

令和5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

指定第Ⅲ期目 第2年次



令和7年3月

札幌日本大学高等学校

巻頭言

札幌日本大学高等学校長
浅利 剛之

平成24年から令和4年までⅡ期10年指定、1年間経過措置校としてSSH活動を実施した後、令和5年に第Ⅲ期の指定をいただきました。第Ⅲ期申請では11年の活動を通して見つかった課題の解決を集中的なテーマとし、多面的で深い研究を計画、実践した2年目の現状報告となります。

本校は「世界に貢献する人材」育成をSSH1年目の2012年より継続して掲げ、世界に調和し、協調できる人間性と、待ち受けている困難に打ち勝つことが出来る精神力と実力を兼ね備えた人材を育成することを目指しています。さらにコロナ後は、日本の経済の低迷により、多くの外国人が観光のみならず定住する動きが加速しています。もはや日本国内にいても国際化、国際標準を意識せずにはいられず、日本は益々自国の強みを見極め、明確なビジョンをもって進めていかなければならない状況です。

本校はSGHや国際バカロレア（IB）など様々な取り組みを積極的に進めてきた中で、13年に渡ってSSHの研究開発を進めてきました。日本は土地面積が小さく天然資源等が豊かではない状況や、アピールが不得手で英語にハンデがある一方、真面目で根気強く理数が得意という日本人特有の気質もあり、世界で日本が渡り合っていくには科学技術系研究者やものづくりの人材を育成して世界にアピールしていくのが一番適していると本校は一貫した考えをもっています。「世界に貢献する人材」育成には、科学技術系人材の育成が最も現実的で挑戦しなければならない分野であることは疑いのない現実だと考えています。

13年をかけて進めてきたSSHの教育研究開発は現在、問いづくりのプロセス、創造力の育成、教員のファシリテーション力に力点を置き、カリキュラムと指導法、新しい評価方法構築を中心に研究を進めております。生徒が自ら問いを立てていく過程を重視し、その問いを鍛えられた教員のファシリテーション力で高いレベルの研究そして教育活動に導いていくと仮説をたてております。その上で「未来創造力を備えた生徒」を育成することが重要であると考えに至り計画を立て実践しています。思考コードを使った定性的、定量的な評価規準の作成も進んでおり、SSHの手法を用いた全校体制の研究も進んでおります。

本校は全校体制のプロジェクト型学習（PBL）と探究型授業推進を統括する「未来教育創造部」を設置しています。この部署はプロジェクト型学習であるSSH、SGH、総合探究、IB、中学課題研究を統括し、問いづくりに特に力点を置く「未来創造力」育成プログラムを全校体制で推進する役割を担っています。さらに探究型学習の授業の手法も全国規模で研究を重ね、実践への導入も進めております。その概念や手法の多くはSSHでの研究が原点になっており、SSH事業は学園内の教育研究の中核として機能しております。

また2023年5月には約500名収容の探究学習型ホールN L i n k（エヌリンク）が竣工し、SSHを中心にした益々質の高い探究型学習を実践しております。中学生を含めた全生徒対象の年2回実施されているNichidaiリンクカンファレンス（通称NLC）も定着しました。全員が最低3回は発表できるようプレゼン力（アウトプット）にも磨きをかけており非常に学習効果が高いイベントになっております。

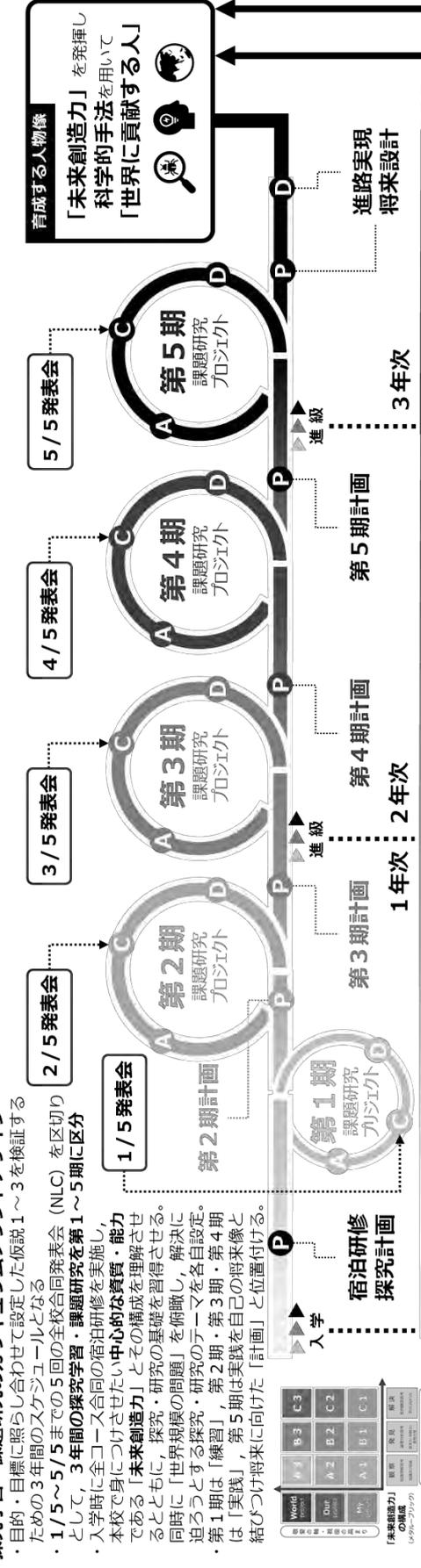
これらの本校の取り組みが、汎用性と再現性のある教育開発に繋がり、これからの日本の教育の一つの形になるようにこれからも努力していきたいと考えております。最後にこの報告書が他のSSH校をはじめ、教育関係者の皆様にとって多少なりともお役に立つことがあれば幸いです。

目次

研究開発等の概要が分かる説明資料（第III期申請時）	- 1 -
①令和6年度 SSH 研究開発実施報告要約	- 2 -
②令和6年度 SSH 研究開発実施報告書	- 7 -
第1章 「研究開発の課題」について	- 7 -
1 研究開発課題名	- 8 -
2 研究開発目的・目標（研究開発テーマ）	- 8 -
2.1 研究開発目的	- 8 -
2.2 研究開発目標（研究開発テーマ）及び仮説	- 8 -
2.3 メタルルーブリックと標準ルーブリック	- 9 -
2.4 カリキュラムグラウンドデザイン	- 11 -
第2章 「研究開発の経緯」について	- 12 -
第3章 「研究開発の内容」について	- 14 -
1 研究開発テーマIに関わるプログラム	- 15 -
1.1 入学時導入教育(宿泊研修)	- 15 -
1.2 Nichidai Link Conference	- 16 -
1.3 学校設定科目「ST 未来創造」に関するプログラム	- 18 -
2 研究開発テーマIIに関わるプログラム	- 30 -
2.1 学校設定科目「SS 未来創造」に関するプログラム	- 30 -
2.2 学校設定科目以外のプログラム	- 43 -
3 研究開発テーマIIIに関わるプログラム	- 54 -
3.1 学校設定科目「SS 未来創造」における取組 (SciEnglish)	- 54 -
3.2 Environmental Talks with future generations	- 55 -
3.3 さくらサイエンスプログラム	- 57 -
3.4 韓国海外研修	- 58 -
4 研究開発テーマIVに関わる事業	- 60 -
4.1 学校設定科目「SS 未来創造I」における評価方法の開発	- 60 -
4.2 学校設定科目「SS 未来創造II」における評価方法の開発	- 61 -
4.3 学校設定科目「SS 未来創造III」における評価方法の開発	- 63 -
4.4 学校設定科目「SS 未来創造」全般またはそれ以外における評価方法の開発	- 64 -
5 教師の指導力向上のための取組	- 70 -
5.1 SNU 教育研究会を軸とした教員研修体制の構築	- 70 -
5.2 先進校視察	- 72 -
第4章 実施の効果とその評価	- 74 -
1 意識変容調査の結果に対する考察	- 75 -
2 各種学会・発表会における顕著な成果	- 76 -
2.1 SSH 生徒研究発表会 / 2.2 日本学生科学賞	- 76 -
第5章 校内における SSH の組織的推進体制	- 78 -
1 校内組織図	- 79 -
2 SSH 企画推進会議及び運営指導委員会の実施	- 79 -
第6章 成果の発信・普及	- 80 -
1 未来創造探究フェスティバル	- 81 -
2 各種学会での報告	- 83 -
2.1 日本高校教育学会 (JSSHSE) での報告	- 83 -
2.2 日本生物教育会 (JABE) での報告	- 83 -
2.3 日本生物教育学会 (SBSEJ) での報告	- 83 -
2.4 アジア生物学教育協議会 (AABE) での報告	- 84 -
3 その他の発信・普及	- 85 -
3.1 知財力開発校支援事業 年間指導報告会での報告	- 85 -
3.2 未来創造探究フェスティバル 教員研修の部	- 85 -
3.3 Facebook での活動発信	- 85 -
第7章 研究開発実施上の課題 及び 今後の研究開発の方向性	- 86 -
③関係資料	- 90 -
1 運営指導委員会の記録	- 90 -
2 令和6年度 学年別教育課程表	- 91 -
3 令和6年度 課題研究テーマ一覧	- 94 -
4 意識変容調査の結果	- 96 -

研究開発等の概要が分かる説明資料（第Ⅲ期申請時）

- ◆ 研究開発等の概要が分かる説明資料（基礎枠Ⅲ期）◆ 研究開発課題：「未来創造力」を育てるカリキュラムの開発と普及
- 目的 「未来創造力」を身につけて科学的手法を用いて「世界に貢献する人」を育成する。
 - ・ 最先端の理数系教育を通して「世界に貢献する科学イノベーター」となる人を育成する。
 - ・ 独自の科学交流を通して、豊かな国際性を持ち、「地球規模の問題解決」に迫る、「世界をリードする科学技術トップ人材となる人」を育成する。
- 探求学習・課題研究のカリキュラム・ランドデザイン
 - ・ 目的・目標に照らし合わせて設定した仮説1～3を検証するための3年間のスケジュールとなる
 - ・ 1/5～5/5までの5回の全校合同発表会（NLC）を区切りとして、3年間の探求学習・課題研究を第1～5期に分
 - ・ 入学時に全コース合同の宿泊研修を実施し、本校で身につけたい「中心的能力・能力」である「未来創造力」とその構成を習得させるとともに、探究・研究の基礎を習得させる。
 - ・ 同時に「世界規模の問題」を俯瞰し、解決に迫ろうとする探究・研究のテーマを各自設定。
 - ・ 第1期は「練習」、第2期～第4期は「実践」、第5期は実践を自己の将来像と結びつけ将来に向けた「計画」と位置付ける。



<p>仮説1 IST未来創造」を実施することによって「未来創造力」が伸長し、科学的手法を活用して社会課題の解決を試みる生徒を育成することができる。</p>	<p>仮説2 ISS未来創造」を実施することによって「未来創造力」が向上し、地球規模の問題から着想した課題研究に取り組む生徒を育成することができる。</p>	<p>仮説3 異文化圏の高校生、大学院留学生等と交えた国際科学交流プログラムを実施することによって、敬意に根ざした国際性を有し地球規模の問題解決に迫る生徒を育成することができる。</p>
<p>ST未来創造Ⅰ 1年次 2単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第1期～第2期プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> ・ 第1期は宿泊研修で「世界規模の問題」から着想した小プロジェクトの着想を促す。 ・ 第2期は自身の興味のある学問領域から着想して改めてプロジェクトの構成を立て、実践する。 ● その他のプログラム <ul style="list-style-type: none"> ・ 未来創造基礎体育 ・ 問題づくり、自己分析、ビジョン形成 ・ アイディア発想法 ・ 自然科学探究基礎体育 ・ SS未来創造基礎体育 ・ SSH課題研究基礎講座（サイエンスツアー-I） 	<p>SS未来創造Ⅰ 1年次 3単位（ ）は授業外実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第1期～課題研究 <ul style="list-style-type: none"> ・ 第1期は、物理・化学・生物・地球に関する基礎的な実験から着想し、その内容をアレンジした小規模な研究を実施。 ・ 第2期は、自身の問題意識からそれと関連した課題について研究構想を立て、構想に沿って準備実験を行い、計画を改善したうえで本実験に入る。 ● その他のプログラム <ul style="list-style-type: none"> ・ 同いごくりワークショップ ・ Nichidaiカルタバトル ・ 基礎実験 ・ 「総体力開発」ワークショップ ・ アイディア発想法 ・ 自然科学探究オリエンテーション ・ SS未来創造基礎体育 ・ 科学のイノベーション分析 ・ SSH課題研究基礎講座（サイエンスツアー-I） 	<p>SS未来創造Ⅰ 内で実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SciEnglish I <ul style="list-style-type: none"> ・ 原簿論文の習得 ・ 英語論文の執筆法 ・ ネイティブの英語科教員や外国人留学生のTAと連携して実施
<p>ST未来創造Ⅱ 2年次 2単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第3期～第4期プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> ・ 第3期は第2期から継続して実践に取り組み、第4期は自身の将来像から着想した新たな個人プロジェクトを計画し、実行する。 ● その他のプログラム <ul style="list-style-type: none"> ・ 未来創造家庭（大豆プロジェクト） ・ 課題解決の手法 ・ イノベーション分析 ・ ティーチャリエージェントの基礎 ・ アウトプットの手法 	<p>SS未来創造Ⅱ 2年次 3単位（ ）は授業外実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第3期後半～課題研究 <ul style="list-style-type: none"> ・ 第3期後半は、研究構想に基づいてテーマを定めて、研究課題の調査・分析、考察を取り組む。また、その成果を発表会や学術論文等で積極的に発表し、さらに研究を改善する。 ・ 第4期前半は、研究をさらに発展させ、大学以降の研究や進路に結び付ける方法を検討する。 ● その他のプログラム <ul style="list-style-type: none"> ・ イントロ・カルタバトル ・ 研究課題の調査 ・ FRP（研究者育成） ・ 研究手法動画作成 ・ SS未来創造家庭 ・ SEP（科学起業家精神育成） ・ 外部コンテスト調査 ・ SSH課題研究基礎講座（サイエンスツアー-II） 	<p>SS未来創造Ⅱ 内で実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SciEnglish II <ul style="list-style-type: none"> ・ 海外の師範校等とオンラインによる英語口頭発表 ・ 外国人留学生を招聘し、協働して科学実験を実施
<p>ST未来創造Ⅲ 3年次 1単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第5期プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> ・ 第4期から継続して個人プロジェクトを進める（ほか、これまでのプロジェクトを自身の進路に結び付ける方法を検討する。 ● その他のプログラム <ul style="list-style-type: none"> ・ 3年間の省察 	<p>SS未来創造Ⅲ 3年次 1単位</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第5期後半～課題研究 <ul style="list-style-type: none"> ・ 第2期以降の課題研究を論文として整理するとともに、それを英語で発表する。引き継ぎ大学以降の研究や進路に結び付ける方法を検討し、必要に応じて今後の研究計画や大学以降の研究構想を立てる。 ● その他のプログラム <ul style="list-style-type: none"> ・ SSH課題研究論文発表会（英語口頭発表） ・ 3年間の省察 	<p>SS未来創造Ⅲ 内で実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SciEnglish III <ul style="list-style-type: none"> ・ 海外の研究者を招聘し、英語口頭発表と議論を実施

育感する人物像 「未来創造力」を發揮し科学的手法を用いて「世界に貢献する人」

進級

進路実現 将来設計

3年次

5/5発表会

第5期 課題研究プロジェクト

4/5発表会

第4期 課題研究プロジェクト

3/5発表会

第3期 課題研究プロジェクト

2/5発表会

第2期 課題研究プロジェクト

1/5発表会

第1期 課題研究プロジェクト

1年次

2年次

3年次

入学

宿泊研修 探究計画

世界に貢献する科学イノベーター

世界規模の問題解決をリードする科学技術トップ人材

札幌日本大学高等学校 S.N.U.

連携

連携

連携

海外 研究機関 NPO 企業

● 世界中に広がるネットワーク
・ 札幌市に居るネットワーク
・ オンライントップ材の交流を促し、特に海外との連携を促し

● 科学部の発展
・ 期間10人体制/コース問わず入学
・ 継続研究・セミナー/合宿
・ 海外海外研修

● 海外研修プログラム
・ さくらサイエンスプログラム
・ オーストラリア・韓国海外研修

● Environmental Talks with future Generations
・ 他校生・大学院留学生と連携し、世界の環境問題と、その解決策について英語で議論し、行動を起こす。

①令和6年度SSH研究開発実施報告要約

別紙様式 1

学校法人札幌日本大学学園札幌日本大学高等学校	基礎枠
指定第Ⅲ期目	05～09

①令和6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									
「未来創造力を発揮し科学的手法を用いて世界に貢献する人」を育てるカリキュラムの開発と普及									
② 研究開発の概要									
<p>本校で育てたい中心的な資質・能力を「未来創造力」と定め、全校生徒を対象とした学校設定教科「未来創造」を通して科学的手法を用いて社会課題の解決を試みる生徒を育成する。</p> <p>○SSH 重点選択者には学校設定科目「SS 未来創造」を通して課題研究を中心にした最先端の理数系教育を実施し、地球規模の問題解決に迫る生徒を育成する。SSH, SGH 重点選択者以外の全生徒については、「ST 未来創造」を通して問いの立て方やデザイン思考などの様々な解決法を学び、広い意味での科学的手法を用いた理論を身につける。これを基盤に、実際に自分の立てた課題解決に向かう探究活動を行う。</p> <p>○異文化圏の高校生を交えた科学交流プログラムを実施することで国際性を高める。</p> <p>○授業改善として生徒の主体的活動を教員がうまく引き出せるようになるために外部講師を招聘した教員研修会を定期的実施する。</p> <p>これらの取組を通して、通常授業と探究活動が相補的に働きあうことによって「未来創造力」の伸長を図る。</p>									
③ 令和6年度実施規模									
学科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	343	11	334	11	335	11	1012	33	IB コースを除く 全校生徒を 対象に実施
二貫	79	3	84	3	74	3	237	9	
PS・特進	139	4	121	4	139	4	399	12	
総進	117	3	117	3	115	3	375	9	
IB	8	1	12	1	7	1	27	3	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次 (令和5年度)	<ul style="list-style-type: none"> 全生徒対象の「ST 未来創造 I・II」については、生徒の活動状況や形成的評価などを参考にし随時教員間の打ち合わせを行い、プログラムの改善を行った。 「SS 未来創造 II」については、大学院生と個別にディスカッションする取組を加えて課題研究の質が上がった。 専門的な研修を積んだ教員が講師となって教員対象の研修会を実施し、教員全員がファシリテーションスキルを向上させた。 資質・能力の構造と評価に関して、特に「未来創造力」がどのような構造で成り立っているのか、さらにその評価はどうあるべきか。調査結果を踏まえて研究を重ねている。 国際性を高めるために、より効果的な海外研修プログラムの在り方について研究を重ねている。 								
第2年次 (令和6年度)	<ul style="list-style-type: none"> 校内研修の学びを生かして、創造力の伸長に向けて「問いづくり」を基盤にした授業改善に全教員が取り組んだ。 本校主催で「未来創造探究フェスティバル」を開催し、SSH 指定に限らず北海道内各学校が探究活動の成果を発表・交流する場を設定することによって、探究的な活動を道内に広めることができた。 								
第3年次 (令和7年度)	<ul style="list-style-type: none"> 「資質・能力」の評価については、他校の質問紙法や因子分析の例を参考にし可能な限り協働的に取り組む（継続研究）。 「ST 未来創造」「SS 未来創造」のプログラムを見直し、より高い効果を図るために改善する。 								
第4年次 (令和8年度)	<ul style="list-style-type: none"> 中間評価の指摘について原因を分析し学校全体で改善を図る。 「ST 未来創造」及び「SS 未来創造」の研究・開発の成果をまとめ、動画コンテンツの配 								

	<p>信、各種研修会への参加等により成果の普及を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・民間、NPO、海外連携機関と連携して、研究成果を単なる発表に留めずに社会実装につながる計画や体制を整備する。
<p>第5年次 (令和9年度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本校 SSH 第Ⅲ期事業の完成年次と位置付け、新たな課題を設定して次期の5年間に向けた具体的なプログラムを作成する。 ・より効果的な成果の普及に努めると共に、第Ⅲ期の総括から次期の研究開発テーマを打ち出す。 ・質の高い課題研究となるために、民間、NPO、海外連携機関と連携して、社会実装を試みる。

○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	
普通科 PS・特進 一貫	SS未来創造Ⅰ	3	総合的な探究の時間	2	第1学年 SSH/SGH重点選択者
	SG未来創造Ⅰ		保健	1	
	SS未来創造Ⅱ	3	総合的な探究の時間	2	第2学年 SSH/SGH重点選択者
	SG未来創造Ⅱ		家庭基礎	1	
SS未来創造Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年 SSH/SGH重点選択者	
SG未来創造Ⅲ					
普通科 総進 PS・特進	ST未来創造Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年 その他の全生徒
			保健	1	
	ST未来創造Ⅱ	2	総合的な探究の時間	1	第2学年 その他の全生徒
	家庭基礎		1		
	ST未来創造Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	第3学年 その他の全生徒

○令和6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	
普通科 PS・特進・ 一貫	SS未来創造Ⅰ <small>(SS: スーパーサイエンス)</small>	3	SS未来創造Ⅱ	3	SS応用・実践	1	SSH重点選択者
	SG未来創造Ⅰ <small>(SG: スーパーグローバル)</small>	3	SG未来創造Ⅱ	3	SG応用・実践	1	SGH重点選択者
普通科 PS・特進・ 総進	ST未来創造Ⅰ <small>(ST: スタンダード)</small>	2	ST未来創造Ⅱ	2			その他の全生徒

- ・学校設定教科「未来創造」を設け、そこに学校設定科目「SS未来創造Ⅰ～Ⅲ」「SG未来創造Ⅰ～Ⅲ」「ST未来創造Ⅰ～Ⅲ」を置いた。
- ・総進は「ST未来創造」を必修、一貫は「SS未来創造」または「SG未来創造」から選択必修、PS・特進はこれら3科目から選択必修とする。
- ・一貫とPS・特進が科目を選択する時期は高校1年次（高校入学時）であり、Ⅰ～Ⅲを連続して履修する。なお、「ST未来創造」「SG未来創造」にはこれまでのSSHの取組で開発した理数系教育プログラムが豊富に含まれており、カリキュラムや教材の多くが共通している。

○具体的な研究事項・活動内容

【仮説1】「ST未来創造」を実施することによって「未来創造力」が伸長し、科学的手法を活用して社会課題の解決を試みる生徒を育成することができる。

に関わる取組

(1) 入学時導入教育

本校の探究学習が何を指して行われているのか、その基盤となる考え方を学ぶとともに、校舎・コースに関わらずすべての生徒が一堂に会し、交流することで継続的な共創関係を構築する機会とする。

(2) 学校設定科目「ST未来創造」

探究活動で必要となる基本的な資質・能力や姿勢・態度を学ぶ「理論編」と実際に自ら立てた課題に対して行

動する「実践編」に分かれて実施する。

(3) Nichidai-Link Conference

全校合同の課題研究交流会として、年2回、3年間で5回実施する。

【仮説2】「SS 未来創造」を実施することによって「未来創造力」が向上し、地球規模の問題から着想した課題研究に取り組む生徒を育成することができる。

に関わる取組

(1) 学校設定科目「SS 未来創造」

「ST 未来創造」と比較して、特に課題研究に関する実験や先端科学に触れる取組を豊富に設けている。

(2) サイエンスツアーⅠ・Ⅱ

サイエンスツアーⅠは1学年の「SS 未来創造Ⅰ」選択生徒が参加する。北海道大学苫小牧演習林などを訪問し、フィールドワークの基本的な手法を学ぶ。

サイエンスツアーⅡは2学年の「SS 未来創造Ⅱ」選択生徒が参加する。現在進めている課題研究に対して主に日本大学の先生から専門的な指導・助言を得るために直接該当の研究室を訪問する。

(3) 科学部活動

「SS 未来創造」履修者以外にも科学に強い興味・関心を持つ生徒が活動できる場である。顧問や先輩からの指導を受けることで、専門性の高い研究を行うことが可能となる。

【仮説3】異文化圏の高校生、大学院留学生等を交えた国際科学交流プログラムを実施することによって、敬愛に根ざした国際性を有し地球規模の問題解決に迫る生徒を育成することができる

に関わる取組

(1) 海外科学交流

希望する近隣の高校生と海外の高校生を加えオンラインを活用した事前研修を行い、海外研修につなげる。実施後、札幌啓成高校主催のHISFや本校主催の未来創造探究フェスティバルにて成果を発表する。

⑤ 研究開発の成果

(1) 研究開発テーマⅠ：科学的手法を用いて理論や実践で学ぶ探究教育プログラム「ST 未来創造」を開発する

- ・入学時導入教育：両校舎全コースの生徒が一堂に会し、探究学習・課題研究の基盤となる考えを学ぶとともに、校舎間・コース間の交流を促し継続的な共創関係を構築することができた。
- ・Nichidai-Link Conference：年2回全校合同の探究学習・課題研究交流会として実施し、この行事を区切りとして、探究に関するすべての活動を第1～5期に分ける役割を果たす。異学年の生徒間交流を促進し、年々生徒のモチベーションは増加している。令和5年度後期2.77 → 令和6年度後期3.54
- ・ST 未来創造(理論編)：探究活動が円滑に進むように独自開発したプログラムで、「問いづくり」や「課題解決方法」などの他、心理安全性を高めるワークや物事の本質について考える機会を提供する。令和6年度からは新たに独立行政法人工業所有情報・研修館からの支援を受けて「知財教育」や「金融教育」のプログラムを加えた。学年末の生徒アンケートからは、未来創造(理論編)のワークを通して「多様な視点でみるようになった」91.4%、「よく考えるようになった」91.2%という成果があった。
- ・ST 未来創造(実践編)：1学年前期をPBLⅠ(練習)、1学年後期から2学年前期をPBLⅡ(実践)、2学年後期から3学年前期をPBLⅢ(PBLと進路との接続)と位置づけ、計画的で系統的なプロジェクト学習が実施できた。令和5年度は情報収集力、令和6年度はコミュニケーション力が身に付いたとする生徒が多かった。

(2) 研究開発テーマⅡ：企業や大学と連携して、社会と関連性ある科学的探究を実現する「SS 未来創造」を開発する

- ・SS 未来創造Ⅰ：令和5年度は、個人の知的好奇心に基づいた研究構想を立てることができたが、一方でテーマ数が多く指導が困難になったり、実現可能性の乏しい計画も多く、令和6年度から課題研究書を審査することで、テーマを精選する過程を組み込んだ。これにより、研究計画がより具体性を持つようになった。
- ・SS 未来創造Ⅱ：令和5年度から各実験室ごとに教員と生徒が分かれる「ラボ制」を取り入れてより密接に指導が行き届くようになった。令和6年度から、大学院生と行うディスカッションの実施体制を一斉方式から分離方式へ変えて大学、高校両者の負担を軽減した。また、2年生が1年生に研究についての悩みや自分の経験から助言を行う「サイエンスブリッジ」を年に2回実施して効果を上げた。
- ・SS 未来創造Ⅲ：これまでは「発表して終わり」の英語成果発表会であったが、大学留学生を活用して多方向にやり取りする英語ポスター発表会のスタイルを構築した。

(3) 研究開発テーマⅢ：海外の教育機関と連携して、多様な発想で地球規模の問題に迫る「国際科学交流プログラム」を開発する

- ・Environmental Talks with future generations(E-Talks)では、他校生を招き海外の研究者や高校生と定期的に環境問題等を意見交換することができた。
- ・さくらサイエンスを活用し、E-Talk で交流した生徒を日本に招き、共同で科学交流するプログラムを開発し

た。また、未来創造探究フェスティバルにおいて共同研究の成果をポスターやパネルディスカッションを通して発表し交流できるプログラムを開発した。

- ・懸案であった継続的に共同プロジェクト、共同研究を行うことができる海外の連携先を見つけて、姉妹校提携を交わすまで進めることができ、海外研修プログラムを構築することができた。

(4) 研究開発テーマⅣ：「未来創造力」を構成する資質・能力の評価表を開発しプログラムの実行性を検証する

- ・対象となる資質・能力を測定する「リサーチスキルチェック」を開発し、その信頼性を確かめた。
- ・これまで個別で進めていた SS 未来創造, SG 未来創造, ST 未来創造の評価法を結合した全校生徒を対象とする探究スキルや興味関心を測定する方法を開発した。

(5) 教師の指導力向上のための取組

- ・本校で育成する中心的な資質・能力である「未来創造力」について、「未来創造力を構成する要素」を知っていると答えた教員が令和5年度から令和6年度にかけて有意に増え、目指すビジョンを共有できた。
- ・教員研修の結果、教室の机配置が変わり、授業形態のバリエーションが増えた。
- ・学校全体の授業改善を担当する「授業共創委員会」が定期的に開かれて、高校校舎、一貫校舎共通して学園全体の授業改善を牽引するリーダー的役割を果たしている。

(6) 成果の発信と普及：SSH 拠点校としての役割

- ・本校で開発した教育プログラム「未来創造」に関する教材や指導マニュアルを学校ホームページで公開した。
- ・本校が主催した「未来創造探究フェスティバル」にて、集まった北海道内の SSH 指定校をはじめ探究的な学びを積極的に推進している高校の生徒、教員に本校の教育プログラムや活動を紹介した。
- ・「未来創造探究フェスティバル」に参加した先生を中心に、探究活動に関わる情報交換ができるプラットフォーム「北海道探究活動教員連絡協議会」(仮称)を設置した。ここで本校の探究教育プログラムを紹介した。
- ・Nichidai サイエンスカフェを実施することで、本校生徒のみならず、一般の方々からも参加者を募集し、科学的なテーマで専門家を招いて講演会を実施した。
- ・他校への普及取り組みの1つとして「Environmental Talks with future generations」を実施し、北海道大学大学院留学生を TA とし、他校生とともに環境問題について英語で議論する取り組みを実施した。
- ・科学の祭典北広島大会において、本校生徒が企画運営を担当して本校近隣の小学生対象の実験体験教室を行い、科学実験の興味関心を高める取り組みを実施した。今年度からは中学部の科学部も2つのブースを出して、小学生に対して積極的に科学の面白さを伝えていた。

(7) 理工系女子生徒の育成に係る取組

- ・中学、高校に渡って、女子に特化してモデルロケットと自作ロケットを題材として、半年にわたって経験することで、理系教育、特に工学(ものづくり)分野に興味・関心を高めようとしたプログラムを開発した。モデルロケット4級ライセンスの取得や女子だけの大会、ガールズ・ロケット・チャレンジに参加した。全国大会では、耐空競技で女子のみで構成されるチームで第1位となり、ロッキードマーチン賞を受賞した。振り返りでは、「女子のみの方が取組に安心感があった」というコメントが見られた。

⑥ 研究開発の課題

(1) 研究開発テーマⅠ：科学的手法を用いて理論や実践で学ぶ探究教育プログラム「ST 未来創造」を開発する

- ・入学時導入教育：未来教育創造部, SSH 企画推進部がプログラムを主導していたが、今後は ST 未来創造(実践編)で直接指導に当たる担任の先生が積極的に指導に関わる形にしていく必要がある。
- ・Nichidai-Link Conference：年々生徒のモチベーションは増加しているものの、交流することが全く苦手な生徒や話し合いが停滞するグループが少数ながらいる。これらに対するフォローを継続的に行う。
- ・ST 未来創造(理論編)：担当する教員によって進め方などに傾斜がある。実施回数を重ねてフィードバックすることによりプログラムの完成度を高める。実践編との連携を深めて互いに相乗効果を上げる。
- ・ST 未来創造(実践編)：課題研究の質の向上。調べ学習にとどまることなく実際にアクションを起こすように促す。担当する教員のファシリテーション力の向上も課題である。

(2) 研究開発テーマⅡ：企業や大学と連携して、社会と関連性ある科学的探究を実現する「SS 未来創造」を開発する

- ・SS 未来創造Ⅰ：令和6年度から課題研究書を審査することで、テーマを精選する過程を組み込んだ。選に漏れた生徒については基礎的な研究を促すが、これを効果的に進めていくには課題がある。
- ・SS 未来創造Ⅱ：年度によって年間の総実施時数に増減があり、令和6年度は令和5年度と比較して35時間から28時間と大幅に減少した。三年間を通して計画を考えていく必要がある。「ラボ制」は運営指導委員からも肯定的意見が多く制度については良い。一方、運用の面では、必要な指導が十分行き届いているかなどの点で課題がある。
- ・SS 未来創造Ⅲ：英語を使って自分の言葉で話そうとする意欲が足りない生徒がいる。

(3) 研究開発テーマⅢ：海外の教育機関と連携して、多様な発想で地球規模の問題に迫る「国際科学交流プログラム」を開発する

- ・「国際性」をどのように捉え、どのような資質・能力が「国際性」を高めることに有効なのか、合わせて「国際性」を評価する方法を開発する必要がある。
- ・限られた時間の中で、科学的英語を話すことができるようになるまでには、効率的な指導法を開発する必要がある。

(4) 研究開発テーマⅣ：「未来創造力」を構成する資質・能力の評価表を開発しプログラムの実行性を検証する

- ・非認知能力を含めてそれぞれの資質・能力をどのように捉えて、どのように評価するか研究を重ねる。
- ・「未来創造力」が他の資質・能力とどのような関係であるのか、その相関関係について調査する。
- ・SSH で用いている評価方法とその他一般教科等で用いている評価方法に乖離があるため、両者の距離を縮める方策を明らかにする。

(5) 教師の指導力向上のための取組

- ・目指すべきビジョンの共有、授業技術のアップデートの必要性は意識されているが、具体的な実践まで至っていない教員が少数ながらいる。
- ・教員の変容を定量的に可視化する方策を講じる。
- ・成功事例をフィードバックするシステムを開発する。

(6) 成果の発信と普及：SSH 拠点校としての役割

- ・「未来創造探究フェスティバル」：企業等との連携を促進し、社会から見た評価を加えることで、社会実装につながる課題研究を応援する。参加校、参加生徒を増やすことによって効果的に成果の発信や普及が行えるようにする。
- ・北海道内で探究活動を担当する教員が互いに連携して、情報交換できるプラットフォームを構築する。
- ・開発したプログラムを小学生、中学生を対象にしても効果があるように改善を図る。より広い範囲で役立つようにプログラムの一部を改善する。

第1章

「研究開発の課題」について

1. 研究開発課題名

「未来創造力」を發揮し科学的手法を用いて世界に貢献する人を育てる
カリキュラムの開発と普及

2. 研究開発目的・目標（研究開発テーマ）

2.1 研究開発目的

目的Ⅰ 「未来創造力」を身につけ「科学的手法を用いて世界に貢献する人」を育成する。

目的Ⅱ 最先端の理数系教育を通して「世界に貢献する科学イノベーターとなる人」を育成する。

目的Ⅲ 独自の科学交流を通して、豊かな国際性を持ち、「地球規模の問題解決に迫る、世界をリードする科学技術トップ人材となる人」を育成する。

2.2 研究開発目標（研究開発テーマ）及び仮説

研究開発の目的を踏まえ、次の研究開発テーマⅠ～Ⅳを設定した。

研究開発 テーマⅠ	科学的手法を用いて理論と実践で学ぶ探究教育プログラム「ST 未来創造」を開発する。 探究活動の実践に加え、問いづくりや問題解決思考法、データサイエンス等の科学的手法を用い、理論と実践で学ぶ学習プログラム「ST 未来創造」を開発する。
研究開発 テーマⅡ	企業や大学と連携して、社会と関連性のある科学的探究を実現する「SS 未来創造」を開発する。 大学、企業、NPO 等多様な外部機関と連携し、質の高い課題研究が行える体制を整える。加えて、イノベーションを起こした科学研究を分析することや、研究者として基礎的なスキルが身につく取組等を盛り込んだ学習プログラム「SS 未来創造」を開発する。
研究開発 テーマⅢ	海外の教育機関と連携して、多様な発想で地球規模の問題に迫る「国際科学交流プログラム」を開発する。 姉妹校、新たに交流を開始するオーストラリアやバングラディッシュ等の教育機関と連携して、多様な価値観が交錯する国際科学交流を推進すると共に、地球規模の問題解決に迫ることができる「国際共同研究支援プログラム」を開発する。
研究開発 テーマⅣ	「未来創造力」を構成する資質・能力の評価表を開発しプログラムの実効性を検証する。 生徒が身につけるべき資質・能力について評価が可能となるメタループリック及び標準ループリックを開発する。また、それらを用いて各プログラムの実効性について評価・検証が可能となる方法を確立する。

上記の「ST 未来創造」「SS 未来創造」はともに学校設定教科「未来創造」に設けた学校設定科目である。

生徒の属性と履修する学校設定科目の関係を次に示す。

生徒の属性	履修する学校設定科目（単位数）	取り組む探究活動
SSH 重点選択者	SS 未来創造Ⅰ（3）・Ⅱ（3）・Ⅲ（1）	主に自然科学の課題研究
SGH 重点選択者	SG 未来創造Ⅰ（3）・Ⅱ（3）・Ⅲ（1）	主に人文科学・社会科学の課題研究
その他の全生徒	ST 未来創造Ⅰ（2）・Ⅱ（2）・Ⅲ（1）	科学的手法を用いたプロジェクト型学習

また、テーマⅠ～Ⅲについては、それぞれに対応する形で次の仮説Ⅰ～Ⅲを設定した。

仮説Ⅰ	「ST 未来創造」を実施することによって「未来創造力」が伸長し、科学的手法を活用して社会課題の解決を試みる生徒を育成することができる。
仮説Ⅱ	「SS 未来創造」を実施することによって「未来創造力」が向上し、地球規模の問題から着想した課題研究に取り組む生徒を育成することができる。
仮説Ⅲ	異文化圏の高校生、大学院留学生等を交えた科学交流プログラムを実施することによって、敬愛に根ざした国際性（※）を有し地球規模の問題解決に迫る生徒を育成することができる。

※本校における国際性とは、本校の校訓の1つである「敬愛」に基づくグローバリズムであり、多言語を活用して異文化圏の人々と協働する性質や、対立における中庸・多様性への寛容を含む包括的な概念である。

2.3 メタルーブリックと標準ルーブリック

仮説の中心的な概念となる「育成する資質・能力」を「未来創造力」とした。第Ⅱ期の実践と反省から、創造性・獨創性を発揮するためには、現象をつぶさに観察し、そこに含まれる問題を発見し、それを自らの問題として解決していくことが必要となることがわかった。また、その問題解決の一連の過程においては、過去から現在までに起きた現象とそれらに関する知見を踏まえてまだ起きていない未来の理想的な状態を想像することが不可欠であり、それらの全過程と各過程に不可欠な資質・能力すべてを複合した概念が「未来創造力」である。また、それらを駆動させる際に、自分自身の知的好奇心や満足感だけに留まらず、考えを他者と共有することで集団の中に知を構成することや、教室外、学校外、自分が所属する集団の外の世界にもつながる活動を行うことが想定される。これは必ずしも物理的な枠のみを指すのではなく、自然科学においては自己の科学的好奇心に基づく研究を、研究発表などの機会を通して他者と共有していくことや、先行研究を広く深く当たって、その学問における既知の領域を押し広げていくことをも表している。この場合、個人で観察・発見・解決を行うだけでは求められなかった、コミュニケーション力、協働性、多様性への寛容、国際性が必要となってくる。

以上を踏まえ、本校では「未来創造力」を縦横の2軸を用い二次元的に表すことができると考え、校訓である「創造・敬愛・剛健」になぞらえて「創造の軸」（横軸）、「敬愛の軸」（縦軸）と表現した。その全体像を図1に示し、本校における「メタルーブリック」と定義する（なお、「剛健」については、学校生活を営む上で必要条件とも言える「状態」であり評価の対象とならないことから、メタルーブリック上には表現しない）。

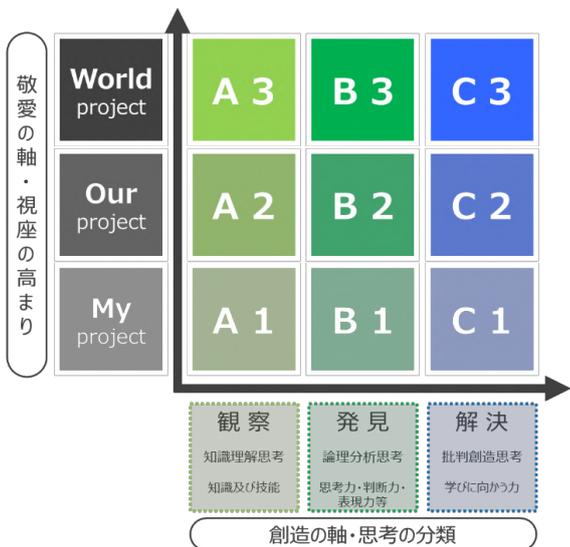


図1 「未来創造力」メタルーブリック

●横軸は創造性に関わる「観察」「発見」「解決」の各過程と同時に「思考に関わる資質・能力の分類」を表す。縦軸は横軸の各資質・能力が駆動する際の「視座の高まり・視野の広がり」や「人間性」を表す。

●「観察」「発見」「解決」はそれぞれ「知識及び技能」を含み物事を「複眼的に情報を集め理解する力」や「体験し省察する力」等の総体、「思考力・判断力・表現力等」を含み「本質的な問いを見出す力」等の総体、「学びに向かう力」を含み「批判的思考力」や「仮説設定力」等の総体である。これらは全て探究活動・課題研究において不可欠であり、必ずしも右側ほど高次の資質・能力とは考えていない。

●「My Project」「Our Project」「World Project」とは、横軸の資質・能力を用いる対象を規定しており、それぞれ「自分のため」「自分たちのため」「世界（自分たちと利害関係のない第三者や学問・芸術・スポーツのような抽象的な世界）のため」という広がりを見せている。ゆえに、縦軸の2段階目には協働性、3段階目には国際性や多様性などの性状が埋め込まれている。

SSH 重点選択者を対象に実施する「SS 未来創造」では、自然科学の世界に深く足を踏み入れて問題を発見し解決していく力を育成するため、メタルーブリック上では特に「B 3」「C 3」の領域を強く意識した教育活動を展開しながら、生徒の資質・能力の変容を丁寧に測定・評価していくこととする。

一方で、このメタルーブリックに規定された各資質・能力は、それぞれが「知識」「技能」「メタ認知能力」「問いを見出す力」「類推する力」「自己調整力」「コミュニケーション力」「言語活用能力」などのような、具体的な資質・能力の総体

であり、直接的に測定することが難しい。したがって、教科の授業を含めたあらゆる教育活動の際には、このようなメタルーブリックを行動基盤（発揮概念）として用いると同時に、保有基盤（能力基盤）となるルーブリックを策定して形成的・総括的に測定・評価する必要がある。このルーブリックは、メタルーブリックをもとに各教育活動の担当者それぞれが策定することを前提とするが、その基本となるものを「標準ルーブリック」として図2に示す。また、このようにしてメタルーブリック・標準ルーブリックを共通の評価軸として全教員で共有することによって、教科横断型の取組を触発することができる。

Domain of Competence 中心概念	Competency 行動基盤 発揮概念	Competence 能力基盤 保有概念	←人間性（敬愛の軸）→		
			1（構造化） 自己効力感の醸成と「自己実現」アイデンティティの確立	2（協働性） 対話による「人間関係の形成」ジレンマへの対応	3（国際性・多様性） 科学・学問・「社会への参画」多言語の活用
●観察（知識理解思考） ・物事を多様な視座 ・視点・視座で観る力 ・経験から学ぶ力		1 メタ認知能力	自己の観る眼を感知することができる。	他者観る他者との観る眼や関係性を感知することができる。	自己の行動が社会にどのような影響を与えているか感知することができる。
		2 複眼的に情報を集め理解する力	目的を持って自分で情報を集め、理解することができる。	目的を共有し、役割を宣言しながら情報を収集、共有し理解することができる。	共通の目的を持つ集団の構成員とともに役割を宣言しながら情報を収集、共有し理解することができる。
		3 さまざまなツールを相互作用的に活用する力	与えられたツールを用いることができる。	自らツールを準備し、他者に情報を伝達し、協働に用いることができる。	さまざまなツールを用いて情報発信、共有、受信を行う中で協働プロジェクトの実施につなげることができる。
		4 体験し省察する力	積極的に体験するとともに、事後の省察を行うことができる。	積極性を持って体験するとともに、事後の省察では自己評価、相互評価を有効に活用することができる。	積極的に異なる視座を体験するとともに、異文化、異なる母国語との交流し、省察を行うことができる。
		5 自己効力感	自身の課題に対し、適切な行動を選択するとともに遂行するための能力を自ら持っているかどうか感知できる。	他者との関わり課題に対し、適切な行動を選択するとともに遂行するための能力を自ら持っているかどうか感知できる。	不特定多数に属する課題に対し、適切な行動を選択するとともに遂行するための能力を自ら持っているかどうか感知できる。
		6 宣言的・概念的知識	自ら取り組む課題に対し、宣言的知識を得て、概念的知識を構築することができる。	他者と合同したり、準備中から宣言的知識を得て、概念的知識を構築することができる。	異なる文化・社会的背景の中、多視点からの宣言的知識を得て、概念的知識を構築することができる。
		7 手続き的知識	自身が学んだこと体験したことから、手続き的知識を得ることができる。	他者からの情報を取り入れ、自身の経験に置き換え、手続き的知識を得ることができる。	様々な視点の情報源から情報の関連性を見出し、手続き的知識へと結びつけ、実行できる知識とすることができる。
●発見（論理分析思考） ・観察に基づき、問題や課題を見つけていく力		1 現象を分析し本質的な問いを見出す力	自己の関心のある事象に対して現象の分析を通してその本質的な問いを見出すことができる。	自己の視点や考え方に加え、他者の視点や考え方を加味し、事象の本質を捉え問いを見出すことができる。	研究などの専門的異文化の人たちの視点や考え方を加味し、事象の本質を捉え問いを見出すことができる。
		2 証拠を基に論を組み立てる力	自分の実践や観測等で得られた結果をもとに考察し、論じることができる。	自分で得られたデータに加え、他者が得た信頼性のあるデータも論拠しながら考察し、論じることができる。	共同研究などを進めて、多様性や手法により1次データおよび2次データを収集し、考察し論じることができる。
		3 類推する力	自己の知識・経験から帰納、演繹、アナロジーの類推スキルを発揮することができる。	他者からの意見や情報と自己の知識・経験を統合し帰納、演繹、アナロジーの類推スキルを発揮することができる。	異なる背景の意見や情報をもとに帰納し、あるべき結論に到達して、自己知識・経験を統合し帰納、演繹、アナロジーの類推スキルを発揮することができる。
		4 批判的思考力	自己の興味分野に関して、新しい発想を自由かつ多様生み出すことができる。	他者との意見や情報の中で生み出された発想に関して、新しい発想を自由かつ多様生み出すことができる。	異なる背景の意見や情報と経験が背景でかかっている中で、立派な異なる意見や発想を生み出すことができる。
		5 意思決定力	自分の判断によって意思決定することができる。	他者との意見も踏まえたり考えを意思決定することができる。	他者の意見や社会的・文化的背景も踏まえたり考えを意思決定することができる。
		6 意思を表現する力	自分の意思を各種ツールにおいて表現することができる。	他者との議論の中で得られた共通の意思を各種ツールを用いて表現することができる。	議論や社会の意思を左右していくような多量の意思を捉え各種ツールを用いて表現することができる。
●解決（批判創造思考） ・発見した問題や課題に当事者として向き合い、解決に導く力		1 粘り強さ（知的忍耐力）	自己の目標に向かって粘り強く継続することができる。	他者や目標の中で自己の観る眼を調整しながら目標に向かって粘り強く継続することができる。	社会課題の解決に向けて他者との協働や異なる考えの尊重を行いながら粘り強く継続することができる。
		2 自己調整力	計画段階で、目標を明確にし、計画の見直しをすることができる。	左記に加え計画の進行管理で、自らの計画自体をモニターし調整することができる。	左記に加え実行の進捗としての目標の達成状況を自己評価することができる。
		3 計画し実行する力	自己の目標に対して計画し実行することができる。	二人以上のグループにおいて計画の立案と作業の実施をすることができる。	複数名で構成されるプロジェクトにおいて計画、調整、実行を行うことができる。
		4 仮説設定力	解決を試みる課題に対し、自分で仮説を設定することができる。	協働で解決すべき課題に対し、複数の仮説を設定することができる。	社会課題など複雑に絡み合った課題に対し、多視点で複数の仮説を設定することができる。
		5 批判的思考力	自己の取り組みに対して批判的思考力を発揮することができる。	協働して解決を図る過程で批判的思考力を発揮することができる。	異なる文化的背景に属する課題に関して批判的思考力を発揮することができる。
		6 創造する力	自己の内に創発によるアイデアや考えを生み出すことができる。	他者との関係性の中で創発を引き起こす一歩としてふるまうことができる。	異なる文化、社会の中で創発を引き起こす一歩としてふるまうことができる。
		7 発想力	何かを思いつき、新しいものを生み出す力で自己の課題解決に近づくことができる。	何かを思いつき、新しいものを生み出す力で他者と共通の課題解決に近づくことができる。	何かを思いつき、新しいものを生み出す力で社会課題の解決に近づくことができる。

図2 育成する具体的な資質・能力を示す標準ルーブリック
(利便性からメタルーブリックに対し右に90°回転させている。なお、1～7の番号に階層性はない。)

