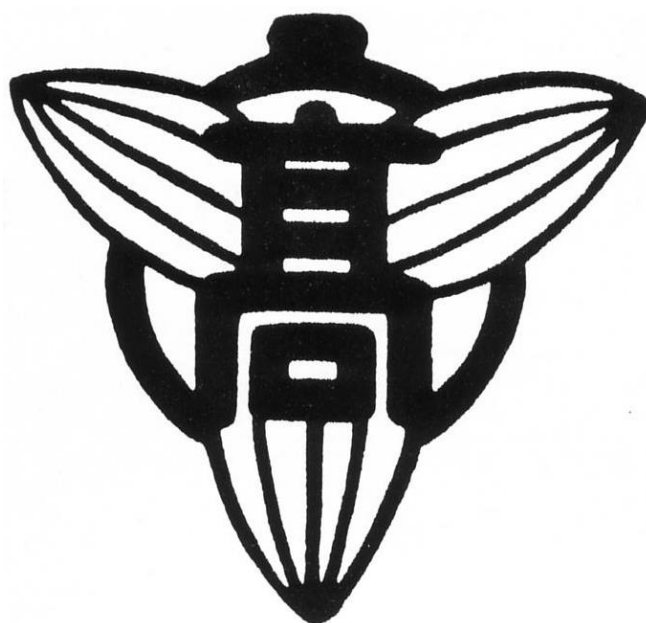


平成30年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
〔第1年次〕



平成31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 西 堀 隆 亮

高校の新学習指導要領が告示され、解説も公表されました。現在、各学校には、社会に開かれた教育課程を重視し、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善と育成を目指す資質・能力を明確化したカリキュラム・マネジメントの充実が求められています。また、2019年度からは「総合的な探究の時間」等の先行実施が始まります。

そのような中、本校では昨年度学校教育目標を「高い学力と幅広い社会性を身に付けた、将来のリーダーとなり得る人材を育成する。」「主体的に思考・判断し、適切に対話することができる、創造性あふれる人材を育成する。」「個人と集団の調和を保つことのできる、自律的かつ調和的な人材を育成する。」の3点に改定しました。このことを踏まえ、今年度、懸案であったSSH2期目の申請が通ったことを学校改善の柱として捉え、様々な取組により、将来の来たるべき「Society5.0」という新たな社会の到来に備えていかなければなりません。

さて、私は10月に岐阜市で行われた全国理数科研究大会に参加して参りました。今年度は「未来を切り拓く人材を育成する理数科教育」を研究主題とし、主体的・対話的で深い学びによる科学的な探究力の育成を目指した各学校の研究発表や、京都大学大学院医学科研究科を修了され、サントリー生命科学財団生物有機科学研究所長を務められている中西重忠先生による「近年の科学・技術の発展と理数系教育に期待するところ」と題した記念講演が行われました。記念講演で中西先生は、理数系の学問分野の新しい展開と教育について、「理数系の個々の分野に対する興味と才能は個人によって大きな違いがあり、個人の特徴を見出して指導することがますます必要になっている。」とお話しされていました。最後に、「次世代の育成について、自分の好きなことを見つけて突き進むこと、自分の頭で考えること、良い指導者のもとで厳しい訓練を受けること、国際的な視野を広げることの4つのキーワードを挙げ、次の時代を担うだけでなく次の時代を創造する人材を育成しなければならない」とまとめておられました。

本校のSSH1期目は、多くの取組を理数科中心に展開していましたが、2期目は対象を普通科を含めた全校生徒に拡大し、自ら課題を設定する力や拡散的思考力等を引き出すことを進め、テーマに「主体性・創造性・国際性を育成するコンピテンス基盤型教育の研究開発」を掲げました。特徴的な取組は「E（Expansion）プラン」です。これは、興味・関心のある研究分野について生徒自身が大学や研究機関における研修や共同研究などを企画・立案し、提案会でプレゼンテーションを行い、企画評価委員の採択を受けて研究の実現を目指すという類い希な内容であり、まさに中西先生が講演で述べられていた4つのキーワードに合致するものであると確信しています。

今後は、SSH2期目初年度の実践について、運営指導委員の先生方のアドバイスを受けながら全校体制でさらに工夫・改善し、本校理数教育の充実・発展に寄与する所存です。

目次

平成 30 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 30 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	6
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	8
第Ⅱ章 研究開発の経緯	12
第Ⅲ章 研究開発の内容	
1 Eプランの取組	16
2 普通科へのSSH事業の拡大	18
3 「KCS基礎」(理数科・1年生の取組)	
(1)「探究のプロセス」を繰り返すプログラムの開発: 中和に関する探究活動	19
(2)「釧路湿原巡検」を中心としたプログラム	23
(3)「芸術と科学」 創造性の育成を目指したプログラム	24
(4)教科横断的な取組	26
4 国際性育成の取組	
(1)理数科の取組	
①釧路湿原巡検英語口頭発表(KCS基礎)	27
②KCS発展英語発表会(課題研究)	29
③国際理解 帯広JICAとの連携事業	30
(2)理数科・普通科の取組	
①留学生交流会	31
②Lunch Time English	32
③「コミュニケーション英語Ⅰ」での取組	32
5 学校設定教科・科目の取組	34
第Ⅳ章 実施の効果とその評価・検証	
1 生徒の変容について	37
2 学校・教員の変容について	40
第Ⅴ章 研究開発実施上の課題	42
第Ⅵ章 関係資料	
VI-1 E(Expansion)プラン説明資料	44
VI-2 普通科「総合的な学習の時間」探究活動 全体計画(平成 30 年度)	46
VI-3 研究組織図	51
VI-4 平成 30 年度教育課程表	52
VI-5 運営指導委員会記録	54

北海道釧路湖陵高等学校	指定第 2 期目	30～34
-------------	----------	-------

①平成30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	主体性、創造性、国際性を育成するコンピテンス基盤型教育の研究開発		
② 研究開発の概要	本校生徒に身につけさせたいコンピテンシー、コンピテンスを明確にし、主体性、創造性、国際性を育成するコンピテンス基盤型教育の実践教育を行う。 (1) コンピテンス基盤型教育への取組 (2) 理数科の取組 (3) 普通科の取組 (4) E（Expansion）プランの取組 (5) 学校設定教科・科目の取組 (6) S S H事業の評価法の開発		
③ 平成 30 年度実施規模	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 30 年度 S S H対象生徒】 第 1 学年 … 239 名 第 2 学年 … 239 名 第 3 学年 … 240 名 物理部員 … 3 名 化学部員 … 16 名 生物部員 … 2 名		
④ 研究開発内容	○研究計画 (1) 第一年次（平成30年度） ① コンピテンス基盤型教育に向けた研修を行い、Domain of competenceを設定する。 ② 分野を超えた広がりのある強固な体系的知識の育成を図るために、全ての教科がコア・コンピテンシーの育成に関わるカリキュラムに取り組む。 ③ 各分掌、学年と協力し、普通科における S S H事業の 3 年間の流れを構築する。 ④ Eプランの運用を開始する。 ⑤ 「K C S 基礎」の中で「探究のプロセス」を習得させるとともに、創造性の育成（芸術と科学）のプログラムにも取り組む。 ⑥ 主体性、創造性、国際性に重点を置いた評価法について、育成したいコンピテンスの体系化を図り、系統立てた調査等を進める。 (2) 第二年次（平成31年度） ① コンピテンスを整理し、各教科の取組と関連づける。 ② 各分掌、学年と連携した、普通科における S S H事業の具体的な取組を開始する。また、そのための運営体制を整備する。 ③ Eプランの積極的な活用を生徒に働きかけるとともに、支援を受けて先鋭的な活動を行う生徒の活動及び変容について確実に記録する。 ④ コンピテンスに基づいた評価法を検討する。 ⑤ インターネットを活用し、卒業生によるフィードバックの仕組みを構築する。 (3) 第三年次（平成32年度） ① 2 期目の 3 年間で実施してきた事業全体の評価・検証を行う。 ② 各分掌、学年と連携した、普通科の 3 年間を見通した S S H事業を確立させる。 ③ 主体性、創造性、国際性のコンピテンスを整理し、各教科のコンピテンスと関連づけて体系化する。		

- ④ Eプランを、学校体制の中に定着させる。

(4) 第四年次（平成33年度）

- ① 平成30年度入学生における3年間のSSH事業の成果を評価・検証する。
- ② 地域の小・中学校をはじめ、地域への成果の普及を進める。
- ③ コンピテンス基盤型教育、Eプランの完成年次と位置づけ、新たな課題を設定し、最終年次の取組に反映させる。

(5) 第五年次（平成34年度）

- ① 第四年次に設定した課題に取り組み、次期の5年間に向けた準備を開始する。
- ② 新たな課題に対する研究・開発の手がかりが得られるような取組を試験的に開始し、次期の仮説設定をより効果的なものとする取組を行う。

○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」で代替する。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、「情報の科学」の全てを「SS情報」として実施する。

○平成30年度教育課程の内容

第Ⅵ章『関係資料』 平成30年度教育課程表参照

○具体的な研究事項・活動内容

(1) コンピテンス基盤型教育への取組

校内研修の実施

(2) 理数科の取組

- ① 「探究のプロセス」を繰り返すプログラムの開発
- ② 「芸術と科学」のプログラムの開発
- ③ 「教科横断的な取組」の推進
- ④ 「釧路湿原巡検」を中心としたプログラムの構築

(3) 普通科の取組

- ① SSH特別講演会の開催
- ② 総合的な学習の時間における「探究活動」の実施

(4) E（Expansion）プランの取組

- ① Eプランへの提案に向けた啓蒙活動
- ② Eプラン提案会の運営
- ③ Eプランの企画の実現
- ④ Eプラン報告会の実施

(5) 学校設定教科・科目の取組

- ① 主体的・対話的で深い学びを実現するための授業研究の継続
- ② 各教科・科目のコンピテンスの集約

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果

(1) コンピテンス基盤型教育への取組

第1回校内研修会では、北海道大学高等教育推進機構 教授 鈴木 誠 氏（本校運営指導委員）を招き「コンピテンス基盤型教育とは何か」と題し、講演会を開催した。今後、「湖陵高校全体でSSHを活用するために」をテーマとして第4回校内研修会を行い、主に普通科の「総合的な学習の時間」において育成を目指すコンピテンスについて議論を深める予定である。

(2) 理数科の取組

① K C S 基礎

- ・「探究のプロセス」を繰り返すプログラムの開発
「中和に関する探究活動」が、より生徒の主体的な活動となるような工夫を行うとともに、物理分野の教材開発にも取り組んだ。
- ・「芸術と科学」のプログラム
芸術の創作活動と科学を結びつけるプログラムを実施した。
- ・教科横断的な取組
家庭科学では、グループワークによる課題設定と課題解決につながるプログラムを実施した。また、情報科学では、釧路湿原巡検と連携した実践的な取組を行った。

② K C S 発展

課題研究のまとめとして、留学生を対象とした英語ポスター発表を行った。

(3) 普通科の取組

「総合的な学習の時間」で行っている探究活動の前後に S S H 特別講演会を開催した。

- ・「探究とは何か」 探究活動開始前に実施
- ・「伝えるとは」 探究活動後半に実施

(4) E (Expansion) プランの取組

- ・今年度は 8 件の提案があり、4 件が採択された。
- ・E プラン提案会を開催し、運営方法、採択基準等について検討することができた。
- ・生徒自身が提案した企画について、研修先を調整し、実現させることができた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) コンピテンス基盤型教育への取組

コンピテンス基盤型教育の取組をスタートさせることができたが、具体的な取組とはならなかった。今後は、校内研修において湖陵高校としての Domain of competence を設定し、主体性、創造性、国際性のコンピテンスを整理する。また、各教科・科目が目指すコンピテンスを体系化することを目指す。

(2) 理数科の取組

「K C S 基礎」で行うプログラムは、ある程度確立することができた。今後は、各プログラムのコンピテンスを整理し、その評価法を含めた成果を一般の教科・科目に普及させることが課題である。

(3) 普通科の取組

「総合的な学習の時間」の取組を柱として、進路指導、学習指導と S S H 事業と関連づけた、3 年間を見通したプログラムを構築することが課題として見いだされた。

(4) E (Expansion) プランの取組

2 回目、3 回目の提案会では提案件数が少なく、生徒の主体的な提案を促す土壌づくりが一番の課題である。また、E プランを経験した生徒の変容の評価についても課題となっている。

(5) 学校設定教科・科目の取組

各教科・科目におけるコンピテンシー、コンピテンスの集約を行った。来年度、これらのコンピテンスを、主体性、創造性、国際性のコンピテンスとして体系化することに取り組む。

(6) S S H 事業の評価法の開発

評価法の開発については、育成を目指す資質・能力を評価可能な段階までブレイクダウンする作業（コンピテンスの設定と体系化）を第一に行うこととした。

1 期目卒業生が大学卒業の時期となる。今後は、卒業生からのフィードバックの仕組みを構築することが課題である。

②平成 30 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 期目のSSH事業は理数科を中心とするものであったが、今年度は全校体制で取り組む2期目のSSH事業をスタートさせた。2期目のSSH事業として、新たに4つの取組を実施した。

- ・コンピテンス基盤型教育への取組
- ・総合的な学習の時間「探究活動」（普通科）の取組
- ・E（Expansion）プランの取組
- ・KCS基礎「芸術と科学」に関するプログラム

(1) コンピテンス基盤型教育への取組

今年度は、全教員でコンピテンス基盤型教育に取り組むための準備期間となった。講演会で研修したことや先進校の視察を踏まえ、次年度以降、具体的な取組の計画を第4回の校内研修会において立案する予定である。

① 第1回校内研修会

北海道大学高等教育推進機構 教授 鈴木 誠 氏（本校運営指導委員）を招き「コンピテンス基盤型教育とは何か」と題し、講演会を開催した。

② 先進校視察

コンピテンス基盤型教育、課題研究等の取組について、先進校である山形県立米沢興譲館高等学校、宮城県立多賀城高等学校、栃木県立栃木高等学校、千葉市立千葉高等学校の視察を行った。

③ 第4回校内研修会

講演会、先進校視察の成果を踏まえ、「湖陵高校全体でSSHを活用するために」をテーマとして、主に普通科の「総合的な探究の時間」において育成を目指すコンピテンスについて議論を深める予定である。

(2) 総合的な学習の時間「探究活動」（普通科）の取組

「総合的な学習の時間」で行っている探究活動の前後にSSH特別講演会を開催した。

- ・「探究とは何か」 探究活動開始前に実施
演題 「ひふみんアイのすゝめ ～多角的で豊かな探求のために」
講師 帝京科学大学 自然環境学科 准教授 篠原 正典 氏
- ・「伝えるとは」 探究活動後半に実施
演題 「企業において行われている「報告（人に伝える）」とは。」
講師 株式会社ドコモCS北海道 釧路支店 主査 井上 貴博 氏

(3) E（Expansion）プランの取組

今年度、初めて取り組むプログラムであるEプランを、全校生徒を対象にしてスタートさせることができた。年3回の提案会を計画し、全校生徒を対象に提案を募集した結果、8件の提案があり、4件が採択された。不採択となったが、普通科からの提案も1件あった。

Eプラン企画提案会の企画評価委員は、SSH推進部、理科教員以外の教員も担当し、SSH事業に関わる教員を拡大することができた。今年度は、提案会の実施から企画を実現するまでの調整手続きを確認することができた。研修を依頼する際は、生徒の提案に基づいて具体的な要望を伝えることができた。また、運営指導委員と連携して研修を計画し、実現させることができた。

(4) KCS基礎（理数科1年生）「芸術と科学」に関するプログラム

創造性の育成を目指すプログラムの中核として、芸術家によるワークショップを実施した。初めての試みのため、プログラムの目的だけではなく、生徒の実態や地域の風土、学校の設備等に

ついて事前打ち合わせを行った。講義とワークショップを通じて、研究者に必要な様々な要素に気づかされるプログラムとなった。

講 師 花澤 洋太 氏（東京学芸大学 准教授）

クリスティーヌ・プレ 氏（浦和大学 非常勤講師）

講 義 「リアリティーの変遷」

ワークショップ 「グラフィック コミュニケーション」

①ペアワーク 「伝える・受け止める・議論する」

②グループワーク 「テーマを決める・表現する・議論する」

② 研究開発の課題

（１）普通科へのSSH事業の普及について

① コンピテンス基盤型教育と「総合的な探究の時間」の取組

普通科の「総合的な学習の時間」で行っている探究活動の取組と連携した事業を実施した。取組を進める過程で、３年間を見通した「総合的な学習の時間」のプログラムを構築する必要性に気づいた。今後は、校内研修において湖陵高校としての Domain of competence を設定し、主体性、創造性、国際性のコンピテンスを整理するとともに、平成 31 年度からスタートする「総合的な探究の時間」において、３年間を見通したプログラムを構築することとした。「総合的な探究の時間」の取組を普通科におけるSSH事業の柱と位置づけ、教務部、進路指導部等と連携して学校全体でSSH事業に取り組むための素地をつくることができた。理念を教員間で共有し、具体的なプログラムを構築することが今後の課題である。

（２）E（Expansion）プランの取組

① 生徒の自発的な提案を促す土壌づくり

２回目、３回目の提案会では提案件数が少なかった。生徒の主体的な提案を促す土壌づくり、特に普通科の生徒への啓蒙が一番の課題である。生徒の主体性、創造性を最大限に発揮する取組となるよう、提案の具体例を示すことなく、自らの興味・関心、授業や探究活動の取組から発展させた提案がなされるように刺激を与えていきたい。２月のSSH成果発表会では、Eプランに参加した生徒の報告を実施する計画である。

今年度は４件の提案が採択されたが、その内訳は、道外研修が２件、道内研修１件、札幌での学会発表が１件であった。道内外の大学や専門機関で実施する研修の提案が多く、身近な自然環境に対して深く追究するような、地域に根ざした提案が少ないことも課題である。

② Eプランの運営体制

今年度は、提案を採択する際の基準を「企画評価委員の中に、「不採択」とした委員がないこと。」とした。Eプランの目的は、生徒の科学に対する「なぜ？」、「知りたい」の実現である。このことをどのようにして評価基準に反映させるかが課題である。

また、Eプランは生徒の提案を実現させるので、あらかじめ年間計画の中に組み込むことができない。提案採択後に研修先に依頼し、日程を調整することはリスクを伴う。特に第３回の提案会については、採択された企画の実施が年度末となるため、日程に余裕がなかった。年３回の実施を計画しているEプラン提案会の日程を検討する必要がある。

最後に、Eプランを経験した生徒の変容の評価である。提案が不採択となった場合でも、そのチャレンジは生徒にとって貴重な機会となった。Eプランによる生徒の変容をいかに評価するかが、今後の課題である。

第Ⅰ章 研究開発の課題

1 研究開発課題

主体性、創造性、国際性を育成するコンピテンス基盤型教育の研究開発。

2 研究開発の目的・目標

(1) 目的

主体性、創造性、国際性の育成を図るコンピテンス基盤型教育の研究開発を通して、将来のイノベーションを実現可能にする資質を持った世界に貢献できる科学技術系人材を育成する。

(2) 目標

本研究開発は、以下のような生徒を育成することを目標として実施する。

- ① 自ら学ぶ力をもち、主体性、創造性、国際性の基盤となる強固な体系的知識を身につけた生徒。
- ② 論理的、多角的で柔軟な思考によって、自ら課題に気づき、周囲と協働して課題解決に取り組むことができるリーダー性を身に付けた生徒。
- ③ 将来のイノベーションを実現しうる創造性と、先鋭的な領域へ挑戦するマインドを持つ生徒。
- ④ 異なる文化や価値観を寛容する姿勢をもち、国際的な場面に挑戦しようとする行動力と語学力を身に付けた生徒。
- ⑤ 自らの変容を客観的に評価し、学びのプロセスを主体的に構築することができる生徒。

3 研究の仮説

本研究開発は、主体性、創造性、国際性を身に付けた生徒の育成を図ることを目的として実施する。本研究開発が目指す主体性、創造性、国際性を持つ生徒像については、以下のように定義する。

ア 主体性のある生徒

自ら課題を設定し、周囲と協働して課題解決に取り組むことができるリーダー性を身に付けた生徒。

イ 創造性のある生徒

論理的、多角的で柔軟な思考によって、新たな価値を創造することができる生徒。

ウ 国際性のある生徒

異なる文化や価値観を寛容する姿勢を持ち、国際的な場面に挑戦しようとする行動力と語学力を身に付けた生徒。

【研究開発の仮説】

仮説 1

コア・コンピテンシーの育成を目指して、教科間連携やアクティブ・ラーニングの視点を取り入れた授業を全ての教科・科目で実施することにより、確かな知識の定着を図るとともに、異なる領域の知識をつなげる力や知識を活用する力を身に付けることができる。

仮説 2

「探究のプロセス」を複数回繰り返す実習、教科間連携、科学への芸術分野からのアプローチ等、主体性や創造性の育成、気づきや多角的な視点の獲得に特化した探究の講座を開発、実施することで、先鋭的な領域へ挑戦しうる研究者としての資質・能力を育成することができる。

仮説 3

発展的な活動への挑戦を生徒が発案してきた場合に、そのような活動を速やかに支援する

Eプランを開発、実施することにより、イノベーションにつながる研究や新たな価値の創出につながる資質・能力を育成することができる。

仮説4

国際性の要素を3つに分けて取り組む（「マインド（理解と寛容）」、「スキル（語学力）」、「アクション（行動と挑戦）」）プログラムを開発、実施し、生徒が主体的に考え提案してきた題材や行動目標（挑戦）を支援することにより、多様な国際社会の中で主体的に行動する能力を持った人材を育成することができる。

仮説5

本研究開発で取り組むプログラムのルーブリックを体系化して生徒に提示することにより、生徒は獲得すべきそれぞれの能力の関連性を確認できるようになり、主体的にプログラムに取り組むことができる。

