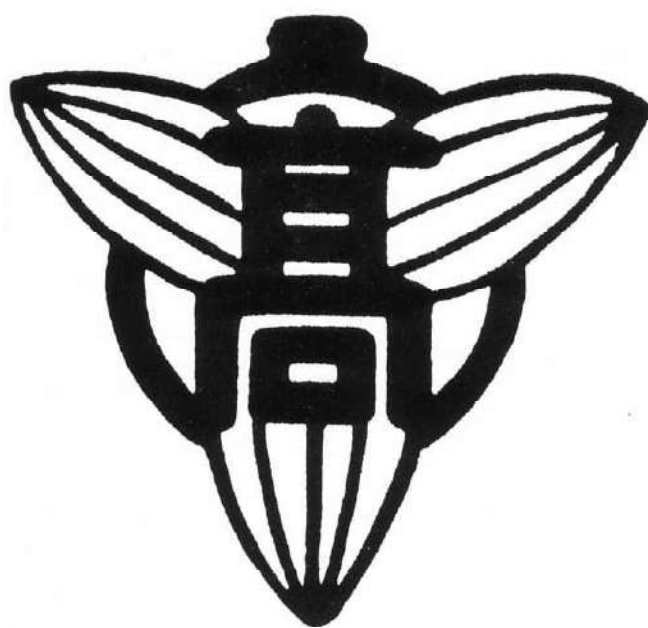


平成24年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
〔第2年次〕



平成26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 宮 下 祐 司

本校におけるスーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定事業は2年目を経過し、初年度の事業経過を振り返り、運営指導委員の皆様や道教委のご助言に基づき新たな計画を加えながら推進してきました。

特に、計画の推進をより充実させるために、本年度は校内体制を整え、「SSH推進部」を新たに設置して校務分掌として位置づけ、4名の教員を配置して推進を図ってきました。このことにより、関係機関との連携や各事業の推進の全校的な取組を図るに当たって、一步前進したものと考えております。校内体制の充実を図ることは、事業の推進を充実させることだけではなく、取組そのものが多くの生徒の学力向上や将来に向けた人間形成に影響を与えることと考えており、現在理数科の生徒を中心として行っている取組を普通科の生徒にも対応できるよう事業計画を作り上げるという課題を解決するものと考えております。本校職員の全員がこの事業に携わることにより、本校の教育課程の編成・実施の充実と、一つ一つの教育活動が生徒の学校生活の充実に繋がり、本校の目指すスクールアイデンティティである『保護者・地域・OBの期待に応える「地方（真）の進学校」』、『入学後にあらゆる意味で「生徒の能力を伸ばす学校」』の実現に寄与するものと考えております。

さて、本校におけるSSH事業の概要としては、「湖陵 Century Science（KCS）プラン」に基づき、『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の育成』を目標として推進しており、「Basis of Science プラン（BSプラン）基盤として

「研究開発への意欲・態度、基礎的・汎用的能力の育成（C3プラン）」

「問題解決能力・表現力・創造性・独創性の育成（KGプラン）」

「英語による表現力・対話力・国際性の育成（SEプラン）」

の三本の柱により発展性を持たせた取組としております。

本年度は特に新たな事業として、SEプランの一つであるオーストラリア研修を実施し、生徒5名と教員2名が主に釧路湿原と姉妹湿原であるハンター河口湿地の現地調査を中心とした活動を実施してきました。この研修を実施するに当たっては、英語による日常会話はもとより科学用語を英語で表現できることを目指して、本年度本校で実施された各事業にお二人のALTに来校していただき、準備を進めてきました。その成果と課題については、本報告書に掲載されておりますので、ご一読いただきたいと思います。

次年度は初年度実施対象であった生徒が3年生となり、一つの完成年度となります。本報告書をご覧いただき、多くの皆様方からご助言を賜りたいと考えておりますので、忌憚のないご意見をいただければ幸いに存じます。

終わりにになりましたが、北海道大学大学院獣医学研究科の伊藤茂男先生をはじめとする運営指導委員の皆様や各事業でご協力いただいた大学関係者、関係機関の皆様のこれまでのご指導、ご協力に感謝申し上げます、巻頭言といたします。

目 次

平成 2 5 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 2 5 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	12
第 II 章 研究開発の経緯	18
第 III 章 研究開発の内容	
III－1 K C S プラン	
(1) B S プラン	21
(2) K G プラン	24
(3) C 3 プラン	29
(4) S E プラン	30
III－2 学校設定教科・科目	
(1) K C S 基礎	34
(2) K C S 探究	36
(3) S S 理数数学 I	38
(4) S S 理数数学 II	39
(5) S S 数学 I	40
(6) S S 数学 II	42
(7) S S 英語	43
(8) S S 物理	44
(9) S S 化学	46
(10) S S 生物	48
(11) S S 情報	50
III－3 S S H 生徒発表会、交流会への参加	51
第 IV 章 実施の効果とその評価	
IV－1 生徒について	52
IV－2 教職員について	62
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	64
第 VI 章 関係資料	
VI－1 研究組織図	68
VI－2 平成 2 5 年度教育課程表	70
VI－3 運営指導委員会記録	72
VI－4 生徒アンケート結果	78
VI－5 教職員アンケート結果	80

平成 25 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。 (1) BSプラン … 「KCS基礎」及び「KCS探究」においては、北海道東部の自然環境の教材化を検討し、実践した。 (2) KGプラン … 「KCS基礎」においては、科学的リテラシーの基盤育成を目指すとともに、「KCS探究」においては、探究活動の実践を行った。SSを冠した学校設定科目については、科目ごとに研究課題を設定し、段階的な指導を行った。 (3) C3プラン … 「KCS基礎」においては大学との連携授業を実施し、「KCS探究」においては探究方法等について大学教員からの指導を仰ぐなど、生徒の実態に合わせた段階的な連携方法を検討し、実施した。 (4) SEプラン … 「SS英語」、「KCS基礎」、「KCS探究」等においては、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やポスターを作成し、発表会を実施した。
③ 平成 25 年度実施規模	全日制1, 2学年全日制生徒及び科学系部活動所属生徒を対象として実施した。 【平成 25 年度SSH対象生徒】 第1学年 … 239名 第2学年 … 240名 物理部員 … 4名 化学部員 … 12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）】 ・研究のための教材開発及び効果的な大学等との連携の在り方に係る調査・研究 ・以下の学校設定科目の開発・実施 「KCS基礎」、「SS理数数学Ⅰ」、「SS化学」（理数科1学年対象） 「SS数学Ⅰ」、「SS物理」（普通科1学年対象） 「SS生物」、「SS英語」（1学年全員対象） ・生徒アンケート、自己効力測定尺度等を利用した効果の測定、検証 ・第一年次実施プログラムの課題整理、評価・検証 ・科学系部活動の研究活動支援 【第二年次（平成 25 年度）】 ・第一年次の評価・検証に基づいた学校設定科目の改訂及び実施 ・大学等との連携授業内容の改善及び実践 ・理数科2学年における学校設定科目「KCS探究」の開発・実施 ・「KCS探究」における英語でのプレゼンテーション能力育成の研究・実践 ・第三年次に実施する「KCS発展」等の実施内容についての検討 ・理数科2学年における「SS理数数学Ⅱ」の開発・実施

- ・普通科2学年における「SS数学Ⅱ」、「SS情報」の開発・実施
- ・理数科2学年及び普通科2学年理系クラスにおける「SS物理」の開発・実施
- ・2学年全クラスにおける「SS化学」、「SS生物」の開発・実施
- ・2学年希望者を対象とした海外研修（オーストラリア研修）の実施
- ・生徒アンケート、自己効力測定尺度等を利用した効果の測定、検証
- ・第二年次実施プログラムの課題整理、評価・検証
- ・科学系部活動の研究活動支援
- ・成果の普及を目的とした研究会等での実践発表

【第三年次（平成26年度）】

- ・第一・二年次の評価・検証に基づいた学校設定科目の改訂及び実施
- ・大学等との連携授業内容の改善及び実践
- ・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、評価・検討の実施
- ・成果の普及を目的とした研究会等での実践発表
- ・次年度以降の実施に向けた検証・改善計画の作成
- ・理数科3学年における「KCS発展」の実施及びこれまでのKCS教科についての検証の実施
- ・理数科3学年における「SS理数数学Ⅱ」の開発・実施
- ・普通科3学年理系クラスにおける「SS数学Ⅲ」の開発・実施
- ・普通科3学年理系クラス、理数科3学年における「SS物理」、「SS化学」の開発・実施
- ・普通科3学年全クラス、理数科3学年における「SS生物」の開発・実施
- ・普通科3学年理系クラスにおける「SS数学探究」、「SS物理探究」、「SS化学探究」、「SS生物探究」の開発・実施

【第四年次（平成27年度）】

- ・三年間の実施内容の充実、全学習プログラムの全面的実施
- ・卒業生追跡調査の実施
- ・第四年次までの取組の継続的实施・研究

【第五年次（平成28年度）】

- ・第四年次までの成果の一般化・普及と、新たな課題設定、2期目に向けた準備
- ・卒業生追跡調査の実施
- ・第四年次までの取組の継続的实施・研究

○教育課程上の特例等特記すべき事項

理数科において、「総合的な学習の時間」、「情報の科学」、「課題研究」の全て、及び「家庭基礎」の一部を学校設定科目「KCS基礎」、「KCS探究」で代替。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。

普通科においては、「数学Ⅰ」を「数学A」及び「数学Ⅱ」の内容を含む「SS数学Ⅰ」として実施する。また、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」をそれぞれ「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」として実施する。

○平成25年度の教育課程の内容

第3章『関係資料』 平成25年度教育課程表参照

○具体的な研究事項・活動内容

- ・第一年次の評価・検証に基づいた学校設定科目の改訂及び実施について

理数科1学年を対象として実施した「KCS基礎」において、本校教職員や運営指導委員からの指摘を受けて実施項目順の変更を行った。具体的には「探究技能の習得」に始まり、「定型化された探究活動の体験」、「生徒自身によるプラクティカルな探究活動の実施」という流れをより強く意識した内容順になるよう改訂を行い実施した。

- ・大学等との連携授業内容の改善及び実践

大学等との連携授業において、生徒アンケート等の結果をもとに、内容の改善を図り実施した。

- ・理数科2学年における学校設定科目「KCS探究」の開発・実施

課題研究を軸として、探究プロセスを生徒自身に行わせる科目を開発・実施した。

- ・「KCS探究」における英語でのプレゼンテーション能力育成の研究・実践

課題研究の成果について英語のポスターを作成し、英語でのポスター発表を実施した。

- ・「SS理数数学Ⅱ」（理数科2学年）、「SS数学Ⅱ」、「SS情報」（普通科2学年）、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」（2学年）の開発・実施

理科・数学科・情報科における探究スキルの習得を目指した学校設定科目を開発し、実施した。

- ・2学年希望者を対象とした海外研修（オーストラリア研修）の実施

2学年希望者19名から5名を選抜し、北海道とオーストラリアにおける湿地環境の比較をテーマとした海外研修（オーストラリア研修）を実施した。

- ・生徒アンケート、自己効力測定尺度等を利用した効果の測定、検証

理科教育に対する自己効力測定尺度を用いた生徒の意欲測定を行った他、ジェネリックスキルを測定する外部評価、生徒の能力感の変容を把握するためのアンケート調査の開発、生徒の能力変容を測定するためのループリック研究等を行い、事業成果についての測定・検証を行った。

- ・第二年次実施プログラムの課題整理、評価・検証

主に第二年次に実施を開始した事業を中心として、実施上の課題等の整理及び評価・検証を行った。

- ・科学系部活動の研究活動支援

科学系部活動生徒の研究に対して、機材購入や大学教員による助言等の活動支援を行った。

- ・成果の普及を目的とした研究会等での実践発表

教員の研究会等での成果発表を行い、成果の普及を図った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) KCSプランについて

【BSプラン】

今年度も学校設定科目「KCS基礎」において、厚岸町内、知床半島での野生動物に関する研修を行い、動物学的、環境学的に考察する機会を設けた。生徒達の満足度は高く、意外に知らなかった身近な野生動物について積極的に学ぼうとする姿勢が見られるようになった。

また、海外研修における探究テーマとして湿原の土壌生物や植生を活用した研究を行った。さらに理数科2学年の課題研究において、エゾシカを対象とした探究課題を設定する班もあるなど、北海道東部の環境を活かした探究活動の推進について一定の成果を得ることができた。

【KGプラン】

1学年の「KCS基礎」における基本的な探究プロセススキルの習得、2学年の「KCS探究」における生徒自身での探究プロセスの実践練習という、段階的な探究スキルの獲得プログラムについて一つの形を作ることができた。生徒の自己評価アンケートでは、情報収集力、レポート作成能力、仮説設定能力などについての自己評価が次第に上昇しており、段階的な能力育成プログラムとしての成果を得ることができた。

【C3プラン】

「KCS基礎」における大学教員を招いての講義・実習の実施から、「KCS探究」における生徒の課題研究に対する助言・指導という形態への連携体制の深化を実現することができた。

【SEプラン】

「SS英語」、「KCS基礎」、「KCS探究」において、ALTの活用や科学的な英語に触れる機会を増やすことにより、生徒の英語コミュニケーションに対する苦手意識が少しずつ払拭さ

れてきた。生徒アンケートでも、英語に対する能力感が次第に増加しており、一定の成果を得ることができた。

(2) 学校設定科目について

仮説検証のための中心的な学校設定教科「KCS」に関しては、「KCS基礎」の完成、「KCS探究」の課題抽出が今年度の成果と考えている。生徒アンケートの結果からは探究心の向上などの成果を見ることができており、生徒の資質向上にも成果を上げることができた。

「SS」を冠した科目については、今年度は普通科への成果の普及について重点的に検討した。その結果、普通科の授業における思考力育成の方法について成果を得ることができた。

(3) 科学系部活動について

今年度は高文連主催の全道高等学校理科学研究発表大会での総合賞、坊ちゃん科学賞優良入賞、日本化学会北海道支部奨励賞（高校生活動の部）などを受賞することができ、生徒の資質向上、研究意欲の向上において成果を得ることができた。

(4) 成果の普及について

教員研究会での成果発表、報道への取組紹介等を行い、成果の普及を図った結果、本校SSHに対する認知度はやや上昇したと考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

(1) KCSプランについて

生徒アンケートの結果等において、個々のプランの成果が次第に現れてきている。今後は各学校設定科目の課題をクリアしながら、4つのセットプランどうしをより有機的につなげるための連携体制について検討を深めていくことで、より大きな成果が得られると考える。

(2) 学校設定科目について

「KCS探究」については、生徒の課題研究に対する教員のサポートの仕方や、大学教員との連携方法について改善の必要がある。また、KCSを軸として、「SS」を冠した科目との連携や内容の関連性を深めていくことが課題である。このため、次年度以降は「SS」科目の改善を中心に実施し、同時に普通科への成果の普及を図っていく計画である。

(3) 成果の普及

今年度は校内生徒発表会への外部からの参加者数が増加した。報道での紹介も増えたが、まだまだ地域への普及は充分ではない。次年度以降は校外での生徒発表の機会を設定するなどして、地域に対してSSH事業の一層の周知を図りたい。

(4) 科学系部活動の活性化

今年度は研究意欲の向上や研究活動の活性化を図ることができた結果、化学部の生徒が大学のAO入試に合格するなどの成果が見られたが、科学系部活動の加入生徒数の減少が見られており、部活動でより深い研究活動を行うことができる生徒の発掘と育成が今後の大きな課題である。

(5) 生徒アンケート・評価法

今年度は複数尺度での生徒評価について検討し、実施することができた。開発した生徒アンケートは生徒の能力感を測定することができることから、事業評価の有効な材料の一つと考えている。次年度以降は、より客観的な評価尺度についての検討を進めていきたい。

(6) 推進体制について

今年度、校務分掌として「SSH推進部」が発足し、分掌の教員はある程度事業推進に集中して取り組むことができるようになった。このため海外研修や多くの講演会などの事業を推進することができたが、一方で校内の「SSH推進委員会」を十分に機能させることができず、分掌と委員会の効果的な役割分担については改善が必要である。次年度は委員会と分掌が密接に連携した推進体制を構築することが急務であると考えられる。

平成 25 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(1) KCSプラン

【BSプラン】

今年度は主に以下の 3 つの取組において、北海道東部の環境を活かした探究活動の推進に成果をあげることができた。

① 野生動物学研修

学校設定科目「KCS 基礎」において、理数科 1 年生全員を対象に、北海道大学大学院獣医学研究科野生動物学教室の坪田敏男教授に講師を依頼して野生動物学研修を実施した。また、北海道立総合研究機構環境科学研究センターの協力を得た厚岸町の市街地に出没するエゾシカの痕跡調査、及び聞き取り調査や、公益財団法人知床財団の協力を得た知床半島羅臼町でのヒグマの実態、エゾシカ管理の状況及び自然環境の現状についての研修を行い、さらに近海の海洋動物の観察を通して、知床半島における陸上と海洋環境のバランスについて動物学的、環境学的に考察する機会を設けた。知床半島がなぜ世界自然遺産に指定されているのか、そして現状はどのような状態なのかについて生徒は理解を深めることができ、自然界での物質の循環、及び生物間の関係性について様々な考察を進めることで科学的思考力の育成につなげることができた。

この研修に対する生徒達の満足度は高く（生徒アンケートでは肯定的な回答が 97.5%）、これまでは身近に生息していながらも、深く知ることのなかったエゾシカやヒグマ、海獣類などの野生動物について積極的に学ぼうとする姿勢が見られるようになった（生徒アンケートにおいて科学への興味関心が高まったと回答した割合は 92.7%）。

② KCS 探究における課題研究

昨年度の野生動物学研修により北海道東部の自然環境における野生動物と人との関わり合いについて興味・関心を高めた生徒が、今年度の課題研究において「人獣共通感染症」をテーマとした研究を計画した。野生動物学研修で講師を依頼した坪田教授にも指導を仰ぎながら、エゾシカの病原体保有調査と同時にエゾシカの行動範囲の調査を実施した。エゾシカの捕獲・付着したダニの採取については北海道標津郡標津町と NPO 法人南知床ヒグマ情報センターの協力を得て行い、麻酔・採血に関しては坪田教授の協力を得て行った。

採取後の血液・ダニの取扱については、獣医師免許をもつ本校教員が指導して研究を行った。エゾシカの行動調査については、NTT ドコモの開発した GPS 測位システムを活用して 10 月～1 月までの期間の移動経路について追跡した。

血液中の病原体検出については Nested PCR 法を用いて病原体の DNA を検出するという方法を用いた。先端科学技術の知識・技能を必要とするため、生徒には、先行研究の英語論文読解等を通して十分な事前学習を行わせた。この取組を通して、生徒の探究能力の高次化につなげることができた。また、GPS 測位システムによるエゾシカの移動経路調査においては、数ヶ月間にわたるエゾシカの膨大な位置（緯度・経度）情報の処理を行うことによる高度な情報処理能力の習得や、移動経路に対する様々な視点からの考察を行うことによる科学的思考力の高次化につなげることができた。

③ 海外研修

今年度、釧路湿原と姉妹湿地提携を結んでいるオーストラリアのニューサウスウェールズ州にある『ハンター河口湿地』での海外研修を実施するにあたり、探究テーマを、「湿原の植生

と土壌生物をそれぞれ調査研究し、両湿地環境の比較を行う」と設定した。

事前学習において北海道教育大学釧路校の神田房行教授に講師を依頼して釧路湿原内の植物についてのフィールドワークを実施し、湿原の成因や湿原内の植物の特徴、現在湿原において進行中の研究などについて研修を行った。また、元高等学校教員で現在もトビムシの研究をしている須磨靖彦氏に講師を依頼して釧路湿原周辺のトビムシの採集、標本作成法についての実習を数回実施し、生徒自身で採集・標本作製ができるようになるまでトレーニングを行った。

海外研修時には生徒による土壌採集、実体顕微鏡下でのトビムシの選別を行った。

これらの取組を通して、新たな探究手法の習得や身近な自然環境に対する科学的思考能力の育成につなげることができた。

【KGプラン】

① 学校設定教科「KCS」での取組

1学年の「KCS基礎」におけるプラクティカルな実験・実習の経験を繰り返すことによる、基本的な探究プロセススキルの習得、2学年の「KCS探究」における生徒自身での課題設定、仮説設定、計画立案、実験の実施、考察、まとめという探究プロセスの実践を通じた高度な知識の獲得・技能の高次化という、段階的な探究スキルの獲得プログラムについて一つの形態を作ることができた。昨年度より実施している「KCS基礎」は、今年度実施項目順を入れ替えて実施することにより、昨年度以上に効果的に技能を習得することが可能になった。また、昨年度実施後の生徒アンケート結果を考慮して内容を再検討し、精選を図ることができた。

今年度初めて実施した「KCS探究」においては、理数科2年生が昨年度の経験を活かして自主的に探究活動を進める態度を身につけることができた。また、グループ内での討論の活性化や、粘り強く取り組む姿勢なども目に見えて成長し、他の授業においてもその姿勢が見られることもこのプランの成果と考えている。

生徒アンケートでは、情報収集力、レポート作成能力、仮説設定能力などについての自己評価が次第に上昇しており、段階的な能力育成プログラムとして十分な成果をあげることができたと考えている。

② その他の学校設定科目での取組

「SS」を冠した他の学校設定科目については、理数科以外に普通科においても実施し、段階的な探究スキルの獲得について、普通科の生徒に対して成果の拡大を図った。普通科の生徒にとっては次年度に実施される「SS物理探究」、「SS化学探究」、「SS生物探究」における取組が探究スキルの獲得に最も重要な役割を担っているため、今年度の授業はその事前学習と位置づけて、科学的思考力の育成を中心に取り組み、効果的な授業方法を検討することができた。

【C3プラン】

今年度は「KCS基礎」において、本校教員による解剖実習、北海道大学大学院獣医学研究科教員による「野生動物学研修」、「薬理学実習」、「毒性学実習」、東京大学先端科学技術研究センター教員による「神経行動学実習」を実施した。本校教員による発展的な実習から、大学教員による講義・実習へと移行しながら、段階的に大学教員との連携を深めるように実習形態を変化させた。年度内で初めての大学教員による実習である「薬理学実習」においては、大学レベルの講義内容、実習内容にうまく適応できない生徒が散見されたが、実習の回数を重ねるうちに、次第に大学レベルの発展的な講義・実習に対する準備や心構えが身についてきた。生徒アンケートの回答においても、講義・実習の内容の理解度は回を重ねるごとに上昇しており、生徒の資質向上を図ることができたと考える。

「KCS探究」においては、日常的に生徒が大学教員と電子メールのやりとりを行い、課題研究に関する助言・指導を直接受けたり、教員を介して探究活動に関する資料の提供を受けたりするなど、大学との連携レベルを向上させることができた。生徒の探究意欲が、「専門家の

指導を受けることができている」と実感することにより向上したことも成果の一つであった。

【S E プラン】

① 学校設定科目

「S S 英語」において、正確な英文理解、英文作成技能の習得を図るとともに、「K C S 基礎」、「K C S 探究」において、A L T が生徒の活動の場に参加する機会を増やすことにより、生徒が科学的な英語に触れる回数の増加を図った。A L T が、探究活動を行っている生徒に質問をしたり、生徒とともに実習を行いながらコミュニケーションをとることで、生徒の英語コミュニケーションに対する苦手意識を少しずつ払拭していくことができた。

また、年度末にはこれまでの取り組みのまとめを英語で作成したが、その過程でも生徒はA L T と積極的にコミュニケーションをとりながら進めることができおり、英語での科学的なコミュニケーションに対する能力を確実に向上させることができた。生徒アンケートでも、英語に対する能力感が次第に増加している結果が得られている。

② 海外研修

2 年生 5 名が参加した「オーストラリア研修」においては、現地の動植物、湿地環境、環境保全活動などについて、研究者等による解説を受けながら、フィールドワークを中心に研修を行った。また、ニューカッスルハイスクールの生物の授業及び日本語の授業に参加し、現地の高校生とコミュニケーションを取りながら実験を行った。日本語クラスでは、釧路湿原の植生、土壌生物に関する研究について英語で作成したスライドを使って、英語でプレゼンテーションを行い、現地の高校生と英語での質疑応答を行った。

これらの英語を活用する経験を通して、生徒は外国語を活用したコミュニケーション能力の向上が国際的な活動をする上でいかに重要であるかを身をもって経験し、積極的にコミュニケーションを図ろうとする意欲が次第に向上している。

(2) 学校設定科目

学校設定教科「K C S」については、理数科 1 年生に実施した「K C S 基礎」において教科間連携の形態が完成したことや、基礎的な探究技法の習得に関する指導法を開発し実施できたこと、理数科 2 年生で実施した「K C S 探究」において課題研究の指導法を教員へ普及し課題を抽出できたことなどが今年度の成果と考えている。また、「K C S 探究」においては、生徒主体の探究活動を実施したことにより自己効力・自己能力感の向上が見られるなど、生徒の資質向上にも大きな成果があった。

今年度の「S S」を冠した科目については、昨年度の「K C S 基礎」の成果を普通科へ拡大する方法について重点的に検討した。特に「S S 化学」においては横浜国立大学の和田一郎准教授と連携した「自己調整学習」の取組について検討を進め、普通科の授業における科学的な思考力の育成方法について成果を得ることができた。

(3) 科学系部活動について

今年度は、日常的な活動における機器の購入と活用、大学教員による指導助言の機会の創出を図り、これまでよりもレベルの高い内容の研究が可能になった。これにより、高文連主催の全道高等学校理科研究発表大会での総合賞、坊ちゃん科学賞優良入賞、日本化学会北海道支部奨励賞（高校生活動の部）などを受賞するなど、生徒の研究レベル、資質及び研究意欲の向上を図ることができた。

(4) 成果の普及について

今年度は北海道高等学校理科教育研究大会、日本理科教育学会、北海道理数科教育研究大会、北海道高等学校教育研究大会において、本校 S S H での取組や成果の発表を行った。また、新聞、テレビ等の報道へ取組の紹介等を行い、成果の普及を図った。生徒発表会への保護者・近隣の中学校、高等学校教員の参加者数の増加もみられたことから、本校 S S H に対する認知度は上昇し

