

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

第 5 年次

————— 研 究 開 発 課 題 —————

次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する中高一貫教育プログラムの研究開発



令和 4 年 3 月

京 都 府 立 洛 北 高 等 学 校

京都府立洛北高等学校附属中学校

は　じ　め　に

京 都 府 立 洛 北 高 等 学 校
京都府立洛北高等学校附属中学校
校 長 山 本 康 一

様々な方面からご支援をいただき進めてまいりました本校のSSH事業も第4期の最終年度となりました。この間、「次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する中高一貫教育プログラム」を全校体制で進め、高度な科学技術人材を育成する教育実践を蓄積してまいりました。また、その成果を可能な限りホームページに公開し普及に努めてまいりました。

今年度は新型コロナウイルス感染拡大の見通しが不透明なまま、当初の計画も変更や延期を余儀なくされましたが、昨年度の休校期間中にICTを活用した手法を開発し、オンラインで遠隔地の高校生との交流を実現するなど、制限された環境の中でも、生徒諸君は種々の取組に積極的に取り組むことができました。また、本校主催で3年目の取組となった「洛北数学探究チャレンジ」は、京都府の中高生を対象に集合対面形式で実施し、探究を共有する場を今年も提供することができました。

グローバルな視点を育む本校主催の渡米研修は2年連続で中止となりましたが、代替プログラムとして「社会起業家になって社会に貢献するソーシャルビジネスを企画する」ことをテーマに「グローバル探究プログラム」を初めて企画しました。自らのアイデアを発信する能力を育成することができ、グローバルリーダーの育成という当初の目的を継続しつつ探究の新たな手法の広がりを見ました。

また、第4期の取組の柱として、全教科において「洛北 Step Up Matrix」にねらいを設定し評価法も含めて授業実践を行ってきましたが、その集大成としての公開授業をオンライン・オンデマンドで実施し、全国の先生方に向けて発信することができました。このような取組の結果として、生徒たちは第10回科学の甲子園全国大会総合優勝に続き、第9回科学の甲子園ジュニア全国大会第3位など輝かしい功績を築くことができました。

本校卒業生でノーベル物理学賞受賞の朝永振一郎博士は「ふしぎだということ　これが科学の芽です　よく観察して確かめそして考えること　これが科学の茎です　そうして最後になぞがとける　これが科学の花です」と述べられました。

次年度より「主体的・対話的で深い学びの実現」を掲げた新学習指導要領がスタートします。本校SSH事業で培った探究的な学びを結実する機会ととらえ、第5期SSH事業の中でさらに進化した取組を進めてまいる所存です。

最後になりましたが、本校SSHの取組に多大なる御指導・御助言をいただきました文部科学省、科学技術振興機構、京都府教育委員会、SSH運営指導委員会並びに多くの大学や研究機関、民間企業等の皆様に、改めて心より感謝申し上げますとともに引き続き御指導賜りますようお願い申し上げます。

目次

❶研究開発実施報告（要約）	1
❷研究開発の成果と課題	7
❸実施報告書（本文）	17
Ⅰ SSH 事業5年間のまとめ	17
Ⅱ 研究開発の課題	20
Ⅲ 研究開発の経緯	21
Ⅳ 研究開発の内容	23
【研究テーマ1】次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成	23
1 「洛北 Step Up Matrix」について	24
（1）中学校「洛北サイエンス」	25
（2）中学3年次「課題探究ⅠⅡ」・高校1年次「課題探究Ⅰ」	28
（3）高校2年次「課題探究Ⅱ」	31
（4）「洛北 Step Up Matrix」に基づいた全教科の取組	35
①②学校設定教科「洛北サイエンス探究・洛北サイエンス」数学科、理科	35
③学校設定教科以外の教科の取組	
国語科、地理歴史科・公民科、英語科、情報科、家庭科、芸術科、保健体育科	44
（5）洛北サイエンスチャレンジ	52
（6）サイエンス部	55
（7）他校との交流・海外人材育成事業・外部機関との連携	57
（8）外部発表・コンテスト・高大連携 GSC	59
【研究テーマ2】中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント	61
1 「洛北 Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善	62
2 すべての教科が主体的に SSH 事業と連携する学校体制の改善	63
3 「洛北 Step Up Matrix」公開授業	63
4 実施した取組の評価とまとめ	64
【研究テーマ3】公立中高一貫教育校ネットワークの構築	65
1 公立中高一貫教育校ネットワークの構築	66

V 実施の効果とその評価	67
1 洛北 SSH 自己評価シートによる調査の実施	67
2 生徒アンケートの実施	69
3 卒業生追跡調査の実施	70
4 卒業生の大学指導教員による外部評価の実施	72
5 令和2年度卒業生進路状況	74
6 教職員アンケートの実施	75
VI SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	76
VII 校内における SSH の組織的推進体制	77
VIII 成果の発信・普及	78
IX 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	78
④ 関係資料	79
1 運営指導委員会の記録	79
2 課題研究テーマ一覧	82
3 教育課程表	83
4 検証・評価のために用いた独自のアンケート用紙・ルーブリック	84
5 第4期までの主な成果	87
6 SSH だより	90
7 年間活動一覧	96

①令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題										
次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する中高一貫教育プログラムの研究開発										
② 研究開発の概要										
(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成 ・「洛北 Step Up Matrix」に基づいた、課題を見いだす力の育成に重点を置いた、中高6年間にわたる課題研究プログラムの開発 ・人類の未来に貢献する、幅広い教養と高い倫理観を備えた生徒の育成と、協働的な研究を遂行する集団を形成するプログラムの開発 ・研究成果をネットワーク上に公開し、国内外の高校生、研究者の意見交流、共同研究の機会の創出 ・海外の高校生と交流する機会を創出し、外国語によるコミュニケーション能力や国際感覚の育成 (2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント ・全教科による「洛北 Step Up Matrix」の運用と改良 ・各教科における育てたい生徒像に対しての取組の明確化 (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築 ・本校を中軸校とする府内公立中高一貫教育校のネットワークを構築。他府県の公立中高一貫教育校とのネットワークへ拡大 ・指導プロセスを教員間で共有した、より効果的な教育プログラムの開発										
③ 令和3年度実施規模										
下表に示す。なお、在籍数は令和3年5月1日現在のものである。										
課程	学科	コース	第1学年		第2学年		第3学年		計	
			人数	クラス数	人数	クラス数	人数	クラス数	人数	クラス数
附属中学校			80	2	80	2	79	2	239	6
単位制による 全日制	サイエンス科		81	2	77	2	75	2	233	6
	(内理系)		—	—	69	—	58	—	127	—
	普通科	文理	160	4	159	4	156	4	475	12
		(内理系)	—	—	95	—	86	—	181	—
		スポーツ総合専攻	40	1	39	1	40	1	119	3
合 計			361	9	355	9	350	9	1066	27
④ 研究開発の内容										
○研究開発計画										
(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成										
第1年次	サイエンスⅠ・Ⅱの計画と試行、研究発表会等への参加、総合地球環境学研究所との連携、サイエンスワークショップ等の参加、グローバル人材育成プログラムの充実									
第2年次	サイエンスⅠの実施、サイエンスⅡの計画と試行、研究発表会等へ積極的な参加、総合地球環境学研究所との連携の深化、全教科による育てたい生徒像に基づく指導計画の実行・評価									
第3年次	サイエンスⅠJ、課題探究Ⅰ・Ⅱの実施、サイエンス研究の計画と試行、全教科による育てたい生徒像に基づいた指導計画の実行・評価、総合地球環境学研究所との連携におけるネットワークを用いた発信に関する研究、インターネットを用いた海外高校との交流の試行									
第4年次	課題探究ⅠJ・Ⅰ・Ⅱ、サイエンス研究の実施、全教科による育てたい生徒像に基づいた指導計画の実行・評価、総合地球環境学研究所との連携によるポータルサイトなど、ネットワークを用いた発信に関する研究、インターネットを用いた海外高校との交流の実施									
第5年次	「洛北 Step Up Matrix」に基づいた、中高6年間にわたる課題研究プログラム及び幅広い教養と高い倫理観を備えた生徒の育成プログラムの完成と発信、洛北から世界へ、成果の発信と共同研究のプログラムの完成									
(2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント										
第1年次	「洛北Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの再構築、学校設定教科「洛北サイエンス探究」の内容検討、アクティブ・ラーニングなど授業方法の研究									

第2年次	「洛北Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善、学校設定教科「洛北サイエンス探究」の実施及び評価、アクティブ・ラーニングなど授業方法の実施および研究
第3年次	各科目におけるアクティブ・ラーニングによる授業の実施及び研究、すべての教科が主体的にSSH事業と連携する学校体制の改善、実施した取組の評価と改善、次年度用「洛北Step Up Matrix」の作成
第4年次	「洛北Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善、学校設定教科「洛北サイエンス探究」の実施及び評価、アクティブ・ラーニングなど授業方法の実施および研究、それぞれの取組の評価、問題点の洗い出し、次年度に向けた検証、次年度用「洛北Step Up Matrix」の作成
第5年次	◇「洛北 Step Up Matrix」に基づいた、カリキュラムの完成と発信

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

第1年次	中高一貫教育校ネットワーク推進WGの設置、京都府立中高一貫教育校ネットワークの準備
第2年次	高校生の交流第Ⅰ期の実施（洛北高校・園部高校を主体として行い、南陽高校・福知山高校がオブザーバーとして参加）、他府県の公立中高一貫教育校との連携の模索
第3年次	高校生の交流第Ⅱ期の実施（洛北高校・福知山高校・園部高校を主体として行い、南陽高校がオブザーバーとして参加）、他府県の公立中高一貫教育校との連携の開始
第4年次	高校生の交流Ⅲ期の実施、他府県との交流の充実
第5年次	府内、他府県とのネットワークの発展

(4) 課外活動など事業全体

第1年次	洛北サイエンスチャレンジの開発と実施、サイエンス部の活性化、科学系コンテスト参加の推奨とチャレンジ講座の実施
第2年次	洛北サイエンスチャレンジの開発と実施、サイエンス部の活性化、科学系コンテスト参加の推奨、第1年次との比較・検証、卒業生アンケート・進学先大学院教員アンケートの実施
第3年次	洛北サイエンスチャレンジの開発と実施、サイエンス部の活性化、科学系コンテスト、高大連携GSCへの参加、第2年次の取組との比較、生徒の変化の検証、中間評価に基づいた事業の見直し
第4年次	サイエンス部の活性化、洛北サイエンスチャレンジ、科学系コンテスト、高大連携GSCへの参加
第5年次	5年間の取組の総括及び包括的な評価

○教育課程上の特例

学校設定教科「洛北サイエンス」の実施（数学・数理情報以外は選択科目）

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
文理	数学 α	5	数学Ⅰ・数学A	5	第1学年
文理	数学 β	5	数学Ⅱ・数学B	5	第2学年
文理	数学 γ	6または4	数学Ⅲ または数学Ⅱ・数学B	4または6	第3学年
サイエンス科、文理	現代数学特論	2	数学ⅠAⅡBⅢ	2	第3学年
サイエンス科、文理	数学精義	2	数学ⅠAⅡB	2	第3学年
文理	エネルギー科学Ⅰ	3	物理基礎	3	第2学年
文理	エネルギー科学Ⅱ	5	物理	5	第3学年
文理	物質科学基礎	2	化学基礎	2	第1学年
文理	物質科学Ⅰ	3	化学	3	第2学年
文理	物質科学Ⅱ	3	化学	3	第3学年
文理	化学精義	2	化学基礎	2	第3学年
文理	生命科学基礎	2	生物基礎	2	第1学年
文理	生命科学	5	生物	5	第3学年
サイエンス科、文理	生物精義	2	生物基礎	2	第3学年
文理	地球科学基礎	2	地学基礎	2	第2学年
文理	地球科学	5	地学	5	第3学年
サイエンス科、文理	地学精義	2	地学基礎	2	第3学年
文理	数理情報	1 1	社会と情報	1 1	第1学年 第2学年
サイエンス科、文理	情報科学	2	情報の科学	2	第3学年
サイエンス科、文理	サイエンス研究	2	代替なし	2	第3学年

学校設定教科「洛北サイエンス探究」の実施（数学探究・数理情報探究以外は選択科目）

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
サイエンス科	数学探究 α	5	数学Ⅰ・数学A	5	第1学年
サイエンス科	数学探究 β	5	数学Ⅱ・数学B	5	第2学年

サイエンス科	数学探究Ⅱ	5	数学Ⅲ	5	第3学年
			または数学Ⅱ・数学B		
サイエンス科	物理学探究Ⅰ	3	物理基礎	3	第2学年
サイエンス科	物理学探究Ⅱ	5	物理	5	第3学年
サイエンス科	化学探究Ⅰ	2	化学基礎	2	第1学年
サイエンス科	化学探究Ⅱ	3	化学	3	第2学年
		3		3	第3学年
サイエンス科	生物学探究Ⅰ	2	生物基礎	2	第1学年
サイエンス科	生物学探究Ⅱ	5	生物	5	第3学年
サイエンス科	地学探究Ⅰ	2	地学基礎	2	第2学年
サイエンス科	数理情報探究	1	社会と情報	1	第1学年
		1		1	第2学年
サイエンス科	課題探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
サイエンス科	課題探究Ⅱ	1	総合的な学習の時間	1	第2学年

○令和3年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

課題研究については、上記、教育課程上の特例に記載の学校設定教科「洛北サイエンス探究」「洛北サイエンス」における科目「課題探究Ⅰ」、「課題探究Ⅱ」、「数理情報探究」で行った。詳細は下表に示す。

学科・コース	中学3年生		高校1年生		高校2年生		高校3年生		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
サイエンス科	洛北サイエンス	年間6時間	洛北サイエンス探究 課題探究Ⅰ	1	洛北サイエンス探究 課題探究Ⅱ	2	洛北サイエンス サイエンス研究	2	サイエンス科全員 (サイエンス研究は選択者)
普通科 文理コース							洛北サイエンス サイエンス研究	2	選択者

なお、全ての科目において、「洛北 Step Up Matrix」に基づき、課題研究に必要な知識、能力を養った。

○具体的な研究事項・活動内容

- ・全教科において「洛北 Step Up Matrix」のねらいを設定し、全校体制で評価法を検討し実施した。
- ・「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業について校内で研修し、全国の高校に向けて授業をオンラインで公開した。
- ・オンラインを活用し、特別講義および希望者制の講座であるサイエンスチャレンジを実施した。
- ・課題研究において、セレンディピティセミナー、課題アイデア発表会、アドバンスセミナー、生徒研究発表会を行った。取組によってはオンラインも活用して行った。
- ・「みやびサイエンスフェスタ」、「京都マス・ガーデン」で課題研究の発表を行った。
- ・京都ワールド・ワイド・ラーニング（WWL）コンソーシアム構築支援事業に参加し、全国の高校生とSDGsをテーマにプレゼンテーションやディスカッションを行った。
- ・総合地球環境学研究所と共創し、府内・府外の高校も参加し環境分野の研究発表を行った。
- ・アジアサイエンスリサーチプロジェクト in 京都に参加し他校と協働型の課題研究を行った。
- ・年間28講座に及ぶ豊富なサイエンスチャレンジを実施し、各プログラムのねらいを「洛北 Step Up Matrix」上に示すとともに生徒自己アンケートを実施し取組の評価とした。
- ・サイエンス科第1学年で英語論文の読解、サイエンス科第2学年で英語ポスターセッションを実施し、留学生に対して研究成果の発表を英語で行った。
- ・本校独自の取組として毎年行っているアメリカ研修「グローバル人材育成プログラム」は新型コロナウイルス感染拡大の影響により中止となり、代替プログラムとして、国内で「グローバル探究プログラム」を実施した。
- ・海外高校との交流プログラムであるGlobal Classmatesに参加し、オンラインでさまざまなトピックについてディスカッションを行った。
- ・京都公立中高一貫教育校ネットワーク会議、4校合同「サイエンスチャレンジ」を実施し、中高一貫教育校の交流を深めた。
- ・本校が主催した「洛北数学探究チャレンジ」では、京都府内の高校生が参加し、数学の探究プログラムを通して交流を深めることができた。
- ・「洛北SSH自己評価シート」を用いた生徒自己評価及び、教職員アンケートを行い、これまでの取組の検証を行った。

- ・卒業生追跡調査を中高一貫コースの6期生から8期生の卒業生に行い 90%の回答率を得た。また、卒業生の大学、および、大学院の指導教員からもアンケート調査を行った。
- ・中間評価の指摘を受け、取組の改善を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・「洛北 Step Up Matrix」をはじめ、課題研究ルーブリック等の取組を本校ホームページで公開した。
- ・「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業の収録動画および授業案を本校ホームページで公開した。
- ・生徒の課題研究の成果物として、課題研究報告集を、また、海外への発信として課題研究の英語アブストラクト Annual Report on Activities Abstracts in English を本校ホームページで公開した。
- ・年間 12 号発行の SSH だよりにおいて、サイエンスチャレンジ、サタデープロジェクト、特別講義、科学系コンテストや学会発表等、顕著な成果を紹介した。SSH だよりは本校ホームページで公開し、保護者には、Classi を通して配信した。
- ・SSH 情報交換会で SSH 指定校の教員と課題研究や探究活動について研修を深めた。
- ・本校 SSH 研究発表会、および、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた公開授業における情報交換会において、参加教員と課題研究や探究活動、SSH 事業について協議した。
- ・みやびサイエンスフェスタにおける 3 校合同 SSH 成果報告会で本校の取組を発表した。
- ・スーパーサイエンスネットワーク京都校会議、公立中高一貫教育校ネットワーク会議において、本校の SSH 事業について交流した。

○実施による成果とその評価

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

- ・種々の取組で、新型コロナウイルス感染症拡大防止にともない Zoom 等のオンラインを用いる機会が増え、課題探究Ⅱでは、アドバンスセミナーにおいて対面形式とオンライン形式を併用した。
- ・地理的な距離を問わないオンラインの良さを活用し、環境教育を発展させるネットワークとして、京都府、秋田県、宮崎県の 4 つの高校と探究活動の交流を行う取組を実施することができた。
- ・SSH の取組を通して身に付けた力や成果を、科学系コンテストに参加したり、学会発表したりする形で発揮する意欲を持った生徒は年々増加し、化学グランプリ 2021 金賞受賞や東京大学学校推薦型選抜等の合格に繋がった。
- ・「グローバル人材育成プログラム」を、「グローバル探究プログラム」に代替して実施した。
- ・令和元年度に続き、令和 3 年度も Global Classmates に参加でき、海外高校との交流が実現できた。パートナー校であるアメリカの Falls Church High School の生徒と本校 30 名の生徒が、お土産交換等で交流・友情を深めた後、さまざまなトピックについてオンライン上でディスカッションを行った。
- ・個人課題研究発表会、課題探究Ⅰ・Ⅱ交流会やアドバンスセミナー等の各取組が有機的に機能し、充実した課題研究を行うことができた。
- ・2 年時に取り組んだ課題研究を、正課の授業が終了した 3 年時にも意欲的に継続し、科学系コンテストや学会で発表する生徒が年々増加した。
- ・新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、各授業において対面授業の制限がかかったが、ICT 機器を用いた授業方法を模索し、より個別的、主体的に学習する手法を研究することができた。
- ・各教科で「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業を実践し、探究する力を高めるなどさまざまな成果を得た。
- ・サイエンスチャレンジを平成 24 年度から開始したが、これまでのノウハウの積み重ねによって、毎年一定数の講座数を維持し、生徒の知的好奇心を喚起し、理科や数学に対する興味関心を高めることができた。
- ・第 10 回科学の甲子園全国大会における総合優勝や第 31 回国際生物学オリンピック 2020 代替試験銀メダルなど科学系コンテストにおいて数々の輝かしい成果を得た。

(2) 中高一貫 6 年間のカリキュラム・マネジメント

- ・「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業を中高一貫ネットワーク校をはじめ、オンラインで公開し授業案をホームページに掲載することができた。

- ・令和3年度も「課題を見いだす力」を伸長させる方法として、「発想」のStep育成を特にねらいとする授業研究を学校全体のテーマとして実践しており、年度末に向けて授業案を集約しているところである。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・中高一貫校4校の教員同士の情報交換の場として、コラボレーションアプリ slack にワークスペースを運用し、教員が自分の取組や企画を紹介したり、探究活動の進め方などを相談する場を設定することができた。
- ・「洛北数学探究チャレンジ」「パスタブリッジコンテスト」など探究的な活動を通して、数学や科学の見方や考え方を培い、共同創造で新しいアイデアを生み出す楽しさを見出し、中高および他校生との交流ができた。

(4) 実施の効果とその評価

- ・洛北 SSH 自己評価シートによる調査の結果より、サイエンス科、文理コースともに「洛北 Step Up Matrix」に基づく5年間の取組は生徒の成長に大きく寄与したことが分かった。
- ・卒業生の追跡調査を行い、SSH 事業が大学進学以降の活動にどのような影響を与えたかを検証した。9割近くの卒業生の回答率を得て、理系大学院や博士課程進学率が全国平均より高いことが明らかになった。
- ・卒業生が在籍する大学の指導教員に、本校卒業生の特徴を把握するためのアンケート調査を行った。令和3年度は回答数31と前回調査に比べて大幅に増え、大学教員からは本校の卒業生の高い評価を得た。
- ・令和2年度卒業生の国公立大学における総合型・学校推薦型選抜合格者数では、最難関の一つである京都大学の特色入試に5名の合格者を出すことができ、令和2年度は普通科文理コースからも初めて合格者が出た。
- ・本校は理系選択の女子生徒が多く、SSH 事業の影響が見られる。令和2年度卒業生では、サイエンス科のうち63%、普通科文理コースのうち46%の女子生徒が理系を選択した。
- ・全教職員に対して SSH 事業に対する意識調査を毎年行い、令和3年度では97.4%の回答を得た。令和2年度の課題であった「PDCA サイクルを意識した授業改善に役立っている」という点において改善が見られた。
- ・改良した「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定め、取組の評価を実施している。全科目で取組や内容の改善を行い、生徒のMatrixの達成度の上昇につなげることができた。高いStepの育成についても、サイエンスチャレンジやサタデープロジェクトなどの課外活動等で高いStepを目標とする取組を増やし、積極的に参加を呼びかけていくことができた。理数以外の教員による自発的な講座開催が増えており、教員の指導力向上にもつながった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

- ・第4期までの教育プログラム開発とその実践により、科学技術人材に必要な能力の中で「好奇心」「問題解決能力」「観察力」が高いレベルまで育成できた。第3期で課題としてあげられた「発想力」「独創性」についても第4期の取組により伸長した。しかし、大学・研究機関を対象とした本校の調査により、「探究心」「自発性」「謙虚さ」「倫理観」「粘り強さ」など探究活動に向かう姿勢の育成も高校生に求められていることも明らかになった。「洛北 Step Up Matrix」にこれらの項目は設定されておらず、新たに研究の対象として探究プログラムの再編が必要である。
- ・大学や社会での自らの将来の姿をイメージし、そこから高校では何を学ぶのか、どのような能力を身につけたいかをデザインすることが、主体的な学びや汎用的能力の育成につながると考えられる。そのためには個々の授業を単に積み重ねた結果の「洛北 Step Up Matrix」の完成ではなく、各観点の目標であるStepから逆算して、体系的に授業や取組を編成する工夫、生徒の主体的学びを促すために成果や目標を分かりやすい形で提示する工夫が必要である。
- ・正課外活動である本校独自の「サイエンスチャレンジ」や「サタデープロジェクト」、国際化推進事業などの活性化、および他校への普及には、オンラインの積極的活用が有効である。しかし、オンラインでの探究活動、ディスカッションはリアル版の劣化版となりがちであり、対話的で深い学びにするには、オンラインならではの要素を加えて新たに取組を開発する必要がある。
- ・事業の評価と改善のため実施している本校独自の卒業生追跡調査は、回収率が9割に達し、きわめて有用である。しかし、現在、大学院修士課程以上の卒業生は、第3期以前の取組の経験者であり、第4期の取組を経験した生徒についても同様に追跡調査を行うことがSSH 事業全体の評価につながると考えられる。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

- ・探究実践を支える土台として他校に「洛北 Step Up Matrix」の活用を広げようと企図するなら、探究活動に必要な能力と姿勢の系統的育成を支援するマネジメントシステムの確立とパッケージ化を行う必要がある。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・中高一貫ネットワークは拡大し取組も充実したが、発展の途上であり、研究発表会での生徒の交流や、本校の企画に他校の生徒が参加する形態、教員の情報交換の場としての活用に留まっている。京都府内の中高が保有する人的、物的資源を共同利用しながら科学教育を発展させていくための場としての連携ネットワークを再構築する必要がある。また、1つの学校では実施が難しい、大学や研究機関と連携した職能開発の機会や研修の機会を増やし、教育活動の質を向上させる必要がある。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・夏季大学研究室体験研修は7月中の研修は実施したが、8月に予定していた研修は中止した。
 - ・アメリカ研修「グローバル人材育成プログラム」は中止し、代替プログラムとして、国内で「グローバル探究プログラム」を実施した。
 - ・サイエンスチャレンジで実施した校外学習プログラムは、再三、実施時期を延期した。
- その他、予定していた取組の一部を中止または縮小し、可能なものについてはオンラインで実施した。

②令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

第 4 期の研究開発の仮説は以下の通りである。

- (1) 中高一貫の 6 年間を通してカリキュラム・マネジメントの指針となる「洛北 Step Up Matrix」に基づいて「課題を見出す力」に重点を置いた課題研究プログラムなどの取組を設計・実行することで、高い倫理観を備え、質の高い課題研究を行う能力を身につけた生徒を育成することができる。
- (2) すべての教科が「洛北 Step Up Matrix」に基づいた教育活動を展開することで、科学技術を牽引する人材に求められる資質・能力をバランス良く育成できる。
- (3) 他の中高一貫教育校との連携を深め、研究成果や課題を共有することで、生徒と教員の資質向上につなげることができる。

上記の仮説を検証する取組を行い、以下の成果が得られた。

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

- ・種々の取組では、新型コロナウイルス感染症拡大防止にともない Zoom 等のオンラインを用いる機会が増えた。とくに、課題探究Ⅱでは、アドバンスセミナーにおいて対面形式とオンライン形式を併用し、大学の研究員等から指導助言をいただき、研究の妥当性を検証することは大きな成果である。
- ・課題探究Ⅰにおいても Zoom を併用して講義やアイデア発表会を実施し、総合地球環境学研究所と共同で課題探究プログラムの開発を進めることができた。
- ・地理的な距離を問わないオンラインの良さを活用し、環境教育を発展させるネットワークとして京都府立北稜高等学校、宮崎県立宮崎西高等学校、宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校、秋田県立能代高等学校と探究活動の交流を行う取組を実施することができた。
- ・サイエンスチャレンジやサタデープロジェクトについては、遠隔地の研究者からの特別講義や、新しい企画、これまでの継続、発展的な講座を開催することにより、生徒の好奇心を刺激し、生徒のスキル、能力の向上が保障できるようにした。参加形態についても、Zoom を利用した自宅からのオンライン参加または学校での対面参加が自由に選択できる講座を設けるなどの工夫を行うことにより、年々参加生徒が増加した。
- ・SSH の取組を通して身に付けた力や成果を、科学系コンテストに参加したり、学会発表したりする形で発揮する意欲を持った生徒は年々増加した。このような積極的な生徒が、化学グランプリ 2021 金賞受賞や 2021 年繊維学会秋季研究発表会高校生セッション最優秀賞受賞、東京大学学校推薦型選抜・京都大学特色入試での合格に繋がった。
- ・令和 2 年度より実施した京都府下のスーパーサイエンスネットワーク (SSN) 京都校の生徒が一同に会して課題研究の発表を行ったみやびサイエンスフェスタでは、令和 3 年度もオンラインと対面を組み合わせ活発なディスカッションが行えた。他校生徒に本校生徒の先導的な取組を知らせる機会となり、本校にとって、またとない SSH 事業の成果の共有、広報の場とすることができた。
- ・京都府ワールド・ワイド・ラーニング (WWL) コンソーシアム構築支援事業は、令和 2 年度から取組を開始したが新型コロナウイルス感染拡大の影響で、2 年ともオンラインでの実施となった。他校の生徒と議論、協働を深めながら素晴らしい英語プレゼンテーションを完成させることができた。
- ・第 4 期の取組において京都大学総合博物館との連携により、中学校を中心とした特別講義や博物館を活用した探究学習プログラムを学年ごとに開発することができた。特に生物の多様性をテーマとして、研究の楽しさや研究内容をどのように博物館で普及していくのかなど、高校生で課題研究に取組をはじめる生徒の好奇心を刺激したり、新しい視点を身に付けたりすることができるプログラムとなった。

- ・平成 30 年度までアメリカでの現地研修を実施していた次世代リーダー育成プログラムである「グローバル人材育成プログラム」研修は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により中止となったが、令和 3 年度は国内実施の代替プログラムとして本校独自の起業家精神育成プログラムである「グローバル探究プログラム～社会起業家となって社会に貢献するソーシャルビジネスを企画してみよう！～」として実施した。社会の課題を発見し、グローバルに視野や思考枠組みを広げる取組で、授業で行う学問的研究とは異なる知識・技術・発想を身につけることができた。
- ・参加できる科学系コンテストや学会の一覧をクラス掲示し生徒に案内した。このことにより、課題探究Ⅱやサイエンス部の活動の成果を学会発表や論文コンテスト等に応募する生徒が年々増加した。
- ・令和元年度に続き、令和 3 年度も Global Classmates に参加でき、海外高校との交流が実現できた。パートナー校であるアメリカの Falls Church High School の生徒と本校 30 名の生徒が、お土産交換等で交流・友情を深めた後、さまざまなトピックについてオンライン上でディスカッションを行い、参加校の中で最も活発な交流を行ったとして日本代表として来夏開催予定の Global Classmates Summit2022 への参加が認められた。

次に、授業における各教科・科目について取組の成果を以下に示す。

【附属中学校】

- ・附属中学校独自の教科としての「洛北サイエンス」は長い歴史を持っているが、「洛北 Step Up Matrix」を活用することで、それまでの取組の不十分さも見えてきた。以前の取組内容では、中学 1、2 年次の取組内容と中学 3 年次以降の取組内容に乖離があることがわかり、年次進行の中で、各学年間の取組が円滑に移行できるような取組を開発、改善し、この 5 年間の取組を整理することができた。
- ・「洛北 Step Up Matrix」は指導の改善に寄与するだけでなく、生徒に提示し、定期的にふり返ることで、生徒自身が現状を認識すること、今後の展望をもつことの両面の効果をもたらした。

【課題探究Ⅰ】

- ・課題探究ⅠJ では、中学 3 年間で学習したことを応用するテーマについて扱ったため、これまでの知識を統合する機会となり、また、高校ではじまる課題探究の見通しをもつためにも有意義な取組となった。
- ・高校 2 年次「課題探究Ⅱ」の前段階の授業として、課題設定からレポート作成までの課題探究の一連の作業における能力を包括的に伸ばす仕組みを作ることができた。
- ・高校 1 年次の課題探究Ⅰでは新型コロナウイルス等の影響で前半の基礎実験が 1 分野につき 2 時間・3 時間・4 時間の年がそれぞれ生じたが、各分野の教員の協力のもとで目的を達成する授業計画を作ることができた。また、各教科の担当教員の指導とノウハウの蓄積により、ミニ課題研究希望分野調査における教科のばらつきが徐々に小さくなったことも成果と言える。

【課題探究Ⅱ】

- ・個人課題研究発表会、2 回のアドバンスセミナー、研究の中間発表にあたるみやびサイエンスフェスタ、英語ポスターセッション、校内発表会、課題探究Ⅰ・Ⅱ交流会の各取組が有機的に機能し、充実した課題研究を行うことができた。
- ・2 年時に取り組んだ課題研究を正課の授業が終了した 3 年時にも、意欲的に研究を継続し、科学系コンテスト、学会などに参加する生徒が年々増加した。
- ・課題探究Ⅱの指導教員から、新課程「理数探究基礎」（数研出版）の教科書の執筆者を複数名輩出し、課題探究の指導方法の向上と、その手法を広く他校と共有することができた。

【数学科】

- ・様々な教材を提供することにより、数学に興味を持ち、積極的に数学を活用して探究を行う生徒が増えた。低学力生徒についても、積極的にとまではいかないものの、懸命に問題解決に取り組む姿勢が見られるようになった。
- ・「発展的な問題を通じて、思考力や課題発見能力、課題解決能力を養う」という課題があったが、「課題を見いだす力」を養うために、数学のカリキュラムの再編を行ったり、統計分野の充実を図り、研究発表や各種コンテストへの参加を気軽に行えるような環境を作り始めることができた。
- ・「課題を解決する力」に必要な「思考力」について、教科横断型の授業を心掛けたり、身近な内容を取り上げたり、ゲーム性を持たせたりしてきた。「課題を解決する力」がなかなか身につかない生徒に対しても、補充の充

実を図ったり、グループワークなどを通じて生徒同士で助けあう仕組みを作ったりしてきた。この5年間で生徒に対し、難題に対してあきらめずに、様々な思考を繰り返し、解決する能力を養うためのシステムが構築できた。

【理科・物理】

- ・探究型学習については、SSHにおける高大連携事業を出発点とし、洛北サイエンスチャレンジ等を通して、教科書的な実験とは一線を画す様々な実験・実習に取り組んできた。その経験は、通常の教科指導に落とし込めるまでに精練され、能動的な学習機会を日常的に提供できる現在の教科指導体制へと繋がった。
- ・評価方法については、従来、考査素点と平常点を数値化し、評価を行っていた。そこに、多面的な評価の観点を導入し、「洛北 Step Up Matrix」や物理科ループリックによって、達成すべき目標が文言でより具体的に生徒へ提示できるようになった。アクティブ・ラーニングなどの能動的な学習機会が増えたことで、生徒が主体的に物理学と向き合う場面が増えたことは、生徒にとって課題の明確化と目標の具体化という大きな学習効果を生んだ。まだ改善の余地が多いとはいえ、指導と評価の一体化が図れた成果と言える。

【理科・化学】

- ・「洛北 Step Up Matrix」に基づいてねらいを設定し授業を行うことで、生徒の課題研究に取り組むスキル・能力を伸ばすことができた。これは、探究的な活動であればその効果は大きく、学習内容の理解度も深まり、ねらいとする Step の提示は、深まりのある探究活動をデザインすることに役立った。
- ・問題演習ではグループワークやアクティブ・ラーニングを取り入れ、生徒が主体的に学習することができた。
- ・演習実験や実験動画の視聴、生徒実験を豊富に取り入れ、学習内容の理解をより深めることができた。
- ・新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、対面授業において制限がかかったが、ICT 機器を用いた授業方法を模索し、より個別的、主体的に学習する手法を研究することができた。
- ・実験レポートは独自に作成したループリックを用いて評価した。ループリックは「洛北 Step Up Matrix」をもとに作成し年度ごと改良を行うなど、評価法について教員の研修を深めることができた。

【理科・生物】

- ・第3期までの取組においても、様々な資料から考察を深める探究活動を中心に据えてきたが、第4期では、「洛北 Step Up Matrix」という指針を用いることによって、探究活動を設計するにあたり、何をを目指すのかを明確に示すことができるようになった。具体的には、知識を与えることだけを目指すのではなく、探究活動に求められる力を伸ばすという観点から授業開発が行われ、従来から行っていた実験に加えて、まなボードを用いたグループワークや、お互いに調べたことを教え合う「ピアラーニング」など、生徒が自ら活動する「アクティブ・ラーニング」が積極的に行われるようになった。

【理科・地学】

- ・地学探究Ⅰ、地球科学基礎、地学精義それぞれについて、5年間の研究実践で「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業や実験、実習の充実を図ることができた。今後は、教育研究会等で他校への普及や、洛北高校内の学年や理科の中における地学の位置づけを踏まえて、学年や教科として定めるべきねらいを研究していきたい。

【国語】

- ・「洛北 Step Up Matrix」の各項目が理系科目に適合的であるところから、当初は国語科の授業への応用について心配な点もあったが、各年度において生じた課題を克服していき、生徒アンケートにおいて非常に肯定的な評価を受けるようになったことは大きな成果である。特に、ICT を用いたアクティブな授業実践の影響もあり、「発想」の項目において、Step 6 が大きく伸びた点（令和2年度 12.8%→令和3年度 57.3%）は特筆すべきである。

【地歴公民】

- ・「洛北 Step Up Matrix」での発想や表現の項目において、高い評価がみられ、特に「複数の考えを組み合わせながら自分の発想を再考し、新しい価値を生み出すことができる」「他者とアイデアを討論し、より良いものにしていくことができる」の項目について、「身についた」と回答した生徒が多かった。
- ・平成29年度～平成30年度までは、現代世界の諸課題についての個人研究およびプレゼンテーションを重点的に行っていたが、平成31年度・令和2年度は、現代世界の諸課題についての調査・研究よりも解決策の提案に重きを置き、より実践的な課題解決能力を育成した。同時に、協働して新たな価値を生み出す力をつけるために、

グループワークの回数を増やした。さらに令和3年度は、個人研究にかかわって導入したソーシャルビジネスの企画を最も重要な取組として位置づけ、正解がない問題に対し自分で解決策を考える力や従来不可能とされていたことを可能にする独自の発想を生み出す力を育む機会とした。

【英語】

- ・課題研究の発表の形態は、配布資料と黒板を用いた発表から、パワーポイントによる発表へと発展した。これにより、グループ内で聴衆にわかりやすいスライドを作ろうという工夫が見られたこと、グループで発表の練習をすることでグループ間に発表に対する意識が高まったこと、聴衆にとってより内容がわかりやすくなったことなどの変化を挙げることができる。
- ・科学論文の読解では、初めて英語で科学論文を読み、クラス全体で論文の構成を理解し概要を捉え、グループで協力して論文全体を理解できたことに大きな達成感を得た生徒が大多数であり、今後も継続すべき取組であると思われる。
- ・英語ポスターセッションにおいては、科学分野の語彙力、英語でのプレゼンテーション能力について、約8割の生徒が向上し、英語でのポスター作成に必要な知識については9割を超える生徒が身についたと考えている。質疑応答についても7割を超える生徒が、能力が増したと考えている。また、初年度は理科の課題研究とは別に行った科学実験に基づいて英語ポスターを作成、発表していたが、実験に準備と時間を要したこと、内容が必ずしも生徒の興味、関心に沿っていなかったことから、2年目以降は理科の課題研究に基づいて英語ポスターを作成するようにした。これにより先に日本語でポスターを作成した上で英語ポスターの作成に円滑に移行でき、また生徒自身の興味、関心に沿った研究内容で発表ができるようになった。3年目からは洛北 Step Up Matrix を用いて、全教科共通の枠組で目標の設定と結果の検証を行えるようにした。4年目以降は準備開始時期を早め、留学生の方には事前にポスターデータを送り、当日の会場を広い体育館にすることで実施の効率化と新型コロナ感染防止対策を行った。5年間の取組を通して、科学分野の語彙力の伸長、英語ポスター作成の知識の習得、英語での発表・質疑応答能力の向上について、効果が認められた。

【情報】

- ・情報科が目指す目標・課題として、(a)社会、産業、生活、自然等の事象の中からの問題の発見（モデル化や統計的手法等を活用）(b)情報の収集・分析による問題の明確化、解決の方向性の決定(c)合理的判断に基づく解決方法の選択、手順の策定や基本設計(d)情報技術の適用・実行(e)得られた結果を社会、産業、生活、自然等の問題に適用して有効に機能するか等についての検討、がある。これらを「洛北 Step Up Matrix」と融合させて、より高次元で、生徒の能力を涵養できたとと言える。

【保健体育】

- ・保健では、教科内での保健課題学習の在り方を吟味し、各教師が同じ目的意識をもって計画性のある授業展開が実施できるようになった。また評価については教科内で工夫し、観点別に同じ基準で評価できるようになった。
- ・生徒については「洛北 Step Up Matrix」と設定した仮説から適切なテーマ設定を選択し、レポート内容も適切で探究心の向上が見られた。発表に向けてのグループ内でのディスカッションが活発になり、自分の意見を述べるなど主体的に物事を考えていく力を育むことができた。発表方法と発表資料についても工夫が見られ、内容が理解しやすくなった。
- ・スポーツ総合専攻の卒業研究論文では、「洛北 Step Up Matrix」の方向性をより高く実現させるために専門性を高める必要があった。そのため、以前は授業担当が中心に指導してきたが、生徒の研究内容によって専門性の高い部活動顧問が、テーマ設定や研究の方向性、さらに論文の最終チェックと保健体育科の教員全体が指導にあたるようになったことは大きな成果である。さらに教科で十分に指導が行き届かない分野については、大学から講師を招き、教科と連携を図り、論文作成方法やテーマ設定の発想力、データ収集・処理等の指導をしていただくことができた。
- ・保健の課題学習やスポーツ総合演習の卒業研究論文作成で、もっとも大きな変化は教科内でのディスカッションが充実し、教科で一体感のある授業ができるようになったことである。そのことで生徒に計画的に指導にあたることができ、主体的な課題解決能力が向上したと考える。

【家庭科】

- ・この5年間、実験、実習内容がより具体的・専門的なものになるよう理科教諭と協議しながらすすめてきた。1年目はグループで実験、実習を行い、試食、解説へと繋げた。2時間連続授業で実施し、残り20分を理科教諭からの解説時間としたが時間が足りず、2年目は実習内容の一部を別の時間に移し解説時間の確保に努めた。翌年には文理コースの一部のクラスも実験、実習を実施。4年目は理科教諭に加え、外部講師（一般社団法人：日本乳業協会）を招聘し、3者間の連携事業とした。令和3年度の5年目は、外部講師の協力を得つつ、文理コース全クラスが実験、実習に取り組むことができた。また、サイエンス科は、ジャムに係る実験、実習を条件設定や仮説を立て検証へと繋げる一連の新たな取組ができ、生徒の探究心の扉を開けることもできたのではないかと考える。

【芸術】

- ・「古の町」「飛ぶ鳥」「私」を題材に作品製作に取り組んだ。「洛北 Step Up Matrix」の定めたねらいにほぼ全員が強化されたと回答した。

次に、サイエンスチャレンジ、サタデープロジェクト、サイエンス部の取組の成果を以下に示す。

- ・サイエンスチャレンジ全体の運営として令和3年度は自由度を生かし、授業では設定しにくい「洛北 Step Up Matrix」上の観点や高いStepについて定めたねらいの企画を全教員に依頼した。その結果、令和2年度よりも多くの観点・Stepがねらいとして定められた。教員の設定したねらいと生徒が強化されたと感じたStepは令和3年度も概ね一致しており、生徒の能力・スキルをねらいに基づいて育成できた。多くの観点・Stepがねらいとして定められるように企画立案することが生徒の能力・スキルを向上させることにつながる検証を得た。
- ・サタデープロジェクトについては、例年4回実施している。令和3年度は9月のまん延防止等重点措置により第2回が中止となり、3回しか実施することができなかったが多くの教員が企画を立案した。参加人数は、令和2年度には及ばなかったものの、すべてのコースから非常に多くの生徒が参加しており、校内にSSH活動を十分普及、還元できた。
- ・課外活動としての洛北サイエンスチャレンジは平成24年度から開始したが、これまでのノウハウの積み重ねによって、毎年一定数の講座数を維持し、生徒の知的好奇心を喚起し、理科や数学に対する興味関心を高めることができた。平成29年度からは「洛北 Step Up Matrix」に基づいたねらい設定が置かれるようになり、ねらいの設定と、生徒アンケートの結果がよく合致していることから、課題研究に取り組むための能力やスキルを育成する講座として、質が向上した。
- ・第10回科学の甲子園全国大会において、サイエンス部競技科学班が総合優勝を果たした。競技科学班は4年ぶり2回目の出場であり、総合成績において優勝のほか、文部科学大臣賞、CIEE Japan/ETS TOEFL 賞、副賞としてサイエンスオリンピック全米競技会への参加権を獲得し、さらに実技競技③で第1位となり、優秀賞を受賞した。これらの刺激を受け、附属中学校でも生徒の参加希望や意欲の高まりが見られ、第9回科学の甲子園ジュニア全国大会では総合第3位の見事な成績を収めることができた。

（2）中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

- ・各科目で設定した「洛北 Step Up Matrix」のねらいが達成できたかを省察し、教員が自分自身の授業改善につなげるだけでなく、学年・教科・学校全体としてカリキュラムに基づく活動が目標である「洛北 Step Up Matrix」の達成に繋がっているかを評価することができた。全教科の教員からの意見を集約し、Stepについても段階的になるように改訂を行ってきたことで、各教科で一層使いやすくなった。
- ・「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業を中高一貫ネットワーク校をはじめ、オンラインで公開し授業案をホームページに掲載することができた。他校に向けた情報交換会や研修を行い、「洛北 Step Up Matrix」の活用事例についても紹介した。全国から70名近い参加と評価をいただいた。Zoomによるリアルタイムの公開と、YouTubeによる録画授業動画オンデマンド配信、ホームページでの授業案の公開という形式にしたことで、都合に合わせて参加しやすい企画にすることができた。探究型の授業内容を知ることを目的とした参加者が多く、情報交換会でも授業の内容や指導方法に関する質問を多く受けた。参加者対象のアンケートの感想には、「授業内容がとてもアカデミックで驚いた」「実践から解説の流れが生徒にとっても理解しやすいと感じた」と好評を得た。

- ・今年度も「課題を見いだす力」を伸長させる方法として、「発想」の Step 育成を特にねらいとする授業研究を学校全体のテーマとして実践しており、年度末に向けて授業案を集約しているところである。

（３）公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・本校を中軸校として京都府立の中高一貫校４校における交流実践を深化させることができた。（株）島津製作所協力のもと開催予定であった島津サイエンスキャンプについては、昨年度はコロナウイルス感染拡大の影響により実施されなかったが、今年度は３月に管理機関主催で実施される予定である。令和２年度より本校主催で始めた「洛北数学探究チャレンジ」を令和３年度は対面形式で実施することができた。
- ・中高一貫校４校の教員同士の情報交換の場として、コラボレーションアプリ slack にワークスペースを運用し、教員が自分の取組や企画を紹介したり、探究活動の進め方などを気軽に相談したりする場を設定することができた。
- ・「洛北数学探究チャレンジ」「パスタブリッジコンテスト」のような探究的な活動を通して、数学や科学のものの見方や考え方を培い、共同創造で新しいアイデアを生み出す楽しさを見いだすなど、中高および他校との交流をすることで互いに良い刺激を得ることができた。
- ・オンラインツールを利用した取組は、複数校が集まる際の課題であった生徒の移動時間や交通費など地理的な問題を解決する方法の１つになると期待できることがわかった。
- ・本校で行われた「Road to the OLYMPIAD 交流会」では、競技科学班のメンバーが自分たちの成果を自校・他校の生徒に紹介し、科学系コンテストに参加することの楽しさや、仲間と協働して挑戦する意義を伝えることができた。

（４）実施の効果とその評価

- ・令和２年度の卒業生と令和３年度３年生を「洛北 Step Up Matrix」の自己評価シートで比較するとサイエンス科、文理コース共に令和３年度３年生の値がほとんどの項目で高くなっており、中でも注力している「発想」の伸びが高い。このことはサイエンスチャレンジ・サタデープロジェクトでの取組や全教科体制で「洛北 Step Up Matrix」を意識して教育活動に取り組んだことの成果であると考えている。
- ・洛北 SSH 自己評価シートによる調査の結果では、サイエンス科、文理コースともに「洛北 Step Up Matrix」に基づく５年間の取組は生徒の成長に大きく寄与したことが分かった。とくに、大学教員が高校段階で必要と感じる step の平均値より、生徒の自己評価の方が高い結果を得た。
- ・SSH 事業を通して身につけた能力を第３期と第４期で比較すると第４期の方がすべての項目で高い値を示した。さらに第３期の課題であった「発想力」「観察力」「独創性」の低さも改善された。
- ・毎年、３年生の１０月に SSH 事業に関するまとめのアンケートを実施した。アンケート内容は、①SSH 事業が文理選択、進路選択に影響を与えたか、②SSH 事業全体を通して良かった点・改善が必要な点である。年によって変動があるが、概ね良好な回答が得られた。改善が必要な点などの声は、次年度の取組に活かすことができた。
- ・卒業生の追跡調査を行い、SSH 事業が大学進学以降の活動にどのような影響を与えたかを検証した。９割近くの卒業生の回答率を得て、理系大学院や博士課程進学率において全国平均より高い結果が明らかになった。また、日本学術振興会特別研究員に多数採用された。本校 SSH 事業を経験した卒業生が、将来の学術研究を担う若手研究者として評価された。
- ・卒業生が在籍する大学の指導教員に、本校卒業生の特徴を把握するためのアンケート調査を行った。平成 30 年度調査（回答数 3）より令和３年度は回答数 31 と大幅に増えた。大学教員からは本校の卒業生は、「好奇心」「自主性」「チャレンジ精神」「探究心」で高い評価を得た。また、文系分野の卒業生においても「問題解決能力」や「論理的思考力」に高い評価を得ており、文系生徒にも SSH 事業の成果があったことがわかった。
- ・本校の SSH 事業は 18 年間にわたって続き、SSH 校として近隣にも広く知られているため、理系の学問を目指す生徒が集まりやすい。また、独自教科の展開や、サタデープロジェクトの実施、特別講義の開催などを通じて、科学の専門性に自然と親しむ環境が整っているため、２年時の理系選択生徒の割合が高い。
- ・令和２年度卒業生の国公立大学における総合型・学校推薦型選抜合格者数では、最難関の一つである京都大学の特色入試に５名の合格者を出している。本校は同入試が開始された平成 28 年度から現在まで 6 年連続で理系学

部の合格者を輩出しているが、令和2年度は普通科文理コースからも初めて合格者が出た。中高一貫であるサイエンス科で培ってきた多くの知見や研究のノウハウ、「洛北 Step Up Matrix」をもとにした授業デザインなどを普通科文理コースでの教育活動に取り入れた結果として、普通科においても京都大学特色入試での合格者を輩出したことは特筆すべきである。令和2年度は難関10大学に37名が合格したが、そのうち8名を総合型・学校推薦型選抜合格者が占めており、その割合は21.6%である。難関10大学の募集人員に占める総合型・学校推薦型選抜の割合は11.4%（文部科学省令和3年度入学者選抜・大学別募集人員表より）であり、本校の生徒が高い合格率を誇っていることは明らかである。これらの大学で実績として評価される、各種科学オリンピックや学会発表などで生徒が活躍しているのは、課題研究や特別講義の成果であり、大学が高校生に求める学力の育成について、SSH事業が大きく寄与していると考えられる。