4 研究開発の内容

本研究開発では、主体性、創造性、国際性に関わるコンピテンシー、コンピテンスを次のように設定する。

Domain of Competence	コンピテンシー	コンピテンス
主体性	- 目的と使命感を持って物事に取り組む力 - リーダー性をもち他者と協働する力 - 失敗を恐れずにチャレンジする力	- 自ら課題を設定する力 - 計画的に課題解決に取り組む力 - 課題解決のために自ら行動する力 - 課題解決に必要なスキル - 振り返って改善策を考える力 - 他者と協働して物事に取り組む力
創造性	- 知的好奇心と感受性 - 未知の領域に気付く力 - 未知の領域にチャレンジする姿勢 - 新しいアイデアを生み出す力	- 自らの興味・関心に執着し、持続する力 - 物事に集中して取り組む力 - プロセスから課題に気付く力 - 拡散的思考力
国際性	- 自己理解を深め、自らの考えを持つ力 - 異なる文化や価値観を寛容する姿勢 - 国際的な場面に挑戦する力	- 自らを育んだ自然環境に関する知識 - 異なる文化や価値観に関する知識 - 自らの考えを日本語及び英語で伝達する - 科学英語力

(1) 研究開発の内容・実施方法

① 普通科・理数科共通の取組

全ての教科・科目で、コア・コンピテンシーの育成を目指した授業を行う教科指導プログラムを開発する。このプログラムを通して、主体性、創造性、国際性などの土台となる、分野を超えた広がりのある強固な体系的知識の育成を図る。

本研究開発において、全ての教科・科目で育成を図るべき資質をコア・コンピテンシーとして、以下のように定義する。

コア・コンピテンシー	コンピテンス
- 自ら学ぶ力 - 自らの変容を客観的に評価する力 - 学びのプロセスを主体的に構築する力 - 自分自身を理解する力	- 体系化された基本的な知識 - 情報を収集し、処理する力 - 論理的に思考する力 - 多領域にまたがる事柄を統合する力 - 自らの考えを表現する力

ア コア・コンピテンシーの育成を目指した授業【仮説1の検証】

イ 論理表現トレーニング【仮説1の検証】

ウ 教科間連携による特別科学講演会【仮説1の検証】

② 普通科

普通科では、第1期の理数科「KCS科目」における取組を「KS、SSを冠する科目」

等の学校設定科目の中に取り入れることで探究活動に必要なコンピテンスの育成を図る。このプログラムの実施による生徒の変容を評価することで、仮説の検証を行う。

ア「KCS、SSを冠する科目」における教科間連携と探究活動、課題研究の実施

【仮説2、3の検証】

イ「総合的な学習の時間」における探究活動の実施 【仮説2、3の検証】

③ 理数科

理数科は、課題研究の取組を中核とし、KCS科目の中で以下の4つのプログラムを有機的に連携させ、主体性、創造性、国際性を育成するコンピテンス基盤型教育の実践・研究を行う。1学年の「KCS基礎」では、課題研究の遂行に必要なコンピテンスを育成し、2学年の「KCS探究」では、自立して課題研究に取り組む。更に、課題研究の取組の中で、生徒自らが企画する研究機関との共同研究や高度な研修等を支援する「Eプラン」の開発、実践を行う。3学年の「KCS発展」では、日本語と英語の論文を作成し、英語による口頭発表を行う。このプログラムの実施による生徒や関係者の変容を評価することで、仮説の検証を行う。

ア 1つの課題の取組の過程で「探究のプロセス」を複数回繰り返すプログラムの開発

【仮説2、3の検証】

イ 多角的に知的好奇心を刺激するプログラムの開発 【仮説1、2の検証】

ウ 課題解決能力を育成するプログラムの開発 【仮説2、3の検証】

エ 国際性を育成するプログラムの開発 【仮説4、3の検証】

【KCS基礎（理数科1学年・3単位）】

正しいプロセスに基づいた課題研究の実施に向けた課題発見能力、課題解決能力の基盤を育成するプログラムとして多角的な視点からの指導を行う。

【KCS探究（理数科2学年・2単位）】

「KCS基礎」での取組を基盤として、イノベーションの実現を目指した課題研究を主体的に進めるプログラムを行う。

【KCS発展（理数科3学年・1単位）】

「KCS基礎」及び「KCS探究」の成果である課題研究について、日本語と英語の論文にまとめる。成果は、英語による口頭発表会で行う。

④ 国際性の育成

【仮説4の検証】

国際性の要素を「マインド（理解と寛容）」、「スキル（語学力）」、「アクション（行動と挑戦）」とし、各要素に対して育成プログラムを開発、実施する。生徒の行動や挑戦への欲求は、国際性の高まりに繋がると予想できるので、生徒が主体的に考え提案してきた題材や行動目標（挑戦）について支援することにより、多様な国際社会の中で主体的に行動する能力を持った人材を育成する。

⑤ E（Expansion）プラン

【仮説3の検証】

先鋭的な領域に対する興味・関心の高い生徒や、資質・能力の高い生徒がさらに高いレベルへ挑戦する活動を支援するプログラムとして、E（Expansion）プランの開発を行う。

Eプランは全校生徒を対象とし、生徒自身が企画・立案した大学や研究機関、企業との共同研究や専門機関における高度な研修等の実現を支援する。加えて、教科間連携の取組の中で生じた、生徒の主体的な発想によるプログラムの実現も支援する。

⑥ 研究開発の検証評価

【仮説5の検証】

研究開発の目的となっている主体性、創造性、国際性については、細分化されたコンピテン스에特化した調査、分析、評価を行う。本校のSSH事業に係るカリキュラムを修得した卒業生の今後の変容については、卒業生自らが定期的にネットワークに接続し、アンケートへの回答や現状を報告するシステムを構築する。

5 研究開発の年次計画

(1) 第一年次（平成30年度）

- ① コンピテンス基盤型教育に向けた研修を行い、Domain of Competenceを設定する。
- ② 分野を超えた広がりのある強固な体系的知識の育成を図るために、全ての教科がコア・コンピテンシーの育成に関わるカリキュラムに取り組む。
- ③ 各分掌、学年と協力し、普通科におけるSSH事業の3年間の流れを構築する。
- ④ Eプランの運用を開始する。
- ⑤ 「KCS基礎」の中で「探究のプロセス」を習得させるとともに、創造性の育成（芸術と科学）のプログラムにも取り組む。
- ⑥ 主体性・創造性・国際性に重点を置いた評価法について、育成したいコンピテンスの体系化を図り、系統立てた調査等を進める。

(2) 第二年次（平成31年度）

- ① コンピテンスを整理し、各教科の取組と関連づける。
- ② 各分掌、学年と連携した、普通科におけるSSH事業の具体的な取組を開始する。また、そのための運営体制を整備する。
- ③ Eプランの積極的な活用を生徒に働き掛けるとともに、支援を受けて先鋭的な活動を行う生徒の活動及び変容について確実に記録する。
- ④ コンピテンスに基づいた評価法を検討する。
- ⑤ インターネットを活用し、卒業生によるフィードバックの仕組みを構築する。

(3) 第三年次（平成32年度）

- ① 2期目の3年間で実施してきた事業全体の評価・検証を行う。
- ② 各分掌、学年と連携した、普通科の3年間を見通したSSH事業を確立させる。
- ③ 主体性、創造性、国際性のコンピテンスを整理し、各教科のコンピテンスと関連づけて体系化する。
- ④ Eプランを、学校体制の中に定着させる。

(4) 第四年次（平成33年度）

- ① 平成30年度入学生における3年間のSSH事業の成果を評価・検証する。
- ② 地域の小・中学校をはじめ、地域への成果の普及を進める。
- ③ コンピテンス基盤型教育、Eプランの完成年次と位置づけ、新たな課題を設定し、最終年次の取組に反映させる。

(5) 第五年次（平成34年度）

- ① 第四年次に設定した課題に取り組み、次期の5年間に向けた準備を開始する。
- ② 新たな課題に対する研究・開発の手がかりが得られるような取組を試験的に開始し、次期の仮説設定をより効果的なものとする取組を行う。

第Ⅱ章 研究開発の経緯

1 コンピテンス基盤型教育への取組

- (1) 第1回校内研修会「コンピテンス基盤型教育とは何か」

講師：北海道大学高等教育推進機構 教授 鈴木 誠 氏（本校運営指導委員）

- (2) 第4回校内研修会「湖陵高校全体でSSHを活用するために」

コンピテンスの設定と、普通科の「総合的な探究の時間」3年間の取組について

2 理数科の取組

- (1) KCS基礎（理数科1年生：3単位）

- ① 中和に関する探究活動 5月11日（金）から4週にわたって実施

- ② 釧路湿原巡検 事前学習 6月22日（金）

巡 検 6月26日（火）

成果発表（日本語） 8月31日（金）

成果発表（英語） 2月23日（土）

- ③ 生命倫理に関する講演会 9月12日（水）

講師：北海道大学大学院獣医学研究科 名誉教授 伊藤 茂男 氏

- ④ ブタ内臓解剖実習 9月29日（土）

講師：北海道札幌西高等学校 教諭・獣医師 金本 吉泰 氏

- ⑤ 「KCS基礎」特別授業 10月16日（火）

内容：「研究とは何か」

講師：北見工業大学マテリアル工学科 教授 南 尚嗣 氏

- ⑥ 教科横断的な取組 9月中旬以降

内容：数学・家庭科学・論理表現・物理

- ⑦ 「芸術と科学」～創造性育成に関するプログラム～ 11月5日（月）

講師：東京学芸大学 准教授 花澤 洋太 氏

浦和大学 非常勤講師 クリスティーン・プレ 氏

- ⑧ 帯広JICA研修連携事業 11月13日（火）

- ⑨ 置き換えて計る探究活動 1月29日（火）から2週にわたって実施

- ⑩ 釧路湿原巡検成果発表（英語） 2月1日（金）

- ⑪ SSH成果発表会 2月23日（土）

- (2) KCS探究（理数科2年生：2単位）

- ① 北海道大学研修 7月3日（火）～4日（水）

- ② 課題研究中間発表会（日本語ポスターセッション） 11月7日（水）

- ③ SSH成果発表会（日本語ポスターセッション） 2月23日（土）

- (3) KCS発展（理数科3年生：1単位）

- ① KCS発展英語発表会（英語ポスターセッション） 7月6日（金）

3 普通科の取組

- (1) SSH特別講演会（探究活動に向けて）10月23日（火）

演題：「ひふみんアイのすゝめ ～多角的で豊かな探求のために」

講師：帝京科学大学 自然環境学科 准教授 篠原 正典 氏

- (2) SSH特別講演会（レポートのまとめ方）1月24日（木）

演題：企業において行われている「報告（人に伝える）」とは。実社会における現状を学ぶ。

講師：株式会社ドコモCS北海道 釧路支店 ネットワーク担当 主査 井上 貴博 氏

4 E (Expansion) プランの取組

(1) Eプラン提案会の実施

- ① Eプラン説明会 5月1日(火)
- ② 第1回 Eプラン提案会 5月16日(水)
- ③ 第1回 Eプラン再提案会 6月22日(金)
- ④ 第2回 Eプラン提案会 9月21日(金)
- ⑤ 第3回 Eプラン提案会 12月5日(水)

(2) 採択された研修の実施

- ① 農研機構動物衛生研究部門等における研修 10月28日(日)～30日(火)
- ② 人工血液に関する研修 3月18日(月)～20日(水)
- ③ 北海道大学大学院理学研究院附属天文台における研修 3月24日(日)～27日(水)

5 学校設定教科・科目の取組

- (1) アクティブ・ラーニングの手法を取り入れた授業、ルーブリックの活用等の授業研究の継続
- (2) コンピテンス基盤型教育の啓蒙

6 SSH事業の評価法の開発

- (1) コンピテンスの整理
- (2) KCS能力自己評価アンケート、尺度分析(SESSE)の継続

7 運営指導委員会

- (1) 第1回 平成30年6月20日(水)
 - 議 事 ・ 科学英語について
 - ・ 2期目のSSH事業について
 - ・ E (Expansion) プランについて
 - ・ 主体性、創造性、国際性のコンピテンスとその評価法について
- (2) 第2回 平成31年1月30日(水)
 - 議 事 ・ 課題研究で身につくコンピテンスとその評価について
 - ・ 普通科「探究活動」への普及について
 - ・ 今年度の取組の報告
 - ・ E (Expansion) プランについて
 - ・ 「芸術と科学」の取組について
 - ・ 先進校視察、SSH情報交換会の報告
 - ・ コンピテンス基盤型教育推進のための校内体制について

8 教員研修

- (1) 先進校視察 平成30年12月10日(月)～13日(木)
 - ① 視察先 宮城県立多賀城高等学校・栃木県立栃木高等学校
訪問者 佐藤 秀樹(教務部長)
 - ② 視察先 山形県立米沢興譲館高等学校・千葉市立千葉高等学校
訪問者 渡邊 理実(SSH推進部長)
- (2) 研修会・情報交換会
 - ① 第51回北海道高等学校理数科指導研究大会(室蘭大会) 平成30年8月31日(金)
参加者 教諭 渡邊 理実

- ② 平成 30 年度教科指導講座（道東ブロック・理科） 平成 30 年 9 月 25 日（火）
参加者 教諭 吉谷川 史恵 教諭 渡邊 理実
- ③ 平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール情報交換会
平成 30 年 12 月 25 日（火）～26 日（水）
参加者 校長 西堀 隆亮 教諭 渡邊 理実
- ④ 平成 30 年度 HOKKAIDO サイエンスリンク協議会 平成 31 年 2 月 10 日（土）
参加者 教諭 渡邊 理実

9 生徒発表

- (1) KCS 発展英語発表会（英語ポスターセッション）
期 日 平成 30 年 7 月 6 日（金）
会 場 釧路湖陵高等学校 第 2 体育館
参 加 者 生徒 40 名（理数科 3 年生）
発表内容 KCS 発展における課題研究発表（英語ポスターセッション）
- (2) SSH 生徒研究発表会
期 日 平成 30 年 8 月 7 日（火）～10 日（金）
会 場 神戸国際展示場
参 加 者 生徒 3 名、引率 1 名（教頭 中川 修司）
発表内容 「片耳での音源定位」
- (3) 平成 30 年度 ほっかいどうサイエンス・フェスティバル
期 日 平成 30 年 8 月 6 日（月）～7 日（火）
会 場 北海道立総合体育センター「北海きたえーる」
参 加 者 生徒 2 名、引率 1 名（教諭 加我 章太郎）
発表内容 「空気砲の渦について」
- (4) KCS 探究課題研究中間発表会
期 日 平成 30 年 11 月 7 日（水）
会 場 北海道釧路湖陵高等学校
参 加 者 生徒 80 名（理数科 1、2 年生）
発表内容 KCS 探究における課題研究の中間発表（日本語ポスターセッション 13 件）
- (5) HOKKAIDO サイエンス・フェスティバル
期 日 平成 31 年 2 月 9 日（日）
会 場 北広島市芸術文化ホール
参 加 者 生徒 7 名、引率 2 名（教諭 加藤 知有 教諭 渡邊 理実）
発表内容 「座標における動点の変位」
「最強の糸電話をつくる」
「マダニ媒介性の人獣共通感染症について」
- (6) SSH 成果発表会
期 日 平成 31 年 2 月 23 日（土）
会 場 北海道釧路湖陵高等学校
参 加 者 生徒 480 名、本校職員、助言者 5 名 他
発表内容 ① 学校設定科目「KCS 基礎」における釧路湿原巡検の英語口頭発表
② 学校設定科目「KCS 探究」における課題研究の取組の日本語ポスター発表
③ Eプラン成果報告
④ 普通科「総合的な学習の時間」探究活動の取組の日本語ポスター発表

(7) 「東日本大震災メモリアル day 2018」

期 日 平成 31 年 3 月 2 日（土）～ 3 日（日）

会 場 宮城県立多賀城高等学校

参 加 者 生徒 6 名、引率 1 名（教諭 本間 寿豪）

発表内容 ①普通科「総合的場学習の時間」探究活動の取組 ハザードマップの作製
②学校設定科目「K C S 基礎」における釧路湿原巡検の取組

(8) H O K K A I D O インターナショナルサイエンスフェア

期 日 平成 31 年 3 月 8 日（金）～ 9 日（土）

会 場 札幌市青少年科学館

参 加 者 生徒 12 名、引率 2 名（教諭 林 智子 教諭 辻 英明）

発表内容 学校設定科目「K C S 基礎」における釧路湿原巡検の取組

第三章 研究開発の内容

2 期目のスタートとなった今年度の取組のうち、特に重点を置いた以下の事業について報告する。

- ① E (Expansion) プランの取組
- ② 普通科への S S H 事業の拡大
- ③ 「K C S 基礎」 (理数科・1 年生) の取組
 - ・「探究のプロセス」を繰り返すプログラムの開発…中和に関する探究活動
 - ・「釧路湿原巡検」を中心としたプログラム
 - ・「芸術と科学」 創造性の育成を目指したプログラム
 - ・教科横断的な取組
- ④ 国際性育成の取組
- ⑤ 学校設定教科・科目の取組

1 E (Expansion) プランの取組

生徒の主体性、創造性、国際性を最大限に発揮する機会として、E (Expansion) プランの取組をスタートさせた。E プランは、生徒が自ら提案した企画を審査し、その熱意が企画評価委員に伝わった企画を実現するものである。

先鋭的な領域に対する興味・関心の高い生徒や、資質・能力の高い生徒がさらに高いレベルへ挑戦する活動を支援することを目的とし、全校生徒を対象とした。課題研究の延長線上にある、大学や研究機関、企業との共同研究や専門機関における高度な研修だけではなく、探究活動や授業の中で生じた、生徒の主体的な発想によるプログラムの実現も支援することとした。

E プランの開始にあたっては、普通科の生徒からも提案しやすい土壌づくりが必要と考え、E プランを 3 つの領域に分割した。E プラン for Research と E プラン for Selection は、理数科の課題研究や科学系部活動の活動を強力に支援することを主な目的としているが、特定の領域への興味・関心、熱意を出発点とする企画を対象とする領域として E プラン for Advanced Training を設定した。

E プラン説明会で使用した資料を VI - 1 (p 44) に掲載した。

1. 平成 30 年度 E プランの概要

(1) 提案件数 (提案会 年 3 回実施) : 提案件数 8 件 採択件数 4 件

E プラン説明会 5 月 1 日 (火) 参加者 60 名

第 1 回 E プラン提案会 5 月 16 日 (水) 提案件数 6 件 採択件数 1 件

第 1 回 E プラン再提案会 6 月 22 日 (金) 提案件数 1 件 採択件数 1 件

第 2 回 E プラン提案会 9 月 21 日 (金) 提案なし

第 3 回 E プラン提案会 12 月 5 日 (水) 提案件数 2 件 採択件数 2 件

(2) 学科別・学年別提案件数と採択件数

・理数科提案 7 件 (12 名) 採択 4 件 (7 名)

・普通科提案 1 件 (1 名) 採択 0 件 (0 名)

【理数科】

第 1 回 E プラン提案会		提案件数	提案の概要	採択件数
領域	E プラン for Research	3 年生 1 件 (1 名)	学会発表	1 件
	E プラン for Advanced Training	2 年生 1 件 (3 名)	研修	0 件
		1 年生 2 件 (2 名)	研修	1 件 (再提案)
	E プラン for Selection	2 年生 1 件 (1 名)	マスフェスタ	0 件
計		5 件 (7 名)		2 件 (2 名)

第 3 回 E プラン提案会		提案件数	提案の概要	採択件数
領域	E プラン for Research	2 年生 1 件 (3 名)	天体観測	1 件 (3 名)
	E プラン for Advanced Training	1 年生 1 件 (2 名)	研修	1 件 (2 名)
	E プラン for Selection	0 件		
計		2 件 (5 名)		2 件 (5 名)

【普通科】

第1回Eプラン提案会		提案件数	提案の概要	採択件数
領域	Eプラン for Research	0件		
	Eプラン for Advanced Training	3年生 1件（1名）	企業研修	0件（1名）
	Eプラン for Selection	0件		
計		1件（1名）		0件（0名）

（3）Eプラン領域別の提案件数と採択件数

・Eプラン for Research	提案件数 3件	採択件数 2件
・Eプラン for Advanced Training	提案件数 4件	採択件数 2件
・Eプラン for Selection	提案件数 1件	採択件数 0件

2. 提案されたテーマと審査結果

（1）Eプラン for Research

- | | | |
|------------------------------|---------|-----|
| ①「トビムシ類の季節変化に関する研究」（生物部の研究） | 理数科 3年生 | 採択 |
| ②「霧を用いた大気汚染調査」（課題研究） | 理数科 2年生 | 不採択 |
| ③「木星の衛星エウロパにおける氷地形の調査」（課題研究） | 理数科 2年生 | 採択 |

（2）Eプラン for Advanced Training

- | | | |
|-----------------------|---------|--------|
| ①「塩害について」 | 理数科 1年生 | 不採択 |
| ②「農研機構動物衛生研究部門における研修」 | 理数科 1年生 | 再提案で採択 |
| ③「わたしが『デザイン』に惹かれた理由」 | 普通科 3年生 | 不採択 |
| ④「人工血液に関する研修」 | 理数科 1年生 | 採択 |

（3）Eプラン for Selection

- | | | |
|---------------------------------|---------|-----|
| ①「双六にひそむ必然に迫る」（課題研究・マスフェスタへの参加） | 理数科 2年生 | 不採択 |
|---------------------------------|---------|-----|

3. 採択された企画の内容と研修先の調整

①	タイトル	「トビムシ類の季節変化に関する研究」（生物部の研究）
	内容	生物部の研究として取り組んだ成果の学会発表（日本動物学会）
	担当者	生物部顧問
	研修先の調整	日本動物学会の高校部門参加規定に則って申込を行った。 （北海道胆振東部地震の影響で、日本動物学会は開催中止となった。）
②	タイトル	「木星の衛星エウロパにおける氷地形の調査」（課題研究）
	内容	北大研修以後、北大 SSP（Super Scientist Program）による指導を受けているグループ。北海道大学大学院理学研究院附属天文台（なよろ市立天文台と併設）における天体観測。3月に3泊4日の日程で実施予定。
	担当者	SSH推進部
	研修先の調整	SSH推進部Eプラン担当者が北大 SSP の担当者と連携して研修計画を作成した。
③	タイトル	「農研機構動物衛生研究部門における研修」（興味。関心）
	内容	ワクチン開発、感染症、ウイルス等に関する最先端の研究機関における研修 ・農研機構 動物衛生研究部門 他 ・国立感染症研究所 感染病理部 ・早稲田大学 先端生命医科学センター
	担当者	SSH推進部
	研修先の調整	農研機構の見学受付担当者に申込を行った。その際、研修を希望する研究領域、研究者を具体的に伝え、調整を依頼した。 国立感染症研究所、早稲田大学 先端生命医科学センターでの研修は、運営指導委員の先生に相談し、実現した。

