

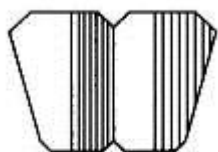
平成 29 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第 2 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



平成 31 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

附属中学校の開校と同時に始まった本校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の事業も今年で 15 年目を迎えます。昨年度より第 4 期の指定を受け、「次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する中高一貫教育プログラムの研究開発」を研究テーマに、これまでの取組をさらに深化させ全校体制で教育活動を進めているところです。

従来から、本校の取組は、中学校では「本物にふれる」ことに主眼を置き、科学的なものの見方や考察方法等を身につけ、高校 1 年で課題設定の方法や研究方法を学び、高校 2 年で実験・考察・討議等とその後の検証や検討を行い、その成果を発表へと繋いできました。

第 4 期では、従来の取組をさらに有機的に繋げるために、『洛北 Step Up Matrix』を取組の柱に据え、全教科がアクティブラーニングや ICT を取り入れ、「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」に向けて模索しながらも積極的に授業研究を進めています。また、課題研究においては、前年度の課題であったミニ課題研究の時間不足の解消、アドバンスセミナーで助言をいただく研究者の先生方の分野を広げる、高校 1・2 年生の交流会の時間を設ける等に加え、ルーブリック評価を客観的に分析する機会を多く設ける、など様々な改善をしています。

今年度から中高一貫コースは普通科から専門学科「サイエンス科」となり、さらに深い学びが展開できるよう取組を進めているところですが、これまでの中高一貫教育での取組内容が普通科にも拡大されるよう、サイエンスツアーや研究機関の特別講義、希望制の特別講座サイエンスチャレンジの充実に取り組みました。生徒たちはコース、学科に捉われることなく様々な活動を重ねた結果、多くのコンテストや論文投稿に挑戦し、日本生物学オリンピック金賞受賞をはじめ素晴らしい成果を上げてくれています。

私たちはかつてないほどの大きな社会の変革期にいます。「超スマート社会」とも言われる Society5.0 において求められるのは、①文章や情報を正確に読み解き、対話する力、②科学的に思考・吟味し活用する力、③価値を見つけ生み出す感性と力、好奇心・探求力であるといわれています。これらの力は本校の SSH の取組で身に付けさせたい力でもあります。今後も SSH 事業を通して、Society5.0 を生き抜く次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成に努めていきたいと考えています。

最後になりましたが、本校の SSH の取組に多大なる御指導・御支援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、アンケートに協力いただいた大学の先生方、卒業生の皆様に深く感謝申し上げます。

目次

研究開発実施報告書（要約）	1
研究開発の成果と課題	5
実施報告書（本文）	12
Ⅰ 研究開発の組織.....	12
Ⅱ 研究開発の課題.....	14
Ⅲ 研究開発の経緯.....	14
Ⅳ 研究開発の内容.....	17
1 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成	17
(1) 中学校「洛北サイエンス」	18
(2) 中学3年次「サイエンスⅠ(J)」・高校1年次「サイエンスⅠ(S)」	20
(3) 高校2年次「サイエンスⅡ」	24
(4) 高校3年次「サイエンス研究」	29
(5) 「洛北 Step Up Matrix」に基づいた全教科の取組.....	30
①学校設定教科「洛北サイエンス」数学科.....	30
②学校設定教科「洛北サイエンス」理科.....	33
③学校設定教科以外の教科の取組	
国語科・地歴公民科・英語科・情報科・家庭科・芸術家・保健体育科	45
(6) 国内外の研修・共同事業と成果の発信	51
2 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント	54
(1) 「洛北 Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善.....	54
(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.....	55
(3) 実施した取組の評価と改善	55
3 公立中高一貫教育校ネットワークの構築.....	55
4 課外活動など、その他の事業	56
(1) 洛北サイエンスチャレンジ	56
(2) サイエンス部.....	58
(3) 科学系コンテスト等への参加.....	60

(4) 高大連携 GSC への参加	60
V 実施の効果とその評価	61
1 「洛北 Step Up Matrix」に基づく評価ルーブリックの作成と運用.....	61
2 生徒の進学先における活動に関する評価.....	61
3 生徒の科学に対する態度の評価.....	62
4 洛北 SSH 自己評価シートによる調査の実施.....	63
5 生徒アンケートの実施	65
6 卒業生アンケートの実施.....	66
VI 校内における SSH の組織的推進体制	68
VII 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	68
1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	68
2 成果の普及.....	69
VIII 関係資料	70
1 運営指導委員会の記録	70
2 第4期 SSH における主な成果.....	72
3 課題研究テーマ一覧.....	74
4 教育課程表.....	75
実施事業一覧（年間活動計画）	77

①平成30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	
② 研究開発の概要	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
	(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成 ・「洛北 Step Up Matrix」に基づいた、「課題を見いだす力」の育成に重点を置いた、中高6年間にわたる課題研究プログラムの開発 ・人類の未来に貢献する、幅広い教養と高い倫理観を備えた生徒の育成と、協働的な研究を遂行する集団を形成するプログラムの開発 ・それぞれの教科は育てたい生徒像を共有し、幅広い教養と高い倫理観を育成するための指導計画を立案、実行する。 ・研究成果をネットワーク上に公開し、国内外の高校生、研究者の意見交流を行うとともに、共同研究の機会を探る。 ・海外の高校生と交流する機会を創出するとともに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を図る。 (2) 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント ・全教科による洛北 Step Up Matrix の運用と改良 ・各教科は、育てたい生徒像に対してどのような取組をするのかを、年度ごとに明らかにする。 (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築 ・本校を中軸校とする府内公立中高一貫教育校のネットワークを構築し、将来的には他府県の公立中高一貫教育校ともネットワークを構築する。 ・生徒課題研究の途中経過を共有することで他校教員からも指導を受けられるシステムの構築 ・指導プロセスの教員間での共有による、より効果的な教育プログラムの開発
③ 平成30年度実施規模	
	附属中学校各学年2クラス(中学1年80名、中学2年80名、中学3年80名)並びに高校1学年サイエンス科2クラス(80名)、普通科中高一貫コース各学年2クラス(高校2年77名、高校3年78名)、普通科文理コース各学年4クラス(高校1年160名、高校2年160名、高校3年156名)を研究対象とする。平成30年度のSSHの対象になった生徒数は、中高合わせて951名であった。
④ 研究開発内容	
	○研究計画 第2年次（平成30年度） 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、中高6年間にわたる課題研究プログラム及び幅広い教養と高い倫理観を備えた生徒の育成プログラムの開発 ・中学1、2年次「洛北サイエンス」における取組 ・中学3年、高校1年次「サイエンスⅠ(J、S)」の実施 ・高校2年次「サイエンスⅡ」の試行 ・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 ◇洛北から世界へ、成果の発信と共同研究のプログラム開発 ・学生科学賞等、京都サイエンスフェスタなど、研究発表会、学会への参加 ・総合地球環境学研究所との連携を深め、インターネットを用いた海外高校との交流方法とプログラムの開発、検討 ②中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント ◇「洛北 Step Up Matrix」に基づいた、カリキュラムの改善 ・学校設定教科「洛北サイエンス研究（専門科目）」の実施及び評価 ・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 ・カリキュラム検討会議による検証 ・国際化推進会議による検証 ◇実施した取組の評価と改善 ・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・改良
- ③公立中高一貫教育校ネットワークの構築
 - ・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
- ④課外活動など、その他の事業
 - ◇サイエンス部の活性化、洛北サイエンスチャレンジ
 - ・サイエンス部における課題研究活動の活性化
 - ・参加希望制の科学実験・体験講座の開発と実施
 - ◇科学系コンテストへの参加、高大連携 GSC への参加
 - ・各種科学系コンテストへの参加推奨とチャレンジ講座の実施
 - ・京都大 ELCAS、大阪大 SEEDS などへの参加推奨
- ⑤ 事業全体
 - ・第1年次と比較しての、生徒の変化の検証
 - ・客観的な内部評価に関する年次的な改善と、外部評価の実施

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- (1) 学校設定教科「洛北サイエンス」および「洛北サイエンス探究」の実施
 高校サイエンス科の学校設定教科「洛北サイエンス探究」（第1学年）、高校普通科の学校設定教科「洛北サイエンス」（各学年）では、数学・理科・情報の教科内容をそれぞれの体系に基づいて再構成した学校設定科目を設置し、併せて数学・理科・情報の教科内容の関連にも配慮しながら指導する。学校設定科目については下記の「教育課程の内容」の通り。
- (2) 学校設定科目を普通科で最大 51 単位、サイエンス科で最大 53 単位履修
 このうち普通科では最大 37 単位を「洛北サイエンス」の科目で、サイエンス科では最大 39 単位を「洛北サイエンス探究」および「洛北サイエンス」の科目で履修。

○平成30年度の教育課程の内容（ ）内は単位数、第2、3学年は数学、数理情報以外選択科目。

- ・サイエンス科(中高一貫コース1年)「洛北サイエンス探究」の学校設定科目。
 第1学年 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)、課題探究Ⅰ(1)
- ・普通科中高一貫コース「洛北サイエンス」の学校設定科目。
 第2学年 数学β(5)、エネルギー科学Ⅰ(3)、物質科学Ⅰ(3)、地球科学基礎(2)、数理情報(1)
 第3学年 数学γ(5)、エネルギー科学Ⅱ(5)、物質科学Ⅱ(3)、生命科学(5)、生物精義(2)、地学精義(2)、現代数学特論(2)、数学精義(2)、情報科学(2)、サイエンス研究(2)
- ・文理コース「洛北サイエンス」の学校設定科目。
 第1学年 数学α(5)、物質科学基礎(2)、生命科学基礎(2)、数理情報(1)
 第2学年 数学β(5)、エネルギー科学Ⅰ(3)、物質科学Ⅰ(3)、地球科学基礎(2)、数理情報(1)
 第3学年 数学γ(6または4)、エネルギー科学Ⅱ(5)、物質科学Ⅱ(3)、生命科学(5)、地球科学(5)、現代数学特論(2)、数学精義(2)、物理精義(2)、生物精義(2)、地学精義(2)、情報科学(2)、サイエンス研究(2)

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成
 - 洛北サイエンス(基礎期：中学1、2年次) ”科学の根”を広げる
 - ・数学・理科の授業進行に合わせて、校外学習・特別講義などの取組を実施し、授業と連動して、事前学習や研修内容を考察する時間を設けた。また、学習後のレポートに、指導者が設定した「選択課題」と、生徒自身が設定した「自由課題」を書かせ、自分で調べて深めたことや新たな発想、自分の知識と総合して考えたことなどをまとめる形式にした。
 - ・知識を確認するための実験のみでなく、これから学ぶことについての実験を行い、その結果を考察することで原理を見いだす、課題解決型の実験を取り入れた。
 - ・実験ノートの使い方や習慣化などを通して、実験研究に必要な基本的スキルとともに研究倫理の基礎を学ばせた。
 - ・課題解決型の授業を積極的に展開し、知識をもとに「考えて導き出す」方法と力を付けることを目指した。
 - ・「学習したことのまとめ」としてのレポートに、疑問点を見いだすことを促す視点を組み込み、また課題をクラスで共有、討論することで協働型の学習機会とした(セレンディピティ・ワーク)。
 - サイエンスⅠ(充実期：中学3年次Ⅰ(J)、高校1年次Ⅰ(S)) “科学の芽”を出す
 - ・サイエンスⅠでは、化学・生物(J)、物理・環境・数学(S)の5分野について、「基礎実験」を実施し、その結果を考察することから生じた疑問点や、さらに追求したい課題を共有・討論する話し合い(セレンディピティ・セミナー)を実施した。

- ・「基礎実験」を発展させた「ミニ課題研究」（仮説設定→実験計画→検証実験→考察）を2セット行い、課題設定から実験計画、検証・考察までを実践的に体験し、学んだ。
- ・第1年次に課題であった、ミニ課題研究の実験・考察の時間を増やしたことで、さらに研究を進めることができた。
- ・「課題発見コンテスト」を実施し、個々の持つポテンシャルが存分に発揮されるような研究集団の形成を目指した。

○サイエンスⅡ、サイエンス研究（高校2、3年次：発展期）“科学の茎”を伸ばす

- ・第3期までにお世話になっていた京都大学化学研究所、京都工芸繊維大学、京都府立大学をはじめ、連携している総合地球環境学研究所や京都大学総合博物館の教員、およびTA(大学院生、大学生)を招いて、実験計画や実験結果などについての「アドバンスセミナー」を年2回実施し、研究計画や考察についてアドバイスをいただくとともに意見交換を行い、研究の高度化を図った。
- ・研究の途中経過を秋の「京都サイエンスフェスタ」で、最終のまとめを年度末の「研究報告発表会」で発表した。
- ・研究内容(研究活動報告集)をネットに公開して広く意見を募り、研究者や国内外の高校生との討論、共同研究を進められるようにするためのネットワークを構築する下地とした。また、英文アブストラクトを作成し、同様にホームページに掲載した。
- ・一部の生徒は3年次も引き続き研究を継続し、各種論文コンテスト等に研究論文を投稿した。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント

- ・中高一貫コースの新入生から「サイエンス科」に移行したことに伴い、専門教科として「洛北サイエンス探究」が設置され、探究的な授業を基本としたカリキュラムを実施した。
- ・RSSP会議を通じて、中学校を含めた全教科において「洛北 Step Up Matrix」を意識した取組を計画・実施・検証した。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・京都府立中高一貫教育校ネットワーク会議を開催し、課題や指導プロセスなどを教員間で共有し、より効果的な教育プログラムを開発するための協議を行った。
- ・ネットワークにおける教員間、生徒間の交流プログラムについて検討し、生徒の課題研究について、年度末の研究報告発表会に招待した。
- ・ネットワークにおける教員間、生徒間の交流について検討を開始した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○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

- ・サイエンスⅠ環境分野においては、総合地球環境学研究所(地球研)とのコラボレーションで、アンケート調査やインタビュー、文献調査、実験と、さまざまな側面から「食について」考える講座を行い、発想力や研究計画の方法などを実践的に学んだ。今回の取組については、地球研が監修して報告書にまとめられる。
- ・サイエンスⅠでは、「ミニ課題研究」の時間(実験と考察)をそれぞれ2倍にして、十分な実験と考察を行う時間を確保したことで、昨年度指摘された時間不足が解消され、充実した実験・考察を行うことができた。
- ・サイエンスⅠでは、2回のミニ課題研究の後に「セレンディピティセミナー」を行い、互いの研究結果を交流することで新たな課題を見つけるための協議を行い、サイエンスⅡに向けた準備とした。
- ・サイエンスⅡのゼミ(分野)選択では、授業で文系の選択をした生徒の中にも、自然科学系の研究に興味をもって選択する生徒が多かった。
- ・サイエンスⅡの課題設定に先立って、本校サイエンスⅡの論文集に加えて全国SSH校の研究成果報告書を参照できるようにして、課題発見の一助とした。
- ・サイエンスⅡ・アドバンスセミナーでは、生徒の研究テーマを踏まえて、新しく3名の研究者を迎え、研究の高度化を図った。
- ・サイエンスⅡの研究成果を引き続き3年次のサイエンス研究、あるいは放課後の時間に継続し、論文を投稿し、その多くが賞を受賞した。
- ・「京都サイエンスフェスタ」での研究発表を通して、他校生徒と交流することで、発表能力の向上とともに研究を発展させることができた。
- ・サイエンスⅡでは、アドバンスセミナーでのアドバイスにより各種測定機器などを紹介していただき、大学の設備を使わせていただくことで、研究を高度化できた。
- ・サイエンスⅠとⅡを履修する1・2年の生徒が、学年を越えて交流し、1年間の活動で得たノウハウを継承する機会を設定した。
- ・「サイエンスⅠ」「サイエンスⅡ」の課題研究において、それぞれ「洛北 Step Up Matrix」を踏まえて作成したループリック評価を実施した。

- ・サイエンスⅡ課題研究について、英文アブストラクトを含む生徒論文を、本校ホームページで公開した。また、教育協定を結んでいる総合地球環境学研究所から、サイエンスⅠ・Ⅱでのコラボレーションについて発信された。
 - ・「洛北 Step Up Matrix」や本校が作成した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）を本校ホームページに公開し、成果の普及に努めた。
 - ・英語科では「グローバルな情報取得・発信」を重視し、1年で科学論文の読解、2年で課題研究の英語によるプレゼンテーション・ディスカッションを実施した。
 - ・家庭科では「調理実験」として、料理に潜む科学を見出す取組を実施した。
 - ・アジア SW では、事前・事後の取組を含めて、極めて充実した取組となった。
 - ・「サイエンスチャレンジ」はサタデープロジェクトの取組も合わせて、多くの講座が開設され、生徒の興味関心を喚起することができた。
 - ・2年目となる研究室体験研修には文理コースの生徒も多く参加し、充実した体験研修を行った。
 - ・様々な機会を通して科学コンテスト等への参加を促し、多くの成果を得た。
- (2) 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント
- ・全教科が「洛北 Step Up Matrix」にねらいを定めることで、全校体制でSSH事業の目指す生徒像を共有したカリキュラムを実施した。
 - ・中高一貫コース1年生は専門学科サイエンス科に移行し、専門教科「洛北サイエンス探究」等のカリキュラム開発を行った。
- (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築
- ・4校での交流の機会を増やし、課題の共有と解決策について協議した。
 - ・年度末の研究報告発表会に、園部高等学校、福知山高等学校に課題研究のポスター発表を要請した。

○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
- ・課題研究のループリック評価について、さらなる改良を図り、より効果的な運用を図る。
 - ・「サイエンスⅠ」ミニ課題研究の時間を増加して取り組んで、一定の成果を得たが、さらに効果的な運用を検討する必要がある。
 - ・TAは、現在セミナー時をお願いしているが、毎週の実験などに本校OB、OGを含めたTAの活用を検討する必要がある。
 - ・さまざまな制度を利用して、留学や海外での研修などを実施しているが、今後は課題研究についての交流を検討する必要がある。
 - ・学会発表、論文投稿、科学系コンテストへの参加をさらに活性化し、参加者増を目指す。
 - ・「サイエンスチャレンジ」などを通して、生徒の自主的な活動の促進を目指しているが、さらに幅広い生徒の参加を促すため、運用などを工夫する必要がある。
 - ・文理コースへの普及は着実に進んでいるが、生徒の満足度をより高めて、より多くの生徒の参加や、課題研究(サイエンス部やサイエンス研究等)への誘導を目指していく。
- (2) 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント
- ・2年後の完成年度に向けて、専門教科「洛北サイエンス探究」のカリキュラムを開発する。
 - ・コースや教科の特性に応じて「洛北 Step Up Matrix」を改良することに着手する。
 - ・「洛北 Step Up Matrix」を通して、SSH事業の取組が理科、数学に限らず全教科に広がったことは評価できる。今後は教科間の連携をいっそう深化させるべくカリキュラムマネジメントを充実させ、教科間の有機的、自立的な連携をさらに図る必要がある。
- (3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築
- ・公立中高一貫教育校ネットワークを年数回の教員懇談会から発展させるためには、移動時間と費用が課題となる。これを解消するためのネットワーク回線を確保する必要がある。このネットワークは海外校との交流にも利用できる。

②平成30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

① 附属中学校の洛北サイエンス

附属中学校独自教科「洛北サイエンス」、および高校学校設定科目「洛北サイエンス」については、15年間の成果として、各学年の指導内容はもとより発達段階に応じた6年間のスムーズな進行について配慮された指導内容が確立してきた。今年度入学生からは、中高一貫コースが専門学科である「サイエンス科」に再編された。「理数科」ではなく、「その他の専門学科」であるサイエンス科は、附属中学校の基本コンセプト「SCIENCE」を踏襲し、すべての教科において論理的で科学的な見方・考え方を育成することを目指した学科であり、15年間のSSH事業の成果を昇華させたものである。サイエンス科では、学校設定教科「洛北サイエンス探究」において、これまでの「洛北サイエンス」で培ってきたカリキュラムをさらに発展させ、アクティブラーニングを始めとした、探究的な学びを追究している。三年後の完成年度に向けて、引き続きカリキュラム開発を続けて行く。

② 課題研究「サイエンスⅡ」

課題研究プログラムの「サイエンスⅡ」は、第4期の昨年度から、それまでの「研究室訪問研修」を中心としたプログラムから、自らテーマを定めて1年間の研究を行う形となった。研究室訪問では、最先端の高度な研究活動を体験することを中心として、本物の研究に触れながら、科学の方法を実践的に学ぶ事に重点が置かれていた。第3期からは研究室訪問の後、学校に戻ってから「課題研究」の時間を設けて、研究室訪問で見出した課題について研究を進める取組を追加した。これによって、与えられた課題を実施し、理解することから一歩踏み出し、自ら感じた疑問について研究を計画して実行する、課題設定能力や研究を計画・実施するスキルを学ぶことができるようになった。しかし、理解するだけでも困難な最先端の研究について、時間や機器、教員の指導スキルなど、校内での実験には限度があり、十分な研究はなかなか難しい状況であった。

そこで、第4期からは研究室訪問を止め、年度当初から、自らのテーマで課題研究を行う形にリニューアルした。研究室訪問でお世話になった先生方には、研究計画や考察についてアドバイスをいただく「アドバンスセミナー」に参加していただく形で、引き続きご協力いただいている。

アドバンスセミナーでは、昨年度ご協力いただいた先生に加えて、新たに3名の先生方に御指導をお願いした。生徒の予備実験テーマが出そろった段階で、布陣的に弱いと思われる分野の先生をご紹介いただいて、より多角的なアドバイスをいただける体制を作った。一部のグループは、アドバンスセミナーでの指摘を受けて、大学研究室の測定機器を貸していただき、より高度な研究に取り組むなど、単にアドバイスに留まらない、研究全体へのご支援をいただいた。次年度からも、このような連携をさらに強化していくための体制を確立していく。

セミナー時のルーブリック評価を見ると、全体としては、求めるレベルがほぼ達成されていると思われる。一方で、グループによって状況は大きく異なっている。研究や考察、発表などについてのルーブリックはあらかじめ生徒に提示されており、気をつけるべきポイントがわかるようになっているため、評価の低いグループに対しては、もう一度何に気をつけるべきかなどについて、きめ細かに指導する必要がある。また、評価の高いグループには、もう一段上を目指すためのモチベーションを喚起する取組が必要である。

研究テーマは、研究課題についてのアイディアを交流する課題アイディア発表会をもとにして、4人までのグループを作り、その中で協議して決めていった。何もないところからテーマを決定することを苦手とす

る生徒が多くみられたことから、テーマ決定の参考資料として、他の SSH 校の研究論文集などが参照できるようにした。

課題アイディア発表会は、昨年度サイエンスⅠの最後に、5つのゼミ（物理地学、化学、生物、環境、数学）に分かれて行ったが、分野ごとの状況を交流するために、サイエンスⅡの最初に分野混合の交流会を行って、どのような研究が行われるのかについてディスカッションする機会を作り、より多角的な視点で計画立案ができるようにした。

今年度は、物理地学5、化学5、生物6、環境4、数学3の、計23グループで研究を行った。教員数は物理地学3、化学3、生物2、環境2、数学2であり、生物以外は教員1人あたり1～2グループの体制を作ることができた。研究指導をきめ細かく行うためには、今年度の体制が上限だと思われるため、グループ数をこれ以上に増やすことは難しいのが現状である。

研究に関しては、自ら興味関心を抱いたテーマについての課題研究を行っていることで、研究そのものの「レベル」はそれなりのものになり、当初予測したような結果を得られないグループの方が多い状況にはなかったが、それでも自ら計画して実行した実験であることから、研究成果を論文コンテスト等に投稿するグループが多く現れた。その背景には、「大学の推薦（AO）入試の業績に記載できる事項を増やす」といった目的も考えられるが、やはり「自分たちで行った実験」についての自信が、論文の投稿につながっていることは確実である。今年度研究を進めた生徒たちにも、応募できる論文懸賞などについて積極的に案内して、積極的な投稿を呼びかけていく。既にいくつかのチームが学会での発表にむけて準備を始めている。

一方で、設定した課題が適切ではなかったために、十分な結果が残せていないグループも存在する。このような研究チームには、疑問点や改善した方がよい問題点の指摘はするものの、すぐに止めさせる、というような指導は行わなかった。高校生に求められる力は、無難な結果を残すことではなく、上手いかなかった原因をしっかりと考察して、改善点を考えることである。失敗を考察して、なぜそうなったのかを発表するのは、心理的なハードルが高く、安易な考察に逃れてしまいがちであることに留意して、間違いの原因を見つめ直し、考察する力こそが、トップ人材に求められる能力であることを、きめ細かく指導していくことが大切である。

本校中高一貫コースの生徒は、附属中学3年間の取組が奏功していることもあり、基本的には非常に高いプレゼンテーション能力を持っている。アドバンスセミナーや京都サイエンスフェスタでも、リレーで発表するのではなく、グループの全員が一人で最初から最後までを説明するように指導してきた。それでも、科学系プレゼンテーションで押さえるべきことは押さえなければならない。昨年度から、発表に対してルーブリック評価を実施している。ルーブリックそのものの妥当性も検討段階ではあるが、科学的に「正しい」プレゼンテーションができるよう、研究計画段階から意識して指導していく必要がある。

全体として、新しい「サイエンスⅡ」の指導は順調に進んでいると考えて良い。ただし、より高いレベルを求めるために、サイエンスⅡの指導はもとより、「洛北サイエンス（附属中）」や「サイエンスⅠ」の取組も含めて、全体の指導計画をブラッシュアップすることが求められる。

③ サイエンスⅠ

サイエンスⅠでは、中学3年で化学分野と生物分野についての基礎実験（サイエンスⅠ(J)）を終えた生徒たちが高校1年でサイエンスⅠ(S)の取組に臨んだ。

附属中学校3年のサイエンスⅠ(J)では、化学分野、生物分野の基礎実験を、それぞれ化学基礎（前期）、生物基礎（後期）の学習後に実施した。本校中学3年生は「理科」として化学基礎と生物基礎を学習しており、授業内容を補う形で実施できる題材（無機分析、酵素の性質）を選んだ。また、記録には2年間を通して「ラボノート」を用いるため、ノートの記入方法や基礎的な研究倫理などについても指導した。

高校1年のサイエンスⅠ(S)は、物理と数学分野では昨年度と同様の取組（数学の研究テーマは異なる）となったが、環境分野では総合地球環境学研究所（地球研）とのコラボレーションで、「よい食とは？」というテーマに対して、4つの方法（味覚実験、アンケート調査、インタビュー調査、文献調査）で研究し、結果や考察をセレンディピティセミナーで比較する、という取組になった。同じテーマに対して異なるやり方

で研究することで、自らのテーマを探究するために、どのような仮説を設定し、どのような方法で研究するのかなど、新しい課題発見の視点を育成することを目指した。研究には本校担当教員に加えて地球研の研究員にも加わっていただいた。

ミニ課題研究では、生徒に5つの分野から2つを選ばせて、それぞれの初回に課題アイディア発表会を行い、それを基に3、4名のグループを作って研究を行った。基礎実験の考察（セレンディピティセミナー）から生じた疑問について調べるという制約があったが、それぞれのグループは興味深い課題についての実験を、それぞれに考えた方法で行っていた。中には無茶な計画もあったが、できる限り生徒の考えた実験を行わせた。昨年度の反省から実験と考察を2時間連続（50分×2）とした。十分な実験を行うためにはこれでも不足している部分はあるが、昨年度のように何もできずに終わってしまうことはなかった。次年度以降もこの時間は確保していく。

ミニ課題研究については、それぞれラボノートにレポートをまとめ、各担当教員がルーブリックで評価し、その結果を生徒に返した。同じ実験をしていた生徒でも、それぞれレポートの書き方には違いがあり、データの示し方、グラフの選択などが適切でない例が散見されたため、レポートの書き方やデータの示し方などについての研修を行う必要がある。次年度に向けて、生徒のレポートなどを見直し、基礎実験で取りあげる題材やミニ課題研究に向けた課題の抽出などについて検討を行い、取組をより良いものに改良していく。

④ サイエンス研究

「サイエンス研究」は、3年の「洛北総合選択」に設定されており、中高一貫コース生徒が課題研究を継続すると共に、文理コースの生徒が課題研究を行うことができる。今年度の選択者は中高一貫コース、文理コースとも1名ずつと、現時点では十分に機能しているとはいいがたい。大学入試を控えた生徒が、積極的に選択できるような改良をする必要がある。一方で、サイエンス研究を選択した生徒の研究は各種論文コンテストで高い評価を得ており、3年次に研究を継続することの重要性を示している。

⑤ 洛北サイエンスチャレンジ

「洛北サイエンスチャレンジ」は、授業外の時間（放課後、休日など）を利用して、さまざまな実験や講演などを行う講座で、企画・講座ごとに、学年やコースを問わずに希望者を募って実施されている。授業では扱わない、しかし興味深い講座を、生徒それぞれが自主的に選んで参加する事で、興味関心を喚起し、主体的に学ぶ態度を涵養することを目指しており、土曜日の活用として行われている「サタデープロジェクト」枠を利用して行うようになってから、部活動など他の取組で参加できなかった生徒が参加できるようになったため、年々参加者が増加している。今年度も多様な講座が開設され、SSHの取組を特に文理コースの生徒に対して提供する場として機能している。サタデープロジェクトで開設されるサイエンス以外の講座の取組も合わせて、学習を授業だけに終わらせず、主体的に学んでいける場を提供することで、生徒の主体的な学習活動につながるということが、教員の中にも定着しつつある。次年度以降もサタデープロジェクトを中核として、多様な企画を開発、提供していく体制を確立していく。

サイエンスⅡの取組としては終了した「研究室訪問研修」は、若干規模を縮小して「研究室体験研修」とし、文理コース生徒も参加できる、希望制の「洛北サイエンスチャレンジ」枠で実施した。引き続き京都大学化学研究所、京都工芸繊維大学、京都府立大学の6研究室にお世話になり、参加者を募ったところ、今年度は一貫コース13名、文理コース10名の計23名（いずれも高校2年生）の生徒が参加した。研修そのものは、研究室訪問の時とほとんど変わらない高度なもので、参加した生徒は、内容の理解に苦戦しながらも、最先端の研究を楽しむことができた。アンケートにも楽しく充実した研修であったことが示されているが、事前学習などを丁寧に行うことで、満足度がさらに増したのではないかとと思われる。定員にもまだ余裕があるため、より早くに案内を始め、十分な事前準備を行うなどの改良が必要である。

⑥ サイエンス部の活動、外部への発信

今年度のサイエンス部では、昨年に引き続き「競技科学班」の活動が顕著であった。「競技科学班」は、「第6回科学の甲子園全国大会」に出場したメンバー自らが提案し、科学系コンテストで良い成績を目指すことを目的として設立された。メンバーは課題研究と並行して、昼休みなどの時間を利用した自主的なゼミなどで相互に学び合う形で学習を進める集団である。今年度は、科学の甲子園京都府予選（京都科学グランプリ）に1年生8名ずつからなる2チームが出場し、代表となる最優秀賞こそ逃したものの、両チームが優秀賞（総合成績2位と3位）を獲得した。1年生のみからなるチームが府内で2・3位を獲得したことは、特筆に値するとともに、来年度にも期待が繋がった。また、両チームとも中高一貫コース（サイエンス科）と文理コースの混成チームであり、文理コースへの普及の現れである。この他に、生物学オリンピックでは2名が本選に進出し、3年生1名が金賞、1年生1名が敢闘賞であった。本選出場は4年連続だが、1年生は初めてで、これも次年度以降に期待が持てる。このほか、化学グランプリ 2018 や京都・大阪数学コンテストなどでも、好成績を収める生徒が毎年出ており、競技科学班の活動を始めとして、このような取組に生徒が積極的に参加する気運が高まっていることを示している。

