

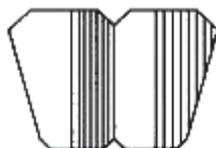
平成 29 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

第 4 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 3 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

附属中学校開校と同年に始まった本校のSSH事業も17年目となりました。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」を研究テーマにこれまでの取組を深化させ、全校体制で進めてまいりました。第4期では、従来の取組をさらに有機的につなげるための指標としての「洛北 Step Up Matrix」を取組の柱に据え、探究活動やICTを取り入れた取組を進めてきたところです。

今年度は、さまざまな場面で新型コロナウイルス感染症拡大の影響を大きく受けました。第4期の中間評価をいただく時期も大きくずれ込み、軌道修正や次期申請への取組が遅れがちになったこともありましたし、長引く臨時休校の後も感染防止の配慮から従前の探究活動や発表企画、海外との交流等にも大きな影響がありました。しかし、オンライン会議システムなどの手法を取り入れ可能な限り実施してきました。逆に、オンライン環境の整備がなされたことにより交流範囲が広がったところも見られます。たとえば、積年の実績を踏まえ昨年度新たに開催した「洛北数学探究チャレンジ」に加え、今年度は「洛北サイエンスチャレンジ」を京都府立中高一貫校4校で同時にオンライン開催するなど、探究を共有する新たな拠点として発信し、場を提供することができました。その他、「IBO Challenge 2020(第31回国際生物学オリンピック 2020代替試験)」の代表の一人であった本校生徒の銀メダル受賞をはじめ、「日本金属学会 2020年秋季大会高校生ポスターセッション」で優秀賞受賞、「第10回科学の甲子園全国大会」に京都府代表として全国大会(茨城県つくば市)に出場することなど、さまざまところで学究の深まりが見られます。

本校前身京一中の卒業生・梅棹忠夫氏生誕100年にちなんだ企画「洛北高校生とのトーク」の中で、前京都大学総長・山極寿一氏が「(人生をかけて研究するのは…)そこに、わからないことがあるからだ。よい問いを立てることが肝要だ。」と仰いました。

中高一貫コースが専門学科「サイエンス科」となって3年目、今期指定4年目となり、成果データも蓄積され、サイエンス科と普通科の生徒の評価にも手応えを感じています。デジタルトランスフォーメーション(DX)が加速化し劇的に変化する社会に、有為な人材を育成する礎となるよう、情熱を持って探究に向かう姿勢を向上してまいります。

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

①研究開発実施報告（要約）	1
②研究開発の成果と課題	5
③実施報告書（本文）	8
Ⅰ 研究組織の概要	8
Ⅱ 研究開発の課題	9
Ⅲ 研究開発の経緯	9
Ⅳ 研究開発の内容	11
【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	11
1 「洛北 Step Up Matrix」とその改良	12
(1) 中学校「洛北サイエンス」	13
(2) 中学3年次「課題探究ⅠJ」・高校1年次「課題探究Ⅰ」	15
(3) 高校2年次「課題探究Ⅱ」	17
(4) 「洛北 Step Up Matrix」に基づいた全教科の取組	20
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、理科	20
②学校設定教科以外の教科	
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	25
(5) 洛北サイエンスチャレンジ	33
(6) サイエンス部	35
(7) 他校との交流・外部機関との連携・外部発表等・海外研修	36
学会・コンテスト・高大連携 GSC の参加	37
【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	39
(1) 「洛北 Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善	40
(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	41
(3) オンラインで実施した取組	41
(4) 実施した取組の評価と改善	42
【研究テーマ3】公立中高一貫教育校ネットワークの構築	43

V 実施の効果とその評価	44
1 洛北 SSH 自己評価シートによる調査の実施	44
2 生徒アンケートの実施	46
3 卒業生進路調査	46
4 教職員アンケートの実施	47
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	47
VII 校内における SSH の組織的推進体制	48
VIII 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性、成果の発信・普及	48
1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	48
2 成果の発信・普及	49
IX 関係資料	49
1 運営指導委員会の記録	49
2 教育課程表	52
3 課題研究テーマ	54
年間活動一覧	56

## ① 令和2年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題										
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										
<ul style="list-style-type: none"> <li>「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</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>										
(2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント										
<ul style="list-style-type: none"> <li>全教科による「洛北 Step Up Matrix」の運用と改良</li> <li>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</li> </ul>										
(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築										
<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>										
③ 令和2年度実施規模										
下表に示す。なお、在籍数は令和2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
単位制による全日制	附属中学校		80	2	80	2	80	2	240	6
	サイエンス科		83	2	76	2	73	2	232	6
	普通科	文理	160	4	158	4	157	4	475	12
		スポーツ総合専攻	40	1	40	1	41	1	121	3
合計		363	9	354	9	351	9	1068	27	
④ 研究開発の内容										
○研究計画										
(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									
(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									

(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

(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の開発と実施、科学系コンテスト、高大連携GSCへの参加

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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 $\alpha$	5	数学Ⅰ・数学A	5	第1学年
文理	数学 $\beta$	5	数学Ⅱ・数学B	5	第2学年
文理	数学 $\gamma$	6または4	数学Ⅲ または数学Ⅱ・数学B	6または4	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 $\alpha$	5	数学Ⅰ・数学A	5	第1学年
サイエンス科	数学探究 $\beta$	5	数学Ⅱ・数学B	5	第2学年
サイエンス科	数学探究 $\gamma$	5	数学Ⅲ または数学Ⅱ・数学B	5	第3学年
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 3	化学	3 3	第2学年 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 1	社会と情報	1 1	第1学年 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	総合的な探究の時間	1	第2学年

## ○令和2年度の教育課程の内容

課題研究については、上記、教育課程上の特例等特記すべき事項に記載の学校設定教科「洛北サイエンス探究」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。なお、その他の科目および、学校設定教科「洛北サイエンス」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て実施した。
- ・各教科と意見交流を行い「洛北 Step Up Matrix」の改良を行い運用した。
- ・オンラインも併用し、アクティブ・ラーニングを実施した。
- ・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で行った。
- ・「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。また、本年度から京都府ワールド・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グループ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 25 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。
- ・休校期間、および解除後もオンラインで、サイエンスチャレンジや探究活動を行い、Zoom や Classi を用いて学びを継続した。
- ・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行った。
- ・山極壽一前京都大学総長による「人間を外から眺めるーウメサオ学の発想をゴリラから語る」をテーマに特別講義を実施した。
- ・京都府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」、「洛北数学探究チャレンジ」を実施し、中高一貫教育校の交流を深めた。
- ・「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。
- ・中間評価の結果を受け、取組の改善を行った。なお、中間評価の指摘を受けた改善は 7 月以降に行った。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

- ・改良した洛北 Step Up Matrix をはじめ、課題研究ループリック等の取組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、研究活動報告集をホームページで公開した。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 Research Activities Abstracts in English を公開した。
- ・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 情報交換会で SSH 指定校の教員と課題研究について協議した。
- ・本校 SSH 研究報告発表会において、参加教員と課題研究や 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

- ・「洛北 Step Up Matrix」のねらいの設定や評価法について教員間で意見交流し、「洛北 Step Up Matrix」の改良を行った。
- ・課題探究Ⅱにおいて課題アイデア発表会を実施した。時間的な制約は昨年の課題探究Ⅰの成果が功を奏した。
- ・「みやびサイエンスフェスタ」、「京都マス・ガーデン」において課題研究の発表の機会を得た。

- ・学校設定教科「洛北サイエンス探究」、「洛北サイエンス」において思考力、研究遂行力を養成できた。
- ・学校設定教科外の教科（国語科、地理歴史科・公民科、英語科、情報科、保健体育科、家庭科、芸術科）において、多様な取組を行い、次世代の科学技術分野を牽引する力を養成した。
- ・サイエンスチャレンジにおいて、オンライン実施による新たな手法を開発することができた。
- ・サイエンス部では、国際生物学オリンピック銀メダルをはじめ、輝かしい成果を得ることができた。
- ・SSH 全国生徒研究発表会で発表し、二次審査へ進出する成果を得た。
- ・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体験できた。
- ・総合地球環境学研究所との連携では、環境をテーマに「Zoom」を用いて発表し、他校と研究交流・ディスカッションを行った。
- ・「洛北数学探究チャレンジ」および京都府立中高一貫校合同「サイエンスチャレンジ」を実施した。

#### (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」のねらいの設定と評価・分析についての交流を教職員間で行った。
- ・各科目で「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいを定めた授業内容の研究成果を交流した。
- ・オンライン企画を通して学びの多様化を再認識し、オンラインの可能性を模索できた。
- ・昨年度の結果をもとに、授業や取組の省察を行うことができた。

#### (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・府立中高一貫教育校4校において、生徒間・教科間・教員間の情報交流が行えた。
- ・ICT 機器や Zoom などのオンライン会議システムを導入し、交流頻度が拡大した。

#### (4) 実施の効果とその評価

- ・本校独自の「洛北 SSH 自己評価シート」を用いて生徒の能力の変化と事業内容を検証した。
- ・SSH 事業による文理選択・進路選択の影響を調査しこれまでの取組を検証した。
- ・理系選択者の多さ、AO・推薦入試合格者の全体に占める割合の高さが明らかになった。これは課題研究を中心とした探究的な学習に深く取り組んだ成果と考える。
- ・教職員アンケートにより、本年度の SSH 事業の評価と検証を行った。

### ○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

- ・文理コースの生徒の課題を見いだす力の育成
- ・「洛北 Step Up Matrix」における教科の枠を越えての交流と研修
- ・グローバル人材育成プログラムの代替取組の検討
- ・課題探究Ⅱに基づく英語ポスターセッションの準備時間不足等の解消
- ・保健体育科の生徒研究発表用に活用する ICT 機器環境の整備

#### (2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

- ・改良した「洛北 Step Up Matrix」の継続した分析
- ・育てたい生徒像に向けて、生徒の能力をさらに高めるためのねらいの設定とカリキュラムの改善

#### (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・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、授業実践の紹介

#### (4) 実施の効果とその評価

- ・新型コロナウイルス感染症によって取組内容の変更を余儀なくされた令和2年度2年生の卒業時における評価の検証

### 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中止した。
  - ・サタデープロジェクトは、年4回を計画していたが、6月予定の第1回を中止し、全3回実施した。
  - ・グローバル人材育成プログラムについては渡航研修実施の見通しが立たず中止とした。
- 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 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

## (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」のねらいの設定や評価法について、RSSP 会議等で教科間の交流を図った。各教科で使いやすいように教職員間で意見交流し「洛北 Step Up Matrix」を改良した。【12, 41 ページに記載】
- 新型コロナウイルス感染症の影響のため、課題研究の当初の年間スケジュールは変更を余儀なくされた。課題探究Ⅱの課題アイデア発表会は延期して実施したが、生徒の自己評価では「発想」および「課題・仮説設定」において高い Step に到達していることがわかった。これは「発想」、「課題・仮説設定」能力の育成に特化したプログラムである「課題探究Ⅰ」の成果であると考えられることができる。【19 ページに記載】
- 課題研究の発表の場が制限される中、「みやびサイエンスフェスタ」、「京都マス・ガーデン」で成果を発表し、他校の研究も参考にできたことは、生徒の意欲喚起に大いに貢献した。【36 ページに記載】
- 学校設定教科の「洛北サイエンス探究」、「洛北サイエンス」では、生徒の思考力、研究遂行力を養うことができた。例えば、物理科では独自のループリックで「思考・判断・表現」の項目で顕著な伸びが見られた。これは単発の特別活動よりも日常的な教科指導へ組み込んだ指導方法の方が、より高い有効性を示したものと考えられる。また、生物科では、ブタの血液を用いた実験において「鮮紅色の血液」にするための処理方法を班で考えさせ、実験計画に対する理解を深めることができた。【21, 23 ページに記載】
- 学校設定教科以外の教科でも次世代の科学技術分野を牽引する力を養うことができた。以下、各教科の成果を示す。
  - ・国語科や地理歴史科・公民科において、ディベートやロールプレイ等の取組を行うことでデータ活用・情報収集力や表現力を高められた。【25, 26 ページに記載】
  - ・情報科では、スポーツ総合専攻の生徒に、卒業研究に必要な情報収集や発表手法を指導し、保健体育科と連携して研究発表へとつなげることができた。【29 ページに記載】
  - ・家庭科では、調理実験において、例年行っている理科教員との連携に加えて外部講師（一般社団法人日本乳業協会）を招聘し連携授業とした。専門的な知識を持って調理実験を進めることで知的好奇心も高まった。また、家庭科教員が「家庭科は科学」と常に言及している意味を認識し、「理科の勉強もしっかりしていると料理が上手くなりそうな気がした」などの感想が寄せられた。【30 ページに記載】
  - ・芸術科では、個人演奏で個人の技能を高めたあとグループでアイデアを出す創作活動を行なった。この取組により多くの生徒が「発想」の Step 5 まで達成できたと回答している。また、新型コロナウイルス感染症拡大防止のためグループでの芸術活動を、ICT を用いて成果物を共有するなどの視点も芽生えた。【31 ページに記載】
- 新型コロナウイルスの影響によりサイエンスチャレンジの企画数は昨年度よりやや減少した（27 → 25）が、オンライン実施の新たな手法を構築することにより影響を最小限に留めることができた。また、担任を中心とした教員の働きかけもあり、参加生徒数は昨年より大幅に増加（210 → 358）した。なお、多くの教職員がサイエンスチャレンジの企画に関わり、一部の教員に負担がかかることなく幅広い生徒層の知的好奇心を満たすことができた。【33, 34 ページに記載】
- サイエンス部では国際生物学オリンピック銀メダル、日本生物学オリンピック金賞、化学グランプリ銀賞・銅賞、及び科学の甲子園全国大会京都府予選で 1 位となり全国大会出場が決定するなど、輝かしい成果を得た。また、物理・化学・生物の各班の研究活動も継続的に行われ、今年は、活動報告会を実施し、各班の研究内容の共有および交流ができた。【35, 37, 38 ページに記載】
- SSH 全国生徒研究発表会では、サイエンス部化学班が「エステル構造の類似性による匂いの比較」をテーマに発表した。長期にわたる研究の成果により、二次審査へ駒を進めることができた。この研究では、島津製作所からエステルのおいしさを分析を中心とした研究支援も受け、研究の後押しとなった。【35, 37 ページに記載】
- 学会・コンテスト・高大連携 GSC においては、昨年度より参加者数が減少したが、国際生物学オリンピック銀メダルをはじめ、非常に優秀な成績を取ることができた。なお GSC は新型コロナウイルス感染症の影響によりオンラインで指導を仰ぎながらの活動となった。【37, 38 ページに記載】

- 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、新型コロナウイルス感染症の影響もあったが、感染予防対策をとり1泊2日で他校と土壌調査をテーマとした協働型の課題研究が体験できた。この取組を通して「洛北 Step Up Matrix」の「調査計画」、「課題設定」、「発想」のStepが強化された。【36 ページに記載】
- 総合地球環境学研究所との連携では、京都府立北稜高校、宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校と共に、環境をテーマに「Zoom」を使って発表し、ディスカッションを行った。この様子を YouTube で中継し一般に広く公開するという取組を総合地球環境学研究所と共同で実施した。また、新型コロナウイルス感染症拡大や休校措置の影響が高校生の探究活動にどのような影響を与え、教員に変化をもたらしたのかを総合地球環境学研究所、北稜高校、五ヶ瀬中等教育学校と共に調査し結果をまとめて発行する予定である。【37 ページに記載】
- 「洛北数学探究チャレンジ」や洛北・園部・福知山・南陽合同「サイエンスチャレンジ」など、京都府公立中高一貫教育校の交流を本校が主体となって行った。オンライン実施も奏功し、中高一貫教育校交流事業の参加生徒は昨年度の45名から59名と増加した。また、他校にも「洛北 Step Up Matrix」に基づいて自己評価を行ったところ、「発想」、「課題・仮説設定」、「研究遂行・考察」でStep 5まで達する成果を得た。【10, 33, 34, 49 ページに記載】
- 「洛北数学探究チャレンジ」は、今年度は新型コロナウイルスの影響で、オンライン会議システムを用いて実施した。本校を含む京都府立中高一貫校4校に1グループ3名程度の参加を呼びかけたところ、中学校7グループ、高校7グループの計42名の参加を得た。数学を通して、中高および他校との学習交流ができ、互いに良い刺激となった。オンライン会議システムの利用は、複数校が集まるためにこれまでの課題であった生徒の移動時間や交通費の問題を解決する方法の1つとなり得ると感じた。【10, 33～34 ページに記載】

## (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」のねらいの設定は、昨年度の達成度をもとに教科会議で検討し新たに定めた。また、どのような方法で評価・分析するのかを検討し、分析を客観的に行う目標を掲げたため評価アンケート等の利用が増えた。【10, 41 ページに記載】
- 各科目で「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいを定めた授業内容の研究結果について調査し、まとめたものを年度末にホームページ上で公開する予定である。【41 ページに記載】
- 休校期間中はオンラインでの取組を積極的に企画・実施することにより、単なる感染拡大防止に伴う取組の代替としての方法ではなく、学びの多様化や校内での情報交換、本校で実施しているSSHの取組の普及につながる方法としてオンラインの可能性を探ることができ、教員のICTに対する認識や能力が向上した。このことにより、実施している授業や取組の意見交流が活発になった。課題研究においても遠隔地と時間的、距離的制限が緩和され交流が効果的であった。【41, 42 ページに記載】

## (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

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今年度も持つことができた。新型コロナウイルス感染症の影響で本校の教員はもちろん、他校でも教員がICT機器やZoomなどのオンライン会議システムを使用することが増加した。このため、4校合同でのサイエンスチャレンジや合同研修会の実施しやすい下地が一気に整ったことが今年度の特徴である。昨年度と比べて交流頻度はより多く内容も充実した。【10, 44 ページに記載】

## (4) 実施の効果とその評価

- 本校独自の「洛北 SSH 自己評価シート」を用いて自己評価を行い、生徒の能力の変化と事業内容の検証を行った。今年度は、第4期1年目に入学した卒業生と、2年目に入学した現3年生のデータを比較することができ、「洛北 Step Up Matrix」においての自己評価では、サイエンス科、文理コースともに令和元年度より到達度が高まった。とくに文理コースでは「発想」についての自己評価の向上が顕著である。これは全教科体制で「洛北 Step Up Matrix」を意識して教育活動に取り組んだことの表れではないかと考えている。また、「身に付いた能力(14項目)」においても、3期1年目に入学した2016年度卒業生から5年間データを比較したところ、徐々に各能力の値が上昇している結果を得た。とくに入学時から導入されたサタデープロジェクトや「洛北 Step Up Matrix」が活用された第4期プログラムを3年間経験した2019、2020年度卒業生の値が高いことがわかった。【44, 45 ページに記載】
- SSH事業が文理選択・進路選択に影響を与えたかという生徒アンケートを実施した。令和元年度3年生と令和2

年度3年生を比較して、文理選択はサイエンス科、文理コースとも増加し、サイエンス科は進路選択においても増加した。自由記述欄においても、良かった点を指摘する割合が増加し、改善が必要な点も増加したが、「単発な内容が多いので長期の内容も含めてほしい」などの前向きな意見であった。記述を含めたアンケート結果は職員会議において全教職員で共有し、これらを次年度の取組にいかすよう教員に依頼した。【46 ページに記載】

○AO・推薦入試で力を発揮しているデータが、令和元年度卒業生のAO・推薦入試合格者数より得られた。この年度の卒業生は課題研究に熱心に取り組み、学会発表や高大連携GSCにも積極的に参加した生徒達である。課題研究を中心とした探究的な学習に深く取り組んだ成果によるものではないかと考える。文理コースでも地元大学を中心とした5大学に11名の生徒が合格し、本校における5大学の全合格者に対するAO・推薦入試の合格者の割合は61.1%であった。文理コースでもサイエンスチャレンジをはじめとしたSSH事業で培った力を十分発揮し合格を勝ち取ったのではないかと考える。【46, 47 ページに記載】

○教職員アンケートでSSH事業に対しての取組の振り返りを行い、個々の教職員の意識を高める役割の質問項目も含めた。「洛北 Step Up Matrix」の発想に関わる4つの力を育成するために授業で取り組んでいる事例を記述で募った結果、多くの実践例の回答を得た。これらを一覧表にして教職員間で共有し議論しやすい環境を整え、授業改善の後押しとした。加えて年度末に発想のカテゴリーを伸ばす授業実践例を詳しく記載したものを一冊にまとめホームページ上で公開することを予定している。【47 ページに記載】

## 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

○サイエンス科の取組が文理コースに普及しつつある中、文理コースの生徒の課題を見いだす力の育成が今後の課題である。【41, 42 ページに記載】

○「洛北 Step Up Matrix」において、教科の枠を越えた交流と研修を更に実施していく必要がある。また、新型コロナウイルス感染症の影響下で一気に加速したオンライン教材やweb配信教材をさらに開発し共有を進めることで、教科間の連携をすすめ、他校への普及も模索していく。【40～42 ページに記載】

