

平成 19 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第 3 年次

—— 研 究 開 発 課 題 ——

公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発
～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～

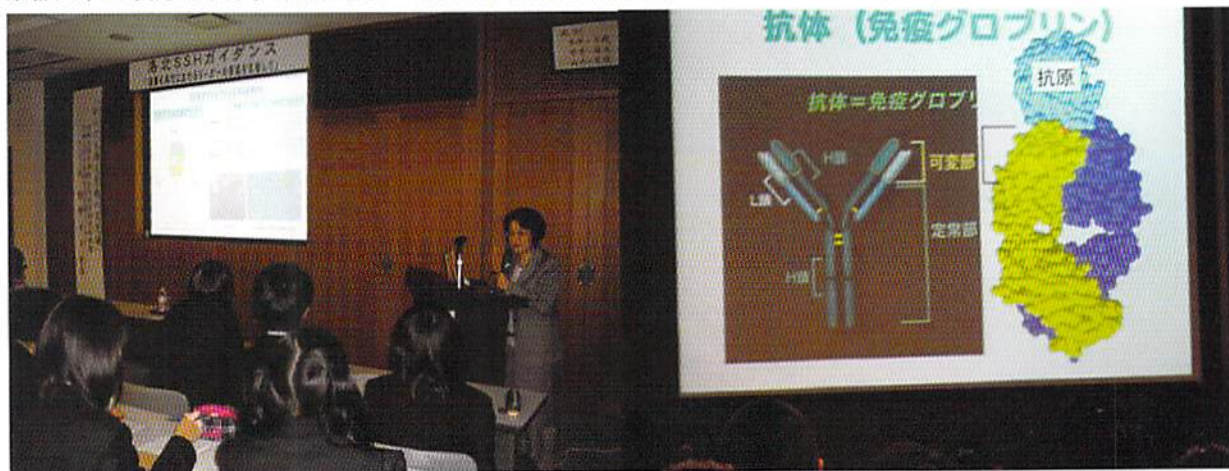


平成 22 年 3 月

京都府立洛北高等学校

「洛北SSHガイダンス」特別講演「からだを守る免疫のしくみ」

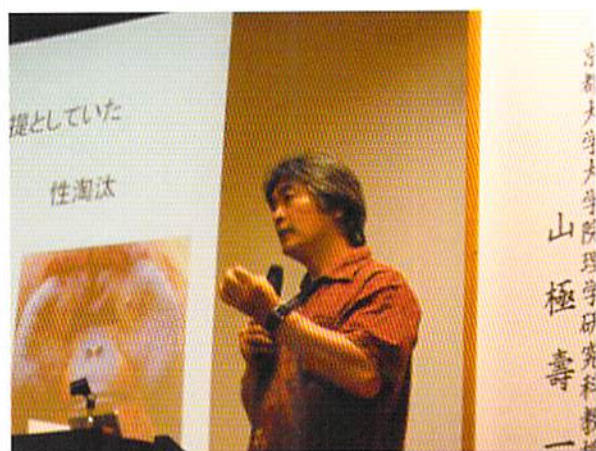
京都大学大学院生命科学研究科教授 京都大学女性研究者支援センター センター長 稲葉カヨ 先生



〔高校1年〕学校設定教科「洛北サイエンス」理科 生命科学I

「霊長類学へのいざないーゴリラ研究の最前線ー」

京都大学大学院理学研究科教授 山極壽一 先生



「森林生態学へのいざないー熱帯雨林にみる共生関係ー」

総合地球環境学研究所教授 湯本貴和 先生



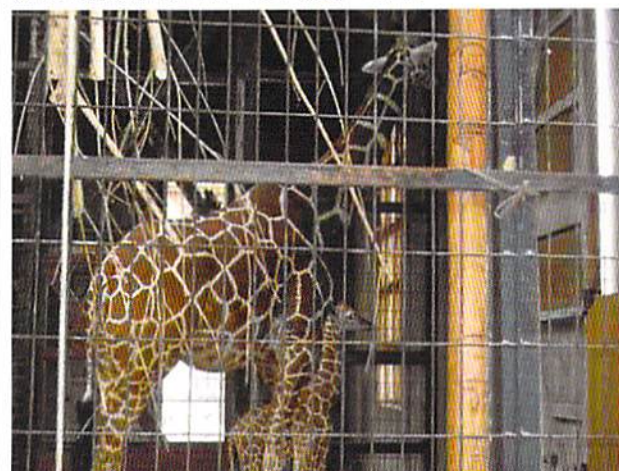
「動物行動学へのいざないー行動を記録する、行動を測るー」

大阪大学大学院人間科学研究科教授 中道正之 先生



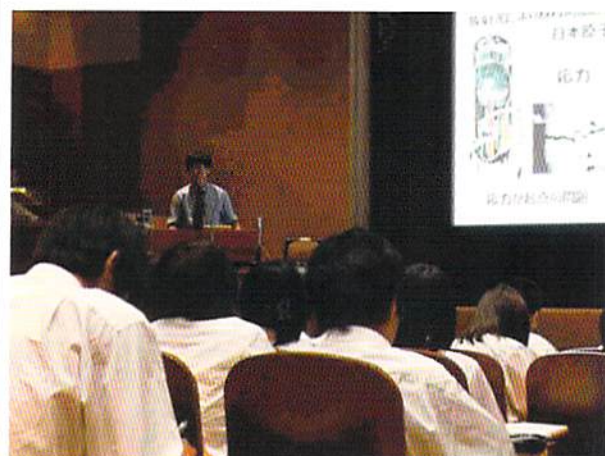
動物園実習（京都市動物園）

京都大学野生動物研究センター准教授 田中正之 先生
京都市動物園獣医師 坂本英房 先生



[高校1年] 学校設定教科「洛北サイエンス」理科 自然科学基礎

校外学習 関西光科学研究所
研究副主幹 菖蒲敬久 先生



きつづ光科学館ふおとん



[高校1年] 学校設定教科「洛北サイエンス」数学特別講義

「理系のおもしろさ」

大阪大学基礎工学部教授 八木康史 先生



〔高校1年〕サイエンスⅠ（後期）

「サイエンスⅠ・Ⅱを学ぶにあたって」
京都工芸繊維大学教授 堤直人 先生



「サイエンスの愉しみ～科学的複眼思考のすすめ～」
京都府立大学准教授 佐藤雅彦 先生



「ヒトと生物の関わり合いと進化」
京都府立大学講師 大迫敬義 先生



「多様な植物から成り立つ森林ー同じ緑でも違う森？」
京都府立大学講師 平山貴美子 先生



「細胞の社会を支える仕組み」
京都大学化学研究所准教授 池ノ内順一 先生



「ガラスの作製を通して化学物質にふれ、遷移金属酸化物による着色の原理を体験的に学ぶ」
京都大学化学研究所教授 横尾俊信 先生



「泡とシャボン玉の科学」

京都工芸繊維大学教授 川瀬徳三 先生



「ダチョウ力（ちから）」

京都府立大学教授 塚本康浩 先生



「染織の伝統工芸と先端技術」

ー伝統藍染から染料分子シミュレーションまでー

京都工芸繊維大学教授 浦川 宏 先生



「ナノワールドを観察する」

京都大学化学研究所准教授 倉田博基 先生



「無機機能性材料：宝石～エレクトロニクス部品～夢の材料へ」

京都大学化学研究所教授 島川祐一 先生



「鉄より強い高分子」

京都大学化学研究所教授 金谷利治 先生



「生物発光に秘められた科学」

京都工芸繊維大学教授 柄谷肇 先生



「光センサとデジタル制御システム」

京都工芸繊維大学教授 大柴小枝子 先生



京都大学化学研究所 (1)



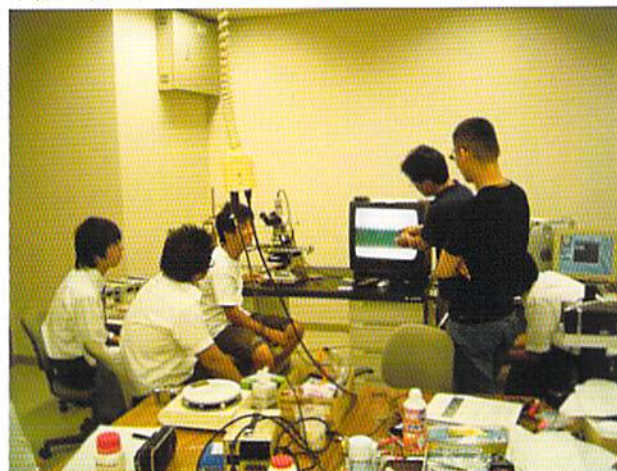
京都大学化学研究所 (2)



京都大学化学研究所 (3)



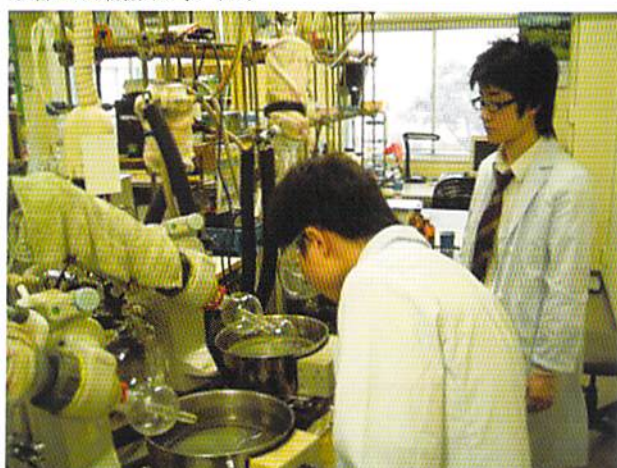
京都大学化学研究所 (4)



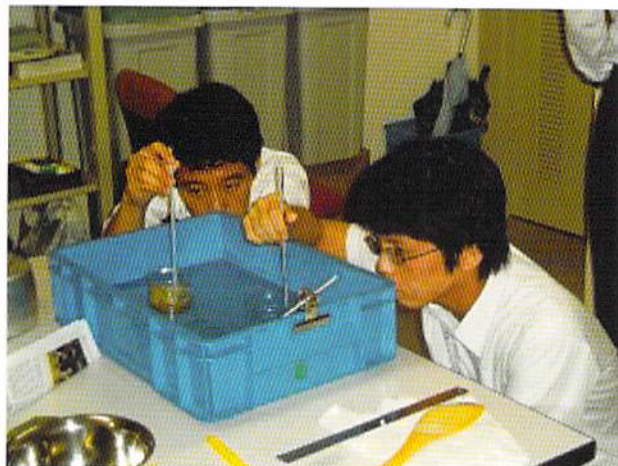
京都大学化学研究所 (5)



京都工芸繊維大学 (1)



京都工芸繊維大学 (2)



京都工芸繊維大学 (3)



京都工芸繊維大学 (4)



京都工芸繊維大学 (5)



京都府立大学 (1)



京都府立大学 (2)



京都府立大学（3）



附属中学校 学校独自の教科「洛北サイエンス」

〔中学1年〕「A t o mへのアプローチ」

京都大学化学研究所教授 磯田正二 先生



〔中学1年〕「A t o mへのアプローチ」

京都大学化学研究所



〔中学1年〕「センシング技術って何？」

オムロン株式会社

京阪奈イノベーションセンタ 清水優 先生



〔中学1年〕「波を科学する」

オムロン株式会社

京阪奈イノベーションセンタ



〔中学1年〕「波を科学する」

関西電力株式会社電力技術研究所南港火力発電所



〔中学1年〕「生命の神秘に挑む」

タキイ種苗株式会社 研究農場



〔中学2年〕「アナリストへの第1歩」

京都府警本部科学捜査研究所



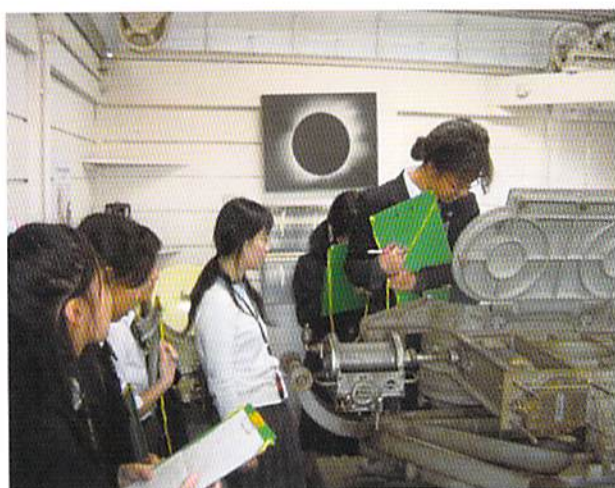
〔中学2年〕「アナリストへの第1歩」

京都薬科大学



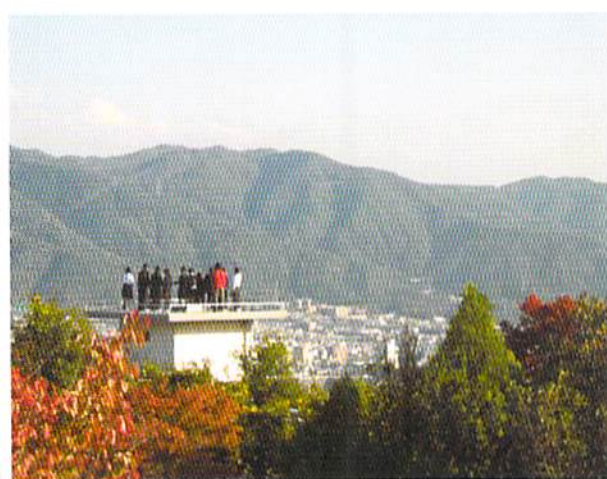
〔中学2年〕「暦の不思議を探る」

京都大学大学院理学研究科附属天文台（花山）



〔中学2年〕「暦の不思議を探る」

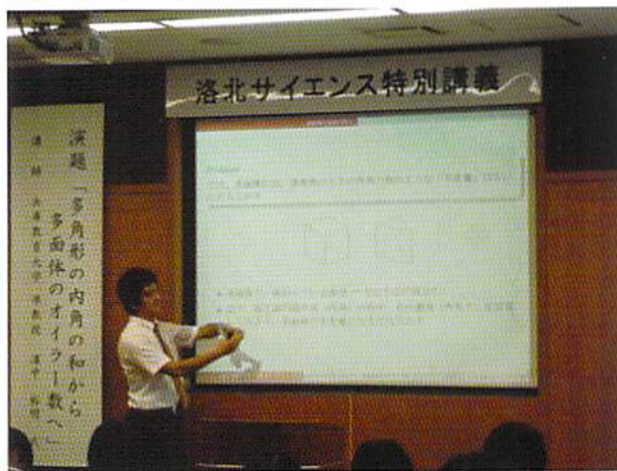
京都大学大学院理学研究科附属天文台（花山）



〔中学2年〕「唇の不思議を探る」
京都地方気象台 豊福隆夫 先生



〔中学3年〕「多角形の内角の和からオイラー数へ」
兵庫教育大学准教授 濱中裕明 先生



〔中学3年〕「琵琶湖淀川水系の治水・利水・環境の概要」
国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所
臼井義幸 先生



日英サイエンスワークショップ in 京都 2009

京都の寺社巡り



実験風景 (1)



実験風景 (2)



発表風景



交流会 (1)



交流会 (2)



サイエンスワークショップ in 筑波 2009

「シロイヌナズナの花形突然変異」



「素粒子の探索プログラム」



「金属のねばり強さ・もろさを知る」



発表風景



は　じ　め　に

京都府立洛北高等学校
校　長　宮原　芳久

ここに、「平成 21 年度サイエンスⅡ研究活動報告集」が発刊されるにあたり、関係大学の研究室の先生方をはじめ多くの先生方の御指導の下に熱心に取り組を進め、その集大成として充実した内容のある報告集を作りあげてくれた生徒諸君の努力に対して、敬意を表します。

本校は、平成 19 年 4 月に文部科学省の事業「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」の指定を新たに 5 年間受け 3 年目に入り、今までの取組や成果を踏まえ更に発展させるとともに、時代に対応した新たな課題を設定し取組を進めているところです。特に、今回の指定は、「公立中高一貫校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発」～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～を研究開発課題とし、従来の高大連携を一步踏み込んで、大学研究室訪問研修を大きな柱とし、その過程を通して、高校の教科内容を超えたより高い次元から見た基礎理論の理解、仮説、実験、検証などの科学的方法を理解、習得する。また、見知らぬ世界に入るワクワク感、新しい発見や現象の美しさへの驚きなど「科学する心」を育むことを大きなねらいとしました。

京都大学化学研究所の 5 研究室、京都工芸繊維大学の 5 研究室、京都府立大学の 3 研究室と、あわせて 13 の研究室の先生方の連続講義、課題の指示とレポート作成等、夏季休業中の一週間の研究室訪問研修での講義や実験、討議。そして訪問研修後、ポスターセッションや活動報告の完成に向けての長期にわたる取組となりましたが、充実した意義深いものとして大きな成果を上げることができました。

とりわけ、講義や継続的な探求活動を通して、何故という根源的な問いなど科学的な考察力、科学的なものの見方、課題設定や仮説の立て方、推論や検証方法の習得は勿論、また研究室での先生や TA の方々の学問に取り組む姿勢、会話を通して研究者の姿やあり方についても憧れや理解を深めてくれたものと思っています。また、ポスターの作成、データの整理やまとめの構成など議論の過程で、曖昧、混沌とした中から、方向性や明確な事実が見えてきた時の知的な喜び、興奮など科学する心も刺激されたことと思います。

特に、8 月にパシフィコ横浜で開催された「平成 21 年度 SSH 生徒研究発表会」では、本校生徒が「天然染料を使ったインクジェット印刷」の発表をおこない、文部科学大臣表彰をいただきました。これは、平成 20 年度の研究室訪問研修で得た成果をさらに研究して、内容を深め、それを整理して発表したものでした。今年度の研究室訪問研修の最中にいただいたこの表彰は、発表した高校 3 年生の生徒だけでなく、研究室訪問研修をおこなっていた高校二年生、また将来に研究室で訪問研修をおこなう高校一年生や附属中学生にとっても、SSH の取組への大きな自信と励みとなりました。

本年度は、これらの研究室訪問研究だけでなく、日英サイエンス、筑波サイエンスウィーク、テクノ愛・発明コンクールをはじめとする多くの行事やコンクールに参加し、数々の賞を受賞しました。これらの賞は、受賞者の頭上に輝いただけでなく、同じ志で努力した”研究者”としての喜びを共有をすることができたと思います。生徒諸君の意欲向上と今後の活動への自信に少なからず繋がったものと確信しています。

最後になりましたが、このような「研究活動報告集」を冊子として発刊できますことは、多くの御指導や御支援をいただきました関係大学、とりわけ各研究室の先生方の教育者また研究者としての寛大な心と熱心な御指導、そして本校の先生方の御尽力や生徒諸君の積極的な取組の賜と心からお礼と感謝を申し上げます。

平成21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	「公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発」 ～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～																										
② 研究開発の概要	本校は、中高一貫教育の基本コンセプトを「SCIENCE」とし、自然科学の研究姿勢を身に付け、国際化時代におけるリーダーとして活躍できる人材を育成することを目標としている。 この目標を前提に、スーパーサイエンスハイスクール実施計画における研究開発に当たって、平成16年度から3年間のSSH研究の成果を踏まえて、次の5つの柱について研究開発を行った。 (1) 学校設定教科として、理科と数学の教科内容をそれぞれの体系的、系統的に再構成した「洛北サイエンス」を設置し、仮説の設定から観察、実験実習を重視した学習過程の定着、基礎理論の理解や科学的・数学的リテラシーの向上など、教科内容の関連にも配慮した指導によって探究活動の基盤となる数学的・科学的な考察力や分析能力の養成についての研究を行った。 (2) 総合的な学習の時間として「サイエンス」を置き、「洛北サイエンス」における学習をより発展的なテーマの下、少人数グループによる継続的な研修活動を大学との密接な連携によって推進し、生徒の「科学する心」の育成についての研究を行った。 (3) 女性研究者育成の観点から、大学的女性研究者と連携を図りながら、自然科学分野の女性研究者育成についての研究を行った。 (4) 英語力の養成を前提に日英SWへの参加や英語科「OCI」での自然科学分野におけるプレゼンテーション能力育成を図り、国際的な感覚や幅広いものの見方の習得についての研究を行った。 (5) 附属中学校では、校外学習等を通して最先端の科学を体験させることで科学への興味・関心を喚起して科学的素養を育成するための中高6年間を見通した大学等との連携の在り方についての研究を行った。																										
③ 平成21年度実施規模	附属中学校各学年2クラス並びに高校第1学年中高一貫コース2クラス、第Ⅱ類文理系2クラス、第2学年中高一貫コース（理系）51名、第Ⅱ類文理系（理系）48名及び第3学年中高一貫コース（理系）50名及び第Ⅱ類文理系（理系）39名を研究対象とする。																										
<table border="1"> <tr> <th>学 年</th> <th>中学1年</th> <th>中学2年</th> <th>中学3年</th> <th>高校1年</th> <th>高校2年</th> <th>高校3年</th> </tr> <tr> <th>年 度</th> <th colspan="3"></th> <th>中高一貫 文理系</th> <th>中高一貫(理系) 文理系(理系)</th> <th>中高一貫(理系) 文理系(理系)</th> </tr> <tr> <td>平成21年度</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ △</td> <td>○ △</td> <td>○ △</td> </tr> </table>	学 年	中学1年	中学2年	中学3年	高校1年	高校2年	高校3年	年 度				中高一貫 文理系	中高一貫(理系) 文理系(理系)	中高一貫(理系) 文理系(理系)	平成21年度	○	○	○	○ △	○ △	○ △						
学 年	中学1年	中学2年	中学3年	高校1年	高校2年	高校3年																					
年 度				中高一貫 文理系	中高一貫(理系) 文理系(理系)	中高一貫(理系) 文理系(理系)																					
平成21年度	○	○	○	○ △	○ △	○ △																					
(図中の○は主の対象、△は従の対象を示す)																											
平成21年度のSSHの対象になった生徒数は、中高合わせて591名。																											
④ 研究開発内容	○研究計画 (1) 第1年次（平成19年度） ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の充実期(後期)の教育内容の研究 イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による継続的な探究活動の研究 ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の研究 エ 日英SWや「OCI」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究 (2) 第2年次（平成20年度） ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の発展期(前期)の教育内容の研究 イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の研究 ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の研究 エ 日英SWによる英語プレゼンテーション能力を高めるための研究 (3) 第3年次（平成21年度） ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の発展期(後期)の教育内容の検証 イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証 ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証 エ 日英SWや「OCI」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証																										

(4) 第4年次(平成22年度)

- ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の研究の検証
- イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証
- ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証
- エ 「OCI」等による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証
- オ SSH終了後の理数教育や高大連携のあり方等に関する研究

(5) 第5年次(平成23年度)

- ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の研究の検証
- イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証
- ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証
- エ 「OCI」等による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証
- オ SSH終了後の理数教育や高大連携のあり方等に関する研究

○教育課程上の特例等特記すべき事項

高校普通科中高一貫コースにおいては、数学と理科の教科を設けず、それに替えて数学、理科の時間を再編成して学校設定教科「洛北サイエンス」を36単位設定した。さらに、総合的な学習の時間を利用して「サイエンス」を5単位設定し、特に高校2年次の「サイエンスⅡ」1単位では夏季休業中を利用して大学との密接な連携による継続的な研究室訪問研修を行った。普通科第Ⅱ類文理系においても、数学と理科の教科を設けず、それに替えて数学、理科の時間を再編成して学校設定教科「洛北サイエンス」を38単位設定し、校外学習や特別講義を行った。

○平成21年度の教育課程の内容

高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成して指導するために、普通科中高一貫コース及び普通科第Ⅱ類文理系においては、学校設定教科「洛北サイエンス」を設定した。さらに、学校設定教科「洛北サイエンス」における学校設定科目として、第1学年普通科中高一貫コースでは「数学α(6)」「生命科学Ⅰ(4)」を、普通科第Ⅱ類文理系では「数学α(7)」「自然科学基礎(5)」を、第2学年普通科中高一貫コース(理系)では「数学β(6)」「エネルギー科学Ⅰ(4)」「物質科学Ⅰ(3)」を、普通科第Ⅱ類文理系(理系)では「数学β(6)」「エネルギー科学Ⅰ(4)」または「生命科学Ⅰ(4)」「物質科学Ⅰ(2)」を、第3学年普通科中高一貫コース(理系)では「数学γ(5)」「エネルギー科学Ⅱ(5)」または「生命科学Ⅱ(5)」「物質科学Ⅱ(3)」を、普通科第Ⅱ類文理系(理系)では「数学γ(6)」「エネルギー科学Ⅱ(4)」または「生命科学Ⅱ(4)」「物質科学Ⅱ(4)」を実施した。さらに、第1学年普通科中高一貫コースでは総合的な学習の時間「サイエンスⅠ(2)」を設定し情報スキルの習得や情報倫理及び高校2年次に実施する大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修のための事前特別講義を、第2学年普通科中高一貫コース(理系)では「サイエンスⅡ(1)」を設定し夏季休業中の研究室訪問研修を実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の発展期(後期)の教育内容の検証

- ア 高校教科内容の中学校への導入を促す研究の実施
- イ 中高大の理数教育の一貫した流れを見通した中高6年間の理数教育指導内容の研究の実施
- ウ 将来的な応用や進路希望への展望を見据えた研究の実施
- エ 国際化時代のリーダーとして活躍する人材育成の方策の研究の実施

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

- ア テーマ研究の事前準備として、情報スキルの育成や事前特別講義による基礎的知識の習得
- イ 少人数グループによる大学研究室でのテーマ別グループ研究の実施と発表
- ウ 女性研究者による特別講義と研究室訪問研修の実施
- エ 高校サイエンス部における発展的なテーマ研究の実施
- オ 国際化時代における将来の研究者の基礎を育成する論理的記述力や発表力の育成の研究の実施

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

- ア 数学・理科の教科内容をそれぞれに系統的・体系的に再構成を図る研究の実施
- イ 校外学習や特別講義など高大連携事業を年間教科指導の中に効果的に位置付ける方策の研究の実施
- ウ 指導のための教材や事例をまとめ、継続的に開発・蓄積する研究の実施

(4) 日英SWや「OCI」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

- ア 日英SWでは英語によるコミュニケーションを用いて積極的に研究に参加する姿勢の育成
- イ OCIではサイエンスに関連した内容を調べて英語でのプレゼンテーションを実施
- ウ 国際的にも有名な京都賞受賞者の特別授業受講を通しての国際感覚の育成

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の発展期(後期)の教育内容の検証

本校の中高一貫教育の基本コンセプトは「SCIENCE」であり、科学技術創造立国のリーダーとして活躍できる国際的な人材の育成を目指している。今年はSSH 5年指定の3年目であり、中学校の学校独自の教科「洛北サイエンス」と高校の総合的な学習の時間「サイエンス」とを有機的に関連づけ、大学や企業等との6年間を見通して実施した連携を検証した。中高一貫コース高校2年理系で実施した「サイエンスⅡ」夏季休業中の研究室訪問研修では「天然染料を用いたインクジェット印刷」のテーマで横浜でのSSH生徒研究発表会において全体発表を行い、文部科学大臣表彰を受賞した。「サイエンス」の実施による効果が大いに見られた。また進路希望調査を行い、中高一貫コースの理系生徒は2年次と3年次ではほとんど進路希望に変化が見られず、早期に進路決定がなされていたことがわかる。医学部や理学部及び工学部など研究者を希望する生徒が多くなっていることは望ましい傾向と言える。

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

今年も中高一貫コースの生徒を対象に、総合的な学習の時間「サイエンス」を利用して継続的な高大連携事業を実施した。中学3年間での学習を踏まえ、高校1年前期では情報関連の授業を行い研究者として必要な情報倫理についても学習させた。後期では2年次の夏季休業中の研究室訪問研修の事前特別講義を実施し、大きな成果を上げた。高校2年理系では夏季休業中の研究室訪問研修を実施し、研究者から直接指導をしていただくことで研究の仕方を学ぶことができた。その研究の成果を2月23日の生徒研究報告会においてプレゼンテーション発表する予定である。また、女子生徒が多い中高一貫コースで女性研究者による特別講義や研究室訪問研修を行い研究のあり方や姿勢を学べた。

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

高校では「洛北サイエンス」を設置し、6年間を見通した理数教科指導の観点から、「数学」「理科」の内容をそれぞれに体系的・系統的に再構成して指導を行った。数学科の取組として、中高一貫コースについては体系数学を基に体系的に組み立てて学習指導を行った。また、第Ⅱ類文理系についても体系的に組み立て、1年次の「数学α」では理系の学問の面白さについて特別講義を実施した。どちらも学習意欲の高揚に結びついたと思われる。また理科の取組として、1年次の「生命科学Ⅰ」では、霊長類学、進化学、生態学等の分野を柱として実施した結果、特別講義や校外学習においては積極的に取り組み大いに成果を上げた。「自然科学基礎」においても、校外学習を実施し、校外学習での実習を通して科学的なものの見方を学ぶことができた。「エネルギー科学Ⅰ」では、実験・実習を通して科学的思考力や問題解決能力を育てることができた。「物質科学Ⅰ」では多くの発展的な実験実習を行い論理的に考察する能力を培った。

(4) 日英SWや「OCI」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

今年の京都での日英SWでは、京都教育大学の指導教員や企業の研究者の指導のもと、5つのサイエンスに関するテーマについて日英混合メンバーによるグループ研究を行い、その成果を互いに情報機器を駆使しながら英語でプレゼンテーション発表を行った。この取組を通じて科学研究の楽しさや国際理解、SSH校相互交流の意義などについてより深く認識することができた。また英語科「OCI」において英語プレゼンテーション発表を実施し、国際化時代にふさわしいリーダーとしての人材育成についての研究を効果的に進めた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の発展期(後期)の教育内容の検証

本校の中高一貫教育は併設型であり、6年間を基礎期、充実期、発展期と区分している。中学3年の充実期からは高校内容の学習を行っている。学習内容も難解さを増す中で、中学教員とも十分に連携を取りながら事後指導を充実させることが重要であり課題となっている。発展期においても、積極的に発表し外部に発信していくことが必要である。学習の集大成としてSSH事業を通して得た知識や経験を将来の進路実現に生かせるように支援していく体制を確立することが今後の課題である。

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

高校2年の「サイエンスⅡ」において、夏季休業中の研究室訪問研修を実施した。訪問前には事前学習課題をいただきレポートにまとめた。事後には研修内容を報告書にまとめ、ポスターセッションとプレ

ゼンテーション発表を実施する予定である。夏季休業中の研究室訪問研修では、意欲的に参加して研修に対して大いに効果をあげることができたが、時間が足らず不十分な理解のまま終了せざるを得ない生徒もいた。大学の指導教員との連絡を密にするなど高校担当教員のサポートは必要不可欠である。研修テーマは大学側から提示されたものが中心であり生徒の希望に必ずしも沿えてはいないが、今年は生物分野も4研究室と多く設定したことで生徒のニーズには充分応えられた。

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

理科では、高校1年の「生命科学I」の霊長類学に基づく特別講義や校外学習を実施し一定の成果を上げたが、校外学習では人数が多く、制約を受けることがあり検討を要する。「自然科学基礎」でも校外学習を実施したが、単発的な内容となりその後の授業で生かしきれていない。「エネルギー科学」においても年度初めに特別講義や校外学習を計画していたが授業の進捗の関係で実施できていない。一方、数学科では、体系数学に基づき、できるかぎり理科との関連性を重視した教育課程で学習を行った。特別講義も学習の動機付けとしては十分であったが継続的な内容とはなりにくいことから検討を要する。

(4) 日英SWや「OCI」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

今年の日英SWは京都で開催され、高度なテーマに基づく日英高校生のグループ研究では十分に効果を発揮したが、他校との交流時間も限定的であり、内容を理解する時間も少ない。英語プレゼンテーション発表は英語科「OCI」でも行い経験を積むことが出来たが、継続して実施することができなかった。国際的に活躍する研究者としては必要なことであるのでこのような機会を増やすことも検討したい。

目 次

I	研究開発の概要及び経緯	1
II	教科の取組	
1	学校設定教科「洛北サイエンス」数学科	8
2	学校設定教科「洛北サイエンス」理科	17
3	総合的な学習の時間「サイエンス」	46
4	O C I（オーラルコミュニケーションⅠ）英語科	53
5	附属中学校独自の教科「洛北サイエンス」	57
III	サイエンス部の取組	
1	数学班	62
2	物理班	63
3	化学班	64
4	生物班	69
5	地学班	72
IV	その他の取組	
1	「テクノ愛'09」への応募（京都大学V B L）	74
2	女性研究者育成の取組	75
V	3年間のまとめ	78
VI	資料編	
1	S S H（スーパーサイエンスハイスクール）運営指導委員会	84
2	S S H（スーパーサイエンスハイスクール）会議録	86
3	全国S S H生徒研究発表会	93
4	P I S A実施結果	94
5	他校視察・研修	99
6	日英サイエンスワークショップ in 京都 2009	101
7	サイエンスワークショップ in 筑波 2009	102
8	洛北S S Hニュース・だより	103
9	教育課程表	110

I 研究開発の概要及び経緯

1 本校の概要

(1) 学校名、校長名

学校名 京都府立洛北高等学校・京都府立洛北高等学校附属中学校

校長名 宮原 芳久

(2) 所在地

所在地 京都府京都市左京区下鴨梅ノ木町59

電話番号 075-781-0020

FAX番号 075-781-2520

(3) 課程・学科、学年別生徒数、学級数（平成21年5月1日現在）

① 高校

課 程	学 科	類・類型	第1学年		第2学年		第3学年		計	
			生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	第Ⅰ類	79	2	79	2	79	2	237	6
	(2・3年次文理科・一般系を設置)									
	普通科	第Ⅱ類 (文理系)	83	2	83	2	81	2	247	6
	普通科	第Ⅲ類 (体育系)	42	1	42	1	41	1	125	3
	普通科	中高一貫 コース	80	2	79	2	77	2	236	6
合 計			284	7	283	7	278	7	845	21

(第Ⅰ類:学力充実コース 第Ⅱ類:学力伸長コース 第Ⅲ類:個性伸長コース)

② 附属中学校

第1学年		第2学年		第3学年		計	
生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
80	2	79	2	79	2	238	6

(平成16年度より附属中学校を併設)

(4) 教職員数

職名等	校長	副校長	事務長	教諭	養護教諭	実習助手	事務職員	司書	学校図書館	技術職員	講師	非常勤講師	A L T	スクール カウンセラー	計
高 校	1	1	1	57	1	2	4	1	3			7	2		80
中学校		1		15	1		1					1		1	20

2 研究開発課題

「公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発」
～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～

3 研究の概要

本校は、中高一貫教育の基本コンセプトとして「サイエンス」を掲げ、自然科学に深い造詣を持ち、将来基礎科学等の研究に取り組み、科学技術創造立国のリーダーとして活躍できる国際的な人材の育成を目指している。このため、まず、中学校における学校独自の教科「洛北サイエンス」と高校における総合的な学習の時間「サイエンス」において、大学や企業等との6年間を見通した連携等によって、最先端の科学を豊富に体験させるとともに、自然科学の基礎的な部分についての素養と環境問題等の幅広いものの見方や国際感覚を身につけさせる方途について研究を進めた。

また、中学校3年間の「洛北サイエンス」における学習内容を踏まえ、高校の総合的な学習の時間「サイエンス」においては、生徒の「科学する心」を育てる意図を持って、自然科学の探究に役立て得る情報スキルの養成を図るとともに、生徒の興味・関心にも配慮した高度なテーマに基づく継続的な探究活動を大学等との密接な連携の一環として推進した。さらには、密接な高大連携の推進を前提にして、高大のカリキュラムの連続性や大学入試における接続の改善について研究を進めた。

高校では学校設定教科である「洛北サイエンス」を教育課程内に設置し、6年間を見通した理数教科指導の視点に立ち、従来の教科「数学」「理科」の内容をその体系性・系統性を重視して再構成して指導するとともに、数学・理科両分野の内容の関連性や両分野間の応用等にも配慮して取扱い、ものごとを数学的・科学的な視野から考察し、自然科学全体への造詣を深めることができるような指導方策について研究を進めた。国際性の養成については、日英高校生サイエンスワークショップの取組のほか、京都賞受賞者の特別講演聴講、英語科目であるオーラルコミュニケーションⅠの運用により、高い英語力の養成と併せ、科学的な素養を背景に科学的な内容を踏まえた英語プレゼンテーション能力の伸長を図り、国際化時代にふさわしいリーダーの育成について研究を進めた。

4 研究開発の実施規模

附属中学校にあつては在籍生徒全員、高校にあつては、平成19年度入学生からの年次進行で附属中学校からの進学生徒全員(各学年2クラス)を研究対象としたが、研究内容によって第Ⅱ類文理系(各学年2クラス)をも研究対象とした。

5 研究開発の内容

(1) 研究の仮説

- ① 本校の基本コンセプト「サイエンス」を踏まえて中高一貫教育の教育内容の研究を進めることにより、「深い洞察力」、「論理的思考力」、「豊かな創造力」を養い、基礎科学等の研究に取り組む態度を育成する。
- ② 最先端の科学を体験しつつ、設定したテーマの下、大学や研究機関との密接な連携による継続的な探究活動を進めることにより、自然科学に造詣が深く、主体的に研究を進めようとする人材を育成すると同時に高大接続の研究を進める。
- ③ 高校における数学・理科の教科内容を系統的・体系的に再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」を運用することにより、ものごとを数学的・科学的に考察し、処理する能力と態度を育て、創造的な能力を高める。
- ④ 科学的素養を身につけた英語プレゼンテーション能力を高めることにより、国際化時代におけるリーダーとしての人材を養成する。