さらに今年度は、さまざまな論文コンテストに応募する生徒が増加したことも注目に値する。昨年に引き続き筑波大学第13回「科学の芽」賞を受賞したことに加えて、坊ちゃん科学賞（東京理科大学）、神奈川大学高校生理科・科学論文コンテスト、日本学生科学賞などで応募作品が受賞した。応募された研究は、サイエンス部のものに加えて、サイエンスⅡやサイエンス研究で取り組んだものもあった。課程内での研究が投稿されることは、これまであまりなかった。今後もさらに積極的に応募を促していく。

⑦ 理科・数学以外の教科の取組

「洛北 Step Up Matrix」を全教科に共有したことで、理科数学以外の教科でも「科学的な視点」を取り入れた学習活動が展開されることになった。「世界に向けた情報取得・発信能力」の育成に重点を置いて行われた英語科の論文読解や英語ポスターセッション、英語プレゼンテーション講座を通して、生徒たちは、学習の先に世界があることを意識することができた。ポスターセッションでは、京都工芸繊維大学の留学生を招いて、自らの研究を英語で説明し、質問に対して英語で答える、実践的な学びを実現した。これに加えて、アジアサイエンスワークショップ in 京都 では、海外の高校生と本校文理コースの生徒がともに授業を受けて交流し、国際的な視点を持つことの重要性を学ぶことができた。この成果は、日英サイエンスワークショップ in ケンブリッジやアジアサイエンスワークショップ in シンガポールなど、SSH の取組に加えて、本校独自の、ハーバード大、MIT、スタンフォード大などを訪問するグローバル人材育成プログラム、京都府の短期留学支援事業などへの応募生徒が増加していることから裏付けられる。

家庭科では、授業で理科教員が加わって「調理実験」を行うほか、サタデープロジェクトで「キッチンサイエンス～和菓子を作って食べてヒミツを探ろう～」を実施するなど、日常の生活に見られる「科学」を意識させる取組を行った。

このように、理科・数学以外の教科が、科学的な視点の授業を行うかたちでの拡がりに加えて、第4期 SSH から取り入れた「洛北 Step Up Matrix」を活用することで、すべての教科が「科学技術人材」に必要な資質能力を伸長する取組に参画できる体制を作った。今年度は、Matrix 上に設定したねらいに向けた具体的な授業例を調査した（各教科科目の項参照）。いずれの教科においても、いわゆるアクティブラーニングの手法で生徒の「主体的で対話的な深い学び」を実現し、Matrix に謳う発想力や表現力などを付けさせる授業に取り組んでいることが示された。次年度以降も引き続きこのような取組を推進するとともに、授業研究の成果を集約・共有して、さらに普及を図っていく。

⑧ 生徒の変容

生徒アンケートから、独創性や発想力など、今期 SSH で最も重視している項目で高い伸びを示したことから、当初の目的は順調に達成されつつある。一方で、探究や研究に対する要求はさらに高くなっていくことが予想される。また、現在は高いと感じている項目についても、メタ認知が進むことで実はあまり身に付き

ていないと認識されることも少なくない。基礎となる観察力、洞察力、科学リテラシーをしっかりと身につけた上で、さらに高みを目指していくための方策が求められる。

文理コースのアンケートからも、SSH 事業の目指す力がまったく付かなかったと回答する生徒は確実に減っていることが示された。校外学習や特別講義などを重点的に展開し、サイエンスチャレンジなど、希望する生徒に体験して学ぶ機会を提供してきたことが影響していると考えられる。

「洛北 Step Up Matrix」を用いた生徒の自己評価は、2年目の実施であり、結果を詳細に議論することはできないと考えるが、生徒の変容を捉えることと同時に、生徒に SSH 事業の目指すところを示すことにもつながる取組である。引き続いて調査を継続し、変化を解析していきたい。

(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」は、課題研究のスキルステップをカテゴリごとに示したもので、授業を含めたさまざまな取組について、ねらいを Matrix 上に設定することでカリキュラムマネジメントを統合し、学校全体として、研究開発課題で謳う「次世代の科学技術分野を牽引する人材を育成する」ことを目指している。前項で示したように、今年度は具体的な授業例の調査を行った。「洛北 Step Up Matrix」によって目標を共有することで、各教科がそれぞれの教科の特性を活かした形で「幅広い教養と高い倫理観を備えた生徒の育成」に参画し、学校全体として「次世代の科学技術分野を牽引する人材」の育成を目指していくことが確認できたことは、大きな成果である。

加えて、SSH 情報交換会や京都府教育委員会の推進する「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議、他校視察における情報交換会などを通して、本校の取組について発表し、他校教員と交流するとともに、他校での実践を参考にすることが出来た。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

今年度、京都府立南陽高等学校に附属中学校が第1期生を迎えて、府立の中高一貫教育校は4校体制となった。4校による懇談会は、本年度幹事校の京都府立園部高等学校において開催され、教育課程や生徒指導などについて交流し、協議を行った。

また、教員の懇談会以外の連携についても検討を行い、3月12日に行われる「サイエンスⅡ研究報告発表会」において、園部高校、福知山高校に課題研究のポスター発表を要請した。

教員間、生徒間の交流において最大の課題は、その距離であるが、昨年度 Skype を用いて交流を図った取組については、Wi-Fi ルーターの貸与契約ができずに、頓挫した状態になっている。引き続きリアルタイムの交流ができる方法を模索するとともに、研究発表を録画したビデオによって交流する方法などについて研究を進めていく。

なお、研究成果の外部発信として、サイエンスⅡの論文を、英語アブストラクトと共に本校ホームページで公開した。また、課題研究の評価改善に用いたループリックについても、同様にホームページに公開している。さらに、教育協定を結んだ総合地球環境学研究所と協力し、広く情報を発信していく方法について、引き続き検討している。

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Ⅰ」における実験時間の不足については、時間割を見直すことで一部解消することができた。一方で、研究計画を立ててから実験までに1週間しかない場合、必要な材料や器具等を準備できない場合がある。年間計画を見直すとともに、2年間の実践を見直して、あらかじめ必要なものを予測して準備するなどの方策が必要である。
- ・課題研究で実施したループリック評価については、さまざまなノウハウが蓄積しつつある。評価者による違いがあることもわかってきたため、これを解消するため、担当者で研修を行った。さらに多くの場面で多くの教員に評価をもらい、ループリックの改良を図る必要がある。加えて、課題研究以外の教科に

においても、ルーブリック評価を推進してもらい、学習の改善、授業の改善、取組の改善につなげていく必要がある。

- サイエンスⅡの課題研究は、2年間の実践から、おおよその「レベル」がわかってきた。計画通りに研究が進まないグループも少なくないが、結果が出ない場合でも、何が悪かったのかなど、考察すべきことがあることをきちんと指導し、論文（報告書）やポスター等で発表して、次年度以降の参考にするすることで、成果とすることができることを指導しておく必要がある。
- 今年度のアドバンスセミナーでは、昨年より3名多い15名の教員とのべ24名のTAの皆さんにご参加いただき、生徒の研究の状況についてさまざまなアドバイスをいただいた。グループ数の違いもあり、形式はゼミごとに異なるが、全員に対する口頭発表とともに、オープンに議論し合う所から新しい視点が見られるケースが見られた。ご参加いただいている教員の皆さんも大変協力的で、学生にとってもプラスになると感じておられるようである。現在の方法でも一定の評価を得られていると考えるが、さらに効果的なやり方を検討していく必要がある。
- セミナーの際にご提案いただいた方法には、高校には無い機器（電子顕微鏡や高速液体クロマトグラフィーなど）を使用しなければならないケースがあったが、大学の機器をお貸しいただくことができ、研究が一気に高度化するケースが見られた。課題研究を高度化するための連携としては理想的だと言えるが、完全に大学のご厚意に頼っているとも言える。高大連携の在り方を次のステップに進めるためには、かかった費用の分担なども含めて、きちんとした契約を結ぶなどの方法について検討していく必要がある。
- 教員の知識・スキルでは対応できない研究方法なども必要になってくることもある。OBを初めとした大学院生をTAとして、毎週の研究活動に招くことも検討する必要がある。
- 研究に当たって先行研究などを検索するが、現状ではインターネット上に無料で公開されている文献が限度で、有料の原論文を読むことはできない。図書館等と連携して、このような文献を取り寄せることが出来るようなしくみを考える必要もある。
- 自然科学領域の英語文献読解の他、英語によるプレゼンテーションやポスターセッション、海外高校生との意見交換、海外交流プログラムなどを実施し、国際性を高める取組を実施できたが、生徒の意識・意欲向上の度合いやその効果の検証・評価が必要である。
- 今後は本校と教育提携した総合地球環境学研究所を通じて、海外校との新たな交流を模索していく必要があるが、ネットワーク環境の制約のため進んでいない。安定して海外と連携できる環境を構築していく必要がある。
- サイエンス部を中心として、学会発表、論文投稿、科学系コンテストへの参加など、大きな成果を上げてきたが、年度によっては部員が十分に集まらないこともある。附属中学校と高校のサイエンス部の連携を進めるなど、さらなる活性化を推進していく必要がある。
- 取組の成果はこの数年間の科学系コンテスト・研究成果発表の全国大会出場数、高校生科学論文の受賞数の増加に見ることができるが、一方で指導教員の負担は増加している。指導教員の職務分担を含め、全体の仕事バランスを見直す必要がある。
- 「サイエンスチャレンジ」や「サタデープロジェクト」等は、積極的に参加している生徒には大変好評であり、リピーターも少なくない。一方で参加生徒が固定化している傾向も見られることから、特に文理コース生徒の積極的な参加をさらに促す必要がある。広報の強化に加えて、部活動や他の行事等との調整を密に行い、参加しやすい環境を整備していく必要がある。
- 「サイエンスチャレンジ」の取組として行った「研究室体験研修」は、昨年度とほぼ同数の参加者を得て実施したが、今年度は特に文理コースの生徒が約半数（10/23）を占め、高度な研究を体験することができた。生徒の感想は、難しくて理解しきれなかった部分はあるものの、充実した研修であったことを示している。今後、大学から主体性の評価として求められる「学びの履歴」としてのポートフォリオに記載できる取組として、さらに多くの参加者を得られるよう、準備段階や広報を充実していく必要がある。
- 卒業生の進路に関するアンケート調査を、2年前と同様の方法で実施したところ、本校中高一貫コースを卒業した生徒の40%前後が理系の大学院に進学していた。また、学部卒業後に理系の職業に就いた者を加

えると、実に 60%を越えている。さらに、文系学部に進学した者の中にも、SSH 事業によって論理的な思考や研究の楽しさなどを学んだことで、大学院に進学して研究者を目指す、という回答があった。このように、本校の SSH 事業は一定の効果を上げていることが伺えるが、同じアンケートにおいて、高校時代に付いた力として、発想力や独創性という項目に対する回答が低いことにも注目する必要がある。これは、当時のプログラムが「研究室訪問研修」を中心としたもので、研究課題は大学から与えられたものであったことに起因している。この点は今期 SSH で改善しており、今年度の生徒アンケートからもその効果がわかるが、さらに発想力や独創性を育成することに注力していく必要がある。

- ・今年度実施した卒業生アンケートの際に、卒業生の進学先である大学院等の指導教官に対するアンケート調査を実施した。3名の大学院指導教員から回答を得た。少ない回答ではあるが、当該学生が非常に高い能力を有しているとの評価であった。ただし、それが高校の段階で身に付いたのか、大学での学習を経て身に付いたのかを判断することはできない、とのことである。また、大学側が高校に求める力として「論理的な考え方、説明の仕方」、「国際共同研究の観点から語学力とコミュニケーション能力」、「リーダーシップの養成」などが挙げられた。今後も様々な機会を通してこのような調査を続けることで、大学や社会が求める力を把握し、その要請に応えるプログラムを開発していく。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント

- ・中高一貫コースは今年度の入学生から専門学科である「サイエンス科」に移行した。設置した専門教科「洛北サイエンス探究」における探究的なカリキュラムを2年後の完成年度に向けて、さらに研究開発していく。
- ・全教科において「洛北 Step Up Matrix」によるカリキュラムマネジメントを導入したが、課題研究に特化した Matrix に加えて、より汎用性の高い形や、教科の特性に応じたものなど、さまざまに応用する方法について検討する。
- ・Matrix によって共有した「育てたい生徒像」に対して各教科が実施している取組を調査して全体に還元し、教科間の連携を一層深化させていく必要がある。
- ・来年度1年生から導入される文理コースの「総合的な探究の時間」について、SSH の成果を踏まえて全教科で検討していく必要がある。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・府立の中高一貫校が4校体制となり、南北に広がった府内全体に対して一貫教育を提供できる体制が整った。最初に設置された本校は、全体をリードしていく責任がある。本校の事例を広く共有するとともに、各校で生じたさまざまな事案を共有し、4校が連携して課題を解決していくことが求められる。昨年度から4校の担当者が集まる懇談会を定期的に開催し、一定の連携の基礎が作られた。しかし、移動にかかる時間と費用を考えると、より緊密な連携のためには、インターネットを利用したシステムを構築していく必要がある。京都の府立校は京都府教育情報ネットワークシステム『京都みらいネット』が構築されているが、このネットワークは Skype 等の音声通話やビデオ通話ができない設定になっている。そのため、例えば授業をビデオ通話等で共有するためには、各校とも京都みらいネット以外の回線が必要となる。今年度は、SSH 予算による Wi-Fi ルーターのレンタルができなくなったことなどから、現状ではこのような交流はできなくなっている。今後は、公立中高一貫教育校ネットワーク構築に向け、Skype 等の音声通話やビデオ通話ができるインターネットワーク回線設置等について、引き続き京都府教育委員会に援助を願いたいと考えている。

③実施報告書（本文）

I 研究開発の組織

1 本校の概要

（１）学校名、校長名

学校名 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 校長名 山本 康一

（２）所在地

所在地 京都府京都市左京区下鴨梅ノ木町 59 電話番号 075-781-0020 FAX 番号 075-781-2520

（３）課程・学科、学年別生徒数、学級数（平成 30 年 5 月 1 日現在）

① 高等学校

課程	学科	コース	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
			生徒 数	学級 数	生徒 数	学級 数	生徒 数	学級 数	生徒 数	学級 数
単位制 による 全日制	普通科	中高一貫			77	2	78	2	155	4
		文理	160	4	160	4	156	4	476	12
		スポーツ総合専攻	42	1	42	1	42	1	126	3
	サイエンス科		80	2					80	2
合 計			282	7	279	7	276	7	837	21

② 附属中学校（平成 16 年度より附属中学校を併設）

第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
80	2	80	2	80	2	240	6

（４）教職員数

職名等	校長	副校長	事務長	教諭	講師	養護 教諭	実習 助手	事務 職員	学校 図書 館司 書	学校 施設 管理 職員	技術 職員	非常勤 講師	非常勤 事務員	ALT	スクール カウンセ ラー	計
高等学校	1	1	1	58	2	1	2	4	1	1	2	9	2	3	1	89
附属中学校		1		15		1		1				1				22

2 研究組織の概要

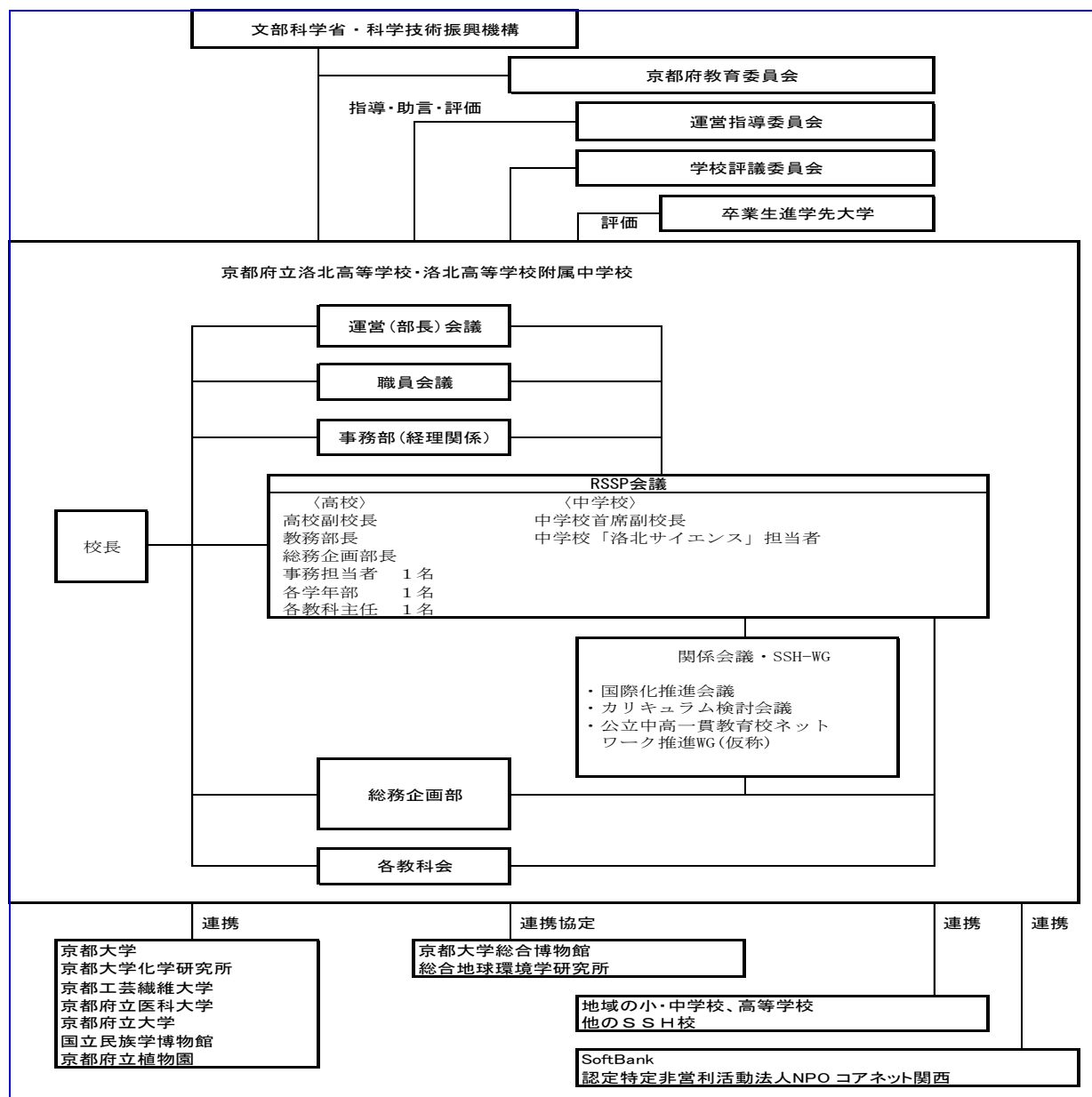
学校全体で組織的に SSH 事業を推進するため、教科の枠を超えたプロジェクトチーム（洛北スーパーサイエンスプロジェクト、略称 RSSP）を平成 24 年度に設立し、また、平成 28 年度から新たに総務企画部を設置するなど、平成 19 年度の指定で編成した組織を次の（１）の研究組織へと再編した。

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、京都サイエンスネットワーク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、京都大学総合博物館永益英敏教授の3者を学術顧問とし、積極的に指導助言をいただいた。

また、運営指導委員会は、上記の丹後弘司名誉教授、上野健爾名誉教授の他、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副学長・大学院工芸科学研究科教授、笠原正登奈良県立医科大学附属病院臨床研究センター長・教授、久保田冬彦東洋紡株式会社コーポレートコミュニケーション部長・参与によって構成している。

(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芸科学研究科	副学長・教授
笠原 正登	奈良県立医科大学附属病院臨床研究センター	センター長・教授
久保田 冬彦	東洋紡株式会社コーポレートコミュニケーション部	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府内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 平成30年度の実施状況

各仮説の検証のため、第4期2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

2年次のサイエンスⅡは、第4期から自ら課題を見出して実験・調査を計画・実施する課題研究となっており、2年目である。

引き続き2回の「アドバンスセミナー」において、大学教員や大学院生の指導・助言を仰ぎ、研究を高度化することを試みた。昨年度お願いした先生方に加え、新たに3名の大学教員に指導を

お願いし、指導体制を強化した。

生徒のテーマを踏まえ、コーディネーターに、より研究領域の関連性のある研究者をご紹介いただいた。すべての研究テーマに対して専門家を招聘することはできないので、必ずしもテーマそのものの専門家であることにこだわることは無いと思われるが、専門性についてバラエティを確保することは重要である。結果としては、これまで以上に広い視点からのご意見を伺うことができた。さらに、先端機器の使用を提案していただき、大学の機器を貸していただく例が増加した。このような連携によって、研究がさらに高度化した。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント

昨年に引き続き、各教科・科目について、「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを設定した。さらに、そのねらいを体現する具体的な授業例の調査を行った。次期学習指導要領に位置付けられている「主体的、対話的で深い学び」を実現するために、「アクティブ・ラーニング」とされるような授業を各教科が研究していることを具体例として示すことができた。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

今年度附属中学校1期生が入学した府立南陽高等学校を含め、洛北、園部、福知山の府立高校4校で中高一貫教育校ネットワークを昨年度から立ち上げ、今年度も年2回の合同会議を開催して、府立高校のスケールメリットを生かしてより効果的な教育プログラムの開発を目指した。

2 平成30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

昨年度のサイエンスⅡ履修生徒は、高校1年次までは第3期のカリキュラムを経験した生徒であり、今回の取組仮説をそのままあてはめることはできない生徒であった。それでも、バラエティに富んだ研究テーマのもと、研究活動を遂行できた。今年度は、高校1年次のサイエンスⅠを第4期カリキュラムで実施してきた生徒であり、複数回の「ミニ課題研究」、「課題アイデア発表会」を経験したことによって、研究テーマの決定に変化があるか否かを追跡した。

5つのゼミに分かれて行われた課題アイデア発表会では、さまざまなテーマが提出されたが、昨年度のもの、大きな違いは見られなかった。一方で、ゼミ選択においては、他の授業において文系の選択をした生徒の中に、環境ゼミ以外のゼミを選択する生徒が増加したことが挙げられる(本年度12名、昨年度は1名。理系で環境ゼミを選択した生徒は、本年度3名、昨年度1名)。このような選択をした生徒も、研究に対する態度は理系生徒と比べて決して引けをとるものではなく、混合のチームの中でも、リーダーとして研究を引っ張る生徒もいた。環境ゼミの課題研究では、人文科学系や社会科学系のテーマも選択でき、実際にそのようなアプローチで研究を行っているグループもあるが、「課題研究」としては、自然科学系のテーマを選択していることから、自然科学に対する興味関心は十分にある中で、進路としては「文系」を選択しているという意味で、中学1年から「本物に触れる」というコンセプトで行ってきたさまざまな取組が、生徒の中に根付いていることを表している。一方、理系生徒で環境分野を選択したグループは、生物(生態)と環境の融合的な研究であり、基本的に自然科学的な研究であった。

テーマは、生徒の興味関心に基づいて設定しているため、さまざまな「レベル」の課題が設定された。まず、実験の妥当性を検討するため、「予備実験」の期間を設けて、具体的に研究を「試行」し、研究計画をより確実にすることを目指したが、今年度は、予備研究(実験)が上手いかわず、研究計画を変更するグループが昨年度より多かった。さらに、本研究においても期待する結果を出すことができず、終盤に至ってテーマを変更するグループがあった。このようなことは予想されたことであり、そのことをもって失敗であったということにはならないが、そのような失敗からも学ぶことができるような指導をしていく必要がある。

研究テーマの選択においては、前年度の研究を引き継ぐことで、高度化が図れることから、年度末には学年をミックスした形での交流会を設定している。

「アドバンスセミナー」では、生徒の選んだ研究テーマを踏まえて、物理地学ゼミと生物ゼミの指導に、新しい先生に入っていた。必ずしも研究テーマが一致しているというわけでは

ないが、研究分野の異なる研究者からのアドバイスは、それぞれに特徴があるため、次年度もこれらの先生方に協力をお願いするとともに、別分野の先生にも参加していただくことを模索していく。また、アドバイスをいただいた先生からの紹介で、実験機器をお貸しいただいたり、測定をしていただいたりして、研究を高度化することができた。

2回のアドバンスセミナーや、京都サイエンスフェスタなどを通して、発表のスキルは確実に向上しているが、同時に、発表するために研究内容を整理し、検討することになったことも、研究を進める上で重要なポイントであった。さらに、英語でのポスター発表も、今年度から第2回京都サイエンスフェスタで行った「サイエンスⅡ」の課題研究中間発表を英訳する形で実施した。半年以上にわたって研究を続けてきた内容について発表する形になり、内容についての理解が進んでいたため、ポスターを英訳することについては、昨年度より効率よく行うことができた。一方で、英語でのディスカッションなどについては、練習時間なども含めて、十分とは言えない部分があった。

（２）中高一貫６年間のカリキュラムマネジメント

各教科の取組について「洛北 Step Up Matrix」上にねらいを設定して、それに対応する具体的な授業例を調査した。各教科とも、各教科の特性を活かしながら、それぞれが探究的な授業・学習を取り入れていることが示された。

このように、現行のカリキュラムも「洛北 Step Up Matrix」が求めるねらいに即していると考えられるが、さらに高いレベルを目指すカリキュラムについても検討を行っていく必要がある。

現段階では、課題研究のスキルステップを設定した現行の「洛北 Step Up Matrix」に対して、特段の改善要求などは聞いていないが、それぞれの教科に特化したカテゴリを追加するなどして、学校目標・育てたい生徒像の異なる他校にも応用できる、より汎用性の高い Matrix を開発していくことも検討していきたい。

さらに、平成 31 年度入学生から取り入れられる「総合的な探究の時間」においても、「洛北 Step Up Matrix」を応用したカリキュラムを開発していくことが求められる。今後は、各教科間の有機的、自立的なさらなる連携を図るとともに、より高度な成果を求めるために各教科の教育プログラムや評価のあり方を改善していく必要がある。

（３）公立中高一貫教育校ネットワークの構築

今年度は京都府立南陽高等学校に併設型の南陽高等学校附属中学校が開設されたことを踏まえ、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及び本校の４校での交流が定例化するように意識した取組を行った。そのため、中高一貫ネットワーク会議を２回、生徒指導主任会議を２回、附属中学校養護教諭会議を２回実施し、中高一貫校としての教育実践や課題を共有するとともに、校種を超えた連携を行った。

昨年度に比べ交流頻度は多くなったが、４校の地理的距離を考えるとインターネット上でのテレビ会議や Skype 等の利用がまず考えられる。しかし、京都府立学校が属している京都府教育情報ネットワークシステム『京都みらいネット』ではセキュリティ上の問題からこれらが使用できない設定となっている現状がある。ネット回線を利用した授業等の公開や文化的交流を行うためにも、別回線確保が必要である。

選抜された生徒を集めて４校合同の研修会を行ったり、年度末の「サイエンスⅡ研究報告発表会」に、それぞれの学校で行っている課題研究を招待したりといった、生徒の連携に関しても検討を行った。現状では、学校間の距離に伴う時間と費用の捻出が最も大きな課題である。次年度以降、さらに検討を進め、できるところから連携を開始する。

IV 研究開発の内容

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

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	アイデアを話し、より良いものを生み出すことができる。	仮説が適当なものがあるかを判断することができる。	必要に応じて他者と協力した研究ができる。	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。	他者と協力した研究ができる。高大連携による高度な研究活動をする。	校外での発表ができる。グローバルに発信できる。
5	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。	仮説を検証するための手段を検討することができる。	規定の実験方法を参考に、新たな変数を設定することができる。	複数のデータが与えられたときにデータの差異を認識できる。	実験結果を参考に、新たな仮説を設定することができる。	自分の考えを校内発表する。
4	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。	疑問に対して仮説を設定することができる。	調査する事柄に応じて測定する変数を設定し、測定に必要な機器を調べられる。	与えられたデータの代表値、分散、相関係数を調べられる。	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。	論理的に矛盾のない文章が書ける。論文の執筆ができる。
3	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。	調べた結果に、新たな疑問を持つ。	実験で得ることのできる結果と得られない結果を区別できる。	主張したい事柄に応じて適切なグラフを選択できる。	実験で何がわかったのかを整理することができる。	スライド、ポスター等の資料の作成を行える。
2	身の回りの現象について、よく観察することができる。	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。	実験器具、操作の原理を理解している。	平均値、中央値などの代表値の意義と使い方を理解している。	実験条件を再検討し、調整することができる。	意見や考えを文章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つことができる。	様々な現象に疑問を持つことができる。	実験の手順を理解している。実験の結果を正しく読み取れる。	グラフを読み取ることができる。数値とグラフの種類が与えられれば、グラフを書くことができる。	基本的な実験技術を習得している。	自分の意見を持つことができる。失敗を恐れずに自分の意見を表現できる。

洛北 Step Up Matrix

「洛北 Step Up Matrix」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つのカテゴリについて、それぞれ6段階のスキル・ステップを設定している。それぞれの教科・科目、あるいは様々な取組について、Matrix上にねらいを定めることで、全体的方向性を揃えることができる。さらに、様々な方向から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。

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（2（1）「洛北 Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善の項参照）。学校設定教科「洛北サイエンス」については、各科目ごとのグラフを、それ以外の教科については、教科全体のグラフを示した。ただし、一部の教科については、特に力を入れた科目のグラフを提示している。調査は、各セルに対してねらいが設定できる場合（○）と、できればその先も考えている場合（△）、既にその力を持っている前提で狙う（済）の3段階を問うかたちで実施したが、今報告書のグラフでは同じ扱いになっている。

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

(1) 中学校「洛北サイエンス」

[仮説]

本教科は、本校中高一貫教育の基本コンセプト「SCIENCE」に則り、自然科学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設定している。

さまざまな大学や企業、研究所から、専門家を招くことにより、高い専門性や最先端の技術にふれる。また、施設の訪問を通して体験的な学習を行い、科学的に課題を解決するための手法を身につける。その過程で、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。

[研究内容・方法・検証]

- 1 生徒が主体的に活動する体験的な学習の時間を学年ごとに設定する。
- 2 指導内容が中学生の発達段階を著しく超えることのないようにテーマを設定し、無理のない指導計画を作成する。
- 3 生徒の興味・関心が高まるよう、最先端技術や日常生活との関連を明確にした講義や体験学習を設定する。
- 4 連携先との事前打ち合わせにおいて、洛北サイエンスのねらいや生徒の実態を伝え、内容を充実させる。
- 5 学習した内容について、レポートを作成する。
- 6 学習した内容をまとめ、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設定する。
- 7 数学、理科の授業において事前学習を行い、また、補充・深化のための事後学習を行う。
- 8 図書館やコンピュータ教室を利用し、調べ学習や IT 機器を活用する技術を習得させる。

(1) 取組

ア 特別講義

- ・オムロン株式会社京阪奈イノベーションセンタ（1年）
- ・関西電力株式会社（1年）
- ・京都大学（1年・3年）
- ・京都大学化学研究所（1年）
- ・京都地方気象台（2年）
- ・京都薬科大学（2年）
- ・国土交通省近畿地方整備局（2年）
- ・エイ・コム有限責任事業組合（3年）

イ 校外学習および実習、特別講義

- ・京都府立植物園（1年）
- ・京都大学大学院薬学研究科附属薬用植物園（2年）
- ・京都大学大学院理学研究科附属花山天文台（2年）
- ・京都大学総合博物館（1年）
- ・タキイ種苗株式会社（1年）
- ・滋賀県立琵琶湖博物館（1年）
- ・国立民族学博物館（3年）
- ・JT 生命誌研究館（3年）

ウ ポスターセッション

- ・身近な数学に関する研究（2年）

(2) 学習後のレポート

講義を受けて学んだことのまとめだけではなく、指導者が設定した「選択課題」と、生徒自身が設定した「自由課題」をレポートに書かせた。自分で調べて深めたことや新たな発想、自分の知識と結合して考えたことなどをまとめる形式にした。次にその一例を示す。