○新型コロナウイルス感染症の影響によりグローバル人材育成プログラムにかかる事前研修と現地プログラムが中止となった。国際社会で活躍する人材を育成するために同事業は重要であり、継続的に行われた同プログラムの中止は大きな影響を受けた。代替となる取組の企画立案が喫緊の課題である。【38 ページに記載】

○課題探究Ⅱの研究内容で英語ポスターセッションの準備を進めたが、準備時間不足等の課題が残り、課題探究Ⅱの進行に合わせ英語科とコンセンサスをとる必要がある。【28 ページに記載】

○保健体育科では、生徒発表用にパソコンを使っているが、ノートパソコンの台数やコンピュータ教室に制限があり活用が十分でない。さらにiPadなどのデバイスの環境を整備する必要がある。【32 ページに記載】

### (2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

これまでの分析・課題をいかしながら、今年度は各科目や取組で、改良した「洛北 Step Up Matrix」を用いてねらいを定め取組の実施・分析を行なっている。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、カリキュラムや授業内容の研究を行っていく必要がある。【40, 41 ページに記載】

### (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

来年度以降は、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、他校との交流を進めていくことが重要であると考えられる。【44 ページに記載】

### (4) 実施の効果とその評価

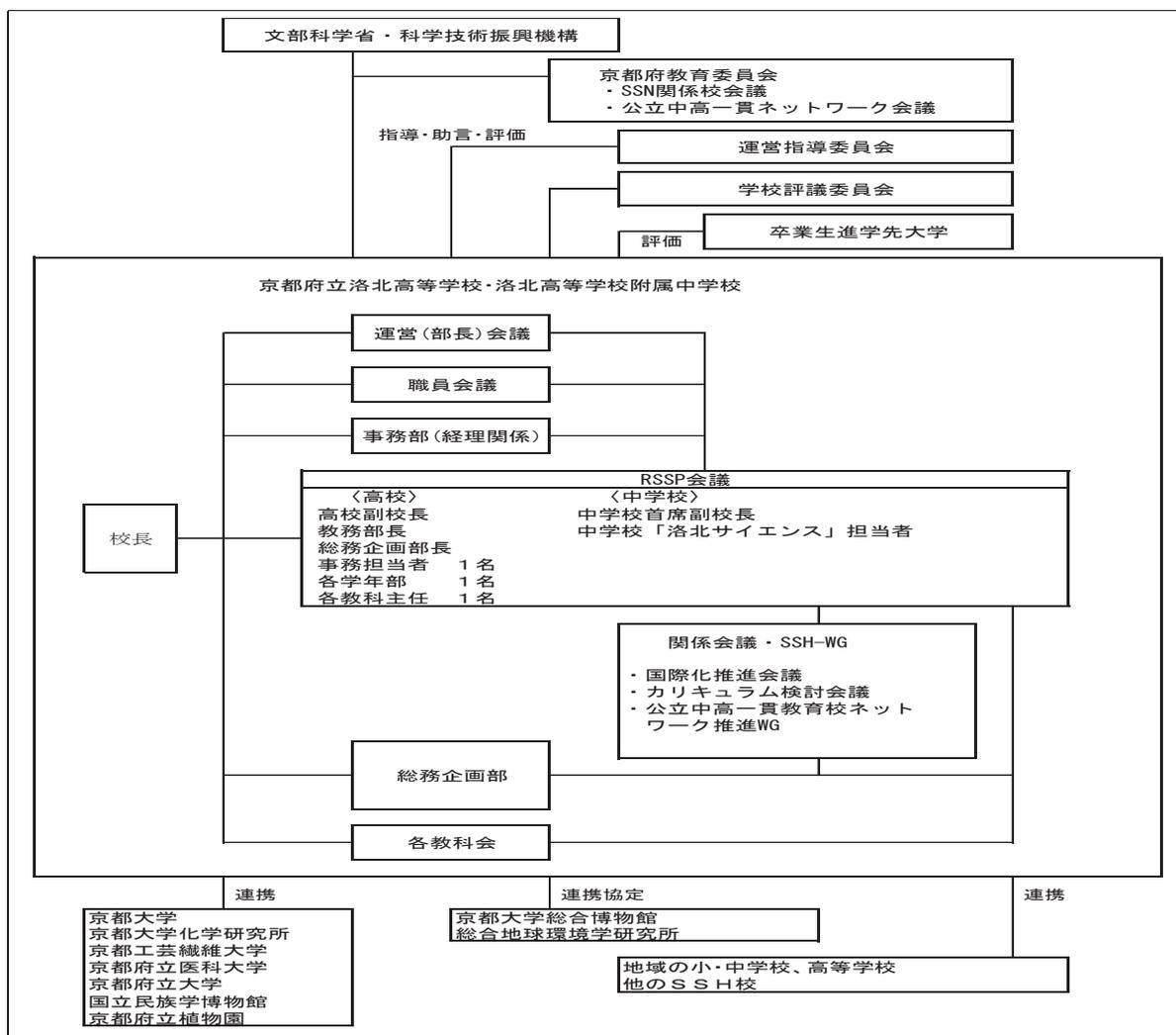
来年度は新型コロナウイルス感染症により課題研究をはじめ取組内容の変更を余儀なくされた2年生が卒業する。今年度の自己評価の結果を分析し、これまで以上の評価が得られるようにオンライン等を活用しながら取組を工夫するとともに、次年度も引き続きデータを集積し改善に役立てたい。【45 ページに記載】

③実施報告書（本文）

# I 研究組織の概要

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、また、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絡調整を行っている。各事業の実施にあたっては、各教科会等で検討のうえ、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。

## (1) 研究組織



## (2) 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学科学研究科	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・参与

## 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ている。

#### (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2年度の実施状況

各仮説の検証のため、第4期4年次の取組を次のように実施してきた。

#### (1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

課題探究では、新型コロナウイルス感染症拡大防止にともなう学校休業措置や時差登校・分散登校等により、実験・考察の時間確保に苦慮した。その中で、課題探究Ⅱでは、アドバンスセミナーにおいて Zoom を用いて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ができた。また、地理的な距離を問わないオンラインの良さを活用し、環境分野で北稜高校や宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校と探究活動の交流を行う新しい取組も実施することができた。課題探究Ⅰにおいても Zoom を利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。

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、今年度は研究室体験研修を中止することになったが、遠隔地の研究者からの特別講義や、これまで実施したことのない教員による新しい企画や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 or 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、高校1年生を中心に昨年度を超える生徒の参加やスポーツ総合専攻からも参加があり、授業外での生徒の自主的な学びや挑戦の種をまく機会を拡大することができた。

## (2) 中高一貫6年間のカリキュラム・マネジメント

今年度は、前年に各科目で設定した「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。また、全教科の教員からの意見を集約し、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改訂を行った。

さらに、今年度は「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進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、今年度はコロナウイルス感染症のため実施できなかったが、昨年度より本校主催で始めた「洛北数学探究チャレンジ」をオンラインで実施したことに加え、「サイエンスチャレンジ マシマロタワー」を新たな企画として実施することができた。また、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作成した。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として、利用が始まっている。

## 2 令和2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次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増えており、そのような積極的な生徒が、国際生物学オリンピックでの銀メダル受賞や京都大学特色入試での合格に繋がっている。また、昨年度の卒業生と現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・文理コース共に現3年生の値がほとんどの項目で高くなっており、中でも今年度注力している「発想」の伸びが高く、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られる。

次年度は、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、という仕組み作りについて軌道に乗り始めたところである。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」「サイエンスチャレンジ マシマロタワー」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と考えられる。また、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。今年度実施できなかった島津サイエンスキャンプについても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もあるので実施の機会を伺いたい。

このような生徒間・教員間・教科間の情報交流の機会を、来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、次年度の目標である。

## 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



課題探究Ⅰ・Ⅱ

英語ポスターセッション

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」とその改良

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。

Matrix を作ってから3年間、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きたが、今年度はこれまでの使用における意見を全教科の教員から集約し、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と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、施設の訪問への校外学習を通して、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

- アンケートや高校のルーブリックなどの活用を継続しつつ、より充実した取組となるように適切な評価の検討を行う。
- 「身の回りの事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」、「一つの事柄について他者とアイデアを出し合うことができる」等、企画と実施に齟齬が見られる項目に留意して、実施内容を検討していく必要がある。
- 「洛北 Step Up Matrix」の「調査・実験計画」「データ 取得・処理」「研究遂行・考察」の項目を「ねらい」としている企画について、発達段階に合わせた内容を検討していく必要がある。
- 学校独自の教科「洛北サイエンス」で学習したことを、高等学校の課題探究Ⅰ、課題探究Ⅱでも活かせるようにしていくため、一貫性を持った内容を検討する。

### 研究内容・方法・検証

- 本校の中高一貫教育において基礎期と位置づけている中学1、2年生の段階では特別講義や校外学習を中心とした取組を行い、続く発展期の1年目となる中学3年生の段階ではのちの高校での探究活動につながる基礎的な実験を導入する。この流れにより、基礎期から発展期へのスムーズな移行を可能にできると考えている。これを踏まえて、生徒の発達段階や学年進行にともなう取組内容の差異を考慮して、本教科のねらいを再検討して、ねらいの中心とする項目を絞り、焦点化を図った。
- 中学校3年間を通して理科、数学におけるさまざまなテーマの特別講義、校外学習を実施する。テーマは、「先端技術からヒトを知る」、「エネルギーと環境を考える」、「アナリストへの第一歩」、「自然事象を探究する」、「身近な数学についての研究」など、昨年度と同様のものを計画した。特別講義の受講後や校外学習の実施後、生徒にレポート作成を課するが、レポートの内容は、講義を受けて学んだことのまとめ、指導者が設定した「選択課題」、生徒自身が設定した「自由課題」等としている。この取組により、自然科学への興味・関心を高めるとともに、疑問を見出す力、考察し表現する力を高めることをねらいとし、レポートと「洛北 Step Up Matrix」を用いたアンケートを検証材料とする。

洛北サイエンス 中学1年生ねらい

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2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3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						



中学2年生「アナリストへの第一歩」

3 他者と意見を出し合い交流し、表現・発表する力をつけるための取組として、ポスターセッションや発表会などプレゼンテーションの場を計画したが、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から中止することとした。それに代わる取組として長期休業の期間を利用して、中学1年生「光についての研究」、中学2年生「京都の気候の特徴」、中学3年生「身近な物質の分離」についてのレポート作成を課題とし、さらに互いのレポートを交流する場を設定することで、当初のねらいに迫ることができた。



中学1年生「アトムへのアプローチ」

4 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、一部の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

令和2年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、当初の計画通りでは取組が実施できなかったが、内容や時期を変更して特別講義や校外学習を実施した。また、長期休業中の課題を新たに設定して取り組ませたりするなど、洛北サイエンスや日々の授業の取組の中で可能なことを探って実施した。右の表は、特別講義や校外学習について中学1、2年生に対して実施したアンケートを集約したものであり、これを見る限り、設定していたねらいはおおむね達成できているものと考えられる。上記の表に見られるとおり、中学1年生ではねらいとしている力を身に付けることができていると考えられる。ただし、新たに設定した課題はねらいとしている方向が異なり、この取組を表に反映させると焦点がぼけるため、この表には反映させていない。生徒のレポートを見る限り、「調査」、「データ」、「研究」のStep 1あたりについて、力の育成に寄与できているものと見られる。なお、中学3年生では今年度の1月時点では未実施の取組が多く、十分な資料が得られていないため、表については未掲載としている。

表 中学1年生のアンケート結果

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	3	6	0	0	0	0
5	4	8	3	0	0	0
4	9	17	7	0	3	4
3	43	42	11	9	11	11
2	171	186	13	14	18	199
1	228	231	23	28	21	226

表 中学2年生のアンケート結果

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	1	0	1	0	0	0
5	16	2	1	0	0	0
4	115	13	3	3	2	2
3	184	62	10	11	9	18
2	195	164	22	19	10	135
1	198	198	34	44	28	163

### 今後の課題と方向性

- 1 ねらいを焦点化して取組の実施と評価を行ったが、それによるとおおむね達成できている。ただし、6年間の活動を見通した上で、次年度のねらいとするところについて、今年度のものを踏襲すべきか、ねらいの中心とする項目を広げるべきか、検討が必要である。
- 2 今年度は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があったが、今後の状況を踏まえ、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必要がある。

### ●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

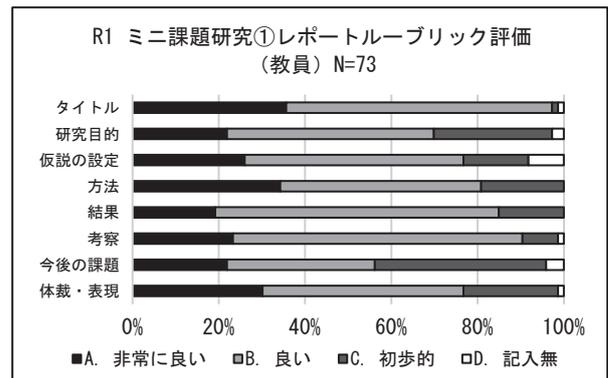
化学・生物・物理・環境・数学の5分野において基礎実験を行うことで、研究における実験調査の手法、データの収集と処理技術や科学的考察について学ぶことができる。また、セレンディピティセミナー（セレンディピティセミナー：発見した疑問やアイデアを共有する時間）や課題アイデア発表会で疑問や追究すべき課題を共有する時間を十分に設定することで、主体的に課題を見いだす力を育成することができる。その後、ミニ課題研究で実験計画や仮説検証の実践を行うことで、課題探究Ⅱに向けた質の高い課題研究の基礎を身につけることができる。

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

### 昨年度課題

課題アイデア発表会やミニ課題研究のレポートのルーブ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、生徒個人では視野が狭くなりがちであり、教員によって指導・助言をしていく必要があること、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。



### 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…80名

「洛北サイエンス」の時間内に計4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…80名

課題探究Ⅰ 通年1単位で実施

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年で実施する予定であったが3月～5月の新型コロナウイルス感染症拡大防止のための休校措置により生物分野については実施することができなかった。このため高校1年の従来通りの物理・環境・数学分野に生物分野を加え、4分野の基礎実験を課題探究Ⅰとして高校1年前期で実施した。また、数学の教員による研究での情報やデータの取り扱いについての講義1時間、PC操作の実習2時間を授業時間内に実施した。実験操作などについては予めグループ内でしっかりと情報の共有や操作の確認をした上で感染症拡大防止のため、会話等をなるべく控えて行うよう指導等を徹底した。

イ 先の5分野から希望する分野を選択し、基礎実験の中で発見した課題アイデアの発表会を1人1テーマ（疑問を解決するための実験計画の発表）で実施し、各分野7グループ以内で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、例えば環境分野では「食」を共通のテーマにした。「食」の実験というような、新型コロナウイルス感染症拡大につながるような課題設定は避けるよう指導は必要であったが、この感染症拡大により身近なところに起きている様々な課題を自分事と捉え、研究テーマとつなげられる機会ではないかと考え、テーマ設定シートのお題として、課題アイデア出しなどを行った。

ウ 研究グループ内で仮説・実験方法・材料を再検討させ、実験を実施、レポートを作成させた。また、イ・ウは分野を変え計2回実施した。

(3) 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以下の通りである。

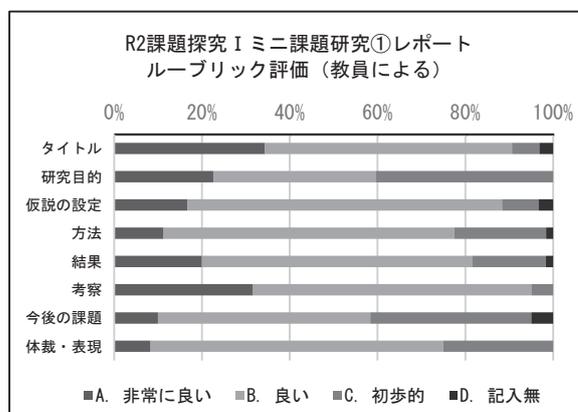
分野	各分野実験テーマ	1回目(人)	2回目(人)
物理	エネルギー変換	17	17
化学	白い粉を探る	24	24
生物	酵素反応実験	19	20
数学	展開図など	9	8
環境	食から考える環境(地球研連携プロジェクト)	10	10

(4) 年間計画

月	日	回数	内容	備考
6月	3	1	ガイダンス	
	10	2	第1クール①	
	17	3	第1クール②	
	24	4	第2クール①	
7月	1	5	第2クール②	
	8	6	講義	
	22	7	PC操作	
	29	8	PC操作	
8月	26	9	第3クール①	
9月	2	10	第3クール②	
	9	11	第4クール①	
	16	12	第4クール②	後期分野希望調査表配布
	23	13	ガイダンス	オリエンテーション&後期分野調査用紙回収
10月	14	14	ミニ①分野オリ&課題計画案作成(個人)	個人課題計画案→10/19(月)指導教員提出
	21	15	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(1グループ3, 4人まで)
	28	16	ミニ課題研究①-計画	ミニ①研究計画書作成(グループごと)→10/30(金)指導教員提出
11月	4	17	ミニ課題研究①-実験1	ミニ①実験1
	11	18	ミニ課題研究①-実験2	ミニ①実験2
	18	19	ミニ課題研究①-データ処理&考察	ミニ①考察→11/24(火)指導教員レポート提出
	25	20	ミニ②分野オリ&課題計画案作成(個人)	個人課題計画案→11/30(月)指導教員提出
12月	9	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(1グループ3, 4人まで)
	16	22	ミニ課題研究②-計画	ミニ②研究計画書作成(グループごと)→12/18(金)指導教員提出
	23	23	ミニ課題研究②-実験①	ミニ②実験1
1月	13	24	ミニ課題研究②-実験②	ミニ②実験2
	20	25	ミニ課題研究②-データ処理&考察	ミニ②考察→1/25(月)指導教員レポート提出
2月	3	26	ミニ課題研究セレンディビティセミナー	ミニ課題研究セレンディビティセミナー
	10	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
	24	28	課題探究II課題計画案作成	課題計画案作成
3月	特時	29	I & II交流会	課題探究IとIIの交流

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以下に示す。今年度は、昨年度と比較して、「方法」、「仮説の設定」、「考察」などで初歩的である・記入なしと判断された生徒が少ないことが特徴である。身近なテーマ(壮大すぎない)設定をすることでテーマとじっくり向き合えたこと、実習や実験の前にグループ内でどのような実験をやるのかという情報を短時間の中で効率よく共有できたことが理由であると考えられる。一方、「今後の課題」などで非常に良いと判断された生徒は昨年度と比較すると減っており、新型コロナウイルス感染症の影響により各分野の基礎実験の時間が4時間から2時間と半減していたり、グループでのディスカッションやグループワークの機会が減ったりしたことで、お互いに見つけた課題を気軽に交流し、新しい課題をみつける視点を養う時間が減少してしまったことが原因の1つであると考えられる。



### (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

#### 昨年度課題

昨年度途中で新型コロナウイルス感染症対策のため休校となり、課題探究Ⅱの生徒研究発表会など一連の取組は未完となった。したがって今年度は少人数で感染症対策を徹底した研究活動やオンラインツールを用いることにより、課題探究ⅠとⅡの取組が、時間数の制限や対面機会の減少にも耐えうるプログラムであり、「洛北 Step Up Matrix」によって求められるおよそすべての学力を大きく伸長することができることを検証することを特別に目的とした。

#### 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（75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。

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。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。昨年度3月から感染症対策のため休校となり、この一連の過程にはまったく準備期間がなかった（表1）。発表会後にグループ分けを行い（表2）、予備実験と調査を進めたが、休校によるスケジュール変更のため、予備実験の時間数はやはり大幅に削られることとなった（表1）。

###### 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、今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、見直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

分野ごとにゼミ形式で、遠隔会議システムを利用したオンラインで実施した。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、当初計画では予備実験後に研究計画を発表して、研究機関の研究者やTAから講評を受けることになっていた。しかし、この計画も感染症対策のために変更を余儀なくされ、10月に中間発表の機会としてのみ実施した。ただしオンラインのために多くの研究者から助言を受けることが可能になり（京都大学・京都府立大学・京都工芸繊維大学から21名を派遣依頼、総合地球環境学研究所から自発的な多数の参加者）、対面できない不利を補う充実した取組となった。中間発表後に、「洛北 Step Up Matrix」にしたがって、生徒自身によるルーブリック評価を行った（表3）。

###### 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、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。

オ 課題研究の発信

本年度は外部との交流の機会が限られている中で、外部コンテストの応募（37ページ参照）や、環境ゼミが地球研オープンハウスライブ（2020年11月22日）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。

