

①平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	社会貢献の意識を持ち、国際舞台で創造的リーダーシップを発揮できる研究者の育成
② 研究開発の概要	<p>科学を極める探究心と社会貢献の精神を持ち、国際舞台で創造的リーダーシップを発揮できる研究者を育成するため、以下の①～③を取組の柱とする。</p> <p>① 高度な課題設定力や課題解決能力を育成するため、課題探究カリキュラムの検討や、理数理科における科目横断型の授業の展開、数学および情報と共同し、それぞれの授業内容を活かした展開や教材の開発に取り組む。</p> <p>② より主体的に学ぶ姿勢や認知的学術的言語能力を育成するため、開発してきたカリキュラムを継続し、深化させる。</p> <p>③ 府立高校生の探究活動の質をさらに高めるとともに、本校で開発したカリキュラムや教材をより汎用性の高いものにするため、「スーパーサイエンスネットワーク京都」における研究協議を充実させる。</p>
③ 平成30年度実施規模	京都こすもす科専修コース自然科学系統2クラス(40名×2クラス×3学年)及びサイエンス部を中心に実施した。取組によっては全校に拡大した。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1)「ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発」</p> <p>(2)「批判的言語運用能力の向上と国際舞台で通用する表現力の育成」</p> <p>(3)「地域や大学、企業のエデュケーション資源を活用した人材育成及び高大接続の研究」</p> <p>に関して第1期に行った成果・課題を踏まえ、発展・改善に向けた取組を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目として設置した理数理科を実施し、科目横断的な教材の開発を行う。 ・総合的な学習の時間としての「サイエンス英語」の指導方法やテキストの開発を行う。 ・学んだ知識を総合的に活用する観点から、理数数学・理数理科・サイエンス英語・情報の科学・スーパーサイエンスラボ I (以下 S S L I) で横断的な取組を行い、教材化する。 ・S S L I の基礎実験と課題設定のカリキュラムを改善し、よりよい課題設定力の育成を行う。 ・課題研究の評価の在り方についてさらに改善し、公開を目指す。 <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>必要となる教育課程の特例とその適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理数理科 <p>適応範囲：京都こすもす科専修コース自然科学系統第1学年2クラスを対象として実施</p> <p>内容：物理、化学、生物、地学のそれぞれの観点を理解し、自然の事物・現象についての総合的な理解を深め、科学的な幅広い自然観を育成する。</p> <p>設置理由：現在、本校では自然現象について物理、化学、生物、地学の各領域からアプローチし、自然現象、原理・法則を理解させている。本科目では各領域別のアプローチに加えて、自然現象を科目別に取り扱うのではなく、物理、化学、生物、地学の横断的な観点から、小科目の枠にとらわれない多面的な視点で自然現象を捉え、基本的な概念や原理・法則への見解を深めさせ、幅広い科学的な視野を育成する。また、1年次に設置することで、S S L I における課題設定や2年次のS S L II の課題探究活動につなげ、ラボ活動を充実させる。</p>

代替措置：必履修である理科の基礎3科目、物理基礎、化学基礎、生物基礎を代替する。

○平成30年度の教育課程の内容

平成30年度の教育課程表を実施報告書の関係資料に記載する。

○具体的な研究事項・活動内容

<ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発>

- ① SSLにおいて、1・2年生で取り組んできた探究活動について、3年生でまとめ、研究発表・論文作成した後、再び課題設定を行う。
- ② 第1期の5年間の理科は理数化学、理数生物であり、探究活動において物理ラボの課題設定や科目横断領域に関する探究活動の仮説検証方法の指導に苦慮する場面があった。昨年度より新たに設置した学校設定科目「理数理科」により、物理・化学・生物・地学の4領域を課題設定前から学習することで、課題設定しやすくする。また、理数理科において、科目横断型の授業を展開することや、初期の段階で基礎実験を導入することにより、探究活動の深化を図る。
- ③ 第1期の5年間において、SSLの中で実施してきた教科「情報」に関する内容を踏まえ、さらに、探究活動の内容を深化させるため、「情報の科学」を設置し、データ処理やモデル化、プログラミングについて学ぶ。
- ④ 探究活動における生徒の学習到達度を評価するための方法について、大学と連携しながら研究を進め、校内で評価に関する研修を行い、改善を重ねていく。
- ⑤ 平成29年度より教育課程を改編することに伴い、探究活動における「指導のガイドライン」の改善、一層の充実を図る。

<批判的言語運用能力の向上と国際舞台に通用する表現力の育成>

- ① 学校設定科目「ロジカルサイエンス」をさらに発展させるため、国際バカロレア・ディプロマプログラムの中核をなす、TOK「知の理論」(Theory of Knowledge)を応用した教材開発・授業実践を行う。
- ② 「サイエンス英語Ⅰ・Ⅱ」の教育課程上の位置づけを、学校設定科目から総合的な学習の時間に変更し、英語科教員・理科科教員・数学科科教員・外国人講師(ALT等)がそれぞれの特性を活かして協働できる指導體制へと改善し、英語の4技能(読む、書く、聴く、話す)を統合し、発信力(話す、書く)を一層強化するため、生徒発信型の実験・演示やSSLの課題研究の成果を海外パートナー校生徒等へ英語で発表する機会を一層積極的に取り入れ、実践的な科学英語コミュニケーション能力を身に付けさせる。
- ③ 「グローバル環境」を京都こすもす科人間科学系統・普通科人間科学コースの生徒(2年次)に対して実施する。第1期の5年間の「グローバルサイエンス(総合的な学習の時間)」で題材とした環境の学習を一層深めるため「グローバル環境(総合的な学習の時間)」へと名称変更を行う。京都大学地球環境学堂の景観生態保全論研究室のサポートを継続して受け、日本や京都の自然を題材として自然環境や自然と人との共生、環境保全の課題等について、グローバルな視点から捉えて海外パートナー校生徒と英語でディスカッションできる力を身に付ける。

