つくばプロジェクト」参加者においては、ほとんどの項目において効果がなかったと感じている生徒の割合が目立って少なかった。次年度以降、「プレ先端科学特論」「先端科学特論」の内容と「つくばプロジェクト」の参加者を増やすことを考えていきたい。

また、本校のSSH研究開発の仮説B「中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。」では大きな進展が見られた。指定1期目より実施してきた海外研修「ドイツプロジェクト」では、その事前指導として札幌市環境プラザからドイツ人講師を派遣してもらい「サイエンスコミュニケーションセミナー」を開催していたが、そのドイツ人講師からオリンパスヨーロッパが主催している「日独高校生交流プログラム」で日本の高校と科学技術交流を行いたい学校（ロバートハーヴェマン高校、ベルリン市）があるということで本校に打診があり、10月に課題研究の相互発表を含むプログラムで交流を行った。その際、ロバートハーヴェマン高校で行っている振動に関する実験装置を本校にも設置し、共同の課題研究を行わないかとの話となり、本校初の「国際共同課題研究」をスタートさせることができた。それに伴い、従来フライブルク市、ウルム市など南ドイツ地方を訪問していた「ドイツプロジェクト」をベルリン市中心の研修に変更し、研修先に先のロバートハーヴェマン高校を組み込んだ。訪問時には、環境に関する実験装置の作成や課題研究の相互発表を行った。海外での課題研究の発表は6年次の「タイプロジェクト」のみであったが、これによりこれまでより半年早くの5年次の冬の段階で発表の場を設けることができた。また、今年度の「ドイツプロジェクト」ではもう一つ新たな試みを取り入れた。本校の姉妹校であるベトナムのチャンダイニア特別校と現地で集合し研修をともしることである。チャンダイニア特別校はベトナムで有数の理数のギフテッド校であり、非常に優秀な理数系の学生が在籍している。チャンダイニア特別校と研修をともしることにより、本校の生徒に非常に良い影響があった。まず、英語に対する積極性である。これまでは研修先では英語でも、当然のことながらそれ以外の時間は日本語を使用していた。ところが、ベトナムの生徒と行動をともしることによって、研修以外の時間もすべて英語を使用しなければならず、この1週間で参加した生徒たちの英語のコミュニケーション能力は飛躍的に向上した。もうひとつは、研修先での積極性の変化である。過去に行ってきた研修ではどうしても受身になりがちであったが、ベトナムの高校生の積極性に刺激され、訪問先ではこれまでにないくらい多くの質問や意見交換がなされていた。いろいろと手続きが煩雑ではあるが、可能であるならば次年度以降も是非継続させたい。

本校のSSH研究開発の仮説C「地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の科学的活動の拠点となる。」では、今年度も海外研修として昨年度同様「ドイツプロジェクト」と「タイプロジェクト」を実施し、「ドイツプロジェクト」参加者に対しては、事前指導として昨年度同様「サイエンスコミュニケーションセミナー」を開催し、さらに帯広から株式会社土谷特殊農機具製作所の社長による事前指導はプロジェクト参加者以外の全6学年の生徒を含んだ形で行った。

また、科学プログラム等への参加については、「科学の甲子園」において今年度も参加があり、SSHが着実に学校全体に浸透してきていることが窺える。今年度は数学の甲子園、数学オリンピック、地学オリンピック、化学グランプリ、物理チャレンジ等多くの科学系コンテストに1～3年生も参加した。いずれも本選出場とはならなかったが、生徒の意識も変化していることがうかがえる。

日本惑星科学連合 2017「高校生によるポスター発表」では、5年次での学校設定科目「地学野外観察」での内容に加え自分たちで実験を繰り返し行ったグループが佳作を受賞している。

また、昨年までは5年次生が、小学生を本校に招き、理科・数学・英語の楽しさを教える「コズモキッズセミナー」を9月に行っていたが、今年度は「コズモサイエンスⅠ」で行っている課題研究の内容を小学生でも理解できるように工夫し、紹介していた。小学生の理科実験への興味を持たせることができた。

