

令和6年度
SSH 研究開発実施報告書
第5年次



国立大学法人奈良国立大学機構
奈良女子大学附属中等教育学校

目 次

あいさつ

事業風景

ポスター発表資料

第 IV 期 SSH 概念図

①令和 6 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報（要約）	1
②実施報告	
5 年間を通じた取組の概要	6
第 1 章 研究開発の課題	11
第 2 章 研究開発の経緯	14
第 3 章 研究内容及び評価と課題	
第 1 節 「飛躍知」を育成するカリキュラムの開発	15
1. 6 年一貫共創型探究活動カリキュラム	16
2. 高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）	24
3. 探究的な教科活動の再構築	31
第 2 節 「飛躍知」を備えた科学技術イノベーターの育成	41
第 3 節 「飛躍知」の育成に通底するカリキュラム開発	49
1. 国際連携事業	50
2. 高大接続・企業連携事業	54
第 4 章 実施の効果とその評価	57
第 5 章 SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応	75
第 6 章 校内における SSH の組織的推進体制	76
第 7 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	77
③関係資料	
課題研究テーマ一覧	78
サイエンス研究会の成果・受賞記録	80
運営指導委員会記録	80
教育課程表	84
課題研究ロードマップ（自然科学系）	88
課題研究ロードマップ（人文・社会科学系）	89

「第Ⅳ期 SSH 研究開発実施報告書」の刊行に当たって

～20年間の足跡，そしてこれから～

本校はSSHの指定を受けて以来、第Ⅳ期5年目を迎え、トータルで20年目となります。1970年代から6年一貫教育を実践し、「幅広い教養と深い専門性を兼ね備え、既存の知に捉われない自由な発想により、多様な他者と協働し、未来社会の知見や価値を創出できる市民リーダーの育成」という学校教育目標のもと、新しい時代の担い手にふさわしいシティズンシップの育成を目指しました。

シティズンシップには自然科学的素養が不可欠という観点から、第Ⅰ期は、自然科学リテラシーを育成することを中心とするカリキュラムを開発し、第Ⅱ期は、第Ⅰ期で明らかになった特定の研究分野に偏った視野・視点の克服を目指し、「21世紀における新しいリベラルアーツ教育」のカリキュラムの研究開発を進め、STEAM教育を先取りした実践教育となりました。第Ⅲ期では、それまで生徒個人の技能・能力の育成や教養の涵養に重きを置いたことに対して、課題の解決や新たな価値・概念を創出するために多様な他者と協働するとともに、主体的に判断し主張・行動できる能力（「共創力」）を備えた科学技術イノベーターの搬出を目的としました。具体的には、他分野融合の視点を育成するための理数融合授業と発達段階をふまえた「2-2-2制」にもとづく中高一貫課題研究カリキュラムの開発、実践を進めました。そして第Ⅳ期では、サイエンス研究会所属生徒を中心とした高度な科学技術人材の資質・能力を分析し、15年間に輩出した科学技術人材の特徴を、「視点の飛躍」、「手法の飛躍」、「発想の飛躍」の3側面に分節化し、それらを統合する資質・能力として「飛躍知」を定義し、その育成カリキュラムを生徒全体に向けて実践しました。具体的には、主軸を6年一貫の共創型探究活動に置き、課題設定の場面や研究過程において、大学や企業の研究者・技術者等との協働や連携の場면을意図的に設定し、また、異学年合同で探究成果発表会を実施したり、探究授業における産学連携講座を開講したりすることにより、「飛躍知」が育成・発揮される場面を設定しました。

これからは、積み上げてきたこれらの成果をさらに深化させるとともに、協働活動を円滑に行うためのネットワークを構築し、カリキュラムの実践的普及と検証を行っていかうと考えております。

最後に、運営指導委員会の先生方や奈良女子大学の先生方、連携する各大学・企業・研究機関の皆様には厚く御礼を申し上げ、今後も本校の探究活動がさらに飛躍し、発展しますようご協力のほど、よろしくお願ひ申し上げます。

令和7年3月
奈良女子大学附属中等教育学校
校長 片岡 達郎

事業風景



イノベーターキャンプ



SSH 生徒研究発表会の様子（ポスター発表）



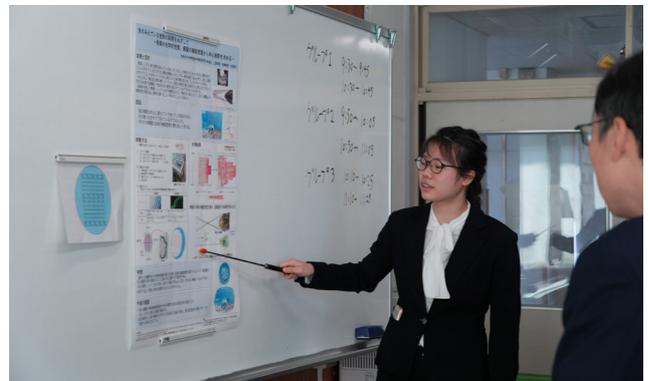
サイエンス基礎講座



創作科（音楽）・理科の融合授業



生徒探究成果発表会（ポスター発表）



生徒探究成果発表会（ポスター発表）



公開研究会（数学科公開授業）



SSH タイ研修（TJ-SIF2024）

結果

実験 I : 大気汚染の影響評価 ~化学物質はアレルギー症状を悪化させ、アレルギー反応の認知を促す~

DEPは免疫系に影響を与る多くの化学物質を含有し、皮膚細胞に酸化ストレスを与え、サイトカインシグナルを切断する。耳の炎症の水分が減少し、カサカサになり痒みの感受性が向上する。

実験 II : 大気汚染の悪化による免疫抑制の促進 ~大気汚染の悪化による免疫抑制の促進~

大気汚染の悪化による免疫抑制の促進。免疫抑制の促進は、アレルギー反応を促進させる。

実験 III : 成人後における効果の検証 ~免疫抑制後も抗原多様な環境でアレルギー反応が抑制される~

免疫抑制後も抗原多様な環境でアレルギー反応が抑制される。

実験 IV : 効果の持続性の検証 ~メモリー効果が期待されない~

メモリー効果が期待されない。

今後の展望

- ・抗原多様な環境でのアレルギー疾患の予防
- ・アレルギー疾患の予防
- ・アレルギー疾患の予防

参考文献

- [1] Chaiton from Fukuko Mayumi et al., Clin. Exp. Allergy, July 23, 2015
- [2] Tan Haehtala et al., The Finnish Allergy Program 2008-2018: Society-wide preventive program for change of management to mitigate allergy burden
- [3] Neam Keegan et al., Helminth Infection Projects (Mice from Anaphylaxis)

アレルギーを克服する多様性！ ~アレルギー患者急増の原因に迫る~

0216 奈良女子大学附属高等学校

要約

アレルギー急増の原因について、抗原多様性減少説や文書調査に基づく新説に提唱し、抗原多様性減少説と化学物質曝露、マウスへの物質投与により環境を再現したアレルギー反応を測定することで検証した。結果、大気汚染の環境下でアレルギー反応が抑制された。化学物質曝露と抗原多様性減少説の両方に有効性が検証された。

背景

急増原因(従来の仮説)

- ◎化学物質曝露
 - 花びらや花粉を媒介してアレルギーを誘発し、花粉症を悪化させる
 - 大気汚染物質を吸入し、アレルギーを悪化させる
- ◎衛生仮説
 - 環境中の細菌やウイルスがアレルギーを抑制する
 - 動物は現在も身近な存在

新説の提唱

抗原多様性減少説を新たに提唱。多様な抗原が体内に入るとアレルギーが抑制され、アレルギー患者の急増が抑制されている。

参考：多様なアレルギー事情

田舎から都会に移住した後、花粉症を悪化させる。都会：抗原多様性、抗アレルギー薬

検証方法

(1) 環境再現

- ①マウスに様々な物質を注射投与することで環境を再現
- 大気汚染の環境：車の排気ガスに含まれる化学物質(DEP)
- ②ダニ(Dp)を目の皮膚に投与し、アレルギーを誘発させる

投与物質

- ・抗原投与(皮下投与、毎日)
- ・アレルギー投与(皮下投与、2日に1回)
- ・化学物質曝露(皮下投与、2日に1回)
- ・アレルギー投与(皮下投与、2日に1回)
- ・化学物質曝露(皮下投与、2日に1回)

免疫機序

奈良女子大学附属中等教育学校 第4期 SSH 概要図

科学技術イノベーションにより未来社会を創出する 「飛躍知」を育むカリキュラム開発

「飛躍知」を備えた科学技術イノベーターの育成

自然科学の学識と「共創力」を基盤として、高度な多分野知識を駆使し、幅広い人々の双方向的かつ互恵的な協力関係を築き、未来社会を創出する市民リーダー



「飛躍知」を育む6年一貫カリキュラム

多様な価値観を有する他者との協働や社会との連携により、従前からの「科学技術」の枠組みに安住しない自由な視点を獲得し、新たな知見や価値、発想を生み出す能力

教科授業の探究化

飛躍知

探究活動の深化

評価研究 リフレクションシート 学習意欲アンケート 在校生インタビュー 卒業生追跡調査	教科融合型 多教科融合授業 Science Issues 理科・数学の融合授業 教科横断型の課題 異教科間の連携授業	5・6年 発想の飛躍	実践探究 基盤探究Ⅲ 大学教員の指導のもと 個別課題を深く探究する 基盤探究Ⅱ 4つの類型に分かれ、 個別探究を深化させる	共創型研究 (飛躍期)	研究指導 活動評価 高大接続文理統合 探究プログラム 「PICASO」 異学年合同 探究成果発表会
	統計入門 探究活動に必要な 統計に関する授業	3・4年 手法の飛躍	基盤探究Ⅰ 個別課題について、 1年間にわたり探究する 探究基礎 共通課題にグループで取り 組み探究過程を体得する	共創型探究 (充実期)	
	探究スキル型 理数カリキュラムの構築 教科内探究型授業 教科融合型の導入授業 学習内容の再配置 学習時期の検討 教科探究型	1・2年 視点の飛躍	探究入門Ⅰ・Ⅱ 地域の素材を通じて 基礎スキルを身に付ける 資料の読解、文章表現、 データ整理、 プログラミング、 プレゼンテーション	共創型学習 (基礎期)	

先進的な視野の育成

興味関心意欲の育成

基礎・基本の徹底

高大接続文理統合
探究プログラム
「PICASO」

異学年合同
探究成果発表会

理系女子育成
発表・交流会

国立大学法人奈良国立大学機構 奈良女子大学附属中等教育学校	基礎枠
指定第4期目	02～06

①令和6年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題											
科学技術イノベーションにより未来社会を創出する「飛躍知」を育むカリキュラム開発											
② 研究開発の概要											
15年間のSSH研究開発を通じて輩出した科学技術イノベーターの資質・能力から「飛躍知」を定義し、「飛躍知」を全生徒に育成するための、6年一貫の共創型探究活動を主軸としたカリキュラム開発を行う。「飛躍知」を「視点の飛躍」「手法の飛躍」「発想の飛躍」に分節化し、発達段階に応じて育成するために探究活動を設計する。											
③ 令和6年度実施規模											
中等教育学校前期課程を含む全校生徒（1～6学年）を主対象とし、課外活動における取組はサイエンス研究会を中心とする希望者を主対象とした。											
前期課程（中学課程）						後期課程（高校課程）					
第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		第5学年		第6学年	
生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
120	3	119	3	119	3	119	3	124	3	125	4
④ 研究開発の内容											
○研究計画											
第1年次		<ul style="list-style-type: none"> ・新設科目として、5、6年「高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）」、1、2年「探究入門Ⅰ・Ⅱ」、3年「探究基礎」を実施 ・課外活動として、京都大学及び奈良県立奈良高校と連携した高大接続事業、海外先進校や企業との共同研究、他校連携事業を実施 									
第2年次		<ul style="list-style-type: none"> ・新設科目として、4年「基盤探究Ⅰ」、4年「統計入門」を実施（「基盤探究Ⅱ（5年）」は移行期） ・前年度PICASO受講生の奈良女子大学でのフォローアップゼミの開始 ・教科の探究型授業の充実に向けた理数の学習内容の再配置と試行 ・ジェネリックスキル測定テスト等によるカリキュラムの評価 									
第3年次		<ul style="list-style-type: none"> ・5年「基盤探究Ⅱ」、6年「基盤探究Ⅲ」、6年「実践探究」の実施 ・教科の探究型授業の検証と分析 ・ジェネリックスキル測定テスト、飛躍知育成調査によるカリキュラムの評価 ・大学、企業等による「飛躍知」育成の達成度評価 									
第4年次		<ul style="list-style-type: none"> ・PICASOに、他校への拡充に向けたモデル校として、奈良市立一条高校が参画 ・4年「統計入門」のカリキュラムの改善と実践 ・生徒インタビューによる理数カリキュラムの分析と検証 ・卒業生追跡調査の実施 ・中間評価において指摘を受けた事項の改善・対応 									
第5年次		<ul style="list-style-type: none"> ・「飛躍知」育成の観点による5年間の総括 ・次期SSH指定についての構想立案 									
○教育課程上の特例											
特になし											

○令和6年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年（中学1年）		第2学年（中学2年）		第3学年（中学3年）		対象
	教科・科目名	時間数	教科・科目名	時間数	教科・科目名	時間数	
普通科	総合的な学習の時間 ・探究入門Ⅰ	35	総合的な学習の時間 ・探究入門Ⅱ	35	総合的な学習の時間 ・探究基礎	35	全員

学科・コース	第4学年（高校1年）		第5学年（高校2年）		第6学年（高校3年）		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	総合的な探究の時間 ・基盤探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間 ・基盤探究Ⅱ	2	総合的な探究の時間 ・基盤探究Ⅲ	2	4・5年全員 6年選択
	学校設定科目 ・統計入門	1			学校設定科目 ・実践探究	2	4年全員 6年選択

○具体的な研究事項・活動内容

第Ⅳ期SSHが目指す資質・能力として以下に示す「飛躍知」を定義し、研究開発を行った。

飛躍知

- 【視点の飛躍】自分の課題を単元や科目の枠組みに留めずに、複数の観点や考え方と関連付ける
- 【手法の飛躍】学問領域固有の手法に拘泥せず、他分野の手法を拡張したり、外部の専門家と連携する
- 【発想の飛躍】探究活動の過程で困難や停滞に直面したとき、手法や考え方を再考し、新たな発想により障壁を克服する

学びの
様相

- 6年一貫共創型探究活動，教科内探究型授業，サイエンス研究会の活動を通じて以下の学びを設定
- 「学習した内容を深く理解し，主体的に発展させる学び（授業からの飛躍）」
- 「専門とする学問領域を超え，多領域にわたる視点から発想・考察をする学び（領域からの飛躍）」
- 「社会の諸問題に根差し，探究活動の社会的意義や応用価値を理解する学び（社会への飛躍）」

(1) 「飛躍知」育成を目指した6年一貫の探究活動カリキュラムの構築

6年一貫の共創型探究活動を主軸としたカリキュラム開発により「飛躍知」を育成した。

①1, 2年「探究入門Ⅰ・Ⅱ」（視点の飛躍）

・探究の対象を「世界遺産」や「地域」とし，単一の教科や科目にとどまらない汎用性の高いスキルの習得による「視点の飛躍」に相当する「飛躍知」を育成した。

②3年「探究基礎」（視点の飛躍，手法の飛躍）

・探究活動の基礎スキルの習得を目指し，人文社会科学及び自然科学の2領域について探究活動を実施した。グループ研究を推奨し，全グループが共通テーマの探究に取り組み，異なるアプローチ手法を共有することで「視点の飛躍」「手法の飛躍」等の「飛躍知」の育成を促した。

③4年「基盤探究Ⅰ」（視点の飛躍，手法の飛躍）

・各グループまたは個人での研究（サイエンス研究会）により，年間での探究活動を実施した。
・中間報告会の実施やリフレクションシートの導入，異学年合同での成果発表会の実施により，「視点の飛躍」「手法の飛躍」に相当する「飛躍知」の育成を促した。

④5年「基盤探究Ⅱ」（視点の飛躍，手法の飛躍，発想の飛躍）

・コロキウム（ゼミ形式），科学探究（サイエンス研究会），PICASO（⑥の高大接続事業）から成る探究活動を実践し，多様な実践を行う人材の共創による「飛躍知」の伸長を目指した。
・コロキウムにおいては，大和ハウス工業株式会社やDMG森精機株式会社との連携により，講座を一部協働で企画・運営し，多角的視点に基づいた探究活動を実践した。また，奈良市立一条高校や私立奈良女子高校の生徒も参画し，他校への普及に努めた。

⑤6年「基盤探究Ⅲ」（視点の飛躍，手法の飛躍，発想の飛躍）

・「基盤探究Ⅲ」の成果を評価し、次期 SSH 指定に向けた検証と検討を行なった。

⑥5, 6年「高大接続文理統合探究プログラム (PICASO)」(視点の飛躍, 手法の飛躍, 発想の飛躍)

- ・高大接続や新たな大学入試のあり方の観点から、奈良女子大学教員と本校教員が連携し、異学年混合の講座編成による文理統合型探究活動プログラムを実施し、「飛躍知」の育成に努めた。
- ・他校への拡充のモデル校として、昨年度に引き続き、奈良市立一条高校の生徒が参加した。
- ・本プログラムによって奈良女子大学に入学した生徒に対するフォローアップゼミを実施した。

(2) 教科内探究型授業の検討と授業開発

①探究活動に資する理科・数学科の授業改革(視点の飛躍, 手法の飛躍)

- ・探究型に適した学習内容と授業方法に関する議論を重ね、立案した授業を公開し、他校教員や大学教員からの指導助言を得た。
- ・第Ⅲ期 SSH において課題となった理科・数学科融合授業や探究活動の円滑な実践に向けた学習時期の入れ替えを行った新カリキュラムを実施した。

②理数融合授業「サイエンス・イシューズ」(視点の飛躍, 手法の飛躍, 発想の飛躍)

- ・第Ⅲ期 SSH において開発した理数融合授業の実施と共に、①に示す理科・数学科の授業改革に向けた課題点の整理と分析を行った。さらには、理科・数学科以外の教科との融合授業を開発し、その実践について SSH 成果発表会にて報告を行なった。

③4年「統計入門」

- ・探究入門での基礎的な統計処理や融合授業でのデータ処理方法を身に付けることを目的とした学校設定科目「統計入門」について、外部評価などを踏まえてカリキュラムを修正し、実践した。

(3) サイエンス研究会への支援と多様な外部連携

サイエンス研究会や理数に高い興味・関心を示す生徒が学外の多様な専門家と共創した。

①他校連携

- ・理系女子による課題研究発表会「サイエンスコロキウム」をオンライン開催した。

②大学連携

- ・生物班が、大阪大学 SEEDS プログラムや神戸大学 ROOT プログラムに参加し、大学教員や大学院生と通年にわたり共同研究を行う探究活動を行った。
- ・奈良教育大学 ESD・SDGs センターと連携し、異分野融合型課題解決ワークショップ「イノベーターキャンプ」を実施した。

③企業連携

- ・5年「基盤探究Ⅱ」のコロキウムにおいて、大和ハウス工業株式会社や DMG 森精機株式会社との連携により、講座を一部協働で企画・運営し、多角的視点に基づいた探究活動を実践した。

④国際連携

- ・アジア高校生国際会議 Asian Youth Forum (AYF) に参加し、SDGs 達成に向けた諸課題についてアジアの高校生が集い、議論を行なった。
- ・「世界津波の日」2024 高校生サミット in 熊本に参加し、防災、減災、復興について議論し、交流を通じてお互いの「きずな」を深めた。
- ・サイエンス研究会の生徒が、Thailand-Japan Student ICT Fair(TJ-SIF)2024 に参加した。

(4) 成果の普及

- ・SSH コーディネーターを活用し、生徒の探究活動のようすをホームページ上で公開した。
- ・高大接続文理統合探究プログラム (PICASO) に、引き続き奈良市立一条高等学校の生徒が参加した。そのうち、1名の生徒が高大接続入試を経て、来年度から奈良女子大学に進学予定である。
- ・5年「基盤探究Ⅱ」のコロキウムにおいて、私立奈良女子高校の生徒が参加した。
- ・2/14, 15 に開催した SSH 研究成果発表会にて、第Ⅳ期 SSH 事業およびその成果を報告した。
- ・奈良県の SSH 指定校 6 校 (奈良県立奈良高校、奈良県立青翔中学校・高校、奈良県立奈良北高校、私立奈良学園中学校・高校、私立西大和学園中学校・高校、本校) との連絡協議会を 2 回 (5/31,

1/28) 開催し、各校のSSHでの取り組みを報告、共有した。

・全国SSH指定校の各地区の中高一貫校（札幌市立札幌開成中等教育学校、横浜市立横浜サイエンスフロンティア中学校・高校、学校法人池田学園池田中学・高等学校、本校）との連絡協議会を2/20に開催し、各校のSSHでの取り組みを報告、共有した。

(5) 評価計画

- ・データに基づいたSSH事業の評価に向け、「ジェネリックスキル測定テスト」、本校独自に作成した「飛躍知育成調査」を実施し、成果と課題を分析した。
- ・卒業生追跡調査を実施し、イノベーションに繋がる発想力や視点を身につけるための効果的な事業等の分析を行なった。
- ・サイエンス研究会に所属する生徒にインタビューを実施し、本校の“強み”を分析し、今後、本校に求められる役割についての考察を行った。
- ・「探究カルテ」を用いて、探究活動等での生徒の学びの変容および飛躍の起こりを、振り返りの記述と自己評価により分析した。

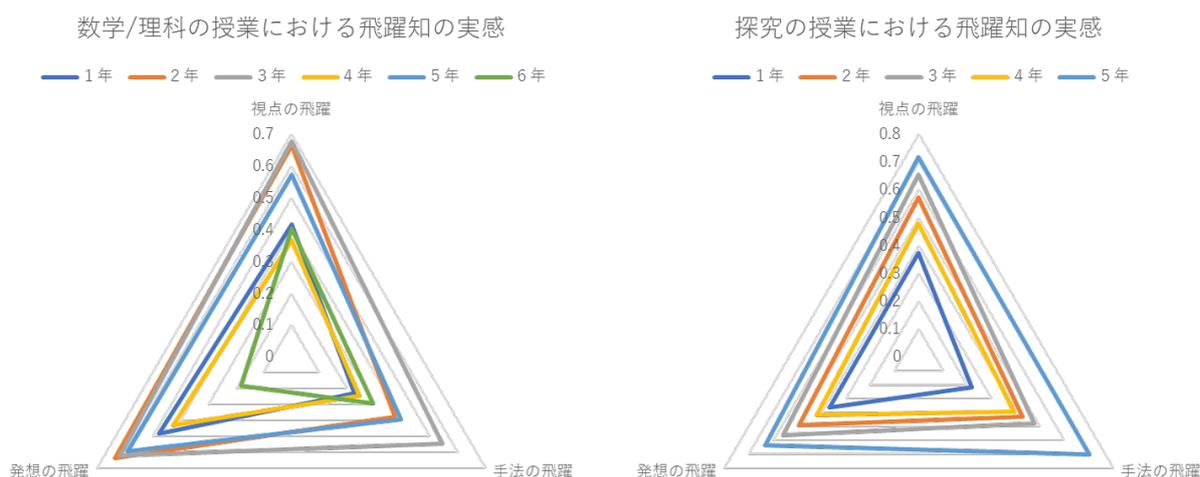
⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「③関係資料」に掲載。)

・令和6年度に後期課程を対象に実施した「学びみらいPASS」の結果によると、下表のようにリテラシーについては、すべての項目で全国平均を大きく上回っているものの、コンピテンシー、特に対課題基礎力（計画立案力や実践力）の部分に課題が残されていることが分かった。

		リテラシー					コンピテンシー			
		総合	情報収集力	情報分析力	課題発見力	構想力	総合	対人基礎力	対自己基礎力	対課題基礎力
4年	本校平均	4.15	2.76	3.57	3.00	3.12	2.75	2.96	2.71	2.53
	全国平均	3.19	2.53	2.60	2.49	2.57	2.77	2.96	2.73	2.57
5年	本校平均	4.69	3.37	3.79	2.98	3.15	3.09	3.23	2.96	2.85
	全国平均	3.45	2.68	2.73	2.65	2.66	2.74	2.93	2.71	2.59

・全校生徒対象に実施した「飛躍知育成調査」の結果（下図）によると、「手法の飛躍」は探究での授業、「発想の飛躍」は数学や理科の授業で実感した割合が多い。「視点の飛躍」はともに高い割合で実感している。



・2013～2024年度の卒業生約1,200名を対象に卒業生アンケートを実施し、イノベティブに活躍する本校卒業生の有する資質や特徴を整理した。その結果、「総合学習（探究活動）」「理科や数学の授業」「AG（アカデミックガイダンス）」「講演会や課外活動」が、能力向上に影響したことが分かった。また、在学中に身に付けた「論理的思考・表現」や「実験の計画・準備・まとめ」が卒業後の勉学や仕事で役立っていると答えた割合が高かった。

・サイエンス研究会に所属する生徒について、附属小学校時代から6年生までの期間で、印象に残った出来事についてインタビューを行なった。その結果、教員や専門家だけでなく、友人や先輩・

後輩との出会いや保護者の支えが、研究を続ける原動力になっていることが分かった。また、困難や停滞への直面は、飛躍するチャンスでもあることが分かった。

- ・NARA SAKURA Science Camp やアジア高校生国際会議 Asian Youth Forum (AYF) など、サイエンス研究会に所属する生徒が中心となる国際連携事業を多く開発し、参加した生徒の「視点の飛躍」や「手法の飛躍」の育成に効果が見られた。それだけでなく、国際交流を主軸とするインターアクトクラブの活性化や「トビタテ！留学 JAPAN」では令和 6 年度の採択実績が 9 名（全国 5 位）になるなど、すべての生徒に国際性を高める取り組みが広まっていった。

- ・サイエンス研究会に所属する生徒の主な実績として、SSH 生徒研究発表会で 4 年連続受賞（令和 2 年度：奨励賞，令和 3 年度：ポスター発表賞，令和 4 年度：ポスター発表賞，令和 5 年度：生徒投票賞），第 64 回日本学生科学賞中央最終審査において，共同研究と個人研究の両方で文部科学大臣賞を受賞したことが挙げられる。他にも，未踏ジュニアでのスーパークリエイター認定や東京動物園協会からの支援など，外部資金の獲得にも貢献した。

- ・以上のことを踏まえて，「視点の飛躍」「手法の飛躍」「発想の飛躍」の育成に効果が見られた場面を整理したものが下表となる。これにより，「飛躍知」を効果的に育成するためのカリキュラム開発が可能となった。

		視点の飛躍	手法の飛躍	発想の飛躍
探究的な教科活動	理科と数学の授業改革	◎	◎	○
	統計入門	◎	○	
	教科内探究活動	○	◎	◎
6 年一貫共創型探究カリキュラム	探究活動	◎	◎	○
	PICASO		◎	◎
サイエンス研究会	日々の研究活動	◎	◎	◎
	研究機関連携	○	◎	
	企業連携		○	◎
	他校連携	◎		
	国際連携	◎	○	

⑥ 研究開発の課題

（根拠となるデータ等は「③関係資料」に掲載。）

5 年間の探究活動のカリキュラム分析の結果，次の 2 つの課題が浮上した。

- ・3 年「探究基礎」で，探究活動に資するスキルの獲得に重きが置かれたことで，問いや課題認識が浅いまま探究課題が設定され，探究活動の展開が不十分になった。

- ・6 年「基盤探究Ⅲ」を自由選択科目としたため，選択者が少なくなり，自身の探究活動の成果を振り返ることができずに終わる生徒が多くなった。

そこで，先導的改革 I 期では，3 年「探究基礎」に産学連携講座を組み込むことで課題認識力の育成を図る。さらには，6 年「基盤探究Ⅲ」を必修化し，様々な知を集わせて議論したり，問題解決を図ったりする場を設定し，獲得した知を活用するように再編する。このように，第Ⅳ期で開発した 6 年一貫共創型探究カリキュラムの深化を図ることを計画している。

②実施報告

5年間を通じた取組の概要

1. 研究開発の仮説

本校が15年間のSSH研究開発で輩出した科学技術人材の特徴を、以下の3つの側面に分節化し、その資質・能力として「飛躍知」を定義し、育成を目指す。

- 【視点の飛躍】自分の課題を単元や科目の枠組みに留めずに、複数の観点や考え方と関連付けて探究することができる
- 【手法の飛躍】学問領域固有の手法に拘泥せず、他分野の手法を拡張させたり、外部の専門家と連携したりするなどできる
- 【発想の飛躍】探究活動の過程において困難や停滞に直面したとき、それまでの手法や考え方を再考し、新たな発想により障壁を克服することができる

これらの資質・能力が育成され発揮される学びの様相として、「学習した内容を深く理解し、主体的に発展させる学び（授業からの飛躍）」「専門とする学問領域を超え、多領域にわたる視点から発想・考察をする学び（領域からの飛躍）」「社会の諸問題に根差し、探究活動の社会的意義や応用価値を理解する学び（社会への飛躍）」の3つの様相を設定する。

カリキュラムの特徴		理数に偏らない基礎・基本の徹底		学問への興味・関心と学びへの意欲の育成		高大接続を目指す先進的・総合的な視野を持つ理数教育	
学年		1年	2年	3年	4年	5年	6年
共創型探究活動の段階		基礎期		充実期・飛躍期			
育む資質・能力 （「飛躍知」）	発想の飛躍			社会への飛躍 社会の諸問題に根差し、探究活動の社会的意義や応用価値を理解する学び			
	手法の飛躍			領域からの飛躍 専門とする学問領域を超え、多領域にわたる視点から発想・考察をする			
	視点の飛躍	授業からの飛躍		学習した内容を深く理解し、主体的に発展させる学			
科目名		探究入門Ⅰ	探究入門Ⅱ	探究基礎	基盤探究Ⅰ	基盤探究Ⅱ	基盤探究Ⅲ 実践探究

「飛躍知」育成のためのカリキュラムの軸は、6年一貫の共創型探究活動に置く。課題設定の場面や研究過程において、授業内容や教科・分野という領域の枠組みに捉われない姿勢を涵養し、他者の研究過程に触れ、自分の研究の現状を分析的に振り返ることにより、新たな視点や発想を獲得することができるようになる。また、こうした探究活動の過程に、大学教員や企業の研究者・技術者、NPO法人関係者などとの協働や連携の場면을意図的に設定し、生徒が自分の探究課題や探究過程を別の角度から捉える機会とすることで、「飛躍知」の育成が達せられる。このような仮説の検証方法として、生徒の学習意識の変容を質問紙調査やインタビュー調査により分析したり、特定の生徒の変容を長期間観察したりするなど「飛躍知」の伸長を測定できる評価基準や評価方法の研究を行う。

2. 研究開発の実践

「飛躍知」の戦略的育成における有効的な研究開発として、以下の（ア）～（カ）を設定した。

- （ア）6年一貫の共創型探究活動カリキュラムや教科の授業の探究型授業への変革
- （イ）理科と数学の学習内容及び学習時期の再編
- （ウ）サイエンス研究会を科学技術イノベーター育成のモデルケースと位置づけた、大学や企業、海外理数系先進校との共同研究
- （エ）奈良女子大学との高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）の実施と検証
- （オ）理系女子人材の育成を目指した発表会や探究活動の実践
- （カ）質問紙調査やインタビュー調査、特定の生徒の追跡調査などによる、カリキュラムの効果を量的、質的の両面から測定するための評価手法の構築

（ア）6年一貫の共創型探究活動カリキュラムや教科の授業の探究型授業への変革

① 1, 2年「探究入門Ⅰ・Ⅱ」および3年「探究基礎」の実施

1, 2年「探究入門Ⅰ・Ⅱ」では、探究活動の基礎となるスキルを身につけるための授業を実践した。3年「探究基礎」では、自然科学及び人文社会分野のグループ探究と、4年での通年を通じた探究活動（基盤探究Ⅰ）に向けた課題設定に取り組んだ。前半の活動では、共同のテーマをグループ単位で探究し、グループごとの探究過程や成果を比較することで「視点の飛躍」や「発想の飛躍」を目指した。

② 4年「基盤探究Ⅰ」の実施

4年「基盤探究Ⅰ」では、3年「探究基礎」で設定した課題について、個人または小集団による探究活動を一年間行なった。2月に異学年合同成果発表会を実施し、外部からの評価を受けた。

③ 5年「基盤探究Ⅱ」の実施

5年の探究活動では、(i) から (iv) に示す5年「基盤探究Ⅱ」を実施した。

- (i) 奈良女子大学教員との協働、「PICASO」における文理統合型の探究活動
- (ii) 領域や手法の飛躍を伴いながら、自然科学に関する課題を研究する探究活動
- (iii) SDGsに関わる課題を企業や行政、NPO法人などと協働して解決する探究活動
- (iv) 文理を統合して自然観や科学観を涵養することを目指した探究活動

(iii) の一部の講座を大和ハウス工業株式会社やDMG森精機株式会社、および奈良教育大学と協働で企画・運営し、「飛躍知」の伸長に努めた。さらには、奈良市立一条高校や私立奈良女子高校の生徒も参加し、他校への成果普及を行なった。

④ 6年「基盤探究Ⅲ」の実施

6年「基盤探究Ⅲ」を、5年までの探究活動をさらに深化・発展させることを目的とした探究科目として設置した。2023年度には、4名の生徒が選択し、これまでの探究において残された課題や改良すべき点を明らかにし、具体的な仮説を立てて実験や証明などにより検証することを自分で推し進めた。

⑤ 異学年合同成果発表会の実施

4年「基盤探究Ⅰ」選択者全員、5年「基盤探究Ⅱ」および6年「基盤探究Ⅲ」選択者の一部の成果発表の場を2月に設定し、本校教員、大学教員、研究員、企業関係者などが評価に加わった。また、3年生が「探究基礎」の一環として参加することで、1年後の自分たちの姿を想起し、研究計画を練り直す「視点の飛躍」や「手法の飛躍」の育成を促した。

⑥ 4年「統計入門」の実施

探究入門での基礎的な統計処理や融合授業でのデータ処理方法を身に付けることを目的とした学校設定科目として、「統計入門」を4年生の必修科目として設定した。

2020年度	1年「探究入門Ⅰ」、2年「探究入門Ⅱ」、3年「基盤探究」の実施
	4年「基盤探究Ⅰ」実施に向けた準備
2021年度	4年「基盤探究Ⅰ」の実施、異学年合同成果発表会の実施
	5年「基盤探究Ⅱ」の試行と完全実施に向けた準備
	5年「基盤探究Ⅱ」コロキウム類型にて、産学連携講座を開講
2022年度	4年「統計入門」の試行と検討
	4年「基盤探究Ⅰ」において「探究カルテ」の導入
	4年「統計入門」の実施
	5年「基盤探究Ⅱ」の実施
	6年「基盤探究Ⅲ」の指導方法の検討
	5年「基盤探究Ⅱ」コロキウム類型の産学連携講座に、奈良市立一条高校が参画
2024年度	6年「基盤探究Ⅲ」の実施
	5年「基盤探究Ⅱ」コロキウム類型の産学連携講座に、私立奈良女子高校が参画

(イ) 理科と数学の学習内容及び学習時期の再編

① 理科と数学の授業改革

理科と数学の学習時期を精査し、学習内容や順序を再考することにより、一段深い探究活動と融合授業を展開し、「視点の飛躍」や「手法の飛躍」などの「飛躍知」の育成をよりスムーズに行った。具体的には、数学の以下の3つの単元の入れ替えを行い、新カリキュラムを実施した。

- 三角比（3年数学）と力学の基礎（4年理科）
- 指数・対数関数（4年数学）と理論化学の基礎（5年理科）
- 微積分の概念（4年数学）と物理の基礎（5年理科）

② 探究的な学びを取り入れた授業方法の実践

理科や数学それぞれの授業において、一つの問題に対する解決策を複数想起させたり、今まで学んできた解決方法を応用して別の問題にも提示させたりするなど、「視点の飛躍」や「手法の飛躍」の育成を目指す授業方法の開発や教材開発を行なった。

③ 他教科との融合授業の開発

理科と数学の融合授業だけでなく、理科・数学以外の教科との融合授業を開発・実践した。授業を公開または実践報告し、大学教員の指導助言を受けるとともに、外部への成果普及を行なった。

2022年度	公開授業	「位相」を手がかりとした波動現象の体系的な理解への誘い	教科内探究
2023年度	公開授業	データの相関	数学・情報
2024年度	公開授業	1のn乗根からはじめる複素数平面	教科内探究
	実践報告	地球環境問題について～社会課題の解決をエンタメの力で～ いい声ってどんな声？－声の波形を調べよう－ キウイフルーツを用いた標本調査 クマゼミ増加の原因を探る	物理・社会 理科・音楽 生物・数学 生物・国語

(ウ) サイエンス研究会を科学技術イノベーター育成のモデルケースと位置づけた、大学や企業、海外理数系先進校との共同研究

① ベースキャンプ・イノベーターキャンプの実施

サイエンス研究会に所属する生徒を対象に、異分野融合型課題解決ワークショップ「ベースキャンプ」および「イノベーターキャンプ」を実施した。

2020年度	ベースキャンプ	MESHを活用したSTEAMアイディアソン	本校教員
	イノベーターキャンプ	Illustratorを用いたポスター作成など	本校卒業生
2021年度	ベースキャンプ	コンピュータと推論	奈良女子大学
2022年度	イノベーターキャンプ	モーションキャプチャによる動きの可視化	奈良女子大学
2023年度	イノベーターキャンプ	工作機器を使用した精密なものづくり	DMG森精機
2024年度	イノベーターキャンプ	自然を伝える（春日山原始林）	奈良教育大学

② 大学連携・企業連携・他校交流

「飛躍知」を体現する研究者である大学教員や企業の研究者からの指導・助言を受けることにより、「手法の飛躍」や「発想の飛躍」などの「飛躍知」の育成を促した。また、他校と交流することにより、異なる視点から自分の研究内容について捉え直し、「視点の飛躍」を引き起こすことができた。

生物班	大阪大学SEEDSプログラム，神戸大学ROOTプログラム，京都大学サイエンス連携探索センター，奈良高等学校
物理班	DMG森精機株式会社，テクシオ・テクノロジー西日本営業所，
化学班	奈良教育大学，大阪大学産業科学研究所，大阪府立環境農林水産総合研究所，奈良県景観・環境総合センター
数学班	大阪府立大手前高校，名古屋大学教育学部附属中学校・高等学校

③ 国際連携事業

海外理数系先進校との英語での研究発表を通じて、国際的な場面で議論する力を育成できることに加え、課題意識の違いや研究手法の差異など、新たな視点を得ることができ、研究課題に対する「視点の飛躍」や、学問領域を超えた「手法の飛躍」の実現を目指した。

2020年度	NARA SAKURA Science Camp	7か国7校36名
	タイ海外研修 (TJ-SSF2020)	サイエンス研究会化学班2名, 生物班2名
	タイChitralada Schoolとの国際共同研究	サイエンス研究会化学班2名
2021年度	NARA SAKURA Science Camp	6か国6校37名
	カンボジアPreah Sisowath High Schoolとの国際共同研究	サイエンス研究会化学班3名 奈良市立一条高校2名
2022年度	タイKamnoetvidya Science Academy Schoolとの国際共同研究	サイエンス研究会化学班3名 福島県立安積高校3名
	タイPrincess Chulabhorn Science High School Loeiとの国際共同研究	サイエンス研究会化学班3名
2023年度	アジア高校生国際会議Asian Youth Forum (AYF) の開催 (ホスト校)	5か国8校62名
	Japan Super Science Fair (JSSF) 2023	サイエンス研究会化学班3名
	タイ海外研修 (TJ-SSF2023)	サイエンス研究会 生物班・物理班・化学班・数学班各1名
2024年度	アジア高校生国際会議Asian Youth Forum	6か国8校 本校からは5名参加
	タイ海外研修 (TJ-SIF2024)	サイエンス研究会生物班1名, 情報班2名

(エ) 奈良女子大学との高大接続文理統合探究プログラム (PICASO) の実施と検証

① 奈良女子大学と連携した5, 6年「高大接続文理統合探究プログラム (PICASO)」の実施

高大接続や新たな大学入試のあり方の観点から、奈良女子大学教員と本校教員が連携し、「飛躍知」育成を目指す高大接続文理統合探究プログラム (PICASO) を実施した。2023年度には、他校への拡充に向けたモデル校として、奈良市立一条高校の生徒も参画した。また、高大接続入試で奈良女子大学に進学した学生に対して、継続的に「フォローアップゼミ」を実施し、中長期的な「飛躍知」の育成を目指した。