上記のような考えから、本校が育成しようとする人物像およびその人物に必要な資質・能力を次のように整理する。

育成する人物像	世界に貢献する人
育成する中心的な資質・能力 (ドメイン・オブ・コンピテンス)	未来創造力
未来創造力を構成する資質・能力 (コンピテンシー/行動基盤・発揮概念)	メタルーブリックの各要素
育成する具体的な資質・能力 (コンピテンス/保有基盤・能力概念)	標準ルーブリックの各要素

2.4 カリキュラムグランドデザイン

生徒が3年間に渡って取り組む探究学習・課題研究の全体像（カリキュラムグランドデザイン）を図3に示す。

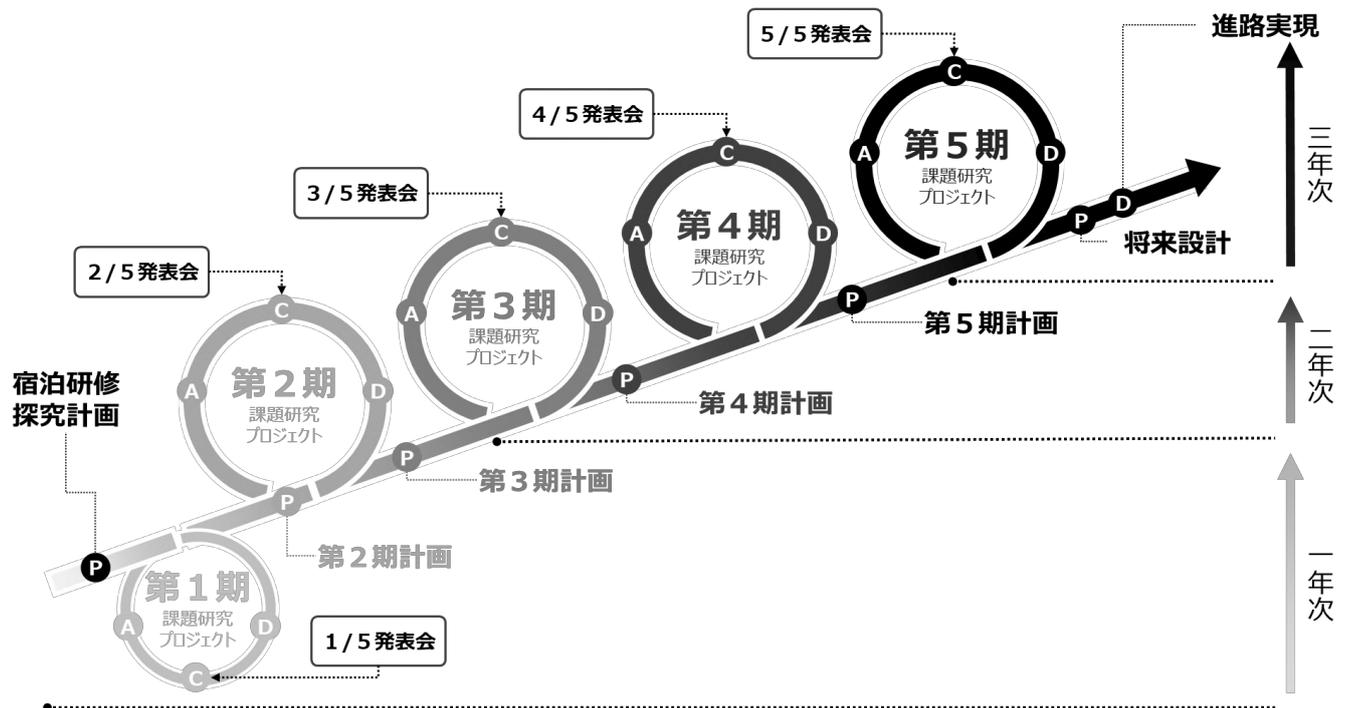


図3 探究学習・課題研究のカリキュラムグランドデザイン

全校合同の発表・交流会（NLC／詳細後述）を3年間で5回（各回を「1/5」～「5/5」と付番）行い、それを区切りとしてすべての探究学習・課題研究を第1～5期に分ける。

また、SS 未来創造及びSG 未来創造を選択する生徒は、これとは別に年1回の課題研究発表会を実施している。SS 未来創造における課題研究発表会の概要は以下のとおりである（詳細は第3章2.1に記載）。

科目（実施時期）	概要（方法）
SS 未来創造Ⅰ（2～3月）	課題研究の構想発表（口頭発表）
SS 未来創造Ⅱ（2～3月）	課題研究の成果発表（ポスター発表、代表者口頭発表）
SS 未来創造Ⅲ（7月）	課題研究英語論文発表（英語ポスター発表、代表者英語口頭発表）

※SS 未来創造Ⅰ（1学年）とSS 未来創造Ⅱ（2学年）の発表会は合同で実施している。

第2章

「研究開発の経緯」について

「研究開発の経緯」について

第Ⅰ期、第Ⅱ期ではほとんどの事業を SSH 選択生徒のみで実施してきたが、生徒の課題設定能力や想像力の育成について芳しい結果が得られることができなかった。本校はこの点を反省・分析した結果、生徒達が自走できる能力を獲得するために、生徒たち自身はもちろんであるが教員自体のファシリテート能力を向上させるべく、事業内容の見直しを進めてきた。

1年間の経過措置を経て第Ⅲ期においては、全校生徒対象の取組を実施するにあたり、プロジェクト型学習（PBL）と探究型授業を全校生徒必修として、学校設定教科である総合探究教科「未来創造」を実施する運びとなった。

令和5年度は、高校3年生で旧課程の「SS 応用・実践」を残しつつ、高校1・2年生では「SS 未来創造Ⅰ・Ⅱ」「SG 未来創造Ⅰ・Ⅱ」「ST 未来創造Ⅰ・Ⅱ」をそれぞれ設定し、IB コースを除く全校生徒に履修させることにより「未来創造力」を育成する全校体制へと事業の形態をシフトし始めた。これらの学習においては創造性・独創性の発揮だけにとどまらず、問題発見能力・問題解決能力の育成も念頭に置いている。

それらの育成を正確に測定するための指標としてメタルブリックを用いた分析方法の研究にも着手し始めた。これは生徒たちに自己評価させるだけではなく、教員からの評価も合わせた両方向的なものであり、双方向的な評価によって生徒たちが自らの立ち位置を理解する一助となっている。また課題研究に取り組むだけではなく、アウトプットの場としての Nichidai-Link Conference（NLC）を実施することによって、生徒全員に対して自らの研究内容を他者に向けて発表するアウトプットの場面を設定している点も特長的である。また、もう一つのアウトプットの場として、起業家教育の実践によるさまざまなコンテストへの積極的な参加を促しており、毎年「高校生ビジネスグランプリ」に参加した生徒が上位入賞を果たすなどの結果につながっている。

令和6年度は、これらの取組の完成年度としての位置づけであり、高校1年生から3年生まですべての学年で生徒が「未来創造」を履修することになり「未来創造」が高校1年生から3年生までそろった完成年度となった。これで高校1年生の宿泊研修での PBL を始めとして、NLC に至るまで、3年間を通じて探究学習の手法を学ぶ流れができたのである。その一方、SSH では課題設定能力の向上を目指すための取組として、基礎科学実験やサイエンスツアーで科学者として研究に向き合う姿勢を学ぶほか、国際科学交流を通じて世界規模の視点とコミュニケーション能力を醸成するためのプログラムに取り組んでいる。その中で次年度から新たにフィリピンの学校との姉妹校提携を締結して、共同研究プロジェクトを進めていく予定になっている。

第3章

「研究開発の内容」について

1. 研究開発テーマ I に関するプログラム

研究開発 テーマ I	科学的手法を用いて理論と実践で学ぶ探究教育プログラム「ST 未来創造」を開発する。 探究活動の実践に加え、問いづくりや問題解決思考法、データサイエンス等の科学的手法を用い、理論と実践で学ぶ学習プログラム「ST 未来創造」を開発する。
対応する 仮説 I	「ST 未来創造」を実施することによって「未来創造力」が伸長し、科学的手法を活用して社会課題の解決を試みる生徒を育成することができる。

1. 1 入学時導入教育(宿泊研修)

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

3年間に渡る探究学習・課題研究の導入として実施する。また、ここでの対話・交流によって培われる人間性や人間関係は、定期的に実施する全校合同交流会 (Nichidai-Link Conference) の基盤となるものである。

(2) 目的 (本プログラムにおける仮説とその検証)

- ①探究学習・課題研究の基盤となる考え方を学ぶとともに、校舎間・コース間における交流を促し継続的な共創関係を構築する。学友と生活を共にし、対話を重ねながら本校における「探究的な学びのあり方」を身に付け、社会における自分の役割や可能性に気づくとともに、3年後の大学入試はもとよりその後の人生にもつながるような自己実現への糸口をつかむことを目的とする。
- ②主としてワークショップとプロジェクト型学習 (Project based learning : PBL) によって、個々の探究学習・課題研究における課題設定の質、発表や交流に関わる非認知能力が向上することを検証する。詳細な記述による個々の「省察」をメタルーブリックに当てはめ質的に分析することによって検証評価する。ツールとしては Google フォームを用いる。

2 現状と課題

令和5年度までは主担当者 (未来教育創造部・SSH 企画推進部) が直接現地でのプログラムを主導した。全体として学習効果が高く、探究学習への導入として機能していたが、一方で主担当者以外の教員のプログラムへの関わりが薄かった。特に担任はその後 ST 未来創造 (実践編) 等で探究活動の指導に直接関わることから、宿泊研修でも積極的に指導に関われる形にしていく必要がある。

3 実施内容

(1) 概要

①日時：令和6年4月22日 (月) ~23日 (火) 1泊2日
②対象：1学年全生徒 計343名
③会場：シャトレ・ゼガトールキングダムサッポロ
④内容：校舎・クラスを横断して6人程度のグループをランダムに組み、その中でワークショップ・プロジェクト型学習 (PBL) に取り組む。PBLでは、立案したプロジェクトを企画書の形でまとめ、発表し合う。
⑤改善：主担当者以外の関わりが希薄だったため、令和6年度は主担当者が企画とサポートに回り、学年団あるいは ST 未来創造を担当する教員が主体となってプログラムの指導に入る形を採った。また、あくまでも学年の行事であるとの認識で、要所では学年主任を中心に学年集会のようなイメージで進行してもらった。

(2) 詳細

時程	1日目 (4月22日)	時程	2日目 (4月23日)
08:30	学校発	06:30	起床・朝食
10:00	会場着・学年企画①	08:40	朝の SHR
11:10	ICT 研修	09:00	PBL②
12:30	昼食	12:00	昼食
13:30	PBL①	12:30	PBL③
17:30	夕食	15:00	会場発
20:30	学年企画②	15:40	学校着
21:00	1日目のふり取り		
22:00	就寝		

(3) 記録

学年企画①ではクラスごとに構成的エンカウンターを実施したのち、PBLに関わるグループ分けをした(図1)。PBL①ではActive Book Dialogue®などのワークショップを通して宿泊研修全体に関わる概念としての「コモンズ」に関わる基礎知識を習得し、考える題材としての「ダコタ・アクセス・パイプライン」について調べ学習と分析を行った(図2)。PBL②では、PBL①での成果をもとに企画書作成に取り組んだ。PBL③では、成果発表と省察を行った(図3)。



図1 学年企画①の様子



図2 PBL①の様子



図3 PBL②の様子

(4) 検証評価

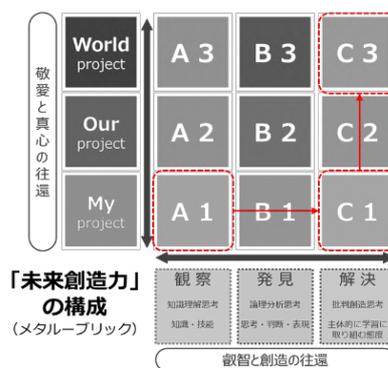
①方法

Google フォームにて詳細な記述による省察をさせ、その結果について各クラスから数名ずつ抽出しメタルブリックを用いて質的に分析した。

②結果及び検証

個人差が大きいものの、全体として資質・能力が質的に変容している様が見て取れた(図4)。

ただし、メタルブリックまたは標準ルブリックをそのまま用いる評価は抽象度が高く生徒・教員どちらにとっても客観的な評価が難しい。標準ルブリックを参考にしながらも、宿泊研修(PBL)でどのようなパフォーマンスを期待するかを文章化した評価規準(特定課題ルブリック)を設け、最終的にはそれを用いた省察ができるような方法を検討していきたい。



8組
研修参加前は、物事の捉え方についてわかっていなくて全く理解していなかった。しかし、研修が終わった今、私はみんなちがってみんないいという言葉があるように、一人一人の違いを認め合い、他人をどう捉え、どのように共存していくのかについて考えることの面白さを発見できた。また、研究発表の際にどのような思考力が問われているのかということについても理解できるようになった。/将来は国を超えて多様性を認め合っていくことができる人になりたい。また、さまざまな探求学習を通して、自分の視野を広げるとともに、色々な考え方や物事の捉え方、視点を身につけていきたい。

図4 メタルブリックを用いた分析の例

1.2 Nichidai-Link Conference

1 本プログラムの位置づけと目的(仮説)

(1) 位置づけ

全校合同の探究学習・課題研究交流会として、年2回、3年間で5回実施する。この行事を区切りとして、すべての活動を第1～5期に分ける。したがって、各回または所属学年・プログラムによって目標(内容および焦点化される資質・能力)は異なる。

(2) 目的(本プログラムにおける仮説とその検証)

- ① 普段は選択科目等に分かれて活動している生徒間の相互交流及び異学年交流を推進し、学園全体の探究学習の質の向上を図ることを目的とする。
- ② 交流によって、個々の探究学習・課題研究の質、発表や交流に関わる非認知能力が向上することを検証する。詳細な記述による個々の「省察」を質的に分析することによって検証評価する。ツールとしてGoogle フォームやMicrosoft Formsなどのweb フォームを用いる。

2 現状と課題

令和5年度の実践では、おもに上級生がリードし、スムーズに進行するグループが多かった。しかし、話し合いが停滞したり、質問が出ないことによって話がつながらず、時間を持って余すグループも散見された。また、ごく一部ではあるものの、交流にまったく参加しようしない生徒もいた。グループ内の生徒の組み合わせによって充実度が左右される状況であり、結果としてそれが個々の省察の記述にも強い影響を与えていた。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：(前期) 8月23日(金) 1～6校時, (後期) 1月23日(木) 1～6校時
 ②対象：(前期) 全校生徒計1307名, (後期) 高校1・2年生計676名
 ③方法：全校生徒で6人程度のグループをランダムに組み, その中で自身の探究学習・課題研究を紹介しながらディスカッションを行う。グループを変えて3回実施する。後半はホームルーム教室に戻り, 交流を省察する。
 ④改善
 ・指導方法について：令和5年度の反省を踏まえ, 交流と省察に関わる「公式ルール」を導入し, それに直結した特定課題ルーブリックを作成・導入した。事前にST未来創造(実践編)やLHR等で十分に理解させてから当日に臨むよう指導した。また, ST未来創造(理論編)の授業に, NLCでの交流の場面を想定して対話の技法や心理的安全性の確保に向けたワークショップを導入した。
 ・省察方法について：後期実施回からは, それまで5段階で自己評価させていた参加態度について, 特定課題ルーブリックに基づいた自己評価に変更した。
 ・その他：令和6年度後期からは, 教育関係者だけでなく保護者にも公開した。

(2) 詳細

時程	時間	内容	備考
8:35	(45)	最終準備	ホームルーム教室で実施
9:20	(25)	移動	事前に指定された会場に移動(高校校舎の生徒は9:40～)
9:45	(5)	開会式(校長挨拶)	高校校舎放送室で実施(校内放送のみ)
9:50	(180)	交流会	各会場に分かれてそれぞれ実施
12:40	(15)	片付け(教室復元)・移動	自分のホームルーム教室に戻る
13:40	(85)	省察	前半：個人による省察, 後半：グループによる共有とまとめ
15:05	(10)	閉会式(校長挨拶等)	高校校舎放送室で実施(校内放送+Zoom ミーティング)
15:15		終了	

(3) 記録



図1 前半(交流)の様子



図2 後半(省察)の様子

交流会では最初に自己紹介をし, その後にそれぞれの活動についてタブレット端末を用いて紹介・質疑応答した(図1)。後半は, 個人での省察をグループで紹介し合い, さらに教室全体でも共有した(図2)。モノログをダイアログ, メタログと広げることによって, 他者の感想や意見をもとに自己の考えを客観視することができた。

(4) 検証評価

①方法

ワークシートに記述させる形式で省察した内容をwebフォーム(Microsoft Forms)に入力させ, その結果を質的に分析した。またwebフォームには5段階のリッカート尺度による簡単なアンケートも加え, 各回の集団としての変化を量的に捉えた。

②結果及び検証

・リッカート尺度によるアンケートの結果

アンケートの結果を表1に示した。令和6年度後期の実施で同形式での5回目の実施となるが, 生徒のモチベーションは最も高かった。

また, 特定課題ルーブリックに基づいた自己評価の結果を表2に示した。C段階(概ね達成)以上の生徒が大半だが, E段階(交流しようとしなかった/ふり返ろうとしなかった)もわずかに見られる。今後, この層の生徒たちには個別にアプローチすることも検討していく。

表1 アンケート結果（母集団の数はそれぞれ異なる）

評価項目	R6 後期	R6 前期	R5 後期	R5 前期	R5 後期
参加へのモチベーションに関するもの	3.54	3.27	3.23	3.06	2.77
参加した感想に関するもの	4.14	4.03	3.78	3.91	3.85
交流のスムーズさに関するもの	4.14	3.89	3.84	4.01	—

表2 特定課題ルーブリックを用いた自己評価の結果（母集団の数はそれぞれ異なる）

	評価規準Ⅰ [%] (交流に関するもの)	評価規準Ⅱ [%] (省察に関するもの)
A 段階	49.1	45.6
B 段階	36.2	38.7
C 段階	13.4	14.9
D 段階	1.0	0.7
E 段階	0.3	0.2

・省察の記述内容についての結果

詳細については割愛するが、全体的にはこれまで以上に学習効果の高い行事になっていることが伺えた。令和5年度後期 NLC に見られた強い否定的なコメントは見られなかった。前回から引き続き、少しずつ準備も含めた一連の活動が自身の進路実現・キャリア開発に役立っているという認識を持つ生徒が増えてきていることも伺えた。次年度以降、計量テキスト分析などを用いて検証することも検討する。

③総括と今後の展望

課題が多かった令和5年度後期の NLC から一転した前期 NLC を経て、後期 NLC ではそこからさらに前進し、あらゆる面で過去最高水準の取組となった。グランドデザイン導入の完成年度となる今年度、2回の NLC が2回とも最高水準を更新したことは、学校の新たな文化として根付いてきたことを実感させる。

また、参観した保護者（16 家庭 20 名）からは「次回以降もぜひ公開してほしい」という要望が 90 %を超え、「自分たちが受けたことのない探究という授業の中身がぜんぜんわからなかったが、今回参観したことでよくわかった」「安心した」「コースや学年ごとにやっていると思っていたが、全員でやるというのがすごくよいと感じた」などの声があった。

一方で、減ってきてはいるものの当日に欠席する生徒が平常授業時よりわずかに多い。当日の欠席を減らすためには、日常から NLC の意義を理解させる機会を設けたり、欠席しそうな生徒には直接欠席を控えるよう明示的な声掛けをしたりする必要があると考える。

評価に関しては、NLC 当日のパフォーマンスを教員評価することは難しいが、それぞれの生徒が選択している「未来創造」の授業においては、担当する教員が直接教員評価に関わるような体制を構築していく。

1.3 学校設定科目「ST 未来創造」に関するプログラム

以下に示す学校設定科目「ST 未来創造Ⅰ・Ⅱ」（各2単位）は、プロジェクト型学習を進める「実践編」と、実践に必要な資質・能力を身に付けるための「理論編」に分けて実施する。また「ST 未来創造Ⅲ」（1単位）については、前期に2単位を履修し、後期には授業を設定していない。

1.3.1 学校設定科目「ST 未来創造Ⅰ・Ⅱ」（1・2学年各2単位）に関するプログラム

理論編

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

①ST 未来創造Ⅰ

探究的な学びを自らの力で主体的に進めていくことができるように必要となる知識・技能を身につけることを目的に、体験的活動をワークショップ形式で実施する。特に身につけさせたい資質・能力である「未来創造力」を向上させていくためには、他の資質・能力とどのような関係にあるか、どのような構造で構成されるのかを捉えていかなければならない。創造力の伸長については、これまでの積み重ねてきた研究で、「問いづくり」や「課題解決につながる様々な思考法」を学ぶことが重要であることが分かった。またそれぞれの「資質・能力」については、持っている力が常に一定の値で発揮できるわけではなく、環境や文脈によってかなり依存しているということも分かってきた。その発揮条件についても今後調べていく。グループでの話し合いでは「心理安全性」を高めることが成果に大きく影響することが分かった。そのため、心理安全性を高めるワークを多く取り入れた。

また、「ST 未来創造Ⅰ」（実践編）が円滑に進むように、グループ活動の基本となる心理安全性を高めるための取組や、保健分野について、各グループで健康に関するテーマを選択し探究を行い、壁新聞としてまとめる活動や、救急救命に関するマニュアルを作成するなど、他教科との「見方・考え方」を自分の立てた「問い」に対して自在に活かせる

とを意識させる。

②ST 未来創造Ⅱ

ST 未来創造Ⅰ（理論編）と同様に、探究的な学びを自らの力で主体的に進めていくことができるように必要となる知識・技能を身につけることを目的に、体験的活動をワークショップ形式で実施する。特に「ST 未来創造Ⅱ」では1年次で学んだ「課題設定」や「課題解決」の方法を実践的に試す要素を多く取り入れている。特に「ST 未来創造Ⅰ」では「アイデアを数多く出す」ことに重点を置いたが、「ST 未来創造Ⅱ」では出したアイデアがより現実的なものになるように、創作物を具体的な図で表すことや、厚紙などでプロトタイプの模型を製作するなどにも注力する。

また、家庭科分野について、食糧問題をより一層自分事として考えるために、北海道が適作地である大豆を栽培し、豆腐にする「大豆プロジェクト」や広義のアントレプレナーシップ教育に関わる「金融教育」「知財教育」についても取り入れる。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

①ST 未来創造Ⅰ

令和3年度から本格的に課題研究に取り組ませてきたが、「自分は何に興味を持っているのか」「何をやりたいと思っているのか」これまでほとんど考えたことがなく、その場に立ち止まって動けなくなる生徒が多くいた。そのため令和5年度から、「課題設定力」と「課題解決力」を高める取組を行ってきた。自分の在り方、生き方に関する問いが生まれるためには、自分が目指すべき目標と現在の自分が立っている場所とのギャップをはっきりさせる必要がある。特に令和6年度は、自分の立ち位置を明らかにする「自己分析方法」の開発に注力した。これらの基礎となる個別の力を向上させることによって、「未来創造力」がどのように変化してきたかを検証する。

また、近年急激な進歩によって明らかになってきた脳科学や認知科学の知見を学んで、我々が物事をいかに認知し、処理しているのか、さらに、脳内ではどのようなことが起きているのか、「ひらめき」がどのようにして生まれるのかなど、すべての学びの基本となる「認知のしくみ」を踏まえうえで、創造力伸長に有効なワークショップやトレーニング方法を開発し、ことを目的とする。「我々はどのようにして知るか」ということに関しては、国際バカロレア教育の核となる「TOK」の指導資料や教材も参考にした。

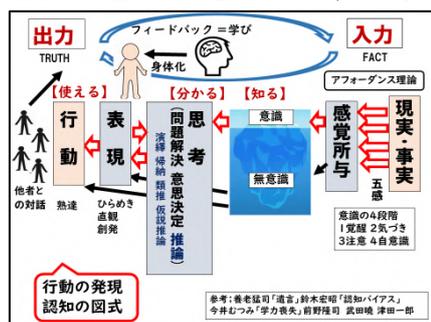
②ST 未来創造Ⅱ

「ST 未来創造Ⅰ」で学んだ成果をさらに活かして「未来創造力」の向上を図る。令和5年度からの取組の結果、社会的な課題を「自分ごと」として捉える「主体性」と「当事者意識」を高めるプログラムが有効であると判断し、令和6年度は、自分が主体的に動いて体験、体感する「体験的活動」を多くデザインした。

2 現状と課題

(1) ST 未来創造Ⅰ

令和3年度から先行試行的に本プログラムの開発に取り組んだ。令和5年度から本格的に実施したが、令和6年度はこれまでの結果を踏まえて、さらに次の3点について改善を図った。①自分自身が何を本当にやりたいかということに気づくための、ビジョン形成プログラムと現在自分の立っている場所を示すための自己を分析するプログラムとを取り入れた。この両者のギャップから課題を考える一助とした。②「心理安全性」を高めるゲーム性の高いアクティビティを取り入れた。③単に「知っている知識」を、実際に手を動かして、経験することによって「身体化」して、実際に使える知識となることを狙って、「体験型・実験型」のワークを開発した。



また、「創造力」伸長を考えるうえで、「問いづくり」が重要であり、その原点は、「常識を疑う」ことだと考えている。今、自分の目に見ているものが果たして真実なのか、認知する際にどのようなバイアスがかかっているのか「認知の過程」について学ぶことが重要である。現在、様々な文献*1などから、本校では左図のように仮説を立てている。すなわち、外部環境から感覚器官を通して電気信号としてまず脳に伝わる。脳の中では一つ一つのニューロンは独立しているが、互いに情報を受け渡し、作用を及ぼし合うことによって活動がまとまる。膨大な情報が入ってくる中で、意識できる部分は限られているため、それ以外の情報は無意識の領域に入る。「ひらめき」は無意識の領域にあるものが、思考などの過程を経ずに表現されるのではないかと考えている。思考の中

でも、特に推論、仮説推論（アブダクション）については、これまでの教科学習では、扱われることが少なく、脳の可塑性が高い年齢において、ワークなどを通してトレーニングすることが重要であると考えている。また、入出力を繰り返し、フィードバックすることによって「知識」が「身体化」し、臨機応変に使えるものになると考えるので、体験的なワークや活動を多く取り入れたプログラムを開発していきたい。

この図について、専門家の研究者にも見ていただき、開発中のプログラムについても助言をいただいた。「概念」や「構造」を理解するためのプログラムについては良い評価を得た。また今後のプログラム開発について、新たな示唆をいただいた。

(2) ST 未来創造Ⅱ

令和3年度から試行的に本プログラムの開発に取り組み始めて、令和5年度から本格的に実施したプログラムとして「知財教育」と「金融教育」がある。令和6年度はこれまでの結果を踏まえて、「知財教育」では、独立行政法人 工業所有権情報・研修館主催の「知財力開発支援事業」の指定校として支援を受けて、弁理士などの専門家から特許などの知財保護に関する基礎知識を学ぶということと、自ら出したアイデアを磨いて、社会実装することを目指した「パテントコンテスト」に応募するプログラムを開始した。

また、「金融教育」では、「お金の役割」「お金の本質」をいろいろな資料を参考にして、じっくり考える機会を設け

る。このことを通して、自らの「在りたい姿」、「望む社会」などのビジョン形成につなげていきたい。

クラスの状況や雰囲気によって資質・能力の捉え方と評価については今後かなり研究していかなければならない点が多く、大きな課題であると考えている。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：毎週1時間、クラス別で実施することを基本とする。
- ②対象：1学年 ST 未来創造 I 履修生徒（高校校舎各コースからの選択生徒）196名
2学年 ST 未来創造 II 履修生徒（高校校舎各コースからの選択生徒）189名
- ③方法：専任教員各学年4名がクラス担当に分かれて指導を担当する。担当教員が定期的に打合せを行い、年間予定や毎時の指導案を作成する。必要に応じてチームティーチングを行う。
- ④内容：生徒4人で構成されるグループで活動することを基本とする。各時間の大きなカテゴリと詳細な内容を(2)に示す。クラスによって実施計画が前後するする場合がある。
- ⑤改善：頭の中だけで理解することに加えて、「身体全体」を使って、いわゆる体験を伴って理解する「知識を身体化」を行うことが重要であると考え、実際に体を動かして活動するワークショップを多く取り入れた。また、同じ教材、指導マニュアルを使っても、担当する教員や担当するクラスの生徒の構成などによって、ワークショップの進行状況や成果は大きく異なる。安定した成果が得られるように、どこに留意すべきか、具体的な注意ポイントなどを明らかにしていく。
- 「知財教育」については、同じ支援事業に指定されている全国の高等学校と情報交換を行いながら、内容を改善していく。

(2) 詳細

①ST 未来創造 I

回	カテゴリー	実施内容	評価・備考
1	オリエン	未来創造理論編オリエンテーション・年間計画、評価基準等	
2	オリエン	図書館ガイダンス 図書文献検索の方法	検索小テスト
3	心理安全性向上	自己紹介ビンゴ、うるおぼ絵、「さあ」というゲームなど	
4	心理安全性向上	拡張思考 絵を見てコメント、実習なぞかけなど	成果物など
5	保健分野	興味・関心ある保健テーマから壁新聞制作①	
6	保健分野	興味・関心ある保健テーマから壁新聞制作②	
7	保健分野	興味・関心ある保健テーマから壁新聞制作③	振り返り
8	保健分野	興味・関心ある保健テーマから壁新聞制作④	
9	保健分野	興味・関心ある保健テーマから壁新聞相互発表・相互評価	成果物・相互評価
10	問いづくり	問いづくりの基礎 常識を疑う 認知のしくみと様々な認知バイアス	振り返り
11	問いづくり	カードによるアイデア発想法 (QUEST X, エスカーション法など)	BEST アイデア
12	問いづくり	自己分析①自己分析の利点と活用 自分の理解度について	振り返り
13	問いづくり	自己分析②価値観を探る 価値観の3つの柱	
14	問いづくり	自己分析③価値観を探る 価値観バトル, 30の質問から探る	
15	問いづくり	自己分析④価値観を探る 結果から自分の価値観をまとめる	提出物
16	問いづくり	自己分析⑤得意なものを探る 得意なものとは何か	
17	問いづくり	自己分析⑥得意なものを探る 苦手を反転して得意なものへ	
18	問いづくり	自己分析⑦得意なものを探る タイプ別と質問から考える	提出物
19	問いづくり	自己分析⑧好きなものを探る好きなものバトル, 質問法	
20	問いづくり	自己分析⑨好きなものを探る 面接法で好きなものに気づく	提出物
21	問いづくり	自己分析⑩これまでの結果をまとめ自分のやりたいことを自覚する	提出物
22	問いづくり	レゴブロックを使ったワークショップ①	
23	問いづくり	レゴブロックを使ったワークショップ②	振り返り
24	問いづくり	アイデアコンクールへの応募 アイデア出し①状況別共感法	
25	問いづくり	アイデアコンクールへの応募 アイデア出し②アイデアを練る	成果物
26	問いづくり	抽象化へのキーワード①「概念」について考える	提出物
27	問いづくり	抽象化へのキーワード②「構造」について考える	提出物
28	保健分野	エコプラントゲーム 環境保護理解へのゲーム理論	
29	保健分野	救急救命措置 マニュアル作り①	
30	保健分野	救急救命措置 マニュアル作り②	
31	保健分野	救急救命措置 マニュアル発表, 相互評価	成果物
32	課題解決	哲学的思考 考えることを考える	
32	課題解決	ラテラル思考 「うみがめのスープ」	
33	課題解決	ゲーム理論 実践「囚人のジレンマ」	振り返り
34	課題解決	フェルミ推定 札幌の飼い猫は何匹か	
35		1年間の振り返り/1年間の省察・評価	評価表など

②ST 未来創造Ⅱ

回	カテゴリ	実施内容	評価・備考
1	オリエン	ST 未来創造Ⅱ理論編オリエンテーション・年間計画, 評価基準等	
2	心理安全性向上	ペーパータワーコンテスト, マシュマロ・チャレンジなど	
3	心理安全性向上	数合わせゲーム, 哲学対話など	
4	家庭科分野	大豆プロジェクト1 イン트로 世界の食糧事情を知る	
5	家庭科分野	大豆プロジェクト2 大豆に対する課題研究(グループ別)	発表資料
6	家庭科分野	大豆プロジェクト3 大豆畑の開墾, 土起こしなど	
7	家庭科分野	大豆プロジェクト4 大豆 播種 記録	振り返り
8	家庭科分野	大豆プロジェクト5 大豆畑の維持, 調整 水やり, 雑草抜き	記録
9	家庭科分野	大豆プロジェクト6 大豆収穫, 収量計測, 記録	栽培レポート
10	家庭科分野	大豆プロジェクト7 豆腐製造 実習への下準備 事前レポート作成	
11	家庭科分野	大豆プロジェクト8 豆腐製造実習	大豆総合レポート
12	アントレプレナー	知財学習1 特許など知財に関する基礎知識	
13	アントレプレナー	知財学習2 パテントコンテストへの応募 構想, アイデア出し	
14	アントレプレナー	知財学習3 パテントコンテストへの応募 既存の特許を調べる	
15	アントレプレナー	知財学習4 パテントコンテストへの応募 プロトタイプ作成	応募作品
16	家庭分野	金融教育1 お金とは何か お金の本質を考える	振り返り
17	家庭分野	金融教育2 大学生活の収支計画を立てる	提出物
18	家庭分野	金融教育3 貯金とローン 複利の威力をシミュレーションする	
19	家庭分野	金融教育4 様々な資産運用	提出物
20	家庭分野	金融教育5 株式を学ぶ 東京証券取引所と連携した株式学習	提出物
21	問いづくり	美術界で起きたイノベーション1 ジャクソン・ポロック No1A	
22	問いづくり	美術界で起きたイノベーション2 マルセル・デュシャン 泉	振り返り
23	実験・実習	実験 濃度とは何か 糖液と屈折式糖度計を使って	レポート
24	実験・実習	実験 心拍数は時間感覚に影響を与えるか	レポート
25	実験・実習	実験 味覚の閾値を調べる 甘味, 塩味, 酸味, 旨味	レポート
26	実験・実習	フィールドワーク 校地内の「花鳥風月」を発見する	成果物
27	課題解決	抽象化へのキーワード1 「概念」とは何か 皿と碗の境目	提出物
28	課題解決	抽象化へのキーワード2 「構造」とは何か 同じ「構造」を探す	提出物
29	課題解決	データサイエンス1 なぜ今データサイエンスか?	振り返り
30	課題解決	データサイエンス2 中央値, データの標準化, 標準偏差	
31	課題解決	データサイエンス3 有意差検定	小テスト
32	課題解決	創作活動 基本図形を組み合わせて「感情」を表す	作品評価
33	課題解決	桃太郎から生まれた「問い」を各教科の見方・考え方で解決する	作品評価
34		1年間のふり振り返り/1年間の省察	評価表など

(3) ST 未来創造Ⅰの記録 (主要プログラムのみ/一部プログラムの詳細は後掲)



図1 ①の様子



図2 壁新聞相互評価の様子



図3 「概念形成」の教材例

①心理安全性向上のワークショップ

未来創造(理論編)では, 構成するメンバーの中で, 納得する解を創り出すワークショップを多く取り入れている。その準備段階として, 互いにグループの中で安心して自分の言いたいことを述べるように心理安全性を向上させるようなアクティビティを行う。活動を通して, 相手の立場や考え, 他者の気持ちに寄り添い, 尊重する姿勢と態度を身につける。

②「問いづくり」のワークショップ

「考える」起点は, 「問い」を持つことである。「問いづくり」が考える基本である。「問いづくり」のワークショ

ップを次のア～ウの3つの観点から行う。

ア「認知のしくみを知るワークショップ」我々は「ものごとをどのようにして認知するのか」を学び、またその際に様々な認知バイアスがあることを体験する。これらのことを通して、常識にとらわれないものの「見方」を身に付ける。例えば視覚は、網膜上に結ばれた2次元の倒立像を脳内で無意識的推論によって、正立の3次元像に変換している。この「変換」が人によって異なれば、見え方も人によって異なる。様々な錯視を経験することによって、「多様な見え方」があることを理解し、そこから「問い」が生まれてくることを学ぶ。

イ「自己分析のワークショップ」「なりたい自分」と現在の自分の「立ち位置」とのギャップから大きな「問い」が生まれると我々は考えた。そのため、現在地である自分のことを知るために、「自己分析」のワークを取り入れた*。CG ユングの性格タイプ診断や自分の持つ価値観や才能、興味・関心があることなどを組み合わせて、自分を知る機会とする。合わせて、どのような自分になりたいか、どのような社会を創りたいか、などを考えることから「課題設定」＝「問いづくり」の基本とする。また、このことを詳しく考えることで、自分の進路を考える一助とする。

ウ「アイデア出しのワークショップ」様々な条件や前提を設定することで、「問い」となる「アイデア」が出すことを実践的にトレーニングする。具体的には、「もし自分が〇〇であったら」「もしこの場所が〇〇であったら」「もし今日が〇〇であったら」などの仮説条件を立てて発想を広げたり、様々な物質やことがらを書いたカードを使ってその条件に合ったアイデアを出す。このほか、レゴブロックを使って、作成した作品について、「後付け」で理由を考えるワークなどを通して、無意識のうちにひらめきが生まれるプロセスを体験する。

③「具体と抽象を往還するためのワークショップ」具体と抽象を往還するキーワードとして、「概念」と「構造」について考える。「概念とは何か」を考えるワークでは、様々な形の「皿」の中から、どこからが「皿」よりも「椀」と見なすか?などを生徒間で出し合う。また、「概念」があることでどのような利点があるか?以前は存在しなかった「概念」などについて考える。「構造とは何か」を考えるワークでは、「じゃんけん」と同じ構造をしているものは何か?「構造」を別の言葉で表すとどんな言葉があるか?などを考える。

(4) ST 未来創造Ⅱの記録 (主要プログラムのみ/一部プログラムの詳細は後掲)



図4 大豆プロジェクト 播種



図5 大豆プロジェクト 収穫データ



図6 大豆プロジェクト 豆腐製造

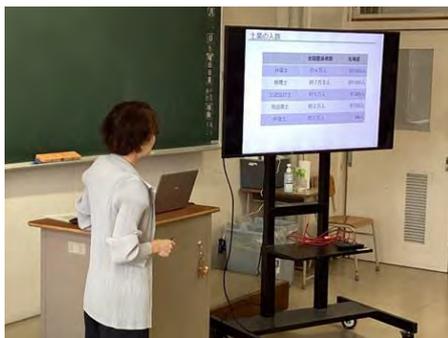


図7 知財教育 弁理士の講義

3つの金融商品

元本100万円を20年間運用するとします。
あなたのグループは次のどの金融商品を選びますか?いずれも単純平均金利は5%です。

商品1	毎年5%ずつ上昇
商品2	1年ずつ30%上昇、20%下降
商品3	1年ずつ50%上昇、40%下降

図8 金融教育 3つの金融商品

チーム名	手持ち現金	評価額	資産合計
2組チーム居残り	1,183,100	9,119,400	10,302,500
まねきねこ	1,008,400	9,275,400	10,283,800
2組ミーアキャット	4,668,300	5,540,700	10,209,000
2組なにかないかな	181,300	10,002,400	10,183,700
1組 三原ジャイアッツ	843,600	9,310,500	10,154,100
5組 加納	5,739,000	4,408,000	10,147,000
5組 藤	2,433,300	7,713,300	10,146,600
どうすんの	6,881,300	3,258,500	10,139,800

図9 金融教育 株式学習ゲーム

①大豆プロジェクト：人口増加に対して良質なタンパク供給源として期待される大豆について、校地内を開墾して、実際に栽培、収穫した大豆を用いて、豆腐にすることで食糧危機に対する「当事者意識」向上をねらう取組である。北海道は大豆の適作地で、根粒菌の役割で空気中の窒素を固定できるので、少ない肥料で実を結ぶ貴重な作物である。一年間の体験を通して大豆に関することを一貫して学ぶプログラムである。

②広義のアントレプレナーシップ教育として「知財教育」と「金融教育」を取り入れている。両者とも「学べば武器に、避ければリスク」になる側面がある。知財教育では、弁理士の先生を招聘して、特許や商標などの基礎知識や関連する法律などを学ぶ。また、1学年時に行った「アイデア出し」のワークをさらに進めて、より具現性、実現性の高いアイデアをパテントコンテストに出品することを目標とする。

「金融教育」では、「お金の本質的な役割」や「お金という概念がなければ、私たちは幸せになるか、不幸になるのか」などのお金に関わる根源的な問題を考えること始める。また、「保護者は何歳まで子供を扶養する義務があるか」という問いから、経済的に自立するためにどれくらい費用がかかるか、またそれをまかなうために、どのような職業を考えてライフプランを立てるかなどを考える機会を設ける。さらに、複利計算を実際に行い、若年からの積立貯金の威力、その反面となる借金の怖さなども体感する。他に、様々な金融商品の中から、債券や株式などの

利点や欠点、また東京証券取引所と連携して、仮想のお金を実際の株式相場と連動して株式のしくみを学ぶ。

(5) ST 未来創造Ⅰの検証評価

①方法

■形成的評価

毎時間の課題や成果物、振り返りについては、ロイロノートの「提出箱」を使って記録する。提出した内容については、無記名の形で情報共有し、考えやアイデアの多様性をあらためて実感する機会となった。随時、ワークショップのデザインなどについて、「授業満足度・納得度」を個々の生徒に5点法で出してもらっている。また、グループで作成した壁新聞や救急救命マニュアルなどは相互評価を行った。

■総括的評価

標準ルーブリックを用いて、実施したプログラムと関係の深い資質・能力について、「履修の前後で変容があったか」という形で自己評価を行った。この自己評価を参考にして担当教員が総括評価を行う。観点別評価については、これまでの生徒の活動の様子や成果物などから「知識・技能の観点」では主に「探究を進めて行くために必要な知識・技能を身に付けているか」、「思考・判断・表現の観点」では主に「課された課題に対して深く考えているか、表現の精度が緻密、あるいは工夫されているか」、「主体性・意欲の観点」では主に「日常の活動や提出物の状況」から評価を行っている。

仮説の達成度は、これらの総括的評価を質的・量的に分析することによって検証評価する。

②結果及び検証

年度末に生徒に対して、「ST 未来創造（理論編・実践編を含めて）に取り組むことによってどのような変容があったか」について、次の調査を行った。

	項目	肯定的評価
1	他人の意見を尊重するという姿勢や態度は伸長しましたか	85.7 %
2	ものごとを多様な視点で見るという姿勢や態度は伸長しましたか	91.4 %
3	ものごとをよく考えるという姿勢や態度は伸長しましたか	91.2 %
4	あらたな発想を生み出す創造的な力は伸長したか	82.9 %
5	仲間どうして意志の疎通を図るコミュニケーション力は伸長しましたか	88.2 %
6	自分の考えをスライドやポスターなどにまとめて表現する力は伸長しましたか	82.9 %
7	他者を尊重するとともに自分のことも大切だと思う自己肯定感は伸長しましたか	76.4 %

どの項目についても肯定的評価は高い値を示した。特に、「多様な視点で見ることができるようになった」「よく考えるようになった」はいずれも9割を超え、一定の効果が確認された。

個々の振り返りでは、「普段考えたことのない問題について考え、書き出すことで自分のことをより深く知ることができた」「今までは一つの考えで満足していたが、一つの考えがでたら違う視点で考えようと思うようになり、たくさんの考えを出せるようになった。」「少しでも興味があることに真面目に向き合うことで、自分の知らないことや、趣味がより好きになったり、少しでも興味があることに触れることで自分の世界を広げることができた」「答えが一つでない問題を考え、自分の指向能力やアイデア力がこんなものなのかと気づけたし、新しいことを考えるのは楽しいと思った。全国の学校でこの授業をすべき」「一つの物事、言葉について深く考える機会がたくさんあって楽しかった。普段から言葉の定義についてよく考えることがあるので自分以外の答えや、世間一般的な答えも聞いて見聞が広がった。自分を見つめなおす授業では、改めて今後こうやって生きていきたいという気持ちが固まったし、自己理解の後押しになった」「私はこの一年で、人とコミュニケーションや意見の交換するスキルがとても成長したと思う。もし自分に良いアイデアが思いつかなかっただら、周りと意見を共有してみんなで意見を完成させるのが大切なのだと思った。今後将来に向けて、グループのアイデアを出すことや考えることは必ず必要になってくると思うので、しっかりと活かしていきたい」などの声が聞かれた。

(6) ST 未来創造Ⅱの検証評価

①方法

■形成的評価

毎時間の課題や成果物、振り返りについては、ロイロノートの「提出箱」を使って記録する。提出した内容については、無記名の形で情報共有し、考えやアイデアの多様性をあらためて実感する機会となった。随時、ワークショップのデザインなどについて、「授業満足度・納得度」を個々の生徒に5点法で出してもらっている。また、グループで作成した壁新聞や救急救命マニュアルなどは相互評価を行った。

■総括的評価

標準ルーブリックを用いて、実施したプログラムと関係の深い資質・能力について、「履修の前後で変容があったか」という形で自己評価を行った。この自己評価を参考にして担当教員が総括評価を行う。観点別評価については、これまでの生徒の活動の様子や成果物などから「知識・技能の観点」では主に「探究を進めて行くために必要な知識・技能を身に付けているか」、「思考・判断・表現の観点」では主に「課された課題に対して深く考えているか、表現の精度が緻密、あるいは工夫されているか」、「主体性・意欲の観点」では主に「日常の活動や提出物の状況」から評価を行っている。

仮説の達成度は、これらの総括的評価を質的・量的に分析することによって検証評価する。

②結果及び検証

年度末に生徒に対して、「ST 未来創造（理論編・実践編を含めて）に取り組むことによってどのような変容があったか」について、次の調査を行った。

か」について、次の調査を行った。

	項目	肯定的評価
1	他人の意見を尊重するという姿勢や態度は伸長しましたか	94.9 %
2	ものごとを多様な視点で見るという姿勢や態度は伸長しましたか	95.1 %
3	ものごとをよく考えるという姿勢や態度は伸長しましたか	94.9 %
4	あらたな発想を生み出す創造的な力は伸長したか	82.1 %
5	仲間どうして意志の疎通を図るコミュニケーション力は伸長しましたか	89.7 %
6	自分の考えをスライドやポスターなどにまとめて表現する力は伸長しましたか	87.2 %
7	他者を尊重するとともに自分のことも大切だと思う自己肯定感は伸長しましたか	82.1 %

どの項目についても肯定的評価は高い値を示した。ST 未来創造のプログラムを実施することで、自分と異なる考えを持つ他者の存在を認識する機会を多く得た。このことによって、多様な考え方に対する受容度が高まってきたことが、この調査をはじめ、生徒の振り返りなどの文面でも多く見られた。

我々が、特に大きな変化であると考えていることは、「唯一の絶対的な正解が存在する」という知識観から、「構成するメンバーによって納得する解が創りあげられる」という構成主義的な知識観に変化してきたことである。調査によると、各クラスで多少ばらつきはあるが、どのクラスも概ね3：7で構成主義的な知識観を持つものが多かった。

今後、「SS 未来創造」において主に使われている評価方法を取り入れて、統一的に評価できるように研究していきたいと考えている。特に、人文・社会科学分野の課題研究に対する進め方や評価に対して、まだ教員の経験も十分ではなく、今後研修が必要であると考えている。

実践編

1 本プログラムの位置づけと目的（仮説）

(1) 位置づけ

メタルブリックにおける「B3」または「C2」に関わる資質・能力の伸長に焦点を当てたプロジェクト型学習（Project based learning：PBL）およびワークショップを展開する。1学年前期をPBLⅠ（練習）、1学年後期から2学年前期をPBLⅡ（実践）、2学年後期から3学年前期をPBLⅢ（PBLと進路との接続）と位置づけ、大きく3回のPBLを行う。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①「未来創造力」を伸長し、科学的手法を活用して社会課題の解決を試みる生徒を育成することを目的とする。
- ②年度末に詳細な記述による個々の「省察」を行い、その結果を質的に分析することによって検証評価する。ツールとしては主にGoogleフォームを用いる。

2 現状と課題

本プログラムは令和4年度から開始し、今年度で3年目（完成年度）となる。実践編については、グランドデザイン及び年間計画に基づいて学年担当者とST未来創造主担当者（未来教育創造部長／報告者）が相談しながら各回の内容を決め、それを担当教員（1学年担任8名、2学年担任6名）に伝達して各クラスで進めるという形を採った。しかし、学年担当者-ST未来創造主担当者-担当教員間の連携がうまくとれず、主担当者が直接担当教員に連絡することがほとんどであった。特に1学年を担当する教員は、当該科目をはじめ指導する機会が多く、毎授業で指導案と教材を作成・配布することになった。ST未来創造主担当者はST未来創造Ⅰ～Ⅲだけでなく他の学校設定教科「未来創造」の授業も担当しているため、連絡が滞ることも多くなった。また、コース独自の行事・模擬試験などが授業日に重なると、片方のコースの生徒は授業があるが、他方のコースの生徒は授業がないという状況になり、クラス横断で実施するのが難しい場合もあった。

また、内容面ではテーマ設定に苦慮することが多く、抽象度が高いテーマ、自分たちの興味や生活に根差していないテーマを選ぶ例が極めて多かった。そのため、実際に企画したプロジェクトを実行する、アクションを起こすという段階に到達する班が少なく、2年前期（PBLⅡ）終了時に校内外のコンテストへ応募するよう促したが実際に応募した例は少数に留まっていた