たとえられる。

② 研究開発の課題

○実施上の課題と今後の取組

(1) KCSプランについて

【BSプラン】

2年間の実践を経て、エゾシカなどの野生動物、湿原環境などの教材化については一定の成果が得られた。様々な視点から環境についての考察を行うことで、批判的思考力、科学的思考力の向上に対しても効果が見られている。しかし、北海道東部という地域性を考えると、教育資源として活用できる自然環境は多く存在しており、この地域の高等学校等への成果の普及を考えると、手軽に活用できるより多くの教材の開発が求められていることは明らかであり、次年度以降も新たな教育資源の活用による教材の開発を進める必要があると考える。

【KGプラン】

昨年度と今年度は主に学校設定教科「KCS」において研究を推進してきた。教科間連携や段階的な探究手法の習得については一定の成果が得られたと考えているが、より大きな成果を上げるためには他教科や科学系部活動とのより効果的な連携方法を考え、カリキュラム全体の改善を図っていくことが次年度以降の課題であると考えている。

このことから、「SS理数数学Ⅰ」、「SS理数数学Ⅱ」、「SS数学Ⅰ」、「SS数学Ⅱ」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS情報」については、各科目の学習内容の検証・改善に加えて学校設定教科「KCS」の学習内容との連携をより強く図ることにより、カリキュラム全体で科学者としての資質・能力の育成に取り組む体制を強固にする必要があると考える。また同時に、理数科における「KCS」での研究成果を普通科にも普及させるための方法として、これらの科目を活用するための方策の具体化が次年度以降の大きな課題であると考えている。

【C3プラン】

昨年度より開始している大学教員による本校生徒の実験・実習指導を中心とした「コンサルテーション」については、2年間の実践である程度はつきりとした形態が見えてきた。しかし、今年度より取り組んでいる2段階目の「コーディネーション」については、大学との連携体制をうまくつくることのできた生徒のグループとそうでないグループが存在しており、今年度の運営指導委員会等でも大学教員との連携をもっと増やしていくべきであるという指摘を受けた。大学と生徒との関わりを段階的に深めていくキャリア学習プログラムを実践する過程においては、大学側がより深く生徒の状況を知ることが必要であり、次年度以降はこの「コーディネーション」の段階で今年度以上の連携を計画していくことが必要であると考えている。そのためには、コーディネートする側の本校教員の働きかけが重要であり、その体制をどのように整えるかが次年度以降の課題であると考えている。

また、大学の研究室訪問を今年度は7月に実施したが、生徒の課題研究の進捗状況と合わせて考えると実施時期はより早いほうが望ましい。そのため、研究室訪問の適切な実施時期についての検討が必要であると考えている。

【SEプラン】

ALTの活用については、日常的に英語を用いて科学的な内容を伝え合うという環境の創出につなげることができたと考えている。これを通して生徒は自分たちが行っている探究活動や実習の内容など、科学的な内容を英語でALTに説明するという機会が増加し、科学的な英語表現などの実践を重ねることができた。しかし一方で、積極的にコミュニケーションを取れない生徒に対する働きかけや、ALTに対しても、日常的には用いることの少ない専門的な用語に対するサポートの面などでいくつかの課題が見られた。次年度以降はこれらの課題をクリアすることで、より大きな効果が得られると考える。

また、ALTとのコミュニケーションなどを通して、相手の質問内容を聞き取る機会や、英語のプレゼンテーションを作成する機会のように、事前に準備が可能な場面を増やすことができたため、生徒の「傾聴力」、「表現力」については計画通りの成果が得られたと感じているが、英語での「質問力」の育成については不十分である。科学者として国際的な活動をしていく上で「質問力」は最も重要な資質であり、次年度以降は生徒がその場で生じた疑問をすぐに英語で表現しなければならない場面を意図的に作り出すことが課題であると考ええる。

(2) 学校設定科目について

今年度の「KCS探究」については、テーマ設定にかなりの期間を要してしまい、探究活動を実施できる時間が限られてしまった。結果として探究テーマを生徒自身が最初から考えるという試みは生徒の資質の育成に大変有効であったが、課題研究として一つの完成形をめざす観点から、効果的にテーマ設定を進めることができるような働きかけが必要である。また、探究活動実施中の大学の教員によるサポートについては、生徒のグループによって対応にばらつきが見られ、生徒の課題研究に対する教員のサポートの仕方や、大学教員との連携方法については、今後改善が必要であると考ええる。

カリキュラム全体での生徒の資質向上を実現するためには、今後KCSを軸として、「SS」を冠した科目との連携や内容の関連性を深めていくことが課題である。このため、次年度以降は「SS」科目の学習内容の改善を中心に実施し、同時に普通科への成果の普及を図っていく計画である。

(3) 科学系部活動の活性化

本校には3つの科学系部活動「物理部」、「化学部」、「生物部」があるが、これらの部活動の加入生徒数にかなりの差が生じており、同時に科学系部活動の加入生徒数全体も減少している。今後、部活動でより深い研究活動を行うことができる生徒を発掘して育成し、カリキュラム外でのレベルの高い研究をいかに推進して行くかが大きな課題であると考ええる。

(4) 成果の普及

今年度は校内生徒発表会への外部からの参加者数が増加した。報道での紹介も増えたが、地域での認知度は十分に高いとは言えず、また成果の普及も充分ではない。次年度以降は校外での生徒発表の機会を設定すると同時に、小学校や中学校への訪問機会を増やして地域に対するSSH事業の一層の周知を図りたい。また、現状では本校ホームページを活用した情報発信についても不十分な状態であるため、次年度早々にホームページの改善を図り、情報発信、及び成果の普及に活用したいと考えている。

(5) 生徒アンケート・評価法

今年度は複数尺度での生徒評価について検討し、実施することができた。開発した生徒アンケートは生徒の能力感を測定することができることから、事業評価の有効な材料の一つと考えている。一方で、客観的な生徒の能力の定量的評価法については不十分と考えており、次年度以降は、評価尺度についての研究・開発を進めて行きたい。

(6) 推進体制について

今年度、校内分掌として「SSH推進部」が発足し、分掌の教員はある程度事業推進に集中して取り組むことができるようになった。このため海外研修や多くの講演会などの事業を推進することができたが、一方、校内の「SSH推進委員会」を十分に機能させることができず、分掌と委員会の効果的な役割分担については改善が必要である。次年度は委員会の中に必要に応じてワーキンググループを設置するなど、フレキシブルな運営を図るとともに委員会と分掌が密接に連携した推進体制を構築することが急務であると考ええる。

第Ⅰ章 研究開発の課題

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 研究のねらいと目標

科学技術立国である我が国にとって、科学技術分野での価値ある新しい「知」の創造は必要不可欠なものであると考え、最先端の科学技術分野で世界をリードし、未知の分野や未開発の科学技術を切り拓く探究心をもった科学者となりうる人材の育成を目指す。そのために、本校生徒にとって身近である北海道東部の環境を教材として活用した、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学習プランを基盤とし、生徒の発達の段階に応じて、「問題解決能力等の科学者として必要な資質・能力」、「社会的・職業的自立に必要な基礎的・汎用的能力」、「英語での表現力や傾聴力、質問力」をそれぞれ中心として育成する3つの学習プランを開発する。高等学校での3年間の中でこれら4つの学習プランを体系的に実施することにより、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研究を実施する。

3 研究の仮説

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。

4 研究開発の内容

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。

- (1) **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『BS (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。

【関連する学校設定科目】

- KCS基礎、KCS探究、KCS発展、SS物理探究、SS化学探究、SS生物探究
- (2) **生徒の発達の段階に考慮し、学年進行でレベルを上げながら、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。

【関連する学校設定科目】

- KCS基礎、KCS探究、KCS発展、SS数学Ⅰ、SS数学Ⅱ、SS理数数学Ⅰ、SS理数数学Ⅱ、SS物理、SS化学、SS生物、SS情報、SS物理探究、SS化学探究、SS生物探究
- (3) **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。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。

【関連する学校設定科目】

- KCS基礎、KCS探究
- (4) **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『S E (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ます。これらの能力を「K G 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、A L T、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じた自律的な英語の活用能力の育成を図る。

【関連する学校設定科目】

K C S 基礎、K C S 探究、S S 英語

5 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。

(1) 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つくる年度として、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) 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、第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。

(3) 第三年次（平成26年度）

研究計画の発展期と位置付け、3年間を通じたK C S 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。

(4) 第四年次（平成27年度）

3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。

(5) 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。

6 実践及び実践結果の概要

【B S プランについて】

今年度は、昨年度に引き続き学校設定科目「K C S 基礎」において、北海道大学大学院獣医学研究科野生動物学教室等との連携により「釧路湿原・知床巡検」を行った。また、「K C S 探究」の課題研究班の一つが「エゾシカの行動調査と人獣共通感染症病原体の保有率調査」を行い、北海道標津郡標津町と北海道大学大学院獣医学研究科の協力を得て、エゾシカを対象とした探究活動を実施することができた。この取組については北海道内の報道番組にも取り上げ

られ、3月には本校教員が標津町で行われるフォーラムに参加し、探究成果についての報告を行うなど、地域への成果の普及や還元について体制を整えることができた。このように、北海道東部の豊かな自然環境の教材化については昨年度以上の成果を得ることができたと考える。

また、「オーストラリア海外研修」に向けての生徒の事前学習として、北海道教育大学釧路校との連携による「湿原の植生に関わる巡検」や、地域のトビムシ研究者を招いて「湿原の土壌動物実習」を実施した。これらの取組を通して、身近な自然環境に対する生徒の興味・関心を向上させ、新たな探究手法の習得や科学的な思考能力の育成につなげることができた。

【KCSプランについて】

今年度は昨年度の反省点を踏まえ、より効果的に科学者としての資質・能力を段階的に育成する学習プログラムの開発を目指し、基礎的な探究能力の育成を目指す学校設定科目「KCS基礎」における実施項目順の見直しや、「SS化学」等の科目における「自己調整学習」導入の検討、探究的・問題解決的な内容の取り扱い等を推進した。また、今年度より新たに実施した学校設定科目「KCS探究」、「SS数学Ⅱ」、「SS理数数学Ⅱ」、「SS情報」においては探究手法の習得についての研究・実践を行った。特に理数科2学年で実施した「KCS探究」においては、昨年度の「KCS基礎」で習得した探究能力の実践を意識させ、生徒自らが考え、行動する探究活動を実施し、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、段階性を意識した学習プログラムの開発を行った。

「KCS基礎」における実施項目順の見直しについては、数的処理、情報処理、論理的表現といった基礎的な技能習得を年度当初に配置し、その後これらの技能を活かして基礎探究のまとめ、考察を経験し、英語を活用してその成果をプレゼンテーションするという流れが完成した。生徒が自主的に探究する要素を増やした「家庭科学」、「保健科学」については、年度の後半に行うよう見直したことにより、次年度の「KCS探究」へのつながりを意識させやすくなるという効果もあり、昨年度よりも効果的な科目になったと考える。

さらに、様々な場面でルーブリックを活用することにより、指導目標や生徒の学習目標を明確にすることができ、レポートの質の向上等の成果を得ることができた。

【C3プランについて】

大学等との連携を段階的に深めることで、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については、今年度は主に「KCS基礎」、「KCS探究」で取り組んだ。

「KCS基礎」においては、昨年度と同様に北海道大学大学院獣医学研究科、東京大学先端科学技術研究センターとの連携授業を実施し、直接大学教員が指導する実験実習を経験することで興味・関心が向上するとともに、講義やレポート作成を通じて高度な知識・技能を獲得することができた。「KCS探究」においては、北大研究室訪問における大学との連携実施の他、課題研究の実施における探究手法に関わって、本校教員がコーディネートして生徒が個別に大学の教員に指導を仰いだり、成果発表会等で細かな指導をいただいたりと、当初計画していた形で大学との連携について順調に進めることができおり、生徒の研究への意欲向上や技能習得、将来にむけての基礎的・汎用的能力の育成について一定の成果が見られた。

【SEプランについて】

今年度のSEプランのプログラムについては、「SS英語」、「KCS基礎」、「KCS探究」の中で取り組んだ。

「SS英語」においては、正確な英語文章表現の習得及び英語読解能力の育成を行い、「KCS基礎」においては、昨年度同様に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を作成し、発表を行った。プレゼンテーション作成の過程においては、昨年度以上にALTの活用を図り、ほぼ毎回の授業においてALTが教室にいて相談等

を行うことができる環境づくりを行った。この経験により、生徒は表現ツールとしての英語に慣れるとともに、現時点での課題を把握し、より高い目標をもつようになった。

「KCS探究」においては課題研究の活動中にALTによる質疑応答を適宜行うなど、より日常的な英語での科学コミュニケーション機会の創出をはかった。また、自分自身の探究成果を英語のポスターにまとめ、2月の生徒発表会でのポスター発表を実施した。生徒達は昨年度の「KCS基礎」の経験を踏まえ、大部分を自分たちの力でポスターを完成させ、発表・質疑応答を行っており、想定していた成果が得られたと感じている。

また、海外研修の事前学習としてランチタイムでのALTとの懇談や、ALTと連携したオーストラリアでのプレゼンテーションに関する指導を実施した。事前指導を開始した頃には生徒はほとんど英語での対話ができない状況であったが、次第に積極的にコミュニケーションを取ろうとするようになり、海外研修における生徒の表現力、傾聴力の育成に対して大きな効果があったと考える。

7 研究開発内容の検証

- (1) 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）
- (2) 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）
- (3) 生徒発表会等での相互評価、教職員による評価、外部評価の実施
- (4) 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）

8 平成25年度における研究開発の課題

(1) 校内推進体制

今年度より校内分掌としてSSH推進部が発足し、推進部員4名が中心となって各事業を推進する体制となった。分掌が成立したことにより4名は事業推進に集中できるようになった反面、学校全体での推進体制づくりという点では推進委員会との明確な役割分担ができなかったこともあり、計画していたほど十分な拡がりをつくることができなかった。

指定2年目を終え、昨年度より教職員にSSHの取組が浸透し、多くの教員が非常に協力的に事業推進に携わるようになったが、それが体制として整っている状況とは言えず、次年度に向けた大きな課題となっている。このため昨年度同様、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ている。学校設定科目に関わる教員数は次年度はさらに増加するため、次年度開始時までには校内体制の改善が必要である。

(2) 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」

エゾシカなどの野生動物、湿原環境などの教材化については一定の成果が得られているが、北海道東部という地域性を考えると、教育資源として活用できる自然環境はまだ数多く存在しており、より多くの教材開発を進めることが、この地域の高等学校等への成果の普及にとって有益である。このため次年度以降も新しい取組を模索する必要があると考える。

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

今年度までは主に学校設定教科「KCS」において研究を推進してきた。教科間連携や段階的な探究手法の修得については一定の成果が得られたと考えているが、より大きな成果を上げるためには他教科や科学系部活動との連携方法を考え、改善していくことが次年度以降の課題と考える。

「SS理数数学Ⅰ」、「SS理数数学Ⅱ」、「SS数学Ⅰ」、「SS数学Ⅱ」、「SS物理」、「S

S 化学」、「S S 生物」、「S S 情報」については、「K C S」の学習内容との連携をより強く図ることにより、カリキュラム全体で科学者としての資質・能力の育成に取り組む体制を強固にする必要があると感じる。また同時に、理数科における「K C S」での研究成果を普通科にも普及させるための方法として、これらの科目を活用するための改善が次年度以降の課題である。

(4) C 3 (Community) プラン「キャリア学習」

今年度の運営指導委員会等で、もっと大学教員との連携を増やしていくべきであるという指摘を受けた。大学と生徒との関わりを段階的に深めていく過程において、大学側がより深く生徒の状況を知ることが必要であり、そのために次年度以降はこれまで以上の連携を計画していくことが必要であると考え。そのためには、コーディネートする側の本校教員の働きかけが重要であり、どのようにそのための体制を整えるかが次年度以降の課題である。

また、大学の研究室訪問を今年度は7月に実施したが、生徒の課題研究の進捗状況と合わせて考えると実施時期はより早いほうが望ましいと感じる。そのため、研究室訪問の適切な実施時期についての検討も課題となっている。

(5) S E (Scientific communication in English) プラン「英語学習」

A L T の活用については日常的に英語を用いて科学的な内容を伝え合うという環境の創出にはつながれたと考えるが、なかなか積極的にコミュニケーションを取ろうとしない生徒に対する働きかけや、専門的な用語に対するサポートの面などでいくつかの課題が見られた。これらの課題をクリアすることで、より大きな効果が得られると考えられる。

また、総じて生徒の「傾聴力」、「表現力」については計画通りの成果が得られていると感じているが、英語での「質問力」の育成についてはまだまだ不十分である。科学者として国際的な活動をしていく上で最も重要な資質であるため、次年度以降は「質問力」の育成方法についての検討・改善が急務であると考えている。

(6) 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、2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。また今年度は、外部評価の一つとしてジェネリックスキルの測定の試験的導入、生徒のパフォーマンスをはかるルーブリックの研究・普及、生徒の変容をはかるためのアンケートの研究・開発等を行った。また、生徒のパフォーマンス評価については、3月中の実施を計画している。

生徒の変容をはかるアンケートの研究・開発については、特に第1学年において中学校から高等学校へと環境が変化する中での自己評価基準の統一を図ることが難しく、一応の変容は測れているものの客観的な評価としての不十分さを感じている。来年度以降の実施については、自己評価基準が測定時期に関わらず一定となるようなアンケート方法の検討、もしくは環境の変化に伴う自己評価基準の変化の測定方法の検討が課題であると考えている。

また、本校のS S Hのプログラムを経験して大学に進学した生徒が、どのような進路を選択してどのような活動をするのかについて、卒業生に対するアンケートの実施体制を整え、卒業後10年間の生徒の状況についての追跡調査を計画している。S S H指定5年間を、「高校で育て、大学で仕上げる」ことと考え、大学と連携しながらプログラムの真の成果を検証する手立てについて検討を進めていきたい。

第Ⅱ章 研究開発の経緯

1 KCSプラン

(1) BSプラン

北海道東部の自然環境の教材化、及びそれを活用した探究活動の実施については、主に以下の取組を実施した。

- ・野生動物学研修（理数科1学年対象） … 8月2日（金）～4日（日）
- ・KCS探究におけるエゾシカ捕獲、及び採血等 … 10月14日（月）
- ・KCS探究におけるエゾシカ行動調査 … 10月14日（月）～1月24日（金）
- ・海外研修に関わる事前・事後指導
須磨靖彦氏による土壌生物研修 … 9月24日（火）、10月8日（火）、10月25日（金）、12月27日（金）、2月8日（土）

北海道教育大学釧路校 神田房行教授による湿原研修 … 11月4日（月）

(2) KGプラン

平成24年度より、学校設定科目「KCS基礎」、「SS数学Ⅰ」、「SS理数数学Ⅰ」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS情報」、「SS英語」を実施した（通年）。

加えて平成25年度より「KCS探究」、「SS数学Ⅱ」、「SS理数数学Ⅱ」を実施した（通年）。

その他の取組については以下の通り。

- ・北海道大学大学院工学院 坂入正敏准教授による出前講義（理数科1，2年生参加）
「探究課題の見つけ方、及び探究の進め方」 … 5月27日（月）
- ・早稲田大学 先進理工学部 応用物理学科 中島 啓機教授による出前講義（1，2年生全員参加）
「インターネットと応用物理学」 … 10月11日（金）
- ・先端移動科学大学（北海道大学大学院電子科学研究所 津田一郎教授による出前講義）（1，2年生全員参加）
「脳の中のカオス」 … 11月15日（金）
- ・科学の甲子園北海道地区決勝大会（2年生希望者参加） … 12月14日（土）
- ・北海道教育大学函館校 松橋博美教授による出前授業（理数科1年生参加）
「先端化学実験」（光触媒、導電性高分子、蛍光物質について） … 2月7日（金）

(3) C3プラン

学校設定科目「KCS基礎」における基礎探究の実施は以下の通り。

- ・野生動物学研修 … 8月2日（金）～4日（日）
- ・薬理学実習 … 9月9日（月）
- ・ブタ内臓解剖実習 … 10月5日（土）
- ・毒性学実習 … 10月31日（木）～11月1日（金）
- ・神経行動学実習 … 11月8日（金）

学校設定科目「KCS探究」における指導助言については日常的なメールの他、

- ・北海道大学理学部・工学部研究室訪問 … 7月18日（木）
- ・KCS探究中間発表会 … 10月17日（木）
- ・KCS生徒発表会 … 2月1日（土）

において実施した。

(4) SEプラン

学校設定科目「SS英語」を実施した（通年）。

学校設定科目「KCS基礎」、「KCS探究」におけるALT参加授業実施については以下の通り。

9月9日(月)～3月20日(木)の期間内の「KCS基礎」及び「KCS探究」

海外研修（SSHオーストラリア研修）に関しては以下の通り。

- ・ランチタイムミーティング … 12月12日(木)～2月6日(木)までの毎週木、金曜日
- ・オーストラリア研修 … 2月23日(日)～28日(金)

2 運営指導委員会

- (1) 第1回 平成25年6月26日(水)
議事 平成25年度事業計画について
- (2) 第2回 平成26年2月1日(土)
議事 平成25年度実施報告、平成26年度実施計画について

3 教員研修

- (1) 平成25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
 - ① 第1回
期 日 平成25年5月20日(月)
会 場 北海道札幌啓成高等学校
参 加 者 2名（近藤浩文教頭、金本吉泰教諭）
 - ② 第2回
期 日 平成26年2月26日(水)
会 場 北海道札幌啓成高等学校
参 加 者 1名（和歌森毅志教諭）
- (2) 平成25年度HOKKAIDOサイエンスリンク サイエンスティーチャーズキャンプ
期 日 平成25年12月6日(金)
会 場 北海道立教育研究所附属理科教育センター
参 加 者 2名（和歌森毅志教諭、金本吉泰教諭）
- (3) 道外研修会・情報交換会
 - ① 平成25年度マス・フェスタ（全国数学生徒研究発表会）
期 日 平成25年8月24日(土)
会 場 エル・おおさか
参 加 者 1名（今泉偉人教諭）
 - ② 平成25年度山口県立宇部高等学校スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
期 日 平成25年9月18日(水)
会 場 山口県立宇部高等学校
参 加 者 1名（金本吉泰教諭）
 - ③ 全国SSH交流会支援教員研修会数学科教員研修会「全校体制によるSSH事業推進、及び、課題研究における英語の活用について」
期 日 平成25年11月17日(日)
会 場 独立行政法人科学技術振興機構サイエンスプラザ
参 加 者 1名（金本吉泰教諭）
 - ④ 平成25年度ノートルダム清心学園清心女子高等学校 第4回中高連携理科教材研究会
期 日 平成25年11月23日(土)
会 場 ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校
参 加 者 1名（金本吉泰教諭）
 - ⑤ 平成25年度スーパーサイエンスハイスクール情報交換会
期 日 平成25年12月26日(木)
会 場 法政大学市ヶ谷キャンパス

参 加 者 3名（近藤浩文教頭、佐藤友介教諭、金本吉泰教諭）

⑥ 平成25年度北海道札幌開成高等学校SSH「課題研究発表会」

期 日 平成26年2月19日（水）

会 場 北海道札幌開成高等学校

参 加 者 1名（金本吉泰教諭）

⑦ 2013（平成25）年度「SSHの日」

期 日 平成26年2月20日（木）

会 場 広島大学附属中・高等学校

参 加 者 2名（有野洋之教諭、白山悟教諭）

(4) 校内研修会

期 日 平成25年6月6日（木）

テーマ 「湖陵SSHとルーブリックについて」

内 容 ① 湖陵高校SSHの目的について

② 育成したい生徒の資質や力について

③ ルーブリックの作成例と各教科で活用できるルーブリックの作成について

4 生徒発表

(1) SSH生徒研究発表会

期 日 平成25年8月7日（水）～8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 ポスター発表「加熱後のねぎの甘み物質の研究」

(2) 北海道釧路湖陵高等学校KCS探究中間発表会

期 日 平成25年10月17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 KCS探究での課題研究における取組内容発表

(3) HOKKAIDOサイエンスフェスティバル

期 日 平成26年1月25日（土）

会 場 北海道大学

参 加 者 生徒2名、引率1名（金本吉泰教諭）

発表内容 ① 口頭発表「GPSを用いたエゾシカの行動調査について」

② ポスター発表「behavioral survey of *Cervus nippon yesoensis*」

(4) 北海道釧路湖陵高等学校KCS生徒発表会

期 日 平成26年2月1日（土）

会 場 北海道釧路湖陵高等学校

参 加 者 生徒82名、本校職員

発表内容 ① 本校学校設定科目「KCS基礎」における取組内容の発表

② 英語による「KCS基礎」探究活動成果の発表

③ 英語ポスターによる「KCS探究」活動成果の発表

第三章 研究開発の内容

Ⅲ－１ KCSプラン

(1) BSプラン

【仮説】

身近な北海道東部の環境を教材として生徒の探究活動を実施することで、研究開発への意欲向上や探究スキルの習得につなげることができる。

【研究内容・方法・検証】

① 野生動物学研修

北海道大学大学院獣医学研究科野生動物学教室の坪田敏男教授に講師を依頼し、学校設定科目「KCS基礎」において、理数科1学年生徒全員を対象として8月2日（金）～4日（日）に野生動物学研修を実施した。1日目の事前学習講義の後、2日目は北海道立総合研究機構環境科学研究センターの協力を得て厚岸町でのエゾシカの痕跡調査、及び聞き取り調査を実施。市街地に出没するエゾシカによる被害について、町の人達から話を聴きながら、実際の被害状況や住人のエゾシカ対策について見学した。また、エゾシカの行動についての聞き取り調査も行い、その情報から厚岸町内でのエゾシカの移動経路について考察した。その後、知床半島の羅臼町へ移動し、公益財団法人知床財団の協力を得てヒグマの実態、エゾシカ管理の状況及び自然環境の現状についての研修を行い、人と野生動物の軋轢や、その回避のための方法・対策について学んだ。3日目には近海の海洋動物の観察を通して、知床半島における陸上と海洋環境のバランスについて動物学的、環境学的に考察する機会を設けた。この研修を通して、知床半島がなぜ世界自然遺産に指定されているのか、そして現状はどのような状態なのかについて生徒は理解を深めることができ、自然界での物質の循環、及び生物間の関係性について様々な考察を進めることで科学的思考の育成につなげることができた。