2020年度	6年「PICASO」の先行実施, 高大接続入試の実施
2021年度	5年「PICASO」の実施, 2学年合同での実施がスタート
	「PICASO」フォローアップゼミの実施
2023年度	5年「PICASO」に奈良市立一条高校が参画

(オ) 理系女子人材の育成を目指した発表会や探究活動の実践

① サイエンスコロキウムの開催

奈良女子大学との共催で、女子中高生が日頃の科学研究活動の発表を通して生徒間の友好・仲間意識を深め、理系女子の裾野の拡大およびネットワークの構築を図ることを目的とした「サイエンスコロキウム」を開催した。

	参加校	発表生徒	発表件数	参加教員	大学・附属教員
2020年度	14校	109名	41件		
2021年度	18校	127名	48件	29名	22名
2022年度	14校	87名	36件	17名	16名
2023年度	16校	95名	38件	20名	11名
2024年度	16校	76名	31件	19名	18名

(カ) 質問紙調査やインタビュー調査、特定の生徒の追跡調査などによる、カリキュラムの効果を量的、質的の両面から測定するための評価手法の構築

① 「学びみらいPASS」を用いた検証

汎用的な能力（ジェネリックスキル）測定のための外部試験である「学びみらいPASS」による資質・能力の測定を行い、本校の理数カリキュラムおよび探究活動によりジェネリックスキルの伸長を捉え、カリキュラム評価に反映させた。

② 「飛躍知」育成調査

目指す「飛躍知」の育成とその伸長において、どのようなSSH事業が効果的に作用しているかを分析するため、全校生徒を対象とした「飛躍知育成調査」を実施した。

③ 「探究カルテ」の分析

4年「基盤探究Ⅰ」、5年「基盤探究Ⅱ」および6年「基盤探究Ⅲ」において、生徒の学びの変容および飛躍の起こりを、振り返りの記述と自己評価により把握できるように、「探究カルテ」を作成した。

④ 卒業生追跡調査

2013年度～2024年度の卒業生約1,200名を対象に卒業生アンケートを実施し、イノベティブに活躍する本校卒業生の有する資質や特徴を整理した。

⑤ サイエンス研究会インタビュー

サイエンス研究会で活躍してきた6年生にこれまでの歩みを振り返ることで、本校の“強み”を分析し、今後、本校に求められる役割についての考察を行った。

⑥ 生徒インタビュー

各学年から男女2名ずつ抽出し、理数のカリキュラムについて、インタビューを実施した。

3. 研究開発の評価

5年間の研究開発により、3つの「飛躍」の育成に効果が見られた場面を整理（下表）することができた。それにより、「飛躍知」を効果的に育成するためのカリキュラム開発が可能となった。

		視点の飛躍	手法の飛躍	発想の飛躍
探究的な教科活動	理科と数学の授業改革	◎	◎	○
	統計入門	◎	○	
	教科内探究活動	○	◎	◎
6年一貫共創型探究カリキュラム	探究活動	◎	◎	○
	PICASO		◎	◎
サイエンス研究会	日々の研究活動	◎	◎	◎
	研究機関連携	○	◎	
	企業連携		○	◎
	他校連携	◎		
	国際連携	◎	○	

一方で、探究活動のカリキュラム分析の結果、次の2つの課題が浮上した。

- 3年「探究基礎」で、探究活動に資するスキルの獲得に重きが置かれたことで、問いや課題認識が浅いまま探究課題が設定され、探究活動の展開が不十分になった。
- 6年「基盤探究Ⅲ」を自由選択科目としたため、選択者が少なくなり、自身の探究活動の成果を振り返ることができずに終わる生徒が多くなった。

そこで、先導的改革Ⅰ期では、3年「探究基礎」に産学連携講座を組み込むことで課題認識力の育成を図る。さらには、6年「基盤探究Ⅲ」を必修化し、様々な知を集わせて議論したり、問題解決を図ったりする場を設定し、獲得した知を活用するように再編する。このように、第Ⅳ期で開発した6年一貫共創型探究カリキュラムの深化を図ることを計画している。

第1章 研究開発の課題

1. 学校の概要

(1) 学校名, 校長名

学校名 国立大学法人奈良国立大学機構 奈良女子大学附属中等教育学校

校長名 片岡 達郎

(2) 所在地, 電話番号, FAX番号

所在地 奈良県奈良市東紀寺町1-60-1

電話番号 0742-26-2571 FAX番号 0742-20-3660

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数, 学級数 (令和6年5月1日現在)

全日制課程・普通科・各学年3クラス (合計19クラス)

	前期課程			後期課程			計
	1年	2年	3年	4年	5年	6年	
男	60	58	61	60	64	65	368
女	60	61	58	59	60	60	358
計	120	119	119	119	124	125	726

② 教職員数

校長	副校長	主幹教諭	教諭	養護教諭	非常勤講師	教務補佐	ALT	スクールカウンセラー	事務職員	司書	計
1	2	2	38	2	20	7	0	1	5	1	79

2. 研究開発課題名

科学技術イノベーションにより未来社会を創出する「飛躍知」を育むカリキュラム開発

3. 研究開発の目的

自然科学に関する学識を深めながら、多様な価値観を有する他者との協働や社会との連携により、従前からの「科学技術」の枠組みに安住しない自由な視点を獲得し、新たな知見や価値、発想の源泉となる「飛躍知」育成のカリキュラムを開発し、責任を持って未来社会を創出する市民リーダーたる科学技術イノベーターを輩出する。

4. 研究開発の仮説

本校が15年間のSSH研究開発で輩出した科学技術人材の特徴を、以下の3つの側面に分節化し、その資質・能力として「飛躍知」を定義し、育成を目指す。

- | |
|---|
| <p>【視点の飛躍】自分の課題を単元や科目の枠組みに留めずに、複数の観点や考え方と関連付けて探究することができる</p> <p>【手法の飛躍】学問領域固有の手法に拘泥せず、他分野の手法を拡張させたり、外部の専門家と連携したりするなどできる</p> <p>【発想の飛躍】探究活動の過程において困難や停滞に直面したとき、それまでの手法や考え方を再考し、新たな発想により障壁を克服することができる</p> |
|---|

「飛躍知」の戦略的育成における有効的な研究開発として、以下の（ア）～（カ）を設定する。

- （ア）6年一貫の共創型探究活動カリキュラムや教科の授業の探究型授業への変革
- （イ）理科と数学の学習内容及び学習時期の再編
- （ウ）サイエンス研究会を科学技術イノベーター育成のモデルケースと位置づけた、大学や企業、海外理数系先進校との共同研究
- （エ）奈良女子大学との高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）の実施と検証
- （オ）理系女子人材の育成を目指した発表会や探究活動の実践
- （カ）質問紙調査やインタビュー調査、特定の生徒の追跡調査などによる、カリキュラムの効果を量的、質的の両面から測定するための評価手法の構築

5. 研究開発の内容

[1] 6年一貫共創型探究活動カリキュラムの構築

① 1, 2年「探究入門Ⅰ・Ⅱ」および3年「探究基礎」の実践

1, 2年「探究入門Ⅰ・Ⅱ」では、探究活動の基礎となるスキルを身につけるための授業を実践した。3年の「探究基礎」では、自然科学及び人文社会分野のグループ探究と、4年での通年の探究活動（基盤探究Ⅰ）に向けた課題設定に取り組んだ。前半の活動では、共同のテーマをグループ単位で探究し、グループごとの探究過程や成果を比較することで「視点の飛躍」や「発想の飛躍」を目指した。

カリキュラムの特徴	理数に偏らない基礎・基本の徹底		学問への興味・関心と学びへの意欲の育成		高大接続を目指す先進的・総合的な視野を持つ理数教育	
	1年	2年	3年	4年	5年	6年
共創型探究活動の段階	基礎期		充実期・飛躍期			
育む資質・能力 （「飛躍知」）	発想の飛躍			社会への飛躍 社会の諸問題に根差し、探究活動の社会的意義や応用価値を理解する学び		
	手法の飛躍		領域からの飛躍 専門とする学問領域を超え、多領域にわたる視点から発想・考察をする			
	視点の飛躍	授業からの飛躍 学習した内容を深く理解し、主体的に発展させる学				
科目名	探究入門Ⅰ	探究入門Ⅱ	探究基礎	基盤探究Ⅰ	基盤探究Ⅱ	基盤探究Ⅲ 実践探究

② 4年「基盤探究Ⅰ」、5年「基盤探究Ⅱ」の実施

4年「基盤探究Ⅰ」では、3年「探究基礎」で設定した課題について個人または小集団による探究活動を一年間行なった。加えて、5年の探究活動では以下の（i）から（iv）に示す5年「基盤探究Ⅱ」を実施した。（iii）の一部の講座を大和ハウス工業株式会社やDMG森精機株式会社、および奈良教育大学と協働で企画・運営し、「飛躍知」の伸長に努めた。また、奈良市立一条高校や私立奈良女子高校の生徒も参画し、他校への普及に努めた。

- （i）奈良女子大学教員との協働、「PICASO」における文理統合型の探究活動
- （ii）領域や手法の飛躍を伴いながら、自然科学に関する課題を研究する探究活動
- （iii）SDGsに関わる課題を企業や行政、NPO法人などと協働して解決する探究活動
- （iv）文理を統合して自然観や科学観を涵養することを目指した探究活動

③ 6年「基盤探究Ⅲ」の開設

6年「基盤探究Ⅲ」の成果を評価し、次期SSH指定に向けた検証と検討を行なった。

④ 奈良女子大学と連携した5, 6年「高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）」の実施

異学年での高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）の継続実施に加え、他校への拡充のモデル校として、奈良市立一条高校の生徒が参加した。本プログラムによって奈良女子大学に入学した生徒に対するフォローアップゼミを実施し、中長期的な「飛躍知」の育成に努めた。

⑤ 4年「統計入門」の実施と探究活動に資する理科・数学科の授業改革

4年「統計入門」について、外部評価などを踏まえてカリキュラムを修正し、実践した。加えて、「理科と数学科の学習時期の差異が与える理数融合授業及び探究活動への影響」をふまえ、再考した理科・数学の新カリキュラムを実施した。

⑥ 異学年合同成果発表会の実施

4年「基盤探究Ⅰ」と5年「基盤探究Ⅱ」において、2月に探究成果発表会を異学年合同で開催し、個

々の探究活動をメタ的に捉え、「視点の飛躍」や「発想の飛躍」につなげる方法を検討した。

[2] 科学技術イノベーターの育成と多様な外部専門家との共創

サイエンス研究会の支援として、「飛躍知」を体現する研究者である大学教員や企業の研究者からの指導・助言を受けたり、海外理数系先進校との共同研究を実施したりして、「手法の飛躍」や「発想の飛躍」などの「飛躍知」の育成を促した。

[3] 国際連携事業

ベトナムで開催されたアジア高校生国際会議“Asian Youth Forum (AYF)”に参加し、SDGs達成に向けた諸課題について、アジアの高校生たちと議論した。10月には“「世界津波の日」2024高校生サミット in 熊本”に参加し、防災、減災、復興について議論し、交流を通じてお互いの「きずな」を深めた。また、12月には、サイエンス研究会の生徒がタイで開催された“Thailand-Japan Student ICT Fair (TJ-SIF) 2024”に参加した。

[4] データ分析に基づいた「飛躍知」育成の評価

「飛躍知」の育成過程を量的・質的に評価するために、「ジェネリックスキル測定テスト」による資質・能力の定量化に加え、昨年度作成した「飛躍知育成調査」、探究活動の「リフレクションシート」を用いた事業評価及び生徒の成長過程の評価について分析した。また、サイエンス研究会に所属する生徒にインタビューを実施し、小学校時代から本校に在学中の期間での変容を分析し、「飛躍知」が起こる場面について分析した。さらに、2013～2024年度の卒業生約1,200名を対象に卒業生アンケートを実施し、イノベータティブに活躍する本校卒業生の有する資質や特徴を整理した。その結果、「視点の飛躍」「手法の飛躍」「発想の飛躍」の育成に効果が見られた場面を整理することができた。

[5] 成果普及とカリキュラムモデルの構築

① 5, 6年高大接続文理統合探究プログラム (PICASO) の他校参加

昨年度に引き続き、奈良市立一条高等学校の生徒が参加した。そのうち、1名の生徒が高大接続入試を経て、来年度から奈良女子大学へ進学予定である。

② 課題研究成果発表会の開催

他校と共同で課題研究発表会（サイエンスコロキウム）を開催し、各校の成果共有及び奈良女子大学の教員による指導・助言を受ける機会提供を行った。

③ 他のSSH校との連携

奈良県のSSH指定校6校（奈良県立奈良高校、奈良県立青翔中学校・高校、奈良県立奈良北高校、私立奈良学園中学校・高校、私立西大和学園中学校・高校、本校）との連絡協議会を2回（5/31、1/28）開催し、各校のSSHでの取り組みを報告、共有した。

全国SSH指定校の各地区の中高一貫校（札幌市立札幌開成中等教育学校、横浜市立横浜サイエンスフロンティア中学校・高校、学校法人池田学園池田中学・高等学校、本校）との連絡協議会を2/20に開催し、各校のSSHでの取り組みを報告、共有した。

④ 校内発表会の外部公開、ホームページ等を利用した情報公開の推進

SSHコーディネーターを活用し、生徒の探究活動のようすをホームページ上で公開した。

第2章 研究開発の経緯

■探究活動のカリキュラム開発

高大接続文理統合探究プログラム(PICASO)	<ul style="list-style-type: none"> ・大学教員と本校教員の指導方法の打合わせ(4,5月) ・大学教員の講義の実施(4月～11月) ・探究活動(個人)の実施(9月～2月) ・大学の指導教員との探究活動の相談会(10月～2月) ・6年生向け接続入試成果報告会(4月, 8月)・5年生向け接続入試成果報告会(3月) ・接続入試により入学した大学生に対するフォローアップゼミ(年2回)
1,2年「探究入門」	<ul style="list-style-type: none"> ・国語科, 数学科による授業実践(通年) ・短期集中期間を活用した探究活動(9月)
3年「探究基礎」	<ul style="list-style-type: none"> ・半期ごとに生徒を入れ替えて自然科学領域・人文社会領域の探究活動を実践 ・ガイダンスと共通テーマでの探究活動の実践(4月～11月) ・4年「基盤探究Ⅰ」に向けたテーマ決め作成(12月～2月)
4年「基盤探究Ⅰ」	<ul style="list-style-type: none"> ・探究活動の実践(4月～2月) ・リフレクションシートの記入(4月～2月) ・中間報告会(10月) ・ポスター作成(1月～2月) ・異学年合同成果発表会(2月) ・評価検討(7月, 2月)
5年「基盤探究Ⅱ」	<ul style="list-style-type: none"> ・探究活動の実践(4月～2月) ・リフレクションシートの記入(4月～2月) ・中間報告会(10月) ・ポスター作成(1月～2月) ・異学年合同成果発表会(2月) ・評価検討(7月, 2月)
6年「基盤探究Ⅲ」	<ul style="list-style-type: none"> ・探究活動の実践(4～2月) ・中間報告会(10月) ・ポスター作成(10月～2月) ・異学年合同成果発表会(2月) ・評価検討(7月, 1月)
理科・数学科の授業改革に向けた協議	<ul style="list-style-type: none"> ・理数研究会(教員研修会)での学習内容及び学習時期の議論(通年) ・各教科での学習内容及び学習時期の整理と新カリキュラムの実施(通年)

■科学技術イノベーターの育成(科学クラブ「サイエンス研究会」の生徒の活動支援)

各班の活動	<ul style="list-style-type: none"> ・放課後を中心にグループまたは個人で研究活動(通年)
校内発表会 イノベーター・キャンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・低学年向けの体験講座(5月) ・校内発表会による情報交換会の実施(6月, 11月, 2月) ・多分野融合型課題解決ワークショップの実施(8月)
企業連携・他校連携 国際連携・大学連携	<ul style="list-style-type: none"> ・大阪大学SEEDSプログラムへの参加(生物班, 通年) ・大学・企業等の研究機関との連携(化学班, 通年) ・海外理数系先進校との国際共同研究(化学班, 通年) ・他校生徒との研究交流会(数学班, 通年) ・Thailand-Japan Student ICT Fair(TJ-SIF)2024への参加(物理班, 生物班, 12月)
科学コンテストへの参加	<ul style="list-style-type: none"> ・令和6年度SSH生徒研究発表会 生徒投票賞(生物班6年) ・第7回グローバルサイエンティストアワード”夢の翼” fuRoイノベーション賞(物理班6年) ・2024年度未踏ジュニア スーパークリエイター認定(情報班2年) <p style="text-align: right;">※その他,各種コンテストに参加</p>
サイエンス研究会以外の生徒への成果の普及	<ul style="list-style-type: none"> ・3年「探究基礎」,4年「基盤探究Ⅰ」,5年「基盤探究Ⅱ」での協働(4月～2月) ・校内研究発表会や異学年合同成果発表会での研究手法の共有(6月, 11月, 2月)

■国際連携事業

国際連携	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア高校生国際会議“Asian Youth Forum (AYF)”への参加 ・「世界津波の日」2024高校生サミット in 熊本 への参加 ・Thailand-Japan Student ICT Fair(TJ-SIF)2024 への参加
------	--

■評価研究と成果普及

評価研究	<ul style="list-style-type: none"> ・大学教員と本校教員によるPICASOの高大接続入試に伴う評価研究(通年) ・教育課程委員会, 理数研究会での評価研究(通年) ・探究活動後のリフレクションシートの配布と分析(通年) ・ジェネリックスキル測定テストの実施(4月) ・飛躍知育成調査の実施(12月) ・サイエンス研究会所属生徒インタビュー(7月) ・異学年合同研究会を用いた評価研修会(2月)
成果普及	<ul style="list-style-type: none"> ・探究活動の成果物(ポスター, 発表動画)のアーカイブ化(通年) ・他校教員を交えたSSH研究成果報告会(2月) ・SSH情報交換会(12月) ・課題研究成果発表会「サイエンスコロキウム」の実施(12月) ・生徒探究成果発表会の公開(2月) ・他のSSH校との連絡協議会(5月・1月・2月)

第3章 研究内容及び評価と課題

第1節 「飛躍知」を育成するカリキュラム開発

[1] 研究開発の課題と経緯

1. 育成を目指す「飛躍知」と必要となる学びの様相

15年間のSSH研究開発を経て輩出した科学技術人材の特徴について、各種アンケートやインタビュー、進路調査により分析し、効果的な教育活動について整理を行った。その結果、以下の3つの能力の育成が重視されることがわかった。第Ⅳ期では、その資質・能力として「飛躍知」を定義し、その育成を目指す。

本校が育成を目指す「飛躍知」

- 【視点の飛躍】自分の課題を単元や科目の枠組みに留めずに、複数の観点や考え方と関連付けて探究することができる
- 【手法の飛躍】学問領域固有の手法に拘泥せず、他分野の手法を拡張させたり、外部の専門家と連携したりするなどできる
- 【発想の飛躍】探究活動の過程において困難や停滞に直面したとき、それまでの手法や考え方を再考し、新たな発想により障壁を克服することができる

これらの資質・能力が育成され、発揮される学びの様相として、以下の3つを想定する。

「飛躍知」が育成され、発揮される学びの様相

- 「学習した内容を深く理解し、主体的に発展させる学び（授業からの飛躍）」
- 「専門とする学問領域を超え、多領域にわたる視点から発想・考察をする学び（領域からの飛躍）」
- 「社会の諸問題に根差し、探究活動の社会的意義や応用価値を理解する学び（社会への飛躍）」

第Ⅳ期SSHでは、この資質・能力と学びの様相との双方の観点から「飛躍知」育成のためのカリキュラムを設計する。カリキュラムの主軸は、6年一貫の共創型探究活動に置き、課題設定の場面や研究過程において授業内容や教科・分野という領域の枠組みに捉われない姿勢を涵養する。加えて、他者の研究過程に触れ、自分の研究の現状を分析的に振り返ることにより、新たな「視点の飛躍」や「発想の飛躍」をねらう。これらの探究活動の過程には、大学教員や企業の研究者・技術者、NPO法人関係者などとの協働や連携の場면을意図的に設定し、生徒が自分の探究課題や探究過程を別の角度から捉える機会とすることで、「飛躍知」の育成が達せられる。探究活動のロールモデルとして、サイエンス研究会の活動支援を継続して行う。第Ⅲ期SSHにおいて、サイエンス研究会の生徒を探究活動のロールモデルに据えることで、その他の生徒が目指すべき探究活動のあり方を具体的にイメージすることがわかった。この成果をふまえ、サイエンス研究会の活動支援を継続すると共に、「飛躍知」育成の観点から外部の専門家との共創を意図的に促す。上記に示した仮説の検証方法として、生徒の学習意識の変容を質問紙調査やインタビュー調査により分析したり、特定の生徒の変容を長期間観察したりするなど「飛躍知」の伸長を測定できる評価基準や評価方法の研究を行う。具体的な研究開発内容として、以下を実施する予定である。

- ① 6年一貫共創型探究活動カリキュラムの構築
- ② 5,6年「高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）」の実践
- ③ 探究活動に資する理科・数学科の授業改革
- ④ 理科・数学科融合授業「サイエンス・イシューズ」の実践
- ⑤ サイエンス研究会の多様な外部連携（企業連携・大学連携・国際連携・他校連携）
- ⑥ 海外理数系先進校との国際共同研究や成果発表会の開催
- ⑦ 成果普及とカリキュラムモデルの構築（PICASOへの他校参加制度、成果の外部公開）

[2]-1 研究開発の内容

1. 6年一貫共創型探究活動カリキュラム

■全体構想

本校 SSH における探究活動カリキュラムは、第Ⅱ，Ⅲ期 SSH において本格的に構成された。

この第Ⅲ期 SSH で構成した探究活動カリキュラムにおいて、4年生で自然科学分野と人文科学分野を半年ずつ入れ替えて探究する「課題研究 世界Ⅱ」を、6年生に探究活動の総まとめと位置付けた「SS 課題研究」を設置し、5年はリベラルアーツ涵養を目的とした学校設定科目「コロキウム」を設置した。この探究活動カリキュラムは、4年で獲得した研究スキルと5年で涵養した自然観・科学観を生かして、6年理系生徒を対象に課題研究を進めるという理念にもとづいて構成されていた。

このカリキュラムは、第Ⅱ期の成果をふまえつつ、6年まで課題研究の時間を確保する形になってはいたが、4年と6年の間に時間的分断があり、研究活動の深化という点で課題があった。

上記をふまえ第Ⅳ期 SSH では、これまでに実践を重ねてきた探究活動カリキュラムを「飛躍知」育成の観点から再構成し、探究活動に連続性を確保するためにカリキュラムのまとまりを「2-4制」に編成するとともに、実質的な研究時間を十分に確保するよう、下表のように改編した。

低学年では探究活動の基盤となる知識やスキルの獲得を徹底するとともに、授業における学習活動と探究活動の共通部分を拡充し、探究活動の常態化を図る。中・高学年4年間の探究活動は「共創型探究活動」と定義し、授業で学習する内容や教科・分野を超えた課題設定のもと分析・考察ができる「視点の飛躍」を目指す探究活動や、個々が設定した学問領域に関わる課題や社会に存在する課題を、他者と協働して行う「手法の飛躍」を目指した探究活動を意識的に設定する。特に高学年では、大学や企業の研究者・技術者、NPO 法人関係者などとの協働を積極的に導入することで「発想の飛躍」を引き起こす共創型探究活動を展開する。

カリキュラムの特徴		理数に偏らない基礎・基本の徹底		学問への興味・関心と学びへの意欲の育成		高大接続を目指す先進的・総合的な視野を持つ理数教育	
学年		1年	2年	3年	4年	5年	6年
共創型探究活動の段階		基礎期		充実期・飛躍期			
育む資質・能力 （「飛躍知」）	発想の飛躍			社会への飛躍 社会の諸問題に根差し、探究活動の社会的意義や応用価値を理解する学び			
	手法の飛躍	領域からの飛躍 専門とする学問領域を超え、多領域にわたる視点から発想・考察をする学び					
	視点の飛躍	授業からの飛躍		学習した内容を深く理解し、主体的に発展させる学び			
科目名		探究入門Ⅰ	探究入門Ⅱ	探究基礎	基盤探究Ⅰ	基盤探究Ⅱ	基盤探究Ⅲ 実践探究

■仮説

- ①課題設定の場面や研究過程において、授業内容や教科・分野という領域の枠組みに捉われない姿勢を涵養し、他者の研究過程に触れ、自分の研究を分析的に振り返ることにより、新たな視点や発想を獲得することができるようになり、「視点の飛躍」「手法の飛躍」を達成できる。特に、4・5年生で用いるリフレクションシートにより、自分の研究過程をメタ的に捉え、他者との協働によってもたらされたアイデアや乗り越えるべき問題点を認識し、「発想の飛躍」が引き起こされる。
- ②探究活動の過程に、大学や企業の研究者・技術者、NPO 法人関係者などとの協働や連携の場면을意図的に設定し、生徒が自分の探究課題や探究過程を別の角度から捉える機会とすることで、「発想の飛躍」が達せられる。特に4年「基盤探究Ⅰ」、5年「基盤探究Ⅱ」では異学年合同の成果発表会を開催し、3年「探究基礎」の一環として、3年生が聴衆として参加することにより、発表者の4・5年生には探究活動の内容の面で、3年生には研究計画の面で「視点の飛躍」や「手法の飛躍」が引き起こされる。

■今年度の探究活動カリキュラム

今年度の6年一貫探究活動カリキュラムは、下表の通りである。

学年	科目名	類型	単位数	担当
1年	探究入門Ⅰ		1	国語・社会・数学+学年
2年	探究入門Ⅱ		1	国語・社会・数学+学年
3年	探究基礎		1	理科・数学・英語・創作
4年	基盤探究Ⅰ		2	国・社・数・理×2・英・創・体
5年	基盤探究Ⅱ	科学探究	2	理科×2
		社会貢献	2	社会
		コロキウム	2	国語・社会・体育・創作
		PICASO	2	コーディネーター2名
6年	基盤探究Ⅲ	PICASO	2	コーディネーター2名
	実践探究		2	コーディネーター2名

2024年度6年一貫探究活動カリキュラム

2022年度に新しく6年に「基盤探究Ⅲ」が開講され、4年「基盤探究Ⅰ」、5年「基盤探究Ⅱ」に引き続き、長期的にじっくりと探究活動に取り組むことができる場が完成した。5年「基盤探究Ⅱ」では、PICASO 類型・科学探究類型・社会貢献類型・コロキウム類型の4類型に分かれた探究活動を行い、各類型に応じた探究活動の実践を行う。

毎年2月に探究成果発表会を設け、異学年合同の形態をとることにより、生徒たちが自発的に課題を見つけたり、改善点を見つけたりする機会としている。この取り組みに加え、11月に中間発表会を4年「基盤探究Ⅰ」、5年「基盤探究Ⅱ」でそれぞれ設け、異なるテーマについて探究を進めている生徒間で指摘し合う機会とした。異なる視点による生徒同士の学び合いの場になるように設定した。2月の4年「基盤探究Ⅰ」の全員および5年「基盤探究Ⅱ」の科学探究類型、社会貢献類型、コロキウム類型の一部、6年 PICASO 選択者による異学年合同成果発表会では、3年「探究基礎」において次年度の研究計画を作成している3年生を聴衆として参加させ、先輩たちの発表に触れて研究計画を深化・発展させるという申請当初に想定していた形で実施した。

加えて、今年度の探究活動カリキュラムにおいては、以下の4点に重点をおいて研究開発を行う。

- ・3年「探究基礎」における次年度の研究テーマ決定時期に、一学年上の成果発表を聴くことにより、テーマ設定や研究活動にどのような影響があるかを捉える。また、成果発表会において、探究ロードマップを提示して、探究活動や発表の見方を指導することにより、3年生自身のテーマ設定や4年での研究姿勢にどのような変容が生じるのかを明らかにする。
- ・4年「基盤探究Ⅰ」では、2年前から毎回の探究活動を振り返る「リフレクションシート」を作成し、生徒の記述から飛躍知を確認する資料としてきた。今年度もICTを活用して、生徒と教員の双方にとって利便性と即時性を高めることにより、探究活動への効果を昨年度と比較する。
- ・5年「基盤探究Ⅱ」3年目の実施となる。リフレクションシートに加えて、探究カルテの作成と配布を行い、自分の研究過程をメタ的に捉え、他者との協働によってもたらされたアイデアや乗り越えるべき問題点を認識するためにどのように活かされるか分析、考察する。
- ・4年、5年、そして6年と取り組んでいるテーマを探究することにより、成果の質的变化はもとより、探究活動における資質や能力の変容について、6年間の探究活動の集大成として飛躍知の視点から考察する。

(1) 1・2年「探究入門Ⅰ・Ⅱ」

■2024年度1年「探究入門Ⅰ（情報と科学）」

学期ごとにテーマを決め、実践した。1学期は、文書作りとして Word の使い方を学び、宿泊行事で訪れる滋賀についてレポートを作成した。写真を取り入れ、箇条書きなどのレイアウトを学び、1ページに仕上げた。後日、プレゼンテーションも行った。

2学期は統計について学習した。取り扱ったのは、代表値、度数分布表、ヒストグラム、四分位数、箱ひげ図などである。夏休みに測定した卵の縦の長さ 100 個を使って、ヒストグラムや箱ひげ図を作り、グラフから読み取れる情報をまとめ、レポートした。また、考査後には、幾何の大問ごとの正答率の箱ひげ図から情報を読み取る練習を行った。

3学期は2学期に行ったことを、表計算ソフトを利用して再度レポートにまとめた。卵の縦と横の長さを測定しているので、その比較を目指した。

[標準的な回答] 問 11 の正解率はとても低い／問 3, 4, 5 は第 1 四分位数から最大値までが全て同じ値である／問 12 が第 1 四分位数と中央値が等しい／問 7 の中央値が一番大きい／問 2 は、0 点の人がいない

[深く読み取った回答] 問 1, 6, 7, 9, 14 は第三四分位数と最大値が同じことから上位 25%はその問題に正解している／問 8 と 11 の作図の問題の中央値が低く、作図が苦手な人が多い

■2024年度2年「探究入門Ⅱ（情報と科学）」

単元名	テーマ	授業内容
(1)確率	①場合の数の数え方	樹形図や辞書式数え上げ法などの表や図に整理して、速く正確に数を数える方法について学んだ。
	②大数法則とは？	クラス全員でサイコロを投げ、スプレッドシートで折れ線グラフを作成し、その様子を観察した。
	③同様に確からしいとは？	2枚のコイントスを繰り返し行い、その結果を観察することで、「同様に確からしい」について考察した。
(2)標本調査	①標本調査の精度を上げるには？	英単語辞書の単語数を標本調査する活動を通して、標本誤差を小さくする方法について考えた。
	②PPDCA サイクルを回してみよう	国語と理科と数学の授業を横断し、キュウイの種の数を標本調査し、レポートの作成をワードで行った。

今年度は、確率と標本調査について、上記の 5 つをテーマに授業を行った。いずれの授業も生徒に実体験からの学びを主眼に置いている。

特に、「(2)標本調査」においては、キュウイの種の数を標本調査について、数学・理科・国語で横断型の授業を行った。最初に数学で標本誤差を小さくする理論について学んだ。その後、理科で、具体的な実験方法の構築と調査の実施、結果の考察を行った。そして、国語では、見やすいレポートの作成方法について学び、学んだことを活かしてレポート作成を行った。

(2) 3年「探究基礎」

■実施概要

「探究基礎」は3年生の全生徒を対象とした課題研究入門に相当する授業であり、自然科学と人文・社会科学の両面から、本格的な探究活動において必要となる基本スキルや態度を育成することに主眼を置いている。実施5年目となる今年度も以下のように学年を4講座に分け実施した。

学期	α講座(31名)	β講座(32名)	γ講座(31名)	δ講座(31名)
1	ガイダンス（研究倫理・文献調査の方法と著作権保護について）			
	自然科学分野 「細菌類・菌類」を実験対象に、仮説立案・実験方法の検討・実験ノートの取り方・データ分析の方法・考察の仕方を体験的に学ぶ。		人文・社会科学分野 「真の創造性は模倣からはじまる」を元に、実際の論文を生徒に配布し、論文の読み込みを徹底的に行わせることで、論文の型、要約力、そしてデータの分析力を身に着けさせる。	
2	人文・社会科学分野		自然科学分野	
3	研究グループと研究テーマ決め／先行研究調査・研究計画書作成			

前年度は「発想の飛躍」や「視点の飛躍」を引き起こすことを意図し、他者との関わりを多く取り入れる授業展開を試みた。今年度はこれに加え、文献調査の徹底や、追実験の機会を与えるなど「手法の飛躍」を引き起こすことを意図した取り組みを入れた。これは、今年度の4年「基盤探究Ⅰ」において、昨年度「探究基礎」を経験した生徒たちが、探究するための方法の発見に苦勞している姿が見られたためである。

今年度の探究基礎・自然科学分野においては、生徒たちが立案する実験仮説は多様であり、同じものはほとんどなかった。また、同じ実験仮説になっていても、アプローチの仕方が異なっており、互いの実験手法を知ることから新たな視点を得ることができていた。

■5年間の総括

3年探究基礎は、6年一貫共創型探究活動カリキュラムにおける基礎基本を身につける場として設置した。探究活動を進めるにあたり、右図のように、「仮説の設定」「実験・調査方法の確率」「実験・調査結果の収集」そして考察といった、大まかな流れを体験的に学ぶプログラムにした。2020年から5年間、この流れを大きくは変えることなく、テーマ（提示する課題）を変えて取り組ませてきた。

特に自然科学領域においては、図2に示すように提示課題を変えていった。これは自然科学領域を担当する理科教師の専門分野によるものや、授業時間にして4～6時間で完結させられる探究活動にしなければならないことが起因している。

2020年度（SSH指定1年目）は新型コロナウイルスの感染拡大の影響で休校期間が長かったため、個人活動がメインになったが、2021年度から今年度までの4年間は、4人で構成された班での探究活動に取り組みさせた。特に2021年度、2022年度、そして2024年度については、各班がどのようなテーマで実験を立案し、何を明らかにしようと挑戦したのか、互いの探究内容を共有するため、中間発表を2学期終わりに実施した。効果的な発表資料（ポスターやスライド）の作成方法は人文・社会科学領域で取り扱い、両領域を学んだまとめという位置付けにした。

時期	学習内容
1学期	自然科学領域と人文・社会科学領域の2つの学問的手法を用いて、全員がそれぞれの領域における共通課題に取り組みながら、探究活動に必要な基本的な技能や姿勢を学ぶ。 ・自然科学領域(理科・数学) ・人文・社会科学領域(社会・創作)
2学期	各領域について、2人の教員が共同して授業を進める。それぞれ課題提示からはじまり、仮説の立て方、実験・調査、分析・考察、発表など、探究活動の一連の過程を授業で行う。
3学期	4年「基盤探究Ⅰ」において、個人またはグループで取り組む課題を決定する。具体的には、課題の決定、グループ分け、仮説の設定、先行研究の調査などを行い、4年の探究活動がスムーズに始められるように準備を行う。

図1 3年探究基礎カリキュラム

年度	提示課題
2020	エッグドロップを成功させる～卵を守る紙のパッケージ～ 使用する材料を指定(ケント紙0.2mm厚のものA3サイズ2枚、セロテープ)し、学校の3階から中庭に落としても卵が割れない紙パッケージを設計させる。
2021	健康に生活するためには？～身の回りの菌から考えよう～ 肉眼では見えにくい細菌類・菌類を培養し可視化することで、菌の数や菌の種類などを明らかにできる方法を提示し、細菌類・菌類の何について調査するか、テーマから考えさせる。
2022	健康に生活するためには？～身の回りの菌から考えよう～ 肉眼では見えにくい細菌類・菌類を培養し可視化することで、菌の数や菌の種類などを明らかにできる方法を提示し、細菌類・菌類の何について調査するか、テーマから考えさせる。
2023	速度の測定方法の立案と、得られたデータから『加速度』の算出方法を考える 記録タイマーと記録テープを用いると、静止していた物体が動き出すときの時間での移動距離から速度を求められることを知る。この方法を用いて速度の大きさの定量化と力との関係を考察する。
2024	健康に生活するためには？～身の回りの菌から考えよう～ 肉眼では見えにくい細菌類・菌類を培養し可視化することで、菌の数や菌の種類などを明らかにできる方法を提示し、細菌類・菌類の何について調査するか、テーマから考えさせる。

図2 提示課題の変遷

3年「探究基礎」のもう1つの役割は、4年「基盤探究I」で取り組むためのテーマと活動班を決定する場としたことである。2学期の終わりに、興味のある分野もしくは4年で取り組みたい分野について個人調査(第1希望、第2希望まで調査)を行い、同じ興味を持っている生徒を基本3人集め、3学期に具体的にテーマを考えさせた。4年生の1年間で取り組む探究活動のテーマであるため、先行研究の調査を行い、自分たちが興味を持った内容を明らかにしていく「方法」を探すことに重点をおいた。同じ分野に興味を持った生徒を集めても、話し合っていく中で分野が同じでも調査したい、明らかにしたい内容が異なっていることに生徒たちが自ら気が付き、班編成を変更したりテーマ変更したりと様々な動きが3学期に見られた。

右の表は2021年度の3年「探究基礎」において、次年度の4年「基盤探究I」で取り組む活動テーマとして3学期終わりに提出されたものをまとめたものである(自然科学領域分野のみを示している)。グループ研究が主であるが、個人研究を希望する生徒も数人いた(2021年度5人、2022年度4人)。3

班番号	テーマ
1	オフェンスにおいてシュートモーションを行うまでの時間
2	どのようなゲームが楽しいか
3	テニスのゲームにおいてファーストサーブの与える影響
4	公理が存在しなかった場合の問題点
5	その場で発電できる自動ドア!
6	災害時に避難所にあたる本校の対応について
7	扇風機の空気抵抗について
8	最も高く跳ぶ方法
9	最強のアーチをつくる
10	コンピューターの冷却装置の体積当たりの冷却能力の比較
11	マイタケの分解機能と環境問題改善について
12	視力回復の方法と視力にまつわる脳の働きとの関係性
13	血液型と性格は本当に関係あるのか
14	涙の分析によって感情は分かるのか
15	合理的かつ効率の良い栄養摂取方法
16	内集団と外集団に関する脳の錯覚
17	準備運動(ストレッチ)の時間の長短で50m走のタイムはどう変化するか。
18	体の使い方とケガの関係
19	筋肉痛にならないためには
20	ラットの記憶と色彩の関係
21	キウイの完熟と腐敗
22	教室の床にこびりついたシャー芯の汚れを一瞬で取る洗剤の開発と量産
23	炭酸の保存状態と環境による炭酸の抜け方と炭酸の強度を保つ方法
24	溶解度と物質の密度の関係
25	松茸の人工栽培
26	相談特化型のAIチャットbotの制作～不登校生徒の社会復帰を目指して
27	奈良県生駒市におけるツバメの子育て調査・親鳥のヒナに対する給餌内容調査
28	白血球 マクロファージにおける食食活性の評価
29	コンビニで効率よくお腹を膨らます方法

年生の3学期の終わりに右の表のようにテーマを決め、このテーマをどのように明らかにしていきたいか、参考文献と共に実験計画書を提出させた。提出された実験計画書を次年度の4年「基盤探究I」の担当教員が確認し、どのテーマを担当するか話し合い、スタートさせる流れを確立していった。

(3) 4年「基盤探究Ⅰ」

■実施概要

4年「基盤探究Ⅰ」では、「探究入門Ⅰ・Ⅱ」や3年「探究基礎」で会得した手法と姿勢を生かして、自然科学および人文・社会科学に関する諸課題について、個人または2～3名から成る小集団で探究活動を一年間行う。指導は全教科の教員が担当し、国語、社会、数学、英語、保健体育、創作から各1名、理科から2名の計8名の教員が研究テーマに基づいて講座の編成を行った。

毎授業で Google Forms を使用して生徒に活動報告を記入させることで、生徒がその日に行ったことを振り返らせ、探究活動の進捗管理や次回授業にすべきことの確認を行わせる機会を与えることで、計画的に探究活動を行わせる助けとした。

また本年度は新しく、非認知能力を可視化する試みとして Edv Path を導入し、定期的にあセスメントを実施した。アンケート形式の問いから得られたアセスメントの変遷を読むことで、探究活動や生徒同士のコミュニケーション、教員のアドバイスによって生徒の非認知能力がどのような影響を受けるかの参考にした。