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：週2時間
- ②対象：1学年ST未来創造Ⅰ履修生徒196名、2学年ST未来創造Ⅱ履修生徒189名、計385名
- ③方法：PBL型の授業を「実践編」とし、木曜日の6時間目にクラス横断で実施する。ワークショップ型の授業を「理論編」とし、クラスごとに異なる日時に実施する。実践編は主として担任が指導する。
- ④内容：実践編では、クラスを横断して4人程度のグループを組んで実施する。世界に存在する大きな社会問題から着想して探究するテーマを選び、そこから現実に起こっている具体的問題（事例）を「大きな問い」として取り上げる。次に、その事例に関わる情報収集と因果ループ図による分析を行い、解決可能性のある課題を見出し「小さな問い」とする。そして、その問いを解決するための具体的な方策を考え、計画を立てて実行する。理論編ではPBLの円滑な進行に関わるスキルを身に着けるために、問いづくりや課題解決に関わるワークショップを行う。また、1年次には「保健分野」、2年次には「家庭分野」の内容も取り入れている。

⑤改善

- ・方法について：ST 未来創造主担当者からの連絡を最低限に減らし、各回の授業については可能な範囲で学年及び授業担当教員の裁量に任せるようにした。
 特定のコースが授業に来られない日（コース独自の行事・模擬試験等がある日）については、学年に依頼しLHRのように活用してもらうようにした。時間割や行事予定の編成上、このような日が生じるのは避けられないため、進路との接続を探っていく（個人での活動が多くなる）2学年後期（PBLⅢ）からは、コースごとにクラス横断で進めることに変更した。
- ・内容について：年度当初に、各教員に対して各教科の授業や部活動等でプロジェクトと学習内容・部活動との関連付けを意識させるような声掛けを例示しながら推奨した。具体的には、授業内容や教科書のコラム等に関連する社会問題を現実的に考える機会を設けたり、部活動の際により明示的に課題を提示したりしてもらった。
- ・その他：成果物を校外のコンテスト等に出品することはハードルが高いため、2学年前期まで（PBLⅡ）の成果物はすべて校内コンテストにエントリーさせることにした。エントリーした作品は教室担当教員が質的に評価し、数作品を「教室代表」として選抜し、最終審査に回した。最終審査はST 未来創造主担当者やSS 未来創造担当者など数名で行い、主に「企画しただけではなく実際にアクションを起こしたか」を重視して評価した。最終的に選ばれた3グループは、令和6年2月に本校で実施した未来創造探究フェスティバルに参加しポスター発表を行った。

(2) 詳細（各時の内容）

①ST 未来創造Ⅰ

月日	曜日	回	区分	実施内容
4月11日	木	1		(LHRに変更)
4月22日	月	●		宿泊研修1日目
4月23日	火	●		宿泊研修2日目
4月25日	木	2	WS	宿泊研修のふり返り・PBLに関わる「大テーマ」の設定
5月2日	木	3	WS	各自が選んだ「大テーマ」と選んだ理由の共有
5月9日	木	4	PBLⅠ①	上記で選んだ「大テーマ」に基づいてグループ分けを行い、グループ内でより具体的なテーマを設定する
5月16日	木	5	PBLⅠ②	具体的なテーマ（大きな問い）に対し、課題（小さな問い）を設定する（前半）
5月23日	木	6	PBLⅠ③	具体的なテーマ（大きな問い）に対し、課題（小さな問い）を設定する（前半）続き
5月30日	木	7	PBLⅠ④	具体的なテーマ（大きな問い）に対し、課題（小さな問い）を設定する（後半）
6月13日	木	8	PBLⅠ⑤	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（1回目）
6月20日	木	9	PBLⅠ⑥	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（2回目）
6月27日	木	10	PBLⅠ⑦	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（3回目）
7月11日	木	11	PBLⅠ⑧	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（4回目）
7月18日	木	12	PBLⅠ⑨	前期NLCの準備をする
8月22日	木	13	PBLⅠ⑩	前期NLCの最終準備・発表練習をする
8月23日	金	●		前期NLC（PBLⅠの成果発表）
8月29日	木	14	WS	前期NLCのふり返りを行う+グループ再編成の説明
9月12日	木	15	WS	興味のある「学術系統（学問分野）」によってグループを再編成する。
9月19日	木	16	PBLⅡ①	関わるべき「大テーマ」の再検討を行う。サイエンス（アート・サイエンス・スポーツ）領域の研究も開始（時間割を変更して実施予定）
10月10日	木	17	PBLⅡ②	前回選んだ「大テーマ」に基づき、グループ内でより具体的なテーマを設定する
10月17日	木	18	PBLⅡ③	具体的なテーマ（大きな問い）に対し、課題（小さな問い）を設定する（前半）
10月24日	木	19	PBLⅡ④	具体的なテーマ（大きな問い）に対し、課題（小さな問い）を設定する（後半）
10月31日	木	20	PBLⅡ⑤	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（1回目）
11月7日	木	21	—	【総合進学のみ】学年企画
11月14日	木	22	PBLⅡ⑥	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（2回目）
11月21日	木	23	PBLⅡ⑦	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（3回目）
12月5日	木	24	PBLⅡ⑧	個別面談①/企画書（スライド）を指導教員にプレゼンし、承認されたプロジェクトから実践を開始する（1回目）
12月12日	木	25	PBLⅡ⑨	個別面談②/企画書（スライド）を指導教員にプレゼンし、承認されたプロジェクトから実践を開始する（2回目）
12月19日	木	26	PBLⅡ⑩	個別面談③/企画書（スライド）を指導教員にプレゼンし、承認されたプロジェクトから実践を開始する（3回目）
1月16日	木	27	PBLⅡ⑪	個別面談④/後期NLCの最終準備・発表練習をする
1月23日	木	●		後期NLC（PBLⅡの中間発表）
2月6日	木	28	WS	後期NLCのふり返りを行う/ミニPBLワークショップ
2月13日	木	29	—	【総合進学のみ】学年企画
3月13日	木	30	WS	1年間の省察

②ST 未来創造Ⅱ

月日	曜日	回	区分	実施内容
4月11日	木	1	PBLⅡ⑪	オリエンテーション
4月25日	木	2	PBLⅡ⑫	PBLⅡの実践①
5月2日	木	3	PBLⅡ⑬	PBLⅡの実践②
5月9日	木	4	PBLⅡ⑭	PBLⅡの実践③
5月16日	木	5	PBLⅡ⑮	PBLⅡの実践④
5月23日	木	6	PBLⅡ⑯	PBLⅡの実践⑤
5月30日	木	7	PBLⅡ⑰	PBLⅡの実践⑥
6月13日	木	8	PBLⅡ⑱	PBLⅡの実践⑦
6月20日	木	9	PBLⅡ⑲	PBLⅡの実践⑧
6月27日	木	10	PBLⅡ⑳	【総合進学のみ】PBLⅡの実践⑨
7月11日	木	11	PBLⅡ㉑	PBLⅡの実践⑩
7月18日	木	12	PBLⅡ㉒	前期NLCの準備をする
8月22日	木	13	PBLⅡ㉓	前期NLCの最終準備・発表練習をする
8月23日	金	●		前期NLC（PBLⅡの成果発表）
8月29日	木	14	WS	前期NLCのふり返りを行う/校内外コンテストのエントリー①
9月12日	木	15	PBLⅡ㉔	校内外コンテストのエントリー②
9月19日	木	16	PBLⅡ㉕	校内外コンテストのエントリー③（時間割を変更して実施予定）
10月10日	木	17	集会	PBLと進路との接続についての考え方とPBLⅢのオリエンテーション
10月17日	木	18	WS PBLⅢ①	（前半）活動単位（個人orグループ）を決定し、進学を希望する「学術系統（学問分野）」によって教室・グループの再編成を行う。（後半）関わるべき「大テーマ」の再検討を行う。
10月24日	木	19	PBLⅢ②	前回選んだ「大テーマ」に基づき、より具体的なテーマを設定する
11月7日	木	20	PBLⅢ③	【総合進学のみ】具体的なテーマ（大きな問い）に対し、課題（小さな問い）を設定する（前半）
11月14日	木	21	PBLⅢ④	具体的なテーマ（大きな問い）に対し、課題（小さな問い）を設定する（後半）
11月21日	木	22	PBLⅢ⑤	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（1回目）
12月5日	木	23	PBLⅢ⑥	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（2回目）
12月12日	木	24	PBLⅢ⑦	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（3回目）
12月19日	木	25	PBLⅢ⑧	課題設定に基づき、企画書（スライド）を作成する（4回目）
1月16日	木	26	PBLⅢ⑨	後期NLCの最終準備・発表練習をする
1月23日	木	●		後期NLC（PBLⅢの中間発表）
2月6日	木	27	WS	後期NLCのふり返りを行う/個別面談①
2月13日	木	28	PBLⅢ⑩	【総合進学のみ】個別面談②
3月13日	木	29	PBLⅢ⑪	個別面談③/1年間の省察

(3) 記録

①令和5年度

ST 未来創造Ⅱ（2学年）では、PBLⅡの成果を校内外のコンテストに応募することを推奨し、実際に校外のコンテストに応募したグループがあった。校内では、第1回NLCプロジェクトアワードという名称でプレゼンテーション動画のコンテストを実施した。応募された約30件のうち、プロジェクト内で実際に何らかの行動を起こしていた4件を抽出し、後日行われた「未来創造探究フェスティバル」にてポスター発表をさせた。

②令和6年度

前年度の反省から、全グループに校内コンテスト（第2回NLCプロジェクトアワード）に応募させた。各教室から

選抜された数グループのうち、最終的に選ばれた3件が未来創造探究フェスティバルに参加した。



図10 代表3グループのテーマと発表資料表紙

(4) 検証評価

①方法

年度末に Google フォームアンケートを用いて詳細な記述による個々の「省察」を行い、その結果を質的に分析することによって検証評価した。

②結果及び検証：年度末に実施した省察の結果から、代表的な項目について報告する。

・選択式設問への回答とその分析

設問 F. 理論編と実践編のつながり（相乗効果）について、どのような印象を持っていますか。どちらか1つを選んでください。

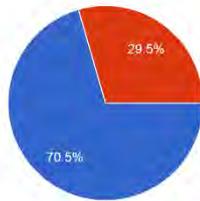


図11 令和5年度の結果 (N=339)

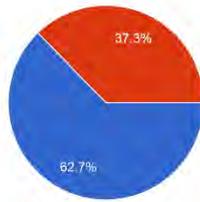


図12 令和6年度の結果 (N=357)

設問 G. 自分の生き方（興味・関心）や進路志望との結びつきをもったプロジェクトを推奨しています。それについて、どのような印象を持っていますか。どれか1つを選んでください。

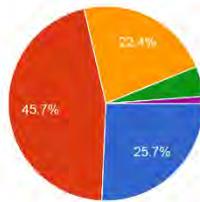


図13 令和5年度の結果 (N=339)

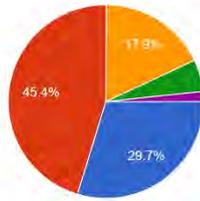


図14 令和6年度の結果 (N=357)

・記述式設問への回答とその分析

設問 A. 1年間のSS未来創造（実践編）を経て、どのようなことを学んだか（身についたか）記入してください。

●テキストマイニングツールによる要約

・令和5年度

1. **調査・情報収集能力の向上**：参加者は「自分で物事を視野を広げて考えること」や「調べる力」が身につ

《分析》

令和5年度から令和6年度にかけて担当者間で打ち合わせをもち、実践編やNLCで課題になっていることを踏まえて理論編の学習内容の調製を図った。

しかし、結果としては「相乗効果を感じない」が3割弱から4割弱に増加した。

これは2学年合わせた結果なので一概には言えないが、実践編と理論編の授業が分離している可能性が考えられる。

今後は、学年ごとの比較や、「(相乗効果を感じる)生徒群・「感じない」生徒群の特徴を分析したり、ランダムにサンプリングした生徒にインタビューするなどして、課題を明確にしていく必要がある。

《分析》

令和5年度と令和6年度を比較すると、「(生き方とプロジェクトが)結びついていない」と回答した生徒が5.0%から5.3%へ微増、「まったく結びついていない」と回答した生徒が1.7%から1.2%へ微減(ネガティブな回答を合計すると6.7%から6.5%へ微減)した。

実数では各学年10名程度であり、1教室あたりに換算すると1~2人程度がこのように回答していることになる。高等学校学習指導要領「総合的な探究の時間」に示された目標と照らし合わせると、上記のような回答をした生徒は目標を達成できていない可能性が高く、「探究の過程」のいずれかの場面で困難を抱えていることが予想される。

今後は、このような回答に至った経緯を明らかにするために、該当生徒へのインタビューを行う。

いたと述べており、特に「情報収集能力」や「調べたことを活用して主体的に考えること」が重要であると認識しています。2. ****コミュニケーション能力の発展****: 初対面の人も話せるようになり、「コミュニケーション能力」や「意見を出し合ってまとめる力」が向上したことが強調されています。特に「他の人の意見を受け入れ、自分の意見を伝える力」が重要視されています。3. ****問題解決能力の強化****: 課題を見つけ、その解決策を考える力が身についたことが述べられています。「自分たちにできることを考え実行に移せるようになった」という点が特に強調されています。4. ****プレゼンテーションスキルの向上****: スライド作りや発表の仕方についての技術が向上し、「わかりやすくまとめる力」や「発表する力」が身についたとされています。特に「スライドはイメージをしやすくするものである」という理解が深まったことが示されています。5. ****社会問題への関心と理解の深化****: 参加者は「世界には自分たちがまだ知らない問題がたくさんあることがわかった」と述べ、社会問題に対する理解が深まったことを強調しています。また、「自分たちができることを考える力が身についた」との認識も見られます。このように、参加者は多様なスキルを身につけ、特にコミュニケーション能力や問題解決能力、調査能力が向上したことを実感しています。また、社会問題に対する理解が深まり、自らの行動に結びつける力が強化されたことが強調されています。

・令和6年度

1. ****コミュニケーション能力の向上****: 学生たちは、初対面の人とのコミュニケーションや意見交換を通じて、他者との関わり方や自分の意見を伝える力を身につけた。「初対面の人も話すコミュニケーション能力について学んだ。」2. ****グループワークの重要性****: グループでの協力や役割分担を通じて、協調性や責任感が育まれた。「前期では仲間と協力し、一つのテーマの課題解決に向けてみんなで主体的・協働的に取り組むことができたと思いました。」3. ****探究心の深化****: 学生たちは、自分の興味を持ったテーマについて深く調べることで、探究心が高まり、知識の幅が広がった。「自分の興味のあることにあまり詳しく調べたことがなかったので、いい機会だったなと思った。」4. ****問題解決能力の向上****: 社会問題について考え、解決策を模索する力が身についた。具体的な行動を通じて、問題解決に向けた思考力が育成された。「社会にはさまざまな課題があり、その中で自分たちが力になれたり協力できることはたくさんある。」5. ****プレゼンテーションスキルの向上****: スライド作成や発表の技術が向上し、聴衆にわかりやすく伝える力が身についた。「見やすいスライドを作ることや、発表する時の良い話し方、逆に聞き手に回った時にどうやって聞くと良いかといったことが、以前よりも身についた。」このプログラムを通じて、学生たちは自分の成長を実感し、将来に向けた具体的なビジョンを持つようになったことが伺えます。

●分析

情報収集やコミュニケーション、スライド作成、表現力についての記述は両方の年度に見られたが、令和5年度は情報収集、令和6年度はコミュニケーションに言及する生徒が比較的多かった。令和5年度の反省を踏まえ、令和6年度にはコミュニケーションに関する明示的な指導を増やしたため、それがプラスに作用している可能性がある。

設問B. 現在取り組んでいるプロジェクトでは、どのようなことを大テーマに選び、どのような大きな問い(問題)・小さな問い(課題)を見出しましたか。問いを立てる過程を通じて、どのようなことに努力し困難を乗り越えたかを含めて記入してください。

●テキストマイニングツールによる要約

・令和5年度

1. ****教育問題といじめ****: 多くの調査が教育問題、特にいじめに焦点を当てており、「いじめが多数を占めていた」という結果が示されています。教育の質を向上させるための取り組みが求められています。2. ****環境問題****: プラスチックゴミや海洋汚染、食品ロスなど、環境に関する問題が多く取り上げられています。「どうやったら過剰包装を減らせるか」や「プラスチックの影響を考える」など、具体的な解決策を模索しています。3. ****医療と人手不足****: 医療従事者の不足や看護師の現状についての調査が行われ、「看護師不足が問題」とされ、解決策として「健康診断を受けること」や「体調管理をしっかりすること」が提案されています。4. ****国際問題と貧困****: 国際関係や発展途上国の問題についても言及されており、「アフリカの水問題」や「貧困についての大きな問い」が設定されています。これに対する具体的な解決策を考えることが難しいとされています。5. ****心理と教育****: 心理学や教育に関連するテーマも多く、「不登校をなくすためにはどうするか」という問いが立てられています。生徒の心の問題に対する理解を深めることが重要視されています。このように、文章全体を通じて、教育、環境、医療、国際問題、心理に関する多様なテーマが探求され、それぞれの問題に対する具体的な解決策を考える過程が描かれています。

・令和6年度

1. ****テーマの多様性****: 学生たちは、理学療法士、栄養学、心理学、教育問題、環境問題、医療関係、差別、スポーツ、芸術など、さまざまなテーマを選び、それぞれのテーマに対する問いを立てて研究を進めています。2. ****問いの設定****: 各テーマに対して大きな問いと小さな問いを設定し、具体的な問題を掘り下げることで、より深い理解を目指しています。例えば、「日本人はネガティブなのか」という問いや、「スポーツが環境問題にもたらす影響はどのようなものか」といった具体的な問いが挙げられています。3. ****チームワークと協力****: 学生たちは、グループでの協力を通じて情報を分担し、意見を出し合いながら研究を進めています。これにより、各自の視点を持ち寄り、より多角的なアプローチが可能になっています。4. ****実践的な調査****: 調査の過程では、インタビューやアンケートを実施したり、実際に現地を訪れたりするなど、実践的なアプローチを取っています。これにより、理論だけでなく実際のデータを基にした考察が行われています。5. ****課題解決への意識****: 各テーマに対して、現状の問題を理解し、解決策を考えることに重点を置いています。例えば、教員不足や不登校の生徒

への対応策、栄養不足の解消方法など、具体的な社会問題に対する意識が高まっています。このように、学生たちは多様なテーマを通じて、社会問題に対する理解を深め、解決策を模索する姿勢を持っています。

●分析

令和5年度については抽象的なテーマが多く、スケールの大きな問いを身近なレベルまでスケールダウンしている例が少なかった。一方で、令和6年度はスケールの大きな問いと自分たちの実感及び課題感が結びついている例が比較的多かった。ただし、これがその学年の傾向なのか、同じ生徒の思考が変容しているのかはわからないため、今後は学年別に分析する必要がある。

(5) 今後の展望

ST 未来創造Ⅱは2年目、ST 未来創造Ⅰは3年目の実施となり、基本的な方法としては確立しつつある。しかし、テーマの抽象度が高いため調べ学習の延長に留まり実際の行動につながらない場合が多い。模範となる事例を担当教員で共有するとともに、どのような介入・伴走が望ましいか議論する機会を積極的に設けていきたい。

また、これまでは「省察」の記述内容を ST 未来創造主担当者が一括して評価していたが、指導と評価の一体化の観点からも、実際に生徒に正対している担当教員が評価に関与することが望ましい。今後は、PBL 各期の到達目標あるいは年間の到達目標としての特定課題ルーブリックを作成し、それをもとに指導・評価していけるような体制を構築する。

1.3.2 学校設定科目「ST 未来創造Ⅲ」（3学年 1単位）に関するプログラム

1 本プログラムの位置づけと目的（仮説） … 1.3.1参照

(1) 位置づけ

2学年後期から引き続き PBLⅢ（PBLと進路との接続）を進める。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①「未来創造力」を伸ばし、科学的手法を活用して社会課題の解決を試みる生徒を育成することを目的とする。また、個々の生徒が自身の進路志望を実現することを到達目標とする。
- ②PBL 終了後の前期末に詳細な記述による個々の「省察」を行い、その結果を質的に分析することによって検証評価する。省察の形態は、ワークシート形式の作文（「後輩へのメッセージ」を含む）とする。

2 実施内容

(1) 概要

- | |
|--|
| ①日時：週2時間（前期のみ） |
| ②対象：3学年 ST 未来創造Ⅲ履修生徒 208名 |
| ③方法：2時間のうち1時間はクラス横断による PBL として主に担任が指導する。もう1時間は「PBLと進路との接続」を意識した進路学習及び面談を中心として担任が指導する。 |
| ④内容：PBLⅢは進路志望というプライベートな領域を扱うことから、個人で進めることも可としている。PBLⅠ・Ⅱでは、世界に存在する巨大な社会問題から着想して自身の興味関心と照らし合わせながら探究していく大きな問いを見出すこととしているが、PBLⅢでは自分の進路志望や将来像から逆算して探究していくテーマを立案するよう促す。ただし、自分の希望を叶えるために社会問題を利用するという構図にならないように留意する。 |

(2) 詳細（各時の内容）

回	月日	曜	区分	実施内容
1	4月15日	月	PBLⅢ⑪	企画書（スライド）を指導教員にプレゼンし、承認後実践を開始する。
2	4月22日	月	PBLⅢ⑫	企画書（スライド）を指導教員にプレゼンし、承認後実践を開始する。
3	5月13日	月	PBLⅢ⑬	企画書（スライド）を指導教員にプレゼンし、承認後実践を開始する。
4	5月20日	月	PBLⅢ⑭	企画書（スライド）を指導教員にプレゼンし、承認後実践を開始する。
5	5月27日	月	PBLⅢ⑮	プロジェクトの実践①
6	6月10日	月	PBLⅢ⑯	プロジェクトの実践②
7	6月17日	月	PBLⅢ⑰	プロジェクトの実践③
8	6月24日	月	PBLⅢ⑱	プロジェクトの実践④
9	7月1日	月	PBLⅢ⑲	プロジェクトの実践⑤／プロジェクトのまとめ・発表準備
10	8月19日	月	PBLⅢ⑳	前期 NLC の最終準備・発表練習をする
●	8月23日	金		前期 NLC（PBLⅡの成果発表）
11	8月26日	月	WS	3年間の省察
12	9月2日	月	WS	後輩へのメッセージ

(3) 検証評価

①方法

前期末にワークシートを用いて詳細な記述による個々の「省察」を行い、その結果を質的に分析することによって検証評価する。ワークシートに記載された内容は簡易的な特定課題ルーブリックに基づいて担任が評価し、評定算出の参考とする（総括的評価）。

②結果及び検証

前期末に実施したワークシートに記載された内容の抜粋と、それを踏まえた授業担当者からのアドバイスを要約した資料を図1に示す。

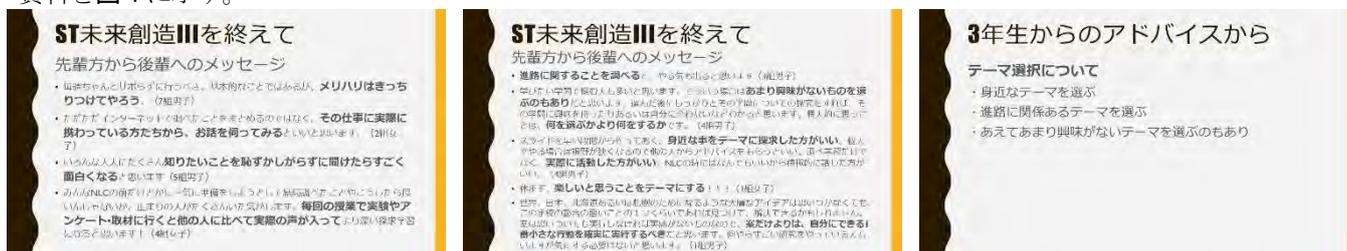


図 1-1

図 1-2

図 1-3

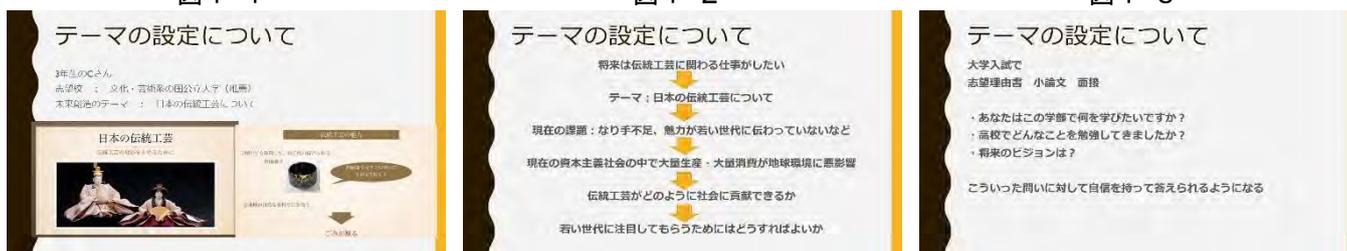


図 1-4

図 1-5

図 1-6

図 1 後輩へのメッセージ抜粋と授業担当者からのアドバイス 要約資料

これら要約資料の基盤となった個々の成果物を簡易的な特定課題ルーブリックによって評価した結果、観点別学習状況評価とそれを参考に算出した評定の割合は次の表1のようになった。

表 1 観点別学習状況評価と評定の割合

観点	観点別学習状況評価			計	評定		
	A 段階 (割合 [%])	B 段階 (割合 [%])	C 段階 (割合 [%])		5 (割合 [%])	4 (割合 [%])	計
観察軸 (知・技)	84 (40.4)	25 (12.0)	99 (47.6)	208	164	44	208
発見軸 (思・判・表)	84 (40.4)	25 (12.0)	99 (47.6)				
解決軸 (主)	161 (77.4)	18 (8.65)	29 (13.9)				

実質的に観察軸・発見軸における C 段階は作文（後輩へのメッセージ）未提出者、解決軸による C 段階は NLC 欠席者である。また、評定 4 は観点別学習状況評価が「C・C・C」となった生徒に等しい。本来、C 段階は目標が達成されていない状態であり、それを B 段階に引き上げるための方策が学習計画の中に埋め込まれていなければならない。次年度は、最終的な作文や NLC への出欠だけでなく、成果物も評価材料に加えるとともに、総括的評価の場面で C 段階と評価される生徒を出さない方策を検討したい。

2. 研究開発テーマⅡに関わるプログラム

研究開発 テーマⅡ	企業や大学と連携して、社会と関連性のある科学的探究を実現する「SS 未来創造」を開発する。 大学、企業、NPO 等多様な外部機関と連携し、質の高い課題研究が行える体制を整える。加えて、イノベーションを起こした科学研究を分析することや、研究者として基礎的なスキルが身につく取組等を盛り込んだ学習プログラム「SS 未来創造」を開発する。
対応する 仮説Ⅱ	「SS 未来創造」を実施することによって「未来創造力」が向上し、地球規模の問題から着想した課題研究に取り組む生徒を育成することができる。

2.1 学校設定科目「SS 未来創造」に関するプログラム

以下に示す学校設定科目「SS 未来創造」は、3年間を通じて課題研究に取り組む科目である。概ね「SS 未来創造Ⅰ」で課題研究の構想を立て、「SS 未来創造Ⅱ」で実際に研究を行い、「SS 未来創造Ⅲ」で成果をまとめ表現するという流れで進行する。また、「SS 未来創造Ⅲ」（1単位）については、前期に2単位を履修し、後期には授業を設定していない。

2.1.1 学校設定科目「SS 未来創造Ⅰ」（1学年 3単位）に関するプログラム

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

メタルブリックにおける「B3」または「C3」に関わる資質・能力の向上に焦点を当てた教育活動を展開する。あとに続く SS 未来創造Ⅱ・Ⅲを含め3年間を通じて課題研究を中心とし、各種の資質・能力の向上のため講義・ワークショップを織り交ぜて実施する。全校合同の課題研究・探究学習交流会（Nichidai-Link Conference：NLC）を契機に課題研究を第1～5期に分け、第1期を「（課題研究の）練習」、第2期を「構想」、第3・4期を「実践」、第5期を「成果の整理と表現」と位置づける。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①「未来創造力」を向上し、地球規模の問題から着想した課題研究に取り組む生徒を育成することを目的とする。
- ②仮説の達成度は、各授業等で設定される「特定課題ルーブリック」を用いた自己評価を踏まえて記入する OPP（One Page Portfolio）シートの記載内容を質的に分析（One Page Portfolio Assessment：OPPA）することによって検証評価する。資質・能力の変容は、「特定課題ルーブリック」を用いた自己評価の結果を質的・量的に分析することによって検証評価する。科学技術人材に必要な基礎的・汎用的な実験・研究スキルの変容は、「スキルチェック（SC）リスト」（国際バカロレア機構による“生物”の学習におけるスキル）を参考に作成した50項目からなる3段階選択式評価）を用いた自己評価を2～3回（年度開始時・中間・年度終了時）に行い、その結果を質的・量的に分析することによって検証評価する。これらの評価・分析には、印刷した質問紙（ワークシート）や複数の ICT ツール（Classi・ロイノート・Google フォームなど）を併用する。また、各授業では自由リフレクションとして「ふり返しシート（EXIT TICKET）」を記入させ、形成的評価に用いている。生徒は半期ごとに EXIT TICKET を整理し、自己の学びを総括したうえで OPP シートに記入する。

2 現状と課題

令和5年度は本プログラムのための教材及び評価方法を開発し実施した。全体として、個人の知的好奇心に基づいた研究構想を立てることができたが、一方でテーマ数が多くなったことで指導が難しくなり、また実際に実験を始めようとしても実現可能性に乏しく、行き詰まる生徒が続出した。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：毎水曜日5～7校時（13:25～16:15）を基本とする。
- ②対象：1学年 SS 未来創造Ⅰ履修生徒（SSH 重点選択生徒）66名
- ③方法：専任教員5名・非常勤講師2名の計7名で指導を担当する。主担当の1名が年間予定や毎時の指導案を作成し、各授業は全員で分担して担当する。必要に応じて外部講師を招聘したり、他校との交流なども行う。
- ④内容：前半はクラスを横断して3人チームを組み、そのチームを単位として活動する。また、5～6チームずつまとめて4つのグループ（A～D）を構成し、基礎科学実験及び第1期課題研究を行う。基礎科学実験は物理・化学・生物・地学の基礎的な生徒実験であり、それぞれ基礎的・汎用的な実験・研究スキルの伸長に焦点化して計画され、4週に渡って1つずつ体験する。第1期課題研究は、基礎科学実験で体験した実験からチームごとに1つテーマを選び、新たなりサーチクエスチョンを立て実験条件をアレンジしながら再実験及び仮説検証に取り組む。この成果はスライド形式で整理し、前期の NLC で発表する。後半は3人チームでの活動も維持しながら、個人による課題研究テーマ設定に取り組み、最終的に SS 未来創造Ⅱ以降に取り組んで

いく課題研究の構想を立てることを目標にする。ここでは、チームごとに2名のメンター（担当教員で分担）をつけてサポートするとともに、テーマ設定に資する他の活動（講演会やワークショップ）、ST 未来創造で開発した「未来創造保健」なども適宜織り交ぜながら進行する。なお、課題の発見に関わる資質・能力を伸長させるために個人での活動を想定するが、最終的には類似したテーマの生徒どうして新たなチームを構成することは妨げない。

⑤改善：昨年度見出された「テーマが林立して指導が難しい」「実現可能性に乏しい研究が多い」という課題を受け、今年度は年間の到達目標として「課題研究計画書」を個人で執筆することとし、それを課題研究構想発表会と合わせて審査することで、最終的に30程度のテーマに絞り込む競争的な要素を組み入れた。また、審査にもれた生徒に対しては、他の生徒が立てたテーマに共同研究者として参加するか、物理・化学・生物・地学の教科書で紹介されている生徒実験から1つを選び、教科の教員のサポートを受けながら徹底的に深掘りする形で逆向きに研究テーマを設計させることにした。

(2) 詳細

回	月日	曜	実施内容	評価・備考
1	4月10日	水	SSH オリエンテーション・問いづくりワークショップ	OPPA①
●	4月22日	月	宿泊研修1日目	
●	4月23日	火	宿泊研修2日目	
2	5月1日	水	宿泊研修ふり回り／文献検索演習／図書館ガイダンス	
3	5月8日	水	SSH 基礎科学実験ガイダンス	SC①
4	5月15日	水	SSH 基礎科学実験①	
5	5月22日	水	SSH 基礎科学実験②	
6	5月29日	水	SSH 基礎科学実験③	
7	6月12日	水	SSH 基礎科学実験④	
8	6月19日	水	前期 NLC 説明／第1期課題研究①（再実験計画立案）	OPPA①
9	6月26日	水	第1期課題研究②（再実験）	
10	7月10日	水	第1期課題研究③（再実験）	
11	7月17日	水	アイデア発想法	OPPA②
●	7月20日	土	課題研究発表会（3学年）	
12	8月21日	水	自然科学研究オリエンテーション／前期 NLC 準備	
●	8月23日	金	前期 Nichidai-Link Conference	
13	8月28日	水	第1期課題研究ふり回り／「想像力開発」ワークショップ	OPPA③
14	9月11日	水	Nichidai カルタバトルガイダンス・IASA 交流	
15	9月18日	水	Nichidai カルタバトル準備①	
16	9月25日	水	前期のふり回り／Nichidai カルタバトル準備②	
17	10月9日	水	Nichidai カルタバトル	OPPA④
18	10月16日	水	第2期課題研究（テーマ設定）①	
19	10月23日	水	第2期課題研究（テーマ設定）②	
20	10月30日	水	第2期課題研究（テーマ設定）③個別相談会Ⅰ	
21	11月6日	水	第2期課題研究（テーマ設定）④個別相談会Ⅱ	
22	11月13日	水	第2期課題研究（テーマ設定）⑤／厚別南緑地散策（希望者）	
23	11月20日	水	第2期課題研究（テーマ設定）⑥個別相談会Ⅲ	
24	12月4日	水	第2期課題研究（テーマ設定）⑦／半導体出前講座	
●	12月7日	土	科学の祭典 北広島大会	
25	12月11日	水	第2期課題研究（テーマ設定）⑧	
26	12月18日	水	第2期課題研究（テーマ設定）⑨	
27	1月15日	水	第2期課題研究（テーマ設定）⑩構想ディスカッション	
28	1月22日	水	後期 NLC 準備	
●	1月23日	木	後期 Nichidai-Link Conference	
29	1月29日	水	第2期課題研究ふり回り／第3期課題研究①／センサー講習会	OPPA⑤
30	2月5日	水	バン格拉デシュ RUMC 来校・サイエンスチャレンジ	
●	2月7日	金	未来創造探究フェスティバル	
31	2月19日	水	第3期課題研究②	
32	2月26日	水	北海道大学 Academic Fantasia／第3期課題研究③	
33	3月12日	水	課題研究発表会一次予選会	SC②
●	3月13日	木	課題研究発表会（1・2学年）	
34	3月19日	水	第3期課題研究ふり回り／1年間の省察	OPPA⑥

(3) 記録 (主要プログラムのみ/一部プログラムの詳細は後掲)



図1 ②の様子



図2 ③の様子



図3 ⑤の様子



図4 ⑥の二次予選の様子

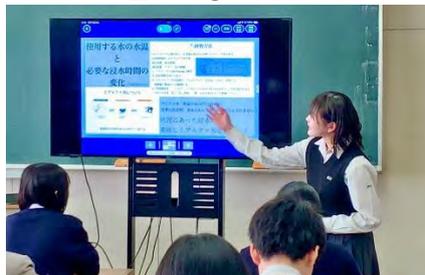


図5 ⑥のショートピッチの様子

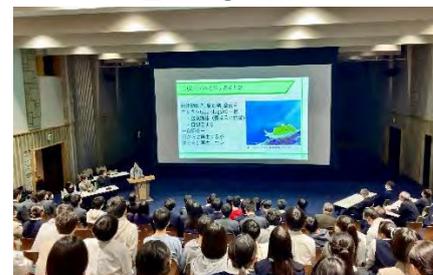


図6 ⑥の代表者発表の様子

①問いづくりワークショップ

Question Formulation Technique® (QFT) のメソッドを参考に、問いをつくる練習をした。問いづくりの題材（問いの焦点）としてピカソによる絵画「科学と慈愛」を提示し、グループワークも交えて問いをつくる練習をしたのち、作品のテーマでもある科学の限界性について考察した。

②SSH 基礎科学実験

4週間に渡って物理・化学・生物・地学の基礎的な実験を「予備実験」として体験した。予備実験の内容は、科学的探究過程（①仮説の設定，②検証計画の立案，③観察・実験の実施，④結果の処理，⑤考察・推論，⑥表現・伝達，⑦自己評価）のいくつかと、それに紐づく基礎的・汎用的実験・研究スキルに焦点化して担当教員が考察した。テーマ・内容・焦点化した探究過程・関係するスキルは次のとおりである。

領域	テーマ・内容	焦点化した探究過程・スキル
物理	エラーバーを使って電流電圧特性を可視化する ・測定の正確性の必要性和、絶対的に精確な値の記述はエラーバーを用いる必要があることを説明した。 ・エラーバーを付したグラフを描く練習をした。 ・電流、電圧、抵抗の基礎知識の講義をした。 ・グループで電流電圧特性の測定を行った（抵抗、電球、LED）。 ・測定結果からエラーバーを付したグラフを作成した。	③観察・実験の実施 ④結果の処理 ●誤差・不確かさの処理
化学	アセトアニリドを無水酢酸とアニリンから合成する ・50 mL の三角フラスコにアニリン 5.0 g をとり、これによく混ぜながら無水酢酸 7 mL をスポイトで滴下した。 ・滴下後 1～2 分間ウォーターバスで加熱し反応を完結させた後、内容物を熱いうちに水 100 mL にかき混ぜながらゆっくり注ぎ出すと白色の結晶が析出した。 ・放冷後、析出した結晶をブフナーロート用いて吸引ろ過し、少量の水で洗った。 ・ろ紙にはさんで水分を除いた後に質量を測定し、アニリンに対する収率を計算した。	③観察・実験の実施 ④結果の処理 ⑤考察・推論, ●実験手技 ●器具の取り扱い ●数的思考
生物	酵素の性質 ・予備実験として、ブタのレバーには過酸化水素水を分解する活性があることを観察した。 ・ブタのレバーに含まれている酵素の性質に注目し、その促進条件・阻害条件などを見出す新たな実験を計画した。	①仮説の設定 ②検証計画の立案 ⑤考察・推論 ●変数制御
地学	マラカイトから銅を取り出す (図1) ・酸化・還元反応の応用として、電子レンジを活用してマラカイトから銅を取り出す試行実験を示した。 ・取り出されたものが本当に銅なのかどうかを確かめる方法を第1期課題研究のテーマとして与えた。 ・北海道大学留学生を TA として各グループに 1 名を配置し、英語を用いて科学コミュニケーションができる力の育成も図った。	①仮説の設定 ②検証計画の立案 ⑥表現・伝達 ●他言語活用能力

予備実験の体験後には、各チームで1つのテーマを選んで条件をアレンジし再実験した（この過程を第1期課題研究とした）。

③「想像力開発」ワークショップ

レゴ®シリアスプレイ®（LSP）のメソッドと教材を用いて、想像力を高めるワークショップを行った（図2）。LSPによる学び方を練習したのち、3種類の異なるイメージーション（説明的イメージーション・創造的イメージーション・破壊的イメージーション）に関わる作品づくりを通して自己理解と他者理解を深めた。

④Nichidai カルタバトル

カルタバトルとは、ビブリオバトルを参考に独自に開発した論文講読ワークショップである。カルタとはラテン語で「論文」を意味しており、これをビブリオバトル形式で紹介し合うことを通じて、楽しみながら専門的な論文に触れることを目的にしている。今年度は特に論文の主題と基本構造を強く意識させるとともに、実験内容から独立変数と従属変数を見出し新たな独立変数のアイデアを提示することをルールとした。結果として、自然科学の論文を取り上げる生徒がほとんどになり、紹介内容についてもポイントがよく絞られていた。

⑤登別明日中等教育学校4回生との交流会（令和5年度のみ）（授業外実施）

高校校舎に所属する1学年全生徒で、登別明日中等教育学校4回生との交流会を行った（図3）。参加者全員がランダムに4～5名ずつ計70グループに分かれ、グループ内でお互いのプロジェクトや課題研究の構想を紹介し、議論した。令和6年度は実施できなかったが、同じ時期に姉妹校である韓国IASAの生徒と交流を行った。

⑥課題研究発表会（課題研究構想発表会）（授業外実施）

1・2学年合同で課題研究発表会を行った。内容は課題研究の構想発表とし、事前に執筆した課題研究計画書の内容をもとに投影資料（スライド）を作成した。前日の授業で4会場に分かれて一次予選を行い、相互評価によって各会場から選ばれた8組が発表会当日の二次予選に進出した。二次予選では同じく4会場に分かれて口頭発表2組の発表を行い、選ばれた1組ずつ計4組と選ばれなかった4組のうち教員推薦で1組が代表者発表に進出した（図4）。また、一次予選を通過しなかった生徒は、発表内容を1枚の資料に整理し60秒スピーチを行う「ショートピッチ」に参加した（図5）。ショートピッチについても、二次予選各会場で1組ずつ選ばれ、代表者発表に進出した。二次予選では、一次予選の翌日というタイトなスケジュールにも関わらず新たに資料を作成して臨む生徒が多かった。

代表者発表では、SSH運営指導委員や1・2年SS重点選択生徒約120名を前に、口頭発表・ショートピッチを行った（図6）。全体として、課題研究計画書を執筆した効果を感じられ、構想に具体性が見られた。

(4) 検証評価

①方法

■診断的評価

メタループリック及び標準ループリックを用いて、プログラム開始前の保有状況を自己診断させ、OPPシートの「自己診断Ⅰ」に記入させた（OPPA⑥/図7）。保有状況はメタループリックにおける縦軸の3段階をそのまま評価規準として用い、これに満たない場合も含めた4段階選択式の評価として、21の資質・能力それぞれについて診断させた。また、診断の結果をスコア化し、その合計スコア（21項目×3段階＝63点満点）を資質・能力の全体像をつかむために用いた。基礎的・汎用的な実験・研究スキルについては、スキルチェックリストを用いて同様に自己診断させた（SC①/図8）。

■形成的評価

各授業等において標準ループリックから3つの資質・能力を抽出し、それを「特定課題ループリック」として用いた（図9）。特定課題ループリックを活動の目標として事前に提示し、事後にはそれを用いて達成度を自己評価させるとともに、OPPシートに記入させた（OPPA①～⑤）。記載内容を質的に分析することによって各活動の個人及び全体の成果を評価しながら、担当教員がコメントをつけることによって個々にフィードバックを返した。

■総括的評価

メタループリック及び標準ループリックを用いて、プログラム終了時の保有状況を自己評価させ、OPPシートの「自己診断Ⅱ」に記入させる計画である（OPPA⑥）。また、基礎的・汎用的な実験・研究スキルについても、プログラム開始前と同様に自己評価させる（SC②）。

仮説の達成度は、これらの総括的評価を質的・量的に分析することによって検証評価する。

②結果及び検証

■資質・能力の全体像について

令和5年度の診断的評価時（事前）は63点満点中、平均：20.26点（N＝58/最大：46，最小：5）、総括的評価時（事後）は平均：28.09点（N＝54/最大：43，最小：9）となった。生徒個々に見ると概ね向上しているが、事前診断時に高得点をつけていた数名の生徒は事前-事後で低下していた。

令和6年度の診断的評価時（事前）は63点満点中、平均：29.58点（N＝66/最大：49，最小：9）となり、昨年度の集団と比較してかなり大きかった。プログラム終了時の総括的評価と照らし合わせて変容を分析しつつ、大きく変化した生徒にはインタビューをしてその要因を探る計画である。

■基礎的・汎用的な実験・研究スキルについて

令和5年度1回目の評価（診断的評価/N＝54）、2回目の評価（中間評価/N＝56）で比較したところ、各項目の平均値は全項目で向上しており、全項目の平均値は3点満点中1.61から1.85に向上していた。

また、合計スコアの平均値は150点満点（50項目×3段階）中80.4から92.4に向上していた（図10）。個々の生徒に着目すると、1回目と2回目で向上していた生徒が40人、下降していた生徒が10人、変化していなかった生徒が1人だった（残りの生徒は1回目・2回目のどちらかを欠席）。大きく向上または下降した生徒にヒアリングしたところ、向上した生徒は「測定結果を細かく記録しておかなければいけない理由や、グラフの描き方（エラーバーや

目盛)を知ることができた。結果を予測してから実験したり、結果を応用して次にどんな実験ができるか考えたりしたので、自分で実験を計画する力がついたと思った。」、下降した生徒は「5月当初(1回目の評価時)は体験したことがない項目が多くて自分を客観視できておらず自己評価が曖昧だった。」と回答した。プログラム終了時に総括的評価の機会を設けられなかったが、少なくとも中間評価時点までのプログラムは生徒の基礎的・汎用的な実験・研究スキルを向上させている可能性がある。

令和6年度1回目の評価(診断的評価/N=64)、2回目の評価(中間評価/N=59)で比較したところ、各項目の平均値は38項目で向上しており、全項目の平均値は3点満点中1.74から1.94に向上していた。また、合計スコアの平均値は150点満点(50項目×3段階)中87.1から95.3に向上していた(図11)。個々の生徒に着目すると、1回目と2回目で向上していた生徒が40人、下降していた生徒が18人、変化していなかった生徒が1人だった(残りの生徒は1回目・2回目のどちらかを欠席)。

令和5年度と令和6年度のデータを比較すると、全体的な傾向は類似しているが、令和6年度には「下降している項目がある」「下降している生徒が比較的多い」という特徴が見られた。「下降している項目」を個々に見ると、「回帰分析」のような授業では直接的に扱っていない項目もあるが、一方で「文献検索」のように重点的に扱っている項目もあり、共通点は見出せなかった。今後は、大きく変化している項目に注目し、インタビュー調査などを通してその原因を考えていく。

SS未来創造 I OPPシートNo.1

●このシートは自分の現状・過程・成果をふり振り返り、分析するためのシートであり、自分の変容(成長)の証拠となるものです。「標準ルーブリック」による自己診断I・IIのほか、学習活動の要所で配布される「特定課題ルーブリック」に基づいて、自己評価とその根拠を記録してください。

※ 持ち帰り禁止! すべて授業中に記入し提出してから教室に戻ることを。

自己診断 I ●標準ルーブリックを用いて自己診断し点数を算出する

敬愛の軸・視座の高まり	World project	A3 /7	B3 /7	C3 /7
	Our project	A2 /7	B2 /7	C2 /7
	My project	A1 /7	B1 /7	C1 /7

標準ルーブリックにおける「A1」～「C3」の中で「○」がついた個数を集計しましょう。

合計スコア

／63点

創造の軸・思考の分類

A 観察 知識・技能
B 発見 思考・判断・表現
C 解決 主体性・学習意欲・協働性

年 組 番 氏 名

学習成果 ●自己診断IIを踏まえて学習目標の達成度を考える

自己診断IとIIのスコアの変容と、その解釈を行う

学習目標 ●自己診断Iを踏まえて学習目標を立てる

SS未来創造を通じて成し遂げたいことを書く
必ずしも標準ルーブリックに掲げられた資質・能力に関することに限らなくて良い

自己診断 II ●標準ルーブリックを用いて自己診断し点数を算出する

敬愛の軸・視座の高まり	World project	A3 /7	B3 /7	C3 /7
	Our project	A2 /7	B2 /7	C2 /7
	My project	A1 /7	B1 /7	C1 /7

標準ルーブリックにおける「A1」～「C3」の中で「○」がついた個数を集計しましょう。

合計スコア

／63点

創造の軸・思考の分類

A 観察 知識・技能
B 発見 思考・判断・表現
C 解決 主体性・学習意欲・協働性

C1 / 日付

A3	B3	C3
A2	B2	C2
A1	B1	C1

左: 配布される「特定課題ルーブリック」による自己評価を記入
右: 学習活動において重要だと感じたことを記入。自己評価の根拠も交えて書く

C8 /

A3	B3	C3
A2	B2	C2
A1	B1	C1

C2 /

--	--	--

C7 /

--	--	--

図7 OPPシートの形式と記入方法

SSH基礎科学実験および課題研究におけるスキルチェックリスト

※記載がわからないものはスキルがないのと等しいため「1」を選択する。

●ツールの活用プロセス

ツール 1: 実験技術	3	2	1	スコア
自身、他者、環境の安全に配慮する	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
実験の計画	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
実験の測定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
実験の測定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
実験の測定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ツール 2: デバイス

	3	2	1	スコア
デバイスを用いてデータを取得	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
デバイスを用いてデータを取得	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
デバイスを用いてデータを取得	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
デバイスを用いてデータを取得	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

