平成２４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〕

平成２５年３月

北海道釧路湖陵高等学校

巻　　頭　　言

北海道釧路湖陵高等学校長　田　川　芳　紀

本校は、平成２４年４月に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）の指定を受け１年が経過しました。研究指定の初年度であり手探り状態の中ではありますが、各担当者の渾身の努力のおかげで本校独自の取組が順調に展開されています。

これまでも本校では、文部科学省の学力向上フロンティアハイスクール（平成１５年～１７年）をはじめ、北海道教育委員会の北海道サイエンスハイスクール（平成１５年～１７年）の指定を受け、「確かな学力の向上」や「科学の心の育成」などに取り組んできた経緯があり、これらの研究指定事業を活用しながら生徒の育成に力を注いできました。ＳＳＨについては、４回目の申請で指定を受けましたが、新たな研究事業を活用して一層の教育効果を上げようとしてる教職員の熱意の表れでもあります。

本校は、指定を受けた平成２４年に創立１００年の節目を迎えたこともあり、研究開発課題を「湖陵　Century Science　プラン」（ＫＣＳプラン）としました。これまでの本校１００年の歴史の積み重ねは勿論ですが、これからの１００年の基礎作りにＳＳＨ事業を活用したいと考えています。

本校のＳＳＨの特徴は、北海道東部の環境を教材に、①高度な科学に対する興味関心の喚起や探究能力の高次化を図ることを基盤とし、②問題解決能力等の科学者として必要な資質・能力、③社会的・職業的自立に必要な基礎的・汎用的能力、④英語での表現力や傾聴力、質問力を育成する学習プランを３年間で体系的に実施し、国際性を備え、最先端の科学技術分野を理解し、自己学習力と探究心をもった生徒の育成を目指すものです。

また、北海道東部唯一のＳＳＨ指定校でもあり、地域の小・中・高等学校との交流を緊密に行い、広く研究成果を還元するなどして地域の理数科教育の振興にも貢献したいと考えています。

今年度は、研究指定の初年度に当たり、「ＫＣＳ基礎」を中心として、①教科横断型の指導による科学的事象への興味関心の喚起、②大学との連携実習による基礎的探究手法の習得、③レポート作成やディスカッションにおける科学的思考力の育成、④英文レポートや英語プレゼンテーションによる英語での科学コミュニケーションへの自己効力感の育成を目指し、「家庭科学」、「保健科学」、「情報科学」、「物理数学」、「論理表現」、「科学英語」、「基礎探究」を行いました。

２月の生徒課題研究発表会では、初めての本格的な発表にも関わらず、これまでの研究成果を堂々と発表し、様々な角度からの質問に対しても的確に答えている成長した生徒の姿がありました。まだまだ未熟なプレゼンテーションですが、３年次での発表がとても楽しみです。

次年度は、１年次の「ＫＣＳ基礎」に加え、２年次に「ＫＣＳ探究」「ＳＳ理数数学」や普通科において「ＳＳ情報」「ＳＳ数学Ⅱ」を設定しており、国際性を高めるため、釧路市と湿原を通じて交流のあるオーストラリアハンター河口湿地のウエットランドセンターでの海外研修も予定しています。また、学校体制としても校務分掌に「ＳＳＨ推進部」を設置し、学校全体で力強く推進して行きます。

終わりに、申請段階から東京大学神崎教授、北海道大学伊藤教授をはじめ、多くの大学並びに北海道教育委員会の関係者に懇切丁寧なご指導、ご助言をいただいておりますことに、心から感謝申し上げます。併せて、今後の研究活動に対してもご支援を賜りますようお願い申し上げます。

目　　　次

平成２４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）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

平成２４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・・ 7

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Ⅰ章　研究開発の課題・・ 9

第Ⅱ章　研究開発の経緯・・・16

第Ⅲ章　研究開発の内容

Ⅲ－１　学校設定科目

⑴ ＫＣＳ基礎・・19

⑵ ＳＳ理数数学Ⅰ・・27

⑶ ＳＳ数学Ⅰ・・28

⑷ ＳＳ英語・・32

⑸ ＳＳ物理・・33

⑹ ＳＳ化学・・36

⑺ ＳＳ生物・・38

Ⅲ－２　ＳＳH生徒発表会、交流会への参加・・・41

第Ⅳ章　実施の効果とその評価

Ⅳ－１　生徒について・・42

Ⅳ－２　教職員について・・44

Ⅳ－３　学校運営への効果について・・45

第Ⅴ章　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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・47

第Ⅵ章　関係資料

Ⅵ－１　研究組織図・・50

Ⅵ－２　平成２４年度教育課程表・・51

Ⅵ－３　運営指導委員会記録・・・53

Ⅵ－４　生徒アンケート結果・・・59

別紙様式１－１

北海道釧路湖陵高等学校	24～28

平成２４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

科学を活用して新しい「知」を創造し、世界に貢献できる人材を輩出することを目指した、先進的な理数教育プラン「湖陵 Century Science プラン」（ＫＣＳプラン）の研究開発を行う。

②　研究開発の概要

ＫＣＳプランを構成する４つのセットプランの今年度の取組概要は以下のとおりである。

⑴ ＢＳプラン … 「ＫＣＳ基礎」において、北海道大学等との連携により「釧路湿原・知床巡検」を行い、北海道東部の自然環境の教材化を図った。

⑵ ＫＧプラン … 「ＫＣＳ基礎」において、教科連携による「家庭科学」、「物理数学」、「情報科学」、「論理表現」、「科学英語Ｉ」を、各単元で取り組んだ。
「ＳＳ理数数学Ｉ」、「ＳＳ数学Ｉ」、「ＳＳ物理」、「ＳＳ化学」、「ＳＳ生物」については、各科目で研究課題を設定し、段階的な指導法を開発した。

⑶ Ｃ３プラン … 主に「ＫＣＳ基礎」において、北海道大学等との連携授業を実施した。

⑷ ＳＥプラン … 「ＳＳ英語」、「ＫＣＳ基礎」において、事前に作成したレポートをもとに、英語によるプレゼンテーション資料を作成し、発表会を実施した。

③　平成２４年度実施規模

第１学年理数科を中心に、第１学年普通科も含めた全日制第１学年全生徒を対象として実施した。以下に示す学校設定科目の中で研究開発を実施し、学校設定科目以外の取組については、希望者を対象とした科学系部活動において研究開発を実施した。

【平成２４年度ＳＳＨ対象生徒】

第１学年理数科　…　４１名　　第１学年普通科　…　２００名

物理部員　…　５名　　化学部員　…　２０名　　生物部員　…　８名

④　研究開発内容

○研究計画

【第一年次（平成２４年度）】

（１）研究計画の重点目標

スーパーサイエンスハイスクールとしての基盤を作る年度として、準備・調査・試行段階と位置付け、第１学年を中心に研究実践を行いながら校内体制を固め、各研究事項について、本格的に実施するための教材開発及び効果的な連携の在り方に係る調査・研究を進める。

（２）研究計画の概要

・「ＫＣＳ基礎」を実施（理数科第１学年）するとともに、次年度に実施する「ＫＣＳ探究」等の実施内容について連携先大学と検討する。

・「ＳＳ理数数学Ｉ」、「ＳＳ化学」を実施する。（理数科第１学年）

・「ＳＳ数学Ｉ」、「ＳＳ物理」を実施する。（普通科第１学年）

・「ＳＳ生物」、「ＳＳ英語」を実施する。（第１学年全クラス）

【第二年次（平成２５年度）】

（１）研究計画の重点目標

研究計画の展開・深化・充実を図るため、一年次に実施した教育プログラムにかかわる実践上の課題を整理・分析し、その対応を検討する。

（２）研究計画の概要

・「ＫＣＳ探究」を理数科第２学年において実施するとともに、次年度に実施する「ＫＣＳ発展」等の実施内容について連携先大学と検討する。
・「ＳＳ理数数学Ⅱ」を実施する。（理数科第２学年）
・「ＳＳ数学Ⅱ」、「ＳＳ情報」を実施する。（普通科第２学年）
・「ＳＳ物理」を実施する。（普通科第２学年理系クラス、理数科第２学年）
・「ＳＳ化学」、「ＳＳ生物」を実施する。（第２学年全クラス）
・「ＳＳ特別活動」において、海外研修（冬期休業中）を実施する。（希望者対象）

【第三年次（平成２６年度）】

（１）研究計画の重点目標

研究計画の発展期と位置付け、３年間を通したＫＣＳプラン、及び各セットプランごとの成果の検証を行い、外部評価等による検討を実施する。それらの結果を報告書にまとめ、研究会等で発表するとともに、次年度以降の実施に向けた見直しを行う。

（２）研究計画の概要

・「ＫＣＳ発展」を理数科第３学年において実施するとともに、これまでのＫＣＳ教科についての検証を実施する。
・「ＳＳ理数数学Ⅱ」を実施する。（理数科第３学年）
・「ＳＳ数学Ⅲ」を実施する。（普通科第３学年理系クラス）
・「ＳＳ物理」、「ＳＳ化学」を実施する。（普通科第３学年理系クラス、理数科第３学年）
・「ＳＳ生物」を実施する。（普通科第３学年全クラス、理数科第３学年）
・「ＳＳ数学探究」、「ＳＳ物理探究」、「ＳＳ化学探究」、「ＳＳ生物探究」を実施する。（普通科第３学年理系クラス）

【第四年次（平成２７年度）】

（１）研究計画の重点目標

三年間実施してきた事業をより充実させる。これまでの実績をもとに全学習プログラムを全面的に実施する。

（２）研究計画の概要

・第三年次までの取組を継続的に実施し、研究を行う。

【第五年次（平成２８年度）】

（１）研究計画の重点目標

研究の完成期と位置づけ、第四年次までの成果を一般化し普及を図るとともに、新たな課題の設定をおこない、次の５年間の指定に向けた準備を行う。研究の成果を報告書や刊行物にまとめて、研究会等で発表し、より一層の普及活動に努める。

（２）研究計画の概要

・第四年次までの取組を継続的に実施し、研究を行う。

２　教育課程上の特例等特記すべき事項

理数科では、学校設定科目「ＫＣＳ基礎」の設置に伴い、「情報Ｃ」、及び「家庭基礎」の一部を実施しないこととする。また、理数科目をそれぞれ「ＳＳ理数数学Ⅰ」、「ＳＳ理数数学Ⅱ」、「ＳＳ物理」、「ＳＳ化学」、「ＳＳ生物」として実施する。

普通科では、「数学Ⅰ」を「数学Ａ」並びに「数学Ⅱ」の内容を含む「ＳＳ数学Ⅰ」として実施する。「物理基礎」、「生物基礎」をそれぞれ「ＳＳ物理」、「ＳＳ生物」として実施する。

３　平成２４年度の教育課程の内容

第３章『関係資料』　平成２４年度教育課程表参照

４　具体的な研究事項・活動内容

【学校設定科目】

（１）第１学年理数科（４１名）

・「ＫＣＳ基礎」

家庭科、保健体育科、情報科、国語科、英語科、数学科、理科の教員の連携によるクロスカリキュラムを活用した授業、実験・実習等を実施し、広い領域にわたる科学リテラシーを身につけるための効果的な指導方法について研究をすすめた。また、科学的プロセス・スキルの習得状況を検証する方法についての研究を行い、大学における基礎レベルの探究活動や、最先端の科学技術研究に触れる経験が、科学技術への興味・関心を高めさせることに結びつくかの検証をすすめた。

・「ＳＳ理数数学Ｉ」

数学的な課題を自らの力で克服する経験を通し、数学に対する興味・関心や、自発的に数学に取り組む姿勢の変容を図った。また、数学的知識・技能の活用機会の増加により、数学の科学や社会との関わりを理解し、科学的事象を数学的に思考する経験を通して論理的に考え、表現しようとする姿勢が見られるようになるかの検証をすすめた。

・「ＳＳ化学」

発展的内容を取り入れることにより、化学を量子的な視点から考えられるようになり、医療やナノテクノロジーに代表される最先端の科学技術に対する興味関心を高め、「科学的な根拠」に基づいて考察することへの興味を持つようになるものと仮説を立て、その実践と検証をすすめた。

（２）第１学年普通科（２００名）

・「ＳＳ数学Ｉ」

基礎・基本を確実に習得させるとともに、関心や意欲を高める課題や発展的課題を設け、レポートにまとめさせる活動を行った。この経験を積極的に活用することにより数学的論拠に基づいて判断する態度を育てることができるものと仮説を立て、検証をすすめた。

・「ＳＳ物理」

基礎的知識を習得させ、発展的内容から応用分野にどのようにつながっているかを指導することで、物理現象を定量的な視点で考え、自然現象をより詳細に観察する必要性があることを理解させた。これにより学習意欲の喚起や科学的な観察力を育成できるものと仮説を立て、その実践と検証をすすめた。

（３）第１学年全生徒（２４１名）

・「ＳＳ生物」

基礎的な知識・技術を習得させるとともに、発展的内容及び先端科学に段階的につながる指導を実施することで、生物学に関する知識の習得、科学的な視野の広がり、学習意欲の喚起、科学的思考力の育成を図ることができるものと仮説を立て、その実践法及び検証法について研究を行った。

・「ＳＳ英語」

科学論文を読む上で必要な文法事項・単語を段階的に習得させ、実際にそれらを用いて科学論文を読み解かせることにより、学習意欲を喚起させ、更なる知識の習得や英語表現力の育成を図ることをねらいとし、その実践法、検証法について研究をすすめた。

【科学系部活動】

（１）在籍生徒数

物理部…５名　　化学部…２０名　　生物部…８名

（２）今年度の主な活動内容

物理部…　「リードの振動数と音程の関係についての研究」（東北・北海道地区ＳＳＨ指定校発表会にてポスター発表）

化学部…　「加熱後のネギの甘みについての研究」、「酸の種類による振動反応の変化についての研究」（ＳＳＨ生徒研究発表会、東北・北海道地区ＳＳＨ指定校発表会にてポスター発表　第１０回高校生科学技術チャレンジ　佳作）

生物部…　「ヒトの迷路学習実験」（東北・北海道地区ＳＳＨ指定校発表会にてポスター発表）

⑤　研究開発の成果と課題

1　実施による効果とその評価

研究基盤を作る年度として準備・調査・試行段階と位置付け、各研究事項について本格的に実施するための教材開発及び効果的な連携の在り方に係る調査・研究に取り組み、以下のような成果を得ることができた。

【学校設定科目】

教科間連携を活用した授業の開発、地域の教育資源を活用した巡検プログラムの開発、大学との連携方法、スキル習得のための段階的指導法の開発などの成果を上げることができた。

生徒アンケートの結果からは、研究開発への意欲向上や、科学技術研究への自己効力感の維持、科学的思考力や表現力、探究心の向上などの成果を上げることができたと考える。

特に理数科の生徒と普通科の生徒の比較から、学校設定科目「ＫＣＳ基礎」は理数科目への興味・関心や学ぶ姿勢、意欲、さらに問題解決能力などの育成に効果的であったと考える。

【科学系部活動】

科学系部活動の生徒については、研究に対する意欲の向上、科学技術系コンテストやオリンピック等への積極的な参加意欲の向上を見ることができた。

2　実施上の課題と今後の取組

（１）学校設定科目について

「ＫＣＳ基礎」に関しては、実施項目の時期、連携の再検討、指導目標の明確化、テキストの作成、事前・事後指導の改善、発表機会の増設、様々な環境の活用等が課題である。

「ＳＳ」を冠した科目については、科目相互の連携と課題の共有、育成したい能力の細分化・明確化を十分に行うことが課題である。

（２）成果の普及

次年度以降は、ＳＳＨ事業自体の広報に加え、研究成果を他の高等学校に普及させていくための取組が課題である。

（３）科学系部活動の活性化

今年度は生徒発表会への参加等により研究意欲の向上等の成果は見られたが、次年度以降は各部活動の日常の取組の活性化を図ることが課題である。

（４）生徒アンケート・評価法

今年度は年間を通した評価の計画が十分に機能していたとは言えず、十分なデータを得ることができなかった。次年度以降は、本校のＳＳＨ事業の目的に則した生徒の能力の変容を測定する評価方法の研究をさらに推進する必要がある。

（５）推進体制について

次年度以降はＳＳＨ事業の対象生徒数が増加し、海外研修等も実施するため、より機能的な推進体制を構築する必要がある。

別紙様式２－１

北海道釧路湖陵高等学校	24～28

平成２４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	（根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること）

研究基盤を作る年度として準備・調査・試行段階と位置付け、各研究事項について本格的に実施するための教材開発及び効果的な連携の在り方に係る調査・研究に取り組み、以下のような成果を得ることができた。

1　学校設定科目

・教科間連携によるクロスカリキュラムを活用した授業の開発
・地域の教育資源を活用した巡検プログラムの開発
・大学との連携による、探究手法を学ぶことに焦点を当てた指導法の開発
・プロセススキルの習得のための段階的指導法の開発
・基礎的・基本的な学習内容から発展的学習内容につなぐための指導法の開発
・科学英文の読解を意識した英文法指導法の開発
・実験データを解析するのための情報処理技術の指導法の開発
・探究活動の成果を発表するためのプレゼンテーション技術の指導法の開発
・英語を用いたプレゼンテーションや質疑応答への対応に関する指導法の開発

以上の成果を上げるとともに、生徒アンケートの結果から、研究開発への意欲向上や、科学技術研究への自己効力感の維持、科学的思考力や表現力、探究心の向上などについても成果を上げることができたと考えられる。

理数科の生徒と普通科の生徒の比較から、学校設定科目「ＫＣＳ基礎」は理数科目への興味・関心や学ぶ姿勢、意欲、さらに問題解決能力などの育成に効果的であったと考える。

また、教員アンケートの結果からは、「事業の推進体制としてはまだ不十分だが、ＳＳＨ活動による良い変化が生徒に見られるようになった」と感じている教員や、「今後のＳＳＨ事業に対して期待感を持っている」教員が多いなど、ＳＳＨ事業によるさらなる成果を求めていこうとする意識が向上していることが読み取れる。このことから、教員団の中では、次年度以降に向けて、推進体制の改善をスムーズに行うことができると考える。

これらに伴い、ＰＴＡや学校評議員からの、長期間のＳＳＨ事業の継続を求める声や、事業内容のさらなる拡大・充実を求める声など、各方面から期待の声が聞かれるようになった。

2　科学系部活動

科学系部活動の生徒については、ＳＳＨ生徒発表会への参加による発表回数の増加により、探究活動をＰＤＣＡサイクルにより改善する機会が飛躍的に増加した。これにより、プレゼンテーション能力の向上、実験計画力の向上が見られた。また、生徒発表会などで得られた助言を参考にして研究を進めたことにより、高校生科学技術チャレンジで佳作を獲得することができたことから、研究に対する意欲や、科学技術系コンテスト、科学オリンピック等への参加意欲の向上が確認できた。

② 研究開発の課題	（根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること）

1　学校設定科目について

（1）「ＫＣＳ基礎」の授業改善

今年度の研究実践により、科目内の各実施項目の適切な実施時期、及び内容の連携について再検討することにより、当初計画した以上の成果を上げることができると考えた。次年度以降

は、科目全体のより詳細な計画に基づいた内容の再編を検討していくことが必要である。また、今年度以上に指導目標を明確化して展開し、生徒に学習の振り返りをさせながら適切な評価を実施することが必要であり、新たな指導法、評価法の構築についての検討が課題である。

大学との連携により実施した「基礎探究」については、得られたデータの解析やレポートのまとめ方、発表の仕方など、より踏み込んだ事前指導・事後指導をする必要があり、「ＳＳ」を冠した学校設定科目との連携も図りながら改善していくことが課題である。

表現力の育成については、より多くのプレゼンテーションの機会を設定していく必要がある。

北海道東部環境の教材化については、今年度実施した知床などでの野生動物の生態についての実習に加え、動物環境以外にも様々な環境の活用を図っていく必要がある。

（２）「ＳＳ」を冠した学校設定科目の改善

個々の科目においてそれぞれの研究がなされたが、科目相互の連携と課題の共有、育成したい能力の細分化・明確化を十分に行うことが今後の課題である。

２　成果の普及

今年度は学校のホームページや学校説明会などの機会を捉えてＳＳＨ事業についての紹介、普及を図ったが、周囲の認知度があまり高くないことを考えると不十分であったと考える。次年度以降は、ＳＳＨ事業自体の広報に加え、研究成果を他の高等学校等に普及させていくための取組が必要である。

３　科学系部活動の活性化

今年度の実践により、科学系部活動生徒の研究意欲の向上が見られた。今後はこの意欲を落とすことなく活用して研究活動を活性化するために、購入機材の活用等を図りながら、探究プロセスの習得を効率的に進めていく方策を研究することが課題である。

４　生徒アンケート・評価法

今年度は自己効力測定など、生徒の変容を可能な限り数値化する評価の研究を実施した。しかし年間を通した評価の計画が十分に機能していたとは言えず、ＫＣＳ基礎等での生徒の変容を図るための評価法やアンケート等の調査について、十分なデータを得ることができなかった。次年度以降は、身に付けさせたい能力を明確にした上で、第１学年からのパフォーマンステストの実施や、事業に対する客観的な評価法について検討を加えるなど、本校のＳＳＨ事業の目的に則した生徒の能力の変容を測定する評価方法の研究をさらに推進していく必要がある。