- ・近年、理系を選択する女子生徒の少なさが問題として挙げられることが多いが、本校は理系選択の女子生徒が多く、SSH事業の影響が見られる。令和2年度卒業生をみると、サイエンス科のうち63%、普通科文理コースのうち46%の女子生徒が理系を選択している。国公立大学進学者も多く、その過半数は理系進学していることから、本校のSSH関連の事業は、高度な科学研究を担う女性研究者の育成に大きく寄与していると言える。全国の状況をみると、女子生徒で理系進学をした割合は29.7%であるが（令和3年度学校基本調査関係学科別大学入学状況より、その他をのぞき、工学、農学、保健、商船、理学を理系とした）、本校令和2年度卒業生で大学進学した女子生徒88名のうち50%にあたる44名が理系であり、理系進学する女子の率が非常に高い。これはSSH事業によって男女差なく理系への進学意欲が高められた結果と考えられる。
- ・全教職員に対してSSH事業に対する意識調査を毎年、行っている。令和3年度では97.4%の回答を得た。令和2年度の課題であった「PDCAサイクルを意識した授業改善に役立っている」の値は「とてもそう思う」「そう思う」が15%以上増加し改善が見られた。これはRSSP会議や職員会議の場でPDCAサイクルを循環させることの重要性を示したこと、年度当初に本校すべての授業において「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定め、年度末にはねらいの達成度をルーブリック等を用いて評価し省察を行い改善につなげるサイクルが5年間で定着した結果と考えられる。
- ・改良した「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定め、取組の評価を実施している。全科目で取組や内容の改善を行い、生徒のMatrixの達成度の上昇につなげることができた。高いStepの育成についても、サイエンスチャレンジやサタデープロジェクトなどの課外活動等で高いStepを目標とする取組を増やし、積極的に参加を呼びかけていくことができた。理数以外の教員による自発的な講座開催が増えており、教員の指導力向上にもつながった。
- ・成果の発信・普及として第4期では以下の取組を行った。
 - ＊「洛北 Step Up Matrix」をはじめとし、課題研究ルーブリック（課題アイデア発表会ルーブリック、ミニ課題研究レポートルーブリック、アドバンスセミナー・校内発表会ルーブリック）、および、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業の授業案等の取組内容を本校ホームページで公開した。
 - ＊生徒の課題研究の成果物として、研究活動報告集、および、海外への発信として課題研究の英語アブストラクト Annual Report Activities Abstracts in English 2021 を本校ホームページで公開した。
 - ＊数学科による「課題研究に向けた課題発見能力育成事例集」などの教材を本校ホームページで公開した。
 - ＊年間12号発行のSSHだよりにおいて、サイエンスチャレンジ、サタデープロジェクト、特別講義などの紹介や、科学系コンテスト、学会発表等顕著な成果を紹介している。学校ホームページに掲載するとともに保護者にもClassiを用いて配信した。
 - ＊全国の高校に向け、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた公開授業を実施した（全国から66名の参加）。
 - ＊本校SSH研究報告発表会、および、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた公開授業での情報交換会でSSH指定校など他校の教員と課題研究や探究的な学習について研究協議を行った。
 - ＊SSH情報交換会、および、みやびサイエンスフェスタにおける3校合同SSH成果報告会で本校の取組を紹介し研究協議を行った。
- ・第4期における科学技術コンテスト・外部発表の受賞状況を以下に示す。

物理チャレンジ 2021 銀賞

化学グランプリ 2021 金賞 1、近畿支部長賞 1
 第 21 回日本情報オリンピック二次予選 優秀賞
 第 11 回科学の甲子園全国大会京都府予選会 第 1 位
 第 12 回坊ちゃん科学賞 入賞 2、佳作 1、奨励賞 1
 第 92 回日本動物学会米子大会高校生ポスター発表 高校生ポスター発表賞
 2021 年 繊維学会秋季研究発表会 高校生セッション 最優秀賞 1 優秀賞 1
 第 9 回科学の甲子園ジュニア全国大会 第 3 位
 第 10 回科学の甲子園全国大会 総合優勝 実技試験③ 1 位
 第 31 回国際生物学オリンピック 2020 代替試験 銀メダル
 日本生物学オリンピック 2020 代替試験 金賞
 第 31 回日本数学オリンピック (JMO) 優秀賞
 第 15 回科学地理オリンピック日本選手権 銅賞
 日本金属学会 2020 年秋季大会 高校生ポスターセッション 優秀賞
 第 17 回日本物理学会 Jr セッション 奨励賞
 日本生物学オリンピック 2019 銅賞 2
 化学グランプリ 2019 近畿支部長賞
 第 14 回科学地理オリンピック日本選手権 銀メダル 2
 第 30 回日本数学オリンピック (JMO) 予選 A ランク
 日本地学オリンピック 2019 本選出場
 第 19 回日本情報オリンピック予選 B ランク
 令和元年度日本水産学会春季大会 優秀賞
 令和元年度京都サイエンスフェスタ 奨励賞
 日本動物学会第 90 回大阪大会 優秀賞 2
 第 10 回坊ちゃん科学賞 入賞 3、佳作 2
 第 39 回近畿高等学校総合文化祭京都大会 奨励賞
 日本生物学オリンピック 2018 金賞 1、優良賞 3、敢闘賞 1
 化学グランプリ 2018 近畿支部長賞 3
 第 13 回科学地理オリンピック 銀賞 1
 第 18 回日本情報オリンピック予選 B ランク
 平成 30 年度全国 SSH 生徒研究発表会 奨励賞
 第 9 回坊ちゃん科学賞 優良入賞 1、入賞 2、佳作 1
 第 13 回科学の芽賞 科学の芽賞 1、奨励賞 1
 第 62 回日本学生科学賞京都府審査委員会 読売賞
 第 17 回神奈川大学高校生論文コンテスト 努力賞
 平成 30 年度京都サイエンスフェスタ 奨励賞

(令和 4 年 2 月時点)

② 研究開発の課題

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

- ・課題探究Ⅱの環境分野で行った他校との研究交流を参考に、研究成果をネットワーク上で公開して国内外の高校生や研究者と意見交流を行う機会を探り、より高いレベルの能力向上を目指す必要があると考える。
- ・課題研究では数学を主として研究をするより、物理や化学などの「モノ」を扱う研究が魅力だと感じる生徒のほ
うが多い。さらに魅力的で、身近な数学の題材を多く提供し続け、数学的な課外活動やコンテストなどの積極的
参加につながる仕組みを作っていくことで、より多くの生徒が数学活用に積極的になることが期待できる。
- ・課題探究Ⅰでは、実験の考察が定性的なものにとどまる生徒が多かったことが挙げられる。今後は、定量的な面
からも考察し、セレンディピティセミナーがより充実する題材を提示したい。

- ・文理コースの課題として、探究活動への参加がサイエンス科に比べて少ないということがあった。発展的な学びや探究活動を授業内で行う機会を増やすなどが必要と考えられる。
- ・英語ポスターセッションでは、当日、生徒たちは研究内容について、熱心に堂々と発表し、英語でのコミュニケーションを楽しんでいたが、口頭発表、質疑応答の準備にもっと時間をかけたかったと感じている生徒が半数近くいることがわかった。課題探究Ⅱの進捗状況と連動させつつ、口頭発表や特に質疑応答の準備に十分な時間が充てられるよう工夫し、授業内で質疑応答させる練習等を充実させたい。
- ・洛北数学探究チャレンジは、令和元年度から開始したが、それぞれ異なる実施形態で行い、数学のイベントを開催するノウハウが蓄積されているように感じる。題材選びや宣伝、教員の負担など課題は多いが今後続けていくことでさらなる発展をさせたい企画である。
- ・サイエンスチャレンジは通常の授業のように、教科書や教科の指導計画に制限されることなく、実施できるメリットがある。この利点を生かして、通常の授業では「洛北 Step Up Matrix」上のねらいに設定されにくい観点や Step もねらいに設定することができ、通常授業を補う形で生徒の能力・スキルを高めるものとして機能させることが実践を通じてわかった。授業ごとのカリキュラムとうまく組み合わせ、学校全体のカリキュラムとして機能させていくことが今後の課題である。それにより、教科ごとの学びをつなぎ合わせたり、学んだことをさらに活用する機会としたり、高まった興味関心を再び教科の学びに向ける取組になると考える。

（２）中高一貫６年間のカリキュラム・マネジメント

- ・持続的な授業改善・学校改善につなげていくためには、教員が協働で授業改善に取り組む仕組みと文化の構築が重要である。「洛北 Step Up Matrix」で目標を共有→各科目でねらい設定→評価→改善、という仕組み作りについて軌道に乗り始めた。教員アンケートの結果では、「洛北 Step Up Matrix」が「育てたい生徒像を明確にしている」と回答している割合は高い。しかし、教員間での交流に役に立っていると判断している割合はあまり高くないため、今後は授業内容の改善やルーブリック等評価法の研究を行う機会や、一気に加速したオンライン教材の開発も含めて対話的共有をする場を設ける必要があると考える。
- ・サイエンスチャレンジ・サタデープロジェクトのような正課外活動で高い能力を身につけていることが分かっており、今後はカリキュラムを補完するものとして、どのように高校３年間の学びにおける活動の中に設計することができるか、検討を行うことが重要である。

（３）公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・４校の附属中学校の希望生徒が高度な研究施設に触れ、学習交流を行う貴重な機会である島津サイエンスキャンプは、昨年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により実施されなかったが、今年度は３月に管理機関主催で実施される予定である。
- ・生徒間、教員間、教科間の情報交流の機会を、令和４年度以降も定例化の方向を目指している。多様な学習機会を設け、広範な教育活動を生徒に提供していき、さらに、ネットワークを利用した研修会や授業公開の実施、教材アイデアの共有などを行うことで、教員の専門性開発の機会や研修の機会が増加し、教授活動の質が向上すると考える。「生徒」「教員」「学校運営」それぞれの学校間ネットワーク構築の充実を図り、運用が活発化することで効果的な教育プログラムの開発につなげていくことが、今後の課題である。

（４）実施の効果とその評価

- ・全教職員の SSH 事業に関する意識調査から、「教科内あるいは教科間で議論しやすい環境を作っている」の値はやや低い。個人の取組は PDCA サイクルの構築によりステップアップしたが、他者を巻き込める取組にはなれなかったと考えられる。このことを解消する手立てとして各教員から出された取組事例を職員会議で共有することなどを行ったが、今後のさらなる教科間の連携が課題として残っている。

４期５年間の取組を行った結果、次のような課題や今後の方向性が明らかになった。

（１）次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

- ・第4期までの教育プログラム開発とその実践により、科学技術人材に必要な能力の中で「好奇心」「問題解決能力」「観察力」は高いレベルまで育成できた。第3期で課題としてあげられた「発想力」「独創性」についても第4期の取組により伸長した。しかし、大学・研究機関を対象とした本校の調査により、「探究心」「自発性」「謙虚さ」「倫理観」「粘り強さ」など探究活動に向かう姿勢の育成も高校生に求められていることが明らかになった。「洛北 Step Up Matrix」にも項目としては設定しておらず、新たに研究の対象として探究プログラムの再編が必要である。
- ・大学や社会での自らの将来の姿をイメージし、そこから高校では何を学ぶのか、どのような能力を身につけたいかをデザインすることが、主体的な学びや汎用的能力の育成につながると考えられる。そのためには個々の授業を単に積み重ねた結果の「洛北 Step Up Matrix」の完成ではなく、各観点の目標であるStepから逆算して、体系的に授業や取組を編成すること、生徒の主体的学びを促すために成果や目標を分かりやすい形で提示する工夫が必要である。
- ・正課外活動である本校独自の「サイエンスチャレンジ」や「サタデープロジェクト」、国際化推進事業などの活性化、および他校への普及には、オンラインの積極的活用が有効である。しかし、オンラインでの探究活動、ディスカッションはリアル版の劣化版となりがちであり、対話的で深い学びにするには、オンラインならではの要素を加えて新たに取組を開発する必要がある。
- ・事業の評価と改善のため実施している本校独自の卒業生追跡調査は、回収率が9割に達し、きわめて有用である。しかし、現在、大学院修士課程以上の卒業生は、第3期以前の取組の経験者であり、第4期の取組を経験した生徒についても同様に追跡調査を行うことがSSH事業全体の評価につながると考える。

（2）中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

探究実践を支える土台として他校に「洛北 Step Up Matrix」の活用を広げようと企図するなら、探究活動に必要な能力と姿勢の系統的育成を支援するマネジメントシステムの確立とパッケージ化を行う必要がある。

（3）公立中高一貫教育校ネットワークの構築

中高一貫ネットワークは拡大し取組も充実したが、発展の途上であり、研究発表会での生徒の交流や、本校の企画に他校の生徒が参加する形態、教員の情報交換の場としての活用に留まっている。京都府内の中高が保有する人的・物的資源を共同利用しながら科学教育を発展させていくための場としての連携ネットワークを再構築する必要がある。また、1つの学校では実施が難しい大学や研究機関と連携した職能開発の機会や研修の機会を増やし、教育活動の質を向上させる必要がある。

③実施報告書（本文）

I SSH事業5年間のまとめ

平成29年度から令和3年度までSSH第4期指定を受け、その取組と成果について述べる。

1 研究開発の概要

本校は平成16年に、中高一貫教育を推進するために附属中学校を開校し、6年間を通した学びを深めている。平成16年度より4期にわたりSSHの指定を受け、中高一貫コース（現サイエンス科）を主対象とした、高度な科学技術人材育成のための教育プログラムの開発を行ってきた。課題探究および理数系の授業においては、6年間を通して体系的に学ぶことができるように指導内容や教育課程の再編と実践を行った。第3・4期にSSH対象を普通科へも拡大しており、サイエンス科だけでなく普通科の生徒の理系選択率も高かった（令和2年3月卒業生：サイエンス科69%、普通科文理コース60%）。

さらに優秀な生徒の優れた素質を伸ばすため、「サイエンスチャレンジ」やサイエンス部の活動など正課外での取組を充実させており、令和2年度科学の甲子園での全国大会優勝をはじめ、国際科学オリンピックでのメダル獲得など、高いレベルの成果も挙げる事ができた。

第4期から「洛北 Step Up Matrix」を核としたカリキュラム・マネジメントを行うことで、全教科で教育内容を検討し、授業を行い、評価して改善を図る、全教員参加のPDCAサイクルが定着してきた。これにより、探究活動等に係る教育の質と生徒の能力向上が相互作用している。科学技術人材に必要な能力の中で「好奇心」「表現力」「問題解決能力」「観察力」は高いレベルまで育成できており、第3期で課題としてあげられた「発想力」「独創性」についても第4期で伸長がみられた。

第4期においては研究課題を、「次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する中高一貫教育プログラムの研究開発」と定め、次のような研究開発仮説のもと、研究開発を行い、その検証を行った。

- (1) 中高一貫の6年間を通してカリキュラム・マネジメントの指針となる「洛北 Step Up Matrix」に基づいて「課題を見いだす力」に重点を置いた課題研究プログラムなどの取組を設計・実行することで、高い倫理観を備え、質の高い課題研究を行う能力を身につけた生徒を育成することができる。
- (2) すべての教科が「洛北 Step Up Matrix」に基づいた教育活動を展開することで、科学技術を牽引する人材に求められる資質・能力がバランス良く育成できる。
- (3) 他の中高一貫教育校との連携を深め、研究成果や課題を共有することで、生徒と教員の資質向上につなげることができる。

2 研究開発の取組実践および評価

(1) 理数系教育に関する教育課程の取組

サイエンス科においては、中高6年間の学びを基礎期、充実期、発展期に分けて教育課程を編成し、4期18年間で培った「科学する心」を育む理数系教育を展開した。基礎期では、発想力を磨くとともに科学の基本スキルを学び、研究に必要な「科学の根」を広げる教育を、充実期では、課題を見いだし検証する方法を学び「科学の芽」を出す教育を、発展期では、研究計画や考察を大学や研究機関の専門家を交えて討論し、研究を高度化して「科学の茎」を伸ばす教育を実践した。

附属中学校では、中高一貫教育の基本コンセプトを「SCIENCE」とし、自然科学の基本的な素養を身につけさせる独自の教科として「洛北サイエンス」を設定した。高校でも56単位の学校設定科目を開設し、サイエンス科においては最大39単位まで履修することができ、幅広い教養と課題発見・課題解決に重点をおいた授業を展開した。

第4期では全ての教科や取組で「洛北 Step Up Matrix」に基づいた教育活動を展開し、探究的な授業実践を行った。教員も各教科の指導法を交流、検証し、生徒の科学技術を牽引する資質・能力をバランスよく育成する授業を展開した。

(2) 科学技術人材の育成に向けた取組

第4期では、サイエンス科生徒を対象として「課題を見いだす力」「仮説を設定する力」の育成に重点を置き、質の高い課題研究の完成を目指す取組を「洛北 Step Up Matrix」に基づき実施した。

【基礎期（中学1、2年次）「洛北サイエンス」：”科学の根“を広げる】

中学1、2年次には、課題を見つけ調査するために必要な能力や姿勢を身につける教科として「洛北サイエンス」を設定し、理科や数学を中心に校外学習や特別講義を取り入れ、「観察する力」や、「自らの意見をもつ」などの向上を目標とする取組を行った。

【充実期（中学3年次、高校1年次）「課題探究Ⅰ」「課題探究Ⅱ」：”科学の芽“を出す】

生物・化学・物理・数学・環境の5分野の課題研究の基本的な手法や実施の流れを体験する取組を通して、「洛北 Step Up Matrix」の中で「課題を見だし」、「適切な仮説を設定し」、「計画を立てる」力を育成することに注力し、取組を行った。具体的には、疑問や課題を共有する「セレンディビティセミナー」、データ取得・処理に関する特別講義や実習を行った。さらに発見した課題を「課題アイデア発表会」で共有し、2回のミニ課題研究で課題設定から考察、レポート作成までの流れを学んだ。また、「課題発見コンテスト」や「課題発見交流会」を行い、課題探究Ⅱへの接続を促した。

【発展期（高校2、3年次）「課題探究Ⅱ」「サイエンス研究」：”科学の茎“を伸ばす】

基礎期、充実期に身につけた課題研究の方法論に基づき、研究の充実と高度化を目指し取組を行った。生徒主体の課題設定に基づいた、高いレベルの研究を目標に年間2回の「アドバンスセミナー」で、大学・研究機関の教員を交えたディスカッションを行った。また、英語科と連携し、海外留学生を招いて英語でのディスカッションも行った。研究倫理やポスターセッション、論文作成の特別講義も行いスキルを育成し、成果は論文としてまとめホームページ上で公開し、「課題研究発表会」で他の京都府立中高一貫校と交流を行った。

また、「サイエンスチャレンジ」やサイエンス部などの正課外活動において、生徒の科学的な好奇心を刺激する取組を実施し、活性化させることができた。さらに、他校の参加者を募った「科学の甲子園チャレンジ」や「洛北数学探究チャレンジ」を開催することで他校にも科学技術人材を育成する取組を波及することができた。

（3）これまでの取組実績等

ア 大学や研究所等関係機関との連携状況

第4期では各大学や研究機関と以下のような形で連携を行った。

①連携協定（本校教員との探究プログラム共同開発、普及）
総合地球環境学研究所、京都大学総合博物館
②生徒の課題探究への指導・助言や連携、課題探究プログラムへの評価
総合地球環境学研究所、京都大学総合博物館、京都大学、京都工芸繊維大学、滋賀大学、島津製作所、堀場製作所、神戸大学、大阪大学、京都産業大学、京都府立大学
③特別講義（講義内容の協議やその後の生徒の変容の調査）
総合地球環境学研究所、京都大学総合博物館、京都大学、京都工芸繊維大学、京都府立大学、滋賀大学、武庫川女子大学、島津製作所、堀場製作所、神戸学院大学、産業技術総合研究所、青山学院大学、京都府立医科大学、奈良女子大学、京都薬科大学、京都産業大学、東京大学、愛媛大学、京都教育大学、関孝和数学研究所、琵琶湖河川事務所、京都地方気象台、関西電力、オムロン、京都府警察本部科学捜査研究所
④校外学習（事前学習やプログラム内容の協議、その後の生徒の変容の調査）
総合地球環境学研究所、京都大学総合博物館、京都大学、武庫川女子大学、福井県立恐竜博物館、名古屋港水族館、島津製作所、堀場製作所、京都教育大学、神戸市立須磨海浜水族園、京都市動物園、国立民族学博物館、立命館大学歴史都市防災研究所、理化学研究所、京都府立植物園、タキイ種苗、JT生命誌研究館、滋賀県立琵琶湖博物館、キューピー
⑤グローバル人材育成プログラム（グローバル探究プログラム）の内容協議や指導
ハーバード大学、ハーバード大学自然史博物館、マサチューセッツ工科大学、スタンフォード大学、MIT ミュージアム、Koch がん免疫研究所
⑥外部評価（卒業生の能力調査、SSH 事業、本校取組の評価）
総合地球環境学研究所、京都大学総合博物館、京都大学、神戸大学、大阪府立大学、大阪大学、広島大学、九州大学、岡山大学、福井大学、奈良県立大学、長岡造形大学、同志社大学、上智大学、東京海洋大学、京都府立医科大学、京都薬科大学、東京大学、京都教育大学、北海道大学
⑦サイエンスワークショップ（探究プログラムや講義など）
産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、高エネルギー加速器研究機構、シンガポール国立大学、ケンブリッジ大学

イ 国際性を高める取組

①授業における取組
・「コミュニケーション英語Ⅰ」：自然科学領域の英語論文読解 ・「英語表現Ⅰ・Ⅱ」：校内スピーチ・コンテストを実施 ・「Rakuhoku English β」：「課題探究Ⅱ」と連動し、連携大学留学生を招いて English Poster Session を実施 ・本校でシンガポールの高校生と理科や数学の授業を英語で受講し、ディスカッション
②特別講義
・外部講師による英語プレゼンテーション講座を開講 ・CLIL 教育の講師としてネイティブスピーカーを招いた数学の特別講義
③海外研修・海外交流・留学関係
・グローバル人材育成プログラム：学校独自の人材育成プログラムを展開。コロナ禍の令和3年度は、代替プログラムとして、グローバル探究プログラムを開発実施 ・日英サイエンスワークショップ：英国の高校生とともに研究し成果を英語で口頭発表 ・アジアサイエンスワークショップ：シンガポールの高校生と交流、科学研修 ・京都府教育委員会海外留学支援制度を活用した海外語学研修 ・トビタテ！留学 JAPAN 高校生コースにて海外短期留学
④正課外活動
・Stanford e-Japan：スタンフォード大学の国際異文化教育プログラムに参加 ・Global Classmates：米国の高校生とオンライン形式で意見交換 ・グローバル文化カフェ：連携大学の海外留学生と異文化交流を実施 ・京都府 WWL 高校生サミット：SDGs をテーマに、オンラインでディスカッションと発表
⑤海外大学進学サポート
・海外進学に関する情報の提供や出願のサポート ・海外の難関大に進学した卒業生による講演

(4) 科学系クラブ・サイエンス部等課外活動の活動状況

- ・科学系の部活動としてサイエンス部を設置し、物理・化学・生物・地学・数学・競技科学の6班が活動した。
令和3年度は35名（女10名、男25名）。
物理・化学・生物・地学・数学：研究活動と成果発表
競技科学：科学の甲子園、科学技術コンテスト出場
- ・本校独自の取組「サイエンスチャレンジ」「サタデープロジェクト」を行い、授業では取り扱えない実験や、教科横断型のセミナーを実践し、「洛北 Step Up Matrix」に定めた探究スキルを重層的に育成し、科学技術コンテスト参加を促す取組を実施した。
- これらの取組の成果は、科学技術コンテスト・高校生科学論文の受賞数や「洛北 Step Up Matrix」の到達度評価、卒業生の「身についた能力」調査等の結果に表れている。

(5) 公立中高一貫教育校との交流

京都府立中高一貫教育校とは、生徒指導や中高一貫教育校としての教育実践・課題を共有することからはじめ、教員間・教科間の交流へと広がった。さらに、サイエンスチャレンジをオンライン形式で行うなど生徒間の交流へと発展した。

(6) 科学系コンテストの成果

第10回科学の甲子園全国大会総合優勝、第31回国際生物学オリンピック2020代替試験銀メダル、日本生物学オリンピック2020代替試験金賞、化学グランプリ2021金賞、第31回日本数学オリンピック(JMO)優秀賞、第9回科学の甲子園ジュニア全国大会第3位など5年間で輝かしい成果をあげることができた。これは、生徒の努力もさることながらサイエンスチャレンジでの対策講座やサイエンス部競技科学班の指導など、教員の下支えの影響も大きいと考えている。

(7) 生徒・教員の変容

- ・毎年「洛北 SSH 自己評価シート」のアンケートを用いて生徒の変容を調査している。年々、身についた力や到達度が高まっていく傾向が見られた。また、卒業生の大学進学先の教員にもアンケート調査を行ったところ、本校の卒業生は「自主性、好奇心、問題解決能力、応用力が特に強みで、大学以前からの過ごし方で培ったものだと感じる」との回答があるように、科学技術を牽引する人材を中高6年間のSSH事業で育ててくれたものと考えられる。
- ・全教科、全教員で「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業および授業外の取組に5年間取り組んだ。令和3年度は、その成果を全国に向けて公開授業という形で発信した。教員への意識調査アンケートでも、「「洛北 Step Up Matrix」がPDCAサイクルを意識した授業改善に役立っている」と評価が高まった。

(8) 卒業後の状況

卒業生追跡調査によると、サイエンス科（中高一貫コース）生徒の理系大学院進学率は非常に高い。また、SSH事業第3期以前の取組対象者である1～6期生のアンケート回答者167名のうち、博士課程進学者は、17名（10%）であった。全国の大学進学者のうち、博士課程進学率は3%（学校基本調査 平成26年）であり、本校の博士課程進学率は高い。また、この17名のうち女子が11名と多いことが特徴である。さらに、17名のうち9名は日本学術振興会特別研究員に採用され（53%）、全国の採用率20%と比べて非常に高い。また、女子の博士課程進学者11名の中で日本学術振興会特別研究員に採用されたのは5名（56%）であり、日本学術振興会特別研究員の女子採用率（20%）と比べて非常に高い。これらのことから、本校SSH事業を経験した卒業生が、将来の学術研究を担う若手研究者として評価され、また、女性研究者が活躍していることが明らかとなった。

3 今後の課題

令和3年度までの取組で上記のような成果が得られたが、さらに高いレベルでの先進的な理数系教育を通じた科学技術人材育成システム改革を目指す場合、次のような課題が挙げられる。

- ・探究スキルだけでなく高校生の「探究心」「自発性」「謙虚さ」「倫理観」「粘り強さ」など「探究姿勢」を育成する必要がある。
- ・自らの将来の姿をイメージし、そこから高校では何を学ぶのか、どのような能力を身につけたいかをデザインすることが、主体的な学びや汎用的能力の育成につながると考えられる。そのためには個々の授業を単に重ねた「洛北 Step Up Matrix」の完成でなく、各観点の目標であるStepから逆算して、体系的に授業や取組を編成し、生徒の主体的な学びを促すために、成果や目標を分かりやすく提示する工夫が必要である。
- ・探究活動に必要な能力の系統的育成を支援するマネジメントシステムの確立と一般化を行い、本校でのシステムの定着および他校へも普及しやすいパッケージにする必要がある。
- ・SSH事業での成果を普及する場、京都府内の中高が相互作用しながら科学教育を発展させていくための場として、オンラインを積極的に活用した連携システムを構築し、他校と交流を行うことで、教員の実践力向上をさらに図る必要がある。
- ・本校独自の卒業生追跡調査の回収率が非常に高い。しかし、現在大学院修士課程以上の卒業生は、第3期以前の取組の対象者であり、第4期以降も継続した追跡調査を行うことがSSH事業全体の評価につながる。

II 研究開発の課題

1 第4期の研究開発における課題

本校SSH第3期までの研究開発における課題は次のようにまとめられる。

- (1) 本校入学生のうち理系を選択する生徒の割合が増え、卒業後に理数系研究分野に進学する生徒の割合も増えるなか、本校で課題研究を行う上で必要と考えられる能力について、さらに高いレベルの取組を求める生徒の要求に応える必要がある。
- (2) 全校体制で研究開発が進められるようになってくるなか、教科間の連携を深化させるためには、カリキュラム・マネジメントを充実させて、育てたい生徒像を共有し、さらに教科間の有機的、自立的な連携を図る必要がある。

- (3) 研究開発の成果を広く普及するために、第3期までに行ってきた取組を、外部に発信できるレベルまで発展・整理する必要がある。

2 第4期の研究開発における仮説

上記の課題を踏まえて、第4期においては「次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する中高一貫教育プログラムの研究開発」と定め、次のような研究開発仮説のもと、研究開発を行い、その検証を行っている。

- (1) 中高一貫の6年間を通してカリキュラム・マネジメントの指針となる「洛北 Step Up Matrix」に基づいて「課題を見いだす力」に重点を置いた課題研究プログラムなどの取組を設計・実行することで、高い倫理観を備え、質の高い課題研究を行う能力を身につけた生徒を育成することができる。
- (2) すべての教科が「洛北 Step Up Matrix」に基づいた教育活動を展開することで、科学技術を牽引する人材に求められる資質・能力がバランス良く育成できる。
- (3) 他の中高一貫教育校との連携を深め、研究成果や課題を共有することで、生徒と教員の資質向上につなげることができる。

3 第4期の研究開発の概要

前述の仮説を検証するため、次のような取組を行った。

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

「洛北 Step Up Matrix」に基づいた「課題を見いだす力」の育成に重点を置いた課題研究プログラム、及び、人類の未来に貢献する幅広い教養と高い倫理観を備えた生徒の育成と協働的な研究を遂行する集団の形成を目指す教育プログラムを開発する。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

各教科が育てたい生徒像を共有し、そのためにどのような取組を行うのかを年度ごとに明らかにし、全教科で「洛北 Step Up Matrix」の運用と改良を行う。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

本校を中軸校とする京都府立の公立中高一貫教育校のネットワークを構築し、指導プロセスを教員間で共有することで、より効果的な教育プログラムが開発できる。また、生徒の課題研究を共有することで他校の教員からも指導・助言を受けられるシステムを構築する。

Ⅲ 研究開発の経緯

1 令和3年度の実施状況

各仮説の検証のため、第4期5年次の取組を次のように実施してきた。時間的経過については④関係資料 年間活動一覧を参照。

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

昨年度に続き、コロナ禍により Zoom 等を活用したオンライン形式の取組と対面形式の取組を併用した実践を行うことができた。昨年よりスタートした、環境教育を発展させるネットワークとして京都府立北稜高等学校、宮崎県立宮崎西高等学校、宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校、秋田県立能代高等学校と探究活動の交流についても、総合地球環境学研究所オープンハウスだけでなく、同じテーマで研究をするグループが共同研究を行い、アドバンスセミナーなどでもディスカッションすることができた。

夏の研究室体験研修は初日をスタートさせたものの、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため途中で中止を余儀なくされた。サイエンスチャレンジやサタデープロジェクトについては、国際科学技術コンテストへの参加を促す「Road to OLYMPIAD 交流会」など新しいネットワーク校参加企画や教科融合型の発展的な講座を開催することにより、生徒の好奇心を刺激し、生徒のスキル・能力の向上が保障できるようにした。授業外での生徒の自主的な学びやコース間を超えた交流、他校への波及など、より高いレベルでの実践を行うことができています。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

本校すべての授業において「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定めることで「育てたい生徒像」を共有し、全教員の主体的な SSH 事業への参加を促すことができた。各授業のねらいとした Step を重ねた結果、「洛北 Step Up Matrix」の完成に近づいている。また、すべての授業でねらいの達成度をルーブリック等を用いて評価し、省察を行い改善につなげる PDCA サイクルを回すことができています。10 月には「洛北 Step Up

Matrix」のねらいを定めた公開授業をオンライン&オンデマンド形式で実施し、全国から70名近い参加と評価をいただいた。「課題を見いだす力」を伸長させる方法として、「発想」のStep育成を特にねらいとする授業研究を学校全体のテーマとして実践しており、授業案をホームページに公開することができた。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

京都府立の中高一貫校4校における交流実践を本校を中軸校として発展させることができた。島津製作所協力のもと開催予定であった島津サイエンスキャンプについては、昨年度はコロナウイルス感染拡大の影響により実施されなかったが、今年度は3月に管理機関主催で実施される予定である。一昨年度より本校主催で始めた「洛北数学探究チャレンジ」を今年度は対面実施できたことに加え、「Road to OLYMPIAD 交流会」「パスタブリッジコンテスト」「ラグランジュの会」を企画として実施することができた。これにより、中高一貫ネットワークの他校や本校の中学生が体験として科学技術コンテストに触れる機会を増やすことで、本校生徒の参加意欲の向上はもちろん、他校への取組参加も促すことができた。

また、10月実施の「洛北Step Up Matrix」のねらいを定めた公開授業にもネットワーク校の教員が参加し、本校教員の実践へ意見をもらうことができた。

2 令和3年度の成果と課題

各仮説検証の取組から次のような成果と来年度以降への課題が明らかになった。

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

本校の取組を通して身に付けた力や成果を、科学系コンテストに参加したり、学会発表したりする形で発揮する意欲を持った生徒は年々増えており、そのような積極的な生徒が、第10回科学の甲子園全国大会総合優勝や化学グランプリ2021金賞受賞、2021年繊維学会秋季研究発表会高校生セッション最優秀賞受賞、東京大学学校推薦型選抜・京都大学特色入試での合格に繋がっている。また、「洛北SSH自己評価シートによる調査」「卒業生追跡調査」「卒業生の大学指導教員による外部評価」の実施により、第4期の取組の効果がデータとして可視化され、本研究開発が次世代の科学技術人材の育成に顕著な成果をあげたことが検証された。

来年度以降のSSHの指定を得られるかどうかはわからないが、課題探究Ⅱの環境分野で行った他校との研究交流を参考に、研究成果をネットワーク上で公開して国内外の高校生や研究者と意見交流を行う機会を探り、より高いレベルの能力向上を目指す必要があると考える。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

持続的な授業改善・学校改善につなげていくためには、教員が協働で授業改善に取り組む仕組みと文化の構築が重要である。「洛北Step Up Matrix」で目標を共有→各科目でねらい設定→評価→改善、という仕組みが軌道に乗り始めた。教員アンケートの結果では、「洛北Step Up Matrix」が「育てたい生徒像を明確にしている」と回答している割合は高い。しかし、教員間での交流に役に立っていると判断している割合はあまり高くないため、今後は授業内容の改善やルーブリック等評価法の研究を行う機会や、一気に加速したオンライン教材の開発も含めて対話的共有をする場を設ける必要があると考える。

また、サイエンスチャレンジ・サタデープロジェクトのような正課外活動で高い能力を身につけていることが分かっており、今後はカリキュラムを補完するものとして、どのように高校3年間の学びにおける活動の中に設計することができるか、検討を行うことが重要である。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

「洛北数学探究チャレンジ」「パスタブリッジコンテスト」のような探究的な活動を通して、数学や科学のものの見方や考え方を培い、共同創造で新しいアイデアを生み出す楽しさを見いだし、中高および他校との交流をすることで互いに良い刺激を得ることができた。

今後、京都府内の中高が保有する人的・物的資源を共同利用しながら科学教育を発展させていくための場としての連携ネットワークを再構築することが望ましい。1つの学校では実施が難しい大学や研究機関と連携した職能開発の機会や研修の機会を増やし、教育活動の質を向上させる必要がある。多様な学習機会を設け、広範な教育活動を生徒に提供していき、「生徒」「教員」「学校運営」それぞれの学校間ネットワーク構築の充実と拡大を図り、活発に運営することで効果的な教育プログラムの開発につなげていく。

Ⅳ 研究開発の内容

【研究テーマ1】

次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

サイエンス科



英語ポスターセッション



課題探究Ⅰ・Ⅱ



中学校洛北サイエンス

文理コース



サイエンスツアー



英語プレゼンテーション講座

スポーツ総合専攻



卒業研究

校内

- ・全教科で洛北 Step Up Matrix を目標とした授業研究・実践
- ・サイエンスチャレンジなど好奇心を刺激する発展・教科融合的な取組
- ・国内外の機関と連携した研修やプログラム

外部機関

大学等

課題研究助言
特別講義

中高一貫 ネットワーク

生徒の研究交流
共同企画
教員の情報共有

地球研 京大総合博物館

特別講義
プログラム共同開発
活動の共同普及

1 「洛北 Step Up Matrix」について

Step	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
6	複数の考えを組合せながら、自分の発想を再考し、新しい価値を生み出すことができる。	実験・調査結果から新しい課題を見つけ、仮説を設定することができる。	課題や期間に合わせた、適切な実験・調査計画を立案することができる。	与えられたデータを統計的に分析し、分析結果を言語化できる。	必要に応じて外部と協力しながら研究ができる。	グローバルに発信・発表ができる。
5	他者とアイデアを討論し、より良いものにしていくことができる。	仮説が適当なものであるかを判断することができる。	先行研究を参考に、新たな見解や視点を見いだすことができる。	課題を検証するための、データの取得・分析方法を検討することができる。	課題を解決するために、仮説⇒検証を繰り返すことができる。	論理的に矛盾のない文章が書ける。論文の執筆ができる。
4	知見・知識を統合して、アイデアを見いだすことができる。	疑問に対して仮説を設定することができる。	課題に対する先行研究の調査を行うことができる。	与えられたデータの代表値、分散、相関係数等を調べられる。	得られた結果と仮説が対応するかしないかを正しく判断できる。	スライド・ポスター等を使って発表することができる。
3	身の回りの現象について自分の興味のあることを調べることができる。	調べた結果に、新たな疑問を持つ。	仮説を検証するための手段・機材を検討することができる。	実験・調査を再現できるように研究記録を正確に取ることができる。	実験・調査の条件を再検討し、調整する事ができる。	スライド、ポスター等の発表資料を作成することができる。
2	身の回りの様々な現象を比較して、違いを見つけることができる。	書籍やインターネットを用いて疑問について調べることができる。	基本的な実験・調査技術を習得している。器具、操作の原理を理解している。	主張したい事柄に応じて適切なグラフを選択できる。	実験・調査の結果から何がわかったのかを理解することができる。	自分の意見や考えを、レポート等にまとめることができる。
1	日常の様々な出来事に興味を持ち、対象をよく観察することができる。	様々な現象に疑問を持つことができる。	実験・調査の手順を理解している。実験の結果を正しく読み取ることができる。	グラフの読み取りができる。数値とグラフの種類が与えられれば、書くことができる。	計画に基づき、手順通りに実験・調査を行うことができる。	自分の意見を持ち、失敗を恐れずに表現できる。

洛北 Step Up Matrix (R2 改訂版)

「洛北 Step Up Matrix」（以下 Matrix と表記）は、課題研究に取り組む上で求められるスキル・能力をリストアップしたもので、「発想」、「課題・仮説設定」、「調査・実験計画」、「データ取得・処理」、「研究遂行・考察」、「表現・発表」の6つの項目について、それぞれ6段階のステップを設定している。それぞれの教科・科目、様々な取組について、Matrix 上にねらいを定めることで、全体の方向性を揃えることができる。さらに、多方面から Matrix にアプローチすることで各教科・科目、あるいは学年の特性を活かしながら、全体として求められる力をバランスよく育成することを目指している。

理数系科目を始めとする全教科、サイエンスチャレンジ・サタデープロジェクト等の課外活動において、Matrix を課題探究に取り組む生徒を育成するための教員や学校の目標、取組の評価、生徒自身の自己の振り返りの目安として使用している。令和2年度には、全教科の教員から意見を集約し、より各教科で使いやすく、Step についても段階的になるように、また、中学1年から高校3年まですべての生徒にわかりやすいものになるよう改良を行った。

次ページからの各教科の報告には、それぞれの教科・科目が今年度ねらいを定めたセルを示す Matrix が示されている。これは、年度当初に、原則としてすべての教科・科目（実技科目を含む）において、その科目でねらいを定めることができるセルを調査したものである。学校設定教科「洛北サイエンス・洛北サイエンス探究」については、各科目のグラフ、あるいは教科全体のグラフを示した。

バーの長さは、グラフごとの最大値に対する割合で示しているため、多くの科目を集計したグラフでは、そのセルに対する教科としての「厚さ」を示している。ただし、各科目は単位数が異なるうえ、取組ごとにねらいの「深さ」が違っているはずだが、そのことについては反映されていない。1科目ごとのグラフでは、ねらいを定めているセルに同じ長さのバーが示される。したがって、グラフについて教科間で比較する場合は、注意する必要がある。

(1) 中学校「洛北サイエンス」

本校は中高一貫教育の基本コンセプトを「SCIENCE」としており、自然科学について探究するための基本的な素養を身につけさせるべく、附属中学校独自の教科として本教科を設定している。

仮説

さまざまな大学や企業、研究所から専門家を招いて実施する特別講義や、それらの施設への訪問による校外学習を通して、高い専門性や、最先端の技術にふれる。また、体験的な活動の実施により、科学的に課題を解決するための手法の基礎を身につける。これらの過程と高校での取組を体験することで、6年間の中高一貫教育の中で、主体的に行動し、ものごとの本質を見抜く深い洞察力や課題を解決する鋭い論理的思考力、未来を切り拓く豊かな創造力などの修得が期待される。

昨年度の課題

- 1 従前の取組の成果を踏まえ、学年ごとのねらいの妥当性を検討し、必要に応じて、各項目のうちねらいとするステップをより高次の段階に上げるなど、変更を加える。
- 2 令和2年度において新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から中止や内容の変更を行った取組について、実施形態や実施時期について検討し、よりよい形で実現できる方法を模索する。

研究内容・方法・検証

- 1 本教科は前述のとおり、自然科学について探究するための基本的な素養を身につけさせるものとして、本校の独自教科として設定したものであり、その内容は2つに大別できる。
1つは関係諸機関から講師を招いて実施する特別講義や、それら関係機関の施設を訪問して実施する校外学習である。もう1つは、実践的な活動を通して、探究活動の基礎を培うものである。本校では6年間の中高一貫教育を2年間ごとにわけ、中学1、2年の2年間を基礎期、中学3年、高校1年の2年間を発展期、高校2、3年を充実期と位置付けており、附属中学校の3年間は基礎期と発展期の1年目にあたる。基礎期である中学1、2年の時期は、特別講義や校外学習を取組の中心とし、「洛北 Step Up Matrix」の項目のうち、「発想」「課題」「表現」を中心的なねらいとする。発展期の1年目となる中学3年の段階では、実践的な活動を中心として、「調査」「データ」「研究」についてもねらいの中に含めていくものとする。ただし、中学2年から中学3年になる段階で取組内容を切り替えるのではなく、その前後ではこれらの取組を並行して実施し、基礎期から発展期へスムーズに移行していくことをねらう。

- 2 「発想」「課題」「表現」をねらいの中心とする取組として、以下の取組を実施した。(令和3年12月段階)

○外部講師を招いた特別講義 () 内は連携先

中学1年

「電気エネルギーと環境問題」(関西電力送配電株式会社)

「イマジナリーキューブパズル」

(京都大学大学院人間・環境学研究科)

「アトムへのアプローチ」(京都大学化学研究所)

中学2年

「気象観測と天気予報 京都の気候」(京都地方気象台)

「においは薬になりますか」(京都大学大学院薬学研究科)

中1 洛北サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

洛北サイエンス 中学1年生ねらい

中2 洛北サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

洛北サイエンス 中学2年生ねらい

中3 洛北サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

洛北サイエンス 中学3年生ねらい



中学1年生「イマジナリーキューブパズル」

中学3年

「素粒子物理学とスーパーカミオカンデ」

(東京大学宇宙線研究所)

○校外学習

中学1年 琵琶湖博物館

中学3年 JT生命誌研究館

通常の教科としての数学や理科の学習に加えて、本教科「洛北サイエンス」において特別講義や校外学習を実施することで、自然科学に対する興味や関心を高め、研究活動への動機づけとすることができる。さらに、これら特別講義や校外学習の実施後、生徒にレポート作成を課すが、レポートの内容は、講義を受けて学んだことのまとめ、「選択課題」、「自由課題」等としている。「選択課題」は講義内容等を踏まえて教科担当者が設定するもので、これにより、学習内容から発想をひろげていく例として、生徒に提示するものである。そして、「自由課題」において、生徒自身が発想を広げ、課題を設定することとなる。特別講義や校外学習とそれに続くレポート作成により「発想」「課題」「表現」についての力を育成する。



中学2年生「**「においは薬になりますか」**



中学3年生「**JT生命誌研究館**

- 3 「発想」「課題」「表現」に加えて「調査」「データ」「研究」もねらいとする取組として、以下の取組を実施した。(令和3年12月段階)

中学2年

「数学に関する課題の研究と発表」

確率やフラクタルなど、個人またはグループで課題を設定し、これについて研究したことをプレゼンテーションソフトを用いて発表しあい、質疑応答を通じて交流を行う。

「京都の気候の特徴についてのレポート作成」

特別講義「気象観測と天気予報 京都の気候」と連動した取組で、気象庁のホームページから得られる過去の気象データをもとに検証することで、京都の気候の特徴についてのレポートを作成する。

中学3年

特別講義「地域の水環境診断」及び実験「身近な河川の水質を調べて考える」

(京都大学大学院農学研究科)

特別講義において水環境の調べ方の基礎を学んだあと、各個人で採集した試料の窒素量を調べ、そのデータから、どのような考察をすすめることができるか、具体的に学ぶ。

これらの取組を中学2年から実施していき、これに加えて本教科のうちの取組として、「課題探究I J」(詳細はIV 1 (2) 中学3年次「課題探究I J」・高校1年次「課題探究I」に記載)に取り組む。

- 4 通常の教科の数学、理科の授業においては、教科書を基本にして基礎を定着させるとともに、発展的な内容にも取り組み、科学的に考える力を育てている。これら教科の学習と洛北サイエンスにおいて内容を関連させることで、数学、理科の授業と洛北サイエンスそれぞれの学習をより深めることをねらいとしている。

実施の効果とその評価

実施の効果の検証の材料として、生徒作成のレポートや発表の様子、および「洛北 Step Up Matrix」に沿った生徒アンケートがある。

生徒作成のレポートや発表の様子から見る限り、まだまだ改善の余地はあるものの、学年が進行するにしたがって、考察や表現技能の深まりが見られ、本教科の取組の積み重ねによる成果が見られると考えられる。

生徒アンケートの結果（令和3年12月段階）を示したものが右の図である。実施した各取組それぞれについてアンケートを行い、「取組を通して強化されたと思う項目」として回答した割合をパーセント表示している。中学1、2年生の回答からは、各学年のねらいの中心としている「発想」「課題」「表現」のStep 1やStep 2において強化されたと感じているようすが見られる。中学3年では「調査」「データ」「研究」もねらいとしているが、これらについては、強化されたと回答している割合が小さい。これは、このアンケート集計の時点で「課題探究Ⅰ」が実施途中であり、この取組の終了時のアンケート結果を加えると別の結果が得られる可能性がある。また、中学1年から中学3年になるにしたがって、強化されたと回答する割合が全体的に下がっている様子が見られるが、これについては2つの要因が考えられる。1つは、学年が進行するにつれて、各項目についての意識が上がり、言わば「各自の評価基準が厳しくなった」というもの。もう1つは、アンケートの形式によるもの。このアンケートでは、実施した取組それぞれに対して「取組を通して強化されたと思う項目」を回答するという形式をとっている。この形式では、以前に実施した取組の時点で既に達成できていたと考えている項目は回答から除外されることとなる。厳密には、中学3年の段階であろうと、高校3年の段階であろうと、それぞれの段階でStep 1やStep 2のさらなる深まりがありうるが、生徒自身がそれを意識できていないならば、「当該の取組においてStep 1やStep 2は強化されなかった」と判断されることとなる。アンケートの形式を、「これまでの取組を通して強化されたと思う項目」を回答するという形式に変更したならば、また異なった集計結果が得られると考えられる。

中1 洛北サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	6	3	2	4	3	1
5	15	15	9	8	10	5
4	40	34	11	15	25	24
3	76	65	29	43	33	41
2	80	85	55	60	73	94
1	97	97	80	76	77	84

図1 中学1年生のアンケート結果

中2 洛北サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0	2	1	1	0	0
5	11	7	3	4	2	2
4	40	27	9	8	15	40
3	82	62	25	32	29	53
2	92	95	46	62	73	85
1	96	98	80	81	84	85

図2 中学2年生のアンケート結果

中3 洛北サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0	0	0	0	0	0
5	1	3	0	0	0	0
4	12	31	0	0	0	2
3	82	76	18	4	4	5
2	97	91	35	21	59	55
1	100	99	39	39	43	47

図3 中学3年生のアンケート結果

5年間の取組のまとめ

1 附属中学校独自の教科としての「洛北サイエンス」は長い歴史を持っているが、「洛北 Step Up Matrix」を活用することで、それまでの取組で不十分であることが見えてきた。それぞれの取組のねらいを「洛北 Step Up Matrix」の項目と照合していくことで、以前の取組内容では、中学1、2年次の取組内容と中学3年次以降の取組内容に乖離があることがわかってきた。そこで、年次進行の中で、各学年間の取組が滑らかに移行できるような取組を開発・改善し、この5年間の取組の中で取組の流れを整理することができた。

2 「洛北 Step Up Matrix」は指導の改善に寄与するだけでなく、生徒に提示し、定期的にふり返ることで、生徒自身が現状を認識することと、今後の展望をもつことの両面の効果をもたらしていると考えられる。

● 4年間を通した課題研究に係るカリキュラムの全体像を以下に示す。

学科・コース	中学校3年生		高校1年生		高校2年生		高校3年生（選択）		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
サイエンス科	洛北サイエンス	年間6時間	課題探究Ⅰ	1	課題探究Ⅱ	2			サイエンス科全員
サイエンス科 普通科文理コース							サイエンス研究	2	選択者

(2) 中学3年次「課題探究ⅠJ」・高校1年次「課題探究Ⅰ」

仮説

化学・生物・物理・環境・数学の5分野において基礎実験を行うことで、研究における実験調査の手法、データの収集と処理技術や科学的考察について学ぶことができる。また、セレンディピティセミナー（セレンディピティセミナー：発見した疑問やアイデアを共有する時間）や課題アイデア発表会で疑問や追究すべき課題を共有する時間を十分に設定することで、主体的に課題を見いだす力を育成することができる。その後、ミニ課題研究で実験計画や仮説検証の実践を行うことで、課題探究Ⅱに向けた質の高い課題研究の基礎を身につけることができる。

昨年度の課題

課題アイデア発表会やミニ課題研究のレポートのループリック評価によると、「仮説の設定」や、「今後の課題」について、研究成果がどのような研究の意義につながるのかを考えられていない生徒が多く、グループでのディスカッションを促し幅広い視点で課題を捉える能力を育成するよう取組の改善をしていくことが課題であった。また一昨年度に比べ「研究方法」などがレポートにうまく書けず、研究論文に必要な要素を教員が指導していく必要がある。

研究内容・方法・検証

(1) 対象生徒・取組時間

課題探究ⅠJ：中高一貫コース中学3年生…79名

「洛北サイエンス」の時間内に計7時間を確保し実施する予定

課題探究Ⅰ：サイエンス科高校1年生…81名

課題探究Ⅰ通年1単位で実施（表1）

表1 教育課程の特例が必要となる科目

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	学年
サイエンス科	課題探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年

(2) 方法

ア 生物・化学・物理・環境・数学の5分野で基礎実験を実施。このうち、生物・化学分野を課題探究ⅠJとして、中学3年生で実施した（生物は3月に実施予定）。生物分野では、酵素反応の温度依存性、pH依存性について調べる実験を行い、実験の条件を再検討し、調整する力を養う。化学分野では、炭酸カルシウムなど計4種類のイオン結晶の粉末を分類する手法について検討し、課題を検証するための方法を検討する素養を身に付ける。各分野の取組をはじめる前に全体でのガイダンスを行い、高校1年次との繋がりを明確にし、見通しをもって取り組めるように工夫した。

