# 平成29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2期 第4年次



令和3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

この一年,新型コロナウィルスが猛威を振るい,日常の学校生活が大きく制限され現在もまだ続 いております。SSH 活動も大きく影響を受け、計画していたことを大きく変更せざるを得ません でした。このような状況下, 昨年四月には重点枠のご指定を全国の私立高校の中で一校だけいただ きました。指定期間は二年です。この一年は、中間評価のご指摘を受け改善をはかる基礎枠のII期 の四年目とこの重点枠一年目を同時に, そして新型コロナウィルスの影響で試行錯誤しながら進め た難しい一年になりました。しかしながら一方でこのコロナ禍で否応なしに対応を迫られ、結果的 に新しい発見、きっかけをつくることもできました。一番大きな発見はオンラインの活用です。本 校は今年から高校一学年全員を対象に iPad を導入しました。また二,三年生にはいつでも自由に 使用できる iPad を用意しました。環境が整ったことにより,オンラインでどこにいても会議がで きるようになり、様々な方と意見を交換することができました。また、生徒研究発表会でオンライ ンを利用したり, 普段はなかなか来ていただけないような方にオンラインで講演会, ワークショッ プを開いていただいたりと有益な時間を共有することができました。 さらにもう一つ良かった点は, このコロナ禍が本校の SSH をあらためて客観的に見直すいい機会にもなったということです。SSH については学校全体として相当な努力をしていると私は自負していましたが,基礎枠三年目の中間 評価では十分な評価をいただけなく大変失望しました。その大きなキーワードが「全校体制の構築」 です。本校は全校への拡充がまだ不十分だというご指摘です。全校体制といっても、全教員が作業 を分担したり,全校生徒に決して内容の濃くない調べ学習のような探究をさせることで本当にいい のか葛藤していました。また、本校 SSH は①全国・世界に通じる研究数を増やすこと②地域特有 のテーマ設定を増やすこと③SSH 事業に主体的に関わる生徒数を増やすこと④適切な評価法の確 立等の目標をクリアした上で, その実践プログラムを成果物として完成することが目的となってお ります。II期を実践し,今年度重点枠も加わった中で,このプログラムには「問いの立て方」つま り創造力という資質能力の育成がカギになり,ここの部分を意識的に教育するプログラムが必要で はないかとの結論に行きついております。同時にそれを指導(サポート)する教員の資質能力向上が 必要ともなりました。ご指摘をいただいた全校体制構築ではこの部分を教育、意識的に刺激する探 究活動を全校生徒,全教員で試行錯誤しながらプログラムを作成している最中です。自身の SSH 活動を見つめなおし、基礎枠と重点枠を実践する中で、方向性が見えてきた一年でした。

我々は、これからの日本に必要な教育をこの SSH を通して、苦しみ失敗しながら追い求めていく強い覚悟でいます。正解がないといわれる時代に、学ぶ場である学校は苦しさから決して逃げてはいけないと考えて取り組んでいます。報告書を見ていただき、皆様の忌憚のないご意見、ご指導をいただけると幸いです。

# 目 次

MA ===	
<del></del>	=
也兴	$\Box$

04	令和	12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書(要約)	·· 1
<b>2</b> 4	<b>令和</b>	12年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	6
<b>8</b> 5	実施	i報告書 ······	9
I		研究開発の課題	9
I	I	研究開発の内容	· 11
	(1	) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の	)向
		上につなげていくプログラム	
	(2	) 地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ,世界に広く発信し世界で通用するコミュ	<u>ا</u> =
		ケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを要請するプログラム	
	(3	) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や	?学
		習に効果的につなげていくプログラムの開発	
I	II	校内における組織的推進体制	.39
Γ	V	実施の効果とその評価	·40
4	関係	資料	·46
	1	令和 2 年度入学生教育課程表	·46
	2	SSH 評価表·····	.49
	3	SSH 意識調査·····	.50
	4	令和 2 年度 SSH 通信 ·····	·51
	5	令和 2 年度 SSH のとりくみ(校内掲示用ポスター)	.52
	6	令和2年度生生徒研究テーマ一覧	.58
	7	(1)知的好奇心・・・の感想等	.59
	8	(3)豊かな人間性や・・・の感想等	.63
<b>6</b> 4	<b>令和</b>	12年度科学技術人材育成重点枠実施報告(【④社会との共創】)(要約)	·64
<b>6</b> 4	<b>令和</b>	12年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題(【④社会との共創】)	.65
<b>7</b> 7	斗学	技術人材育成重点枠実施報告書	.67
I		研究開発のテーマ	.67
I	I	研究開発の経緯	·67
Ι	II	研究開発の内容	.70
	1	「仮説」	.70
	2	「研究内容・方法・検証」	.70
	3	その他	.74
Ι	V	実施の効果とその評価	
7		成果の発信・普及について	
		研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	
<b>⊗</b> ₹	斗学	技術人材育成重点枠関係資料	
	1	7 - 7 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -	
	2	令和2年度運営指導委員会	.89

指定第2期目

 $29 \sim 03$ 

## **●**令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

#### ① 研究開発課題

科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き,世界に貢献する科学者育成プログラムの 開発

#### ② 研究開発の概要

- (1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上 につなげていくプログラムの開発
  - ○大学や最先端の科学技術研究室の訪問・連携 ○講演会と出前授業 ○サイエンスツアーとフィールドワーク ○クロスカリキュラム
- (2)地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーションカ・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラムの開発
  - ○地域特有の課題研究 ○各種学会発表や国際科学コンテストへの積極的な応募や参加 ○科学部活動の振興 ○課題研究のための海外科学研修 ○SSH 生徒研究発表会
- (3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発
  - ○科学実験指導教室 ○小学生向けの教材開発 ○SS 倫理 ○豊かな人間性を育むための他教 科連携 ○表現力・語学力と国際感覚・国際性を育む取組み

#### (4) その他

○SSH 実施にあたっての全校体制の確立を目指す取り組み(教員研修)

#### ③ 令和2年度実施規模

2020 課程(全日制)

2020 味性(土日間)	烘1	<b>学</b> 左	<b>姓</b> 自	学年	佐の	兴左		·I.	
 学科	生徒数	学級数	生徒数	学級数	第3 <sup>2</sup> 生徒数	学級数	生徒数	学級数	実施規模
普通科	322	11	386	11	355	11	1063	33	
PSコース (SSH選択者)	19(3)	4	21(14)	4	15(6)	4	55	12	ナね浜動はDC. 株准, 山吉
特進コース (SSH選択者)	96(24)	4	124(17)	4	122(19)	4	342	12	主な活動はPS・特進・中高 一貫コースのうちSSH選択 生徒を中心に実施したが、
総合進学コース	136	4	158	4	150	4	444	12	一部の活動については全 校生徒対象、および希望者
中高一貫コース (SSH選択者)	71(33)	3	83(38)	3	68(18)	3	222	9	を募集して実施。
SSH選択者合計	60		69		43		172		

PS、特進コース在籍生徒は、第1学年は4クラスに分散して在籍。第2,3学年は1クラスに在籍。

#### ④ 研究開発の内容

#### 〇令和 2 年度研究計画

【4年目】(深化・さらなる醸成段階及び普及)

SSH 第 2 期事業で 2 回目の新入生が入学してくる年度である。3 年目までの実績及び中間評価をもとにして、全学習プログラムの全面実施を目標にして成果の完成に臨む。各課題研究においての研究データ、発表実績をさらに醸成させることで、周辺地域を含め、北海道及び全国へと積極的に情報発信を行っていき、SSH 事業に対する認識を深めていく。1 年目から 4 年目までの研究事項・実践内容の概要は次の表の通りである。

# (準備・育成・試行段階)第2期開始年度のため、新1年生に対しては第1期よりも発 展した内容に取り組むように促すオリエンテーションを行った。前期では基礎的な実 験スキルの獲得を目指しながらも、実験段階における仮説設定能力の育成にも努め た。また、外部講師招へい講座を複数回実施して最新の科学知見や科学技術に触れさ 第1年次 せることにより身近なところから課題を見つける目などを養う取り組みを行った。訪 問研修ではサイエンスツアー(国内:北海道内及び北海道外での研究機関訪問)や海外 科学研修(ニュージーランド等)の実施において、様々な科学者たちとの交流をはかる ことで、複数の言語によるコミュニケーション能力の育成をはかった。 (展開・深化・醸成段階)課題研究活動の中心となる1,2年生がそろい,第2期の事業 が大きく展開した。新1年生の事業については前年度の反省点を踏まえた事業の見直 しや変更を行い、生徒たちがより深く課題研究テーマに取り組めるよう強化を図っ た。例としては本校周辺地域の地形の成り立ちを学ぶフィールドワークIとⅡを統合し 第2年次 て一本化し,より総合的に本校周辺地域の成り立ちを学べるようにした。また,この フィールドワークには本校が独自に作成した実習テキストを用いている。さらにこの 年は韓国仁川の高校と姉妹校提携した年でもあり、両国生徒たちがお互いの国を行き 来して国際的な科学交流会が始まる最初の年になった。 (充実・発展及び完成年度)第2期において全ての学年がそろう年度となった。各学年 において事業に取り組む一方で、1~3年生全ての学年の事業を点検・精査することで 本校の SSH 活動に不足していることなどについて学内で議論し、第4年次以降の改善 を計ろうとした。その中で1年生は第2年次に比べてSSH選択生徒が20名ほど増加 し、大変積極的で自ら課題意識を強く持って活動する生徒が多く見られていたことか ら, 第2年次までに取り組ませている科学基礎実験の内容を大幅に変更し, 仮説設定 能力を育成する取り組みを試みた。今までの科学基礎実験においては主に「物理・化 第3年次 学・生物・地学・情報・数学」などの基礎的な実験知識を身につけさせるものであっ たが、生徒たちを 4~5 名の任意のグループに分け。共通のテーマを与えて、仮説設 定とその実証をどのようにしていくかを考えさせるものである。これらの過程を経た のちに,後期からはそれぞれの課題研究テーマの設定を行わせ,研究活動に取り組ま せた。その一方で第3年次は、生徒たちの課題研究に取り組む際の、粘り強さや意欲 などに関する非認知能力とマインドセットとの関連性についての仮説を設定した調 査を開始した年次でもあった。 (深化・さらなる醸成段階及び普及)第3年次で本校のSSH活動等の理系人材育成事業 に不足している点として、ハード面の強化を行った年次であった。ハード面では新入 生全員に iPad を導入し、授業においての積極的な活用を試みた。SSH 活動においても オリエンテーションから常に iPad を利用する形態に変更していった。当初の予定では

第 4 年次 (今年度) 高校入学の約半年間を使って、科学基礎実験を中心とした課題研究活動に取り組む上での基本的な知識、実験・研究技能、課題設定能力や思考力、心構えを指導・育成する予定であったが、新型コロナウィルス感染症拡大の影響を受けて約2か月半の休校・オンライン授業期間となったために、当初の計画が大きくずれ込んだほか、いくつかの事業を中止せざるを得ない状況になった。しかし、その中においても感染拡大防止及び予防に努めながら、実施可能なものについては積極的に実施していくことを考え、実際に実施にこぎつけたものもあった。現在までに実施できた事業は、第3年次に中止となっていたポスター発表会(現高校2年生が1年生の時の事業)、第4年次夏休み期間中に実施予定のサイエンスツアーI(1年生事業、(国内:北海道内)、フィールドワーク(全学年対象事業)、英語口頭発表会(3年生事業)、海外科学研修(韓国仁川科学芸術英才高等学校との間でオンライン実施)などである。いずれも密を避け、感染拡

大予防に十分留意したうえでの実施であった。今後は年度末に日本語口頭発表会(2年生事業)とポスター発表会(1年生事業)などを実施予定である。

また今年度は「地球規模の課題を独自の連携によって解決に迫り、新たな価値を創造する人材の育成」というテーマで重点枠にも認定された年度であった。そのため、生徒たちの中で、特にやる気のあふれる者をエネルギー問題や環境問題、大気中などの微量成分の分析などについての研究にも取り組ませ、旭川市の正和電工株式会社などのような企業と共同研究を推し進めることとなった(詳細は重点枠参照)。これらのことにより基礎枠で研究に取り組んでいる生徒たちも刺激を受けて、オンラインの学会やコンテストなどに参加する生徒たちも見られるようになってきた。

#### 〇教育課程上の特例等特記すべき事項

特になし

#### 〇令和2年度の教育課程の内容

学科・コーフ	開設する教科・科	対象	
学科・コース	教科・科目名 単位数		
普通科	探究科学・SS 基礎	2(通年)	第1学年
<ul><li>・PS コース</li><li>・特進コース</li></ul>	探究科学・SS 発展	2(通年)	第 2 学年
・中高一貫コース	探究科学・SS 応用・実践	2(前期)	第3学年

#### 〇具体的な研究事項・活動内容

#### ア 「SS 基礎」(第1学年 SSH 選択生徒対象)

課題研究に対する基本的なプロセスを学ぶことを基本に、知的好奇心の喚起、好奇心から生じる課題の解決のために必要な基礎的知識や技術を育成する。さらに科学者として必要な豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成のために必要と考えられるプログラムで構成される。今年度の第1学年からは生徒全員がiPad を所持しているため、「研究基礎」においてはロイロノートを最大限に活用してラテラルシンキングなどについて学んだ。また休校期間が2か月ほど続き、当初計画通りの予定が縮小されたことを受け、第1期で実施していた「科学基礎実験」を改善して実施し、基礎的な実験技能の習得に取り組ませた。北海道内は夏場、コロナウィルス感染症の影響が一度減少に転じたことを受け、道内大学および研究機関のうち生徒の訪問を受け入れ可能な施設を中心に「サイエンスツアーI」を実施することができた。さらには、感染予防対策を取りながら「フィールドワーク」を実施、本校周辺地域の地形の成り立ちなどについて学んだほか、現在は「課題研究I」に取りかかり各自が研究グループを構成して課題研究テーマを模索しているところである。

#### イ 「SS 発展」(第2学年 SSH 選択生徒対象)

知的好奇心の醸成や好奇心解決の実践に必要な知識や学力、幅広い知見を獲得し、地域特有の課題研究を発展させるために必要なプログラムで構成されている。しかしながら、昨年度末の休校措置のために、昨年度末に予定していた「生徒研究発表I」が実施できなかったため、今年度の休校明けから、前期を発表準備期間として「課題研究II」を進めながら、発表準備に取り組ませてきた。例年首都圏の大学や研究機関への訪問を予定していた「サイエンスツアーII」については、

予定していた大学および研究機関への外部からの立ち入りが禁止されたことを受けて中止としたが、課題研究をさらに深めたいとの希望を強く持ついくつかの研究グループに関しては、全国の大学機関などとオンラインでのミーティングを設定して、課題研究に対する具体的な指導やアドバイスなどをいただくことができた。 さらに地学分野に興味関心の高い生徒たちを中心に、高校 1,2年生合同で「フィールドワーク」も実施した。

#### ウ 「SS 応用・実践」(第3学年SSH選択生徒対象)

「SS 基礎」「SS 発展」の成果の上に構築された豊かな人間性や国際性、科学者としての必要な倫理観の他、様々な知見から得た学力を利用して地域特有課題の解決に向かう能力を育成するため

のプログラムであり、「課題研究III」及び「課題研究発表III」から構成される3年間の集大成ともいえるものである。今年度は休校明けからの準備期間が短く苦労したが、生徒たちは休校期間中に Classi やロイロノートなどを活用して、今までの研究データの取りまとめや発表用原稿等の作成などに意欲的に取り組み、「課題研究発表III」を終了することができた。例年であれば運営指導委員も列席される中での発表会であったが、今年度はコロナウィルス感染予防の観点から、在校生はソーシャルディタンスを保ちながらも体育館で参加し、運営指導委員はオンラインで参加するという変則的な形での実施となった。しかしながら、会場内にいる生徒たちからの他、運営指導委員からも課題研究に対する質問が寄せられたことで、オンラインであっても質疑応答が可能であることが確認された。今後は通信機器の改善などによって、よりスムーズにオンラインでの実施が可能になると考えられる。今回の経験より、体育館等の広さのある場所で感染予防措置をしっかりと取ることによって、ある程度の人数が参加していても成果発表会などの取り組みができることが確認されたのは大きな収穫であった。

#### エ その他

今年度は休校期間中の時間も有効に利用したいという観点から、オンラインでの取り組みを試験的に実施した年でもあった。その一つが「Nichidai サイエンスカフェ」の実施である。本校独自の取り組みとして、各分野の研究者を講師として講演会とシンポジウムを実施した。この取り組みは本校の中学・高校に在籍する全校生徒対象の取り組みとして参加希望生徒を募集して 3 回実施した。1 回目は菌類・藻類を中心とした分類学、2 回目はスポーツ科学、3 回目は遺伝子診断をテーマとして、一般の中高生にも取り組みやすい話題を取り扱った。

また海外渡航もできない状況ではあったが、今年度は毎年交流している韓国の姉妹校との間で **ZOOM** を用いたオンライン科学交流会を実施した。高校 1 年生はお互いの興味関心がある科学技術などについて英語でコミュニケーションを行なわせることで、次年度の海外科学研修の予行練習とした。高校 2 年生は参加を希望した高校 1 年生とチームを組ませて、今年度世界中で流行したコロナウィルスについて、両国の状況と科学的観点からの分析を相互に行ったほか、共同研究の実施に向けたお互いの課題研究の発表を行なった。なお生徒が取り組んだ研究テーマについては、「**④**関係資料」に課題研究テーマー覧表を参照。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### 〇研究成果の普及について

今年度は多くの外部発表等が中止となったために生徒たちが外部に出向いて研究成果を普及する 機会がほとんどなかった。しかしながら全国的に休校措置が解除されてきた6月頃からはオンライ ンではあるが,生徒たちが参加できる学会等が増えてきており,高校 2 年生の SSH 選択者を中心 として参加する生徒たちが表れてきた。その様な生徒たちの活動の様子を本校ウェブサイトに今年 度は 14 件掲載している。このほか学期の区切りの時期などには全校生徒対象に SSH 通信を発行し, 課題研究活動を啓蒙するほか, SSH を選択していない生徒たちにもマインドセットの変革を促そう と取り組んでいる。このほか、学校の広報誌「広報札幌日大」を用いて全校生徒、保護者に対して の広報活動や、普段の SSH 活動を紹介する A0 版の SSH 通信を作成して校内掲示することで全校 生徒及び学校説明会などで本校に来校した中学生やその保護者たちに向けて, SSH 活動の役割や意 義を紹介している。さらには学校説明会の際には課題研究に取り組んでいる高校 2 年生の SSH 選 択者から毎回研究グループを選出して, 来校者に対して課題研究発表を行わせて成果の普及を図っ ている。これらの取り組みによって、学校説明会当日などは SSH 活動に興味関心を持っている生 徒,保護者以外にも SSH 活動の認知度を高めるのに役立っている。また今年度は休校期間中に試 験的に実施した「札幌日大サイエンスカフェ」と銘打った取り組みをオンラインで開催し、本校に 在籍する中高生の他に、校外からの参加者を募り人気を博した。この取り組みはコロナ禍における 成果の普及の一つの手法として今後ブラッシュアップしていけば、大きな意味を持つはずである。

#### 〇実施による成果とその評価

今年度の途中から様々な学会がオンライン開催を実施してくれたお陰で、休校明けの生徒たちもオンラインでの学会活動に参加する動きが見られてきた。今までの流れでは、学会発表に参加する場合北海道から道外に移動するため心理的かつ時間的・金銭的な負担が大きいため二の足を踏む生徒たちも多かったが、オンラインであればそれらのハンデが低減されるため、生徒たちの負担も低減されたようである。今後もオンラインの学会等が継続して行われるようになれば移動時間等を気にせずに参加できるようになるため、生徒たちにとってはメリットが大きくなるのではないか。その一方で緊急事態宣言後、多くの学校が休校となり校内外における課題研究活動が大幅に制限された時期があった。

#### 〇実施上の課題と今後の取組

今年度前期の休校期間を受けて、本校ではいち早くオンライン授業の態勢を整えてきた。その中で科学的な視点から様々なことを学ぶ取り組みとして「日大サイエンスカフェ」を実施して、SSH選択生徒以外の生徒たちにも参加を促しながら、科学に関心を持つ生徒たちの好奇心を掘り起こそうとした。休校期間に課題研究が止まってしまった分、このような取り組みで SSH 選択生徒たちがいろいろな生徒たちからの刺激を受けることで改めて自分たちの取り組みを見直す機会にもなったと思われる。一方で、オンラインでの取り組みを実施していく中で本校の通信環境の脆弱さが浮き彫りになってきたため、学校として授業はもちろんだがそれ以外のオンラインを活用した様々な取り組みを発展させるため、校内の Wi-Fi 環境の整備を早急に推し進めた。現在は校内のほぼ全域でオンライン通信環境が整備されたため、今後はこれらの設備を活用して新たな研究活動の方策を検討していくことが課題となる。

# ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

昨年度1月末ごろから北海道内ではコロナウィルス感染症が急速に蔓延し始め、2月中旬頃より感 染拡大を防ぐための措置として, 生徒たちの放課後の活動を制限するなど感染予防措置を取ってき た。その後も北海道内の感染拡大傾向は止まらずに、北海道独自の非常事態宣言の発令を受けて、 本校も2月末より休校期間となった。休校期間は生徒の校内立ち入りが全面禁止となったために, 一切の部活動は禁止となったほか、3月に予定されていた高校1年生のポスター発表会も中止とな ったほか、校外で予定されていた学会等も中止の連絡が相次いだため、SSH の課題研究活動は完全 に止まってしまった。そのほか生徒たちが飼育していた昆虫類や微生物なども死滅し, データを取 ることができなくなった課題研究も見られた。年度末の終業式は分散登校で実施するも、新年度の 始業式からは時差登校と分散登校を組み合わせて再開するも,1週間ほどで全国的な感染症蔓延の ため5月末まで休校措置となった。このおよそ3か月半の間、課題研究が止まってしまった影響は 計り知れないものがあった。外部講師招へい講座も、大学等からの要請で講師の先生方に移動制限 が出ていたために外部講演ができない状況であり,かつ研究施設訪問も外部からの立ち入りが禁止 されていたために実施できない取り組みが多かった。現在も再びコロナウィルス感染症の全国的な 流行が見られている中で、生徒たちが自ら様々な場所に足を運び、最先端の研究に直接肌で触れる ことが制限されていることが、今後課題研究に取り組む際の大きなハンデとなることは想像に難く ない。

指定第2期目

29~03

## **❷**令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

#### ① 研究開発の成果

H29年度に「科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成プログラムの開発」を研究開発課題に掲げ、SSH 二期目となる取り組みを開始した。その中で(1) 知的好奇心の喚起・醸成・解決の実践から学力(三要素)を向上させる学習プログラム、(2)地域特有の課題を発見し、課題研究を通じて世界に発信するコミュニケーション能力や科学的リテラシーを養成するプログラム、(3)豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくプログラム、の開発にあたるために、一期目の経験を生かしつつ二期目の SSH 活動を実践した。また今年度から科学技術人材育成重点枠「④社会との共創」が採択されたことを受け、生徒たちの意欲、能力、適性などを鑑み、効果的な取り組みになるようなプログラム実践を心がけた。以下、今年度の主な取り組みについて記す。

(1) 知的好奇心の喚起・醸成・解決の実践から学力(三要素)を向上させる学習プログラムについて。今年度は1年生に予定していたプログラムの大部分が中止もしくは延期となってしまったが、最先端の科学技術を学ぶための大学や研究室訪問については、多くの大学や研究室で外部からの訪問が断られる中において、北海道大学水産学部と函館国際水産・海洋都市推進機構両施設のご配慮によりサイエンスツアーIを実施することができた。両施設ともに海洋関係の分野になってしまったが、北海道大学水産学部ではウナギの生態に関する講義を受講することができた。ここでは教科書では学べない知識とともにウナギの完全養殖までの道のりに関する話を聞くことができ、生徒たちにとって研究の奥深さを知る良い機会となった。また函館国際水産・海洋都市推進機構ではイカの生態についての講義を聞き、近年の気候変動による漁獲量の減少などについて学ぶことができたほか、実際にイカの解剖実習にも取り組ませていただいた。海洋と気候に関わるマクロな視点から解剖学的なミクロな視点まで、このツアーで得た経験が生徒たちの知的好奇心を大きく刺激してくれた。クロスカリキュラムについては英語科と共同で国際科学交流として、姉妹校である韓国仁川科学芸術英才高等学校(以下 IASA)とのオンライン科学セッションを実施した。

(2)地域特有の課題を発見し、課題研究を通じて世界に発信するコミュニケーション能力や科学的リテラシーを養成するプログラムについて。

地域特有の課題研究として取り組んでいる,本校所在地である北海道北広島市周辺に生息する ゴマシジミの個体数調査の他,ゴマシジミとの共生関係を持つハラクシケアリの生態調査について は一部ではあるが実施することができた。しかし飼育していたハラクシケアリのコロニーについて は,休校期間中の校内出入り禁止に伴う措置のために飼育が滞ったために全滅してしまい,次年度 の研究再開を待つ形となるために,現高校1年生への引継ぎを模索しているところである。

また昨年度から校舎周辺の野生のシロイヌナズナの分布調査の準備を進めていたが,今年度は休校期間と重なったために来年度の実施を計画している。この調査は今後,本校周辺の高校や全道の高校に呼び掛けて,大規模な調査にしていきたいと計画している。

SSH1 期目で本校が取り組んでいた赤毛米の研究活動に興味を示す 1 年生が表れてきたことを受け、今年度から再び赤毛米に関係する研究活動を再開した。赤毛米は北海道米の原種ともいうべきものであり現在ではその栽培農家も減少している。そこで赤毛米を学ぶことで、最終的には種の保存に向けた研究活動ができることを期待している。

海外科学研修については、今年度採択された重点枠とともに国外複数個所の計画を実施していたが、世界的なコロナウィルス感染症の蔓延により海外研修を断念した。しかし、(1)で記載した通り、姉妹校である韓国仁川科学芸術英才高等学校とのオンライン科学セッションを合計 3 回実施

し、3回目に英語を用いた科学交流会を実施して日韓両国のコロナウィルス感染症対策などについて活発な議論を交わすことができた。SSH生徒課題研究発表会は、感染症対策としてなるべく密な状況を避けるよう工夫して、高校3年生の英語発表会の他、高校2年生のポスター発表及び日本語口頭発表会を実施することができた。

(3)豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくプログラムについて。

今年度はコロナウィルス感染症の影響で予定していた国内での学会等への参加の他,海外での取り組みもほとんどが中止せざるを得ない状況になった。特に毎年国際科学交流を実施していた韓国の姉妹校である仁川科学芸術英才高等学校(IASA)との交流もコロナウィルスの国際的な流行により中止を余儀なくされた。しかし両校ともに今まで継続してきた国際科学交流の実施を望んでいたために、今年度はオンラインでの交流を実施した。高校1年生は今後の交流も考えてSSHの授業時間を3時間使って、じっくりとコミュニケーションが取れるようにした。それ以外の交流会ではコロナウィルス感染症についてどのような場面で感染が起こるのか、国別の状況がどうなのか、ワクチン開発についてなど様々な角度から両国の高校生が分析して発表を行った。コロナ禍で海外との間で移動制限が行われている以上、今後しばらくはオンラインでの交流が続く可能性もある。

#### ② 研究開発の課題

(1)知的好奇心の喚起・醸成・解決の実践から学力(三要素)を向上させる学習プログラムについて。 毎年夏休みに実施しているサイエンスツアーIについては、今年度は緊急事態宣言が発令された 関係で、さまざまな大学や研究機関において訪問が認められなかった。しかしそのような中におい ても、北海道大学水産学部と函館国際水産・海洋都市推進機構両施設に関しては、密を避けるとい う条件付きではあるが、本校生徒たちの訪問を受け入れていただいた。また例年関東周辺の最楽屋 研究施設を訪問しているサイエンスツアーIIに関しては、首都圏一帯の感染症の蔓延状態が収束す る様子を見せなかったことからやむなく中止することとなった。しかしながら一部の生徒たちはオ ンラインによって大学の先生方とコンタクトを取り、課題研究についての質疑応答のほか、課題研 究についてのアドバイスをいただくなどしていた。今後はオンライン上での交流などが主流になっ てくると考えられるので、全国の研究者との関係性の構築をどのようにしていくかを考えていく必 要性がある。赤毛米の研究については、栽培農家様のご理解とご協力が得られたために、今後も継 続して研究するテーマとして引き継いでいきたいと考えている。

(2)地域特有の課題を発見し、課題研究を通じて世界に発信するコミュニケーション能力や科学的 リテラシーを養成するプログラムについて。

本校所在地である北海道北広島市周辺に生息するゴマシジミの個体数調査においては、以前は標識再捕法を用いて調査していたが、昨年度からは個体の保護に主眼を置き複数人が調査範囲を目視で生息数を調査するという方法を取っている。調査に不慣れな高校生が直接捕獲すると個体へダメージを与える可能性も捨てきれないためにこのような方法を採用したが、来年度も継続していきたい。ハラクシケアリについては、その生態を観察する必要性もあり直接巣ごと採取する方法を取っているが、今後生息数に影響が出るようであればこの方法も見直す必要が出てくる。海外科学研修については、コロナウィルスの影響が今後も続く可能性があることから、オンラインでも支障なくやり取りができるように、本校の国際交流部を窓口にして交流を続けていく必要性がある。またコミュニケーションを取る際には英語力が必要であるため、生徒が抵抗なく英語を話すことができるように英語科と協力して指導していく必要性がある。高校3年生の英語による課題研究発表会は、コロナウィルスの感染状況が減少に転じ、感染者数が低いレベルにあった時を狙って実施した。その際に運営指導委員の方々については全員オンラインによる参加をしてもらった、初めての形式であったために、通信状況が不安定だったことなどが見られたが、おおむね無事に終えることができた。

# (3)豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくプログラムについて。

今年度計画していた海外科学研修は中止となったが、海外との交流を望む生徒たちの希望が強かったために、オンラインでの開催にチャレンジした。通信状況に左右されることが分かったが、パワーポイントを用いた発表などのほか、質疑応答や意見交換も生徒のリスニング能力にもよるが、十分に可能であることが分かった。同様に様々な学会や報告会などはオンラインに移行してきたので、今後は課題研究の発表の際に作るデータは今まで以上に画面を通じて見やすい形にしていく必要がある。このほか高文連や SSH 課題研究発表会(全国大会)では発表の様子を動画撮影して送信するという形も多かったので、今後はいつでも自分たちの研究内容を積極的に配信できる可能性がある。

# **3**実施報告書

#### Ⅰ 研究開発の課題

#### 1 学校の概要

#### (1) 学校名, 校長名

学校名 学校法人札幌日本大学学園 札幌日本大学高等学校

校長名 浅利剛之

#### (2) 所在地、電話番号、FAX 番号

北海道北広島市虹ヶ丘5丁目7番地1 (電話)011-375-2611 (FAX)011-375-3305

#### (3)課程・学科・学年別生徒数,学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

	第1	学年	第2学年		第2学年		第3学年		第2学年 第3学年		計		- <del></del>	
学科	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	実施規模					
普通科	322	11	386	11	355	11	1063	33						
PS コース (SSH 選択者)	19(3)		21(14)		15(6)		55(23)		   主な活動は PS・特進					
特進コース (SSH 選択者)	96(24)	4	124(17)	4	122(19)		342(60)	12	<ul><li>・中高一貫コースのうち</li><li>ち SSH 選択生徒を中心に実施したが、一部</li></ul>					
総合進学コース	136	4	158	4	150		444	12	の活動については全 校生徒対象,及び希望					
中高一貫コース (SSH 選択者)	71(33)	3	83(38)	3	68(18)		222(89)	9	者を募集して実施。					
SSH 選択者合計	60		69		43		172							

#### ②教職員数

校長	副校長	教頭	教諭	専任 講師	養護 教諭	非常勤 講師	ALT	事務職員	司書	その他	疝
1	2	4	72	31	2	20	3	12	1	2	150

#### 2 研究開発課題名

科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き,世界に貢献する科学者育成プログラムの 開発

# 3 研究開発の目的・目標

#### (1)目的

大学・研究機関等との連携の下,知的好奇心の喚起及び醸成を図るとともに,科学的な疑問点の解決・実践に結びつけ,また地域特有の課題で世界に通用する科学者としての素養を磨き,かつ創造性・独創性及び科学的リテラシーを身につけ、地域社会及び世界に科学イノベーションで貢献できる人材を育成する教育プログラムの開発。

#### (2)目標

H24 年度からの SSH 一期では科学技術イノベーションを支え世界レベルで活躍する人材育成のために, (i)知的好奇心の喚起(ii)地球規模での課題発見及び解決できる創造性・独創性・科学リテラシーの育成(iii)豊かな人間性・国際性・倫理観の育成,の 3 つを重点項目として取り組んできた。SSH二期では,一期での課題を踏まえ(i)知的好奇心の喚起だけにとどまらず,好奇心解決のための実践に結びつける(ii)興味関心の高い地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ,世界に広く発信することで,世界に通用するコミュニケーション力・創造力・独創性・科学リテラシーの育成を図る(iii)

豊かな人間性・国際性・倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、課題研究を通して効果的に実践していく、という一期で掲げた3つの重要項目を発展させることで本校が推し進める世界に貢献する科学者育成を実践していくことが目標である。

#### 4 研究開発の概略

- (1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの開発。
- ○大学や最先端の科学技術研究室の訪問・連携 ○講演会と出前講座 ○サイエンスツアーとフィールドワーク ○クロスカリキュラム
- (2)地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーションカ・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラムの開発。
- ○地域特有の課題研究 ○各種学会発表や国際科学コンテストへの積極的な応募や参加 ○科学 部活動の振興 ○課題研究のための海外科学研修 ○SSH 生徒研究発表会(校内, 校外)
- (3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発。
- ○科学実験指導教室 ○小学生向けの教材開発 ○SS 倫理 ○豊かな人間性をはぐくむための他教科連携 ○表現力・語学力と国際感覚・国際性を育む取り組み

#### (4) その他

○SSH 実施にあたっての全校体制の確立を目指す取り組み

#### 5 研究開発の実施規模

本校プレミア S・特進コース(以下 PS・特進コース)に在籍生徒のうち SSH 活動選択生徒(高校 1, 2,3 年生)及び中高一貫コース在籍者の中の SSH 活動選択希望生徒(高校 1, 2, 3 年生)を対象として実施。

#### 6 研究開発の内容・方法・検証評価等

「検証評価]