④	タイトル	「人工血液に関する研修」(興味・関心)
	内容	人工血液に関する最先端の研究成果の研修 ・奈良県立医科大学 医学部 化学教室 ・早稲田大学 先進理工学研究科 生命医科学専攻
	担当者	SSH 推進部
	研修先の調整	奈良県立医科大学の総務課に医学部化学教室での研修受入を打診した。その後、研究者と直接調整を行った。 関係する研究を行っている早稲田大学へは、研究室に直接電話し、研修を申し込んだ。3月下旬に実施予定。

4. 成果と課題

(1) 成 果

今年度、初めて取り組むプログラムである E プランを、スタートさせることができた。今年度、8 件の提案があり、4 件が採択された。年 3 回の提案会を計画し、全校生徒を対象に提案を募集した結果、1 件であったが、普通科からの提案もあった。

運営面では、E プラン企画提案会の企画評価委員は、SSH 推進部、理科教員以外の教員も担当し、SSH 事業に関わる教員を拡大することができた。今年度は、8 件の提案があり、4 件が採択されたが、企画を実現するまでの調整手続きを確認することができた。研修を依頼する際は、生徒の提案に基づいて具体的な要望を伝えることができた。また、運営指導委員と連携して研修を計画し、実現させることができた。

(2) 課 題

①生徒の自発的な提案を促す土壌づくり

2 回目、3 回目の提案会では提案件数が少なく、生徒の主体的な提案を促す土壌づくり、特に普通科の生徒への啓蒙が一番の課題である。生徒の主体性、創造性を最大限に発揮する取組となるよう、提案の具体例を示すことなく、自らの興味・関心、授業や探究活動の取組から発展させた提案がなされるような刺激を与えていきたい。2 月の SSH 成果発表会では、E プランに参加した生徒の報告を実施する計画である。

今年度は 4 件の提案が採択されたが、その内訳は、道外研修が 2 件、道内研修 1 件、札幌での学会発表が 1 件であった。道内外の大学や専門機関で実施する研修の提案が多く、身近な自然環境に対して深く追求するような、地域に根ざした提案が少ないもの課題である。

②E プランの運営体制

評価基準が課題となった。今年度は「企画評価委員の中に、「不採択」とした委員がいないこと。」とした。E プランの目的は、生徒の科学に対する「なぜ?」、「知りたい」の実現である。このことを如何にして評価基準に反映させるかが課題である。

また、E プランは生徒の提案を実現させるので、年間計画の中に組み込むことができない。提案採択後に研修先に依頼し、日程を調整することはリスクを伴う。特に第 3 回の提案会については、採択された企画の実施が年度末となるため、日程に余裕がなかった。年 3 回の実施を計画している E プラン提案会の日程を検討する必要がある。

最後に、E プランを経験した生徒の変容の評価である。提案が不採択となった場合でも、そのチャレンジは生徒にとって貴重な機会となった。E プランによる生徒の変容をいかに評価するかが、今後の課題である。

2 普通科への SSH 事業の拡大

2 期目の SSH 事業は、普通科を含めた全校規模での取組を目指している。コンピテンス基盤型教育を推進することで、全校体制でカリキュラム開発に取り組むとともに、普通科における SSH 事業の柱の構築を目指した。今年度は、1 期目の成果である「総合的な学習の時間」で行っている探究活動において、教務部と連携した取り組みを行った。普通科の探究活動の資料は VI - 2 (p 46) に掲載した。

今年度は、探究活動に必要な消耗品の購入、図書等の資料の購入にSSH予算を支出するとともに、「探究活動」の実施に合わせたSSH特別講演会を開催した。

【SSH特別講演会】

- ・「探究とは何か」探究活動開始時 平成30年10月23日（火）
演題 「ひふみんアイのすゝめ ～多角的で豊かな探求のために」
講師 帝京科学大学 自然環境学科 准教授 篠原 正典 氏
- ・「伝えるとは」レポート作成時 平成31年 1月24日（木）
演題 企業において行われている「報告（人に伝える）」とは。
講師 株式会社ドコモCS北海道 釧路支店 主査 井上 貴博 氏

来年度は、「総合的な探究の時間」として普通科の取組がスタートする。これまでの成果をもとに、教務部、進路指導部、各学年と連携して3年間の見通した事業計画を作成することとなった。2月に開催される第4回の校内研修では、全教員で「総合的な探究の時間」のコンピテンスと具体的な取組について議論する。

3 「KCS基礎」（理数科・1年生の取組）

（1）「探究のプロセス」を繰り返すプログラムの開発…中和に関する探究活動

昨年度から取り組んだプログラムだが、今年度はさらに生徒自身が自由に議論し、実験し、思考するプログラムとした。以下にその取組の報告を転載した。

KCS 基礎 「探究のプロセスを繰り返すプログラムの開発」 化学分野（中和反応実験）

担当：吉谷川 史恵

1. 目的

中学校で身につけた化学の知識と実験の技術を基にして、実験室の使い方・器具の洗い方・実験ノートの使い方・データの読み取り方など正確に実験をするための手順を身につける。

中和反応というテーマで自分たちで実験を組み立て実施することで、科学的思考力を養う。

2. 時間配分

9時間

- ① 実験室の使い方、実験器具の使い方・洗い方・・・1時間
- ② 実験の基本（実験ノートの使い方、器具の基本的な使い方）・・・1時間
- ③ 中和反応実験・・・5時間
- ④ 発表・意見交換・・・2時間

3. 授業内容

① 実験室の使い方、実験器具の使い方・洗い方

化学実験室に限らず、実験室でのルールを示した。また、白衣や安全めがねを着用することや、実験操作の意味をよく考えることで安全に実験を行うことができることを確認した。

試験管とビーカーを用意し、内容物の最大量を確認。また、実験器具はきれいな状態で扱わないと正しい実験結果が得られないことを確認し、洗い方を試験管とビーカーを例にして説明し、実際に全員器具の洗浄（純水置換も行う）を行った。

② 実験の基本

実験ノートを一人一冊ずつ持ち、実施した内容や考えたことに加え、失敗と思われることなども消すことなくすべて記録するように指導。これらの記述を基にして次のステップを考えていくことを確認。

基本的な実験器具として、ビーカー、駒込ピペット、メスシリンダー、ホールピペットを用意し、それらの使い方（目盛りの読み方、内容物の量、使用目的等）を確認。とくに、ホールピペットは初めて使うので、使用目的と使い方を詳しく説明し、安全ピペッターを用いて水を10 mL 測りをとることを全員実施した。また、共洗いについても説明した。さらに、駒込ピペットの扱い方も確認し、水を使って駒込ピペットの使用を練習した。（これら実施内容も実験ノートに記録）

③ 中和反応実験

『塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をある量ずつとり、ちょうど中和させるためにはどうしたらよいか。適切な実験を組み立てよ。また、その量を示せ。』

というテーマを与え、用意した試薬と実験器具だけを用いて実験を組み立てるという答えが用意されていない取り組みを行った。4人一班で実施。

【用意した試薬は次の通り】

0.10 mol/L 塩酸, 0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液, 0.50 % 塩酸

0.50 % 水酸化ナトリウム水溶液, 万能 pH 試験紙

【用意した器具は次の通り】

ビーカー (50 mL×2, 100 mL×2), 駒込ピペット (5 mL×2), ガラス棒, メスシリンダー

(10 mL), ホールピペット (10 mL×2), 安全ピペッター, 電子天秤, pH メーター, 安全めがね

※なお、いかに早く二つの溶液の量を決定するか、ということを経験ではなく、溶液の量を決定するためにどれだけ考えてどれだけ多くのことを経験するかということが重要だと強調した。

④ 発表・意見交換

中和実験の実施前には予定されていなかったが、実験の様子をみているうちに各班それぞれ独自の取り組み方で実験方法を計画して実行していたので、他班の内容も知ることが大いに勉強になると考えて最終時間に組み入れた（もともとは実験データのまとめやレポートの書き方の指導する予定）。各班発表 5 分・質疑応答 2 分で実施。なお、発表順は抽選で決定。

⑤ レポート提出

別紙「レポートの書き方」を配布し、レポートの書き方を確認。レポートは一人ずつ書いて提出する。

4. 実施して

① 実験室の使い方, 実験器具の使い方・洗い方

今まで実験器具を洗った経験がない生徒が多く、初めての経験だったようでとても楽しそうにやっていた。なかなかきれいに洗えないと感じ、納得するまで何度も繰り返し洗っていた。

② 実験の基本

ホールピペットの標線と目の高さを一致させないと水溶液の体積を正しく測定できないことを実感した生徒も多く、駒込ピペットを正しく扱って水を測りとりときにも自然に目盛りと目の高さを合わせていた。

③ 中和反応実験

班ごとに、どのように実験を進めるかという話し合いから始まったが、すでに各班それぞれ視点や目標が異なっていて実際の実験では様々な取り組みがあるのでは、と予想された。塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ 2 種類用意したので、どちらを使うか、ということも考えなければならぬので、適当に混ぜればなんとかなるといった無計画な状況では実験が成り立たないことを実感したようで、どの班も自分たちの計画した実験方法でどのような結果が得られるか、ということも予想して行っていた。その予想と全く異なる結果となり驚いているようすもみられ、はじめの計画を途中で大きく変更しなければならないことになった班が続出した。中学校では経験しなかったことに戸惑いながらもだんだんと楽しさを感じ、夢中になっているようだった。また、使用してるビーカーの洗浄が不十分で正しい結果が得られなかったことに気づいたり（その後、ビーカーを正しく洗浄していた）、駒込ピペットとホールピペットとではどちらが正確に体積を測定できるのかということを検証したり、pH メーターの値と pH 試験紙での結果とを比較して pH メーターの値を確認したり、得られた数値からグラフをかくことを思いついたり、と、それぞれが自分たちで気づいて必要だと思われることを実施していた。

④ 発表・意見交換

発表には、実験方法とそのように実施した理由、および実験を通して得たこと（結果を含む）、ちょうど中和させるのに必要な量を決められたらその量などを含むように指示したが、どの班もそれぞれきちんと実験内容をまとめていた。pH 変化をグラフ化した班も多かったが、教科書やインターネットで滴定曲線を調べてその知識に基づいている班もあるように感じた。また、10 班全班が体積で扱っており、質量で中和反応を扱った班はなかった。これは、中学校までの学習

と中和反応について調べた内容が影響していると思われる。

実験で得られたデータの取り扱いについては、平均を出して扱っている班もあったが1回目、2回目などとしている班も多く見られた。事前に平均して扱うように指示したが、浸透していなかったのでもう一度確認する必要がある。

質疑応答では、2、3件めくらいまでは活発に質問があったが、だんだんと質問がなくなっていった。しかし、途中で休憩時間をとったとき、他班の実験内容と自分たちの実験内容との比較や他班の実験内容についての質問などを盛んにしていたので、発表はお互いにとても刺激的だったと思われる。

⑤ レポート

すべてを細かく読んだわけではないが、発表会を行ったことでデータの取り扱いや結果の示し方、考察などがレポートの形式で書かれている。また、感想では、実験前に思っていたものと実際の実験結果は全然違っていると実感したり、思った通りにならなくて難しいけど面白いと感じたり、発表会で他班の実験内容を聞いて思ったことや考えたことが書かれていたり、実験を通して様々な思考活動が行われたことがうかがえた。

5. まとめ

教科書やインターネット等で調べても「答え」がわからないような条件にして途中で助言を全くせずに中和実験を実施したが、その状況で生徒はこちらが考えていた範囲を遙かに超えて実験に取り組んでいた。特に、納得できる結果が得られなかった班では、後ほどの化学の授業で中和反応について学習することで疑問などを解決したいと考えているほどである。また、答えが簡単に出不いから面白い、難しいから楽しい、といった知的好奇心に富む発言が実験回数を重ねるたびに増えたように感じた。

6. KCS 基礎：化学中和実験生徒レポート感想

- ・初めは中学時代に多く出てきた比例直線をイメージしていたが、（発表会で知った）「滴定曲線」という興味深いグラフになると知った。ビーカーに薬品を入れ、そこに少しずつ追加していく方法で行えばすぐ pH 7 になるだろうと思っていたが、とても正確な実験操作をしないと正しい結果が得られなかったため、難しさを感じた。
- ・中学校までの実験では最初からほとんどの結果は見えていて、実際に実験をやってもほとんどその通りになる、というもののばかりであったが、今回はそうではなかった。実際にやってみて、それが予想と違ったときにどのように考察し、それを確かめるためにどのような操作をするのか、など、非常に考える機会が多かった実験だと感じた。これからは、このような「思考力」や「課題解決能力」を身につけていきたい。
- ・一番初めの実験をしたとき、予想していた結果とあまりにも違って驚き疑ったが、2、3度目にも同じような結果になると、ちゃんと納得できて、主観にとらわれすぎていたと思った。また、予想通りの結果にならず、追求していくことも化学の実験の面白さと感じた。
- ・知識がほとんどない状態で始めた実験だったので、失敗もかなり多かったが、研究発表会を行って他の班の実験手順や結果などを知り、自分ができなかったところをしっかりと確認できた。
- ・中学校で行ったはずの実験なのに自分たちの考えた通りにやると上手にいかないことだらけでとても難しく感じた。また、実験結果に対しての疑問も解決（納得）できずに終わったものが多く、とてももやもやした実験だった。しかし、中学校のときのような結果や方法が分かって道筋が分かりきっているものよりもとても楽しく実験することができた。中和分野の学習が楽しみになった。
- ・ビーカーを洗って純水を入れたときに pH 7 を示したことから、器具を洗う楽しさをとても感じました。
- ・戸惑いや苦労も大きかったけれど、それだけ「思い通りにならない中、次のどのような方法で検証するか」や「予想外の出来事について様々な考えを持つメンバーとの意見交流」が、決められた手順に沿って行う実験よりも圧倒的に面白く、今まで自分が得てきた知識を全て使用して目的に向かって実験するのはとても楽しかった。

【生徒配付資料】

KCS I 期（化学分野） 中和反応

配当時間：6 時間（2 時間×3 回）

1 時間目：実験器具の扱い方および実験ノートの記録について

＜実験器具の使用目的と扱い方を身につける。実験ノートの記録の仕方を身につける。＞

1. 実験ノートの使い方を説明する。→実験についての細かな記録

- ・実験の名称，実施日，天気，気温（あれば），用いた試薬，用いた器具を記入する。
- ・行った実験内容（操作や手順）を記入する。
- ・得られた結果を記入する。
- ・考えたことや感想などあれば記入する。

2. 各班に次の試薬と器具を用意する。

試薬 0.10 mol/L 塩酸，0.10 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液，0.50 % 塩酸，
0.50 % 水酸化ナトリウム水溶液，万能 pH 試験紙

器具 ビーカー（50 mL×2，100 mL×2），駒込ピペット（5 mL）×2，ガラス棒，
メスシリンダー（10 mL），ホールピペット（10 mL ×2），安全ピペッター，
ピンセット，電子天秤，pH メーター，安全めがね

3. 各器具の名称と使い方を説明する。とくに，ホールピペットと安全ピペッターの使い方を丁寧に説明する。「とも洗い」についても説明し，メスシリンダーとホールピペットのやり方を演示する。

- ・ただの入れ物として使う場合は必要ないが，濃度の決まったものを計るときには，水で濡れていたら必ずとも洗いをし濃度を変えないようにして使う。

4. 化学基礎でのちほどホールピペットを使う実験を行うので（内容は秘密），使い方をここで身につけさせるために，水を 10 mL 測り取る操作を全員行う。

※この操作内容を，実験ノートに記録させる。

5. 次の時間からの「中和反応」の実験内容を指示する。

「塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をある量ずつとり，ちょうど中和させるにはどうしたらよいか。実験で使用する試薬，器具，操作手順をそれぞれ考えて，適切な実験内容を組み立てよ。」

2 時間目～6 時間目

- ・各班で実験を行い，その方法や実験結果を実験ノートに記録する。
- ・うまくいかなかった場合は，なぜうまくいかないのか，その原因解明を行う。そして，適切な実験方法を考えて実施する。（うまくいくまで繰り返す）
- ・適切な実験方法を組み立てたら，検証を行う（もう一度繰り返して，同じ結果が得られるか，確認する。）
- ・検証後，実験内容を担当教員に報告・説明。
- ・「正しい方法」と承認されたら，さらに他の実験方法を考える。

(2) 「釧路湿原巡検」を中心としたプログラム

釧路湿原巡検は、今年度で3回目の実施となった。1回目の平成28年度は、釧路湿原の核心部である赤沼と久著呂川流域の大規模浸食の現場を視察した。釧路湿原の魅力と課題を研修したが、体験学習に留まる可能性があった。そのため昨年度からは、環境省が行っている自然再生事業地（釧路湿原達古武地域）でのフィールドワークを研修することとした。

今年度は、事前学習に加え、日本語の成果発表の機会を設定し、一連のまとまったプログラムとしての完成度を高めた。フィールドワークの事前準備への生徒参加や継続的なフィールドワークの実施等、興味・関心の高い生徒がより深く探究できるような支援を行っていきたい。

①釧路湿原巡検事前学習

日時：平成30年 6月22日（金）

講師：環境省 釧路湿原自然保護官事務所 自然保護官 矢部 敦子 氏

環境省、北海道環境財団のご協力により、理数科1学年生徒全員を対象として実施した。

この研修を通して、釧路の地域資源である釧路湿原の現状、生物相等に関する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深めることで科学的思考の育成につなげることができた。

②釧路湿原巡検

日時：平成30年 6月26日（火）

講師：さっぽろ調査館 渡辺 展之 氏 他

環境省、釧路国際ウェットランドセンター、北海道環境財団の協力のもと、6月26日（火）に釧路湿原の達古武湖周辺でフィールドワークを実施した。宮城県多賀城高等学校の生徒4名も参加し、昆虫調査体験プログラム（18名）と沢の生き物調査体験プログラム（25名）に分かれて実施した。昆虫調査体験プログラムでは、午前はトラップ調査による地表性昆虫の捕獲及び樹木調査や林床植生についての調査を行った。午後は捕獲した昆虫の同定及び個体数の集計、環境調査についての集計を行った。沢の生き物調査プログラムでは、午前は湧水が生み出す沢の環境について、魚類やザリガニの調査を通して学習し、午後は達古武湖で同様の調査を行い、環境の違いによる魚類層の違いについて学習した。釧路湿原の魅力と課題の両方を体感するプログラムとなった。

③釧路湿原巡検評価

環境省、北海道環境財団のご協力により、調査体験プログラムについて、①事前学習の説明について（〔分かりやすい〕5～1〔分かりにくい〕）、②事前学習の配付資料について（〔分かりやすい〕5～1〔分かりにくい〕）、③野外調査体験について（〔おもしろい〕5～1〔つまらない〕）の3項目について5段階で生徒にアンケートを取った。各項目の平均値は以下の通り。

＜全体＞ ①4.59 ②4.49 ③4.38

＜昆虫調査＞ ①4.39 ②4.26 ③4.09

＜沢の生き物調査＞ ①4.88 ②4.81 ③4.81

④釧路湿原巡検発表会（成果発表）

日時：平成30年 8月31日（金）

助言者：釧路国際ウェットランドセンター 主任技術委員 新庄 久志 氏

環境省釧路自然環境事務所 自然保護官 矢部 敦子 氏

環境省、釧路国際ウェットランドセンター、北海道環境財団との連携で、8月31日（金）に発表会（日本語によるプレゼンテーション）を実施した。理数科1年生40名を、各班昆虫調査、沢の生き物調査を実施した生徒を含むよう10班に分け、各班プレゼンテーションを行った。1班につき発表5分、質疑応答3分で実施した。昨年度までは実施していなかったが、専門家による指導助言を班ごとにいただき、2月に実施する釧路湿原巡検英語口頭発表へつなげる上で大変有意義な取り組みであった。

(3) 「芸術と科学」 創造性の育成を目指したプログラム

2期目のSSHの研究開発課題は、「主体性、創造性、国際性を育成するコンピテンス基盤型教育の研究開発」とし、創造性に焦点を絞ったプログラムを開発することとした。科学を芸術の視点から捉えることで、創造性とは何かについて考えるきっかけとなると考え、「芸術と科学」のプログラムを実施した。講師の花澤洋太氏、クリスティーヌ・プレ氏とは、事前に生徒の特徴や課題、釧路の風土等について打ち合わせを行い、プログラムの検討を依頼した。

① 目的

芸術表現の変遷を科学的な視点から学ぶとともに、作品制作のプロセスを体感することで、創造性のコンピテンスを探り、その育成を図ることを目的とする。

また、ペアワーク、グループワークによるワークショップを通じて、研究者マインドの育成を図る。

② 講師 花澤 洋太 氏 (東京学芸大学 准教授)

クリスティーヌ・プレ 氏 (浦和大学 非常勤講師)

③ 日時及び場所

日時 平成30年11月5日(月) 1校時～6校時

場所 北海道釧路湖陵高等学校 4階 多目的教室 及び 屋外(テニスコート周辺)

④ 対象生徒1年1組(理数科) 40名「KCS 基礎」の時数で実施

⑤ 内容

ア 講義「リアリティーの変遷」

イ ワークショップ・・・「グラフィック コミュニケーション」

・様々な現場におけるチームワーク、必要なコミュニケーション能力を引き出す。

・コミュニケーション方法 五感で感じて体験した行動を一緒に分析しコミュニケーションのメカニズムを理解する。→体と思考は一つを意識する。

【グラフィック・コミュニケーション①】 「伝える・受け止める・議論する」

文字や記号で与えられたテーマを、目隠しをしたパートナーに絵で伝える。



【グラフィック・コミュニケーション②】 「テーマを決める・表現する・議論する」

グループで決めたテーマを表現し、全体でシェアした。



⑥ 準備

- ・大きな描画制作の際に使えるような自然素材を各自考えて持参
- ・目隠し (バンダナ)
- ・服装 (指定ジャージ)