10月には分野で分けることのない形式で中間報告会を実施し、進捗状況の確認や、研究内容を共有させた。また、ルーブリックを基に作成した評価シートを使用して、生徒が評価を行い、その結果を生徒たちにフィードバックした。他の分野の探究活動を行っている生徒からのフィードバックを得ることで、自然科学・人文科学の垣根を超えた視点からの意見を受けさせることを狙った。

2月に本校で実施した公開研究会では、「基盤探究Ⅰ」の授業で行ってきた探究活動の成果を、ポスター形式で、3年生、4年生、ご来場くださった外部の方々に発表した。

(4) 5年「基盤探究Ⅱ」

■実施概要

5年「基盤探究Ⅱ」では、コロキウム類型・科学探究類型・社会貢献類型・PICASO 類型の4つの類型に分かれて探究活動を行っている。ここではコロキウム類型・科学探究類型・社会貢献類型について報告し、PICASO 類型については後述する。

(i) コロキウム類型

文理の枠組みを超え、少人数の対話型の形式をとることで、狭い知識や技能の集合体ではなく、専門的な（自然科学の根底にある）ものの見方や考え方を学ぶことをめざしている。

目 標：文理の枠に捉われない、専門性に裏付けられた深みや広がりのある様々なテーマについて、討論型授業展開による少人数講座（ゼミ形式）を開設することにより、リベラルアーツを育成する。

内 容：各教科から専門性を背景に持ちつつ、従来の教科の枠組みに捉われない様々なテーマの講座を開講し、学問の根底にある考え方を学び、自己の科学観や生命観の変容を捉える。

指導方法：本校教員が中心となり指導する。適宜、大学教員・大学院生・研究者の協力を得る。

評価方法：実習やディスカッション、ポートフォリオ、表現活動など、「学んだことの意味を考えさせること」を重視し、自分の変容を認識する。

【2024年度の開講講座】

	講 座 内 容	担当教員
講座 1	Design & Production～ものづくりと住まいづくり～ 【大和ハウスとの連携事業】	社会・創作
講座 2	「聖地巡礼」—信仰からコンテンツツーリズムまで—	国語
講座 3	「つながる」「つなげる」について考える	保健体育
講座 4	「人生幸福論」—しあわせって何だろう—	創作・英語
講座 5	科学を通じた人間理解	数学

(ii) 科学探究類型

文理の枠を超え、特定の分野や視点にとらわれない探究活動をめざしている。

目 標：1年間の継続した探究活動を行い、「特定の分野や視点にとらわれずに発想・考察する力」や、「探究活動の社会的意義や応用価値を見出す力」などを育成する。

内 容：4年「基盤探究Ⅰ」で設定した研究テーマを継続して調査したり、自らの興味・関心に基づいて新たに計画した研究テーマに関する探究活動を個人または少人数のグループにより行う。

指導方法：本校教員が中心となり指導する。適宜、大学教員・大学院生・研究者の協力を得る。

評価方法：探究活動への取り組み方や態度（仮説・計画・実践・改善等）

成果物（研究ノート、発表用資料、リフレクションシートなど）

成果発表会における他者評価ならびに自己評価など。

今年度は、5年生12名（学年の約10%）が科学探究類型を選択した。個人研究8テーマ、2人での共同研究2テーマの計10テーマを理科教員3名、情報科教員1名、創作科教員2名、社会科教員2名で指導している。研究テーマは物理、化学、生物、情報と多岐にわたっているが、昨年度の「基盤探究Ⅰ」から継続した研究テーマだけでなく、今年度から新しく計画した研究を行っている者も多い。また、人文・社会科学系の探究テーマに加え、芸術系の探究テーマが初めて加わった。

今年度も、2月の公開研究会において、全員が最終結果をポスター形式で発表した行った。同学年のコロキウム類型や社会貢献類型、PICASO類型の生徒も聴衆として参加し、異分野の探究活動を行っている生徒同士や参加された先生方や大学生と質疑応答や意見交換を行った。

昨年度に引き続き、毎授業後にはGoogle formsを用いて、本時の取り組みとその自己評価および次回の課題などを回答させた。これらをまとめた「探究カルテ」を年に数回PDFで配布し、探究活動に取り組む姿勢や進捗状況を把握しやすくなるように工夫し、探究活動における手法・視点・発想の飛躍を可視化することを心がけた。

(iii) 社会貢献類型

目 標：1年間の継続した探究活動を行い、特定の分野や視点にとらわれずに発想・考察する力や、社会との共創、社会貢献の視点から問題解決することができる力を育成する。

内 容：自らの興味・関心や社会的な課題に基づいて新たに計画したテーマに関する探究活動を個人または少人数のグループにより行う。月に1回の報告会を実施する。

指導方法：本校教員が中心となり指導する。適宜、大学教員・大学院生・研究者の協力を得る。

評価方法：探究活動への取り組み方や態度（計画・実践・改善等）および成果物（研究ノート、発表用資料、リフレクションシートなど）、成果発表会における他者評価ならびに自己評価など。

今年度は、5年生12名（学年の約10%）が社会貢献類型を選択した。5つの探究テーマがあり、地域交流や地域活性化、学校空間の立体モデルの設計などについて、その解決に向けた提言や行動を目指して探究活動を行った。科学探究類型と同じく2月の公開研究会で行われた最終発表会で全員ポスター発表を行った。

(5) 6年「基盤探究Ⅲ」

2022年度より、6年生に科学探究類型を主体とした「基盤探究Ⅲ」を設置している。5年生までの探究活動をさらに深化・発展させることを目的とした探究科目である。これまで3年間開講したが、科学探究類型および社会貢献類型としての探究活動を選択した生徒は2023年度の4名のみであり、今年度も選択者がいなかった。

一方、PICASO類型としては、2022年度7名、2023年度3名、2024年度3名が、それぞれ5年生までの探究活動を継続して取り組んだ（詳細は後述）。

評価（5年間の総括）

「基盤探究Ⅱ」は、5年生徒を対象とした必修科目として設置した。これまで実施していた学校設定科目「コロキウム」や先行実施されていたPICASOプログラムを包摂する形で、個々の興味や関心に基づき選択できるよう、科学探究類型、社会貢献類型、コロキウム類型、PICASO 類型の4つの類型に整理した。3年間の実践を通じて、大きく2点の成果が見られた。

1つ目は、コロキウム類型における産学連携講座の開設に伴い、企業との連携が進んだことである。当初の大和ハウス工業株式会社との共同授業は、DMG 森精機株式会社、奈良教育大学、奈良女子高等学校へと連携対象を拡大した。

2つ目は、科学探究類型の選択者が増加した点（2021年度8名→2023年度24名、2024年度12名）である。科学探究類型は、4年までの探究活動の成果や取り組む姿勢、5年での探究テーマをもとに、教員による審査が行われ、内容面でより一層充実した探究が期待される。このような科学探究類型を選択する生徒が年々増加していることは、4・5年の探究カリキュラムの相乗効果といえる。

一方、「基盤探究Ⅲ」は6年間にわたる探究カリキュラムのまとめとして位置付けたが、実際に選択した生徒は、PICASO 類型の生徒とサイエンス研究会のメンバーのみという結果となった。本校のカリキュラムでは、6年の「基盤探究Ⅲ」と数学や英語の入試演習科目が同じ枠からの選択科目となっているため、探究活動より入試演習を選択する生徒が多くなってしまった。この状況は想定できなかったわけではないが、カリキュラム全体の配置の中で苦渋の設定となったと言わざるを得ない。しかしながら、5年までの探究活動の成果を生かして、学校推薦や総合型選抜に挑む生徒が増え（2020年度44件→2024年度79件）、合格実績も上がってきていることから、6年での探究活動の必修化も含めた検討を始めている。

[2]-2 研究開発の内容

2. 高大接続文理統合探究プログラム (PICASO*)

*Program for Integrated Curriculum of Arts and Science Objective

■全体構想

① 卒業生追跡調査を生かした PICASO コースのカリキュラム設計

本校では、第Ⅰ期 SSH 指定時より、奈良女子大学およびその他の大学・企業と連携し、生徒の資質・能力を高めるためのカリキュラム開発とその評価について協議を重ねてきた。議論の結果を生かし、学内外の生徒を対象とした以下のような SSH 事業を展開してきた。

大学教員による各種 SSH 講演会 (年 1~2 回) / 短期集中講座「アカデミック・ガイダンス (AG)」
課題解決型国際科学キャンプ (Sakura Science Camp など) / 学校設定科目「コロキウム」

在校生および卒業生アンケートの結果より、これらの SSH 事業が学問に対する興味・関心、進路選択等に大きな影響を与えていることがわかっている。特に、人文社会系の生徒にとっての SSH 講演会や、自然科学系の生徒にとっての「コロキウム」における人文社会系の講座での学びは、「新たな視点の獲得」や、「分野間での共通項の発見」に繋がっていることがわかった。これは、第Ⅳ期 SSH が目指す「飛躍知」の概念に近い視点である。また、多くのイノベーターを輩出したサイエンス研究会の卒業生においても、同様の意見を述べる生徒が多くみられ、研究者として就職した生徒はこの能力の重要性を強く主張していた。これらの分析結果より、文理統合的視点を意識した長期的なカリキュラム設計や、大学入学後のカリキュラムも含めた高大接続事業を展開することで、イノベーションを行う人材の育成に効果的な新カリキュラムを提案できると考えた。

上記をふまえ、第Ⅳ期 SSH では既にも実施している上記の高大接続事業を「飛躍知」育成の観点から再構成するとともに、文理統合的視点によって探究活動を飛躍させるための「高大接続文理統合探究プログラム (PICASO)」を新たに開講した。PICASO では本校教員と大学教員が協働し、大学入学後も剥落しない学力として、“探究する力”の育成を目指したカリキュラム開発を行った。

PICASO コースは、5・6 年生が異学年合同で受講する「基盤探究Ⅱ・Ⅲ (PICASO)」(以下、基盤探究)と 6 年生が各自の課題研究を進める「実践探究」の 2 つで構成され、生徒は個人テーマを持って課題研究を行う。「基盤探究」では、奈良女子大学の教員がリレー形式で具体的な研究事例を通して対象把握・問題設定・仮説構成・データ収集・検証という探究プロセスを意識した講義を担っている。

「基盤探究」での講義および PICASO 選択者の探究活動を支える大学教員のアドバイザーの支援によって、生徒の研究成果である「探究のアウトプット」の作成を通して、将来も剥落することのない真の探究力の醸成および専門家や異分野に携わる生徒との共創による「飛躍知」育成を目指した。

2020 年度に PICASO 第 1 期生が大学進学を果たした。2024 年度は奈良市立一条高等学校の PICASO 第 1 期生が大学へ進学する。一条高等学校の PICASO 第 1 期生からは 1 名が奈良女子大学文学部への進学を予定している。本プログラムでの探究活動の成果は、奈良女子大学への接続入試および、他大学への推薦入試においても高い評価を得た。PICASO での探究の成果への評価はもちろん、探究の過程で得られた気づきや、問いや仮説を立てて科学的に検証していく資質能力等も評価された。よって、PICASO で育成を目指す探究力が、大学入学後も求められる能力であることがわかった。

② 大学進学後の「フォローアップゼミ」による長期的な「飛躍知」育成のカリキュラム

フォローアップゼミは、自主的な探究活動の発表会として実施しており、学部を超えて学生同士の意見交換を行い、「手法の飛躍」や「発想の飛躍」に相当する「飛躍知」を獲得することを目指している。コロナ禍にあってはオンラインでの開催となっていたが、対面での実施によるディスカッションの充実をはかり、大学入学後においても探究活動の深化を目指している。

③ 他校での PICASO 実施に向けた入試制度の設計

本プログラムは、本校のみでの実施に止まらず、他校への拡充によって新たな高大接続入試の可能性を提言することを事業目標としている。その第一歩として、2021年度から奈良市と奈良女子大学の包括協定のもと、奈良市立一条高等学校の参加に向けた協議を開始した。同校は2022年度に附属中学校を開設し、中高一貫での探究活動の充実を目指している。そのため、探究をテーマとする本プログラムへの関心が高いこと、および教育課程の編成や教員組織の改革にまで及ぶ本プログラムへの参加に対して柔軟な対応が可能であることから、同校の参加が合意された。

2022年度に本校教員、大学教員、一条高等学校員が参加する「PICASO 推進会議」を定期的を実施し、単位認定のあり方や、育成を目指す資質・能力の共有、学校間の生徒の特徴の差異を考慮したカリキュラム設計について、具体的な議論を行い、2023年度より同校の本プログラムへの参加が始まった。2024年度は第1期生が大学へと進学予定であり、現在2名の第2期生がPICASOコースで探究をすすめている。2025年度は7名がPICASOコースを選択予定である。今後は同校を公立高校のモデル校として、その成果と課題を検証し、他の公立高校への拡充の可能性についても模索する予定である。本事業のように、大学附属校の中で長期のSSH指定を受ける本校が中核校として本プログラムを企画・運営し、地域の学校へと展開していくことで、地域の教育に貢献する新たな高大接続事業を構築する。

■仮説

- ①本校教員と大学教員による「高大接続文理統合探究プログラム (PICASO)」の実践により、探究活動における「視点の飛躍」「手法の飛躍」「発想の飛躍」を促し、「飛躍知」を育成できる。
- ②①のプログラムを利用して奈良女子大学に進学した生徒に対する「フォローアップゼミ」を実施することで、中長期的な「飛躍知」の育成が可能となる。
- ③②に参加した生徒を核として、一般入試で入学した学生の「飛躍知」育成に一定の効果がみられる。
- ④本校教員、大学教員、一条高等学校教員が参加する「PICASO 推進会議」の実施により、本プログラムを公立高校にも拡充するための具体的な制度設計が可能となる。また、本校を中核とした地域の教育に貢献する新たな高大接続入試について提言できる。
- ⑤①～④の評価研究を通じて高大接続入試の新たなモデルを構築できるとともに、他校の参加も視野に入れた産官学連携によるイノベーター育成のための高大接続入試について提言できる。

(1) 基盤探究での大学教員の授業

PICASOの柱の1つが、奈良女子大学各学部教員による「基盤探究」での授業である。これは各担当者の専門領域を切り口とした、学問そして探究（研究）への誘いにあたる。

PICASOでは「文理統合的視点」の獲得が目指されている。本研究開発の目的に照らせば、文理様々な学問領域を切り口に、複数の観点や考え方を関連付けて探究する視点（「視点の飛躍」）や、自らの探究を隣接分野の手法に拡張して展開する視点（「手法の飛躍」）の獲得として位置づけられる。

「基盤探究」での授業は以下の大学教員の協力によって実施してきた。2022年度からは大学工学部の新設により、各学部より1名の担当者が授業を担当している。

2020年度	野田隆（生活環境学部生活文化学科）、山本直彦（生活環境学部住環境学科）、保田卓（文学部人間科学科）、三方裕司（理学部化学生物環境学科）、浅田晴久（文学部人文社会学科）
2021年度	瀬戸繭美（理学部化学生物環境学科）、藤井康之（文学部人間科学科）、大平幸代（文学部言語文化学科）、大背戸豊（生活環境学部情報環境学科）、高村仁知（生活環境学部食物栄養学科）、宮林謙吉（理学部数物科学科）
2022年度	才脇直樹（工学部工学科）、田中希生（文学部人文社会学科）、時岡良太（生活環境学部心身健康学科）、篠田正人（理学部数物科学科）
2023年度	柳澤有吾（文学部人間科学科）、大高千明（工学部工学科）、片野泉（理学部科学生物環境学科）、坂井禎介（生活環境学部住環境学科）
2024年度	庄司淳（工学部工学科）、山本一樹（理学部数物科学科）、高岡尚子（文学部言語文化学科）、大塚浩（生活環境学部文化情報学科）

2024年度の「基盤探究」では、以下の4つの授業が行われた。授業には一条高等学校の生徒3名も参加し、学校を超えたディスカッションもなされた。各授業担当者は、授業の中で育成したい資質・能力を設定し、シラバスで生徒に明示した。

	授業テーマ	学部・学科・コース	育成したい資質・能力
授業1	光合成に着目したモノづくり	工学部 工学科文学部	好奇心, 洞察力, 論理的思考力
授業2	光が生み出す不思議な現象を実験しよう	理学部数物学科物理学コース	物理的に現象を考える力, 実験を通じて現象を把握する力
授業3	テキストの読みほどこき方について考える	文学部言語文化学科ヨーロッパ・アメリカ言語文化学コース	観察, 問題発見, 多面的な考察, つながりの模索
授業4	日本の法システムについて考える	生活環境学部文化情報学科生活文化学コース	法システム, 法律専門職, 刑事手続, 民事手続

「基盤探究」の授業での「飛躍知」の獲得場面を抜粋して紹介する。

授業名：生物の増殖をモデル化・シミュレーションしてみよう（2021年度）

第1週 数理生物学の学問的性格とその展開、および様々な個体群の増殖過程をモデル化する手法に関する概説と演習。個体群のモデル化を応用し得る課題を設定。

第2週 その課題に関わる必要な統計・データを収集し、仮説を設定した。課題と仮説について発表し、実際にプログラミングソフト（Wolfram言語）を用いて解析。

各グループが設定した課題は、動物の個体群の繁殖に関するものもあれば、新型コロナウイルス感染拡大に伴う人口変動予測やマルチ商法被害の予測など人文社会科学領域にまたがるものもあった。この授業を通して生徒は、ある学問領域の視点や手法を他領域に応用し、新たな着想を得る「視点の飛躍」「手法の飛躍」「発想の飛躍」などの「飛躍知」を獲得することができた。

(2) 探究活動の様子

2020年度～2024年度のPICASO選択者の探究テーマ（高校2年「基盤探究Ⅱ（PICASO）」履修時の3月成果発表会のもの。2024年度は2024年7月時点のもの）は以下の通りである。

2020年度	簡易微生物燃料電池の改良 白血球における貪食活性の評価 ストレスをホルモンから考える バイノーラルマイク 立体音響 北欧の歴史と政策に学ぶ“男女平等社会”の実現法 近代的看護の誕生—「職業」としての看護師の確立— 地域経済活性化に向けた農作物のブランド化 消費者から見る家庭系食品ロス これからの日本における皇室の在り方 なぜ人は勉強をしながら音楽を聴くのか 日英の言語比較による考察 中学生・高校生の平和意識の形成 谷川俊太郎と〈こども〉 デジタルゲームは「悪」なのか？～攻撃性の観点から～ 広告技法から見る企業の狙いの効果 階段にうつす（写す／映す）絵の数式化比率の数式化～元の絵そのままの歪みのない絵を映すには～ シュートにおける物体の数学的解析—バスケットボールでのフリースローを数式化する— 椅子の心地良さと快適性 「抹茶」の作り方に関する研究 学校における災害時の効率的な避難経路についてのデジタルサイネージのプログラム化 「食」行動が心理的ストレスに与える影響に関する研究 昼寝と音環境～学校におけるシエスタルームの提案～
2021年度	小学校国語教科書の物語教材の会話文からみる児童が抱くジェンダーイメージ 演劇人の劇評における演技評価の漸増—1960年代から1970年代に見られる現象として— セッケンと合成洗剤の合成と性質 子育て世代における魅力的なまちとは～千葉県流山市と埼玉県三郷市の比較から～ 異なる植物由来のデンプンの調理特性 換気塔が通風性能に及ぼす影響 第二次世界大戦におけるプロパガンダと現代のメディア 外国人にとって住みやすい日本を求めて
2022年度	テレビコマーシャルにおける性ステレオタイプの描写の変化と受容の分析—2000年から2022年までの3社の洗濯用洗剤より— バングラデシュの中等教育における就学率に関する一考察 「夢十夜」第一夜を「語り手」と「女」の関係から読み解く 都市近郊地域におけるコワーキングスペースの活用—相模東部地域を事例に— 日本の法の意識—読み聞かせのあり方を通して— タオルの洗濯による肌触りの変化の体表部位ごとの感じ方の違い 日本の住宅寿命—中古住宅・愛着の観点から—

	<p>伝統芸能とサブカルチャーの融合可能性について—スーパー歌舞伎の劇評を素材として—</p> <p>映画『ハリーポッター』シリーズから考える「ピンク」の衣装</p> <p>聖ゲオルギウスのビジュアルイメージと演劇衣装</p> <p>Iot を用いた薬箱の製作</p> <p>バスケットボールにおけるディフェンス時の視線制御方略</p> <p>背景色の変化による集中力の変化</p>
2023年度	<p>古代～中世の奈良における地蔵信仰・地蔵菩薩像造立の展開について</p> <p>火葬に関する問題とその解決策について</p> <p>高校生の英語ライティング自主学习における ChatGPT の利用可能性の探究</p> <p>少数民族の言語継承について</p> <p>奈良盆地の前方後円墳からみる墳丘主軸方位と埋葬施設方位の様相</p> <p>富雄丸山古墳から見た 4 世紀のヤマト王権—「空白の 4 世紀」に迫る—</p> <p>これからの時代に生きてゆく中高生のための教育を創る—誤情報, 偽情報に振り回されないためのメディア情報リテラシーの育成を目指して—</p> <p>時代による穢多・非人の考え方の違いについての考察</p> <p>メダカを世界で一番人気の魚にする—鉢飼育で世界的人気向上を図る—</p> <p>透明性錯覚と緊張の関係</p> <p>癒やしを感じる最適な素材とは—素材の触覚的な違いが気分を与える影響について—</p> <p>ペットボトルフリップにおける水の動きと直立着地の関係</p> <p>ナマコ折りの変形に見られる弾性ヒステリシス曲線とエネルギー変換</p> <p>人の毛髪に含まれるタンパク質の窒素肥料化について</p> <p>昆虫の時間分解能と空間分解能の研究</p> <p>光によるオーキシンの合成</p> <p>テニスのストローク動作における「力み」の評価—動作解析および筋電図法による身体負荷の定量化—</p>
2024年度	<p>ベルメールの球体関節人形における肉体表現</p> <p>奈良県生駒市におけるツバメの給餌行動の観察と給餌内容の解析</p> <p>高校生の外食頻度に伴う食塩摂取量と味覚の関係</p> <p>アンコンシャス・バイアス—無意識の偏見について—</p> <p>日本における動物愛護の課題と改善点—動物愛護先進国イギリスとの比較から—</p> <p>TRPG のセッションを行う事でコミュニケーションがより円滑に行いやすくなるのか</p> <p>地球温暖化と大気の変化の関係性について</p> <p>マクロファージの食食能の限界について</p> <p>親子間における“叱り言葉”の表現が受け手に与える影響と課題</p> <p>建物が地震によって倒壊する条件</p> <p>今井町の現状から見る伝統的建造物群保存地区の課題</p> <p>伝統的建造物群保存地区の課題の解決策</p> <p>新大宮駅のムクドリ集団ねぐらの現状とそれによる生活環境被害の解決案</p> <p>金魚池に設置されたネットでの鳥類の被害とその予防法</p> <p>マイナーな競技であるなぎなたをいかに多くの人が知っている競技にするか</p>

評価（5年間の総括）

① 「飛躍知」育成との相関

以下、3名の生徒を例に、探究活動の「飛躍」と教員の関わりについて示す。

[ケース1：2022年度の生徒の例]

探究テーマ「演劇人の劇評における演技評価の漸増—1960年代から1970年代に見られる現象として—」

本生徒は、当初は「よい演技とはなにか」というテーマについて「マイム」の技法から明らかにするという探究の計画を立てた。しかし、「よい演技」という主観的な価値判断をデータ化が非常に困難な身体表現から明らかにすることができず探究を進めることができなくなった。

そこで、本校の指導担当教員と大学アドバイザーが、「そもそもどんなことに興味があるのか」という本生徒の探究の動機を掘り下げる働きかけを行った。その結果、本生徒は1960年代から1970年代という戦後の演劇の大変革期でどのような演技が評価されていたのか、という視点から「良い演技」について明らかにすることとした。ここに「発想の飛躍」が見られた。

人文社会学を専門とする大学教員の姿勢や生徒への働きかけが、「あいまいさを突き詰めて言語化する態度」や「抽象的な表現に逃げることなく具体的に言語化する態度」を本生徒に涵養し、言語化に努めたことで「発想の飛躍」へと繋がっていった好例である。

[ケース2：2023年度の生徒の例]

探究テーマ「バスケットボールにおけるディフェンス時の視線制御方略」

本生徒は、バスケットボールのプレーで、「良いディフェンス」ができた場面とできなかった場面では、動作時の構えの姿勢の違いが関係しているのではないかという問いを立てた。

しかし、先行研究によると、動作時の腰や膝の角度、スタンスの広さなどによる動作時の違いがないことが明らかになった。そこで動作時のもう1つの大きな要素であるディフェンスプレーヤーの視線に着目した。ここに「視点の飛躍」が見られた。

視線について実証実験を行うために、大学アドバイザー教員にアドバイスを求め、サッカーに関する視線制御方略の研究手法を示唆され、実験器具等の貸与も受けたことで「発想の飛躍」が見られた。

[ケース3：2024年度の生徒の例]

探究テーマ「テニスのストローク動作における「力み」の評価～動作解析および筋電図法による身体負荷の定量化～」

本生徒は、「テニスのストローク動作で『力み』がなく脱力すると良いストロークになる」という仮説を立てて、「主観的なパフォーマンス評価と『力み』との関係性」について、ハイスピードカメラを用いて関節の動きとスピードを2次元解析しようと試みた。

主観的なパフォーマンス評価と2次元解析の結果、「ムチ動作」が生じていると主観的に脱力できパフォーマンス評価も良いことが導かれたが、パフォーマンスを客観的に評価する必要性と実際に脱力できているか疑問が残った。

そこで、パフォーマンス時の表面筋電を計測し、返球パターンの得点化からパフォーマンスを高低に分類し、実際の「力み」と主観的な「力み」およびパフォーマンス評価との関係性を分析した。ここに「手法の飛躍」と「発想の飛躍」が見られた。

その結果、客観的、主観的なパフォーマンス評価が良くても実際には「力み」が生じ、身体に負荷をかける動作が示され、ウェアラブルのサポート器具によるけがの防止ができる可能性への実証的な示唆を得ることができた。

② 探究活動の成果の対外発信

PICASO での探究の成果については、2022 年度までは本校公開研究会・SSH 探究成果発表会にて、2023 年度からは全国の高校生が探究成果を発表する「Benesse STEAM フェスタ」にても、自らの探究活動の成果や PICASO で得た学びについて口頭発表を行った。これらは PICASO の 2 年間における探究活動のまとめとして位置づけるとともに、高大接続の観点から入学前教育の一環としても位置づけた。

時期	研究会・イベント	内容
2022 年 2 月	本校公開研究会・SSH 研究成果発表会	各自の研究発表
2023 年 2 月	本校公開研究会・SSH 研究成果発表会	同上
2023 年 3 月	Benesse STEAM フェスタ 2023	同上
2024 年 2 月	本校公開研究会・SSH 研究成果発表会	同上
2024 年 3 月	Benesse STEAM フェスタ 2024	同上

なお、2023 年度と 2024 年度の Benesse STEAM フェスタでは、PICASO の探究成果が認められ、代表発表を全体の場でおこなった生徒が 1 名ずついる。

③ PICASO への評価

PICASO についての評価を「第IV期 3 年目の SSH 中間評価結果について」（令和 5 年 2 月 2 日 文部科学省）より、抜粋して示す。

② 教育内容等に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が**十分達成されている**】

「PICASO」の取組が「飛躍知育成調査」で、飛躍の起こった場面としている生徒を確認していることは評価できる。

④ 外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が十分達成されていると思われるもののうち、**特に程度が高い**】

「PICASO」や「大和ハウス工業との教育連携プログラム」は高大接続や他の県立高校との探究成果の相互交流等に成果を上げている。

⑥ 管理機関の取組と管理体制に関する評価 【研究開発のねらいの実現にあたり、評価項目の内容が**十分達成されている**】

「PICASO」への大学教員の出講やアドバイザー配置、また、探究活動支援員の雇用等の SSH 事業支援体制は厚い

以上の通りの評価を得ており、特に PICASO の高大接続や他の公立高校との探究成果の相互交流に高い評価を得ている。PICASO の目的が達成されていることが、外部評価により明らかであるといえる。

[2]-3 研究開発の内容

3. 探究的な教科活動の再構築

■全体構想

第Ⅲ期 SSH では多様な他者との協働を課題設定し、探究活動を軸とした「共創力」の育成を目標とした。当初のカリキュラムは、基本は各教科で構築していたが、教科間で教える時期や順序・内容など、齟齬がいくつかみられた。また、2019 年度に卒業生や生徒にインタビューし、次のようなカリキュラムの改善点や問題点が明らかになった。

- 理科と数学の融合授業において、数学で先に単元を学習したあと、理科で扱うという流れをとると、「難しい」という回答が大幅に減り、学びの質が向上している。
- 理科、数学間の単元の進み方の差が、理数融合の授業を開発する上でハードルとなる。生徒の理解が進まない理由にも進度の差が影響している。

そこで、理数で連携できていないところや発達段階、新学習指導要領も踏まえ、新たに 6 年一貫共創型探究活動のカリキュラムを編成することにした。これにより、未来社会を切り開く能力として「飛躍知」をより多くの生徒に育成できると考えた。

■仮説

- ① 理科・数学科それぞれの学習内容の関連性を吟味し、両教科の学習時期を揃えることにより、科学的知識と数学的知識が融合的に学習でき、それぞれの概念に対するより一層深い理解が得られる。
- ② 理数に対する深い理解により、「理数融合授業」や「探究活動」における教科を超えた課題に対して、より一層の理解の深まりや複合的な視点の獲得を目指す。それにより、未来を切り開く能力としての「飛躍知」を育成することができる。

理数研究会で、以下の新カリキュラムの構築の観点を定めた。

- A) 学習時期の精査すべき内容は何か
- B) 発達段階を踏まえて、学習内容の前倒しはどの程度可能か
- C) 理数融合授業との関連、カリキュラムへの位置づけ
- D) 飛躍知（「視点の飛躍」「手法の飛躍」「発想の飛躍」）の育成の検証

各教科で B)「発達段階を踏まえて、学習内容の前倒しはどの程度可能か」を踏まえて、研究会で A)「学習時期の精査すべき内容は何か」のカリキュラムを構築した。次の 5 つがカリキュラム化に至った。

- ・ 比例・反比例（1 年後半数学）と電気の世界（2 年理科）
- ・ 三角比（3 年生 2 学期数学）と運動のエネルギー（3, 4 年理科）
- ・ 指数・対数（4 年生 2 学期数学）と理論化学の基礎（3 年理科）
- ・ 微分概念（4 年 3 学期数学）と運動とエネルギー（4 年第 1 分野、物理基礎）
- ・ 統計（1 年から 4 年に分散）[後述]

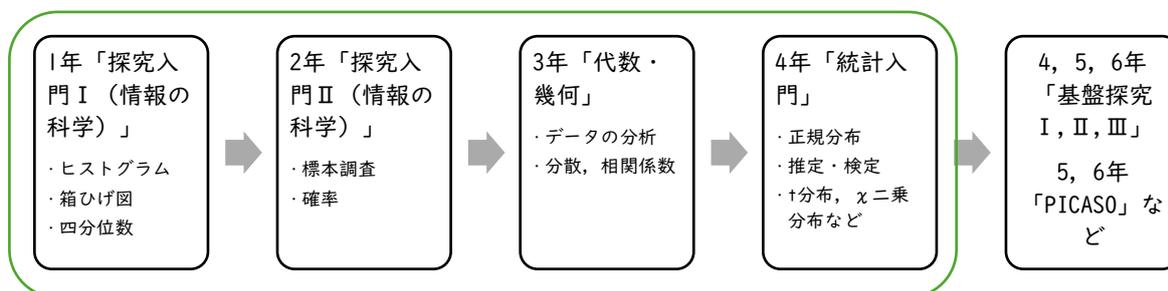
(1) 統計入門

■実施概要

第Ⅳ期 SSH における統計分野カリキュラムを再編した。1 年「探究入門Ⅰ」でヒストグラムや箱ひげ図、2 年「探究入門Ⅱ」で標本調査や確率、3 年次は「代数・幾何」でデータの分析、分散や相関係数を扱う。そして、4 年次に学校設定科目の「統計入門」を設置した。

「統計入門」では、探究活動に向けた基礎的な統計処理の理解や融合授業での有用なデータ処理方法を身につけることを目的とした。前半は、コンピュータを利用しながら、探究活動で用いることの統計について学び、後半では、各自の探究活動において得られた実験データを利用して、統計的な分析と誤差の評価、統計処理を用いた分析の妥当性についての討議などを行うように計画した。

統計を4年次までに学習し、そのあとの研究発表に使えるようにするのが目標である。正規分布による推定・検定までの数学Ⅰや数学Ⅱの内容では、使える場面が少ない。そこで、さらにポアソン分布、 t 分布、 F 分布、 χ^2 二乗分布などを教えることで、クロス集計を評価したり、代表値を比較したり、正規性を評価できると考えた。



■授業での展開

「統計入門」を担当する教員が4年の「解析」や「代数・幾何」，「基盤探究」の授業を受けもつか否かで、授業の展開方法が毎年異なった。2021，2022年度は、4年の担任が担当した。同時に他の数学の科目と組み合わせて、集中した時期に統計に取り組んだ（Aパターン）。2023，2024年度は、担任団に数学科がおらず、「統計入門」のみを担当した。毎週1時間の授業を1年間通して行った（Bパターン）。

2021年度（Aパターン）は集中して授業を行い、散布度、相関、回帰、量的データの分析（単純集計、クロス集計）、質問紙調査、事象の独立まで扱った。推定・検定を扱わなかったのは、該当学年が旧課程で、確率の学習を終えていなかったためである。担当の教員は「基盤探究Ⅰ」も担当し、並行して統計的な知識や技能を身に付け、知識を実践に生かす点で、この授業は効果があった。

2022年度（Aパターン）は、学期ごとに集中して授業を行った。1学期は分散や標準偏差など、2学期は2変量や回帰、3学期は確率分布を行った。時間の関係で t 検定や χ^2 二乗検定はできず、探究の前に検定や推定は扱えなかった。残った内容は6年で扱った。

2023年度（Bパターン）は、概要に示した統計の内容をできるだけすべて扱うように授業を計画した。学習内容が多いため、毎時間1テーマで授業を行った。座学だけでは理解できないと考え、授業の半分は演習にあてた。また、面倒な計算処理は、統計ソフト「R」を用いて処理し、数行のプログラムを生徒は貼り付けて実行できるようにした。生徒たちは、PCで様々な場合をシミュレーションし、類題をまねて課題に取り組んだ。また、1学期は「組合せ」が未習だったため、シミュレーションで代用し、学習後の3学期にまとめて確率分布・回帰直線など再度確認した。統計の内容を抑えるだけで1年かかり、実践的なデータを使った統計処理を行うことはできなかった。

2024年度（Bパターン）は、1学期に統計データの種類の分類や回帰直線、2学期に二項分布や正規分布などの確率分布について、3学期に仮説検定（二項検定、 z 検定、 t 検定、 χ^2 二乗検定）、区間推定を扱った。生徒が最も感覚的に理解できる確率分布は二項分布であると考えたため、2学期時点で未履修であった二項定理を統計の授業で扱った。仮説検定の導入を二項検定で行うことによって、仮説検定の枠組みをより感覚的に体得できるように授業を展開できたと考えている。また、その他の確率分布等を教える際には、Excelのマクロを用いてシミュレーションを行い、実験と観察によって確率分布の性質について考えさせることを心掛けた。

■公開授業

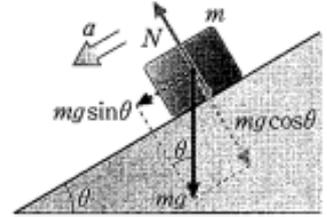
2022年度は4年生を対象とした数学科と情報科の融合授業を開発した。数学Ⅰの「データの相関」と情報の「プログラミング」の分野について、「近年の気温は本当に上昇しているのか」という問いをもとに、相関や回帰の考え方を主体的に学ぶことを目指した。内容については、次節で詳しく説明する。

(2) 理数新カリキュラムと教科の探究型授業

理数の新しいカリキュラムとは、後期課程の数学と理科の教科学習において、基礎的な内容理解のみならず、自ら探究を深めていく上で、特に効果的であると考えられる教材配置（学習時期）を再考したもので、主なものとして次のようなカリキュラム実践を行った。

①「三角比」（数学Ⅰ）を「運動方程式」（物理基礎）よりも先に配置する

物理分野において、斜面上での運動方程式を立てたり、斜方投射した物体の軌道を考えたりといった、三角比を使った文字式が頻出する。従来は三角比を学習する時期が、運動方程式を学習する時期よりも遅れていたため、理解がしにくかったと考えられる。三角比を数学の表現方法として根本的に学んだ後では、物理分野で自在に活用できる。実際、5・6年の生徒を抽出して行ったインタビューにおいて、この順でのカリキュラム実践により、理解が順調に進んだとの回答を複数得ている。



②「データの分析」（数学Ⅰ）、「統計的な推測」（数学Ⅱ）など統計分野の学習を、学校設定科目「統計入門」において4年生でまとめて扱う

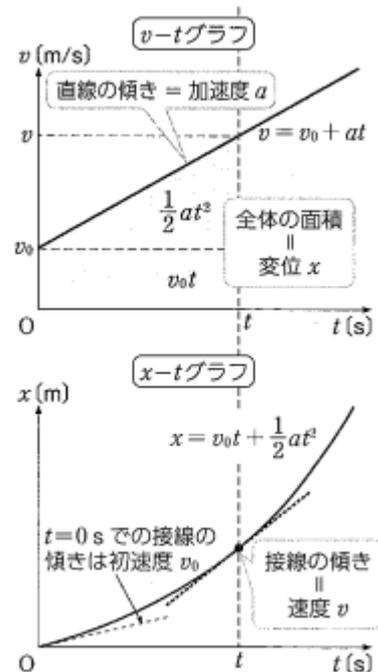
自然科学系の各分野における探究型の学習で、手段として教科横断で統計の知識と手法がさかんに使われる。特に5年生の基盤探究の授業ではデータ解析を行う場合が多く、予め統計分野について一通りの学習をしていないと、研究を進める際に支障をきたすと思われる。そこで、4年に「統計入門」という科目を設置し、種々の研究を行う場面において具体的にふさわしい発想や手法が身につくことを目指した。授業内容について詳しくは前掲の項目を参照されたい。この科目について、5・6年の生徒を抽出して行ったインタビューにおいては、データやアンケートを扱った探究活動に活かせて良かったという感想が得られたが、探究活動は必ずしも統計の知識を活用して行う分野ばかりではないため、テーマによっては特に役立った実感を持っていない生徒もいた。しかし、5年生後半の数学で学ぶのでは探究型の授業に明らかに間に合わないので、これで有機的なカリキュラム配置が整ったといえる。

③「指数関数・対数関数」（数学Ⅱ）の学習時期を早める

化学や地学基礎といった自然科学の分野では、指数表現と対数表現についての理解が必要になる。従来から「2次関数」（数学Ⅰ）については前期課程3年生の後半で学ぶこととしていたが、これは例えば4年生から扱う物理現象では、斜方投射運動の理解促進などに直接つながるカリキュラム配列になっていた。指数・対数について、理科との関連においては基本的な概念と計算が習得できていればよい程度ではあろうが、後期課程の早いうちに考え方に慣れておくことは重要であろう。新しいカリキュラムでは4年生の2学期に配置し、理科の各分野の理解を深めやすくなるように配慮した。

④「微分法とその応用」（数学Ⅱ）を4年生の指導内容に置く

物理の力学では種々の運動を扱うが、その際常に話題となるのが物体の変位・速度・加速度の関係である。最もシンプルな等加速度直線運動においても、微分係数の考え方は必要になる。微分は従来5年生の後半で扱っていたが、これも物理基礎の学習時期になるべく近づけることを考え、新しいカリキュラムでは学年を一年下に設定した。生徒の感想はまだとり集めていないが、数学・物理の授業で共通して運動の表現を学ぶことは、深い理解に役立っていると思われる。積分についてもv-tグラフから変位を求める説明に使えたりするが、ひとまず今回のカリキュラムでは微分法だけにとどめている。



■公開授業

【授業実践事例1】（数学科）【2022年度本校公開研究会にて授業公開】

授業テーマ	回帰直線を導き、統計ソフトを活用して回帰直線を描き、気温上昇について考察する
授業日	2022年11月18日（金）14:00～15:05
授業者	高森 智子，山上 成美（本校教諭）
対象生徒	第4学年B組（37名）