図8 スキルチェックリストの形式

No.	1	2	3
1	先行する研究論文や事例、実際の体験・実験などから有用な情報を集め、世界の諸問題や学問上の課題と照らし合わせて考察することができた。	世界の諸問題や学問上の課題と決定した自身・グループの意志を往還することで、その決定の有意義性を見出すことができた。	問いに対し、世界の諸問題や学問上の課題(先行研究)を踏まえた新たな仮説を見出すことができた。
2	他者と協働しながら情報を集め、互いの解釈を伝え合うことでより深く理解することができた。	他者と対話する中で複数の選択肢を多面的に評価し、それをもとに自身の意志(行動方針)を定めることができた。ノメンバー全員で合意されたグループとしての意志(方向性)を定めることができた。	問いに対し、複数の情報を他者と議論する中で、自分またはグループなりの合理的な説明(仮説)を見出すことができた。
3	多様な情報源から情報を集め、多面的に解釈して理解することができた。	複数の選択肢を熟考することによって、自身の意志(行動方針)を定めることができた。	問いに対し、複数の情報を基にして自分なりの合理的な説明(仮説)を見出すことができた。
4	上記に満たない	上記に満たない	上記に満たない
5	A-b「複数の情報を集め理解する力」	B-e「意思決定力」	C-d「仮説設定力」

図9 特定課題ルーブリックの例

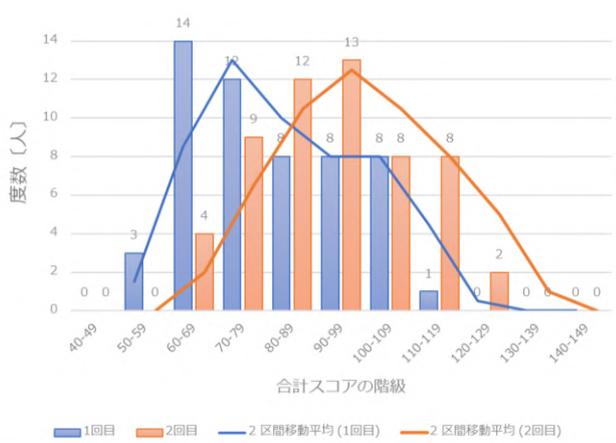


図10 令和5年度合計スコアの比較（ヒストグラム）
 t 値：4.05 > 1.984 より、信頼水準 95 %で有意差あり
 (5) その他

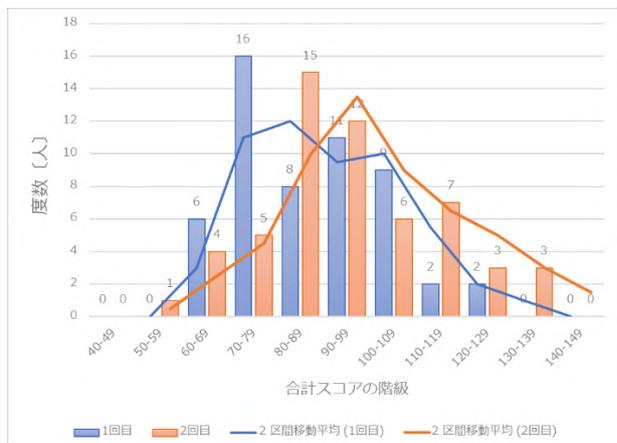


図11 令和6年度合計スコアの比較（ヒストグラム）
 t 値：2.64 > 1.980 より、信頼水準 95 %で有意差あり

令和6年度新たに取り組んだ「課題研究計画書」については、生徒の思考過程が見取りやすくなり、特に行き詰まった状況にある生徒や、その生徒の課題が見えやすくなった。計画書は全教員で回覧・コメントし、進級後は返却して改善させたいうえで、実際の研究をスタートさせていく予定である。また、令和6年度にSS未来創造IIの生物ラボで試行した課題研究論文のピアレビューを、計画書の改善にも役立てていく。

2.1.2 学校設定科目「SS未来創造II」（2学年 3単位）に関するプログラム

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

課題研究を中心的なプログラムに据え、科学研究に必要なスキルを課題研究を通して身につけていくプログラムである。SS未来創造Iで作った研究計画に対して、実験を通して各々の仮説検証に努める。あとに続くSS未来創造IIIを含め3年間を通じて、各種の資質・能力の向上のため講義・ワークショップを織り交ぜて実施する。全校合同の課題研究・探究学習交流会（Nichidai-Link Conference：NLC）を契機に課題研究を第1～5期に分け、第1期を「（課題研究の）練習」、第2期を「構想」、第3・4期を「実践」、第5期を「成果の整理と表現」と位置づけており、このプログラムは第3・4期にあたる。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①「未来創造力」を向上し、地球規模の問題から着想した課題研究に取り組み、大学において科学研究を行うことができる経験とスキルを身につけた生徒を育成することを目的とする。
- ②仮説の達成度は、各授業等で設定される「ルーブリック」を用いた教員による量的評価、課題研究時に毎回提出するR-MAPによる形成的な評価及び教員からのフィードバック資料、年度末に記載する振り返りシートの記載内容を質的に分析することによって検証評価する。生徒は半期ごとにR-MAPを整理し、自己の学びを総括したうえでシートに記録する。プログラムによって伸長する資質・能力については令和6年度より開始した未来創造アセスメントを用いて、他のプログラム履修生徒との比較を行うことで評価・検証するものとする。

2 現状と課題

令和5年度の実践から、次の課題が明らかになった。

- ・新しいプログラムへに対する学校、教員、生徒が慣れていないため、学校行事、生徒の課題、その他業務との調整が難しいということがあった。
- ・課題研究の際に、生徒の主体性を尊重するあまり生徒任せになってしまうという状況が一部で見られ、課題研究中の教員の役割について差があった。
- ・集合しての全体連絡が中心で、実験室に分かれてからの指導体制について考慮されていなかった。
- ・北海道大学での大学院生とのディスカッションにおいては、60名の高校生を1日で対応してもらおうという状況になり、継続的な実施の観点で大学側に負担をかけすぎている。
- ・評価方法について研究中であり、生徒自身の成長と実施プログラム自体の評価、SS未来創造履修生徒以外との比較ができていなかった。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：毎月曜日5～7校時（13:25～16:15）を基本とする。
- ②対象：2学年SS未来創造II履修生徒（SSH重点選択生徒）60名
- ③方法：専任教員5名・非常勤講師3名の計8名で指導を担当する。主担当の1名が年間予定や毎時の指導案を作成し、各授業は全員で分担して担当する。必要に応じて外部講師を招聘したり、大学院生や留学生との交流なども行う。
- ④内容：年間を通して「課題研究&面談」という授業をメインに実施する。1学年時に研究テーマ・リサーチクエス

ジョン・仮説が決まっているので、実験の方法を中心に指導教員との面談が前半の中心となる。5月末までに予備実験まで行い、一度目の実験結果を出す。それをもとに6月には北海道大学工学院の大学院生に発表し、助言をもらう。夏季休暇を利用して、各々の実験方法や実験機器の取り扱いについて動画を作成させることで、客観的に研究手法の問題点を整理させる。8月中旬にNLCで発表を行い、ここまでの5か月間の前期課題研究について振り返りを行う。9月から11月にかけては後期課題研究を行い前期で明らかになった課題解決に取り組む。12月からは研究のまとめに入り、冬季休暇のポスター作成、年明けは後期NLCでの発表、日本語論文の作成を行い、研究～発表までの一連の流れを学ぶ。

⑤改善：現状の課題を加味し、次の点について改善してプログラムを実施した。

年間を通した新しいプログラムへの順応を促進するために、基本的なプログラムの流れは変更せず、令和5年度と同様のプログラムを実施した。ただし、祝日の関係で年間の授業回数が35→28へと大幅に減少したため、課題研究の時間の確保を行い、起業教育と動物福祉の講演を見送った。課題研究では、教員が必ず担当グループとディスカッションを行う事を必須とするため、「課題研究/面談」という表記に変更した。また、ラボ制を導入し、全体連絡を行ったうえで、各ラボ内での取り決めや連絡を行う体制へと変更した。北海道大学を訪れて、大学院生への研究発表およびディスカッションについては、高校生20名ずつを3回に分けて訪問させることで、1日に関わる大学院生の数を減らし、継続的に実施できるように改善した。評価方法では、学園全生徒からの回答を得ることができる未来創造アセスメントを開発し、実施する体制を作った。

(2) 詳細

回	月日	曜	実施内容	備考
1	4月15日	月	オリエンテーション、課題研究の精査面談	
2	4月22日	月	研究倫理基礎テスト、実践編学習、ブリタニカ検索練習	
3	5月13日	月	評価についてのオリエンテーション 課題研究/面談①	
4	5月20日	月	課題研究/面談②	
5	5月27日	月	課題研究/面談③	
6	6月10日	月	北海道大学大学院発表/課題研究④	
7	6月17日	月	北海道大学大学院発表/課題研究⑤	
8	6月24日	月	北海道大学大学院発表/課題研究⑥	
8.5	7月1日	月	研究動画作成	中高一貫生のみ
■	7月20日	土	課題研究発表会 (3学年)	
9	8月19日	月	NLC 発表スライド作成	
■	8月23日	金	前期 Nichidai-Link Conference	
10	8月26日	月	NLC 共有、課題研究/面談	
11	9月2日	月	課題研究/面談⑦	
12	9月9日	月	動画視聴/課題研究/面談⑧	
13	9月30日	月	課題研究/面談⑨	
14	10月21日	月	お助け面談 (メンターを変更して面談)	
15	11月11日	月	課題研究/面談⑩	
16	11月18日	月	課題研究/面談⑪ サイエンスブリッジ	
17	11月25日	月	SS 未来創造家庭 (金融教育)	
18	12月2日	月	課題研究/面談⑫	
■	12月7日	土	科学の祭典 北広島大会	
19	12月9日	月	課題研究/面談⑬	
20	12月16日	月	ポスター作製	
21	1月20日	月	NLC 準備	
■	1月23日	木	後期 Nichidai-Link Conference	
22	1月27日	月	課題研究/面談⑭	
23	2月3日	月	バン格拉デシュ生徒科学交流 (さくらサイエンス)	
■	2月7日	金	未来創造探究フェスティバル	
24	2月10日	月	論文執筆学習会	
25	2月17日	月	学年発表会 (ポスター発表) サイエンスブリッジ	
26	3月3日	月	論文執筆	

27	3月10日	月	評価省察関連
■	3月13日	木	課題研究発表会（1・2学年）
28	3月17日	月	論文フィードバック

※令和5年度実施した動物福祉に関するワークショップおよび起業家の話を聞く会については、令和6年度の年間の授業回数（令和5年度：35回、令和6年度：28回）が少ないため、課題研究の実施日確保のため実施を見送った。

(3) 記録（主要プログラムのみ／一部プログラムの詳細は後掲）

フタコビナマケモノ(two-toed sloth)

貧歯目ナマケモノ科。体長60cm内外。頭部は短く丸く、耳は外部からは見えない。前後肢とも先が細く曲り、その先端に長さ7cmぐらいのがんじょうな曲った爪(前肢に2本、後肢に3本)をもつ。この爪で木にさかきぶらさがって生活する。尾はない。動作はのろいが、危険に際しては強力な爪で攻撃する。地上を歩くことはできない。体温が外気温によって左右され、24〜35℃の間で変化するといわれ、気温が年間を通じて一定に近い熱帯地方でしか生活できない。夜行性で、昼間は木にぶらさがって眠り、夜間活動し、木の葉や果実を食べる。中央アメリカからアルゼンチンまでの熱帯雨林に分布する。



フタコビナマケモノ (Two-toed sloth)



図2 ②の様子

研究タイトル 白樺の育成における周波数の与える影響について	
<ul style="list-style-type: none"> スライドを機能的にもわかりやすくすべし 白樺栽培は、参考資料だけでなくスライドの中にも書き足し(補足)を記入すべし 高波数で書いたり高度で書いていたしたので統一すべし 種子の数は計算のしやすさも考えられし 発表の時に、成長が大きく影響するほど完全成長しているのか調べられし 目的である「肥料問題」と、そのために調べる「自カブの成長と波数」を再定義すべし スズまで20分は決まっているから7分ローカーを削りし 	<ul style="list-style-type: none"> それを受けて「何月何日何分何秒」で発表するべきか 今後のスライドなどは、初めて見る人も簡単に理解できるように写真や図表を多用すべし 今後のスライドなどは、その発表研究内容に即して説明できるように書き足す 調べた内容を再確認し、もし必要なら今後のスライドで確認し、説明の必要に応じて書き足す 計算のしやすさも考慮し、計算の過程も簡潔にまとめる 資料問題に際しては、質問を想定し、質問に答えられるように準備をしておく 書き足す必要のある箇所は、事前に準備しておく



図1 ①の様子

図3 ②振り返り資料



図4 ③の動画の一例

ブラジルナッツ効果と浮力
札幌日本大学高等学校 澤田 雄大

背景
異なる大きさの粒子(粉粒体)に運動を加えると大きな浮力が生ずる。この現象をブラジルナッツ効果と呼ぶ。(以下BN効果)いくつかの仮説はあるが正確な原理は分かっていない。本研究の目的はその原理を明らかにすることである。

RQ・仮説
【RQ】 BN効果の原理と浮力の原理の違いはあるか
【仮説】 浮力を加えられた粉粒体は液体と似た性質を持ち、BN効果の運動は浮力と同様の式で記述できる。

理論
上昇物体にかかる力は鉛直上向きの浮力、鉛直下向きの重力、摩擦力が考えられる。全体の合力をF、浮力をMg (Mは上昇物体が押し上げた粉粒体の質量)、重力をmg (mは上昇物体の質量)、摩擦力をfとし、鉛直上向きを正とする仮定が得られる。摩擦が上昇物体に作用している包ひんご一つに置いては、包ひんごの鉛直成分の運動方程式を記述するものははないが独自に定義した。(式①) ①に代入した後それをニュートンの運動方程式に代入すれば加速度が得られる。(式②) ②に代入した後それをニュートンの運動方程式に代入すれば加速度が得られる。(式③) ③に代入した後それをニュートンの運動方程式に代入すれば加速度が得られる。(式④) この式が正しいかどうかを実験で検証した。

$$F = g(M-m) - \dots \quad f = k(d - \frac{1}{2}at) \dots \quad ma = g(M-m) - k(d - \frac{1}{2}at) \dots$$

図5 ⑤のポスター一例

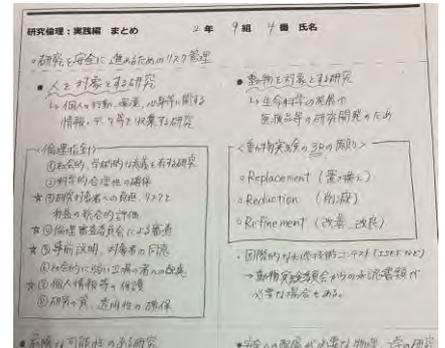


図6 ⑥の学習記録一例



図7 ⑦生物ラボの様子



図8 ⑨ポスター発表時の様子



図9 ⑩科学交流の様子



図11 ⑪の前半パート



図12 ⑪の後半パート



図13 ⑪の運営指導委員

①ブリタニカ検索練習

根拠のある情報検索サイトの利用、著作権侵害を行わない画像利用、出展の記載方法を学ぶために行っているワークである。ブリタニカオンライン（英語版）を用いて自分の興味関心のある分野を検索。画像はブリタニカイメージクエストから取得する。出展も正しく記載し、1枚のポスターを作る。短時間で一連の流れを体験的に学ぶ。成果物はその時間内にロイロノートの提出箱に入れる。提出物は評価材となる。

②北海道大学大学院発表

今年度は3週間に渡って実施した。1週当たり10の研究グループが北海道大学工学院を訪問し、大学院生に対してプレゼンテーションし、質問やフィードバックをもらう。発表とディスカッションを1セットとし、計3セット行う。4月から始まった課題研究について、ここまで1回はデータを集めておかないといけないため、課題研究を間延びさせ

ないで実施させることができる。また、実施後は図3のように、得られたフィードバックから具体的な行動に移すように整理させることで課題研究の深化につなげている。

③研究動画作成

自身の研究の情報を他者に発信する取り組みである。発信するためには、理解が不可欠であり、課題を通して研究の理解と深化を目指している。発信する情報は「実験方法」または「実験器具の取り扱い」のどちらかに絞る。これらはYouTubeにアーカイブ可して後輩が閲覧できるようにすることを目指している。

④SS 未来創造家庭

令和5年度は「食と科学」の内容等で実施、令和6年度は「資産形成」についての講習会を実施した。

⑤ポスター作成

科学研究の発表方式の代表的なものの一つであるポスター発表を実施している。11月までに取得したデータを整理分析し、まとめるための取組である。完成したポスターを用いて発表会を実施し、1年生も交えて（サイエンスブリッジ）ディスカッションを行う。

⑥研究倫理学習

APRINの中等教育向け教材を使用した。基礎編は一定時間の学習後、試験を行い評価、さらに実践編はレポートの形式でまとめて提出させる。その際は特に自身の研究分野に関連する内容を重点的に学ばせる。

⑦課題研究

年間のプログラムの半分以上の時間を充てているSS未来創造IIの中核プログラムである。今年度の研究テーマは35テーマで8名の教員が担当する。物理、化学、生物室の3つのラボに分かれ、全体での指示系統の下に各ラボからそれぞれの研究特性に合わせた指示を出す仕組みにした（令和6年度より）。それにより、ラボごとの教員の責任感が増し、生徒との関わりが密になった。課題研究を通して、科学研究スキルを身につけることをねらいとする。

表1 令和6年度の研究テーマ一覧（年度末）

生物	季節ごとの土壌生物の多様性の違い	転びにくい歩き方	鹿肉のタンパク質分解酵素に対する反応度合い
	卵殻・卵殻膜の利用法	植物から日焼け止め成分を抽出する	消化汚泥を使用した廃棄食品の削減
	ウキクサを活用したマイクロプラスチックの吸着の特性とその要因の検証	ペットボトルの流れやすさと空気の関係	豆腐を用いたカトラリーの制作
	抗菌作用の利用	旅客機の騒音に関する研究	燃料電池の条件の違いによる発電効率差
	学校周辺の森林の環境評価～DNAを介して～	バルスジェットエンジンの穴の大きさによる推力と燃焼時間の変化	ろうそくの形によるすすの量
	ヒメオオクワガタの産卵条件に関する研究	回転する筒の落下運動の研究	言葉の意味の違いにおける反応の速さの差
	アフリカツメガエルを使った体色遺伝	粉流体の運動について	味覚とクロスモーダル効果について
	小型魚の行動原理	二重スリットの研究	ポピュラー音楽とは何か
	生存における前肢形成との関係	ブラジルナッツ効果と浮力	数学 実数指数の一般化フレネル積分
	チオ尿素を用いたエゾサンショウウオの飼育	圧電素子を用いた夜間歩行用シューズ	情報 画像認識とモデル精度向上の研究
	アフリカツメガエルの認知度		
	白カブの成長における音の周波数が与える影響		
	微生物による発電		
地衣類の光合成速度に関する研究			

⑧論文執筆学習

論文の執筆要領を講義と個人学習によって習得するプログラムである。講義では、高校生のための科学論文の書き方（寺内2015）と独自に作成した論文テンプレートを主要な学習教材とし、その他に過年度の参考論文、『課題研究メソッド2nd edition』（副教材）の関連箇所抜粋を元に説明した後、それらをレポートにまとめてロイロノートに提出させる。レポートは事前に評価基準のルーブリックを配布し、求められる基準について理解をさせてから取り組ませる。

⑨サイエンスブリッジ

令和6年度から実施している試みで、SS未来創造Iを履修している1年生がSS未来創造IIの授業見学（または参加）することで異学年間をつなげ、次年度のギャップを減らそうという試みである。今年度は2回実施しており、第1回は11月18日に実施した。事前に1年生にもアンケートを実施した（アンケート内容は課題研究で困っていること、不安に思っていること、聞いてみたいことの3点）。これらを集計して2年生に事前配布し、2年生はそれらに答えられるよう各自準備させる。当日は、1・2年生を混ぜた22グループを作成し、2年生から研究紹介および1年生の質問に答える形で科学交流を行った。第2回は2年生のポスター発表のリスナーとして参加し、見学、質疑に参加した。

⑩バン格拉デシュ生徒科学交流

さくらサイエンスプログラムと連携して実施。令和6年度はバン格拉デシュ Rajuk Uttara Model Collage (RUMC) から来校した5名の生徒との科学交流を実施した。日本人生徒を6名1グループで10のグループに分け、前半後半の2回6名が研究発表を行い、互いに質疑を行う。RUMC生徒が入ったグループは英語での実施とし、前半または後半に必ず英語での科学交流を行うものとする。

⑪課題研究発表会

1年の集大成として行われる学内の研究発表会である。高1・高2の合同開催で、前半は予選パート、後半は代表者による口頭発表パートとなる。2月のポスター発表を1次予選としており、そこでの相互評価を元に口頭発表部門とショート部門に分かれる。課題研究発表会当日の前半パートで口頭発表代表者4グループ、ショート発表部門4グループを相互評価により選出し、後半にホールで口頭発表またはショート発表を行う。運営指導委員も参加し、口頭発表においては質疑を行う。

4 検証評価

(1) 方法

①診断的評価

SS未来創造Iで年度末に実施している50問の3件法からなる基礎的・汎用的な実験・研究スキルチェックの記録を診断的評価として用いる。同様に1年次に作成した研究計画書を診断的評価材として使用する。

② 形成的評価

形成的な評価については課題研究の進捗について扱うものとする。課題研究では研究ノートへの記録と授業終了時に記入提出する Research MAP (R-MAP) を必須としている。R-MAP は図 14 のように現状の課題を山の頂上に見立て、登頂までの進捗状況を生徒自身と指導教員が把握できるものとしている。また、精神状態の記載も設けることで、生徒自身が自らの状況を把握できるとともに指導教員からの介入が適切におこなえることをねらいとしている。また、生徒は研究ノートまたはコメントを記載する箇所もあり、それらを踏まえて指導教員はコメントなどフィードバックを行う。ラボでの連絡、課題研究中、授業後の各段階で適切に教員が生徒に適切な量で支援を行えるようにしている。



図 14 形成的評価としての R-MAP

③ 総括的評価

総括的評価は課題研究以外の数回以内に終わるプログラムについては i) 特定課題ルーブリックを用いた総括的評価を行い、課題研究を含む年間の取組については、ii) 年度末に総括的評価を行う。成績を算出するための資料として用いるため、年度当初生徒には何が成績として評価されるのかを提示している。

i) 特定課題ルーブリック

表 2 に特定課題ルーブリックの一例を示す。特定課題については都度、ルーブリックを生徒に提示して取り組ませ、実施後その状況について教員が評価を行う。この評価は、課題の特性に応じて三観点のスコアとして累積し、年間の成績資料として用いる。

表 2 特定課題ルーブリックの例 (左: 研究発表のルーブリック/右: ポスター制作におけるルーブリック)

規準	A (18点)	B (9点)	C (0点)
スライド完成度	文字や図が見やすく、適切な量掲載されている。	文字や図の表示に問題がある、または図や表などが不足している。	左記に満たない
コミュニケーション	本番までに教員と複数回打合せを行っている。	本番までに教員と1回以上打合せを行っている。	左記に満たない
提出期日	指定の期日に遅れることなく提出している。	生徒からの申し出があった上で期日の遅れがあるが、運営には支障をきたしていない。	左記に満たない
発表に聞きやすさ	指定の時間の中で堂々とわかりやすい早さ、声の大ききで発表している。	発表時間、説明の内容、声の大ききや早さのいずれかにおいて課題がある。	左記に満たない
質疑の対応	質問の意図を汲んで、適切に答えている。その答えは発表の理解を深めるものになっている。	質問に返答はしているが、質問の意図からややずれている、または端的に返答しすぎて発表の理解を深めるに至らない。	左記に満たない

規準	A (15点)	B (10点)	C (0点)
完成度	これまでの研究過程と成果がよくわかる内容である。	これまでの研究過程と成果が記載されているが不十分な内容である。	左記に満たない
コミュニケーション	作成過程において1回以上担当教員とのコミュニケーションがあった。	B 評価はなし	左記に満たない
提出期日	期日までに提出されている。	期日遅れがあったが、生徒の方からの相談申し入れがあった上で提出されている。	左記に満たない

ii) 年度末総括的評価

未来創造アセスメント、R-MAP のふり返り、今年度のふり返り、リサーチスキルチェックの4つを行う。

ii-1) 未来創造アセスメント

未来創造力のコンピテンシーやその他意欲と行動に関する非認知能力を測定する全校生徒対象のアンケートである。SS 未来創造履修生徒とそれ以外の生徒との比較に用いる (詳細は本章 4. 4. 2 に記載)。

ii-2) R-MAP 振り返り

年間の R-MAP を振り返り、その提出率と記入状況の経緯を振り返った際に見られる成長または課題について省察を行う。SS 未来創造履修生徒の個人内評価に用いる。

ii-3) 今年度の振り返り

未来創造力の 21 のコンピテンシーを発揮する場面を想定した質問に対して5件法で Google フォームに回答する。SS 未来創造 II 履修者の過年度比較に用いる。(質問例: (2 証拠を基に論を組み立てる力) NLC において他の生徒に説明し、質問をもらってそれにわかりやすく回答することができた 1~5 で回答)

ii-4) リサーチスキルチェック

年度当初の診断的評価と同じものを実施することで、SS 未来創造 II でのスキル伸長について評価を行う。SS 未来創造 II のプログラムの効果検証に用いる。

(2) 結果及び検証

(2) -1 リサーチスキルチェックによる診断結果

・SS 未来創造 II で重点的に取り組んだリサーチスキルの変化

表 3 のように SS 未来創造 II において重点的に指導したリサーチスキルについての伸長が見られた。

表3 スキルチェックの結果 (抜粋) ※3件法。左側が1年生3月時点, 右側が2年生3年時点の同じ母集団での比較

Q1	安全, 倫理, 環境に関連する問題を認識して実験や研究に取り組むことができる。	Q2	さまざまな物理量 (質量・体積・時間・温度・長さなど) を正確に測定することができる。	Q4	事物や現象を慎重に観察し, 定性的データ (質的データ) を得ることができる。	
	2.18	2.52	2.16	2.33	2.07	2.33
Q30	明らかにしようとする問いに対し, 科学的理解に基づいて予測 (仮説) を述べるができる。	Q31	実際に実験室で行う実験, データベース, シミュレーション, モデリングおよび調査を含む研究を設計することができる。	Q34	実現可能で妥当な実験方法 (測定方法) を設計し, その構成を説明できる。	
	2.00	2.23	1.64	2.00	1.80	2.15
Q39	研究目的と関連性の高い事物・現象を特定して測定し, 定量的データを十分に集めて記録することができる。	Q40	データ収集の際に生じた問題を特定し, それに対処することができる。	Q42	得られた一次データ (作成したグラフ等を含む) のパターン, 傾向, 関係を特定し, 説明することができる。	
	1.79	2.29	1.84	2.15	2.00	2.13
Q45	処理されたデータおよび分析を解釈し, 根拠をもって結論を導くことができる。	Q50	研究の改善点として, 現実的であり, なおかつ関連性が高いものを「今後の課題」として説明することができる。			
	1.86	2.10	1.89	2.42		

(2) -2 未来創造アセスメントによる一般的な探究スキルに関する自己評価の変容 (10月→1月)

令和6年度より実施しており10月→1月の3か月での比較を行った。SS 未来創造 I・IIの履修生徒で見たところ, 2年生の二つの質問で減少している項目が見られた。「2. 問いを立てたり, 自分が明らかにしたいことが何か, 見つけること」3.39→3.31, 「9. 問題の解決のために, 学校内外の人の力や知識をうまく借りること」3.23→3.18である。



図15 未来創造アセスメントによる一般的な探究スキルの変容

t検定を行ったところ, 2年生の数値の変容には有意な差は見られないものの, この3か月間の時期は「研究をまとめて, 「ポスターやスライドを作成」し, 「NLCで後輩にプレゼンテーションを行った」時期であり, それらの体験と数値の変容が関連するものと考えている。その中で数値が下がった理由は, 12月に研究を終え, まとめと表現をするタイミングにおいて結果が仮説を裏付けるのに十分なものでなかった生徒や, 専門家等の意見を聞くことができなかった生徒が一定数いたことから, 「2. 問いを立てたり, 自分が明らかにしたいことが何か, 見つけること」, 「9. 問題の解決のために, 学校内外の人の力や知識をうまく借りること」という点で不十分に感じる生徒がいたのではないかと推測できる。次年度の指導において, 研究のまとめの時期に上記の点について, 指導教員の介入と助言を行う必要がある。なお, 1年生では「2. 問いを立てたり, 自分が明らかにしたいことが何か, 見つけること」(p=-3.862), 「3. 授業を通じて分かったことや, 発見したことを, わかりやすく発表すること」(p=-3.153)において, 10月から1月にかけて有意な増加が見られた。

(2) -3 未来創造アセスメントによるSS 未来創造II と他の探究プログラムの比較

未来創造アセスメントで取得している一般的な探究スキルに関する自己評価（5件法：低→高：1→5）の11の質問のスコアの合計と、興味関心と行動に関する13の質問のスコア合計値の相関を、探究カテゴリ別（高校1年生2年生合計）に分析した。なお、近似線については、データ数100以上の探究グループのSG 未来創造（ $n_g=111$ ）、SS 未来創造（ $n_s=134$ ）、ST 未来創造（ $n_t=330$ ）について表示している。

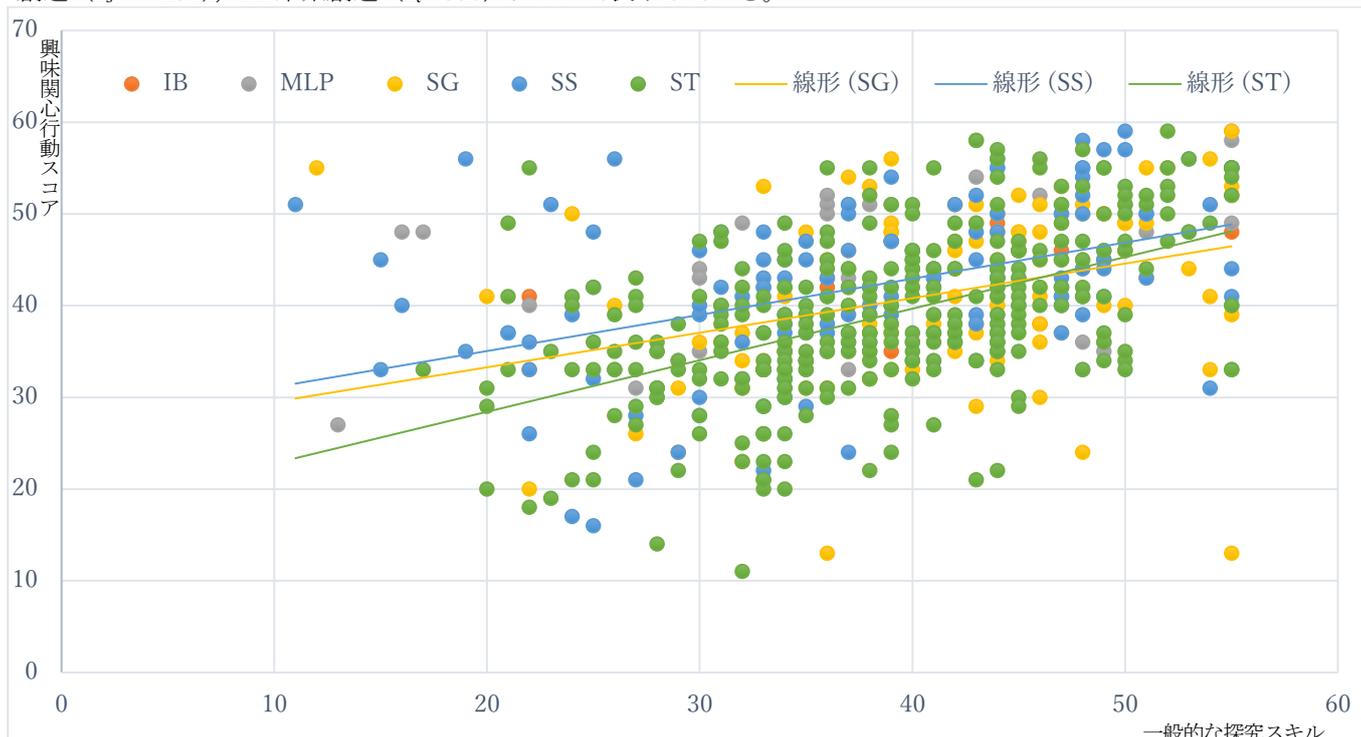


図16 未来創造アセスメントによる一般的な探究スキルと興味関心と行動の相関

表4 分析に用いた質問項目

一般的な探究スキル	[1. 世界や社会で起きていることに目を向けて、どのような問題があるか知ること]	興味関心と行動	[1. どんなことにも興味や関心を持つ方だ]
	[2. 問いを立てたり、自分が明らかにしたいことが何か、見つけること]		[2. 未知のことに挑戦することが好きだ]
	[3. 授業を通じて分かったことや、発見したことを、わかりやすく発表すること]		[3. 自分が見たことや聞いたことがなかったことを新しく知ると、とても楽しい]
	[4. 授業を通じて分かったことや、発見したことが、どんな人や問題の解決に役立つか考えること]		[4. 問題を見つけたら、誰かに答えをすぐに教わるのではなく、自分でじっくり考えたい]
	[5. 複数の人で一緒に問題に取り組むこと]		[5. よくわからないことがあると、答えについて調べずにはいられない]
	[6. 一緒に問題に取り組む仲間を探し、引き込んで一緒に取り組むこと]		[6. わからないことがあつたら、答えが出るまで考え続けたい]
	[7. 周りの人の意見に耳を傾け、きちんと理解すること]		[7. 今の自分には解決したくても解決できない、気になっていることがある]
	[8. チームで自分が求められる役割を100%果たすこと]		[8. 考えても納得のいく結論が出ず、モヤモヤする対象がある]
	[9. 問題の解決のために、学校内外の人の力や知識をうまく借りること]		[9. 不思議に感じるものが身の回りに多い]
	[10. 社会問題を解決するためには、どんな方法を取ればよいか、解決方法を考えること]		[10. ちょっとした疑問を感じるものが、身の回りに多い]
	[11. オリジナリティや独自性がある、自分ならではのアイデアを考えること]		[11. 社会問題や自然現象が起こる仕組みや、ルールにとっても関心がある]
	[12. 授業で習うこと以上には、新しいことを勉強したくない]		
	[13. 授業で習った知識と、現実の社会・自然の問題の関係が分かると、とても楽しい]		

相関係数はSG (0.3446), SS (0.4396), ST (0.5221) となり、正の相関関係が見られた。相関の強さはST>SS>SGである。これより、探究スキルを習得することは、興味関心を持って主体的に行動をすることにつながるという事を示唆していると言える。SG (人文社会科学), SS (自然科学) と学術的なアプローチを主体にしているグループに対し ST (Project Based learning) は学術分野に限定せず個人の興味関心についての課題解決に向けた探究を行っているという違いがある。また、STを構成する生徒とSGまたはSSを構成する生徒層の違いもある。SGとSSはPS特進と中高一貫生徒で構成される (SS 未来創造に含まれる総合進学は入力ミスによる誤データである) のに対し、ST 未来創造は半数以上が総合進学コースである。これら探究プログラムについて、コースごとの生徒の特長について引き続き調査を続ける必要がある。

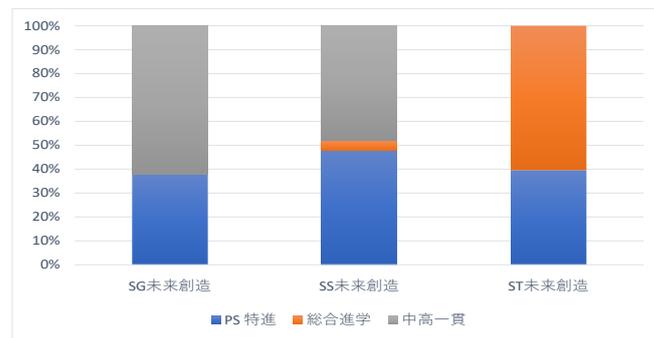


図17 探究分野ごとの在籍コース割合

2. 1. 3 学校設定科目「SS 未来創造III」(3学年 1単位)に関するプログラム

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

2年間の課題研究の成果を研究論文及び英語ポスターにまとめ、5/5発表会として課題研究英語ポスター発表会を実施することで「未来創造力」の向上を図るプログラムと位置づけ、メタルブリックにおける「B3」に関わる資質・能力の向上に焦点を当てた教育活動を展開する。

(2) 目的 (本プログラムにおける仮説とその検証)

- ① 研究成果を研究論文及び英語ポスターに整理し、海外の研究者等と研究について意見交換することにより、多岐にわたる手法により実験データを活用して研究結果を論じることができる生徒を育成することを目的とする。
- ② 仮説の達成度は、成果物、課題研究英語ポスター発表会ルブリックを活用した「ふり返りシート」の自己評価及び記述により検証評価する。

2 現状と課題

今年度より第Ⅲ期 SSH の現行プログラムの達成状況を把握するための一連の評価方法を策定したが、1年生からの2年間の履修内容との接続という点で課題がある。5/5発表会を課題研究英語ポスター発表会として実施することにしてはいるが、英語ポスター作成及び発表練習の時間を確保していなかった。そのため、現在、2年間の指導時間・内容を調整して、論文執筆(1次締め切り)をSS未来創造Ⅱの最後のプログラムとして実施し、SS未来創造Ⅲでは、4/5発表会後から最後の課題研究発表に向けての追加実験及び論文完成までの時間を確保しつつ、同時に英語ポスターを作成する必要がある。今年度は、指導の統一を図るため、論文完成の締め切り日を設け、英語ポスター作成の時間の確保に努め、昨年度以上の発表練習を行う時間を確保することができた。しかし、課題研究が終了しないと論文の完成及び最後の発表ができないこともあり、十分な発表準備ができず、5/5発表会を迎えた生徒もいた。令和7年度に向け、より効率の良い発表準備に向けた指導方法を工夫する必要がある。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：毎週月曜日6・7時間目(14:25～16:15)。
- ②対象：3学年SS未来創造Ⅲ履修生徒(SSH重点選択生徒)60名
- ③方法：専任教員5名・非常勤講師2名の計7名で指導を担当する。必要に応じて英語教員も担当する。
- ④内容：研究論文執筆、英語ポスター作成、英語ポスター発表練習及び課題研究英語ポスター発表を行う。
- ⑤改善：今年度は、自分の発表をビデオに収め自己評価、他者評価を行い、発表方法を振り返る時間を設け、発表の質を高める工夫を行った。また、昨年度開始した課題研究英語ポスター発表会はN Linkで実施したが、想定した以上に密集した状態となり、また、英語プレゼンテーションを3回続けて行う流れとしたため、集中力に欠く場面があった。今年度は、体育館で実施し、2回のプレゼンテーションを行った後、他グループのプレゼンテーション視聴の時間を間に挟み、最後にもう1回のプレゼンテーションを行うように、発表会の流れを工夫した。また、ポストウォーク及びプレウォークの時間を設けた。これにより、集中力を維持した状態で3回目の発表を行うことができるようになった。

(2) 詳細

回	月日	曜	内容
1	4月15日	月	SS未来創造Ⅲオリエンテーション・論文執筆③(第5期課題研究(追加実験の整理))・日本語研究論文2次提出/面談
2	4月22日	月	論文執筆④(第5期課題研究(追加実験の整理))・日本語研究論文3次提出/最終手直し
3	5月13日	月	論文執筆⑤(第5期課題研究(追加実験の整理))・日本語研究論文完成版提出(締切)
4	5月20日	月	SciEnglishⅢ①・英語での研究ポスター・発表原稿作成(伝える内容の確認)
5	5月27日	月	SciEnglishⅢ②・英語での研究ポスター・発表原稿1次提出/最終手直し
6	6月10日	月	SciEnglishⅢ③・英語での研究ポスター・発表原稿・キーワード集完成版提出
7	6月17日	月	SciEnglishⅢ④・英語ポスター発表練習(A3印刷)ビデオ撮影
8	6月24日	月	SciEnglishⅢ⑤(第5期課題研究)・学年内英語ポスター発表(7/20の予選会を兼ねる)
9	7月1日	月	SciEnglishⅢ⑥・最終チェック、自分の言葉で伝える練習
10	7月20日	土	5/5発表会(課題研究英語ポスター発表会)・プレ・ウォーク、ポスター発表、ポスト・ウォーク、卒業生によるミニレクチャ
11	8月19日	月	第5期課題研究・前期NLC発表準備
12	8月26日	月	3年間の省察・発表会反省、アンケート調査、研究履歴作成
13	9月2日	月	3年間の省察・研究履歴作成

(3) 記録

①論文執筆

2年間の研究成果を論文にまとめることで、実験データ等を基に論を組み立てる力を育成すると共に、研究活動を振り返るプログラムである。研究論文は、序論→研究方法→結果・考察→結論・展望の流れとなるが、本校の課題研究においては、試行錯誤で終わってしまい、実験1→考察1→実験2→考察2→今後の展望のようになる場合がある。そうになると、2年間の成果がなかったと考える生徒が出てくるため、今年度は、論文の最後に、「取り組みで学んだこと」

という項目を設け、2年間の課題研究の成果を言語化し振り返る機会をつくりながら指導を行った。

②5/5発表会 (SciEnglish III)

英語ポスター作成及び英語ポスター発表の指導を行い、5/5発表会(課題研究英語ポスター発表)を行うプログラムである。とても難しいことであるが、最終目標は、原稿に頼らず、自分の言葉で英語でわかりやすく伝え意見交換することである。これまでの原稿を読みながら一方向で終わってしまいがちな英語での口頭発表会を、昨年度より、英語での科学コミュニケーションにより力点を置くため、大学院留学生22名を招聘して実施する英語ポスター発表会としている。



図1
ポスター発表の様子



図2
質疑の様子



図3
卒業生によるミニレクチャ



図4
参加者全員で記念写真

(4) 検証評価

①方法： 課題研究英語ポスター発表会ループブックを活用した「ふり返しシート」の記述を分析した。

②分析・評価

生徒からは、ポスター発表を3回行うことで発表スキルが向上していることを伺わせるコメントが多くあり、「専門的な内容を所見の人に伝えるのは難しいが、やり甲斐があった。」「皆意欲的で、パッションイングリッシュをしていた人もいて、刺激になった。」「もっと原稿を読み込むべきであった。」「開始前は不安が大きかったが、終わってみると楽しさの方が大きくなった(意思疎通ができたため)。」というコメントからも、主体的に発表会に臨み、意見交換を行っていたと考えることができる。また、「宮本さん(卒業生)のプレゼンを聞いて、とても楽しかった。全然自分の知らない内容だったのに分かりやすく、興味を持てた。わかりやすいプレゼンってどんなものか分かった。」「卒業生の方の話では、大学での研究がどんなものか知ることができる良い機会になったし、その話が聞けて大変ためになった。」というコメントから、卒業生による英語で研究を紹介するミニレクチャとキャリアトークは、大学での研究意欲の向上に有効であると考えられる。さらに、「宮本さんが話していたSSHの意義が、自分がやってきた2年間をよく表しているように感じた。」のように、発表会において2年間の研究成果を再確認しているコメントもあった。

2.2 学校設定科目以外のプログラム

以下に示す取組は、全生徒のうち希望者が参加するプログラムである。

2.2.1 科学部に関する取組

1 本取組の位置づけ

世界の諸問題や学問上の課題から着想した独自の問いを見出し、取り組むべき課題を発見することを主眼として開発したSS未来創造に対し、科学部では各種研究機関や企業との連携によって高度な課題解決を目指すことを意図して活動している。SSH重点選択生徒を中心に全コースから部員を募集し、それぞれが1つまたは複数の研究班に所属し、学年を横断して継続的に活動することによって研究内容の深化と研究に関わる技術の継承を図る。

2 科学部の概要

(1) 活動日：研究班によって週に数回の活動日を設けて活動した。また、月1回、全部員による例会を実施した。

(2) 部員数

表 令和6年度部員数(令和7年3月現在)※()内は令和5年度の部員数

生徒の属性	学年	男	女	小計
SSH重点選択生徒	1年	9	4	13 (12)
	2年	7	2	9 (12)
	3年	6	6	12 (9)
SSH重点選択生徒以外	1年	0	0	0 (6)
	2年	4	2	6 (8)
	3年	2	5	7 (3)
	計	28	19	47 (50)

(3) 活動概要

① 日常的な活動

- ・研究班ごとに指導教員がつき、サポートしながら研究活動を推進した。
- ・月例会では、部内の担当者が作成した部内誌をもとに、各班の活動状況や課題を報告し議論した。また、任意で参加したイベント等については、例会の場で概要や得た知見を報告し、部内の共有知として蓄積した。これによって、積極的に活動する生徒とそうでない生徒との間に生じる温度差の是正を図った。

② アウトリーチ活動

- ・年間を通じて、北海道高等学校文化連盟全道高等学校理科研究発表大会（高文連）での報告を目標として活動した。令和5年度からは大会前に部員どうしてディスカッションするためのプレ発表会と、終了後に保護者や本校中学科学部の生徒を招いての報告会を実施している。また、令和8年度には研究発表会の当番校に決まっており、少しずつ準備を始めている。
- ・高文連以外にも、研究班ごとにターゲットとなる研究発表会をそれぞれ定め、それに向けて研究活動を進めた。令和5年度は日本植物学会（北海道大会）の高校生ポスター発表会に複数の研究班が参加した。令和6年度は国際学会であるアジア生物学教育協議会第29回隔年会議（AABE2024／愛媛大会）の中高生ポスター発表会（英語）に1つの研究班が参加した。

③ その他の活動

- ・本校を会場に例年実施している「科学の祭典 北広島大会」を、令和5年度から科学部を中心に企画・運営することとした。
- ・ボランティアとして「北広島環境ひろば」に参加し、小学生向けの演示実験や研究紹介を行った。
- ・大学の教員を招聘し、DNA解析に関する基礎実習を複数回行った。また、立命館慶祥高等学校が主催する環境DNA活用プロジェクトに複数の部員が参加した。
- ・実験室及び実験器具の保守管理についても、部員が率先して行う指導をしている。

3 活動の記録（おもな活動を抜粋して記載）

(1) 高文連

- ①日時：第62回大会（函館大会） 令和5年10月12日（木）・13日（金）
第63回大会（苫小牧大会） 令和6年10月19日（土）・20日（日）

② 参加結果

- ・令和5年度（1・2年生34名参加）※参加校中最多人数・最多出席

【研究発表部門】

物理分野 <努力賞>：大気中に含まれる一酸化炭素の割合～ubuntuを用いたデータ分析～
生物F分野<奨励賞>：厚別南緑地の豊かさ評価2.1～バイオマス推定に基づく経済的価値の考察
生物L分野<努力賞>：バイオトイレ内のオガクズに存在する細菌の同定
地学分野 <奨励賞>：恵庭市市街地における降雪傾向の把握

【ポスター発表部門】

物理分野 <ポスター賞>：含水率と固有振動数の関係性
物理分野 <ポスター賞>：リング型ネオジム磁石を用いた地磁気測定方法とその検証に関する実験
生物分野 <展示賞>：日大豆プロジェクト（第三報）
生物分野 <展示賞>：音楽と勉強（計算時と記憶時）の関係

- ・令和6年度（1・2年生29名参加）※参加校中最多人数・最多出席

【研究発表部門】

生物F分野<努力賞>：厚別南緑地の豊かさ評価3.0 — 土壤動物を用いた多様度の検討 —
生物L分野<努力賞>：糖非発酵グラム陰性細菌を用いたバイオトイレ機能向上の試み

【ポスター発表部門】

物理分野 <優秀ポスター賞>：地磁気の鉛直成分の測定
物理分野 <展示賞>：旅客機の騒音に関する研究
物理分野 <展示賞>：2枚の硬貨を衝突させたときの分離角についての検証
化学分野 <展示賞>：日大豆プロジェクト（第4報）
物理分野 <オープン>：廃棄プラスチックの新たな再利用方法についての研究
物理分野 <オープン>：圧電素子を用いた足踏み発電の開発
生物分野 <オープン>：一定周波数による脳波の関係

(2) 科学の祭典 北広島大会

この活動は北広島市内全域の小学校8校や札幌市内での近隣の小学生に科学の面白さを伝えることを目的としており、例年250名を超える小学生及びその家族に参加していただいている。また、この活動は科学部員のサイエンスコミュニケーション活動の中心として捉えており、当日だけでなく準備活動のあり方も重視して取組を進めた。

小学生を主な対象としているので、クイズ形式にしたり内容をわかりやすく図示できるようにしたり、実際に動きをシミュレートするなどして、取り組み内容をどのように平易な言葉で伝えるのかを考えて、それぞれの本質を見つめ直す機会になっていた。

令和5年度からは本校中学科学部の部員も初めて参加し、高校生進学後の活動の展望を持つことができた。令和6年度からは本校数学同好会も参加し、より幅広いテーマで科学に触れられる場となった。

開催の告知は北広島市内の小学校には各小学校に依頼して開催案内文書を配布していただいた。



図1 運営に関わった生徒（中学生を含む）



図2 会場全体の様子

(3) その他の活動の記録

日常的に展開している科学部の活動に付加する形で、大学関係者の話を聞く場面を複数回設定することができた。それによって日常活動の深みや厚みが増し、より多角的な視点で自分たちの研究を捉えることができるようになった。特に、2月7日と17日に実施したDNA解析基礎実習を通して、環境DNAの調査活動への強い示唆を得ることができたので、次年度以降、実験室外での活動とリンクさせる形で研究の展開をすることができることになりそうである。

また、科学の祭典の共同実施をきっかけに、高校科学部と中学科学部の交流も生まれた。その後は高文連報告会やその他の活動にも中学生の希望者が少しずつ参加するようになり、このような連携あるいは生徒の経験は次年度以降の科学部及びSSH活動に資するものであると考える。