厚岸町市街地でのエゾシカ調査



羅臼町のエゾシカ囲いワナ見学



宿泊施設内での講義



海洋動物研修

次のアンケート結果に示されているように、この研修に対する生徒達の満足度は高く、これまでは身近にいながらも意外に知らなかったエゾシカやヒグマ、海獣類などの野生動物について積極的に学ぼうとする姿勢が見られるようになった。

野生動物学研修(単位:%)					
研修全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	75.6	22.0	2.4	0	
研修の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	39.0	53.7	7.3	0	
研修の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	56.1	29.3	12.2	0	2.4
研修の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	29.3	63.4	7.3	0	
研修に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	43.9	48.8	7.3	0	
研修に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	12.2	56.1	29.3	2.4	
研修に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	46.3	51.2	2.4	0	

② K C S 探究における課題研究

昨年度の野生動物学研修により北海道東部の自然環境における野生動物と人との関わり合いについて興味・関心を高めた生徒が、今年度の課題研究において「人獣共通感染症」をテーマとした研究を計画した。野生動物学研修で講師を依頼した坪田教授に指導を仰ぎながら、エゾシカの病原体保有調査と同時にエゾシカの行動範囲の調査を実施した。エゾシカの捕獲・付着したダニの採取については北海道標津郡標津町とNPO法人南知床ヒグマ情報センターの協力を得て行い、麻酔・採血に関しては坪田教授の協力を得て行った。

採取後の血液・ダニの取扱いについては、獣医師免許をもつ本校教員が指導して研究を行った。エゾシカの行動調査については、NTTドコモの開発したGPS測位システムを活用して10月～1月までの期間の移動経路について追跡した。



エゾシカへのGPS首輪設置



GPSを設置されたエゾシカ



エゾシカ移動経路の一部

血液中の病原体検出についてはNested PCR法を用いて病原体のDNAを検出するという方法を用いた。先端科学技術の知識・技能を必要とするため、生徒には、先行研究の英語論文読解等を通して十分な事前学習を行わせた。この取組を通して、生徒の探究能力の高次化につなげることができた。また、GPS測位システムによるエゾシカの移動経路調査においては、数ヶ月間にわたるエゾシカの膨大な位置（緯度・経度）情報の処理を行うことによる高度な情報処理能力の習得や、移動経路に対する様々な視点からの考察を行うことによる科学的思考力の高次化につなげることができた。

③ 海外研修について

今年度、釧路湿原と姉妹湿地提携を結んでいるオーストラリアのニューサウスウェールズ州にある『ハンター河口湿地』での海外研修を実施するにあたり、探究テーマを、「湿原の植生と土壌生物をそれぞれ調査研究し、両湿地環境の比較を行う」と設定した。

事前学習において北海道教育大学釧路校の神田房行教授に講師を依頼して釧路湿原内の植物についてのフィールドワークを実施し、湿原の成因や湿原内の植物の特徴、現在湿原において進行中の研究などについて研修を行った。また、元高等学校教員で現在もトビムシの研究をしている須磨靖彦氏に講師を依頼して釧路湿原周辺のトビムシの採集、標本作成法についての実習を数回実施し、生徒自身で採集・標本作製ができるようになるまでトレーニングを行った。



湿原巡検



トビムシ採集実習

海外研修時には生徒による土壌採集、実体顕微鏡下でのトビムシの選別を行った。これらの取組を通して、新たな探究手法の習得や身近な自然環境に対する科学的思考能力の育成につなげることができた。

(2) K G プラン

【仮説】

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。

【研究内容・方法・検証】

① 学校設定教科「KCS」での取組

1 学年の「KCS基礎」におけるプラクティカルな実験・実習の経験を繰り返すことによる、基本的な探究プロセススキルの習得、2 学年の「KCS探究」における生徒自身での課題設定、仮説設定、計画立案、実験実施、考察、まとめという探究プロセスの実践を通じた高度な知識獲得・技能の高次化という、段階的な探究スキルの獲得プログラムを学校設定教科「KCS」において研究・開発し、実践した。

昨年度より実施している「KCS基礎」では、今年度は「基本的な探究スキルの習得」→「体験的な実験実習の実施」→「レポート、英語プレゼンテーション経験」→「生徒自らが計画を立てて実験を行う体験」という一連のつながりがうまく機能するように、実施項目順を入れ替えて実施した。より具体的には、数的処理能力及び数学的記述能力の向上を目指した「物理数学」、データ処理能力及び情報収集能力の向上を目指した「情報科学」、論理的思考力及び表現力の向上を目指した「論理表現」を年度前半に実施し、そこで身につけたスキルを活かして「基礎探究」の情報処理、レポート作成を経験させてそのまま「科学英語」での英語表現力向上につなげた。その後、次年度の「KCS探究」に移行する準備も兼ねて、基礎知識習得の後にその内容に関して基本的な探究活動を行う「家庭科学」、「保健科学」を実施するという流れを実践した。

このことにより、昨年度以上に効果的に技能を習得することが可能になった。また、昨年度実施後の生徒アンケート結果を考慮して内容を再検討し、個々の取組についても適切な内容の改善を図ることができた。

今年度実施した「基礎探究」の内容は以下の通りである。（参加対象者は全て理数科1年生）

ア「野生動物学研修」 … 8月2日(金)～4日(日)

(BSプラン参照)

イ「薬理学実習」 … 9月9日(月)実施



モルモット腸管縦走筋標本



実習へのALT参加

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、モルモットの腸管縦走筋標本作製し、アドレナリン、アセチルコリン、アトロピン、ヒスタミン、ジフェンヒドラミンの縦走筋収縮に対する薬理作用についての実験を行った。

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による講義「動物実験に関する生命倫理」を受講した後に実習を行った。

実習は生徒41名を6班に分け、各班に大学からの講師・TAがつく形態で実施し、モルモ

ットからの腸管摘出は事前に大学教員により行ったが、その後の標本作製、薬物投与、収縮測定は生徒により実施した。また、この実習にはA L Tも参加し、科学的内容に関して英語でコミュニケーションを試みる機会をつくった。

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。昨年度の八木式灌流標本とは異なり、生徒一人一人が1つずつ標本作製して実験を行う形態にしたことで、主体的に取り組むことができ、すべての班で実験データをとることができた。この実習を通して、通常の高校授業ではみることのできない拮抗薬による阻害作用の観察などを行うことができ、高度な探究手法を習得させることができたと考えている。また、筋肉の収縮現象の数値化と、解析の方法について経験させることにより、理解を深めさせることができた。

薬理学実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった 48.8	② やや満足した 46.3	③ やや不満である 4.9	④ 不満である 0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた 14.6	② まあ理解できた 63.4	③ あまり理解できなかった 19.5	④ 理解できなかった 2.4	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった 31.7	② 期待通りだった 31.7	③ ほぼ期待通りだった 26.8	④ あまり期待通りではなかった 9.8	⑤ 期待はずれだった 0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう 36.6	② 役立ちそう 56.1	③ あまり役立ちそうにない 4.9	④ 役立ちそうにない 2.4	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった 39.0	② やや高まった 46.3	③ あまり高まらない 14.6	④ 高まらない 0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう 29.3	② 役立ちそう 48.8	③ あまり役立ちそうにない 19.5	④ 役立ちそうにない 2.4	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった 51.2	② やや良かった 46.3	③ やや悪かった 2.4	④ 悪かった 0	

上に示す実習後の生徒アンケートの結果より、実習に対する満足度は高いことから、本実習は、科学技術への興味・関心、学習意欲の向上など、問題解決能力の育成の基盤となる資質の育成に有効であると考ええる。

ウ「ブタ内臓解剖実習」 … 10月5日(土)実施



本校教員の指導によりブタの内臓を用いた解剖実習を実施した。事前学習として生徒の生命観の育成するための指導を行うとともに、解剖手順及び観察上の注意点を全て指導し、解剖実習実施時には生徒自らが手順を確認しながら実習を進める形態をとり、自主的・自律的な学習活動になるよう心がけた。事前の「生命」に関する授業を受けて、生徒は事前指導後に各自で事前学習を充分に行い、非常に真摯な態度で実習に参加していた。実習は10班を編制し、4人で1頭分の内臓を用いて実習を行った。

当日は本校の学校説明会でもあったため、学校説明会に参加するために来校した中学生や中学校教員、保護者に対しても公開して実習を行った。このことは、本校SSH活動の地域への周知について非常に効果的であったと考えらる。平成26年度入学者選抜試験での本校理数科

受検者数は増加し、最終倍率は2.0倍になるなど、成果が見られた。

生徒アンケートの結果から、この実習による学習意欲、興味・関心の向上への効果は大きい。

ブタの内臓解剖実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	85.7	14.3	0	0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	54.3	45.7	0	0	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	62.9	25.7	11.4	0	0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそうだ	② 役立ちそうだ	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	48.6	48.6	2.9	0	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	48.6	45.7	5.7	0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそうだ	② 役立ちそうだ	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	37.1	45.7	14.3	2.9	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	82.9	17.1	0	0	

また、内容の理解度の高さについては、事前指導の充実を図ったことが要因の一つであると考えられる。

エ「毒性学実習」 … 10月31日(木)～11月1日(金)実施



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、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として、PCR法を用いたヒトALDH2遺伝多型についての実習を行った。

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の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により得られた結果との関連についての考察を図った。

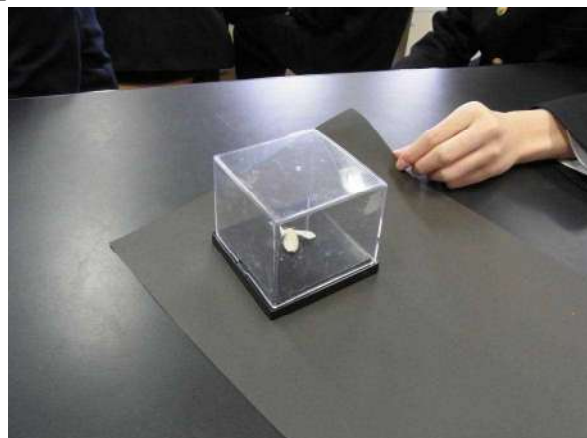
昨年度の反省を活かし、事前にSS生物の授業でPCR法、及びDNAの抽出について指導してから今回の実習を行った。これにより、昨年度の実習では手順の目的を理解できないまま進んでいたが、今年度は一つ一つの手順をきちんと確認しながら進めることができていた。PCR法に対する理解も深まり、探究手法の習得をねらい通りに行うことができたと考える。

また、今年度も大学の留学生にTAとして参加してもらったため、英語でのコミュニケーションを試みる生徒もあり、科学的な英語の活用意欲に対する効果も見られた。以下に示す事後アンケートの結果でも生徒の満足度は非常に高く、この実習を通して実験結果について生徒間

で議論する態度が身につく、これ以降の実習では積極的に生徒間で意見を出し合うように変化していった。

毒性学実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	80.0	20.0	0.0	0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	30.0	70.0	0.0	0	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	47.5	50.0	2.5	0	0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	42.5	55.0	2.5	0	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	50.0	47.5	2.5	0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	27.5	57.5	12.5	2.5	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	70.0	30.0	0	0	

オ「神経行動学実習」 … 11月8日(金)実施



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おいて、カイコガを用いて昆虫脳とロボットについて学ぶ実験実習を行った。

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「カイコガの複眼の観察」、「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。

昨年度の生徒と同様、生物学と工学が繋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、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ことが以下のアンケート結果からもうかがえる。

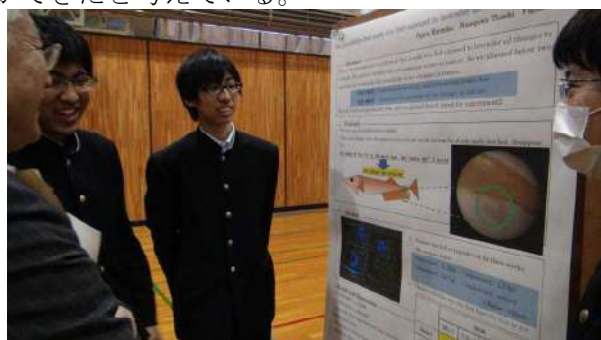
神経行動学実習(単位:%)					
実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。	① 満足するものだった	② やや満足した	③ やや不満である	④ 不満である	
	61.5	35.9	2.6	0	
実習の内容を理解できましたか。	① よく理解できた	② まあ理解できた	③ あまり理解できなかった	④ 理解できなかった	
	43.6	53.8	2.6	0	
実習の内容は期待通りでしたか。	① 期待以上だった	② 期待通りだった	③ ほぼ期待通りだった	④ あまり期待通りではなかった	⑤ 期待はずれだった
	51.3	30.8	17.9	0	0
実習の内容は、学習に役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	30.8	64.1	5.1	0	
実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。	① 高まった	② やや高まった	③ あまり高まらない	④ 高まらない	
	44.7	50.0	5.3	0	
実習に参加して、志望分野選びに役立ちましたか。	① 大いに役立ちそう	② 役立ちそう	③ あまり役立ちそうにない	④ 役立ちそうにない	
	28.2	61.5	7.7	2.6	
実習に参加した態度・姿勢はどうでしたか。	① 良かった	② やや良かった	③ やや悪かった	④ 悪かった	
	59.0	35.9	5.1	0	

今年度初めて実施した「KCS探究」において、理数科2年生は、昨年度の経験を活かして自主的に探究活動を進める態度が身についており、他の授業においても、グループ内での討論や学習に活発に粘り強く取り組む姿勢など目に見えて成長していることも成果であると考えます。

今年度、生徒が設定した課題研究テーマ(ポスター発表時の英語タイトル)は以下の通り。

- The construction of regular heptadecagon.
- A report for achievements of KCS-studies mathematics-group 2nd “4-D Watson” .
- About the underwater wave.
- How to knock the domino faster.
- The study of car shape for reducing the air resistance.
- Absorb water and repel water.
- Crystallization in the various sounds.
- The experiment about the smell using a fly.
- The ingredients that protect from ultraviolet rays!
- The possibility that male rice fish exposed to lavender oil changes to female.
- The study about crayfish' s avoidance reaction.
- Behavioral survey of *Cervus nippon yezoensis*.
- Measurement of muscle potential in flight potentials of *Bombyx mori*.
- Let's grow the best white radish!
- The class which is easy to understand.
- Manufacture of the class using the endothermic reaction.

生徒の自己評価アンケートでは、情報収集力、レポート作成能力、仮説設定能力などについての自己評価が次第に上昇しており、段階的な能力育成プログラムとして十分な成果をあげることができたと考えている。



ポスター発表の様子①



ポスター発表の様子②

② その他の学校設定科目での取組

「ＳＳ」を冠した他の学校設定科目においては、理数科だけではなく普通科においても実施する授業であることを活かして、段階的な探究スキルの獲得について普通科生徒への成果拡大を図った。普通科生徒にとっては次年度に実施される「ＳＳ物理探究」、「ＳＳ化学探究」、「ＳＳ生物探究」における取組が探究スキルの獲得において最も重要な役割をもつため、今年度はその事前学習としての位置づけて科学的思考能力の育成を中心に取り組み、効果的な授業方法の検討を行った。

③ その他の講演会等

今年度は以下の講演等を実施した。

ア ５月２７日(月) (理数科１，２年生参加)

北海道大学大学院工学院 坂入正敏准教授 「探究課題の見つけ方、及び探究の進め方」

イ １０月１１日(金) (１，２年生全員参加)

早稲田大学 先進理工学部 応用物理学科 中島 啓機教授 「インターネットと応用物理学」

ウ １１月７日(木) (理数科１，２年生参加)

宇宙航空研究開発機構 月・惑星探査プログラムＧ 米倉克英主任開発員

「宇宙開発の現場から ～そして君たちに伝えたいこと～」

エ １１月１５日(金) (１，２年生全員参加)

北海道大学大学院電子科学研究所 津田一郎教授 「脳の中のカオス」

オ ２月７日(金) (理数科１年生参加)

北海道教育大学函館校 松橋博美教授

「先端化学実験」(光触媒、導電性高分子、蛍光物質について)

ＳＳＨ推進部の体制が機能したことにより多くの講演会を実施することができた。様々な分野の最先端の研究内容についての講演会を設定でき、多くの生徒の興味関心を高めることができた。

しかし一方では、講演会の回数が増加した分、通常の「ＫＣＳ」の授業時数を圧迫してしまうという状況を招いてしまった面もあるため、講演回数の見直しが必要である。

(3) C3プラン

【仮説】

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。

【研究内容・方法・検証】

今年度はＫＧプランの部分の記載にもあるように、「ＫＣＳ基礎」において、本校教員による解剖実習、北海道大学大学院獣医学研究科教員を招いての「野生動物学研修」、「薬理学実習」、「毒性学実習」、東京大学先端科学技術研究センター教員を招いての「神経行動学実習」を実施した。本校教員による発展的な実習から、大学教員による講義・実習の実施へと移行しながら、段階的に大学教員との連携を深めるように実習形態を変化させた。年度内で初めての大学教員による実験実習を行った「薬理学実習」においては、大学レベルの講義内容、実習内容にうまく適応できない生徒が散見されたが、実習の回数を重ねるうちに、次第に大学レベルの発展的な講義・実習内容に対する準備や心構えが身につく、生徒アンケートの回答においても講義・実習の内容の理解度は回を重ねるごとに上昇しており、生徒の資質向上に成果をあげている。初年度段階

の「コンサルテーション」としては、当初の計画通りの成果をあげていると考える。

「KCS探究」においては、今年度7月に北海道大学大学院工学院と理学院に研究室訪問を実施した。実際に大学の研究室に出向いて講義・実習を受けるとともに、その際に指導を受けた大学の教員に、その後も電子メールで探究活動に関する助言等をもらうことができるようになった。このように、初年度の「コンサルテーション」から、生徒が日常的に大学教員と電子メールによってやりとりを行い、課題研究に対する助言・指導を受けたり、教員を介して探究活動に関わる資料の提供を受けたりすることができる「コンビネーション」の連携形態へ変化し、「専門家の指導を受けることができる」と実感することによる生徒の探究意欲の向上が見られたことも成果の一つである。



北海道大学加速器施設見学



北海道大学電子顕微鏡施設見学

(4) S Eプラン

【仮説】

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。

【研究内容・方法・検証】

① 学校設定科目

「SS英語」における正確な英文理解、英文作成技能の習得と合わせて、「KCS基礎」、「KCS探究」において、生徒の活動の場にALTが参加する機会を増やし、科学的な英語に触れる回数の増加を図った。ALTが探究活動を行っている生徒に質問をしたり、生徒とともに実習を行いながらコミュニケーションをとることで、生徒の英語コミュニケーションに対する苦手意識が少しずつ払拭されてきた。

また、今年度は試験的に「SS理数数学」の授業の中で英語を用いた数学授業をALTとの協力によって実施し、数学的内容の英語表現について生徒の能力向上を図った。



ALTによる数学授業



英語プレゼンテーションの作成

また、年度末にはこれまでの取り組みについてのまとめを英語で作成したが、この場面でも生徒はALTとのコミュニケーションを活かして作成を進めることができるなど、英語での科学的なコミュニケーションに対しての能力は確実に向上した。

生徒の自己評価アンケートでは、英語に対する能力感は入学時から総じて低いものの、学年が上がるにつれて次第に上昇しており、このことを裏付ける結果が得られたと考える。

② 海外研修（オーストラリア研修）

2年生5名が参加した「オーストラリア研修」においては、現地の動植物、湿地環境、環境保全活動などについて現地の研究者等による解説を受けながら、フィールドワークを中心に研修を行った。また、ニューカッスルハイスクールの生物の授業及び日本語の授業に参加し、現地の高校生とコミュニケーションをとりながら実験を行った。日本語クラスでは、釧路湿原の植生、土壌生物に関する研究について英語で作成したスライドを使って、英語でプレゼンテーションを行い、現地の高校生と英語での質疑応答を行った。

これらの英語を活用する経験を通して、生徒は外国語を活用したコミュニケーション能力が国際的に活動をする上でいかに重要であるかを身をもって経験し、積極的にコミュニケーションをしようとする意欲が次第に見られるようになった。

○SSHオーストラリア海外研修

ア 実施目的

北海道東部の釧路湿原とその姉妹湿地であるハンター河口湿地との相違点や類似点を学び、2つの湿原において湿原環境を対照とした探究活動を実際に行うことで、北半球と南半球での湿地の違いを科学的に探究する視点を育成し、広く科学に対する興味・関心、意欲の向上や、探究能力の高次化を図る。

イ 仮説

- ・日本にはないオーストラリアの自然環境や動植物を対象とした最先端の研究内容に触れることにより、研究開発への意欲や態度の向上を図ることができる。
- ・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、英語でのプレゼンテーションを聴いて理解する傾聴力、さらに内容を深く理解するための英語での質問力の向上を図ることができる。
- ・オーストラリアの同世代の学生やホームステイ先との交流において、積極的に異文化間コミュニケーションを行うことにより、国際性を育むとともに、英語でのディスカッションを通じた自律的な英語活用能力の育成を図ることができる。

ウ 研修日程

- ・日 時：平成26年2月23日（日）～2月28日（金） 5泊6日
- ・場 所：オーストラリア ニューサウスウェールズ州ニューカッスル
- ・対 象：普通科2年生2名、理数科2年生3名

月日 (曜)	地 名 等	現地時刻	実 施 内 容
2/23 (日)	学校発 羽田空港着 成田空港着 成田空港発	8:00 12:15 16:00 19:50	貸切バスで釧路空港へ移動 成田発（カンタス航空 19:50～7:25）
2/24 (月)	シドニー国際空港着 シドニー大学着 カンバーランド国有林着 ニューカッスル着	7:25 9:40 14:00 18:30	シドニー着 シドニー大学での研修 カンバーランド国有林での研修 ニューカッスル市内ホテルに宿泊

2/25 (火)	ニューカッスル	7 : 3 0	ホテル発
	ウェットランド環境教育センター着	8 : 0 0	ウェットランド環境教育センターでの土壌動物採集
	ホテル着		ツルグレン装置の設置
	アッシュアイランド着	1 3 : 3 0	ポートスティーブンス姉妹都市委員会提供の昼食会 アッシュアイランドでの研修
	ニューカッスル高校着	1 7 : 0 0	ホストファミリーと面会、ホームステイ開始
2/26 (水)	ニューカッスル高校着	7 : 5 0	ニューカッスル高校に集合
		8 : 0 0	高校訪問
	ウェットランド環境教育センター着	1 3 : 0 0	採取した土壌・昆虫の分析
	ニューカッスル高校着	1 7 : 0 0	ホームステイ
2/27 (木)	ニューカッスル高校	8 : 5 0	ニューカッスル高校に集合。ホストファミリーと別れる
	アワバカル環境教育センター着	9 : 1 0	アワバカル環境教育センターにて研修
	ニューカッスル発		
	シドニー空港着	1 3 : 3 0	ニューカッスル発
		1 8 : 0 0	シドニー空港着
2/28 (金)	成田空港着	6 : 1 5	成田着
	羽田空港着	1 0 : 5 5	
	釧路空港着	1 4 : 3 5	
	学校着	1 6 : 0 0	

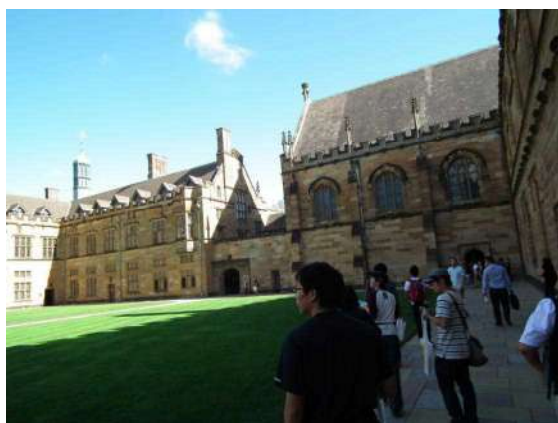
エ 研修内容

- ・シドニー大学での研修

シドニー大学についての解説を受けた後、博物館などを見学し、オーストラリアの動物や植物の生態や特徴について講義を受けた。

- ・カンバーランド国有林での研修

オーストラリア特有の植物についての解説を受けた後、実際にカンバーランド国有林内を歩き、森林について学習した。



シドニー大学での研修



カンバーランド国有林での研修

- ・ウェットランド環境教育センターでの研修

ハンター河口湿地についての解説を受けた後、土壌を採集しツルグレン装置にかけ、土壌生物を抽出した。

- ・アッシュアイランドでの研修

釧路市の姉妹都市であるポートステイブンス市の姉妹都市委員会との国際交流を行った。また、アッシュアイランドを見学し、マングローブや塩湿地などについて学習した。



ウェットランド環境教育センターでの土壌採集



ツルグレン装置の設置

- ・ニューカッスル高校訪問

理科の授業、日本語の授業に参加し、日本での研究成果（釧路湿原、土壌生物）を英語でプレゼンテーションし、質疑応答を行った。



ニューカッスル高校の訪問



トビムシに関するプレゼンテーション

- ・ウェットランド環境教育センターでの研修

ウェットランド環境教育センターの研究施設で、ツルグレン装置で抽出した土壌動物を土と選別し、採集した「トビムシ」の顕微鏡観察を行った。

- ・アワバカル環境教育センターでの研修

オーストラリアの湿地や植生についての講義を受け、湿地の水質検査や濁度測定、水生昆虫の採集により水質の評価を行った。



トビムシの顕微鏡観察



アワバカル環境教育センターでの研修

オ 参加者アンケートの結果

- ・シドニー大学では特に施設研修を行った。大学生とともに学部を見て回ったが、大学の建物自体が非常に古風で歴史を感じるものであった。また、医学部では自分たちが実験に使用したことのある器具の初期のものを、生物学部ではオーストラリアの固有種を見ることができるなど、非常に多くの貴重な体験をすることができた。
- ・カンバーランド国有林では、植生について現地の人から多くのことを学んだ。その中でもユーカリの木が非常に目立っていた。ユーカリの木の種類は何百種類もあり、木の色が違ったり、皮が自然にはがれるもの、山火事でも残るものなどがあつた。色々な角度から、植生についての知識を深められる研修だった。
- ・湿原については、釧路湿原のイメージで現地へ行ったので予想とは違って、湿地といっても乾燥していたので、驚きとともにオーストラリア大陸が乾燥している地域ということで納得もさせられた。土壌についても釧路で実習した時よりも全体的に硬く、そのような相違点についても勉強になった。
- ・アッシュアイランドの研修では、釧路湿原とは異なる塩湿地についての理解を深めることができた。マングローブの生態やその意義、渡り鳥の飛来地としての塩湿地の意義などは、北海道にいては実際に見て学ぶことが難しいので、とても貴重な経験をすることができたと思う。
- ・ニューカッスル高校では実際の授業（実験）に参加し、プレゼンテーションを行ったが、日本の学校とは明らかに違っていたので、すごく新鮮な気持ちになった。現地の高校生と英語でコミュニケーションをとることができ、非常に有意義だった。英語のみで行った発表は自分の英語力の向上につながったと思う。
- ・トビムシの研究は施設の設定と時間が限られている中で、よく目的が達成できたと思う。トビムシの選別・採集作業は、ピンセットがなかったため非常に難しかったが、最終的には、5人で多くのトビムシを採集することができた。これから日本で研究していきたい。
- ・アワバカル環境教育センターで受けた講義は、これまでの知識をまとめる意味でもとても有意義なものであった。その後、外に出て実際の研修を行った。研修の内容として、水の濁度測定、水生昆虫採集をして、そこから水質を調べた。この実験は、よく日本でも行われているものであるが、水生昆虫の種類が日本とは違い、色々な生物を観察することができた。