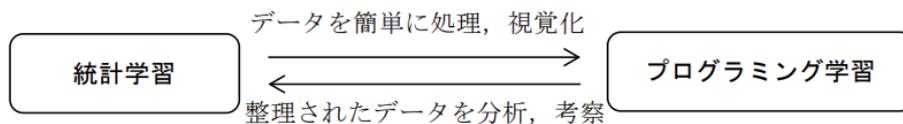
2022年度より必修科目「情報Ⅰ」が新設され、本校では2021年度から4年次に学校設定科目の「統計入門」を実施している。このような状況を踏まえ、4年生を対象とした数学科と情報科の融合授業を開発し、2022年度の公開研究会で公開授業を行った。

○指導概略

①教材について

本授業では、数学Ⅰの「データの相関」と情報の「プログラミング」の分野について融合授業を行い、「近年の気温は本当に上昇しているのか」という問いをもとに、相関や回帰の考え方を主体的に学ぶことを目指した。

数学の授業では、データの散らばりや2変量のデータについて、統計量を理解し、分析の手法を学んでいく。さらに、相関関係にとどまらず回帰について学習することで、2変量の間関係性をモデル化することを学習する。しかし、この学習において数学で扱う計算は、手計算により制限があった。そこで、情報の授業で学んだプログラミングを活用することで、その範囲は飛躍的に拡大する。今回は統計ソフトRを用いて、大量のデータについて条件を変えて計算し、分析することを試みた。



往還することにより、互いの学習が深化し、「飛躍知」が育成される

②本時の学習について

[導入]

散布図、相関係数について確認し、統計ソフトRを用いた散布図の表示方法も復習した。

[展開]

- ・まず、「3つの点について、回帰直線をかいてみよう」、「y方向のずれの二乗の総和が最小となるように、 a と b の値を決めたい。どう考えますか」という問いを示した。次に、どのような条件を満たす直線を考えるのか、また、回帰係数をどのように求めるのか、について探究的に考えることを目指した。
- ・「気温は本当に上昇しているのだろうか。」という問いについて、実際に分析を行った。気象庁の奈良市の気温データを分析の対象とし、Rを用いて分析を行った。

[まとめ]

最小二乗法の考え方や回帰についてまとめた。また、回帰係数の値から「実際に気温が上がっていると言えるのか」という点について、どう読み取るか検討が必要であることを共有した。

○研究協議

本公開授業に対しては、その後の研究協議において以下の助言や意見を受けた。

- ・この70年間のデータの回帰直線から気温は上昇したと、ほとんどの生徒が答えた。直線の傾きが正という意味で捉えたようだ。他の要因も踏まえた上で、判断できるようにしたい。
- ・活用しやすいR commanderなどを使えば、プログラミングが苦手な生徒も解析できた。
- ・回帰直線の傾き0.02を気温上昇とみられるかの検討が必要。「誤差」と言う生徒もいた。

- ・回帰の目的は x を用いて y を説明することにある。これを因果関係などと絡めて説明する必要があるのではないか。直線に各点から垂線を下ろした距離の総和が最小になることと、 y 座標の差が最小になることは別。 y を x で説明するという目的があるから、 y 座標の差を考える。
- ・数学と情報の両方を対象としてきたので、これらを融合させた授業の提案は面白いと思う。理科の実験データを生データとして、そこから回帰を考えさせる授業構成もあり得るのではないか。大量のデータを ICT を活用して処理するというデータサイエンス的な視点はこれから重要になってくるので、その導入となり得る内容だった。

○考察

統計分野の教材研究が十二分にできていなかった。回帰直線の見方を指摘され、初めて図形として捉えることの問題点がわかった。あくまでも関数なのである。情報での本格的なプログラミングの授業は、低学年からの習熟を重ねるなど、4年生に向けてのカリキュラムの構築が必要であると感じた。

【授業実践事例 2】（数学科）【2024 年度本校公開研究会にて授業公開】

授業テーマ	n 乗根を複素数平面のどこに現れるかを観察し、一般化する
授業日	2025 年 2 月 15 日（土）12:50～13:55
授業者	川口 慎二（本校教諭）
対象生徒	第 5 学年 C 組（42 名）

「飛躍知」育成に関連して、今期では探究の授業ではない「教科の授業における探究」も 1 つのテーマとしている。数学の授業における「探究的な学び」について考察し、2024 年度の公開研究会で公開授業を行った。

○指導概略

①教材について

本授業では 1 の n 乗根を題材に、複素数の極形式やド・モアブルの定理などの導入を図った。このような展開にした理由として、次の 2 点が挙げられる。第一に、学習した高次方程式の解法により、 $x^n = 1$ を解くことで得られた 1 の n 乗根を複素数平面上に表すことで、1 の n 乗根が単位円を n 等分するという事実を見つけ出し証明するという過程の中で、三角関数の加法定理や数学的帰納法などの既習内容を活用することができ、この一年間の学習の流れに沿った展開が可能であると考えたからである。また、複素数平面上に表示された 1 の n 乗根を観察することにより、どのような仮説（予想）が立てられ、それをどのように証明するのかを自分たちで思案していくことは、「一般化して何がいえなのか？」と「なぜそれが成り立つのか？」を考える数学への正統な向き合い方である。同時に、数学の授業における探究活動の根幹をなす活動であり、個人による考察とグループによる共有・討議を経て考えが深化あるいは補強されることによる個々の学びの深まりを期待した。

②本時の学習について

[導入]

1 の n 乗根（ $n = 3, 4, 6, 8$ ）を複素数平面上で表すことにより、その規則性を予想させる。

[展開]

- ・1 の n 乗根について、どのような特徴や性質があるか、予想を立てる。（個人→グループ）
- ・全体で予想を共有する。
- ・予想した内容が正しいことを証明して確認するためには、どのような方法で証明すればよいか、何を調べたらよいかを考える。（個人→グループ）
- ・全体で意見交換を行い、アイデアや見つけた事実を共有・検証する。

[まとめ]

1 の n 乗根は単位円周上に等間隔に並ぶという予想を立て、 \cos と \sin を用いて n 乗根を表すことが良いのではないかというアイデアを共有した。次回に、実際に計算を行うことを確認した。

○研究協議

本公開授業に対しては、その後の研究協議において以下の助言や意見を受けた。

- ・これまでの学びがつながる場面は生徒も実感がつよく、次の意欲につながっていそう。
- ・この授業があるから、代数にも幾何にも応用できると思う。
- ・考えを共有させるときに、手が止まっている生徒も動き出し、数学観が育つと考えている。
- ・手がずっと止まっている生徒がいた。
- ・課題を整理してから、個人ワークに入ってしまうところをよく粘られた。
- ・題材選びについて、複素数は考えさせたい場面が多く、とてもいい題材だと思う。
- ・大学生でも「自分で何かを見つける」という力が足りなくなっている。一方で、「基本的な力を身に付けてほしい」という思いも強い。両方必要な力だと思う。

○考察

課題がオープンなものであったため、何からどう手をつけていいのかがわかっていない生徒も散見された。継続的にこのような課題や思考の場面を設定することが重要である。また、「いつも正しい解や答えを求めなければならない」という生徒の固定観念を解消することも探究的に学ぶ姿勢の育成には不可欠である。個々の探究と全体共有の在り方についてはさらに考察が必要である。

[授業実践事例 3] (理科・物理) 【2022年度本校公開研究会にて授業公開】

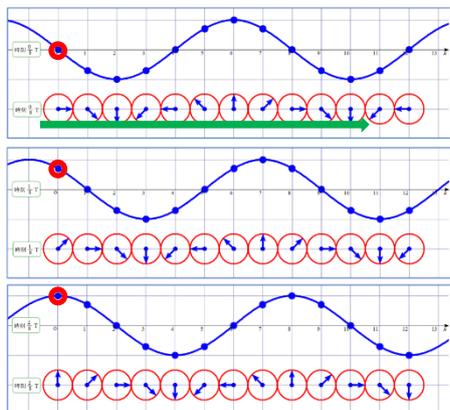
授業テーマ	「位相」を手がかりとした波動現象の体系的な理解への誘い —探究的な学びから単元を横断する視点を見出す—
授業日	2022年11月18日(金) 14:00~15:05
授業者	藤野 智美 (本校物理教諭)
対象生徒	5年理系物理選択者 25名 (男子13名, 女子12名)

○第1時：教科書の概念では説明できない事象の提示と新たな概念への誘い

ヤングの実験について、2スリット、3スリット、5スリット、10スリット等の複スリットを用意し、干渉縞に関する教科書の学習内容では理解できない以下の実験事実を発見させる。

- ① どのスリットの場合も、明線ではなく、明るい帯状の縞になる。
- ② ①の帯は、どのスリットの場合も中心が明るく、周辺に行くほど暗くなる(グラデーション)。
- ③ スリット数を増やすと、明るい帯の幅が狭くなり、明るさは増すが、明るい帯の中心の間隔は一定。

上記の探究活動の困難さを解決する新たな発想として、位相ベクトルを導入する。



- ① 1つの媒質(図の○部分の変化)に注目
 - ▶ 位相ベクトルは、時間が進むにつれて左回転する。【単振動】
 - ② 波源から離れた位置の媒質に注目 (図の→方向)
 - ▶ 位相ベクトルは、波源から遠ざかるほど、右回転していく。
 - ▶ 波源から離れた観測点で観測された波の位相は、過去に波源に存在していた位相となる。【波の式の発想と関連】
- 速さ v で進む波の、位置 x における波の変位

$$y = A \sin \left(\omega t - \frac{x}{v} \right) = A \sin \left(\omega t - 2\pi \frac{x}{\lambda} \right)$$

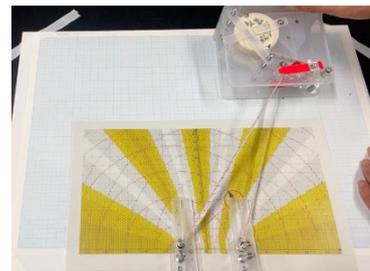
○第2時、第3時：位相ベクトル定規を用いた実験内容の考察

右図の位相ベクトル定規(本校オリジナル)を用い、第1時の疑問点について以下の考察を行う。

- ・複数の位相ベクトルが同方向を向いて重なると、合成ベクトルが最大で、最も明るい点になる。
- ・それ以外の明るい場所は、複数の位相ベクトルがややずれた状態で重なるため、輝度は落ちるが、やや明るい場所となる。つまり、明るい帯は中心が最も明るく、グラデーションで明るさが広がる。



実験の様子

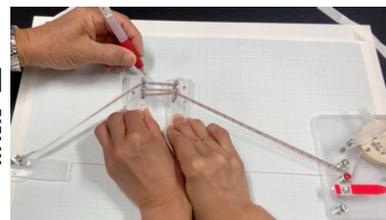


○第4時：位相ベクトルの考えを用いたレンズの現象の考察

豆電球の光がレンズを通過し、明るい像を作る現象を実験で確認すると共に、獲得した位相ベクトルの考え方を用いてこの現象の説明方法を考えさせ、「発想の飛躍」を促す。



実験の様子



【発想の飛躍】を促す発問

「凸レンズの焦点距離の2倍の位置にスクリーンを置くと「明るく、はっきりした像」ができることを「位相ベクトル」を用いて説明できるか？」

[授業実践事例4] (理科・生物) 【日本生物教育会第78回全国大会（東京大会）にて実践報告】

授業テーマ	マメグンバイナズナを用いた胚発生の観察
授業日	2024年6月14日（金）2限（65分授業）
授業者	松原 俊二（本校教諭）
対象生徒	6年理系生物選択者7名（男子1名，女子6名）

「植物の発生」の単元では、「動物の発生」に比べて魅力的な教材が少ないことから、教科書の図を用いた表面的な説明だけにとどまりやすく、授業者自身もその面白さを感じられずにいた。旧課程の教科書には「ナズナの胚発生の観察」の実験が記載されていたが、ナズナは花期が短く（4月～5月）、市街地ではあまり見かけないため、実験計画に合わせての入手が困難であった。そこで学校近くの道端に生えていたマメグンバイナズナを代用した「マメグンバイナズナの胚発生の観察」を授業で実施し、一部の生徒が初期胚の観察に成功したので、その実践報告をする。

○目的：マメグンバイナズナの初期胚を観察し、被子植物の胚発生の流れを理解する。

○材料：マメグンバイナズナの花序（未熟な果実から成熟した果実までがついているもの）

○実験器具および薬品：検鏡器具、双眼実体顕微鏡、柄付き針2本、色紙、酢酸オルセイン溶液

○実験方法（生徒に説明した内容）

①花序の下から順番に果実を複数個選んで切り取り、色紙の上に置く（濃い色の方が見やすい）。

②実体顕微鏡で果実を見ながら、柄付き針で果皮を破り、種子を取り出しスライドガラスに置く。



③②の種子に酢酸オルセイン溶液を数滴滴下し、3～5分放置してカバーガラスをかける。

ろ紙ではさみ、上から親指でできる限り軽く押しつぶす（強いと胚がつぶれてしまうので注意）。

④③で作製したプレパラートを検鏡し、胚を観察する。（観察できるまで何度もチャレンジしよう）

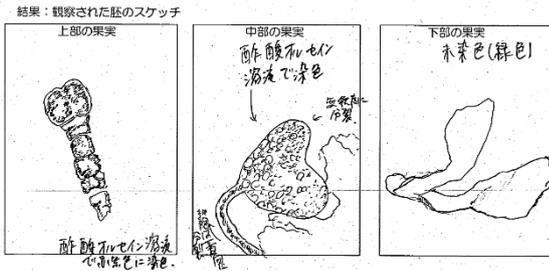
○観察結果：複数の生徒が以下のような初期胚の観察に成功していた（生徒が撮影した顕微鏡写真）。



○生徒のプリントより

①観察結果のスケッチ

②考察と感想(実験から得られた気づきや疑問について)



考察②：被子植物の胚発生に関して、この実験を通して知り得たことをすべて書き出そう。
(授業での説明や、教科書の内容だけではわからなかったことは何だろうか?)

・中部の果実は教科書にはハート型のものは載ってなかった。
・上部果実の字は「胚珠の時期?」空欄の上の方に「胚球」に
・中部と下部の子葉が非常にきれいに見えた。
・胚珠の部分が「胚珠」か「胚珠」か「胚珠」までを見ることができた。
・子葉部分に、すくなくとも大量の粒が見えた(中部)。茎の分生組織?

評価 (5年間の総括)

(1) 理数の学習時期の再編と「飛躍知」との相関

①生徒インタビュー

カリキュラム再編について生徒にインタビューした。各学年男女2名ずつに、1対1で約10分の面接を行った(インタビュー時期:2023年10~2024年1月,2024年10月5年生のみ)。

[三角比について]

- ・物理とつながっていると思った(2023年度4年生女子)。
- ・直角三角形でないと考えるのが難しい。理科では力の時に使うとわかった。(2023年度3年生女子)
- ・物理の力学の前に、三角比を学んでいたのは理解の上で良かったと思う。(2023年度5年生女子)
- ・三角比→物理基礎の順番は良かった。(2023年度6年生男子)

[指数・対数について]

- ・早めに学んでよかった。化学でもモル計算などで普通に使う。(2024年度5年生男子理系)
- ・数学で学んだときは難しかった。化学では使わないことが多い。単純な計算だからわかる。(2024年度5年生女子文系)

[微分概念について]

- ・物理で変数を減らしたいときに使う。よくわかってないが早く習ってよかった。(2024年度5年生男子理系)
- ・微分の考え方は物理で頻繁に使うので良かった。(2024年度5年生男子理系)

同単元でも高学年が、学習時期の変更が有効であることが読み取れる。それは学習直後ではなく、理数の両方で学ぶことで飛躍が生まれることを示している。様々な単元で扱うことで理解が深まっていると考えられる。

②飛躍知アンケート

飛躍知のアンケートでは、「視点の飛躍」「手法の飛躍」「発想の飛躍」について、全生徒対象にアンケートを毎年実施した。数学や理科の授業において飛躍が起こったと考えられる場面と内容を挙げてもらう項目では、「視点の飛躍」と「手法の飛躍」を平均すると、2023年度の5年で51%、6年で37%が回答(他は無回答)した。回答した約3分の1の生徒が、理科と数学の関連をあげた。6年では「微分方程式」が目立ち、その利用価値の広さに生徒たちは感心したことが伺える。5、6年のマインドマ

- ・心理学系統の探究を行っているため、国語の力も統計の力も必要になった。(2023年度4年女子)
- ・探究でアンケート調査をし、データ考察をする際に、統計で学んだ事を使い、考察を深めることができた。(2023年度4年女子)
- ・アンケートの結果を数値そのままを使うのではなく、統計で学んだこととからめて検定したり推定してより深い考察をした。(2023年度4年女子)

(2) 評価まとめ

理数のカリキュラムの再編は、有効性を期待できるものを再編した。理数ではほぼ同時期にそれぞれの方向から扱うことにより、理解は深まった。さらに、学年進行して、さまざまな事例などを通して新しい概念は定着することが分かった。

統計のカリキュラムについては、内容、時間数、時期、授業方法などを再度検討したい。2024年12月の運営指導委員会で「統計入門」の課題を報告すると、具体的な事例を丁寧に扱うのがよいなどの意見をいただいた。統計の分野は、他の分野よりも授業経験が浅い。数学科で教材研究するだけでなく、理科や人文・社会科学の教員らとも意見交換を重ね、よりよい統計カリキュラムを構築したい。

第2節 「飛躍知」を備えた科学技術イノベーターの育成

[1] 研究開発の課題と経緯

■育成を目指す「飛躍知」と科学技術イノベーターの姿

本校では、第Ⅰ期SSH以来、理数に興味・関心のある生徒によるサイエンス研究会を組織し、理科・数学や科学技術に関する特色ある研究を進められるように指導・助言を行ってきた。サイエンス研究会は1～6年までの生徒が物理班・化学班・生物班・地学班・数学班に分かれて活動しており、自ら設定した研究テーマについて、枠組みを設けることなく高度な次元まで高めることを目指してきた。彼らの研究成果は各種コンテストやコンクールにおける高い評価を獲得するなど、優れた研究実績を築いてきた。一方、生徒の研究活動が進むに従って生じる成果と課題を整理し、以下のように研究開発を進めてきた。

第Ⅰ期SSHの課題

サイエンス研究会の生徒の活動が高度化するにつれて、特定の分野だけに偏った研究が多くなり、研究内容が細分化される傾向が見られた。

第Ⅱ期SSHへの発展

幅広い視野とより高い科学観、自然観を獲得させるべく「リベラルアーツ」を涵養するカリキュラム開発を進め、学校設定科目「コロキウム」を開講した。

第Ⅱ期SSHの課題

リベラルアーツの涵養と問題解決能力としてのリテラシーの育成により、生徒個人の技能・能力の育成や教養の涵養には一定の成果を見たが、多様な他者との協働や「知の共有」での弱さが見られた。

第Ⅲ期SSHへの発展

適切な科学的根拠と多様な考え方に対する理解をもち合わせ、他者と協働しながら判断・行動し、問題の解決を図ることができる「共創力」を有した科学技術者の育成を目指した。研究分野を超えた研究交流を促す「イノベーターキャンプ」や、多分野融合型課題解決ワークショップ「ベースキャンプ」を開始し、互いの研究活動を共有し、強みを活かして協働しながら問題解決を図る機会を提供した。

第Ⅲ期SSHの課題

リテラシーの育成に加え、課題解決ワークショップの機会増加に伴い、自身の枠組みに捉われない新たな発想を見出す能力に伸長が見られた。特に、学外の専門家と関わる機会は、学問領域を超えて多領域にわたる視点の獲得に効果的であることが明らかになった。一方で、学外の専門家と共創の場を如何に拡充するかが課題となった。

第Ⅳ期SSHへの発展に向け、卒業生にインタビューを実施し、どのような活動支援が自身の研究活動を促進させたかについて調査を行なった結果、企業の専門家と連携した研究活動や海外理数系先進校との共同研究は「専門とする学問領域を超え、発想・考察をする学び（領域からの飛躍）」「社会の諸問題に根差し、探究活動の社会的意義や応用価値を理解する学び（社会への飛躍）」の様相に相当し、生徒の発想力を飛躍的に向上させていることがわかった。

以上の経験を踏まえ、第Ⅳ期SSHでは、上記の学びの様相によって獲得される能力を「飛躍知」と定義し、生徒の独自性と主体性を尊重しつつ、研究活動において企業・大学・海外理数系先進校との共創を多様な形で展開する。

加えて、サイエンス研究会の生徒の「飛躍知」を伸長しつつ、探究活動のロールモデルとして一般の生徒の「飛躍知」育成にどのように寄与するのか、またどのような共創の場がその場面として効果的であるかを生徒の活動の記録や思考力判断テスト等により分析し、他校でも活用できるカリキュラムの提案を行う。

[2] 研究開発の内容

■全体構想

第Ⅳ期 SSH では、生徒の独自性と主体性を尊重しつつ、研究活動において企業・大学・海外理数系先進校等の多様な専門家との知の共有を促し、イノベーターの素養として求められる「飛躍知」を育成する。具体的には、第Ⅲ期のアンケート分析で効果が確認された海外理数系先進校との中長期的な国際共同研究、大学や企業と連携した研究活動を主軸としてサイエンス研究会の活動を多様化させるとともに、他の SSH 校との積極的な研究交流を行う。また、多分野融合型課題解決ワークショップ「イノベーターキャンプ」を引き続き実践し、「飛躍知」を生かした新しいアイデアの創出を促す。サイエンス研究会の生徒の「飛躍知」を伸ばしつつ、彼らの成長が一般の生徒の「飛躍知」育成に寄与する過程や、どのような共創の場がその場面として効果的かを分析する。これらの分析結果に加え、生徒の探究活動の変化を捉えられるように成果物を時系列で整理してホームページ上に公開したり、卒業生へのアンケートを継続的に実施したりすることで進学後の活躍を集約し、これまでの研究開発の成果と本校の強みを明確にし、探究活動のロールモデルとして他校のカリキュラム設計に寄与する。

■仮説

- ①サイエンス研究会を科学技術イノベーター育成のモデルケースと位置づけ、研究活動を活性化させるとともに、大学や企業、国内外の理数系先進校との共同研究により、「飛躍知」を伸ばできる。
- ②探究活動のロールモデルとして、より多くの生徒に「飛躍知」を育成するためのカリキュラム作りが可能となる。
- ③探究活動の進化の過程や効果的な指導方法をホームページに掲載したり、卒業生の活躍の様子をアンケートで集約したりすることで、他校の探究活動カリキュラム設計に効果的な情報を提供できる。

(1) 各班の研究活動

サイエンス研究会では、他校、大学、企業、海外、その他の研究機関と連携を図りながら、生徒の研究活動をサポートしている。今年度は前期課程生（中学生）74名、後期課程生（高校生）34名の計108名が所属し、数学・物理・化学・生物・情報の各班に分かれ、研究活動・発表活動を行った。各班の特色ある研究活動については次項目より紹介する。

後期課程生は自分の興味ある専門分野で継続して研究に打ち込む一方、前期課程生の多くは研究活動の入り口段階であり、一人の生徒が複数の班に所属しながら幅広い好奇心で「研究テーマ探し」を行っている。研究活動は、放課後や土曜日、長期休業中などを利用して行い、得られた成果は、校内発表会（6月）、学園祭（9月）、公開研究会（2月）等において発表した。昨年度より海外研修としてタイ王国への訪問を再開したこともあり、研究発表を通して海外の生徒や研究者と直接会って交流を深める機会も生徒の励みとなった。

プログラミングの活用や、人工知能 AI を含む情報科学分野の研究に取り組む生徒が増加していることを受け、今年度より「情報班」を新設した。1～6年生まで十数名が入会し、「学校」や地域の「有形文化財」など身近な建造物を3Dモデル化したシミュレーション作成や、仕事や作業を効率化するためのロボット制作、社会に役立つアプリ開発などに取り組んだ。これらの独創的なアイデアが評価され、発明のコンテストで受賞したり、外部機関による経済的な研究助成を受けたりした生徒もいた（2024年度の成果・受賞記録一覧については、別紙【資料】に記載）。今後の活躍が一層期待される場所である。

個人研究のサポートだけでなく、異分野融合型課題解決ワークショップ「イノベーターキャンプ」を企画したり、校内外で開催される発表会・交流会等への参加・体験を促したりすることで、イノベーターの資質に必要とされる「視点の飛躍」「手法の飛躍」など、飛躍知の育成を試みた。SSH 第Ⅳ期におけるこれらの成果と分析は、後の項にて紹介する。

(2) 大学との連携（生物班）

生物班では、1～6年までの約30名が日常的に研究を行っており、生態学から分子生物学分野まで多様なテーマで研究に取り組んでいる。「飛躍知」育成を意識し、学校では物理的に実施不可能な研究については、企業や大学の専門家と連携することを推奨している。本年度は、奈良女子大学と本校で共同実施している文理統合型高大接続探究「PICASOプログラム」や、大阪大学が高校生向けに研究室を開放し、高校生の課題研究を支援する「SEEDSプログラム」、神戸大学が実施機関となり運営されている「ROOTプログラム」等に参加して、継続的なサポートを受けた生徒がいた。1年間の取組の中で、研究テーマや実験方法に関するミーティングや、研究室の設備を利用した実験を行わせてもらった。専門家に自分の研究仮説や実験計画を説明しアドバイスをもらうことで、研究課題に対して異なる視点での振り返りができ、そこから新たな実験方法を提案するなど「手法の飛躍」を垣間見ることができた。また、実際に研究室の設備で実験させてもらう経験は、高度な実験が可能になるだけでなく、大学院生等と意見交換する機会にもなり、異なった視点からのアプローチ法を学ぶことから「視点の飛躍」につながる影響を受けていた。研究室の施設ではなく自校で取り組む実験においては、失敗と改善を繰り返す中から、独自の実験方法を提案する力が育まれており、「発想の飛躍」へつながる足がかりとなるのではないかと考えられる。次年度以降も継続してこれらの活動に挑戦し、多様なテーマに取り組む生徒同士が活動を仲間に語るところから、また新たな発見が生まれるのではないかと期待している。

■研究テーマの例（生物班）

- ・「奈良県生駒市におけるツバメの給餌行動の観察と給餌内容の解析」（5年生1名、PICASOプログラム）
- ・「繊維芽細胞の食食機能について」（5年生1名、PICASOプログラム+ROOTプログラム）
- ・「動物の種類による浅い傷が治る仕組みの違い」（4年生1名、SEEDSプログラム）
- ・「魚のみえている世界の再現を目指して」（4年生1名、奈良女子大学教員によるサポート）

(3) 企業との連携（物理班・情報班）

物理班と情報班では、1～6年までの約35名が放課後等を利用した研究を行っており、ロボットや電子ピアノの作製、人工知能AIやプログラミングを活用したアプリの開発などに取り組んでいる。研究を積極的に行う前期課程生が多く、後期課程生が助言をしながら、協力して研究に取り組んでいる。

本年度は、株式会社スクーミーから小型コンピュータ「スクーミーボード」を無償でレンタルさせていただき、様々なセンサーの開発に取り組んだ。前期課程生はスクーミーのエンジニアにオンラインでレクチャーを受けながらプログラムを学習し、物理班と情報班の生徒が合同でアイデアを出し合い、新しい技術を生み出すことに挑戦した。7月に開催した本校のオープンスクールや9月の学園祭にて、学んだ知識とスキルを活かして「プログラミング教室」を企画し、来場した小学生にプログラミングの仕方や課題に取り組む楽しさなどを伝えた。

専門家に技術的なサポートをいただいたことで「手法の飛躍」が生まれ、さらに自らが伝える側に挑戦したことで資料の作成や伝え方に工夫がみられるようになり、いっそう「視点の飛躍」が生まれた。児童・生徒発明くふう展では、培われた創造力が認められ、入賞を果たすなど、外部からの評価いただいた。次年度以降も継続してこれらの活動を実施し、生徒の変容を促したい。

■研究テーマの例（物理班）

- ・「様々な段差を越える跳躍歩行ロボット」（2年生）
- ・「片手で持ち運び可能な電子ピアノ」（2年生）

■研究テーマの例（情報班）

- ・「認知症高齢者のための発見共有システム」（2年生）
- ・「生物模倣的自己注意機構を導入したスパイキングニューラル」（6年生）

(4) 研究機関との連携（化学班）

化学班では1～6年の約25名の生徒が活動している。生徒が個々に設定した研究テーマを進める一方で、大学などの研究機関とも連携を図っている。前期課程生は3～4名のグループに分かれて各テーマの研究を進めており、県立奈良高校で実施された「けいはんなサイエンスフェスティバル2024」や、日本化学会が主催する「高等学校・中学校化学研究発表会」にて、その成果を報告した。いずれも専門の先生から貴重な助言を頂き、研究の励みとなった。後期課程生は個人での研究に励んでおり、昨年度に引き続き、奈良教育大学の「ESD・SDGsセンター・プロジェクト研究」の一環として、同大学の山崎祥子名誉教授（理科教育講座）のご指導のもと、有機合成分野の研究に取り組んだ。研究成果は奈良女子大学で開催された「サイエンスコロキウム」や、「複素環化学討論会」（日本化学会他共催）にて発表し、いずれも専門の先生から高い評価を得た。

研究機関と連携して実施している創薬化学の研究は3年目を迎え、今年度も大阪大学産業科学研究所の鈴木孝禎教授（複合分子化学研究分野）にご指導いただいた。後期課程の希望者6名が研究室を訪問し、最先端の創薬研究について学習しながら、同研究室が取り組んでいるプロジェクトに参加する機会を得た。11月には日本薬学会主催の「メディシナルケミストリーシンポジウム（MCS）」において研究成果発表を行い、大学や企業の専門家から意見や助言を頂く貴重な機会となった。

いずれの研究も、中学校・高等学校の学習内容を超えた専門知識や技能を主体的に習得しようとする姿が見られ、一層「手法の飛躍」を感じ取ることができた。

■研究テーマの例（化学班）

- ・「アリアルアルキン修飾電子欠乏性アルケンの分子内環化反応による含酸素5,6員環合成」
- ・「二核ビスマス錯体の合成とRNA分解活性の評価」
- ・「サリチル酸誘導体を利用する有機合成反応」
- ・「結晶の成長による形状の違いについて」

(5) 他校生徒との研究交流会の定期的な開催（数学班）

数学班では、1～6年の総勢8名が研究に取り組んでいる。日常の活動として、前期課程の生徒は日頃の研究成果を発表し、共有する会を開催した。また、学校の学園祭で、外部の人向けに解いてもらうための問題を作成した。班員は問題を作成し、その作成した問題を互いに解いて意見交換を行った。

3月には名古屋大学附属中等教育学校の数学班とオンラインで交流会を行った。今後の研究の参考となる意見もあり、たいへん有意義な研究交流となった。この活動を通じて、研究内容を発表して、相互に意見や感想を得ることにより、自分の研究内容について捉え直すことが可能になり、自分では気づき得なかったアイデアを知るという「視点の飛躍」を引き起こすことができた。日常的な活動においても、数学の探究を行う生徒が増えたことにより、同じ部屋で探究する生徒同士のやり取りから新しいアプローチの糸口を得るといった「発想の飛躍」の場面も確認できた。

■研究テーマの例（数学班）

- ・「コラッツ予想におけるフィボナッチ数列」（2年生3名）

(6) 海外理数先進校との交流

今年度は、2022年度まで姉妹校提携を結んでいたタイの科学技術先進校である Princess Chulabhorn Science High School Chonburi 校と再び提携し、12月にタイ王国にて開催された Thailand-Japan Student ICT Fair2024 (TJ-SIF) に生徒3名が参加した。詳細については、第3節の国際連携の項目にて紹介する。

(7) イノベーターキャンプ（異学年・異分野の生徒によるワークショップ）

①2024 年度イノベーターキャンプについて

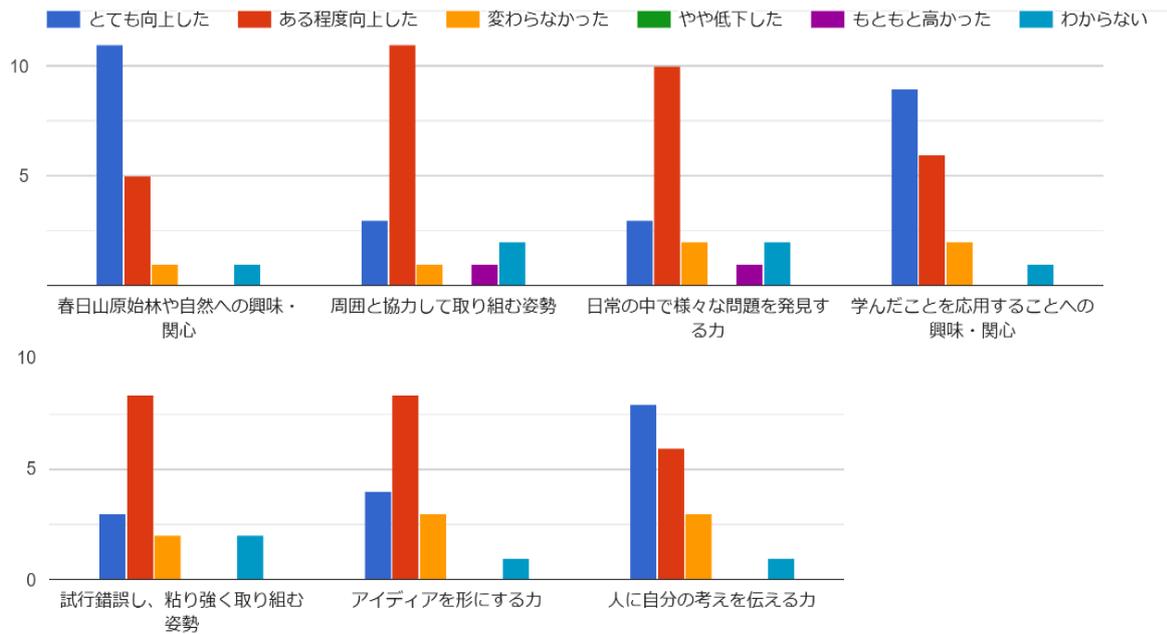
[実施概要]

テーマ	自然を伝える
日程	2024 年 8 月 1 日（木）9 時～16 時 30 分
場所	春日山原始林 および 本校メディア教室
参加者	1 年 9 名，2 年 8 名，4 年 1 名（合計 18 名），引率教員 2 名
内容	前半は春日山原始林内をフィールドとして，五感を使ったアクティビティ体験や後半のテーマ探しを行った。後半は本校にてワークショップ「自然をつたえる」を実施し，自分たちが実際に感じた自然を他者に伝える方法等について議論した。
講師	杉山 拓次氏（奈良教育大学 ESD・SDGs センター研究員／春日山原始林を未来へつなぐ会事務局長）

[参加生徒による事後アンケート結果（一部）]

本イベントに参加した生徒を対象にアンケートを実施した。以下に示すのは「今回の経験により，どのような力が向上したのか」を問う設問に対する回答である（回答者数 18）。

今回の経験を経て，以下のものはどのように変わりましたか？該当するものを選択してください。



上記の結果より，本活動に参加した生徒の多くは実際に訪れた春日山原始林や自然への興味・関心の高まりとともに，「学んだことを応用することへの興味・関心」や「他者に自分の考えを伝える力」の向上を実感していることが明らかとなった。体験を通して学び，他者と自分の考えをぶつけ合いながら課題を解決していく過程を通して，本キャンプが目指す「視点の飛躍」や「手法の飛躍」などの飛躍知に通じる資質・能力が育成されたと考える。

②第Ⅳ期で過去に実施した「イノベーターキャンプ」および「ベースキャンプ」まとめ

第Ⅳ期では、先述のイノベーターキャンプに加え、以下に示すような多様なワークショップを開発し実施してきた。異なる研究班に所属する生徒同士が協働できる課題設定は、新しい視点の獲得や、共創力および飛躍知育成に一定の効果があることがアンケート結果より分かっている。今後もさまざまな分野の専門家と連携し、これらの活動を継続・発展させていきたい。

2020年度ベースキャンプ（MESHを活用したSTEAMアイディアソン）

日程	2021年1月16日（土）9:00～16:00
場所	本校PC教室
参加者	1年4名，2年16名，3年8名(合計28名)
内容	プログラミングツールMESHの説明と，生活家電等がどのようなプログラムで動いているのかを理解させ，活動班ごとにアイデアの具現化にむけた実習を行った。
講師	増井 壮太氏（本校理科常勤講師）

2020年度イノベーターキャンプ（卒業生によるポスター講習会）

日程	2020年9月2日（水）14:00～16:00
場所	本校PC教室
参加者	サイエンス研究会に所属する2年から5年の生徒
内容	研究発表ポスターに必要な内容・項目の確認から，ポスター作成時に役に立つPowerPointやillustratorでの技術面やデザイン面について講義を行った。また，過去に作成されたポスターの問題点や改善点を数人で議論する機会を設けた。
講師	熊谷 充弘氏（本校卒業生，筑波大学・理工学群・工学システム学類2年（当時））

2021年度ベースキャンプ（コンピュータと推論）

日程	2021年12月25日（土）9:00～15:00
場所	奈良女子大学PC教室
参加者	1年12名，2年3名，3年1名（合計16名），引率教員2名
内容	計算機による推論の仕組みと，自律エージェントの技術を紹介し，自ら考え行動するコンピュータやロボットの開発を目指したプログラミング実習を行った。
講師	新出 尚之氏（奈良女子大学生生活環境学部 准教授）

2022年度イノベーターキャンプ（モーションキャプチャによる動きの可視化）

日程	2022年7月27日（水）9:00～16:00，8月1日（月）9:00～12:00
場所	本校メディア教室
参加者	1年8名，2年3名，3年1名，4年9名，5年2名（合計23名），引率教員4名
内容	人の動きの計測法に関する講義とモーションキャプチャの体験を行い，各班でモーションキャプチャを用いた人の動きの計測法を話し合いながら実習を行った。
講師	芝崎 学氏（奈良女子大学工学部 教授），大高 千明氏（奈良女子大学工学部 講師）

2023年度イノベーターキャンプ（工作機器を使用した精密なものづくり）

日程	2023年12月15日（金）9:00～15:00
場所	DMG 森精機 奈良商品開発センター
参加者	1年5名，3年5名，5年4名（合計14名），引率教員1名，コーディネーター2名
内容	DMG 森精機株式会社が製造している工作機械の紹介と，工作機械の製造のために必要な技術や思考法についての説明後，金属製のコマをつくる実習を行った。
講師	小林 龍一氏（DMG 森精機アカデミー 部長） 萩原 宏規氏，藤下 佳那氏（DMG 森精機アカデミー 教育企画グループ研究員）

評価（5年間の総括）

第Ⅲ期までの成果として、学外の専門家や海外理数系先進校との交流は、生徒が研究活動の社会的意義や応用価値を理解するきっかけとなり、発想力の飛躍的な向上に繋がることが明らかとなった。第Ⅳ期では新型コロナウイルス感染症の世界的流行により、対面形式の共同研究や交流の機会が大幅に制限されたが、これまでの取り組みを更に充実させるため、生徒の「飛躍知」を伸長させることに重点を置き、従来の科学技術の枠組みにとらわれない自由な視点と新たな知見や価値、発想を備えたイノベーターの育成を目指した。

①研究機関との連携

これまでも奈良女子大学をはじめ、様々な大学や研究機関の協力を得て、生徒たちは高等学校の学習の枠にとらわれない高度な研究に励んできた。第Ⅳ期では新たに京都大学サイエンス連携探索センター、大阪府立環境農林水産総合研究所、大阪大学産業科学研究所、奈良教育大学 ESD・SDGs センター等からの支援を受け、研究室や研究施設を訪問して専門家からご指導をいただいた。研究成果は各分野の学会や研究発表会等で報告し、いずれも『大学の研究レベルに相当する』と称賛され、生徒に「視点の飛躍」および「手法の飛躍」が起きたことも高く評価された。

②企業との連携

「イノベーターキャンプ」では生徒の飛躍知を生かした新しいアイデアの創出に焦点を当て、2020年度はソニービジネスソリューション株式会社が提供するプログラミングツール「MESH」を活用したワークショップ、2023年度は DMG 森精機株式会社の協力により「工作機械を使った精密なものづくり実践講座」を開催した。実施後のアンケート調査を分析したところ、社会で直面する課題に対して試行錯誤を繰り返し、粘り強く取り組む姿勢が身についており、生徒の「手法の飛躍」を促したことが分かった。また、研究や開発に対する考え方についても影響を与えたことが分かり、本キャンプが目指す「発想の飛躍」など、飛躍知に通じる資質・能力の育成で成果を得た。