2.2.2 サイエンスツアー

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

授業等で学んだ知識を実際に行われている研究と結びつけることによって知識の定着を図ると共に、課題研究で必要なスキルやマインドセットを学ぶ機会とし、メタルブリックにおける「A2」または「B2」、標準ループブリックにおけるA-e、A-f、A-gに関わる資質・能力の向上に焦点を当てた科学研修旅行を実施する。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①科学の作法を身に付けるためには、本物の研究者の元や研究室を訪問することが望ましいという仮説を検証するために実施することを目的とする。
- ②仮説の達成度は事後レポートを分析することによって検証・評価する。資質・能力の変容は、作成した事後レポート及び当日の取組状況を質的・量的に分析することによって検証・評価する。

2 実施内容

(1) 概要

- ①日時：令和6年8月1日（木）～8月2日（金）1泊2日
- ②対象：1学年SS未来創造I履修生徒のうち希望した生徒16名
- ③方法：希望性で室蘭工業大学、北海道大学室蘭臨海実験所、北海道大学苫小牧研究林を訪問し、実験・実習の特別講義を体験することで、科学研究への関心を深め、研究テーマ設定のヒントを得るとともに、基礎的な実験・実習スキルを習得する。また、実験実習に向け、事前に資料を配布し、内容を検討、興味のある部分の質問を準備したり、道の事項の事前学習などを進めておいた。

(2) 記録

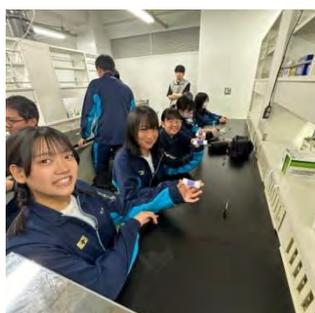


図1 室蘭工業大学



図2 臨海実験所



図3 苫小牧研究林

(3) 検証評価

①評価方法：事後レポートについて、次の特定課題ルーブリック（表）を用いて評価する。

表 今回作成した特定課題ルーブリック

3	不特定多数（世界の研究者や研究とは関係がない一般人など）に関わる課題に対し、適切な行動を選択するとともに遂行することができる。	異なる文化、社会的背景の中、多視点からの知識を得て、活用可能な知識を得ることができる。	様々な視点の情報源から、情報の関連性を見出し、実験などに活用できる知識とすることができる。
2	他者(グループや他の研究者)と関わる課題に対し、適切な行動を選択するとともに遂行することができる。	他者と話し合ったり、協働する中から、専門的な知識を得る。	他者から取り入れた情報を理解し、実験に活用することができる。
1	自分が扱っている課題に対し、適切な行動を選択するとともに遂行することができる。	自らが取り組む課題に対し、文献などから知識を得ることができる。	自分自身で学んだことを、実際の実験などにつなげることができる。
0	上記に満たない	上記に満たない	上記に満たない
	A-e 自己効力感	A-f 宣言的・概念的知識	A-g 手続的知識

②事後レポートの一部抜粋

*講義では、普段聞くことができない大学の先生の話聞いて、大学がどのような環境なのか少し知ることができた。先生がおっしゃっていた「常識を疑うこと」は、今高校で行なっているSSHの活動や、科学部での活動を超えて、日常生活でも大切な物であると実感した。

*色素成分の分析はSSH基礎科学実験で写真を見たことがあったが、実際には実験したことがなかった。この実験では、普段の実験ではない作業がいくつかあったが楽しかった。いつもの授業や実験でどれだけ基本的な器具の知識や利用方法を知っているか、触れたことがあるかが重要になることがわかった。

③分析・評価

実施後に提出されたレポートから、ターゲットにした指標の伸長が大きく、ねらいが達成されていることがわかった。当日においては、意欲的な取り組んでおり、研究者の方に質問するなど、積極性を見せていた。また、実験に協力して取り組んだり、役割分担を決めて実習に取り組み効率よく進めるような協働的な活動場面も多く見られた。得られた多くの情報をさまざまな手法で整理し。記録化することもできていた。個人の感想文からは専門家から科学的な物の見方について充分学び取ることができ、今までと異なる視点でからの気づきがあったという記述が多く見られた。今後の課題研究や実験など研究活動に取り入れていきたいという意欲も非常に高まったと言える。

2.2.3 フィールドワーク

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

授業で学んだ知識を実際のフィールドで活用することにより知識の定着を図ると共に、課題研究に必要な論理的思考力を高める機会とし、メタルーブリックにおける「A2」または「B2」、標準ルーブリックにおけるA-b, A-f, B-bに関わる資質・能力の向上に焦点を当てた教育活動を展開する。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

①本校周辺の露頭を活用してフィールドワークを探究的に実施することにより、地層の読み取り方を身に付け、地質や岩石などを証拠として直接経験できない事実を推論することができる生徒を育成することを目的とする。

②仮説の達成度は、昨年策定した「特定課題ルーブリック」を一部修正した表1の「特定課題ルーブリック」を用いた自己評価及び「提出レポート」の記述を分析することによって検証評価する。資質・能力の変容は、「特定課題ルーブリック」を用いた自己評価の結果を質的・量的に分析することによって検証評価する。

2 現状と課題

令和5年度は、地質に興味を持ち、本校のボーリング試料とそこから得た花粉化石から古環境を推定する地質に関するテーマの課題研究が1件あった。今年度は、0件であり、地質関係の課題研究を行う生徒は少ない。大きな課題ではないが、研究の多様性を考えると、このようなフィールドワークをきっかけに地質関係の研究に興味を持つ生徒がもう少し増えても良いのかなと考える。

表1 今回策定した特定課題ルーブリック（網掛けは目標値、斜字体は今回修正した文）

3	北海道博物館での知識を基に小樽・札幌から苫小牧までの当時の環境と、北海道の様子を推測することができる。	支笏火山から噴出した火砕流堆積物が広範囲に分布し、その後、恵庭岳や樽前山の形成に関わったことなど、多視点からの知識から、北海道形成の概念的知識を得ることができる。	北海道博物館での情報、実際に見学した地層などから読み取った情報を基に、支笏火山活動期の4万年前頃の北海道の環境や地形など、情報の関連性を見出し、北海道の生い立ちを論じることができる。
2	クロスラミナの観察から、当時の北広島の地形や古環境を他者と共有し、その成り立ちを理解することができる。	島松軟石（札幌軟石）の成因を、他者と話し合ったり、協働したりする中から専門的な知識を得ることができる。	支笏降下軽石層の「化石林」から、自分で得たデータに加え、他者が得た情報を理解し、化石林の成因について考察し、論じることができる。
1	地層の構成物や堆積構造から、堆積環境を推察することができることを理解する。	火山噴出物が石材として利用していることを、テキストから知識を得ることができる。	露頭の観察から、美沢の地層が火山噴出物からなることを理解することができる。
0	上記に満たない	上記に満たない	上記に満たない
	A-b「複眼的に情報を集め理解する力」	A-f「宣言的・概念的知識」	B-b「証拠を基に論を組み立てる力」

3 実施内容

(1) 概要

①日時：令和6年9月23日（月・祝日）。
②対象：1学年SS未来創造I履修生徒のうち希望した生徒22名
③方法：専任教員1名・非常勤講師2名の計3名で指導を担当する。主担当の1名が各フィールドにおいて生徒に問いかけを行いながら疑問を持たせた後、生徒はその疑問を解決するためにグループでフィールド調査に取り組み、2名の教員が安全に配慮しながら必要に応じて補助に当たる。
④内容：事前にフィールドワークの意義や活動内容を説明。その後、北海道博物館を訪問し、地域の自然の成り立ちについての問いづくりを行い、各観測地点では、観測事実から当時の地形や環境を推測する。また、島松軟石、美々貝塚、化石林など実際に見ることで、支笏火山の噴火活動の規模及び地域に産出する石材との関連を推定する。
⑤改善：昨年度の実施において、一部の露頭では露頭周辺が木で覆われ見にくい場所があり、また、露頭の説明をするときに、どの部分を指しているのかが上手く伝わらないときがあった。そのため、今年度は、観察をより効果的に行うために、A4サイズに印刷した露頭写真や説明の補助資料を作成・持参した。

(2) 詳細

08:40 高校玄関前集合、校舎前で恵庭岳、樽前山の観察	12:35 昼食、トイレタイム
08:50 出発	13:25 美々貝塚
09:10 北海道博物館見学	・火山噴出物の観察1、縄文遺跡（貝塚）の観察
10:50 西の里砂採取場	13:55 苫小牧美沢（大島宅裏の崖）
・野幌丘陵の地層の観察（クロスラミナ）の調査	・火山噴出物の観察2、化石林の調査
11:20 エコミュージアム	16:00 学校着、解散
・北広島市に産出する貝化石の観察	
11:50 島松軟石採掘跡 島松軟石の観察	

(3) 記録



図1 北海道博物館での見学



図2 西の里砂採取場での調査



図3 美々貝塚の見学



図4 美沢の化石林での調査

(4) 検証評価

①方法

標準ルーブリックのA-b、A-f、B-bを今回のプログラム用に策定した「特定課題ルーブリック」（表1）を用いて、自己評価をさせた。また、「提出レポート」の記述を分析した。

②2年間の結果

表2 令和5年度と令和6年度の自己評価の比較

	A-b「複眼的に情報を集め理解する力」	A-f「宣言的・概念的知識」	B-b「証拠を基に論を組み立てる力」
令和5年度 事前（平均）	0.5	0.0	0.5
令和5年度 事後（平均）	2.0	2.0	2.0
令和6年度 事前（平均）	0.2	0.2	0.0
令和6年度 事後（平均）	2.1	2.6	1.9

③分析・評価

過去2年間の実施前後の自己評価において、ターゲットとしていた指標の伸長が大きく、ねらいが達成されていることが分かる。レポートの記述からは、「砂採取場で地学基礎で習ったことを実際に活用できる場になっていたことも合わせてとても楽しいフィールドワークだった。」「噴火して上から降り積もったから平行にきれいに積もった下側と、流れてきたから石の大きさがバラバラの上側と、2パターン積もり方があって面白かった。」など、地層の読み取り方法を理解した記述や、「フィールドワーク全てに繋がりがあがり、歴史的に感じるが多かった。」「今ある地層の様子や貝塚などから昔の様子をイメージしたり推測したりできるのが面白いところだと思います。」など、地質や岩石などを証拠として直接経験できない事実を推論する力を獲得したと思われる記述があり、一定の成果があったと考えられる。

2.2.4 Nichidai サイエンスカフェ

本プログラムと同様の取組は日常のSS 未来創造の授業でも実施しているが、ここでは令和5年度・令和6年度に実施したもののうち「Nichidai サイエンスカフェ」としてナンバリングした主要なもののみについて記載する。

1 第11回 性が決まる仕組みの生物学 — 消えゆくY染色体の運命

(1) 概要

- ①日時：令和5年11月15日（水）13:45～15:30 ※SS 未来創造 I の授業内で実施
- ②対象：1学年 SS 未来創造 I 履修生徒 59名，1学年 SG 未来創造 I 履修生徒（希望者） 25名，計 84名
- ③ゲスト：黒岩 麻里 氏 北海道大学 理学研究院 生物科学部門 教授
- ④内容：生物の性が決まる仕組みについて、基礎的な内容から最新の知見を含め、対面による講義とディスカッションを行う。性決定の仕組みを理解し、生物学の魅力に触れることで、課題研究テーマ設定の参考とする。また、多様な性・ジェンダーのあり方についての理解を深めることによって、社会的に話題になっているテーマを科学的側面からも考察する。
- ⑤方法：ゲストによる話題提供と生徒によるグループディスカッションを中心に実施する。
- ⑥備考：北海道大学 Academic Fantasia との連携事業である。

(2) 記録

ゲストから自己紹介を兼ねた話題提供を行い、Y染色体の未来について3つの仮説が提示された（図1）。1回目のグループディスカッションでは、3つの仮説のうちのどれを支持するかを協議し、グループとしての見解をそれぞれ発表した。後半はゲストの研究成果が豊富な実例をもとに紹介され、ゲストの立場からどの仮説が支持されるかの説明があった。3回目のグループディスカッションでは、ゲストへの質問をグループごとに検討し、ふせんに書いて集約した（図2）。集約した質問に対しては、ファシリテーター（教員）からゲストに投げかける形で対話的に解説がなされた。



図1 話題提供の様子



図2 ディスカッションの様子



図3 ふり返しシート記入例

2 第12回 『多文化』化する北海道の今を考える — 共生に向けて私たちができること

(1) 概要

- ①日時：令和6年3月6日（土）14:30～16:00
- ②対象：全校生徒のうち希望者8名
- ③ゲスト：平田末季 氏 北海道大学 高等教育推進機構 准教授
- ④内容：外国人住民、特に技能実習や特定技能などの就労者が増え続ける北海道において、多様な人たちとともに地域で暮らしていくために私たちができることは何か、北海道の現状を学んだうえで、共生のための国・道の政策、各市町村での新たな取組を紹介する。また、ゲストが行っている演劇を通じた対話プロジェクトについて紹介しながら、地域で暮らす私たちが今後できることについて考える。
- ⑤方法：ゲストによる話題提供を軸に、ディスカッションを交えながら進行する。
- ⑥備考：北海道大学 Academic Fantasia との連携事業である。

(2) 記録

人文・社会科学に関わる話題でのサイエンスカフェとなった。身近な事例である外国人労働者にまつわる諸問題を、

市民参加型の活動だけでなく科学的アプローチからも解決に迫ろうとする社会的な動きについて学ぶことができた。

3 第13回 Synthesis of metal alloy nanoparticles and applications

(1) 概要

- ①日時：令和7年3月18日（火）16:45～18:00
- ②対象：全校生徒のうち希望者13名
- ③ゲスト：Nguyen Thanh Mai 氏 北海道大学 工学研究院 材料科学部 マテリアル設計分野 助教
- ④内容：合金ナノ粒子の作製は、粒子サイズや組成を変化させることで、新しい構造や特性を生み出す手法の一つである。金属合金ナノ粒子の合成、特性評価、および応用の基礎について説明し、具体例として、プラズモン共鳴波長を調整可能な固溶体合金 Au-Ag ナノ粒子や、触媒特性が向上した非混和性合金 Ag-Pt ナノ粒子を紹介する。
- ⑤方法：ゲストによる話題提供を軸に、ディスカッションを交えながら進行する。
- ⑥備考：北海道大学 Academic Fantasia との連携事業である。

(2) 記録

ゲストから自己紹介を兼ねた話題提供を行い、ナノ粒子がいかに小さくそれがどのようにして物理化学的特性をもつようになるのか説明された。

初めて英語での開催となり、専門用語も多く登場することから、参加した生徒たちは互いに相談しながら理解を補完し合い、場合によってはゲストに質問しながら、終始アットホームな雰囲気で行った。

また、参加した生徒には、偶然にも別の企画で翌日に Nguyen 氏の所属する研究室に訪問する予定の生徒が複数おり、その企画へのモチベーションを高めることにもつながった。



図4 話題提供中の様子

2.2.5 女子エンジニア育成のための取組

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

本プログラムはモデルロケットと自作ロケットを題材とし、女子に特化して理系教育、特に工学（ものづくり）を半年にわたって経験させることで、高校1年生においてはSS未来創造Iにおける研究テーマを決定するために活用し、中学生においては高校進学後のSS未来創造Iで扱う課題研究に即した活動を早期に経験し、次年度のSS未来創造の履修選択と選択後の探究活動の深化を目指すものである。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①実践的なモノづくりを経験的に学び、工学におけるデザイン思考を理解した生徒を育成することを目的とする。
- ②仮説の達成度は、取り組み中の開発ノートの質、プログラム後半10月に出場する全国大会での成果、年度末に本校で実施する未来創造探究フェスティバルでの発表、中学生においては次年度のSS未来創造Iの選択の有無を以て総合的に評価する。

2 現状と課題

令和5年度は女子に特化したプログラムを実施せず、男女問わず諸々のプログラムへの参加を推奨してきた。そのため、男女のどちらかに偏ることはなく平均的に各種プログラムへの参加があった。令和6年度は女子のみのプログラムを実施することでどのような効果が生まれるのかを研究するべく、実施をするに至った。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：毎火木曜日放課後（15:45～18:00）を基本とする。
- ②対象：1学年SS未来創造I履修生徒（SSH重点選択生徒）および中学3年生の「女子生徒」
- ③方法：専任教員（物理）1名が指導を担当する。株式会社リバナスが提供するGirls Rocketry Challenge（GRC）に申し込み、GRCが提供するスケジュールに沿って5月から11月までの期間自作ロケットの開発を行う。
- ④内容：5月上旬に女子のみを対象に高校1年生、中学3年生で自作ロケットの製作プロジェクトを告知して募集した。今年度は高校生12名、中学生4名の応募があり、志望動機を確認しセレクションを実施して高校生3名中学生4名を選抜した（選抜は全国大会への派遣のための予算の都合で実施）。非選抜のメンバーはサブメンバーとして制作やイベントには優先的に参加できることとした。5月千葉工業大学においてモデルロケット4級ライセンスの取得、6月日本モデルロケット協会会長の学校訪問、8月千葉工業大学にてGRC参加の4校（札幌南高校、倉敷工業高校、熊本学園大学付属高校）で打ち上げ会を実施、10月全国モデルロケット大会に参加、11月東京にてGRCの修了式に参加、2月に未来創造探究フェスティバル（本校主催）にてプレゼンテーションとパネルディスカッションに参加した。

⑤改善：昨年度見出された「女子だけで取り組めるイベントが少ない」という課題を受け、今年度試験的に女子のみで参加できるプログラムとして実施した。

(2) 詳細

月日	曜	実施内容・予定	備考
4月19日	金	GRC 採択応募	
4月30日	火	GRC 採択通知	全国4校の採択
5月1日	水	参加メンバー選抜のための面談	
5月11日	土	モデルロケット4級ライセンス取得講習@千葉工業大学	
6月29日	土	日本モデルロケット協会会長 桐生亮 氏来校	開発相談の実施
8月11日	日	GRC4校による合同打ち上げ会の実施@千葉工業大学	
10月5日	土	第45回モデルロケット全国大会出場	ロッキードマーチン賞受賞
11月23日	土	GRC 修了式@東京都墨田区センターオブガレージ	
2月7日	金	未来創造探究フェスティバルにて取り組みの口頭発表	パネルディスカッション参加

※上記以外に主に火・木の放課後にロケットの開発活動を行った。

(3) 記録



図1 製作中の様子



図2 全国大会で受賞



図3 開発中の機体

(4) 検証評価

①方法

■診断的評価

メンバー選別のための面接において、参加目的と意欲について、指導担当者及びSSH企画推進部長が診断的に確認し記録。また、モデルロケット4級ライセンスの取得時点ではロケットの理論および打ち上げに関するルールの講習を受け、既製品ロケットの製造を行うが、その受講状況及び作業状況を担当教員が観察することで、理解度と製造の器用さについて診断的に評価を行った。

■形成的評価

製造工程はノーズコーン、ボディチューブ、パラシュート、エンジンマウント、フィンに分かれて担当させ、それぞれの開発ノート(図4・5)の作成を義務付けることで、その過程を把握するとともにチームでの情報共有を行わせた。担当教員はノートを見ながら各作業工程またはチームにアドバイスまたは質問を行っていくことで形成的な評価とフィードバックを行った。

■総括的評価

モデルロケット全国大会での滞空競技および高度競技における記録を以てエンジニアリング過程の総括的な評価を行った。また、未来創造探究フェスティバルに参加し、全過程を振り返り、スライドにまとめ発表することで、生徒たちの個人内の総括的評価を行った。

②結果及び検証

■成果について

令和6年7月5日に女子のみの取組が北海道新聞紙面に掲載された。全国大会においては、滞空競技で第4位の成績を記録し、全チーム中7位、女子のみで構成されるチームで第1位となりロッキードマーチン賞を受賞した。2025年1月 広報紙「ほっかいどう」高校生のマナビバに動画掲載された。

■生徒の変容

メンバーの振り返りで全員がコメントしたことは、協働におけるコミュニケーションの重要性であった。次に多かったコメントが、製造における精密さが数mmから0.1mmの精度に意識が変わったことであった。また、女子のみの方が取組に安心感があったというコメントもあった。

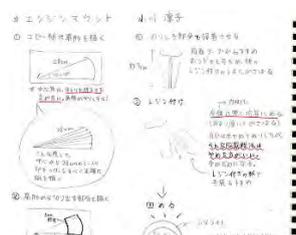


図4 開発ノート抜粋

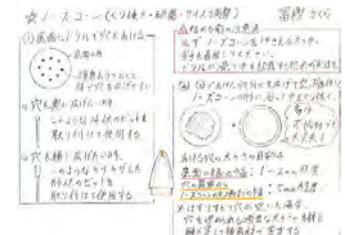


図5 開発ノート抜粋

2.2.6 国際STEM教育の取組

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

本事業は、SSHで養成を行っている科学的な見方・考え方を、グローバル社会で創造的かつ論理的に表現していく力を養うために実施している課外のプログラムである。令和6年度はOTIS社が主催する国際STEMプレゼンテーションコンテストであるMade to Move Communitiesを活用して実施した。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①このプログラムを実施することで、社会課題を科学的な視点を持って解決するアイデアを創造する力、表現する力、協働する力、国際コミュニケーションをする英語力が向上する。
- ②仮説の検証は、予選の提案書の質、アジア太平洋大会に向けた日本OTIS社とのディスカッション、アジア太平洋大会で作成したスライドおよびプレゼンテーションから総合的に評価する。

2 現状と課題

SSH事業では、韓国研修やさくらサイエンス、Environmental Talksのような国際交流事業を実施しているが、参加者の多くがSS未来創造（科学重点）の履修者であり、全校規模でグローバル事業に参加する生徒を増やしていく必要があった。コンテスト型のプログラムを好む生徒も一定数存在することがこれまでの経験で分かかってきており、新たな参加者を全校生徒から募るためにこのようなプログラムの実践に至った。

3 実施内容

(1) 概要

- ①活動日時：任意の放課後（15:45～18:00）を基本とする。
- ②対象：全校生徒1041名のうち希望者
- ③方法：参加希望生徒で1チームを作り、専任教員3名（日本人教員1名、英語ネイティブ教員2名）が指導を担当する。
- ④内容：6月上旬にコンテストの告知を全校生徒に行い、参加者を募る。6月中旬に募集を締め切り、申込者への詳細説明と参加意欲についての面談を行い、チームビルディングを行う。7月中旬に日本内の予選としてSTEMを用いた課題解決の提案書を作成し日本OTISに提出（一次審査）する。9月に一次審査選考結果を受ける。11月に二次審査（アジア太平洋大会）の課題が発表される。12月より日本OTIS社との8回の面談を行う。2月25日にアジア太平洋大会でアジア圏のOTIS社役員にプレゼンテーションを行い、質疑を英語で行う。二次審査で優勝した場合、翌年度4月に世界大会に進出する。
- ⑤改善：令和5年は韓国科学研修、Environmental Talks、さくらサイエンス（バングラデシュ）との交流が主な英語を用いる機会であったが、ここに本英語STEMコンテストを追加することで、グローバルプログラムの拡充を図った。

(2) 詳細

月日	曜	実施内容・予定	備考
6月3日	月	全校生徒対象にコンテストの告知、募集開始	
6月17日	月	参加生徒確認 チームビルディング	令和6年度 7名の参加
7月16日	火	一次審査提出（STEMを用いた課題解決）	
9月		一次審査結果の発表	令和6年度日本で2校通過
11月		二次審査課題の発表（人工知能主導のソリューション）	
12月		日本OTISの社員6名とのオンラインセッション開始	日本語でのディスカッション
2月25日	火	アジア太平洋地域のOTIS役員に向けた最終プレゼン	質疑を含み英語での実施
3月		二次審査の結果発表	

(3) 記録

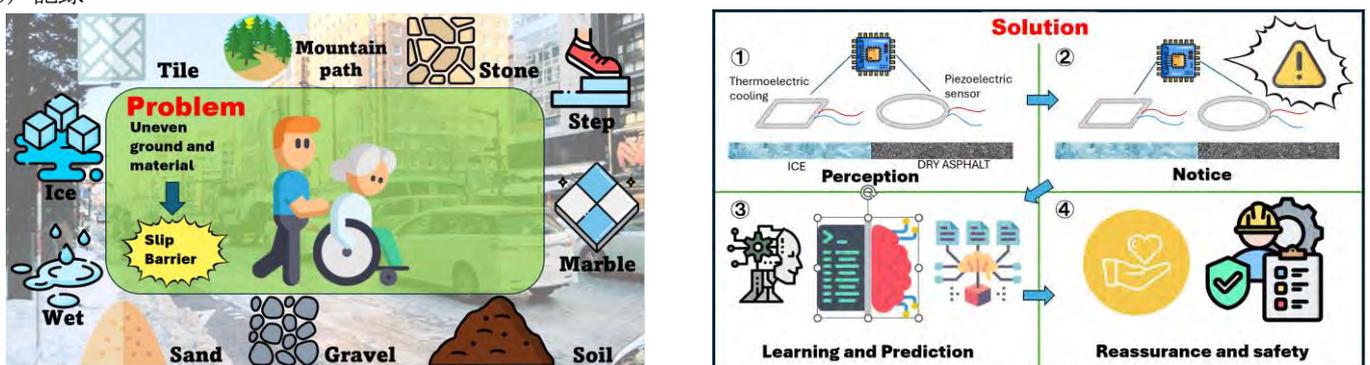


図1 一次審査提出資料抜粋（ペルチェ素子と圧電素子を用いた路面状況の把握）



図2 12月から8回のオンラインディスカッションを行いブラッシュアップを行う。



図3 二次審査で提案した脚を持った車いす



図4 英語プレゼンテーションの練習の様子

<https://www.otis.com/ja/jp/news?cn=students-to-develop-urban-mobility-solutions-using-ai>

リンク オーチスジャパンホームページ Made to Move Communities の紹介

(4) 検証評価

①方法

■診断的評価

コンテストへのエントリー時点で担当教員と生徒の個別面談を実施、またチームビルディングを行い、意欲、コミュニケーション力を診断する。

■形成的評価

12月からの二次審査に向けた OTIS 社員とのディスカッションが形成的な評価として機能している。生徒のみで準備したアイデアや資料に対して週1回のペースで OTIS 社員からのフィードバックがなされるため、試作→発表→フィードバック→改良という流れが実現できた。

■総括的評価

9月に発表される一次審査結果、3月に発表される二次審査結果を以て総括的な評価を行う。

②結果及び検証

■成果について

- ・高校2年生2名、高校1年生5名の参加で異学年チームの結成ができた。
- ・PS 特進コース (SS 未来創造)、IB コース (非 SS/SG 未来創造) の異なるコースからの参加となり、参加者の広がりができた。
- ・一次審査を通過し、日本代表の2校に選出された。

2.2.7 サイエンスアントレプレナーシップ育成プログラム (SEP)

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

本プログラムは科学技術の応用化や社会実装を意識づけるプログラムで、起業家精神の育成を目指して SSH のプログラムの一つとして計画されている。ビジネスコンテストを活用することで、社会課題を知り、協働の中で創造力を発揮し、プロトタイプを作成とテストを通して、その実現性やアイデアの質を客観的に評価するものである。

(2) 目的 (本プログラムにおける仮説とその検証)

- ①実際の起業を行うためのビジネスプラン作成手法を経験的に学び、デザイン思考を用いて科学技術を社会実装することができる生徒の育成を行う。
- ②仮説の達成度は、作成したビジネスプランシートの量と質、未来創造探究フェスティバルやその他の発表において評価する。

2 現状と課題

過去3年間にわたり、SSH の科学重点生徒が日本政策金融公庫が主催する創造力無限大高校生ビジネスプラングランプリに応募し、3年連続で全国トップ10に選出され、最終審査会 (令和5年度 5014件) に登壇しており、一定の効果が表れている取り組みである。しかし、出場者が SSH の科学重点生徒が中心で全校規模への拡大という点で課題があった。

3 実施内容

(1) 概要

- ①活動日時: 任意の放課後 (15:45~18:00) を基本とする。
- ②対象: 全校生徒 1041 名 (令和5年度は SS 未来創造及び SG 未来創造履修生徒 280 名) のうち希望者
- ③方法: 参加希望生徒でチームを作り、1チームごとに専任教員1名が指導を担当する。
- ④内容: 5月中旬に全校生徒の希望者を対象にビジネスプラン作成講習会を開催する。講習は本校教員と日本政策金融公庫札幌支店との協働で実施する。6月に起業家を招聘した講演会の実施。(※令和6年度は年間の授業回数が祝日と重なり、少なくなったため起業家講演会の実施を見送っている。) 7月に実際にビジネスプランを作成するチームを確定する。月に1回以上の面談を行い9月にビジネスプラングランプリに応募、11月下旬の結果・フィードバックを以て評価する。
- ⑤改善: 一昨年までは SS 未来創造 (1, 2年生の 160 名)、令和5年度は SG 未来創造まで対象を広げ 280 名であり、募集対象が限られていたため、今年度は全学年 1041 名に拡大して希望者を募った。

(2) 詳細

月日	曜	実施内容・予定	備考
5月18日	土	ビジネスアイデアを発想するワークショップ	
6月5日	月	起業家の話を聞く会	※令和5年度実績
7月上旬		参加メンバー確定	
夏季休暇		ビジネスプラン作成	
9月24日	水	ビジネスプランの提出	
11月下旬		結果発表	
1月11日	日	最終審査会の参加	東京大学伊藤謝恩ホール
2月7日	金	未来創造探究フェスティバルにて取り組みの口頭発表	パネルディスカッション参加

※上記とは別に担当者と月1回程度以上メンタリングを行う。

(3) 記録



図1 令和4年度ファイナリスト (SSH生徒)



図2 令和5年度ファイナリスト (SS未来創造&SG未来創生生徒)



図3 令和6年度セミファイナリスト (非SS/SG未来創生生徒)



図4 デジタルとアナログのハイブリッドプロジェクター式教科書の開発と販売計画を提案 (令和4年度)



図5 自習で利用可能な場所をマッピングして中高生の学習場所を探せるアプリケーションの開発 (令和5年度)

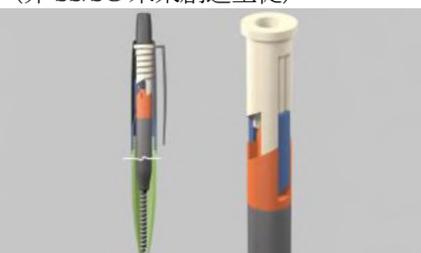


図6 ホワイトボードマーカの不便を解消した3色マーカの開発 (令和6年度)

起業のデメリット	メリット
 <p>足を止める暇がない 全ての責任が自分にある 自分以外の人生も背負う</p>	 <p>・社長＝誰とでも対等 ・出勤がない＝時間の使い方が自由 ・可能性が無限</p>

図7 令和5年度 起業家の話を聞く会講師 左から 湧上 菜摘氏 大久保 徳彦氏

(4) 検証評価

①方法

■診断的評価

5月のワークショップにおいてビジネスプランのとりかかりとなる身の回りの不便とその解決策を考える。その際に提出された成果物をもって個々の起業アイデアの創発力を診断する。

■形成的評価

月に1度以上の参加メンバーとの面談においてディスカッションを通してプランの完成度の進捗や完成度についてフィードバックを行うことで形成的な評価を行う。

■総括的評価

11月下旬に送られてくるコンテストの結果を以て総括的な評価を行う。

②結果及び検証

■成果について

令和3・4・5年度にファイナリスト賞, 令和6年度にセミファイナリスト賞, ベスト100賞をそれぞれ受賞した(令和3・4年度は1組の参加, 令和5・6年度は2組の参加, 令和3・4年度は科学重点生徒のみ対象, 令和5年度はSS, SG未来創生生徒対象, 令和6年度は全校生徒対象に拡大し参加)。

3. 研究開発テーマⅢに関わるプログラム

研究開発 テーマⅢ	海外の教育機関と連携して、多様な発想で地球規模の問題に迫る「国際科学交流プログラム」を開発する。姉妹校、新たに交流を開始するオーストラリアやバングラディッシュ等の教育機関と連携して、多様な価値観が交錯する国際科学交流を推進すると共に、地球規模の問題解決に迫ることができる「国際共同研究支援プログラム」を開発する。
対応する 仮説Ⅲ	異文化圏の高校生、大学院留学生等を交えた科学交流プログラムを実施することによって、敬愛に根ざした国際性を有し地球規模の問題解決に迫る生徒を育成することができる。

3.1 学校設定科目「SS 未来創造」における取組 (SciEnglish)

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

大学院留学生及び海外の連携校との科学交流を通じて、文化の異なる人と協働できる力及び英語で研究について質疑応答ができる力を持った生徒を養うために実施しているプログラムである。

(2) 目的 (本プログラムにおける仮説とその検証)

- ①大学院留学生と英語を使った基礎科学実験、海外の高校生とのサイエンスチャレンジ及び課題研究交流を行うことで、「言葉の壁」だけでなく、外国人に対する「意識の壁」が取り除かれ、外国の研究者とのコミュニケーションがとれ、英語で研究について質疑応答ができるようになる生徒を育成することを目的とする。
- ②仮説の検証は、サイエンスチャレンジ、課題研究交流、課題研究英語ポスター発表会での科学交流の取組及びプレゼンテーションから総合的に評価する。

2 現状と課題

サイエンスチャレンジは姉妹校の IASA が本校に来校したときに実施するプログラムとしているが、昨年度来校した生徒2名が今年度も来校することになった。そのため、昨年度と違うサイエンスチャレンジを考案し、IASA にも有益となるように配慮した。また、予定していたオーストラリア連携校を探すことができなかつたため、交流の機会を増やすという課題は、今年度も解消することができなかった。令和7年3月にフィリピン科学高校コルディレラキャンパス (PSHS-CARC) と科学交流を行うために姉妹校提携を交わした。次年度は、より充実した科学交流を実施する予定である。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：令和6年12月15日(日)～12月19日(木)(4泊5日)。
- ②対象：SS 未来創造選択者
- ③方法：SS 未来創造担当教員で指導を担当し、必要に応じて大学院留学生を TA として配置する。英語ポスター作成は、英語教員も指導を担当する。
- ④内容：英語を使った基礎科学実験、海外の高校生とのサイエンスチャレンジ及び課題研究中間発表、課題研究英語ポスター作成、英語ポスター発表練習及び英語ポスター発表会、論文の英文アブストラクト作成を行う。
- ⑤改善：英語を使った基礎科学実験は2つ行っているが、昨年度は、時間不足から十分に探究の過程を学ぶものならなかった。今年度は、仮説の設定に焦点化した実験と、実験結果の処理を再実験できるように工夫した不備のある実験の2つに分け、探究的な実験の目的を明確化した。

(2) 記録 (英語ポスター発表会については 2.2.3 に記載する。)



図1 英語を使った基礎科学実験(地学分野)



図2 サイエンスチャレンジで種子モデルを検討している様子



図3 課題研究中間発表交流で実物を提示しながら発表している様子

(3) 検証評価

交流回数が増すごとに静まる回数が減り、積極的な交流の広がりが見えてきた。

3.2 Environmental Talks with future generations

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

北海道大学大学院生・留学生，他校及び世界の高校生と世界規模の環境問題について議論することで，敬愛に根ざした国際性を有し地球規模の問題解決に迫る生徒を育成するプログラムと位置づけ，メタルブリックにおける「B3」又は「C3」，標準ルブリックにおけるA-d「体験し省察する力」，B-d「拡散的思考力」，C-c「計画し実行する力」，C-f「創発する力」に関わる資質・能力の向上に焦点を当てた教育活動を展開する。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①北海道大学大学院生・留学生，他校生及び世界の高校生と世界規模の環境問題について議論することで，グローバルな環境問題解決に必要な多様な価値観や考え方を身に付けると共に，国際性を高めることを目的とする。
- ②さくらサイエンスプログラムで招聘するバングラデシュ高校生とオンライン交流及び対面での協働作業・共同研究を行うことにより，異文化の人と協働する力及び英語で議論する能力を高めることを目的とする。
- ③SSH 拠点校として本校の教育実践を道内の高校生に還元する。
- ④仮説の達成度は，本校のメタルブリックの横軸（観察・発見・解決）の要素となる21の資質・能力のうち，このプログラムで育成しようと考えている資質・能力が狙い通りになっているのかどうかを評価するために，アンケートにより生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した結果と比較，検討する。

2 現状と課題

昨年度，国際共同研究を行う海外連携校が見つからないという課題があげられていたため，今年度は，9月からRUMCと共同課題研究を試行的に行った。RUMCでの実験機材・薬品の不足から，実験方法を統一することに苦慮したが，その状況を含めて共同研究する力を育成する機会を得ることができた。この2年間，さくらサイエンスプログラムを活用できたので，バングラデシュ・ラジュクウッタラモデルカレッジ（RUMC）の高校生がオンライン参加することで，海外の社会環境の違いや海外の生徒の考え方などについて知ることができるようになり，グローバルな問題をより自分事として捉えることができるようになってきた。さらに今年度は，後半からフィリピン科学高校コルディレラキャンパス（PSHS-CARC）の高校生が参加したことで，より，多様な価値観に触れることができるようになり，敬愛に根ざした国際性を有し地球規模の問題解決に迫る生徒を育成する重要なプログラムとなってきた。

一方，共同研究を行うことを目的にさくらサイエンスプログラムを活用する場合，採択時期が遅れると，それだけ研究する時間が短くなり，また，採択されないときには，相手校の高校生の研究意欲が下がるということも分かってきた。このことから，持続可能な共同研究を行うためのプログラムをつくるには，相手校にも実験環境が整っていて，ある程度自費で双方向交流ができる環境が必要となってくる。今後の課題は，そのような連携校を探し，さくらサイエンスプログラムに依存しない，新たな持続可能な国際協働プロジェクト及び国際共同研究支援プログラムづくりであると考えている。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：令和6年9月から月1回，土曜日の午後。
- ②対象：本校希望者1・2年生（12名），SSH 韓国海外研修参加者1・2年生（10名），バングラデシュ・ラジュクウッタラモデルカレッジ（RUMC）Year 11（5名），フィリピン科学高校コルディレラキャンパス（PSHS-CARC）Year 11（3名）
- ③方法：本校教員主担当者（1名），北海道大学大学院留学生主担当者（2名）がファシリテーターとなり，本校教員（1名）が機器の操作を行い交流を進める。オンライン交流は，本校は4グループに分けて各グループに北海道大学大学院生又は留学生をTAとして配置する。また，海外の高校にもTA1名を配置し，議論等がスムーズに進行するように支援する。
- ④内容：毎回，事前に主担当者がオンラインで集まり，交流テーマ及び交流の進め方を協議する。当日の交流内容は，海外の研究者から環境問題に関する講義を受け，提示された課題についてグループ協議を行い，解決方法等について発表を行い，それぞれの考えを共有することを基本とする。また，年に1回，フィールドワークを行い，環境保全活動を行う。プログラム終了後には，再度，主担当者がオンラインで集まり，課題及び改善策を検討する。
- ⑤改善：昨年度は，協働作業として北海道大学院留学生と海岸でマイクロプラスチック調査を行った。今年度は，一歩踏み込み，希望者を対象に，半年間にわたりRUMCの生徒と共同研究も行き，2月の北海道国際サイエンスフェア（HISF）でRUMCの生徒と一緒に共同研究発表を行い，共同研究する力の育成も行った。

(2) 詳細

日時	内容
9月7日（土） 14:00-16:30	●地球環境問題とその解決について オンラインゲストスピーカー：Ms. Fatema Hasan Sadia 内容：ミニレクチャにより世界で起きている様々な環境問題を概観し，参加者とその解決策を議論することにより，環境問題への理解を深める。
9月28日（土） 14:00-16:30	●共同課題研究について① 講師：Mr. Sajjad Kamal 内容：マイクロプラスチック問題及びウキクサの特性についての講義を受け，共同課題研究の手法について議論する。※RUMC 高校生がオンライン参加

10月26日(土) 14:00-16:30	● 水汚染問題について オンラインゲストスピーカー：Mr. Noor Aida Afrin 内容：水汚染問題及びその原因についてミニレクチャを受け、参加者とその解決策を議論することにより、解決には何が必要なかを理解する。※RUMC 高校生がオンライン参加
11月9日(土) 14:00-16:30	● 共同課題研究について② 講師：Mr. Sajjad Kamal 内容：ウキクサを活用したマイクロプラスチック回収に関する予備実験の報告を互いに行い、共同課題研究の実験方法を議論する。※RUMC 高校生がオンライン参加
11月10日(日) 9:00-13:00	● 北海道大学発のスタートアップ企業 (Floatmeal) 訪問 講師：Mr. Sajjad Kamal 内容：高たんぱく質で栄養価の高い「ウォルフシア」(ウキクサの一種)の持続可能な安定生産技術について学び、食糧問題の解決策について議論する。 場所：Floatmeal 株式会社 北海道勇払郡安平町安平308-6 Abira Laboratory
11月16日(土) 14:00-16:30	● 世界の食糧安全保障について オンラインゲストスピーカー：Mr. Shoful Alam 内容：世界の食料危機、食料廃棄問題についてミニレクチャを受け、参加者とゼロ・ハンガーを焦点として議論を行い、食の安全・安心についての理解を深める。次回までに行う各自の調査活動について協議する。※RUMC 高校生及び PSHS-CARC 高校生がオンライン参加
12月21日(土) 14:00-16:30	● 調査の報告(発表会) 内容：食糧問題の解決策について各グループが行った調査活動について発表し合い、様々な視点から解決策を探究する。※RUMC 高校生及び PSHS-CARC 高校生がオンライン参加 ● 共同課題研究について③ 講師：Mr. Sajjad Kamal 内容：互いに考えた定量化の方法について報告し、共同課題研究の実験方法の統一について議論する。 ※RUMC 高校生がオンライン参加
12月27日(金) 13:00-16:00	● 共同課題研究について④ 講師：Mr. Sajjad Kamal 場所：北海道大学大学院環境科学院 内容：定量化に関して課題となっている実験方法について、助言を得る。

(3) 記録



図1 グループ協議の様子

図2 発表の様子

図3 Floatmeal 見学

図4 共同研究発表会の様子

(4) 検証評価

①方法

標準ルーブリックの21の資質・能力のうち、生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した上位8つの要素を、最上位を8点、8番目を1点として要素ごとに平均を求め順位付けし、評価した結果から仮説の達成度を検証した。また、「事後アンケート」の記述を分析した。

②2年間の結果

表 生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した上位5つの要素、()内は平均点

順位	令和5年度	令和6年度
1番目	B-d 「拡散的思考力」(5.9)	A-a 「メタ認知能力」(4.2)
2番目	C-f 「創発する力」(4.3)	B-d 「拡散的思考力」(4.0)
3番目	A-a 「メタ認知能力」(3.6)	B-f 「意思を表現する力」(3.8)
4番目	C-g 「発想力」(2.4)	A-d 「体験し省察する力」(3.6)
5番目	B-b 「証拠を基に論を組み立てる力」(2.3)	B-g 「具体と抽象を行き来する力」(3.4)
	C-c 「計画し実行する力」(1.6) 9番目	C-c 「計画し実行する力」(2.4) 7番目
	A-d 「体験し省察する力」(1.4) 10番目	C-f 「創発する力」(2.0) 8番目

③分析・評価

このプログラムにおいて育成しようと考えている資質・能力のうち、「拡散的思考力」は過去2年間の実施において、共にとても高い値となっていることから、ねらいが達成されていると考えることができる。また、過去2年間のプログラムにおいて、上位に「メタ認知能力」が身に付いたと自己評価している。残り3つの「創発する力」、「体験し省察する力」及び「計画し実行する力」については、5割程度の生徒が中位で身に付いたと評価し、パネルディスカッションの企画(昨年度)、レストランやスーパーマーケットでの調査活動(今年度)に大きく関わった生徒は、特に高く評価していた。地球規模の問題解決には、これらの資質・能力はとても重要と考えるので、より多くの生徒が主体的に関わることができるような工夫が今後必要である。

事後アンケートの記述には、「この活動に参加して、世界で問題となっている水質汚染や食品ロスの問題が一見すると同じ事柄でも、原因や細かい問題は、国の状況によって全然違うんだと気付かされました。特にプレゼンの質問を受けて、日本とバングラデシュ、フィリピンとの差を学びました。」「参加する前は、イメージ的にもっと環境を配慮したことだったり、行動をしないといけないなと思っていただけで、実際に詳しくは地球がどんな現状に置かれているのかはつきりとはわかっていませんでした。でも今参加したあとは現状が分かり、高校として自分にもできることをもっと考え、実際に行動してみることが必要だと感じました。」「E-Talksでは、多くの英語に触れて自身の力を伸

ばすことができたと思います。また、慣れない英語を聞き取ろうと前のめりになるのでだんだん環境問題に対しての考え方がより良く、現実的になりました。これからのアクションに向けて現在地がどこなのかを知ることができてよかったです。」といった「多様な価値観や考え方」、「行動し実行する力」というような資質・能力が高まったことをうかがわせる記述も見られた。

3.3 さくらサイエンスプログラム

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

全校生徒を対象に科学交流を行う機会を創出し、本校の国際化をより一層推進する位置付けとして、さくらサイエンスプログラムを活用した国際科学交流を展開する。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①本校生徒の海外に対する興味・関心を喚起するとともに、多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人とグローバルな課題にチャレンジする意欲の向上を図る。
- ②仮説の達成度は、さくらサイエンスプログラムと連携して実施している「Environmental Talks with future generations」参加者の自己評価により検討する（詳細は3.2に記載）。

2 現状と課題

これまで、海外の高校生との対面での科学交流を行う機会は、姉妹校のIASAとの交流のみであった。昨年度、バングラデシュ・ラジュクウッタラモデルカレッジ (RUMC) の高校生を招聘し、とても有意義な科学交流を行うことができた。昨年度、SSHでは、国際共同研究を行う海外連携校が見つからないという課題があげられていたため、今年度は、9月からRUMCと共同課題研究を試行的に行った。

3 実施内容

(1) 概要

①日時：令和6年2月2日（日）～2月8日（土）。
②対象：1・2年生希望者
③内容：事前オンライン交流，本校での科学交流，北海道大学での科学研修を行う。
④改善：昨年度は，本校生徒とマイクロプラスチック問題に関するパネルディスカッションを企画・開催したが，今年度は，一歩踏み込み，国際共同課題研究を試行的に実施した。

(2) 詳細

日	時間	内容
2月2日（日）	午後	新千歳空港到着（入国），オリエンテーション及び北海道大学バングラデシュ留学生とのキャリアトーク
2月3日（月）	午前	本校生徒（SSHクラスを除く）との体験学習（IBクラス等で各教科の授業体験交流・文化交流）
	午後	2年生SSHクラスと課題研究交流（ワールド・カフェ方式での課題研究発表会を実施（質疑応答），共同研究グループとの国際共同課題研究発表準備（放課後））
2月4日（火）	午前	北海道大学大学院環境科学院根岸淳二郎研究室訪問（水の安定同位体比分析による水循環を学ぶ講義・実習・議論）
	午後	北海道大学大学院環境科学院森川正章研究室訪問（快適な地球環境を守るために役立つバイオ技術を学ぶ講義・実習）
2月5日（水）	午前	本校生徒（SSHクラスを除く）との体験学習（IBクラス等で各教科の授業体験交流・文化交流）
	午後	1年生SSHクラスと探究的な科学交流（ものづくり競技サイエンスチャレンジ），共同研究グループとの国際共同課題研究発表準備（放課後）
2月6日（木）	全日	スタートアップ企業訪問（ウキクサに付着するマイクロプラスチックを分解する菌を特定する実習及び共同研究についての議論）（外部講師：Kamal Shuvro Sajjad 学術研究員），パディと市内見学（夕方）
2月7日（金）	全日	未来創造探究フェスティバル兼北海道インターナショナルサイエンスフェア参加（全道の高中生との課題研究発表交流）
2月8日（土）	全日	新千歳空港出発，名古屋空港到着，名古屋空港出発（出国）

(3) 記録



図1 IBクラスでの歴史の授業体験



図2 北海道大学でのウキクサ共生細菌の培養実習



図3 SS 未来創造IIでの課題研究交流



図4 SS 未来創造Iでのサイエンスチャレンジ

3.4 韓国海外研修

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

姉妹校である仁川科学芸術英才高等学校 (IASA) を訪問し、生徒同士の課題研究発表及び質疑応答を通じて、「未来創造力」をより高いレベルへと引き上げるためのプログラムと位置づけ、メタルブリックにおける「B-3」、標準ルーブリックにおけるA-d「体験し省察する力」、B-d「拡散的思考力」及びC-f「創発する力」に関わる資質・能力の向上に焦点を当てた国際科学交流を展開する。

(2) 目的 (本プログラムにおける仮説とその検証)

- ①国外の先進的な理数教育を行っている IASA の生徒と、互いの研究の研究アプローチについてディスカッションを行い、探究的な授業に参加をして模型作りを行うことなどにより、外国語でのプレゼンテーション能力、協働性を培い、新たな視点を獲得する。
- ②世界最高水準の動物福祉が認められたソウル動物園で、環境エンリッチメントの取組を五感を通して学び、動物園のあり方について議論することにより、動物園の役割について理解を深めるとともに、環境保全意識を高める。
- ③仮説の達成度は、本校のメタルブリックの横軸 (観察・発見・解決) の要素となる 21 の資質・能力のうち、このプログラムで育成しようと考えている資質・能力が狙い通りになっているのかどうかを評価するために、アンケートにより生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した結果と比較、検討する。