Ⅲ－２ 学校設定教科・科目

(1) 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（情報の科学）」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」での課題研究及びに科学英語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である。

- ・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、理科科教員、数学科科教員がTTによって指導）

【年間指導計画】

月	章・単元	学習内容・目標等
4	「オリエンテーション」	ガイダンス、事前アンケートなど
	「物理数学」	正弦・余弦・正接、ベクトルの定義・演算、指数・対数を用いた数の表現
5	「情報科学」	表計算ソフト、プレゼンテーションソフト、ワープロソフトの基礎技能の習得。測定値の処理
6	「論理表現」	「論理的に書く」技能の習得
7		
8	「基礎探究」	大学教員を講師として招き、専門分野に関する実験実習を行う。
9		
10	「科学英語Ⅰ」	基礎探究の学習成果についての英語プレゼンテーションの作成
11		
12	「家庭科学」	食品中の栄養素について「家庭科」としての内容を学んだ後に、栄養素の化学的性質や、定量的実験についての実習を行う
1		
2	「保健科学」	食中毒をテーマに食品衛生について学び、食品中の細菌検査の手法について
3		の実習を行う

【仮説】

教科間連携を活用して広範囲の科学的内容を学び、様々な探究手法を経験することで、探究心の向上、及び基礎的な科学的プロセススキルを向上させることができる。

【研究内容・方法・検証】

① 内容と検証方法

理科科教員と国語科教員との連携による論理的思考力向上、及び表現力の向上、数学科科教員との連携による数的処理能力の向上、情報科教員との連携によるデータ処理、及びデータ解析の手法習得、大学教員や研究者との連携による発展的探究手法の経験を通して、生徒の段階的な探究スキルの習得をはかる。その後、家庭科教員との連携による栄養素講義及び栄養素探究、保健体育科教員との連携による衛生学講義及び食品衛生実習を通して生徒自身による探究計画の立て方、探究活動の進め方を練習させ、次年度のKCS探究につなげる。検証については、生徒の能力感がどのように変化したかを測定し、生徒評価については、レポート評価を中心として、英語によるプレゼンテーションの評価および、生徒アンケートを総合して行う。

② 検証

生徒レポートについては、事前にルーブリックを提示することで、質、量ともに大幅な向上が見られた。KCS能力自己評価アンケートの集計結果を見ると、今年度1年間で「文章理解力」、「レポート作成能力」、「仮説設定能力」、「情報選択能力」が身についたと感じている生徒が増加しており、これらの項目については計画通りの成果が見られている。一方、「数式の意味を文章表現することができる」という質問、及び英語の活用に関する質問に関しては生徒の自己評価は低い。これらの能力を伸ばす取組を充実させることが、次年度の課題である。

(2) KCS 探究〔2単位 理数科第2学年〕

【科目目標】

1年次の「KCS基礎」では、大学との連携実習による基礎的探究手法の習得、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、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行ったが、2年次のこの探究ではグループ別の課題研究を通じてさらなる能力の育成を図る。

【科目内容】

自身で設定した課題に基づいて3人以下の班での課題研究を実施する。研究計画や実際の探究活動、成果のまとめまで自分たちの力で行い、さらに科学英語Ⅱにおける英語のポスターセッションおよび質疑応答を行う。このように、探究におけるプロセスを一通り経験するための科目となる。最先端科学や日常生活に関わる研究課題を自ら設定し、KCS基礎で身につけた基本的な機器の使用法、結果の処理、考察の仕方を活かしながら、調査・研究を重ね、その成果をまとめる。研究過程では、大学の先生や大学院生などの支援や指導を受けたり、生徒同士で相互評価を行いながら、課題研究を進めていく。

【年間指導計画】

月	章・単元	学習内容・目標等
4	○オリエンテーション	ガイダンス、事前アンケートなど
5	○探究テーマ策定・班編制	担当教員との打ち合わせながら、大グループ（数学、物理、化学、生物、教育）を決定する。その中でグループワークを通じて、研究テーマを意識しながら小グループへ分けていく。
6	○探究テーマ・探究仮説の設定	各グループごとにテーマと仮説を設定する。 課題決定理由、設定課題、設定仮説の中間報告書を作成、提出。
7	○探究計画案作成 北海道大学研究室訪問	12月までの実験計画を作成、提出。北大研究室を訪問し、これからの探究活動の助言を受ける。
8	○探究活動（実験・観察・調査等）	
9		
10	○中間発表会	この時点までの探究成果について、プレゼンテーションを実施する。ここでの指摘を受け追加実験・観察・調査等を続ける。
11		
12	○観察・実験計画の作成	日本語によるまとめレポートの提出。
1	英語ポスターの作成	英語でポスターおよび、説明原稿作成。 英語でのプレゼンテーションと質疑応答の実施。
2	課題研究発表会 ポスターセッション	
3	1年間のまとめ	課題研究発表会の反省、KCS発展の計画、アンケート等の実施。

【仮説】

これまで学んだことを活かしながら、自主的に探究活動を行うことで、問題設定能力および問題解決能力を主とした、科学的プロセスを学び、スキルを向上させることができる。

【研究内容・方法・検証】

① 内容と検証方法

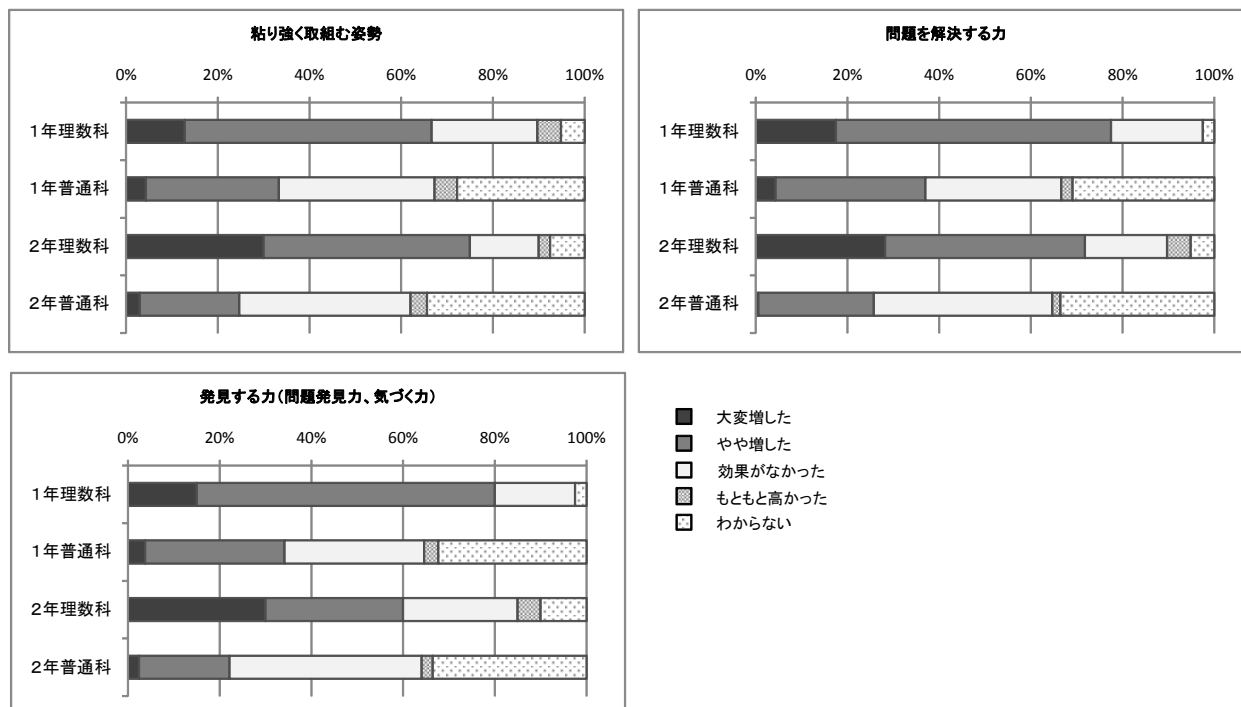
大学関係者や担当教員などの助言を受けながら、探究テーマの設定から探究活動、まとめまでを行う。この過程を通じて、生徒がどのように変化したかを測る。具体的な検証方法は中間発表会、まとめレポート、英語によるポスターセッションの評価および、生徒アンケートを総合して行う。

② 検証

1年間のまとめアンケートを見ると「1年間の取り組みを通して身についたと感じる力は何ですかという」問いについて多く記載されていたのは次の2つの項目であった。1つは「(英語の利用も含めて) 発表する力が身についた」という記述である。KCS基礎でも英語のレポート作成およびプレゼンテーションを行ったが、今年度の生徒の取り組みを見ていると、作業が比較的スムーズに進んでいるのがわかり、また探究活動中にALTが随時、巡回しながら生徒に対して質問を行っていたが、それに対してもしっかりと受け答えができていた。ただ、ポスターなどには科学的な表現(目的がはっきりしない、有効数字など)がしっかりできていない面もあったので、その点はKCS発展への課題となると考える。

2つめに多かったのが「自分たちで考える力、結果から考える力、実験方法を新しく考える力が身についた」というものだった。下の平成25年度SSH生徒意識調査の結果を見ても、粘り強く取り組む姿勢、問題を解決する力が「大変増した」と答えた生徒が1年次と比較して大きく増えているのがわかる。しかし、「発見する力(問題発見力、気づく力)」の結果を見てみると「大変増した」と答えている生徒が増えた一方で、「効果がなかった」、「わからない」と答えている生とも増えており、二極化している。このことは探究活動において問題(テーマ)を設定することの難しさが窺える。次年度はこのテーマ設定への指導を大学関係者などの外部と連携しながら時間をかけて指導していく必要がある。

平成25年度SSH生徒意識調査の結果(一部抜粋)



(3) SS理数数学Ⅰ〔6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、科学の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。

【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・技能を習得し、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
4	＜数学Ⅰ＞ 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。
5		
6	第2章 2次関数	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。
7	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。
8	＜数学A＞	
9	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3章 整数の性質	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。
10		
	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。
11		
	＜数学Ⅰ＞ 第3章 図形と計量	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。
12		
1	＜数学Ⅱ＞ 第4章 三角関数	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。
2	第1章 式と証明	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。
	第2章 複素数と方程式	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て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。
3		

【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したりすることができる。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一つ一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と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。

数学の学習によって論理的な思考力が向上しているように感じるが、それを表現する力はまだ足りない。とくに、文章や言葉を用いて他者に説明するような場面での表現力を、今後向上させていく。

(4) S S 理数数学Ⅱ〔7単位 理数科第2学年〕

【科目目標】

自然科学に広く関心を持ち、数学的および科学的な考え方や概念、原理・法則についての理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図る。また事象を数学的に捉え考察する思考力や考察により得られた事柄を的確に表す表現力を伸ばす。

【科目内容】

複素数と方程式、図形と方程式、指数関数と対数関数、微分法と積分法、ベクトル、数列、関数、極限、微分法、微分法の応用

【年間指導計画】

月	章 ・ 単元	学習内容 ・ 目標等
	<数学Ⅱ>	
4	第2章 複素数と方程式	剰余の定理や因数定理、因数定理を用いた高次方程式の解き方を学ぶ。
	第3章 図形と方程式	直線や円の方程式を扱い、2つの直線や円と直線の位置関係、いろいろな図形の考察への方程式の活用を学ぶ。
5		
	第5章 指数関数と対数関数	指数法則の拡張、対数関数の性質、常用対数とその応用を学ぶ。
6	<数学B>	
	第1章 平面上のベクトル	平面上のベクトルの意味や演算、内積などの基本的な概念を学ぶ。
7	第2章 空間のベクトル	平面ベクトルの考えを空間に拡張、空間図形の考察に活用できるようにする。
	第3章 数列	数列の一般項や和、および漸化式や数学的帰納法、事象の考察への活用を学ぶ。
8	<数学Ⅱ>	
9	第6章 微分法・積分法	極限の考え方、微分係数や導関数の意味。導関数を用いた関数の極値を、グラフの概形。積分の考え方、定積分。直線や曲線で囲まれた図形の面積算出。
10	<数学Ⅲ>	
	第3章 関数	分数関数、無理関数の性質やグラフ、グラフを用いた分数不等式や無理不等式の解法。逆関数、合成関数の定義について学ぶ。
11		
	第4章 極限	数列の極限、無限等比級数や無限級数の収束や発散、関数の極限、関数の連続性、およびこれらの事象の考察への活用を学ぶ。
12		
1	第5章 微分法	和・差・積・商および合成関数・逆関数・陰関数の微分法、速度や加速度などの考察。具体的な事象の考察への活用について学ぶ。
2	第6章 微分法の応用	

3	第7章 積分法	置換積分法、部分積分法、区分求積法を学ぶ。
	第8章 積分法の応用	図形の面積や立体の体積、曲線の長さなどを求めることに積分法を活用することを学ぶ。

【仮説】

数学的な事象について、自発的に取り組み論理的に考察し、表現することで、数学的な考え方や概念、原理・法則についての理解を深めることができるようになる。また、発展的な内容を扱うことで、より数学的な事象により興味をもち、積極的に数学を活用する態度を身につけることができる。

【研究内容・方法・検証】

数学的な事象の考察を重ねていくことで、数学的な考え方や概念、原理・法則についての理解がどのように深まるのかを検証していく。数学的な知識や技能を活用する機会を通じて数学がどのように科学や社会と関わっているのかを学ぶことで、数学の有用性について認識し、積極的に数学を活用する態度がどのように育つかを検証していく。

(5) 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
4	＜数学 I＞ 第1章 数と式 第1節 式の計算	式の計算・実数・1次不等式・集合と命題について学ぶ。
5	第2節 実数 第3節 1次不等式 第4節 集合と命題	整式の加法・減法・乗法・因数分解について理解し、不等式の性質、絶対値を含む方程式・不等式の扱い方を学ぶ。 集合や命題と条件、命題とその逆・待遇・裏についても扱う。
6	＜数学 I＞ 第2章 2次関数 第1節 2次関数とグラフ	2次関数とグラフ、2次関数の最大値・最小値、2次方程式と2次不等式について学ぶ。
7	第2節 2次関数の値の変化 第3節 2次方程式と2次不等式	2次関数のグラフの特徴についておさえる。2次関数のグラフの平行移動・対称移動についても学び、さらに2次方程式と2次不等式と2次関数のグラフとの関連を学ぶ。
8		
9	＜数学 I＞ 第4章 データの分析	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、

10	＜数学 A＞ 第 1 章 場合の数と確率 第 1 節 場合の数 第 2 節 確率	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。 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。
11	＜数学 A＞ 第 3 章 整数の性質 第 1 節 約数と倍数	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。
12	第 2 節 ユークリッドの互除法 第 3 節 整数の性質の活用	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。
1	＜数学 A＞ 第 2 章 図形の性質 第 1 節 平面図形 第 2 節 空間図形	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。 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、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。
2	＜数学 I＞ 第 3 章 図形と計量 第 1 節 三角比 第 2 節 三角形への応用	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。
3	＜数学 II＞ 第 4 章 三角関数 第 1 節 三角関数 第 2 節 加法定理	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。 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する。

- ・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、レポートの書き方について例を交えて指導した。レポートの流れや必要とされる内容の他、評価規準を明示する。
- ・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。事前に指導したことで、レポートとして大きく逸脱したものは少なかった。しかし、考察が甘いものが多く、より論理的に考えさせる指導が必要である。

(6) SS 数学Ⅱ〔6～7単位 普通科第2学年〕

【科目目標】

数学的な活動を通じて、数学的な考え方や概念、原理・法則についての体系的な理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り数学を活用する態度を育てる。また、事象を数学的に考察し、考察により得られた事柄を表現する能力を伸ばす。

【科目内容】

式と証明、複素数と方程式、図形と方程式、指数関数と対数関数、微分法と積分法、ベクトル、数列、関数、極限

【年間指導計画】

月	章 ・ 単元	学習内容 ・ 目標等
4	<数学Ⅱ> 第1章 式と証明	整式の除法および分数式の計算を行う。また、恒等式について理解を深め、等式及び不等式の証明の方法を理解する。
5	第2章 複素数と方程式	複素数について理解を深め、演算ができるようになることに加え、2次方程式の解について複素数まで扱った範囲で考える。また、高次方程式の解法を理解する。
6	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	座標平面における点や直線・円に関する性質を知り、直線や円の方程式を求めたり、2点間や点と直線の距離を求める。また、動点 P の描く図形の方程式を求めたり、不等式が示す領域を求めることができるようにする。
7	第5章 指数関数・対数関数	0 及び負のべき乗について定義し、指数および累乗根の性質を学ぶ。また、対数「log」を定義し、その性質と演算方法を学ぶ。
8	<数学B> 第1章 平面上のベクトル 第1節 平面上のベクトルとその演算 第2節 ベクトルと平面図形	大きさや向きなどの2つの要素を持つ「ベクトル」について定義し、その性質や演算方法を学ぶ。また、平面図形の中でベクトルを利用し垂直、平行について調べたり、分点を求めたりする方法を学ぶ。
9	第2章 空間のベクトル	平面上のベクトルを空間に拡張する。空間での分点の求め方や、直線、平面との関係を知り、交点を求める方法などを学ぶ。
10	第3章 数列 第1節 数列とその和 第2節 数学的帰納法	ある規則のもとで並んでいる数の列について、その一般項や第 n 項までの和を求める方法を学ぶ。また、数学的帰納法により、等式及び不等式の証明をできるようにする。
11	<数学Ⅱ> 第6章 微分法・積分法 第1節 微分係数と導関数 第2節 導関数の応用	導関数を定義する。導関数を利用して3次関数のグラフを描き、その性質を理解するとともに、方程式などへ応用する。

12	第3節 積分法	2つのグラフで囲まれる部分の面積を求める方法を理解し、計算する。
1	<数学Ⅲ> 第1章 関数	分数関数、無理関数の性質やグラフについて学ぶ。また、逆関数、合成関数を定義し、その性質や計算方法を理解する。
2	第2章 極限 第1節 数列の極限	数学Bで学習した数列について、無限にその規則の下で数列が続く場合の考え方を学ぶ。
3	第2節 関数の極限	関数 $y=f(x)$ において、 x が果てしなく大きくなる場合などの様子を学ぶ。また、関数の連続性についても学習する。

【仮説】

事象について、数学的・論理的に考察し、表現する活動を通じて、数学的な考え方や概念、原理・法則についての理解を深めることができるようになる。また、発展的な内容を扱うことで、より数学的な事象により興味をもち、積極的に数学を活用する態度を身につけることができる。

【研究内容・方法・検証】

事象を数学的に考察することで、数学的な考え方や概念、原理・法則についての理解がどのように深まるのかを検証していく。数学的な知識や技能を活用する機会を通じて、数学の有用性について認識し、積極的に数学を活用する態度がどのように育つかを検証していく。

(7) 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つける。

【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・作成力を身につける。

【年間指導計画】

月	章 ・ 単元	学習内容 ・ 目標等
4	・授業開き	授業について・予習の仕方
	Lesson 1 文の種類	否定文と疑問文・命令文・感嘆文
	Lesson 2 基本文型（1）	自動詞と他動詞・第1文型～第5文型・There is (/are)
	Lesson 3 基本文型（2）	否定疑問文と付加疑問文・疑問形容詞など
5	Lesson 4 様々な疑問文	「時や条件」を表す節・will と be going to-V
	Lesson 5 基本時制	現在進行形と過去進行形など
	Lesson 6 進行形	現在完了形の用法<完了・経験・未来>
6	Lesson 7 完了形（1）	過去完了形・未来完了形・注意すべき用法 can (could) ・ may
	Lesson 8 完了形（2）など	(might) ・ must / have to-V
7	Lesson 9 助動詞（1）	will / would ・ should (/ought to-V) ・ had better
	Lesson 10 助動詞（2）	may/must/can't (/couldn't) have + 過去分詞
	Lesson 11 助動詞（3）	受動態の基本的な形・受動態の wh 疑問文
8	Lesson 12 受動態（1）	進行形・完了形の受動態・群動詞の受動態
9	Lesson 13 受動態（2）	名詞的用法
	Lesson 14 不定詞（1）	形容詞的用法・副詞的用法
10	Lesson 15 不定詞（2）	原型不定詞・不定詞の意味上の主語
	Lesson 16 不定詞（3）	進行形・受動態の不定詞
	Lesson 17 不定詞（4）	動名詞の文中での働き・慣用表現

11	Lesson 18	動名詞（１）	動詞の意味上の主語・動名詞と不定詞
	Lesson 19	動名詞（２）	名詞を修飾する分詞の用法
	Lesson 20	分詞（１）	分詞構文の基本的な形
12	Lesson 21	分詞（２）	独立分詞構文・付帯状況
	Lesson 22	分詞（３）	関係代名詞の主格・目的格・所有格
	Lesson 23	関係詞（１）	関係代名詞と前置詞・what の用法
	Lesson 24	関係詞（２）	関係副詞の種類
	Lesson 25	関係詞（３）	複合関係詞・＜譲歩＞を表す複合関係詞
1	Lesson 26	関係詞（４）	原級・比較級・最上級を用いた表現
	Lesson 27	比較（１）	原級・比較級を用いて最上級の内容を表す
	Lesson 28	比較（２）	比較級の注意すべき表現
2	Lesson 29	比較（３）	
		科学技術英語を読む（１）	
		科学技術英語を読む（２）	
3		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き、仲間と協力し「英語プレゼンテーション」を作成することで、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できた。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。

(8) SS物理〔2単位 普通科第1学年（物理基礎範囲）〕〔3単位 理数科第2学年（物理基礎・物理範囲）、普通科理系第2学年（物理範囲）〕

【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な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】（学科・学年により1年間での指導内容が異なるため、月の欄を省略）

章 ・ 単元	学習内容 ・ 目標等
〔物理基礎〕	
オリエンテーション	・ 学習内容、評価方法、実験やレポートのまとめ方
第1編 運動とエネルギー	・ 速度・加速度から、基本的な運動の表現法を学ぶ。
第1章 運動の表し方	・ 運動の法則を学ぶ。
第2章 運動の法則	・ 圧力・浮力・空気抵抗など、様々な力について理解する。

第3章 仕事と力学的エネルギー	・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。
第2編 熱	・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。
第1章 熱とエネルギー	・熱力学第一法則を理解し、気体への適用を考える。
第3編 波	・媒質振動の伝搬が波動であることを理解する。
第1章 波の性質	・横波と縦波、波の重ねあわせ、定常波の性質を理解する。
第2章 音	・波面・波の干渉・反射と屈折・回折を理解する。
第4編 電気	・弦の振動、気柱共鳴の性質を理解する。
第1章 物質と電気抵抗	・音速と温度の関係、うなりの現象、ドップラー効果を理解する。
第2章 交流と電磁波	・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5編 物理学と社会	・電圧・電流・抵抗、抵抗率、ジュール熱を理解する。
第1章 エネルギーとその利用	・交流電圧の変化、発電機のしくみを理解する。
第2章 物理学が拓く世界	・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。
[物理分野]	・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。
第1編 力と運動	・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。
第1章 平面内の運動	・平面内の運動における、ベクトル量を理解する。
第2章 剛体	・力の大きさと向き、作用線の位置により運動が決まることを理解する。
第3章 運動量の保存	・運動の法則から力積と運動量の関係を理解する。
第4章 円運動と万有引力	・等速円運動における物理量を理解する。
第2編 熱と気体	・ケプラーの法則と運動方程式から万有引力の法則を導けるようにする。
第1章 気体のエネルギーと状態変化	・気体の諸法則を理解し、気体分子運動論から圧力を理解する。
第3編 波	・波源の単振動が周囲の媒質に伝わると正弦波を生じることを理解する。
第1章 波の伝わり方	・音の「波」としての性質を理解する。
第2章 音の伝わり方	・光の波動性、ヤングの実験、光の干渉について理解する。
第3章 光	・静電気力・クーロンの法則、電位・電場について理解する。
第4編 電気と磁気	・オームの法則、キルヒホッフの法則をきちんと理解する。
第1章 電場	
第2章 電流	

【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】

- ・中学校理科までで主に用いられてきた定性的な物理現象の確認で終わることなく、現象を数式化して物理学的要素の関連性を考察することを意識させ、変数を数値化して定量的な視点で考えら

れるよう、また、そのために自然現象をより詳細に観察する必要性、及び現象の数学的記述の必要性を指導した。

- ・生徒アンケートの結果からは、数式の意味を文章で表現できることの重要さや、現象を正確に観察することで関連性を見抜き、数式化することができることへの気付きなど、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。

(9) S S 化学〔2単位 理数科第1学年（化学基礎範囲）〕〔2単位 理数科第2学年（化学範囲）〕
〔4単位 普通科理系第2学年（化学基礎・化学範囲）〕
〔2単位 普通科文系第2学年（化学基礎範囲）〕