さらに、今年で5回目となる「“チ・カ・ホ”プロジェクト」を実施し、本校SSHの取組を一般市民に公開した。この「“チ・カ・ホ”プロジェクト」の案内ポスターは札幌市の集配システムを利用し、札幌市立の全小中高等学校に送付している。

(2) SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

指定1期目の中間評価において指摘を受けた、「課題研究の論文を書かせた方がよいのではないか」という点は、昨年度より5年次12月のポスター発表後に全員に論文を書かせている。また、学校設定科目「CCⅡ・Ⅲ」と連携し英語による論文作成の指導を行った。

(3) 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校では、3年前の開校以来全校を挙げて「課題探究的な学習」の推進に取り組んでおり、SSH事業もその中で重要な位置を占めている。現在、本校は中等教育学校の過渡期にあり、4年から編入学した生徒を対象とした3年間の教育課程と1年から入学した生徒を対象とした6年間の教育課程が併存している。6年間の教育課程では、国際バカロレア（IB）の教育プログラムを活用した「課題探究的な学習」を中心に据え、1年から4年では全員がIBのミドル・イヤーズ・プログラム（MYP）を活用した学習に取り組み、5年と6年の2年間は、IBのディプロマ・プログラム（DP）か本校独自の「課題探究的な学習」プログラムであるインクワイアリー・プログラム（IP）のいずれかを選択することとなっている。一方、3年間の教育課程では、4年で全員がSSHとSGHの両方のプログラムで学び、5年と6年の2年間は、自らの興味関心に応じて、SSHかSGHのいずれかを選択し、最終的に個人課題研究につながる「課題探究的な学習」に取り組んでいる。

そのため、過渡期である今年度は、カリキュラム開発の中心となる組織として、「SSH委員会」、「SGH委員会」、「MYP委員会」、「DP・IP検討委員会」を設置し、それぞれ、副校長、教頭、MYPコーディネーター、DPコーディネーターの指導の下、教科横断的に研究を進めるとともに各種事業を推進してきた。本校では、これら4つの委員会が「課題探究的な学習」をキーワードとして、各教科、各学年と有機的につながり、全校体制で研究開発に取り組む体制となっている。なお、「SSH委員会」は、10名で構成されており、教員が8名、事務職員が2名。教員8名の教科内訳は国語、数学、理科、英語で、所属学年は3年から6年となっており、教科間、学年間のつながりを意識した構成となっている。

(4) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

- ・教員・生徒を含め全校的な取組となっており、意識調査の結果もねらいを達成しつつあるので、基本的には研究開発の方向は大きく変更することはないつもりである。
- ・「コズモサイエンスⅠ」においては、今年度は対象生徒が126名（昨年度123名）であった。英語化の指導を見越して外国人の理科教員を新たにメンバーに加えた上でTAも活用した。TAは女性研究者の育成も視野に入れ、女性の大学院生を活用した。
- ・次年度より、編入生（1期目の教育課程）から新入生（2期目の教育課程）へと順次移行する時期となる。次年度は4年前期の課題研究ならびに後期に行われる3、4年合同の課題研究も始まる。1期目の指定時に普通科を含めた8クラスで行っていた課題研究のノウハウを活かし、次年度以降の綿密な計画を立てたい。また、これまで4年次で行われていた「プレ先端科学特論」も3年生へと拡大する予定であり、人数調整等もあるので例年より早めに動かなければならない。
- ・次年度以降も発表会・報告会の保護者・小中高校の教員への開放やホームページはもちろん、「コズモキッズセミナー」「さっぽろこども環境コンテスト」「“チ・カ・ホ”プロジェクト」などを通し、小中学生だけでなく一般市民にも広く普及していきたい。
- ・今年度、SSH先進校視察で本校を訪問した学校・教育機関としては、「韓国教師団14名」「中国南通市6名」「栃木県立栃木高等学校1名」「ソウル大学、カセサート大学で理科教育を学んでいる大学院生約20名」「宮城県立宮城野高等学校3名」であった。