５　推進体制について

今年度は、副校長、教頭、各教科代表、各分掌部長、経理担当、ＳＳＨ推進主担当、副担当を委員とする校内ＳＳＨ推進委員会を構成し、年間１２回の会議を開催して事業に関する検討や評価に関する取組などについて検討を行った。次年度以降はＳＳＨ事業の対象生徒数が増加し、海外研修等も実施するため、より機能的な推進体制を構築する必要がある。

第Ⅰ章　研究開発の課題

１　研究開発の目的

科学を活用して新しい「知」を創造し、世界に貢献できる人材を輩出することを目指した、先進的な理数教育プラン「湖陵 Century Science プラン」（ＫＣＳプラン）の研究開発を行う。

２　研究開発の実施規模

理数科を中心に普通科も含めた全日制全生徒を対象として実施する。

以下の表に示す学校設定科目の中で研究開発を実施し、以下の学校設定科目以外の取組については、全校生徒を対象とし、ＬＨＲなどを利用して実施する「ＫＣＳ特別授業」と、希望者を対象とし、長期休業中や放課後、休日などを利用して実施する「ＳＳ特別活動」を設定する。

（１）　理数科

学　年	学校設定科目	単位数	対　　象
第１学年	ＳＳ理数数学Ⅰ	６単位	理数科第１学年全員（４０名）
	ＳＳ化学	２単位	
	ＳＳ生物	２単位	
	ＳＳ英語	２単位	
	ＫＣＳ基礎	３単位	
第２学年	ＳＳ理数数学Ⅱ	７単位	理数科第２学年全員（４０名）
	ＳＳ物理	３単位	
	ＳＳ化学	２単位	
	ＳＳ生物	２単位	
	ＫＣＳ探究	２単位	
第３学年	ＳＳ理数数学Ⅱ	６単位	理数科第３学年全員（４０名）
	ＳＳ物理	４単位	
	ＳＳ化学	３単位	
	ＳＳ生物	３単位	
	ＫＣＳ発展	１単位	

（２）　普通科

学　年		学校設定科目	単位数	対　　象
第１学年		ＳＳ数学Ⅰ	６単位	普通科第１学年全員（２００名）
		ＳＳ物理	２単位	
		ＳＳ生物	２単位	
		ＳＳ英語	３単位	
第２学年	文系	ＳＳ数学Ⅱ	６単位	普通科第２学年文系（約９０名）
		ＳＳ化学	２単位	
		ＳＳ生物	１単位	
		ＳＳ情報	２単位	
	理系	ＳＳ数学Ⅱ	７単位	普通科第２学年理系（約１１０名）
		ＳＳ物理（※１）	３単位	
		ＳＳ化学	４単位	
		ＳＳ生物（※１）	３単位	
		ＳＳ情報	２単位	
	文系	ＳＳ生物	４単位	普通科第３学年文系（約９０名）
		ＳＳ数学Ⅲ	５単位	

第３学年	理系	ＳＳ物理（※２）	２単位	普通科第３学年理系（約１１０名）
		ＳＳ化学	３単位	
		ＳＳ生物（※２）	２単位	
		ＳＳ数学探究	２単位	
		ＳＳ物理探究（※３）	２単位	
		ＳＳ化学探究	２単位	
		ＳＳ生物探究（※３）	２単位	

※１、※２、※３はどちらか一方を選択して履修する

（３）　代替措置に伴い開設する学校設定科目「ＫＣＳ基礎」（理数科第１学年３単位）の内容

ア　目標

(ｱ)　クロスカリキュラムを活用し「身近な探究課題の発見能力」の育成を目指す。

(ｲ)　実験実習を中心とした学習指導の実施により、探究に必要となる基礎的な知識・技能の習得を図る。

(ｳ)科学英語Ｉにより、基本的な英語でのコミュニケーション能力を育成する。

イ　実施計画

実施項目	主な内容	実施予定時期（時数）	備考
オリエンテーション	ガイダンス、事前アンケート	４月（１）	
家庭科学	「食」分野の栄養素の定量実験や、「衣」分野の洗剤科学に関する実験を授業と平行して実施	４月～３月（２０）	家庭科と理科、必要に応じて情報科、数学科が連携（ＴＴ）
情報科学	ワープロ、表計算の基礎的な使用方法の学習、並びに日本語だけでなく英語も用いた情報検索の練習を実施	４月～５月（１０）	情報科と理科、英語科が連携（ＴＴ）
保健科学	「衛生」分野での実験実習の実施	４月～６月（６）	保健体育科と理科が連携（ＴＴ）
科学英語Ｉ	英語での対話力の育成を目指し、英語での科学コミュニケーション演習等を行う	１０月～３月（１０）	英語科とＡＬＴ、理科、数学科が連携（ＴＴ）
物理数学	物理学に必要な指数・対数や三角関数、ベクトル、解析の内容を先行して学ぶ	４月～６月（８）	数学科と理科が連携
論理解析・表現	論理的思考力の育成を目指した、評論読解や論述実習の実施	１０月～３月（８）	国語科と理科が連携（ＴＴ）
基礎探究	大学における「基礎実験」を大学教員によって指導してもらい、探究手法の学習とともに研究に対する興味・関心を喚起する 他教科とのＴＴを活用した事前・事後指導の計画・実施	６月～１０月（４０）	北海道大学、東京大学との連携 全教科が協力・連携して事前・事後指導を実施
まとめ	事後アンケート等の実施	３月（２）	

３　研究開発の内容

（１）　本校の現状分析

本校は創立１００年の伝統をもつ理数科を設置する進学校として、高い学習意欲をもった生徒が入学する学校であり、これまで多くの優秀な人材を輩出してきた。普通科においても理系への進学者数が過半数を占め、生徒全体での理数系分野に対する関心が高い。

これまでに次のア～エの研究指定を受け、生徒の学力向上のための実践的な取組を行ってきた。

ア　平成１５年度～１６年度、北海道教育委員会の「夢と活力あふれる高校づくり推進事業」の北海道サイエンスハイスクール

イ　平成１５年度～１７年度、文部科学省の「学力向上フロンティアハイスクール」

ウ　平成１８年度～平成２０年度、北海道教育委員会の「北海道学力向上推進事業」のサイエンスプロジェクトの推進協力校

エ　平成２０年度～、北海道教育委員会の「地域医療を支える人づくりプロジェクト事業」

その結果、生徒の理科・数学に対する興味・関心を高めるとともに、北海道の理数教育をリードする、数多くの科学技術系人材を輩出してきた。

今後は、最先端の科学技術分野において世界をリードする人材、未知の分野や未開発の科学技術を切り拓くことのできる人材を育成するため、北海道東部特有の環境を活かした探究活動を基盤として、意欲的に問題解決に取り組む姿勢や能力、表現力の育成及び創造性、独創性、国際性などの必要な資質をさらに高める学習プログラムの開発が必要である。

（２）　研究開発の仮説

科学技術分野での価値ある新しい「知」を創造し、国際的に活躍することができる科学技術系研究者となりうる人材を育成するため、本研究では高等学校で育成すべき生徒の資質・能力として、問題解決能力や表現力、研究開発への意欲や態度、創造性や独創性などの「科学者として必要な資質・能力」、科学技術系研究者としての仕事に就く上で要求される「社会的・職業的自立に必要な基礎的・汎用的能力」、国際性を備える上で必要不可欠な「英語での表現力や傾聴力、質問力」を考え、これらの育成のために以下の３つの仮説を設定する。

【仮説１】　探究活動や課題研究等を軸とした、生徒の科学的思考力を学年の段階に応じて育成する学習プログラムを開発し、学校設定科目「ＫＣＳ基礎」、「ＫＣＳ探究」、「ＫＣＳ発展」などにおいて実践することにより、問題解決能力や表現力、創造性や独創性を育成することができる。

【仮説２】　大学等との組織的な連携・接続体制を構築しながら、生徒の実態に応じて大学等との連携レベルを、コンサルテーション（大学教員による講義・実習等）から、コーディネーション（課題研究等での大学教員による援助）、コラボレーション（大学と相互に協力したキャリア支援等）へ段階的に引き上げるキャリア学習プログラムを開発・実施することで、生徒の研究開発への意欲や態度を向上させ、進学及び進学後の将来の夢の実現に向けた社会的・職業的自立に必要な基礎的・汎用的能力を育成することができる。

【仮説３】　教科横断的に、英語科学論文の読解及び作成や、英語による科学コミュニケーション能力を育成する学習プログラムを開発し、学校設定科目等で実施することにより、英語での表現力や傾聴力、質問力を育成することができ、国際性を高めることができる。

（３）　研究開発の方法

上記の【仮説１】～【仮説３】に伴い、４つのセットプランを開発し、これらセットプランに含まれる具体的研究の実施による生徒や関係者の変容を評価することで仮説の検証を行う。

ア　科学に対する生徒の興味・関心の喚起や意欲の向上、探究能力の高次化を図るため、多岐の分野にわたる幅広い教育素材をもつ北海道東部の豊かな環境を教材化して活用する　『Ｂ

Ｓ（Basis of Science）プラン』の開発（【仮説１】、【仮説２】、【仮説３】にかかわる研究）

北海道東部の環境は、科学の基礎的知識を活用する能力を磨くためのフィールドとして最適であることに加え、このようなフィールドを教材化し、ホームページ等を利用して公開することで、他の高等学校等への成果の普及を図ることができる。さらに、身近な環境を教材とすることで生徒の興味と意欲を喚起するとともに、持続可能な社会構築のために必要な行動について探究活動を通じて考えさせることにより、科学技術の研究・開発の原動力となるようなポテンシャルを育成することができると考え、ＫＣＳプランの各取組において、北海道東部の環境を教材として活用する方法を開発する。

イ　生徒の発達の段階に考慮し、学年進行でレベルを引き上げながら、問題解決能力、生涯学習力、意欲的に問題解決に取り組む態度など、科学者としての資質・能力を育成する学習プログラム『ＫＧ（湖陵 GradualneＳＳ）プラン』の開発（【仮説１】の検証プラン）

新しい「知」を創造するための問題解決能力や意欲的に問題解決に取り組む態度など、科学者として必要な資質・能力を育成する学習プログラムの開発において、本研究では生徒の発達の段階に応じた指導方法・内容となることを重視して体系的に編成し、段階的に資質・能力の形成、定着を図ることを目標とする。

ウ　生徒個々の実態に応じて、３段階のレベル（コンサルテーション、コーディネーション、コラボレーション）で大学等との連携を深めることで、生徒の研究開発への意欲や態度の向上を図り、将来の夢の実現に向けた社会的・職業的自立に必要な基礎的・汎用的能力を育成するキャリア学習プログラム『Ｃ３（Community）プラン』の開発・実施（【仮説２】の検証プラン）

論理的思考力や知識・理解、学習意欲を「ＫＧプラン」により段階的に高めていく過程で、さらに生徒個々の才能を伸ばすための教育方法として、向上心をもち自ら先に進むことができる生徒に対して適切な環境を整えることが必要であると考える。本研究では、科学者の育成につながる適切な環境を整える手段として、高校と大学が連携して生徒個々の状況に応じた探究能力の育成を図ることを重視し、進路や将来の夢の実現に向けた生徒個々のキャリア支援計画を作成するとともに、大学と連携・共同して生徒を支援するキャリア学習プログラムを開発する。さらに、本校と大学との有機的な連携を形成することにより、大学と相互に協力して個々の生徒の学習指導を実施し、生徒の研究に対する意欲の向上を図るとともに、効果的な高大接続の方法について研究を実施する。

エ　英語での表現力や傾聴力、質問力を育成し、科学英語を軸としたコミュニケーション能力を高め、国際学会等での英語での質疑応答ができる生徒を育てる、段階性を意識した英語学習プログラムの研究・開発『ＳＥ（Scientific communication in English ）プラン』（【仮説３】の検証プラン）

本研究では、世界に貢献できる人材を育成するために、英語を活用して科学技術分野での情報発信を行う表現力や、プレゼンテーションを聞いて理解する傾聴力、さらには内容を深く理解するための質問力が必要であると考える。これらの能力を「ＫＧプラン」と並行して段階的に育成するために、第１学年では主に科学論文読解能力と、ＡＬＴ、英語科教員や留学生と理数科教員が連携した基礎的なコミュニケーション能力の育成、及び実践意欲の向上を図る。第２学年では、科学論文作成能力と、サイエンス・ダイアログ等を活用した最先端科学に関する傾聴力、質問力の育成を図る。第３学年では最先端科学の英語論文読解と、その内容についての英語でのディスカッションを通した自律的な英語の活用能力の育成を図る。

（４）　研究開発の年次計画

第一年次は第１学年、第二年次は第１，２学年、第三年次以降は全学年を対象として研究を実施する。

ア　第一年次（平成２４年度）

スーパーサイエンスハイスクールとしての基盤を作る年度として、準備・調査・試行段階と位置付け、第１学年を中心に研究実践を行いながら校内体制を固め、各研究事項について、本格的に実施するための教材開発及び効果的な連携の在り方に係る調査・研究を進める。

イ　第二年次（平成２５年度）

研究計画の展開・深化・充実を図るため、一年次に実施した教育プログラムにかかわる実践上の課題を整理・分析し、その対応を検討する。

ウ　第三年次（平成２６年度）

研究計画の発展期と位置付け、３年間を通したＫＣＳプラン、及び各セットプランごとの成果の検証を行い、外部評価等による検討を実施する。それらの結果を報告書にまとめ、研究会等で発表するとともに、次年度以降の実施に向けた見直しを行う。

エ　第四年次（平成２７年度）

三年間実施してきた事業をより充実させる。これまでの実績をもとに全学習プログラムを全面的に実施する。

オ　第五年次（平成２８年度）

研究の完成期と位置づけ、第四年次までの成果を一般化し普及を図るとともに、新たな課題の設定をおこない、次の５年間の指定に向けた準備を行う。研究の成果を報告書や刊行物にまとめて、研究会等で発表し、より一層の普及活動に努める。

（５）　研究開発内容の検証

ア　大学研究者と本校職員等からなる「評価委員会」によるアンケート結果等の分析（普通科と理数科の比較及び経年変化の比較・分析）

イ　生徒の変容に関する定量的評価（パフォーマンス評価の研究・実施、ルーブリックの研究開発）

ウ　生徒発表会等での相互評価、教職員による評価、外部（研究サポートチーム）評価の実施

エ　関係者等の変容に関するアンケート調査の実施（保護者、本校教職員、卒業生、連携機関など）

（６）　平成２４年度における研究開発の課題

ア　校内推進体制

今年度の学校自己評価結果からは、ＳＳＨの取組が全校体制として行われているかどうかについて評価が分かれた。これは、ＳＳＨの取組に一定の理解があるものの、授業展開等への関わり方に差があったものと考えられる。ＳＳＨの取組は学年進行で行っており、平成２５年度は１学年・２学年生徒が対象となる中で、職員全員の関わり方や情報発信に検討と工夫が必要である。

イ　ＢＳ（Basis of Science）プラン「北海道東部の豊かな環境を教材化して活用」

今年度は、「ＫＣＳ基礎」において、北海道大学大学院獣医学研究科生態学教室等との連携により「釧路湿原・知床巡検」を行い、生徒の興味・関心の喚起や意欲の向上、探究能力の育成に成果があった。

しかし、生徒発表会や運営指導委員会で指摘があったとおり、野生動物や湿原など、自然の宝庫としての道東の地域性を強く打ち出すことや、課題研究における地域へのアプローチが不足であり、次年度に向け改善が必要と考えている。

ウ　ＫＧ（湖陵 Gradualness）プラン「科学者としての資質・能力の育成」

問題解決能力、生涯学習力、意欲的に問題解決に取り組む態度など、科学者としての資質・能力を育成する学習プログラムは、「ＫＣＳ基礎」、「ＳＳ理数数学Ⅰ」、「ＳＳ数学Ⅰ」、「ＳＳ物理」、「ＳＳ化学」、「ＳＳ生物」、「ＳＳ特別活動」で取り組んだ。

「ＫＣＳ基礎」については、教科連携により、「家庭科学」、「物理数学」、「情報科学」、「論理表現」、「科学英語Ｉ」それぞれの単元で取り組んだ。本校にとっては初めての取組のため、当初の計画より若干日程の変更が必要であったが、レポート提出までの内容を終えることができた。しかし、生徒の主体的な活動を図りながら、どのタイミングで教員が支援をするかについて工夫改善が必要である。また、運営指導委員会でも指摘があったが、全体の活動計画、個々の活動計画それぞれについて指導目標を明確化して展開・評価することが必要である。また、「ＫＣＳ基礎」の指導目標・達成目標が示されるとともに、「調べ方」を探す資料としての性格を持つテキストの作成と運用が課題である。

「ＳＳ理数数学Ｉ」、「ＳＳ数学Ｉ」、「ＳＳ物理」、「ＳＳ化学」、「ＳＳ生物」、「ＳＳ特別活動」については、スーパーサイエンスハイスクールに指定された初年度ということもあり、手探りの部分もあるが、研究課題を適切に設定し、その成果を適切に表現し、発表する機会の充実を図った。レポートをまとめることや発表をすることで基本的な概念や原理・法則の理解が深まったが、レポートとしてはまだまだ不十分な点が多く、多くのレポートを書かないと調べ方や、疑問点の絞り方などは向上しないと考えられる。

エ　Ｃ３（Community）プラン「キャリア学習」

大学等との連携を深めることで、生徒の研究開発への意欲や態度の向上を図り、将来の夢の実現に向けた社会的・職業的自立に必要な基礎的・汎用的能力を育成するキャリア学習プログラムは、「ＫＣＳ基礎」、「ＫＣＳ特別授業」、「ＳＳ特別活動」で取り組んだ。

特に、「ＫＣＳ基礎」においては、北海道大学大学院獣医学研究科毒性学教室等との連携授業を実施し、直接大学の実験実習に触れることで興味関心が向上するとともに、レポート作成を通じて高度な知識・技能を獲得した。

しかし、運営指導委員会でも指摘されているとおり、大学で用意した実験をやって終わりではなく、「なぜその実験をするのか」と踏み込んだ事前指導・事後指導をするなど、より効果的な活用を図ることが課題である。

また、大学の研究室訪問や、課題研究の支援、学会発表の仲介等次年度以降予定されていることについて、高校側が主体性を持ち、どのように大学に関わってもらうか具体化することも検討課題である。

オ　ＳＥ（Scientific communication in English）プラン「英語学習」

英語を活用して科学技術分野での情報発信を行う表現力や、プレゼンテーションを聞いて理解する傾聴力、さらには内容を深く理解するための質問力を育成するプログラムについては、「ＳＳ英語」、「ＫＣＳ基礎」、「ＳＳＨ推進特別活動」で取り組んだ。

特に「ＫＣＳ基礎」においては、事前に日本語で作成したレポートをもとにして英文によるプレゼンテーション原稿を作成し、発表した。このことにより、生徒は表現ツールとしての英語に慣れるとともに、より高い目標を持てるようになった。

今後は、校内での発表の機会を多く持って力量を高めるとともに、校外発表の機会設定や平成２５年度実施予定のオーストラリアへの海外研修にどう生かすかが課題である。

カ　評価

理科の学習に対する自己効力測定尺度〔Self-Efficacy Scale for Science Education（S. E. S. S. E）〕による測定を１学年生徒全員を対象として実施するなど、本校では客観的な評価の取組を行っている。特に年度当初に行った S. E. S. S. E では、自己効力感等高い数値となっており、その変化をどう分析し、改善を図るかが課題である。

また、運営指導委員会でも指摘されているとおり、現在のところ、全国的にＳＳＨで培われたものが、大学でどう伸ばされているのか、実態把握されていない。ＳＳＨ指定校５年間を、「高校で育て、大学でしあげる」ことと考え、大学と連携しながら検証する手立てを検討したい。

ところで、本校がＳＳＨを申請するに当たっての基本理念は、「生徒の課題設定能力、問題解決能力科学的・論理的思考力、表現力、コミュニケーション能力等様々な分野でのリテラシーの育成を目標とする学習プログラムを研究・開発し、生徒の進学実績や進学後の能力の伸長につなげる」ことであった。また、基本理念を踏まえた独自性ある取組として、「道東の自然環境を活用すること」や、「大学レベルの発展的内容を扱う授業の実施等、高大接続を視野に入れた学習指導」を構想していた。

本校が今後ＳＳＨを改善充実させていく上では、この釧路湖陵高校としての基本理念・構想に立ち返って検証しながら共通理解を図り、全校的取組体制を構築していくことが重要であると考える。

第Ⅱ章　研究開発の経緯

１　ＳＳＨ推進委員会（校内委員会）

⑴　第１回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年４月６日（金）
　議事　役割分担、ＫＣＳ基礎のシラバス、ＫＣＳ基礎の評価　他

⑵　第２回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年４月１３日（金）
　議事　ＫＣＳ基礎のシラバス、ＫＣＳ基礎の評価、オリエンテーション、事業計画書　他

⑶　第３回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年４月２０日（金）
　議事　事業計画書、生徒アンケート　他

⑷　第４回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年５月１１日（金）
　議事　ＫＣＳ基礎　他

⑸　第５回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年６月４日（月）
　議事　ＫＣＳ基礎、第１回運営指導員会、ＪＳＴ新規校訪問、北海道ＳＳＨ連携協議会　他