物理・環境・数学の3分野は高校1年次で行ったが、昨年度に引き続き新型コロナウイルスの影響で1分野あたりの時間数が3時間となった。数学分野では、フリードマン数やスミス数などをヒントに新しい数を作るという活動を行い、先行研究から新しい研究テーマを作る力を養った。環境分野では、総合地球環境学研究所（地球研）と連携してアンケート調査やインタビュー調査などの研究の手法を学んだ。物理分野では、波に関する物理実験を行い、機器の扱い方やデータの集め方などの具体的な研究手法を学んだ（表2）。

また昨年度は数学の教員による研究での情報やデータの取り扱い

課題探究Ⅰ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

課題探究Ⅰのねらい

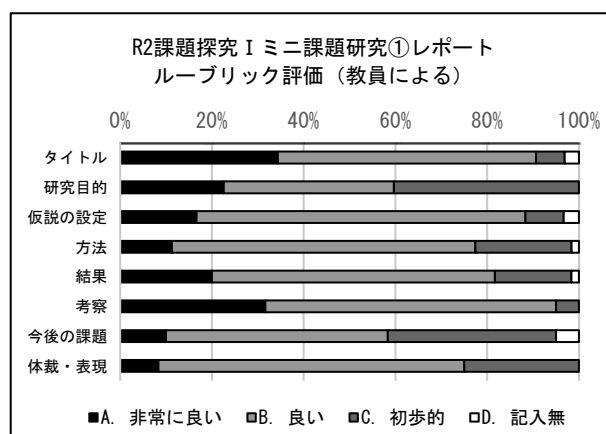


図1

表2 高校1年次 基礎実験

分野	テーマ
数学	新しい数を作る など
環境	地球研とのコラボ
物理	物理実験

についての講義 1 時間、PC 操作の実習 2 時間を授業時間内に実施したが、今年度は滋賀大学の岩山教授による情報やデータの取り扱いについての講義 1 時間のみを行い、PC 実習については数学探究 α の授業で行った。

イ 先の 5 分野から希望する分野を選択し、課題アイデア発表会（疑問を解決するための実験計画の発表）を 1 人 1 テーマで実施し、各分野 2 名から 4 名の研究グループを作成した。ミニ課題研究のテーマ設定については、課題を見いだす力の育成のため各分野の基礎実験で行った内容をベースにしている。例えば数学では先行研究にあたる教科書の定理や独自に調べた数学的事実の数値や仮定を変更した研究テーマを設定することになった。教科の特性上、基礎実験に限らない内容や、既に示されている数学的性質を確認するテーマでも可とした。

ウ グループ分けののち、イのアイデア発表会の中からテーマを選び仮説・実験方法・材料を再検討させた。その後で実験を実施してレポートを作成させるとき、時間割を変更して 2 時間連続で授業を行った。また、イ・ウは分野を変え計 2 回実施した。

（３）年間計画

年間計画は表 3 のとおりである。備考欄に（2 時間）と記載がある日程に関しては、時間割の変更により 2 時間連続で授業を行っている。また 9 月の文化祭の中止にともない、ミニ課題研究で「データ処理 & 考察」と「考察」を当初 1 日・2 時間で行う予定だったところを 2 日・3 時間に変更している。

表 3 課題探究 I の年間計画

月	日	回数	内容	備考
4 月	14	1	SSHガイダンス	
	28	2	第 1 クール①	
5 月	12	3	第 1 クール②	
	19	4	第 1 クール③	セレンディビティセミナー
6 月	2	5	第 2 クール①	
	9	6	第 2 クール②	
	16	7	第 2 クール③	セレンディビティセミナー
	23	8	第 3 クール①	
	30	9	第 3 クール②	
7 月	7	10	第 3 クール③	セレンディビティセミナー
	14	11	後期ガイダンス	
9 月	1	12	ミニ①分野オリ&課題計画案作成（個人）	個人課題計画案→教員提出
	8	13	課題アイデア発表会①	ミニ①課題アイデア発表会&グループ分け
	15	14	データの分析 講義	滋賀大 岩山先生による講義
	22	15	ミニ課題研究①-計画	ミニ①研究計画書作成（グループ）→教員提出
	29	16	ミニ課題研究①-実験 1	ミニ①実験 1 （2 時間）
10 月	13	17	ミニ課題研究①-実験 2	ミニ①実験 2 （2 時間）
	20	18	ミニ課題研究①-データ処理&考察	ミニ①考察 （2 時間）
	27	19	ミニ課題研究①-レポート作成	ミニ①レポート作成→教員提出
11 月	10	20	ミニ②分野オリ&課題計画案作成（個人）	個人課題計画案→教員提出
	17	21	課題アイデア発表会②	ミニ②課題アイデア発表会&グループ分け
	24	22	ミニ課題研究②-計画	ミニ②研究計画書作成（グループ）→教員提出
12 月	8	23	ミニ課題研究②-実験 1	ミニ②実験 1 （2 時間）
	15	24	ミニ課題研究②-実験 2	ミニ②実験 2 （2 時間）
1 月	12	25	ミニ課題研究②-データ処理&考察	ミニ②考察 （2 時間）
	19	26	ミニ課題研究②-レポート作成	ミニ②レポート作成→教員提出
2 月	2	27	課題探究 II・校内発表会について	課題探究 II 希望ゼミ調査・回収
	9	28	課題探究 II 課題計画案作成	課題計画案作成
3 月	10	29	校内発表会見学	
	特時	30	I & II 交流会	課題探究 I と II の交流

(4) 各分野実験テーマ

各分野の実験テーマ、ミニ課題研究の分野選択人数は表4のとおりである。

表4 各分野の実験テーマとミニ課題研究の分野選択人数

分野	各分野実験テーマ	1回目(人)	2回目(人)
物理	物理実験	20	19
化学	白い粉を探る	25	25
生物	酵素反応実験	12	13
数学	基礎実験の内容の応用など	13	13
環境	食から考える環境(地球研連携プロジェクト)	10	10

評価と課題

ミニ課題研究1回目の個人レポートの評価結果を図2に示す。今年度は、昨年度(図1)と比較して「タイトル」や「体裁・表現」などの平均評価が低く、定められた様式のレポートを仕上げるための指導を生徒の特性にあわせて行っていく必要があると感じる。また「仮説の設定」が初歩的であると評価された生徒が多く、セレンディピティセミナーやグループ内でのディスカッションについて今後より効果のある方法を追求していく必要がある。

対して、他の項目においては主に「A. 非常に良い」と評価された生徒が増加しており、指導が噛み合えば非常に質の良い課題研究が行われることが示唆された。

今年度の大きな特徴は後半の分野わけにおける人数が均等になったことで、これまでは分野の希望調査に大きな偏りがあり、第1希望・第2希望以外の分野に割り当てられる生徒が何名かいた。対して今年は全員が希望する2つの分野におさまるように割り当てることができた。

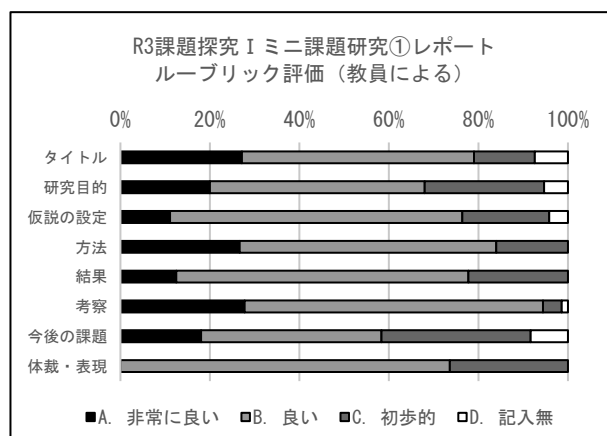


図2

5年間の取組のまとめ

高校2年次「課題探究Ⅱ」の前段階の授業として、課題設定からレポート作成までの課題探究の一連の作業における能力を包括的に伸ばす仕組みを作ることができたと考える。ミニ課題研究①、②におけるレポートの評価は毎年①(図1)より②(図3)が高く、生徒の能力が育成されたことが見て取れる。

課題探究ⅠJでは、中学3年間で学習したことを応用するテーマについて扱ったため、これまでの知識を統合する機会となり、また、高校ではじまる課題探究の見通しをもつためにも有意義な取組となった。課題としては、実験の考察が定性的なものにとどまる生徒が多かったことが挙げられる。今後は、定量的な面からも考察し、セレンディピティセミナーがより充実する題材を提示したい。

高校1年次の課題探究Ⅰでは新型コロナウイルス等の影響で前半の基礎実験が1分野につき2時間・3時間・4時間の年がそれぞれ生じ、意に沿わない形で内容の変更があったが、各分野の教員の協力のもとで目的を達成する授業計画を作ることができた。また、上記の通り後半の分野希望調査における教科のばらつきが徐々に小さくなったことも成果と言える。各教科の担当教員の指導とノウハウの蓄積によりこのような状況を作り出すことができた。特に基礎実験で生徒が学ぶ能力が課題発見・実験手法・データ取得などに5つの分野で分散されたことは、教科・科目間の連携がうまくいった証左となった。

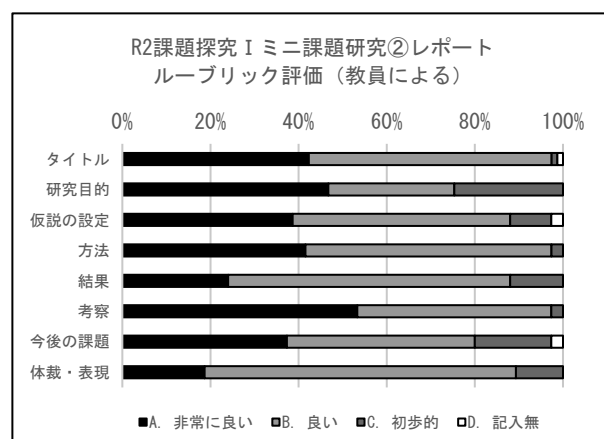


図3

(3) 高校2年次「課題探究Ⅱ」

仮説

課題アイデア発表会を基にした課題研究を行うことで、次世代の科学技術分野を牽引する人材に必要な、創造性豊かな課題発見能力、粘り強く探究していく力を育成できる。アドバンスセミナーや発表会で校外の研究者から対面やオンラインによる指導を受けたり、課題研究の過程で生徒同士ディスカッションしたりすることにより、仮説設定能力や、多様な意見を統合して成果を発信する能力を伸長できる。英語によるプレゼンテーションやアブストラクトの作成に取り組むことによって、国際的に情報発信できる力を身に付けることができる。

課題探究Ⅱ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

課題探究Ⅱのねらい

昨年度の課題

コロナウイルス感染対策のための一斉休校措置により5月まで休校、また6月の学校再開後にも実験の実施にさまざまな制限が設けられたため、探究の中心である生徒実験は時間数も内容も想定外のダウンサイジングを強いられた（昨年度より年間で5週分授業時数が減少した）。さらに、大学教員やティーチングアシスタントとのアドバンスセミナーは前期には中止せざるを得ず、後期にはオンライン形式となった。校内発表会もオンライン開催となったため、当初計画や過去年度との比較検討が困難なまま年度を終了した。しかしこの間の経験により、感染症対策で困難な時期にも、オンラインミーティングなどの方法で（質を完全に担保できないものの）、校外の生徒や指導者とディスカッションできるツールに、本校全体が習熟したのは明るい材料であった。

研究内容・方法・検証

(1) 対象生徒・取組時間

サイエンス科高校2年生（76名）を対象に、数理情報探究（1単位）と課題探究Ⅱ（1単位）を合わせて「課題探究Ⅱ」として実施した（表1）。

表1 教育課程の特例が必要となる科目

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	学年
サイエンス科	課題探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	数理情報探究	1	社会と情報	1	

(2) 方法

ア 課題アイデア発表会・予備実験

生物・化学・物理地学・数学・環境の内から希望分野を選択させ、分野ごとにゼミ分けをした。

表3にゼミごとの指導教員、生徒、グループの数を整理した。生物分野は所属生徒数が最大でグループ数も多いため、今年度から指導教員を増員して臨んだ。生徒個々の興味・関心に応じたテーマから自由に課題を設定し、作成した実験計画書を資料として、ゼミ毎に発表会（課題アイデア発表会）を実施した。この発表会については、対面式で実施し、各ゼミで活発なディスカッションが実現できた。

発表会後にテーマ決めをする際には、これまでと同様に、研究立案の参考として、SSHの学校論文集の目次を配布して参考作品を検索しやすくする支援を行ったうえで、論文集を自由に閲覧できる場を設定することで、課題を見つけやすくする工夫を行った。

イ 実験計画書・実験物品申請書

これまでと同様に、実験計画を課題探究Ⅱ（全分野）共通の実験計画書に詳細に記入させ、指導教員による助言やレビューを受けたうえで実験を進めた。また、次回の実験に必要な材料などを実験物品申請書に記入・提出させ、担当教諭と実習助手が事前の準備を円滑に進めることで、実験時間を確保するとともに、見通しと振り返りをもって一連の実験を進めていく能力を涵養することを目指した。

ウ アドバンスセミナー

アドバンスセミナーは前期にはオンライン形式で、後期には対面形式で実施した（環境ゼミは2回ともオンライン形式で実施した）。オンライン形式で実施された理由は、コロナウイルス感染対策のため

である。校外（京都大学・京都府立大学・京都工芸繊維大学・総合地球環境学研究所）の研究機関と連携し、各ゼミにつき2～4名の大学教員および研究室の大学院生（TA）から課題探究について、前期には研究計画、後期には中間発表について助言とルーブリック評価をいただいた。

エ ポスター講習会・論文講習会

ポスターセッションに臨むためのポスター作成方法や、プレゼンテーションの基本について指導教員が特別に説明する講習会、論文の構成や書き方などを指導する講習会をそれぞれ実施し（表2）、プレゼンテーション能力や論文作成能力の向上を図った。これらの講習会では、本校の担当教員が複数年にわたって重複しないように配慮し、教員の指導力向上にも資することを目指した。しかしながら、今年度も感染症対策のため、2019年度以来、外部講師は招くことはできなかった。

オ 課題研究の発信

本年度も外部との交流の機会が限られている中で、学会発表の応募（「IV1(7) 他校との交流・海外人材育成事業・外部機関との連携(8)外部発表・コンテスト・高大連携 GSC」に詳細を記載した）や、環境ゼミが地球研オープンハウスイブ（2021年10月）に参加してポスタープレゼンテーションを行うなどの活動を継続した。また、英語科と連携して、課題探究Ⅱの内容を英語ポスターにまとめ、12月に京都工芸繊維大学の留学生を招いて、対面のポスター発表会を実施した。

カ 校内発表会

年度末に予定されている校内発表会には、課題探究Ⅰを履修中の高校1年生、洛北サイエンスを履修中の中学校3年生が参加する。高校1年生と2年生は発表会後に「交流会」セミナーに参加し、アドバイスや質疑応答を行う。また京都府立の中高一貫校（本校を含め4校）から生徒発表を募っており、校内発表会は府下の中高一貫校の課題探究を通じた交流のハブとしても機能をアップデートしている。

キ 英語科との連携

サイエンティフィック・ライティングや英語によるプレゼンテーション能力を育てるために、英語科と連携した。課題探究Ⅱで行った探究を材料に、英語科のRakuhoku English β（サイエンス科2年）の授業で英語ポスターを作成し、大学から留学生を招いて英語ポスターセッションを実施した。詳細はV1(4) 洛北サイエンス③(3) 英語科にまとめた。

今年度は感染が終息する気配の中で始まったため、基本的にコロナウイルス流行以前の2018年度の当初計画に則ったスケジュールで課題探究Ⅱをスタートすることになった。しかし周知の事実として、その後感染は第5波の流行を迎えることとなり、今年度の課題探究Ⅱも既述のとおりその影響を避けることは難しかった。実施計画を表2にまとめた。本校では今年度に一斉休校することはなかったにも関わらず、コロナウイルス感染対策に係るさまざまな都合のために、課題探究Ⅱの年間授業時数は回復せず、一昨年度からは5回少ない年間30回となった。これは昨年度と同じ回数の確保となったが、昨年度が6月以降だけで同回数を実施できたことと比較すると、途中で数週間の中断期間を頻繁に挟んだ間延びしたスケジュールとなり、また、第5波の流行が夏季休業の時期とすっきり重複したために回復の機会は削られるばかりとなってしまった。このように、年度はじめの期待と実際のスケジュールが不測の事態によってずれを生じたことは、今年度の成果を報告する際に背景として触れざるを得ない事実である。

表2 課題探究Ⅱの年間実施計画(2021年度)

	日付	授業日数	実施内容
4月	15 木	1	個人課題研究計画発表会
	22 木	2	ゼミ・テーマ・グループ決め、予備調査・文献調査①
5月	6 木	3	予備調査・文献調査② 予備実験計画作成・提出
	13 木	4	予備実験・調査③
	20 木	5	予備実験・調査④まとめ

6月	3	木	6	6限のみ	本実験計画・アドバンスセミナー資料作成
	10	木	7		第1回アドバンスセミナー
	17	木	8		実験・調査①
	24	木	9		実験・調査②
7月	8	木	10		実験・調査③
	15	木	11		実験・調査④
8月					研究室訪問（中止） 諸活動の休止
9月	2	木	12		実験・調査⑤
	9	木	13		実験・調査⑥、ポスター講習（6限）
	16	木	14		実験・調査⑦、ポスター作成①
10月	14	木	15		実験・調査⑧、ポスター作成②
	21	木	16		実験・調査⑨、ポスター作成③
	28	木	17		実験・調査⑩、ポスター作成④
11月	4	木	18	特別	サイエンスフェスタ説明（6限）、ポスター提出、実験・調査⑪
	13	土			みやびサイエンスフェスタ・マスガーデン
	18	木	19		第2回アドバンスセミナー準備、実験・調査⑫
	25	木	20		第2回アドバンスセミナー
12月	9	木	21		実験・調査⑬
	16	木	22		論文講習会（6限）、論文作成①
1月	13	木			論文作成②
	20	木	23		論文作成③（第一稿提出）、ポスター作成①
	27	木	24		論文作成④、ポスター作成②
2月	3	木	25		論文作成⑤（最終稿グラチェック）、ポスター作成③
	10	木	26		論文提出日（入稿）、ポスター作成④
	17	木	27		ポスター作成⑤
	24	木	28		ポスター作成⑥（アブストラクト提出）、校内発表会リハーサル
3月	10	木	29		校内発表会（学校行事）
	11	金	30		課題探究Ⅰ・Ⅱ交流会（課題探究Ⅰ研究計画指導等）

表3 2021年度課題探究Ⅱのゼミごとの指導教員、生徒、グループの数。（ ）内の数字は左から2019年度および2020年度の数

分野（ゼミ）	指導教員数	生徒数	研究グループ数
生物	3（2、2）	24（20、23）	7（6、7）
化学	3（3、3）	16（19、13）	5（6、5）
物理地学	3（3、3）	16（13、11）	4（3、3）
環境	2（2、2）	14（20、24）	6（8、9）
数学	2（2、2）	5（4、4）	3（4、3）

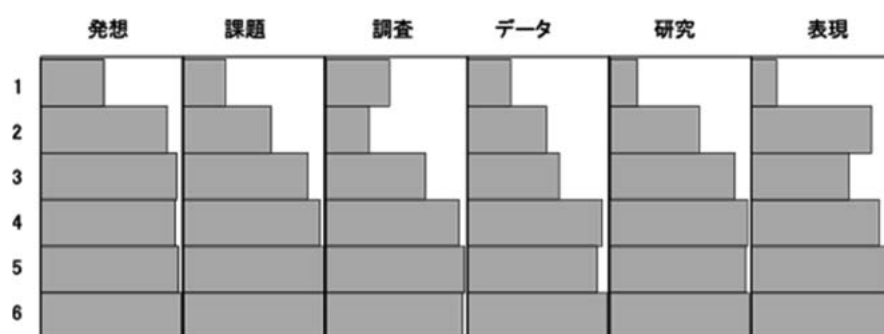
実施の効果とその評価

過年度と同様に、アドバンスセミナーにおける、校外の大学教員からは研究計画発表段階、研究の中間発表段階で、約90%から好意的な評価を得た（約50%が非常に良い、約40%が良い）。したがって「研究計画を自ら着想し、ピアレビューによって構想を練りディスカッション（課題アイデア発表会）」を経て本実験に進むことや、教員の課題研究指導能力、生徒の課題探究の能力は、着実に成長し、本校の課題探究の伝統として定着しているのだろうと考えられる。今後、課題探究の論文作成と年度末の校内発表会に向けて、生徒らの課題探究の取組が一層の熱を帯びることが期待できる。また、アドバンスセミナーに寄せられた大学教員の意見には、前年度、また今年度前期のオンラインセミナーと、今年度後期の対面形式のアドバンスセミ

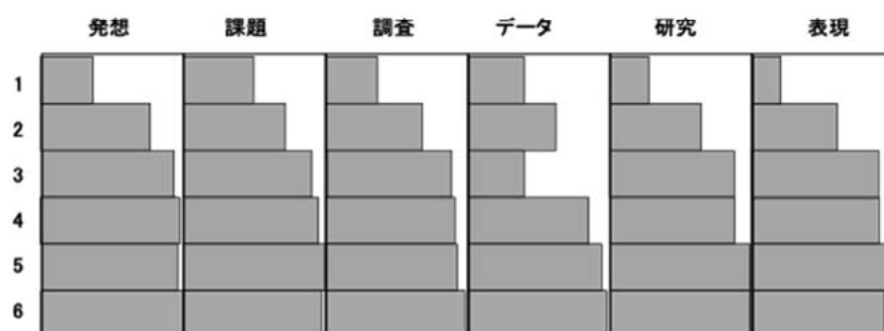
ナーを比較して「研究に関するディスカッションではやはり対面形式に勝るものはない」「探究で実際に用いている実験装置を見てアドバイスできるのは対面の最も優れた点である」といった、対面形式のセミナーにポジティブな支持を表明するものが多かった。

5年間の取組のまとめ

一方で、本校の第4期SSH事業の後半に出来したコロナ禍は、本研究の実施の効果と交互作用があり、事業の評価を複雑にしている。年度末における生徒の自己評価Matrixを、平成30年度と令和2年度で比較してこの点に触れたい。図1に示すように（本校の教育課程の変更にともない令和2年度からサイエンスⅡから課題探究Ⅱへ授業名が変更されているが、同じものである。令和元年度は年度末に一斉休校となったため年度末の自己評価Matrixを得ることができなかった）、課題探究Ⅱの「ねらい」は、高いレベルで達成されている。特に、現在のところ最新のデータである令和2年度のMatrixは、均整の取れた形を示している。しかし「データ」（データの取得、データの解釈とまとめ）に関する評価だけが、目立って低くなっている。



H30年度サイエンスⅡにおける生徒の自己評価マトリックス (N=76)



R02年度課題探究Ⅱにおける生徒の自己評価マトリックス (N=72)

図1

この点についてポジティブに評価できるのは、生徒の探究活動へのきわめて篤い期待である。サイエンス部の活動の報告で別に触れたように（IV1(6)サイエンス部）、令和2年度の高校2年生らは、課題探究Ⅱの終了後、約10名が自らの課題探究に「けり」をつける目的で自発的にサイエンス部に加入した。このような生徒の行動は指導教員にはあらかじめ予測できなかったものである。学年の授業として「閉じている」はずの「課題探究Ⅱ」が、部活動を通して下級生に精神的な波及効果を与えたであろうことは想像に難くない。ネガティブな点はもちろん、今般のコロナ禍による生徒活動の制限、特に課題探究Ⅱの年間授業日数の減少である。探究活動あるいは研究には質と量のどちらもが必要で、質を高めることによって補えない量の効用があることは、多くの研究者がすでに言及してきたところである。約5回の授業日数の減少（表2）は、平均すると約2カ月弱の損失にあたり、取り返すには大き過ぎ、教員としてあまりに心残りである。

しかし、総じて洛北高校には「探究活動はとても楽しいものだ」という生徒間の意識が定着しつつあり、課題探究Ⅱのスピノフから多くの科学コンテストへの入賞や学会発表が実現したこと、すぐれた成果を得ることができたと評価することができる。また、課題探究Ⅱの指導教員から、新課程「理数探究基礎」（数研出版）の教科書の執筆者を複数名輩出し、課題探究の指導方法の向上と、その手法を広く他校と共有することも実現できつつある。また、校内発表会はもはや本校だけのクローズな発表会から、府内中高一貫校間で本校の先導的な成果を共有し互いに刺激しあうカンファレンスへと進化の途上である。

(4)「洛北 Step Up Matrix」に基づいた全教科の取組

①学校設定教科「洛北サイエンス探究・洛北サイエンス」 数学科

(数学探究 α 、数学探究 β 、数学探究 γ 、数理情報探究、数学 α 、数学 β 、数学 γ 、数理情報)

a サイエンス科

仮説

- (1年) 探究活動と通常授業を組み合わせることで、自ら考え、課題を発見し、学習に取り組むことができる。
- (2年) 発展的な内容の問題を多く扱うだけでなく、グループワークなどを活用した「探究的活動」を積極的に取り入れて、思考力や課題探究能力、課題解決能力を養うことができる。
- (3年) 数学の活用をテーマにした授業や問題に取り組むことで数学的思考力が磨かれ、発展的な内容の問題にも対応できる力を身につけることができ、学力が向上する。

数学探究 α	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

サイエンス科1年のねらい

昨年度の課題

昨年度の取組では低学力層の生徒が取り残され、探究活動をはじめとする発展的な活動に参加できていなかった。低学力層の生徒に対しても基礎学力の定着を図りながら、探究の視点を与え続ける方法を探る必要がある。

また、1・2年次に数学の活用について広く触れることで、様々な数学の活用事例に興味を持たせる必要がある。

研究内容・方法・検証

1・2年生に対しては、授業内で数学における課題探究について説明し、探究のヒントとなる題材を常に提供し続けた。特に1年生では発想と課題・仮説設定を授業のねらいに定めた。授業で学んだ内容に関連して、さらに学んでみたいこと、疑問に思ったこと、研究してみたいことをレポートとしてまとめさせた。2年生においても、課題探究Ⅱの授業と連携し、生徒の研究につながるような内容を授業で提供していった。3年生に対しては共通テスト対策問題や記述式の大学入試問題を扱い、時間を計って解答させることで発想力や思考力の向上を目指し、添削指導を行うことで記述力や論理的思考力の養成を図った。低学力層の生徒に対しても、授業時間外の補充を多く実施した他、グループワークを多く実施し、生徒同士で教えあうことにより、学力の底上げが図れると考えた。

実施の効果とその評価

図1に、生徒の「洛北 Step Up Matrix」自己評価の集計結果を示した。ねらいとして定めた項目は概ね達成できた。

様々な題材を提供することにより、数学に興味を持ち、積極的に数学を活用して探究を行う生徒が増えてきたと考えられる。低学力層についても、積極的にとまではいかないものの、懸命に問題解決に取り組む姿勢が見られるようになった。しかし現在も、数学を主として研究をするより、物理や化学などの「モノ」を扱う研究が魅力だと感じる生徒のほうが多い。さらに魅力的で、身近な数学の題材を多く提供し続け、数学的な課外活動やコンテストなどの積極的参加につながる仕組みを作っていくことで、より多くの生徒が数学活用に積極的になることが期待できる。

	発想	課題・仮説	調査・実験	データ所得	研究遂行	表現・発表
6	0	1	0	0	0	0
5	46	28	16	1	0	0
4	65	62	61	52	0	2
3	75	71	69	71	2	4
2	77	76	71	76	69	74
1	77	76	76	77	75	73

図1 サイエンス科1年のMatrix集計結果

5年間の取組のまとめ

大きな課題としては、「発展的な問題を通じて、思考力や課題発見能力、課題解決能力を養う」ということであった。まずは「課題を見いだす力」を養うために、数学のカリキュラムの再編を行い、統計分野の充実

を図った。その中で、数学の課題探究に対して生徒の意識の差が大きくなったため、研究発表や各種コンテストへの参加を気軽に行えるような環境を作り始めた。数学科だけの声掛けだけではなく、学校の取組として参加を促した。

「課題を見いだす力」が付き、「課題を解決する力」を養うために、様々な取組を行った。通常授業の課題とは別に発展課題を週末ごとに用意する、授業ごとに「振り返りカード」を記入させて自身の理解度を確認する、グループワークを積極的に行う、大学レベルの研修会（数理の翼・ラグランジュの会など）を立ち上げて積極的に参加させる、などが挙げられる。「課題を解決する力」に必要な「思考力」についても、教科横断型の授業を心掛けたり、身近な内容を取り上げたり、ゲーム性を持たせたりしてきた。「課題を解決する力」がなかなか身につかない生徒に対しても、補充の充実を図ったり、グループワークなどを通じて生徒同士で助けあう仕組みを作ったりしてきた。この5年間で生徒に対し、難題に対して諦めずに、様々な思考を繰り返し、解決する能力を養うためのシステムが構築できたと考えられる。

b 普通科文理コース

仮説

- （1年）一定のペースで課題を与えることで継続的に学習に取り組むことができ、興味関心を高められる。
- （2年）発展的な内容の問題を多く扱うだけでなく、グループワークなどを活用した「探究的活動」を積極的に取り入れることで、思考力や課題探究能力、課題解決能力を養うことができる。
- （3年）数学の活用をテーマにした授業や問題に取り組むことで数学的思考力が磨かれ、発展的な内容の問題にも対応できる力を身につけることができ、学力が向上する。

昨年度の課題

発展的な内容、探究的な内容を扱う時間が少なかったため、課題に取り組ませながら、数学の活用事例に触れ発展的な課題を与えて時間をかけて考える機会をより一層増やしたりすることで、思考力を養い、自ら考える力を養う必要がある。

研究内容・方法・検証

1年生では奈良女子大学の篠田正人教授に未解決問題や確率論についての特別講義をしていただいたり、放物運動に関する実験を行ったり、整数分野の探究課題に取り組んだりした。2年生では、発展的な課題をできる限り授業内で取り上げ、生徒が積極的に難題に取り組んで考える時間を多く取り入れた。数学への取組に対して、意識の差ができてしまったが、上位層や中位層の学力・思考力向上につながったと考えられる。3年生では、数列の応用としてローン計算や複利計算を扱い、物理学への応用として微分方程式を扱うなど数学の活用をテーマに授業を展開し、共通テスト対策問題や記述式の大学入試問題も使用して、発想力や思考力の向上を目指した。また、iPadを用いてグラフや図形を投影し、視覚的に理解できるよう補助した。

実施の効果とその評価

発展的な学びや探究的な学びを通常学習に積極的に取り入れた結果、多くの生徒が数学に興味関心をもった。結果として文理コースのうち、3分の2は理系の科目選択をしている。一方、数学に興味を持てない、学習についてこられない生徒も一定数いる。その対策として再テスト、補充指導にも教員チームで取り組んでいる。数学が苦手な生徒も含めて、定期考査でほぼすべての生徒が4割以上の得点を収めている。また早い段階から時間をかけて考える機会を増やし、1つの課題に時間をかけて取り組むことに慣れておく必要がある。

5年間の取組のまとめ

これまで、文理コースの課題として、探究活動への参加がサイエンス科に比べて少ないということがあった。発展的な学びや探究活動を授業内で行う機会を増やす、サイエンスチャレンジ等のイベントへの積極的な参加を促すなどの取組によって、文理コースの生徒にもサイエンス部で論文を書く生徒や数学オリンピックに参加する生徒が少しずつ増えてきたのはよい成果であるといえる。今後もこのような取組を継続して文理コースの生徒の探究活動への意欲を高めていきたい。

②学校設定教科「洛北サイエンス探究・洛北サイエンス」 理科

(1) 物理（物理学探究Ⅰ、物理学探究Ⅱ、エネルギー科学Ⅰ、エネルギー科学Ⅱ）

仮説

「洛北 Step Up Matrix」において、本科目がねらいとした評価項目は右に示すとおりである。

昨年度は「発想」の項目に注力し、探究型実験の導入などにより、一定の成果を得た。今年度は、「課題・仮説設定」「調査・実験計画」

「データ取得・処理」における Step4 以上の項目についてのアプローチに重きを置く。上記の点にねらいを絞った探究型学習を取り入れると、「洛北 Step Up Matrix」の「課題」「調査」「データ」の3項目の評価が向上する。一方で、これらは生徒の資質・能力を多面的に評価した一側面であり、通常の教科指導における評価の観点とは必ずしも一致しない。そのため、「洛北 Step Up Matrix」と物理科ルーブリックおよび評定・評価点との間には強い正の相関は現れないと考える。

昨年度の課題

これまで SSH の取組の中で蓄積してきた多様な体験学習機会の提供を日常の教科指導へ落とし込むことで、物理科ルーブリック（図1）に示す3観点の評価は向上した。しかし、「洛北 Step Up Matrix」に示された「次世代の科学技術分野を牽引する人材」に求められる資質・能力の全てと必ずしも相関があるとは言えないことから、より多面的な能力の育成方法とそれらに対する評価方法の構築が必要であった。

研究内容・方法・検証

「洛北 Step Up Matrix」で「次世代の科学技術分野を牽引する人材」に求められる資質・能力

から特に「発想」「課題」「調査」「データ」の項目の評価を、上に示した物理科ルーブリックから「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点の観点別評価を行う。同一の生徒集団に対して、複数の探究活動を取り入れた前後における2つの側面の評価と、評定や考查素点との間の相関係数をそれぞれ求め、独立要素の強い多面的な評価が行えているかどうかを検証する。

探究型学習の例としては、平面波の干渉条件が挙げられる。2つの波源から同位相の平面波を発生させたときの波面の作図を通して、任意の点における干渉の条件式を導く授業である。まず動的イメージを掴むため、3次元関数描図ソフトを用いて2つの波を数式で表現させる。ディスプレイに投影しながら、時刻を変数として波動を動画化する。次に合成波も同様に動画化する。その上で静的な干渉図の作図を進めると、干渉縞の構造が合成波の動的イメージによってよく理解できる。最後に、任意の点が腹線上で満たすべき干渉条件を、数式および文章でどのように表現できるかを探究する。高度なアプローチであるが、受動的に条件式を習って覚える場合に比べて動的イメージを強く持つことができ、また腹線ごとの整数 m が持つ意味についても深く理解することができる。物理的な理解を、文章のみならず数式で表現することも学問的な意義が非常に深い。

他にも、100mLの水を温める方法を題材にした、エネルギー変換についての探究学習も特徴的である。比熱の学習から、必要なエネルギーの計算は容易である。ここで、生徒に様々なエネルギーを用いた水の温度上昇方法を考案させる。変換効率を算出させることで、エネルギーの定量評価にも意識を向けさせることができ、等価性の認識が高まる。運動エネルギー、化学反応エネルギー、太陽光エネルギー等、生徒自身が実験方法のアイデアと仮説を持ち寄り、試行と検証を繰り返すことで新たな課題にも気づき、意義深い探究活動となる。

物理(2年)	発想	課題	調査	データ	研究	表現	物理(3年)	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6							6						
5							5						
4							4						
3							3						
2							2						
1							1						

2年次のねらい

3年次のねらい

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
5	- 求める物理量に応じて自ら複数の手順を構築し、課題解決にすることができ、 - 精度良く測定値が得られるように適切な条件設定を設けられる。	- 様々な表現を駆使して自らの考えを論理的に複数の方法で表すことができる。 - 操作や測定で得られた物理量と仮説との差異を考察できる。	対象とする現象についての考察を他者と共有し、より深い理解に繋げられる。
4	- 求める物理量に応じて適切な手順を踏み、課題解決に至ることができる。 - 求める物理量に応じて必要な操作や測定方法が適切に選べる。	- 適切な文章表現と数式や図・グラフを用いて、論理的に自らの考えを表現できる。 - 得られた情報を図やグラフに整理し、相関を見出すことができる。	対象とする現象と学習内容の違いに気づき、本質的な理解を深めることができる。
3	- 定理や法則を本質的に理解し、課題解決に利用することができる。 - 指示された操作や測定によって求めたい物理量を適切に得ることができる。	- 数式や図・グラフを用いて自らの考えを表現できる。 - 得られた情報から適切な図やグラフを作成できる。	対象とする現象を学習内容と対応させて考察することができる。
2	- 基本的な定理や法則を理解している。 - 基本的な器具の操作や手順を理解している。	- 失敗を恐れずに自らの考えを表現できる。 - 図やグラフから必要な情報を読み取れる。	- 対象とする現象を物理現象として認識することができる。 - 対象とする現象に興味を抱き、自分の意見を持つ。
1	上記基準に満たない場合		
対象	演習ノート・小テスト 実験・演示	演習ノート・小テスト 実験・演示	グループワーク 実験・演示

図1 物理科ルーブリック

実施の効果とその評価

ここでは、主に2年生についての検証結果を示す。

図2は2年生普通科文理コースのエネルギー科学Iおよび2年生サイエンス科の物理学探究Iにおける評価結果である。「洛北 Step Up Matrix」におけるねらいの上に、生徒の自己評価の結果を100%積み上げ折れ線で表記している。各項目の左端が0%、右端が100%であり、下のStepに行くほど充足率が高くなっている。破線は探究活動実施前、実線が実施後のデータを表している。図2から、「課題」のStep4、「調査」のStep6・5、「データ」のStep5・4についてわずかではあるが向上が認められる。他の項目やStepでの変化は小さいことと、通常の座学だけでは伸長しにくい項目であることから、探究活動の効果を一定程度認めることができる。

次に、探究活動実施後において、「洛北 Step Up Matrix」・物理科ルーブリック・評定および考查素点の相関について検証する。ここでは、コース別に分析を行った。

a サイエンス科（物理学探究I・物理学探究II）

サイエンス科における上記項目相互の相関係数を表1に示す。ここで、物理科ルーブリックの「2観点」とはパフォーマンス評価の要素が強い「思考・判断・表現」および「主体的に学習に取り組む態度」の2項目に絞って相関を見たものである。十分に高い正の相関とは言えないが、物理科ルーブリックは考查素点に比べて、より正に成績評価を行える指標となっていると言える。今後、より適正化した評価基準となるよう、さらなる改善を図る。一方、「洛北 Step Up Matrix」と成績には有意な相関は見られず、物理科ルーブリックとの関係性も見出せなかったことから、異なる側面を評価する指標として活用できていると言える。

b 普通科文理コース（エネルギー科学I・エネルギー科学II）

表2は普通科の各評価と成績の相関である。物理科ルーブリックは、特に3観点で成績と高い正の相関を示した。これは物理科ルーブリックが学習成績の評価基準として有効に機能していることを示している。考查素点との相関が有意に認められないことは、素点のみでなく多様な観点から成績を算出していることの証左である。「知識・技能」を除いた2観点では相関係数が低いことから、成績への寄与が大きい側面の評価が行えていると言えるであろう。一方、「洛北 Step Up Matrix」の3項目と成績との相関は認められず、表には示していないが物理科ルーブリック評価との相関も有意なものではなかった。これにより、物理科ルーブリックと「洛北 Step Up Matrix」は異なる側面のパフォーマンス評価が行えていることが分かり、多様な資質と能力の育成に寄与する評価体制になっていると言える。

5年間の取組のまとめ

この5年間で、物理科として重点的に取り組んだものは2点ある。探究型学習の実践と評価方法の研究である。

探究型学習については、SSHにおける高大連携事業を出発点とし、洛北サイエンスチャレンジ等を通して、教科書的な実験とは一線を画す様々な実験・実習に取り組んできた。その経験は、通常の教科指導に落とし込めるまでに精練され、能動的な学習機会を日常的に提供できるという現在の教科指導体制へと繋がった。

評価方法については、従来、考查素点と平常点を数値化し、評価を行っていた。そこに、多面的な評価の観点を導入し、「洛北 Step Up Matrix」や物理科ルーブリックによって、達成すべき目標が文言でより具体的に生徒へ提示できるようになった。アクティブ・ラーニングなどの能動的な学習機会が増えたことで、生徒が主体的に物理学と向き合う場面が増えたことは、生徒にとって課題の明確化と目標の具体化という大きな学習効果を生んだ。まだ改善の余地が多いとはいえ、指導と評価の一体化が図れた成果と言える。

今後は、さらに物理科ルーブリックを進化させ、「洛北 Step Up Matrix」と合わせて、生徒がより資質・能力を伸長しやすい学習環境へと繋げていくことが必要である。多様な学習形態も、教育目標と明確に連動した評価方法から再構築していくことで、より高い学習効果が期待できる。

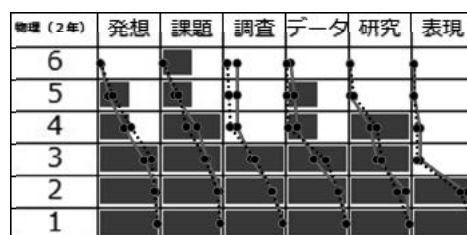


図2 2年生の評価結果

表1 サイエンス科における上記項目相互の相関係数

相関係数	物理科ルーブリック		洛北 Step Up Matrix
	3 観点	2 観点	課題・調査・データ
評定	0.601	0.584	-0.137
考查素点	0.469	0.462	-0.041

表2 普通科文理コースにおける上記項目相互の相関係数

相関係数	物理科ルーブリック		洛北 Step Up Matrix
	3 観点	2 観点	課題・調査・データ
評定	0.815	0.623	-0.053
考查素点	0.468	0.103	-0.085

(2) 化学

(化学探究Ⅰ、化学探究Ⅱ(2年)、化学探究Ⅱ(3年)、物質科学基礎、物質科学Ⅰ、物質科学Ⅱ)

a サイエンス科(化学探究Ⅰ、化学探究Ⅱ)

仮説

「洛北 Step Up Matrix」の目標設定を生徒と共有して授業を実施することで、生徒が目標を意識して学び、高い Step まで到達することができる。さらに、探究的な活動等を実施し、仮説設定や結果の予測をあらかじめ考えさせることで、「発想」、「課題・仮説設定」の観点について高い Step まで到達させることができる。

昨年度の課題

学年が上がるとともに、ねらいの Step も高くなり、概して生徒の資質・能力の高まりが感じられるが、「課題・仮説設定」等の観点では生徒の自己評価が高くなく、取組の改善が必要と考えられる。

研究内容・方法・検証

年度当初に、「洛北 Step Up Matrix」の目標設定を共有してから授業を開始した。また、アクティブ・ラーニングを積極的に取り入れるとともに、探究的な活動を充実させることによって、「洛北 Step Up Matrix」の各観点の高まりを促した。特に、2年生においては、探究的な活動に取り組むにあたって、ねらいとした Step の共有と、具体的にどのようなスキルを身につけさせるかを事前に理解させて取り組ませることで、高い Step においても自己評価が適切に行われるように指導した。

効果の検証は「洛北 Step Up Matrix」の生徒自己評価の到達状況、パフォーマンス課題のルーブリック評価、アンケート調査結果等で行った。

実施の効果とその評価

ここでは特に、化学探究Ⅱ(2年)での検証結果について記述する。

化学探究Ⅱでは、学年が高まっていることもあり、「発想」、「課題・仮説設定」の観点では Step6 という、高い Step の達成をねらっている。「洛北 Step Up Matrix」上のねらいを年度当初に示して共有したことと、探究的な活動に取り組む際の目標設定として提示したことで、生徒は目指すべき姿を明確にして取り組み、自己評価も高い水準で達成できたと考えられる(図1)。

また、探究的な活動を行いその結果をレポートとしてまとめるパフォーマンス課題を実施した。レポートについてはルーブリックをあらかじめ提示して生徒に身につけるべきスキルを明確化した。また、提出された作品を添削し更により評価になるための方策を示して返却し、再提出を可とした。これにより、パフォーマンス課題の最終評価の平均値は高い水準に達した。実施後のアンケート調査のうち、「実験計画を立てることは仮説設定をするスキルを向上させた」という問い

に対して「そう思う・ややそう思う」と答えた生徒は 95%であり、探究的な活動およびパフォーマンス課題の実施が「課題・仮説設定」を高い Step まで到達させることにつながったと考えられる。また、別の質問項目からは、探究的な活動が学習内容の理解や、情報収集活動を活発化させていることもわかる(図2)。

5年間の取組のまとめ

化学探究Ⅱ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

化学探究Ⅱ(2年)のねらい

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	69%	69%				
5	91%	95%	2%	2%		
4	98%	98%	5%		92%	
3	98%	98%	95%	95%	97%	73%
2	98%	98%	98%	95%	98%	95%
1	100%	100%	98%	98%	98%	95%

図1 化学探究Ⅱ(2年)のねらいに対する生徒の自己評価

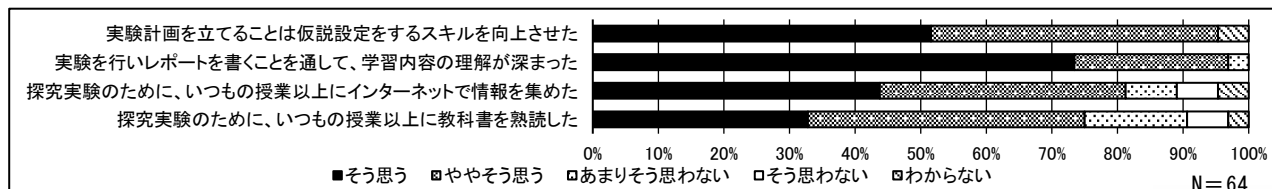


図2 探究的な活動実施後のアンケート調査結果

- ・「洛北 Step Up Matrix」に基づいてねらいを設定し授業を行うことで、生徒の課題研究に取り組むスキル・能力を伸ばすことができる。これは、探究的な活動であればその効果は大きく、学習内容の理解度も深まる。また、ねらいとする Step の記述は、深まりのある探究活動をデザインすることに役立つ。
- ・「洛北 Step Up Matrix」のねらいや、パフォーマンス課題のルーブリックはあらかじめ生徒に提示し、目標や具体的なスキルを確認してから実施した方がよい。その際、次の Step や評価に移るための具体的な行動やスキルを個別に指導することで、生徒は高い Step に達しやすくなる。

b 普通科文理コース（物質科学基礎、物質科学Ⅰ、物質科学Ⅱ）

仮説

「洛北 Step Up Matrix」をもとに学習することで、学習内容を身近な物質・現象に関連づけ、物質を巨視的・微視的に理解することができるようになる。このように学習することで化学的な思考力を養成し、化学への興味が増進する。

昨年度の課題

「発想」の Step5「他者とのアイデアを討論しより良いものにしていくことができる」については3年生でも4割弱の生徒しか「達成できた」と回答していない。また、「調査・実験計画」、「データ取得・処理」についてもサイエンス科に比べ、定められる Step が低いことが課題であり、今後の改善が必要である。

研究内容・方法・検証

第1学年での、「いろいろな器」をテーマにした学習では、コップや茶碗、ペットボトルなど生活用途にあわせて用いられている器について、グループで討論し、物質の特性を見出す学習を行った。また、堀場製作所の研究員より「“はかる”と“わかる”～私たちの暮らしを支える「はかる」技術～」をテーマに特別講義を行い、身の回りの物質を分析する技術について学習し、化学への興味・関心を高める取組を行った。

第2学年では、未知の水溶液について電気分解の手法を用いて同定するという課題研究を、グループで計画を立てて行った。

また、京都大学薬学研究科准教授を招いて「薬と植物の関わり」についての特別講義を行った。

第3学年では、無機物質・有機化合物・高分子化合物の各論の学習において、クイズ形式での授業も取り入れ、生徒が意欲的に学習し、より知識が定着できるような取組を行った。

実施の効果とその評価

第2学年の電気分解の課題研究については、まず、個人で実験計画を作成し、その後、4人1組で班を作り、班で実験器具や試薬の準備、実験方法について計画を立て実験を行った。実験では、気体の発生において、計画した方法では十分検証ができないことがわかるなど、実験計画がスムーズに進まない場面もあったが、他の方法を検討することにより最終的には、水溶液を同定することができた。

実験結果の考察も班で討論してまとめることができた。このような経験を通して、「発想」、「課題・仮説設定」、「研究遂行・考察」において高い Step まで達することができたと生徒たちは自己評価している（図3）。

また、特別講義では、生薬と近代医薬品とのつながりや、毒と薬の微妙な関係についての講義を聞き、生徒たちは「近代医薬品に身近な植物がたくさん使われている事に驚いた」という感想をもつなど、身近な植物に含まれる成分と医薬品を結びつけるのに化学が大きな役割を果たしていることを認識する貴重な機会となった。

5年間の取組のまとめ

「洛北 Step Up Matrix」に基づいて、授業を設計し学習活動を行うことで次のような成果が得られた。

- ・問題演習ではグループワークやアクティブ・ラーニングを取り入れ、生徒が主体的に学習することができた。
- ・演示実験や実験動画の視聴、生徒実験を豊富に取り入れ、学習内容の理解をより深めることができた。
- ・新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、対面授業において制限がかかったが、ICT 機器を用いた授業方法を模索し、より個別的、主体的に学習する手法を研究することができた。
- ・実験レポートは独自に作成したループリックを用いて評価した。ループリックは「洛北 Step Up Matrix」をもとに作成し年度ごと改良を行うなど、評価法について教員の研修を深めることができた。

なお、学習成果を校内で発表することや論文などにまとめる活動が不足していることが課題として残っている。今後は、「表現・発表」の Step を高めるための取組の改善が必要である。

物質科学Ⅰ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

物質科学Ⅰ（2年）のねらい

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
6	13	12	0	1	1	0
5	29	33	0	1	16	1
4	35	35	2	1	32	1
3	38	38	38	35	36	1
2	38	37	41	5	39	33
1	40	39	41	4	41	40

図3 2年文理コースの Matrix 集計結果

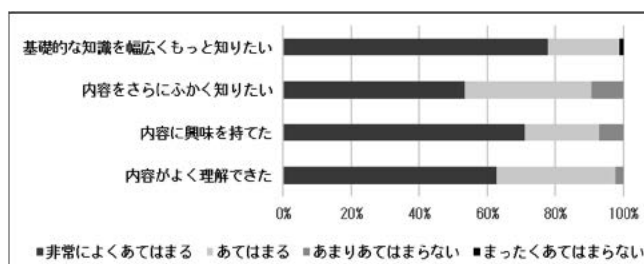


図4 特別講義アンケート結果

(3) 生物（生物学探究Ⅰ、生物学探究Ⅱ、生命科学基礎、生命科学）

仮説

生物学探究Ⅰ（サイエンス科1年）および生命科学基礎（普通科文理コース1年）では、「洛北 Step Up Matrix」をもとに探究的な学習を促すことによって、生物と生命現象を材料に自然科学の考え方を身に付けさせることができる。身回りの生物学的な事象に対して、課題を見出し、その探究のための方法を自ら発想することができるようになる。

生物学探究Ⅱ（サイエンス科3年）および生命科学（普通科文理コース3年）では、同様に、「洛北 Step Up Matrix」に基づいた探究的な学習を促すことによって、生物と生命現象を題材として、学習者は自然科学の考え方を身に付け、生命科学の基本的な概念を見出して理解することができる。また、身の回りの生物学的な事象に対して、課題を見出したり、その探究のための方法を学習者が自ら発想したりできるようになる。さらに、発展的な学習につながる仮説を設定し、既習の学習内容をダイナミックに連携させることができるようになる。