(2) 平成21年度(第三年次)の研究開発の概略及び経緯

(1) に記した仮説を具体化し、次の①～④の取組を行った。

- ① 教育課程内に、中学校では学校独自の教科「洛北サイエンス」(各学年)、高校では総合的な学習の時間「サイエンス」(各学年)を設置し、大学や企業等との中高6年間を見通した連携等によって、最先端の科学を体験させるとともに、科学的素養と幅広いものの見方を身につけさせる。
- ② 中学校の「洛北サイエンス」における学習を基礎に、高校の「サイエンス」においては、情報スキルの養成と併せ、生徒の興味・関心にも配慮した高度なテーマによる継続的な探究活動を大学等との連携の一環として推進し、生徒の「科学する心」を育てると同時に高大接続の研究を進める。
- ③ 高校の学校設定教科「洛北サイエンス」(各学年)では、数学・理科の教科内容をそれぞれの体系に基づいて再構成した学校設定科目を設置し、併せて数学・理科の教科内容の関連にも配慮しながら指導する。
- ④ 英語力の養成を基礎にプレゼンテーション能力の育成を図り、国際感覚を身につけさせる。

(3) 研究計画

- ① 中高一貫教育の教育内容の研究
 - ア 高校の教科内容の中学校への導入の可能性を探索(第一年次から第四年次)
 - イ 高校3年間の指導内容の再構成(第一年次から第四年次)
 - ウ 将来的な応用や進路希望への展望を見据えた研究(第一年次から第四年次)
 - エ 発展的なテーマ研究(第一年次から第四年次)
 - オ 国際化時代のリーダーとして雄飛する人材育成の方策の研究(第一年次から第四年次)
 - カ 総まとめとしての最終的な検証・評価(第五年次)
- ② 大学や研究機関との密接な連携による継続的な探究活動
 - ア テーマ研究の準備段階としての教科「情報」及び各分野の概括的・基礎的な講義や演示実験の実施(第一年次から第四年次)
 - イ 少人数のグループによる大学等の研究機関でのテーマ別研究の実施(第一年次から第四年次)
 - ウ 中高大の理数教育の一貫した流れを見通すカリキュラムの研究(第一年次から第四年次)
 - エ 国際化時代におけるリーダーの基礎を構成する学力すなわち論理的な記述力等の育成の研究(第一年次から第四年次)
 - オ 女性研究者育成の観点から、大学等の女性研究者との連携や交流を通しての自然科学分野の女性研究者育成プログラムの研究(第一年次から第四年次)
 - カ 総まとめとしての最終的な検証・評価(第五年次)
- ③ 高校における数学・理科の教科内容を系統的・体系的に再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用
 - ア 数学・理科の科目間の分野の関連付けや再構成を図る研究(第一年次から第四年次)
 - イ 高大等連携事業を年間指導計画の中に効果的に位置付ける方策の研究(第一年次から第四年次)
 - ウ 指導のための教材や事例又は資料を継続的に開発・蓄積(第一年次から第四年次)
 - エ 総まとめとしての最終的な検証・評価(第五年次)

④ 科学的素養を身につけた英語プレゼンテーション能力の育成

- ア 英語科目「オーラルコミュニケーションⅠ」における科学分野をテーマにした英語によるプレゼンテーションに係る教材の研究・開発（第一年次から第四年次）
 イ 「日英高校生サイエンスワークショップ」への参加、京都賞受賞者の特別授業等の受講（第一年次から第四年次）
 ウ 総まとめとしての最終的な検証・評価（第五年次）

6 研究組織の概要

教科の枠を超えたプロジェクトチーム（洛北スーパーサイエンスプロジェクト、略称RSSP）を設立した。構成員は、高校・中学校の各副校長、教務部長、企画・情報部長、企画・情報部SSH担当者、高校の数学科・理科・情報科主任、中高「洛北サイエンス」担当者、高校の対象クラス担任、事務担当職員である。

さらに、実務的な運用と迅速な決定を行うため、高校・中学校の各副校長、教務部長、企画・情報部長、企画・情報部SSH担当者、高校の数学科・理科主任、中高「洛北サイエンス」担当者、高校の対象クラス担任1名でSSH会議を組織した。

学術顧問としては、西島安則前京都大学総長・京都市産業技術研究所長、松井榮一京都教育大学名誉教授、丹後弘司京都教育大学理事・副学長、上野健爾京都大学名誉教授及び山極壽一京都大学大学院理学研究科教授を迎え、積極的に指導助言をいただいた。経理等の事務処理体制については、プロジェクトチームに加わっている担当事務職員を窓口とする体制とした。

また、運営指導会議は、上記学術顧問5氏のほか、瀧井傳一タキイ種苗株式会社代表取締役社長、今中行一オムロン株式会社技術本部長、堤直人京都工芸繊維大学大学院工学科学研究科教授、藤井直京都府教育庁指導部高校教育課長の合計9名によって構成されている。

（1）研究開発参加者

氏 名	所 属	職 名
宮原 芳久	京都府立洛北高等学校	校長
吉田 真人	京都府立洛北高等学校	副校長
沖田 悟傳	京都府立洛北高等学校附属中学校	首席副校長
瀧谷 滋	京都府立洛北高等学校	事務長
山口 幸雄	京都府立洛北高等学校	教諭
竹本 宏輝	京都府立洛北高等学校	教諭
小林 賢	京都府立洛北高等学校	教諭
竹山 哲治	京都府立洛北高等学校	教諭
井上 藍	京都府立洛北高等学校	教諭
藤本 卓司	京都府立洛北高等学校	教諭
三宮 友志	京都府立洛北高等学校	教諭
川本 晋	京都府立洛北高等学校	教諭
岡田 暁雄	京都府立洛北高等学校	教諭
田中 秀二	京都府立洛北高等学校	教諭
山口 眞理子	京都府立洛北高等学校	講師
片岡 敬子	京都府立洛北高等学校	実習助手
占市 明美	京都府立洛北高等学校	実習助手

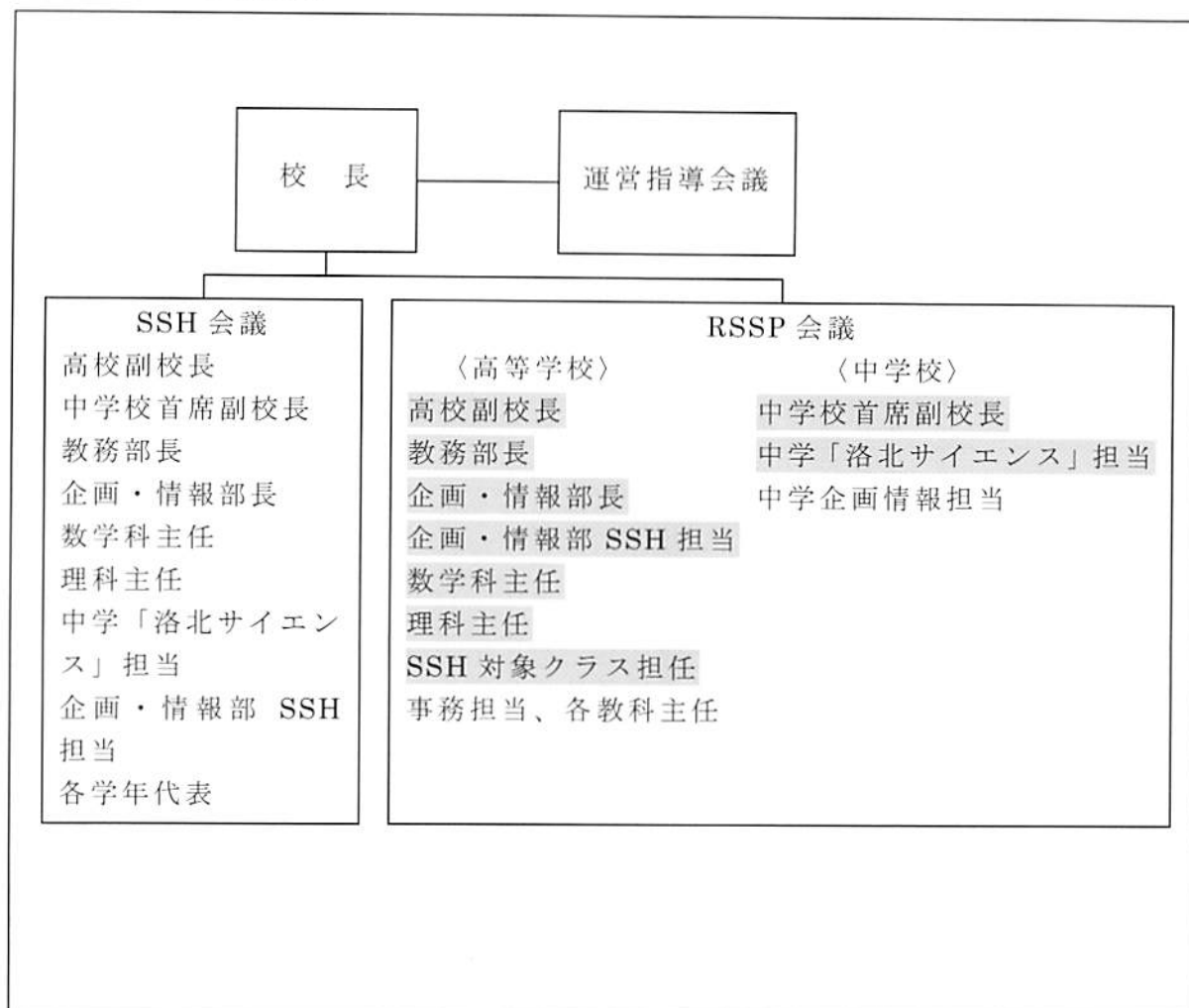
平田 満子	京都府立洛北高等学校	教諭
多田 英俊	京都府立洛北高等学校	教諭
吉岡 伸治	京都府立洛北高等学校	教諭
田中 孝幸	京都府立洛北高等学校	教諭
豆野 はるみ	京都府立洛北高等学校	教諭
古川 奈保子	京都府立洛北高等学校	教諭
澤井 洋一	京都府立洛北高等学校	教諭
増田 恒	京都府立洛北高等学校	教諭
田口 稔恵	京都府立洛北高等学校	教諭
四辻 正寛	京都府立洛北高等学校	教諭
高木 聡	京都府立洛北高等学校	教諭
岩城 達哉	京都府立洛北高等学校	教諭
酒井 伸哉	京都府立洛北高等学校	教諭
渡邊 正明	京都府立洛北高等学校	教諭
佐藤 克彦	京都府立洛北高等学校	教諭
大場 さやか	京都府立洛北高等学校	教諭
植村 容子	京都府立洛北高等学校	教諭
林 暢夫	京都府立洛北高等学校	教諭
長谷 均	京都府立洛北高等学校	教諭
太田 恵一	京都府立洛北高等学校	教諭
森田 知法	京都府立洛北高等学校	教諭
北村 正男	京都府立洛北高等学校	教諭
川津 英昭	京都府立洛北高等学校	教諭
野村 康隆	京都府立洛北高等学校	教諭
二澤 善紀	京都府立洛北高等学校	教諭
矢野 兼司	京都府立洛北高等学校	教諭
伊藤 修	京都府立洛北高等学校	教諭
佐久間 良幸	京都府立洛北高等学校	教諭
繪野 佳子	京都府立洛北高等学校	教諭
田川 さなえ	京都府立洛北高等学校	教諭
山岡 宏志	京都府立洛北高等学校	教諭
楠本 繁生	京都府立洛北高等学校	教諭
西野 正人	京都府立洛北高等学校	教諭
井上 苒貴	京都府立洛北高等学校	教諭
高田 奈津子	京都府立洛北高等学校	教諭
小野 啓亘	京都府立洛北高等学校	教諭
石田 廣子	京都府立洛北高等学校	教諭
足立 有美	京都府立洛北高等学校	教諭
山本 千里	京都府立洛北高等学校	教諭
宮島 勇二	京都府立洛北高等学校	教諭
岩田 真紀	京都府立洛北高等学校	教諭
山口 泰史	京都府立洛北高等学校	教諭
岡本 領子	京都府立洛北高等学校	教諭

渋谷 善史	京都府立洛北高等学校	教諭
平井 朋美	京都府立洛北高等学校	教諭
中野 滋普	京都府立洛北高等学校	教諭
片山 雅恵	京都府立洛北高等学校	教諭
塩川 久美子	京都府立洛北高等学校	養護教諭
伊藤 淳	京都府立洛北高等学校	事務主任
中田 裕子	京都府立洛北高等学校	主任
廣瀬 由香	京都府立洛北高等学校	主任
酒井 直子	京都府立洛北高等学校	主任
仲 明彦	京都府立洛北高等学校	図書館司書
能登谷 宏一	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
阿部 浩子	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
森山 結城	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
藤田 恒久	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
柳澤 彰紀	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
八木 義宏	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
久次米 秀振	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
竺沙 敏彦	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
北村 弘幸	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
岡本 英明	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
大垣 裕史	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
岡田 幸也	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
杉浦 律子	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
日下部 博之	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
内貴 真美子	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
杠 亜希子	京都府立洛北高等学校附属中学校	養護教諭
田中 陽子	京都府立洛北高等学校附属中学校	主事
山岡 弘高	京都府教育庁指導部高校教育課	総括指導主事
北村 俊幸	京都府教育庁指導部高校教育課	指導主事

(2) 運営指導委員（敬称略）

氏 名	所 属	職 名
西島 安則	京都市産業技術研究所	所長
松井 榮一	京都教育大学	名誉教授
丹後 弘司	京都教育大学	理事・副学長
上野 健爾	京都大学	名誉教授
山極 壽一	京都大学大学院理学研究科	教授
瀧井 傳一	タキイ種苗株式会社	代表取締役社長
今中 行一	オムロン株式会社	技術本部長
堤 直人	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科	教授
藤井 直	京都府教育庁指導部高校教育課	高校教育課長

(3) RSSP 研究組織



Ⅱ 教科の取組

1 学校設定教科「洛北サイエンス」数学科

最初の3年間の研究の成果を基にして、中高一貫については、6年間の、第Ⅱ類文理系については3年間の学習内容を体系的に組み立て、指導計画を作成した。特に中高一貫コースでは、理科との関連を考慮し、高大連携も効果的に取り入れながら、大学における専門研究の基礎となる学力を育成できるよう配慮した。入学後に必要とされる学力についても鑑みながら、その指導計画（シラバス）を作成し、それを基にして学習指導を行った。

また中高一貫コースについては1期生の学習状況から、校内での検討会議を経て、若干の軌道修正も行った。

さらに中高一貫6年間の教育課程の編成するため、中学校の教員が高校生の授業を、高校の教員が中学生の授業を一部担当し、中高合同で、附属中学校の学校独自の教科「洛北サイエンス」を発展させた高等学校の学校設定教科「洛北サイエンス」の研究に教科として取り組んだ。

数学 α ，数学 β ，数学 γ 3年間の指導計画（中高一貫コース）

教科名	洛北サイエンス	科目名	数学 α	学年	1	単位数	6
-----	---------	-----	-------------	----	---	-----	---

科目の 目 標	・ 中高数学の学習内容を体系的に整理し、中高一貫の6年間を見通したうえで高校1年次に必要な内容を取り上げ、基礎・基本の徹底及び応用力の育成を図る。 ・ 年間指導計画の中に高大連携等を位置づけ、発展的な内容を扱うことにより学力の充実及び学問への興味づけを図る。
------------	--

学 期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
前	4	三角形と三角関数	三角比、一般角と三角関数、三角関数の相互関係、三角形と正弦定理・余弦定理、三角形の面積、弧度法。三角関数の性質、三角関数のグラフ、三角関数の加法定理、いろいろな公式
	5	いろいろな関数	累乗根、指数の拡張、指数関数、対数とその性質
	6		対数関数、常用対数、分数関数、無理関数 分数式・無理式を含む方程式・不等式、逆関数と合成関数
	7	平面上のベクトル	平面上のベクトル、ベクトルの演算、ベクトルの成分
	8		

期	9	空間のベクトル	空間の座標、空間のベクトル、空間ベクトルの成分 空間ベクトルの内積、空間の位置ベクトル 空間ベクトルの利用、座標空間における球・直線・平面
	10		
後	11	数列	数列、等差数列、等比数列、数列の和 いろいろな数列、漸化式と数列、数学的帰納法
	12		
期	1	微分法	平均変化率と微分係数、関数の極限值、導関数 接線、関数の増減と極大・極小 関数のグラフと方程式・不等式
	2		
	3	積分法	不定積分、定積分、面積、体積

教科名	洛北サイエンス	科目名	数学β	学年	2	単位数	6
-----	---------	-----	-----	----	---	-----	---

科目の 目 標	・ 中高数学の学習内容を体系的に整理し、中高一貫の6年間を見通したうえで高校2年次に必要な内容を取り上げ、基礎・基本の徹底及び応用力の育成を図る。 ・ 高大連携等を位置づけ、発展的な内容を扱うことにより学力の充実及び学問への興味づけを図る。
------------	---

学 期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
前	4	行列	行列、行列の加法と減法と実数倍、行列の乗法、 行列の乗法の性質、逆行列、連立一次方程式、 行列の対角化、一次変換、合成変換と逆変換、 回転移動と一次変換
	5		
期	6	いろいろな曲線	楕円、双曲線、放物線、2次曲線の移動 2次曲線と直線、2次曲線の離心率と準線 曲線の媒介変数表示、極座標と極方程式
	7		
	8	極限	数列の極限、無限等比数列、無限級数、関数の極限
	9	微分法	三角関数と極限、関数の連続性 微分係数と導関数、導関数の計算 いろいろな関数の導関数、高次導関数
	10		

後 期	11	微分法とその応用	接線と法線、平均値の定理 関数の値の変化、 関数の最大・最小と不等式への応用、 速度と加速度、近似式				
	12						
	1						
	2	積分法	不定積分とその基本性質 置換積分法、部分積分法 いろいろな関数の不定積分				
	3						
教科名	洛北サイエンス	科目名	数学Ⅱ	学年	3	単位数	5

科目の 目 標	・中高一貫の6年間を見通したうえで、研究に必要な内容を取り上げ、応用力の育成を図る。 ・中高数学の総仕上げとして、数学の各分野における発展的な演習及び課題研究を行うことにより、探究的な態度と創造的な能力を育成する。
------------	--

学 期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
	4	積分法	定積分とその基本性質、定積分の置換積分法、 定積分の部分積分法、定積分の種々の問題、 面積、体積、曲線の長さ、速度と道のり、 微分方程式、微分方程式の解
	5		
	6	数学探究	大学で学ぶ数学の観点から、中高6年間の数学の総まとめとして、以下の内容について探究する。 ◎代数学・幾何学（線形代数） ベクトル空間、線形変換など ◎解析学 数列と関数の極限、微分法・積分法とその応用など ◎確率・統計及び数理科学 数学と他の諸科学分野とのつながりなど
	7		
	8		
	9		
後 期	10	入試問題演習	各大学の理系学部の出題傾向を踏まえ、一つの型にはまらない工夫がある問題や、計算力を必要とする問題の演習を中心に行う。 数と式、関数と方程式、式と証明、図形と式 集合と論証、三角比・三角関数、指数・対数関数 数列、微分法、積分法、ベクトル、 数の処理、確率、関数と曲線、数列と極限、微分法と その応用、積分法とその応用、行列
	11		
	12		
	1		

(1) 数学α（中高一貫コース1学年）

これまでの中高一貫コースの学習状況を考慮し、数学の学習内容・進度等の見直しを図った。

〔仮説〕

学習内容を基本からより発展的な内容にひろげることにより、生徒が高い視点から学習内容を理解し、学力と学習意欲の向上が期待できる。また理科等他教科との関連学習にもつながる。

〔研究内容・方法・検証〕

学習指導要領の単元内容（教科書の内容）だけの学習にとどまらず、その単元に関連する数学の応用面や高い視点から数学の学習内容を考察する教材を導入する。数学への興味・関心・意欲を高め、積極的に学習する姿勢を養いたい。具体的な内容は次の通りである。

図形と式：線形計画法の問題例の提示

三角関数：力学との関係（単振動など）を提示

対数関数：人間の五感は対数関数である（ウェーバーの法則）の紹介

ベクトル：空間ベクトルで外積の考え、空間の直線の方程式・平面の方程式の導入

数列：極限の概念の導入 他

学習チェックを頻繁に行い、自学自習（家庭学習）の習慣の定着を図る。入学試験問題から発展性のある問題や数学的な背景をもった問題を選び、学習させたい。

定期考査、課題、生徒授業アンケートをもとに、数学への興味・関心・意欲や理解度を調査する。

公開授業等を実施することにより、授業やカリキュラムのありかたについて評価を求めたい。

〔実施の効果とその評価、今後の課題等〕

授業アンケートを見ると、(1)毎日の課題が的確に指示されている、(2)授業の進め方が工夫されている、(3)授業中に生徒に考えさせる機会を作っている、(4)授業を受けることによって学習意欲がわいてくる、などの項目に、生徒のほとんどが高い評価を与えている。従って、一定の成果はあったと考えられる。

また、中高一貫コースの約 67.5%の生徒が理数系コースを希望している。理数コースの希望者が減少している現状を考えると、昨年度よりも高い割合で理数系コースを希望しており、数学理科への関心の高まりがみられる。

模擬試験の成績で、本校の取り組みの成果が判断できるとは限らないが、7月実施の模擬試験と11月実施の模擬試験の数学では、やや成績の下降がみられた。生徒たちが、本校で自信をもって学習に取り組めるような指導と評価方法を考えていく必要がある。

(2) 数学 β (中高一貫コース2学年)

中高一貫生のこれまでの4年間の学習状況を考慮し、より発展的な学習内容の実施を検討し、生徒の自発的な学習活動を促してみる。

[仮説]

学習内容の難易度を上げることにより、学習の習熟状況に差がでることが予想されるが、個人レベルでの学習意欲の向上が見込まれ、学習活動全体に好影響を与える。

[研究内容・方法・検証]

毎週、比較的レベルの高い添削課題を与えることにより、深い考察能力を身につけさせる。

下記の(表)のように、学習内容ごとに項目を細分化し、項目ごとに自己評価をさせ、個々に、苦手項目の課題学習を行うことにより、自ら弱点や問題点を確認し、自発的な学習につなげる。

2次近似や微分方程式などの発展分野を学習することで、大学において学習・研究をより身近なものとして感じさせる。

積極的に入試問題に取り組ませることにより、数学の奥深さの一端を覗かせるとともに、現在の学習の習熟状況の確認と、学習目標を再確認させる。

定期考査・小テスト・課題・生徒アンケートにより、数学への興味・関心・意欲や理解度を確認させる。

研究授業を実施することにより、教職員や外部の評価を受け、改善点を模索する。

[実施の効果とその評価]

全体的に学習意欲の高揚が見られ、自ら発展的な学習活動を行えるようになった。しかしながら、基礎力に不安のある生徒については能動的な学習までたどり着くことなく、日常の学習課題に追われることに終始している。全体的には理系生徒の大多数が何らかの形で研究・開発の分野で活躍したいという希望を持っている。

(表)

1章 極限	理解度	自己評価	日付	備考
1 数列の極限	A・B・C	A・B・C	7/22	
2 極限の性質	A・B・C	A・B・C	7/23	
3 無限等比級数	A・B・C	A・B・C	7/30	
4 無限級数	A・B・C	A・B・C	8/24	
5 無限等比級数	A・B・C	A・B・C	9/4	
6 無限級数の性質	A・B・C	A・B・C	9/10	
7 関数の極限(1)	A・B・C	A・B・C	9/13	
8 関数の極限(2)	A・B・C	A・B・C	9/13	
9 三角関数と極限	A・B・C	A・B・C	9/14	
10 関数の連続性	A・B・C	A・B・C	9/24	
選択課題 ()	A・B・C	A・B・C	9/28	

(3) 数学γ (中高一貫コース3学年)

中高一貫生のこれまでの5年間の研究の成果を基にして、中高一貫については、理科との関連を考慮して中高一貫6年間の数学の学習内容を体系的に組み立て、その指導計画を基にして学習指導を行った。

[仮説]

中高一貫性については、理科との関連を重視して中高一貫6年間の数学の指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが、学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

理科との関連を重視した中高一貫6年間の数学の学習指導計画を再検討した。中高一貫6年間の教育課程の編成するため、中学校の教員が高校生の授業を、高校の教員が中学生の授業を担当することにより、中高合同で、附属中学校の学校独自の教科「洛北サイエンス」を発展させた高等学校の学校設定教科「洛北サイエンス」の研究に数学科として取り組んだ。

検証方法については、今年度再検討し作成した中高一貫6年間の数学の指導計画を基にして実践していき、代数学・幾何学、解析学、確率・統計及び数理科学について、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識・理解の4観点に基づいて、定期考査や学力診断テストの結果、課題の内容・提出状況、生徒アンケート等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査する。また、教育課程や指導計画の提示のもとで、研究授業等を実施して、教職員や外部より評価を受ける。

[実施の効果とその評価]

大学で学ぶ数学の観点から、中高一貫6年間の数学の総まとめとして、特に思考力が要求される課題研究に集中的に取り組み、数学の奥深さの一端を体験させた。高校程度を少し越えるが、大学における研究に特に必要と思われる内容(ベクトル空間、線形代数、数列と関数の極限、微分法・積分法とその応用、微分方程式、他の諸科学とのつながる分野等)を集中的に取り上げた。

また、入試問題演習では、各大学の出題傾向を踏まえ、型にはまらない工夫のある問題や計算力を要求される問題を意図的に取り上げた。質の高い内容にもかかわらず、多くの生徒が意欲的に取り組み、確実に実力を付けた。

SSH事業の効果は期待した以上に大きく、医学部志望者5名、理学部6名、工学部12名、農学部13名等を始めとして、最先端の研究をしたいと積極的に考える生徒が多くなり、大学卒業後、研究職に就きたいという生徒が理系生徒の6割以上を占め、科学に対する興味が高まった。世界に通用する最先端の研究、技術が将来の社会を支えていく柱になることを生徒達はよく理解している。教育の様々な場面において、多くの科学の研究者を育成するよう今後も努力しなければならない。

(4) 数学 α (Ⅱ類文理系1学年)

[仮説]

指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

指導内容の工夫に重点をおいて文系・理系どちらにも必要な基礎・基本の徹底および応用力の育成を図った。また傍用問題集・参考書を利用して発展的な内容を取り扱うことにより、学問への興味付けを図った。

高大連携授業については、「理系のおもしろさ」というテーマで大阪大学基礎工学部教授の八木康史先生にいただいた。

検証方法については單元ごとに、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識・理解の4観点に基づいて、定期考査や各種模擬試験の結果、課題の内容・提出状況、生徒アンケート等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査することにした。

[事業内容]

数学 α 特別講義

- ① 目的 S S H事業の一環として、学校設定教科洛北サイエンスの数学 α において、理系のおもしろさについて特別講義をしていただく中で、数学ひいては理系の学問のおもしろさや理系的な考え方についてつかむ。
- ② 講師 大阪大学基礎工学部教授 八木 康史 氏
- ③ 内容

テーマ：「理系のおもしろさ」

理系学問のおもしろさや考え方についての講義ということで、自分が研究していることから話をします。

まず、周囲360度パノラマ映像を一度に観察できる全方位カメラ技術があります。また、人と同じ視野を持つヘッドマウントディスプレイ技術があり、それらを用いるとロボットのテレオペレーションや3Dのモデリングや仮想体験技術に応用できます。

次に、歩く姿から個性計測を行う歩容解析技術とこれを用いたセキュリティー応用としての個人認証技術というものがあります。これは簡単に言えば、人の歩いている姿からその人の癖を読み取り、それが誰であるかがわかるというものです。例えば、防犯カメラの映像から犯人の癖を読み取り、容疑者と一致するかどうかの検証に使うこともあります。さらにこれらの技術を用いれば、映像の中に自分自身を登場させるなどデジタルエンターテイメントにも応用できます。

理系としての在り方ですが特別に何かが必要というわけではなく、興味のあることや身のまわりにあるものから発想し、考え、研究していく姿勢が大切です。

(5) 数学 β (Ⅱ類文理系2学年)

[仮説]

指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが、学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

一昨年より、Ⅱ類が理数系から文理系になった。中学時より理系という意識を持って入ってきた集団ではないため、理数系と比べると、数学が得意でない生徒も一定数含まれる。

またⅡ類文理系は従たる研究対象であり、実際に数学科における2年次のSSH行事はない。したがって、指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることのみを主眼においた。教科書も数学Ⅱ、数学B(1月より数学Ⅲ、数学C)のため、旧課程の内容や発展的な内容の扱いについて教科傍用問題集を用いて工夫したり、大学における学問の話をしたりして動機付けも行った。

検証方法は単元ごとに、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識。理解の4観点に基づいて、定期考査や各種模試の結果、課題の内容・提出状況等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査することとした。

[実施の結果とその評価、今後の課題等]

一昨年は主たる研究対象クラスのため、比較不能。4年前の2年次より非SSHとなったⅡ類理数系クラスと比較した。

進研学力テストクラス平均偏差値の比較

		18年卒Ⅱ理数	現3年Ⅱ類文理(理)	現2年Ⅱ類文理
進研1年	7月	60.7	59.3	62.2
1年	1月	59.6	58.7	59.6
2年	7月	60.0	57.4	58.3
2年	11月	55.6	55.9	58.7

現3年生より入学時の学力は高い。現3年生は、2年時から理系単独クラスだが、現2年生は、文理全体のデータであり、単純比較は出来ないが、2年11月で理系のみでは、偏差値60を越えているのは確実である。小テストのきめ細かな取り組みや、添削プリントの配布などの成果ともみれるし、面談等による進路意識の高揚からくるやる気度の向上による要素もある。理学部を志望する生徒、数学科を志望する生徒、将来、教育・研究職を志望する生徒も例年より多い。

(6) 数学Ⅱ (Ⅱ類文理系3学年)

[仮説]

指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが、学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

この学年より、第Ⅱ類が理数系から文理系に改変された。その中の理系志望者が39名を集めて1クラス作ったものの、中学時より理系という意識を持って入ってきた集団ではないため、比較データにおいては、過年度、過々年度生より、低い偏差値の集団である。

また第Ⅱ類文理系は従たる研究対象であり、実際にこのクラスに本年度SSH行事はなかった。したがって、指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることのみを主眼においた。使用した教科書も数学Ⅲ、数学Cのため、旧課程では扱われていた内容や発展的な内容の扱いについて教科傍用問題集を用いて工夫したり、大学における学問の話をしたりして動機付けも行った。

検証方法は單元ごとに、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識、理解の4観点に基づいて、定期考査や各種模試の結果、課題の内容・提出状況等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査することとした。

[実施の結果とその評価、今後の課題等]

ア. 学力

昨年、一昨年は第Ⅱ類が主たる研究対象クラスであったため、比較できなかった。3年前の2年次より非SSHとなったⅡ類理数系クラスと比較すると、入学時は平均偏差値が1.4ほど下回っていたが、2年の秋に追いつき、そこから後はほぼ重なる状態であった。

これは、小テストのきめ細かな取り組みや、添削プリントの配布などの成果ともみれるし、面談等による進路意識の高揚からくるやる気度の向上による要素もあると考えられる。また家庭学習時間も3年11月にはクラス平均4時間57分となり、そのうち数学が84分。理科が86分を占めている。

イ. 意欲

第Ⅱ類同士で授業アンケートの結果を比較すると、「授業に満足している」にA評価をつけている者の割合が、1年49%→2年49%→3年52%、同様に「授業を受けることで学習意欲がわく」が、1年27%→2年35%→3年47%、「授業で学力がついた」が、1年41%→2年40%→3年46%となっており、工夫したカリキュラムでのきめ細かい指導の結果が評価されている。

また、2年の途中からサイエンス部に入る者が多く、39名のクラスでサイエンス部10名という状態になった。学校代表として全国SSH研究発表会に参加する者、研究を論文にまとめ大学や学会の主催するコンクールに応募し入賞する者など、その成果も顕著であった。その結果、サイエンス部での活動成果を生かし、国公立大学の推薦入試で2名の合格者が出た。さらに進路希望状況をみても教育職志望6名、研究職志望6名と教育職や研究職を志望する生徒は依然として多い。

2 学校設定教科「洛北サイエンス」理科

(1) 生命科学Ⅰ（中高一貫コース1学年）

科目の目標	・生物Ⅰの内容に霊長類学・進化学・生態学の分野も加えた幅広い範囲の洛北高校独自の生命科学を学習する。 ・細胞、生殖、発生、遺伝、生理（動物・植物）、霊長類、進化、生態について学ぶ。
-------	---

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前期	4	①生命の単位—細胞 ②細胞の機能と構造 ③細胞への物質の透過	・細胞の研究・細胞と個体 ・核の働きと構造，細胞質の働きと細胞小器官，酵素 ・細胞膜とその性質，受動輸送と能動輸送	実験 顕微鏡の使用法
	5	④細胞の増殖と分化	・体細胞分裂，細胞の分化と組織の形成	実験 細胞の浸透圧
	6	①生殖 ②有性生殖の過程	・生殖の方法，減数分裂と生殖の発生 ・動物の配偶子形成と受精，被子植物の生殖と発生 ・特別講義Ⅰ（霊長類学へのいざない）	
	7	③発生とそのしくみ	・卵割と胚の発生，胚葉の分化と器官形成・発生のしくみ	
	9	①遺伝の法則	・メンデルの法則，いろいろな遺伝現象 ・特別講義Ⅱ（動物行動学へのいざない） ・特別講義Ⅲ（森林生態学へのいざない）	
後期	10	②遺伝子と染色体	・メンデル遺伝と染色体，性染色体と遺伝子，遺伝子の連鎖と組換え ・校外学習（動物園実習）	実験 だ液腺染色体
	11	③遺伝子の本体 ①刺激の受容と動物の反応	・遺伝子の本体の究明，遺伝子の本体 ・刺激の受容と感覚，いろいろな受容器・効果器と反応	
	12	②神経系	・ニューロン，興奮とその伝わり方，神経系とその働き	
	1	③動物の行動 ④体液とその恒常性	・生得的行動，経験によって得られる行動 ・内部環境としての体液，自律神経系やホルモンの働き，恒常性を保つ働き	実験 ブタの眼球の解剖
	2	①植物の生活と環境 ②植物の反応と調節	・植物と環境要因，光合成と環境要因 ・成長の調節，花芽形成の調節	
	3	・種子の発芽の調節	・種子の休眠，発芽と光	

[仮説]

学習指導要領の生物Ⅰに加えて霊長類学・進化学・生態学等の分野も含んだ幅広い範囲の生命科学を学習し、実際に体験することによって、生徒が生命科学について広い知識を得るとともに、生物に関する興味・関心を深める。また、これらの学習を通じて生徒が科学的思考を身につける。

[研究内容・方法・検証]

これまでの2年間と同じく、京一中時代の故今西錦司先生に関連した霊長類学、進化学、生態学等の分野を洛北高校の特色として生命科学の柱として設置した。

本校のSSH運営指導委員で京都大学大学院理学研究科教授の山極壽一先生に御助言いただき、今年度も特別講義や校外学習の計画を立てた。その結果として特別講義と校外学習を以下のように行った。また、昨年度同様に京都市動物園と京都大学野生動物研究センターにもお世話になった。

① 特別講義

- ア テーマ 「霊長類学へのいざないーゴリラ研究の最前線ー」
日 時 平成21年6月17日(水) 13:05~14:45
会 場 本校視聴覚室
講 師 京都大学大学院理学研究科教授 山極 壽一 氏
事前学習 霊長類全般について、マウンテンゴリラについて
- イ テーマ 「動物行動学へのいざないー行動を記録する、行動を測るー」
日 時 平成21年9月16日(水) 13:25~15:15
会 場 本校視聴覚室
講 師 大阪大学大学院人間科学研究科教授 中道 正之 氏
- ウ テーマ 「森林生態学へのいざないー熱帯雨林にみる共生関係ー」
日 時 平成21年9月30日(水) 13:25~15:15
会 場 本校視聴覚室
講 師 総合地球環境学研究所教授 湯本 貴和 氏
事前学習 植物群落の調査、植物群系、熱帯雨林について

② 校外学習

- ア 動物園実習
テーマ 「哺乳類の行動の観察、霊長類の認知行動実験の見学と解説」
日 時 平成21年10月22日(木) 13:00~17:15 (1組)
平成21年10月23日(金) 13:00~17:15 (2組)
場 所 京都市動物園(京都市左京区岡崎法勝寺町)
講 師 京都大学野生動物研究センター 准教授 田中 正之 氏
京都市動物園企画係長 学芸員 獣医師 坂本 英房 氏
同 安全係長 学芸員 獣医師 和田 晴太郎 氏
事前学習 霊長類の行動の研究について

[実施の効果とその評価]

① 特別講義について

ア テーマ 「霊長類学へのいざないーゴリラ研究の最前線ー」

(凡例)

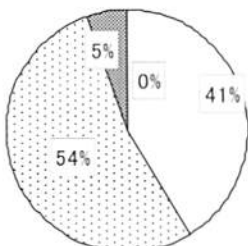
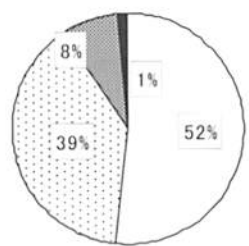
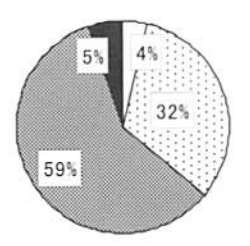
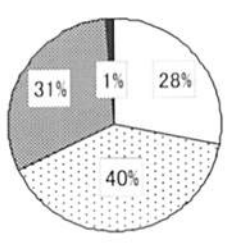
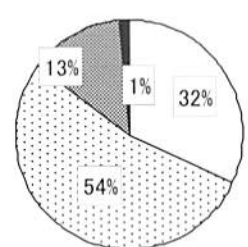
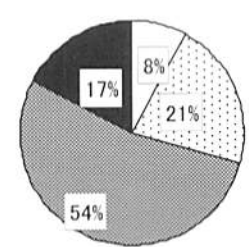
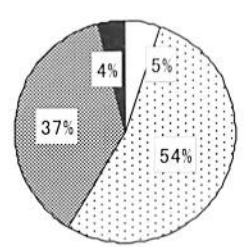
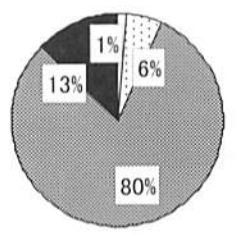
非常によくあてはまる
 よくあてはまる
 あまりあてはまらない
 全くあてはまらない