⑹　第６回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年６月１８日（月）
　議事　ＫＣＳ基礎、ＳＳＨ支援員、ＪＳＴ新規校訪問　他

⑺　第７回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年７月２日（月）
　議事　ＫＣＳ基礎、ＳＳＨ運営指導委員会、物品購入　他

⑻　第８回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年８月２７日（月）
　議事　ＳＳＨ生徒研究発表会、ＫＣＳ連携授業、ＳＳＨ教員研修、生徒レポート　他

⑼　第９回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年１０月１９日（金）
　議事　ＳＳＨ教員研修、北海道高等学校理数科指導研究会、ＳＳＨ情報交換会（全道、全国）　他

⑽　第10回ＳＳＨ推進委員会　平成２４年１２月１７日（月）
　議事　ＳＳＨ教員研修、ＳＳＨ情報交換会、東北・北海道地区ＳＳＨ推進指定校発表会　他

⑾　第11回ＳＳＨ推進委員会　平成２５年２月１日（金）
　議事　実施報告書の作成、ＳＳＨ生徒発表会、第２回運営指導委員会　他

２　運営指導委員会

⑴　第１回　平成２４年６月２６日（火）
　議事　平成２４年度事業計画について

⑵　第２回　平成２５年２月２２日（金）
　議事　平成２４年度実施報告、平成２５年度実施計画について

３　教員研修

⑴　平成２４年度北海道スーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）情報交換会並びに連携協議会

ア　第１回
　期　　日　平成２４年６月２２日（金）
　会　　場　北海道旭川西高等学校
　参 加 者　３名（間　義浩副校長、田雁　豊教諭、金本吉泰教諭）

イ　第２回
　期　　日　平成２４年１１月６日（火）
　会　　場　北海道札幌啓成高等学校
　参 加 者　２名（間　義浩副校長、金本吉泰教諭）

⑵　道外研修会・情報交換会

ア　全国スーパーサイエンスハイスクール交流会支援教員研修会『科目として実施する「課題研究」における学習成績の評価・評定について』実践報告並びに研究協議会
　期　　日　平成２４年１１月２５日（日）
　会　　場　東京工業大学　大岡山キャンパス
　参 加 者　３名（金本吉泰教諭、福本吉範教諭、佐藤友介教諭）

イ　全国スーパーサイエンスハイスクール交流会支援教員研修会「英語による課題研究プレゼンテーションの指導及び国際的な科学コンテスト・学会発表等への参加について」実践報告並びに研究協議会

期　　日　平成２４年１２月２日（日）

会　　場　滋賀県立膳所高等学校

参 加 者　２名（大西正二教諭、阿部壮太郎教諭）

ウ　全国ＳＳＨ交流支援教員研修数学科教員研修会

期　　日　平成２４年１２月９日（日）

会　　場　筑波大学附属駒場中・高等学校

参 加 者　２名（三島有智教諭、和歌森毅志教諭）

エ　平成２４年スーパーサイエンスハイスクール情報交換会

期　　日　平成２４年１２月２５日（火）

会　　場　学術総合センター（一橋大学一橋講堂及び会議室）

参 加 者　４名（田川芳紀校長、田雁　豊教諭、金本吉泰教諭、佐藤友介教諭）

オ　平成２４年度北海道札幌啓成高等学校スーパーサイエンスハイスクールＫＳＩサイエンス英語発表会

期　　日　平成２５年３月１５日（金）

会　　場　北海道札幌啓成高等学校

参 加 者　２名（岩松　恵教諭、品田潔仁教諭）

カ　「高校生国際科学会議」および「ＳＳＨ生徒研究中間発表会」

期　　日　平成２５年３月２３日（土）

会　　場　エル・おおさか

参 加 者　２名（阿部壮太郎教諭、宮澤宜法教諭）

⑶　校内研修会

期　日　平成２４年９月１２日（水）

テーマ　「湖陵高校オリジナルのルーブリックの作成とその意義」

内　容　ア　現在の高大連携について

イ　ＳＳＨ「家庭科学」について

ウ　「家庭科学」生徒レポートのルーブリック評価について

４　生徒発表

⑴　ＳＳＨ生徒研究発表会

期　　日　平成２４年８月８日(水）～９日(木)

会　　場　パシフィコ横浜

参 加 者　生徒３名、引率１名（金本吉泰教諭）

発表内容　ア　ポスター発表「酸の種類による振動反応の変化について」

⑵　北海道高等学校理数科指導研究会

期　　日　平成２４年１１月１９日（月）～２０日（火）

会　　場　北海道札幌啓成高等学校

参 加 者　生徒７名、引率１名（和歌森毅志教諭）

発表内容　ア　口頭発表「八木式灌流標本を用いた心臓に対する薬物作用の検証」

イ　ポスター発表「八木式灌流標本を用いた心臓に対する薬物作用の検証」

⑶　東北・北海道地区ＳＳＨ指定校発表会

期　　日　平成２５年１月２６日（土）～２７日（日）

会　　場　宮城県仙台第三高等学校

参 加 者　生徒６名、引率２名（福田　敦教諭、金本吉泰教諭）

発表内容　ア　口頭発表「酸の種類による振動反応の変化について」
　　イ　ポスター発表「リードの振動数と音程の関係についての研究」、「酸の種類による振動反応の変化についての研究」、「ヒトの迷路学習実験」

⑷　北海道釧路湖陵高等学校スーパーサイエンスハイスクール生徒発表会
期　　日　平成２５年２月２１日（木）
会　　場　北海道釧路湖陵高等学校
参 加 者　生徒４１名、本校職員
発表内容　ア　本校学校設定科目「ＫＣＳ基礎」における取組内容の発表
　　イ　英語による「ＫＣＳ基礎」探究活動成果の発表

５　学校設定科目「ＫＣＳ基礎」の取組

月	日	曜	実施項目	内　　容	備　　考
４	２３	月	オリエンテーション、生徒アンケート		
４ ～６	２５ ２０	水 水	家庭科学	「栄養素探究基礎」 座学と実習	家庭科・理科の連携
６ ～７	２５ ２５	月 水	保健科学	「保健科学実習」 座学と実習	保健体育科・理科の連携
８ ～９	２２ １２	水 水	情報科学	「ワープロ・表計算」 実習	情報科・理科の連携
９	１８	火	連携授業	毒性学実習事前学習 「毒性感受性の遺伝子多型について」 「アフリカにおける環境汚染について」	北海道大学大学院獣医学研究科毒性学教室との連携
９	２１	金	連携授業	薬理学実習 「ウシガエルを用いた八木式灌流標本の作製と測定」	北海道大学大学院獣医学研究科薬理学教室との連携
１０ ～１０	４ ６	木 土	連携授業	生態学実習 「釧路湿原・知床巡検」	北海道大学大学院獣医学研究科生態学教室との連携
１０ ～１０	１８ １９	木 金	連携授業	毒性学実習 「ＰＣＲ法を用いたＡＬＤＨ遺伝子多型についての実験実習」	北海道大学大学院獣医学研究科毒性学教室との連携
１０ ～１２	１０ ６	水 木	物理数学	「指数関数・三角関数」 座学	数学科・理科の連携
１１ ～１２	１９ １３	月 木	論理解析・表現	「論述実習」	国語科・理科の連携
１２ ～２	１７ ２０	月 水	科学英語Ｉ	ＫＣＳ基礎における取組内容を英語でプレゼンする課題についての演習	ＡＬＴとの連携
１	２４	木	連携授業	神経行動学実習 「カイコガの行動実験」「筋電位測定、偏光実験、筋電ロボット操作の体験実習」	東京大学先端科学技術研究センターとの連携
２	２１	木	取組発表	生徒発表会 『「ＫＣＳ基礎」における取組内容の発表』『英語による「ＫＣＳ基礎」探究活動成果の発表』	校外に広く公開しての発表会
２ ～３	２５ ２１	月 木	まとめ	報告書の作成 事後アンケート等の実施	

第Ⅲ章　研究開発の内容

Ⅲ－１　学校設定科目

⑴　ＫＣＳ基礎〔３単位　理数科第１学年〕

【科目目標】

クロスカリキュラムを活用した実験・実習や、大学教員による基礎探究において、検証的な内容の実験・実習を実施し、高等学校の発展レベルまでの内容について、「活動（観察、実験）レベル」、「映像（イメージ化、モデル化）レベル」、「記号（数式化、化学反応式化）レベル」での「表象活動（心の中での表現活動）」を繰り返させることを意識した学習指導を行う。その活動の中で、科学的プロセス・スキルのうち、仮説の設定、変数の同定、測定・記録、データの処理、情報の収集・整理、論理的推論・考察のスキルを獲得することを目標とする。

【科目内容】

単位数を減じた「家庭基礎」、「情報Ｃ」の代替内容として「家庭科学」、「情報科学」の内容を含んで実施し、理数科２学年で実施される「ＫＣＳ探究」での課題研究ならびに科学英語Ⅱにかかわる基礎的な知識や技能などを学ぶ。詳細については以下のとおり。

・理科と他教科の教員によるＴＴ、クロスカリキュラムを活用し、「家庭科学」や「情報科学」、「保健科学」などの中で、幅広い分野における科学に関する内容について、実験・実習を中心とした教科横断的な学習を実施する。

・探究活動に必須となる基礎的な知識・技能の習得に向けて、「基礎探究」の中で大学で実施されている各専門分野の基礎実験を大学教員の指導により実施する。

・「科学英語Ｉ」を設定し、基礎探究を題材とした生徒による英語でのプレゼンテーションを実施（ＡＬＴ、英語科教員、理科教員、数学科教員がＴＴによって指導）

【年間指導計画】

月	章　・　単元	学習内容　・　目標等	備考（実験、実習等）
4	「オリエンテーション」	ガイダンス、事前アンケートなど	
	「家庭科学」 第５章 食生活を営む １．「食べる」ということ ２．炭水化物と多く含む食品 ３．脂質と多く含む食品	・日本人の食生活を学び、食べることの意味を考える。 ・栄養化学・食品化学・食品衛生などに関する基礎的な知識と技術を習得し、家族の食生活を健康で安全に営むことができるようにする。	
5	４．蛋白質と多く含む食品 ５．無機質と多く含む食品 ６．ビタミンと多く含む食品 ７．食品の選択と取り扱い ８．食品の衛生と安全		
	第６章 衣生活を営む １．衣生活の管理と環境 家庭科学実習	・汚れを落とす原理、洗剤の種類や働き補助剤について理解する ・栄養素についての基本的な実験を行う。	
6	「保健科学」 １単元　現代社会と健康 「９　感染症とその予防」	・われわれにとって身近な感染症である「食中毒」をテーマに、適切な調理法や保管方法、	

7	１．こんにち注意すべき感染症 ２．新たな感染症とその予防策 「基礎探究」 大学の教員による実験・講義 （各テーマ10時間×４テーマ予定）	菌の増殖スピードや予防方法についての理解を深める。 ・それぞれの大学教員の専門分野に関する実験実習を行う。	
8	「物理数学」		
9	○三角比	鋭角の正弦・余弦・正接の定義 三角比表を用いた数値計算	
	○ベクトル	ベクトルの定義	
10		ベクトルの演算～和・差・定数倍 ベクトルの分解	
	○指数・対数	指数の拡張 対数の定義および対数の性質 指数・対数を用いた数の表現	
	「情報科学」		
	オリエンテーション	・情報教室を使う際の注意事項 スクールネットの設定 基本的な操作方法について	
	Ｅｘｃｅｌの基本操作	・データ入力、合計、平均、最大、最小 各種計算記号の習得	
	Ｅｘｃｅｌの関数	・Sum、Average、Max、Min、Stdev、If、Count など、データ解析に必要な関数の習得	
11	データ解析と考察	・実際の計測データ等を入力し、関数、グラフ、考察など、必要な事項をまとめる実習を行う	
	「論理表現」		
12	論理的文章を書く（基礎演習）	これまでに学んだことをもとに論理的に書く練習をする。 ①学習概略の説明 ②ワークシートの記入説明 ③ワークシートの記入 ④根拠の自己確認・自己評価 ⑤グループワークを通して「根拠」の妥当性を高める。 ⑥原稿用紙に記入	「国語総合」の授業で、文章内の「意見」と「根拠等」とを分類して読む練習をしておく。
1	論理的文章を書く（つながり）	①意見に対する「根拠」を思いつく限り　発想してみる。カードに記入。 ②書いたカードを分類する。 ③分類したものの「関係性」を考える。 （②～③はＫＪ法を活用して、グループワークにて実施） ④意見と根拠とを関係性を意識して、文章化してみる。	
	「科学英語Ｉ」		

2	1．科学英文読解・演習	・科学技術に関する英文を読み、表現方法や適切な使い方を学び、音読練習を通して習得する。	教材提示
3	2．英文レポートの作成	・これまでの作成レポートをもとに、各班一テーマを決めてより論理的な日本語へ構成し直す。 「1．科学技術読解・演習」で学んだ科学技術にかかわる語彙や、ＡＬＴの助言を参考にして、英文のレポートを作成する。	ＡＬＴ参加
	3．レポート発表	・作成したレポートを用いて、他班の前でスピーチを行う。 ・必要に応じてＡＬＴや他班から英語で質疑を受け、英語で応答する。	ＡＬＴ参加

「家庭科学」

【仮説】

栄養素という、科学につながる身近な題材を中心として扱うことで、科学的リテラシーの向上と、身の回りの科学的題材についての関心を高めることができる。

【研究内容・方法・検証】

○内　容

家庭科教員と理科教員のＴＴにより授業を実施し、前半10時間を栄養素に関する座学形式の授業、後半１０時間を実験室での探究活動（栄養素探究）として行った。

○方　法

座学の授業においては、家庭科での指導範囲にとらわれずに栄養素の化学的な構造や反応等にも触れ、第１学年での授業ということもあり、理科の学習内容との関連については主に中学校での学習内容とつなげながら説明等を行った。

栄養素探究においては、「牛乳の栄養素について調べる」という課題を与え、班単位での探究活動を実施した。

○検　証

栄養素探究においては教師側からの援助を最低限とし、生徒主体での課題設定、仮説設定、探究方法の計画、実験の実施、結果の記録、考察を実施し、レポート作成までを行った。

生徒達はこれまでにこのような活動を経験していないため、課題や仮説の設定、探究方法の計画に予想以上の時間を要してしまい、充分な実験時間の確保ができなかった班もあった。生徒が設定した探究課題（テーマ）は以下のようなものである。

・牛乳はなぜ白いのか　　・牛乳からカルシウムを取り出す
・牛乳は白濁しているのに沈殿を生じないのはなぜか
・牛乳には脂質が含まれているのに分離しない理由
・牛乳の白色の原因について　　・牛乳に含まれる栄養素について
・牛乳のカルシウム濃度　　・牛乳に含まれるタンパク質について
・牛乳の白色の探究　　・牛乳を加熱した時にできる膜に含まれる栄養素について
・牛乳を熱したときに上に浮いてくる膜の正体
・牛乳と牛乳を加熱したときに生じる膜の成分比較

担当教員からみた生徒の反応を考えると、なかなか探究活動がうまく進まずに苦労していた生徒多かったことから、生徒の自己効力感を伸ばすために、この段階での生徒主体の活動については次年度以降見直して適切な援助を与えながら実施する、もしくは探究手法を習得するために工夫したある程度定型的な実習の形で実施する方が良いのではないかと思われる。

「保健科学」

【仮説】

食中毒という、科学につながる身近な題材を中心として扱うことで、科学的リテラシーの向上と身の回りの科学的題材についての関心を高めることができる。

【研究内容・方法・検証】

○内　容

保健体育科教員と理科教員とのＴＴにより授業を実施し、前半２時間を食中毒に関する座学形式の授業、後半４時間を実験室での探究活動として行った。

○方　法

座学の授業においては、食中毒の定義、主な症状、分類、予防策、日常生活においての留意点等の説明を理科分野との関連を図りながら行った。その後、室温に放置した食品中の細菌を培養し、食中毒の原因となる菌の観察や、細菌を用いた実験を班単位で実施した。

○検　証

細菌の培養においては、無菌操作の指導が不十分であったためにきちんとしたデータを得ることがほとんどの班でできなかった。技術的な指導に関しては、ある程度のマニュアルをテキストなどの形で準備し、それを用いて指導する事が重要であると感じた。

生徒達の仮説設定能力、及び実験計画力については、家庭科学での実習の時よりも成長が見られていると感じた。だが、今年度はこれらの成長を数値化して検証する方法についての方策が十分ではなかったため、次年度以降はこのような能力の測定方法について検討を加えていきたい。

培養した細菌を活用した実験においては、「除菌作用のある洗剤の除菌効果を検証する」など、高校生らしい課題を設定して探究を行っていた。

「物理数学」

【仮説】

「天文学などに出てくる巨大な数」や「ナノテクノロジーなどに出てくる微小な数」を指数・対数を用いて扱うことで、以前はできなかった計算が容易になり、数学的リテラシーの向上とさまざまな科学的題材についての関心を高めることができる。

【研究内容・方法・検証】

○内容

「指数と対数がどんな場面で使われているか」また、「指数関数や対数関数のグラフにはどのような特徴があるか」について、独自のプリント教材を作成し、全８時間にわたって、グラフの作成や計算練習を行った。

１．指数関数と対数関数の概要
２．指数関数と対数関数のグラフの比較
３．指数法則を利用しての計算練習
４．指数関数の大小比較
５．対数の意味と対数の計算練習
６．対数関数の大小比較
７．常用対数を用いることによる桁数と最高位の数
８．指数関数と対数関数の応用問題

○方法

指数関数と対数関数については、「理数数学Ｉ」の内容であるが、この単元を扱っている教科書は「数学Ⅱ」となるので、数学の授業の予習を兼ねて、座学形式での演習を行った。

○検証

指数・対数というものが、「天文学で扱うような膨大な数量」や「顕微鏡でもわからないようなナノスケールの世界の数値」を扱うのに都合の良い道具であることを最初に説明してから、問題演習に取り組ませたが、生徒の興味・関心を喚起することは難しく、座学の授業では、ただ計算力スキルアップのための演習になっていた。しかし、指数・対数の計算を用いると、「放射性物質の放射能が、あるレベルまで減少するのに要する期間」や「バクテリアがどこまで増殖するかを予想する」など、現実的な問題と関わりがあることを最終の授業で示して演習したので、生徒によって個人差はあるだろうが、「数学を活用して現実問題を考える」という姿勢が多少なりとも備わったと思われる。

「情報科学」

【仮説】

表計算ソフトやデータ集積・分析ソフト等を使い、データを視覚化したり、そのデータの持つ意味などを考察することができる。また、表計算ソフトでの関数やグラフを使って適切にデータを処理することができる。

【研究内容・方法・検証】

○内　容

情報科の教員と、理科の教員がＴＴで、オリエンテーションを含めて数時間「Microsoft　Excel」の操作方、関数、グラフの作り方を実習した。また、後半の数時間は「Lab Chart Reader」も使い、実験・実習で得られたデータを元にして､どのように分析すると有効なデータであるのかを考察し、班での学習で成果をまとめた。

○方　法

「Microsoft　Excel」は、思っていたよりも使ったことのある生徒が少なかったので、少ない時間の中で入力規則なども含めたソフトそのものの使い方、関数の意味と処理の方法、グラフの種類の選び方やグラフにするべき数値は何であるのか、練習問題も元にして取り組んだ。

実験・実習で得られたデータは「Lab　Chart　Reader」に対応したデータが実験を指導してくれた大学から送られてきたので、まずそのデータをどのように数値化するのか、また、数値化した後に何を比べ、どのように考察するべきかを４，５人の班で話し合いをさせ、それに基づいて考察をまとめた。

○検　証

少ない実施時間の中での取組となったが、ソフトの使い方などを練習問題などをからめて説明したことで、かなりの理解度を得た実感があった。ただ、データの数値化などでは「どの数値を取り出すと有意なのか」という点で多くの生徒がなかなか見いだせないという実態もあった。全体としては次につながる内容になったのではないかと思われる。今後はもっと指導内容を精査し、使い方などに費やす時間を短くすることで、さらにデータの数値化などでのアドバイスやサジェスチョンなどを効果的にしていきたい。

「論理表現」

【仮説】

現在の自分につながる科学的な原体験を自ら振り返ることにより､科学とは何かという自らの｢科学観」を確認することができる。また、事実と意見とを分けて文章の「設計図」を作成し、それに従って論述する手順を学習することで、論理的文章の構成力を養成し、今後の論文作成能力を向上させることができる。

【研究内容・方法・検証】

○内　容

国語科教員と理科教員のＴＴにより授業を実施し、全８回の授業を行った。そのうち１時間をガ

イダンスにあて、６時間で思考・論述及び要旨作成について学習し、１時間で科学的図表の説明について学習した。

○方　法

文章構成についての方法や考え方を解説し、それに基づいて自ら考え論理構成を踏まえて自ら論述する形式をとった。思考・論述の際には、テキストを用いて個人としての思考を深めた後で、グループワークを通じて意見交換し、その結果を実際に論述した。

○検　証

現在の自分につながる「科学的体験」を３つ挙げて自らの科学観を説明しながら論理的に論述することが授業の中心となるため、教師側からの説明は最小限とし、生徒主体で考え作業する時間を多く取った。

