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４年次〕

令和３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　遠　藤　孝　一

スーパーサイエンスハイスクール２期の４年目が終了しました。４年間の取組で、探究活動を学校全体で展開し、それを支える全校体制を構築してきました。着実に生徒の探究活動はレベルアップするなど、その成果が見えてきたところです。

２期目の取組の特徴の１つ目は、育成する力を「主体性」「創造性」「国際性」の３つに整理し、それぞれに関連するコンピテンシー、コンピテンスを設定したことです。さらに各教科におけるコンピテンスを整理し、教育課程に反映させてきました。コンピテンスを基盤とした教育活動は、生徒の資質・能力を高めるモデルになると考えています。

取組の特徴の２つ目は「Ｅプラン」です。生徒が考えた研究計画に対して審査を行い、有望な計画に支援を行うものです。新型コロナウィルス感染対策のため、広域の移動には難しさもありましたが、可能な方法を模索することで、生徒の創意あふれる発想を研究活動に結びつけています。

これらの取組により、生徒の思考力・課題解決能力が高まり、探究レベルの底上げとともに、先進的な探究活動が見られるようになってきました。次年度は２期目の最終年となりますので、湖陵カリキュラムの集大成に向けて更なる工夫と実践を積み重ねていく所存です。

今年度も感染対策の制約の中でしたが、できる方法を工夫することで研究開発を進めることができました。ここに研究経過を報告いたします。事業を支えてくださった、運営指導委員の皆様をはじめ、各高等教育機関の皆様、北海道教育委員会など、多くの皆様に深く感謝申し上げます。

目次

令和3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）.....
令和3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.....

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.....
第Ⅱ章　研究開発の経緯.....
第Ⅲ章　研究開発の内容
「教科KCS」での取組
1. 「探究のプロセス」を繰り返すプログラムの開発
（1）釧路湿原巡検.....
（2）中和に関する探究活動.....
（3）力学の探究
（4）ブタ内臓解剖実習.....
（5）教科横断的な取組
①「情報科学」 ②「家庭科学」.....
2.KCS探究の取組.....
3.KCS発展の取組.....
4. 国際性育成の取り組み.....
第Ⅳ章　実施の効果とその評価
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）.....
（2）探究活動自己評価アンケート（普通科）.....
2　学校・教員の変容について.....
第Ⅴ章　校内におけるSSHの組織的推進体制について.....
第Ⅵ章　成果の発信・普及について.....
第Ⅶ章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について.....
第Ⅷ章　関係資料
Ⅷ－1　令和3年度Eプラン実施要項.....
Ⅷ－2　令和3年度教育課程表.....
Ⅷ－3　令和3年度スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会.....
Ⅷ－4　理数科：令和3年度　KCS探究　探究テーマ一覧（概要付き）.....
Ⅷ－5　普通科：令和3年度　総合的な探究の時間「探究活動」 探究テーマ一覧.....

別紙様式１－１

北海道釧路湖陵高等学校	指定第２期	30～04

❶令和３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

(1) コンピテンス基盤型教育への取組

育成したい生徒像を明確にし、教員間で共有するとともに、全ての教科・科目で育成するコンピテンスを体系化して教育課程に反映させ、全校体制で SSH 事業に取り組む。その過程で学校設定教科・科目の開発を行う。

(2) 理数科の取組

課題研究を中心としたプログラムの開発を推進する。課題研究を始める前の取組として、「探究のプロセスを繰り返すプログラム」の研究開発と、伸びてきた課題研究をさらに伸ばす E（Expansion）プランの研究開発を推進する。

(3) 普通科の取組

「総合的な探究の時間」で取り組む探究活動を中心とした 3 年間を見通した普通科におけるＳＳＨ事業の柱を構築する。

(4) Ｅ（Expansion）プランの取組

生徒の興味関心や課題研究、探究活動の取組に基づいた、生徒自身が企画する研修計画を審査し、採択された企画を実施する。生徒の主体性、創造性、国際性を最大限に伸ばす取組として、本校の教育活動の中に定着させる。

(5) ＳＳＨ事業の評価法の開発

ＳＳＨ事業による生徒の変容を把握するため、第１期に開発した能力保有感に関する自己評価アンケートの分析を進めるとともに、北海道大学と連携したコンピテンステストの開発を推進する。さらに、卒業後の追跡調査の体制を構築する。

③　令和３年度実施規模

理数科、普通科全校生徒を対象として実施した。

【令和３年度 SSH 対象生徒】

	第１学年	第２学年	第３学年	合　計
理数科	４０名	４０名	３７名	１１７名
普通科 （文型） （理型）	２００名	１９２名 （１０４名） （８８名）	１８３名 （１１７名） （６６名）	５７５名 （２２１名） （１５４名）
合計	２４０名	２３２名	２２０名	６９２名

④　研究開発の内容

〇研究開発計画

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。 ④Ｅ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。
第二年次 (令和元年度)	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。 ③Ｅ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。
第三年次 (令和２年度)	①２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。 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。 ④Ｅプランを、学校体制の中に定着させる。 ⑤卒業生の追跡調査、及び卒業生を対象としたＳＳＨ事業の評価体制を構築する。
第四年次 (令和３年度)	①中間ヒアリングで指摘された課題の改善に取り組む。 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。
第五年次 (令和４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。

〇教育課程上の特例

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科･科目名	単位数	教科･科目名	単位数	
理数科	ＫＣＳ基礎	３	総合的な探究の時間	１	１年生全員
			情報の科学	１	
			家庭基礎	１	
	ＫＣＳ探究	２	課題研究	１	２年生全員
			情報の科学	１	
	ＫＣＳ発展	１	総合的な探究の時間	１	３年生全員
	SS 理数数学Ⅰ	６	理数数学Ⅰ	６	1 年生全員
	SS 理数数学Ⅱ	13	理数数学Ⅱ	13	２・３年生全員
	SS 物理	７	理数物理	７	２・３生全員
	SS 化学	７	理数化学	７	１・２・３全員
	SS 生物	７	理数生物	７	１・２・３全員
	SS 英語	２	英語表現Ⅰ	２	１年生全員
普通科 文理共通	KS 数学Ⅰ	３	数学Ａ	３	１年生全員
	SS 英語	３	英語表現Ⅰ	３	１年生全員
	SS 情報	２	情報の科学	２	２年生全員
普通科 理系	KS 数学Ⅱ	７	数学Ⅱ	４	２年生理系選択者
			数学Ｂ	３	

普通科 理系	KS 数学Ⅲ	5	数学Ⅲ	5	習熟度別２展開
	KS 数学研究	2	なし		発展的内容 習熟度別２展開
	KS 物理	5	物理	5	２・３年物理選択者
	KS 物理探究	2	なし		３年物理選択者 発展的内容
	KS 化学	5	化学	5	理系選択者全員
	KS 化学探究	2	なし		３年理系選択者 発展的内容
	KS 生物	5	生物	5	生物選択者
	KS 生物探究	2	なし		３年生物選択者 発展的内容
普通科 文系	KS 数学Ⅱ	6	数学Ⅱ	4	２年文系選択者
			数学 B	2	
	KS 物理	2	なし		物理選択者
	KS 化学	2	なし		化学選択者
	KS 化学探究	2	なし		化学選択者
	KS 生物	2	なし		文系選択者全員
	KS 地学	2	なし		地学選択者
	※理科における KS を付した科目は発展的な内容を取り扱う				

〇令和３年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・ コース	第１学年		第２学年		第３学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	KCS 基礎	3	KCS 探究	2	KCS 発展	1	理数科全員
	SS 理数数学Ⅰ	6	SS 理数数学Ⅱ	7	SS 理数数学Ⅱ	6	理数科全員 ３年次より、医進類型による２展開
	SS 化学	2	SS 化学	2	SS 化学	3	理数科全員 ２年次より、医進類型による２展開
	SS 生物	2	SS 生物	2	SS 生物	3	理数科全員 ２年次より、医進類型による２展開
	SS 英語	3	なし		なし		理数科全員
普通科 理系	KS 数学Ⅰ ※１年次共通	3	KS 数学Ⅱ	7	KS 数学Ⅲ	5	３年次より 習熟度別展開
					KS 数学探究	2	習熟度別展開
	なし		KS 物理	3	KS 物理	2	
					KS 物理探究	2	
	なし		KS 化学	2	KS 化学	3	
					KS 化学探究	2	
	なし		KS 生物	3	KS 生物	2	
					KS 生物探究	2	

普通科 文系	KS 数学Ⅰ ※１年次共通	３	KS 数学Ⅱ	６	なし		
	なし		なし	３	KS 物理	２	
	なし		なし	２	KS 化学	３	
					KS 化学探究	２	
	なし		KS 生物	１	KS 生物	２	
	なし		なし		KS 地学	２	
普通科 共通	なし		SS 情報	２	なし		

○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

①各教科におけるコンピテンスを整理し、コンピテンス基盤型教育に関する校内研修を実施した。

②普通科の「総合的な探究の時間」では、コンピテンスベースによる「探究活動」を実施した。

(2) 理数科の取組：下記の研究開発を、継続して行った。

①「ＫＣＳ基礎（１学年）」：探究のプロセスを繰り返すプログラムの研究開発

・中和の探究

・力学の探究

・「教科横断的な取組」の推進（数学、情報科学、論理表現、家庭基礎）

・「釧路湿原巡検」を中心としたプログラムの構築

②課題研究：ＫＣＳ探究（２学年）、ＫＣＳ発展（３学年）

・課題研究の高度化とＥプランの活用

・課題研究英語ポスターセッションの取組（ＫＣＳ発展）

(3) 普通科の取組

①「総合的な探究の時間」における「探究活動」の取組

・生徒が探究テーマ領域を選択し、その領域内でテーマを設定した探究活動の実施

・本校が独自に設定した継続的な領域（釧路市街地の活性化）と外部団体（釧路総合振興局）との連携

(4) 理数科・普通科共通の取り組み

・ＳＳＨ特別講演会の開催

10 月 22 日（金）実施　対象：１・２学年全員、３学年理数科

講師　東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター副センター長・教授

品田　高宏　博士

演題　「半導体テクノロジーイノベーション　～基礎から応用・トレンドまで、研究開発現場からのメッセージ～」

(5) 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

・掲示板での募集要項の掲示

・全校生徒に向けたＥプラン説明会の開催

②　Ｅプラン提案会の運営

③　プランの企画の実施

(6) ＳＳＨ事業の評価法の開発

①　コンピテンス基盤型教育の推進

②　能力保有感に関する自己評価アンケートの分析

⑤　研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 成果発表会・報告会の開催

①　３学年ＫＣＳ発展　課題研究英語発表会の開催

②　２学年ＫＣＳ探究　中間発表会の開催

③　１学年ＫＣＳ基礎　釧路湿原巡検日本語口頭発表会の開催

④　ＳＳＨ成果発表会の開催

全校生徒の取組を共有する機会として本発表会は、プログラムの改善を図り４回目を迎えた。今年度も新型コロナウイルス感染拡大の影響をうけ、一般公開及び、他校に向けての開催は見送ることになった。

(2) 外部機関との連携の拡大

・理数科の「ＫＣＳ基礎、ＫＣＳ探究」の取り組みにおいて次の外部機関と連携を推進した。

①釧路湿原巡検：環境省釧路自然環境事務所、(株)さっぽろ自然調査館、宮城県多賀城高校

②ＫＣＳ探究における交流事業：公益財団法事北海道環境財団、JICA 北海道(帯広)

(3) ＳＳＨパンフレットの改訂

本校のＳＳＨ事業の概要と成果以外に「卒業生の声」として「ＳＳＨ事業を通して得られたものについて」追加したパンフレットを作成し、釧路・根室管内の中学校に配布した。

(4) 学校ホームページ、地元新聞社との連携等による情報発信

学校ホームページ、ＳＳＨ通信、学校だより、地元新聞社との連携による情報発信を行った。

○実施による成果とその評価

(1)ＫＣＳ基礎（１学年）、ＫＣＳ探究（２学年）、ＫＣＳ発展（３学年）（理数科）の取組

今年度からは、プログラム毎にルーブリック評価表を用いて自己評価を行わせることで、生徒１人１人が自己の課題を明確にして活動に取り組めるように改善した。また、年度の初めと終わりに自己能力アンケート行うことで１年を通して自分の能力の変容を把握できるようにした。

ＫＣＳ基礎においては、「データの処理」と「論理的な思考及び表現力の育成」を中心に据えたプログラムを推進することで、実験や実習で得られた様々なデータを客観的な尺度をもって処理し、多角的に解析する力が育成された。ＫＣＳ探究では実験プロセスを構築する過程において主体的に研究に取り組み、積極的に外部機関との連携を図る場面が見られた。ＫＣＳ発展においては日本語論文の作成を通して論理的に文章を構築することや、他に人に分かり易く伝えるスキルを向上させた。

(2) 総合的な学習の時間「探究活動」（普通科）の取組

探究活動のテーマを生徒自身が設定する形態を継続して起こった。５月から探究活動を開始したがテーマ設定に時間がとられてしまい。実験やフィールドワークなどの開始は夏休み以降に開始するグループが多く見られた。また、探究のプロセスの構築に非常に時間がかかるため、新しいテーマに取り組んだグループでは研究成果を挙げることが難しかった。しかし、１・２年生合同でグループを作成したことにより、発表用のポスターやスライドの作成などの場面においては、上級生が下級生をリードしながら作業を進められるようになった。

また、探究活動に時間をかけて取り組めるようになってからは、学会発表や外部団体が開催するコンテストなどに積極的に参加する普通科の生徒が増加した。

参加

・北海道大学 大学院水産科学研究院主催「海の宝アカデミックコンテスト 2021 全国大会 －海と日本 PROJECT-」マリン・カルチャー部門 北海道・東北ブロック奨励賞受賞

・京大 森里海ラボ by ONLINE　参加

・日本動物学会北海道支部大会　高校生ポスター発表

・NoMapas 釧路・根室２０２１高校生ビジネスコンペティション　２チーム参加

審査員特別賞・優秀賞　受賞

○実施上の課題と今後の取組

(1) Ｅ（Expansion）プランの取組

前年度が新型コロナウイルスの感染拡大の影響によりＥプランの希望者がなかったため、ロールモデルとしての先行事例を提示することができなかった。そのため、在校生が具体的なイメージを持つことが難しく申請件数は３件に留まり、採択件数はサイエンスイベント参加の２件であった。次年度は、全校一斉で行っている説明会だけではなく、「ＫＣＳ探究」や「総合的な探究の時間」などの探究活動を通じて生徒への意識付けを高める取り組みを構築する必要がある。

(2) 普通科におけるＳＳＨ事業の取組

「総合的な探究の時間」の活動と各教科の授業、進路活動などを関連付け、生徒自身が主体的に学習し深い学びに至るためのプログラムの構築が課題である。次年度は理数科のＫＣＳ基礎で行っているプログラムを「総合的な探究の時間」のプログラムに反映させ、生徒が探究活動を通して様々な気付きができるようなプログラムの改訂に着手する。

(3) ＳＳＨ事業の評価について

自己評価アンケートの分析と、客観的な指標に基づく教員による評価の統合の差について評価項目毎に検証する必要がある。また、科学リテラシー評価テストの開発については引き続き検討すべき課題である。

(4) 情報の発信について

各プログラムの HP へのアップロードについて、フォーマットなどがないため実施から掲載までの時間が空いてしまうことが課題である。次年度は掲載までの時間を短縮できように、定型のフォーマットの作成を行う予定である。

⑥　新型コロナウイルス感染拡大の影響

・６月…北海道大学研修（２学年理数科）　→　受入不可能により中止
・７月…芸術と科学（１学年理数科）　→　実施の目処が立たず中止
・９月…帯広 JICA 研修生との交流　→　インドでの感染拡大により中止
　ＫＣＳ探究中間発表会（２学年理数科）　→　11 月６日（金）に来校人数を制限して実施
・２月…総合的な探究の時間の釧路市街地の活性化グループにおける釧路市役所とのディスカッション　→　オミクロン株感染拡大により中止
　ＳＳＨ成果発表会　→　２月 26 日（土）に来校人数を制限して実施
・各種発表会（ＳＳＨ生徒研究発表、HOKKAIDO サイエンスフェスティバル、北海道インターナショナルサイエンスフェア）　→　リモートによる発表

別紙様式２－１

北海道釧路湖陵高等学校	指定第２期目	30～04

❷令和３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

課題研究、及び探究活動を中心に、コンピテンス育成のために重点的に取り組んだ事例を記載する。

（１）課題研究（理数科）の取組

①ＫＣＳ発展（３学年）

・日本語による論文作成

作成前に全体に向けて論文の書式や、作成方法についての指導を行ったことにより、グラフや図表の掲載様式が統一され論文としてまとまったものを作成することができた。また、論文作成のルーブリックを改訂したことで、作成過程において生徒自身が客観的な視点を持って振り返ることができるようになった。特に、実験結果の考察については大きな改善が見られた。

・英語によるポスター発表

プレ英語ポスター発表において、運営指導員から指摘された課題についてグループ内で協働して課題を解決する取組がなされた。また、発表においても原稿を読むのではなく、英語による発表ができるまで練習を行うなど、主体的に取り組む姿勢が見られた。

②ＫＣＳ探究（２学年）

各グループの担当教員が確定した５月から探究活動を開始した。今年度も「北海道大学研修」が受け入れ不可となったため、探究分野によっては自校の教員では指導できないテーマについて指導に困難を覚えることがあった。そのため、生徒には積極的に情報を収集し必要に応じて大学や研究機関にコンタクトをとるように指導した結果、研究の進め方やテーマについて外部機関から直接アドバイスをいただくグループが現れ、課題解決のために自ら行動する力の育成が促進された。

③ＫＣＳ基礎（１学年）

４月にガイダンスを行い、５月から探究活動を開始した。理科の分野で「中和滴定」以外に、「物理に関する探究」を加え「仮説→検証実験→結果→考察」のプロセスを繰り返して学べるようなプログラムを追加した。また、昨年までは「釧路湿原巡検」において「ＳＳ生物」、「ＳＳ英語」との間でのみ教科間の連携を図っていたが、今年度からは「データの処理」と「言語活動」を盛り込んだ内容に変更し、「情報の科学」や「ＳＳ数学」との間でも連携を推進した。このことにより、「実験・実習」で得られたデータをより多角的・多面的に分析・評価し、発信する力の育成が図られた。

（２）総合的な探究の時間（普通科）の取り組み

昨年度はコロナ感染拡大に伴い９月からの実施であったため、探究テーマによっては実験や調査をすることができなかった反省から、今年度は５月から開始した。実施方法については昨年度の方法を踏襲し大きく変更することはなかったが、テーマ設定において生徒と担当教員が探究の方向性や方法などについて話し合う場面をきちんととれたことにより、スムーズに探究活動に入ることができた。また、前年度から同じテーマの研究を継続したグループでは、前年度に明らかになった課題や問題点を解決するための実験を行う時間を十分に確保することができたことから、より高度な探究活動を行えるようになった点については一定の成果が現れて

きている。一方、１年生については、探究の手法やポスター作成についての指導がなされていない状態で探究活動に取り組まなければならないため、１年生のみでグルーピングしたところではテーマ設定の段階躓き探究活動の開始が遅れてしまったグループが見られた点については次年度への課題である。本校が継続して行う３つの探究領域「釧路湿原・津波防災・釧路市街地の活性化」では、十分な時間を確保できたため、昨年以上に外部機関との連携を図って活動することができた。

北海道高等学校「未来を切り拓く資質・能力を育む高校教育推進事業」成果発表会
参加

（３）Ｅプラン（理数科・普通科共通）の取組

今年度は、対面での説明会と募集について予定どおり実施することができた。その結果、「Ｅプラン for Advanced Training」への申請が１件、「Ｅプラン for Selection」への申請が２件行われ、「Ｅプラン for Selection Research」の２件が採択された。しかし、Ｅプラン for Research」及び、「Ｅプラン for Advanced Training」については研究を継続して行うことが前提の１つとなっていることから、申請のハードルが高く申請件数自体が少なく、また採択に至るまでの内容の申請も少ないのが現状である。もし、「ＫＣＳ探究」や「総合的な探究の時間」などの探究活動とリンクさせることができれば申請件数も増加すると考えられるため、Ｅプランについては募集方法・提案会の形態を含めた実施方法には改善すべき課題があり、次年度についても引き続き検討が必要である。

・今年度の申請及び採択状況

Ｅプラン for Advanced Training

「工学的アプローチによる津波減災」　不採択

Ｅプラン for Selection

「n 角形の面積の公式について」　採択

「好きな人が見える席になる確率 in 湖陵～原点可視格子“円”～を用いて」　採択

②　研究開発の課題

（１）普通科におけるＳＳＨ事業の取組

１・２学年合同で探究活動を中核とした「総合的な探究の時間」の取り組みと、Ｅプラン、「ＫＳ」「ＳＳ」を冠した科目の授業、進路活動などの取り組みを関連づけることが課題である。特に、コロナ感染拡大防止の観点から校外での活動が大幅に制限され、大学等の教育研究機関に赴いて様々な体験ができないことにより、１年間Ｅプランが実施できない状況が続いたことで、上級生が積み上げてきた経験を次の学年にスムーズに引き継げなかったことは今年度の実施において大きな課題となってしまった。しかし、その中でも、課題研究の成果を外部の発表会において発表する生徒が出てくるなど、次年度につながる活動が見られたことは課題の解決に向けて明るい兆しである。

昨年までは「総合的な探究の時間」の取組については、先ず「仮説を立てる」ことから始めていたが、身の回りにある様々な事柄の課題が明確とならない状況では「仮説」を立てること自体が難しく、「仮説」を立てることができず探究活動にうまく移行できないグループが生まれてしまうことが課題であった。そこで今年度は「仮説を立てる」にこだわらず、興味関心を持っていることについて、より深い理解が得られるように探究を行うとしたが、思いどおりの結果が得られない場合に、研究活動自体がストップするグループが出てきてしまうなどプログラム内容や指導のあり方について大幅に見直す必要性がある。次年度は、年度当初に外部講師などを招いて教員研修を行い教員の指導力の向上を図る予定である。また、それと並行して生徒が授業で学習したことを生かしながら探究活動に取り組めるようにプログラム内容の改善

について取り組んでいく予定である。

（２）コンピテンス基盤型教育の推進について

第２期の４年目となり、多くの教員が入れ替わるなか、教職員間での共通認識を深める機会が不足していた。各教科、特に「ＫＳ」・「ＳＳ」を冠した教科におけるコンピテンスの体系化について改善は急務である。その中でも教科間連携では教科ベースでの取り組みの強化が必要である。具体的には、データの数的処理や実験結果の処理などについて数学科と理科が互いに補完し合う体制を整備し、授業内容が探究活動生かされるようなシラバスの作成に努める必要がある。次年度から始まる新教育課程のなかで、コンピテンスを基盤とした教科指導プログラムの構築を課題とした研修会の開催を予定している。

（３）ＳＳＨ事業の評価について

生徒のコンピテンス育成につながるように自己評価アンケートの項目の設定のしかたを工夫する必要がある。自己評価と他者による評価をすりあわせることで、客観的な指標を作成しＳＳＨ事業評価の精度を向上させること課題である。普通科では、理数科のＫＣＳ能力自己評価アンケートをもとに、探究活動自己評価アンケートを作成して実施しているが、実施時間や探究へのアプローチ手法が異なること、また、社会科学、人文科学など理数科とは異なる探究活動が行われている現状を考慮すると、普通科の生徒に対するアンケートについては、アンケートの内容を変えて行う必要があると感じる。また、Ｅプランに挑戦した生徒の評価法についても今後の研究課題である。

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付けた生徒。

② 論理的、多角的で柔軟な思考によって、自ら課題に気付き、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、以下のように定義し、仮説を設定する。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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、気付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 ・新しいアイディアを生み出す力	・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力 ・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、以下のように定義し、次のア～ウを実施する。

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。次のア、イのプログラムを実施し生徒の変容を評価することで、仮説の検証を行う。

ア「ＫＳ、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「総合的な探究の時間」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科目の中で以下のア～エの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ませるとともに、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、生徒の自由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スに特化した調査、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。

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

校内研修会　「各教科における測定可能な資質・能力」　４月（昨年度３月より継続実施）

２　理数科の取組

(1) ＫＣＳ基礎（理数科１学年：３単位）

①　ＳＳＨガイダンス		４月
②　教科横断的な取組		８月～３月
家庭科学・情報科学		
③　釧路湿原巡検	事前学習	６月 22 日（火）
	事前予察	６月 23 日（水）
	巡　　検	７月　２日（金）

成果発表（日本語）　11 月５日（金）
成果発表（英語）　１月 28 日（金）

④　生命倫理に関する講演会　９月 17 日（金）
講師：酪農学園大学　准教授　金本　吉泰　氏

⑤　ブタ内臓解剖実習　10 月７日（木）
講師：酪農学園大学　准教授　金本　吉泰　氏

⑥　中和反応に関する探究活動　４月～５月　４週にわたって実施

⑦　力学に関する探究活動　５月～６月　４週にわたって実施

⑧　ＫＣＳ特別講演　10 月 22 日（金）
演題：「半導体テクノロジーイノベーション　～基礎から応用・トレンドまで、研究開発現場からのメッセージ～」
講師：東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター副センター長・教授
品田　高宏　氏

⑧　ＫＣＳ課題研究中間発表会（日本語ポスターセッション）　10 月 22 日（金）

⑨　ＳＳＨ成果発表会　２月 26 日（土）

(2) ＫＣＳ探究（理数科２学年：２単位）

①　ＫＣＳ特別講演　10 月 22 日（金）
演題：「半導体テクノロジーイノベーション　～基礎から応用・トレンドまで、研究開発現場からのメッセージ～」
講師：東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター副センター長・教授
品田　高宏　氏

②　課題研究中間発表会（日本語ポスターセッション）　10 月 22 日（金）

③　ＳＳＨ成果発表会（日本語ポスターセッション）　2月 26 日（土）

(3) ＫＣＳ発展（理数科３学年：１単位）

①　ＫＣＳ発展プレ英語発表（英語ポスターセッション）　６ 月 30日（水）

②　ＫＣＳ発展英語発表会（英語ポスターセッション）　７ 月 16日（金）

③　ＫＣＳ特別講演　10 月 22 日（金）
演題：「半導体テクノロジーイノベーション　～基礎から応用・トレンドまで、研究開発現場からのメッセージ～」
講師：東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター副センター長・教授
品田　高宏　氏

３　普通科（全校）の取組

(1) ＳＳＨガイダンス（普通科一学年）　４月

(2) 総合的な探究の時間

①　「探究活動」オリエンテーション　5 月上旬

②　「探究活動」領域選択　5 月中旬

③　探究活動（普通科１、２学年）　6 月月上旬～1 月
マインドマップ作成※　10 月 29 日（金）
※継続研究を行うグループはマインドマップ作成を行わず、探究活動を開始した。
中間発表　12 月 17 日（金）
領域内セレクション　２月８日（火）
ＳＳＨ成果発表会　２月 26 日（土）

(3) ＫＣＳ特別講演　10 月 22 日（金）
演題：「半導体テクノロジーイノベーション　～基礎から応用・トレンドまで、研究開発現場からのメッセージ～」
講師：東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター副センター長・教授
品田　高宏　氏

４　Ｅ（Expansion）プランの取組

Ｅプラン提案会（年３回）　５月、９月、11 月
第１回　提案会　　応募　１件　→　不採択
第２回　提案会　　応募　２件　→　採択
第３回　提案会　　応募　０件

５　学校設定教科・科目の取組

(1) コンピテンス基盤型による新教育課程編成に向けた校内研修
(2) 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
(3) コンピテンス基盤型教育の推進

６　ＳＳＨ事業の評価法の開発

(1) コンピテンスベースの取組の現状把握と新教育課程編成に向けた取組
(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　令和３年７月 16 日(金)
(2) 第２回　令和３年２月 20 日(土)