③他校との連携

本校では2018年度より毎年12月に課題研究発表会「奈良女子大学サイエンスコロキウム」を開催しており、全国から多数の高校生が参加している。第Ⅳ期では新型コロナウイルス感染対策のため、オンライン形式で開催した。一方で、2022年度と2023年度はサイエンス研究会校内発表会に山口県立徳山高等学校を招待し、対面形式でのポスターセッションを実施した。これらを通して各校の探究活動成果を共有し、奈良女子大学教員から指導や助言を受ける機会を提供した。事後に実施したアンケートによると、生徒からは「他校の様子や取り組みが参考になった」というコメントが多数寄せられ、「視点の飛躍」が見られた。また外部参加者から「女子大附属の探究活動や研究の進め方を知ることができた」といった意見をいただき、本校の活動を普及していく上でも重要な位置づけであることが明らかとなった。

④海外理数系先進校との交流

立命館高校主催の国際共同研究プロジェクト International Collaborative Research (ICR) に参加し、オンラインにて海外の高校生と交流を図り、国際共同研究を進めてきた。2023年度は4年ぶりにタイ王国の科学技術先進校である Princess Chulabhorn Science High School への訪問再開が実現し、生徒4名がタイ政府主催の科学フェア Thailand-Japan Student Science Fair (TJ-SSF) で研究発表を行った。活動を通して、国際的な場面で議論する力の成長に加えて、課題意識の違いや研究手法の差異などから新たな視点の獲得につながった。これにより、研究課題に対する「視点の飛躍」や学問領域を超えた「手法の飛躍」が見られた。一方で、社会情勢の変化により海外研修は経済的負担が大きくなっており、今後の継続が課題である。また、GIGA スクール構想の実現により、オンライン形式での国際交流が容易になったものの、日本と相手国との時差による活動時間の調整が新たに課題となっている。

■まとめ

サイエンス研究会では科学技術イノベーター育成のモデルケースとして、大学や企業、国内外の理数系先進校との連携を通じて、生徒の「飛躍知」を育む活動に取り組んできた。事後にアンケート調査等を実施し、分析を行ったところ、「飛躍知」の育成において以下のような傾向が確認された。

(○：効果が見られた，◎：特に効果が見られた)

	視点の飛躍	手法の飛躍	発想の飛躍
研究機関連携	○	◎	
企業連携		○	◎
他校連携	◎		
国際連携	◎	○	

これにより、探究活動のロールモデルとしてより多くの生徒に「飛躍知」を効果的に育成するためのカリキュラム作成が可能となった。実施した活動内容はホームページで公開しており、他校にも探究活動カリキュラムを設計するための参考にしていただきたい。

第3節 「飛躍知」の育成に通底するカリキュラム開発

[1] 研究開発の課題と経緯

1. 課題解決能力を重視した国際連携事業の開発

本校では、第Ⅰ期 SSH 指定時の SSH 重点枠指定（平成 20・21 年度）以降、課題解決型ワークショップや研究交流を中心とした国際連携事業を実施してきた。第Ⅳ期 SSH では、海外理数系先進校との中長期的な共同研究を進め、国際共同課題研究による飛躍知育成の手法を模索している。

対象生徒・教員	実施時期	訪問先・参加国	参加人数
サイエンス研究会海外研修 (先進校での共同研修)	平成 20 年度～令和元年度	アメリカ・韓国・ベトナム・タイ	4～10 名
サイエンス研究会海外研修 (国際研究発表会)	平成 28 年度～令和 2 年度、 令和 5～6 年度	Thailand-Japan Student Science Fair Thailand-Japan Student ICT Fair に参加	4～5 名
サイエンスキャンプ (日本開催)	平成 22 年度～26 年度	日本(県内他校生含)・韓国・台湾・シンガポール が参加(1 週間)	30～40 名
教員研修	平成 20 年度～26 年度	フィンランド・韓国・台湾・シンガポール	2～5 名
さくらサイエンスキャンプ (JST さくらサイエンスプラン)	平成 28 年度～令和 3 年度	日本・韓国・台湾・ウズベキスタン・インドネシア・ タイ・インドが参加	40 名
教員研修	平成 20 年度～26 年度	フィンランド・韓国・台湾・シンガポール	2～5 名
国際共同研究	令和元年度～令和 3 年度	立命館中学校・高等学校主催のタイ・カンボジアの 理数系先進校との国際共同課題研究	7 名
	令和 4 年度	タイの理数系先進校との国際共同課題研究	6 名
	令和 5 年度	立命館高校主催の国際共同研究 International Collaborative Research Project (ICRP)	1 名

卒業生アンケートの結果から、上記の国際連携事業を通じて英語で議論する力や課題解決能力が向上したことがわかり、多くの参加生徒が大学進学後も海外の大学に研究留学を行なっている。また、第Ⅳ期 SSH にて拡充している中長期的な国際共同課題研究においては、文化的背景の異なる生徒同士が多様な視点で議論することで、自身の研究活動に対する「発想の飛躍」が見られることが分かりつつある。

2. 文理統合型の高大接続カリキュラムの開発

本校では、奈良女子大学との連携を中心とし、短期集中型の講座制授業や学校設定科目「コロキウム」での講座担当などの高大接続カリキュラムを開発してきた。第Ⅳ期 SSH では、大学と連携して探究活動の指導を行い、高大接続入試として活用する「高大接続文理統合型探究プログラム (PICASO)」を本格的に実施し、大学入学後の特別ゼミも実施している。

内容	対象学年	実施時期
大学教員による先端科学技術に関する講演会	1～6 年	第Ⅰ期 SSH 指定以降(年 1 回)
国際サイエンスキャンプにおける WS 他 (課題解決型の WS の実施と高大接続入試としての評価検討会)	3～5 年	平成 23 年度～令和 3 年度 (夏季休業期間の 1 週間)
大学教員による大学での研究活動に関する講座制授業 (アカデミック・ガイダンス)	4～6 年	第Ⅰ期 SSH 指定以降 (夏季休業明けの短期集中期間)
学校設定科目「コロキウム」での講座担当	5 年	第Ⅱ期 SSH 指定以降(通年)
高大接続文理統合型探究プログラム (PICASO)	5, 6 年	第Ⅲ期 SSH 第 5 年次以降
サイエンス研究会への指導・助言(校内発表会、個別の研究相談)	1～6 年	第Ⅰ期 SSH 指定以降(年 2 回以上)

各種アンケート調査の結果から、大学教員の専門性の高さに触れることで自身の研究テーマに対する新たな着眼点を見出し、研究手法が飛躍する傾向が見られた。PICASO) においては、多様な専門分野の大学教員が講義を行った後に個人での探究活動を行うことで、分野の異なる大学教員との意見交換や、他分野に携わる生徒との共創により、探究活動における発想の転換が促されている。

[2]-1 研究開発の内容

1. 国際連携事業

■全体構想

15年間のSSH研究開発を経て輩出した、科学コンテスト等の世界大会に出場した生徒の一部は、本校卒業後も海外の研究者と共に国際共同研究を実施したり、海外の大学で准教授や研究員として勤務したりしていることがわかった。卒業生アンケートでは、本校在学中の国際的な研究交流で育まれた新たな国際感覚の獲得や課題意識の変容、多様な研究手法への興味、英語活用能力の向上が卒業後の研究活動に大きな影響を与えることが明らかとなり、SSHにおける国際連携事業の有用性がみてとれる。

第Ⅲ期SSHにおいては、サイエンス研究会の生徒の一部が海外の高校生との長期的な国際共同研究を開始した。長期間にわたる共同研究により、「学びあう関係」の構築にとどまらず、異なる見方や価値観、考え方に触れることができ、自分たちの常識を問い直して新たな視点を獲得することにつながっている。これらの環境は、第Ⅳ期SSHの研究開発テーマである「飛躍知」育成の場として有効であると考えられる。

上記の背景をふまえ、第Ⅳ期SSHではこれまでの国際連携事業により構築した海外理数系先進校（タイ、ベトナム、台湾など）との協力関係を基盤として、サイエンス研究会を中心とした国際共同研究を行う。また、海外理数系先進校訪問やNARASAKURA Science Camp、アジア高校生国際会議“Asian Youth Forum”等を通じて、国際共同研究や研究交流を活性化し、国際的・人類的諸課題について深い認識を有する科学技術人材の育成を目指す。国際的な科学技術コミュニケーションを可能にするために、英語科・国語科との連携を強化し、飛躍知の基礎・基本となる批判的思考能力や言語スキルを習得できるプログラムを計画する。これらの国際連携においては、国内の他校生徒や教員が参加できる環境づくりを目指す。本校は第Ⅱ期SSHの重点枠指定時より、他校の生徒にもその機会を提供してきた。事業評価の分析により、これらの機会提供が他校参加者の英語を用いて議論する力の向上や、研究手法に対する新たな視点の獲得につながっていることが判明している。第Ⅳ期SSHにおいては、上述した国際連携事業を他校生徒にも提供し、長期SSH指定校として成果の普及と国内外のイノベーター育成に寄与する。実施方法としてはオンラインを併用し、場所の制約を超えてより多くの生徒や教員の参加機会の確保に向けて尽力する。

■仮説

- ①海外理数系先進校との英語での研究発表を通じて、国際的な場面で議論する力を育成できることに加え、課題意識の違いや研究手法の差異など、新たな視点を得ることができ、研究課題に対する「視点の飛躍」や、学問領域を超えた「手法の飛躍」を実現できる。
- ②①の経験を通じて、探究活動の困難を新たな発想により解決するための「発想の飛躍」を実現でき、「飛躍知」を総合的に高めることができる。
- ③サイエンスキャンプに代表される海外生徒との課題解決ワークショップの実践により、「共創力」や「飛躍知」の育成が可能となる。
- ④前述した①～③の活動について、他校生徒や教員の参加機会を確保したり、使用教材の共有や成果の発信を行うことで、国内外のイノベーター育成に寄与できる。
- ⑤国際的な科学コンテストに参加した生徒の研究発表や研修報告を校内研修に位置づけることで、その他の生徒の探究活動への意欲の高まりや活動内容の質的向上が期待できる。

(1) 海外理数先進校との研究交流

日本と海外の高校生が共通の課題に対して対等の立場で科学研究に取り組むことで、単独の研究では得られない成果が期待できる。また、海外の生徒と研究に関しての日常的な意見交換と共同で研究を進める姿勢、異文化間におけるコミュニケーション、リーダーシップ、英語力の伸長が期待できる。

本校では、サイエンス研究会化学班の生徒を中心に、海外理数系先進校の生徒と共同課題研究（化学分野）に取り組んだ。参加生徒から提案された複数テーマ案より、生徒らは研究手法の容易さや社会的課題に注目し、研究テーマを選択した。共同研究テーマは以下の通りである。

年度	共同研究校	研究テーマ
2020	・ Chitralada School (タイ) [3名] ・ 奈良女子大学附属中等教育学校 [2名]	日本とタイの味噌の違い
2021	・ Preah Sisowath High School (カンボジア) [4名] ・ 奈良市立一条高等学校 [2名] ・ 奈良女子大学附属中等教育学校 [3名]	土壌によるリン酸イオンの吸着率の違い
2022	[グループ 1] ・ Kamnoetvidya Science Academy School (タイ) [3名] ・ 福島県立安積高等学校 [3名] ・ 奈良女子大学附属中等教育学校 [3名]	結晶の分岐の観察によるコロイドの濃度測定
	[グループ 2] ・ Princess Chulabhorn Science High School Loei (タイ) [3名] ・ 奈良女子大学附属中等教育学校 [3名]	タイと日本の染料の比較

毎年度 5～6 月頃よりオンライン会議にて研究テーマを決定し、その後は SNS や Zoom 等を活用して日常的かつ定期的に進捗報告や議論を重ねていった。共同研究の成果は、立命館高校主催の国際共同研究プロジェクト (Japan Super Science Fair [JSSF]) で発表した。JSSF には、2023 年度も本校生徒 3 名が参加し、2 つの研究テーマについてその成果を発表した。

- ・ Iron Salt Chemical Reaction Under Various Occasions: Cyanotype
- ・ Quantitative Measurement of Aldehydes in the Atmosphere of Nara and Osaka *共同研究

(2) タイ海外研修

本校は、タイの科学技術先進校である Princess Chulabhorn Science High School Chonburi 校と姉妹校提携を結んでいる。2023 年・2024 年度、タイ王国政府主催の科学フェア (TJ-SSF, TJ-SIF) に本校生徒が現地参加した (4 名, 3 名)。本校から参加した生徒の発表タイトルは以下の通りである。

年度	学年	発表タイトル
2023	5 年	The effect of environmental factors on allergic reactions in mice
	5 年	Infer and control emotions from information expressed by different sensory functions
	5 年	Iron salt chemical reaction under various occasions: Cyanotype
	5 年	The Pi in Origami
2024	5 年	The evolution of ICT from an ultra-multifaceted perspective -Linking it to fields other than ICT *2 名での共同発表
	5 年	Proposal for a school counseling Chat bot using fine-tuning

同科学フェアは、タイと日本の文化交流を目的として、日本の高等専門学校と SSH 指定校の生徒が招待される。TJ-SIF では科学分野全般、TJ-SSF では ICT/IoT 分野に関する高校生の研究発表が行われる。開催期間中、生徒は現地の寮に宿泊し、研究発表、招へいされた先生によるアクティブラーニングの時間や、フィールドトリップなども設けられている。

研究発表は、論文、ポスター、口頭発表の形式で行われた。事前準備として、長期休業期間や放課

後などの時間を活用しながら、発表要旨、研究紹介ビデオ、論文、発表ポスター、口頭発表用スライドを英語で作成した。論文に関しては外部の英文校正支援アプリ（editage）も活用し、教員による添削を行った。参加した生徒は、英語での準備や当日の発表・質疑応答に苦勞しながらも、無事、国際的な場面での科学・情報分野の発表を達成することができた。また、発表以外の場面においても、アクティブラーニングの時間では最新の科学・情報分野の知識や技術について学び、フィールドトリップでは主催校周辺を巡り、現地の文化について学ぶことができた。プログラム全体を通して、現地の高校生や日本から参加の他校生との交流が積極的に行われた。

(3) アジア高校生国際会議

本校は、2006年にユネスコスクールに加盟し、その理念を実現すべく、海外校とのネットワークを活かしたアジア高校生国際会議“Asian Youth Forum (AYF)”を開催し、国際的諸課題、とりわけSDGs達成に向けた諸課題について、アジアの高校生が集い、議論する場を設けてきた。

第IV期指定5年間の開催概要は以下の通りである。

年度	ホスト	テーマ	備考
2020	日本、インドネシア	新型コロナウイルスパンデミック	オンライン開催 *本校が共同ホスト
2021	日本	社会における寛容性	オンライン開催
2022	インドネシア	メンタルヘルス	オンライン開催
2023	日本	持続可能なまちづくり	対面開催 *本校がホスト
2024	ベトナム	AIと教育	対面開催

AYFには毎年、協定に基づくネットワーク校（インドネシア、韓国、台湾、ベトナム、日本）およびオブザーバー校が参加し（ホスト校以外からは原則各校5名）、テーマに関連したプレゼンテーションやフィールドワーク、各国・各地域の文化紹介などを行ってきた。

2024年度にベトナムで開催されたAYFのプログラムは以下の通りである（移動日除く）。

日程	プログラム
8月9日	オープニングセレモニー、キャンパスツアー、文化紹介
8月10日	シティーツアー（ホーチミン市）
8月11日	ホームステイプログラム
8月12日	フィールドワーク（IT企業見学）、事前課題に関するプレゼンテーション
8月13日	ワークショップ、ポスターセッション、クロージングセレモニー

2024度は「AIと教育」のテーマのもと、各校が事前に調査・探究した成果を当日発表した。各校の発表を通して、AI技術によって教育内容、教育方法がどのように進化・深化するのか、あるいは教育をめぐる諸課題の解決にAIがどのように寄与していくのかなど、これからの教育と社会のあり方を考える多様な論点が提示された。最終日には、各校混合のグループで、直面する教育的課題をAI技術によって解決するアイデアについて議論し、それらを提案するポスターセッションを行った。



2023年度には本校がホスト校となり、「持続可能なまちづくり」をテーマに対面で開催した（本校を含む8校参加。本校からは4・5年生25名、および長期受入留学生1名が参加）。開催にあたっては、5年「基盤探究Ⅱ」で連携している大和ハウスグループみらい価値共創センターと連携し、講師派遣や施設の見学・利用等で協力いただいた。

AYFを通して、国際的諸課題に対する多角的な見方・考え方に触れ、自らの価値観を飛躍させるとともに、文化紹介や、フィールドワーク、ホームステイなどを通して、異なる地域の歴史や文化への理解を深めることにつながった。

評価（5年間の総括）

本校では、サイエンス研究会を中心に推進してきた海外の理数先進校との交流活動や共同研究を通じた国際感覚や課題意識の変容が、「共創力」や「飛躍知」の向上に寄与しているという前提のもと、科学技術イノベーターの育成という観点から様々な国際連携事業を進めてきた。

①国際連携事業を通じた「飛躍知」の育成

こうした国際連携プログラム・活動に参加した生徒の振り返りや「飛躍知育成調査」の回答からは、これらのプログラムが生徒の「飛躍知」育成に及ぼす効果について、次のように総括できる（詳細は、他の連携事業も含めて生徒の「飛躍知」育成の効果について整理した前節の総括参照）。

- ・海外生徒の多様な考えや価値観に接する経験が、異文化理解を促進させるとともに、既存の見方・考え方や手法を相対化し、新たな見方・考え方や手法を創造する「視点の飛躍」「手法の飛躍」につながる。
- ・海外生徒との協働探究を通じて、主体性や協調性、異なる他者への伝える力を育む。

②国際連携事業の推進がもたらす全校的な波及効果

この間、本校が進めてきた国際連携事業以外の場面においても、国際交流や海外留学・研修に積極的に参加する生徒が増えている。

本校では、2018年に奈良大宮ロータリークラブをスポンサーとして、青少年による社会奉仕・国際奉仕組織であるインターアクトクラブ（IAC）を創立した。本校では創立以来、国際交流を活動の柱とし、海外校の受け入れ時の案内や学習ボランティア、地域貢献活動、インターアクト地区内の海外研修などに取り組んできた。前述のAYFもIACの活動の1つに位置付けている。

第IV期指定期間のIAC会員数の推移は下記の通りである。

年度	2020	2021	2022	2023	2024
IAC会員	8人	9人	6人	26人	55人

AYFをはじめ、IACの諸活動については、全校集会や学校行事の際に随時報告を行っている。先輩や同級生の活動成果報告や活躍に触れ、他の生徒も国際交流や海外研修などに関心を持ち、様々な活動に積極的にチャレンジしようとする相乗効果が表れているとも言える。

またこの間、文部科学省が中心となって行っている官民協働の海外留学支援制度「トビタテ！留学JAPAN」への応募者・採択者が増加し、学校別採択数では全国上位となっている。

年度	2015～2021年度（通算）	2023年度	2024年度
採択数	24名	8名	9名
学校別採択数（全国）	14位	3位	5位

本プログラムは、応募者が自らの興味・関心に応じて、留学先や期間、内容を規定の枠内で自由に設計できる点に特徴がある。2023年度から始まった第8期以降では、「探究」を主軸とした応募コースが設定され、渡航先での探究的な活動・学びがより一層求められている。その点において、国際交流や海外留学・研修への興味・関心と、本校の「6年一貫共創型探究活動」を通して育まれる「飛躍知」の相乗効果が見られるのではないかと推察される。

科学技術イノベーターの育成という観点からみたとき、複雑化する地球規模の社会課題に対応し、新たな価値を創造するためには、国内の枠組みにとらわれず、多様な価値観や異なる視点に触れることが不可欠である。第IV期までに得られた成果やその波及効果をふまえながら、引き続き国際連携事業に取り組んでいきたい。

2. 高大接続・企業連携事業

■全体構想

第Ⅳ期 SSH が目指す「飛躍知」の育成において、学外の多様な専門家との共創は必須条件であり、その高い有用性は第Ⅲ期 SSH の成果分析からも明らかである。この経緯を踏まえ、第Ⅳ期 SSH においては大学や企業と連携したカリキュラム構築を一層発展させる。奈良女子大学と本校においては、大学入学後までのカリキュラム設計を含む高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）の開講や、課題研究発表会等での指導・助言の機会を確保する。

また、大学のみならず、周辺企業の協力により企業の資材を活用した産学連携型の探究カリキュラムを実施してきた。昨年度に引き続き、大和ハウス工業株式会社や DMG 森精機株式会社と連携し、5年「基盤探究Ⅱ」の講座の一部を協働で企画・運営し、多角的視点に基づいた探究活動を実施した。今年度は、さらに奈良教育大学 ESD・SDGs センターとも連携し、工作機械の開発現場から未来の社会を考えるカリキュラムを実施することができた。また、今年度はこの企業連携授業に奈良市立一条高校や私立奈良女子高校の生徒 15 名が参加している。加えて、昨年度に続き今年度も「コーディネーターの活用」事業の支援を受け SSH コーディネーターを配置することで、外部機関との連携体制の強化を図る。

多様な大学・企業連携によるカリキュラム開発により、「飛躍知」の育成を深化させる。そして、大学附属校の中で長期の SSH 指定を受ける本校が中核校として本プログラムを企画・運営し、地域の学校へと展開していくことで、科学技術イノベーターを育成する「共創」の場を創出する。

■仮説

- ①奈良女子大学との高大連携事業や協働での課題研究発表会の実践により、探究活動の視点や手法を飛躍させる「飛躍知」を伸長できる。
- ②大和ハウス工業株式会社や DMG 森精機株式会社、奈良教育大学と連携した通年での探究活動により、多角的な視点を交えた「飛躍知」育成のためのカリキュラム開発が可能となる。
- ③①、②への他校参加の促進や積極的な情報発信により、地域の理数教育の促進に寄与できる。

(1) サイエンスコロキウム

女子中高生が日頃の科学研究活動の発表を通して生徒間の友好・仲間意識を深め、理系女子の裾野の拡大およびネットワークの構築を図る大会で、今回で7回目の開催である。

[開催概要]

日時：2024年12月14日（土）13時～16時30分、Zoomを用いたオンライン開催

主催：奈良女子大学 STEAM 融合教育開発機構・理学部・附属中等教育学校

協力：ノートルダム清心学園清心女子高等学校

後援：奈良市教育委員会、奈良県教育委員会

内容：研究発表 31 件、ワークショップ（大学教員のミニ講義及び座談会）

参加：16校、生徒 76名、参加校教員 19名、奈良女子大学・本校教員 18名、学生 TA 9名

方法：分野別の6つのグループ（分科会）に6～7発表ごとに分かれ、コメンテーター（奈良女子大学教員）及びファシリテーター（奈良女子大学教員や学部生・院生）が担当した。前半の発表（1部）では、7～8分程度の口頭発表を行い、その後、質疑応答を行う。また、後半の発表（2部）は、分科会ごとに大学教員の専門分野に関するミニ講義及び意見交換会を行った。

[評価]

コメンテーターとして奈良女子大学の教員が参加し、中学・高校生と議論を交わすことで、研究がより良い方向に向かうにはどうすればよいかを中学・高校生と大学教員と一緒に議論することができた。参加者アンケート（回答数 52、自由回答を含む 23）では、印象に残ったこととして、大学教員からの具体的な研究アドバイスについて書かれたものが多く、「現在研究で困っていることについて教授の方からアドバイスをいただいた」、「研究の楽しさのようなお話を聞かせて頂いた」といった記述から、今

後の研究を進めていくための指針を手に入れたようである。また、「遠方からも参加でき、さまざまな学校の発表をきけたのでよかった」といった記述から、オンライン形式での開催が他者との「共創」につながっていることがうかがえる。

(2) サイエンス研究会や課題研究発表会における助言及び指導

第Ⅲ期 SSH からの継続事業として、大学教員からサイエンス研究会の研究活動に指導・助言をいただいた。また、異学年合同での課題研究発表会、「サイエンスコロキウム」において指導・助言をいただき、「飛躍知」の育成を促進すると共に、評価のあり方を議論した。

(3) アカデミック・ガイダンス

アカデミック・ガイダンス (AG) は、4・5年生全員を対象として、奈良女子大学の全学部および奈良教育大学や奈良弁護士会の協力のもと、4日間行われる集中講義である。様々な学問の楽しさややすばらしさを、直接大学の先生方の講義や実習を受けることで感得していくことを目的としている。

[実施概要]

日時	2024年9月3日(火)～9月6日(金) 8:45～12:00
場所	本校, 奈良女子大学
指導者	奈良女子大学教員: 文学部 8名, 理学部 7名, 生活環境学部 12名, 工学部 4名 奈良教育大学教員: 1名 奈良弁護士会: 4名
参加人数	4年 116名, 5年 124名
構成	4日間, 午前中の集中講義

[理数に関する講座のテーマ]

学部	講座テーマ
理学部	数学の楽しみ, 考える化学, 環境科学への招待
生活環境学部	食と健康, 身体・運動・スポーツを科学する, 生活における文化情報学
工学部	私達の日常生活に生きる情報処理技術

(4) SSH 講座

科学に対する興味関心を喚起することを目的に、第一線で活躍する研究者等を招き、高度な学識や高い専門性、その人となりに基づく人生観や物事に対する情熱に触れられるための講座を設けた。

①サイエンス先端講座

テーマ	スーパーカミオカンデとハイパーカミオカンデの挑戦
日時	2024年7月12日(金) 10:30～12:30
場所	奈良女子大学講堂
講師	関谷 洋之氏 (東京大学宇宙線研究所 准教授)
参加人数	本校生徒 3～6年 486名, 教員, 保護者等

②サイエンス基礎講座

テーマ	弥生研究最前線—自然科学が語る新しい弥生時代とは—
日時	2024年12月12日(木) 10:30～12:30
場所	なら 100 年会館大ホール
講師	藤尾 慎一郎氏 (国立歴史民俗博物館 名誉教授)
参加人数	本校生徒 1～5年 600名, 教員, 保護者等

(5) 企業連携による授業カリキュラムの開発

5年「基盤探究Ⅱ (コロキウム類型)」(第1節参照)において「Design & Production」というタイト

ルで、1 学期は DMG 森精機株式会社と奈良教育大学 ESD・SDGs センター、2・3 学期は大和ハウス工業株式会社と連携して授業実践を行った。また、他校連携として、奈良市立一条高校や私立奈良女子高校の生徒 15 名が参加した。加えて、奈良教育大学の学校フィールド演習と連携して、同大学 2 回生や教職大学院生が参加し、生徒の討論活動や発表資料作成の指導補助を行った。そのうち 2 回生 5 名が、DMG 森精機の講師によるコロキウムに参加し、授業の中で各班に 1 名ずつ配置し、補助を行った。学生の生徒の評価内容を見ると、生徒それぞれの個性を理解する力が育ってきており、探究に強い教員の養成につながっていると考えられる。

1 学期は、DMG 森精機株式会社との連携授業と奈良教育大学 ESD・SDGs センターとの連携授業の 2 グループに分かれ、授業を展開した。DMG 森精機株式会社とは「ものづくりの精神と作品制作」をテーマに、工場見学や設計開発の基礎とプロセスなどを学習した。奈良教育大学 ESD・SDGs センターとは「SDGs の精神と実践を学ぶ」をテーマに、防災・減災と ESD との関係について学び、春日山原始林・ならまちのフィールドワークを実施した。

2 学期以降は、2 グループのメンバーが協働で同一課題に取り組む「文理融合」型探究を行った。大和ハウスと連携して「未来社会の価値をつくる“まちづくり”」をテーマに作品制作に取り組んだ。

授業の実施に際しては、毎時間、企業スタッフと教員が事前・事後の打ち合わせを行い、授業のねらいの確認と、授業の振り返りを重ねながら、授業カリキュラムの改善を図った。最終発表会のようすは奈良新聞に掲載され、奈良市長のフェイスブックにも記事があがっていた。

評価（5 年間の総括）

今回で 7 回目となる「サイエンスコロキウム」は、コロナ禍以前は対面で実施していたが、2020 年度以降は感染拡大防止のためオンライン開催に切り替えた。その結果、参加校が全国に広がったことを受けて、今年度も引き続きオンライン開催を継続することとした。この 5 年間の参加校や発表生徒・発行件数などは下表の通りである。このように、毎年全国から 100 名前後の生徒が参加していることから、理系女子の裾野の拡大やネットワークの構築に寄与することができたと考える。今後も、この研究発表会を継続し、参加生徒同士の研究交流の場として提供していきたい。

	参加校	発表生徒	発表件数	参加教員	大学・附属教員
2020 年度	14 校	109 名	41 件		
2021 年度	18 校	127 名	48 件	29 名	22 名
2022 年度	14 校	87 名	36 件	17 名	16 名
2023 年度	16 校	95 名	38 件	20 名	11 名
2024 年度	16 校	76 名	31 件	19 名	18 名

5 年「基盤探究Ⅱ（コロキウム類型）」の「Design & Production」は、2021 年度の開講以降、連携する企業や大学、近隣の高校を増やしていきながらバージョンアップしていった。この成果は、文部科学省の HP にも掲載 (<https://www.mext.go.jp/manabikaeru/interview/1833/>) されるなど、全国への普及にも努めている。今後も、参加生徒数や参加校を拡大し成果の普及を図っていく。

	産学連携の内容	大学生の活用	参加生徒数
2021 年度	大和ハウスとの協働授業	なし	参加生徒 22 名（本校生のみ）
2022 年度	大和ハウス・奈良教育大学 ESD・SDGs センターとの協働授業	奈良教育大学生受入開始（本授業はなし）	参加生徒 11 名（本校生のみ） ※県立高 1 校と連携
2023 年度	DMG 森精機・大和ハウスとの協働授業	奈良教育大学学生 8 名を活用	参加生徒 28 名（市立高校生徒 1 含む）
2024 年度	DMG 森精機・大和ハウス・奈良教育大学 ESD・SDGs センターとの協働授業	奈良教育大学学生 5 名・院生 3 名を活用	参加生徒数 33 名（市立高校生 1、私立高校生 14 含む）

第4章 実施の効果とその評価

■全体構想

第IV期 SSH においては研究開発主題である「飛躍知」の育成を目指し、データに基づいた事業評価を一層多様化させる。具体的には各種 SSH 事業後の評価に加え、「ジェネリックスキル測定のための外部試験である『学びみらい PASS』」による資質・能力の定量化の継続および新たに作成する「学習意欲アンケート」、「飛躍知育成調査」を用いた事業評価を行っている。

■仮説

- ①外部のジェネリックスキル測定テストを継続実施することで、SSH 事業によって育成された資質・能力を定量化すると共に、生徒間および学年間の比較を行うことで、「飛躍知」育成の達成度と効果的な SSH 事業を分析できる。
- ②新たに作成した「学習意欲アンケート」や「飛躍知育成調査」を全校生徒に実施することで、①との相関や、新カリキュラムの成果と課題が明らかとなり、「飛躍知」育成の達成度を可視化できる。

(1)「学びみらい PASS」を用いた検証

昨年度より、汎用的な能力（ジェネリックスキル）測定のための外部試験である「学びみらい PASS」による資質・能力の測定を行い、本校の理数カリキュラムおよび探究活動によりジェネリックスキルの伸長を捉え、カリキュラム評価に反映させる計画を開始している。

今回用いた「学びみらい PASS」は河合塾の展開するジェネリックスキル測定を目的としたアセスメントテストであり、社会で求められる「新しい学力」を①教科学力、②ジェネリックスキル（リテラシー・コンピテンシー）の3要素から構成し、生徒の特長や特性を多面的に捉えることができるものとして、進路指導などに活用している学校も多い。

このアセスメントにおける「汎用的な能力（ジェネリックスキル）」は、以下のように、4要素から構成されるリテラシーと9要素から構成されるコンピテンシーに分けられる。

リテラシー	情報収集力	課題発見・課題解決に必要な情報を見定め、適切な手段を用いて収集・調査・整理する力	
	情報分析力	収集した個々の情報を多角的に分析し、現状を正確に把握する力	
	課題発見力	現象や事実のなかに隠れている問題点やその要因を発見し、解決すべき課題を設定する力	
	構想力	さまざまな条件・制約を考慮して、解決策を吟味・選択し、具体化する力	
コンピテンシー	対課題基礎力	課題発見力	問題の所在を明らかにし、必要な情報分析を行う力
		計画立案力	問題解決のための効果的な計画を立てる力
		実践力	効果的な計画に沿った実践行動をとる力
	対人基礎力	親和力	円満な人間関係を築く力
		協働力	協力的に仕事を進める力
		統率力	場を読み、目標に向かって組織を動かす力
	対自己基礎力	感情制御力	気持ちの揺れをコントロールする力
		自信創出力	ポジティブな考え方やモチベーションを維持する力
		行動持続力	主体的に動き、良い行動を習慣づける力

上述の資質・能力は教科学習の場面に留まらず、探究活動においても重要となるものである。リテラシーについては、探究活動における課題設定や分析、条件設定の吟味などに直結する資質・能力の測定ができるものと考えられる。また、コンピテンシーについて、協働力や統率力、実践力、行動持続力などは「共創力」の要素と重なる部分が多い。これらの要素により、「飛躍知」の基盤となる問題解決能力や共創力を数値的に分析することができ、経年変化や生徒個人の変容を捉えることができる。そのうえで、生徒個人のポートフォリオや記述、教員による観察、インタビュー調査などを組み合わせることにより、「飛躍知」を立体的にかつ多面的に捉えることが可能になる。

これまで、4、5年生を対象に調査を行ってきたが、5年生での「基盤探究Ⅱ」を通じた生徒の資質・能力の伸長が大きいという指導教員からの意見を受け、そのような指導教員の感覚を定量的に検証するため、2024年度では6年生を対象とした調査を実施した。

その結果を「4年生時点での学年集団の特徴（定点観察）」と「同じ学年集団の4年から5年の変化（追跡調査）」および、「同じ学年集団の5年から6年の変化」として分析した。4年生時点での定点観察により、本校生徒が共通してもつ資質や特徴と学年集団が固有にもつ特徴を知ることができる。また、4年生から5年生、5年から6年への変容を数値的に分析することにより、それぞれ4年生での「基盤探究Ⅰ」、5年生での「基盤探究Ⅱ」の経験がどのように生徒のジェネリックスキル伸長に寄与したのかをそれぞれ検証することができる。

本校が利用したアセスメント調査では、リテラシー全般は7段階、リテラシーの各能力およびコンピテンシーは5段階で評価されており、数値が大きいほどレベルが高いことになる。はじめに、過去4年間の4年生時点（図1）および過去3年間の5年生時点（図2）でのリテラシーとコンピテンシーの各資質・能力に関する平均スコアを、5点満点を1とした比率に直して以下に示す。

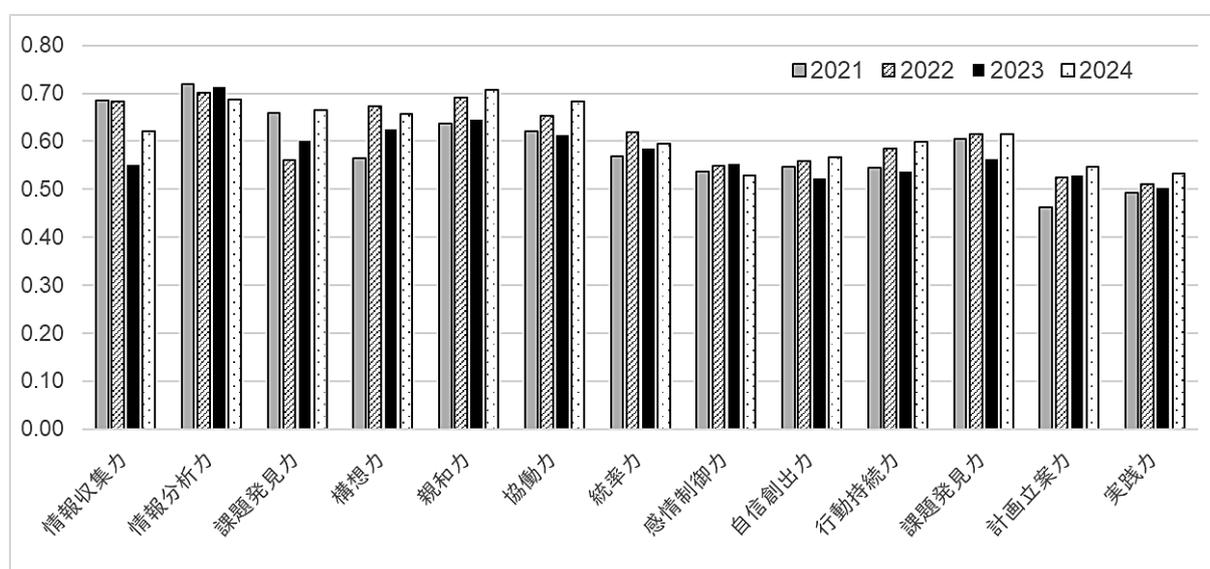


図1 4年生での能力別の平均スコア（定点観察）

（2021：n=116, 2022：n=119, 2023：n=123, 2024：n=118）

この結果から、対象となる生徒集団の特徴を挙げる。どの学年集団についても、リテラシーの面では情報分析力が中程度を大きく超えている。一方で、情報収集力、構想力や課題発見力に学年間の差異が見られる。4年間を比較することで、2021年度4年生は構想力に、2022年度4年生は課題発見力に、2023年度および2024年度4年生は情報収集力に、それぞれ伸長の余地があり、各学年集団の課題とするべき点が明らかとなっている。この分析は、各学年の学習活動や探究活動における指導の力点を考える上での参考となっている。

コンピテンシーについては、全般に中程度から上の範囲に平均スコアが分布しており、すべての学年集団で同様の傾向が見られ、親和力、協働力のスコアが特に高い。一方で、計画立案力や実践力が全体として低めになっている。研究計画自体の甘さや計画の修正の遅れにより、十分な実験やデータ分析を行うことができずに終了したグループが例年生じている。テーマ決定は時間をかけて丁寧に行う必要があるが、実験や考察の時間を十分に確保することも重要であり、先を見通した研究計画を立て、その計画を適切に修正する指導の時期や方法を検討し、改善に努めた。

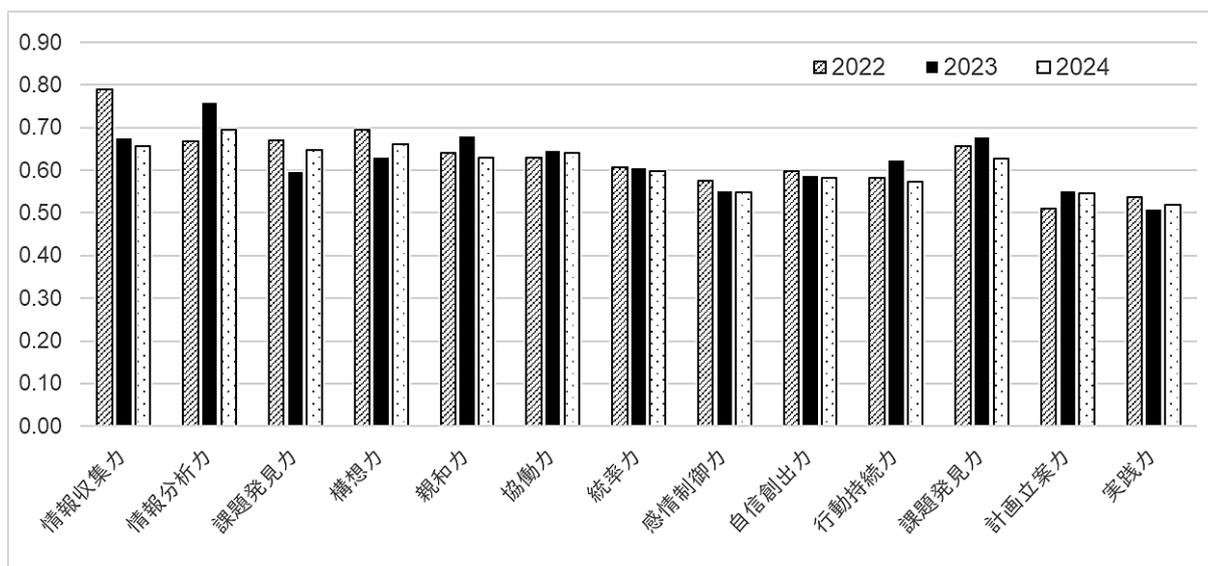


図2 5年生での能力別の平均スコア (定点観察)
(2022 : n=116, 2023 : n=125, 2024 : n=122)