自らの体験や科学観については、普段漠然と感じていることをはっきりと言葉にすることが難しいと感じる生徒が多かったようである。論述内容を確定し、文章設計図を作ることに予想以上に時間がかかってしまい、論述時間が不足気味となった生徒も見られた。

論述内容を確定する作業を通じて、生徒はさまざまな体験を経て今の自分の姿があることを再確認していたようである。

提出されたレポートから、

①要旨をまとめる技能　②文章の構成を練る技能　③簡潔な文章表現ができる技能
④複数の情報を構造化する技能　⑤事実と意見を書き分ける技能　⑥推論する技能

の６項目について評価を行った。今後必要になると思われる技能水準をもとに評価を行ったため、全体的に各項目についての評価は高いものではなかった。その中でも、要旨をまとめることや文章表現そのものについては比較的できているものと考えられる。今後の課題として、特に具体例と意見をしっかり意識してわけることと、設定されたテーマに対して複数の情報を適切に関連づけて構造化する力を養成することを考えていく必要がある。

「科学英語Ⅰ」

【仮説】

日本語で一度作成したレポートを、ＡＬＴの助言を得ながら英語でのプレゼン用に作り変えていくことで、コミュニケーション能力を向上させ科学に関する英語表現を身に付けることができる。

【研究内容・方法・検証】

○内容

・事前に作成したレポート（毒性学・薬理学・知床巡検）を参考にして４人程度の班を１０班作り、英文によるプレゼンテーション原稿を作成。パワーポイントを用いて発表する。

○方法

・事前に「インターネットの使用は専門用語等の検索にとどめる」というルールを設定し、生徒は授業で学んだ文法事項や表現方法を用いて英文を作成するよう指導した。ＡＬＴに各班のレポートを添削を依頼し、冬休み明けからは実際にＡＬＴとコミュニケーションを取りながら授業を進めた。視聴覚教室にて本校英語科教諭３名とＡＬＴ２名を審査員にして、各班１０分程度の英語によるプレゼンテーションを実施。ＡＬＴによる質疑応答を実施した。

○検証

・毎回ＡＬＴに来てもらった結果、クラスでは自然と英語が飛び交い、ＡＬＴと１０分以上会話する班もでてきた。また、直接ＡＬＴに質問することを意識させた結果、身振り手振りを交えながら会話をする中で、発音の仕方や言い回しなどを学んでいた。

・「英語によるプレゼンテーション」発表時に、生徒にも相互評価を義務づけたことにより他者からの目線を意識づけることができた。

「基礎探究」

【仮説】

既知の項目に対する検証的な内容の実験・実習を大学教員による基礎探究において実施し、高等学校の発展レベルまでの内容について、表象活動を繰り返させることを意識した学習指導を行うことにより、科学的プロセス・スキルを獲得することができる。

【研究内容・方法・検証】

① 八木式灌流標本における薬物作用についての実習

○内容

北海道大学獣医学研究科比較形態機能学講座薬理学教室との連携により、ウシガエルの心臓を用いて八木式灌流標本を作製し、アドレナリン、アセチルコリン、アトロピンの心臓収縮に対する薬理作用についての実験を行った。

○方法

ほとんどの生徒が初めての動物実験であったため、実習前に薬理学教室伊藤教授より「動物実験に関する生命倫理」の講義を実施していただいてから実習を行った。

実習は生徒４１名を６班に分け、各班に大学からの講師・ＴＡがつくかたちで実施した。カエルへの麻酔は各獣医師により行ったが、その後の心臓摘出、八木式灌流標本作製、薬物投与、心収縮測定は可能な限り生徒による実施を心がけた。

○検証

生徒は積極的に取り組み、初めての動物実験に真剣に向き合っていた。主体的に取り組めたことと、すべての班で実験データをとることができたため、実習に対する満足度は高く、心臓の収縮という現象をどのように数値化し、解析すると良いのかということについて理解を深めることができた。

② ＰＣＲ法を用いた、ヒトＡＬＤＨ２遺伝多型についての実習

○内容

北海道大学獣医学研究科環境獣医科学講座毒性学教室との連携により、アフリカでの重金属による土壌汚染に関する研究やアジアでのスーパーラットに関する講義を行い、環境毒性に関する探究課題、探究方法を学び、環境毒性の探究手法の一つである代謝酵素の遺伝多型にかかわる実習を行った。

○方法

６班を編制し、各班に講師またはＴＡがつくかたちで実施した。それぞれの口腔粘膜から細胞を採取し、ＡＬＤＨ２ DNA を採取後、Wild-type、Mutant-type　DNA に対応した２種のプライマーを用いて PCR 法により増幅。エチジウムブロマイドで染色して電気泳動し、バンドの太さから DNA の型を判定した。同時にアルコールパッチテストを実施し、PCR より得られた結果との関連についての考察を図った。

○検証

事前にＳＳ生物の授業で PCR 法について扱っていたが、前処理としての DNA 精製法についてはこの実習で初めて触れる内容であった。そのため、「何のための操作なのか」を十分に理解できないまま実験を進めてしまった生徒がほとんどであり、探究手法の習得を狙うという観点から考えると、こちらの仕掛けが不十分であったと感じている。

一方で、得られた実験結果に対する考察については、講師、ＴＡも含めたグループディスカッションを行うことができたため、科学的な思考力の育成という点では一定の効果があったと考えられる。また、留学生にもＴＡとして参加していただいたおかげで、中には英語でのコミュニケーションを試みる生徒もおり、科学的な英語の活用意欲に対する効果も見られたと感じる。事後アンケー

トでも生徒の満足度は高く、意欲の向上についても効果があった。

③ 湿原・知床におけるエゾシカ・ヒグマの生態について実習

○内容

北海道大学獣医学研究科環境獣医科学講座野生動物学教室、知床財団等との連携により、１泊２日の日程で、厚岸町内におけるエゾシカの生態や、知床半島における野生動物の生態についての現地実習を行った。

○方法

現地への研修を実施する前に、エゾシカの生理・生態、ヒグマの生理・生態についての座学の講義を実施した。集中講義のような形で１日すべて講師陣による講義という形態で実施し、その翌日に厚岸町でエゾシカについての現地研修（町中に出現するエゾシカの痕跡探し）、羅臼町で知床財団のスタッフとともにエゾシカの囲いワナ見学やヒグマへの対応に関する研修等を実施。さらにその翌日には海上からの野生動物探索研修を実施した。

○検証

生徒達の身近なところで生活している野生動物についての研修であったが、エゾシカやヒグマについての知識をもっている生徒は少なく、身近な環境について多くの新しい知見を得ることができた研修であった。現地研修にも北海道大学獣医学研究科環境獣医科学講座野生動物学教室の坪田教授にご同行いただいた。生徒達の事後アンケートからは野生動物と人との接点における様々な問題や、科学技術も駆使して乗り越えなければならない課題があることを感じ取っていたようで、北海道東部の環境を活用した探究課題の発見につなげることができる取組であった。

④ カイコガを用いた昆虫脳とロボットについての実習

○内容

東京大学先端科学技術研究センター生命知能システム分野 神崎研究室との連携により、動物行動学と生体工学について学ぶ実習を行った。

○方法

４班を編制し、東京大学先端科学技術研究センターの神崎教授による「昆虫を通してみるヒトの世界」の講義の後、雄のカイコガが雌のカイコガをどのようにして探すのかを確認する実験を行い、続いて雌のフェロモン抽出、抽出フェロモンによる雄の行動の確認、合成ホルモンによる雄の行動確認、雄の羽ばたきに関する頭部、胸部、腹部神経節の関与の確認実験を行った。

その後、班ごとに「カイコガの脳の解剖」、「ハイスピードカメラを用いた昆虫の能力の体験」、「カイコガ飛翔筋の筋電位測定実験」、「筋電位を用いたラジオコントロールカーの操縦」の４つの体験学習を実施した。

○検証

生物学と工学がつながった学術領域の研究であるということに、生徒は大きな関心をもっていた。様々な学びをつなげることの重要性を感じ取ったとともに、最先端の研究で克服されつつある課題に触れることで、先端研究への関心も高まり、研究に対する意欲の向上につながった。

⑵　ＳＳ理数数学Ⅰ〔２単位　理数科第１学年〕

【科目目標】

自然科学に広く関心をもち、科学的および数学的な考え方や原理・法則などの理解を深め、現象を科学的、数学的に捉えて考察する態度を育成し、数学的な思考力や表現力を高める。また、科学的な現象や実験、観察で得られたものについて数学的な知識や技能を適切に活用して、これらの分析や評価を論理的にできる能力を育成するため。

【科目内容】

高校数学の土台となる2次関数・三角比・データの分析・確率・図形の性質・整数・三角関数といった基礎的な知識・技能の習得し、より高度な内容に対応できる柔軟な思考力の育成を目指す。

【年間指導計画】

月	章　・　単元	学習内容　・　目標等	備考（テスト・講習等）
	＜数学Ⅰ＞		春休み課題テスト
4	第１章　数と式	数を実数まで拡張する意義や集合と命題に関する基本的な概念を理解できるようにする。また、式を多面的にみたり処理したりするとともに、１次不等式を事象の考察に活用できるようにする。	
	第１節　式の計算		
	第２節　実数		
5	第３節　１次不等式		
	第４節　集合と命題		
	第２章　２次関数		
	第１節　２次関数とグラフ	２次関数とそのグラフについて理解し、２次関数を用いて数量の関係や変化を表現することの有用性を認識するとともに、それを事象の考察に活用できるようにする。	
	第２節　２次関数の値の変化		第１回定期試験
6	第３節　２次方程式と２次不等式		
	第４章　データの分析	統計の基本的な考えを理解するとともに、それを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。	
	＜数学Ａ＞		
7	第１章　場合の数と確率	場合の数を求めるときの基本的な考え方や確率についての理解を深め、それらを事象の考察に活用できるようにする。	
	第１節　場合の数		夏季講習
8	第２節　確率		課題テスト
9	第３章　整数の性質		
	第１節　約数と倍数	整数の性質についての理解を深め、それを事象の考察に活用できるようにする。	第２回定期試験
	第２節　ユークリッドの互助法		
10	第３節　整数の性質の活用		
	第２章　図形の性質	平面図形や空間図形の性質についての理解を深め、それらを事象の考察に活用できるようにする。	
	第１節　平面図形		
	第２節　空間図形		
11	＜数学Ⅰ＞	三角比の意味やその基本的な性質について理解し、三角比を用いた計量の考え	
	第３章　図形と計量		

	第１節　三角比 第２節　三角形の応用 ＜数学Ⅱ＞	の有用性を認識するとともに、それらを事象の考察に活用できるようにする。	第３回定期試験
12	第４章　三角関数 第１節　三角関数 第２節　加法定理	三角関数について理解し、関数についての理解を深め、それらの具体的な事象の考察に活用できるようにする。	冬季講習(数学Ⅰ・A) 北海道数学コンテスト(希望者)
1	第１章　式と証明 第１節　式と計算 第２節　等式・不等式の証明	等式や不等式を証明することの意味や方法について学習し、数学的な考え方や論理的思考力を養い、式と証明についての理解を深める。	課題テスト
2	第２章　複素数と方程式 第１節　複素数と２次方程式の解 第２節　高次方程式	方程式の解を発展的に捉え、数の範囲を複素数にまで拡張し２次方程式を解くことや因数分解を利用して高次方程式を解くことができるようにする。	第４回定期試験
3	第３章　図形と方程式 第１節　点と直線 第２節　円 第３節　軌跡と領域	座標や式を用いて、直線や円などの基礎的な平面図形の性質や関係を数学的に考察し処理するとともに、その有用性を認識し、いろいろな図形の考察に活用できるようにする。	

【仮説】

数学的な課題や問題について、自ら自発的に取り組み、考え、解決し論理的に表現する機会を通じて、数学のよさを感じたり、数学的な考え方を身に付け、数学的に表現する力を伸ばすことができる。また、発展的な内容を扱うことで、科学的な事象により興味をもち、論理的に事象を考察し、数学的な扱いを試みる姿勢を身に付けることができる。

【研究内容・方法・検証】

数学的な課題を自らの力で１つ１つ克服していくことで、数学により興味・関心を示し、自発的に数学に取り組む姿勢にどのように関わっていくのかを継続的に見ていく。また、数学的な知識や技能を活用する機会が増えることで数学がどのように科学や社会を関わっているのかを知り、また、科学的・数学的な事象について、論理的に考え、表現しようとする姿勢が見られるかを検証していく。

スーパーサイエンスハイスクールに指定された初年度ということもあり、手探りの部分をあるが、研究課題を適切に設定し、その成果を適切に表現し、発表する機会の充実を図り、生徒の書くだけではなく、話す表現力の向上を図っていく。

⑶　ＳＳ数学Ⅰ〔６単位　普通科第１学年〕

【科目目標】

科学的な視野の広がりや自然科学に関する学習意欲を高め、数学の基礎的知識の定着と発展的な内容や科学的数学活用法・科学的思考力の育成を図る。

【科目内容】

「数学Ⅰ」及び「数学 A」の内容に加え、課題学習として関連する内容について発展的内容を

取り扱い、レポートにまとめさせる。

【年間指導計画】

月	章　・　単元	学習内容　・　目標等	備考（テスト・講習等）
	＜数学Ⅰ＞	式の計算・実数・１次不等式・集	
4	第１章　数と式	合と命題について学ぶ。	春休み課題テスト
	第1節　式の計算		
	１．整式の加法と減法	整式の加法・減法・乗法・因数分	
	２．整式の乗法	解について理解し、不等式の性質、	
	３．因数分解	絶対値を含む方程式・不等式の扱	
	発展　３次式の展開と因数分解	い方を学ぶ。	
	第2節　実数	また、集合や命題と条件、命題と	
5	４．実数	その逆・待遇・裏についても扱う。	
	５．根号を含む式の計算		
	発展　二重根号		
	第3節　１次不等式		
	６．不等式の性質		
	７．１次不等式		
	８．絶対値を含む方程式・不等式		
	研究　絶対値と場合分け		
	第4節　集合と命題		
	９．集合		
	研究　３つの集合の共通部分と和集合		
	１０．命題と条件		
	１１．命題とその逆・待遇・裏		
	１２．命題と証明		
	研究　√2が無理数であることの証明		第１回定期考査
	＜数学Ⅰ＞		
6	第２章　２次関数	２次関数とグラフ、２次関数の最	
	第1節　２次関数とグラフ	大値・最小値、２次方程式と２次	
	１．関数とグラフ	不等式について学ぶ。	
	研究　座標平面上の点と象限		
	２．２次関数のグラフ	２次関数のグラフの特徴について	
	研究　グラフの平行移動	おさえる。２次官数のグラフの平	
	研究　グラフの対称移	行移動・対称移動についても学び、	
	第2節　２次関数の値の変化	さらに２次方程式と２次不等式と	
	３．２次関数の最大・最小	２次関数のグラフとの関連を学ぶ。	
	４．２次関数の決定		
7	第3節　２次方程式と２次不等式		
	５．２次方程式		
	６．２次関数のグラフと		
	x 軸の位置関係		
	発展　放物線と直線の共有点の座標		
	７．２次不等式		
	研究　絶対値を含む関数のグラフ		

8	＜数学Ⅰ＞ 第４章　データの分析 １．データの整理 ２．データの代表値 ９　３．データの散らばりと四分位数 ４．分散と標準偏差 ５．データの相関 研究　相関関係の定義 ６．表計算ソフトによるデータ分析	データの分析の方法を学ぶ。 平均、中央値、最頻値、四分位数、分散、標準偏差、相関係数を用いてデータをどのように分析するかを学ぶ。	夏休み課題テスト 第２回定期考査
10	＜数学Ａ＞ 第１章　場合の数と確率 第１節　場合の数 １．集合の要素と個数 ２．場合の数 ３．順列 ４．組合せ 研究　重複を許して作る組合せ 第２節　確率 ５．事象と確率 ６．確率の基本性質 ７．独立な試行と確率 ８．条件付き確率 研究　原因の確率	様々な形の集合の場合の数の求め方と確率を学ぶ。 樹形図や順列、組合せ、重複順列、重複組合せ、同じものを含む順列を学び、さらに具体的にどのような場面でそれらを使うのかを学ぶ。 確率は、場合の数を用いた基本的な確率から独立な試行や条件付き確率、原因の確率まで学ぶ。	課題学習「完全順列」
11 12	＜数学Ａ＞ 第３章　整数の性質 第１節　約数と倍数 １．約数と倍数 ２．最大公約数・最小公倍数 研究　最大公約数と最小公倍数の性質 ３．整数の割り算と商・余り 研究　自然数の積と素因数の個数 研究　和､差、積の余り 発展　合同式 第２節　ユークリッドの互除法 ４．ユークリッドの互除法 ５．１次不定方程式 第３節　整数の性質の活用 ６．分数と小数 ７．ｎ進法	整数の基本的な性質を学ぶ。 約数と倍数、最大公約数と最小公倍数の性質について学ぶ。整数同士の割り算をしたときの余りについて学び、さらに合同式まで発展させる。 ユークリッドの互除法とディオファントスの不定方程式の解法を学ぶ。 有理数の中でどのようなときに有限小数になり、どのようなときに無限小数になるのかを学び、ｎ進法から１０進法への変換の仕方を学ぶ。	第３回定期考査
	＜数学Ａ＞ 第２章　図形の性質 第１節　平面図形 １．三角形の辺の比	平面図形、空間図形の性質を学ぶ。 平面図形で三角形の外心、内心、	

1	２．三角形の外心・内心・重心 ３．チェバの定理・メネラウスの定理 研究　三角形の辺と角 ４．円に内接する四角形 ５．円と直線 ６．２つの円 ７．作図	重心を学び、さらに発展させて垂心、傍心まで学習する。 円に内接する四角形の性質、円の接線の長さ、接弦定理、方べきの定理、２円の位置関係、作図について学ぶ。	冬休み課題テスト
2	第２節　空間図形 ８．直線と平面 ９．空間図形と多面体 研究　正多面体の体積 研究　正多面体の種類 ＜数学Ⅰ＞ 第３章　図形と計量 第１節　三角比 １．三角比 ２．三角比の相互関係 ３．三角比の拡張 第２節　三角形への応用 ４．正弦定理 ５．余弦定理 ６．正弦定理と余弦定理の応用 ７．三角形の面積 発展　ヘロンの公式 ８．空間図形への応用	空間図形は平面と直線の関係からオイラーの多面体定理、正多面体（凸多面体）について学ぶ。 鋭角と鈍角の三角比を学ぶ。 直角三角形による三角形の定義からさらに単位円を用いた定義までを学ぶ。正弦定理や余弦定理の使い方、空間図形では四面体の体積までを学ぶ。	第４回定期考査
3	＜数学Ⅱ＞ 第４章　三角関数 第１節　三角関数 １．角の拡張 ２．三角関数 ３．三角関数のグラフ ４．三角関数の性質 ５．三角関数の応用 第２節　加法定理 １．三角関数の加法定理 ２．加法定理の応用	数学Ⅰで学んだことをさらに発展させて１８０°を超える角度の三角関数も扱う。グラフを用いて三角関数を学びより深い理解を促す。加法定理を学び、さらに和積の公式、積和の公式まで発展させる。	

【仮説】

基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させるとともに、生徒の関心や意欲を高める課題、教科書の学習内容を発展させた課題を設けることによって数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てることができる。

【研究内容・方法・検証】

・発展的内容に関しては、その課題をスムーズに理解できるように具体例を用いながらできるだけ簡潔に分かりやすい解説を心がけて実施した。

・数学に対して苦手な意識を持っている生徒は多いので、与える課題は難易度を徐々に上げるようにするべきである。推論を生徒に考えさせ、講義中心でなく生徒が自主的に取り組み、発表するような授業が望ましい。
・レポートをまとめる際には、レポートの書き方を生徒に指導する必要がある。文章の書き方・参考資料を明示すること・グラフや絵を活用した見やすいものにすることなどを学ばせる。
・レポートをまとめることで基本的な概念や原理・法則の理解が深まった。しかし、レポートとしてはまだまだ不十分な点が多く、多くのレポートを書かせないと調べ方や、疑問点の絞り方などはなかなか向上しないと感じた。