2 現状と課題

IASA は、韓国の科学技術分野の人材育成として、英才児として選抜された生徒に特別な教育を施す特殊な学校である。校舎内には理系大学のような設備があり、専門性の高い教員が科学研究の指導に当たっている。そのため、昨年度の課題研究交流では、大学での研究のような、ある程度研究の背景が分かっている高度な研究発表が多く、本校のような生徒の「問づくり」に力点を置いた研究が少なく、質疑が深まらなかった。そこで今年度は、どのように課題研究交流を行っていくと双方にとって良い科学交流となるのかを検討し、今年度は、できるだけ生徒の興味関心に根差した研究発表をお願いした。その結果、身近な課題解決に取り組む研究発表があり、研究を最新の設備や強力な支援者によってブラッシュアップしていることに大きな刺激を受けるとともに、こちらの発表については、英語だけでなく日本語を交え多くの質問や意見が寄せられ、課題研究について異なる視点からの多くの示唆を得ることもできた。現状では、最善の韓国海外研修プログラムを作り上げることができたと考えている。

一方、今後 IASA との科学交流を更に改善し、共同研究にまで発展させるには、IASA の授業時間の自由度や教育課程上の縛り等の問題が多く、これ以上の科学交流を作り上げていくのは難しい。また、これまで以上の科学研修を行う IASA 以外の研修先を探すのも難しいのが現状である。今後は、自走する形で科学交流を継続していく方向を検討していく。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：令和6年12月15日(日)～12月19日(木) (4泊5日)。
- ②対象：1・2年生のうち希望者 (10名)
- ③方法：本校教員 (2名) が引率。IASA での研修以外は、現地ガイドが案内をする。
- ④内容：事前研修として E Talks に参加して英語で議論する練習、韓国の自然及び動物園福祉の講義、札幌市円山公園で動物園福祉の研修を行った。海外研修は、IASA と科学交流 (2日間) を行い、残り1日はソウル動物園で本校生徒のみ動物園福祉の研修を行う。事後には、未来創造探究フェスティバルで成果発表を行った。
- ⑤改善：昨年度は江華干潟センターで生物多様性の保全に関する研修を行ったが、訪問直前の降雪で十分なフィールドワークを実施することができなかった。今年度は、改善策として、ソウル動物園での動物園福祉の研修に変更した。課題研究交流に関する改善については、上述の通り。

(2) 詳細

日	時間	内容
12月15日(日)	午後	仁川国際空港到着、ホテルへ移動
12月16日(月)	午前	IASA での科学交流・歓迎会、科学の授業体験 (物理、音楽と技術、化学、生物)
	午後	IASA での科学交流・課題研究中間発表会
	夕方	IASA での科学交流・天体観測
12月17日(火)	午前	IASA での科学交流・科学の授業体験 (数学、美術と技術)
	午後	パディと国立果川科学館へ・未来社会を創造する科学技術についての議論
12月18日(水)	全日	ソウル動物園・動物園福祉についての研修
12月19日(水)	午後	新千歳空港到着、解散

(3) 記録



図1 課題研究発表会



図2 種子モデルの落下軌道を解析する探究学習



図3 AIを活用した作曲実習



図4 ソウル動物園での飼育動物の観察

(4) 検証評価

①方法

標準ルーブリックの21の資質・能力のうち、生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した上位8つの要素を、最上位を8点、8番目を1点として要素ごとに平均を求め順位付けし、評価した結果から仮説の達成度を検証した。また、「事後アンケート」の記述を分析した。

②2年間の結果

表 生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した上位6つの要素、()内は平均点

順位	令和5年度	令和6年度
1番目	B-d 「拡散的思考力」(4.4)	C-a 「粘り強さ(知的忍耐力)」(3.8)
2番目	A-d 「体験し省察する力」(4.2)	B-d 「拡散的思考力」(3.4)
3番目	C-f 「創発する力」(4.1)	C-c 「計画し実行する力」(3.1)
4番目	A-e 「自己効力感」(3.3)	A-d 「体験し省察する力」(2.7)
5番目	B-f 「意思を表現する力」(2.9)	B-c 「類推する力」(2.4)
6番目	A-c 「さまざまなツールを相互作用的に活用する力」(2.6)	C-f 「創発する力」(2.2)

③分析・評価

このプログラムにおいて育成しようと考えている資質・能力については、自己評価でも高い値を示していることから、SSH 韓国海外研修は狙い通りの成果を得ることができたと考えられる。昨年度の結果では、「さまざまなツールを相互作用的に活用する力(2.6)」は順位的には6番目となるが、人数は少ないが「身に付いた」と評価したすべての生徒が高い順位で評価していた。これは、IASAでは「音楽と技術」「美術と技術」といったSTEAM教育の授業を体験できたことで、高い順位で評価したものだと考えられる。

事後アンケートの記述には、昨年度と同様に「顕微鏡や望遠鏡、分析アプリを使いこなす生徒たちを見て刺激を受けた。個人研究を聞いたとき、自分の得意分野に落とし込んだり、興味をとことん追求しているのが伝わった。身近な課題に科学的アプローチを考えることが多くなったと思う。」といった、今後の課題研究等への取り組む意欲を高めた記述が見られることから、研修の目的は達成されていると考えられる。

4. 研究開発テーマⅣに関わる事業

研究開発 テーマⅣ	「未来創造力」を構成する資質・能力の評価表を開発しプログラムの実効性を検証する。 生徒が身につけるべき資質・能力について評価が可能となるメタルーブリック及び標準ルーブリックを開発する。また、それらを用いて各プログラムの実効性について評価・検証が可能となる方法を確立する。
--------------	--

4.1 学校設定科目「SS 未来創造 I」における評価方法の開発

1 取組の位置づけと目的

(1) 位置づけ

SS 未来創造 I では、メタルーブリック及び標準ルーブリックを用いた自己診断、特定課題ルーブリックを用いた活動評価、EXIT TICKET を用いた日常的な形成的評価、One Page Portfolio Assessment (OPPA)、チェックリストによる基礎的・汎用的な実験・研究スキルの評価に取り組んできた。しかし、これらはすべて生徒の主観に基づく自己評価であった。

令和6年度は、資質・能力をより客観的に評価するために、いくつかのプログラムにおいて具体性の高い特定課題ルーブリックを開発し、パフォーマンスの教員評価及び相互評価を試みた。

(2) 目的（本取組における仮説とその検証）

- ①SS 未来創造 I 内の各プログラムにおいて、期待されるパフォーマンスをまとめた具体性の高い特定課題ルーブリックを開発し用いることで、発揮された資質・能力を客観的に評価することができる。
- ②それぞれのプログラムにおいて、開発された専用の特定課題ルーブリックを用いて複数の教員で教員評価を行い、生徒どうしの相互評価と比較検討することによってその妥当性を検証評価する。

2 内容・方法

SS 未来創造 I における課題研究計画書の執筆（第2期課題研究・第3期課題研究）に関して、期待されるパフォーマンスを明文化した特定課題ルーブリックを開発した。それを、活動開始前に目標として計画書フォーマットとともに提示した。執筆・提出後、SS 未来創造 I を担当する教員全員で計画書を回覧し、ルーブリックに基づいて評価した。また、課題研究発表会の一次予選・二次予選において、ルーブリックに基づく生徒どうしの相互評価を行い、各会場で代表者を選出した。

3 結果・検証

(1) 開発した計画書フォーマットと特定課題ルーブリック

計画書フォーマットは①研究の題目（タイトル）、②研究の要旨、③研究のキーワード、④研究の背景、⑤研究の目的とその目的を達成する意義（有意味性）、⑥研究の方法、⑦結果の分析方法・その他、⑧文献リストの8項目で構成し、A4用紙2ページ以上（上限なし）とした。

これに対し、特定課題ルーブリックは①有意味性・新規性、②RQと仮説の整合性、③仮説と検証の整合性、④実行可能性（再現性）の4項目とした（表）。

(2) 評価結果の比較（教員評価-生徒どうしの相互評価）

①教員評価

生徒数が多く（66名）、回覧できる時間的な都合もあり、ルーブリックに示した4項目それぞれを評価するのではなく、ルーブリックを参考にした総合評価（◎優・○良・△可・×不可）のみ記録・集計した。また、優：3点、良：2点、可：1点、不可：0点としてスコア化し平均をとったところ、1.35（N=44、未提出者を除く／複数名による共同研究は1にカウント）となった。

②生徒どうしの相互評価

研究計画書及び課題研究発表会一次審査（口頭発表）をルーブリックの4項目それぞれと総合評価を加えた5項目について相互評価した。教員評価と同様に優：3点、良：2点、可：1点として計15点満点でスコア化したところ、11.75（N=48、欠席者を除く）となり、教員評価と同じ尺度に換算すると2.35であった。

③考察

生徒どうしの相互評価には不可：0点を設けなかったため、相互評価のスコアの最低点は1点となる。したがって、相互評価のスコア平均2.35は、最低点が0である教員評価のスコア平均1.35はほぼ同じ水準であると見なすことができる。個々の生徒または班に注目すると、教員評価よりも生徒評価のほうが低いという例は極めて少なく、最大でも0.1の差であった。また、教員評価と生徒評価が大きく乖離している（生徒評価が教員評価より1.5以上大きい）例が12あった。これら12例は、いずれもテーマとしては興味深い自然科学の手法では研究が不可能に近いと思われるものばかりであった。一方で、実現可能性が高く教員評価が高かったものは総じて相互評価のスコアも高く、差が見られなかった。これらのことから、生徒は単純に発表・内容のおもしろさをもとに評価をしているが、教員は自然科学としての妥当性を重視している傾向が読み取れた。

表 課題研究計画書及び課題研究発表会予選 特定課題ルーブリック

観点	評価規準	評価基準			
		◎：優	○：良	△：可	×：不可
観察 知識 技能	①有意味性・新規性 先行研究を踏まえて、その研究を行う意味が説明されている。	自分の興味・関心と先行研究を両方踏まえてその研究を行う意味が説明されており、説得力があった。	先行研究を踏まえ、その研究を行う意味を説明していた。	自分の興味・関心に基づき、その研究を行う意味を説明していた。	左記に満たない。 未提出である。
発見 思考 判断 表現	②RQと仮説の整合性 RQに対する仮の答えとして、論理的に一貫した仮説が示されている。	RQに対する仮の答えとして、論理的に一貫した仮説が根拠をもって示されていた。	RQに対する仮の答えとして、論理的に一貫した仮説が示されていた。	RQと仮説が示されていた。	
解決 主体性	③仮説と検証方法の整合性 仮説（明らかにしたいこと）と検証方法（実験方法）が合致している。	仮説（明らかにしたいこと）と検証方法（実験方法）が合致しており、試行回数等も含めて信頼に足る計画が立てられていた。	仮説（明らかにしたいこと）と検証方法（実験方法）が合致していた。	検証方法（実験方法）が示されていた。	
	④実行可能性（再現性） 倫理的配慮を含め、本当に実行できる実験方法が具体的に示されている。	倫理的配慮を含め、本当に実行できる実験方法が具体的かつ詳細に示されており、すぐにも実行可能である。	倫理的配慮を含め、本当に実行できる実験方法が具体的に示されていた。	実験方法が示されていた。	

4 今後の課題

今年度は、課題研究計画書の執筆開始時にルーブリックを開発して提示し、執筆終了時（完成時）に教員評価を行った。いよいよ教員評価をする段階になって、評価規準の各項目が計画書フォーマットの複数の項目にまたがっており、評価するには計画書を熟読し熟考しなければ判断しにくいものになっていると気づいた。また、教員評価の尺度（3～0）と相互評価の尺度（3～1）がずれており、教員評価が総合で3点満点に対し相互評価が各項目の合計で15点満点としていることから、一概に比較することにも無理があると言わざるを得ない。

計画書・ルーブリックをそれぞれは、単独で見るとどちらもある程度妥当なものである。しかし、両者が整合していなければ結局どのような姿（パフォーマンス）が期待されているかわからなくなってしまう。

今後は、まず評価規準の文言を調整したうえで、それに合わせて計画書のフォーマットを作成する。さらに、計画書の完成は年間の到達目標でもあることから、年度当初にシラバスに掲載する形で生徒に提示し、執筆開始時に再提示するようにしたい。加えて、教員評価と相互評価の結果比較がしやすいように、評価方法・尺度の共通化を図りたい。

4.2 学校設定科目「SS 未来創造Ⅱ」における評価方法の開発

1 SS 未来創造Ⅱの評価の位置づけと目的

(1) 位置づけ

SS 未来創造Ⅱの各種プログラムを受講することにより、各プログラムで伸長を期待する能力がどの程度変容していくのかをこの評価方法を通して可視化していく試みである。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①形成的評価を通して生徒の学びの質を向上していく。
- ②探究学習における適正な観点別学習状況評価の手法を確立する。

2 本資料の概要

- ①対象：2学年 SS 未来創造Ⅱ履修生徒（SSH 重点選択生徒）60名
- ②授業日：毎週月曜日5, 6, 7時間目（13:25～16:15）
- ③方法：年度の最初の授業で、生徒に年間の評価材および規準とその配点を通知する。課題研究については前期、後期に分けて評価を行う。各プログラムについては特定課題ルーブリックを提示し、その基準に従って指導担当教諭が評価を数値化する。それぞれのプログラムの評価は数値化して評価シートに入力し、達成度をもって三観点でABCの評価がつく。三観点の達成度から評定が出力される。

3 実施詳細

目的②の適正な観点別学習状況評価について以下に記載する。実施手順は第一に生徒への評価材の通知を行うことである。次にプログラムごとの詳細な評価基準を特定課題ルーブリックで示し、取組や成果物を指導教員が評価する。それらを集計し、全体の達成度を担当者が判断して観点別の評価を行う。

表1の17プログラムの規準および基準と配点を年度当初の授業で説明する。配点については、重要度および必要時間と学習量を参考に設定している。それぞれのプログラムの詳細な基準については表2の特定課題ルーブリックをプログラムの実施時に用いて説明し、指導担当の教諭が評価をしている。

表1 年度当初に配布する年間の評価規準及び基準

評価規準		配点	評価基準	
知識・技能	前期	研究倫理基礎点数	30	配付されたテストの得点を評価対象とする。
	後期	作成動画の質	45	実験手法が正確かつ安全であり、その実験の目的が明確に伝わるかどうかを判断する。
	後期	家庭科（金融教育）提出物	10	SS家庭の講義及びワークショップの受講態度と講義中・後に課されるレポートの内容を質的に評価し、学習効果が十分と見られるものに高得点を付与する。
		論文作成	45	期日を守り、担当教員と頻りにコミュニケーションをとり、作成過程の充実度と完成度の高さの両面から評価をする。
		ポスター作製	45	期日を守り、担当教員と頻りにコミュニケーションをとり、作成過程の充実度と完成度の高さの両面から評価をする。
思考力・表現力・判断力	前期	研究倫理実践レポート	30	各々の研究分野に関連する情報が、読む側の立場になって整理表現されているかどうかをもとに評価する。
	後期	大学発表スライド	70	大学院生にプレゼンテーションをするために、自身の研究内容が分かりやすくまとまっているかどうか、一般的な科学発表に必要とされている情報が盛り込まれているかを総合的に判断する。
	後期	お助け面談時の質疑内容	10	指導教員以外にもわかりやすく説明し、助言を受け入れる真摯な態度で面談を行えたかどうかを評価する。その点についてR-MAP等の毎回の提出物が出されているかで判断する。
主体的に学習に取り組む態度	前期	課題研究発表	90	年度末に予定されている課題研究発表会において、その準備過程（担当教員とのコミュニケーション、スライド作成、グループの協働の程度、発表練習等）を重視し、本番の発表の完成度を見て評価する。
		ブリタニカカード作成	10	カードの完成度とあきらめずに時間いっぱい取り組んでいたかどうかを評価する。
		課題研究前期取組	50	4月～9月までの課題研究において、一次データの取得に向けた試行錯誤が行われたか、精度の高い結果を求める工夫をしたか、下調べを行っているか、実験の記録を正しくとっているか等、科学研究の作法を守り課題研究に取り組んでいるかを評価する。
		大学発表取組	20	大学での発表における意欲、質疑、記録の取り方を見て評価する。
		前期NLC参加有無	10	NLCに参加した場合満点とし欠席は0点とする。
	後期	RMAP前期提出率	10	前期のRMAPの提出率を評価対象とする。全提出を満点とし、そこから未提出の割合に応じて減点する。
		課題研究後期取組	80	4月～9月までの課題研究において、一次データの取得に向けた試行錯誤が行われたか、精度の高い結果を求める工夫をしたか、下調べを行っているか、実験の記録を正しくとっているか等、科学研究の作法を守り課題研究に取り組んでいるかを評価する。
		後期NLC参加有無	10	NLCに参加した場合満点とし欠席は0点とする。
		RMAP後期提出状況	10	後期のRMAPの提出率を評価対象とする。全提出を満点とし、そこから未提出の割合に応じて減点する。

表2 特定課題ルーブリックの一例（後期課題研究発表におけるルーブリック）

規準	A (18点)	B (9点)	C (0点)
スライド完成度	文字や図が見やすく、適切な量掲載されている。	文字や図の表示に問題がある、または図や表などが不足している。	左記に満たない
コミュニケーション	本番までに教員と複数回打合せを行っている。	本番までに教員と1回以上打合せを行っている。	左記に満たない
提出期日	指定の期日に遅れることなく提出している。	生徒からの申し出があった上で期日の遅れがあるが、運営には支障をきたしていない。	左記に満たない
発表に聞きやすさ	指定の時間の中で堂々とわかりやすい早さ、声の大ききで発表している。	発表時間、説明の内容、声の大ききや早さのいずれかにおいて課題がある。	左記に満たない
質疑の対応	質問の意図を汲んで、適切に答えている。その答えは発表の理解を深めるものになっている。	質問に返答はしているが、質問の意図からややずれている、または端的に返答しすぎて発表の理解を深めるに至らない。	左記に満たない

最大90点

出席順	名前	知識・技能												思考・判断・表現												主体的に学習に取り組む態度											
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期																
1	6001	5	88.6%	83	50	115	A	87%	75	65	20	45	A	99%	110	109	30	70	9	B	80%	100	80	10	30	20	10	10									
2	6002	5	94.7%	88	60	115	A	100%	75	75	30	45	A	99%	110	109	30	70	9	A	85%	100	85	10	40	20	10	5									
3	6003	5	97.2%	85	55	115	A	93%	75	70	25	45	A	98%	110	108	30	70	8	A	100%	100	100	10	50	20	10	10									
4	6004	5	90.8%	88	60	115	A	100%	75	75	30	45	A	97%	110	107	30	70	7	B	75%	100	75	10	25	20	10	10									
5	6005	5	99.7%	88	60	115	A	100%	75	75	30	45	A	99%	110	109	30	70	9	A	100%	100	100	10	50	20	10	10									
6	6007	5	89.4%	85	55	115	A	93%	75	70	25	45	A	100%	110	110	30	70	10	B	75%	100	75	10	25	20	10	10									
7	6008	5	82.2%	83	50	115	A	87%	75	65	20	45	A	100%	110	110	30	70	10	A	80%	100	90	10	40	20	10	10									

図1 前期観点別評価シートの入力画面抜粋

前期	学年末	前期別評価				学年末評価				前期評定割合				学年末評定割合				前期 観点の人数		後期 観点の人数									
		0%	C	0%	C	0%	B	46%	B	5	48名	83%	36名	62%	A	84%	86%	76%	A	57%	62%	52%							
4.67	4.41	0%	C	0%	C	0%	B	46%	B	5	48名	83%	36名	62%	A <td>84% <td>86% <td>76% <td>A <td>57% <td>62% <td>52%</td> </td></td></td></td></td></td>	84% <td>86% <td>76% <td>A <td>57% <td>62% <td>52%</td> </td></td></td></td></td>	86% <td>76% <td>A <td>57% <td>62% <td>52%</td> </td></td></td></td>	76% <td>A <td>57% <td>62% <td>52%</td> </td></td></td>	A <td>57% <td>62% <td>52%</td> </td></td>	57% <td>62% <td>52%</td> </td>	62% <td>52%</td>	52%							
		85%	A	95%	A	1	知・技	1	主	3	4	4名	7%	12名	21%	B <td>9%</td> <td>9%</td> <td>21%</td> <td>B <td>38%</td> <td>33%</td> <td>47%</td> </td>	9%	9%	21%	B <td>38%</td> <td>33%</td> <td>47%</td>	38%	33%	47%						
		白色にのみ入力可能他には入力しない				成績UP				成績DOWN						C		7%		5%		3%		C		5%		2%	
前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末	前期	学年末						
1	20601	50	115	55	55	A	A	B	5	B	A	B	4	87%	99%	80%	88.6%	92%	99%	82%	91.1%	8	7						
2	20602	60	115	55	55	A	A	A	5	A	A	B	5	100%	99%	85%	94.7%	100%	99%	86%	95.2%	9	8						
3	20603	55	115	55	55	A	A	A	5	A	A	A	5	93%	98%	100%	97.2%	96%	98%	100%	98.2%	9	9						
4	20604	60	115	55	55	A	A	B	5	A	A	B	5	100%	97%	75%	90.8%	100%	98%	77%	91.6%	8	8						
5	20605	60	115	55	55	A	A	A	5	A	A	A	5	100%	99%	100%	99.7%	100%	99%	100%	99.7%	9	9						
6	20607	55	115	55	55	A	A	B	5	A	A	B	5	93%	100%	75%	89.4%	96%	100%	77%	91.1%	8	8						
7	20608	50	115	55	55	A	A	A	5	B	A	B	4	87%	100%	90%	92.2%	92%	100%	91%	94.4%	9	7						
8	20610	50	115	55	55	A	A	A	5	B	A	A	5	87%	99%	100%	95.3%	92%	99%	100%	97.2%	9	8						
9	20616	60	115	45	45	A	A	A	5	A	R	R	4	100%	100%	94%	98.0%	100%	92%	95%	95.2%	9	7						

図2 観点別評価シート 総括結果画面抜粋

4 その他の評価

(1) 診断的評価

SS 未来創造 I で年度初めと年度末に実施しているリサーチスキルチェックを SS 未来創造 II 開始時の診断的評価材として活用する。SS 未来創造 II においては、同様のチェックを年度末にも行うことで、総括的な評価としても活用する。(リサーチスキルチェックについては詳細を本章 4.4.1 に記載)。

(2) 形成的評価



図3 R-MAPによる形成的評価

課題研究については、年間を通して長期間で実施していくため、特に形成的評価が重要となる。SS 未来創造Ⅱでは左図に示す R-MAP を活用している。「目標達成の回数」、「現在の研究目標」、「研究の進捗の過程」、「心理状況」、「コメントまたは研究ノートの情報」、「担当教員からのフィードバック」が1枚にまとめられており、生徒本人は自らの振り返りが都度行うことができ、研究ポートフォリオとしての役割も持つ。学期末には振り返りの材料としても活用する。

(3) 総括的評価

生徒の成績に対応する総括的評価はこれまでに記載した通りである。事業の評価としては、特定課題ルーブリックの過年度比較（令和7年度以降実施）、リサーチスキルチェックにおける診断的評価との比較（結果詳細は本章2.1.2に記載）、未来創造アセスメントによる他の探究分野との比較（結果詳細は本章2.1.2に記載）を行うことで実施プログラムの評価、課題抽出、計画の修正を行うことができる。

5 課題及び展望

第Ⅲ期指定2年間を通して現行プログラムの達成状況を把握するための一連の評価方法が確立されつつあるが、1年生の履修内容との接続という点で課題がある。特に課題研究においては、1年生で作成した研究計画書の指導が継続的に行われていないため、令和7年度ではプログラムおよび評価規準として「研究計画書の再構築」を導入する。

4.3 学校設定科目「SS 未来創造Ⅲ」における評価方法の開発

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

SS 未来創造Ⅲの各種プログラムを受講することにより、各プログラムで伸長を期待する能力がどの程度変容していくかをこの評価方法を通して可視化していく。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①形成的評価を行うことにより生徒の学びの質が向上する。
- ②探究学習における適正な三観点評価の手法を確立する。

2 本資料の概要

(1) 概要

- ①日時：毎週月曜日6，7時間目（14:25～16:15）
- ②対象：3学年 SS 未来創造Ⅲ履修生徒（SSH 重点選択生徒）60名。
- ③方法：年度の最初の授業で、生徒に年間の評価材及び基準とその配点を通知する。5/5発表会（課題研究英語ポスター発表会）については課題研究英語ポスター発表会ルーブリックを提示し、その基準に従って指導担当教員が評価を数値化する。それぞれのプログラムの評価は数値化して観点別評価シートに入力し、達成度を以て三観点でABCの評価がつく。三観点の達成度から評定が出力される。
- ④改善：「SS 未来創造Ⅲ」の評価は今年度が初年度のため、評価手法を、毎年、改善していく。

3 実施詳細

目的②の今年度実施した三観点評価について以下に記載する。

実施手順は第一に生徒への評価材の通知を行うことである。次にプログラムごとの評価基準を示し、取組や成果物を指導教員が評価する。それらを集計し、全体の達成度を主担当者が判断して観点別の評価を行う。

表1のSS 未来創造Ⅲのプログラムの基準及び配点を年度当初のオリエンテーションで説明する。配点については、重要度、必要時間と学習量を参考に設定している。課題研究英語ポスター発表会の詳細な基準については、表2の課題研究英語ポスター発表会ルーブリックをプログラムの実施時期に用いて説明、評価する。

表1 SS 未来創造Ⅲの評価規準

観点・評価材料	配点	評価規準
知識・技能	ポスター提出	10 「期日を守り提出しているか」、「必要事項が適切に書かれているか」、から評価する。
	論文提出	10 「期日を守り提出しているか」、「必要事項が適切に書かれているか」、から評価する。
思考・判断・表現	ポスター内容	25 作成過程（「担当教員と頻繁にコミュニケーションをとっているか」と完成度の高さ（「必要項目の記述」「図の表現方法」「わかりやすさ」）の両面から評価する。
	論文内容	25 作成過程（「担当教員と頻繁にコミュニケーションをとっているか」と完成度の高さ（「必要項目の記述」「図の表現方法」「わかりやすさ」）の両面から評価する。
主体的に学習に取り組む態度	ビデオ	5 ループリックにより評価する。
	評価①	5 発表練習における意欲、記録の取り方から評価する。
	評価②	5 発表練習における意欲、記録の取り方から評価する。
	省察	5 全て記入して提出した場合は満点、未提出の場合は0点とする。
	研究履歴	5 必要項目を全て記述して提出した場合は満点、未提出の場合は0点とする。
発表会参加有無	5 参加した場合は満点、欠席の場合は0点とする。	

表2 課題研究英語ポスター発表会ループリック

課題研究英語ポスター発表会 ループリック				
<発表について> 他者評価・自己評価				
	Excellent (5)	Very good (4)	Good (2)	Poor (1)
1 発表の仕方（言葉に関すること）	十分な音量で、相手が聞き取りやすいはっきりとした話し方であった。また、発音やアクセントにも十分気を遣っていた。	発音やアクセントに多少の間違いはあるが、相手が聞き取りやすい話し方であった。	声量や明瞭さの不足や、発音・アクセントの誤りがあるが、聞き手が概ね理解できる話し方であった。	声量や明瞭さに不足があり、発音やアクセントも相手の理解を難しく妨げる間違いが多い話し方であった。
2 発表の仕方（言葉以外のこと）	聞き手をよく見てアイコンタクトをしながら発表した。また、ポスターやジェスチャーを上手に使えた。	聞き手の様子を見ながら発表ができた。また、ジェスチャーも多少入れながら相手の理解を助けた。	ポスターを指さすなどのジェスチャーを入れながら、時折聞き手の顔を見て発表した。	ほとんど聞き手を指さず、原稿やポスターを眺め上げるだけの発表であった。
3 自分の言葉	原稿に頼ることは一切なく、時には原稿以外の言葉を加えて説明した。	決められることはあるが、原稿に頼ることは一切なく、説明ができた。		半分以上、原稿を見ながらの説明がある。
<質疑応答について> 自己評価				
	Excellent (5)	Very good (4)	Good (2)	Poor (1)
4 質問（発表者として）	積極的に質問を促し、質問に対して自分の伝えたいことを十分に表現することができた。	質問に対して、概ね伝えたいことは表現できた。	相手の質問の意図は分かったが、伝えたいことをあまり伝えることができなかった。	相手の質問の意図を理解できないまま返答してしまった。
5 質問（聞き手として）	他の聞き手に対しても積極的な質問をし、その回答に対してさらに質問ができた。	簡単な質問をし、その回答に対してコメントができた。	質問はしたが、意図を上手に伝えられなかった。	質問ができなかった。
6 コミュニケーションに対する姿勢	自分の理解が曖昧な部分を、異議を唱えたり、自分の表現を言い直したりして、積極的にコミュニケーションを継続させた。	自分が理解できなかった部分をもう一度尋ねたり、自分の表現を言い直したりして、積極的にコミュニケーションを継続させた。	まわりの助けを得ながら、多少はコミュニケーションを取ることができた。	コミュニケーションが全く成立しなかった。

表3 観点別評価シート

No	氏名	知識技能		思考判断表現		主体的に学習に取り組む態度										主体計	合計	評価	評定
		10	10	25	25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
		10	10	A	20	25	A	5	5	5	5	5	5	A	30	95	10	5	
		10	10	A	20	25	A	5	5	5	5	5	A	30	95	9	5		
		10	10	A	20	25	A	5	4	4	4	0	5	C	22	87	8	4	
		10	10	A	15	20	C	5	0	0	4	0	0	C	9	64	7	4	
		10	10	A	20	25	A	5	5	5	5	5	A	30	95	10	5		
		10	10	A	25	25	A	5	5	5	5	5	A	30	100	10	5		
		10	10	A	15	20	C	5	5	5	5	5	A	30	85	8	4		
		10	10	A	20	20	B	5	5	5	5	5	A	30	90	9	5		
		10	10	A	20	20	B	5	0	0	0	5	C	15	75	8	4		
		10	10	A	25	25	A	5	5	5	5	5	A	30	100	10	5		

4 課題及び展望

SS 未来創造Ⅲのプログラムの多くの時間は、論文の完成と発表ポスター作成の時間である。今年度より第Ⅲ期 SSHの現行プログラムの達成状況を把握するための一連の評価方法を策定したが、SSHの評価基準、すなわち、特定課題ループリックに基づくどの資質・能力をSS 未来創造Ⅲのプログラムのどのプログラムによりどのように評価するかといったことを更に検討していく必要がある。また、5/5発表会（課題研究英語ポスター発表会）は、メタループリックにおける「A3」「B3」「C3」に関わる資質・能力の伸長に焦点を当てた仮説3の国際科学交流プログラムでもある。敬愛に根ざした国際性をどのように定義し、どのような資質・能力を評価すると良いのかを検討していく必要もある。

4.4 学校設定科目「SS 未来創造」全般またはそれ以外における評価方法の開発

以下には、学校設定科目「SS 未来創造」内の複数の学年に関わる研究開発や、学校設定科目以外に関わる研究開発について述べる。

4.4.1 基礎的・汎用的な実験・研究スキルの評価に関わる取組

本取組は、「探究」と「資質・能力の育成」に焦点化した新たな生徒実験モデルを開発することを目的に報告者が実施している一連の実践研究の一部である。ここでは、その研究ノートの一部引用する形で記載する。

1 研究の背景と有意味性

平成30年改訂高等学校学習指導要領では、「資質・能力」の育成が目指され、「生涯にわたって探究を深める未来の創り手」を育てるために「探究」を重視する方針が打ち出された（文部科学省 2018）。理科教育の文脈では、これまでもスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業のように、先進的な理数系教育としての「課題研究」が多くの学校で展開され、科学的な探究能力を備えた科学技術人材等の育成が図られてきた。また、近年広がりを見せている国際バカロレア（IB）においては、その使命の1つとして「探究心」に富んだ若者を育成することを掲げ、目指す「10の学習者像」の1つとして「探究する人」を挙げているほか、特に理科では「実験を通じた実践的なアプローチに重点」を置き「生涯にわたり学び続ける科学的な教養のある人」になるよう導くこととしている（国際バカロレア機構 2014）。

通常の理科の授業において探究的な学びの中心となるのは、生徒実験である。従来の生徒実験は、学習内容を深く理解させることや、実験操作・技術を伝達することに関心が向けられることが多かった。しかし、生徒が単に教師の指示に従

い与えられた実験手順を反復するだけでは主体的に探究できるようにならず（齊藤ら 2022）、資質・能力の育成にもほとんどつながらないと考えられる。かたや、題材だけを提示してまったく自由に実験させても、適切なりサーチクエスチョンや仮説の設定・検証計画に膨大な時間がかかり、授業の一環として取り組ませることは難しくなる。これらのことから、教師が直接的に指導する実験を実施した以降の科学的探究過程（齊藤ら 2022）を重視すること——つまり、予備実験において実験に関わる基本操作を習得後、ある程度のガイド（足場架け）を示したうえで、それに沿って生徒が主体的に本実験を立案・実施することで、通常授業の中でも意図した資質・能力が育成できるのではないかと考えた。

そこで本研究では、これまで当校で行ってきた SSH の取組を参考にしながら IB Biology（DP 生物）の指導方法（Approaches to Teaching：ATL）の一部を導入して既存の生徒実験を再考することにより、「探究」と「資質・能力の育成」に焦点化した新たな生徒実験モデルを開発することにした。

具体的なりサーチクエスチョン（RQ）は次の4点である。

- RQ I. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験とは何か？
- RQ II. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験をどのように行うか？
- RQ III. 生徒実験で育成し評価するのはどのような資質・能力か？
- RQ IV. 生徒実験で育成される資質・能力をどのように評価するか？

2 目的及び方法

2-1 目的

リサーチクエスチョンを踏まえ、次の仮説を実践的に検証することを本研究の目的とした。

- 仮説 I. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験とは、科学的探究過程を重視した生徒実験である。
- 仮説 II. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験は、予備実験と本実験によって成り立つ。
- 仮説 III-i. 生徒実験で育成されるのは基礎的・汎用的な実験・研究スキルである。
- 仮説 III-ii. 基礎的・汎用的な実験・研究スキルは、保有の有無や高低を測定しうる具体的な資質・能力である。
- 仮説 IV. 基礎的・汎用的な実験・研究スキルは、リッカート尺度を用いたチェックリストによって評価できる。

2-2 方法

2-2-1 仮説 I・II を検証する方法

(1) 生徒実験モデルの設計

理科の授業で行う生徒実験を予備実験と本実験に分け、予備実験実施以降に科学的探究過程の一部を導入したのちに、生徒主体による本実験を行うことにした。ここで言う科学的探究過程とは、齊藤ら（2022）による区分を SSH での実践を踏まえて改変し「①仮説の設定」「②検証計画の立案」「③観察・実験の実施」「④結果の処理」「⑤考察・推論」「⑥表現・伝達」「⑦自己評価」を含む一連の過程とした。予備実験では、教師のガイドによって③・⑦を実施したのち、④・⑤のプロセスを経て本実験に向けての①・②に取り組み、本実験ではさらに③～⑦に取り組むこととした（表 1）。また、予備実験・本実験両方で⑦を実施することで、資質・能力の変容を見取れると考えた。

表 1 設計した生徒実験モデル

実験の段階	予備実験	本実験の準備	本実験
科学的探究過程	③→⑦→④→⑤→	①→②→	③→④→⑤→⑥→⑦
学習活動	教師によるガイド（足場架け）のある活動	（移行期）	学習者主体の活動

(2) 授業実践

令和 4 年度には高等学校「生物」の授業において、「感覚閾値の定量とその規則性」を題材にして生徒実験モデルを試行した。令和 5 年度には、前年度の反省を踏まえて改善したモデルをもとに学校設定科目「SS 未来創造 I」で実施していたプログラム「基礎実験」を「基礎科学実験」として刷新した（第 2 章 2. 1. 1 参照）。令和 6 年度には、さらにその実践を踏まえて再び高等学校「生物」の授業に導入し、その有効性を検証した。令和 6 年度に実施した実験・実習は表 2 のとおりである。

表 2 実施した実験・実習のテーマ

回	テーマ	関連する単元
1	実習 I：環境評価 i_ コドラート法による個体数調査	「生態と環境」
2	実習 I：環境評価 ii_ 中庭の樹木バイオマス推定	「生態と環境」
3	実習 I：環境評価 iii_ 厚別南緑地のバイオマス推定	「生態と環境」
4	実習 I：環境評価 iv_ 厚別南緑地の多様度指数	「生態と環境」
5	実習 II：感覚閾値の定量とその規則性	「生物の環境応答」
6	実習 III：ワラジムシにおける交替性転向反応の研究	「生物の環境応答」
7	実習 IV：大腸菌の遺伝子組換え	「遺伝情報の発現と発生」

2-2-2 仮説 III・IV を検証する方法

(1) 文献調査

次の①・②の方法を用いて、実験に関わる資質・能力およびその評価方法について調査した。

①CiNii Research (<https://cir.nii.ac.jp/>) を用いて「生徒実験」「探究」「資質・能力」などのキーワードを検索し、返された

論文や SSH 指定校の年次報告書を調査した。

②国際バカロレア機構が公開している『「生物」指導の手引き（2016年第1回評価）』（国際バカロレア機構 2015a）や『「生物」指導の手引き（2025年第1回評価）』（国際バカロレア機構 2023a）を調査した。

(2) 基礎的・汎用的な実験・研究スキルの抽出と精選

文献調査の結果について、基礎的かつ汎用的であると考えられる実験・研究スキルの抽出を試みた。また、長谷川ら（2013）によって開発された「探究の技能」の類型と、山田ら（2019）による類型の「クラスター分析」を参考に、スキルを精選した。

(3) 評価方法の検討

DP 生物のカリキュラムには、生徒実験によってスキルを身に付け、それを協働プロジェクトや個人研究に生かしていきながら、最終的に「10の学習者像」を目指していくという明確な系統性（道筋）・連続性が認められる。「10の学習者像」を發揮概念であるコンピテンシーやドメイン・オブ・コンピテンスの1つと捉えた場合、DP 生物における生徒実験で育成したい具体的な資質・能力は、保有概念としてのコンピテンスであると考えられる。本研究でもこれと同様の認識に立ち、資質・能力の評価について、ルーブリックによる質的なパフォーマンス評価ではなくチェックリストによる定量的な評価の在り方を検討することとした。また、実際に授業で行う各生徒実験について、どの実験・研究スキルに焦点化すべきかを検討した。

3 結果

3-1 仮説Ⅰ・Ⅱに関わる授業実践の結果

令和4年度は科学的探究過程を重視した生徒実験モデルを開発し、それをもとにいくつかの生徒実験の指導案・ワークシートを作成することができた。授業で試行した際には、目に見えて生徒のパフォーマンスが向上しそれがレポートにも表れていた。一方、評価に関してはアンケート程度の自己評価に留まり、資質・能力の向上を実証するには至らなかった。

令和5年度の実践では、基礎科学実験に関わる取組が向上した印象があった。本実験を想定した予備実験であること、テーマ選択の自由があること、課題研究に直結するスキル習得を目指していること、発表の場が設けられていることなどが、動機づけになったと考えられる。

令和6年度には生徒実験モデルを踏襲したスタイルが確立してスムーズに進行し、生徒の取組も上々であった。また、令和4年度の課題であった評価にも着手することができた。

3-2 仮説Ⅲ・Ⅳに関わる検討の結果

(1) 文献調査の結果

検索に返された論文や SSH 年次報告書の記載内容の多くは、特定課題に関わるパフォーマンスの到達段階を質的に評価する規準にしか言及されていなかった。また、SSH 年次報告書にわざわざ見られた具体的な実験スキルの定量的評価に関しては、その妥当性が確認できる例は見つからなかった。一方、DP 生物の「指導の手引き」については、2016年第1回評価版において具体的な実験スキルへの言及が見られ、2025年第1回評価版ではそれがさらに具体化されて「「生物」の学習におけるスキル」として整理されていた。ただし、これらのスキルには DP 生物における特定の単元のみに適用されるスキルや、IA（内部評価/個人研究）によって身に付けられる比較的高度なスキルも含まれていた。また、その評価方法についての言及は見られなかった。

(2) 基礎的・汎用的な実験・研究スキルを抽出・精選した結果

「生物」の学習におけるスキルに示された約100の資質・能力をリスト化し、DP 生物における特定の題材のみに関係するものについて除外した。次に、IAによって身に付けられる高度なスキルを除外し、深く関連するいくつかのスキルを統合した結果、暫定的に68の資質・能力を選定した。

(3) 評価方法の検討結果

保有概念としてのコンピテンスを定量的に評価するため、「スキル」として示された68の具体的な操作をできるかできないか（保有の有無）、できるとしたらどの程度できるのか（熟達の高低）を適切に評価できる方法を検討した結果、リッカート尺度（5段階）によるチェックリストを用いることとした。

また、このチェックリストを特定の生徒実験に適用する場合を想定し検討したところ、68項目すべてを評価対象にするのではなく、関連の深い30項目にまで絞り込むことができた。

しかし、これら30項目には包含関係や相関関係にあり統合できると考えられるものや、現実的に判断しにくくこのまま用いたとしても評価の信頼性が疑われる可能性が高いものもあった。

(4) チェックリストの検討・再編

暫定的に抽出した資質・能力68項目から50項目を選び、リッカート尺度を5段階から3段階に減らしたチェックリストに再編した。また、50項目3段階の選択式評価であることを利用し、1項目を1～3点と見なして合計スコアを算出できるようにした（最低50点/最高：150点）。この値は、生徒集団の変容の傾向を捉えるための参考値として利用することにした。

これを用いて令和5年度授業実践における診断的評価と総括的評価の比較を試みたところ、各項目の平均値については全50項目で向上しており、全項目の平均値は1回目：1.61（N=54）、2回目：1.85（N=56）であった。ただし、ほぼ変わっていない項目も見られた。合計スコアについては、全生徒の平均値が1回目：80.4、2回目：92.4となり、t検定を行ったところ信頼水準95%で有意差が認められた。平均ではなく生徒個々に注目すると、1回目と2回目で向上した生徒が40名、下降した生徒が10名、変化がなかった生徒が1名であった。残り8名は1回目と2回目のどちらか一方が未回答であった。また、大きく変化した生徒にインタビューしたところ、向上した生徒は「測定結果を細かく記録しておかなければいけない理由や、グラフの描き方（エラーバーや目盛）を知ることができた。結果を予測してから

実験したり、結果を応用して次にどんな実験ができるか考えたりしたので、自分で実験を計画する力がついたと思った。」、下降した生徒は「5月当初は体験したことがない項目が多くて自分を客観視できておらず自己評価が曖昧だった。」と答えた。

同様に令和6年度授業実践における診断的評価と総括的評価の比較を試みたところ、各項目の平均値については全50項目のうち40項目で向上しており、全項目の平均値は1回目：1.66 (N=13)、2回目：1.89 (N=10)であった。また、一部の項目では0.68ポイント以上も下がっているものもあった。合計スコアについては、全生徒の平均値が1回目：83.1、2回目：94.7となり、t検定を行ったところt値が約1.33 (<2.080)となり、有意差が認められなかった。これはサンプルサイズが小さくデータが正規分布しなかったためと考えられる。そこで、項目個々の変容を分析することとして全50項目から今回の一連の授業で特に伸長が期待される項目（つまり、授業における「ねらい」であり、実践することで伸長するという「仮説」）を12個想定（表3）したうえでウィルコクソン符号付き順位検定（片側検定）を試みたところ、8項目で有意差が認められた。ねらった12項目のうち有意差が認められたのはわずか4項目（表4 / そのうち1つは負の方向での有意差なので除外）であり、残り半分は想定外の項目であった。サンプルサイズが小さいので一概には言えないが、報告者の想定（ねらい）と生徒の変容がかみ合っていない状況がまぶらかになり、授業改善の方向が明確になった。また、p値（が0.05を大きく上回る項目（概ね ≥ 0.1 、27項目）や事前-事後でほとんど差がない項目（2項目）は、本取組においてはほとんど影響を受けないスキルと考えられるため、この授業実践に限ってはチェックリストの項目から除外するという選択肢を考える必要もある。

表3 向上を想定していた項目（ねらい） +：あり／-：なし 表中の番号は通し番号

	有意差	ねらい	スキルの説明
1	+負	+	さまざまな物理量（質量・体積・時間・温度・長さなど）を正確に測定することができる。
2	+	+	グラフ形式でデータを表現できる。
3	-	+	決定係数 (R^2) を適用して回帰直線の適合度を評価することができる。
4	-	+	相関係数の値 (r) を解釈し、相関が正であるか負であるかを特定できる。
5	-	+	生データおよび処理されたデータを、表、チャートおよびグラフ（例：棒グラフ、ヒストグラム、散布図、直線グラフ、曲線グラフ、対数グラフ、円グラフ、箱ひげ図など）の形にまとめ、解釈できる。
6	+	+	適切な目盛りと軸を用いて、2つの変数の関係を示す線形および非線形のグラフを描くことができる。
7	+	+	グラフ上に最良適合直線（近似直線／回帰直線など）または曲線を描くことができる。
8	-	+	傾き、傾きの変化、切片、最大値と最小値などのグラフの特徴や傾向を解釈することができる。
9	-	+	明らかにしようとする問いに対し、科学的理解に基づいて予測（仮説）を述べるすることができる。
10	-	+	処理されたデータおよび分析を解釈し、根拠をもって結論を導くことができる。
11	-	+	結論をもとに、研究や実験における仮説を検証・評価することができる。
12	-	+	研究の改善点として、現実的であり、なおかつ関連性が高いものを「今後の課題」として説明することができる。

表4 実際に有意差が認められた項目 +：あり／-：なし 表中の番号は通し番号

	有意差	ねらい	スキルの説明
1	+負	+	さまざまな物理量（質量・体積・時間・温度・長さなど）を正確に測定することができる。
2	+	+	グラフ形式でデータを表現できる。
3	+	-	有効数字を理解し、小数点以下の桁数が適切である数値を表現できる。
4	+	+	適切な目盛りと軸を用いて、2つの変数の関係を示す線形および非線形のグラフを描くことができる。
5	+	+	グラフ上に最良適合直線（近似直線／回帰直線など）または曲線を描くことができる。
6	+	-	必要に応じて対照実験（対照区）を設定・実行できる。
7	+	-	一次データの外れ値（近似直線を大きくはずれるデータなど）を結果に含めるか除外するかを決定し、その正当性を示すことができる。
8	+	-	研究の成果を、一般に受け入れられている科学的文脈（知識・概念・理論・原理・法則など）と比較して説明することができる。

4 考察

3年間の取組から、4つのリサーチクエスチョンに対して以下の5つの結論を得られた。

RQ I. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験とは何か？

結論 I. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験とは、科学的探究過程を重視した生徒実験である。

RQ II. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験をどのように行うか？

結論 II. 資質・能力を基盤とした探究的な生徒実験は、予備実験と本実験によって成り立つ。

RQ III. 生徒実験で育成し評価するのはどのような資質・能力か？

結論 III- i. 生徒実験で育成されるのは基礎的・汎用的な実験・研究スキルのうち限られたスキルである。

結論 III- ii. 基礎的・汎用的な実験・研究スキルは、保有の有無や高低を測定しうる具体的な資質・能力である。

RQ IV. 生徒実験で育成される資質・能力をどのように評価するか？

結論 IV. 基礎的・汎用的な実験・研究スキルは、リッカート尺度を用いたチェックリストによってある程度評価でき、授業改善に生かせる。

今後は得られた結論をもとに SS 未来創造及び教科の授業へと広く展開し、生徒の科学的な資質・能力の変容を捉える

とともに、よりよい実践へ改善するための資料としていきたい。

引用文献

- [1] 齋藤恵介 原田勇希 草場実 (2022) SSH 指定校における「観察・実験の実施」以降の科学的探究過程が観察・実験に対する興味に及ぼす効果の事例的検討—「結果の処理」, 「考察・推論」, 「表現・伝達」の過程に着目して— . 理科教育学研究. 62 (3).
- [2] 北海道高等学校理科研究会 (1985) 北海道高等学校 生物 実験書.
- [3] 山田貴之 田代直幸 栗原淳一 小林辰至 松本隆行 木原義季 山田健人 (2021) プロセス・スキルズを精選・統合した「探究の技能」に基づく観察・実験等の類型化とその探究的特徴—中学校理科教科書の分析を通して—. 理科教育学研究. 62 (2). 497-511.
- [4] 長谷川直紀 吉田裕 関根幸子 田代直幸 五島政一 稲田結美 小林辰至 (2013) 小・中学校の理科教科書に掲載されている観察・実験等の類型化とその探究的特徴—プロセス・スキルズを精選・統合して開発した「探究の技能」に基づいて—. 理科教育学研究. 54 (8). 225-247.
- [5] 古木隆寛 中城満 原田哲夫 (2018) 理科実験：ヒトの皮膚感覚. 日本科学教育学会研究会研究報告. 32 (8).
- [6] 国際バカロレア機構 (2014) 「生物」指導の手引き 2016 年第 1 回評価.
- [7] 国際バカロレア機構 (2023a) 「生物」指導の手引き 2025 年第 1 回評価.
- [8] Jose, L. P., Juan. R. C., Mafalda, V., Iris, D., Tiago, C., M., I. Vicente, Andre, G. M., Zachary, F. M., & Alfonso, R. (2019) . The mechanistic foundation of Weber's law. *Nature Neuroscience*, 22 (9) , 1493-1502.