講義の内容はよく理解できた	講義の内容に興味を持てた	このような研究をしたいと思った	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
自分にとっていい刺激となった	研究者になってみたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

イ テーマ 「動物行動学へのいざないー行動を測る、行動を記録する」

講義の内容はよく理解できた	講義の内容に興味を持てた	このような研究をしたいと思った	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
講義は自分にとっていい刺激となった	ぜひ研究者になりたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

ウ テーマ 「森林生態学へのいざないー熱帯雨林に見る共生関係ー」

講義の内容はよく理解できた	講義の内容に興味を持てた	このような研究をしたいと思った	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
			
講義は自分にとっていい刺激となった	ぜひ研究者になりたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった
			

アンケート結果には、内容への理解、興味ともにすべての取組において高い値が出た。また刺激となり、調べてみたいという意欲も同様に高い数値が出た。

霊長類や生態、進化、行動といった内容を多く取り扱ったことから、文系生徒も含めて仮説の通りに興味や関心を高める目標は達成できたと考えられる。

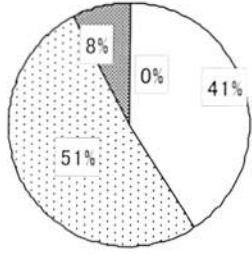
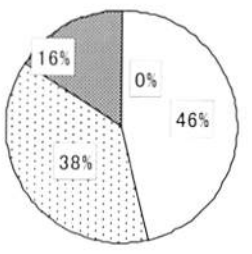
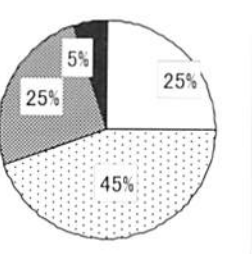
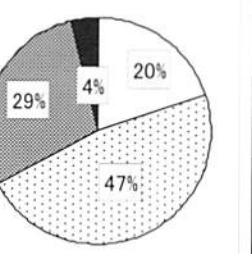
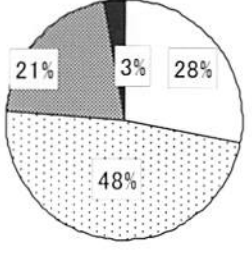
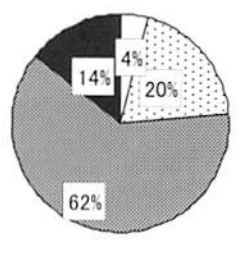
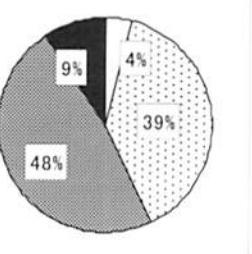
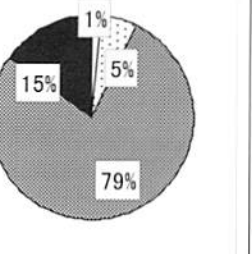
山極先生の特別講義では、「霊長類とはどのようなものか」「どのような社会構造をもつのか」といったこれまでの内容に加えてNHKで昨年度放映されたばかりのルワンダでのマウンテンゴリラとの再会の映像を紹介していただき、大変興味深いものであった。ゴリラ研究の現状等についての先生の熱意あふれる講義に生徒も聞き入っていた。

湯本先生の特別講義では、熱帯雨林と生物の多様性、共生関係に加えて、現在研究されている食物と生活・文化の関係のお話も加えていただき、より深く生徒に考えさせられる内容であった。熱帯に生きるたくさんの昆虫や鳥と花の写真と先生の研究されてきた方法などに生徒はとても興味を持って聞いていた。

今年度あらたに講演が実現したのが、大阪大学の中道先生であった。中道先生は本校の卒業生で、母校での特別な思いをもって講演をしていただいた。長年研究されてきた、野猿公園や動物園での行動観察と記録の手法を紹介していただき、特に順位のことや母子関係のことなどとてもすばらしい講義だった。高校生に向けての工夫が随所にあり、二人組になったの実習やビデオを見ながらの模擬実習など、実習に臨む大学生を対象にした講義のようであった。また、今回の講義は校外学習で行う動物園実習の事前学習としてもとても効果的であった。この講義の内容を取り入れて動物園実習を計画した結果、これまでにない充実した企画となった。

② 校外学習について

ア 動物園実習

講義の内容はよく理解できた	講義の内容に興味を持てた	このような研究をしたいと思った	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
			
講義は自分にとっていい刺激となった	ぜひ研究者になりたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった
			

特別講義で興味や関心を高め、また中道先生の講義で行動観察の方法等を学び、十分に意識付けのできた状態で臨むことができた。今年度は、動物の母子関係に関する行動を観察記録するのが、今年度の実習課題で、事前講義の内容に則した研究方法の実習は生徒に大変講評であった。観察シートをつくって出産直後のアカゲザルとブラジルバクを観察させた。時間を計って観察するなどの実習を行い、大変好評であった。動物園の坂本先生に解説をしていただき、さらに理解を深めさせることができた。

また今年度より、京都大学野生動物研究センターの田中正之先生によるチンパンジー認知学習の実験紹介も実施させていただいた。

[今後の課題等]

① 特別講義について

昨年度の反省より、今年度は9月までに終えることとなったが、1ヶ月に2回は少し多かった。次年度はもう少し間隔をあけて行いたい。内容としては今年度までの3年間で踏襲する方向がよいが、次年度は3単位の授業となるため、特別講義のための時間数を確保するのは困難である。サイエンスIの授業と連携して実施するようにしていきたい。

② 校外学習について

京都市動物園での実習は、今後も続けて行いたい。実施時期については暖かく動物の観察が行いやすい10月までがよい。次年度は上述のように時間数を確保するのが困難となるため、全員を対象とするか、希望者を対象とするか、土曜や日曜の実施など様々な方法を検討したい。また京都大学野生動物研究センターのチンパンジーの研究を実際に体験させるような、より密接な連携ができるように考えていきたい。

(2) 自然科学基礎 (第Ⅱ類文理系1学年)

学 期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前 期	4	第1編 物質の構成 ・原子の構造	純物質・混合物、化合物・単体、同素体、 物質の三態と変化、分離操作、質量数、 共有結合、イオン結合、金属結合	実験「混合物の分離操作」 実験「硫黄の同素体」
	5	・物質の質量と反 応式 ・反応量の関 係	原子量、分子量、質量数、物質の量(mol)、 物質の量の表し方、化学反応式、反応式 の作り方、化学反応の量的関係(計算)	実験「反応の量的関係」
	6	第2編 物質の変化 ・化学反応	化学反応、反応熱(燃焼熱、生成熱、溶 解熱、蒸発熱、中和熱など)、熱化学方 程式、ヘスの法則、生成熱と反応熱	実験「反応熱」
	7	・酸と塩基 ・中和反応と 塩	酸・塩基の定義、酸・塩基の分類、中和 反応、塩の生成、塩の分類、塩の反応、水 のイオン積、水素イオン指数(pH)、	
	8	・酸化還元反 応	酸化還元反応の定義、酸化数とその変化、酸 化剤と還元剤、半反応式、金属のイオン 化傾向と金属の性質、電池の原理と構造	夏季休業明け課題テスト 実験「酸化還元」
後 期	9	・酸化剤と還 元剤 ・イオン化傾向	ボルタ電池・ダニエル電池・鉛蓄電池・ 燃料電池、電気分解の原理、水溶液の電気分解、 電気分解の応用	実験「金属のイオン化傾向」 実験「化学電池電気分解」
	10	第3編 無機 物質 ・周期表と性 質	周期表、典型元素と遷移元素、金属元素 と非金属元素、水素希ガス、ハロゲン、 酸素・硫黄、窒素・リン、炭素・ケイ素、	実験「ハロゲン」「気体発 生」
	11	・金属元素 ・遷移元素	アルカリ金属、2族元素(アルカリ土類 金属)、1・2族以外の典型元素、遷移元素 (鉄・銅・銀・クロム・マンガンなど)	実験「アルカリ金属」実験 「沈殿と錯イオン生成」
	12	・錯イオンと 再溶解 第4編 有機 化合物	有機化合物の定義と特徴、有機化合物の 分類、官能基、炭化水素の分類と反応、 示性式、構造式、異性体、元素分析	実習「構造異性体」
	1	・有機化合物 の特徴 ・炭化水素	飽和炭化水素、不飽和炭化水素、置換反 応と付加反応、酸素を含む有機化合物、 分子内脱水と分子間脱水	冬期休業明け課題テスト 実験「炭化水素」
	2	・芳香族化合 物 ・有機化合物 の分離	芳香族炭化水素、酸素を含む芳香族化合 物、芳香族ニトロ化合物、アゾ化合物、芳 香族化合物の分離操作	実験「アゾ染料の合成」
	3	学習のまとめ	1年間の学習のまとめを行う。	

〔仮説〕

化学領域を中心とする学習を通して、エネルギー概念などの物理的概念の構築と有機化合物を中心とする生体関連物質の知識理解を深めることが高等学校理科の学習の基本となり、この学習を通して生徒の各領域に対する興味が深まりとともに、学習に対する成果が高まる。

〔研究内容・方法・検証〕

① 学習内容

学校設定教科「洛北サイエンス」の中に学校設定科目「自然科学基礎」（５単位）を設置し、第Ⅱ類文理系第１学年生徒（８３名）に履修させた。「自然科学基礎」では高等学校で初めて学ぶ理科学科目として「化学Ⅰ」の学習内容を踏まえた上で、２年次以降履修する「物質科学Ⅰ・Ⅱ」（化学領域）、「エネルギー科学Ⅰ・Ⅱ」（物理領域）、「生命科学Ⅰ・Ⅱ」および「地球科学」（地学領域）の学習の基礎となる科目と位置づけられている。このため、化学Ⅰの学習項目を次の各関連を概念形成を重視する中で指導した。

- ・電子配置→電子の持つエネルギー（基底状態・励起状態）、イオン化エネルギー、電子親和力
- ・結合 →クーロン力とその大きさ
- ・溶液 →溶解平衡、電離平衡（水の電離とイオン積）
- ・反応熱 →物質の持つエネルギー、化学反応の起こり方、分子のもつエネルギー
- ・熱分解 →物質の安定・不安定
- ・ケイ素化合物と金属の原料→岩石の構造と鉱物中の金属元素
- ・有機化合物の反応と相互の関係→生体内での物質のはたらきとエネルギー

なお、これらの指導に当たり現象の動的理解のためにパソコンのシュミレーション画面などをプロジェクター投影するなども一部行い理解を高める工夫を行った。

② 校外学習

SSH行事の一環として、研究所や科学館を訪れることにより将来の研究者としての知識を習得するとともに、実験・実習を通して科学に対する興味・関心を高めることにより洛北サイエンスの学習に対する意識を高める目的で次の内容で実施された。

ア 日時 平成２１年６月２４日（火） ８時２０分～１７時００分

イ 内容 関西光科学館 セミナー聴講

きつづ光科学館ふおとん 実験実習と館内見学

関西光科学研究所は日本原子力研究開発機構に属し、放射光を扱う播磨地区のスプリング８と今回訪問した木津地区はレーザー光を扱う施設からなる施設である。今回は、多目的ホールで放射光技術開発グループ研究副主幹の菖蒲敬久氏による「見えないものを診る－放射光により材料内部に潜む“ひずみ／応力”を解明する－」というテーマの講義を受けた。その後、研究の現場である光量子実験棟を実際に見学して、レーザー関連施設や実験設備を見学した。「きつづ光科学館ふおとん」については、自由見学の後、燃料電池等についての実験を行った。

[実施の効果とその評価]

①学習内容

中学校までの理科の学習で表面的な現象を知識的に暗記することに慣れてきた生徒にとって、現象の见えない部分を含めた仕組みの理解は初め戸惑いも見られたが、徐々に慣れてきて「なぜ、この現象が起きるのか？」を理解することの必要性や面白さを感じるようになってきたようである。このことは、質問内容の変化から十分判断できるレベルであった。具体的な事例では、放電管による原子の発光などを見せ、「なぜ光るのか」を考えさせることもエネルギーを考えさせるには良い機会となったようである。電子のエネルギー準位の問題だけでなく、「光とは何か」や自然界でのエネルギー減少方向への変化なども考えることができるようになった。また、溶解平衡の理解の中で、「もうこれ以上溶質が溶けない」は本当は飽和溶液では溶解速度と析出速度が等しく見かけ上変化してないことをほとんどの生徒が理解することができたのも正答分析を通して確認することができた。

これらの結果が、2年次以降の「物質科学Ⅰ・Ⅱ」、「エネルギー科学Ⅰ・Ⅱ」、「生命科学Ⅰ・Ⅱ」、「地球科学」の理解に役立つ結果が出れば本当の意味で仮説が成立したことになると思われる。

②校外学習

事後のアンケートの結果、9割を超える生徒が「参加して良かった」と回答するなど生徒の実施の受け止めは良かった。しかしながら、1年間に1回の実施では単発のイベントになってしまい授業との関連の中で実施するには無理な状況である。また、実施時期も7月の2年次以降の文理選択に備える意味もあることから6月実施になっているが、6月時点での学習内容には限定があり授業内容との関連を重視するには、校外学習の内容と併せて実施時期・回数の再検討が必要であろう。

[今後の課題]

第Ⅱ類文理系の生徒の理科全体の学習時間（総単位数）は、中高一貫コース生徒と比べると確実に少なくなっている。この中で、一定の学力伸長を図りながら、発展（重点）学習の内容や校外学習・特別講義をどう効果的に実施するかは継続した検討が必要であろう。

また、第Ⅱ類文理系生徒には、もともと文系志望生徒が含まれており、これらの生徒の中には入学当初から「理科が苦手」「数学が苦手」という生徒が若干名おり、これらの生徒に対して一定の配慮が必要な状況があるため、今後の指導改善のなかでも考慮すべき点の一つとして加えておく必要がある。

今後、新学習指導要領に基づく教科指導が始まるが、この「自然科学基礎」のような理科の1領域を中心に周囲の領域に広げる内容の科目を低年次に一定の大きさの単位数で確保することは困難になることが予想される。この対応・検討も大きな課題になると考えられる。

(3) エネルギー科学 I (中高一貫コース 2 学年)

科目の 目 標	・ 具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 ・ 物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。 ・ 各単元の学習を通じて、難関国公立大学の入試問題等に対応できる力を身に付ける。
------------	---

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前 期	4	第 1 編 運 動 と エ ネ ル ギ ー 第 1 章 運 動 の 表 し 方	直線運動の速度、直線運動の加速度、落体の運動	[実験 1] 重力加速度の測定
	5	第 2 章 運 動 の 法 則	いろいろな力、力のつりあい、剛体にはたらく力のつりあい、運動の法則	5 月 考 査
	6	第 3 章 仕事と力学的エネルギー	摩擦や空気の抵抗を受ける運動、仕事、運動エネルギー、位置エネルギー	[実験 2] 運動の法則
	7		力学的エネルギーの保存、力学総演習(夏期補習)	
	8 9	第 4 章 熱とエネルギー	熱と温度、熱と仕事、エネルギーの変換と保存運動量の保存	[実験 3] 比熱の測定
後 期	10	第 2 編 波 第 1 章 波の性質	波の伝わり方と種類、重ね合わせの原理と波の干渉、波の反射・屈折・回折音の伝わり方	[実験 4] 波の干渉と定常波
	11	第 2 章 音	発音体と振動と共振・共鳴、音のドップラー効果	[実験 5] 気柱の共鳴
	12	第 3 章 光	光の性質、光の進み方、レンズ、光の干渉と回折	[実験 6] 光の屈折・干渉
	1	第 3 編 電気 第 1 章 静電気と電流 第 2 章 電流と磁場	静電気(静電誘導・誘電分極)、電場(電気力線)、電流(オームの法則・抵抗率)、電気とエネルギー(電力・ジュール熱)、放電 磁石と電流が作る磁場、モーター	[実験 7] 静電誘導
	2 3	第 3 章 交流と電波 総復習(センター演習)	電磁誘導(レンツの法則・フレミングの左手の法則)、発電機 交流、電波	[実験 8] 磁界から受ける力 電磁誘導

対象となる生徒は普通科中高一貫理系の51名の生徒である。エネルギー科学の内容は物理分野である。1年生では生物の分野を学習しており、高校段階の物理の分野を学習するのは初めてである

[仮説]

演示実験、生徒実験を行い、単に結果の確認、データの整理にとどまらず、課題を取り上げ、考察することにより、科学的思考力を育て問題解決能力を育てる。

[研究内容・方法・検証]

① 研究内容・方法

下記の実験を行い、実験書に従ってレポートを作成させる。

ア) 実験では測定値が理論値からずれるが、その誤差の原因について考察し、より正確な実験方法を考える。

イ) 実験後、新たな課題を見つけ、考察・検証実験を行う。

実験

1. 運動の法則

引く力を一定にし、物体の質量を変化させる場合と物体の質量を一定にし、引く力を変化させる場合について加速度を測定した。

2. 気柱の共鳴実験

気柱の共鳴実験装置を用いて、未知の音叉の振動数を測定した。また、振動数が既知音叉の振動数を測定し、相対誤差を求めることによって、実験の正確度を考察した。

3. 光学

光学台と凸レンズを用い、写像公式を確認した。

4. 運動量保存の法則

2物体の合体後、分裂後の運動量を物体の質量を変化させて測定した。

② [検証]

ア 記録タイマーを用いる実験ではテープと装置の間の摩擦が大きな原因となることを挙げていた。その影響をなるべく受けないように実験を設定する必要があるが、装置の位置、物体の質量や引く力の大きさを考えついた。実験2では空気中の音速を表す計算式が正しいかどうか。実験3ではレンズの厚みが及ぼす影響があるのではないかなど疑問点が出るなど科学的な考察ができた。

イ 音叉の長さや振動数の関係を求め、グラフにした。

2つの凸レンズによってできる像の大きさと位置について、写像公式より求め、実験によってできた像と比較検証した。

開口端補正の値を管口の大きさの関係を求めたかったが、設備の関係で求めることができなかった。

このように新たな課題点を見つけることができ、実験を行うことができた。

[事業内容]上記の内容をシラバスに従って実施した。

[実施の効果とその評価]

科学的思考を必要とする課題を与えることにより、生徒はより深い理解を得ることができた。また、将来、研究者を目指す生徒にとっては、新たな課題を見つけ、それを解決するにはどうしたらよいかを考えることが考えることが大切である。そのためにも今回の試みは意義あるものである。

[今後の課題]

- ① このような実験・考察を行うことはたいへん時間がかかるが、生徒の物事の本質を捉える科学的思考を養うためには、時間数を確保し、計画的に行っていくことが必要である。
- ② データの解析についてIT機器を活用し、その活用能力を育成する必要がある。
- ③ 実験設備、備品をさらに充実させていく必要がある。

(4) 物質科学 I (中高一貫コース 2 学年)

科目 の 目標	中学校 3 年生の理科で学習した「化学分野」の内容を基礎として、その知識内容の一層の定着を図るとともに、物質の特性や変化の起こり方についての理解を深めることによって、より高度な科学的なものの見方ができるようにする。
---------------	---

学期	月	単元名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習
前 期	4	理論化学分野の復習	中学校 3 年生で学習した化学分野の理論化学分野の復習を行うとともに、化学結合、物質の状態に関する内容について発展的な学習を進める。	次の実験等を行う ① 三態変化
	5	気体の法則	理論化学分野の発展学習として、気体の性質、気体法則、溶液の性質（沸点上昇・凝固点降下、浸透圧、コロイド溶液）について学習する。	② 超伝導現象の観察
	6	溶液の性質 1	溶液の性質（蒸気圧降下・沸点上昇・凝固点降下）について学習する。	
	7	溶液の性質 2	溶液の性質（コロイド溶液）について学習する。	③ コロイドの性質
	8	無機物質 1	周期表について復習し、水素・ハロゲンの性質について学習する。	
	9	無機物質 2	酸素・硫黄、窒素・リン、炭素・ケイ素、アルカリ金属の性質について学習する	④ ハロゲンの性質
後 期	10	無機物質 3	アルカリ土類金属、両性元素、遷移金属元素の性質について学習する。定性分析の原理について学習し、無機物質に関するまとめを行う。	⑤ アルカリ金属の性質 ⑥ 金属イオンの反応
	11	化学反応の速さ	化学反応の速さを定義して速さを求め、グラフで表す。可逆反応と不可逆反応の違いを理解する。	⑦ 未知試料の定性分析
	12	化学平衡	可逆反応における化学平衡の状態を理解する。平衡定数 K の値を計算により求める。	⑧ 時計反応
	1	水溶液中の化学平衡	ルシャトリエの原理（平衡移動の原理）について学習する。電離平衡と電離定数、加水分解定数、溶解度積について学習する。	⑨ ルシャトリエの原理
	2	生活と物質 1	プラスチックの化学（合成高分子）、食品の化学（天然高分子）について学習する	
	3	生活と物質 2	衣料の化学、金属・セラミックスの化学について学習し、高分子全体のまとめを行う。来年度へ向けてまとめを行う。	⑩ 6, 6-ナイロンの合成

[仮説]

化学分野を中心とした学習に記述内容を多く取り入れることにより、自然現象を論理的に表現できるようになる。さらにその成果をサイエンスⅡの研究室訪問研修に活かすことが出来る。

[研究内容・方法・検証]

学校設定教科「洛北サイエンス」の中の学校設定科目「物質科学Ⅰ」として3単位を設定した。能力の高い生徒も多いが、化学Ⅰの内容は中学3年で無機物質以外は履修しているが高校1年では学習していないこともあり、化学Ⅱの化学結合の単元においては復習しながら学習を進めていった。化学Ⅰの復習課題として、9月に化学Ⅰの理論分野（化学結合～電気分解）のプリントを与えた。化学Ⅱの内容では、蒸気圧や気体の性質（ボイル・シャルルの法則、気体の状態方程式、ドルトンの分圧の法則等）及び化学反応の速さ・化学平衡等において、ただ単に専門用語の暗記だけでなく、身近に起こっている現象を簡潔に記述することができるように授業を展開した。具体的には年間5回の定期考査において、時数制限を設けた記述回答を要求したり、簡潔に述べよなど記述問題を各回5, 6問出題した。また、簡単な課題実験として、未知試料分析を行った。各班2人で数種類の金属イオンを含んだ2種類の未知試料を与え分析をさせた。さらに、総合的な学習の時間「サイエンスⅡ」も同時進行で学習しており、事前学習課題や研究室訪問研修の成果を報告書にまとめさせた。高校で学んだ化学全般の知識を総合的に活かし、自分の言葉で記述・表現できるようにさせた。

「実施の効果とその評価」

基本的には化学Ⅱの教科書の内容を学習していったが、化学Ⅰの内容も必要となるため、授業の進度はゆっくりと行った。その中にも、ただ単に教科書内容の説明だけでなく、具体的な内容を挙げての説明やパワーポイントの動画を用いた現象の観察をさせるなど工夫した。前期の授業アンケートにおいても、授業に満足しているか？について約36%の生徒が満足していると回答し、やや満足しているを入れると全ての生徒が前向きに回答した。さらに、コロイドの性質や化学反応の速さ、ルシャトリエの原理等の単元では、演示実験を積極的に行い内容の理解を促した。長期休業中には化学Ⅰ・Ⅱの内容の定着を図るため課題を与え提出させた。特に、忘れかけている化学Ⅰの内容を確認させることは重要で、授業で時間が取れない分、課題提出は有効であった。簡単な金属イオンの未知試料分析実験であったが、限られた50分の中で互いに協力し合いながら確実に実験を進めていくことの大切さを学習したと思われる。2講座全体で約92%の正解率を示し効果が見られた。

[今後の課題等]

化学Ⅰの復習に時間を費やすことで進度が遅くなり、生徒実験の回数が少なくなってしまった。自分自身で実験を行い観察することでより理解が深まるので、授業の展開の仕方を一層工夫する必要がある。知識を定着させるためにも、復習課題の適切な配布・回収も行うことが大切である。また、課題探究的な内容についてほとんど学習できていない。未知試料定性分析では、限られた範囲の中で各生徒に実験方法を事前に考えさせてもよかった。従来のものであった方法での確認実験では得られない効果が期待できる。今回、特別講義や校外学習は特に計画しなかったが、サイエンスⅡの研究室訪問研修において科学的なものの見方や考え方を体得させることができた。時間的な余裕があれば、授業に関連した化学分野に特化した特別講義を計画しても効果的かもしれない。

(5) エネルギー科学Ⅰ (Ⅱ類文理系2学年)

科目の目標	・具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 ・物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。 ・各単元の学習を通じて、難関国公立大学の入試問題等に対応できる力を身に付ける。
-------	--

学期	月	単元名	学習項目・学習目標	関連学習活動
前期	4	第1編 運動とエネルギー 第1章 運動の表し方	直線運動の速度、直線運動の加速度、落体の運動	[実験1] 重力加速度の測定
	5	第2章 運動の法則	いろいろな力、力のつりあい、剛体にはたらく力のつりあい、運動の法則	
	6	第3章 仕事と力学的エネルギー	摩擦や空気の抵抗を受ける運動、仕事、運動エネルギー、位置エネルギー	[実験2] 運動の法則
	7		力学的エネルギーの保存、力学総演習(夏期補習)	
	8 9	第4章 熱とエネルギー	熱と温度、熱と仕事、エネルギーの変換と保存 運動量の保存	[実験3] 比熱の測定
後期	10	第2編 波 第1章 波の性質	波の伝わり方と種類、重ね合わせの原理と波の干渉、波の反射・屈折・回折音の伝わり方	[実験4] 波の干渉と定常波
	11	第2章 音	発音体と振動と共振・共鳴、音のドップラー効果	[実験5] 気柱の共鳴
	12	第3章 光	光の性質、光の進み方、レンズ、光の干渉と回折	[実験6] 光の屈折・干渉
	1	第3編 電気 第1章 静電気と電流 第2章 電流と磁場	静電気(静電誘導・誘電分極)、電場(電気力線)、 電流(オームの法則・抵抗率)、 電気とエネルギー(電力・ジュール熱)、放電 磁石と電流が作る磁場、モーター	[実験7] 静電誘導
	2	第3章 交流と電波	電磁誘導(レンツの法則・フレミングの左手の法則)、発電機	[実験8] 磁界から受ける力
	3	総復習(センター演習)	交流、電波	電磁誘導

対象となる生徒は普通科第Ⅱ類文理系(理)のうちエネルギー科学を選択した39名の生徒である。エネルギー科学の内容は物理分野である。1年生では化学の分野を学習しており、高校段階の物理の分野を学習するのは始めてである

[仮説]

演示実験、生徒実験を行い、単に結果の確認、データの整理にとどまらず、課題を取り上げ、考察することにより、科学的思考力を育て問題解決能力を育てる。

[研究内容・方法・検証]

③ 研究内容・方法

下記の実験を行い、実験書に従ってレポートを作成させる。

- ア 実験では測定値が理論値からずれるが、その誤差の原因について考察し、より正確な実験方法を考える。
- イ 実験後、新たな課題を見つけ、考察・検証実験を行う。

実験

1. 運動の法則

引く力を一定にし、物体の質量を変化させる場合と物体の質量を一定にし、引く力を変化させる場合について加速度を測定した。

2. 気柱の共鳴実験

気柱の共鳴実験装置を用いて、未知の音叉の振動数を測定した。また、振動数が既知音叉の振動数を測定し、相対誤差を求めることによって、実験の正確度を考察した。

3. 光学

光学台と凸レンズを用い、写像公式を確認した。

④ [検証]

ア) 記録タイマーを用いる実験ではテープと装置の間の摩擦が大きな原因となることを挙げたていた。その影響をなるべく受けないように実験を設定する必要があるが、装置の位置、物体の質量や引く力の大きさを考えついた。実験2では空気中の音速を表す計算式が正しいかどうか。実験3ではレンズの厚みが及ぼす影響があるのではないかというような疑問点が出るなど科学的な考察ができた。

イ) 音叉の長さと言動数の関係を求め、グラフにした。

2つの凸レンズによってできる像の大きさと位置について、写像公式より求め、実験によってできた像と比較検証した。

開口端補正の値を管口の大きさの関係を求めたかったが、設備の関係で求めることができなかった。

このように新たな課題点を見つけることができ、実験を行うことができた。

[実施の効果とその評価]

科学的思考を必要とする課題を与えることにより、生徒はより深い理解を得ることができた。また、将来、研究者を目指す生徒にとっては、新たな課題を見つけ、それを解決するにはどうしたらよいかを考えることが大切である。そのためにも今回の試みは意義あるものである。

[今後の課題]

- ① このような実験・考察を行うことはたいへん時間がかかるが、生徒の物事の本質を捉える科学的思考を養うためには、時間数を確保し、計画的に行っていくことが必要である。
- ② データの解析についてIT機器を活用し、その活用能力を育成する必要がある。
- ③ 実験設備、備品をさらに充実させていく必要がある。

(6) 生命科学 I (Ⅱ類文理系 2 学年)

科目 の 目標	生命現象に関する基礎的な知識を得るとともに、その背景に存在する法則と理論を理解する。 「進化を考慮に入れない生物学には意味がない」ことを学ぶ。
---------------	--

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
前 期	4	細胞 ① 生物体の基本単位	A. 細胞説と細胞の研究法 B. 細胞の機能と構造
	5	細胞 ② 細胞の増殖と構造	C. 細胞への物質の出入り A. 細胞の増殖と分化 D. 細胞と酵素 B. 生物体の構造
	6	生殖と発生 ① 生殖細胞と受精	A. 生殖の方法 B. 減数分裂 C. 配偶子形成と受精
	7	生殖と発生 ② 動物の発生としくみ	A. 発生の過程 B. 発生のしくみ
	9	遺伝 ① 遺伝のしかた	A. 遺伝の法則 B. いろいろな遺伝
後 期	10	遺伝 ② 遺伝子と染色体	A. 遺伝子と染色体の関係 B. 性決定と伴性遺伝 C. 遺伝子の本体
	11	環境と動物の反応 ① 内部環境の恒常性	A. 体液とその循環 B. 生体防御 C. 体液の恒常性 D. 内分泌系 E. 自律神経系による調節 F. 恒常性の維持
	12	環境と動物の反応 ② 刺激の反応と受容	A. 刺激の受容 B. 刺激の伝達 C. 刺激に対する反応
	1	環境と動物の反応 ③ 刺激の反応と受容	D. 神経系の発達 E. 動物の行動のしくみ
	2	環境と植物の反応 ① 植物の生活と環境	A. 植物の生活と水 B. 光合成と環境
	3	環境と植物の反応 ② 植物の反応と調節	A. 植物の運動 B. 成長の調節 C. 種子発芽の調節 D. 花芽形成

[仮説]

学習指導要領の生物 I に、進化学的観点による講義を大胆に加えた内容を生命科学 I とする。進化学を生命科学理解の中心に据えることにより、生物 I の各単元が有機的なつながりを得るため、スパイラル効果がもたらされ、授業に対する生徒の理解と知識定着が向上する。また、進化を正しく理解することにより、生物Ⅱの内容に従来よりもスムーズに移行することができる。

[研究内容・方法・検証]

本科目の研究対象生徒は 2 年生第Ⅱ類の理系生徒である。生徒数は 9 名の少人数講座である。本講座は SSH 事業の主対象ではないため、研究は担当教員による講義内容の工夫によるものである。数多く実施した工夫のうち、本稿では以下の 2 回の講義を紹介する。

1. 脊椎動物の眼のデザイン

脊椎動物の網膜の構造について講義する。講義において、網膜中における視細胞の配

置について考えさせた。生徒の予測に反して、網膜の視細胞の光受容部が網膜の背側にあり、視神経と連絡する部位が網膜のガラス体側にある、という眼の「不適切なデザイン」を紹介した。続いて、同様の「不適切なデザイン」が脊椎動物（ヒト）の身体各处に見られることを講義し、その理由を考えさせた。

2. 脊椎動物の神経系の発生

脊椎動物の神経管から、前脳・中脳・後脳がまず発生し、その後発生が進行するにしたがって、脳の各領域と感覚器官が分化することを講義した。その後、脊椎動物の魚類から哺乳類に見られる脳の構造の違いがどのように進化したかを考えさせた。また、脳の各領域が処理する感覚情報についてテストを実施し、発生と進化についての学習が知識の定着につながったかを検証した。

[事業内容]

上記の内容を前掲のシラバスに沿って実施した。

[実施の効果とその評価]

1. 脊椎動物の眼のデザイン

結果、9人のうち4名の生徒が挙げた説明は「生物の身体のデザインは、以前の祖先動物のボディデザインを引き継いで進化しており、最適ではなく、取り繕いの結果として良いパフォーマンスを得ているからだ」というものであり、進化の初歩的な理解が定着していることがうかがえた。これは、授業において、この講義内容以前にも繰り返して進化について解説した成果だと考えられる。ただし、残り5名の生徒からは有効な回答が得られなかった。少人数講座にも関わらず、生徒間の理解定着に無視できない個人差が生じている可能性がある。

2. 脊椎動物の神経系の発生

結果、全員が脊椎動物の系統間の違いが、後脳では小さく前脳で大きいことに気づいた。また、後脳の機能が前脳に比較して、生命維持に偏ったものであることにも気づいた。進化では古いデザインに新しいデザインが「足されていく」こと、後になって足されたデザインほど、動物によってバリエーションが多いことを講義したところ、すべての生徒が「正しく理解できたと思う」と回答した。進化発生学の初歩について、確実な理解の向上がうかがえた。その後、上述のテストを実施したところ、視覚、聴覚、嗅覚を処理している脳の領域について、9人中7名の生徒が正答した。感想を尋ねたところ「発生について学んだので理由がわかっていたから」との回答を得た。知識の定着に効果があったと考えられた。

[今後の課題等]

仮説に示した一連の狙いが達成されるか否かが最終的に判断されるのは、生物Ⅱの学習内容を終えた後である。その時点で、進化学の基礎が正しく理解されているかを、あらためて検証しなければならない。したがって、次年度にも本年度と同様の方針で授業を継続しなければならない。特に、同じ内容を異なった時点で再訪し理解を深める「スパイラル方式」の有効性は、時間を経るごとに顕著となるはずである。

(7) 物質科学Ⅰ (Ⅱ類文理系2学年)

科目 の 目標		1年次に学習した「自然科学基礎」の内容を基礎として、その知識内容の一層の定着を図るとともに、物質の特性や変化の起こり方についての理解を深めることによって、より高度な科学的なものの見方ができるようにする。		
学期	月	単元名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習
前 前	4	理論化学分野の復習	1年次に学習した化学分野の理論化学分野の復習を行うとともに、化学結合と物質の性質に関する内容について発展的な学習を進める。	
	5	物質の状態	理論化学分野の発展学習として、物質の状態、気液平衡、蒸気圧について学習する	
	6	気体の性質	気体法則、状態方程式、理想気体・実在気体、混合気体の分圧について学習する。	
	7	溶液の性質 (1)	溶液、溶解、溶液の濃度、溶液中の状態について学習する。	
	8	溶液の性質 (2)	溶解と溶液、溶液の濃度、溶解度について学習する。	
	9	溶液の性質 (3)	蒸気圧降下・沸点上昇、浸透圧、コロイド溶液について学習する。	
後 期	10	化学反応の速さ	反応速度、反応速度式、反応のしくみについて学習する。	
	11	化学反応の速さ	化学反応の速さを定義して速さを求め、グラフで表す。可逆反応と不可逆反応の違いを理解する。	
	12	化学平衡と平行移動	可逆反応における化学平衡の状態を理解する。平衡定数Kの値を計算により求める。	
	1	水溶液中の化学平衡	ルシャトリエの原理（平衡移動の原理）について学習する。電離平衡と電離定数、加水分解定数、	
	2	生活と物質	溶解度積について学習する。 プラスチックの化学（合成高分子）、食品の化学（天然高分子）について学習する	
	3	まとめ	来年度へ向けてまとめを行う。	

[仮説]

化学分野を中心とした学習に記述内容を多く取り入れることにより、自然現象を論理的に表現できるようになる。

[研究内容・方法・検証]

学校設定教科「洛北サイエンス」の中の学校設定科目「物質科学Ⅰ」として2単位を設定した。1年次に学校設定科目「自然科学基礎」として5単位で、主に「化学Ⅰ」の内容を中心に、部分的に発展した内容まで含めて学んだ生徒である。今年度この「物質科学Ⅰ」を履修する生徒は第Ⅱ類文理系生徒の中で2年次以降理系を選択した生徒であり、理系として必要となる化学Ⅰの内容と関連させながら指導を進めた。また、化学Ⅰの復習課題として、9月に化学Ⅰの理論分野（化学結合～電気分解）のプリントを与え

た。化学Ⅱの内容では、蒸気圧や気体の性質（ボイル・シャルルの法則、気体の状態方程式、ドルトンの分圧の法則等）及び化学反応の速さ・化学平衡等において、ただ単に専門用語の暗記だけでなく、身近に起こっている現象を正確に理解し、その内容を簡潔に記述することができるように授業を展開した。具体的には授業時間内で生徒に現象を自分の言葉で説明させる場を設定したり、年間5回の定期考査においては時数制限を設けた記述回答を要求したり、簡潔に述べよなど記述問題を積極的に出題するなどした。また、秋以降については実力テスト（模擬テスト）実施に会わせて今までに学習した内容を振り返らせる機会を課題として設定し、常に過去の学習を繰り返し反復させ総合的な思考力や判断力を高められるように工夫した。

「実施の効果とその評価」

基本的には化学Ⅱの教科書の内容を学習していったが、化学Ⅰの内容も必要となることから、理解をより完全なものとするため授業の進度はゆっくりと余裕を持つものとした。その中でも、ただ単に教科書内容の説明だけでなく、具体的な内容を挙げての説明やパワーポイントの動画や板書による図示を用い現象の理解を高める工夫を行った。前期の授業アンケートにおいても、「授業に満足しているか？」については、「満足している」、「やや満足している」に全ての生徒が回答するなど高い満足度が得られた。さらに、コロイドの性質や化学反応の速さ、ルシャトリエの原理等の単位では、演示実験を積極的にを行い内容の理解を促した。長期休業中には化学Ⅰ・Ⅱの内容の定着を図るため課題を与え提出させた。特に、忘れかけている化学Ⅰの内容を確認させることは重要で、授業で時間が取れない分、課題提出は有効であった。また、積極的に課題に取り組む姿勢が多く生徒に見られ、自主的な自学自習的な姿勢が見られたことも評価できるところと考えられる。また、実力テスト結果を見ても、前年度比でも向上の様子が確認できしており、この面からも様々な取組の成果が現れていると判断している。