また、2024年度に初めて実施した6年生の結果を図3に示す。

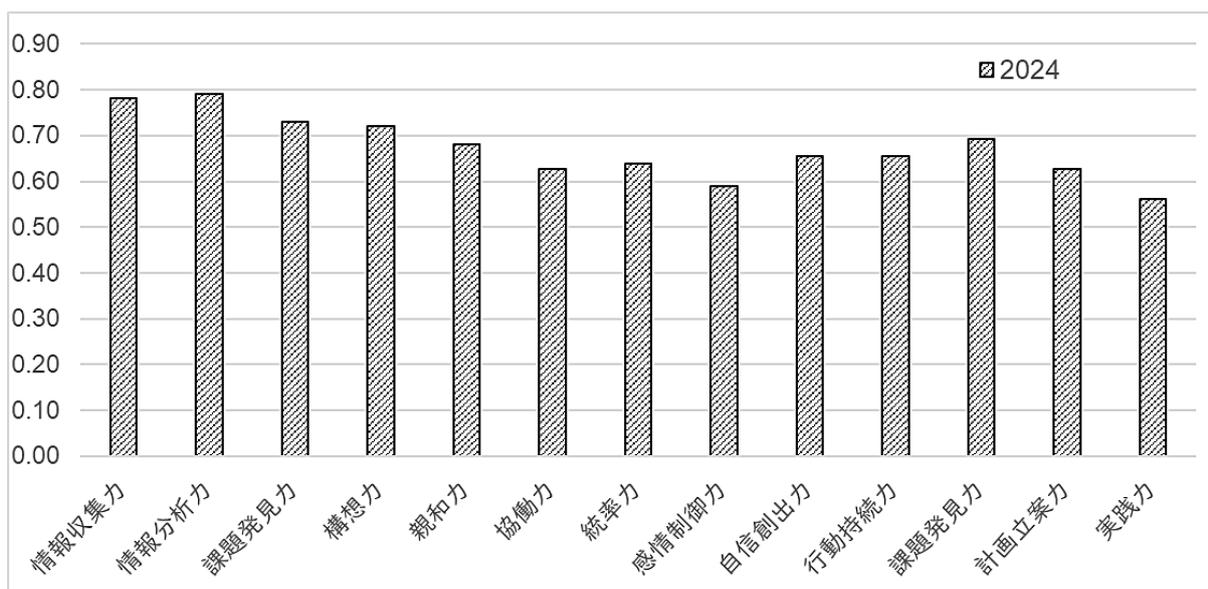


図3 6年生での能力別の平均スコア (定点観察) (2024 : n=122)

6年生では、リテラシーやコンピテンシーがどの項目も大きく伸長している。また、高低の傾向は変わっていないが、凹みが小さくなり、全体として各能力間の差異が小さくなってる。これは、各能力を高めるとともに、5年生の時点では低かったリテラシーとコンピテンシーの伸長が特に大きく、全体的に均整が取れてきていると見ることができる。

次に、同一学年の変容を見るため、4年生時点と5年生時点での生徒のジェネリックスキルの平均スコアを比較した。その結果が下表1である。表1において、108期生が2021年度、以降109期生が2022年度、110期生が2023年度の4年に相当する。また、表の上段が4年、下段が5年の平均スコアである。

表1 4年と5年の平均スコアの変容（追跡調査）

	情報 収集	情報 分析	課題 発見	構想	親和	協働	統率	感情 制御	自信 創出	行動 持続	課題 発見	計画 立案	実践
108期	3.43	3.60	3.30	2.83	3.18	3.10	2.84	2.69	2.74	2.72	3.03	2.31	2.46
n=108	3.94	3.34	3.35	3.48	3.20	3.15	3.04	2.88	2.99	2.92	3.28	2.55	2.69
109期	3.41	3.50	2.81	3.36	3.45	3.26	3.09	2.74	2.79	2.92	3.08	2.62	2.55
n=119	3.37	3.79	2.98	3.15	3.40	3.23	3.02	2.76	2.94	3.11	3.39	2.75	2.54
110期	2.76	3.57	3.00	3.12	3.22	3.07	2.93	2.76	2.61	2.69	2.81	2.65	2.52
n=122	3.28	3.48	3.24	3.30	3.15	3.20	2.99	2.75	2.91	2.87	3.13	2.73	2.59

表1より、全学年は4年生から一年が経過し、ほぼすべてのジェネリックスキルについて伸長していることが確認できる。2022年度の5年生は「情報収集力」「構想力」といったリテラシーと「感情制御力」「自信創出力」「課題発見力」「計画立案力」といったコンピテンシーが伸長している。2023年度の5年生は「情報分析力」「課題発見力」といったリテラシーと「行動持続力」「課題発見力」といったコンピテンシーが、2024年度の5年生は「情報収集力」といったリテラシーと「自信創出力」「課題発見力」といったコンピテンシーが伸長している。これらの能力はいずれも探究活動に深く関連した能力であり、一年間の探究活動によって伸長した可能性が高い。リテラシーについては各学年が弱かった部分について、コンピテンシーについては全般的に伸長していることも興味深い。どの学年も共通して4年生の時点で低めに評価されていた能力が良く向上していることから、「基盤探究I」での探究活動により、均整の取れたリテラシーおよびコンピテンシーを備えたといえる。

さらに、2024年度6年生については、4, 5, 6年生の3回調査を行ったため、より詳細に変動を調べることができる。その比較の結果が表2および図4である。

表2 2024年度6年の3年間の平均スコアの変容（追跡調査）(n=122)

	情報 収集	情報 分析	課題 発見	構想	親和	協働	統率	感情 制御	自信 創出	行動 持続	課題 発見	計画 立案	実践
4年	3.41	3.50	2.81	3.36	3.45	3.26	3.09	2.74	2.79	2.92	3.08	2.62	2.55
5年	3.37	3.79	2.98	3.15	3.40	3.23	3.02	2.76	2.94	3.11	3.39	2.75	2.54
6年	3.91	3.95	3.65	3.61	3.41	3.13	3.20	2.94	3.27	3.28	3.46	3.13	2.81

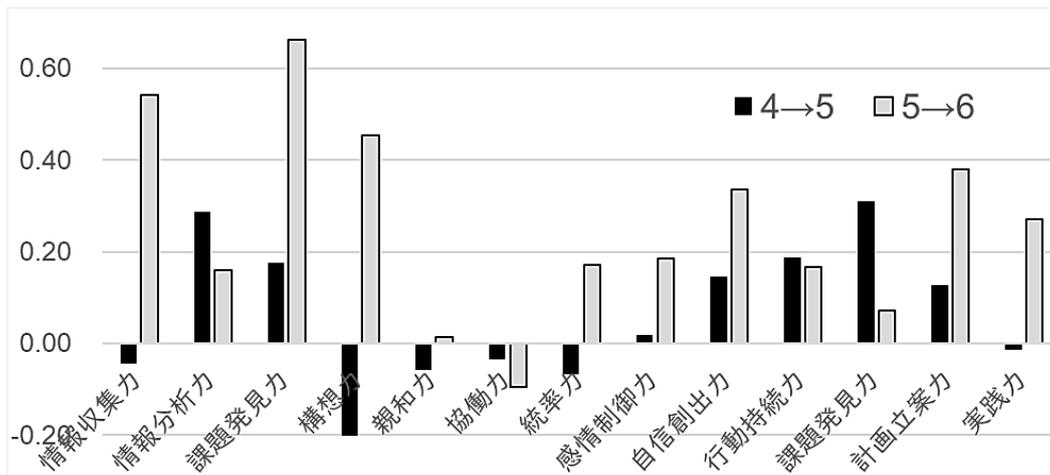


図4 2024年度6年生の3年間の平均スコアの変動

図4より、すべてのリテラシーと親和力、協働力を除くコンピテンシーについて、大きく伸長したことがわかる。特に5年生から6年生にかけての伸長分がたいへん大きく、指導教員の間隔が数値的に実証された。これにより、「基盤探究Ⅱ」における探究活動が、生徒のジェネリックスキルの伸長に大きく寄与していることがわかる。一方で、親和力や協働力が低下してる。これは低学年から「基盤探究Ⅰ」にかけてグループで活動してきた生徒が、5年生あたりから、個人としての問いや課題を意識し始めることに起因しているものと考えられる。これについては、生徒の探究カルテや飛躍知アンケートなどの記述が参考になる。

本校では、これらのデータ分析を校内で行うだけではなく、河合塾からアナリストをお招きして本校のデータを活用した説明会を実施してきた。これまで蓄積したデータからわかることを共有する際に、具体的な生徒のデータを用いて検討することにより、生徒理解を深めるだけではなく、学習活動や探究活動における指導や支援に反映させることができています。

本校の探究活動に関するカリキュラムでは、3年の「探究基礎」において、探究活動に資する知識や技能、基本姿勢を学び体験する。これにより、探究活動を支えるリテラシーの面はしっかりと育成できているものと考えてよい。しかし、探究活動に継続的に高い意識で臨み、失敗や停滞を乗り越えて発展させていくために必要なコンピテンシーの獲得については、探究活動に限定せず、様々な活動を含めて、広い視野で考えなければならない。

■5年間の総括

4年間の「学びみらいPASS」によるジェネリックスキルの調査および分析により、以下の点が明らかになった。

- どの学年集団についても、リテラシーの面では情報分析力が中程度を大きく超えており、コンピテンシーについては、全般に中程度から上の範囲に平均スコアが分布している。
- 108期は構想力、109期は課題発見力、110期および111期は情報収集力に、それぞれ伸長の余地がある。
- すべての学年集団とも同様の傾向が見られ、親和力、協働力のスコアが特に高いが、計画立案力や実践力が全体として低めになっている。
- 4年から5年にかけて、すべてのジェネリックスキルについて伸長していることが確認できる。特に、情報収集力、構想力、感情制御力、自信創出力、課題発見力、計画立案力が伸長している。
- 全学年とも共通して4年生の時点で低めに評価されていた能力が良く向上していることから、「基盤探究Ⅰ」での探究活動を中心とする学習活動により、均整の取れたリテラシーおよびコンピテンシーを備えたと考えられる。
- 6年生では、リテラシーやコンピテンシーがどの項目も大きく伸長している。高低の傾向は変わっていないが、凹み小さくなり、全体として各能力間の差異が小さくなっている。
- これは、各能力を高めるとともに5年生の時点では低かったリテラシーとコンピテンシーの伸長が特に大きく、全体的に均整が取れてきていると見ることができる。
- 5年生から6年生にかけての伸長分がたいへん大きい。
- 「基盤探究Ⅱ」における探究活動が、生徒のジェネリックスキルの伸長に大きく寄与していることがわかる。
- 親和力や協働力が低下してる。これは低学年から「基盤探究Ⅰ」にかけてグループで活動してきた生徒が、5年生あたりから、個人としての問いや課題を意識し始めることに起因しているものと考えられる。

一方で、この5年間では、汎用性能力を測るテストで情動や認知に係る部分をどのように測るのかという課題について、十分に検討することができなかった。引き続き「学びみらいPASS」を実施している河合塾やジェネリックスキル測定に詳しい専門家から助言を受けたり、問題の分析を協働的に行ったりして、議論や検討を進めていきたい。

(2) 「飛躍知」育成アンケートの分析

目指す「飛躍知」の育成とその伸長に関して、本校のSSH事業が効果的に作用しているかを分析するため、2021年度から2024年度に全校生徒を対象とした「飛躍知育成調査」を実施した。この調査における質問項目は以下の通りである。

【質問項目】

①数学や理科の教科の授業、②探究の授業、③自主活動や放課後の活動の3場面について質問

①数学や理科の教科の授業

(1) 本年度受講した数学や理科の授業の印象に近いものを以下より選択してください。(複数選択可)

【数学の授業の印象の選択肢】

1. 議論・発表する機会が多い／2. PCなどの情報機器を用いる／3. 実験や調査を取り入れている
4. 日常生活と関連した問題を扱う／5. 予想して証明する／6. 問題演習を行う／7. 自分で課題を設定する
8. 発想を問う・共有する場面がある／9. 数学の中での関連性を考える／10. 思考力を問う課題を多く扱う

【理科の授業の印象の選択肢】

1. 議論・発表する機会が多い／2. PCなどの情報機器を用いる／3. 実験が多い
4. 日常生活と関連した問題を扱う／5. 自分で実験方法を考える機会が多い／6. 問題演習を行う
7. 自分で課題を設定する／8. 発想を問う・共有する場面がある／9. 数学との関連性を考える
10. 思考力を問う課題を多く扱う

(2) (1)の数学や理科の授業を通じて向上したと感じる能力を選択してください。(複数選択可)

【向上したと感じる能力の選択肢(数学・理科で共通)】

1. 未知の事柄への興味(好奇心)／2. 数学の理論・原理への興味／3. 理科の理論・原理への興味
4. 観測や観察への興味 5. 学んだことを応用することへの興味／6. 社会で科学技術を正しく用いる姿勢
7. 自分から取り組む姿勢／8. 協調性やリーダーシップ／9. 粘り強く取り組む姿勢／10. 独創性／11. 発見する力
12. 探究心／13. 考える力／14. 成果を発表し伝える力

※項目は文部科学省が実施している全国SSH意識調査の項目と同様とした(国際性のみ削除)

(3) 本年度の数学や理科の授業での学習活動を通じて「視点の飛躍」、「手法の飛躍」、「発想の飛躍」が起こったと考えられる場面と内容について、具体的に挙げてください。

②探究の授業

(1) 本年度受講した探究の授業の印象に近いものを以下より選択してください。(複数選択可)

【探究の授業の印象の選択肢】

1. 議論・発表する機会が多い／2. PCなどの情報機器を用いる／3. 実験や調査を取り入れている
4. 日常生活と関連した問題を扱う／5. 予想する力が求められる／6. 自分で課題を設定する
7. 発想を問う・共有する場面がある／8. 教科書の学習以上の知識が求められる
9. 自ら学ぶ力、調べる力が求められる／10. 他者(先生や他の生徒)の考えから学ぶことが多い
11. 1つの教科の領域のみでなく、複数の教科の領域にまたがった見方・考え方が必要となる
12. 自分では思いつかないような他者の発想に出会う

(2) (1)の探究の授業を通じて向上したと感じる能力を選択してください。(複数選択可)

【向上したと感じる能力の選択肢(数学・理科で共通)】

1. 未知の事柄への興味(好奇心)／2. 数学の理論・原理への興味／3. 理科の理論・原理への興味
4. 観測や観察への興味 5. 学んだことを応用することへの興味／6. 社会で科学技術を正しく用いる姿勢
7. 自分から取り組む姿勢／8. 協調性やリーダーシップ／9. 粘り強く取り組む姿勢／10. 独創性／11. 発見する力
12. 探究心／13. 考える力／14. 成果を発表し伝える力

※項目は文部科学省が実施している全国SSH意識調査の項目と同様とした(国際性のみ削除)

(3) 本年度の探究の授業での学習活動を通じて「視点の飛躍」、「手法の飛躍」、「発想の飛躍」が起こったと考えられる場面と内容について、具体的に挙げてください。

③自主活動や放課後の活動

本年度の自主活動や放課後の活動を通じて「視点の飛躍」、「手法の飛躍」、「発想の飛躍」が起こったと考えられる場面と内容について、具体的に挙げてください。

なお、本校において育成したい3つの飛躍知を以下のように定義している。

【視点の飛躍】自分の課題を単元や科目の枠組みに留めずに、複数の観点や考え方と関連付けて探究できる

【手法の飛躍】学問領域固有の手法に拘泥せず、他分野の手法を拡張させたり、外部の専門家と連携したりできる

【発想の飛躍】探究活動の過程において困難や停滞に直面したとき、それまでの手法や考え方を再考し、新たな発想により障壁を克服することができる

以下に、2021年度～2024年度における調査結果のまとめを報告する。

【1】授業についての印象と授業を通して向上を感じた能力について

数学、理科の理論・原理への興味が、数学の授業、理科の授業、探究の授業で相互作用しながら高められていないという課題が読み取れた。また、独創性や社会で科学技術を正しく用いる姿勢については、昨年度に引き続き、低い割合となっている。数学や理科よりは自由度のある探究の授業において独創性を感じる生徒の割合が低い理由として、独創性が発揮できる環境にないのか、それとも独創性が発揮されているもののそれが認識できていないのか、今後検証していく必要がある。

また、社会で科学技術を正しく用いる姿勢については、そのような姿勢を身に付けることのできる場が適切に提供されているかを振り返り改善していく必要がある。通常の数学や理科の授業よりも探究の授業の方が、能力の向上を実感していることもわかる。数学や理科の教科特有の授業スタイル等の良さを残しながらも、数学や理科の授業においても、より能力の向上を感じることのできる授業改善が、探究の授業を参考にすることで可能となるかもしれない。

【2】数学と理科の授業、探究の授業における「飛躍知」の実感について

①通常授業（数学・理科）における飛躍知の実感

◆視点の飛躍を実感した場面として、教科の関連に気づいたとき、個人で方法や解法を探り課題を解決しようとしたときが多くなっている。特に教科の関連に関しては、理科の時間に数学で学習した内容を使って考えるという授業が意識的に行われたこともあり、数学は数学、理科は理科という線引きが薄れ、理科における数学の有用性を実感した生徒が多くいたことが調査から読み取れた。

＜具体的な場面例（生徒の記述より）＞

- ・夏休みの自由研究では、自分でテーマを考え、様々な情報や知っている知識を駆使して問題解決をした。「問題集を解く」とは違った学習をすることができた。
- ・理科で公式をただ覚えるのではなく、その公式の導出の方法や意味なども学んだことから、公式の意味を考えて本質を理解して解くということを知った。
- ・ある問いに答える際に、何に着眼し、どのように比較したらよいのかを考える経験が役に立っている。

◆手法の飛躍を実感した場面として、教科の関連に気づいたときと答える割合は3年生が特に多くなっている。その理由として、理科（物理）の学習の際に、前倒しで学習している三角比の内容を利用する授業が意図的に行われていることが考えられる。他者との交流において手法の飛躍を実感したと答える生徒の割合は低くなっている。高学年になるほど新たな手法の獲得の実感はその手法を知ることから、自らその手法を活用する場面で実感をするように変化していると考えられる。

＜具体的な場面例（生徒の記述より）＞

- ・問題が解けなかったとき、他の人の意見を聞いて新しい考え方、解き方を見つけることができた。
- ・新しい定義や定理を学んだことで、過去に学習した分野の問題を様々な方法で解けるようになった。
- ・実験がうまくいかなかったとき、やみくもに再度実験をするのではなく、うまくいかなかった原因を考え、実験方法のどの部分を改善すればいいのかを考えることができるようになった。

◆発想の飛躍を実感した場面として他者との交流の場面と答える生徒の割合が他の視点、手法の飛躍よりも多かった。新しい発想を生み出すきっかけとして、他者との交流が有効に働いていることがわかる。

＜具体的な場面例（生徒の記述より）＞

- ・自分たちの答えを出し合うことで、思いつかなかった解き方を知ることができ、視野が広がった。
- ・数学の問題を解くとき、代数・幾何的处理、解析的处理、統計的处理など複数の方法によるアプローチができた。

②探究の授業における飛躍知の実感

◆探究の授業においては、通常授業に比べて、意見や考えの交流によって視点、手法、発想の飛躍を実感したと答える生徒が多い。視点、手法、発想の飛躍の実感が生徒の探究活動の充実につながっていることが読み取れる。

＜具体的な場面例（生徒の記述より）＞

- ・実験が失敗していたと思っても、それが正しい結果である場合があることがわかって、先入観にとらわれない見方ができるようになっただけでなく、実験の失敗により、多くの仮説を思いつくようになった。
- ・人文社会系の探究をした際に、言葉で説明するだけでなく実際の数値を用いて数学的に分析し、説得力を持たせることができた。
- ・グループで相談し様々な角度から考えた際、自分では思いつかなかった考えに触れ、視野や価値観が広がった。
- ・はじめは1つのテーマに対して1つの道筋しか設定できていなかったが、発表を通して探究を広げていった。
- ・探究をする中で幼稚園や小学校の先生にインタビューをしたが、私たちが考えている以上に、先生方は教育の本質的なことを見ているということに気づき、自分の考えの浅さに気づかされた。
- ・自分で考える、共有するという従来の方法だけでなく、みんなで様々な角度から予想することを学んだ。
- ・自分がやりたい方法で進めるだけでなく、その課題を解決するために別の観点から捉えることができた。
- ・他者の意見をそのまま受け入れるのではなく、自分なりにかみ砕いて取り入れることができた。

③自主活動や放課後の活動における飛躍知の実感

いろいろな場面で飛躍知を実感している生徒が一定数存在している。

- ・見たまま教えられたまま、やるだけではうまくいかないことを学び、自分の体をどう動かすことができればうまくいくのか数学的に考えて部活動を行うことができた。
- ・やみくもに考えるのではなく、色々なデータを集め分析することで、新しいアイデアを生み出すことができた。
- ・落語をするときに、舞台となる時代背景などを考えながら演じることができた。また、落語にも数学を題材にする話や言葉遊びを題材にする話があり、日々の勉強が落語に役立ち、また、落語によって勉強に関心がわいた。

(3)「探究カルテ」の分析

■「課題研究ロードマップ」作成

「6年一貫共創型探究活動」における生徒の目標設定、および評価基準として、「課題研究ロードマップ」を用いてきた。これは2019年度よりスタートしたPICASOの開発に関わって、中等教育段階における探究活動の目標・評価基準として、本校と大学が協働し2018年度に作成したものである（2020年度一部改訂）。探究活動のプロセスをいくつかに分節化し、各プロセスについて探究活動の各ステージ

(学年)における到達目標を設定している。「ロードマップ」全体を見渡すことにより、探究活動のプロセス、およびその深まりを生徒・教員がともに意識できるように工夫している。

当初は主に自然科学領域の探究活動を念頭に、3～6年の目標設定として作成したが、「6年一貫共創型探究」カリキュラムの進行につれて、以下の2つが課題となった。

- 人文・社会科学領域の探究活動を見据えた「ロードマップ」の作成
- 1, 2年次の目標設定を含めた「6年一貫ロードマップ」の作成

2022年度、この2点について検討を進め、「自然科学」「人文・社会科学」を2つの軸とする6年一貫の「ロードマップ」として作成した。また、2023年度には5年次基盤探究Ⅱの「社会貢献類型」に対応する目標も検討、設定した。この「ロードマップ」の中から各ステージの目標を抽出し、毎時間のリフレクションシートや相互評価に用いている。

■探究カルテの導入と分析

「基盤探究Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ」では、リフレクションシートを活用して生徒の学びの変容および飛躍の起こりを、振り返りの記述と自己評価により把握するように努めてきた。具体的には、毎授業後に Google Forms を用いて生徒に活動報告を記入させ、各回の考えや他者からの気づき、自己評価などの推移が一目でわかるように記録した表「探究カルテ」を作成してきた。2022年度からは全講座にて探究カルテを導入し、生徒が入力したものをデジタルで配布・共有するシステムを運用し、3年間継続して実施し改良を行ってきた。これにより、自分の研究の流れや成果、課題がメタ的に認知でき、他者から得たアドバイスや思いついたアイデアなどに連続性が生じていることが生徒の感想からも読み取ることができた。また、どのような場面で資質や能力の「飛躍」が起こり、そのときに教員がどのように関与していたのかを把握することもねらいである。以下が質問項目と探究カルテの一部である。

Q1. 今回の自分の役割
Q2. 今回の活動内容
Q3. 仲間との議論や先生の助言から得た気づき



自己評価（累計）

ロードマップに基づく自己評価

期	活動日	Q1. 今回の自分の役割 Q2. 今回の活動内容 Q3. 仲間との議論や先生の助言から得た気づき	あなたの活動の結果 (得意なものは赤、苦手なものは青で示してください)					仲間との議論や先生からのアドバイスから得た気づき (得意なものは赤、苦手なものは青で示してください)					Q4. 以下のうち、今回評価できると思われるものについて、3段階で自己評価してください。 ①計画立案 ②研究活動 ③データの処理と分析 ④考察と結論 ⑤発表と発表の準備			次回の内容		
			計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析			
1	4/26	実験計画①	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	実験の手順・目的の設定
2	5/10	実験①, 考察	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	結果の整理・考察
3	5/17	実験計画②	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	新たな実験の開始・実験の手順・目的の設定
4	5/24	実験②	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	今日の1週間、実験が続くので毎日実験を振り返りながら進捗を確認していきまわす
5	6/7	追加実験	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	追加実験の計画・実施
6	6/14	分析	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	結果の整理・考察
7	6/21	考察・実験全体の振り返り	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	計画立案	研究活動	データの処理と分析	考察と結論	発表と発表の準備	振り返りシートを用いて振り返りを行う

「基盤探究Ⅱ」における探究カルテについて分析すると、次のようなことが読み取れた。

- 1学期にテーマの再設定で悩んでおり、指導教員の助言や先行研究の調査、予備実験からテーマの焦点化を行い、実験方法を改善していること
- 2学期には、さらに実験や考察を重ねて研究を深めるとともに、外部で発表することで専門家からの助言を受け、次の課題設定を行っていること
- 探究活動の中で、計画→実験→考察→計画→...を繰り返しており、結果を踏まえて次の課題設定をしているプロセスが見られること
- 探究カルテを見直すことで、自分の探究過程を振り返ることができ、もう一度研究計画を立て直し、

現状の成果と課題を確認できていること

- ・最初から共通している疑問や考え、課題があり、それをキーに検討したいと気付けたこと

このように、毎回の授業での記録を「探究カルテ」にまとめることで、思考のプロセスが視覚的にわかりやすくなり、生徒が自ら計画を立案し、次の課題を設定する場面で役立っている。生徒にとっては、思考や考察が分断されることなく探究活動に取り組むことができるという利点があり、「手法の飛躍」や「発想の飛躍」を引き起こす可能性を高めているといえる。また、指導教員にとっては生徒の活動内容や思考、直面している課題や困難の把握が即時的にできるため、時宜に適した指導や支援が可能になったという利点があった。

また、探究カルテをより効果的に活用するためには、毎回の授業後の Google Forms の入力を欠かさず行うという習慣をつけることも大切である。その点については、3年次の探究基礎から探究活動後に記録を入力する習慣をつけ、定期的に振り返るというルーティンを身につけることが有効であると考えられる。この手順を繰り返すことで、探究のプロセスを継続的にみることができ、自分が考えたことや他者からの助言を的確に文章でまとめる力を伸ばすことも期待できる。このような日々の記録に加え、どのタイミングで探究カルテを示すことがより生徒の飛躍知育成につながるのか、さらなる検討を重ね、模索していきたい。

(4) PICASO 卒業生インタビュー

高大接続文理統合探究プログラム「PICASO」では、大学入学後も剥落しない学力として、“探究する力”の育成を目指したカリキュラム開発を行なっている。そのため、高大接続入試で奈良女子大学に進学した卒業生に対して、自主的な探究活動の発表の場として「PICASO フォローアップゼミ」を開講している。学部を超えて学生同士の意見交換を行ない、「飛躍知」の獲得を目指す。これにより、中長期的な「飛躍知」の育成が可能となる。

2020年度から高大接続入試が始まり、毎年3～9名の生徒が奈良女子大学に進学している。今年度で1～4回生が揃い、来年度にはいよいよ大学院に進学する学生も現れる。節目となる今年度、「フォローアップゼミ」にて、本校での「PICASO」での探究活動を振り返り、大学での研究にどのように活かされているのか、インタビューを実施した。

	5年		6年		高大接続進学	
	本校	一条高校	本校	一条高校	本校	一条高校
2020年度			5名		5名	
2021年度	8名		10名		9名	
2022年度	15名		7名		7名	
2023年度	12名	5名	3名		3名	
2024年度	11名	2名	3名	1名	3名(予定)	1名(予定)

■概要

日時：2024年4月19日（金）18:20～19:30

場所：奈良女子大学工学部系 H 棟 501 教室

参加者：PICASO 高大接続入試進学者 12 名、

奈良女子大学工学部教授 1 名、本校教員 3 名



■卒業生の声

- ・正直、PICASO でやってきた研究が現在活かされていることはあまりないが、大学での学びの一部を事前に知ることができた。
- ・PICASO で解析分野の研究をしたことで、現在も解析分野に興味を持っている。
- ・文学部に所属しているが、PICASO のときにプログラミングを学んだことで、就職活動の際に有利に働いた。

- ・PICASO でやってきた研究での「失敗」（テーマ選びが抽象的すぎる、先行研究の読み込みの甘さ、分析の手法が異なっている、など）が現在に活かされている。
- ・研究の仕方を一通り経験していることで、大学での研究へのハードルが下がった。

■考察

PICASO での探究活動が、大学入学後の学びに直接的に活かされているわけではない。しかし、探究の過程において獲得した「文理統合的視点」（文をも理をも俯瞰しうる視座）や（失敗も含めて）研究手法を経験したことが、現在の研究に活かされていることが分かる。来年度は、奈良市立一条高校の生徒も1名奈良女子大学に進学予定である。引き続き、フォローアップゼミを継続的に開催し、PICASO の効果の中長期的に分析していく。

(5) サイエンス研究会インタビュー

サイエンス研究会で活躍している高校3年生2名にインタビューを実施し、サイエンス研究会に所属したきっかけや、本校6年間での研究活動について細かく聞き取りを行った。従来のインタビューでは、こちらが設定したいくつかの質問に対する回答から、「飛躍知」育成を点で捉える側面が強かったが、今回は、生徒本人が語る6年間の研究ヒストリーにじっくりと耳を傾け、「飛躍知」育成を線で捉えることを試みた。加えて、研究テーマや成果物の変容、外部発表会等での表彰実績なども踏まえながら、生徒の「飛躍知」が顕現した具体的場面を探し出し、飛躍知育成のロールモデル構築を目指した。

[1] 生徒Aの場合

学年	6年生（高校3年生）	研究分野	免疫、アレルギー
性別	女	研究スタイル	個人研究
所属班	生物班	所属年数	6年間

▼サイエンス研究会に所属したきっかけ

小学校のときにゼミ形式で調べ学習を行う授業があり、「免疫」の講座に配属されたことが研究を始めるきっかけとなった。「インフルエンザウイルス」に興味をもち、本やインターネットで調べて疑問に思ったことを解決するために国立感染研究所に手紙を出したところ、センター長から大変丁寧な返信が返ってきたことに感動し、自分も将来そのような場所で研究者として活躍したいと考えようになった。中学校でもインフルエンザウイルスの研究を継続するため、サイエンス研究会がある本校を選択し、中学1年次から生物班に所属した。

▼研究テーマの変遷

入学当初は、小学校の調べ学習から発展して「夏場にインフルエンザウイルスはどこに潜んでいるのか？」というテーマで研究を行っていた。2年間一生懸命に取り組んだが、期待していたような成果が出ず、本校での研究活動に行き詰まりを感じていたときに、母親から大阪大学 SEEDS プログラムの存在を聞いた。大学の設備を借りて研究できる環境に魅力を感じた生徒Aは、中学3年でこのプログラムに応募し、医学研究科微生物研究所の渡辺研究室に配属される。最初の1年間は大学から送ってもらった試薬を用いて、本校で生物教諭とともに実験を行ったが、失敗続きでなかなか成果は上がらなかった。また、安全面などの問題から、渡辺先生に「インフルエンザでは高校生として研究に限界がある」ことを伝えられ、継続して追求してきた研究テーマを捨てる決断を迫られた。生徒Aは、高校生でも実現できる研究テーマは何だろうか悩み、ウイルスを扱わない「アレルギー」なら可能性があるのではと考えた。そして、自ら研究計画と仮説を立て、高校1年で SEEDS プログラムの研究室変更を申し込み、薬学部毒性学の堤研究室に新たに配属される。この年の夏休みから、頻繁に大阪大学の研究室に通い、先生や大学院生のサポートを受けながら、「抗原多様性がアレルギー病態発症に与える影響」について研究を進めていく。また、高校1年生の冬からは、各種学会の研究成果発表会に参加して研究成果を発表し、そこでのディスカッションやアドバイスを研究活動に還元しながら、研究を深めていくことになる。

▼飛躍知が顕現した具体的場面

①視点の飛躍：小学校での調べ学習から，中学1年生にかけて本やインターネットを中心に情報収集を行い，免疫に関するさまざまな知識を獲得してきた。また，その知識と自分の興味関心に基づいて研究テーマを立て，適切に研究計画を立てることができた。

②手法の飛躍：インフルエンザの研究では，身近なものを利用して実験装置を自作し，研究を行った。学校の設備では実現不可能な研究テーマに対して，大阪大学 SEEDS プログラムに参加して，専門家の指導のもと大学の研究施設を借りて実験を実施した。

③発想の飛躍：インフルエンザの研究に限界を感じ，高校生でも実施可能なアレルギーの研究にテーマを変更した。また，研究中は免疫の専門書を読み漁り，新しい知見を積極的に吸収して結果の考察を深めることができた。SEEDS プログラムや各種学会での発表を通して先生方から様々なアドバイスをもらい，実験方法等を改良していった。

▼成果物の変容分析



中学2年次：インフルエンザウイルスの検出方法を検討し，そのアイデアをまとめた。本やインターネットで得た知識を自分なりに統合しながら，実現可能な方法を提案している。

高校1年次：本校教員のアドバイスをもとに自分で考えた方法をさらに発展させ，実験した結果をまとめている。研究の深まりは見られるが，科学的な視点には物足りなさを感じる。

高校3年生：これまで取り組んできたアレルギーに関する高度な研究をイラストも交えながらわかりやすくまとめた。実験データを統計処理し，科学的な根拠に基づく考察もできている。

▼表彰実績（一部）

- 2023年3月 日本生理学会高校生ポスター発表にて優秀賞（第2位）を受賞
「昔の汚い環境の方がアレルギーを発症しにくい？～抗原多様性がアレルギー病態発症に与える影響の評価～」
- 2023年12月 JSEC2023（第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ）にて敢闘賞を受賞。
- 2024年2月 高校生国際シンポジウムにて優良賞（3位）を受賞
「抗原多様性がアレルギー病態発症に与える影響」
- 2024年8月 令和6年度SSH生徒研究発表会に出場し，生徒投票賞を受賞。
「アレルギーを多様性で克服！～アレルギー患者はなぜ急増しているのか～」

[2] 生徒Bの場合

学年	6年生（高校3年生）	研究分野	情報，人工知能
性別	男	研究スタイル	個人研究
所属班	物理班	所属年数	6年間

▼サイエンス研究会に所属したきっかけ

3歳からエレクトーンを習い始め，小学校6年間もエレクトーンに没頭した日々を過ごす。また，父

親の影響もあって、小さな頃から科学関連の書物を好んで読み、スクラッチなどのプログラミングも独学で勉強していた。本校のオープンスクールでサイエンス研究会があることを知り、本校を受験する。中学1年次から物理班に所属し、大好きな音楽に関する研究を開始する。

▼研究テーマの変遷

入学直後から、音楽の経験とプログラミングの知識を用いて、直感的に演奏できる新しい電子機器や誰もが使いやすい作曲用ソフトウェアの開発に取り組む。中学2年の途中から、「JUICEを用いた電子シンセサイザーの作成」に関する研究をスタートさせ、AIの面白さに魅了されていく。中学3年の11月には、多言語音声翻訳ハッカソンに参加したことをきっかけに、「spleeterによる音源分離を利用した音声認識及び翻訳機能の実装」の研究にも取り組む。高校1年生になると、基盤探究Iの授業において、音源からのCDジャケット画作成を目的として「音を視覚的に認識するための画像生成技術の応用及び判別AIの作成」の研究に取り組む。高校2年生になると、基盤探究IIの授業において、感情の数値化を目的とした「マルチモーダル対照学習を応用した五感から感情を推測、制御する手法の提案」に取り組む。その後も、ヒトの脳波測定や疑似ニューロンの作成などを行うなどして独自に研究を進め、最終的には「生物模倣的自己注意機構を導入したスパイクニューラルネットワークによる神経動態予測モデルの提案」という現在のテーマに至る。

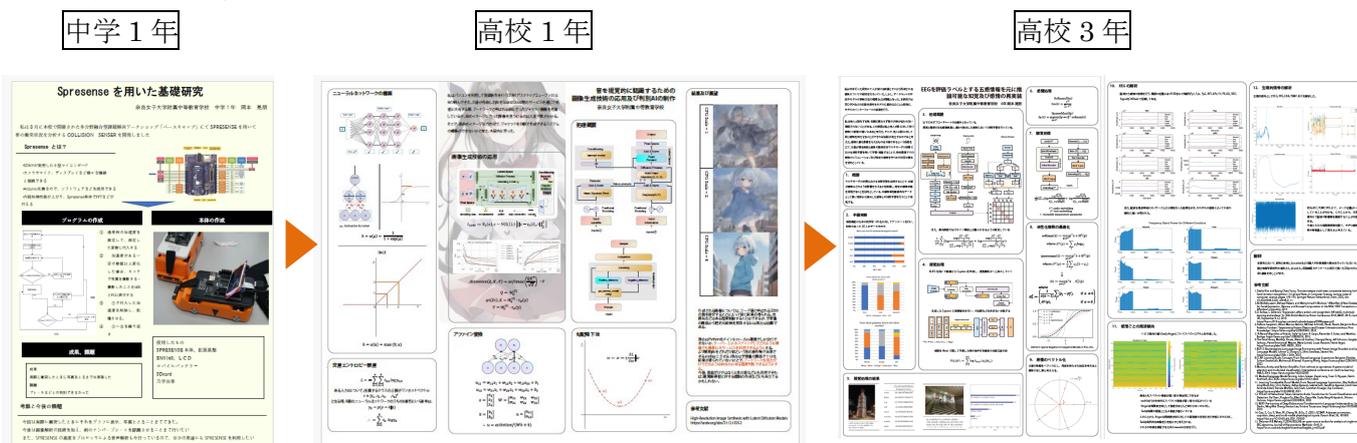
▼飛躍知が顕現した具体的場面

①視点の飛躍：幼少期からエレクトーンを通して音楽に親しみ、作曲やプログラミングの知識を独学で獲得してきた。その経験と知識を融合させて、直感的に演奏できる新しい電子機器や、誰もが使いやすい作曲用ソフトウェアの開発など、自らの生活を豊かにするための研究テーマを設定し、実現できている。

②手法の飛躍：次々と新しいテーマに挑戦して試行錯誤を繰り返し、わからないことがあれば、その分野の専門家にメールなどで問い合わせるなどして問題解決してきた。「JUICEを用いた電子シンセサイザーの作成」の研究では、初めて機械学習に触れ、AIの面白さに魅了されていく。高校生になると英語で情報系の論文を読んだり、「プログラミング学習会」に参加して全国のプログラミング専門家と交流を重ね、プログラミング技術を高めてきた。5年生以降は、以前から興味があった心理学の分野とプログラミング技術を融合させて、感情の数値化を目的とした研究を行っている。

③発想の飛躍：研究に行き詰ると、その少し前まで立ち戻り、どの方向に進むべきかを再考するよう心がけている。また、普段からさまざまな分野の本を読み、研究に行き詰ったときには、異分野の本などから新しい着想を得て、研究を進めることがある。

▼成果物の変容分析



中学1年次：本校のSSH行事「ベースキャンプ」でSPRESENSEを学び、それを活用したセンサーの開発をまとめた。目的や方法はわかりやすいが、結果や考察は不十分である。

高校1年次：「基盤探究I」で取り組んだ研究（音から画像を生成するAI開発）をまとめた。楽曲作りの経験とプログラミング技術を活用して、独創性の高い研究をしている。

高校3年生：AIを用いて人の感情を再現する研究をまとめた。高校1年次よりプログラミング技術が著しく向上し、心理学や生物学分野との融合により研究内容に深まりが感じられる。

▼表彰実績

- 2021年9月 情報処理学会関西支部にてジュニア会員特別賞を受賞。
「JUICEを用いた電子シンセサイザーの作製」
- 2021年11月 多言語音声翻訳ハッカソンにてNICT賞（最優秀賞）を受賞。
「spleeterによる音源分離を利用した音声認識」
- 2023年3月 中高生国際科学アイデアコンテストつくば Science Edge2023にてアイデア賞受賞。
「音を視覚的に認識するための画像生成技術の応用及び判別AIの作成」
- 2024年11月 第7回グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”にて「fuRo イノベーション賞」を受賞。「生物模倣的自己注意機構を導入したスパイクニューラルネットワークによる神経動態予測モデルの提案」

[3] 分析結果

まず、上記の生徒AとBのインタビュー結果や成果物の変容などを分析し、そこから読み取れた両者の共通点を以下の①～⑦にまとめた。これをもとに飛躍知の育成を加速させる条件について考察する。