滋賀県立琵琶湖博物館



京都大学 数学特別講義



京都大学 理科特別講義

○レポートの書き方について

講師： 京都大学大学院理学研究科附属天文台 台長 柴田一成 氏

テーマ：「太陽・地球・宇宙人」

今回のレポートの書き方

1. 学習のまとめ…講義で学んだことをまとめよう
2. 選択課題…次の(1)～(3)から1つ課題を選び、自分の考えを述べよう
 - (1) 太陽がスーパーフレアを起こすと私たちの生活にさまざまな支障があるのではないかと考えられますが、逆にスーパーフレアを利用できるようなアイデアはないでしょうか。
 - (2) ドレイクの方程式に一般的な数値を代入した場合、われわれにコンタクトをとる異星人文明はいくつかあるという結果が得られるようだが、実際には私たちは異星人と連絡をとっていません。この矛盾をあなたはどのように分析しますか。
 - (3) 私たちは地球と、その周辺からしか宇宙をながめていませんが、別の地点に立てば、違った光景の宇宙を見ることができるかもしれません。「もし、〇〇に行けば、このような宇宙のようすが見られるだろう」を考えて見ましょう。
3. 自由課題…講義で学んだことに関連して自分で考えたことを述べよう。

疑問に思ったことを深めて、さらに自分で考えたこと

学んだことから発展して思いついたこと

[実施の効果とその評価]

- 1 科学の研究施設や応用現場などを訪問したことや、研究にかかわる専門家の講義を聴き、実験・実習ができたことで、「SCIENCE」に対する興味・関心や学習意欲が高まり、理解が深まった。
- 2 自ら課題を選択して実験・観察・研究する体験的な学習活動を設定したことで、見通しを持って主体的に行動する力が育成できた。また、仮説の設定や、適切な方法による実験観察の実施、検証に基づく考察など、基本の段階ではあるが科学的な手法も身に付いた。
- 3 連携先との協議によって実験や体験を伴う内容も充実し、前年度の成果を踏まえながら学習を構築できた。

洛北サイエンス 中学1年生

合計	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

合計	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

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

中学校理科

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

[今後の課題と方向性]

- 1 来年度も充実した取組となるように計画を立て、適切な評価の検討を行う。評価については、アンケートや高校のルーブリックなどを活用していきたい。
- 2 生徒の学習内容と発達段階に応じて、連携先との実施時期や内容の打ち合わせを綿密に行う。
- 3 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「サイエンスⅠ(S)、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していく。
- 4 数学や理科の教科の中でも、洛北サイエンスとの関連を意識させ、科学的にものごとを考える力を育ていけるようサポートする。

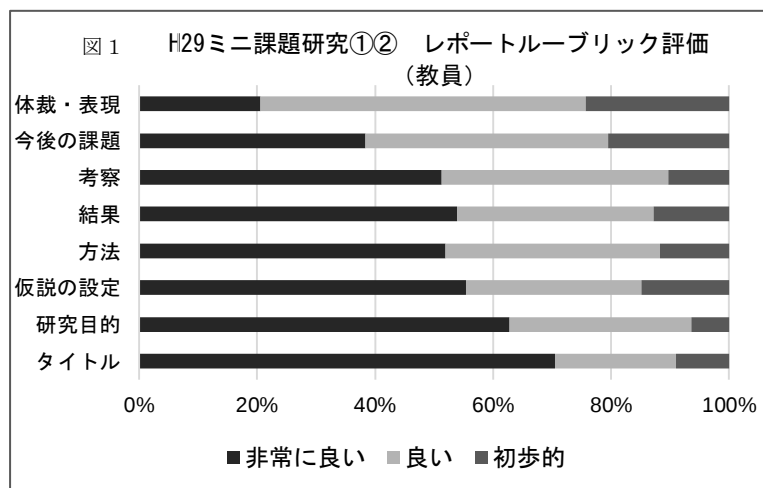
(2) 中学3年次「サイエンスⅠ（J）」・高校1年次「サイエンスⅠ（S）」

[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い、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。また、セレンディピティセミナー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。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、サイエンス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。

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

[昨年度課題]



昨年度報告書以降に実施したミニ課題研究レポート2回分のループブリック評価結果(図1)から以下のような生徒が見受けられることが課題としてあげられた。

- ・ミニ課題研究からの課題発見が不足
- ・引用や、図やグラフにタイトルがない等論文やレポートの体裁に慣れていない。
- ・自分達が何を目的に実験を行い、社会的・学術的にどのような意義をもつのか深く考えられていない。

図2 洛北Step Up Matrixによる生徒自己評価

	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	15	4	22	6	2	1
5	48	30	15	37	31	10
4	60	63	35	32	53	16
3	65	63	63	64	67	60
2	68	68	66	57	65	69
1	67	68	65	66	66	64

また、サイエンスⅠの洛北Step Up Matrixによる生徒自己評価(図2)からは、表現・発表はねらい以上達成できているが、発想6の「アイデアを討論し、より良いものを生み出すことができる」、調査・実験計画5の「規定の実験方法を参考に、新たな変数を設定することができる」の項目の評価がやや低めであることが読み取れる。そのため、研究の下地として文献を読み、体裁表現や目的の書き方に慣れたり、どんな仮説設定や課題発見をすることができるのか、例を提示したり、

多角的に捉える方法を学ぶ機会を増やす必要がある。また、ミニ課題研究の時間を増やし、研究の考察やさらなる課題発見をディスカッションする機会を設けることで、改善できるのではないだろうか。発想、仮説設定、実験計画などに、生徒が自信を持つような取組に改善していく必要があると考えた。

[今年度取組]

ア 対象生徒・取組時間

サイエンスⅠ（J）：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6時間を確保し実施

サイエンスⅠ（S）：中高一貫コース高校1年生...80名

総合的な学習の時間通年1単位で実施

学科・コース	学年	科目	単位数	対象
サイエンス科	1年生	課題探究Ⅰ（サイエンスⅠ）	1	サイエンス科全員

イ 方法(図3参照)

① 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・化学分野をサ

イエンスⅠ（J）として、中学3年で実施した。物理・環境・数学分野はサイエンスⅠ（S）として高校1年前期で実施した。基礎実験中に新たに発見された疑問やアイデア等を生徒間で共有するセレンディピティセミナーを実施した。

- ② 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。
- ③ 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、②・③は分野を変え計2回実施した。

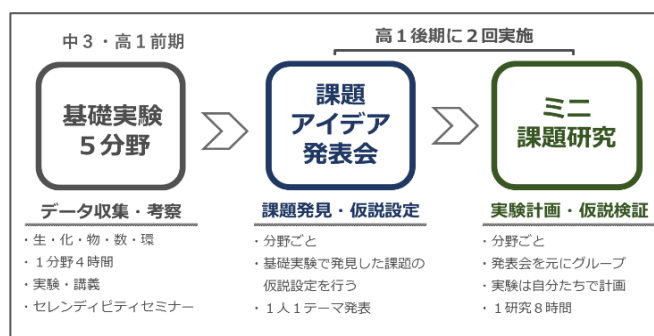


図3. サイエンスⅠの流れ

ウ サイエンスⅠ（J）（図4）

「科学の方法」を集中的に疑似体験させ、高校1年次の「サイエンスⅠ（S）」と連携し、生物・化学の2分野に関して実施した。また、次の点に留意した。

- ・2分野で課題設定、データ処理及び統計的手法、ディスカッションの方法が習得できるよう分野間で調整を行った。
- ・生物・化学分野だけでなく、すべての分野で理系や文系を問わず学ぶ上で必要となる基礎的・科学的な考え方を学ばせた。

分野	基礎実験テーマ
化学	白い粉の正体を探る
生物	ホタライトによる酵素反応

図4. サイエンスⅠ（J）基礎実験

エ サイエンスⅠ（S）

① 年間計画

月	日	回数	内容	備考
4月	11	1	SSHガイダンス(5・6限)	
	25	2	第1クール①講義	
5月	9	3	第1クール②実験	
	16	4	第1クール③実験	
	23	5	第1クール④セレンディピティセミナー	
6月	6	6	第2クール①講義	
	13	7	第2クール②実験	
	20	8	第2クール③実験	
	27	9	第2クール④セレンディピティセミナー	
7月	11	10	第3クール①講義	
	18	11	第3クール②実験	
9月	12	12	第3クール③実験	
	19	13	第3クール④セレンディピティセミナー	後期分野希望調査表配布
	26	14	ガイダンス(後期について)	後期分野調査表回収
10月	17	15	ミニ①分野オリ&課題計画案作成(個人)	個人課題計画書配布、10/19(金)提出
	24	16	課題アイデア発表会①	グループ作成&研究計画書配布
	31	17	ミニ課題研究①-計画	グループ計画書、11/2(金)指導教員提出
11月	7	18	ミニ課題研究①-実験1(2時間)	実験1
	14	19	ミニ課題研究①-実験2(2時間)	実験2
	21	20	ミニ課題研究①-データ処理&考察(2時間)	研究レポート、11/26(月)指導教員提出
	28	21	ミニ②分野オリ&課題計画案作成(個人)	個人課題計画書配布、12/10(月)提出
12月	12	22	課題アイデア発表会②	グループ作成&研究計画書配布
	19	23	ミニ課題研究②-計画	グループ計画書、12/20(木)指導教員提出
1月	9	24	ミニ課題研究②-実験1(2時間)	実験1
	16	25	ミニ課題研究②-実験2(2時間)	実験2
	23	26	ミニ課題研究②-データ処理&考察(2時間)	研究レポート、2/5(火)指導教員提出
2月	6	27	ミニ課題研究セレンディピティセミナー	
	13	28	サイエンスⅡにむけて	サイエンスⅡ希望ゼミ調査配布・回収
	20	29	サイエンスⅡ課題計画案作成	課題テーマ設定シート、研究計画書配布
	27	30	校内発表会について	
3月	12		校内発表会見学	
	特時	31	サイエンスⅠ&サイエンスⅡ交流会	

② 基礎実験

生徒全員に物理・環境・数学の3分野（図5）すべての基礎実験を体験させた。昨年同様、各分野の流れとしては、1時間目：基礎講義、2・3時間目：実験、4時間目：セレンディピティセミナーであった。

分野	基礎実験テーマ
物理	落体の実験
環境	よい食とは？
数学	パスカルの三角形

図5. サイエンスⅠ（S）基礎実験

洛北 Step Up Matrix の「規定の実験方法を参考に、新たな変数を設定することができる」の項目の評価がやや低いという昨年度の課題を受けて、環境分野では、今年度サイエンスⅡに引き続き総合地球環境学研究所と共同で、仮説設定・研究手法の基礎や、文献や先行研究を調査する方法を身につけ、多角的な研究ができるようなプログラムの開発を実施した。「よい食とは？」というテーマに対して、4つのグループに分かれ、それぞれ味覚実験・アンケート調査・文献調査・インタビュー調査を実施し結果や考察を「セレンディピティセミナー」で比較した。同じテーマであっても、多様な着眼点・方法・結果になることを知り、テーマを探究するためにどのような方法がよいのか、どのような仮説が設定できるのか、データ収集や分析の方法などを身につけ、新しい課題発見の視点を育成することができると考えた。

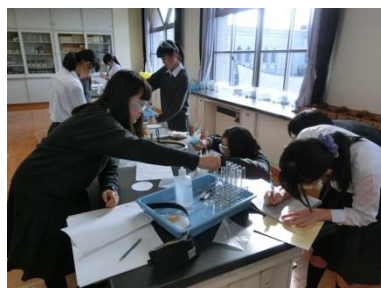
③ 課題アイデア発表会・ミニ課題研究

分野選択後、各分野でガイダンスを実施し、基礎実験に基づいた個人の課題研究計画の立案・発表の後、課題の近い生徒同士でグループを組み、研究計画を再考しミニ課題研究を実施した。昨年度、実験・考察時間が3時間と不足しており、考察や新たな疑問を共有する時間がなかったことから、今年度は実験・考察時間を6時間に増やして実施した。

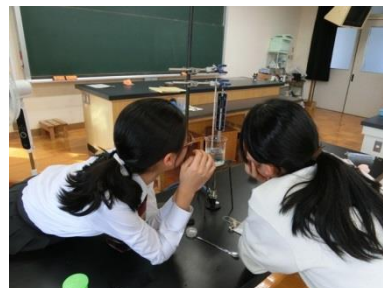
洛北 Step Up Matrix に基づいたループリックを使用し、アイデア発表会では生徒・教員により評価、ミニ課題研究ではレポートを教員により評価した。教員によるレポートループリックにおける評価のずれが昨年見受けられたため、今年は結果を持ち寄り、生徒の研究のレベルや到達点をどの辺りに設定するかという協議を実施し、ずれを小さくすることができた。



ミニ課題研究【生物分野】



ミニ課題研究【化学分野】



ミニ課題研究【物理分野】

図6. 課題アイデア発表会ループリック

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

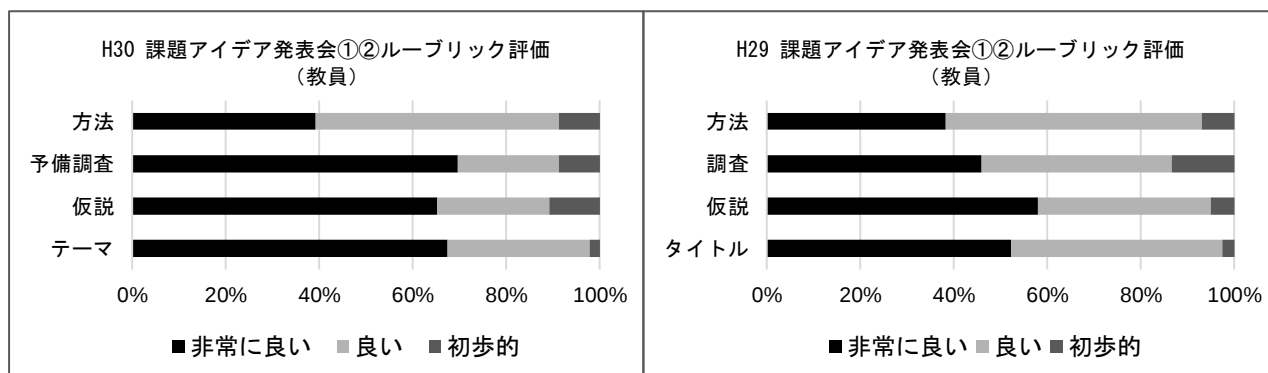
[評価と課題]

課題アイデア発表会において教員が、ルーブリック（図6）で評価を行った結果が下図である。

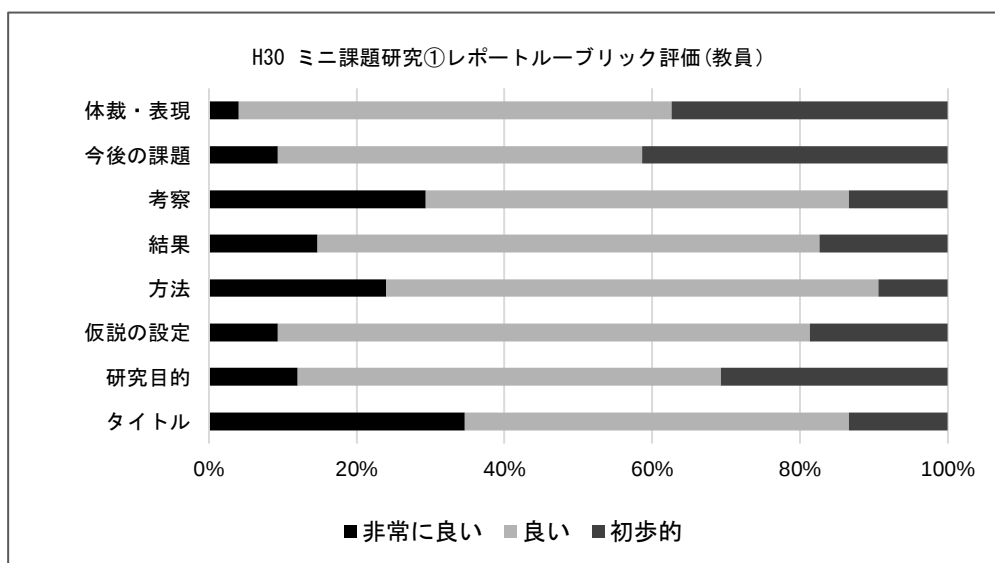
昨年と比較すると、課題アイデア発表会では、「テーマ」「仮説」「予備調査」について「非常に良い」と評価された生徒が増加している。予備調査や仮説については、生徒集団の違いによる可能性もあるが、環境分野の基礎実験で、文献調査の重要性や方法を指導したこと、テーマに対して多様な方法と仮説でアプローチすることができることを示すことができたことが理由としてあげられるかもしれない。一方で、仮説が不足していると判断された生徒もやや増加しているため、ミニ課題研究の2回目やサイエンスⅡで教員がフォローをしていく必要がある。



課題アイデア発表会【数学分野】



ミニ課題研究1回目の個人レポートをルーブリックで評価を行った結果が下図である。教員の評価基準の協議を行い、サイエンスⅡを見越した研究としてのレベルアップを図るために、基準を高めに変更したため昨年度と比較をすることができない。実験や考察時間を昨年度の倍にしたことにより、考察が初歩的であると判断された生徒は少なかったが、「今後の課題」の記述が十分でない生徒が多く見受けられた。今後は実験の後の考察時間をデータをまとめることに費やすのではなく、しっかりとしたセレンディピティセミナーをグループで行うような指導が必要であると考えられる。また、「仮説の設定」「研究目的」を、集めた情報や知識から、論理的に行うことで研究の効率化や質の向上につながるため、研究計画の段階にも時間を十分に掛けて指導を行う必要があるといえる。



(3) 高校2年次「サイエンスⅡ」

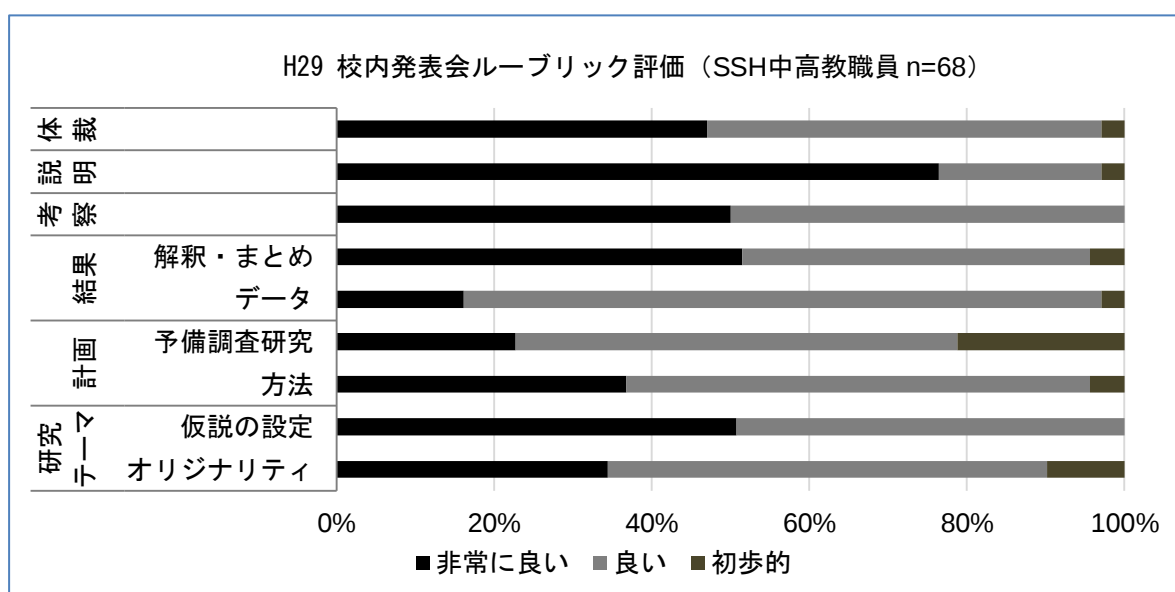
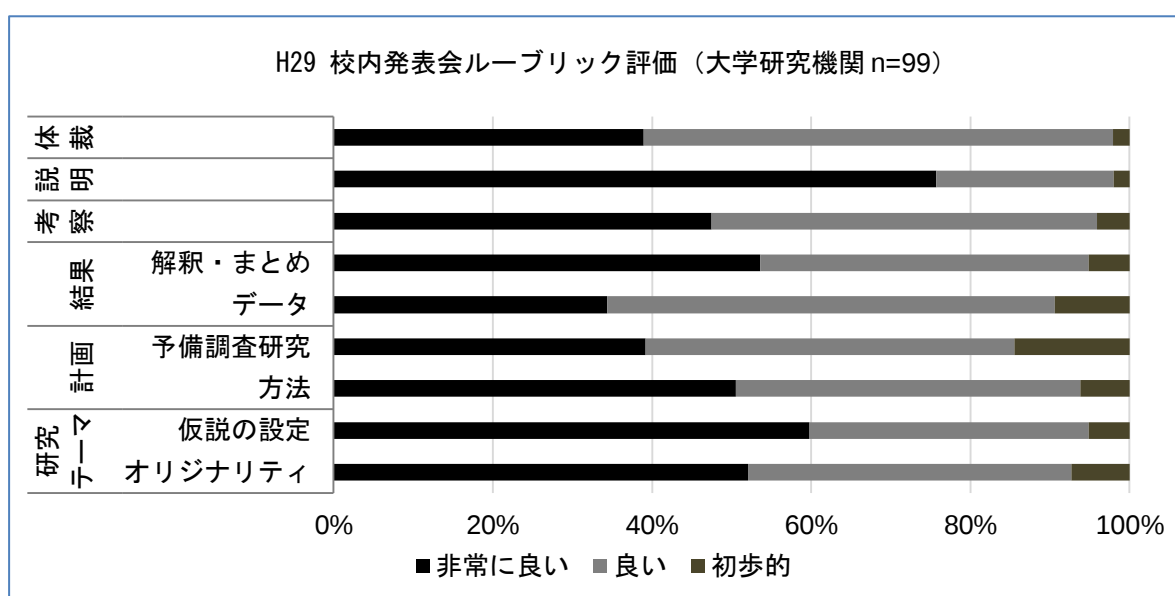
[仮説]

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する。また、年間2回行うアドバンスセミナーや発表会で大学や研究機関の指導や他生徒とディスカッションを行うことで、仮説設定能力や、多様な意見を統合して成果を発信する力を伸長できると考える。また、英語科との協力により、英語を使用した発表やアブストラクトの作成を行い、国際的に情報発信ができる力を身につけていく。

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

[昨年度課題]

昨年度報告書作成以降に実施した校内発表会や振り返りから、以下のような特徴が見受けられた。



- ・ 発表・説明の項目の評価が非常に高い
- ・ データの量・取り扱いがやや不十分
- ・ 研究のオリジナリティ・先行研究の調査が不足
- ・ SSH 中高教職員の評価が、大学・研究機関と比較するとやや低め

SSH 中高教職員は、研究にはオリジナリティが必要であると考えているのに対し、大学・研究機関では、高校生には専門の研究者ほどにはオリジナリティを求めておらず、生徒が自分達で発見した課題に対して主体的に研究を行っているかを評価しているのではないだろうか。このため、「次世代の科学技術分野を牽引する人材」をめざすにあたり、高校生の課題研究でどのような力をつけるべきか大学・研究機関の研究員に調査を行い、中高教職員はルーブリックや、指導の方法を見直す必要があると考える。

また、サイエンスⅡの洛北 Step Up Matrix による生徒自己評価からは、発想や課題発見能力、発表表現について十分に力がついただけと感じている生徒が多いことがわかる。新しいサイエンスⅡの取り組みが能力育成につながっていると考えられる。

しかし、発表会でのルーブリック評価に現れていたように、統計やデータに自信がない、能力がついていないと自己評価した生徒も一定数見受けられた。指導する教員の連携を強化し、論文の引用の仕方や、統計処理の方法などの研修を行うことで、データの取り扱いや体裁などは十分に改善できると考える。

また、洛北課題研究プログラム全体の充実のために、サイエンスⅡ・Ⅰの生徒が学年を越えてお互いに意見交流をする機会を増やす必要があると考えられる。

	発想	課題・仮説設定	調査・実験計画	データ所得・処理	研究進行・考察	表現・発表
6	55	44	49	31	29	13
5	69	57	23	50	55	62
4	65	66	36	25	57	46
3	67	66	51	55	65	67
2	64	71	54	51	58	66
1	69	65	65	66	64	65

[今年度取組]

学科・コース	学年	科目	単位数	対象
普通科中高一貫	2年生	サイエンスⅡ	2	普通科中高一貫コース全員

ア 対象生徒・取組時間

サイエンスⅡ：中高一貫コース高校2年生...77名

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
普通科中高一貫	サイエンスⅡ	2	サイエンスⅡ	1	第2学年
			数理情報	1	

イ 方法

取組の流れは図1のとおりである。

① ゼミ交流課題アイデア発表会・予備実験

昨年度サイエンスⅠの最後に、生物・化学・物理地学（物地）・数学・環境の中から希望分野（ゼミ）を選択し、サイエンスⅠで実施した実験や自分達の興味・関心に応じたテーマから自由に課題を見つけ個人で研究計画を立案し、ゼミ（分野）ごとに発表会を実施した。昨年度のサイエンスⅠの洛北 StepUpMatrix の調査において発想を苦手とする生徒が多かったことから、研究立案の参考になるように、他SSH校の論文集を生徒が自由に閲覧できるような場の作成、目次をグループに配布するなど、課題を見つけやすくする工夫を行った。

また、今年度は新たに、サイエンスⅡ最初にゼミ交流課題アイデア発表会を実施し、他分野の研究計画を聞き、幅広い視点で自分達の研究計画を見直したり、新しい課題を発見したりすることができるよう、ゼミをミックスしてグループを作成し、自分達がどのような研究を行う予定なのか、同じゼミに他にどのような研究計画があるのかを

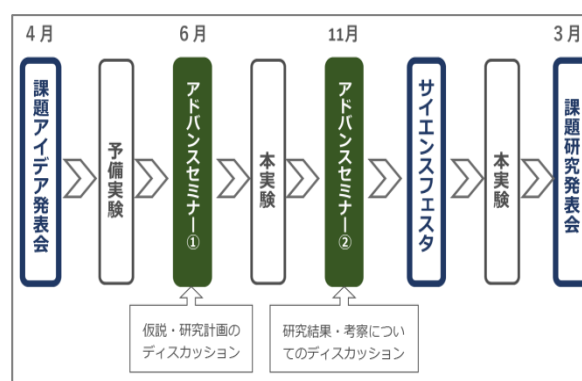


図1. サイエンスⅡの流れ



ゼミ交流課題アイデア発表会

発表し、ディスカッションを行う機会を作った。

その後、研究テーマを絞りグループを作成し、予備実験を行い、仮説の再設定や実験方法の変更をディスカッションした。

② 実験計画書・実験物品申請書

昨年同様、サイエンスⅡ（全分野）共通の様式に詳細に記入をさせ、指導教員による助言や訂正を入れたうえで実験を行った。この際に、仮説や目的について、時間をしっかりと取って、考えさせるよう、指導教員に心がけてもらった。事前に研究グループごとに物品を実習助手が準備することで、教員の負担軽減・実験時間の確保ができるようにしている。それぞれの記入内容は次のとおりである。

様 式	記入内容
実験計画書	テーマ、目的、仮説、予備調査、準備物、方法（所要時間・使用物品）、問題点
実験物品申請書	実験日ごとに必要な機器・材料（名称、個数、量などを詳細に）

図2. 実験計画書・実験物品申請書の記入内容

③ アドバンスセミナー

分野ごとにゼミ形式で実施。第1回は予備実験後の考察・本実験の研究計画を発表、第2回は本実験の結果や考察などの中間発表を行った。また京都大学・京都府立大学・京都工芸繊維大学・京都大学総合博物館・総合地球環境学研究所等と連携し、研究者やTAから指導を受けた。今年度は指導研究員を12名→15名に増加し、なるべく研究内容とのマッチングができるようにした。

④ ポスター講習会・論文講習会

ポスターセッションの方法や、分かりやすく効果的なポスターの書き方、構成、話し方等を教員が説明する講習会、論文の構成や考察の書き方等を説明する講習会をそれぞれ1回ずつ実施した。今年度は、引用の記述方法やウェブサイト等の引用について細かく指導を実施し、内容の充実を図った。

⑤ ルーブリック

昨年度作成したルーブリックの内容を変更（図3）し、課題アイデア発表会を生徒・教員により評価、第2回アドバンスセミナー・校内発表会を教員やアドバンスセミナー指導者（大学等研究員・TA）により評価した。

図3. サイエンスⅡアドバンスセミナー・校内発表会ルーブリック

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

⑥ 課題研究の発信

総合地球環境学研究所と連携し、課題研究の資料や研究論文の英語要旨を発信している。

・地球研アーカイブス <http://archives.chikyu.ac.jp/archives/Search.do>

・洛北高校ホームページ

<http://www.kyoto-be.ne.jp/rakuhoku-hs/Rakuhoku-SSH.html/folder000151/H29SSH/science2%2017/>

また、英語科と協力し、サイエンス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に対してポスター発表を行った。

その他、環境分野の生徒は2月に実施される「第10回 KYOTO 地球環境の殿堂」に参加し、研究内容の発表、殿堂入りした研究者とのディスカッションを行うなど、積極的な研究発信に取り組んでいる。

ウ 年間実施計画

月	日	曜	回数	内容
4月	12	木	1	全体 課題研究計画発表会(分野混合交流)
	19	木	2	分野 ゼミ・テーマ・グループ確定、予備調査・文献調査①
	26	木	3	分野 予備調査・文献調査② 予備実験計画作成→指導教員提出
	10	木	4	分野 予備実験・調査①
5月	17	木	5	分野 予備実験・調査②
	24	木	6	分野 予備実験・調査③、まとめ
6月	7	木	7	分野 本実験計画・アドバンスセミナー資料作成
	14	木	8	分野 本実験計画・アドバンスセミナー資料作成→指導教員提出
	21	木	9	分野 第1回アドバンスセミナー(化学、生物、環境)
	28	木	10	分野 本実験・調査①、第1回アドバンスセミナー(数学、物理地学)
7月	12	木	11	分野 本実験・調査②
	19	木	12	分野 本実験・調査③
8月				研究室体験研修(希望者)
9月	13	木	13	分野 本実験・調査④
	20	木	14	分野 ポスター講習(6限)、本実験・調査⑤、ポスター作成①(7限)
	27	木	15	全体 本実験・調査⑥
10月	11	木	16	分野 ポスター作成②
	18	木	17	分野 ポスター作成③→指導教員提出
	25	木	18	分野 サイエンスフェスタ説明(6限)、ポスター修正→全体×切
11月	1	木	19	分野 サイエンスフェスタリハーサル
	3	土		全体 サイエンスフェスタポスター参加
	8	木	20	全体 第2回アドバンスセミナー(数学、物理地学、環境)
	15	木	21	分野 第2回アドバンスセミナー(生物、化学)
	22	木	22	分野 本実験・調査⑦、まとめ
	29	木	23	全体 論文講習、論文作成①
12月	12	水		全体 英語ポスターセッション(Rakuhoku Englishα連携)
	13	木	24	分野 論文作成②
1月	10	木	25	分野 論文作成③
	17	木	26	分野 論文作成④→指導教員提出
	24	木	27	分野 ポスター作成①
	31	木	28	分野 ポスター作成②→指導教員提出
2月	7	木	29	全体 論文修正→全体×切、発表会説明
	9	土		KYOTO地球環境の殿堂(ポスターセッション 環境ゼミ)
	21	木	30	分野 発表会説明、ポスター修正→全体×切
	28	木	31	全体 校内発表会準備・リハーサル
3月	12	木	32	校内発表会
	特時		33	分野 サイエンスⅠ・Ⅱ交流会(サイエンスⅠ研究計画指導等)