生物	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

生物科全授業のねらい

昨年度の課題

昨年度は新型コロナウイルス感染拡大にともなう休校とそれに引き続く緊急事態宣言下で、実験やディスカッションなどの活動が大幅に制限されたこともあり、計画した取組をそのまま実施することはできなかったが、特に1年生（生物学探究Ⅰ、生命科学基礎）では、様々な工夫もあって、ねらいどおりの力をつけることができた。一方、3年生は、1年次の取組からは後退した形になったこともあり、十分な力が付けられなかったと感じた生徒も多かった。制約された条件の中であっても、生徒に探究する意欲と能力を付けていく方法について、さらに研究を進めることが必要であると考えられる。

研究内容・方法・検証

今年度は、これまでに開発した方法をさらに追求するとともに、普通教室にプロジェクタとWi-Fi環境が整備され、さらに1年生全員がタブレット端末を所持することになったため、これらICT環境を活用した探究授業について研究した。（なお、3年生の講座については、教室・端末とも、これらの環境は整っていない）。具体的には、動画を含む様々な資料をより効果的に提示できることに加えて、例えばタブレット端末に導入された「ロイロノート」を用いて、様々な課題を各自で考え、さらにそれを皆で共有する形の授業方法を開発した。いくつかの例を次に示す。

- ・資料として4種類の細胞の写真を示し、その特徴から細胞の種類やはたらきについて考察して、ロイロノートで提出、共有した。
- ・iPS細胞が多能性を持つことを証明する方法について考察し、ロイロノートで提出、共有した。
- ・複数のパイオームのデータをロイロノートで配布し、グループ単位で特徴を検討させてまとめ、共有した。
- ・血液凝固におけるカルシウムイオンの役割について実験を行い、タブレット端末で記録するとともに、考察を提出、共有した。
- ・DNAの塩基配列を示したカードをロイロノートで配布し、転写・翻訳のしくみについて演習を行った。

他にもさまざまな取組を行っているが、ロイロノートで提出された資料は全員で共有し、さらに考察を深めることを目指した。

また、1年文理コース「生命科学基礎」では、サイエンスツアーの「名古屋港水族館見学」と連携し、生物の多様性や進化に関する学習を行った。まず事前学習として、水族館スタッフに、リモートで館内を案内してもらい、見所を紹介していただき、そこからグループに分かれて、それぞれ展示物を1つ取りあげて紹介する動画（スライドと解説音声）を作成し、ロイロノートで全員と共有した。実際の見学では、作成した解説動画を基に見学するとともに、写真を撮影した。さらに見学結果をロイロノートでまとめてレポートを作成し、提出した。

3年生の授業では、従来の取組に加えて、リアルで実施することが困難な実験について、動画で紹介するとともにデータを示して、結果を考察することで、特に授業で追求しにくい「データ解析」のカテゴリについての強化を図った。実際に行った授業（11月に公開授業として実施）では、各自にタブレットを配布して、実際

の研究論文（アノールトカゲの環境変化への適応に関する実験から進化のしくみについて調べる）についての動画を含む資料を提示し、データを解析して考察を導き出す形の授業を行った。専門「生物」の内容は、高等学校で実験を行うことが容易でないものが多いが、そのデータを、動画を含めて提示することで、データの取り扱いについての演習を行った。

実施の効果とその評価

ホームルーム教室の ICT 環境が整備されたことにより、従来の資料集による教材提示だけでなく、動画資料の使用が容易になった。特に、各自がタブレットで観察するのは、前方のスクリーンを揃って見るよりも、より高精細な画面で観察することができるため、むしろ実物よりも詳しいものを提示・観察することができる。生物学において「実物の観察」に勝る教材はないにもかかわらず、用意できる実物はそれほど多くない。従って、これまでは資料集(図録)にその役割を持たせていたが、どうしても静止画であり、きれいであっても拡大することはできない。高精細の画像・動画を拡大して提示できる環境が出来たことで、「観察」を基に授業を作っていくことができるようになった。「洛北 Step Up Matrix」で考えると、発想や調査、データ処理などのカテゴリについてねらいを定めた授業が、より効果的にデザインできるようになったと言える。授業のねらいとしても、調査やデータ処理のカテゴリについて、昨年度までよりは高い Step をねらうことができると考え、実際にアンケートでも十分とは言えないまでも、これまでより多くの生徒が「力を伸ばすことができた」と感じていることが示された。

しかしながら、まだ始めたばかりであり、すべての取組が効果的であったとは言えない点がある。教員の授業デザインの妥当性に加えて、生徒のスキルの問題もあるだろう。今後もより効果的な授業開発を続けるとともに、得られた知見を多くの教員が共有することが求められる。

3年生で行った、データを処理して考察する授業については、データの選択や提示方法には課題が残るものの、実際に実験を行わなくても、動画とデータシートを用いることで模擬的に実験を再現し、データ処理とその解釈といった、探究活動を疑似体験することができる。様々な単元、材料を用いて、授業を開発していきたい。

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	6.0	6.8	4.1	7.4	2.7	2.6
5	11.9	12.2	7.0	11.0	9.3	9.3
4	24.0	20.9	14.4	11.2	18.4	10.4
3	22.4	22.6	24.3	25.7	24.0	14.2
2	22.9	25.8	30.5	28.6	30.2	19.2
1	9.8	10.3	14.6	14.1	12.8	3.8

図1 生徒アンケート「この授業を通して、力を伸ばすことができた Step」（生物の全授業統合）

5年間の取組のまとめ

第3期までの取組においても、様々な資料から考察を進めるような探究活動を中心に据えてきたが、第4期では、「洛北 Step Up Matrix」という指針を用いることによって、探究活動を設計するにあたって、何をを目指すのかを明確に示すことができるようになった。具体的には、知識を与えることだけを目指すのではなく、探究活動に求められる力を伸ばすという観点からの授業開発が行われ、従来から行っていた実験に加えて、まなボードを用いたグループワークや、お互いに調べたことを教え合う「ピアラーニング」など、生徒が自ら活動する「アクティブ・ラーニング」が積極的に行われるようになった。

もちろん、想定したとおりの力だけが伸びるわけではなく、同じ授業・取組であっても、それによって生徒が身につける力はそれぞれ異なっていて良い。しかし、授業・取組を設計するにあたって、「洛北 Step Up Matrix」を指針とすることで、全体のバランスをとることが期待された。全体のバランスを考えたカリキュラムの再検討は、新型コロナウイルスの感染拡大によって十分に行うことができなかった部分があるが、奇しくも一斉休校や実験ができない状況を補うために前倒しで整備された ICT 環境によって、より効果的な探究活動の開発が可能になったことは、不幸中の幸いであった。今後、すべての生徒がタブレット端末を所持することになれば、3年生の授業においても、さらに探究的な授業を、より効果的に実施することができるようになるだろう。

来年度から新学習指導要領が施行されるが、特に理科では本校がこれまで行ってきたものと同じ方向性になっていると考えている。しかし、他科目の単位数変更などもあって、本校の理科の教育課程も大きく変更され、2年次から「生物」（現行の生物学探究Ⅱおよび生命科学）が実施されることになる。第4期の取組で開発された授業をさらに効果的に配置することで、成果を活かしていくことが求められている。

(4) 地学（地学探究Ⅰ、地球科学基礎、地学精義）

仮説

観察・実験・実習等の探究的な学習により、地球科学の時間と空間の認識と概念形成を身につけることができるとともに、地球の様々な現象や身の回りのものに対して興味を持ち、そこから課題を見出し、探究のための方法を自ら発想することができるようになる。

昨年度の課題

昨年の分析により、特に高校生にはハードルが高いと生徒自身が感じる Step が 5 以上であることが分かった。

高い Step をねらいとするような実習をさらに回数を増やして実施する、あるいはどのように難しいと感じているのかを分析し、解決できるような工夫や指導を実習内で行うことが課題であった。

地学探究Ⅰ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

地学探究Ⅰのねらい

研究内容・方法・検証

昨年の課題を踏まえ、今年度は、1 年間の実験実習の中で探究実習や実験の回数を増やし「発想」「課題・仮説設定」の自ら課題を見だし探究するための方法を考える力を育成できるよう、5 以上の Step にねらいを定め、内容の検討を行った。評価の検証は、実習ごとに生徒による「洛北 Step Up Matrix」の自己評価アンケートやループリックを使用した。

○「洛北 Step Up Matrix」でねらいを定めた実験実習（10 回分）

- ①マンガ読解 ②地球の大きさを測る ③大陸パズル ④古文書の中の地震 ⑤火成岩の観察
⑥メントスコラで火山学 ⑦柱状図と海進海退 ⑧化石からわかる古環境Ⅰ（三葉虫）
⑨化石からわかる古環境Ⅱ（貝） ⑩顕生代並び替え

実習を通して、実習の開始時にねらいを生徒に提示し、以下の視点で指導を行った。

- ・実際に観察や研究を行うことが難しい現象を、身近な現象に置き換えて比較し、幅広い視点で様々な課題を発見するための観察する力を育てる。
- ・様々な条件について、自ら仮説を立て検証し複合的に考察する。
- ・誰もが納得できるだけの複数の証拠を実習の中で探し、それらを他人に分かりやすく説明する。

実施の効果とその評価

12 月までに実施した 10 回の実験・実習の「洛北 Step Up Matrix」の生徒自己評価のうち、70%を超える生徒が達成できたとした Step の実験実習の回数を示す（図 1）。そもそもその Step をねらいとして定めていない実験実習もあるが、ねらいを定めて実験実習の授業計画・実施を行ったものに関してはほぼ生徒自身が能力を育成できたと判断していることが分かった。

昨年度までハードルが高いと生徒自身が感じる Step が 5 以上の項目についても、実験や実習の前にねらい

や目的について説明をすること、何回も繰り返し Step を経験することで、確実に育成できることが分かった。

「発想」「課題・仮説設定」以外の項目に関しても同様に高い Step を育成するための計画を立案することもできるが、そのための実験実習時間の確保は難しいため、地学という科目の良さを活用し、他の科目と連携しながら、ねらいを設定していくことが望ましい。

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ所得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
6	8	7	1	0	0	0
5	8	7	3	0	0	0
4	9	9	0	0	6	0
3	10	10	4	4	3	1
2	10	6	8	6	9	8
1	10	10	9	7	8	8

図 1 「洛北 Step Up Matrix」による 10 回の実習の評価（4 月～12 月実施分）

5 年間の取組のまとめ

地学探究Ⅰ・地球科学基礎・地学精義それぞれについて、5 年間の研究実践で「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業や実験実習の充実を図ることができた。今後は、教育研究会等での他校への普及や、洛北高校内の学年や理科の中における地学の位置づけを踏まえて、学年や教科として定めるべきねらいを研究し、学校として効果的に生徒の能力の育成を行っていきたいと考える。

③学校設定教科以外の教科の取組

(1) 国語科

仮説

「洛北 Step Up Matrix」を用いた授業の実践も複数年にわたっており、授業デザインの基礎として定着してきているが、成果として生徒に意識されていない点が課題であった。

このため、今年度は、「洛北 Step Up Matrix」を用いた授業デザインのねらいを明確に意識させるとともに、国語という教科の特性上、授業を通して日本語運用に関する能力を底上げすることを目的とした。ねらいについては敢えてある程度絞ることで授業と成果との結びつきを意識させたが、結果として言語活動の多くが成果として認識されるのではないかと考えた。したがって、

①授業において「洛北 Step Up Matrix」の各段階を明確に意識させることで、生徒の学力の道筋が明確になり、伸長した力を成果として捉えることができるようになる。

②ねらいとしない Step についても、言語活動を伴うものが成果として意識されるようになる。
という 2 点を仮説とする。

国語総合	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

国語総合のねらい

昨年度の課題

昨年度の課題は、基礎的な Step が授業の成果として意識されていなかったこと、基礎的な Step から順に能力を高めていくという特性がうまく反映されておらず、ねらいとアンケート結果のあいだに齟齬が見られたことであった。一昨年度の課題であり、昨年度にねらいとした「研究遂行・考察」と「表現・発表」は大きく向上したものの、高次の Step への影響は限定的であり、国語科の授業において重要な「発想」に成果が見られない点にも課題を残した。

研究内容・方法・検証

上記の仮説に従い、国語科の授業すべてについて「洛北 Step Up Matrix」に基づく授業デザインを徹底し、生徒にも各段階を意識するよう促した。高校 1 年生については全生徒が iPad を使用できる環境が整ったことから、ロイロノートを利用した生徒同士の意見交換や、複数資料を用いた比較検討、仮説の設定と検証など、よりアクティブな活動が実践できるようになった。効果については、年末に生徒アンケートを実施することで測定した。

実施の効果とその評価

生徒アンケートの結果は図 1 のとおりである。ねらいとした Step が基礎的なものから高次のものへと順に積み上がっており、今年度ねらいとはしていない「データ取得・処理」や「研究遂行・考察」にも幅広く影響が見られる。「調査・実験計画」の Step 3 は仮説検証の手段についての項目であり、授業内で仮説・検証というアクションを実施していた結果として数値が高くなったものと思われる。Step 1～6 までの数値が山型に積み上がっている点、言語運用能力に関する項目に広く肯定的な影響が見られる点から、仮説は成立していると考えられる。

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
6	43	1	0	0	0	0
5	58	54	1	1	4	41
4	69	68	6	2	61	66
3	73	73	65	58	63	69
2	74	75	9	65	70	74
1	74	75	10	67	70	72

図 1 洛北 Step Up Matrix 集計結果

5 年間の取組のまとめ

「洛北 Step Up Matrix」の各項目が理系科目に適合的であるところから、当初は国語科の授業への応用について心配な点もあったが、各年度において生じた課題を克服していくことで、生徒アンケートにおいて非常に肯定的な評価を受けるようになったことは大きな成果である。特に、ICT を用いたアクティブな授業実践の影響もあり、「発想」の項目において、Step 6 が大きく伸びた点（前年度 12.8%→今年度 57.3%）は特筆すべきである。今後の授業デザインにおいても各 Step における能力の充実に努め、「表現・発表」における高次の Step を達成していくことを新たな課題としたい。

(2) 地理歴史科・公民科

グローバルスタディーズ（洛北総合選択 3 年普通科文理コース文系）

仮説

現代世界の諸課題に対して、ディベートやプレゼンテーション、グループワークなどを通して考察や提言を行うことで、以下のことができるようになる。

- ・現代世界の諸問題に対し、さまざまな視点からアプローチする。
- ・資料を的確に選択し、読み取る。
- ・正解がないさまざまな問題に対し、自分で解決策を考える。
- ・自分の意見を他者に適切に伝えることができる。
- ・不可能を可能にする、独自の発想を生み出す。
- ・他者のアイデアに触れ、より良いアイデアを生み出す。

グローバル スタディーズ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

グローバルスタディーズのねらい

昨年度の課題

年間を通して最も重要な取組と位置付けていた個人研究において、「調査方法・データの収集方法の多様化および研究内容の深化」が継続的な課題であった。しかし、週 2 単位の授業内で当該課題を克服することは非現実的であることから、個人研究を廃止し、そのかわりにソーシャルビジネスの企画を最も重要な取組として令和 3 年度から開始した。

研究内容・方法・検証

時事問題のキーワード解説、正解がない問題に関するディベート（「日本政府は新型コロナワクチン接種を完了した人にワクチンパスポートを発行すべきか。」「製薬メーカーは新型コロナウイルスワクチンの特許料を放棄すべきか。」）、新型コロナウイルス感染拡大予防と景気回復を両立できる施策の立案に取り組んだ。また年間で最も重要な活動としてソーシャルビジネスの企画を行った。なお、ソーシャルビジネスの企画以外の取組はグループワークとして実施した。効果の検証として、「洛北 Step Up Matrix」にもとづいたアンケートおよび下の質問 1～質問 5 のアンケートを行った。

実施の効果とその評価

「洛北 Step Up Matrix」では、発想や表現の項目において高い評価がみられ、特に「複数の考えを組み合わせながら自分の発想を再考し、新しい価値を生み出すことができる」「他者とアイデアを討論し、より良いものにしていくことができる」の項目について、「身についた」と回答した生徒が多かった（図 1）。アンケートにおいては、質問 1～質問 5 いずれの項目においても「非常によくあてはまる」「あてはまる」と回答した生徒がほとんどであり、実施の効果が表れているものと考えられる。

グローバル スタディーズ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	5	3	0	0	0	0
5	6	3	1	1	2	0
4	10	6	0	0	0	11
3	9	10	1	0	1	9
2	10	9	0	7	7	9
1	10	10	0	7	8	8

	質問1	質問2	質問3	質問4	質問5
	表現力(話す/パ ワボ)が高まった	いろいろな立場か ら考察できた	新しいアイデア を生み出した	他者とアイデア を討論し、より良 いものにできた	時事問題に関心 が高まった
非常によくあてはまる	6	3	5	2	6
あてはまる	5	7	5	8	5
あまりあてはまらない		1	1	1	
まったくあてはまらない					

図 1 「洛北 Step Up Matrix」による自己評価と質問 1～5 の回答結果

5 年間の取組のまとめ

平成 29 年度～平成 30 年度までは、現代世界の諸課題についての個人研究およびプレゼンテーションを重点的に行っていたが、平成 31 年度・令和 2 年度は、現代世界の諸課題についての調査・研究よりも解決策の提案に重きを置き、より実践的な課題解決能力を育成した。同時に、協働して新たな価値を生み出す力をつけるために、グループワークの回数を増やした。さらに令和 3 年度は、個人研究にかかわって導入したソーシャルビジネスの企画を最も重要な取組として位置づけ、正解がない問題に対し自分で解決策を考える力や従来不可能とされていたことを可能にする独自の発想を生み出す力をはぐくむ機会とした。

(3) 英語科

a コミュニケーション英語 I（サイエンス科 1 年）：英語論文の読解

仮説

- ①自然科学領域の英語論文を読解することで、当該領域の論文の構造を知り、科学的考察をしながら英語論文を読む力を高めることができる。
- ②既習の英語の文法・構文、表現で論文が読めることに気づくことで、日々の学習の意義を再認識し、さらなる研鑽につなげることができる。
- ③グループで読解や発表に取り組むことで、協働して課題を解決する力を伸長することができる。

コミュニケーション英語 I	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

コミュニケーション英語 I のねらい

昨年度の課題

時間の制約から、準備に十分な時間がかけられなかった。

研究内容・方法・検証

Kojima T, Oishi K, Matsubara Y, Uchiyama Y, Fukushima Y, *et al.* (2019). “Cows painted with zebra-like striping can avoid biting fly attack.” を対象とし、グループで担当箇所について発表することとした。まず全員で Abstract を読み、論文の構造と概要の理解を図った。その後、Introduction から Conclusion までを 10 区分し、それぞれを 4 名のグループで担当し、担当箇所の内容を解釈するとともに、担当箇所に引用される先行研究、実験や分析に用いられる手法について、必要に応じて解説させた。口頭発表は日本語で行い、パワーポイントを用いることとした。事後、生徒を対象に、授業内容及び Matrix の項目の強化度についてアンケートを行うことで、研究成果を検証した。

実施の効果とその評価

授業の内容については、95%の生徒が「よく理解できた」と回答した。あまり理解できなかった生徒は、その理由として語彙力の乏しさを挙げている。「内容に興味を持てた」、「内容をさらに深く知りたい」と回答した生徒はそれぞれ 95%、「基礎的な知識を幅広く知りたい」と回答した生徒は 98% で、各方面で今後の研鑽が期待できる。また、インターネットなどを活用しグループ内で協議したことで理解が深まった、協議し工夫しながら発表資料を作成したことが今後の探究活動に役立つと実感した、と回答した生徒も多かった。論文の構造がよくわかった、英語をきちんと読み込めばわかると実感した、という回答も多くみられた。達成感を感じている生徒が多く、難しかったけれどもおもしろかった、もっと英語論文を読みたいという回答も多く見られた。今年度は授業内の準備時間を昨年度より 0.5 時間増やしたが、準備の時間が足りなかったと回答した生徒はいなかった。

以上のアンケート結果より仮説①、②、③は実証できたと考えられる。

5 年間の取組のまとめ

取組の当初より、語彙の難解さや内容の専門性などから、対象論文を選ぶ難しさがあった。論文選定には理科教諭の協力を得て、初年次は生徒達が洛北サイエンスの外部講師による講義で聴くテーマに関連したものから選んだ。2 年次、3 年次は講義のテーマから離れ、さらに 4 年次、5 年次は、日本人研究者による論文を扱った。日本人研究者による英語論文ということで、生徒が身近に感じやすいというメリットがあった。

発表の形態は、配布資料と黒板を用いた発表から、パワーポイントによる発表へと発展した。これにより、グループ内で聴衆にわかりやすいスライドを作ろうという工夫が見られたこと、グループで発表の練習をすることでグループ間に発表に対する意識が高まったこと、聴衆にとってより内容がわかりやすくなったことなどの変化を挙げることができる。

授業時間内に発表準備をする時間に制約があるため、生徒からは初年次から準備時間が足りないという回答が寄せられていた。これについては、他の英語の授業でも伏線を張るなどの工夫をし、今年度は当該論文導入から発表までに全 2.5 時間を充てたが、十分な時間であったと考えられる。

初めて英語で科学論文を読み、クラス全体で論文の構成を理解し概要を捉え、グループで協力して論文全体を理解できたことに大きな達成感を得た生徒が大多数であり、今後も継続すべき取組であると思われる。

洛北StepUpMatrix（回答数 77）

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ整理・処理	研究進行・考察	表現・発表
6	39	1	0	0	0	1
5	60	3	1	0	0	2
4	72	56	1	0	0	73
3	76	72	0	0	0	75
2	77	76	0	2	0	75
1	76	77	3	5	0	74

<Matrix アンケート>	あてはまる	あてはまらない
内容はよく理解できた	95%	5%
内容に興味を持てた	95%	5%
内容をさらに深く知りたい	95%	5%
基礎的な知識を幅広く知りたい	98%	2%

<授業アンケート>	あてはまる	あてはまらない
科学論文に対する知識（構造など）が増した	99%	1%
科学論文に対する読解力が増した	92%	8%
科学的考察をしながら英文を読むようになった	88%	12%
科学的な好奇心が増した	95%	5%
多面的な科学的視野が身に付いた	91%	9%
論文を読む際の課題解決能力（参考資料の検索など）が身に付いた	97%	3%
ディスカッション能力が身に付いた	87%	13%
プレゼンテーション能力が身に付いた	88%	12%
科学的活動に対する積極性が増した	94%	6%

b Rakuoku Englishβ（サイエンス科2年）：英語ポスターセッション

仮説

- ① 課題探究Ⅱの研究内容及び日本語ポスターを基にすることで、各自の研究領域の英語語彙を増やすことができる。
- ② 英語ポスターを作成することで、英語ポスターを作成する上で必要な知識を身に付けることができる。
- ③ 1年次のエッセイライティング、英語論文読解、ディスカッションや2年次前期のディベート等の学習を踏まえ、英語での口頭発表・質疑応答への心理的負荷を減らすことができる。

Rakuoku Englishβ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

Rakuoku Englishβのねらい

昨年度の課題

英語での口頭発表や質疑応答への準備時間が十分ではなかった。

研究内容・方法・検証

後期に週1時間、課題探究Ⅱの進行に合わせ、英語ポスター作成に向けて、講義、ポスター作成、発表の練習を行い、12月17日に京都工芸繊維大学から留学生10名を招いて、英語ポスターセッションを実施した。留学生からの評価、生徒の相互評価、教師及びALTによる評価をするとともに、生徒に向けて事後アンケート及びMatrixの到達度アンケートを行った。

実施の効果とその評価

事後の生徒アンケート結果は、以下のとおりである。％は順に「あてはまる」「大体あてはまる」である。

「英語の科学分野の語彙力が増した」	33%、49%	計 82%
「英語で科学分野の文章を書く力が増した」	26%、51%	計 77%
「英語ポスター作成に必要な知識が身についた」	47%、47%	計 94%
「英語でのプレゼンテーション能力が増した」	42%、37%	計 79%
「英語での質疑応答能力が増した」	37%、36%	計 73%
「英語ポスター作成について、本番までに十分な準備ができた」	38%、33%	計 71%
「英語での口頭発表、質疑応答について、十分な準備ができた」	18%、37%	計 55%

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究進行・考察	表現・発表
6	48	54	47	48	1	4
5	66	61	18	63	54	41
4	69	71	71	15	66	70
3	71	71	71	71	69	72
2	72	71	69	72	71	71
1	71	71	71	70	72	71

図1 Matrix 到達度アンケート結果

科学分野の語彙力、英語でのプレゼンテーション能力について、約8割の生徒が向上し、英語でのポスター作成に必要な知識については9割を超える生徒が身についたと考えている。質疑応答についても7割を超える生徒が、能力が増したと考えている。ポスターセッション当日、生徒たちは研究内容について、熱心に堂々と発表し、英語でのコミュニケーションを楽しんでいたが、口頭発表、質疑応答の準備にもっと時間をかけたかったと感じている生徒が半数近くいることがわかる。

課題探究Ⅱの進捗状況と連動させつつ、口頭発表や特に質疑応答の準備に十分な時間が充てられるよう工夫し、授業内で質疑応答させる練習等を充実させたい。

5年間の取組のまとめ

初年度は理科の課題研究とは別に行った科学実験に基づいて英語ポスターを作成・発表していたが、実験に準備と時間を要したこと、内容が必ずしも生徒の興味関心に沿っていなかったことから、2年目以降は理科の課題研究に基づいて英語ポスターを作成するようにした。これにより先に日本語でポスターを作成した上で英語ポスターの作成に円滑に移行でき、また生徒自身の興味関心に沿った研究内容で発表ができるようになった。3年目からは「洛北 Step Up Matrix」を用いて、全教科共通の枠組で目標の設定と結果の検証を行えるようにした。4年目以降は準備開始時期を早め、留学生の方には事前にポスターデータを送り、当日の会場を広い体育館にすることで実施の効率化と新型コロナ感染防止対策を行った。5年間の取組を通して、科学分野の語彙力の伸長、英語ポスター作成の知識の習得、英語での発表・質疑応答能力の向上について、効果が認められた。今後も準備時間の確保という課題に対処しながら、継続していくべき事業と考える。

(4) 情報科

仮説

①情報科の視点から、事象を、「情報」と「その結び付き」と考え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を生徒に身に付けつけさせる。②体育科で実施している卒業研究と情報科をコラボレートさせる。以上2点を総合的(人的・物的・予算的・情報的・時間的)に行うことで、生徒の能力を「洛北 Step Up Matrix」において高次元まで高めることができる。

社会と情報	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

社会と情報のねらい

昨年度の課題

毎年自己評価を基に分析を行っている。同様のデータを複数年重ね合わせ、学年やクラスのカラーがでない形で評価を下せるようにする。

研究内容・方法・検証

①情報社会の問題解決：中学校までに経験した問題解決の手法や情報モラルなどを振り返り、これらを自身の卒業研究に適用して、情報社会へ参画していく手法を身に付ける。②コミュニケーションと情報デザイン：論文作成・プレゼンテーションを通して、情報デザインに配慮した的確なコミュニケーションの力を身に付ける。③コンピュータとプログラミング：プログラミングによりコンピュータを活用する力、事象をモデル化して問題を発見したりシミュレーションを通してモデルを評価したりする力を育む。④情報通信ネットワークとデータの利用：自身の論文作成のために、情報通信ネットワークを用いてデータ収集する力を身に付ける。検証については、年間複数回の同一のアンケートを行い、生徒の自己評価を基に判断する。

実施の効果とその評価

「洛北 Step Up Matrix」に基づき、4月と12月に実施したアンケート結果を図1、2に示す。いずれも生徒の自己評価である。押し並べて生徒の能力は、Matrixの設定通りに向上していることが窺える。同様の調査を行って4年目であるが、「洛北 Step Up Matrix」の設定どおり、評価1ほど達成率が高く、評価6になるにつれて評価が低くなる。評価内容と指導が一体化し、うまく回っていると推測される。

2021年度

情報4月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.00
5	0.13	0.03	0.03	0.08	0.03	0.00
4	0.36	0.26	0.31	0.21	0.33	0.44
3	0.90	0.82	0.54	0.74	0.59	0.62
2	0.92	0.95	0.74	0.87	0.87	0.90
1	1.00	1.00	0.97	0.97	0.92	0.90

図1 4月実施 Matrix到達度アンケート結果

情報12月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.23	0.23	0.33	0.28	0.15	0.05
5	0.73	0.60	0.18	0.55	0.40	0.40
4	0.85	0.78	0.48	0.63	0.73	0.78
3	0.93	0.90	0.83	0.90	0.85	0.90
2	0.95	0.98	0.88	0.90	0.95	0.98
1	0.98	1.00	0.90	0.93	0.98	0.95

図2 12月実施 Matrix到達度アンケート結果

5年間の取組のまとめ

今回も、自己評価を基に分析を行った。同様のデータを複数年重ね合わせ、学年やクラスのカラーがでない形で評価を下せるようにすることが最終目的であった。4か年の結果を図3、4に示す。複数年でデータを見た方が、クラス特性が薄れ、全体像を正確に把握できることが分かった。

情報科が目指す目標・課題として、(a)社会、産業、生活、自然等の事象の中からの問題の発見(モデル化や統計的手法等を活用)(b)情報の収集・分析による問題の明確化、解決の方向性の決定(c)合理的判断に基づく解決方法の選択、手順の策定や基本設計(d)情報技術の適用・実行(e)得られた結果を社会、産業、生活、自然等の問題に適用して有効に機能するか等についての検討、がある。これらを「洛北 Step Up Matrix」と融合させて、より高次元で、生徒の能力を涵養できたと言える。しかし、課題としてStep6に相当する内容までは1年間では到達できなかった感がある。情報科単独ではなく、全教科で到達する方策を考える必要がある。

2018年度+2019年度+2020年度+2021年度

情報5月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.27	0.16	0.15	0.13	0.07	0.04
5	0.49	0.21	0.01	0.31	0.08	0.22
4	0.77	0.47	0.13	0.09	0.45	0.29
3	0.73	0.72	0.40	0.44	0.70	0.53
2	0.87	0.97	0.49	0.54	0.62	0.89
1	0.99	0.95	0.68	0.87	0.76	0.89

図3 5月実施 Matrix到達度アンケート結果(4か年)

情報12月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.23	0.19	0.26	0.21	0.16	0.03
5	0.64	0.48	0.18	0.42	0.36	0.25
4	0.82	0.75	0.41	0.47	0.69	0.57
3	0.92	0.85	0.74	0.82	0.83	0.83
2	0.91	0.97	0.77	0.86	0.86	0.94
1	0.97	0.97	0.94	0.95	0.95	0.94

図4 12月実施 Matrix到達度アンケート結果(4か年)

(5) 家庭科

仮説

「調理実験・実習」を通して、食品に含まれる成分や原理等について、目で確かめ、特質を知り、思考させることにより、料理を美味しく失敗なく作ることができる科学的な知識や「食」への興味・関心を一層高めると共に、科学的な視点から考察できる態度を身に付けさせることができるのではないかと仮説を立て、取り組んできた。

今年度は特に、これまで行ってきた「ペクチンの特質」について、生徒にジャムができる過程について仮説や実験方法を考えさせ、科学的思考を更に促すよう立案した。よって、教師側の目指す Matrix もこれまでより Step Up させている。

家庭基礎	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

家庭基礎のねらい

昨年度の課題

この「調理実験・実習」は、理科と家庭科の連携授業である。そのため、事前の打ち合わせや授業時間の兼ね合いなど、時間的な調整が最大の課題となっていたが、互いに時間確保等に努め実施することができた。

研究内容・方法・検証

新型コロナウイルス感染症対策を考慮し、講義形式を主に示範や個人による実習とペアの実験実習（ジャムに係る実験）を取り入れた。ジャムに係る実験以外は基本的に、各示範や実習に続き、理科教諭による科学的視点からの解説という授業展開であるが、次に示す内、乳製品の加工については、外部講師（一般社団法人：日本乳業協会）が主担当として進め、解説も行った。

実験・実習内容は、次のとおりである。

- ア 脂質 「示範」種実をつぶして脂質を確かめる
- イ 炭水化物 「示範」土生姜をすって食物繊維を確かめる
- ウ たんぱく質 「実験実習」マヨネーズを作って卵の乳化性（レシチン）を確かめる
- エ ビタミン 「実験実習」ジャムを作ってペクチンの性質を確かめる
- オ 乳製品の加工 「実験実習」バターを作ってバターができる原理を知る
- カ 乳製品の加工 「示範」カッテージチーズができる過程を見てチーズができる原理を知る

ジャムに係る実験実習では、メロン・マンゴー・梨・リンゴを材料に、砂糖の量や加えるタイミングを各班で設定し、ジャムに適する果物と砂糖の量やタイミングによる影響及びその理由等を考え仮説に繋げさせた。

検証方法は、ジャムとして食べられる状態かどうか。加えて、ペクチンの抽出実験を行い、ペクチンの含有量を目で確かめ、科学的な視点からアプローチした。この結果からジャム作りの仮説の検証へと繋げた。

実施の効果とその評価

「自分の手でマヨネーズやバター、ジャムを作ること、頭ではわかっていた食品のしくみを目で見て理解することができた。」「調理を科学的に見て体験するのが面白い。」「もっと色々な調理法等を科学的に見てみたい。」といった意見や感想が多く、家庭科の授業内容に今回の「調理実験・実習」を重ね、専門的な科学的視点と知識を加えたことにより、生徒の興味・関心や理解度は高まり、深い学びへと繋げることができ、知的好奇心も高まったと考えられる。また、Matrix における生徒の自己評価（図1）においても、ねらいの Step はほぼそれらの力が身に付いたと回答している。

	発想	課題・仮説	計画	データ	研究進行・考察	表現・発表
6	51%	65%	3%	0%	0%	0%
5	77%	81%	46%	1%	58%	0%
4	93%	89%	74%	3%	84%	1%
3	99%	99%	89%	7%	91%	3%
2	100%	95%	97%	5%	95%	93%
1	100%	100%	99%	14%	99%	96%

図1 「洛北 Step Up Matrix」生徒自己評価

集計結果

n=74

5年間の取組のまとめ

この5年間、実験・実習内容がより具体的・専門的なものになるよう理科教諭と協議しながら進めてきた。1年目はグループで実験・実習を行い、試食・解説へと繋げた。2時間連続授業で実施し、残り20分を理科教諭からの解説時間としたが時間が足りず、2年目は実習内容の一部を別の時間に移し解説時間の確保に努めた。翌年には文理コースの一部のクラスも実験・実習を実施。4年目は理科教諭に加え、外部講師（一般社団法人：日本乳業協会）を招聘し、3者間の連携授業とした。今年度5年目は、外部講師の協力を得つつ、文理コース全クラスが実験・実習に取り組むことができた。また、サイエンス科は、ジャムに係る実験実習を条件設定や仮説を立て検証へと繋げる一連の新たな取組ができ、生徒の探究心の扉を開けることもできたのではないかと考える。

(6) 芸術科

美術 I（サイエンス科 1 年）

仮説

構想画「古の町とそこに飛ぶ鳥ーそして私」を制作する上で、「古の町」「飛ぶ鳥」「私」を、後者が前者を弁証法的に否定し、段階的に別々の表現技法を使って進めていくことで、作品に対する新たな価値や発想を促すことができる。

昨年度の課題

「古の町」を「飛ぶ鳥」が否定するためには、「古の町」が十分に描き込めている必要がある。「私」が存在感を示すためには、「飛ぶ鳥」が十分に否定した「古の町」が必要である。

昨年度はコロナの影響で十分に描き込む時間を確保することができなかったこともあり、密度の低い作品が多かった。少ない時間でも描き込めるような指導方法の研究が不可欠である。

研究内容・方法・検証

本年度から iPad が導入されたので、前期には自作品を撮影し、画像を白黒モードに加工して、作品の強弱を決める大きな要素の一つに「明度」があるということを学んだ。構想画「古の町」でも明度の確認や画像にグリッド線を入れるなどして iPad を活用し、十分に描き込むための手助けとした。下書き無しで黒のボールペンで描き込んだあと、淡彩を施し「古の町」を完成させる。その後、スパッタリングで「飛ぶ鳥」を上から重ねて表現することで「古の町」を壊す。壊されるためには十分に描き込まれ、完成度の高い「古の町」である必要がある。この「古の町」を壊すことが、作品の完成度を高めるためにも、生徒自身が葛藤して成長するためにも重要な段階となる。生まれ変わった「古の町」＝「新しい価値観を持った町」に「私」を存在させる。ここでも生徒は想像を巡らし、様々な「私」を考え決定することになる。

検証は、サイエンス科 1 年 15 名を対象に、生徒の自己評価としてアンケートを実施して行った。

実施の効果とその評価

アンケート結果は図 1 の通りである。「洛北 Step Up Matrix」の今回ねらいとした項目について、全ての項目について 8 割以上の生徒が強化されたと回答した。全員が強化されたと回答した Step も 16 項目に上る。

今回のアンケートは、「仮説」を「どうすれば「古」の町を表すことができるか」、「どうすれば「古の町」を壊すことができるか」、「どうすれば「存在感のある私」を表すことができるか」と、「実験・調査」を「ボールペン及び淡彩での表現方法」、「鳥の形や数、大きさ及び配置、スパッタリングの表現方法」、「私」の形や色、大きさ及び配置、アクリルガッシュの表現方法」と、「先行研究」を「廊下に掲示してある参考作品」と定義して行ったことも回答に影響したかもしれない。

ただ、iPad については使用方法や Wi-Fi の環境について今後の課題としたい。

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
6	12	12	12	0	0	0
5	14	14	14	0	12	0
4	15	15	15	0	13	0
3	15	15	15	0	15	0
2	15	15	15	0	15	15
1	15	14	15	0	15	15

図 1 美術 I（サイエンス科）の自己評価アンケート結果

5 年間の取組のまとめ

「いきなりボールペンで描き始めるのが怖かった」、「「古の町」を壊すのに勇気が要った」、「「私」を何にするか迷った」等の感想を読む限り、生徒自身が十分に考え、検討し、発想力を鍛えながら作品作りに取り組んだことが窺える。

その年度の「目標を十分に達成している作品」を廊下に十数点掲示しているため、毎年、掲示作品に影響される傾向があることは否めないが、今後でもできるだけ作品の向きが分かれるように注意しながら掲示していきたい。

最後に、学年が上がってからも「あの課題、面白かった」、「また、別の町で描いてみたい」等の感想が多くあることを 5 年間のまとめとしたい。

(7) 保健体育科

仮説

保健においては1、2年生に課題学習として、グループ研究発表と3分間スピーチをすることで主体的に学習し、課題解決能力の育成と、学習内容を共有するためにプレゼンテーションによる表現力を養う。3年生のスポーツ総合専攻ではその特色を生かし、スポーツ総合演習において卒業研究論文作成で、より専門的な課題探究及びプレゼンテーションの能力の向上を図る。

昨年度の課題

パソコンの使用に制限があること、保健については、講座数が多くパワーポイントやグラフ等の作成が困難であった。また保健の授業時間の制約があり、発表後のディスカッションに十分な時間がとれないなどの現状がある。スポーツ総合専攻の卒業論文については、毎年完成度は向上しているが、実験機材や実験期間、サンプル数などの制約から実験結果の信憑性に欠ける。

研究内容・方法・検証

1 内容と方法

保健では上記の仮説に沿って、課題解決のための情報収集を長期休業中に実施し、その内容をレポートにして、各自スピーチ発表の方法を工夫させ、発表後にはそのテーマについてディスカッションさせる。スポーツ総合演習については、1年生では同じ題材で実験や研究をさせることで、データの処理方法を身に付け、結果・考察へとまとめていく手順を身につけさせる。2年生ではスポーツトレーニングに関するテーマを見つけて実験や研究をさせ、3年での卒業論文に結びつける。個々の生徒の基礎学力から例年より取組を早める。

2 検証

保健については、個人のレポート作成の準備段階とその内容をグループで意見交換し、発表方法を吟味し、計画を立て、より理解しやすい発表を工夫する。3分間スピーチでは研究内容を精査し、説得力のある発表を行う。発表内容、発表の工夫、プレゼン能力、発表資料から成果を検証する。スポーツ総合専攻では、情報（データ）収集方法、データ処理能力や知識理解力などをプレゼン能力、および「洛北 Step Up Matrix」項目で自己評価から成果を検証する。

実施の効果とその評価

保健では、この取組により教科内での保健課題学習の在り方を吟味し、各教師が同じ目的意識を持って計画性のある授業展開が実施できるようになった。また評価については教科内で工夫し、観点別に同じ基準で評価できるようになった。生徒については「洛北 Step Up Matrix」と前述の仮説から適切なテーマ設定を選択し、レポート内容が適切で探究心の向上が見られた。発表に向けてのグループ内でのディスカッションが活発になり、自分の意見を述べるなど主体的に物事を考えていく力を育むことができた。発表方法と発表資料については、工夫が見られ、内容が理解しやすくなった。

スポーツ総合専攻の卒業研究論文では、「洛北 Step Up Matrix」をより高く実現させるために専門性を高める必要があった。そのために、以前は授業担当が中心に指導してきたが、生徒の研究内容によって専門性の高い部活動顧問が、テーマ設定や研究の方向性、さらに論文の最終チェックと保健体育科の教員全体が指導にあたるようになったことは大きな成果である。さらに教科で十分に指導が行き届かない分野については、大学から講師を招き、教科と連携を図り、論文作成方法やテーマ設定の発想力、データ収集・処理等の指導をしていただくことができた。図1のアンケート結果からも、多くの生徒が目標を達成することができるようになったことがわかる。

5年間の取組のまとめ

保健の課題学習やスポーツ総合演習の卒業研究論文作成で、もっとも大きな変化は教科内でのディスカッションが充実し、教科で一体感のある授業ができるようになったことである。そのことで生徒に計画的に指導にあたることができ、主体的な課題解決能力が向上したと考える。

スポーツ総合演習	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

スポーツ総合演習のねらい

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	40	29	27	40	40	0
5	40	40	0	40	40	40
4	40	40	0	40	40	40
3	40	40	40	40	40	40
2	40	40	40	40	40	40
1	40	40	40	40	40	40

図1 スポーツ総合演習 洛北 Step Up Matrix 集計

(5) 洛北サイエンスチャレンジ

仮説

教科書の内容や教科・科目の目標にとらわれず、「洛北 Step Up Matrix」に基づいた科学に関する自由な課外活動を行うことで、生徒の科学に対する興味関心を喚起し、生徒のスキル・能力を育成するとともに、SSH 活動を全校・全生徒に普及・還元していくことができる。

昨年度の課題

サイエンスチャレンジの取組の自由度の高さを活かして、授業内ではねらいとして設定されることが少ない観点や Step を育成のねらいとした企画を 1 つでも多く創出し、生徒の能力・スキルを育成したい。また、他校への呼びかけや企画の紹介・広報活動によって SSH の成果を広げたい。

研究内容・方法・検証

授業や学年の枠を超えた教育活動を、放課後や長期休業中、土曜日などを利用して、希望者を募り、本校の教員が中心となって、大学・研究機関の講師も活用しながら実施する。平成 28 年度から土曜日の午前中に行っている「サタデープロジェクト」内での実施も継続する。これらの取組に参加した生徒に対して「洛北 Step Up Matrix」のアンケートを実施し、強化されたと感じる Step の状況を集計し、取組の評価とする。

実施の効果とその評価

今年度実施・実施予定の企画一覧は表 1 のとおりである。

表 1 洛北サイエンスチャレンジ実施・実施予定一覧（オンライン実施は（オ）と表記）

No.	タイトル	実施日	分野
①	洛北算額	通年（月 1 回程度）	数学
②	ラグランジュの会（オ）	通年（月 1 回程度）	数学
③	物理チャレンジにチャレンジしよう！	通年	物理
④	Road to the OLYMPIAD 交流会（オ）	5/12	その他
⑤	第二種電気工事士試験に挑戦！	通年	物理
⑥	熱流体研究室	4、5、10、11、2、3 月	物理
⑦	化学グランプリの問題に挑戦！	6/19	化学
⑧	プログラミング初級講座	7/7、7/14	情報
⑨	科学英語プレゼンテーション講座（オ）	7/14、7/28	英語
⑩	福井県立恐竜博物館特別講義「恐竜授業」（オ）	10/15	地学
⑪	数学キャラバン（オ）	10/16	数学
⑫	サイエンスツアー「福井県立恐竜博物館見学」	10/30	地学
⑬	パスタブリッジコンテスト（オ）	11/6	科学総合
⑭	無脊椎動物の受精と発生	11/6	生物
⑮	洛北数学探究チャレンジ	12/18	数学
⑯	堀場製作所分析体験セミナー	12/19	化学
⑰	「ストレスと脳」～ストレスに対するからだところの反応～	2/2	生物
⑱	サイエンスツアー「生野銀山見学・人と自然の博物館見学」	2/12	地学・歴史
⑲	有機化学実験「カフェインの分離」	2/19	化学
サタデープロジェクト内実施			
⑳	キッチンサイエンス	6/5、10/9、12/11	理科・家庭科
㉑	楽しい物理（波の性質）	6/5	物理
㉒	4 次元の図形を「見て」みよう	6/5	数学
㉓	見え方・色彩の科学	6/5	生物・芸術
㉔	動物の器官の観察	10/9	生物
㉕	マジックケミストリー～タイムマジック～	10/9	化学
㉖	音と音楽の実験講座	12/11	物理・音楽
㉗	プラズマ発生実験	12/11	物理
㉘	スポーツ科学で真のスポーツマンを目指せ！	12/11	物理・体育

今年度も新型コロナウイルス感染症拡大防止のためにいくつかの企画が影響を受けた。例年夏季休業中に実施していた研究室体験研修は、初日こそ実施できたものの二日目以降はまん延防止等重点措置により中止し、例年 4 回実施していたサタデープロジェクトのうち、9 月実施回は緊急事態宣言の発令により中止した。一方で、昨年度とは違い、休校措置等は行われなかったため企画数としては一昨年度の水準に戻った。

昨年度からオンラインを活用した企画が増えた。遠隔地にいる研究者からの講義企画（②、⑨、⑩、⑪）や、離れた学校をオンラインでつなぎ各会場がリアルタイムに進む企画（④、⑬）は昨年同様実施した。オンラインの難しさはあるが、それ以上に移動しなくてよいメリットが大きいため昨年同様に企画を実施している。一方で、学校会場での参加とオンライン参加の両方を可としたハイブリット参加企画は、今年度は実施していない。企画によって、オンラインが向いているものと向いていないものの区別がついた1年であった。

「洛北数学探究チャレンジ」（⑮）は令和元年度から実施している企画で、今年度で3回目となる。今年度も京都府の中高生を対象に実施した。同一校の生徒2名から4名でチームを編成して参加し、身近な題材をもとにしたテーマを与え、探究・考察してレポートを提出する形式とした（図1）。

今年度はサイコロを題材とし、「目の配置を変更してより強いサイコロを作ろう」というテーマでの探究を行った。合計が21となるように各面に0以上の整数を配置し相手チームのサイコロとの対戦を行うという形式だが、対戦を行ったあと良い成績を残したサイコロを全体に共有してもう一度目の配置を考えるという流れを3回繰り返した。また中学生へ向けた確率の簡単な説明も行った（図2）。

その結果、チームごとに多彩な考察が行われた。前回の対戦で多く見られたサイコロに対して確率的に有利なサイコロを作るという想定通りの考察の他にも、有利な相手に勝つ確率を高める作戦をとるチームなど、こちらの想定を超えた考察もあった。最後にレポートを提出させ、優秀なチームを表彰した。

	発想	課題・仮説	調査・実験	データ所得	研究遂行	表現・発表
6	1	1	0	0	1	1
5	1	1	0	0	1	1
4	1	1	0	0	1	1
3	1	1	0	0	1	1
2	1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1

図1 洛北数学探究チャレンジのねらい

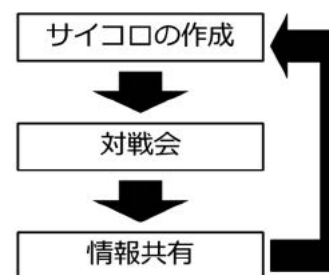


図2 チャレンジの流れ

	発想	課題・仮説	調査・実験	データ所得	研究遂行	表現・発表
6	26	19	5	5	13	9
5	32	29	6	7	28	20
4	33	32	7	6	30	20
3	34	35	10	10	33	25
2	34	33	9	11	34	34
1	35	35	13	11	35	35

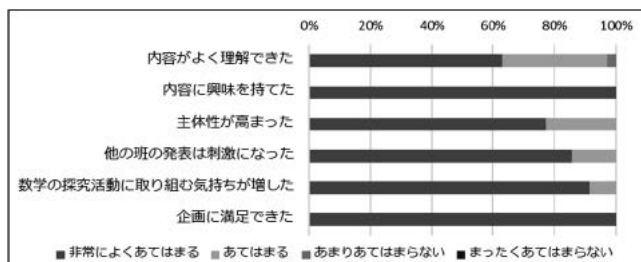


図3 生徒アンケート結果（左：「洛北 Step Up Matrix」生徒アンケート、右：質問紙調査）

実施後のアンケートでは、『十分な人数と対戦回数のもとでは使用されるサイコロの割合がナッシュ均衡に近づく』というスケジュールの最後に行った解説が難しかったと思われる集計結果が出たが、チームでの考察や交流については昨年より大幅に良い評価が得られた。昨年と比べて題材選びに成功したという側面も大きいと思われる（図3）。今後の課題は題材をどのように設定するかで、教員の力量が問われるほか、どれだけ時間を割くことができるかも考えなければならない。またコロナ禍での参加者集めも来年度への課題となった。

サイエンスチャレンジ全体の運営として今年度は自由度を生かし、授業では設定しにくい「洛北 Step Up Matrix」上の観点や高い Step についてねらいに定めた企画の設定を全校に依頼した。その結果、昨年よりも多くの観点・Step がねらいとして定められた（図4）。これまでの実践同様、今年度も教員の設定したね

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	5	3	0	0	1	1
5	10	3	1	0	2	1
4	14	9	1	0	5	1
3	15	9	3	0	6	2
2	16	11	7	0	6	10
1	16	16	8	5	7	14

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	6	7	4	1	2	0
5	18	9	4	3	7	0
4	16	16	5	1	10	2
3	21	18	7	4	7	2
2	18	15	10	2	13	8
1	19	19	10	5	13	17

図4 サイエンスチャレンジ 教員のねらい（左：R2年度（n=16）、右：R3年度（n=22））

らいと生徒が強化されたと感じた Step は概ね一致しており、生徒の能力・スキルをねらいに基づいて育成できている（図5）。多くの観点・Step がねらいとして定められるように企画立案することが生徒の能力・スキルを向上させることにつながると考えられる。

サタデープロジェクトについては、例年4回実施しているが、9月のまん延防止等重点措置により第2回が中止となり、本年度も3回しか実施することができなかった。今年度も多くの教員が企画を立案した。参加人数は、昨年度には及ばなかったものの、すべてのコースから多くの生徒が参加しており、校内にSSH活動を十分普及・還元できていると考えられる（表2）。