【二人の共通点（飛躍知の育成を加速させるもの？）】

- ①興味関心に基づくテーマを自ら設定し、個人で研究している（自分がやりたい研究をやっている）
- ②自己肯定感が高い。自分の研究テーマについて自信を持って他者に説明できる。
- ③情報収集力が高い。自分が知りたいことやわからないことを躊躇なく質問することができる
- ④校内外の発表会への参加と、学会等で表彰された経験をもつ
- ⑤研究での挫折や停滞に直面し、それを乗り越えた経験をもつ
- ⑥本校教員や大学・企業等の専門家、友人や家族からの理解を得ており、適切な援助を受けている
- ⑦サイエンス研究会で活躍する同級生の存在→ライバル+研究の辛さや悩みを共有できる仲間存在

両者とも自分の興味関心に基づいて研究テーマを見つけ出し、個人で研究に取り組んできた。自分のやりたい研究だからこそ、長期にわたって高いモチベーションを維持しながら研究活動を継続できた。また、前期課程（中学）では、研究成果を身近な人（友人・先輩・先生・家族など）に共有することに喜びを感じており、後期課程（高校）では、研究成果を学会等での公の場で報告し、専門家とのディスカッションや、賞を受賞したことなども彼らのモチベーション維持には必要不可欠であったと感じた。このように、研究や発表等の場を通じて彼らの「自己肯定感」や「情報収集力」はさらに高まったように思う。

一方で、研究が停滞し、時には研究テーマの変更を余儀なくされるような状況に陥り、苦しい時間（本人達はそのように捉えていないかもしれないが）をそれぞれ二人が過ごしてきたこともわかった。そのような時に、友人や家族、教員などの身近な人の理解と援助を得ながら、あるいは同じくサイエンス研究会で活動する仲間（同級生や先輩後輩）と悩みを共有しながら、適切なタイミングで参考文献や専門家と交流し、困難や停滞を乗り越えた経験が、その後の研究の飛躍へとつながることがわかってきた。

以上のことから、飛躍知育成のプロセスについて以下のような仮説を立てた。まず、最初に起こるのは「視点の飛躍」である。これは学校で学習した内容や、独学で得た知識・技術等が、自らが興味・関心のある研究分野とリンクして、自分自身で研究テーマを生み出すことによって生じる。このことによって、知識や技術の習得が新しい意味をもつことになる。この飛躍は、学校の授業や研究発表会、日常での会話など様々な場面での経験により断続的にアップデートされるものであり、研究の目的や意義の確立に寄与する。一方で「手法の飛躍」は研究活動における限定的な場面で起こりうるものである。例えば、研究活動を行うために研究方法を検討するが、納得のいく方法が見つからないような状況下で、先輩や先生に相談し、参考文献などからの新たなアイデアを獲得することでより良い方法に辿り着くことができる。手法の改善により得られる実験データも信頼性が増し、研究が大きく前進することにつな

がる重要な飛躍である。最後に起こるのは他者との知的な交流の中で生まれる「発想の飛躍」である。例えば、一定の成果が出た後に研究成果をまとめ、校内外の発表会にて発表する。このときに自分の研究に足りない部分や、発展の余地がある部分について、さまざまな専門家から意見をもらい、自身の研究を客観的に振り返ることによって、新たな気づきが生まれ、研究が思わぬ方向へ動き出す。これが「発想の飛躍」であり、研究結果の解釈や考察の科学的な根拠が増すことで、研究内容に深みが出る。さらには「発想の飛躍」に伴って、新しく手法を考え出す必要が生じ、専門書や専門家の力を借りて新しい研究手法の獲得へと動き出す。この後は、「手法の飛躍」と「発想の飛躍」を交互に繰り返し、研究をより発展させていくことになる。このようなプロセスを踏みながら、「飛躍知」というものが育成されていくと考えられる。

(8) 卒業生追跡調査データ分析

■概要

第Ⅰ期 SSH の自然科学リテラシーでは、本校生徒の平均得点は概して高く、PISA 国際調査データとの比較が難しかった。第Ⅱ期 SSH においては、本校独自の記述式の科学的リテラシー測定テストを作成し実施し、カリキュラムの再編につながった。第Ⅰ期 SSH における学習状況や学校生活全般に関する意識調査は、第Ⅱ期 SSH で、生徒の意欲向上と SSH 事業との相関が見えるように工夫した。

第Ⅲ期 SSH においては、2007 年度から 2017 年度卒業生を対象とするアンケート調査を行なった。本校 SSH 事業を通して、「独自なものを創り出そうとする力」、「発見する力」、「考える力」が向上したと回答する卒業生が、全国平均を大きく上回っていることがわかった。

また、卒業生や大学教員へのインタビューにより、イノベーションに繋がる発想力や視点を身につけるための効果的な SSH 事業、教員のどのようなサポートが役立ったかなどの具体的なデータを得ることができた。加えて、育成された能力の定量化を目指し、「GPS-Academic テスト」(ベネッセ)を導入した。その結果、サイエンス研究会に所属する生徒は「創造的思考力」が高いことが明らかとなった。

このように、イノベティブに活躍する本校卒業生の有する資質や特徴を整理し、第 4 期 SSH の「飛躍知」の概念形成へと発展させた。今回様々なアンケートやインタビューを通して、過去そして現在の本校 SSH の評価につなげたい。

■調査方法

- 質問：SSH 事業の効果、本校での学び、サイエンス研究会など（下記）
- 対象：2013 年度～2024 年度の卒業生（約 1,200 人）
- 回答：2024 年 8 月現在 380 名（約 31.7%）
- 方法：Google Forms によるアンケート
- 時期：2023 年 10 月～2024 年 7 月

1 本校では全生徒を対象に以下のような SSH 事業を実施してきました。

①理科の授業 ②数学の授業 ③探究活動を重視した授業（環境学・世界Ⅰ・世界Ⅱ・生活科学・基盤探究・コロキウム・数理科学など） ④アカデミックガイダンス（AG） ⑤各種 SSH 講演会 ⑥海の学校 ⑦サイエンス系の国際交流（ASTY, SCAN, SCOPE, さくらサイエンス, 海外研修など） ⑧その他の SSH 事業

1-1 全生徒対象の SSH 事業全体を通して、以下の各能力が「向上した」と考えますか。

1-2 全生徒対象の SSH 事業の中から、自身の能力の向上に影響があったと思うもの

1-3 1-2 で選んだ SSH 事業を通して、どのような能力が向上したかを記述してください。

2 本校で学んだことで、現在の勉学や仕事で役立っているもの・大切なことは何ですか。

2-1 理科 2-2 数学 2-3 総合学習 2-4 その他

3 サイエンス研究会での活動に関する質問です。

3-1 所属 3-2 入会のきっかけ 3-3 テーマの決定 3-4 顧問との関係 3-5 研究会で向上

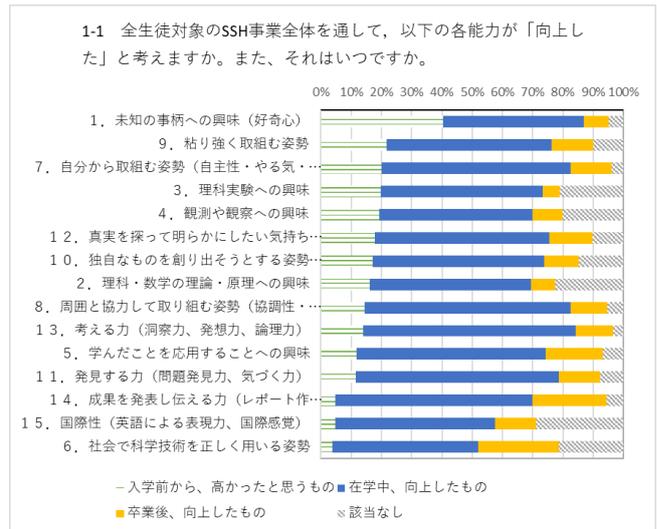
■結果(1)

➤ 卒業年度と回答人数（1学年は約120名）合計381人

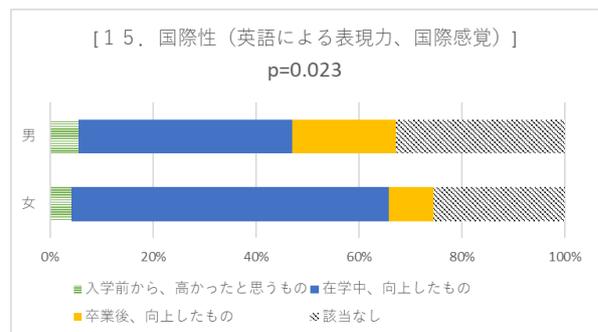
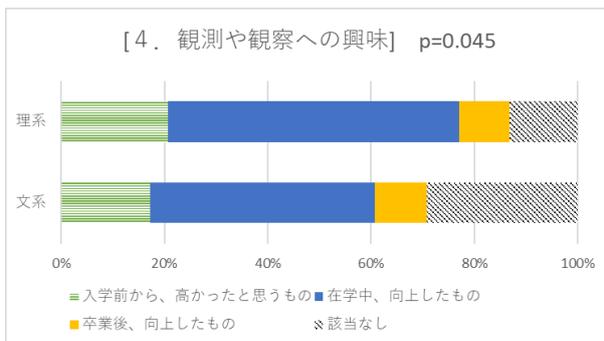
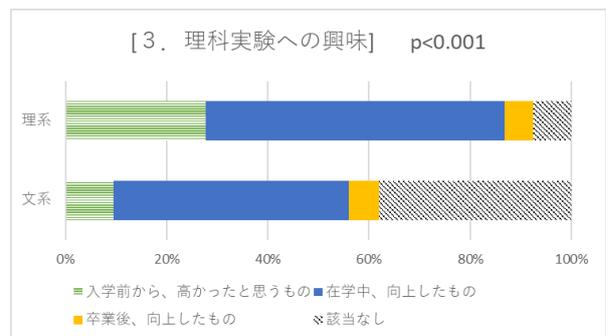
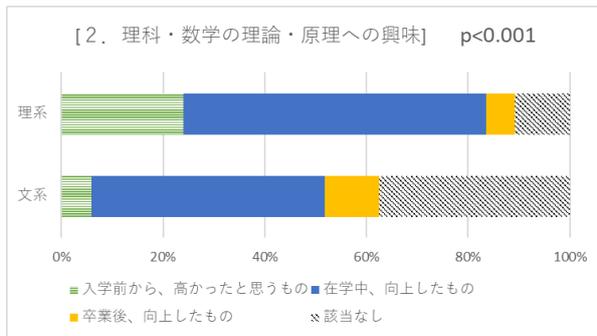
年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
回答人数	29	32	46	70	32	39	22	33	33	45
男	13	12	20	32	9	16	11	16	14	21
女	16	19	26	38	23	23	11	17	19	24
SSH	I II	I II	II III	II III	II III	II III	III IV	III IV	III IV	III IV

➤ 在学中の選択（文系，理系）と性別

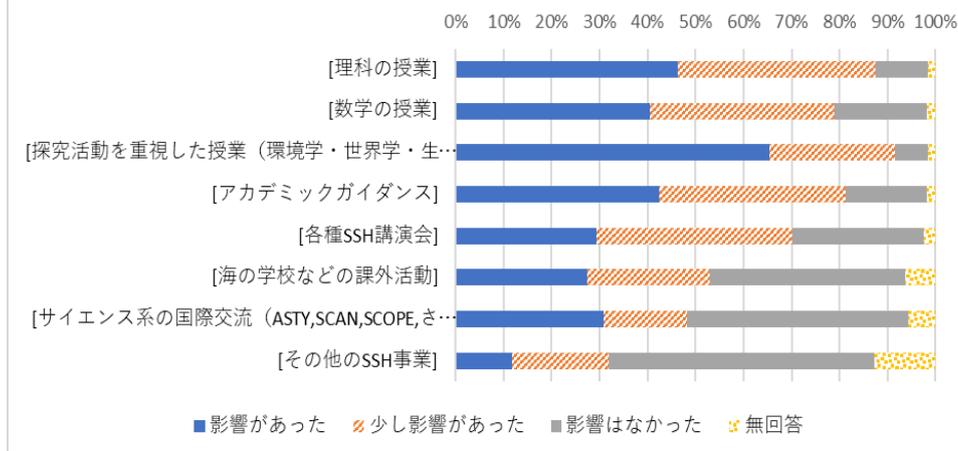
	男	女	計
理系	109	104	213
文系	55	112	167
計	164	216	380



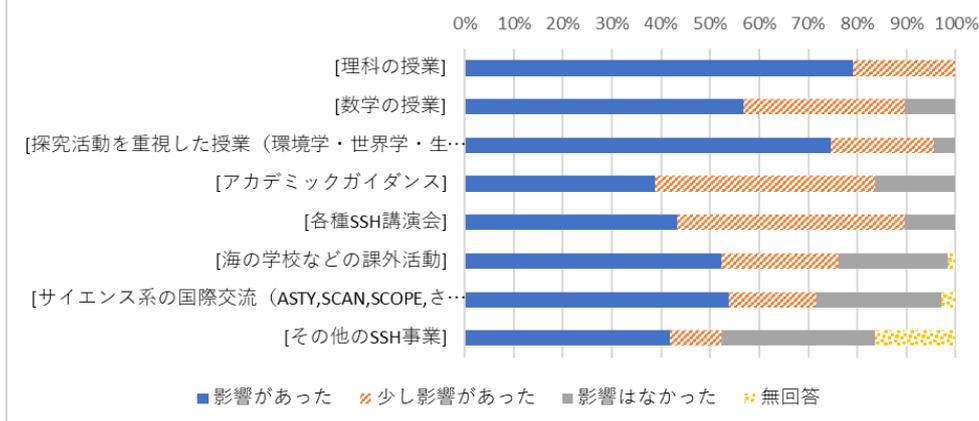
上記の結果，文理別，男女別で検定し，差があったものを示す。



1-2 全生徒対象のSSH事業の中から、自身の能力の向上
に影響があったと思うもの

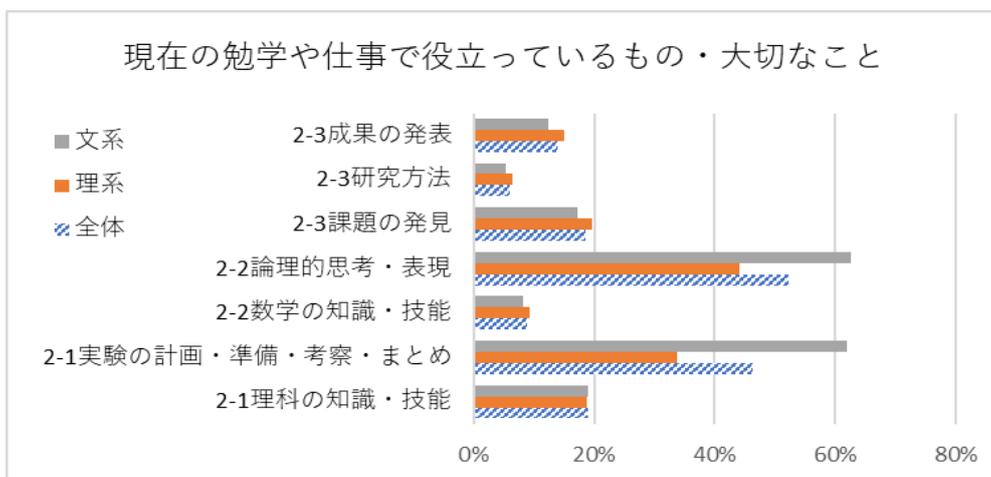


1-2 全生徒対象のSSH事業の中から、自身の能力の向上
に影響があったと思うもの（理系・サイエンス研究会）



■結果(2) 本校で学んだことで、現在の勉学や仕事で役立っているもの・大切なことは何ですか。

現在の勉学や仕事で役立っているもの・大切なこと



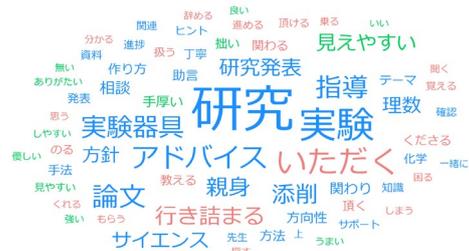
■結果(3) サイエンス研究会での活動に関する質問

3-2 サイエンス研究会入会理由 (テキストマイニング)

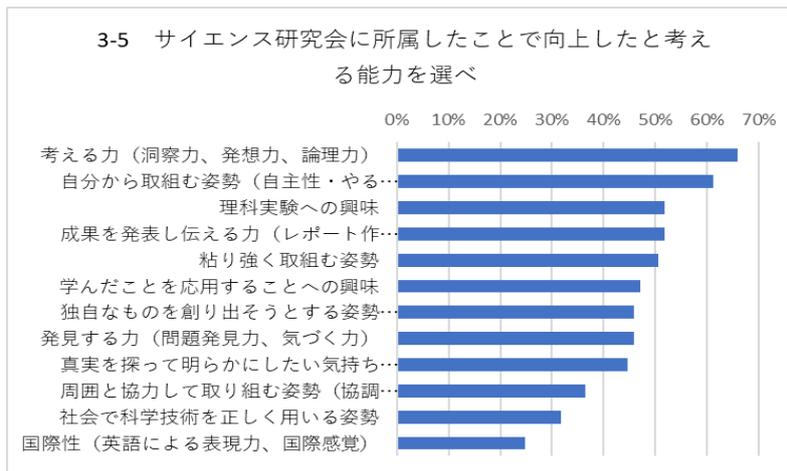
前期のみ所属(19人 4%) 前期・後期とも(41人 9%) 後期のみ所属(25人 5%)



3-3 研究テーマはどのように見つけましたか。 3-4 研究への顧問の先生の関わりについて



3-5 サイエンス研究会に所属したことで向上したと考える能力を選べ



■考察

はじめに、結果(1)から、本校生徒は入学前より未知の事柄への興味・関心が高く、SSHに関連した諸活動を通じて、在学中には自主性・主体性、協調性・協働性、洞察力・発想力、問題発見力が、卒業後にはレポート作成能力、社会において科学技術を正しく用いる姿勢が向上したと回答している卒業生の割合が多い。これらの回答は本校 SSH 事業の効果を示していると考えられる。また、文理や男女に分けたとき、理科や数学の原理への興味、実験・観察への興味については、理系選択者の方が文系選択者より向上したと回答しており、国際性については女性の方が男性より向上したと回答している。この点で理系を志す生徒には SSH 事業がきわめて効果的に影響していると判断できる。加えて、探究活動が自身の能力向上に影響したと回答する卒業生が多く、6年一貫型の探究活動カリキュラムの深化を図ってきた成果とみることができる。

次に、結果(2)からは、本校での学びが卒業後の学びにおいて、論理的思考、実験や調査活動といった面で役立っていることを示しており、結果(1)との関連を検討したい。また結果(3)から、サイエンス研究会で活動した生徒たちの入会動機は、低学年では探究活動が「好きだ」という感覚から、高学年になるにつれ、具体的な内容に関する興味へと移っている点が特徴的である。さらに、サイエンス研究会での活動により、「自分で考える」力が伸長したと感じている卒業生が多いことも明らかとなった。

今後も引き続き、卒業生調査を行い、本校 SSH の 20 年間の実践を振り返り、その成果や課題を明らかにしていきたい。

① 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

○運営指導委員会の指摘を踏まえて、飛躍知の分析方法を具体的にどのように再検討したかがわかるようにすることが求められる。

飛躍知育成の到達度を分析し、カリキュラム評価を行うために、「飛躍知育成調査」や在校生・卒業生を対象とするアンケート調査、「探究カルテ」の導入による質的な調査と、ジェネリックスキルテストを利用した数値的な調査の両面から生徒の客観的な変容の把握に努めてきた。運営指導委員会や中間評価において、飛躍知とリテラシー・コンピテンシーとの相関に関する指摘や探究活動を実際に指導する教員の実感を評価に反映させることなどに関する指摘を受けた。

そのため、教員が評価した探究活動の成績とジェネリックスキルとの相関を重点的に調べ、リテラシー・コンピテンシーの双方と関連していると結論付けた。さらに、探究活動を指導する教員が優秀と評価する生徒を抽出して全体と比較することにより、探究力の高い生徒が有するジェネリックスキルの傾向を分析することができた。さらに、このような優秀な生徒のアンケートにおける記述や探究カルテを追跡調査して分析することで、飛躍知がどのような場面やどのような活動において育成されたかに関する事例を挙げることもできた。

② 教育内容等に関する評価

○課題研究について、文系的なテーマにおいて、科学的な視点を盛り込んで実施されることが期待される。

今期の SSH において新たに設置した「統計入門」の授業において、自然科学分野の視点だけではなく、人文・社会科学分野の探究で用いられるアンケート調査を意識した内容を取り入れた。アンケート項目を作成するうえでの注意点や十分なアンケート数の確保、 t 検定や χ^2 乗検定を中心とする平均差や割合の差の統計的優位性の検討などを扱い、探究活動においても、仮説を検証するために適切な処理を行うよう指導を行った。

5年「基盤探究Ⅱ」のコロキウム類型では、産学連携講座や「科学と社会」をテーマとする講座が開講され、文系的なテーマに関心のある生徒に対しても、科学の側面から思考する機会を設定した。

⑤ 成果の普及等に関する評価

○中高一貫校としては、成果物の共有ができていますので、他の高校へ普及についても更なる充実を期待したい。

2023年度から、「高大接続文理統合探究プログラム (PICASO)」に奈良市立一条高等学校が参加するなど、他校への拡充を目指し、実践を行なった。今後は、同校を公立高校のモデル校として、その成果と課題を検証し、他の公立高校への拡充の可能性についても模索する予定である。

5年「基盤探究Ⅱ」のコロキウム類型の1講座として、本校が大和ハウス工業やDMG 森精機と共同で開講した授業に、奈良市立一条高等学校や私立奈良女子高校の生徒も参加し、本校生徒と協働的に学習した。これにより、他校生徒が本校の開発した授業に参加する機会を提供しただけでなく、教員間での指導方法、授業展開、評価方法などの議論と共有を進めることができた。

SSH コーディネーターの支援を受け、そのうちの1名を「広報コーディネーター」として配置し、生徒の研究活動や教員の指導経過、発表会などを長期にわたり動画撮影し、専門的な編集を加えた上で本校ホームページに発信した。これにより、他校、特に SSH 指定校にとって再現可能なモデルの役割を果たすことを目指した。2024年度末までに12本の動画を配信した。

(<https://nwuss.nara-wu.ac.jp/ssh/outline/katudou/>)

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

①校長・副校長

校長・副校長（2名）は、SSH運営指導委員会、奈良女子大学をはじめとする大学・研究機関と連携しながら、SSHの全般的な運営を行っている。

②学校経営委員会

校長・副校長の諮問機関である学校経営委員会は、SSHの研究・カリキュラムの両面での全体的な計画・立案・運営に提言を行っている。

③研究部

校内分掌の1つである研究部内にSSH部会を設け、SSH主任を中心に研究課題を推進するための企画・運営・検証評価を担当している。

④教育課程委員会

学校全体の教育課程の検討・作成および、自然科学系、人文・社会科学系を合わせた本校の探究活動全般のグランドデザインの作成を進めている。

⑤理数研究会

理科・数学科の教員によって組織され、SSHの運営主体として、「飛躍知」育成を目指したカリキュラムの具体的な実践方法に関する議論や研修を行う。

⑥ICTワーキンググループ

主にICTを活用したカリキュラム開発について議論を行っている。SSH研究開発におけるICTの活用や教育実践について、理数研究会と連携した実践を行っている。

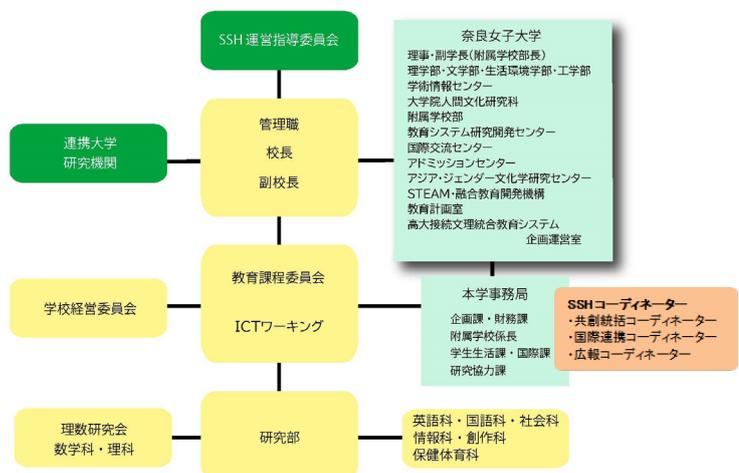
⑦奈良女子大学

奈良女子大学は、STEAM・融合教育開発機構を設置し、新たな理数教育の開発に取り組むとともに、教育システム研究開発センターが中心となって評価研究について指導助言を行っている。新たな高大接続プログラム「高大接続文理統合探究プログラム（PICASO）」の実施に伴い、本学のアドミッションセンター、高大接続カリキュラム開発プログラム運営企画室、高大連携特別教育プログラム実施部門会議に本校の教員が参加して議論を重ねている。

⑧SSHコーディネーター

今年度は、SSH管理機関におけるコーディネーターの活用について、JSTからの支援を受け、SSHコーディネーターを3名配置することができた。それぞれの名称および役割は以下の通りである。

- ・共創統括コーディネーター：
年間を通じて生徒の探究活動を観察するとともに、大学生や他校生徒との共創活動の運営を統括する。
- ・国際連携コーディネーター：
海外との交流事業の事前交渉から交流実施時の全体をコーディネートする。
- ・広報コーディネーター：
1年間を通じて生徒の学会発表や海外連携の取組に帯同し、記録しつつ、ホームページに必要なサイトを構築し広報活動を推進する。



第7章 成果の発信・普及

① SSH 研究成果発表会における授業公開・実践報告

理科・数学科で開発・実践した教科内探究活動や融合授業について、SSH 研究成果発表会にて授業公開および実践報告を行ない、大学教員の指導助言を受けるとともに、外部への成果普及を行なった。

2022年度	公開授業	「位相」を手がかりとした波動現象の体系的な理解への誘い	教科内探究
2023年度	公開授業	データの相関	数学・情報
2024年度	公開授業	1のn乗根からはじめる複素数平面	教科内探究
	実践報告	地球環境問題について～社会課題の解決をエンタメの力で～ いい声ってどんな声？－声の波形を調べよう－ キウイフルーツを用いた標本調査 クマゼミ増加の原因を探る	物理・社会 理科・音楽 生物・数学 生物・国語

② 本校教員による教員研修

実験・観察を重視する本校の理科教育の普及として、京都府精華町の「小中学校初任者研修理科（化学分野）」研修を毎年実施しており、毎年20名前後の理科教員が参加している。

③ 学校ホームページ (<https://nwuss.nara-wu.ac.jp/ssh/>) による成果の公開

2023～2024年度にSSHコーディネーターの支援を受け、そのうちの1名を「広報コーディネーター」として配置し、生徒の研究活動や教員の指導経過、発表会などを長期にわたり動画撮影し、専門的な編集を加えた上で本校ホームページに発信した。これにより、他校、特にSSH指定校にとって再現可能なモデルの役割を果たすことを目指した。他にも、理科・数学科で開発した教科内探究活動や融合授業のようすや生徒の研究論文などを発信し、成果の普及に努めた。

④ 文部科学省「マナビカエル」の探究活動の好事例として発信

5年「基盤探究Ⅱ」コロキウム類型の産学連携講座の実践事例が、文部科学省「マナビカエル」において、「次世代型探究活動」として紹介された。(<https://www.mext.go.jp/manabikaeru/interview/1833/>)

第8章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

第Ⅳ期に確立した探究活動のカリキュラム分析の結果、2つの課題が浮上した。

- 3年「探究基礎」で、探究活動に資するスキルの獲得に重きが置かれたことで、問いや課題認識が浅いまま探究課題が設定され、探究活動の展開が不十分になってしまった。
- 6年「基盤探究Ⅲ」を自由選択科目としたため、選択者が少なくなり、自身の探究活動の成果を振り返ることができずに終わる生徒が多かった。

そこで、先導的改革Ⅰ期（先導Ⅰ期）SSHでは、6年一貫共創型探究カリキュラムの構造を「2-4制」から「1-2-3制」に再編する。前期課程では、教員主導のもと、「総合知」育成に必要な自然科学リテラシー、「共創力」を段階的に育成する。後期課程では生徒が自主的・主体的に探究活動を設計し、専門知の伸長やリベラルアーツの涵養を通して飛躍知を獲得する。6年一貫共創型探究カリキュラムの最終段階として、様々な知が集う「共創の場」の設定によって、「総合知」につながる資質・能力の育成を図る。

現在、3年で実施している「探究基礎」を、2～3年の2年間で実施する。そのうち、3年「探究基礎Ⅱ」では、本校教員が担当する自然科学と人文・社会科学分野の講座以外に、産学連携講座を開講する。長期的な協力と協働により問題解決を図るために必要な「共創力」を育み、抽象的・普遍的な社会の見方を学ぶことで課題認識力を育成する。

6年「基盤探究Ⅲ」を必修化し、様々な知を集わせて議論したり、問題解決を図ったりする場を設定し、獲得した知を活用するように再編することで、6年一貫共創型探究カリキュラムの深化を図る。

③関係資料

資料① 課題研究テーマ一覧

■ 4年「基盤探究Ⅰ」(4年の全生徒に実施)

3名のグループによる研究

<自然科学分野>

1. 液状化現象の解明～異なる地質構造が地盤に与える影響～
2. 地震の観測方法の考察と予測へ応用
3. 確率の推測値と実験値 ～ゲームを通して確率を楽しむ～
4. 人は視線を感じるのか
5. 近畿圏における大地震の被害の予測
6. アンビグラムの最終フロンティア
7. みんなが授業を受けられる環境を作ろう ～メタバース教室の作成～
8. テーブルクロス引きを100%成功させる方法!
9. ネオジム磁石を使ったガウス加速器の研究
10. 目指せHealthヘア!～pH値の観点から見た髪質改善～
11. もうこぼさない。～表面張力を利用した実用的でこぼれにくいコップの作製～

<人文社会分野>

1. 道の駅は経済のプラットフォーム
2. ラーメン屋で稼ぐには
3. バズりと社会現象
4. 嘘と心理学
5. バズる駄菓子屋考えてみた。
6. 「グッパ」の地域差 一小学校区ごとの掛け声調査一
7. オノマトペの選択に地域差はあるのか
8. 「いい人」になるには?
9. 広告の外観による広告効果の研究 一人々の注目を集める広告とは一
10. 理論からみる漫才
11. 今日、来れますか? ～本校生による日本語の「誤用」使用率と既存文献から見る年代による変化～
12. 日本の食品ロス対策からインドのフードウェイスト問題を考える
13. 食堂を救い隊 ～みんなも一緒に救いませんか?～
14. 映画好き必見!ジェンダーの視点でもっと面白く
15. 幼小における主体性を育む教育 ～奈良女子大学附属幼稚園, 小学校へのインタビュー調査から幼小ギャップの現状を探る～
16. 女子大附属サッカー部所属高校1年生におけるPK戦の勝敗に関する要因の検討
17. よく笑う人は本当に幸せなのか
18. 性格観察モニタリング ～兄弟構成で性格は変わるのか～
19. NARA CLUBと地域創生 ～スポーツ事業の観点から地域活性化を考える～
20. 人をひきつける映画の予告のつくり方
21. 色で語る民族衣装
22. ノイズを聞いたら成績が上がる!?
23. 「リカちゃん」と「バービー」から見る日米のルッキズム
24. 奈良の握り墨を追え!～歴史の謎に迫る旅～
25. メンズメイクの未来

個人研究 *太字はサイエンス研究会の生徒を示す

<自然科学分野>

1. 魚のみえている世界の再現を目指して～魚眼の光学的性質, 網膜の細胞密度から中心視野を求める～
2. 希少水生昆虫ヒメタイコウチ育成計画～目指せ!卵から成虫への変態～
3. カニ甲羅からのキチンキトサンの簡易的な抽出方法の検討
4. 動物の種類による浅い傷が治る仕組みの違い

<人文社会分野>

1. 自然災害から文化財を守るためには
2. 日ソの北方領土をめぐる対立

■ 5年「基盤探究Ⅱ」 *太字はサイエンス研究会の生徒を示す

<科学探究>

1. ナチスドイツのプロパガンダは如何にして国民の心を掴んだのか
2. 奈良県におけるへき地医療
3. プロマイドによる美女の変遷
4. 数式のイメージ化で理解を助ける
5. マツタケの人工栽培
6. 水に溶かす溶質と水溶液の保湿性の関係
～湯たんぽに適した水溶液とは～
7. キューティクルの観察
8. 生活用品でのギターエフェクターの再現
9. 生身を描く～ピエール=オーギュスト・ルノワールの動き
出しそうな人物の表情はどのように描かれたのか～
10. Fine-tuning を用いたスクールカウンセリング chat
bot の提案

<社会貢献>

1. 空間のデザイン-学校建築の在り方-
2. 天然素材スクラブの検討
3. 奈良 × TRPG～地域活性化のアспектから～
4. 温もりを繋ぐ～目指せ、ご近所づきあい復活！～
5. Unity を用いた仮想空間内における本校の作成

■ 文理統合型高大接続探究授業(PICASO) *太字はサイエンス研究会の生徒を示す

PICASO 選択者による個人研究

<6年生>

1. 癒やしを感じる最適な素材とは一素材の触覚的な違い
が気分を与える影響について
2. 古代～中世の奈良における地藏信仰・地藏菩薩像造立
の展開について
3. テニスのストローク動作における「力み」の評～動作解
析および筋電図法による身体負荷の定量化～

<5年生>(仮)

1. ベルメールの球体関節人形における立体表現
2. 奈良県生駒市におけるツバメの給餌行動の観察と給餌
内容の解析
3. 食事の塩分濃度の違いによる食後の塩味認知閾値およ
び満足感の変化
4. アンコンシャス・バイアス～固定観念が及ぼすキャリア選
択への影響～
5. 孤独・孤立状態がペット飼育に与える影響について
6. TRPG でキャラクターを演じるにより得られる「ド
ラマセラピー」的効果～TRPG のセッションを行う事
でコミュニケーションがより円滑に行いやすくなるのか
7. 地球温暖化が引き起こす気候変動と異常気象
8. 繊維芽細胞の貪食機能について
9. 親子間における”叱り言葉”の表現が受け手に与える影
響と課題
10. 災害時の避難場所及び仮設住居の世界の例での調査
と、災害に強く生活のしやすい避難場所、仮設住居のデ
ザイン及び構造に関する研究
11. 今井町における地域課題とその解決への手がかり
12. 新大宮駅周辺のムクドリ・電線集団ねぐらについて
13. なぎなたには現在と過去ではどのようなジェンダー
観、近代教育観の違いがあるのか

資料② サイエンス研究会の成果・受賞記録

	年	月	大会名	応募班	成果と実績	発表テーマ
第IV期SSH	2025(令和7)年	2	第10回高校生国際シンポジウム	生物	文部科学大臣賞(グランプリ)	奈良県生駒市におけるツバメの給餌行動の観察と給餌内容の解析
	2024(令和6)年		2024年度未踏ジュニア	情報	スーパークリエイター認定	みまもりコンパス - 認知症高齢者のための発見共有システム
	2024(令和6)年	8	令和6年度SSH生徒研究発表会	生物	生徒投票賞	アレルギーを多様性で克服！～アレルギー患者はなぜ急増しているのか～
	2024(令和6)年	11	第7回グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”	物理	fuRoイノベーション賞	生物模倣的自己注意機構を導入したスパイクニューラルネットワークによる神経動態予測モデルの提案
	2023(令和5)年	8	令和5年度SSH生徒研究発表会	物理	生徒投票賞	強力な音場へ入射する音波が受ける影響
	2022(令和4)年	12	第66回日本学生科学賞中央最終審査 第66回日本学生科学賞奈良県審査	化学	入選2等 最優秀賞・教育委員会賞	ぶんぶんゴマの遠心力を利用した溶液中のアルブミンの迅速定量分析法の開発
	2022(令和4)年	10	第66回日本学生科学賞奈良県審査	化学 PICASO	優秀賞	米粉のとろみ剤としての効果の検証～異なる植物由来デンプンの食品化学的特性～
	2022(令和4)年	8	令和4年度SSH生徒研究発表会	生物	ポスター発表賞	生物発光タンパク質を用いた唾液中のグルコースセンサーの開発
	2021(令和3)年	11	第65回日本学生科学賞奈良県審査	化学	最優秀賞・商工会議所連合会賞	アンモニアの爆発条件に関する研究～可燃範囲の測定による爆発実験の定量化～
	2021(令和3)年	11	第65回日本学生科学賞奈良県審査	生物	優秀賞	奈良県生駒市におけるツバメの子育ての研究
	2021(令和3)年	8	令和3年度SSH生徒研究発表会	化学	ポスター発表賞	植物質素材による水中の重金属イオンの捕集除去
	2021(令和3)年	8	リジェネロン国際学生科学技術フェア (Regeneron ISEF)	数学	アメリカ数学会賞(American Mathematical Society Award)2等	ビュフオンの針の高次元への拡張～図形を用いた確率の計算理論と幾何への応用～
	2021(令和3)年	7	未踏IT人材発掘・育成事業	物理	独立行政法人情報処理推進機構が 実施事業に採用	3Dプリンタで作る音の触感
	2021(令和3)年		テクノアイデアコンテスト“テクノ愛2021”	物理	グランプリ	簡易に演奏可能なウインドシンセサイザーの開発
	2021(令和3)年		多言語翻訳ハッカソン	物理	NICT賞(第1位)	spleeterによる音源分離を利用した音声認識
	2020(令和2)年	12	第64回日本学生科学賞中央最終審査	化学	文部科学大臣賞(共同研究)	大気汚染物質を捕まえるー大気中の光化学オキシダント濃度の測定実験ー
	2020(令和2)年	12	第64回日本学生科学賞中央最終審査	物理	文部科学大臣賞(個人研究)	簡易に演奏可能な電子音楽器ーリコーダー型ウインドシンセサイザーの開発ー
	2020(令和2)年	8	令和2年度SSH生徒研究発表会	数学	奨励賞	ビュフオンの針の高次元への拡張～図形を用いた確率の計算理論と幾何への応用～
	2020(令和2)年	5	2020年度未踏ジュニア	物理	スーパークリエイター認定	Mer(Multi-function Electronic Recorder) ～多機能電子リコーダー～

資料③ 運営指導委員会 記録

実施日	2024年7月8日(月) 14:00～15:30 オンラインで実施
対象	第1回運営指導委員会
運営指導委員の参加者	下條 博美氏(大阪大学大学院生命機能研究科) 南 秀人氏(神戸大学大学院工学研究科) 宮本 昌人氏(奈良県教育委員事務局) 郷上 佳孝氏(佐藤薬品工業株式会社 ブランド戦略部) 篠田 正人氏(奈良女子大学理学部) 佐藤 克成氏(奈良女子大学工学部)
構成	(1) 第IV期SSH事業5年間のまとめ (2) 次期SSH申請に向けて

[運営指導委員からの指導・助言](敬称略)

◆下條

- ・評価について、リテラシーに関しては成果が見られてコンピテンシーに関しては課題が見られたと報告があったが、個人研究という場において著しい成長が見られた生徒については、協働性に課題があることは想像に難くないが、自分の研究を将来に渡って続ける際には、他者の協力は欠かせないということも指導していく必要がある。
- ・学校における探究において協働性を伸ばす必要があるのかという点について考えるためには、このSSHにおけるカリキュラムにおいて何を成し遂げたいのかを明確にしておく必要がある。研究におけるオリジナリティと協働性は長い目でみるとどちらも大切にしていけるべきことである。
- ・阿久津さんの事例を参考にすると、いかに研究を継続していくことができるかがとても大切であることがわかる。研究のモチベーションを保つために、どのような教育環境を用意する必要があるの

か、また、コンピテンシーにかかわる部分の成長をどのように伸ばしていくのかを考えることが大切である。

- ・今後、well-beingの実現、多様性がキーワードになりそうなので、ジェンダーや国際交流についても深く取り上げてほしいかもしれない。
- ・成果をもっと公開することが必要で、校外の人を探究活動に巻き込んでいく方法を検討すべきだと思う。

◆南

- ・第IV期までの成果を活かして、今後は日本の将来のためになることを実践することが大切である。
- ・神戸大学でも文理融合というキーワードで進めているが実際には難しく、単に場を提供するだけではうまくいかなかったため、神戸大学では新しい研究科を創設することにした。
- ・理系の考えと文系の考えが相反する部分もあり、融合できる分野は限られているような感じがしている。ITに関係する内容はうまくいくが、化学は厳しいかもしれない。
- ・他校では真似できない特徴的なキーワードを用意する必要がある。ジェンダーに関するキーワードもほしいかもしれない。