エ 研究グループ・指導教員

各ゼミにおける研究グループ数・指導教員数は、以下の通りであった。各グループの研究テーマについては、Ⅷ 2 課題研究テーマ一覧を参照。内容については研究報告集（別冊）を参照。

分野（ゼミ）	指導教員数	研究グループ数（昨年度）
生物	2	6（8）
化学	3	5（5）
物理地学	3	5（5）
環境	2	4（4）
数学	2	3（8）

※環境分野では、表に挙げた本校指導教員の他、総合地球環境学研究所から毎回 1 名の研究者に指導を受けた。

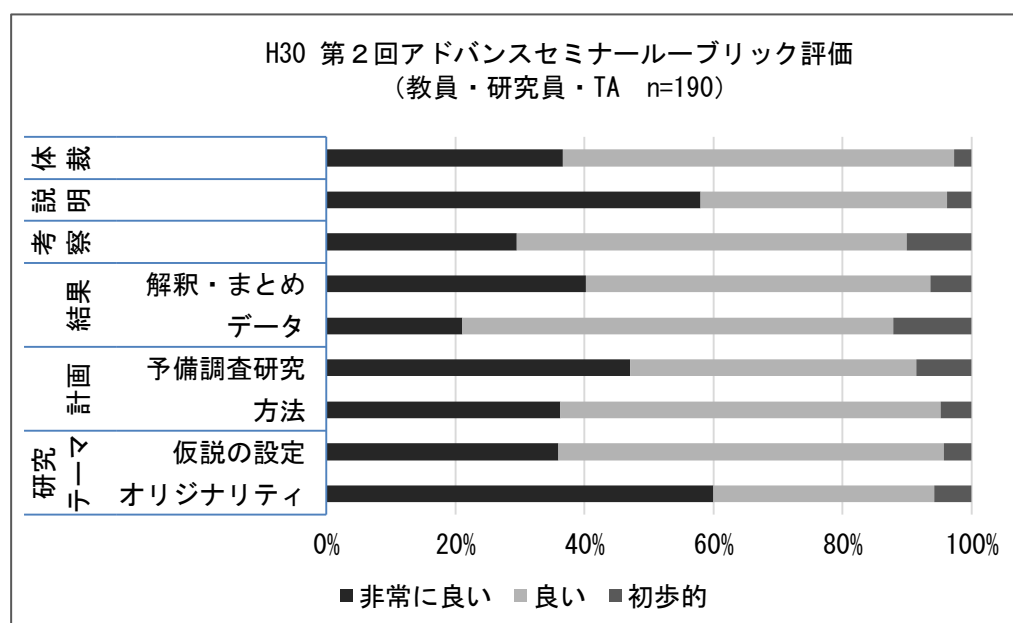
[評価と課題]

今年度は、個人研究になりがちな数学分野でも生徒同士がディスカッションを行うことができるように、なるべくグループで研究活動を実施することを推奨したこと、生徒の興味関心のある分野が広がったことから、ゼミごとのグループ数が昨年より減少し、教員がグループに指導を行いやすくなったのではないかと考える。

第 2 回アドバンスセミナーにおけるルーブリック評価は下図の通りである。これまで同様、説明が非常に良い、自分達で発見した課題に基づいて主体的に研究を行っていると評価されるグループが非常に多いことが特徴である。課題発見の機会を増やし、指導教員が設定したテーマでなく、生徒自身が自分達で自主的に実験に取り組むことで、内容理解や自信につながっていることが理由にあげられる。仮説設定や予備調査の項目についても初歩的であると判断されたグループは少なく、どのゼミにおいても予備実験・先行研究調査や研究計画に十分に時間を取り、研究計画や考察に活かすことができたのではないかと考えられる。

第 2 回アドバンスセミナーは中間発表であり、生徒にルーブリックの結果を提示することで、論文や校内発表会に向けて、考察やデータなど評価が低い項目について教員の指導のもと、改善に取り組んでいる。

今年度は、発表会後のルーブリック評価や自己評価を比較して、生徒の能力の継続的な変化を調査していく予定である。昨年度の課題にあげたように、校内発表会を利用して、高校生の課題研究でどのような力をつけて欲しいのかについて、大学・研究機関の研究員に調査を行い、高校の課題研究のあり方を考察する。また、サイエンスⅠ・Ⅱの交流会を実施して課題発見の機会を増やし、洛北高校の課題研究全体の高度化を進めていく。



(4) 高校3年次「サイエンス研究」

サイエンス研究は3年次の選択科目(洛北総合選択)となっており、中高一貫コース、文理コースの生徒共に選択することができ、研究活動に興味関心を持っている各コースの生徒がサイエンス研究を選択している。

[仮説]

中高一貫コース：サイエンスⅡの研究を継続・発展させることでより高度な研究とし、生徒の力をさらに伸ばすことができる。

文理コース：課題研究に取り組むことで、実験をデザインする力、実験や観察をする力、論理的に考える力を伸ばすことができる。

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

[研究方法・内容]

ア 対象生徒・取組時間

サイエンス研究：中高一貫・文理コース高校3年生…各1名、通年2単位で実施

学科・コース	学年	科目	単位数	対象
普通科文理コース	3年生	サイエンス研究	2	3年選択者
普通科中高一貫				

イ 方法

取組の流れは表のとおりである。各コースの生徒の状況に応じて取組の流れを変えていった。

コース	4月	5月	6～8月	9月	10月	11月	11～1月	1月
中高一貫コース	研究計画書の作成	追加実験		公募論文への投稿	発表準備	京都サイエンスフェスタ	研究報告集の作成	研究報告集の提出
文理コース		予備実験	本実験					

○研究テーマ「スライドバーの素材の違いによる音色の変化」
「尿素を用いた八面体食塩の作製」

[実施の効果とその評価]

中高一貫コースの生徒は2年次のサイエンスⅡの研究を継続して行っており、2年次の内容からさらに仮説を立てて、検証を行い、多くの公募論文コンテストに投稿し、筑波大学「科学の芽賞」など多くの賞を受けた(後述一覧参照)。また、文理コースの生徒については、4月に研究の立案を始め、9月には論文を作成し、公募論文コンテストに投稿することができた。さらに論文提出後も実験データの解析等を模索し、さらに発展させる形で研究報告集の作成に至った。

[今後の課題等]

11月の京都サイエンスフェスタの発表では研究者の意見が生徒の刺激となっていた。サイエンスⅡのアドバンスセミナーと同様の機会を早い時期に設けることで、より良い成果を得ることが期待された。また、生徒は研究活動に対し意欲を持って取り組み、時には授業時間を越えて活動していたが、年度末が近づくにつれて、大学入試のために授業時間外に活動を行うことが難しくなってきた。次年度以降は、それを見越して研究計画を立てていく必要がある。

(5)「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」数学科

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

教育課程の特例が必要となる科目一覧(洛北サイエンス探究、洛北サイエンス)

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替教科名	単位数	学年
サイエンス科	数学探究 α	5	数学Ⅰ・A	5	第1学年
サイエンス科	数理情報探究	1	社会と情報	1	第1学年
普通科中高一貫・文理コース	数学 α	5	数学Ⅰ・A	5	第1学年
普通科中高一貫・文理コース	数学 β	5	数学Ⅱ・B	5	第2学年
普通科文理コース	数学 γ	6または4	数学Ⅲ	6または4	第3学年
普通科中高一貫コース	数学 γ	5	数学Ⅲ	5	第3学年
普通科中高一貫・文理コース	数理情報	2	社会と情報	2	第1,2学年

(1) 中高一貫コース

[仮説]

(高校1年生) 生徒に適した課題に取り組ませることで、学習内容の深い理解が期待できる。また、発展課題を出題し、より深い内容の数学に触れさせることで自主的に数学に取り組む姿勢を強め、また自ら新たな課題を発見することが期待できる。

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

1年 数学探究 α

(高校2年生) 発展的な課題を中心に授業を構成することによって、数学的な見方や考え方を養い、試行錯誤することによって解決できたり、新たな課題を発見したりすることが期待できる。

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

2年 数学 β

(高校3年生) 数学の様々な分野が融合された問題に取り組むことにより、発想力をつけ、論理的な思考能力を磨き、課題解決能力を高める。また、学校設定科目「数学精義」を通して、2年次までに学んだ内容を複合的に見直すことにより、文系や理系といった学習履歴の差異にかかわらず、各自の生徒において学問体系が再構築されるとともに、課題解決の手法が身につく。

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

3年 数学 γ

[研究内容・方法・検証]

Matrix 上の位置づけは右上のようになっている。

【高校1年生】授業内で、内容に関連する発展的な話題・課題研究に向けたヒント・未解決問題や歴史等を扱う時間を多く設けた。また「オリジナルの記数法を考える」「100万次元の生物の特徴を書く」など自由に考察させる時間を増やした。

さらに考査前の提出課題を3つのレベルに分け、自分が取り組める難易度の課題に取り組ませた。上位の難易度には「発展課題」を出題した。ここには任意提出の問題も含まれており、化学との融合分野や数学内での融合分野のほか、高校範囲だが未習の範囲である微分・二次曲線、大学で扱うUFD・代数拡大・射影空間・フーリエ級数などを見据えた問題を既習の範囲でうまく出題した。

【高校2年生】授業の構成を見直し、教科書をベースとしながらも、授業時間内でより発展的な課題を与えられるようにした。授業の進度はやや落ちるものの、生徒が自ら考える時間を多く取れるよう、プリントを活用して板書を削減するなどの工夫を行った。また、一人では考えに

くい課題に対してはグループワークを取り入れることで、より活発に課題に取り組めるような環境作りも行った。毎時間の授業を振り返らせる「振り返りカード」も導入し、適宜生徒の理解を確認しながら授業を進めた。

【高校3年生】学習指導要領についての学習は早い段階で終わることができた。また、教科書の数学A・Bの選択分野についても全部を授業で扱うことができた。特に、統計学で重要な内容を含む数学Bの「確率分布と統計的な推測」分野に関しては、時間をとって学習を進めることができた。

このため、テイラー展開やそれに伴う近似の話や p 進数、 $\tan 1^\circ$ が無理数であることの証明、簡単な最適化など、大学で学習するような発展的な内容を扱い演習を行った。また、大学入試問題をもとに、添削指導を行うことで、数学の力を向上させることを狙った。選択科目「数学精義」では、主に文系の生徒向けに入試問題を含む様々な問題を協同して取り組ませて、数学の奥深さを感じる授業を行った。

[評価と課題]

高校1年生の数学探究 α で様々な話題を扱ったことからか、課題研究「サイエンスI(S)」において、数学分野を選択する生徒が昨年に比べ増加した。数学探究 α の発展課題については、任意提出の問題であるにもかかわらず多くの生徒が取り組んだ。結果、非常に多種多様な解答が寄せられ、特にUFDに関しては前述のサイエンスI(S)で考察したグループが現れ、多項式の素因数分解について大学の授業で扱う内容を自力で編み出すなどよい成果を見せた。ほかにもサイエンスI(S)で数学を選択した生徒は授業で扱った内容をミニ課題研究で扱う傾向があった。

高校2年生は、「振り返りカード」の導入によって、毎時間の生徒の理解度を確認しながら進められた点は非常に大きい。おおむね生徒にも好評のようであった。課題を自ら発見する場面については、授業の中で実現することがあまりできなかった。今後研究を重ねて改善していきたい。

高校3年生は、受験期ということもあり、2年次までのように各種コンテストに参加するという生徒の数は少なくなったが、それでも数学に意欲的に取り組んでいる生徒の中には、京都・大阪数学コンテストに参加したり、数理の翼などの研修会に参加したりという生徒が存在した。また、大学の志望学部は理学部志望や工学部の情報系の志望者が78名中10名程おり、これはSSH事業における3年間の指導の成果といえる。

数学分野の活動が活発になっており、京都サイエンスフェスタでの奨励賞受賞や京都・大阪数学コンテスト（優秀賞2名・奨励賞3名）の受賞をはじめ、全国数学生徒研究発表会（マスフェスタ）、数学甲子園全国大会など学外の数学コンテストへの参加回数増加等の成果が出ている。今後も受賞数・参加数を安定させるために、気軽にこのような活動に取り組めるような環境を作りたい。

(2)文理コース

[仮説]

(高校1年生)生徒に適した課題に取り組ませることで、学習内容の深い理解が期待できる。また、発展課題を出題し、より深い内容の数学に触れさせることで自主的に数学に取り組む姿勢を強め、また自ら新たな課題を発見することが期待できる。

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

1年 数学 α

(高校2年生)講義形式の授業と学び合い(グループワーク)形式の授業を平行して行っていくことで、生徒の授業に対するモチベーションの維持と基本的な内容の定着が期待できる。また、発展的な課題を扱う場合にもグループワークを取り入れることによって、一人一人が考えやすく、また考える楽しさに繋がることを期待する。

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

2年 数学 β

(高校3年生) 数学の様々な分野が融合された問題に取り組むことにより、発想力をつけ、論理的な思考能力を磨き、課題解決能力を高める。また、学校設定科目「数学精義」を通して、2年次までに学んだ内容を複合的に見直すことにより、文系や理系といった学習履歴の差異にかかわらず、各自の生徒において学問体系が再構築されるとともに、課題解決の手法が身につく。

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

3年 数学ⅳ

[研究内容・方法・検証]

Matrix 上の位置づけは前頁のようになっている。

【高校1年生】中高一貫コースと同様に、考査前の提出課題を3つのレベルに分け、上位の難易度には「発展課題」を出題した。

授業内で、内容に関連する発展的な話題・問題を扱う時間を多く設けた。また「三角比を用いて建物の高さを測る」「多面体の模型を用いて対称性を見る」などの身近な題材で実験を伴う授業を多く行った。さらに本校の特徴を生かし、中学生との交流事業として数学Ⅰのメネラウスの定理・チェバの定理をカードゲームにして対戦する授業も行った。今後もこのような交流を行っていく予定である。

また2月には、奈良女子大学の森藤紳哉教授をお招きし、高校数学と大学数学の接続をテーマに講演をしていただく予定である。

【高校2年生】授業の中にグループワークを取り入れることによって、やや授業の進度は遅くなるが、プリントを活用して授業を進めるなどの工夫を行った。また、発展的な課題として「 $\log_{10} 7$ の近似値を求める」などの、一人では考えにくいものを与え、グループで試行錯誤し、意見交流しながら解決を目指せる課題を扱うようにした。また、グループ内で出た考えをモニターに投影し、生徒自ら説明を加える活動も積極的に取り入れた。

【高校3年生】数学ⅳでは主に解析の分野において高等学校の範囲からの発展的な学習として、2次近似やテイラー展開を学習し、オイラーの公式の紹介等を行った。また、微分方程式を用いて実際の物理現象を学習した。このような取り組みにより、数学への興味関心を高め、数学の美しさを実感するとともに、数学が実生活でどのように応用・活用されているかを学習した。また、様々な分野が融合された問題に協同して取り組み、共有することによって、各々が自らの解法と照らし合わせて、多面的な思考力、発想力の育成ができた。また選択科目「数学精義」では、主に文系の生徒向けに入試問題を含む様々な問題を協同して取り組ませて、数学の奥深さを感じる授業を行った。

[評価と課題]

高校1年生は、授業にはおおむね意欲的に取り組むが、中高一貫コースに比べると授業外における発展課題への取り組み・数学コンテストへの参加数などが低調である。自ら考える場面を増やすよう研究を進め、改善していく必要がある。

高校2年生は、グループワークを行うことによって、授業中のモチベーション維持には繋がっていたようである。数学を苦手とする生徒にとっても、他者とともに考えることは楽しいと感じており、結果的に数学へのモチベーションに繋がっていた。

高校3年生は、授業には積極的に取り組んでいたが、受験期ということと、カリキュラム上の問題で中高一貫コースほど突っ込んだ内容の学習や研究ができなかった。カリキュラムの運用を見直すなどして、中高一貫コースと同程度の学習や研究を行うようにしていきたい。

②学校設定教科「洛北サイエンス」理科

(1)物理（エネルギー科学Ⅰ、エネルギー科学Ⅱ）

教育課程の特例が必要となる科目一覧(洛北サイエンス探究、洛北サイエンス)

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替教科名	単位数	学年
普通科中高一貫・文理コース	エネルギー科学Ⅰ	3	物理基礎	3	第2学年選択
普通科中高一貫・文理コース	エネルギー科学Ⅱ	5	物理	5	第3学年選択

a 中高一貫コース

[仮説]

物理現象に対してさまざまなアプローチで、自主的に生徒が理解していく過程を授業内で行っていく。そうすることで、物理現象を数学や化学などの他科目との教科横断的な学習ができ、自ら課題を解決していく思考力・判断力や、グループ間での理解の共有のための表現力が身についていく。また、昨年度に引き続き、評価基準について、「洛北 Step Up Matrix」を元にして、個々の生徒が高い能力を示した観点の評価を採用し、想定した思考力・判断力・表現力等が身についているか判断できるようにしている。多様な能力を評価に盛り込んだ結果、定期考査素点と評定値の相関関係が低下し、評定値の分散も小さくなることが想定され、定期考査素点のみに因らない評価ができる。「洛北 Step Up Matrix」において、本科目が該当する評価項目は右図のとおりである。概ね全ての観点で多くの指標を取り入れた授業を展開し、適切な評価に繋げる。

エネルギーⅠ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

2年 エネルギー科学Ⅰ

エネルギーⅡ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

3年 エネルギー科学Ⅱ

[研究内容・方法・検証]

評価の基準には「洛北 Step Up Matrix」をベースに、本科目用に作成した評価ルーブリックを用いる。これにより、定期考査における素点能力だけでなく、多面的なパフォーマンス評価

表1 平成30年度 エネルギー科学評価ルーブリック

	知識・課題解決	情報処理	表現	研究遂行・考察	発想
5	求める物理量に応じて自ら複数の手順を構築し、解答に至ることができる。	複数のデータが与えられたとき、図やグラフを用いて差異や因果関係を見出せる。	様々な表現を駆使して論理的で適切な解答過程を複数表すことができる。	得られた結果を仮説と比較し、そこから得られる情報について深く考察できる。	身の回りの現象についての考察を他者と共有し、より深い理解に繋げられる。
4	求める物理量に応じて適切な手順を踏み、解答に至ることができる。	自ら導いた情報を図やグラフに表現し、求める物理量や相関関係を導出できる。	図やグラフを用いて、論理的で適切な解答過程を表すことができる。	得られた結果を適切に整理し、考察することができる。	身の回りの現象と学習内容の違いに気づき、本質的な理解を深めることができる。
3	定理や法則を本質的に理解し、課題解決に利用することができる。	図やグラフを利用して目的の情報を得たり、適切に図やグラフを作成したりできる。	数式や図・グラフを用いて解答過程を表すことができる。	適切な条件下で必要な手順を踏み、結果を得ることができる。	身の回りの物理現象を学習内容と対応させて考察することができる。
2	基本的な定理や法則を理解している。	図やグラフから必要な情報を読み取れる。与えられた情報をグラフに表せる。	失敗を恐れずに自分の意見を表現できる。	適切な条件と手順を把握し、工程に反映させることができる。	身の回りの現象を物理現象として認識することができる。
1	上記基準に満たない場合				
観点	定期考査の素点を軸とした評価 ＜比率60％＞ 「知識・理解」 「思考・判断・表現」			提出物や平常活動を軸とした評価 ＜比率40％＞ 「関心・意欲・態度」 「観察・実験の技能」	

を盛り込むことができる。評価ルーブリックは年度当初に全生徒に配布し、平常の活動および定期考査において記載事項に沿った能力を計り、評価する旨を伝える。ここで用いた評価ルーブリックを表1に示す。

授業内容は、物理現象を、作図を用いた理解、微分積分を用いた理解など、多角的なアプローチをグループ活動から導出させる授業を展開していった。また、生徒実験については、実験の評価方法を自ら考えさせることで、どのようにすれば目標となる現象の理解ができるかを考えさせた。定期考査の各問題では、それぞれルーブリックの各項目・各段階を意識して作り、学習していない応用問題や、物理現象の意味などの記述による解答を増やすことで表現力が反映されやすいようにした。

[実施の効果とその評価]

グループ学習において、最初は慣れない様子もあったが、次第に活発に議論ができるようになった。実験課題などのレポートの作成については、はじめは考察の内容が1行程度に留まる生徒が多かったが、次第に数百字の考察を記述する生徒が増えていき、表現力が身についてきたと考えることができる。

次に、定期考査（5月・7月実施）と前期評定（9月算出）の結果分析から、過去3年間との比較により学習効果および評価について考察を行う。考査素点と評定値の相関関係について以下の表2にまとめた。

表2 素点と評定の相関関係（過去3か年比較）

中高一貫コース	平成30年度	平成29年度	平成28年度	平成27年度
素点・評定値 相関係数	0.840	0.774	0.885	0.920
素点分散	210	249	163	294
評定値分散	0.740	0.434	0.722	0.966

表2より、「洛北 Step Up Matrix」を取り入れた昨年度と今年度では、仮説の通り素点と評定値の相関係数が低下していることが分かる。これは評定に素点以外の要素が多く取り入れられた結果であると判断できる。また、昨年度に比べると本年度の相関係数が大きいことについては、評価方法を変えていないことから、コースに在籍する生徒の違いや、多角的な学習方法が定期考査の素点に結びついたことなどが考えられる。また、昨年度大きく低下した評定値の分散は、今年度は一昨年と同程度になったことについても、定期考査による評価が、多角的な評価と結びついてきた結果であると推測することができる。

[今後の課題等]

2年生に比べると3年生は大学入試に学習をつなげていく必要があるため、現状の大学入試問題において高い素点を得るための学習が優先され、演習の時間を重視せざるをえない状況にあることで、素点・評定の相関が高くなりやすいと考えられる。昨年に比べると定期考査と評定値の相関が出て来ていることから、大学入試にもつながる自主的な学習活動の方法を模索していくことが重要であると考ええる。また、グループでの学習の過程の機会を作っていたが、まだ、すべての単元にその機会を設けてはいない。この課題や、2、3年の学習の違いの課題を解決するためには、より、効率の良い学習を進めて行く必要があり、ICTを活用し、自主的な学習活動を、学年によらず進めて行ける時間を確保していくことが有効であると考えられる。

b 文理コース

[仮説]

文理コースについては、中高一貫コースと同様のアプローチを行うと、学習到達度に応じて異なる応答が得られると仮説を立て、その評価を通して多様な学力層に対応し得る授業形態と評価方法の構築が図れると仮説を立てた。ただし、中高一貫コースの方が数学の学習の進度が速いために、多角的な理解

エネルギー I	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

2年 エネルギー科学 I

がしやすい状況にあると考えられ、その結果、定期考査の素点と評定値の相関が高くなることが予想される。「洛北 Step Up Matrix」において、本科目が該当する評価項目は右図のとおりである。概ね全ての観点について多くの指標を取り入れて授業を展開し、適切な評価に繋げる。

エネ科Ⅱ	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

3年 エネルギー科学Ⅱ

[研究内容・方法・検証]

評価の基準には「洛北 Step Up Matrix」をベースに、本科目用に作成した評価ルーブリックを用いており、評価の基準に用いる評価ルーブリックは、前述「a 中高一貫コース」の「研究内容・方法・検証」の項目に示したものと共通である。適用方法等も共通とした。

授業内容については、1つ1つの現象について、実験による理解や、作図を用いた理解、微分積分を用いた理解など、多角的なアプローチをグループ活動として、生徒が自主的に導出していく過程を展開させる機会を作っていた。

また、生徒実験については、グラフの表記の仕方などの実験の評価方法を自ら考えさせることで、どのようにすれば目標となる現象の理解ができるかを考えさせた。

定期考査の各問題は、それぞれルーブリックの各項目・各段階を意識して作り、学習していない応用問題や、物理現象の意味などの記述による解答を増やすことで表現力が反映されやすいようにした。

[実施の効果とその評価]

グループ学習において、最初は慣れない様子もあったが、次第にグループでの連携もできはじめ、活発に議論ができるようになった。また、学習到達度が低い生徒も質問しやすい環境になり、学習内容を理解している生徒に活発に質問していく姿勢が見られた。そのため、学習内容を理解している生徒も表現力が身についていったことが期待される。

実験課題については、意欲的に取り組む生徒がほとんどで、学習到達度に関わらず熱心に思考しながら取り組めており、求める能力の育成に繋がったと感じられた。

次に、過去3年分の定期考査（5月・7月実施）と前期評定（9月算出）の相関関係について以下の表にまとめた。

表3 素点と評定の相関関係（過去3か年比較）

文理コース	平成30年度	平成29年度	平成28年度	平成27年度
素点・評定値 相関係数	0.531	0.699	0.881	0.907
素点分散	405	161	147	216
評定値分散	0.743	0.420	0.765	1.193

表3より、「洛北 Step Up Matrix」を取り入れた昨年度と今年度では、仮説のとおり素点と評定値の相関係数が大きく低下していることが分かる。これは評定に素点以外の要素が多く取り入れた結果であると判断できる。また、昨年度に比べ相関が低く、今年度の中高一貫コースに比べても相関が低い。このことは、レポートについて中高一貫コースに比べて文章による表現が少なく、定期考査においても文章表現による素点が取れていないことや、多角的な理解がまだ不十分であることが原因と考えることができる。また、評定値の分散については中高一貫コースと同様に一昨年と同程度となっている。

[今後の課題等]

中高一貫コースに挙げられた課題に加えて、中高一貫コースに比べると素点—評定の相関が低いことについて、表現力が身についていないこと、物理現象について多角的な理解ができていないことが原因として考えられることが予想された。それらの能力をより高く身に付けさせるための授業展開の方法、あるいは教科間連携の方法を模索していく必要がある。

(2) 化学（化学探究Ⅰ、物質科学基礎、物質科学Ⅰ、物質科学Ⅱ）

教育課程の特例が必要となる科目一覧(洛北サイエンス探究、洛北サイエンス)

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替教科名	単位数	学年
サイエンス科	化学探究Ⅰ	2	化学基礎	2	第1学年
普通科文理コース	物質科学基礎	2	化学基礎	2	第1学年
普通科中高一貫・文理コース	物質科学Ⅰ,Ⅱ	6	化学	6	第2,3学年選択

a 中高一貫コース

[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化学が生活や自然界にどのように関わっているかを考察する力を養うことができる。さらに、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。

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

1 年次 化学探究Ⅰ

[研究内容・方法・検証]

1 年次：実験レポートでは考察の書き方を丁寧に添削した。考査でも記述問題を意識的に取り入れ、解答する際のポイントをしっかりと解説した。また、授業では原理がまだはっきりとは解明されていない化学現象についても紹介した。

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

2 年次 物質科学Ⅰ

2 年次：化学反応については、ただ暗記するだけではなく、なぜその反応が起こるのかについても触れた。また、有機化合物の単元では、物質についての知見を深める手段として、化合物の名称の付け方について取り上げたり、生活経験から知っている物質の性質をその構造から考えさせたりした。また、実験・観察をできるだけ多く取り入れ、現象から学ぶ機会を確保した。

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

3 年次 物質科学Ⅱ

3 年次：高校で学習してきた化学の「原理・原則」

に基づいて考察する力を育成するのに効果的と思われる事象について、演習を交えて考えさせた。有機化合物全般について、特に医薬品やアミノ酸等の分野において生理活性等の話題を提供し、興味喚起を図った。有機化合物の分離、アボガドロ定数を求める実験等を通して、実験と操作の持つ意味等について考えさせた。

[実施の効果とその評価]

1 年次：最初は考察や記述問題の解答を「なんとなく」書いていた生徒が多い印象だったが、繰り返していくにつれ、書くべきポイントを捉えている生徒が増えた。また、未解明の化学現象の原理を自分なりに考えて来る生徒も見られた。

2 年次：反応の機構に触れることで、既習事項から化学反応を考察しようとする姿勢が見られた。また、聞いたことがない化合物でもその名称や構造から性質を予想する素養が身についた。実験活動では、「実際に観察することで理解が深まった」という声が多く、教室で学んだミクロな世界の法則とマクロな現象の関係性を結びつけることができた。

3 年次：原理原則をもとに化学反応を考えさせることにより、原理原則では説明できない化学現象にであったときに、「なぜ?」「どうやって説明できる?」と考えようとする生徒の増加が確実に観察された。

[今後の課題]

- 1年次：生徒のレベルが幅広く、一斉授業を効果的に行うことが難しい。上位層に対しては発展的な内容を考える材料を引き続き提供しつつ、下位層のフォローを効果的に行うことが課題である。
- 2年次：自然現象に対する興味関心が高く、理解力・思考力ともに優れている生徒が多いが、自分の考えを他人に説明することに、より積極的になってほしい。そのため、個人の知識や考えから、さらに議論を深めることで「新しい知見」を発見するような展開がさらに求められる。
- 3年次：その「原理・原則」がなぜ存在するか、を更に深く学習させることは、「新しい知見」の発見に大きく貢献するものと思われる。高校化学の範囲内での説明を考えさせる機会を作ることは重要であると考えられる。

b 文理コース

[仮説]

「洛北 Step Up Matrix」をもとに、中学校までに習得した知識を活かして新たな学習を行うこと、学習内容を身近な物質・現象に関連づけて考えることは化学の本質的な理解につながり物質を巨視的、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。

物質基礎	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

1年次 物質科学基礎

[研究内容・方法・検証]

1年次：化学を理解するための基礎理解を徹底させるため、小テストやグループワーク、生徒実験を効果的に取り入れた。iPad を用いて無料アプリや理化学研究所が提供するマンガ「113 〜ニホニウム発見に挑み続けた研究者たち〜」を活用した授業を行い、文系志望の生徒でも興味・関心が持てるように工夫した。

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

2年次 物質科学Ⅰ

2年次：理論化学については、粒子の運動に伴う化学的な現象を理解することが必要である。気体の単元では、体積の異なるペットボトルに、小粒子（BB 弾）を入れ、振り方を変え、温度変化などによる気体の圧力の違いを確認させた。電気分解の単元では、反応を予想させ、結果を確認する実験計画を立てる課題学習を行った。他にも、さまざまな演示実験や課題研究を通して化学的な思考力を高める取組を行った。

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

3年次 物質科学Ⅱ

また、京都大学大学院薬学研究科 伊藤美千穂准教授による特別講義「薬と植物の関係」を実施し、女性研究者から専門的な講義を受ける機会を設けた。

3年次：無機化合物では、酸化還元反応や、弱酸の遊離反応などの既習の知識から化学反応がある程度予想できることを強調した。有機化合物の単元では、官能基に着目させ、その反応性を予想させた。

また、多くの実験活動を取り入れた。無機化合物については、金属イオンと試薬の反応を実験で確かめたり、系統分析の実験により未知試料の同定を行ったりした。有機化合物では、炭化水素を発生させ、その燃焼の様子を観察したり、ナイロン 610 やアゾ染料を合成して、物質に対する知見を深めた。

