

①平成 28 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	<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に有効な教育方法の研究開発</p>
② 研究開発の概要	<p>5年次の研究開発として、課題研究の評価方法についてSSHプロジェクトチームを中心にルーブリックによる評価の検討をし、「スーパーサイエンスラボⅢ」における3年生の研究発表について「嵯峨野サイエンスフェア」や「平成28年度京都サイエンスフェスタ」で使用し、研究を進めた。「スーパーサイエンスラボⅡ」で、「生徒が自ら考え、課題を踏まえた適切な実験計画をたて、主体的に研究していく」ために、「スーパーサイエンスラボⅠ」において研究テーマを設定する時間を十分とるよう改善を図った。「スーパーサイエンスラボⅠ」では、「課題研究を行うために必要な力を育成する」ために、「課題研究の進め方」として、生徒に研究の流れを一通り経験させることができた。「サイエンス英語ⅠⅡ」では、生徒は、海外とのワークショップで研究テーマ等について英語でポスター発表をした。「スーパーサイエンスラボ」と「サイエンス英語」の連携が進んでいる。「サイエンス英語」で開発してきた教材や授業デザインをHPで公開した。</p>
③ 平成28年度実施規模	<p>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。</p>
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」 (2)「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」 (3)「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」 に関して4年次に行った検討を踏まえ、改善に向けた取組を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「サイエンス英語」の指導方法やテキストのアーカイブ化を図る。 ・5年間のSSH研究開発の全体を検証し、総括を行う。 ・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。 ・第2期に向けての申請を準備する。 <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教育課程の特例に該当する教育課程の変更 学校設定科目「スーパーサイエンスラボⅠ、Ⅱ、Ⅲ」で教科「情報」の内容を取り扱うので、必修教科「情報」は設置しない。 <p>○平成28年度の教育課程の内容</p> <p>平成28年度の教育課程表を実施報告書の関係資料に記載する。</p> <p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p><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> <ul style="list-style-type: none"> ・「スーパーサイエンスラボⅠ」では、「ロジカルサイエンス」、「基礎実験演習」、「情報、統計と分析」と「課題研究の進め方」を実施した。今年度は、昨年度よりもさらに「スーパーサイエ

ンストラボⅡ」への接続を意識し、2年次以降の課題研究がスムーズに進められるよう、課題設定のための調べ学習に取り組ながら、発表や論文の書き方について指導した。2学期後半から生徒は課題設定を始め、仮説の検証方法について考えた。課題設定に対する指導を充実させるため、担当者以外の教員も指導に当たった。

- ・「スーパーサイエンスラボⅡ」では、「科学への興味関心」を高め、「自ら考え、行動する能力と自信」を身につけることができるように定期的にラボ群毎に中間報告を行い、活発な質疑応答を行うと同時に教員による評価や、生徒同士の評価を行った。さらに外部の発表会にも積極的に参加した。

- ・「スーパーサイエンスラボⅢ」では、3年生全員が口頭発表を行い、グループ毎に論文をまとめ、また、SSHプロジェクトチームを中心に検討したループリックによる評価を行った。

- ・サイエンス部は、研究内容については、スーパーサイエンスラボの研究内容をさらに深化させ、外部への調査等も活発に行った。外部の発表会に6回出場した(㉕2回→㉖8回→㉗10回)。

- ・課題研究の評価の在り方については校内や「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議で検討を重ねた。

<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>

- ・「ロジカルサイエンス」では、国語科と地歴公民科が協働で研究開発を行い、ディスカッション力の育成も図った。

- ・「サイエンス英語ⅠⅡ」は、科学分野におけるCALP(認知的学術的言語運用能力)伸長のため、生徒同士が英語で教え合う「ミニ先生活動」を実施した。また、「スーパーサイエンスラボ」で取り組んだ課題研究の内容やテーマについて英語でポスター発表し、質疑応答をした。