⑦ アンケート（記述欄）

□「リアリティーの変遷」の講義を聴いて、気づいたことは何ですか？

- ・フレームに限定された考え方をしようでは発展的なものは生まれないのかと思った。
- ・自分が強い興味をもっている事象でも、研究を突き詰めていくことで違った考え方が生まれることもあることを、体験談として知ることができた。
- ・ものの捉え方によって「リアリティー」が異なることが分かった。なので、一つのことで極めたとするのではなく、常に新しい世界に踏み込んで、試行錯誤して芸術にかかわることが大切だと感じた。これは科学でも言えることで、一つの結果に満足するのではなく、違うやり方や全く異なるジャンルに取り組むことで、自分の考えも広まると思った。
- ・現代美術は、何か適当に描けばそれっぽく見えると思っていたが、今回の話を聞いて、そこにしっかり意味があると分かった。
- ・相手の五感を使って感じられるように描くことが大事であること。
- ・抽象画と写實的に描く絵は、リアルに描く対象が違うのかなと感じました。どちらもとても奥深いと思いました。
- ・リアリティーとは、形の無い抽象的なものをイメージで書き表すこともリアリティーということに気づくことができた。
- ・作品一つ一つとっても、個人によって捉え方が、感じ方は全く異なっているため、それを含めて芸術なのだと思った。
- ・「型に入って、その後それを破る」というのが大切だと感じました。
- ・自分もまだやりたいことが変わるかもしれないと思った。

□「グラフィック・コミュニケーション」のワークショップを体験して、あなたが感じたことは何ですか？

- ・目の見えない相手に、音だけで伝えることがすごく難しかった。
- ・コミュニケーションをとりながら、協働して、チームで活動を行う点や、相手にわかりやすく伝える方法を熟考する点などが科学的な研究ととても似ているということに気づき、そのような能力は非常に汎用性が高く、社会を生き抜くために大切なものであると感じました。
- ・相手に想像させ、見た人がより「自分事」として捉えられるようにすることで伝えられる。
- ・目が見えない状況を疑似体験して、その不安さや恐怖さを知った。今まで分かった気でいたことが、全然分かっていなかったんだと感じた。
- ・自分からより多くの情報を拾うために積極的に様々なことを受け取る努力をしなければいけないし、失敗を恐れずに何かに挑戦しなければならないということ、また伝え得る側も、相手が情報を拾いやすいように工夫することが大切だと知ることができた。
- ・形を予想するのが必要かと思ったが、大切なのは伝える方が伝わる側にどれだけわかりやすく伝えようとするか、また、受け取る側も理解しようとする姿勢だと思った。
- ・作者の心を直接表現したり、フレームから飛び出したりして、描いていないところを想像したり、抽象画の良さを感じました。
- ・周りの友達やクラスメイトには、一人一人違うアイディアや表現方法があり、普段からこの半年以上学校生活を共にしている人たちの少し深い部分まで見ることができた。
- ・パートナーの人やグループの人と、徐々に打ち解けていったのが良かったと思います。
- ・芸術と科学の結びつきがよくわからなかった。

⑧ まとめ

主体性、創造性、国際性の様々な要素を含み、生徒の感性を多面的に刺激するプログラムを実施していただいた。生徒のアンケートからも、様々な観点から多様な受け止めがあったことが伺えた。実施の効果や生徒の変容を捉えにくいプログラムであると思われるが、継続して取り組んでいきたいと考えている。次年度は、フィールドでのワークショップも検討している。

今後は、創造性のコンピテンスを整理し、他のSSH事業と関連付けていく計画である。

(4) 教科横断的な取組

生徒のバックグラウンドを拓げるためには、学問領域にとらわれることなく幅広い知識をもつことと多角的な視野を持つことが重要であると考え。そのため、本校の国語・数学・家庭科・理科の教員とともに教科横断的な取組を行った。論理的思考力・表現力の向上を目指すところからスタートして段階的に探究活動を行った。

①論理表現（国語）：7時間

- ア なぜ国語を学ぶのか
- イ 芥川龍之介の小説「鼻」
- ウ 身近な物質である「水」について

グループ学習を通じて、論理的に身近な物事について思考し、表現できることを目的とした。取り扱った内容は上記について様々な観点から考えをまとめるものであった。①②については、グループ活動を行い、話し合った内容から考えたことを三段構成による文章にまとめた。③については、個人の経験を元にして、①②と同様に三段構成による文章を試みた。

②数学：4時間

- ア 数学を学ぶにあたって
- イ 魔方陣について
- ウ グラフ理論について

アでは、大学数学の分野（代数・解析・幾何・微分積分・線形代数）について触れた。また、用語（定義・公理・定理など）について再確認、学習した。

イでは、「定義」や「定理」の大切さについて触れた。また、大学で学ぶ定理を高校の知識を用いることで証明ができることを個人、グループ学習を通じて共有をはかった。

ウでは、視点を変えることで、異なって見えるものが実は同じものであること（同型）を学び、多角的に物事を考えることの大切さに触れた。

③家庭科学：8時間

「自分の生活課題を発見する」～食の効率化

高校卒業後に向けて「一人暮らしをする際の課題」について個人で考え、「ワールド・カフェ」を用いてグループでの共有をはかった。多くの課題発見があったが、その中の「効率化」というキーワードをもとに、生徒が多く課題として挙げていた「食」に焦点を当て「食の効率化」に向けた調理実習計画をグループごとに考えた。「時間の効率化」「食材の効率化」「栄養摂取の効率化」などをグループごとに様々なテーマを設定し、実習を行った。後日、効率化に関する結果について考察し全体で共有をはかった。

今回の実習を通し、「一人で生活していくこと」への課題が明確となり、課題解決に向けて今すべきことについて考察する機会となった。

④物理：3時間

- ア いびつな形をした物体の体積を調べよう（1時間）
- イ 「北海道の面積を測ろう」～白地図から面積を測る（2時間）

アについて、意見を出し合うことや試行錯誤をしながら、より正確な方法を見つけていくことが目的である。実験を通じて直接測れない量もそれに比例する量を測ることで求めることができることを再認識できた。

イについてこちらが予想していた生徒の答えとして「方眼紙に写し取り小さなマス目を数える」、「実際に切って重さを量る」があった。予想以外で生徒から「シャープペンシルで塗りつぶし、減った芯の長さから求める」というアイディアが出た。「塗りムラ」に注意するところ（「注意して塗る」という程度の解決方法ではあったものの）に注意しながら取り組んでいた。

4 国際性育成の取組

(1) 理数科の取組：学校設定科目「SS英語」「KCS基礎」「KCS発展」での取組

「SS英語」においては、正確な英文法理解、英作文作成技能の習得を図った。「KCS基礎」においては、1学年理数科生徒が釧路湿原巡検で研修した内容をテーマにスライドプレゼンテーション資料を英語で作成し、選考会で英語プレゼンテーションを行った。さらに、選考会で選ばれた代表3グループは年度末のスーパーサイエンス成果発表会でも英語プレゼンテーションを行った。「KCS発展」では、3学年理数科生徒が、2学年「KCS探究」で行った課題研究について「KCS発展英語ポスター発表会」で英語によるポスタープレゼンテーションを行った。

①釧路湿原巡検英語口頭発表（KCS基礎）

ア 内容

KCS基礎の英語の授業は、金曜2時間続きの週2時間で行い、12月から2月の選考会まで全7回13時間の授業を実施し、ALT3名が指導を行った。テーマは、6月に実施した釧路湿原巡検での研修内容をもとに「湿原研修」とした。発表グループは、8月31日実施の釧路湿原巡検発表会で行った日本語発表と同じ10班とし、「湿原研修」で班分けした「森（昆虫）・沢」から混合メンバーを構成した。発表内容は、「学んだこと」＋「提言（自分たちの考え）」とし、専門としない人でも理解できるものとした。生徒は最初に、日本語発表での指導者の助言をもとに、日本語のスライドプレゼンテーション資料と発表原稿を訂正し、次にそれらを英語に直した。プレゼンテーション7分、質疑応答3分、合計10分とし、必ず全メンバーが発言することとした。生徒は冬休み前にスライドプレゼンテーション資料と発表原稿を提出し、ALTが冬休み中に添削を行った。冬休み後、生徒は添削済みのプレゼンテーションと発表原稿を各自で確認し、ALTと再構成した。選考会を行う前に、生徒はALTが原稿を読み上げた音声ファイルで練習し選考会に備えた。2月1日（金）の選考会では、ALT、1学年英語科、SSH推進部の教員および生徒全員がルーブリック評価を行い、代表3グループを選出した。選ばれた3グループは、当日配布用の日本語によるレジメ（A4版1枚）作成およびALT指導のもと放課後の時間に準備を行い、2月23日（土）スーパーサイエンスハイスクール成果発表会で英語プレゼンテーションを行った。さらに、スライドプレゼンテーションの内容をポスターに作製し、3月に札幌で開催される北海道インターナショナルサイエンスフェアにおいて英語ポスターセッションを行った。

イ 授業日程

第1回	11月30日（金）	2時間続き	オリエンテーション	
第2回	12月14日（金）	2時間続き	プレゼンと原稿作成	ALT3名参加
第3回	12月21日（金）	2時間続き	プレゼンと原稿作成	ALT3名参加
			プレゼンと原稿提出締切	
	※1月8日（火）		添削済みプレゼンと原稿提出締切	
第4回	1月11日（金）	2時間続き	プレゼンと原稿作成	ALT3名参加
第5回	1月18日（金）	2時間続き	プレゼンと原稿作成	ALT3名参加
第6回	1月25日（金）	2時間続き	プレゼンと原稿作成	ALT3名参加
第7回	2月1日（金）	3時間続き	選考会	ALT3名・担任・1学年英語科参加
	2月8日（金）	放課後	代表3グループ練習	ALT3名参加
	2月22日（金）	放課後	代表3グループ練習	ALT3名参加
	2月23日（土）		スーパーサイエンスハイスクール成果発表会	
				ALT3名、1・2学年生徒参加
	2月23日（土）～3月7日（金）		選考1グループポスター作製・練習	
	3月8日（金）～9日（土）		北海道インターナショナルサイエンスフェア	
			代表3グループ参加・発表	

ウ 英語プレゼンテーション選考会

日 時 平成31年2月1日（金）4・5・6校時
会 場 英語教室（4階）

対象生徒 理数科1学年40名（男子22名・女子18名）10グループ
 発表時間 10分以内（発表7分、質疑応答3分）
 審査員 A L T、1学年英語科、SSH推進部

【評価の観点（ループリック）】

点数	発表	デザイン (パワーポイント)	内容	質疑応答
4	声は大きく明瞭で、話す内容を全て覚えており、聴衆の反応を見ながら話せる。	画面は見やすく非常に工夫されており、指示内容がとても分かりやすい。	聴衆の興味・関心を引く内容であり、話の展開が論理的である。	A L Tの質問の意図を完全に理解し、的確に答えられる。
3	声は概ね大きく明瞭で、話す内容をほぼ覚えており、聴衆の反応を概ね見ながら話せる。	画面は見やすく工夫されており、指示内容が概ね分かりやすい。	聴衆の興味・関心を概ね引く内容であり、話の展開も論理的である。	A L Tの質問の意図を理解し、概ね的確に答えられる。
2	声はあまり明瞭ではないが、話す内容をある程度は覚えており、聴衆の反応をなんとか見ながら話せる。	画面は多少見やすさに欠け、もう一工夫が必要であり、指示内容が多少分かりづらい。	聴衆の興味・関心をあまり引く内容ではなく、話の展開が多少論理性に欠ける。	A L Tの質問の意図をある程度は理解しているが、答えが多少的確さに欠ける。
1	声は明瞭さに欠け、話す内容をほとんど覚えておらず、聴衆の反応を見ながら話せない。	画面は見づらく工夫が必要で、指示内容が分かりづらい。	聴衆の興味・関心を引く内容になっておらず、話の展開が論理的でない。	A L Tの質問の意図を理解できず、的確に答えられない。

エ 成果と課題

・成果

今年度は、情報教諭によるパワーポイントやデータ処理の授業を事前に行ってスライド作成に必要な基礎知識を習得させた。次に、理科教諭指導により作成した日本語プレゼンテーションを8月31日「釧路湿原巡検発表会」で発表し、運営指導委員の方から助言を得た。この助言を参考にしながら、今年度より科学的なプレゼンテーションの経験のある常駐A L Tが中心となって常時指導に入り、英語によるスライドプレゼンテーション資料作成を行った。これらの結果、スライドの質や分量、発表内容や構成において質の向上が見られた。特に、A L Tと生徒が研究活動内容や科学的知識などについて質疑応答をしながら作成したため、生徒がA L Tに英訳だけではなく資料作成や科学的なプレゼンテーション方法の助言も求めたりする機会を増やすことができた。その結果、生徒の科学英語の知識が増加し、英語プレゼンテーションに必要なスキルも向上した。また、選考会やスーパーサイエンスハイスクール成果発表会といった実際にプレゼンテーションを行う場を用意し練習する動機を与えることで、生徒の英語での表現力を育成することができた。特にスーパーサイエンス成果発表会において英語で発表した代表生徒12名は、英語による表現力だけでなく、課題について深く考察したり、質疑応答や自らの考えを英語で表現する経験を増やしたりすることができた。さらに、北海道インターナショナルサイエンスフェアにおいて英語によるポスターセッションを行い、多くの優れた発表に触れたり、英語による科学コミュニケーション能力および傾聴力や質問力を向上させたりする機会を得た。

・課題

スライドプレゼンテーションは、多数の人に理解してもらうためには効果的な表現方法であるため表現力育成には効果的であるが、用意した内容を暗記し一方的に伝えるため、即興的なものも含め相互に意志伝達し合う表現方法により育成するコミュニケーション能力の向上の点では課題が残る。今年度は質疑応答の準備時間を設け、生徒の傾聴力や思考力、協働して回答する力の育成に努めたが、質問力の育成の機会を生徒全員に与えること

ができなかった。今後は、ALTとの交流以外に、生徒同士が英語でお互いに質疑応答し合うなどの場を提供する必要がある。そのため、ポスターセッションにするか、スライドプレゼンテーションで自分のグループの質疑応答の準備だけでなく他のグループに質問をする機会を設けるなどの検討もする必要がある。また、今後の校外での発表会参加に備え、プレゼンテーションにおいて専門家による指導が望まれる。

生徒がスライドプレゼンテーション資料を再構成する際、運営指導委員の指導者からの助言や、科学的プレゼンテーション経験のあるALT中心の指導は大変効果的であった。しかし、気づきから学ぶ必要性から段階を踏んで再構成することが望ましいが、英語に直してから再構成をすると発表練習や質疑応答のための準備の時間を十分にとれない。スライド資料作成において、内容を再構成する時期の検討が必要である。

②KCS発展英語発表会（課題研究）

ア 内容

KCS発展の英語の授業は水曜2時間続きを全4回8時間実施し、12グループに対し担当ALT3名が指導した。テーマは2年次で行った課題研究とした。生徒は、6月13日（水）の最初の英語授業までに英語ポスター（A4版1枚）を作成、ALTの添削を経て、6月20日（水）に課題研究英語発表会で運営指導委員会の指導者から指導、助言を得た。課題研究英語発表会では、12グループを2つに分け、最初の10分で準備、80分（40分×2）のポスターセッションを行った。その後、6月27日（水）、7月4日（水）の2回の授業でポスターセッションの練習を行った。プレゼンテーション3分、質疑応答7分、合計10分とし、必ず全メンバーが発言することとした。発表内容は、「学んだこと」＋「提言（自分たちの考え）」とし、専門としない人でも理解できるものとした。

7月6日（金）にKCS発展英語口頭発表会で、英語によるポスターセッションを行った。上位1～3グループが代表として選ばれ、スクリーンに投影して全体発表を行った。

イ 授業日程

第1回	6月13日（水）	2時間続き	ALT担当決め・英語ポスターの確認
第2回	6月20日（水）	2時間続き	課題研究英語発表会
			*審査員：担当ALT3名・運営指導委員7名
			*参加者：3年1組担任・SSH推進部
第3回	6月27日（水）	2時間続き	ポスターセッションの練習
第4回	7月4日（水）	2時間続き	ポスターセッションの練習
	7月6日（金）		KCS発展英語口頭発表会
			*審査員：担当ALT3名・北海道大学留学生5名
			*参加者：3年1組担任・3学年英語科・SSH推進部

ウ KCS発展英語発表会

日 時	平成30年7月6日（金）5・6校時
会 場	第2体育館
発表生徒	理数科3年41名（男子25名・女子16名）12グループ
対 象 者	本校教職員、第1、2学年理数科
発表時間	10分以内（発表3分、質疑応答7分）
審 査 員	ALT、北海道大学に在籍する留学生5名、英語科教諭
評価方法	

- ・12グループがコの字型に並び、一斉にポスター発表を行う。
- ・グループのポスター発表は1回につき、発表3分と質疑応答7分の計10分とする。
- ・審査員は、留学生、ALT、英語教員とし、一人につき3つのポスターを評価する。
各審査員は、審査用紙に書かれている順番にポスター発表を見る。
審査はそれぞれ点数を付ける。（集計はSSH推進部で行い、結果を出す）
- ・全体のポスター発表のあと3グループを選考する。

【評価の観点（ループリック）】

点数	発 表	デザイン (ポスター)	内 容	質疑応答
4	声は大きく明瞭で、話す内容を全て覚えており、聴衆の反応を見ながら話せる。	ポスターは見やすく非常に工夫されており、指示内容がとても分かりやすい。	聴衆の興味・関心を引く内容であり、話の展開が論理的である。	審査員の質問の意図を完全に理解し、的確に答えられる。
3	声は概ね大きく明瞭で、話す内容をほぼ覚えており、聴衆の反応を概ね見ながら話せる。	ポスターは見やすく工夫されており、指示内容が概ね分かりやすい。	聴衆の興味・関心を概ね引く内容であり、話の展開も論理的である。	審査員の質問の意図を理解し、概ね的確に答えられる。
2	声はあまり明瞭ではないが、話す内容をある程度は覚えており、聴衆の反応をなんとか見ながら話せる。	ポスターは多少見やすさに欠け、もう一工夫が必要であり、指示内容が多少分かりづらい。	聴衆の興味・関心をあまり引く内容ではなく、話の展開が多少論理性に欠ける。	審査員の質問の意図をある程度は理解しているが、答えが多少的確さに欠ける。
1	声は明瞭さに欠け、話す内容をほとんど覚えておらず、聴衆の反応を見ながら話せない。	ポスターは見づらく工夫が必要で、指示内容が分かりづらい。	聴衆の興味・関心を引く内容になっておらず、話の展開が論理的でない。	審査員の質問の意図を理解できず、的確に答えられない。

エ 成果と課題

・成果

KCSによる探究の集大成となった。理数科全員が英語のポスターセッションと、担当したALTや本校英語教諭だけではなく、科学を専攻する外国人留学生との質疑応答をする経験を得る機会となり、即興的なものも含めた意思伝達によるコミュニケーション能力の育成や、質疑応答による傾聴力や思考力、質問力の育成の場となった。

・課題

1、2学年理数科生徒は選考グループのスライドプレゼンテーションのみの参加となったため、実際のポスターセッションや質疑応答の手本を見る機会がなく、スライドプレゼンテーションでの質問も少なかった。プレゼンテーションや質疑応答を見る機会を増やし、質問力を育成する必要がある。

③国際理解

「国際性育成のための帯広JICAとの連携事業」では、理数科目を専門とする留学生と互いの文化について紹介し合ったり探究活動について話し合ったりした。「留学生交流会」では、北海道大学留学生と英語によるコミュニケーションを通して異文化理解に努めた。「Lunch Time English」では、昼休みを利用し、ALTと英語によるコミュニケーションを通して異文化理解および英語力向上に努めた。

本校で育成すべき国際性の要素である「マインド（理解と寛容）」を育むことを目的として取り組んだ。

ア 国際性育成のための帯広JICAとの連携事業

目的

研修生との交流を通じ、研修生の日本の高校教育への理解を促すと共に、生徒の異文化を理解する力を養い、研修生と高校生の双方にメリットのある取組とする。

概要

日 時 平成30年11月13日（火）2・3校時

場 所 生物室、化学室

対象生徒 理数科1学年40名（男子22名・女子18名）10グループ

訪 問 者 帯広JICAコーディネーター、帯広JICA研修生11名、通訳2名

内 容 異文化理解、探究活動紹介

研修生 1 名に対し、生徒 3～4 名で 1 グループを作った。研修生 11 名に対し、生徒は 11 ループになる。さらに 2 グループ（生物室、化学室）に分かれ、自己紹介、探究活動で行った内容を英語で説明した。

- 2 校時 ・ 教室で研修生が簡単な自己紹介をする（5 分）
・ 生物室・化学室へ移動し、グループに分かれて着席（5 分）
・ 生徒と留学生の自己紹介（15 分程度）
・ 課題研究についての説明（15 分）
ブタの内臓解剖・中和実験について、実験ノートや図等を使って英語で説明する
・ 質疑応答・ディスカッション（10 分）
- 3 校時 ・ 研修生が別のグループへ移動し着席
・ 生徒と研修生の自己紹介（15 分程度）
・ 課題研究についての説明（20 分）
ブタの内臓解剖・中和実験について、実験ノートや図等を使って英語で説明
・ 質疑応答・ディスカッション（10 分）
・ 生徒からお礼の言葉、終わりの挨拶（5 分）生物室 1 名、化学室 1 名

成果と課題

・ 成果

英語を母国語としない外国人と、対面しながら英語でコミュニケーションをする経験を得られたことは、生徒の国際性育成のよい機会となった。理数科目を専門とする教育者という共通の知識があっても、伝えたい内容を相手に理解してもらったり相手の意図を理解したりするためには、表現力や傾聴力、質問力はもちろん、違いを理解し受け入れようとする姿勢がいかに重要であるかを実感できる機会となった。また、学んだ分野の英語の知識や表現を学ぶ場ともなった。

・ 課題

課題研究の説明か異文化理解のどちらかに偏ったグループが多かった。また、質疑応答は見られたがディスカッションの活動にはならなかったグループもあった。課題研究を扱うのであれば一緒に授業を受けるか、異文化理解を目的とするならば 1 時間全てをその時間に充てるなど検討したい。

生徒は、用意されていない即興的な質問力が欠けていた。また、慣れない発音を聞き取るのに苦労していた。間違いを臆することなく質問する力や、様々な発音に慣れる機会を増やし、国際性を身に着けることのできるプログラムを開発したい。