「今後の課題等」

この第Ⅱ類文理科系の「物質科学Ⅰ」は2単位で設定されており、中高一貫コースの3単位よりも少なくなっていることに加え、化学Ⅰの復習に時間を費やすことで進度が遅くなり、生徒実験の回数が少なくなってしまった。自分自身で実験を行い観察することでより理解が深まるので、授業の展開の仕方を一層工夫する必要がある。知識を定着させるためにも、復習課題の適切な配布・回収も行うことが大切である。また、課題探究的な内容についてほとんど実施できていない。また、単位数が限られたなかで、特別講義や校外学習は計画段階から設定されず実施もしなかったが、科学的なものの見方や考え方を体得させるためにも時間的な余裕があれば、授業に関連した化学分野に特化した特別講義を計画し実施することが必要であると考えられる。しかし、上述のとおり単位数（授業時間）が限られる中で、その時間をどこに設定するかは大きな課題となると思われる。

(8) エネルギー科学Ⅱ (中高一貫コース3学年)

対象となる生徒は中高一貫コースの理系選択者のうち物理を選択した生徒である。

[仮説]

物理法則を理解し、自然現象や日常生活との結びつきを物理学的な視点で考えることにより、学力と学習意欲の向上が期待できる。また、入試問題を解くことにより、物理法則の理解を深め、科学的な思考を身に付けることができる。

[研究内容・方法・検証]

① 研究内容・方法

下記のシラバスに沿って、前期は講義を中心に物理法則の理解し、物理的な視野を広げ、後期は入試問題の演習を行うことにより、論理的思考を養い、自身の進路実現を目指す。

② 検証

定期考査により物理法則の理解度を測り、アンケートにより科学的思考および興味・関心の程度を測る。進路実現に関しては、大学進学状況により検証する。

[事業内容(シラバス)]

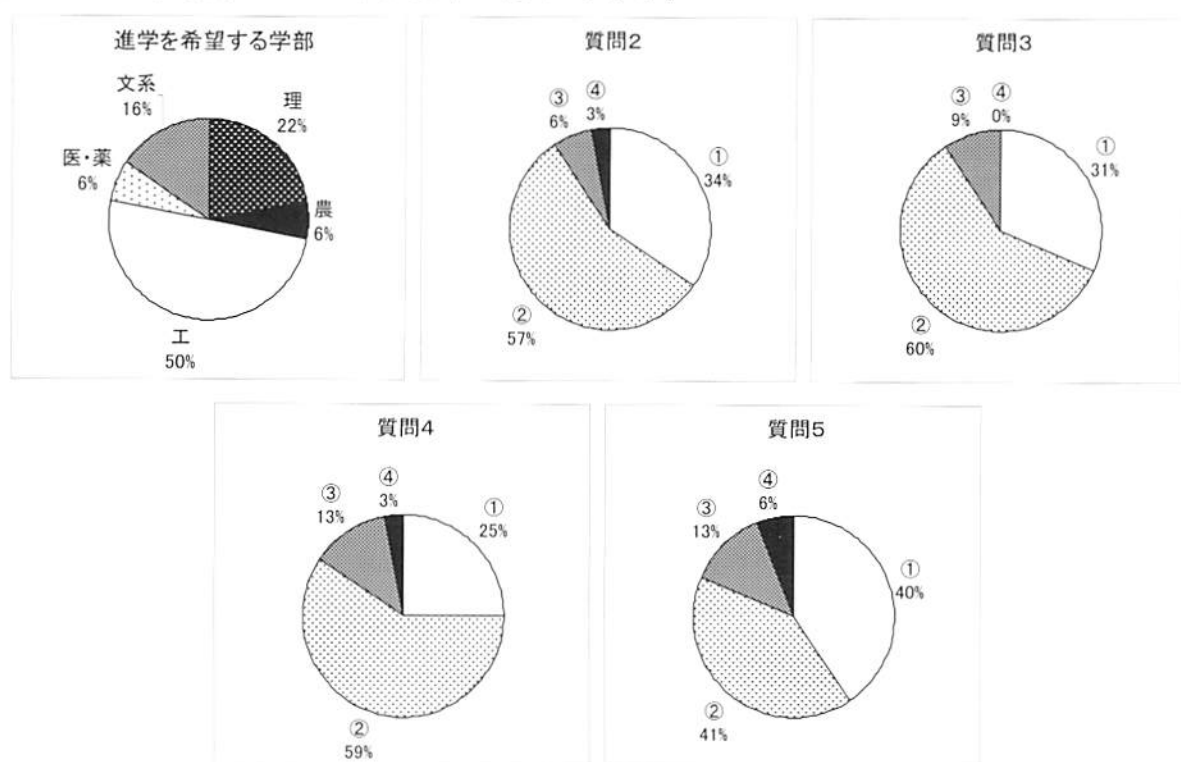
教科名	洛北サイエンス	科目名	エネルギー科学Ⅱ	学年	3	単位数	5
科目の目標	- 具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 - 物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。 - 各単元の学習を通じて、難関国公立大学の入試問題等を解答できる力を付ける。						
学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標				
前 期	4	【力学】 ① 物体の衝突 ② 円運動と単振動	運動量と力積、運動量保存、反発係数 慣性力、円運動、単振動				
	5	③ 天体の運動 【電磁気学】 ① 電場と電位	万有引力、ケプラーの法則 クーロンの法則、電場、電位				
	6	② 電流 ③ コンデンサー	電子と電流、キルヒホッフの法則、半導体 コンデンサー				
	7						
	8	④ 電流と磁場	磁場、電流の作る磁場 電流が磁場から受ける力、ローレンツ力				
	9	⑤ 電磁誘導 ⑥ 交流回路	電磁誘導の法則、交流の発生 インダクタンス、交流回路、電磁波				
後 期	10	【熱力学】 ① 気体の分子運動論 ② 熱力学総復習	気体の分子運動論 入試問題演習				
	11	入試問題演習	単元別入試問題演習				
	12		入試融合問題演習				
	1	センター演習	センター模試				

実施したアンケートの質問項目は以下の通りである。

1. 進学を希望する学部・学科
2. この授業を受けて、以前よりも論理的思考ができるようになったと感じる。
3. この授業を受けて、以前よりも身の回りの自然現象に対して興味をもつようになった。
4. この授業を受けて、以前よりも自然科学が好きになった。
5. この授業は、進路を実現する上で役にたった。
6. この授業の改善点すべき点

[illegible]

で答えさせた。結果については以下の通りである。



論理的思考（質問2）、身の周りの自然現象に対する興味・関心（質問3）という点に関しては90%近くの生徒が「あてはまる」と解答しており、当初の目的を達成できたと考えている。ただし、論理的な思考に関しては、アンケートだけでなく、定期テストなどの結果と合わせて評価すると、本人の自覚と実際の能力とのずれが生じている生徒もいる。

[今後の課題]

進路希望調査では、理学部志望者が2割以上存在し、SSH事業の一定の成功と見てよい。しかしながら、理系選択者にも関わらず、文系学部を志望している生徒が16%存在する。生徒が挫折してしまわないように、授業の進度などに注意を払うとともに、文理選択の際に自分の適性をしっかり考えさせ、SSH事業に変に引っ張られることがないように指導していく必要がある。

質問6に関しては、ほとんどの生徒が解答をしていないが、改善点として挙げられたのものとして「実験をもっとすべき」がある。今後、講義と問題演習の内容を精選し、実験を行う時間を確保するために、カリキュラムの再編を行っていく。

(9) 生命科学Ⅱ (中高一貫コース3学年)

科目の目標	・生物現象を支える核酸やタンパク質の働き、生物体内での物質の代謝やエネルギー代謝について学習し、生命を維持する共通原理を理解するとともに、生物現象を分子レベルでとらえることができるようにする。 ・進化の過程とそのしくみや生物の系統と分類についてより詳しく学習し、生物界の変遷と生命の多様性について理解するとともに、進化と分類についての考え方を習得する。 ・個体群の構造と維持、生物群集と生態系についてより詳しく学習し、生物を集団として考えて環境との関わりを理解するとともに、自然界における生物集団に対する見方・とらえ方を身につける。
-------	--

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前期	4	①遺伝子の本体－DNA ②遺伝情報とタンパク質の合成	・DNAの構造・DNAの複製 ・DNAの遺伝情報・タンパク質の合成	
	5	③形質発現のしくみ ④バイオテクノロジー	・形質発現と遺伝子・細胞分化と形態形成 ・遺伝子発現の調節・遺伝子と細胞の操作 ・バイオテクノロジーの応用	実験 カタラーゼの働き
	6	①化学反応と酵素 ②同化	・物質の代謝とエネルギー代謝・酵素とその特性・光合成と葉緑体・光合成のしくみ ・その他の同化作用	実験 葉緑体に含まれる色素
	7	③異化 ④タンパク質の機能	・嫌気呼吸・好気呼吸 ・筋収縮・生体防御・細胞間の情報伝達	
	8 9	①生命の誕生と生物界の変遷 ②進化のしくみ	・生命の誕生・原核生物から真核生物へ・地球環境の変化と生物界の変遷・地質時代と生物界の変遷・進化の証拠・進化のしくみ・生物の系統と分類	
後期	10	①生物の系統 ②生物の分類 生物の集団 ①個体群の構造と維持	・生物の多様性と系統・生物の系統関係を調べる基準・植物と動物の系統関係 ・生物の分類法、モネラ界、原生生物界、植物界、菌界、動物界・生物の集団と環境 ・個体群の維持 ・植物の物質生産とその生活	
	11	②個体群の構造と維持 ③生物群集とその変動 ④生態系の保全	・生物の集団と環境・個体群の維持・植物の物質生産とその生活・生物群集の構造と働き・生物群集の変動・植物群落とその遷移・植物群系と分布・人間の生活と地球環境の現状・地球環境の保全	
	12	入試問題演習	・大学入試問題演習	
	1	入試問題演習	・大学入試問題演習	

[仮説]

学習指導要領の生物Ⅱに加えて生命科学Ⅰの講義や校外学習、サイエンスⅡの研究室訪問等で学んだ最先端の内容も含んだ生命科学を学習することによって、生徒が生命科学について深い知識を得るとともに、生物に関する興味・関心を高める。また、これらの学習を通じて生徒が科学的思考を身につけ、問題演習等においても、最先端科学技術の内容の理解と課題解決能力が高まる。

[研究内容・方法・検証]

3 学年の科目で、生物Ⅱを受験科目として必要とする生徒がある。よって前期では、生物Ⅱの授業内容のレクチャーを行った。実験を実施したものとしては、以下のものである。

- ・ 酵素の反応とその特性
- ・ 緑葉色素の分離（ペーパークロマトグラフィー）

生命科学Ⅰで実施した特別講義や動物園実習において、興味・関心を高められていたため、進化や生物の系統、生態学の分野については、授業に対する取組姿勢が非常によかった。後期については、問題演習を中心に行った。

[実施の効果とその評価]

今年度は特に、SSH に関わる特別な取組は行わなかった。よって1・2 学年次のSSH の各事業が、この生命科学Ⅱの授業を行うにあたって、どのように効果があったのかを、生徒の授業アンケートによって、リサーチした。その結果、ほぼ全員が効果があったと回答した。おもな回答は以下のようなものである。

- ・ 1 学年次の特別講義・校外学習

「テーマが身近に感じられるようになったので、学校の勉強に対して親近感のようなものがわいてやる気につながった。」

「いろいろな生命科学の現象に触れることができ、自分にとって進路選択の上で重要な者になった。」

「これまでにいろいろな講義を受けてきたけれども、その中でも松沢先生と山極先生の講義が、ヒトと同じ霊長類でとても近い存在であることもあって特に印象に残っている。チンパンジーやゴリラをとりまく問題（密猟、居住地の環境破壊、研究対象としての扱い方など）も含めてとても興味深かった。」

- ・ 2 学年次の研究室訪問

「研究室での研修の事前学習で、DNA の転写、複製、翻訳について調べられたので、生命科学Ⅱを学習する上で役に立った。研究室でも学校で教わる以上のことを話していただき、授業で得られる以上のイメージを持つことができた。」

「当時は何のためにやっているのかわからなかった作業が、生命科学Ⅱを勉強して初めてわかったことがあった。その中でも PCR 法などは、研究室で実際に行ったのでとてもよくわかった。」

[今後の課題等]

生命科学Ⅱの授業内容としては5 単位の中で十分に行えるので、できれば希望者による校外学習などを計画し、生命科学Ⅰにつづくような取組を実施し、さらなる内容の充実を図りたい。

(10) 物質科学Ⅱ（中高一貫コース3学年）

対象となる生徒は中高一貫コースのうち理系の50名の生徒である。中学3年生で無機各論を除く化学Ⅰの範囲を一応学習したはずであるが、高校1年生の1年間のブランクのためか高校2年生で物質科学Ⅰを学習したときには全く基礎がない状態であった。2年生において化学Ⅱの「生命と化学」の範囲と「化学反応の速さと平衡」の一部の範囲以外の学習と化学Ⅰの範囲の一応の復習は終えて、3年生を迎えた。

〔仮説〕

京都大学、大阪大学といった難関国公立大学の化学の入試では、最近、生物Ⅱとの共通範囲である「分子生物学」の範囲の出題が目につく。この範囲は普通の高等学校ではあまり授業内容としては扱われることが少ない。このような分野も含めてどのような範囲のどのような難問に対しても対応できるように広い知識と、絶対的な問題解決能力の育成を目的とした授業をおこなうことで難関校の2次問題においても総合的な対処能力を上げ、実力を付けることができる。

〔研究内容・方法・検証〕

仮説で書いたように本校中高一貫コースの理系生徒は物質科学Ⅰ・Ⅱ（化学的内容）を理系生徒全員が受講するが、生命科学Ⅱ（生物Ⅱの内容）は学習しない生徒が多い。そこで、3単位の授業であるが、ATP、ADPの分子構造、DNA、RNAのプリン骨格、ピリミジン骨格といった塩基骨格、糖、リン酸の分子構造とそれらの結合の仕方に至るまで踏み込んで根本的に解説し、ある程度これらの物質の構造式が書けるようになるまでの授業をした。更に、このような分子生物学の基礎を元にしてアミノ酸・タンパク質（復習）、酵素、光合成、細胞呼吸、窒素同化といった生物の知識内容を分子的レベルで根本的な説明を加えた。最後にこれらの学習による知識を元として化学Ⅱの学習内容に当たる「生命と物質」の範囲を解説した。「生命と物質」の範囲以外でも2年次の物質科学Ⅰの授業で扱うことができなかった化学平衡の内容である「緩衝溶液」「溶解度積」「アミノ酸の電離と電気泳動・等電点」についても2年次の授業であつかった溶液の平衡に関する電離平衡定数に関する知識に基づいて説明し、昨年度の国公立2次問題を例題として解説した。

このように高校化学の学習内容を一通り終えた後、数研出版の「化学Ⅰ・Ⅱ重要問題集」を主な教材とし、生徒の状況に応じてより容易な問題、より難易度の高い問題を織り交ぜながら2次対策を主な目的として演習をこなした。

11月末からはセンターテストに向けてのマーク問題演習にシフトした。

〔実施の効果とその評価〕

私個人としても化学Ⅱと生物Ⅱの共通分野をこれほど深く根本的に授業したことはなかったので自分自身の勉強にもなった。生徒達もサイエンスⅠで大学の先生から聞いた講義内容について、サイエンスⅡで行った実験内容について思い起こして理解できたことがいろいろあったとの声をよく聞いた。例えば大学での実験途中に出てきた言葉「バッファーって何なんなの？」という疑問が実は緩衝溶液のことであり、「加えた意味が今頃理解できた。」と言っていた生徒も少なくはなかった。

元より学習能力が高い生徒が多く、志望大学もレベルの高い大学が多いことから上記のような授業を行ってきた。記述模試の偏差値、阪大模試、京大模試の結果を見てもある程度の効果が現れたように思う。ただ、中高一貫コースの一期生であるため前年までとの比較はできなかった。さらに、センターシフトが遅れたためマーク問題に対する適応が遅れ、マーク模試の成績がそれほどでもなかったことは反省点とされる。

(11) エネルギー科学Ⅱ（Ⅱ類文理系3学年）

対象となる生徒は普通科Ⅱ類の理系選択者のうち物理を選択した生徒である。

〔仮説〕

物理法則を理解し、自然現象や日常生活との結びつきを物理学的な視点で考えることにより、学力と学習意欲の向上が期待できる。また、入試問題を解くことにより、物理法則の理解を深め、科学的な思考を身に付けることができる。

〔研究内容・方法・検証〕

③ 研究内容・方法

下記のシラバスに沿って、前期は講義を中心に物理法則の理解し、物理的な視野を広げ、後期は入試問題の演習を行うことにより、論理的思考を養い、自身の進路実現を目指す。

④ 検証

定期考査により物理法則の理解度を測り、アンケートにより科学的思考および興味・関心の程度を測る。進路実現に関しては、大学進学状況により検証する。

〔事業内容（シラバス）〕

教科名	洛北サイエンス	科目名	エネルギー科学Ⅱ	学年	3	単位数	4
-----	---------	-----	----------	----	---	-----	---

科目の目標	・ 具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 ・ 物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。 ・ 各単元の学習を通じて、難関国公立大学の入試問題等を解答できる力を付ける。
-------	---

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
前期	4	【力学】 ① 物体の衝突	運動量と力積、運動量保存、反発係数
	5	② 円運動と単振動	慣性力、円運動、単振動
	6	③ 天体の運動 【電磁気学】 ⑦ 電場と電位 ⑧ 電流	万有引力、ケプラーの法則 クーロンの法則、電場、電位 電子と電流、キルヒホッフの法則、半導体
	8	⑨ コンデンサー	コンデンサー
	9	⑩ 電流と磁場	磁場、電流の作る磁場 電流が磁場から受ける力、ローレンツ力
後期	10		電磁誘導の法則、交流の発生 インダクタンス、交流回路、電磁波
	11	【熱力学】 ③ 気体の分子運動論 ④ 熱力学総復習	気体の分子運動論 入試問題演習
	12	センター演習	単元別入試問題演習
	1	センター演習、2次演習	センター模試、入試融合問題演習

[実施の効果とその評価]

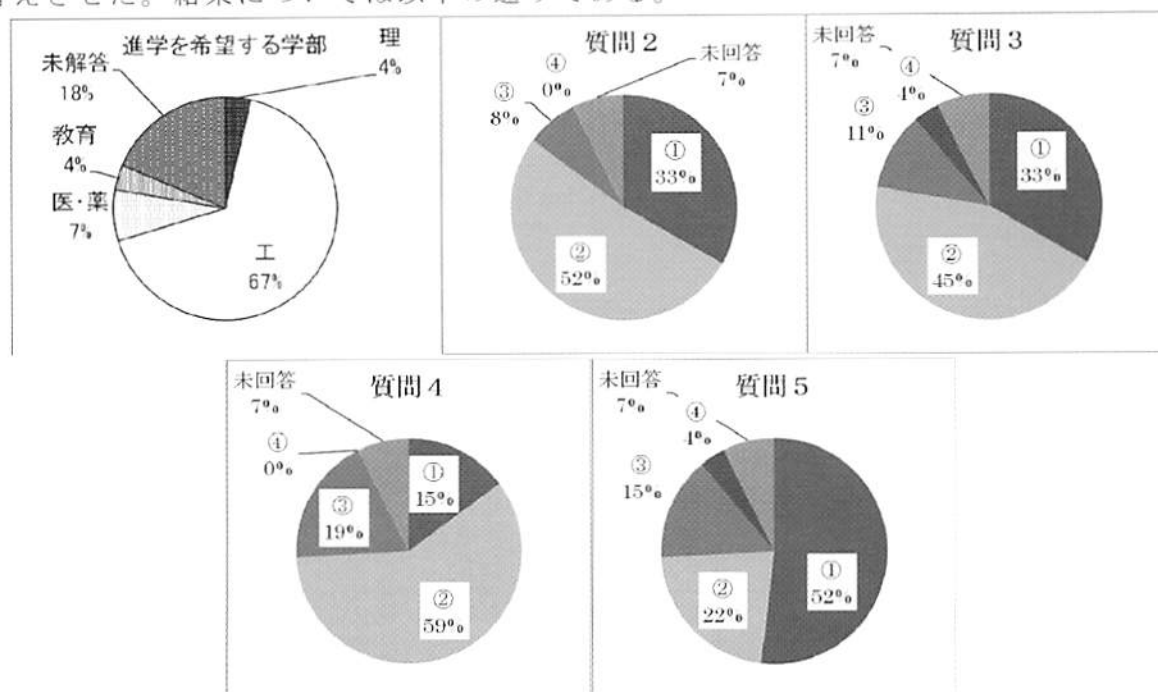
実施したアンケートの質問項目は以下の通りである。

7. 進学を希望する学部・学科
8. この授業を受けて、以前よりも論理的思考ができるようになったと感じる。
9. この授業を受けて、以前よりも身の周りの自然現象に対して興味をもつようになった。
10. この授業を受けて、以前よりも自然科学が好きになった。
11. この授業は、進路を実現する上で役にたった。
12. この授業の改善点すべき点

2 から 5 の質問項目については

- | | |
|--------------|-------------|
| ① あてはまる | ② だいたいあてはまる |
| ③ あまりあてはまらない | ④ あてはまらない |

で答えさせた。結果については以下の通りである。



進路希望調査では、理学部志望者が 4 % と低く、SSH 事業の主対象である中高一貫生徒との差がはっきりと表れている。今後、中高一貫コースで行われた事業のⅡ類系生徒への波及効果を狙った方策が必要であろう。

論理的思考（質問 2）、身の周りの自然現象に対する興味・関心（質問 3）という点に関しては 80 % 近くの生徒が「あてはまる」と解答しており、当初の目的を達成できたと考えている。ただし、論理的な思考に関しては、アンケートだけでなく、定期テストなどの結果と合わせて評価すると、本人の自覚と実際の能力とのずれが生じている生徒もいる。

[今後の課題]

質問 6 に関しては、ほとんどの生徒が解答をしていないが、改善点として挙げられたのものとして「実験をもっとすべき」「単位数の増加」がある。今後、講義の内容を精選し、「実験を行う時間の確保」に努めたい。「単位数の増加」については、中高一貫コースが 5 単位なのに対して、Ⅱ類理系は 4 単位である。単位数の増加は現実的には不可能であるので、進路保障という観点から履修範囲が早期に終了するように、エネルギー科学Ⅰ・Ⅱのカリキュラムを総合的に再編することで対処していく。

(12) 生命科学Ⅱ（Ⅱ類文理系3学年）

科目の目標	・生物現象を支える核酸やタンパク質の働き、生物体内での物質の代謝やエネルギー代謝について学習し、生命を維持する共通原理を理解するとともに、生物現象を分子レベルでとらえることができるようにする。 ・進化の過程とそのしくみや生物の系統と分類についてより詳しく学習し、生物界の変遷と生命の多様性について理解するとともに、進化と分類についての考え方を習得する。 ・個体群の構造と維持、生物群集と生態系についてより詳しく学習し、生物を集団として考えて環境との関わりを理解するとともに、自然界における生物集団に対する見方・とらえ方を身につける。
-------	--

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前期	4	①遺伝子の本体－DNA ②遺伝情報とタンパク質の合成	・DNAの構造・DNAの複製 ・DNAの遺伝情報・タンパク質の合成	
	5	③形質発現のしくみ ④バイオテクノロジー	・形質発現と遺伝子・細胞分化と形態形成 ・遺伝子発現の調節・遺伝子と細胞の操作 ・バイオテクノロジーの応用	実験 カタラーゼの働き
	6	①化学反応と酵素 ②同化	・物質の代謝とエネルギー代謝・酵素とその特性・光合成と葉緑体・光合成のしくみ ・その他の同化作用	実験 葉緑体に含まれる色素
	7	③異化 ④タンパク質の機能	・嫌気呼吸・好気呼吸 ・筋収縮・生体防御・細胞間の情報伝達	
	8	①生命の誕生と生物界の変遷	・生命の誕生・原核生物から真核生物へ・地球環境の変化と生物界の変遷・地質時代と生物界の変遷・進化の証拠・進化のしくみ・生物の系統と分類	
	9	②進化のしくみ		
後期	10	①生物の系統	・生物の多様性と系統・生物の系統関係を調べる基準・植物と動物の系統関係	
	11	②生物の分類 生物の集団 ①個体群の構造と維持	・生物の分類法、モネラ界、原生生物界、植物界、菌界、動物界 ・生物の集団と環境・個体群の維持 ・植物の物質生産とその生活	
	12	②個体群の構造と維持 ③生物群集とその変動	・生物の集団と環境・個体群の維持・植物の物質生産とその生活 ・生物群集の構造と働き・生物群集の変動 ・植物群落とその遷移・植物群系と分布	
	1	④生態系の保全 入試問題演習	・人間の生活と地球環境の現状・地球環境の保全 ・大学入試問題演習	

〔仮説〕

学習指導要領の生物Ⅱに加えて生命科学Ⅰの講義や校外学習で学んだ内容をさらに深めて学習することによって、生徒が生命科学について深い知識を得るとともに、生物に関する興味・関心が高まる。また、これらの学習を通じて生徒が科学的思考を身につけ、課題解決能力が高まる。

[研究内容・方法・検証]

3 学年の科目であり、生物Ⅱを受験科目に必要とする生徒があるため、前期から後期の半ばにかけて、生物Ⅱの内容を中心に行った。実験を実施したものとしては、以下のものである。

- ・酵素の反応とその特性
- ・緑葉色素の分離（ペーパークロマトグラフィー）

生命科学Ⅰで実施した動物園実習において、興味・関心を高められていたため、進化や生物の系統の分野については、授業に対する取組姿勢が非常に良かった。また、サイエンス部生物班の生徒が講座 1 2 名中に 3 名いるため、さまざまな生物班の研究内容を紹介し、生徒の授業への興味や関心を高めることができた。

後期の後半については、問題演習を中心に行った。

[実施の効果とその評価]

今年度はとくに、SSH に関わる特別な取組は行わなかった。よって 1・2 学年次の SSH の事業とサイエンス部の活動が、この生命科学Ⅱの授業に対してどのように効果があったのかを、生徒の授業アンケートによって、リサーチした。主な回答は以下のようなものである。

- ・「動物園実習については、実際に動物と触れ合いながら学ぶことができた。」
- ・「サイエンス部で活動していたことでいろんな体験ができたので、それがきっかけとなり生命科学Ⅱの授業に興味や関心を持つことができたと思う。」
- ・「SSH 行事があまり少なかったので、もう少し実習などを入れた方が効果があったと思います。」

この学年のサイエンス部の生徒は、たいへん熱心に活動に取り組んだ。研究に対する熱意や姿勢は十分であったと実感している。

[今後の課題等]

Ⅱ類における SSH の行事が少ないのは、元々の計画通りであるが、できれば今後は実習を取り入れるようにしていきたい。また、中高一貫コースで行っている特別講義を同時に聴講させるように配慮していきたい。

(13) 物質科学Ⅱ (Ⅱ類文理系3学年)

対象となる生徒はⅡ類文理科系の中の理系の39名の生徒である。高校1年生で化学Ⅰと「生命と化学」の範囲以外の化学Ⅱの範囲を一応学習したのであるが、高校2年生は2単位の授業であり、行事などでぬけることも多く、総授業時間がきわめて少なかったため実力は伸ばすどころか、衰退したようにも思えた。また、授業についてきている約1/4の生徒と、他の生徒との学力差が大きく、下位層の底上げを課題とした。

〔仮説〕

学習指導要領では化学Ⅱの範囲の「生活と化学」、「生命と化学」のどちらかの範囲を履修すればよいことになっているが、あえて全て学習することによって幅広い知識を身につけることができる。その結果、どのような問に対しても対応できるような真の実力を身に付けることができる。

〔研究内容・方法・検証〕

基本的には中高一貫コースの生徒とほぼ同じような内容の授業を行った。つまり、ATP、ADPの分子構造、DNA、RNAのプリン骨格、ピリミジン骨格といった塩基骨格、糖、リン酸の分子構造とそれらの結合の仕方に至るまで踏み込んで根本的に解説し、ある程度これらの物質の構造式が書けるようになるまでの授業をした。更に、このような分子生物学の基礎を元にしてアミノ酸・タンパク質(復習)、酵素、光合成、細胞呼吸、窒素同化といった生物の知識内容を分子的レベルで根本的な説明を加えた。最後にこれらの学習による知識を元として化学Ⅱの学習内容に当たる「生命と物質」の範囲を解説した。

「生命と物質」の範囲以外でも化学平衡の内容である「緩衝溶液」「溶解度積」「アミノ酸の電離と電気泳動・等電点」についても溶液の平衡に関する電離平衡定数に関する知識に基づいて説明し、昨年度の国公立2次問題を例題として解説した。

このように高校化学の学習内容を一通り終えた後、生徒の状況に応じてより容易な問題、より難易度の高い問題を織り交ぜながら2次対策を主な目的として演習をこなした。そして、11月中旬からはセンターテストに向けてのマーク問題演習にシフトした。

ただ、中高一貫コースは3単位であるのに対して、第Ⅱ類文理系の理系は4単位であり、1単位多いことから、その分ゆっくりと授業を進めることができた。

〔実施の効果とその評価〕

中高一貫コースの生徒とは異なり、サイエンスⅠ・Ⅱもなく、科学に対する興味関心が掘り起こされておらず、ただ問題の解答を出すことができればよいと考える生徒が多くいる。従って、本質的に科学を探究しようとする観点で物質科学の授業を受けることができる生徒の割合が低かった。学習能力的にも難関校をねらえる数名の生徒を除くと今ひとつであり、半数ぐらいの生徒はセンターレベルの問題を解くことが精一杯の状態であった。従って、上記のような授業を行ったことは多くの生徒にとっては、興味を引く授業とはならず、余計な負担となってしまったように思える。一般的な高校のレベルを超える様な授業をするためにはある一定以上の生徒の学習能力と授業を行う以前の興味関心の掘り起こしが必要であることが改めて解ったように思われる。

以上のような理由から中高一貫コースの生徒よりは早く、11月中旬にセンターシフトした。もっと早くそうした方がよかったとも考える。反省である。

3 総合的な学習の時間「サイエンス」

(1) サイエンス I (中高一貫コース 1 学年)

① 前期の取組

[仮説]

情報およびコンピュータ、情報倫理について講義により理解を深める。その理解の上
に実習を通して、情報活用のための知識と能力を実践的に身に付けることができる。各
自がテーマを決めて研究・発表することを通して、研究活動に取り組む姿勢や、その結
果を表現する力を育てることができる。

[研究内容・方法・検証]

- ア) 情報、コンピュータとネットワークについて基本を学び理解する。(テキスト利用)
- イ) 情報倫理について考えることの意義を理解する。(テキスト利用)
- ウ) コンピュータソフトを使いこなすことにより、情報活用能力を実践的に身に付ける。
- エ) 自主的に課題を決めて探究・発表する。
- オ) 実習課題の提出により検証する。

[実施内容]

- 4 月 講義：コンピュータ、ネットワークの基礎、情報のデジタル化
実習：ワープロ（図や画像を含む）
- 5 月 講義：情報倫理
実習：画像処理（画像修正、画像合成）・表計算（基本操作、計算式、グラフ）
- 6 月 講義：情報倫理・情報活用の総合
実習：表計算（複雑なグラフ、相関、回帰分析）
- 7 月 講義：課題探究（夏休み）
実習：プレゼンテーション（発表、表現の基礎）
- 8 月 実習：プレゼンテーション（課題のまとめ）
- 9 月 講義：プレゼンテーションについて
実習：プレゼンテーション（課題探究）・発表

[実施の効果とその評価]

情報およびコンピュータ、情報倫理についての基本的な理解と、情報活用についての
基本的な能力は身に付いたと思われる。後半の課題探究は一人ひとりが課題を設定し、
調べ、まとめてみんなの前で発表するという形をとった。今年度は時間に余裕を持たせ
て全員がみんなの前で発表できるようにした。これにより、課題を設定する力や、調べ、
発表する力を付けることができた。

[今後の課題]

生徒のスキルが年々向上してきているので、ワープロ、画像処理は簡潔にして、表計算を
用いたデータ処理について、多様な教材を用意して学習するのがよい。課題探究とそのプ
レゼンテーションには、一回の発表だけでなく、もう少し時間をとってより良いものへ改
善していけるようにするとよいと思われる。

② 後期の取組

〔仮説〕

大学の研究室から講師を招き、専門的な講義を受けることにより、サイエンスに対する興味関心を高め、科学する心を育てる。

〔研究内容・方法・検証〕

次年度に行うサイエンスⅡ（探究活動）では、夏季休業中に大学の研究室に行って研究活動に取り組むが、その基礎期としてサイエンスⅠでは各大学の研究室より来校していただき、研究内容の講義を14回に渡ってしていただく。生徒達は講義ごとに内容をまとめレポートを提出する。また講義終了後、さらに理解を深めるように質疑応答の時間を設ける。生徒達が内容を理解することも大切であるが、それ以上に深く考え、アイデアを出す。また疑問を持ち、それを解決しようとする姿勢が育つように進めていきたい。

生徒達はこの講義を通して、来夏の研究室の訪問先を考える判断資料としている。

〔事業内容〕

第1回 「サイエンスⅠ・Ⅱを学ぶにあたって」

京都工芸繊維大学 教授 堤 直人 氏

第2回 「サイエンスの愉しみ ～科学的複眼思考のすすめ～」

京都府立大学 准教授 佐藤 雅彦 氏

第3回 「泡とシャボン玉の科学」

京都工芸繊維大学 教授 川瀬 徳三 氏

第4回 「ヒトと生物の関わり合いと進化」

京都府立大学 講師 大迫 敬義 氏

第5回 「ダチョウ力（ぢから）」

京都府立大学 教授 塚本 康浩 氏

第6回 「鉄より強い高分子」

京都大学化学研究所 教授 金谷 利治 氏

第7回 「多様な植物から成り立つ森林 ～同じ緑でも違う森？～」

京都府立大学 講師 平山 貴美子 氏

第8回 「細胞の社会を支える仕組み」

京都大学化学研究所 准教授 池ノ内 順一 氏

第9回 「ナノワールドを観察する」

京都大学化学研究所 准教授 倉田 博基 氏

第10回 「染織の伝統工芸と先端技術

～伝統藍染めから染料分子シミュレーションまで～

京都工芸繊維大学 教授 浦川 宏 氏

第11回 「無機機能性材料：宝石～エレクトロニクス部品～夢の材料へ」

京都大学化学研究所 教授 島川 祐一 氏

第12回 「生物発光に秘められた科学」

京都工芸繊維大学 教授 柄谷 肇 氏

第13回 「光センサとデジタル制御システム」

京都工芸繊維大学 教授 大柴 小枝子 氏

第14回 「ガラスの作成を通して化学物質にふれ、

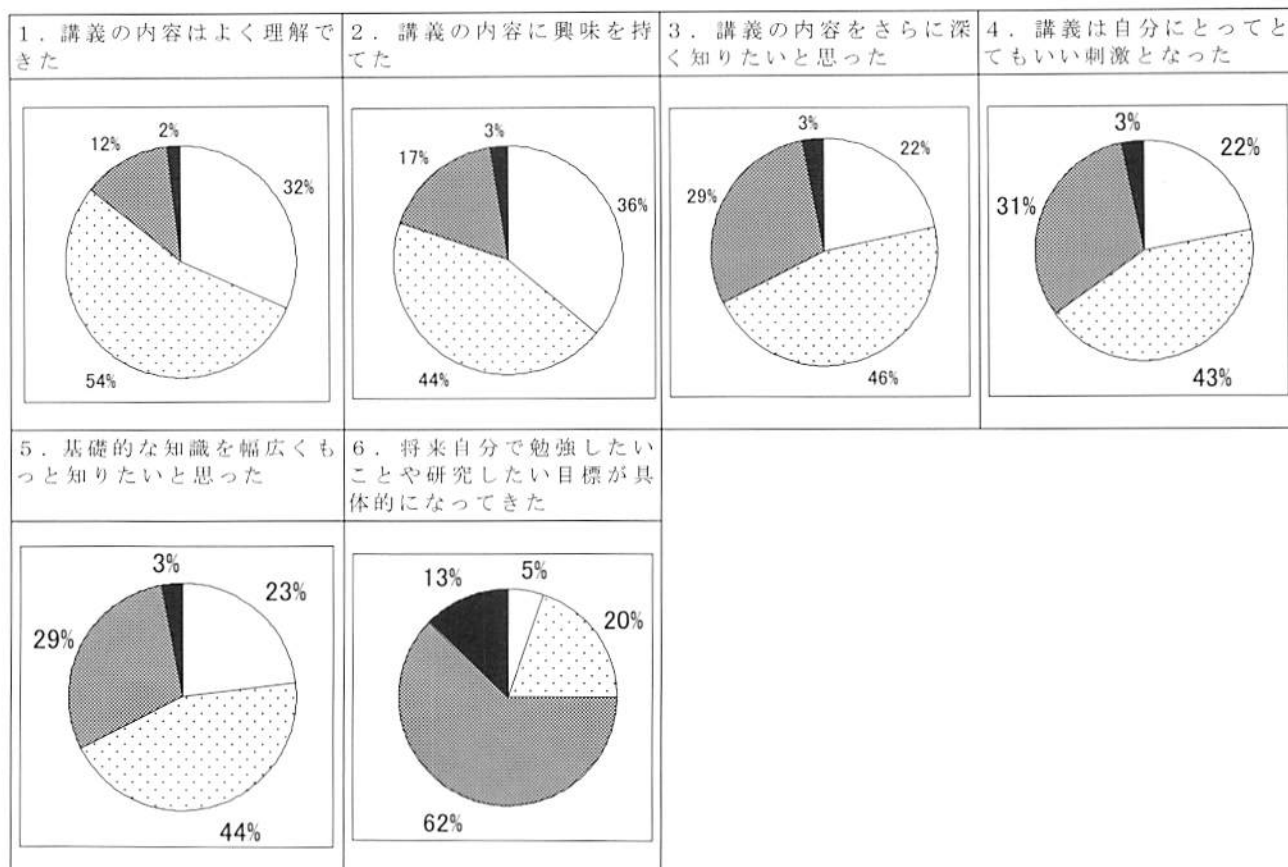
遷移金属酸化物による着色の原理を体験的に学ぶ」

京都大学化学研究所 教授 横尾 俊信 氏

[実施の効果とその評価]