【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。
- ・実験結果を科学的に考察し、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。その上で、以下の内容を日常生活や社会と関連付けて考える。

化学基礎の範囲では、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し、定量的に扱えるようにする。

化学の範囲からは気体、液体、固体についてその粒子的な特徴を理解し、物質の状態変化、状態間の平衡を理解するとともに、溶解平衡及び溶液の性質や気体の基本法則を、また、化学反応に伴うエネルギーの出入り、反応速度及び化学平衡を理解し、化学反応に関する概念や法則を理解し、化学反応をより詳しく考えられるようにする。

【年間指導計画】（学科・学年により1年間での指導内容が異なるため、月の欄を省略）

章 ・ 単元	学習内容 ・ 目標等
[化学基礎]	
第1編 物質の構成	
1章 物質の探求	・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。
2章 原子の構造と元素の周期表	・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。
3章 化学結合	・イオン結合について、理解する。 ・共有結合と配位結合の特徴を、電子配置と関連づけながら理解する。また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。 ・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。
第2編 物質の変化	
1章 物質質量と化学反応式	・原子や分子の質量の表し方を学ぶ。 ・物質質量の概念について学ぶ。

2章 酸と塩基	・種々の溶液の濃度の表し方を理解する。 ・化学反応における各物質の量的関係を理解する。 ・酸と塩基の定義について理解する。 ・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。 ・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する。酸、塩基の濃度を実験的に求める方法と理論を理解する。
3章 酸化還元反応	・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。 ・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。
[化学]	
第1編 物質の状態と平衡	
1章 物質の状態	・気体、液体、固体の性質を理解する。 ・物質の状態変化、状態間の平衡、物質の沸点、融点を分子間力や化学結合と関連させて理解する。
2章 気体の性質	・気体の体積と圧力や温度との関係を理解する。 ・混合気体の性質について理解する。
3章 溶液の性質	・溶液のしくみ、溶解度を溶解平衡と関連付けて理解する。
4章 固体の構造	・身近な現象を通して溶媒と溶液の性質の違いを理解する。 ・結晶格子の概念および結晶の構造を理解する。
第2編 化学反応とエネルギー	
1章 化学反応と熱・光	・化学反応における熱および光の発生や吸収は、反応の前後における物質の持つ化学エネルギーの差から生じる事を理解する。
2章 電池と電気分解	・酸化還元反応により電気エネルギーを取り出す仕組みを理解する。 ・外部からの電気エネルギーによって、酸化還元反応が起こる事を理解する。また変化量と電気量との関係を理解する。
第3編 化学反応の速さと平衡	
1章 化学反応の速さ	・反応速度の表し方および反応速度に影響を与える要因を理解する。
2章 化学平衡	・可逆反応、化学および化学平衡の移動を理解する。
3章 水溶液中の化学平衡	・水のイオン積、pH、弱酸と弱塩基の電離平衡について理解する。 ・難溶性の塩における溶解平衡の量的関係について理解する。

【仮説】

自己調整学習(観察・実験をもとに個々の生徒が構築した概念や予想・仮説を協同的に検討し、さらにクラス全体でその成果を共有する機会を設定する)を取り入れた探究的な授業を展開する。また、その授業を進めるにあたって、およびタブレット端末を利用し授業の展開の効率化を図る。これによって、理科教育における主要課題である科学的な思考力や主体的に取り組む姿勢など、科学的素養を効果的に身につけさせることができると考える。

【研究内容・方法・検証】

① 探究的な授業を展開した単元

ア 標準溶液の調整と中和滴定(理数科1年、普通科理系2年、普通科文系2年)

溶液の調整方法や、標準溶液を用いた中和滴定を行うことで、基本的な実験操作について学ぶ。

イ 反応の速さを決める条件、反応のしくみ(理数科2年)

各自で反応速度に影響を与える要因を考え、どのような検証実験でそれを評価するかという仮説を立て、実際に実験観察を行う。その結果をグループワークを通じて考察する。また、これらの探究を通じて、粒子的な観点から反応が起きるしくみを考える。

ウ 希薄溶液の性質（普通科理系2年）

沸点上昇、凝固点降下がなぜ起きるのかということの仮説を立て、それを検証していく。実際に観察・測定し、それらが濃度に比例していることを手がかりに考察し、グループワークを通じて理解を深化させていく。

エ 実験観察を行う場合、実験操作の解説や結果の検証をタブレット端末を利用し、実験の効率化を図る。

② 検証

実施した結果、生徒の感想を見ると、「実験と考察で理解が深まった」、「みんなで話し合うことで、考えが広がった」といった感想が多く見られた。以下に例を挙げる。

- ・実験結果から班員で話し合いながら考察すると、自分一人で考えるのとは違う発見があった。
- ・基礎知識がしっかり身につけていないと、考察の材料がなかったので、しっかり勉強していきたい。

これらの感想からも、この自己調整学習の効果が感じられた、次年度はさらに別の単元で実施したい。また、タブレット端末の利用についても、生徒から「操作方法がわかりやすかった」といった感想が多く、実際にスムーズに作業が進み、実験時間の短縮を測ることができた。

(10) SS生物〔2単位 理数科、普通科第1学年（生物基礎範囲）〕〔2単位 理数科第2学年（生物範囲）〕〔3単位 普通科理系第2学年（生物範囲）〕〔1単位 普通科文系第2学年（生物基礎範囲）〕

【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、生物学的に探究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】（学科・学年により1年間での指導内容が異なるため、月の欄を省略）

章 ・ 単元	学習内容 ・ 目標等
〔生物基礎〕	
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。
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。
第2部 遺伝子とその働き	
第1章 遺伝情報とDNA	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。
第2章 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。
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。
第2章 体内環境の維持の仕組み	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。
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。
第4部 生物の多様性と生態系	
第1章 植生の多様性と分布	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。
第2章 生態系とその保全	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。
第3節 生態系のバランスと保全	
〔生物〕	
第1部 生命現象と物質	・細胞小器官や細胞の働きを分子レベルで見えていく。
第1章 生命と物質	・光合成によってエネルギーを用いて有機物がつくられ、呼吸によって有機物からエネルギーが取り出される仕組みを理解する。窒素同化についても理解する。
第2章 代謝	
第3章 遺伝現象と物質	・DNAの構造、遺伝情報の複製・転写・翻訳の仕組み、そして遺伝子発現の調節を学び、バイオテクノロジーの原理とその応用を見ていく。
第2部 生殖と発生	
第1章 有性生殖	・減数分裂による遺伝子の分配と受精により、多様な子が生じることを理解する。連鎖と組換えについても理解する。
第2章 動物の生殖と発生	・配偶子形成と受精、卵割から器官分化の始まりまでの過程について学ぶとともに、細胞の分化と形態形成の仕組みを理解する。
第3章 植物の生殖と発生	植物の配偶子形成と受精、胚発生と花器官の分化について学ぶ。
第3部 生物の環境応答	
第1章 動物の反応と行動	外界の刺激を受容し、神経系を介して反応する仕組みを学び、刺激に対する反応としての動物個体の行動について理解する。
第2章 植物の環境応答	植物が周りの環境からの刺激に応答する仕組みを理解する。

【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】

・探究的要素を含んだ授業内容の実施

今年度は発展的な内容として遺伝子とその働きの単元で、「PCR法の実験計画の立て方」について取り扱った。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。

分子生物学的な分野に対する生徒の興味関心は高く、DNAの構造 → DNAの複製 → PCR法の原理という授業内容について、生徒はとても意欲的に取り組んでいた。

その後、遺伝子データベースからの塩基配列情報を元にしたプライマー設計の演習を行って、科学的思考力の育成を目指した。今年度は実際に生徒に実験させるところまでは実施できなかったが、この取り組みを検証するためには自分自身の立てた計画で実験して結果を得るところまで経験させなければならないため、次年度は授業の中で結果を得て考察するまでの経験をさせることで、研究への意欲や、科学的思考力の伸長につなげることができたかについて検証したいと考えている。そのために、普通科では学校設定科目「SS生物探究」を活用したい。

・次年度以降の課題

段階的な探究活動の実施について、より計画的に進める必要がある。今年度実施した「P C R 法の実験計画の立て方」についても、実施時期と長期休業が重なってしまったために十分な知識の定着が測れなかったという反省点がある。また、探究的な活動を実施した後の効果について、定量的に評価する適切な方法を検討しなければならない。

(11) **SS 情報〔2 単位 普通科第 2 学年〕**

【科目目標】

情報機器・技術への理解や、時代の変化に対応できる情報処理能力を身につけるための深い理解と実践を通し、情報を有効に分析・活用し、自ら情報を発信できる能力を身につけること。

【科目内容】

「Word」「Excel」などの基本的なソフトの活用方法と、データ処理などの知識を身につける。また、ネットワークを活用した情報収集・分析や発信の利点、情報化社会におけるモラルやマナーを理解する。

【年間指導計画】

月	章 ・ 単元	学習内容 ・ 目標等
4	オリエンテーション	コンピュータの基本操作・インターネット検索・操作・使い方のマナーなどを理解する。
5	ワープロソフトの活用	Word の基本操作、活用について実習し、理解する ※授業中に実技小テストを行う
6	序 情報社会に生きる	情報化の進展を理解し、社会に主体的に関わる姿勢を身につける。
7	1 章 メディアとコミュニケーション	各種メディア、コミュニケーションの方法を理解し、よりよいコミュニケーションのために必要な知識やマナーを理解する。
8	2 章 デジタル化とネットワーク	デジタルの仕組みや、ネットワークの仕組みを理解し、効果的な情報の分析に関する知識を会得する。
9	表計算ソフトの活用	Excel の基本操作、関数の活用などを実習し、理解する。
10		
11	データ解析	数学 I の「データの分析」と関連した内容も含み、基礎的な統計解析を学ぶ。
12		※授業中に実技小テストを行う
1		※冬休みに情報に関するレポート課題を課する
	3 章 情報の活用と個人の責任	情報の信用性についての理解や、知的財産権など、情報社会に関する権利を守るために理解を深める。
2		
3	4 章 情報社会をきずく	主体的に高度情報化社会に参画するための姿勢を身につける。

【仮説】

新しい教科「情報」と「SSH」の目標を鑑み、情報収集や分析についてのより深い理解と発信する能力を身につけることを主眼に置くことで、主体的に情報化社会を担う人材としての姿勢を理解させることができると考えた。

【研究内容・方法・検証】

初歩的とはいえ統計解析については十分な時間と深い理解が必要ながわかった。教材なども工夫し、また、総務省統計局のサイトなどを活用することで定着に努めたが、まず数学Ⅰの内容の深い理解が不可欠で、その上でさらなる統計への理解を促すことが必要と考えられる。引き続き教材などを研究し、効率的な授業内容を考えていきたい。

Ⅲ－２ ＳＳＨ生徒発表会、交流会への参加

(1) ＳＳＨ生徒研究発表会

期 日 平成２５年８月７日(水)～８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）

化学部の生徒３名（１年生２名、２年生１名）が参加し、「加熱後のねぎの甘み物質の研究」のポスター発表を実施した。

昨年度と同じく化学部員が参加したことで、ポスター作成や発表方法については昨年度の反省を活かすことができ。昨年度の参加者も交えて生徒間で様々な議論ができたことが収穫の一つである。発表会の場では何度も説明を繰り返すうちに次第にプレゼンテーション能力の向上が見られた。

また、他校生徒との交流や、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) 北海道釧路湖陵高等学校ＫＣＳ探究中間発表会

期 日 平成２５年１０月１７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 ① ＫＣＳ探究での課題研究における取組内容発表

(3) HOKKAIDOサイエンスフェスティバル

期 日 平成２６年１月２５日（土）

会 場 北海道大学

参 加 者 生徒２名、引率１名（金本吉泰教諭）

発表内容 ① 口頭発表「ＧＰＳを用いたエゾシカの行動調査について」

② ポスター発表「behavioral survey of *Cervus nippon yesoensis*」

(4) 北海道釧路湖陵高等学校ＫＣＳ生徒発表会

期 日 平成２６年２月１日（土）

会 場 北海道釧路湖陵高等学校

参 加 者 生徒８２名、本校職員

発表内容 ① 本校学校設定科目「ＫＣＳ基礎」における取組内容の発表

② 英語による「ＫＣＳ基礎」探究活動成果の発表

③ 英語ポスターによる「ＫＣＳ探究」活動成果の発表

第Ⅳ章 実施の効果とその評価

Ⅳ－１ 生徒について

(1) S. E. S. S. E. 測定結果について

北海道大学高等教育推進機構 鈴木誠教授の協力を得て、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)〕による測定を行った。理数科１年生は、今年度４月と３月の２回、理数科２年生は、昨年度の２月と今年度の３月に２回実施した。

表１は理数科現１年生（平成２５年度入学生）、次ページの表２は理数科現２年生（平成２４年度入学生）におけるこの結果について、２回の測定の各平均値をまとめたものである。

表１（平成２５年度入学生）

構成概念	理数科１年生（N=41）	
	平均値（H25/4測定）	平均値（H26/3測定）
自己効力		
統制感	２．５２	２．４６
手段保有感：努力**	３．５２	３．３０
：能力**	２．４１	１．９２
：教師**	２．９３	２．７０
社会的関係性		
教える役割**	２．６９	２．２６
周囲の期待**	２．４０	２．１５
身近な友人	３．１９	３．３５
メタ認知		
自己評価**	３．１３	２．９９
自己制御**	３．０７	２．６１

**P < 0.01

平成２５年度入学生の年度当初の測定結果を見ると、「統制感」の得点平均値は平成２４年度入学生の同時期の測定結果とほぼ同じく、入力値（１～４）の中央値２．５をやや上回った値となっている。このことから、昨年度同様に学習のコントロールができる生徒が多いことがうかがえる。

「手段保有感」についても昨年度と同様であるが、「努力」の得点平均値が高く、『自分は頑張っている』と感じている生徒が多い。直接生徒を指導していても、自主的に学習を行う生徒が多いと感じており、この結果を裏付けている。また、「教師」の数値も高いが、これは入学当初の測定結果であるため、中学校までの教師との良好な関係を築いていた生徒が多いことを示している。

「社会的関係性」の「教える役割」の値も高い。本校理数科生徒は地域の中学校の成績上位層が入学してくるため、中学校までの学びの中で教える立場になる生徒が多かったことを示している。

「メタ認知」の値についても昨年度入学生とほぼ同値となっており、かなり高い値を示している。これらのことから、昨年度同様に学ぶ意欲の高い生徒が入学してきていることがわかる。

右側の年度末(平成２６年３月)測定結果と比較してみると、「社会的関係性」の「身近な友人」、「統制感」以外の全ての項目で１％未満の危険率で有意な得点平均値の減少がみられた。中学校までの学習環境から自分と同等の学力をもつ集団の中で学習する高等学校の環境への変化に伴い、相対的に自己評価を行うことによる、ある程度予測された結果ではあった。それでもまだ中央値を超えている項目も多く、ある程度の数値を維持できていることが本校SSHの成果ではないかと考えている。

しかしこの学年においては、２回目の測定において「手段保有感」の「努力」の値は高いままだが「能力」の値が１．９２とかなり低い数値へと変化しており「自分はやってもできない」と感じ

ている生徒が増えていることを示しているため、個人の状況に注意深く目を配っていく必要があると考えている。また、「周囲の期待」の値も低くなっており、「理科の学習に対して自分は期待されていない」と感じている生徒が増えていることを示している。様々な場面での言語的支援の充実を図っていく必要性があると考ええる。

表2（平成24年度入学生）

構成概念	理数科2年生（N=41）	
	平均値（H25/2測定）	平均値（H26/3測定）
自己効力		
統制感	2. 4 5	2. 4 2
手段保有感：努力	3. 3 2	3. 2 1
：能力	2. 2 0	2. 3 3
：教師	2. 8 8	2. 7 9
社会的関係性		
教える役割	2. 3 7	2. 4 2
周囲の期待	2. 3 2	2. 3 3
身近な友人	3. 2 3	3. 1 4
メタ認知		
自己評価	2. 9 3	2. 9 5
自己制御*	2. 6 1	2. 7 5

*P < 0.05

次に表2から平成24年度入学生のこの1年間の変容をみると、全項目で大きな値の変動はなかった。昨年度1年間の変容は表1に示されている平成25年度入学生とほぼ同一であったことを考えると、2学年では自己効力の低下は終了し、中学校の学びから高等学校での学びに移行することによる影響はなくなったように感じる。

1%未満の危険率での有意な得点平均値の変化はみられなかったが、個々の値をみていくと、「手段保有感」の「能力」の得点平均値がやや増加している。このことから、生徒の中には「やればできるかもしれない」と感じ始めている生徒がいてと考えられ、これが次年度どのように変化していくか注目したい。また、「社会的関係性」の「教える役割」の値もわずかに増加しているが、今年度の「KCS探究」において少人数班での活動を行いながらプレゼンテーションする機会が増えたことによる効果であると考えている。実際に、生徒は自信をもって自分たちの研究活動を発表できるようになってきており、周囲に対して「伝える」活動機会の増加が、そのまま意欲の増加につながっているものと考えている。

同様に、「メタ認知」の値もわずかに増加した。特に「自己制御」の値は5%未満の危険率での有意な得点平均値の上昇がみられる。これは課題研究の経験を通して学習に対する生徒の意欲向上がみられた結果であると考えている。

1, 2年生を通して、このSSHの取組によって生徒の自己効力の低下が抑えられている状況であると考ええる。「手段保有感」の「教師」の値については、他の高等学校における数値よりも高く、教員の努力が成果として現れているものといえる。今年度の2年生でみられた値のわずかな上昇がこの後どのように変化するかということについて注目して追跡していきたい。

また、生徒個人の測定結果を見ると、様々な問題を抱えているように思われる結果を示す生徒が散見される。このため、理数科生徒に関しては個人データの蓄積を行い、一人一人に対するKCSプランの成果についても検証していきたい。

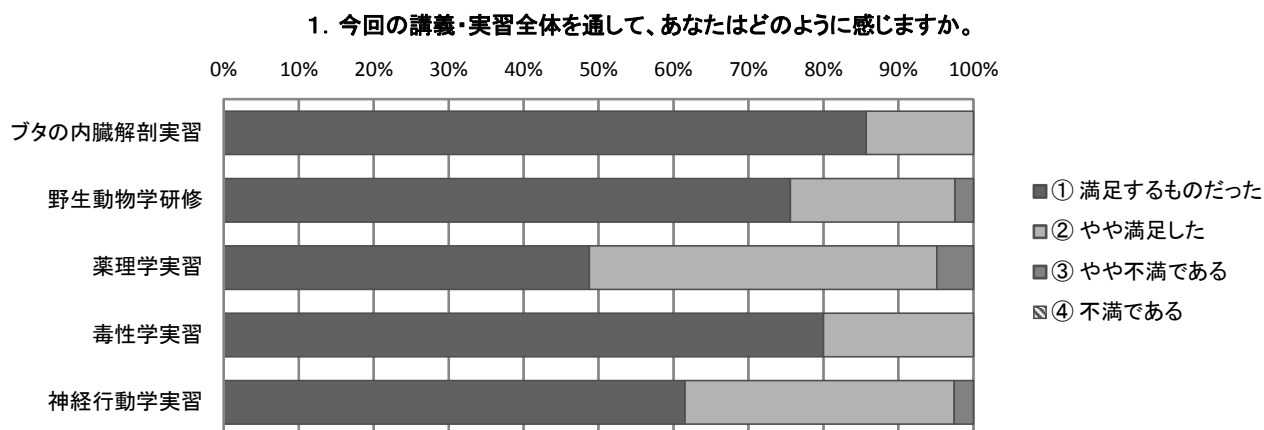
(2) KCS基礎における大学との連携授業「基礎探究」実施後に行った生徒アンケート集計結果

今年度は基礎探究において、本校教員による「ブタの内臓解剖実習」、北海道大学大学院獣医学研究科教員による「野生動物学研修」、「薬理学実習」、「毒性学実習」、東京大学先端科学技術研究センター教員による「神経行動学実習」を実施し、それぞれの基礎探究実施後に、次のアンケートを用いて成果の検証を行った。

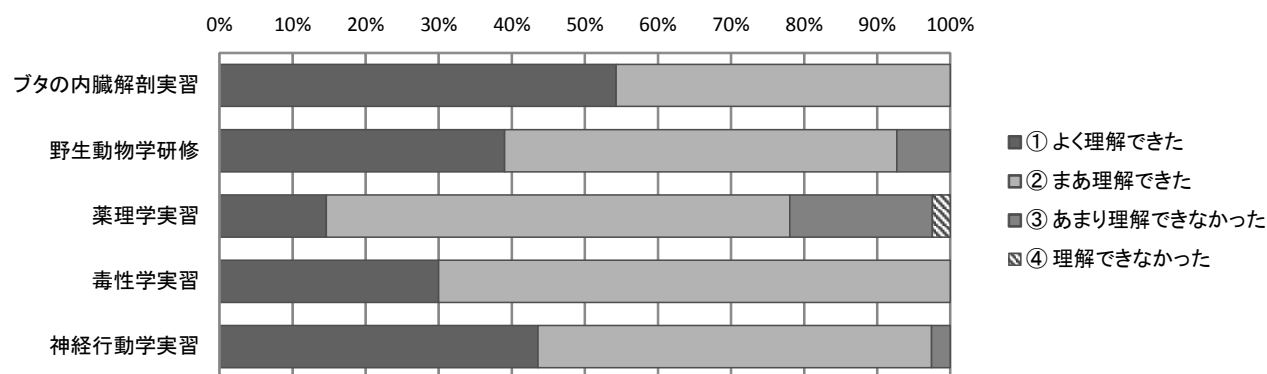
KCS基礎アンケート

- 今回の講義・実習全体を通して、あなたはどのように感じますか。
① 満足するものだった ② やや満足した ③ やや不満である ④ 不満である
- 今回の講義・実習の内容を理解できましたか。
① よく理解できた ② まあ理解できた ③ あまり理解できなかった ④ 理解できなかった
- 今回の講義・実習の内容は期待通りでしたか。
① 期待以上だった（とてもおもしろかった）
② 期待通りだった（おもしろかった）
③ ほぼ期待通りだった（まあおもしろかった）
④ あまり期待通りではなかった（あまりおもしろくなかった）
⑤ 期待はずれだった（つまらなかった）
- 今回の講義・実習の内容は、あなたの学習に役立ちましたか。
① 大いに役立った（大いに役立ちそう）
② 役立った（役立ちそう）
③ あまり役立たなかった（あまり役立ちそうにない）
④ 役立たなかった（役立ちそうにない）
- 今回の講義・実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。
① 高まった ② やや高まった ③ あまり高まらない ④ 高まらない
- 今回の講義・実習に参加して、あなたの志望分野選びに役立ちましたか。
① 大いに役立った（大いに役立ちそう）
② 役立った（役立ちそう）
③ あまり役立たなかった（あまり役立ちそうにない）
④ 役立たなかった（役立ちそうにない）
- 今回の講義・実習に参加した皆さんの態度・姿勢はどうでしたか。
① 良かった ② やや良かった ③ やや悪かった ④ 悪かった

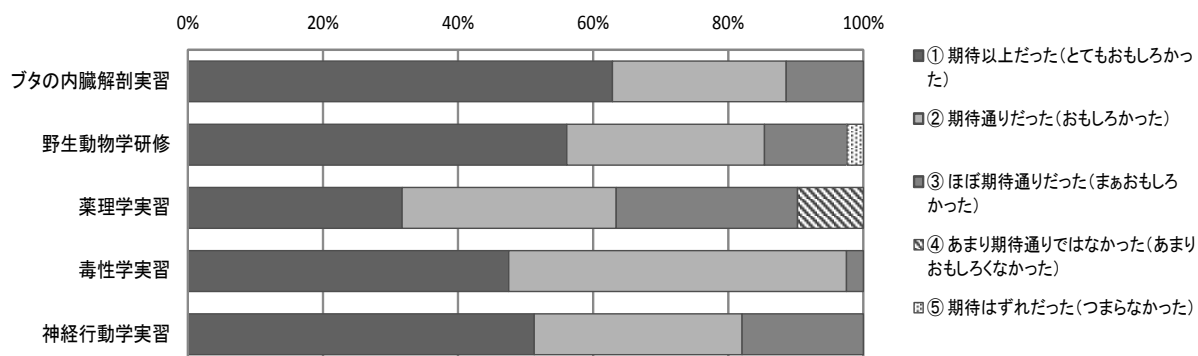
このアンケートについて、1～7の質問ごとに生徒の回答割合（％）をまとめたグラフを次に示す。