資 料

資料 1

平成 29 年度第 1 回 S S H 運営指導委員会記録

1. 期日：平成 29 年 9 月 20 日（水）
2. 会場：市立札幌開成中等教育学校 1 階会議室
3. 出席者：委員長 武笠 幸一（北海道大学大学院保健科学研究所 名誉教授）
副委員長 大原 雅（北海道大学大学院地球環境科学研究所 教授）
委員 大野 栄三（北海道大学大学院教育学研究所 教授）
岡部 善平（小樽商科大学商学部 教授）
古田 貴之（千葉工業大学未来ロボット技術研究センター所長）
（司会） 幸丸 政貴（札幌市教育委員会学校教育課教育部教育課程担当課 指導主事）
学校担当 相沢 克明（校長）、黒宮 裕久（副校長）、大高 雅子（教頭）
温泉 永一（事務長）、杉渕 宏志（S S H 委員会委員長）
大西 洋（副委員長）、一岡 祐生（副委員長）、井上 慶太、千葉 順世
伊与木 孝弘、野口 浩史、三角 美樹、土井 大河、高田 由起子
※ J S T 主任調査官 関根 康介様も会議に出席
4. 挨拶：廣川教育課程担当課長（代読幸丸指導主事）、武笠委員長
5. 報告・説明 ○ S S H 委員会委員長 杉渕 宏志

【第 1 期の総括】

文部科学省の有識者会議から拾ってきたものを、資料中の S S H の成果として載せている。4 つの項目に分かれるが、いずれも本校の数値の方がはるかに大きい。これは、本校の取組がうまくいった証拠である。

■ 科学技術に関する興味・関心・意欲が向上した。（全国 66%、H28 本校 79.7%）

■ 未知の事柄への興味が向上した。（全国 72%、H28 本校 76%）

■ 自分から取り組む姿勢が向上した。（全国 62%、H28 本校 82.3%）

■ 真実を探って明らかにしたい気持ちが向上した。（全国 64%、H28 本校 74.7%）

また、大原先生に大変お世話になった「さくらサイエンス」では、全国の数多いプランの中で、15 校の中に選ばれ、その取組が全国の冊子に紹介された。

【第 2 期の概要】

第 2 期は国際バカロレア（I B）とコズモサイエンス科の融合を題目としている。仮説は大きく 3 つに分かれているが、現在過渡期であり、新入生と編入生の在籍を考えれば、事業の完成は 4 年目になる。中等教育学校の特色を活かして、3 年生にも S S H の取組を開始するとともに、新入生（1 年生）にも入門編としてアプローチをしていく。

研究開発内容は別紙 A・B・C を参照していただければわかるが、平成 29 年度より主対象が変化していくので、学校設定科目をいろいろ設置し、平成 31 年度より本格的な融合となる。また、新たな事業が付け加わっていく。（A・B・C 詳細は略）

A：インターナショナルバカロレア（I B）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学ぶ方法（A T L）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。

B：中等教育学校における 6 年間の一貫した取組の中で、E S D の概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。

C：地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の科学的活動の拠点となることができる。

【今年度の事業計画】

もうすでにおこなったものもあるが、学校設定科目「コズモサイエンスⅡ」は、大野先生の御協力

で北大の留学生を派遣してもらい、おこなわれている。総合的な学習の時間では、ディベートが終了し、4年次だけでなく、1年生でも実施した。また、12月には環境ウィークを設置する。