講義の終了後、以下の内容のアンケートをとった。アンケート結果はこれまで実施した第1回から第10回まで(平成22年1月15日現在)の合計を集計したものであり、個々の講義によってアンケート結果は異なっているが、ほぼ同じ傾向を示している。

(凡例) 非常によくあてはまる よくあてはまる
 あまりあてはまらない 全くあてはまらない



1, 2のアンケート結果から、大学で行っている研究の講義で、内容は高度で専門的な部分も多くあったにもかかわらず、80%以上の生徒がよく理解し、興味を持って取り組んでいることがわかる。これは講師の先生方の熱意、工夫によるところが大きい。しかしながら、3, 4, 5のアンケートの結果から、興味を持ったことに対し積極的な活動をしたと思った生徒は70%に満たない。これは、後期の授業の全てが講義であることから、自主的な活動をする時間を保証できていないことが原因の一つに上げられるだろう。このことを反映して、自分が将来のやりたいこと、勉強したいことを具体的にするまではいかなかったようである。全ての講義の終了後、生徒達の希望を取り、各研究室に割り振り、次年度のサイエンスⅡの研究活動に入ることになる。

[今後の課題]

講義を聴くという形なので、質疑応答にかける時間は少なく、生徒達でディスカッションする時間もない。問題解決能力を養うという点では不十分であると考えているが、この課題はサイエンスⅡで解決していきたい。また、聴講という受動的な活動だけでなく、生徒の能動的な活動を引き出すカリキュラムの検討が必要であろう。

(2) サイエンスⅡの取り組み

学年	2	類・類型・コース	中高一貫（理系）	教科	総学	科目名	サイエンスⅡ	単位数	1
----	---	----------	----------	----	----	-----	--------	-----	---

科目の 目 標	最先端の科学を体験しつつ、設定したテーマの下、大学や研究機関との密接な連携による継続的な探究活動を進めることにより、自然科学に造詣が深く主体的に研究を進めようとする態度を身につけ、将来研究者となる基礎を育成する。
------------	--

【平成 21 年度 サイエンスⅡ（1 単位） 年間指導計画】

<前期>・・・火曜日 7 限で実施

- 第 1 回 4 月 14 日 ガイダンス。班長の決定。連絡網の作成。
 第 2 回 4 月 21 日 研究室からの事前学習課題の提示。事前学習課題のレポート作成①
 第 3 回 5 月 12 日 事前学習課題のレポート作成②
 第 4 回 5 月 19 日 事前学習課題のレポート作成③
 第 5 回 6 月 9 日 事前学習課題のレポート作成④
 第 6 回 6 月 23 日 事前学習課題のレポート作成⑤
 第 7 回 6 月 30 日 事前学習課題のレポート作成⑥、完成させて提出→研究室へ送信
 第 8 回 7 月 14 日 研究室から返信。訂正指示があれば修正→再度、研究室へ送信
 第 9 回 7 月 21 日 研究室訪問研修前の全体ガイダンス、白衣・防護メガネの貸出

↓

★ **各研究室での訪問研修（7 月 30 日～8 月 13 日）5 日間**

↓

- 第 10 回 8 月 25 日 実験結果の考察・まとめ。研究活動報告書の作成①
 第 11 回 9 月 8 日 研究活動報告集の作成②
 第 12 回 9 月 15 日 研究活動報告集の作成③
 第 13 回 9 月 29 日 研究活動報告集の作成④

<後期>・・・火曜日 7 限で実施

- 第 14 回 10 月 6 日 研究活動報告集の作成⑤
 第 15 回 10 月 27 日 研究活動報告集の作成⑥、完成させて提出→研究室へ送信
 第 16 回 11 月 10 日 研究室から返信。訂正指示があれば修正→再度、研究室へ送信
 第 17 回 11 月 17 日 ポスターの作成
 第 18 回 11 月 24 日 ポスターセッションの実施
 第 19 回 12 月 8 日 パワーポイントの作成①、修正して提出→研究室へ送信
 第 20 回 12 月 15 日 パワーポイントの作成②、完成させて提出→研究室へ送信
 第 21 回 1 月 12 日 パワーポイントの作成③
 第 22 回 1 月 26 日 パワーポイントの作成④、研究活動報告集の原稿完成
 第 23 回 2 月 2 日 パワーポイントの作成⑤
 第 24 回 2 月 9 日 研究報告会のリハーサル①
 第 25 回 2 月 16 日 研究報告会のリハーサル②→20 日、21 日直前リハーサル予備日
 第 26 回 2 月 23 日 **パワーポイントによるサイエンスⅡ研究報告会**
 第 27 回 3 月 11 日～15 日 特別時間割で講評・総括の予定

[仮説]

大学での研究室訪問研修で研究者から直接指導を受け、課題に関する探究の姿勢や実験に対する取り組み方を学ぶことにより、自然科学に対する造詣を深く持ち、主体的に研究を進められるような研究者としての基礎的素養を育成できる。さらに、「サイエンスⅠ」で習得した情報処理能力・課題設定能力を活かし、発表や研究報告書の作成に取り組むことにより、発表力や課題解決能力を育成できる。

[研究内容・方法・検証]

本校第2学年中高一貫コースの理系生徒 51 名（2 期生）を対象にして、総合的な学習の時間「サイエンスⅡ」（1 単位）の授業の中で取り組みを実施した。昨年度と同様に、第1学年次の「サイエンスⅠ」（2 単位）において、京都大学化学研究所・京都工芸繊維大学・京都府立大学の3大学 14 名の先生方から事前特別講義を通して各研究室での研修内容の説明を受け、各生徒の希望を尊重して 13 研究室に配属した。今年度も研究室訪問研修に入る前に、基礎的な知識の整理や研修内容の事前学習も兼ねて、各研究室より事前学習課題をいただいた。その内容をレポートにまとめて、メールにて送信し指示を受けた。研究室訪問研修後は報告書の作成に入り、メールにて送信し内容の修正やアドバイスを受けた後、ポスターセッションを実施した。最後に、訪問研修の成果をパワーポイントによるプレゼンテーション形式で2月23日に発表する予定である。

①事前学習課題

研究室訪問研修を実施する 13 研究室から、4 月から7月の計9時間分のサイエンスⅡにおいて行う事前学習課題をいただき、基礎的な知識の整理と研修内容の予備学習を行った。内容的には高校内容の復習的なものから大学レベルのやや難解なものまであったが、課題を解決していく中で研究室訪問研修に対する期待感が高まり、心構えも身につけさせることができた。

<各大学・研究室の事前学習課題テーマ一覧（事前特別講義順）>

京都府立大	佐藤雅彦研究室・・・原核生物と真核生物の違い、オルガネラについて等
京都工織大	櫻井伸一研究室・・・バネ弾性、反発係数、エントロピーについて等
京都大化研	梅田真郷研究室・・・生物の形質と環境、ベルクマン・クライン、酵母菌等
京都工織大	石原 孝研究室・・・エステル の性質と用途、合成方法について等
京都大化研	横尾俊信研究室・・・ガラスの製造方法・着色、光吸収スペクトル等
京都工織大	川瀬徳三研究室・・・食品とコロイドについて等
京都府立大	塚本康浩研究室・・・免疫、抗体、輸血、臓器移植、ダチョウ基礎知識等
京都工織大	猿山靖夫研究室・・・物質の三態、潜熱、温度計の種類等
京都大化研	倉田博基研究室・・・結晶構造、透過型電顕、波の性質（回折・干渉）等
京都大化研	島川祐一研究室・・・超伝導とその確認方法、銅酸化物超伝導体の作製等
京都大化研	金谷利治研究室・・・高分子、波の性質と特徴、長さの単位について等
京都工織大	浦川 宏研究室・・・染色の伝統工芸と先端技術について等
京都府立大	大迫敬義研究室・・・スルホニルウレア系除草剤、イヌホタルイの生活史と進化、DNA 等

②研究室訪問研修

7 月 30 日～8 月 13 日の夏季休業中の5日間で研究室訪問研修を実施した。指導教員の他、TA の方のアドバイスを受けながら大変充実した研修を行うことができた。研究者と共にする時間を多くいただくことで研究等に対する姿勢や心構え等も体感できた。

以下は、夏季休業中の研究室訪問研修テーマ一覧である。（事前特別講義順）

大 学 名 等	指導教員	研 修 テ ー マ
京都府立大学准教授	佐藤雅彦	生きた細胞のなかを見てみよう！
京都工芸繊維大学准教授	櫻井伸一	身近な高分子材料の不思議を探る
京都大学化学研究所教授	梅田真郷	『Temperature-Size Rule』を検証する
京都工芸繊維大学教授	石原 孝	Fisher のエステル化反応
京都大学化学研究所教授	横尾俊信	ガラスの作製を通して化学物質にふれ、遷移金属酸化物による着色の原理を体験的に学ぶ
京都工芸繊維大学教授	川瀬徳三	身近な界面現象を制御する界面活性剤
京都府立大学教授	塚本康浩	ダチョウを用いた実践的研究
京都工芸繊維大学教授	猿山靖夫	物質と熱
京都大学化学研究所准教授	倉田博基	透過電子顕微鏡で結晶の構造を探求しよう
京都大学化学研究所教授	島川祐一	無機機能性材料の合成と評価
京都大学化学研究所教授	金谷利治	鉄より強い高分子 -高分子の高次構造-
京都工芸繊維大学教授	浦川 宏	染織の伝統工芸と先端技術 -伝統藍染から染料分子シミュレーションまで-
京都府立大学講師	大迫敬義	水田雑草の遺伝的変異と除草剤抵抗性

③ 報告書の作成とポスターセッション

年間指導計画にも示したように、研究室訪問研修後から報告書の作成を開始した。途中で適宜、大学の指導教員とメールにて連携を取り、訂正や修正など指導を受けながら1月末を目標に報告書の印刷原稿を作成した。さらに、その報告書原稿をA3に拡大コピーしてボードに貼り付け、11月24日の7, 8限に本館3Fのオープンスペースにおいて生徒によるポスターセッションを実施した。前半（6班）、後半（7班）に分け、評価シートに基づいて相互評価を行った。以下にポスターセッションの様子を示す。



④ パワーポイントによるプレゼンテーション発表

報告書の作成と同時に、2月23日の5～7限で実施予定のサイエンスⅡ研究報告会で発表するパワーポイントによるプレゼンテーションの作製を行っている。今年は昨年とは異なり校外のSSH関係者も対象として、公開研究報告会として実施する予定である。

[実施の効果とその評価]

①事前学習課題では、前述の事前学習課題テーマ一覧に基づき、火曜日7限のサイエンスⅡの授業時間を使って調べ学習を行った。大学の指導教員に関連図書や論文などを紹介していただき、まとめをしていく中で研究室訪問研修への心構えも次第に身につけていった。内容面でも不十分な理解で研修をするより、高校である程度の予復習的な準備をする方が訪問研修をより有意義にすることができたと思われる。②研究室訪問研修では、高校1年次の事前特別講義と2年次の事前学習課題を実施した効果もあり、5日間ではあったが大変有意義な研修となった。生徒個人が目標を持ち、与えられたテーマではあったが互いに議論して考えをまとめ進めていった。中には自ら実験テーマを考え実験した班もあり発展的な面も多く見られた。大学の指導教員も生徒は大変意欲的によりくみ一定の成果を上げたと思いがほとんどであった。③報告書の作成とポスターセッションでは、訪問研修直後から報告書の作成を行い、完成した際にポスターセッションを実施した。評価シートのアンケート項目は、次に示す通りであった。(a)テーマや課題の理解 (b)ポスターの出来 (c)実験の説明 (d)質問に対する答え方 (e)総合評価の5項目である。項目(a)～(d)は、あてはまるが「4」、すこしあてはまるが「3」、あまりあてはまらないが「2」、まったくあてはまらないが「1」とした。項目(e)は5(非常に良かった)～1(まったく良くなかった)の5段階評価とした。その結果、項目(a)は、平均2.8～3.7の評価であり全体評価平均は3.3となった。項目(b)は、平均2.8～3.7の評価であり全体評価平均は3.3となった。項目(c)は、平均2.5～3.9の評価であり全体評価平均は3.2となった。項目(d)は、平均2.8～3.8の評価であり全体評価平均は3.3となった。項目(e)は、平均3.2～4.4の評価であり全体評価平均は3.9(5段階評価)となった。全体的にはよい評価であった。今回のポスターセッションの目的は他の研究室がどのような内容の研修を行ってきたかを知ることでもある。互いに質疑応答し合うことで互いに理解が深まっていき改善されていく過程は必要であった。④パワーポイントによるプレゼンテーション発表では、2月23日のサイエンスⅡ研究報告会へ向けて準備を進めているところである。ポスターセッションとは異なりIT機器を駆使しながらわかりやすく説明することが必要である。1年次のサイエンスⅠで実習を行った結果、全員がパワーポイントを自在に操作できるので楽しみながら作成しているところである。

[今後の課題等]

①事前学習課題では、各研究室から課題をいただいたのであるが、内容や調べ方などを統一していなかったこともあり、各班のレポートも統一性に欠けていた面も見られた。図書館の書籍を基にレポートをまとめさせ、インターネットなどの信憑性が疑われるような情報を鵜呑みにしない指導も必要である。中には事前学習とは思えない大変素晴らしいレポートもあり生徒達が意欲的に取り組んだ成果でもある。②研究室訪問研修では、5日間という限られた時間の中で大学の指導教員の先生方には熱心に取り組んでいただいた。そのため、研修テーマや実験実習での制約が生まれ、探究的な要素を盛り込んでいただく余裕はなかった。教育の一環として実施していることもあり、研究室訪問研修のテーマ設定を明確にする必要がある。③報告書の作成とポスターセッションでは、昨年と同様に、報告書の作成にかなり時間を費やした。週に1時間程度ではほとんど作業の進展は見られない。放課後などを利用して行う必要があった。研修内容が難解な班では理解がやや不十分な状態でのポスターセッションとなってしまった。④パワーポイントによるプレゼンテーション発表では、ポスターセッションでの反省を生かしてリハーサルもしっかりと行い、当日に望みたいと考えている。

4 O C I (オーラルコミュニケーション I) 英語科

ここでは、英語でいういわゆる「Presentation」の一般的な形式を学びその実践を目的として以下のような項目でスケジュールを立て、その到達度を評価するという方法で授業を行った。対象は1年1組・2組生徒（在籍各40名）であり、週・同一単位の授業であった。一クラスを各20名の2講座に分け、各講座に日本人英語教師・AETの各1名計2名がついた。授業は全て英語で行い、Presentationの取り組みを通して基本的な英語運用能力の育成もはかった。以下その具体的な教材の内容を資料として掲載する。

① Ice Breaking Activities

実際の Presentation に入る前に、「人前で英語を話す」ための準備体操になるようないくつかの small activities を組み込んだ。「聴衆に分かるように話す」ための発話方法、イントネーションやアクセントあるいはジェスチャーで同じ言葉が様々な意味に伝わることなどを、この activity を通して体感することが目的であり、概ね生徒達はその目的を達成し、また楽しんでいただこうと思う。

Lesson	Topic	Combined?	Homework?
1	Tell and Show Joy and Chrissie do an example tell and show then students work in pairs to make their own	Yes	No
2	Introduction to emphasis Several short examples showing how emphasis changes meaning.	No	No
3	Emphasis: scripted skits End with Joy and Chrissie's example presentations	Yes	Think about a possible presentation topic.

その後 Presentation の取り組みへと進んだ。

4	What is a presentation? Show how to brainstorm, give an example brainstorm, let students research idea	No	Start brainstorming and research.
5	Research Students finish researching and work on brainstorm, we help with their brainstorm	No	Students finish their brainstorm. Submit by Monday (Wed class) or Wednesday (Fri class).
6	Outline Show how to make an outline and work through an example. Students can start own outline at end	No	Students finish their outline. Submit by Monday (Wed class) or Wednesday (Fri class).
7	Making presentation visual aids and script	No	Students finish their script.

	Give brief advice then let students begin to write scripts		Submit by Monday (Wed class) or Wednesday (Fri class).
8	Work on visual aids Students correct their script and work on their visual aids.	No	Students finish their slides (they don't have to be handed in)
9	Presentations Students present.	No	No

Presentation - Schedule and Grading

Schedule

Class	Activity	Homework
4/28		Choose presentation topic
5/13	What is a presentation? Brainstorming	Start brainstorming and researching
5/20	Brainstorm and Research	<u>Brainstorm due 5/29</u>
6/17	Outline (research if needed)	<u>Outline due 6/22</u>
6/24	Writing (research if needed) Visual Aids	<u>1st Draft due 6/29</u>
7/8	Correct draft Visual Aids	<u>Final draft and visual aids due 7/15</u>
7/15	Presentation	

Grading(評価)

~full points for turning things in on time, effort, English level, etc.

Brainstorm 10 points

Outline 20 points

1st Draft (1 page typed) 25 points

Presentation 45 points

(includes scores for things such as visual aids, final draft, memorization, delivery, etc.)

Total = 100 points

During Presentation

Visual Aids (have them – 1; clarity – 2; relevance – 2): 5

Presentation content (good facts, claim, no diversions, etc): 10

Delivery (clarity, English, body language and eye contact, volume, memorization; 5 points each): 15

Notes use (placement of notes, reading directly off of them): 3

In Addition to Presentation

Notes content (length, notes not sentences): 2

Final Draft (English, claim exists, no diversions, etc): 10

Total points: 45

②Presentation とは

次に Presentation と Speech の違いをしっかりと理解するために以下のような講義を行った。その後各自で Presentation の準備に入った。

Presentation

A presentation shares knowledge. A presentation can be on any subject but it always aims to give new information to an audience. A presentation is composed of an introduction, body and conclusion. Data is presented and references are given. Visual aids are used during a presentation to share the details. The audience's focus during a presentation is on the information presented. The aim is to clearly share all information but show how your claim makes the most sense. The speaker's data helps convince the audience. There is normally a question and answer session at the end.

In addition, a science presentation shares scientific knowledge. Visual aids used are often in the form of tables and graphs. All statements must be proven through reference or experiment. A science presentation is supposed to present only objective facts. The audience should always analyze the data and come to conclusions by themselves. There is always a question and answer session at the end.

Speech

A speech expresses the opinion of the speaker and efficiently shares a message. A speech can be on a variety of subjects but it always expresses an opinion and is organized efficiently so people understand and are convinced of your argument. A speech is composed of an introduction, body, and conclusion. When delivering a speech, voice and body language are important. The audience's focus during a speech is the speaker. The aim is to clearly convince people of your argument. The speaker's word choice and presence helps convince the audience. A speech is normally formal.

Example

Obama gave a speech when he became president. His speech was to show he was a good choice and had good ideas. If he gave a presentation, he would still show he was a good choice and had good ideas, but he would have used diagrams and pictures and shared the specific details to all his ideas.

③ Giving a Presentation

Presentation の発表について以下のような講義を行い、「聴衆を効果的に説得する」発表の手法を学習した。英語で Presentation をする際に日本人が苦手とする部分であり、この Project において私たちが伝えたかった重要なことの一つであった。

How to make a report into a presentation:

- Find the most important facts in your report.

- Only choose facts related to your claim.
- Don't forget that your presentation is focused on your claim!
- Keep a logical order to your facts.
- Do not forget to have an introduction, body and conclusion.

Your presentation should be two minutes long. You must talk for at least 1 minute and thirty seconds. You cannot talk for longer than two minutes and fifteen seconds. This will not be enough time to include every point and fact from your written report.

You must memorize your presentation. You can have short notes for your presentation. However, these notes cannot be sentences. They are not a script – do not read from them. Notes are key words/facts, etc. Often your visual aids can act as your notes. Do not hold your notes in front of your face when you talk!

You must use visual aids. Visual aids are pictures, graphs, tables, etc., not large amounts of words! The visual aids must help the audience to understand you claim. They must be clear and easy for the audience to see/read. When you show a visual aid, it should relate to the idea that you are talking about at that moment.

When you present, think about your body language. Do not look down, look at the audience. Gestures can be used, if they help your audience to understand. Don't fidget!

Practice your presentation so you know how long it is. This also helps you learn it. Practice in front of a mirror so you can see your body language and practice eye contact. It is very good to practice your presentation in front of another person. Ask them if you were speaking too quickly or slowly and if your presentation made sense. When you present remember to talk loudly and clearly so everyone can hear.

④ 課題

PresentationではVisual aidsが聴衆を説得するための材料として非常に重要な役割を持つ。その情報収集や作成方法の習得が必要不可欠である。また、その収集資料の正確な読み取り方も習得していなければ正しく使えない。ほとんどの生徒がInternetで情報を取り込み加工していたが、そのグラフや資料をきちんと使えていたとは言い難い。また、中にはInternetで取り込んだある企業のホームページ(英文)をそのまま自分の発表に使用するというような生徒まで現れた。

この取り組みは情報の授業と共同で取り組んでいたはずなのだが、はたしてうまくいったのだろうか。高校1年生で「英語でpresentationができるように習得すること」を学ぶ以前に、きちんと発表できる内容の(情報倫理も含めて)情報活用をできるようになることが先であろう。この後のこの取り組みに関しては教員間の議論の場が必要である。

5 附属中学校独自の教科「洛北サイエンス」

〔仮説〕

大学や企業の研究室を訪問したり、研究者を招くことにより、高い専門性にふれる。また、実験を主とする体験的な学習を通して、科学的に課題を解決するプロセスをトレースする。その結果、自然科学への関心が高まり、関連教科への関心、意欲、理解が深まり、将来の進路について考える機会となることが期待される。

〔研究内容・方法・検証〕

- 1 学校独自の教科「洛北サイエンス」（選択教科）として実施する。
- 2 観察・実験・調査・製作・発表等を重視してサイエンスへの興味・関心を高める。
- 3 「科学史・数学史」「不思議発見」「実験・観察」の3つの柱を、単元指導計画に反映させるとともに、専門的な施設、機関との連携を考慮する。
- 4 理科については、物理、化学、生物、地学の4領域、数学科については、代数、幾何、統計、解析の4領域を横断的に関連する独自の単元を作成した上で、生徒の興味・関心に応じて選択、履修させることを基本とする。
- 5 各領域の単元指導計画は、6年間を見通した上で、中学校での教科の学習との関連を図りながら、発展的な内容となるようにする。

〔事業内容〕

○中学1年生対象

中学1年生全員を対象としたもの

特別講演

演題：「脳と心の誕生」

講師：京都府教育委員会

前委員長 藤田 哲也 氏

講座（日常の学習集団である26～27名で3講座展開）により、次の3テーマのうち2テーマを講座選択により学習したもの

テーマ1 「Atomへのアプローチ」

特別講義

演題：「Atomへのアプローチ」

講師：京都大学 化学研究所 先端ビームナノ科学センター

教授 磯田 正二 氏

校外学習

京都大学 化学研究所 先端ビームナノ科学センター

- ・原子の構造理解（ボーア原子模型等）
- ・周期表を使った元素の概要理解
- ・ナノテクノロジーの現状理解
- ・ポスターセッションでのグループ発表・交流

テーマ2 「波を科学する」

特別講義

演題：「センシング技術って何？」

講師：オムロン株式会社 京阪奈イノベーションセンタ 人事・総務担当係長

主 事 清水 優 氏

演題：「海の波を科学する」

講師：関西電力株式会社 電力技術研究所

博 士 有光 剛 氏

校外学習

オムロン株式会社 京阪奈イノベーションセンタ

関西電力株式会社 電力技術研究所

南港火力発電所

- ・波の定義理解（伝わり方（縦波、横波）、振動数、振幅、伝播速度等）
- ・波の基本的現象の理解（反射、屈折、回折（ホイヘンスの原理）、重なり等）
- ・ポスターセッションでのグループ発表・交流

テーマ3 「生命の神秘に挑む」

特別講義

演題：「育種の方法」

講師：タキイ種苗株式会社 開発部

次 長 藤谷 秀文 氏

演題：「野菜の歴史と栄養価」

講師：タキイ種苗株式会社 研究農場 基礎研究グループ

主任研究員 六角 啓一 氏

校外学習

タキイ種苗株式会社 研究農場

- ・野菜（植物）の特徴（草姿・品種と品種改良）
- ・メンデルの法則の基本理解
- ・ポスターセッションでのグループ発表・交流

○中学2年生対象

テーマ「アナリストへの第1歩」

特別講義

演題：「科学捜査研究所の業務概要について」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所化学第二科

科 長 寺石 博 氏

演題：「光による分析 炎色反応から機器分析まで」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所化学第一科

研究員 岡田 悠登 氏

演題：「法生物学と検査例」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所法医科

研究員 藤代 昌彦 氏

演題：「私たちの健康にかかわる身近な元素」

講師：京都薬科大学代謝分析学分野

教 授 安井 裕之 氏

校外学習

京都薬科大学

- ・分析、検出技術（炎色反応、ルミノール反応、不快指数の測定）
- ・原子の構造（原子核、電子、周期表、イオン）
- ・有機化合物の合成
- ・ポスターセッション

テーマ「暦の不思議を探る」

特別講義

演題：「太陽・地球・宇宙人」

講師：京都大学大学院理学研究科 附属天文台長

教 授 柴田 一成 氏

演題：「南極の気象—昭和基地の気象観測—」

講師：京都地方気象台

次 長 豊福 隆夫 氏

校外学習

京都大学大学院理学研究科 附属天文台（花山天文台）

- ・太陽とその観測（フレアの仕組み、黒点、スペクトルの観測）
- ・気象観測の仕組み、南極における気象観測
- ・レポート作成

テーマ「身近な数学に関する研究」

- ・1～数人で数学に関する事象、事柄を見出し、自らのテーマにそって調査、実験、製作を行う。
- ・ポスターセッション
- ・オープンキャンパスで発表

○中学3年生対象

テーマ「自然事象を探求する」

特別講義

演題：「琵琶湖淀川水系の治水・利水・環境の概要」

講師：国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 調査課

計画係長 臼井 義幸 氏

- ・琵琶湖・淀川の概要と瀬田川洗堰のはたらき
- ・治水・利水に関わる河川整備計画について
- ・琵琶湖・淀川水系の生態系と環境問題について

テーマ「研究論文」

特別講義

演題：「科学から見たオーストラリア 時空の広さを知ろう
気候・進化・天体・先住民文化」

講師：国立民族学博物館 文化資源研究センター

教授 久保 正敏 氏

演題：「細胞の社会を支える仕組み」

講師：京都大学 化学研究所 超分子生物学研究領域

准教授 池ノ内 順一 氏

- ・オーストラリアの気候・地誌
- ・オーストラリアにおける生物の進化
- ・オーストラリアで観測できる天体
- ・DNA 及び細胞同士の作用
- ・遺伝子に関連する分子生物学における研究と成果

テーマ「数学特別講義」

特別講義

演題：「多角形の内角の和からオイラー数へ」

講師：兵庫教育大学

准教授 濱中 裕明 氏

- ・多角形の内角、外角
- ・多面体の曲率
- ・オイラー数

[実施の効果とその評価]

「洛北サイエンス」のねらいと研究過程から次のような好ましい効果がみられた。

中学第1学年については、学習の内容「波の性質（光、水）」、「原子のつくり」、「野菜（植物）の特性と品種改良」であり、これらの内容はそれぞれ中学1年の学習内容である「身の回りの現象」、「身のまわりの物質」、「植物の世界」に関連している。体験を主体としたこれらの学習は、理系科目に対する興味・関心を大きく高めることにつながった。

学習の成果として、オープンキャンパスにおいて、実演を交えて学習内容を説明した。その結果、探究心を持ちながら主体的に取り組む様子が見られ、プレゼンテーション能力が大幅に向上した。

中学2年生については、理科における学習内容「アナリストへの第一歩」、「暦の不思議を探る」、「身近な数学に関する研究」はそれぞれ「化学変化と原子・分子」、「天気とその変化」、「地球と宇宙」に関連している。また、これらの対応する内容は学習時期が重なりあうようにカリキュラムを変更している。数学における学習内容「身近な数学に関する研究」は領域横断的に教科の学習と並行して行った。その結果、相互に意欲が高まり、理解が深まった。取り組み後は学会や論文発表と同じ様式でのポスターセッションとレポートで評価した。その結果、議論する力、課題を発見し、追求する力が向上した。

中学校3年生については、研修旅行に関わってオーストラリアの自然事象（環境、天

体)の学習に加え、高等学校で学習する「サイエンス」を見据え、高等学校との接続に留意しながら学習テーマを設定した。学習の内容については、高等学校の内容を先行学習しているカリキュラムの特性を踏まえ、環境学・生物学に関連する特別講義を実施した。関連する教科、科目を個別のものとして捉えるのではなく、それぞれが自然事象に関連していることに気づかせた。そして、それらを体系的に結びつけて自然事象を分析、検証する力の基礎を育成し、より大きな視点から捉えることの大切さを学ぶ有意義な学習の機会となった。

[今後の課題等]

来年度7年目を迎える「洛北サイエンス」の取り組みは、初年度より継続して受け入れていただいている機関もあり、連携先との学習成果の共有化や学習内容の充実に向けた検証を進め、協力を依頼している。

今後も「洛北サイエンス」の取り組みを継続していく予定であるので、6年間をより一層見通した取り組みが求められている。この点については今後検討していく。

Ⅲ サイエンス部の取組

1 数学班

[仮説]

ロボット製作や音声合成ソフトによる作曲などを通して、楽しみながら機械制御やコンピュータプログラミングへの興味を育てることができる。

[内容]

ロボット組み立てキットを利用して、ロボットを組み立て、コンピュータで動きをプログラムして動かす。

音声合成ソフトを利用して作曲したり歌を歌わせたり、映像と重ね合わせるなど様々な使い方をする。

Visual C++のプログラミングを基本から学習する。

[実施の効果とその評価]

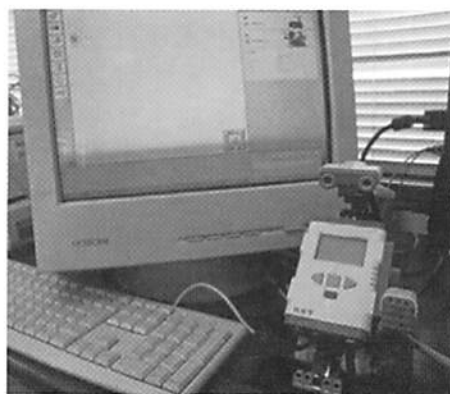
ロボットについては、昨年に引き続き物作りの楽しさ、細かい作業への習熟、段取りの大切さなどを学んだ。また、いくつもあるモーターを細かく制御したり、センサーによって自ら判断して動かすなど、コンピュータでプログラムして制御することを学べた。

音声合成ソフトについては、コンピュータに合成した声で歌わせたり、アニメーションと連携させるなど様々な使い方を工夫した。

コンピュータプログラミングの学習は、興味に任せて、コンピュータ室のコンピュータに Visual Studio 2008 を入れてもらったこともあって、いきなり Visual C++ で始めた。初心者には敷居が高く、エディションによる違い、適切な解説書が見つからなかったりして、あまりうまくいったとは思えない。

[今後の課題等]

ロボット、音声合成ソフトからコンピュータプログラミングへと考えたが、うまくいかないことが多く、本格的なプログラミングまではいけなかった。適切な教材を準備すること、何か自分たちで課題を考えてプログラミングしてみるなどの工夫が今後の課題である。パズルや純粋な数学に関心を持つ生徒もいるので、そのようなことにも今後取り組みたい。



2 物理班

【仮説】

身の回りの事象についての疑問を、既習の概念を活用し科学的な考察をする。これにより、問題解決に当たっての科学的思考や手法が身に付き、事象の本質を捉える洞察力や創造力が育成される。

【活動の内容】

活動を開始するにあたり、生徒自ら活動ノートを作成し、身の回りの現象で疑問に感じていることや検証してみたい事柄を列挙していった。活動ノートのやり取りの中で“表面張力”に関する現象を取り上げた。

【活動の内容の詳細】

(1) 一円玉は水次第 ～水面の状況に依存する引力と斥力～

(平成21年度SSH生徒研究発表会ポスター発表)

一円玉が水面を運動する状態を撮影し、表面張力が一円玉の運動に及ぼす効果を計測する。実験データを差分法により解析すると、水面上を運動する一円玉には $f=0.29v^{1.6}$ で表現される速度に依存した抵抗力がはたらいっていることがわかった。

壁面に向かって運動する一円玉の解析から表面張力に関する主要な物理量である“接触角”の測定を試みる。壁面と水面の接触部分は壁面の角度により水面から上昇したり下降したりする。角度を調節し一円玉が壁がないときと同様の運動を示したとき、水面は接触部分において水平となっている。この角度は壁面を構成する物質によって異なり、これをその物質と水との“接触角”と定義する。実験データの解析から、一円玉は壁から一定の力を受け、その大きさは水面の上昇または下降の大きさに依存することがわかった。

今後の課題として、抵抗力 $f=0.29v^{1.6}$ の理論的な導出、壁付近の水面の状況と一円玉が受ける力の詳細な検討などが挙げられる。

(2) 一円玉はなぜ浮かぶのか ～表面張力のはたらきと形と表面張力～

(第8回神奈川県全国高校生理科・科学論文投稿)

一円玉は表面張力によって浮いていると考えてきたが、大きさだけに注目すると浮力が主要な原因になっている。一円玉を水に浮かべると、一円玉の底面はその重みのため水面より低くなり、浮力が発生する。このとき、表面張力は一円玉の上部に水が浸入するのを防いでいる。つまり、表面張力が浮力を作り出している。

アルミ板が水面に浮かぶ主要な原因は浮力であるので、面積を一定としたひし形による実験を行うことによって、水面に浮かぶ最大質量が形に依存することを確認できた。面積を一定に保ったひし形では、その形状が細長くなるにつれ、周の長さが長くなる。したがって、細長いひし形ほど表面張力の寄与が大きくなり、水面に浮かぶ最大質量は増加するはずである。しかしながら、実験結果はその逆の傾向を示した。アルミ板の内角が小さい場合、その角の周りの水の状態が不安定であり、浅い状態で水の浸入が起こり、アルミ板は沈む。すなわち、アルミ板の内角が小さいほど、浮力の寄与が小さくなり、アルミ板が水面に浮くことのできる最大の質量は小さくなる。

【今後の活動の展望】

上記の研究を行ったのは、3年生である。現在は1年生が活動を行っているが、上記の研究をそのまま引き継ぐことはしない。今後も【仮説】を大事にしながら、彼らが興味・関心を持つ研究活動を行っていく。今後、今年度の研究活動に興味を持つ生徒が現れれば、さらに発展した内容で研究活動を行っていく。

3 化学班

[仮説]

高校で学んできた知識や実験・実習をもとに、独創的な研究テーマを考えることで、より深く化学の内容を理解し、実践的な研究の手法を通して主体的に研究する態度を育成することができる。

[実験内容・方法・検証]

I. 生徒実験

<テーマ1>スライムの可逆性について。

(1) 加熱によるスライムの性質の変化

<目的>加熱によるスライムの性質変化と、その原因を調査する。

<準備物>ポリビニルアルコール (PVA)、純水、ホウ砂、エタノール、ビーカー、加熱用器具(ガスバーナー等)

<手順>

- ① PVAと水の体積比率が1対2となるようにスライムを作る。
- ② スライムを三つに分け、そのうち二つにアルコールをかけて脱水する。
- ③ 脱水していないスライムをガスバーナーで加熱し、その様子を観察する。
- ④ 脱水したスライムのうち一方をガスバーナーでそのまま加熱し、様子を観察する。
- ⑤ 脱水したスライムのうちもう一方を、水を入れたビーカーの中に入れて加熱し、様子を観察する。

<結果と考察>

- ・ ②の結果、白い固形物となった。
- ・ ③の結果、スライムの粘性が無くなり、さらさらになった。
- ・ ④の結果、水分がとび固形物は白いままで少しねばねばしていた。一部は底につき、焦げた。
- ・ ⑤白い固形物は小さくなっていき最終的には見えなくなった。冷却しても白い固形物は析出しなかった。

(2) 加熱後スライムへの銀鏡反応

<目的>加熱後にスライムの粘性が大きく低下した原因として、PVAの重合が加熱によって切れた事が考えられる。この仮説の真偽を問い調査する。

<準備物>PVA、硝酸銀 AgNO_3 水溶液(0.1mol/L)、アンモニア NH_3 水(2mol/L)、エタノール、ビーカー3個、試験管3本、ガラス棒、加熱器具(ガスバーナー等)

<手順>

- ① PVAと水の体積比率が1対2となるようにスライムを作る。
- ② PVAをエタノールで脱水させ、PVAの白い塊を作る。
- ③ ①のスライムを加熱する。
- ④ 試験管に0.1mol/Lの硝酸銀水溶液を5mlとり、これに2mol/Lのアンモニア水を振り混ぜながら1滴ずつ、一度生じた褐色沈殿が消えるまで加える。(アンモニア性硝酸銀溶液の作成)
- ⑤ ④の試験管に③のスライムを6~8滴加え、約60℃の温水にしばらく浸し、銀鏡反応が出るかを観察する。
- ⑥ ②のPVAを水の中に入れて加熱し、それを④と同様に作った溶液の中に6~8滴加える。

<結果と考察>

- ・スライムに熱を加えたものは銀鏡反応が生じた。
- ・PVAと水に熱を加えたものは少し銀鏡反応が生じた。
→加熱により重合がとけて一部アセトアルデヒドになったのではないか。
- ・加熱したスライムを冷却すると、ほぼ元の粘性のスライムに戻った
以前に加熱した時とは異なる結果となった。
→加熱時間の長さの違いが原因かと思われる。
→次回は加熱時間を変えて可逆・不可逆の違いを検証する。