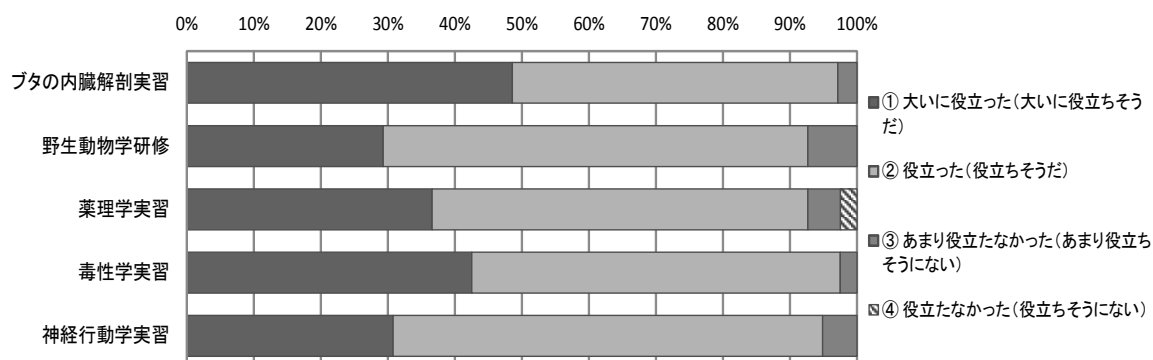
2. 今回の講義・実習の内容を理解できましたか。



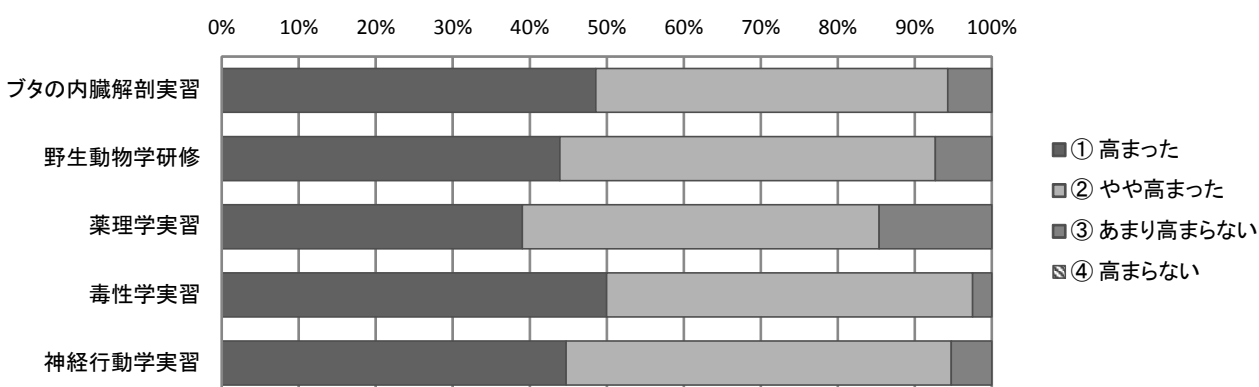
3. 今回の講義・実習の内容は期待通りでしたか。



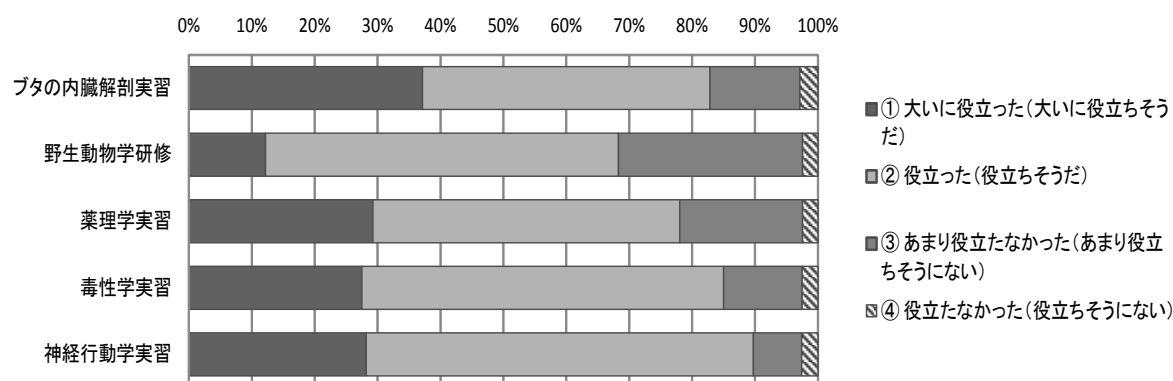
4. 今回の講義・実習の内容は、あなたの学習に役立ちましたか。



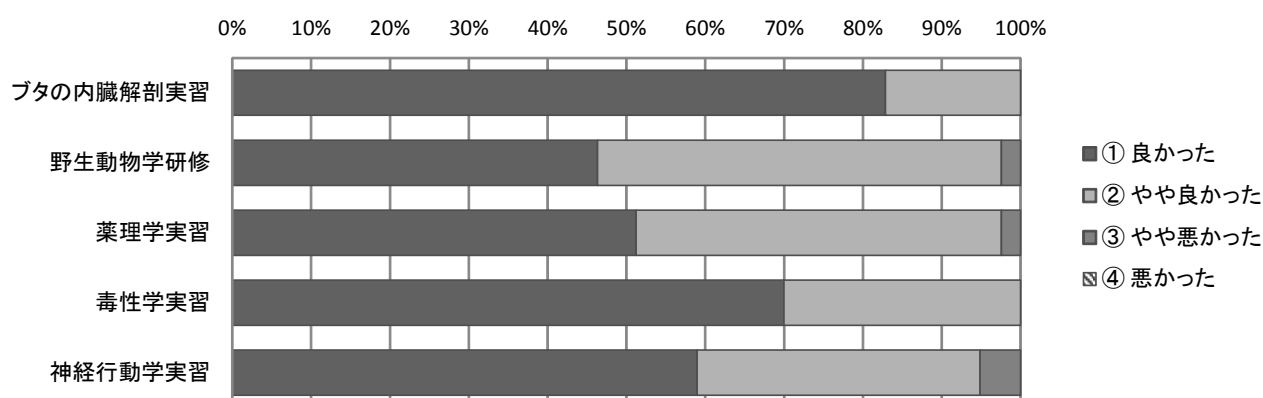
5. 今回の講義・実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。



6. 今回の講義・実習に参加して、あなたの志望分野選びに役立ちましたか。



7. 今回の講義・実習に参加した皆さんの態度・姿勢はどうでしたか。



生徒の回答はいずれの実習（研修）に対しても満足度が高く、肯定的な回答が多い。「5. 今回の講義・実習に参加して、科学への興味・関心は高まりましたか。」の問に対しても85%以上の生徒が効果を感じており、「4. 今回の講義・実習の内容は、あなたの学習に役立ちましたか。」の問に対しても90%以上の生徒が肯定的な回答をしている。これらの結果から、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計画通りの効果があったと考えられる。

(3) KCS能力自己評価アンケート

今年度、理数に関する意識調査と探究スキル習得に対する自己評価の測定を目的として、理数科1，2年生に対して以下のアンケートA、Bを実施した。（1年生は平成25年4月及び平成26年3月の2回実施、2年生は平成26年3月の1回のみ）

アンケートA

- | | | | | |
|------------|----------|---------|----------|---------|
| 1 理科が好きである | 大好き | 好き | 嫌い | 大嫌い |
| 2 数学が好きである | 大好き | 好き | 嫌い | 大嫌い |
| 3 理科に興味がある | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 4 数学に興味がある | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 5 観察に興味がある | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 6 実験に興味がある | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |

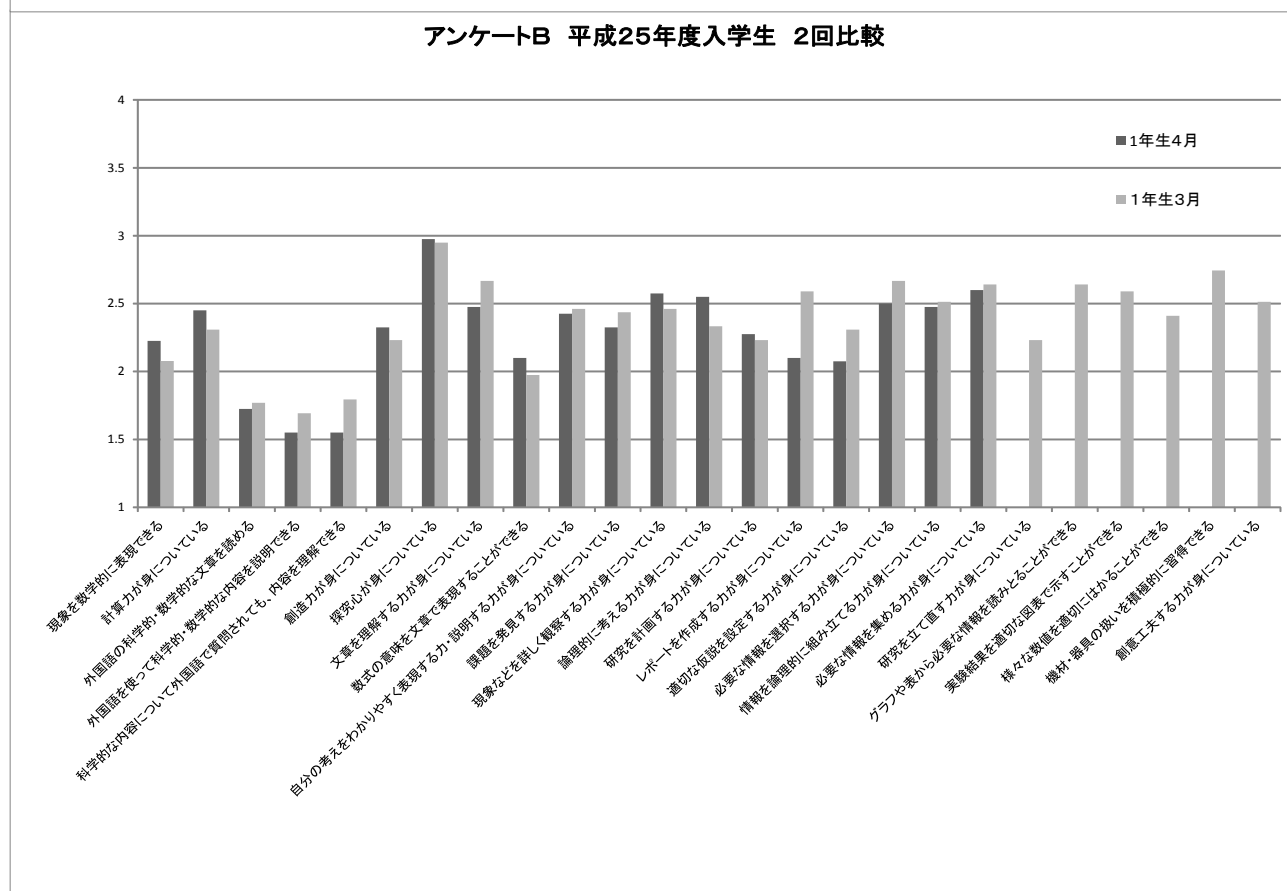
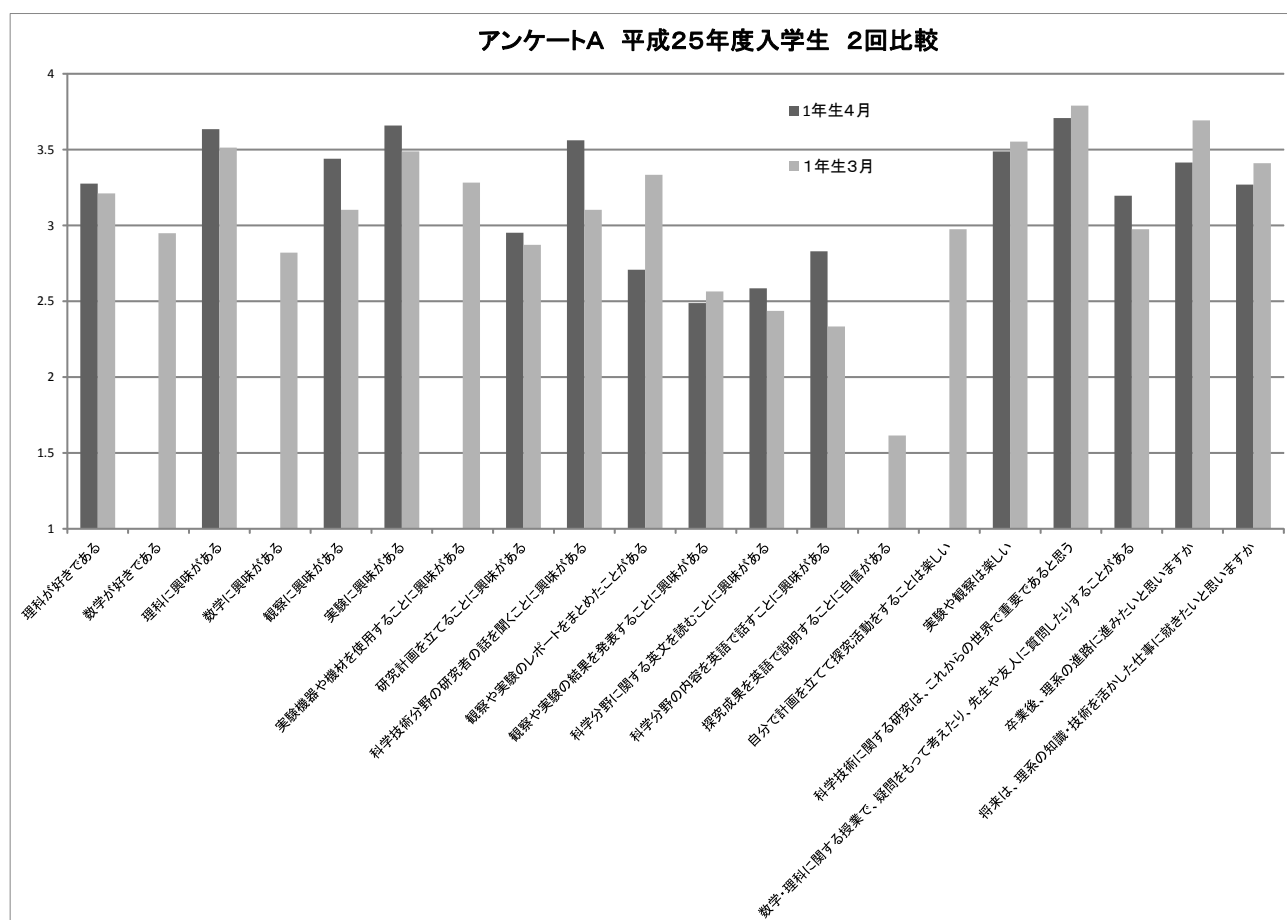
- | | | | | |
|--|----------|---------|----------|----------|
| | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 7 実験機器や機材を使用することに興味がある | | | | |
| | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 8 研究計画を立てることに興味がある | | | | |
| | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 9 科学技術分野の研究者の話を聞くことに興味がある | | | | |
| | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 10 観察や実験のレポートをまとめたことがある | | | | |
| | 何度もある | 数回ある | 一度はある | 全くない |
| 11 観察や実験の結果を発表することに興味がある | | | | |
| | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 12 科学分野に関する英文を読むことに興味がある | | | | |
| | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 13 科学分野の内容を英語で話すことに興味がある | | | | |
| | 大いに興味がある | 少し興味がある | あまり興味がない | 全く興味がない |
| 14 探究成果を英語で説明することに自信がある | | | | |
| | 大いに自信がある | 少し自信がある | あまり自信がない | 全く自信がない |
| 15 自分で計画を立てて探究活動をするのは楽しい | | | | |
| | 非常に楽しい | 楽しい | あまり楽しくない | 全く楽しくない |
| 16 実験や観察は楽しい | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 17 科学技術に関する研究は、これからの世界で重要であると思う | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 18 数学・理科に関する授業で、疑問をもって考えたり、先生や友人に質問したりすることがあ | | | | |
| | よくある | たまにある | あまりない | まったくない |
| 19 卒業後、理系の進路に進みたいと思いますか | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 20 将来は、理系の知識・技術を活かした仕事に就きたいと思いますか | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |

アンケート B（現在の自分自身について）

- | | | | | |
|--------------------------------------|------|----|---------|----------|
| 1 現象を数学的に（数式や数値などを用いて）表現することができる | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 2 計算力が身についている | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 3 外国語で書かれた科学的・数学的な文章を読むことができる | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 4 外国語を使って科学的・数学的な内容を説明できる | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 5 科学的な内容について外国語で質問されても、内容を理解することができる | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 6 新しいものを作り出す力（創造力）が身についている | | | | |
| | 強く思う | 思う | あまり思わない | まったく思わない |
| 7 探究心（わからないことを調べてみようとする意欲）が身についている | | | | |

	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
8	文章を理解する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
9	数式の意味を文章で表現することができる			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
10	自分の考えをわかりやすく表現する力・説明する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
11	課題を発見する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
12	現象などを詳しく観察する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
13	論理的に考える力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
14	研究を計画する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
15	レポートを作成する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
16	課題に対して適切な仮説を設定する			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
17	たくさんの情報の中から必要な情報を選択する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
18	情報をつなげて論理的に組み立てる力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
19	必要な情報を集める力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
20	研究が行き詰まったときに立て直す力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
21	グラフや表から必要な情報を読みとることができる			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
22	実験結果を適切な図表で示すことができる			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
23	様々な数値を適切にはかることができる			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
24	研究や発表に必要な機材・器具の扱いを積極的に習得することができる			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない
25	創意工夫する力が身についている			
	強く思う	思う	あまり思わない	まったく思わない

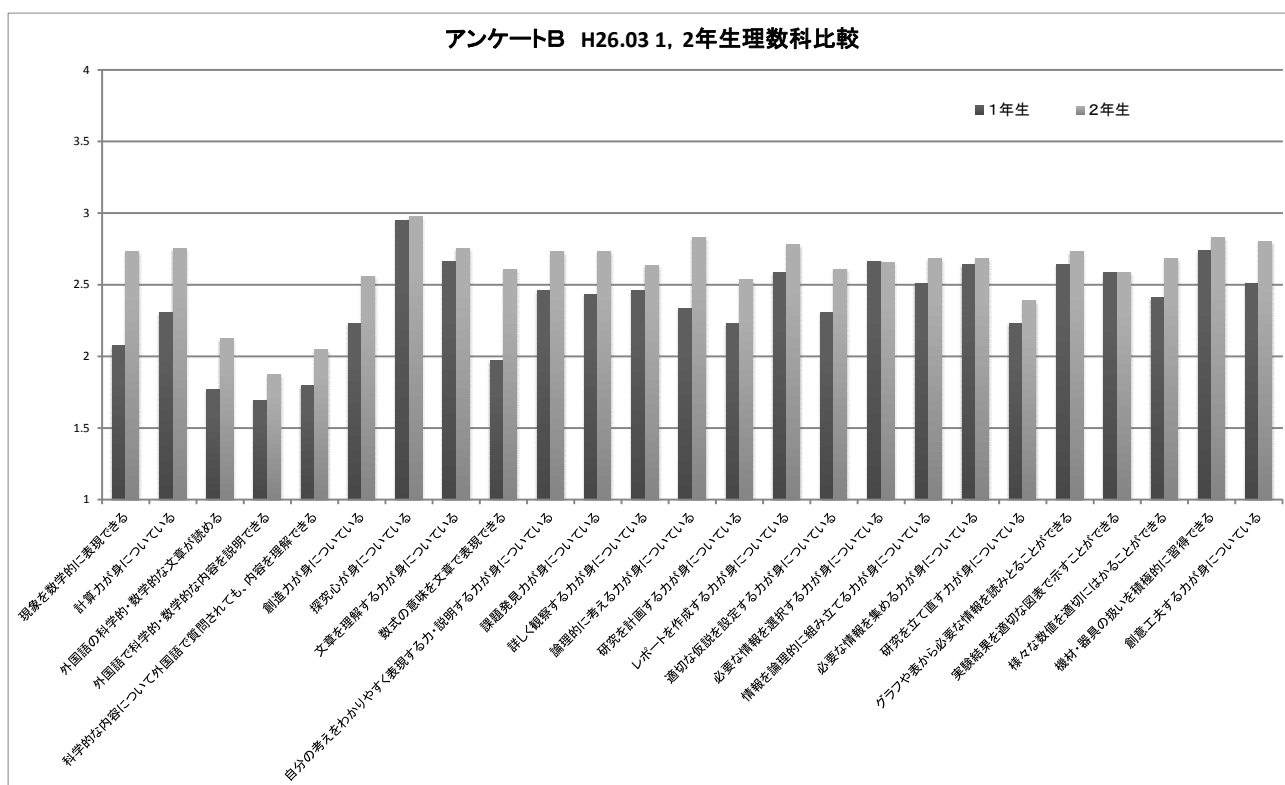
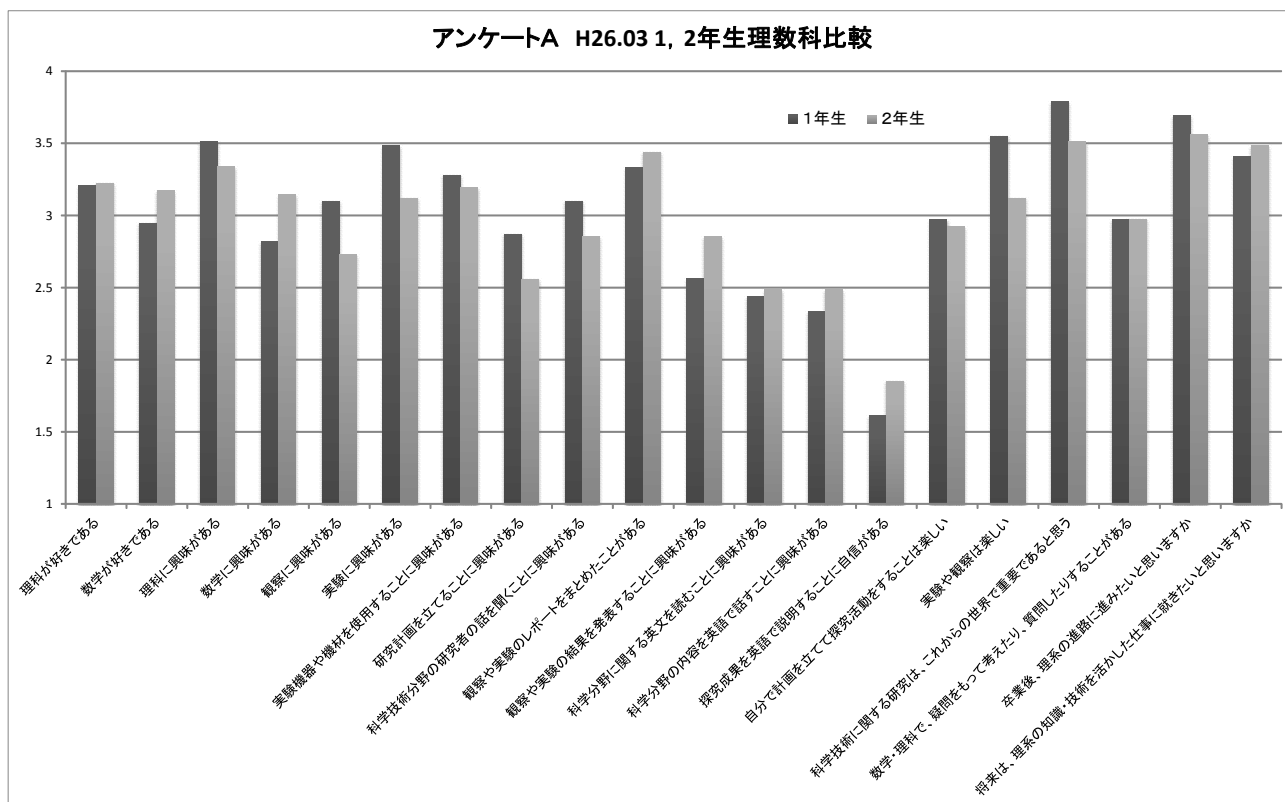
それぞれの質問に対する回答を、ポジティブな回答から順に 4, 3, 2, 1 と数値化して集計し、1, 2 年生間の比較、及び 1 年生の今年度の変容に着目してまとめた結果を次に示す。



1年生4月のデータに欠損があるのは、当初質問事項になかったものを3月のアンケートで加えたためである。今年度入学生の2回のアンケート結果を比較すると、アンケートAの結果からは、研究者の話を聞くことと科学分野の内容を英語で話すことに対する興味の部分で平均値が低下して

いる。このことから、今年度実施した講演会及び英語プレゼンテーション指導の進め方について、改善の必要性があると感じる。

一方、アンケートBの比較からは、文章理解、レポート作成、仮説設定、情報選択の能力感に関して、平均値の上昇がみられている。これらのことは、「KCS基礎」の取組において、これらの能力が当初計画通り適切に育成されている結果であると考えている。また、値は低いものの英語の活用に関しても若干の値の上昇がみられる。「SEプラン」の成果についてはこの集計結果を参考として内容等の検討を進め、より大きな成果を目指していきたい。



次に、昨年度入学生(2年生)と今年度入学生(1年生)の結果について比較したグラフである。こちらについては現2年生の昨年度のデータを直接取ってはいないため単純な比較はできないが、参考までに比較してみる。

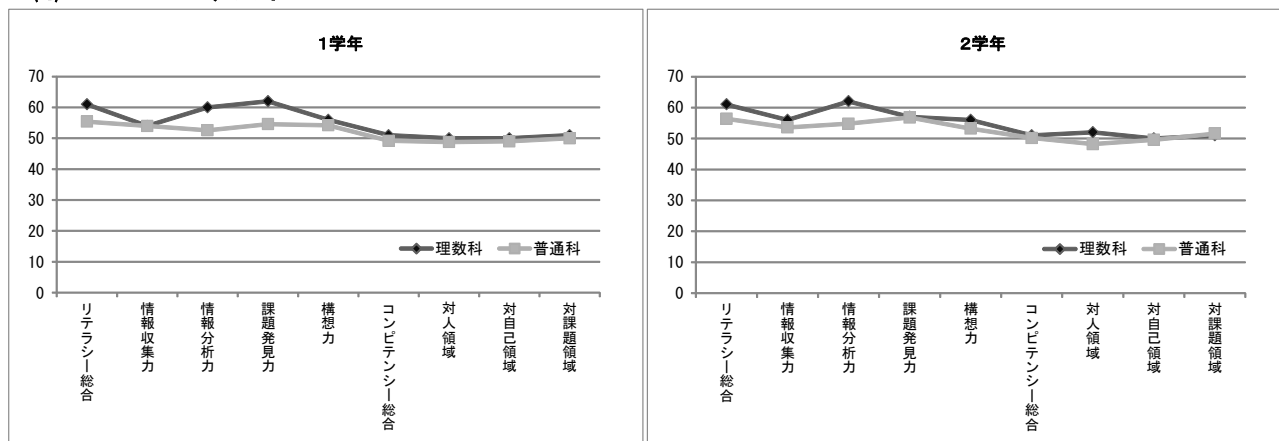
アンケートAの結果では、2年生の値が多く項目で1年生を下回っていることがわかる。それほど差は大きくないものの、1年生の方が2年生よりも高い興味・関心をもって取り組んでいるようである。

アンケートBの結果比較では、数的処理能力や課題発見力、論理的思考力などについて2年生の方が高い能力感をもっていることがうかがえる。このことは S. E. S. S. E. での自己効力測定結果とも一致しており、自分の能力に対して自信をもち始めている状況が現れていると考えられる。