表1 課題探究Ⅱにおける2020年度の当初計画と実施計画

日付	当初計画			実施計画	
	回数	内容	回数	内容	
4月	9 木 1	課題探究Ⅰ・Ⅱ交流会		休校	
	16 木 2	個人課題研究計画発表会		休校	
	23 木 3	テーマ設定、予備調査①		休校	
	30 木 4	予備調査②		休校	
5月	7 木 5	予備実験・調査①		休校	
	14 木 6	予備実験・調査②		休校	
	21 木 7	実験計画①		休校	
6月	4 木 8	実験計画②	1	個人課題研究計画発表会	
	11 木 9	第1回アドバンスセミナー	2	テーマ設定	
	18 木 10	実験・調査①	3	予備実験・調査①	
	25 木 11	実験・調査②	4	予備実験・調査②	
7月	2 木		5	実験調査①	
	9 木 12	実験・調査③、特別講義			
	16 木 13	実験・調査④、特別講義			
	30 木		6	実験調査②	
8月		夏季休業中研究室訪問		研究室訪問中止	
	20 木		7	実験調査③	
	27 木		8	実験調査④	
9月	3 木		9	実験調査⑤	
	10 木 14	実験・調査⑤	10	ポスター講習	
	17 木 15	ポスター講習	11	実験調査⑥・ポスター作成①	
	24 木 16	実験・調査⑥、ポスター作成①	12	実験調査⑦・ポスター作成②	
10月	1 木 17	実験・調査⑦、ポスター作成②	13	実験調査⑧・ポスター作成③	
	15 木 18	実験・調査⑧、ポスター作成③	14	実験調査⑨・ポスター作成④	
	22 木 19	実験・調査⑨、ポスター作成④	15	アドバンスセミナーオンライン	
	29 木 20	実験・調査⑩	16	実験調査⑩・ポスター作成⑤	
11月	5 木 21	実験・調査⑪	17	実験調査⑪・ポスター作成⑥	
	12 木 22	論文講習、論文作成①	18	実験調査⑫	
	14 土	みやびサイエンスフェスタ 京都マス・ガーデン		みやびサイエンスフェスタ 京都マス・ガーデン	
	19 木 23	第2回アドバンスセミナー	19	実験調査⑬・数学アドバンスセミナー	
	26 木 24	論文作成②	20	論文講習・論文作成①	
12月	10 木 25	論文作成③	21	特別講義、論文作成②	
	17 木 26	論文作成④	22	論文作成③	
	24 木 27	論文作成⑤	23	論文作成④	
1月	14 木 28	論文作成⑥			
	21 木 29	論文作成⑦、ポスター作成①	24	論文作成⑤、ポスター作成①	
	28 木 30	ポスター作成②	25	ポスター作成②	
2月	4 木 31	ポスター作成③	26	ポスター作成③	
	18 木 32	ポスター作成④	27	ポスター作成④	
3月	25 木 33	校内発表会リハーサル	28	校内発表会リハーサル	
	11 木 34	校内発表会	29	校内発表会	
	12 金 35	課題探究Ⅰ・Ⅱ交流会	30	課題探究Ⅰ・Ⅱ交流会	

表2 2020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

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

#### 実施の効果とその評価

表1に示すように、コロナ感染症対策に伴う休校と年間スケジュールの変更のため、今年度の課題探究Ⅱは大きな影響を被った。とりわけ、研究計画や予備実験を行う時期に時間数が削減され、また対面ディスカッションの機会が削られたことは、課題アイデア発表会を重視する本校にとっては深刻な懸念であった。しかし、アドバンスセミナーによる中間発表後に実施された生徒の自己評価結果では、「発想」、「課題・仮説設定」の段階については、生徒らが高いStepに到達していると評価していたことが明らかとなった。この結果は、発想や課題設定能力の育成に特化したプログラムである「課題探究Ⅰ」の成果であると考えられる。つまり、課題探究ⅠとⅡの連携は目論見通りに進行しており、それが休校等による負の影響を減じたのだと評価できる。一方、「調査・実験計画」については評価がやや低く、この点については十分に克服できなかったことがうかがわれる。次年度に同様の事態が起こることは想定すべき範囲内である。そのためには、オンライン会議システムなどを用いた生徒同士のディスカッションや、教員、外部の研究者との交流を、年度のはじめから充実させる必要がある。すでに設備等の準備は整っており、次年度以降には、実施計画の後段階にも、高い達成評価が得られることが期待できる。

また、本年度においては全体の実験回数なども大きく削られており、表3の自己評価を行った時期には、課題探究Ⅱの実験はようやく結果が出始めた頃であった。「データ取得・処理」および「研究遂行・考察」について、自己評価が低く、また個人によるばらつきが目立つ結果となったのは、年度進行の遅れのためであると考えられる。年度末の生徒研究発表会の終了後に、同様のルーブリック評価を実施し、スコアが改善していることを確認できると期待している。また、「表現・発表」については、自己評価が高い生徒と、低い生徒に二峰化している傾向が見られた。これについては、昨年度末に上級生の成果発表会に（休校措置のため）参加できなかったためロールモデルを持っていないこと、英語による京都工芸繊維大学留学生対象のポスタープレゼンテーションを除いて、発表の機会がオンライン発表や非対面に偏っていることが関連していると考えられる。発表時間の制約のため、発表にあたって主体的な役割を果たす生徒が限定されざるを得なかったことが、自信の持てない生徒を生じさせたと考えられる。

全体として、課題探究Ⅱは感染症対策下にあっても計画通り順調に生徒の力を伸ばしており、今後もオンラインツールなどを活用し計画を遂行することにより、危機を十分に克服して行けるものと確信される。

表3 2020年12月における課題探究Ⅱ履修生徒によるマトリクス自己評価の頻度（人数）分布と平均値

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	11	29	13	24	9	16
5	38	16	24	19	33	9
4	15	25	24	10	20	43
3	7	3	8	12	7	2
2	0	0	4	6	4	2
1	0	0	0	1	0	0
平均	4.62	4.97	4.47	4.49	4.49	4.42
標準偏差	14.13	12.98	10.13	8.41	12.22	16.31

## (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

##### 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ことで、思考力や課題発見能力を養うことができる。

(3年) 数学を様々な場面に活用することを題材とした問題に取り組むことで、学習意欲や成績が向上する。

###### 昨年度の課題

多くの問題を解き、解法パターンを覚えることで数学の力がついたと考える生徒がいる。今後、思考力を問われるような問題への対応力が必要となってくる。

###### 研究内容・方法・検証

数学における課題探究について説明し、先行研究や定理、教科書の例題の条件を変えるとどうなるかを常に考えさせた。微分方程式などの発展的な内容についても扱い、数学活用に関連した問題を扱う際は関連するトピックや他の応用事例などを多く話した。また、2年生では「砂山と数学」というテーマで「2次関数」と「図形と方程式」を扱った特別授業を行った。

###### 実施の効果とその評価

積極的に取り組むようになった生徒もいるが、自ら考え、課題を発見する姿勢が未だ見られない生徒もいる。「砂山と数学」の特別授業では、難しいと感じる生徒も多かったが、多くの生徒が面白さを感じていた。しかし、数学の活用事例を「面白い問題」ではなく「難しい応用問題」と捉えてしまうと授業への興味も成績向上も期待できない。

###### 今後の課題と方向性

低学力層の生徒に対して基礎学力の定着を図りながら、探究の視点を与え続けることが大切である。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。

##### 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ことで、思考力や課題発見能力を養うことができる。

(3年) 数学を様々な場面に活用することを題材とした問題に取り組むことで、学習意欲や成績が向上する。

###### 昨年度の課題

真面目に学習に取り組む生徒がいる一方、自主的に学習に取り組めていない生徒や数学に興味を示さず授業に参加しない生徒も少なくない。普段の授業の質の向上が求められる。

###### 研究内容・方法・検証

課題・小テスト・やり直しのサイクルを明示し、基礎学力の定着を図った。また、1年生では奈良女子大学の篠田正人教授に確率論についての特別講義をしていただき、2年生では確率と漸化式の融合問題や三角関数・対数関数・微分法などと物理分野との関連などを授業で扱うなどして発展的なテーマに触れさせた。

###### 実施の効果とその評価

発展的なテーマや入試問題に興味を持ち、より一層意欲的に取り組む生徒がいる一方で、興味を持たない、考えられないという生徒も一定数存在する。

###### 今後の課題と方向性

課題に取り組ませながら、数学の活用事例に触れたり、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、自ら考える力をつけていかなければならない。

学年 (サイエンス)	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	■	■		■		
5	■	■		■	■	
4	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■

サイエンス科のねらい (全講座の合計)

	はい	いいえ	どちらでもない
楽しむことができた	87.3%	0.0%	12.7%
よく理解できた	56.4%	7.3%	36.4%
難しいと感じた	56.4%	3.6%	40.0%
今後してほしい	60.0%	3.6%	36.4%

「砂山と数学」の授業のアンケート結果

学年 (文理)	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6		■	■		■	
5		■	■		■	■
4		■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■

文理コースのねらい (全講座の合計)

## 理科 (1) 物理

### 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下図のとおりである。今年度は、各学年における評価項目を、サイエンス科および普通科文理コースで共通とした。これまで蓄積してきた指導手法をさらに推し進めて適用すること

物理(2年)	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・文理コース 2年のねらい

物理(3年)	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・文理コース 3年のねらい

とで、異なる背景や学力層の生徒集団に対しても多面的な素養の育成が同様に可能となることが期待される。

観点別に多面的なパフォーマンス評価を行うことで、コースや学力層によらず、これらの項目の評価が同様に向上していることが明らかになると仮定した。

### 昨年度の課題

物理科ルーブリックを用いた、アクティブ・ラーニングなどに対する適切な評価方法を確立する。

### 研究内容・方法・検証

本校物理科では、課題探究型の実験やグループワークを軸とした授業展開など、アクティブ・ラーニングの手法を取り入れたさまざまなアプローチを日常的に行った。例えば反発係数の測定実験において、一般的には小球の自由落下と床面での反発から反発係数を求めるが、本科では異なる材質の2物体衝突における反発係数を、その実験方法を含めて考察する探究実験を行った。班員をジグソー法により2つの基礎実験や機器の活用方法などのパートに分け、班ごとに考案した手法を用いて2物体間の反発係数を測定した。所要2時間で行えるため、進度への影響もなかった。

また、基本概念の教授一つにおいても安易に情報を伝えることはせず、関連する物理量やパラメータから考察する時間を設けた。計算展開も指導者が見せたものを写させるのではなく、自ら思考し、手を動かすことで知識を構築していけるようにした。これまでのSSHの取組の中で蓄積してきた実践経験の中から、有用性が認められた実験やワークイベント、および座学における指導手法を、どの学習集団に対しても日常的に教科指導の中に組み込み、生徒の知識背景や学力層によらず、多様な素養の育成を図れるように体系化された指導方法の構築を目指した。

評価方法については、「洛北 Step Up Matrix」をもとに作成し、長年にわたり活用と改良を重ねた上

記の物理科ルーブリックを用いた。ルーブリックは年度当初に全生徒に配布し、記載事項に沿った能力を測り、評価する旨を伝えた。各定期考査終了後に自己評価を行わせ、生徒の自己評価の結果に着目して検証を行った。

### 実施の効果とその評価・今後の課題

ルーブリックによる生徒の自己評価結果は、「知識・技能」の観点が平均0.3、「思考・判断・表現」の観点が平均0.7、「主体的に学習に取り組む態度」の観点が平均0.6それぞれ上昇したことから、知識の獲得以外の側面での成長の方が大きく表れたとみなすことができる。これは、単発の特別活動よりも日常的な教科指導へ組み込んだ指導方法の方が、有効性が高いという側面を示すものである。特に「思考」に関する項目の評価が高いことから、「ねらい」に合致した結果が得られたと考えられる。これは、ルーブリックの改良により、生徒の成長側面と評価項目が適切にリンクするようになったことの一端を示すものと捉えている。物理科では年度末に向けて継続的に「洛北 Step Up Matrix」を用いた評価を行うので、その詳細な分析からルーブリック評価との相関を見出し、実施内容のさらなる精選と実践の推進をもって効果的なフィードバックとすることが今後の課題である。

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>求める物理量に応じて自ら複数の手順を構築し、課題解決に至ることができる。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象とする現象についての考察を他者と共有し、より深い理解に繋がられる。</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>数式や図・グラフを用いて自らの考えを表現できる。</li> <li>得られた情報から適切な図やグラフを作成できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的な定理や法則を理解している。</li> <li>基本的な器具の操作や手順を理解している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>失敗を恐れずに自らの考えを表現できる。</li> <li>図やグラフから必要な情報を読み取れる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>対象とする現象に興味を抱き、自分の意見を持つ。</li> </ul>
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 自由研究	グループワーク 実験・演示 自由研究

## 理科 (2) 化学

### a サイエンス科

#### 仮説

「洛北 Step Up Matrix」をもとに主体的な学習を促す。そのことにより基礎的な学力を育成するとともに、発展的に考える機会を多く設けることで、物質の世界に隠れている「新しい知見」を模索しようとする態度が育つ。

#### 昨年度の課題

「洛北 Step Up Matrix」の「発想」、「課題・仮説設定」について評価が低めであった。

#### 研究内容・方法・検証

第1学年では物質の三態において「水の沸騰」を題材に探究的な学習に取り組んだ。第2学年では単元の中で実験を通して育成を目指す資質・能力を「洛北 Step Up Matrix」上で整理し、各実験内容や考察させる問いを大きく変更した。実験毎に自己評価を行い、目標としたStepが達成されたか評価を行った。第3学年でも各実験で立てた仮説の妥当性を検証する実験を行って評価した。

#### 実施の効果とその評価

第1学年では、水を加熱したときの溶存気体および試験管内の空気がおこす現象についてグループで討論し考察した。「洛北 Step Up Matrix」上に定めたねらいに対して身に付いたと回答した割合は86%であった。第2学年では、事前に目標を整理し系統的に実験を行うことでねらいが明確になり、得られた評価をもとに授業改善を行うことができるようになった。実験を重ねることで8割に近い生徒がねらいを達成した。第3学年では、実験レポートをルーブリックに沿って評価した結果、4段階評価で毎回、80%以上の生徒がA評価であり、仮説は実証されたとと言える。

#### 今後の課題

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る。

化学 (サイエンス)	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

サイエンス科のねらい (全講座の合計)

### b 普通科文理コース

#### 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

実験レポートの考察や表現の質が乏しい。評価の観点を具体的に示し質の向上を図る。

#### 研究内容・方法・検証

第1学年では化学反応の量的関係に関する探究活動を行い、仮説の設定と検証方法について取り組み、第2学年では「薬と植物の関わり」をテーマに特別講義を行うなど、化学への興味・関心を高める取組を行った。第3学年では、各実験において「洛北 Step Up Matrix」のねらいを設定して評価を行った。

#### 実施の効果とその評価

1年生では、仮説を立てて実験を計画し考察することに多くの生徒が初めて臨んだが、熱心に取り組む、化学への興味・関心が高められた。また、休校中はオンラインを活用し、考察問題の課題等にも積極的に取り組めた。第2学年の特別講義「薬と植物の関わり」では、「内容に興味を持てた」、「さらに深く知りたい」について、あてはまると答えた生徒は94%であり高い評価を得た。多くの薬が植物に由来していることに驚きを感じていた。第3学年では、主に6つの実験において「洛北 Step Up Matrix」のねらいを設定して取り組んだ。目標として設定したStepは概ね「達成できた」という結果が得られ、「発想」のStep 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」については8割以上の生徒が「達成できた」と回答している。今年度は新型コロナウイルス感染症の影響が大きかったが、オンライン等で探究的な学習を多く取り入れることができた。

#### 今後の課題

「発想」のStep 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」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。

化学 (文理)	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

文理コースのねらい (全講座の合計)

## 理科 (3) 生物

### a 生物学探究Ⅰ（サイエンス科1年）、生命科学基礎（普通科文理コース1年）

#### 仮説

「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とともに、生命科学の基本的な概念を見出して理解させることができる。身の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	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（まとめ）

#### 昨年度の課題

仮説の妥当性を判断したり、新たな仮説を設定したりする Step について自信を持っていないと感じている生徒が多かったことから、発想を練ったり、ディスカッションしたりする時間を増やして行く必要がある。

#### 研究内容・実践例

今年度は、年度当初の休校期間で時間的に制約があったことに加え、その後もグループワークなどに制約があり、実験も頻繁に行う事はできなかったため、例年のような取組とはならない部分が多かった。そんな中、ブタの血液を用いた実験で、「鮮紅色の血液」にするための処理を班ごとに考えさせた。授業でも扱っていたため、必要な処理はすぐにわかったが、どうするとそうなるのかについては、それぞれの班で異なるやり方を試すことになった。結果として、上手くいった班、あまり上手くいかなかった班ができ、それぞれを比較することで、実験計画に対する理解を深めることができた。この他、科学に対する興味・関心を高めるとともに理解を深めるため、サイエンスツアーとして、10月に名古屋港水族館の見学を実施した。また、産業技術総合研究所の深津武馬博士による特別講義を実施した（サイエンス科は12月に実施、文理コースは3月実施予定。リモート講義）。

#### 評価と課題

自己評価アンケートから、ねらいとして設定した部分については、約半数が最高 Step もしくはそれを超えるところについても力をつけたと感じていた。また、表現においても、レポートや答案を通して、それぞれの考えを文章にまとめる力があることを確認した。ただし、今年度はさまざまな制約があり、昨年度からの課題に対して、十分な取組ができたとは言えず、より高いレベルをめざした取組を工夫することが求められる。

### b 生物学探究Ⅱ（サイエンス科3年）、生命科学（普通科文理コース3年）

#### 仮説

「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。

#### 昨年度の課題

ねらいが発想と仮説設定に偏っていることから、データ取得や研究遂行などの力を育成するためのカリキュラムを工夫する必要がある。

#### 研究内容・実践例

例年に比べて、授業時間が大幅に減り、授業進度を確保するためには、ディスカッションなどを減らざるを得なかった。それでも、単純に知識を伝達するだけの授業ではなく、例えばあるしくみが進化・発達した理由について考察する時間を設けることなどで、ねらいとして設定した力の伸長を図った。また、11月には、産業技術総合研究所の深津武馬博士による特別講義（リモート）を実施した。

また、休校期間中は、リモート授業を通して、ICTを利用した授業の在り方についても研究した。

#### 評価と課題

昨年度の課題であった「カリキュラムの工夫」は、今年度については取り組むことができなかったが、次期新指導要領に向けた検討を行い、大幅な組み替えを行うことができることになった。

生徒の自己評価では、ねらった Step に対する力が十分に付いたとは考えていない生徒が多かった。考査の解答などを見る限り、力が付いていないわけではないように思えるが、やはり今年に関しては、十分な取組が実施できなかった事が、このような印象・結果になったのだと考えられる。次年度も同様の状況が続くことが懸念される中、整備されてきた ICT 環境やリモート環境などを積極的に利用して、このような状況にも対応していける取組を開発する必要がある。

## 理科 (4) 地学

### 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。

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

### 昨年度の課題

昨年の分析により、課題解決型の探究実習を2時間程度実施することで、Matrix にねらいとして定めたほとんどの Step について、多くの生徒が「十分に力がついた」と感じていることが分かった。このため、様々な取組の回数を重ねていくことで、Step の示す能力の伸長や生徒自身の自信につながると考えられるため、新しい探究実習の開発や年間における実習回数の増加が課題であった。

### 研究内容・方法・検証

昨年の課題を踏まえ、今年度はこれまでの実習に加え、新しく2つの探究実習「メントスガイザーで火山学」「古文書から探る昔の地震」を年間計画に追加した。また、自ら課題を見だし探究するための方法を考えるためには、まずは事象をよく観察することが重要だと考え、観察の視点や観察したことから課題を見つける方法などについて身につけることができるような内容になるよう検討を行った。検証方法については、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方式で行った。

○授業事例紹介：メントスガイザーで火山学（100分）

火山の噴火を発泡現象と捉え、マグマの状態と噴火規模の関係を炭酸の発泡実験から考察する実習を実施した。実習の流れは以下の通りである。

- ①火山噴火の過程を振り返り、火山の噴火規模にはどのような要因が影響を与えるか仮説を立てる。
- ②噴火を炭酸の発泡現象と考えた際に、どのような点が似ているかを比較する。
- ③発泡現象の条件を変え①の仮説が検証できないかを検討し、実験条件や噴火の規模を測定する方法を考える。
- ④実験&考察し、レポートを作成する。

本実習を通して、実際に観察や研究を行うことが難しい噴火という現象を、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。また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ことを生徒に求めることができると考えた。