(3) 加熱したスライムの可逆性

<目的> 前回の実験では加熱したスライムを冷却するとほぼ元の粘性のスライムに戻るという、以前とは逆の実験結果が出た。そこで「加熱時間の長さが溶けたと思われるスライムの可逆性に関わる」という仮説を検証するために実験を行う。また今まで作ってきた、PVA：水＝1：2とは異なる比率のスライムを作り、その加熱による粘性の低下や、可逆性についても検証する。

<準備物> PVA、純水、ホウ砂、ビーカー3個×2、ガラス棒、ビーカーより高さが低い大きめの皿状の容器(安定して流水で冷却するために使用)、加熱用器具(ウォーターバス×2)

<手順>

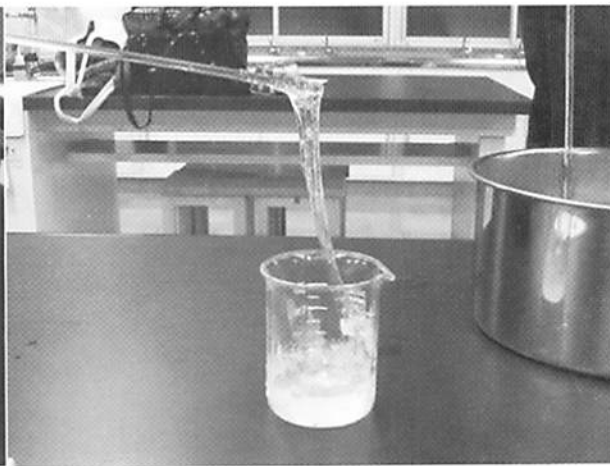
- ① PVAと水の体積比率がそれぞれ1対2、1対1となるようにスライムを作る。
- ② ①のスライムをそれぞれ3等分してビーカーに小分けする。
- ③ ウォーターバスの電源を入れ、水温がともに一定になるまで加熱する。
- ④ ②でビーカーに分けたスライムを同時にウォーターバスに入れ、それぞれの比率につき、5分、10分、15分で加熱して取り出し、直後のその様子を観察する。
- ⑤ ④のスライムを流水で冷却し、その様子を観察する。

<結果、考察及び課題>

- ・加熱時間が長いほど、どちらの濃度も粘性が低くなった。冷却後はどれも粘性の高いスライムに戻った。
→より客観的なデータで記録し、他の要因を統一することが必要である。



スライムの作成の様子



完成したスライム

<テーマ2>オリジナルスティックのりを作る。

<目的>TOMBO鉛筆の商品で、塗る時は青色なのに、乾くと色が無色になる不思議なスティックのり「消えいろP iT」がある。この糊にはpH指示薬が練り込まれているため、塗る前は塩基性で青色をしている糊が、紙に含まれる酸性成分と反応して塩基性が弱まり無色になる。実際に作成し確認する。

<準備物>使用薬品は、スティックのり 50gの分量

ポリビニルピロリドンPVP (K85~90) 15g

ミリスチン酸Na 2g、NaOH (pH=13) 31g、グリセリン 1g、

NaCl 1g、フェノールフタレイン 0.1g

<手順>

①0.10mol/LのNaOH (pH=13)を50mL作る。

②①の31gをビーカーに入れ、90℃のウォータースバスで温める。

③これに、グリセリン1gとNaCl 1gを加えて溶かす。

④さらに、ミリスチン酸Na ($C_{13}H_{27}COONa$) 2gを加えて溶かす。

⑤最後に、PVP (K85~90) 15g加えて溶かし、よくかき混ぜる。

⑥pH指示薬として、フェノールフタレインを0.1g加えておく。

最終的に、スティックのりのpH=10.5となるようにする。

<結果、考察及び課題>

・PVPから作成するのは困難であるので、今回は、市販のPVPを使用した。

・100g作るには量が多いので、半分の量50gで作った。高価なPVP 15gでは量が多いので、もう半分の量で出来ないか？

・完成品は塩基性が高く、赤色が濃かった。紙に塗っても、紙の酸性度と中和して透明になるまではいかなかった。

→もう少し塩基性を弱められないだろうか？

・今回作成したのりは、一定期間放置すると濃い赤色をしていたものが透明に近い白色に変化していた。

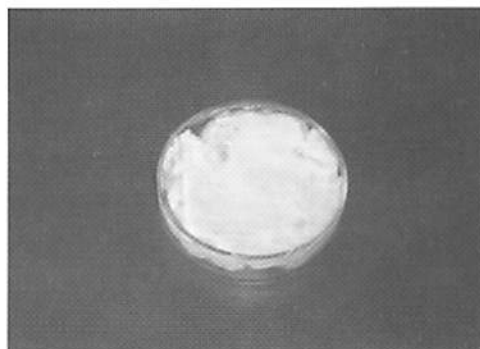
・最終的にスティックのりのpH=10.5となるようにするにはどうすればいいのか？

→pH=10.5でないと、紙の酸性度と中和して透明にはならないか？

・実際に「消えいろP iT」のようなスティックのりは作れないのか。

→スティックのりを作り、様々なpH指示薬を練り込み作成する。

→実際にスティックのりを作ってみて、その材料から他の物質でも代用できないかを調べる。他の接着剤（デンプンのり）などでも作れないか？



作成したスティックのり

II. 地域への貢献

<青少年のための科学の祭典への出展>

昨年同様、今年も「青少年のための科学の祭典」京都大会へのブースの出展を行った。地域の児童や保護者に実験の面白さ、不思議さを体験する機会を提供する目的で行われた。今回は身近で不思議な高分子物質である「スライム」や「薄膜透明スピーカー」にスポットを当て、「スライム」の製作とワイゼンベルグ効果、「薄膜透明スピーカー」の演示など不思議な現象を紹介した。以下に、その内容を示す。

何故スライムはネバネバでトロトロなのか？

～身近で不思議な物質、高分子～

京都府立洛北高等学校サイエンス部

1.どんな事をするの？

○スライムを作ろう！

○スライムの仕組みを学ぼう！

○スライムを使って実験しよう！

・スライムで発電?! ・スライムが棒を…

・スライムを巻き取っていくと…

○『高分子』で出来た薄膜透明スピーカーを鳴らそう！

2.実験の方法は？

○スライム作り

(1)ビーカーの中に PVA(洗たくのり)100ml と水 200ml を加え、お好みで食紅も少々加え、よくかき混ぜる。(A 液)

(2)別のビーカーに水を約 50ml 程度加え、そこにホウ砂を少しずつ加えてはかき混ぜていく。少し溶け残りが出てきたら、そこでホウ砂を加えるのをやめる。(B 液)

(3)B 液の上澄み液をピペットで 10ml 吸い上げ、A 液の中に一滴ずつ加えていきながら、かき混ぜる。

(4)かき混ぜるのに少し力があるようになったら、B 液を加えるのをやめ、もう少しかき混ぜる。A 液のビーカーの中身が固くなり、ガラス棒を取り出して引き伸ばされたら、スライムの出来上がり！

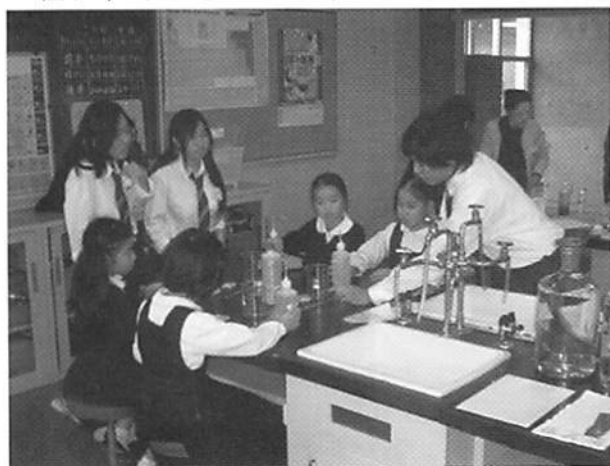
○実験

(1)スライムの中にガラス棒を入れて、クルクルと回してみよう。スライムはどうなるかな？

(2)ガラス棒を横にしてスライムの真上で持ち、ガラス棒の真ん中にスライムをかけて、前へとクルクル回してスライムを巻き取ろう。スライムはどうなるかな？

○薄膜透明スピーカー

ラジオのスピーカーにつながる二つの端子を、それぞれ薄膜透明スピーカーの＋極と－極に、みのむしクリップでつなぐと…



実験指導している様子



スライムのワイゼンベルグ効果

[実施の効果とその評価]

- (1) <テーマ1>については、サイエンスⅡの京都工芸繊維大学における夏季休業中の研究室訪問研修でのテーマにヒントを得て、さらに疑問に思ったことを独自の考え方に基づき実施しているものである。訪問研修で得た知識や研究手法を利用して、継続的な研究を進めていることには大いに意義がある。大学の研究室との連携も取りながら進めて行きたい。<テーマ2>については、身近な材料に関して疑問に思ったことを再現し、その不思議さを理解し、応用しようとする取り組みである。作成方法などは簡単ではあるがノウハウがありpH調整が難しい。いろいろと試行錯誤しながら実験を行うことは考える力になっていくと思われる。

例年実施している<青少年科学の祭典への出展>については、地域の小学生を相手にいろいろな化学実験の面白さを教えるために行っている。小学生にもわかる言葉で原理を説明したり、実験指導をすることは大変重要であり、意欲は大いに評価できる。今後も可能な限り継続していきたいと思う。

- (2) 今年度は高校サイエンス部の部員も増え、以下のようなテーマで活動している。対外的に様々な場所で発表をしており、活動範囲も広がりを見せている。興味も多岐に及ぶのか、一人で複数の班に所属し、複数のテーマでの実験も考えている。今後の活躍に期待したい。

2009年度 高校サイエンス部の活動テーマ 一覧	
物理班	泡の発生について、表面張力について（水に浮かぶ一円玉）
化学班	スライムの可逆性について
	乾いたことが色でわかるスティックのりの製作
生物班	ツマグロヒョウモンの研究
	ナナフシの飼育
	プラナリアの飼育
	キノコの研究
	ダンゴムシの交替性転向反応
地学班	木星の大赤斑
	河川の石調査
	雲の形による天気予測
数学班	パクロース（パズル）を解く
	円周率の計算
	作曲の研究

[今後の課題]

研究を始めるに際し、毎回テーマ設定が重要なポイントとなる。何のために実験を行うかなど、目的をいかに明確にしながら行うかである。そのためには、条件設定を行い、客観的な数値に基づくデータ処理から結論を導き出す能力が必要不可欠である。研究には目的を持って、互いに切磋琢磨しながら進めていく姿勢があればよりよい内容となると思われる。高校内容の知識を用いて実験し、自分自身の言葉で現象を説明することが必要で、内容によっては大学や企業の研究者からのアドバイスも適宜受けながら研究を実施すれば理解が一層深まっていくと思われる。

4 生物班

[仮説] 様々な実験や観察に取り組ませることで自然現象に対しての興味や関心を持ち探究的な活動を行う素養を身に付ける。

[研究内容・方法・検証]

(1) 実験・観察への取り組み

3年の5名(男子1名・女子4名)、1年3名を対象に様々な実験・観察に取り組ませた。週に水・金の放課後2回の活動時間で主に活動した。

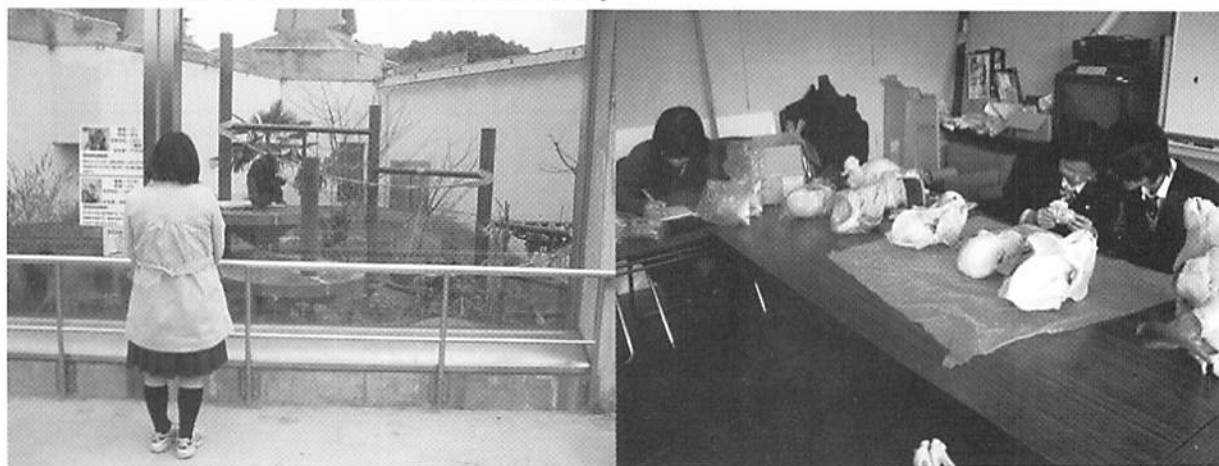
① 霊長類の頭骨神経孔と表情の豊かさの関係

昨年度まで骨格標本の作製に取り組んでいた3年の女子2名が昨年度の1月頃から骨格標本の頭骨の孔に興味を持った。頭骨神経孔の中に茎乳突孔という表情筋につながる神経孔があり、この孔に関係する豊かな表情を持つと思われる霊長類を研究対象とした。

まず、対象となる霊長類の頭骨を測定するため、京都市動物園の和田晴太郎先生に連絡を取り、動物園所蔵の骨格標本の測定をさせていただいた。また、頭骨だけでは、体格の違いが問題となるため、推定体重を求め、体重から標本の孔の大きさの相対値を算出するための論文を京都大学野生動物研究センターの田中正之先生から紹介していただいて、計測値からの推定値を算出した。

その後霊長類の表情の豊かさを調べるために、京都市動物園で飼育中のゴリラ、アカゲザル、マンドリル、ワオキツネザルの4種の観察を数日行い、表情変化の回数等を測定した。表情の豊かさを調べるという未知の体験であったが、高校生としては、大変粘り強く観察を行い、データの取り方についても工夫していた。

茎乳突孔の実測値、相対値と表情変化の多さとの関係を検証し、茎乳突孔の大きさと表情変化には関係性が見られた。



この研究は9月19日に静岡で開催された第80回日本動物学会高校生ポスター発表にて優秀賞を受賞した。

② 鳥類の骨盤と卵の関係

骨格標本を作製していた3年の女子生徒が、鳥類の骨盤の形態に興味を持ち、その形と卵の形との関係について研究を行った。京都市動物園の和田晴太郎先生に連絡を取り、動物園所蔵の鳥類骨格標本の測定をさせていただいた。また、卵のデータについては動物園にあるデータをそのままいただいて研究に使った。動物園に数回出向いて必要なデータを取ったのだが、計測値と卵のデータがうまく結びつかなかった。また、3年生の研究ということで、継続することができず、結論が出ない

まま、研究は中止した。

③水生昆虫の走性

昨年度まで鴨川の水生昆虫の採集を行い、その生息種の調査を行っていた3年の男子生徒が、水生昆虫の行動について興味を持ち、研究を行った。鴨川の水生昆虫を調査し続けてきた生徒の実験で、本人なりに工夫しながら、重力走性、光走性、流れ走性などについて調べた。鴨川や貴船川で採集してきた水生昆虫をすぐに実験に使い、さまざまな種の昆虫について調べ、正の流れ走性、負の光走性について検証した。



この研究は、東京理科大学理窓会坊ちゃん科学賞論文コンクールにおいて優秀賞を受賞した。

④水生植物の光合成

昨年度、植物への様々な波長の光が及ぼす影響について調べるために、水槽にオオカナダモをいれ、偏光フィルターを使って育てること実験をしていた3年女子生徒が、今年度はオオカナダモを使って光合成速度を調べる実験を行った。光の強さによる光合成速度の関係と波長の違いによる光合成速度の関係について調べ、生物の教科書にある実験設定を参考にして実験し、考察を考え、研究をまとめた。

⑤昆虫の採集、観察、飼育

本年度入部した1年生が昆虫に大変興味を持っていたので、その採集と飼育、観察を継続的に行うことにした。4～7月にはゴマダラチョウ、テングチョウの幼虫の飼育、採集した標本の作製等を行った。9月からはオカダンゴムシの飼育、トゲナナフシの飼育、ツマグロヒョウモンの採集等を行い、現在も継続中である。



⑥プラナリアの採集、観察、飼育

本校近くにある琵琶湖疎水の分流の中に生息する、プラナリアを採集し、飼育中である。1年生2名が興味を持ち、切断実験や、種による違い等の研究を行う予定である。

⑦キノコの採集と標本作製

今年度入部した生徒の中にキノコに大変興味を持つ生徒が1名いたため、キノコの採集と分類、標本作製等を現在継続中である。

[実施の効果とその評価]

今年度は、前半は3年生の研究のまとめとその発表を中心とした活動となった。自分たちの研究成果をまとめ、発表しようとする3年生の姿勢は今年入部した1年生にも大変よい効果があった。また発表した生徒が、学会でのポスター発表や論文コンクールでの発表などで成果を上げ、大変良い実績をつくることができた。また、昨年度から京都大学野生動物研究センターや京都市動物園に協力していただき、研究そのものに、学術的な色合いが出てきたのも評価できる。

3年間の部活動を継続するなかで、一定の成果をあげていく例として今年度の3年生は大変よかった。

[今後の課題等]

現在、継続して行っている1年生の飼育、観察中の生物を使った実験について、さらなる探究的な活動へ展開させるように指導する必要がある。フィールドでの活動が十分にできない中で、いかに効率的に自然観察させることができるかが大きな課題である。また、大学や研究機関との連携も視野にいれて、今後指導していきたい。

〔仮説〕

科学コンテストへの応募や、研究機関主催の科学プログラムに参加することにより、地学に関わる事物や自然現象に関心を持つことができる。また身の回りのさまざまな地学的な自然現象の中で、興味のあること、疑問に思うことについて研究テーマを設定し、探求的な活動につなげていく。

〔活動内容〕

日本宇宙フォーラム等主催の「第17回衛星設計コンテスト」ジュニア部門に応募し、「微小重力場における煙の拡散」というテーマで、微小重力場における煙の広がる速度、挙動、広がり方を、地上実験とシミュレーションの結果から予測した。書類審査を通過し、最終審査会でジュニア部門賞を受賞することができた。

独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）主催の IODP 科学普及プログラム「Sand for Students」に参加し、桂川や木津川で砂や河川礫の採取、室内での顕微鏡実習等をおこなった。

亀岡市行者山での鉱物採集、学校での天体観測。文化祭でのプラネタリウム上演等をおこなった。

〔活動内容の詳細〕

（1）第17回衛星設計コンテストジュニア部門への応募

このコンテストは、大学院、大学、高等学校等の学生が対象で、宇宙に関わる基礎・応用研究を積極化する機会を提供し、あわせて我が国の宇宙開発のすそ野の拡大に寄与することを目的としておこなわれている。学生の自由な発想によるさまざまな宇宙ミッションのコンセプト、アイデア、設計構想等を募集しており、本校サイエンス部地学班は「微小重力場における煙の拡散」というテーマで応募した。

①提案の概要

地上における火災では、煙に包まれ酸欠状態に陥り、死亡するというケースが大半を占めていると言われている。国際宇宙ステーション(ISS)やスペースシャトル内においても、同様に火災が起こりうると考えられるため、本研究では、微小重力場における煙の広がる速度、挙動、広がり方を、地上実験とシミュレーションの結果から予測し、実際に ISS やスペースシャトルにおける微小重力場で確かめる実験を提案した。

②地上実験

水平な台の上に水槽を伏せて設置し、その中央に火を付けた線香を設置した。実験室内は暗くし、煙の動きのみ観察しやすくするために、水槽の内部をライトで照らした。ビデオカメラで、水槽の正面から煙の拡散する様子を撮影し、撮影画像から煙の各部分での速度・広がり方を計測した。その結果、熱源から離れるほど、煙の速度が遅くなっていくことが分かった。

③シミュレーション

まず、地上実験で得られた煙の速度を用いて、煙が線香から発生し水槽の上部へと向かう部分の挙動を、コンピュータを用いてシミュレーションし、地上実験を再現した。次に、微小重力場（上昇速度は0とした）での煙の挙動を同様にシミュレーションした。いずれも速度の時間変化を表す式を設定し、エクセルを用いて計算した。その結果、燃焼部分は時間経過とともに下へと移動するので、それに伴い煙粒子の広がりも縦方向に伸び、楕円体状になることがわかった。これは、微小重力場においては、重力に伴う対流が発生しな

いため、煙が上方に移動しなかったためと考えられる。

④社会的な効果

微小重力場での煙の動きを知ることで、宇宙ステーションで火事が起こり、煙が発生した時や有害な物質が発生した時に、安全な避難が可能となる。また宇宙空間に建造物を作るときに、煙の挙動を予測した設計が可能となる。さらに、将来人が宇宙に住むようになった時の火事などの煙、実験で発生した有毒な気体などに、重力が無いという状況でも対処できる（一般人が心得ておくという良いことであり、宇宙での防災の役に立つ）。自動車などのように排気ガスを出す機械を、無重力状態の密閉された空間で使用する際にも同様に適切な対処ができる。

（２）IODP 科学普及プログラム「Sand for Students」への参加

本プログラムの目的は、生徒たちが実際に野外へ出て、砂の採集や観察、分析をおこなうことにより地球科学への興味を深めることにあるが、さらに採集した砂の分析データが今後学術的に有効な資料として活用されることになるので、本格的な科学研究に寄与できる点にもある。11月15日（日）にJAMSTECの職員の方2名に指導していただき、以下のような内容でおこなった。

①野外での授業と調査

桂川河川敷（松尾神社近く）と木津川河川敷（京田辺市）で以下のような実習をおこなった。

- ア 河川敷の岩石の観察と分類
- イ 河川礫を見ながら、周辺および上流の地質の概説
- ウ 川砂の椀掛け実習による重鉱物の採集

②室内実習、講演

学校へ戻り、以下のような実習をおこなった。

- ア スミアスライド作成
- イ 肉眼や偏光顕微鏡による鉱物の観察、鑑定
また職員の方に以下のような講演をしていただいた。
- ア 鉱物と河川流域地質との関係
- イ 日本列島の成り立ちと地質について
- ウ 深海掘削船「ちきゅう」による掘削研究の紹介

（３）天体観測

本年度はこれまでに3度（4月、9月、12月）本校屋上で天体観測を実施した。内容は望遠鏡の使用法、望遠鏡を使った月や惑星、星雲等の観察、星座の観察などである。

（４）鉱物採集

4月12日（日）に亀岡市行者山で、鉱物（桜石・水晶・錫石等）採集を実施した。

〔今後の課題〕

現在研究テーマをいくつか候補に挙げ、検討中である（木星の大赤班の研究、河川の砂や礫の研究、雲や天気の研究など）。今後の探求的な活動につながるようにしていきたい。

IV その他の取組

1 「テクノ愛'09」への応募（京都大学 VBL）

〔仮説〕

京都大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）の実施する「テクノ愛'09」アイデアコンテストに応募することにより、生徒の科学に対する興味・関心・創造力を刺激し、身近なところから自主的かつ主体的に科学に取り組む姿勢を育て、将来の進路選択においてより高度な科学について探求していこうとする態度を育てることができる。

〔研究内容・方法・検証〕

「テクノ愛'09」テクノアイデアコンテスト（京都大学 VBL）への参加

「テクノ愛'09」の趣旨：『ベンチャー精神を持つ人材育成』や『ユニークなアイデアの社会での活用』の一環として生活、伝統、環境の分野において、身近な発見から専門的な知識まで幅広いアイデアを、審査により表彰します。より優れたアイデアには表彰だけではなく希望者には起業化・権利化へのアドバイスとサポートも行います！（「テクノ愛'09」Webページより）

1 年生 SSII 対象生徒に対して、夏休みの課題としてアイデアを募集した。生徒個人個人がアイデアを考え、応募用紙の形式にまとめて夏休み明けに提出、それを応募することにした。中高一貫コース 2 クラスとⅡ類 2 クラスのあわせて 160 名が応募した。

中高一貫コース 1 組女子生徒の「ハートオタスケマン」と 2 組女子生徒の「夢の Liquid Glass（液体めがね）」、同「吸着ジェルマスク」が一次審査を通過した。11 月 23 日の最終選考でプレゼンテーションを行った結果、「吸着ジェルマスク」が高校の部近畿発明センター長賞、「ハートオタスケマン」と「夢の Liquid Glass（液体めがね）」が入賞となった。

〔実施の結果とその評価〕

1 年の夏休みに、日々の生活の中で、こんなものがあつたらといったアイデアを形にする経験は、自分の頭で発見し、工夫するといった科学の芽を育てる上で良い刺激となったと考えられる。

最終審査に進んだ生徒は、アイデアを実現するための課題についてさらに深め、自分のアイデアが他の類似のものに対してどのように優れているのか、それをどのように示すのか考え、説得力のあるプレゼンテーションを工夫した。何度か練習や発表内容の練り直しをしたりして創造力や考察力が具体的に身に付いたと思われる。

また、最終審査で先生方に鋭い質問やアドバイスを受けたり、他の受賞者の発表を見たりして、貴重な体験ができたと考えられる。

〔今後の課題〕

夏休みの課題ということで取り組みやすさはあるが、全員にアイデアを具体化するための論理的思考をうながす指導が行いにくい。また、一次審査を通過した生徒に対して最終審査に向けてプレゼンテーションの点検指導をするが、まだほかに何かできるかは今後考える課題である。

2 女性研究者の育成の取り組み

本校のSSH事業の5つの柱の1つに女性研究者の育成がある。今年度を実施した関連事業は以下の通りであり、女性研究者へのアンケート結果もまとめた。

(1) 女性研究者によるSSH事業

①平成21年4月23日(木) 13:25~15:15

第一学年中高一貫コースと第Ⅱ類文理系に対するSSH生徒ガイダンス特別講演

場所 本校コモンホールと視聴覚教室

指導者 京都大学女性研究者支援センター センター長 稲葉カヨ 氏

(京都大学大学院生命科学研究科 教授)

テーマ 「からだを護る免疫の不思議」

②平成21年8月3日(月)~7日(金)

第二学年中高一貫コース選択者5名による研究室訪問研修

場所 京都大学化学研究所梅田真郷研究室

指導者 助教 加藤詩子 氏

テーマ 「Temperature-Size Ruleを検証する」

③平成21年11月26日

第一学年中高一貫コースに対するサイエンスⅠ特別講義

場所 本校コモンホール

指導者 京都府立大学 講師 平山貴美子 氏

テーマ 「多様な植物から成り立つ森林-同じ緑でも違う森?-」

④平成22年1月26日

第二学年中高一貫コースに対するサイエンスⅡ特別講義

場所 本校コモンホール

指導者 京都市文化市民局市民生活部地域づくり推進課

まちづくりアドバイザー 亀村佳都 氏

テーマ 「ニカラグアでの環境教育-青年海外協力隊としての国際協力-」

⑤平成22年2月4日

第一学年中高一貫コースに対するサイエンスⅠ特別講義

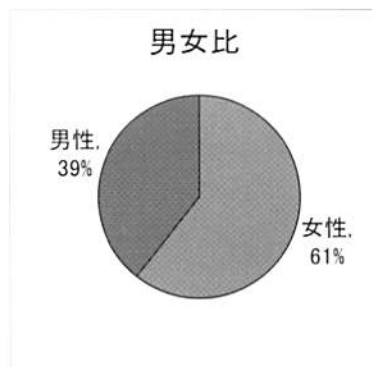
場所 本校コモンホール

指導者 京都工芸繊維大学 教授 大柴小枝子 氏

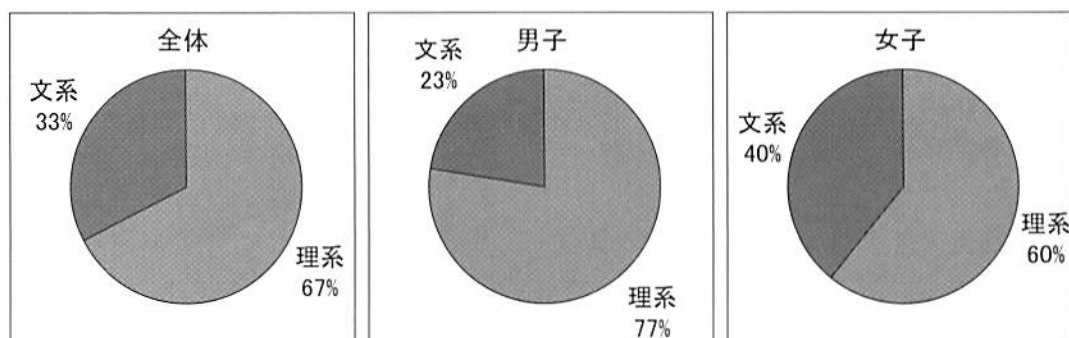
テーマ 「光センサとデジタル制御システム」

(2) 女性研究者である京都工芸繊維大学 大柴小枝子先生へのアンケート結果のまとめ

①平成 21 年度入学第一学年中高一貫コース生徒(3 期生)の性別



②平成 21 年度入学第一学年中高一貫コース生徒(3 期生)の文理選択



③研究者に占める女性割合は年々増加傾向にあるが、平成 20 年時点で 12%を越えた程度である。女性研究者の割合が低い原因として、どのようなことを想像しますか。

ア 社会的要因

- 妊娠、出産、子育てなど女性特有の理由で長期にわたる研究がしにくい。
- 研究というと途中でやめてしまったり出来ない印象がある。女性は出産のためには必ず仕事が途絶えてしまう。OLの方がやめやすい印象を受ける。
- 仕事がハードである。不規則な生活や家庭のことを考えて。
- 女性研究者に対する社会的配慮が不十分であるから。女性が研究しづらい環境になっている。
- ジェンダーの意識が未だに根強いから。研究するのは男性という固定概念があるから。
- 日本だから。
- 女性は主婦になったり、事務的なことをしているイメージがある。
- 女性研究者と聞くとイメージがあまりよくない。
- 研究者には男性が多く、女性は入りづらいというイメージがある。
- 「女性」研究者と呼ばれ男性と区別をされていることから、女性が研究者になる道への認知度が浅い。

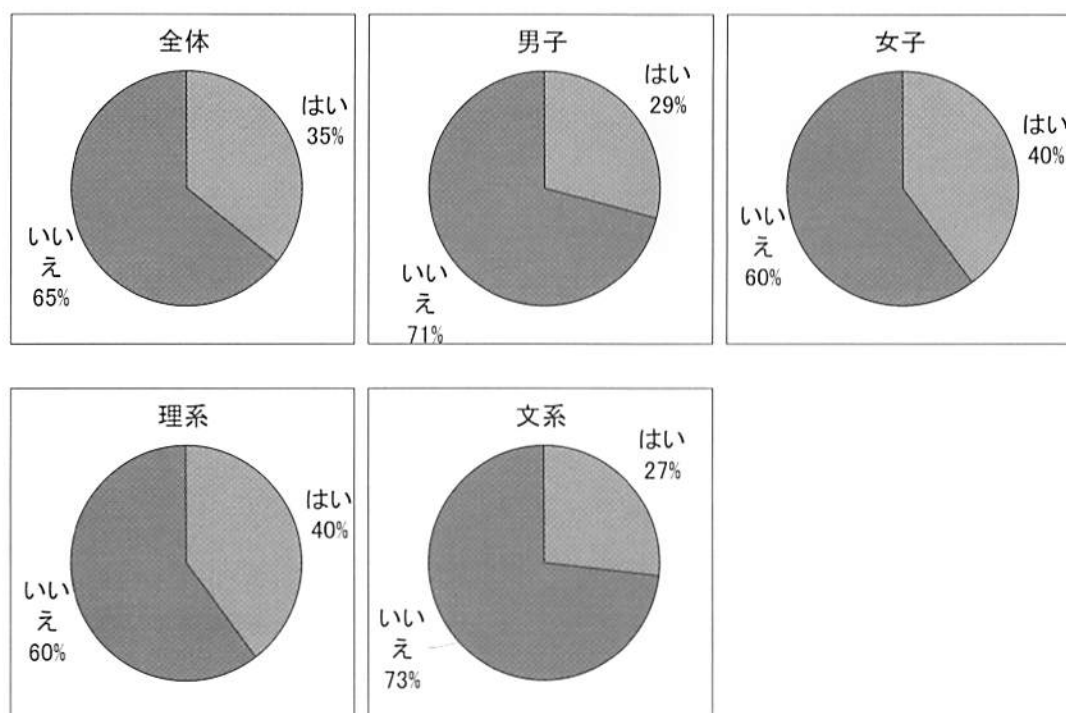
イ 生物学的要因

- 脳の働きでは男性のほうが比較的 1 つのことに集中し、研究したり出来るため。
- 以前見た番組で、女性は創造性が高く、男性は理論的に考える傾向があると聞いたことがある。理系のような思考、理論が必要な分野は男性が多くなる。
- 女性は統計的に理系科目が苦手なのは。
- 性格が男性の方が向いている。男性のほうが理系に強い気がする。女性は理系に弱

いイメージがある。

- 女性は男性よりも対人関係で秀でる部分があり、研究者という道を選ばない。
 - 女性は将来性を重視するような気がする。研究者になるよりも他の仕事に就いた方が将来の安定性があるように思える。研究ばかりして生活していけるのか？と思ってしまう。
 - 研究室にこもるといよりは外に出て恋愛して家庭を築くことのほうに理想を抱いている人が多いから。
 - 体力の問題。
- ウ 教育の問題
- 女性に研究したい人が少ない。女性が研究に興味を持ちにくい。
 - 女性が高校生のとき、理系は面倒臭そうというイメージを持っている。
 - 研究の面白みを知らない。

④男女共同参画の一環として、国が女性研究者の支援・環境整備を行っていることを知っていますか。



⑤最後に、女性研究者である大柴小枝子先生に質問したいことを書いてください。

女性研究者に関する質問

- 研究者になるまでに、女性であったために苦労した事がありますか？
- 研究者になったときに周りの人からの目など何か嫌なことはなかったでしょうか？
- 研究者＝男性というイメージを持っておられましたか？
- 男性研究者と女性研究者の違いはあるのですか？
- 研究を続けるにあたって、女性であるために特に苦労したことはありますか。
- 今の時点で女性研究者に対する支援は十分であると思いますか。
- 女性研究者として実際に男性との格差は感じましたか？（支援など）
- 女性として研究にたずさわることにに関して誇りに思うことは何ですか？
- 男性研究者と共に働く中で肩身が狭いと思ったこと
- 女性として劣等感を感じることはないですか？
- 女性研究者の割合が低いと何か悪影響がありますか？
- 女性研究者が増えると良いことがあるのか。「研究者」が増えればよいのではないか。

V 3年間のまとめ

平成16年度から平成18年度の3年間のSSHの指定が終了し、今回新たに平成19年度から平成23年度まで5年間のSSHの再指定を受けた。今年度はSSH指定3年目であり高校3年間のSSH事業のまとめを行った。本校におけるSSH事業の研究開発課題は「公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発－国際化時代におけるリーダーの育成を目指して－」であり、具体的には次の5つの柱に基づいて実施されている。

- (1) 中高6年間を見通した中高一貫教育に関する研究
- (2) 学校設定教科「洛北サイエンス」(高大連携も含む)に関する研究
- (3) 総合的な学習の時間「サイエンス」(高大連携も含む)に関する研究
- (4) 英語プレゼンテーション能力の育成に関する研究
- (5) 女性研究者の育成に関する研究

本校の3年間のSSH事業は、主として高校3年中高一貫コースの理系生徒(50名)を、従として高校3年第Ⅱ類文理系の理系生徒(39名)を研究対象として展開した。上の5つの柱(1)～(5)について、SSH対象生徒にそれぞれアンケートを実施・調査した。項目ごとに集約して評価と今後の課題をまとめた。

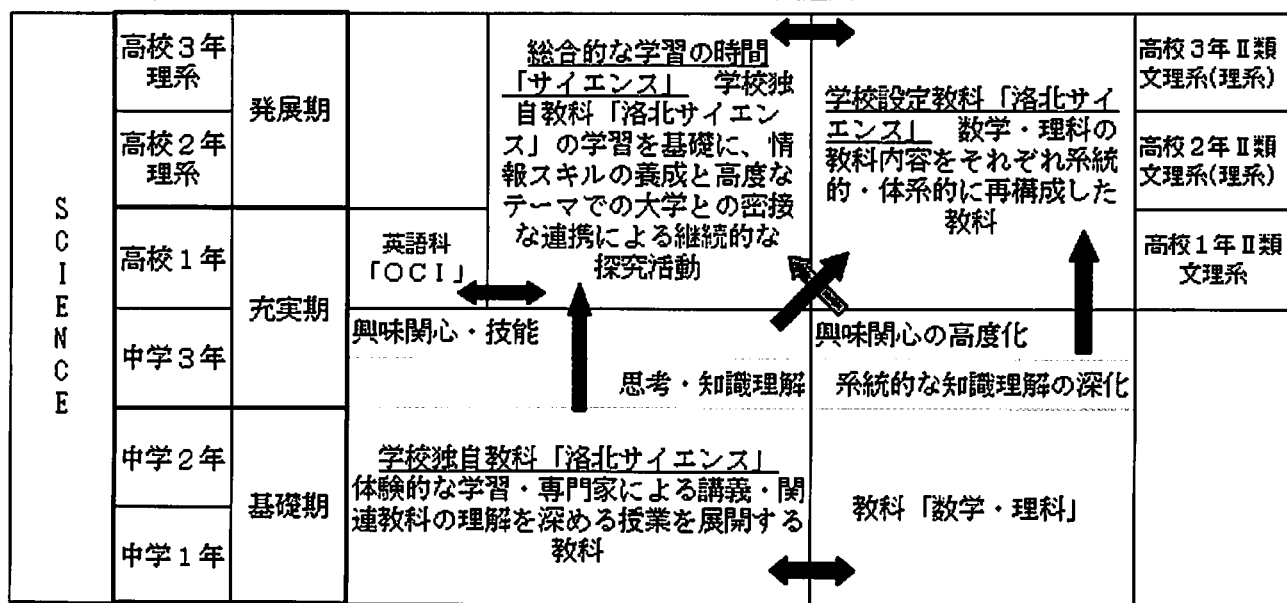
1 5つの柱についてのまとめ

- (1) 中高6年間を見通した中高一貫教育に関する研究

本校における中学1年から高校3年まで6年間の中高一貫教育の基本コンセプトは「SCIENCE」である。これに基づき6年間の中高一貫教育が実施されている。次に、中学と高校の教科・科目等の関連図を示す。