【道外・海外研修】

道外・海外研修は例年通り。つくばプロジェクトは3年生も参加した。タイサイエンスフェアについては、今年はなく、来年の6月下旬におこなわれる。このフェアは招待制であり、SSHのトップ校と認定された場合、参加可能な仕組みであり、本校では、今年度7月に実施したタイプロジェクトを次年度は、このフェアに一本化して、参加したい。また、10月に来校したドイツ（ベルリン）のロバートハーヴェマン高校をドイツプロジェクトで訪問する。この高校はオリンパスヨーロッパが選抜した環境保全に優れた取組をしている高校で、本校と永続的な関係を希望している。

【女性研究者の育成】

北大のTAは女性の方をお願いしている。

【成果の公表・普及】

コズモキッズセミナーは開成小学校の生徒を招き、9月27日に実施予定。また、チカホプロジェクトも3月17日・18日に予約を入れることができた。今年度3月に実施される4年次の宿泊研修に大阪教育大学の仲矢史雄特任准教授をお招きし、ワークショップを実施予定。その際に市立の小・中・高に案内を送り、参加希望者を募る予定。

6. 質疑応答・研究協議

【科学の甲子園について】

3年生は、科学の甲子園ジュニアに1・2年生の時に参加し、全道・全国大会に進出しているのに、現在のシステムでは参加できない。科学の甲子園が4年次（高校1年生）以降でないと参加できないため。中等教育学校（中高一貫校）の特色から、何とかならないだろうか。

【中高一貫の取組について】

中学1・2年生に科学の種を植え付けたいが、単独では支援が得られない。よって、4年次などとセットにしておこなっている。単独でも課題研究なら認められるのではないか。

開成高校（1期目）の評価より、開成中等教育学校（2期目）の方の評価が高くないと、中高一貫でおこなった成果にならない。どういう差が出たか、検証が必要。

【IBとの関係】

今後、IBとSSHの関係はどうなるのか。

7. 助言及び挨拶

○JST主任調査官 関根 康介

文部科学省からどの辺が良かったか、悪かったか、数点指摘されているはずだ。その中で1番気になるところは、IBとの融合部分で具体性が見えてこないことである。是非、具体的な方法論を5年間で組み立ててほしい。

○SSH運営指導委員長 武笠 幸一

再スタートになりますが、今後の日本の科学教育の方向性を考えていきましょう。

○学校長 相沢 克明

本日はお時間を超えて、より良いものをいかにつくっていけばいいのか、先生方のネットワークの利用など、多くの御意見・御助言をいただき、誠に感謝申し上げます。本校の教育課程は次期学習指導要領に沿って、外に開かれたものになっている。これはSSHのつながりの中で培ってきたものである。本日の話の内容は、ありがたかった。本日の発表において、生徒たちを見ると、個の力、グループの力を発揮しているのが、わかった。先生方もそれを見て、今取り組んでいるものの成果を確認することができた。6年間経って、卒業していくときに、どんな成長を遂げているのか、楽しみである。

※第2回SSH運営指導委員会は平成30年3月16日（金）に実施予定である。

(2) 5年次での比較

問4 SSHの取組に参加したこと、学習全般や科学技術・理科・数学に対する興味・姿勢、能力が向上しましたか。
(1)～(16)のそれぞれについて、選択肢の中から1つずつ選んでマーク

(1)未知の事柄への興味(好奇心)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(3)理科実験への興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(4)観測や観察への興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(5)学んだ事を応用することへの興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(9)粘り強く取組む姿勢

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(10)独自なものを創り出す姿勢(独創性)

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(11)発見する力(問題発見力、気づき力)

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(12)問題を解決する力

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(13)真実を探るからにしたい気持ち(探究心)

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

Table with 5 columns: 2, 3, 4, 5. Rows include 5年生全体, プレ先端特論, つくば, 慶久島, ドイツ, 先端科学特論.