８　教員研修

(1) 先進校視察
　千葉県立長生高等学校
　埼玉県立春日部高等学校
　鹿児島県立錦江湾高等学校
　滋賀県立彦根東高等学校
(2) 研修会・情報交換会
　① 令和３年度北海道スーパーサイエンスハイスクール連絡協議会　令和３年 10 月１日（金）
　　参加者　SSH 推進部長　玉森　一
　② 令和３年度スーパーサイエンスハイスクール情報交換会　　令和３年 12 月 27 日（月）
　　参加者　校長　遠藤　孝一　　SSH 推進部長　玉森　一　SSH 推進部副部長　池田　耕
　③ 令和３年度ＨＯＫＫＡＩＤＯサイエンスリンク協議会　　書面にて実施
　　参加者　SSH 推進部長　玉森　一

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）
　日　　時　令和３年７月 16 日（金）
　会　　場　釧路湖陵高等学校　第１体育館
　参 加 者　生徒 117 名（理数科全学年）
　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
　日　　時　第１部　令和３年８月４日（水）　第２部　オンライン　8 月 20 日(金)
　会　　場　　神戸国際展示場
　参 加 者　生徒３名　　「奨励賞」受賞
　発表内容　『コロナウイルスの感染をシミュレーターを用いて考える』
(3) 釧路湿原巡検成果発表会（日本語）
　日　　時　令和３年 11 月 20 日（火）
　会　　場　北海道釧路湖陵高等学校
　参 加 者　生徒 40 名（理数科１年生）
(4) ＫＣＳ探究課題研究中間発表会

日　　時　令和２年 10 月 22 日（金）
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 10 件）

(5) ＨＯＫＫＡＩＤＯサイエンス・フェスティバル　オンライン開催
日　　時　令和４年２月 14 日（月）
参 加 者　生徒６名（理数科１、２年生）
発表内容　「地表性昆虫の分布から達古武地域での自然再生事業を考える」
「釧路湿原巡検の結果について」

(6) ＳＳＨ成果発表会
日　　時　令和３年２月 26 日（土）
会　　場　北海道釧路湖陵高等学校
参 加 者　生徒 471 名、本校職員、運営指導委員、助言者
発表内容　①　普通科「総合的な探究の時間」探究活動　日本語口頭発表
②　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
③　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
④　普通科「総合的な探究の時間」探究活動　日本語ポスター発表

(7) ＨＯＫＫＡＩＤＯ インターナショナルサイエンスフェア
日　　時　令和４年２月 15 日（火）オンライン開催
参 加 者　生徒３名

(8) 京大森里海ラボ by ONLINE 2021
日　　時　令和３年年 10 月 31 日（日）
参 加 者　生徒６名
発表内容　釧路地域における 10 年間における変化について

(9) 第７回京都大学・日本財団森里海シンポジウム　2022 年 3 月 19 日（土）
日　　時　令和４年 3 月 19 日（土）
参 加 者　生徒３名
発表内容　「地表性昆虫の分布から達古武地域での自然再生事業を考える」

(10) 日本動物学会北海道支部　第 66 回大会
日　　時　令和４年 3 月 19 日（土）
参 加 者　生徒４名
発表内容　「ワラジムシの餌の識別方法」

第Ⅲ章　研究開発の経緯

１.「探究のプロセス」を繰り返すプログラム（ＫＣＳ基礎）の開発

（１）「釧路湿原巡検」を中心としたプログラム

このプログラムは理数科１学年（40 名）を対象に、環境省の協力のもと、達古武地域で実施されている「釧路湿原自然再生事業」の一部を研修する形で実施した。この形式となり、５年目を迎えている。

目的として釧路湿原国立公園で行われている自然保護や再生に向けた調査研究の一端を体験することを通じて、環境を対象とした科学的な探究手法を研修すると定めている。

今年度目標として次の４つの点を定めて実施した。

・釧路湿原の貴重な景観と生態系等の保全を「生態系サービス」保全として理解する。
・自然再生の考え方とその釧路湿原における具体的な実践と科学的検証方法等を体験的に理解する。
・取得した調査データに過去データを加え、目的に即したデータ処理・分析方法を学び、考察する力を身に付ける。

以下、事前学習、達古武地域巡検、データ整理・分析、成果発表の４つの小プログラムについて述べていく。

ⅰ　事前学習　（３時間）

日時：令和３年６月 22 日（火）　13:20～14:10
会場：本校物理教室
講師：さっぽろ自然調査館　渡辺　修　氏　（リモートにて）

釧路湿原の自然再生事業の意義、目標、方法、内容等を達古武地域に中心に学習した。自然再生事業についてはパンフレットを使用し、補足の学習を生物担当教員が行った。また、釧路湿原の生物学的な位置付けについては、授業ＳＳ生物の中で植生の遷移、特に湿性遷移、かく乱と再生、生態系、生態系サービスについて重視し学習した。

ⅱ　釧路湿原巡検（達古武地域巡検）　（６時間）

日時：令和３年７月２日（金）　8:00～17:00
講師：さっぽろ自然調査館　渡辺　修　氏　　他

生徒は、森林の地表性昆虫を調査する班（24 名）と沢の生物を調査する班（16 名）に分かれてフィールドワークを行った。なお、当日は総合的な探究の時間の活動のため本校普通科から３名、多賀城高校から生徒３名が同行している。

①　森林の地表性昆虫を調査する班（各班４名構成の６班）

草地、人工林、自然林の異なる環境において、地表性昆虫をトラップによって捕獲する。午前中は、事前に（6 月 23 日（水）班の代表がそれぞれの環境に仕掛けておいたトラップを回収した。また午後は、捕獲した昆虫を同定し、その個体数を環境毎に集計した。

②　沢の生物を調査する班（16 名）

沢と達古武湖において、いくつかの生物の捕獲方法を体験し、見つけ取りを主としてザリガニや魚類の捕獲を行った。

ⅲ　データ整理・分析

①　同定

巡検にて捕獲した昆虫等は、２時間を充て種の同定を行った。単純な個体数データも簡単には得られないという経験を重視した。正確な種の同定はさっぽろ自然調査館の専門家に依頼した。

②　データ処理の手法

標準誤差、ｔ検定、区間推定等必要な概念の理解と利用方法を学習し、データ処理を行った。（３時間）

ⅳ　成果発表

①　中間発表準備　（14 時間）

班（4.人一組）ごとに、巡検データの整理、分析を発表できるように準備した。

②　中間発表　（２時間）

中間のまとめとして、生徒同士で評価する形式で行った。発表形式で初めて工夫するべき点や不十分なところに気がつくため、最終発表に対して有意義な取り組みとなった。

③　成果発表準備　（７時間）

主として、考察や発表スライドの修正を行う時間となった。

④　成果発表　（２時間）

班ごとにパワーポイントによる発表スライドを作り口頭発表を行った。

日　　時　：　令和３年 11 月５日（金）　13:20～15:10
会　　場　：　本校情報処理教室
形　　式　：　全 10 班（発表５分、質疑３分）が発表
指導助言　：　釧路国際ウェットランドセンター　技術委員長　新庄久志　氏
さっぽろ自然調査館　代表取締役　渡辺　修　氏
さっぽろ自然調査館　主任技師　渡辺展之　氏

ｖ　今年度の改善点、成果と課題について

昨年度のプログラムと比較して、中間発表を設定した点及び、成果発表までに多くの指導時間（昨年６時間、今年度 21 時間）を取っている点が異なっている。データ分析の理解や、表やグラフ化の技術等は、生徒自らが発表準備をしている過程での試行錯誤を経験することにより、より効果的な習得ができると考え指導時間を増加させた。その結果として、データ処理への理解は、昨年度生よりも向上し、プレゼンテーション自体も、より科学的、効果的に他者へ伝えるものができていたと考える。課題として次の２点が挙げられる。①捕獲される地表性昆虫は種数・個体数共に多く、初心者が短時間で処理できるものではないこと、②自然地形の中でトラップを仕掛けることからトラップの仕掛け方によって得られるデータに大きな偏りが生じるためデータの信頼性に欠けることである。これらのことから、知識や技術が未熟な１学年の生徒が取り組むプログラムとして相応しいものか、割く時間数と学習効果との関係から検討が必要である。

（２）中和に関する探究活動（化学分野）　　担当：吉谷川　史恵

ｉ　目的

中学校で身に付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付ける。

中和反応というテーマにおいて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。

ii　時間配分　10 時間

①　実験ノートの使い方，実験室の使い方，実験器具の使い方・洗い方

②　器具の基本的な使い方および中和実験の概要説明・・・①と併せて２時間

③　中和反応実験・・・６時間

④　発表・意見交換・・・２時間

iii　授業内容

①　実験ノートの使い方、実験室の使い方

すでに別のテーマで実験ノートを使用しているが，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した。

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。さらに，実験を行う際は、その実験操作をする目的・操作を裏付ける理論・得られた結果からわかること・結果の再現性の確認などを明確に示すことが重要であることを強調した。

②　器具の基本的な使い方および中和実験の概要説明

基本的な実験器具として，駒込ピペットと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）を確認した。特に、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 ㎖ 測り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（これら実施内容も実験ノートに記録）。

次に、試験管とビーカーを用意して洗い方を説明した。実験器具は清潔な状態で保ち不純物が混入しないように扱わないと正しい実験結果が得られないことを確認し、実際に全員が器具の洗浄（純水置換も行う）を行った。

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組みを行った。４人一班で実施。実験を行う目的は、中和させることではなく、その実験操作をする目的・操作を裏付ける理論・得られた結果からわかること・結果の再現性の確認などを明確に示すことが重要であることを繰り返して強調した。

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２つの溶液の量を決定するか，ということを競うのではなく、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

実験終了後に班ごとの発表を行うことを実験開始時に指示し，実験ノートに発表に備えてまとめておくように指導した。各班発表５分・質疑応答２分で実施。

発表後にレポートを提出。

ⅳ　実施して

①　実験室の使い方，実験器具の使い方・洗い方

実験器具の洗浄については、洗浄経験がない生徒が多かったが積極的に取組んでいた。また、適切な実験器具の取り扱いについては、実験を繰り返しておこう必要があることが実感できた。

②　実験の基本

中学校で学習した「目盛りと目の高さを合わせる」ことが重要だと感じた生徒が多かった。標線に水面をぴたりと合わせることが難しいと感じ、正しく操作するためには練習が必要だと実感することができた。

③　中和反応実験

例年と同様に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中和反応の学習前であり、ビュレットも指示薬も用意していないので、実験を進めていく過程で困難にぶつかり，班ごとに特徴が出てきた。例年より質量パーセント濃度で示された溶液を利用する実験を行った班が多く、モル濃度で示された溶液と混合させて使った班もあり、今までにない発想が見られた。どの班も得られた結果について活発に意見交換を行い、試行錯誤しながら実験を進めていた。今年度も pH が７にならない原因の一つが実験器具の洗浄不足と気付き、洗浄を徹底することが重要だと実感した班が多かった。

④　発表・意見交換

例年どおり、中和するには pH=7 にすればよい」という目的で実施している班が多かった。しかし、入学当初に実施したので、H＝7 にすることにこだわらず「この方法でやったらどのような結果になるか」といったことや「この結果は何を意味しているのか」といったことに集中している班が多かった。余計な知識がない分、目の前の結果に集中していたと思われる。例年どおり，得られた結果をグラフ化して滴定曲線を描いた班もいくつか見られ、二次関数のグラフになると結論付けた班もあった。今年度は質疑応答の際に質問だけではなく感想を述べることを推奨したところ、自分たちの班と比較して良かった点、発表を聞いて気付いたこと、自分たちの班に足りなかった点などが次々と出された。発表した班から逆にアドバイスをもらったり他の班の発表を聞いたりすることで、自分たちの班の実験の不備について気付くことができた班も多かった。

ⅴ　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、その状況下で生徒は意欲的に実験に取り組んでいた。また、例年と同様に「答えが簡単に出ないから面白い」、「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。期待する結果が得られなかったり、目の前で起こっていることについてもっている知識では説明できなかったりといった、中学校までの実験とは全く異なる状況下で実施した今回の実験を通して、物事を科学的・理論的に考える難しさと楽しさを知ったと思われる。今年度は質疑応答の際に感想を取り入れたが、これはとてもよかったと思われる。質問だけだとあら探しをするような雰囲気になりがちだったが、感想を取り入れたことで互いに高め合う雰囲

気が生まれ、全体でこのテーマに取り組んで結論を導き出しているように感じた。

また、現３年生や現２年生がＫＣＳ探究の実験時に，使用した器具をしっかり洗って片付けていることから、今後も年度当初に器具の洗い方や基本的な使用方法を確認する必要性を実感した。

（３）力学の探究　【物理分野】　　担当：蓮沼　勇弥

ⅰ　目的

指定されたテーマについて中学校までの知識を基に、仮説→検証実験→結果→考察のプロセスを段階的に踏みながら今後の課題研究の足がけとする。また、簡易的な実験を通して物理分野に関する科学的思考力や知見を養う。

ⅱ　時間配分　（計４時間）

１．５月 28 日（金）　オリエンテーション、仮説の設定、実験プロセスの確定
２．　６月１日（火）　実験①
３．６月 15 日（火）　実験②、まとめ
４．６月 18 日（金）　発表、考察

ⅲ　授業内容

①　［オリエンテーション、仮説の設定、実験プロセスの確定］

実験テーマを「重力加速度の測定」「容器内の液体に指をいれたときの重さ変化（浮力のはたらき）」のどちらか２つに指定し、班で選択させた。どちらのテーマにおいても、以下のプロセスを守ることに留意して指導を行った。

（仮説）どのような方法で実験等を行えば課題テーマについて結論づけることができるかを各班で話し合い、実験ノートにまとめる。また、実験の信憑性を高めるためにどのようなことに気をつけるべきか考える。

（実験）実験ノートにまとめた手順に沿って各班実験を行う。実験器具の使い方についても指導した。

（結果）得られた結果をまとめる。場合によっては仮説に戻る。

（考察）オリエンテーション終了後、各班でテーマの選択、仮説、実験プロセスについて話し合いを行った。

②　［実験①］

各班１で計画した実験を行った。物理室にある道具に加え、100 円ショップ等で購入できる木材や粘土の使用を可とした。

③　［実験②］

実験①に引き続き実験を行う。

④　［発表・考察］

各班５分ずつ探究プロセスに沿って発表を行った。発表に十分な時間を確保できなかったため、質疑応答を行わなず、各自が気になったことを実験ノートにまとめ、後日各班に伝えるという形で実施した。発表終了後、感想を含めたレポートを提出させた。レポートについては中和の探究と同じ形式とした。

ⅳ　実施して

今年度新たに力学の探究の時間を設けた。その背景として、生徒が探究の練習をすることなく２年生の課題研究に入るため、どのように探究すべきか迷う生徒が多かったことにある。中学校までの知識をうまく活用しながら簡易的なテーマで探究手法を学べるような時間を意識して展開した。

（４）ブタ内臓に関する探究活動

探究活動において、探究する対象物から「目的とする情報」を精緻に引き出していくことが重要である。また、既存のテキストから学ぶ知識は、洗練され理解しやすいが、探究する対象となるものの全ての情報が網羅されているわけではない。本プログラムはブタ内臓の解剖を題材とすることで、実体としてある対象物がもつ「情報」と、テキストにある知識との差を、実習活動を通して擦り合わせ

て統合し精緻化する手法の習得を図った。また、生命倫理の視点についても学習した。

ⅰ　「ＳＳ生物」における事前学習

「ＳＳ生物」にて単元「生物の体内環境」を事前に学習した。内臓のカラー画像をできるだけ提示し、実物に接した時の不必要な戸惑い、ギャップを低減させるように努め、ＳＳＨの取組を効果的に進める助けとなった。

ⅱ　事前講義学習

日　時　　令和３年９月 17 日（金）　13:20～15:10
会　場　　本校物理教室
対象者　　理数科１学年 40 人
講　師　　酪農学園大学農食環境学群　准教授　　金本　吉泰　氏
内　容　　・実習の目的
・動物実験に対する心構え（生命倫理の視点）
・解剖実習の際の注意事項について
・実習の手順について

ⅲ　解剖当日

日　時　　令和３年 10 月７日（木）　13:20～16:10
会　場　　本校生物室
対象者　　理数科１学年 40 人
講　師　　酪農学園大学農食環境学群　准教授　　金本　吉泰　氏
Ｔ　Ｔ　　５人（本校理科教諭）
Ｔ　Ａ　　６人（酪農学園大学学生３、本校３年生３）
内　容　　・動物実験に対する心構え　　・実験動物への黙祷
・臓器の確認　　・呼吸器系の確認　　・排出系の観察
・循環系とリンパ系の観察　　・消化器系の観察

ⅳ　成果と課題

ブタの内臓一式（処理済み）を材料として観察、解剖、実験を行っている。生徒達は、事前に詳細な解剖図を提示され学習する。しかし、「生」の実物に対して視覚、触覚、嗅覚、聴覚等を駆使して働きかけることにより、テキストに留まらない深い理解につながることを実感している。

また、実施後の生徒アンケートには、「自分たちはこのような犠牲のもとで勉強している」、「本物に触れた経験は今後の学習や自分自身の進路につながっていくんだと思うとたくさん吸収したいという意欲が湧きました」等があり、予想していた以上の効果をもたらす取り組みとなっている。

（５）教科横断的な取組

①「情報科学」について　　担当：岡田　俊哉

テーマ：「データをきちんと統計処理し、データの取り扱いについての理解を深める」

ⅰ　目的

湿原巡検を始めとして、ＫＣＳ基礎では様々なデータを取り扱うこととなる。データを取得して

から取り扱いを教えるのではなく、事前にある程度の知識を得て、理解を深めておくことで集めたデータをきちんと統計処理できるような素地を整える。

ii　実施内容

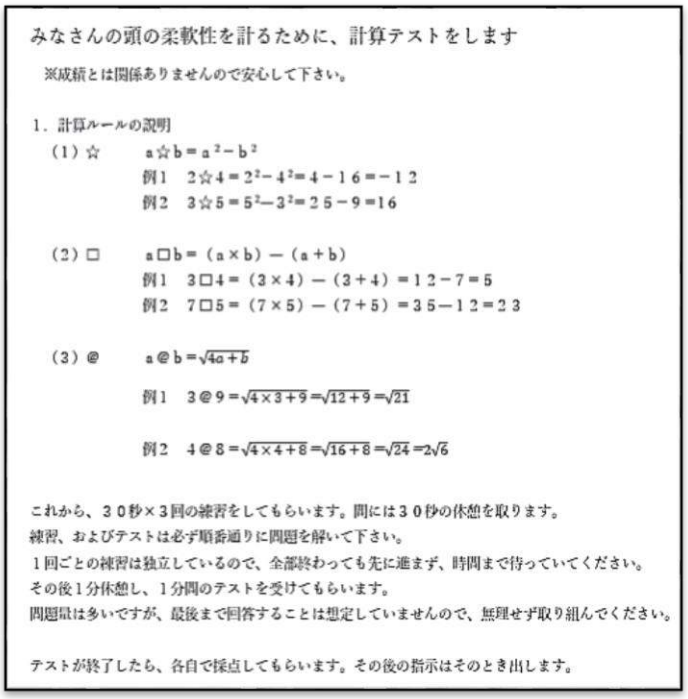
ア　標準偏差と偏差値について　　：１時間
イ　推定について　　：１時間
ウ　検定について　　：２時間
エ　湿原巡検後のデータ処理について　：１時間

iii　授業内容・実施状況

ア　数学Ⅰ「データの分析」を履修後に、「データ化する」とはどのようなことか、について考えることを導入として、平均、標準偏差についての復習を行い、関連項目として「偏差値」を取り上げて学習を行った。

イ　オリジナル教材「ナッツの詰め放題」を使い、「繰り返して試行する場合の区間推定」についての学習を行った。

ウ　「新たな演算子」を３つ提示し、クラスを２つのグループに分けて、「3 つの演算子をそれぞれ個別に練習する」グループと、「３つの演算子を混合して練習する」グループ二分けて同じ時間練習を行い、すぐにテストを行った。その点数を元に、２つのグループの点数に「有意差」があるかどうかを、「区間推定」の復習とともに「ｔ検定」を用いて学習した。（今年度はほとんど差が開かなかったため、有意差は得られなかった）



みなさんの頭の柔軟性を計るために、計算テストをします

※成績とは関係ありませんので安心して下さい。

1．計算ルールの説明

（1）☆　$a☆b=a^2-b^2$

例1　$2☆4=2^2-4^2=4-16=-12$

例2　$3☆5=5^2-3^2=25-9=16$

（2）□　$a□b=(a\times b)-(a+b)$

例1　$3□4=(3\times4)-(3+4)=12-7=5$

例2　$7□5=(7\times5)-(7+5)=35-12=23$

（3）@　$a@b=\sqrt{4a+b}$

例1　$3@9=\sqrt{4\times3+9}=\sqrt{12+9}=\sqrt{21}$

例2　$4@8=\sqrt{4\times4+8}=\sqrt{16+8}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

これから、３０秒×３回の練習をしてもらいます。間には３０秒の休憩を取ります。
練習、およびテストは必ず順番通りに問題を解いて下さい。
１回ごとの練習は独立しているので、全部終わっても先に進まず、時間まで待っていてください。
その後１分休憩し、１分間のテストを受けてもらいます。
問題量は多いですが、最後まで回答することは想定していませんので、無理せず取り組んでください。

テストが終了したら、各自で採点してもらいます。その後の指示はそのとき出します。

エ　湿原巡検で採取した昆虫の種別データについて、「捕獲場所によるのもと考えて良いか」「過去数年の調査から、その場所にずっと生息していると考えて良いか」の２つの観点から「区間推定」の考え方を使って考えるとどうなるかについての解説を行った。また、その際に「いるとは限らない」という結果になった昆虫の生息データを「機械的に切り離す」ことはせず、それはそれとしてどのような影響の元でその様なデータになったかなども考え合わせることでデータを活用した発表活動へつながるような学習を行った。

②「家庭科学」　　８時間

自分の生活課題の発見「一人の生活者として自立して生活するためには」というテーマで、昨年と同様に高校卒業後に向けて「自立して生活していくための課題」について、家計管理を題材にして探る実践を行った。

最初に、一人暮らしを想定した家計管理について各自で住居費や食費、通信費などについて月額どのくらいの費用を要するのか、具体的な居住地や使用頻度などについて報道や官公庁が発表している文献を調べ、得られたデータをまとめる作業を行った。課題設定においては「自分の理想とする一人暮らし」という条件をつけることで、実際に必要となる費用や、その金額をもとにどのように家計管理の工夫をしていけばよいかを考えさせた。

次に、見出した自分の生活課題について、生徒各自が課題解決のための計画を立案し、その計画に基づいて１週間各家庭で生活して結果をまとめた。それぞれ類似した課題を設定した生徒ごとにグループを組み、結果の共有、新たな課題、今後の取組みについてなどを考察し、相互評価を行った。その後、各グループでの話合いについてクラス内で発表を行い「睡眠と貯金の関係」「健康のために自炊を続けるコツ」「節約しながら掃除ができる方法」など、各自実践した結果や工夫についての共有をした。

最後に、理想の一人暮らしの実現のために今できることは何かを個人でまとめ、各課題をもとに実践した結果、自炊などの一人暮らしに向けた準備を可能な限り早く始め、機会を見つけて実践することの必要性を理解した。

２．課題探究（ＫＣＳ探究）における取り組み

ⅰ　探究活動の概要

１年次のＫＣＳ基礎を受けて、各自が探究テーマを設定し一年間を通じて課題研究に取り組む形式を継続して行った。今年度も、新型コロナ感染拡大防止の観点から「北海道大学研修」を行うことができなかったため、関係機関からの指導や助言を受けるため積極的に連絡を取るように指導した。また、年度当初に、ポスターや論文の形式を指導するような改善を図った。

ⅱ　探究活動の流れ

令和３年３月 19 日　研究テーマ仮決定
令和３年４月 14 日　題研究テーマの決定
令和３年４月 24 日　課題研究担当者の決定
令和３年９月 15 日　中間発表会事前指導
令和３年 10 月 15 日　中間発表会ポスター提出
令和３年 10 月 22 日　課題研究中間発表会
令和４年２月 18 日　課題研究成果発表会ポスター提出
平成４年２月 26 日　課題研究成果発表会

研究活動は原則水曜日の午後２時間続きの時間で行った。生徒は、探究活動計画・実験器具や材料の購入計画を立てて、５月下旬より実際の探究活動に入った。ZOOM を用いて企業からアドバイスを得た班もあった。一方、探究活動の開始後に、実験計画の不備（主に機材の不足、条件設定が甘くデータをとれなかったなど）のため途中でテーマを変更する班もあったが、創意工夫をして、最後まで探究活動を継続して行うことができていた。

担当者は理科教員を主とし、教えている科目に近いと考えられる研究テーマの班を指導することとしたが、研究を主導するのではなく生徒の主体性を育成するための指導であることを申し合わせた。そのため、積極的に教員とコンタクトをとれた班ととれなかった班では活動に差ができてしまったことは次年度に向けて、改善すべき課題である。また、７月末に予定されていたＫＣＳ北海道大学研修会は新型コロナウイルス感染症対策のため、北海道大学の受け入れが困難であったため、オンラインによる開催も検討したが、実際に研究室に赴いて研修を行うことが重要であると考えているため中止とした。

中間発表会・課題研究成果発表会はポスターセッション方式とし、生徒には事前にひな形を提示し

た(以下参照)。なお、作成するポスターはＡ０版でカラー印刷、２枚以下で作成するように指導した。発表は 13 班を前半と後半に分けて行い、発表時間は質疑応答・助言を含めて９分以内とした。助言者及び生徒は、評価表(後頁参照)に基づき発表を評価した。

SSH 課題研究　中間発表ポスター様式について(抜粋)

１．ポスターの構成

ポスターに記載する内容は以下の点です。

① 目的・研究動機・研究背景：なぜその研究をしようと考えたか。

② 方法：どのような方法でその実験を行ったか箇条書きで示す。

③ 結果：実権から得られたデータを、表やグラフを用いてまとめて、説明を加える。

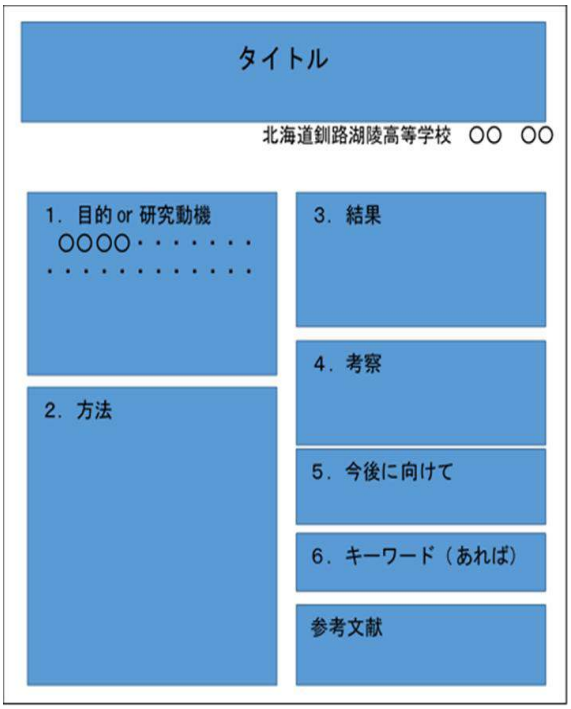
④ 考察：結果から考えられる考察を述べる。

⑤ 今後に向けて：今後のＫＣＳ探究の活動の見通しを述べる。

⑥ 参考文献：ポスター作成にあたって参考にした書籍やホームページ

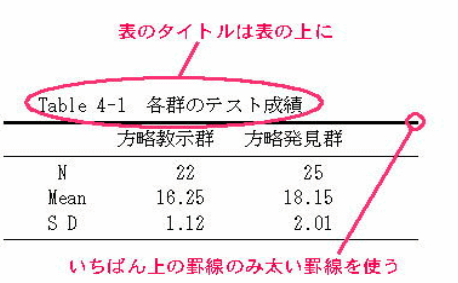
※また、必要があれば、キーワードをつけてもかまいません。これらの情報を２枚以内のポスターにまとめます。レイアウトは以下の例を参考にして作成して下さい。