- ア 各事業の狙いをはっきりと定めた系統図を作成し、評価を可視化しやすくした上で各事業を 実施する。
- イ 生徒,保護者,教員を対象としたアンケート調査,成果物(課題研究報告書,生徒作成の科学 実験教材など)の分析を行うことにより,各事業効果を検証する。
- ウ 事業全体については、連携先等からの外部評価や校内で行う自己評価等の結果を運営指導委員会において適切に評価することにより、事業の改善を図る。
- エ 札幌日本大学高等学校 PISA 型学習到達度調査を作成,実施し分析する。
- オ 生徒の事業への取り組みに関しては、ねらいをはっきりと示した上で事業ごとに生徒評価用 と教員評価用のルーブリック評価表を 2 種類作成し、両者の評価を集計し、集計後はお互い の評価を照らし合わせることで生徒の到達度を図るとともに、生徒自身も自らに不足してい るポイントがわかるようにしていく。
- カ ルーブリック評価については、定期的に見直すとともに、ルーブリック作成について、評価 法の専門家を招聘して教員研修会を実施するほか、定期的にルーブリックが事業内容に照ら し合わせて適正であるかどうかの見直しを行っていく。
- キ 生徒の変容については、入学時と卒業時に質問紙法によって、本校で育てたい資質・能力別に 自己評価する。あわせて現在開発試みている絶対評価テストの結果や研究・活動歴、教員から 見た評価とあわせて総合的に個別に評価する。
- ク 育成すべき資質・能力に対する絶対的評価方法を北海道内の SSH 指定校とともに共同開発していく。

#### Ⅱ 研究開発の内容

- (1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラム
- LEGO®シリアスプレイ®メソッドと教材を用いた自己理解と表現のワークショップ 2020 年 6 月 24 日(水)
- 【概 要】1 学年「SS 基礎」の授業内で LEGO®シリアスプレイ®(LSP)メソッドと教材を用いたワークショップを行った。LSP とは、コンストラクショニズム(構築主義)に基づいた自己理解・表現・他者理解・チームビルディングのためのワークショップである。今回は LEGO®の基本的な組み立て方と、作品を用いた表現(メタファーとストーリーテリング)の仕方を学びながら、自己の深層心理を表出させるワークを実施した。
- 【仮 説】・LSPによって、自己の内面と向かい合い自己理解を深めることができる。
  - ·LSP によって、自然に他者と交流できる。
  - ·LSP によって、他者理解が深まる。
- 【場 所】本校第一講義室
- 【対 象】1年SSH選択生徒 60名
- 【成 果】・LEGO®の組み立て方と、作品を用いた表現(メタファーとストーリーテリング)の仕方を習得できた。
  - ・作品について語りリアルタイムに質疑応答することで、自分自身の隠された内面を表出させることに成功した。その結果、将来に渡って「自分が何を成し遂げたいのか?」という本質的な問いに関する方向性を持たせることができた。
  - ・3時間のワーク全体に渡って、非常に深いレベルで学習へ没入させることができた。







ワークショップの模様

- 【課 題】LSPは、本来は専門的にトレーニングされた「認定ファシリテータ」によって導かれながら実施するものである。今回は、LSPを体験した教員が試験的にファシリテートしたが、本実践を教育科学的に考察するためには、今後は「認定ファシリテータ」に依頼して実施することが望ましい。
- 科学基礎実験 2020 年 7 月 1 日(水), 8 日(水), 15 日(水), 22 日(水)
- 【概 要】・1 学年探求活動「SS 基礎」内で、SSH クラスを 4 グループに分け、各担当教員が物理・化学・生物・地学の 4 領域に必要な技能を習得させるものである。
- 【対 象】·1年 SSH 選択生徒 60名

#### [物理実験]

- 【概 要】・物理で履修する基本的事項を実験を通じて理解させる。
- 【仮 説】・電気、力学、光学の3分野の実験を装置の組み立てや観察を行いながら、器具の取り扱い方 や測定の仕方について習得することができる。
  - ・実験装置を自ら組み立てながら、装置の仕組みをより深く理解出来る。

- ・課題研究を進めるに当たり、いろいろな装置の働きや法則などについて知ることが出来る。
- 【場 所】本校物理実験室
- 【成 果】・時間や長さ、電流電圧、光の波長などいろいろな測定器具を使うことで、取り扱い方や、データ の読み方などを習得できた。
  - ・物理実験の楽しさを感じ、さらに詳しく調べたい等の意欲が増した。
  - ・測定器具などの扱い方, 読み取り方などの技術的な方法を学び, これからの実験に役立てることが出来た。
  - ・実験の準備・作業・片付けなどを安全に無駄なく行う姿勢が感じられた。今後の研究にも同様に 出来ると感じた。
- 【課 題】・生徒は意欲的に取り組んでいたが、実験の目的と方法を、事前により理解させることが大切だと 考える。
  - ・電気の実験では効率よく配線できる用具をたくさん準備したり、振り子の実験では、スタンドや 木材など工夫して使える素材をたくさん準備しておいたり、分光器作りではいろいろな種類の工 作道具を用意して、個人個人の工夫をもっと引き出せるような機材の準備が必要であった。





物理実験の様子

#### 「化学実験]

- 【概 要】実験器具の使い方を学ぶと同時に、有機合成実験(アニリンと無水酢酸からアセトアニリドの合成) を行った。生成した物質の質量を求め、理論的に生成できる値と比べ、行った操作が適切だったか 考察した
- 【仮 説】・代表的な試薬や化学実験器具を用いて実験を行うことで、試薬や実験器具の取り扱い方や実験時に注意すべき点について習得することができる。
  - ・化学実験を通し実験の手順を学び、化学的な考察力や必要な技術等を習得できる。
  - ・生成した物質の純度をTLCによって確かめる事ができる。
- 【場 所】本校 化学実験室
- 【成 果】・代表的な試薬や化学実験器具を扱い実験を行うことで、試薬や実験器具の取り扱い方や注意すべき点について習得することがでた。
  - ・理論収量と実験値を比べ、その差の原因は何かを考えさせることで、丁寧な実験を行えるよう感じさせることができた。
  - ・生成したアセトアニリドの純度をTLCにより純度を確認させ、自分たちで生成したものが、どれほど純度の良いものかを考察させられた。
  - ・課題研究に向け必要な技術や考え方を理解し、自己の興味を定めることができた。
  - ・実験終了後、正しく実験器具を片付けさせ、終了時まで安全な実験をさせるよう指導することが

#### できた。





実験前の講義

実験内容説明

#### [生物実験]

#### 【概要】

晴天時:学校周辺にどのような種類のアリが生息しているか、採集・固定・観察・記録・同定を行う。

荒天時:光学顕微鏡による微生物観察および記録(スケッチ)の手法を知る。

#### 【仮説】

・採集・観察・記録・同定を体験することで、生物を研究するための基礎技術や見方・考え方が養われる。

#### 【場 所】本校 生物実験室 校舎周辺

【成 果】・アリの採集・固定を通して、生物研究における試料確保の重要性に気づくことができた。

- ・アリまたは微生物の観察・記録を通して、数の集計による数的データ、描図・文章による質的データの集め方を知ることができた。
- ・アリの同定を通して、試料の分類上の位置づけを確認することの意義を理解できた。
- ・微生物の顕微鏡観察を通して、顕微鏡の基本的な操作・ミクロメーターの使い方を習得できた。



実験前の講義



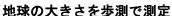
実験内容説明

#### 「地学実験〕

- 【概 要】iPad の GPS 測位アプリと歩測を用いて簡易的に地球の大きさを測定した。火山灰の構成粒子を目 視で分類・スケッチし、どのような特徴があるかを調べた。また、日本列島の震源 3D マップ(深度 分布)を作成した。
- 【仮 説】・エラトステネスの考え方と現代の測定機器を用いることで地球の大きさを測定し、地球の大きさを体感することができる。また、複数回の測定と平均値、有効数字の考え方を身に付けることができる。

- ・火山灰の観察やモデル作成を通じて、地学研究の基本的な作業能力を養うことができる。
- 【場 所】本校 1年8組教室 グラウンド
- 【成 果】・地球の全周・理論値  $4.00 \times 10^4 \text{km}$  と自分たちの測定値  $2.78 \sim 4.11 \times 10^4 \text{km}$  のずれの原因はどこにあったのかを考えさせ、測定を正確に実行する大切さを身に付けることができた。
  - ・有効数字の考え方を知らないと、地球の大きさを mm 単位以下の数字まで答える生徒に対し、自 分たちの測定はどの桁まで正確だったのかを考えさせることができた。
  - ・火山灰の観察や 3D マップの作成においても、生徒なりの工夫が見て取られ、教員の予想以上の 取り組みを見せてくれた。







火山灰の観察

#### ・サイエンスツアー I 2020 年 8 月 11 日(火), 12 日(水)

- 【概 要】1年次後期から始まる課題研究テーマ設定の一助とするため、研究機関・博物館等を訪問し、科学な分野の最先端研究に触れることにより、生徒達の知的好奇心を喚起・醸成する研修を行った。今年度はコロナ禍ということもあり、参加生徒を絞って道南函館コースのみを計画した。北海道特有の研究課題に触れるため、大学や研究機関・博物館等を訪問した。
- 【仮 説】・最先端の研究施設等を見学し、講義・フィールドワーク等を通じて知的好奇心を喚起・醸成することができる。
  - ・フィールドワークや研究施設の訪問を通じ、「生物」「情報」「工学」の各分野を学ぶこと で、自然環境に関係する幅広い知識を習得するとともに、講義等を通して、様々な研究領域に ついて学び、自らの課題研究のテーマ設定につなげることができる。
  - ・北海道特有の研究に触れることで、北海道における課題や問題を身近に感じ、それについて研究したいという意欲等を育てることができる。
  - ・研修先の研究者や大学生等と交流することで、研究することへの興味・関心が高まり、普段の 学習や進学することへの意欲が向上する。
  - ・実験や研修を行うにあたって指示をしっかりと確認し、お互いの安全を確認しながら行動する など安全の確認について身につける事ができる。

#### 【訪問先】8月11日(火)

- ・北海道大学水産学部及び総合博物館(函館市港町3丁目1-1)
- ・ウナギ増殖研究の道のり(講義 井尻成保教授)

#### 8月12日(水)

- ・函館市国際水産・海洋総合研究センター(函館市弁天町 20-5)
- ・イカの生態について(講義 高原英生研究員)
- ・イカの解剖(実験)

- ・研究棟・バックヤード見学
- 【对 象】参加生徒 1年 SSH 選択生徒 13 名,引率教員 2 名
- 【成 果】・コロナ禍で大学などの研究もままならない中、本校生徒を受け入れていただき、北海道大学水産学部、海洋総合研究センターの関係者の皆様に感謝申し上げます。
  - ・本年度 1 年生から iPad を貸与しており、連絡・課題配付・回収など円滑に行うことができた。 札幌-函館の長距離移動中も iPad を使い、訪問先の紹介や学習レクリエーションを行うことが できた。
- 【課 題】・これまでは2泊3日の行程を組んでいたが、受け入れ先が少なく訪問先を絞った結果、1泊2日となった。また学習できる分野が生物に偏ってしまった。
  - ・コロナ禍ということもあり、参加生徒が少なく、バス車内・宿泊先で密を避けることができた。
  - ・ウィルス対策として、マスク・アルコールスプレイ・換気などを徹底して行った。



ウナギ増殖研究



水槽見学



魚類の病菌ついて



イカの生態



イカの解剖実験



バックヤード見学

#### ・姉妹校 IASA(仁川科学芸術英才高等学校)とのオンラインセッションを実施

2020年11月18日(水)

- 【概 要】2020年11月18日(水)に本校の姉妹校である仁川科学芸術英才高等学校(IASA)とのオンラインセッションを実施した。1年生を対象としたため、全体で3名程度の20班に分け、英語によるコミュニケーションを重視し、10分間でお互いに自分たちの取り組みを英語で紹介するという形式を取った。
- 【対 象】1年SSH選択生徒他 計60名
- 【仮 説】・英語を用いたコミュニケーションを経験することで、英語での発表に関して、表現の仕方などを 学ぶことができる。
  - ・ZOOM を用いた交流を経験することで、国の違いを超えたつながりを体感することができ、英語コミュニケーションに対するハードルが下がる。
  - ・小グループに分けることで、生徒一人一人がコミュニケーションを取ることができる。
- 【場 所】本校物理実験室他
- 【成 果】・初めての国際交流経験となる生徒が多く、ほぼ全員がとても緊張している様子だったが、終了してみると、「たくさん話せて楽しかった」「もっと英語を勉強したいと思った」などの好意的な感想が多かった。多くの生徒にとって一つのブレイクスルーになったと評価できる。
  - · Zoom などの ICT 機器を活用することで、自らの行動範囲を広げる事ができることを体験した。

- 【課 題】・校舎内の Wi-Fi 環境が整っていない時期であったために、時折通信状況が悪くなる時があった。 (ただし現在は校内の通信環境が整備されたので改善されている。)
  - ・機器の操作に慣れていないグループ3組が接続ができなかった。事前に接続方法とトラブルシューティングのマニュアル化が必要であった。(後日メールで資料を交換することになった)





オンライン交流の様子

・Nichidai Science café 1st 「みんな違うから,みんないい!菌類から学ぶ生物多様性の意義」

2020年5月27日(水)

- 【講 師】国立科学博物館 植物研究部 菌類・藻類研究グループ長 細矢 剛 氏
- 【概 要】緊急事態宣言発出に伴う休校期間中の特別企画として、全国初となる高校生向けのオンライン・サイエンス・カフェを実施した。菌類研究の第一人者である細矢剛氏に講演を依頼し、後半の部分でオンラインによる生徒と対話をしていただいた。
- 【仮 説】・菌類の多様性を理解することを通じて、生物多様性の意義に気づくことができる。
  - ・第一線の研究者と対話することを通じて、科学や研究への興味・意欲を高めることができる。
  - ・今後増えていくであろうオンライン・イベントに関する知見と技術を蓄積できる。
- 【場 所】オンライン(本校大会議室から配信)
- 【対 象】1年SSH選択生徒60名,中学1学年~高校3学年までの希望者40名,一般・保護者20名,計120名
- 【成 果】・生物多様性の意義がわかりやすい言葉で表現され、その後の対話を通して目的が十分に達成された。
  - ・講師・司会(生徒)もオンラインで参加し、配信は本校から行った。
  - ・対面で実施する場合と比較して、各参加者が「目の前で」参加することができるため満足度が非常に高かった。
  - ・本校として初めての取り組みであったが、分掌や担当の枠を超えた教員どうしの協働によって無事に成功させることができた。
  - ・一般の方や保護者も参加できたことで様々な考えが寄せられた。

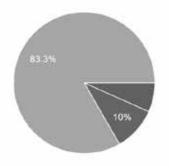


配信会場の模様

- 【課 題】ZOOM meeting による配信と Youtube Live による配信を同時に行ったが、本校の設備(PC のスペック, 回線の速度等)の問題で、Youtube Live の配信がうまくいかず、最終的には途切れてしまった。
- 【資 料】アンケート結果(一部分析コメント含む)

# 「サイエンス・カフェ」について

60 件の回答

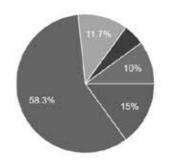


- ●「サイエンス・カフェ」にはすでに参加 したことがある
- ●「サイエンス・カフェ」は知っていたが、参加するのは初めて
- 「サイエンス・カフェ」を今回初めて知った

「参加したことがある」の回答者は、全員一般の参加者であった。

札幌では、紀伊国屋書店で定期的に実施されているので、そちらのほうの参加も促したい(平常時)。

#### 【生徒対象】次回の「サイエンス・カフェ」について 60件の回答



- 次回は、自分も「サイエンス・カフェ」 の企画・運営に関わってみたい
- 次回も、参加者として「サイエンス・カ フェ」に参加したい
- 気が向けば次回も参加するかもしれない
- 次回は「講演会」という形なら参加して もいい
- 次回は「動画」なら視聴するかもしれない。
- それ以外

「それ以外」の回答者は、全員一般の参加者であった。

比較的ポジティブな回答が約 85 %を占めた。回答者はほとんど ZOOM での参加者であったので、ZOOM のほうは大成功だったと言える。また、「次回…運営に関わってみたい」が 9 名いたので、今後何らかの形で生徒を巻き込んで実施していきたい。「自由記述アンケート」(後述)にも、そういう意見が寄せられていた。

放送局の生徒もがんばってくれたので、放送局にはこれからも協力していただけたら良いと思う。

#### ・Nichidai Science café 2<sup>nd</sup> 「科学的トレーニングの理論と実践」 2020 年 6 月 26 日(金)

【講 師】合同会社エイチフォーライフ代表 大菅 貴広 氏

- 【概要】コロナ禍によって部活動等の大会が軒並み中止になる中、少しでも運動系の部活動生徒を激励したいという思いから、SSHに限らず全校生徒および一般(中学生含む)向けにオンライン・サイエンス・カフェを実施した。大学や専門学校等でスポーツ科学の授業を担当し、スポーツチームの監督・コーチ・トレーナーを歴任されてきた大菅貴広氏に依頼し、過去の指導例を基に「科学的なトレーニングの仕方」が多数紹介され、後半は参加生徒から積極的に質問がなされていた。また、リアルタイムに思考を可視化する技術である「グラフィックレコーディング」のレコーダー(北海道大学大学院生)を配信会場に招き、希望する生徒に「グラレコ体験ワークショップ」を実施した。
- 【仮 説】・スポーツ科学の知見を学ぶことで、自身のトレーニングを主体的に改善していく態度を養うことができる。
  - ・グラフィックレコーディングによって,理解した内容を構造化し効果的に習得できるようになる。

- 【場所】オンライン(本校大会議室から配信)
- 【対 象】全校および一般対象,参加者計約200名/グラレコ体験ワークショップ参加3名
- 【成 果】・いわゆる「3K」(勘・気合・根性)に終始しがちな体育系部活動のトレーニングのあり方を、明確 に転換していく機会となった。また、SSH選択で体育系部活動に所属している生徒からは、スポ ーツを科学的に考察するというプロセスにも興味をもったという声が聞かれた。
  - ・第1回のサイエンス・カフェと異なり、講師および司会は配信会場から参加した。また、配信の 一部は放送局生徒によって行われた。会の前後に放送局と講師で進行等の打ち合わせやさらなる 議論が行われるなど、豊かな学びの場となった。
  - ・部活動によっては、大教室に集まってスクリーンに画面を投影し、チーム全体で視聴するなど工 夫していた。





事前に行われたグラレコ体験 講師と司会生徒の打ち合わせの模様



講演の模様



配信会場全体の模様



完成したグラレコ

- 【課題】・配信会場に複数集まって配信する形式だと、音声や映像の入出力に困難があることがわかった。 複数のカメラやスクリーン等に投影されるスライド資料の画面を効果的に配信すること, 音声を クリアに配信することに関して課題が残った。
- 【資料】等は4関係資料参照
- •Nichidai Science café 3rd 「遺伝子検査 あなたは"そのとき"どうふるまうか —」

2020年7月25日(土)

- 【講 師】北海道大学病院遺伝子診療部 認定遺伝カウンセラー 柴田 有花 氏
- 【概 要】通常登校が再開されてしばらくたち、本来のサイエンス・カフェの趣旨(科学コミュニティと一般 コミュニティの対話と共創の場)により近づけるため、企画者(教諭)・講師・アドバイザー(サイエン スコミュニケーションについて学ぶ大学院生 3 名)・放送局および希望生徒の 5 者で協働しながら 企画を完成させた。生物基礎や生物の教科書にも言及されるようになった「遺伝子診断」や「遺伝 子検査」および、それに伴う倫理や課題について前提知識を理解するとともに、現時点での「自分 の立場」を明らかにすべく、参加者どうしの対の時間を豊富に設けた。
- 【仮 説】・遺伝子医療に関する基礎知識を理解することで、そこに含まれる極めてデリケートな問題に対し ても自分の意見をもてるようになる。
  - ・企画全体にさまざまな立場の人間が関わることによって、創造的な学びが活発化する。

- 【場所】オンライン(本校大会議室から配信)
- 【対 象】運営生徒(中学1年~高校1年までの希望者)10名,参加生徒(中学1年~高校2年)20名,一般・保護者等10名,計40名
- 【成 果】・「ケースメソッド」の手法を応用することで、講師側から投げかけられた「問い」に関して当事者意識をもって考え対話することができた。
  - ・困難で結論が出にくい話題に関しても、糸口として背景知識を学ぶことで考えを深めることができた。
  - ・講師作成のシナリオに基づいて外部アドバイザー(北海道大学大学院生)がマンガを作成し、放送局アナウンス部がセリフをレコーディングしたものを、運営生徒が動画としてまとめるなど、校内だけで完結しない開かれた学びの場を設けることができた。
  - ・事前準備・進行および対話場面のファシリテート(ブレイクアウトルームでの参加者どうしの対話を、ロイロノートの機能「シンキングツール」を用いてファシリテート)に至るまで、すべて運営生徒主体による活動となった。







配信会場の模様

生徒によるファシリテーション







講師との質疑応答

- 【課 題】・土曜日夕方の実施であったため,参加者が極端に少なかった。
  - ・オンラインで対話するという経験が乏しかったため、ブレイクアウトルームでの対話を活性化することにファシリテータ生徒は苦労していた。一方で、ファシリテータの生徒にとっては有意義な体験になったと考えられる。
- 【資料】等は4関係資料参照

#### 科学の甲子園北海道大会 2020年10月24日(土)

- 【概 要】2020年10月25日(日)江別市にある北海道教育研究所において,2020年度(令和2年度)科学の甲子園北海道大会が行なわれ,本校からは高校1,2年生18名が参加した。各チーム6名編成で,物理・化学・生物・地学・数学・情報の問題を2名ずつが60分で解答する形式で北海道予選が行われた。
  - 【仮 説】・幅広い分野の問題に挑戦することで、学ぶことに対する意欲が強くなる。

- ・お互いの得意な分野, 興味ある分野を認識してチームをつくることで, 科学研究に大切な協力 体制を学ぶことができる。
- 【対 象】2 年 SSH 選択生徒 8 名, 1 年 SSH 選択生徒 8 名, 1 年 SSH 非選択生徒 2 名 計 18 名
- 【成 果】・3 チームのうち最高順位は6位であった。(3位までが全国大会出場)
  - ・高校 1 年生にとっては、どのチームにおいてもまだ履修していない範囲からの出題もあり苦戦 していた。
  - ・難しい問題やまだ履修していない問題に触れたことで深く勉強する意欲や意義を感じていた。
- 【課 題】・まだ履修していない問題などに取り組ませるとき、教員がどの程度介入するべきか、そのさじ 加減が難しいと感じる。生徒が自主的に問題に取り組んでいたが、補習形式のように指導する のは本来の趣旨に外れるので悩ましいところである。







大会終了後の様子

- (2)地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーションカ・創造性・独創性及び科学リテラシーを要請するプログラム
- SSH 生徒研究発表会Ⅲ(3 年生英語口頭発表)

2020年8月1日(土)

- 【概 要】この発表会は、SSH 選択生徒による発表会であり、1 学年後期より取り組んでいる課題研究の成果を英語で発表することで、英語によるプレゼンテーション能力およびコミュニケーション能力の向上を目的として実施している。
- 【仮 説】・英語による質疑応答を通し、科学英語に対する興味・関心を喚起し、英語を使うことの有用性を 学び、体感することができる。
  - ・英語発表原稿およびスライドの作成を通すことで、聞いている人にわかりやすく自分たちの研究 内容を伝える技術・能力が育成される。
  - ・1年次より取り組んでいる課題研究の成果を英語で発表するための準備を通して、自分達の研究 成果を見直し、研究内容に対する理解をさらに深めることができる。
  - ・どのように話すことで、自分たちの研究内容をわかりやすく聴衆に伝えることができるか、英語 の表現方法を工夫することによって、英語コミュニケーション能力を育成することができる。
- 【場 所】本校 高校校舎 体育館
- 【対 象】3年 SSH 選択生徒 43名(発表), 1·2年 SSH·SGH 選択生徒他計 359名(聴講及び質疑)
- 【成 果】・コロナ禍の厳しい情勢の中、リモートによる運営指導委員の先生方の参加および質疑・講評を受けることができた。
  - ・英語発表用原稿及びパワーポイントの作成を行うことで、英語を使うことの有用性および楽しさ を感じ、研究内容と成果を他者にわかりやすく伝える技術・能力が身に付いた。
  - ・自ら大学の先生と連絡を取りあい英語発表,質疑応答の練習を大学で行うなど積極的な生徒が出てきた。
  - ・発表原稿作成時よりネイティブ教員からアドバイスをもらうことによって、よりわかりやすい英

語表現や正しい発音を学びながら、自分たちの研究内容を相手に伝えることができるようになった。

- ・情報科の協力を得て、見やすくわかりやすいパワーポイントの作成技術を身につけることができた。
- ・パワーポイントの作成や英語科教員の指導を受けたおかげで,英語による質疑応答に対応できる 生徒が増えてきた。
- ・英語発表に向け課題研究をまとめていくことで、課題研究に関する理解をさらに深めることができた。
- ・事前学習として,発表練習に取り組んだことで,発表前に自分たちの発表の弱点について指摘され,よりよい発表に繋がっていった。
- ・発表練習を複数回行うことで、限られた発表時間内で自分たちの研究内容を簡潔にまとめて伝える力が付いた。
- ・今年度も聴講した生徒全員に、各発表について採点してもらい、その採点結果を各研究グループ にフィードバックして、自分たちの発表についての振り返りを行うことで自分たちの発表につい ての客観的な判断をすることができた。



発表の様子①



発表の様子②



発表の様子③



質疑応答の様子①



質疑応答の様子②



質疑応答の様子③

今回の英語口頭発表会では,運営指導委員の先生方にリモートによる参加をお願いした。緊急事態宣言による休校の影響を受け,発表会に向けた準備を充分に行えなかったが,実施することができた。感染対策を行いながら SSH・SGH 選択生徒全体で行うことができた。初めてのリモートによる発表会であったため,発表時間の問題や接続等に時間がかかるなどいくつかの課題も見つかった。また,いままで紙媒体で配布していた発表会の要旨集・アンケート用紙などデジタル化することで配付・集約の時間が大幅に短縮された。

各班の発表タイトルおよび評価の平均値を次に示した。

- ·	T
Team number	title
1	The Change of Magnetic Power due to The Heat
2	Relationship between Timbre and Physical characteristics of sounds
3	The behaviour of some kinds of zeta function in the critical strip
4	Awesome! Useful Soundproofing
5	Method of measuring resistivity
6	CHANGE OF "COEFFICIENT OF RESTITUTION" UNDER VARIOUS CONDITIONS
7	Using the Seebeck effect to generate power more efficiently
8	Identification of bacteria
9	Investigate the paleo current of the Toyohira River
10	Aiming to protect the Scarce Large Blue
11	Free fall of objects
12	Extraction of quercetin
13	Measurement of the Earth's Magnetic Field with a Neodymium Magnet

			観点番号		
班番号	7	10	11	12	14
1班	4.2	4.0	4.0	3.7	3.3
2班	4.0	3.7	4.1	3.7	4.0
3班	4.3	3.8	3.4	3.3	3.4
4班	4.1	3.7	3.6	4.1	3.3
5班	4.4	4.2	4.2	4.2	3.0
6班	3.9	4.1	4.1	3.8	3.4
7班	4.4	4.0	4.2	3.9	3.3
8班	4.4	4.2	4.3	4.2	4.0
9班	4.6	4.6	4.4	4.4	4.1
10班	4.3	4.1	4.3	3.9	3.8
11班	4.1	3.8	3.9	3.5	3.6
12班	4.6	4.8	4.6	4.8	4.0
13班	4.6	4.6	4.6	4.6	3.7
平均	4.49	4.54	4.62	4.58	4.35

- 【課 題】・一部の生徒ではあるが、英語の暗唱の域を出ない生徒がいる。簡単な表現で自分たちの研究内容 を伝えるためにはどのようにすればよいか、考えさせる必要がある。英語科とのさらなる連携が 必要となる。
  - ・運営指導委員の先生から発表時におけるスライド枚数が多いと指摘を受けた。スライド作成時に は枚数制限を行うなどの必要がある。要点をまとめポイントを絞った発表を心がけたい。
  - ・リモート発表に使うスライドデータのデータ量が多く PC がフリーズすることがあった。リモートの発表を行う場合は用いる写真データの軽量化などが必要である。
  - ・発表班の交代・接続等に時間が掛かり生徒からの質問を受ける時間が取れなかった。発表時間を 含め時間の使い方を再検討する必要がある。
  - ・グラフ縦軸の大きさがバラバラで比較しにくい,グラフの縦軸,横軸の意味がよくわからない, どの程度の収率でその値と比較してどうかなどの基本情報がないなどの基本的な部分の指摘をう けた。スライド作成時に指導を徹底させたい。
  - ・研究の焦点・内容・プレゼンは継続研究なので良くて当たり前だが、その上でどこまで研究を進 化させ高度な追求を行えるかが課題である。
  - ・実験結果や経過報告はできていたが、「なぜそうなるのか」という考察についてもう一歩踏み込みたい。
  - ・謝辞に先生の名前が無い発表があったため,当たり前のことを指導する必要がある。

#### - 第59回全道高等学校理科研究発表大会(オンライン) 令和2年10月24日(土)

【概要】例年北海道各地の高校が持ち回りで実施している全道大会であるが、今年度は新型コロナウィルスの危険性があり、ポスター発表と口頭発表共にオンラインでの開催であった。参加生徒が発表の様子を写した動画を専門委員の方々が期間限定ですべてYoutubeにアップして、その動画を高文連参加生徒及び教員が期限内に視聴していくという形態であった。本校からはポスター発表で「ゴマシジミの保護を目指して」、口頭発表で「バイオトイレに利用されているオガクズの性質」というテーマでそれぞれ出場した。

【主 催】北海道高等学校文化連盟

- 【仮 説】・研究発表用のパワーポイントやポスターを作成する中で研究内容の理解を深めることができる。
  - ・発表内容を規定時間内で動画に収めるために、発表時間内に研究内容を分かりやすく伝えるための工夫が見られる。
- 【対 象】2年SSH選択生徒6名,
- 【成 果】・限られた時間内で動画に収めるために、発表のポイントを精選して話せるようにパワーポイント

やポスターを作製した。

- ・動画でも発表が聞き取りやすくなるように話す工夫が見られていた。
- ・口頭発表では奨励賞を受賞した。
- 【課題】・休校期間の影響が大きく、今年度は参加しようとする生徒の人数が大幅に減少し、口頭発表、ポスター発表共に1件ずつであった。今後は休校期間となっても、課題研究を進めることができるような仕組みを作り上げる必要がある。
  - ・動画で発表する際の声の大きさや、視線の位置などについて視聴者に伝わるようにするにはどの ようにして行けばよいか研究する必要がある。





パワーポイントによる発表動画

ポスターによる発表動画

#### - 高校 2 年生中間発表会 2020 年 10 月 13 日(火)

- 【概 要】令和3年1月30日(土)に実施予定である高校2年生課題研究発表会(ポスター発表及び口頭発表)に向けて,各研究グループの研究の進捗状況を把握するとともにポスター発表グループと口頭発表グループを選択するため、中間発表会を行った。
- 【仮 説】・10月のポスター発表会で発表した課題研究内容について、追加実験も含めて新たなデータなどが加わって研究が少しずつでも進んでいったグループを発掘することができる。
  - ・ポスター発表とは多少異なり、自分たちの協調したいデータや結果をわかりやすく聴講者たちに 提示することができる。
  - ・自分たちで採点させることで、お互いの発表についての理解が深まるとともに、発表者はどのような点に注意すればより分かりやすい発表データになるのかを体験した。

#### 【対 象】2年SSH選択生徒69名

- 【成 果】・全29テーマの課題研究内容をお互いに評価しあう事で,自らの研究だけではなく他のグループの研究内容にも理解が深まった。
  - ・お互いの発表の様子(発表態度,声の大きさ,パワーポイントのわかりやすさなど)を知ることで, どのような発表態度が分かりやすく伝わるか,学ぶことができた。
  - ・発表の体験をすることで、1 月末に控えている、発表会に対してのイメージを持つことができたようである。
- 【課 題】・休校期間終了後に課題研究のテーマを変更したグループもいくつか表れた。そのため新規テーマ に乗り換えたグループの指導をするために、急遽担当教官の配置換えが必要になった。

	12月2日 高2SSH中間発表	会 生徒採	 点結果集計		
発表』	タイトル	(A) テーマ発展性	(B)データ内容	(C)総合評価	総合得点
1	①声楽と倍音	234	205	236	675
2	②ケルセチンの抗酸化作用	270	238	267	775
3	③抗酸化溶液	237	222	235	694
4	FTIRによる大気中微量成分の分析~少量の変化がもたらす大きな動き~	265	256	269	790
5	圧電素子について	230	207	223	660
6	ウズラの発生過程	230	258	251	753
7	街路樹の調査を通して地域に貢献する	247	206	206	697
8	画像認識による眠気の検出	271	236	264	771
10	簡易ろ過装置による水の変化	216	188	212	616
11	吸・止・呼における人間の出力可能な力	206	146	175	527
12	吸音材の性質とその効果について	229	189	214	632
13	教室内の細菌分布	225	194	212	631
14	剣道部の指の菌を除菌するには	245	233	252	730
15	ゴマシジミの増殖と保護を目指して	217	195	214	626
16	小学生向けの炎色反応キットの作成	254	244	254	752
17	アニメの配色と視認性	189	162	185	536
18	スターリングエンジン	211	196	207	614
19	正三角柱押し出しアルゴリズム	272	246	262	780
20	単純な運動と計算力の関係	229	183	219	631
21	ネオジム磁石を用いた地磁気の測定	270	239	265	774
22	ネオジム磁石を用いた非磁性金属の抵抗率測定法	248	216	244	708
23	バイオトイレに利用されているオガクズの性質~持続可能な社会に向けて~	247	222	242	711
24	ピーリング石鹸の洗浄力	244	188	236	668
25	微生物の培養と分類	236	221	235	692
26	歩幅と歩行速度〜超効率的な歩行動作を求めて〜	269	260	268	797
27	マスクの性能実験	234	178	219	631
28	未来への光~太陽光発電は世界を救う~	263	206	206	720
29	メダカの品種改良	欠席	欠席	欠席	欠席

#### ・高校 2 年生ポスター発表会 2020 年 12 月 1 日 (火)

- 【概 要】令和2年3月12日(木)に実施予定であった、高校1年生SSH選択生徒のためのポスター発表会であったが、コロナウィルス感染症の蔓延により2月~5月まで学校が休校期間となり一旦中止となった。しかし、1年生後期から取り組んだ課題研究内容を一度形に表すためにも、何らかの形の発表会を開催することは必要であるため実施することとなった。休校期間が長かった影響もあり、研究活動が長期間にわたって止まったために、課題研究内容を見直させる時間を取り実施時期を後期開始直後とした。
- 【仮 説】・長期間にわたって止まってしまった課題研究内容について,追試実験も含めて再度見直すことでより理解が深まる。
  - ・ポスター発表とすることで、伝えたい内容を絞り込んで表示するために課題研究活動への理解がより深まる。
- 【対 象】2年SSH選択生徒69名
- 【成 果】・全29テーマの課題研究内容をお互いに評価しあう事で、自らの研究だけではなく他のグループの研究内容にも理解が深まった。
  - ・発表についてお互いに採点させたことで、それぞれの研究にどのような点が不足しているかなど を積極的に指摘することができていた。
  - ・発表の体験をすることで、1 月末に控えている、発表会に対してのイメージを持つことができたようである。
- 【課 題】・休校期間終了後に課題研究のテーマを変更したグループもいくつか表れた。そのため新規テーマ に乗り換えたグループの指導をするために、急遽担当教官の配置換えが必要になった。
  - 長期欠席者のグループが1班だけ発表できなかった。