(3) 6年次での比較

問4 SSHの取組に参加したこと、学習全般や科学技術、理科、数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。
(1)～(16)のそれぞれについて、選択肢の中から1つずつ選んでマーク

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(3)理科実験への興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(4)転倒や転倒への興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(5)学んだ事を応用することへの興味

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(9)粘り強く取組む姿勢

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(10)独自のものを創り出す姿勢(獨創性)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(11)発見する力(問題発見力、気づく力)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(12)問題を解決する力

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

Table with 5 columns: 1, 2, 3, 4, 5. Rows include '大変向上した', '6年生全体', 'プレ先端特論', 'つくば', '慶久島', 'トイソ', '先端科学特論'.

平成27年度入学者教育課程表【国際バカロレアの日本語ディプロマプログラム(DP)】

教科	科目・標準単位数	IB		MYP				日本語DP			後期課程 単位数計	
		学年 区分	1年	2年	3年	4年	5~6年 必修	5~6年 選択必修	5~6年 選択			
国語	国語総合	4	4	4	3	4				4		
	○IB ランゲージ A SL(GP1)	6	(140)	(140)	(105)			6	6or9	0or6		
	○IB ランゲージ A HL(GP1)	9						9		0or9		
社会	日本史	A	2						2	2	0or2	
	地理	A	2	3	3	4			2	2	0or2	
	○IB 歴史 SL(GP3)	6	(105)	(105)	(140)			7		7		
	現代社会	2								2	2	
数学	理数数学 I	4~10	4	3	4	5					5	
	○IB マセマティクス HL(GP5)	4~10	(140)	(105)	(140)			9			9	
理科	理数物理	3~10				1			2		1or3	
	理数化学	3~10				1			2	2or4	1or3	
	理数生物	3~10				1			2		1or3	
	理数地学	3~10				1				2	1or3	
	○IB フィジクス HL(GP4)	9	3	4	4				9		0or9	
	○IB ケミストリー HL(GP4)	9	(105)	(140)	(140)				9		0or9	
	○IB バイオロジー HL(GP4)	9							9		0or9	
	○IB フィジクス SL(GP4/6)	6							6		0or6	
	○IB ケミストリー SL(GP4/6)	6							6		0or6	
	○IB バイオロジー SL(GP4/6)	6							6		0or6	
音楽	音楽	I	2	1.3	1	1	2			6	0or2	
	○IB ミュージック SL(GP6)	2	(45)	(35)	(35)				6		0or6	
美術	美術	I	2	1.3	1	1	2	2			0or2	
	○IB ビジュアル・アーツ SL(GP6)	2	(45)	(35)	(35)				6		0or6	
	書道	I	2				2				0or2	
保健体育	体育	7~8	3	3	3	2		5			7	
	保健	2	(105)	(105)	(105)	1		1			2	
技術・家庭情報	家庭基礎	2	1.1	2	1	2					2	
	社会と情報	2	(40)	(70)	(35)	1					1	
外国語	総合英語	4~12	4	4	4	5					5	