2年生の結果についてはほとんどの項目で入力範囲の中央値である2.5を上回っており、探究スキルの習得という点では、ほぼ計画通りの成果が得られていると考える。

また、外国語の活用に関する値も2年生でやや高くなっているため、これが「KCS探究」の成果であるか否か、現1年生の次年度の値に注目したい。

(4) PROGテスト

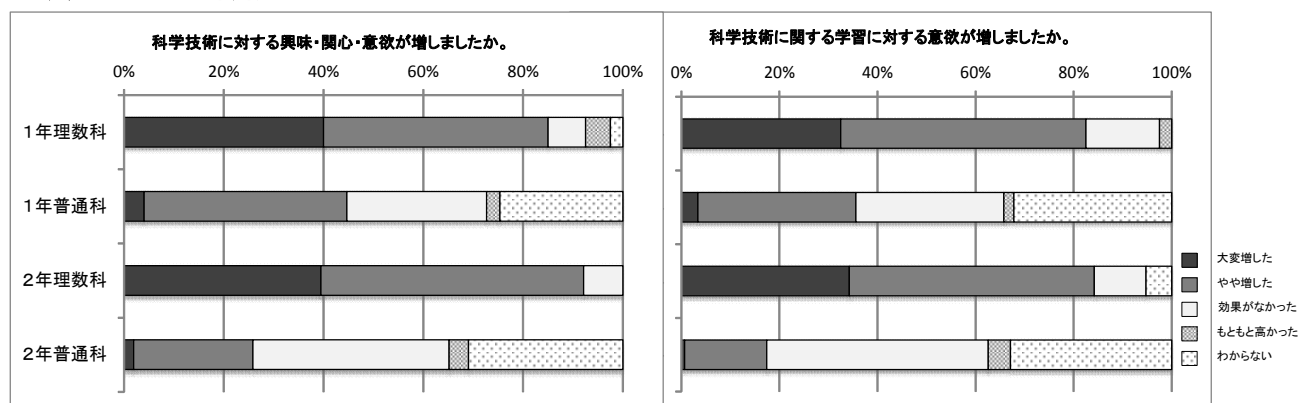


今年度、客観的なジェネリックスキルの測定方法として、河合塾と RIASEC が協力して開発している「PROGテスト」の高校生用試行版を本校1, 2年生全員を対象として実施し、上のグラフのような結果を得た。

結果的には両学年とも理科科と普通科の間で大きな値の差は見られなかったが、リテラシー項目に関しては若干理科科の平均値が普通科を上回っている。当然ながら今年度一度限りの測定では、この違いがSSHのプログラムによるものかどうかの判断は難しいため、次年度以降も測定を継続し、客観的な測定方法の一つとして今後活用していきたいと考えている。

また、生徒に様々な経験をさせるプログラムの実施により、この測定によるコンピテンシーの値が今後どのようになるのか、経年変化を分析していきたい。

(5) SSH意識調査より



J S Tによって実施された「SSH意識調査」の結果について、理数科1年生、普通科1年生、理数科2年生、普通科2年生のデータを分けて改めて集計し、比較したものの一部である。

科学技術に対する興味・関心、学習意欲については、理数科生徒で「大変増した」、「やや増した」と回答した生徒の合計が80%以上に上るのに対して、普通科生徒では50%以下にとどまっている。この結果から、理数科において実施している学校設定科目「KCS基礎」、「KCS探究」の興味関心・意欲に対する成果が当初計画通りであることが明らかである。

しかし一方で、普通科生徒への成果の普及について今後検討する必要性を強く感じる結果でもある。まずは「SS」を関した科目を通して、理数科で実施した「KCS」の成果の普通科への拡大を計画しようと考えている。

また、SSHの取り組みを通して資質が向上したかという質問に対する回答についても、「大変向上した」、「やや向上した」と回答した理数科生徒の割合は普通科生徒の割合を大きく凌いでおり、同様の結果が見られる。

特に、「好奇心」、「探究心」、「考える力」、「成果を発表し伝える力」、「協調性、リーダーシップ」に対して「向上した」と回答する生徒の割合は、理数科生徒において非常に大きく、「KCS基礎」、「KCS探究」がこれらの資質育成に成果をあげてきたことがうかがえる。

また、「粘り強く取り組む姿勢」、「独創性」、「国際性」の結果については、理数科1、2年生間で比較すると、2年生において「向上した」と回答した生徒の割合が1年生の同じ割合を上回っており、「KCS探究」においてテーマ設定から生徒自身に考えさせる課題研究を行った結果、これらの資質が身についたと感じる生徒が増えてきたことを示している。実際に、通常授業の実験などでも2年生は独創的な考えを出そうと努力していたり、失敗した後に諦めずに次の改善策を考えようとする生徒が多くなってきており、目に見える成果として感じることができる。（資質向上に関するアンケート結果については「VI-4 生徒アンケート結果」参照）

IV-2 教職員について

下表は、今年度のJ S Tによる『SSH意識調査』の教職員アンケート結果の一部を示している。

SSHの取組において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。

大変重視した	やや重視した	重視しなかった	無回答	無効
38.5%	61.5%	0.0%	0.0%	0.0%

SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。

大変重視した	やや重視した	重視しなかった	無回答	無効
38.5%	57.7%	3.8%	0.0%	0.0%

SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。

大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
46.2%	38.5%	0.0%	7.7%	3.8%	3.8%	0.0%

SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に関する学習に対する意欲は増したと思いますか。

大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
46.2%	46.2%	0.0%	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%

SSHの取組に参加したことで、学校の科学技術、理科・数学に関する先進的な取組が充実したと思いますか。

大変充実した	やや充実した	効果がなかった	もともと充実していた	わからない	無回答	無効
42.3%	53.8%	0.0%	0.0%	3.8%	0.0%	0.0%

これらの結果から、発展的内容の重視、教科間の教員の連携といった、当初計画で目指していた成果についてはほぼ達成されていると考える。

また、生徒に対する資質向上についても肯定的な回答が多く、SSHの実践により生徒の能力向上が見られると回答した教員が多い。学校全体に対する取組に対しても充実したという回答が多い。

総じて本校のSSH事業に対して肯定的に捉える教職員が多く、事業を推進する上で大変良い状況にあることが示されている。

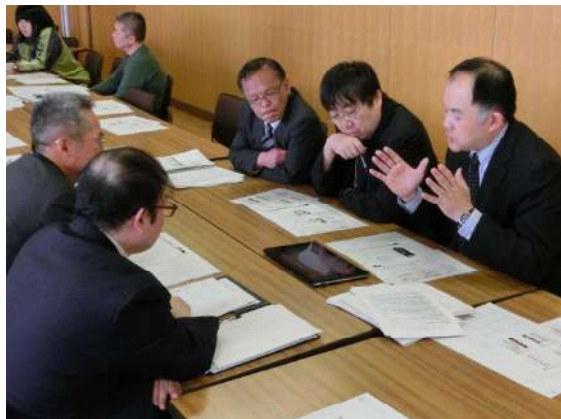
また、今年度第1回の校内研修会において、本校SSHの取組におけるルーブリックの開発研究についてのテーマで研修を行った。SSH推進部長より本校SSHの目的、生徒に育成したい力、

それに伴う仮説等の説明の後、ルーブリックの作成についての説明があり、その後教科ごとに教員のグループを形成して各教科におけるルーブリックの作成について、実践的な演習を行うという進め方で研修を行った。

この研修会ではどの教科でも活発な議論がなされ、それぞれの教科において育成したい力の設定からルーブリックの開発まで長時間にわたって研修が行われた。

また、ここで開発したルーブリックを用いて研究授業を実施する教科もあるなど、教員内での取組は次第に拡大している。

各教科での議論の様子



国語科



数学科



英語科



地歴・公民科

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２５年度事業実施上で明らかになった新たな課題

(1) 校内推進体制

今年度より校内分掌としてSSH推進部が発足し、推進部が中心となって各事業を推進する体制となった。分掌が成立したことにより４名は事業推進に集中できるようになった反面、今年度は校内SSH推進委員会を十分に機能させることができず、学校全体での推進体制づくりという点では推進委員会との明確な役割分担ができなかった。

指定２年目を終え、昨年度より教職員にSSHの取組が浸透し、多くの教員が非常に協力的に事業推進に携わるようになり、事業を推進する上で大きな問題点は生じていない。そのため、これまであまり課題として意識されなかった面もあるが、校内推進体制は十分に整っている状況とは言えず、次年度の大きな課題である。

(2) 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」

エゾシカなどの野生動物、湿原環境などの教材化については一定の成果が得られているが、北海道東部という地域性を考えると、周辺海域の生物やラムサール条約指定を受ける要因になった鳥類など、教育資源として活用できる自然環境はまだ数多く存在している。これらの教育資源を活用できるよう、より多くの教材開発を進めることが、新たな課題である。

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

今年度までは主に学校設定教科「KCS」において研究を推進してきた。教科間連携や段階的な探究手法の習得については一定の成果が得られたと考えている。しかし、より大きな成果を上げるためには他教科や科学系部活動との連携方法を考え、改善していくことが、次年度以降の課題である。

「SS理数数学Ⅰ」、「SS理数数学Ⅱ」、「SS数学Ⅰ」、「SS数学Ⅱ」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」、「SS情報」については、「KCS」の学習内容との連携をより強く図ることにより、カリキュラム全体で科学者としての資質・能力の育成に取り組む体制を強固にすることが必要性である。また同時に、理数科における「KCS」での研究成果を普通科にも普及させるための方法を検討することが次年度以降の課題である。

(4) C3 (Community) プラン「キャリア学習」

３段階の大学との連携形態のうち、２段階目の大学との連携形態「コーディネーション」において、今年度の運営指導委員会等で、もっと大学教員との連携を増やしていくべきであるという指摘を受けた。大学と生徒との関わりを段階的に深めていく過程において、大学側がより深く生徒の状況を知ることが必要であり、そのために次年度以降はこれまで以上の連携方策を計画し、実践していくことが必要であると考ええる。そのためには、コーディネートする側の本校教員の働きかけが重要であり、そのための体制をどのように整えるかが次年度以降の課題である。

また、大学の研究室訪問を今年度は７月に実施したが、生徒の課題研究の進捗状況と合わせて考えると実施時期はより早いほうが望ましい。そのため、研究室訪問の適切な実施時期についての検討が課題である。

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

ALTの活用については日常的に英語を用いて科学的な内容を伝え合うという環境の創出にはつなげられたと考えるが、積極的にコミュニケーションを取ろうとしない生徒に対する働きかけや、専門的な用語に対するサポートの面などでいくつかの課題が見られた。これらの課題をクリアすることで、より大きな効果が得られると考えられる。

また、総じて生徒の「傾聴力」、「表現力」については計画通りの成果が得られているが、英語での「質問力」の育成についてはまだまだ不十分である。科学者として国際的な活動をして

いく上で最も重要な資質であるため、次年度以降は「質問力」の育成方法についての検討・改善が急務であると考ええる。

(6) 学校設定科目について

①「KCS基礎」、「KCS探究」について

「KCS基礎」については、実施項目間のより効果的な連携方法について検討し、内容の改善を進めていくことを次年度以降の課題としたい。

「KCS探究」については、生徒の課題研究を今年度はテーマ設定から仮説設定、探究計画作成、実験・調査、まとめ、レポート作成、英語ポスター作成までを、ほぼ全て生徒自身に行わせた。教師の側としては「待ち」に徹する時間が多かったが、これによる生徒の資質向上については多くの教員が効果があったと感じている。しかし一方で、テーマ設定にかかる時間が非常に長く、その後の探究活動時間に影響を与えてしまっていたことも事実である。

これらのことから、「生徒自身によるテーマ設定」という要素を残しつつ、教員側がどのように支援していくべきかについてより踏み込んだ検討が必要であると感じており、この点を次年度の最優先課題として設定して研究を進めていきたい。

また、成果の拡大を考えると、これまで以上に他教科との連携が必要になってくると感じる。校内SSH推進委員会や校内研修の機会などを活用して教員間の連携を深め、カリキュラム全体での資質向上について検討することも課題である。

②「SS」を冠した学校設定科目

個々の科目においてそれぞれの研究がなされ、昨年度よりも踏み込んだ内容の検討、改善がなされるようになってきた。しかしそれぞれの科目での研究内容等について他科目の教員が知ることのできる機会が少なく、科目間の連携がまだまだうまく機能していない。この点の改善が次年度以降の課題である。

(7) 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, 2 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。また今年度は、外部評価の一つとしてジェネリックスキルの測定の試験的導入、生徒のパフォーマンスをはかるルーブリックの研究・普及、生徒の変容をはかるためのアンケートの研究・開発等を行った。また、生徒のパフォーマンス評価については、3月中の実施を計画している。

生徒の変容をはかるアンケートの研究・開発については、特に第1 学年において中学校から高等学校へと環境が変化する中での自己評価基準の統一を図ることが難しく、一応の変容ははかれているものの、客観的な評価としての不十分さを感じている。来年度以降の実施については、自己評価基準が測定時期に関わらず一定となるようなアンケート方法の検討、もしくは環境の変化に伴う自己評価基準の変化の測定方法の検討が課題であると考えている。

また、本校のSSHのプログラムを経験して大学に進学した生徒が、どのような進路を選択してどのような活動をするのかについて、卒業生に対するアンケートの実施体制を整え、卒業後10 年間の生徒の状況についての追跡調査を計画している。SSH指定5 年間を、「高校で育て、大学で仕上げる」ことと考え、大学と連携しながらプログラムの真の成果を検証する手立てについて検討を進めていきたい。

(8) 成果の普及

第一に学校ホームページについて、今年度は十分な活用ができなかったことが、次年度へ向けての課題である。これについては次年度早々に対応したい。また、学校説明会などでのSSH事業についての紹介、普及を実施した結果、周囲の認知度が高くなってはきたが、全体的にはまだ不十分であり、次年度へ向けて、効果的な普及方法を検討することが課題である。

(9) 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、及び各種科学賞、オリンピック等への参加意欲の向上がみられ、いくつかの賞も受賞することができた。カリキュラム内での課題研究よりもレベルの高い、継続性の求められる探究活動について、科学系部活動の中で生徒が実施できるような環境整備、及び研究支援の充実が今後の課題である。

V-2 今後の研究開発の方向（平成26年度に向けての改善）

「B Sプラン」に関しては、現時点で教材として活用しているエゾシカ、ヒグマ、土壌生物、湿原植生の他に新たな教材の開発について模索していく。具体的には湿原に生息する鳥類、及び付近の海域に生息する魚類、海獣類の活用について、地域の研究施設と連携した取組を検討していきたい。

「K Gプラン」については、中心となる学校設定科目「K C S 基礎」、「K C S 探究」、「K C S 発展」の3年間の流れが完成する年度であることから、3年間を通じた段階的な探究スキル獲得について再度検証を行いつつ、それぞれの科目における改善点について洗い出し、可能な限り早期の改善を目指して取り組んでいく。「K C S 基礎」に関しては、細部での変更はあるものの、今年度の実践で理想的な形が整ったと考えている。そのため、次年度以降はさらに効果的に成果をあげるための内容改善に集中して取り組みたい。「K C S 探究」については、「K C S 基礎」からの流れの中で、年度当初のテーマ決定に向けた教員の関わり方について、「ゼミ方式」の導入と、早期の英語論文読解演習を組み込んで実施していく予定である。次年度新たに開設する「K C S 発展」では、環境の整備による生徒の自律的な探究活動の推進と、これまでの探究活動の集大成としての校外での発表会の実施を計画しており、高校3年間での達成感と、大学での研究に向けての意欲の喚起につなげていきたい。

「C 3プラン」については、今年度の課題であった「コンサルテーション」の中での、より深い大学との連携体制の完成（課題研究におけるより多くのサポート体制の構築）を目指すとともに、3学年での「コラボレーション」について、どのように生徒と大学教員の直接の関係性を構築していくか、試験的な実践を行いながら改善点を探る取組を実施する。

「S Eプラン」については、最も大きな課題である「質問力」の育成に向けて、生徒自身がその場で考えた意見を英語で表現するような機会を設けることを考えていきたい。ただ英語を発すれば良いという形ではなく、科学的な内容に関する発言が生徒から出されるような工夫が必要であると感じており、様々な方面からの助言を得ながら検討していきたい。

指定3年目となる次年度に向けては、事業評価を実施するタイミングとして重要な年度であると認識している。本校におけるこれまでの取組の中では、年度途中に校内の推進委員会や分掌、それ以外の教員から、積極的に事業改善に関する意見が出され、自律的に「評価→改善」を行うことができていた。次年度以降はこのしくみを体制化し、「自己評価→改善」の自律的システムを構築することで、PDCAサイクルを適切に運用できるよう工夫していきたいと考える。

V-3 成果の普及について

(1) 小・中学生への普及

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計画について、今年度は実施に向けた準備まではできたが、実際に小中学校に出向いて実施するところまでは至らなかった。次年度は早い時期に実施を計画したいと考えている。また、市内の中学校で開催される高等学校説明会において、SSH事業の紹介を積極的に行っていく予定である。このことにより、小中学校へのSSH事業の周知を図りたいと考える。

(2) 高等学校への普及

今年度は教員研修会等での成果の発信については十分に推進することができたが、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）については不十分なままであった。このことについては、現時点で既にホームページの大幅改訂の準備が進んでおり、次年度開始と同時にホームページを活用したSSHの情報発信を推進していく計画である。

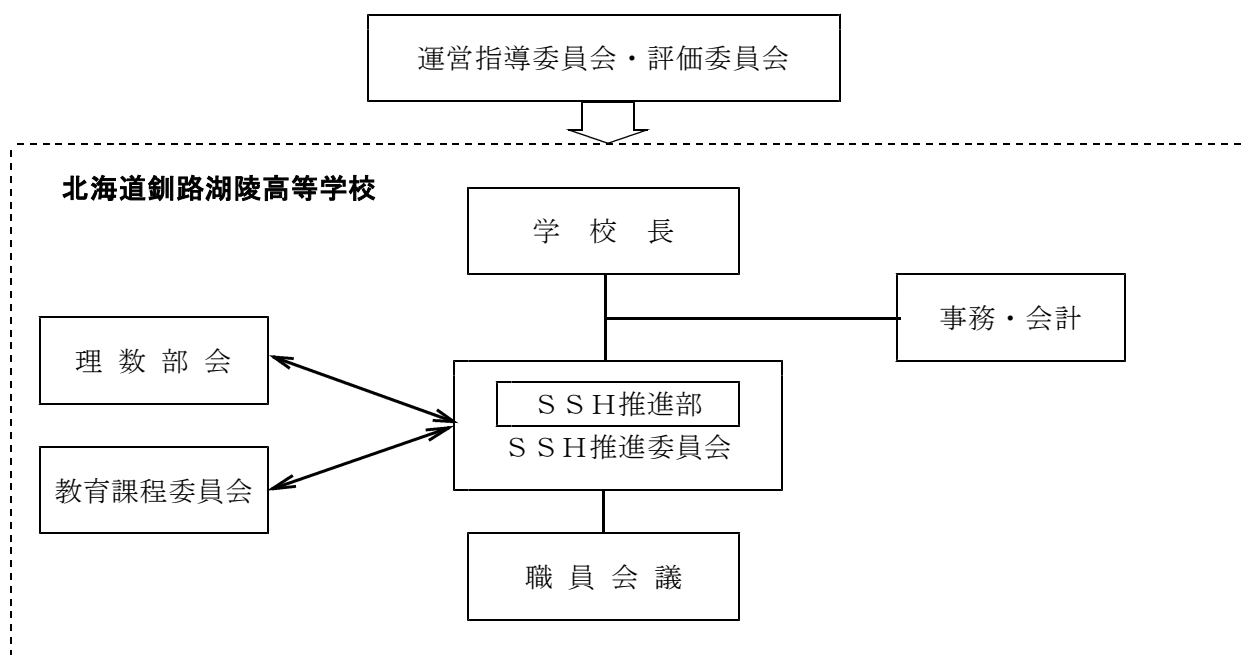
また、次年度は校外での生徒発表会を計画しており、地域の高校教員にも情報を提供し、多くの参加を募る予定である。

(3) 地域への普及

今年度のSSH事業に関する報道や、本校の保護者を介して、本校SSH事業の認知度は次第に上昇してきている。しかし、まだ充分とは言えない状況であり、次年度は報道機関への情報発信だけではなく、地域のフォーラムや「サイエンス屋台村」などのイベントでも情報を発信し、一層の周知を図りたい。

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 特任教授、
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 特任准教授、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) 分掌「SSH推進部」の設置

SSH事業推進に関わる細案の検討・立案を中心に行う分掌として、「SSH推進部」を設置する。SSH推進部は外部連携機関及び校内SSH推進委員会と密に連携し、全校的な取組である本研究の円滑な推進を図る。

【SSH推進部】

部長、各学年代表（うち副部長1名）SSH支援員

(4) 「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２５年度教育課程表

【理数科】

教科	学年		1 年	学年		2 年	学年		3 年
	科目・標準単位数	類型		科目・標準単位数	類型	α (既進類型含む)	β	α (既進類型含む)	β
国語	国語総合	4	4	国語表現Ⅰ	2			国語表現Ⅰ	2
	国語表現	3		国語表現Ⅱ	2			国語表現Ⅱ	2
	現代文 A	2		国語総合	4			国語総合	4
	現代文 B	4		現代文	4	2		現代文	4
	古典 A	2		古典	4	2		古典	4
	古典 B	4		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			世界史 A	2
	世界史 B	4		世界史 B	4			世界史 B	4
	日本史 A	2		日本史 A	2			日本史 A	2
	日本史 B	4		日本史 B	4			日本史 B	4
	地理 A	2		地理 A	2	2		地理 A	2
	地理 B	4		地理 B	4			地理 B	4
公民	現代社会	2	2	現代社会	2			現代社会	2
	倫理	2		倫理	2			倫理	2
	政治・経済	2		政治・経済	2			政治・経済	2
保健体育	体育	7～8	2	体育	7～8	2		体育	7～8
	保健	2	1	保健	2	1		保健	2
芸術	音楽Ⅰ	2	2	音楽Ⅰ	2			音楽Ⅰ	2
	美術Ⅰ	2	2	美術Ⅰ	2			美術Ⅰ	2
	書道Ⅰ	2	2	書道Ⅰ	2			書道Ⅰ	2
	書道Ⅱ	2		書道Ⅱ	2			書道Ⅱ	2
外国語	コミュニケーション基礎	2		オール・コミュニケーションⅠ	2			オール・コミュニケーションⅠ	2
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	オール・コミュニケーションⅡ	4			オール・コミュニケーションⅡ	4
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		英語Ⅰ	3			英語Ⅰ	3
	コミュニケーション英語Ⅲ	4		英語Ⅱ	4	4		英語Ⅱ	4
	英語表現Ⅰ	2		リーディング	4			リーディング	4
	英語表現Ⅱ	4		ライティング	4	2		ライティング	4
家庭	家庭基礎	2		家庭基礎	2	1		家庭基礎	2
	家庭総合	4		家庭総合	4			家庭総合	4
情報	社会と情報	2		情報 A	2			情報 A	2
	情報の科学	2		情報 B	2			情報 B	2
		2		情報 C	2			情報 C	2
理数	外国語	O S S 英語	2	3	O S S 英語	2			
	理数	O S S 理数数学Ⅰ	5～8	6	O S S 理数数学Ⅰ	5～8		理数数学Ⅱ	7 10
		O S S 理数数学Ⅱ	8～10		O S S 理数数学Ⅱ	8～10	7	理数数学探究	6 10
		O S S 物理	2		O S S 物理	2	3	理数物理	5～7
		O S S 化学	2	2	O S S 化学	2	2	理数化学	5～7
		O S S 生物	2	2	O S S 生物	2	2	理数生物	5～7
	KCS	O K C S 基礎	3	3	O K C S 基礎	3			
		O K C S 探究	2		O K C S 探究	2	2		
		O K C S 発展	1		O K C S 発展	1			
	小計		16		小計	16			15
	総合的な学習の時間 (生きぬく力)	3～6			総合的な学習の時間 (生きぬく力)	3～6			1
	合計		32		合計	32			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	特別活動	ホームルーム活動

Oのついた科目は、SSHの研究に関わる学校設定科目

【普通科】

教科	学年			1年	学年			2年		学年			3年			
	科目・標準単位数	類型			科目・標準単位数	類型		文型	理型	科目・標準単位数	類型	文型	理型 α	理型 β		
国語	国語総合	4		4	国語総合	4				国語総合	4					
	現代文A	2			現代文	4		2	2	現代文	4	2		2		
	現代文B	4			古典	4		3	2	古典	4	4		2		
	古典	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				世界史A	2					
	世界史B	4			世界史B	4				世界史B	4	4				
	日本史A	2			日本史A	2	2	2		日本史A	2		4			
	日本史B	4			日本史B	4	2			日本史B	4	4				
	地理A	2			地理A	2			2	地理A	2		2			
	地理B	4			地理B	4				地理B	4			2		
公民	現代社会	2		2	現代社会	2				現代社会	2		2			
	倫理	2			倫理	2				倫理	2	3				
	政治・経済	2			政治・経済	2	2			政治・経済	2					
数学										数学Ⅲ	3		5	5		
										数学C	2		2	2		
理科										物理Ⅱ	3		4			
										化学Ⅰ	3	3				
										化学Ⅱ	3		3	4		
										生物Ⅱ	3	3	4			
保健体育	体育	7～8		2	体育	7～8		2	2	体育	7～8	3		3		
	保健	2		1	保健	2		1	1	保健	2					
芸術	音楽Ⅰ	2		2	音楽Ⅰ	2				音楽Ⅰ	2					
	美術Ⅰ	2		2	美術Ⅰ	2				美術Ⅰ	2					
	書道Ⅰ	2		2	書道Ⅰ	2				書道Ⅰ	2					
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3		3	英語Ⅰ	3				英語Ⅰ	3					
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			英語Ⅱ	4	4	4		英語Ⅱ	4					
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			リーディング	4				リーディング	4	4		4		
	英語表現Ⅰ	2			ライティング	4	2	2		ライティング	4	2		2		
	家庭基礎	2		2	家庭基礎	2				家庭基礎	2					
学校設定科目	外国語	OSS英語	2		3	外国語	OSS英語	2			外国語	応用英語	2	2		
		応用英語	2			応用英語	2									
	数学	OSS数学Ⅰ	3		6	数学	OSS数学Ⅰ	3			数学	数学研究Ⅰ	2	2		
		OSS数学Ⅱ	4				OSS数学Ⅱ	4	6	7		数学研究Ⅱ	2	2		
		OSS数学Ⅲ	5				OSS数学Ⅲ	5								
		OSS数学探究	2				OSS数学探究	2								
		数学研究Ⅰ	2				数学研究Ⅰ	2								
		数学研究Ⅱ	2				数学研究Ⅱ	2								
	理科	OSS物理	2		2	理科	OSS物理	2		3						
		OSS化学	2				OSS化学	2	2	4		3			2	
		OSS生物	2		2		OSS生物	2	1	3						
		化学研究	2				化学研究	2								
		地学ベーシック	2				地学ベーシック	2								
		OSS物理探究	2				OSS物理探究	2								
		OSS化学探究	2				OSS化学探究	2								
		OSS生物探究	2				OSS生物探究	2								
	芸術	音楽表現	2			芸術	音楽表現	2			芸術	音楽表現	2	2		
		美術表現	2				美術表現	2				美術表現	2	2		
		書道表現	2				書道表現	2				書道表現	2	2		
	情報	OSS情報	2			情報	OSS情報	2	2	2						
小計				13	小計				11	16	小計				4	0
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	総合的な学習の時間 (生きぬく力)			3～6	1	1
合計				32	合計				32	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	特別活動	ホームルーム活動			1	1