ポスター発表タイトル
メタン発酵消化液の活用
未来を担うオガクズの力
歩幅と歩行速度
放射性廃棄物の最終処分
冬の札幌の道路対策
微生物培養とその分類
微生物培養と発電
ネオジム磁石を用いた地磁気の測定
ニホンザリガニの生態調査
トレーニング理論の構築
赤外線分光計データを使って大気中の微量成分の異常変化をとらえてその原因を探る。
声楽と倍音
滑らない靴底の模様の研究
スターリングエンジン
スケジュールアプリ開発
振動発電の電力増加,素材の模索,別の振動による発電の模索
再生医療
口腔内細菌
ケルセチン
決壊する堤防とは
菌と水質浄化
金属パイプ内を落下する磁石の速度
吸・止・呼における人間の出力可能な力
画像認識
化学物質過敏症+幹細胞再生医療
炎色反応

# ・フィールドワーク 2020 年 10 月 24 日(土)

けん玉の糸の長さと入り方の関係

RGB 値測定

メダカの品種改良

- 【概 要】本校が位置する野幌丘陵を含めた北広島市周辺地域の地形の成り立ちを、巡検を通じて学ぶことを 目的とする取り組みである。野幌丘陵は支笏火山の活動により形成されてきたが、形成過程におい ては気候の変動や形の変動などの様々な変化が見られていた。校外において実際に地形を観察した り、北海道 120 万年史を学ぶことで自然の歴史的な見方を取得し、自然とのかかわり方を学ぶことが最終 的な目的である。
- 【仮 説】・本校校舎が建つ野幌丘陵の成り立ちが理解できる。
  - ・支笏カルデラ形成の4万年前から現在に至る支笏、恵庭、樽前火山の活動史をイメージできる。
  - ・火山灰の間に挟まれるローム層や黒ボク土が当時の動物や植物の生活した様子を表していること が理解できる。

【巡検ルート】札幌日本大学高等学校(北海道北広島市虹ヶ丘5丁目7-1)

- ~ 北海道博物館(札幌市厚別区厚別町 53-2):館内見学の後、「北海道の化石」についてのレクチャーを受講。
- ~ 西の里砂採取場 北海道北広島市西の里 86-1): 野幌丘陵の地層(クロスラミナ)の観察及び貝化石等の採掘。
- ~ 美々貝塚(北海道千歳市美々758-193) 樽前火山噴出物,縄文遺跡(貝塚)の観察.
- ~ 美沢(北海道苫小牧市美沢 私有地のため住所不記載):支笏火山噴出物,化石林,恵庭火山噴出物の観察及び火山林の採掘。

#### ~学校

- 【対象】1年SSH選択生徒7名,2年SSH選択生徒9名計16名,引率教員4名
- 【成 果】・北海道博物館にて北海道の成り立ちについて学び、どのような時代にどのような生物が生息していたかを知ることで、今回のフィールドワークの概要をつかむことができた。
  - ・西の里砂採取場にてクロスラミナを実際に見ることで地層の隆起などの様子を学ぶことができた。また貝化石の採掘を行う事で、当時の状況が海岸であったという事を知ることができた。
  - ・美々貝塚では苫小牧市から千歳市に向かって海が形成されおり、現在とは地形が大きく異なることを知ることができた。
  - ・フィールドワーク終了後に生徒たちにレポートを課し、フィールドワークの内容を再認識させることができた。
  - ・本校教員が作成したオリジナルテキストは好評であった。
- 【課 題】・フィールドワークは毎年天候に左右される。今年度は当初、豊平川の河岸段丘の観察などもコースに入れていたが、河川の水量増加のためにコースから外して予定を組み替えた。学校行事などとの兼ね合いもあるので、年間で比較的条件の良い日程を検討する必要がある。



北海道博物館での講義



西の里砂採取場での発掘作業





美々貝塚で古代人の生活を学ぶ





支笏火山噴出物、化石林、恵庭火山噴出物の観察及び火山林の採掘

# ・北海道米のルーツを探る(赤毛米の生産者を訪ね、史跡をめぐる) 2020年11月4日(水)

- 【概 要】現在では全国有数の生産量を誇り、食味においても高い評価を得るようになった北海道米であるが、 150年前以前は生産ができなかった。北海道米は札幌日本大学高校が立地する北広島で生産が始まった。この米は赤毛米といい、その保存が現在も行われている。SSHの研究課題として、この米の特性を学び、種の保存に貢献していくことを狙い高校生に学びの場を提供していく。
- 【仮 説】・稲作を学ぶことで、地元北海道の農業への関心を高めることができる。
  - ・農業従事者から直接話を聞くことで,高齢化と後継者不足についての問題意識を高めることがで きる。
  - ・フィールドワークを通じ生産物や作業機器,または農業に関する法令等に触れることで科目横断 的に学びを深めることができる。
  - ・学外の施設を訪問し、様々な立場の人に出会うことでマナーや規範意識の向上、コミュニケーション力の向上ができる。
- 【場 所】島松旧駅逓所、北広島市中ノ沢三戸農園、北広島市エコミュージアムセンター知新の駅
- 【対 象】1年SSH選択生徒3名
- 【成 果】生徒の感想と自己評価および教員の評価を以下に記載する。

生徒	農業への関心	高齢化への意 識	教科に縛られ ない学び	マナー・コ ミュニケー ション
Α	5	3	4	5
В	4	4	5	4
С	4	4	5	5
平均値	4.33	3.67	4.67	4.67
教員評価	4	3	4	4

- ・赤毛米について新しい知識をたくさん知ることができてより興味を持てるようになった。
- ・稲穂の高さや農薬の量、植える時期の調整などが必要で赤毛米を作るのは大変だと分かった。
- ・150年前と現在では北海道の気候がかなり変わっていて、農業も変わり続けていることが分かった。教員の評価よりも生徒自身の自己評価が高く、有意義なフィールドワークであったことがわかる。
- 【課題】・SSHの実施時間内での訪問ということで時間の制限があった。今後、時間の制約を受けない形での訪問計画を立てる必要がある。
  - ・参加者を増やすために、生徒の訪問だけでなく、来校していただいての講演も検討する。







赤毛米生産者からの話



復元した暖水路

# ・拓殖大学北海道短期大学出張講義(副学長兼農学ビジネス学科長 田中英彦教授) 2020年11月18日(水)

【概要】北海道米は寒冷地に適するために様々な品種改良がおこなわれてきた。また気候への適応だけでなく、食味、害虫耐性、収穫適格にむけた改良の歴史を学ぶため、本校にお迎えし、講義を行った。

【仮 説】・品種改良の目的、手法を学ぶとともに、SSH での課題研究の観点を明確にすることができる。

- ・米の成分による食味の違いを科学的に理解することで,正しい知識の元考察を進めることができる。
- ・日本古来からの米食文化を再確認するとともに、北海道米への関心を高めることができる。
- 【場所】札幌日本大学中学高等学校理科実験室
- 【対 象】1年SSH選択生徒3名
- 【成 果】以下生徒の感想を記載する。
  - ○北海道米は本州の米と(穂が出る時期が違うように)性質が大きく違っているということに驚いた。
  - ○課題研究の中で北海道米が品種改良されていく過程でなくなっていった,悪いとされていた性質をうまく生かすことが出来たら良いと感じた。
  - ○生産者のためになくしていった米の特徴のなかで米を食べる人や加工する人にとっては良かったものはあるのか疑問に思った。
  - ○複雑だと思っていた品種改良だったが、あらためて受粉の工夫や種の保存のための管理が大変であるということが分かった。見えない部分での多くの努力が、今の「おいしい北海道米」を作っていることが分かった。
- 【課 題】SSHの他の事業と同日の開催となったため、参加者が限定されることになってしまったので、スケジュールの調整精度を高めていきたい。



代表的な北海道米の比較



精米歩合と形容の確認



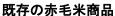
品種改良の歴史の講義

#### ・赤毛米製品の開発打ち合わせ(北広島市長江会議所振興課長 工藤功治 氏) 2020年11月25日(水)

- 【概 要】赤毛米の保存に向け、北広島商工会議所が中心となり米製品の開発・販売を行っている。その情報 を収集するとともに、協働で新規商品の開発の可能性を探るため打ち合わせを行った。定期的な情 報交換により、製品化を目指した赤毛米の課題研究を進めていく。
- 【仮 説】・米製品の新しい商品開発により、赤毛米の魅力がさらに高まり、種の保存に貢献することができる。
  - ・既存の製品を製造する過程で、廃棄される部分があり、それらの有効活用を模索することができる。
  - ・赤毛米の収量や加工について深い知識を持つことで、課題研究の狙いを明確にすることができる。
- 【場 所】北広島商工会議所2階会議室
- 【対 象】1年SSH選択生徒3名
- 【成 果】・製品の製造過程で余ってしまう白ぬかについて、新たな商品開発の可能性があることが分かった。
  - ・北広島のボールパークの完成に合わせて商品開発を行いたいとのことで, 高校生の研究に協力していいただけることになった。
  - ・日本酒の製造過程でできる「もろみ」についての商品開発を協働して行っていくことになった。

- ・赤毛米の白ぬかを提供いただき、SSHの課題研究で光学顕微鏡下での観察を行い、その特性を商工会議所に報告することができた。
- 【課 題】・日本酒の仕込み時期が未定であるため、「もろみ」を入手できる時期が確定できないため、その 研究開始時期が調整できていない。定期的に打ち合わせを続け、商品の開発につなげていく。







赤毛米(白ぬかの再利用)



商工会議所工藤氏との打合せ

## - 異能 vation ネットワーク 2020 年 11 月 25 日(水)

- 【概 要】異能 vation プログラムは、破壊的な地球規模の価値創造を生み出すために、奇想天外でアンビシャスな技術課題の挑戦を支援するもので、総務省が主催する取組である。「なにもないゼロのところからイチを生む」失敗を恐れない挑戦を支えるとともに、同じ目標を持つ企業、学校、団体などがネットワークを組み、交流することで異能と異能が掛け合わさり、さらなる独創的な発想が生まれる環境を得るために本校は昨年度から参加している。すでに、同じネットワークに属する企業と連携して本校のプログラム教室を企画したり、AI に関する課題研究について指導・助言を得ている。また同じネットワークに属する他の企業とロボットプログラミングに関する研究の指導・助言も得ている。今年度3月には「未来創造」プログラムの一つとして、東京のネットワーク企業とオンラインで「スタートアップや新たな価値観を創造するためには欠かせない新技術ブロックチェーン」に関する講演、ワークショップを行う予定である。
- 【仮 説】・異能 vation プログラム参加を通じて、自分のアイディアを具現化することができる。
  - ・異能 vation プログラム参加を通じて、既存の知識の積み重ねがアイディアにつながることを知る。

#### 【場 所】本校物理実験室

【参加者】2年 SSH 選択生徒 6名, 2年 SGL 選択生徒 1名 計 7名

- 【成 果】・本校の新しい形の授業である「未来創造」の授業を通して、本校から 1100 件以上のアイディアを提出できた。そのうち 2 件が最終選考まで残り令和 2 年度の表彰式にあたるジェネレーションアワードにオンラインで参加することができた。
  - ・「アバター」と呼ばれる視覚・聴覚・触覚を備えて東京から遠隔操作で動くロボットを通して国 会議員の方々と本校生徒が「イノベーション」に関して意見交換を行うことができた。
- 【課 題】・一般の生徒たちにもアイディアを募ったが、最終選考まで残るアイディアはまだまだ少なかった。今後生徒たちには知識をいかに組み合わせて考えるかなどの指導をしていけば、柔軟なアイディアが生まれそうである。
- 【その他】・異能 vation プログラムにはこのほかにも、年に1度様々なアイデアを募るコンテストも行っている。
  - ・このたび発出された SSH の取組に関する有識者会議「論点整理」にも新たな価値を創造する「科学イノベーション」が重要であることが示されている。これらのネットワークを活用して「イノベーション」に焦点を当てた学習プログラム「未来創造」の開発に役立てている。

・特にこのプログラムに関して、元フェイスブックの CTO アダム・ディアンジェロなどの著名なアドバイザーから学校教育の枠内では得難い指導・助言を受けることができる点で非常に有益である。







(左)アバターを通して北海道選出の長谷川 岳参議院議員とイノベーションについて話す本校生徒 (中央, 右)東京会場で表彰セレモニーを行う間,N高等学校とも結んで生徒の交流を行った

#### 北海道起業家甲子園 2020(総務省北海道総合通信局主催) 2020 年 12 月 19 日(土)

【概 要】ICT ベンチャーのシーズ発掘と育成を目的に、道内において起業を志す学生を支援する取り組みとして、学生たちが ICT を活用したビジネスプランを競い合う、「北海道起業家甲子園」が平成 25年から実施されている。今回の開催は、コロナウイルスの感染拡大防止、ニューノーマルの視点から、オンライン(Zoom を使用)で行われた。今回、音波により木材の内部を診断できる機器を課題研究している班が、その有効利用法をビジネスプランとして応募しプレゼンテーションを行った。増え続ける空き家の状態診断を行うことで空き家対策を進めていく方法を提案した。

#### (審査員)

・ 北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会 会長

株式会社 メディア・マジック 代表取締役 里見 英樹(さとみ えいき)氏

- ・ 株式会社 INDETAIL 代表取締役 CEO 坪井 大輔(つぼい だいすけ) 氏
- ・ 株式会社 HBA 担当部長 谷口 昌史(たにぐち まさし)氏
- ・ NICT メンター さくらインターネット株式会社 代表取締役社長 田中 邦裕(たなか くにひろ)氏

#### (主催)

北海道総合通信局,国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)

一般社団法人北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会(HMCC)

(共催) 北海道テレコム懇談会

(後援) 札幌・北海道スタートアップ・エコシステム推進協議会

(特別協力) NoMaps 実行委員会

- 【仮 説】・起業という観点から、研究している題材の実現性を模索し、目的を持った研究へと意識を向けることができる。
  - ・ビジネスという観点から、顧客、マーケット、販売数、収益性など、経営に関する資質を高める ことができる。
  - ・コンテストに応募し、競い合うことで、研究やプレゼンテーションの準備に勢力を注ぐことができ、研究の意欲・精度、発表力の向上が期待できる。
- 【場 所】札幌日本大学高等学校2階第1講義室
- 【対 象】2年SSH選択生徒4名

- 【成 果】優秀賞(第2位)北海道モバイルコンテンツ・ビジネス協議会賞を受賞
- 【課 題】実現性を高めるためには角材における診断の精度を高め、また UI の改良や販売方法や広告方法に ついてさらにブラッシュアップしていかなければならない。







発表の様子②



木材内部診断機の UI

- SSH 生徒研究発表会(2 年生ポスター発表及び日本語口頭発表)2021 年 1 月 30 日(土)
- 【概 要】本発表会は、1年次後期より1年半取り組んできた課題研究の成果をまとめ、発表するものである。 今年度はSSH選択生徒数の大幅な増加に伴う研究グループ数の増加が見られたために、10月に中間発表会を実施して、ポスター発表行うグループと口頭発表を行うグループを決定した。 ポスター発表は限られた紙面スペースで、以下の自分たちの研究内容を分かりやすく凝縮して記載するかが求められる。口頭発表はポスター発表と同様に限られた時間で自分たちの研究内容をいかにわかりやすくスライド上に表現して説明できるかというプレゼンテーション能力が求められる。 なお、今年度は新型コロナウィルス感染症の影響で、運営指導委員のうち5名がオンライン参加となった。
- 【仮 説】・ポスター発表、口頭発表共に発表による質疑応答を通し、科学に対する興味・関心を喚起し、さらには発表用ポスターおよびスライド、発表用原稿の作成を通すことで、聞いている人にわかりやすく自分たちの研究内容を伝える技術・能力が育成される。
  - •1 学年後期より取り組んでいる課題研究の成果を発表するための準備を通して、自分達の研究成果を見直し、研究内容に対する理解をさらに深めることができる。
  - ・質疑応答などを通して科学者として必要なコミュニケーション能力を向上させることができる。
  - ・自分たち以外の生徒たちに発表を評価してもらうために、メリハリを持った発表態度を示すことができる。
- 【場 所】本校高校校舎体育館
- 【内 容】土曜日課 8:35~12:40 に合わせた時程を設定
  - ①A グループ(10 班)ポスター発表

(発表6分,質疑応答3分,グループ入替1分=10分を3回実施)

②B グループ(10 班)ポスター発表

(発表6分,質疑応答3分,グループ入替1分=10分を3回実施)

- ③口頭発表前半(A-1~A-4 までの 4 グループが発表)
  - (発表 7分,質疑応答 3分,グループ入替 1分)
- ④口頭発表後半(B-1~B-4 までの 4 グループが発表)

(発表7分,質疑応答3分,グループ入替1分)

- ⑤発表終了,全体講評(運営指導委員より)等
- 【対 象】2年 SSH 選択生徒 69名,1年 SSH 選択生徒 60名及び1,2年生 PS 特進コース及び中高一貫コース 161名(聴講及び質疑)合計 290名
- 【成 果】·SSH 選択生徒以外の生徒も多く参加させたため様々な視点からの質問があった。

- •1 年生は来年度の研究発表の様子や発表している自分の姿を想像することができ、自分たちも目標を持って課題研究に取り組む事ができるようになった。
- 【課 題】・本校では全グループに口頭発表をさせている。実施規模が増えグループ数が多くなり、SSHの設定時間(火曜日 5 校時,6 校時)では収まらなくなっているため、授業のある土曜日(1 校時~4 校時)に発表会を設定している。今後さらに研究グループが増えた場合のスケジュール調整が難しくなりそうである。
  - ・発表 2 ヶ月前から準備をするように促しているが、研究も軌道に乗っている時期なので、発表準備が疎かになるグループがある。練習を重ねるごとに生徒達の発表は上手くなっていくので、研究と発表準備のバランスが取れるよう指導していきたい。
  - ・頑張って研究しているグループほど発表内容が多くなりまとめるのが大変なようである。発表時間が十分に取れないので「自分たちががんばってきたところ」「最も伝えたいところ」などポイントを絞った発表ができるよう指導していきたい。









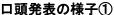
















口頭発表の様子②

グループ	ポスター発表テーマ一覧	研究分野
A(1)	声楽と倍音	物理・音楽
A2	抗酸化溶液	化学
A3	ウズラの発生過程	生物 L
A4	簡易ろ過装置による水の変化	化学
A(5)	教室内の細菌分布	生物 L
A6	剣道部の指の菌を除菌するには	生物 L
A(7)	アニメの配色と視認性	情報
A®	単純な運動と計算力の関係	心理・スポーツ
A9	実生活時のマスクの効果測定	生物・化学
A10	メダカの品種改良	生物 L
B①	振動発電とは	物理
B2	街路樹の調査を通して地域に貢献する	工学
В3	画像認識による眠気の検出	物理・情報
B④	吸・止・呼における人間の出力可能な力	物理・スポーツ
B⑤	吸音材の性質とその効果について	物理
B6	ゴマシジミの増殖と保護を目指して	生物F
В⑦	小学生向けの炎色反応キットの作成	化学
B®	スターリングエンジン	物理
B9	ピーリング石鹸の洗浄力	化学
B(10)	微生物の培養と分類	生物L

A-2 歩幅 2 A-3 正三角	への光 ~太陽光発電は世界を救う~ と歩行速度 ~超効率的な歩行動作を求めて~ 角柱押し出しアルゴリズム	物理 物理・スポーツ 数学
A-3 正三角	角柱押し出しアルゴリズム	- · · · -
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	数学
A-4 ネオミ	ジム磁石を用いた非磁性金属の抵抗率測定法	物理
B-1 ケルヤ	セチンの抗酸化作用	化学
B-2	による大気中微量成分の分析	物理・地学
D-2 ~/J	少量の変化がもたらす大きな動き~	
B-3 ネオシ	ジム磁石を用いた地磁気の測定	物理・地学
	オトイレに利用されているオガクズの性質	化学・生物L
B-4 ∼‡	持続可能な社会に向けて~	

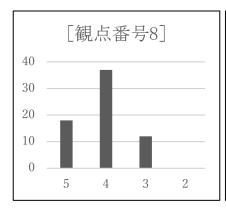
生物 L:生物ラボ実験 生物 F:生物フィールド実験

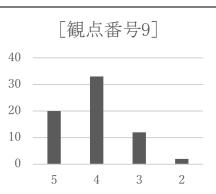
【生徒アンケート等】発表会の実施において、運営指導委員、発表生徒及び聴講生徒たちにそれぞれの発表についての評価を行ってもらった。運営指導委員と聴講生徒にはルーブリックに基づく発表生徒の評価を、発表生徒にはルーブリックに基づく自己評価の他、ここまでのSSH活動を通じた自分自身の変容等についての項目を調査した。調査結果は以下の通り。

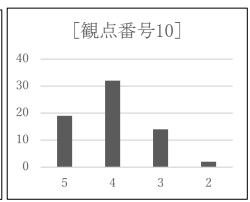
# 自己評価について(質問項目)

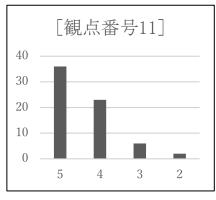
- ・[観点番号8] 実験の目的を理解し、適切な実験計画が立案できるか。
- ・[観点番号9] 実験や調査などで得られた結果を数値化し、適切に処理できるか。

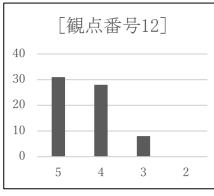
- ・[観点番号10] 仮説の検証を適切な根拠を用いて行うことができるか。
- ・[観点番号11] 音量・説明の内容について。
- ・[観点番号12] 要旨とプレゼンテーション内容について。
- ・[観点番号14] 質疑応答について。

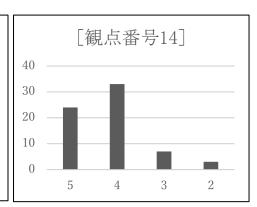








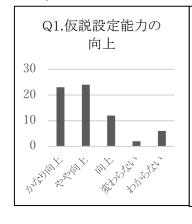


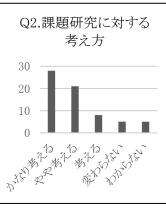


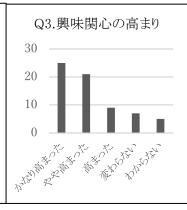
自己評価に関る質問項目への答えはいずれも評価が高かった。これは休校期間があり研究活動が中断した中においても、時間を取り昨年度積み残したポスター発表会や今年度の中間報告会を通じて、自分たちの課題研究を見直すことができたためだと考えられる。

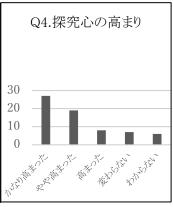
# 自己分析について(質問項目)

- ・Q1.1 年時と比べて自分の仮説設定能力が向上したと思うか。
- ・Q2.1 年時と比べて課題研究を深めていきたいと考えるようになったか。
- ・Q3.1 年時と比べて科学全般に対する興味関心は高まったか。
- ・Q4.1 年時と比べてわからないことに対して、探究心は高くなったか。









自己評価についてもいずれの質問項目においても評価が高かった。休校期間が明けて、課題研究が再開された後で改めて自分たちの興味関心がある研究テーマに打ち込める時間が与えられたことで、その時間を有効

に使おうと行動した生徒が多く見られた。その結果,課題研究をより深めたいとの気持ちが芽生えたのだと考えられる。今後は生徒たちのこの気持ちをどのように育てていくかが課題である。

- (3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発
- ・姉妹校 IASA (仁川科学芸術英才高等学校) とのオンラインセッション(1 回目) 2020 年 11 月 16 日(月)
- 【概 要】2020年11月16日(月)に本校の姉妹校である仁川科学芸術英才高等学校(IASA)とのオンラインセッションを実施した。昨年度まではお互いの学校を行き来しながら科学交流を行っていたが、今年度はお互いに訪問することができない状況であるため、ZOOMを用いたオンラインセッションという形になった。
- 【対 象】1,2年SSH選択生徒他 計16名
- 【仮 説】・英語を用いたコミュニケーションを経験することで、英語での発表に関して、表現の仕方などを 学ぶことができる。
  - ・ZOOM を用いた交流を経験することで、国の違いを超えたつながりを体感することができ、英語 コミュニケーションに対するハードルが下がる。
  - ・小グループに分けることで、生徒一人一人がコミュニケーションを取ることができる。
- 【場 所】本校物理実験室他
- 【成 果】・画面越しであったが、昨年度直接交流している生徒たちもいたためにスムーズなコミュニケーションが取れていたグループもあった。
  - ・小グループにしたことが奏功して、じっくりと英語でコミュニケーションを取ることができていた。そのため、どのような形であれ話せば英語が通じるという事を実感した生徒も多かった。
- 【課 題】・校舎内の Wi-Fi 環境が整っていない時期であったために、時折通信状況が悪くなる時があった。 (ただし現在は校内の通信環境が整備されたので改善されている。)





オンライン交流の様子

- 姉妹校 IASA(仁川科学芸術英才高等学校)とのオンラインセッション(2回目) 2020年11月18日(水)
- 【概 要】2020年11月18日(水)に本校の姉妹校である仁川科学芸術英才高等学校(IASA)とのオンラインセッションを実施した。1年生を対象としたため、全体で3名程度の20班に分け、英語によるコミュニケーションを重視し、10分間でお互いに自分たちの取り組みを英語で紹介するという形式を取った。
- 【対 象】1年SSH選択生徒他 計60名
- 【仮 説】・英語を用いたコミュニケーションを経験することで、英語での発表に関して、表現の仕方などを 学ぶことができる。
  - ・ZOOM を用いた交流を経験することで、国の違いを超えたつながりを体感することができ、英語 コミュニケーションに対するハードルが下がる。
  - ・小グループに分けることで、生徒一人一人がコミュニケーションを取ることができる。

- 【場 所】本校物理実験室他
- 【成 果】・初めての国際交流経験となる生徒が多く、ほぼ全員がとても緊張している様子だったが、終了してみると、「たくさん話せて楽しかった」「もっと英語を勉強したいと思った」などの好意的な感想が多かった。多くの生徒にとって一つのブレイクスルーになったと評価できる。
  - · Zoom などの ICT 機器を活用することで、自らの行動範囲を広げる事ができることを体験した。
  - ・外国の理数系先進校の高校生が取り組んでいる課題研究について知ることで,自分たちの課題研究への動機付けとなった。
- 【課 題】・校舎内の Wi-Fi 環境が整っていない時期であったために、時折通信状況が悪くなる時があった。 (ただし現在は校内の通信環境が整備されたので改善されている。)
  - ・機器の操作に慣れていないグループ 3 組が接続できなかった。事前に接続方法とトラブルシューティングのマニュアル化が必要であった。(後日メールで資料を交換することとした)





オンライン交流の様子

# ・姉妹校 [ASA(仁川科学芸術英才高等学校)とのオンラインセッション(3回目) 2020年11月30日(月)

- 【概 要】2020年11月30日(月)に本校の姉妹校である仁川科学芸術英才高等学校(IASA)との3回目のオンラインセッションを実施した。この時期、韓国では大学入学試験直前という時期であることと、コロナウィルスが依然として収束の兆しを見せていなかったことから、IASAを含む韓国都市圏の高校の多くが休校となっていたため、今回IASAの生徒たちはそれぞれの自宅からオンラインセッションに参加することになった。
- 【対 象】1,2年SSH選択生徒他 計15名
- 【仮 説】・日韓両国のコロナウィルス感染症の状況について発表することで、世界的な感染症拡大の状況を 学ぶことができる。
  - ・調査したことをパワーポイントにまとめることで、コロナウィルスについての知見を深くすることができる。
  - ・オンラインセッションの他,フリートークを実施することで,英語コミュニケーションに対する 心理的抵抗感を低減することができる。
- 【場 所】本校物理実験室他
- 【成 果】・コロナウィルス感染症の状況について調べる中で、世界的な状況も学ぶことができ、感染症拡大 についての理科を深めることができた。
  - ・発表に際して,英語のパワーポイントを作成することで効果的な英語発表のやり方を身につける ことができた。
  - ・今回のセッションを通じて、生徒たちは英語を学ぶことの重要性の他、実際に英語を話してみる ことの重要性にも気が付くことができた。
- 【課 題】・日韓両国の学校の年間行事予定が異なるために,交換留学も含めた交流時期が限定されているの

で, 実施時期等を入念に見極める必要がある。







オンラインセッションの様子

# ・青少年のための科学の祭典 北広島大会 2020年12月19日(土)

- 【概 要】札幌市の一部、北広島市全域の小学生を対象にした理科実験イベント「青少年のための科学の祭典 北広島大会」を運営する予定であったが、北海道での感染者が増加傾向になっていたコロナ禍の中 において会場に幼児や小学生などを入れることができず、やむを得ず中止した。本来であれば理科 や算数あるいは科学技術といった分野の実験や工作を一同に集めて、小学生などに楽しんでもらう イベントで、生徒は実験指導ボランティアスタッフとして参加するはずであった。近隣の小学生に 配布したプリントには中止の可能性も記載してあり、学校 HP でも中止の案内を発信した。
- 【仮 説】・多くの人と実験を通して交流することで、コミュニケーション能力等が身につけられる。
  - ・実験準備を通じて、様々な実験の基本原理を理解することができる。
  - ・実験指導を通して、来場者に対してより良い説明をしようとする意欲が身につく。
  - ・実験技術の習得ができる。
  - ・実験における事故防止等の安全確認についての重要性を再認識することができる。
- 【場 所】本校 中高一貫校舎体育館
- 【対 象】1年 SSH 選択生徒 18 名, 2年 SSH 選択生徒 47 名 計 65 名
- 【テーマ】実施予定だったもの。

テーマ	ブース出展	ブース運営
錯視を体験!!	本校	SSH 2 年
ミニ空気砲をつくろう	本校	SSH 2 年
煮干しの解剖をしよう!	本校	SSH 2 年
暗闇で光るスライムをつくろう!	本校	SSH 2 年
パラシュートをつくろう!!	本校	SSH 2 年
ぶんぶんごまをつくろう!	本校	SSH 2 年

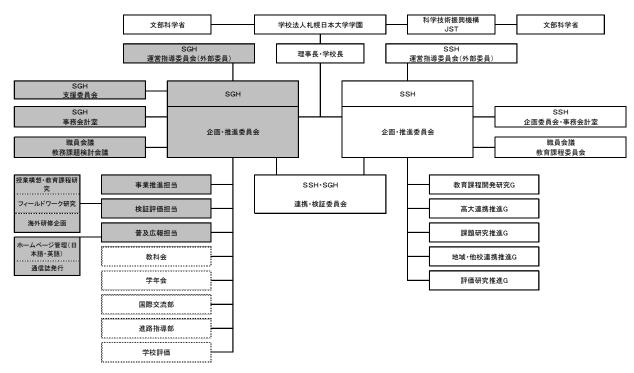
【結 果】コロナウィルス感染症の感染予防措置として、今年度は実験ブースの数を例年の半分以下にして、来校した児童たちが密集せずに実験に打ち込めるような会場配置を予定していた。また、例年近隣の大学の科学同好会などとも連携しているが、感染予防の観点から自校生徒のみの開催とした。生徒たちは実験道具・実験解説書などの作成と予備実験の実施などに取り組んでいたが、実施予定時期の前から、北海道内のコロナウィルス感染者の増加が報道されており、その推移を見守っていたが、増加傾向が減少に転じないという事から3日前に中止を決定した。生徒たちにとっては来校した幼児や小学生たちに科学実験の楽しさを直接指導できる機会だったために、中止の決定に落胆している様子が見られていた。しかしながら事前に準備していた実験道具などを無駄にしたくないという声が出たために、中止決定後は生徒たちが実験道具・実験解説書などを一通り大型封筒に入れて、希望者に配布できるように準備をした。イベントの中止は本校のHPで案内をすると同時に、希望される人には生徒たちが封筒詰めした実験道具等を配布する旨を告知したところ、幼児・児童及び保護者が110名程度来校して受け取った。なお当日は生徒たちの感染予防の観点から、最小限の理科教員のみで実験道具等を配布することとした。

# 【準備段階までで生徒たちに見られた変容】

- ・主体的に演示実験に取り組むことで、来場者(幼児・小学生)に合わせた言葉で説明を行う努力をしていた。特に低学年の児童などに対して、どのような表現方法あるいは言葉遣いが良く伝わるかなど、生徒同士で相談する姿が見られていた。
- ・実験の説明書の中の文言を見直したり、実験が良く分かるようにするために、演示実験をしている様子を写した写真などを差し替えるなどの工夫が見られていた。
- ・実験に使う材料・素材の見直しをして、児童が安全に実験できるように、様々な観点から確認を していた。
- 【課 題】・今年度はコロナウイルス感染症対策が大きなテーマであった。特に科学の祭典のように、実験 指導を伴う際には、どうしても密接な環境や対面の環境などができやすいので、テーブル配置などを検討したり、シールドをつくるなどする必要がある。
  - ・準備段階で生徒たちも検討していたが、児童が自分たちでも安全に実験できるように、材料の検 討もした方が良い。今年度予備実験でぶんぶんゴマの作成をしていた際に、切れやすいひもがあ るなど、生徒たちが手を動かす中での発見があったので、次年度以降もそのような発見を生かし てやる必要がある。

# Ⅲ 校内における組織的推進体制

校内組織図



札幌日本大学学園 SSH·SGH(SGL·MLP)事業組織図

文部科学省による SGH 事業終了に伴い、本校ではその後継事業として新たなプログラム「スーパーグローバル・リベラルアーツ(SGL)」及び「メディカルリーダー育成プログラム(MLP)」を設定した。 現高校 2 年生在籍生徒まで SGH 選択生徒がいるため、校内組織図は SGH 支援委員会が残っているが、今後はこの支援委員会が SGL・MLP の企画・推進委員会に置きかわって設置・運営されていく予定である。

# Ⅳ 実施の効果とその評価

## \*評価方法の概要

令和2年度本校はSSH 指定2期の4年目になる。今年度に受けた中間評価の結果を踏まえ今後,多くの課題を解決しなければならないが、現在のSSHの取り組みを通して、2期の目標である「科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成」を目指し、さらに高いレベルにおける理数系教育のカリキュラム開発を行いたい。現在の取り組みの中心である「SS 基礎・SS 発展・SS 応用・実践」において各能力が伸長するよう様々な取り組み・仕掛けを行ってきた。本校のSSH 活動に対する評価は、全体目標に対しての評価を各プログラムにおける授業評価を融合して判断し、様々なプログラムが全体として生徒にどのような影響を与えたかを調べるものである。また、生徒が様々なSSHプログラムや講義・研修・教科学習を受けた後には、各プログラムの改善、教科学習等へ還元するという目的もある。その方法として、従来型のアンケートによる評価、PISA 調査、課外活動状況調査、行事ごとのルーブリックを活用した教員による観点別評価、自己評価を実施した。それぞれの評価項目、実施時期、調査対象および評価方法を次の①~⑤にまとめた。