⑷　ＳＳ英語〔２単位　理数科、普通科第１学年〕

【科目目標】

科学論文を積極的に読み解く態度を身に付ける。

【科目内容】

基本的な文法事項を習得した後、平易な科学論文の読解を通して科学英語に慣れ、基礎的な英文読解力・作成力を身に付ける。

【年間指導計画】

月	章　・　単位		学習内容　・　目標等	備考(テスト・講習等)
4	・授業開き		授業について・予習の仕方	春休み明け課題テスト
	Le ＳＳ on 1	文の種類	否定文と疑問文・命令文・感嘆文	
	Le ＳＳ on 2	基本文型（1）	自動詞と他動詞・第１文型～第３文型	
	Le ＳＳ on 3	基本文型（2）	第４文型～第５文型・There is(/are)	
5	Le ＳＳ on 4	様々な疑問文	否定疑問文と付加疑問文・疑問形容詞など	
	Le ＳＳ on 5	基本時制	「時や条件」を表す節・will と be going to-V	
	Le ＳＳ on 6	進行形	現在進行形と過去進行形など	
6	Le ＳＳ on 7	完了形（1）	現在完了形の用法<完了・経験・未来>	第１回定期テスト
	Le ＳＳ on 8	完了形（2）な	過去完了形・未来完了形・注意すべき用法	
7	ど		can(could)・may(might)・must / have	
	Le ＳＳ on 9	助動詞（1）	to-V	
			will / would・should(/ought to-V)・had	
	Le ＳＳ on 10	助動詞（2）	be ＴＴ er	
8			may/must/can't(/couldn't) have + 過去分詞	夏休み明け課題テスト
9	Le ＳＳ on 11	助動詞（3）	受動態の基本的な形・受動態の wh 疑問文	
	Le ＳＳ on 12	受動態（1）	進行形・完了形の受動態・群動詞の受動態	第２回定期テスト
10	Le ＳＳ on 13	受動態（2）	名詞的用法	
	Le ＳＳ on 14	不定詞（1）	形容詞的用法・副詞的用法	
	Le ＳＳ on 15	不定詞（2）	原型不定詞・不定詞の意味上の主語	
11	Le ＳＳ on 16	不定詞（3）	進行形・受動態の不定詞	
	Le ＳＳ on 17	不定詞（4）	動名詞の文中での働き・慣用表現	
	Le ＳＳ on 18	動名詞（1）	動詞の意味上の主語・動名詞と不定詞	第３回定期テスト
12	Le ＳＳ on 19	動名詞（2）	名詞を修飾する分詞の用法	
	Le ＳＳ on 20	分詞（1）	分詞構文の基本的な形	
	Le ＳＳ on 21	分詞（2）	独立分詞構文・付帯状況	
	Le ＳＳ on 22	分詞（3）	関係代名詞の主格・目的格・所有格	
	Le ＳＳ on 23	関係詞（1）	関係代名詞と前置詞・what の用法	
1	Le ＳＳ on 24	関係詞（2）	関係副詞の種類	

	Le ＳＳ on 25　関係詞（3）	複合関係詞・＜譲歩＞を表す複合関係詞	
	Le ＳＳ on 26　関係詞（4）	原級・比較級・最上級を用いた表現	第４回定期テスト
2	Le ＳＳ on 27　比較（1）	原級・比較級を用いて最上級の内容を表す	
	Le ＳＳ on 28　比較（2）	比較級の注意すべき表現	
	Le ＳＳ on 29　比較（3）		
3	科学技術英語を読む（1）		
	科学技術英語を読む（2）		
	科学技術英語を読む（3）		

【仮説】

科学論文を読む上で必要な文法事項・単語を段階的に習得し、実際にそれらを用いて科学論文を読み解くことで､学習意欲の喚起や更なる知識の習得・英語表現力の育成を図ることができる。

【研究内容・方法・検証】

基礎的な文法事項の習得に時間をかけ、自らの力で英文を作成する力を育成することに重点を置いた。その結果、理数科ではＫＣＳ基礎の「英語プレゼンテーション」で班内で協力して日本語のレポートを英文に直すことが出来た。また、普通科では英作文を自分の力で作成することができるようになった。今後は実際の科学英語論文を読み解くことで、英語表現を理解していくことを念頭に置きたい。

⑸　ＳＳ物理〔２単位　普通科第１学年〕

【科目目標】

物理基礎の学習内容を中心として、物理分野における原理・法則の習得から、日常生活で目撃する自然現象が説明できる指導について研究する。また、発展的な題材を扱う中で生徒の思考力の育成を試み、定量的な数値の扱いに慣れ、物理現象の解析に必要となる基礎的な知識の習得を図る。

【科目内容】

「物理基礎」及び「物理」の内容に加え、関連する発展的内容を取り扱い、基礎的内容から発展的内容にわたる知識の習得を目指す。

【年間指導計画】

月	章　・　単元	学習内容　・　目標等	備考（テスト・講習等）
4	オリエンテーション （物理の学習について）	・物理の学習の意義や内容、評価の方法、生徒実験やそのレポートのまとめ方などについて。	
	第１編　運動とエネルギー 第１章　運動の表し方	・運動を表す基準となる速度・加速度から、基本的な運動の表現法を学ぶ。	
5	１．速度 ２．加速度 ３．落体の運動		
	第２章　運動の法則 １．力とそのはたらき	・力の種類、はたらき、考え方を学ぶ。	《実験》重力加速度の測定と力のつり合い
	２．力のつりあい		
6	３．運動の法則	・運動の法則を学び、問題演習により、運動方程式を使いこなせるように練習する。	

	４．摩擦を受ける運動	・摩擦力と垂直抗力の関係を学び、身の回りの摩擦についての理解を深める	
7	５．液体や気体から受ける力	・圧力・浮力・空気抵抗について理解する。	
	第３章　仕事と力学的エネルギー	・エネルギーと仕事の関係を理解し、力学的エネルギー保存の法則の考え方につなげる。	
	１．仕事		
8	２．運動エネルギー	・自然現象をよく観察し，論理的思考と実験を積み重ねることが，自然の法則を探究するためには不可欠であることを理解させる。	
	３．位置エネルギー		
	４．力学的エネルギーの保存		《実験》力学的エネルギーの保存
	科学の研究の進め方		
		・熱平衡，熱の移動，熱量の関係、熱容量や比熱の定義を理解する。	
9	第２編　熱	・気体の内部エネルギーと温度の関係を理解する。	
	第１章　熱とエネルギー		
	１．熱と熱量	・熱力学第一法則を理解し、気体の状態変化を扱い，気体への適用を考える。	
10	２．熱と物質の状態		
	３．熱と仕事	・媒質振動の伝搬が波動であることを理解する。	
	４．不可逆変化と熱機関		
	第３編　波	・波の基本要素は振幅，周期，振動数，波長、速さであり、媒質の位相についても理解する。	
	第１章　波の性質		
	１．波と媒質の運動		
11	２．.波の伝わり方	・横波と縦波の原理について理解する。	
	・正弦波の式	・波の重ねあわせ、定常波の性質を理解する。	
		・波面・波の干渉・反射と屈折・回折を理解する。	
		・単振動から正弦波の一般式を導き出せる。	
12	第２章　音	・音波は空気を媒質とする縦波である。音の高さ・大きさ・音色について定性的に説明する。	
	１．音の性質		
	２．発音体の振動と共振・共鳴	・弦の振動、気柱共鳴の性質を理解する。	《実験》気柱共鳴
		・音速と温度の関係を理解し、うなりの現象を実験によって観察させ，その理由を理解する。	
		・音の屈折・音の回折・音の干渉を扱い，音波の波としての諸性質を理解する。	
1	・ドップラー効果の式	・波源と観測者の相対運動からドップラー効果が観測されることを理解する。	
2	第４編　電気	・静電気現象、帯電について、電子の振る舞いを通して理解する。	
	第１章　物質と電気抵抗		《実験》導体の抵抗率

	1．電気の性質 2．電流と電気抵抗 3．電気とエネルギー 第２章　交流と電磁波 1．交流 2．電磁波 第５編　物理学と社会	・電圧・電流・抵抗、抵抗率について理解する。 ・電流、電圧、ジュール熱の関係を理解する。 ・交流電圧の変化、発電機のしくみを理解する。 ・電波，赤外線，可視光線，紫外線，X線，γ線が，電磁波として波の性質があることを理解する。	
3	第１章　エネルギーとその利用 1．エネルギーの移り変わり 2．エネルギー資源と発電 第２章　物理学が拓く世界 1．摩擦をコントロールする 2．エネルギーを有効利用する 3．見えないものを見る	・いろいろな形態のエネルギーがあり、変換の際にエネルギーは保存されることを理解する。 ・原子力発電を理解するために必要な知識である原子核，同位体，核反応，原子炉のしくみなどについて理解する。 ・身近なさまざまな場面で摩擦力のはたらきが利用されていることを理解する。 ・エネルギーの効率的な利用方法があることを理解させる。 ・超音波検査・X 線検査が波の研究成果であることを理解する。	

【仮説】

物体の一般の運動現象に見られる法則などの基礎的知識を習得し、発展的内容から応用分野にどのようにその原理が働いているかを、できる限り実例をあげて指導することで、学習意欲の喚起や科学的ものの見方ができる力を育成できる。

【研究内容・方法・検証】

・物理基礎における基礎的内容に加え、より発展的内容として以下の内容を取り上げた。

①落体の運動　→　水平投射、斜方投射において、最大到達距離などを定量的に解析できるようにする

②空気抵抗と終端速度　→　落下する物体にかかる空気抵抗を定量的に求め、運動方程式を適用した終端速度から、実際の雨滴の速度を評価してみる。

③単位の次元 → 物理量における単位の導出や公式における次元の一致を、その都度確認を徹底した。

③科学研究の進め方　→　ガリレオの落体実験において、疑問から発した仮説とそれを実証する実験の工夫など、物理現象に対する科学的アプローチの進め方を学んだ。

以上の発展的内容を扱うことによって、物理現象を定性的な確認で終わることなく、定量的な視点で考えられるよう、また、自然現象をより詳細に観察する必要性を指導した。

・普段何気なく見ている自然現象が、基礎的な法則の組み合わせによって説明できることを意識させることで、物理という学問のおもしろさが感じられたのではないか。ただ、実際の自然現象はその原因要素が多様であることから、机上の計算だけでは説明できない。さらに、広範な観察・研究やスーパーコンピュータなどの高速シミュレーション計算の必要性など、先端科学への興味

につながる工夫を心がけた。

・生徒アンケートの結果から、日頃何気なく見ている物体の現象について、働いている法則や原理を考えながら見る習慣がついたという生徒が見受けられた。また、定量的に物理量を求めることの重要性について、認識が深まっている印象を受けた。

⑹　ＳＳ化学〔２単位　理数科第１学年〕

【科目目標】

・物質の構造を理解し、分類するとともに、その性質を説明できるようにする。

・種々の反応のしくみを理解し、反応式で表し、かつ定量的に扱うことができるようにする。

・実験結果を化学的に考察し，探求する能力を身に付ける。

【科目内容】

「化学基礎」と「化学」の内容を含み、化学と人間生活とのかかわりについて関心を高め、化学が物質を対象とする科学であることを理解し、実験、観察などを通して物質を探究する方法、データ処理の方法などの基礎を身に付ける。

原子の構造及び電子配置を理解し、化学結合と物質の性質との関係を理解させ、物質について微視的な見方ができるようにする。また、化学反応の量的関係、酸と塩基の反応及び酸化還元反応について、基本的な概念や法則を理解させ、かつ定量的に扱うとともに、日常生活や社会と関連付けて考察できるようにする。

【年間指導計画】

月	章　・　単元	学習内容　・　目標等	備考（テスト・講習等）
4	序　編　化学と人間生活 第１編　物質の構成 １章　物質の探求 １　物質の分類 ２　物質の三態	・オリエンテーション 化学とはどのような学問か ・物質の分類、主要な分離法とその原理、適用例を理解する。 ・三態の特徴を化学的に理解する。	演示実験 クロマトグラフィー
5	２章　原子の構造と化学結合 １　原子の構造 ２　元素の周期律と周期表 ３章　化学結合 １　イオンとイオン結合	・原子の構造を理解し、周期表と関連づけて特徴を理解する。 ・イオン結合について、イオンの生成と合わせて学習する。	
6	２　共有結合 ３　配位結合 ４　分子間の結合	・共有結合と配位結合のでき方を、電子配置と関連づけながら学ぶ。錯イオンにも触れる。 ・結合間の電子の偏りによる極性や分子の間に働く力について学ぶ。 ・金属結合の特徴と性質を理解する。	
7	５　金属結合 ６　結晶の分類と用途 <u>発展：電子の軌道</u>	・結合の違いによる物質の分類を理解し、それぞれの物質の特徴を理解する。 ・電子の軌道から分子の形、結合の特徴を考える	

	第２編　物質の変化		
	１章　物質量と化学反応式	・原子や分子の質量の表し方を学ぶ。	
8	1　原子量・分子量・式量	・物質量の概念について学ぶ。	
	2　物質量	・種々の溶液の濃度の表し方を理解する。	
9	3　溶液の濃度	・化学反応における各物質の量的関係を理解する。	
	4　化学反応式と量的関係		
10	探究：分子量の測定	・化学反応の量的関係を利用し、二酸化炭素の分子量を測定する。実験方法、データ処理の方法を学ぶ。発展的内容として、気体の法則にも触れる。	
	２章　酸と塩基	・酸と塩基の定義について学び、代表的な物質について分別できるようになる。	
	1　酸と塩基		
	2　水素イオン濃度と pH	・水素イオン濃度とｐＨについて学び、水溶液の酸性、塩基性との関係を理解する。	
11	3　中和反応と塩の生成	・酸と塩基の反応と生成する塩について学ぶ。塩の種類を学び分類できるようになる ・酸、塩基の濃度を実験的に求める方法と理論を理解する。	
	4　中和滴定	・電離平衡と塩の加水分解について学び、化学平衡を簡単に学ぶ。また、多段階電離についても触れ、二段階滴定を取り上げる。	
12	発展：化学平衡と塩の性質、多段階電離	・溶液の調整、滴定の基本操作を学ぶ。また得られたデータを処理し、濃度計算を行う。	
	探究：中和滴定	・酸化と還元の定義について学ぶ。 ・代表的な酸化剤と還元剤の反応と特徴を理解する。	
	３章　酸化還元反応	・金属のイオンのなりやすさについて学び、単体の金属と金属イオンとの電子のやりとりについて理解する。また、金属の反応性とイオン化傾向との関係について扱う。	
1	1　酸化と還元		
	2　酸化剤と還元剤		
2	3　金属の酸化還元反応	・電池の原理や構造を学ぶ。また、実用化されている電池についても触れる。 ・　電気分解について学び、電極での反応を理解する。また、生成する物質、電気量との関係などを定量的に扱う。	
3	4　様々な酸化還元反応		生徒実験 電池と電気分解

【仮説】

一年次で履修する化学基礎は高校化学の基礎的内容や反応を扱うが、より発展的内容として、化学分野の内容（化学平衡と、大学での講義内容（電子軌道）を取り入れることにより、より化学を量子的な視点から考えられるようになり、早い段階から、医療やナノテクノロジーに代表される材料など、最先端の科学技術に対する興味関心を広げ、あわせてその「科学的根拠」に興味

を持つようになると考えられる。

【研究内容・方法・検証】

具体的に取り上げた発展的内容は次のとおりである。

①電子の軌道　→　物質をより量子的な視点から考えられるようにする

②平衡の概念　→　化学反応のしくみや、量的関係をより実践的に考えられるようにする

ナノ炭素繊維や、タミフルを例にした医薬品の開発などを化学的な視点でトピックスとして取り上げ、化学が最先端科学にどのように応用されているかについて説明をしたが、生徒は興味を持って授業に臨んでいたと感じる。

高校卒業後の学問を意識させるよう心掛けたが、どうしても授業内での取組なので、化学基礎の内容とのバランスを考慮すると、トピック的な扱いとなってしまう。次年度以降はそこをもう少し工夫したい。

また、あまり深く取り上げられなかった実験データの処理などの探究的活動は、ＫＣＳ基礎と連携して、次年度は早い時期に基礎的な内容で行いたいと考える。

⑺　ＳＳ生物〔２単位　理数科、普通科第１学年〕

【科目目標】

生物学に関する基礎的知識の定着、先端科学にかかわる知識の理解、及び技能の習得を図り、生物学的に探求する能力と態度を身に付ける。

【科目内容】

「生物基礎」及び「生物」の内容に加え、関連する発展的内容を取り扱い、基礎的内容から発展的内容にわたる知識・技能の習得を目指した授業の展開を図る。

【年間指導計画】

月	章　・　単元	学習内容　・　目標等	備考（テスト・講習等）
4	序章 探究活動の仕方	探究活動の仕方について学ぶ。	
	第１部 生物の特徴		
	第１章 生物の共通性と多様性	生物は多様でありながら共通性をもっていることを理解し，細胞および生物の構造について学ぶ。	実験1-1.「原核生物と真核生物の観察」
	第１節 多様な生物		
5	第２節 生物の共通性		実験1-2.「オオカナダモの葉の細胞の観察」「原形質流動の速度の測定」
	第３節 生物共通の単位-細胞	発展「細胞の研究と細胞の分画法」「電子顕微鏡で明らかになった細胞構造」についても扱う。	
	第４節 細胞の構造の共通性と多様性		
	第５節 生物の構造の共通性と多様性		実験1-3.「単細胞生物と多細胞生物の観察」
	第２章 細胞とエネルギー	生物の活動に必要なエネルギーの出入りと，生物に必要な物質の合成や分解について学ぶ。	実験1-4.「カタラーゼの性質」
	第１節 生命活動とエネルギー	発展「酵素の働きと特徴」「光合成と呼吸の仕組み」「葉緑体とミトコンドリアの構造」および資料学習「呼吸基質の推定」も扱う。	
	第２節 光合成と呼吸		
6	第２部 遺伝子とその働き	遺伝情報を担う物質としてのDNAの特徴について理解する。	
	第１章 遺伝情報とDNA		
	第１節 遺伝子とは	発展「染色体とDNA」「遺伝子の研究の進	実験2-1.「ヒトのDNA

	第２節 DNAの構造	展と技術の革新」についても扱う。	の抽出」
7	第３節 遺伝子とゲノム		
	第２章 遺伝情報の分配	DNAが複製され分配されることにより，遺伝情報が伝えられることを理解する。発展「DNAの複製の仕組み」も扱う。	実験2-3.「分裂期と間期の細胞の観察」
	第１節 遺伝情報の複製		
8	第２節 遺伝情報の分配		
	第３章 遺伝情報とタンパク質の合成	DNAの情報に基づいてタンパク質が合成されることを理解する。発展「いろいろなRNA」「転写と翻訳の仕組み」「タンパク質の構造」「発生の過程で発現が異なる遺伝子」も扱う。	実験2-4.「DNAとRNAの染色による転写の観察」
	第１節 遺伝情報とRNA		
	第２節 遺伝情報の発現とタンパク質の合成		
9	第３節 遺伝情報の維持と発現		
	第３部　生物の体内環境の維持		
	第１章 体内環境と恒常性	体内環境が保たれている仕組みを理解する。発展「血液凝固因子」「肝臓の尿素合成」と資料学習「溶血と塩類濃度」も扱う。	実験3-2.「血球の観察」実験3-4.「血球と塩類濃度」
	第１節 恒常性とは		
	第２節 体液とその成分		
	第３節 体液の恒常性		
	第２章 体内環境の維持の仕組み		
	第１節 自律神経系と内分泌系	体内環境の維持に自律神経とホルモンがかかわっていることを理解する。発展「神経細胞」「心臓の拍動の調整の仕組み」および資料学習「血糖濃度の変化とインスリンの効果」も扱う。	実験3-5.「すい臓とランゲルハンス島の観察」
10	第２節 ホルモンによる調節		
	第３節 自律神経による調節		
	第４節 自律神経とホルモンの共同作用		
	第３章 免疫	免疫とそれにかかわる物質や細胞の働きについて理解する。発展「抗体の構造」「新型インフルエンザとワクチン」および資料学習「マウスの皮膚移植実験」も扱う。	実験3-6.「白血球の観察」
11	第１節 免疫とは		
	第２節 体液性免疫		
	第３節 細胞性免疫		
	第４部　生物の多様性と生態系	陸上には様々な植生が見られ，植生は長期的に移り変わっていくことを理解し，様々なバイオームが成立していることを学ぶ。発展「呼吸速度と光飽和での光合成速度の関係」および資料学習「火山溶岩上での植生の遷移」も扱う。	実験4-1.「学校周辺の植生調査」
	第１章 植生の多様性と分布		
12	第１節 さまざまな植生		実験4-2.「森林の階層構造と環境」
	第２節 遷移		
	第３節 気候とバイオーム		実験4-3.「遷移と土壌養分」
			実験4-4.「世界のバイオーム」
1	第２章 生態系とその保全		
	第１節 生態系とは	生態系では，物質が循環するとともにエネルギーが移動することを学び，生態系のバランスについての理解と生態系保全の重要性を認識する。発展「農地の生態系に特徴的なエネルギーの流れ」についても扱う。	実験4-5.「落葉の分解者による有機物の分解」
	第２節 物質循環とエネルギーの流れ		
2	第３節 生態系のバランスと保全		
3			

【仮説】

基礎的な知識・技術の習得とともに、発展的内容及び先端科学に段階的につながる指導を実施

することで、生物学に関する知識の習得、科学的な視野の広がり、学習意欲の喚起、科学的思考力の育成を図ることができる。

【研究内容・方法・検証】

・発展的内容及び先端科学の取り扱い

今年度は発展的な内容として年間指導計画に記載されているものの他に、「遺伝情報の維持と発現」の部分『エピジェネティクス』及び『iPS 細胞』について授業内で取り扱った。指導に際してはプリントを作成して資料等を提示しながら実施した。

今年度のノーベル賞受賞にもかかわる内容であったため生徒の興味関心は高く、DNA の構造・はたらきから遺伝子修飾までの内容について、生徒はとても意欲的に取り組んでいた。

・科学的思考力の育成について

発展的内容を扱う上では、結果としての理論のみを説明するだけで終わるのではなく、可能な限り実験データ等を示しながら、結論に至るまでのプロセスを生徒に思考させることを心がけた。

定期考査において、科学的思考力を問う問題に対する生徒の正答率は次第に上昇してきており、当初はそのような問題に対して「無回答」であった生徒達も、自身の考えを表現しようとするようになってきた。