Oのついた科目は、SSHの研究に関わる学校設定科目

VI-3 運営指導委員会記録

平成25年度第1回SSH運営指導委員会 議事録

1 日時

平成25年6月26日（水）10時00分から11時50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

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	特任教授	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	横浜国立大学教育人間科学部	准教授	和田 一 郎
委員	東京大学分子細胞生物科学研究所	特任准教授	岡田 由 紀
委員	北海道立教育研究所附属理科教育センター	研究研修主事	奈良 尚 久

4 実施事業についての説明

【KCS基礎について】

(1) 実施項目の順序の見直し

今年度は、物理数学・情報科学・論理表現から始めることで、先に手法を提示して、手法を学ばせようというねらいからの順序設定となっている。そのうえで家庭科学や保健科学で簡単な課題の探究活動を行って、基本的な情報処理や表現手法を獲得させる。さらに基礎探究と科学英語Ⅰで高度化したものを経験させて、英語での表現につなげていく。それを次年度の「KCS探究」の課題研究につなげるような形にもっていききたい。

(2) SSH基礎テキストの作成

知識編、技能編、チェックリスト編の三本立てでの構成を考えている。知識編は、情報科学から作成にとりかかり、教員も勉強しながら作成していききたい。技能編は、家庭科学や保健科学、基礎探究が始まる前をめどに、形をつくって提示したい。テキストを読んで探究手法を理解させたいうえで、探究活動を行うという流れにもっていききたい。

チェックリスト編は、「KCS基礎」の各実施項目でルーブリックを作成しようと考えているので、そのルーブリックをもとにしてチェック項目を決めていきたい。評価についてはパフォーマンステストだけでなくペーパーテストも取り入れたい。

(3) ルーブリック評価について

「KCS基礎」の中でパフォーマンステストを実施し、ペーパーテストを併用して、色々な手法を用いて生徒の全体的な能力を測りたい。

【情報発信について】

(1) メディアへの発信

昨年度はあきらかに不足しており改善をはかりたい。新聞等への掲載は昨年度より増えているが、もう少しアピールしたい。

(2) パンフレットの作成

今年度中にパンフレットを作成する予定であり、大学研究室訪問、知床巡検の様子を掲載し、学

校説明会での配布を目指す。

(3) 中学校への発信

学校説明会にSSH推進部の教員が出向き、SSHの中身について説明しアピールしていきたい。
また、本校生徒による小・中学生向けの実験教室を開催し、釧路市で実施される科学イベント（サイエンス屋台村など）に生徒を参加させる。

【普通科への拡大】

(1) SS科目について

昨年度は理数科中心の授業となってしまう、普通科へ十分に拡大することができなかった。
SS科目については普通科でも実施しており、その中で実験や探究活動を生徒に経験させたい。

(2) 学習指導法に関する研究

和田准教授との共同研究を行っている自己調整学習は、理数科での授業実践で実践してきたが、今後普通科でも実施して、能動的な学習のできる生徒を普通科でも育成することを目指す。

(3) 普通科授業科目でのルーブリック研究

6月に、ルーブリック作成についての校内研修を実施し、短時間ではあったが各教科で簡単なルーブリックを作成できた。このような取組を少しずつ広げていきながら、どのような形で普通科に取り入れていくのがよいのか検討して行きたい。

【KCS探究】

理数科2年生41名を16班（5分野5グループ）に分けて活動している。担当は理科教員全員と数学・英語で分担指導している。10月10日（木）に中間発表会、2月1日（土）にKCS生徒発表会を予定している。

【大学研究室訪問】

7月に予定しており、2学部（理・工）10研究室を、4～5名の班でまわって見学、実習に参加させたい。大学訪問の事前研修として、生徒から大学に、『どんな目的で、何をしたい』のかをメール等で伝える取組を考えている。大学に助言をもらえるよう、打合せの際に依頼する。

【海外研修】

2月下旬に、オーストラリアの姉妹湿地への訪問を予定している。現地研究者や高校生との交流、大学訪問は実施可能な見通しである。博物館等の施設見学も盛り込みたい。参加対象は、理数科2年生から10名程度と考えている。保護者向けの説明会を8月に実施したい。

【課題研究】

どのように大学の力を借りるかが課題である。生徒どうしで考えた内容に大学からの視点があることで深まりや広がりができる。今年度、研究テーマを決める講義を坂入准教授に出前講義を依頼し、実施済みである。

5 研究協議

【質疑・応答】

〔質問：運営指導委員〕

・テキストについては、高校生全体に文字依存の傾向がみられる。書きすぎると頼ってしまうので、そのあたりのバランスをどうするのか。

〔回答：本校担当者〕

・テキストには土台の部分だけ入れ、「その上で何をやるか」は、実際の授業の中で提示していく形にする。『土台がなければできない授業』を意識的にしかけることで、自分で土台をしっかり学ばなくてはならないという自覚が芽生えて欲しいと考えている。

〔質問：運営指導委員〕

- ・ループリックをどのように用いるのか。

〔回答：本校担当者〕

- ・校内研修でループリックの作成を行った。各教科で「何を指導のゴールとして考えているのか」を考え、目指すものを明確化させ、指導の観点を考えさせた。このように教師の授業改善を図るとともに、生徒が学習の到達点を理解しながら授業を受けることができるようにする。

【指導・助言】

(1) ループリックの活用について

ループリックを作るのはとてもよいことだが、作成にとらわれ過ぎず、実態にフィットすることが大事である。ループリックの中身から生徒の実態を詳細に捉えていける。その結果を反映させていくことを繰り返して行って、ぶれないものを作してほしい。

(2) ホームページ・SNSの活用について

- ・HPは多くの人が最初に目にするものなので、大変重要である。改善に向けて是非しっかり取り組んでほしい。

- ・KCSだけでもフェイスブック等を利用してはどうか。今はSNSは必須となっている。高校生でも気軽にアクセスできるのではないかな。

(3) 普通科への拡大について

普通科への拡大は重要である。理数科が得た成果を、普通科にどのようなバランスでどの程度まで適用していくのか。理数科と普通科の中間的なクラスをつくりあげて、あこがれる存在・目指す存在にしていくというのも有効なのではないか。

(4) 海外研修について

- ・「湿原」についてどれだけ勉強し、理解して行くかが重要である。地域学習は大切であり、地域のすばらしさを理解させるには、カリキュラム全体のなかでどう扱い、位置づけるかが課題となる。
- ・経験させるのは大事なこと。何を求めて行くのか、何にポイントをおくのかをはっきりさせておく必要がある。効果を期待するには、分散せず集中して何かをさせる方がよい。
- ・訪問する現地校のレベルや交流の内容はどう考えているのか。事前に交流した上で行った方が効果的である。

平成25年度第2回SSH運営指導委員会 議事録

1 日 時

平成26年2月1日（土）13時30分から15時20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

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	特任教授	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	北海道立教育研究所附属理科教育センター	研究研修主事	奈 良 尚 久

4 平成25年度実施事業についての説明

【KCS基礎について】

(1) 実施項目順の変更

一年次の反省を活かし、実施項目順を変更することにより、はじめに基本的な情報処理や表現手法を習得させた後、発展的な内容に入れるよう配慮した。しかし、今年度は出前講義多く設定したため、実施項目に当てる時間が削られてしまい、計画通りに進めることができなかった点が反省である。次年度はこの点を改善していきたい。

(2) テキストの作成

「知識編」は、授業に用いてきたプリント類を整理・編集して今年度中に作成したいと考えている。また、「技能編」、「チェックリスト編」については、家庭科学、保健科学など、今後実施する項目の中で活用できるものを作成中である。

(3) 評価について

生徒の変容を測定するために、パフォーマンステスト、ペーパーテスト、レポート等により評価した。レポートを多く作成させてきたが、1回目のレポートに比べ、ループリックを用いて指導した結果のその後のレポートは内容や構成が明らかに向上しており、ループリック活用する効果の大きさを実感した。また、チェックリストによる自己評価を実施した。

【KCS探究について】

年度当初の指導において、テーマ設定に2ヶ月を要したが、生徒が提示してきた壮大なテーマを実施できる内容に修正していく段階に時間をかけ過ぎてしまったと感じている。学校の設備でできることとできないことを、より丁寧に説明すべきであったと考える。次年度への対策として、今回の発表会で、1年生に2年生の研究を見せる取組をしてみた。思った以上に1年生は2年生のポスター発表を積極的に見ており、次年度へ向けての意識付けができたものと期待している。また、次年度は、本校の教員だけでなく、外部との連携により生徒への指導を厚くしていきたいと考えている。

(1) 教員の体制

生徒の研究テーマは理科、数学が多いため、教員一人で複数のグループを指導する負担をどのようにして軽減するかが大きな課題である。

(2) 評価

レポート、発表会及びこれまでの探究活動の記録等を材料として評価をしていきたい。

【海外研修について】

釧路湿原とオーストラリアのハンター河口湿地との土壌生物や植生の比較研究を主目的としている。また、現地の高校生に研究内容の紹介を行い、英語によるプレゼン能力の向上を図るとともに、ホームステイを通して国際性を育てたいと考えている。

【情報発信について】

(1) メディアへの発信

テレビ局の取材などもあり、今年度は若干増加傾向が見られるが、まだまだという印象である。地元のメディアは、情報を流してもなかなか取材にきてくれない現状がある。

(2) 研修会等での発表

今年度は、道内の高校の理科の教員研修・研究会等で、複数回、SSHの取組や成果を発表することができた。次年度もさらに情報や成果の発信を行っていきたい。

(3) 中学校への発信

全道の理数科設置校の高校入試の出願状況を見ると、本校を含め倍率が上昇しており、中学生のSSHへの関心は増加していると感じている。今後、SSH担当教員による中学校訪問などを実施していきたいと考えている。

(4) 地域への発信

今年度、課題研究で実施している「エゾシカ調査」の内容を、標津町で3月に行われる「アニマ

ルフォーラム」で説明するなど、SSHの情報を発信したいと考えている。

(5) ホームページ

現在はまだほとんど改善されていない状態であるが、3月末には大幅にホームページを変え、SSHを前面に押し出して情報発信をしていく予定である。

【普通科への拡大】

次年度以降は、理数、数学を中心に、理数科での取組を普通科の授業に広めていく計画である。また、昨年度と今年度のKCS基礎で指導を行い成果を実感した複数教科の教員が、自然な形で普通科の授業に成果を還元している状況を、今後いかに組織的に行っていくかが課題である。

(1) SS科目について

次年度、SS物理における数学との連携や、PCR法の指導を利用した科学的思考プロセスの定着など、新たな試みを計画している。

(2) 学習指導法に関する研究

自己調整学習の研究を、特に化学において進行中であり、普通科で実施している。

(3) 普通科授業科目でのルーブリックの研究

校内で実施した互見授業の際に、全ての教科でルーブリックを作って授業交流を行う取組を行った。職員間ではルーブリックが徐々に浸透し、意識が向上してきていると感じている。

【出前講義】

乱立しすぎたことが反省である。平常の授業と上手く連携できない内容の講義があり、生徒が咀嚼しきれない状態で終わってしまったものがいくつかあった。目的の明確化と、事前のより綿密な連携や準備が必要であることを再認識した。また、回数が多すぎたのが大きな反省点である。

【KCS発展】

生徒は今回のポスター発表で気づいた点や改善点を活かし、6月下旬までを目処に活動を行う。6月中に最終発表会を実施し、8月に行われる「全国SSH生徒発表会」で、選抜したグループによる発表を行う予定である。

【校内体制】

今年度は、KCS基礎、KCS探究などの実施において、多くの教員の協力を得ることができ、うまくここまで取り組んでくることができたと感じている。しかし、推進委員会を十分に機能させることができなかった。次年度は役割を見直してよりよい体制づくりを行っていきたいと考えている。

5 研究協議

【質疑・応答】

〔質問：運営指導委員〕

- ・8月の全国の生徒発表会に参加させる生徒の選出はどのような方針で行うのか。

〔回答：本校担当者〕

- ・授業の中で進めて行った結果、内容とプレゼン能力のどちらかを基準に選ぶことになると思う。

〔質問：運営指導委員〕

- ・授業だけでは研究に当てる時間が足りないのであれば、化学部や生物部など部活動に所属させるなどの方法も考えられると思うがどうか。

〔回答：本校担当者〕

- ・化学部などに入部させることも考えるが、他の部にすでに所属している生徒が多いため、放課後の活動については時間に制約があるのが現状である。

〔質問：運営指導委員〕

- ・釧路湖陵のSSHの方針として、平均的に生徒を底上げするのではなく、すごく秀でた生徒が出

てくるのがよいと思っている。学校としての方針を伺いたい。

〔回答：本校担当者〕

・2年間やってみて、授業のプログラムの中で全体の底上げを図り、秀でた生徒を育てるのは化学部などの部活動だと考えている。SSHの目的は、授業のプログラム等カリキュラムの研究であり、本校の方針としては、全体に科学的な思考力が身につくよう底上げをしていくことだと考える。

〔質問：運営指導委員〕・

・発表会を普通科の生徒にも見せる取組は行わないのか。

〔回答：本校担当者〕

・今回は土曜日授業の日に実施した。土曜日授業は時数確保のために行っている取組であり、普通科の授業を発表会に当てることはできなかった。海外研修の報告会については、普通科の生徒も参加しており、全体の前で発表させたいと考えている。

【指導・助言】

(1) 評価等について

どのような評価観点で学習を行い、その結果からどのように学習改善に向けた指導を行っていくかなど、次年度から本格的に評価を行っていく上で、「評価」、「指導」、「学習」の関連性について整理をして示していくことが必要である。

(2) KCS基礎について

・上級生が下級生を指導するスタイルができると、教える側の上級生にとっても有効である。

・実習については、1年生の時には難しい内容であっても、1年間学習を積み重ね、2年生になって同じ内容を見たときには理解が深まっており、適切な質問ができるようになっているものと考ええる。発表会で2年生が1年生に質問をする仕組みを作ると有効である。

・「測る」「見る」「読む」など基礎に特化した指導が必要である。「測る」「見る」指導は「問いを立てる」力の育成につながる。また、例えばゼミ形式で論文を「読む」指導を行うことが生徒に大きな示唆を与える。これらは科学の基礎となる。このことにこだわりをもって、基礎をきちんと指導する体制をつくってもらいたい。

・「問いを立てる」力を育成するには、トレーニングが必要であり、学校全体で、全教科で「問いを立てる」習慣をつくることが重要である。

(3) KCS探究・KCS発展について

・「問いを立てる」段階で、早い者と遅い者があると思われる。全員が揃った段階で一斉にやり始めるのではなく、決まった者からどんどんやっていくスタイルにすべきである。

・3年目の発展をどうするかが大きな問題である。ポスターの形式、構成及び内容の指導等において、事前に運営指導委員を活用して欲しい。

(4) 海外研修

海外研修を、成果の発表とセットで計画し実施していることを、第三者に分かるように示した方がよい。

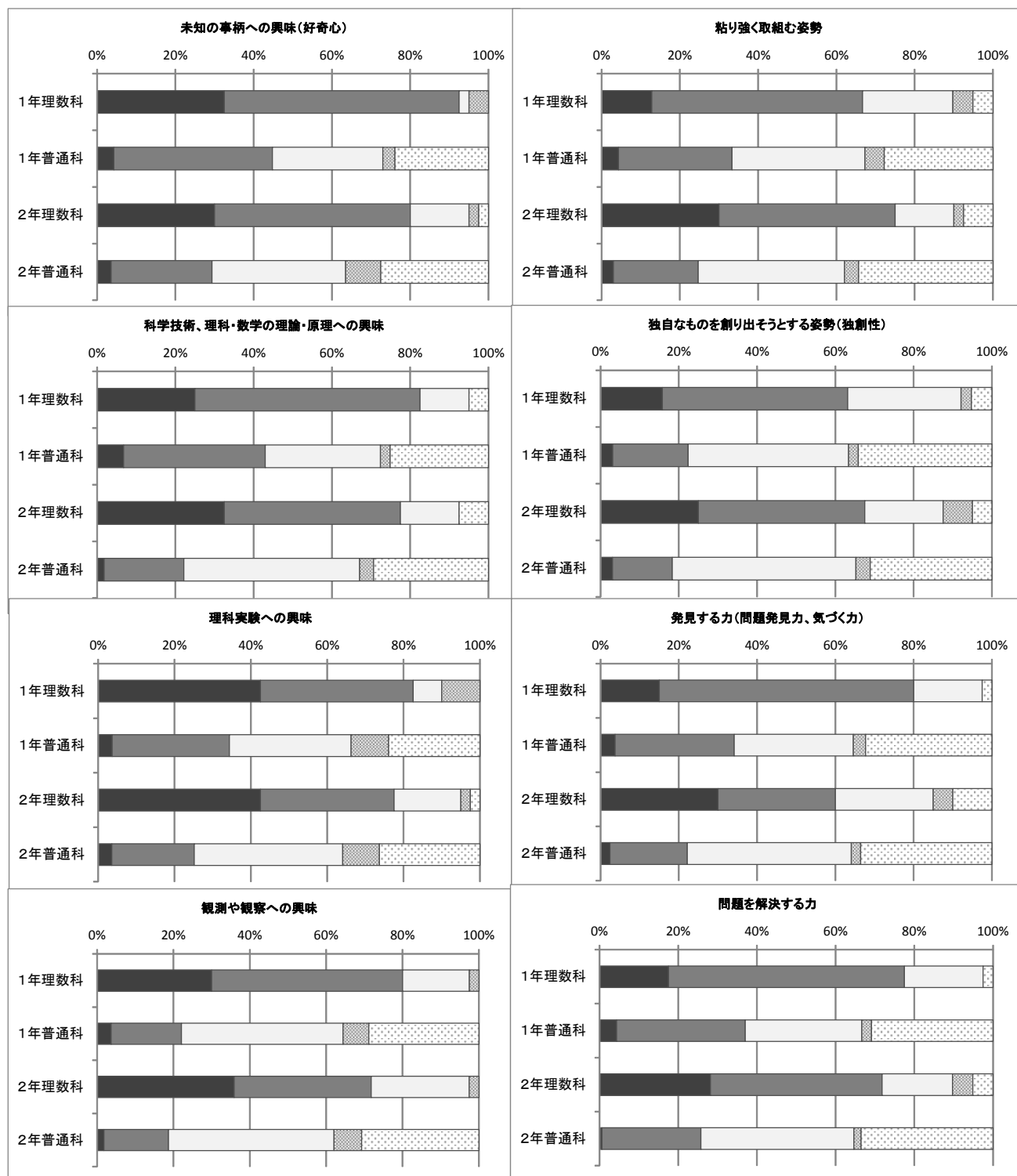
(5) SSHの指導の方針について

日本のサッカーが強くなったのは、全体の底上げをし、ピラミッド構造そのものが上がったためであり、その結果多くのスーパースターを輩出している。本校のSSHにおいても、全体の底上げをした結果、飛び抜けた生徒が出てきたときには、「待たずに伸ばす」方針で行くべきである。

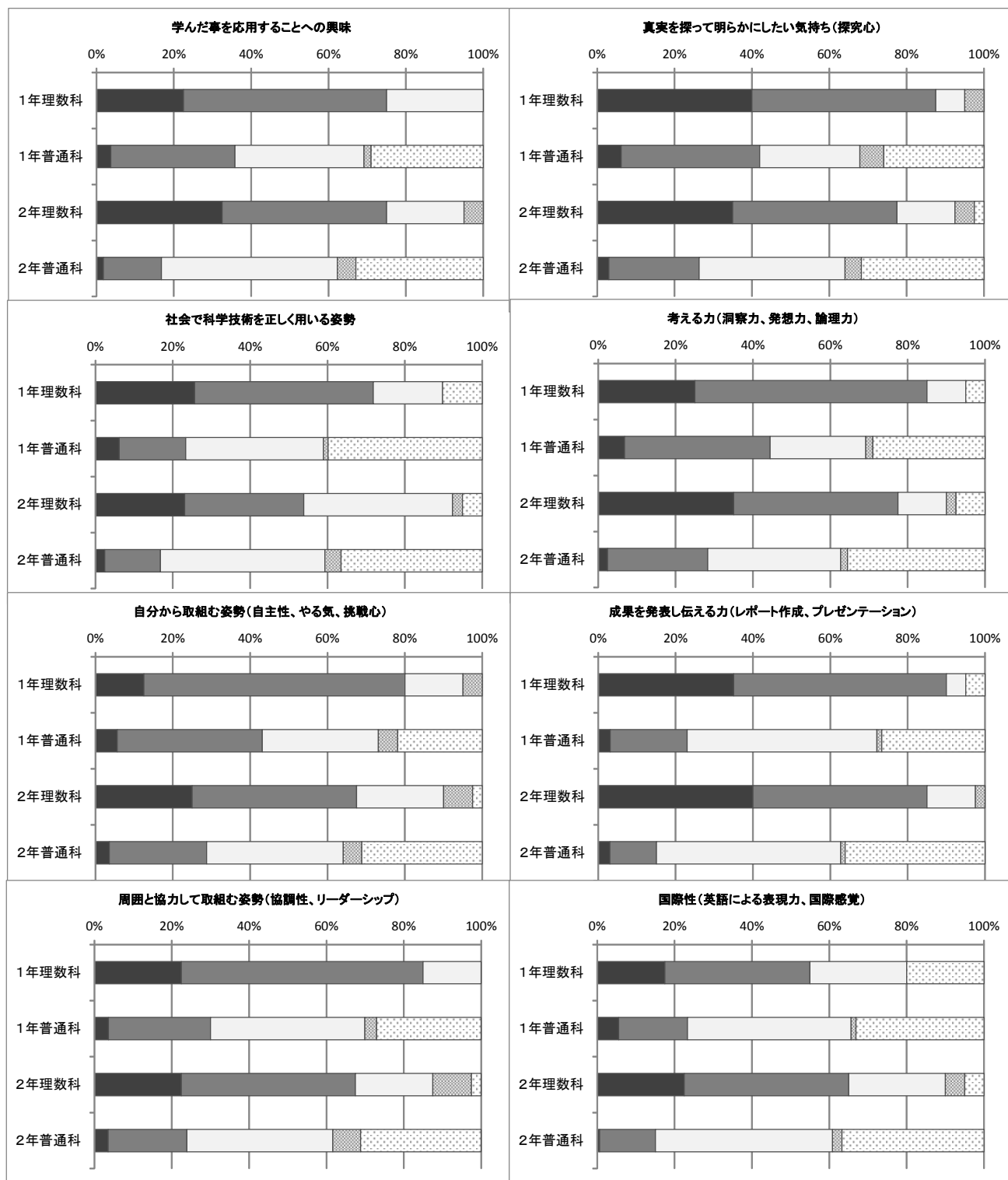
VI-4 生徒アンケート結果

・SSH意識調査

今年度の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。その集計結果を以下に示す。



- 大変向上した
- やや向上した
- 効果がなかった
- もともと高かった
- わからない



- 大変向上した
- やや向上した
- 効果がなかった
- ▨ もともと高かった
- ▤ わからない

VI-5 教職員アンケート結果

・SSH意識調査

今年度の教職員のアンケート回答結果について、SSHの取組による生徒への効果に対する質問の回答比率を集計した表を以下に示す。

SSHの取組に参加したことで、生徒の学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じますか。

((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)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
34.6%	53.8%	0.0%	7.7%	0.0%	3.8%	0.0%

(2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
26.9%	57.7%	0.0%	3.8%	11.5%	0.0%	0.0%

(3)理科実験への興味

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
61.5%	23.1%	0.0%	3.8%	11.5%	0.0%	0.0%

(4)観測や観察への興味

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
50.0%	26.9%	0.0%	7.7%	15.4%	0.0%	0.0%

(5)学んだ事を応用することへの興味

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
15.4%	65.4%	0.0%	3.8%	11.5%	3.8%	0.0%

(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
11.5%	57.7%	3.8%	3.8%	23.1%	0.0%	0.0%

(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
34.6%	61.5%	0.0%	0.0%	3.8%	0.0%	0.0%

(8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
34.6%	53.8%	0.0%	7.7%	3.8%	0.0%	0.0%

(9)粘り強く取組む姿勢

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
19.2%	73.1%	0.0%	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%

(10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
7.7%	65.4%	0.0%	0.0%	26.9%	0.0%	0.0%

(11)発見する力(問題発見力、気づく力)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
7.7%	76.9%	0.0%	3.8%	11.5%	0.0%	0.0%

(12)問題を解決する力

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
19.2%	69.2%	0.0%	3.8%	7.7%	0.0%	0.0%

(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
23.1%	65.4%	0.0%	3.8%	7.7%	0.0%	0.0%

(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
15.4%	76.9%	0.0%	3.8%	0.0%	3.8%	0.0%

(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)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
38.5%	61.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

大変向上した	やや向上した	効果がなかった	もともと高かった	わからない	無回答	無効
19.2%	57.7%	7.7%	0.0%	15.4%	0.0%	0.0%