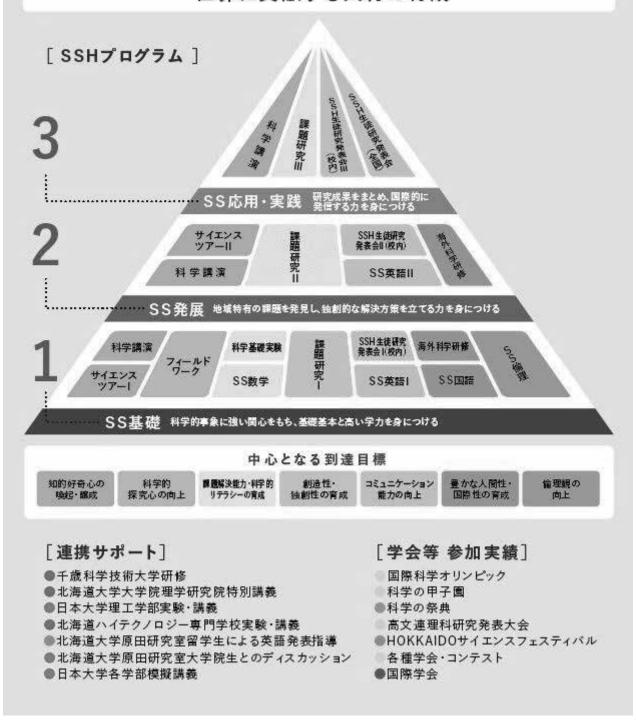
	評価対象項目	実施時期	調査対象	評価方法
1	各行事における 観点別評価	各行事終了後	SSH 選択生徒	ルーブリックを用いた観点別教員評価・生徒自己評価
2	TIMSS 国際理科調査 SSH 意識調査	2 月	SSH 選択生徒	マークシート形式・一部本校独自
3	PISA テスト	2 月	SSH 選択生徒	過年度 PISA テストの実施
4	科学系部活動等活動調査	2 月	活動参加生徒	活動状況調査と部員数の変化

## ①各行事における観点別評価について

科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成のため,以下のア ~ウの 3 項目を中心として探求科学「SS 基礎・SS 発展・SS 応用・実践」を実施している。この「SS 基礎・SS 発展・SS 応用・実践」におけるイベント的な取組・各行事などを,仮説や目標と十分に関連 付け,計画的・系統的に実施するため履修系統図を作成し,それらの目的を可視化した。履修系統図は 以下に記載した。

- ア 知的好奇心の喚起・醸成・解決の実践から学力(三要素)を向上させる学習プログラムの開発推進と 効果的な実施方法等の調査・研究
- イ 地域特有の課題を発見し、課題研究を通じて世界に発信するコミュニケーション能力や科学的リテラシーを養成するプログラムの開発推進と効果的な実施方法等の調査・研究
- ウ 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくプログラムの開発推進と効果的な実施方法等の調査・研究

# 科学的好奇心が豊かで、地域特有の課題の発見・解決を導き、 世界に貢献する人材の育成



第1学年「SS 基礎」を中心とする1年間の各行事は、「知的好奇心の喚起・醸成・解決」の実践を通し、基礎・基本を確実に身につけることで「学力の三要素」を向上させることを目的としている。

また、今年度から、1年次のSS基礎の内容を大きく見直した。科学基礎実験は、SSH選択生徒を各4班に分け、「物理」「地学」「生物」「化学」の4分野について研究の流れを身につけられるようプログラムを変更した。また、今年度の大きな変更点として、前年度までよりさらに長い時間をかけ課題研究のテーマを決めるまでに教員との面談を数回行うなど、生徒自らが取り組みたいと考えていた課題を研究テーマにより多く昇華できるよう取り組みを改善した。

第2学年「SS 発展」を中心とする1年間の各行事は、「地域特有の課題を発見し課題研究」を通じて「世界に発信するコミュニケーション能力」や「科学的リテラシー」を向上させることを目的としている。さらに、第3学年「SS 応用・実践」を中心とする1年間の各行事は、「豊かな人間性や国際性」、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくことを目的としている。各学年における行事や取り組みが有効に働き目的とする力が身についているかを確認するため、昨年同様ルーブリックによる評価を行った。一年間の各生徒の良かった点・反省点などを備考欄に記述することで生徒自身が細部にわたって反省できることが次年度以降の活動に大きく影響している。それぞれの取り組みに関する課題を精査し、次年度以降の活動に活かしている。

# ②TIMSS 国際理科調查·SSH 意識調查

SSH の全体目標の力がついたかどうかの意識調査として、TIMSS 国際理科調査の調査項目を取り入れ、外部と比較できるよう前年度同様に調査を行った。科学観・理解力・思考力・表現力などの力がついたと認識しているか調査するため、 $[1]\sim[4]$ の全 16 の調査項目と TIMSS 国際理科調査の 13 項目を用いた調査を行った。(関連資料参照)過去三年分の結果を次の表 1 に示した。各学年 SSH 選択生徒を対象に実施し、経年比較および学年間比較を行った。質問の答えが① $\rightarrow$ ④になる程、高得点で目標とする力がついていることを確認できるよう設定している。また、表 1 の網掛け部分が逆転項目で、逆転項目については、同様の得点比較ができるよう反転し、得点化している。結果を表 1 に示した。

表 1

	平成 3	0 年度	令和え	元年度	令和 2	令和2年度		平成 3	0 年度	令和え	元年度	令和2年度		
質問項目	1年	2年	1年	2年	1年	2年	質問項目	1年	2年	1年	2年	1年	2年	
1-1	3.12	3.00	3.22	3.00	3.19	3.09	3-1	2.88	3.03	3.12	2.48	3.10	3.13	
1-2	3.14	2.89	3.05	3.00	3.15	3.16	3-2	2.52	2.92	2.58	3.12	2.58	2.42	
1-3	2.93	2.92	3.00	2.76	2.94	3.05	3-3	3.12	3.32	3.03	3.20	3.13	3.25	
1-4	2.40	1.89	1.97	2.04	2.15	2.07	3-4	2.71	3.00	2.95	2.84	2.92	2.84	
2-1	3.00	2.89	3.02	2.88	3.12	3.16	4-1	2.76	2.79	3.00	2.56	2.85	2.82	
2-2	2.88	2.95	3.07	2.84	2.88	3.13	4-2	3.22	3.16	3.32	2.96	3.27	3.44	
2-3	2.36	2.42	2.37	2.44	2.42	2.22	4-3	3.34	3.29	3.37	3.24	3.46	3.44	
2-4	2.80	3.03	2.97	2.76	2.88	2.96	4-4	2.98	3.21	3.05	2.72	3.29	3.35	

各年度の一年生を比較すると、今年度の一年生は多くの項目で得点が高く、過年度生徒と比較すると 全体的に意識が高いといえる。自らの考えなどを他者にわかりやすく表現しようとする意識・意欲が高 い学年といえるため,理解や理論的に考える力を重点的に伸ばすことにより,バランスの取れた優秀な 生徒を育てることができると考えられ,教員側も仕掛けを工夫し,指導したい。

今年度の二年生については、昨年度、科学観の項目における得点が低かったが、心の教育も意識しながら指導した結果、多くの項目で得点が伸びたといえる。また、理解しようとする意識や考え方も少しずつではあるが向上しているため、過年度の二年生に比べ意識が高く今後に期待したい。

この SSH 意識調査は平成 26 年度から行っているが、学年が進行すると全体的に得点が下がる傾向が みられる。しかし、自分の考えを表現する力についての得点上昇が多く、校内外の発表に向けて力を入 れた結果といえる。今後、一年生は理解力、理論的思考を育てられるよう指導していく必要がある。

[5]の TIMSS 国際理科調査の質問項目については、外部比較の目安として行っている。調査結果(過去3年分)の結果を表2に示した。

衣	2

質問項目	平成 30 年度 1 学年(%) ④+③	平成 30 年度 2 学年(%) ④+③	令和元年度 1 学年(%) ④+③	令和元年度 2 学年(%) ④+③	令和2年度 1学年(%) ④+③	令和2年度 2学年(%) ④+③	日本(TIMSS)
1	83.3	78.9	79.7	64.0	73.1	94.5	52.5
5	69.0	65.8	79.7	64.0	67.3	89.1	62.7
6(逆転項目)	50.0	52.6	39.0	64.0	59.6	52.7	44.8
9	65.9	68.4	72.9	64.0	86.5	85.5	57.0
10	40.5	47.4	48.3	44.0	34.6	65.5	35.0
11	78.6	86.8	89.8	76.0	92.3	96.4	58.5
12	71.4	73.7	72.9	76.0	65.4	80.0	20.3
13	64.3	78.9	84.7	72.0	80.8	90.9	47.3

<sup>\*</sup>質問番号6は①+②の割合(%)について数値を記載している。

「④強くそう思う」、「③そう思う」の割合(%)の合計を記載した。④+③の割合が日本平均より低いものに網掛けをした。日本(TIMSS)と比較するとほとんどの項目で日本平均を大きく上回っているため、本校SSH選択生徒の意識は高いといえる。今年度の1年生は、他教科と理科との関連を積極的に意識し、融合的に考える生徒の割合が低いため、現在行われている教科横断型のプログラムにより意識を改善していけると考えている。今後のSSH活動により教科の枠を超えた考え方の楽しさや重要性を感じることができるよう指導したい。

今年度の2年生は、1年次に比べ飛躍的に理科意識が高まった学年といえる。理科を楽しいと感じている生徒の割合が少なかった学年だったことから、SSH活動や普段の理科の授業を含めた指導が、生徒の意識向上に繋がった。理科の必要性を感じ、日常生活や自らが接している科学技術と結びつけ理科の重要性・楽しさを感じている生徒が増えている。今後、さらに楽しいと感じることができるよう日々指導していく必要がある。今後さらに指導を工夫し、科学的好奇心が高く世界で活躍できる人材を増やしていきたい。

# ③PISA テストによる調査

今年度も昨年度と同様 SSH 選択生徒の比較として、1年生 SSH 選択生徒を対象に2月に PISA テストを実施した。結果を表3に記載し、過去5年間の中で一番正答率が高いものに網掛けをした。平成28年度以降の1年生 SSH 選択生徒は日本やOECD の平均正答率を大きく上回っている。今年度もその状況は変わらず各学年の SSH 選択生徒は情報を正しく取り出し、解釈する能力が高い生徒が多い。

今年度の1年生は、問2の正答率が高いが、平均で見ると全体的に低い傾向がある。今後の実験や課題研究などで得た情報を正しく取り出し検証できる生徒を育てたい。

# チャド湖問題(2月)

表 3

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5
情報を正しく取り	情報を正しく取り	テキストを熟考す	テキストを正しく解	テキストを正しく解
出す能力を評価	出す能力を評価	る能力を評価	釈する能力を評価	釈する能力を評価

正答率(%)	H28 年度 1 年 SSH	H29 年度 1 年 SSH	H30 年度 1 年 SSH	令和元度 1 年 SSH	令和 2 度 1 年 SSH	日本	OECD
問 1	92.3	97.6	95.2	98.3	88.7	77	65
問 2	80.8	80.5	81.0	74.6	88.7	53	50
問 3	73.1	80.5	76.2	88.1	67.9	49	37
問 4	92.3	92.7	90.5	94.9	83.0	79	77
問 5	73.1	87.8	78.6	91.5	86.8	58	56
平均値	82.3	87.8	84.3	89.5	83.0	63.2	57.0

# 4科学系部活動等活動調査

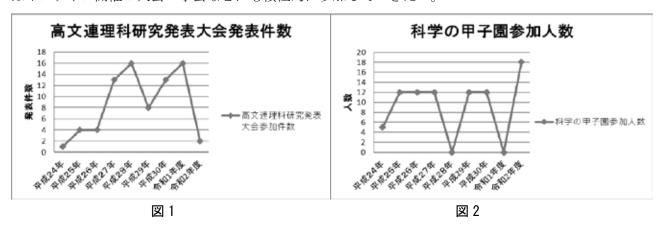
生徒の理科・数学等に対する意識の変容と、各取り組みに対する生徒の反応として、科学系部活動の活動状況および部員数の変化が指標となると考え、1 期 SSH 指定前年度からの科学系部活動(科学部)の部員数の変化を次のグラフに示した。部員数は、SSH 指定の前年である平成 23 年度は 5 名(同好会)であった。その後、平成 28 年度は 45 名、平成 29 年度 38 名、平成 30 年度 39 名、令和元年度 61 名、令和 2 年度 56 名となった。(以下グラフ参照)

部員数は昨年同様となり、物理・化学・生物・地学の各分野で研究を行うチームがそろい活発に活動できる状態であるが、今年度はコロナウィルス感染拡大の影響を大きく受け、活動が大きく制限されてしまった。ここ数年、部員数は50人程度で安定していたが、昨年度から1年生SSH選択生徒数が大きく増えたため、それに伴い部員数も増加している。特に一貫校舎の生徒の参加が多く、部員の活動内容の把握および活動時間などにも気を配りながら指導していく必要がある。

今年度の科学部の活動状況は、昨年度までと同様、多くの各種学会・発表会に参加したかったがコロナウィルス感染症拡大の影響を大きく受け、活動が大きく制限されたため、発表会・学会への参加が大幅に減少した。全道高文連理科研究発表大会では、発表総数が2件のみで、SSH指定初年度と同等の発表件数となってしまった(図1)。グループ実験が多く、生徒が密にならず実験を行うことが難しかったため実験結果を思うように出せなかった。現在は感染対策を徹底しながら少しずつ活動もできている状況なので次年度以降活動の幅を昨年同等以上にできるよう指導していきたい。

次に科学の甲子園への参加状況は、同様に、図 2 で示した。平成 28 年度、令和元年度は行事の関係などもあり、参加者がいなかったが、今年度は過去最多の 3 チームが参加した。全道大会での結果は 6 位であり、今後も好成績を収められるよう指導したい。参加者数の増加も必要であるが、今後は決勝大会で優勝し、全国大会に参加できる生徒を増やすため実験スキルや考察力、発想力を伸ばせるよう指導していきたい。

また、大会・発表会の結果として、「第 18 回日本地質学会ジュニアセッション ~小・中・高校生徒 地学研究発表会~」において奨励賞を受賞した。また、「北海道起業家甲子園 2020」において北海道モ バイルコンテンツビジネス協議会長賞(優秀賞)を受賞するなど多くの発表会・学会において入賞するこ とができた。これも日々の活動の積み重ねによる結果といえる。今年度は新型コロナウィルス感染症拡 大の影響を受け、参加を予定していた学会・発表会が中止及びオンライン開催になった。また、部活動など放課後の活動状況が大きく制限され、参加することができなかった大会・発表会なども多く次年度はオンライン開催の大会・学会などにも積極的に参加していきたい。



以下に SSH 生徒及び科学部生徒が今年度,全道・全国規模の発表会,国際学会,コンテストにおいて表彰を受けたものをまとめた。

2019 年度 主な学外発表結果(2020.04.01~2020.12.31)

年月日	発表会名	発表(賞)
2020年11月	第18回日本地質学会ジュニアセッション 〜小・中・高校生徒地学研究 発表会〜	奨励賞
2020年12月	・北海道起業家甲子園2020	北海道モバイルコンテンツビジネス協議会長賞(優秀賞)
2020年12月	・令和2年度第59回全道高等学校理科研究発表大会(オンライン) 発表タイトル 「バイオトイレに利用されているオガクズの性質〜持続 可能な社会に向けて〜」	奨励賞
2020年12月	・第59回全道高等学校理科研究発表大会(オンライン) 発表タイトル 「ゴマシジミの保護を目指して」	展示賞

2 期 SSH の指定を受け 4 年目となる今年度は昨年度までと比べ学会等の参加が少ない 1 年となった。 ただ、上記の大会・学会以外にも参加しており、次年度はさらに数多くの発表会・学会に参加する生徒 を増やし、多くの賞を受賞できる質の高い研究を行えるよう指導したい。

2 期の研究開発課題である「科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する 科学者育成」により、地域特有の課題に取り組み世界レベルで活躍する人材を育てて行きたいと考えて いる。今後、SSH のプログラムを通して企業との取り組み等を増やし、バイオ戦略の推進による持続可 能な循環型社会を実現するため、発展性の高い研究および海外大学・高校との連携なども行っていきた いと考えている。「科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成」 を目指しさらなる発展を目指したい。

# **④**関係資料

# 1 令和 2 年度入学生教育課程表

# 2020年度教育課程(中高一貫コース)

教 科	科目	標準単位	必選	□1 単位	必選	<sup>]</sup> 2 単位	必選		高必選		高2文 必選		高2理 I 必選		高2理	<ul><li>II系</li><li>単位</li></ul>	高3文 必選	:系 単位	高3理] 必選	I 系 単位	高3理II 必選		科目	標準 単位
国語	中学国語 国語総合 現代文B 古典B 国語演習 国語演習1	11 4 4 4	0	5	0	5	0	5	0	3 2	© ©	2 3	© ©	2 3	© ©	2 3		3 3	0	3	0		中学国語 国語総合 現代文B 古典B 国語演習 国語演習1	11 4 4 4
地歷	中学社会(地歷) 世界史A 世界史B 日本史A 日本史B 地理理 地理	6 2 4 2 4 2 4 2	0	4		4			©	2	◎ ○社1 ○社1	3 3	O社1	3	O社1	3	◎ ○社2 ○社2	4 4 4	〇社2 〇社2	4 4	〇社2 〇社2	4	中学社会(地歷) 世界史A 世界史B 日本史A 日本史B 地理里 地理B 地理B 連界更演習 世界史演習 地理理 地理東 地理	6 2 4 2 4 2 4
公民	中学社会(公民) 現代社会 倫理 政治·経済 公民演習	4 2 2 2					0	4	0	2							〇社2	4	〇社2	4	O社2		中学社会(公民) 現代社会 倫理 政治・経済 公民演習	4 2 2 2
数学	中学数学 数学 I 数学 I 数学 I 数学 A 数学 B 数学 j 数学 j 3 数学 j 3 数学 j 3 数学 j 3 数学 j 3 数学 j 3 数学 j 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	11 3 4 5 2 2	0	6	0	6	©	6	© ©	3	© ©	2	© ©	2	© ©	2	<ul><li>◎</li><li>○国数</li></ul>	4 3	© ©	4 3	<ul><li>◎</li><li>○数</li><li>○数</li></ul>	4	中学数学 数学 I 数学Ⅲ 数学A 数学A 数学为 数学演習習 数学演習3	11 3 4 5 2 2
理科	中学理科 科学生基礎 物理基礎 化学基礎 化学基礎 化学基礎 生物基礎 生物基礎 理科特講 選科 理理科 報酬	11 2 2 4 2 4 2 4 2 4 2 4	0	4		4	©	4	◎ ○理1 ○理1	2 2	<ul><li>◎</li><li>○ 理2</li><li>○ 理2</li><li>○ 理2</li><li>○ 理2</li></ul>	1 1 1	<ul><li>○理3</li><li>◎</li><li>○理3</li></ul>	3 3	<ul><li>○理3</li><li>◎</li><li>○理3</li></ul>	3 3	○理4	2	○理5 ◎ ○理5	4 4	○理5 ◎ ○理5	4 4	中学理科 科学生表礎 物理基礎 化学基礎 化学基礎 生物基礎 生物基礎 里科特講 理理科特講 理理科特講	11 2 2 4 2 4 2 4 2 4
	理科演習A 理科演習B 理科演習C 理科演習D 物理演習 生物演習 物理基礎演習 生物達養 養殖演習												〇理3 〇理3	3 3	<u>○理3</u> ○理3	3 3	○理4 ○理4 ◎	2 2	○理5 ○理5	4 4	〇理5 〇理5	4	理科演習A 理科演習B 理科演習C 理科演習B 物理演習D 物理演習 物理基礎演習 生物演選 生物基礎演習	
保体	中学体育 体育 保健	9 7 2	0	3	0	3	0	3	0	2	© ©	2	0	2	0	2	0	3			0	3	<u>中学体育</u> 体育 保健	9 7 2
芸 術	中学音楽 中学美術 音楽 I 美術 I	3 3 2 2	0	1	0		0	1	O芸 O芸	1 1	〇芸 〇芸	1 1	〇芸 〇芸	1 1	O芸 O芸	1 1							中学音楽 中学美術 音楽 I 美術 I	3 3 2 2
英 語	中学英語 コミュニケーション英語 I コミュニケーション英語 I コミュニケーション英語 I コミュニケーション英語 I 英語表現 I 英語表現 I 総合英語	12 3 4 4 2 4	0	4	0	4	© 	5	© ©	2	© ©	4	© ©	4	© ©	4	© ©	5	© ©	5	© ©	5	中学英語 コミュニケーション英語 I コミュニケーション英語 I コミュニケーション英語 I コミュニケーション英語 I 英語表現 I 英語表現 I 総合英語	12 3 4 4 2 4
家庭	家庭基礎 中学技術·家庭	5	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1							家庭基礎 中学技術·家庭	5
技・家	社会と情報	2					<u> </u>		0	1	0	1	0	1	0	1							中子技術・家庭 社会と情報	2
情報 探究科学 (SSH)	SS基礎								OS1	2	OS2	2	OS2	2	OS2	2	OS3	1	OS3	1	OS3		SS基礎 SS発展 SS応用・実践	
	探究応用 探究発展								OS1	2	OS2	2	OS2	2	OS2	2	OS3	1	OS3	1	OS3		探究基礎 探究応用 探究発展	
総合学習	中学総合学習 総合学習	3	0	2	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	中学総合学習 総合学習	6 3
道徳特活	中学道徳 中学LHR LHR	3	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	©	1	0		中学道徳 中学LHR LHR	3
	ストー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	0 EV E	\23.1U (-	35		34		34		35		35		35		35	J	35		35	ŭ	35		

【プレミアS・特進コース教育課程表】 【プレミアSコース教育課程表】 【特進コース教育課程表】 (平成30年度入学生:新3年生 (令和元・平成31年度入学生:新2年生) (令和元・平成31年度入学生:新2年生) 3年SSH 3年SSH 2年SSH 2年SSF 2年理系 3年理系 2年理系 3年文系 3年理系 教 科 標準 2年文系 教 科 科目 標準 2年文系 改皿非選技 数Ⅲ選択 国語 総合 国語総合 © 2 2 © 3 国語 総合 現代文B 4 0 2 0 2 現代文B 4 © 3 2 0 2 現代文B 0 2 2 0 典 В 4 0 3 0 古 典 B 4 3 0 国 語 国語 0 © 2 © 2 0 現代文演習 現代文演習 国語 現代文演習 0 0 典演習 古典演習 2 2 古典演習 © 2 2 国語演習 国語演習 0--2 国語 演習 0-1 0-1 世界史A 世界史A 界史B 世界史B 世界史A 世界史B 0 地理歴史 日 本 史 B 也理歴史 日 本 史 B 0-O T3 地理歴史 日 本 史 B 0-4 0-地 理 A 2 0 2 2 地 理 A 2 0 2 理 A 2 0-2 0 0-12 0-地理 B 4 6 0 地 理 B 4 φ 9 理 B 理 © 2 0 2 © 2 © 2 2 2 理 理 2 0 現代社会 公 現代社会 0 0 0 公 2 2 公 民 現代社会 2 公 民 瀋 習 0 1 0 1 公民演習 公民演習 0 © 2 学 I 数 学 I 学 数学 4 0 0 3 0 4 数学 П 4 4 0 0 0 4 Π 3 3 数学 II 4 4 4 数 学 Ⅲ 数 学 🎞 0 4 4 5 5 数 学 Ⅲ 5 0 6 数学A 2 数学A 2 学 Α 学 B 2 ② 2 0 0 © 2 学 B 2 © 2 0 0 0 学 B 0 2 0 0 2 数学演習 数学演習 数学演習 φ 0þ 9 物理基礎 物理基礎 0 0 2 0 2 2 0 0 2 勿理 基礎 2 理 0 O 3 理 4 0 0 理 0 0-0 4 0 4 生物基礎 © 2 0 0 0] 生物基礎 © 2 0 0 2 0 0 4 0 物基礎 0 2 物 4 0 物 0 9 0 0-理科 化学基礎 2 理 化学基礎 2 理 科 化学基礎 学 0 3 © 3 华 0 © 3 0 0 4 0 学 演 習 上 学 演 習 学基礎 地学基礎 化学演習 0--2 地学基礎 2 学演習 也 学 演 習 也 学 演 習 0 © 2 0 2 0 0 2 育 © 2 0 © 2 保健体 保健体 0 0 © 1 © 1 © 1 0 0 育 0 ⊚ 3 ⊚ 3 0 ⊚ 3 © 3 健 健 保健体育 0-0 楽 I 2 0 0 0-楽 I 2 0 0 0-健 芸 名 楽 I 2 0 0 0 1 0 0 0 芸 徘 術 I 2 0 1 1 0. 0-0 1 術 I 2 0 0 1 0 0 1 芸 術 I 0 0 +1 0 0+1 0 +1 道 0 0 道 I 2 0 0-0 0 0 0 0 0 0-道 ュニケーション英語 1 3 ュニケーション英語 I 3 コミュニケーション英語 ミュニケーション英語 I 0 0 0 4 ミュニケーション英語Ⅱ 4 0 0 Ø 4 3 4 4 4 4 4 ミュニケーション英語 4 ミュニケーション英語Ⅲ 4 ミュニケーション英語Ⅲ 4 外国語 外国語 ミュニケーション英語Ⅱ 4 0 0 0 6 0 英語表現] 2 英語表現Ⅰ 2 外国語 英語表現Ⅱ 英語表現 英語表現 II 0 0 0 4 4 0 0 4 英語読解 英語読解 英語表現 英語読解 Ċ 6 0 9 家庭家庭基礎 2 家庭家庭基礎 2 家 庭 家庭基礎 情 報情報の科学 0 1 0 0 © 1 情 報 情報の科学 © 1 0 0 © 1 情 報 情報の科 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 総合学 8合学 総合学習総合的な学習の 0 © 1 © 1 © 1 © 1 0 © 1 © 1 © 1 0 1 特 活 H R 0 H R © 1 0 结 活 H R 0 © 1 0 0 0 © 1 SS基礎 SS基礎

探究科学

(SSH)

課題 探究型 学習 (SGH)

 $O \pm 1$ 

0

0

S発展

S応用·実践

探究基礎探究応用

探究発展

S基礎

S発展

S応用・実践

探究基礎

探究応用

空 空 発 展

© 1

探究科学

押籍

探究型学習

探究科学

(SSH)

課題 探究型 学習 (SGH SS発展

S応用・実践

探究基礎

探究応用

O T 2

0

2

Оп

0

2

【プレミア	Sコース・特進コ-	一ス教育	育課程	表】					【総合進	【総合進学コース教育課程表】						【総合進学コース教育課程表】							【総合進学コース教育課程表】					
(令和2年	F度入学生:新1年	手生)							(平成30	年度入学生:新3	3年生)						(令和元・平成31年度入学生:新2年生)							(令和2年度入学生:新1年生)				
教科	科目	標準	1	年	1年	SGH	1年	SSH	教 科	科目	標準	3年	文系	3年5	里系		教 科	科目	標準	2年3	不	2年5	1系	教 科	科目	標準	1:	年
9X 14	14 🗆	15-1-	l '	+	14	Juli	14	3311		国語総合	4							国語総合	4						国語総合	4	0	5
	国語総合	4	0	5	0	3	0	3	国 語	現代文B	4	0	3	0	3		国 語	現代文B	4	0	3	0	3	国 語	現代文B	4		
	現代文B	4								古典 B	4	0	3	0	3			古典 B	4	0	3	0	3		古典 B	4		
	古典 B	4								世界史A	2							世界史A	2						世界史A	2	0	2
国語	現代文演習	$\overline{}$								日本史B	4							日本史B	4	0	- 3				日本史B	4		
	古典演習		╁							日本史演習	<i>-</i>	0-	T 4				地理歴史	日本史演習							日本史演習			
	国語演習		╁						地理歴史	地 理 A	2			0	2			地 理 A	2					地理歷史	地 理 A	2		П
	世界史A	2	0	2	0	2	0	2		 地 理 B	4			_				 地 理 B	4	0					 地 理 B	4	H	Н
	世界史B	4	_	_	_	-	_	-		地理演習	1	0-	$\vdash$					地理演習	$\vdash$						地理演習		H	H
**・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	日本史B	4	┢						-	倫 理	2	0						倫 理	2	0	2			-	倫 理	2	H	Н
地址征义			-								-									0	-					-		2
	地 理 A	2	-						公氏	現代社会	2		_				公氏	現代社会	2		-			公氏	現代社会	2	0	2
<u> </u>	地理 B	4	┞							公民演習	$\vdash$	0	4					公民演習	$\sim$						公民演習	$\vdash$	Н	Ш
	倫 理	2	<b> </b>							数学I	3							数学I	3						数学I	3	0	4
公 民	現代社会	2	0	2	0	2	0	2		数学 I	4							数 学 Ⅱ	4	0	4	0	4		数学Ⅱ	4	Ш	Ш
	公民演習	$\angle$							数学	数 学 Ⅲ	5			0	5		数学	数 学 Ⅲ	5					数学	数 学 Ⅲ	5		Ш
	数学I	3	0	4	0	4	0	4		数学A	2							数学A	2						数学A	2	0	2
	数 学 Ⅱ	4								数 学 B	2							数 学 B	2	0	3	0	3		数 学 B	2	Ш	
数学	数 学 Ⅲ	5								数学演習	$\angle$	0	5	0	2		-	数学演習							数学演習		Ш	
** -	数学A	2	0	3	0	3	0	3		物理基礎	2							物理基礎	2			0	-4		物理基礎	2		
	数 学 B	2								物 理	4			0	T4			物 理	4						物 理	4	П	
	数学演習									生物基礎	2							生物基礎	2	0	2	0			生物基礎	2		
	物理基礎	2							理 科	生 物	4			0			理科	生 物	4					理 科	生 物	4		
	物 理	4								化学基礎	2							化学基礎	2						化学基礎	2	0	2
	生物基礎	2								化 学	4			0				化 学	4			0	3		化 学	4		
	生物	4								地学基礎	2							地学基礎	2						地学基礎	2	0	2
理科	化学基礎	2	0	2	0	2	0	2		体 育	7~8	0	3	0	3			体育	7~8	0	2	0	2		体 育	7~8	0	2
	化学	4	Ť		Ť		Ť		保健体育	保 健	2	Ŭ		Ť			保健体育	保 健	2	0	1	0	1	保健体育	保 健	2	0	1
	化学演習	-	╫							音楽I	2	0 -	1	0	1			音楽I	2	0		0		-	音楽Ⅰ	2	H	H
	地学基礎	2	0	2	0	2	0	2	芸術	美術Ⅰ	2	0.	-1	0	-,		芸術	美術Ⅰ	2	0-	- 1	0	- 1	芸術	美術Ⅰ	2	H	$\vdash$
	地学演習	-			0		0		Z 113	書道Ⅰ	2	0	1	0	<del>] '</del>		Z m	書道Ⅰ	2	0	_	0	_	24 111	書道Ⅰ	2	H	$\vdash$
		7~8	0	2	0		0			音 坦 I		0		0				音 追 I	3	0	-	0			音 坦 I	3	0	4
保健体育	1		₩-			2	_	2			-			-						_	_	_	_			_	0	4
-	保健	2	0	1	0	1	0	1	u =	コミュニケーション英語Ⅱ			H					コミュニケーション英語Ⅱ	4	0	4	0	4	u ==	コミュニケーション英語Ⅱ	4	$\vdash$	Н
	音楽I	2	<b> </b>						外国語	コミュニケーション英語Ⅲ		0	3	0	3		外国語	コミュニケーション英語Ⅲ	4				_	外国語	コミュニケーション英語Ⅲ	4		$\vdash$
芸 術	美術Ⅰ	2	<u> </u>							英語表現Ⅰ	2							英語表現Ⅰ	2				_		英語表現Ⅰ	2	0	3
	書道I	2	<u> </u>							英語表現Ⅱ		0	3	0	3			英語表現Ⅱ	4	0	3	0	3		英語表現Ⅱ	$\vdash$	Щ	Ш
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	0	4	0	4	0	4	家庭	家庭基礎	2						家 庭	家庭基礎	2						家庭基礎	2	0	2
	コミュニケーション英語Ⅱ	4							情報	情報の科学	2	0	2	0	2		情報	情報の科学	2					情報	情報の科学	2		
外国語	コミュニケーション英語Ⅲ	4							総合学習	総合的な学習の時間	3~6	0	1	0	1		総合学習	総合的な学習の時間	3~6	0	1	0	1	総合学習	総合的な学習の時間	3~6	0	1
71:mm00	英語表現Ⅰ	2	0	4	0	4	0	4	特 活	LHR		0	1	0	1		特 活	LHR		0	1	0	1	特 活	LHR		0	1
	英語表現Ⅱ	4										3	3	33	3					33		33					3	3
	英語読解	$\overline{}$																										
家 庭	家庭基礎	2	0	2	0	2	0	2																				
情 報	情報の科学	2																										
	1							-																				

※選択教科は原則として10名以下の場合は開講しない ※◎は必修 ○は選択 ※入試受験科目に伴う変更の可能性がある

総合学習

探究科 学 (SSH)

課題 探究型 学習 (SGL)