・次年度以降の課題

考査問題等で思考力の向上を検証する方法についてより具体的に検討し、指導による思考力の向上を数値化して測定できるような方策を考えたい。同時に、今年度購入した機材を活用した効果的な実験・実習についても開発を目指したい。

Ⅲ－２　ＳＳＨ生徒発表会、交流会への参加

（１）全国ＳＳＨ生徒課題研究発表会

期　　日　平成２４年８月８日(水）～９日(木)

会　　場　パシフィコ横浜

化学部の生徒３名（１年生２名、２年生１名）が参加し、「酸の種類による振動反応の変化について」のポスター発表を実施した。

本校生徒にとっては初めてのポスター発表であったが、何度も説明を求められる状況でのプレゼンテーションを経験したことにより、表現力や質問対応力などプレゼンテーション能力の飛躍的な向上が見られた。

また、大学教員や研究者の方々からの指摘やアドバイスを受けることができ、生徒の研究意欲向上につながった。

（２）北海道高等学校理数科指導研究会 北海道ＳＳＨ生徒発表会

期　　日　平成２４年１１月１９日（月）～２０日（火）

会　　場　北海道札幌啓成高等学校

第１学年理数科生徒７名により、ＫＣＳ基礎の「基礎探究」で実施された「八木式灌流標本を用いた心臓に対する薬物作用の検証」についての口頭発表、ポスター発表を実施した。北海道内の他のＳＳＨ校生徒や理数科設置校生徒との交流を含め、様々な観点からの意見交流やプレゼンテーション見学を通して、研究発表に対する多様な視点を身に付けることができた。

（３）東北・北海道地区ＳＳＨ指定校発表会

期　　日　平成２５年１月２６日（土）～２７日（日）

会　　場　宮城県仙台第三高等学校

物理部員２名、化学部員２名、生物部員２名が参加し、ポスター発表及び化学部のみ口頭発表を行った。東北大学教員からの助言等を受け、それぞれの研究レベルを客観的に判断できるようになり、今後の方針についてのイメージを構築することができていた。

（４）北海道釧路湖陵高等学校スーパーサイエンスハイスクール生徒発表会

期　　日　平成２５年２月２１日（木）

会　　場　北海道釧路湖陵高等学校

本校体育館において、１学年理数科生徒による学校設定科目「ＫＣＳ基礎」における取組内容の発表、及び英語による「ＫＣＳ基礎」活動成果の発表を行った。探究に関する発表活動が初めての生徒がほとんどであり、様々な課題を発見することができた発表会であったが、参加していただいた本校運営指導委員、近隣高等学校教諭、北海道内ＳＳＨ指定校教諭、近隣中学校教諭、保護者の方々より活発なご質問をいただき、自分たちの発表に不足していたものをそれぞれ生徒自身で感じることができた発表会となった。

第Ⅳ章　実施の効果とその評価

Ⅳ－１　生徒について

ア　S.E.S.S.E.測定結果について

年度当初において、北海道大学高等教育推進機構 鈴木誠教授にご協力いただき、理科の学習に対する自己効力測定尺度〔Self-Efficacy Scale for Science Education（S.E.S.S.E)〕による測定を１学年生徒全員を対象として実施した。

表　釧路湖陵高等学校・科別自己効力得点平均値

構成概念	理数科１年生(N=41) Mean(SD)	普通科１年生(N=196) Mean(SD)
自己効力		
統制感	2.61(.54)	2.56(.60)
手段保有感：努力**	3.56(.44)	3.35(.47)
：能力**	2.50(.62)	2.14(.72)
：教師	2.92(.40)	2.84(.47)
社会的関係性		
教える役割**	2.82(.65)	2.40(.70)
周囲の期待	2.19(.62)	2.06(.66)
身近な友人	3.31(.54)	3.12(.69)
メタ認知		
自己評価**	3.11(.38)	2.84(.47)
自己制御**	3.01(.45)	2.71(.50)

** P <.01

この結果を、理数科と普通科の生徒に分けてまとめたものが以下の表である。

『理数科の自己効力のうち「統制感」の得点平均値は2.61であり、入力範囲である１から４点の中央値となる2.50を上回っている。これは、理数科には学習に対してある程度のコントロールができる生徒が多く存在することを示すものである。手段保有感「努力」の値は3.56と高い。生徒自身が「自分は頑張っている」という意識が強いことを物語るものである。

自己効力の中心概念である「手段保有感」の「能力」の得点平均値は、2.50と中央値を示している。高等学校のレベルになると、この得点平均値は中央値を割ることがほとんどであることから、自分の能力に対してネガティブな認知をする生徒が少ないことを示している。「自分はできる」というポジティブな能力感を抱えている生徒も存在するものである。

同様に、「手段保有感」の「教師」の得点平均値も2.92と高くなっている。これは、中学校までの学びの中で生徒が身近な教師の存在を感じ取り、学びの支えにしていることを示すものである。また「教える役割」の値も2.82と高いことから、学びの中で活躍できた生徒が多く、理科の学習において順調に進められてきたことを示す。

特筆すべきことはメタ認知の得点平均値が高く、他のＳＳＨ校の調査より上回っていることである。メタ認知は中央値を大きく上回っており、またモティベーションを図る上で有効な指標であることから、自己効力すなわち学ぶ意欲の高い生徒が、理数科には多く存在していることがわかる。総じて、理数科は自己効力の視点からは良好と思われる。ただし、周囲の期待の得点平均値が高い。これは中等教育前期までの間で、教師や親から言語的支援が少なかったことを示唆する。学級全体として、また家庭を巻き込んだこの向上の取組は必要である。

一方、普通科は自己効力のうち、手段保有感の「能力」の得点平均値が中央値を大きく割り込み、１％未満の危険率で理数科より有意に下回っている。標準偏差が比較的広いことや手段保有

感の「努力」の値が高いことから、「やってもできない」「やってはいるが身につかない」といった理科の学習に対して自信を失いつつある生徒が、散在していることを物語っている。このことについては、個人をしっかりモニタリングしながら注意して指導を進めなくてはならないだろう。

同様に社会的関係性の「教える役割」は中央値を割っており、理数科の生徒より授業で主役になる、授業の文脈で位置づけられた経験が少ない生徒が少なからず存在することが推察される。該当する一部の生徒に対して、グループ学習を用いながらプレゼンテーションの場を設けるなどの工夫が必要であろう。

他は傾向として理数科と同じである。メタ認知もこの値は平均的なものである。普通科は全体として自己効力、すなわち意欲のある生徒は多いものの、かなりの割合でそれを失っているものも存在していることを示唆している。それは､個人の得点値で明確に示されている｡』

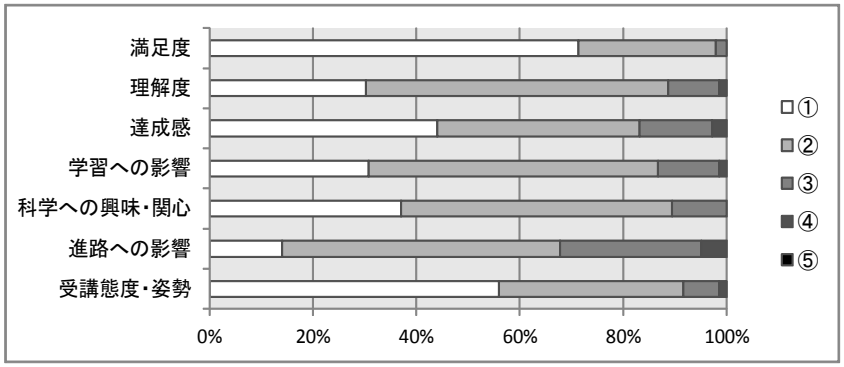
（以上、鈴木教授による分析文より抜粋）

地域の中学校で成績が上位だった生徒が入学してくるため、学ぶ意欲が高い生徒が多いことが本校の特徴の一つであると捉えている。その中でも理数科の生徒は、手段保有感の「努力」､「能力」、社会的関係の「教える役割」、メタ認知の２項目両方で普通科生徒よりも有意に高い数値を示している。今後ＳＳＨの活動を通してこれらの数値をさらに高めることは難しいが、この数値を維持維持することが可能かどうかが本校のＳＳＨ事業の１つの指標となると考えている。理数科、普通科生徒ともに、手段保有感の「教師」、社会的関係の「身近な友人」といった項目の数値が高いことは本校生徒の良い特徴の一つであると言えるので、これらの値の推移については特に注視していきたい。

また、全体の傾向としては表のとおりであるが、鈴木教授の分析にもあるように、個々の生徒をみていくと意欲を失いつつある生徒も理数科、普通科ともに散見されている。これらの生徒に対してはＳＳＨの取組に限らず様々な場面でのアプローチを心がけ、意欲の向上を目指していくことが必要であると感じている。

イ ＫＣＳ基礎における大学との連携授業「基礎探究」実施後に行った生徒アンケート集計結果

グラフにある７項目について、基礎探究実施後にアンケートを実施した。それぞれの項目に対して①「強く思う」から⑤「全く思わなかった」までの選択肢を用意し、それぞれを回答した生徒数を割合で示している。



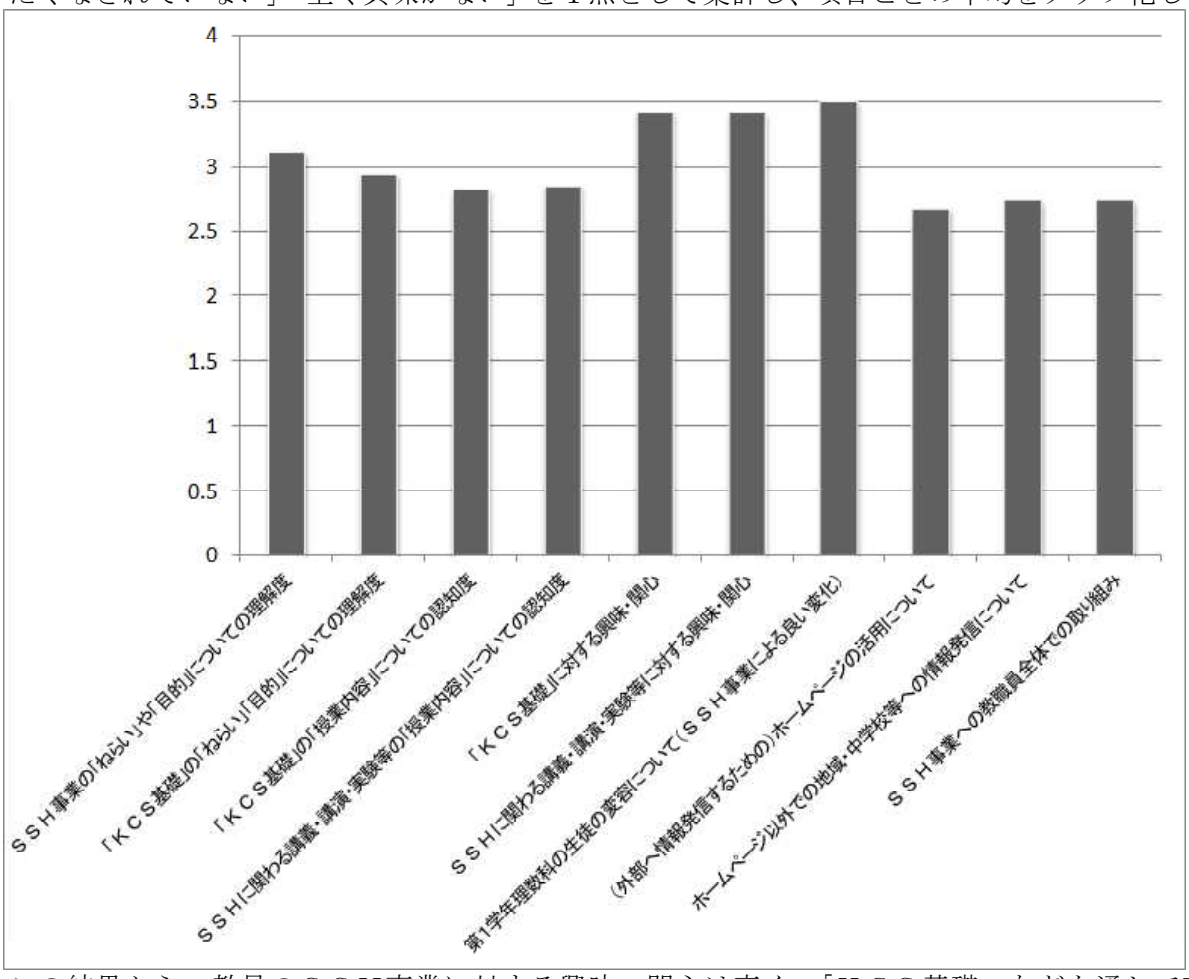
全体的に見て、いずれの質問に対しても肯定的な回答が多く、科学に対する興味・関心の育成や学習意欲の向上、研究に対する態度の育成という点では一定の効果があったと考えられる。

ただ、進路への影響については、他の設問よりも肯定的回答の割合が低くなっている。これについては、今年度の基礎探究における実施内容のほとんどが主に「生物学」に関連する分野であり、他の領域との比較ができずにこのような結果になったと思われる。次年度以降はもっと広い分野の探究活動を経験できるように改善を進めていく必要があると感じた。

Ⅳ－２　教職員について

『ＳＳＨ事業のねらいや目的について』、『ＫＣＳ基礎のねらいや目的について』、『ＫＣＳ基礎の授業内容について』、『ＳＳＨにかかわる講義・講演・実験等の授業内容について』、『ＫＣＳ基礎に対する興味・関心』、『ＳＳＨにかかわる講義・講演・実験等に対する興味・関心』、『第１学年理数科生徒の変容について（ＳＳＨ事業による良い変化）』、『（外部へ情報を発信するための）ホームページの活用について』、『ホームページ以外での地域・中学校等への情報発信について』、『ＳＳＨ事業への教職員全体での取組』などといった質問項目について、ＳＳＨ事業に関する独自のアンケートを本校教員に実施した。ＳＳＨ推進委員やＳＳＨの授業に関わった教員、今年度はあまり授業への関わりをもつことができなかった教員がおり、それぞれの回答には大きな差が見られた。回答に「わからない」という選択肢を設けたため、授業への関わりがあまりなかった教員にはこの回答が最も多く見られた。そのため、「わからない」という回答を除いて集計を行った結果が、下のグラフである。

「知っている」「ある」「なされている」「興味がある」を４点、「ある程度知っている」「少しはある」などを３点、「あまり知らない」「ほとんどない」などを２点、「全く知らない」「ない」「まったくなされていない」「全く興味がない」を１点として集計し、項目ごとの平均をグラフ化した。



この結果から、教員のＳＳＨ事業に対する興味・関心は高く、「ＫＣＳ基礎」などを通して理数科１学年の生徒達には良い変化が見られていると考えている教員が多いことがわかる。一方で、ホームページを活用した情報発信や、地域・中学校への情報発信、ＳＳＨ事業への教員全体での取組体制については、まだまだ不足していると感じている教員が多く、これらの事項が次年度の改善課題である。

また、ＳＳＨ事業のねらいや目的、または本校ＳＳＨの中心となる授業である「ＫＣＳ」のねらい・目的についての認知度が高くはなかったことから、校内研修等の機会を活用して校内での周知徹底を目指していきたい。

Ⅳ－３　学校運営への効果について

平成２４年度学校評価アンケート(教職員)の結果より

（１）　ＳＳＨの評価項目について

毎年実施していものにＳＳＨに関するものを４つ加えた(№12～15)。

評価は、４段階でＡ「そう思う（している)」を５点、Ｂ「どちらかと言えばそう思う（している)」を４点、Ｃ「どちらかと言えばそう思わない（していない)」を２点、Ｄ「そう思わない（していない）を１点として点数化したものである。

№.		A	B	C	D	H24	H23	H22
1	学校教育目標は､生徒の実態や保護者､地域の願いを踏まえたものとなっている。	31	20	0	0	4.6	4.5	4.5
2	学校教育目標達成に向けた取組と評価･改善は適切に行われている。	23	24	4	0	4.3	4.2	4.4
3	学校運営を効率的に行うために､組織や業務の改善が行われている。	14	26	10	1	3.8	3.9	3.8
12	ＳＳＨ指定校や医進類型指定校などの特色を考慮した教育課程が編成されている。	24	24	2	1	4.3	4.3	3.9
13	ＳＳＨの取組みは全校体制として行われている。	10	23	15	3	3.4	－	－
14	ＳＳＨの取組みをとおして生徒の学習意欲が向上した。	16	26	8	0	4.0	－	－
15	ＳＳＨの取組みをとおして生徒の資質能力が向上した。	12	28	10	0	3.8	－	－

№12は、ＳＳＨのみならず医進類型指定校をはじめとして、研究指定事業による｢特色ある教育課程の編成｣の評価は高く、№13の｢全校体制の取組み｣については、３．４と評価全体の下位(２番目)の項目になっている。

これは、ＳＳＨの取組みに一定の理解はあるものの授業展開等への係わり方に差があったと考えられる。事業初年度は、１年理数科の教科｢ＫＣＳ基礎｣によって展開された。この中で教科の目指す「教科横断型の指導による科学的事象への気付きと興味・関心の喚起」が行われ、生徒のみならず教員にも教科指導に新しい側面からのアプローチと各教科における科学的理解の深化が進んだ。しかし、それがすべての教科での連携が行われたわけではなく、今後さらにより多くの教科への広がりが求められている表れといえる。

その点から考えると№14の「学習意欲の向上」や№15の「資質能力の向上」の評価の分かれる部分は、今後教科ＫＣＳが「基礎」から「探求」、「発展」と進む中でより明確な形が示されていくと考えられる。

（２）　学校運営の項目について

№1、2にある「学校教育目標」の在り方や適切さ、「目標達成のための取組みと評価･改善の実施」は、ＳＳＨをスタートさせた今年度も高い数値(４．６、４．３)となった。これは、ＳＳＨの学校運営における注目・期待の高さを示し重要な要素の１つであることがいえる。

しかし、№3の「効率的な学校運営のための組織や業務の改善」では、№1、2を下回る状況(３．８)に留まっており、具合的な改善の手だてについて課題がある。

（３）　期待する効果について

ＳＳＨの研究事業は、本校が今年創立１００周年を迎え、この先さらに“科学を活用して新しい「知」を創造し、世界に貢献できる人材を輩出することを目指す”ための先進的な理数教育プランの研究開発である｡そのためには(１)で示した理数教科とその他の教科の連携をベースとして､(２)の学校運営上の課題解決へとつながるものである。

ＳＳＨが、本校の今後の在り方を創りあげるためには、理数科による教科｢ＫＣＳ｣が普通科理型

さらには同科文型へ着実に広がりを持つことが必要である。

今年度の１年理数科による生徒発表会は多くの成果を示した。①大学との連携による実験・演習で理数教科の内容の濃さと深さを実感したこと、②レポート作成・ディスカッションを通じて科学的思考を実践した。そして、そこにおける思考の対象は多種多様で研究テーマの持つ歴史･文化･産業等の背景も日常生活と関連する重要な要素となり得ること、③プレゼンテーションによる表現力の養成は、教科等に限定されることなくすべての領域、あらゆる場面で要求されること、④英語による係わりは、①から③を進める上で重要なツールとなること、がある。

学校評価としてのデータは少ないものの、今年１年間のＳＳＨ教科「ＫＣＳ基礎」に照らし合わせると見えてくるものがある。学校設定科目やそれによる教育課程の編成に加えて、①～④の効果について全教科で評価･検証することである。この事業は、理数科・普通科の理型文型という区分けでＳＳＨとの係わりに濃淡が出てしまいがちだが、各教科や関係する領域において理数教育へのアプローチを明確にすることで、教科の専門性が「知の創造」につながることが期待できる。そしてこの創造が、学校運営を活性化する効果をあげ、釧路湖陵高校の次の１００年に向けた新たなスタートを切ることになるのである。

第Ⅴ章　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

Ⅴ－１　平成２４年度事業実施上で明らかになった新たな課題

１　学校設定科目について

（１）「ＫＣＳ基礎」について

今年度の研究実践により、科目内の各実施項目（「家庭科学」、「情報科学」など）の適切な実施時期、及び内容の連携について再検討することの必要性が明らかになった。探究手法の段階的な習得を目指すためには、物理数学、情報科学、論理表現などの基礎的な手法を学ぶ項目を早期に実施し、そこで学んだ手法や探究活動のシミュレーションを、家庭科学実習や保健科学実習の中で活用した上で、その後の基礎探究や科学英語での「探究の技能」や「表現力」を育成する実践につなげることで当初計画した以上の成果を上げることができると考えた。次年度以降は、科目全体のより詳細な計画に基づいた内容の再編を検討していくことが課題である。また、全体の活動計画、個々の活動計画それぞれについて、今年度以上に指導目標を明確化して展開するとともに、生徒にその学習の振り返りをさせながら適切な評価を実施することが必要であり、そのための新たな指導法、評価法の構築についての検討が課題である。

大学との連携により実施した「基礎探究」については、得られたデータの解析やレポートのまとめ方、発表の仕方に加え、「なぜそのような実験をするのか」を生徒に考えさせるなど、より踏み込んだ事前指導・事後指導をする必要があり、「ＳＳ」を冠した学校設定科目との連携も図りながら改善していくことが課題である。