（2）理数科・普通科の取組

①留学生交流会

日 時 平成30年 7 月 6 日（金）15時45分～16時45分
会 場 地学教室
留学生 北海道大学に在籍する留学生 5 名
A L T K C S 発展担当 A L T
対象者 理数科および普通科の希望者
内 容

研修生及び A L T の紹介後、道具（A 3 用紙、色鉛筆、ペン、テープ、マジックなど）や飲食物（お菓子、お茶、コーヒー、皿など）の置かれた各テーブルに分かれ、英語による対話を通して異文化交流を行った。各テーブルのメンバーは固定せず、教室の出入りはいつでも自由とした。

成果と課題

・成果

外国人と対面しながら英語でコミュニケーションをする経験を得られたことは、異文化への興味関心を持たせるよい機会となった。また、コミュニケーションには互いの違いを理解し合う姿勢が必要であると気付くことができた。

・課題

生徒が外国人と直接接する機会を増やすため、こうした交流会を定期的に行いたい。来校が難しい場合は、スカイプなどの方法も検討したい。

②Lunch Time English

日 時 毎週金曜日 12:40～13:10

A L T 常駐A L TおよびK C S担当A L T

内 容

A L Tが来校する毎週金曜日の昼休みに、希望者を対象にA L Tと昼食をとりながら英会話をする時間を設けた。

成果と課題

・成果

生徒の英語によるコミュニケーション能力の育成を図った。継続的に参加する生徒が多く、今後も実施していきたい。

・課題

参加する生徒が固定しているため、広く周知する必要がある。

③「コミュニケーション英語Ⅰ」での取組

「コミュニケーション英語Ⅰ」において、他教科の授業で行った内容に関連した分野の英文に触れ、自身に関係する可能性のあるが正解のない発問についてディスカッションやディベートなどの自己表現活動を行い、さらに自分の考えを論文形式で英作文した。

内 容

「生物と英語の横断的マイクロディベート」

□トピック「ゲノム編集をするべきだ。」

1 時間目 生物教諭がゲノムに関する分野の授業を行った。

2 時間目 プロジェクターを使用し、生物教諭とティームティーチングをしながらゲノム編集の現状と問題点について説明をした後、「出産前検診で先天性の重篤な病気が見つかり余命短いと分かりました。あなたは自分の子供のゲノムを編集しますか」という発問についてマイクロディベートを行った。最後にルーブリック評価を行った。

3 時間目 自分の立場で英作文を書かせ、グループによるディスカッション、全体発表を行った。

□トピック「人にブタの心臓移植をするべきだ。」

1 時間目 人間への動物臓器移植に関する英語論文読解を行った。

2 時間目 生物教諭がブタの内臓解剖実習の授業を行った。

3 時間目 プロジェクターを使用し、A L T 3名とティームティーチングをしながら各国の脳死や移植の現状と問題点について説明をした後、グループでディスカッションを行った。次に「自分の子どもが心臓の病気にかかり、移植以外に助かる見込みがなく、このままドナーリストの順番を待てるほど余命がありません。あなたは自分の子どもにブタの心臓を移植しますか。」という発問についてマイクロディベートを行った。最後にルーブリック評価を行った。

4 時間目 自分の立場で英作文を書かせ、グループによるディスカッション、全体発表を行った。

評価の観点（ルーブリック）

	Attitude	立論・反駁・判定	繰り返し・まとめ	Useful expression 知識・理解
S	間違いを恐れず、互いに協力しながら、積極的に自分の意見や考えを伝えることができる。	トピックについて、適切な語句や表現、文法事項の知識を活用し、相手に分かりやすく口頭で立論、反駁または判定することができる。	相手の考えや発表を聞いてその内容を全て正確に理解し、適切な繰り返しやまとめができる。	Useful expression を適切に使える。 トピックを取り巻く現状やその利点と問題点について適切に理解できる。
A	互いに協力しながら、自分の意見や考えを伝えることができる。	トピックについて、知っている語句や表現、文法事項の知識を活用し、口頭で立論、反駁または判定することができる。	相手の考えや発表を聞いてその内容を理解し、繰り返しやまとめができる。	Useful expression を使える。 トピックを取り巻く現状やその利点と問題点について理解できる。
B	何とか自分の意見や考えを伝えることができる。	トピックについて、語句や表現、文法事項の知識に誤りはあるが、何とか口頭で立論、反駁または判定することができる。	相手の考えや発表を聞いて何とかその内容を理解し、一部のまとめや繰り返しができる。	Useful expression を少し使える。 トピックを取り巻く現状やその利点と問題点についてある程度は理解できる。
C	ペアワーク、グループワークにおいて、自分の意見や考えを持つことができる。	トピックについて、必要な語句や表現方法がわからなかったが、立論、反駁または判定を頭の中で考えることができる。	相手の考えや発表を聞いてもその内容を理解できないが、推測して繰り返しやまとめができる。	Useful expression を使えない。 トピックを取り巻く現状やその利点と問題点について多少理解できる。

成果と課題

・成果

ディベートにより一部の生徒ではなく、全員が活動に参加し自己表現の機会を与えることができた。また、肯定側、否定側、判定はじゃんけんで決めさせ、全ての役割を順番に経験させて多角的な見方や反駁の訓練ができた。英語論文読解や論文形式の英作文作成、A L T自身の考えや自国の現状や問題点について異文化的な知識を得ることにより、論理的思考力や批判的思考力を育成ができ、国際性が高まった。発問を自分と関係がある可能性のあるものにするにより題材に対して真剣に取り組めた。

・課題

今後は、多様な科目横断的ディベート活動を模索する必要がある。

5 学校設定教科・科目の取組

理数科において、学校設定科目である「KCS基礎」の中で教科横断的な取組を行ったり、KCS基礎とSS化学、SS生物の授業内容を関連付ける取組は1期目から実施してきた。また、アクティブ・ラーニングの手法を取り入れた授業やルーブリックの活用等の取組が定着したことも1期目の成果である。今後は、KCS基礎における取組の成果を一般化するとともに、各教科・科目のコンピテンスを明確にして新たなカリキュラム開発を行っていくことが課題である。

今年度の実施報告書をまとめるにあたり、各教科・科目で実施している「授業改善の取組の実践例」と「取組を行ったねらい」を集約した。「取組を行ったねらい」は、今後、コンピテンスにまでブレイクダウンする際の材料となると考えている。この結果をもとに各教科・科目のコンピテンスを明確にし、新たなカリキュラム開発を行っていく計画である。

以下に、教科ごとに「授業改善の取組の実践例」、「取組を行ったねらい」をまとめた。また、授業改善の取組の番号は、次の項目と対応している。

- ①ペアワーク・グループワークの導入 ②ルーブリック評価の導入 ③ICTの活用
④探究活動の導入 ⑤発問の工夫 ⑥教科（科目）横断的な取組 ⑦その他

【英語】

科目	コミュニケーション英語
授業改善の取組	① ② ③ ⑤ ⑥
取組を行ったねらい	批判的思考力 コミュニケーション能力
実践例	ブタ内臓解剖実習と連携し、臓器移植の英語論文の読解と議論を行い、ディベート活動を行った。その後、自分の考えを、論文のフォーマットで記述（英作文）させ、ペア、グループで共有後、提出させた。指導には、3名のALTも関わった。

科目	コミュニケーション英語
授業改善の取組	①
取組を行ったねらい	・自分で考えて、発信する力をつけて欲しい。 ・違う意見や視点を持って欲しい。
実践例	・テーマに沿って英語で話す。 ・相手の話がつまったら質問することで話を引き出す。

科目	コミュニケーション英語Ⅱ
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	テキストにある事実をまとめて発話させるだけではなく、個人の意見を言わせることで、英語の語句・表現の定着をはかる、手続的知識を鍛えたい。
実践例	

科目	コミュニケーション英語Ⅱ
授業改善の取組	① ②
取組を行ったねらい	
実践例	・グループワークスキット（数名のグループでテーマに沿った寸劇を作成、発表）の実施。 ・ルーブリックを用いた自己評価、他のグループの評価。

【数学】

科目	理数数学・数学Ⅰ・KS数学Ⅰ
授業改善の取組	①
取組を行ったねらい	論理的に説明する力 主体的に学ぶ力
実践例	ジグソー法によるグループワーク グループワーク（答えは教えない）

科目	SS数学Ⅱ
授業改善の取組	① ③ ⑤
取組を行ったねらい	・イメージしづらいものを見せることで、類似したものをイメージできるようになる。 ・発想は自由にしてい、ということを自覚させる。
実践例	・グラフなどをプロジェクターで見せる。 ・1つの問題をグループで取り組む。

科目	SS数学Ⅱ
授業改善の取組	① ③ ⑤
取組を行ったねらい	共働性、表現する力。
実践例	ある問いについての方針をペアで話し合い、発表させる。

科目	S S 数学Ⅲ β
授業改善の取組	⑤
取組を行ったねらい	どこで理解が止まっているかを確認し、つまづきを取ることによって主体的に学習できるように導く。
実践例	「どうしてか」を問う発問からの授業展開。

科目	数学 I A
授業改善の取組	① ③ ⑤
取組を行ったねらい	発表する力 質問する力
実践例	数学 I A のまとめ（グループワーク）や発問の工夫。

【国語】

科目	古典 B ・現代文 B
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	「行間を読む」習慣を身につける。
実践例	・通読（解釈）に替えて、文意（文章全体の意図）を根拠（表現）をあげながら、記述されていない部分まで推量する。

科目	現代文・古典
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	思考力と表現力
実践例	思考を深めるために記述を多くさせた。

科目	現代文・古典・探究活動
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	意見のやり取りを通しての考えの深化
実践例	・問題演習におけるグループワーク。

【地歴】

科目	地理・世界史
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	皆とのコミュニケーション 答えを導き出すまでの時間短縮
実践例	地下灌漑用水路はなぜ穴がボコボコ空いているのか（発問の工夫） ペアワークさせる 等の工夫

科目	世界史 A ・ B
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	根拠を示しながら説明する力をつける。
実践例	1 つの授業で 2 ～ 3 問の問い→ペアワークで取り組み、発表

【理科】

科目	S S 物理
授業改善の取組	① ② ③ ⑤
取組を行ったねらい	言葉を使って相手に伝えることで、知識の整理や理解を深めさせる。
実践例	・グループ、ペアでの実験方法そのものを考えさせる。 ・グループ、ペアで物理現象について成り立つ原理・法則などを相手に説明させる。

科目	化学基礎・K S 化学・S S 化学
授業改善の取組	⑦
取組を行ったねらい	知識や経験をもとに、自ら考えて問題を解決する力 授業で身につけた知識を生活で応用する力
実践例	問題解決の流れ（論理的思考）をきっちり示す。 時には答えを与えずに考える余地を残す。 「なぜか（理論）」と「なぜだと思う（思いつきも OK）」を使い分ける。

科目	S S 化学（文型 3 年）
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	深く考える学習 自ら課題を探す力
実践例	・そもそもなぜ〇〇なのか？ ・どうしてこうなるのか？ など

科目	K S 生物・生物基礎
授業改善の取組	① ④ ⑤ ⑥ ⑦（実験時のグループ内の役割分担を自主的に決めさせている）
取組を行ったねらい	「教員→生徒」の一般的な教授法だと、生徒個々の課題を汲みづらい。 互いにわからない部分を話し合い、課題解決を図ることを目的とした。
実践例	問題演習時に4名のグループをつくり、互いに学び合いをおこなう時間を設定した。

科目	S S 生物
授業改善の取組	①
取組を行ったねらい	主体性、課題解決力に加え、発信力、傾聴力等
実践例	問題演習を中心に実施。

科目	K S 生物・生物基礎
授業改善の取組	⑤
取組を行ったねらい	興味・関心を高める。
実践例	生徒の実態に合った発問の工夫。

科目	K S 生物（普通科理型）・S S 生物（理数科）
授業改善の取組	① ⑤
取組を行ったねらい	現象の本質に迫る姿勢、考え方を身につける。
実践例	現象の理解 用語の定義、2つの現象の比較→共通点・相違点の確認 その違いはなぜか？ 現象の表現 専門用語を用いて、現象を説明できるようにする。（発言と記述） 現象を理解するための論理的なプロセスの一つとして、どの単位でもくり返し実施した。

科目	化学・地学
授業改善の取組	⑤
取組を行ったねらい	考える力
実践例	「〇〇についてどう思うか？」

【保健体育】

科目	体育
授業改善の取組	① ② ③
取組を行ったねらい	他人の運動課題から自分の課題へつながる部分を認識する。
実践例	マット運動において、ループリックを活用。グループワーク、iPad を使用した授業をおこなった。

科目	体育
授業改善の取組	① ② ③ ④
取組を行ったねらい	主体的に活動（学ぶ）する力。考える力。
実践例	模擬授業、iPad の活用、ループリック評価

【家庭科】

科目	家庭基礎
授業改善の取組	① ②
取組を行ったねらい	①視野を広げる。 他者の視点から考えることができるようにさせたい。 ②目標を明確にし、達成のために計画的に実習をおこなうことができるようにさせたい。
実践例	洗剤デザイン 育児シュミレーション 実習（ループリック評価）

【LHR】

教科：英語	LHR
授業改善の取組	①
取組を行ったねらい	・自分の取組を相対化し、メタ認知能力を養う。 ・他の人の成功事例に学び、自分の学習活動の改善に役立てる。 ・グループ、クラス全体がシェアし、クラス全体で頑張ろうとする気持ちを高める。
実践例	マット運動において、ループリックを活用。グループワーク、iPad を使用した授業をおこなった。

各教科、科目における実践の「ねらい」は、生徒に身につけさせたい資質・能力である。今後は、さらにコンピテンスにまでブレイクダウンすることで、カリキュラム開発を推進したいと考えている。教科間、科目間で重複するコンピテンスについては、教科間連携、さらには融合科目の開発等について、議論していきたい。

第Ⅳ章 実施の効果とその評価・検証

1 生徒の変容について

(1) KCS能力自己評価アンケート（理数科）

入学時とそれぞれの学年の年度末に実施した、KCS能力自己評価アンケートの結果から、入学から卒業までの生徒の変容について分析した。KCS能力自己評価アンケートのアンケート項目を以下に示した。質問 25 項目を、次のように分類して分析した。平成 30 年度入学生については、年度末にアンケートを実施し、結果を分析する。

以下に、質問項目を示した。

- ・「科学的な技能に関する項目」：質問 8、10、15、21～24
主に「KCS基礎」で身につけさせたい能力
- ・「課題研究に関する項目」：質問 6、7、11～14、16、20、25
主に「KCS探究・発展」で身につけさせたい能力
- ・「国際性」：質問 3～5
- ・「数学に関する項目」：質問 1、2、9
- ・「情報に関する項目」：質問 17～19：

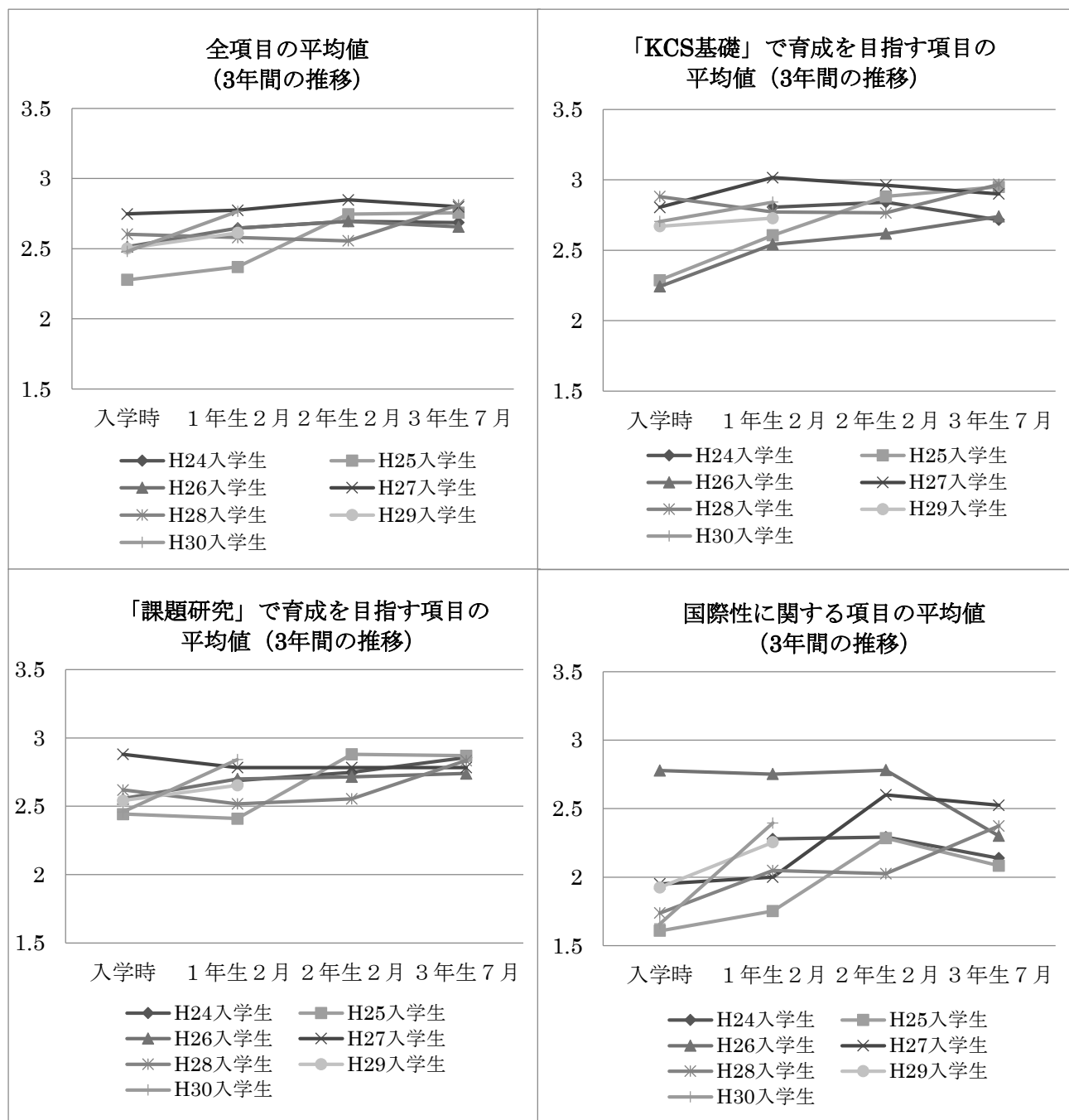
それぞれの質問に対する回答を、強く思う（4）、思う（3）、あまり思わない（2）、まったく思わない（1）と数値化して集計し、生徒の能力保有感について、変容を調査した。

【KCS能力自己評価アンケート 質問一覧】

アンケート（現在の自分自身について）

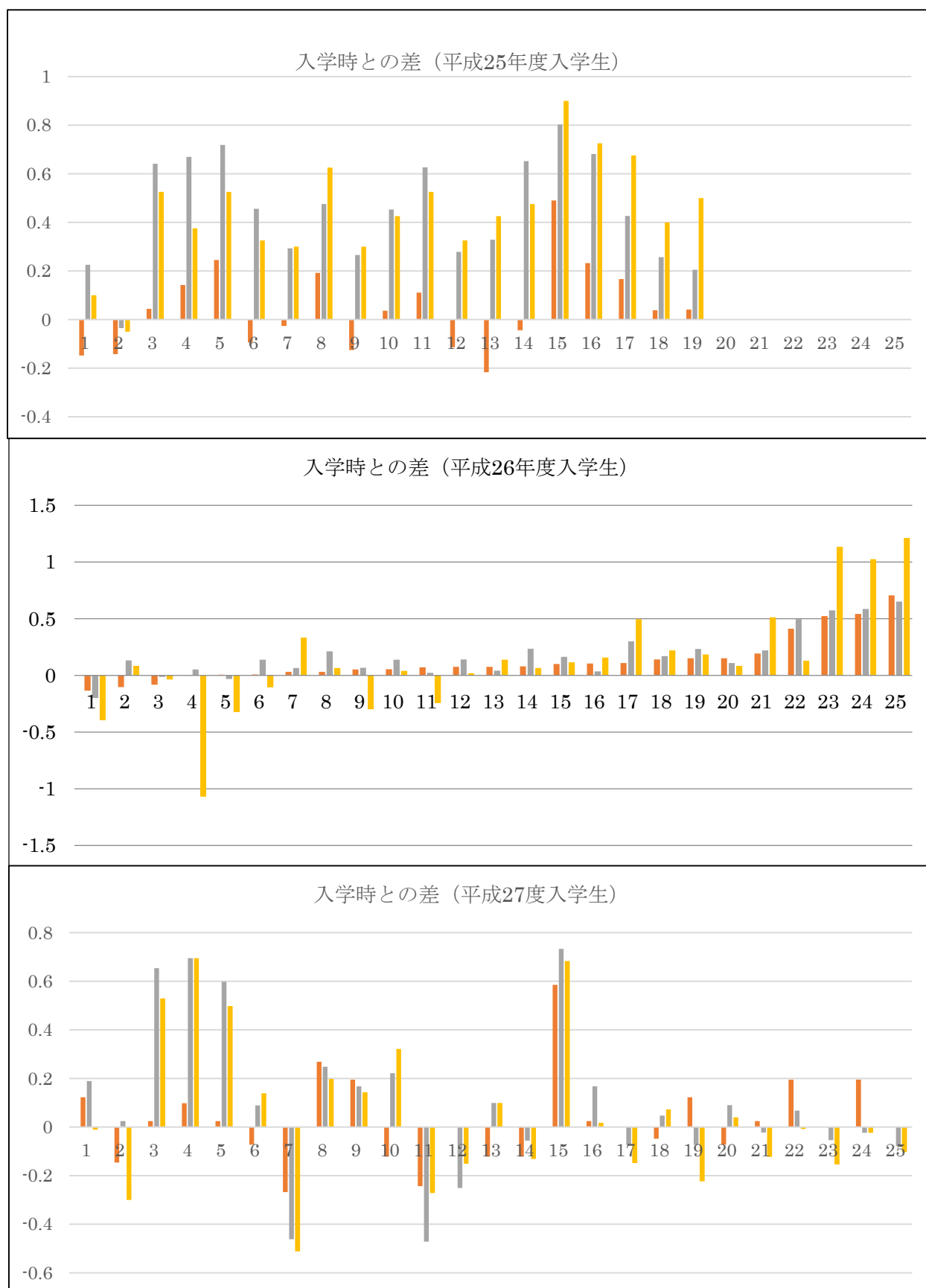
- 質問 1 現象を数学的に（数式や数値などを用いて）表現することができる
- 質問 2 計算力が身についている
- 質問 3 外国語で書かれた科学的・数学的な文章を読むことができる
- 質問 4 外国語を使って科学的・数学的な内容を説明できる
- 質問 5 科学的な内容について外国語で質問されても、内容を理解することができる
- 質問 6 新しいものを作り出す力（創造力）が身についている
- 質問 7 探究心（わからないことを調べてみようとする意欲）が身についている
- 質問 8 文章を理解する力が身についている
- 質問 9 数式の意味を文章で表現することができる
- 質問 10 自分の考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
- 質問 11 課題を発見する力が身についている
- 質問 12 現象などを詳しく観察する力が身についている
- 質問 13 論理的に考える力が身についている
- 質問 14 研究を計画する力が身についている
- 質問 15 レポートを作成する力が身についている
- 質問 16 課題に対して適切な仮説を設定する
- 質問 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
- 質問 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
- 質問 19 必要な情報を集める力が身についている
- 質問 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
- 質問 21 グラフや表から必要な情報を読みとることができる
- 質問 22 実験結果を適切な図表で示すことができる
- 質問 23 様々な数値を適切にはかることができる
- 質問 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
- 質問 25 創意工夫する力が身についている