総合的な学習の時間

LHR SS基礎

SS発展

SS応用·実践 探究基礎 探究応用 探究発展

0 1 0

0 ○ 1 ○ 1 ○ 1

2

# 2 SSH 評価表

### 札幌日本大学高等学校 SSH 評価表(SS 基礎・SS 発展・SS 応用・実践に関する到達度評価)

組 氏名 科学技術系人材育成到達度評価 SS 目標とする科学技術イノベーションを支え世界レベ ルで活躍する人材として身につける力(到達度評価) 础 努力を要す 評価する 高いレベルで評価する 展 非常に高いレベルで評価する 実験や講義・見学に大変意欲的に参加し、興味 実験や講義などに積極的に参加し、新し 実験や講義・見学に積極的に参加する姿勢がみられ 実験や議義・日学に積極的に参加しているが、風味 主験や撮影・見学に積極的に参加し、風味関心をも 関心をもったことに関連する事項について自ら調 い知識や技能に関することを調べるかど ず、風味関心をもったことに関連する事項について 関心をもったことに関連する事項について調べてい ったことに関連する事項について細べ、レポート等に くた車が高いレベルでレポート等に具体的にます。 音欲的か姿勢が見られる 調べていない わしっかれと理解している 学んだ知識・技能について理解し, それら 学んだ知識・技能についてあまり理解せず, それらを 学んだ知識・技能についてある程度理解しているが、 学んだ知識・技能について理解しており、それらを他 学んだ知識・技能についてしっかりと理解し、それ を他者に説明できる れらを他者に説明することができない 者にある程度説明することができる っを他者にわかりやすく説明することができ 実習・実験時における実験器具等の取り 実験・実習に積極的に参加し、実験器具等は手順通 扱いを習得しようとする姿勢や観察時の のに扱っており、取り扱い方も正確である 姿勢が見られる 課題研究や実験などを進めていく上で理解が 課題研究や実験などを進めていく上で理解が不十分 課題研究や実験などを進めていく上で理解が 不十分な事項について幅広い知識を習得する 十分な事項について深く考え、自ら調べ知識を習 ため学習に取り組む姿勢がみられる 実験結果などをまとめ発表するポスター 実験結果などが適切にポスター・レポート等に書 実験結果などが適切にポスター・レポート等に書か 実験結果などが適切にポスター・レポート等に書かれ 実験結果などがポスター・レポート等に書かれ、内容 レポート作成などに積極的に取り組み、発 かれ、積極的に内容を伝えたいという姿勢が見ら ておらず、作成なども積極的に取り組んでいない。内 を伝えたいという姿勢があるが、作成物などに工夫が れ、内容を伝えたいという姿勢があり、自ら工夫し作 表を通して研究内容を伝えたいという姿 れ、自ら工夫し他者に伝わりやすいよう作成してい 容を伝えたいという姿勢も見られない あまり見られない 成している 勢が見られる 課題研究などにおける課題を解決するた すべての課題について,自力で独創的な考えを提案 1 つの課題について、自力で独創的な考えを提案す 幾つかの課題について、自力で独創的な考えを提案 すべての課題について, 自力で独創的な考えを めの方法について、自力で独創的な考え することができない ることができる することができる 提案することができる を提案することができる 仮説設定の根拠が明確であり、しっかりと仮説が 自ら設定した仮説において課題に対する 仮説が設定できるが、その仮説に対する自分なりの 仮説が設定されており、その仮説に対する自分なり 仮説を設定できていない 設定され、その仮説に対する自分なりの答えを適 自分なりの答えを適切に設定できる 答えを設定できていない の答えを設定できている 切に設定できる 課題研究や宝輪の目的を理解し、適切か 実験の目的を理解しているが、妥当な実験計画をた 実験の目的を理解し、明示することができる。ま 独創性・科学的リ 実験の目的が理解できず、実験計画をたてることが 実験の目的を理解し、明示することができるまた、実 宝験計画を立案1. 計画的に宝験を行う てることができないため、実験が計画涌り進んでいな た. 適切な事験計画をたて自らの仮説を確認する できないため、実験を計画的に行うことができない 験計画をたて実験を計画的に行っている ニレができる vが自分なりに進めている 事験になっており、計画的に事験を行っている 実験や調査などで得られた結果を数値化 実験を複数同行っておらず何頼性のあるデータを取 事験を複数回行い信頼性のあるデータを取ることが 実験を複数回行い信頼性のあるデータを取ること 実験を複数回行い信頼性のあるデータを取ることが し、適切に処理した結果から、論理的に ることができていない、グラフ・寿などをあまり活用で できる。また、グラフ・表などの重要性を理解し作成し ができる。また、データを適切に処理レグラフ・表 できるが、グラフ・表などをあまり活用できていない 考察して結論を導くことができる きていたい ている などの重要性を理解し作成している 先行実験や過去のデータなどについて, デジタル 先行実験や過去のデータなどについて調 先行実験や過去のデータなどについて, デジタルツ 科学的根拠としてインターネットの情報のみを用いて 科学的根拠として一般書籍やインターネット等を用い ソールや過去の文献などを科学的根拠として適切 べるなど、デジタルツールや過去の文献 一ルや過去の文献などを調べ、参考文献として紹介 おり、参考文献として紹介もしていない ているが、参考文献として紹介していない に用いることができ、参考文献としてしっかりと紹 などを多面的に使いこなす能力がある している 介している 交流時や発表時にメモなどを見ず、自分 メモを用いず一貫性のある自分の意見を説得力 メモを見ながら発表しており、自分の意見等をまとめ メモを見ながらではあるが、自分の意見等を適切に メモを用いず自分の意見を具体例などを適切に用い の意見などの発表を適切に主張・説明で のある表現を用いて主張・説明し、理解させること られず, 説明等が不十分 理由づけし、主張することができる て、分かりやすく主張・説明することができる きる能力がある 資料やポスター・スライドを作成する際に 資料やポスター・スライド作成に工夫が見られるが、 資料やポスター・スライド作成に工夫が見られ、タイト 資料やポスター・スライド作成に工夫が見られ、す 資料やポスター・スライドなどを作るだけで他者に見 他者に見やすくわかりやすいものを作るこ ルなどもわかりやすく、図やグラフなど用いられてお べてにおいてシンブルでわかりやすく、適切に図 とができる り, わかりやすいものになっている やグラフなどが用いられている 発表時における話すスピードが不適切で予定通りの 予定通りの時間で発表が終わり, 発音や音量も適 発表時における時間・話すスピード・音 予定通りの時間で発表が終わっているが、音量や発 予定通りの時間で発表が終わり, 発音や音量も適切 時間に終了しない。また,音量・発音が悪く,表現力 切で聞き取りやすく、発表方法に実物を用いるな 量・発音が適切で表現力が豊かである 音が悪く聞き取りづらいことがある で聞き取りやすい発表になっている ど表現方法に十分な工夫がみられる 発表後の質問内容を直ちに理解し、分析すること ション能力・ 発表後の質問などを適切に理解し, 的確 発表後の質問内容を理解することができず質問の内 発表後の質問内容は理解することができるが、的確 発表後の質問内容を適切に理解し、ある程度適切に で、伝えたいことを適切に構成し返答することがで に返答する能力がある 容に返答できない に質問の内容に返答することができない 返答することができる ·国際性· 海外研修などを通して外国の文化や言語 留学生とある程度交流しているが、積極的に受け入 留学生との交流や海外科学研修に積極的に参加 留学生との交流や海外科学研修に積極的に参加 海外研修や留学生との交流に興味をほとんど示さな 倫理観 を理解しようとし、意欲的に交流しようとす れていないが、他国の言語や文化を理解しようとして し、他国の言語や文化について理解を深めようとして し、他国の言語や文化について十分な知識をも ス姿勢が見られる ち、理解を深めた 実験・実習・研修時における準備・片付け 実験や準備・片付け等が適正に行われており、指 実験を行っているが、準備や片付け等が適正に行わ 実験を行っているが、準備や片付け等が適正に行わ 実験や準備・片付け等が行われており、指示を確認 を、適切かつ指示を確認し安全に行うこと 示を確認し他者の安全確保等までしっかりと配慮 れておらず、指示を確認できていない れていないが、指示を確認し安全は確保できている し安全確保できている ができる 倫理的問願が社会には沢山あり、科学技術者が担う 倫理的問題が社会に多く、科学技術者が担う倫理 倫理的視点および科学技術者に求めら 仮想事例のような大きい問題については現実には倫 倫理的責任の重大さの理解が不十分で、日常的な 科学技術者になった時にはその倫理的責任というこ 的責任の重大さを理解し、日常的な問題について れる倫理観を理解し、行動する実践的態 理的視点で考えることはできても実践することはでき 問願についても倫理的視点で考え実践しようという意 とを考えて実践していこうとしている も倫理的視点で考え実践しようという意欲が大い 度が見られる 欲も持てなかった に高まった 総合評価

# 3 SSH 意識調査

# SSH 意識調査

次の質問に4段階で答えてください。							
①まったくそう思わない ②そう思わない ③	3)そう思う		4)強	くそう	思う		
該当の番号の○を丁寧に塗りつぶしてください。	例 ( ①		•	3	4	)	
[1]物事を理解する力について							
1.分からない問題は様々な知識を用いて考えようとする		(	1	2	3	4	)
2.問題の意味を理解するのに時間をかけている		(	1	2	3	4	)
3.公式や法則が成り立つ理由を考えようとしている		(	1	2	3	4	)
4.公式は成り立ちよりもどのように使うかが重要である		(	1	2	3	4	)
[2]理論的に物事を考える力について							
1.問題の答えが問題の趣旨にあっているか考えている		(	1	2	3	4	)
2.様々な知識を組み合わせ課題等に対応している		(	1	2	3	4	)
3.暗記中心の学習は大切である		(	1	2	3	4	)
		(	1	2	3	4	)
[3]自分の考え等を表現する力について							
1.相手の様子を確認しながら説明している		(	1	2	3	4	)
2.発表の時、原稿を作りそのままの言葉で話すようにしている		(	1	2	3	4	)
3.発表の時, 表やグラフを用いて説明するようにしている		(	1	2	3	4	)
4.自分の考え等を自分なりの言葉で説明できる		(	1	2	3	4	)
[4]科学観を問うもの							
1.科学は研究者など一部の人にしか理解することが出来ないもの	のである	(	1	2	3	4	)
2.科学は人の未来を切り開く大切なものである		(	1	2	3	4	)
3.科学は便利であるが使い方を誤ると悪影響を及ぼす		(	1	2	3	4	)
4.科学の発達には終わりがない		(	1	2	3	4	)
[5]TIMSS 理科調査							
1.あなたは理科好きですか		(	1	2	3	4	)
2.理科の成績はいつも良い		(	1	2	3	4	)
3.学校で理科をもっとたくさん勉強したい		(	1	2	3	4	)
4.私はクラスの友達より理科を難しいと感じる		(	1	2	3	4	)
5.理科の勉強は楽しい		(	1	2	3	4	)
6.理科は私の得意な教科ではない		(	1	2	3	4	)
7.理科で習うことはすぐにわかる		(	1	2	3	4	)
8.理科は退屈だ		(	1	2	3	4	)
9.理科を勉強すると日常生活に役立つ		(	1	2	3	4	)
10.他教科を勉強するために理科が必要だ		(	1	2	3	4	)
11.自分が行きたい大学に入るため理科で良い成績を取る必要が	ぶある	(	1	2	3	4	)
12.理科を使うことが含まれる職業につきたい		(	1	2	3	4	)
13.将来自分が望む仕事につくために理科でよい成績をとる必要	呼がある	(	1	2	3	4	)
*網掛けは逆転項目							
	名(						)

札幌日本大学高等学校

# S S H 通信

令和2年度 第1号

### SSHをみんなのものに



札幌日本大学高等学校 SSH 企画推進室 文責丸木

# 世界の中で唯一無二の存在である「君」に問う!

全人類に地球が出した難問に自分発の解を持とう!

生徒の皆さんとも直接会えないまま、数ヶ月が経過しました。自粛期間にも関わらず、人間以外の動物は何事もなかったかのように自由に動きまわっています。考えてみると、皮肉にも今回の戦いは、地球上で最も高等だと言い張る「人間」に対して、生物とも無生物とも言えない「ウイルス」との間で起きているものです。「君」というのは人類 20 万年の歴史を一度たりとも切れることなく繋がってきた唯一無二の存在です。しかし微生物の歴史はその2 万倍の 40 億年。我々ほ乳類は環境変化に対応するために、有性生殖を選びましたが、母親の胎内では父親由来の異質な存在は本来免疫反応がはたらき、受け入れられません。これを抑制して手助けしたのがウイルスだというのです。実は人類の誕生にウイルスの助けは欠かせなかったのです。また、我々の体を設計する役割を持つゲノムの約半数はウイルス由来だと分かったそうです。ウイルスとの関係は、単なる「戦い」ではなく「共存」の視点が大切なように思います。

SSH 指定校である本校にとって、今回の危機については、「多くの誰かを救うことが出来る」という大きなモチベーションとなります。さらに今年度、念願の SSH 重点枠に指定され、日本の代表として地球規模の課題解決に向けて、これまでの常識にとらわれずに柔軟な発想で皆さんと一緒に新たな世界を創っていきたいと考えています。今年度、支援いただく研究費で現在次のような機器を購入する予定です。皆さんの課題研究の参考にして活用してもらえればと思っています。

① 高速度カメラ 画像サイズによって最大毎秒 4000 コマの撮影が可能です。運動をはじめ、流体スポーツ科学・バイオメカニクス・燃焼・衝突・破壊・顕微鏡下・ロボットビジョン・リアルタイムセンシングなど様々な用途に活用できます。分析ソフトも最新式なものにそろえ、それそれの研究に幅広く役立ててもらいたいと思っています。



- ② 脳波測定器 近年、脳科学の進化によって意識や感情、潜在意識などの研究が進んできました。創造力やイノベーションを起こす力、集中力などについてもアプローチ出来ると期待されています。現在、本校では音楽に関する研究も多く進められていますが、心の安定や快適さなどの定量的な処理が困難な指標にも活用の可能性があります。
- ③ 太陽発電キット 現在北海道では、豊かな自然の恵みから農水産物を年間およそ1兆円得ていますが、全道のエネルギーを生み出すためにほぼ同額のお金が使われています。このままでは北海道には何も残りません。一方、ドイツでは太陽光や風力などの再生可能エネルギーを上手く利用しています。効率や安定性も飛躍的に向上しています。今後研究が進めば電気代金は初期の設備投資の費用を除けばほぼゼロになるとの報告も出ています。意外に思いますが日本には再生可能エネルギー資源が豊富にあり、その量はドイツの約9倍あると思いますが日本には再生可能エネルギー資源が豊富にあり、その量はドイツの約9倍あると言われています。本校でも、太陽光発電の基礎研究を積むために、太陽パネルやインバーター、チャージコントローラー、バッテリーなどのキットをそろえます。いろいろなデータを取ることが可能ですので興味のある人は今から研究材料をそろえて考えておいてください。



この休校期間、普段自分から動いていた人と誰かに動かされていた人の差が明白に出てきます。皆さんが日頃通学しているJR、あの列車も自分で動くことができるモーター付きの車両とただ引っ張られているだけの車両があります。前者には「モハ」後者には「クハ」と記されています。「潮がひくと誰が裸で泳いでいたかが分かります」。皆さんは、常に「モハ」となってください。2、3年の皆さんは、今は論文とポスターをしっかり仕上げておいてください。1年生の皆さんは、HPやネットを使って自分の

研究課題を考えておいてください。また何か不明の点は、SSH 担当の先生に聞いてくさい。 我々SSH 担当教員も皆さんと直接会える日を心待ちにしています。

# Super Science Highschool の類は指わけ

SSHとは文部科学省が、『将来の国際的な科学技術関係人材を育成するため、 S3Fには文本が学者が、『将来の画師がは分子文師園原外のと自成するため、 先進的な理数教育を実施する高等学校等を「スーパーサイエンスハイスクール 校SSH校)」として指定し、学習指導要領によらないカリキュラムの開発・実 践や課題研究の推進、観察・実験等を造した体験的・問題解決的な学習等を支 援する事業』であり、2002年度(平成14年度)より行われています。札幌日大 高校では2012年度(平成24年度)に、文部科学省からSSH校としての指定を受 2016年度(平成28年度)までの5年間で高文連北海道大会での総合賞受賞、 各種発表会での多数の受賞歴の他、SSH活動での取り組みが評価されたことによる国公立大学AO入試での合格者を輩出するなど、数多くの実績を上げてきました。本校は2017年度(平成29年度)に2期目5年間の再申請が認められて再び SSH校としての活動に取り組み、現在通算9年目のSSH活動に取り組んでいま る。また今年度はSSH重点枠にも採択されました(今年度を呈面の私立高校で採択されたのは本校のみでした)。今まで以上に高度な課題研究にも挑戦していくことになりました。今年度からは1年生にタブレットが導入されたことで、今まで以上にSSH活動の幅が広がることが期待されています。



課題研究活動

-ルドワーク



課題研究発表会(高2)



Global link Singapore



サイエンスツアー I



全校科学講演会



第56号

# Super Science Highschool の取り組み ~高校1年生編~



# SSH活動の開始 ~オリエンテーションなど・

体校明けの6月からコロナ禍でのSSH活動が始まりました。昨年度までは週2時間の授 業でしたが、今年度からは高校1年生は週3時間のSSH活動になっています。今年度の

高校1年生からはタブレットを用いた新しい形 でのSSH活動が始まっています。

オリエンテーションではSSH活動の意義や活動 内容などの他、SSH活動を通じて身につけてほし い力などについての説明がありました。そして、 それらのことを踏まえたうえで、思考力などを高 める講義が行われていました。

ロイロノートを用いた教員一生徒間の双方向の やりとりやレゴブロックを用いた授業など、いず

れも中学時代にはあまり なじみのない授業です。 このような授業を通じて 生徒たちは考える習慣を 身につけていくことにな ります。集中して取り組 み、休校期間の遅れを取 り戻してほしいと思います。









# Super Science Highschool の取り組み 第58号 ~高校1年生編~

# SSH活動~年間計画~

休校期間が長く続き、今年度の予定が大幅に変更 となりました。今後も年間計画が変更となる場合 がありますので、注意してください。

高	校1	年生SSH基礎年間計画(前期)
6月10日	水	科学基礎実験
6月17日	为	科学基礎実験
6月24日	为	科学基礎実験
7月1日	为	科学基礎実験
7月15日	为	科学基礎実験・ポスター作成
8月1日	±	高3課題研究発表会(英語口頭発表)
8月11日	火	サイエンスツアー I (1日目)
8月12日	为	サイエンスツアー I (2日目)
8月26日	水	科学基礎実験・ポスター作成
9月2日	为	科学基礎実験・ポスター作成
9月9日	水	ミ二発表会①
9月16日	为	ミニ発表会②
9月20日		第1回学校説明会
9月23日	水	ミニ発表会③

		102521		
高校1年生SSH基礎年間計画(後期)				
10月14日	水	課題研究テーマ設定①		
10月21日	水	課題研究テーマ設定②		
10月24日	H	フィールドワーク		
10月25日		第2回学校説明会		
10月28日	水	課題研究テーマ設定③		
11月4日	水	課題研究		
11月18日	水	課題研究		
11月22日		第3回学校説明会		
11月25日	水	課題研究		
12月2日	水	課題研究		
12月9日	水	課題研究		
12月16日	水	課題研究		
12月19日	H	科学の祭典(北広島)		
1月13日	水	課題研究		
1月20日	岁	ポスター作成①		
1月27日	水	ポスター作成②		
2月3日	水	ポスター作成③		
2月24日	水	ポスター作成④		
3月3日	水	ポスター作成⑤		
3月10日	水	ポスター発表会		
3月17日	水	1年の反省		

# Super Science Highschool OFX I HAH

# ~高校2年生編~

第59号

# 高校2年生SS発展年間計画(前期) 6月9日 火 課題研究 6月16日 火 課題研究 6月23日 火 課題研究 6月30日 火 課題研究 7月21日 火 課題研究 8月1日 土 高3課題研究発表会(英語口頭発表) 8月11日 火 SSHサイエンスツアーI(1日目) 8月12日 水 SSHサイエンスツアーI (2日目) 8月18日 火 課題研究 8月25日 火 課題研究 9月1日 火 課題研究 9月8日 火 課題研究 9月15日 火 課題研究 9月20日 日 学校説明会

SSH活動~年間計画~

	7	版校2年生SS発展年間計画(後期)
10月13日	火	ポスター発表会①
10月20日	火	ポスター発表会②・課題研究
10月24日	±	フィールドワーク
10月25日	В	第2回学校説明会
10月27日	火	課題研究
11月22日	$\Box$	第3回学校説明会
11月24日	火	課題研究
12月1日	火	課題研究発表会準備 ①
12月8日	火	課題研究発表会準備② 及び 科学の祭典準備①
12月15日	火	課題研究発表会準備③ 及び 科学の祭典準備②
12月19日	±	科学の祭典(北広島)
1月12日	火	課題研究発表会準備
1月19日	火	課題研究発表会練習①
1月26日	火	課題研究発表会練習②
1月30日	±	高2課題研究発表会(日本語口頭発表)
2月2日	火	発表会反省 及び 日本語論文作成開始
2月9日	火	課題研究 及び 日本語論文作成準備
3月2日	火	課題研究 及び 日本語論文作成準備
3月9日	火	課題研究 及び 日本語論文提出締め切り
3月10日	水	高1課題研究発表会(ポスター発表)
3月16日	火	年度末反省等

# Super Science Highschool の類なり作用み

# 第60号

# ~高校3年生編~



# SSH活動~年間計画~

高校3年生SS応用・実践年間計画(前期)				
6月2日	火	В	日本語論文作成・英語発表準備・課題研究	
6月9日	火	В	日本語論文作成・英語発表準備・課題研究	
6月16日	火	А	英語発表練習①・課題研究	
6月23日	火	Α	英語発表練習②・課題研究	
6月30日	火	В	英語発表練習③・課題研究	
7月21日	火	В	英語発表練習④・課題研究	
8月1日	±	В	課題研究発表会	
8月25日	火	А	日本語論文提出期限・3年間の反省等	

高校3年生にとっては最後のSSH活動になります。今まで取り組んできた課題研究内容を論文にまとめ、後輩たちに引き継いでいって欲しいと思います。また科学部で活動していた人たちについても、課題研究内容の引継ぎなどを確実に行ってください。皆さん方が取り組んできた研究内容が引き継がれていくことで、今後も新たな発見等があるはすです。大学進学後も研究を継続していく人は、現段階で、課題研究内容の総括もしてください。改良点はなかったのか、データで不足しているものはなかったのか、別の視点から考えるとどのようなことが見えてくるのかなどです。

# SSH活動~年間計画について~

今年度、コロナウィルス感染症がどのような影響をわれわれに与えてくるかはまだまだわかりません。今年度開始早々から全国的に休校措置が取られたように、今後も再び休校措置が取られることがあるかもしれません。我々はそのような最悪の場合を想定しつつも、そのような状況下でどのように課題研究を継続していくかを考え続けなければなりません。年間計画は何度も変更になる可能性がありますが、与えられた時間を大切に使ってください。

# Super Science Highschool の取り指わけ

第61号



# 基礎実験のスタート!!

7月に入り、高校1年生の基礎実験がスタートしました。昨年度迄は2つの共通テーマが与えられ、それらのうちどちらか1つに取組んで、「仮説」「実験」「考察」までの一連の流れを学んできました。今年度はコロナ禍で休校期間が長かったために、「物理分野」「化学分野」「生物分野」「地学分野」の4つの分野をそれぞれ体験して、基礎的な実験技能や知識を学ぶ授業に変更しました。4つの分野を学びながら、後期からの課題研究に向けて、自分の興味ある分野への関心を高めていきます。

# ポスター発表に向けて!!

高校2年生は、昨年度末に実施できなかったポスター発表会を実施する予定です。規模を縮小して実施するために、30ある課題研究グループでまずは予選会を行い、投票で選ばれた12グループが発表を行います。時間内に自分たちの研究内容を簡潔に伝えられるかがポイントですので、グループ内で十分に打ち合わせをしてください。なお、発表グループに選ばれた場合は、学校説明会の際に来校者に対して研究発表を行うことになります。

# 英語口頭発表

高校3年生はSSH活動の集大成となる英語口頭発表会に向けた準備を進めています。質疑応答も英語になるため今までよりもハードルが上がります。また今年度はコロナ対策の一環で、運営指導委員の先生方はオンラインで参加しますので、発表の仕方にも工夫が必要になってきます。聞き取りやすい発表を心がけましょう。

# Super Science Highschool OFT IFAH

# 高校3年生 課題研究発表会(英語口頭発表)

8月1日(土)、SSH活動3年間の課題研究活動のまとめである英語口頭発表会が行われました。新型コロナウイルスの影響で発表会の開催が危ぶまれましたが、運営指導委員の先生方にオンラインで参加していただくことで、無事開催することができました。この発表会のために、3年生は英語教諭の指導・助言を受け、発表スライド作成するなど多くの準備をしてきました。また、当日に備えて発表練習を何度も行いました。その成果もあり、当日は13班すべてが発表を終えることができました。発表会の最後には生徒代表挨拶として8組の宍戸さんが、3年間の課題研究活動を振り返りながら、発表に関わった方々にお礼を述べ、無事、発表会を終了することができました。









第62号









第63号

# Super Science Highschool の風い慣れ

# 高校3年生 課題研究発表会(英語□頭発表)





















# 高校3年生 課題研究発表会(英語口頭発表) 発表テーマー覧 Aiming to protect the Scarce Large Blue

Awesome! Useful Soundproofing

CHANGE OF "COEFFICIENT OF RESTITUTION" UNDER VARIOUS CONDITIONS

Extraction of quercetin
Free fall of objects
Identification of bacteria

Investigate the paleo current of the Toyohira River
Measurement of the Earth's Magnetic Field with a Neodymium Magnet

Method of measuring resistivity

Relationship between Timbre and Physical characteristics of sounds the behaviour of some kinds of zeta function in the critical strip

The Change of Magnetic Power due to The Heat

Using the Seebeck effect to generate power more efficiently







# Super Science Highschool の類は指われ

第64号



SS基礎:基礎実験の様子

昨年までのSS基礎では、仮説設定能力を育成するために、与えられた「共通テ マ」についてグループごとに実験を行っていました。しかし今年度は休校の影響で SSHの時間数が大幅に削減されてしまいましたので、後期からの課題研究に向けて、 基礎的な実験技能を習得するための基礎実験を実施しました。物理・化学・生物・地学 などの各分野の基本的な実験を通じて、後期からの課題研究に備えます。















取り組んだ実験を 通じて、自分の興味 関心の高い分野を 見つけていきます。

# Super Science Highschool OFT IFAH

サイエンスツアー | (道南、函館方面)



夏休みに入り夏期講習が終了後に、高1SSH選択生徒はサイエンスツアー I に出発し ました。今年度はコロナウィルス感染症の影響もあり、受け入れ機関が少ないために日 程を1泊2日に短縮して実施しました。今年度は北海道大学水産学部と函館国際海洋水 産研究センターの2ヶ所のみの訪問となりましたが、最先端の研究になどに触れあえた ことは、今後の課題研究のテーマを決める際の参考になったと思います。





での講義。

での施設見学。





函館国際海洋水産研究 センターでの解剖実習。





# Super Science Highschool の取り指わけ

第66号



# フィールだワークを通じて本校周辺地域の地形の成り立ちを学ぶ

2020年10月24日(土)、高校1,2年生のSSH選択者16名が本校周辺地域のフィールドワークに出かけました。このフィールドワークの狙いは以下の3点です。

- ①北海道の化石、特に北広島市周辺で発見された化石について理解すること。
- ②本校の土台となっている野幌丘陵の成り立ちと支笏火山の活動史を学習すること。
- ③自然の歴史的な見方を取得し、自然とのかかわり方を学ぶこと。

みなさんが生活している本校周辺はなだらかな丘陵地帯になっていますが、これらの 地形は多くの年月をかけて、様々な要因によって形成されてきました。地学担当の細 川先生のガイドによって、1日かけて札幌市から北広島市、苫小牧市などを見ていく ことでこれらの地形の成り立ちなどを学ぶことができました。





















この様な実習を体験することは今後の課題研究に生きてきます。ぜひ機会があれば参加しましょう。

# 6 令和2年度生生徒研究テーマー覧

## 高校3年生課題研究テーマー覧

Aiming to protect the Scarce Large Blue
Awesome! Useful Soundproofing
CHANGE OF "COEFFICIENT OF RESTITUTION" UNDER VARIOUS CONDITIONS
Extraction of quercetin
Free fall of objects
Identification of bacteria
Investigate the paleo current of the Toyohira River
Measurement of the Earth's Magnetic Field with a Neodymium Magnet
Method of measuring resistivity
Relationship between Timbre and Physical characteristics of sounds
the behaviour of some kinds of zeta function in the critical strip
The Change of Magnetic Power due to The Heat
Using the Seebeck effect to generate power more efficiently

#### 高校1年生課題研究テーマー覧

高校1年生課題研究テーマー覧
小型風力発電装置の開発~ブレード形状の最適化~
回転とノビ
ネオジム磁石を用いた地磁気の測定
音楽による快・不快の周波数特性
住宅における地中熱利用
ケルセチンスルホン酸の製造方法
香り抽出とエッセンシャルオイルの実用化
じゃがいもの雪中貯蔵と糖度変化
酢酸ナトリウムの過冷却と溶媒の関係~新規溶媒の検討~
理屈で判断が困難な場面で正解を選ぶには
貸し出し本に付着している菌の量を調べる
活性汚泥中の微生物と種
コケの持つ抗菌作用
エゾサンショウウオの温度変化による行動活性の違い~冬眠の条件~
動物の幸福感およびストレス軽減に関する研究
オーロラの色の変化
生分解性の発展と利用
赤毛米の利用
$\alpha$ $ \mathbb{C}$ ネンの抽出
生物模倣と風力発電
生活環境における脳のはたらき
ゲームをしている時、人間の脳はどういう反応をしているのだろうか
集中できる環境

### 高校2年生課題研究テーマー覧

微生物の培養と分類

高校2年生味超研究ナーマー見
未来への光~太陽光発電は世界を救う~
歩幅と歩行速度〜超効率的な歩行動作を求めて〜
正三角柱押し出しアルゴリズム
ネオジム磁石を用いた非磁性金属の抵抗率測定法
ケルセチンの抗酸化作用
FTIRによる大気中微量成分の分析~少量の変化がもたらす大きな動き~
ネオジム磁石を用いた地磁気の測定
バイオトイレに利用されているオガクズの性質~持続可能な社会に向けて~
声楽と倍音
抗酸化溶液
ウズラの発生過程
簡易ろ過装置による水の変化
教室内の細菌分布
剣道部の指の菌を除菌するには
アニメの配色と視認性
単純な運動と計算力の関係
実生活時のマスクの効果測定
メダカの品種改良
振動発電とは
街路樹の調査を通して地域に貢献する
画像認識による眠気の検出
吸・止・呼における人間の出力可能な力
吸音材の性質とその効果について
ゴマシジミの増殖と保護を目指して
小学生向けの炎色反応キットの作成
スターリングエンジン
ピーリング石鹸の洗浄力

# 7 (1)知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの感想等

Nichidai Science café 1st 「みんな違うから、みんないい!菌類から学ぶ生物多様性の意義」

≪自由記述でのコメント(抜粋)≫

2020年5月27日(水)

○生物多様性がどれほど重要か知ることができる貴重な体験となりました。ありがとうございました。○私は 以前から生物に興味がありましたが「菌類」には全く知識がありませんでした。今回のサイエンスカフェでは 自分が新たに興味を持つことができる物を見つけられたとおもいます。○どんなにちっぽけな菌でも世界を動 かしかねないものになることがはじめて知りました。〇ひとつのことから色んなことにつながっているという ことを改めて実感できたのでとてもいい機会になりました。やっぱりサイエンスは奥が深くておもしろいなと も思いました。今日はありがとうございました!!○普段耳にしていてもわからなかったことが身近になって 嬉しかったです。とてもわかりやすい説明で助かりました。○生物多様性によって生態系が安定しており、さ らにその多様性が人間の生活を支えてくれているということや、冒頭に説明していた、薬は色々なところに効 果がありすぎると逆に毒になってしまうというお話にも興味がもてました。今日は貴重な経験をありがとうご ざいます。○本日は面白いお話をありがとうございました。わたしは生物というジャンルにあまり興味がなく、 積極的に関わってこなかったのですが今日のお話を聞いて自分の中での世界が広がったように感じます。人間 以外にもたくさんの生物が生きていることを日々少しでも感じながら、これから様々な経験を積んでいきたい と思います。最後に一つ質問です,細谷先生の好きな生物は何ですか?○普段菌について考えることがなかっ たので、おもしろかったです。○生物は多様でなければならないことがとてもわかりました。また細矢先生の お話が聞きたいです。〇生物の多様性があることにより、人類の生活が連鎖により支えられていることが理解 出来ました。とても興味深く感じました。自分でも調べてみたいと思います。○Zoom と YouTube のどちらか 選択できるのは、参加者にとってはよいことだと思いましたが、主催者の負荷が大きそうですね。YouTube で 視聴したので、冒頭の約30分を見逃してしまい、残念でした。生徒さんが司会をしているのがよかったです。 ただ、質問タイムこそ高校生とゲストが対話できるとおもしろいのでは?○菌の多様性が植物の成長に大きく 寄与するというところが一番興味深く,面白く感じました。抗生物質もたくさん作っているはずなのに,多く の菌が共生し、結果として豊かになるのが面白いと感じました。○今回はとてもためになるお話をありがとう ございました。多様性というものを新たな視線から考えることができました。楽しい時間をありがとうござい ました。○菌類についてや、私たちが何をしたらいいかなどの説明のお話をしてくれてありがとうございまし た!面白い話をありがとうございました。○本日は素敵なご講演をありがとうございました。ブナの木から菌 類を通じてたくさんの生物が繋がっている図が特に印象深かったです。わたしの質問は取り上げられなかった ものの、○正直自分は親に申し込まされたので、初めは面倒だなあとか思ってました。でも実際にお話をきい てすごく興味を持ちました。説明もわかりやすく終わるまでがすごく早かったです。また何かの企画があれば また参加してみたいと思いました。ありがとうございました。○新しい菌類の発見に頑張ってください。○今 日は、菌について教えていただきありがとうございました。私は菌についてほとんど知らなく、考えたことも 全然なくて,けど今回細矢さんに教えていただきすごく興味が湧きました! これからも,菌についての研究頑 張ってください!○菌類の魅力について、詳しく聞けて良かったです。○生物としてだけでなく、人生も多様 であることが大事,とうことがとても印象に残りました。今日はありがとうございました。○面白く,興味深 いお話ありがとうございました。自分は生物選択(物理 or 生物)ではないため菌類とはあまり関わりがなく, 少 し気になっている事柄でもあったので、参加いたしました。最初の方はいろいろと対応しながら聞いていたた め、あまり」聞くことができませんでした...。またどこかでゆっくりお話しが聞きたいです。改めて良いお話 ありがとうございました。○説明がわかりやすかった 普段生活していても意識がいかないところに目を向け ることができてよかった。○もともと生物や化学などに興味があったのでとても楽しかったです!