２．ポスターのレイアウト（２段組：１枚の場合）例

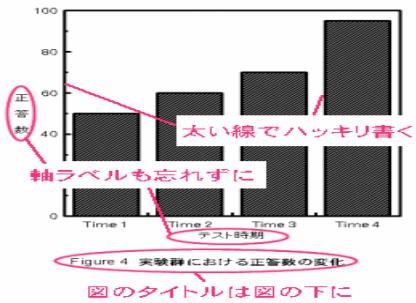


３．図・表の書き方

① 表の場合、タイトルは表の上に記入する。　② 図の場合、タイトルは図の下に記入する。



	方略教示群	方略発見群
N	22	25
Mean	16.25	18.15
S D	1.12	2.01



図や表を挿入する際のタイトルの位置に注意しましょう。また、タイトルは簡潔にわかりやすく。

【ルーブリック】　KCS 探究　課題研究　ポスターセッション（日本語）

	【発表】	【デザイン】	【研究内容】	【質疑応答】
S	なぜ、この研究を行ったか。どのような実験計画を立て、得られたデータからどのように考えたかを伝えることができている。	発表内容について、過不足ない記述がなされており、重要なポイントが整理され、見やすい工夫がなされている。	斬新な研究テーマであり、興味関心を喚起する内容で、目的から考察にいたるまで、一貫した論理性に裏付けられている。	研究内容を完全に理解したうえで、十分な裏付けに補完された考察のもと、質問に対して明確な応答ができている。
A	研究の目的や内容を、順序正しく伝えることができている。	表やグラフを正しく、効果的に用いられ、ポスターだけで研究内容の把握が可能である。	研究開始当初よりも研究テーマが具体的に絞り込まれ、その過程が一貫した論理性に裏付けられている。	質問に対し、自らの取組を論理的に整理した、明確な応答がなされている。
B	S、Aを達成しようとする姿勢は見られるが、研究内容に、わからない部分がある。	表やグラフを見ただけでは、実験内容がわからない部分があるなど、内容の記載に一部不足がある。	得られた結果を考察する際に、一部論理の飛躍などがあり、受け入れがたい部分がある。	自らの取組を論理的に整理して応答しようとしているが、伝わらない。
C	そもそも自らの発表内容を理解しきれておらず、研究内容を伝えることができない。	表やグラフの内容が、説明がないとわからないなど、ポスターを見ただけでは、研究内容がほとんど伝わらない。	研究過程において、論理的な裏付けが不十分なまま、進められている。	論理性、伝達力ともに課題がある。

【ルーブリック評価用紙】　KCS 探究　課題研究　ポスターセッション（日本語）

2年 KCS課題研究(中間発表)　　評価用紙(助言者･教員)　　氏名(　　)

評価（ 4:よくできている 3. できている 2. 努力が必要である 1. かなりの努力が必要である）

番号	テーマ	ポスターの内容について	プレゼンテーションなど	質疑応答など	今後の研究の方向性などについてアドバイスなどをお書きください。
		研究の内容がわかるように作成されている。	聴衆の方を向いて、全員がきちんと聞き取れる音量で話している。	質問者の意図を理解し、正しく応答することができている。	
1		4・3・2・1	4・3・2・1	4・3・2・1	
2		4・3・2・2	4・3・2・2	4・3・2・2	
3		4・3・2・3	4・3・2・3	4・3・2・3	
4		4・3・2・4	4・3・2・4	4・3・2・4	
5		4・3・2・5	4・3・2・5	4・3・2・5	
6		4・3・2・6	4・3・2・6	4・3・2・6	
7		4・3・2・7	4・3・2・7	4・3・2・7	

2年「KCS探究」課題研究 SSH成果発表会 評価用紙　　氏名(　　)

番号	発表テーマ	場所/時間	評価(4段階) 観点①（発表）	観点②（デザイン）	観点③（研究内容）	観点④（質疑応答）
1		第一前半	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C
2		第一前半	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C
3		第一前半	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C
4		第一前半	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C
5		第二後半	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C	S・A・B・C

３．ＫＣＳ発展の取組

ⅰ　ＫＣＳ発展英語発表会（課題研究）

昨年度、生徒が２年生の時から日本語論文作成の指導を徹底した。
釧路管内のＡＬＴを招聘し、英語を使う必然性のある環境で英語ポスターと原稿を作成し、生徒の英語でのコミュニケーション能力の育成を図った。

自信を持って英語でポスター発表ができるように、英語発表の準備に時間を取った。プレ英語発表の準備段階から原稿を見ずに発表できるように、ＡＬＴの指導の下、繰り返し練習を行った。昨年度と同様に、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、プレ英語ポスター発表では運営指導委員を招聘せずに動画視聴により助言を頂いた。
ＫＣＳ発展英語発表会では、昨年度行った「代表グループによる英語ポスター発表」は行わずに、２時間すべてを「英語ポスター発表」に費やし、審査員と１・２学年生徒は全てのグループの発表を聞き、評価することとした。ルーブリックは、昨年度に具体的なコンピテンスを記載し改善したものを引き続き使用した。

①　日本語論文作成　昨年度のＫＣＳ探究から引き続き日本語論文を作成した。
【第１回】　４月 14 日（水）　２時間　オリエンテーション・日本語論文作成
【第２回】　４月 28 日（水）　２時間　日本語論文作成
【第３回】　５月 12 日（水）　２時間　日本語論文作成
【第４回】　５月 19 日（水）　２時間　日本語論文作成・論文提出締切
＊指導者：各班担当の理科・情報科教諭

②　英語ポスターと原稿作成
【第１回】　５月 26 日（水）　２時間　英語ポスターと原稿作成
【第２回】　６月　９日（水）　２時間　英語ポスターと原稿作成　ＡＬＴ３名
【第３回】　６月 16 日（水）　２時間　英語ポスターと原稿作成　ＡＬＴ３名
【第４回】　６月 23 日（水）　２時間　英語ポスターと原稿作成　ＡＬＴ５名
６月 28 日（月）　英語ポスターと原稿データ提出締切
【第５回】　６月 30 日（水）　２時間　プレ英語ポスター発表　ビデオ撮影
＊参加者：ＡＬＴ５名・ＳＳＨ推進部・３年１組担任
＊助言者：運営指導委員（大学教員）

【第６回】　７月　７日（水）　２時間　英語ポスターと原稿修正　ＡＬＴ５名
【第７回】　７月 14 日（水）　２時間　プレゼンテーションの練習　ＡＬＴ５名
　　７月 15 日（木）　　英語ポスターと原稿データ提出締切
　　７月 16 日（金）　３時間　ＫＣＳ発展英語ポスター発表会　ＡＬＴ８名
【第８回】　７月 19 日（月）　２時間　振り返り・アンケート

③　ＫＣＳ発展プレ英語発表　ビデオ撮影

日　　時　令和３年６月 30 日（水）５・６校時
会　　場　地学教室・３Ｄ教室・情報処理室
発表生徒　理数科３年 37 名（男子 23 名・女子 14 名）10 グループ
助言者　　運営指導委員（大学教員）６名
発表時間　３分以内、質疑応答なし
録画方法　ビデオ撮影
提出方法　発表動画、Ａ４版ポスターデータおよび英語原稿データを助言者へウェブストレージを利用し送付
評価方法　助言者は、全ての発表動画を視聴し、助言をデータで学校へ送付
　　学校に届いた助言をプリントアウトし、７月７日に生徒に伝え、生徒は助言をもとに、ポスターと原稿を修正

④　第１・２学年理数科の事前準備

７月 15 日（木）～16 日（金）に、ＳＳＨ教室前に掲示されている 10 枚のポスター（Ａ３版・英語）見て、各自で質問を用意した。７月 16 日（金）のＫＣＳ発展英語ポスター発表において、英語によるポスターセッションの際に、審査員とともに質疑応答を行った。

⑤　ＫＣＳ発展英語発表会

日　　時　令和３年７月 16 日（金）２～４校時
会　　場　第１体育館
審 査 員　運営指導委員４名、担当ＡＬＴ３名、釧路管内ＡＬＴ５名
発表生徒　第３学年理数科 37 名
対 象 者　本校教職員、第１・２学年理数科
発表時間　発表は３分以内とし、質疑応答は５分以内、移動２分以内　合計 10 分
評価方法　審査員は、10 グループのポスター発表を、ルーブリックを用い評価する。

日程　10:00　10:15　11:05　11:15　12:05　12:20　12:35　13:05

設営・準備 打ち合わせ	開会式	英語ポスター発表	休憩	英語ポスター発表	感想用紙記入	閉会式	後片付け

【英語プレゼンテーション：評価の観点（ルーブリック）】

昨年度に具体的なコンピテンスを記載し改善したものを使用した。

	発　表	デザイン（ポスター）	内　容	質疑応答
S	原稿を見ずに、聴衆にアイコンタクトできる。適切な声量・スピードで話すことができ、明瞭に伝えることができる。	重要なポイントが整理されていて、見やすい。表やグラフが効果的に用いられ、十分に主張を支持できている。	聴衆の興味・関心を喚起する内容で、目的から考察まで、一貫した論理性に裏付けられている。	ALTの質問を理解できる。誤りがない英語で答えられ、十分に意思の疎通ができる。
A	原稿を見ることがあるが、聴衆にアイコンタクトができる。概ね適切な声量・スピードで話すことができ、概ね明瞭に伝えることができる。	重要なポイントが概ね整理されていて、見やすい。表やグラフが効果的に用いられ、概ね主張を支持できている。	聴衆の興味・関心を概ね喚起する内容で、話の展開も概ね論理的である。	ALTの質問を理解できる。多少の誤りを含んだ英語だが、意思の疎通ができる。
B	原稿を見ることが多く、聴衆にアイコンタクトができない場面がある。適切な声量・スピードで話すことができず、明瞭さが欠ける場面がある。	重要なポイントがあまり整理されておらず、見やすさがやや欠ける。表やグラフがあまり効果的に用いられていなく、主張を支持できていない部分がある。	聴衆の興味・関心をあまり喚起する内容ではなく、話の展開が論理的でない部分がある。	ALTの質問をあまり理解できない。英語に誤りが多く、意思の疎通が難しい場面がある。
C	原稿を見たままであり、聴衆にアイコンタクトできない。適切な声量・スピードで話すことができず、明瞭さが欠ける。	重要なポイントが整理されておらず、見やすさが欠ける。表やグラフが効果的に用いられていなく、主張を支持できていない。	聴衆の興味・関心を喚起する内容ではなく、話の展開が論理的でない。	ALTの質問を理解できない。英語に誤りが多く、意思の疎通ができない。

ii　成果

理数科３学年は前年度ＫＣＳ探究で行った自分たちの研究を日本語論文にまとめ、その日本語論文をもとに英語でのポスター発表を行い、科学的な探究活動を経験し、教科ＫＣＳの集大成とすることができた。日本語論文作成に関し、論文形式の確認も含め、２年次から指導を行ったため、ポスターの構成や内容に改善が見られた。

ＫＣＳ発展プレ英語発表に向けて、ＡＬＴの指導を受け、生徒は自分たちの研究を英語ポスターにまとめ、ポスター発表練習を何度も行った。英語でのポスター発表練習を徹底して行った結果、自信を持って発表できるようになり、アイコンタクトやジェスチャーなどの非言語面にも気を配れる余裕ができ、言語と非言語の面でコミュニケーション能力とプレゼンテーション能力を伸ばすことができた。

ＫＣＳ発展英語発表会は、理数科３学年全員が英語でのポスターセッションと、担当したＡＬＴ、本校英語教諭および釧路管内のＡＬＴとの質疑応答を経験する機会となり、準備してあるスピーチと即興的なやりとりの両方を経験することができた。傾聴力や思考力、協働して回答する力、質問力などのコミュニケーション能力を向上させることができた。英語での発表準備を十分に行い、原稿を見ずに聴衆の目を見ながら自信を持って発表できたことは、全ての学年の事後アンケートで、良かった点として挙げられた。

１・２学年理数科全員が事前に掲示されたポスターで研究内容を確認していたので、研究発表をより理解しやすくなった。そのため、発表や質疑応答に参加しやすくなり、質問力を育成することができた。１・２学年にとっては発表や質疑応答のお手本を見る機会となった。
司会進行も含め、全てを英語で行ったため、生徒が英語に触れる機会を増やせた。
コロナウイルス感染症拡大防止のために外部からの来校ができなくなり、プレ英語発表の形態を令和２年度に変更した。令和２年度と同様に、運営指導委員の招聘をせず、動画視聴により発表やポスターの助言を頂いた。生徒および担当ＡＬＴは詳細な助言を元に英語ポスターと原稿を修正できたため、完成度を高めることができた。来年度以降も可能であれば、招聘する発表会とは別に視聴による運営指導委員からの助言の機会を英語ポスター作成段階で行うことを検討したい。また、可能であれば、２年次のＫＣＳ探究での日本語ポスター作成段階で行うことも検討したい。

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、ウェブストレージを活用した動画の送付、リモートでの運営指導委員からの助言、ソーシャルディスタンスを保ったまま発表を行う時の配慮などコロナ禍に合わせた方法を試すことができた。

iii　課題

プレ英語発表を動画の録画としたため、運営指導委員から助言を頂く時間が必要となった。そのため、生徒が原稿やポスターの修正および発表練習をする時間は１０日程しかなく、さらにその間に学校祭があり、スケジュールがタイトであった。来年度以降も動画録画の形態を続けるのであれば、日本語論文作成段階で運営指導委員から助言を頂くなど、早い段階でポスターと原稿を作り、プレ英語発表に臨むなど余裕を持ったスケジュール管理を検討する必要がある。

ＫＣＳ発展英語発表会において、発表生徒はポスターの横で発表したが、発表生徒と聴衆との距離を２m空けていたためポスターの字が見づらく、発表生徒がマスクをしていたりしたため声も聞き取りづらかった。ポスターを聴衆の方に移動させたり、発表者は十分な距離を保ちつつ声量を上げたりするなどの改善が必要である。

英語ポスター発表会の直前に学校祭があったため、１・２学年が３学年の研究の予習をする時間を確保することが難しい面があった。1・2学年には事前にポスターをもっと熟読してほしかったので、もう少し時間を確保できればよかった。質疑応答で１・２年生がより活発に質問することを期待しているが、そのためには事前準備が必要である。そのためにはスケジュール全体を前倒ししなければならないが、その時間を捻出することが難しかった。

ＫＣＳ探究からＫＣＳ発展への継続性を確保し、より効果的に指導するために、「論文・ポスターの作成マニュアル」を改善し整備する必要がある。課題研究を担当する理科教諭だけでなくＳＳＨ推進部全体や英語科やＡＬＴにも共有できるものがあると指導しやすい。また、昨年度やそれ以前に運

営指導委員に指摘された点について、「よくある間違い」として蓄積・共有し、ポスターを作成する前に生徒に伝えるべきである。

今年度は、発表時間を質疑応答を含め８分とした。しかし、発表時間が足りないという意見もあり、発表時間を改めることを検討したい。また、質問力育成のために、質疑応答の時間制限を設けず、多くの生徒に十分な質問の機会と時間を確保することも検討したい。

ⅳ　課題研究英語ポスターセッション後の生徒アンケート　一部抜粋

①発表やポスターの良かった点について

【発表】

３学年

・練習回数を重ねることで、原稿を読まずにすらすら話せるようになること。

・聴衆の目を見て話すことができた。

１・２学年

・説明している際に注目してもらいたい部分を強調していたり、ポスターで示したりするといった工夫がなされていた。

・ジェスチャーやポスターに指を指しながら説明しており、わかりやすかった。

・所々、聴衆に問いかけをして共感を持たせていたところ。

・ほとんど原稿を見ずに聴衆にアイコンタクトを取ることができており、すごいなと思った。

【ポスター】

３学年

・文字が小さくなりすぎず、見せたい図などをわかりやすく見せることができた。

・情報がまとまったポスターを作ることができた。

１・２学年

・ポスターの構成が目的、方法、結果などが分かりやすくまとまっていた。

・画像を多く用いているグループの発表ほどわかりやすく、また、きちんと理解してもらうためには大きい字体で、読んでいる部分を指し示すのが効果的だとわかった。

・研究の内容が端的にまとめられているグループが多かった。

【質疑応答】

３学年

・質問の意味を理解してすべての質問に答えることができた。

１・２学年

・質問などに英語できちんと答えられていてすごいと思った。

・ＡＬＴの質問にとまどっても、相談をして適切な答えをなんとか出そうとする点。

・単語は事前に予習は必要だったが、文法やスピードが想像していたよりも易しかった。

【その他】

３学年

・物事を簡潔に説明することの難しさについて知ることができた。

１・２学年

・コロナの影響で充分に研究できなかった中でも、考察を行い展望も持っていた。

・計画された実験によって裏付けされていて、とても説得力があるように感じた。

・ポスターには必要最低限の情報だけを記して、あくまでも発表を補助する道具として利用できていた。

・それぞれの班によって最も伝えたいものが最も大きく示されていて、話す要点が掴みやすかった。また、文章が要約されていて、文字を大きく出来ている班ほど分かりやすかった。

②発表やポスターの改善したい点について

【発表】

３学年

・原稿を暗記しきれず、何回か原稿を見てしまった。

・身振りや手振りが少なくなってしまった。
・３分では収まりきらなかったため、重要なポイントだけを整理して原稿を短くするべきだった。
１・２学年
・声が届きにくいことがあった。また、ポスターの文字も見づらかった。
・口頭で説明するため、図を多くしても良い。
・声が小さいと伝わらないので、大きい声ではっきり話すことが大切だとわかった。
【ポスター】
３学年
・グラフをつくるために文部科学省が発表している数値を参考にしたことをもう少し大きくポスターに書くか、口頭で言うべきであった。
１・２学年
・グラフの見方が難しい班があったため、グラフの説明を入れてほしい。
・文字の量が多く、文字の大きさが小さいと少し遠い位置からだと読めなかった。
・口頭での発表を補うためにも、ポスターの字を大きくするのも重要だと感じた。
【質疑応答】
３学年
・予想していた質問とは違った時にすぐに返答することができなかった。
・質問をされて、３秒以内に答えることができなかったので、レスポンスを早くしたい。
【その他】
３学年
・ソーシャルディスタンスをとると、例年どおりの発表では伝わりづらい。
・グラフの作り方や統計処理がうまくいっていなかった。考察が不足していた。
・実験結果に基づく考察が少し浅かったため、もっと深く考察したい。
・ポスターを見て同じ実験ができるように基準を定義しなければならない。
１・２学年
・専門用語などは説明を加えるとより分かりやすくなると思う。

③発表会を通じて、今後自分が気をつけたい点について

３学年
・ＡＬＴの質問にすぐに答えられるようになりたい。あらかじめ質問が来たときに備えて答えを用意して、それをグループ内で統一させるところまでやるべき。
・今までは聞く側であったため、質問も考えられるようにかなり集中して発表を聞けていたが今回は（経験上あまり下手な質問もしたくなかったのもあって）自分の発表で満足してしまい、それができなかった。「質問したい」という目的を持って聞くだけでもかなり変わると思った。
・質疑応答への対策をもう少し行い、ある程度の質問には円滑に対処できるようにしたい。
・定義は大切だと言うことを再認識したため、日頃から大切にしていきたい。
・上手な人は原稿を覚えて言っているというより自分の言葉で話しているような発表だったためそれができるようになりたい。
１・２学年
・自分が１年後には英語の発音まで意識して、質疑応答までしっかりできるようにしたい。
・それぞれの実験の理由付けを明確にして、実験の結果が論理的かつ具体的にする。
・対照実験をする際に、揃えるべき条件を注意して実験する。
・実験条件の記載漏れをなくす。
・声の大きさ、図やグラフを用いてわかりやすく説明できるようにしたい。２年後には自分達が発表するので、今回学んだことを積極的に取り入れるようにしたい。
・何かを発表するときに、緊張してしまって、原稿をずっと見てしまうことがあるため、先輩達のように原稿を見ずに話したいと思った。

④全体を通じて感じたことなど自由に記入してくだい。

３学年

・本当に良い経験になった。

・発表内容を暗記しているグループの発表は引き込まれるものだった。

・質疑応答で聞かれた内容はわかったが、自分の言いたいことを英語にするのがスムーズにいかなかった。

・もう１回やり直したいなと思った。１年生でも好きな内容で一度経験できたら、２年生～３年生にかけてアドバイスをもとにやり直したりすることができるのにと思った。

・プレ発表と比べて、より流暢に話すことができた。緊張せずはきはきと話すことができた。研究内容以外にも別の視点から質問してきた人もいたため、少し驚いたが、なんとか対応はできたと思う。

・プレ発表や今回の発表会、これまでの練習を通して、聴衆を見ながら話す力や英語を話す能力（発音など）が上がったと思う。今回の感想としても出ていたが、企業とのコンタクトを取れていたらもっと良い研究・発表になったと思う。次、何かを研究する機会があれば、そのような点も大切にしたい。

・ほんの小さな発見をすることさえも、地道な作業と分析を要することがわかった。大学で科学をしっかり学びたいと思っているので、データ処理や論文の書き方、グラフの表し方など基本的技能を徹底する必要を感じた。

・自分が英語で発表することで頭がいっぱいで、質疑応答の時間は頭が働いていなかったためもっと発表練習をして、他のことに意識を向けられるよう集中力を上げるようにすればよかった。

・ＫＣＳはわからないことや難しいことがあったが、自分の知らないことが分かったり、知っていることを深くまで掘り下げたりすることができ、非常に良い機会であった。ＫＣＳで一番成長したのは英語だと思う。ＡＬＴと会話したり、原稿を考えたりすることでどう伝えたらわかりやすいかを考えながら取り組むことができた。英語は単語を知っていればなんとなく意味は伝わると分かったため、外国に行くことに少し興味がわいて良かったと思う。

１・２学年

・１年でできる実験の数は多くないということを改めて実感したので、自分達の研究では、１つ１つの実験をしっかりと分析しなければならないと感じた。

・質疑応答で疑問がわいてもなかなか聞くことができなくて反省している。

・１年前よりも発表を聞いて理解できることが多かった。

・昨年聞いた中間発表から研究が進んでいるところがあって面白かった。

・意外な結果になった班が多くて面白かった。

・それぞれの班がテーマについて詳しく調べていたので、発表を聞いていて、感銘を受けたことが何度もあった。

・発音が良くて、抑揚のついた話し方ですごいと思った。自分が３年生になったときに、今回のような発表ができれば良いと思った。

・２年生の先輩方は積極的に質問しており、自分も来年、そのような人になりたいと思った

・どれも興味深い内容でとても面白かった。着眼点がすごいというのに加えて、そこから課題設定をし、実験、考察まで自分達の手で完成させていることがとても難しそうに感じた。

・思い通りの結果を得られなくても、そこから考察を広げられるのがすごいと思った。

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、正確な英文法の理解、英作文作成の技能の習得に主眼を置きつつも、英語による発信力の育成を目指しディベートやプレゼンテーションなどの活動を行った。「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プレゼンテーション資料を英語で作成し、選考会で英語による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においても英語で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学年時の「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）

ＫＣＳ基礎の英語の授業は、週に１回２時間続きで行い、12 月から２月の選考会まで全８回 16 時間の授業を実施し、英語科教員１名と常駐のＡＬＴ１名が中心となり、他校のＡＬＴ２名と連携を取りながら指導を行った。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、11 月５日（金）に日本語で実施した釧路湿原巡検発表会と同じ 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５分、合計 12 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と対話を重ねて再構成した。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を聞きながら練習し、選考会に備えた。１月 27 日（木）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２グループを選出した。代表グループのうち１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 26 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。代表１グループは、２月 14 日（月）にＨＯＫＫＡＩＤＯサイエンスフェスティバルに参加した。

ⅰ　授業日程

【第１回】	11 月 30 日（火）	オリエンテーション
【第２回】	12 月　２日（木）	２時間続き　プレゼンと原稿作成
【第３回】	12 月　９日（木）	２時間続き　プレゼンと原稿作成　ＡＬＴ３名参加
【第４回】	12 月 16 日（木）	２時間続き　プレゼンと原稿作成　ＡＬＴ３名参加
	12 月 17 日（金）	プレゼンと原稿提出締切
	※１月 11 日（火）	添削済みプレゼンと原稿提出締切
【第５回】	１月 13 日（木）	２時間続き　プレゼンと原稿作成　ＡＬＴ３名参加
【第６回】	１月 18 日（火）	２時間続き　プレゼンと原稿作成　ＡＬＴ３名参加
【第７回】	１月 25 日（火）	２時間続き　プレゼンと原稿作成　ＡＬＴ３名参加
【第８回】	１月 27 日（木）	３時間続き　英語プレゼンテーション選考会
	２月　４日（金）	放課後　選考グループ練習　ＡＬＴ３名参加
	２月 14 日（月）	ＨＯＫＫＡＩＤＯサイエンスフェスティバルへ参加
	２月 15 日（火）	北海道インターナショナルサイエンスフェアへ参加
	２月 18 日（金）	放課後　選考グループ練習　ＡＬＴ３名参加
	２月 26 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

ⅱ　英語プレゼンテーション選考会

日　　時	令和４年１月 24 日（木）４・５・６校時
会　　場	英語教室（４階）
対象生徒	理数科１年 40 名（男子 22 名・女子 18 名）10 班
発表時間	12 分以内（発表７分、質疑応答５分）
審査員	ＡＬＴ、英語科、ＳＳＨ推進部

【英語プレゼンテーション：評価の観点（ルーブリック）】

今年度はルーブリックの文言整理と、質疑応答の評価基準の改善を行った。

（令和３年度）

	発　表	デザイン（パワーポイント）	内　容	質疑応答
S	原稿を見ずに、聴衆にアイコンタクトできている。適切な声量・スピードで話すことができ、明瞭に伝えることができている。	重要なポイントが整理されており、見やすいものになっている。表やグラフが効果的に用いられており、十分に主張を支持できている。	聴衆の興味・関心を喚起する内容で、目的から考察まで、一貫した論理性に裏付けられている。	【Listening】 ALTの質問を理解できている。 【Speaking】 誤りがない英語で、質問に対して的確に答えている。
A	原稿を見ることがあるが、聴衆にアイコンタクトができている。概ね適切な声量・スピードで話すことができ、内容を伝えることができている。	重要なポイントが概ね整理されており、見やすいものになっている。表やグラフが効果的に用いられ、概ね主張を支持できている。	聴衆の興味・関心を概ね喚起する内容で、話の展開も概ね論理的である。	【Listening】 ALTの質問を理解できている。 【Speaking】 多少の誤りを含んだ英語だが、質問に対して的確に答えている。
B	原稿を見ることが多く、聴衆にアイコンタクトができない場面が多々ある。適切な声量・スピードで話すことができておらず、明瞭さが欠ける場面がある。	重要なポイントが十分に整理されておらず、見やすさに欠ける。表やグラフがあまり効果的に用いられておらず、主張を十分に支持できていない。	聴衆の興味・関心をあまり喚起する内容ではなく、話の展開が論理的でない部分がある。	【Listening】 ALTの質問を部分的にしか理解できていない。 【Speaking】 誤りの多い英語だが、質問に対して答えることができている。
C	原稿を見たままであり、聴衆にアイコンタクトできていない。適切な声量・スピードで話すことができず、明瞭さが欠ける。	重要なポイントが整理されておらず、見やすさに欠ける。表やグラフが効果的に用いられておらず、主張を支持できていない。	聴衆の興味・関心を喚起する内容ではなく、話の展開が論理的でない。	【Listening】 ALTの質問を理解できない。 【Speaking】 質問に対して答えることができていない。

（令和２年度）

	発　表	デザイン（パワーポイント）	内　容	質疑応答
S	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。	ALTの質問の意図を完全に理解し、的確に答えられる。
A	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。	ALTの質問の意図を理解し、概ね的確に答えられる。
B	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。	ALT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。
C	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。	ALTの質問の意図を理解できず、的確に答えられない。

ⅲ　成果

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 11 月５日（金）に「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、英語科教員と科学的なプレゼンテーションの経験のある常駐ＡＬＴが中心となって常時指導に入り、英語によるプレゼンテーション資料作成を行った。

生徒が日本語原稿とスライドを英訳した際には、ＪＴＥとＡＬＴから助言を受けた。研究活動内容や科学的知識について話し合いながら作成したため、生徒が科学分野で用いる語彙などの英語の知識を増やすことができ、資料作成や構成、グラフの見せ方についても助言を受ける機会を増やすことができた。結果として、生徒が科学分野の英語運用力を向上させる助けになった。