<地域や大学、企業の教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究>

- ① 平成25年度より実施してきた京都府北部の理数教育活性化のための「京都一丹後サイエンスロード」は実質的に京都府全体の取組として「京都サイエンスロード」となっている。この「京都サイエンスロード」において拠点的作用を担うことによって、本校生徒の社会貢献意識やリーダーシップを育成する場とする。また、合同研究発表会や海外連携校とのワークショップにおいて、本校生徒を中心とした他校生徒とのグループワークを通じた事前学習・事後学習を充実させることにより、いっそう効果を高める。
- ② 本校生徒の企画による小中学生対象ワークショップを行うことで、企画力やプレゼンテーション力、リーダーシップの育成とともに社会貢献意識を醸成する。
- ③ 研究者による講義・演習を通じて研究の最先端に触れ、研究者としての在り方・生き方や使命感・倫理観について学ぶことで、課題設定や課題解決のための心構え、チャレンジ精神や社会貢献の意識を育てる。
- ④ 京都大学や、大阪大学、京都工芸繊維大学、京都府立医科大学での特別講義を実施するな

ど、高大連携事業の充実を図る。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

SSL Iにおいては、全体および希望のラボ群に分かれて基礎実験を行い、ラボ群の特徴や必要な実験技術、テーマ設定上の注意点等を学んだ。その結果、大部分の生徒が「好奇心」や「科学の理論・原理」、「自主性・やる気・挑戦心」、「協調性・リーダーシップ」、「問題発見力」等の探究活動に必要な態度や能力の向上を感じており、期待通りである。2年次以降の課題研究（SSL II、SSL III）につながる効果的なものであったと言えた。SSL IIにおいては、今年度は、一昨年度（第1期5年次）、昨年度（第2期1年次）に引き続き、SSL Iでテーマ検討および研究グループを形成したうえでSSL IIの活動に取りかかることにより、研究実践（課題解決）の活動に多くの時間を割くことができ、研究の進捗を早めることができた。

SSL IIIでは、嵯峨野サイエンスフェアで全員が口頭発表を行い、各グループによる論文作成を通して、探究する力に加え、発表会を通して生徒のコミュニケーション力を育成することを目指した。研究グループのメンバー全員が論文執筆や研究発表資料作成に関わるよう、クラウド式グループウェアを導入して指導を行った。生徒アンケートの詳細は「I-8 SSL II及びSSL IIIの評価について」で述べるが、達成できたという自己評価の割合が高かったものは、「研究活動や検討方法の立案に積極的に参加している」「他の意見を理解して討議することができる」などで、すでに2年次で多くの生徒が達成できていたものである。2年次よりも3年次において達成度が大きく伸びた項目は「考察に独創性がある（2倍）」「文献を読んで理解できる（1.8倍）」「論理性のある説明ができる（1.8倍）」などで、より高度な活動ができ、科学的思考が身についたと感じている生徒が多く、本校SSH事業が一定の成果を上げていると考えられた。

「理数理科」では、1年次に理科の4分野を、各領域のつながりを意識しながら学習させたことで、自然科学を体系的に理解することにつながったと考える。また、SSL IIにおいてラボ群に分かれテーマを決めるが、その選択にあたり4分野を学んでいることは大変有効であった。

「サイエンス英語 I II」では、「スーパーサイエンスラボ」とのつながりを強め、1年生は科学的な内容について、2年生は、国際ワークショップで、全員が研究内容について英語でポスター発表と質疑応答をすることができた。

サイエンス部では、本年度から担当顧問教員数を倍増させ、研究分野の裾野が広がった。

その結果、研究発表数の増加および様々な大会での受賞に繋がった。

また、「スーパーサイエンスラボ」については数学科・地歴公民科・理科・家庭科・英語科が担当し、「サイエンス英語」は数学科と理科、英語科、「ロジカルサイエンス」は国語科と地歴公民科が担当した。また、第1期に組織改編したことにより、学校全体でSSHをより推進、強化する体制になっている。

○実施上の課題と今後の取組

研究課題である将来の研究者の資質として必要と考える「科学を極める探究心」・「国際舞台での発信力」・「リーダーシップと社会貢献の精神」・「高度な言語運用能力」の育成のために、「スーパーサイエンスラボ I II III」で取り組む内容や研究体制を改善し、生徒自らが3年間で「科学的に考え、課題を見つけ、研究計画を自らデザインしていく力」を身につけさせるための「指導のガイドライン」に着手し、評価方法についても改善を図っているところである。

第1期において、「ロジカルサイエンス」や「サイエンス英語」において開発してきた指導方法や教材を研修会やHPで公開してきたが、第2期においてもさらなる教材開発を行い、随時公開していく。また、今期より新たに設置した「理数理科」等の教科横断的内容についても指導方法や教材を開発し、公開していきたい。