また、他校が参加する企画を今年度も実施した（②、④、⑬、⑮）。これらの企画で他校から参加した生徒数は72名であった。洛北サイエンスチャレンジに参加した他校生徒数は年々増加しており、本校のSSH活動を他校に着実に広げることができている。

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	39	40	18	1	14	2
5	101	78	33	25	34	2
4	143	123	39	3	80	14
3	202	155	69	27	59	18
2	210	136	125	22	138	61
1	218	217	135	74	141	139

図5 サイエンスチャレンジ 生徒アンケート結果 (n=223)

表2 サタデープロジェクト参加人数

	第1回	第2回	第3回	第4回	R3計	R2計	R1計
サイエンス科	43		41	32	116	135	86
文理コース	59		47	70	176	218	124
スポーツ総合専攻				6	6	5	
合計	102		88	108	298	358	210

5年間の取組のまとめ

課外活動としての洛北サイエンスチャレンジは平成24年度から開始されたが、これまでのノウハウの積み重ねによって、毎年一定数の講座数を維持している（図6）。これにより、生徒の知的好奇心を喚起し、理科や数学に対する興味関心を高めてきた。

開始当初は放課後や長期休業中の実施が中心であったが、平成28年度からはサタデープロジェクトの一部でも実施されるようになった。サタデープロジェクト内でのサイエンスチャレンジ講座の実施の様子を受け、理科・数学科以外の教員が担当する講座数もこの5年間で少しずつ増えてきており、課外活動による生徒の学びへの動機付けの機会としてサタデープロジェクトが十分に機能するようになった。

平成29年度からは「洛北 Step Up Matrix」に基づいたねらい設定が置かれるようになり、「洛北 Step Up Matrix」上のねらい設定と、生徒アンケート結果がよく合致していることから、課題研究に取り組むための能力やスキルを育成する講座として、質が向上したと考えられる。

数学探究チャレンジは、令和元年度から開始されたが、それぞれ異なる実施形態で行われ、数学のイベントを開催するノウハウが蓄積されているように感じられる。題材選びや宣伝、教員の負担など課題は多いが今後続けていくことでさらなる発展をさせたい企画である。

サイエンスチャレンジは通常の授業のように、教科書や教科の指導計画に制限されることなく、実施できるメリットがある。この利点を生かして、通常の授業では「洛北 Step Up Matrix」上のねらいに設定されにくい観点や Step もねらいに設定することができ、通常授業を補う形で生徒の能力・スキルを高めるものとして機能できることが実践を通じて明らかになった。授業ごとのカリキュラムとうまく組み合わせ、学校全体のカリキュラムとして機能させていくことが今後の課題である。それにより、教科ごとの学びをつなぎ合わせたり、学んだことをさらに活用する機会としたり、高まった興味関心を再び教科の学びに向ける取組になると考えられる。

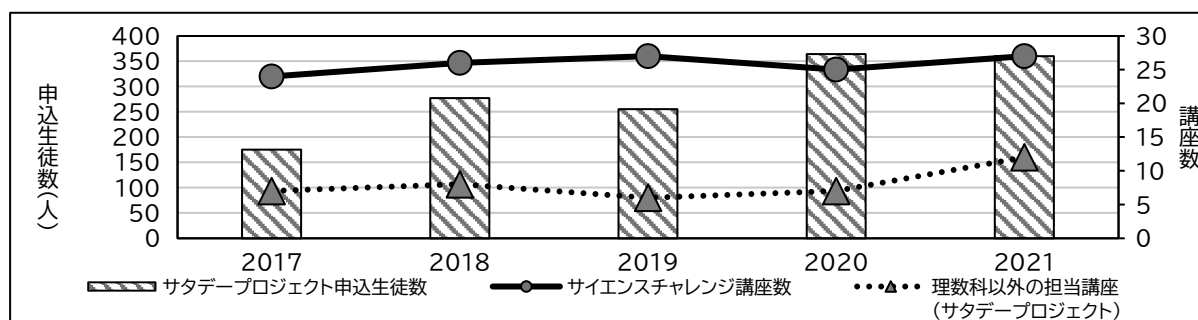


図6 サタデープロジェクト・サイエンスチャレンジの講座数及び申込人数の推移

(6) サイエンス部

仮説

身の回りの様々な自然現象に対し、関心があることや疑問に思うことについて、生徒が主体的に研究テーマを設定し継続的に研究することで、高度な研究力を養うことができる。科学論文の投稿や科学系コンテストへの参加、学会への参加を通して、自らの研究を社会に発信する能力を養うことができる。

昨年度の課題

コロナウイルス感染対策のため、各種の科学コンテストが中止になった。また、感染対策のための一斉休校期間に研究活動を行うことができず、成果としてまとめることが十分できなかったことが挙げられる。

実施の効果とその評価

各種コンテストへの参加状況は「IV1(7) 他校との交流・海外人材育成事業・外部機関との連携 (8) 外部発表・コンテスト・高大連携 GSC」に詳細を記載した。

今年度は昨年度に引き続きコロナ禍のため、サイエンス部の活動は大きな制限を受けることになった。とりわけ夏期休暇中府下にまん延防止等重点措置が発令された影響は甚大で、大規模だったり外部機関を利用したり、或いは所要時間の長い実験が実施できなかった。そのなかで、少数の単位に分かれてステップバイステップに活動を継続した部員らの意欲が特筆される。

(物理班)

ダヴィンチの橋の強度測定や新たな橋の構造を検討する研究を通して、情報を整理し、新しいアイデアを作り上げる過程を経験した。そこから、「楕円運動における落下時間と走行距離の関係」を新しいテーマとして研究を行い、ビー玉を漏斗に落下させ、それを通過するまでの時間を、ビー玉の初期の高さごとに測定することで、物体の不規則な運動とその原因について研究した。研究内容は日本物理学会 Jr セッションで発表予定である。

(化学班)

1・2年生を中心としたチームは、昨年度に引き続き、高粘性流体と低粘性流体を接触させたときに現れる分岐構造について研究を行った。流体にポスターカラーを使用し、その濃度を変化させて実験を繰り返し、分岐構造が現れる濃度条件を求めた。流体の粘度をどのようにして測定するかが今後の課題である。この後、まとめ作業を進めながら外部への発表や論文コンテストへの応募等も見据えて活動していく予定である。

(生物班)

2年生を中心としたチームは、植物生理学の観点から被子植物間のホスト・パラサイト相互関係についての研究を開始した。アロエ属の植物を材料にして、パラサイト植物の根による他個体組織への侵入を促進（抑制）するメカニズムを調査している。1年生チームは、淡水生の二枚貝（セタシジミ）の屋内小型水槽による飼育系を立ち上げて水質浄化についての実験を開始した。夏季休業中の活動ができない中、両実験とも栽培や飼育を立ち上げるためにほとんどの時間を費やす結果となったが、生徒自身の興味関心から課題を発見し、仮説を構築し、仮説に立脚した実験方法を考案する、という流れができており、部の経験が継承できていると感じられる。また、3年生になって新たに入部したチームが4～5チームあり、前年の課題探究Ⅱで着想にヒントを得たスピノフ的な実験や、継続的な実験に取り組んだ。3年生であるため短期間の活動であったが、学会での発表やコンテストへの参加に結び付けることができた。

(地学班)

1年生が中心となったチームが、岩石や岩石の風化についての探究に取り組んでいる。「すべらない砂甲子園」コンテスト（JAMSTEC 主催）へ参加した他、生物班と共同で、岩石の風化を促進するコケに注目して研究を展開している。

(数学班)

数学に関する研究活動の実施を念頭に、数学オリンピック等の問題に取り組み、授業内容にとらわれない学習活動に勤しんでいる。

(競技科学班)

科学系コンテストや問題研究などを通して科学に親しむことを目的とした班であり、昨年度は科学の甲子園の全国大会で優勝するなど大きな功績を遺した（後述）。今年も様々なコンテストに各自で応募して健闘したほか、1年生2名・2年生6名のチームが科学の甲子園全国大会京都府予選で2年連続1位となり、

全国大会へ出場する。このように、科学系コンテストへの高い意欲や科学的に考える力が部活動の中で脈々と受け継がれている。

①第10回科学の甲子園全国大会

2021年3月19日～21日に茨城県つくば市で行われた第10回科学の甲子園全国大会において、サイエンス部競技科学班が総合優勝を果たした。この大会は、各都道府県で選抜された代表47校が科学に関する筆記競技、実技競技3種目において競い合うものであり、競技科学班は4年ぶり2回目の出場であった。総合成績において優勝のほか、文部科学大臣賞、CIEE Japan/ETS TOEFL 賞、副賞としてサイエンスオリンピック全米競技会への参加権を獲得し、さらに実技競技③で第1位となり、優秀賞を受賞した。筆記競技では、事前に担当する分野を割り振り、過去問や参考書を用いて対策を行った。部員同士の教え合いや指導教員による解説によって全ての分野で高得点を目指した。実技競技②では、実験の技能が試されるため、事前に本番を意識した実験を行い、実験レポートの書き方の指導を行った。大会後の生徒の感想として、学校の授業で行った実験が組み合わせられていたため取り組みやすかったという意見があり、理数系科目に重点を置く本校のカリキュラムが実現している豊富な理科実験の成果と言える。

実技競技③では、事前公開資料をもとに「シャトルウィンドカー」の製作に取り組んだ。決められた物品を用いて制限時間内に工作物を作製する競技であるが、2月に事前公開資料や製作部品等が届いてから、毎日のように実験室での製作に励んだ。その結果、事前の練習通り満点を獲得することができた。大会前には、本校主催のサイエンスチャレンジ「マシュマロタワー」へ参加することで、仲間と協働して工作物を作製する練習を行った。

大会に参加したメンバーは、サイエンス科中高一貫コース2年生の8名で構成され、中学生として科学の甲子園ジュニアに京都府代表として参加した生徒が含まれる。また、前年度に行われた京都科学グランプリ2019兼第9回科学の甲子園全国大会京都府予選に出場したメンバーは、競技科学班の先輩とともに筆記競技や実験競技に向けた対策を1年次より行ってきた。このように、競技科学班では科学の甲子園をはじめとする科学系コンテストへの高い意欲が脈々と受け継がれている。今大会の結果は、SSH事業において研究開発を目指す中高一貫教育プログラムの功績であるといえる。

5月12日に本校で行われた「Road to the OLYMPIAD 交流会」では、競技科学班のメンバーが自分たちの成果を自校・他校の生徒に紹介した。科学系コンテストに参加することの楽しさや、仲間と協働して挑戦する意義を伝えた。

②サイエンスオリンピック全米競技会

科学の甲子園全国大会優勝の副賞として参加権を獲得したサイエンスオリンピック全米競技会が2021年5月23日(日)にオンライン形式で行われた。この大会はアメリカの中学生・高校生を対象とした科学コンテストであり、今年度は州大会を勝ち抜いたチーム(中学生・高校生各60、計120チーム)が全23競技で競い合った。今大会は、アリゾナ州立大学で開催予定だったが、コロナ禍のため初めてバーチャル開催となり、本校はグローバルアンバサダーチームとして学校から参加した。当日は4競技「Chemistry Lab」「Forensics」「Water Quality」「Write It Do It」に参加した。参加した生徒からは、英語での出題に苦戦しながらも、日本では味わうことができない貴重な経験をする事ができたという感想が得られた。

5年間の取組のまとめ

過去5年間で特筆されるのは競技科学班が2020年度科学の甲子園全国大会で優勝に輝いたことである。

また、サイエンス部全体に起こった質的变化として挙げられる点は、高校1～2年時に課題探究ⅠまたⅡで行った探究活動をきっかけに、高校3年生になって新入部し活動を始める生徒が増えたことである(2021年度の高校3年生部員は16名で4月以降に8名が新入部した)。本校では運動部の活動が盛んで、部活動加入率は全体で90%以上に達する。そのため、新入生部員が現状より大幅に増加することは、教員間にも期待されて来なかった。しかし、SSH事業全体が課題探究や科学への興味を喚起することに成功した結果、このように途中で入部する生徒が出現するに至ったと考えられる。

以上のように5年間のSSH事業の結果、本校サイエンス部の活動は、課題探究の授業などを中心としたSSH事業、生徒の自発的な科学的探究の結節点として機能し、科学コンテストでの成果を示すことによって、生徒に科学的探究の魅力を発信し且つその受け皿となるに至った、と高く評価できる。

(7) 他校との交流・海外人材育成事業・外部機関との連携

①みやびサイエンスフェスタ

京都府教育委員会・京都府立嵯峨野高等学校の主催による「みやびサイエンスフェスタ」が11月13日に開催された。本イベントの開催目的は、府下のスーパーサイエンスネットワーク（SSN）京都校南部（洛北・嵯峨野・桂・桃山・南陽・亀岡高校）の生徒が一同に会して課題研究の発表会を行い内容を共有し交流することである。発表形式はポスターによる研究発表であり、またウイルス感染対策のためにデジタル会場（オンライン）での発表と質疑応答も併設された。本校からは物理分野に4題、生物分野に7題、化学分野に5題の発表が行われた。すべての発表演題は今年度の課題探究Ⅱで行われた内容に関するもので、参加（発表）生徒も課題探究Ⅱと同一である。課題探究Ⅱの見地からは本イベントは中間発表として位置づけられ、発表準備や振り返りも課題探究Ⅱの授業時間内に実施された。会場でもオンラインでも生徒間または大学教員等の参加者との間で活発なディスカッションが行われ、課題探究Ⅱの完成に向けて重要な意義をもつイベントとなった。同時にまた、他校生徒に本校生徒の先導的な取組みを知らせる機会となり、本校にとってまたとないSSH事業の成果の共有・広報の場とすることができた。

②アジアサイエンスリサーチプロジェクト in 京都

丹後の自然豊かな里山にある「海と星の見える丘公園」を会場に、嵯峨野高校が主幹校として取り組むSSH事業アジアサイエンスリサーチプロジェクトが行われ、本校生徒3名が森林土壌調査のフィールドワークに参加した。本来シンガポールの生徒を京都に招いて一緒にフィールドワークを行うプログラムだったが、新型コロナウイルス感染拡大予防のため、昨年度に引き続き今年度も京都府内の高校生のみが参加する形となった。本校生徒が取り組んだ研究テーマは「ツルグレン装置を自作し、土壌生物を抽出する」である。尾根上部、斜面、谷部3地点の土壌を採取し、その土壌をペットボトルで自作したツルグレン装置にかけ、3地点それぞれで抽出した土壌生物を比較するものである。現地では、採取した土壌の土壌三相分布計による測定も行った。調査結果は来年6月に開催予定のみやびサイエンスフェスタにて発表される予定である。体験的な学習を通して、実際に見て触れ、よく観察することで、物事を深く知ろうとする力を身につけることができた。



参加校：嵯峨野高校（主幹）、洛北高校（1年生3名）、ほか京都府SSN校（4校）

場 所：京都府立丹後海と星の見える丘公園

日 時：巡検コース：7月18日（日）

研究コース：11月21日（日）

③京都府ワールド・ワイド・ラーニング（WWL）コンソーシアム構築支援事業

「令和3年度京都府WWL高校生サミット」がZoomを活用したオンラインで開催され、洛北高校の生徒が参加したグループによるSDGsの英語プレゼンテーションが、見事「優秀賞」を獲得した。洛北高校の生徒が取り組んだテーマはSDGsの目標5「ジェンダー平等を実現しよう」である。京都大学大学院生、秋田南高校、鳥羽高校の生徒とともに英語で議論を深め、幼稚園教育に焦点を絞り、ジェンダーフリーの絵本やおもちゃの重要性を訴えた。英語の構成をどうするか、プレゼンテーションの役割をどう分担するのか。人が集い、議論を深めることで、断片的だった知識・情報がつながり、知恵・価値が徐々に生まれてきて、他校の生徒と協働しながら最終的に素晴らしい英語プレゼンテーションを完成させることができた。

参加校：鳥羽高校、福知山高校、洛北高校（1名）、嵯峨野高校、東宇治高校、洛西高校、峰山高校

秋田南高校、九里学園高校、那覇国際高校

日 時：11月13日（土）10:00-16:00

④Global Classmates

コロナ禍で国際交流を求める高校が増え、全国から過去最大の100校以上の応募があった中、一次審査及び二次審査を通過した38校のうちの1校として、本校から30名が本プログラムに参加した。様々なトピックのディスカッションを通して、アメリカのパートナー校であるFalls Church High Schoolの生徒たちとオンライン上で交流を行った。さらに交流を活発にするために、プレゼントを交換し合う「OMIYAGE EXCHANGE」

リアルタイムで繋がる「ZOOM EXCHANGE MEET」も行い、参加校の中で最も活発な交流を行ったとして、日本代表として来夏開催予定の Global Classmates Summit2022 への本校の参加が認められた。

⑤グローバル人材育成プログラム・グローバル探究プログラム

渡米研修を伴う「グローバル人材育成プログラム」は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、昨年度に続き2年連続で中止となり、令和3年度は国内実施の代替プログラムとして本校独自の起業家精神育成プログラムである「グローバル探究プログラム～社会起業家となって社会に貢献するソーシャルビジネスを企画してみよう！～」を実施した。プログラムの目的は、参加者の視野と思考枠組をグローバルに広げ、問題解決策の探究と企画立案能力の向上を図り、自らのアイデアを発信するプレゼンテーション能力を伸ばすことであり、7月から11月の土曜日に6回研修を行い、最後には参加生徒が起業家となった13の模擬会社が独自に企画したソーシャルビジネスについて発表した。社会の課題を発見し、先端技術の活用を想定し、自主運営できるだけの売上や投資を確保するという条件を満たしながらビジネスモデルを構築することにより、授業で行う学問的研究とは異なる知識・技能・発想を身につけることができた。

参加者：洛北高校生、洛北高校附属中学校生希望者23名

場 所：本校コモンホール、HR 教室

日 時：

月	日	曜日	時間	内容
7	17	土	14:00～17:00	研修①＜キックオフ、意見方程式＞
8	21	土	9:00～12:00	研修②＜オンライン・サンプルレクチャー＞ ＜オンライン・ディスカッション＞
9	18	土	9:00～12:00	研修③＜オンライン・ワークショップ＞
10	9	土	14:00～17:00	研修④＜社会的課題、SDGs、ビジネスアイデア＞
	30	土	14:00～17:00	研修⑤＜ビジネスモデル化、中間発表＞
11	20	土	14:00～17:00	研修⑥＜最終発表：ビジネスモデル＞

⑥総合地球環境学研究所との連携

今年度は、オンラインを活用した課題探究Ⅰの基礎講義や企画を行うとともに、対面でのアドバンスセミナーを総合地球環境学研究所と連携し実施した。10月30日（土）には、「環境」をテーマに課題探究を行っているサイエンス科2年生が、総合地球環境学研究所のオープンハウスに参加した。昨年同様オンライン企画となり、洛北高校のほか、北稜高校、宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校、宮崎県立宮崎大宮高校の4校が、一般の参加者や研究者にそれぞれの探究活動の取組を10分の動画にまとめ紹介し、その後高校生同士が意見交流を行った。宮崎と京都という、それぞれの地域性を活かした取組や高校生ならではの視点の研究も多く、持続可能な社会に向けた課題発見とその解決に向けて新たな視点や意識を身に付けることができた。第4期の5年間を通して、「課題探究Ⅱ」「課題探究Ⅰ」を中心として、総合地球環境学研究所と本校の共創による環境教育プログラムの開発と内容の公開を行うことができた。



⑦京都大学総合博物館との連携

第4期の取組において京都大学総合博物館との連携により、中学校を中心とした特別講義や博物館を活用した探究学習を学年ごとに開発することができた。特に生物の多様性をテーマとして、研究の楽しさや研究内容をどのように博物館で普及していくのかなど、高校生で課題研究に取り組みはじめる生徒の好奇心を刺激したり、新しい視点を身に付けたりすることができるプログラムとなった。令和元年度、令和2年度は、感染症拡大防止のためにこれらの活動やプログラム開発の中止を余儀なくされたが、来年度以降はオンラインなども活用しながら、プログラムの実施および、それらの公開を実施するべきであると考えられる。

高校では、毎年課題探究Ⅱのアドバンスセミナーにおいて、物理地学分野選択の生徒の研究計画や中間発表に対し、研究員の方に指導やアドバイスをいただくことができた。

(8) 外部発表・コンテスト・高大連携 GSC

①全国生徒研究発表会

本年度のSSH 生徒研究発表会は、8月4日(水)・5日(木)の2日間、神戸国際展示場で行われた。本校からは、昨年度課題探究Ⅱ環境分野で「部屋は直方体でいいのか〜With コロナ時代における換気効率の良い住構造〜」をテーマに研究したグループ(3年生5名)が出場した。

身近なコロナ禍で変化する社会の課題を解決するために模型を作成し「換気効率」をどのように測定するかというところから試行錯誤をし、考察・検証を行い、授業が終了した春季休業中や放課後も総合地球環境学研究所の研究員に自ら連絡を取り、協力をいただきながら積極的に研究を続けた成果の発表であった。

2年ぶりの対面形式での実施となったポスター発表では、シミュレーションの結果や実験の様子を iPad で見せながら説明をするなど工夫を行っていた。校外に向けた発表や交流がオンラインでの実施のものがほとんどである中で、広い会場にたくさん集まる参加者のいる中で相手の顔や反応を直接感じながら発表やディスカッションを行うことができたことが非常に良かった、今後の意欲につながった、という生徒の感想であった。発表会への参加も1つの目標として研究を続けることで、課題探究Ⅱのねらいである粘り強く仮説・検証を繰り返す力、成果を発信する力の育成に繋がると考えられる。



②学会・コンテストへの参加状況

今年度も、参加できるコンテストの一覧をクラス掲示し、生徒に案内してきた。表1に参加の状況を示す。

表1 令和3年度 科学系コンテスト・発表会への参加一覧(1月時点判明分)

名 称	参加数(人数) 【うちサイエンス部】	入 賞
物理チャレンジ 2021	2名	銀賞1
化学グランプリ 2021	6名	金賞1、近畿支部長賞1
第21回日本情報オリンピック(JOI2021/2022)二次予選	1名	優秀賞(本戦出場)
日本生物学オリンピック 2021	2名	
第32回日本数学オリンピック	10名	
第11回科学の甲子園全国大会京都府予選会	1チーム(8名)	第1位(全国大会出場)
【サイエンス部】		
第12回坊っちゃん科学賞	4テーマ(13名)	入賞2、佳作1、奨励賞1
第92回日本動物学会米子大会高校生ポスター発表	1チーム(3名)	高校生ポスター賞
2021年 繊維学会秋季研究発表会 高校生セッション	2テーマ(8名)	最優秀賞1、優秀賞1
社会共創コンテスト 2021(愛媛大学)	4テーマ(10名)	
第19回生活をテーマとする研究・作品コンクール(東京家政大学)	2テーマ(4名)	
JAMSTEC50周年記念行事 すべらない砂甲子園	1チーム(1名)	京都府代表
地球研オープンハウス	5テーマ(14名)	
環境DNA学会 2021 高校生ポスターセッション	1テーマ(3名)	
みやこサイエンスフェスタ	4テーマ(11名)	
京都マス・スプラウト	3テーマ(5名)	
みやびサイエンスフェスタ	16テーマ(56名)	
京都マス・ガーデン	3テーマ(5名)	

本校のカリキュラムでは、サイエンス部以外の生徒は、サイエンス科が第2学年で課題探究Ⅱに取り組み、その成果を学会発表や論文コンテストへ応募するのが例年の流れである。昨年度は課題探究Ⅱの成果を学会・コンテスト等に応募したのは2テーマのみであったが、今年度は19テーマの応募があった。昨年度からエントリー数が大きく増加したのは、昨年度末および年度当初から学会・コンテストについての案内ができていたことや、学会・コンテストが時期・内容ともに安定的に開催されていたことが原因と考えられる。

昨年度の応募数の少なさには、コロナウイルス感染拡大による影響が非常に大きかったと考えられる。

一方で、サイエンス部の参加数は減少している。代替わりや引継ぎをうまくできなかったことや、応募を目標として設定できていないことが原因と考えられる。継続性のあるテーマに取り組んでいる班が少ないことも要因の一つである。数年にわたり引き継いで研究活動を行っていきけるのがサイエンス部の活動のメリットであるが、そのように活動していきける研究テーマに巡り合えていないのが現状である。良い研究テーマの設定が今後の課題である。

③ 高大連携 GSC 等への啓発と参加状況

参加に向けた啓発として、例年説明会を実施しており、京都大学 ELCAS プログラム、大阪大学 SEEDS プログラム、神戸大学 ROOT プログラムについて Web サイトを利用して紹介している。今年度は ELCAS2021 に 2 名、SEEDS プログラムに 1 名が参加した。昨年度これらのプログラムに参加した生徒のうち、今年度継続して研究に進んだ生徒はいなかった。高大連携 GSC 等に参加する生徒の人数は毎年数名程度で推移している。参加した生徒たちは手厚い対応をしていただけたこともあり、探究心や研究する基礎力がしっかりと育まれていると感じられる。

④ 5 年間のまとめ

2013 年以降の科学技術コンテストの受賞者数と外部コンテストでの受賞者数の推移を図 1 に示す。第 4 期 SSH 指定を受けるころから、受賞者数は、それまでよりも大きく伸びた。この 2 年間はコロナウイルス感染症の拡大による影響を大きく受けて減少しているものの、第 4 期指定以前よりも多くの生徒が受賞している。

科学技術コンテストについては、サイエンスチャレンジ等の経験や学校での参加の取りまとめなどにより、その存在が徐々に周知されるとともに、受賞者が出てきたことなどから、全体として出場する雰囲気ができ始めたことが、受賞者数増加の要因ではないかと考えられる。

また、第 4 期指定からは、課題探究のカリキュラムが大きく変容した。それまでよりも、生徒自身の興味関心に基づいたテーマ設定をするようになった。自らの興味関心に基づいて取り組んだ研究だからこそ、高い知的好奇心を維持し、外部への発表にも積極的に取り組むようになり、発表数や受賞数の増加につながったと考えられる。先輩や友人が外部発表に取り組む姿は、周りの友人や後輩に良い影響を与えたことも要因の一つである。課題探究ⅠからⅡまで継続的に探究の指導を行うカリキュラム設定によって、論文やポスター制作の指導ができていたことも、外部発表にスムーズに移行できることを助けている。

2020 年には国際生物学オリンピックでの銀メダル受賞や、科学の甲子園全国大会での総合優勝など目覚ましい成果を上げた。これらの成果は周りを刺激しており、特に中学生にとっては良い目標となっている。中高一貫教育だからこそ、長い時間をかけて経験や学びを蓄積でき、大きな成果につながるのではないかと考えられる。この流れを継続・発展していくことが今後の課題である。

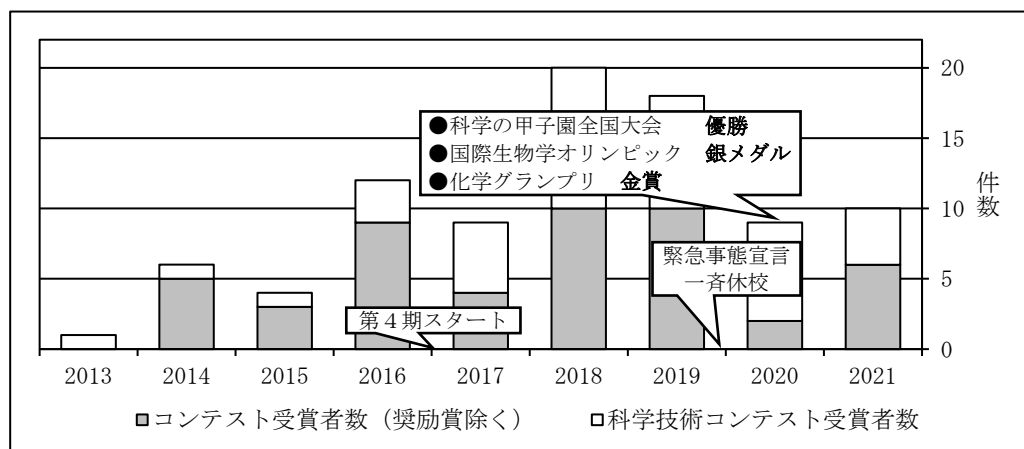


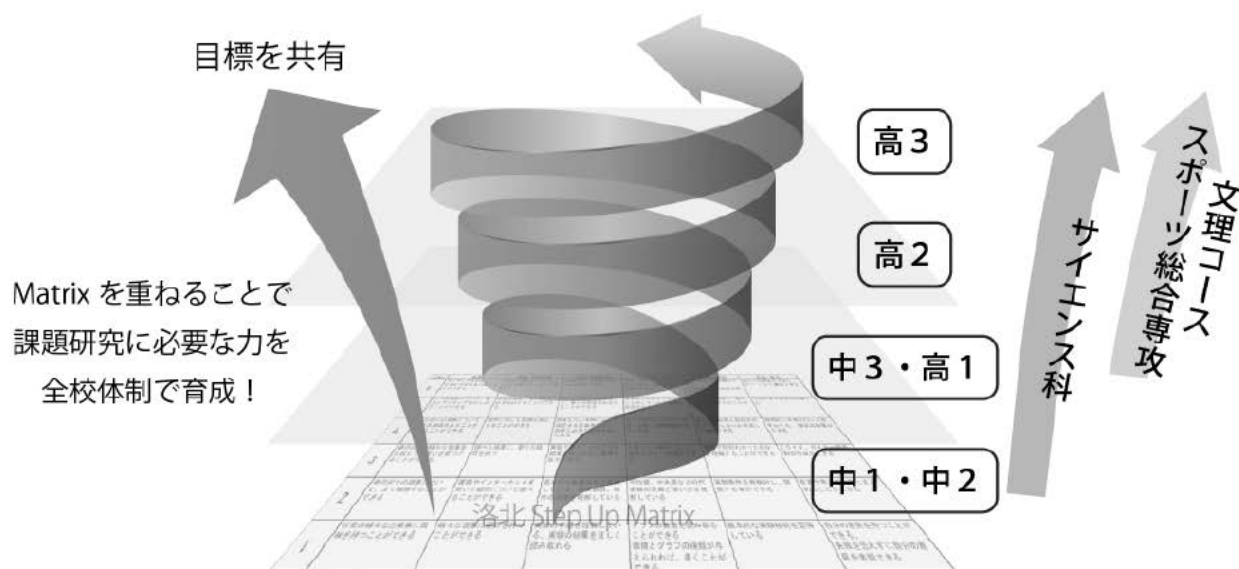
図1 科学技術コンテストの受賞者数と外部コンテストでの受賞者数の推移（延べ数）

外部のコンテストについては、奨励賞にあたる受賞者数は含まれていない。

科学技術コンテスト受賞者数は日本数学オリンピック、化学グランプリ、日本生物学オリンピック、物理チャレンジ、日本情報オリンピック、日本地学オリンピック、科学地理オリンピック日本選手権の予選・本戦に関わる受賞者数である。

【研究テーマ2】

中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント



1 「洛北 Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善

仮説

「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定めたカリキュラムを編成・運用し、ねらいの達成度を分析することでカリキュラム運用の改善に役立つ。

昨年度の課題

低い Step をねらいとして短時間の取組を行う場合は、ねらいを明確に提示すること、取組を複数回実施して生徒の経験回数を増やすことなどが必要であると考え。全科目で「洛北 Step Up Matrix」上に設定したねらいの達成度や取組の評価を行い、分析結果をもとに授業内容の研究を行っていく必要がある。

研究方法

「洛北 Step Up Matrix」のねらいおよび、結果の分析、コースごとの達成度の比較を行う。

検証・実施の効果とその評価および今後の展望

昨年度末に全科目で設定したねらいの達成度を集計した。図1のR2結果で示したデータは、ねらいとした Step が各科目を受講している生徒のうち70%の人数が達成できた科目の数を示している。達成度は、年度当初にその Step を達成した科目の数に対して、70%の生徒が達成できた科目がどれくらいであったか（年間を通して達成できた科目の数／年度当初にねらいとして設定した科目数）を%で示したものである。

令和元年度							
R1ねらい 科目数=90							
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	
6	39	16	11	14	2	2	
5	56	29	6	19	18	15	
4	72	48	13	16	24	21	
3	74	67	25	29	33	32	
2	74	83	37	29	34	79	
1	83	71	38	41	41	85	
R1結果							
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	
6	23	9	6	7	3	1	
5	39	13	1	14	7	14	
4	50	30	3	8	8	15	
3	49	41	9	12	12	21	
2	48	56	14	12	14	51	
1	58	46	15	20	19	58	
R1達成度							
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	
6	59%	56%	55%	50%	150%	50%	
5	70%	45%	17%	74%	39%	93%	
4	69%	63%	23%	50%	33%	71%	
3	66%	61%	36%	41%	36%	66%	
2	65%	67%	38%	41%	41%	65%	
1	70%	65%	39%	49%	46%	68%	

令和2年度							
R2ねらい 科目数=91							
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	
6	21	13	7	6	0	1	
5	41	3	10	9	27	22	
4	58	47	14	14	27	23	
3	76	69	24	28	32	38	
2	84	82	31	45	44	85	
1	87	80	43	54	44	89	
R2結果							
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	
6	15	8	4	3	0	0	
5	37	2	8	7	28	17	
4	61	45	12	12	22	17	
3	69	61	20	25	33	31	
2	80	77	29	39	34	82	
1	84	79	42	53	46	83	
R2達成度							
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	
6	71%	62%	57%	50%		0%	
5	90%	67%	80%	78%	104%	77%	
4	105%	96%	86%	86%	81%	74%	
3	91%	88%	83%	89%	103%	82%	
2	95%	94%	94%	87%	77%	96%	
1	97%	99%	98%	98%	105%	93%	

図1 令和元年度と令和2年度のサイエンス科の Matrix 上のねらい、結果、達成度の比較

令和元年度と令和2年度のサイエンス科の Matrix（ねらい、結果、達成度）の比較を行う（図1）。ねらいとして定めた科目数は、Step3 以下は増加した項目が多く、Step5 以上は特に課題、発想、データの項目について減少した。年度末の結果について、Step4 以下で達成できた生徒が増加しており、達成度の伸長も著しい。前年度の結果を基に、多くの教員が取組の内容改善を行い、低い Step の取組について回数を多く設定したり、年度当初に各授業で明確にねらいを生徒に示す工夫を行ったりすることで、十分に能力として育成できたのではないかと考えられる。

分析結果を活かしながら、コースごとにどのような生徒を育成するのか、どのような Step を強化していくのかを検討し、正課外活動も含めながら、カリキュラム全体で計画や目標設定を行っていく必要がある。

2 すべての教科が主体的に SSH 事業と連携する学校体制の改善

仮説

「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定めたカリキュラムを編成・運用することで、すべての教科科目が「育てたい生徒像」を共有し、主体的に SSH 事業に参画することができる。

昨年度の課題

各科目で「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいを定めた授業の研究や実施を行い、評価の検証方法や、ループリックによるねらいの達成の分析などを昨年度実施することができた。一方で、実践内容の発信や校外への普及が十分ではないと考えられる。また、「洛北 Step Up Matrix」の達成分析をもとに、ねらいを設定し直す、あるいは達成にむけて授業内容に工夫をするなどの PDCA サイクルを回す必要があると考えられる。

研究内容・方法・検証

本校すべての授業および、「サイエンスチャレンジ」「サタデープロジェクト」などの正課外活動において「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定めることで「育てたい生徒像」を共有し、全教員の主体的な SSH 事業への参加を促す。

実施の効果とその評価

令和元年度と令和2年度の洛北 Step Up Matrix 上のねらい達成状況（図1）を比較すると、どの Step や項目においても、令和元年度より令和2年度は達成率が上昇していることが分かる。このことから、各授業のねらいとした Step を重ねた結果、「洛北 Step Up Matrix」の完成に近づいていると考えられる。また、すべての授業でねらいの達成度をループリックや生徒自己評価アンケートを用いて評価し、省察を行い改善につなげる PDCA サイクルを回すことができていると判断できる。

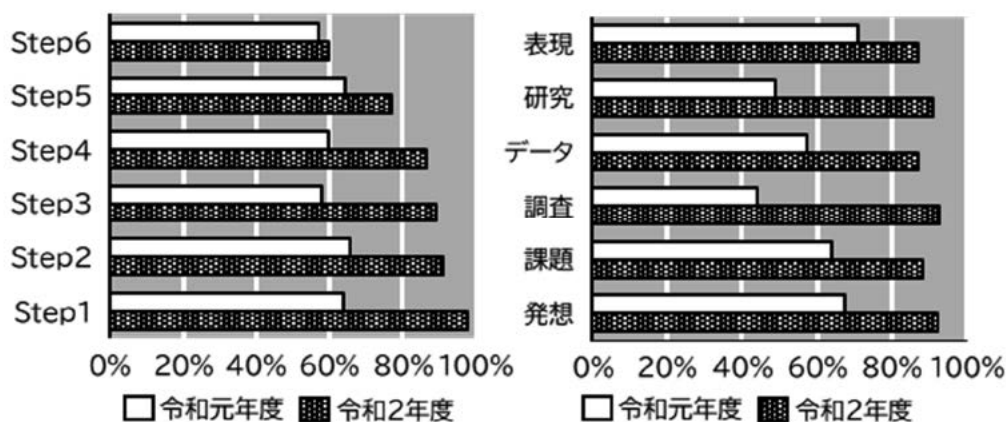


図1 「洛北 Step Up Matrix」上のねらい達成状況の変化

3 「洛北 Step Up Matrix」公開授業

仮説

「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業や授業案を公開する。他校に向けた情報交換会や研修を行い、「洛北 Step Up Matrix」の活用事例についても紹介することで、授業内容の研究や普及を行う。

内容

日 時 令和3年10月25日（月） 9時20分 ～ 12時40分
実施形態 Web（Zoom）によるライブ配信およびYouTubeによる録画授業動画の事前視聴
公開授業 【Zoomによるオンライン配信】
2限 国語総合・古典「伊勢物語『芥川』」（1年5組）
数学「様々な関数の導関数について」（2年J3講座）

3 限 政治・経済「少子高齢社会と社会保障」（3 年 7 組）

理科・生物「進化を探究する」（3 年 X11 講座）

【YouTube による録画授業動画配信】

数学「整数」「指数・対数」（1 年 2 組）

理科・物理「力学分野：単元横断 探究実験」（2 年 L6 講座）

保健体育・保健「グループ研究発表 課題研究」（2 年 A2 講座）

英語・コミュニケーション英語 I 「英語でのインタビュー」（1 年 6 組）

家庭科及び理科 「食品に含まれる成分を科学的視点から確かめよう」（1 年 1・2 組）

課題探究 I ・化学分野「ミニ課題研究・白い粉を探る」（1 年 1・2 組）

参加者 全国より 66 名参加（情報交換会 8 名）

検証・実施の効果とその評価

Zoom によるリアルタイムの公開と、YouTube による録画授業動画オンデマンド配信、ホームページでの授業案の公開という形式にしたことで、都合に合わせて参加しやすい企画にすることができた。探究型の授業内容を知りたいことを目的とした参加者が多く、情報交換会でも授業の内容や指導方法に関する質問を多く受けた。参加者対象のアンケートの感想には、「授業内容がとてもアカデミックで驚いた」「実践から解説の流れが生徒にとっても理解しやすいと感じた」といった声が寄せられた。

Zoom での配信については、カメラの移動やスクリーンで提示している内容が見づらいなど難しい点もあり、今後同様の形式で行う場合は事前にチェックする、内容を参加者に事前に配付するなどの工夫も必要であると考えている。

4 実施した取組の評価とまとめ

研究開発の内容で示したように、改良した「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定め、取組の評価を実施している。全科目で取組や内容の改善を行い、生徒の Matrix の達成度の上昇につなげることができている。高い Step の育成についても、サイエンスチャレンジやサタデープロジェクトなどの課外活動等で高い Step を目標とする取組を増やし、積極的に参加を呼びかけていくことができた。理数以外の教員による講座開催が自発的に増えており、教員の指導力向上につながっている。

また、「課題を見いだす力」の育成を目指すために、「発想」の Step 育成を特にねらいとして、学校全体で授業研究を実践し公開したことが、情報交換や授業の進化につながったと考えられる。

本校すべての授業において「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定めることで「育てたい生徒像」を共有し、全教員の主体的な SSH 事業への参加を促すことができた。各授業のねらいとした Step を重ねた結果、「洛北 Step Up Matrix」の完成に近づいている。

5 年間の取組のまとめ

1 年目：全教科による「洛北 Step Up Matrix」のねらい設定、生徒自己評価調査開始

理科を中心とした「洛北 Step Up Matrix」に基づいたルーブリック作成

2 年目：全教科による「洛北 Step Up Matrix」のねらい設定の分析

正課外活動への「洛北 Step Up Matrix」導入

3 年目：全授業による「洛北 Step Up Matrix」のねらい及びねらいの達成状況調査

4 年目：全教科からの意見を集約した「洛北 Step Up Matrix」の改良

前年度の達成状況を踏まえた「洛北 Step Up Matrix」のねらいの設定、授業研究

全教科による「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいの重点を定めた授業研究

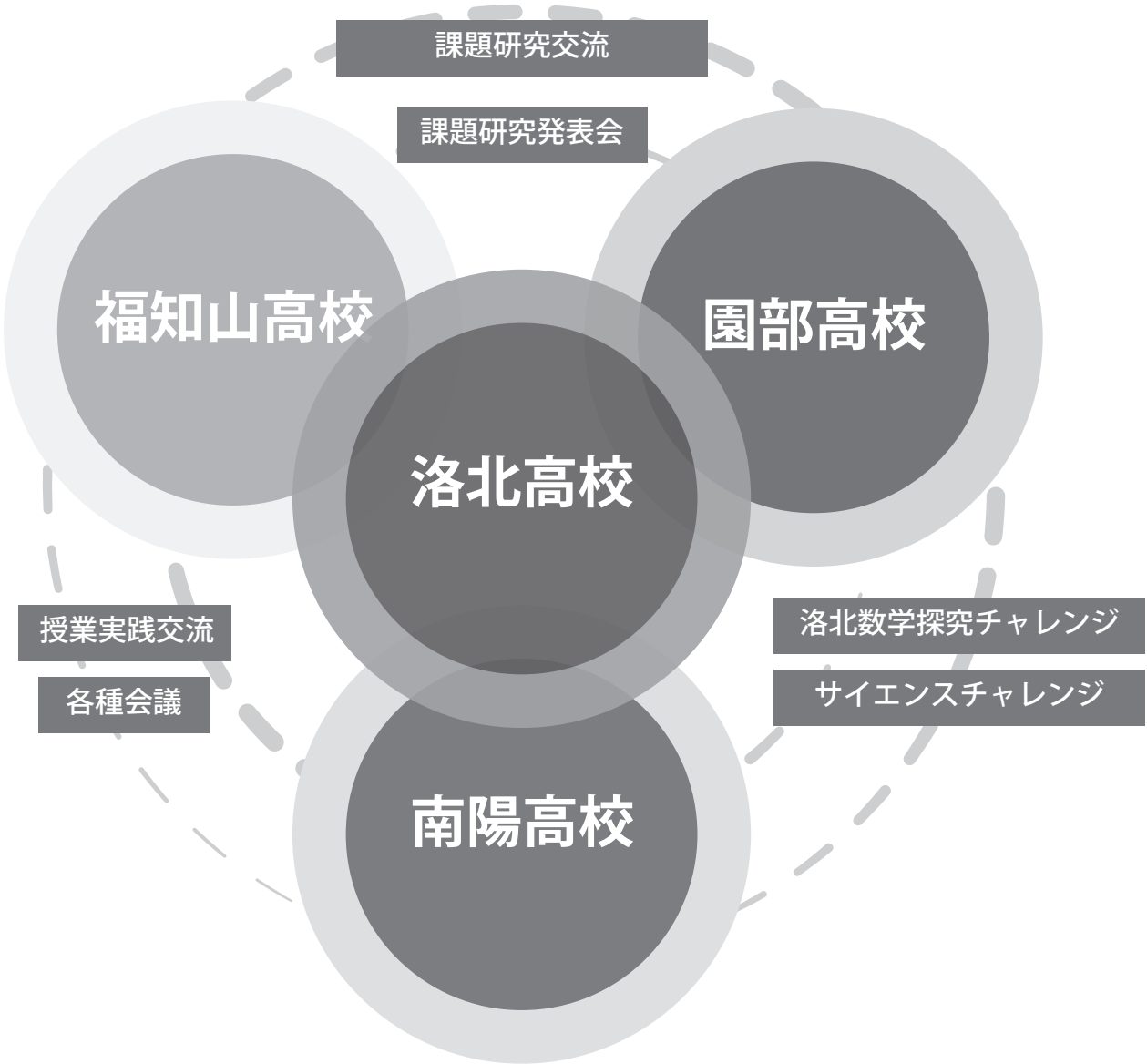
5 年目：全教科による「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいの重点を定めた授業の公開・交流

【研究テーマ3】

公立中高一貫教育校ネットワークの構築

Ⅳ
研究開発の
内容

【研究テーマ3】
中高一貫ネットワーク



1 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

仮説

指導プロセスを教員間で共有することにより、より効果的な教育プログラムが開発できる。また、生徒の課題研究を共有することで他校の教員からも指導・助言を受けられるシステムが構築できる。

昨年度の課題

本校のカリキュラム・マネジメントや「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた取組の紹介や授業実践等についても公開し、他校と交流を進めていくことが重要であると考え。また、校内発表会だけでなく、通常の課題研究の授業内でも研究の交流を行い、他校教員からも助言が受けられるようにプログラムの改良を来年度は行うことが望ましい。

研究内容・方法・検証

京都府立園部高等学校・園部高等学校附属中学校、京都府立福知山高等学校・福知山高等学校附属中学校、京都府立南陽高等学校・南陽高等学校附属中学校及び本校を加えた4校において、生徒間・教科間・教員間の情報交流などの取組を実施した。

昨年同様、新型コロナウイルス感染症拡大防止に伴い、オンラインを中心とした取組を積極的に実施した。本校が主催して実施した活動内容は以下の通りである。

【サイエンスチャレンジ】

- ・洛北数学探究チャレンジ（Zoomを利用）
- ・Road to OLYMPIAD 交流会（Zoomを利用）
- ・パスタブリッジコンテスト（Zoomを利用）
- ・ラグランジュの会（Zoomを利用）月1回程度実施

【課題探究】

- ・課題探究Ⅱ生徒研究発表会（ポスターセッション形式）

【教員交流】

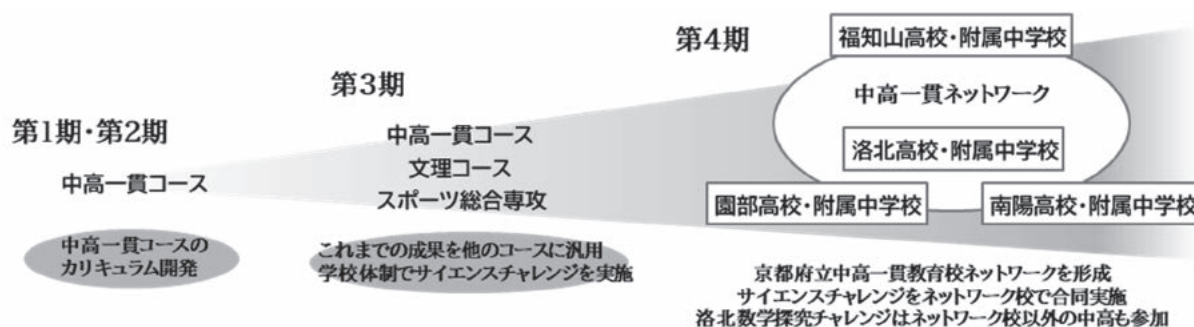
- ・企画や授業内容の交流（Slackを利用）
- ・中高一貫ネットワーク会議
- ・「洛北 Step Up Matrix」授業公開（Zoomを利用）

4期5年間の取組のまとめ

京都府立園部高校、福知山高校、南陽高校及び本校を加えた4校の中高一貫ネットワークとして、「サイエンスチャレンジ」など生徒の探究スキルを育成する取組や教員の交流を企画し本校主導で実施することができた。令和2年度からは、新たに環境教育を発展させるネットワークとして、総合地球環境学研究所と本校に加え、京都府立北稜高校、宮崎県立宮崎西高校、宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校、秋田県立能代高校で生徒の課題探究や教員実践の交流も行っている。

今年度は、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業を中高一貫ネットワーク校をはじめ、オンラインで公開し授業案をホームページに掲載することができた。他校に向けた情報交換会や研修を行い、「洛北 Step Up Matrix」の活用事例についても紹介した。

今後は、京都府内の中高が保有する人的・物的資源を共同利用しながら科学教育を発展させていくための場としての連携ネットワークを構築させていくことが重要である。



V 実施の効果とその評価

1 洛北 SSH 自己評価シートによる調査の実施

仮説

生徒が「洛北 SSH 自己評価シート」を用いて自己評価することで、現時点での到達点や成長を認識し、「洛北 Step Up Matrix」にあるスキル・ステップを意識して取組に臨むことができる。また、継続してデータ収集することで SSH 事業における生徒の各能力の変化と事業内容との関係を捉えることができる。

昨年度の課題

卒業時の「洛北 Step Up Matrix」到達度を卒業年度（R1、R2）ごとに比較した時、サイエンス科・文理コースともにほとんどの項目で R2 年度卒業生の値が高くなったが、サイエンス科「表現・発表」及び文理コース「表現・発表」「調査・実験計画」のみ R1 年度と同値であった。サイエンス科「表現・発表」においては新型コロナウイルス感染症による課題研究発表会の中止が大きく影響したと考える。

研究内容・方法・検証

第 4 期では各学年の 4 月にサイエンス科（旧中高一貫コース）、普通科文理コースおよび附属中学校の生徒を対象に、「洛北 SSH 自己評価シート」による調査を行った。今年度についてはスポーツ総合専攻も加え全校生徒を対象に実施し、3 年は例年同様 10 月にも実施し卒業時のデータとした。調査 1 は「洛北 Step Up Matrix」各項目うち、自身がどの Step まで到達しているかを回答するもので最大は 6、最小は 0 となる。調査 2 は SSH 事業を通して身に付いた能力（14 項目）を 4 段階（3：とても身に付いた 2：身に付いた 1：あまり身に付かなかった 0：全く身に付かなかった）で回答するものである。また、昨年度途中に「洛北 Step Up Matrix」を改良したため、今年度より改定版を使用した。