原稿が完成した後は、ＡＬＴが原稿を読み上げ、練習用の音声ファイルを作成した。この音声ファイルを生徒に配布し、自宅でプレゼンテーションの練習ができる環境を整えた。家庭で練習をすることで不足しがちな練習時間を補い、生徒のコミュニケーション能力（特にスピーキング）を向上させることができた。また、英語科教員と常駐ＡＬＴを含む３名のＡＬＴが生徒のプレゼンテーションについて助言を行うことで、生徒はプレゼンテーション技術を向上させることができた。

選考会とスーパーサイエンスハイスクール成果発表会は、生徒に実際のプレゼンテーションを行う機会を与えることになり、生徒の真剣さを引き出すことができた。特に、スーパーサイエンスハイスクール成果発表会で発表した代表生徒４名は、英語の力を向上させるだけでなく、探究課題を振り返り、自分たちの考えを英語で表現する機会を増やすことができた。

北海道インターナショナルサイエンスフェアに参加した代表生徒も同様に、探究活動の成果を英語でプレゼンテーションしたり、多くの優れた発表に触れたりする機会を得ることができた。また、研究者による英語でのミニレクチャーとして、「気候変動と生態系管理」と「科学的探究―熱帯暴風雨から北欧のサウナまで」について受講した。参加した生徒は、科学的な内容を英語で理解する貴重な経験を得た。

ⅳ　課題

準備時間として、12 月に６時間と１月に６時間を確保した点は例年と同様であったが、原稿を見ることなく発表するところまで指導することができた。その一方で、固有名詞の扱いがグループによって異なっていた等の課題は残った。「釧路湿原」など使用することが想定される語句はあらかじめワードリストのような形で示す必要性がある。

また、ＡＬＴからの探究内容に関する質疑応答では、即興で話す英語力が求められるが、ＫＣＳ基礎の時間だけで育める能力ではないため、普段の授業で育んでいく必要性がある。英語科との連携を密にしてＫＣＳ基礎の選考会で必要とされる英語力を共有し、ＳＳ英語とコミュニケーション英語Ⅰにおいても即興で英問英答できる力を育成することを目指すべきである。

②ＫＣＳ発展英語発表会（課題研究）

今年度の改善点は、原稿を覚えて聴衆とアイコンタクトがとれるよう、事前準備を入念に行ったことである。ＡＬＴや運営指導員による事前指導を経て発表会に臨む流れは、例年通り実施した。

ⅰ　準備日程

【第１回】　５月 26 日（水）　　２時間続き　英語ポスターと原稿の作成
【第２回】　６月　９日（水）　　２時間続き　英語ポスターと原稿の作成
【第３回】　６月 16 日（水）　　２時間続き　英語ポスターと原稿の作成
【第４回】　６月 23 日（水）　　２時間続き　英語ポスターと原稿の作成
　　６月 28 日（月）　　英語ポスターと英語原稿提出締切
【第５回】　６月 30 日（水）　　２時間続き　プレ英語口頭発表会（第１回運営委員会）
　　＊指導者：運営指導委員（大学教教員）・担当ＡＬＴ３名
　　＊参加者：３年１組担任・ＳＳＨ推進部
【第６回】　７月　７日（水）　　２時間続き　英語ポスターと原稿の修正
【第７回】　７月 14 日（水）　　２時間続き　プレゼンテーションの練習

ⅱ　第１、２学年理数科の事前準備

７月 15 日（木）～７月 16 日（金）に、３Ａ教室前に発表する 10 班分のポスター（Ａ３版・英語）を貼り、１、２学年理数科の生徒はポスターを見て、各自で質問を用意した。７月 16 日（金）のＫＣＳ発展英語口頭発表会において、英語によるポスターセッションの際に、審査員とともに質疑応答を行った。

ⅲ　ＫＣＳ発展英語発表会

日　　時　令和３年７月 16 日（金）２～４校時
会　　場　第１体育館
助 言 者　早稲田大学先端生命医科学センター教授　伊藤悦朗氏
審 査 員　SSH 運営指導委員３名、理科センターＡＬＴ８名、英語科教諭

発表生徒　第３学年理数科 37 名
対 象 者　本校教職員、第１、２学年理数科
発表時間　発表３分程度、質疑応答の制限なし
評価方法　審査員は、１人につき３つのポスターを評価する。ルーブリック評価

【英語プレゼンテーション：評価の観点（ルーブリック）】
今年度は以下のルーブリックを用いて、英語プレゼンテーションの評価を行った。
（令和３年度）

	発　表	デザイン（ポスター）	内　容	質疑応答
S	原稿を見ずに、聴衆にアイコンタクトできる。適切な声量・スピードで話すことができ、明瞭に伝えることができる。	重要なポイントが整理されていて、見やすい。表やグラフが効果的に用いられ、十分に主張を支持できている。	聴衆の興味・関心を喚起する内容で、目的から考察まで、一貫した論理性に裏付けられている。	ALTの質問を理解できる。誤りがない英語で答えられ、十分に意思の疎通ができる。
A	原稿を見ることがあるが、聴衆にアイコンタクトができる。概ね適切な声量・スピードで話すことができ、概ね明瞭に伝えることができる。	重要なポイントが概ね整理されていて、見やすい。表やグラフが効果的に用いられ、概ね主張を支持できている。	聴衆の興味・関心を概ね喚起する内容で、話の展開も概ね論理的である。	ALTの質問を理解できる。多少の誤りを含んだ英語だが、意思の疎通ができる。
B	原稿を見ることが多く、聴衆にアイコンタクトができない場面がある。適切な声量・スピードで話すことができず、明瞭さが欠ける場面がある。	重要なポイントがあまり整理されておらず、見やすさがやや欠ける。表やグラフがあまり効果的に用いられていなく、主張を支持できていない部分がある。	聴衆の興味・関心をあまり喚起する内容ではなく、話の展開が論理的でない部分がある。	ALTの質問をあまり理解できない。英語に誤りが多く、意思の疎通が難しい場面がある。
C	原稿を見たままであり、聴衆にアイコンタクトできない。適切な声量・スピードで話すことができず、明瞭さが欠ける。	重要なポイントが整理されておらず、見やすさが欠ける。表やグラフが効果的に用いられていなく、主張を支持できていない。	聴衆の興味・関心を喚起する内容ではなく、話の展開が論理的でない。	ALTの質問を理解できない。英語に誤りが多く、意思の疎通ができない。

ⅳ　成果と課題

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、大学教授や釧路管内のＡＬＴ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、協働して回答する力、質問力の育成の場となった。また今年度は、１、２学年理数科全員にとっても、事前に英語のポスターで内容を確認してからポスターセッションおよびプレゼンテーションに参加したため、実際の発表や質疑応答の手本を見る機会を得たり、質問力を育成したりすることができた。

今年度は、プレ英語口頭発表会の前後にＡＬＴによる添削授業を行ったため、ポスターの質や構成、発表内容を改善することができた。しかし、発表会での英語による質疑応答において、即興的なやり取りが上手くいかず、日本語を介在させる場面が見られた。普段の授業から即興でのスピーキング力を育成する場面の設定が今後必要となるだろう。

（関連資料Ⅵ－14　ＫＣＳ発展　課題研究英語ポスターセッション後の生徒アンケート）

（２）理数科・普通科の取組

①ＪＩＣＡ連携事業

昨年度と同様に新型コロナウイルス感染症感染拡大に伴い、実施することができなかった。異文化に触れ、英語でコミュニケーションをとる機会として非常に有意義なものであるため、次年度は実施できるよう検討を進めたい。

②論理性を育成するディベート活動の推進

１学年は「ＳＳ英語」、２学年は「コミュニケーション英語Ⅱ」の授業において論理性を高めることを目的として行った。ディベートの論題は、他教科で学んだ内容に関連したものや生徒自身に関連する正解のないものについて実施し、表現形式は「Ａ（Assertion）Ｒ（Reason）Ｅ（Example or Evidence）Ａ（Assertion）」に則り、論理的なスピーチ方法を身に付けさせた。

内　容

生物と英語の教科横断的な Mock Debate」

□論題例１「動物実験を禁止すべきだ」

□論題例２「動物の臓器を人間に移植可能にすべきだ」
「現代社会と英語の教科横断的な Mock Debate」
□論題例１「全日本人は電気自動車に乗るべきだ」
□論題例２「日本政府はネットでの誹謗中傷を禁止する法律を作るべきだ」
□論題例３「アルコール飲料の広告は禁止されるべきだ」
□論題例４「死刑制度は廃止されるべきだ」

	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。

第Ⅳ章　実施の効果とその評価

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質問 25 項目からなるＫＣＳ能力自己評価アンケートを実施した。ＫＣＳ能力自己評価アンケートの項目は、次のとおりであり、令和２年度入学生については、年度末にアンケートを実施し、結果を分析する計画である。

【KCS 能力自己評価アンケート　（現在の自分について）質問項目】

質問１	現象を数学的に表現できる
質問２	計算力が身についている
質問３	外国語の科学的・数学的な文章を読める
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、内容を理解できる
質問６	創造力が身についている
質問７	探究心が身についている
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	適切な仮説を設定する力が身についている
質問１７	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	研究を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	機材・器具の扱いを積極的に習得できる
質問２５	創意工夫する力が身についている

・「数学に関する項目」：質問１、２、９
・「国際性」：質問３～５
・「情報に関する項目」：質問 17～19：
・「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

質問に対して「強く思う」、「思う」、「あまり思わない」、「まったく思わない」という４件法で回答を得た。それぞれ４点、３点、２点、１点と数値を与えて集計し、生徒の能力保有感について、変容を調査した。

25 項目のアンケートを項目ごとに並べ替えて横軸とし、自己評価の平均値の変化を示した。中間値

は「2.5」となり、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付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。

探究のプロセスを繰り返すプログラムなど、２期目のプログラムの多くは経過措置の平成 29 年度から研究開発に取り組んでいる。したがって、平成 29 年度入学生以降のＫＣＳ自己評価アンケートの結果を分析した。

図１～４は、入学時（１年４月）、ＫＣＳ基礎終了時（１年３月）、ＫＣＳ探究（２年２月）、ＫＣＳ発展終了時（３年７月）のアンケート結果である。

図１からわかることは、本校理数科に入学する生徒の大きな特徴は、国際性に関する分野（質問項目３、４）や創造性（質問項目６）、実験を構築する能力（質問項目 16、20）に対する評価が他の項目に比べ低いことである。高校入学までは「科学英語」に触れる機会はほぼないないことや、１から実験系を組み試行錯誤しながら探究活動を行う経験がないことを踏まえると、これらの能力を低く評価しているということは、正確に自己評価ができていると判断できる。

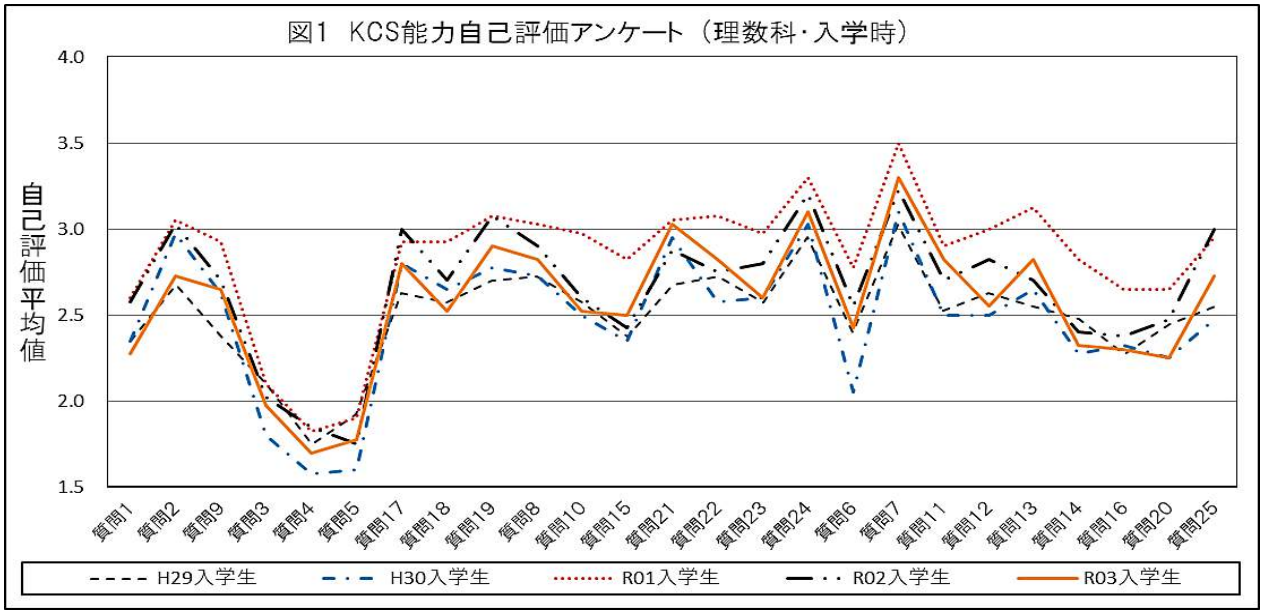


図２は、ＫＣＳ基礎の「探究のプロセスを繰り返すプログラム」を１年間行った後の変化を示している。入学時に比べると創造性（質問項目６）、実験を構築する能力（質問項目 16、20）に対する評価が上昇していることから、ＫＣＳ基礎のプログラムを通じて科学的リテラシーが身に付いてきたと感じていることが分かる。

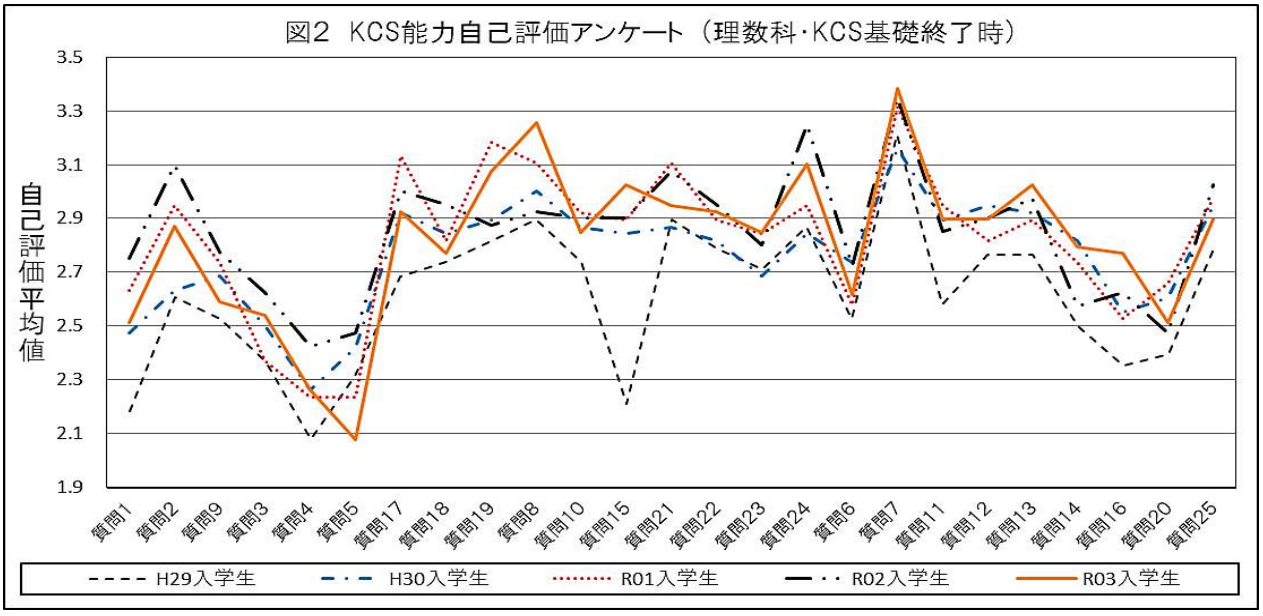


図３は、２年生の「ＫＣＳ探求」終了時の自己評価である。「探究活動」では、実験を通してデータを収集する能力や、そのデータを処理し発表するデータサイエンスの基本的な能力（質問項目 17～19）が高まっていることがわかる。一方、ＫＣＳ基礎終了時に高くなっていた科学的なリテラシーに関する項目が低下するという傾向が見られる。これは、自ら課題を設定し試行錯誤しながら活動を進めていく中で生徒自身が、自らに不足している知識や技能を含めた能力に気が付いた結果だと推測される。

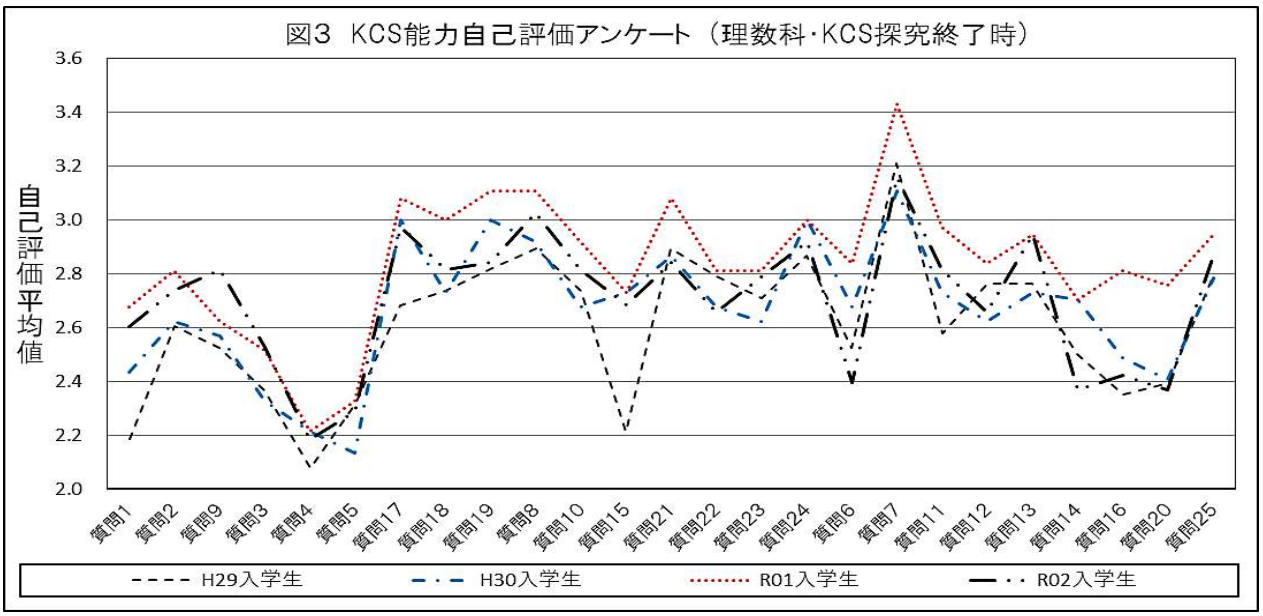


図４は、全ての「ＫＣＳプログラム」終了時の自己評価である。学年毎に育成したいコンピテンスが異なることから、項目毎の自己評価にはばらつきはあるが、３年間の取組によって、全体的に自己評価が上昇していることがうかがえる。また、入学時に比較的高かった「数学」に関する項目（質問項目１、２）の評価が年次進行に伴って低下するのは、探究活動で得られたデータを処理するためには、論理的な思考力が必要であり、単純な計算力と数学的リテラシーの違いを認識できるようになったためと推測できる。

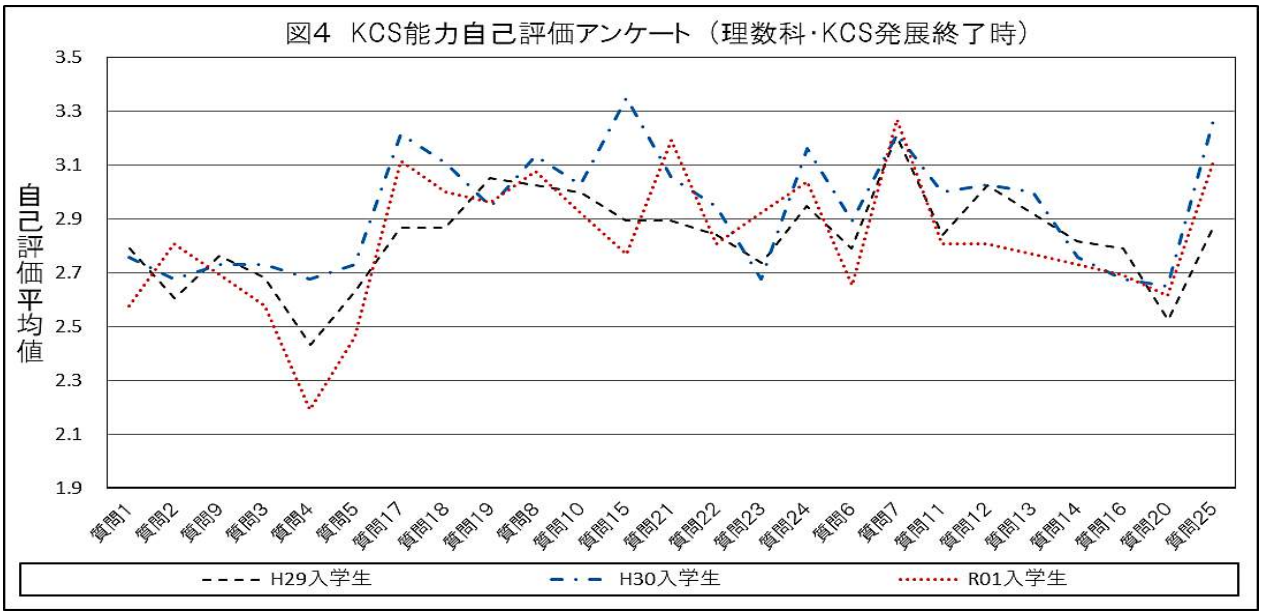
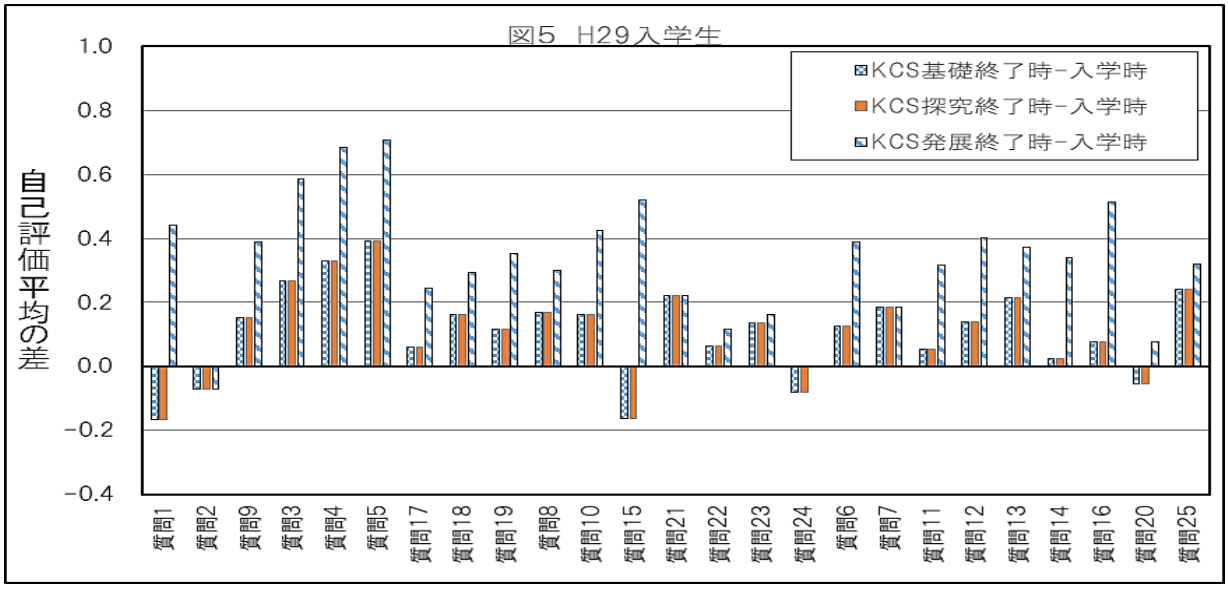
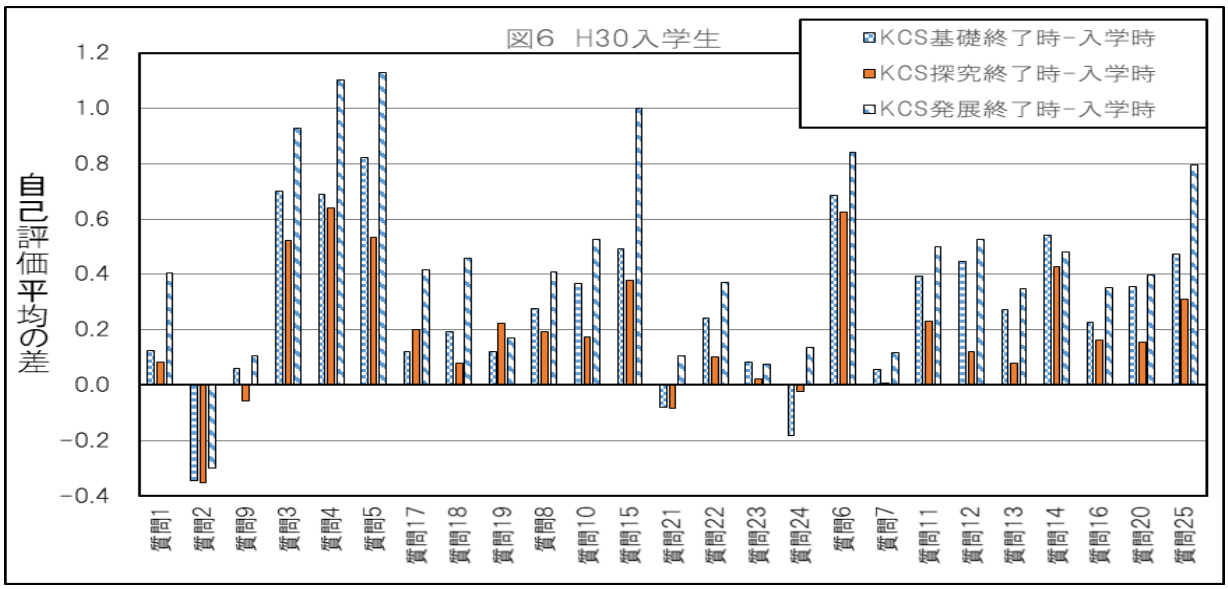
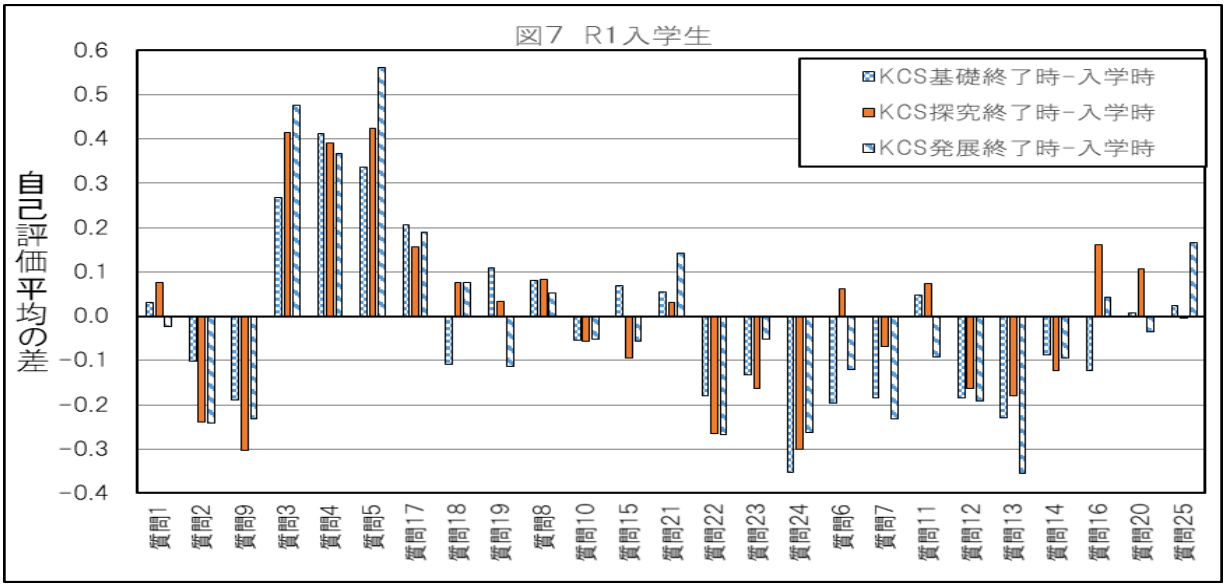
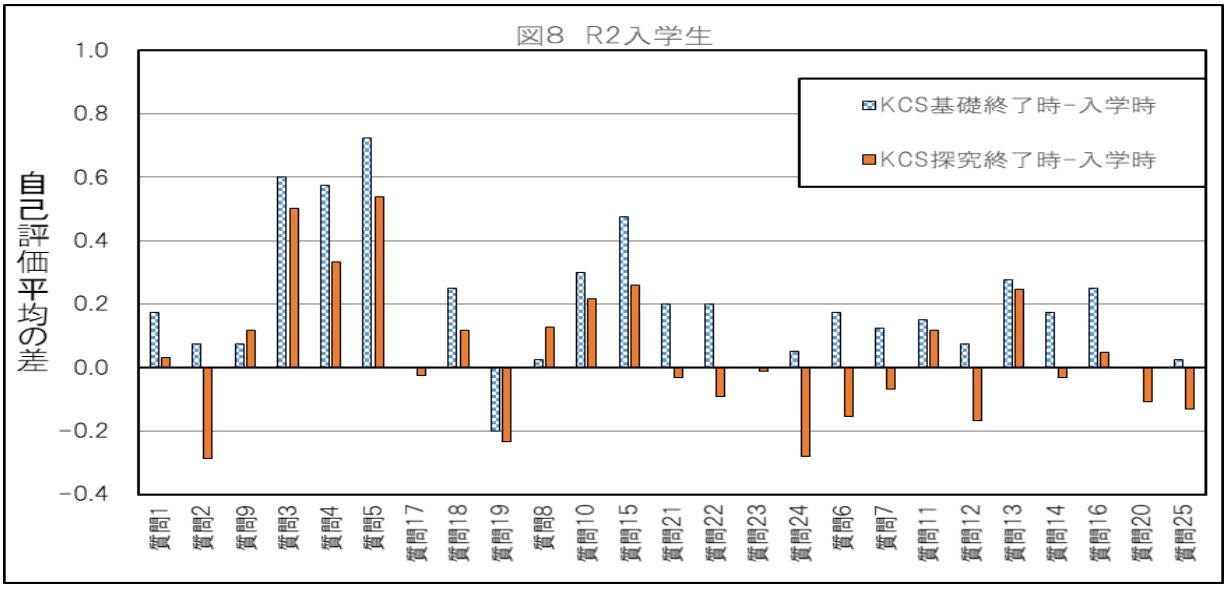