25項目からなるKCS能力自己評価アンケートのうち、「KCS基礎に関する項目（科学的な基礎力）」、「課題研究に関する項目」、「国際性（科学英語力）に関する項目」の3年間の推移を示した。グラフ横軸の「1年生2月」は、「KCS基礎」終了時、「2年生2月」は、1年間の「課題研究」の取組終了時、「3年生7月」は、「SSHプログラム」の終了時となる。また、強く思う（4）、思う（3）、あまり思わない（2）、まったく思わない（1）の4段階のアンケートなので、中間値は「2.5」となる。このことから、平均値が「3」を上回った場合に、多くの生徒がその能力を身につけたと自己評価した、と判断することが可能と考えられる。



平成27年度入学生のように、入学時の自己評価が高い場合、SSHのプログラムによる変容を把握しにくい。メタ認知能力や自己効力等の他の評価法と合わせた分析が必要なが示唆された。一方で、科学英語など国際性に関する項目では、数値の上昇が見られる。このことから、SSHのプログラムを通じて科学英語に取り組むことで、生徒自身もそのスキルが身についた実感をもてたと考えている。

次に、生徒の変容をさらに明確にするために、3年間の数値の変化（差）をグラフ化した。①入学時から「KCS基礎」終了次までの1年間の変化（1年次末－入学時）、②入学時から課題研究に取り組んだ2年生までの変化（2年次末－入学時）、③3年間のSSH事業の変化（3年次7月－入学時）としてアンケート結果を集計した。各項目の棒グラフは、左から順に①、②、③を示している。





平成 29 年度、平成 30 年度入学生については、「KCS 基礎」を終えた 1 年間分の変化である。平成 28 年度入学生は、1 年次終了時に英語の口頭発表を行うプログラムの改善を図り、3 年次では初めて課題研究の英語によるポスターセッションを行った学年である。項目 3～5 の推移から、その効果が自己評価にも反映されたと考えられる。同じく項目 3～5 の科学英語の取組について

は、平成 30 年度から本校に理系 A L T が常駐で配置された効果が現れている。多くの生徒が、鉏路湿原巡検の英語口頭発表の取組の過程で、科学英語に関する伸びを実感している。また、平成 29 年度入学生の 1 年次の取組は、経過措置としての 1 年間であった。次期申請に向けた新たなプログラム開発に取り組む中で、レポートの指導が十分にできなかった学年である。このことが自己評価にも表れている（項目 15）。

これらのことから、各プログラムで身につくコンピテンスを明確にして取り組むことで、生徒自身が能力の向上を実感できるような取組としていくことが重要であることが確認できた。

2 学校・教員の変容について

学校評価の中から、SSH に関する質問項目について結果を抜粋した。評価は、4 段階で A「そう思う（している）」を 5 点、B「どちらかと言えばそう思う（している）」を 4 点、C「どちらかと言えばそう思わない（していない）」を 2 点、D「そう思わない（していない）」を 1 点として点数化したものである。

表 1 平成 30 年度 SSH に関わる学校評価の結果

評価項目	H29	H30
①校内研修が推進され、実効性がある。	3.44	3.38
②アクティブ・ラーニングを中心とした授業改善が図られている。	3.38	3.22
③SSH や各指定事業の成果が学校全体に定着している。	3.24	2.89

表 2 1 期目指定期間中の SSH に関わる学校評価の結果

No.	質問項目	A	B	C	D	H28	H27	H26	H25	H24
12	SSH 指定校や医進類型指定校などの特色を考慮した教育課程が編成されている。	33	16	1	0	4.5	4.8	4.8	4.5	4.3
13	SSH の取組みは全校体制として行われている。	17	25	6	2	3.9	4.4	3.8	3.6	3.4
14	SSH の取組みをとおして生徒の学習意欲が向上した。	22	24	4	0	4.2	4.5	4.1	3.8	4.0
15	SSH の取組みをとおして生徒の資質能力が向上した。	23	25	2	0	4.3	4.5	4.1	3.9	3.8
16	生徒が学ぶ意欲を高められるような授業・授業改善が行われている。	14	31	5	0	4.0	4.2	4.1	4.1	4.1

今年度、SSH に関する学校評価の値が大きく低下した。2 期目の 1 年目にあたる今年度は、理数科中心の取組だった 1 期目から、全校体制での SSH 事業への転換に取り組んだ。にもかかわらず、「直接かかわれていない」と感じた教員の割合が大きくなったことが、評価の低下につながったと思われる。「総合的な探究の時間」の取組を普通科における SSH 事業の柱とし、3 年間のプログラムを全校体制で構築したいと考えている。アクティブ・ラーニング等の授業改善の取組については、例年通りの取組となった点が、評価が下がった原因と考えている。授業改善の取組を集約した際には、多くの実践がなされていることが確認できた。今後は、これらの実践をもとにコンピテンス基盤型教育を推進する計画である。

第Ⅴ章 研究開発実施上の課題

1 普通科におけるSSH事業の取組

今年度は、普通科の「総合的な学習の時間」で行っている探究活動の取組と連携した事業を実施した。取組を進める過程で、3年間を見通した「総合的な学習の時間」のプログラムを構築する必要性に気づいた。今後は、校内研修において湖陵高校としての Domain of competence を設定し、主体性、創造性、国際性のコンピテンスを整理するとともに、平成31年度からスタートする「総合的な探究の時間」において、3年間を見通したプログラムを構築することとした。「総合的な探究の時間」の取組を普通科におけるSSH事業の柱と位置づけ、教務部、進路指導部等と連携して学校全体でSSH事業に取り組むための素地をつくることができた。理念を教員間で共有し、具体的なプログラムを構築することが今後の課題である。

2 コンピテンス基盤型教育の推進

「総合的な探究の時間」の計画を中心とした議論をスタートさせた段階である。来年度は、生徒に身につけさせたい資質・能力をコンピテンスにまでブレイクダウンするとともに、理数科のKCSの取組の成果を反映させた、3年間を貫く具体的な取組を構築する。

授業におけるコンピテンス基盤型教育の推進については、各教科・科目の実践例とその実践の「ねらい」を集約した。来年度は、この「ねらい」をコンピテンスにまでブレイクダウンし、体系化することから取組をスタートさせる。さらに、共通するコンピテンスについては、理数科で実施した「KCS基礎」の実践を活かし、教科間連携や融合教科・科目の開発につなげていく計画である。

3 SSH事業の評価

コンピテンス基盤型教育の展開とともに、SSH事業の評価も可能となる。普通科の「総合的な探究の時間」では、3年間で育成するコンピテンスを体系化し、教務部、進路指導部、学年等全校体制で取り組む計画である。「総合的な探究の時間」において生徒が身につけたコンピテンスを測定する手法を開発する。また、学校設定科目を中核とした、授業におけるコンピテンス基盤型教育も同時に推進する。今年度は、これまでの各教科・科目の取組とその「ねらい」を集約したが、さらにコンピテンスにまでブレイクダウンすることを目的とした校内研修を開催し、コンピテンスの体系化を図る。まずは理数科の「KCS科目」において、湖陵高校におけるコンピテンス基盤型教育の原型を構築することが次年度の課題である。

4 E (Expansion) プランの取組

(1) 生徒の自発的な提案を促す土壌づくり

2回目、3回目の提案会では提案件数が少なかった。生徒の主体的な提案を促す土壌づくり、特に普通科の生徒への啓蒙が一番の課題である。生徒の主体性、創造性を最大限に発揮する取組となるよう、提案の具体例を示すことなく、自らの興味・関心、授業や探究活動の取組から発展させた提案がなされるように刺激を与えていきたい。2月のSSH成果発表会では、Eプランに参加した生徒の報告を実施する計画である。

今年度は4件の提案が採択されたが、その内訳は、道外研修が2件、道内研修1件、札幌での学会発表が1件であった。道内外の大学や専門機関で実施する研修の提案が多く、身近な自然環境に対して深く追究するような、地域に根ざした提案が少ないことも課題である。

(2) Eプランの運営体制

今年度は、提案を採択する際の基準を「企画評価委員の中に、「不採択」とした委員がいないこと。」とした。Eプランの目的は、生徒の科学に対する「なぜ?」、「知りたい」の実現である。このことをどのようにして評価基準に反映させるかが課題である。

また、Eプランは生徒の提案を実現させるので、あらかじめ年間計画の中に組み込むことができない。提案採択後に研修先に依頼し、日程を調整することはリスクを伴う。特に第3回の提案会については、採択された企画の実施が年度末となるため、日程に余裕がなかった。年3回の実施を計画しているEプラン提案会の日程を検討する必要がある。

(3) Eプランに参加した生徒の変容の把握

Eプランを経験した生徒の変容の評価法が課題である。提案が不採択となった場合でも、そのチャレンジは生徒にとって貴重な機会となった。Eプランによる生徒の変容をいかに評価するかが、今後の課題である。

5 成果の普及について

(1) 小・中学校への普及

今年度は成果発表会の開催案内を、近隣市町村の全ての小・中学校に郵送した。学校説明会では、成果発表会のポスターとSSHのパフレットを作成して配布するなどの広報活動を行った。その結果、当日は中学校教員2名、中学生約10名の参加があった。広報活動を行った成果であるが、浸透しているとは言えない状況である。今後に向けては、校外での発表会の開催等を検討している。

釧路市内の小学校において、理科実験の研修会や教材提供を実施している。日常的な連携を図り、本校のSSH事業の普及を図っていききたい。また、北海道教育大学釧路校は、地域の小・中学校の教員を数多く輩出しているだけでなく、北海道東部の教育活動の中核としての役割を果たしている。北海道教育大学釧路校と連携して課題研究の指導法等の研究開発を行い、小・中学校における理数教育の向上を図る。

(2) 高校への普及

今年度は、北海道高等学校理数科指導研究大会、教科指導講座（道東ブロック・理科）において、本校の2期目のSSH事業の概要と、理数科の「KCS基礎」で行っている「探究のプロセスを繰り返すプログラム（中和の探究）」の実践報告を行った。普通科の探究活動の取組も定着し、2月23日に開催した成果発表会では、全道から18名の教員の参加があった。各校で開催される同様の取組には、本校教員も参加し、相互に情報交換ができる体制が整ったと考えている。

(3) 地域への普及

学校ホームページを利用した事業報告は、継続的に行った。各種報道において本校のSSHプログラムや研究発表が紹介されることも多くなり、本校SSH事業の認知度は上昇しているが、充分とは言えない状況である。青少年科学の祭典では、科学系部活動の生徒が参加して子どもたち向けのサイエンスイベントを行っているが、継続的な地域に根ざした活動の必要性を感じている。科学系部活動の活性化策とあわせて検討していききたいと考えている。

第Ⅵ章 関係資料

Ⅵ-1 E (Expansion) プラン説明資料

北海道釧路湖陵高校 SSH E(Expansion)プランについて

1. 目的

先鋭的な領域に対する興味・関心の高い生徒や、資質・能力の高い生徒がさらに高いレベルへ挑戦する活動を支援するプログラムとして、E (Expansion) プランの開発を行う。

2. 内容等

Eプランは全校生徒を対象とし、生徒自身が企画・立案した大学や研究機関、企業との共同研究や専門機関における高度な研修等の実現を支援する。加えて、教科間連携の取組の中で生じた、生徒の主体的な発想によるプログラムの実現も支援する。

3. 支援の獲得

Eプランによる支援は、すべて生徒による企画・提案に基づいて協議され、支援が決定する。言い換えれば、支援が必要な生徒は、良い企画案を作成し、審査員を説得するプレゼンテーションをおこない、自らの力で支援を勝ち取る。

4. Eプランの分類と採択基準

(1) Eプラン for Research…研究活動の支援

対象 ・ 課題研究（理数科） ・ 科学系部活動の研究
内容 ・ 大学や専門機関における最先端の機器分析 ・ 学会発表 ・ その他

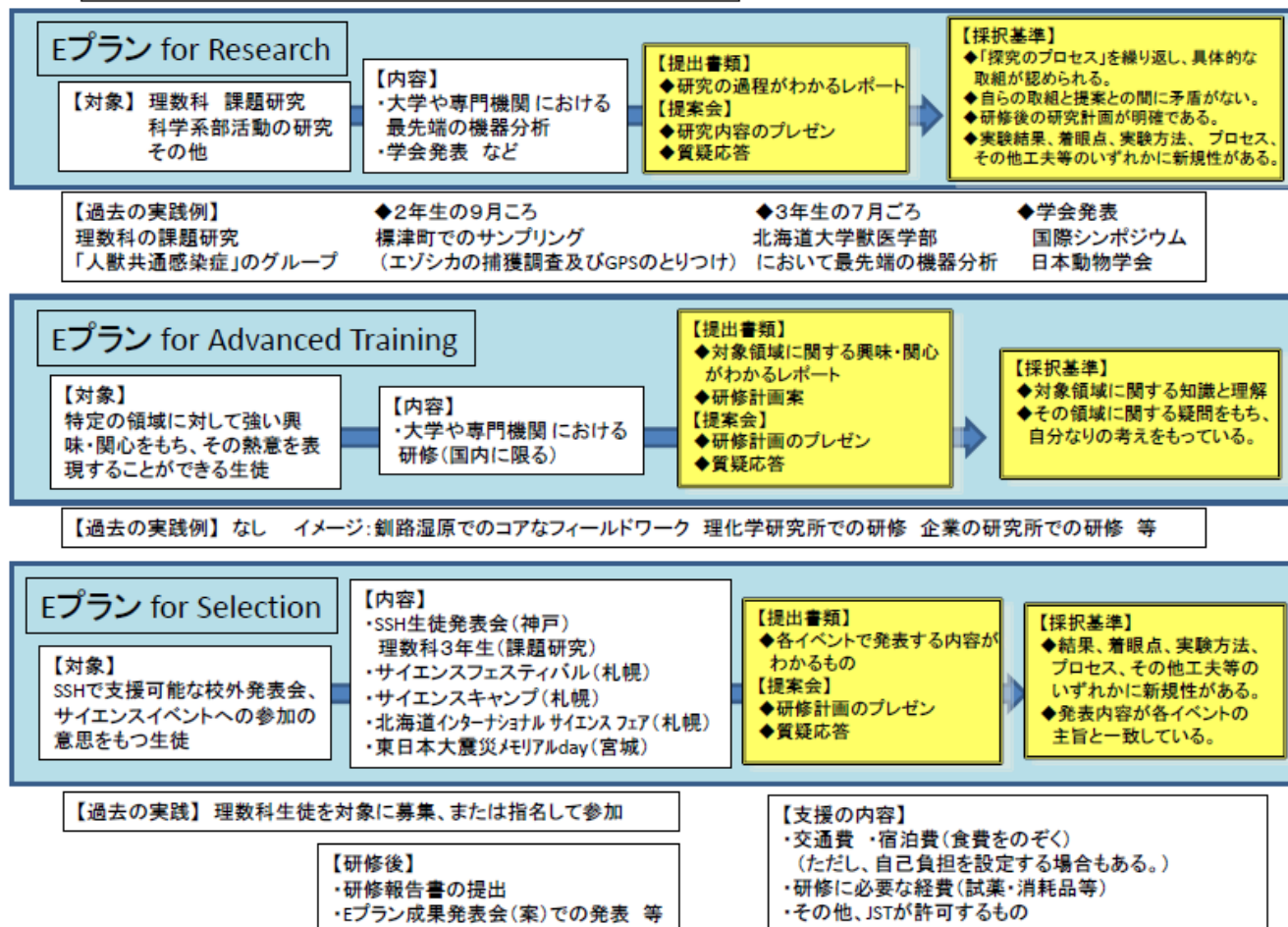
(2) Eプラン for Advanced Training…生徒の熱い想いを支援

対象 ・ 特定の領域に対して強い興味・関心をもつ個人またはグループ（全校生徒）
内容 ・ 大学や専門機関における高度な研修（国内に限る）等

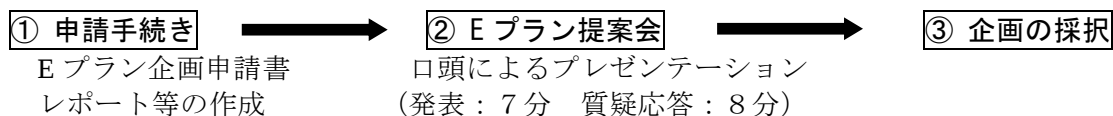
(3) Eプラン for Selection…外部イベントへの参加を全校生徒に公募（一部制限あり）

対象 ・ SSHで支援可能な成果発表会、イベント等への参加を希望する生徒（全校生徒）
内容 ・ 道内外のSSH発表会 ・ 各種サイエンスイベント 等

E(Expansion)プランの分類と採択基準(案)



ーE プラン申請から採択までの流れー



1. 申請手続き

(1) E プラン企画申請書の取得

E プラン掲示板（職員室前）の封筒より各自で取得

(2) 必要書類の提出

①提出先 職員室：SSH 推進部長席の「E プラン企画申請書提出箱」（管理職席前はどうか？）

②期 日 第1回 5月10日（木） 16：45 まで
第2回 9月11日（火） 16：45 まで
第3回 11月28日（水） 16：45 まで

③提出書類 E プラン企画申請書 + 下記の資料

- ・E プラン for Research 研究内容と企画との関連性がわかるレポート
- ・E プラン for Advanced Training 対象領域への熱意と企画との関連性がわかるレポート
- ・E プラン for Selection 発表内容がわかる資料

2. E プラン提案会

(1) 日 程 第1回 5月16日（水） 15：45～ ※発表順等の詳細は、SSH 掲示板にて
第2回 9月21日（金） 15：45～ 公表します。
第3回 12月5日（水） 15：45～

(2) E プラン提案会

①発表要旨（レジュメ）の作成 A4判・1ページ（片面） 書式自由（手書き可）
E プラン提案会当日の13:00 までに、職員室の「E プラン企画申請書提出箱」
に提出すること。SSH 推進部で必要部数をコピーします。

②発表形態 発表要旨をスクリーンに投影し、口頭によるプレゼンテーションを行う。
（発表：7分 質疑応答：8分）
会場：英語科教室（4階）

③企画評価委員 6名（SSH 運営指導委員、本校管理職、本校教員によって構成）

3. 企画の採択

(1) 審査項目

提出書類とプレゼンテーションの内容をもとに審議する。

(2) 結果発表

第1回 5月下旬
第2回 10月中旬 ※SSH 掲示板にて発表
第3回 12月中旬

VI-2 普通科「総合的な学習の時間」探究活動 全体計画（平成30年度）

平成30年5月15日
教 務 部

総合的な学習の時間における「探究活動」について

1 目 標

- (1) 探究活動を行うことで論理的な思考力や考察力、発信力などのこれからの社会に必要なとされる汎用的な能力を育成する。
 - 1年次 『探究する姿勢』と『課題に取り組む意欲および態度』を育成する。
 - 2年次 『論理的な思考力、考察力および発信力』を育成する。
- (2) 探究活動を通して生徒が「学ぶ楽しさ」を経験する。

2 内 容

(1) 概 要

普通科第一学年及び第二学年の生徒400名を対象に課題解決型学習を行う。今年度については36名の教員が一人一講座（一講座当たり10～11人程度）を受け持つ予定である。各講座を担当する教員がテーマを設定し、それぞれのテーマに沿った課題解決型学習を実施します。生徒が各講座で探究活動で学習する時間は10時間で、今年度の**活動開始日については10月25日(木)になります。**

(2) テーマの設定について

- ① テーマ設定の基本 ※ いずれかのスタイルで探究活動を行う。
 - ・「テーマをもとに仮説を設定」→「仮説の検証」→「考察・まとめ」…主に理系探究
 - ・「テーマをもとに課題を設定」→「情報を収集」→「整理・分析」→「考察・まとめ」…主に文系探究
- ② 教員の基本姿勢について
「根拠」を持って「説明」する姿勢を生徒に求め続ける。「なぜ?」「どうして?」という問いかけとそれに対する生徒の答えについて「客観的・論理的根拠」を求める
※「客観的・論理的根拠」とその「説明」に求める要素について
 - (a) 論理的であるか…矛盾がなく、常識から外れない。
 - (b) 客観的であるか…主観による判断ではなく、複数の目で見ても破綻がない。
(外部の人が見ても妥当な分析、考察である)
 - (c) 定型的であるか…探究の流れ(テーマ設定の基本)の順序を守っているか。
 - (d) わかりやすいか…事前の知識が無くても理解できるか。
→探究活動を担当する各教員は以上4つの点を生徒に求めながら実施して頂きたい
と思います。

③ 注意事項

上記の点を考慮しながら、テーマ設定は講座を担当する各教員が考えるようお願いいたします。内容については自由ですが、自分の専門教科を生かしたものや今自分が興味を持っているものからテーマを設定して下さい。また、実際に生徒が探究活動をする時間は10時間といった短い時間のため、各講座を担当する教員はそれを見越して計画を建てるようお願いいたします。