実施の効果とその評価

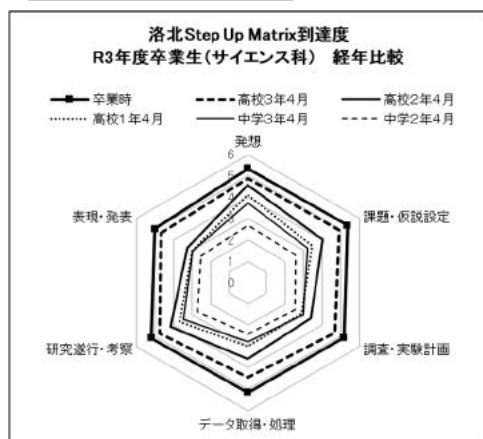


図 1 調査 1 サイエンス科

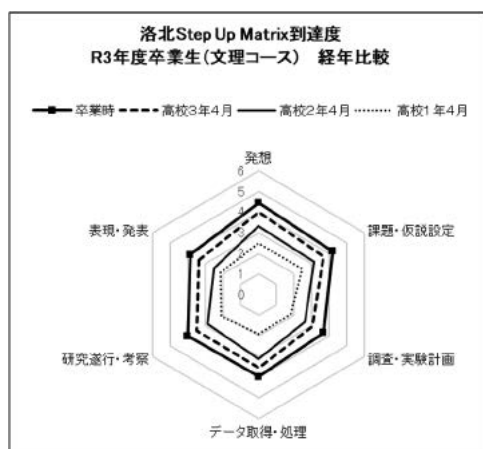


図 2 調査 1 普通科文理コース

調査 1「洛北 Step Up Matrix」の到達度において（図 1、2）、主対象であるサイエンス科だけでなく、文理コースともに入学以降卒業時まで取組を重ねることで順調に各項目が伸びていることが明らかになった。さらにサイエンス科生徒については、高校 2 年と高校 3 年と比較すると各項目に顕著な伸びが見られ、6 年間の中高一貫の課題研究プログラムに取り組んだ経験が自信につながり、評価として表れた。6 項目の Step の平均値 5.2 は、「V 4 卒業生の大学指導教員による外部評価の実施」に示した大学指導教員が高校段階で望ましいとしている Step（平均値 4.2）を大きく超えていた。また、一昨年度中止になった課題研究発表会を昨年はオンラインで実施できたことで、高校 3 年 4 月に「表現・発表」が大きく伸びた。R2 年度卒業生と比較しても 0.1 ポイント高い値になったことで、昨年度の課題も解消した。普通科文理コースの生徒についても、「発想」の項目をはじめ学年が上がるごとに高くなっており、「サイエンスチャレンジ」「サタデープロジェクト」での取組や全教科体制で「洛北 Step Up Matrix」を意識して授業研究に取り組んだことが結果に表れた。

調査 2「身についた能力（14 項目）」においてサイエンス科の生徒は、卒業時全ての力がバランスよく身についた（図 3）。さらに大学指導教員が高校生の段階に育成してほしいと考える「探究心」が高いレベルで育成できていることがわかった。高校 1 年の値が中学 3 年より低い項目が多い点が気になるが、これは生徒のメタ認知が進み、自己を冷静に判断できるようになった表れであると考えられる。文理コースの生徒は入学時から各項目で、ばらつきの少ない傾向がみられた（図 4）。生徒自身の自己評価では、3 年間本校で学ぶことで、14 項目の力がついたと実感できている。調査 1 と同様「サイエンスチャレンジ」「サタデープロジェクト」での取組や全教科体制で「洛北 Step Up Matrix」を意識して授業研究に取り組んだことが結果に表れた。

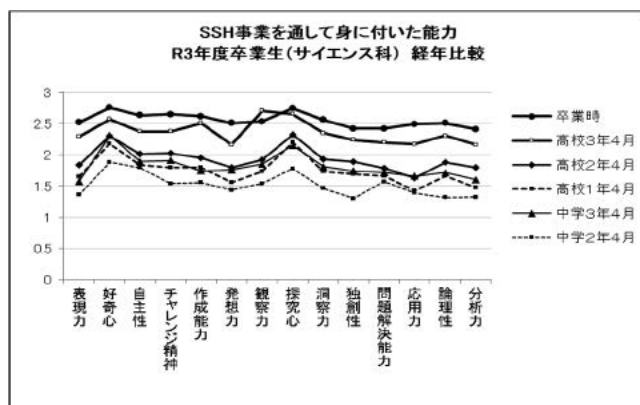


図3 調査2 サイエンス科

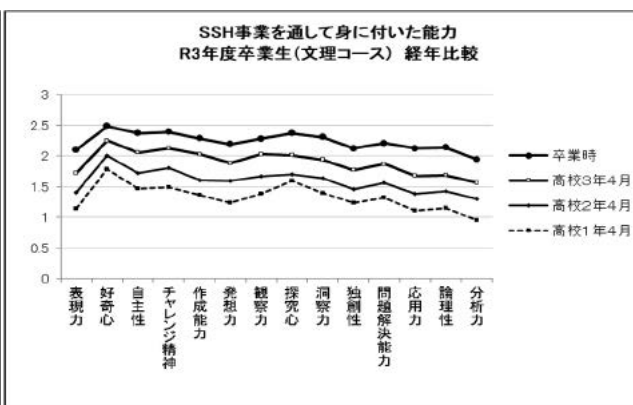


図4 調査2 普通科文理コース

5年間の取組のまとめ

第4期では入学時、生徒に一人一枚「洛北SSH自己評価シート」を与え、生徒は毎年4月に自己評価し、高校3年10月にも卒業時の自己評価をすることで、各時点での到達点や成長を認識することができた。加えて授業やサイエンスチャレンジなどの各取組においても教員が「洛北Step Up Matrix」上のねらいを示しており、生徒はスキル・ステップを意識しながら取組に臨むことができた。これらのことから一つの仮説は十分に我々のねらいどおりになったと考えられる。

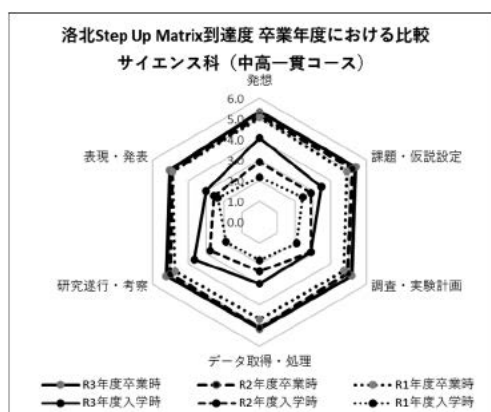


図5 サイエンス科

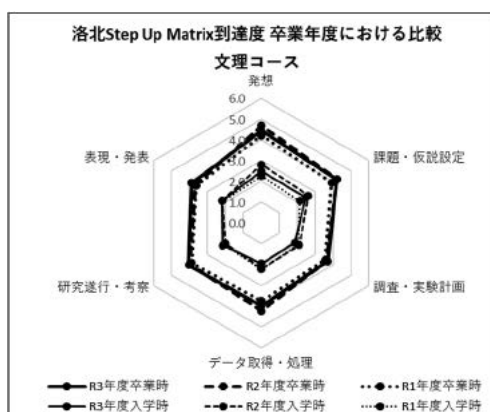


図6 普通科文理コース

一方、生徒の変容に目を向けると、サイエンス科では入学時にはR1年度卒業生からR3年度卒業生まで卒業年度ごとにばらつきがみられるが卒業時には3学年とも同程度まで大きく成長している(図5)。文理コースは入学時から卒業年度ごとのばらつきが少ない。卒業時の到達

度は主対象であるサイエンス科と比較するとやや低い値であるが伸びていることがわかった(図6)。サイエンス科、文理コースともに「洛北Step Up Matrix」に基づく5年間の取組は生徒の成長に大きく寄与したといえる。

また、SSH事業を通して身につけた能力を第3期と第4期で比較すると第4期の方がすべての項目で高い値を示した(図7、図8)。さらに第3期の課題であった「発想力」「観察力」「独創性」の低さも改善された。サイエンス科では課題研究を第3期の内容で実施したH29年度卒業生と、移行期のH30年度卒業生、第4期の内容で実施したR1～3年度卒業生の間で事業内容による変化が結果となって表れた(図7)。これらの結果から第4期の「洛北Step Up Matrix」を用いた取組は開発目的である科学技術人材の育成に効果を発揮したと言える。

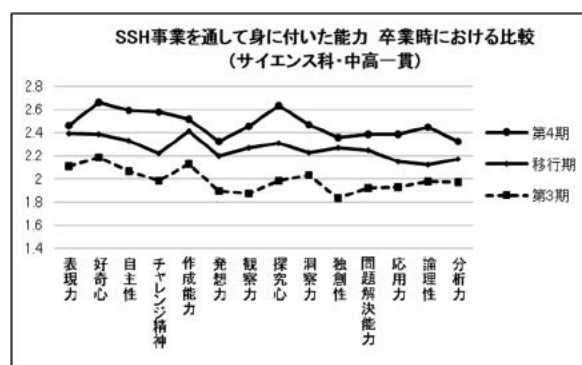


図7 サイエンス科(旧中高一貫コース)

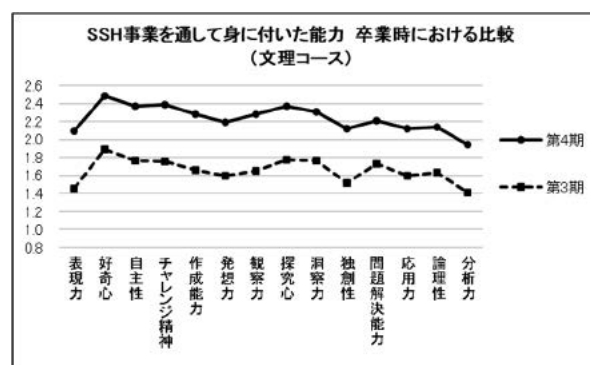


図8 普通科文理コース

2 生徒アンケートの実施

仮説

3年生の10月にSSH事業に関するまとめのアンケートを実施することで、生徒のSSH事業に対する評価を把握し、次年度への課題を見出すことができる。

研究内容・方法

サイエンス科（中高一貫）、普通科文理コースの生徒を対象に①SSH事業が文理選択・進路選択に影響を与えたか、②SSH事業全体を通して良かった点・改善が必要な点をアンケート形式で調査した。①はA：大変影響を与えた、B：影響を与えた、C：あまり影響を与えなかった、D：全く影響を与えなかった、から選択、②は記述式とした。

昨年度の課題

記述項目で文理コースの生徒から、希望制の「サイエンスチャレンジ」や「サタデープロジェクト」はレベルが高い印象があり申し込みハードルを感じる、単発の内容が多いので長期の内容も含めてほしいという要望があった。

検証・実施の効果とその評価・5年間の取組のまとめ

①SSH事業が文理選択・進路選択に与えた影響を図1に示す。A：大変影響を与えた、B：影響を与えた、の割合はサイエンス科では、令和2年度3年生と比較して文理選択・進路選択ともに減少した。文理コースでは、文理選択は減少、進路選択は変化なしだった。現3年生は高校1年2月頃から新型コロナウイルス感染症の影響で以降多くの事業で活動が制限された。生徒アンケートでは新型コロナウイルス感染症に触れている記述はなかったが、事業の頻度が少ないとの指摘が複数あり、生徒の進路選択に影響を与える機会が減少したといえる。また、文理選択については本校がSSH校であることを理由に進学してくる生徒が多いことから、入学時点で文理選択をすでに決めている場合が多いことも要因であると考えられる。

②SSH事業全体を通して良かった点・改善が必要な点を記述した生徒の割合を示したものが表1である。

サイエンス科では3年間通じて第4期のプログラムを経験した令和元年度3年生（R1）以降、高止まりの安定した評価を得ている。6年間を振り返り、中学校で多くの特別講義や校外学習の機会を得られたこと、高校で研究活動に主体的に取り組めたことを良かった点に挙げる生徒が多かった。さらに文系の生徒から文理関係なく様々な観点から物事を見る力がついたという感想が複数挙げられた。

一方、文理コースでは良かった点がやや低い値となった。新型コロナウイルス感染症の影響で多くの事業で活動が制限された。とりわけ文理コースの生徒が課題研究を体験できる夏期研究室体験研修が実施できなかったことがアンケートの結果につながったと考えられる。昨年度の課題であったサイエンスチャレンジへのハードルの高さ、長期の内容も含めるなどは、サイエンスチャレンジへの参加数の増加、3回連続シリーズ化した「キッチンサイエンス」を実施したことで生徒の要望にも応えることができた。5年間継続的に生徒アンケートを実施することで生徒の意見をくみ取りながら事業改善することができた。

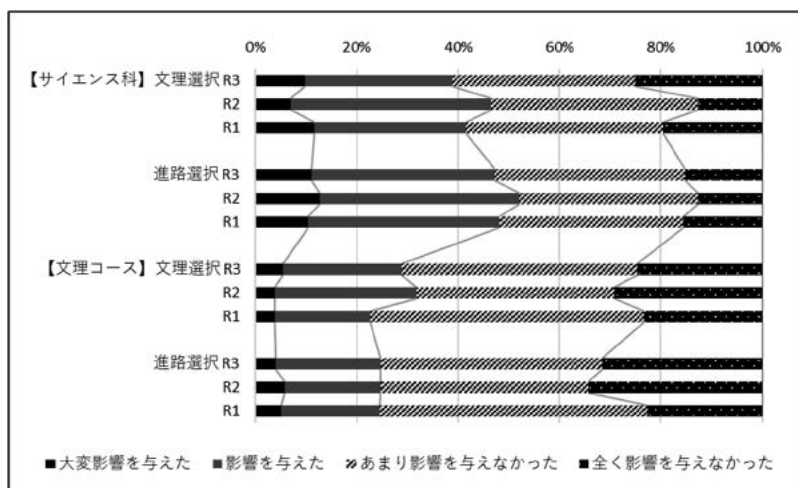


図1 SSH事業が文理選択・進路選択に与えた影響

表1 SSH事業全体について記述回答した生徒の割合

		R3	R2	R1	H30	H29
サイエンス科	良かった点	79.2%	81.7%	81.8%	69.2%	51.3%
	改善が必要な点	41.7%	42.3%	48.1%	38.5%	42.3%
文理コース	良かった点	59.6%	64.9%	62.0%	59.6%	20.6%
	改善が必要な点	36.3%	36.4%	18.4%	23.1%	18.1%

3 卒業生追跡調査の実施

仮説

卒業生の追跡調査を行うことで、SSH 事業が大学進学以降の活動にどのような影響を与えたか知ることができる。また、継続的に実施することで指定期における事業内容と卒業生に与える影響を評価し、事業改善につなげることができる。

研究内容・方法

本校はこれまで SSH 事業の主対象であった中高一貫コースの 1 期生から 5 期生を対象に、卒業生が大学院に在籍する時期に定期的にアンケートを実施し、SSH 事業の効果、成果を検証してきた。今回は 6 期生から 8 期生に郵送と Google Forms でアンケートを実施し、回答がなかった場合は電話調査を行った。さらに 1 期生から 5 期生にも同様のアンケートを実施したが、こちらは主に研究者としての業績や大学教員の評価協力者を募ることを目的としたため電話調査は行わなかった。

(1) アンケートの対象

1 期生（平成 21 年度卒、社会人）76 名、2 期生（平成 22 年度卒、社会人）78 名、3 期生（平成 23 年度卒、社会人）81 名、4 期生（平成 24 年度卒、現役進学の場合 D3）77 名、5 期生（平成 25 年度卒、同 D2）72 名、6 期生（平成 26 年度卒、同 D1）81 名、7 期生（平成 27 年度卒、同 M2）78 名、8 期生（平成 28 年度卒、同 M1）78 名。合計 621 名の卒業生を対象にアンケートを実施し、312 名から回答を得た（表 1）。

(2) 実施方法

アンケートは 6 月に依頼文、返信用の封筒を同封し、同窓会の協力も得て卒業時の住所に郵送した。Web でも回答できるよう Google Forms を作成した。学校ホームページに卒業生向けのお知らせを掲載し回答入力フォームにリンクを張った。郵送の依頼文には回答入力フォームの QR コードを載せ、回答し易いよう配慮した。また、6～8 期生については本校教員（7 期生）や卒業時の担任の協力を得て SNS でも回答協力を依頼した。返信のなかった卒業生（49 名）には電話連絡を実施し、大学卒業後の進路について聞き取った。

(3) アンケートの内容

アンケートの内容は次のとおり。①中学校入学期②氏名③性別④メールアドレス⑤大学進学の際の分野⑥最終学歴⑦大学院に進学した場合は大学名/研究科/専攻/研究分野、日本学術振興会の特別研究員・博士課程教育リーディングプログラム・卓越大学院プログラム・競争的資金等の採用、学会等での受賞歴、現在の所属⑧就労（職業）⑨6 年間の SSH 事業で身についた力⑩進路選択に SSH 事業が与えた影響⑪SSH 事業があなたに与えた影響⑫自身の大学指導教員による評価協力の可否、以上 12 項目を調査した。

	回答人数	卒業人数
1期生	20(11)	76
2期生	18(9)	78
3期生	18(12)	81
4期生	19(12)	77
5期生	19(13)	72
6期生	73(37)	81
7期生	68(38)	78
8期生	77(34)	78

表 1 今回のアンケート回答数
() 女子

検証・実施の効果とその評価・5 年間の取組のまとめ

6～8 期生の理系大学院への進学率は平均 47% で過去調査における卒業生平均 35% と比較して高い値となった（表 2）。全国的に大学院進学率が低下していく中（文部科学省学校基本調査大学院研究科進学率 2014 年 3 月 10.8%→2019 年 3 月 10.3%）、本校ではその約 4 倍の進学率を維持しながら上昇していることがわかった。

表 2 卒業生アンケート 回答結果 太字は今回実施分

入学期	調査時期	回答人数/卒業人数 (回答率)	①理系大学院(6 年制医歯薬獣 大学含む)進学者数	①+学部卒理系 就職者数
1 期生	平成 28 年 10 月	76 名/76 名(100%)	22 名(28%)	36 名(47%)
2 期生	平成 28 年 10 月	64 名/78 名(82%)	19 名(30%)	38 名(59%)
3 期生	平成 28 年 10 月	72 名/81 名(89%)	30 名(42%)	44 名(61%)
4 期生	平成 30 年 10 月	66 名/77 名(86%)	26 名(39%)	42 名(64%)
5 期生	平成 30 年 10 月	65 名/72 名(90%)	24 名(37%)	30 名(46%)
6 期生	令和 3 年 6 月	73 名/81 名(90%)	37 名(51%)	48 名(66%)
7 期生	令和 3 年 6 月	68 名/78 名(87%)	33 名(49%)	43 名(63%)
8 期生	令和 3 年 6 月	77 名/78 名(99%)	32 名(42%)	43 名(59%)

さらに、SSH 事業第 3 期以前の取組対象者である 1～6 期生のアンケート回答者の 167 名のうち、理系の博士課程進学者は、17 名（10%）である。全国の大学進学者のうち、博士課程進学率は 3%（文部科学省学校基本調査平成 26 年）であり、本校の博士課程進学率は高い。また、この 17 名のうち女子が 11 名と多いことが特徴である。さらに、17 名のうち 9 名は日本学術振興会特別研究員に採用され、全国の採用率 20% と比べて非常に高い（53%）。また、女子の博士課程進学者 11 名の中で日本学術振興会特別研究員に採用されたのは 5

名であり、日本学術振興会特別研究員の女子採用率（20%）と比べて非常に高い（56%）。これらのことから、本校 SSH 事業を経験した卒業生が、将来の学術研究を担う若手研究者として評価され、また、女性研究者が活躍していることが明らかとなった。

一方、SSH 指定期と身についた能力の関係に目を向けると、これまでの調査から第1期・第2期（1～5期生）では「発想力」や「独創性」に課題があった（図1、2）。今回、第3期事業を高校3年間実施した6～8期生の調査でも、各項目のばらつきは少なくなったものの「発想力」と「独創性」に課題が見られた（図3）。第1期・第2期では高大連携の課題研究プログラムを行い、第3期では他教科とも協力し、充実した高大連携の活用と継続的な探究活動を行った。現在の第4期では「洛北 Step Up Matrix」を用いた全教科での取組によってこれらの課題は解消している（V1 洛北 SSH 自己評価シートによる調査の実施参照）。

SSH 事業を通して身についた能力の調査を開始したのは8期生が高校3年の時である。この時と今回のアンケート結果を比較すると卒業後5年経過した今回のほうが「発想力」と「独創性」を除いて高くなった（図4）。特に理系分野に進学した卒業生の値が高いことが特徴である。大学で研究を進める中で周囲との比較から高校時代に身についた力を客観的に評価できるようになったと考える。以下に質問⑩SSH事業があなたに与えた影響についての記述を紹介する。「大学進学後他の学生と自身を比較することで、⑨で回答した内容について強く「能力が身についている」と実感する機会は多かった。座学だけではない、様々な面での能力のベースを形成する機会を与えてくれたと思う。」「目の前の課題に対して真摯に取り組み、他者に発信できるまでに自分なりの考察を積み重ねる、という態度が SSH を通して身についたと思う。勉強だけでなく、普段の何気ない疑問についても納得いくまで考え抜く力が自然と育った。」「特に大学の研究室訪問による研究では、大学という場所がどのようなところかを知り、憧れをもつきっかけとなった。研究によって知識を深め、真実を探究するだけでなく、社会に貢献しているところを自分自身で体験できたことが現在大学院に進学し DC1 として研究に励んでいることに繋がったのではないかと思います。」等、SSH 事業の成果を実感する記述が多く見られた。

事業の評価と改善のため実施している本校独自の卒業生追跡調査は、回収率が9割に達し、きわめて有用である。第4期の取組を経験した生徒についても同様に追跡調査を行うことが SSH 事業全体の評価につながると思われる。

中高一貫	卒業年	中1	中2	中3	高1	高2	高3	2021現在
1期生	H22.3	第1期						社会人
2期生	H23.3							社会人
3期生	H24.3							社会人
4期生	H25.3		第2期					D3
5期生	H26.3							D2
6期生	H27.3							D1
7期生	H28.3			第3期				M2
8期生	H29.3							M1

図1 SSH 指定期と卒業生在籍時の関係

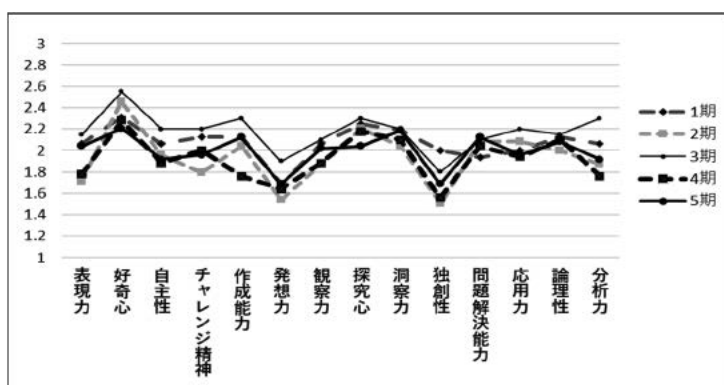


図2 SSH 事業を通して身についた能力（1～5期生）過去の調査より

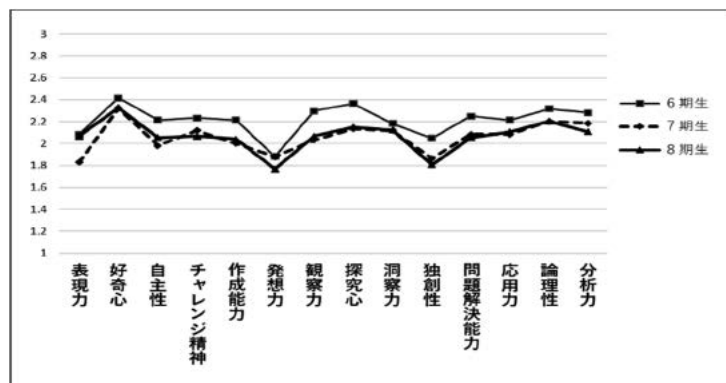


図3 SSH 事業を通して身についた能力（6～8期生）今回の調査より

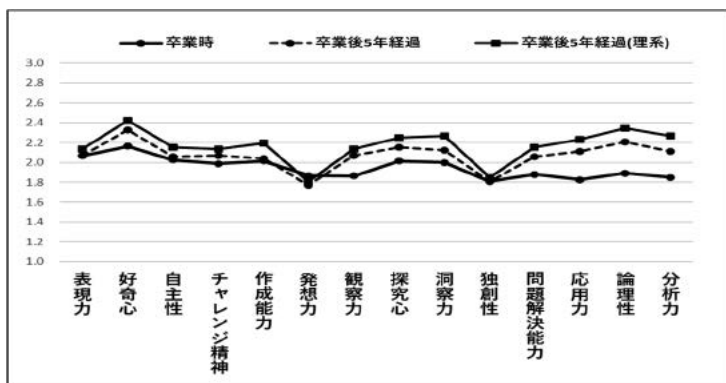


図4 8期生における SSH 事業を通して身についた能力の変化

4 卒業生の大学指導教員による外部評価の実施

仮説

科学技術人材育成の観点で考えたとき、高等学校における取組の成果は、卒業後の進学先における活動に反映されるはずである。卒業生の進学先における活動や研究について、大学指導教員による外部評価を行うことでSSH事業の客観的な評価を得ることができるとともに、大学の求める学生像を把握することもできる。

前回の課題

前回（平成30年実施）は卒業生協力数6、うち指導教員回答数3とデータが少なく、本校卒業生の特徴を把握するには卒業生協力者を増やすことが課題であった。卒業生アンケートの文言を協力し易い表現に変えるなど工夫が求められる。

研究内容・方法・検証

前述「V3 卒業生追跡調査」の際に、「本校SSH事業の評価に係る大学教員アンケート」の協力依頼を行ったところ、卒業生51名から協力の申し出があった。彼らの在籍した大学・大学院の指導教員を対象に本アンケートを実施したところ、31名の大学教員から回答があった。前回の課題を踏まえ卒業生追跡調査の依頼文と大学教員への依頼文は丁寧に作成し且つ文系卒業生・文系大学教員の協力も得やすいよう配慮した。

番号	質問項目
①	プレゼンテーション能力が高い。(表現力)
②	未知の事柄への興味がある。(好奇心)
③	自分から取り組もうとする姿勢が見られる。(自主性)
④	挑戦しようとする姿勢が見られる(チャレンジ精神)
⑤	文章やレポートを作成する能力が高い。(作成能力)
⑥	アイデアを思いつく能力が高い。(発想力)
⑦	観察から気づく能力が高い。(観察力)
⑧	真実を探って明らかにしたい気持ち強い。(探究心)
⑨	物事を深く考える力がある。(洞察力)
⑩	独自なものを作り出そうとする姿勢が見られる。(独創性)
⑪	問題解決能力が高い。(問題解決能力)
⑫	学んだことを応用する能力が高い。(応用力)
⑬	論理的に考える力がある。(論理性)
⑭	科学的に分析し処理する能力が高い。(分析力)
⑮	英語による表現力が高い。(国際性)

図1 質問1の調査項目

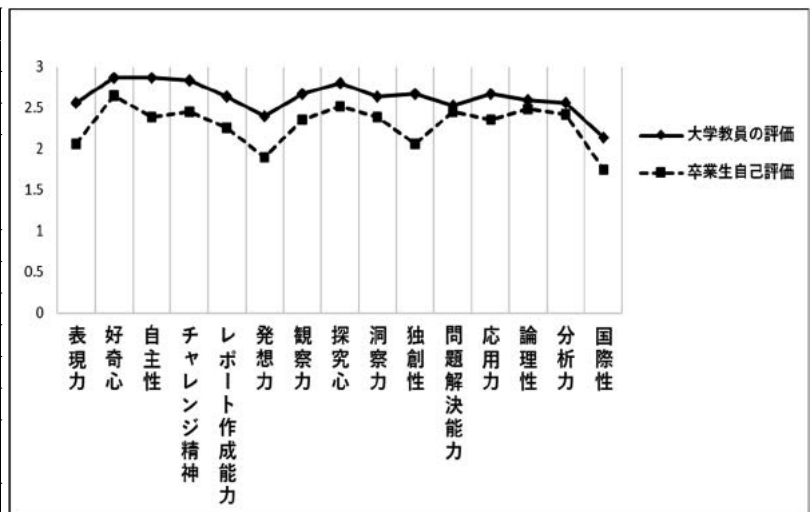


図2 身についた能力における大学教員の評価と卒業生自己評価

質問1では本校の卒業生が他の学生と比べてどうであるか（3：あてはまる 2：ややあてはまる 1：あてはまらない）を15項目（図1）について調査した（図2）。大学教員からの他者評価は当該卒業生の自己評価と比較してすべての項目で高く、特に②好奇心・③自主性・④チャレンジ精神・⑧探究心の項目で高い評価を得た。「V3 卒業生追跡調査」で課題だった独創性についても、大学教員の評価では高い値を示した。

質問2では大学入学以前に培われたと感じる力とその事例を調査したところ（図3）、質問1で高評価の②好奇心・③自主性・④チャレンジ精神・⑧探究心の項目で高い値を示した。これらの力が育成されたことは、

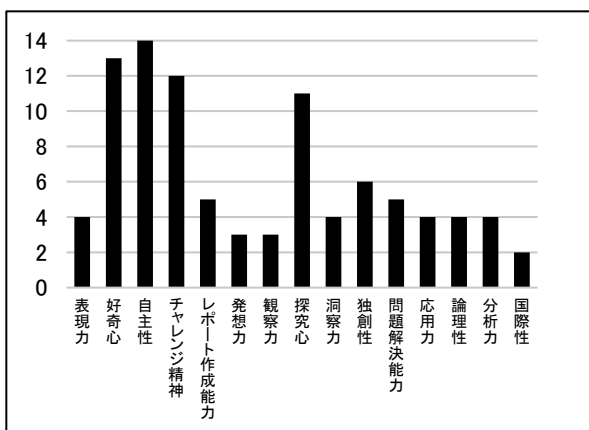


図3 大学入学以前に培われたと感じる力

中高一貫6年間のSSH事業の成果であるといえる。また、「②③④⑩このあたりは、テクニカルなものではないので、一朝一夕で身につくものではないと考えている。その辺りは、高等学校までの継続した学びが活かされていたように思う。」「自主性、好奇心、問題解決能力、応用力は特に強みで、大学以前からの過ごし方で培ったものだと感じる。」「未知なものへの興味、探究心、それを実行する意欲が特に秀でている。」「研究室配属は4回生からであり、それ以前の1、2回生のことは分からないが、平均的な京大生よりもよく考える学生だと思っていた。とくに、研究結果について、さらに深く探究する姿勢が印象的だった。こういう学生はあまりいない。」といった評価も得た。

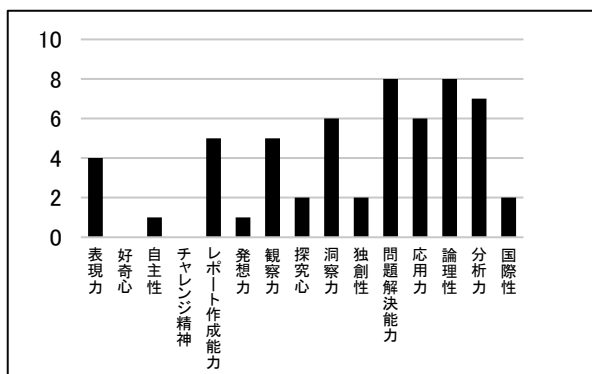


図4 大学研究室で身についたと感じる力

の優勝を目指して取り組んでいたが、その過程で、問題解決能力や論理的思考力が高まったと思う」等の回答を得た。

質問4ではSSH校出身の学生についての印象を調査したところ、「大学入学時点ですでに「勉強」だけでなく「研究」に対する意識が高い」「将来は研究者になりたいという意欲とプライドが明らかに高いことがわかる。」「自主性と探究心が高い学生が多いように感じる。」「基礎的な能力が高いように感じる」「科学的な事柄に興味があり積極的に課題に取り組む傾向にある」「他人と異なる事への挑戦のハードルが低いように感じる。」「好奇心、探究心の深さ、考える力、意欲を感じる。」「知的好奇心が旺盛でチャレンジ精神が高い」「専門的な話や議論でも理解する速さは他の学生よりも高い。一方で、SSH校出身だからとは一概には言えないが、変なこだわりやプライドが少し高いように感じる。」「SSH出身の学生と接したのは1人のみのため、個人の特徴かSSHの教育かということでは判断しにくい」等の回答を得た。

質問5では全国のSSH校に対してどのような力を育むことを期待するか調査した。「好奇心・自主性・探究心の向上など、大学で主体的に学問に取り組むための下地作り」「チャレンジ精神と探究心」「好奇心と興味、発想の柔軟性、聞く力、健全な精神、努力の持続力、自然・科学に対する謙虚な姿勢、第三者の立場になって客観的に考える力、他人の考えに惑わされない心」「技術的な欠陥は（プレゼン、ライティング、ロジカルシンキングあたり）、後からでも修復可能。一方で、好奇心や自主性の醸成には、中高生時代を中心に育って来た環境が大切だと思う。また、何をするにしても独創性が、極めて重要なのでラテラルシンキングを否定しない教育が独創性を育てるために大切だと感じる。」等の回答を得た。

質問6では本校の設定した「洛北 Step Up Matrix」において高校生でどのStepに到達していることが望ましいと考えるか調査した。図5のような結果となりStepの平均値4.2を得た。このことから、本校の設定した

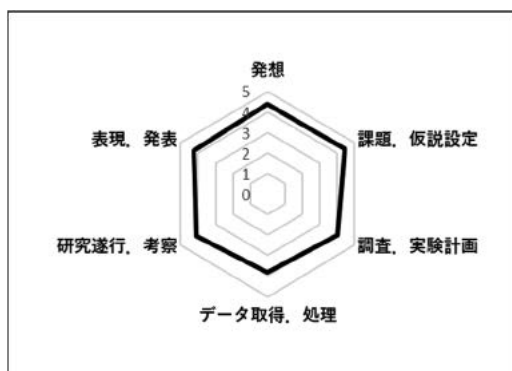


図5 高校段階で到達して欲しいStep

「洛北 Step Up Matrix (Stepの最大値6)」は到達の目標として相応しい高さであると考えることができる。また、サイエンス科の生徒は中高一貫6年間の取組に参加したことで、卒業時には、大学教員が望ましいとしているStepをはるかに超えるStep (平均値5.2) まで到達している (V1 洛北SSH自己評価シートによる調査の実施参照)。一方、「洛北 Step Up Matrix」に表れていない非認知能力として、「探究心」「自発性」「謙虚さ」「倫理観」「粘り強さ」などを高校生の段階に育成してほしいという回答が得られた。

質問7、8では本校のSSH事業への協力の可否について調査した。

実施の効果とその評価

今回、SSH第1期～第3期に在学していた卒業生（中高一貫コース1～8期生）の協力を得て、本調査を実施した。本校卒業生は他校出身の学生と比較して、15項目すべてにおいて高い評価（平均値2.6）を得た。中でも大学入学以前に身についたと考えられる好奇心・自主性・チャレンジ精神・探究心の評価が高かったことは本校SSH事業の成果である。同時に大学教員は高校時代にテクニカルな能力は求めておらず、研究に対する意識の礎となる「好奇心」「自主性」「探究心」「謙虚さ」等を求めていることがわかった。第5期では「洛北 Step Up Matrix」による取組に加えて、主体的に探究する姿勢として「探究心」「自発性」「謙虚さ」「倫理観」「粘り強さ」などの非認知能力を育成する中高一貫の課題探究プログラムの実施と評価を行う予定である。

5 令和2年度卒業生進路状況

仮説

SSH 事業が、大学が高校生に求める学力の育成に大きく寄与しており、卒業生の進路に影響を与えている。

研究内容・方法

進路指導部の卒業生データを大学別や入試形態別に分析した。

検証とその評価

本校の SSH 事業は 18 年間にわたって続き、SSH 校として近隣にも広く知られているため、理系の学問を目指す生徒が集まりやすい。また、独自教科の展開や、サタデープロジェクトの実施、特別講義の開催などを通じて、科学の専門性に自然と親しむ環境が整っているため、卒業生の多くは理系選択である。

表 1 に示すとおり、令和 2 年度卒業生については、サイエンス科の 68%、普通科文理コースの 59%が理系を選択している。これは理系選択者の全国平均 32%(国立教育政策研究所「中学校・高等学校における理系選択に関する研究最終報告書」2013 年 3 月)と比較する

と相当に高い数値であり、これまで実施してきた SSH 事業が生徒の進路選択に大きく影響していることは明らかである。また、令和 2 年度のサイエンス科および普通科文理コース卒業生 228 名のうち、のべ 108 名が国公立大学に進学した。国公立大学進学者に占める理系選択生徒の割合は 70%に達しており、SSH 事業で理系への意欲を強く刺激された生徒が、独自教科等を通じて必要な学力を育み、志望する大学へと進学していくという道筋がはっきりと形成されていることが見て取れる。

国公立大学合格者のうち、総合型・学校推薦型選抜による合格者が多いのも本校の特徴である。表 2 は令和 2 年度卒業生の国公立大学における総合型・学校推薦型選抜合格者数を示したものであるが、最難関の一つである京都大学の特色入試に 5 名の合格者を出している。本校は同入試が開始された平成 28 年度から現在まで 6 年連続で理系学部の合格者を輩出しているが、令和 2 年度は普通科文理コースからも初めて合格者が出た。中高一貫であるサイエンス科で培ってきた多くの知見や研究のノウハウ、「洛北 Step Up Matrix」をもとにした授業デザインなどを普通科文理コースでの教育活動に取り入れた結果として、普通科においても京都大学特色入試での合格者を輩出したことは特筆すべきである。令和 2 年度は難関 10 大学に 37 名が合格したが、そのうち 8 名を総合型・学校推薦型選抜合格者が占めており、その割合は 21.6%である。難関 10 大学の募集人員に占める総合型・学校推薦型選抜の割合は 11.4%(文部科学省令和 3 年度入学者選抜・大学別募集人員表より)であり、本校の生徒が高い合格率を誇っていることは明らかである。これらの大学で実績として評価される、各種科学オリンピックや学会発表などで生徒が活躍しているのは、課題研究や特別講義の成果であり、大学が高校生に求める学力の育成について、SSH 事業が大きく寄与していることは自明であると考えられる。

近年、理系を選択する女子生徒の少なさが問題として挙げられることが多いが、本校は理系選択の女子生徒が多く、SSH 事業の効果と考えられる。表 3 のとおり、令和 2 年度卒業生をみると、サイエンス科のうち 63%、普通科文理コースのう

ち 46%の女子生徒が理系を選択している。国公立大学進学者も多く、その過半数は理系進学していることから、本校の SSH 関連の事業は、高度な科学研究を担う女性研究者の育成に大きく寄与していると言える。全国の状況をみると、女子生徒で理系進学をした割合は 29.7%であるが(令和 3 年度学校基本調査関係学科別大学入学状況より、その他をのぞき、工学、農学、保健、商船、理学を理系とした)、本校令和 2 年度卒業生で大学進学した女子生徒 88 名のうち 50%にあたる 44 名が理系であり、理系進学する女子の率が非常に高い。これはつまり、SSH 事業によって男女差なく理系への進学意欲が高められているという証拠である。

以上より、本校の SSH 事業が、理系を中心とした高度な学力の育成に大きく寄与し、卒業生の進路に大きく影響したことは明らかであると考えられる。

表 1 令和 2 年度卒業生の状況

学科・コース	生徒数	理系選択者	国公立大合格者数	
			合計	理系
サイエンス科	72	49(68%)	53	36(68%)
普通科文理	156	92(59%)	55	40(73%)

表 2 総合型・学校推薦型選抜合格者数

学科・コース	大学名	人数
サイエンス科	北海道大学	1
	帯広畜産大学	1
	東京工業大学	1
	京都大学	4
	京都府立医科大学	1
	大阪大学	1
	合計	9
文 理 通 科 ス	静岡大学	2
	滋賀県立大学	1
	京都大学	1
	京都府立大学	12
	広島大学	1
	鳥取大学	1
	合計	18

表 3 令和 2 年度卒業生女子生徒の状況

学科・コース	女子生徒数	理系選択者	国公立大合格者数	
			合計	理系
サイエンス科	40	25(63%)	30	19(63%)
普通科文理	67	31(46%)	18	11(61%)

6 教職員アンケートの実施

仮説

全教職員を対象とした SSH 事業アンケートを実施することで、SSH 事業に対して今一度深く考える機会が得られ、自己の教育活動を振り返るとともに教科内外の教員間で連携を深める契機とすることができる。

昨年度の課題

アンケート調査で「洛北 Step Up Matrix」が「PDCA サイクルを意識した授業改善に役立っている」「教科内あるいは教科間で議論しやすい環境を作っている」の値が低いことが課題であった（図 2）。

研究内容・方法

11 月に全教職員を対象としたアンケートを実施した（回収率 97.4%）。質問内容は以下のとおり（図 1、図 2）。併せて「洛北 Step Up Matrix」の発想に関わる 4 つの力（好奇心、探究心、問題発見力、観察力）を育成するために、今年度新たに取り組んだ事例を記述方式で調査した。

検証・実施の効果とその評価・5 年間のまとめ

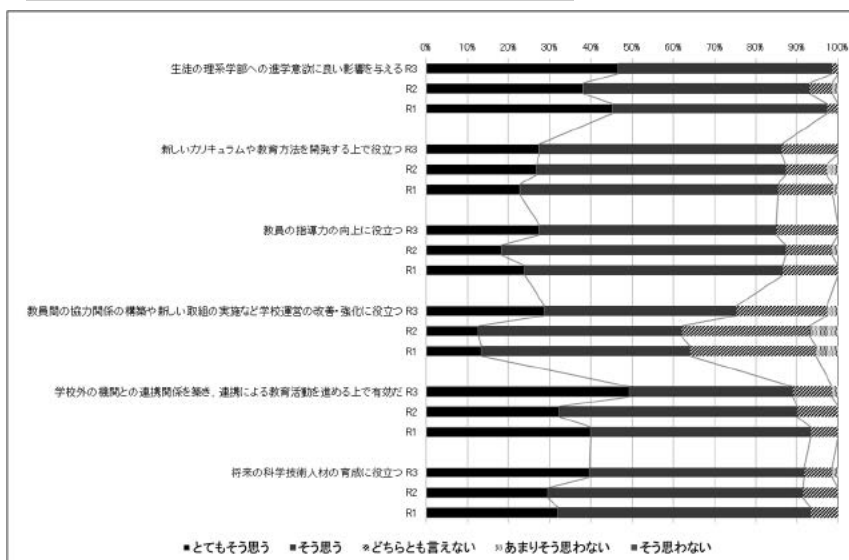


図 1 SSHの取組が与える影響

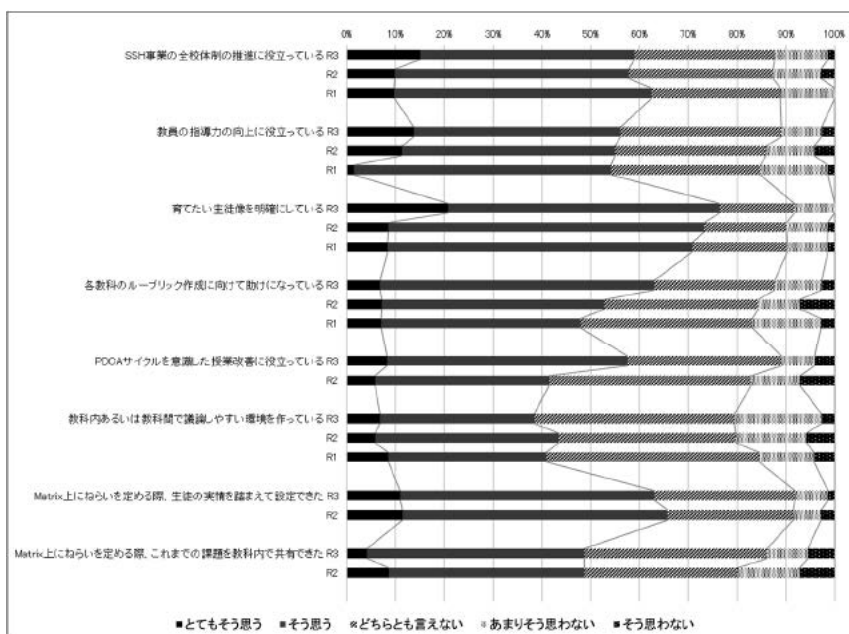


図 2 洛北 Step Up Matrix について

3 年間のアンケート結果を左に示す（図 1、2）。昨年度の課題であった「PDCA サイクルを意識した授業改善に役立っている」の値は「とても思う」「そう思う」が 15%以上増加し改善が見られた（図 2）。RSSP 会議や職員会議の場で PDCA サイクルを循環させることの重要性を示したこと、年度当初に本校すべての授業において「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定め、年度末にはねらいの達成度をループリック等を用いて評価し省察を行い改善につなげるサイクルが 5 年間で定着したことが結果として表れた。

一方「教科内あるいは教科間で議論しやすい環境を作っている」の値はやや減少した（図 2）。個人の取組は PDCA サイクルの構築によりステップアップしたが、他者を巻き込んだ取組にはなにくかったと考える。これを解消する手立てとして各教員から出された取組事例を職員会議で共有した。また、今年度「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを定めた授業をオンラインで全国に公開し、授業案をホームページに公開した。他校に向けた情報交換会や研修会を行い「洛北 Step Up Matrix」の活用事例についても紹介するなど、校内だけでなくとどまらず校外に向けて発信することで教科内、教科外の連携を深める取組が実施できた。

VI SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

- ・全校体制に向けてより一層努力し、一部の教員に負担が集中しないよう、引き続き組織的に取り組んでいくことが望まれる。
- ・課題研究において構築した「洛北 Step Up Matrix」に基づく目標設定やルーブリックを用いた評価等のPDCAサイクルの仕組みを、通常の教科・科目においても確立していくことが望まれる。

● 授業・課題研究・正課外活動のあらゆる場面で「洛北 Step Up Matrix」に基づくカリキュラム・マネジメントを全教員で実践



- 全ての科目（193科目）で「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定め、年度末に評価・検証
- 「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた公開授業を校内向けに10講座・全国の高校に向けて10講座実施
- 理科・数学だけでなく全ての教科で汎用できるように「洛北 Step Up Matrix」を改良

- ・科学技術・理数系のコンテンツに生徒が積極的に参加し成果をあげるなど、活発に活動しており評価できる。課外講座「洛北サイエンスチャレンジ」の取組を文理コースにも広げ、学年やコースの枠を越え多くの生徒が参加できるようにしたことも評価できる。今後も生徒の創造性や自主性の更なる育成が望まれる。

● サイエンスチャレンジ・サタデープロジェクトで自主性・創造性を育成

- 申込生徒数が278名（2017年）から574名（2021年）と2倍に。講座数も18講座から27講座に増加

● 生徒が主体的に科学オリンピック・各種コンテストに参加

- 第10回科学の甲子園全国大会において総合優勝。今年度も科学の甲子園京都府代表に決定

- ・課題研究の充実と先進的な理数系教育の実現に向け、外部人材の活用や教員の指導力向上のための取組について更なる工夫が望まれる。

● 課題研究の充実・先進的な理数系教育の充実に向けた教員の指導力向上

- 環境分野での総合地球環境学研究所との共創で作り上げた教材集「生活圏を学ぶアプローチ」を出版
- 本校、教諭2名による数研出版社「理数探究基礎」教科書の執筆
- 京都府高等学校理科教育研究会連絡協議会主催の実験・実習講座で本校教員が講師を担当

● 外部人材の活用

- 総合地球環境学研究所や京都大学総合博物館と教育プログラムを開発
- 大学・研究機関による課題研究の評価・卒業生の指導教員によるアンケート調査に基づく取組の評価

- ・研究成果物として、開発した評価ルーブリックや授業実践集の一部を公開しており評価できる。今後もより多くの教材等を、他校も活用しやすい形で公開していくことが望まれる。

● 開発した教材等の他校への普及

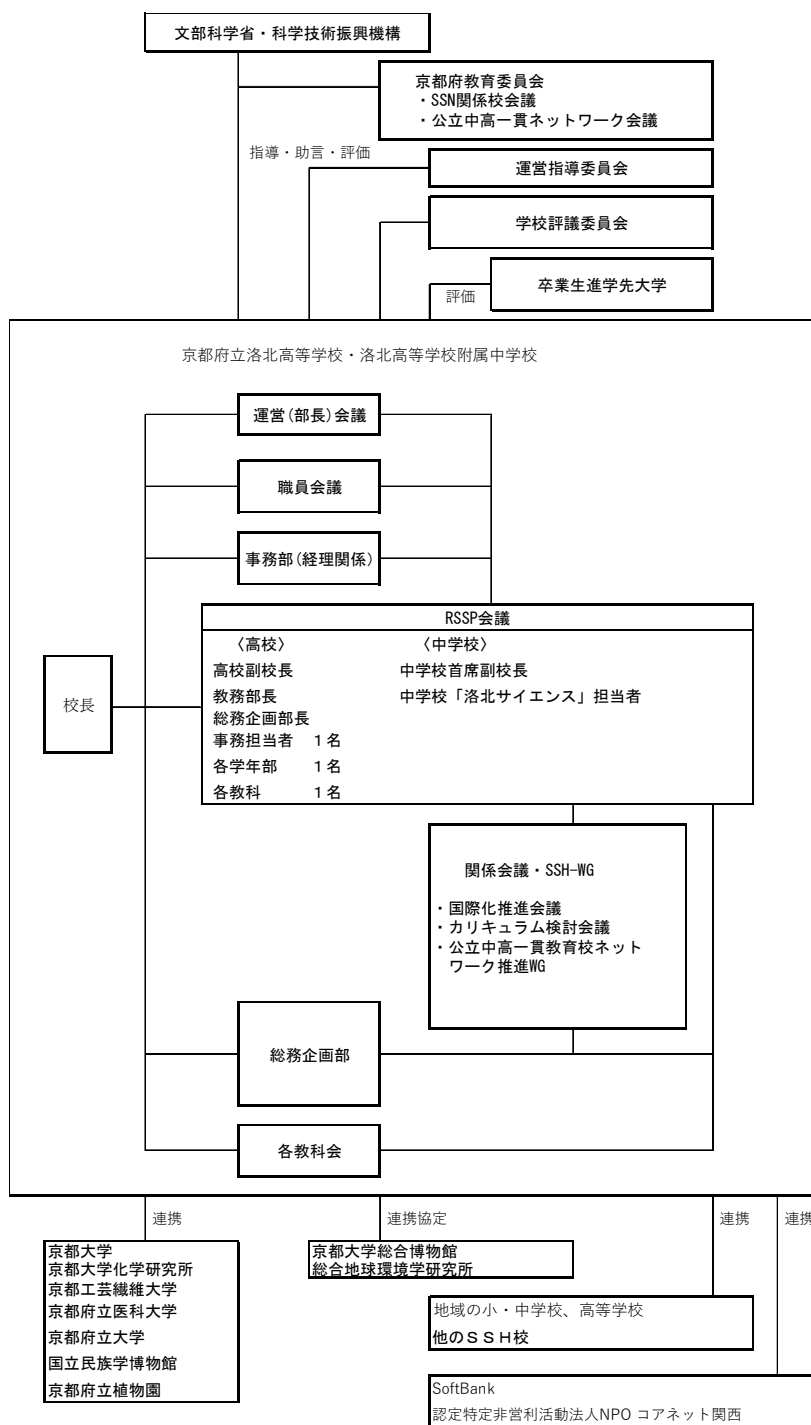
- 全国の高校に向け、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた公開授業を実施（全国から88名の参加）
- 課題探究Ⅱ研究報告発表会における情報交換会の実施（毎年度）
- みやびサイエンスフェスタ3校合同発表会での本校SSH事業の成果発表
- 「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業の授業案を公開
- 数学科による「課題研究に向けた課題発見能力育成事例集」などの教材を公開