○凄く面白かったです!多様性のことはもちろん,細菌やカビについての考え方が変わったし,視野が広がっ たような気がします。元々理科が好きで、休みの日に国立博物館によく行くので次は細矢さんがお話ししてい たことを意識して、見てみようと思います。〇生物の多様性について他の分野(建築など)と連携して出来るこ とはあるでしょうか?○生物多様性が人間にも影響があると知ってびっくりしました。○生物は多様性がやは り大事なんだと再確認出来ました。生物多様性が人間のせいで崩壊しつつある中、自分は何をすれば良いのか 考えながらお話を聞かせていただきました。この地球を守っていくために,自然というものに興味を持ち続け ることが大切なのだなと思いました。教えていただいた生物多様性情報のネットワークを活用しながら研究も 進めていきたいと思います。この度は、貴重な講演を開いていただきありがとうございました。とても楽しか ったです。○私はウイルスの増殖の仕方に心を奪われてから菌をウイルスに破壊されるものとしか認識してい なかったのですが、今日の授業を聞き、菌と他の生物との関係に人間関係のようなものが見出せ、なんとなく 菌に親近感が湧いてきました。このような面白い授業をしてくださり,本当にありがとうございました。○お 話ありがとうございました。あまり菌類には興味がなかったのですが、とても面白かったです。やはり何事に も興味を持って続けていくことが大切だと改めて思いました。 私もカエルの研究をしていて、いまの時期は 家の中にカエルが約300匹います。食べているものによって、分けて飼育しているのですが、一部のケースで 突然大量に死んでしまうことがあります。ツボカビ病のような何かの病気ではないかと思うのですが、飼育し ているカエルでも菌や病気が出るものですか?水換えやケースの清掃は毎日しています。 毎年日程が合わな くて行けていないので、今年こそは筑波の科博オープンラボに行きたいです!! 植物園も見にいきたいです! 私 も研究室に行けるように頑張ります!! ありがとございました。○今日はありがとうございました。Youtube で 閲覧していたため、ほとんど見られませんでしたが、細矢さんについて調べてみて、「知らないことを知らない ままにしないこと」が大切なのではないかと、感じました。新種を見つけた際にアメリカの先生に聞いたと仰 った時、自分ならほっておいてしまいそうなことなのに、探求心があり、それが大事なのではないかと感じま した!楽しみにしていたので、内容をほとんど知らないのが残念ではありますが、大事なことを学べました。 ありがとうございました。○音質と画質の問題で途中みるのを諦めてしまいました。テーマは面白そうだった のに本当にもったいないです...!次は YouTube の画面は zoom とは別撮りで行った方がいいと思います。あ と、YouTube のコメント欄が荒れていたので入れる人を事前申込した人と学生のみにかぎっておいたほうが雰 囲気はいいかな、と思います。次回やるなら頑張ってください!応援しています!○生物多様性が私、人間を 支えることの重要さを知りました。しかし動物の絶滅の原因が人間の活動のせいだということは怖いことだと 思いました。今回のカフェで改めて、電気、水、紙の無駄遣いを避けたいと思います。細矢さんのおっしゃっ たようにわたしもまず手始めに野生動物を守る活動がどのようなものがあるか調べたいと思いました。

# • Nichidai Science café 3rd 「遺伝子検査 — あなたは"そのとき"どうふるまうか —」

2020年7月25日(土)

【資料】・案内フライヤー(生徒作成)

ケースメソッド(対話)に用いた資料および記録 (ロイロノートのキャプチャ画像)











#### ★ハンチントン病

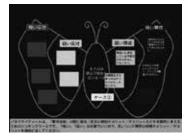
日本人のおよそ 10~20万人に1人がハンナントン病である。原収遺伝子は FFT 連信子であり、病的な変化を持つ場合にハンチントン病と診断される。 常染色体優性遺伝のため、子どもに 50%遺伝する。ハンチントン病の場合、体が自分の意思とは関係なく動いたり (不確意運動)、患者や記憶・特別といった認知能力が指々に低下したりする。ハンチントン病と診断された場合、生涯のうちに必ず何等かの症状が出版し、平時すると 40 歳頃に初めの症状が認められる、現在、後本的な治療法はなく、不確意運動を知らげる薬や、精神状態を変定させる薬を原用することに限定される。

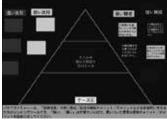
#### ★登場人物の背景

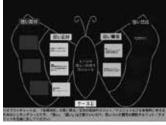
主人会 藩 (40歳): 父は 48歳の時にハンチントン病と診断され、3年前に45歳で亡くなるまで、母とともに長年にわたり介護生活を行った。その後、藩自身にも 50%の確率で遺伝している可能性があることを伝えた上で、2 年前に書と結婚した。今回、平均免疫を動である 40歳に達したこと、子ども全設けることについて考えたことをきっかけに、遺伝子検査を検討し始めた。

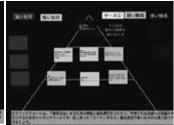
★ (38歳): 子どもが欲しいが、夫にハンナントン病が重信していた場合は特米的に自身が介護をしつつ生計を立てなければならないため、子どもを育てられるか不安がある。またこの場合には、子どもにも 50%の確率で運信する可能性があることも心配しており、夫にハンチントン病が遺伝しているかどうかをはっきりさせてから子どもを設けるかどうか考えたいと思っている。

母 (65歳): 社地な介護生活を経験したこともあり、道に遺伝している可能性について心をしている。また選が結婚したことは嬉しいが、道に遺伝していた場合には妻にも同じ目似をかけてしまうのではないかと心配している。









ケース①









## ★遺伝性乳がん卵巣がん症候群(HBOC: Hereditary Breast and Ovarian Cancer syndrome)

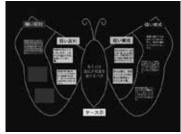
乳がん患者の約5%、卵巣がん患者の約15%が HBOC である。原因遺伝子は BRCAI 遺伝子、BRCAI 遺伝子であり、どちらかの遺伝子に割的な変化を持つ場合に HBOC と診断される。常染色体優性遺伝のため、子どもに 50%遺伝する。HBOC の場合、生涯で乳がんになる可能性が 40-57%、卵巣 がんになる可能性が 18-40%と一般頻度に比べ高くなる。定期的な検診を行うことで早期発見・治療につなげることが可能である。がんになる危険性を避けるために、がんになる前に乳房や卵巣を切除する手術も検討される。

### ★登場人物の背景

主人公 美咲 (35 歳): 母や相母ががんの治療を受ける様子を見ており、がんに対する恐怖心がある。遺伝子検査の結果、HBOC であった場合には、 がんになるリスク減らすために乳房や卵巣を切除することも考えている。一方で、乳房を切除することで外見的に変化が出てくることについて娘(ひな:3 歳) にどう説明したらよいか、卵巣を切除することで子供を作ることができなくなること、母にどう説明すれば良いか等、悩むところがある。 夫(38 歳):自背業を営んでおり、もう1人子どもが欲しいと思っている。

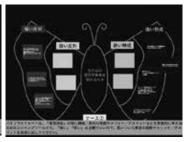
紡(40歳):1カ月前に遺伝子検査を受け、HBOCと判明したため、がんの早期発見のために定期検診も開始した。結果を関いた後もこれまでと変わらず明るく生活しているが、結果を聞いた後、結婚を考えていたパートナーとの結婚は先送りになっている。

母 (65 歳): 48 歳の時に左乳がんのために手術を受けたが、今年右乳がんが見つかった。先日姉が HBOC であったことを聞きショックを受けていた。









○初めて参加してみたが、面白かった。答えを出すのが難しい問いだったと思うが、考え続けることが大切だと 思う。生徒たちは賛成が多かったが、人生経験を積むとまた考えが変わるかもしれないとも思った。

○本日は面白いお話をありがとうございます。感想ですが今自分の立場でどのような病気になりやすいとかその ような考えが生まれました。遺伝子の仕組みも詳しいところまでは知らず詳しいことも知れてかつ楽しかったで す。○とてもいい時間でした。高校生たちの議論ももりあがっていたようです。○興味深いお話ありがとうござ いました。○遺伝子の捉え方を知れてよかった。○遺伝子には誰一人同じ人はいなく、また病気になったとして も人それぞれストレスなどに耐え切れるかなどといったことがよくわかりました。○遺伝子は自分に一生付き纏 うものだが詳しく考えることがなかったのでとてもいい経験になりました。○本日は、ほんとうにありがとうご ざいました!!!!とってもためになりました!特に、ディスカッションでは、様々な意見や考えを聞くことが できて、すっごくいい機会になりました!今まで遺伝子について深く考えたことがなかったので、これからは様々 な面や視野を持って生きていきたいと思います!本日は本当にありがとうございました!!!!!○遺伝病につ いて考えたことがなく、また、初めて知る遺伝病もあり新しいことを多く知れました。家族や周りの目など多く のことを考慮しなければならないので悩ましい問題だと感じました。このような機会をくださりありがとうござ いました。○今日のサイエンスカフェで自分が今まで関わってこなかった分野について知ることができました。 遺伝子検査にはメリットしかないと思っていましたが、たくさんの方の意見を聞くことができ、視野を広げるこ とができました。今日は講演してくださって本当にありがとうございました!○今回はありがとうございまし た!私は電波がうまく繋がらず「遺伝子,染色体, DNA の違い」というスライドの説明までしかお話をお聞きす ることができなかった事がとても残念です。いつか、校内又は校外で柴田さんのお話を聞きたいです。○遺伝子 検査に関して、存在については知っていたが、細かくケースを考えたことがなかったし、メリットばかりを考え てしまっていたので、このカフェを機にもう一度考えてみようと思います。○今日は講義ありがとうございまし た。今専門生物の授業で遺伝の勉強をしていることもありとても勉強になりました。私は今 SGH という授業の一 環でゲノム編集に基づくデザイナーベビーについて研究課題として取り組んでいます。今回の講義はそのことに ついて取り組んでいく上でも、とても参考になりました。ありがとうございました。○立場によって意見は変わ るな…と思って聞いていました。今回は自分の立場からディスカッションしていましたが、これがもし自分では なく,他の身近な人に検査して欲しいかどうかであったらまた意見が変わってくるかもしれないなと感じました。 ○最近学校で遺伝子の勉強をして、今回の内容とつながっていたので面白かったです。ありがとうございました。 ○小学生でも、遺伝子の影響の説明がわかりました。二つのグループに分かれて、それぞれ意見を出し合ってい るのをきいていると、自分だけでは考えられなかったことも、他の人の意見で『その考え方もあるな』と思いま した。○遺伝子について習ったことはありませんが説明がとてもわかりやすく、よく理解することができました。 ○今日はどうもありがとうございました。障害者の方は自分のことを不幸と思うより、障害を個性として捉えて いることが NHK の障害者 50 人と健常者 50 名の対談番組で放送されていました。出生前診断では陽性が出ると 中絶する夫婦が多いと言いますが、こうした障害者の声を知って判断するならば違った判断もありうるのではと 思います。人々の無知・偏見・思い込みに揺さぶりをかける教育活動に今後もご協力お願いいたします。世界が もし 100 人の村だったら はクラスでも紹介したことがあります。倫理の教員です。

- 8 (3)豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効率的につな げていくプログラムの開発の感想等
- ・姉妹校 IASA (仁川科学芸術英才高等学校) とのオンラインセッション (2 回目) 2020 年 11 月 18 日(水) 【生徒の感想(抜粋)】

○めちゃくちゃたのしかったです。できることなら,ライン・フェイスブックなどなどを繋いで,これからも 連絡を取り合ってみたいと思った。韓国でも、学生ということは同じで、話題なども意外と変な英語でも通じる ことや、韓国語が通じることも嬉しかった。○つながらず、交流ができなかった。次回機会があれば是非話して みたい。○broken 英語だったが自分の話題が通じてとてもいい経験になったし、とにかく楽しかった。○なかな か英語が出てこない。やはり普段から使わなければそうスラスラ出てくるもんじゃないなって思った。けれどあ まり英語が綺麗じゃなくてもある程度は通じるんだなって思った。○最初は緊張してどうなるかと思いました が、話していくうちに盛り上がってとってもたのしかったです。また研究内容も共有できたのでよかったです。 今回の zoom を通して他のところに住んでいる人ともっともっと繋がりたいと思いました。○たどたどしさは否 めなかったが、相手側の皆さんも相当緊張していたようだったのでどうにかして単語を捻り出して喋ることが 出来た。自分の英語が相手に伝わったときとても嬉しかった。この嬉しさを忘れないでいたいと思う! ○始まる前は不安だったけど、交流してみて、上手く話せなかったり聞き取れなかった部分もあったが、楽しむ ことができた。オンラインだと回線の状態により所々とんだり、カメラが映らないことがあって、早く対面でで きるようになれば良いなと強く感じた。○楽しかった??なんとか伝えようと絞り出したら Ah!!と反応してくれ て面白かった。研究についいてだけでなく普段の生活についても話せていい経験になった。学校も見せてもらえ て楽しかった。○質問することを考えておけばよかった。完璧な英語にしようとするのではなくても、もっと話 してみれば良かった。○相手の方々の方が、しっかり英語で説明したり、質問をしてくれていたのですが、私自 身英語の力が足りていないので、しっかり英語で返すことがうまくできませんでした。○初めの方は少し緊張し ていたが、日常的なことから、SSH のこと、コロナで大変なことまでさまざまな話をする上で私的には結構コミ ュニケーションをとれたと思いました。○コミュニケーションとれたし、楽しく話すことができました。今後も 今回のように緊張しないで話すことができると思います。○英語がわかっても自信がなくて全く話せなかった。 次があるなら少しでも話すようにする。○スピーキング力にかなり差を感じたので、今後はそれを鍛えていきた い。○なかなか話が通じなかったが、面白かった。相手は英語が上手かった。語彙力の無さがわかった。 ○オンラインはすごく難しかった、今度は実際に会って交流したい。○自分から英語で話すことがあまりできな かったです。研究内容を話し終わった後、相手もこっちも英語が話せなくて、翻訳機を使ったら、とても楽しく 会話ができました。英語で話すの難しかったです。

札幌日本大学高等学校 0.

02~03

# 6 令和 2 年度科学技術人材育成重点枠実施報告(【④社会との共創】)(要約)

# ① 研究開発のテーマ

地球規模の課題を独自の連携によって解決に迫り、新たな価値を創造する人材の育成

## ② 研究開発の概要

卒業後も継続して研究可能な地球規模の課題を取り上げ、実践的な研究となるよう重点分野を設定し各課題に1対1の体制で外部専門家と連携する。さらに異なる文化圏の高校生と共同研究を行うことで、常識に縛られない新たな価値を創造できる人材を育成する。特に優秀な生徒が広く関わるよう他校からも参加希望を募る。

# ③ 令和2年度実施規模

(1)本校1年生2年生3年生SSH選択生徒

合計 169 名

(2)学習プログラム「未来創造」本校1年生全員

合計 251 名

## ④ 研究開発の内容

# 〇具体的な研究事項・活動内容

(1) 解決に向け生涯を懸けるに足る地球的規模の課題設定

環境、磁力など分野を絞り連携体制を構築するとともに研究実績を積み上げる

(2)世界に影響を与えるレベルの高い課題研究の実践

各課題に対して1対1の対応で外部の研究機関と専門家が支援する体制を構築する

(3) 常識にとらわれない新たな価値を創造する人材の育成

日本とは異なる文化圏国の高校生と共同研究を通して地球規模の課題解決を図る

(4)より多くの生徒が本事業の対象となるための工夫

志の高い優秀な生徒を校外から広く募り、海外研修や共同研究を行う

## ⑤ 研究開発の成果と課題

## 〇研究成果の普及について

- (1)課題研究における成果については、学校ホームページや報告書を通じて広く発信する
- (2)「新しい価値を創造する」学習プログラム「未来創造」については、教材、指導マニュアルを 学校ホームページで公開するとともに、冊子にまとめ地域の学校に配布する。また、必要に応じて 連携できる小・中・高・大学校において、出前の模擬授業を行う

# ○実施による成果とその評価

コロナ禍により、計画した海外研修は実施できなかった。また、外部の研究機関や専門家との支援 のほとんどがオンラインによるものとなったが、新たな連携先も開拓でき、設定した各課題分野で 研究を進めることができた。

## 〇実施上の課題と今後の取組

- (1)海外研修,各研究機関や専門家と実地,対面による研究や支援は今後しばらく困難であると予想されることから、オンラインにより進める体制を整える
- (2)「新しい価値を創造する人材」を育成させる学習プログラム「未来創造」について、実践を重ねることによって充実を図るとともに、他校に出向き模擬授業を行うことで普及を図る

## ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響 |

計画していた海外研修、科学技術イノベーションツアー、各研究機関や専門家への訪問、対面で行う支援が実施できなかった。

02~03

# 6 令和 2 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題(【④社会との共創】)

# ① 研究開発の成果

## (1)解決に向け生涯を懸けるに足る地球的規模の課題設定

地球的規模の課題解決につながる資源環境,エネルギー,健康・医療など8つの分野を絞って 連携の体制を整えているので,それぞれの分野で複数年度に渡って継続的な研究を進めることが でき,データや成果を積み上げていくことで,より深くテーマに迫ることができた。また,研究 の背景や基本データ,実験環境が整っているため,効率的に研究を進めることができた。

# (2)世界に影響を与えるレベルの高い課題研究の実践

各課題に対して支援していただける外部の研究機関や専門家が定まっているため、継続的にレベルの高い指導や助言を受けることができた。今年度は、ほとんどがオンラインによる支援となってしまったが、新たに支援していただける研究機関も増えて、より充実した体制を組むことができた。研究の成果は、オンラインでの実施ではあったが、各学会や外部の研究発表会で発表した。

# (3) 常識にとらわれない新たな価値を創造する人材の育成

日本とは異なる文化圏国の交流,共同研究を行うことを計画していたが,コロナ禍のため一部 オンラインで実施した他は計画通りに実行できなかった。そのため,「新しい価値を創造する人 材の育成」について,より範囲の広い生徒を対象に創造力伸張に特化した学習プログラム「未来 創造」を開発,実施した。教員,生徒によるアンケート結果は概ね良好である。(**③科学技術人** 材育成重点枠関係資料に記載)今後,この学習プログラムと自分で立てた問いに対する課題研究 を行うことで車の両輪として,相乗的な効果をあげていきたい。

## (4)より多くの生徒が本事業の対象となるための工夫

今年度は海外研修が実施できなかったために、当初の目標を果たせなかった。現在、今年度開発した学習プログラム「未来創造」の授業をこちらから出向いて、各学校で実施することによって普及を図るとともに、多くの先生方からご意見をいただき、改善を重ねていきたい。また、教材や指導マニュアルを公開し、希望する学校へ送付する。

## ② 研究開発の課題

# (1) 解決に向け生涯を懸けるに足る地球的規模の課題設定

本校の課題研究は、基本的に生徒が自分の興味・関心にしたがって「自分の問い」を立てて研究を進めていくために、地球的規模につながる深い課題設定に至らない場合や系統的に行ってきた研究を継続する生徒があらわれない場合もあることが課題である。

# (2)世界に影響を与えるレベルの高い課題研究の実践

世界に通じる大きなテーマに対して実際に行っている研究との関係や位置づけが十分に把握できていないものがあった。また、研究する生徒が「テーマ」に対して深く理解しているか、現在何がどこまで分かっているのか、が重要であるが、それに対して伴走する教員の関わる程度が課題であった。教員が関わりすぎて自分の研究の色合いが薄れたり、逆に放任になって、研究が深まらなかったり、教員の自発的な研修が必要不可欠である。

## (3) 常識にとらわれない新たな価値を創造する人材の育成

# (4)より多くの生徒が本事業の対象となるための工夫

今年度,海外研修は実施できなかったが,次年度コロナ禍対策を織り込んだ研修計画を立てる とともに,オンラインによる国際交流を今年度以上に充実させることが必要。 また、より多くの生徒が本事業の対象となるために、「新たな価値を創造する人材」に焦点を当てた学習プログラム「未来創造」を開発した。今後、より多くの教員が関わることによって内容を充実・改善を図るとともに、本校生徒対象にとどまらず他校に出向いてプログラムの一部について実践を重ね、完成度を高めることが必要である。

# **□**科学技術人材育成重点枠実施報告書

# I 研究開発のテーマ

# 地球規模の課題を独自の連携によって解決に迫り、新たな価値を創造する人材の育成

本校は SSH 指定第 1 期から「世界に貢献する人材の育成」を目指し、①理数教育 の充実 ②英語教育の充実 ③社会性をもった人間教育の充実の重点 3 項目の実践に取り組んできた。1 期目の総括から、知的好奇心の喚起はおおむね達成できたが、課題研究に必要な科学的知識の定着が十分ではなく研究が深まっていかないという課題が示された。また、研究レベルが高くても、地域特有の題材が少ないために、世界に発信していくレベルにまで到達することが難しく、結果として世界に出ていく経験ができないといった課題も示された。さらに豊かな人間性・国際性の育成についても、取り組みには一定の効果はあったが、実践や経験が不足していること、次年度への課題引き継ぎが十分ではなかったこと、地域を題材にした課題研究が少ないことから、地域での広がり・普及にも課題を残した。

そこで第 2 期ではこの課題解決に向け,第 1 に,地域特有の題材及び地域社会に貢献する観点から「北海道を題材とした子供向け科学教材開発」を行う課題研究グループを特設し,地域で行われる科学イベントに毎回積極的に参加させてきた。この実践活動により地域とのつながりも広がった。第 2 に,磁気分野に代表されるこれまで継続し,深化させてきた高いレベルの課題研究は,積極的に国際学会で発表させた。これがきっかけで,英語プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が向上し,課題研究を通じて海外高校生とも密に交流ができるようになり,国際性が育ってきた。第 3 に,「中高一貫コース」や新設された「プレミア S(PS)コース」からも SSH 選択者が加わり,課題研究に取り組む生徒数が増え,SSH 活動への全校的な理解がさらに深まった。特に,両コースの選択者は,限られた時間を最大限有効に使い,学業・部活動・学校行事等と課題研究との並立の難しさに直面しながらも,工夫しながら計画的に取り組む姿勢が培われつつある。第 4 に,全校的な取組への広がりの結果,SSH 選択者はこれまで 45 名ほどであったが,この 2 年間で 70 名前後に増加した。これらの生徒は北海道胆振東部地震を経験したこともあり,地球規模の課題に関心を持つ者が多く,資源循環,エネルギー,健康・医療,気候変動,および人工知能の活用に関連した地球規模課題のテーマが新たに設定された。

# Ⅱ 研究開発の経緯



今後, 国際社会で活躍できる科学技術人材育 成プログラム開発へと着実につなげていくため には、地球規模課題のテーマごとに実践型活動 を学外の科学技術者と緊密な連携と支援で進め ていくことが肝要である。加えて,新しい価値の 創造を志向する人材の育成には、異なる価値観 や文化を持つ他国との共同研究や科学技術者だ けでなく様々な異分野の人達の協力が必要と考 えた。しかし、新たな連携先を開拓し共同研究を 行う場合, 初期にお互いの状況を調整し、綿密な 打ち合わせを行う必要があるために多くの時間 と経費がかかるため、これまで築いてきた連携 先との支援を維持・継続した上で,これを基盤に 新たな連携先を開拓し、課題研究を通して新た な価値を創造する人材育成プログラムを開発す るに至った。また、基礎枠と重点枠の取り組みの 違いについて、目指す生徒像や育てる資質・能力 の違いに加えて事業推進体制の違いについて右 に示す。

令和2年度 SSH 重点枠に関わる活動について

	7472 年及 3311 里点件に関わる位動に フィー
月	内    容
契約日まで	コロナ禍による休校期間 全校職員校内研修の実施(本校のビジョンの共有など)
	海外研修情報収集
	非認知能力を含む科学スキルの客観的評価研究
	科学技術イノベーションツアー実施検討
	大学,研究機関,企業等既存連携先との調整・確認及び新規連携先開拓
4 月	重点枠課題研究に関するオリエンテーション(1,2年生)
	海外研修生徒募集 → 実施の可能性について調査のために延期
	新 1 年生入学時実態調査実施,上級生による重点枠研究紹介
	「未来創造」授業開始
5 月	韓国海外研修共同研究受け入れ → 韓国
	フィンランド海外研修生徒募集・選考 → コロナ禍のため中止
6月	ロシア海外研修生徒募集・選考 → コロナ禍のため中止
	「未来創造」開発研修会
7月	フィンランド海外研修実施、韓国海外研修生徒募集・選考
	応用物理学・中国四国支部学術講演会発表 課題研究発表会III
8月	サイエンスツアーI 計画を一部縮小して実施
	科学技術イノベーションツアー, サイエンスツアーII→ コロナ禍のために中止 全
	国数学生徒研究発表大会ポスター発表
9月	ロシア海外研修実施、韓国海外研修実施 → コロナ禍のために中止
	学校説明会にて「未来創造」授業実践
10 月	科学の甲子園参加
	韓国仁川科学芸術英才高等学校オンラインにて課題研究等の報告・交流
11 月	分子生物学会 → オンラインにて 3 月に延期
	先進校訪問 滋賀県膳所高等学校 立命館守山高等学校 滋賀大学
1月	校内研修会「探究的学びについて」「未来創造」アウトプット研修
	3年生 SSH 活動による変容調査
	応用物理学会北海道支部講演会(オンラインにて参加)
2 [	課題研究発表会Ⅱ 一部オンラインにて実施
2 月	北海道サイエンスリンク (次年度本校重点枠共同研究 外部募集について)
2 [	北海道サイエンスフェスティバルオンラインにて参加
3 月	北海道インターナショナルサイエンスフェアオンラインにて参加
	1,2年生 SSH 活動による変容調査 課題研究発表会I

今年度, 重点枠指定をいただき, これまで重点枠指定を目指して既に進めてきた研究を継ぎ目無く実施することができている。新たに迎えた1年生に対して, 本校の SSH 活動について, また基礎枠と重点枠のちがい, 重点枠の意義などを理解させた。

しかし上記のとおり計画していた海外研修については一部オンラインで情報交換を行った他は実施できなかったために、重点枠で掲げた「新しい価値を創造する人材の育成」の実現に向けて、代替となる新しい学習プログラムの開発に注力した。この取組は、かねてから本校の課題でもあった「SSH を選択していない生徒へ SSH 事業の成果を共有できる取り組み」としても兼ねるものである。コロナ禍で学校が休校になった間、職員研修会を重ね、まず本校の目指す生徒像や育てるべき資質・能力について、あらためて話し合いを重ねた。全職員から 200 を超える本校で育てるべき資質・能力が挙げられたが、検討を重ねた結果、本校の校訓である「創造力」をキーコンピテンスとして定めた。

この「創造力」を培うことに焦点を当て、「新しい価値を創造する人材」の育成を狙った学習プログラム「未来創造」の開発に取り組んだ。今年度は、SSH 推進委員が中心となり、これまで本校で散発的に行われていた教科横断的取り組みを「創造力育成」を柱に系統的に組み直し、必要により新たな授業を組み入れた。今年度はまず完成度よりも実際に「授業の形まで落とし込み、可能な限り多くの生徒に対して実践する」というスピードを最優先に考え、本校の総合進学、特別進学の全1学年に1年間実施した。今回示す学習プログラムは、プロトタイプであり、一度プログラムとして「見える化」「固定化」しておけば、その後は工夫と改善を加えることで、今より低下することはないと考えている。

この学習プログラムの基本的考え方として、「創造力」は、学習者が元々潜在的に持っているものとして捉え、適切なトレーニングで、成功・失敗体験を重ねることで伸張するとの仮説を立てている。さらに、主体的な学びを実現するためには、「学ぶテーマ」を学習者自らが設定し、教科の枠に縛られない学習が大切であるため、教科横断型のプログラムとした。

本校は SSH 指定を受けてこれまで 9 年間、課題研究に取り組んできたが、生徒の自然科学に対する

興味・関心を高めることはできたが、「育てたい資質・能力」の観点からのアプローチが充分ではなく、課題研究を行うこと自体を目的化してきたという反省がある。したがって評価についても活動だけを対象にしてきたために、生徒の変容についての評価や今後のプログラム改善へのフィードバックが足りなかった。今回のこの取組を通して「資質・能力」に基づく評価方法を現在開発中である。

今回、SSH 基礎枠、重点枠、さらに今年度からはじめた「未来創造」、令和4年度から導入予定の国際バカロレアを加えた本校の目指す生徒像、育てたい資質・能力の関係をまとめた本校の「カリキュラムデザイン」について次に示す。

札幌日大高等学校 カリキュラムグランドデザイン

# 【教育の目的】

「教育基本法」①人格の完成 ②平和的社会の形成者

# 【校訓】

創造 敬愛 剛健

### 【目指す生徒像】

世界に貢献できる人材の育成

# 【生徒の実態】

素直で真面目主体性にやや欠ける

### 【保護者の願い】

自立 安定 本人が納得する人生

# 【IB目指す人間像】

探究する人知識ある人考える人コミュニケーションできる人信念もつ人心開く人思いやりある人挑戦する人バランスとれた人振り返りできる人

# 【OECD2030の力】

新たな価値を創造 対立ジレンマを克服 責任ある行動をとる

# 【本校の教育】

### 1 教育理念

建学の精神を踏まえ、文武両道を目指し、知育・徳育・体育の調和がとれ、かつ社会に貢献し 得る有為な人材の育成につとめる

### 2 教育日標

- ・能力を開発し、個性豊かな行動力ある青年を育てる
- 礼節を重んじ、他を思いやる豊かな心を育てる
- 不撓不屈の精神力と健康な体を育てる

# 【本校で育てる資質・能力】

自走できる生徒

創造力(課題設定・課題解決力・共感力・情報収集・表現力) 主体的行動力 レダッエンス コミュニケーションカ

# 札幌日大高等学校 カリキュラム グラントデザイン

# 【SSHで育てたい人物像】

〈重点枠〉高度な科学的視点から常識に とらわれずに本質に迫り、新たな価値を創 造する人

〈基礎枠〉科学的な見方·考え方を身に付け、自分の頭で考え自分の言葉で語れる人

## 【SSHで育てる資質・能力】

〈重点枠〉デザイン的思考力 コラボレーションカ 課題解決力〈基礎枠〉創造力学びに向かうカ 国際性

## 【社会の変化】

〈地球〉成長から持続可能 〈日本〉追いかける立場から先頭へ世界初の下り坂 〈北海道〉地域的経済的ハンディキャップ 資源で得た財を全てエネルギーのために使う

## 【未来創造で育てたい人物像】

常識にとらわれずに本質に迫り、新たな価値を創造する人

# 【未来創造で育てる資質・能力】

各段階で創造力を伸張する

〈柱1〉自己理解力 課題発見力 課題解決力 デザイン的思考力〈柱2〉情報収集力 情報展開力 質問力情報発信力 表現力〈柱3〉学びに向かうカレジリエンス

ここで掲げた「目指す生徒像」「育てたい資質・能力」を具体的に本校教育課程上「どの時間で」「どのようにして」位置づけ、実現していくのかについて、検討協議した。

その中で、「創造力育成」のためには、『これまで身に付けた学びを駆使して、自ら立てた「問い」を解決する』場面が必要であるが、課題研究をただ行うだけでは充分な学習効果を得ることができないことを確認した。「なぜ課題研究を行うのか」という根本的な理由が生徒にも腑落ちしている必要がある。

また,「学びの深さ」に関して,平成27年教育課程企画特別部会の資料として示された,ブルームタキソノミーの分類に照らして,本校で現在実際行われている授業や定期考査の出題等を位置づけたところ,上位次元である「分析・評価・創造」に当たる部分が薄かった。特に「既存の知」を統合して新たな知へつなげる「創造」は最も深い認知課程であり,教科内の学習だけで,系統的な学びの場を提供することが難しいと考えている。

これらのことから、「目指す生徒像」「育てるべき資質・能力」について、全教員が同じビジョンを描き、カリキュラムマネジメントの観点から教科の枠を超えて「薄くなっている」部分を埋めていく教育プログラムを開発していくことが重要である。今年度の校内研修会でこれらの理解がこれまでよりも大きく広がり、共有されてきた。

# Ⅲ 研究開発の内容

# 1 「仮説」

- (1)本校でこれまで基礎的研究を積み上げ、連携機関も充実している6つの分野に絞り、これを「柱」として課題を派生させる、あるいはブレイクダウンするなど、効果的に地球規模につながる課題が設定できるように工夫する。このことによって、大学、就職後も研究を続けることができるような生涯を懸けるに足る地球的規模の課題設定につながる。
- (2)大学院の指導のように各課題に対して1対1の対応で研究機関と専門家が支援する体制を構築することによって、社会に貢献できる実践的な研究を行うことができるようになる。
- (3)日本とは異なる文化圏の高校生と同じ課題で共同研究に取り組み、緊密な交流を図ることによって、常識にとらわれない新たな価値を創造する人材の育成につながる。

今年度は、海外研修を計画通り行うことができなかったために、「創造力」を培う学習プログラム「未来創造」を開発し、様々なワークショップを課題研究と並行して実践することによって、新たな価値を創造する人材育成を図る。

(4)開発した学習プログラムを小・中・高・大学に出向いて、ワークショップを実際に行う。これを広めることによって、より多くの生徒が本事業の対象になる。

「未来創造」において、「創造力をどのようにして伸張させるのか」そのための仮説の柱を3本立てた。これを次に示す。

仮説1「問いを立てる力」を身に付けることにより創造力が伸張する

仮説2 入力した情報を拡張・統合し、新たに出力することにより創造力が伸長する

仮説3 失敗を恐れず挑戦する創造的マインドセットを持つことにより創造力が伸張する

① 仮説1「問いを立てる力」を身に付けることにより創造力が伸張する。

「問いを立てる」ためには、自分の立ち位置、「現状」を把握して、どこに向かおうとしているか「目標」「ビジョン」が明確になり、そのギャップである「問い」が浮かんでくる。これにより課題が設定され、そのギャップを埋める「課題解決法」を計画して行動することによって、自分に合ったオリジナルの価値観を反映した行動プログラムを立てることができると考える。

ここで身につく資質・能力は、「現状認識力」「自己認識力」「ビジョン形成力」「課題設定力」「課題解決力」「デザイン思考力」「批判的思考力」と考えている。

② 仮説 2 入力した情報を拡張・統合し、新たに出力することにより創造力が伸長する。

「問いを立てる」ためには、日常から何気なく見ている物事や事象を見過ごしてしまわないで、多様な視点から多様な方法でインプットして「なぜ」という疑問を感じることで「問い」が生まれてくると考える。また入力した情報を拡張したり、統合したりするとともに、既存の「知」と組合せることで新たな学びが生まれると考える。また、入力した情報を脳で処理できる量は、ごく限られているため、あふれた情報は無意識の中へ送られる。新たな発想はその無意識の中での化学反応によって生まれるとの仮説を立てている。そのため、無意識領域にある「内なるもの」をトレーニングすることにより、「言語化」「見える化」してアウトプットするようなワークショップを計画する。

個々で身につく資質・能力は、「情報収集力」「鑑賞・観察力」「批判的思考力」「表現力」と考えている。

③ 仮説3 失敗を恐れず挑戦する創造的マインドセットを持つことにより創造力が伸張する。

「創造的な人とそうでない人の一番の違いは、自分を創造的と思うかどうか」という言葉がある。「どういう心構えで、どういう考え方をしているか」ということが、創造力を高めるためには大きく影響すると考える。「失敗」を成功に近づくために必要なものと肯定的に捉え、何度もくじけずに挑戦するタフな精神力と「自分はできる」と思いこむことができる「自信」を持つことが重要。そのために、「能力は努力によって成長する」という成長的マインドセットを持つことが肝要であると考える。このような創造的なマインドセットを持つことによって、困難にくじけないレジリエンスを高めることができると考える。

仮説の柱 1~3 までのワークショップをまず個人で行い,発想が煮詰まった時点でグループ活動を取り入れることにより,「コミュニケーション力」や「コラボレーション力」を高めることができると考えている。