### 実施の効果とその評価

上記実習後の「洛北 Step Up Matrix」の生徒自己評価（図1）からは、ねらいとして定めた部分（薄い色でマス内に示した部分）が Step 4 までは、1回の実習で70%を超える生徒が「能力がついた」と感じている（濃い色と数値でマス内に示した部分）ことがわかる。一方で、Step 5 になると、ねらいに対して1回の実習のみでは、50%程度の生徒がねらいを達成できたと感じているに留まっていることがわかる。以上のことから、Step 3・4 以下のねらいについては、1回の実習でも十分に能力が育成できるが、Step 4 以上について特に、高校生の段階では仮説の通り高い Step にねらいを定めた実習や学習を繰り返すことで、能力の伸長につながると考えられる。

	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						
5	57%	7%			43%	
4	93%	86%	7%		79%	
3	100%	100%	71%		100%	
2	100%	93%	100%		93%	86%
1	100%	100%	100%	93%	100%	100%

図1 「洛北 Step Up Matrix」による本授業のねらいと生徒による自己評価

### 今後の課題と方向性

今回の検証により、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。今後は、特にこの 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必要があると考える。

## ②学校設定教科以外の教科

### 国語科

#### 仮説

- ① Step 5までをねらいとした場合でも Step 6に好影響を与えることができる。
- ②授業の工夫によって「研究・考察」および「表現・発表」を伸ばすことができる。

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

国語科 2年生のねらい

#### 昨年度の課題

前年度のSSHの調査結果から浮かび上がってきたのは、Step 6のような高いレベルでの授業では対応しにくい生徒が存在すること、また、表現領域の一層の充実が必要であること、の2点であった。

そのため、今年度はStep 1～5までを充実させることに主眼を置き、また、「研究・考察」および「表現・発表」をねらいとした授業を展開することとした。

#### 研究内容・方法・検証

上記の仮説に従い、主に2年生の現代文を中心としながら、国語科の授業すべてにおいて取組を実施し、年度末にアンケート調査をすることで、結果を検証した。

特に、「研究遂行・考察」と「表現・発表」に力点を置いた授業を計画し、実施することで、両分野における能力の伸長を図った。具体的には、2年スポーツ総合専攻において「東京オリンピック開催の是非」というテーマでディベートを企画し、是非に関しての情報の収集、知識をもとにした意見の言語化、最終的なディベート大会を行うという連続的な授業を実施した。また、その他の授業でも生徒の能動的活動を重視したが、グループワークや発表などは、新型コロナウイルス感染症対策の観点から難しい点もあった。

#### 実施の効果とその評価

アンケートの結果は下記のとおりである。前年度に比べ、ねらいとした「研究遂行・考察」および「表現・発表」の評価が大きく伸びた。また、特にねらいとしなかったStep 6にも肯定的な評価が見られたことから、仮説は成立していると考えられる。

集計結果						
洛北StepUpMatrix						
	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	■ 5	■ 3	■ 5	■ 5	■ 5	■ 4
5	■ 15	■ 8	■ 9	■ 7	■ 5	■ 11
4	■ 11	■ 14	■ 9	■ 6	■ 16	■ 14
3	■ 10	■ 11	■ 15	■ 19	■ 12	■ 10
2	■ 5	■ 7	■ 6	■ 5	■ 6	■ 9
1	■ 4	■ 3	■ 3	■ 3	■ 3	■ 3

#### 今後の課題と方向性

ねらいとした「研究遂行・考察」と「表現・発表」は大きく向上し、ねらいとはしなかったStep 6にも肯定的な評価が見られたが、Step 1およびStep 2の部分が大きく欠ける結果となった。これは、生徒にとって応用的な部分を重視した結果、身近な思考活動や、研究・考察の基本的な行動が、授業の成果としては意識されなかったためだと考えられる。今後は、基本から順に積み上げていくという「洛北Step Up Matrix」の特性をきちんと踏まえ、生徒も意識できるような授業展開が重要になると思われる。

## 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）

#### 仮説

現代世界の諸課題に対して、ディベートやロールプレイ、グループワークなどを通して考察や提言をおこない、以下のことができるようになる。

- ①自分の主張を支える適切なデータを選択し、それらを効果的にグラフや図表にまとめる。
- ②自分の意見や提言をわかりやすくかつ効果的に他者に伝える。
- ③さまざまな立場の利害関係をふまえ、自分の提言におけるメリット・デメリットを客観的に把握する。
- ④グループワークの中で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

調査方法やデータの収集方法を多様化させ、研究内容を深化させる。

#### 研究内容・方法・検証

現代世界の諸課題に関する考察や、解決策の提言をおもに実施した。その際、パワーポイントを用いたプレゼンテーションや、ポスター発表、ディベート、ロールプレイ、グループワーク、個人研究など、さまざまな方法を用いた。実施の効果の検証として、「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

アンケートの結果は次のとおりである。「洛北 Step Up Matrix」では、適切なグラフの選択や、スライド・ポスターを用いての発表において、高い評価がみられた。また、「表現力が高まった」「新しいアイデアを生み出した」の各項目について高い評価をした生徒が多く、表現力の向上や新しいアイデアの創造に成果が見られた。

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	7	5	1	1	1	1
5	5	6	0	0	6	1
4	5	5	0	0	0	13
3	3	3	0	0	0	1
2	2	1	0	14	8	1
1	2	1	0	1	1	1

Matrix 到達度アンケート結果

	表現力（話す／スライド作成）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	10	6	10	8	10
あてはまる	6	10	6	7	6
あまりあてはまらない	0	0	0	1	0
まったくあてはまらない	0	0	0	0	0

#### 今後の課題と方向性

以前からの課題であった、個人研究における調査方法・データの収集方法の多様化および研究内容の深化については、緊急事態宣言にともなう授業時数の減少により実現できなかった。もっとも昨年度までは個人研究に力を入れていたが、今後は、協同的な学びに重点を置き、アイデアの交流や視野の拡大に力を入れたい。

## 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論文を読む力を高めることができる。
- ②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

時間の制約があり、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

“Cows painted with zebra-like striping can avoid biting fly attack” (PLOS ONE October 3, 2019) を題材として論文の構造を学んだ。同論文の abstract を全員が読み、Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Conclusions をグループで分担し読解し、内容をわかりやすく日本語でまとめ、パワーポイントを用いて発表した。事後、生徒に向けて授業内容及び Matrix の到達度についてアンケートを行い、研究成果を検証した。

#### 実施の効果とその評価

論文の内容については、100%の生徒がよく理解できたと回答した。本格的な論文を読むことは初めてで、専門用語などに苦勞しながらも、グループで協力し、文構造や文脈から読み解き、インターネットなどによる検索や理科教諭の助けを得て理解できるようになったグループが多かった。また、他のグループの発表を見て理解を深め、発表の仕方も参考になったようである。

		あてはまる	あてはまらない
1	内容はよく理解できた	100%	0%
2	内容に興味を持てた	96%	4%
3	内容を深く知りたい	92%	8%
4	内容を幅広く知りたい	97%	3%

さらに長い論文、より専門的な論文に挑戦したい、英語で発表したいなど、積極的な希望を書く生徒も多くいた。以上から仮説①②ともに概ね実証できたことが窺える。

		あてはまる	あてはまらない
1	科学論文に対する知識（構造など）が増した	91%	9%
2	科学論文に対する読解力が増した	94%	6%
3	科学的考察をしながら英文を読めるようになった	80%	20%
4	科学的な好奇心が増した	87%	13%
5	多面的な科学的視野が身に付いた	80%	20%
6	課題解決能力（参考資料検索等）が身に付いた	92%	8%
7	ディスカッション能力が身に付いた	89%	11%
8	プレゼンテーション能力が身に付いた	82%	18%
9	科学的活動に対する積極性が増した	86%	14%

#### 今後の課題と方向性

授業時間は2時間で行ったため、準備に十分な時間がかけられず不満に思う生徒や複数の論文から興味関心のある分野を選択しなかったという生徒もいた。全体としては、初めて英語で科学論文に触れ、クラス一丸となってグループで協力して一つの論文全体を理解できたことに大きな喜びを感じている生徒が大多数であり、今後も継続して取り組むべき取組であると思われる。

## b Rukuhoku English β (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や英語論文読解、ディスカッション等の学習を踏まえ、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。

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

Rukuhoku English β のねらい

### 昨年度の課題

英語での口頭発表、質疑応答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の講義、英語ポスターの作成、発表・質疑応答の練習を行い、12月18日に京都工芸繊維大学からの留学生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。

### 評価

#### 1) Design (20 points)

- a. Are the colors used effectively? (3 points)
- b. Is there too much text? (3 points)
- c. Are the visual aids (graphs, pictures, tables, etc.) used effectively? (3 points)
- d. Does the poster have all of the necessary categories with the proper information? (5 points)
- e. Is the poster easy to understand? (3 points)
- f. Is there enough evidence presented to prove their argument? (3 points)

#### 2) Presentation (15 points per person)

- a. Ability to answer questions - 5 points
- b. Fluency and Comprehension - 5 points
- c. Presence - 5 points

### 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」 28%, 56% 計 84%
- 「英語で科学分野の文章を書く力が増した」 21%, 42% 計 63%
- 「英語ポスター作成に必要な知識が身についた」 31%, 52% 計 83%
- 「英語でのプレゼンテーション能力が増した」 35%, 45% 計 80%
- 「英語での質疑応答能力が増した」 24%, 41% 計 65%

「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」 27%, 45% 計 72%

「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」 10%, 35% 計 45%

科学分野の語彙力、英語でのポスター作成、英語でのプレゼンテーション能力について、8割の生徒が向上したと考えている。次に、英語で科学分野の文章を書く、英語での質疑応答能力については、6割強の生徒が身についたと考えている。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ていたが、ポスターに関する英語での口頭発表、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。

### 今後の課題と方向性

アンケート結果から、ポスターセッションの日を昨年度よりも一週間遅らせたにもかかわらず、生徒たちは英語での口頭発表や質疑応答への準備時間が足りないと感じているようである。課題探究Ⅱの進捗状況と連動させ、口頭発表や質疑応答の準備に十分な時間が充てられるように、実施時期については冬休み後でもよいのではないかとと思われる。

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ取得・処理	研究進行・考察	表現・発表
6	23	41	25	29	0	0
5	48	40	0	35	43	15
4	53	46	49	0	41	62
3	48	47	47	43	45	48
2	46	48	42	42	48	46
1	47	45	45	47	47	45

Matrix 到達度アンケート結果

## 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させさせる。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・情動的・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

毎年自己評価を元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、生徒の自己評価をもとに判断する。

2020年度

情報6月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.31	0.26	0.54	0.23	0.23	0.08
5	0.69	0.31	0.03	0.49	0.10	0.28
4	0.97	0.56	0.18	0.15	0.56	0.21
3	0.54	0.62	0.64	0.62	0.82	0.56
2	0.95	0.97	0.59	0.82	0.49	0.87
1	0.97	0.92	0.90	0.90	0.64	0.87

### 実施の効果とその評価

「洛北 Step Up Matrix」に基づき、6月と12月に実施したアンケート結果をそれぞれ右に示す。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うかがえる。同様の調査を行って3年目であるが、「洛北 Step Up Matrix」の設定どおり、Step 1ほど達成率が高く、Step 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。

情報12月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.36	0.26	0.21	0.21	0.23	0.05
5	0.72	0.54	0.36	0.44	0.46	0.36
4	0.67	0.72	0.41	0.46	0.64	0.69
3	1.00	0.82	0.64	0.74	0.72	0.85
2	0.95	0.97	0.69	0.90	0.95	0.95
1	0.95	0.95	0.90	0.90	0.95	0.87

### 今後の課題等

今回も、自己評価を元に分析を行った。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る。3か年の途中経過を右に示す。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、生徒の能力を涵養することを目指す。

2018年度+2019年度+2020年度

情報5月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.36	0.22	0.20	0.16	0.08	0.05
5	0.60	0.27	0.01	0.38	0.10	0.29
4	0.90	0.54	0.07	0.06	0.48	0.24
3	0.67	0.69	0.35	0.34	0.74	0.57
2	0.85	0.98	0.41	0.43	0.53	0.88
1	0.98	0.93	0.58	0.83	0.70	0.88

情報12月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.23	0.18	0.24	0.19	0.16	0.03
5	0.61	0.44	0.18	0.37	0.35	0.20
4	0.82	0.74	0.38	0.41	0.68	0.50
3	0.92	0.83	0.72	0.79	0.83	0.80
2	0.90	0.97	0.74	0.85	0.83	0.93
1	0.96	0.96	0.96	0.96	0.94	0.93

## 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ともに、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た。

### 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、時間的な調整がこれまで最大の課題となっていた。しかし、今年度も互いに時間確保等に努め、実施することができた。

### 研究方法・方法・検証

#### (1) 内容と方法

今年度は、新型コロナウイルス感染症対策を考慮し、これまでの対面型調理実験実習は行わず、講義形式を主に師範や個人による実習を取り入れた。また、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。基本的に、各師範・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、以下に示す牛乳の成分や乳製品の加工については、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 種実をつぶして脂質を確かめる
- イ 炭水化物 土生姜をすって食物繊維を確かめる
- ウ たんぱく質 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 りんごジャムを作ってペクチンの性質を確かめる
- オ カルシウム 牛乳の飲み比べをして成分の違いを確かめ、カルシウムの働き等を知る
- カ 乳製品の加工 カッテージチーズを作ってチーズができる原理を知る

#### (2) 検証

ア～エは師範・実習に続き、理科教諭による科学的視点からの解説、オ・カについては乳業協会が主担当で解説を行った。

### 実施の効果とその評価

家庭科の授業内容に「実験実習・実習」を通して、より具体的・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。それは、右の示した授業後のアンケート結果から読み取ることができる。（「実習の内容がよく理解できた」100%、「実習の内容に興味を持てた」99%、「基礎的な知識を幅広く知りたい」100%）

また、Matrixにおける生徒の自己評価においても、ねらいのStepはほぼ60%以上の生徒がそれらの力が身に付いたと回答している。

生徒の感想に「先生はいつも、家庭科は科学だと言っているが、その意味が理解できた。」「理科の勉強もしっかりしていると、料理が上手くなりそうな気がした。」とあり、科学的な視点から考察できる態度や力を身に付けるとともに、これらの学びを今後の学習や生活へも繋げることができると期待できる。

### 今後の課題と方向性

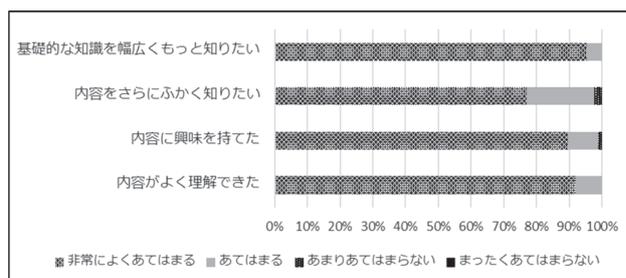
今回、家庭科・理科、そして外部講師との3者間連携で授業を行い、科学的な知識や「食」への興味・関心を一層高めるとともに、科学的な視点から考察できる態度を身に付けさせることができた。よって、来年度も継続実施を考えているが、事前の打ち合わせや授業時間の兼ね合い等時間的な調整が課題となる。

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

洛北 Step Up Matrix 教員による本時のねらい

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ所得・処理	研究進行・考察	表現・発表
6						
5						
4						
3						
2						
1						



洛北 StepUpMatrix 生徒自己評価集計結果

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ所得・処理	研究進行・考察	表現・発表
6	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	1%	0%	0%	0%	0%	0%
4	61%	58%	0%	0%	1%	0%
3	74%	70%	5%	2%	4%	1%
2	75%	10%	68%	2%	2%	6%
1	75%	76%	76%	5%	74%	72%

## 芸術科

### 音楽 I (全コース 1年)

#### 仮説

前期で音楽表現の基礎を習得し、後期の活動の中で、生徒達自身でアイデアを出し合う表現活動を行うことで、よりよい音楽表現を工夫するために疑問を持ったり調べたりしながら、新たな価値として音楽表現ができる。

#### 昨年度の課題

芸術が1年次のみで修了するため、発展的な探究活動の実施が難しいことが課題である。授業内の限られた時間ではあるが題材に関連した芸術作品の紹介や鑑賞を通じて教科横断的な関連事項を取り上げるなど、生涯芸術を愛好する心情を育むための働きかけを行う必要がある。

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

音楽 I のねらい

#### 研究内容・方法・検証

音楽 I では、表現分野において、前期は個人で独唱やギターを実施し、後期は主にグループ活動で歌や手拍子アンサンブル、ボイスアンサンブル、創作活動として生徒達自身で言葉の音やリズムの性質を生かしたりリズムアンサンブル創りを実施する。全コース1年90名（サイエンス科28名、文理コース57名、スポーツ総合専攻5名）を対象に、生徒の自己評価としてアンケートを実施することにより効果を検証した。

#### 実施の効果とその評価

アンケート結果は以下の通りである。「洛北 Step Up Matrix」の今回ねらいとした項目について、「発想」の Step 6 を除いては半数以上の生徒が強化されたと回答した。

特に後期では、器楽のグループ活動で『野菜の気持ち』を題材としたボイスアンサンブルを行い、今度は創作分野でこの曲に倣い、生徒達自身で言葉の音やリズムの性質を生かしたりリズムアンサンブル創りを実施した。この活動について、「洛北 Step Up Matrix」の今回ねらいとした項目すべてを達成できたと評価する生徒の自由記述をみると、“自分たちで考えた言葉やリズムで曲を作るのは難しかったが、たくさんの工夫ができた”、“グループ活動の中で自分では思いつかないような意見が出た”といった達成感を得たり、“今度は変拍子を取り入れたい”といった今後の課題を発見したりしたようである。

	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	37	0	0	0	0	0
5	65	0	0	0	0	0
4	64	0	0	0	0	70
3	64	0	0	0	0	66
2	62	56	71	0	68	67
1	70	70	75	0	77	73

音楽 I 生徒アンケート結果

#### 今後の課題と方向性

今回のアンケートで回答割合が全体の3分の1程度にとどまった「発想」の Step 6 を強化するために、グループ活動だけでなく個人での活動の中で新たな価値を創造する表現活動を取り入れていきたい。また、様々な音楽表現の手段として、楽器や楽曲作成のツールの新たな導入なども行っていきたい。

芸術教育において生徒同士で実演することも重要であるが、さらに新型コロナウイルス感染症拡大防止対策の1つとしても、ICTを活用して成果物を共有できるような学習環境の整備を進めていきたい。あわせて、生涯にわたって芸術を愛好する心情を育むために、広く興味関心を持たせるためにも、様々な芸術作品の紹介を行っていく必要がある。

## 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、5分間スピーチをすることで課題解決能力の育成と、発表による表現力を養う。スポーツ総合専攻では、1、2年生の総合的な学習の時間を活用して、専攻スポーツのトレーニングで感じ取った課題や疑問を、実験や研究を通じて解決する能力を育成し、3年生の卒業論文に移行させる。3年生の卒業論文においては、1、2年生で培った探究心を活かしてより高度な課題解決方法を選定し、論理的に論文を作成し、全員がパワーポイントを用いて発表する表現力を養う。

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（スポーツ総合専攻3年）のねらい

### 昨年度の課題

保健課題学習での情報収集やプレゼンテーション形式での発表をするために情報関連機器等の充実が必要である。

### 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。

スポーツ総合専攻については、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設定して実験や研究をさせる。3年生では、1、2年で実施した内容を振り返り、それらを踏まえ、大学から指導者を招き論文作成の方法やモラルについての指導を受ける。さらに「社会と情報」の授業と連携し、3年間の集大成としての論文をより高度なものへと導いていく。

#### 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、5分間スピーチのプレゼンテーションおよびその後のディスカッション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テーションから成果を検証する。

### 実施の効果とその評価、今後の課題等

保健では、「洛北 Step Up Matrix」と前述の仮説から、各学年の設定分野の中の特に何に着目し、どのように追究し、課題解決に至ったかということと、生徒間でのディスカッションや教師からのコメントを通して、課題解決能力を育成し、他のグループの発表に対して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み、一定の成果はあげられている。また、スポーツ総合専攻では、情報（データ）収集を工夫し、調査結果などをデータ分析し、まとめるという流れで取り組み、教師からの実験の方向性やデータ処理とグラフを用いてのまとめ方などの解説により、生徒の課題解決に対する視野が広がり、また研究内容の興味が高まり、深みを増し新たな発見に至るまで成果が出せた。3年生の卒業論文においては、例年通り抄録集を作成し、他校のスポーツ総合専攻の関係者にも配布しており、毎年研究内容に対して高い評価を得ている。

#### 集計結果

##### スポーツ総合演習（卒論）

	発想	課題・仮説	調査・実験	データ所得	研究遂行	表現・発表
6	29	27	30	33	28	2
5	38	36	1	36	36	31
4	38	36	0	32	37	0
3	40	39	38	39	36	39
2	38	40	40	40	40	39
1	40	40	40	39	40	38