基本コンセプト

関連図



中学では、学校独自教科「洛北サイエンス」を設定し、様々な校外学習や特別講義を実施している。

中学1年では、①「Atom へのアプローチ」(京都大学化学研究所)、②「波を科学する」(オムロン株式会社)及び③「生命の神秘に挑む」(タキイ種苗株式会社)の3つのテーマから時間的制約の中で2つを選択実施して研修を受けた。

中学2年では、①「暦の不思議を探る」(京都大学花山天文台)、②「アナリストへの第1歩」(京都府警察本部科学捜査研究所と京都薬科大学)の2つのテーマで実施して研

修を受けた。

中学3年では、オーストラリア研修旅行に向け①「オーストラリアの自然事象を探索する」(国立民族学博物館)、②「複素平面を旅して」(京都女子大学)及び研究論文として③「琵琶湖・淀川水系の治水・利水～水文データの検証の方法」(国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所)の3つのテーマで実施して研修を受けた。

いずれも研修後にポスターを作成し、学校内外に向けて積極的にポスターセッションを実施し成果の普及に努めた。

それに対して高校では、中学での体験をもとに、夏季休業中の大学研究室訪問研修を行う総合的な学習の時間「サイエンス」と、理科や数学の教科ごとに指導内容を系統的・体系的に再編成した学校設定教科「洛北サイエンス」を設定し、様々なSSH事業を展開した。特に高校2年サイエンスⅡの夏季休業中の大学研究室訪問研修をそれまでに培ってきた能力を総合的に活かす研修の場として位置づけた。その成果として、平成21年度の全国SSH生徒研究発表会において、「天然染料を使ったインクジェット印刷」のテーマの全体発表で、文部科学大臣表彰を受賞したことは大いに評価できる。

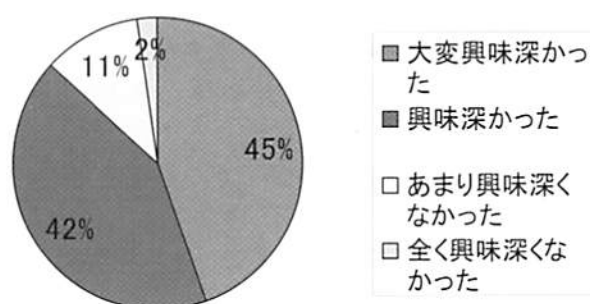
【質問1】 中学での学校独自教科「洛北サイエンス」と高校での総合的な学習の時間「サイエンス」の連携のあり方について答えよ。

(中高一貫コースのみ回答)

大学や企業の研究室での体験を重視した中学の「洛北サイエンス」と、中学での研修をさらに充実・発展させた高校の「サイエンス」との連携は、右のグラフより87%の生徒が興味深かったと肯定的に回答している。中学での「洛北サイエンス」によって

SCIENCEに対する興味関心を高め、高校で知識理解を深めながら研究室訪問研修において研修の集大成ができていていると思われる。一方では、様々な研修はいい経験にはなったが、サイエンスの目標がわからなかったという意見もあり、中高の連携のあり方について目標を明確に示すなど検討を要する。

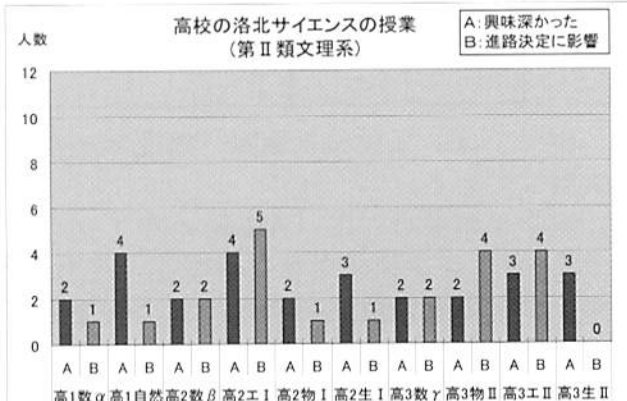
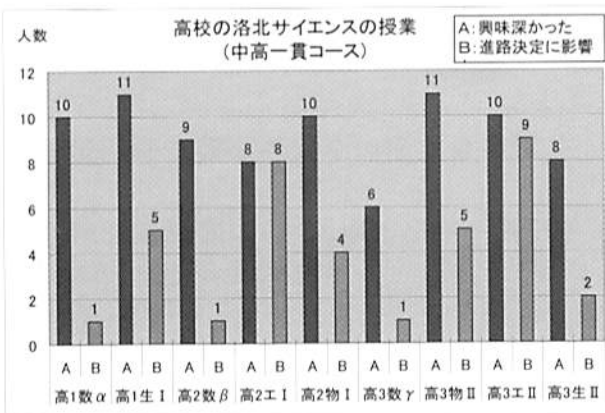
中学の洛北サイエンスと
高校のサイエンスの連携



(2) 学校設定教科「洛北サイエンス」(高大連携も含む)に関する研究

【質問2】 高校での学校設定教科「洛北サイエンス」の授業内容について、興味深かったものにはAを、進路決定に影響を与えたものにはBを書きなさい。

(複数回答可)



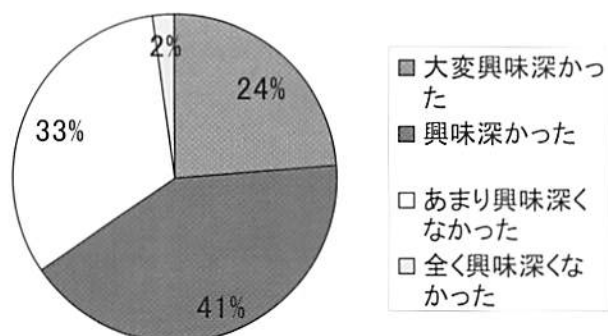
中高一貫コース（理系）と第Ⅱ類文理系（理系）を比較すると、SSH事業を重点的に実施した中高一貫コース（理系）の方が全体的に興味深かった科目が多く、授業内容にも良い影響を与えていることがわかる。特に、1年次の生命科学Ⅰでは霊長類学をテーマに特別講義や校外学習を実施するなど生徒の興味関心も高く将来の進路決定にも好影響を与えていたと思われる。第Ⅱ類文理系においても、文系・理系がわかれる2年次より3年次にかけて自分の進路決定に、エネルギー科学や物質科学などの科目が影響を与えたことがわかる。

（３）総合的な学習の時間「サイエンス」（高大連携も含む）に関する研究

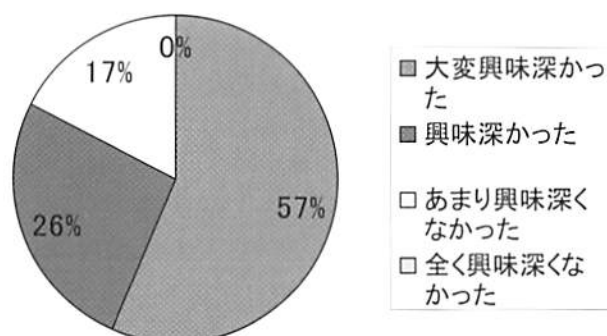
【質問３】総合的な学習の時間「サイエンスⅠとⅡ」の授業内容について答えよ。

（中高一貫コースのみ回答）

1年サイエンスⅠの授業



2年サイエンスⅡの授業



高校1年サイエンスⅠの授業では、前半が情報機器を使ったスキルの向上と情報倫理の学習、後半が研究室訪問研修の事前学習を兼ねた特別講義を14回実施した。特別講義では研究室訪問研修で御指導していただく先生方に来校していただき、研究室の紹介もふくめた内容で講義をしていただいた。グラフより、サイエンスⅠの授業では65%の生徒が興味深かったと回答している。実験なども交えながらの講義もあり知的好奇心を大いにかき立てられた結果と考えられる。後半の特別講義では14回連続となり、消化しきれない生徒もいたようである。運用の仕方を検討する必要がある。

<肯定的な意見>

- ・多くの知識を得ることができた。
- ・特別講義では多分野にわたってたくさんのことに興味を持つことができた。
- ・高校範囲を超えた興味深いテーマに触れられた。
- ・研究者の方々の話を聞き大いに刺激を受けられた。

<否定的な意見>

- ・2時間連続の講義がしんどかった。
- ・講義が多すぎて（14回）、講義のありがたみがなくなる。

高校2年サイエンスⅡの夏季休業中の研究室訪問研修前の授業では、各研究室から事前課題をいただき、調べ学習を行い予復習をして知識を身につけた上で、研究室訪問研修を実施した。研修後は、報告書をまとめ、パワーポイントを使って発表会を行った。グラフより、サイエンスⅡの授業では83%の生徒が興味深かったと回答している。各大学の先生方の懇切丁寧なご指導のもと、充実した研究室訪問研修ができたことがわかる。しかし、時間が少なく実験内容を理解するのに大変であったことが伺えた。

<肯定的な意見>

- ・大学訪問で様々な体験ができた。自分の知らなかった世界を知ることができた。
- ・研究室訪問研修は大変であったがとても楽しかったし、グループで協力して理解できていくのが嬉しかった。
- ・研究室訪問研修で研究室の雰囲気を実際に感じる事ができた。
- ・科学的観点の物の見方やアプローチについてよい影響を与えたと思う。

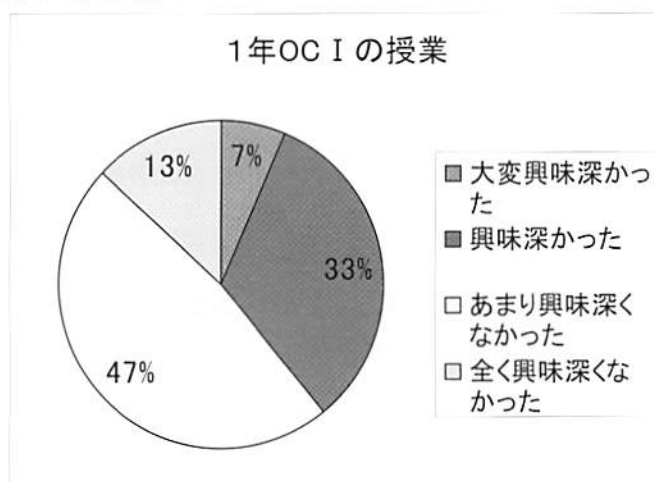
<否定的な意見>

- ・訪問研修の時間がもう少しほしかった。予め勉強していてもわからないことが多かった。
- ・物化のみに特化しすぎて、他の分野が少なかったので選択の幅が少なかった。

(4) 英語プレゼンテーション能力の育成に関する研究

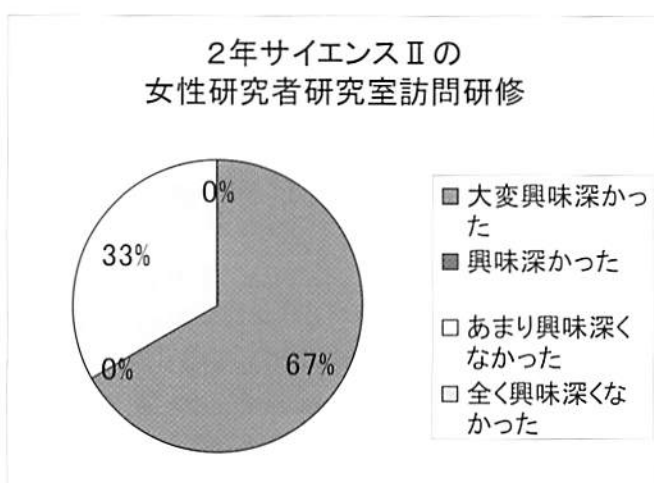
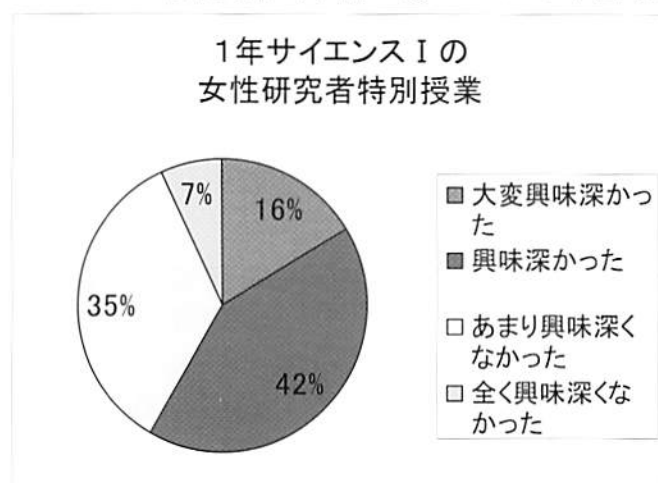
【質問4】高校での英語科「OC I」を通した英語プレゼンテーション能力育成のあり方について答えよ。
(中高一貫コースのみ回答)

高校1年次の英語科OC Iの授業では、自分の興味関心のあるサイエンスのテーマについて英語でプレゼンテーション発表を行った。内容の詳細は、平成19年度の研究開発実施報告書・第1年次で記載している。研究論文は英語で書かれていることも多く、将来英語で発表する機会も考えられることから必要な研修と考えられる。さらに、日英SWにおいて日本と英国の高校による共同研究を行い英語で発表した。その際、違和感なく発表する生徒もおり潜在能力の高さを知ることができた。グラフより、英語科のOC Iの授業では40%の生徒が興味深かったと回答している。初めての経験で戸惑った生徒もいたかもしれないが積極的に発表し大いに自信をつけたようであった。



(5) 女性研究者の育成に関する研究

【質問5】高校1年サイエンス I での女性研究者による特別講義と高校2年サイエンス II での夏季休業中の研究室訪問研修を通した女性研究者の育成にあり方について答えよ。(中高一貫コースのみ回答)

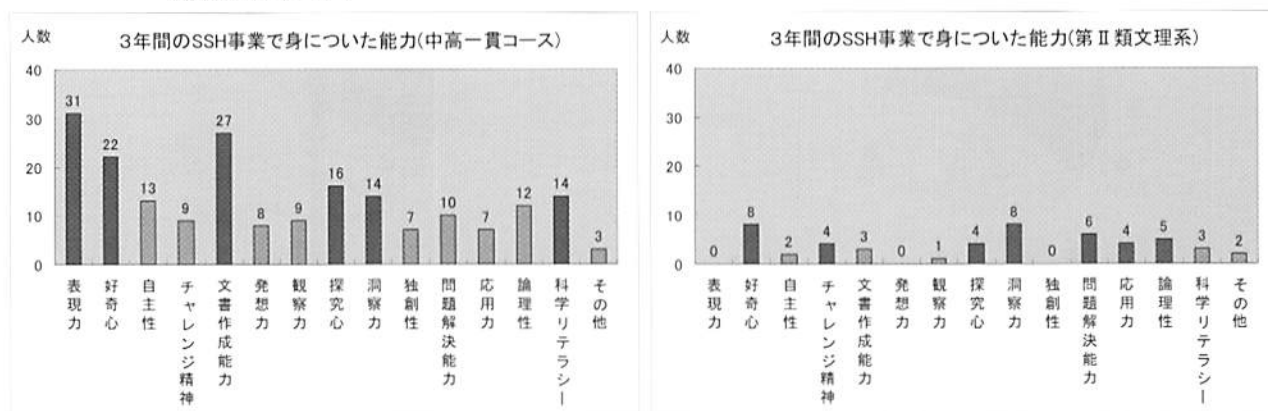


本校の中高一貫コースの生徒では女子の割合が多く、希望生徒による研修の申込みや参加者でも女子が優位となっている。ゆえに、将来の女性研究者の育成について、実際に現場で研究しておられる女性研究者の方々から講演をしていただくことは重要であると考えている。今回は1年次のサイエンスⅠの後半の特別講義と2年次の夏季休業中の研究室訪問研修で女性研究者の方から直接御指導をしていただいた。グラフより、1年次のサイエンスⅠの女性研究者の特別講義では58%の生徒が、2年次のサイエンスⅡの夏季休業中の研究室訪問研修では67%の生徒が興味深かったと回答している。後半の研究室訪問研修では6名の生徒による回答ではあるが、男女を問わず女性研究者の研究に取り組む姿勢について感銘を受けた生徒が多かったと感じている。

2 3年間のSSH事業を通して身についた能力について

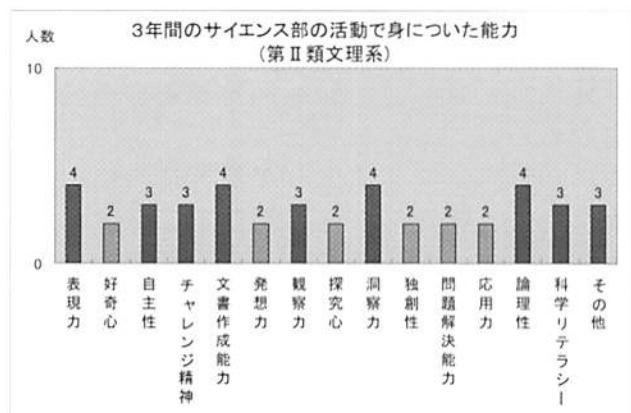
【質問6】高校3年間のSSH事業を通して身についたと思われる能力を全て選りなさい。

(複数回答可)



左のグラフより、中高一貫コースの生徒では第1位が「表現力」、第2位が「文書作成能力」、第3位が「好奇心」、第4位が「探究心」、第5位が「洞察力」「科学リテラシー」となった。高校2年次のサイエンスⅡでの発表会や報告書の作成、横浜での全国SSH生徒研究発表会でのプレゼンテーションなど多くの経験した結果、このような能力が身についたと思われる。右のグラフより、第Ⅱ類文理系の生徒では第1位が「好奇心」「洞察力」、第3位が「問題解決能力」、第4位が「論理性」、第5位が「チャレンジ精神」「探究心」「応用力」となった。全体的に発表する機会は少なかったが、高校サイエンス部での活動について横浜での全国SSH生徒研究発表会においてポスターセッションを行うことで知的好奇心を刺激され深い洞察力をもって研究発表ができたことが伺われる。

【質問7】高校サイエンス部の活動を通して身についたと思われる能力を全て選りなさい。

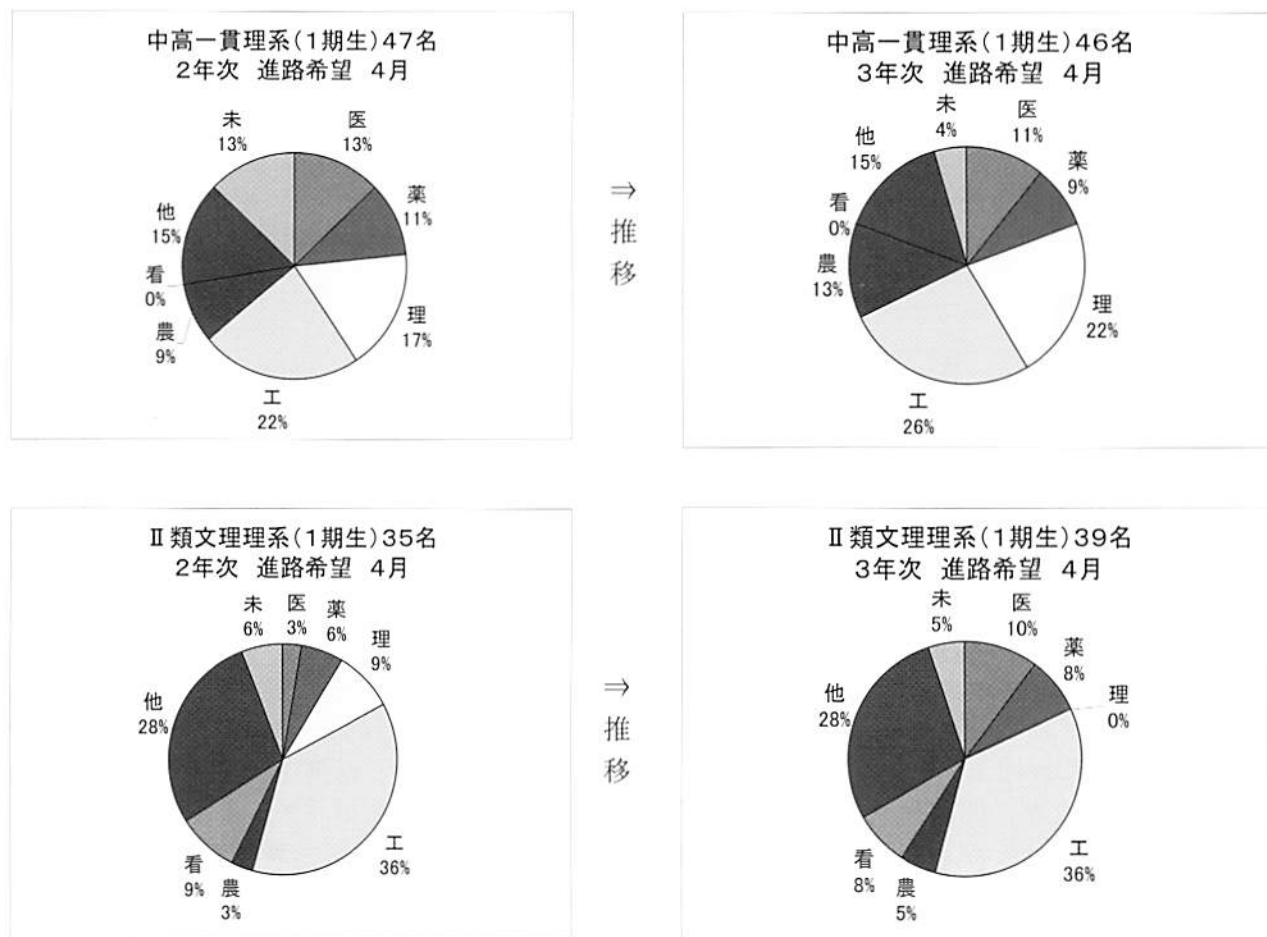


(第Ⅱ類文理系のみ回答、複数回答可)

高校サイエンス部に所属する生徒は、中高一貫コースではいなかった。第Ⅱ類文理系では7名の生徒が所属していた。グラフより、第1位が「表現力」「文書作成能力」「洞察力」「論理性」、第5位が「自主性」「チャレンジ精神」「観察力」「科学リテラシー」「その他」となった。

前述の通り、高校サイエンス部の活動は 積極的であり、多くのコンテストへ参加した結果を反映したものとなっている。

3 中高一貫理系(1期生)とⅡ類文理理系(1期生)の2年次と3年次の進路希望の比較



上のグラフより分かるように、中高一貫理系(1期生)の生徒は4月段階での進路希望調査では、2年次と3年次ではほとんど学部に進路志望者数には変化が見られなかった。工学部や理学部志望の生徒が多く、医学部や薬学部志望数もほぼ一定であった。中学3年間も含めて計6年間の様々なSSH活動を通して、比較的早期に自分の進路を見つけ出すことが出来たのではないかとと思われる。

一方、Ⅱ類文理理系(1期生)の生徒においても2年次と3年次では特に大きな変動はなく工学部への志望者数が多い結果となった。また2年次の理学部志望者は3年次には無くなり、医学部志望が増加し変動しているが、全体的に将来の研究者としての進路志望が多い結果となった。どちらのコースの生徒であってもSSH事業を通して得たことを将来に活かし、世界で活躍できる研究者として大いに飛躍することを期待している。

VI 資料編

1 運営指導委員会

平成 21 年度京都府立洛北高等学校 S S H 運営指導委員会（敬称略）

	氏 名	所 属	職 名
委員長	西島 安則	京都市産業技術研究所	所長
委 員	松井 榮一	京都教育大学	名誉教授
委 員	上野 健爾	京都大学	名誉教授
委 員	瀧井 傳一	タキイ種苗株式会社	代表取締役社長
委 員	今仲 行一	オムロン株式会社	技術本部長
委 員	丹後 弘司	京都教育大学	理事・副学長
委 員	山極 壽一	京都大学大学院理学研究科	教授
委 員	堤 直人	京都工芸繊維大学	教授
委 員	藤井 直	京都府教育庁指導部	高校教育課長

本年度は新たに京都府教育庁指導部高校教育課長の藤井直氏を迎え、上記 9 名の運営指導委員にお世話になり、S S H 事業運営に当たって様々な側面から御意見やアドバイスをいただいた。運営指導委員会は、次のとおり年度前半の 7 月 27 日に実施し、年度末の 3 月 17 日に実施する予定である。

（1）第 1 回運営指導委員会

日時 平成 21 年 7 月 27 日（月）10：00～12：00

場所 京都府立洛北高等学校

- 内容
- ・ 高校教育課長あいさつ
 - ・ 運営指導委員長の選出
 - ・ 校長あいさつ
 - ・ 運営指導委員長あいさつ

< 研究協議 >

- ・ 平成 21 年度活動計画について

[意見等]

- ・ できる限り早い段階で国際的な科学技術のリーダー養成は大事なことである。高校や地域の方々や研究機関等が独自のアイデアを出し合うことが若者の教育にとって理想的なやり方ではないかと思う。
- ・ 多くのメニューが用意されているため、生徒が目移りして一つの研究に集中できないのではないか。
- ・ ディベートの英語について、高校生の英語能力がどの程度必要なのか聞かせてほしい。また、どういう能力を伸ばせばよいと考えているのか聞かせてほしい。質問に対して答えるために思考することや、また、日本語での討論の能力も必要になると思う。討論を楽しむという習慣を是非付けてほしい。
- ・ 大学が用意するメニューについて、感じたことがあれば教えてほしい。
- ・ 科学は人の役に立つものを生み出す原動力として重要なものであるという精神を伝えてほしい。中高一貫の中で、科学のあり方や研究に対する考え方の根本にある哲学的な部分をはぐくんでほしい。洛北サイエンスの中に、自然哲学のような

ものを設置することによって「何のために」というようなことにつながるのではないか。

- ・技術がどちらの方向に向くかは中高時代のあこがれ等に因るところが大きいと思う。役立つ技術を生み出す精神の育成をお願いします。
- ・ゆっくり考える時間をどこかで確保することも重要だと思う。
- ・生徒には大学を目標とするのではなく、将来を見据えた視野をもつよう指導を行い、アンケート結果からもそれらの成果がうかがえる結果を得ている。

(2) 第2回運営指導委員会（実施予定）

日時 平成 22 年 3 月 17 日（水）

場所 京都府立洛北高等学校

内容 ・ 高校教育課長あいさつ
・ 校長あいさつ
・ 運営指導委員長あいさつ

< 研究協議 >

- ・ 平成 21 年度活動報告（高校・附属中学）について
- ・ 平成 22 年度活動計画について

< 生徒発表 >（各 2 名ずつ計 4 名）

- ・ 日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2009

発表テーマ

「At what temperature do alloys melt?

－ Development from alchemy into chemistry－」

「Exploring the Immune System in Mice」

- ・ サイエンスワークショップ in 筑波 2009

発表テーマ

「素粒子の探索プログラムを用いて新粒子の探索に挑戦」

「花の A B C モデルの観察」

- ・ 質疑応答及び講評

2 SSH（スーパーサイエンスハイスクール）会議録

今年度も昨年度同様に、効率的な会議の運営を考え、RSSP会議の下に常任のSSH会議を設置した。SSH会議のメンバーとして、中高の副校長、教務部長、企画・情報部長、第1学年担当、第2学年担当、企画・情報部SSH担当（高校2名）、理科主任、附属中学洛北サイエンス担当の計10名で構成し、企画・情報部長が副校長の指導の下に主宰する形で実施・協議を行った。

第1回SSH会議（平成21年4月13日）

1 議題

- （1）平成21年度SSH事業計画について
- （2）平成21年度1年生徒SSHガイダンスの実施要項について

2 報告事項

- （1）PISAの過去問題の実施について

第2回SSH会議（平成21年4月20日）

1 議題

- （1）平成21年度SSH事業計画と事業経費について
 - ・日英SW（8月17日～22日の5泊6日の予定）に参加。
- （2）中高一貫2年（理系）サイエンスⅡについて
 - ・年間指導計画

第3回SSH会議（平成21年5月11日）

1 議題

- （1）平成21年度SSH予算（職員会議提出用）について
 - 前回との変更点・・・日英SWの各校負担金が73万円→60万円に減った。
 - 消耗品費に附属中学校「洛北サイエンス」を入れた。
- （2）第1学年Ⅱ類文理系の校外学習について
 - ＜日時＞6月23日（火）に実施予定
- （3）第1学年中高一貫 生命科学Ⅰ特別講義について
 - ＜日時＞6月17日（水）に実施予定
- （4）平成21年度「洛北サイエンス」「サイエンス」及びサイエンス部の仮説について

2 報告事項

- （1）平成21年度 筑波SWについて
 - ・12月21日（月）～23日（水）の2泊3日。
 - ・対象生徒 第1学年1～4組のSSH対象クラス

第4回SSH会議（平成21年5月18日）

1 議題

- （1）平成21年度全国SSH生徒研究発表会について
 - ＜日時＞8月5日（水）～7日（金）
 - ＜場所＞パシフィコ横浜
 - ＜参加者＞教員2名＋発表生徒5～6名
 - ①全体発表（1テーマ）・・・3年入江加奈子、竹村慶子、野田瑞穂 3名
 - 「天然染料を使ったインクジェット印刷」

- ②ポスターセッション（3テーマ）・・・3年サイエンス部 参加者は未定。
「一円玉はなぜ浮かぶのか？ 表面張力とそのはたらきと形と表面張力」
「一円玉は水次第 水面の状況による引力と斥力」
「霊長類の茎乳突孔と表情の関係」

（2）平成21年度 生徒研究発表会の実施について →5月25日（月）JSTへ提出

＜内容＞第二学年中高一貫理系「サイエンスⅡ」の研究活動報告会

＜時期＞2月の下旬の予定

＜場所＞視聴覚教室（＋コモンホール）

＜形式＞・校内のみの発表会とするか。

→SSH3年目の節目であり、可能な限り公開する方が望ましい。（JST）

・公開発表会とするか。

→会場の関係で人数制限を行わねばならない。その場合、案内はどうするか。

JSTの主任調査員だけでも呼んでほしい。（JST）

2 報告事項

（1）日英高校生SWin京都2009について

＜現状＞渡航費用が集まらず英国から高校生が来日できない可能性がある。来日の可否は5月中にならないと判明しない。

附属高としては、日本だけでもSWを行いたい。（附属高）

＜対応＞本校としては管理職と協議の結果、英国高校生が来日すれば参加し、しなければ不参加でお願いしたいと連絡した。従って、来日が決定次第、6月より生徒募集要項を作成・配布し、選考その他の作業に入る。不参加の場合は、予算を再検討する。

第5回SSH会議（平成21年6月8日）

1 議題

（1）平成21年度全国SSH生徒研究発表会について

＜日時＞8月5日（水）～7日（金） 2泊3日

＜場所＞パシフィコ横浜

＜参加者＞教員2名＋発表生徒6名

①全体発表（1テーマ）・・・3年入江加奈子、竹村慶子、野田瑞穂 3名
「天然染料を使ったインクジェット印刷」

②ポスターセッション（1テーマ）・・・3年サイエンス部物理班 3名
「未定」

★今年度からポスターセッションのテーマは各校1つとなったため、再検討を迫られた。

（2）日英高校生SWin京都2009について

＜日時＞8月17日（月）～22日（土）5泊6日

＜場所＞京都教育大学

＜参加者＞第1学年1～4組生徒 5名

★ただし、英国の来日が実現しなければ日英SWへの参加を取りやめる。

→現状では英国側の渡航は可能な様子との附属からの連絡（6/6）があり。

2 報告事項

（1）6月17日（水）5，6限 1年中高一貫 視聴覚教室

山極壽一先生 特別講義「霊長類学への誘いーゴリラ研究の最前線ー」

（2）6月23日（火）全日 1年Ⅱ類文理系 きつづ光科学館ふおとん

校外学習を実施

第6回SSH会議（平成21年6月15日）

1 議題

（1）日英高校生SWin京都2009の申込み状況について

＜申込み生徒＞1年SSH対象生徒 6名

＜日英SW参加予定者＞5名

＜一次選考＞6月24日（水）作文

＜二次選考＞7月7日（火）日本語・英語 面接

第7回SSH会議（平成21年6月29日）

1 議題

（1）平成21年度「サイエンスⅡ」研究報告発表会について

＜日時＞2010年2月23日（火）13:00～16:30

＜場所＞コモンホールと視聴覚教室

＜対象＞2年中高一貫理系51名（発表者）

1年中高一貫理系予定者 未定（参観者）

大学の指導教官、SSH運営指導委員（府教委の指導主事含む）、

JSTの主任調査員

第8回SSH会議（平成21年7月13日）

1 議題

（1）中高一貫2年理系「サイエンスⅡ」夏期休業中の研究室訪問研修について

（2）中高一貫1年「サイエンスⅠ」後期の事業計画について

（3）テクノ愛'09の応募について

＜対象＞1年1～4組のSSH対象生徒

2 報告事項

（1）日英高校生SWin京都2009（8月17日～22日）

＜参加生徒＞5名決定・・・参加テーマは未定。

1-1 塩辻さやか 1-1 細川智佳 1-2 上田樹美 1-2 杉山賢子

1-3 勝見栄徳

第9回SSH会議（平成21年8月31日）

1 議題

（1）中高一貫2期生「サイエンスⅡ」研究室訪問研修後の大学アンケート結果について

13研究室の内、10研究室から回答があった。残りの3研究室は電話で確認。

→来年度3期生の研究室訪問研修の場所の確保

・研究室の確保、物化生の分野のバランス、後期サイエンスⅠでの特別講義の依頼等

第10回SSH会議（平成21年9月7日）

1 議題

（1）中高一貫2期生「サイエンスⅡ」研究室訪問研修後の大学アンケート結果（最終版）

※今年と同様の形式ならば実施可能な研究室

実施時期や形式など変更を希望する研究室もある。

★京大化研5名・・・（横尾氏）（島川氏）（倉田氏）（金谷氏）（梅田氏）

★京都府大4名・・・（佐藤氏）（大迫氏）（塚本氏）（未定）+1研究室 依頼済み

★京都工繊4名・・・（川瀬氏）（浦川氏）（未定）（未定）+1研究室 依頼済み

京都府大4名ならば、京大化研4名で依頼する予定。→12研究室を確保する予定。
→サイエンスⅠの後期 事前特別講義は従来通り本校で実施する予定。(計13回)
依頼文書は別紙参照。

2 報告事項

(1) 洛北サイエンス特別講義・校外学習

9月9日(水) 全日 校外学習 中1Ⅲ講座 関電

9月15日(火) 5, 6現 数学α 1-3, 4組 コモンホール

9月16日(水) 5, 6現 生命科学Ⅰ 1-1, 2組 視聴覚

5, 6現 数学 中3 コモンホール

第11回SSH会議(平成21年9月14日)

1 議題

(1) 1~5期生のSSH 総学「サイエンス」事業進行計画(案)

2 報告事項

(1) 洛北サイエンス特別講義・校外学習

9月15日(火) 5, 6現 数学α 1-3, 4組 コモンホール

9月16日(水) 5, 6現 生命科学Ⅰ 1-1, 2組 視聴覚

5, 6現 数学 中3 コモンホール

第12回SSH会議(平成21年9月28日)

1 議題

(1) SWin筑波2009について

(2) サイエンスⅡの研究活動報告会について

(3) 平成24年度入学生(6期生)以降の総学について

洛北サイエンスやサイエンスで実施している内容で総学に残すべきものがあるか。

★洛北サイエンスでは1年中高一貫「生命科学Ⅰ」で特別講義・校外学習を実施。

→来年度は実施しない予定。

1年Ⅱ類「自然科学基礎」で校外学習を実施

→来年度も実施の予定

★サイエンスⅠでは1年中高一貫で、前期(情報)+後期(事前特別講義)を実施

→来年度も実施の予定

2年中高一貫で、研究室訪問研修に向けての内容で実施

→来年度も実施の予定

2 報告事項

(1) 洛北サイエンス校外学習

10月の日は未定(5, 6限) 生命科学Ⅰ 1-1組 京都市動物園

10月の日は未定(5, 6限) 生命科学Ⅰ 1-2組 京都市動物園

第13回SSH会議(平成21年10月5日)

1 議題

(1) 1~5期生(SSH)及び6期生(非SSH)の高校「洛北サイエンス」及び「サイエンス」について

(2) 3期生「サイエンスⅡ」夏季休業中の研究室訪問研修の連携大学について

第14回SSH会議（平成21年10月19日）

1 議題

- (1) SWin筑波2009の応募状況等について
- (2) NPO法人 子供達と最先端科学技術の架け橋事業について

2 報告事項

- (1) 10月22日（木）13:10～ 1-1 京都市動物園 生命科学I 校外学習
 - 23日（金）13:10～ 1-2 京都市動物園 生命科学I 校外学習
- に決定。

第15回SSH会議（平成21年10月26日）

1 議題

- (1) 第25回京都賞記念講演会 参加要項について

第16回SSH会議（平成21年11月2日）

1 議題

- (1) 高校60周年記念事業での生徒発表について
ノーベル物理学賞 益川敏英先生と生徒の対談予定

第17回SSH会議（平成21年11月9日）

2 報告事項

- (1) SWin筑波2009の参加生徒の決定について
- (2) 平成21年度SSH支援事業に関するアンケートの配布について
<配布対象> 高校のSSH関係者 30名以内
SSH運営指導委員 全員
<内容> SSHに対するJSTの支援の満足度及び望まれる支援の把握
★配布冊数に対する回収率も報告しなければなりません。数年前に回収率の低さを指摘されましたのでご協力をお願いしたい。