VII 校内における SSH の組織的推進体制

学校全体で組織的に SSH 事業を推進するため、教科の枠を超えたプロジェクトチーム（洛北スーパーサイエンスプロジェクト、略称 RSSP）を平成 24 年度に設立し、平成 28 年度から新たに総務企画部を設置した。この RSSP 会議は、事業の進捗状況を把握し、事業内容の精査、研究計画の妥当性を検証し、事業を推進するとともに、事業の成果について評価検証を行うものである。総務企画部は SSH 事業を円滑に進めるため、大学や企業等の外部機関、スーパーサイエンスネットワーク京都（SSN）校および府立中高一貫教育校を含む他校との連絡調整などの連携を図り、事業全体の計画および実施にあたっている。また、校内では主管分掌として教科間の連携を行っている。各事業の実施にあたっては、各教科会議で検討の上、実施し、経理等の事務処理体制については、プロジェクトチームに加わっている担当事務職員を窓口とする体制としている。

丹後弘司京都教育大学名誉教授、上野健爾京都大学名誉教授、永益英敏京都大学総合博物館館長・教授の3者を学術顧問とし、積極的に指導・助言をいただいた。また、SSH運営指導委員会を設置し、次の方々を迎え、専門的・客観的な立場から指導・助言等を含む外部評価を受けた。さらに、卒業生の進学先大学・大学院からの外部評価もいただいた。

【研究組織】



【運営指導委員（敬称略）】

氏 名	所 属	職 名
丹後 弘司	京都教育大学	名誉教授
上野 健爾	京都大学	名誉教授
瀧井 傳一	タキイ種苗株式会社	代表取締役社長
堤 直人	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科	副学長・教授
笠原 正登	奈良県立医科大学附属病院臨床研究センター	センター長・教授
久保田 冬彦	東洋紡株式会社リニューアブル・リソース事業開発部	部長

VII 成果の発信・普及

- ・「洛北 Step Up Matrix」をはじめとし、課題研究ループリック（課題アイデア発表会ループリック、ミニ課題研究レポートループリック、アドバンスセミナー・校内発表会ループリック）、および、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた授業の授業案等の取組内容を本校ホームページで公開した。
- ・生徒の課題研究の成果物として、研究活動報告集、および、海外への発信として課題研究の英語アブストラクト Annual Report Activities Abstracts in English 2021 を本校ホームページで公開した。
- ・数学科による「課題研究に向けた課題発見能力育成事例集」などの教材を本校ホームページで公開した。
- ・年間 12 号発行の SSH だよりにおいて、サイエンスチャレンジ、サタデープロジェクト、特別講義などの紹介や、科学系コンテスト、学会発表等顕著な成果を本校ホームページで公開するとともに、保護者にもブラットホーム Classi を用いて配信した。
- ・全国の高校に向け、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた公開授業を実施した（全国から 66 名の参加）。
- ・本校 SSH 研究報告発表会、および、「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めた公開授業での情報交換会で SSH 指定校など他校の教員と課題研究や探究的な学習について研究協議を行った。
- ・SSH 情報交換会、および、みやびサイエンスフェスタにおける 3 校合同 SSH 成果報告会で本校の取組を紹介し研究協議を行った。

VIII 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

（１）次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

- ・第 4 期までの教育プログラム開発とその実践により、科学技術人材に必要な能力の中で「好奇心」「問題解決能力」「観察力」は高いレベルまで育成できた。第 3 期で課題としてあげられた「発想力」「独創性」についても第 4 期の取組により伸長した。しかし、大学・研究機関を対象とした本校の調査により、「探究心」「自発性」「謙虚さ」「倫理観」「粘り強さ」など探究活動に向かう姿勢の育成も高校生に求められていることが明らかになった。「洛北 Step Up Matrix」にも項目としては設定しておらず、新たに研究の対象として探究プログラムの再編が必要である。
- ・大学や社会での自らの将来の姿をイメージし、そこから高校では何を学ぶのか、どのような能力を身につけたいかをデザインすることが、主体的な学びや汎用的能力の育成につながると考えられる。そのためには個々の授業を単に積み重ねた結果の「洛北 Step Up Matrix」の完成ではなく、各観点の目標である Step から逆算して、体系的に授業や取組を編成すること、生徒の主体的学びを促すために成果や目標を分かりやすい形で提示する工夫が必要である。
- ・正課外活動である本校独自の「サイエンスチャレンジ」や「サタデープロジェクト」、国際化推進事業などの活性化、および他校への普及には、オンラインの積極的活用が有効である。しかし、オンラインでの探究活動、ディスカッションはリアル版の劣化版となりがちであり、対話的で深い学びにするには、オンラインならではの要素を加えて新たに取組を開発する必要がある。
- ・事業の評価と改善のため実施している本校独自の卒業生追跡調査は、回収率が 9 割に達し、きわめて有用である。しかし、現在、大学院修士課程以上の卒業生は、第 3 期以前の取組の経験者であり、第 4 期の取組を経験した生徒についても同様に追跡調査を行うことが SSH 事業全体の評価につながると考える。

（２）中高一貫 6 年間のカリキュラム・マネジメント

探究実践を支える土台として他校に「洛北 Step Up Matrix」の活用を広げようと企図するなら、探究活動に必要な能力と姿勢の系統的育成を支援するマネジメントシステムの確立とパッケージ化を行う必要がある。

（３）公立中高一貫教育校ネットワークの構築

中高一貫ネットワークは拡大し取組も充実したが、発展の途上であり、研究発表会での生徒の交流や、本校の企画に他校の生徒が参加する形態、教員の情報交換の場としての活用に留まっている。京都府内の中高が保有する人的・物的資源を共同利用しながら科学教育を発展させていくための場としての連携ネットワークを再構築する必要がある。また、1 つの学校では実施が難しい大学や研究機関と連携した職能開発の機会や研修の機会を増やし、教育活動の質を向上させる必要がある。

1 運営指導委員会の記録

(1) 第1回 運営指導委員会

日 時 令和3年10月7日(木) 午後3時から同5時まで

会 場 京都府立洛北高等学校 会議室

出席者 丹後委員長、笠原委員、久保田委員、村田高校教育課長、松井総括指導主事、井上指導主事、山本校長、川津副校長、板津首席副校長、大坂教諭、井上(藍)教諭、米本教諭、藤岡教諭

Zoom参加者 上野委員、堤委員、中田教諭、田中教諭、中野教諭、山口(敬)教諭、福島教諭、片岡主任実習助手

【内容】

司会 松井総括指導主事

ア 教育委員会挨拶(村田高校教育課長)

イ 山本校長挨拶

ウ 委嘱状交付、委員・出席者紹介、配付資料確認

エ 委員長選出

オ 丹後委員長挨拶

カ 報告

- ・本年度の計画および実施状況(大坂教諭)

- ・第5期申請について(井上教諭)

キ 研究協議

委員 生徒・卒業生へのアンケートでよい結果が出ているように感じるが、他のSSH校と比較するとどうか。

教諭 大学院進学率については一般との比較ができていますが、他校の状況は調査中。

委員 自信があるなら大いに宣伝すべきと思う。

委員 アンケートの結果が興味深い。毎年同じような傾向になっているので、学校の特性が出ているのでは。この結果から、国際性などの課題も見えてくる。

委員 生徒の業績が素晴らしいのに中間評価はふるわなかった。他校と比べていくのがいいと思う。

委員 大学院の進学率を調査しているが、扱いが学部によって異なると思う。分野によっては就職することも成果として取り扱うべきではないか。

教諭 進学と就職をどうわけるかについてはこちらも検討しているところ。

委員 中間評価について、良い部分と悪い部分は教えてもらえるのか。点数はあるのか。

教諭 点数ではなく、文章での評価をいただいている。良い評価をしていただいた部分もたくさんある。

教諭 申請時の計画をどの程度達成できたかが評価につながっている。ABCDのような評価がされているわけではない。

副校長 達成している項目、成果も多く上がっている。見せ方の問題で低い評価になっている部分もあると思う。

副校長 卒業生の追跡調査をこれだけ大規模にやっている学校は少ない。JSTから方法の問い合わせが来たこともある。これを前面に出してもいいのではないか。

委員 見せ方という話もあるが、この部分はより大きく扱ってよいと思う。

副校長 文系の大学院進学率も調べたが、JST が知りたいのは理系生徒の進路であると思われるので、必要ないデータもある。

教諭 日本の現在のシステムだと就職先の職種が追跡しにくく、理系分野で活躍しているかどうかを調査するのは難しい。

委員 研究開発に携わっているかを聞くしかない。

委員 現場の声を聴きながらやっているというものの重要。きちんとフィードバックを活用しているということだから、このアンケートを使わない手はないと思う。

委員 このアンケートの評価の高い項目と低い項目について、学校側は分析できているのか。評価の低い項目をうけた取組を実施すればよいのではないか。

教諭 報告資料にある通り。取組を重ねることで全体的には評価が上昇している。

教諭 「発想力」などのアンケートの評価の低い項目を改善するよう、第4期では第3期から変更した。その結果この項目の結果が伸びているので、よい感触を得ている。

委員 文章だけでなく、イラストやイメージ図などを報告書類に載せてほしい。

委員 「国際性」の評価が低いが、オンラインを用いて改善できないか。

教諭 国際性に関する取組を認識していない生徒が多いのが低い理由と考えている。サイエンス科の生徒は課題探究Ⅱなどで認識しているはずだが、留学や交流プログラムなどに参加するのは一部の生徒なので、この成果をどう波及させるかについては考えている。参加した生徒からの評価は非常に高い。

委員 学会等への参加とあるが、どのようなものか。

教諭 学会の中の高校生部門に参加しており、性格としてはコンテストに近い。課題探究の内容を広く発表したいという生徒が参加している。

委員 計画書を見ていると、生徒の活動のほかに体制作りなど教員側の活動も書かれている。自分の勤める大学でも評価のシステムを変えようとしたが、教員の経験がなく難しかったため外部の力を借りた。洛北高校でも、教員が評価の力をつける必要があるのではないか。取組の中に、指導体制を外部から評価されるようなものはないか。

委員 報告の中に第5期のイメージ図があるが、これにもっと内容を詰め込んで1枚ですべて説明がなされるようにできないか。また、この図の下段はすでに確立した内容ということなのか。

教諭 中段が生徒の活動、下段がそれを支える本校や管理機関の活動、上段が普及のシステムづくりというイメージになっている。

委員 上段が第5期に行うことかと思ったが、あっているか。

教諭 第5期に普及を多く行うという意味ではそうだが、図はそうようには作っていない。

委員 第5期の内容説明の3本柱と、図の3つの文章が対応していないので、わかりにくいのではないか。

教諭 第5期の申請書類では揃えることにする。

委員 このような申請書類は、外部の人材にデザイン・添削していただくのはどうか。

教諭 先ほどの外部評価に関してもそうだが、具体的にどこに依頼したらよいのかは常に考えている。

委員 大学では実績のある業者があり、そこに依頼している。

委員 第5期のメインは成果の普及にあるようだが、JSTはそれを求めているのか？

教諭 JSTの資料の「期待される開発テーマ例」に産学官の連携による質の高い課題研究を推進するシステム開発・評価手法を地域の学校群で進めていくための方法論の開発があり、JSTはこのような意識をしていると考えられる。すでに第5期の認定を受けた3校はシステム作りを重点的に扱っている。

委員 いくらシステム作りをしても、高校だけでは「高度な科学技術人材の育成」はできないのではないか。図に修正が必要ではないか。

教諭 今までやってきたカリキュラム・マネジメントを普及していくという説明にすべきということか。

委員 そう考えている。合同発表会など、洛北高校がやっている事業はいろいろあるのだからイメージ図に書いていくべき。

教諭 この図は第5期のイメージ図であり、これまでの成果については載せていない。ご意見をいただいたので、申請時のイメージ図には載せようと思う。

総括指導主事 普及という意味では、管理機関も一緒にやっていかなければならない。現在その方法を相談しているところだが、これまでは京都のサイエンスネットワーク校9校で合同発表会などをしたという経緯がある。今後は9校にとどまらず、府立高校全体に普及ができるような仕組みを考えている。府立高校でMicrosoft Teamsが使えるようになったので、洛北高校と連携をとりながら活用していただきたい。

委員 この話は申請書に載せるべきではないのか。

総括指導主事 管理機関が書くページがあるので、そこに入れたい。

委員 それがここに書いてある「チェーンスクール構想」なのか。

総括指導主事 名前については未定なので、ネーミングについても相談していきたい。

委員 「これまでの成果」の部分を見ていたが、もう少し絞ったりまとめたりした方が良いと思う。読み手の目を引くほうがアピールになると思う。

委員長 非常に活発な議論がなされ、有益な意見も多く出たように思う。大変な作業だとは思いますが、是非良い申請書類を作成してほしい。

校長 第5期への申請に向けて、特に見せ方については多くの意見をいただいた。残りの期間は短いですが、管理機関と相談しながら作っていききたい。今後もし是非ご意見をいただきたい。

（２）第２回運営指導委員会

日時 令和4年3月2日（水） 午後3時から同5時まで

会場 京都府立洛北高等学校 会議室

出席者 丹後委員長、笠原委員、久保田委員、上野委員、堤委員、村田高校教育課長、松井総括指導主事、井上指導主事、山本校長、川津副校長、板津首席副校長、大坂教諭、井上(藍)教諭、米本教諭、藤岡教諭、中田教諭、田中教諭、中野教諭、山口(敬)教諭、福島教諭、片岡主任実習助手

2 課題研究テーマ一覧

(1) サイエンス科 高校2年 学校設定教科「洛北サイエンス探究」 課題探究Ⅱ

番号	分野	テーマ
1	数学	避難時のフロアフィールドモデルにおける非常口の効果
2	数学	自然数長の長方形を小長方形に分割する場合の数とその増え方
3	数学	日本の定理による多角形の評価指標の作成
4	物理	既存のテーピングに挑む!～テーピングの巻き方が足首の内反制限に及ぼす影響～
5	物理	ドミノ倒しのアルゴリズム
6	物理	モルタルの強度の違いをもたらす原因～隙間の多さとPHの大きさによる実験～
7	物理	絵の具を用いた開放系での分岐構造の研究
8	化学	フーリング反応の沈殿の色の变化における時間と温度の依存性
9	化学	どうして色が変わる?～アントシアニンの秘密～
10	化学	白い炎をつくる!?～金属塩の混合による炎色反応～
11	化学	野菜があなたを日焼けから守る～ポリフェノールの紫外線吸収度測定～
12	化学	野菜製フィルムの生成と強度に関する研究
13	生物	寄生植物ヤセウツボの発芽・成長条件の研究
14	生物	ニンジンジュースとキニン硫酸によるナメクジの記憶実験
15	生物	真正粘菌の記憶の優先度
16	生物	ゼブラフィッシュの空間認識能力
17	生物	カタバミとシロツメクサ、似ているのは姿だけ?
18	生物	pH 変化によるカビの増殖量の変化
19	生物	ストレスを与えられたクローバーは四つ葉になるのか
20	環境	フードデリバリー
21	環境	環境 DNA
22	環境	湿度で見るマスクと肌荒れ
23	環境	省エネハウス
24	環境	食堂の食品ロスについて
25	環境	声の形

(2) サイエンス部

番号	分野	テーマ
1	化学	高粘性流体と低粘性流体を接触させたときに現れる分岐構造について
2	物理	楕円運動における落下時間と走行距離の関係
3	生物	被子植物間のホスト・パラサイト相互関係について
4	生物	淡水生二枚貝（セタシジミ）と水質浄化
5	生物	イースト菌の発酵活性を高める方法の研究
6	地学	コケ植物と岩石の風化作用

(3) 普通科スポーツ総合専攻 高校3年 保健体育科 スポーツ総合演習

番号	テーマ
1	リサイクルスピードの重要性
2	シュート別のキーパーのセーブ率と勝敗
3	スパイクと勝率
4	サッカーにおける海外ストライカーのゴールシーンの分析～日本人が得点を量産するには～
5	洛北高校ラグビー部の課題～ラックでのボール獲得の重要性～
6	中長距離における競技能力と心理的競技能力の関係
7	DFのフォーメーションによる失点の傾向～洛北高校が全国上位に入るために～
8	ハンドボールのセット攻撃におけるカテゴリー別の得点パターンの違い
9	サッカーにおけるサイドチェンジの有効性と危険性
10	ワールドカップ 1982-2018 の歴代得点パターンに関する考察～1982～2018～
11	100m 走における 25m の通過タイムとゴールタイムの関係性～100m走を速く走るために～
12	サッカーにおける空中戦の強さが試合の勝敗に及ぼす影響
13	最適な長いラリーの制し方～最後の得点方法とその後の流れについて～
14	失点を最小限にするために
15	7 mスローにおけるカテゴリー別のシュートコースについて～キーパーの阻止率をあげるために～
16	ラグビーにおけるターンオーバー後の攻撃方法
17	試合を優位に進めるために
18	二次・三次速攻で成功率を上げるためには

3 教育課程表

(1) サイエンス科 (2 学級)

令和元年度・令和2年度・令和3年度入学生

学年	5				10				15				20				25				30				33
1	国語総合		現代 社会	体育	保健	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ	コミュニケーション英語Ⅰ	英語表現Ⅰ	家庭 基礎	洛北サイエンス探究					L H R										
										数学探究α		数理 情報 探究	化学探究 Ⅰ	生物学 探究Ⅰ		課題 探究 Ⅰ									
	5		2	3	1	2	3	3	2	5		1	2	2	1	1									
2	現代文B	古典B	体育	保健	Rakuhoku English α	Rakuhoku English β	世界史B		日本史B	洛北サイエンス探究					L H R										
										数学探究β		地学探究 Ⅰ	数理 情報 探究 Ⅱ												
							世界史A	地理A	洛北サイエンス探究			1													
									数学探究β		物理学探究Ⅰ		化学探究Ⅱ	1											
	2	3	3	1	3	3	2	2	5	3	3	1	1	1											
3	現代文B	古典B	体育	Rakuhoku English α	Rakuhoku English β	世界史B 日本史B		洛北サイエンス探究		洛北サイエンス		洛北総合選択		L H R											
								数学探究γ		生物 精義	地学 精義	政治・経済 地理特講	地理学 概論 倫理・ 政経 数学精義 現代数学 特論 情報科学 音楽表現 美術表現 書道表現 Academic English サイエンス 研究												
						洛北サイエンス探究							2		2	2									
						数学探究γ		化学探究Ⅱ		物理学探究Ⅱ 生物学探究Ⅱ															
	2	3	2	3	3	4	5	2	2				1	1											

(2) 普通科文理コース（4 学級）
令和元年度・令和2年度・令和3年度入学生

学年	0		5		10		15		20		25		30		33		
1	国語総合 5		現代 社会 2	体育 3	保健 1	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ 2	コミュニケーション英語Ⅰ 3	英語表現Ⅰ 3	家庭 基礎 2	洛北サイエンス				探究の 時間 総合的な L H R	1	1	
										数学α 5		数理 情報 1	物質科学 基礎 2				生命科学 基礎 2
2	現代文B 2	古典B 3	体育 3	保健 1	コミュニケーション英語Ⅱ 3	英語表現Ⅱ 3	世界史B 4		日本史B 4	洛北サイエンス			探究の 時間 総合的な L H R	1	1		
							数学β 5			数理 情報 1	地球科学 基礎 2						
							世界史A 2	地理A 日本史A 2	洛北サイエンス								
									数学β 5		数理 情報 1	エネルギー科学Ⅰ 3				物質科学Ⅰ 3	
3	現代文B 2	古典B 3	体育 2	Rakuhoku English α 4	Rakuhoku English β 2	世界史B 日本史B 4		洛北サイエンス							探究の 時間 総合的な L H R	1	1
						数学γ 4		政治・経済 古典A 2		地学精義 化学精義 グローバルスタディーズ 四季彩食 2	生物精義 時事英語 2	Academic English 倫理 地理特講 2	地理学概論 現代文特講 数学精義 現代数学特論 情報科学 音楽表現 美術表現 書道表現 サイエンス研究 2				
						洛北総合選択											
						洛北サイエンス											
							数学γ 6		物質科学Ⅱ 3		エネルギー科学Ⅱ 生命科学 地球科学 5			2	2	1	

(3) 普通科スポーツ総合専攻（1 学級）
令和元年度・令和2年度・令和3年度入学生

学年	5			10			15			20			25			30			31
1	国語総合			現代 社会	数学Ⅰ	数学A	化学基礎	体育	保健	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ	コミュニケーション 英語Ⅰ	英語表現Ⅰ	家庭基礎	専攻 スポーツ	探究的 時間	総合的な L H R			
	5			2	3	2	2	3	1	2	3	2	2	2	1	1			
2	現代文B	古典B	世界史B			数学Ⅱ		生物基礎	体育	保健	コミュニケーション 英語Ⅱ	英語表現Ⅱ	専攻 スポーツ	探究的 時間	総合的な L H R				
	2	3	5			4		3	3	1	3	2	2	1	1				
3	現代文B	古典B	日本史B			物理基礎		体育	コミュニケーション 英語Ⅲ	英語表現Ⅱ	社会と 情報	専攻 スポーツ	スポーツ 総合演習	政治・経済 数学B	探究的 時間	総合的な L H R			
	3	2	5			3		2	3	2	2	2	2	2	1	1			

4 検証・評価のために用いた独自のアンケート用紙・ルーブリック

課題探究Ⅰ 課題アイデア発表会 ルーブリック

	研究テーマ	仮説の設定	予備調査	研究の方法
3 非常に 良い	明確な研究テーマが示され、課題、着眼点、方法がよくわかる。	課題（疑問）が明確に示され、それに対する結果の予測が論理的かつ多角的に行われている。	予備調査、先行研究がテーマに合わせて十分に調べられており、出典・引用元が明らかである。	多角的な検証方法が示されている。学校で実施する研究として設備、金額、時間等が適切である。
2 良い	研究テーマが示されているが、課題、方法等が明確でない、研究範囲が広すぎる。	課題（疑問）が示されているが、結果の予測がない、説明が不十分あるいは間違っている。	先行研究、予備調査がなされているが、出典・引用元が明確に書かれていない。	方法が示されているが、対象実験がないなど手順が一部適切でない、あるいは学校で実施する方法として不備がある。
1 初歩的	研究テーマが示されていない、あるいは研究の方法や課題と一致していない。	仮説の設定がない、あるいはテーマと一致していない。	先行研究、予備調査がなされていない、ほとんど見受けられない。	方法がない、仮説を検証する方法として全く適切でない。

課題探究Ⅰ ミニ課題研究レポートルーブリック

	タイトル	研究目的	仮説の設定	方法	結果	考察	今後の課題	体裁・表現
A	タイトルから課題、着眼点、方法がよくわかる。	生徒が発見した疑問に基づくオリジナルの課題設定であり、研究を行うことで社会や学術的にどのような変化が生じるか明記されている。	研究内容に合致した、幅広い視点で多角的な仮説が根拠と共に示されている。	課題解決に適切な研究方法であり、条件等も具体的に示され、再現可能である。	目的を達成するために十分適合する量のデータ・資料を収集しており、わかりやすい形でまとめられている。文章による説明も十分である。	課題に対する考察が研究結果にもとづいて正確に考えられている。	研究成果の意義が具体的に示され、新しい次の研究につながる独自の課題・仮説を示している。	右の評価する5点すべて適正に行われている。 ①参考文献・引用が形式に従って明記している。
B	タイトルが示されているが、課題、方法等が明確でない、研究範囲が広すぎる。	研究を行うことで社会や学術的にどのような変化が生じるか書かれている。	仮説が根拠と共に示されているが、ほかにも考え得る仮説を見落としている。	研究方法が再現可能な程度に示されているが、方法の妥当性に欠ける。	データの量、データのまとめ方、説明のどれかが不十分である。	結果に基づいた考察としては飛躍がみられる、目的で示された課題との関連が明確でない。	研究成果の意義は述べられているが抽象的な表現にとどまる。新しい課題を示しているが独自性はない。	右の評価する点の3～4点は適正に行われている。 ②誤字脱字がない。 ③グラフや図にタイトル・単位等が示してある。
C	タイトルが、研究の方法や課題と一致していない。	研究の目的は書かれているが、主観的である。	仮説が示されているが、根拠の記述がない。	研究方法が大まかに示されているが何をを行ったのか具体的なではない。	結果が示されているが、羅列されているだけであり、説明も十分でない。	予想や仮説に一致しない結果を無視する・歪曲するなど、考察として不適切である。	研究成果の意義もしくは、新しい課題のどちらかは示されている。	右の評価する点の1～2点は適正に行われている。 ④文と文が論理的につながっている。 ⑤専門用語が正確に使用されている。
D	タイトルがない。	目的の記述がない。	仮説がない。	研究方法がない。	結果がない。	考察がない。	今後の課題がない。	右の評価する点のすべてが不十分である。

課題探究Ⅱ ルーブリック

観点	研究テーマ		計画		結果		考察	説明・応答	体裁
	オリジナリティ	仮説の設定	方法	予備調査研究	データ	解釈・まとめ			
A	生徒自身の疑問に基づいたオリジナルの課題設定であり、主体的にテーマに取り組んでいる。	研究の目的・課題が明確に示され、それに対する結果の予測が論理的に行われている。	課題解決を進めるために多角的な検証方法で研究されている。	予備調査・先行研究がテーマに合わせて十分に調べられており、出典・引用元が明らかである。	研究目的を達成するために選択した研究方法、分析方法を実施するに十分適合する量のデータ・資料を収集している。	資料や得られたデータを図やグラフで分かりやすくまとめ、文章により客観的な説明がなされている。	目的で示された課題に対する考察が研究結果にもとづいて正確に考えられている。	明確な声で、論理的に内容を聞き手に伝えることができる。質疑応答では、質問内容を把握し、的確な応答ができる。	右の評価する3点すべて適正に行われている。 ①グラフや図にタイトル・単位等が示してある。
B	同様の先行研究はあるが、研究方法などに生徒独自の創意工夫がみられる。	研究の目的・課題が示されているが、説明が不十分あるいは間違っている。研究範囲が広すぎる。	方法が示されているが、対象実験がないなど手順が一部適切でない、あるいは学校で実施する方法として不備がある。	予備調査・先行研究調査がなされているが、出典・引用元が明確でない。	データ・資料を収集しているが、選択した研究方法、分析方法を実施するのに十分な量とはいえない。	図やグラフ、説明文のどれかが不十分である。	研究結果をふまえた考察としては妥当だが、考察に飛躍がみられる、目的で示された課題との関連が明確でない。	内容を聞き手に伝える意思がみられる。発表内容に関する知識は十分ではないが、初歩的な質問には答えられる。	右の評価する点の1点は適正に行われている。 ②文と文が論理的につながっている。 ③専門用語が正確に使用されている。
C	課題設定、研究方法、仮説等に独自性や主体性がみられない。	研究の目的・課題が示されていない。仮説の設定がない、あるいはテーマと一致していない。	仮説を検証する方法として研究方法が適切でない。	予備調査・先行研究調査がなされていない、ほとんど見受けられない。	収集した量のデータ・資料では、選択した研究方法、分析方法を実施できない。	結果が示されているが、羅列されているだけであり、説明も十分でない。	考察が述べられていない、不適切である。	声が小さい、発表の構成が組み立てられていない等のため、聞き手が理解できない。質問内容がまったく理解できていない。	右の評価する点のすべてが不十分である。

サイエンスチャレンジ アンケート

サイエンスチャレンジ アンケート

<参加企画タイトル> バスタブリッジコンテスト

令和3年11月6日 実施

() 年 () 組 () 番 氏名 ()

★洛北 Step Up Matrixのそれぞれの項目について、今回の企画によりどの Step が強化されたと感じるかアンケートの下にある「○印の例」を参考に枠内に○印をつけてください。

達成できた step にすべて○をすること。(例えば、step4 まで達成できたら、step1～4 をすべて○)

※ グレーの部分が、この企画で設定した目標です。

Step	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
6	複数の考えを組合せながら、自分の発想を再考し、新しい価値を生み出すことができる。	実験・調査結果から新しい課題を見つけ、仮説を設定することができる。	課題や期間に合わせて、適切な実験・調査計画を立案することができる。	与えられたデータを統計的に分析し、分析結果を言語化できる。	必要に応じて外部と協力しながら研究ができる。	グローバルに発信・発表ができる。
5	他者とアイデアを討論し、より良いものにしていくことができる。	仮説が適当なものがあるかを判断することができる。	先行研究を参考に、新たな見解や視点を見いだすことができる。	課題を検証するための、データの取得・分析方法を検討することができる。	課題を解決するために、仮説→検証を繰り返すことができる。	論理的に矛盾のない文章を書ける。論文の執筆ができる。
4	知見・知識を統合して、アイデアを見いだすことができる。	疑問に対して仮説を設定することができる。	課題に対する先行研究の調査を行うことができる。	与えられたデータの代価値、分散、相関係数等を調べられる。	得られた結果と仮説が対応するかなしいかを正しく判断できる。	スライド・ポスター等を使って発表することができる。
3	身の回りの現象について自分の興味のあることを調べることができる。	調べた結果に、新たな疑問を持つ。	仮説を検証するための手段・機材を検討することができる。	実験・調査を再現できるように研究記録を正確に取ることができる。	実験・調査の条件を再検討し、調整する事ができる。	スライド、ポスター等の発表資料を作成することができる。
2	身の回りの様々な現象を比較して、違いを見つけることができる。	書籍やインターネットを用いて調べることができる。	基本的な実験・調査技術を習得している。器具、操作の原理を理解している。	主張したい事柄に応じて適切なグラフを選択できる。	実験・調査の結果から何がわかったのかを理解することができる。	自分の意見や考えを、レポート等にまとめることができる。
1	日常の様々な出来事に興味を持ち、対象をよく観察することができる。	様々な現象に疑問を持つことができる。	実験・調査の手順を理解している。実験の結果を正しく読み取ることができる。	グラフの読み取りができる。数値とグラフの相関が与えられれば、書くことができる。	計画に基づき、手順通りに実験・調査を行うことができる。	自分の意見を持ち、失敗を恐れずに表現できる。

↓ ○印の例 ↓

Step	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
6						
5						
4	○	○				
3	○	○	○	○		
2	○				○	
1	○	○		○		○

★洛北 Step Up Matrix とは、課題研究に取り組むうえで求められるスキル・能力をリストアップしたもので、「発想」、「課題・仮説設定」、「調査・実験計画」、「データ取得・処理」、「研究遂行・考察」、「表現・発表」の6つの項目について、それぞれ6段階のステップを設定しています。洛北高校 SSH では、教科・科目の授業をはじめ、様々な取組のねらいを Matrix 上に定めることで、全体として方向性をそろえ、次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成を目指しています。

裏面もあります

バスタブリッジコンテストに参加してできるようなったことを書いてください。

バスタブリッジコンテストに参加して、新しく気づいたことを書いてください。

バスタブリッジコンテストに参加した感想を自由に書いてください。

強度の強いバスタブリッジを作るためには、どのようにすればよいですか？スバグッティの強度特性に触れながら説明してください。

洛北 SSH 自己評価シート

洛北 SSH 自己評価シート

洛北 Step Up Matrix のそれぞれの項目について、自分が今どの Step にあてはまるかを自己評価して記入してください。(別紙の記入例を参考にしてください。)

学年	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究遂行・考察	表現・発表
中1						
中2						
中3						
高1						
高2						
高3						
卒業						

ボールペンで記入してください

発想

表現・発表

課題・仮説設定

調査・実験計画

データ取得・処理

研究遂行・考察

中1
中2
中3
高1
高2
高3
卒業

年ごとに線の色や形を変えること

現在のあなたの能力について、身に付いているかどうかを自己判断し、該当する場所に○をつけてください。
[0:全く身に付いていない 1:あまり身に付いていない 2:身に付いている 3:かなり身に付いている]

	中学	高校
例	0—1—2—3	0—1—2—3
<項目>		
①プレゼンテーション能力(表現力)	0—1—2—3	0—1—2—3
②未知の事柄への興味(好奇心)	0—1—2—3	0—1—2—3
③自分から取り組もうとする姿勢(自主性)	0—1—2—3	0—1—2—3
④挑戦しようとする姿勢(チャレンジ精神)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑤文章やレポートを作成する能力(作成能力)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑥アイデアを思いつく能力(発想力)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑦観察から気づく能力(観察力)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑧実感を深めて明らかにしたい気持ち(探究心)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑨深く考える力(洞察力)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑩独自なものを作り出そうとする姿勢(独創性)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑪問題を解決する能力(問題解決能力)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑫学んだことを応用する能力(応用力)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑬論理的に考える力(論理性)	0—1—2—3	0—1—2—3
⑭科学的に分析し処理する能力(分析力)	0—1—2—3	0—1—2—3

年ごとに○の色や形を変えること

この紙は6年間を通じて使用します。

中学1年()組()番()調座()番
中学2年()組()番()調座()番
中学3年()組()番()調座()番
高校1年()組()番
高校2年()組()番
高校3年()組()番
名前

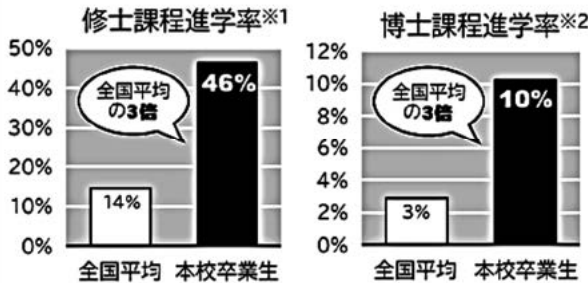
86

4
関係資料

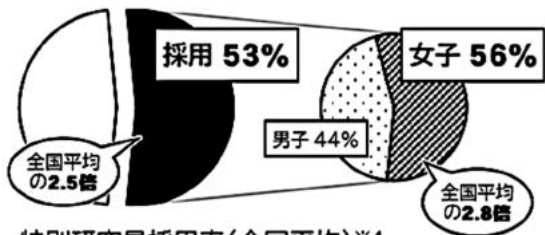
5 第4期までの主な成果

科学技術人材の育成

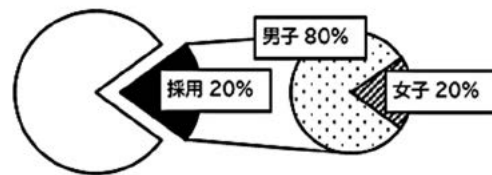
◇研究者育成



特別研究員採用率(本校卒業生)※3

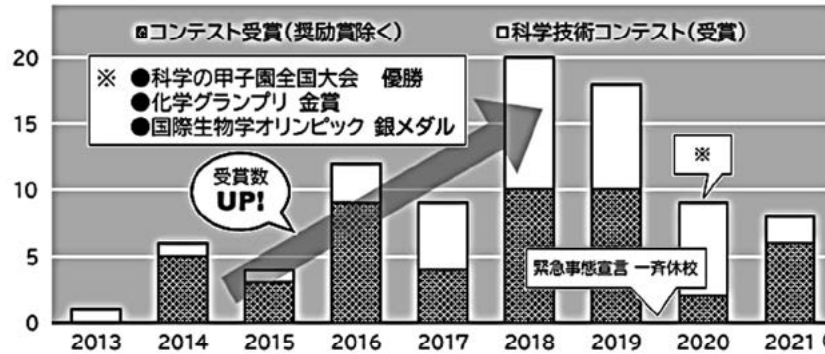


特別研究員採用率(全国平均)※4



◇科学に対する探究心・チャレンジ精神の育成

(件) 科学技術コンテスト※5・外部のコンテストでの受賞状況



※1 全国平均は学校基本調査(平成31年3月調査)大学卒業生のうち大学院研究科に在学した者の割合。本校卒業生は平成21～26年度までに本校中高一貫コースを卒業した卒業生を対象アンケート調査(修士課程進学率)・(大学入学率)。

※2 全国平均は学校基本調査(令和2年度博士課程進学率)・(令和元年度博士課程進学率)。本校卒業生は平成21～26年度までに本校中高一貫コースを卒業した卒業生を対象アンケート調査(博士課程進学率)・(修士課程進学率)。

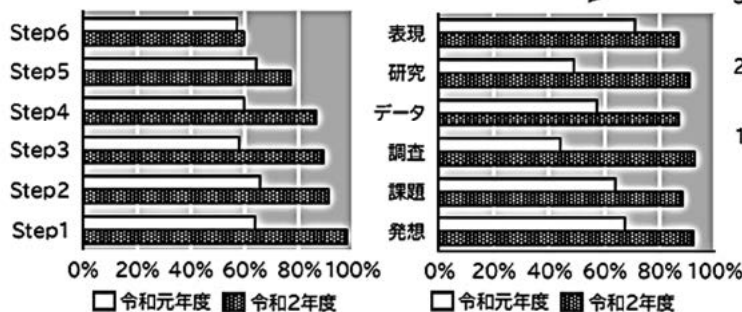
※3 平成21～26年度までに本校中高一貫コースを卒業した卒業生を対象アンケート調査。特別研究員(自然科学分野)採用数(男子・女子)、博士課程(自然科学分野)進学率(男子・女子)から作成。

※4 日本学術振興会ホームページ採用状況 令和3年度特別研究員 採用率(DC1+DC2)(男子・女子)、進学率(DC1+DC2)(男子・女子)から作成。

※5 日本数学会オリンピック、化学グランプリ、日本生物学会オリンピック、物理チャレンジ、日本数学会オリンピック、日本数学会オリンピック、科学技術オリンピック日本選手権の予選・本校に関する受賞数。

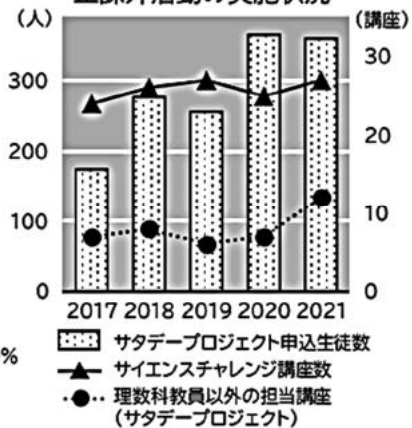
カリキュラムマネジメント

Step Up Matrix上のねらい達成状況



カリキュラムマネジメント向上 ねらい達成率UP!

正課外活動の実施状況



SSHの取組の普及

第1期・第2期

中高一貫コース

中高一貫コースの
カリキュラム開発

第3期

中高一貫コース 文理コース スポーツ総合専攻

これまでの成果を他のコースに汎用
学校体制でサイエンスチャレンジを実施

第4期

福知山高校・附属中学校

中高一貫ネットワーク

洛北高校・附属中学校

園部高校・附属中学校

南陽高校・附属中学校

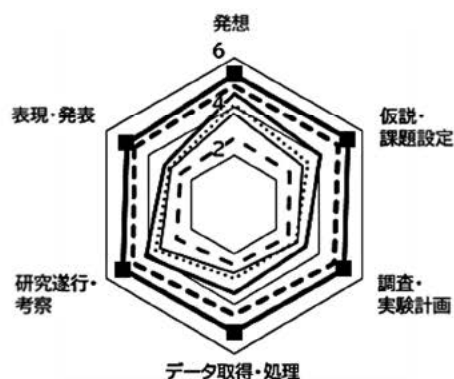
京都府立中高一貫教育校ネットワークを形成
サイエンスチャレンジをネットワーク校で合同実施
洛北数学会チャレンジはネットワーク校以外の中高も参加

【校内での主な成果・普及の主な成果】

生徒の能力育成

◇Step Up Matrix 到達度の向上

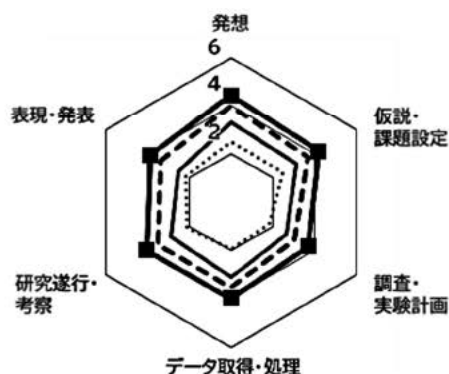
サイエンス科 令和3年度卒業生



■ 卒業時 --- 高校3年4月 ——— 高校2年4月 高校1年4月 ——— 中学3年4月 --- 中学2年4月

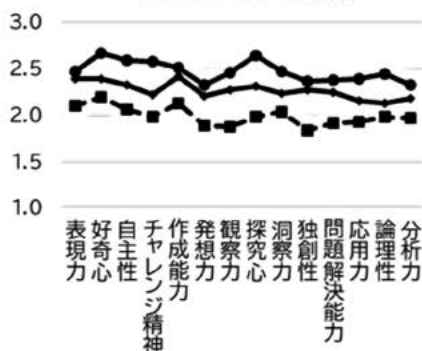
取組を重ねた結果、
Matrix到達度が上昇！

文理コース 令和3年度卒業生

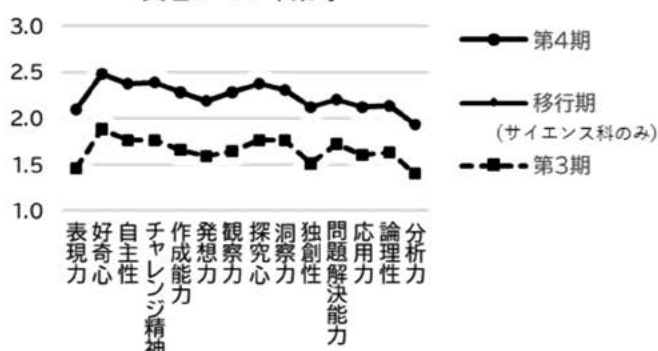


◇能力自己評価の向上

サイエンス科 卒業時



文理コース 卒業時



外部への普及活動

定期的なイベントを
多く開催

◇生徒向けのイベント※1

	実施時期
洛北数学探究チャレンジ	年1回
ラグランジュの会	年4回以上
洛北算額	月1回
科学の甲子園実技試験にチャレンジ	2019年
マシュマロタワーに挑戦	2020年
Road to OLYMPIAD	2021年
パスタブリッジコンテスト	2021年

◇書籍

- 生活圏を学ぶアプローチ※2
- コロナと高校生と地球環境と学びの現場から※3

◇教員・一般向け

	実施時期
スマートスクール・Matrix授業公開	2021年
スマートスクール・Matrix情報交換会	2021年
課題探究Ⅱ 生徒研究発表会	年1回
地球研オープンハウス※2	2015～2021年
理科 実験・実習講座	

◇Webでの公開

- 洛北Step Up Matrix授業案（全教科）
- ルーブリック・Matrix
- 課題探究 活動報告集
- 数学 指導案・事例集・教材
- 日本史 トピック・記事35種
- SSHだより

※1 主に京都府中高一貫ネットワーク校の生徒が対象。

※2 洛北数学探究チャレンジは京都府、洛北算額は全国の高校生が対象。

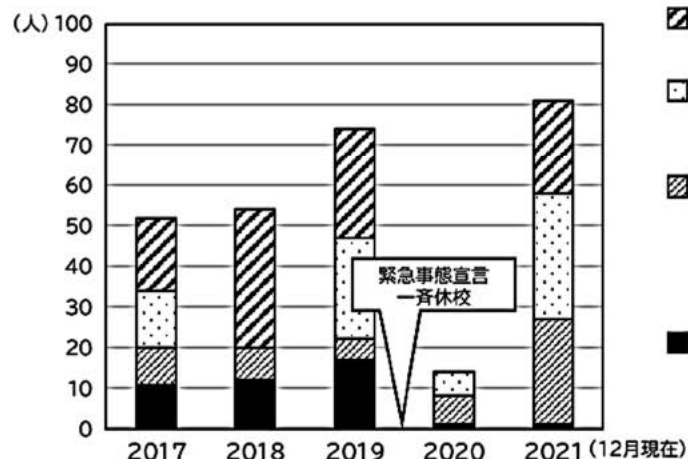
※3 総合地球環境学研究所との共同開催・共同発行

※3 総合地球環境学研究所、京都府立北陵高等学校、高崎県立五ヶ瀬中等教育学校との共同発行

【校外での主な成果】

グローバル人材の育成

国際関係行事への参加人数の推移(第4期・男女計)



- ☒ グローバル人材育成プログラム
グローバル探究プログラム
- ☒ 国際交流企画
 Global Classmates
 WWL
- ☒ 海外研修企画(オンライン含む)
 Stanford e-Japan
 日英サイエンスワークショップ
 アジアサイエンスリサーチプロジェクト
 (旧アジアサイエンスワークショップ)
- ☒ 海外進学・留学事業
 海外進学
 トビタテ留学JAPAN
 京都府海外留学支援事業

科学技術コンテスト・外部発表の受賞状況(第4期)

2021		2019	
化学グランプリ2021	金賞1 近畿支部長賞1	日本地学オリンピック	本戦出場1
第12回 坊っちゃん科学賞	入賞2、佳作1 奨励賞1	第19回日本情報オリンピック 予選	Bランク1
2021年 繊維学会秋季研究発表会 高校生セッション	最優秀賞1 優秀賞1	日本水産学会春季大会	優秀賞1
		京都サイエンスフェスタ	奨励賞1
		日本動物学会 第90回大阪大会	優秀賞2
		坊っちゃん科学賞	入賞3、佳作2
		第39回近畿高等学校総合文化祭 京都大会	奨励賞1
2020		2018	
第31回国際生物学オリンピック2020代替試験	銀メダル1	日本生物学オリンピック2018	金賞1、優良賞3 敢闘賞1
化学グランプリ2020	銀賞1、銅賞1	化学グランプリ2018	近畿支部長賞3
日本生物学オリンピック2020代替試験	金賞1	科学地理オリンピック	銀賞1
第31回日本数学オリンピック(JMO)	優秀賞1	第18回日本情報オリンピック 予選	Bランク1
第10回科学の甲子園全国大会	総合優勝1 実技競技③1位	全国SSH生徒研究発表会	奨励賞1
第15回科学地理オリンピック 日本選手権	銅賞1	坊っちゃん科学賞	優良入賞1 入賞2、佳作1
日本金属学会2020年秋季大会 高校生ポスターセッション	優秀賞1	科学の芽賞	科学の芽賞1 奨励賞1
第17回日本物理学会Jrセッション	奨励賞1	第62回日本学生科学賞京都府 審査委員会	読売賞1
2019		神奈川大学高校生論文コンテスト	努力賞1
日本生物学オリンピック2019	銅賞2	京都サイエンスフェスタ	奨励賞1
化学グランプリ2019	近畿支部長賞1		
第14回科学地理オリンピック 日本選手権	銀メダル2		
第30回日本数学オリンピック(JMO)予選	Aランク1		

洛北SSHだより

令和3年4月30日発行
第1号
総務企画部

「洛北SSHだより」では、本校SSH事業の取組や様々な情報を発信しています

文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」事業は、先進的な科学技術、理科・数学教育を通じて、生徒の科学的能力や科学的思考力を高めることで、将来社会を牽引する科学技術人材を育成するための取組です。本校は平成16年度から18年度継続して指定を受けています。対象は、洛陽中学校および高等学校（サイエンス科、文理コース、スポーツ総合専攻）です。第4期（平成29年度～令和3年度）の指定では、「洛北Step Up Matrix」を軸に、さらには「次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する中高一貫教育プログラム」の研究開発」をテーマに全教科で取組を進めています。

1 洛北Step Up Matrix って何？

「洛北Step Up Matrix」は、課題研究に取り組みで求められるスキル・能力をリストアップしたもので、6つのカテゴリーを6段階のStepで表しています。各授業をはじめにその科目で何をしたいかを示すだけでなくサイエンスチャレンジ・サタデープロジェクトなどの授業以外の活動でもこのMatrix上に生徒につけて欲しい力を示して取組を進めています。

Step	段階	課題・取組内容	調査・実験計画	データ取得・処理	研究進行・考察	発表・発表
6	課題の発見・問題の発見	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。
5	課題の発見・問題の発見	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。
4	課題の発見・問題の発見	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。
3	課題の発見・問題の発見	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。
2	課題の発見・問題の発見	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。
1	課題の発見・問題の発見	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。	課題・問題の発見から、自分の興味・関心に基づいて、自分の力を発揮し、取り組むことができる。

各教科・科目でねらい（色）を定めています

また、年度当初に1～4年生の全生徒（今年度からスポーツ総合専攻も）を対象に、「洛北SSH自己評価シート」の記入をしてもらい、その期間での達成感や生徒自身が毎年確認します。卒業時に最終評価することです。3年間（一貫生は6年間）の取り組みが一目で分かるようになっていきます。

2 SSH・国際化ガイダンスを実施しました

4月12日（月）に高校1年生文理科コース、14日（水）にサイエンス科の生徒を対象にSSH・国際化事業についてのガイダンスを実施しました。SSHの授業内での取組や外部企業のサイエンスチャレンジ、国際化事業について詳しく理解してもらえたとされています。また、「洛北SSH自己評価シート」で能力自己診断を行い、生徒自身が「洛北Step Up Matrix」のレーダーチャート等を作成し、現在の到達度と今後の目標を確認してガイダンスを終えました。いよいよ今年度のSSH事業がスタートです。



3 サイエンスチャレンジが始まります！

サイエンスチャレンジは、授業を離れて、様々な「科学」に挑戦する講座です。「好奇心」がある人ならば、誰でも参加できます。今年度の開講予定を下に掲載します。実施時期が近づいたら掲示等でお知らせします。興味のある人はぜひお申し込みください。多くの皆さんの参加を期待しています。

No.	タイトル	分野	種類	実施日	担当者
1	洛北算数	数学	その他	通年	岡田
2	ラグランジュの会	数学	講義	通年	岡田
3	物理チャレンジにチャレンジしよう！	物理	その他	通年	石橋
4	嵐津ふんばき体験スクール〜ロケットコース〜	化学	校外活動	5/28	米本
5	プログラミング初級講座	情報	セミナー	7/7, 7/14	石橋
6	第二種電気工事士試験に挑戦！	物理	セミナー	通年	大田
7	熱力学研究室	物理	実験観察	通年	大田
8	化学グランプリの課題に挑戦！	化学	セミナー	通年	大田
9	楽しい物理（速の性質）	物理	実験観察	6/5(SP)	川本
10	キッチンサイエンス	理科 家庭科	実験観察	6/5/10/9/12/11(SP)	井上 近川
11	4次元の図形を「見て」みよう	数学	セミナー	6/5(SP)	藤岡
12	見えか・色影の科学	生物・芸術	セミナー	6/5(SP)	石橋
13	競技プログラミング 初入門	数学	セミナー	9/11(SP)	藤岡
14	ペーパーカッププロジェクト	化学	実験観察	9/11(SP)	米本
15	動物の営みの観察	生物	実験観察	9/11/10/9/12/11(SP)	田中 河崎
16	水の中でおくる不思議な化学の世界を見てみよう	化学	実験観察	9/11(SP)	大田
17	マクガケミストリー〜タイムマシーン〜	化学	実験観察	10/9(SP)	米本
18	有名化学実験「カブチン酸の分離」	化学	実験観察	12/12(SP)	米本
19	自と音楽の実験講座	物理 音楽	実験観察	12/12(SP)	石橋 相馬
20	プラズマ発生実験	物理	実験観察	12/12(SP)	大田
21	数オリオリンピック	数学	セミナー	未定	山本 藤岡

SP：サタデープロジェクト

洛北SSHだより

令和3年5月24日発行
第2号
総務企画部

1 「Road to the OLYMPIAD 交流会」を実施しました！（5/12）

Road to the OLYMPIAD 交流会は、国際科学技術コンテストにおいて、優秀な成績を収めた生徒をゲストに招いた交流会です。体験談や、本数出展に向けた知識などを聴きながら交流を深めました。今回はオンライン形式で開催し、京都府立・洛北高校・洛北高等学校・洛北高等学校の4校の高校生・府立高生が参加しました。本校からは科学の甲子園全国大会で総合優勝を果たしたサイエンス部技術科のメンバーと、数学オリンピック日本代表選考会に合格した徳田 陽向くん（サイエンス科・高3）にゲストとして発表してもらいました。交流会は、終了後も、科学の甲子園で実際に使用したウィンドウカーを見たり、より詳しい話を聴いたりして大変盛り上がりました。



2 グローバル・サイエンス・キャンパス（GSC）プログラムに参加してみませんか

GSCとは、さまざまな大学がグローバルに活躍する優秀な科学技術人材を育成することを目的として、地域で卓越した意欲・能力を有する高校生等を募集・選抜し、国際的な活動意欲の高さを体系的に、理数教育プログラムの開発・実施等を行うことを支援する取組です。昨年度は、本校から京都大学へさくらオンラインに3名、大阪大学 SEEDS に2名、神戸大学 ROOT に2名の生徒が参加しました。今年度の参加者は以下の通りです。詳細は以下のQRコードからご確認ください。より高度な研究活動に参加する良い機会です。奮って応募してください。（以下の4大学の他にもGSCを実施している大学があります。希望者がGSCを実施している大学へお問い合わせください。）

大学	京都大学 ELCAS	大阪大学 SEEDS	神戸大学 ROOT	東京大学 U-Tokyo GSC
応募期間	6月下旬より	5/14(金)～6/2(水)9:00	6月（詳細未定）	5/31(月)正午締め
応募資格	高校1年生・高校2年生	高校1・2年生(中学生も可) SEEDS受講経験のない生徒	高校1年生・高校2年生	高校1年生・高校2年生
受講料	無料	無料	無料	無料
応募方法	WEB応募申込ページ	WEB応募申込ページ	WEB（昨年度）	WEB応募フォーム
選考方法	6月下旬に発表	6/31(月)9:00までにWEB応募 後選考。選考した生徒を通知。	6月に発表	自己推薦文とレポート課題を WEBで提出



京都大学



大阪大学



神戸大学



東京大学

3 科学オリンピック予選会がいよいよ始まります！

今年も科学オリンピックの予選会がいよいよ始まります。概要は以下の通りです。詳細については各オリンピックのwebページで確認ください。基本的には個人で申込みできますが、中には学校で取りまとめるものもありますので、教務指示やclassiの指示に従ってください。不明な点は総務企画部までお問い合わせください。

科学オリンピック紹介ページQRコード



大会名	化学オリンピック	生物オリンピック	物理オリンピック	地学オリンピック	天文学オリンピック	数学オリンピック
大会期間	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)
対象学年	高校生・中学生	高校生・中学生	高校生・中学生	高校生・中学生	高校生・中学生	高校生・中学生
大会会場	京都府立・洛北高校	京都府立・洛北高校	京都府立・洛北高校	京都府立・洛北高校	京都府立・洛北高校	京都府立・洛北高校
参加費	無料	無料	無料	無料	無料	無料
申し込み	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)	5/12(土)～5/28(日)
大会	オンライン大会	オンライン大会	オンライン大会	オンライン大会	オンライン大会	オンライン大会

4 科学オリンピック全国大会めざして奮闘中！

科学オリンピック参加に向けて学習会を行っています。競技にチャレンジしてみませんか？（学習会に参加しなくても参加できます。）

化学グランプリ

化学グランプリの過去問演習を行います。参加者は問題を解いた後、解説を指導教員から聞きながら問題を再確認します。延期していた第1回目の講座を6月19日（土）午後に実施します。詳細は教室掲示等でご確認ください。興味のある生徒は奮って参加してください。教室を借りて参加するのでもいいかも。

物理チャレンジ

第17回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2021が現在募集中です。5月31日（金）までに申し込みは締め切られ、6月14日（月）までに実験レポートの提出という流れです。実験内容は「加える力と物体の運動の関係を探ってみよう」です！1回試してみたい人はぜひ、進路指導部 石橋の所まで来てみてください。実験についてなどサポートしたいと思っています。尚、参加費に2000円必要となります。

5 サイエンスチャレンジ「洛北算数」を紹介いたします！

月11課、数論・幾何・代数学のインフォメーションボードで数学の問題を出しています。ここには難しい数学の知識がなくても取り組める代わりに、高校2年・3年生の知識でもすぐに解決することはできないような奥の深い問題が仕込まれています。定期試験や大学入試にとらわれない「自由な」数学の力をつけない人は、ぜひ取り組んでみてください。

問題の解説は、総務企画部にある冊子「きょうの数学」に書いています。この冊子には数学のさまざまな面白い問題が載っているの、自由に読んでみてください。

洛北SSHだより

令和3年6月11日発行
第3号
総務企画部

1 高校3年スポーツ総合専攻「スポーツデータサイエンス～チームを動かす意思決定～」

2021年5月12日(水)の1限と2限を欠けて、3年7組のスポーツ総合専攻の生徒に対し、南山学院大学経営学部教授の保科英樹(ほしき ひであき)先生にZoomを使って講義講演をしていただきました。保科先生はスポーツに関わるデータサイエンスを専門に研究されている方です。2019年度に続き、今回は2回目の講演でした。①データサイエンスとは何か、②問題解決とは何か、③集団における意思決定はどのような形で行われるのか、を解説されました。生徒には、『データサイエンス能力＝問題解決能力×分析能力』の言葉が最も心に響く言葉であったようです。



2 サイエンスチャレンジ「第二種電気工事士試験に挑戦!」

2週間に1回、木曜日の放課後に実施している「電気工事士試験」へのチャレンジプログラム。高校物理の授業で電気を扱うのは3年生になってからですが、電気分野に興味のある1・2年生の有志が集まって、実験をしたり、参考書を閲覧したりしながら、少しずつ電気の勉強を進めています。コンセントの図解等ひとつ取っても、「下が深く掘られているのは壁のことなのか」と、興味を持って知識を広げていってくれています。これらも楽しみながら電気のことを知り、最終的に「第二種電気工事士試験」に合格することができれば、身の回りの電気工事を安全に、かつ自由に実施することができるようになります。今から楽しみますね!