スポーツ総合演習（スポーツ総合専攻3年）

### 今後の課題

最大の課題はパソコンの使用に制限があることである。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る。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時間が十分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、年々完成度は向上しているが、実験機材や実験期間を十分に、サンプル数を増やすことで一層良い結果が得られると考える。

## (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なうことで、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

企画が恒常化していることにより、一部の教員に負担がかかっている。より多くの教員に協力を仰ぎ、多種多様な企画を実施することによって、幅広い層の生徒の知的好奇心を満たすことを目指すべきである。また、文理コースの生徒が参加しやすい環境づくりが不十分である。

### 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。昨年に引き続き、参加生徒に「洛北 Step Up Matrix」のどのStepが強化されたと感じるかのアンケートを実施し、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次の表のとおりである。

表 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）

	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	恐竜と共に生きた哺乳類（オ）	5/30	地学
④	化学グランプリの問題に挑戦！	6/20、7/18	化学
⑤	英語プレゼンテーション講座（オ）	7/17、7/31	理科・英語
⑥	熱流体研究室	6月中、10月中	物理
⑦	色とりどりの七宝焼きを作ってみよう	10/17	化学
⑧	中高一貫教育校連携「サイエンスチャレンジ マシュマロタワー」（オ）	12/12	数学・物理
⑨	サイエンスツアー「北淡震災記念公園・渦潮見学」	12/19	地学・地理
⑩	洛北数学探究チャレンジ（オ）	12/19	数学
⑪	高校生による気候行動サミット（オ）	12/16、1/13 2/10、2/13	環境
⑫	島津製作所見学	1/6	
⑬	動物の器官の解剖学的観察	1/20	生物
⑭	時間と生命～身体の中にある時間を知る仕組み～（オ）	2/3	生物
サタデープロジェクト内実施			
⑮	数学の課題研究を体験しよう	9/12	数学
⑯	紙コップをつかった探究活動（オ）	9/12	物理・化学
⑰	プラズマ発生実験	9/12	物理・化学
⑱	医療用画像解析の原理と実際（オ）	9/12	物理・生物
⑲	高校物理・化学・生物を紐解く微分方程式の世界（オ）	10/10	理科・数学
⑳	「遺伝子鑑定」入門～「PCR」ってどんな技術？～	10/10	生物
㉑	ガラス細工体験+ろうそくの科学	10/10	化学
㉒	モノづくり基礎講座	12/12	物理
㉓	「放射線を観てみよう！～霧箱を用いた放射線の観察～」	12/12	物理・化学
㉔	スポーツ心理学で真のスポーツマンを目指せ！	12/12	理科・体育
㉕	キッチンサイエンス ミルクプリンの科学	12/12	理科・家庭科

今年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、研究室体験研修を中止した。また、4～5月の休校措置や、授業時間数確保のために休業期間が短縮されたことの影響から、サイエンスチャレンジの全企画数はやや減少（R1：27→R2：25）した。一方で、オンライン会議システム Zoom を活用した企画を実施することで、生徒のチャレンジの場を確保するとともに、新たなスタイルの企画を実施することができた。

Zoomを活用した企画としては、遠隔地にいる研究者や学校教員等によるオンライン講義企画(②、③、⑤、⑭、⑱)、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ド参加企画(⑭、⑯、⑲)、府立高校4校をオンラインでつなぎ科学的な題材を用いた探究をリアルタイムで行ったオンライン探究企画(⑧、⑩)を行った。オンライン講義企画やハイブリッド参加企画は自宅に居ながらにして参加できるため、新型コロナウイルスへの感染を避けることはもちろん、自宅が比較的遠く参加しにくかった生徒や、自宅に居なければならない理由のあった生徒も参加でき、生徒からは好評であった。講師が遠隔地にいる場合は、移動時間を省くことができる点も大きい。また、オンライン探究企画は、洛北高校から離れた地域にある中高一貫コースを持つ府立高校3校(園部高校・福知山高校・南陽高校)と連携して実施した。今回の連携校が1カ所の会場に集まるのは時間の面でも費用の面でも現実的ではなく、オンラインの利点を生かした。

昨年に引き続き、他校も参加する探究企画「洛北数学探究チャレンジ」(⑩)を実施した。この企画は同一校の生徒2名から4名のチームで参加し、身近な題材をもとにして、チームでその題材を拡張させて探究・考察して発表し、内容や面白いアイデアを評価する企画である。今年は「対称性による分類」をテーマに実施した。対称性に関する講義を教員が行った後に、チームで与えられた模様を対称性に従って分類し、その後、どの分類にも当てはまらない新しい模様の創作に取り組んだ。昨年度は他校の高校生・中学生も参加していたが、今年度は京都府立中高一貫校をもつ学校に限り、オンラインでの参加を可能とした。中学生によるチームを含め、すべてのチームが探究活動に取り組むことができた。アンケート結果や生徒の感想は本校も他校も好調であり、SSH活動の普及の役割も果たせたと考えられる。生徒発表や質疑応答では、オンラインを通じて参加している他校の生徒との議論も積極的に行われた。

	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

サイエンスチャレンジ 教員のねらい (n=16)

	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	31	31	16	3	4	6
5	76	52	13	8	35	12
4	161	101	21	13	79	14
3	187	136	64	37	119	37
2	207	132	108	43	117	118
1	216	212	140	91	132	188

サイエンスチャレンジ 参加生徒アンケート結果 (n=218)  
※ねらい・アンケートは改訂前の Matrix を使用した

オンライン化は本校のSSH活動を他校へ広げていくことに貢献した。今年度、洛北サイエンスチャレンジに参加した他校生徒は59名であり、昨年度の45名から大きく増加している。一方で、タイムラグを中心としたオンラインならではの課題、探究の題材の難易度や考察時間の設定、生徒へのフィードバックの方法について今後、議論していく必要がある。

「洛北 Step Up Matrix」に基づいたアンケートによれば、教員のね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と考えられる。また、参加した他校生徒についても同様に、ねらいに基づいて能力・スキルを育成できている、「洛北 Step Up Matrix」の汎用性は高いと考えられる。

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、今年度は4～5月の休校措置により、3回の実施となった。昨年度の課題から、多くの教員に依頼し、多種多様な企画を用意した。文理コースの生徒については参加募集時に担任の協力も得て広く声かけを行った。結果、実施回数が少ないにも関わらず、昨年度を大きく超える参加人数があり、スポーツ総合専攻からも参加者があるなど、取組を全校に普及することができた。

表 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	R2計	R1計	H30計
サイエンス科	34	58	43		135	86	76
文理コース	65	76	77		218	124	216
スポーツ総合専攻			5		5		
合計	99	134	125		358	210	292

今後の課題と方向性

サイエンスチャレンジの取組の自由度の高さを生かして、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、ここまでの取組の蓄積が全校、ひいては他校まで広く参加者を集めるようになった。ホームページ上に掲載している①「洛北算額」には地域の小中学生からの回答もあり、高い知的好奇心を持つ子どもの可能性を広げることに一役買っている。今後も様々な企画の実施に加えて、他校への呼びかけや企画の紹介・広報活動によってSSHの成果を広げていきたい。

## (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力を養うことができる。

### 昨年度の課題

昨年度の課題としては、研究発表の件数が減少したことや、活動が班ごとに独立したものになっており、部内の交流が希薄であることが挙げられた。

### 実施の効果とその評価

各種コンテストへの参加状況は、「IV 1 (7) 他校との交流・外部機関との連携・外部発表等・海外研修 (37 ページ)」に記載している。

#### (物理班)

液状化現象の原因の解明と災害対策を目的とした課題を生徒自ら設定した。実験方法も論理に基づいて議論し、実験を行って「第 37 回京都府高等学校総合文化祭自然科学部門」で発表を行った。また、「日本物理学会 Jr セッション」でも発表を行う予定となっている。このように昨年度は参加していない外部発表への参加を促している。物理班では、設定された課題に対する問題解決だけでなく、大学生でもなかなか取り組むことが難しい、課題の発見、ディスカッション、研究発表まで一通りの過程を自主的に行うことができおり、高校生としては質の高い研究活動を行うことができた。

#### (化学班)

3 年生を中心としたチームは、昨年度から引き続き、香料についての研究を行った。今年度は学校代表として SSH 生徒全国研究発表会において発表した。詳しくは「IV 1 (7) 他校との交流・外部機関との連携・外部発表等・海外研修 (37 ページ)」に記載している。さらに、昨年度は論文の応募はしなかったが、今年度は論文を作成して 2 つの論文コンテストへ応募した。1 年生を中心としたチームは、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ている。

いずれの研究も生徒の素朴な興味関心から出発した研究であるが、特に香料の研究については、鳥津製作所に分析を依頼し、積極的に口頭発表や論文投稿を行った。仮説→実験→考察の過程を繰り返し行い、導き出した結論を広く社会に発信しようとする高い研究力を養うことができています。

#### (生物班)

タニシ類の殻高と殻幅の比と生態の関係をテーマに 1 年時より研究を続けていた 3 年生の生徒が、今年度は研究の成果を各論文コンテストに応募、日本動物学会近畿支部開催の高校生オンライン研究発表会で口頭発表を行うなど、積極的な研究成果の発信に努めることができた。

#### (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る。

3 年生 1 名が国際生物学オリンピック 2020 リモート大会 (第 31 回国際生物学オリンピック 2020 長崎大会の代替) において日本代表として出場し、銀メダルを受賞した。生物班や化学班にも在籍し、精力的に研究活動を行う一方、科学系コンテストに参加し高い評価を得ることができた。

また、2 年生 8 名のチームが科学の甲子園全国大会京都府予選で 1 位となり、全国大会への出場が決定した。昨年度の予選会で優秀賞を受賞したメンバーを中心に問題研究などを行った成果である。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。

#### (活動報告会)

今年度から、班の活動内容を共有する場として活動報告会を行った。これにより、他の班の活動に刺激を受けたり、自分の班の研究内容を振り返り見直したりするきっかけになったという声があった。

### 今後の課題と方向性

今年度は、研究発表や論文投稿、科学系コンテストへの参加を促し、初めて応募するコンテストもあったが、全体としては参加件数が減少した。原因としては、各種コンテストが中止になったことや、休校期間中に研究活動等を行うことができず、成果としてまとめることができていないことが挙げられる。来年度は、各種コンテストの日程を整理して先を見通した研究計画を立てることや、これまで参加していないコンテストへの参加を促すことで、日ごろの生徒の取組や成果を発表する機会を確保したい。

## (7) 他校との交流・外部機関との連携・外部発表等・海外研修

### ①みやびサイエンスフェスタ

京都府教育委員会が指定する「スーパーサイエンスネットワーク京都」に参加する10校が課題研究成果について発表する「令和2年度みやびサイエンスフェスタ～京都府立高校生による課題研究発表会～」および「京都マス・ガーデン」が11月に京都市リサーチパークで開催された。本校は、課題探究Ⅱにおける中間発表としてこの機会を位置づけ、物理地学班、数学班、化学班、生物班に所属する生徒が班ごとに合計18枚のポスターを作成してポスタープレゼンテーションに参加した。本発表会はコロナウイルス感染症対策のため、例年とは大きく開催形態を変更し、会場にポスターが掲示されるものの、発表者との直接の意見交換は行われず、参加者が交替で会場に入ってポスターを観覧するという事になった。したがって、他校の生徒や教員ら幅広い外部人材とディスカッションし、プレゼンテーション能力とともに研究者としてのコミュニケーション能力を涵養する、といった本校の所期の目的が十分に達成されたとは言い難い。しかしながら、他者にプレゼンテーションするために、課題研究の構想をまとめたり結果を整理したりする、という過程は課題探究Ⅱには不可欠であり、生徒の意欲を喚起するには大いに貢献する取組となった。今般の状況では、次年度以降も同様にプレゼンテーションの機会が制限されることがあり得ると判断される。開催に漕ぎつけた「みやびサイエンスフェスタ」や、本校主催の「アドバンスセミナー」のように、新しい形式の発表に臆さず参加できたことは、期せずして生徒の「あきらめず挑戦する意欲と態度」を鍛えたとも考えられる。次年度もあらゆる機会をとらえて外部発表への参加を励行したい。

### ②アジアサイエンスリサーチプロジェクト (ASRP) in 京都

参加校：嵯峨野高校（主幹）、洛北高校（1年生1名、2年生3名）、ほか京都府SSN校（5校）

日時：ASRP 南部巡検…令和2年10月25日（日）

ASRP in 京都…令和2年11月21日（土）～11月22日（日）

場所：ASRP 南部巡検…嵐山および嵯峨野高校校有林

ASRP in 京都…京都府立丹後海と星の見える丘公園

内容：嵯峨野高校が主幹校として取り組むSSH事業ASRP in 京都に本校生徒も参加した。ASRP 南部巡検では、嵐山の景観がなぜ人を惹きつけるのかクイズ形式で学びながら嵐山を巡検し、その後、嵯峨野高校へ移動し、土壤専門の指導教員から森林調査に関するレクチャーを受けた。また、嵯峨野高校のサイエンス部&校有林調査ラボ(OG含む)からアドバイスを受けながら、本調査に向けての課題設定に取り組んだ。午後からは、嵯峨野高校の校有林を訪問し、土壤調査を体験した。指導教員から土壤調査器具や土壤断面の解説、校有林調査ラボOGから彼女たちが取り組んできた課題研究の説明を受けた。南部巡検を終えた後のASRP in 京都市本調査当日を迎えるまでの期間も、幾度となくミーティングを重ね、「地形ごとに土壤特性と植生にどのような関係があるか調べる」という研究課題を生徒自ら設定するに至った。京都府立丹後海と星の見える丘公園で実施された本調査のフィールドワークでは、実際に現地を見て土壤や植生に触れ、よく観察することで、自ら設定した課題設定が適当なものであったのかを検証する場となった。データを持ち帰り、解析も行った。本事業に参加することで、自ら課題を見出すなど「発想」や「課題設定」、「調査計画」の力を育むだけでなく、協働型の校外でのフィールドワークを通して、生徒たちに新たな疑問や考察が生まれるなど「科学的に考える」力を高めることができた。



### 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

10月24日（土）、オンライン上で開催された京都府WWL高校生サミットに、本校生徒6名（サイエンス科1名、普通科5名）が参加した。Zoomを介して鳥羽高校や福知山高校、那覇国際高校、秋田南高校、九里学園から計45名の高校生が集い、SDGsの3つの目標をテーマにプレゼンテーションやグループ・ディスカッションを行った。全国の高校生と協働しながら「正解のない学習」に対して粘り強く探究する逞しさを培うことができた。

#### ④総合地球環境学研究所との連携

総合地球環境学研究所とは継続して「課題探究Ⅱ」「課題探究Ⅰ」を対象に研究者と高校教員共創による環境をテーマとした課題研究プログラムの開発を行っている。今年度は、課題探究における講義やアドバンスセミナー、調査、教員間の打ち合わせなどは全てオンラインでの実施へと変更を行った。

今年度は新たに、「環境」をテーマに探究活動に取り組む北稜高校、宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校と Zoom を使ってお互いの探究活動の内容を発表し、ディスカッションを行い、その様子を YouTube の中継で一般の人にも公開をするという取組を総合地球環境学研究所オープンハウス企画の中で、共同で実施することができた。

生徒へのアンケート調査でも、「身の回りの様々な事柄について多角的な視点から自分の意見を持つことができるようになった。」「環境問題について考える時に、人に対する影響や、人がどう行動するかも考えるようになった。」等の意見が多く、総合地球環境学研究所との連携事業は生徒の課題探究への意識づけに繋がっていると考える。

また、新型コロナウイルス感染症拡大や休校措置が高校生の探究活動にどのような影響を与えたり、教員に変化をもたらしたりしたのか、さらに外部機関と今後どのように連携していくことができるのかを、北稜高校、宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校、総合地球環境学研究所と共に調査研究を行い、結果をまとめ発行することになっており、探究活動に取り組む教員の能力向上や、他校への普及にも有益であると考えられる。



#### ⑤全国生徒研究発表会

今年度は開催形態が大きく変更され、一次審査は書面及び動画審査、二次審査は書面及び動画審査に加え、オンラインの質疑応答によって実施された。校内選考の結果、本校からはサイエンス部化学班の研究チームが出場した。研究テーマは「エステル構造の類似性による匂いの比較」である。生徒たちは、エステルには果実のにおいを持つものがあるということに興味を持ち、においは物質の構造に関係しているという仮説をもとに、50種類以上のエステルの合成及びにおい分析を行った。におい分析については、昨年度から島津製作所による研究支援を受け、同社の装置を使って分析した。技術者の方にご来校頂き、分析装置の説明や分析手法についてのディスカッションを行ったほか、分析結果についてオンラインでディスカッションした。SSH 生徒研究発表会では、一次審査を通過し、審査委員からは「定量的な評価が難しいものについて、エステルの構造や置換基の違いに注目して、論理的な考察が行えている」との評価を得た。最終審査へ進むことはできなかったが、高校生らしい発想・仮説設定から出発し、試行錯誤を重ねた本格的な研究であった。特に、高純度のエステルを合成する方法を確立させたことや、定量的なにおい分析を行い、構造とにおいの間の関係を見出したことは卓越した研究報告であったといえる。



#### ⑥学会・コンテスト・高大連携 GSC の参加

今年度の学会、コンテストへの参加は以下の表のとおりである。参加できるコンテストの一覧を掲示する等して生徒に案内してきたが、昨年度に比べ、参加数が大きく減少した。

表 科学系コンテスト・発表会への参加一覧

名称	参加数(うちサイエンス部)	入賞
IBO Challenge 2020(第31回国際生物学オリンピック2020代替試験)	1名(サイエンス部)	銀メダル
令和2年度SSH生徒研究発表会	1テーマ(5名)(サイエンス部)	一次審査通過
第10回科学の甲子園全国大会京都府予選	1チーム(8名)(サイエンス部)	第1位
日本金属学会2020年秋季大会 高校生ポスターセッション	1テーマ(2名)	優秀賞
日本生物学オリンピック2020代替試験	2名(サイエンス部)	金賞1
化学グランプリ2020	2名(サイエンス部)	銀賞1、銅賞1
第31回日本数学オリンピック	13名	
第19回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞	3テーマ(8名)(サイエンス部2テーマ)	
高校生バイオサミット in 鶴岡	1テーマ(1名)(サイエンス部)	
第15回朝永振一郎記念「科学の芽賞」	2テーマ(6名)(サイエンス部)	
みやびサイエンスフェスタ	15テーマ(51名)	
京都マス・ガーデン	3テーマ(4名)	
第37回京都府高等学校総合文化祭自然科学部門	1テーマ(2名)(サイエンス部)	
日本動物学会近畿支部主催 高校生オンライン研究発表会	1テーマ(1名)(サイエンス部)	
第10回科学の甲子園全国大会	1チーム(サイエンス部)	

※入賞、参加人数は1月時点で学校が把握している人数のみ

本校のカリキュラムでは、サイエンス部以外の生徒は、サイエンス科第2学年で課題探究に取り組み、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。しかし、今年度は昨年度末からの休校措置によって、課題研究のまとめに向けた取り組みが完了できなかったことや、休校による授業時間数の減少・受験への不安などから、積極的なコンテストや発表への参加意識を生徒が持てず、参加数が昨年に比べて伸び悩んだものと考えられる。

国際科学技術コンテストについても同様に、日程変更・オンラインへの移行により、生徒の参加意識を高めていくことが難しかった。サイエンスチャレンジの企画と連動することで、生徒の国際科学技術コンテストへの参加の意識は高まるが、今年度はその実施日や内容について十分対応することができなかった。

一方で、これまで実施してこられたカリキュラム・取組・企画は、学会発表やコンテスト参加の促進・受賞等の成果に貢献していたといえる。研究成果についての丁寧なまとめの指導や、コンテスト参加・学会発表を目標として適切に提示し、それに向かって生徒が積極的に取り組んでいける準備を行っていたことが参加者数の増加・成果の獲得につながっていたものと考えられる。

また、グローバルサイエンスキャンパスには、京都大学「えるきゃすオンライン」に3名（サイエンス科1年生1名、2年生2名）、神戸大学「ROOT」に2名（サイエンス科2年生2名）が参加した。大阪大学SEEDSプログラムに昨年度から参加している生徒2名（サイエンス科3年生1名、文理コース3年生1名）は今年度も大学教員の指導のもと、研究活動に励んだが、大学での研究活動は実施できず、オンラインで指導を仰ぎながら、各個人で研究を進める形になった。ディスカッションが活発になりきらない等のオンラインによる不自由さはあるものの、生徒たちは活動によって刺激を得ている。