表現力の育成については、校内での発表の機会を多くして力量を高めるとともに、校外発表の機会や様々な聴衆に対するプレゼンテーションの機会を設定していくことが課題である。

北海道東部の豊かな環境を教材化して活用する点においては、今年度、知床などで野生動物の生態についての実習を実施したが、動物環境以外にも様々な環境の活用を図っていくことが課題である。

（２）「ＳＳ」を冠した学校設定科目

「ＳＳ理数数学Ⅰ」、「ＳＳ数学Ⅰ」、「ＳＳ物理」、「ＳＳ化学」、「ＳＳ生物」、「ＳＳ英語」については、個々の科目においてそれぞれの研究がなされたが、初年度ということもあり、科目間の連携等をうまく機能させることができなかった部分が多かった。科目相互の連携と課題の共有、育成したい能力の細分化・明確化を十分に行うことが今後の課題である。また、これらの科目の中で、理数科のみで実施した「ＫＣＳ基礎」の実践成果を、普通科にも拡大するための方策についても検討していく。

２　成果の普及

今年度は学校のホームページや学校説明会などの機会を捉えてＳＳＨ事業についての紹介、普及を図ったが、周囲の認知度があまり高くないことを考えると不十分であったと考えられる。次年度以降は、ＳＳＨ事業自体の広報に加え、研究成果を他の高等学校等に普及させていくための取組が課題である。

３　科学系部活動の活性化

本校には科学系の部活動として「物理部」、「化学部」、「生物部」があり、それぞれが独自に研究活動を行っている。今年度の実践により、科学系部活動生徒の研究意欲の向上が見られた。今後はこの意欲を落とすことなく活用して研究活動を活性化するために、購入機材の活用等を図りながら、探究プロセスの習得を効率的に進めていく方策を研究することが課題である。

４　生徒アンケート・評価法

今年度は自己効力測定など、生徒の変容を可能な限り数値化する評価の研究を実施した。しかし

年間を通した評価の計画が十分に機能していたとは言えず、ＫＣＳ基礎等での生徒の変容を図るための評価法やアンケート等の調査について、十分なデータを得ることができなかった。次年度以降は、身に付けさせたい能力を明確にした上で、第１学年からのパフォーマンステストの実施や、事業に対する客観的な評価法について検討を加えるなど、本校のＳＳＨ事業の目的に則した生徒の能力の変容を測定する評価方法の研究をさらに推進していくことが課題である。

５　推進体制

今年度は、副校長、教頭、各教科代表、各分掌部長、経理担当、ＳＳＨ推進主担当、副担当を委員とする校内ＳＳＨ推進委員会を構成し、年間１２回の会議を開催して事業に関する検討や評価に関する取組などについて検討を行った。次年度以降はＳＳＨ事業の対象生徒数が増加し、海外研修等も実施するため、より機能的な推進体制を構築することが課題である。

Ｖ－２　今後の研究開発の方向（平成２５年度に向けての改善）

「ＫＣＳ基礎」に関しては、各実施項目の実施時期を変更し、より効果的な教科間連携を図っていく。具体的には基本的なスキルの習得を確実にするため、「論理表現」、「情報科学」、「物理数学」を早期に実施し、その後の家庭科学実習、保健科学実習の中での定着を図る。また、個々の実施内容についても、生徒の主体的な活動を図りながら、どのタイミングで教員が支援をするかについて工夫改善が必要であるため、授業を担当する教員を中心として共通理解を図り、段階的に生徒の主体性を育成していく。また、「論理表現」におけるサイエンスライティングで「グラフの読み方」を学ぶと同時に「情報科学」において「グラフ作成」の習得を図るなど、効果的な教科間の連携方法の構築に向けた改善も必要である。

同時に、全体の活動計画、個々の活動計画それぞれについて今年度以上に指導目標を明確化して展開するとともに、生徒にその学習の振り返りをさせながら適切な評価を実施することが必要であり、パフォーマンス評価などの新たな評価法の導入による評価の改善が求められる。

このように多くの改善点を見いだすことができたこの「ＫＣＳ基礎」については、次年度以降、独自教材として「テキストの作成」を計画している。テキスト作成の目的としては、

１　実験・実習や授業内容の「背景」となる正確な知識を伝える。
２　実験手法や技能、探究のための手法について記載し、生徒の自主的な探究をうながす。
３　「技能」や「科学的思考力」等を含むチェックリストを入れ、生徒が学習の振り返りを行う際に、「何ができるようになったのか」を意識できるようにする。

の３点を考えている。

さらに、このチェックリストを活用することで、各項目の技能が習得されているかどうかを評価するためのパフォーマンステストも、指導の流れと一体化しての実施が可能になることが期待され、評価の面でも改善が図れるものと考えている。

大学との連携により実施した「基礎探究」についても、今年度は事前・事後の指導が不足していたため、生徒の発表についても、手順一つ一つが何を目的としてなされているものなのかが理解できていなかったり、考察のために必要な知識の部分が欠落していたりということが見られた。次年度以降は、可能であれば大学と連携しながら、より踏み込んだ事前指導・事後指導をするなど、今年度以上に効果的な活用を図ることが課題であり、このためにもテキストの作成は有効であると考えている。また、生徒発表会で実施した外部参加者へのアンケート結果では、生徒の表現力の育成については、スライドの内容が不十分な点や質疑応答に対する対応力の不足を指摘した意見もあり、次年度以降は、校内での発表の機会を多くして力量を高めるとともに、新たな校外発表の機会や様々な聴衆に対するプレゼンテーションの機会を設定していく必要性があると感じている。

一方で、普通科の生徒に対するＳＳＨ事業は「ＳＳ」を冠した学校設定科目を中心に実施して

いるため、今年度のＫＣＳ基礎やＳＳ科目での成果を次年度以降はこれらの科目の中で活かしていくよう計画することが必要である。基礎探究のために購入した機材等を活用した実験実習や、ＫＣＳ基礎で培った情報処理に関する教育方法等を取り入れ、改善を図りたい。

Ｖ－３　成果の普及について

１　小・中学生への普及

次年度以降は、地域の小学生や中学生を対象とした科学実験教室を、生徒を講師として実施することを計画している。小・中学生へのＳＳＨ事業の普及とともに、生徒が科学的な内容を小・中学生に伝えることによるコミュニケーション力の向上を目的としたい。また、ＳＳＨ事業についての周知を図るためのパンフレットを作成し、地域の中学生に配布する予定である。

２　高等学校への普及

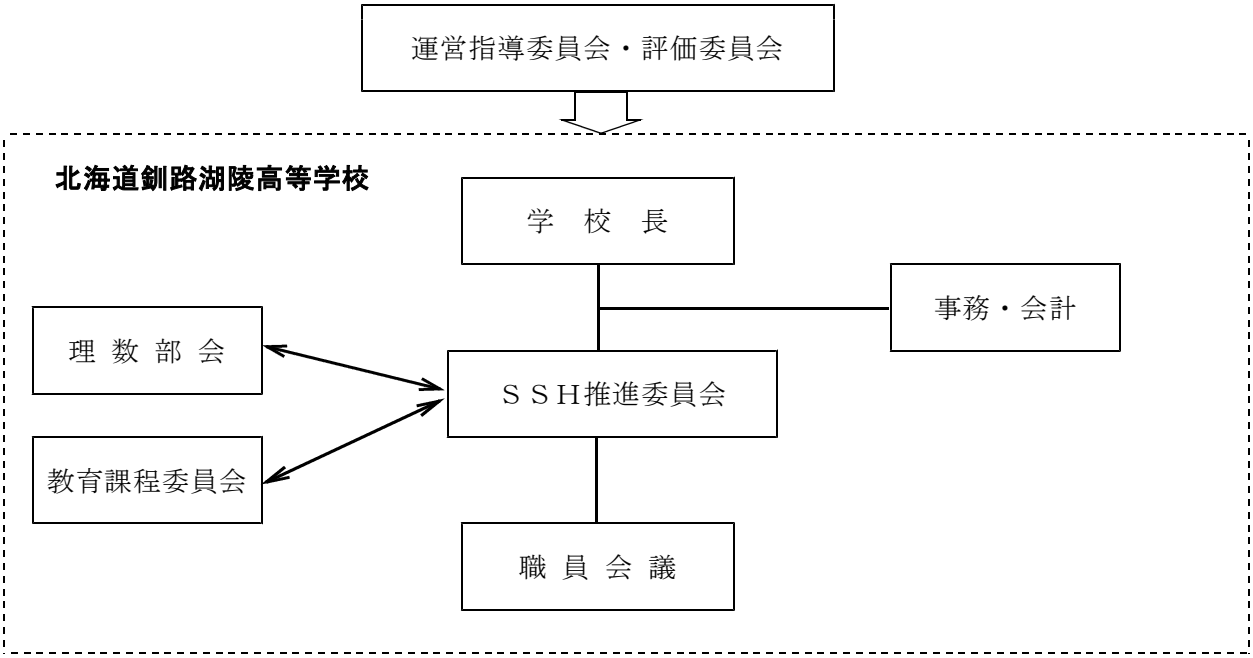
実践内容の情報発信の手段として、教員研修会等での発信を推進するとともに、ホームページを活用した情報発信（作成したテキストの公開など）を実施する。また、近隣の高等学校の教員に向けて生徒発表会や事業報告会への参加を依頼し、取組についての周知を図る。

３　地域への普及

今年度以上に報道機関への情報発信を行うことで、地域に対する「ＳＳＨ」や本校での取組についての認知を図りたい。同時にホームページについても改善を行い、本校の取組についてわかりやすく情報発信する方法を模索したい。

第Ⅵ章　関係資料

Ⅵ－１　研究組織図



（１）「運営指導委員会」

専門的な見地から学校に対し指導・助言をいただくため、北海道教育委員会や北海道大学・東京大学・京都大学等の委員からなる運営指導委員会を設ける。

【運営指導委員】
東京大学　神崎 亮平 教授、北海道大学　伊藤 茂男 教授、
徳島文理大学　伊藤 悦朗 教授、北海道大学　鈴木　誠 教授、
横浜国立大学　和田 一郎 准教授、京都大学 溝上 慎一 准教授、
東京大学　岡田 由紀 特定准教授、北海道教育委員会

（２）「評価委員会」

本校ＳＳＨ事業の各取組、及び事業全体の成果の検証・評価に関わって、外部有識者と本校教員からなる評価委員会を設置する。

【評価委員】
北海道大学 鈴木 誠 教授、京都大学 溝上 慎一 准教授、
横浜国立大学　和田 一郎 准教授、釧路湖陵ＳＳＨ推進委員会 評価担当、副校長、教頭

（３）「ＳＳＨ推進委員会」

本研究は全校的な取組であり、全教科・全分掌で担当することを原則とし、校内に「ＳＳＨ推進委員会」を設置し、各取組の評価を踏まえた改善を行う。

【ＳＳＨ推進委員】
副校長、教頭、推進委員長、副委員長、各分掌部長、各教科代表、経理担当者

Ⅵ－２　平成２４年度教育課程表
【理数科】

教科	科目・標準単位数	学年	1年	教科	科目・標準単位数	学年	2年	3年
国語	国語表現Ⅰ	2		国語	国語表現Ⅰ	2		
	国語表現Ⅱ	2			国語表現Ⅱ	2		
	国語総合	4	4		国語総合	4		
	現代文	4			現代文	4	2	2
	古典	4			古典	4	2	2
	古典講読	2			古典講読	2		
地理歴史	世界史A	2	2	地理歴史	世界史A	2		
	世界史B	4			世界史B	4		
	日本史A	2			日本史A	2		
	日本史B	4			日本史B	4		
	地理A	2			地理A	2	2	2 ┐
	地理B	4			地理B	4		├ 2
公民	現代社会	2	2	公民	現代社会	2	2	2 ┘
	倫理	2			倫理	2		
	政治・経済	2			政治・経済	2		
保健体育	体育	7～8	2	保健体育	体育	7～8	2	3
	保健	2	1		保健	2	1	
芸術	音楽Ⅰ	2	2 ┐	芸術	音楽Ⅰ	2		
	音楽Ⅱ	2			音楽Ⅱ	2		
	音楽Ⅲ	2			音楽Ⅲ	2		
	美術Ⅰ	2	2 ┐		美術Ⅰ	2		
	美術Ⅱ	2	├ 2		美術Ⅱ	2		
	美術Ⅲ	2			美術Ⅲ	2		
	工芸Ⅰ	2			工芸Ⅰ	2		
	工芸Ⅱ	2			工芸Ⅱ	2		
	工芸Ⅲ	2			工芸Ⅲ	2		
	書道Ⅰ	2	2 ┘		書道Ⅰ	2		
	書道Ⅱ	2			書道Ⅱ	2		
	書道Ⅲ	2			書道Ⅲ	2		
外国語	オーラル・コミュニケーションⅠ	2		外国語	オーラル・コミュニケーションⅠ	2		
	オーラル・コミュニケーションⅡ	4			オーラル・コミュニケーションⅡ	4		
	英語Ⅰ	3	3		英語Ⅰ	3		
	英語Ⅱ	4			英語Ⅱ	4	4	
	リーディング	4			リーディング	4		4
	ライティング	4			ライティング	4	2	2
家庭	家庭基礎	2		家庭	家庭基礎	2		
	家庭総合	4			家庭総合	4		
	生活技術	4			生活技術	4		
情報	情報A	2		情報	情報A	2		
	情報B	2			情報B	2		
	情報C	2			情報C	2	1	
学校設定科目	○ＳＳ英語	2	2	理数	理数数学Ⅰ	5～8		
	○ＳＳ理数数学Ⅰ	5～8	6		理数数学Ⅱ	7～10	6	6
	○ＳＳ理数数学Ⅱ	8～10			理数数学探究	6～10		
	○ＳＳ物理	3～10			理数物理	5～7	3	3
	○ＳＳ化学	3～10	2		理数化学	5～7	3	3
	○ＳＳ生物	3～10	2		理数生物	5～7		3
	○ＫＣＳ基礎	3	3					
	○ＫＣＳ探究	2						
	○ＫＣＳ発展	1						
総合的な学習の時間（生きぬく力）		3～6	1	総合的な学習の時間（生きぬく力）		3～6	1	1
合計			32	合計			31	31
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	1

※ ○のついた科目は、SSHの研究開発に係る箇所

【普通科】

教科	学年 / 科目・標準単位数	類型	1年	学年 / 科目・標準単位数	類型	2年 文型	2年 理型	3年 文型	3年 理型
国語	国語総合	4	4	国語総合	4				
	現代文	4		現代文	4	2	2	2	2
	古典	4		古典	4	3	2	4	2
	古典講読	2		古典講読	2				
地理歴史	世界史A	2	2	世界史A	2	2			
	世界史B	4		世界史B	4			4	
	日本史A	2		日本史A	2			4	
	日本史B	4		日本史B	4	4		4	
	地理A	2		地理A	2	2	2		2
	地理B	4		地理B	4				2
公民	現代社会	2	2	現代社会	2				2
	倫理	2		倫理	2			3	
	政治・経済	2		政治・経済	2	2			
数学	数学Ⅰ	3		数学基礎	2				
	数学Ⅱ	4		数学Ⅰ	3				
	数学Ⅲ	5		数学Ⅱ	4	4	5		
	数学A	2		数学Ⅲ	3				5
	数学B	2		数学A	2				
	数学活用	2		数学B	2	2	2		
				数学C	2				2
理科	物理基礎	2		理科総合A	2				
	物理	4		理科総合B	2				
	化学基礎	2		物理Ⅰ	3		3		
	化学	4		物理Ⅱ	3				4
	生物基礎	2		化学Ⅰ	3		4	3	
	生物	4		化学Ⅱ	3		3	3	3
	地学基礎	2		生物Ⅰ	3	3	3		4
	地学	4		生物Ⅱ	3			3	4
保健体育	体育	7～8	2	体育	7～8	2	2	3	3
	保健	2	1	保健	2	1	1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2	音楽Ⅰ	2				
	美術Ⅰ	2	2 2	美術Ⅰ	2				
	書道Ⅰ	2	2	書道Ⅰ	2				
外国語	英語Ⅰ	3	3	英語Ⅰ	3				
	英語Ⅱ	4		英語Ⅱ	4	4	4		
	リーディング	4		リーディング	4			4	4
	ライティング	4		ライティング	4	2	2	2	2
家庭	家庭基礎	2	2	家庭基礎	2				
	家庭総合	4		家庭総合	4				
情報	情報A	2		情報A	2				
	情報B	2		情報B	2				
	情報C	2		情報C	2	1	1	1	1
学校設定科目	○SS数学Ⅰ	2	6	数学研究Ⅰ	2			2	
	○SS数学Ⅱ	2		数学研究Ⅱ	2			2	
	○SS数学Ⅲ	2		音楽表現	2			2	
	○SS数学探求	2		美術表現	2			2 2	
	○SS数学探求Ⅰ	2		書道表現	2			2	
	○SS数学探求Ⅱ	2		応用英語	2			2	
	○SS物理	2～6	2	英語ベーシック	2				
	○SS化学	2～6							
	○SS生物	2～6	2						
	○SS物理研究	2							
	○SS化学研究	2							
	○SS生物研究	2							
	○SS英語	2	3						
	○SS情報	2							
総合的な学習の時間（生きぬく力）		3～6	1	総合的な学習の時間（生きぬく力）	3～6	1	1	1	1
合計			32	合計		31	31	31	31
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	1	1	1

※ ○のついた科目は、SSHの研究開発に係る箇所

Ⅵ－３　運営指導委員会記録

平成２４年度第１回北海道スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会　議事録

１　日　時

平成２４年６月２６日（火）１０時４０分から１２時００分まで

２　会　場

北海道釧路湖陵高等学校大会議室

３　参加者

⑴　運営指導委員

所　　属	職　　名	氏　　名
北海道大学大学院獣医学研究科	研究科長	伊　藤　茂　男
北海道大学高等教育推進機構	教授	鈴　木　　誠
東京大学先端科学技術研究センター	教授	神　崎　亮　平
徳島文理大学香川薬学部	教授	伊　藤　悦　朗
横浜国立大学教育人間科学部	准教授	和　田　一　郎
東京大学分子細胞生物学研究所	特任准教授	岡　田　由　紀
北海道立教育研究所附属理科教育センター	主査	近　藤　浩　文

⑵　指 定 校

学　校　名	職　　名	氏　　名	備　　考
北海道釧路湖陵高等学校	校　　長	田　川　芳　紀	
北海道釧路湖陵高等学校	副　校　長	間　　義　浩	
北海道釧路湖陵高等学校	教　　頭	勝　木　祐　一	
北海道釧路湖陵高等学校	事　務　長	保木本　浩　司	
北海道釧路湖陵高等学校	教　　諭	金　本　吉　泰	事業推進担当（主）
北海道釧路湖陵高等学校	教　　諭	佐　藤　友　介	事業推進担当（副）
北海道釧路湖陵高等学校	事 務 主 任	冨　田　裕　嗣	経理事務担当
北海道釧路湖陵高等学校	ＳＳＨ支援員	佐　藤　恵　子	

４　委員長、副委員長の選出

(1) 委員長　　伊藤　茂男（北海道大学大学院獣医学研究科　研究科長）

(2) 副委員長　神崎　亮平（東京大学先端科学技術研究センター　教授）

５　事業計画の説明

(1) 間副校長より概要の説明

(2) 金本教諭より研究内容・方法等の説明

６　研究協議

⑴　ＫＣＳ公開授業についての質疑応答・指導助言等

・参観した授業時間内で生徒に（細菌の）培地から用意させたが、その手間をかけさせる必要があるのか。

（回答）失敗してもかまわないので経験させたかったし、失敗に備えた用意もしていた。

・実験を行う場合には、１コマ５０分の授業時間では時間が足りないのでは。

（回答）２コマを続けて授業を行うことで対応している。

・実験のグループ編成について、男子だけ若しくは女子だけに分かれていたがなぜか。混在した方が良いし、今後は固定せず、随時組み替えた方がよいのでは。

（回答）　実験の班については、出席簿により分けていただけなので、今後グループ替えを行う。

⑵　学校設定科目「ＫＣＳ基礎」についての質疑応答・指導助言等

・カリキュラムはＫＣＳ実施の前と比べてどう変わったのか。

（回答）ＫＣＳ基礎を設定するため家庭科・情報の単位数を減らすことで対応しており、他の教科は単位数を維持している。来年度から総単位数を増やす予定である。

・科目を横断しての取組はよいことだが、ＳＳ科目は評価に反映させるのか。大学受験に不利にならないか。

（回答）評定平均については、ＫＣＳは他の理科と分けている。

（指導・助言等）

・評価にあったての概念、授業デザインが重要である。

・到達目標の見つけ方、授業の修正をどうするのか。具体的目標をみせることが課題解決への手がかりとする。

・計画では到達目標が抽象的である。具体的な目標設定が評価の目安とする。

・ＫＣＳ基礎では、どこに重点をおくのか。

（回答）問題解決能力である。

（指導・助言等）

・情報収集に特化するのか、情報処理に特化するのかなど明確にすべきである。

・生徒にさせた様々な経験を、振り返ったり客観視させる機会をどのように設けるのか。「自分たちにとってどのような知識・技能が必要不可欠か」を生徒たちに実感させるプロセスがあってＫＣＳ発展にいかしてほしい。