昨年度の例：「古典のイケメン像を探究～『伊勢物語』における男の人間力」

「なぜ日本人は英語を話すのが苦手なのか」「円ドルダブビーに挑戦する！」
「天気図から天気を考えよう」「折りたたみの数学」
「時間について」「道東にオオカミの再導入を考える」
「まだまだ伸びる!!あなたの身体能力」「喋っちゃうトムとジェリー」
「自律神経を整えたい!」
「釧路地方の流水によるコンブ漁被害を考える」
「歌の声・声の力②～癒される歌声とは～」

など

(3) 形態および注意事項

① 活動場所について

- ・割り当てられた教室で課題解決型学習である「探究活動」を実施。
- ・ただし、情報処理教室や図書館の使用、実験内容の検証のために体育館なども使用できます。
- ・情報処理教室の使用については別途お知らせします。
また、情報処理教室には情報科教諭を配置し、トラブルや混雑がないようにします。

② 生徒のスマホの利用は認めない。

- ・使用できるカメラやビデオなど学校の備品について調査し、使用できるように整備します。
- ・各講座を担当する教員の情報機器の使用については認めます。
- ・各講座で使用する図書については講座が決まり次第、希望調査を取ります。

③ 講座担当の教員について

- ・3学年の担任6名 ・理数科の担任2名 ・SSH推進部2名
- ・地域キャンパス校2名 ・情報教諭 ・主担当 計14名を除いた35名の教員。
- ・一つの講座を2名の教員が持つことも可とします。その場合、担当講座の人数は増えます。
(1講座20～22人程度)

④ 実施時期、時間について

- ・年度当初に出ている「LHR・総合的な学習実施計画(普通科)」のとおり、10月25日以降の7校時に実施する。発表会前のみ2時間続きを実施する。
- ・探究活動時間以外の活動については極力避ける。時間外の活動については生徒の学習に支障がないよう配慮する。
- ・探究活動自体は発表準備の時間を入れて10時間とします。探究活動の後、その学習成果を1年生は「レポート作成」、2年生は「ポスター発表」を行う。
- ・発表会当日については2月23日(土)SSHの発表会と合同で実施する。

⑤ 使用品について

- ・各講座で使用する図書については昨年同様、講座が決まり次第、希望調査を取ります。
- ・模造紙(1～2枚)、マジック1式については係で用意します。
- ・各講座で使用する消耗品については今後検討します。

⑥ 生徒のまとめ(レポート作成およびポスター発表)について

- ・レポート作成について
昨年のルール(A4、表紙、800字以上)および原則手書きで作成する。**ワープロの使用については認めるが、学校のパソコンを使用する場合、1年生は放課後のみとする。**
- ・ポスター発表について
昨年同様のポスターを生徒が作製する。発表の要項については、後日提示します。また、他のグループの発表の妨げ(音や場所など)になるものは配慮して行って下さい。

3 全体計画

(1) 探究活動の全体計画

- ① 4月中のカリキュラム委員会で懸案事項の検討、確認
↓
- ② 5月の職員会議で先生方に提示、先生方への調査(〆切は7月上旬)
↓
- ③ 7月中旬までに担当講座を調整し、決定
↓ → 8月の職員会議に提示
- ④ 8月～9月生徒に希望調査→10月上旬から中旬まで調整
↓ ※生徒へのオリエンテーション 総合的な学習の時間の計画参照
- ⑤ 10月下旬から探究活動開始
↓
- ⑥ 2月下旬 発表会 SSHの発表会と合同

(2) 探究活動の指導計画

① 探究活動オリエンテーション(8月～10月)

(a) 生徒のオリエンテーションについて

探究活動の目的や趣旨、情報の収集や分析、レポート作成やポスターセッションの仕方を生徒が身につけるためオリエンテーションを行う。

(b) 1 学年

- ・探究活動に向けて①(9月13日)

…目的や趣旨説明、日程の確認、テーマ設定の方法、希望調査など

- ・探究活動に向けて②(10月11日)…研究計画、情報収集と分析

- ・探究活動に向けて③(1月24日)…レポートの作成方法

(c) 2 学年

- ・探究活動に向けて④と⑤(9月20日)

…目的や趣旨・日程などの確認、ポスターセッションの方法、希望調査

(d) オリエンテーションのルーブリック(指導・評価の観点)…以下の点に留意する。

	趣旨や目的	収集・活用	レポート作成	ポスター作成	わかりやすさ
S	探究活動の目的や趣旨を明確に理解し、自分を豊に表現することができる。	データを適切に収集し、論理的に分析できるものに変換することができる。	レポートの型を正確に理解し、作成する知識を身につけて活用することができる。	ポスターの型を正確に理解し、作成する知識を身につけて活用することができる。	探究した内容が十分であり、適切な順序で丁寧にわかりやすくまとめられている。
A	探究活動の目的や趣旨を理解し、自分を表現することができる。	データを適切に収集し、分析に活用できる形にまとめることができる。	レポートの型を理解し、作成する知識を身につけることができる。	ポスターの型を理解し、作成する知識を身につけることができる。	探究した内容を適切な順序でわかりやすくまとめている。
B	目的や趣旨は理解したが、自分を表現することができない。	データを適切に収集することができる。	レポートを作成する知識は身につけることができる。	ポスターを作成する知識は身につけることができる。	探究した内容に不適切な部分がある。
C	目的や趣旨が理解できず、自分を表現することができない。	データを適切に収集することができない。	レポートの型も理解できず、知識も身につけることもできなかった。	ポスターの型も理解できず、知識も身につけることもできなかった。	探究した内容・順序ともに不適切であり、わかりにくい。

② 探究活動(1, 2 年生との共同研究)の流れ(10月末～2月上旬)

(a) 課題又は仮説の設定…(10月末～11月)(10月25日、11月1日)

各講座のテーマに沿った「課題」または「仮説」の設定をする。「課題」及び「仮説」の設定は「調べた事柄から推測・想像できるもの」と生徒に考えさせる。設定の際には妥当性や根拠、検証(分析)の方法に留意する。

- ・「課題」or「仮説」の妥当性…先行研究や類似の研究の有無について確認してあか。差異はどの部分か

- ・「課題」or「仮説」の根拠…論理的・客観的な根拠は明確か。
- ・検証(分析)の方法…方法が論理的・客観的に適切か。
- ・課題又は仮説の設定のルーブリック…以下の点に留意する。

	テーマの妥当性	テーマの根拠	検証(分析)の方法
S	課題・仮説の設定理由が明確、発展的であり、先行研究との差異を充分明らかにしている。	論理的な根拠に基づいた課題・仮説であり、他の可能性を否定する根拠がある。	目的を達成するための方法、条件が適切でかつ発展的あり、適切である根拠が論理的に示されている
A	課題・仮説の設定理由が明確であり、先行研究を充分調べている。	論理的な根拠に基づいた課題・仮説である。	目的を達成するための方法、条件が適切であり、適切である根拠が論理的に示されている。
B	先行研究を調べているが、十分ではない。	課題・仮説の論理的根拠に乏しい。	目的を達成するための方法に適切でない部分がある。
C	課題・仮説の設定理由が不明確であり先行研究を調べていない。	課題・仮説の論理的根拠がない。	目的を達成するための方法となっていない。

(b) 探究活動…(12月～2月上旬)(11月29日、12月6日および13日、1月17日及び22日)

ア) 理系探究：仮説の検証…以下の点に留意してください。

- i) 検証方法…論理性、客観性と先行事例から見て正しい方法となっているか。

- ii) 検証の結果

- ・仮説(推測)と一致…立証されたとする根拠が明確か。他の可能性が否定できるか
- ・仮説(推測)と不一致…不一致となる理由、原因が明確か。立証されない根拠は明確か。他の可能性が否定できないか。否定する根拠について検証しているか。

- iii) 仮説の検証についてのルーブリック…以下の点に留意する。

	検証（検索）方法	仮説（推測）と一致	仮説（推測）と不一致
S	客観的で論理的に正しい方法で検証しており、かつ発展的な方法である。	論理的に正しい根拠を明確に示し、仮説が正しいことを立証している。	仮説が正しくない原因を考察し、原因を検証し、次の段階に進むことができる。
A	客観的で論理的に正しい方法で検証している。	正しい根拠を明確に示して、仮説が正しいことを立証している。	仮説が正しくない原因を考察し、その原因を論理的に説明できる。
B	論理的に正しい方法で検証しているが、客観性に乏しい。	仮説（推測）が正しいことを示しているが、根拠が明確でない。	仮説が正しくない原因を考察することができる。
C	論理的に正しくない部分もあり、客観性にも乏しい方法で検証している。	根拠がない状態で仮説（推測）の立証を行っている。	仮説が正しくないという原因が考察できない。

イ) 文系探究：情報の収集・整理・分析…以下の点に留意して下さい。

- i) 情報の収集…必要な情報を適切な手段で収集することができるか。
- ii) 情報の整理…入手した情報を関連づけ、適切に整理されているか。
- iii) 情報の分析…整理された情報から客観的・論理的に正しく分析されているか。
- iv) 情報の収集・整理・分析のルーブリック…以下の点に留意する。

	情報の収集	情報の整理	情報の分析
S	適切な手段で信憑性の高い情報を必要に応じて収集することができる。	入手した情報を関連付けて、独創的な手法で整理・活用できている。	複眼的に捉えた分析を行っており、客観的・論理的に正当性がある。
A	必要な情報を適切な手段で収集することができる。	入手した情報を関連付けて、工夫して整理・活用できている。	分析した内容に根拠があり、客観的・論理的に正当性がある。
B	適切か否かの判断がつかずに、通り一遍の情報入手に留まっている。	入手した情報を一通り整理・活用できている。	情報を正しく分析し、客観的に正当性がある。
C	必要な情報の入手方法がわからず、信憑性の低い情報のみに頼ってしまう。	入手した情報をまとめることができない。	分析した結果の根拠が乏しく、客観性に欠ける。

③ 発表準備および発表会（1月末～2月下旬）（2月7日、2月21日、2月23日）

- (a) 活動の流れ…各分野の現状に則した論理的、客観的、定型的なものとなっているか。
- (b) わかりやすさ…事前知識がなくても他者に伝わる表現、内容となっているか。わかりやすさの中に論理性や客観性が含まれているか。
- (c) レポート…1年生についてはレポートで探究活動をまとめる。その際、レポートの型に従い適切に作成されているか。事実と考察を混同せずに「根拠」に基づいた文章になっているか。

※レポートの型…A4判で、文字数は400字以上。章立てをする。

（探究活動におけるレポート作成の最低限のルール）

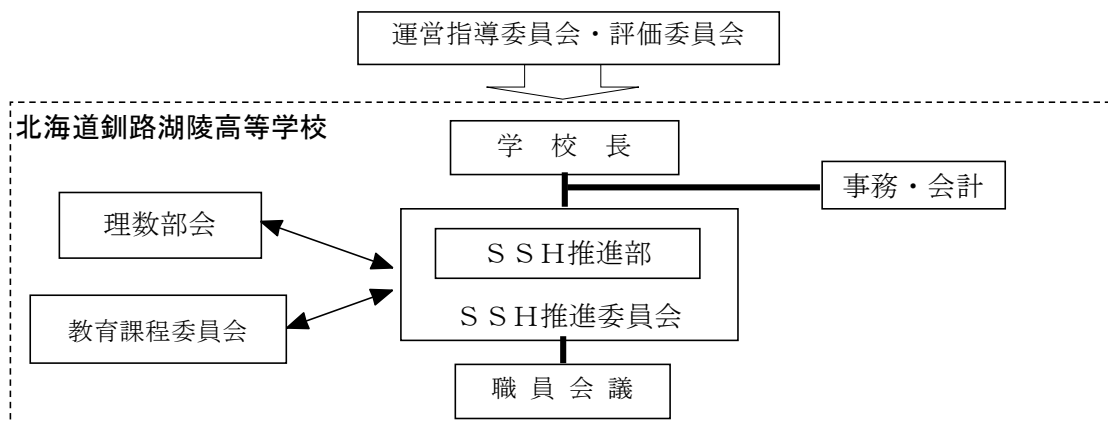
- (d) ポスターセッション…事実と考察を混同せずに「根拠」に基づいた「説明」になっているか。ポスターセッションで使用するポスターは論理的にまとめられているか。
- (e) 発表会のルーブリック…以下の点に留意する。

	活動の流れ	わかりやすさ	レポート		ポスターセッション
			形式	内容	
S	探究活動の流れに従って論理的にまとめられている。	事前知識がなくてもわかりやすく論理的にまとめることができる。	レポートの型に従い、論理的に作成されている。	客観的事実と考察を区別して根拠に基づき、発展的な内容も含まれている。	客観的事実と考察を区別して根拠に基づき、発展的な内容も含めて説明をすることができる。
A	探究活動の流れに従ってまとめられている。	自分の理解を交えて論理的にまとめることができる。	レポートの型に従って作成されている。	客観的事実と考察を区別して根拠に基づいたものとなっている。	客観的事実と考察を区別して根拠に基づいた説明をすることができる。
B	探究活動の流れに従っていない部分がある。	論理的な矛盾がなくまとめることができる。	レポートの型に従っていない部分がある。	客観的事実と考察が説明の中で混同している部分がある。	客観的事実と考察が説明の中で混同している部分がある。
C	探究活動の流れを無視した形でまとめられている。	論理的に矛盾が生じており、まとめられていない。	レポートの型を無視した形式で作成している。	客観的事実と考察が説明の中で区別されていない。	客観的事実と考察が説明の中で区別されていない。

※発表会当日の要項については別に要項を作成します。

2018 探究活動講座一覧		
分野	講座名	内容
人文	「長恨歌」を読む(唐代の漢詩を味わおう)	中国古典の代表詩人の一人「白楽天」の代表作「長恨歌」を読みます。日本への影響も大きかった。作品の読解を通して、当時の時代背景や作品世界の深奥にも迫ってみます。
人文	百人一首の魅力を探る	『小倉百人一首』を通して、日本人のものの感じ方を学び、百人一首の魅力を探る。
融合	都市デザイン(まちづくり) 釧路駅～幣舞橋周辺	釧路駅から幣舞橋周辺の再開発について、多角的な視点から考えます。
社会	釧路の地域起こし	これから少子化社会となり、道東・釧路も人口減少社会が予想される。そんな状況の中で、どんな地域起こしが可能なのか。他地域の先進的な取り組みを学びながら、問題提起する。
融合	「湖陵王」	クイズを自ら作り、また、他の生徒の作ったクイズを解いて、それぞれ批評する。
人文	中国史料に見える日本の姿	『魏志』倭人伝だけでなく、中国の史料には昔の日本の情報が書かれています。中国から見た日本はどのようなものとして捉えられてきたのか、検証します。
自然科学	世界の異常気象を調べよう	過去の天気図などから異常気象を読み取り、その原因や結果など多角的に天気を考えていきましょう。
人文	ハザードマップを作成してみよう	釧路の地形図を使用してハザードマップを作成し、考察を加えてみたいと思います。
融合	みんなが楽しめる新しいゲームを考えよう	「だるまさんがころんだ」「缶けり」などの遊び、「ババ抜き」「七ならべ」などのカードゲーム、さらにはスポーツ競技など、みんなが楽しめるような新しいゲームを考えて、考えて、考えぬきましょう。考案したゲームは世界の人をつなぐ偉大なコミュニケーションツールになるはずです。
融合	呼吸を科学する	普段、私たちは当たり前のように呼吸をしています。健康づくり・健康維持に呼吸が深く関わっています。呼吸法を学び、実践してみることによって健康になることを目指します。
融合	苦手科目の勉強法を見直す	苦手科目は、正直、勉強したくない。でも、しなきゃいけない。ということで、今までやってきた勉強法を見直し、これならやってもいいと思える勉強法を探し、実践し、結果を考察することをします。勉強法を考える時間は普段とりにくいと思うので、この際、本などを読んで探求してみませんか。
自然科学	数と遊び	昔から伝えられている数の遊び(虫食い算等)や現代の数学パズル等を検証する。新たな数の遊びを考察する。
芸術	二人零和有限確定完全情報ゲーム～囲碁～	ゲーム理論によるゲームの分類のひとつである偶然や運に左右されないゲームについて考える。囲碁の対局で、本気で考えるということを体験する。また、検討により、自分の思考の再確認、どう考え、どう思って、何を選択したか、データを分析し、自分の理論を再構築していき、必勝法を探究する。
社会	マーケティングの方法と効果	多くの人が何を考え、何を求めているのかは、空気を読めばある程度分かる気もするが、本当のところは、調査してみないと分からない。どんな調査方法があるのか？どの程度正確に調査できるのか？調査の誤差はどこから生まれるのか？弊害は？
自然科学	岩石を探る	石を観察することで岩石を特定する、岩絵の具をつくり絵を描く、採取場所の地質を考える、など、岩石に関する様々な活動を行う。
自然科学	道東の生態系保全について	現在、道東の生態系に見られる現象(エゾシカなど)を検討し、道東の生態系を保全するために必要なことは何かを考察する
自然科学	重力について	重力の原因や現象について探究する。
自然科学	物体の(自転)回転エネルギーについて	丸い物体が斜面を転がり落ちるとき、「重力による位置エネルギー」と「運動エネルギー」の他に「自転による回転エネルギー」も関わってくるはずです。その「回転エネルギー」を決める要素は何なのか？先生も答えは知りません。皆さんが工夫し考えてもらいます。
自然科学	中和滴定	身近な物の中和滴定を行う。
自然科学	外来生物は悪か	外来生物という言葉にはネガティブなイメージがつきまといいますが、本当にネガティブな存在なのかどうかを探究する。
自然科学	色覚異常に見えている世界	日本人の男性で約5%、女性で約0.2%が色覚異常だといわれている。この色覚異常の人たちはどのような世界を見ているのか。どのようなことに困り、何に不便を感じているのか。そもそも本当に困っているのか。なぜ色覚異常が起きているのか。考えてみよう。
保健体育	スポーツ活動時の事故・スポーツ障害・外傷について	様々なスポーツにおける事故・スポーツ障害・外傷についての種類を調査・分析し、予防等に役立てる資料を作成・探究する。
保健体育	先人の知恵	医薬品がなかった時代、人々はどうのようなのを活用し怪我や病気を治そうとしていたのか。「先人の知恵」は根拠のあるものだったのか、調査し考察したい。例「乗り物酔い～へそに梅干し」「喉の痛み～焼いたネギを喉に巻く」など
保健体育	スポーツの企画・運営及び管理	スポーツ大会等を企画するには？安全かつ公平に実施するためには？何が必要かを考え、実践を通じ理解と深める。
保健体育	整体と運動パフォーマンスの関連について	骨盤矯正を主とした整体が運動パフォーマンスにどのように影響を及ぼすか整体の実習を通して研究します。
人文	英語の発音を意識し繰り返し練習をすることで、リスニング力は高まるか	英語の音感力を高めることが、リスニング力の向上に作用するか。 ・英語の発音練習(基礎基礎、早口言葉、省エネ発音パターンなど)で音感を高める。 ・その音感がリスニング力を向上させるか、聞き取りの練習を繰り返す。
人文	なぜ日本人は英語を話すのが苦手なのか	英語によるコミュニケーションが苦手な日本人が多いのは本当か、なぜなのかを探りましょう。
芸術	光と空間	空間と光の関係を様々な事例から学び、ダンボールを使って魅力的な「光の箱」を作ります。
人文	日本人が学びやすい言語はなにか。	普段日本語を使っている私たちにとって、学びやすい外国語について考えてみます。実際に、学んだことのない外国語にも触れてみたいと思います。
人文	英単語の語源を探る	英単語の語源を学ぶことにより、英単語を覚え、未知語の意味を推測する力を身につけよう。語源を学ぶことを通じて、英語という言葉のなりたち、歴史について学ぼう。
家庭	食文化の送受信	日本の和食文化を世界へ、そして世界各国の食文化を日本へというテーマのもと、調理実習を通して食文化を探究していきます。
融合	気象病と戦う！	低気圧が来ると具合が悪くなる人はいませんか？気象の変化によって症状が出現したり、体調が悪化したりすることを総称して気象病と言います。気象の変化を避けることは無理なので、低気圧がやって来ても快適に過ごせるように、原因や対処法を一緒に探してみましょう！

VI-3 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、北海道立教育研究所附属理科教育センターや北海道大学・京都大学・大阪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】委員長：北海道大学 伊藤 茂男 名誉教授
 釧路国際ウェットランドセンター 新庄 久志 主任技術委員
 北海道大学 鈴木 誠 教授、早稲田大学 伊藤 悦朗 教授、
 京都大学 舘野隆之輔 准教授、東京大学 岡田 由紀 准教授
 北海道教育大学釧路校 中山 雅茂 講師

(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、北海道教育大学 中山 雅茂 講師
 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】
 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－4 平成 30 年度教育課程表

【理数科】 ※○のついた科目はSSHの研究開発に係る科目

A 表													第1学年の 学 級 数	1
教育局		釧路		北海道釧路湖陵 高等学校				全日制課程		学科	理数科			
教科	科目・標準単位数	学年	1 年		2 年		3 年		計					
		類型			α (医進類型含む)	β	α (医進類型含む)	β	α (医進類型含む)		β			
語国	国 語 総 合	4	4								4			
	現 代 文 B	4			2		2				4			
	古 典 B	4			2		2				4			
地理歴史	世 界 史 A	2	2								2			
	地 理 A	2			2						2			
	○ 地 理 研 究	2					2			0	～	2		
公民	現 代 社 会	2	2								2			
	倫 理	2									2			
	○ 時 事 問 題 研 究	2					2			0	～	2		
保健体育	体 育	7～8	2		2		3				7			
	保 健	2	1		1						2			
	音 楽 I	2	2							0	～	2		
芸術	美 術 I	2	2							0	～	2		
	美 術 III	2		2										
	書 道 I	2	2							0	～	2		
英語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3								3			
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			4						4			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					4				4			
	英 語 表 現 Ⅱ	4			2		2				4			
	○ S S 英 語	3	3								3			
家庭	家 庭 基 礎	2			1						1			
理数	○ S S 理 数 数 学 Ⅰ	6	6								6			
	○ S S 理 数 数 学 Ⅱ	13			7		6	6		13	13			
	○ S S 物 理	2～7			3		4				7			
	○ S S 化 学	2～7	2		2	2	3	3		7	7			
	○ S S 生 物	2～7	2		2	2	3	3		7	7			
OKCS	○ K C S 基 礎	3	3								3			
	○ K C S 探 究	2			2						2			
	○ K C S 発 展	1					1				1			
総 合 的 な 学 習 の 時 間 (生 き ん く 力)		3～6	0		0		0				0			
合 計			32		32		32			96				
特別活動	ホームルーム活動		1		1		1				3			