昨年度までの成果から、学会発表・コンテスト参加・高大連携GSCへの積極的な参加は生徒の探究心を刺激し、質の高い研究や成果につながるといえる。しかしながら、これらは目標や成果発表としての位置づけが大きく、それに向けたカリキュラムや企画、研究活動があつてこそ参加数と研究の質が維持されると考えられる。今年度のように学会発表等の日程や実施が不明確だと目標として成り立たず、また、休校措置によって研究活動が十分に行われていないと参加数・質ともに停滞する。また、GSCについてはオンライン等で何とか継続されているものの、リアルでの実施ほどの質の高まりやスピード感に達するには課題がある。感染拡大の状況次第では来年度も同様の傾向になることが予想され、オンラインでの実施もありうる。そんな状況下で生徒の目標設定や意識をいかに維持させ、オンラインも視野にいれて教育・研究活動のカリキュラムを整備し、積極的な参加を促せられるかが今後の課題である。

#### ⑦グローバル人材育成プログラム

本校独自の次世代リーダー育成プログラムであり、事前研修として7回のオリエンテーションでグローバル人材に求められる資質（英語力、プレゼンテーション力、リーダー性）を高め、3月にアメリカ研修を行う。また、帰国後、成果発表会を実施する。なお、令和2年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、渡米研修実施の見通しが立たず、事業は中止となった。以下は年度当初のアメリカ研修の実施計画についての記載である。

参加者：洛北高校生、洛北高校附属中学校生希望者

日時：令和3年3月22日（月）～29日（月）

研修所：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、MITミュージアム、スタンフォード大学、Kochがん免疫研究所

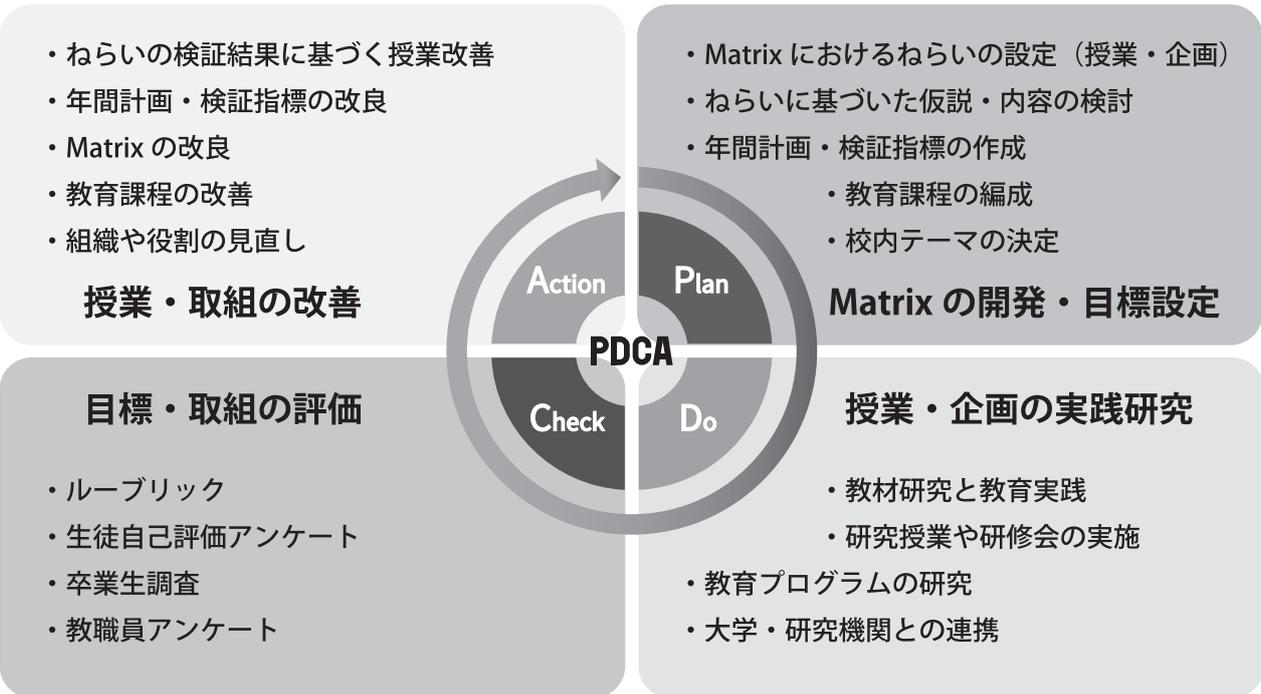
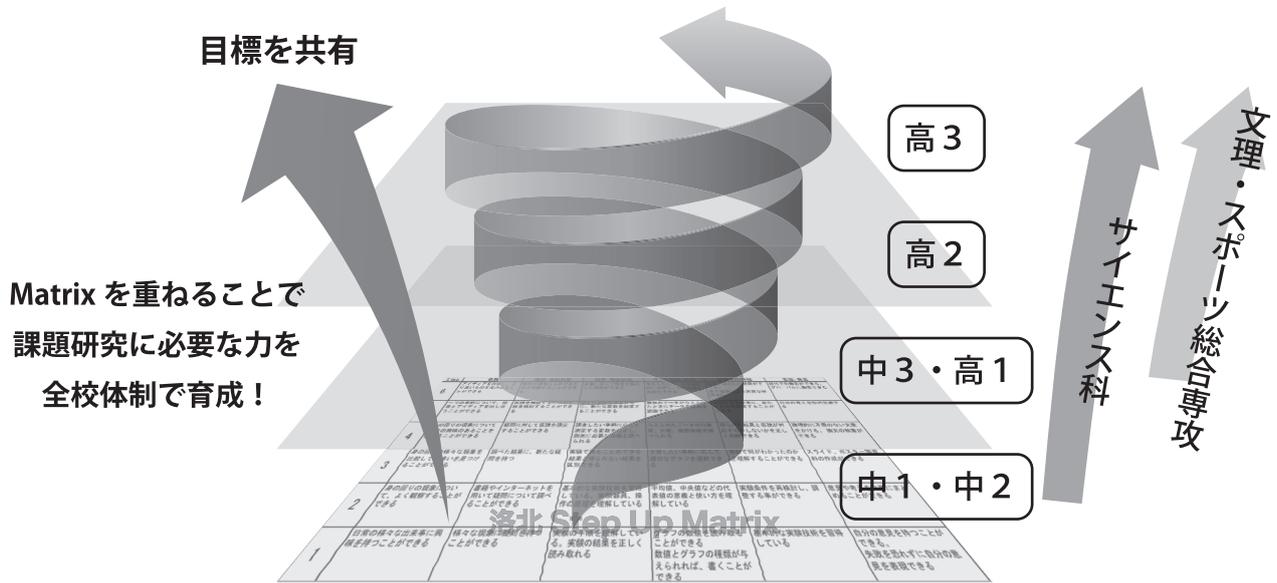
内容：大学でのサンプルレクチャー、現地大学生によるキャンパスツアー、博物館見学及びミニレクチャー、研究所見学、ボストン市内見学、英語プレゼンテーション

【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

IV 研究開発の内容

「研究テーマ2」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。

## 昨年度課題

年度末に全科目で「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、カリキュラムの編成や内容を検討する。新年度にはその結果をもとに、改良した「洛北 Step Up Matrix」に新しくねらいを定め、取組や授業の内容を研究していく PDCA サイクルを回す仕組みを定着させる。

## 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。R1 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 を設定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。

サイエンス科 R1ねらい (科目数=90)							文理コース R1ねらい (科目数=63)							スポーツ総合専攻 R1ねらい (科目数=39)						
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	文理	発想	課題	調査	データ	研究	表現	スポーツ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	39	16	11	14	2	2	6	26	14	7	16	1	0	6	19	7	7	10	0	0
5	56	29	6	19	18	15	5	39	23	6	17	6	9	5	25	11	1	8	3	10
4	72	48	13	16	24	21	4	42	33	10	14	11	18	4	26	19	5	9	9	9
3	74	67	25	29	33	32	3	48	47	17	17	16	19	3	26	25	9	12	11	11
2	74	83	37	29	34	79	2	52	58	20	16	20	54	2	30	35	11	9	13	23
1	83	71	38	41	41	85	1	59	49	22	28	23	56	1	37	33	13	15	14	31
R1結果							R1結果							R1結果						
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	文理	発想	課題	調査	データ	研究	表現	スポーツ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	23	9	6	7	3	1	6	12	7	3	4	1	0	6	12	6	7	5	3	0
5	39	13	1	14	7	14	5	28	10	4	11	3	8	5	16	5	1	5	6	8
4	50	30	3	8	8	15	4	29	19	2	9	4	11	4	18	13	1	6	8	5
3	49	41	9	12	12	21	3	30	30	4	13	7	7	3	17	16	7	9	7	8
2	48	56	14	12	14	51	2	31	45	8	10	8	36	2	28	25	10	12	9	27
1	58	46	15	20	19	58	1	41	31	9	14	9	40	1	28	25	10	12	9	27
R1達成度							R1達成度							R1達成度						
サイエンス	発想	課題	調査	データ	研究	表現	文理	発想	課題	調査	データ	研究	表現	スポーツ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	59%	56%	55%	50%	150%	50%	6	46%	50%	43%	25%	100%		6	63%	86%	100%	50%		
5	70%	45%	17%	74%	39%	93%	5	72%	43%	67%	65%	50%	89%	5	64%	45%	100%	63%	200%	80%
4	69%	63%	23%	50%	33%	71%	4	69%	58%	20%	64%	36%	61%	4	69%	68%	20%	67%	89%	56%
3	66%	61%	36%	41%	36%	66%	3	63%	64%	24%	76%	44%	37%	3	65%	64%	78%	75%	64%	73%
2	65%	67%	38%	41%	41%	65%	2	60%	78%	40%	63%	40%	67%	2	93%	71%	91%	133%	69%	117%
1	70%	65%	39%	49%	46%	68%	1	69%	63%	41%	50%	39%	71%	1	76%	76%	77%	80%	64%	87%

表からわかるのは、まず Step の段階による達成度の差である。目標の高い Step 5 や 6 において、ねらいとして定めた科目の数が少ないのに対して、結果としては、その Step のねらいを十分に達成できた、あるいはねらいとして定めていなかったのに達成することができたと考えられる科目が項目によってはある（例：研究 6、表現 5 など）、という点の特徴である。対して、Step 1 のような各項目では初歩的だと考えられる Step をねらいとして定めた科目数が多いのに、結果としては十分には達成できていないと判断された科目の割合が高い（達成度があまり高くない）ことがわかる。低い Step の取組は短時間の取組であったり、授業の中で明確にねらいが生徒に示されていなかったりと、十分に能力としてついたら生徒や教員が判断しにくいものになっていることが原因として考えられる。このため、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重要であると考えられる。一方、高い Step をねらいとした場合は、取組内容から生徒にねらいが明確であり、取組時間も数時間に及ぶものが多いため、ねらいとした科目数が少なくても、十分に達成できるのではないかと考えられる。

また、コースごとによる違いも見られる。サイエンス科は中学 1 年からの科目数もデータに含まれているため、一概には言えないが、ねらいとして設定した科目の数や高い Step まで設定しているものが他のコースと比較すると多

い。しかし、結果や達成度を比較すると、特に Step 1 や 2 の低い段階のものが、十分に達成できていると判断できる科目が多くないのが特徴である。対して、スポーツ総合専攻では、低い Step から高い Step まで十分に達成できたと判断される科目が多いことがわかる。

コースによる差は、生徒の能力に対する教員の期待値の違いや、取組時間の違い、生徒の自己評価（自己肯定感の高さ）の違いなどが原因として挙げられると考える。

これらの分析結果を活かしながら、今年度は各科目や取組で改良した「洛北 Step Up Matrix」を用いてねらいを定め、取組の実施分析を行っているところである。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、カリキュラムや授業内容の研究を行っていく必要があると言える。

## (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。

### 昨年度課題

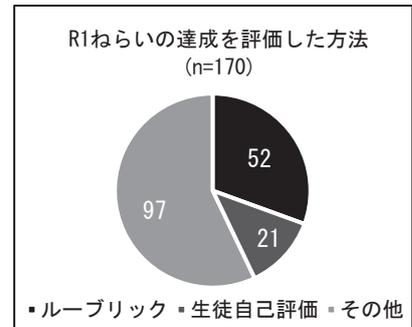
評価の検証方法や、ルーブリックによるねらいの達成の分析など、理科を中心とした取組を発信、授業内容について研究・交流する場をさらに拡大する。また、本校のねらいとする「課題を見いだす力」の育成を全校体制で実践研究するため、各科目で「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいを定めることにした。

### 検証・実施の効果とその評価および今後の展望

右に、昨年度末、各科目において、どのような方法で生徒がねらいを達成したか評価する方法を集計したものを示す。ルーブリックや生徒の自己評価アンケートを利用して分析をしているものは未だ半数には達しておらず、「その他」という、例えば考査結果や、提出物の提出状況、授業の観察による、などといったものが半数以上を占めているのが実情であった。

今年度は、教科会議などで各科目のねらいが昨年度達成されていたかどうかを検討した上でねらいを新たに定めてもらったこと、どのような方法で評価するのかルーブリックやアンケートの例を提示したうえで結果の分析を客観的に行うという目標を示しており、各科目の報告においても、分析や評価アンケート等の利用が増えていることが特徴である。また、Classi を活用して、教員が休校期間中に互いにどのような取組を実施したか交流を行ったり、Zoom を利用して授業公開を行う、ICT 機器の活用や Zoom の利用例に関して研修を行う等、校内で積極的に交流を行う機会が増えたことが今年度の特徴である。

各科目で「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいを定めた授業内容の研究の成果については、年度末に取りまとめ、ホームページで公開する。



## (3) オンラインで実施した取組

### 仮説

オンラインでの取組を積極的に企画および実施することにより、単なる新型コロナウイルス感染症拡大防止に伴う取組の代替としての方法ではなく、学びの多様化や校内での情報交流、本校で実施している SSH の取組の普及につなげる方法として、オンラインを用いた教育活動の可能性を探る。

### 研究内容・方法・検証

休校期間・休校解除後に iPad やポケット Wi-Fi、プロジェクタ等、様々な ICT 機器が多数導入され、校内での研修会を総務企画部が中心となり実施することができた。また、PTA の協力により Zoom の有償アカウント (20) を契約することができた。このことにより、新しい企画や授業の取組が実施された。

今年度オンラインで実施した SSH に関わる取組は以下の通りである。[ ] 内は使用アプリ等。

### 【授業・課題探究】

[Zoom]・サイエンスツアー (名古屋港水族館特別講義)

- ・アドバンスセミナー (課題研究における大学研究機関とのゼミ)
- ・生物・地学・体育等の授業内における特別講義
- ・休校期間中のオンラインでの授業・探究活動・質問会・実験の Live 配信など

・サイエンス部の研究での、研究者とのディスカッション

[Zoom] [YouTube Live]・総合地球環境学研究所オープンハウス（環境をテーマに探究活動を行う京都府立北稜高校・宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校との交流および発信）

[Classi]・授業における課題配信・情報共有

**【サイエンスチャレンジ・サタデープロジェクト】**

[Zoom]・恐竜と共に生きた哺乳類（愛媛大学特別講義）

・英語プレゼンテーション講座（神戸学院大学特別講義と生徒発表）

・時間と生命～身体の中にある時間を知る仕組み～（京都府立医科大学特別講義）

・高校生による気候行動サミット

\*自宅でのオンライン参加 or 実験室での対面参加が選べるハイブリッド型企画（以下3企画）

・紙コップをつかった探究活動

・高校物理・化学・生物を紐解く微分方程式の世界

・医療用画像解析の原理と実際

**【中高一貫ネットワーク】**

[Zoom]・洛北数学探究チャレンジ（各校でチームを組み、数学の課題に取組みレポートを提出）

・京都府立中高一貫教育校連携企画 サイエンスチャレンジ「マシュマロタワー」

・ラグランジュの会（京都大学名誉教授 上野健爾先生による特別講義 3回実施）

[Slack]・京都府立中高一貫校4校の取組や実践を教員同士により情報交換・実践事例紹介・企画案内

**【学会・コンテスト・発表会】**

・日本金属学会 2020 年秋季大会高校生ポスターセッション [Zoom]

・日本動物学会近畿支部高校生オンライン研究発表会 [Zoom]

・課題探究Ⅱ生徒研究発表会 [Zoom]

・科学オリンピック各種予選・本選

・科学の甲子園ジュニアエキシビジョン大会オンライン筆記競技予選

**実施の効果と今後の課題**

実施の効果としては、まず、生徒だけでなく教員の ICT に対する認識や能力が上昇したことがあげられる。加えて、校内においてお互いに実施している授業や取組の意見交流が活発にみられるようになった。

また、サイエンスチャレンジやサタデープロジェクトでオンラインと対面のハイブリッド企画を設けたことにより、家庭から気軽に参加できる形態が増えたことで、高校1年生を中心として企画への参加者が増加した。さらに、これまで近距離の高校や大学研究機関との交流が中心となっていたが、オンラインの良さを活用して地理的な距離の関係なく、遠隔地との連携や情報共有が行えるようになったことで、特に課題探究の発展や交流等において効果があったと考えられる。

休校解除後の対面授業においても、密を避けてディスカッションや情報共有を行うツールとして、Classi のような教育プラットフォームやアプリの活用、iPad とポケット Wi-Fi を活用した実習や調べ学習などの事例が見られた。

今後は、情報機器やネットワークをさらに充実させること、対面授業においても効果的なオンラインの活用事例を増やすこと、中高一貫ネットワークを活用して、新しい共同企画を増やしていくことが期待される。

また、来年度以降は、教員同士の研修の場、本校から校外への取組発信の方法としてオンラインを活用して、授業や企画の見学や公開を行う予定である。

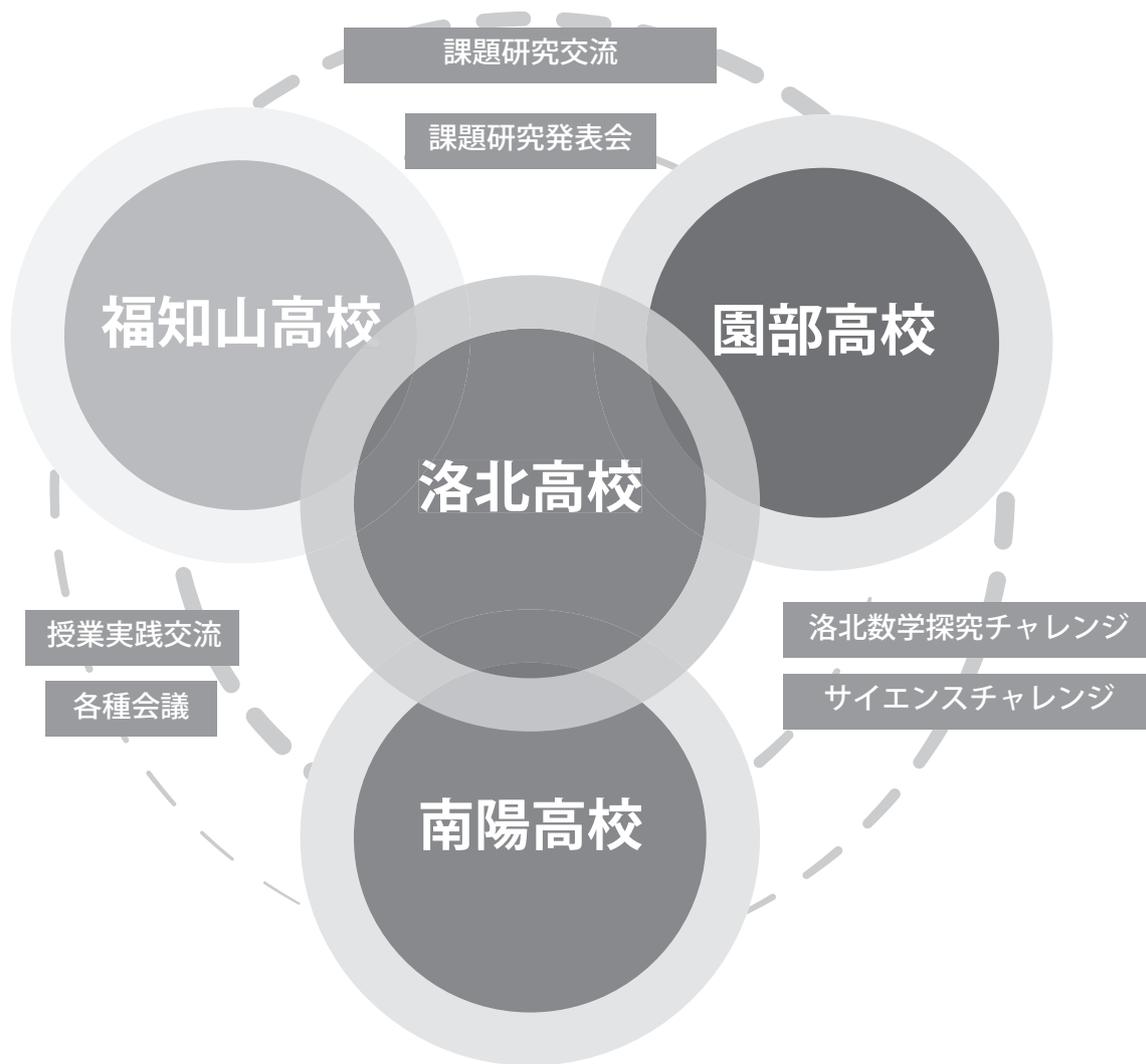
**(4) 実施した取組の評価と改善**

今年度は、研究開発の内容で示しているように、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。昨年度までと比較すると、よりねらいとする Step が段階的になったことが特徴である。さらに(1)の分析から、Step が高いところにねらいを設定した、内容や時間が充実した等、取組を実施することで Step 5 や 6 のような高い Step を育成できる可能性が高いことが分かった。サイエンスチャレンジ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、能力の育成につながると考えられる。