3 第1回サタデープロジェクト(サイエンスチャレンジ)を実施しました(6/5)

キッチンサイエンス

科学の知識や考え方を駆使して、料理をもっと楽しく上手に作れるようになりたい!という目的で、探究活動を行う講座です。1回目となる今回は、1「ガトーマジックシロコラ」というメレンゲを使ったケーキ。腐敗や、加える砂糖、卵の新鮮度などいくつかの条件を比較しながら卵白を泡立て、気泡性や泡の持続性、メレンゲの見た目などを確認する実験も行いました。今回はすでに与えられた課題と実験条件で考察を行いました。2回目以降は生徒の皆さんで課題設定や実験計画を考え、お菓子づくりにチャレンジしてもらう予定です!



4次元の図形を「見て」みよう

我々は4次元の世界を認識することができません。直接見ることはできないものに對しては、数学的な考察で対応しましょう。2次元の生物が3次元の世界のことを考察するには(つまり、3次元の図形を2次元にするには)、見取り図や展開図を書くことが多いです。では、4次元の立方体の展開図は3次元になって、我々でも見られるのでしょうか。当日は「1次元と2次元」「2次元と3次元」の関係についてじっくり考えたあと、3次元と4次元の関係を推測しました。その後、模型を用いて4次元の立方体や正多面体についての計算を行いました。どの班も積極的に議論し、正しい結論を出すことができていました。



楽しい物理(波の性質)

最初にウェブページを使って、反射、干渉、定常波など波の基本的な性質を自分で見て理解しました。次に水波槽の干渉、レーザー光線の干渉の様子を見て、自分たちが紙上に作図したものと同じ形になっていることで光も波の性質を持っていることに気づくことができました。その他、弦の定常波、気柱の共振、偏光のしくみ、光の波長と色など皆さんの実験を見て楽しむことができました。



見え方・色彩の科学

人間の目はレンズとスクリーンからなっていますが、それ以外の細かい機能が働いています。今回のサタデープロジェクトでは、自分の目を使って8つの実験を行いながら、見え方の仕組みを学びました。自分の目は見えているようで意外に見えていないことを実感してもらったり、想像と色との関係の実験を行ったりしました。また、著名な画家の絵にもその仕組みが現れていることも示せたと思います。実際に自分の目を使った実験は体感できて楽しいですね。



4 京都マス・フェス(旧「京都・大阪数学コンテスト」)の参加者募集中!

毎年行われている京都・大阪数学コンテストですが、今年は形を代えてオンラインで実施されます。7月16日(日)になると面白い問題が(「洛北算語」のように)Webページに掲載され、その解題日が8月3日(火)に実施されます。良い問題は表彰されますので、ぜひ参加してください。申込は神岡(高校)、仙波(中学)まで。

洛北SSHだより

令和3年7月20日発行
第4号
総務企画部

1 高校2年サイエンス科 課題探究Ⅱ 第1回アドバンスセミナー

昨年度は中止になりましたが、今年度はオンライン開催で実施に無事踏切りました。課題探究Ⅱに取り組む高2生が研究計画について大学の研究者に直接相談する機会、前期の日玉企画アドバンスセミナーが6月10日(木)および17日(木)に開催されました。京都大学、京都府立大学、京都工芸繊維大学、総合地球環境学研究所に所属する多彩な研究者と、高校生より少し先輩にあたる大学院生の大勢の皆さんの参加も得て、充実した取組みになりました。課題探究Ⅱはここからがいよいよ本番と言ってよく、楽しくも長く曲がりくねった旅路が始まります。熱いディスカッションは何よりのはなむけになったに違いありません。



2 みやこサイエンスフェスタに参加しました

「みやこサイエンスフェスタ」は、京都府下のスーパーサイエンスネットワーク校が一挙に集って、各校の代表チームが課題探究の成果を発表する、年に一度の大会です。本来であれば京都大学の時計台にあるホールで盛大に行われるはずでしたが残念。6月13日(日)にオンライン開催となりました。それでも洛北高校からも4つのチームが発表し、我が校の課題探究のレベルの高さを前下知らしめることができました。



3 化学グランプリの問題に挑戦!

昨年度の化学グランプリ一次選考は、新型コロナウイルスの影響により、例年の格超り遅れて10月にオンラインで開催されました。今年度は、開催時期は従来の7月22日に開催されますが、昨年度同様、オンラインで試験が実施されます。この化学グランプリの一次選考に向けて過去問演習会を行いました。化学の奥深い課題に臨み、日頃の授業では扱わない量や質の高い問題に挑戦しました。参加者は、この演習会をもとに1ヶ月後の一次選考に向けて手ぬえや課題を抱くことができたと感じます。これまでの先輩の成果を継承されるよう、一次選考突破に向けてさらに頑張ってください。



4 京都マス・スプラウトに参加しました

7月11日(日)に、京都スーパーサイエンスネットワーク校の生徒が数学の課題探究について中間発表をする会「京都マス・スプラウト」が実施されました。各校から計27グループが参加し、どうやって研究テーマを考えたのか、どのような手法で研究したのか、現時点でどんな結果が得られているのかなど、さまざまな情報共有しました。本校からは課題探究Ⅱの授業で数学の研究を行っている3グループ(5人)が参加し、堂々と発表していました。



5 [中学3年] 洛北サイエンス特別講義 東京大学宇宙線研究所

6月3日(木)の5、6限、岐阜県の神岡宇宙線観測研究施設の方に、オンラインで講義をしていただきました。講義の中では、実際にカミオカンデの中をツアーしていただきながら、「観望粒子」ニュートリノの観測のためにどのような工夫がなされているのかを学び、最先端の研究に触れました。内容は少し(いやとても)難しかったけれど、1人1人が真剣にメモを取りながら聞いて、積極的に質問をしている姿は、とても頼もしく感じられました。これからの皆さんの成長がますます楽しみになりました。神岡を訪ねる座学旅行は9月に延期になってしまいましたが、岐阜県の地下深くと繋がった、貴重な経験ができました。



洛北SSHだより

令和3年8月31日発行
 第5号
 総務企画部

1 サイエンスチャレンジ「プログラミング初級講座」

7月7日(水)、14日(水)にHTML、JavaScriptを用いてプログラミング初級講座を行いました。最初にプログラミングを行う前にファイルとフォルダを実行するアプリの扱いについて学習しました。その後、HTML 言語の仕組みを学習し、ホームページをデザインしてみました。HTML 言語は上から順に実行していく単純な構造ですが、そこからJavaScriptが入ることで、繰り返しや命令やif文の処理を実行することができるようになります。その繰り返し処理の処理を通して素数の判別プログラムの中身を読み解いてみました。JavaScriptのプログラムを書き換え、沢山の素数探索やゲームプログラムの実装などを行いました。最初の第一歩を踏み出したので、これからどんどん進んでいきます。



2 高2文理コース「英語プレゼンテーション講座」

7月14日(水)、28日(水)の2日シリーズで、高2年生文理コースの希望者を対象に「英語プレゼンテーション講座」を実施しました。神戸学院大学名誉教授 野口ジュディ先生に、オンラインでご指導いただきました。初回は英語での自己紹介、ウェブサイト活用、スライド作成について学びました。第2回は英語での早口言葉と自己紹介の発表を行った後、参加者各自が選んだ興味のあるニュース英語を、スライドを用いながら英語でプレゼンテーションしました。最初は難しい早口言葉やスライド作成に苦戦していた参加者も次第に慣れ、楽しみながら英語的な知識・技能を習得することができました。



3 京都マス・フェス

以前にSSHだよりで報じた京都マス・フェスですが、因幡中学校の生徒を中心に多くの発表の提出がありました。また発表を提出するだけでなく、7月24日(土)の校内交流会や8月3日(火)の解説会(オンライン)で、自分の考えた発表はもともと他人の発表の良い点・興味深い点について知ることができました。後日発表の優秀賞・最優秀賞が発表される予定です。



4 アジアサイエンスリサーチプロジェクト in 京都 2021 事前調査

7月18日(日)、本校の山好き生徒1名が、福山高校、桂高校、西舞鶴高校、宮津大崎高校、嵯峨野高校の生徒たちと加わり、丹波海と早の見える行公園での森林調査に参加しました。本校の生徒が参加した【森林コース】は、森林でのフィールドワークが実地どのように行われているかを体験するコースです。持ち前のコミュニケーション能力の高さを発揮し、自ら福山高校や嵯峨野高校の生徒に話しかけ、依頼してクリノメーターで木の高さを測るその姿に驚かしを覚え、立派なフィールドワーカーへの一歩を踏み出した気がします。



5 研究室体験研修

研究室体験研修は本校のSSHの代名詞で定番だった初期を経て、今や全校生徒が参加できる企画として人気を得ています。夏休みに大学の研究室で最先端の研究に慣れて主体的に学ぶというもので、多くの卒業生のキャリア形成に影響を与えてきました。その重要な企画が、新型コロナウイルス対策のために今年度も中断を余儀なくされ(昨年度は完全に中止)、もうこんなに残念なことはありません。京都府立大学の堀田先生と神代先生の研究室での研修がけがらうして7月末の数日間実施できたのは、これでも幸いと言うべきかも知れません(主は神代研の研修で、演習林で竹の伐採に奮闘中の生徒たち)。来年度こそ・・・



6 SSH 生徒研究発表会

8月4日(水)・5日(木)の2日間、神戸市立中央図書館において「SSH 生徒研究発表会」が開催されました。これは、全国のSSH指定校の代表生徒が研究の成果をポスター発表するもので、今年は2年ぶりの対面形式での実施となりました。本校からは、課題探究Ⅱで取り組んだ内容を精査して実験を行った3年生5名が「部室は直方体でいいのかわい」Withコロナ時代における感染対策の正しい住環境をテーマに発表を行いました。同じような分野で研究を行う他校の生徒や専門家と意見交換を行うことができました。



洛北SSHだより

令和3年10月25日発行
 第6号
 総務企画部

1 高1文理コース 生命科学基礎「名古屋水族館オンライン特別講義」

9月10日(金)5限、1年生文理コースの生徒が10月19日実施のサイエンスツアー「名古屋水族館訪問」の事前学習として、水族館とHRI教室をZoomでつないでバーチャルツアーのような形で館内を案内していただきました。ベルギーやワシントン、イワシの大群など、巨大な水族館で飼育されている生物、迫力あるクジラの骨格標本が紹介され、生徒は興味津々でメモを取りながら聞いていました。講義者は水族館にいるサメやウミガメの飼育員について各クラスから質問がありました。今後、事前学習として生命科学基礎の授業でグループに分かれて水族館にいる生物の飼育員とやり取りを行います。ぜひ水族館で実際の生物に接して、海の生物の多様性や進化について理解を深めてもらいたいのです。

2 課題探究Ⅱ オンライン特別講義「速習・データサイエンス」

9月15日(水)、滋賀大学データサイエンス学部の西山 寛教授による特別講義が行われました。知覚は「課題探究Ⅱ」の授業でこれからまさにデータを取り扱おうとしている高校1年生一貫コースの生徒です。内容は「すべてのデータ収集・分析は問題の解決のために行われる」という前提や、問題解決のとき意識するPPDACCサイクルなどデータを用いた研究をする上で大切なことばかりで、「目的なしでとらえろデータを集めて分析しても、多くの場合役立つ結果は得られない」という話のために必要だと思えます。生徒からは、「今後の課題探究に役立ちそう」「個人情報など、データの取り扱いについて参考になった」と、今後に活かしたいという声が多く聞かれました。



3 第3回サタデープロジェクト(サイエンスチャレンジ)を実施しました(10/9) キッチンサイエンス

2回目となるキッチンサイエンスからは、滋賀大学の加納研究室の皆さん、本館の夏子先生さんとのコラボレーションがスタートしました。テーマは「チョコレート」として、チョコレートの基礎知識の講義や実験観察での観察を行った後、成分の異なるチョコレートの食感や、タンパク質の性質による違いを観察し、さまざまな疑問や疑問の共有、3日目の実験研究に向けて仮説を立て、研究計画を立てました。



よりツヤのある美味しいチョコレートを作るには、チョコレートは砂糖を減らす方法?「カカオバター」の量が異なるとタンパク質の濃度は異なるのか?など、各グループで第3回サタデー研究を行う予定です。

動物の器官の観察

サタデープロジェクトでも定番の講義「動物の器官の観察」が、定員を超える20名以上の参加を得て土曜日の午前中に生物実験室で実施されました。女子生徒のみだった昨年度と異なり多数の男子生徒も来てくれたことは素晴らしい情報です。勿論この企画の企画者にとっては誰でも構いません。これまで教科書で学んでいた半分の知識をハサミや針やカーテンフックを利用して、いや何より自らの五感と観察をフル回転して確認し、知識に落とし込むように行っている生徒をささげたりと驚かすことができました。特に、カーテンフックがこんなことを確認するためにあんなふうに使って使っていると感心させます。数時間の講義の後、人生で感じるかも知れない最も強烈な痛みを耐えながら参加生徒の皆さんは満足に過ごしたでしょう。皆さんの感想はもう絶賛と言っていいレベルで(冒頭の授業もこれくらい聞いてもらいたいものです)、われわれ関係者もまた来年度の授業を早く決断することになりました(普段の授業ではこの内容を実施することはできません)。

マジックミストリー

本企画では、「マジックミストリー〜タイムマジック〜」と題して、ヨウ素液カリウム水溶液と亜硫酸水素ナトリウム水溶液との反応時間を操作する実験を行いました。この反応は時計反応といって、濃度や温度を調節することで、反応にかかる時間を操作することができ、基礎実験を操作することで、反応時間と濃度の関係性・



法則性を確認し、法則性を利用して17秒ちょうどで反応が起こる条件を求めました。求めた条件になるように、薬品を調整して、反応をスタートさせました。すると、見事、誤差1秒以内に収まる好記録となりました! 最後には、世にも珍しい「振動反応」を見てもらい、黒と青色に変化する「ブルーボール」をお土産に持って帰ってもらいました。色が鮮やかに変化するのが化学実験の醍醐味の一つです。存分に楽しんでもらうことができました。

4 「防ちゃん科学賞」「日本動物学会 高校生発表」で本校生徒が受賞!

東京理科大学主催「第12回防ちゃん科学賞研究論文コンテスト(高校部門)」へ参加を募ったところ、本校から「課題探究Ⅱ」を母体とした高校3年生4チームの応募がありましたが、全チームの論文がみごと表彰対象となった上に、内2チームが入賞論文となり、記念に発行される作品冊に掲載されるという嬉しい知らせが届けられました。また、「第92回日本動物学会米子大会高校生発表」でも、同じく1チームが応募したところ、高校生ポスター賞として記念の賞状という栄誉を頂きました。コンテストに参加した諸君の活躍が改めて進めるとともに、この「だより」を結んでいるあなたたちにも伝えたい。次こそあなたの出番です。是非あなたの研究を世界に向けて発信し、その存在を世界に知らしめましょう。

洛北SSHだより

令和3年11月11日発行
第7号
総務企画部



1 化学グランプリ金賞を本校生徒が受賞！！

化学グランプリは科学技術振興機構が支援する科学オリンピック(日本化学オリンピック、化学グランプリ、日本生物化学オリンピック、物理チャレンジ、日本情報オリンピック、日本地学オリンピック、科学地理オリンピック日本選手権)の一つで、化学への興味・関心が高い中学生が、世界にも通用する若い科学者を育成することを目的に開催されているコンテストです。化学グランプリには本校からも毎年数名の生徒が挑戦していましたが、今回本校3年生の堀田晴彦さんが昨年度金賞を受賞し初の金メダリストとなりました。この快挙に在校生も大いに刺激を受けて次のメダリストを目指して欲しいと思います。

2 高校1年 家庭科・理科 調理実験(教科横断型授業)

「何のジャムを作りたい?」と聞かれ、メロン・梨・イチゴ・ブルーベリー・りんごを題材に、砂糖の量や加えるタイミング、できるジャムの状態など仮説も含めグループで考え、実際に作り組みました。中にはジャムの状態にならない果物もあり、ペクチンの抽出実験を通してジャム作りにはペクチンが重要なことを再認識しました。また、マヨネーズ作りにも挑戦。マヨネーズの原理について説明を加えたので、これでうまく失敗することはないでしょう。家庭科授業の「食」に関する実験実習を行い、科学的な視点からの検証を行うことで、更に「食」に興味を持って欲しいと思います。家庭科と理科の内容を併せて授業を行いました。



3 高1文理コース 生命科学基礎「名古屋港水族館 サイエンスツアー」

10月19日(火)1年生文理コースで名古屋港水族館サイエンスツアーを実施しました。このツアーは生命科学基礎の学習の一環で海の生物を観察し、生物の多様性や進化の過程を学ぶことを目的としています。水族館はエドやクラゲのような小型の無脊椎動物からシャチなどの大型の哺乳類まで(その数500種!)大小さまざまな水槽で展示されており、見所満載です。事前学習ではロイノートを活用して水族館の各コーナーの解説カードを作り、現地では、タブレットで表示されている生物を撮影したり、解説をメモしたり、グループごとに水族館を巡視していました。特に巨大水槽内をダイナミックに泳ぐシャチやイルカが人気で、入るようにその行動を観察していました。最後は見ることでできない海の生き物をじっくり観察することができ、充実した一日になりました。今回の見学は今後の生物学の学習に活かして欲しいです。



4 JST 数学キャラバンに参加しました

10月16日(土)に、JST(科学技術振興機構)主催・岐阜県立高校共催の「JST 数学キャラバン」に高1サイエンス科の2名が参加しました。非常に有名な数学者・数論から数学の面白さや高校生の時の宿題などを聞くことができました。リモートでの参加ですが、参加人数が少なかったことが逆に良かったのか、講師の先生とたくさんの会話をすることができました。12月18日(土)には洛北高校に集まるのに参加するイベントもあるので、ぜひ参加してください。

5 サイエンスチャレンジ「福井県立恐竜博物館 特別講義・サイエンスツアー」

10月15日(金)に、福井県立恐竜博物館によるオンライン授業を、10月30日(土)にサイエンスツアー「福井県立恐竜博物館」を実施しました。当初は、9月18日に実施予定だったサイエンスツアーでしたが、2回の延期を経てようやく実施することができました。日曜開催を希望していただいたため、開催体験は実施できませんでしたが、博物館の充実した展示を見ることができ、生徒の皆さんにとってはとても良い経験になったようです。サイエンスツアーに先駆けて実施した特別講義では、足跡化石を専門に研究しておられる熊谷 祐太氏から、足跡化石の採取・分析や、そこから古環境・古生物についてどのように考察するのかについてご講演をいただきました。質問も多数出、好奇心をくすぐられる内容だったようです。事前講義のおかげで、恐竜博物館の展示見学をより充実させられた生徒もあり、それぞれに学びを得ることができたツアーになりました。



6 洛北 Step Up Matrix 公開授業・情報交換会を実施

10月25日(月)に、「洛北 Step Up Matrix」にのりいを定めた公開授業を全国各県SSH校の多数の先生の参加のもと、オンラインで実施しました。2限に古典と数学の授業を、3限に政治・経済と生物の授業をZoomでライブ配信しました。演習データの解析や、グループワークによるグラフの作成、古典作品の時代背景や登場人物の心情を考察するなど、洛北 Step Up Matrixの「発想」「課題」「課題」「課題」「課題」のステップを高める授業が展開されました。また、事前に録画した授業動画もYouTubeで取説公開し視聴していただきました。情報交換会では、探究的な授業実践に評価をいただくとともに、カリキュラム・マネジメントの取組について質疑応答を行い、本校の取組を評価する貴重な機会となりました。



洛北SSHだより

令和3年12月3日発行
第8号
総務企画部



1 地球研オープンハウスに参加しました

10月30日(土)、「地球研」をテーマに講演研究を行っているサイエンス科高校2年生が、総合地球環境学研究所のオープンハウスに参加しました。昨年度オンラインでのオープンハウス企画となり、洛北高校のほか、北陸高校、富山県立五箇中等教育学校、富山県立富山高等学校の4校が、一般の参加者や研究者に向けて、それぞれの研究活動の取組を10分の動画により紹介し、その後高校生同士が意見交換を行う企画でした。会場と京都という、それぞれの環境を活かした取組や高校生ならではの視点の研究も多かったため、質疑応答も盛り上がり、とても有意義な時間を過ごすことができました。



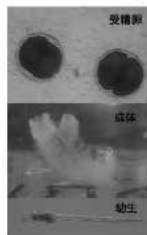
2 [中学3年] 洛北サイエンス 京都大学農学研究科 特別講義

11月1日、4日に京都大学農学研究科の中村公人先生に、水質調査をテーマに、講義・実習をしていただきました。富栄養化などの水環境問題の調査では、その水がどこから来ているのか、あらゆる角度から調べていく必要があることを知りました。琵琶湖の水、瀬川の水など、自分達の身近にある水を例に説明して下さったので、自分事として学ぶことができました。実習では、バックテストを使って、瀬川の水で、自分で採水してきた水のpH調整装置の高度を調べました。自分で調べている金魚やフナ・パール・バーの水の水を調べた生徒は、試験管の底の底の底の高さに驚いており、その結果について「どうして?」と疑問をもって考えたり、質問したりしていました。



3 SP「無脊椎動物の受精と発生を観察しよう」

11月6日のサタデープロジェクトでは無脊椎動物であるホヤの一種、カタコウレイボヤの受精と発生をテーマに実施しました。ホヤの成体(大人)は岩などにくっついて移動しないため、貝の仲間と誤解されがちですが、幼生(子ども)のときはオタマジャクシのような形で泳ぎ回り、無脊椎動物に近い特徴を持っています。また、ホヤは卵や精子を簡単に取り出せることや細胞分裂のスピードが速いことから観察に適しています。当日は生徒たちが自分でカタコウレイボヤの卵と精子を取り出して受精させ、受精卵の観察(細胞分裂)を観察してじっくり観察しました。細胞膜がくっついて、細胞が2つに分裂する瞬間に立ち会うことができ、感動している生徒もいました。さらにオタマジャクシの形の幼生(幼生)に受精させたのも観察し、ホヤが無脊椎動物に近縁であることを実感してもらいました。今回のカタコウレイボヤは東京大学三浦研究室より提供していただきました。今後も、生物の形態の多様性や進化に繋がる講義を検討していきたいです。



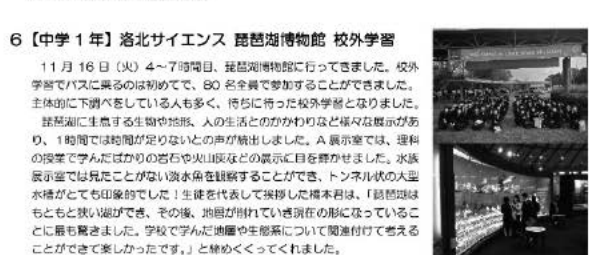
4 府立中高一貫教育校連携企画「バスタブリッジコンテスト」

11月6日(土)にバスタブリッジコンテストを実施しました。バスタブリッジコンテストは乾燥スバグティとグルーオンを使って橋を作り、その強度のポイントを競う競技です。今回は府立中高一貫教育校の洛北、福知山、南陽の4校からのべ17チームが参加し、オンライン・リアルタイムで競い合いました。あらかじめ共有した作り方や橋の強さを参考に、設計図を書いて橋のチームや、当日の熱い作り上げていくチームなどから、中学生チームは285kgの重りにも耐える強度のブリッジを作り上げました。最終的に洛北高校の1年生チームが最もポイントを獲得し、優勝となりました。アクティブに科学を学ぶよい機会となりました。



5 京都みやびサイエンスフェスタ・マサガーデンに参加しました

今年度のみやびサイエンスフェスタとマサガーデンが11月13日に開催されました。みやびサイエンスフェスタは、スーパーサイエンスネットワーク(SSN)京都校(洛北・岐阜県・桂・岐阜・南陽・岐阜高)の生徒が一堂に会して課題研究の発表会を行って内容を共有し交流する一大イベントで、またマサガーデンは数学分野に特化した発表会ですが、参加校には福知山・西舞鶴・富山・高津大橋(富山大学)の北部各校も加わります。昨年度はコロナ禍のため(またしても)、ディスカッションなし人数制限完全入れ替え制でしたが、晴れて(感染対策を取りつつ)活発なディスカッションが行われ、いつもの盛況が戻ってきました。洛北高校からはサイエンス科の高校2年生約50名が参加し、課題研究Ⅱの完成に向けて強力なブースターを獲得して、元気に帰ってきました。



6 [中学1年] 洛北サイエンス 琵琶湖博物館 校外学習

11月16日(火)4~7時開館、琵琶湖博物館に行ってきました。校外学習でバスに乗るのは初めてで、80名全員で参加することができました。主体的に下調べをしている人も多く、待ちに待った校外学習となりました。琵琶湖に生息する生物や地形、人の生活とのかかわりなど様々な展示があり、1時間では時間が足りないとの声が出ました。A展示室では、理科の授業で学んだばかりの岩石や火山灰などの展示を目を輝かせました。水族展示室では見たことがない淡水魚を観察することができ、トンネル状の大型水槽がとてもしばくでした。1生徒を代表して挨拶した橋本君は、「琵琶湖はもとより大好きですが、その後、池田が閉れていき現在の形になっていることに最も驚きました。学校で学んだ地層や生態系について関連付けて考えることができて楽しかったです。」と締めくくってくれました。



洛北SSHだより

令和3年12月20日発行
第9号
総務企画部

1 科学の甲子園京都府予選会優勝！全国大会2年連続出場決定！！

11月20日（土）に科学の甲子園の京都府予選が行われ、本校から高校1年生2名、2年生6名の8名が参加しました。11校が参加した中、見事1位の成績を収め全国大会への切符を手に入れました。2年連続3回目の快挙です！
全国大会は来年の3月18日（金）～21日（月祝）につくば市で開催され、参加メンバーはそれぞれで筆記試験の対策や実験準備への準備などを行うことになりました。みなさん頑張るしくおながいします。



2 ラグランジュの会を実施しました

11月19日（金）に、京都大学名誉教授の上野健児先生にオンラインで数学の講義を行っていただきました。ラグランジュの会のメンバーからは高校生2名が参加し、「複素数と円分方程式」についての講義を受けました。中には、まだ習っていない内容も含まれていましたが、講義を聴きながら手を動かして、何とか理解しようという姿勢が見られました。また、講義には、本校の他にも福知山高校、園部高校、両馬高校も参加し、講義の後の質疑は、各校の生徒と疑問を共有する機会を作ることができました。

3 アジアサイエンスリサーチプロジェクト in 京都

11月21日（日）、月後の自然豊かな山にある「死と生の見える丘公園」を会場に、アジアサイエンスリサーチプロジェクトが行われ、本校生徒2名が森林土壌調査のフィールドワークに参加しました。本校生徒の研究テーマは「ツルグレン装置を自作し、土壌生物を抽出する」です。腐植上部、斜面、谷部3地点の土壌を採取し、その土壌をベッセルで自作したツルグレン装置にかけ、3地点それぞれで抽出した土壌生物の比較を行います。来年6月開催予定のみやこサイエンスフェスタにて調査結果の発表を行う予定です。本格的な学習を通して、実際に見て触れ、よく観察することで、物事を深く知ろうとする力がたかたか身についています。



4 課題探究Ⅱ「第2回アドバンスセミナー」

11月25日（木）の課題探究Ⅱでは、第2回アドバンスセミナーが開催されました。このセミナーは、これまでの研究結果や課題、これからの展望などを発表し、本校の指導教員だけでなく外部の大学教員や大学院生などからもアドバイスを聞いて皆でディスカッションするというものです。昨年度はオンラインでの開催でしたが、今年度は対面とオンラインのハイブリッドで行われ、専門家の方々からの意見を伺える貴重な時間となりました。このセミナーで得たことを生かし、素晴らしい課題探究になることを期待しています。



環境分野

SSH
Shiga Science High School

【第2回アドバンスセミナー】



5 高2サイエンス科 化学探究Ⅱ特別講義 大阪大学工学研究科「ロボットって？」

12月6日（月）に、大阪大学大学院工学研究科の 大塚 公一氏をお招きして「ロボットって？—機能はどこから生まれるのか？」と題して特別講義を行っていただきました。「ロボットとは何か？」という問いから講義はスタートし、世の中でロボットと呼ばれる存在を一つ一つ増減していく中で、私たちの「ロボット」という存在についての認識は、あまりにもあいまいであることに気づきました。では「ロボット」とは何か。「知能」とは何かについて、講義を通して聞いてきました。いろいろなものを「知る」ことにコースアップされがちな特別講義ですが、今回少し違った雰囲気、新たな視点を持つことにつながる経験になったことと思います。



6 高2文理コース理系 物質科学Ⅰ特別講義 京大薬学研究科「薬と植物の関わり」

12月7日（火）、京大薬学研究科伊藤美千穂先生の特別講義が行われました。生薬と現代医薬品とのつながりや、毒と薬の微妙な関係など、古文書をもとにしながら、薬の歴史について盛りだくさんの内容をお話していただきました。生薬からの「サプリメントと薬の違いは？」という質問にも例をあげて詳しくお答えいただきました。生薬の感想からは「近代医薬品に身近な植物がたくさん使われていることに驚いた」など生薬の興味・関心を高める貴重な機会となりました。



7【中学1年】洛北サイエンス 関西電力送配電網 特別講義「電気エネルギーと環境問題」

12月10日（金）に、関西電力送配電網の坂本様、飯山様、豊野様にお願いいただき、特別講義を行いました。身近な存在である電気がどのように作られ、我々の生活に役立てられているのかについて、実際に使われている電線に触れ、実験をしたりしながら学びました。火力発電や原子力発電で用いられている、蒸気タービンを利用して発電する装置の模型を使った実験では、薪から薪油よく薪が出た熱気がタービンを回し、発電の様子を見ることができ、歓声が上がりました。



洛北SSHだより

令和4年11月11日発行
第10号
総務企画部

1【中学3年】洛北サイエンス 生命科学研究館 校外学習

11月16日（火）に、JT生命科学研究館へ行き、近藤孝人先生の講義を聞ききました。ヒトと他の生物の発生の過程を比較しながら、生物の多様性と進化の関わりについての理解を深めました。質疑応答では、「何故ヒトは言葉を発するようになったのか？」など興味深い質問にも丁寧に答えていただきました。講義のあとには、館内を1時間ほど見学しました。1号で約1億年遡り、脳、肺、心臓、水棲、生きているナナフシに驚かされた展示もあり、知らないことを知る楽しさを覚えることができました。



2【中学2年】洛北サイエンス 京大薬学研究科 特別講義「においは薬になりますか」

12月7日（火）、中学2年生は京都大学大学院薬学研究科薬品資源分野教授の伊藤美千穂先生による特別講義を受講しました。古来から使われていた生薬の香りについて、伊藤先生ご自身の研究データを通して丁寧に説明していただき、嗅覚というチャンネルを通して効能が得られていることを確認するための実験なども紹介していただき、研究の面白さの一端に触れることができました。また、中学2年生対象の講義のあと、伊藤先生には高校生対象の特別講義も実施していただきました。



3【中学1年】洛北サイエンス 京都大学化学研究所 特別講義「アトムへのアプローチ」

12月17日（金）、京都大学化学研究所の田中博徳教授に特別講義をしていただきました。「原子」というミクロな世界について詳しく学び、最先端の電子顕微鏡で見る「原子の姿」を見ることができました。「一家に1枚程度しか」が配られたときには、数多ある元素に興味津々の様子で、終盤には、金属内に取り込まれたヘリウムのブラウン運動という珍しい現象にも驚かされました。顕微鏡の歴史についても触れられ、空間的・時間的に幅広いスケールの内容を学ぶことができました。原子の世界にとどまらずに広がった2時間でした。



4 Rakuohoku English β「英語ポスターセッション」

12月10日（火）の4・6限に高校2年生サイエンス科の生徒が英語ポスターセッションに取り組みました。課題探究Ⅱで行った課題研究を基に英語のポスターを作成し、当日は京都工芸繊維大学から10名の留学生の方にお話しをいただきました。英語でのプレゼンテーションや質疑応答を行いました。留学生の方からは「私の専攻は異なる分野なのですが、高校生の皆さんが熱心に説明してくださったのでよく理解できました」という感想をいただきました。発表者は自分の研究成果を英語で外国の方に直接伝えられたことに大きな喜びを感じるとともに、今後の研究論文の完成に向けて努力を続ける決意をいたしました。



SSH
Shiga Science High School

5 第4回サタデープロジェクト(サイエンスチャレンジ)を実施しました(12/11)

キッチンサイエンス

3回目のキッチンサイエンスでは、「アルミのでたチョコレートをお菓子の味は？」「カカオバターの量が増えるとテンパリングの適切な温度は異なるのか？」など、各グループで設定したテーマを説明するために、研究計画に沿って実験を行いました。

仮説通りにはいかなかったり、思いもよらない発見があったり色々な実験結果となりましたが、近畿大学の加納研究室の皆さん、本物の菓子職人さんから様々なアドバイスや意見をいただきました。最後はそれぞれの実験結果と考察を発表し、改めてお菓子作りは科学であること、まだまだたくさん謎があることを実感しました。



プラズマ発生実験

プラズマと聞いて、あなたは何を想像しますか？知識と技術があれば自分の手で作り出せると考えたことはありますか？本講座では、短時間で基本となる知識と技術を伝授し、実際にプラズマの発生にチャレンジしました。始めは疑問の多い様子でも進んでいくうちに、次第により高度な安定したプラズマを求める探究心に火がつき、結果を出して証行紙をもらって嬉しそうでした。中でも最良は2000℃超の高温を達成し、人工ルビーの生成にも成功しました。まだルビーの原料は残っているのですが、来年もできると思います。希望者はお声かけください。



音と音楽の実験講座

この講座では音と楽器の秘密に物理学の観点から迫りました。ワイヤレスマイクやギターなどが、調音の仕方によってどのように音色が変わるのか、iPadのアプリを用いて観測し、そのようなことがなぜ起こるのかを学習しました。参加者のみなさん楽器を持ち寄り、楽器の音色を観測しました。また、楽器で起こる共鳴という現象や、ピアノの構造などを学んでみました。楽器の上だけでは決められない、音の豊かな表現や、楽器の楽しみ方に役立ってくれるだろうと思います。



スポーツ科学で真のアスリートを目指せ！

この講座では、京都工芸繊維大学基礎科学系 東田 直幸氏をお招きして、スポーツ科学に関する講義とワークを行っていただきました。前半はワークも交えながら、協定に添った「集中」の深い、メンタルコントロールはスキルだからトレーニングによって伸ばすことができることなど、スポーツ心理学を中心に学びました。後半は、短距離走の分析からわかること、運動に関する科学的な事実を知っているだけでは自分のスキルにできないことなどを学びました。



洛北SSHだより

令和4年2月18日発行
第11号
総務企画部

1 令和3年度「第9回科学の甲子園ジュニア全国大会」総合成績 第3位！

京都府予選会を経て代表となり、附属中学校の2年生6名が全国大会に出場しました。今年度は、引道館県ごとに設置した会場において筆記競技のみを実施する（例年は筆記競技と実技競技が行われる）という形式となり、6人で協力して、物理、化学、生物、地学、数学、情報の出題に出目、数学分野と情報分野ではそれぞれ第1位（同一順位あり）、総合成績では第3位を獲得しました。本校は第1回大会以来、連続して京都府代表として全国大会に出場していますが、総合成績としては過去最高の成績です。



2 2021年縦断学会 秋期研究発表会で本校生徒が最優秀賞・優秀賞受賞！

11月18日（木）にオンラインにより、「2021年 縦断学会秋期研究発表会高校生セッション」が行われました。このセッションは、縦断学会が従来の縦断技術の発展を期してはじめて高校生部門を新設した第1回の企画です。当初は、そのセッションの存在を知らなかったのですが、研究部体験研修やアドバンスセミナーでお世話になっている大学の先生からのお話を受けて、課題探究Ⅱ（高校2年）から2グループが応募しました。応募したグループも学会発表は初めてで、不安いっぱいでしたが、「白い炭は作れるか〜炭色炭の混色〜」チームが最優秀賞、「野菜、果物製フィルムの生成と強度に関する研究」チームが優秀賞を受賞し、受賞に驚く中、今後の課題研究に自信を深める結果を得ることができました。



3 洛北数学探究チャレンジを実施しました

12月18日（土）に、中学生・高校生を対象に「洛北数学探究チャレンジ」を実施しました。これは令和元年から実施している企画で、京都の中高生を集めて探究活動を一日かけて実践・体験するというものです。

今回は「最強のさいころを作ろう」というテーマで、合計が21となるようにサイコロの目を自由につくり、ほかのチームと競いました。たとえば「1,4,4,4,4」と「3,3,3,4,4,4」のサイコロは「1,4,4,4,4」が勝つ確率のほうが高いです（計算できますか？）

戦って、改良して…を何度も繰り返すことで、どのチームもしっかり数学的な考察ができました。参加者は毎年楽しんでくれているので、是非次回も参加してみよう。



SSH
スーパーサイエンスハイスクール

4 【中学1年】洛北サイエンス 数学特別講義 「イマジナリーキューブパズル」

本校附属中学校1年生が、12月15日（水）に、京都大学大学院の立木秀南先生より「イマジナリーキューブパズル」と題し、特選講義をしていただきました。各自に開発されたパズルを用いて、立体の不思議や面白さについて、実際に触れながら学ぶことができました。

目の前に見えている立体と平面との関係について、数式で証明することや、高校数学へと繋がるようなお話を、生徒たちも大変興味深く聞き入っていました。



5 「HORIBA『宇宙』と『はかる』高校生向け分析セミナー」に参加しました

本校生徒3名が、12月19日（日）に（株）堀場テクノサービスで行われた、「HORIBA『宇宙』と『はかる』高校生向け分析セミナー」に参加しました。セミナーでは、分光X線分析装置で実際に試料を分析する体験、はやりさ2がリュウグウから採取した試料を分析した分析装置をはじめとした分析装置の見学、分析に携わった研究者・技術者との交流が行われ、質疑は見ることができない装置の見学や、研究者・技術者との交流など、非常に貴重な経験となりました。



6 府立医大連携事業プログラム 特別講義「ストレスと脳」

2月2日（水）の放課後に、「『ストレスと脳』〜ストレスに対するからだこころの反応〜」と題して、京都府立医科大学教授の 田中 眞樹 氏からオンラインで特別講義をしていただきました。講義では、ストレス研究の歴史から始まり、ストレスが人の体内でどのように作用するのか、さらにそれがどのような病気につながるのかについてお話をいただきました。会場や実施後のアンケートにはたくさんの質問が寄せられ、非常に意欲高く、プログラムを実施することができました。



7 高1文理コース 数学α 特別講義 奈良女子大学「高校数学から現代数学へ」

2月7日（月）、奈良女子大学の坂田正人教授をお招きし、「未解決問題」や「大学で学ぶ数学」、そして「確率論」について講義していただきました。コラッツ予想、完全数予想、ゴールドバッハ予想、双子素数予想、ABC予想、フェルマーの最終定理などを高校生でも理解できるように説明いただきました。

また、確率・統計分野では正規分布・二項分布、完全総列、モンテカルロ法、乱数を作る難しさなどをお話しいただきました。確率・統計は文系理系にかかわらず大学生になったら必要になる分野です。高校卒業後の数学を少しでもイメージすることができ、有意義な講義でした。



令和3年度

洛北 年間活動一覧

校内事業（理数）

校内事業（英語）

他校連携

コンテスト等

運営指導委員会

	サイエンス科			文理コース	サイエンスチャレンジ	サイエンス部	中学 洛北サイエンス
	1年生	2年生	3年生				
4月	SSH ガイダンス 課題探究Ⅰ	洛北 Step Up Matrix 自己評価シート記入		SSH ガイダンス	洛北算額（通年） ラグランジュの会（通年） 熱流体研究室（通年）		
5月	基礎実験 （物理・環境・数学）	課題探究Ⅱ 課題研究	社会共創コンテスト 2021 愛媛大学		物理チャレンジにチャレンジしよう！ Road to the OLYMPIAD 交流会 第二種電気工事士試験に挑戦！？	サイエンスオリンピック全米競技会	
6月	①講義 ②実験 ③セレンディピティセミナー ×3回	課題研究計画発表会 テーマ選び・分野確定 予備実験計画作成 予備実験・調査 本実験計画作成 第1回アドバンスセミナー 本実験・調査	みやこサイエンスフェスタ		【SP 第1回】 ・キッチンサイエンス ・4次元の図形を見てみよう ・楽しい物理（波の性質） ・見え方・色彩の科学 化学グランプリの問題に挑戦！	みやこサイエンスフェスタ	東京大学宇宙線研究所 特別講義① 中学3年
7月	ミニ課題研究オリエンテーション	京都マス・スプラウト アジアサイエンスリサーチプロジェクト in 京都 2021 事前調査 Rakuhoku English β		科学英語プレゼンテーション講座① 科学英語プレゼンテーション講座②	プログラミング初級講座 京都マス・フェス 研究室体験研修 京都府立大学 京都工芸繊維大学		
8月			全国 SSH 生徒研究発表会 第19回生活をテーマとする 研究作品コンクール 東京家政大学 日本動物学会 高校生発表 高校生ポスター賞				京都地方気象台 特別講義 中学2年
9月	分野別オリエンテーション① 課題アイデア発表会① 「データの取り扱い」特別講義 ミニ課題研究① （物理・化学・生物・環境・数学）	ポスター講習会 ポスター作成		生命科学基礎特別講義（1年） 「名古屋港水族館 事前講義」			
10月	家庭科 & 理科 教科融合 調理実習実験	地球研オープンハウス（環境）		第1回運営指導委員会 洛北 Step Up Matrix 公開授業・情報交換会	【SP 第2回】 ・キッチンサイエンス ・動物の器官の観察 ・マジックケミストリー JST 数学キャラバン 化学グランプリ 2021 金賞・近畿支部長賞 福井県立恐竜博物館 特別講義・サイエンスツアー		
11月	コミュニケーション英語 英語による論文読解 分野別オリエンテーション② 課題アイデア発表会②	みやびサイエンスフェスタ & 京都マス・ガーデン 第2回アドバンスセミナー 2021年繊維学会秋季研究発表会 高校生セッション 最優秀賞・優秀賞 環境 DNA 学会 2021 高校生ポスターセッション アジアサイエンスリサーチプロジェクト in 京都 2021 事前調査	坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト 入賞2・佳作・奨励賞	サイエンスツアー（1年） 名古屋港水族館	府立中高一貫教育校連企画 「ハスタブリッジコンテスト」 無脊椎動物の受精と発生を観察しよう！	科学の甲子園 京都府予選（第1位）	京都大学大学院農学研究科 特別講義 中学3年 東京大学宇宙線研究所 特別講義② 中学3年 琵琶湖博物館 校外学習 中学1年 JT 生命誌研究館 校外学習 中学3年
12月	ミニ課題研究② （物理・化学・生物・環境・数学）	島津製作所による研究支援事業 論文講習会 論文・ポスター作成 知的好奇心 特別講義「ロボットって？」 大阪大学工学研究科 Rakuhoku English β 英語ポスターセッション		物質科学！特別講義（2年） 「薬と植物の関わり」 京都大学大学院薬学研究科	【SP 第3回】 ・キッチンサイエンス ・プラズマ発生実験 ・音と音楽の実講座 ・スポーツ科学で真のアスリートを目指せ！ 府立中高一貫教育校連携企画 「洛北数学探究チャレンジ」 堀場製作所 分析体験セミナー		京都大学大学院薬学研究科 特別講義 中学2年 関西電力送配電 特別講義 中学1年 京都大学化学研究所 特別講義 中学1年 京都大学大学院人間・環境学研究科 数学特別講義 中学1年
1月							科学の甲子園ジュニア全国大会 第3位 課題探究ⅠJ 化学分野基礎実験 中学3年 京都大学大学院理学研究科 附属花山天文台 特別講義 中学2年
2月	ミニ課題研究 セレンディピティセミナー	Rakuhoku English β 英語アブストラクト作成		数学α特別講義（1年） 「高校数学から現代数学へ」 奈良女子大学 物質科学基礎特別講義（1年） 「くらしを支える「はかる」技術」 堀場製作所	「ストレスと脳」 ～ストレスに対するからだところの反応 京都府立医科大学 特別講義 サイエンスツアー 生野銀山・兵庫県立人と自然の博物館		
3月		洛北 SSH 研究発表会（中高一貫校合同） 課題探究Ⅰ・Ⅱ 交流会		第2回運営指導委員会 生命科学基礎特別講義（1年） 京都大学 地球科学基礎特別講義（2年） 「厄介な問題への取り組み方」 総合地球環境学研究所		第18回日本物理学会 Jr. セッション 科学の甲子園 全国大会	SSH 生徒研究発表会校内見学 中学3年 課題探究ⅠJ 生物分野基礎実験 中学3年 島津サイエンスキャンプ

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・第 5 年次

令和 4 年 3 月発行

発行者 京都府立洛北高等学校・京都府立洛北高等学校附属中学校
〒606-0851 京都市左京区下鴨梅ノ木町 59
TEL 075-781-0020 FAX 075-781-2520