# 2「研究内容・方法・検証」

これまでの SSH 事業で得たノウハウと築いてきた連携体制を生かし、質の高い課題研究を行う。 学外連携先は次のとおりである。今年度新たに加わった連携先は太字で示した。

実施にあたっては、SSH 運営指導委員会の指導助言・支援を受け、また各連携先の研究機関・大学の教員、研究者からの指導助言を受ける。

重点分野	テーマ	主な学外連携先
	林産廃棄物(オガクズ)	・正和電工株式会社
	, ,	• 三井住友建設株式会社
A 資源循環		· 道総研 森林研究本部 林業試験場
	畜産廃棄物(消化液, 土壤分析)	・株式会社エネコープ
		· 帯広畜産大学 畜産学部
	無電源機器の開発(物理量測定機)	・NPO法人北海道省エネまちづくり協会
	7% F-14k 1- 13 o HH 7%	・株式会社東英工業
	・発電機などの開発	・東陽テクニカ株式会社
D アフルギー	原子力エネルギー ・放射性廃棄物	· 日本原子力文化財団
B エネルギー	・放射性廃棄物   ・自家発電システム	・北海道大学大学院工学研究院 渡辺研究室 ・幌延深地層研究センター
	・日豕光电ンハノム	・北海道電力(株) 泊発電所
	蓄電池付き太陽光発電システム	・(株)エネコープさっぽろ
	の開発	・(株)トドック電力
	歩行運動の基礎研究(歩幅と歩行	・北大ビジネス・スプリング
	速度の関係など)	• 札幌市立北辰中学校
	,	· 札幌市立啓北商業高等学校
	芳香蒸留水	• 道総研森林研究部林業試験場
	化学物質過敏症(抗酸化物質)	• 飛栄建設株式会社
C 健康·医療		・ASK株式会社
		・日本大学理工学部 浮谷研究室
		・北海道大学生物科学計測 渡慶次研究室
	der IIII	• 札幌医科大学 佐々木 研究室
	新型コロナウィルス対策用簡易	・飛栄建設株式会社
	型無菌ブース 赤外線分光によるオゾン層微量	<ul><li>・名古屋大宇宙地球環境研究所「陸別観測所」</li></ul>
	赤外線分孔によるオノン層版里   成分分析	·名古屋大于田地塚泉現研先所「陸所観測所」 ·名古屋大学 長濱 研究室
		一名百座八子 茂價 切九至
	バイオRGBと気象要素	・北海道大学 稲津 研究室
D 気候変動	PM2.5の観測	・Ilmatieteen Laitos(フィンランド)
	- 17404	・北海道大学宇宙ミッションセンター高橋研究室
	電波望遠鏡による太陽表面温度	• Ilmatieteen Laitos
	観測	
	マイクロプラスチック	• Mitsui Chemicals Singapore R&D Centre Pte Ltd.
	ネオジム磁石による地磁気測定	・東陽テクニカ株式会社
E 地磁気	自然界における異常磁場の探索	・東工大 理学院 山﨑 研究室
		・名大 宇宙地球環境研究所 能勢 研究室
D 1 - 4-46	画像変換・画像認識	・北大ビジネス・スプリング
F 人工知能	AIプログラミング	·株式会社調和技研
		・滋賀大学 教育学部 岳野 研究室 ・株式会社シーラクンス
		・休八云仙シーソクマム

今年度は、外部連携機関に訪問することや、対面による指導・助言はできなかったため、電話やメール、オンラインにより連携を図った。指導・助言の主な記録を次に示す。

# 本校外部指導者オンラインによる助言記録(電話やメールを除く)

平仅77的拍导有スンノインによる切音記録(电話でクールを除く)				
月日	時間	助言内容	助言者	
令和2年 8月 4日	13:30~15:30	抗酸化物質の反応機構について	日本大学理工学部	
		ケルセチンの抽出方法について	浮谷 基彦 教授	
令和2年 8月 6日	14:00~15:40	生体マーキングの方法について	日本大学生物資源科学部森林	
			資源科学科 中島啓裕 准教授	
令和2年 8月27日	16:00~17:30	抗酸化溶液の反応について	北海道大学大学院応用化学部	
		ラジカル反応について	門 渡慶次 学 教授	
令和2年 9月15日	15:00~19:00	FTIRのデータ処理について	名古屋大学宇宙地球環境研究	
			所 長濱 智生 准教授	
令和2年12月 9日	14:00~15:00	健康住宅と北海道の住宅事情,	札幌飛栄建設代表取締役会長	
		無菌ブースの開発について	松田	

令和2年12月16日	14:00~15:20	北海道の再生可能エネルギー実 情と課題について	コープさっぽろ組織本部工学 博士 酒井 恭輔
令和3年 1月19日		樹木診断装置の角材応用につい て データ分析方法について	北海道立総合研究機構森林研 究本部 脇田 陽一

今年度行った重点枠に関わる外部への発表は、次のとおり。今年度は、「密になる空間を避ける。」「対面による活動は避ける」などの制限が多くあったために、実験が思うように進めることができなかった。

実施年月日	大会名称等	発表テーマ	備考
令和2年12月 2日	日本大学理工学部学術講演会	~Extraction efficiency and effective uti	英語発表
	高大連携セッション	lization in Quercetin~	
		~Effectively use waste~	
令和2年12月19日	北海道起業家甲子園2020(主催 総務省)	樹木診断装置を用いた空き家対策	優秀賞
令和3年 1月27日	第56回応用物理学会北海道支部	バイオトイレに利用されているオガク	
	学術講演会ジュニアセッション	ズの性質 ~持続可能な社会に向けて	
		$\sim$	
令和3年 1月27日	第56回応用物理学会北海道支部	大気中の微量成分の分析	
	学術講演会ジュニアセッション		
令和3年 1月30日	令和2年度HOKKAIDOサイエン	バイオトイレに利用されているオガク	
	スフェスティバル	ズの性質 ~持続可能な社会に向けて	
		$\sim$	
令和3年 3月16日	北海道インターナショナルサイ	Analysis of Trace Components in the	
	エンスフェア(HISF)	Atmosphere Using FTIR	
令和3年 3月16日	北海道インターナショナルサイ	~Extraction and Antioxidant Effect of	
	エンスフェア(HISF)	Quercetin~	
令和3年 3月16日	第62回日本植物生理学会高校生	バイオトイレに利用されているオガク	
	生物研究発表会	ズの性質 ~持続可能な社会に向けて	
		$\sim$	

次に今年度開発した創造力伸張を図る学習プログラム「未来創造」について述べる (1)内容

, 各時間の概略を次に示す。先に述べた3つの仮説を柱に構成している。

令和2年度 「未来創造」各時間のテーマ、概要及び連携教科等

番	分類	テーマ	概   要	連携
1	導入	オリエンテーション	正答も誤答もない学び 評価規準など	教務
2	導入	社会で求められる力	社会で必要とされる力について考える	進路
3	導入	創造力と2つの学び	創造力の3本の柱と2つの学びついて知る	教務
4	柱1	「問いを立てる力」	「問い」とは何か?自走する人になるために	進路
5	柱1	本当の自分を知る	自分は何者か何を大切にして何がやりたいか	倫理
6	柱1	幸福と怒り	自分にとって幸せとは、何に対して怒るか	保健家庭
7	柱1	自分の力をデザイン	自分の強み・弱みを知って、どのような自分に	公民進路
8	柱1	ビジョン形成I	日本の課題 AI時代の生産性	政経
9	柱1	ビジョン形成Ⅱ	どんな社会にしたいか	公民家庭
10	柱1	ビジョン形成Ⅲ	人間って何だ 人間が人間であるためのもの	生物家庭
11	柱1	ビジョン形成Ⅱ	真・善・美 そもそも真とは何か?	倫理芸術
12	柱1	課題解決法I	デザイン思考(共感力) デザイン思考とは何か	国語
13	柱1	課題解決法Ⅱ	デザイン思考(プロトタイプ)	美術
14	柱1	課題解決法III	解決の類型化1 解決方策をタイプ別に学ぶ	SSH委
15	柱1	課題解決法IV	解決の類型化2 7つの類型を順に学ぶ	SSH委
16	柱1	課題解決法V	解決の類型化3 課題別のワークを行う	SSH委
17	柱1	課題解決法VI	探究のプロセス 探究の過程を実習から学ぶ	SSH委
18	柱1	課題解決法VII	科学とアート STEAM教育 なぜ今アートか	芸術情報
19	柱2	インプットI	見ること たんぽぽを描く 良い絵とは	美術
20	柱2	インプットII	見えているもの 錯視と脳科学	生物

	1			1
21	柱2	インプットⅢ	鑑賞  何を感じたか  どこから  なぜ感じたか	美術
22	柱2	インプットIV	無意識 無意識を実感し、意志の発現過程を学ぶ	生物語学
23	柱2	インプットV	ひらめきと直感 あらたな発想を生むために	芸術
24	柱2	インプットVI	教科ならではの見方・考え方 多様な見方を	芸術理科
25	柱2	拡張思考I	脳波と記憶 脳波で分かること 脳波を測定する	保健体育
26	柱2	拡張思考Ⅱ	今日のお題1 脳のストレッチ 柔軟性を保つ	SSH委
27	柱2	拡張思考Ⅲ	今日のお題2 脳のストレッチ 多様な視点	SSH委
28	柱2	拡張思考IV	アブダクション 法則を当てはめ仮説を導く	国語数学
29	柱2	拡張思考V	実習 哲学的問い「正しさとは何か」	倫理
30	柱2	拡張思考VI	思考を動かす 足場の問い実習「勉強かる」とは	倫理
31	柱2	拡張思考VII	質問力を磨く1 実習 水平思考クイズ	国語数学
32	柱2	拡張思考VIII	質問力を磨く2 さらに複雑な思考クイズ	国語数学
33	柱2	拡張思考IX	「分かる」とはどういうことか?	倫理理数
34	柱2	拡張思考X	世界の入社試験問題から 発想を広げる・代える	進路理数
35	柱2	アウトプットI	発想力を高める 発想を広げる15の方策	理数語学
36	柱2	アウトプットII	異能vationアイデアコンテストへの参加	SSH委
37	柱2	アウトプットIII	実習 Lego skill buildingやる気にさせるもの	芸術
38	柱2	アウトプットIV	実習 Lego set up 自分の部屋 組立書から作る	芸術
39	柱2	アウトプットV	実習 Lego imagination スノーモービルの開発	芸術
40	柱3	マインドセットI	成長的, 創造的マインドセットとは?	保健体育
41	柱3	マインドセットⅡ	実習 自分のマインドセットを知る	保健体育

# (2)開発の留意点

本校は、今年度より1学年の生徒から順次タブレットを持たせている。また、授業支援クラウド(ロイロノート)を使える環境にある。それらのことも踏まえて、「未来創造」の開発に当たっては、次の6点に留意した。

- ①「創造力」を高めることを骨格に据えて、全校の教職員が教科・分掌・部活動等の枠を超えて横断的なプログラム開発にあたる。
- ②主体的学びを進めるために、生徒の体験的な活動を取り入れたワークショップ形式の授業とする。教師は「ティーチャー」から「ファシリテーター」の役割に徹し、学習者と同じ目線で研究を楽しみ、新たな学びを得るために共に活動する。
- ③対話的学びを進めるために,基本的には個人活動とグループ活動をバランス良く組み合わせた授業とする
- ④深い学びを進めるために, 既存の知が新たな知と統合され, 新たな学びが生まれることに 焦点を当てた授業とする
- ⑤生徒の実態や興味関心に応じて、柔軟にプログラムが組み換えできるように工夫する。そのため、教材はカード(スライド)をテキストとして全体で共有し、生徒の実態や教員の裁量に応じて加除改善、精選して完成度を高める。プログラムの配当時間は臨機応変に変更する。
- ⑥ICT 機器を活用し,生徒の思考を見える化し、電子的にデータを積み上げる。適時振り返り,これまでの自分の「気づき」をまとめることによって,統合的なポートフォリオを作成できると考えている。

# (3)実施形態

生徒の主体的な活動によるワークショップ形式のために、授業進度が予定調和とならずにどのように進んでいくかも予想できない。そのため、教材となるカード(スライド)は多めに見積もって準備するが、生徒の実態やその日の状況により、教材を入れ替えたり、加除することがある。教材となる全てのカードはクラウド上に用意されている。

どの先生が担当しても授業全体のイメージを持って進めることができるように、指導マニュアルを 準備している。教材となるカードは一つの例なので、各授業者の専門や経験などによって、自分が教え やすいように、カードを自由に編集して取り扱ってよい。またそれぞれの教員が実際に使ったカードも 記録として同じクラウド上に貯めておき、多様な視点から互いに影響を受け合って、次々と新しいも の、洗練されたものが積み上がっていくことを期待している。

# (4)教材

授業で使用するテキストや資料となるものは、全てカード(スライド)形式を基本にして進める。生徒の提出物も基本カード形式である。必要最小限にまとめることができるので、脳科学的にも「チャンク」(塊)として取り扱うことにより、効率が良くなることを期待している。

「ワーク」や「問い」の場合はピンクのカード、「定義」を示す場合はグリーンのカードを使用して

いる。また主に授業開始時に脳の切り替え(ストレッチ)の意味で用いる拡張思考のクイズや「なぞかけ」 題材に対してコメントする「今日のお題」として随時必要に応じて活用できるものとしている。さらに 授業の導入に使用する題材となる写真などを「今日の一枚」として日常から集めておく。

教材となるカードと指導マニュアルの例を「❸科学技術人材育成重点枠関係資料」において示す。

# (5)生徒への評価

この授業における生徒への評価については、授業に取り組む姿勢を中心に、1 主体性 2 協働性 3 探究性 の 3 点を観点に、次表のような評価基準で主担当の教員が評価する。各時間に提出した課題や振り返り、気づきなどを評価材料に自らの変容を自己評価し、それを基盤に担当教員が評価し、両者の評価が大きく食い違う場合は、両者で話し合う時間を設け、最終的には主担当教員が決定する。

# 評価について

(正解はない だから試験もない、ただし取り組みの姿勢は評価します)

	主体性	協働性	探究性
1	提出していない課題	グループ活動に参加する	自らの問いを立てる
	がある。	姿勢がない時がある	姿勢が見られない
2	授業に主体的に参加	グループ活動に積極的に	立てた問いや課題を
	する姿勢に乏しい	参加しない時がある	深める姿勢に乏しい
3	主体的に取り組み、自	グループ活動に参加し自	問いや課題に向き合
	分の考えを表す	分の考えを表している	い活動する
4	授業の目的を理解し、	自らの意見に加え、他	問いや課題を深め、新
	積極的に取り組み、粘	者の考えに耳を傾け、	たな学びを得ようす
	り強く活動する	協力しながら活動する	る姿勢が見られる
5	自らの目標に向かっ	多様な人との対話を通	問いを深めて、新たな
	て積極的に挑戦し、成	して、周囲やグループに	問いにつなげ、学びを
	果物として出力する	好影響を与える	次へ活かそうとする

# 3 その他

基礎枠研究と重点枠研究の区分けについて、これまでは生徒自身が立てた問いに基づき、重点分野やこれに伴う課題を設定してきて問題なく進めてきたが、年数が経過し継続研究が増えてくると、自分の問いを立てることができなかった生徒が重点枠研究に流れてくるケースが出てきた。このため次年度は、自分の問いに基づく基礎枠研究を必修として、さらに興味・関心、意欲のあるものに重点枠研究を入学当初から開始させる。

また,「新しい価値を創造する人材」育成には、レベルの高い課題研究を行うことに加えて,創造力伸張に重点を置いた学習プログラムを行うことによって相乗的効果が得られると考え,ワークショップ形式をとった「未来創造」を開発した。

# Ⅳ 実施の効果とその評価

(仮説 1)本校でこれまで基礎的研究を積み上げ、連携機関も充実している 6 つの分野に絞り、これを「柱」として課題を派生させる、あるいはブレイクダウンするなど、効果的に地球規模につながる課題が設定できるように工夫する。このことによって、大学,就職後も研究を続けることができるような生涯を懸けるに足る地球的規模の課題設定につながる。

# 成果

成果として次の5点を挙げる。

- (1) 毎年,全くのゼロの状態から地球的規模の課題に取り組み,限られた時間で解決を図っていくことは困難であるため、テーマを広げるよりは、一つのことを深く探究する方が有効であった。
- (2) 本校教員が自分の専門に近く、これまで指導経験のある分野を選択しているので、生徒への指導の質も比較的高く保たれた。
- (3) 分野を絞ることで、取り組むテーマがわかりやすくなり、生徒から見ると研究のイメージをつかみやすくなったことが良かった。
- (4) 分野が絞られているので、実験に必要な器具や試薬なども効率的に準備できた。
- (5) 各学年において、同じ、あるいは類似のテーマを研究することで、学年を超えた縦の交流も生まれた。

指導にあたった教員の定量的評価については, 「**③**科学技術人材育成重点枠関係資料」に記載する。

# 課題

生徒の希望分野と合致する場合は良いが、そうでない場合は自由度が少ないため、研究する生徒が少なくなるという懸念がある。また、絞った分野以外でも、新たな研究が発展する可能性もあるので、ある程度の自由度も含ませておいた方が良いとの意見があった。このことについては、幹から派生する研究テーマも柔軟に認めていくことを確認した。逆に自分には興味や関心がないと思っている研究に対しても、根はつながっていると捉え、どんなことにも好奇心を持って考える姿勢が大切であるということを指導していく。

(仮説 2)大学院の指導のように各課題に対して1対1の対応で研究機関と専門家が支援する体制を構築することによって、社会に貢献できる実践的な研究を行うことができるようになる。

# 成果

課題研究に合った連携先を確保するためには、初期にお互いの状況を調整し、綿密な打ち合わせを行う必要があるために多くの時間と経費がかかる。このため、このような支援体制を構築しておくことによって効率的な研究を行うことが出来ている。このシステムのお陰で、生徒は深いところまで指導してもらい、より真剣に取り組んでいる様子がうかがえる。

外部研究機関の指導者や研究者とほぼマンツーマンの形で指導を受けるので、研究そのものに関することはもちろんであるが、それ以上に研究に誠実に向き合っている研究者としての人間性について生徒は最も大きな影響を受け、惹かれている。さらに、その結果生徒は無償の協力・支援を体験することで将来国際社会に貢献したいという強い倫理観と使命感が育まれている。詳細は「③科学技術人材育成重点枠関係資料」に記載する。

# 課題

多くの方々に関わっていただくことは有効だとは感じているが、外部の連携が前提にあると、生徒の自由な「問い」(リサーチクエスチョン)が作りにくいとの指摘があった。ややもすると自分のリサーチクエスチョンが見つからなかった生徒がその「支援」に甘えることになるのではないかということが懸念された。今年度は、自分のリサーチクエスチョンを作る過程に充分な時間をかけたが、逆に重点枠課題に取り組む生徒のスタートが遅れた。両者のバランスを取ることがむつかしいと感じている。

また、連携した外部機関との状況を担当教員以外にも情報共有することが充分でなかったという指摘もあった。次年度からは、このような状況にならないように留意したい。

(仮説 3)当初は、「日本とは異なる文化圏の高校生と同じ課題で共同研究に取り組み、緊密な交流を図ることによって、常識にとらわれない新たな価値を創造する人材の育成につながる。」としていたが今年度は、海外研修を計画通り行うことができなかったために、代替として、「創造力」を培う学習プログラム「未来創造」を開発し、様々なワークショップを課題研究と並行して実践することによって、新たな価値を創造する人材育成につなげる。とした。

# 成果と課題

まず、本校のかねてからの課題であった「SSH を選択していない生徒に対しての取り組みが薄かった」という点から、この取り組みは一定の成果をあげた。しかし今年度は、スピードを最優先としたため、限られた人数でのプログラム開発となった。次年度に向けては、教員全員が教材開発や授業実践に関わることを目標に計画している。すでに具体的に取りかかっているところもある。具体的な内容については、6「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」で示す。

教科横断的な学習を行うことについては、教科学習の中でこそ探究や創造の場面が必要であるとの 指摘もあったが、教科の枠を超えて学びを考えることは、教員としても大切であるとの認識が広がった。

課題研究と並行して創造力を培うプログラムを開発することについては、現状の教育課程の中で、教育の最上位目標である「創造力」を系統的に培うという計画がほとんどない中、それをカバーするという点で成果があったと考えている。これらのことについての定量的な評価は、「❸科学技術人材育成重点枠関係資料」に示す。

授業をワークショップ形式で進めることについては、生徒が主体的に考えたり、発信できる力を育てるためには有効であると捉えている。一方、教員については、ワークショップ形式の授業を円滑に進めるためのファシリテーターとしての技量が求められるため、研修等を重ねる必要がある。

今年度,1年生にタブレットを導入して,支援ソフトも活用できる環境になったので,この授業効果が一層引き出されることになった。特に,「生徒個々の考えを記名・無記名でクラス全員で共有できること」,「自分の考えを電子データで記録しておくことができること」が大きな効果を得た。

授業を受けた生徒の授業評価や感想について、詳細については「**③**科学技術人材育成重点枠関係資料」に記載する。多くの生徒の声として挙げられたことが、「答えのない問いに対して、不正解はないのだから自由に考えることができる」「いろいろな方向から物事を見るようになった」「それぞれみんな違う考えがあることを知った」「よく考えるようになった」ということであり、今年度に設定した所期の目的は達成されたと捉えている。

(仮説 4)開発した学習プログラムを小・中・高・大学に出向いて、ワークショップを実際に行う。これを広めることによって、より多くの生徒が本事業の対象になる。

# 成果

今年度は、まず学校説明会にて中学生と一部保護者に対して授業実践した。感想等は❸に示す。

# Ⅴ 成果の発信・普及について

成果の発信・普及については、次の事項を中心に行う。

- (1) 課題研究の成果については、「SSH 生徒研究発表会」にて生徒、保護者、教育関係者に報告している。また、年に3回行われる「学校説明会」にて、来校した中学生、保護者に向けてポスター発表や口頭発表を行っている。
- (2) 個別の研究については、各学会やコンテストで発表し、専門家の指導・助言を受ける。
- (3) SSH の活動については、逐次学校公式ホームページで発信する。校内生徒・保護者にはこれに併せて、本校が加入している教育プラットフォームを通して配信を行ったり、「SSH 通信」を通して報告する。
- (4) 学習プログラム「未来創造」については、教材となるカード(スライド)、指導マニュアル等をまとめた冊子を希望する学校へ配布する。またこれらの電子データを学校公式ホームページ上に置き、自由に活用できるようにする。
- (5) 希望する学校へ出向き,「未来創造」のワークショップを行うことでこの学習プログラムの発信・普及を図る。
- (6) 重点枠に関わる課題について、北海道サイエンスリンクなどの会議を通して、各学校から共同研究者を募るとともに、自校の取り組みを発信・普及する。

# VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

それぞれの仮説に関して、研究開発実施上の課題と今後の研究開発の方向性について述べる。

(仮説 1)本校でこれまで基礎的研究を積み上げ、連携機関も充実している 6 つの分野に絞り、これを「柱」として課題を派生させる、あるいはブレイクダウンするなど、効果的に地球規模につながる課題が設定できるように工夫する。このことによって、大学、就職後も研究を続けることができるような生涯を懸けるに足る地球的規模の課題設定につながる。

課題設定に至るまでに、自分のリサーチクエスチョンをしっかり作ることができるように、自分が本当に興味・関心があるもの、惹かれるものについてじっくり考える時間をとることが重要であることが分かった。「未来創造」の授業の中でも「本当の自分を探る」ためのワークを用意しているが、普段から物事を「よく見ること」「多面的に見ること」を推進するための効果的アプローチ策を検討していく必要がある。またその指導方法についても今後協議していく。一見すると自分の興味あることとかけ離れているように「見える」ものも根源にあるものはつながっているということをもっと示すべきだと考えている。そのような過程を通して、生涯を懸けるに足る地球的規模の課題設定につなげたい。

また、テーマが壮大であるために、生徒も全体の工程をイメージしづらいようである。高価な実験器 具や高度な理論を使った研究も大切ではあるが、教科書にあるような基本事項から出発して、高校生ら しい発想を生かして着実にゴールに近づくような実験をデザインする研究を推奨としていきたいと考 えている。

(仮説 2)大学院の指導のように各課題に対して1対1の対応で研究機関と専門家が支援する体制を構築することによって、社会に貢献できる実践的な研究を行うことができるようになる。

本校の生徒の持っている力や特性などをよく理解してくれている専門家が各研究課題に 1 対 1 の対応をしていただく体制は大変恵まれており、特に研究者としての人間性に触れることが何よりも貴重な体験となっている。

一方で本校の教員との関わり合いのバランスが課題となっている。現状は,連携先に丸投げになるような状況にはなく,生徒とともに研究に向き合い進めている。しかし,この先本校が「自走化」できるように研究の進め方に関するノウハウ等を学び取っていかなければならない。そのためには,課題別で分かれている各担当教員間の情報共有を今以上に緊密に取っていく必要がある。

(仮説 1)とも関連するが、生徒のリサーチクエスチョンと重点分野課題がうまくマッチさせるための工夫が必要である。次年度からは、2、3 学年の SSH 選択者との交流時間を今よりも多く取るようにしたい。

(仮説 3-1)日本とは異なる文化圏の高校生と同じ課題で共同研究に取り組み、緊密な交流を図ることによって、常識にとらわれない新たな価値を創造する人材の育成につながる。

次年度の海外研修については、次のように計画している。訪問することができなくなっても可能な限りオンライン等で計画を進めていきたいと考えている。

コロナ禍の影響を考えて可能な限り年度後半に実施を予定している。

# 2021 年度 SSH 海外研修予定一覧

国名(件名)	訪問先(研修先)	実施予定日
ドイツ	フライブルク施設見学,ウルム学校訪問,ミュンヘン学校訪問	2021/9/10~2021/9/16
フィンランド	ラッパヤルヴィ高校, フィンランド気象庁ほか	2021/11/19~2021/11/24
韓国	仁川科学芸術英才学院(IASA), ソウル大学他	2021/9/26~2021/10/1

北海道サイエンスリンクなどの機会を活用して、次年度次のとおり、本校と共同研究で連携できる生徒を募る。

重点分野	テーマ	実験支援器具等	主な連携先
A 資源循環	オガクズを使ったバイオトイ	実験用バイオトイレ	正和電工(旭川)
	レや害獣(鹿肉)処理装置につ		
	いての研究(化学・生物的)		
	音波の反射を利用した樹木	樹木診断装置(道総研オリジ	道総研 森林研究本
	(森林・街路樹・家屋の柱など)	ナル開発)	部 林業試験場
	内部の診断		
B エネルギー	再生可能エネルギー(太陽光)	太陽光発電実験装置	(株)エネコープさっ
	に関する基礎実験		ぽろ・トドック電力
C 健康・医療	新型コロナウイルス対策無菌	無菌ブース,粉塵計測装置	飛栄建設(札幌)
	簡易ブース		
	無意識と脳波、新しい発想が	脳波計測装置 高速度カメラ	異能 vation ネットワ
	どのように生まれるか		ーク
	歩行と足にかかる圧力の関係	靴に装着する圧力計(発信式)	筑波大学
		3D プリンター	
D 気候変動	環境における微量元素の変化	陸別での微量元素の垂直分布	名古屋大学宇宙地球
	と異常気象の関係	気体測定管	環境研究所
E 地磁気	地磁気の垂直成分	磁気測定器,高速度カメラ,	東洋テクニカ(東京)
	金属管の磁石の落下について	3D プリンター	
F 人工知能	画像認識,画像変換		株式会社シーラクン
	AIプログラミング		ス 滋賀大学

(仮説 3-2)「創造力」を培う学習プログラム「未来創造」を開発し、様々なワークショップを課題研究と並行して実践することによって、新たな価値を創造する人材育成につなげる。

今年度は、デザイン思考の「プロトタイプをつくって完成度を高める」考え方で、完成度よりもスピードを最優先させて開発した。教育プログラムとして、このような考え方が許されるかどうかという議

論があるかもしれないが,生徒に対して何もしないことがより大きなリスクになると考えた。

これまで 9 年間, SSH 校に指定されて課題研究を重ねてきたが,課題研究を行うこと,そのものが目的化されてきたという反省もある。運営指導委員の先生方からも,「課題研究をやる意味を生徒に考えさせるように」という指摘をいただいた。(令和元年度第1回運営指導委員会)

課題研究と並行して「なぜ課題研究を行うのか」、さらに進めて「なぜ学ぶのか」などを根本的に考える時間をとって、課題研究を行う意義をしっかり認識して進めることが重要であると考えた。

また、「SSH 支援事業の今後の方向性等に関する有識者会議第二次報告書に向けた論点整理」や「第5期科学技術基本計画」の中にも「科学技術イノベーションを担う人材の育成」が示されている。「科学技術」の部分はこれまでの SSH の活動を通して意識してきたが、「イノベーション」の部分は教育活動においては、あまり触れられてこなかった。本校は、昨年度総務省主催の「異能 vation ネットワーク」のメンバーとなり、「イノベーション」や「創造力」に重点を当てた活動を重ねている。

今年度,「未来創造」の授業を行ってみてあらためて「創造力」については,他の資質・能力とは特性や育成方法が異なると感じている。「正答を効率よく答える学び」とは方向性が真逆の面が多い。これまで「創造力」に焦点を絞った学習プログラムはあまり目にしたことはなく,今回本校が独自に3本の仮説を立てて構成した。今後,希望がある各学校に直接出向いてこの授業を実践して意見をいただき,練り上げて行きたいと考えている。

本校では「唯一無二の教育」を合い言葉に、本校教員の持っている力や経験を全員で掛け合わせなければなしえない教育を創造することを目指している。各教員が自らの専門的な見方・考え方を基盤に新たな学びを得る姿勢を生徒に伝えるために、この「未来創造」の学習プログラムを充実させていく。

(仮説 4)開発した学習プログラムを小・中・高・大学に出向いて、ワークショップを実際に行う。これを広めることによって、より多くの生徒が本事業の対象になる。

これまでの時点で、外部の生徒に「未来創造」の授業を行ったのは、中学校対象の学校説明会時に希望者に対して行った。感想などの詳細なデータは③にて示すが、多くあったものが、「誤答のない問題というものが新しかった」「他者との違いを受け入れて認めることは大切だと思った」「楽しかった」であった。今後は、このデータを学校公式ホームページに公開するとともに、とりまとめた冊子を希望する学校へ送付する。希望があれば出向いて授業を実践していきたい。

「未来創造」については、今年度実施の状況や校内の広がりを受けて、現在次年度に向けて次のテーマで教材を開発中である。一部は今年度中に実施する予定である。

分類	テーマ	概要	連携
ビジョン形成	ヒトの歴史と未来	人間の歴史を地球上にヒトが登場したときから現代まで の総合的な歴史としてとらえ、この流れを踏まえて、今後 の未来についても、この流れとつなぎ合わせてシームレス な視点から考察する。特にこれからの社会については、コ	生物, 歴史, 情報
		ンピュータや情報技術の流れ(5G, 6G)などを中心に考え合わせる。	
ビジョン形成	何割あれば 選挙に勝て るか	「私が選挙で投票してもどうせ変わらない」と考えている 生徒は多い。実際に投票率などから考えて何割の固定化し た票があれば選挙に勝てるか考察する。	政経,数学
ビジョン形成	スタートブロー ンクチェーン	本校と同じ異能 vation ネットワークである「ガイアックス」の協力により行う授業。これからの社会の変化に伴い、働く環境、職業、仕事の性質が変化しているため、必要なスキルや特性、資格など仕事の要件を予測することが困難になった。そのため、学校教育において、仕事とワーキングライフへの関心と前向きな姿勢を促進する能力を磨く必要があると考える。広い意味での「アントレプレナーシップ」と捉えている。そこで最新の社会状況やこれからのシェアエコノミー、格差社会の緩和に役立つ「ブロックチェーン」について学ぶ。今年度の実施予定である。	異能 vation ネットワーク
アウトプット	演劇を取り入れた表現	表現の方法として、文字・数字・絵・レゴブロックなどを 学んできたが、演劇による表現方法を体験する。演劇ワークショップを通して他者との差違を明らかにして摺り合わせることを学ぶ。また寸劇のシナリオをチームで創作することによりクリエイティブマインドを高める。	国語,演劇部

課題解	ゲーム理論	現在, 私たちの行動はどのような判断で決定されているの	社会,	数学
決	を学ぶ	か?ゲーム理論に関するワークショップを体験して、「買		
		い占め」問題の解決方法を個人・グループで考える。加え		
		て「携帯料金値下げ問題」「プラスチックゴミ問題」にも		
		応用させて考察する。		
ビジョ	なぜ偏見と	今年度,生徒から「偏見と差別について発言の場を設けて	公民,	生徒会
ン形成	差別は生ま	欲しい」という生徒発の行動により,カフェ形式で行われ		
	れるか	たワークショップ。コロナ禍に伴う休校期間などに、人生		
		の身近な問いについて考えることが多かった生徒のため		
		に語れる場を用意することで、同じような問題意識を持っ		
		ているのは自分一人ではない事に気づかせ、より広い視野		
		で思考を深め、鍛える機会とする。		

# 科学技術人材育成重点枠関係資料(データ、関係資料など)

# 1 アンケート結果等

# 【教職員対象】

SSH 重点枠 SSH 主担当教員アンケート結果 n=13

DBIT 至然件 DBIT 工造口获良/ V / 下楣水 II 13					
アンケート項目	アンケート項目 肯定的		← → 否定的		平均
	4	3	2	1	
1 地球規模の課題設定を行うために、これまでの実績を	46.2	46.2	7.7	0	3.38
考えて分野を絞ったことは有効であると思いますか。	%	%	%	%	
2 各分野に対して外部の研究機関等が個別に支援する体	53.8	30.8	15.4	0	3.38
制を取ったことは有効だと感じますか。	%	%	%	%	
3 SSHを選択していない生徒にもSSHで培った探究的な	84.6	15.4	0	0	3.85
学びを行うべきだと思いますか。	%	%	%	%	
4 深い学びを進めるために、教科横断的な学習は必要だ	84.6	7.7	7.7	0	3.77
と思いますか。	%	%	%	%	
5 課題研究と並行して、創造力を培う学習プログラムの	53.8	46.2	0	0	3.54
開発することについてどのように思いますか。	%	%	%	%	
6 主体的な学習を進めるために、参加体験型であるワー	76.9	23.1	0	0	3.77
クショップ形式の授業を取り入れることについて。	%	%	%	%	

# 全教職員対象 SSH アンケート結果 n=48

アンケート項目	アンケート項目   肯定的 ←		← → 否定的		平均
	4	3	2	1	
1 SSH に取り組んできたことで、学校に好ましい影響を	71.7	28.9	0	0	3.74
与えてきたと思いますか。	%	%	%	%	
2 自分の授業について、「探究的な学び」や「主体的・対	26.5	55.9	17.6	0	3.09
話的・深い学び」を実践したり、意識したりすることが増	%	%	%	%	
えましたか。					
3 「正答に答える従来型授業」と「自ら問いを立てる探	9:1	8:2	7:3	6:4	平均
究型授業」のバランスについて,時間的配分はおよそ何	0	150	24.2	10.4	
対何が適切だと思いますか。	0	15.8	34.2	18.4	6.1 : 3.9
	5:5	4:6	3:7	2:8	
	23.7	2.6	0	2.6	