また、「課題を見いだす力」の育成を目指すために、今年度は「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ているが、このことが教科内での情報交換や授業の進化につながると期待できる。来年度は、さらにオンラインを利用して、校外へ取組の公開や協議へとつなげていく予定である。「発想」以外の項目についても、順次ねらいを設定していき、取組の改善を続けていくことで、「洛北 Step Up Matrix」の高い step に到達する生徒の育成を目指すカリキュラム改革へとつながると考えている。

【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

## 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

4校の地理的距離や交通費用を考えるとインターネット上でのテレビ会議や Skype、Zoom 等の利用による合同研修会や授業等の取り組みは有効であると考えられる。このため、新しく取組や機会を増やすこと、機器やアプリ等の使用方法などが理解できる教員が増えることが課題であると考えられた。

### 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。

新型コロナウイルス感染症拡大防止に伴う休校やその後の授業の展開等で、本校の教員はもちろん、他校でも教員が ICT 機器や Zoom 等オンライン会議システムを使用することが増加した。このため、4校合同でサイエンスチャレンジや合同研修会の実施しやすい下地が一気に整ったことが、今年度の特徴である。

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)
- ・サイエンスチャレンジ「マシュマロタワーに挑戦」(Zoom を利用)
- ・ラグランジュの会 (Zoom を利用) 3回実施

#### 【課題探究】

- ・課題探究Ⅱ生徒研究発表会 (Zoom を利用した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

### 実施の効果とその評価・課題

昨年度と比べても交流頻度はより多く内容についても充実が見られる。様々な大学等の実施する企画が中止する中で、好奇心のある生徒の受け皿として参加を促すことができたと考えられる。アプリや機器の使用能力が上がったことを利用しながら、来年度以降は、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られる。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いたい。

## 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

中高一貫コース(現サイエンス科)卒業生では調査2「身に付いた能力(14項目)」において、これまでの卒業生よりも高い平均値を示したが、「発想力」については伸び悩みが見られた。

#### 研究内容・方法

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)、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」による調査を行っている。今年度については新型コロナウイルス感染症拡大防止による休校措置後の6月に全学年実施し、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、最少は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。なお、「洛北 Step Up Matrix」の改訂は年度途中でであったため、当調査では旧バージョンを使用した。

### 検証・実施の効果とその評価

調査1「洛北 Step Up Matrix」の到達度において、両コース共に入学以降卒業時まで順調に各能力が伸長している(昨年度報告書参照)。今年度は卒業時の評価を卒業年度ごとに比較した(表1)。19、20年度卒業生は共に第4期の1年目あるいは2年目に入学した生徒である。どちらのコースも20年度卒業生(現3年)の値がほとんどの項目で高くなった。サイエンス科では新型コロナウイルス感染症拡大の影響で課題研究発表会が実施できず、その影響か「表現・発表」だけが19年度卒業生と同値であった。文理コースにおいては「調査・実験計画」および「発表・表現」が19年度卒業生と同値であった。今年度注力している「発想」については文理コースで6項目中最大の伸び(0.5ポイント上昇)を示しており、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」を意識して教育活動に取り組んだことの効果の表れではないかと考える。(取組の具体例は各教科のページ20～32参照。)

次に、調査2「身に付いた能力(14項目)」について卒業時のデータに基づき比較した(表3)。これまで18年度卒業生と19年度卒業生間に確かな違いがあることを確認しており、それは事業内容の変化(表2)に起因するものと考察してきたが、それを裏付けるように20年度卒業生も19年度卒業生と同じ傾向を示した。文理コースではサタデープロジェクトが始まった17年度卒業生から徐々に各能力の値が上昇し、特に入学時からサタデープロジェクトやMatrixが活用された19、20年度卒業生の値が高いことがわかる。また、昨年度の課題であった「発想」についてはサイエンス科、文理コース共に上昇しており全校体制で取組に臨んだ効果ではないかと考える。

表1 「洛北 Step Up Matrix」卒業時の評価結果

	サイエンス科 中高一貫コース		文理コース	
	20年度卒業生	19年度卒業生	20年度卒業生	19年度卒業生
発想	5.2	5.1	4.7	4.2
課題・仮説設定	5.2	4.9	4.2	3.9
調査・実験計画	4.9	4.7	3.6	3.6
データ取得・処理	5.1	4.7	4.2	3.8
研究遂行・考察	5.0	4.7	4.0	3.9
表現・発表	4.9	4.9	3.6	3.6

表2 入学時期と事業内容の変化

	サイエンス科(中高一貫)		全体	
	課題探究Ⅰ	課題探究Ⅱ	サタプロ	4期Matrix
20年度卒業生	4期	4期	1年から	1年から
19年度卒業生	4期	4期	1年から	1年から
18年度卒業生	3期	4期先行実施	1年から	2年から
17年度卒業生	3期	3期	2年から	3年のみ
16年度卒業生	3期	3期	なし	なし

表3-1 身に付いた能力 卒業時 学年間比較 (サイエンス科)

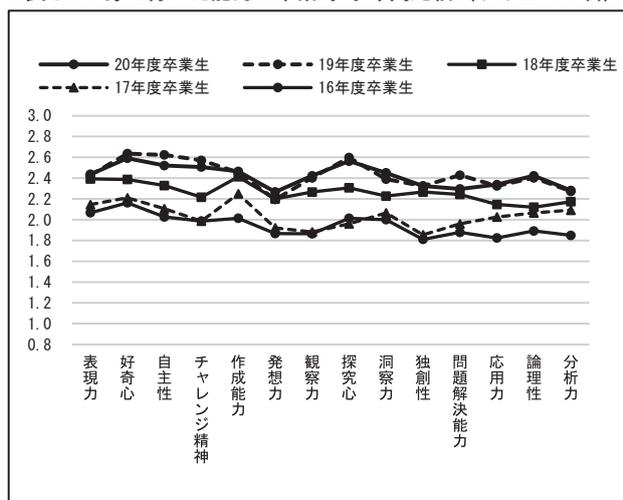
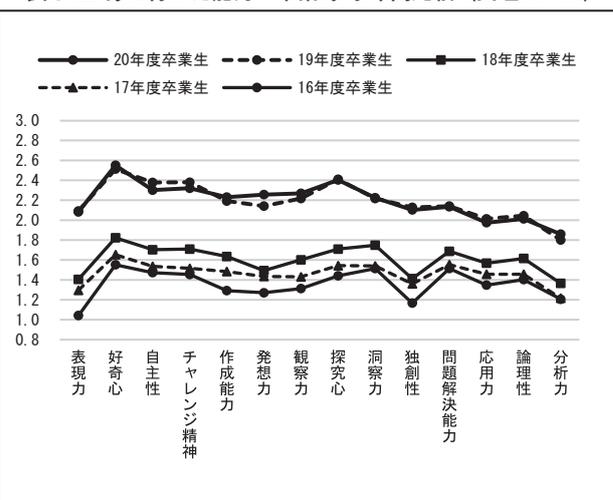


表3-2 身に付いた能力 卒業時 学年間比較 (文理コース)



### 今後の課題と方向性

来年度は新型コロナウイルス感染症により課題研究をはじめ取組内容の変更を余儀なくされた2年生が卒業学年となる。ここに挙げた自己評価結果を活用し、これまで以上の評価が得られるようにオンライン等を活用しながら取組を工夫するとともに、次年度も引き続きデータを収集し改善に役立てたい。

## 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。

### 検証・実施の効果とその評価

①SSH事業が文理選択・進路選択に与えた影響を表1に示す。A:大変影響を与えた、B:影響を与えた、の割合は文理選択では、令和元年度3年生と比較して中高一貫、文理コース共に増加し、進路選択では、中高一貫は増加、文理コースは同じであった。

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2である。中高一貫では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。

また、昨年度指摘のあった中学校洛北サイエンスの講義内容の難度については本年度指摘がなかった。一方、文理コースでは年々評価は高まっているが、今年度は「少しレベルが高そうで申込みするにも参加するにも少し勇気がある。」「単発の内容が多いので長期の内容を含めても良い。」等、改善点の指摘も増加した。希望制の講座の難易度は決して高すぎるものではなく、案内プリント等も参加しやすいように工夫し、数回にわたって開講される講座もあったが、他の改善が必要な点も含めてSSH事業への期待が数値化されたものと捉えることができる。記述を含めたアンケート結果は職員会議において全教職員で共有し、これらを次年度取組に活かすよう依頼した。

表1 SSH事業が文理選択・進路選択に与えた影響

	令和元年度					令和2年度				
	A	B	C	D	A+B	A	B	C	D	A+B
【文理選択】										
中高一貫	12%	30%	39%	19%	42%	7%	39%	41%	13%	46%
文理コース	4%	19%	54%	23%	23%	4%	28%	39%	29%	32%
【進路選択】										
中高一貫	10%	38%	36%	16%	48%	13%	39%	35%	13%	52%
文理コース	5%	19%	53%	23%	25%	6%	19%	41%	34%	25%

表2 SSH事業全体について記述回答した生徒の割合

		H29	H30	R1	R2
一貫	良かった点	51%	69%	82%	82%
	改善が必要な点	42%	38%	48%	42%
文理	良かった点	21%	60%	62%	65%
	改善が必要な点	18%	23%	18%	36%

## 3 卒業生進路調査

### 仮説

令和元年度卒業生（主対象）の進路を調査することで、SSH事業が進路に与える影響を知ることができる。

### 研究内容・方法

進路指導部の卒業生データを利用し、公的データと比較して分析した。

### 検証とその評価

本校は16年間に及ぶSSH事業の実践から理系選択者が多く、表1に示したとおり、中高一貫コース（現サイエンス科）では74%、文理コースでも52%の生徒が理系選択者であった。卒業生235名の内のべ91名（理系63名）の生徒が国公立大学に合格した。このうちAO・推薦入試で18名が合格し、中高一貫コースでは7名全員が難関大学の理系学部であった（表2）。合格した5大学の募集人員は合計13,376名で、このうちAO・推薦入試枠は1,357名（全体の10.3%）である（文部科学省令和2年度入学者選抜・大学別募集人員表より）。本校の5大学の合格者数は京大18名、阪大5名、北大3名、東北大2名、神大2名の合計30名、内AO・推薦入試合格者数は7名で全体の23.3%を占めており、いかに本校生徒がAO・推薦入試で力を発揮しているかがわかる。また、京都大学特色入試において、平成28年度入学者選抜開始から現在まで5年連続で理系学部の合格者を輩出している。AO・推薦入試で合格した生徒らは課題研究に熱心に取り組み、学会発表や国際的な素養を身に付ける活動、高大連携GSC等に積極的に参加した生徒たちである。課題研究を中心とした探究的な学習に深く取り組んだ成果がこれらの結果に繋がったのではないかと考える。

表1 令和2年3月卒業生の状況

コース	生徒数	理系選択者	国公立合格者数	
			合計	理系
中高一貫	77	57(74%)	52	37(71%)
文理	158	82(52%)	39	26(67%)

表2 AO・推薦入試合格者数

コース	大学名	人数
中高一貫	北海道大	1
	東北大	1
	京大	3
	阪大	1
	神戸大	1
	合計	7
文理	静岡大	1
	京都工芸繊維大	1
	京都教育大	4
	京都府立大	4
	京都府立医科大	1
	合計	11

文理コースでは地元大学を中心に11名の生徒がAO・推薦入試で合格し、内6名が理系学部合格した。募集人員に対するAO・推薦入試募集人員の割合を比較すると5大学は全体の21.7%、本校の合格者の内AO・推薦入試の割合は61.1% (11/18) で文理コースでもサタデープロジェクトや特別講義をはじめとしたSSH事業で培った力を十分発揮し合格を勝ち取ったのではないかと考える。

## 4 教職員アンケートの実施

### 仮説

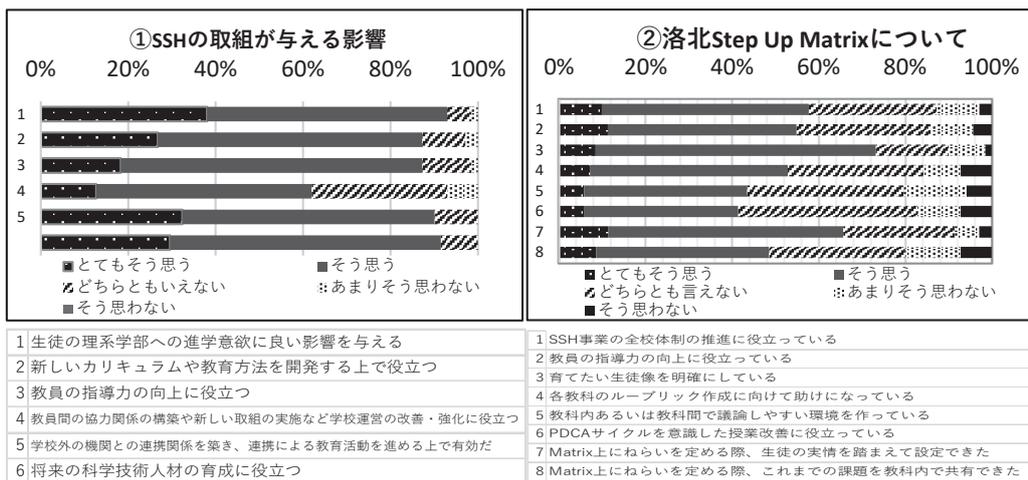
全教職員を対象としたSSH事業アンケートを実施することで、SSH事業に対して今一度深く考える機会が得られ、自己の活動状況を振り返り今後の課題を見出すことができる。

### 研究方法

12月に全教職員を対象としたアンケートを実施した。

### 検証・実施の効果とその評価および今後の展望

下表①および②の質問項目1～5については昨年とほぼ同じ結果になった。新たに追加した6～8については表の通りである。教職員アンケートはその結果から全体的な課題を見出すことも大切であるが、個々の教職員の意識を高める役割も持ち合わせていると考えていることから、6～8を新たに加えた。また、今年度特に注力している「洛北Step Up Matrix」の発想のカテゴリに関わるA様々な事柄、現象への興味(好奇心)、B真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)、C課題発見能力(問題発見力、気づく力)、D観察から気づく力(観察力)の4つの力を育成するために授業で取り組んでいる事例を記述欄で募った。これらの事例を集約し一覧表にして全体にフィードバックすることで、昨年度



課題であった教員間での議論し易い環境の整備に努め授業改善の後押しとした。加えて年度末に発想のカテゴリを伸ばす授業実践例を詳しく記載したものを一冊にまとめホームページ上で公開することを予定している。

## 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

### 【中間評価の内容】

- 開発したルーブリック等については、引き続き改善することで精緻化し、他校に普及していくことが期待される。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。
- 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。
- 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。

### 【改善・対応状況】

令和元年度末に予定していた中間評価を令和2年7月20日に受理した。この間、新型コロナウイルス感染症による休校措置が4月初より5月末まで続き、休校が解除された以降も活動が制限された中であつたが、中間評価の指摘を受け、運営指導委員会の助言・指導も仰ぎながら以下のような取組を行い改善に努めた。

「全校体制に向けて一部の教員に負担が集中しないよう組織的に取り組んでいくことが望まれる」や「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」については、「洛北 Step Up Matrix」のねらいに基づく授業実践を全教職員で取り組み、年度末には検証・評価を行って共通認識をはかる。また、その結果を次年度の取組に活かしていく。さらに、「発想」の Step の向上をねらいとした授業実践を各教科に依頼し、年度末にはその授業実践例集をまとめ、ホームページ上で公開する予定である。なお、「洛北 Step Up Matrix」については、各教科で使いやすくするために教員アンケートをとり共通理解をはかって改訂版を作成した。

「課題研究の充実に向け、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」については、連携している大学や研究機関の指導・助言をもとに教員による課題研究の指導をさらに充実していく。6月までは、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で課題研究のスタートが遅れ、年2回行うアドバンスセミナーも10月の1回のみとなった。この1回のアドバンスセミナーでも対面では行えずオンラインでの実施となった。オンラインでは対面に及ばないながらも、このセミナーで指導・助言を効果的に受けることができ、その後の課題研究に大いに役だった。今後もオンラインのメリットをいかして、外部人材との連携をもとに課題研究の指導力向上を図っていききたい。また、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講座を実施することで、生徒の創造力を養うための指導が充実し教員の指導力向上にも繋がっている。なお、オンラインの活用は休校期間中の特別講義やサタデープロジェクトの自宅での受講も可能なものとした。

「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」については、改良した「洛北 Step Up Matrix」を公開し、みやびサイエンスフェスタにおける3校合同SSH成果報告会でも発表した。長年SSHで積み上げた成果物を他の高校でも使えるよう改善を積み重ねホームページなどで公開していく。

## VII 校内におけるSSHの組織的推進体制

本研究開発報告書・実施報告書(本文)の「I 研究組織の概要(8ページ)」に示したとおり、校長を中心とした校内組織に加え、京都府教育委員会、運営指導委員会、教育連携校、連携協定機関等と連携することでSSH事業を展開した。連携各校や外部機関との連携における連絡調整や、事業全体の計画・実施に関しては総務企画部が中心となり進めた。また、全教科の教科主任を加えて組織改編したRSSP会議も年間4回開催し、進捗状況を評価・検証して教科横断的な取組の更なる推進を図っているところである。さらに、副校長が中心となり公立中高一貫教育校ネットワークの推進、校長が中心となり「洛北数学探究チャレンジ」を推進するなど、管理職のリーダーシップを存分に発揮した取組も行った。運営指導委員会は、運営指導委員5名、京都府教育委員会3名、本校教職員13名が参加して本年度10月に第1回目を開催し、3月に同規模で第2回を開催する予定である。

全ての教科が「洛北 Step Up Matrix」に基づいて育てたい生徒像を共有し、指導計画を立案、実行、評価を行っている。さらに、国際化推進会議を設置し、国際化を高める活動に取り組む中で、国際的な視点を持って研究や活動に取り組むことの重要性を指導している。

各教科の取組とそのねらいは次に示す。

学校設定科目「洛北サイエンス探究」「洛北サイエンス」: 知識・技能の習得、科学と社会の結びつき

英語科: 読解力・言語感覚・表現力・コミュニケーション能力

国語科: 読解力・言語感覚・表現力・豊かな心情

地理歴史科・公民科: 伝統・文化・歴史認識、資料の読み取り、批判的思考力、価値の創造

家庭科: 生活を科学の視点から捉える、調理実験などの取組

芸術科: 豊かな発想・創造力、「理論」に裏付けられた表現手法

保健体育科: スポーツを科学の視点から捉える、卒業研究

また、中間評価の結果を職員会議で報告し、指摘事項に対しての改善策について共通理解を図った。

## VIII 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性、成果の発信・普及

### 1 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

- ・「洛北 Step Up Matrix」のねらいの設定や評価法について、RSSP 会議等で教科間の交流を図った。教科間を越えての交流と研修を更に実施し、各教科の特性に合わせてコンセンサスを取りながら改良していく必要がある。
- ・サイエンスチャレンジ、サタデープロジェクト、高大連携 GSC などの参加は年々増加しているが、今後も新型コロナウイルス感染症の対応に留意し、オンラインと対面の両面のメリットをいかした取組を企画していくことが必要である。
- ・国際社会で活躍する人材を育成するために最重視しているグローバル人材育成プログラムについては、新型コロナ

ウイルス感染症拡大の影響により事前研修と現地プログラムが中止となった。多くの生徒が参加し継続的に行われた同プログラムの中止は大きな打撃であり代替となる取組の企画立案が喫緊の課題である。