◆宮本

- ・生徒の発表のレベルの高さは、先生方が生徒に寄り添うことのできるカリキュラムの賜物だと感じた。個人一人一人の状況を把握できているからこそその指導がなされていたと思う。
- ・5年での研究を生徒のレベルや関心に合わせて個別最適な研究ができるのがよい。
- ・生徒の飛躍の糧になっているのが年上の人や専門家であり、同世代の友人ではない。突出した研究と協働力には反する部分があるが、普段から接する友人や教員とどのようなことをきっかけに飛躍があったのかが分かれば、他校でも参考にできるようになっていくのではないかな。
- ・他校へ普及するためには、友達と協働することの良さを知ることが大切である。
- ・次期のSSH申請について、第IV期からの継続性と文理融合はよい設定だと思う。地域連携、学校連携については奈良県としても課題研究のレベルの向上を考えていることでもあるので、県として何か役に立てることもあると思う。

◆郷上

- ・学びみらいPASS等のデータをどのように有効利用し生かしていくかが大切である。
- ・生徒一人一人にあった最適な学びは難しいかもしれないが、パーソナライズ感の出るカリキュラムができたらいと思う。万人にうけるカリキュラムを作るのは難しい。
- ・外部との関わりにより、驚くべき飛躍がある。ただ、「この先生じゃなきゃ駄目」というような「人に依存」している状況はよくないので、特定の人に紐づきすぎないようにすることが必要である。

◆篠田

- ・次期のSSHの期間は3年間という計画であるが、3年後にはどうなるか分からないという現実があり、何か急に世の中が変化するとき、どのような状況であっても適切に対応できる能力を生徒には身につけてほしい。対応力、倫理観（こういうことはできるけれど、本当にやっているのか）、国際化にもチャレンジしてほしい。
- ・総合知の評価は難しいと思うが、評価の仕方についてより良いものを作ってほしい。

◆佐藤

- ・場の構築、異分野との融合についてもっと具体的にしておくべきである。
- ・何を目的にその場に集まるのか、目的がないと人が集まらないので明確にしておく必要がある。また、集まった集団においてどのように融合し、高めていくのかを具体的に考えていくことが必要である。

実施日	2024年12月13日(金) 14:00~15:30 オンラインで実施
対象	第2回運営指導委員会
運営指導委員の参加者	石井 英真氏(京都大学大学院教育学研究科) 石田 謙司氏(九州大学 工学研究院 エネルギー量子工学部門・(株)センサーズ・アンド・ワークス) 郷上 佳孝氏(佐藤薬品工業株式会社 ブランド戦略部) 秋山 咲恵氏((株)サキコーポレーション) 小川 伸彦氏(奈良女子大学文学部) 宮林 謙吉氏(奈良女子大学理学部・奈良女子大学大学院自然科学系物理学領域)
構成	(1) 第4期SSH事業の成果と課題 (2) 先導的改革I期SSH事業構想について

[運営指導委員からの指導・助言](敬称略)

◆石井

- ・「生徒が育った」という実感を、教員自身を感じているかどうか、そして、どんな生徒を学校として育てたいのかを明確にしておくことが大切である。奈良女子大学の附属であることの意味を問い直してもいいのではないかな。
- ・「この探究をして面白い?」と尋ねた時に、「面白いですよ!!なぜなら~」と語ることでできる生徒が増えるのが理想であり、このような状況になれば自然と探究は続いていく。ニッチな研究を続けることが何の役に立つのかと思われることもあるが、それを続けることでいずれ何かに役立つので探究心が続く限り、続けてほしい。
- ・探究が甲子園化している。総合型選抜による影響が考えられ、特に、いわゆる進学校で顕著にみられるが、何を目的として探究をしているのかを問い直し、「私が〇〇を探究したい!」と言える生徒を育てなくてはいけない。
- ・中高の発達段階で何を生徒に身に付けさせないといけないのかをしっかりと判断し、教育を行っていくことが必要である。生徒自身の価値観をほぐしていくことが大切である。

◆石田

- ・課題を見つける力が伸びていない、考察をする力が身につけていないという指導教員の声があったが、課題設定力については大学生でも難しく、博士後期課程で伸びていく印象がある。そのような状況を考えると、中高生には適切な指導や助言が必要であり、そのためには外部の連携が重要になってくる。
- ・「勉強ができる」と「探究ができる」は違うものである。いわゆる勉強はできるが探究はできない生徒は、自分が探究していることに対する価値、探究においてこれから何をやらなくてはいいのかということが分かっていない。
- ・情報化により単に知識を習得することは無意味となっていく。良いことと悪いこと、やらなくてはいいことやらなくていいこと等、価値判断ができるプログラムが次の期で行われるといいなと思う。この価値判断がこれからの社会を生きる上で必要になってくる。
- ・統計は文理問わず必要になってくるものである(大学でも必要なものと捉えている)。データを自分で集めることのできる環境にある生徒は、自分が行動して集めたデータを解析させると、データを解析する意味や良さが分かってくる。検定の面白さ、「ここまで言えば正しいと言えるんだ」という気づきを経験することにより、統計学がより身近になり、使える学問になっていくと思う。
- ・次の先導的改革I期は詰め込みすぎではないかという心配がある。生徒全員がスーパーマンではないので、全校生徒に対して実現可能であるものなのかは疑問が残る。中央値の生徒がちゃんと活躍できるように配慮をしておかないと、教員が破綻してしまうのではないかと心配である。

- ・カリキュラムを普及していくという点はとても良い。探究活動において、迷ったり苦しんだりしている学校に対してはとても有効で大きな影響を与えることになると思う。ただし、オンラインでの交流は破綻することが多いので気を付けなくてはならない。その理由は丸投げになっている印象を与えてしまうことにあるので、学校内で運用可能な状況にしておくことが必要である。その際には、能力のある退職された方等を活用して助けてもらうのも一つの手だと思う。
- ・SSH 事業の中に文理融合があることがあることの意義が分かりづらいので、文理融合することにより、学校としてどんな学生を育てたいのかをもっとはっきりさせておく必要がある。経済、ビジネスマーケット、法令等の実学と関わった探究活動をしていくとよいのではないか。
- ・大学院生のような学習の先取りではなく、社会で生きていくための基礎力を身に付けるという視点も大切にしてほしい。研究発表は大学に行けば誰でもできる。

◆郷上

- ・テーマや課題を「見つける力」を身に付けるためには、「つなげる力」が大切であるが、知識がないと新たな創出もできないので、知識の獲得も大切にしてほしい。研究をしていると視野が狭くなることが多いが、特定の分野だけでなくいろいろなことに興味を持っていかないと、社会での課題を見つけたり解決したりすることができない。
- ・ブランド論、マーケティング論のような授業があってもいいのではないか。
- ・統計入門などの課題については、最後ではなく途中経過を報告してもらえたらいろいろなアドバイスができた。
- ・統計はやりながらでないと学べないという側面もあるので、生徒に対して、どのような環境で統計を学ばせるのかを考えることが大切だと思う。
- ・サイエンス研究会の環境を学校全体で再現するとよい。
- ・先導型ということで他校へ普及するためにシステム化していくことが必要であるが、学校としての特徴を出していくことを忘れてはいけない。
- ・いろいろな生徒の輝かしい成果があるものの、それに見合った学校としてのブランドが確立できていない。

◆秋山

- ・第Ⅳ期までの20年間と次の先導的改革Ⅰ期の数年間は大きく社会背景が違う。これからの社会で必要とされる力の一つとして「問をたてる」があるが、この力をどのように発掘し育てていくのかは難しく、多様な視点をもつ、広い視野で物事をみる、抽象化してみる、俯瞰してみるという場面を意識して設けることが必要になってくる。
- ・教員の負担を減らすことができる方法として、OB・OGを活用してはどうか。OB・OGは喜んで探究の対話の相手、経験を共有する相手として活躍してくれるのではないか。

◆小川

- ・第Ⅳ期の「飛躍知」は飛躍した知なのか、飛躍するための知なのか未だに曖昧である。何をもって飛躍というのかがはっきりしない。一見飛躍とはみえないところに飛躍を見つけてほしい。
- ・第Ⅳ期では手堅い授業をして、飛躍するためのスキルを身に付けている点が良いと思った。
- ・輝かしい成果を挙げた生徒だけでなく、SSH 事業によって、いわゆる探究下手な生徒の「伸びしろモデル」も発表すべきだと思う。
- ・産学連携に「P：保護者」のネットワークを使って産業界や学会とつながるモデルが良いと思った。

資料④ 教育課程表

令和6年度6年生 教育課程表

奈良女子大学附属中等教育学校 全日制 普通科

前期課程				後期課程									
1単位あたり35時間				教科	科目名	学習指導要領 科目名 (学)学校設定科目	標準 単位 数	無印：必修科目 ▲：必修選択科目 △：自由選択科目					
学年 教科	1年	2年	3年					4年	5年	6年			
										理科系	文科系		
国語	国語基礎 (4)	国語基礎 (4)	国語(4)	国語	現代の国語	現代の国語	2	2					
					言語文化	言語文化	2	2					
					論理国語	論理国語	4		2		▲2注3	2	
					古典探究	古典探究	4		2		2	4	
					文学探究	(学)文学探究						1	
社会	社会 (3)	社会 (3)	社会(公民) (2)	地理 歴史	地理総合	地理総合	2	2					
					世界史探究	世界史探究	3		▲2	▲3	▲3		
					日本史探究	日本史探究	3		▲2	▲3	▲3	注2	
					地理探究	地理探究	3		▲2	▲3	3	3 or 6	
					世界史特講	(学)世界史特講			2	2		△1	
					日本史特講	(学)日本史特講						△1	
					地理特講	(学)地理特講						△1	
					公民	倫理	倫理	2				▲3	△3
					倫理	倫理	2					▲3	△3
					政治・経済	政治・経済	2					▲3	△3
数学	数学基礎Ⅰ (5)	数学基礎Ⅱ (5)	数学(3)	数学	解析Ⅰ	数学Ⅰ	3	2					
					解析Ⅱ	数学Ⅱ	4						
					解析Ⅲ	数学Ⅲ	3				△5		
					代数・幾何Ⅰ	数学A	2	2					
					代数・幾何Ⅱ	数学B	2				2		
					代数・幾何Ⅲ	数学C	2				△2	△2 or 7	
					数学演習	(学)数学演習					△2	△2注3	
					数学特講	(学)数学特講					△2	△2	
理科	理科基礎Ⅰ (4)	理科基礎Ⅱ (4)	理科(3)	理科	化学基礎	化学基礎	2			2			
					物理入門	物理基礎	2	2					
					生物入門	生物基礎	2	2					
					化学	化学	4				2	△3	
					物理	物理	4				▲3	△3	
					生物	生物	4				▲3	△3	
					化学演習	(学)化学演習						△2	
					物理演習	(学)物理演習						△2	
					生物演習	(学)生物演習						△2	
					化学基礎							△2	
保健 体育	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健 体育	体育	体育	7~8	2	3	3	3		
					保健	保健	2	2					
創作	音楽(2)	音楽(1)	音楽(1.5)	創作	音楽Ⅰ	音楽Ⅰ	2	▲2					
					音楽Ⅱ	音楽Ⅱ	2				△2		
	美術(1)	美術(2)	美術(1.5)		美術Ⅰ	美術Ⅰ	2	▲2	2	△2	△2		
					美術Ⅱ	美術Ⅱ	2				△2		
	技術・家庭 (2)	技術・家庭 (2)	技術・家庭 (1)		工芸Ⅰ	工芸Ⅰ	2	▲2					
					書道Ⅰ	書道Ⅰ	2	▲2					
家庭基礎	家庭基礎	2	2										
外国語	Introductory EnglishⅠ (4)	Introductory EnglishⅡ (4)	英語 (4)	外国語	Topic StudiesⅡ	英語コミュニケーションⅠ	3	3					
					Topic StudiesⅢ	英語コミュニケーションⅡ	4			4			
					Topic StudiesⅣ	英語コミュニケーションⅢ	4			4	4		
	Basic EnglishⅠ (1)	Basic EnglishⅡ (1)	論理・表現Ⅰ (1)		WritingⅡ	論理・表現Ⅰ	2	1					
					WritingⅢ	論理・表現Ⅱ	2			2			
					WritingⅣ	論理・表現Ⅲ	2			2	2		
英語探究	(学)英語探究					△2	△2						
情報	情報Ⅰ	情報Ⅰ	2	2									
総合的 な学習 の時間	寧楽Ⅰ (2)	探究入門Ⅱ (2)	探究基礎 (1)	総合的 な探究 の時間	基盤探究Ⅰ	総合的な探究の時間	3~6	2					
					基盤探究Ⅱ			2					
					基盤探究Ⅲ					△2	△2		
キャリアが'イタ'ンス(1)	アガ'ミック'イタ'ンス			1	1								
学校設定 教科		自己探究 (1)		学校設定 教科	統計入門	(学)統計入門		1					
実践探究	(学)実践探究						▲2注3	△2注3					
道徳	道徳(1)	道徳(1)	道徳(1)										
特別活動	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	特別活動	ホームルーム	ホームルーム活動		1	1	1	1		
注	<p>中等教育学校の教育課程の基準の特例により、後期課程の指導内容の一部(二重下線科目)を、前期課程に移行して指導を行っている。</p> <p>学習指導要領科目名に(学)が付いているものは、学校設定科目である。また、科目名に色が付いているものは、SSHの研究開発に係る科目である。</p> <p>1 2年「社会」および3年「歴史総合」の一部の修得をもって「歴史総合」を修得したものとみなす。</p> <p>2 「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」から1科目を必修選択、「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」「倫理」「政治・経済」から1科目を自由選択とする。</p> <p>3 「実践探究」については、一重下線科目との選択科目である。</p>												

令和6年度5年生 教育課程表

奈良女子大学附属中等教育学校 全日制 普通科

前期課程				後期課程								
1単位あたり35時間				教科	科目名	学習指導要領 科目名 (学)学校設定科目	標準 単位 数	無印：必修科目 ▲：必修選択科目 △：自由選択科目				
学年 教科	1年	2年	3年					4年	5年	6年		
										理科系	文科系	
国語	国語基礎 (4)	国語 (4)	国語(4)	国語	現代の国語	現代の国語	2	2				
					言語文化	言語文化	2	2				
					論理国語	論理国語	4		2	▲2注3	2	
					古典探究	古典探究	4		2	2	4	
					文学探究	(学)文学探究					1	
社会	社会 (3)	社会 (4)	注1 地歴総合 I (2) 社会(公民) (2)	地理 歴史	地歴総合 II	(学)地歴総合 II 注1		2				
					世界史探究	世界史探究	3		▲2	▲3	▲3	注2
					日本史探究	日本史探究	3		▲2	▲3	▲3	
					地理探究	地理探究	3		▲2	▲3	3 or 6	
					世界史特講	(学)世界史特講			2	2	△1	
					日本史特講	(学)日本史特講			2	2	△1	△1
					地理特講	(学)地理特講			2	2	△1	△1
					公民	公共	2		2			
					倫理	倫理	2			▲3	△3	
					政治・経済	政治・経済	2			▲3	△3	
数学	数学基礎 I (5)	数学 (5)	数学(3) 数学 I (2)	数学	解析 I	数学 I	3	2				
					解析 II	数学 II	4		4			
					解析 III	数学 III	3			△5		
					代数・幾何 I	数学 A	2	2				
					代数・幾何 II	数学 B	2		2			
					代数・幾何 III	数学 C	2			△2	△2 or 7	
					数学演習	(学)数学演習				△2	△2注3	
					数学特講	(学)数学特講				△2	△2	
理科	理科基礎 I (4)	理科 (4)	理科(3) 化学基礎 (1)	理科	化学基礎	化学基礎	2		2			
					物理入門	物理基礎	2	2				
					生物入門	生物基礎	2	2				
					化学	化学	4		2	△3		
					物理	物理	4		▲3	△3	△3	
					生物	生物	4		▲3	△3		
					化学演習	(学)化学演習					△2	
					物理演習	(学)物理演習					△2	
					生物演習	(学)生物演習					△2	
					保健 体育	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健 体育	体育	体育	7~8
保健	保健	2	2									
創作	音楽(2)	音楽(1)	音楽(1.5)	創作	音楽 I	音楽 I	2	▲2				
					音楽 II	音楽 II	2			△2		
	美術(1)	美術(1)	美術(1.5)		美術 I	美術 I	2	▲2	2	△2	△2	
					美術 II	美術 II	2			△2		
	技術・家庭 (2)	技術・家庭 (2)	技術・家庭 (1)		工芸 I	工芸 I	2	▲2				
					書道 I	書道 I	2	▲2				
家庭基礎	家庭基礎	2	2									
外国語	Introductory English I (4)	英語 (4)	英語 (4)	外国語	Topic Studies II	英語コミュニケーション I	3	3				
					Topic Studies III	英語コミュニケーション II	4		4			
					Topic Studies IV	英語コミュニケーション III	4			4	4	
					Writing II	論理・表現 I	2	1				
	Writing III	論理・表現 II	2			2						
	Writing IV	論理・表現 III	2				2	2				
	Basic English I (1)	論理・表現 I (1)	英語探究		(学)英語探究			△2	△2			
情報	情報 I	情報 I	2	2								
総合的 な学習 の時間	寧楽 I (2)	探究入門 II (2)	探究基礎 (1) キャリア・イクサ(1)	総合的 な探究 の時間	基盤探究 I			2				
					基盤探究 II			2				
					基盤探究 III			2		△2	△2	
学校設 定教科	自己探究 (1)	自己探究 (1)	自己探究 (1)	学校設 定教科	統計入門	(学)統計入門		1	1			
					実践探究	(学)実践探究				▲2注3	△2注3	
道徳	道徳(1)	道徳(1)	道徳(1)									
特別活動	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	特別活動	ホームルーム	ホームルーム活動		1	1	1	1	
注	中等教育学校の教育課程の基準の特例により、後期課程の指導内容の一部（二重下線科目）を、前期課程に移行して指導を行っている。 学習指導要領科目名に(学)が付いているものは、学校設定科目である。また、科目名に色が付いているものは、SSHの研究開発に係る科目である。 1 教育課程特例校の指定により、3年において「地歴総合 I」、4年において「地歴総合 II」を開講しており、2年「社会」の一部および3年「地歴総合 I」と4年「地歴総合 II」の修得をもって「歴史総合」及び「地理総合」を修得したものとみなす。 2 「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」から1科目を必修選択、「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」「倫理」「政治・経済」から1科目を自由選択とする。 3 「実践探究」については、一重下線科目との選択科目である。											

令和6年度4年生 教育課程表

奈良女子大学附属中等教育学校 全日制 普通科

前期課程				後期課程								
1単位あたり35時間				教科	科目名	学習指導要領 科目名 (学)学校設定科目	標準 単位 数	無印：必修科目 ▲：必修選択科目 △：自由選択科目				
学年 教科	1年	2年	3年					4年	5年	6年		
										理科系	文科系	
国語	国語 (4)	国語 (4)	国語(4)	国語	現代の国語	現代の国語	2	2				
					言語文化	言語文化	2	2				
					論理国語	論理国語	4		2	▲2注3	2	
					古典探究	古典探究	4		2	2	4	
					文学探究	(学)文学探究					1	
社会	社会 (4)	社会 (4)	地歴総合 I (2) 注1 社会(公民) (2)	地理 歴史	地歴総合 II	(学)地歴総合 II 注1		2				
					世界史探究	世界史探究	3		▲2	▲3	▲3	注2
					日本史探究	日本史探究	3		▲2	▲3	▲3	
					地理探究	地理探究	3		▲2	▲3	3 or 6	
					世界史特講	(学)世界史特講			2	2	△1	
					日本史特講	(学)日本史特講					△1	△1
					地理特講	(学)地理特講					△1	
					公民	公共	2		2			
					倫理	倫理	2			▲3	△3	
					政治・経済	政治・経済	2			▲3	△3	
数学	数学 (5)	数学 (5)	数学(3) 数学 I (2)	数学	解析 I	数学 I	3	2				
					解析 II	数学 II	4		4			
					解析 III	数学 III	3			△5		
					代数・幾何 I	数学 A	2	2				
					代数・幾何 II	数学 B	2		2			
					代数・幾何 III	数学 C	2			△2	△2 or 7	
					数学演習	(学)数学演習				△2	△2注3	
					数学特講	(学)数学特講				△2	△2	
理科	理科 (4)	理科 (4)	理科(3) 化学基礎 (1)	理科	化学基礎	化学基礎	2		2			
					物理入門	物理基礎	2	2				
					生物入門	生物基礎	2	2				
					化学	化学	4		2	△3		
					物理	物理	4		▲3	△3	△3	
					生物	生物	4		▲3	△3		
					化学演習	(学)化学演習					△2	
					物理演習	(学)物理演習					△2	
					生物演習	(学)生物演習					△2	
					保健 体育	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健 体育	体育 保健	7~8 2	2
創作	音楽(1) 美術(1) 技術・家庭 (2)	音楽(1) 美術(1) 技術・家庭 (2)	音楽(1.5) 美術(1.5) 技術・家庭 (1)	創作	音楽 I	音楽 I	2	▲2				
					音楽 II	音楽 II	2				△2	
					美術 I	美術 I	2	▲2	2		△2	
					美術 II	美術 II	2				△2	
					工芸 I	工芸 I	2	▲2				
					書道 I	書道 I	2	▲2				
外国語	英語 (4)	英語 (4)	英語 (4) 論理・表現 I (1)	外国語	Topic Studies II	英語コミュニケーション I	3	3				
					Topic Studies III	英語コミュニケーション II	4		4			
					Topic Studies IV	英語コミュニケーション III	4			4	4	
					Writing II	論理・表現 I	2	1				
					Writing III	論理・表現 II	2		2			
					Writing IV	論理・表現 III	2			2	2	
					英語探究	(学)英語探究				△2	△2	
					情報	情報 I	情報 I	2	2			
総合的 な学習 の時間	探究入門 I (2)	探究入門 II (2)	探究基礎 (1) キャリア・イタンス(1)	総合的 な探究 の時間	基盤探究 I			2				
					基盤探究 II			2				
					基盤探究 III			△2	△2			
学校設 定教科	自己探究 (1)	自己探究 (1)	学校設 定教科	学校設 定教科	統計入門	(学)統計入門		1	1			
					実践探究	(学)実践探究				▲2注3	△2注3	
道徳	道徳(1)	道徳(1)	道徳(1)									
特別活動	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	特別活動	ホームルーム	ホームルーム活動		1	1	1	1	
注	<p>中等教育学校の教育課程の基準の特例により、後期課程の指導内容の一部（二重下線科目）を、前期課程に移行して指導を行っている。</p> <p>学習指導要領科目名に(学)が付いているものは、学校設定科目である。また、科目名に色が付いているものは、SSHの研究開発に係る科目である。</p> <p>1 教育課程特例校の指定により、3年において「地歴総合 I」、4年において「地歴総合 II」を開講しており、2年「社会」の一部および3年「地歴総合 I」と4年「地歴総合 II」の修得をもって「歴史総合」及び「地理総合」を修得したものとみなす。</p> <p>2 「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」から1科目を必修選択、「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」「倫理」「政治・経済」から1科目を自由選択とする。</p> <p>3 「実践探究」については、一重下線科目との選択科目である。</p>											

令和6年度1～3年生 教育課程表

奈良女子大学附属中等教育学校 全日制 普通科

前期課程				後期課程												
1単位あたり35時間				教科	科目名	学習指導要領 科目名 (学)学校設定科目	標準 単位 数	無印：必修科目 ▲：必修選択科目 △：自由選択科目								
学年 教科	1年	2年	3年					4年	5年	6年						
										理科系	文科系					
国語	国語 (4)	国語 (4)	国語(4)	国語	現代の国語	現代の国語	2	2								
					言語文化	言語文化	2	2								
					論理国語	論理国語	4		2	▲2注3	2					
					古典探究	古典探究	4		2	2	4					
					文学探究	(学)文学探究					1					
社会	社会 (4)	社会 (4)	注1 地歴総合 I (2) 注1 社会(公民) (2)	地理 歴史	地歴総合 II	(学)地歴総合 II 注1		2								
					世界史探究	世界史探究	3		▲2	▲3	▲3					
					日本史探究	日本史探究	3		▲2	▲3	▲3	注2				
					地理探究	地理探究	3		▲2	▲3	3	▲3	3 or 6			
					世界史特講	(学)世界史特講			2	同科目は 選択不可	2		△1			
					日本史特講	(学)日本史特講						△1	△1			
					地理特講	(学)地理特講						△1	△1			
					公民	公共	2	2								
					倫理	倫理	2		▲2							
					政治・経済	政治・経済	2			▲3		△3				
数学	数学 (5)	数学 (5)	数学(3) 数学 I (2)	数学	解析 I	数学 I	3	2								
					解析 II	数学 II	4			4						
					解析 III	数学 III	3				△5					
					代数・幾何 I	数学 A	2	2								
					代数・幾何 II	数学 B	2			2						
					代数・幾何 III	数学 C	2				△2	△2 or 7				
					数学演習	(学)数学演習					△2		△2注3			
					数学特講	(学)数学特講					△2		△2			
理科	理科 (4)	理科 (4)	理科(3) 化学基礎 (1)	理科	化学基礎	化学基礎	2		2							
					物理入門	物理基礎	2	2								
					生物入門	生物基礎	2	2								
					化学	化学	4		2	△3						
					物理	物理	4		▲3	△3	△3					
					生物	生物	4		▲3	△3						
					化学演習	(学)化学演習						△2				
					物理演習	(学)物理演習						△2	△2			
					生物演習	(学)生物演習						△2				
					保健 体育	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健・体育 (3)	保健 体育	体育 保健	7~8 2	2	3	3	3	
創作	音楽(1) 美術(1) 技術・家庭 (2)	音楽(1) 美術(1) 技術・家庭 (2)	音楽(1.5) 美術(1.5) 技術・家庭 (1)	創作	音楽 I	音楽 I	2	▲2								
					音楽 II	音楽 II	2									
					美術 I	美術 I	2	▲2	2		△2	△2				
					美術 II	美術 II	2				△2					
					工芸 I	工芸 I	2	▲2								
					書道 I	書道 I	2	▲2								
外国語	英語 (4)	英語 (4)	英語 (4) 論理・表現 I (1)	外国語	Topic Studies II	英語コミュニケーション I	3	3								
					Topic Studies III	英語コミュニケーション II	4		4							
					Topic Studies IV	英語コミュニケーション III	4			4	4					
					Writing II	論理・表現 I	2	1								
					Writing III	論理・表現 II	2		2							
					Writing IV	論理・表現 III	2			2	2					
					英語探究	(学)英語探究			△2		△2					
					情報	情報 I	情報 I	2		2						
					総合的 な学習 の時間	探究入門 I (2)	探究入門 II (2)	探究基礎 (1) キャリア・イタンス(1)	総合的 な探究 の時間	基盤探究 I			2			
										基盤探究 II				2		
基盤探究 III										△2	△2					
学校設 定教科	自己探究 (1)	自己探究 (1)	学校設 定教科	学校設 定教科	統計入門	(学)統計入門		1	1							
					実践探究	(学)実践探究					▲2注3	△2注3				
道徳	道徳(1)	道徳(1)	道徳(1)													
特別活動	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	ホームルーム(1)	特別活動	ホームルーム	ホームルーム活動		1	1	1	1					
注	<p>中等教育学校の教育課程の基準の特例により、後期課程の指導内容の一部（二重下線科目）を、前期課程に移行して指導を行っている。</p> <p>学習指導要領科目名に(学)が付いているものは、学校設定科目である。また、科目名に色が付いているものは、SSHの研究開発に係る科目である。</p> <p>1 教育課程特例校の指定により、3年において「地歴総合 I」、4年において「地歴総合 II」を開講しており、2年「社会」の一部および3年「地歴総合 I」と4年「地歴総合 II」の修得をもって「歴史総合」及び「地理総合」を修得したものとみなす。</p> <p>2 「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」から1科目を必修選択、「世界史探究」「日本史探究」「地理探究」「倫理」「政治・経済」から1科目を自由選択とする。</p> <p>3 「実践探究」については、一重下線科目との選択科目である。</p>															

資料⑤ 課題研究ロードマップ（自然科学系）

学年・科目等 対象	1年探究入門Ⅰ/2年探究入門Ⅱ 全員	3年探究基礎/4年基礎探究Ⅰ 全員	5年基礎探究Ⅱ/6年基礎探究Ⅲ 科学探究類型/PICASO類型	6年基礎探究 PICASO	サイエンス研究会 サイエンス研究所所属生徒
主な 評価項目	探究活動に必要な基礎的スキルの習得	探究活動の手法を学ぶ	数理的解釈を重視した探究活動を行う	高校の学習範囲に採れない 高度な探究活動を行う	独自の学習背景に基づいた 独創的で発展的な探究活動を行う
研究ノート ポスター	・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)が立てた疑問・問いを見出すことができる。 ・自分(たち)が立てた疑問・問いに関連する情報を調べることができる。 ・調べた情報をもとに、自分(たち)が立てた疑問・問いを必要に応じて修正することができる。	・興味ある事柄の中から探究活動の対象につながる課題を見出すことができる。 ・課題設定において、検証可能な課題を選ぶことができる。 ・先行研究を調査し、探究活動に必要な情報を見出すことができる。	・課題設定において、数理的解釈を深めることができる。 ・先行研究を調査し、既習の学習内容から理論的・実験的な分析が可能な課題を設定できる。 ・課題の難易度が高い場合、必要なら知識を学習しながら適切なレベルの課題を設定できる。	・「基礎研究」から「専門研究(の人口)への研究分野・領域ごとの資料の性格や分析手法の特性の違いをふまえて、社会的・学問的意義も見えた研究を行う。	・社会的意義や学問的意義の高い課題設定を行うことができる。 ・課題設定において、学ぶべき知識や領域を制限せず、高校生のレベルを超えた課題に挑戦できる。 ・先行研究を調査し、未解決になっている課題を見出したり、独創的な視点から新たな課題を設定できる。 ・課題の難易度が高い場合、より高度な知識や技術の習得につとめ、当初設定した課題の達成を目指すことができる。
研究ノート	・自己(たち)が立てた疑問・問いを解決するために必要な調査方法を見出すことができる。	・課題の解決に適した調査方法を見出すことができる。 ・初めて使う実験器具や理論への理解を深めることができる。	・数学や理科の知識を用いて、分析的な調査方法を見出すことができる。 ・適切な実験器具を選んだり、理論的解釈を行うことができる。	・新たな調査方法を構築したり、既存の方法に独自の視点を加えた調査方法を構築できる。 ・研究活動に適した実験装置を自作したり、検証に必要な論理を独自に構築できる。	・統計的有意性など、データ解析に必要な数学的処理を行うことができる。 ・高校生の知識を超えた論理的分析を行うことができる。
研究ノート ポスター	・収集した情報やデータをグラフや表など活用しながらまとめることができる。 ・得られたデータ・情報に対して、自分(たち)が立てた疑問・問いに対する自分(たち)の考えを示すことができる。	・得られたデータと比較し、誤差の要因について考察することができる。 ・先行研究に近い結果を見出すことができる。	・得られたデータが示す数理的な傾向を読み取るために、適切なグラフや表で整理できる。 ・先行研究の結果と比較し、誤差の要因を分析的に考察するとともに、それらを改善するためのアプローチを行うことができる。	・先行研究が無い研究についても誤差の要因を様々な視点から総合的に分析し、より発展的なアプローチを試みることができる。 ・複数の先行研究を参考にしながら、課題の妥当性に独自の解釈を与えることができる。 ・結論の発展性について、学問的な視点から深く考察することができる。	・先行研究が無い研究についても誤差の要因を様々な視点から総合的に分析し、より発展的なアプローチを試みることができる。 ・複数の先行研究を参考にしながら、課題の妥当性に独自の解釈を与えることができる。 ・結論の発展性について、学問的な視点から深く考察することができる。
研究ノート	・活動中に得られた情報をメモに採ったり、記録したりすることができる。 ・グループ内で役割分担し、互いに協力して学習を進めることができる。 ・探究活動を通じて、自分(たち)が学んだこと、考えたことをふりかえり、自分の言葉でまとめることができる。	・活動の様子を他者が理解できるように整理しながら研究ノートに記録できる。 ・研究の成果を論文形式でまとめることができる。	・得られた結果から、数理的解釈を交えて分析的な結論を見出すことができる。 ・活動の様子を整理しながら研究ノートに記録するとともに、次の活動につながる分析的な振り返りを行うことができる。	・研究ノートの振り返りや、発表活動に活用できるように整理できる。 ・コンテントや学会での発表が可能なレベルでポスターや論文を作成することができる。 ・指導教員のみなさん、研究者や大学教員など、必要に応じて専門家との意見交換を行うことができる。 ・異なる分野の課題研究に携わる生徒は議論を行い、多分野と連携した視点を得ることができる。	・研究ノートの振り返りや、発表活動に活用できるように整理できる。 ・コンテントや学会での発表が可能なレベルでポスターや論文を作成することができる。 ・指導教員のみなさん、研究者や大学教員など、必要に応じて専門家との意見交換を行うことができる。 ・異なる分野の課題研究に携わる生徒は議論を行い、多分野と連携した視点を得ることができる。
⑤記録と発表	・グループ内で役割分担し、互いに協力して学習を進めることができる。 ・探究活動を通じて、自分(たち)が学んだこと、考えたことをふりかえり、自分の言葉でまとめることができる。	・活動の様子を他者が理解できるように整理しながら研究ノートに記録できる。 ・研究の成果を論文形式でまとめることができる。	・得られた結果から、数理的解釈を交えて分析的な結論を見出すことができる。 ・活動の様子を整理しながら研究ノートに記録するとともに、次の活動につながる分析的な振り返りを行うことができる。	・研究ノートの振り返りや、発表活動に活用できるように整理できる。 ・コンテントや学会での発表が可能なレベルでポスターや論文を作成することができる。 ・指導教員のみなさん、研究者や大学教員など、必要に応じて専門家との意見交換を行うことができる。 ・異なる分野の課題研究に携わる生徒は議論を行い、多分野と連携した視点を得ることができる。	・研究ノートの振り返りや、発表活動に活用できるように整理できる。 ・コンテントや学会での発表が可能なレベルでポスターや論文を作成することができる。 ・指導教員のみなさん、研究者や大学教員など、必要に応じて専門家との意見交換を行うことができる。 ・異なる分野の課題研究に携わる生徒は議論を行い、多分野と連携した視点を得ることができる。
⑥共創	・他者のポスターや発表を見たり、聞いたりしてコメントや評価をすることができる。	・他者の探究活動の手法に興味を持ち、自らの活動との類似点や相異点を見出すことができる。	・他者の探究活動の手法を参考に、自身の活動を進めることができる。	・他者の探究活動の手法を参考に、自身の活動を進めることができる。	・他者の探究活動の手法を参考に、自身の活動を進めることができる。

資料⑥ 課題研究ロードマップ (人文・社会科学系)

学年・科目等 対象	1年探究入門Ⅰ / 2年探究入門Ⅱ 全員	3年探究基礎 / 4年基礎探究Ⅰ 全員	5年基礎探究Ⅱ / 6年基礎探究Ⅲ 科学探究類型 / PICASO類型	6年実践探究 PICASO
主な評価項目 NWUUS 探究活動に必要な基礎的スキルの習得	研究ノート ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	「探究学習」から「課題研究」への「飛躍」 3年:課題研究の手法やプロセスについて学ぶ。 4年:課題研究の一通りのプロセスを習得する。	「課題研究」から「学問研究(の入口)への「飛躍」 研究分野・領域ごとの資料の性格や分析手法の特性・違いをふまえて、社会的・学問的意義も見すえた研究を行う。
	研究ノート	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・興味ある分野・領域から、探究活動の対象につながる課題を見出し設定することができる。	・各々の興味関心に加え、社会的・学問的意義も見すえた課題を設定することができる。
	研究ノート ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・文献の検索方法について理解し、興味ある分野・領域に関連する文献を探索し、必要な情報を見出すことができる。 ・設定した課題が探究可能であるか吟味し、必要に応じて修正したり、焦点化したすることができる。 ・課題の解決に適した調査方法を選択することができる。	・各々の興味関心に関連する文献を探索・調査し、当該分野・領域の研究動向に関連づけながら自身の課題を設定することができる。 ・文献調査や様々な条件・研究分野・領域の特性をふまえて課題に対する適切なレベル・質の課題に焦点化することができる。 ・文献調査や様々な条件・研究分野・領域の特性をふまえて適切なレベル・質の課題を設定することができる。 ・量的研究・質的研究など様々な研究手法とその特性をふまえて、自身の探究活動に適した調査方法を選択することができる。
	研究ノート	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・最初に立てた調査計画を必要に応じて修正しながら探究活動を進めることができる。 ・研究倫理やプライバシー・シニに留意して調査を進めることができる。	・指導教員とも相談しながら調査計画を立て、探究活動の進捗をふまえて修正しながら進めることができる。 ・調査手法・項目が課題と照らして適切であるか吟味し、研究倫理やプライバシー・シニにも留意して計画・実施することができる。
	研究ノート ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・課題に関連する文献・資料を収集し、その要点や特徴を図表やグラフなどを用いて整理することができる。 ・文献・資料を適切な形式で引用・参照することができる。	・課題に関連する文献・資料を収集し、その要点や特徴を文献・資料の特性や研究分野・領域の特性をふまえて適切な手法で整理することができる。 ・文献・資料を適切な形式で引用・参照し、その知見を自身の研究に活かすことができる。
③考察と結論	ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・得られたデータ・情報に対して、自分(たち)の見方を示すことができる。	・得られた情報・データが示す傾向を研究分野・領域の特性をふまえて意味づけたり、類型化しやすることができる。
	研究ノート ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・最初に立てた疑問・問いに対する自分(たち)なりの結論を示すことができる。	・自身の研究成果を先行研究の知見と課題に位置づけて考察することができる。
	ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・活動中に得られた情報をメモに残したり、記録したりすることができる。	・活動の進捗や活動の中で気づいたこと・課題を研究ノートに記録し、それをもとに研究を進めることができる。
	研究ノート ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・グループで探究した内容をポスターやプレゼンテーションを見る人、発表を聞く人がわかりやすいようにまとめ、伝えることができる。	・研究分野・領域の特性に応じたまとめ方を選択し、研究のプロセスと成果をわかりやすくまとめ、伝えることができる。
	研究ノート ポスター	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・探究活動を通じて、自分(たち)が学んだこと、考えたことをふりかえり、自分の言葉でまとめることができる。	・自身の研究活動や他者の研究・発表から得られた知見をふりかえり、自身の研究へフィードバックできるようにまとめ、伝えることができる。
⑤共創	ポートフォリオ	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・グループ内で役割分担し、互いに協力して学習を進めることができる。	・自身の研究について、指導教員に加え、大学教員などの専門家と意見を交わすことができる。 ・異分野の研究に携わる生徒と議論し、領域横断的視点を得ることができる。
	ポートフォリオ	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・グループ内で必要に応じて役割分担を行い、互いに相談しながら研究を進めることができる。	・自己の探究活動や他者の研究・発表から得られた知見をふりかえり、自身の研究へフィードバックできるようにまとめ、伝えることができる。
	ポートフォリオ	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・他者の研究手法に興味を持ち、自身の探究との類似点や相異点を見出すことができる。	・異分野の研究に携わる生徒、研究者の研究内容・手法を觀察し、自らの研究にフィードバックしながら新たな視点・手法の獲得につなげることができる。
	ポートフォリオ	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・グループ内で必要に応じて役割分担を行い、互いに相談しながら研究を進めることができる。	・自己の探究活動や他者の研究・発表から得られた知見をふりかえり、自身の研究へフィードバックできるようにまとめ、伝えることができる。
	ポートフォリオ	探究活動に必要な基礎的スキルの習得 ・与えられたテーマ・領域から、自分(たち)なりの疑問・問いを見出すことができる。	・他者の研究手法に興味を持ち、自身の探究との類似点や相異点を見出すことができる。	・自己の探究活動や他者の研究・発表から得られた知見をふりかえり、自身の研究へフィードバックできるようにまとめ、伝えることができる。

令和6年度 スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第5年次

2025年(令和7年)3月1日 発行

発行者：

国立大学法人 奈良国立大学機構 奈良女子大学附属中等教育学校
校長 片岡 達郎

〒630-8305 奈良市東紀寺町 1-60-1
TEL 0742(26)2571 FAX 0742(20)3660
<https://nwuss.nara-wu.ac.jp/>