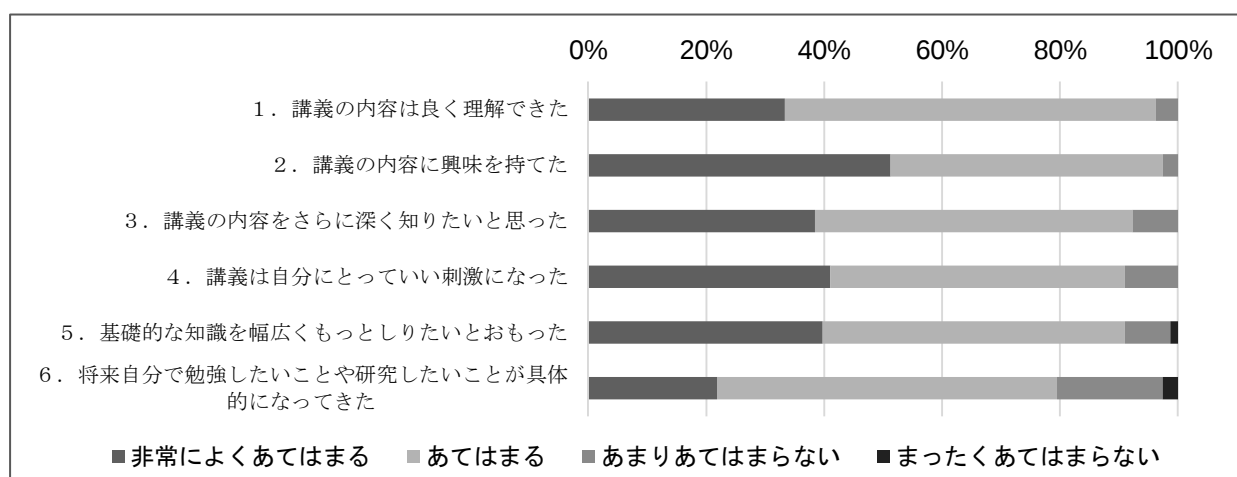
[実施の効果とその評価]

1年次：グループワークによって化学を苦手とする生徒の底上げが達成出来た。実験レポートでは、生徒自身が自分なりに考えた考察もよく見られた。授業で用いた無料アプリやマンガ

は、授業後も引き続き自主的に活用しているとの生徒の声もあった。

2年次：小粒子による気体分子の熱運動の演示や、エコカイロによる過冷却の演示など、様々な反応を演示実験で示すことにより、関心度や理解度が上がったことが授業アンケート等でうかがえた。電気分解を題材にした課題学習は、生徒自身が実験計画を立て、興味深く行ったが、議論を深める時間が十分でなかった。

また、京都大学大学院薬学研究科の特別講義では、「薬と植物が思っていた以上に関わりが深く、漢方など様々な薬は奥が深いと思った。漢文の資料を読む力も必要になり、幅広い知識が必要だと感じた。」「薬学に進みたいと思っていたが、もっとその思いが強くなった。聞いていてすごく面白かった。」「薬についての構造式がとても複雑で、化学をしっかり勉強したいと思った。」等、前向きな感想が目立った。下に示した生徒アンケートの結果において、どの項目でも「非常によくあてはまる」「あてはまる」が80%以上を占め、特別講義を実施したことで生徒の化学に対する興味・関心や学習動機が深まったと考える。



3年次：物質の共通性や相違点をその液性や構造から導き出すことで、学習内容を関連付けて理解しようとする姿勢が養われた。一方で、原理原則が身につけていないため、そこから化学反応を予想することに苦手意識をもつ生徒も一定数見られた。実験活動には、概ね積極的に参加しており、特に、ナイロン 6.10 やアゾ染料の合成では、それまで習った知識を活かして実験の手順の意味を考察できている生徒も見られた。

[今後の課題]

1年次：今求められている「探究的な学び」は、基礎理解を徹底した上で初めて成立するものだと考える。現状として授業時間に余裕があるとは言えないため、いかに効率よく授業を行い、併せて上手く自宅学習を促し、更なる「主体的な学び」にもつなげていけるようにすることが課題である。

2年次：さまざまな演示実験の提示で、化学現象の理解が深まったと考えられる。教師対生徒、生徒対生徒の、双方向のやりとりで、主体的で深い学びを実現したいが、授業時間不足が課題である。さらに、効果的な学習法を確立させることが求められる。

3年次：3年間を通して、科学的思考力が伸びた生徒がいる一方で、原理原則の知識の定着にさらなる努力が必要とされる生徒も一定数見られる。あらゆる現象と原理原則を結びつけることが、知識の定着とともに化学的思考力の育成にもつながる。そのために、教材の提示方法や課題の精選を引き続き研究していく必要がある。

(3) 生物（生物学探究Ⅰ、生命科学基礎、生命科学）

教育課程の特例が必要となる科目一覧(洛北サイエンス探究、洛北サイエンス)

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替教科名	単位数	学年
サイエンス科	生物学探究Ⅰ	2	生物基礎	2	第1学年
普通科文理コース	生命科学基礎	2	生物基礎	2	第1学年
普通科中高一貫・文理コース	生命科学	5	生物	5	第3学年

a 中高一貫コース（3年は普通科、1年は「サイエンス科」）

[仮説]

「洛北 Step Up Matrix」を基にした探究的な学習によって、様々な生命現象を生物の進化と関連付け、そのつながりと意味を理解させる「探究的な授業」を展開することで、生命のしくみについて「自ら探究する態度」が育成される。

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

1年 生物学探究Ⅰ

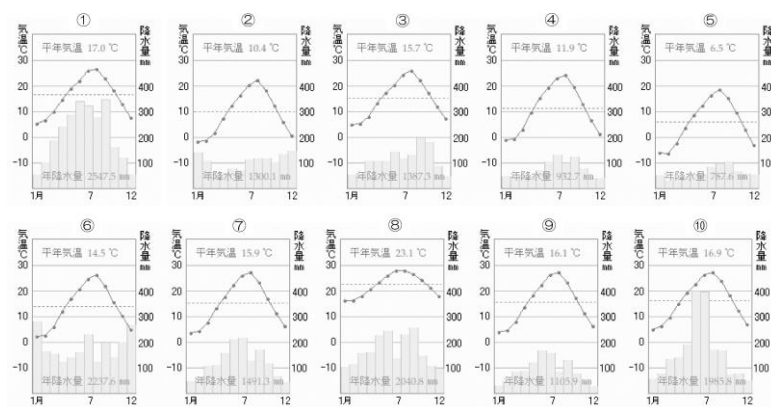
[研究内容・方法・検証]

生物学探究Ⅰ（1年サイエンス科）においては、「生物と生命現象」を素材として用い、自然科学の考え方を身に付させる、科学的な仮説を立てさせる、結果から規則性を見いださせる、などの探究的学習活動を重視し、協働的に考察させることを目指した。

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

3年 生命科学

例えば、「日本のバイオーム」の単位においては、いくつかの日本の都市の雨温図を示し(図A)、そこに発達すると思われるバイオームを考察させた。生徒は小中学校の社会科で日本の気候分布や雨温図を学んでいることを折り込み、過去の学習との繋がり、教科間の連携なども意識させながら、グループ単位で話し合いながらどのようなバイオームが成立するのかを考えさせ、小型ホワイトボード(まなボード)に記入して、その理由とともに発表をさせた(図B,C)。



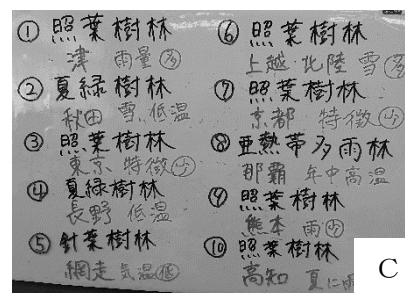
○本日のアクティビティ：日本のバイオーム(おもに水平分布)

- ・上の①～⑩の雨温図を見て、そこに成立するバイオームを予測する。
- ・日本は亜熱帯から亜寒帯に属する。
- ・グループごとに、それぞれがどのバイオームに属するかを決定する(まなボード)。

A



B



C

図 A:当日のワークシート、B:授業の様子、C:発表例

従来の学習では、地図上のバイオーム分布を憶えるか、「暖かさの指数」を計算させてその数値から考察することが多かったが、この授業では、生徒たちは雨温図の特徴を比較し、前単元で学習した「世界のバイオーム」を参考にしながら、都市の位置(「1つ以外は県庁所在地」としたため、都市名まで特定させた)やバイオームを議論していった。資料集や教科書の参照を認めていたこともあり、概ね正確にバイオームを推定できたが、それよりも、雨温図の特徴を的確に捉え、そのバイオームが成立する理由を説明できるようにすることに重点を置いて指

導した。このような活動を通して、データの読み方(何に注目して考えるべきか)や、データの違いからの発想、議論を通して考察を深める力、などを育成できる (Matrix の発想 3,5、データ 1,5)。

2つのクラスで実施したところ、いつもは大人しくしている生徒も積極的に議論に参加し、活発な議論が交わされた。典型的なものについてはどのグループもすぐに結果を得ていたが、いくつかの微妙な都市については、(若干「謎解き」が過ぎる傾向も見受けられたが) グループを越えて活発に議論する様子が見られた。さらに、そのバイオームの写真(相観や個々の樹種)をあてはめさせるという活動を追加することもできる。タブレット端末などを利用した授業ができないか、引き続き研究開発を続ける。また、他の単元についても、このような「探究的」な課題を与える授業を、積極的に開発・展開していく。

3年生の生命科学では、カリキュラム的には、昨年度と同様に、分子生物学の単元を後に回し、発生から環境応答の順で授業を進めた。ただし、従来以上に「発生における遺伝子発現」、「環境応答に関わるタンパク質」などの形で、分子生物学の単元で扱う内容を取り込みながら授業を進めた。その結果、一貫コースにおいては、分子生物学の単元における授業は、いくつかの復習と確認程度に済ませることができた。

また、昨年度に引き続き、最新の研究成果なども交えながら、生徒たちが議論しながら学習を進める場面を数多く設定した。資料から考察を深めるような演習授業も取り入れ、少人数講座であるメリットを活かして、生徒たちに議論させながら授業を進めることができた。特に、考查問題の「解き直し」は、生徒に付けてほしい力を認識してもらう意味でも効果的であった。この「解き直し」は、あらかじめ試験問題に「探究的」な力を必要とする記述問題をあてて解いてもらった後、解答を示さずにもう一度、資料などを確認しながら解き、それについて仲間と議論してもらうという取組である。試験の限られた時間で答が出せなくても、おさえておくべきポイントを効果的に示すことができ、生徒も単に記憶するだけではなく、探究的に理解を深めることができる。それに適した問題の作成も合わせて、さらに有効な取組を開発していく。

[評価・今後の課題]

中高一貫コースは、附属中学3年間の取組によって、グループでの話し合いなど協働的な活動には「慣れている」集団である。したがって、ある程度のきっかけを与える事で、自律的に積極的な話し合いが進み、充実した学習活動が行える集団になっている。したがって、このクラスで行った授業を他の集団に適用するためには、下準備が必要であろう。中高一貫コースでは、さらに自律的に学んでいける集団を形成する方策を検討し、他コースに適応していくことが求められる。

b 文理コース

●生命科学基礎

[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、課題を見出したり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。

生命科学基礎	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

1年 生命科学基礎

[研究内容と方法]

生命科学基礎では、教室での座学の場合は生徒どうしのディスカッションによって授業を進め、実験では実験ノートを利用して「洛北 Step Up Matrix」と対応させることにした。

教室での座学について、生態分野を例にとって説明する。この分野での課題を生徒が見出すために、最初の授業では「(京都府の) 離島では、その場所だけで見られる生物が生息している

こと、本土では普通に見られる生物が生息していない」ということだけを教員から示される。少人数ごとのグループで、このことから見出される疑問とその疑問に対する仮説をディスカッションさせ、小型のホワイトボードにまとめさせる。その後、グループごとにホワイトボードを用いて、クラス（講座）の他の生徒全員に、そのアイデアをプレゼンテーションさせる。すべてのグループのプレゼンテーションを終えてから、すべてのプレゼンテーションを整理し、共通しているアイデアや、アイデアとして成立してないものを洗い出す。このような過程を繰り返させることによって、科学的な発想をすること、課題を見出すことを重点的に生徒に意識させた。実験においては、レポートを実験ノートにまとめさせ、一回ごとのレポートを「洛北 Step Up Matrix」にしたがった達成度で教員が評価した。それによって、実験の目的について自ら考え、課題を見出し、考察できるようにした。

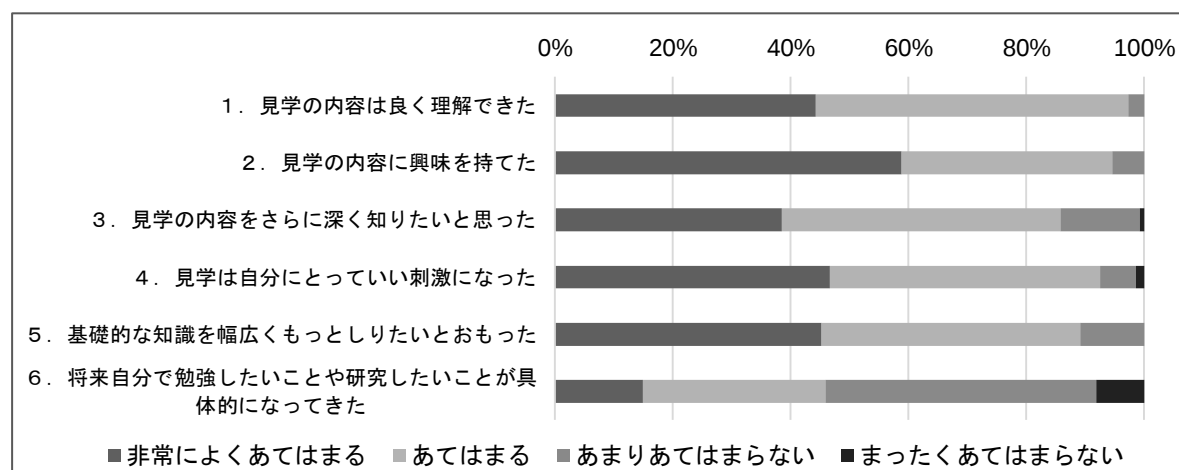
さらに特別な活動として、福井県立恐竜博物館へのサイエンスツアーを実施した。この野外実習では、科学に対する興味・関心を高めるとともに、授業で学んだ生物の多様性や共通性、進化についての理解を深め、自ら課題を見出し、探究の方法を考えることを目的とした。



[評価]

普段の授業にあたっても、実験の授業にあたっても、生徒は何をなぜどのように学ぶのかを考える習慣を身に付けつつある。入学当初から比較すると授業は次第に騒がしくなりつつあり、隣や隣席の生徒とアイデアを交換したり、互いのアイデアの妥当性についてディスカッションしたりすることが、ほとんどいつでも躊躇なく行われるようになってきている。授業の進め方についてアンケートを実施したところ、「さらにディスカッションの時間を増やしたい」という意見が半数以上あり、また、「いつでも考えなければいけないので疲れる」という意見も多く、生徒ら自身も手応えを感じているようである。

福井県立恐竜博物館へのサイエンスツアー実施後のアンケート結果は下図の通りである。



この実習に対して「興味をもてた」「いい刺激になった」と評価した生徒が 90%を超え、自然現象や生物を学ぶことに対して、好奇心をもち前向きに取り組むことができていることを示唆している。また、生命科学基礎の授業の一環として見学をすることで、「課題を見つけ仮説を立てたことにより、普段は気づかないような発見・たくさんの疑問を見つけることができた」「地球環境の変遷により生物の進化がおこっていることが実感できた」というような意見も見られた。普段の授業や実験の取組が、さらに本実習で発想や課題発見の実践へとつながり、能力伸長を促していることが示唆できる。

●生命科学

[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、課題を見出したり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。また、発展的な学習につながる仮説を考えたり、既習の学習内容と、新しい学習内容をダイナミックに連携させることができるようになる。

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

3年 生命科学

[研究内容と方法]

生命科学では、生徒同士のディスカッションやピア・ラーニングによって授業を進め、自らが学習内容に対して課題を見出し、発展的な学習につながる仮説を考えることができるように促した。

たとえば、教室での座学について、分子生物学分野でのある授業の展開を例にとって説明する。ここでは、ある制限酵素が認識する配列を生徒に示した後、任意の DNA がこの制限酵素によって切断されて生じる断片の長さの平均値を考えさせる。生徒は一人でこの課題に数分取り組んだ後、少人数のグループに分かれて、この問題の正解と説明の方法を考えさせる。説明の方法では、高校1年生で履修した生命科学基礎の知識を用いて、他のグループに説明することを求める。このように、他のグループに説明する方法を考えるという作業を与えることによって、課題を見出しその探究の課程について考えるという作業を、生徒らに繰り返して意識させることができた。知識や理解の定着をはかる場合には、教員が確認させたい事項について多肢選択問題を用意し、それを材料にして、ピア・ラーニングを実施した。ピア・ラーニングでは、生徒は一人でこの課題に数分取り組んだ後、いったん挙手によって解答する。解答の際には目を閉じることによって、他の生徒の解答は分からないようにさせる。選択肢ごとの挙手数を手がかりの一つとして、次は周囲の生徒とディスカッションし、それからもう一度、生徒ごとに挙手によって解答する。つまり先の例と同様に、ピア・ラーニングでも自らのアイデアを他者にプレゼンテーションし、互いにディスカッションするという過程が繰り返された。

[評価]

生徒は何をなぜどのように学ぶのかを考えるだけでなく、自ら考えたアイデアを他に説明することによって、発展的な学習につながる仮説を考えたり、既習の学習内容と新しい学習内容を連携させる能力を身につけることができるようになっていく。生命科学基礎の履修を終えた時点から比較すると、各々の生徒が行うディスカッションの時間が長くなり、教科書やノートなどの資料を用いて、相手を説得しようとする様子がよく見られるようになった。授業の進め方についてアンケートを実施したところ、授業全体への満足感が高く、大学受験に向けた学習に対しても自らが身につけつつある科学的な発想やディスカッションが有効であることを、生徒らが評価していることが分かる。

(4) 地学（地球科学基礎、地学精義）

教育課程の特例が必要となる科目一覧(洛北サイエンス探究、洛北サイエンス)

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替教科名	単位数	学年
普通科中高一貫・文理コース	地球科学基礎		2) 地学基礎		2 第2学年選択
普通科中高一貫・文理コース	地球科学		5) 地学		5 第3学年選択

●地球科学基礎（中高一貫コースおよび文理コース）

[仮説]

地球科学的な事物や現象についての学習を行い、自然に対する関心を高め、基本的な概念や

原理法則を理解し、科学的な自然観や幅広い視野を育成する。また、観察・実験・実習等を行うことにより、科学的な考察力・課題発見能力・ディスカッション能力を高める。

[実践]

地球科学基礎においては、教科書の内容を学習する際においても、課題解決型授業を取り入れ、2～4人程度の小グループでディスカッションをさせることを繰り返した。また、「探究型実習」を実施し、主体的に事物や現象をよく観察し、そこから科学的な仮説を立て考察をさせることに重点をおいた。

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

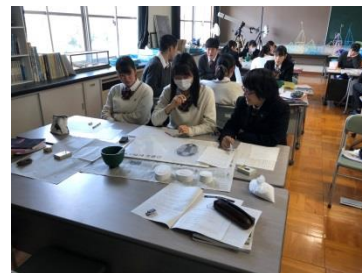
2年 地球科学基礎

○授業事例紹介：三葉虫の生態

三葉虫の生態を化石から推測する実習を実施した。グループに与えた謎は以下の通りであり、すべての謎は生徒に渡した三葉虫の化石をよく観察して証拠を探し、グループで意見をまとめ、まなボード（小型のホワイトボード）を使用して他人が納得できるよう分かりやすく説明をすること、とした。

- ①三葉虫は何の仲間か
- ②三葉虫はどこに住んでいたか
- ③三葉虫はどのように敵から身を守ったか
- ④三葉虫はどのように成長したか

この実習では、「教科書に三葉虫が節足動物と書いてあるから」、「海の絵が書いているから」ではなく、多角的によく観察すること、本当にそうなのかを疑うこと、発見した証拠に基づいて論理的に説明することなどを目標とした。



○サイエンスツアー（文理コースのみ）：総合地球環境学研究所見学

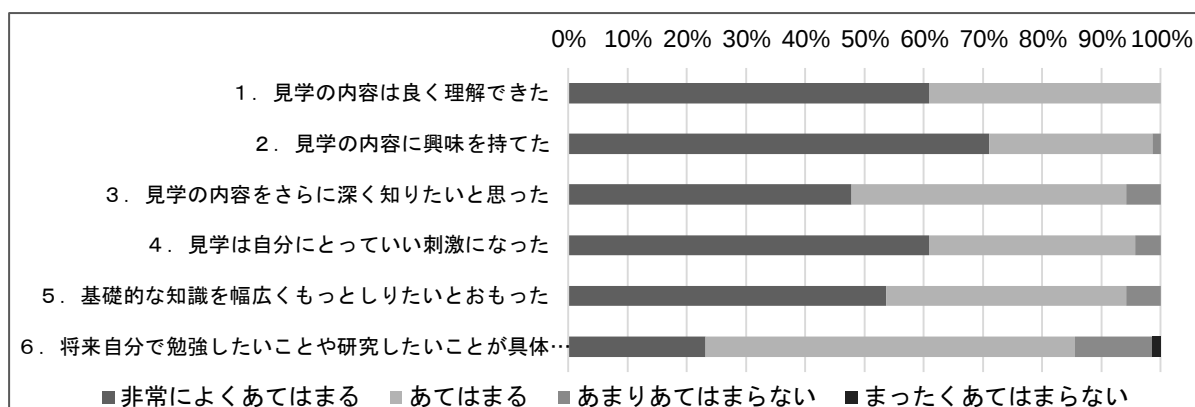
環境や科学に対する興味関心を深め、文系・理系の枠を超えた幅広い視野を育成することを目的として、総合地球環境学研究所の見学を行った。見学に先立って、特別講義として総合地球環境学研究所の榊原正幸教授に研究所の紹介や、持続可能な社会に向けた取組についてお話しいただいた。



[評価]

最初は、受け身であった文理コースの生徒達が探究型実習を繰り返すことで、授業で与えた謎以外にも、グループ内で自主的に「三葉虫は何を食べていたのか」「どのように呼吸していたのか」など証拠をあげてディスカッションをする様子が見受けられた。一貫コースの生徒からも、答えの決まっていない問いに対して自ら探究していくことが楽しいという発言があった。

サイエンスツアー実施後のアンケート結果は次の通りである。この実習に対して「興味をもてた」「いい刺激になった」「深く知りたいと思った」と評価した生徒が95%を超え、内容に関心・意欲をもち前向きに取り組んでいることがうかがえる。また、「環境問題に対して、文系の視点からこそ、できる研究があることを知った」「世界における日本の役割について考えた」「大学進学には関係ないことかもしれないが、将来には関係があることがわかった」等の生徒達の視野の広がりや、価値観の変化を示唆する意見が多く見られたことから、非常に有意義な実習とすることができたと考えられる。



●地学精義（中高一貫コースおよび文理コース）

[仮説]

地球科学的な事物や現象についての学習を行い、自然に対する関心を高め、基本的な概念や原理法則を理解し、科学的な自然観を育成することができる。また、観察・実験・実習等を行うことによって、地球科学的な探究能力を高め、思考力・判断力・表現力をつけることができる。

地学精義	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6						
5						
4						
3						
2						
1						

3年 地学精義

[研究内容・方法・検証]

3年次に実施しており「大気と海洋（2年次の地球科学基礎からの続き）」、「自然との共生」、「宇宙の構成」について学習する。9月以降は、総合問題演習を行った。

地球科学の内容は一つの分野だけにとどまらず、他分野と関連付けながら学習することが望ましい内容も多く、そのあたりにも留意しながら進めた。例えば「環境」を軸に考えると、「移り変わる地球」では地球の環境が46億年の歴史を通じて大きな変動を繰り返しながら変化してきたことを扱い、「大気と海洋」ではその結果としての現在の地球の大気や海洋で起こっている現象について学ぶ。さらに、「自然との共生」では現在の地球の環境問題（主に人間活動にかかわる問題で、地球温暖化、オゾン層の破壊等）を扱う。「宇宙の構成」の太陽系の天体に関する分野では、地球以外の惑星環境についても扱う。他の惑星の環境を知ることにより、地球の環境についての理解がより深まることも多い。このように「環境」を軸に、さまざまな分野を関連させながら理解させた。

後半の総合問題演習では上記の他分野との関連も考慮しながら、基本事項の確認や理解を中心に行ったが、時折その分野に関連した実験等を取り入れた。例えば「固体地球とその変動」の分野では液状化や津波に関する実験、「大気と海洋」の分野ではペットボトルを用いた雲の発生実験、気圧に関する実験、「宇宙の構成」の分野では太陽黒点の観察などである。

[実施の効果とその評価]

先ほど例に挙げた「環境」に関する分野横断的な学習では、以前行った内容を復習することにもなり、より幅広い総合的な理解へとつながったと思われる。

また実習の考察や問題演習を通して、お互いに教え合い、理解し合うというグループワークの効果もあったと思われる。

[今後の課題等]

発展の内容をどこまで取り入れるかは、これまでも検討を重ねてきたが、授業時間数との兼ね合いもあるが、今後も検討が必要であろう。グループワークについては授業の一部で実施したが、より効果的な実施方法の検討が必要であろう。また3年次後半の総合問題演習については、新たな実験や話題の提供などを考えていきたい。

③学校設定教科以外の教科の取組

(1) 国語科

[仮説]

「国語を適切に表現し的確に理解する能力を育成し、伝え合う力を高めるとともに、思考力や想像力を伸ばし、心情を豊かにし、言語感覚を磨き、言語文化に対する関心を深め、国語を尊重してその向上を図る態度を育てる」という教科の目標自体が本校SSHで求められる「読解力・言語感覚・表現力、豊かな心情」の育成を図る礎になると考え、国語科では全授業を通じてその育成に取り組んでいる。

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

(Matrix は全学年・コース共通)

[研究内容・方法・検証]

上記の仮説に沿って全授業を実施し、その成果を検証する。

[実施の効果とその評価]

「洛北 Step Up Matrix」においては上の図の通り特に育成を図るべき領域を挙げてはいるが、全領域の礎になる力を育成するのが国語科であるという意識で全授業に取り組み、一定の成果を挙げられている。

さらに、「洛北 Step Up Matrix」の中の特定の領域に関する今年度の主な取組については以下の表の通りである。

科目	学年	クラス	単元	学習内容	Matrixの領域
国語総合	1	一貫	古文「枕草子」	同じ史実を述べた複数のテキストを読み比べて分析する	データ取得・処理 6
国語総合	1	一貫	古文「枕草子」	古人と自分自身のものの感じ方を比較し、感じたことをまとめて発表する	表現・発表 2
国語総合	1	一貫	漢文・史話	同じ史実を述べた複数のテキストを読み比べて分析する	データ取得・処理 6
国語総合	1	文理	古文「宇治拾遺物語」	初読で読み取ったことをグループで話し合い、あらすじを考え発表する	発想 5・6
国語総合	1	一貫・文理	小説「夢十夜」	夢十夜の各話を比較・検討し、相違点や隠されたテーマについて考察して文章にする	データ取得・処理 6 表現・発表 2
国語総合	1	全クラス	評論「ありのままの世界は見えない」	単元のテーマについてグループで意見を出し合い、考えをまとめて発表する	発想 5・6、表現・発表 2
国語総合	1	全クラス	詩歌	優れた短歌を鑑賞して短歌について学び、自分でも短歌を創作する	発想 5・6、表現・発表 1
現代文B	2	一貫	小説・各単元	感想文を書き、他者の感想と共有しあう	表現・発表 2
現代文B	2	一貫	評論・各単元	筆者の主張をまとめ、それに対する意見文を書く	表現・発表 4
現代文B	2	一貫	評論「南の貧困/北の貧困」	文中の難解な表現をわかりやすく図示・説明する	データ取得・処理 6
現代文B	2	一貫	評論「病と科学」	同じテーマに関する複数のテキストを読み比べて分析する	データ取得・処理 6
現代文B	2	一貫	小説「ひよこの眼」	主人公とは異なる視点から物語を捉え直して新たな作品を創作し発表する	表現・発表 4
現代文B	2	文理	小説「夏の花」	小説のテーマについて問題意識を持ち、調べたことをレポートにまとめる	課題・仮説設定 2・3
現代文B	2	文理	詩歌	グループで解釈や表現技法について話し合い、意見をまとめて発表する	発想 5・6、表現・発表 2
現代文B	2	スポ専	小説「山月記」	難解な箇所について読み解き、作者の言わんとすることは何か、意見交換する	表現・発表 2
現代文B	2	スポ専	小説・各単元	感想文を書き、他者の感想と共有しあう	表現・発表 2
現代文B	2	スポ専	情報の読み方	今年1年間のニュースを検討し、選定理由を明らかにして「今年の漢字」を予想する	発想 1

従来から取り組んでいる「表現・発表」の領域のみならず、「発想」「課題・仮説設定」「データ取得・処理」の領域まで広げて、さまざまな取組を行うことができた。

[今後の課題と方向性]

新学習指導要領では、国語科における情報の扱い方に関する指導の改善・充実のため、「情報の扱い方に関する事項」が新設され、「情報を編集・操作する力」、「新しい情報を、既に持っている知識や経験、感情に統合し構造化する力」、「新しい問いや仮説を立てるなど、既に持っている考えの構造を転換する力」などの「考えを形成し深める力」を育成することが求められている。

「洛北 Step Up Matrix」で培うべき力とも大きく重なるものであり、新学習指導要領も見据えて、さらに充実した取組を検討していきたい。

(2) 地歴公民科

グローバルスタディーズ（洛北総合選択 3年）

[仮説]

- ①現代の世界の諸課題に対してさまざまな視点からアプローチすることを通して、的確な資料の選択とその読み取りができる。
- ②現代の世界の諸課題において、興味を持ち調べたことに対し、自分の意見を持ち、他者に適切に伝えることができる。

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

地歴公民

[研究内容・方法・検証]

約半年をかけ、自分の興味関心のある現代の世界の諸課題について理解を深め、他者に適切に伝えられるような個人研究のプレゼンテーションを行う。それにむけて、資料活用や論理的な文章の書き方などについて学び、グループ討議やゲストスピーカーからの講義・交流などを通し、自分の主張に対して深みや幅を持たせる。

[実施の効果とその評価]

自分の興味関心のある現代の世界の諸課題についてのプレゼンテーションは、パワーポイントを活用して発表するだけでなく、受講生による相互評価も行うことができた。このことにより、自己の発表を同級生がどのように見ているか、何が評価され何が不足し、どのような改善が必要なのかを生徒自身が深く考えられ、客観的に自分の研究に向き合う時間となった。また、正解がない問題の解決に対して、粘り強く取り組む態度を養うことができた。

[今後の課題と方向性]

資料精選や先行研究の検討など、時間をかけて行う必要がある。個人研究の中間発表会を行い、研究の進め方など軌道修正を行う機会を設ける工夫を行いたい。

(3) 英語科

a コミュニケーション英語 I（中高一貫コース 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。

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

[研究内容・方法・検証]

“An estimation of the number of cells in the human body”（Bianconi Eva et al. 2013.）を題材として論文の構造を学ぶ。また、同論文の Abstract、Introduction、Conclusions をグループで読解し、内容を日本語でまとめ発表する。

[実施の効果とその評価]

科学的考察をしながら内容をまとめた発表が多々見られた。実施後のアンケートでは、科学論文に対する知識が増した（88.4%）、科学的活動に対する積極性が増した（88.4%）、論文を読む際の課題解決力が身についた（85.5%）、ディスカッション能力が身についた（69.6%）との回答を得た。

[今後の課題等]

ディスカッションの方法を学ばせること、第2学年で執筆する課題研究論文の英文要旨執筆につなげることが今後の課題である。

b 英語表現Ⅰ（中高一貫コース1年）：エッセイライティング・スピーチ

[仮説]

英語でエッセイを書き、口頭で発表することで、論理的・批判的考察力と英語による説得力のある表現力を身につけることができる。

[研究内容・方法・検証]

パラグラフライティングとエッセイの構成を段階的に学ばせる。段落ごとにネイティブの添削を受け、リライトする。パブリックスピーキングについて学ばせる。完成したエッセイを設定した時間分に短縮し、スピーチを行う。

[実施の効果とその評価]