（回答）課題解決の全体構造を自分自身で客観視する機会をもたせるために、具体的な到達目標・評価の観点を明確にすることが大切と考えている。

・生徒のレポートをどう取り扱うか。

（回答）区切り（単元）ごとに作成させ、複数の教員でコメントを書いて返す予定である。何らかの形で発表させたり、生徒間でディスカッションさせる。最終的には英語での論文作成も視野に入れたい。

（指導・助言等）

・「科学英語」の指導に入る前に、日本語での論文も数をこなす必要がある。

⑶　ＳＳＨ全般についての質疑応答・指導助言等

・生徒の発表の場として「生物オリンピック」などを目標とするのもよい。「英語でプレゼン」という目標もよい。

（回答）今年度は「数学オリンピック」に参加予定である。「生物」「科学」は日程的に無理があり参加できない。次年度以後は部活を活用して高文連・学会に参加させたい。

（指導・助言等）

・北大伊藤、東大神崎両先生より参加先の紹介）

・高大連携について、方法や受験との兼ね合いはどうなっているのか

（回答）大学の先生の講義を直接うける機会を与えたい。TV 電話、スカイプ等を活用し、高校に居ながら大学に近づけたい。大学に入るためではなく、入った後に何をするか、どれだけ伸びるかを踏まえて進路実現をめざしたい。

（指導・助言等）

・大学側の問題としては、大学の教員が高校生を相手にどこまで「わかる講義」ができるかである。

・コラボという点では、民間企業については考えていないのか。社会とのつながりを実感できるし、即戦力の育成のためには効果的である。

（回答）カリキュラムにどう取り入れるか具体化していない。相談先の候補として、大塚製薬、

知床博物館、環境省の出先機関などがあり、それぞれ繋がりを持つことができる。

平成２４年度第２回北海道スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会　議事録

１　日　時

平成２５年２月２２日（金）１０時００分から１２時００分まで

２　会　場

北海道釧路湖陵高等学校大会議室

３　参加者

⑴　運営指導委員

役職名	所　　属	職　　名	氏　　名
委員長	北海道大学大学院獣医学研究科	研究科長	伊　藤　茂　男
副委員長	東京大学先端科学技術研究センター	教授	神　崎　亮　平
委員	北海道大学高等教育推進機構	教授	鈴　木　　誠
委員	徳島文理大学香川薬学部	教授	伊　藤　悦　朗
委員	京都大学高等教育研究開発推進センター	准教授	溝　上　慎　一
委員	横浜国立大学教育人間科学部	准教授	和　田　一　郎
委員	北海道教育庁高校教育課普通教育指導グループ	主査	佐　藤　裕　之
委員	北海道教育庁釧路教育局高等学校教育指導班	主査	柴　田　　亨
委員	北海道立教育研究所附属理科教育センター	主査	近　藤　浩　文

⑵　指 定 校

学　校　名	職　　名	氏　　名	備　　考
北海道釧路湖陵高等学校	校　　長	田　川　芳　紀	
北海道釧路湖陵高等学校	副 校 長	間　　義　浩	
北海道釧路湖陵高等学校	教　　頭	勝　木　祐　一	
北海道釧路湖陵高等学校	事 務 長	保木本　浩　司	
北海道釧路湖陵高等学校	教　　諭	金　本　吉　泰	事業推進担当（主）
北海道釧路湖陵高等学校	教　　諭	佐　藤　友　介	事業推進担当（副）
北海道釧路湖陵高等学校	事務主任	冨　田　裕　嗣	経理事務担当
北海道釧路湖陵高等学校	事 務 員	佐　藤　恵　子	ＳＳＨ事務員

４　事業計画の説明

金本教諭より平成２４年実施事業・平成２５年度実施計画の説明

５　研究協議

⑴　「ＫＣＳ基礎」テキストの作成について

ア　説明

・生徒の目標を明確化するのが目的。

・調べたいと思ったときの「調べ方」を探すための資料となるようなものにしたい。

・技術を習得してからの実践となるように指導時期を検討していきたい。

イ　指導・助言等

・高校生は受け身の授業になりがちである。自発的な面を引き出すには、大学との連携授業等について、生徒に「なぜ、その実験・実習をするのか」を理解させることが大事である。
また、「どういうタイミングで、どういう実験・実習をさせるのか」、「何のために、どういう方法で、どういう結果」を「どうまとめるのか」まで踏み込むと、それが到達目標になる。

・結論を導く根拠として、統計処理は重要となるが、大学生でも統計の基礎を学ぶのに１年以上かかる。高校生に対しては、自作教材も含め、コンパクトなものにしていくことが必要で

あると思うが、教える内容について検討を要する。

・生徒が納得し、自発的に探究活動に取り組むためには「ＫＣＳ基礎」テキスト・技能チェックリストが必要であり、その作成には、評価全体のグランドデザインが必要となる。理科版の“Can do リスト”として、北海道にとどまらず、全国のスタンダードになりうるようなものを期待している。

⑵　技能チェックリストの作成について

ア　説明

・実験を通じて「何ができるようになったのか」を客観的に確認する指標となるような項目を設定したい。

・プログラムごとにチェック項目を設定し、単元のはじめとおわりでの生徒の変容がわかるようなものとし、生徒自身が積み重ねの確認ができるようなものとしたい。

・「基礎」から「探究」の段階に入って、自発的な活動を促す内容にしたい。

イ　指導・助言等

・「習得したものをどれだけ使えているか」自覚させることが大事である。単なる技能テストから広げて、科学的思考力などについてもチェックできるようなものを作成し、課題設定、仮説設定へとつなげていけるようにした方が良い。

・探究を支えるジェネリックな技能として、「考える」、「プレゼンテーション」、「論文（まとめる）」があげられる。これらの技能の測定については市販の標準テストの利用を視野に入れてもよいのではないか。汎用化されたものを使用することで、他校と比較でき、ＳＳＨ活動の評価の指標となる。また、他校とのリンクは生徒の刺激にもなる。

・釧路湖陵独自の取組については自前で測定項目を作成するしかない。

・パフォーマンステストについては、バカロレアが参考になる。京都大学にバカロレアの研究をしている研究者がいる。

⑶　海外研修について

ア　説明

・海外は、姉妹湿地の縁でオーストラリア・ハンター河口湿地を候補としている。

・課題設定や計画作成に時間をかけさせたい。

・英語でのプレゼンや交流も大きな目標となる。

・時期は、湿原の観察に適した１～２月、オーストラリアは時差がないことも選定理由のひとつである。

・現段階では学校は先方に働きかけることができておらず、国際ウェットランドセンター（釧路、オーストラリア）間の連絡にとどまっている。

イ　指導・助言等

・海外研修はグローバルな視点を養う上でもよいことであるが、ただ行ってきただけにならないよう、しっかりした計画を立て、事前・事後指導を行うことが大切である。環境学習的な視点から考えるのであれば、湿地の成り立ちの違いなど基礎的な部分から理解しておく必要がある。

・研修先との交流が一過性にならないよう、Web 会議等での他校との連携も視野に入れながら、スカイプ等を利用し、長期に渡っての関係を築いてほしい。北海道の学校はインターネットの環境が充分とはいえないので、整備に向けての働きかけも必要となる。

・英語圏以外の国からの留学生を ALT として活用することも考えてみてはどうか「ネイティブ英語」でないところがよい。

・１年生は海外研修に向けての準備を、新２年生には、１年時に取り組んだことを検証し発展させるような課題に取り組んでほしい。

⑷　研究室訪問について

ア　説明

・大学訪問は、さまざまな理系分野を見せたいので、単科よりも総合大学となり、北海道大学を候補に考えている。

・道外の大学は日程・費用の面から難しく、道内となる。

イ　指導・助言等

・大学に任せきりで、失敗している例がある。支援の趣旨を吟味しておくことが必要。

・課題設定の段階から大学と連携することも考えてみてはどうか。

・学校等から大学への支援依頼が多くて対応しきれない場合がある。事前の調整が必要である。

⑸　大学との連携について

ア　説明

・指導に当たり高校教員ではまかないきれない部分があるので、運営指導委員の方々や教員の出身大学から情報提供などの協力をおねがいしたい。

・教員のスキルアップも必要と感じている。

イ　指導・助言等

・課題研究については、生徒が「何がしたいか」に尽きる。これについては、北海道の指定校に共通して言えることである。「やらされてる」探究ではなく、「やっている」実感を持たせることが重要で、高校生ならではの独創的な発想も期待できる。

・代表的な学術論文を先生と一緒に読むことも効果的である。論文の書き方を学ぶことができるし、動機がはっきりしていて、学問の面白さを感じることができる。

・大学からの支援は必要不可欠である。大学の知見は大学版で、高校生向きには高校の教員が間に入る必要がある。どこまでを大学に依頼するのか、十分な打ち合わせが必要。すべてを大学に任せてしまうとうまくいかないことが多い。

・大学には大学にしかない機材などがあり、大学でしかできない実験ができるので機会をうまく活用してほしい。

・生徒が大学での研究に触れることで、疑問の内容やアプローチの仕方などの質の向上が期待できる。

・生徒のアンケートではＳＳＨの活動が進路に影響していないようにみえる。知の探究のためには、機会があればどこの大学にでも行こうという気概がほしい。

・現在のところ､全国的にＳＳＨで培われたものが、大学でどう伸ばされているのか、実態把握されていない。実際、大学進学後に｢自分は何ができて、何ができないのかがわからない」学生もいる。

・ＳＳＨ指定の５年間は、「高校で育て、大学でしあげる」ことといえるのではないか。進学後、大学と連携しながら検証して行くことを考えてほしい。そのための情報提供等をしていくことは可能である。

⑹　小・中学生向けの実験教室について

ア　説明

・ＳＳＨの取組を小・中学校に広める目的。現段階では、ＳＳＨの活動について小・中学校への十分な周知がされていない状況。地域の人々だけでなく本校の保護者にもあまり知られていない。

・小中学生が本校を志望する動機になればよい。

・次世代の育成を考えて、教員志望の生徒の活動の場としても活用していきたい。

イ　指導・助言等

・小・中高の連携は大事である。小中学生にインパクトのある教室となるような工夫が必要である。教室開催は地域の活性化につながると認識してほしい。

・ＳＳＨの活動を地域の人々にアピールすることも重要である。

⑺　情報発信について

ア　説明

・ＳＳＨ事業についてまとめたリーフレットの作成を考えている。

・次年度は２月頃に生徒発表会を予定しているが、２年生には中間（秋頃）に発表の機会を設け、探究の方向性を確認させたい。

イ　指導・助言等

・もっと地域性を強く出してほしい。研究室での仕事はどこでもできるが、道東の湿地を切り口にして取り組むとと、よりインパクトが強くなる。

・道東の拠点校としての位置づけを意識するように。

・ＳＳＨだけの学校案内を作るぐらいの内容を期待する。

・マスメディアをもっと活用して広報活動するべき。釧路湖陵のＳＳＨ活動はもっと大きく取り上げられてもよいのではないかと思う。

⑻　生徒発表、科学オリンピック・コンテストについて

ア　説明

・平成２４年度は予選会が学校祭と重なったこともあり、学校としてではなく部活動単位での参加となった。

・平成２５年度は湖陵高校が会場なので参加できる。（化学グランプリ）

・ＳＳＨ指定校は生徒発表会において課題研究を求められている。１年目はまだ授業では探究活動ができていないが、部活動ではレベルの高い内容が期待できる。

・ＳＳＨの活動により、科学系部員の意識が高まった。発表を意識することで、生徒のモチベーションにつながり、さらに高い成果を求めるようになった。

イ　指導・助言等

・校内発表会は、対象学年の理数科だけの参加ではもったいない。普通科や他学年の生徒にも聴かせたい内容であった。

・理数科、普通科に関わらず、能力が「光る子」・「出てくる子」はいるはずで、その子を見逃さないことが大切である。「出る杭を伸ばす!」で指導してほしい。

・生徒個々の才能を伸ばすため、ＳＳ授業の内容をどう具体的にしていくのが課題である。とびぬけた能力の生徒も満足できるプランとなるようにしてほしい。

⑼　その他

ア　指導・助言等

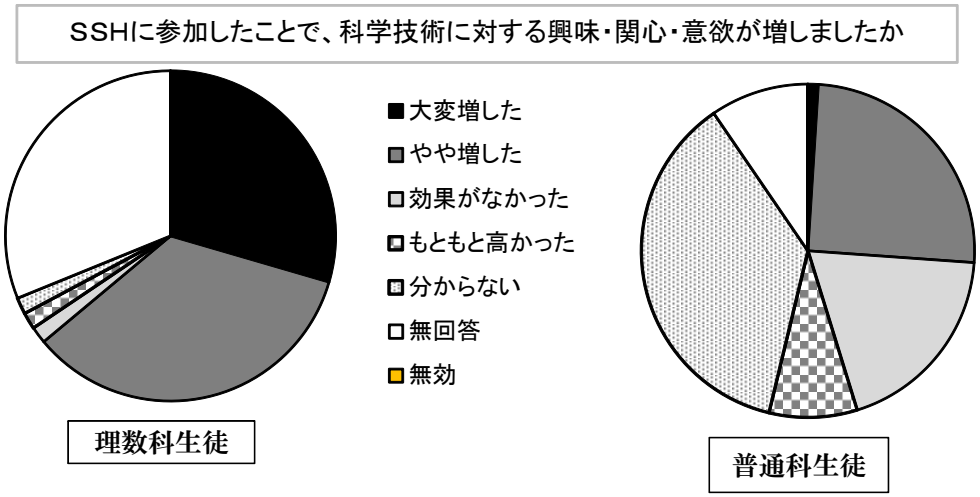
・湖陵高校ＳＳＨに対しては「評価」について期待されているところが大きいと感じる。生徒が自分でチェックリスト等で「何ができるようになったのか」、「何がしたいのか」、「何ができるのか」を考えることができる教材の開発と、それに伴うパフォーマンス課題、ルーブリックの研究開発について、是非実現に向けて進めていってほしい。

・ＳＳ授業を通して思考力・判断力・表現力の定着をめざし、受け身の授業から自発的な活動へと発展させることが大事である。

Ⅵ－４　生徒アンケート

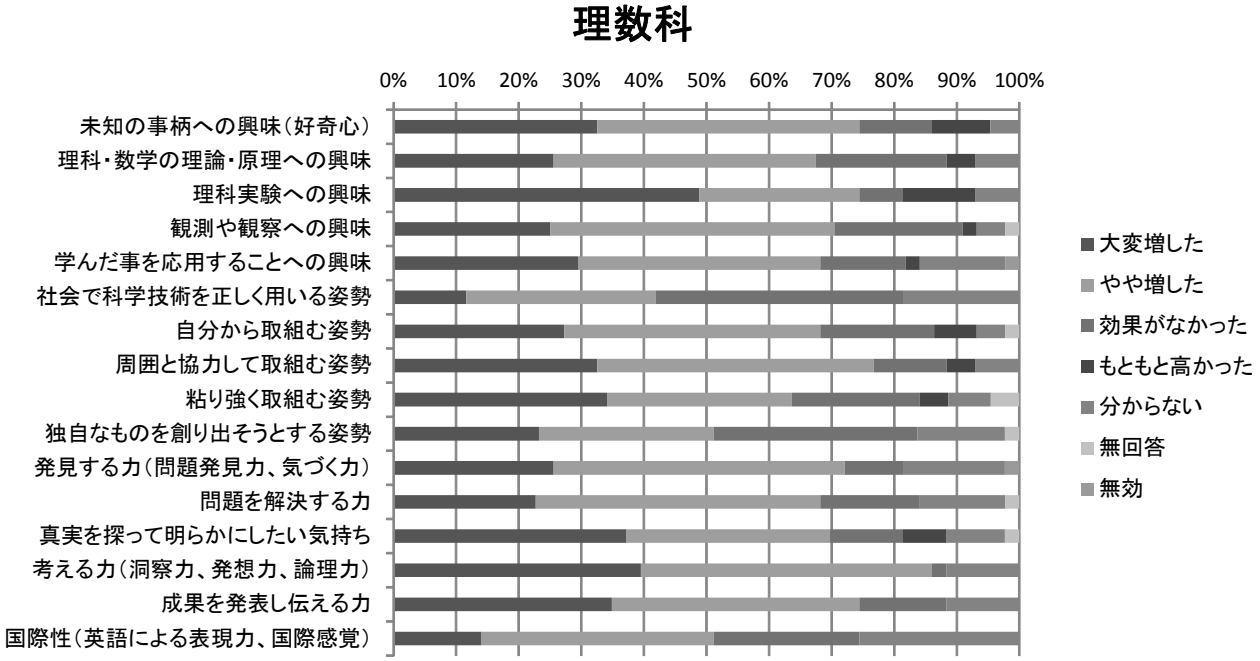
・ＳＳＨ生徒対象アンケート

１学年生徒のアンケート回答結果について、理数科生徒と普通科生徒の回答を比較するための集計を実施し、今年度のＳＳＨ事業の効果について検証を行った。



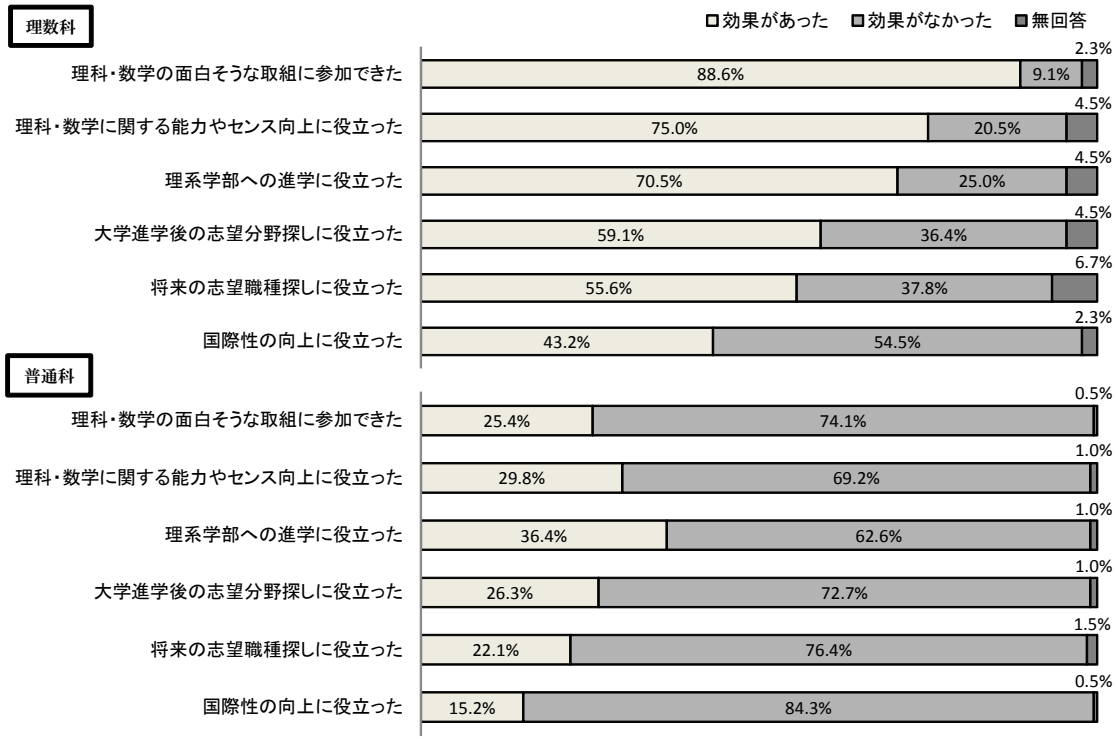
ＳＳＨ事業よる科学技術への興味・関心・意欲への効果について、理数科生徒と普通科生徒との間では大きな差が見られた。理数科生徒ではおよそ３分の２の生徒が科学技術への興味・関心・意欲増加への効果があったと回答しているのに対し、普通科ではほぼ４分の１にとどまっている。また、普通科では「効果がなかった」、「わからない」といった回答が半数以上を占めていた。このことから、理数科のみで開設していた学校設定科目「ＫＣＳ基礎」については、十分に効果があったと考えられるが、一方で普通科へのＳＳＨ事業の広がりという点を考えると、ＳＳ科目の内容の充実についての検討が必要である。

また、「ＳＳＨに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか」という問いに対する回答についても、理数科生徒と普通科生徒との間で比較を行ったところ、以下のような集計結果が見られた。



やはり理数科と普通科の間で大きな差が見られたが、「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」、「国際性」については、理数科、普通科ともに肯定的回答の割合が低く、次年度以降の課題である。

次に、「ＳＳＨ参加によって次のような効果はありましたか」という質問についての学科別に集計を行った結果を以下に示す。



「理科・数学の面白そうな取組に参加できた」の質問に対しては、理数科で88.6％の生徒が「効果があった」と回答している。元々理科・数学に関心の高い理数科生徒だけに、ＳＳＨの取組に対して意欲を持って取り組むことができた結果であると考えられる。また、普通科においては「理系学部への進学に役立った」の質問に対して36.4％の生徒が「効果があった」と回答しているが、今年度の１学年普通科生徒の文理選択においては、理系選択者の割合が60％（過去４年間の平均は55.7％）と増加傾向にあり、１つの効果のあらわれと考えられる。