4. 4. 2 非認知能力の評価に関わる取組

1 取組の位置づけと目的

(1) 位置づけ

これまでの SSH の活動を通して蓄積した探究手法を全校に普及させていく中で、非認知能力に対する生徒、保護者、教員の意識改革が必要になってくる。非認知能力の向上は、学習面だけでなく、自らの人生を作り上げていくために重要である。このアセスメントを実施し、年度末に個々の生徒に配布し、教員や保護者との面談を通して非認知能力の重要性を伝えるとともにその伸長を図る試験的な試みである。

(2) 目的（本取組における仮説とその検証）

- ①生徒の非認知能力に対する意識付けおよび本校で伸長を目指す非認知能力の向上
- ②学級担任が各生徒の非認知能力を客観的に把握する資料としての活用
- ③探究教育の効果測定の実施
- ④担任が作成する年度末の通知表所見、指導要録等作成の負担軽減

2 内容

株式会社リバネスでこれまで使われてきたワクワクアンケートをリバネスと本校の協働でカスタマイズし、本校が伸長を目指す「未来創造力」を構成するコンピテンシーを見取ることができるよう 97 の質問項目を作成し 5 件法で回答する。97 の質問項目（図 1）のうち 47 の質問項目が未来創造力の 12 のコンピテンシーに対応。生徒の回答から、各コンピテンシーの平均値を導き、その平均値に対して自己の回答結果が高いまたは低いことを用いて、自信のあるコンピテンシー、またはないコンピテンシーを出力する。出力されたコンピテンシーに対して、生成 AI を用いてフィードバックコメントを作成し、個票に出力して生徒に配布する。配布後は、生徒と担任の面談資料や保護者懇談資料として活用する。個票の生成以外に、学園の全体傾向について分析し、教育内容の効果測定を行う。

3 方法

- (1) google form で作成した未来創造アセスメントを作成（12 月）
- (2) 1 月に実施する Nichidai-Link Conference (NLC) の省察の時間に 20 分で全校生徒が回答（1 月）
- (3) 未入力生徒等の再入力、誤情報の修正等データの整理（2 月）
- (4) ChatGPT によるポジティブ/ネガティブコンピテンシー、およびフィードバック文章を生成（3 月）
- (5) 個票に出力、担任から生徒への配布、面談等資料として活用（3 月）

4 結果・検証 ※○付きの番号は目的の番号に対応

- ①図 2 のように今年度のデータの中の特徴について分析を実施。興味・関心の高い生徒群は多数の非認知能力が高い傾向が見られた。
- ②図 3 に示す個票を作成。報告書作成時点では配布していないため、活用の事例については今後の結果となる。
- ③各尺度の平均値と履修している探究プログラムの関係性についての分析を今後行っていく。また、年度ごとの違いを今後比較することで探究教育の効果測定を行っていく。
- ④今年度は、これまで作成してきた通知表所見や指導要録に置き換えることはできていない。引き続き、有効な活用方法について研究を続ける。

5 今後の課題

- 4 結果・検証に記載している通り、今年度試験的に始まった取組であり、その有効性、妥当性についての検証が十分

5. 教師の指導力向上のための取組

以下には、教師の指導力向上のために取り組んだ事業について述べる。

5.1 SNU 教育研究会を軸とした教員研修体制の構築

1 教員研修の目的

(1) 取組の背景・課題感

本校は、中学校から入学し、六年間一貫教育を受ける生徒の校舎と高校から入学した生徒の校舎が分かれており、伝統的にそれぞれの学校文化が形成されてきた。どちらの校舎も大学入試での成果の向上に意識が置かれ、授業は旧来よく使われていた講義型の授業スタイルがほとんどであり、生徒の学び方が画一的であり、教員の労力に対して学力の向上は見込めず、生徒の学力差が広がっていくという課題があった。

(2) 目的

上記の課題を解決するために、これまで SSH の指導で培われた協働的な学び方や探究的な学び方を各教科の授業で用いることで深い学びが実現され、知識・技能に留まらない思考力や主体性の育成をはかるとともに真の学力を養成するための真正な学びができる学校へと進化することを目的とする。

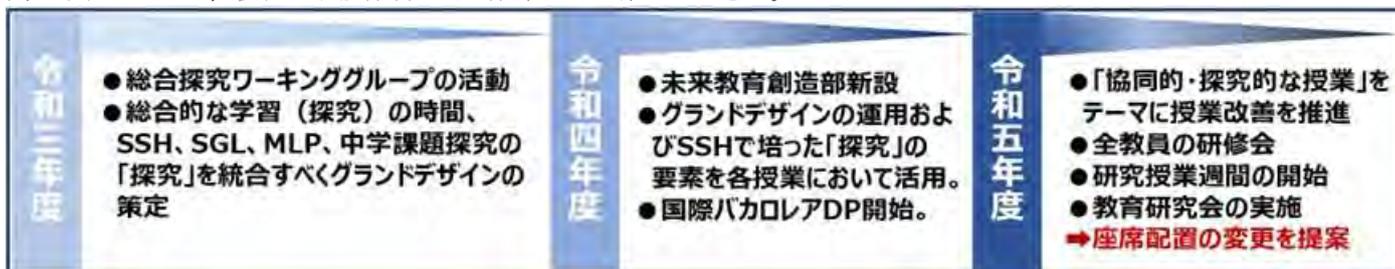
2 1年間の流れ（令和5年度・6年度）

（4月）今年度の目標の設定 → （5月）教員意識調査アンケート → （5月）Co-Co イネ週間の実施 → （8月）夏季教員研修 → （9月）研究授業週間 → （9月）SNU 教育研究会 → （1月）冬季教員研修 → 次年度に続く

令和5年度は、「協動的・探究的な授業の実践のための学びのデザインシートの作成と実践」をテーマに全教職員で実施した。令和6年度は「探究的な学びと評価」をテーマに取り組んでいる。

3 これまでの取組

教員研修体制はにわかには計画して作り上げたのではなく、4年間に及ぶ学校改革と並行して構築してきている。4年間の取組によって、現在の研修体制がその成果として確立してきた。



令和3年度には高校校舎、一貫校舎でそれぞれ独自に行われてきた「探究」を把握するとともに整理統合するためプロジェクトチームとして「総合探究ワーキンググループ」を結成し、学園の探究の3年間のグランドデザインを策定した。令和4年度はワーキンググループを基盤にし、「未来教育創造部」を刷新して分掌としての業務を開始した。未来教育創造部の中心業務内容は、学園内の種々の探究活動を融合してさらに発展させることと、SSHの指導で培われた有益な手法によって他の授業の改善を行うことである。令和5年度には現行の教員研修体制がほぼ確立され、年度のテーマに沿って継続的に研修を行う体制を構築した。【令和5年度実績】

4 研修計画メンバー：授業共創委員会

年間の研修計画は未来教育創造部と中高一貫校舎、高校校舎に所属する教務部長、副部長で構成される授業共創委員会を中心に具体化している。授業共創委員会による提案が職員会議を経てその年の研修が実施される。授業共創委員会会議は月1回開催される。

5 実績【令和6年度実績】

(1) 教室の座席配置の変更

令和5年度の教育研究会において「学びの共同体」を提唱する佐藤学氏を招聘し、その際提案された教室座席の変更について協議した結果「コの字型」配置を導入することを決定し、高校3年生を除く全教室の座席配置を変更した。これにより、授業内でのペアワーク、グループワークが標準的に実践されるようになった。

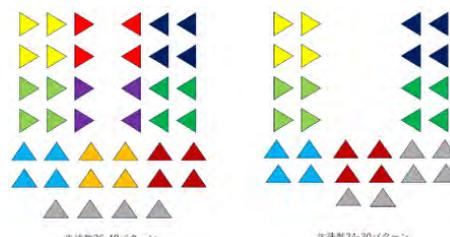


図1 座席基本配置例

(2) 教務内規の変更

教務内規の評価方法が旧指導要領による観点別評価以前の文章となっていたため、学園内での混乱があった。これ

まで二つの校舎間での連携が不足していたため、授業共創委員会の設立でスムーズに規約の改定や両校舎間の調整が進むようになった。

(3) Co-Co イイネ週間の実施

5月7日～18日の期間に実施。教員同士が自由に見学できることと、ココがイイね、という点のみフィードバックするというルールで実施。同僚性の向上に努めた。



図2 CoCo イイネ週間ロゴ

(4) 夏季・冬季教員研修 テーマ「評価」

生徒の夏季・冬季休暇中に実施する全教員参加の研修。令和6年度は形成的評価、総括的評価について評価シートを作成し、9月の研究授業週間で実施する準備を協働的に行った。



図3 研修中の様子

(5) 研究授業週間

9月9日～27日、今年度は3週間に拡大して実施。夏季研修で作成した評価方法を実際の担当授業内で実践した。また、この期間は全教員が自由に見学することができるものとして、生徒保護者に告知を行って実施している。

(6) 教育研究会

令和5年に続き佐藤学氏を、また北海道大学教育学部 守屋淳教授も講師として招き、授業の視察とフィードバック、講演会を行った。さらに今年度は研究授業「ICTを活用した英語授業」を実施した。授業は教育関係者に公開し、今年度参加した教育期間は表のとおりである。

表 参加教育機関一覧

北海道大学教育学部	北海道教育大学	東海大学	東陵高校
北星学園女子中学校	市立札幌開成中等教育学校	市立札幌藻岩高校	池上学院高校
北広島高校	藻岩高校	立命館慶祥高校	北海道有朋高校
北海道教育大学附属札幌中学校	札幌市立あいの里東中	江差町立江差中	弟子屈町立弟子屈中
札幌市立東川下小	札幌市立有明小		

(7) 非認知能力の測定の研究の開始

教員研修を通して、各教員の普段の授業が探究的な要素を盛り込んで変化してきている。それに伴って生徒の非認知能力がどのように変容しているかを定量的に測定する研究が未来教育創造部で開始された。

(8) 教員の変容データ

5月に実施している教員意識調査アンケートの一部を抜粋。設問「授業の改善方法を理解している」肯定的な意見が54%（令和5年）→63%（令和6年）と上昇。設問「具体的な実践をしている」肯定的な意見が（令和5年）51%→55%（令和6年）と上昇。その他肯定的に変化している項目として、「より良い授業とは何か」「良い教師についての持論」等が向上した（その他の結果および分析を7に記載）。

(9) 授業公開教員の増加

探究的な授業を積極的に公開する教員が増えてきたため、未来教育創造部を中心とした取材組織を編成してホームページでの公開が次年度計画に盛り込まれた。

6 今後の課題

教員の変容の定量的な可視化、各取組に対する教員個別のフィードバック方法、成功事例の普及についての研究が課題である。

7 教員意識調査アンケートの結果および分析（令和5年度・令和6年度）

[1-5 未来創造力を構成する資質能力がどのようなものか知っている]			[2-1 自身の授業技術をアップデートする必要性を感じている]			[2-2 上記の質問について具体的にどのような方向で取り組みはよいかわかつて]		
回答	R5 (割合%)	R6 (割合%)	回答	R5 (割合%)	R6 (割合%)	回答	R5 (割合%)	R6 (割合%)
あてはまらない	13.3%	2.9%	あてはまらない	0.0%	0.0%	あてはまらない	1.3%	0.0%
ややあてはまらない	10.7%	7.2%	ややあてはまらない	1.3%	0.0%	ややあてはまらない	8.0%	2.9%
どちらでもない	22.7%	14.5%	どちらでもない	2.7%	5.8%	どちらでもない	18.7%	5.8%
ややあてはまる	34.7%	49.3%	ややあてはまる	34.7%	27.5%	ややあてはまる	48.0%	58.0%
あてはまる	18.7%	26.1%	あてはまる	61.3%	66.7%	あてはまる	24.0%	33.3%

[2-3 授業技術をアップデートするために具体的な実践を行っている]			[3-4 探究的な授業は学力を上げることができると思う]		
回答	R5 (割合%)	R6 (割合%)	回答	R5 (割合%)	R6 (割合%)
あてはまらない	2.7%	0.0%	あてはまらない	36.0%	29.0%
ややあてはまらない	14.7%	8.7%	ややあてはまらない	21.3%	23.2%
どちらでもない	13.3%	8.7%	どちらでもない	28.0%	31.9%
ややあてはまる	37.3%	55.1%	ややあてはまる	8.0%	10.1%
あてはまる	32.0%	27.5%	あてはまる	6.7%	5.8%

• [1-5] R6年度の方が、「未来創造力を構成する資質能力」について理解していると回答した人の割合が高い【ややあてはまる】あてはまるの合計がR5: 53.4%, R6: 75.4%】。
 • [2-1] どちらの年度も、自身の授業技術をアップデートする必要性を感じている人の割合が高い【ややあてはまるあてはまる】の合計がR5: 96.0%, R6: 94.2%】。
 • [2-2] R6年度の方が、授業技術をアップデートする方向性が明確になっている人の割合が高い【ややあてはまるあてはまる】の合計がR5: 72.0%, R6: 91.3%】。
 • [2-3] R6年度の方が、具体的な実践を行っている人の割合が高い【ややあてはまるあてはまる】の合計がR5: 69.3%, R6: 82.6%】。
 • [3-4] どちらの年度も、「探究的な授業は学力を上げることができる」とは思っていない人の割合が高い【あてはまらない】ややあてはまらないの合計がR5: 67.3%, R6: 52.2%】。

図4 教員意識調査アンケート 授業改善に関する質問と回答割合 n:75 (令和5年度) n:69 (令和6年度)

(1) Fisher の正確検定

各質問項目について、令和5年度と令和6年度の回答を、Fisher の正確検定を行った。

「帰無仮説 (H0) : 年度間で回答分布に差がない。対立仮説 (H1) : 年度間で回答分布に差がある。」として p 値が 0.05 未満の場合、帰無仮説を棄却し、年度間で有意な差があると判断した。

質問項目	p値	有意差の有無
[1-5 未来創造力を構成する資質能力がどのようなものか知っている]	0.029	あり
[2-1 自身の授業技術をアップデートする必要性を感じている。]	0.723	なし
[2-2 上記の質問について具体的にどのような方向で取り組みばよいかわかっている。]	0.270	なし
[2-3 授業技術をアップデートするために具体的な実践を行っている。]	0.314	なし
[3-4 探究的な授業は学力を上げることができないと思う。]	0.921	なし

図5 Fisherの正確検定における令和5年度-令和6年度比較

(2) 考察および結論

未来創造力に関する理解（質問1-5）では、令和6年度において「ややあてはまる」「あてはまる」と回答した割合が75.4%となり、令和5年度の53.4%と比較して有意に高い結果となった。このことは、令和6年度の教員が未来創造力を構成する資質・能力について、より深く理解していることを示唆している。この背景には、令和6年度における研修の充実や、未来創造力に関する情報提供の強化などが考えられる。

次に、授業技術のアップデートの必要性（質問2-1）については、両年度ともに9割以上の教員が必要性を感じており、高い意識が維持されていることがわかる。しかし、具体的な方向性（質問2-2）や実践（質問2-3）においては、統計的な有意差は見られなかった。割合で見ると、令和6年度の方が具体的な方向性を理解し、実践に移せている教員の割合が若干高いものの、その差は大きくない。このことから、授業技術のアップデートに対する意識は高いものの、具体的な研修内容やサポート体制が十分ではない可能性が考えられる。

最後に、「探究的な授業は学力を上げることができないと思う」という質問に対し、両年度ともに否定的な回答が多数を占め、探究的な授業に対する教員の理解が進んでいることがわかる。ただし、令和5年度と比較して令和6年度の割合に大きな変化は見られず、この点に関しては現状維持である。

結論として、令和6年度は未来創造力に対する教員の理解度が向上した一方で、授業技術のアップデートに関しては、意識の高さに比べて具体的な実践が伴っていない。今後の教員研修においては、探究的な授業に対する肯定的な認識を維持しつつ、その効果を最大限に引き出すための具体的な指導方法の共有や、成功事例の普及が必要である。

5.2 先進校視察

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

全国の先進的な学校に訪問し、実際に生徒の活動や指導方法を見聞きすることで、参考となる所見を得ることができる。本校のSSH事業のプログラム開発に役立てるために実施している事業である。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

先進校の取組を見ること、教員からの話を聞くことで本校で活用できるプログラムの開発に役立てるアイデアを得たり、学校の枠組みを超えた新たな事業の発展につなげることを目的とする。

2 現状と課題

現状は年に2回程度（延べ人数4名程度）の先進校視察を行っているが、予算の都合や先方のスケジュール、本校の業務事情等の条件が整わない場合がありそれらが課題である。

3 実施内容

先進校視察1

(1) 概要

- ①視察日時：令和6年2月21日
- ②視察対象：学校法人大阪医科薬科大学 高槻中学校・高槻高等学校（大阪府）
- ③視察内容：
 - ・中学校英語の多読の参観・SSH, SGH等、探究授業の参観・中学生から高校生までの平常授業の参観
 - ・図書館等 学校施設全般の見学・探究教育の担当者との懇談（情報交換）
 - ・中学探究と高校探究との接続や進路との結びつきについてヒアリング

(2) 記録



図1 高槻高等学校外観



図2 図書館活用授業の様子



図3 イノベーティブサイエンスフェスタの様子

(3) 成果

- ①高槻高校ではSSHの授業で実験室ごとの責任者がおり、ラボ制で指導を行っており、ラボ内での柔軟な指導が展開されていた。本校では令和6年度のSS未来創造IIにおいてラボ制を導入した。実験室ごとに配置した2名の担当者が責任を持ち指導することで、課題研究の深化に一定の効果が表れている。
- ②令和6年度事業として、高槻高校が事務局担当のイノベーティブサイエンスフェスタに参加し、全国のSSH校との交流を行うことができた。
- ③令和6年度3月に今度は高槻高校からの先進校視察を受け入れることになり、相互での交流が続いている。また次年度のイノベーティブサイエンスフェスタの開催及び参加についても承諾を得た。

先進校視察II

(1) 概要

- ①視察日時：令和7年3月3日～4日
- ②視察対象：学校法人池田学園池田小学・中学・高等学校（鹿児島県）
- ③視察内容：
 - ・理事長・校長との懇談・指導助言
 - ・副校長との懇談・指導助言・協議
 - ・SSH主任との懇談・協議
 - ・学校施設の見学

(2) 成果

- ①私立高校としての地域貢献について、主に池田学園が主催している「グローバルサイエンスアワード」の運営等について学ぶことができた。私立高校の強みとして、「一般企業との連携」により、社会実装につながる課題研究を促進する大会を本校で運営していくことを今後考えていきたい。
- ②理事長・校長、副校長の専門が「国語」であった。SSH校における「文理融合」の在り方、科学の見方・考え方を基盤に、広く社会や人間の在り方について考えるために、どのようなプログラムを開発することができるか、考える機会を得た。
- ③小中高を通した理数教育の在り方、特に中学校の段階で科学研究者にインタビューを実施し、その成果をポスターにまとめる取組は、大変優れた学習方法であると感じ、本校でも今後取り入れていきたい。

先進校視察III

(1) 概要

- ①視察日時：令和7年3月4日
- ②視察対象：鹿児島県立甲南高等学校（鹿児島県）
- ③視察内容：
 - ・校長との懇談・指導助言
 - ・学校施設の見学

(2) 成果

- ①県内の進学校として、SSH活動をうまく進学実績向上につなげていることを学んだ。特に3年生になって推薦や総合入試の準備に追われるのではなく、3年間の探究的な活動をまとめるだけで、これまでよく言われていた「推薦の準備に追われて一般入試に影響する」ということにはなっていないことが分かった。
- ②元々、SGH指定校であったために、文系分野の課題研究にも面白いテーマを扱ったものが多い印象を受けた。テーマ数も多く、ランクを分けて、グローバルに「深さ」を探究するコースとローカルに「広がり」を探究するコースに分けていることも参考になった

第4章

実施の効果とその評価

1. 意識変容調査の結果に対する考察

例年の調査と比較して、顕著な差が認められたものについて述べる（③関係資料4参照）。

1 SSH 主対象生徒3学年終了時調査結果から

- ・「SSHの課題研究に取り組むことによって、自ら問い（課題）を立てる力は伸長したか」の問いに対して令和5年度の肯定的回答（76.8%）から令和6年度の肯定的回答（86.1%）と大きく伸びた。特に「大変伸長した」と答えた生徒が令和5年度（21.4%）から令和6年度（48.3%）と2倍以上の結果を示した。引き続き調査し、「問いづくり」プログラムの効果を検証したい。
- ・「SSHの課題研究に取り組むことによって、論文や文献を集めたり調べたりする情報収集力は向上したか」の問いに対して、令和5年度の肯定的回答（80.3%）と令和6年度の肯定的回答（83.4%）と大きな変化はないが「大変伸長した」と答えた生徒が令和5年度（26.8%）から令和6年度（51.7%）と2倍近く大きく伸びた。引き続き調査し、「情報収集力」の伸びを検証したい。
- ・「SSHの課題研究に取り組むことによって、答えのない課題に向かって自分だけの力では足りない部分を仲間と助け合いながら成果を出そうと協力するコラボレーション力は向上したか」の問いに対して、令和5年度の肯定的回答（63.7%）から令和6年度の肯定的回答（76.7%）は伸びている。特に「大変伸長した」と答えた生徒が令和5年度（16.4%）から令和6年度（36.7%）と2倍以上に近く大きく伸びた。引き続き調査し、この伸びが確かなものかどうかを検証したい。
- ・「SSH活動で最も自分に役立ったと思うことをあげてください」の自由記述の結果から、令和5年度、令和6年度の調査で大きな差はなかったが、「プレゼンテーション力」「コミュニケーション力」「考える力」「問いを立てる力」をあげる生徒が多かった。特に、令和6年度の調査では、「頭で考えるよりも実行することの重要性」をあげた生徒が複数いたことが特徴的であった。
- ・「SSH活動を振り返って、生徒・教員を含めて、もっとこのようにすれば良いのではないかと思ったことをあげてください。」の自由記述の結果から、令和5年度、令和6年度の調査を通して、「研究の楽しさをもっと早く気づけばよかった」「先生にもっと自分から相談すれば良かった」という声があった。特に、令和6年度の調査では、「何も改善すべきところはない」と答えた生徒が複数いた。

2 理科・科学についての意識調査（SSH主対象生徒3学年終了時）から

- ・例年と比較して特に大きな差異が出た調査結果項目はなかった。「理科で学んだ学習内容を積極的に生活に役立てたい」の問いに対して、例年肯定的回答が6～7割程度であるが、今後この値を向上させたい。

3 国や社会についての意識調査 18歳の意識調査国際比較（日本財団2019年度）から

- ・「自分は責任ある社会の一員だと思う」に対して、日本の平均の肯定的回答が44.8%に対して、本校令和5年度の生徒が、60.0%、令和6年度の生徒が、76.7%と高い値を示した。
- ・「自分で国や社会を変えられると思う」に対して、日本の平均の肯定的回答が18.3%に対して、本校令和5年度の生徒が、30.9%、令和6年度の生徒が、39.0%と2倍近くの高い値を示した。
- ・「自分の国に解決したい社会課題がある」に対して、日本の平均の肯定的回答が46.4%に対して、本校令和5年度の生徒が、62.5%、令和6年度の生徒が、70.0%と高い値を示した。
- ・「社会課題に対して周囲の人と議論している」に対して、日本の平均の肯定的回答が27.2%に対して、本校令和5年度の生徒が、41.1%、令和6年度の生徒が、51.7%と高い値を示した。

本校の育てたい生徒像は「世界に貢献する人」である。この調査結果は、本校が重要視するものである。各調査項目に対して、例年日本平均の2倍近く高い値を示している。今後もこの数値には注目していきたい。

4 SSH主対象者入学時の意識調査から

令和5年度と令和6年度入学生を比較して特色のある項目を挙げる。

- ・「積極的に活動するのは苦手なほうである」の問いに対して、「そう思う」と答えた割合が、令和5年度64.1%、令和6年度50.0%であった。
- ・「難しいことに対してあきらめずに考えている」の問いに対して、「そう思う」と答えた割合が、令和5年度58.4%、令和6年度82.8%であった。
- ・「自分の能力は努力すれば成長すると思っている」の問いに対して、「そう思う」と答えた割合が、令和5年度79.2%、令和6年度90.6%と極めて高い値であった。
- ・「世の中のいろいろなことに広く興味がある」の問いに対して、「そう思う」と答えた割合が、令和5年度64.1%、令和6年度82.8%であった。

この意識調査は、高いパフォーマンスを示した生徒が、どのような意識を持っていたか、後ろ向きの調査が可能になるようにデータを集めている。令和6年度の入学生は、例年と比較しても上記の項目で大きな特色がある。

2. 各種学会・発表会における顕著な成果

2.1 SSH 生徒研究発表会 / 2.2 日本学生科学賞

1 本プログラムの位置づけと目的

(1) 位置づけ

本校で精力的に課題研究を行った生徒の成果発表の場及び課題研究を深化させようと努力している生徒の研修の場と位置付け、SSH 生徒研究発表会に参加すると共に、日本学生科学賞に研究発表を出品している。

(2) 目的（本プログラムにおける仮説とその検証）

- ①全国的な課題研究発表会に参加することにより、課題研究の質を一層高めることを目的とする。
- ②参加生徒のヒアリングにより成果を評価する。

2 現状と課題

これまで、課題研究の質の向上に関して、指導者に伴う研究分野の偏りが指摘されており、研究レベルは上がってきているが、一定水準の指導が組織的に行われるように、汎用性と再現性のある指導法の確立が課題となっていた。これらを改善するため、SSH Ⅲ期より、より一層「問づくり」を大切にし、主担当以外の教員もヒアリングを行いながら研究を進めることができる指導を行い、意欲の高い生徒は学会での発表を進めると共に、今年度は全生徒を対象に北海道大学大学院生とのディスカッションにより研究の軌道修正を行う機会を設けて、指導に当たっている。

3 実施内容

(1) 概要

- ①日時：SSH 全国発表会 令和6年8月7日（水）～8月8日（木）。
日本学生科学賞中央最終審査・表彰式 令和6年12月20日（金）。
- ②対象：SSH 全国発表会 大八木啓翔（3年，発表者），澤田雄大（2年生），濱谷崇太郎（2年生）。
日本学生科学賞中央最終審査・表彰式 大八木啓翔（3年）。
- ③方法：本校教員（1名）が引率。
- ④内容：「恵庭市街地に降り積もる雪の観測～2年間のフィールド調査で見えてきた地域特性～」の研究発表を行った。
- ⑤結果：SSH 全国発表会 科学技術振興機構理事長賞
日本学生科学賞 入選1等

(2) 記録



図1 全国発表会参加の様子



図2 発表の様子



図3 全国発表会受賞



図4 日本学生科学賞受賞

(4) 検証評価

ここでは、SSH 全国発表会で受賞した生徒からのヒアリングにより、課題研究発表会への参加及び3年間の課題研究によりどのような資質・能力が身に付き、課題研究を深化させることができたきっかけや指導法について評価する。

①全国発表会に参加することによりとても高めることができた資質・能力

標準ルーブリックの21の資質・能力のうち、生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した上位5つの要素は、順番に、以下の通りとなる（ゴシック体は、下の②の結果と共通する要素、（ ）内は、標準ルーブリックの事前と事後の敬愛軸での変容を示している）。

B-a「現象を分析し本質的な問いを見出す力」（レベル1→レベル3）⇒B-d「拡散的思考力」（レベル1→レベル3）⇒C-b「自己調整力」（レベル1→レベル2）⇒B-b「証拠を基に論を組み立てる力」（レベル1→レベル3）⇒C-f「創発する力」（レベル1→レベル2）

ヒアリングからは、「何かの研究に没頭している高校生たちは、分野が違ったとしても他の研究に様々な質問をくれたり、別角度からの思考などの学びを与えてくれる。」「全国の場合でのコミュニケーションは、説明する際、どう言葉を選べば一番わかりやすいか、どのようにポスターに表現すると良いかなどを考えることで、自分の研究をより深く理解するきっかけにもなり、様々な研究者さんからの意見と同じくらい自分の研究を理解することも大切だと感じさせられた。」というコメントから、全国発表会参加は、「研究意欲を更に高め」、「新たな視点を獲得する」ことに有効であることが確認された。

②3年間の課題研究を通してよりとても高めることができた資質・能力

標準ルーブリックの21の資質・能力のうち、生徒自身が「身に付いた資質・能力」と評価した上位5つの要素を自己評価してもらったところ、5つに限定できず、以下の10の資質・能力が非常に良くついたという回答を得たため、

その10の要素を順番に載せる(ゴシック体は、上の①の結果と共通する要素、()内は、標準ルーブリックの事前と事後の敬愛軸での変容を示している)。

B-a「現象を分析し本質的な問いを見出す力」(レベル1→レベル3)⇒B-f「意思を表現する力」(レベル1→レベル3)⇒A-b「複眼的に情報を集め理解する力」(レベル1→レベル3)⇒B-b「証拠を基に論を組み立てる力」(レベル1→レベル3)⇒C-d「仮説設定力」(レベル1→レベル3)⇒B-g「具体と抽象を行き来する力」(レベル1→レベル3)⇒C-b「自己調整力」(レベル1→レベル3)⇒A-e「自己効力感」(レベル1→レベル3)⇒B-e「意思決定力」(レベル1→レベル3)⇒C-f「創発する力」(レベル1→レベル3)

身に付いた資質・能力が課題研究の深化に必要な資質・能力と仮定すると、①の要素の4つが②の要素と共通していることから、全国発表会への参加は課題研究の深化に役立つことを示唆している。

③レベルの高い研究に至ったきっかけや指導について

ヒアリングから、レベルの高い研究に至ったきっかけは、以下の5つであることが分かった。

- ・先生や研究者が、非常に親身に研究を進める上での助言や、より良い発表にするための助言をくれたこと。
- ・先生方が様々な研究者や研究機関と連絡をとり、交流の機会を設けてくれたこと。
- ・研究者と出会える発表の場を多く紹介してくれたこと。
- ・自分の研究を理解して、研究が進めやすい(進めるために必要な)環境を整えてくれたこと。
- ・担当の先生が、自分の参加した発表会や研究者との交流の場に、常に行動を共にしてくれたこと。

④レベルの高い研究へと導くために必要な指導・助言について

ヒアリングから、レベルの高い研究へと導くためには、以下の5つの指導・助言が必要であることが分かった。

- ・生徒が専門性のある研究者や先生と連絡が取り合えるよう、担当の先生がパイプ役となること。
- ・生徒が実行したいと思ったことや研究したいことをできる限りスムーズに進められるように、環境作りに努めること。
- ・発表練習の時間をとり、的確によりよい成果発表が出来るよう指導ができること。
- ・生徒が発表の場を多く持てるようにすること。他校と行う大会を開いたり、発表会を多く紹介したりすること。
- ・生徒が研究のテーマ設定をする際に、個々の興味に沿ったことを念頭に置きながら、設定したテーマが将来的に研究として成り立つものなのか判断して助言すること。

⑤指導教員が心がけたこと、行ったことについて

指導教員のヒアリングでは、指導教員は気象の専門ではないため、以下の支援を行ったと答えている。行った多くの支援が、④に述べられている内容に近いことが分かった。

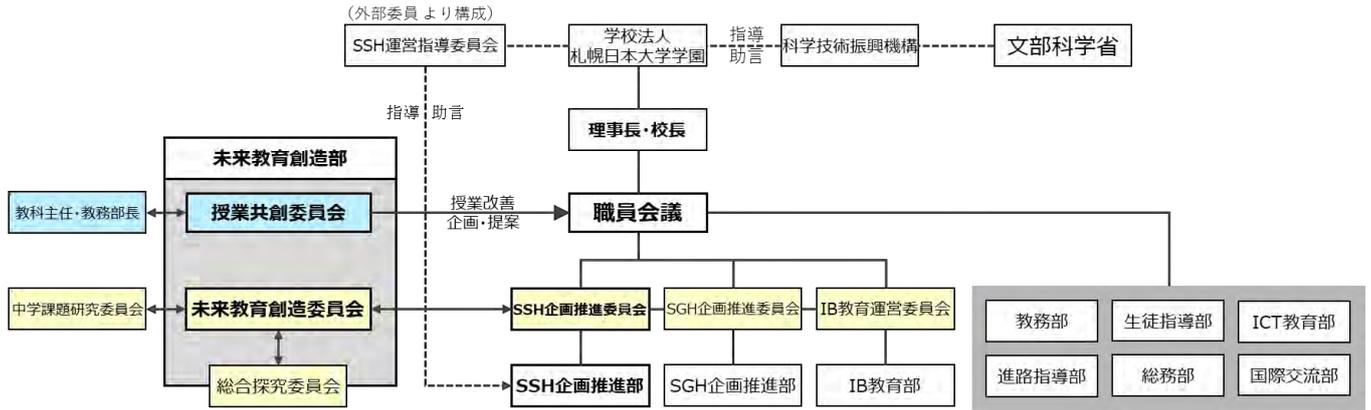
- ・1年生のテーマ設定時の早い段階で、気象専門の大学研究者とオンラインで議論する場面を設定した。
- ・教育委員会に連絡をとり、小中学校のグラウンドを借りることができるよう許可をもらった。ただし、各学校の校長先生には、直接本人が出向いて、お願いをしている。
- ・研究発表会や学会での発表を紹介し、一緒に参加して気象分野の研究方法を勉強した。
- ・研究結果が出た段階で、生徒の論理的思考に飛躍がないかを確認するために、気象台の研究者と議論する機会をつくった。
- ・学会発表前に、研究成果を知らない大学研究者に研究発表を聞いてもらい、発表について助言をもらう機会をつくった。

全ての研究に通用するとは限らないが、④の指導法は、課題研究を深化させるために必要な汎用性と再現性のある指導法であることが分かってきた。

第5章

校内における SSHの組織的推進体制

1. 校内組織図



2. SSH企画推進会議及び運営指導委員会の実施

1 SSH 企画推進部及び SSH 企画推進会議について

SSH 企画推進部は主に理科教員を中心に構成されており、教頭、進路指導部長、総務部長の他、未来教育創造部長を加えることで、SSH の各事業が全校体制で進めていける体制を構築している。年間行事予定表に記載したスケジュールで定例会議（毎月 1 回）を実施し、会議では終了事業の反省を行うほか、次の事業についての打ち合わせや評価方法の検討、科学部活動や学会・コンテストの参加状況、生徒情報の共有などについて話し合う機会としている。また全校参加型の NLC などの大型事業を実施する場合はその都度臨時会議を実施している。

2 運営指導委員会について

主に大学の教員と本校教職員から構成される運営指導委員会については年に 2 回、本校における SSH 課題研究発表会の際に開催し、発表会の講評をいただくほか、今後の SSH 事業を推進するにあたり、問題点の指摘や課題研究推進のための助言などをいただく場となっている。

《令和 6 年度 運営指導委員一覧（7 名）》

日本大学 文理学部 学部次長・教授	谷 聖一 氏
日本大学 理工学部 教授	松田 礼 氏
公立千歳科学技術大学 理工学部 教授	長谷川 誠 氏
北海道大学 大学院 工学研究院 准教授	原田 周作 氏
東海大学 生物学部 教授	岡本 研 氏
酪農学園大学 農食環境学群 教授	金本 吉泰 氏
酪農学園大学 獣医学群 講師	中村 達朗 氏

第 6 章

成果の発信・普及

1. 未来創造探究フェスティバル

1 実施の背景

本校は学校全体がSSH校として認定されており、第Ⅱ期までに培ってきた科学的探究学習のアプローチを広く全校に普及してきた。SS未来創造は自然科学の探究アプローチ、SG未来創造は人文社会科学のアプローチ、ST未来創造はPBLによる教科横断的探究アプローチ、国際バカロレアコースでは国際的な探究学習の一つであるCAS (Creativity, activity, service) に取り組んでいる。多岐にわたる探究学習を実践していく中で、各探究グループは各々の探究手法を進化させており、他の学術分野の手法や考え方を知らないがゆえに、それぞれが経験した探究分野のアプローチだけが正しいものと考えてしまうような狭められた考えに至る懸念があった。それを防ぐために、異なる探究分野が一堂に会し、お互いの探究手法や成果について発表、質疑を通して新たな視点を学び、学術的、社会的な視野を広げていく取り組みが必要であると考え、多岐の探究分野の指導経験を持つ本校が中心となり、学術分野横断的な成果発表および交流会を実施するに至った。開催の時期については、札幌啓成高等学校が主催する北海道インターナショナルサイエンスフェアと一部組み合わせを行うことによって、北海道内の高等学校が一度で異なる大会に参加できるように配慮した。

2 目的とねらい

北海道内の国公立の垣根を超えた連携と全道の高校生の発表と交流の場を提供し、科学探究だけにとどまらず、幅広い探究学習の向上ができる場を創り出すことを目的とする。また、探究分野の制約なしに、高校生がそれぞれ探究した内容を同世代に発表し、質疑を通して幅広い領域の知見を得ることで視野を広げていくとともに、自身の探究についても新たな視点を盛り込んで深化させていくこと、またこの行事を核にし、北海道内の教員の探究ネットワークを構築することをねらいとする。教員のファシリテーション力を向上させるためには、自らが課題研究を行うことが有効であると我々は考えている。そのため、教員が自身が研究した内容を発表する場も設けている。

3 実施形態

(1) 未来創造探究フェスティバル

- ①内容：大学研究者、大学院留学生を招聘し、探究ポスター発表会（日本語）及び複数校の生徒による社会共創に関するパネルディスカッション（日本語・英語）。教員による課題研究発表
- ②詳細：開会セレモニー・ポスターセッション・複数校生徒によるパネルディスカッション・閉会セレモニー（講師による講評と助言）
- ③募集方法：本校および関係機関各所のホームページ掲載及び保護者、関係者へのメール告知。
- ④申込方法：Google フォームを用いた事前申し込み。

(2) 探究型授業研修会（オンライン）の実施（2月12日）

未来創造探究フェスティバル参加校の教員との探究活動の指導法についての情報交換を行い、本校が重視する「創造力」を高める「問いづくり」を重視した探究型の授業方法のノウハウを普及する（詳細は本章3を参照）。

4 実施結果

- (1) 実施日：令和7年2月7日（金曜日）
- (2) 参加者：本校生徒 61名、他校生徒 328名、他校教員 11名
- (3) 参加校：全20校

市立札幌旭丘高等学校、北海道旭川西高等学校、札幌創成高等学校、市立札幌開成中等教育学校、北海道岩見沢東高等学校、北海道滝川高等学校、北星学園女子高等学校、北海道釧路湖陵高等学校、北海道函館中部高等学校、酪農学園大学附属とわの森三愛高等学校、北海道札幌国際情報高等学校、北海道北見北斗高等学校、北海道札幌啓成高等学校、北海道釧路江南高等学校、北海道長沼高等学校、北海道室蘭栄高等学校、札幌日本大学高等学校、シティモンテッサーリースクール ゴムティナガール エクステンション キャンパス II (CMS)、ラジックウツラモデルカレッジ (RUMC)、マレーニー高等学校

(4) 実施概要

大学研究者、大学院留学生を講師として招聘し、探究ポスター発表会（39件）を行った。また、本校生徒、札幌啓成高校、北星学園女子高校の生徒及びさくらサイエンスプログラムで招聘した生徒による5領域（医療探究、社会課題探究、ビジネスアイデア、科学探究（国際共同プロジェクト）、ものづくり）の探究に関する口頭発表及び口頭発表代表者をパネラーとして、『みんなの探究LINK “あなたにとって「探究」とは？”』をテーマとする探究活動を共有するパネルディスカッションを英語を交えて行い、社会の共創を共に考えた。

(5) 補足

北海道札幌啓成高等学校主催のHISF (Hokkaido International Science Fair) の英語ポスター発表会も同じ場所で開催し、国際性の向上も達成した。

5 記録



図1 前半のポスター発表の様子 プレウォーク、コアタイム×2、ポストウォークを行い、交流の時間を多く確保して実施した。

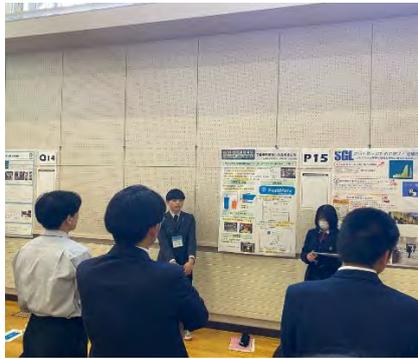


図2 社会課題解決としてビジネスプランの提案をしているグループの発表。社会実装に関して科学研究グループからの関心が高かった。



図3 自己表現の多様性を探究しているグループの発表。コアタイムに最も多くの聴衆が集まった。



図4 未来創造探究フェスティバル後半は会場を移しパネルディスカッションを実施。モデレーター（進行役）に北海道大学の天津珠子先生を招聘。



図5 パネリストには異なる学校から、医療、共生社会、ビジネスアイデア、科学、工学をテーマに探究する生徒を選定。



図6 会場の様子。講師として公立千歳科学技術大学教授長谷川誠氏、酪農学園大学教授金本吉泰氏、北海道教育庁石狩教育局教育支援課主任指導主事小岩尚文氏、Floatmeal株式会社 最高技術責任者 Sajjad Kamal 氏が参加。

2. 各種学会での報告

2.1 日本高校教育学会（JSSHSE）での報告

- 1 令和5年度（第30回大会） 令和5年7月 茨城県つくば市
 - (1) 報告形式：口頭発表
 - (2) 演題：「未来創造力」を基盤としたカリキュラムの共創 — SSHⅢ期申請に向けた準備と採択後の展開 —
 - (3) 概要：SSH指定2期終了経過措置1年目において、2回目の3期申請に向けてSSH担当者だけでなく管理職から一般教員まで多くの教員にヒアリングを重ね、改めてスクールポリシーを検討し、それをもとにメタルブリックやカリキュラムランドデザインを描いていった過程及びその後をまとめて報告した。
- 2 令和6年度（第31回大会） 令和6年7月 静岡県静岡市
 - (1) 報告形式：口頭発表
 - (2) 演題：全校体制によるPBL交流会の試みとその課題 — 「探索的会話」を学校の新たな文化に！ —
 - (3) 概要：SSH指定3期1年目に実施したPBL交流会（Nichidai-Link Conference）の実施概要と、実施に至るまでの経緯、現状の課題をまとめて報告した。

2.2 日本生物教育会（JABE）での報告

- 1 令和5年度（第77回全国大会） 令和5年8月 大阪府東大阪市
 - (1) 報告形式：口頭発表
 - (2) 演題：ArcGIS onlineを用いた「情報×生物」の授業【第3報】 — ほんまにおもしろい！毎木調査 —
 - (3) 概要：SSHの授業（SS未来創造）及び関連する課外活動・科学部の活動に利用していたGISプラットフォームArcGIS onlineと、同じく課外活動・科学部の活動で行っていた厚別南緑地での毎木調査を融合させ、高等学校「生物」での授業に導入した事例を報告した。
- 2 令和6年度（第78回全国大会） 令和6年8月 東京都新宿区
 - (1) 報告形式：口頭発表
 - (2) 演題：閉鎖系メソコズムの教材化
 - (3) 概要：国際バカロレアディプロマプログラム生物（IBDP Biology）のカリキュラムに見られる「閉鎖系メソコズム」の実習を科学部での活動を通して生徒とともに検討することによって教材化していった過程及び成果を報告した。

2.3 日本生物教育学会（SBSEJ）での報告

- 1 令和5年度（第108回全国大会） 令和6年1月 神奈川県横浜市
 - (1) 報告形式：口頭発表
 - (2) 演題：国際バカロレアとSSHの取組から生徒実験を再考するⅡ — SSH事業「基礎科学実験」の試み —
 - (3) 概要：令和4年度の発表では、SS未来創造Ⅰの授業で実施していた基礎実験「感覚閾値の定量とその規則性」を「探究の過程」を意識しながら高等学校「生物」の授業に導入する取組を通して、新たな生徒実験のモデルを提案した。令和5年度には、この「生徒実験モデル」を踏まえて物理・化学・生物・地学それぞれの分野で新たに基礎実験を開発し、同じくSS未来創造Ⅰの授業内で「基礎科学実験」として新たに実施した。また、このような基礎実験で育成されるのは保有の状況を測定しうる「基礎的・汎用的な実験・研究スキル」であると考え、その測定方法を考案したうえで生徒の変容を評価しようと試みた（「評価モデル」の開発）。これら一連の過程と成果を報告した。
- 2 令和6年度（第109回全国大会） 令和7年3月 広島県広島市
 - (1) 報告形式：口頭発表
 - (2) 演題：国際バカロレアとSSHの取組から生徒実験を再考するⅢ — 高等学校「生物」における試み —
 - (3) 概要：開発した「生徒実験モデル」「評価モデル」及びこれまでのSSH事業（特にSS未来創造Ⅰで実施した「基礎科学実験」の実践）を参考に、再び高等学校「生物」の授業において新たに複数の実験・実習（コドラート法による個体数推定、樹木調査による木質バイオマスの推定、樹種を用いた多様性指数の算出、感覚閾値の定量とその規則性、ワラジムシの交替性転向反応の研究など）を開発・実施し、生徒の「基礎的・汎用的な実験・研究スキル」がどのように変容するかを分析した。これら一連の過程と成果を報告した。

2.4 アジア生物学教育協議会（AABE）での報告

1 令和6年度（第29回隔年会議/AABE2024）愛媛県松山市

- (1) 報告形式：ポスター発表（英語）
- (2) 演題：Environmental Talks with Future Generations — The project-based learning of global science communication
- (3) 概要：「研究開発テーマⅢに関わるプログラム」の1つである Environmental Talks with Future Generations の取組（令和5年度）について事例報告した。また、同じ会場でポスターを出展していたフィリピンサイエンスハイスクールコルディレラ行政区キャンパス（PSHS-CARC）の教員とセッションする中で、互いの取組が類似しておりコラボレーションできる可能性が高いという共通認識に至った。そこで、連絡先を交換し、後日複数回のメール及びオンラインでのやり取りを経て、令和7年3月には共同研究を前提とした姉妹校提携を結ぶに至った。

Environmental Talks with Future Generations
 Masashi Miyako, Hidenobu Murayama
 Sapporo Nihon University junior and senior high school, Japan



01 Introduction

PBL for our Planet
 The Environmental Talks with Future Generations is a global science communication project. The purpose is to enhance the will to solve environmental problems as well as internationalism by having high school students talk about global environmental issues with other school students, students from overseas, graduate students, etc.



Fig.1 Collaboratively produced artworks Made from marine plastics sampled at Itanki beach, Hokkaido.

02 Methods

Students
 Japanese students (33)
 -SNU (27)
 -Sapporo Higashi HS (4)
 -Sapporo Keio HS (2)
 RUMC students (6)

Facilitators
 Graduate students at Hokkaido University,
 -Japanese (main 1, total 5)
 -Bangladeshi (main 1, total 2)
 SNU teachers (main 1, total 3)

How to facilitate?
 12 sessions were held in total from July to February, using both online (●) and on-site (●) sessions. These sessions included four online lectures by foreign researchers and one beach sampling. In the second half, we focused on the issue of marine plastic (MP) and explored what high school students can do to solve. Finally, a panel discussion was held based on these results.

Information



Fig.0 Location of Kitahiroshima, Dhaka, and Matsuyama

SNU
 Sapporo Nihon University

RUMC
 Rajuk Uttara Model College

SNU is a co-educational school in Kitahiroshima, Hokkaido, Japan. Established in 1987 as a Nihon university affiliated school. Students are starting from the seventh up to the twelfth grade. SNU has about 200 junior high school students, and about 1,100 high school students. SNU is a host school in this project.

RUMC is a co-educational College in Uttara, Dhaka, Bangladesh. Established in 1961 by the government of Bangladesh. Students are starting from the sixth up to the twelfth grade. RUMC has two sessions, one in the morning and one in the afternoon, with a total of over 7,000 students in seven grades.

03 Results

Qualitative evaluation
 According to the qualitative survey, the students who participated in the project increased their confidence in communicating in English, became more familiar with environmental issues, and realized the importance of not only researching but also taking action.

Numerical evaluation
 According to the students' self-evaluations, they felt that their ability – we called competences – to expand their ideas and metacognitive abilities had improved. These two results imply that the project was effective in developing internationalism and various competences.

Table. Results of self-assessment

Competences	point (score)
Divergent thinking	5.9
Emergent thinking	4.3
Metacognitive	3.6
Ideation	2.4
Critical thinking	2.3

I listed the top 3 results from the students' self-assessments. (Level scale (6) is the highest).

Fig.6 Example of Students Reflection
 It was created using an iOS application called LotoNote.

04 Discussion

How to commit to all members?
 Only a few students who participated proactively in planning and organizing the panel discussion improved their competence to plan and execute and reflect on what they wanted to foster.

What is Internationalism?
 It is necessary to examine what elements comprise the competency of internationalism and how it can be evaluated.

Furthermore, we do want new partner schools!!!

Season 2023-2024

- 29. Jul. Guidance
- 01. Aug. Fieldwork (Japanese students only)
- 30. Sep. Session 1 (Waste pollution)
- 21. Oct. Session 2 (Plastic pollution)
- 04. Nov. Session 3 (Food problems)
- 23. Dec. Discussion
- 11. Jan. Co-works 1 (Preparations for Panel discussion)
- 17. Jan. Co-works 2 (Preparations for Panel discussion)
- 23. Jan. Co-works 3 (Preparations for Panel discussion)
- 25. Jan. Co-works 4 (Preparations for Panel discussion)
- 29. Jan. Artwork 1 (web-RUMC)
- 31. Jan. Artwork 2 (web-RUMC)
- 02. Feb. Panel Discussion

Fig.2 MP Sampling at Itanki beach
 Through this fieldwork, students deepened their understanding of the importance of quality assurance and quality control in fieldwork.