図５～８は、学年毎のＫＣＳプログラム終了時と入学時における評価の差を入学年度毎に比較したものである。









どの学年においても、質問項目３～５（科学英語に関する項目）での伸びが大きく、各プログラムを通じて国際性の基礎となる能力の育成について有効であると考えられる。また、質問項目８～10（客観性及び表現力に関する項目）においても同様の傾向が見られることから、ＫＣＳにおける取組は生徒の資質を向上させるのに対して同様の効果があると考えられる。

一方、コロナ感染拡大予防のための対策のため、基礎的な技能の修得のための時間が不十分であった令和元年入学生と２年度入学生については、質問項目 22～23 におけるＫＣＳ探究後の自己評価がそれまでの学年と異なり低いことから、１年次のＫＣＳ基礎での「探究のプロセスを繰り返すプログラム」が果たす役割が重要である可能性が示された。

（２）「総合的な探究の時間」探究活動自己評価アンケート（普通科）

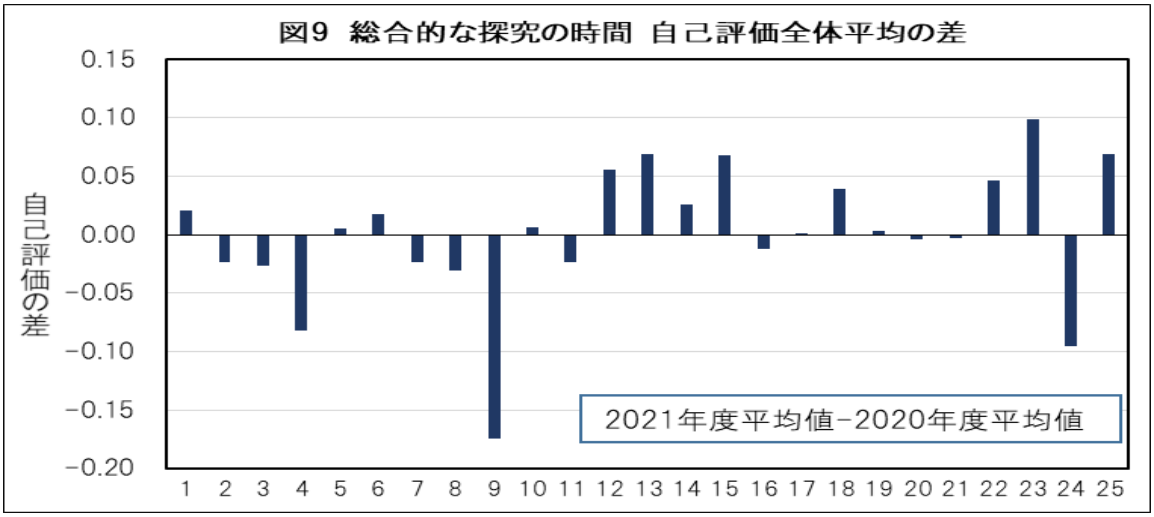
１．２年生が合同で実施する方式の３年目である。今年度は５月からの実施と、昨年から大きく変更したことから､昨年度と今年度の探究活動終了後における生徒の意識の差に着目して分析した。自己評価アンケートは理数科のＫＣＳ自己評価アンケートをもとに､「科学英語」及び「数学的リテラシー」の項目を探究活動に必要とされるコンピテンス(質問項目１～５)に置き換えたものを使用した。

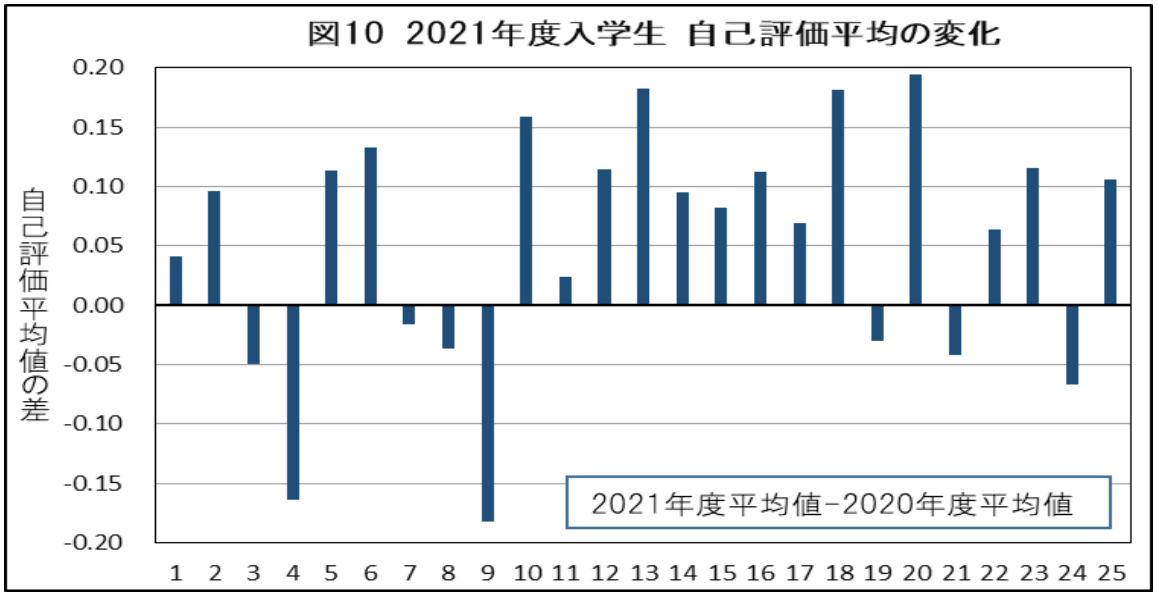
【総合的な探究の時間　自己評価アンケート　質問項目】

質問１　実験操作など、データを収集する方法が身についている
質問２　取組の過程で、新たな課題を設定する力が身についている
質問３　自らの興味・関心に執着し、取組を持続する力が身についている
質問４　他者と協働して物事に取り組む力が身についている
質問５　探究に取り組むために必要な基本的な知識が身についている
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（課題）などを、詳しく観察（分析）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力が身についている
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　探究の成果や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計ることができる
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

図 9 は、１、2 学年全体のアンケート結果の差を表している。ここからは実施方法を変更してもほとんどの項目で大きな差が生じないことが示された。但し､「他者と協働して物事に取り組む力が身についている(質問項目４)」､「数式の意味を文章で表現することができる（質問項目９)」と「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(質問項目 24)」については前年度に比べて低下している。図 10 は、探究活動を 2 年継続して行った 2021 年度入学生(現 2 学年)における意識の変化を比較したものである。ここからは「探究活動を継続して行うことで起こる生徒の変容」を確認することができる。ここで注目すべき点は多くの項目で前年度に比べ大幅に上昇していることである。この伸びが大きかった項目は、探究を進めるために必要とされる能力(情報処理能力、表現力)及び、課題を設定し計画的に進める能力であった。このことから、継続して探究活動を実施することで、本校で設定しているコンピテンスの育成が図られる可能性が高いことが示唆さる。一方、協働性に関する項目４と数式に関する項目９については１・２生全体の平均値より低くなってしまった。まず質問項目４については､上級学年として探究活動のディテールを設計し主体的に活動を行うことで、

協働して活動を行う難しさに改めて気づいたことによる変化であると推測される。また、質問項目９については、前年度の反省を踏まえ得られたデータを統計的に処理する必要性や、そのデータの活用方法についてより理解が進んだことで試行錯誤を繰り返したことが要因であると考えられる。これらの評価の低下は、生徒自身が自ら課題を設定し、様々なアプローチで探究活動に取り組んだ結果を反映していると考えられる。





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。表２、表３の評価は、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　学校評価（教員アンケート）でＳＳＨ事業に関するものの結果

評価項目	H29	H30	R01	R02
①校内研修が推進され、実効性がある。	3.44	3.38	3.38	2.80
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	3.15	2.80
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	3.23	3.08

表２　令和２年度ＳＳＨ事業に関する教員アンケート結果　　【(　) 内は令和元年度】

質問項目		平均	A	B	C	D
①	SSH 校としての特色を考慮した教育課程が編成されている。	4.26(4.17)	18(13)	22(25)	2(3)	1(0)
②	SSH 校の取組は、全校体制として行われている。	4.16(4.12)	12(16)	29(20)	1(4)	1(1)
③	SSH の取組を通して、生徒の学習意欲が向上した。	3.98(3.90)	11(7)	26(28)	6(5)	0
④	SSH の取組を通して、生徒の資質能力が向上した。	4.07(4.08)	13(8)	25(29)	5(2)	0
⑤	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。	4.00(3.76)	10(7)	26(25)	5(8)	0
⑥	E プランの取組は、生徒の資質・能力の向上に効果的である。	－　(4.49)	－(20)	－(21)	－(0)	－(0)
⑦	コンピテンスを設定した授業改善を行っている。	3.60(3.46)	3(1)	29(28)	10(11)	0

今年度の教員アンケートの結果を表１と２にまとめた。表１は、学校評価アンケートの中から、ＳＳＨ事業に関するものを抜粋したものの結果、表２はＳＳＨ事業そのものに関するアンケートの結果である。表１の③、表２の②からＳＳＨ事業が全校体制となっているかという項目の数値が昨年同様高かったが、成果の定着という視点からは減少した。普通科へのＳＳＨ事業の普及を図った成果である一方で、教員の生徒に対する期待の高さがより一層上がっているものと思われる。また、新型コロナウイルス感染拡大の影響から、十分な校内研修やアクティブ・ラーニングを中心とした授業を行うことができなく、教員アンケートからも昨年より低い結果として表れている。表２の結果からは、ほとんどの項目で平均が上がっておりＳＳＨ事業について一定の理解を得られているが、表２の⑦にあるようにコンピテンスを設定した授業改善が依然として「C」評価が多いことから、コンピテンスについての丁寧な説明と教科内でのより一層の共通認識が重要である

第Ⅴ章　校内におけるＳＳＨの組織的推進体制について

１　校内の指導体制について

（１）ＫＣＳ科目

新たなプログラムの研究開発は、主に理数科（各学年 40 名）を対象としたＫＣＳ科目で取り組んでいる。ＳＳＨ推進部と各教科の担当者が協働する体制となっている。

・ＫＣＳ基礎　理数科１学年　３単位
　ＳＳＨ推進部と各教科（理科、数学科、英語科、情報科、家庭科、国語科）担当者によるプログラム開発

・ＫＣＳ探究　理数科２学年　２単位
　課題研究の指導（理科、数学科、情報科）

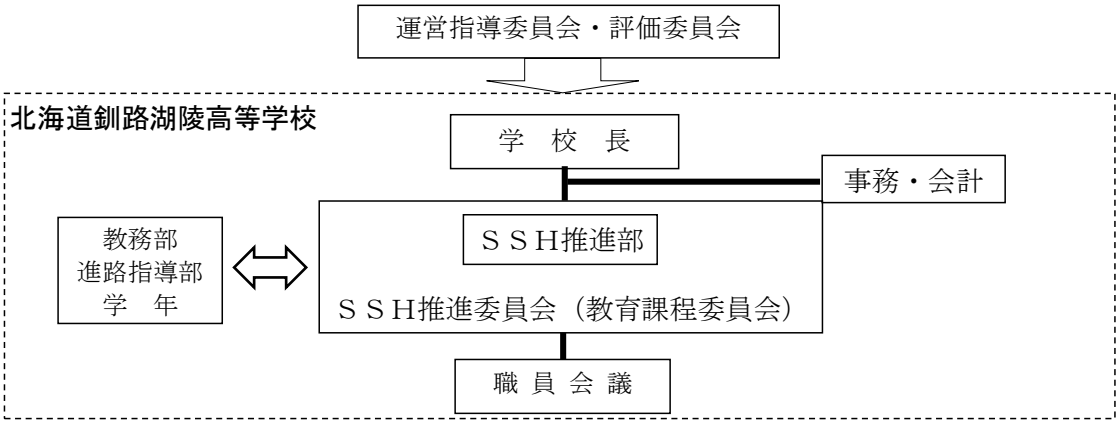
・ＫＣＳ発展　理数科３年生　１単位
　課題研究の英語発表（英語科、理科、数学科、情報科）

（２）総合的な探究の時間

理数科のＫＣＳ科目の取組の成果を普通科の「総合的な探究の時間」のプログラムに反映させた。普通科１、２年生（各学年約 200 名）を対象とした探究活動に全校体制で取り組んでいる。

・探究活動の全体指導（ＳＳＨ推進部、教務部）
・100 秒スピーチ、マインドマップ（国語科、家庭科、ＳＳＨ推進部、教務部）
・探究活動の支援（３学年担任、理数科担任以外の全教員）

２　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・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】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 特任教授、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　　酪農学園大学　金本 吉泰 准教授

（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 特任教授、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

第Ⅵ章　成果の発信・普及について

１　成果発表会・報告会の開催

今年度の成果発表会・報告会は、「３学年ＫＣＳ発展課題研究英語発表会（７月）」「２学年ＫＣＳ探究課題研究中間発表会（10 月）」「１学年ＫＣＳ基礎釧路湿原巡検日本語口頭発表会(10 月)」「ＳＳＨ成果発表会の開催(２月)」を実施した。新型コロナウイルス感染拡大の影響のため、一般公開をするには至らず、運営指導委員、ＡＬＴの先生、環境省など、事業に関わっていただいた必要最小限の方を招くに留まった。

２　成果の発信・普及

上記の成果発表会・報告会の様子などは、ＳＳＨ通信やホームページを通して地域に発信した。また、ＳＳＨパンフレットを作成し、釧路・根室管内に配布するなどの広報活動を行った。ＳＳＨ指定第１期目は「理数科＝ＳＳＨ」という風潮が強かったが、現在は「湖陵高校＝ＳＳＨ」という様に変容してきている。今後は、コンピテンス基盤型教育についても同様の広がりができるよう、研究開発を推進する。

（２）高校への普及

今年度のＳＳＨ成果発表会では、全道から６名（昨年度は13名）の教員の参加があった。また、各校で開催される同様の取組には本校教員も参加し、相互に情報交換する機会が増加した。探究活動の取組を中心に、ＳＳＨ事業の成果が普及しはじめたと考えている。

（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たいと考えている。

第Ⅶ章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について

２期目のＳＳＨでは、ＳＳＨ事業が教育活動の中に浸透し、ＳＳＨが本校の文化の１つとなることを目指している。そのために、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に普通科を含めた全校体制で取り組むとともに、伸びてきた生徒をさらに伸ばす取組としてＥプランの研究開発に取り組んだ。裾野を拡大させながら、頂点を最大限に伸ばす教育課程の研究開発に取り組んでいる。年度ごとに重点を設定して研究開発に取り組んだ。

１　コンピテンス基盤型教育の研究開発

（１）理数科

理数科のＫＣＳ科目の取組では、１期目から「大学入学後に伸びるために必要な力」を Domaine of Competence として、継続して研究開発に取り組んできた。２期目は、「失敗」をキーワードとし、「探究のプロセスを繰り返す」ことで、主体性、創造性、国際性の育成を図っている。２学年の課題研究では、途中で研究を諦めたり、テーマを次々に変更するグループがなくなり、成果の１つと考えている。生徒の変容については、ＫＣＳ能力自己評価アンケートの分析を行っているが、生徒のメタ認知能力が向上すると自己評価が下がる傾向にある。生徒個々に分析することによって、生徒の変容を把握できる可能性がある。

（２）普通科

普通科におけるＳＳＨ事業の柱である「総合的な探究の時間」の取組では、「主体的に自分の将来を切り拓くことができる。」を Domaine of Competence として、総合的な探究の時間で育成するコンピテンスを整理し実施できた。この過程を経ることによって、全校体制で取り組む探究活動の取組を、大きく転換することができた。

通常の教科・科目において、全ての教科でコンピテンスを明確にした取組が実践されているが、コンピテンスベースの取組を各教科・科目において一層推進し、新しい教育課程に反映させていくことが今後の課題である。

２　主体性の育成

理数科、普通科ともに生徒が設定したテーマで課題研究や探究活動を行うこととしただけではなく、生徒の主体性を最大限に伸ばす取組としてＥプランの開発を行った。

これまでの取組から、「探究のプロセス」を根拠にもとづいて着実に積み重ねることで、主体性が身に付くと考えている。主体性を構成する資質・能力をコンピテンスにまでブレイクダウンすることで、主体性の評価にも取り組んでいきたい。

３　創造性の育成

今年度実施できなかったが、芸術家による「芸術と科学」をテーマとしたワークショップは、探究に向かう姿勢やコミュニケーション能力の育成にもつながる特色のあるものとなっている。これまでは、理数科 40 名のみのプログラムとなっているため、その成果の普及が課題である。

「マインドマップ」による思考法のトレーニングや、大きな制約の中で取り組む「100 秒スピーチ」は、創造性育成のプログラムとして、理数科、普通科の両方で実施している。また、Ｅプランも生徒の探究を深める機会となり、創造性も育まれると考えている。

４　国際性の育成

２期目のＳＳＨ事業では、海外研修を行わないこととしてプログラムの開発に取り組んだ。語学力だけではなく、自己を理解すること、異なる文化や価値観を寛容することを湖陵高校としての国際性のコンピテンスとした。

自分自身を理解するプログラムとして、理数科では「ＫＣＳ基礎」で実施する釧路湿原巡検を軸に、北海道東部の自然環境を科学的に理解するとともに、成果を英語で発表する取組を行った。普通科でも、「総合的な探究の時間」の探究活動において、湖陵高校として継続して取り組むテーマに「釧路湿原」「津波・防災」「釧路市街地の活性化」の３つを設定して自己理解の取組をスタートさせた。

普通科の生徒が国際的な場面に挑戦する機会をいかに設定できるかが、今後の課題である。

５　Ｅ（Expansion）プランの研究開発

平成 30 年度から、生徒自身が企画する研修計画を審査し、採択された企画を実施するＥプランを、全校生徒を対象にして運用を開始した。生徒の主体性、創造性、国際性を最大限に伸ばす取組として位置付けた。平成 30 年度は、提案のほとんどが理数科の生徒で、全校的な広がりは見られなかった。令和元年度は普通科からの企画の提案も数件見られた。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施を見合わせたが、ガイダンスや過去のＥプラン研修報告会を開催することで、参加を積極的に促していきたい。

６　その他の課題

（１）生徒の変容の把握

理数科、普通科ともに自己評価アンケートの継続した分析を行う。生徒のアセスメントに活用できる可能性があり、学年と連携して分析を進める。Ｅプランに挑戦した生徒の変容についての把握を進めていきたい。そのための評価法の開発についても課題である。また、自己評価だけではなく客観評価として、科学リテラシー評価テスト等の開発を行っていきたい。

（２）卒業生の追跡調査

ＳＳＨ事業を経験した卒業生の情報収集ができていないことが課題であった。これまでは理数科担任と理数科卒業生との関係性において情報を収集していたが、学校として定期的に情報を収集し調査を行っていく計画である。

第Ⅷ章　関係資料

Ⅷ－１　令和３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

令和３年度　入学者教育課程表

Ａ　表　　（表　面）

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	第1学年の学級数	1

教科	科目・標準単位数 ＼ 学年 / 類型		1 年	2 年 α（医進類型含む）	2 年 β	3 年 α（医進類型含む）	3 年 β	計 α（医進類型含む）	計 β
国語	国語総合	4	4					4	
	国語表現	3							
	現代文Ａ	2							
	現代文Ｂ	4		2		2		4	
	古典Ａ	2							
	古典Ｂ	4		2		2		4	
地理歴史	世界史Ａ	2	2					2	
	世界史Ｂ	4							
	日本史Ａ	2							
	日本史Ｂ	4							
	地理Ａ	2		2				2	
	地理Ｂ	4							
	○地理研究	2				2		0 ～ 2	
公民	現代社会	2	2					2	
	倫理	2					2		
	政治・経済	2							
	○時事問題研究	2				2		0 ～ 2	
数学	数学Ⅰ	3							
	数学Ⅱ	4							
	数学Ⅲ	5							
	数学Ａ	2							
	数学Ｂ	2							
	数学活用	2							
理科	科学と人間生活	2							
	物理基礎	2							
	物理	4							
	化学基礎	2							
	化学	4							
	生物基礎	2							
	生物	4							
	地学基礎	2							
	地学	4							
	理科課題研究	1							
保健体育	体育	7～8	2	2		3		7	
	保健	2	1	1				2	
芸術	音楽Ⅰ	2	2					0 ～ 2	
	音楽Ⅱ	2							
	音楽Ⅲ	2							
	美術Ⅰ	2	2					0 ～ 2	
	美術Ⅱ	2							
	美術Ⅲ	2			2				
	工芸Ⅰ	2							
	工芸Ⅱ	2							
	工芸Ⅲ	2							
	書道Ⅰ	2	2					0 ～ 2	
	書道Ⅱ	2							
	書道Ⅲ	2							
外国語	コミュニケーション英語基礎	2							
	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Ⅰ	2							
	英語表現Ⅱ	4		2		2		4	
	英語会話	2							
	○ＳＳ英語	3	3					3	
家庭	家庭基礎	2		1				1	
	家庭総合	4							
	生活デザイン	4							
情報	社会と情報	2							
	情報の科学	2							

A　表　　（裏　面）

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・類型		1年	2年 α（医進類型含む）	2年 β	3年 α（医進類型含む）	3年 β	計 α（医進類型含む）	計 β
理数	理数数学Ⅰ	5～8							
	理数数学Ⅱ	8～10							
	理数数学特論	5～10							
	理数物理	3～10							
	理数化学	3～10							
	理数生物	3～10							
	理数地学	3～10							
	課題研究	1～6							
	○SS理数数学Ⅰ	6	6					6	
	○SS理数数学Ⅱ	13		7		6	6	13	13
	○SS物理	7		3		4		7	
	○SS化学	7	2	2	2	3	3	7	7
	○SS生物	7	2	2	2	3	3	7	7
○KCS	○KCS基礎	3	3					3	
	○KCS探究	2		2				2	
	○KCS発展	1				1		1	
各学科に共通する各教科・科目の計			19	16		15		50	
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			13	16		17		46	
総合的な探究の時間（生きぬく力）		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	

教育課程に係るその他の事項

卒業までに修得させる単位数	96 単位	卒業に必要な履修と修得の単位数	○ 1 分離している 2 分離していない
学期の区分	○ 1 3学期制 2 2学期制	学期の区分ごとの単位修得の認定	○ 1 実施している 2 実施していない
1単位時間の弾力化	○ 1 標準の50分を1単位時間として実施する。 2 標準以外の単位時間を学校が設定して実施する。 [1日の授業時間を(　　)分×(　　)時間で実施] 3 いくつかの単位時間を組み合わせて実施する。 [1週のうち(　)日間を、1日当たり(　　)分×(　)時間で実施]と、[1週のうち(　)日間を、1日当たり(　　)分×(　)時間で実施]を組み合わせて実施する。 4 その他 (　　)		
学校外における学修の単位認定	1 実施している　(　　) ○ 2 実施していない		
総合的な探究の時間の実施方法	1 週時程に位置付けて実施する。 ○ 2 週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。		
備考	1年の「総合的な探究の時間」(1単位)は、教科KCSの「KCS基礎」(3単位)で代替する。 1年の「英語表現Ⅰ」(2単位)は、教科外国語の「SS英語」(2単位)で代替する。 2年の「課題研究」(1単位)は、教科KCSの「KCS探究」(2単位)で代替する。 2年の「総合的な探究の時間」(1単位)は、減単とする。 3年の「総合的な探究の時間」(1単位)は、教科KCSの「KCS発展」(1単位)で代替する。 「情報の科学」2単位は、教科KCSの「KCS基礎」(3単位)、「KCS探究」(2単位)で代替する。 「家庭基礎」(1単位)は、教科KCSの「KCS基礎」(3単位)で代替する。 「理数数学Ⅰ」(5～8単位)は、教科理数の「SS理数数学Ⅰ」(6単位)で代替する。 「理数数学Ⅱ」(8～10単位)は教科理数の「SS理数数学Ⅱ」(13単位)で代替する。 「理数化学」(3～10単位)は教科理数の「SS化学」(7単位)で代替する。 「理数生物」(3～10単位)は教科理数の「SS生物」(7単位)で代替する。 「理数物理」(3～10単位)は教科理数の「SS物理」(7単位)で代替する。 ○を付した科目は、SSHの研究開発に係る科目である。		