テーマに対する主張と客観的批判を含んだ論理的なサポートを英語で表現することができた。効果的にスピーチをする方法を学び、実践することができた。実施後の生徒アンケートでは、**argumentative essay**（議論型エッセイ）に対する知識が増した（92.9%）、自分の意見や考えを文章にまとめることに対し積極性が増した（91.4%）、批判的考察をする態度が身についた（90%）、論理的に矛盾のない英文を書けるようになった（78.2%）との回答を得た。

[今後の課題等]

英語の5技能のさらなる伸長を図ることが、今後の課題である。

c Rakuho English β（中高一貫コース2年）：英語ポスターセッション

[仮説]

- ①サイエンスⅡの課題研究と日本語ポスターを基にすることで、英語でのポスター作成が容易になる。
- ②英語ポスターの作成が順調に進む分、英語での口頭発表・質疑応答への準備が十分にできる。

[研究内容・方法・検証]

週1時間をあて、講義、英語ポスターの作成、発表・質疑応答の練習という流れで取り組み、12月12日に京都工芸繊維大学から9名の留学生を招いて、英語ポスターセッションを実施した。

[実施の効果とその評価]

事後の生徒アンケートによると、サイエンスⅡの課題研究と日本語ポスターを基にしていたので、英語でも取り組みやすかった（88%）、英語で科学分野の文章を書く力が増した（80%）という結果から、仮説①は実証されたと考えられる。一方仮説②については、ポスターセッション本番までに英語での発表・質疑応答の十分な準備ができた（61%）との反応から、時間的な余裕ができただけでは、全員が十分な準備ができるとは限らないことが分かる。

[今後の課題と方向性]

今年度からサイエンスⅡの課題研究及び日本語ポスターと連携することで、英語での取組を円滑化するという目標は一定達成されたとと思われる。しかし、内容的によく把握しているといっても英語にするのは難しいという感想もあったので、語彙・表現のサポート、原稿を書かせて全体で発表・質疑応答させる練習等を充実させたい。

(4) 情報科

[仮説]

問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む科目として情報科を定義し、スポーツ総合専攻で実施している卒業研究とコラボレートしながら、生徒の様々な力を涵養する。

[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。

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

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。

[実施の効果とその評価]

「洛北 Step Up Matrix」に基づき、5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。

情報5月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.71	0.33	0.00	0.24	0.02	0.07
5	0.90	0.43	0.00	0.64	0.14	0.55
4	0.98	0.79	0.02	0.02	0.62	0.48
3	0.83	0.95	0.02	0.00	0.76	0.76
2	0.81	1.00	0.00	0.02	0.60	0.95
1	1.00	0.95	0.02	0.76	0.71	0.90

情報科の授業・スポーツ総合専攻の卒業研究を通して、生徒は、「調査」「データ」「研究」の項目のほぼ全てにおいて、自己評価が高くなった。研究を通して、様々な力を身に付けていったと言える。

情報12月	発想	課題	調査	データ	研究	表現
6	0.22	0.22	0.38	0.27	0.24	0.03
5	0.68	0.49	0.11	0.41	0.35	0.22
4	0.95	0.70	0.30	0.32	0.65	0.41
3	0.81	0.78	0.70	0.73	0.81	0.78
2	0.78	0.97	0.70	0.76	0.73	0.89
1	0.97	0.97	1.00	1.00	0.92	0.95

「発想」「課題」「表現」について数値が下がっている項目に関しては、生徒が自分自身を厳しく評価するようになったためと思われる。

[今後の課題等]

今回は、自己評価を元に分析を行った。次回は、生徒同士の相互評価を元にした検証を加え、自己評価との乖離の有無をしっかりと調査したい。

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。

(5) 家庭科

[仮説]

「調理実験」を通して、食品に含まれる成分や調理の失敗原因等について思考させることにより、更に「食」への興味・関心を高めるとともに、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。

[研究内容と方法・検証]

(1) 内容と方法

授業で「栄養と食品」について学習後、「調理実験」を実施。食品に含まれる成分を目で確認するとともに、その働き等について再認識させる。また、食品の特質を知ることにより、料理を失敗なく、よりおいしくつくることに繋がることを認識させる。この実験はグループで行い、結果について討議する。

実験内容は、次のとおりである。

- | | | |
|---|---------|-------------------------|
| ア | 乳製品の加工 | バター・カッテージチーズをつくる |
| イ | 卵の乳化性 | マヨネーズをつくる |
| ウ | 脂質 | 種実をつぶして脂質をみる |
| エ | 炭水化物 | 食物繊維を確かめる（糖質で茶巾絞りをつくる） |
| オ | ペクチン | りんごジャムをつくる |
| カ | でんぷんの性質 | 米の団子をつくる（アミロースとアミロペクチン） |

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

(2) 検証

実験結果を班で確認し検討後、科学的な視点から理科教諭が解説する。

[実施の効果とその評価]

家庭科の授業内容に、より具体的・専門的な科学的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たと考えられる。

このように、実験から考察・検証の一連の流れは、生活の中にも活かされており、様々な場面で思考・考察する姿勢が一層見られるようになった。

中学生の時から、家庭科は勿論のこと他教科においても、グループ活動やグループ協議を通して、ともに考え創造する力などを育ててきていることが、生徒の深い学びへの原動力のひとつになっていると考える。

今後より良い生活を目指し、一層自分で考え、実践できるようになっていくものと期待している。

[今後の課題]

この「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、時間的な調整が課題となる。

これからも互いの限られた時間を有効活用しつつ、密度の濃い実験内容及び科学的視点による解説等ができるよう教科間で努力していきたいと考える。

(6) 芸術科

[仮説]

芸術の表現において、科学的な「理論」に裏付けされた表現方法や、蓄積された知識に基づく分析を取り入れ、芸術が他教科と発想を異にする学問ではなく、すべての教科・科目を包括する、総合的な教科であることを認識する。

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

中高一貫コース

[研究内容・方法・検証]

音楽 音楽において表現することとは演奏する＝音を出すことである。音は空気を振動させることによって出すことができる。それを基に、楽器は何を震動源として音を出しているのか、声は体のどこを振動させているのか、振動数が増えると音の高さはどのように変化するのか、よい響きとは空気がどのように振動しているのかなどを理解した上で表現するようにする。また、音楽を鑑賞する際には、自らが感受した雰囲気を、音楽を形作る要素（旋律・リズム・

テクスチャ・音色・速度・強弱・形式・構成) から関連付け、根拠をもって批評することができるようにしている。

美術 石膏を始めとして、美術の授業で扱う材料の多くが化学変化により固まったり乾いたりすることを確認する。また、その化学変化の過程を知り、混ぜたり重ねたりすることで独自の表現方法を探っている。無謀と思われる組み合わせも推奨し、得られた結果を分析するようにしている。

書道 書道の用具用材は文房四宝と言われるように、単なる道具ではなく、古くより人類の知恵を結集した優れた文化的財産であり、その特性は科学に裏付けされ理にかなったものである。これらを使用して作品を制作する意義を理解し、構成や線質、空間の取り方、にじみやかすれの表現において、感性のみに頼るのではなく、客観的な分析によって理解できるようにする。スポーツの攻守に例えたりもできる。日本や中国の歴史や文学との関連づけが重要なのは言うまでもない。

[実施の効果とその評価]

本校生徒は興味関心の範囲が広く、学問を多角的にとらえて、より深い学びを追究することでさらに意欲を持つことができるため、芸術に対する学習態度が一層積極的なものとなっている。

[今後の課題]

芸術必修が1年次で終了するため、芸術Iで身につけた芸術感覚や、教科横断的な視野に基づく科学的な発想を、2年次以降に継続して発展させることができない事が大変残念である。学校における芸術教育に時間的内容の限界があるため、生涯にわたって芸術を愛好する心情を持ち続けられるよう、教材にも工夫をし、日常生活の中で常に芸術に関心を持てるような働きかけをしていかねばならない。

(7) 保健体育科

[仮説]

保健において、1、2年生にそれぞれの学年の分野からグループごとにテーマを設定し、そのテーマを基に課題を提示しレポートを作成し、グループでまとめて発表することで、課題解決能力の育成を図るとともに、プレゼンテーション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論文を作成し、全員がパワーポイントを用いて発表する。

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

[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、グループごとに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年生では自らテーマを見つけて実験や研究をさせ、卒業論文に結びつける。3年生では、1、2年で実施した内容を振り返り、軌道修正し、3年間の集大成としての論文をよりよいものへと導いていく。

2 検証

保健については、グループごとのプレゼンテーションと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、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、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。

[今後の課題]

保健については、昨年度の反省を受けて講座の再編成をしたため、人数的なものは解消され、発表は充実したものになった。しかしながら、講座数が多く、まとめや発表時にパソコンの使用台数が限られるため、パワーポイントで発表することが困難であり、時間割の見直しと施設の調整が課題となる。

また、3年生の卒業論文については、毎年完成度は全く違うが、実験や研究の段階で教師が内容を確認し、まとめる方向についてもアドバイスしているため、高校生レベルでの限界はあるが、昨年度の課題はある程度解消された。

(6) 国内外の研修・共同事業と成果の発信

【国内】

①京都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」の9校がそれぞれの課題研究成果について発表する「京都サイエンスフェスタ」は、6月と11月の2回開催されている。

今年度の第1回は、京都大学を会場に6月10日(日)に行われ、各校の代表(主に3年生)が、それぞれの研究成果について3会場に分かれて口頭発表を行った。本校からは、校内選考の結果、サイエンス部物理班の「水の冷却曲線の違い」、昨年度サイエンスⅡの「コンピュータは笑顔を判別できるのか?～サポートベクトルマシンを用いた自動笑顔判別システムの構築～」、昨年度サイエンスⅡから今年度サイエンス研究でも研究を継続した「固まらない食塩を作る～食塩を用いたアミドによる媒晶作用の検証～」の3グループが発表し、審査の結果、サイエンス部物理班が、奨励賞を受賞した。冷却曲線の微妙な違いについて実験を重ねて検証し、その結果から新たに仮説を設定し、グループで議論しながら研究を進めたことが評価された。受賞したのはサイエンス部の活動であったが、他の2本はサイエンスⅡの研究からの発表であり、選考会にもサイエンスⅡからの研究がエントリーする流れができてきた。後述する各種論文コンテストへの応募も活性化しており、課題研究の高度化と共に、発信に力を入れてきたことの成果であると言える。



第2回は、例年より1週間早い11月3日(土)に、京都工芸繊維大学を会場に開催され、各校が現在取り組んでいる課題研究についての中間発表という形で開催された。本校からはサイエンスⅡに取り組んでいる中高一貫コース2年生の25テーマと、3年次「サイエンス研究」を履修している2名(2テーマ)の、計27テーマがポスター発表を行った。どの学校についても、未完成の研究であり、この後の研究の参考になる議論が活発に交わされた。

②全国生徒研究発表会

本年度のSSH 生徒研究発表会は、8月8・9日の2日間、神戸国際展示場で行われ、本校からは、昨年度サイエンスⅡ数学分野の研究「サポートベクトルマシンによる笑顔判別」が出場し、「奨励賞」を受賞した。

高度な内容にも関わらず、しっかりとした知識で自らプログラムを作成し、多くのデータで検証を行った点が評価された。サイエンスⅡという短い期間でも、自らの好奇心と発想を基に仮説とその検証を繰り返し、結果につなげることができるという課題研究プログラムの成果を出すことができたのではないかと考える。



③筑波サイエンスワークショップ

2校の連携により、茨城県つくば市でのワークショップを実施した。

参加校：京都教育大学附属高校、洛北高校（1年中高一貫コース3名、文理コース1名）、

日時：平成30年12月25日（火）～27日（木）

場所：茨城県つくば市（物質・材料研究機構、高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所、産業技術総合研究所 地質標本館）

内容：化学、物理、地学の3研究室で最先端技術に触れる2日間の研修を行い、その成果を発表することで、プレゼンテーションや研究発表の手法を学んだ。



④総合地球環境学研究所との連携

平成28年度より連携協定を締結している総合地球環境学研究所とは、従来から「サイエンスⅡ」環境分野で指導助言をお願いしてきたが、今年度新しく「サイエンスⅠ」を対象として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。今年度の実践報告を冊子にまとめ、各高校や研究機関に送付する予定である。また、中高一貫コースだけでなく、文理コースにも取組を波及するために、サタデープロジェクトや授業を利用して、総合地球環境学研究所との連携企画を実施することができた。

⑤京都大学総合博物館との連携

【中学校の取組】特別講義や博物館訪問などを学年ごとに実施した。

中学1年生 テーマ

「たくさんの標本を集めることでわかることー京都大学の植物標本」永益英敏先生

「深海魚のもつ面白さー形や生態の特異な進化」佐藤 崇先生

博物館内の収蔵庫・展示場の見学

中学2年生 テーマ

「博物館の役割や広報活動についての考察」白勢洋平先生

中学3年生 テーマ

「東南アジアの野生生物の多様性」本川雅治先生

「オーストラリア研修旅行報告」本校生徒発表、本川先生による講評

「動物学の楽しみ」大学院生との交流（座談会）



【高校の取組】

昨年に引き続き、サイエンスⅡで年2回実施したアドバンスセミナーにおいて、中高一貫コース生徒の研究計画や中間発表に対し、白勢洋平先生に指導やアドバイスをいただいた。来年度以降は、サタデープロジェクトやサイエンスチャレンジ等を利用し、文理コースの生徒にも

取組を波及していきたいと考える。

【海外】

⑥日英サイエンスワークショップ

参加校：京都教育大学附属高校（主幹）、立命館守山高校、立命館宇治高校、京都聖母学院高校、京都大学 ELCAS 参加生徒、洛北高校

日 時：平成 30 年 7 月 19 日（木）～7 月 29 日（日）

会 場：ケンブリッジ大学、立教英国学院

参加者：日本から 25 名（本校 2 年生 4 名を含む）、英国から 25 名

内 容：ロンドン研修の後、ケンブリッジ大学の研究者の指導の下、日英混合グループで実験・観察・分析を行い、研究成果を英語で発表した。研究テーマは次の通りである。① Hydrogels and Nanoparticles ② Microbiology ③ Jet Engine Compressor Blade Design ④ Climate Change ⑤ Radiation ⑥ Energy Sources ⑦ Science Communication 期間中、日英の高校生は寝食を共にして文化交流を図り、相互理解を深めた。

⑦アジアサイエンスワークショップ

参加校：嵯峨野高校（主幹）、洛北高校（2 年生文理コース 2 名）、ほか京都府 SSN 校（6 校）

日 時：シンガポール…平成 30 年 7 月 29 日（日）～8 月 4 日（土）

京都…平成 30 年 11 月 9 日（金）～10 日（土）、14 日（水）

場 所：シンガポールおよび京都

内 容：

事前学習…インターネット講座による英会話研修、各校による発表準備

シンガポール研修…ナンチアウハイスクール・イーシュンセカンダリースクールの生徒との交流、シンガポール国立大学における研修、ナンヤン・ポリテクニクの訪問、水浄化施設の見学、シンガポール市内の見学

京都研修（9 日午後から 10 日）…シンガポールの生徒と共に京都大学で講義を受け、施設を見学した。その後移動して琵琶湖周辺でフィールドワークを行った。翌日はグループで京都市内のフィールドワークをした。

京都研修（14 日午前）…ナンチアウハイスクール生徒が洛北高校に来校し、化学と物理の授業（2 年文理コース理系）、英語による文化交流（1 年文理コース）を行った。

⑧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。以下はアメリカ研修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 34 名

日 時：平成 31 年 3 月 21 日（木）～28 日（木）

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、研究所見学、博物館見学及びミニレクチャー、ボストン市内見学、英語プレゼンテーション

2 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント

[仮説]

「洛北 Step Up Matrix」上に狙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。

(1) 「洛北 Step Up Matrix」に基づいたカリキュラムの改善

第4期 SSH プログラムでは、全教科が SSH 事業の目指す目標、育てたい生徒像を共有し、一体となったカリキュラムを編成するために「洛北 Step Up Matrix」を考案した。これは、課題研究に求められる能力を6つにカテゴライズし、それぞれについて求められるスキルを6段階で記述した表である。各教科は、それぞれに異なる特性・方針を持ち、授業の方法なども大きく異なっている。他教科融合型の授業を開発する方法もあり得るが、本校においては、これまで各教科が蓄積してきた方法を活かすことを考えることが得策であると考えた。そこで、教科ごとの方針を維持したまま、目標を共有し、それぞれの教科が担える部分をセル単位で明らかにすることで、SSH 事業に有機的に参画することが可能になる。取組の2年目となる今年度も、すべての科目において、Matrix 上に「ねらい」を設定した（一部の教科においては、教科全体としてのねらいになっている）。同一セルに定められたねらいも、教科が異なれば当然アプローチは異なる。様々な教科が様々なアプローチで関わることで、より重層的な力につながることを期待される。

各教科での取組を調査したものをコース別に集計したのが次のグラフである。

中高一貫	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
Step6	29	13	9	9	1	8
Step5	42	14	4	16	13	19
Step4	57	32	10	16	11	23
Step3	58	51	15	22	20	26
Step2	51	54	15	16	18	54
Step1	52	52	15	27	20	51
文理合計	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
Step6	18	11	8	7	3	4
Step5	29	12	4	15	9	12
Step4	37	23	7	15	12	13
Step3	36	32	8	18	17	14
Step2	37	39	11	17	13	41
Step1	36	37	13	28	15	39
スポーツ	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
Step6	7	5	5	6	0	3
Step5	12	5	1	6	5	6
Step4	12	7	2	8	4	5
Step3	13	11	2	8	5	7
Step2	15	17	4	7	5	11
Step1	20	17	5	9	7	16

コースごとの洛北 Step Up Matrix 上に設定したねらいの集計

調査は具体的にねらいを定めたセル（○）と、既にそこは達成済みであることが前提となっているセル（済）、および発展的に狙いたいセル（△）をつけてもらう形で行った。ここでは、済と○の付いたセルを合計し、その数を示し、最大値を 100 としたときの割合を棒グラフとして示している（各教科・科目ごとのグラフがそれぞれ教科のページに添付されているが、グラフの形式は同じである）。

それぞれ科目ごとの単位数が異なり、教科ごとの科目数も異なっていることから、グラフの数値は、取組の量ではなく、取組の多様性（多面性）を示している。つまり、数の多い（グラフのバーが長い）セルは、より多くの方向から取組が成されている。

グラフから、いずれのコースにおいても、「発想」や「課題発見・仮説設定」のカテゴリの基礎的な部分については、多くの教科科目が取り組んでいることがわかる。また、「表現・発表」についても、基礎的なステップについては、多くの教科科目でねらいが設定されている。

一方で、「調査・実験計画」「データ取得・処理」「研究遂行・考察」といったカテゴリは、課題研究に特化したカテゴリであるとも言えるため、取組の方向性といった視点では、「薄く」見えてい

る。サイエンスⅠ、Ⅱをはじめとした探究的な授業においては、この部分に取組の重点が置かれることになるため、全体のバランスとしては、まんべんなくねらいが定められていることがわかった。昨年度と比べて、教科ごとにマイナーチェンジがあったものの、全体としてはほぼ同じ形になった。今年度はそれぞれの教科で重点的に狙う項目を中心に、具体的な取組（授業例）を示してもらった。いずれの教科においても、作業や討論・発表などを取り入れた、いわゆる「アクティブラーニング」型の授業が挙げられており、次期指導要領をにらんで、「主体的・対話的で深い学び」を実現するための授業研究が進められていることを反映したものと言える。

（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

昨年度からの取組の結果、全ての教員が「洛北 Step Up Matrix」とその目指すものについて理解し、目指す生徒像を共有して取組を実践する体制の基礎ができたと言える。したがって、現行のカリキュラムは、既に、第４期 SSH 事業の目標に対応しているものであるが、さらにその連携を深めるためには、教科間でカリキュラムを交流・研究して、お互いに補完し合うことが求められる。そのために前項で挙げられた授業例を広く共有し、それぞれの教員が授業の開発を行うためのきっかけとすべく、「アクティブラーニング」型授業の開発など、カリキュラムについて研究・交流する場を設け、教科を越えた教員に参加してもらいながら研究を進めていく。

（３）実施した取組の評価と改善

すべての取組が「洛北 Step Up Matrix」に基づいて展開していることから、取組の評価も「洛北 Step Up Matrix」に基づいて行われることになる。生徒の変容については、「洛北 Step Up Matrix」を自己評価表として用い、個人としてどのセルまで達成しているのかを調査している（V4.自己評価シートによる調査 参照）。また、サイエンスⅠ・Ⅱについては、昨年度のルーブリックを用いた評価の結果を分析して、取組の問題点について改善を図ることができた。

一方で、客観的な評価として用いることのできる指標については、検討を行っているものの、未だ開発途上である。研究発表会における外部参加者の評価の比較は、一定の資料として利用することができるかもしれない。引き続き、取組を評価するルーブリックの開発について、今後も研究を進めていく。

３ 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。

[研究内容・方法・検証]

今年度は京都府立南陽高等学校に併設型の南陽高等学校附属中学校が発足したことを踏まえ、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及び本校の４校での交流が定例化するように意識した取組をおこなった。そのため、中高一貫ネットワーク会議を２回、生徒指導主任会議を２回、附属中学校養護教諭会議を２回実施し、中高一貫校としての教育実践や課題を共有するとともに、校種を超えた連携をした。

[実施の効果とその評価・課題]

昨年度に比べ交流頻度は多くなったが、４校の地理的距離を考えるとインターネット上でのテレビ会議や Skype 等の利用がまず考えられる。しかし、京都の府立校が属している京都府教育情報ネットワークシステム『京都みらいネット』ではセキュリティ上の問題からこれらが使用できない設定となっている現状がある。ネット回線を利用した授業等の公開や文化的交流を行うためにも、別回線確保が必要である。

生徒の課題研究の交流については、発表会への招待を考えたが、移動に係る時間と費用の捻出が問題となった。今後、中学校段階での研究交流なども含めて、発表をビデオ撮影して共有する方法、テレビ会議システムなどを用いて交流する方法などを検討していく。また、長期休業中の４校合同研修などについても、かかる費用などを含めて検討していく。

4 課外活動など、その他の事業

(1) 洛北サイエンスチャレンジ

[仮説]

教科書的な内容の枠組みを超えた取組、教科融合的な取組などを行うことによって、生徒の科学に対する多角的な興味関心を喚起し、「洛北 Step Up Matrix」における高い Step まで発展的に学ぶことができる。

[実践]

放課後や長期休業中、土曜日の「サタデープロジェクト」内での実施を中心として全校からコースや学年を問わず希望者を募って実施した。「サタデープロジェクト」は、土曜日の午前中に希望者を募り、本校の教員を中心とする講師が、授業や学年の枠を超えた多様なジャンルの教育活動を行うことで生徒たちの知的好奇心を高め、知的活動を充実させるための取組で、年間4回を平成28年度より実施している。SSH活動で得られた成果の還元、放課後実施しているサイエンスチャレンジに部活等で参加できない生徒の参加拡大を狙ったものである。サイエンスチャレンジとして、今年度実施した企画は下表の通りである。

	タイトル	実施日	分野
①	洛北算額	通年	数学
②	ラグランジュの会	月1回	数学
③	化学グランプリにチャレンジ	5月	化学
④	海外の数学コンテストに挑戦	4/24	数学
⑤	洛北 Biology Seminar	6月	生物
⑥	講義「生命と元素」京都薬科大 安井裕之教授	7/19	化学
⑦	京都・大阪数学コンテスト2018	7/15	数学
⑧	研究室体験研修	夏季休業	理科
⑨	ライフサイエンス実験講座	10/12	生物
⑩	サイエンスツアー①トヨタ産業技術記念館	12/8	物理
⑪	Geogebraを使ってみよう！	1/11	数学
⑫	サイエンスツアー②丹後半島ツアー	3月	地学・地理
サタデープロジェクト内実施			
⑬	フードスケープ あなたにとってよい食とは	6/2	理科・社会
⑭	キッチンサイエンス（和菓子を作って食べてヒミツを探ろう）		理科・家庭
⑮	科学の甲子園 実技模擬試験に挑戦		数学・理科
⑯	かがくのみかた・考え方～おもちゃの船を題材に～	9/8	物理
⑰	斜方投射チャレンジ		数学・物理
⑱	度量衡と TheFactor-Label Method	10/27	化学
⑲	霧箱の観察		化学・物理
⑳	モールス信号・4つの4		数学
㉑	オリガミクス	12/15	数学
㉒	脳が物を見るまで		物理・生物
㉓	化学マジック		化学
㉔	Observational Astronomy		地学・英語

表 洛北サイエンスチャレンジ実施一覧

⑧研究室体験研修

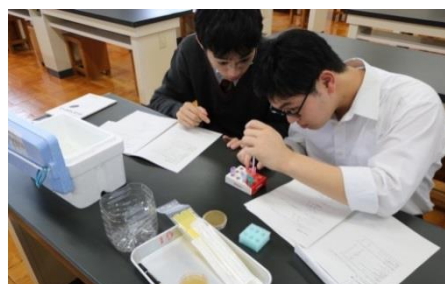
文理コースを含む第2学年の希望者を対象として、次の6つの研究室でそれぞれ2～3日間にわたって研究室を訪問し、研究・研修を実施した。今年度は23名が参加した。



⑧研究室体験研修

大学	指導教員	研修テーマ	人数
京都市立大学	織田 昌幸 教授	タンパク質や DNA などバイオ分子の形と働き	3
	神代 圭介 准教授	細胞が作り出す樹木の特徴 ～生き物としての樹、材料としての木～	2
京都工芸 繊維大学	桜井 伸一 教授	身近な高分子化合物の性質をさぐる	7
	今野 努 教授	“ノーベル賞反応”を利用して、発光分子を作り、その発光挙動を調べる。	5
	金尾 伊織 教授	木造接合部の強度実験	3
京都大学 化学研究所	青山 卓史 教授	Real-time PCR を用いた、DNA の分子認識機構の検証	3

表 研究室体験研修実施一覧



⑨ライフサイエンス実験講座



⑩かがくのみかた・考え方



⑭Observational Astronomy

[評価と課題]

●サタデープロジェクト

昨年度と比較してもさらに多くの生徒の参加がみられた（下表）。4回ともに興味のある分野に参加する生徒、1・2年対象のため案内していない3年生からも自主的に参加を希望する生徒がいた。

昨年同様、文理コース生徒の積極的な参加が見られることが特徴である。また、これまでのような年度が進むにつれて参加者が減少する、という現象も見られなかった。理由としては、本事業が校内の生徒や教員に浸透してきており、昨年度課題に挙げていた部活動加入者などでサタデープロジェクトに参加意欲のある生徒への時間的保障ができ、参加しやすい環境が整い始めているものと考えられる。また、講座数も年間17講座から19講座に増加し、ネイティブ英語教師による天文学の授業など実施したことのない教員による講座や、理科・数学の枠組みに捉われない学際的かつ多様な講座を計画できたことが、生徒の興味関心を刺激し、「参加してみよう」、「次回も参加したい」という意欲につながったものとする。事後アンケートにもそのようなコメントが多く見受けられた。

	第1回	第2回	第3回	第4回	H30計	H29計
一貫コース	31	10	23	12	76	59
文理コース	64	42	62	48	216	124
合計	95	52	85	60	292	183

表 サタデープロジェクト参加人数

●研究室体験研修

全参加者23名のうち10名が文理コース、13名が一貫コースの参加であった。昨年度と比べ、文理コースの参加者の割合が高い（昨年度4名）ことが特徴である。事後アンケート調査の参加理由についても、「課題研究でアドバイスを貰うため」ではなく、「研修テーマに興味があった」「大学の研究室に行ってみたかった」を選択した生徒が多く、将来を見据えた好奇心からの参加が多かったと考えられる。すべての生徒が参加したことを「よかった」と感じており、「進路選択への参考になった」、「進路選択へ影響する」と回答していることから、大学選択や将来への一助となったのではないかと考えられる。

さらに参加者を増やすために、サタデープロジェクトなどと連動して、プレ実験などを企画

することも案としてあげていきたい。

科学コンテスト等への参加講座には、中高一貫コースの生徒を中心とした参加があった。「京都・大阪数学コンテスト 2018」では優秀賞 2 名、奨励賞 3 名、日本生物学オリンピックでは、金賞 1 名、敢闘賞 1 名、ほかにも化学グランプリにて近畿支部支部長賞を 3 名の生徒が受賞するなどめざましい成果を見せている。

これまでサイエンスチャレンジでは生徒アンケートにより取組を評価していたが、生徒の満足度や進路選択へのきっかけとすることができたかを問うものが多く、それぞれの企画が生徒の能力育成に繋がっているかは判断することができなかった。来年度からは、洛北 Step Up Matrix に基づいた取組の評価を実施し、文理コース生徒の発展的な能力育成のための企画立案をしていく必要があると考える。

(2) サイエンス部

サイエンス部は、生徒の興味関心を尊重し、身の回りの事象についての疑問をもとに探究活動を行い、問題解決にあたっての科学的手法や科学的思考法を身につけることを目標に活動している。

[仮説]

生徒一人一人の科学的探究心をもとに、学習の過程で関心を持った事象や身の回りのさまざまな自然現象の中で、興味のあること、疑問に思うことについて研究テーマを設定し、探究的な活動につなげていくことができる。さらに、昨年度課題として挙げた科学論文の投稿や各種コンテスト、学会等への参加を積極的に促していく。研究内容を発表することを 1 つの目標にすることで、仮説を立てたのち検証し、また、新たに仮説を立てて検証するという過程を経験することができ、データを論理的に処理する能力やプレゼンテーション能力を養うことができる。

[実施の効果とその評価]

活動は週 2 回程度を基本として、それぞれ自主的に行われた。

(物理班)

学年ごとに研究テーマを決めて研究活動を行っている。3 年生は「初期条件による水の冷却曲線の違い」について研究し、いくつかの公募論文に応募した。その結果、坊ちゃん科学賞で奨励賞を受賞した。2 年生は「電磁的加速器の効率化」、1 年生は「リニアモーターカーの作成」と、いずれも電気回路を自作し、プログラムを組んでいる。今後、装置を完成させた後、仮説に基づいた研究活動を実施していく予定となっている。各学年とも、一貫コースだけでなく文理コースの生徒も研究活動を行っている。

(化学班)

「シャボン玉の強度の研究」について、3 年生から 1 年生へ研究を引き継いでいる。水の蒸発量が減少する要因に着目し、温度設定や配合物を変えながら実験を進めている。また、「ペットボトルロケットについての研究」では、ペットボトルの飛距離を伸ばす方法を模索している。

(生物班)

活動内容としては、様々な動物の骨格標本の作製に取り組んでいる。3 年生から 2 年、1 年へと透明骨格標本の作製方法等について指導が行われており、今後、より発展性のある研究テーマへとつながっていくことが見込まれる。

(地学班)

積極的な活動を行う部員は 1 名で、サイエンス研究で取り組んでいる「固まらない食塩を作る研究」を、部活の時間を利用して熱心に進め、研究結果を論文にまとめて積極的に投稿した。その結果、多くの賞を受賞した。

(数学班)

昨年度に引き続き、「高次元球体の体積の計算」について 1 名の生徒により研究が行われた。3 年生ということもあり、研究内容がまとめられ、全国数学生徒研究発表会（マスフェスタ）においてポスター発表するまでに至った。

(競技科学班)

昨年度から始まった、科学コンテストへの参加や問題研究などを通じて科学に親しむことを目的とした班である。昨年度から継続している3年生を中心として1年生16名が加わり、毎日昼休みに継続的に勉強会を行った。1年生だけで出場した「京都科学グランプリ2018 兼 科学の甲子園予選」においてAチーム、Bチーム共に優秀賞(2位、3位)となった。