【普通科】 ※○のついた科目はSSHの研究開発に係る科目

A 表			(表 面)										第1学年の 学 級 数		5						
教育局		釧路		北海道釧路湖陵 高等学校						全日制課程		学科		普通科							
教科			学年	1 年		2 年		3 年		計											
			類型			文型		理型		文型		理型 α (既述類型含む)		理型 β		文型		理型 α (既述類型含む)		理型 β	
	科目・標準単位数																				
語 国	国 語 総 合	4	4											4		4					
	現 代 文	B 4			2	2	2	2		4		4									
	古 典	B 4			3	2	2	2		5		4									
	○ 古 典 講 読	2								2		2									
地 理 歴 史	世 界 史	A 2	2											2		2					
	世 界 史	B 4			2			2		0～4											
	日 本 史	A 2		2	2			2		2				2							
	日 本 史	B 4		2				2		0～4											
	地 理	A 2				2										2					
	○ 世 界 史 研 究	2						2		0～2											
	○ 地 理 研 究	2							2	2				0～2							
	○ 探 究 日 本 史	2						2		0～2											
公 民	現 代 社 会	2	2											2		2					
	倫 理	2						3				2		3							
	政 治 ・ 経 済	2			2									2							
	○ 時 事 問 題 研 究	2								2						0～2					
数 学	数 学	I 3	3											3		3					
	○ 数 学 研 究	I 3						3						3							
	○ 数 学 研 究	II 2						2		0～2											
	○ K S 数 学	I 3	3											3		3					
	○ K S 数 学	II 6～7			6	7				6			7								
	○ K S 数 学	III 5								5	5			5	5						
	○ K S 数 学 探 究	2								2	2			2	2						
	理 科	物 理 基 礎	2	2											2		2				
化 学 基 礎		2			2	2				0～2				2		2					
生 物 基 礎		2	2							2				2		2					
地 学 基 礎		2			2					0～2											
○ K S 物 理		2～5				3		2	2	0～2			0～5								
○ K S 化 学		2～5				2	3	2	2	3	2☆		0～2		5						
○ K S 生 物		1～5			1	3		2	2	3			0～5								
○ K S 地 学		2						2		0～2											
○ K S 物 理 探 究		2								2			0～2								
○ K S 化 学 探 究		2						2	2	2☆			2								
○ K S 生 物 探 究		2								2			0～2								
体 育	体 育	7～8	2	2	2	2	3	3					7		7						
	保 健	2	1	1	1								2		2						
芸 術	音 楽	I 2	2										0～2		0～2						
	美 術	I 2	2										0～2		0～2						
	書 道	I 2	2										0～2		0～2						
	○ 音 楽 表 現	2						2					0～2								
	○ 書 道 表 現	2						2					0～2								
	○ 美 術 表 現	2						2					0～2								
英 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3										3		3						
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			4	4							4		4						
	コミュニケーション英語Ⅲ	4						4		4			4		4						
	英 語 表 現	II 4			2	2	2	2		4			4		4						
	○ 応 用 英 語	2						2					0～2								
	○ S S 英 語	3	3										3		3						
家 庭 情 報	家 庭 基 礎	2	2										2		2						
	社 会 と 情 報	2																			
	情 報 の 科 学	2																			
	○ 情 報 活 用	2											0～2								
	○ S S 情 報	2			2	2							2		2						
総合的な学習の時間 (生 き ん く 力)			3～6	1	1	1	1	1	1	3	3										
合 計				32	32	32	32	32	32	96	96										
特別活動	ホームルーム活動			1	1	1	1	1	1	3	3										

VI-5 運営指導委員会記録

北海道釧路湖陵高等学校

平成30年度スーパーサイエンスハイスクール第1回運営指導委員会（報告）

1. 日時 平成30年6月20日（水） 10:30～15:30
2. 日程 10:45～12:35 「課題研究英語発表」に関する指導・助言
13:30～15:20 運営指導委員会（研究協議）
3. 参加者

	氏 名	所 属	職 名
運営指導委員	伊藤 茂男 鈴木 誠 伊藤 悦朗 岡田 由紀 中山 雅茂 新庄 久志 佐藤 大	北海道大学大学院獣医学研究科 北海道大学高等教育推進機構 早稲田大学先端生命医科学センター 東京大学分子細胞生物学研究所 北海道教育大学釧路校 釧路国際ウェットランドセンター 北海道立教育研究所附属理科教育センター	名誉教授 教 授 教 授 准教授 講 師 主任技術員 研究研修主事
研究開発参加者	石田 暁	北海道教育庁学校教育局高校教育課	指導主事
国立研究開発法人 科学技術振興機構	関根 務	理数学習推進部先端学習グループ	主任調査員

4. 研究協議

（1）科学英語について（別紙資料 p 4）

【説明】

	昨年度までの取組	今年度の取組
K C S 基礎 (理数科1年生)	英語口頭発表（釧路湿原巡検） 本校生徒を対象に校内で実施	変更なし
K C S 探求 (理数科2年生)	英語ポスターセッション（課題研究） 本校生徒を対象に校内で実施	<u>日本語</u> ポスターセッション（課題研究） 本校生徒を対象に校内で実施
K C S 発展 (理数科3年生)	課題研究発表会 市民向けに校外で実施（日本語）	<u>課題研究英語発表</u> 留学生、A L Tを対象に校内で実施

今年度の取組、例年との変更点とそのねらいについて説明した。

今年度は、課題研究の英語発表を外国人を対象に実施することとした。当日は、7月6日に行われる課題研究英語発表会のプレ発表会と位置づけ、英語のポスターセッションについて、運営指導委員から指導を受ける機会とした。

【助言】

- ①表現が科学の表現と異なる。実験回数や再現性など、基本的なサイエンスの作法ができていない。
 - ・ポスターの英文の量が多すぎる（文章で説明しようとしている）。
 - ・英語発表でも日本語の時と同様に表やグラフを活用してプレゼンテーションを行うことが大切。
 - ・実験方法やデータが正しく示されていれば、多くのことは伝わる。
- ②国際性とは何か？パラメーターが多すぎるので整理する必要がある。
 - ・ポスターについては、大学に掲示してあるものなど、よいものを見ることが大切。
 - ・英語力については、原稿を見ないで伝える力が必要。
 - ・サイエンスの中身が最も重要。この部分が未熟であり、SSHではこの部分のクオリティを高めることが最も重要である。その上で、どのように表現するかが大切になる。
- ③英語で伝えたい。というモチベーションをもつことが大切。
 - ・その意味では、昨年度末のK C S 生徒発表会に向けた取組の過程でいろいろなことが整理され、多くの気づきを得て今回の発表に臨んでいた。ここから実験をスタートすれば、という思いのグループが多い。
- ④練習でもリアリティが大切である。
 - ・今回はプレ発表会のため、A 3のポスターだったが、やはり小さい。練習であってもリアリティが大切である。
- ⑤なぜ、英語か？生徒同士で議論させ、価値観の多様性を理解する必要がある。

- ・帯広 JICA の研修と連携させるなど、価値観の多様性を体験する機会を設定するとよい。SNS 等を活用することも 1 つの手段かもしれない。

⑥日本人は自分の文化を背負っていない。

(2) 2 期目の SSH 事業について (別紙資料 p 1 ~ 3)

【説明】

2 期目申請案の概略と今年度の取組、計画について説明した。

2 期目の研究開発課題名を「主体性、創造性、国際性を育成するコンピテンス基盤型教育の研究開発」とした。2 期目の SSH の申請に当たり、本校で育成したい生徒像について校内研修を行った。「失敗を恐れずにチャレンジする生徒を育てたい」という思いを教員間で共有することができ、そのために必要な資質・能力をどのようにして身につけさせるか、議論になった。その成果にもとづいて申請書を作成した。

今年度は、コンピテンス基盤型教育に関する校内研修を実施し (講師：北海道大学 鈴木 誠氏)、2 期目の SSH 事業のスタートとした。今後は、主体性、国際性、国際性のコンピテンシー、コンピテンスを整理・明確にするとともに、具体的な取組を行っていく。

□ E プランについて (別紙資料 p 10 ~ 20)

興味・関心の高い生徒や、より高いレベルへ挑戦する活動を支援するプログラムとして E プランの開発を行うこととした。E プランによる支援は、すべて生徒による企画・提案に基づき、企画評価委員を説得するプレゼンテーションを行って、自らの力で支援を獲得する。生徒の主体的な取組を最大限に支援するプログラムとして、定着させたいと考えている。

E プランの取組は、主体性、創造性、国際性を育成する中核となるプログラムとして位置づけており、全校生徒を対象に今年度から実施している。第 1 回の E プラン提案会の実施状況を説明した。

【質問】

①採択予定件数はどれくらいか。

回答 3 ~ 5 名のグループを想定しているが、道外研修 3 件、道内研修 10 件程度。

約 250 万円の予算を確保している。

②そのことは、生徒に伝えているのか。

回答 伝えている。

③研修の内容は、例えば大学の研究室を体験したいというようなインターンシップ的なものでも良いのか。

回答 熱意が伝われば、構わないと考えている。

【助言】

①「双六に潜む必然性」の提案はとても面白そうだが、不採択となっている。一方で採択された提案は、日本動物学会での発表だが、各学会で高校生部門への参加は垣根が低くなっている。このプランに提案しなくても参加できるのではないか。採択基準が難しい。

②提案内容をそのまま実施するのか、採択後に修正してより効果的な企画にするのか、実施上の課題もある。

③研修先に関する情報をどこまで与えるべきかは、検討課題である。

④科研費申請の高校生版をやっているイメージ。今回、提案会のビデオを見て企画を評価したが、評価基準は手探りのまま、まずは 5 月からやってみた (年度末に実施しても仕方がない)。教員側が支援したい生徒と採択結果が合わなかった事例があるように感じた。採択基準の検討は今後も継続する必要がある。

⑤提案が不採択だった生徒たちへのケアも重要である。

⑥チームで提案させた方が良い。

(3) 今年度の取組について

「探究のプロセスを繰り返すプログラムの開発 (化学分野 中和反応実験)」

開発に関する指導・助言：北海道教育大学 講師 中山雅茂

【説明】 (別紙資料 p 5 ~ 9)

(背景)

課題研究において、予想通りの実験結果が得られなかったり、思い通りに研究が進まない場合に、その研究を失敗ととらえ、簡単にあきらめてしまう生徒が多く見られた。課題研究を始めるまでに、

予想通りにならない実験や、実験計画を組み立てる経験が少ないことが原因と考えた。探究のプロセスを生徒自身が主体的に繰り返すプログラムを開発し、「KCS基礎」の中で取り組むこととした。

(テーマ)

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液をある量ずつとり、ちょうど中和させるために、実験で使用する試薬、器具、操作手順をそれぞれ考えて、適切な実験内容（実験書）を組み立てる。

理数科1年生で行っている「KCS基礎」の最初のプログラムとして昨年度から実施している。今年度は実験室、実験器具の使い方のみを説明し、昨年度よりも自由度を高めて、班ごとに中和反応をテーマに探究活動を行った。

溶液の量を決定するためにどれだけ考えてどれだけ多くのことを経験するかということが重要だと強調して取り組ませた結果、班ごとに独自の取り組み方で実験方法を計画して実行していた。予想と異なる実験結果に悩み、実験を繰り返したり、実験器具の精度を疑ったり、数値をグラフ化して可視化するなど、それぞれが自分たちで気づいて必要だと思われることを実施していた。まとめとして、各班の取組を共有するための時間を設定し、レポートを作成させた。

【質問】

①課題研究をあきらめてしまう生徒は、どのような生徒か。

回答 本校で実施しているKCS能力自己評価アンケートにおいて、自己評価が高い生徒である傾向があるが、詳細な分析はできていない。

【助言】

①よい取組だと思う。

②昨年度のプログラムでは、器具の精度やモル濃度の概念について教師側が誘導した。今年度は、重量パーセント濃度とモル濃度の溶液を最初から与えたこと、「実験書をつくる」ことを目的としたことが、生徒の探究の自由度を高めた。実際に、班ごとに異なる発想による取組が見られ、共有する時間を設けたことはとても良かった。

化学分野は中和、生物分野は解剖の探究プログラムがあるので、物理分野についても開発して欲しい。

(4) SSH事業の評価について

【助言】

①コンピテンス基盤型教育をいかにして学校全体のものにしていくかが最大の課題である。

- ・コンピテンシーをコンピテンスにまでブレイクダウンすることが最も大切。また、評価可能な項目までブレイクダウンした資質・能力がコンピテンスである。
- ・Eプランについても、このプログラムとドメイン オブ コンピテンスとの関連性はどのようになっているか。たぶん主体性だと思うが、そのコンピテンスは何か、まだ整理されていない。

②主体性、創造性、国際性のコンピテンシー、コンピテンスとは何か。

- ・「コア・コンピテンシー」を設定しているが、「コア・コンピテンシー」という用語は、学術的には存在しない。また、主体性、創造性、国際性のコンピテンシー、コンピテンスについては、校内で議論を深める必要がある。KJ法などが有効である。
- ・議論の方向が逆である。（コンピテンスを積み上げてコンピテンシーを設定する。）
- ・海外の獣医学の事例では、デイ ワン コンピテンスというものがある。獣医学部を卒業した最初の日に何ができるのか、というものである。高校でも、1年生のコンピテンスなど、学年別にコンピテンス、コンピテンシーを議論するなどの方法があるのではないか。
- ・生徒同士の縦の繋がり（先輩・後輩）ができるように計画してはどうか。

(5) JST担当者より

JSTの役割、立場について説明があった。またSSH事業が求める国際性について助言があった。

北海道釧路湖陵高等学校
平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール第 2 回運営指導委員会（報告）

1. 日 時 平成 31 年 1 月 30 日（水） 10:30～15:30
2. 日 程 10:45～12:35 「KCS 探究（理数科 2 年生）」 課題研究の取組への助言
13:30～14:10 研究協議① 課題研究の取組について
14:20～15:30 研究協議② 今年度の取組報告

3. 参加者

	氏 名	所 属	職 名
運営指導委員	鈴木 誠	北海道大学高等教育推進機構	教 授
	伊藤 悦朗	早稲田大学先端生命医科学センター	教 授
	岡田 由紀	東京大学分子細胞生物学研究所	准教授
	中山 雅茂	北海道教育大学釧路校	講 師
	新庄 久志	釧路国際ウェットランドセンター	主任技術員
	金澤 昭良	北海道立教育研究所附属理科教育センター	次 長
	柳本 高秀	北海道立教育研究所附属理科教育センター	主 査
研究開発参加者	藤本 純一	北海道教育庁釧路教育局	主 査

4. 研究協議

（1）課題研究の取組について

【説明】

①課題研究で身につけるコンピテンスとその評価

課題研究の 3 年間の流れについて説明した。

KCS 基礎 1 学年 3 単位	・探究のプロセスを繰り返すプログラム ・多角的に知的好奇心を刺激するプログラム ・探究の「型」を経験 ・課題研究のテーマ設定
KCS 探究 2 学年 2 単位	・自ら設定した研究テーマについて、課題研究に取り組む ・グループで取り組む ・各グループに担当教員を 1 名配置する
KCS 発展 3 学年 1 単位	・課題研究の日本語論文を作成する ・留学生を招聘して、英語によるポスター発表を行う

KCS 探究シラバス(ルーブリック)について説明した。

【質問】一連のルーブリックと取組アンケートが、課題研究で目指す力を評価するために適したものなのか実際の取組もご覧になったいたるところでご助言いただきたいとおもいます。

【助言】：後もう少し、すごくよいところに着目して仕上げていく気持ちもあり邁進しているが、手を貸してあげるとよい。生徒だけでは出来ないサイエンス的な道筋などこういう実験をした方がよいやこういったところに気をつけようといったアドバイスが必要。だからこそ、我々をもっと使って欲しい。実験の最初と最後だけではなく、毎月とは言わないが二ヶ月に一度程度呼んで見せるとかなりよい。フォーマットの上では整うのではないのか。

【助言】：どこの学校も仕方のないことだが設備が足りない。本日だと数学的にきわめて面白いことをしている生徒がいたが、よいコンピューターが 1 台でもあるよいと感じた。また、クリーンベンチがあるとよいなどいろいろな面で工夫が出来るかなと感じた。

【助言】：最初の課題設定の部分でもっと手を入れるとよいのではないのか。面白そうだからというだけで選ぶのではなく、現状それについて何がわかっているのかなどの知識が不十分。自由研究とは違い SSH の取組なので何のための研究かなどを含めて、まず第一歩の目標設定をしっかりとる。そこで、大人が少し入ると生徒自身も目標が明確になってよいのではないのか。作業のやり方についても改善の余地があり、研究室見学や大学院生などに少し指導してもらったとかなり違うのではないのかと感じた。マダニの研究をしている班では前から先輩たちが行っている研究課題で作業についてもサーッと行っているように感じ、自分たちで改善できるところがあるのではないのかと感じた、テーマに関してもただ先輩方のものを 100%引き継ぐのではなく、さらに自分たちで違う方向性を見つけるにはどうしたらよいのかなど 2 期目なのでそこら辺に関しても考えられるともっと良くなるの

ではないかと思いました。

【校長】都市部と違い、地理的条件によって気軽に大学や研究機関を活用できない地方の学校では、どのようにやっていけばよいか。

【助言】課題研究の指導においては、運営指導委員をもっと活用して欲しい。また、ネットワーク環境については、ルーターの購入が効果的かもしれない。

【助言】KCS 探究の自己評価アンケート 25 項目あるが、観点として「基本的プロセス」「統合プロセス」等があるがここでは「基本的プロセス」について問う方がよい。

ルーブリックの学習到達目標の数が多い。もっと減らしてよい。目標も具体的に書かなくてはいけけない。きわめて抽象的に書かれているものもある。①身の回りの課題を発見し、課題解決の活動に意欲的に取り組むことが出来る。は、これを評価するためにはどこまで出来たらよいのか。次元の違うものも入っている。具体化し簡略化した方がよい。

意欲の評価基準において A の部分では、意欲的に授業に参加できなくてもモチベーションの高い生徒はいる。そういった行動に出ない生徒をどう判断するのか。そういった生徒も判断できるようなものにしたい方がよい。

課題研究の部分で何がどこまで明らかになっているのかを詰めなければいけない。

②普通科の探究活動について

【説明】本校の探究活動は平成 27 年度より開始され今年で 4 年経った。課題解決型学習ということで行った。今年度の予定は 36 名の教員で一人一講座を担当一講座あたり 10～12 人程度。テーマ設定に関しては生徒ではなく教員の方であらかじめ設定した。それに対して生徒を募集するという形。教員の基本姿勢としては、①論理的であるか、②客観的であるか、③定型的であるか、④わかりやすいか、の 4 つを生徒に求めながら実施している。

【質問】(理数科の活動と)テーマ設定のところが大きく違う部分である。来年度に向けての議論はしていかなければならない。(普通科 1・2 学年)400 人を対象とした探究活動 10 時間というところで一番の絞るべきところはどこなのかといったところでご助言いただきたい。

【助言】普通科の方は先生方も自身の専門分野でテーマ設定をしているから、生徒に付き添える。理数科も何かしらの段階で付き添えるところに任命できると普通科の活動で見えていた良さが見えてくるかもしれない。

【助言】探究の活動は時間がないので何に注意すべきかというものだったが、探究のプロセスには「基本プロセス」、「統合プロセス」などがあり、「基本プロセス」には観察する、分類する、比較するなどがある。普通科の 1 年生には 10 時間で「比較する」だけでも十分。仮説の設定はもっと上のレベルで、物事を正確に捉えて比較できるなどいろいろなものが必要である。一つの力を 10 時間にうまくデザインするだけで十分に意味のあること。それがやがて 2 年次につながっていくので、あまり全部探究を考えて行くのではなくブレイクダウンして絞っていた方がよいのではないかな。

【助言】限られた時間の中でもっとも重視することは何か。小中学校で探求の課程を積んできている。教科書で小学校では問題解決、中学校では探究の学習を踏んできている。そこを高校の段階でどう伸ばしていくのか。小学校 3 年生では比較を学んでいる。ブレイクダウンという話があったが、10 時間の中で中学校の振り返りをやってはいかかが。

10 時間の中で観察実験まで行える部分と行えない部分をはっきりさせた方がよい。たとえば、アンケート調査で終わってしまう場合、観察実験を伴わないものがあつた場合に着地点をどこに設定するのか。アンケート調査の手法にいくのではなく、ゴールをどこに設定させるのかを考えさせることも研究の一つ。生徒はどうしてもすべてやりたくなる。しかし、時間的には厳しいため、ゴール地点の設定を考えることは大事。

10 時間の時間の使い方として、①テーマ設定②観察実験の計画③分析解釈の 3 つをすべて行うのは時間的に厳しいので、どれか一つをピックアップして行うようにしてはどうか。全道的にもこのような話は出ている。

③E プランについて

【説明】E プランの今年度の取組を説明した。

【質問】湖陵高校のプログラムと大学で伸びる生徒さらに社会で活躍できる生徒、逆に高校ではどのような力が必要かのご助言いただきたい。

【質問】E プランは個人だが、それが学校にフィードバックされる取組等がありますか？

【回答】研修後の報告を SSH 通信として全校生徒に配布したということと 23 日(土)にある生徒発表会で本人が全校生徒に対して報告を行う予定となっている。

- 【助言】SSHをはじめて7年目で、卒業生には大学を卒業するぐらいの年齢の学生がいると思うので、その人たちがどう思っているのかフォローアップが可能であればやってみるとよいのかなと思う。
- 【助言】E プランは評価することが大変難しいと感じる。選んで行かせてよかったのかどうなのかどういう風になっているのか。行かせたまとかだとよくない、E プランをSSH の中で行った以上やったことがどういった結果になったかをどのように考えられているのか。
- 【回答】今年とはにかくやったというところが精一杯なところで今後は絶対そういった方向になっていくと思う。まだノーアイデアです。確実に大きな刺激を受けてよかったと思う。Eプランを経験した生徒の変容をいかにして把握するかは、今後の課題である。