第18回SSH会議（平成21年12月7日）

1 議題

- (1) 平成21年度SSH研究開発実施報告書の構成と分担について

第19回SSH会議（平成21年12月14日）

1 議題

- (1) 平成21年度SSH3年間のまとめについて

2 報告事項

- (1) SWin筑波2009
・12月21日～23日 生徒5名、引率教員（小林、山口幸）

第20回SSH会議（平成22年1月25日）

1 議題

- (1) 平成22年度SSH事業説明会について（1月15日付けで送付）・・・別紙参照
★5年間のSSHが終了後、次の4つの選択が可能。

- ①新規継続（5年） ②経過継続（2年） ③経過継続（1年） ④継続無し
- 1000万円 300万円 300万円

＜新規継続の留意点＞

- ・他校への研究成果の普及（キーワード：点から面への理数教育の発展）
- ・高大接続のさらなる発展
- ・SSHの実績（成果・課題等）を踏まえ、より改善・発展した内容

★「コアSSH」の概略

- ・中核的拠点形成と重点枠を整理統合した事業
- ・SSH指定校に上積み事業として申請→従来のSSH事業と二本立てで実施

＜募集企画内容＞4つ

- ①地域の中核的拠点形成育成（1～3年）1000万円・・・10件程度
 - ②全国規模の共同研究（コンソーシアム型）（1年）900万円・・・5件程度
 - ③海外の理数系教育重点校との連携（1年）1000万円・・・3件程度
 - ④教員連携（1年）200万円・・・2件程度
- ・サポート事務員（年俸制）の雇用が可能→連携校との連絡調整・成果普及等の事務等の可

★来年度へ向けての本校の課題

- ・SSH（5年指定）終了後、平成24年度新規継続に向けた取り組みの計画立案は？
- ・特に、H22年度は、継続指定に向けた取り組みをどうするのか？
- ・新規非常勤講師措置への対応はどうか？
- ・「コアSSH」を来年度以降どうするのか？

2 報告事項

（1）平成21年度SSH予算残高の執行について

第21回SSH会議（平成22年2月1日）

1 議題

- （1）平成21年度「PISA」の結果について・・・別紙参照
- （2）平成21年度サイエンスⅡ生徒研究報告会の進行・運営について
- （3）平成22年度SSH事業（1000万円）について

- ①コアSSHには申請をしない。
- ②基本的には今年の事業を継承して実施する。→800万円
・サイエンスⅠ・Ⅱ、附属中学の洛サ、特別講義など
- ③非常勤講師の費用（仮）→200万円

＜検討事項＞

- ①日英SWの実施の可否 →可の場合、参加するか否か。
昨年度の内容ではコアSSHが通らないので、参加費は各校に支出となる。今年は英国へ行くことになり、200万円程度（全体で600万円、3校負担で）の負担となる。
- ②筑波SWの実施の可否 →可の場合、参加するか否か。

第22回SSH会議（平成22年2月8日）

1 議題

- （1）SSH3年間のまとめ・・・別紙参照
- （2）平成22年度SSH事業計画（案）について
H22年度SSH事業計画・所要経費等の府教委提出✓切 2月19日
H22年度SSH事業計画・経費総括表等のJST提出✓切 2月22日

第 23 回 S S H 会議（平成 22 年 2 月 22 日）

1 議題

- （1）平成 21 年度サイエンスⅡ研究報告発表会について
- （2）平成 22 年度 S S H 事業計画（案）・予算について

3 平成 21 年度全国スーパー・サイエンス・ハイスクール (SSH) 生徒研究発表会

- (1) 日時：平成 21 年 8 月 6 日 (木)，7 日 (金)
- (2) 主催：文部科学省，独立法人化学技術振興機構 (JST)
- (3) 会場：パシフィコ横浜 (横浜市西区みなとみらい 1-1-1)
- (4) 概要

全国の SSH 研究指定校の生徒が一堂に集まり，各校における生徒研究の成果について発表し合い，高校生の科学に対する興味・関心を一層喚起するとともに，広く成果の普及を図る。本校からは中高一貫コースの 3 年生が 2 年次のサイエンスⅡで行った内容で口頭発表を行い，文部科学大臣奨励賞を受賞した。ポスターセッションではⅡ類理系の 3 年生がサイエンス物理班での研究内容を発表した。

(5) 本校の発表内容

① 口頭発表「天然染料を使ったインクジェット印刷」(サイエンスⅡの取組)

天然染料で染めた布を、媒染剤と呼ばれる金属イオン溶液に浸すと，錯体反応によって発色が変わる。この性質を利用して，インクジェット機から微量の媒染剤を塗布し，発色の変化で画像を印刷することは可能なのかを確かめ，従来の染色では困難であった天然染料による複雑な柄の染色を試みた。

インクジェット印刷には天然染料に吹きかける媒染剤をムラなく均一に吹きかけることができるので，色むらを出したくない場合にも天然染料が使えることがわかった。また複数の媒染剤によるドットの割合を変化させることで単独以外の色を発色することもできる。さらに，特殊な技術なしに誰もがデータを入れることで複雑な模様や思い通りの柄を何度も打ち出すことができる。

② ポスター発表「一円玉」(サイエンス部物理班)

発表内容はサイエンス部物理班の活動報告に掲載

(6) 全国表彰の状況

① 文部科学大臣奨励賞 (1 校)

京都府立洛北高等学校「天然染料を使ったインクジェット印刷」

② 科学技術振興機構理事長賞 (5 校)

福島県立福島高等学校「橋の構造力学 ―軽い構造物の可能性―」

愛知県立岡崎高等学校「愛知県岡崎市の帰化タンポポの雑種化の変遷

～遺伝子解析に基づく 7 年間の追跡調査～」

静岡理工科大学静岡北高等学校「巴川水域環境研究

～ホテイアオイがつくるバイオループ～」

三重県立津高等学校「限界線星食および二重星に関する研究」

広島大学附属高等学校「ヒマワリの種子配列の数学による再現と解析」

③ ポスター発表賞 (13 校)

立命館高等学校，奈良女子大学附属中等教育学校，鹿児島県立錦江湾高等学校，茨城県立水戸第二高等学校，佐野日本大学高等学校，埼玉県立川越高等学校，長野県立屋代高等学校，岐阜県立岐山高等学校，滋賀県立膳所高等学校，徳島県立城南高等学校，岐阜県立恵那高等学校，静岡県立清水東高等学校，西大和学園高等学校

4 PISA 実施結果

SSH の取組の成果をはかる資料とするために、高校 1 年 4 月に SSH 生徒（一貫・Ⅱ類）に学習到達度調査を実施した。

経済協力開発機構（OECD）が実施した「生徒の学習到達度調査」（PISA）の一部を用いて 45 分間で実施した。（過去 2 年間は中高一貫 1・2 期生と昨年度のⅡ類 1 年生に実施した）

（1）問題について

分類	問題内容	問題番号	形式
科学的リテラシー	クローニングに関する問題	問 1	(1) 4 択
		問 2	(2) 4 択
		問 3	(3) ○×
	昼間の時間に関する問題	問 1	(4) 4 択
		問 2	(5) 図示
	ゼンメルワイス医師の日記に関する問題	問 1	(6) 記述
		問 2	(7) 4 択
		問 3	(8) 記述
		問 4	(9) 4 択
数学的リテラシー	さいころ（目の数）に関する問題	(10)	数値
	インターネットでチャットに関する問題	問 1	(11) 計算
		問 2	(12) 計算
	為替レートに関する問題	問 1	(13) 計算
		問 2	(14) 計算
		問 3	(15) 記述
	いろいろな色のキャンディに関する問題	(16)	4 択（計算）
	理科のテストに関する問題	(17)	計算
	地震に関する問題	(18)	4 択
	トッピングに関する問題	(19)	計算
	階段に関する問題	(20)	計算

（2）はクローン羊ドリーのもとになった、羊の成獣の乳腺から取り出した「非常に小さな切片」が、「細胞」、「遺伝子」、「細胞核」、「染色体」のいずれかを問う問題。

（5）は、南半球で昼間の時間が最も短い日の太陽光線（平行線）と地球（円）の図に、地軸、赤道、南北半球の別を記入させる問題。

（11）は、グリニッジ午後 12 時の時のベルリンとシドニーの時間を示し、シドニーが午後 7 時の時、ベルリンでは何時かを問う問題。

（12）は、シドニーに住むマークとベルリンに住むハンスがインターネットでチャットをするにはどの時間がよいか、それぞれの現地時間を答える問題。

（15）は、シンガポールから南アフリカへ留学して帰る。はじめの為替レートが 1SGD（シンガポールドル）＝4.2ZAR（南アフリカ・ランド）、帰ったときの為替レートが 1SGD＝4.0ZAR であるならこの人にとって好都合といえるかを問う問題。

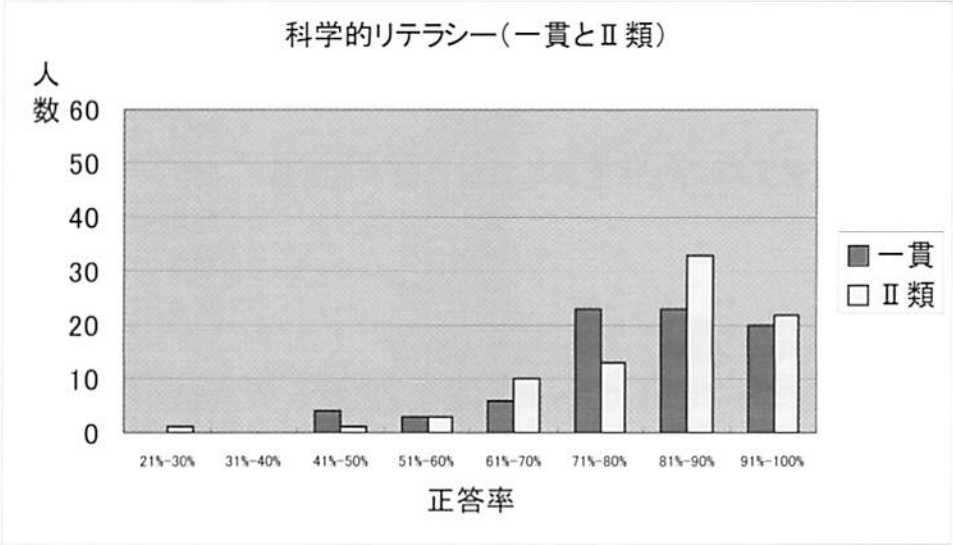
（2）結果について

以下のような仮説を立てて、科学的リテラシーと数学的リテラシーの正答率と本校の定期テストを利用して分析した。

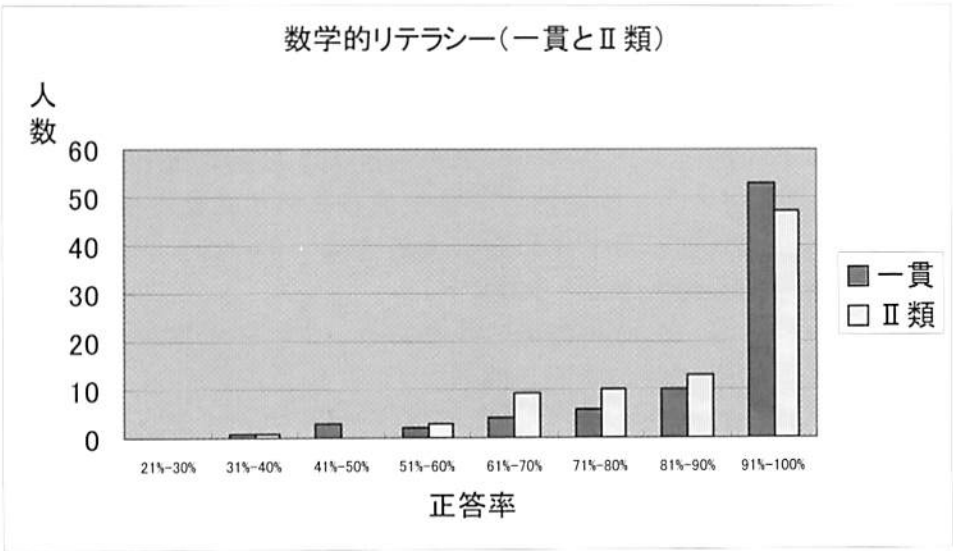
仮説 1 科学的リテラシーの正答率と理科定期テストの比較
「科学的リテラシーと 1 年次理科定期テストの素点平均には相関がある」

仮説 2 数学的リテラシーの正答率と数学定期テストの比較
「科学的リテラシーと 1 年次数学定期テストの素点平均には相関がある」

仮説 3 「正答率の低い生徒と高い生徒では、定期テストの平均に差がある。」
①平成 21 年度 1 年生の正答率分布
ア 科学的リテラシー



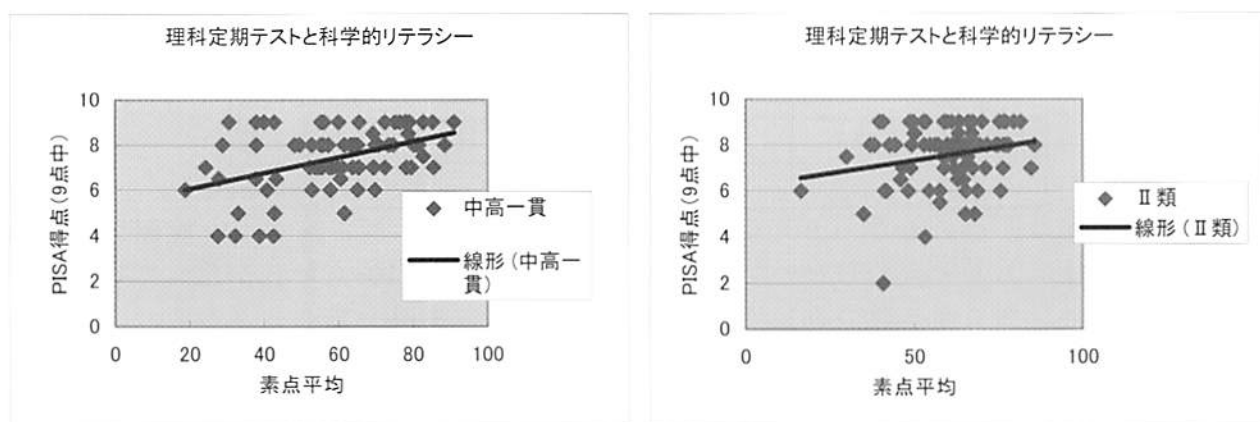
イ 数学的リテラシー



全 20 問中科学的リテラシー9 問中の正答率と数学的リテラシー11 問中の正答率を中高一貫の 79 名とⅡ類の 83 名で比較した。両方とも、似た分布となるが、科学的リテラシーについてはⅡ類の方が上位層が多く、逆に数学的リテラシーは中高一貫コースの方が上位層は多い。

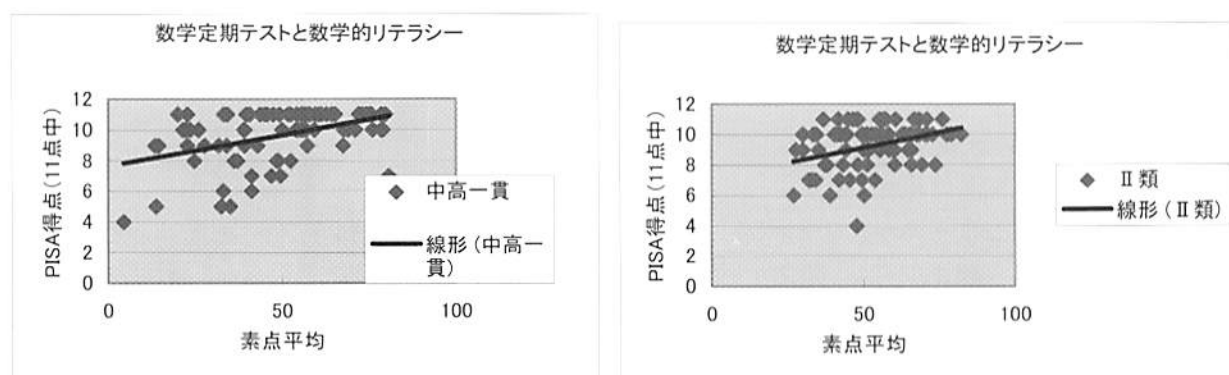
②平成 21 年度 1 年生の PISA 得点と定期テストの比較（仮説 1、2 の検証）

ア 科学的リテラシーと理科定期テストの関係



中高一貫コースは生命科学Ⅰ、Ⅱ類文理系は自然科学基礎のそれぞれの定期テスト4回の平均とPISAの9問中の得点(9点満点)を比較した。相関係数は中高一貫コースが0.45、Ⅱ類は0.23であった。

イ 数学的リテラシーと数学定期テストの関係



中高一貫コース、Ⅱ類文理系いずれも数学Ⅱの定期テスト4回の平均とPISAの11問中の得点(11点満点)を比較した。相関係数は中高一貫が0.42、Ⅱ類は0.36であった。

いずれも中高一貫コースの方がⅡ類より高い相関がでている。どちらかといえば中高一貫コースのリテラシーの方が定期テストへの相関が強いと考えられる。

またPISAの平均得点が高く正答率が85%であるため定期テストとの相関関係を見るにはあまり適していないと思われる。

③ 正答率の低い問題についての分析（仮説3の検証）

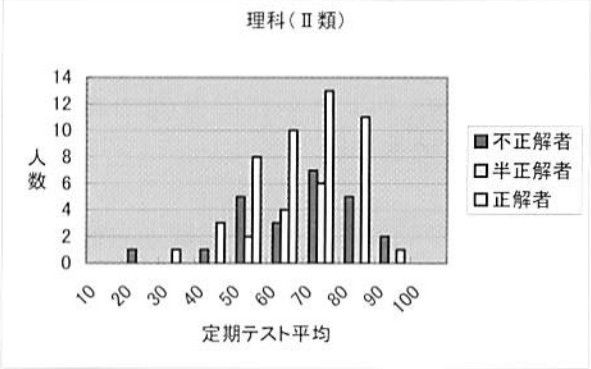
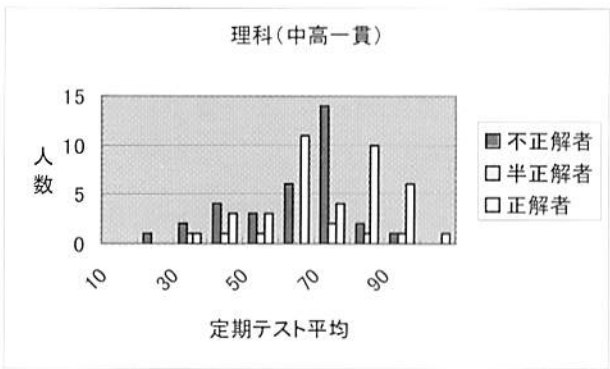
ア 科学的リテラシー

	科学的リテラシー								
	クローニング			昼間の時間		ゼンメルワイス			
	問 1	問 2	問 3	問 1	問 2	問 1	問 2	問 3	問 4
中高一貫	97%	77%	87%	75%	54%	70%	96%	100%	89%
Ⅱ 類	94%	76%	90%	86%	63%	69%	90%	95%	93%

・ 昼間の時間問 2 についての比較

	定期テスト平均点			定期テスト平均点	
	中高一貫	人数		Ⅱ類	人数
不正解	55	33名		60	24名
半正解	57	7名		57	11名
正解	65	39名		61	46名

Ⅱ類では、この設問（9）「昼間の時間」に正解者・不正解者で、定期テストの平均点はほとんど変わらないが、中高一貫コースでは 10 点の差が生じている。生命科学と自然科学基礎の教科内容の違いはあるが、中高一貫コースの方でより理解度など関連性のある項目のようである。

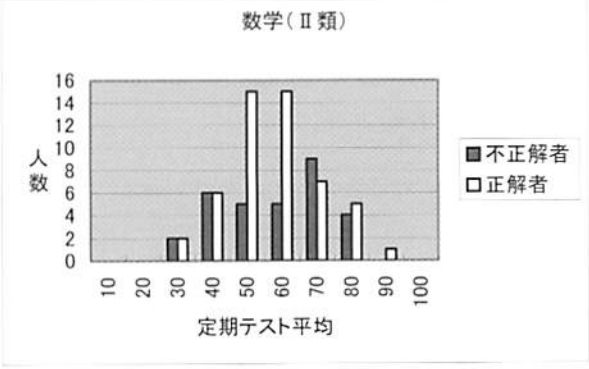
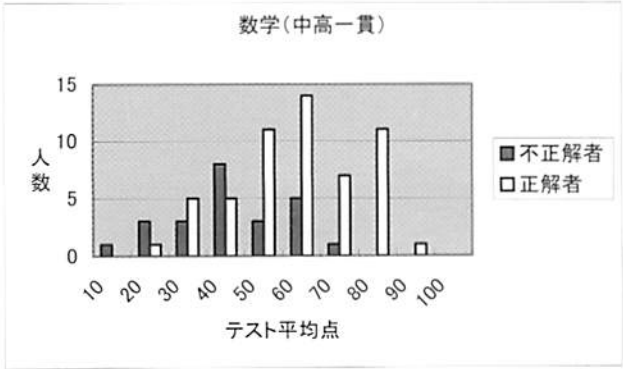


イ 数学的リテラシー

	数学的リテラシー									
	さいころ	インターネットでチャット		為替レート			キャンディ	理科テスト	地震	トッピング
		問 1	問 2	問 1	問 2	問 3				
中高一貫	96%	86%	70%	89%	95%	81%	95%	90%	90%	82%
Ⅱ類	94%	76%	61%	88%	94%	65%	93%	93%	90%	80%

・ インターネットでチャット問 2 についての比較

	定期テスト平均点		定期テスト平均点	
	中高一貫	人数	Ⅱ類	人数
不正解	37	24	53	31
正解	54	55	53	51



理科と同様にⅡ類では、この設問に正解者・不正解者で、定期テストの平均点は同じだが、中高一貫コースでは 17 点の差が生じている。中高一貫コースの方では数学的リテラ

シーの低い生徒は、数学の定期テストも点数が低いという結果が顕著であるが、Ⅱ類ではその傾向がない。

両問題ともに、正解率が低いのは単純に答えが出せるものでなく、地軸を図示したり、時差のある2地点の時間経過を考えたりするように、順序立てて深く考えなければならない問題である。中高一貫の生徒はこのような質の問題に弱い生徒は、定期テストの点数がのびないと考えられるが、Ⅱ類についてはあてはまらないといえる。

5 他校視察・研修

(1) SSH 研究開発報告会

- ① 目的 SSH 事業の成果発表を行う。特に研究開発指定によって探究活動（特に「探究基礎」）の取り組みがどのように変わり、どのような成果を得たかを発表する。また、それに伴いこれまでの探究活動の取り組みを総括し、今後の方針を確認する。
- ② 日時 平成 21 年 7 月 3 日（金）9:00～17:00
- ③ 会場 京都市立堀川高等学校
- ④ 内容 全体会（第 1 部）
公開授業（探究基礎Ⅱ）
国際文化ゼミ、言語文学ゼミ、人文・社会科学ゼミ、
物理ゼミ、化学ゼミ、生物ゼミ、地学ゼミ、情報ゼミ、数学ゼミ
分科会（ゼミ別）
全体会（第 2 部）

(2) 京都教育大学附属高等学校

- ① 日時 平成 22 年 2 月 20 日（土）
- ② 場所 京都教育大学附属高等学校
- ③ 内容 平成 21 年度高等学校教育実践研究集会への視察
9:30～10:20 公開授業Ⅰ
・物質科学Ⅰ
「カルボニル化合物（銅鏡反応を中心にカルボニル化合物の特徴的な反応を実験する）」
・エネルギー科学Ⅰ
「電磁誘導の実験（囚われの電子と自由な電子。磁石は銅を引き寄せないのに銅は磁石を引き寄せるのか）」
10:35～11:25 公開授業Ⅱ
・生命科学Ⅰ「キイロシヨウジョウバエの突然変異体の観察（キイロシヨウジョウバエ科の特徴を知る。キイロシヨウジョウバエの突然変異体を観察しそれぞれの特徴を観察する）」
12:10～12:40 全体会
12:40～14:10 講演会
・講演者 安斎 育郎氏
立命館大学特命教授。名誉教授。立命館大学国際、平和ミュージアム名誉館長。
「科学する目を養う学習指導のあり方～SSH 5 年目を迎えて～」
14:30～16:00 教科研究集会
・理科「5 年間の理科での取り組み」

(3) 全国スーパーサイエンスハイスクール交流枠支援教員研修
「数学科教員研修会 in 筑駒」実施報告並びに研究協議会

- ① 目 的 SSH 校の『数学』分野の取り組み事例とともに、生徒の知的な興味関心を刺激し数学的思考力を育成するような具体的教材について報告・協議し、SSH 校に限らない各学校の日々の授業に役立てる。
- ② 日 時 平成 22 年 3 月 6 日 (土) 9:00～17:00
- ③ 会 場 筑波大学附属駒場高等学校
- ④ 内 容 SSH 校数学科の取り組みについての実践報告・研究協議
市川学園中高校、宮崎北高校、筑波大学附属駒場中高校
具体的教材についての報告・研究協議
筑波大学附属駒場中高校

6 日英高校生サイエンスワークショップ (S W) in 京都 2009

- (1) 主催 京都教育大学附属高等学校 (幹事校)
立命館守山高等学校
京都府立洛北高等学校
- (2) 後援 (独) 科学技術振興機構
- (3) 期間 平成 21 年 8 月 17 日 (月) ~ 22 日 (土)
- (4) 会場 京都教育大学
- (5) 目的 大学や企業の研究者の指導により、科学に関するテーマについて日英混合メンバーによる班単位の実験や討論を行い、その成果を互いに I T 機器を駆使しながら、英語で発表し合う。これらを通して、科学の楽しさや大学での学問の奥深さ、国際理解や相互協力の必要性、SSH 校交流の意義などについてより深く認識する。
- (6) 内容
- 17 日 (月): 事前交流 (日本の伝統文化の研修、日本語レッスンなど)
- 18 日 (火): (午前) 開講式、オリエンテーション (午後) 研修 1
- 19 日 (水): (午前) 研修 2 (午後) 研修 3 生徒交流会
- 20 日 (木): (午前) フィールドトリップ [京都大学宇治キャンパスでの研修]
(午後) 日英 S W の 0B, 0G との交流会
- 21 日 (金): (午前) 研修 4 (午後) 研修 5
- 22 日 (土): (午前) 研修 6 [発表準備] (午後) 研修 7 [公開発表会] 閉講式
- (7) 研修プログラム
- テーマ 1 「マウスを使った免疫系の探究」
“Exploring the Immune System in Mice” 細川 友秀先生 (京都教育大学)
- テーマ 2 「プラズマの世界 ~その性質から応用まで~」
“Exploring the Plasma World” 谷口 和成先生 (京都教育大学)
- テーマ 3 「スターリングエンジンの製作を通じた科学技術の学習」
“Learning Science Technology through Production of the Stirling Engine”
関根 健太郎先生 (京都教育大学)
- テーマ 4 「合金が溶解する温度は何度? -錬金術から化学への発展-」
“At what temperature do alloys melt?”
- Development from alchemy into chemistry -
長谷川 将克先生 (京都大学)
- テーマ 5 「光学とレーザーと量子消しゴム」
“Optics, Laser, and Quantum Eraser” 比江島裕喜先生 ((株)片岡製作所)

7 サイエンス・ワークショップ in 筑波 2009

- (1) 主催 立命館守山高等学校
京都府立洛北高等学校
京都教育大学附属高等学校 (SSH 3校)
- (2) 後援 (独) 科学技術振興機構
- (3) 期間 平成 21 年 12 月 21 日 (月) ~ 12 月 23 日 (水)
- (4) 会場 筑波大学遺伝子実験センター
(〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1)
高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所
(〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1)
物質・材料研究機構 千現地区
(〒305-0047 茨城県つくば市千現 1-2-1)
- (5) 目的 大学教授や研究者の指導により、生物、化学、物理に関するテーマについて SSH 3 校のメンバーによる班単位の実験を行い、その成果を互いに IT 機器を駆使しながら発表しあう。これらのことを通じて、科学や学問の楽しさや奥深さ、相互協力の必要性、SSH 校交流の意義などについてより深く認識する。
- (6) 参加者 SSH 3 校より生徒 15 名、教員 6 名 (本校より生徒 5 名、教員 2 名)
- (7) 実験内容 [生物分野]
・シロイヌナズナの花型突然変異 (ABC モデル)
[物理分野]
・素粒子の探索プログラム (Belle 実験)
[化学分野]
・金属の粘り強さ・もろさを知る (低温脆性)
- (8) 日程 [1 日目] 京都駅に各校が集合し、つくば駅へ移動する。
到着後、各実験施設に移動して、実験を行う。
[2 日目] 各実験施設にて実験、プレゼンテーションの準備。
[3 日目] 高エネルギー加速器研究機構 3 号棟にてプレゼンテーション。
高エネルギー加速器研究機構の見学後、京都駅へ帰る。
(事前学習会)
11 月 15 日 (日) 午後、第 1 回事前学習会
12 月 13 日 (日) 午後、第 2 回事前学習会

SSHニュース

数学α特別講義 理系のおもしろさ

- ◎高校 1年3・4組
- ◎日時 平成21年9月15日(火) 5・6限
- ◎場所 本校コモンホール
- ◎テーマ 理系のおもしろさ
- ◎講師 大阪大学基礎工学部 教授
八木 康史 先生

大阪大学基礎工学部の研究内容から、理系の学問のおもしろさを色々と紹介していただきます。(下記は一例)

○ 画面 3D0 度パノラマ映像と一緒に観望できる天体カメラ映像。人と同じ視野を持つヘッドマウントディスプレイ技術とそれを用いたロボットのテレオペレーション、3Dモデリング、仮想現実技術

○ 多くから個性計測を行う多感測器技術、そしてその技術を用いたセキュリティ応用としての個人認証技術、デジタルエンターテインメント応用技術など

SSHニュース

サイエンス I 特別講義 「サイエンス I・IIを 学ぶにあたって」

- ◎高校 1年1・2組
- ◎日時 平成21年10月1日(木) 5・6限
- ◎場所 本校コモンホール
- ◎テーマ サイエンス I・IIを学ぶにあたって
- ◎講師 京都工芸繊維大学 教授
堀 直人 先生

本校のSSH活動推進委員でサイエンス I・IIのコーディネーターでもある京都工芸繊維大学の堀先生より、これから行われる「サイエンス I」の導入として、研究のおもしろさと研究者の心構え、学習の方法などを紹介していただきます。

今年度のSSH活動の予定
10月 8日(火) 5・6限 京都府立大 准教授 先生
10月 22日(水) 5・7限 1年1組 京都府立大 准教授 先生
10月 23日(木) 10・11限 1年2組 京都府立大 准教授 先生

SSHニュース

サイエンス I 特別講義 「サイエンスの愉しみ ～科学的複眼思考のすすめ～」

- ◎対象 高校 1年1・2組
- ◎日時 平成21年10月8日(木) 5・6限
- ◎場所 本校コモンホール
- ◎講師 京都府立大学 准教授
佐藤 雅彦 先生

サイエンス部活動報告

- ◎生物部
・日本動物学会第90回大会(京都府立大学)において発表発表
「魚類の脳神経系(脳神経系)」と魚類の脳神経系
3年 野口 雅彦 先生
- ・第1回ゆめやん科学賞(京都府立大学)研究論文コンテスト
(高校生部門)入賞
「水素結合の存在についての研究」
3年 野口 雅彦 先生

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ・対象 高校 1年1・2組
- ・場所 コモンホール
- ◎第3回
・日時 平成21年10月28日(水) 5・6限
・講師 京都工芸繊維大学 教授
川瀬 徳三 先生
・テーマ「泡とシャボン玉の科学」
- ◎第4回
・日時 平成21年11月5日(木) 5・6限
・講師 京都府立大学 講師
大迫 敬義 先生
・テーマ「ヒトと生物の関わり合いと進化」

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ・対象 高校 1年1・2組
- ・場所 コモンホール
- ◎第5回
・日時 平成21年11月12日(木) 5・6限
・講師 京都府立大学 教授
塚本 康浩 先生
・テーマ「ダチョウ力(ぢから)」
- ◎第6回
・日時 平成21年11月19日(木) 5・6限
・講師 京都大学化学研究所 教授
金谷 利治 先生
・テーマ「鉄より強い高分子」

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ・対象 1年1・2組 於コモンホール
- ◎第7回
・日時 平成21年11月26日(木) 5・6限
・講師 京都府立大学 講師
平山 貴美子 先生
・テーマ「多様な植物から成り立つ森林
一同じ緑でも違う森?」
- ◎第8回
・日時 平成21年12月4日(金) 3・4限
・講師 京都大学化学研究所 准教授
池ノ内 順一 先生
・テーマ「細胞の社会を支える仕組み」

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ・対象 1年1・2組 於コモンホール
- ◎第9回
・日時 平成21年12月10日(木) 5・6限
・講師 京都大学化学研究所 准教授
倉田 博基 先生
・テーマ「ナノワールドを観察する」
- ◎第10回
・日時 平成21年12月17日(木) 5・6限
・講師 京都工芸繊維大学 教授
浦川 宏 先生
・テーマ「未定」

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ・対象 1年1・2組 於コモンホール
- ◎第10回
・日時 平成21年12月17日(木) 5・6限
・講師 京都工芸繊維大学 教授
浦川 宏 先生
・テーマ「染織の伝統工芸と先端技術」
～伝統工芸から染料分子シミュレーションまで～
- サイエンスワークショップin筑波 2009
日時 平成21年12月21日(月)～23日(水)
会場 筑波大学通信予備校1号館、物質・材料研究機構
高エネルギー加速器研究機構
本校から1年生4名、2年生1名が参加します。

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ◎第11回
・対象 1年1・2組 於コモンホール
- ・日時 平成22年1月21日(木) 5・6限
- ・講師 京都大学化学研究所 教授
島川 祐一 先生
・テーマ「無機機能性材料：宝石
～エレクトロニクス部品～夢の材料へ」
- 第17回衛星設計コンテスト
ジュニア部門受賞!
テーマ「微小重力場における煙の拡散」
サイエンス部地学班
3年 野口 貴砂郎 2年 山口 晴生、豊 阿紀
1年 川内 瑞奈、松本 理紗

SSHニュース

サイエンスⅠ 特別講義

・対象 1年1・2組 於コモンホール

◎第12回

・日時 平成22年1月28日(木) 5・6限

・講師 京都工芸繊維大学 教授

柄谷 肇 先生

・テーマ「生物発光に秘められた科学」

◎第13回

・日時 平成22年2月4日(木) 5・6限

・講師 京都工芸繊維大学 教授

大柴 小枝子 先生

・テーマ

「光センサとデジタル制御システム」

SSHニュース

サイエンスⅠ 特別講義

・対象 1年1・2組 於コモンホール

◎第14回

・日時 平成22年2月25日(木) 5・6限

・講師 京都大学化学研究所 教授

横尾 俊信 先生

・テーマ「ガラスの作製を通して化学物質に
ふれ、遷移金属酸化物による着色の
原理を体験的に学ぶ」

サイエンスⅡ 研究報告発表会

・対象 2年1・2組、1年1・2組

・場所 視聴覚室、コモンホール

・日時 平成22年2月23日(火)5～7限

8 教育課程表

平成 19～21 年度高校入学生、附属中学 1～6 期生

中高一貫コース（2学級）

学 校 課 程 表																	
	0		5		10		15		20		25		30				
1 年	国語総合 (5)		現代社会 (2)		数学α (6)		生命科学Ⅰ (4)		体育 (3)		保健 (1)	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ (2)	英語Ⅰ (5)	OCⅠ (1)	家庭基礎 (2)	総合的な 学習の時間 (2)	H R (1)
2 年	現代文 (2)	古典 (3)	世界史B (4)		日本史B (4)		数学β (6)		地球科学 (3)		体育 (3)	保健 (1)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	OCⅠ (1)	総合的な 学習の時間 (1)	H R (1)
			世界史A (2)	地理A (2)	数学β (6)		エネルギー科学Ⅰ (4)		物質科学Ⅰ (3)								
3 年	現代文 (2)	古典 (3)	政治経済 地理B (3)	世界史B 日本史B (4)		数学γ (5)		生物基礎 地学基礎 (4)		体育 (2)	リーディング (4)	ライティ ング (2)	総合的な 学習の時間 (2)	H R (1)			
	現代文 (2)	古典 (3)		数学γ (5)		物質科学Ⅱ (3)		エネルギー科学Ⅱ 生 命 科 学 Ⅱ (5)									

第Ⅱ類（2学級）

051015202530															
文理系	1年	国語総合 (6)		現代社会 (2)	略北サイエンス 数 学 α (7)			自然科学基礎 (6)		体 育 (3)	保健 (1)	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ (2)	英 語 Ⅰ (6)	H R (1)	
	2年	現代文 (2)	古 典 (3)	世界史B (3)	日本史B (3)	略北サイエンス 数 学 β (6)		生命科学Ⅰ (4)		体 育 (3)	保健 (1)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	家庭基礎 (2)	H R (1)
	3年	現代文 (3)	古 典 (3)	政治経済 地理B (3)	世界史B 日本史B (4)	略北サイエンス 数 学 γ (6)		生物基礎 (4)							

附属中学（2学級）

		0	5	10	15	20	25	30						
附 属 中 学	1 年	国 語 (4)	社 会 (3)	数 学 (4)	理 科 (4)	音 楽 (1.5)	美 術 (1.5)	保健体育 (3)	技術・ 家庭 (2)	英 語 (5)	総合的な 学習の時間 格北サイ エンス (1)	総合的な 学習の時間 (2)	道徳 (1)	学活 (1)
	2 年	国 語 (3)	社 会 (3)	数 学 (5)	理 科 (4)	音 楽 (1)	美 術 (1)	保健体育 (3)	技術・ 家庭 (2)	英 語 (5)	総合的な 学習の時間 格北サイ エンス (2)	総合的な 学習の時間 (2)	道徳 (1)	学活 (1)
	3 年	国 語 (5)	社 会 (3)	数 学 (5)	理 科 (4)	音 楽 (1)	美 術 (1)	保健体育 (3)	技術・ 家庭 (1)	英 語 (5)	総合的な 学習の時間 格北サイ エンス (2)	総合的な 学習の時間 (2)	道徳 (1)	学活 (1)

平成 19 年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第 3 年次

平成 22 年 3 月発行

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