注　用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

【普通科】　※○のついた科目はＳＳＨの研究開発に係る科目

令和３年度　入学者教育課程表

Ａ　表　　（表　面）

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	第1学年の学級数	5

教科	科目・標準単位数 ＼ 学年・類型		1年	2年 文型	2年 理型	3年 文型	3年 理型α	3年 理型β	計 文型	計 理型α	計 理型β
国語	国語総合	4	4						4	4	
	国語表現	3									
	現代文Ａ	2									
	現代文Ｂ	4		2	2	2	2		4	4	
	古典Ａ	2									
	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		
	日本史Ｂ	4		2		2			0～4		
	地理Ａ	2			2					2	
	地理Ｂ	4									
	○世界史研究	2				2			0～2		
	○探究日本史	2				2	2		0～2		
	○地理研究	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Ⅱ	4									
	数学Ⅲ	5									
	数学Ａ	2									
	数学Ｂ	2									
	数学活用	2									
	○数学研究Ⅰ	3				3			3		
	○数学研究Ⅱ	2				2			0～2		
	○ＫＳ数学Ⅰ	3	3						3	3	
	○ＫＳ数学Ⅱ	6～7		6	7				6	7	
	○ＫＳ数学Ⅲ	5					5	5		5	5
	○ＫＳ数学探究	2					2	2		2	2
理科	科学と人間生活	2									
	物理基礎	2	2						2	2	
	物理	4									
	化学基礎	2		2	2				0～2	2	
	化学	4									
	生物基礎	2	2	2					2	2	
	生物	4									
	地学基礎	2		2					0～2		
	地学	4									
	理科課題研究	1									
	○ＫＳ物理	2～5			3	2	2		0～2	0～5	
	○ＫＳ化学	2～5			2 3	2 2	3	2☆	0～2	5	
	○ＫＳ生物	3～5		1	3	2	2		3	0～5	
	○ＫＳ地学	2				2			0～2		
	○ＫＳ物理探究	2					2			0～2	
	○ＫＳ化学探究	2				2	2	2☆		2	
	○ＫＳ生物探究	2					2			0～2	
保健体育	体育	7～8	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	
	音楽Ⅱ	2									
	音楽Ⅲ	2									
	美術Ⅰ	2	2						0～2	0～2	
	美術Ⅱ	2									
	美術Ⅲ	2	2								
	工芸Ⅰ	2									
	工芸Ⅱ	2									
	工芸Ⅲ	2									
	書道Ⅰ	2	2						0～2	0～2	
	書道Ⅱ	2									
	書道Ⅲ	2									
	○音楽表現	2				2			0～2		
	○美術表現	2				2			0～2		
	○書道表現	2				2			0～2		

A　表　　（裏面）

北海道釧路湖陵 高等学校	全日制課程	学科	普通科

教科	科目・標準単位数 ＼ 学年・類型		1年	2年 文型	2年 理型	3年 文型	3年 理型α（医進類型含む）	3年 理型β	計 文型	計 理型α（医進類型含む）	計 理型β
外国語	コミュニケーション英語基礎	2									
	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Ⅰ	2									
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2		4	4	
	英語会話	2									
	○応用英語	2				2			0～2		
	○SS英語	3	3						3	3	
家庭	家庭基礎	2	2						2	2	
	家庭総合	4									
	生活デザイン	4									
情報	社会と情報	2									
	情報の科学	2									
	○SS情報	2		2	2				2	2	
	○情報活用	2				2			0～2		
各学科に共通する各教科・科目の計			31	31	31	29～31	31		91～93	93	
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			0	0	0	0～2	0		0～2	0	
総合的な探究の時間（生きぬく力）		3～6	1	1	1	1	1		3	3	
合計			32	32	32	32	32		96	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1		3	3	

教育課程に係るその他の事項

卒業までに修得させる単位数	96 単位	卒業に必要な履修と修得の単位数	○ 1 分離している　2 分離していない
学期の区分	○ 1 3学期制　2 2学期制	学期の区分ごとの単位修得の認定	○ 1 実施している　2 実施していない
1単位時間の弾力化	○ 1 標準の50分を1単位時間として実施する。 2 標準以外の単位時間を学校が設定して実施する。 [1日の授業時間を(　　)分×(　　)時間で実施] 3 いくつかの単位時間を組み合わせて実施する。 [1週のうち(　)日間を、1日当たり(　　)分×(　)時間で実施]と、[1週のうち(　)日間を、1日当たり(　　)分×(　)時間で実施]を組み合わせて実施する。 4 その他 (　　)		
学校外における学修の単位認定	1 実施している　(　　) ○ 2 実施していない		
総合的な探究の時間の実施方法	1 週時程に位置付けて実施する。 ○ 2 週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。		
備考	1年の「英語表現Ⅰ」(2単位)は、教科外国語の「SS英語」(2単位)で代替する。 2年の「情報の科学」(2単位)は、教科情報の「SS情報」(2単位)で代替する。 ☆については、「KS物理」と「KS物理探究」、「KS生物」と「KS生物探究」の組合せのみで履修するものとする。 2年文型の「世界史B」及び「日本史B」(2単位)は、3年次も継続履修とする。 3年文型の「KS化学」(2単位)は、2年次に「化学基礎」(2単位)を履修するものとする。 3年文型の「KS地学」(2単位)は、2年次に「地学基礎」(2単位)を履修するものとする。		

注　用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

Ⅷ－２　令和２年度Ｅプラン実施要項

令和２年度北海道釧路湖陵高校 SSH　E(Expansion)プラン実施要項

１．目的

特定の領域に対して強い興味・関心をもつ生徒や、探究のプロセスを地道に積み重ねた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）プランを実施する。

２．内容等

Ｅプランは全校生徒を対象とし、自らの興味・関心にもとづいて企画・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。また、課題研究や探究活動、各教科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プランを希望する生徒は自ら企画を作成し、年に３回開催されるＥプラン提案会でプレゼンテーションを行う。審査員に熱意を伝えることができた生徒が支援を勝ち取る。

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**

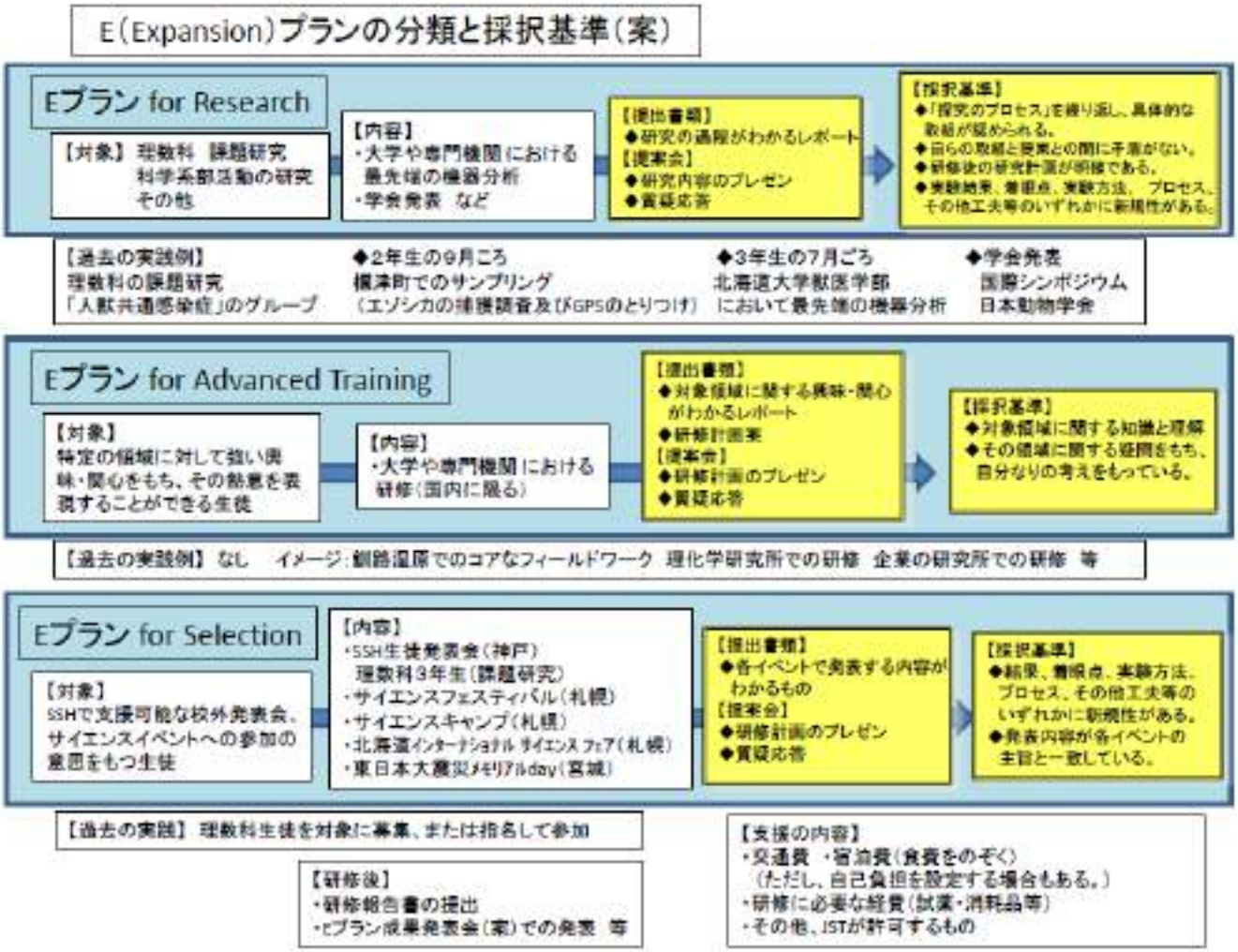
対象　・特定の領域に対して強い興味・関心をもつ個人またはグループ（全校生徒）

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



Ⅷ－３　令和３年度スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会記録

１　令和３年度　第１回北海道釧路湖陵高等学校 SSH 運営指導委員会実施要領

１　目　的　北海道釧路湖陵高等学校２期目のＳＳＨ事業中間評価を受けての課題や実施計画等について指導・助言を頂く。
２　日　時　令和３年７月１６日(金)　１３：３０～１５：００
３　会　場　北海道釧路湖陵高等学校　大会議室
４　時　程　１３：３０～１５：００

9:30 10:00 10:15　　12:20 13:30 13:40　　14:10 14:15　　14:50 15:00

受付	開会式	SSH 探究活動発表前半	休憩	SSH 探究活動発表後半	閉会式	昼食	開式	研究協議①	休憩	研究協議②	閉式

５　内　容
（１）研究協議①(13:30-13:40 開式、13:40～14:10　大会議室)
【ＳＳＨ成果発表会について】
・ＫＣＳ探究（理数科３年生）　課題研究の取組への助言
（２）研究協議②(14:15～14:50、14:50～15:00 閉式　大会議室)
【本校の探究活動の改善について】
・普通科における「総合的な探究」の次年度の取り組みについて
・理数科課題研究の内容の充実を図るための方策について

６　出席者

	氏　　名	所　　属	職　　名
運営指導委員	伊藤　茂男 鈴木　　誠 伊藤　悦朗 金本　吉泰	北海道大学 北海道大学 早稲田大学 酪農学園大学	名誉教授 名誉教授 教授 准教授
管理機関	林　　正大	北海道立教育研究所付属理科教育センター	研究研修主事
指定校職員	遠藤　孝一（学校長）　古野　輝昭(副校長)　玉森　一(SSH 推進部部長) 池田　耕(SSH 推進部副部長)　竹中　正喜　宮澤　宜法　高橋　翔　蓮沼　勇弥 原口　隼人(SSH 推進部)		

※zoom による参加
京都大学：准教授　館野隆之輔、北海道教育大学：講師　中山雅茂、東京大学：准教授　岡田由紀
北海道教育庁学校教育局高校教育課：主査　石田暁
北海道立教育研究所付属理科センター：次長　木下温、主査　伊藤崇由

７　議事録

○開会式
・校長挨拶
今日はこの場に来てくださっている先生方とリモートの先生方で会議を進めていきたいと思います。
今日の成果発表会と中間評価を受けて助言を頂ければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○研究協議①　SSH 成果発表会について
～運営指導委員より～
・伊藤　茂男
　内容でかなり数値をとっている班が多いがデータの扱い方が不十分である。まとめ方の工夫をすれば格段に良くなる。どうやってやったら良いのかは直感的にだが、良いデータを毎年1つずつ残しておき、次年度につなげていくと良い。ポスターの書き方の基本を生かした上でバリエーションをつけるべき。まずは基本に忠実に。
・鈴木　誠
　1，2年生を意識して体育館でコメントした。動機を何度も見て直接体験を大切に、それをもって何度も知って勉強すべき。このサイクルを大切にしてほしい。面白いテーマが多いので民間企業と連携するくらいの大胆さがあると良い。
・伊藤　悦郎

午前中の発表は釧路湖陵の先生方の指導の賜です。生徒の質が非常に良いと毎年感じる。データをとることは非常に重要だが、それを発表につなげるのは別の努力が必要である。統計処理をどうするか、ポスターをどう作成するか、指導員が介入してはどうか。サイエンスの意思のフォーマットがあるので所作に従った方法でやるとはるかに良いものができる。

・金本　吉泰

生徒が非常に優秀で一生懸命さが伝わる。ただ、伝える技術は工夫が必要である。一生懸命作るだけでは不十分である。科学の手続きを手厚く指導する必要がある。生徒の世界を広げる指導をしたらよい。コロナ禍で外とのアクセスがしやすくなった[遠隔システム]。 外にどんどん発展させていくべき。国際性を身につける。英語で話すことだけが国際性ではない。今後の課題である。

・館野　隆之輔

発表を聞かせていただいて感じたのは発表のスキルは非常に高い。ただ、研究という点に対してはどこに真理性があるのか。結果がきちんと示されていない中で考察をしている点などは不十分であった。フィードバックを何度もすることで解決していくと思うので継続的にやっていくべきである。それぞれのテーマは非常に面白いが、先輩のテーマを引き継いでそこからオリジナリティを繋げていくのも良いのではないかと思う。

・中山　雅茂

探究の指導を高校の先生方が困られていると感じる。自由度の高い探究などで日々のなかで教員の指導が必要不可欠である。調査や探求過程において不十分さが目立った。先生方で探究をどのようにするか考えていく必要がある。

玉森

ある程度のレベルまでもっていくためのフォーマットや時間がない。段階的に指導していくようなプログラムが本校では確立してない。統計的な処理は1年生の授業の中で取り扱いはしているが実践的な技術までに至っていない。情報教員と理科教員との間で情報が共有されていないなどの問題点がある。統一したフォーマットを作成し、それに則った指導が必要と感じている。これらのことが現状の課題だが、方法論が見つからずにいる。

数日間、運営指導委員の先生が下の学年に指導していただけるのはありがたい。3年生が良いのか2年生良いのか。

伊藤　悦朗

「データがそろって統計的な処理をするタイミングがよい。そのときに英語でどう話すか、という指導もできたらよい。英語の指導＝ALT ではない。どうサイエンスとして話すかは別問題である。」

玉森

「英語に関して、理科の教員がすべてを見ることができない。一応説明はしているが、定着しきれない部分があると思っている。専門家の先生が来て頂けるのであれば非常にありがたいと感じる。」

伊藤　茂男

「統計的な処理についてもう少し工夫が必要である。統計の知識はあるようだが、傾向だけで結論を述べるのはサイエンスとして不十分である。

玉森

「統計処理がわかっている生徒とわかっていない生徒がいる。教員でも統計処理ができるものとできないものでもばらつきがある。教員間の統計処理技術の指導、英語の指導に差があるのが現状。そこをどうするか課題である。」

石田　暁

科学の手続き、フォーマット、統計処理などの基礎的なことは指導すれば生徒はできるようになると感じる。グラフの書き方等指導されているとは思うが、研究につなげることができない。これが課題であると聞こえた。

外部の力をどんどん活用すべき。外部の先生方の力を受けて指導されたことを書き留めて、次年度以降に活用すべき。チェックリストかするだけでも最低ラインのハードルは越えることができると思う。

研究協議② KCS 探究・総合的な探究の時間の取り組みについて

玉森　　本校の取り組み

3年間を見越したプログラムの改編を行う予定である。高校3年間や高校卒業後も生かせるようなプログラムを作成する。詳細が書かれているルーブリックは今年作成したところであるが、使い方に関して、教員を含めた研修が必要であると感じる。

KCS 探究については昨年度はコロナ禍であり、実験等が思うように実施できない点があったが今年は徐々に感染対策等をしながら少しずつ実施している状況である。ただ、テーマの設定について難航しているのが現状である。仮説にとらわれすぎず、やったことに対して何が言えるのかを道筋にたててやっている。普通科は広範囲にわたって領域を設定しているが、教員が指導しきれていないのもまた事実である。

資料3について

表現の仕方、データの処理の不足が感じる。そこに対する指導体制の充実を図れたら良いと思おう。助言を頂けたらありがたい。

資料4について

1，2年生が合同でやっているが、1年生は指導されていない状況である。データや情報の扱い方について普通科に浸透しきれない部分が大きい。クロムブック等を用いながら先行研究や論文を調べる手法を整えていく。

どのように指導するか、教員間のばらつきもある。フォーマットがないので上手く進んでいかないといった課題を解決していく必要

がある。
１年生のプログラム等のご意見をぜひ伺いたい。
・伊藤　悦朗
教員間の指導力のばらつきは大学の悩みでもある。データサイエンス等がありきで文系理系の区別がなくなっている。実験系より心理学や経済学の先生方のほうがきれいなデータ処理を行う。
テーマどうするか、ある程度の方向付けは教員側から必要である。
・校長
文系の人間はどのように統計学を学ぶのか。
・伊藤　悦朗
オンデマンド形式の授業や文献等を読み勉強している。自分自身で勉強するしかない。
世の中でも形式や変わってきている。文系の人間を外部から呼んで話をきくのも良いかもしれない。
・伊藤　茂雄
探究活動をよく拝見するが、生徒が活き活きしていて楽しそうである。その中でも解決しなければならないことがあるのも事実であると認識した。データ処理などの正しい方法を高校段階で学ぶ必要があるのか？
・玉森
生徒に何も指導しないでデータを与えると棒グラフや円グラフしか作らない。なぜ、グラフの種類を変える理由が生徒はわかっていない。そこをわかった上で学ばせたい。処理をすることで見えてくる結果も変わってくることがある。
生徒の質が高いのである程度のところまでもっていけるが、サイエンスの研究という意味ではまだまだシビアになる必要があると考えている。
すべての先生方にお願いするのは難しいのが現状だが、解決していかなければならない。
・池田
データは知っているが使うことができない道具になっている。処理ついて学ぶ時期について議論が必要である。教科書的に詰め込んでも効果的ではない。
・立野
ポスターの準備しているときに高校生の間で、批判的にみて議論を交わしているのか。
大学院生など世代が近い人に見せることも良いのではないか。大学院生にも勉強になるし、高校生も大学について知る良い機会である。
・金本
仮説をたてることを無理に意識しなくてもよい。興味をもったことをまず何かやってみる、そこから絞り込ませていくことも良いのではないか。
KCS 基礎で段階的に学ぶことについて、情報・家庭科でデータを学ぶことを初歩的に学び、統計的な処理をすることの体験をする。また大学等で得られたデータ処理をするというようにスキルアップができるようなプログラムがあると良いと思う。
・鈴木　誠
ルーブリック1つのセルには少ない内容が良い。精度が高まる。
資料2-1について、キーコンピテンシー・コンピテンスの修正が必要。構想図を作り直す。メタ認知能力は非常に大切であると感じるのでどこかに盛り込めたらよい。
高校生はアンケートに頼る傾向が強い。測定学の専門家を呼んでどのようにとるか、真理性について教授する必要がある。

〇閉会式
校長
今話題に出てきたとおり、本校の探究活動の中に考え直すことが必要である。いろいろなご意見を参考に組み直していこうと思う。今後ともよろしくお願いいたします。

２　令和３年度　第２回　運営指導委員会

（１）目　的　北海道釧路湖陵高等学校２期目のＳＳＨ事業の計画や実施状況、課題等について指導・助言を頂く。
（２）日　時　令和４年２月 26 日(土)　１３：３０～１５：００
（３）会　場　北海道釧路湖陵高等学校　大会議室
（４）日　程　ＳＳＨ運営指導委員会　１３：３０～１５：００

8:30 8:45 8:55 10:00 10:20 12:20 13:30 13:40 14:10 14:15 14:50 15:00

受付	開会式	SSH成果発表会 生徒発表Ⅰ	休憩	SSH成果発表会 生徒発表Ⅱ	閉会式	昼食	開式	研究協議①	休憩	研究協議②	閉式

（５）内　容

研究協議①(13:50～14:00 開式、14:00～14:40　大会議室)

【ＳＳＨ成果発表会について】

・ＫＣＳ探究（理数科２年生）　課題研究の取組への助言

・総合的な探究の時間（普通科）　探究活動の取組への助言

研究協議②(14:40～15:20、15:20～15:30 閉式　大会議室)

【次年度の３期申請に向けて】

・普通科「総合的な探究の時間」の取組の成果と課題について

・令和３年度Ｅプランの成果と課題について

・Society5.0 を踏まえた SSH 申請について運営指導委員より指導・助言を頂く。

（６）　出席者

	氏　　名	所　　属	職　　名
運営指導委員	伊藤　茂男	北海道大学	名誉教授
	鈴木　　誠	北海道大学	名誉教授
	伊藤　悦朗	早稲田大学	教授
	渡辺　登喜子	大阪大学微生物病研究所	教授
	金本　吉泰	酪農学園大学	准教授
	新庄　久志	釧路国際ウェットランドセンター	技術委員長
指定校職員	遠藤　孝一（学校長）　古野　輝昭(副校長)　玉森　一(SSH 推進部部長) 加藤　知有（教務部長）　宮澤　謙輔（進路指導部長） 池田　耕(SSH 推進部副部長)　竹中　正喜　宮澤　宜法　高橋　翔　蓮沼　勇弥 原口　隼人(SSH 推進部)		

（７）議事録

○開会式　・校長挨拶

○研究協議①　KCS･総合的な探究の時間の取組について

（玉森部長より説明）

･3月にテーマ決定、4月から探究活動を始める。やり方は生徒が考えたことを自ら実験計画を立て、実験を行う。

･今年度は10月に中間発表、2月に成果発表をおこなった。

･総合的な探究の時間については、各領域に分かれて実施。領域ごとに11月に中間発表、2月上旬にセレクション、セレクションで選抜された班は2月下旬に成果発表を行った。

～運営指導委員より～

（伊藤）

総合的な探究の時間のポスターは全員が作成したものか。

（回答）

全班が作成している。そのためポスターの総数は100を超えている。そこから選抜したものである。

（伊藤）

みんな明るく楽しそうに発表をしていた。課題に興味を持っていることがわかる。聞くほうも頑張っているというところが伝わってくる。

（鈴木）

SSH の活動は生徒の好奇心に基づいて進めるもの。探究のサイクルの最初をどう回していくかを意識した指導がよい。起承転結にこだわりすぎる必要はない。

（玉森）

昨年度のは仮説を立てて検証することが大事と教えていた。今年度は仮説を立てることにはこだわらなかった。

（鈴木）
　大事なのは結果を出すことではなくプロセスを整理する。記録についても実験ノートなどで第三者がわかるように書かれていることが大切。
（渡辺）
　大学ではすでに仮説が立っており、それをやってみるというある程度の型が存在する。しかし、この方法だと型にはまらないことがやりにくくなり、研究をしている学生も楽しそうに見えないことが多い。今回の班はとりあえずやってみようから始まっており、とても有意義な活動になっていたと感じられる。また、理数科の津波の探究についてはモデルをしっかり作っており、質問も4人が協力して答えようとしており、非常によかった。
（金本）
　理数科と普通科の探究の時間の差は？
（回答）
　普通科は1単位しかないため、約20時間である。
（金本）
　ガムの研究は様々な実験計画を立てて、サイクルがよく回っている。普通科は時間が足りないため、仮説から実験を行う時間がない、もしくは1回のみで終わっていることが多い。発表後に生徒と個人的に話した時に、よく考えられていることが伝わるが、それが仮説ということに気づいていない。教員と生徒のコミュニケーションがしっかりできれば、探究の質が変わる。
（渡辺）
探究の指導は担任の先生が行っているのか。回答）
　担任副担任問わず担当を決めているが、なるべく専門知識のある教員を配置している。
（金本）
　専門の教員では教えすぎてしまうため、専門外の教員の方が上手くいく場合もある。
（伊藤）
　大麻に関する探究があったが、現在の日本では非合法であるが、その記述はされていない。校内発表ではよいが、校外の発表にでると誤解を招く恐れがあるため、「大麻は現在非合法である。」などの記述が必要である。
（鈴木）
　動機をポスターに詳細に記載するべき。リスナーは動機を見て面白いと感じるかどうかで発表を聴きに来る。
（玉森）
　データ処理のしかたについて、短い時間のなかでどのように指導したらよいか。また、求められるゴールはどのあたりか。来年度は数学科と連携しデータ処理を学習する機会を設けたいが、数学科の指導の場合、数学的な思考をもとにして考えるため、理科的な考え方とは異なる。
伊藤）
　〇回の平均値などをどう扱えばいいのかをしっかり教える。
（鈴木）
　どのような結果を出したいかを意識して逆算して実験やアンケートを実施してみてはどうか。
（玉森）
　理数科向けに統計処理の本を購入し、教室に置いて読ませたが、実際に使用するのは苦しいところがある。
（鈴木）
　アンケートを取る際に、質問の出し方やサンプル数を考えてからアンケートを作成する。4月の段階からやさしいデータの処理方法を学ばせてやる。
（金本）
　KCS 基礎でデータ処理をしているのか？
（回答）
　やっている。釧路湿原巡検での達古武湖の昆虫データは持っているが、どのように利用するかに困っている。
（金本）
　KCS 基礎で検定をおこなうことの重要性を意識させる。また大学等から別途実験データを出してもらい、実際の処理を体験させることが大事。
（渡辺）
　統計データの重要性はわかってもらうが、義務になると、処理しやすいデータを使用して処理することが考えられる。

（玉森）
　統計処理をやりやすさなどを考える生徒はいない。大学の先生に統計の話をされてもあまり響かない。教員も迷っている。
（伊藤）
　繰り返し統計処理をやってみる。何かを比べるときには統計が絶対必要である。
（金本）
　統の考え方は研究協議②　次年度の3期目の申請について
E プランについて（玉森より）
　・3つの領域から設定した。昨年度はコロナ関係でなし。
　・本校の E プランは研究活動の支援をおこなう for Research、生徒の熱い想いを支援する for Advanced Training、外部イベ
　ントへの参加を全校生徒に公募する for Selection からなる。今年度は3件の申請があった。
（渡辺）
　学会発表は何を想定しているのか。
（回答）
　分野を問わず様々な学会のこと。釧路では他校の生徒や研究者が何を考えて研究活動をしているのかの取組が見えにくい。
（渡辺）
　リサーチは大学の研究室に行くのか。また、大学とのコネを作る場になるのか。
（回答）
　今年度はリサーチで通った生徒はいない。コネを作ることも大事。
（玉森）
　E プランは2期目の目玉であるがなかなか申請が少ない。
（新庄）
　湿地学会にゴミムシの研究は出せそう。防災の話についても学会に出してみてはどうか。
（金本）
　E プランについては生徒が自主的に出すものか。また、学会についてはアナウンスをしているか。
（回答）
　　学年や掲示板を通してアナウンスした。しかしそれだけだと生徒はスルーしてしまう。個別に話をしてみることで多少の効果はみられるが、3年生に入ると受験勉強との両立になるため、消極的になってしまう。
(Society5.0 を踏まえた SSH 申請について)
（玉森から）
　・3期目申請に向けて、Society5.0 を踏まえて申請してみてはどうかとの話があった。
　・別紙資料の波線部を見てもコンピテンス基盤型とあまり変わらないのでは。
　・3期目申請に向けた方向性はどうしたらよいか。
（渡辺）
　SSH の申請について、新しいことを決めてやらなければならないのか。
（回答）
　・基本的には新たな研究課題を設定することを求められる。
　・近く認定校制度が始まる予定であるが、まだ応募できない。
（鈴木）
　・3期目は Society5.0 とコンピテンス基盤型を重ねあわせて考えてみよう。相違点は何か？
　・STEAM の意味をしっかり押さえて考えてみる。意味をはき違えないようにする。
（玉森）
　・3期目申請は認定校制度のあおりを受けて通りにくくなった。・しっかり申請に向けて準備をしなければいけない身につかない。計の入り口にはまず t 検定が入りやすい。これを学ばないと母集団
○　普通科改革支援事業について（探究科への転科）
（校長から）
・全国の普通科高校の特色を作るという観点から探究科を道教委の意向により設置する。
・特色をもった普通科を設置する方針から、R6～始まる。（R5 以降：3期目）
（伊藤）