	○IB ランゲージ B HL(GP2)	9	(140)	(140)	(140)			9			9	
	○情報スキル(選択教科)		1.9(65)									
	○理数探究スキル(選択教科)			1(35)								
	○コミュニケーション・サインス(選択教科)				1(35)							
探究(学校設定教科)	○IB セオリー・オブ・ナレッジ	4						4			4	
	○IB Extended Essay	1						1			1	
	○国語探究	1							1		0or1	
	○世界史探究	1							1		0or1	
	○日本史探究	1							1		0or1	
	○地理探究	1							1		0or1	
	○公民探究	1							1	0~3	0or1	
	○数学探究	1							1		0or1	
	○物理探究	1							1		0or1	
	○化学探究	1							1		0or1	
	○生物探究	1							1		0or1	
	○地学探究	1							1		0or1	
	○英語探究	1							1		0or1	
	○◇キャリア探究	1~3					1	0~3		1~2	0~4	0~3
	○◇キャリア・ライフ・デザイン	1~3					1~2			1~2		0~3
	OSSH	○◇ブレ先端科学特論	1				1					0~1
		○◇先端科学特論	1				1			1		0~1
○◇地学野外観察		1				1	0~4		1	0~3	0~1	
○◇生物野外観察		1				1			1		0~1	
小計			26.6 (930)	26 (910)	26 (910)	28~35	36	25or27	0~12	90~108		
総合的な学習の時間 名称(コスモプロジェクト)			1.4 (50)	2 (70)	3 (105)	3		0		3		
合計			29 (1015)	29 (1015)	30 (1050)	31~38	36	25or27	0~12	93~111		
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1		2		3		
備考	A											
	S											
備考		<p>※1 理数物理/化学/生物/理数地学について (1)4年次で全員1単位ずつ必修とする。 (2)6年次で全員が理数物理/化学/生物のいずれか1科目選択必修。ただし、5・6年次GP6で芸術科目を選択した場合は、6年次で2科目選択必修となる。選択科目で「理数地学」を選択しない場合は部分履修とする。 ※2 「IB マセマティクス HL」は「理数数学Ⅱ」とみなす。【特例申請予定中】 ※3 「IB Extended Essay」は「課題研究」扱いとする。 ※4 GP1で「SL」を選択した場合はGP4で「HL」を選択し、GP1で「HL」を選択した場合はGP4では「SL」を選択する。 ※5 GP3の「IB 歴史 SL」は「世界史A」とみなす。【特例申請予定中】 ※6 探究の選択科目は6年次後期での自由選択とし、IPにおける運用の制約から選択は「理数地学」を含めて3単位を上限とする。 ※7 3・4年の総合的な学習の時間は、3年の70時間及び4年の2単位分は週時程内に実施し、3年の35時間及び4年の1単位分は特定の期間(夏季、冬季、学年末等の休業日の期間に授業日を設定する場合を含む)にリサーチ型職場体験学習等の活動として実施する。 ※8 中等教育学校前期課程の教育課程の基準の特例により次のとおりとする。 (1)技術・家庭の技術分野における内容「情報に関する技術」をすべて選択教科「情報スキル」にて扱う。そのため1年の技術・家庭の授業時間を40時間として、技術分野の1年で必ず学ぶべき内容A(1)を扱う時間以外の時間はすべて「情報スキル」に読み替える。 (2)後期課程における教科「情報(「社会と情報」2単位)」の1単位相当の内容も併せて選択教科「情報スキル」にて扱う。そのため「社会と情報」は標準単位数2単位のところ1単位とする。 (3)技術・家庭の技術分野における「情報に関する技術」及びA(1)以外の内容は2・3年にて扱う。 ※9 日本語DPでミュージックまたはビジュアル・アーツを選択する場合は、4年次の芸術でそれぞれ音楽Ⅰ、美術Ⅰを選択する。 ※10 CASは時間割上、週時程には位置づけがないが、18か月間継続して実施する。</p>										