# 非 SSH 担当教諭アンケート結果 n=35

<u> </u>					
アンケート項目	肯定的 ←		〕 ← → 否定的		平均
	4	3	2	1	
1 深い学びを進めるために、教科横断的な学習は必要だ	54.3	42.9	2.9	0	3.54
と思いますか。	%	%	%	%	
2 課題研究と並行して、創造力を培う学習プログラムの	54.3	37.1	8.6	0	3.48
開発することについてどのように思いますか。	%	%	%	%	
3 主体的な学習を進めるために、参加体験型であるワー	59.4	40.6	0	0	3.59
クショップ形式の授業を取り入れることについて。	%	%	%	%	

# 【生徒対象】

令和2年度第1学年意識調査 SSH 選択者, SSH 非選択者別のデータ

(着色した欄は平均値が 0.30%以上の差違があった項目) 非 SSH n=152 SSH n=60

(4 E o te Mitor 1 2 E to 0100 / 05/22 + 25/21 to 01   01   01   01   01   01   01   01						
アンケート項目		そう思う	わない	平均		
		4	3	2	1	
1 将来について自分のやりたいこと,やる	SSH	41.8	29.1	21.8	7.3	3.05
べきことの目標が定まっている。	非 SSH	37.7	36.3	18.5	7.5	3.04
2 テストに直接結びつかないことはやり	SSH	9.1	29.1	43.6	18.2	2.29
たくない。	非 SSH	15.8	39.7	32.2	12.3	2.59
3 答えの定まっていない問題に取り組む	SSH	20.0	29.1	41.8	9.1	2.60

のが好きだ。	非SSH	20.5	30.8	34.2	14.4	2.58
4 小さな失敗でも人より気にするほうで	SSH	36.4	27.3	25.5	10.9	2.89
ある。	非 SSH	30.8	37.7	19.2	12.3	2.87
5 積極的に活動するのは苦手なほうであ	SSH	27.3	21.8	36.4	14.5	2.62
<b>5</b> .	非SSH	17.1	35.6	26.0	21.2	2.49
6 難しいことに対してあきらめずに考え	SSH	18.2	45.5	34.5	1.8	2.80
ている。	非 SSH	28.1	43.8	26.0	2.1	2.98
7 注意されても前向きにとらえるほうで	SSH	10.9	36.4	49.1	3.6	2.55
ある。	非 SSH	32.2	27.4	32.9	7.5	2.84
8 どうせまた失敗すると思う。	SSH	13.0	29.6	40.7	16.7	2.39
	非 SSH	11. 6	24.7	38.4	25.3	2.23
9 自分の能力は努力すれば成長すると思	SSH	34.5	52.7	9.1	3.6	3.18
っている。	非 SSH	53.4	37.0	7.5	2.1	3.42
10 新しいことに挑戦するほうである。	SSH	30.9	32.7	32.7	3.6	2.91
	非 SSH	34.2	30.8	28.1	6.8	2.93
11 自分はダメな人間だと思うことが多	SSH	25.5	30.9	32.7	10.9	2.71
ν <sub>°</sub>	非 SSH	18.5	26.7	31.5	23.3	2.40
12 人の持つ能力は生まれつきに決まった	SSH	16.7	35.2	31.5	16.7	2.52
ものだと思っている。	非 SSH	16.4	37.7	28.8	17.1	2.53
13 一人でじっくり考えるタイプだ。	SSH	32.7	29.1	30.9	7.3	2.87
The state of the s	非 SSH	39.7	32.2	21.2	6.8	3.05
14 公式や法則が成り立つ理由を考えよう	SSH	25.5	36.4	32.7	5.5	2.82
としている。	非SSH	19.9	27.4	36.3	16.4	2.51
15 自分の考えを自分なりの言葉で説明で	SSH	16.4	50.9	29.1	3.6	2.80
きる。	非 SSH	24.7	43.2	26.7	5.5	2.87
16 科学は便利であるが使い方を誤ると悪	SSH	50.9	40.0	9.1	0	3.42
影響を及ぼす。	非 SSH	56.2	34.2	8.2	1.4	3.45
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。	SSH	12.7	9.1	54.5	23.6	2.11
18 身体を動かすのが好きで、動きながら	非 SSH SSH	11.9 38.2	19.9 29.1	49.3 25.5	19.2 7.3	2.24 2.98
理解するほうが得意である。	非 SSH	41.1	24.0	27.4	7.5	2.98
19 自分一人よりも他の人と一緒にやるほ	SSH	23.6	40.0	25.5	10.9	2.76
うが学習や作業がはかどる。	非 SSH	24.0	32.9	29.5	13.7	2.70
20 ものごとを数字で具体的に表したり,	SSH	14.8	24.1	51.9	9.3	2.44
分析するのが好きだ。	非 SSH	16.4	21.9	39.0	22.6	2.32
21 数学の図形問題やパズルが得意であ	SSH	16.4	38.2	30.9	14.5	2.56
る。	非 SSH	21.2	24.0	30.8	24.0	2.42
22 世の中のいろいろなことに広く興味が	SSH	25.5	38.2	30.9	5.5	2.84
ある。	非 SSH	33.6	38.4	23.3	4.8	3.01
23 どちらかというと変化よりも安定を求	SSH	30.9	32.7	23.6	12.7	2.82
めているほうだ。	非 SSH	27.4	37.0	24.7	11.0	2.81
24 人の感情や周りとのバランスよりも公	SSH	23.6	27.3	36.4	12.7	2.62
平や公正であることを大切にするほう	非 SSH	27.4	35.6	32.2	4.8	2.86
だ。						
1C <sub>0</sub>						

令和 2 年度第 1 学年意識調査 SSH 選択者昨年度との比較データ (着色した欄は平均値が 0.30%以上の差違があった項目) 今年度 n=60 昨年度 n=64

アンケート項目		そう思う	5 ←割合	(%)→ 思	わない	平均
		4	3	2	1	
1 将来について自分のやりたいこと,やる	今年度	41.8	29.1	21.8	7.3	3.05
べきことの目標が定まっている。	昨年度	23.4	46.9	21.9	7.8	2.86
2 テストに直接結びつかないことはやり	今年度	9.1	29.1	43.6	18.2	2.29
たくない。	昨年度	6.3	26.6	42.2	25.0	2.14
3 答えの定まっていない問題に取り組む	今年度	20.0	29.1	41.8	9.1	2.60
のが好きだ。	昨年度	25.0	51.6	20.3	1.6	2.96

4 小さな失敗でも人より気にするほうで	今年度	36.4	27.3	25.5	10.9	2.89
ある。	昨年度	31.3	34.4	28.1	6.3	2.97
5 積極的に活動するのは苦手なほうであ	今年度	27.3	21.8	36.4	14.5	2.62
る。	昨年度	18.8	39.1	21.9	20.3	2.56
6 難しいことに対してあきらめずに考え	今年度	18.2	45.5	34.5	1.8	2.80
ている。	昨年度	21.9	45.3	21.9	10.9	2.78
7 注意されても前向きにとらえるほうで	今年度	10.9	36.4	49.1	3.6	2.55
ある。	昨年度	12.5	25.0	37.5	25.0	2.25
8 どうせまた失敗すると思う。	今年度	13.0	29.6	40.7	16.7	2.39
	昨年度	15.6	25.0	43.8	15.6	2.41
9 自分の能力は努力すれば成長すると思	今年度	34.5	52.7	9.1	3.6	3.18
っている。	昨年度	40.6	39.1	14.1	6.3	3.14
10 新しいことに挑戦するほうである。	今年度	30.9	32.7	32.7	3.6	2.91
	昨年度	26.6	34.4	32.8	6.3	2.81
11 自分はダメな人間だと思うことが多い	今年度	25.5	30.9	32.7	10.9	2.71
	昨年度	26.6	35.9	25.0	12.5	2.77
12 人の持つ能力は生まれつきに決まった	今年度	16.7	35.2	31.5	16.7	2.52
ものだと思っている。	昨年度	12.5	25.0	32.8	29.7	2.20
13 一人でじっくり考えるタイプだ。	今年度	32.7	29.1	30.9	7.3	2.87
	昨年度	21.9	37.5	31.3	9.4	2.72
14 公式や法則が成り立つ理由を考えよう	今年度	25.5	36.4	32.7	5.5	2.82
としている。	昨年度	20.3	29.7	42.2	7.8	2.63
15 自分の考えを自分なりの言葉で説明で	今年度	16.4	50.9	29.1	3.6	2.80
きる。	昨年度	26.6	35.9	31.3	6.3	2.83
16 科学は便利であるが使い方を誤ると悪	今年度	50.9	40.0	9.1	0	3.42
影響を及ぼす。	昨年度	56.3	28.1	14.1	1.6	3.39
17 絵や図で説明されるよりも言葉で説明	今年度	12.7	9.1	54.5	23.6	2.11
されたほうがよくわかる。	昨年度	10.9	12.5	50.0	26.6	2.08
18 身体を動かすのが好きで、動きながら	今年度	38.2	29.1	25.5	7.3	2.98
理解するほうが得意である。	昨年度	26.6	32.8	25.0	15.6	2.70
19 自分一人よりも他の人と一緒にやるほ	今年度	23.6	40.0	25.5	10.9	2.76
うが学習や作業がはかどる。	昨年度	26.6	35.9	26.6	10.9	2.78
20 ものごとを数字で具体的に表したり,	今年度	14.8	24.1	51.9	9.3	2.44
分析するのが好きだ。	昨年度	18.8	39.1	28.1	14.1	2.63
21 数学の図形問題やパズルが得意であ	今年度	16.4	38.2	30.9	14.5	2.56
3.	昨年度	15.6	28.1	42.2	14.1	2.45
22 世の中のいろいろなことに広く興味が	今年度	25.5	38.2	30.9	5.5	2.84
ある。	昨年度	29.7	43.8	25.0	1.6	3.01
23 どちらかというと変化よりも安定を求	今年度	30.9	32.7	23.6	12.7	2.82
めているほうだ。	昨年度	15.6	34.4	32.8	17.2	2.48
24 人の感情や周りとのバランスよりも公	今年度	23.6	27.3	36.4	12.7	2.62
平や公正であることを大切にするほうだ。	昨年度	15.6	32.8	35.9	15.6	2.48

# 令和 2 年度 第 1 学年 非認知能力に対する自己評価(100 点法平均)非 SSH n=152 SSH n=60

項目	自己肯定感	レジリエンス	成長的マイン	好奇心	精神力	体力
		失敗回復力	ドセット		忍耐力	
非 SSH	36. 1	43. 6	42. 9	52. 5	46. 8	46. 4
SSH	46. 2	47. 6	54. 0	55. 4	51. 5	46. 7

# 評価規準「自己肯定感」

20	50	80
自分をつまらない い人間だら思うの がいいない。 ないない なない。 なない なない なることが ある。	自分の存在につ いてあまがまりい。 たことは、からの 価値は人並みだ と感じている。	自分の存在をあ りのまま受かでは れることを 値し安 値し安定してい る。

# 評価規準「レジリエンス」

20	50	80
失敗したり、人 前すをからいかがあるとなった。 もを変われたがかからい。 ものであるなかない。 はいれない。 はいれない。 はいれない。 はいれないる。 はいれないる。	様なことがあった回復を担けている。 を回復を感じて興味を自分を自分を自分を自分を見る。 では、他ののでは、 では、これでは、 には、これでは、 になる。	積極的に挑戦し たことで失敗すか しいことはととないこと いったい。と が が が り り り り り り り り り り り り り り り り

# 評価規準「成長的マインドセット」

20	50	80
自分の持っていいる。 自名を表している。	自分の持ってい る能力は、努力 を重ねるに とてなる とでなる とでいる。	自分の持っている ありないである を定いるとないである。 をでいるとなっている。 がないでもいる。 かないでもいる。 できないできない。 できないできない。

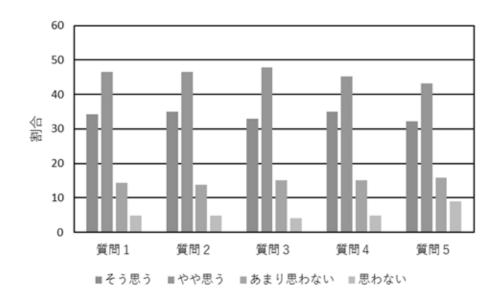
令和 2 年度 SSH 選択生徒 第 1 学年時での意識(昨年度から開始)昨年度 n=67 今年度 n=60

1 1 1 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1							
アンケート項目		そう思う	5 ←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。	昨年度	60.9	25.0	9.4	4.7	3.42	
	今年度	52.7	43.6	3.6	0	3.49	
2 SSH の活動について積極的に参加した	昨年度	59.4	28.1	9.4	3.1	3.44	
いと思っている。	今年度	45.5	41.8	12.7	0	3.33	

3 SSH の活動で身に付けた	昨年度	コミュニケ	創造力	デザイン的	表現力	問題解決
い資質・能力は何ですか		ーション力		思考力		力
		21%	21%	11%	11%	10%
	今年度	創造力	批判的	コミュニケ	問題解	表現力
			思考力	ーション力	決力	
		17%	16%	15%	15%	12%

【「未来創造」に関するアンケート】 令和2年度 第1学年時「未来創造」生徒の変容について(自己評価) n=146

7個2年度 第1子中時「本木創垣」生徒の変谷について(自己計画)11-140						
質問項目	そう思う	やや思う	あまり思	思わな	平均	
			わない	٧١		
	4	3	2	1		
質問1 「未来創造」の授業を受けて、物事	34.2%	46.6%	14.4%	4.8%	3.10	
を以前より多面的に見るようになっ						
た。						
質問2 「未来創造」の授業を受けて、他人	34.9%	46.6%	13.7%	4.8%	3.11	
の意見を以前より尊重するようにな						
った。						
質問3 「未来創造」の授業を受けて、物事	32.9%	47.9%	15.1%	4.1%	3.10	
を以前よりよく考えるようになった。						
質問4 「未来創造」の授業を受けて、常識	34.9%	45.2%	15.1%	4.8%	3.10	
に囚われずに自分の考えを持つよう						
になった。						
質問5 「未来創造」の授業を受けて、自分	32.2%	43.2%	15.8%	8.9%	2.99	
を以前より肯定的に捉えるようにな						
った。						



# 令和2年度 第1学年時 生徒アンケート結果 n=146

「正答に答える従来型授業」と「自ら問いを 立てる探究型授業」のバランスについて,時	10:0	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	平均
間的配分はおよそ何対何が適切だと思いま	0.7	2.7	11.6	14.4	17.8	20.5	4.9:5.1
すか。	4:6	3:7	2:8	1:9	0:10		
	5.5	8.9	4.8	2.1	11.0		

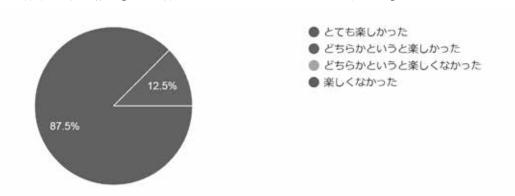
# 「未来創造」生徒アンケート

- ・授業を楽しむこと ・いろんな方向から物事を見る力 ・想像力とか、ほかの人の考えも知れるので色々な観点から物事を考えられるようになってきたと思う ・いろんな視点から物事を見ること
- ・わからない・計画を立てることが大切だということ・自分だけの考えだけではなく、いろいろな人の考えを知れたこと。・自分の知らなかったことを、新しく知れたこと。
- ・答えが無い問いに対して自ら最善の回答を考えること。 ・常に自分の考えを持つ力
- ・自分の事をよく考えるようになった ・普通の授業や勉強とは違う頭の使い方ができる授業ですごくいいと思います。 ・普段あまり深く考えたりしない他の人の意見をいつもより考えたりして、普通の授業では出来ないことだなと思った。 ・自分を見つめ直す習慣がついた
- 想像力がついたと思います。 ・一つの物,身近な物を多方面から考えたり伝えたりする力が身についたと思いました。 ・クラス 34 人みんな考えがちがって,同じ考えをしている人の方が少ないということ ・想像する力 ・自分で考えて動く力が身に付いたと思います
- ・自分の意見も他人の意見も全てにおいて、悪い方向ではなくそんな考えもあるんだ!と、受け入れられる力が自然と身につきました。 ・視点を変えて物事を捉える力が身についた。
- ・自分の考え方とは違う考え方 ・いろいろな視点から物事を観測すること
- ・生活探求の授業を通して自分の勉強や自分自身と向き合うことができたと思う。
- ・正解のない問いに挑戦することや、自分でイチから考えてみることがとても楽しかったです。
- ・色んな考え、答えがある。・授業を受ける前は自分短所しかないと思っていましたが、短所は長所になることを知って短所はダメなことではないと学びました。 ・個性が大切だと思いました。
- ・自分をしっかり見つめ直す時間ができたこと ・周りの人の考え方に触れることができて、様々な視点から物事を見ることができた。 ・いろいろな視点で物事を見れるようになった
- ・色々な考え方や視点を知ることができた ・考える前に行動する
- ・自分自身と向き合う課題もあったり普段は考えないようなことを考えるきっかけになった。
- ・いろいろなものの考え方 ・新しい方向からの物事の見方 ・地頭力
- ・今まで考えたことのない視点から物事を見れるようになった。
- ・自分の思考力を試すことができ、ひとつの物事をより良くするにはどうしたらいいかなど、生活に役立っていると思います。 ・他の人の意見を見て新たな考え方が身につきました。
- ・物事を色々な視点から見る力がついたと思います ・今の社会問題などに少し目を向けるようになった ・創造力 ・答えがない中で自分なりに答えを見つける能力
- ・いろいろ考えること・生活探究の授業は正解がないので自由な発想力が身についたと思います!
- ・自分だけの考え方だけではなく、他の人の考えを知ることができて、視野が広がった感じがしました!・普段考えることが少ないものや事をじっくり考えられることがとてもいいと思いました。答えがないので自分が考えたことが間違いではないということも良いと思います。
- ・いつもとは違う観点から物事を見れる機会ができたことで視野が広がったと思う
- ・いろいろな方向から考えられる力 ・いろいろな視点から考えること 1 つの問題でも、答えは様々であること ・柔軟な考えをするようになった ・面白く、ためになった。
- ・自分の視野が広がった気がする、他人の考えに関心を持てるようになった
- ・物事をいろいろな角度から見ることができるようになったり、普段は気にしないことも、何でだろう、と疑問に思ってみたりする様になりました。 また、短所を長所にの授業を受けてから、自分の悪いところは良いところにもなると思えて、考え方が以前よりポジティブになった気がします。
- ・テスト勉強の仕方について詳しくわかった ・考え方の違いを感じた
- ・初心を思い出して、勉強を頑張ろうと思いました。 ・自分の意見と他の人の意見を比べて、違う視点からの意見の重要性。 ・ゲームや授業を通して、自分の考えや答えをどうやって他人に伝えたら分かってくれるかや、今後どうやって生かしていくかを考える力がついた。 ・いろいろな視点から見る力 ・自分ではそれだけだと思い込んでた事も、他の人の考えだと別のパターンで見れることに気づいた ・自分の考えと他者の考えを比較することができるようになった
- ・いろいろな視点から物事を見ることが大事だとわかりました。 ・いろんな方向からの考え方が身についた

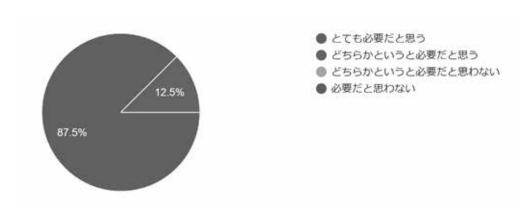
# 令和2年度学校説明会「未来創造」体験授業感想

- ・たんぽぽの絵を描くにしても一枚一枚花びらを描く人もいれば一本一本線で描く人もいてこの授業 はすごいなと思った
- ・簡単に楽しく始まりましたが、それがどう繋がることで意味があるかが大切だと思った。
- ・非常に楽しくてこれからもやっていきたいと思いました
- ・誤答のない問題という AI 化が進む現代で個人の個性を育てるということは非常に大切なことだと思いで、今回の授業はすごく面白かった。他人の意見を受け入れて違いを認め合うことが大切だと思った。
- ・すごく楽しかったです。答えがないのが新鮮で楽しかったです。
- ・とても楽しんで取り組むことができた。様々な内容のものがあったので、飽きることなくできた。
- やってみてとても楽しかったです。
- ・間違えのない授業は大切だなと思いました。
- ・ひとりひとりの感性を尊重することは大事だと思いました。
- ・タブレットを使って行う授業はとても新しいなと思いました
- ・新しい授業の形で面白かった
- ・いろんな人の考えが見れて面白かったです。
- 答えのない授業は今までやったことがなかったがすごくためになった
- ・未来創造という授業をはじめて受けれてとても楽しかったです
- ・やったことのない授業だったので楽しかった&興味を持ちました。
- ・未来創造の授業内容が分かりとても関心を持つことが出来ました。ありがとうございました。

# 「体験 未来創造」の授業について 「楽しかったですか?」 n=16



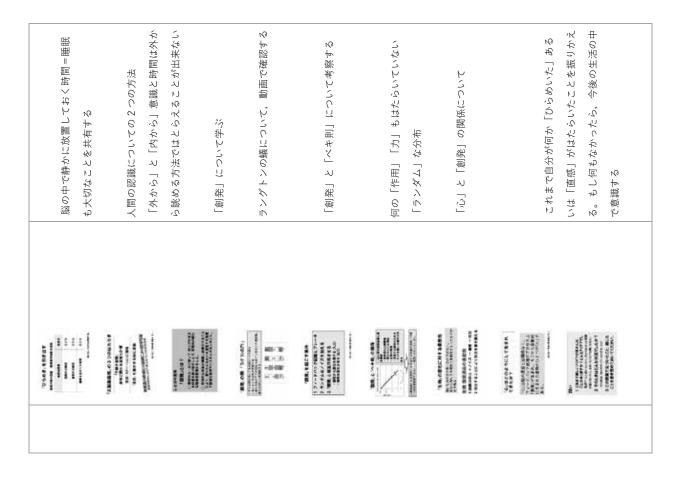
「体験 未来創造」のような誤答のない授業をどのように思いますか n=16



【参考資料】「未来創造」 指導マニュアルの一例

# 未来創造 23(柱 2 インプット「ひらめきと直感」)

ねらい・概要	無意識の領域をさらに掘り下げ,「ひらめき」と「直感」に ついて学ぶ。また新しいアイデアが生まれやすい条件, 「創発」「心」についても考える	ファシリテーション・生徒の活動・留意点など	「無意識」について学んだことを受けて「ひらめき」と「直感」にちがい	脳のはたらく部位が異なる	ワーク アルファベットを1字1字記憶すること と, チャンク(塊)にして把握すると簡単に	覚えることができる。	脳にできたその余裕(空間)で新たな発想が 生まれるとする実験報告がある	創造性が生まれる 4 段階 あたため期が必要 → 急ぐだけではダ メ
	無意識の領域 ついて学ぶ。 「創発」「心							
アーエ	インプット「ひらめきと 直感」	K IV .T	(回報) (回答のの) (のののの) (というなの)	THE TOTAL STATE OF THE STATE OF	monoconomicano monoconomicano monoconomicano	And the state of t	<b>8</b> 01000	
松区	柱 2		(2) (2) (3) (4) (4) (4) (5) (6) (7)	0,22	# 44 14	1 14	1 3	1 11111
無	23	    臨 						





- 「あなたは日本をどんな国にしたい ですか?」
- 次の課題に対して、まず個人で自分 の考えをまとめてください
- 1 銀市集中型or地方分散型
- 2 大きい政府のr小さい政府 消費税何%? 3 少子化問題、移民受入 yes or no 4 教育問題 授業、テスト、大学入試、部活動・ 5 環境、エネルキー、食料自給率・・

- 6 独自の課題

# 問い

「正解を再現する学習」と「問いを立 てる学習」について、考えたことを述 べてください。

# また両者の時間配分の割合は

)% 対( )%が

適切だと思いますか?



## ワーク

- ・バカな奴は単純なことを複雑に考える
- ・普通の奴は複雑なことを複雑に考える
- ・賢い奴は複雑なことを単純に考える (稲盛 和夫)

この構造を「図」を用いてあらわしてみよう

# ことばの定義

# アブダクション

=「起きた現象」に対して「法則」 を当てはめ、その現象をうまく説 明できる仮説を導き出す推論法

「法則」=「ああすればこうなる」という因 果関係

WACHE INITER

# 起きた現象から「法則」を発見する

# 問い ○○を埋めよ

起きた現象「最近はユーチューハーが 人気を呼んでいる」 あなたの仮説 「ユーチューハーが人気を 呼んでいるのは ○○だからではないか」

推構の接続 頭目 集毛

# 「仮説」のイメージ



「仮説」

盗まれたもの 残留物

空き巣に入られた 手掛かりを探す

足跡が27cm

犯人像 全くゼロからでなく を立てる 🛑 絞り込み焦点化する



# ことばの定義

# 真・善・美の「真」

VUCAな社会 複雑な因子 分析麻痺で論理思考が適用しづらい 絶対的な「正解」存在せず 「論理から直懸」 意志決定の基準を「外部から内部へ」

(世界のエリートはなぜ美食器を飲えるのか 山口 類)

# 「アイヒマン裁判」から学ぶ

アイヒマンは、ナチス・ドイツ下で行われたおよそ600 万人とも言われる大量虐殺において、ユダヤ人の大量移送 計画を指揮した人物。ドイツ敗戦後はアルゼンチンに身を 潜めていたが、イスラエルの情報機関に連携され、イスラ エルで動劇にかけられる

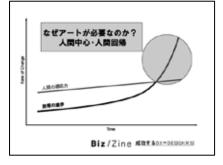


「アイヒマンの出張」 私は忠実に命令に 従ったに過ぎない。

あなたはどのように考えますか?

# 質問力に対する生徒の気づき





# 「STEAM教育」なぜ今Artか?

-方、楽しそうで、成果を出している 人に目を向けると、共通して好奇心が旺 盛。興味があったらその世界に飛び込み、 経験を通じて自分なりのものの見方や価 値観の軸を育てている。

だからこそ、自分の尺度でやりがいや 幸福を見出せている。こうした軸を育て るのに有意義なのが、現代アートにふれ ること。

「アート記者」秋元原史

# 問い

四角形、円、三角形のみを使って 「よろこび」と「悲しみ」を それぞれ表現してください

希間 dスケール クリエイティブ・ジム 一部改

# 倫理の必要性

人間が何をすべきか、何をす べきでないかの線引きは 科学では用意できない

by 村上隅一郎

# デジタルとアナログ(科学と芸術)

デジタル





アナログ

「すべてを信じるか」、 「すべてを疑うか」

は両方とも 都合の良い解決法である。

どちらも我々は反省しなくて済 むからである。

世界のエリートはなぜ美倉道を耐えるのか 白口 周

# アナロジー思考について

# ことばの定義

アナロジー●「類推」「類似のものから推論す る」似たモノから「借りてくる」 ●目に見えない類似性を探して、

- 不連続な7行7を生み出す ●7f07 (比例)はデジ外(0か1)で
- はなく灰色の譲淡で緻密に表現 ●イバ・-ションは二項対立より第3の オプションから生まれることが多い

チャレンジ「See with naked eyel」

・次の絵を鑑賞して、感じたことを 述べてください

「どこからそう思いましたか?」 「そこからどう思いましたか?」

(1390-07-100; (86-06)



# 問い

あなたは、どの「絵」が良いと 思いましたか。

理由と共に答えてください

# 「手」のスケッチ(生徒の作成例)

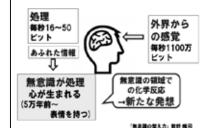




当時は酷評 写実の束縛を 解いた |色|の解放 感じるままに アートにしかで きないこと 一つの革命

11390407-104.

# 新たな発想はどこから生まれるか?

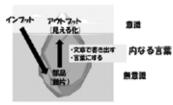


「画面埋め込み」実験



が起きる。 →未来の情報で現在が埋められ

# 「外に向かう言葉」と「内なる言葉」



無意識

# **《ワーク1.1.0》**

# 雪道サポートシステム

スノーモービルは時代遅れになってしまいま したが、私たちには圧倒的なビジネス優位性 があります。目の前の在庫部品(ブロック) を使って来期リリースするサポートシステム のプロトタイプを作ってください。

制限時間は4分

# だまされる脳

「出来る!」という確信度合いが 60%を越えると 「達成できそう」と 潜在意識が働く

無思議を設える保持草物

- ・1 あなたは「自分が創造的である」と思っていま すか?その理由と共に答えてください。
- ・2 あなたは自分で社会や国を変えられると思い ますか?
- 3 自分は責任がある社会の一員だと思いますか
- 4 自分の国に解決したい社会議題がありますか

# 2 令和2年度運営指導委員会

- 1 日時 令和3年1月30日(土)
- 2 場所 札幌日本大学高等学校 役員会議室
- 3 次第
  - (1) 成果発表会II参観
  - (2) 開会あいさつ
  - (3) 意見交換
    - ・成果発表会から
    - ・質の高い課題研究に向けて
    - ・中間評価と今後の活動に向けて
    - その他

# 4 出席者

# 運営指導委員

所属・職名	氏 名
座長 日本大学・常務理事・名誉教授	出村 克宣
日本大学・理工学部・教授	高野 良紀
日本大学・文理学部次長 (都合により欠席)	谷聖一
北海道大学・名誉教授	古川 義純
公立千歳科学技術大学理工学部・教授	長谷川 誠
北海道大学大学院工学研究院・准教授	原田 周作
東海大学 札幌教養教育センター・教授	岡本 研

# 本校出席者

·H-1/111 H			
職名	氏 名	職名	氏 名
校長	浅利 剛之	教 頭	齊藤 隆作
副校長兼 未来教育創造部長	浦  昌利	SSH 企画推進部長	丸木 克朗
教諭(SSH 主任)	佐藤 健幸	教 諭	藤原 俊介
教諭(理科主任)	林 慎	教 諭	斉藤 彬彦
教 諭	柴崎 浩志	教 諭	澤野 大吾
教 諭	村山 一将	教 諭	行野 亘
教 諭	佐藤 潤		

# 5 主な協議内容

# (1)成果発表会, 課題研究について

# 【運営指導委員】

- ・一人で一つのテーマを追っている生徒については、先生方の適切なサポートが必要
- ・「折り紙」についてのテーマなど「自分の問い」になっていて興味深い。生徒自身相当分かっていると感じた。 一方で継続的に過去のテーマを引き継いでいるグループは、ゴールまでの遠大な過程の中で自分たちは「今何をやっているのか」を認識していることが大切。
- 「数値」「定量化」が大切。実験で確かめ、実験をたくさん行うことが重要。

# 【運営指導委員】

- ・テーマ自体は壮大で興味を引かれるようなものも多かったが、大きな目的と実際の研究とのギャップがあると思うがそれを埋めるためには「テーマ」に対する深い理解が必要。何が問題でどうやったら解決できるか、現在何がどこまで分かっているか?この辺については先生方との関わり合いが必要
- ・今回はいつもと比べて、生徒からの質問が少なかった、質問することは重要
- ・成果発表に関して、これだという「勝負の1枚」となる資料をつくることを意識しよう。ゴールを見据えて、 成果として必要なものを誰が見ても分かりやすくまとめたもの。

# 【運営指導委員】

- ・ポスター発表で感じたことだが、実験装置などで、戸惑ってしまってデータが充分とれていなかったグループ もあった。装置をつくることで何が問題だったのか、何を改良したのか?そこで何を考えたか、それを発表に 盛り込むと良い
- ・自分の立てた仮説と異なる実験結果が出るとすぐに失敗と結論づけてしまった発表があったが、想定した内容 と違うから、イコール失敗ではない。上手くいかなかった理由をもう一度考えてみる。「思いこみ」は大敵で ある。「思いこみ」を排除するように
- ・すでにこの学校の伝統となっているが、楽しみながら研究をやることが大切

# 【運営指導委員】

- ・テーマの設定は良くなってきた。自分の言葉で話すことができていた。
- ・「発表会」の意義をもう一度考えよう。ここでいろいろな人に自分の発表を聞いてもらって、ヒントやアイデアをいただく場。だから自分で行った実験の様子がよく分かるように、情報を詳細に伝えるべき。
- ・他の運営指導委員の方も話されていたが、「思いこみ」を排除することについては、私も触れたいと思っていた。
- ・先輩がこれまで、どこでつまづきどのような失敗をしたか、先輩方との生の声で交流する時間をもっと増やしても良い。

# 【運営指導委員】

- ・「今年の2年生が、どうこう・・」ということではなく、(教員側の問題として)何が足りないかを考える必要がある。
- ・我々運営指導委員は、成果発表時に成果を見せてもらっているが、場合によってはテーマが決まり研究の道筋が大筋で見えてきた時点で運営指導委員が関わることも考えられる。実際に生徒が活動しているところを見る機会を増やしも良いように思った。
- ・大学でもそうだが、日常から指導している先生と異なる先生から指導されるとよく言うことを聞き、よく考える。
- ・担当教員がどの程度まで生徒の研究に入り込むかバランスむつかしい。リードしすぎると生徒の研究にならずに、関わりが薄いと放任になる。生徒の動きをよく見て把握しておくことが大切。
- ・先生側からの関わりが足りないと生徒からは先生に何も言ってこない。

# (2)中間評価について

# [座長]

・中間評価に対する学校側の受け取りはどうか?

# 【学校】

・真摯に捉えている。高い評価を受けている学校は他の学校からも同じような評価を受けている。本校も一生懸命に頑張ってはいるが、ただ仕事量を増やすことではなく、システムを構築していかなければならないと考えている。3期目申請に向けては本校の強みを活かしたものにしなくてはならないと考えている。

# 【運営指導委員】

・私はよく頑張っていると評価している。成果の見せ方なども、もう少し上手く行うことも大切だと感じている。 外部への発信、成果の普及を積極的にやるべきである

# 【学校】

・非認知能力についての評価についてご教示いただきたい。

# 【運営指導委員】

・大変むつかしい問題。生徒自身が「自分がどのように変容したと受け止めているのか、またそれは何を根拠に そのように考えているのか」について聞くことも考えられる。

# 【学校】

- ・SSH選択以外の生徒、学校全体として組織的に進めて行く取り組みを始めている。近々成果資料をお送りする。 またご指導いただきたい。
- ・ご指摘いただいたように、我々教員がファシリテーターとしての技量も高めていきたい。本日は具体的で大変 有益なアドバイスをたくさんいただけた。

平成29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2期 第4年次

令和3年3月発行

発行: 札幌日本大学高等学校

〒061-1103 北海道北広島市虹ヶ丘5丁目7番地1

TEL 011-375-2611 FAX 011-375-3305

印刷:柏楊印刷株式会社