・枠組みを変えるにあたって予算措置はどうなるのか。
（回答）
・3年間で560万円が支給されるが、この資金のほとんどがコーディネーターを雇用するために使用される（書類申請、大学等への接続などが主な仕事）。
（鈴木）
・来月以降堀川高校などの探究に力を入れている学校の視察に行きましょう。
（伊藤）
指定校の数は増えているのか。
（回答）
・SSH 関連予算は変わらない。しかし、学校の総数は増えている。現在250校に増やそうとしている。ただし、そこでお金が減っている。
・過去の採択数は変動あり、ハードルを数に応じて変更している？
・認定校をつくることによってすそ野を広げようとしている。

〇閉会式　校長より
（事務連絡：玉森から）
令和4年度　運営指導委員会の予定について
（案）6月15日（水）に中間発表を予定
7月15日（金）　本発表
9月下旬～10月に現1年生の中間発表
1月28日　生徒発表会と運営指導委員会
3期申請が通れば、運営指導委員を増やしたい。特に物理、化学、数学、情報系を増やしたい。

Ⅷ－４　普通科：令和３年度　総合的な探究の時間「探究活動」　探究テーマ一覧（SSH 成果発表会）

２０２２年　「総合的な探究の時間」　探究活動　SSH成果発表会

発表テーマ一覧

1	釧路市街地の活性化	ふるさと納税から見る市街地の活性化
2	釧路湿原	釧路湿原班の活動について
3	津波・防災	防潮林による津波防災の可能性
4	心理系	「思い込み」で人生変わるってマ？
5		ウソの本質を見抜く
6		色が人間に及ぼす影響
7		コロナ禍によるアイドル文化の変化
8		ストレスと上手く付き合うには
9		緊張について
10		人に好かれる人の特徴・傾向とは何なのか
11		なぜ悪い記憶は残りやすいのか
12		ゴキブリをプロデュース
13	スポーツ系 人体・感覚	ヒットの秘訣
14		それ、何味？
15		効率の良い暗記方法
16		運動に適する座り方
17		ショートスリーパーになることはできるのか
18		脳をダマしてダイエット
19	言語系	犬は本当にワンワン鳴くのか
20	芸術・文化系	地獄
21		画力をあげてアニメーションをつくろう！
22		浴衣を日常に
23	社会・経済系	ジャニーズの経済効果
24		日本が少子高齢化から脱するためにできること
25		地元発掘アプリMINOR
26	地理・歴史系	関ヶ原の戦いについて
27		大麻について
28		歴史でコロナに勝つ
29	数学・情報系 物理・地学系	ビュフォンの針を折り曲げるとどうなるのか
30		ペンデュラムウェーブ～振り子の周期
31	化学系	日焼け止めの効果や成分を調べてつくってみよう
32	生物系・環境系	釧路のマイクロプラスチック
33		エサに対するワラジムシの反応
34	医療・健康系	体調と日常生活の関係性
35		認知症
36		３食のそれぞれの重要性

発表数：36

Ⅷ－５　理数科：令和２年度　ＫＣＳ探究　探究テーマ一覧（概要付き）

1班	テーマ	バナナの皮から生分解性プラスチックを作る。
	概　要	私たちは本来なら廃棄されるだけのデンプンが豊富なバナナの皮を利用して、日常生活に使用でき、環境に優しい生分解性プラスチックを作るための研究に取組んだ。これまでの実験では生成物が強塩基性を示していたためプラスチックとして使用するときに支障が出ると考えた。そこで、生成物を安全に使用できるように中性にするための実験と生成物を固体にするための実験を行った。さらに、生分解性プラスチックの定義を明確にし、生成物がそれに当てはまるかを確認した。
2班	テーマ	マイクロプラスチックの流動性
	概　要	私たちはマイクロプラスチックの流動性について調べた。海洋中のプラスチックは太陽光によって分解され、海洋生物に様々な悪影響を与えている。しかし、マイクロプラスチックが水中でどのように動くかはあまり分かっておらず、素材や大きさの違いによってどのように流動の仕方に変化があるのかを詳しく調べることで、回収の効率化や拡散状況の予測が期待できる。そこで、私たちはウェーブポンプを用いて波を起こし、海洋の状況をより正確に再現することを重視して実験を行った。さらに、その集めたデータを視覚的に理解できる方法を考案した。
3班	テーマ	津波の被害を減らす海岸地形の考察
	概　要	私たちは今後 30 年以内に 40%の確率で千島海溝に巨大地震が起き、それに伴い釧路市に 20m 級の津波がくるという政府の発表を受け、そのとき少しでも津波の被害を減らし、多くの命を守りたいと考えた。 そこで私たちは釧路の海岸地形の模型を作成し、人工的に津波を発生させて、地形により津波の威力がどのように変化するかを調べた。
4班	テーマ	多角形の面積公式
	概　要	私たちは、三角形の三辺の長さがわかると面積を求めることができるヘロンの公式を知り、四角形以上の多角形においても辺の長さから図形の面積を求めることができないか疑問を持った。 円に内接する四角形の面積を、四辺の長さから求めることができる「ブラマーグプタの公式」の拡張になると考え、円に内接する五角形に重点を置いて研究を進めた。私たちは対角線や外接円の半径などの条件を加えて考察しているが、面積公式が簡潔な式になっておらず、角度の条件は加えたくないと考えている。角度以外の条件を用いて六角形や七角形という多角形に拡張した。
5班	テーマ	発光バクテリアで照明を作る
	概　要	生物発光を応用して、日常生活に生かすという目的で生物発光の特徴を調べ、仕組みについて実験を行い観察した。まず、ホタルの発光反応について実験し温度やpHによる酵素活性の変化しついて調べた。次に、過去の研究を参考に、イカに付着している発光細菌を培養し発光の仕組みについて調べた。さらに、生物発光の日常生活での有効利用法を検討した。
6班	テーマ	付着しやすいガムの条件
	概　要	私たち、フーセンガムをより大きく膨らませることを目的として研究を進めた。エアーコンプレッサーを用いてお湯で柔らかくしたフーセンガムを膨張させる実験を行ったが、データをとることに難航した。原因は、実験中に、柔らかくしたフーセンガムが装置に付着して質量が変化することがあった。そこでフーセンガムがほかの物体に付着する限り実験の条件が定められないと判断した。 そこで、地面に付着する「ポイ捨てガム」の研究にテーマを変更した。地面につきにくいガムについて、接着時間や柔らかさを変化させて、実際に物体に付着させて比較するなどの実験を行った。
7班	テーマ	植物からニキビ塗り薬を作る
	概　要	私たちは、10 代の若者が大変悩むであろうニキビを治すために、自分達で植物由来のニキビ塗り薬を作りたいと考えた。 まず、ニキビの発生メカニズムと、どのような植物がニキビに効果のある成分を含むかを調べ、リストアップした。その中で、シロヤナギと温州みかんから、ニキビに対して抗炎症効果を示すサリチル酸、ヘスペリジンの抽出を試みた。

8班	テーマ	**原点可視格子“円”～席替えで好きな人の見える確率～**
	概　要	武田渉さんの研究、「原点可視格子点～好きなあの子が見える確率～」を参考に、確率をより現実に近づけるための研究を行った。 先行研究では座席を座標平面上の点と捉えていた。頭の大きさを加味するため点を円に拡張し、原点可視格子円（好きな人が見える席）になるかを調べた。 次に、現実での状況と合わせるため、モデルの視界や円の大きさを都度改良した。視界を 180 度、円の大きさを座席の位置によって変えたモデルと、視界を 120 度、円の大きさをどの席も頭の大きさと等しくしたモデルである。どちらのモデルでも好きな人が見える確率は 30%強であった。 また、実験を行い、その結果と作成したモデルとを比較した。実際に好きな人が見える確率は同様に 30%強であり、後者のモデルと類似していた。
9班	テーマ	**タッチ操作式マルチエフェクタの開発**
	概　要	私は、マルチエフェクタやカラオケの機能を備えた、オリジナルの iOS アプリの開発に取り組んだ。これまでは、PyQt というツールを使用し、Windows の開発環境で似たようなソフトウェアの開発を行った。しかしながら、OS の構成上音声の遅延をなくすことが非常に困難であり、今回のようなリアルタイムの音声データを扱うアプリを作成することは、不可能であると判断した。また、使いやすさもパソコンに不慣れな人にとっては十分ではなかった。 そこで、より多くの人に馴染みのあるスマートフォン用のアプリを開発することにした。android では先のオーディオレイテンシーの問題を解決できないため、今回は iOS でのみ動作するものに絞った。
10班	テーマ	**葉原基に加える衝撃の変化に伴う四つ葉クローバーの発生**
	概　要	私たちは、成長点に力を加えて葉原基を破壊し、四つ葉のクローバーを発生させることを目的として研究している。クローバーを 4 つのグループに分け、葉原基を破壊するため、重りを落とす高さをグループごとに変えて実験をした。実験は、重りの質量などの条件を変えて 5 回行った。また、クローバーにかかる運動エネルギーを計算し、その結果から、四つ葉のクローバーの発生にはどのくらいの大きさのエネルギーが必要なのかを考察した。
11班	テーマ	**高く跳ねるスーパーボールの研究**
	概要	私たちはラテックスを使ってスーパーボールを作り、その反発係数を1に近づけることを目標として探究を行った。通常のスーパーボールはブタジエンゴムを用いて作られているが、ブタジエンゴムは制作が困難なためラテックスで代用することにした。反発方法は、作成したスーパーボールを自由落下させ、地面に衝突させた直後の速さと地面に衝突する直前の速さを求めた。作成したものは凹凸が多く鉛直上方に跳ね上がらないので速度を地面に水平な成分と垂直な成分に分解した。その後、「地面に衝突させた直後の速さ」÷「地面に衝突する直前の最大の速さ」により、反発係数を求めた。
12班	テーマ	**セルロースの日常的な活用について**
	概要	融解した低融点合金と硬化前の UV レジンにセルロース繊維を混合して性質の変化を調べた。低融点合金は電気伝導性、硬度、密度の変化を調べた。UV レジンは硬度、密度の変化を調べた。また、セルロース繊維を混合した低融点合金は密度に大きな差があるために層を形成してしまう。UV レジンは硬化する前に混合したセルロース繊維が沈殿してしまうことがわかったので均一に混合するように工夫した。
13班	テーマ	**地表性昆虫の分布から達古武地域での自然再生事業を考える**
	概要	釧路湿原には、達古武湖を中心に湿原や河川、丘陵林を含む達古武地域がある。そこでは 1960 年代以降にカラマツやトドマツが木材生産のため造林され、人工林が 20%を占めるようになった。しかし単純な森林構造による生態系の質の低下などが釧路湿原全体で起こっている急激な変化の要因の一つとなってしまった。そのため、この地域の湿原に面したカラマツ人工林で自然林再生の取り組みが行われている。そこで、我々はその地の 4 種類の林床環境で、生物多様性を立体的に連続して推測・比較するために、定期的に地表徘徊性甲虫を採集した。地表徘徊性甲虫は、飛翔性を失い歩行して地表を移動するため、移動分散能力が低い。そのため地表の環境を示す生物として使われる。

第Ⅷ章　関係資料

Ⅷ－１　令和３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

令和３年度　入学者教育課程表

Ａ　表　　（表　面）

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	第1学年の学級数	1

教科	科目・標準単位数 ＼ 学年・類型		1 年	2 年 α（医進類型含む）	2 年 β	3 年 α（医進類型含む）	3 年 β	計 α（医進類型含む）	計 β
国語	国語総合	4	4					4	
	国語表現	3							
	現代文Ａ	2							
	現代文Ｂ	4		2		2		4	
	古典Ａ	2							
	古典Ｂ	4		2		2		4	
地理歴史	世界史Ａ	2	2					2	
	世界史Ｂ	4							
	日本史Ａ	2							
	日本史Ｂ	4							
	地理Ａ	2		2				2	
	地理Ｂ	4							
	○地理研究	2				2		0 ～ 2	
公民	現代社会	2	2					2	
	倫理	2					2		
	政治・経済	2							
	○時事問題研究	2				2		0 ～ 2	
数学	数学Ⅰ	3							
	数学Ⅱ	4							
	数学Ⅲ	5							
	数学Ａ	2							
	数学Ｂ	2							
	数学活用	2							
理科	科学と人間生活	2							
	物理基礎	2							
	物理	4							
	化学基礎	2							
	化学	4							
	生物基礎	2							
	生物	4							
	地学基礎	2							
	地学	4							
	理科課題研究	1							
保健体育	体育	7～8	2	2		3		7	
	保健	2	1	1				2	
芸術	音楽Ⅰ	2	2					0 ～ 2	
	音楽Ⅱ	2							
	音楽Ⅲ	2							
	美術Ⅰ	2	2					0 ～ 2	
	美術Ⅱ	2							
	美術Ⅲ	2		2					
	工芸Ⅰ	2							
	工芸Ⅱ	2							
	工芸Ⅲ	2							
	書道Ⅰ	2	2					0 ～ 2	
	書道Ⅱ	2							
	書道Ⅲ	2							
外国語	コミュニケーション英語基礎	2							
	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Ⅰ	2							
	英語表現Ⅱ	4		2		2		4	
	英語会話	2							
	○ＳＳ英語	3	3					3	
家庭	家庭基礎	2		1				1	
	家庭総合	4							
	生活デザイン	4							
情報	社会と情報	2							
	情報の科学	2							

A　表　　（裏面）

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・類型		1年	2年 α(医進類型含む)	2年 β	3年 α(医進類型含む)	3年 β	計 α(医進類型含む)	計 β
理数	理数数学Ⅰ	5～8							
	理数数学Ⅱ	8～10							
	理数数学特論	5～10							
	理数物理	3～10							
	理数化学	3～10							
	理数生物	3～10							
	理数地学	3～10							
	課題研究	1～6							
	○SS理数数学Ⅰ	6	6					6	
	○SS理数数学Ⅱ	13		7		6	6	13	13
	○SS物理	7		3		4		7	
	○SS化学	7	2	2	2	3	3	7	7
	○SS生物	7	2	2	2	3	3	7	7
○KCS	○KCS基礎	3	3					3	
	○KCS探究	2		2				2	
	○KCS発展	1				1		1	
各学科に共通する各教科・科目の計			19	16		15		50	
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			13	16		17		46	
総合的な探究の時間（生きぬく力）		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	

教育課程に係るその他の事項			
卒業までに修得させる単位数	96 単位	卒業に必要な履修と修得の単位数	○ 1 分離している 2 分離していない
学期の区分	○ 1 3学期制 2 2学期制	学期の区分ごとの単位修得の認定	○ 1 実施している 2 実施していない
1単位時間の弾力化	○ 1 標準の50分を1単位時間として実施する。 2 標準以外の単位時間を学校が設定して実施する。 ［1日の授業時間を（　　）分×（　　）時間で実施］ 3 いくつかの単位時間を組み合わせて実施する。 ［1週のうち（　）日間を、1日当たり（　　）分×（　）時間で実施］と、［1週のうち（　）日間を、1日当たり（　　）分×（　）時間で実施］を組み合わせて実施する。 4 その他 （　　）		
学校外における学修の単位認定	○ 1 実施している　（　　） 2 実施していない		
総合的な探究の時間の実施方法	○ 1 週時程に位置付けて実施する。 2 週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。		
備考	1年の「総合的な探究の時間」(1単位)は、教科KCSの「KCS基礎」(3単位)で代替する。 1年の「英語表現Ⅰ」(2単位)は、教科外国語の「SS英語」(2単位)で代替する。 2年の「課題研究」(1単位)は、教科KCSの「KCS探究」(2単位)で代替する。 2年の「総合的な探究の時間」(1単位)は、減単とする。 3年の「総合的な探究の時間」(1単位)は、教科KCSの「KCS発展」(1単位)で代替する。 「情報の科学」2単位は、教科KCSの「KCS基礎」(3単位)、「KCS探究」(2単位)で代替する。 「家庭基礎」(1単位)は、教科KCSの「KCS基礎」(3単位)で代替する。 「理数数学Ⅰ」(5～8単位)は、教科理数の「SS理数数学Ⅰ」(6単位)で代替する。 「理数数学Ⅱ」(8～10単位)は教科理数の「SS理数数学Ⅱ」(13単位)で代替する。 「理数化学」(3～10単位)は教科理数の「SS化学」(7単位)で代替する。 「理数生物」(3～10単位)は教科理数の「SS生物」(7単位)で代替する。 「理数物理」(3～10単位)は教科理数の「SS物理」(7単位)で代替する。 ○を付した科目は、SSHの研究開発に係る科目である。		

注　用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

【普通科】　※○のついた科目はＳＳＨの研究開発に係る科目

令和３年度　入学者教育課程表

A　表　　（表　面）

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	第1学年の学級数	5

教科	科目・標準単位数		学年 / 類型	1年	2年 文型	2年 理型	3年 文型	3年 理型α（医進類型含む）	3年 理型β	計 文型	計 理型α（医進類型含む）	計 理型β
国語	国語総合	4		4						4	4	
	国語表現	3										
	現代文A	2										
	現代文B	4			2	2	2	2		4	4	
	古典A	2										
	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		
	日本史B	4			2		2			0～4		
	地理A	2				2					2	
	地理B	4										
	○世界史研究	2					2			0～2		
	○探究日本史	2					2	2		0～2		
	○地理研究	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Ⅱ	4										
	数学Ⅲ	5										
	数学A	2										
	数学B	2										
	数学活用	2										
	○数学研究Ⅰ	3					3			3		
	○数学研究Ⅱ	2					2			0～2		
	○ＫＳ数学Ⅰ	3		3						3	3	
	○ＫＳ数学Ⅱ	6～7			6	7				6	7	
	○ＫＳ数学Ⅲ	5						5	5		5	5
	○ＫＳ数学探究	2						2	2		2	2
理科	科学と人間生活	2										
	物理基礎	2		2						2	2	
	物理	4										
	化学基礎	2			2	2				0～2	2	
	化学	4										
	生物基礎	2		2		2				2	2	
	生物	4										
	地学基礎	2			2					0～2		
	地学	4										
	理科課題研究	1										
	○ＫＳ物理	2～5				3		2	2	0～2	0～5	
	○ＫＳ化学	2～5				2 3		2 2	3 2☆	0～2	5	
	○ＫＳ生物	3～5			1	3		2	2	3	0～5	
	○ＫＳ地学	2						2		0～2		
	○ＫＳ物理探究	2							2		0～2	
	○ＫＳ化学探究	2						2	2 2☆		2	
	○ＫＳ生物探究	2							2		0～2	
保健体育	体育	7～8		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	
	音楽Ⅱ	2										
	音楽Ⅲ	2										
	美術Ⅰ	2		2						0～2	0～2	
	美術Ⅱ	2										
	美術Ⅲ	2		2								
	工芸Ⅰ	2										
	工芸Ⅱ	2										
	工芸Ⅲ	2										
	書道Ⅰ	2		2						0～2	0～2	
	書道Ⅱ	2										
	書道Ⅲ	2										
	○音楽表現	2					2			0～2		
	○美術表現	2					2			0～2		
	○書道表現	2					2			0～2		

A　表　　（裏面）

北海道釧路湖陵 高等学校	全日制課程	学科	普通科

教科	科目・標準単位数 ＼ 学年・類型		1年	2年 文型	2年 理型	3年 文型	3年 理型α(医進類型含む)	3年 理型β	計 文型	計 理型α(医進類型含む)	計 理型β
外国語	コミュニケーション英語基礎	2									
	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Ⅰ	2									
	英語表現Ⅱ	4		2	2		2	2	4	4	
	英語会話	2									
	○応用英語	2				2			0～2		
	○SS英語	3	3						3	3	
家庭	家庭基礎	2	2						2	2	
	家庭総合	4									
	生活デザイン	4									
情報	社会と情報	2									
	情報の科学	2									
	○SS情報	2		2	2				2	2	
情報	○情報活用	2				2			0～2		
各学科に共通する各教科・科目の計			31	31	31	29～31	31		91～93	93	
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			0	0	0	0～2	0		0～2	0	
総合的な探究の時間（生きぬく力）		3～6	1	1	1	1	1		3	3	
合計			32	32	32	32	32		96	96	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1		3	3	

教育課程に係るその他の事項

卒業までに修得させる単位数	96 単位	卒業に必要な履修と修得の単位数	○ 1 分離している 2 分離していない
学期の区分	○ 1 3学期制 2 2学期制	学期の区分ごとの単位修得の認定	○ 1 実施している 2 実施していない
1単位時間の弾力化	○ 1 標準の50分を1単位時間として実施する。 2 標準以外の単位時間を学校が設定して実施する。 ［1日の授業時間を(　　)分×(　　)時間で実施］ 3 いくつかの単位時間を組み合わせて実施する。 ［1週のうち(　)日間を、1日当たり(　　)分×(　)時間で実施］と、［1週のうち(　)日間を、1日当たり(　　)分×(　)時間で実施］を組み合わせて実施する。 4 その他 (　　)		
学校外における学修の単位認定	1 実施している　(　　) ○ 2 実施していない		
総合的な探究の時間の実施方法	1 週時程に位置付けて実施する。 ○ 2 週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。		
備考	1年の「英語表現Ⅰ」(2単位)は、教科外国語の「SS英語」(2単位)で代替する。 2年の「情報の科学」(2単位)は、教科情報の「SS情報」(2単位)で代替する。 ☆については、「KS物理」と「KS物理探究」、「KS生物」と「KS生物探究」の組合せのみで履修するものとする。 2年文型の「世界史B」及び「日本史B」(2単位)は、3年次も継続履修とする。 3年文型の「KS化学」(2単位)は、2年次に「化学基礎」(2単位)を履修するものとする。 3年文型の「KS地学」(2単位)は、2年次に「地学基礎」(2単位)を履修するものとする。		

注　用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

Ⅷ－２　令和２年度Ｅプラン実施要項

令和２年度北海道釧路湖陵高校 SSH　E(Expansion)プラン実施要項

１．目的

特定の領域に対して強い興味・関心をもつ生徒や、探究のプロセスを地道に積み重ねた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）プランを実施する。

２．内容等

Ｅプランは全校生徒を対象とし、自らの興味・関心にもとづいて企画・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。また、課題研究や探究活動、各教科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プランを希望する生徒は自ら企画を作成し、年に３回開催されるＥプラン提案会でプレゼンテーションを行う。審査員に熱意を伝えることができた生徒が支援を勝ち取る。

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**

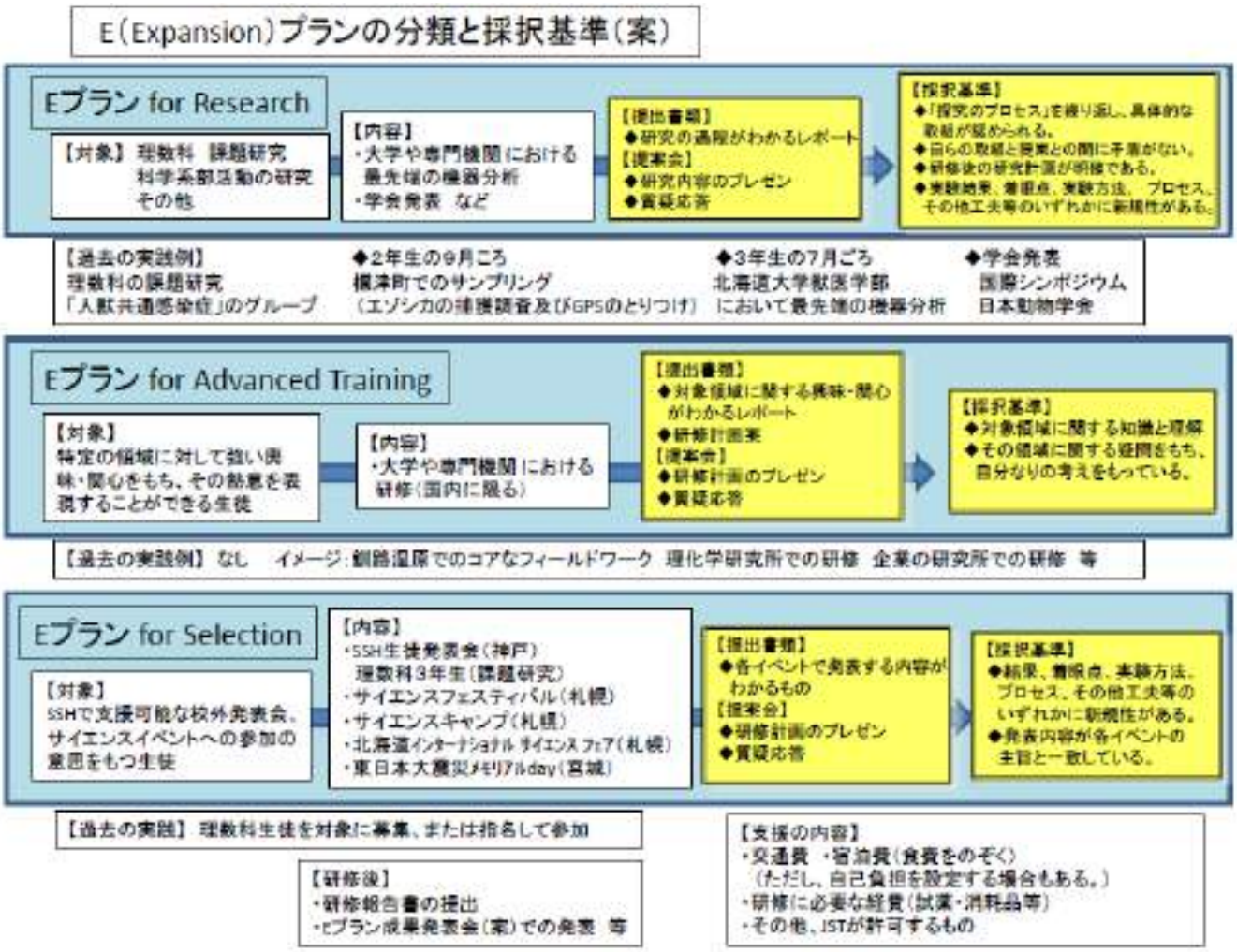
対象　・特定の領域に対して強い興味・関心をもつ個人またはグループ（全校生徒）

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



Ⅷ－３　令和３年度スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会記録

１　令和３年度　第１回北海道釧路湖陵高等学校 SSH 運営指導委員会実施要領

１　目　的　北海道釧路湖陵高等学校２期目のＳＳＨ事業中間評価を受けての課題や実施計画等について指導・助言を頂く。
２　日　時　令和３年７月１６日(金)　１３：３０～１５：００
３　会　場　北海道釧路湖陵高等学校　大会議室
４　時　程　１３：３０～１５：００

9:30 10:00 10:15 12:20 13:30 13:40 14:10 14:15 14:50 15:00

受付	開会式	SSH 探究活動発表前半	休憩	SSH 探究活動発表後半	閉会式	昼食	開式	研究協議①	休憩	研究協議②	閉式

５　内　容
（１）研究協議①(13:30-13:40 開式、13:40～14:10　大会議室)
【ＳＳＨ成果発表会について】
・ＫＣＳ探究（理数科３年生）　課題研究の取組への助言
（２）研究協議②(14:15～14:50、14:50～15:00 閉式　大会議室)
【本校の探究活動の改善について】
・普通科における「総合的な探究」の次年度の取り組みについて
・理数科課題研究の内容の充実を図るための方策について
６　出席者

	氏　　名	所　　属	職　　名
運営指導委員	伊藤　茂男 鈴木　　誠 伊藤　悦朗 金本　吉泰	北海道大学 北海道大学 早稲田大学 酪農学園大学	名誉教授 名誉教授 教授 准教授
管理機関	林　　正大	北海道立教育研究所付属理科教育センター	研究研修主事
指定校職員	遠藤　孝一（学校長）　古野　輝昭(副校長)　玉森　一(SSH 推進部部長) 池田　耕(SSH 推進部副部長)　竹中　正喜　宮澤　宜法　高橋　翔　蓮沼　勇弥 原口　隼人(SSH 推進部)		

※zoom による参加
京都大学：准教授　館野隆之輔、北海道教育大学：講師　中山雅茂、東京大学：准教授　岡田由紀
北海道教育庁学校教育局高校教育課：主査　石田暁
北海道立教育研究所付属理科センター：次長　木下温、主査　伊藤崇由
７　議事録