現在、国際バカロレア(IB)のミドル・イヤー・プログラム(MYP)の認定校としてMYPを実施している。また、IBのディプロマ・プログラム(DP)の認定校を目指しており、5・6年の教育課程についてはIB機構との協議を経て、平成30年9月末を目途に確定する予定である。

平成29年度 編入学者教育課程表

教科	科目・標準単位数	年次 分類	4年次～6年次				
			必修	選択必修	選択	計	
国語	国語総合	A 4	5			5	
	現代文	B 4	4			4	
	古典	B 4	4			4	
地理歴史	世界史	A 2	2			2	
	世界史	B 4			4	0、4	
	日本史	B 4		4		0、4	
公民	地理	B 4		4		0、4	
	倫理	2	2			2	
保健体育	政治・経済	2	2			2	
	体育	7～8	7			7	
芸術	保健	2	2			2	
	音楽	I 2		2		0、2	
芸術	音楽	II 2		2		0、2	
	美術	I 2		2	2	0、2	
	美術	II 2		2	2	0、2	
	書道	I 2		2		0、2	
	書道	II 2		2		0、2	
家庭基礎	2	2			2		
情報科学	2	1			1		
理数	理数数学I	4～10	6			6	
	理数数学II	4～10	6			6	
	理数数学特論	4～10		7		0、7	
	理数物理	3～10		3		0、3	
	理数化学	3～10		5	3	0、3	
	理数生物	3～10		or 3		0、3	
	理数地学	3～10		7	3	0、3	
	○理数数学発展	5		5		0、5	
	○理数理科	5	5			5	
	○理数物理発展A	1		1		0、1	
	○理数化学発展A	1		1	2	0、1	
	○理数生物発展A	1		1	2	0、1	
	○理数地学発展A	1		1	or	0、1	
	○理数物理発展B	4		4	8	0、4	
○理数化学発展B	4		4	8	0、4		
○理数生物発展B	4		4		0、4		
○理数地学発展B	4		4		0、4		
英語	総合英語	4～12	12			12	
	○総合コミュニケーションI	2	2			2	
	○総合コミュニケーションII	2	2			2	
英語	○総合コミュニケーションIII	3	3			3	
	○TOEFL	2～3			2	2	
	○グローバル探究	1		1		0、1	
探究	○国語探究	2			2	0、2	
	○日本史探究	2			2	0、2	
	○地理探究	2	1		2	0、2	
	○公民探究	2			2	0、2	
	○◇キャリア・ライフ・デザイン	1			1	0、1	
	○◇キャリア探究	1			1	0、1	
	○◇プレ社会科学特論	1			1	0、1	
	○◇社会科学特論	1			1	0、1	
	○◇フィールドワーク	1			1	0、1	
	○プレゼンテーション	1	1		1	1	
SSH	○コズモサイエンスI	2		2		0、2	
	○コズモサイエンスII	1		1	2	0、1	
	○◇プレ先端科学特論	1			1	0、1	
	○◇先端科学特論	1			1	0、1	
各学科に共通する各教科・科目の計			31	6	0～6	37～43	
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			37	17～27	0～14	54～62	
総合的な学習の時間 (コズモプロジェクト)			3～6	1	2	0	1～3
合計			69	23～33	0～14	92～108	
特別活	ホームルーム活動		3	0	0	3	
備考	<p>※1 理数物理/化学/生物/地学の選択は次のとおりとする。 (1)5年では全員が4科目の中から3科目各3単位を選択し履修。 (2)6年では5年次で選択した科目の中から「発展」を付した学校設定科目「A」2科目合計2単位もしくは「B」2科目合計8単位を選択し履修。</p> <p>※2 SSH特例を用いて「情報の科学」は標準単位2単位のところ1単位とし、「SSH」の設定科目「プレゼンテーション」(1単位)を設置して「情報の管理と問題解決」及び「情報技術の伸展と情報モラル」等の内容を扱う。</p> <p>※3 「理数」の専門科目「課題研究」は「探究」の設定科目「グローバル探究」又は「コズモサイエンスI・II」に相当、「英語」の専門科目「異文化理解」は「英語」の「総合コミュニケーションI・II・III」に相当。</p> <p>※4 学校設定教科「探究」「SSH」は専門教科とする。</p> <p>※5 SSH特例を用いて「総合的な学習の時間」2単位分は「コズモサイエンスI」に振り替えることができることとする。</p>						