【口頭発表、ポスター発表】

(1) 平成30年度第1回京都サイエンスフェスタ

平成30年6月10日(日) 京都大学

口頭発表: 物理班(3年)「水の冷却曲線の違い」

口頭発表: 地学班(3年)「固まらない食塩をつくる～食塩を用いたアミドによる媒晶作用の検証～」*

(2) 第35回京都府高等学校総合文化祭 自然科学部門

平成30年10月28日(日) 京都工芸繊維大学

口頭発表: 物理班(2年)「電磁的物体加速器の省電力化に関する研究」

(3) 第10回全国数学生徒研究発表会(マスフェスタ)

平成30年8月25日(土) 関西学院大学

ポスター発表: 数学班(3年)「パップス・ギュルダンの定理を用いた高次元球体の体積の計算」

【科学系コンテストへの参加】(サイエンス部以外も参加しているものはⅢ4(3)に記載)

(1) 京都科学グランプリ2018 兼 第8回科学の甲子園全国大会京都府予選会

平成30年10月20日(土) 京都府総合教育センター

競技科学班 Aチーム**優秀賞**

競技科学班 Bチーム**優秀賞**

【論文投稿】

(1) 筑波大学 第13回「科学の芽」賞(高校生部門)

地学班(3年)「固まりにくい食塩をつくる～尿素を用いた八面体食塩の作製～」

科学の芽賞 *

物理班(3年)「加熱の有無による水の冷却曲線の違いー密度が冷却曲線に与える影響ー」
奨励賞

(2) 東京理科大学 第10回坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト(高校部門)

地学班(3年)「食塩におけるアミノ化合物の媒晶作用について」**入賞***

物理班(3年)「水の冷却曲線の違いー初期条件による影響ー」**入賞**

物理班(3年)「スライドバーによる音色の違い」*

(3) 第62回日本学生科学賞京都府審査委員会

地学班(3年)「尿素を用いた八面体食塩の作製」**読売賞***

物理班(3年)「加熱の有無による水の冷却曲線の違い」

(4) 神奈川大学高校生論文コンテスト

地学班(3年)「尿素による八面体食塩結晶の生成について」**努力賞 ***

物理班(3年)「加熱の有無による冷却曲線の違い」

*は3年次サイエンス研究で取り組んでいるテーマ

[今後の課題]

今年度は、サイエンス部からの研究発表が13件と多くあったが、1つの発表以外は3年生であり、今後、次年度以降も継続して研究発表へのプロセスが作られていくことが課題としてある。化学班における「シャボン玉の強度の研究」に挙げられるように、研究内容を引き継ぐといった事例や、競技科学班における学年を超えての研究活動の取り組みもその対策となっている。それに加えて、部、あるいは班で研究状況の報告会を定期的に行っていくことや、1年間の研究活動及び発表のスケジュールを可視化することで、新入生が研究活動のスケジュールを立てやすくなるような環境づくりを今後進めて行くことが有効と考えられる。

(3) 科学系コンテスト等への参加

[仮説]

様々な科学系コンテストへの参加を促すことで、科学的な知識を追究する態度を育成することができる。

本年度も、物理、化学、生物学、地学、数学、情報、科学地理などの科学オリンピックへの参加を積極的に推進し、希望者に対して過去問などを使った対策講座（サイエンスチャレンジ枠）を実施した。特に生物学オリンピックは特例会場から認定会場になったこともあり、例年通り多くの生徒が参加した。

その結果、科学地理オリンピック（昨年度末実施）銀賞1名、生物学オリンピック本選参加2名（金賞、敢闘賞）、化学グランプリでは近畿支部支部長賞3名であった。生物学オリンピックでは、一昨年に引き続いての金賞受賞（3年生）に加え、初めて1年生が本選に進んだことは、特筆すべきである。

また、情報オリンピックでは、1年生1名がBランクの成績を収め、努力賞を受賞した。

民間団体の主催では、数学甲子園 2018 において3年生4名のチームが全国大会への進出を果たし、エコノミクス甲子園 2018 でも1年生2名のチームが京都府代表に選ばれるなど、めざましい成果を上げている。

さらにこれ以外にも、各種論文コンテストへの応募が増加し、特に2年次のサイエンスⅡの研究を投稿する例が増加した。東京理科大学坊ちゃん科学賞では、サイエンスⅡの研究から1本が優良入賞、1本が佳作に、サイエンス研究から1本が入賞に選ばれた（このほかに、サイエンス部から1本が入賞）。

加えて、学会等における発表として、サイエンスⅡの研究から、3グループが日本水産学会の高校生セッションでポスター発表、4グループが「KYOTO 地球環境の殿堂」に参加するなど、大学のAO入試なども睨んで、多くの生徒が積極的に外部の学会等へエントリー・発表する姿勢を見せていることから、このような活動を積極的に支援していくために、さまざまな情報提供を行うとともに参加費をSSH予算から支出するなど、サポートしていくことが求められる。

(4) 高大連携GSCへの参加

[仮説]

大学の主催する「グローバル・サイエンス・キャンパス」(GSC) プログラムに参加することで、高度な研究体験を通して、科学を追究する態度を涵養するとともに、次世代を担う人材を育成できる。

本年度のGSCでは、京都大学 ELCAS（科学体系と創造性がクロスする知的卓越人材育成プログラム）に1年生2名、2年生3名が参加、大阪大学 SEEDS（世界適塾の教育研究力を活かした SEEDS プログラム）に1年生1名、3年生1名（普通科文理コースの生徒2名）が参加し、福井大学 FMHS（生命医科学フューチャーグローバルサイエンティスト育成プログラム）に2年生1名が参加している。京都大学 ELCAS のうち1名は今年度から開講された文系プログラムに参加した。また1名は、基盤コースを昨年度修了し、さらに発展した個人型コースに参加している。大阪大学 SEEDS においても、体感コースを昨年度修了した本校文理コースの生徒が、セカンドステップ実感コースに進み、そこでの経験を生かして、他の研究活動でも科学系のコンテストに積極的に応募し、筑波大学「科学の芽賞」奨励賞を受賞するなどの成果を上げている。福井大学 FMHS では、学会発表と論文作成を最終目標としているアドバンストコースを受講している生徒が、今年度末に行われる国際学会（第9回アジアオセアニア生理学会連合大会）に参加する予定となっている。今後も GSC プログラムへの生徒の積極的な参加を促し、より高度な研究活動に参加する機会を与えていきたい。

V 実施の効果とその評価

1 「洛北 Step Up Matrix」に基づく評価ルーブリックの作成と運用

[仮説]

「洛北 Step Up Matrix」に基づいた評価ルーブリックを開発することで、個々の取組みにおける評価に一体性を与え、求める生徒像を育成するための PDCA サイクルを効果的に運用することができる。

「洛北 Step Up Matrix」は生徒を育成するための指針であり、長期ルーブリックの一種と考えられるが、そのまま「評価ルーブリック」として個々に使えるわけではない。それぞれの取組や取組の段階に応じて、「洛北 Step Up Matrix」に基づいて評価ルーブリックを作成することで、個々の取組の評価が取組全体の中に位置付けられ、生徒に対する取組の妥当性などについて総合的に判断することが可能となる。昨年度は、サイエンスⅠとⅡの取組について、作成したルーブリックに基づいて生徒の評価を行った（サイエンスⅡの項を参照）。

同じルーブリックを用いても、評価者によって求めるものが異なるため、違う評価になることがある。このような評価の違いは、事前にサンプルの取組を評価することでレベルをそろえる必要があることから、担当教員の間で評価をそろえるための打合せを密に行うこととした。

さらに、高校教員と大学・研究機関で求めるレベルが異なることも明らかになった。課題設定や計画、結果の考察など、研究そのものについて、大学等に比べて高校教員の評価が厳しい傾向が見られる。大学等はアドバンスセミナーで研究の経緯についてある程度認識していることも影響していると考えられるが、高校生ができる研究はこの程度でも十分だ、と評価されていることを示している。

このような違いは、生徒の研究活動を評価するというよりは、課題研究の指導についての評価を示していると考えられる。今年度についても、同様の評価をお願いし、課題研究の取組について見直すための資料としていく。

2 生徒の進学先における活動に関する評価

[仮説]

科学技術人材の育成の観点で考えたとき、高等学校における取組の成果は、卒業後の進学先における活動に反映されるはずである。そこで、生徒の進学先における活動や研究について進学先の大学からの評価を含めて継続的に調査することで取組の客観的な評価が得られる。

[研究内容・方法・検証]

後述「6 卒業生アンケートの実施」の際に、本アンケートの協力依頼を行い、4, 5 期生の中から 6 名の協力者を得た。そこで 6 名の卒業生が在籍する大学院の研究室の教員宛てにアンケート

番号	質問項目	平均
①	プレゼンテーション能力が高い。(表現力)	2.7
②	未知の事柄への興味がある。(好奇心)	2.7
③	自分から取り組もうとする姿勢が見られる。(自主性)	3.0
④	挑戦しようとする姿勢が見られる(チャレンジ精神)	2.7
⑤	文章やレポートを作成する能力が高い。(作成能力)	3.0
⑥	アイデアを思いつく能力が高い。(発想力)	2.3
⑦	観察から気づく能力が高い。(観察力)	2.3
⑧	真実を探って明らかにしたい気持ち強い。(探究心)	2.7
⑨	物事を深く考える力がある。(洞察力)	2.7
⑩	独自なものを作り出そうとする姿勢が見られる。(独創性)	2.7
⑪	問題解決能力が高い。(問題解決能力)	2.3
⑫	学んだことを応用する能力が高い。(応用力)	3.0
⑬	論理的に考える力がある。(論理性)	3.0
⑭	科学的に分析し処理する能力が高い。(科学リテラシー)	2.7

を依頼したところ、3名の大学教員から回答を得た。質問1では本校の卒業生が他の学生と比べてどうか(3:あてはまる 2:ややあてはまる 1:あてはまらない)を調査した。表に示すように③⑤⑫⑬の項目で良い評価を得た。質問2では大学入学以前に培われたと感じる力とその事例を調査したところ、①③⑥⑩⑬の項目が挙がり、「卒業研究に着手した段階から実験方法、内容を提案する姿勢が見られた」、「自分の考えをまとめて発表し、論理的に説明する能力が高い」等の回答があった。また、「卒業研究や学会発表を通じて①の力が高いと感じたが、それが大学入学以前に培われたのか、入学後の3年次までに培われたのかは不明」という指摘もあった。質問3では研究室に配属された後に身に付いたと感じる力について調査したところ、⑤⑫⑬⑭の項目が挙がり、「卒業論文、学会や

学術論文誌への投稿でこれらの力が身に付いた」、「社会性とコミュニケーション能力が向上した」等の回答があった。質問4では学会での発表や受賞歴、競争的資金等の研究費の獲得、顕著な活動を調査したところ、「学会学術講演会に第1著者として発表し英文学術誌に執筆掲載」、「学会研究会で学術奨励賞を受賞」等の回答を得た。質問5では本校に限らず SSH 校出身の学生について感じるところがあるかを調査したが、「個々の学生について SSH 校出身かどうか特に意識していない」との回答を複数得た。また、「卒業生本人を見る限りは、講義等の成績よりも研究の場で良い結果を出すタイプと思われる」という回答も得た。質問6では全国の SSH 校に対して学生を指導する立場からどのような力を育てほしいかを調査したところ、「論理的な考え方、説明の仕方」、「国際共同研究の観点から語学力とコミュニケーション能力」、「リーダーシップの養成」等の回答を得た。

[実施の効果とその評価・今後の課題と方向性]

大学教員の評価を得ることで卒業生が備える能力、研究室に配属されてから身に付く力、SSH 校に求められる身に付けておいて欲しい能力等が少し見えてきた。しかし、今回の調査はサンプル数が3名と少ないことから、本校卒業生の全体的な特徴であるとは言えない。正しい評価を得るためには、より多くのサンプルが必要である。サンプル数を増やすための工夫や、卒業生アンケートの文言を協力を得やすい表現に変えるなど、調査の方法を検討していく必要がある。

3 生徒の科学に対する態度の評価

[仮説]

SSH 事業により、課題研究成果の論文投稿や学会発表の数、各種科学系コンテストへの参加数、受賞数などが上昇する。

[論文投稿・学会発表]

本校 SSH 第3期までは、サイエンス部の研究からの論文投稿はあったが、サイエンスⅡからの投稿や学会発表は、京都サイエンスフェスタや SSH 生徒研究発表会へのエントリーはあったものの、それほど多くはなかった。

第4期 SSH からは、サイエンスⅡの課題研究のテーマが独自のものになったことから、いくつかのグループが学会の高校生セッションで発表したり、論文投稿を行ったりする例が増えた。さらに論文投稿にあたっては、昨年度の結果をそのまま用いるのではなく、実験を追加して完成度を上げる努力も見られた。

サイエンスⅡからの高校生論文コンテストへの投稿では、東京理科大学「坊ちゃん科学賞」での優良入賞と入賞、神奈川大学「理科・科学論文大賞」での努力賞、筑波大学「科学の芽賞」受賞など、レベルの高い研究が行われたことを示している。また、今年度の SSH 生徒研究発表会で奨励賞を受賞した研究は、昨年度サイエンスⅡ・数学ゼミにおける研究であった。

[科学系コンテスト]

科学系コンテストへのエントリーもさかんに見られ、生物学オリンピックでは、金賞受賞者(3年生)のほか、初めて1年生の敢闘賞受賞者(本選出場者)が現れた。日本生物学オリンピックの予選会は、昨年度まで3回にわたって特例会場として実施してきたことから、今年度は本校を認定会場として実施された。

その他、科学地理オリンピック(銀メダル)、化学グランプリ(近畿支部支部長賞・3名)、情報オリンピック(敢闘賞(Bランク))などを受賞している。

また、科学の甲子園京都府予選には、1年生16名が2チームに分かれて出場した。惜しくも全国大会出場は逃したものの、2チームともに優秀賞を受賞した(2位と3位)。チームはサイエンス科(中高一貫)の生徒が中心ではあったが、文理コースの生徒も参加している。第6回科学の甲子園ジュニアには、附属中学校2年生3名が、6年連続で出場した(地区予選準優勝)。

コンテストへの参加については、エントリーを促すだけでなく、サイエンスチャレンジの取組として対策講座を開催するなど積極的な支援を行っている。このような取組は、次年度以降も引き続き行っていく。

名 称	参加(応募)人数*	入 賞
第6回科学の甲子園ジュニア全国大会 京都府予選	6チーム18名	準優勝
第6回科学の甲子園ジュニア全国大会	1チーム3名	出場(京都府チーム)
第8回科学の甲子園全国大会 京都府予選	2チーム16名	優秀賞(洛北A,洛北B)
第29回日本数学オリンピック	6名	
第17回日本ジュニア数学オリンピック	6名	Aランク1
第12回科学地理オリンピック	不明	銀メダル1
京都・大阪数学コンテスト2018	78名	優秀賞2、奨励賞3
日本生物学オリンピック2018	23名	金賞1・敢闘賞1、優良賞3
第18回日本情報オリンピック	不明	敢闘賞(Bランク)1
化学グランプリ2018	14名	近畿支部支部長賞3
第1回京都サイエンスフェスタ	3チーム7名(サイエンス部1)	奨励賞
第2回京都サイエンスフェスタ	77名(27タイトル)	(発表)
平成30年度全国SSH生徒研究発表会	1名	奨励賞
数学甲子園2018(第11回全国数学選手権大会)	1チーム4名	全国大会出場
筑波大学 第13回「科学の芽」賞	3チーム7名	科学の芽賞1、奨励賞1
第62回日本学生科学賞	1名	読売賞
東京理科大学 第10回 坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト	5チーム9名(サイエンス部1)	優良入賞1、入賞2、佳作1
第17回神奈川大学高校生理科・科学論文大賞	1名	努力賞
第10回全国数学生徒研究発表会(マスフェスタ)	1名	(発表)
Purple Comet! Math Meet	1チーム4名	
KYOTO地球環境の殿堂(学生ポスターセッション)	4チーム10名	(発表)
平成31年度日本水産学会春季大会(高校生ポスター発表会)	3チーム10名	(発表)

*参加人数は、学校が把握できている人数のみを記載

表 科学系コンテスト、発表会への参加一覧

[評価・課題]

論文投稿数やコンテストでの入賞数などは引き続き高い水準であった。また、一般の学会（高校生セッション）での研究発表も見られるようになり、3月に開催される今年度の水産学会春季大会でも3グループが発表を行う。

前述の通り、今年度はサイエンスⅡの研究成果を積極的に発表するグループが増加した。この背景には、大学のAO入試へのエントリーにあたり、実績として用いるという実地的なものもあるが、自分たちの研究に対する自信の表れであるとも言える。

こうした取組に積極的に参加する生徒は、中高一貫コースの生徒が多いことは事実だが、文理コースにも参加する生徒が増えてきていることから、次年度以降も積極的に参加を促していく。

4 洛北 SSH 自己評価シートによる調査の実施

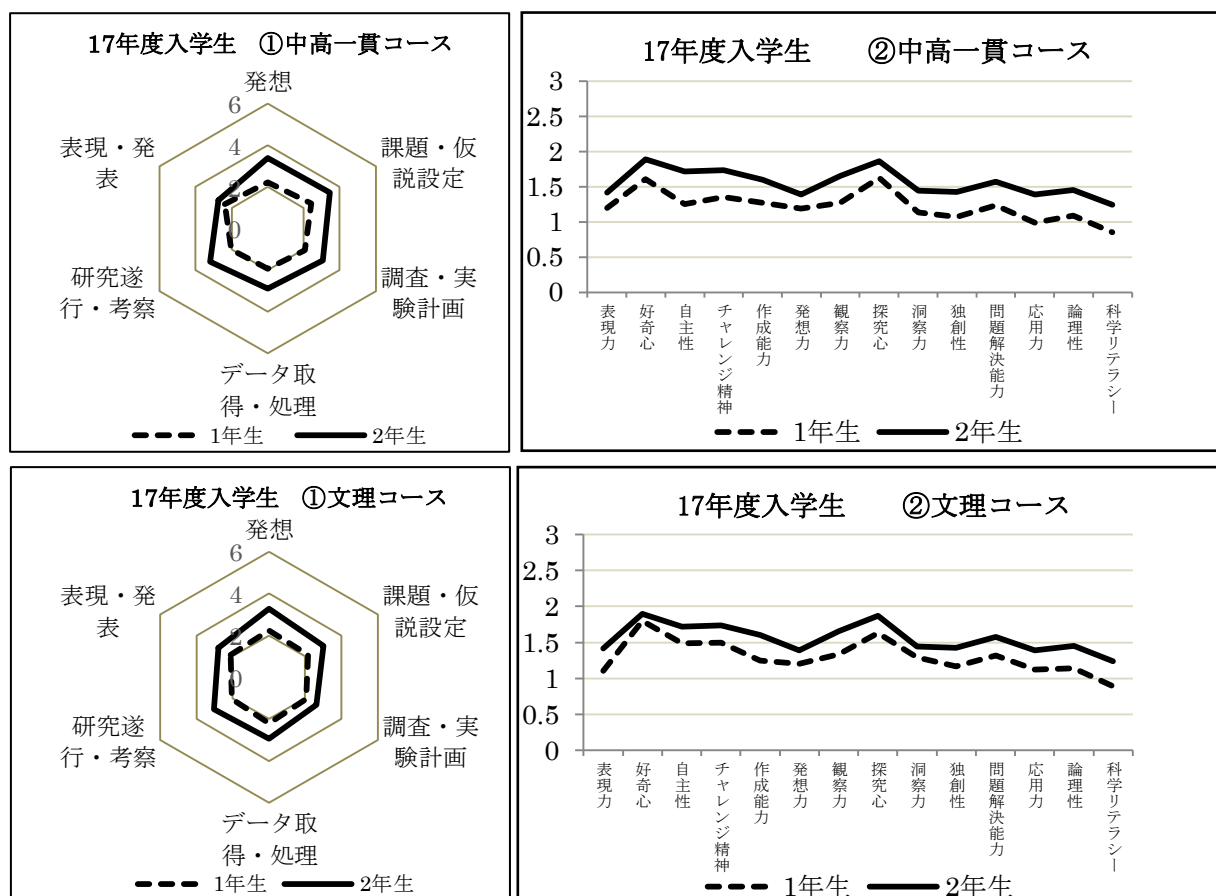
[仮説]

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、継続してデータ集約することで SSH 事業における生徒の各能力の変化を捉えることができ、次年度への課題を見い出すこともできる。

[研究内容・方法]

4月に中高一貫コース（サイエンス科）と文理コースの1、2年生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(①、②)を行った。①は「洛北 Step Up Matrix」の各項目うち、自身がどこまで到達しているかを回答するもので最大で6、最少で0となる。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。これらの調査は第4期からの取組で、昨年度分と合わせて計2年分のデータを得たことになる。

[検証・実施の効果とその評価]



ここでは現2年生のデータを経年比較する。①「洛北 Step Up Matrix」の到達度、②身に付いた能力において、中高一貫コースと文理コースのどちらも1年生の時より全体的に高い値となっているのが特徴である。①の調査において中高一貫コースでは表現・発表の伸びが小さい。これは2年生4月の段階では Step 3 で求められるスライド・ポスター等の資料作製の機会がないことによるものと考えられる。4月以降のサイエンスⅡにこれらの機会が多くあることから、次の調査では伸びが予想される。文理コースでは調査・実験計画の伸びがやや少ない。課題研究が必修でない文理コースの生徒にとっては、実験結果を読み解く能力が求められる Step 3 のハードルが高いと考えられる。普段の授業の中で探究的な実験の機会を増やしていくことが望まれる。②の調査においては中高一貫コースでは自主性の伸びがやや大きくなった。サイエンスⅠのミニ課題研究で自ら考え実験していくことを経験したことが大きく影響していると考えられる。文理コースでは好奇心の伸びが少ないのが特徴である。サイエンスチャレンジや特別講義の分野をさらに広げるなど、知的好奇心を刺激していく取組の更なる充実が必要であると考えられる。

①、②で調査した力は年を追うごとに均等に付いていくものではなく、取組の内容に合わせて年ごとに付く力に偏りができるのは当然のことで、3年間の事業が終了した時に①は大きな六角形のレーダーチャートに②は全体的に高い値のグラフになれば SSH 事業の成果があったと判断できるのではないかと考える。

[今後の課題と方向性]

来年度、第4期のプログラムを3年間実施した成果がデータとして揃う。「洛北 SSH 自己評価シート」と3年生10月に実施の「生徒アンケート」、「卒業生アンケート」は、事業全体としての生徒の変容が捉えられるように一部調査項目（身に付いた能力を14項目で問う）を同じにしている。これらを併せて SSH 事業全体としての生徒の変容と成果を検証していきたい。

5 生徒アンケートの実施

[仮説]

3年生の10月にSSH事業のまとめのアンケートを実施することでSSH事業全体としての生徒の変容を捉え、次年度への課題を見出すことができる。

[研究内容・方法]

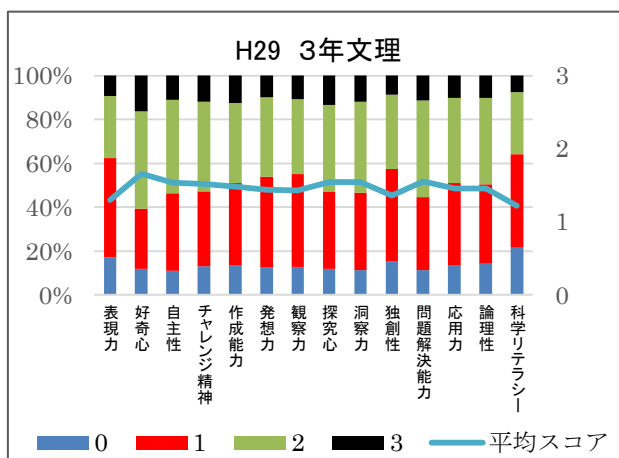
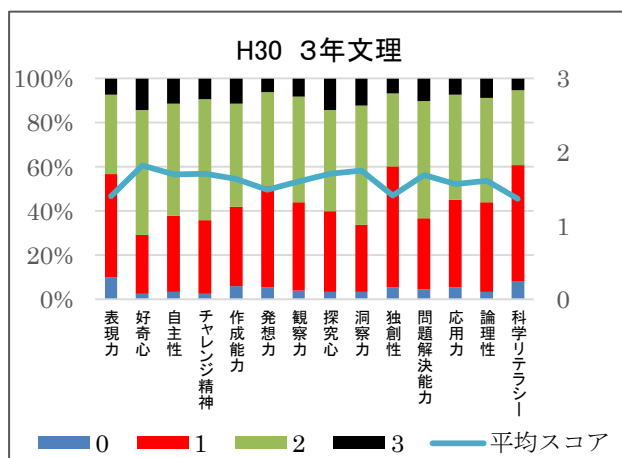
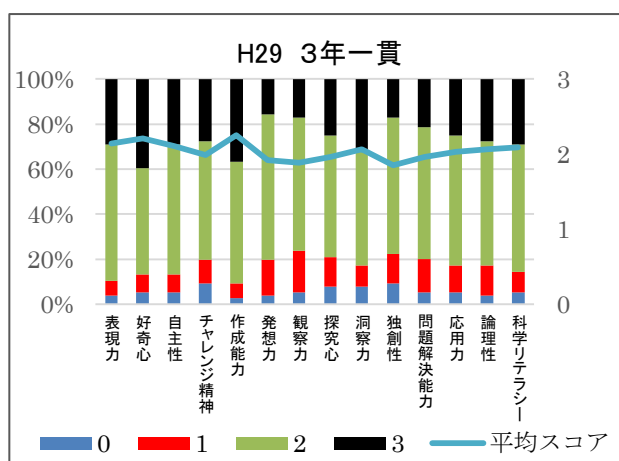
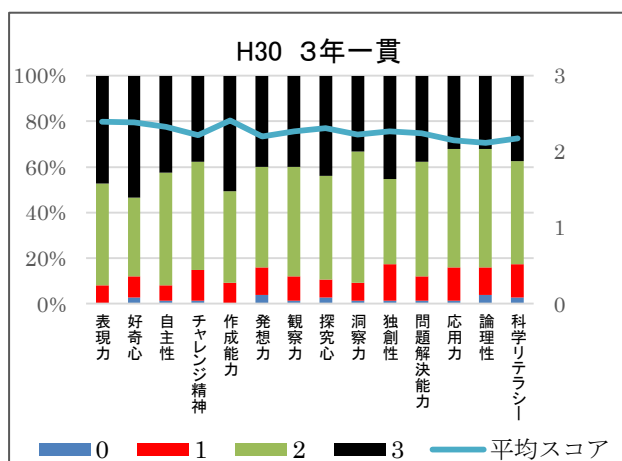
第3学年の生徒を対象に、SSH事業を通して3年間（中高一貫コースは6年間）で身に付いた能力等を調査した。それぞれの項目について4段階（3：とても身に付いた 2：身に付いた 1：あまり身に付かなかった 0：全く身に付かなかった）で回答し、棒グラフはそれぞれの回答の割合を、折れ線グラフは平均のスコアを示す。

[検証・実施の効果とその評価]

【身に付いた時期】

項目	高校2年
表現力	80%
好奇心	73%
自主性	82%
チャレンジ精神	83%
作成能力	82%
発想力	77%
観察力	75%
探究心	70%
洞察力	81%
独創性	82%
問題解決能力	85%
応用力	84%
論理性	86%
科学リテラシー	87%

中高一貫コース（主対象）では、昨年度と比較して全体的に平均スコアが上昇し、課題であった発想力、観察力、独創性については大きく上昇した。内訳を見ると、どの項目でも「3：とても身に付いた」と回答した割合が増えている。特に課題の発想力、観察力、独創性については倍増している。これらの結果には、現3年生からサイエンスⅡの取組内容が研究室訪問主体の課題研究から、自らテーマを設定し取り組む課題研究に移行したことが大きく影響していると考えられる。このことは、項目ごとに身に付いた時期を問う質問（左表）で、課題研究に取り組んだ高校2年を選択した生徒の割合が高いことからわかる。



文理コースでは、平均スコアに大きな変化は見られないが、内訳を見るとどの項目も全く身に付かなかったと回答した割合が昨年と比較して減少している。文理コースでは課題研究を必修としていないため、SSH事業に深く関わる機会が中高一貫に比べて少ない。そこで3年前から1年

次の生命科学基礎の授業で校外学習を実施したり、3年間を通じて特別講義を計画的に配して、取組の改善を図った。また、希望制で参加できる洛北サイエンスチャレンジの回数を3年前から増加させた（H27年度14回、H28年度22回、H29年度26回、H30年度24回）。これらの文理コースを意識した取組が全体の底上げにつながったと考えられる。このことは、昨年は記入の少なかった自由記述欄に前向きな意見を述べる生徒が非常に多かったことからもうかがえる。

[今後の課題と方向性]

中高一貫コースでは、敢えて課題を挙げると応用力、論理性の伸び悩みがみられることである。これらの力は観察力、洞察力、科学リテラシーなど基礎的な力を土台とした上に成り立つ力であるとする。今後は科学的根拠を正しく分析し、更に高いレベルでの課題研究に取り組めるよう更なる指導の工夫が求められる。文理コースでは自由記述欄に「どの事業がSSH事業か分りにくかった」という指摘が幾つかあった。サタデープロジェクトでは文系の企画も多いため区別が付きにくかったのであろう。今後はSSH事業を明確に示し、取組の実態を生徒にしっかり伝えていきたい。

6 卒業生アンケートの実施

[仮説]

卒業生の追跡調査を行うことでSSH事業と理系大学院に進学する卒業生との関係や将来研究者となる卒業生との関係を知ることができる。

[研究内容・方法]

指定第4期を迎えた本校は卒業生が大学院に在籍する時期に定期的にアンケートを実施し、SSH事業の効果、成果を検証している。今回は第2期でSSH事業の主対象であった中高一貫コースの4期生（平成24年度卒、現役進学の場合M2）77名、5期生（平成25年度卒、同M1）72名を対象にアンケートおよび電話調査を行った。

(1) アンケートの実施方法

アンケートは10月に依頼文、返信用の封筒を同封し卒業時の住所に郵送した。Webでも回答できるよう学校ブログに入力ページを作成し依頼文にはWebのQRコードを載せ、回答し易いよう配慮した。また、本校非常勤講師（4、5期生）2名の協力を得てSNSでも回答協力を依頼した。返信のなかった卒業生には電話連絡を実施し、大学卒業後の進路について聞き取った。回答の内訳については以下のとおり。

● 卒業生149名：文書回答34名、Web回答64名、電話調査33名、未回答18名

(2) アンケートの内容

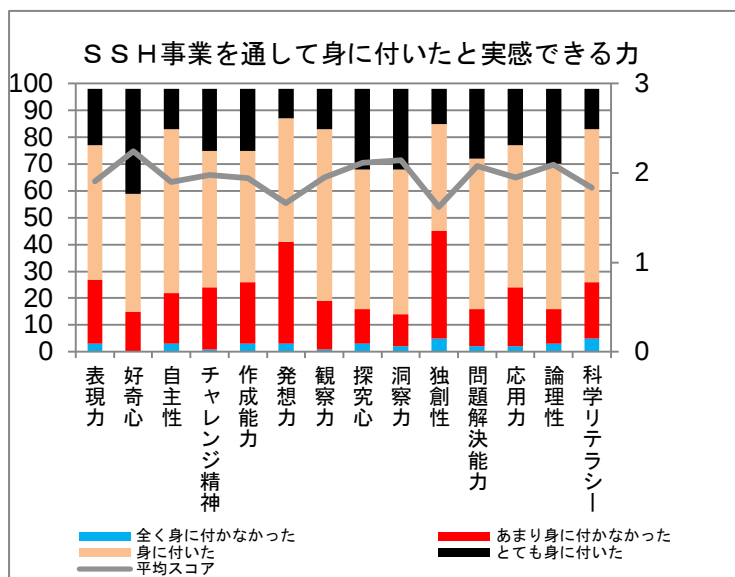
アンケートは第3期5年次に実施した卒業生アンケート（1～3期生）の内容を基に在学時に身に付いたと思われる力、SSH事業が自身に与えた影響、大学院進学の有無、理系職業に従事したか等を調査した。