Fig.3 Discussion and Presentation
 They discussed the content of the panel discussion and the collaborative work conducted during the visit. Fig.3 includes scenes from Sessions 1-3.

Fig.4 Workshop
 In this workshop, students created art pieces using MP collected from Itanki beach (completed works is shown in Fig.1). Additionally, students made some movies summarizing the process and introducing the finished works.

Fig.5 Panel Discussion
 At the Science Festival held at SNU, students conducted a panel discussion in front of a large audience. The theme was a proposal on what high school students can do to solve the MP problem.

図1 出展したポスター



図2 姉妹校提携書調印時の様子（於 PSHS-CARC）

3. その他の発信・普及

3.1 知財力開発校支援事業 年間指導報告会での報告

- 1 実施日等：令和7年1月21日 東京都千代田区
- 2 報告形式：口頭発表
- 3 演題：本校独自の教育プログラム「未来創造」について
- 4 概要：知財力開発支援事業を受けている高等学校が集まる中で、本校の知財学習への取組や創造力を伸長に焦点を当てた学習プログラムを報告した。特に、アイデア出しにつながる「問いづくり」や自分の立ち位置を知るための「自己分析」のプログラムについて、質問があり協議した。他校の発表の中では、課題研究において、血液の流れを3Dプリンターによる血管モデルでシミュレートした例（玉川学園高等部）や美術の授業にアイデアをデザインする取組を行っている例（福井県立高志高等学校）が参考になり情報共有した。

3.2 未来創造探究フェスティバル 教員研修の部

- 1 実施日等：令和7年2月12日 本校
- 2 報告形式：オンラインによる会議形式
- 3 議題
 - (1) 「探究活動」についての現状と課題
 - (2) 各学校の探究活動担当者をつなぐ「連絡協議会」の設置について
 - (3) ポスター情報を共有できるプラットフォームの導入について
- 4 概要
 - ・議題 (1) に関して
本校の探究的な学びについて紹介するとともに、各学校の探究活動を担当している教員から、現在の探究活動に関する自校の状況や抱えている課題等について情報共有した。
 - ・議題 (2) に関して
各学校の探究活動を担当している教員どうしが互いに情報交換することで、抱えている課題解決に資する体制を構築したい。これに賛同するメンバーで「連絡協議会」をつくっていくことを確認した。
 - ・議題 (3) に関して
北海道滝川高等学校からの提案で、各校で作成したポスターを共有できるプラットフォームについて、今後導入を検討していく。
 - ・助言者から
酪農学園大学農食環境学群 教授 金本吉泰 氏 これまでの取組の長さによって課題は多少異なるが、各学校が同じような悩みを抱えていることが確認できた。そういった意味で各学校の担当者につながることは意味がある。今後、広げていってもらいたい。
- 5 参加校：札幌啓成高等学校、市立開成高等学校、市立旭丘高等学校、北星女子高等学校、北海道岩見沢東高等学校、北海道滝川高等学校、北海道旭川西高等学校

3.3 Facebookでの活動発信

- 1 目的
SS 未来創造の特筆すべき活動について、本学以外のSSH校やその他の教育機関、保護者に対して画像とテキストで報告を行い、科学教育活動の普及を目的として実施している。

2 URL・発信内容・閲覧状況

主に学外で行われる科学教育活動や課題研究外のプログラム（大学でのディスカッション、国外研修、共同研究、国際科学交流、研究者を招いた講演等）を中心に発信している。卒業生・保護者や教育関係者を中心に、地域住民なども閲覧している（令和7年3月11日現在、111フォロワー）。また、さくらサイエンスプログラムなどのオフィシャルページにもフォローされており、タイムリーな情報発信ツールとして役立っている。

3 発信者

SSH企画推進員のうち、各学年チーフが共通アカウントを管理し記事を作成し、管理職が確認した内容について随時発信している。



https://www.facebook.com/snu_ssh

第7章

研究開発実施上の課題 及び 今後の研究開発の方向性

1. 研究開発テーマⅠについて

研究開発 テーマⅠ	科学的手法を用いて理論と実践で学ぶ探究教育プログラム「ST 未来創造」を開発する。 探究活動の実践に加え、問いづくりや問題解決思考法、データサイエンス等の科学的手法を用い、理論と実践で学ぶ学習プログラム「ST 未来創造」を開発する。
--------------	---

1 課題

(1) 理論編

- ①各担当教員がクラス別で実施しているが、打合せする時間が十分に取ることができず、同じテーマで同じ教材を使っても教員やクラスの状態によって、進め方などが異なってくる。
- ②週に1時間の実施なので、前後のつながりが薄くなり、単発の取組と捉えられて、学びの系統性を把握できていない生徒がいる。
- ③個人の内心や価値観に触れるグループワークもあるため、そこで知った情報の扱いについて互いに留意させる。このことで実際にトラブルまで発展したことはないが、SNSの扱いで不適切なものは見られた。
- ④理論編、実践編間の関連が充分ではない。実践を円滑に進めるためのワークの質の向上や教材の精選を図る。

(2) 実践編

- ①生徒が設定するテーマの抽象度が高いため調べ学習の延長に留まり実際の行動につながらない場合が多い。
- ②ST 未来創造主担当者が全生徒を一括して評価したが、指導と評価の一体化の観点からも、実際に生徒に正対している担当教員が評価に関与することが望ましい。

2 改善策と方向性

(1) 理論編

- ①各担当教員間で可能な限り授業の事前・事後に情報交換を図る。チームティーチングの機会を設ける。また、担当以外の教員にも、校内共有サイトを活用しプログラム内容を周知する。
- ②授業開始時にシラバスや年間計画表に基づき、本時の目標や前後の時間の関連性に触れる。
- ③「未来創造力」の重要な構成要素である「共感力の向上」という観点から、相手の痛みを自分事として感じるように生徒の自覚を促す。
- ④理論、実践担当者の連携をより緊密にとる。毎時行っている生徒による授業満足度調査や担当教員間の情報交換、さらに運営指導委員、外部の専門家からの助言を基に改善、精選を図る。

(2) 実践編

- ①模範となる事例を担当教員で共有するとともに、どのような介入・伴走が望ましいか議論する機会を積極的に設ける。
- ②PBL 各期の到達目標あるいは年間の到達目標としての特定課題ルーブリックを作成し、それをもとに担当教員が指導・評価していけるような体制を構築する。

2. 研究開発テーマⅡについて

研究開発 テーマⅡ	企業や大学と連携して、社会と関連性のある科学的探究を実現する「SS 未来創造」を開発する。 大学、企業、NPO等多様な外部機関と連携し、質の高い課題研究が行える体制を整える。加えて、イノベーションを起こした科学研究を分析することや、研究者として基礎的なスキルが身につく取組等を盛り込んだ学習プログラム「SS 未来創造」を開発する。
--------------	--

1 課題：課題研究の質の向上

(1) 研究テーマ数の制限

運営指導委員の指摘や前年度の反省から、1年修了時の研究構想の内容によって、科学の手法に基づいているか、検証が可能かなどの観点からテーマを一定数に絞ることとした。選にもれた生徒の扱いについては今後検討すべき課題がある。

(2) 指導教員と生徒との距離

「放任」と「過干渉」の間で、生徒の課題研究の質を高めるために適切な教員と生徒の距離についてどのようにあるべきか、適切な距離を保つことについて課題がある

(3) 他言語活用能力

3学年最後の英語成果発表会において、英語を使って自分の言葉で話そうとする意欲が育っていない生徒が多い。

2 改善策と方向性

□ 課題 (1) について

教員との面談を経て改善を行った結果、最終的に選に漏れた生徒については、その生徒の興味・関心に応じた基礎的な

実験テーマの例を教員側から示し、選択させるなどの方法を考えているが、実際に生徒と調整しながら今後の具体的な方策を講じていく。

□ 課題 (2) について

令和5年度から、2年次に上がった際に使用実験室に応じて担当教員と生徒が分かれる「ラボ制」を導入しているが、この中で毎時間教員は必ず担当する生徒と20分程度のディスカッションを行うことを明確化する。

□ 課題 (3) について

発表の要旨については、最低限自分の言葉を英語で表すことができるようにする。

3. 研究開発テーマⅢについて

研究開発 テーマⅢ	海外の教育機関と連携して、多様な発想で地球規模の問題に迫る「国際科学交流プログラム」を開発する。姉妹校、新たに交流を開始するオーストラリアやバングラディッシュ等の教育機関と連携して、多様な価値観が交錯する国際科学交流を推進すると共に、地球規模の問題解決に迫ることができる「国際共同研究支援プログラム」を開発する。
--------------	--

1 課題

- (1) このプログラムを開発するための海外連携先として当初、オーストラリア研修を計画していたが、渡航費の高騰や州の方針で希望する計画が制限されるなどの課題があり、他の国での研究を模索していた。昨年は、米国への研修について、様々な方法を通してやりとりを重ねたが具体的に共同研究を進めていく計画までにはたどり着けず、結果としてうまく進まない状況であった。
- (2) 「国際性」をどのように捉えて、どのような資質・能力が「国際性」を高めるために必要なのか、「国際性」を育成する評価方法を開発する必要がある。

2 改善策と方向性

□ 課題 (1) について

国際会議の際に知り合ったフィリピンの高等学校とやり取りを重ねて、植生や環境課題などを皮切りに共同研究を進めて行くことが可能であると分かった。令和7年3月に本校からフィリピンを訪問し、先行調査を行い、姉妹校提携した。次年度から具体的な研修計画を進める目途が立った。

□ 課題 (2) について

研究開発テーマⅣとも関連して、「国際性」が高いと評価される生徒がどのような資質・能力や行動特性を持つのかを調べ、調査結果との相関関係の強さを明らかにする。

4. 研究開発テーマⅣについて

研究開発 テーマⅣ	「未来創造力」を構成する資質・能力の評価表を開発しプログラムの実効性を検証する。生徒が身につけるべき資質・能力について評価が可能となるメタルーブリック及び標準ルーブリックを開発する。また、それらを用いて各プログラムの実効性について評価・検証が可能となる方法を確立する。
--------------	--

1 課題

- (1) 「未来創造力」が他の資質・能力とどのような関係であるのか、その相関関係について研究する。
- (2) SSH で用いている評価方法とその他一般教科等で用いている評価方法に乖離がある。
- (3) これまでの観察によると資質・能力は環境や文脈に依存している部分がかかなり多い。非認知能力を含めて、各資質・能力を評価することについて、どのような形で表すことができるのかを検討する。

2 改善策と方向性

□ 課題 (1) について

過年度の生徒を対象に集めた過去のデータなども参考にして、コンテストなどで結果を残した生徒について、その生徒の行動特性やアンケートの回答結果などを抽出し、パフォーマンスとの関連性について調査する。その結果見えてきた性質等について、新たな質問項目を設定するなど、より妥当な評価となるように改善を図る。

□ 課題 (2) について

SSH で用いている評価方法の要素を取り入れ、観点別評価との整合性を図った汎用性のある評価方法を開発する。

□ 課題 (3) について

上記と重複する部分もあるが、卒業生のインタビュー分析やST、SS、SGのデータを全職員にフィードバックして、「資質・能力とはどういうものなのか」という共通認識を図る。

5. 教師の指導力向上のための取組について

1 課題

- (1) 授業技術のアップデートの必要性は意識されているものの具体的な実践までは至っていない。
- (2) 教員の変容の定量的な可視化、各取組に対する教員個別のフィードバック方法、成功事例の普及についての研究が今後取り組むべき課題である。
- (3) 職員会議をはじめ、教科、分掌、コースの会議でスケジュールが埋まり、「未来創造」プログラム開発に関わる打ち合わせが持たない。

2 改善策と方向性

□ 課題 (1) について

具体的実践にねらいを置いた教員研修の実施、教員間相互の授業参観、成功事例の普及などを図っていく。

□ 課題 (2) について

定期的にとっている「教員対象アンケート」に教員の変容が明らかになるような質問項目を含ませる。また、学校ホームページに成功事例をフィードバックする特設ページを設ける。

□ 課題 (3) について

オンラインを含め情報交換の場を設ける。SS 企画推進会議と未来教育創造会議を合同で行う。

6. 成果の発信と普及 — SSH地域拠点校としての役割について

1 課題

SSHⅢ期目の指定を受け、地域の探究的な学びの拠点校となる役割を果たしていかなければならない。北海道は非常に広域で、成果発表会などで生徒が一堂に会することが費用的にも時間的にも大変困難である。また、限られた費用の中で、ポスターが多数発表できると同時に、口頭発表も行えるホールを併設した会場を押さえることが非常に難しい。そのような状況の中、SSH校に関わる自然科学分野の成果発表の場は、各地域で開催されているが、総合的な探究の時間などで取り組んだ社会科学などを含む広い分野での研究成果発表の機会は決して多くはない。このような状況を鑑み、本校では一昨年、体育館に隣接する場所に課題研究発表などを想定したホールを建設した。本校主催の課題研究発表会を毎年定期的で開催して、全道の高等学校が計画的に参加しやすい状況を作っていきたい。一般教員の転勤がなく、理事長、校長が比較的長く勤める私立高校の強みを生かして、安定して大会を運用していきたい。この発表会の趣旨や運用については、現在参加高校と継続的に協議を行っている。

2 改善策と方向性

令和5年度から、多くの学校が参加しやすいように、札幌啓成高等学校が主催する「北海道インターナショナルサイエンスフェア」と一部日程と会場を重ねて開催した。参加した学校からは、世界に発信するレベルの高い英語発表と身近な課題を広く集めた課題研究発表が同時に聞くことができるということで好評であった。今後は、本校と姉妹校関係を結んだフィリピンの CARC と連携して賞を出したり、一般企業からの協賛を得て、社会実装に近い発表を表彰していきたいと考えている。

③関係資料

1 運営指導委員会の記録

令和6年度札幌日本大学高等学校第1回SSH運営指導委員会 記録

1. 目的 SSH指定校が教育課程等の工夫を通じて理数系教育に関する研究開発を行うに当たり、専門的見地から指導、助言、評価をいただくとともに、本研究の今後の円滑な推進と充実に資する。

2. 日時 令和6年7月20日（土曜日）13:30～14:30

3. 会場 札幌日本大学高等学校役員会議室

4. 運営指導委員

所属・職名	氏名
日本大学・文理学部次長・教授	谷 聖一 氏
日本大学・理工学部・教授（オンライン）	松田 礼 氏
公立千歳科学技術大学理工学部・教授	長谷川 誠 氏
北海道大学大学院工学研究院・准教授（欠席）	原田 周作 氏
東海大学 生物学部海洋生物科学科・教授	岡本 研 氏
酪農学園大学農食環境学群循環農学類・教授	金本 吉泰 氏
酪農学園大学獣医学群獣医学類 講師（新）	中村 達朗 氏

5. 本校出席者

職名	氏名	職名	氏名
校長	浅利 剛之	教諭	宮古 昌
教頭	鈴木 直	教諭	本岡 泰斗
SSH企画推進部長	丸木 克朗	教諭	佐藤 健幸

6. 協議した内容

(1) 本日の生徒研究発表に関しての講評・助言
(学校から)

これまで、データの足りないグループは、発表直前まで実験を行っていたが、今年度から、英語発表に要する時間を定めて一斉に開始した。自分の発表の様子を動画で記録し、改善させた。特に研究要旨については、英語で分かりやすく説明できるように促した。

(運営指導委員から)

- ・昨年度、「グループの研究進捗度などによって、英語で発表するグループとそうではないグループと分けても良いのではないか」という考えもあったが、学校として、「英語で発表すること」を明確に目標に位置づけたことは良かった。
- ・全体のレベルは上がってきたが、グループ間のレベルの差は大きい。個々の教員のファシリテーション力向上が課題である。
- ・研究テーマが多彩である。「問いの立て方」はうまくいっていると感じる。
- ・この学校の一つの特色であるが、「課題研究を楽しんでやっている」様子が今回も感じられた。ここは大切にすべきこと。

(2) SSH事業全般についての指導・助言・意見交換等
(学校から)

ア 課題研究の質を上げる取組について

「問いを立てる」ことを大きな目標としているが、そのために継続的な研究につながらず研究が深まりづらい。今年度から、1年次の終了時に各自が立てた研究構想を担当教員全員で審査し、実験方法が具体化されているなど、進めていくことが適切であるものを選抜する。

(運営指導委員から)

- ・指導する側から見ると、30テーマほどに絞ることは仕方がないと感じる。
- ・選抜に漏れたものを具体的にどのようにして進めさせるかが課題となる。

イ SSHの今後の課題について

(学校から)

ST未来創造選択生徒の研究プログラムの充実が課題である。人文科学、社会科学に関する課題研究の在り方 など研究の余地がある。

2 令和6年度 学年別教育課程表

令和6年度入学生

○ゾレミアコース教育課程表

教科	科目	標準単位数	1年			2年			3年		
			SSM								
国語	現代の国語	2	◎	◎	◎						
	言語文化	2	◎	◎	◎						
	論理国語	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	古典探究	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
地理歴史	地理探究	2	◎	◎	◎						
	歴史探究	2	◎	◎	◎						
	歴史総合	3	◎	◎	◎						
	日本史探究	3	◎	◎	◎						
公民	世界史探究	3	◎	◎	◎						
	地理探究	2	◎	◎	◎						
	政治・経済	2	◎	◎	◎						
	社会学	2	◎	◎	◎						
数学	数学Ⅰ	3	◎	◎	◎						
	数学Ⅱ	3	◎	◎	◎						
	数学Ⅲ	3	◎	◎	◎						
	数学Ⅳ	3	◎	◎	◎						
理科	科学・人間生活	2	◎	◎	◎						
	物理基礎	2	◎	◎	◎						
	生物基礎	2	◎	◎	◎						
	化学基礎	2	◎	◎	◎						
保健体育	体育	4	◎	◎	◎						
	保健	2	◎	◎	◎						
	体育Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	体育Ⅱ	2	◎	◎	◎						
芸術	音楽	2	◎	◎	◎						
	美術	2	◎	◎	◎						
	音楽Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	音楽Ⅱ	2	◎	◎	◎						
外国語	英語Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	英語Ⅱ	2	◎	◎	◎						
	英語Ⅲ	2	◎	◎	◎						
	英語Ⅳ	2	◎	◎	◎						
家庭	情報	2	◎	◎	◎						
	家庭基礎	2	◎	◎	◎						
	家庭Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	家庭Ⅱ	2	◎	◎	◎						
未来創造	未来創造Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	未来創造Ⅱ	2	◎	◎	◎						
	未来創造Ⅲ	2	◎	◎	◎						
	未来創造Ⅳ	2	◎	◎	◎						
特別活動	小計	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	L H R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

※SSM=SSH、SGL、MLP型修習者の限

※選科教科は原則的に10名以下の場合には開講しない

※◎は必修 ○は選択

※入試受験科目に併用変更の可能性がある

※SSH理系生徒は3年次に理代文選習を履修し、非SSH理系生徒は3年次に除国語を履修する。

※SSM理系生徒は3年次に理代文選習を履修し、非SSH理系生徒は3年次に除国語を履修する。

※以下の学校設定科目はSSHの特例申請によるものである

1年次: ST(SS/SGL)未来創造Ⅰは総合的な探究の時間1単位(2単位)と基礎1単位を代替して開設

2年次: ST(SS/SGL)未来創造Ⅱは総合的な探究の時間1単位(2単位)と基礎1単位を代替して開設

3年次: ST(SS/SGL)未来創造Ⅲは総合的な探究の時間1単位(2単位)と基礎1単位を代替して開設

○総合進学コース教育課程表

教科	科目	標準単位数	1年			2年			3年		
			SSM								
国語	現代の国語	2	◎	◎	◎						
	言語文化	2	◎	◎	◎						
	論理国語	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	古典探究	4	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
地理歴史	地理探究	2	◎	◎	◎						
	歴史探究	2	◎	◎	◎						
	歴史総合	3	◎	◎	◎						
	日本史探究	3	◎	◎	◎						
公民	世界史探究	3	◎	◎	◎						
	地理探究	2	◎	◎	◎						
	政治・経済	2	◎	◎	◎						
	社会学	2	◎	◎	◎						
数学	数学Ⅰ	3	◎	◎	◎						
	数学Ⅱ	3	◎	◎	◎						
	数学Ⅲ	3	◎	◎	◎						
	数学Ⅳ	3	◎	◎	◎						
理科	科学・人間生活	2	◎	◎	◎						
	物理基礎	2	◎	◎	◎						
	生物基礎	2	◎	◎	◎						
	化学基礎	2	◎	◎	◎						
保健体育	体育	4	◎	◎	◎						
	保健	2	◎	◎	◎						
	体育Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	体育Ⅱ	2	◎	◎	◎						
芸術	音楽	2	◎	◎	◎						
	美術	2	◎	◎	◎						
	音楽Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	音楽Ⅱ	2	◎	◎	◎						
外国語	英語Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	英語Ⅱ	2	◎	◎	◎						
	英語Ⅲ	2	◎	◎	◎						
	英語Ⅳ	2	◎	◎	◎						
家庭	情報	2	◎	◎	◎						
	家庭基礎	2	◎	◎	◎						
	家庭Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	家庭Ⅱ	2	◎	◎	◎						
未来創造	未来創造Ⅰ	2	◎	◎	◎						
	未来創造Ⅱ	2	◎	◎	◎						
	未来創造Ⅲ	2	◎	◎	◎						
	未来創造Ⅳ	2	◎	◎	◎						
特別活動	小計	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
	L H R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

※SSM=SSH、SGL、MLP型修習者の限

※選科教科は原則的に10名以下の場合には開講しない

※◎は必修 ○は選択

※入試受験科目に併用変更の可能性がある

※SSH理系生徒は3年次に理代文選習を履修し、非SSH理系生徒は3年次に除国語を履修する。

※SSM理系生徒は3年次に理代文選習を履修し、非SSH理系生徒は3年次に除国語を履修する。

※以下の学校設定科目はSSHの特例申請によるものである

1年次: ST(SS/SGL)未来創造Ⅰは総合的な探究の時間1単位(2単位)と基礎1単位を代替して開設

2年次: ST(SS/SGL)未来創造Ⅱは総合的な探究の時間1単位(2単位)と基礎1単位を代替して開設

3年次: ST(SS/SGL)未来創造Ⅲは総合的な探究の時間1単位(2単位)と基礎1単位を代替して開設

令和4年度入学生

○ブレックスコース教育課程表

※SSM=SSH, SGL, MFL, MLF課程の項

教科	科目	1年	2年	3年	3年	3年
		SSM	SSM	SSM	SSM	SSM
国語	現代の国語	2	2	2		
	言語文化	2	2	2		
	論理国語	4	1	2	2	2
	古典探究	4	2	2	2	2
地理歴史	現代文探究	2	2	2		
	地理総合	2	2	2		
	地理探究	3	2	2		
	歴史総合	2	2	2		
公民	歴史探究	3	2	2		
	世界史探究	3	2	2		
	地理探究	2	2	2		
	公民	2	2	2		
数学	数学I	3	3	3		
	数学II	4	4	4		
	数学III	3	3	3		
	数学A	2	2	2		
理科	数学基礎	2	2	2		
	科学と人間生活	2	2	2		
	物理基礎	2	2	2		
	生物基礎	2	2	2		
芸術	音楽	2	2	2		
	美術	2	2	2		
	体育	7-8	2	2		
	保健体育	2	2	2		
外国語	英語I	2	2	2		
	英語II	2	2	2		
	英語III	2	2	2		
	英語IV	2	2	2		
家庭情報	情報I	2	2	2		
	情報II	2	2	2		
	情報III	2	2	2		
	情報IV	2	2	2		
未来創造	未来創造I	1-2	2	2		
	未来創造II	3-4	2	2		
	未来創造III	3-4	2	2		
	未来創造IV	3-4	2	2		
特活	L H R	1	1	1	1	1

※選択教科は原則的に10名以下の場合には開講しない
 ※◎は必修 ○は選択
 ※入試受験科目に伴う変更の可能性がある
 ※ブレックスコースの2年次系・2年SSM文系・2年SSM文系は数学II 3単位、公民演習1単位とする。(特選文系・SSM文系は数学II 4単位)
 ※SSM理系生徒は3年次に現代文演習を履修し、JSSM理系生徒は3年次に論理国語を履修する。
 ※以下の学校設定科目はSSHの特例申請によるものである。
 2年次: ST (SS/SG) 未来創造II は総合的な探究の時間1単位(2単位)と家庭基礎1単位を代替して開設
 3年次: ST (SS/SG) 未来創造III は総合的な探究の時間1単位を代替して開設

○標準コース教育課程表

教科	科目	1年	2年	3年	3年	3年
		文系	理系	文系	理系	理系
国語	現代の国語	2	2			
	言語文化	2	2			
	論理国語	4	2	2	2	2
	古典探究	4	2	2	2	2
地理歴史	現代文探究	2	2			
	地理総合	2	2			
	地理探究	3	2			
	歴史総合	2	2			
公民	歴史探究	3	2			
	世界史探究	3	2			
	地理探究	2	2			
	公民	2	2			
数学	数学I	3	3			
	数学II	4	4			
	数学III	3	3			
	数学A	2	2			
理科	数学基礎	2	2			
	科学と人間生活	2	2			
	物理基礎	2	2			
	生物基礎	2	2			
芸術	音楽	2	2			
	美術	2	2			
	体育	7-8	2			
	保健体育	2	2			
外国語	英語I	2	2			
	英語II	2	2			
	英語III	2	2			
	英語IV	2	2			
家庭情報	情報I	2	2			
	情報II	2	2			
	情報III	2	2			
	情報IV	2	2			
未来創造	未来創造I	1-2	2			
	未来創造II	3-4	2			
	未来創造III	3-4	2			
	未来創造IV	3-4	2			
特活	L H R	1	1	1	1	1

※1年次で選択した芸術科目および未来創造科目は履修修了とする。
 ※SSHの教育課程特例申請により、1年次の保健1単位と総合的な探究の時間2単位、2年次の家庭基礎1単位と総合的な探究の時間2単位、3年次の総合的な探究の時間1単位を、学校設定科目(未来創造)で代替する。

○総合進学コース教育課程表

教科	科目	1年	2年次系	3年次系	1年	2年次系	3年次系
		単位	単位	単位	単位	単位	単位
国語	現代の国語	2	2		2		
	言語文化	2	2		2		
	論理国語	4	2	2	2	2	2
	古典探究	4	2	2	2	2	2
地理歴史	現代文探究	2	2				
	地理総合	2	2				
	地理探究	3	2				
	歴史総合	2	2				
公民	歴史探究	3	2				
	世界史探究	3	2				
	地理探究	2	2				
	公民	2	2				
数学	数学I	3	3		3		
	数学II	4	4		4		
	数学III	3	3		3		
	数学A	2	2		2		
理科	数学基礎	2	2				
	科学と人間生活	2	2				
	物理基礎	2	2				
	生物基礎	2	2				
芸術	音楽	2	2				
	美術	2	2				
	体育	7-8	2				
	保健体育	2	2				
外国語	英語I	2	2				
	英語II	2	2				
	英語III	2	2				
	英語IV	2	2				
家庭情報	情報I	2	2				
	情報II	2	2				
	情報III	2	2				
	情報IV	2	2				
未来創造	未来創造I	3-6					
	未来創造II	3-6					
	未来創造III	3-6					
	未来創造IV	3-6					
特活	L H R	1	1	1	1	1	

※選択教科は原則的に10名以下の場合には開講しない
 ※◎は必修 ○は選択
 ※入試受験科目に伴う変更の可能性がある
 ※以下の学校設定科目はSSHの特例申請によるものである。
 2年次: ST 未来創造II は総合的な探究の時間1単位と家庭基礎1単位を代替して開設
 3年次: ST 未来創造III は総合的な探究の時間1単位を代替して開設

3 令和6年度 課題研究テーマ一覧

SS 未来創造Ⅱ（2学年）

1	活性汚泥を利用した廃棄食品の削減
2	食品に含まれるタンパク質を用いたカトラリーの作製
3	ろうそくの不思議
4	圧電素子を用いた夜間歩行用シューズ
5	キウイのタンパク質分解酵素を使ってシカ肉を柔らかくする実験
6	素数の性質
7	海洋藻類が海洋プラスチックの回収に役立つと考えられる要因とその調査/微細藻類を用いたマイクロプラスチックの除去
8	ブラジルナッツ効果の仕組みを解明する
9	味覚と音楽の関係/チョコレートを音楽を聴きながら食べると味が変わる？
10	オゾンの生成と展望
11	水の中の生物～DNA からの検出～
12	ブラジルナッツの効果と浮力
13	光
14	転びにくい歩き方
15	カメラを使った混雑状況の予測と学習場所検索アプリの開発
16	ポピュラー音楽について
17	植物の成長と音楽の関係
18	紫蘇と朴木と納豆菌
19	地衣成分の利用
20	高 CO ₂ 環境下での温度による光合成速度の違い
21	二重スリット実験の研究
22	飛び散らないペットボトル
23	旅客機の騒音に関する研究
24	パルスジェットエンジンの穴の大きさと容器の形状による推力の変化
25	回転する筒の落下運動の研究
26	言葉の意味の違いによる反応の差
27	土壌動物の研究
28	微生物による発電
29	卵殻・卵殻膜の利用方法
30	犬のなつき度
31	ヒメオオクワガタの産卵と羽化に関する研究
32	カエルの発生
33	小型魚の行動原理
34	アフリカツメガエルの行動実験
35	人工光がサンショウウオに与える影響

SS 未来創造Ⅲ（3学年）

1	寒天を使用した寒天プラスチックの代替品制作
2	人間が水質に及ぼす影響とその改善
3	乾燥したスライムの実験
4	下水処理場におけるマイクロプラスチックの回収
5	界面活性剤を用いた静電気の防止
6	ニュートンビーズの定常状態の実現とその軌跡に関する研究
7	アフリカツメガエルの前肢形成を解明する
8	オオサンショウモによる水質浄化
9	ベンケイソウの光合成の日照時間と生産性の関係
10	メタン発酵消化液を用いた微細藻類の培養
11	大豆イソフラボンと光の関係
12	ベンハムのコマの錯視について徹底調査!!
13	コーヒークスを利用してなめくじの忌避行動に対するカフェインの作用を検討する
14	水溶液による二酸化炭素吸収量の差
15	エンピツの削りかすを用いた濾過装置の製作
16	東北地方太平洋沖地震から見た日本での今後の地殻変動の推移の研究
17	N リンクの地下に眠る花粉化石
18	恵庭市街地における降雪傾向の把握
19	静電気を活用して空気をきれいにする
20	含水率と固有振動数の関係性
21	新しい環境発電の開発と応用
22	超撥水の原理
23	接板構造を用いた建物のエネルギー分散
24	水の硬度の違いによって珪藻類の形態変化が起こるかどうか
25	音の周波数と感じ方についての研究
26	偏光板の間にセロハンテープを入れた時の色の变化
27	曲のキーと感情の関係
28	FTIR を用いた大気中に含まれる様々な微量元素の割合変化と気候変動に関する研究
29	フクロウの羽の構造と気流の関係性
30	黄金比について
31	鳥類と航空機の後方乱気流について
32	手のひらの上に空を再現する～「箱空（はこぞら）」の製作

4 意識変容調査の結果

1 伸長・向上した資質・能力について 令和6年度SSH第3学年終了時調査結果 (n=60)

問1 SSHの課題研究等に取り組むことによって、「自ら問い(課題)を立てる力」は伸長したと思いますか

尺度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
1 大変伸長した	31.4 %	21.4 %	48.3 %
2 やや伸長した	37.3 %	42.9 %	30.0 %
3 効果がなかった	7.8 %	14.3 %	10.0 %
4 もともと高かった	9.8 %	12.5 %	8.3 %
5 わからない	13.7 %	8.9 %	3.3 %

問2 SSHの課題研究等に取り組むことによって、論文や文献を集めたり調べたりする「情報収集力」は向上したと思いますか

1 大変向上した	29.4 %	26.8 %	51.7 %
2 やや向上した	41.2 %	44.6 %	26.7 %
3 効果がなかった	11.8 %	14.3 %	13.3 %
4 もともと高かった	5.9 %	8.9 %	5.0 %
5 わからない	11.8 %	5.4 %	3.3 %

問3 SSHの課題研究やSS倫理の講義を受けることによって、科学の便利さを追求するのみでなく、「人として守るべき道を外れていないか」を考え合わせる「倫理観」が向上したと思いますか

1 大変向上した	29.4 %	16.1 %	28.3 %
2 やや向上した	29.4 %	35.7 %	36.7 %
3 効果がなかった	11.8 %	14.3 %	6.7 %
4 もともと高かった	15.7 %	21.4 %	25.0 %
5 わからない	13.7 %	12.5 %	3.3 %

問4 SSHの課題研究で実験方法を考えたり異能vationアイデアコンクール等に取り組むことによって、新たな発想を生み出す「発想力」は伸長したと思いますか

1 大変伸長した	29.4 %	14.3 %	38.3 %
2 やや伸長した	41.2 %	32.1 %	38.3 %
3 効果がなかった	13.7 %	28.6 %	15.0 %
4 もともと高かった	7.8 %	7.1 %	6.7 %
5 わからない	7.8 %	17.9 %	1.7 %

問5 SSHの課題研究等に取り組むことによって、仲間どうし、教員や外部の指導者の方々と意思の疎通を上手に図る「コミュニケーション力」は向上したと思いますか

1 大変向上した	34.6 %	35.7 %	56.7 %
2 やや向上した	32.7 %	39.3 %	18.3 %
3 効果がなかった	5.8 %	16.1 %	5.0 %
4 もともと高かった	13.5 %	3.6 %	13.3 %
5 わからない	13.5 %	5.4 %	6.7 %

問6 SSHの課題研究や講演会、国際交流等に取り組むことによって、自分のことだけでなく、他者の立場になって考えたり、他者と分け隔てなく接したり、自分の責任を誠実に果たし、向上しようとする「人間性」が向上したと思いますか

1 大変向上した	40.4 %	28.6 %	41.7 %
2 やや向上した	28.8 %	28.6 %	36.7 %
3 効果がなかった	9.6 %	19.6 %	6.7 %
4 もともと高かった	11.5 %	5.4 %	11.7 %
5 わからない	9.6 %	17.9 %	3.3 %

問7 SSHの課題研究等に取り組むことによって、答えのない課題に向かって自分だけの力では足りない部分を仲間と助け合いながら成果を出そうと協力する「コラボレーション力」は向上したと思いますか

1 大変向上した	18.2 %	16.4 %	36.7 %
2 やや向上した	36.5 %	40.0 %	31.7 %
3 効果がなかった	19.2 %	23.6 %	15.0 %
4 もともと高かった	7.7 %	7.3 %	8.3 %
5 わからない	17.3 %	12.7 %	8.3 %

問8 SSH活動で最も自分の役に立ったと思うことをあげてください

【令和5年度】

- ・プレゼンテーション能力,他者と積極的に関わること, グループ研究する際の人との距離の取り方
- ・問いを見つける力, 思考力 (3件), 意見交換する大切さ,
- ・いろいろな人と関わる機会が増えて自分のコミュニケーション力が向上した
- ・人前で発表すること, 発表経験
 - ・緊張の対処。
- ・論文作成
 - ・文書作成能力
- ・発表までの手順
 - ・考える力
- ・班員と協力すること3
 - ・問いを立てて考える力を養えた
- ・研究する上での考え方
 - ・担当教員含めていろいろな人間関係
- ・物事がなぜそうなるのか, どうしてこの結果になるのかを考えるようになった。
- ・班員のみんなと意見を話し合うコミュニケーション能力
- ・人前に出ることが苦手で, はじめは怖い気持ちがありましたが, 自分の意見を発表する機会がたくさんあり, 最後外国の方との交流会でもあまり考えすぎずに楽しく交流できたことが成長したと感じた
- ・理想と現実が違うこと, 打ちのめされることもあったけど, こういうことを一生繰り返して成長するのだと思った。逃げればやらなくて済むけれど何も得られないし, 立ち向かえば苦しむけれど得られることは必ずある。私の研究活動はずっとジタバタして結局見えない一線を超えることができなかつた。多分それは私が初めに設定した軸にどの考えも乗れなかつたからだと思う。

【令和6年度】

- ・好きなことに没頭することが大きな成果や結果につながるということがわかつた
- ・今あるものをどう応用するのかの思考回路を明確にすることができ, その物事をする目的とその目的を達成するまでの道筋を明確に立てられるようになった。科学的現象をどうやって厳密に分析するか, その手法を考える良い時間になった。・実験は全然うまくいかないということを学んだ
- ・ずっと考えていたり, 机上の空論ばかり考えるよりも, 即座に実行するほうが良いということ学んだ
- ・考える中では自由なことも, 実際に実験するとなると具体的に条件を決めて, 目的を定めて実行する必要があることを実感した。こういった思考と行動の溝を実感できただけでも良い経験になったと思う。また精神面でも大きな成長があったと思う。私の性質上, 初めは周りの目の中で自分の作業に取り組むことに抵抗があり, それが大きな足かせになっていた。徐々にオープンになり, 前よりも行動の幅が広がったように思う。自分の理想とはまだ遠いですが, 早めに気づけたことが今後の成長につながるように思う。
- ・いかなる発表にも質問が思いつくようになった
- ・現象をどうやって厳密に分析するかその手法を考える良い時間になった, 好きなことを
- ・自分のやりたい方向性について信じることができた
- ・ゼロから物事を考える力がついた。発表の時, 緊張するのは変わらなかつたが, 工夫することができた
- ・初対面の人にも最初ほど緊張することなく発表することができた。とにかく行動することを知った
- ・研究班員でもない人とも協力しあつて研究したことで, 助け合いの意識は高くなつた
- ・実験をするときにいろいろ要素を変えて, とにかくやってみる。湿度やちょっとしたやり方のちがいで結果が変わることがある

問9 SSH活動を振り返って, 生徒・教員を含めて, もっとこのようにすれば良いのではないかと思つたことをあげてください

【令和5年度】

- ・高校1年の時はやる気が全くなかつた。初めて研究に触れて, 時間が経ってから研究の面白さに気がついたので, 自分の好きなテーマで研究できる楽しさが早いうちに分かるようになったらいいなと思つた。
- ・このままで良い (同様の意見3件)
- ・しかたないが, コロナでつぶれたことが大きかつた
- ・下級生では行っているようだが, 研究仮説や実験方法を教員と相談しながら考える時間をしっかりと設けて実験を行うなど, 効率的に授業の時間を使える工夫をすべきだと思つた。
- ・自分も悪かつたが, もっと先生方からのアドバイスが欲しかつた
- ・中学生のときに研究内容を考えるきっかけがあつた方が研究内容を探しやすい (同様の意見2件)
- ・高校で学ぶ知識が学びきれていない段階で研究に取り組む場合は, その辺の知識 (何を調べたらよいかを含めて) を教えてくれる先生がいてくれた方が新たな視点からの実験が可能であつた。
- ・先生方はすごくやる気があるような方ばかりだったので, 研究したいという意欲がそれほどない生徒にとっては酷であつた。プレIBのようにお試し期間があつても良い。
- ・SSHは勉強に直結しないからと, やる気を失いがちになることもあつた。入試や実生活につながるようなものも取り入れると, 自分でももっとやってみようと思つたのではないか

【令和6年度】

- ・やりづらさ感じた多くは, 自分の改善すべき点であり, それらは現SSH活動によって気づけたところなので特に提案すべきありません。強いて言うならば, 発表する時間と実験する時間のバランスについて, 実験の時間がもう少し

し多い方が良いのかと感じた。

- ・困ったり、新しい観点が欲しいと、おそらくその人から聞こうとしてくるから、先生からは人を見極めて観点を表現する単語だけを示してあげたりすることも大切ではないのかと思った。
- ・生徒のやる気が足りない。
- ・やる気を出す。やる気を出させる

2 理科・科学についての意識調査 SSH第3学年終了時調査結果 (n=60)

問1 学校を卒業した後も、理科で学んだ内容を日常生活に生かしたい

尺度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
1 よくあてはまる	26.9 %	26.8 %	36.7 %
2 当てはまる	34.6 %	28.6 %	26.7 %
3 どちらともいえない	21.2 %	26.8 %	18.3 %
4 当てはまらない	9.6 %	8.9 %	8.3 %
5 全くあてはまらない	7.7 %	8.9 %	10.0 %

問2 将来は理科で学んだ内容を使う仕事に就きたい

1 よくあてはまる	27.5 %	32.1 %	30.0 %
2 当てはまる	27.5 %	21.4 %	18.3 %
3 どちらともいえない	27.5 %	25.0 %	21.7 %
4 当てはまらない	3.9 %	7.1 %	16.7 %
5 全くあてはまらない	13.7 %	14.3 %	13.3 %

問3 実験や観察によって、まだわかっていないことを調べる仕事がしたい

1 よくあてはまる	25.0 %	19.6 %	28.3 %
2 当てはまる	32.7 %	12.5 %	20.0 %
3 どちらともいえない	19.2 %	30.4 %	18.3 %
4 当てはまらない	9.6 %	21.4 %	16.7 %
5 全くあてはまらない	13.5 %	16.1 %	16.7 %

問4 理科で学んだ学習内容を、積極的に生活に役立てたい

1 よくあてはまる	34.6 %	23.2 %	31.7 %
2 当てはまる	30.8 %	25.0 %	30.0 %
3 どちらともいえない	21.2 %	23.2 %	21.7 %
4 当てはまらない	5.8 %	19.6 %	8.3 %
5 全くあてはまらない	7.7 %	8.9 %	8.3 %

問5 理科の知識を使って、何か新しいことを発見するような職業に就きたい

1 よくあてはまる	28.8 %	23.2 %	30.5 %
2 当てはまる	32.7 %	28.6 %	16.9 %
3 どちらともいえない	17.3 %	28.6 %	25.4 %
4 当てはまらない	13.5 %	17.9 %	15.3 %
5 全くあてはまらない	7.7 %	16.1 %	11.9 %

問6 商品の広告を見て買うか買わないかを決める時、理科の知識を判断材料にしたい

1 よくあてはまる	25.0 %	23.2 %	25.0 %
2 当てはまる	28.8 %	28.6 %	25.0 %
3 どちらともいえない	30.8 %	21.4 %	33.3 %
4 当てはまらない	9.6 %	10.7 %	6.7 %
5 全くあてはまらない	5.8 %	16.1 %	10.0 %

問7 私は理系分野の科学者になりたい

1 よくあてはまる	26.9 %	17.9 %	20.0 %
2 当てはまる	13.5 %	8.9 %	15.0 %
3 どちらともいえない	32.7 %	23.2 %	15.0 %
4 当てはまらない	5.8 %	23.2 %	18.7 %
5 全くあてはまらない	21.2 %	26.8 %	31.7 %

3 国や社会についての意識調査 SSH第3学年終了時調査 18歳意識調査各国比較から
 (日本財団 2019年度「18歳国や社会に対する意識調査」)

	自分を 大人だと思う	自分は責任ある 社会の一員だと思う	将来の夢を 持っている
アメリカ	78.1 %	88.6 %	93.7 %
イギリス	82.2 %	89.8 %	91.1 %
ドイツ	82.6 %	83.4 %	92.4 %
中国	89.9 %	96.5 %	96.0 %
韓国	49.1 %	74.6 %	82.2 %
日本	29.1 %	44.8 %	60.1 %
本校SSH21年度3年	28.1 %	75.0 %	79.6 %
本校SSH22年度3年	41.2 %	65.4 %	82.7 %
本校SSH23年度3年	30.4 %	60.0 %	71.4 %
本校SSH24年度3年	55.0 %	76.7 %	75.0 %
本校SSH24年度1年	20.3 %	67.2 %	59.4 %

	自分で国や社会を 変えられると思う	自分の国に解決したい 社会課題がある	社会課題について周囲 の人と議論している
アメリカ	65.7 %	79.4 %	68.4 %
イギリス	50.7 %	78.0 %	74.5 %
ドイツ	45.9 %	66.2 %	73.1 %
中国	68.2 %	73.4 %	87.7 %
韓国	39.6 %	71.6 %	55.0 %
日本	18.3 %	46.4 %	27.2 %
本校SSH21年度3年	40.6 %	68.8 %	46.9 %
本校SSH22年度3年	39.2 %	73.1 %	48.1 %
本校SSH23年度3年	30.9 %	62.5 %	41.1 %
本校SSH24年度3年	39.0 %	70.0 %	51.7 %
本校SSH24年度1年	37.5 %	37.5 %	46.9 %

4 令和6年度 SSH選択生徒 第1学年時での調査結果

2019年度 n=67, 2020年度 n=60, 2021年度 n=60, 2022年度 n=60, 2023年度 n=60, 2024年度 n=64

アンケート項目		そう思う ← 割合 (%) → 思わない				平均
		4	3	2	1	
1 SSHの活動について期待している	2024年度	81.2	17.2	1.6	0	3.96
	2023年度	42.3	48.1	9.8	0	3.33
	2022年度	55.4	30.4	10.7	3.6	3.38
	2021年度	52.8	41.5	3.8	1.9	3.45
	2020年度	52.7	43.6	3.6	0	3.49
	2019年度	60.9	25.0	9.4	4.7	3.42
2 SSHの活動について積極的に参加し たいと思っている	2024年度	62.5	32.8	3.1	1.6	3.56
	2023年度	21.2	65.3	13.5	0	3.07
	2022年度	32.1	51.6	16.1	0	3.16
	2021年度	37.7	52.8	9.4	0	3.44
	2020年度	45.5	41.8	12.7	0	3.33
	2019年度	59.4	28.1	9.4	3.1	3.44

アンケート項目		そう思う ←割合 (%) → 思わない			
		4	3	2	1
1 将来について自分のやりたいことの目標が定まっている	38期	24.2	25.8	35.5	1.6
	37期	18.9	45.3	17.0	18.9
2 テストに直接結びつかないことはやりたくない	38期	6.5	22.6	48.4	22.6
	37期	7.5	34.0	43.4	15.1
3 答えの定まっていない問題に取り組むのが好きだ	38期	23.4	46.9	21.9	7.8
	37期	22.6	34.0	35.8	7.5
4 小さな失敗でも人より気にするほうである	38期	40.6	34.4	20.3	4.7
	37期	39.6	34.0	13.2	13.2
5 積極的に活動するのは苦手なほうである	38期	17.2	32.8	39.1	10.9
	37期	28.3	35.8	20.8	15.1
6 難しいことに対してあきらめずに考えている	38期	28.1	54.7	17.2	0
	37期	22.6	35.8	34.0	7.5
7 注意されても前向きにとらえるほうである	38期	18.8	31.3	37.5	12.5
	37期	13.2	32.1	34.0	20.8
8 どうせまた失敗すると思う	38期	14.5	41.9	33.9	9.7
	37期	13.2	52.8	26.4	7.5
9 自分の能力は努力すれば成長すると思っている	38期	60.9	29.7	9.4	0
	37期	35.8	43.4	13.2	7.5
10 新しいことに挑戦するほうである	38期	39.1	37.5	21.9	1.6
	37期	18.9	32.1	35.9	13.2
11 自分はダメな人間だと思ふことが多い	38期	28.1	32.8	29.7	9.4
	37期	32.1	34.0	30.2	3.8
12 人の持つ能力は先天的に決まったものだと思っている	38期	15.9	36.5	34.9	12.7
	37期	11.3	49.1	20.8	18.9
13 一人でじっくり考えるタイプだ	38期	34.4	35.9	26.6	3.1
	37期	43.4	32.1	22.6	1.9
14 公式や法則が成り立つ理由を考えようとしている	38期	29.7	32.8	26.6	10.9
	37期	22.6	34.0	35.8	7.5
15 自分の考えを自分なりの言葉で説明できる	38期	26.6	40.6	26.6	10.9
	37期	15.1	34.0	35.9	15.1
16 科学は便利であるが使い方を誤ると悪影響を及ぼす	38期	78.1	21.9	0	0
	37期	71.7	24.5	3.8	0
17 絵や図で説明されるよりも言葉で説明されたほうがよくわかる	38期	6.3	6.3	60.3	27.0
	37期	7.5	9.4	58.5	24.5
18 身体を動かすのが好きで、動きながら理解するほうが得意である	38期	32.8	21.9	26.6	18.8
	37期	28.3	22.6	22.6	26.4
19 自分一人よりも他の人と一緒にやるほうが学習や作業がはかどる	38期	21.9	37.5	26.6	14.1
	37期	32.1	30.2	26.4	13.2
20 ものごとを数字で具体的に表したり、分析するのが好きだ	38期	31.3	29.7	29.7	9.4
	37期	17.0	26.4	43.4	13.2
21 数学の図形問題やパズルが得意である	38期	21.9	29.7	34.4	14.1
	37期	24.5	24.5	28.3	22.6
22 世の中のいろいろなことに広く興味がある	38期	40.6	42.2	17.2	0
	37期	24.5	39.6	30.2	5.7
23 どちらかというと変化よりも安定を求めているほうだ	38期	30.2	39.7	20.6	9.5
	37期	41.5	32.1	18.9	7.5
24 人の感情や周りとのバランスよりも公平や公正を大切に するほうだ	38期	21.8	34.4	34.4	9.4
	37期	17.0	47.2	28.3	7.5