- ・この5年間に実践してきた「サイエンス英語」の教材や授業デザインをHPで公開した。

- ・6月にはシンガポールの Hai Sing Catholic School、11月にはシンガポールの Nan Chiau High School が来校し、「サイエンス英語ⅠⅡ」で作成した英語ポスター資料を用いた「スーパーサイエンスラボ」研究内容等についての英語発表、「スーパーサイエンスラボⅡ」や京都大学において、合同授業や国際科学ワークショップを実施した。また、1月には Nan Chiau High School を訪問し、国際ワークショップを実施した。

<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>

- ・スーパーサイエンスラボⅡⅢでは、昨年度から京都大学博士課程大学院生をTAとして活用しているが、生徒たちにとっても身近なロールモデルとなっている。

- ・自然科学フィールドワークでは、より生徒の興味関心に応じた選択が可能となるように企画し、京都大学理学研究科・生態学研究センター・農学研究科・防災研究所・iCeMS・フィールド科学教育研究センター、大阪大学核物理研究センター・京都府立医科大学や奈良先端科学技術大学院大学において、実験講義等を受け、生徒は大学研究のレベルの高さや将来の研究生活へのイメージを持つことができた。

- ・サイエンスレクチャーシリーズでは、京都大学大学院情報学研究科・薬学研究科・農学研究科・教育学研究科・防災研究所、大阪大学蛋白質研究所、九州工業大学や株式会社音力発電から講義をいただき、生徒は研究の最先端に触れ、研究者の在り方・倫理観について考察した。

- ・「グローバルサイエンス」では、地元嵐山保勝会、行政機関や京都大学と連携して研究活動を行った。

- ・「アジアサイエンスワークショップ in 京都」(重点枠)では、シンガポールの生徒と共に、京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻で国際科学ワークショップを実施した。

- ・課題探究学習の成果を、外部研究発表会で積極的に発表した。

日本地球惑星科学連合2016年大会、日本水産学会秋季大会、日本森林学会大会第127回大会

- ・参加したコンテスト等の数については、昨年度と同程度であったが、日本数学オリンピック予選への参加者は、6名から27名へと大幅に増加した。

・日本生物学オリンピック 2016 において、1 名が銅メダルを受賞し、第 28 回国際生物学オリンピック (イギリス大会) 日本代表候補に選出された。

・京都・大阪数学コンテスト 2016 において 1 名が優秀賞を、1 名がアイデア賞を受賞した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

「スーパーサイエンスラボ I」においては、新たに「課題研究の進め方」等を設定して、プレゼンテーション能力、筋道立てて自らの研究内容を説明する力の育成を図り、課題設定の時間を多く設定した。その結果、71%の生徒が「課題を設定する力と身につけることができた」と回答し、88%の生徒が「実験・観察のデータを整理・処理・分析する力が身についた」と回答した。「スーパーサイエンスラボ II」においては、生徒が自ら考え、実験計画をたて、定期的に振り返りながら研究していくために、ラボ群毎の報告会の機会を多くとるようにした。「スーパーサイエンスラボ 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。3年生のアンケートでは、スーパーサイエンスラボにおける課題研究については、88%の生徒が肯定的に答え、「探究心」・「好奇心」・「科学に対する興味関心」・「自主性」を育成するのに有効な手段であると答えた。仮説の「研究者の資質を育てる」点で成果があったと考える。また、入学時と比べて、「コミュニケーション能力に自信があるか」については 74%の生徒が、「課題解決力に自信があるか」については 79%の生徒がそれぞれ肯定的に回答し、本校 S S H 事業が一定の成果を上げつつあると考えられる。

「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。

サイエンス部の自然観察会や調査をフィールドワークとして扱い、サイエンス部以外の生徒の参加を促し、多くの生徒が参加することができた。

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」は理科と英語科、「ロジカルサイエンス」は国語科と地歴公民科が担当し、また、一昨年度組織改編したことにより、学校全体で S S H 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。今後、3 年間の課題探究活動によって生徒の課題設定力がどれほど身についたかを検証するカリキュラムを開発する。また、今年度「サイエンス英語」の指導方法や教材等を公開したが、今後も教科横断的な指導方法や教材を開発し、公開していきたい。