資料 4

課題研究テーマ一覧

(1) 5年次 「コズモサイエンスⅠ」

<ul style="list-style-type: none"> ・水質浄化 ・楽器と環境 ・風車と羽の素材 ・海のゴミの可能性 ・火山灰の色の違い ・車イスのテコ入れ ・きれいな水のつくり方 ・人工的な三次虹の作成 ・最強のゴム鉄砲をつくる ・蜘蛛の糸の強度と実用性 ・より安全なカビの殺菌方法 ・腐らせない身近な保存方法 ・人間が速く走れたらいいな ・よく消える黒板消しとは ・味覚（舌の記憶能力）の変化 ・美人の顔には法則があるのか？ ・発熱反応を使って気球を飛ばす！ 	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道室蘭市電信浜の海藻相解析 ・でんぷんが植物の生育に与える影響 ・赤外線による輻射熱とその遮断物質 ・静電気によるショックを防ぐ方法とは ・植物の生存と外的環境の変化の関係性 ・発生効率の高い水素の発生方法を探る ・段ボールでクーラーボックスを作ろう ・手に色や光を判断する能力があるのか ・食品廃棄物を使用した消しゴムの研究と提言 ・お前はなぜそんな自転車に乗っているんだ？ ・水の親水と撥水性を用いたグラウンド問題解決 ・魚を食べる時一番骨に当たらない食べ方は何か ・バッティングセンターでホームランを打つには！？ ・IoT 技術を活用し、風車風力発電の改良を試みる ・ORIGAMI の可能性～折り紙でいすをつくる～ ・どうすれば、好きな色の朝顔を作れるのだろうか？
--	--

(2) 6年次「コズモサイエンスⅡ」

<ul style="list-style-type: none"> ・暗記方法 ・雑草の可能性 ・水の温度変化 ・物質の吸油性 ・大谷地駅突風の謎 ・水の上で走るために ・気象と鳥の因果関係 ・くさいものの消臭 ・Eco な翼の節約論 ・服の汚れを落とそう ・最強の泥団子の作り方 ・キウイゼリーの作り方 ・鏡の向こうのイケメン ・有珠山の火山灰の違い ・ダイラタンシーの限界 ・水風船で遊ぶ時の必勝法 ・身近な水溶液から水素を ・髪の毛のキューティクル ・アリの水への受容性の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の硬度と根の成長の関係 ・ミルククラウンやってみた ・柑橘類とトマトの糖度の変化 ・ふわふわホットケーキの作り方 ・有珠山の今後の動きを予測する ・メダカの視覚によるエサの識別 ・階段上昇時における最適な角度 ・生徒が聞こえやすいスピーカーの場所 ・化粧品は身近なもので除去できるのか ・なぜ自動ドアは反応しない時があるのか ・タンパク質分解酵素と 分解速度について ・なぜ冬のほうが静電気は起こりやすいの？ ・「水に沈むインクの花」におけるインク沈下現象の考察 ・メントスコーラの力を利用して船（乗り物）を動かすことは可能なのか！？ ・The color which makes you have a good appetite. ・A classroom where you can feel the most comfortable in the school.
---	---

■ 地学野外観察



■ 先端科学特論



■ タイプロジェクト



■ プレ先端現地視察



■ つくばプロジェクト



■ ドイツプロジェクト



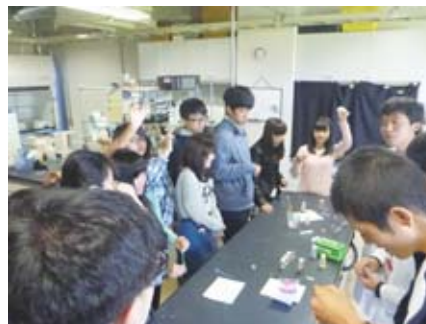
■ コズモキッズセミナー



■ 屋久島プロジェクト



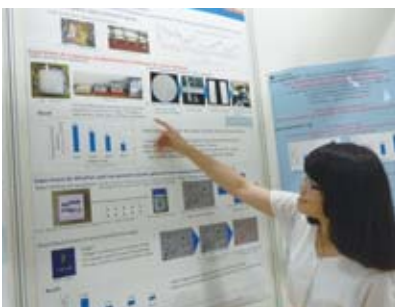
■ プレ先端科学特論



■ ポスター発表会



■ 生徒発表会 神戸



■ ディベート講演会の様子



市立札幌開成中等教育学校

〒065-8558 札幌市東区北22条東21丁目1-1

TEL 011-788-6987

FAX 011-781-5629

<http://www.kaisei-s.sapporo-c.ed.jp>