[検証・実施の効果とその評価]

卒業生の進路（太字が今回実施分）

入学期	調査時期	回答人数/卒業人数	①理系大学院(6年制医歯薬獣大学含む)進学者数	①+学部卒理系就職者数
1期生	28年10月	76名	22名(28%)	36名(47%)
2期生	28年10月	64名	19名(30%)	38名(59%)
3期生	28年10月	72名	30名(42%)	44名(61%)
4期生	30年10月	66名/77名(86%)	26名(39%)	42名(64%)
5期生	30年10月	65名/72名(90%)	24名(37%)	30名(46%)

理系大学院進学においては、前回調査した3期生以降、40%前後の高水準を維持している。この値はH29年度学校基本調査（文部科学省）における学部卒業者の大学院進学率11%と比較しても非常に高い値である。また理系大学院進学者に学部卒理系就職者を加えた割合も高い値を示



している。5期生で値が低くなっているのは、現役進学率がやや低かった学年でまだ学部生の者が多く、データに反映されないためである。

SSH 事業を通して身に付いた能力の結果を左に示した。それぞれの項目について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）で回答し、棒グラフはそれぞれの回答の割合を、折れ線グラフは平均のスコアを示す。第2期での課題は前回の調査同様、「発想力」「独創性」と考える。指定第2期での課題研究の取組内容は以下のとおりであった。

高1(サイエンスⅠ)①	【前期】コンピューター、ネットワークの基礎、表計算(グラフ、画像処理、相関、回帰分析など)プレゼンテーション
通年1単位	【後期】大学訪問研究室の特別講義を14回実施(各回1時間)
高2(サイエンスⅡ)①	【理系】夏期研究室訪問を中心とした取組。事前学習や事後のポスター発表、プレゼンテーションソフトを使って校内発表会を実施
通年1単位	【文系】環境分野にかかわる特別講義やアクティブラーニング、簡単な課題研究を実施

研究室訪問中心の課題研究においては、自ら課題を設定したり自身の発想で研究を進めていく経験が少ないためこのような結果になったと考えられる。この課題については前述の生徒アンケートの結果から、第4期では改善が見られる。研究室訪問での経験は彼らの進路にも影響を与えており、実に理系大学進学者の41%（34名/84名）がサイエンスⅡ（課題研究）で連携した3大学（京都大学、京都工芸繊維大学、京都府立大学）に進学している。これは地理的条件を鑑みても、高い値であると考えられる。また SSH 事業は理系だけに留まらず、文系の生徒にも良い影響をもたらしていることが、卒業生の記述からうかがえる。

（卒業生記述）

- ・文系だったが、SSH 事業を通して研究に真摯に取り組む姿勢を学び、その結果大学で研究の楽しさを知り、大学院へ進学することになった。
- ・論理的かつ科学的に思考することを学んだ。このことは、文系大学院へ進学し、文系の研究者へ近づきつつある今に大きく影響している。

【中高一貫コース卒業生の活躍】

中高一貫コース1期生2名（大学院博士後期課程3年）が附属中学校洛北サイエンスの校外学習でTAとして協力してくれている。彼らは日本学術振興会特別研究員（DC1）で且つ科学研究費補助金奨励研究者となっており、大学院修了後は研究者として海外に赴任することが決定している。また、若手研究者として大学や海外機関に所属している中高一貫コース3期生2名がサイエンスチャレンジの講師として本校で特別講義を実施した。彼女らはサイエンスと一般の人たちとを結ぶ取組として、生物学を遊びながら楽しく学べる「きのこトランプ」を作製した。新聞にも取り上げられ、「高校時代に学校や教員の橋渡しで研究者の仕事に直接触れる機会に恵まれたことが『科学の道に進むきっかけになった。』」と紹介された。

【今後の課題と方向性】

アンケートの質問項目が理系進学者を念頭に置いて作成されているため、文系進学者や大学院に進学していない者にやや疎外感を与えていたようだ。文理分断からの脱却の観点からも、文系における SSH の成果も捉えられるようにする必要性を感じた。全体としては、学会発表や文部科学省・JSTなどの事業（派遣や研究活動など）の参加や受賞歴、研究費（競争的資金等）の獲得、顕著な活動などの質問項目を加えれば、より分析が深められる。今後も定期的に追跡調査を実施し、SSH 事業の効果や成果を検証していく。

VI 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 研究開発の組織 2 研究組織の概要」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、教育連携協定校、外部の研究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2年目を迎え、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。運営指導委員には、今年度新たに東洋紡株式会社コーポレートコミュニケーション部長・参与の久保田冬彦氏に加わっていただき、6名体制となり、これまで以上に企業視線でのご意見がいただけることになった。運営指導委員6名、京都府教育委員会3名、本校教職員11名が参加して本年度2回の運営指導委員会を開催した。

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・実行している。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なかで、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が自覚されつつある。

《各教科の取組とそのねらい》

学校設定科目「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

地歴公民科：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

芸術家：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

VII 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

(1) 次世代の科学技術分野を牽引する人材の育成

ア 主体的な課題解決型探究活動

- ・「サイエンスⅠ(S)」は昨年度の反省から、2回のミニ課題研究において実験と討論の時間について、1週につき2時間連続の取組とすることで実験時間を確保した。この結果、十分とは言えないまでも、昨年度よりは充実した実験を行うことができた。
- ・「サイエンスⅡ」の課題解決型探究活動については、2年目となって指導の在り方などについて改良を加えた。指導する側も昨年度の経験から、よりの確な指導を行う事ができた。それでも、分野によって指導教員数に偏りがあり、細かい目配りをできなかったグループが出てしまった所もある。生徒の積極的な好奇心を、適切な研究計画に落とし込む段階での指導をもっと手厚くするためには、さらに指導法の工夫が必要である。
- ・ループリック評価についての課題も明らかになってきていることから、計画段階から細かな打合せを行い、評価の適格性について共通認識を持つことが大切である。

イ サイエンス部を中心とした学会発表、論文投稿、科学系コンテストへの参加の研究

- ・今年度については、主力の2年生部員が例年より少なかったこともあり、サイエンス部の「成績」としては若干停滞した感があるが、サイエンスⅡの研究成果がこれを補う形となった。1年生には多くの部員がいることから、次年度以降の研究に期待したい。
- ・「サイエンスチャレンジ」や「サタデープロジェクト」等については、参加者数の増加が見られた。引き続き生徒の積極的な参加をさらに促すため、企画の多様性を増すことを含めて、組織的・計画的な企画運営、広報が課題である。

ウ 国際化推進の取組（科学分野の英語文献の読解、英語での講演の聴講・ディスカッションの研究、英語での論文アブストラクトの作成）について

- ・自然科学領域の英語文献読解の他、英語によるプレゼンテーションやポスターセッション、サイエンスⅡ生徒論文の英語アブストラクト作成、海外高校生との意見交換、海外交流プログラムなどを実施し、国際性を高める取組を実施できたが、生徒の意識・意欲向上の度合いやその

効果の検証・評価が今後必要である。

(2) 中高一貫6年間のカリキュラムマネジメント

- ・1年生のサイエンス科における専門教科「洛北サイエンス探究」に設定された教科(数学探究α、化学探究Ⅰ、生物学探究Ⅰ、課題探究)については、前年度までのカリキュラムを踏襲しながら、探究的な授業の研究などを行ったが、2、3年次におけるより専門的な内容のカリキュラムについて、さらなる検討が必要である。
- ・「洛北 Step Up Matrix」に基づいた授業を、全教科において展開し、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、具体的な授業例を調査し、報告書に掲載した。これを参考に、各教科において授業研究を進め、全教科において育てたい生徒像を共有することで、教科間の有機的、自立的な連携をさらに図る必要がある。

(3) 公立中高一貫教育校ネットワークの構築

- ・公立中高一貫教育校ネットワーク構築に向け、引き続き Skype 等の音声通話やビデオ通話のできるインターネットワーク回線の確保、あるいは動画を用いた研究交流などの手段について引き続き開発を進める。
- ・今年度実施した本校ホームページ上でのサイエンスⅡの生徒論文(含英文アブストラクト)公開や総合地球環境学研究所の協力による Web サイトでの公開を充実させ、他校との交流について研究を進める。

2 成果の普及

- ・第4期初年度から、SSH 研究報告発表会において「情報交換会」を開催し、SSH 校や府内高校の教員と、主に課題研究の進め方などについての協議を行って、課題を共有するとともに、成果の普及を行った。
- ・SSH だよりを随時発行し、全クラスに掲示すると同時に、個々のトピックスをホームページに掲載した。また、学校説明会でも SSH だよりを配布し、本校の SSH 事業を中学生にも紹介し、広く広報に努めた。
- ・「洛北 Step Up Matrix」や本校が作成した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)を本校ホームページに公開し、成果の普及に努めた。
- ・「サイエンスⅠ」、「サイエンスⅡ」をはじめ、授業を公開することで教員間の意識・意欲向上に努めた。
- ・サイエンスⅡ課題研究における生徒論文について、英文アブストラクトを含めて、本校ホームページでの公開を開始した。今後は、公立中高一貫教育校ネットワークの構築により、教員が指導プロセスを共有するとともに、各校独自の課題研究について教員間、生徒間で交流して、議論を多様化し、より高度な研究が広く行われるような体制を目指していく。

VIII 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 平成30年10月3日(火) 午後3時から午後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 吉村首席総括指導主事 水口総括指導主事 村瀬指導主事 山本校長 遠山副校長 川津首席副校長 吉本教諭 降旗教諭 井上(藍)教諭 中野教諭 福島教諭 中田(賢)教諭 増山教諭 片岡主任実習助手

【内容】

司会 水口総括指導主事

ア 教育委員会挨拶(吉村首席総括指導主事)

洛北高校は平成16年度の中学校開校と同時に第1期SSHの指定を受け、今年度は第4期の2年目、通算15年目を迎えた。日本生物学オリンピック金賞、全国SSH生徒研究発表会奨励賞、京都・大阪数学コンテスト優秀賞2名等、目覚ましい成果を上げている。これまでの成果が府全体の理数教育の発展に大きく貢献されることを期待している。洛北高校は二人のノーベル賞受賞者をはじめ数多くの偉大な先輩を輩出している。SSH指定以前から学問に対する特別な風土、土壌がある。それが学校の大きな財産になっている。運営指導委員会の皆様には、忌憚のないご意見、ご助言をいただきますようよろしくお願いいたします。

イ 山本校長挨拶

JST調査官の学校訪問ではそれなりの手ごたえは感じたが、Society5.0を生き抜く力をつけていくには、課題設定、情報発信、これからの取組の発信等をどうしていくのかという意見もいただいた。新聞等ではSSHは見直しの時期にきているとの報道もある。これから本校の研究を進めていく上でもう一度しっかり考えていかないといけない。運営指導委員の先生方の辛口なご意見をいただき何とか昇華して取り組んでいきたい。

ウ 委嘱状交付、委員・出席者紹介、配布資料確認

エ 委員長選出

出席委員の互選により丹後委員を委員長に選出

オ 丹後委員長挨拶

ノーベル賞受賞者の本庶先生が言うように自分で納得するまで考えて研究を始めることが大切。京都サイエンスフェスタの発表を見て、ある程度まで生徒を信用して研究を進めることは大事だが、ここまでは分かっている、だから私はここから研究を出発する、と研究の出発点を明確にしていくことが大切だと感じた。洛北高校は非常に成果を上げている。今後も先生方の指導と生徒の頑張りで成果を上げていってほしい。

カ 報告

- ・今年度の計画(降旗教諭)
- ・課題研究(サイエンスⅠ・Ⅱ)(井上教諭)
- ・今年度の取組の紹介と成果(降旗教諭)
- ・国際化推進の取組(中野教諭)
- ・SSH全国発表会、JST視察(吉本教諭)

キ 研究協議

委員：育てたい生徒像がたくさんあって大学並みに大変という印象だ。新聞等では高大接続から高大一貫への動きがあると報道されている。第5期に何か影響が出てくるのか。高校に何か伝わっ

ているのか。

校長：新聞等では目にしている。第5期に向けて JST 調査員からは洛北高校が目指すものをしっかりやって、それを深めて発信したらよいのではないかと助言いただいている。

委員：今回の発表を聞いて従来から見ると充実していると感じる。文理コース、教科にも広がりが見られる。育てたい生徒像はたくさんあるが、できることを重点的にやったらよい。

委員：育てたい生徒像に掲げてある高い倫理観、強い使命感を身に付けるプログラムが今の発表にはないように感じる。医療の分野でも臨床研究の法律ができ、仕事をすればするほど罰金や懲役になるリスクが増す時代になった。Society5.0 に身を置くことを考えると高い倫理観、強い使命感を持って社会に出ることの必要性を強く感じる。

グローバル人材育成プログラムの留学プログラムは大変良い。ファイナンス制度があれば良いのでは。また、文理コースでも希望すれば参加できる場所もよい。他校にはスポーツだけ、勉強だけとか1軍2軍といった考え方のところもある。文理コースにも中高一貫コースと同じチャンスを与えることが大切だ。

委員：卒業生であるが自分の学生時代と比較して取組が充実していて驚いた。育てたい生徒像は生徒と共有できているのか。また、グローバル人材育成プログラムで大学院生と研究について話をしているとの説明だが、中学3年生もいる中でどうやっているのか。

教諭：育てたい生徒像は入学時の SSH ガイダンスで説明している。グローバル人材育成プログラムについては、大学院生には研究の中身というよりは、画像を多く用いて学生生活や研究の紹介をしてもらっている。内容が難しい場合は、通訳が付くこともある。大学院生から直接話を聞くことで有名校の雰囲気を感じたり、グローバルに活躍することを身近に感じたりすることができる。大きな目標を口に出して言うことは恥ずかしくないという前向きな姿勢を学び取って帰国する生徒も多い。

委員：実際にそういった体験をして自分自身の将来の夢をイメージできるというのは非常に良い経験だ。是非続けていってほしい取組だ。

委員：日本の教育は生徒を育てるというのがよく出てくるが、生徒の持っている力を伸ばせるように助けてあげることが教育だ。洛北高校の先生方はそのことを分かっている。それを考えると育てたい生徒像には違和感を感じる。3年間で成果が出るわけではなく、社会に出てから生徒自身がハッとして成果が見えてくるものだ。教育の基本は忘れずに今後も続けてほしい。

委員：年度ごとにデータを取っているが、データの見せ方には工夫が必要だ。Basic に持ち続けるデータと見せるデータの区別を考えたほうが良い。

委員：トップ層を育てたいのか底上げしたいのか。

委員：JST は特にトップ層を育てたいのでは、と感じることが多い。

教諭：上が伸びていくためには裾野がないと駄目だ。本校としてはできるだけ周りにそういう仲間がいる状況を作って飛び出した生徒が安心して飛び出していける状況を作っている。文理コースの生徒にもできるだけ希望制のプログラムを提供し裾野を広げている。

委員：生徒は年々遷り変っていくのに、SSH の目標はどんどん高くなっている。高大一貫の話も聞かれるようになり、SSH も曲がり角に来ているのか。

委員：絶対的にもっと教育にお金をかけないと。一部のトップ層を育てるだけでは無理な話。全体の底上げをしないとトップは伸びてこない。トップ層が少なくなると中間層に引っ張られて落ちてくる。

委員：きっちりしすぎた環境ではノーベル賞は出ない。昔の京大のようにのんびりした環境がないな…と、東大のようになってきた。じっくり考える粘り強い頭を、忍耐力を育んでいただきたい。

委員：一つ中心があって色々なところに目を向けるというのにも必要だ。ノーベル賞受賞者を見ると本庶先生は免疫一筋だが、物理学賞の先生は軸があって色々な分野を研究されている。一つを極めることも大事だが、多樣的に追究することも大事だ。あまり型にはめないことが大事。

委員：セレンディピティセミナーとはどんなものか。

教諭：本来のセレンディピティはじっくりやっている中で、間違いの中から新しい発見を見い出すという意味で使われることが多いが、本校のセレンディピティセミナーはセミナー形式で生徒同士が結果について話し合い、その中で次の新しい物を見つけていく、発見していくというものだ。

委員長：非常に盛り上がって本音を言い合う良い意見交換ができた。上野先生がおっしゃったように生徒の自由にさせることは大事だ。JST が SSH 全国発表会で言われた「学校や指導する先生の期待することとして『教員が研究を面白がり、生徒と競争・伴走・先導を』」とあるが、私個人としては伴走というよりも追走がいいのかなと思う。あまり先導すると先生が押し付けてしまうことになる。生徒も先生も面白がらないといけない。生徒を潰さないように、これからも頑張ってもらいたい。

校長：根本をしっかりと見つめてそれを大事にしてそこから何かを形にする、改めて根本を見直す機会をいただいた。これからもご指導をどうぞよろしくお願いしたい。

(2) 第2回運営指導委員会（予定）

日時 平成31年3月4日（月）午後2時から午後4時まで

会場 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 立久井高校教育課長 水口総括指導主事 村瀬指導主事 山本校長 遠山副校長 川津首席副校長 吉本教諭 降旗教諭 井上(藍)教諭 中野教諭 福島教諭 中田(賢)教諭 増山教諭 片岡主任実習助手

●運営指導委員からの助言を踏まえて行った取組

委員から、「高い倫理観、強い使命感を身につけるプログラムがないように感じる」、との指摘を受けた。入学時のSSHガイダンス等で、育てたい生徒像について説明をしているが、特別に「高い倫理観、強い使命感」を育成するプログラムは設けていなかった。

サイエンスⅡのガイダンスや論文作成、ポスター作成・発表の指導を行う際に、研究倫理についても合わせて指導した。また、サイエンスⅠの時間にも、研究倫理についての指導を行うとともに、次年度に向けて、研究倫理の指導をカリキュラムに明示する。

2 第4期SSHにおける主な成果

○科学系コンテスト受賞

- ・SSH 生徒研究発表会
2018：奨励賞 サイエンスⅡ数学ゼミ（安岡里都）
- ・科学の甲子園ジュニア全国大会
2017：総合順位6位、実技競技①5位
2018：出場
- ・科学の甲子園京都府予選（京都科学グランプリ）1チーム8名，1校2チームまで
2017：優秀賞（洛北A）
2018：優秀賞（洛北A、洛北B）
- ・第1回京都サイエンスフェスタ
2017：奨励賞「アルベロス～反転チェイン接線の定理の発見・証明・一般化」サイエンスⅡ（山下ひな香）
2018：奨励賞「水の冷却曲線の違い」サイエンス部物理班
- ・京都・大阪数学コンテスト
2017：奨励賞2名
2018：優秀賞2名、奨励賞3名
- ・日本生物学オリンピック 本選(予選)
2017：銅賞1名、(優秀賞1名、優良賞1名)
2018：金賞1名、敢闘賞1名、(優良賞3名)
- ・日本化学グランプリ（予選）
2017：(近畿支部支部長賞1名)
2018：(近畿支部支部長賞3名)
- ・日本ジュニア数学オリンピック
2019：Aランク1名
- ・科学地理オリンピック
2018：銀メダル1名
- ・日本情報オリンピック(予選)
2017：敢闘賞（Bランク）1名
2018：敢闘賞（Bランク）1名
- ・数学甲子園 2018（第11回全国数学選手権大会）
2018：全国大会出場 サイエンス部競技科学班
- ・全国高校生金融経済クイズ選手権「エコノミクス甲子園」
第12回(2017)：京都大会準優勝
第13回(2018)：京都大会優勝・全国大会出場

○論文コンテスト受賞

- ・朝永振一郎記念「科学の芽」賞（筑波大学）
第12回(2017)：「科学の芽」賞 「水切りの謎に迫る」サイエンス部物理班
第13回(2018)：「科学の芽」賞 「固まりにくい食塩をつくる～尿素を用いた八面体食塩の作製～」笹田翔太
奨励賞 「加熱の有無による水の冷却曲線の違い-密度が冷却曲線に与える影響-」サイエンス部物理班
- ・日本学生科学賞
第62回(2018)：読売賞 笹田翔太
- ・坊ちゃん科学賞（東京理科大学）
2018：優良入賞 「身近な食材で水をきれいに」サイエンスⅡ化学ゼミ
入賞 サイエンス部物理班、笹田翔太
佳作 サイエンスⅡ環境ゼミ（安岡由都）
- ・神奈川大学 高校生理科・科学論文大賞
2018：努力賞 笹田翔太

- ・益富地学賞

2017：特別賞 笹田翔太

○学会等発表

- ・日本水産学会春季大会
2018：サイエンスⅡ生物ゼミ、環境ゼミ
2019：サイエンスⅡ生物ゼミ 2、環境ゼミ
- ・KYOTO 地球環境の殿堂(高校生ポスターセッション)
2018：サイエンスⅡ環境ゼミ
2019：サイエンスⅡ環境ゼミ 4 グループ
- ・益川塾(京都産業大学)
2017：サイエンスⅡ数学ゼミ

○洛北サイエンスチャレンジ

2017：講座数 26 参加人数 183 名

2018：講座数 24 参加人数 292 名

3 課題研究テーマ一覧

	分 野	実験テーマ
サイエンス 研究	物 理	スライドバーの素材の違いによる音色の変化
	化 学	尿素を用いた八面体食塩の作製
サイエンスⅡ	化 学	赤ちゃんが食べても大丈夫な石けんを作る！ ～エステルを使用した安全な石けん～
		人エイクラからのナノ粒子放出 ～ 帯電による変化 ～
		ポリフェノールで日焼けトメール ～ 植物が持つ紫外線防止効果・抗酸化作用の比較 ～
		トマトで美白大作戦！！ ～ リコピンでメラニンを阻害しよう ～
		ゲル同士の合成と緩衝材としての可能性
	環 境	アンケート調査からみる高校生のInstagram利用
		オオクチバスにおける鱗の形態と生息環境の関係
		いけすが人間関係を円滑にする！？ ～ 文献調査とインタビューによる検証～
		大阪城周辺の観光促進に向けて ～ 外国人観光客を対象とした意識調査から探る ～
	数 学	出る目の確率が同様に確からしい7面ダイスの作成
		XとYを等価値に扱う近似直線
		放物線を球に写した時の形
	生 物	環境にやさしい洗剤づくり ～サボニンを多く含む植物を用いて～
		ゼブラフィッシュから見える世界
		未知なるトビケラシルクの性質に迫る
		藻類を用いた省エネかつ効率的な緑のカーテンの実現に向けて
		刺身パックに秘められた工夫
		恐怖は伝染するか？ ～ ゼブラフィッシュの警報物質を用いた研究 ～
		エッグドロップ実験を活用した保護構造の研究 ～シェルターの構造と落下速度、卵の割れ方の関係～
	物理地学	クロロフィルにおける蛍光条件の研究
		音による消火
		粘土の銀イオン吸着 ～ モンモリロナイトに対する金属イオン吸着率の測定 ～
		ドップラー効果の逆
		～ Anti-Doppler Soundを用いたドップラー効果の相殺 ～

4 教育課程表

(1) 普通科 中高一貫コース（2学級）

平成 28 年度・29 年度入学生

学年	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				サイ エ ン ス Ⅰ 1	L H R 1			
																	数学α 5		数理 情報 1	自然科学 基礎 2			生命科学 基礎 2		
2	現代文B 2	古典B 3	体育 3		保健 1	Rakuhoku Englishα 3	Rakuhoku Englishβ 3	世界史B 4		日本史B 4		洛 北 サ イ エ ン ス				数理 情報 1	サイ エ ン ス Ⅱ 1	L H R 1							
								世界史A 2	地理A 2			数学β 5		地球科学 基礎 2											
世界史A 2		地理A 2	数学β 5		エネルギー科学Ⅰ 3	物質科学Ⅰ 3																			
3	現代文B 2	古典B 3	体育 2		Rakuhoku Englishα 3	Rakuhoku Englishβ 3	世界史B 4		洛北サイエンス				洛北総合選択		政治・経済 地理特講 2	地理学 概論 倫理・ 政経 数学精義 現代数学 特論 情報科学 音楽表現 美術表現 書道表現 Academic English サイエ ン ス 研 究 2	総 合 的 な 学 習 の 時 間 1	L H R 1							
							日本史B 4		数学γ 5		生物 精義 2	地学 精義 2													
							洛 北 サ イ エ ン ス						数学γ 5						物質科学Ⅱ 3		エネルギー科学Ⅱ 生命科学 5				

※ サイエンスⅠ・サイエンスⅡは総合的な学習の時間である。

(2) サイエンス科 中高一貫コース（2学級）

平成 30 年度入学生

学年	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 1								
										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 Englishα 3	Rakuhoku Englishβ 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 1	課題 探究Ⅱ 1	L H R 1							
							世界史A 2	地理A 2	数学探究β 5			地学探究Ⅰ 2	化学探究Ⅱ 3												
									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 Englishα 3	Rakuhoku Englishβ 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 学 習 の 時 間 1	L H R 1								
						数学探究γ 5		生物 精義 2	地学 精義 2	政治・経済 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			物理学探究Ⅱ 生物学探究Ⅱ 5														

(3) 普通科 文理コース (4 学級)

平成 28 年度入学生

学年	0					5					10					15					20					25					30					35				
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										学習の時間 1	総合的な LHR 3										
																			数学α 5					数理 情報 1	物質科学 基礎 2		生命科学 基礎 2													
2	現代文B 2		古典B 3		体育 3		保健 1	コミュニケーション 英語Ⅱ 3		英語表現Ⅱ 3		世界史B 4		日本史B 4		洛北サイエンス										学習の時間 1	総合的な LHR 3													
																数学β 5					数理 情報 1	地球科学 基礎 エネルギー科学Ⅰ 2																		
												世界史A 2		地理A 日本史A 2		洛北サイエンス																								
数学β 1		数理 情報 1		エネルギー科学Ⅰ 3		物質科学Ⅰ 3																																		
3	現代文B 2		古典B 3		体育 2		Rakuhoku Englishα 3		Rakuhoku Englishβ 3		世界史B 日本史B 4		洛北サイエンス										洛北総合選択					LHR 1												
													数学γ 4		政治・経済 古典A 2		地学精義 物理精義 グローバル スタディーズ 四季彩食 2		生物精義 時事英語 2		Academic English 倫理 地理特講 2		地理学 概論 現代文 講義 数学精義 現代数学 特論 情報科学 音楽表現 美術表現 書道表現 サイエンス研究 2																	
											洛北サイエンス																													
											数学γ 6		物質科学Ⅱ 3		エネルギー科学Ⅱ 生命科学 地球科学 5																									

平成 29・30 年度入学生

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

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

	中高一貫コース		文理コース	洛北サイエンスチャレンジ	サイエンス部	中学校 洛北サイエンス	
	1年生	2年生					
4月	SSH ガイダンス・能力自己診断 サイエンスⅠ（S） オリエンテーション 基礎実験（物理・環境・数学）	サイエンスⅡ 課題研究 課題研究計画発表会 テーマ選び・分野確定 予備実験計画作成	SSH ガイダンス 能力自己診断（1年）	海外の数学コンテストに挑戦 洛北算額（通年） ラグランジュの会（通年）			4月
5月		予備実験・調査					5月
6月		本実験計画作成 第1回 京都サイエンスフェスタ（奨励賞・3年） 第1回アドバンスセミナー 本実験・調査		フードスケープ①【SP第1回】 キッチンサイエンス 科学の甲子園 実技模擬試験に挑戦	第1回 京都サイエンスフェスタ（奨励賞）	京都大学大学院薬学研究科附属薬用植物園 校外学習 中学2年	6月
7月	家庭基礎 調理実験実習	Rakuhoku English β 日英 SW（2年）	特別講義（2年） 「社会発見！サイエンス講義」 日経サイエンス出前授業 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科	日本生物学オリンピック予選（自校特別会場） 京都・大阪数学コンテスト （優秀賞2名・奨励賞2名） 化学グランプリ 2018（近畿支部支部長賞） 京都薬科大学 特別講義 科学英語プレゼンテーション講座 研究室体験研修 京都大学化学研究所 京都工芸繊維大学 京都府立大学		オムロン 特別講義 中学1年 京都大学大学院農学研究科 特別講義 中学3年 京都大学大学院薬学研究科 特別講義 中学2年 数学ポスター発表会 校内発表 中学2年 京都薬科大学 特別講義 中学2年 タキイ種苗研究農場・琵琶湖博物館 校外学習 中学1年	7月
8月		全国 SSH 生徒研究発表会発表会 奨励賞	アジア SW in シンガポール（2年）	日本生物学オリンピック 2018（金賞・敢闘賞）	全国数学生徒研究発表会（マスフェスタ）	科学の甲子園ジュニア京都府予選 （準優勝）	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		かがくのみかた・考え方 斜方投射チャレンジ【SP第2回】	数学甲子園 全国大会	京都地方気象台 特別講義 中学2年	9月
10月	分野別 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）	ポスター作成	サイエンスツアー（1年） 福井県立恐竜博物館	第1回 運営指導委員会 ライフサイエンス実験講座 「緑色に光る大腸菌を作る」	科学の甲子園京都府予選（優秀賞2チーム）	京都大学総合博物館連携事業① 特別講義 中学3年 関西電力 特別講義 中学1年 サイエンスⅠ（J）化学分野 中学3年 国立民族学博物館 特別講義 中学3年 京都大学総合博物館 校外学習 中学1年 国立民族学博物館・JT生命誌研究館 校外学習 中学3年	10月
11月	コミュニケーション英語 英語による論文読解 分野別 オリエンテーション② 課題アイデア発表会② ミニ課題研究② （物理・化学・生物・環境・数学）	第2回 京都サイエンスフェスタ 京都工芸繊維大学 第2回アドバンスセミナー 本実験・調査 坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト 優良入賞・佳作（3年） 論文講習会 論文・ポスター作成 Rakuhoku English β 英語ポスターセッション	アジア SW in 京都（1・2年）	霧箱の観察【SP第3回】 度量衡と The Factor-Label Method モールズ信号と符号理論・4つの4 フードスケープ②	坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト 入賞2作品 日本学生科学賞京都府審査委員会 読売賞	京都大学大学院理学研究科附属花山天文台 特別講義・校外学習 中学2年 京都府立植物園 校外学習 中学1年	11月
12月		筑波 SW	筑波 SW（1年）	トヨタ産業技術記念館 オリガミクス【SP第4回】 化学でマジック 脳がものを見るまで Observational Astoronomy	神奈川大学 全国高校生理科学論文大賞 努力賞 筑波大学第13回朝永振一郎記念 科学の芽賞 科学の芽賞・奨励賞	科学の甲子園ジュニア 全国大会 京都大学化学研究所 特別講義 中学1年 京都大学大学院人間・環境学研究科 数学特別講義 中学1年	12月
1月			地球科学基礎特別講義（2年） 「貧困問題と環境破壊」 総合地球環境学研究所 地球科学基礎 校外学習（2年） 総合地球環境学研究所	Geo Gebra を使ってみよう！		京都大学総合博物館連携事業② 校外学習 中学3年	1月
2月		KYOTO 地球環境の殿堂 ポスターセッション Rakuhoku English β 英語アブストラクト作成	数学α特別講義（1年） 「高校数学から大学数学への架け橋」 奈良女子大学	遊ぶ生物学ーきのこトランプー		国土交通省 近畿地方整備局 特別講義 中学2年 数学特別講義 中学3年	2月
3月		SSH生徒研究発表会@校内 サイエンスⅠ&Ⅱ交流会 日本水産学会春季大会 高校生ポスター発表	生命科学基礎特別講義（1年） 総合地球環境学研究所	第2回 運営指導委員会 丹後半島の自然と文化の一端に触れるツアー		SSH 生徒研究発表会 校内見学 中学3年 サイエンスⅠ（J） 生物分野基礎実験 中学3年	3月

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 2 年次

平成 31 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