○開会式 ・校長挨拶 今日はこの場に来てくださっている先生方とリモートの先生方で会議を進めていきたいと思います。 今日の成果発表会と中間評価を受けて助言を頂ければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。
○研究協議①　SSH 成果発表会について ～運営指導委員より～ ・伊藤　茂男 内容でかなり数値をとっている班が多いがデータの扱い方が不十分である。まとめ方の工夫をすれば格段に良くなる。どうやってやったら良いのかは直感的にだが、良いデータを毎年1つずつ残しておき、次年度につなげていくと良い。ポスターの書き方の基本を生かした上でバリエーションをつけるべき。まずは基本に忠実に。 ・鈴木　誠 1，2年生を意識して体育館でコメントした。動機を何度も見て直接体験を大切に、それをもって何度も知って勉強すべき。

このサイクルを大切にしてほしい。面白いテーマが多いので民間企業と連携するくらいの大胆さがあると良い。

・伊藤　悦郎

午前中の発表は釧路湖陵の先生方の指導の賜です。生徒の質が非常に良いと毎年感じる。データをとることは非常に重要だが、それを発表につなげるのは別の努力が必要である。統計処理をどうするか、ポスターをどう作成するか、指導員が介入してはどうか。サイエンスの意思のフォーマットがあるので所作に従った方法でやるとはるかに良いものができる。

・金本　吉泰

生徒が非常に優秀で一生懸命さが伝わる。ただ、伝える技術は工夫が必要である。一生懸命作るだけでは不十分である。科学の手続きを手厚く指導する必要がある。生徒の世界を広げる指導をしたらよい。コロナ禍で外とのアクセスがしやすくなった[遠隔システム]。 外にどんどん発展させていくべき。国際性を身につける。英語で話すことだけが国際性ではない。今後の課題である。

・館野　隆之輔

発表を聞かせていただいて感じたのは発表のスキルは非常に高い。ただ、研究という点に対してはどこに真理性があるのか。結果がきちんと示されていない中で考察をしている点などは不十分であった。フィードバックを何度もすることで解決していくと思うので継続的にやっていくべきである。それぞれのテーマは非常に面白いが、先輩のテーマを引き継いでそこからオリジナリティを繋げていくのも良いのではないかと思う。

・中山　雅茂

探究の指導を高校の先生方が困られていると感じる。自由度の高い探究などで日々のなかで教員の指導が必要不可欠である。調査や探求過程において不十分さが目立った。先生方で探究をどのようにするか考えていく必要がある。

玉森

ある程度のレベルまでもっていくためのフォーマットや時間がない。段階的に指導していくようなプログラムが本校では確立してない。統計的な処理は1年生の授業の中で取り扱いはしているが実践的な技術までに至っていない。情報教員と理科教員との間で情報が共有されていないなどの問題点がある。統一したフォーマットを作成し、それに則った指導が必要と感じている。これらのことが現状の課題だが、方法論が見つからずにいる。

数日間、運営指導委員の先生が下の学年に指導していただけるのはありがたい。3年生が良いのか2年生良いのか。

伊藤　悦朗

「データがそろって統計的な処理をするタイミングがよい。そのときに英語でどう話すか、という指導もできたらよい。英語の指導＝ALT ではない。どうサイエンスとして話すかは別問題である。」

玉森

「英語に関して、理科の教員がすべてを見ることができない。一応説明はしているが、定着しきれない部分があると思っている。専門家の先生が来て頂けるのであれば非常にありがたいと感じる。」

伊藤　茂男

「統計的な処理についてもう少し工夫が必要である。統計の知識はあるようだが、傾向だけで結論を述べるのはサイエンスとして不十分である。

玉森

「統計処理がわかっている生徒とわかっていない生徒がいる。教員でも統計処理ができるものとできないものでもばらつきがある。教員間の統計処理技術の指導、英語の指導に差があるのが現状。そこをどうするか課題である。」

石田　暁

科学の手続き、フォーマット、統計処理などの基礎的なことは指導すれば生徒はできるようになると感じる。グラフの書き方等指導されているとは思うが、研究につなげることができない。これが課題であると聞こえた。

外部の力をどんどん活用すべき。外部の先生方の力を受けて指導されたことを書き留めて、次年度以降に活用すべき。チェックリストかするだけでも最低ラインのハードルは越えることができると思う。

研究協議②　KCS 探究・総合的な探究の時間の取り組みについて

玉森　　本校の取り組み

3年間を見越したプログラムの改編を行う予定である。高校3年間や高校卒業後も生かせるようなプログラムを作成する。詳細が書かれているルーブリックは今年作成したところであるが、使い方に関して、教員を含めた研修が必要であると感じる。

KCS 探究については昨年度はコロナ禍であり、実験等が思うように実施できない点があったが今年は徐々に感染対策等をしながら少しずつ実施している状況である。ただ、テーマの設定について難航しているのが現状である。仮説にとらわれすぎず、やったことに対して何が言えるのかを道筋にたててやっている。普通科は広範囲にわたって領域を設定しているが、教員が指導しきれていないのもまた事実である。

資料3について

表現の仕方、データの処理の不足が感じる。そこに対する指導体制の充実を図れたら良いと思おう。助言を頂けたらありがたい。

資料4について

1，2年生が合同でやっているが、1年生は指導されていない状況である。データや情報の扱い方について普通科に浸透しきれない部分が大きい。クロムブック等を用いながら先行研究や論文を調べる手法を整えていく。

どのように指導するか、教員間のばらつきもある。フォーマットがないので上手く進んでいかないといった課題を解決していく必要

がある。
１年生のプログラム等のご意見をぜひ伺いたい。
・伊藤　悦朗
教員間の指導力のばらつきは大学の悩みでもある。データサイエンス等がありきで文系理系の区別がなくなっている。実験系より心理学や経済学の先生方のほうがきれいなデータ処理を行う。
テーマどうするか、ある程度の方向付けは教員側から必要である。
・校長
文系の人間はどのように統計学を学ぶのか。
・伊藤　悦朗
オンデマンド形式の授業や文献等を読み勉強している。自分自身で勉強するしかない。
世の中でも形式や変わってきている。文系の人間を外部から呼んで話をきくのも良いかもしれない。
・伊藤　茂雄
探究活動をよく拝見するが、生徒が活き活きしていて楽しそうである。その中でも解決しなければならないことがあるのも事実であると認識した。データ処理などの正しい方法を高校段階で学ぶ必要があるのか？
・玉森
生徒に何も指導しないでデータを与えると棒グラフや円グラフしか作らない。なぜ、グラフの種類を変える理由が生徒はわかっていない。そこをわかった上で学ばせたい。処理をすることで見えてくる結果も変わってくることがある。
生徒の質が高いのである程度のところまでもっていけるが、サイエンスの研究という意味ではまだまだシビアになる必要があると考えている。
すべての先生方にお願いするのは難しいのが現状だが、解決していかなければならない。
・池田
データは知っているが使うことができない道具になっている。処理ついて学ぶ時期について議論が必要である。教科書的に詰め込んでも効果的ではない。
・立野
ポスターの準備しているときに高校生の間で、批判的にみて議論を交わしているのか。
大学院生など世代が近い人に見せることも良いのではないか。大学院生にも勉強になるし、高校生も大学について知る良い機会である。
・金本
仮説をたてることを無理に意識しなくてもよい。興味をもったことをまず何かやってみる、そこから絞り込ませていくことも良いのではないか。
KCS 基礎で段階的に学ぶことについて、情報・家庭科でデータを学ぶことを初歩的に学び、統計的な処理をすることの体験をする。また大学等で得られたデータ処理をするというようにスキルアップができるようなプログラムがあると良いと思う。
・鈴木　誠
ルーブリック1つのセルには少ない内容が良い。精度が高まる。
資料2-1について、キーコンピテンシー・コンピテンスの修正が必要。構想図を作り直す。メタ認知能力は非常に大切であると感じるのでどこかに盛り込めたらよい。
高校生はアンケートに頼る傾向が強い。測定学の専門家を呼んでどのようにとるか、真理性について教授する必要がある。

〇閉会式
校長
今話題に出てきたとおり、本校の探究活動の中に考え直すことが必要である。いろいろなご意見を参考に組み直していこうと思う。今後ともよろしくお願いいたします。

２　令和３年度　第２回　運営指導委員会

（１）目　的　北海道釧路湖陵高等学校２期目のＳＳＨ事業の計画や実施状況、課題等について指導・助言を頂く。
（２）日　時　令和４年２月 26 日(土)　１３：３０～１５：００
（３）会　場　北海道釧路湖陵高等学校　大会議室
（４）日　程　ＳＳＨ運営指導委員会　１３：３０～１５：００

8:30 8:45 8:55 10:00 10:20 12:20 13:30 13:40 14:10 14:15 14:50 15:00

受付	開会式	SSH成果発表会 生徒発表Ⅰ	休憩	SSH成果発表会 生徒発表Ⅱ	閉会式	昼食	開式	研究協議①	休憩	研究協議②	閉式

（５）内　容

研究協議①(13:50～14:00 開式、14:00～14:40　大会議室)

【ＳＳＨ成果発表会について】

・ＫＣＳ探究（理数科２年生）　課題研究の取組への助言

・総合的な探究の時間（普通科）　探究活動の取組への助言

研究協議②(14:40～15:20、15:20～15:30 閉式　大会議室)

【次年度の３期申請に向けて】

・普通科「総合的な探究の時間」の取組の成果と課題について

・令和３年度Ｅプランの成果と課題について

・Society5.0 を踏まえた SSH 申請について運営指導委員より指導・助言を頂く。

（６）　出席者

	氏　　名	所　　属	職　　名
運営指導委員	伊藤　茂男	北海道大学	名誉教授
	鈴木　　誠	北海道大学	名誉教授
	伊藤　悦朗	早稲田大学	教授
	渡辺　登喜子	大阪大学微生物病研究所	教授
	金本　吉泰	酪農学園大学	准教授
	新庄　久志	釧路国際ウェットランドセンター	技術委員長
指定校職員	遠藤　孝一（学校長）　古野　輝昭(副校長)　玉森　一(SSH 推進部部長) 加藤　知有（教務部長）　宮澤　謙輔（進路指導部長） 池田　耕(SSH 推進部副部長)　竹中　正喜　宮澤　宜法　高橋　翔　蓮沼　勇弥 原口　隼人(SSH 推進部)		

（７）議事録

○開会式　・校長挨拶 ○研究協議①　KCS･総合的な探究の時間の取組について
（玉森部長より説明） ･3月にテーマ決定、4月から探究活動を始める。やり方は生徒が考えたことを自ら実験計画を立て、実験を行う。 ･今年度は10月に中間発表、2月に成果発表をおこなった。 ･総合的な探究の時間については、各領域に分かれて実施。領域ごとに11月に中間発表、2月上旬にセレクション、セレクションで選抜された班は2月下旬に成果発表を行った。 ～運営指導委員より～ （伊藤） 総合的な探究の時間のポスターは全員が作成したものか。 （回答） 全班が作成している。そのためポスターの総数は100を超えている。そこから選抜したものである。 （伊藤） みんな明るく楽しそうに発表をしていた。課題に興味を持っていることがわかる。聞くほうも頑張っているというところが伝わってくる。 （鈴木） SSH の活動は生徒の好奇心に基づいて進めるもの。探究のサイクルの最初をどう回していくかを意識した指導がよい。起承転結にこだわりすぎる必要はない。 （玉森） 昨年度のは仮説を立てて検証することが大事と教えていた。今年度は仮説を立てることにはこだわらなかった。 （鈴木） 大事なのは結果を出すことではなくプロセスを整理する。記録についても実験ノートなどで第三者がわかるように書かれていることが大切。

（渡辺）
　大学ではすでに仮説が立っており、それをやってみるというある程度の型が存在する。しかし、この方法だと型にはまらないことがやりにくくなり、研究をしている学生も楽しそうに見えないことが多い。今回の班はとりあえずやってみようから始まっており、とても有意義な活動になっていたと感じられる。また、理数科の津波の探究についてはモデルをしっかり作っており、質問も4人が協力して答えようとしており、非常によかった。
（金本）
　理数科と普通科の探究の時間の差は？
（回答）
　普通科は1単位しかないため、約20時間である。
（金本）
　ガムの研究は様々な実験計画を立てて、サイクルがよく回っている。普通科は時間が足りないため、仮説から実験を行う時間がない、もしくは1回のみで終わっていることが多い。発表後に生徒と個人的に話した時に、よく考えられていることが伝わるが、それが仮説ということに気づいていない。教員と生徒のコミュニケーションがしっかりできれば、探究の質が変わる。
（渡辺）
探究の指導は担任の先生が行っているのか。回答）
　担任副担任問わず担当を決めているが、なるべく専門知識のある教員を配置している。
（金本）
　専門の教員では教えすぎてしまうため、専門外の教員の方が上手くいく場合もある。
（伊藤）
　大麻に関する探究があったが、現在の日本では非合法であるが、その記述はされていない。校内発表ではよいが、校外の発表にでると誤解を招く恐れがあるため、「大麻は現在非合法である。」などの記述が必要である。
（鈴木）
　動機をポスターに詳細に記載するべき。リスナーは動機を見て面白いと感じるかどうかで発表を聴きに来る。
（玉森）
　データ処理のしかたについて、短い時間のなかでどのように指導したらよいか。また、求められるゴールはどのあたりか。来年度は数学科と連携しデータ処理を学習する機会を設けたいが、数学科の指導の場合、数学的な思考をもとにして考えるため、理科的な考え方とは異なる。
伊藤）
　〇回の平均値などをどう扱えばいいのかをしっかり教える。
（鈴木）
　どのような結果を出したいかを意識して逆算して実験やアンケートを実施してみてはどうか。
（玉森）
　理数科向けに統計処理の本を購入し、教室に置いて読ませたが、実際に使用するのは苦しいところがある。
（鈴木）
　アンケートを取る際に、質問の出し方やサンプル数を考えてからアンケートを作成する。4月の段階からやさしいデータの処理方法を学ばせてやる。
（金本）
　KCS 基礎でデータ処理をしているのか？
（回答）
　やっている。釧路湿原巡検での達古武湖の昆虫データは持っているが、どのように利用するかに困っている。
（金本）
　KCS 基礎で検定をおこなうことの重要性を意識させる。また大学等から別途実験データを出してもらい、実際の処理を体験させることが大事。
（渡辺）
　統計データの重要性はわかってもらうが、義務になると、処理しやすいデータを使用して処理することが考えられる。
（玉森）
　統計処理をやりやすさなどを考える生徒はいない。大学の先生に統計の話をされてもあまり響かない。教員も迷っている。
（伊藤）

繰り返し統計処理をやってみる。何かを比べるときには統計が絶対必要である。
（金本）
統の考え方は研究協議②　次年度の3期目の申請について
E プランについて（玉森より）
・3つの領域から設定した。昨年度はコロナ関係でなし。
・本校の E プランは研究活動の支援をおこなう for Research、生徒の熱い想いを支援する for Advanced Training、外部イベ
ントへの参加を全校生徒に公募する for Selection からなる。今年度は3件の申請があった。
（渡辺）
学会発表は何を想定しているのか。
（回答）
分野を問わず様々な学会のこと。釧路では他校の生徒や研究者が何を考えて研究活動をしているのかの取組が見えにくい。
（渡辺）
リサーチは大学の研究室に行くのか。また、大学とのコネを作る場になるのか。
（回答）
今年度はリサーチで通った生徒はいない。コネを作ることも大事。
（玉森）
E プランは2期目の目玉であるがなかなか申請が少ない。
（新庄）
湿地学会にゴミムシの研究は出せそう。防災の話についても学会に出してみてはどうか。
（金本）
E プランについては生徒が自主的に出すものか。また、学会についてはアナウンスをしているか。
（回答）
学年や掲示板を通してアナウンスした。しかしそれだけだと生徒はスルーしてしまう。個別に話をしてみることで多少の効果はみられるが、3年生に入ると受験勉強との両立になるため、消極的になってしまう。
(Society5.0 を踏まえた SSH 申請について)
（玉森から）
・3期目申請に向けて、Society5.0 を踏まえて申請してみてはどうかとの話があった。
・別紙資料の波線部を見てもコンピテンス基盤型とあまり変わらないのでは。
・3期目申請に向けた方向性はどうしたらよいか。
（渡辺）
SSH の申請について、新しいことを決めてやらなければならないのか。
（回答）
・基本的には新たな研究課題を設定することを求められる。
・近く認定校制度が始まる予定であるが、まだ応募できない。
（鈴木）
・3期目は Society5.0 とコンピテンス基盤型を重ねあわせて考えてみよう。相違点は何か？
・STEAM の意味をしっかり押さえて考えてみる。意味をはき違えないようにする。
（玉森）
・3期目申請は認定校制度のあおりを受けて通りにくくなった。・しっかり申請に向けて準備をしなければいけない身につかない。計の入り口にはまず t 検定が入りやすい。これを学ばないと母集団
○　普通科改革支援事業について（探究科への転科）
（校長から）
・全国の普通科高校の特色を作るという観点から探究科を道教委の意向により設置する。
・特色をもった普通科を設置する方針から、R6～始まる。（R5 以降：3期目）
（伊藤）
・枠組みを変えるにあたって予算措置はどうなるのか。
（回答）
・3年間で560万円が支給されるが、この資金のほとんどがコーディネーターを雇用するために使用される（書類申請、大学等への接続などが主な仕事）。

（鈴木）
　・来月以降堀川高校などの探究に力を入れている学校の視察に行きましょう。
（伊藤）
　指定校の数は増えているのか。
（回答）
　・SSH 関連予算は変わらない。しかし、学校の総数は増えている。現在250校に増やそうとしている。ただし、そこでお金が減っている。
　・過去の採択数は変動あり、ハードルを数に応じて変更している？
・認定校をつくることによってすそ野を広げようとしている。

〇閉会式　校長より
（事務連絡：玉森から）
令和4年度　運営指導委員会の予定について
（案）6月15日（水）に中間発表を予定
　　7月15日（金）　本発表
　　9月下旬～10月に現1年生の中間発表
　　1月28日　生徒発表会と運営指導委員会
3期申請が通れば、運営指導委員を増やしたい。特に物理、化学、数学、情報系を増やしたい。

Ⅷ－４　普通科：令和３年度　総合的な探究の時間「探究活動」　探究テーマ一覧（SSH 成果発表会）

２０２２年　「総合的な探究の時間」　探究活動　SSH成果発表会

発表テーマ一覧

1	釧路市街地の活性化	ふるさと納税から見る市街地の活性化
2	釧路湿原	釧路湿原班の活動について
3	津波・防災	防潮林による津波防災の可能性
4	心理系	「思い込み」で人生変わるってマ？
5		ウソの本質を見抜く
6		色が人間に及ぼす影響
7		コロナ禍によるアイドル文化の変化
8		ストレスと上手く付き合うには
9		緊張について
10		人に好かれる人の特徴・傾向とは何なのか
11		なぜ悪い記憶は残りやすいのか
12		ゴキブリをプロデュース
13	スポーツ系 人体・感覚	ヒットの秘訣
14		それ、何味？
15		効率の良い暗記方法
16		運動に適する座り方
17		ショートスリーパーになることはできるのか
18		脳をダマしてダイエット
19	言語系	犬は本当にワンワン鳴くのか
20	芸術・文化系	地獄
21		画力をあげてアニメーションをつくろう！
22		浴衣を日常に
23	社会・経済系	ジャニーズの経済効果
24		日本が少子高齢化から脱するためにできること
25		地元発掘アプリMINOR
26	地理・歴史系	関ヶ原の戦いについて
27		大麻について
28		歴史でコロナに勝つ
29	数学・情報系 物理・地学系	ビュフォンの針を折り曲げるとどうなるのか
30		ペンデュラムウェーブ～振り子の周期
31	化学系	日焼け止めの効果や成分を調べてつくってみよう
32	生物系・環境系	釧路のマイクロプラスチック
33		エサに対するワラジムシの反応
34	医療・健康系	体調と日常生活の関係性
35		認知症
36		３食のそれぞれの重要性

発表数：36

Ⅷ－５　理数科：令和２年度　ＫＣＳ探究　探究テーマ一覧（概要付き）

1班	テーマ	バナナの皮から生分解性プラスチックを作る。
	概　要	私たちは本来なら廃棄されるだけのデンプンが豊富なバナナの皮を利用して、日常生活に使用でき、環境に優しい生分解性プラスチックを作るための研究に取組んだ。これまでの実験では生成物が強塩基性を示していたためプラスチックとして使用するときに支障が出ると考えた。そこで、生成物を安全に使用できるように中性にするための実験と生成物を固体にするための実験を行った。さらに、生分解性プラスチックの定義を明確にし、生成物がそれに当てはまるかを確認した。
2班	テーマ	マイクロプラスチックの流動性
	概　要	私たちはマイクロプラスチックの流動性について調べた。海洋中のプラスチックは太陽光によって分解され、海洋生物に様々な悪影響を与えている。しかし、マイクロプラスチックが水中でどのように動くかはあまり分かっておらず、素材や大きさの違いによってどのように流動の仕方に変化があるのかを詳しく調べることで、回収の効率化や拡散状況の予測が期待できる。そこで、私たちはウェーブポンプを用いて波を起こし、海洋の状況をより正確に再現することを重視して実験を行った。さらに、その集めたデータを視覚的に理解できる方法を考案した。
3班	テーマ	津波の被害を減らす海岸地形の考察
	概　要	私たちは今後 30 年以内に 40%の確率で千島海溝に巨大地震が起き、それに伴い釧路市に 20m 級の津波がくるという政府の発表を受け、そのとき少しでも津波の被害を減らし、多くの命を守りたいと考えた。 そこで私たちは釧路の海岸地形の模型を作成し、人工的に津波を発生させて、地形により津波の威力がどのように変化するかを調べた。
4班	テーマ	多角形の面積公式
	概　要	私たちは、三角形の三辺の長さがわかると面積を求めることができるヘロンの公式を知り、四角形以上の多角形においても辺の長さから図形の面積を求めることができないか疑問を持った。 円に内接する四角形の面積を、四辺の長さから求めることができる「ブラマーグプタの公式」の拡張になると考え、円に内接する五角形に重点を置いて研究を進めた。私たちは対角線や外接円の半径などの条件を加えて考察しているが、面積公式が簡潔な式になっておらず、角度の条件は加えたくないと考えている。角度以外の条件を用いて六角形や七角形という多角形に拡張した。
5班	テーマ	発光バクテリアで照明を作る
	概　要	生物発光を応用して、日常生活に生かすという目的で生物発光の特徴を調べ、仕組みについて実験を行い観察した。まず、ホタルの発光反応について実験し温度やpHによる酵素活性の変化しついて調べた。次に、過去の研究を参考に、イカに付着している発光細菌を培養し発光の仕組みについて調べた。さらに、生物発光の日常生活での有効利用法を検討した。
6班	テーマ	付着しやすいガムの条件
	概　要	私たち、フーセンガムをより大きく膨らませることを目的として研究を進めた。エアーコンプレッサーを用いてお湯で柔らかくしたフーセンガムを膨張させる実験を行ったが、データをとることに難航した。原因は、実験中に、柔らかくしたフーセンガムが装置に付着して質量が変化することがあった。そこでフーセンガムがほかの物体に付着する限り実験の条件が定められないと判断した。 そこで、地面に付着する「ポイ捨てガム」の研究にテーマを変更した。地面につきにくいガムについて、接着時間や柔らかさを変化させて、実際に物体に付着させて比較するなどの実験を行った。
7班	テーマ	植物からニキビ塗り薬を作る
	概　要	私たちは、10 代の若者が大変悩むであろうニキビを治すために、自分達で植物由来のニキビ塗り薬を作りたいと考えた。 まず、ニキビの発生メカニズムと、どのような植物がニキビに効果のある成分を含むかを調べ、リストアップした。その中で、シロヤナギと温州みかんから、ニキビに対して抗炎症効果を示すサリチル酸、ヘスペリジンの抽出を試みた。

8班	テーマ	**原点可視格子“円”～席替えで好きな人の見える確率～**
	概　要	武田渉さんの研究、「原点可視格子点～好きなあの子が見える確率～」を参考に、確率をより現実に近づけるための研究を行った。 先行研究では座席を座標平面上の点と捉えていた。頭の大きさを加味するため点を円に拡張し、原点可視格子円（好きな人が見える席）になるかを調べた。 次に、現実での状況と合わせるため、モデルの視界や円の大きさを都度改良した。視界を 180 度、円の大きさを座席の位置によって変えたモデルと、視界を 120 度、円の大きさをどの席も頭の大きさと等しくしたモデルである。どちらのモデルでも好きな人が見える確率は 30%強であった。 また、実験を行い、その結果と作成したモデルとを比較した。実際に好きな人が見える確率は同様に 30%強であり、後者のモデルと類似していた。
9班	テーマ	**タッチ操作式マルチエフェクタの開発**
	概　要	私は、マルチエフェクタやカラオケの機能を備えた、オリジナルの iOS アプリの開発に取り組んだ。これまでは、PyQt というツールを使用し、Windows の開発環境で似たようなソフトウェアの開発を行った。しかしながら、OS の構成上音声の遅延をなくすことが非常に困難であり、今回のようなリアルタイムの音声データを扱うアプリを作成することは、不可能であると判断した。また、使いやすさもパソコンに不慣れな人にとっては十分ではなかった。 そこで、より多くの人に馴染みのあるスマートフォン用のアプリを開発することにした。android では先のオーディオレイテンシーの問題を解決できないため、今回は iOS でのみ動作するものに絞った。
10班	テーマ	**葉原基に加える衝撃の変化に伴う四つ葉クローバーの発生**
	概　要	私たちは、成長点に力を加えて葉原基を破壊し、四つ葉のクローバーを発生させることを目的として研究している。クローバーを 4 つのグループに分け、葉原基を破壊するため、重りを落とす高さをグループごとに変えて実験をした。実験は、重りの質量などの条件を変えて 5 回行った。また、クローバーにかかる運動エネルギーを計算し、その結果から、四つ葉のクローバーの発生にはどのくらいの大きさのエネルギーが必要なのかを考察した。
11班	テーマ	**高く跳ねるスーパーボールの研究**
	概要	私たちはラテックスを使ってスーパーボールを作り、その反発係数を1に近づけることを目標として探究を行った。通常のスーパーボールはブタジエンゴムを用いて作られているが、ブタジエンゴムは制作が困難なためラテックスで代用することにした。反発方法は、作成したスーパーボールを自由落下させ、地面に衝突させた直後の速さと地面に衝突する直前の速さを求めた。作成したものは凹凸が多く鉛直上方に跳ね上がらないので速度を地面に水平な成分と垂直な成分に分解した。その後、「地面に衝突させた直後の速さ」÷「地面に衝突する直前の最大の速さ」により、反発係数を求めた。
12班	テーマ	**セルロースの日常的な活用について**
	概要	融解した低融点合金と硬化前の UV レジンにセルロース繊維を混合して性質の変化を調べた。低融点合金は電気伝導性、硬度、密度の変化を調べた。UV レジンは硬度、密度の変化を調べた。また、セルロース繊維を混合した低融点合金は密度に大きな差があるために層を形成してしまう。UV レジンは硬化する前に混合したセルロース繊維が沈殿してしまうことがわかったので均一に混合するように工夫した。
13班	テーマ	**地表性昆虫の分布から達古武地域での自然再生事業を考える**
	概要	釧路湿原には、達古武湖を中心に湿原や河川、丘陵林を含む達古武地域がある。そこでは 1960 年代以降にカラマツやトドマツが木材生産のため造林され、人工林が 20%を占めるようになった。しかし単純な森林構造による生態系の質の低下などが釧路湿原全体で起こっている急激な変化の要因の一つとなってしまった。そのため、この地域の湿原に面したカラマツ人工林で自然林再生の取り組みが行われている。そこで、我々はその地の 4 種類の林床環境で、生物多様性を立体的に連続して推測・比較するために、定期的に地表徘徊性甲虫を採集した。地表徘徊性甲虫は、飛翔性を失い歩行して地表を移動するため、移動分散能力が低い。そのため地表の環境を示す生物として使われる。