## (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」のねらいを定めた項目のうち、高い Step に対して達成度は高いが、低い Step では達成度が低い。これは取組が短時間である、授業の中で明確にねらいが示されていない、などが課題と考えられる。改良した「洛北 Step Up Matrix」を用いてカリキュラムや授業内容の研究を行なっていく必要がある。
- ・「洛北 Step Up Matrix」で定めたねらいに対しての評価法についてさらに分析し、教員間の交流を深めていく必要がある。各科目で「洛北 Step Up Matrix」の「発想」にねらいを定めた授業内容を年度末に取りまとめホームページに公開し、次年度取組の参考とする。
- ・オンラインでの取組は単なる感染拡大防止に伴う取組の代替としての方法ではなく、学びの多様化や校内での情報交換、本校で実施している SSH の取組の普及につなげる方法として有効であることがわかった。教員の ICT に対する認識や能力を向上し、課題研究においても時間的、距離的な制約を克服し学びを推し進めるためのオンラインの方策の研究が必要である。

## (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

京都府立園部高等学校・附属中学校、京都府立福知山高等学校・附属中学校、京都府立南陽高等学校・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今年度も行った。新型コロナウイルス感染症の影響で本校の教員はもちろん、他校でも教員が ICT 機器や Zoom などオンライン会議システムを使用することが増加した。このため、4校合同でサイエンスチャレンジや合同研修会の実施しやすい下地が一気に整ったことが今年度の特徴である。昨年度と比べて交流頻度はより多く内容も充実した。来年度以降は、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、他校との交流を進めていくことが重要であると考えられる。

## 2 成果の発信・普及

- ・改良した「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）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、研究活動報告集をホームページに掲載した。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 Research Activities Abstracts in English を掲載した。
- ・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。
- ・SSH 情報交換会で SSH 指定校の教員と課題研究について協議を行った。また、本校 SSH 研究報告発表会においても参加教員と協議を行う予定である。さらに、みやびサイエンスフェスタにおける3校合同 SSH 成果報告会でも発表した。
- ・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関係校と取組の交流を深めた。

## Ⅸ 関係資料

### 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2年10月6日(火) 午後3時から同5時まで

会場 京都府立洛北高等学校 コモンホール

出席者 丹後委員長 上野委員 堤委員 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 園山指導主事 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 中田(賢)教諭 田中教諭 米本教諭 中野教諭 山口(敬)教諭 福島教諭 坂口教諭 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

- ・本年度の計画及び実施状況（井上教諭・中野教諭）
- ・中間評価の結果について（大坂教諭）

キ 研究協議

委員：現在のSSH校はどれくらいあるのか。母数はどれくらいか。

委員会：200校を超えている。全高校の4%程度だと聞いている。

委員：オンラインのメリットは多くある。オンラインで不足する部分をどうやって補っていくのかを考えていく必要がある。オンライン講義後の講師へのフィードバックの仕方、生徒間でディスカッションをして定着を図ることを考えていく必要がある。英語のオンラインでの講義（プレゼンテーション講座）はどのようにしているのか。

教諭：講義のパワポのデータはダウンロードしている。生徒はグーグルドライブに課題を作成し発表している。

委員：中間評価後のスケジュールは今後どうなっているのか。第5期を考えていくのか。

教諭：第5期申請準備と中間評価についての改善は同時に進めていく。指摘された評価を確実にクリアしていきたい。第5期申請に関しては、ワーキンググループを6月に立ち上げている。総務企画部10名（SSH担当5名）でも様々なアイデアを出し合いながら進めている。

委員：洛北高校内でのSSHの取組がまだ十分でない、それができていれば他校にも普及できる拠点校になるという視点での評価なのだろう。今後はオンラインが鍵になる。地理的にできなかったことができるようになる。コロナ禍で大学も大きく変わってきている。校内で浸透させた上で、外へということなのだろう。小中高大の連携、教員間の連携、産官学の連携を求められて多岐にわたって大変だと思う。

委員：先導的の改革型研究テーマの開発について、産官学の連携による質の高い課題研究、というところを見ると我々の目指してきたボトムアップの視点からは正反対の所を求められているようでバランスが難しい。「洛北 Step Up Matrix」の変更点を教えて欲しい。

教諭：全般的に見直している。

委員：本校の一番の売りは何か。ここには書かれていないような気がする。

教諭：SSHの取組において、中高連続して取り組んでいけることが大きなメリット。教員も中高連携して取り組んでいけるので、他校と比較してもSSHに対する意識は比較的高いと考えている。

委員：SSHになってから入学レベルが上がってきたと思う。私の大学でも入試方法を変えたら偏差値の高い学生が入ってくるようになったが、教員は変わっていない。洛北では教員の意識改革と行動改革ができれば画期的な高校になるのではないかと。

委員：大学に依頼している特別講義がオンラインを使って全国的にできる環境が整ってきた今、日本全国のこの先生に習いたいと思う内容や先生のラインナップを作成して実現させてやりたい。他のSSH校とテーマを共有して組まれるのも手ではないか。英語については、何を話すのが大事。さすが日本の高校、京都の高校と思われるような洛北らしい考え方や、話す内容の組み立てを鍛えてやって欲しい。それを充実させることが海外に打って出る人材の育成になる。

委員：第4期は「洛北 Step Up Matrix」を作成することで良かったが、第5期では他校にも上げたブレイクダウンした形にしないと。乖離しているようにも聞こえるが目指すことは同じなので工夫してやって欲しい。

委員：普通科を置いてきぼりにしていない状況を数値化するなどして示したほうがよい。京都府下にこれぐらいの影響力を出してきたということ、オンラインを一つのツールにしてボトムアップしていることを伝えていくのがよい。一人の天才を作るより全体をボトムアップした方が高校としては力がつく。

委員：天才は作るのではなく出てくるもの、どう邪魔しないかということだと思う。洛北高校を随分長いこと見ているが、そういうところは上手くいっている。他の高校に行ったら無理じゃないかと思うような子供も上手に指導されている。ボトムアップとそこを上手くどう組み合わせるかという問題だと思う。JSTが望んでいるのは、ここでの成果をもっと拡げて欲しいということだろう。普通科の生徒にも拡げているところを理論化していくことが第5期に繋がるのではないか。

委員：一般の高校と段差があると評価されているが、それはどんなところか。

教諭：ホームページなどに「洛北 Step Up Matrix」やループリック等教材の一部を掲載しているが、教材をどう作るか、「洛北 Step Up Matrix」をそれぞれの授業でどう使っているのかが見えていない状態になっているのでこれらを詳しく示していきたい。

委員：実践編の資料ですね。

委員：普通の中学、高校では Step 1 にも乗らない生徒もいるだろう。Matrix に乗せるまでの、どうやって興味を引きつけるかももう一つの観点であるような気がする。

委員：「洛北 Step Up Matrix」で先生方はどこまでを目標としているのか。

教諭：卒業するまでに全ての項目で Step 6 までを目指している。

委員：正規分布が起こるので全員は難しい。

教諭：入学から卒業まで「洛北 Step Up Matrix」を自己評価させ、経年変化を見ている。この資料からサイエンス科で卒業時平均 Step 4 超えるくらいを示している。

委員：これを普及させるには4以上はひとまとめにして3段階くらいの簡易版にした方が一般的だ。

教諭：それぞれの学校でどう作っていくのかやり方を示すのがいいのではないかと考えている。

委員：導入編など段階をいくつか示した方が他校はやりやすい。

委員：中間評価のコメントを見たときに、先生方の評価受け止めの納得感はどうなのか。今後改善しようと思ったときに、どこが求められているものとのギャップなのが見えないと方向性やアイデアが出てこない。第5期に向けてその辺の整理が非常に重要であると思う。

教諭：中間評価については、見せ方を工夫した方が良かったのではと考えている。PDCA サイクルを回していく上でPDCまではできているが、その先どう繋がっているのか生徒の変容、教員の変容が表し切れていなかったのではと考えている。形としてでききっていないという評価なのではないか。

委員：我々の会社で360度評価を実施している。今までは上司だけが評価していたが、隣の部署や部下の評価も加わっている。それによって自分に気付きがある。オンラインを利用してそのような評価も取り入れてみるのも改善に繋がるのではないか。

校長：生徒による教員評価は随分前から実施している。結果は講座ごとにレーダーチャートにして教員に返している。受け手と教員が気付きを得てステップアップしていく。今後、探究的な活動の授業評価を考える上で「洛北 Step Up Matrix」やループリックを参考にしていくことも考えていきたい。

委員：外国の企業を相手に仕事をしていて評価されたときに出てくるキーワードが3つある。Clear：何を言っているかよく分かる、logical：論理的だ、fair：相手の視点を考えて発言している、この3つが出てくると仕事が上手くいく。例えば表現の Step 6 を達成しようと思ったら、こういう視点の話ができるようになるとコミュニケーションが上手くいってその結果としてグローバルな発信ができるようになる、といったように生徒にもう少しポイントを具体的に示していただいた方が勉強の仕方や達成度の評価が変わってくるのではないかと。

委員長：非常に活発な意見交換ができたと思う。最後にグローバルな発信がどんなものか明確に示していただいたのが有り難いと思っている。他のご意見もたくさんあったのでこれらを参考にして頑張ってください。

校長：コロナ禍で厳しい中ではあるが、教育委員会、運営指導委員の先生方のご意見を賜り、子供たちのために良い教育の方法が見つけられたらと考えている。第5期、他校の様子を見ると中々厳しい、通らない状況がある。洛北の生徒たちにもチャレンジといっているので、我々もチャレンジしていきたい。

## (2) 第2回運営指導委員会

日時 令和3年3月3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 上野委員 堤委員 笠原委員 久保田委員 永井首席総括指導主事 松井総括指導主事 園山指導主事  
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 中田(賢)教諭 田中教諭 米本教諭 中野教諭 山口(敬)教諭 福島教諭 坂口教諭 片岡主任実習助手

## 2 教育課程表

### (1) サイエンス科(2学級)

平成30年度・平成31年度・令和2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					課題探究 I 1	L H R
									数学探究 α 5	数理情報探究 1	化学探究 I 2	生物学探究 I 2			
2	現代文 B 2	古典 B 3	体育 3	保健 1	Rakuhoku English α 3	Rakuhoku English β 3	世界史 B 4	日本史 B 4	洛北サイエンス探究				数理情報探究 II 1	課題探究 II 1	L H R
									数学探究 β 5	地学探究 I 2					
							世界史 A 2	地理 A 2	洛北サイエンス探究						
								数学探究 β 5	物理学探究 I 3	化学探究 II 3					
3	現代文 B 2	古典 B 3	体育 2	Rakuhoku English α 3	Rakuhoku English β 3	世界史 B 4	日本史 B 4	洛北サイエンス探究		洛北サイエンス		洛北総合選択		総合的な探究の時間 1	L H R
								数学探究 γ 5		生物精義 2	地学精義 2	政治・経済 2	地理特講 2		
						洛北サイエンス探究						数学探究 γ 5	化学探究 II 3		

※平成30年度入学生の「総合的な探究の時間」は「総合的な学習の時間」である。

(2) 普通科文理コース（4学級）

平成30年度・平成31年度・令和2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 数学α 5				数理情報 1	物質科学基礎 2	生命科学基礎 2	探究の時間 1	総合的な L H R 1
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A 2	世界史B 4	地理A 日本史A 2	日本史B 4	洛北サイエンス 数学β 5				数理情報 1	地球科学基礎 2	探究の時間 1	総合的な L H R 1
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 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	洛北総合選択 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	探究の時間 1	総合的な L H R 1	

※平成30年度入学生の「総合的な探究の時間」は「総合的な学習の時間」である。

(3) 普通科スポーツ総合専攻（1学級）

平成30年度・平成31年度・令和2年度入学生

学年	0	5	10	15	20	25	30	31							
1	国語総合 5		現代社会 2	数学Ⅰ 3	数学A 2	化学基礎 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 2	家庭基礎 2	専攻スポーツ 2	探究の時間 1	総合的な L H R 1
2	現代文B 2	古典B 3	世界史B 5	数学Ⅱ 4	生物基礎 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 2	専攻スポーツ 2	探究の時間 1	総合的な L H R 1			
3	現代文B 3	古典B 2	日本史B 5	物理基礎 3	体育 2	コミュニケーション英語Ⅲ 3	英語表現Ⅱ 2	社会と情報 2	専攻スポーツ 2	スポーツ総合演習 2	政治・経済 数学B 2	探究の時間 1	総合的な L H R 1		

※平成30年度入学生の「総合的な探究の時間」は「総合的な学習の時間」である。

### 3 課題研究テーマ

#### (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

分野	番号	研究テーマ
化学	1	シャボン玉の維持における洗濯のり (PVA) の役割 ～黒膜が教えてくれる意外な事実～
化学	2	身近なものによる抗菌 ～コロニーカウンティングによる抗菌効果の検証～
化学	3	髪の毛をきれいに保つには ～市販の毛髪補修剤の熱に対する効用性～
化学	4	グラフィイトによる紙面への色移りの原理 ～手描きのイラストを守るために～
化学	5	ポリ酢酸ビニルを用いた接着剤の作成に挑む
物理	6	パラシュートの穴と配置が落下に与える影響
物理	7	継手の強度 ～地震大国日本の古くからの建築の知恵～
物理	8	ペルチェ素子の放熱面に対する水冷手法の研究
生物	9	ゼブラフィッシュ <i>Danio rerio</i> に好き嫌いはあるか？
生物	10	環境変化がもたらすゼブラフィッシュ <i>Danio rerio</i> の学習能力への影響
生物	11	魚にとってよりよい環境は？ ～バランスドアクアリウムから見る適正環境～
生物	12	魚が報酬や危険を視認する手がかりとは
生物	13	視覚vs触覚 ～プラナリアを用いた記憶実験～
生物	14	多肉植物のカルスの培地と再分化
生物	15	ゼブラフィッシュ <i>Danio rerio</i> の顔認識能力
数学	16	地球上における二点間距離の測定 ～ナビを越える数式を生み出す～
数学	17	ゼリーの落下破壊における「べき乗則」 ～グラフの作成と近似度検証～
数学	18	解の総探索アルゴリズムを用いた数独の難易度の設定 ～普遍性を備えた数独の難易度指標の作成～
環境	19	コミュニケーションにおけるマスクの影響調査 ～授業をよりよいものにするために～
環境	20	アンケート調査と音解析実験が導く声の良い使い方
環境	21	洛北高校生から見える絵本が子供に与える影響
環境	22	テイクアウトの常識を変える！！ ～容器は自分で持ち寄ろう～
環境	23	寒天のゲル化に影響を与える操作についての研究 ～何が寒天を固くする？～
環境	24	コロナ禍における最適な住環境 ～多面体と換気率～
環境	25	人を幸せにする趣味って？ ～趣味と主観的幸福感との関係とコロナ禍における変化～
環境	26	色と食欲の関係 ～美味しそうに見える色とは～
環境	27	スマート農業って知っている？ ～YESか農家で答えてください～

#### (2) サイエンス部

分野	番号	研究テーマ
化学	1	エステル構造の類似性による匂いの比較
化学	2	流体がつくる分岐構造における粘度の関係
物理	3	液状化現象の解明 ～負のダイラタンシー現象の数値化～
生物	4	巻貝類の殻口形態と生態

(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	研究テーマ
1	現代サッカーの得点シチュエーション ～日本と海外の違い～
2	新型コロナウイルスが今後の競技生活に与える影響 ～卒業後のハンドボールとの関わりについて～
3	陸上競技における怪我の対処法 ～シンスプリント、疲労骨折～
4	連続失点が勝率に及ぼす影響
5	踏切の一步前の幅と跳躍距離の関係 ～一步前の歩幅を縮めることは関係があるのか～
6	全国大会で勝ち抜くチームの共通点 ～洛北高校ハンドボール部が全国上位に入るために～
7	スプリントのメカニズムについて ～最適な走り方を見つける～
8	インターハイ出場校の守備スキルの違い ～勝利校と敗戦校を比較して～
9	ハンドボールにおけるディフェンスフォーメーションの違いによる失点率と速攻成功率 ～1-2-3-DFと0-6DFを比べて～
10	日本と海外のサッカー各育成年代の違いと相互比較 ～日本サッカーの改革～
11	ハンドボールにおけるサイドプレイヤーの得点率と試合の勝率の関係性 ～全国大会で上位8チームに入賞するために～
12	速攻時によるボールを受ける位置とパス回数におけるシュート到達までの関係性
13	VARによるサッカーの変化 ～導入前と導入後を比較して～
14	日本ラグビーの年代別の戦い方 ～ベスト8への道のり～
15	トライをとるためには ～ストラクチャーとアンストラクチャーの相互性～
16	体格差がセットプレーの獲得率にどう影響するのか
17	2009年全日本女子バレーボールの戦い方
18	オリンピックが及ぼす影響 ～東京オリンピックの延期決定による意識の変化から～

# 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

月	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		課題探究II 課題研究				島津製作所による研究支援事業	4月
5月		研究ポスター閲覧・質問交流 (Classi)			「恐竜と共に生きた哺乳類」 愛媛大学 特別講義		5月
6月	課題探究I オリエンテーション 基礎実験 (物理・生物・環境・数学) ①実験 ②セレンディビティセミナー ×4回	課題研究計画発表会 第1回アドバンスセミナー (環境) テーマ選び・分野確定 予備実験計画作成 予備実験・調査			洛北算額 (通年) 熱流体研究室① 化学グランプリの問題に挑戦!		6月
	PC実習・講義	本実験計画作成 本実験・調査		科学英語プレゼンテーション講座①			7月
7月		Rakuhoku English β					7月
8月				科学英語プレゼンテーション講座②	国際生物学オリンピック2020 (銀メダル)	第10回高校生バイオサミット in 鶴岡	8月
9月	ミニ課題研究オリエンテーション	ポスター講習会 京都マス・スプラウト	日本金属学会2020 高校生ポスターセッション (優秀賞)	生命科学基礎特別講義 (1年) 「名古屋港水族館 事前講義」	ラグランジュの会 (通年)	第15回朝永振一郎記念 科学の芽賞応募	9月
		ポスター作成			【SP第1回】 ・医療用画像解析の原理と実際 ・プラズマ発生実験 ・数学の課題研究を体験しよう ・紙コップをつかった探究活動	第19回神奈川大学 全国高校生理科・科学論文大賞応募	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
10月	分業別オリエンテーション① 課題アイデア発表会① ミニ課題研究① (物理・化学・生物・環境・数学)	第2回アドバンスセミナー	化学探究II特別講義 「ノーベル賞でたどる宇宙の研究」	物質科学I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所	熱流体研究室② 【SP第2回】 ・微分方程式の世界 ・「遺伝子鑑定」入門 ・ガラス細工体験+ろうそくの科学 化学グランプリ2020 銀賞・銅賞 「色とりどりの七宝焼きを作ってみよう」 京都工芸繊維大学	科学の甲子園 京都府予選 (第1位)	京都大学大学院薬学研究所 特別講義 中学2年 京都薬科大学 特別講義 中学2年
	コミュニケーション英語 英語による論文読解	みやびサイエンスフェスタ&京都マス・ガーデン		サイエンスツアー (1年) 名古屋港水族館	日本生物学オリンピック2020 金賞	京都府高等学校総合文化祭 自然科学部門 地学部門	
11月	家庭科 & 理科教科融合 調理実習実験 生物学探究I特別講義 「昆虫と微生物の共生進化」 産業技術総合研究所	本実験・調査 論文講習会 地球研オープンハウス (環境) 論文・ポスター作成	生物学探究II・生命科学特別講義 (3年) 「昆虫と微生物の共生進化」産業技術総合研究所		日本動物学会近畿支部 高校生オンライン研究発表会		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
	分業別オリエンテーション② 課題アイデア発表会② ミニ課題研究② (物理・化学・生物・環境・数学)	京都大学山極前総長 特別講義		数学α特別講義 (1年) 「確率から確率論へ」 奈良女子大学	第17回日本物理学会 Jr. セッション応募	科学の甲子園ジュニア エキシビジョン大会 関西電力送配電 特別講義 中学1年 琵琶湖博物館 校外学習 中学1年 京都大学化学研究所 特別講義 中学1年	
12月		Rakuhoku English β 英語ポスターセッション			中高一貫教育校連携企画 「サイエンスチャレンジマシュマロタワー」 【SP第3回】 ・モノづくり基礎講座 ・放射線を観てみよう! ・キッチンサイエンス ・工織大コラボスポーツ心理学 サイエンスツアー 北淡震災記念公園・渦潮観察 中高一貫教育校連携企画 「洛北数学探究チャレンジ」		
1月	ミニ課題研究 セレンディビティセミナー				島津製作所見学 動物の器官の解剖学的観察		「課題探究I」 化学分野基礎実験 中学3年
2月		Rakuhoku English β 英語アブストラクト作成			「時間と生命~身体の中にある時間を知る仕組み」 京都府立医科大学 特別講義 高校生気候行動サミット		
3月				第2回運営指導委員会	第31回日本数学オリンピック優秀賞	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I 生物分野基礎実験 中学3年
	洛北SSHオンライン研究発表会 (中高一貫校合同)	課題探究I・II交流会		生命科学基礎特別講義 (1年) 「昆虫と微生物の共生進化」 産業技術総合研究所 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			



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 4 年次

令和 3 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

